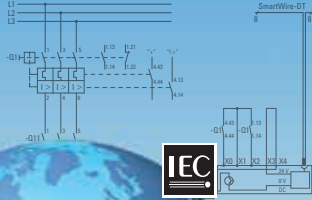
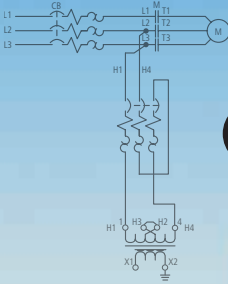


Mühendislik El Kitabı 2011



EATON

Powering Business Worldwide

Tüm marka ve ürün isimleri ilgili sahibin tescilli ticari markalarıdır.

Güncelleştirilmiş sürüm 2011, yayın tarihi 06/11

© 2008 Eaton Industries GmbH, 53105 Bonn tarafından

Editörler: Walter Heumann, Thomas Kracht, Barbara Petrick, Heidrun Riege,
René Wiegand

Tüm bağlantılar en üstün uzmanlığımız çerçevesinde tasarlanmış ve itina ile test edilmiştir. Bunlar, pratik örnekler olarak hizmet verirler. Doğabilecek herhangi bir hata ile ilgili olarak Eaton Industries GmbH hiçbir şekilde yükümlülük kabul etmez. Tercüme metinler için de her hakkı mahfuzdur.

İş bu Mühendislik El Kitabının herhangi bir bölümü, Eaton Industries GmbH, Bonn, Almanya'nın yazılı izni olmadan çoğaltılamaz (baskı, fotokopi, mikro film veya herhangi bir diğer işlem ile), işlenemez, kopyalanamaz veya elektronik sistemler kanalı ile dağıtılamaz.

	Sayfa
Eaton Mühendislik El Kitabı	0
Anahtarlama, kontrol, görselleştirme	1
Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler	2
Kumanda cihazları	3
Pako şalterler	4
Kontaktörler ve röleler	5
Motor koruma şalterleri	6
Kompakt şalterler	7
Motorlar hakkında herşey	8
Dünya Pazarlarına ve Kuzey Amerika'ya ihracat	9
Standartlar, formüller ve tablolar	10
İçerik	11

	Sayfa
Moeller Eaton'dur	0-3
Eaton Güç Kalitesi	0-4
Eaton Orta Gerilim Sistemleri	0-6
Bu sürümde yeni olan neler var?	0-7
Tek Kaynaktan Yeterlilik ve Deneyim	0-8
Destek Portalı	0-10
Eaton Çevrimiçi Katalog	0-11
Satış Sonrası Hizmeti	0-12
Konutlarda fotovolttaik sistemler	0-14
Eaton güç dağıtım ekipmanları	0-22

Moeller Eaton'dur

Moeller'in gücü devam ediyor – ve Eaton da gelişmeye katkıda bulunuyor.

Moeller'in küresel Eaton Şirketine entegrasyonunun tamamlanması ile birlikte sadece Moeller isminin korunması ile kalmadı. Bu birleşmeden hizmet yelpazemiz de yararlanmaktadır. Moeller ismi, bir ürün serisinin ismi olarak kalmaya devam edecektir. Eaton'a transfer olunan değerlerin bir göstergesi olarak, paketlerde Eaton logosu görünürken, daha önceki Moeller ürünlerinde "Moeller®Serisi" ibaresi de görülecektir. Devamlı büyüyen hizmetlerimizle, her gün artan pazar talebini karşılamanıza yardımcı oluyoruz. Standartları biz belirliyoruz ve temel uzmanlık konularımıza sadık kalıyoruz. Şu anda elinizde, bunun bir örneğini bulunduruyorsunuz. Mühendislik El Kitabının son sürümü ile, günlük çalışma hayatınıza uyum sağlayacak bir refakatçi sağlamaktan yine gurur duyuyoruz.

EATON

EATON
EATON

MOELLER

MOELLER

MOELLER

EATON
Powering Business Worldwide

Eaton Mühendislik El Kitabı

Eaton güç kalitesi

0

Güç kalitesi için Eaton ürünlerini tanımak

Eaton Teknolojileri

Eaton, 1962 yılından (ilk patent müracaatı) bu yana güç kaynaklarını korumak üzere yenilikçi teknik çözümler geliştirmektedir. Yeni ileri ve patenti alınmış teknolojik yeniliklerle Eaton müşterilerin hızla değişmekte olan taleplerine çözüm getirmektedir.

Bir bakışta dokuz güç tedarigi sorunu UPS (Kesintisiz Güç Kaynağı) nasıl çözümün bir parçası olabilmektedir

Eaton UPS sistemleri, aşağıda belirtilen dokuz tipik güç tedarigi sorununa da koruma sağlayabilmektedir. Bilgisayar ağları ve veri merkezlerinin yanısıra telekomünikasyon, sağlık ve endüstriyel uygulamalarda güvenilir güç kalitesi, dağıtımı ve yönetimi için gereksinimleri karşılar.

Eaton ürünlerine genel bakış

Eaton'ın güç kalitesini koruma amaçlı ürün yelpazesi, tek bir kaynaktan geniş kapsamlı güç yönetimi çözümlerini içermektedir. Bunlara, UPS sistemleri, darbe gerilime karşı koruma sistemleri, güç dağıtım (ePDUs) üniteleri, uzaktan izleme, test cihazları, ara bağlantı elemanları, muhafaza üniteleri, kabinler ve hizmetler de dâhildir. Güç kaynağı kalitesi portföyümüz müşterilerin özel istekleri doğrultusunda tasarlanmakta, hem yeni, hem de mevcut sistemler için kapsamlı çözümler sunulmaktadır.

Güç Tedariği Sorunu	
1	Güç besleme kesintisi 
2	Ani gerilim düşmesi 
3	Gerilim pikleri 
4	Düşük gerilim (gerilim düşmesi) 
5	Aşırı Gerilim 
6	Elektriksel parazit sinyalleri 
7	Frekans sapmaları 
8	Anahtarlama operasyonları nedeniyle ani artışlar
9	Harmonik bozunum (harmonik dalgalar) 

Tüm ürünlerinde Eaton, yeni nesil çözümler üretmek üzere teknik gelişimde sürekli başarı elde etmek için gayret göstermektedir

Eaton Mühendislik El Kitabı

Eaton güç kalitesi

0

Tanım	Neden	Çözüm
Kaynak şebekenin tamamen çökmesi	Birçok nedenden dolayı olabilir: yıldırım düşmesi, elektrik hatlarında kopma, ağda yoğunluk oluşması, kazalar ve doğal afetler	<p>Seri 3 monofaze UPS'ler</p> <p>Seri 5 monofaze UPS'ler</p> <p>Seri 9 monofaze ve trifaze UPS'ler</p>
Geçici olarak gerilimin düşmesi	Ana güç tüketim birimlerinin devreye sokulması, kaynak ağının devreye alınması, şebeke arızaları, yıldırım düşmesi ve güç kaynağı sistemlerinin ihtiyacı karşılayamaması gibi nedenlerle tetiklenebilirler. Cihazlarda ortaya çıkabilecek arızaların yanı sıra, donanımlar da hasar görmüş olabilir.	
Gerilimin geçici olarak Nominal değerinin yüzde 110'unun üzerine aniden çıkması	Yıldırım düşmesi ve şebeke geriliminin geçici olarak 6,000 voltun üzerine çıkması neden olabilir. Gerilimin anidem yükselmesi hemen her zaman veri kaybına veya donanım hasarına neden olur.	
Birkaç dakika ile birkaç gün arasında değişebilen sürelerde şebeke geriliminin düşmesi	Pik tüketim periyotlarında gücü düşürmek amacı ile gerilimin bilerek azaltılması veya bağlı bulunan tüketim yükünü arz kapasitesinin karşılayamadığı durumlarda oluşur	
Birkaç dakika ile birkaç gün arasında değişebilen sürelerde şebeke geriliminin artması	Yükte yoğun azalma, ana güç tüketicilerin devre dışı bırakılması ve ağda yapılabilecek diğer operasyonlar nedeniyle ortaya çıkan. Sonuç olarak donanım tamamen yok olabilir.	
Yüksek frekanslarda parazit sinyalleri	Kaynak makineleri, iletişim cihazları, yazıcılar, şimşek çakması, vs. nedenlerle oluşan electromanyetik parazit (EMI) veya radio frekansı parazitleri tarafından tetiklenebilir..	
Şebeke frekansının kararsızlığı	Yükte oluşan değişiklik, özellikle de küçük jeneratör kurulumlarının sonucu olarak ortaya çıkar. Frekans sapmaları, işlemlerde hata oluşmasına, veri kayıplarına, sistemlerin çökmesine ve cihazların hasar görmesine neden olabilir.	
Gerilimin geçici olarak düşmesi	Bu tür düşüşler, nano saniyelerle ölçülebilecek çok kısa sürelerle devam eder.	
Genellikle lineer olmayan yükler nedeniyle sinus dalgasının bozunumu	Lineer olmayan tüketim yüküne örnek olarak anahtarlamalı modlu güç kaynaklarını, adım motorlarını, fotokopi ve faks makinelerini verebiliriz. İletişim hatalarına, fazla ısınmaya ve donanım hasarlarına neden olur..	

Aşağıda liste halinde verilen ürünler ve hizmetler, geniş çözüm yelpazemizden örnekler içermektedir.

Tüm yelpazeyi görüntülemek veya katalog talebinde bulunmak için lütfen www.eaton.com/powerquality adresini ziyaret ediniz.

Eaton Mühendislik El Kitabı

Eaton Orta Gerilim Sistemleri

0

Orta Gerilim Sistemleri

Eaton'ın orta gerilim sistemlerindeki kalitesi 100 yılı aşkın deneyiminde bulunabilir.

Vakum Teknolojisi

Eaton'ın anahtarlama sisteminin kalbi vakum teknolojisidir. Devre kesicilerde ve yük ayırıcılarda vakum teknolojisi kullanımında Eaton 30 yılı aşkın tecrübeye sahiptir. Bu teknolojinin kullanımı sonucunda azami çevre dostu hücre düzenekleri elde edilmektedir.

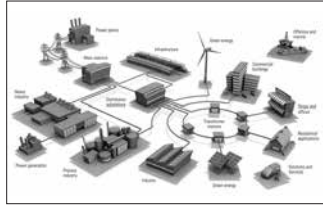
Birincil hücreler

İsminden de anlaşılacağı üzere, elektrik akımını kaynak şebekeden son kullanıcıya aktarımda birincil hücreler ilk evredir. Alt istasyonların ve onların sistem içindeki hücrelerinin stratejik konumlandırılmalarının önemi, yerleşim, yapım ve çalışmanın azami mevcudiyet ve güvenirlilik göz önünde bulundurularak tasarlanma gereksiniminin önemini yansıtır. Bu nedenledir ki, Eaton'un portföyünde MMS – tek veya çift baralı kompakt sabit tip hücre birimi – ile PowerXpert® UX – çekmeceli devre kesicili ve kontaktörlü hücre birimi mevcuttur.

İkincil hücreler

Eaton, SVS ve Xiria ürün serileri adı altında universal, modüler ikincil hücrelerini geliştirmiştir. Bunlar, her türlü elektrik şebekesinde, iş binalarında, alt yapı projelerinde, sanayi tesisleri uygulamalarının yanı sıra rüzgâr enerjisi çiftliği ve kombine ısı

ve elektrik santralleri gibi yenilenebilir enerji ilgili yapılarda kullanılmaya uygundur. SVS ve Xiria'nın tasarımında vakum ve epoksi reçine kaplama teknolojileri esas alınmıştır. Her türlü uygulama için değişik hücreler mevcuttur. Küçük boyutları ve SF6 içermeyen tasarımı ile SVS ve Xiria ayrıca alt yapı projelerinde metro uygulamaları için de idealdir.



Halka şebeke üniteleri

Modern toplumlarda elektrik enerjisi vazgeçilmez bir unsur haline gelmiştir. Güvenilir ve sabit bir enerji beslemesinin önemi her geçen gün artmaktadır. Enerji şirketleri ve sanayi açısından bunun anlamı, güç dağıtım şebekesinin artan taleplerle başa çıkabilmesi demektir. Emniyet ve çalışma güvenirliliğinin oynadığı rolün öneminden de bahsetmeden geçemeyiz.

www.eaton.com

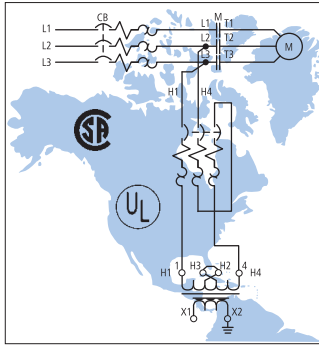
www.eaton.com/electrical

Eaton Mühendislik El Kitabı

Bu sürümde yeni olarak neler var?

0

Dünya pazarlarına ve Kuzey Amerika'ya İhracat



Makine ve sistem üreticilerinin hedef pazarları uluslararasıdır. Eaton bu pazarları yakından tanımakta ve şalt cihazlarının ve pano sistemlerinin ihracatı ile ilgili tüm hususlarda dünya çapında etkin bir ortak olma konumunu sürdürmektedir. Kuzey Amerika'ya (ABD ve Kanada) yapılacak ihracatlarda özel gereksinimler büyük önem arz etmektedir. – bakınız 9. Bölüm.

Konutlarda fotovoltaiik sistemler

Geri dönüştürülebilir enerji giderek önemini artırmaktadır. Eaton etkin bir PV tedarikçisi olup bu yayında temel teknik bilgiler ve gerekli ürün yelpazesi ele alınmaktadır, bakınız → sayfa 0-14.

Güvenli bir makinenin yolu



Güvenli Teknoloji
Beklenmeyeni kontrol etmek

easySafety – en üstün güvenlik taleplerini karşılamaktadır.

Bir makine/sistemin toplam ömrü göz önünde bulundurulduğunda insanların ve makinelerin güvenliği hesaba katılmalıdır. Konum şalterleri, ışık perdeleri, çift el kontrol butonları veya acil durdurma butonları gibi personel korumasına yönelik emniyet komponentleri kullanılmaktadır. En yüksek emniyet gereksinimlerine uyum sağlayan yeni easySafety kontrol rölesi ile emniyet bilgileri takip edilmekte ve değerlendirilmektedir.

→ Bölüm "Emniyetli makineye giden yol", sayfa 1-29.

Her zaman güncel

Mühendislik El Kitabını, pazarların her zaman için gelişen gereksinimlerini karşılayabilmek amacı ile uyum sağlaması ve güncel kalması için elimizden gelen her türlü çabayı gösteriyoruz. Özellikle birçok örnek devre, bilgileri çerçevesinde uzmanlarımızca devamlı olarak güncellenmekte ve test edilmektedir. Bunlar pratik örnekler olarak hizmet vermektedir. Eaton Industries GmbH hiçbir hata için herhangi bir yükümlülüğü kabul etmemektedir.

Eaton Mühendislik El Kitabı

Tek bir kaynaktan sağlanan yeterlilik ve deneyim

0

www.wiringmanual.com

1958 yılı sürümü

Mühendislik El Kitabı 50 yıldır bir klasik haline gelmiş bulunmaktadır ve belki de son yıllarda benzer kılavuzlara önem veren şirketler arasında en popüler yayın olma konumunu sürdürmektedir. 2005 yılı sürümü ilk defa 9 değişik dile tercüme edilmiştir:

- İngilizce,
- Fransızca,
- İtalyanca,
- İspanyolca,
- Hollandaca,
- Rusça,
- Çekçe,
- Romence,
- İsveççe



1986 yılı sürümü

İçeriği ayrıca çevrim içi olarak www.wiringmanual.com adresinde bulunmaktadır. Çevrim içi sürümünde kendini ispatlamış uzmanlık düzeyi ile en son internet teknolojisini bir araya getirmektedir. Örneğin, tüm metin arama yapmak dahi mümkün kılınmaktadır. Dünyanın dört bir yanındaki farklı dillerdeki metinlere bağlantı veren özel bir sayfa mevcuttur.

www.eaton.com/moeller/support
(Wiring Manual)

Eaton Mühendislik El Kitabı

Tek bir kaynaktan sağlanan yeterlilik ve deneyim

www.Eaton.com –Moeller® serisinin ürünleri

Eaton, birbirleri ile optimal olarak birleşme sağlanabilecek, geniş yelpazeli ürün ve hizmetler sunar. İnternet üzerinde web sayfamızı ziyaret edin. Orada, aşağıda belirtilen başlıklarda Eaton hakkında her şeyi bulacaksınız:

- Eaton ürünleri hakkında güncel bilgiler,
- Dünya üzerindeki Eaton satış ofislerinin ve temsilciliklerinin adresleri.

- Eaton'un Avrupa faaliyetleri ile ilgili bilgiler,
- Özel basın bültenleri,
- Referanslar,
- Fuar tarihleri ve etkinlikler,
- Eaton Destek Portalında teknik destek bilgileri.

www.eaton.com/moeller/support – Destek Portalı

Sadece tek bir tıklama ile tüm Eaton ürünleri hakkında her türlü teknik desteği alırsınız. Ayrıca pek çok yardımcı bilgi ve ipucu da mevcuttur. Sık Sorulan Sorular (FAQs), güncellemeler, yazılım modülleri, PDF yüklemeleri, demo programları ve daha fazlası da mevcuttur. Bunlara ek olarak, Eaton Haberlerine de kayıt yaptırabilirsiniz. Size gerekli olan bilgilere sorunsuz ve hızlı olarak erişebilirsiniz.

- İndirilecek PDF dosyaları, internet destekli arama katalogları, akıllı telefon uygulamaları
 - Kataloglar
 - Kılavuzlar ve bilgi verici broşürler
 - Broşür, seçim kılavuzu teknik yazılar ve uyum deklarasyonu gibi ürün bilgileri ve de tabii ki
 - Eaton Mühendislik El Kitabı
- İndirilecek yazılımlar
 - Demo sürümleri
 - Güncellemeler
 - Yazılım ve kullanıcı modülleri

- Seçim kılavuzları
 - Motor yolvericiler, → “Seçim Yardımları” bölümü, sayfa 8-3

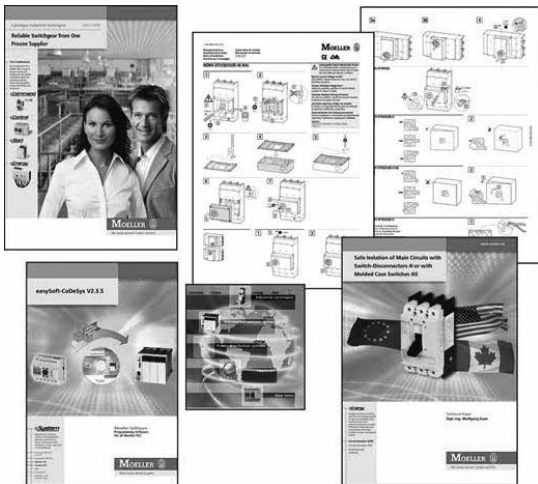
Eaton Mühendislik El Kitabı

Destek Portalı

0

Destek Portalı aracılığı ile Eaton Satış Sonrası Hizmetleri bağlantısına erişebilirsiniz (→ "Satış Sonrası Hizmetleri", bölümü, sayfa 0-12).

Sorularınızı doğrudan Teknik Destek/ satış öncesi bölümlerine e-posta ile iletebilirsiniz. Sadece gereksinimlerinizi belirten e-posta formunu Eaton uzmanlarına iletmeniz yeterlidir.



Eaton Mühendislik El Kitabı Çevrim İçi Katalog

Ayrıntılı ürün bilgisi için en verimli yol

Eaton ürün tedarikçinizden e-posta veya faks yolu ile ayrıntılı ürün bilgisinden ürünleriniz için talepte bulunmaya kadar her türlü işlem. Bunların tamamı ve daha fazlası hakkında bilgi Eaton Çevrim İçi Kataloğunda bulunabilir.



Yeniliklerin yanı sıra, mevcut Eaton ürün yelpazesi hakkında bilgiye hızlı erişim sağlar.

- Endüstriyel şalt cihazları
- Sürücüler,
- Otomasyon sistemleri, sürücüler,
- Güç dağıtım sistemleri.

Herhangi bir ürün hakkında gelişmiş bir veri sayfası hazırlayın ve bunu pdf formatında saklayın, ya da yazdırın.

Arama araçları

Ürün aramada doğru erişimi sağlamak üzere bir çok arama aracı mevcuttur.

- Ürün grubu ağacı, fareye yapılacak bir iki tıklama ile basit arama yapmaya olanak sağlar.
- Seçim araçları, birçok ürün bulunan ürün gruplarında mantıklı filtreleme yapılmasını sağlar.
- Öneri listesine haiz güçlü bir arama fonksiyonu, vasatın üzerinde bir arama yapmanıza olanak sağlar.

Ürün hakkında ek bilgi ve tüm hususları içeren bilgilere erişimi sağlayan ek linkler üründen azami faydayı sağlamanıza yardımcı olur:

- Uygulama örnekleri ve proje tasarım notları,
- Onaylar
- Montaj talimatları,
- Kılavuzlar,
- Yazılımlar, vs.

Çevrim İçi Kataloğunuzu internette seçin:
<http://ecat.moeller.net/?locale=en>

İnternetteki Çevrim İçi Katalog düzenli olarak güncellenmektedir.

Eaton Mühendislik El Kitabı

Satış Sonrası Hizmetler

0

Arzu ettiğiniz kadar yakınızdadır

Hizmet Uzmanları

Hizmet personelimizden faydalanın. Geniş kapsamlı uzmanlık, uzun dönemli deneyim ve modern cihazlarla bir araya geldiğinde görevleriniz için çözüm bulmada size yardımcı olacaktır.

Malzeme Özellikleri

Ürün yelpazemiz ile ilgili komponentler, kartlar ve yedek parçalar kullanımınız için hazırdır.

Lojistik

İhtiyaçlarınız doğrultusunda malzeme ve personel, profesyonelce ve tam zamanında hazırdır.

Yardım Hattı

Hotline

Planlanmayan makine durması ve tesisin devre dışı kalması, sistem hataları veya cihaz arızası oluşması durumunda günün her saati hızlı ve etkin telefon yardımı alırsınız.

Yardım Masası

Çalışma saatleri dahilinde, uzaktan erişimli teşhis yöntemleri kullanılarak devreye alma, hata analizleri ve uygulama soruları hakkında anında destek alırsınız. Otomasyon, sürücüler, alçak gerilim güç dağıtımı veya şalt cihazları konularında uzmanlar mevcuttur.

Sahada Hizmet

Sahada hata tespiti

Hataların hızlı ve güvenilir bir biçimde giderilmesi için teknisyenlerimiz ve uzmanlarımız sizi ziyaret edebilirler.

Montaj ve devreye alma desteği

Kurulum ve devreye alma görevlerinizde hızlı ve güvenilir destek sağlamak istiyorsanız, bizimle temasa geçin.

Dönüşümler ve genişlemeler

Kontrolörler, devre kesiciler ya da diğer bileşenler de olsa, makinelerinizi ve tesislerinizi en son teknolojiye sahip hale getirebiliriz.

Denetim ve bakım

Düzgün şartların devamını sağlamak üzere yasal gereksinimler ve yönetmelikler elektrikli cihazların düzenli olarak test edilmesini gerektirir. Daha fazla bilgi web sayfamızdan elde edilebilir.

www.eaton.com/moeller/aftersales

Bu nedenledir ki, şalterler ve alçak gerilim dağıtım panoları için Satış Sonrası Hizmetleri uygun hizmetleri sunar.

Sizi, tarafımızdan temin edilen şalterler ve alçak gerilim dağıtım panolarının denetimi ve bakımı, sistemlerinizin durumlarının tespiti ve gerekli işlemlerin yapılması için destekliyoruz. Bu iş çerçevesinde, gerektirdiği takdirde, termografi ve şebeke analizleri de yapılabilir.

Eaton Mühendislik El Kitabı

Satış Sonrası Hizmetleri

Servis Seminerleri

Personelinizi eğitmek üzere bireysel gereksinimlerinize göre size özel hazırlanmış servis seminerleri

Termografi

Termografi bize, kullanım esansında elektrikli sistemlerinizi ve kontrollerinizi verimli olarak analiz etme olanağı sağlar.

Şebeke analizleri

Şebeke analizleri, uzun ve pahalı hata giderme yöntemlerine gerek kalmadan şebekenizden belli bilgilerin edinilmesine olanak sağlar.

Bus izleme

Lütfen, en son teknik cihazlarla, sisteminizin haberleşme ağını denetleyip denetleyemeyeceğimizi soruşturun.

Tamiratlar

Doğrudan değişim

Bir hata oluşması durumunda seçilmiş ürünler için doğrudan değişim hizmeti ile üretim tesisinizin durma süresini azaltır.

Tamiratlar

Ürünlerin Hizmet Merkezindeki tamiri, hata rektifikasyonu için ucuz bir alternatiftir.

Yedek parçalar/ Değişimi yapılan cihazlar

Mevcut/ üretimi durdurulmuş ürünler için seçilmiş yedek parçalar ve cihazlarla bakım giderlerini azaltıyorus.

Çevrim İçi Servis

Çevrim içi arıza tespiti

Ürünlerde hata analizi ve rektifikasyonu yapmak istediğiniz takdirde özel yardım sağlayabiliriz. Hizmet veri tabanımıza doğrudan erişim sağlayarak çevrim içi hata tespiti yapabilirsiniz.

SSS – Sık Sorulan Sorular

Müşterilerimiz tarafından sıkça sorulan bazı sorular vardır. Bu sorulara verilen yanıtlardan faydalanabilirsiniz. Otomasyonla ilgili her türlü hususta ilgili yanıtları SSS bölümünde okuyabilirsiniz.

İndirilebilecek dosyalar

Güncelleme, yazılım, dökümantasyon ve uyum beyanına ihtiyaç duyduğunuz takdirde doğru yerdesiniz. Gerekli her türlü bilgiyi elde etmek için Eaton İndirilebilecek Dosyalar Merkezini ziyaret edin.

İletişim

Arızalar için hotline

Herhangi bir arıza durumunda yerel temsilcinizle temasa geçin.
www.eaton.com/moeller/aftersales veya doğrudan hizmet merkezini arayın
+49 (0) 180 522 3822, 24/7 (24 saat)

Yardım masası

Tel.: +49 (0) 228 602 3640
(P.tesi – Cuma 08:00 – 16:00 CET).

e-posta

AfterSalesEGBonn@eaton.com

İnternet

www.eaton.com/moeller/aftersales

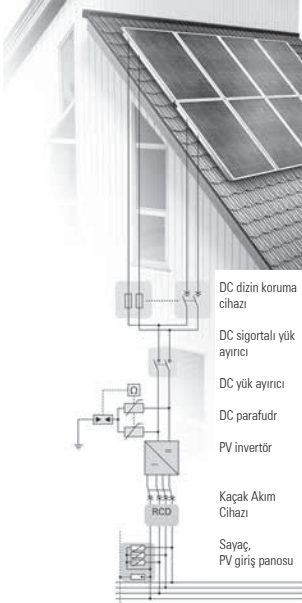
Eaton Mühendislik El Kitabı

Konutlarda Fotovoltaik Sistemler

0

Güneş enerjisinin güvenli olarak kullanımı – Eaton’dan çözümler

Konutlarda Fotovoltaik Sistemler



Photovoltaik sistemleri , güneş enerjisini elektrik enerjisine dönüştürmek üzere kullanılırlar. Sistem ülke şebekesine bağlı olduğu takdirde üretilen enerji doğrudan şebekeye yüklenir. Ulusal şebekeye bağlı olmayan sistemlerin aksine, elektriğin geçici olarak depolanması için pahalı sistemlere gerek duyulmamaktadır.

PV panellerinin haricinde bir şebeke bağlantılı sistem, çalışma, bakım ve herhangi bir arıza durumunda koruma amaçlı olarak bir veya birkaç tane invertör ve anahtarlama cihazından oluşur, şöyle ki.

- bir DC dizin koruma cihazı,
- bir DC yük ayırıcı
- DC parafudr
- PV invertör
- Kaçak akım cihazı (RCD),
- AC parafudr
- ve xComfort sistemi (isteğe bağlı).

İnvertörün DC girişine gerekli gerilimi sağlamak için PV paneller seri (dizin halinde) olarak bağlanır. Sistemin gücünü artırmak için iki veya daha fazla dizin de paralel olarak bağlanır. Güvenlik nedeniyle, tüm elektrikli cihazlar izole edilmeli, ve şalterler korunma altına alınmalı, şalterlerin kendileri de kabin içinde muhafaza altına alınmalıdır. Bu yüksek öneme haiz koruyucu cihazlar doğrudan Eaton’dan temin edilebilir.

Güvenli izolasyon, anahtarlama ve koruma

Üretilen elektrik enerjisini şebekeye vermek veya kullanmak için dahi güneş panellerinden elde edilen DC akımı AC akıma çevirmek için invertörler gereklidir. Frekans ve gerilim değerleri şebeke değerlerine eşitlenir. Burada da Eaton, 1500 ila 4000 W kapasiteli iç mekan invertörleri, 4000 ila 4600 W dış mekan uygulama amaçlı invertörler gibi güvenilir koruyucu şebeke izolasyon ürünleri sunar.

Eaton Mühendislik El Kitabı

Konutlarda Fotovoltaik ürünler

Güneş enerjisini verimli biçimde dönüştürmek



1500 ila 4600 W'lık şebekeye bağlı invertörler

Her bir fotovoltaik kurulum, kullanıcısının gereksinimi kadar bireyseldir. Bu nedenledir ki Eaton 1500 ila 4600 W aralığında tam seri tek fazlı invertörler sunar:

- Monokristalin ve polikristalin PV jeneratörler için uygundur.
- Bakımı kolay, çok güvenilir ve kurulumu çok kolaydır.
- Entegre LCD gösterge sayesinde kullanımı kolaydır
- Azami güç noktası takibi (MPPT) ile optimum verimlilik elde edilir.
- Doğal konveksiyon soğutma sistemi sayesinde fan kullanılmamaktadır.
- Boyutuna göre çok yüksek performans elde edilir.
- Özellikle çok sessiz ve kirlilik yaratmayan çalışma.
- VDE0126-1-1/DK5940'a uygun olarak Standard RS232 ENS arayüz.
- Küçük, şık, modern tasarımı.

İç mekan kullanımı

IP 43 seviyesinde korumaya haiz olan ISG serisi iç mekan kullanımı için tasarlanmıştır.

Dış mekan kullanımı

IP 65 seviyesinde korumaya haiz olan ISG serisi hem dış, hem de iç mekan kullanımı için tasarlanmıştır.

Özellikleri

Tüm güç inventörleri – 20 ila + 55 °C arasındaki ortam sıcaklıklarında çalışmak üzere tasarlanmıştır. Optimum çalışma şartları 0 ila +40 °C arasındaki ortam şartlarında elde edilir.

Güneşin gücü – optimal olarak kullanım

Fotovoltaik sistemin çıkışı sadece PV panellerinin toplam alanına değil, modüllerin eğim açılına ve sıralanmalarına da bağlıdır. İntervörler gibi bileşenler de, sistemlerin verimliliğinde önemli rol oynar. Eaton invertörler azami çıktı almanızı sağlar.

Gereksinimler, DC izolasyon boşluğu

DC yük ayırıcı

PV jeneratör ve invertör arasına bir yük ayırıcı konmasını IEC 60364-7-712 standardı belirler. Eaton, 1000 V'a kadar DC gerilimleri için muhafazalı ve açık yük ayırıcılar sunar. VDI kuralları uyarınca ayrı anahtarlama noktaları olarak kullanılabilirler, böylelikle arızalı bir invertör güvenli bir biçimde enerji bağlantısından tamamen ayrılabilir. Tüm yük ayırıcılar iki kutubu birden anahtarlarlar, böylelikle topraklanmamış sistemler için de uygun olurlar. Tüm yük ayırıcılar TÜV belgelidir.

Eaton Mühendislik El Kitabı Konutlarda fotovoltaik ürünler

0



Invertörler için küçük yük ayırıcılar

Eaton ürün yelpazesi içinde hem kutulu, hem de açık yük ayırıcılar sunar. Açık P-SOL yük ayırıcılar özel muhafazalar veya invertörler içinde konuşlandırılmak üzere tasarlanmışlardır. 35 mm'lik montaj rayı üzerine monte edilmiş olup terminaleri sayesinde genelde kullanılan tüm kablo türlerine bağlantı yapılmasını sağlar.

Dış mekan kurulumu için mükemmel olarak muhafaza içine alınmıştır.

Eaton'un kutulu SOL yük ayırıcıları monte edilmeye hazır olduklarından kurulumları çok kolaydır. MC4 veya metrik rakorlar gibi sık görülen konnektör türleri için 2, 3, 4 ve 8'li dizinlere göre değişik türleri mevcuttur. Muhafaza da IP 65 değerinde korunmuş olup dış mekan kullanımı için uygun bulunmaktadır. Kilitlenebilir mekanizma sayesinde bakım çalışmaları esnasında güvenlik sağlanır. Bir basınç eşitleyici bileşen sayesinde buhar oluşması önlenirken, aniden oluşan atlamalardan kaynaklanan arızalara engel olunur.

İtfaiyeci şalteri – küçük yatırım, muazzam koruma

Konutlarda meydana gelen yangınlarda, genelde itfaiye sadece insanları ve hayvanları kurtarır, veya yangının komşu binalara sıçramasını engeller. Bunun nedeni, invertör izole edildikten sonra da PV sistemler tarafından üretilen 1000 V'a varan gerilimdir. Bu nedenden dolayı, hasar görmüş DC kabloları riskine karşı kurtarma görevlileri binaya girerken ölüm riski ile karşı karşıya kalırlar. Eaton'ın SOL30-SAFETY itfaiyeci şalteri bu konuya bir çözüm getirmektedir. Güneş panellerinden invertöre giden hat nötralize edilerek yangınla savaşı emniyetli hale getirmektedir. Her ne kadar VDE 0100-7-712 DC izolatör kullanımını zorunlu kılsa da, yerini belirtmemektedir. Genelde izolatör invertörde kullanılmakta, böylelikle de bununla ev terminali arasındaki kablo güvenli olmakta, bu arada da güneş modüllerindeki 1000 V'luk gerilim devam etmekte bir dizin için yaklaşık 8 A'e kadar çıkabilmektedir.

Eaton Mühendislik El Kitabı

Konutlarda fotovoltaik ürünler

0



Basit kurulum

İtfaiyeci şalteri PV modüllerine yakın bir yere, binaya giriş noktasından sonra panellerle güç invertörü arasına doğrudan DC kablosu üzerine monte edilmektedir. Binanın AC gerilimi itfaiyeciler veya hizmet şirketi ya da sahada PV_OFF şalteri kullanılarak izole edildiğinde, itfaiyeci şalterindeki düşük gerilim bobini kullanılarak PV modülleri otomatikman izole olurlar.

DC-dizin koruma

Eğer bir PV kurulumunda üç veya daha fazla dizin varsa, DC sigorta veya DC devre kesici kullanan dizin koruma cihazları önerilir. Bunlar, PV panellerinin sızıntı yapmasını ve arızalı devrelerde geri besleme akımlarının oluşmasını, kısa devre yapmış panellerde oluşabilecek akımların sağlam panellere geri beslenmesini engeller. Sigortalar ile karşılaştırıldığında dizin devre kesicileri, arıza giderildiğinde derhal çalışmaya başlama avantajına sahiptir.

Bunun yanı sıra, yardımcı kontaklar ile arıza bildirimlerini gönderme ve böylelikle de kazançta oluşabilecek kayıpları engellemektedir. DC dizin devre kesicilerinin bir başka özelliği de, ayarlanabilir kısa devre koruma akım aralığıdır. Hata akım değerinin 1.05 ... ila 1.3 kere fazlası. Eaton, dizin devre kesicilerinin yanı sıra sigortalı yük ayırıcı ürün yelpazesini de sunmaktadır. Bunlar gerektiği şekilde, diğer elemanlarla da kolaylıkla kombine edilebilmektedirler.

Entegre kısa devre koruma cihazları ile sigortalı yük ayırıcılar

10 x 38 boyutundaki ASFLC10-SOL silindir sigorta kartuşları için FCFDC10DISOL sigortalı yük ayırıcılarının görevi ise PV panellerini kısa devre akımlarından korumaktır. Seçime bağlı olarak atan bir sigortayı belirlemek için flaş fonksiyonu da kullanılabilir.

Dizin devre kesicileri

The Eaton PKZ-SOL dizin devre kesicileri, kısa devre akımlarına karşı sigortasız alternatif seçeneklerdir. Ayarlanabilir hata akım aralığı bir dizindeki gerçek kısa devre akımına göre opsiyonel ayar imkanı sağlamasıdır. Hali hazırda bir termik açtırma reaksiyonu akımın 1.05 ... ila 1.3 kere fazlasında oluşurken, manyetik açtırma akımın 6 katında oluşmaktadır. Kutu içine konmamış dizin devre kesicileri ise özel olarak yapılmış jeneratör terminal kutularının içine monte edilmek üzere tasarlanmıştır.

Eaton Mühendislik El Kitabı

Konutlarda fotovoltaik ürünler

0

DC darbe gerilim koruma

PV uygulamalar için darbe gerilimlere karşı koruma cihazları

Eaton SPPT2PA parafudrları fotovoltaik uygulamalar için özel olarak geliştirilmiştir ve yıldırım düşmesinin yan etkilerinden olan geçici yüksek gerilimden korunma sağlar. Eaton, bir ark aralığı kullanımının galvanic izolasyonu sağladığı hem topraklı, hem de topraksız sistemler için ürün tipleri sunar. Elemanlar, bağlantı yapılmaya hazır, önceden hatları çekilmiş elemanlar olarak da tedarik edilebilirler.

Bina emniyet ve konforunun artışı

Binalar için minyatür devre kesiciler ve kaçak akım şalterleri gibi AC anahtarlama cihazları, azami emniyeti sağlar. Eaton xPole serisi ürünler tüm fonksiyonel, montaj ve emniyet faydalarını biraraya getirirler: akıllı tasarım çözümleri montaj hatalarını elimine ederler. Genellikle de son kullanıcı için optimum güvenlik sunarlar.

Personel koruma kaçak akım cihazları, elektrik tesisat koruma ise parafudrlar ve otomatik sigortalar ile sağlanır. Portföy, uzaktan kumandalı şalterler, yeniden başlatma şalterleri ve benzeri geniş yelpazede mevcut bulunan akıllı şalterlerle tamamlanır.

Dijital kaçak akım cihazı FI

Dijital teknolojinin gelişimi ile birlikte, istenmeyen açmaları önleyen yeni hassas seviyelere erişilmiştir. Bunlar örneğin, elektrikli cihazlardaki her zamanki kaçak akımlar veya fırtınalar nedeniyle oluşan geçici hatalar nedeniyle ortaya çıkabilir. Burada Eaton, bir adım öndedir:

Eaton, dünyada dijital kaçak akım sunan ilk şirkettir. Tesisin durumunun devamlı olarak takip edilmesini, istenmeyen ve sinir bozan bağlantı kesilmelerinin azalmasını, dolayısı ile de optimum sistem mevcudiyeti sağlar. Üç LED'li "trafik lambası" prensibinin kullanımı ile kaçak akım seviyesinin ikaz eşiği seviyesinin %30'una geldiği ikaz edilir. Bu durumda, durum daha kötüye gitmeden, tesiste karşı tedbirler alınabilir. Böylelikle tesis kullanıcısına daha fazla güvenlik önlemi sunulur – hem de daha uygun olarak

Kombinasyon şalteri

MCB ve RCDlerin avantajları tek bir üründen birleştirilmiştir – bu Eaton kombinasyon şalteridir. Bir taraftan komple emniyet sağlarken, diğer taraftan yerden tasarruf sağlar: güvenilir yangın ve personel koruma (30 mA), esnek kablolama için yeterince alan. Ani yüksek akım korumalı tasarım istenmeyen bağlantı kesilmesini engeller ve seçilebilir türlerle arızalı sistem bölümlerinin seçime bağlı olarak devre dışı bırakılmalarına olanak sağlar.

Eaton Mühendislik El Kitabı

Konutlarda fotovoltaik ürünler

Minyatür devre kesiciler

Soketli bağlantılar ya da vidalı bağlantılar gerekli olduğuna bakılmaksızın, Eaton'ın konutlar ve endüstriyel uygulamalar için doğru bir MCB'si mevcuttur. Yardımcı kontaklar, şönt açtırma bobinleri, yeniden başlama cihazları ve akıllı busbar çözümleri gibi geniş kapsamlı çözümler bir dizi uygulama ve otomasyon çözümüne olanak sağlar.

Dağıtım sistemleri

Küçük dağıtım panolarından sayaç kabinlerine ve veri ağı kabinlerine kadar Eaton komple ürün portföyü sunar. Böylelikle de, endüstriyel sektörün yanı sıra konut ve konut dışı binalarda yapılan uygulamalar da kapsam içine alınmış olur.

Darbe gerilim koruma

Yıldırım düşmeleri ve ani gerilim artışları sadece elektrik tesisatları için değil, aynı zamanda operatörleri için de büyük tehdit oluştururlar. Eaton geniş kapsamlı darbe gerilim koruma ürünleri de sunar. Takılabilir yardımcı kontaklar ile, cihazların işlevleri de takip edilebilir.

PV tesislerinin kablosuz takibi ve basit enerji yönetimi

16 A'e kadar enerji ölçüm sensörleri ve Oda Yöneticisi

Oturma odanızdan elektrik üretiminin kolay takibi – modern ev otomasyonu sistemi ile mümkün kılınmıştır. xComfort ile Eaton, enerji yönetimi (Energy Manager) yazılımı entegre edilmiş güçlü bir Oda Yöneticisi (Room Manager) sunmaktadır.

Eaton enerji algılayıcısının ile invertör ile bağlanması durumunda halihazırda şebekeye yapılan beslemenin ölçümü mümkün kılınır.

Bu veri daha sonra, oturma alanlarından birine teçhiz edilmiş olan Room Manager'a kablosuz olarak iletilir. Burada sistem kullanıcısı enerji (kWh), güç (kW), gerilim (V) ve akım (A) gibi değerleri sistemkullanıcısı bir göstergeden izleyebilir.

Eaton Mühendislik El Kitabı

Konutlarda fotovoltaik ürünler

0



Eaton Mühendislik El Kitabı

Konutlarda fotovoltaik ürünler



Konfor, emniyet ve enerji yönetimi

Kablosuz ev otomasyonu ile ışıkların kontrolü, panjurların açılıp kapanması, gözlem ve tehlike sinyallerinin yanı sıra ısıtma, soğutma ve havalandırma gibi enerji tasarruf kavramlarının kontrolü de mümkün olur. Bu nedenledir ki, Eaton'ın xComfort ve Energy Manager'ı şeffaflık, konfor ve emniyeti birarada sunarlar:

- Tüketim kontrolü
- Gider tasarrufu
- CO2 salınımlarında azalma

AB müktesebatı, gerçekleşen enerji tüketiminin son kullanıcı tarafından net bir şekilde görülebilmesin zorunlu kılmaktadır. Eaton Room Manager'ları bu zorunluluğu yerine getirirken, tüm evdeki belirli elektrikli veya gazlı cihazların enerji tüketimini göstermekte ve kontrol altında tutmaktadır.

Birim başına düşen fiyat girilerek tüketim dönüşümü başına, örneğin banyo veya makede çamaşır yıkama başına düşen gider hızlıca ve kolaylıkla hesap edilebilir.

Önceki 24 saatlik geçmişten 12 aylık arşivi tarayan ve bir değer ya da eğilim olarak ekranda sergileyen fonksiyonla daha fazla tüketim ve gider kontrolü yapılabilir. Ayrıca, kullanıcı tarafından belirlenen bir limite erişildiğinde, bir ikaz mesajı da verilebilir. Tüm bunlar Eaton'ın enerji yönetim yazılımını, mümkün olan tasarruf alanlarını belirlemede ve bireysel sistem kullanıcılarının elektrik giderlerini düşürmede faydalı bir araç durumuna getirmektedir.

Eaton Mühendislik El Kitabı

Eaton güç dağıtım ekipmanları

0

xEnergy – 5000 A'e kadar emniyetli enerji dağıtımı

Bu modüler sistem, Avrupada yapılan ve yerel (DIN, VDE, CEI, NF, UNE) uygulamaları göz önünde bulundurarak

Form 1'den Form 4'e kadar IEC/EN 61439'a göre test edilmiş ve mükemmel uyum sağlamış modüllerden oluşur.



xEnergy pano imalatçısına, 5000 A'e kadar esnek olarak birleştirebileceği güç dağıtım sistemleri sunar. Kompleks yapısına rağmen, sistemin çalışması çok basittir. Modüler tasarım, akıllı kombinasyonlar kurulmasına izin verir. Anahtarlama ve koruma cihazların yanı sıra çeşitli montaj teknolojileri ve geniş kapsamlı pano bileşenleri teknik açıdan mükemmel uyum sağlamanın yanı sıra ekonomik de olmaktadır.

Pratik olan bu sistem platformu, bireysel proje tasarımına, azami esnekliğe ve atelyede hızlı üretime olanak sağlar. Bu da bir taraftan zamandan, paradan ve alandan tasarruf sağlarken, diğer taraftan da denenmiş montaj birimleri yüksek emniyet standardı sunar. Modüler sistem ayrıca gelecek istekleri karşılayabilmek amacı ile çok az bir çaba sarf ederek genişletilebilir..

Eaton Mühendislik El Kitabı

Eaton güç dağıtım ekipmanları

Pano imalatçısına ayrıca istenen tekliflere göre plan yapmaktan teklif hazırlamaya kadar verimli araçlar sunulur. Tüm ürün yelpazesi fonksiyonel demonte paketler veya önceden monte edilmiş pano kabini olarak teslim edilir.

Sistem özellikleri:

- Anma çalışma gerilimi: 400 ila 690 V AC
- Anma çalışma akımı: 630 ila 5000 A
- Anma kısa devre dayanım akımı: 100kA'e kadar (1 saniye)
- 5000 A'e kadar ana dağıtım barası akımı.
- 2000 A'e kadar düşey bara akımı
- Kombine veya bireysel montaj için sac muhafaza
- Koruma derecesi IP31 ila IP55
- Renk RAL 7035
- Form 4'e kadar dahili bölmelendirme

- Boyutlar: Yükseklik 2000 mm
Genişlik 425, 600, 800, 850, 1000, 1100, 1200, 1350 mm
Derinlik 400, 600, 800, 1000 mm

Mevcut teknolojiler:

- Sabit montaj
- Çıkarılabilir kompartmanlar
- Çekmeceli kompartmanlar



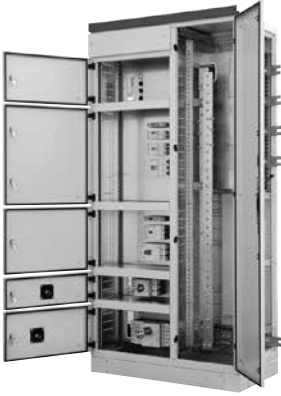
xEnergy XP (Power) güç kabinleri

- 5000 A'e kadar NZM veya IZM şalterlerle teçhiz edilmiş giriş kabinleri / ana besleme kabinleri, çıkış kabinleri ve kuplaj kabinleri
- Sabit montajlı veya çekmeceli şalterler
- 3 veya 4 kutuplu şalterler
- Form 4'e kadar dahili bölmelendirme
- Üstten ve alttan kablo bağlantıları
- Matkapla delmeden kablo bağlantısı

Eaton Mühendislik El Kitabı

Eaton güç dağıtım ekipmanları

0



xEnergy XF (Fixed) sabit bölüm tasarımı

- 630 A'e kadar PKZ veya NZM şalterli çıkış kabinleri
- Sabit montajlı veya çekmeceli şalterler
- 3 veya 4 kutuplu şalterler
- 630 A'e kadar SL dikey sigortalı yük ayırıcılar
- Bireysel çıkış kabinleri Ör: kontrol üniteleri, motor yolvericiler, küçük enerji çıkış birimleri,
- Form 3 veya Form 4'e kadar dahili bölmelendirme
- Üstten ve alttan kablo bağlantıları



xEnergy XR (Removable) çıkarılabilir bölüm tasarımı

- 630 A'e kadar PKZ veya NZM şalterli çıkış kabinleri
- 630 A'e kadar dikey sigortalı yük ayırıcılar
- Soketli bağlantı kullanan esnek yüzey montajı
- Şartlara göre değiştirilebilen soketli modüller ve sigortalı yük ayırıcı üniteleri
- Basit bakım, asgari durma süresi
- Form 4'e kadar dahili bölmelendirme
- Üstten ve alttan kablo bağlantıları

Eaton Mühendislik El Kitabı

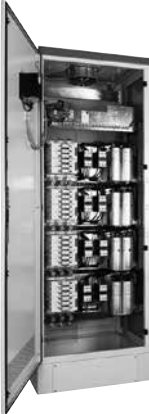
Eaton güç dağıtım ekipmanları

0



xEnergy XW (Withdrawable) çekmeceli bölüm tasarımı

- 630 A'e kadar PKZ veya NZM şalterli çıkış kabinleri
- 250 kW'a kadar motor yolvericiler için çıkış üniteleri
- Diğer uygulamalar için boş çekmece birimleri
- Tüm boyutlardaki çekmece üniteleri için tek tip, basit kullanım
- Özel alet gerektirmez
- Soketli bağlantılarla esnek montaj (giriş ve çıkış)
- Enerji altında değiştirilebilir çekmece modülleri
- Çalışma, Test ve Enerjisiz konumları için tereddüt doğurmayan konum göstergesi
- Basit bakım, asgari durma süresi
- Form 4'e kadar dahili bölümlendirme
- Üstten ve alttan kablo bağlantıları



xEnergy XG (General) boş bölümler

- Güç faktörü düzeltme
- Modüler kurulum cihazları ile tali dağıtım sistemi için montaj sistemi
- Sasy60i ve xStart'lı kontrol teknolojisi
- Montaj plakaları üzerinde bireysel sabit bileşenler

Eaton Mühendislik El Kitabı

Eaton güç dağıtım ekipmanları

0

xVtl ekleme kabini

xVtl yan yana dağıtım sistemi, 2500 A'e kadar uygulamalarda pano sistemleri için tasarlanmıştır.

Tipik kullanım alanları binalarda güç dağıtım sistemi veya sanayide kontrol panosudur. Buralarda xVtl sağlam tasarımın faydalarını sergileyebilir.



xVtl sağlam, yan yana monte edilebilir, saçtan imal edilmiş, en çok dikili tip montajlar için uygun olan dağıtım panosudur. İnsanları iletkene parçalarla temas etmekten ve olası elektrik çarpmasından korur ve aynı zamanda hasar verebilecek harici etkenlerden de elektrikli parçaları korur. Bu işlevleri, IP 40 ve IP 55 koruma derecelerinin gerektirdiği şekilde yerine getirir. Uygulama alanı olarak okul veya hastane gibi fonksiyonel binalarda değişken kullanım için önerilirken, aynı

zamanda rüzgâr enerjisi sistemlerindeki daha sert şartlar veya sanayide, köpük tipi poliüretan conta üretiminde de önerilir. Korozyona karşı çizilmez koruma RAL 7035 toz boya kullanımı ile sağlanmıştır.

Genelde, xVtl'in genel tasarımı IEC/EN 62208 ve EN 60529 standartlarının yanı sıra, düşük gerilim enerji dağıtım amaçlı kullanıldığı müddetçe IEC 60439-1 ile de uyumludur.

Eaton Mühendislik El Kitabı

Eaton güç dağıtım ekipmanları

Sistem özellikleri:

- xEnergy ile aynı platform: Montaj çerçeveleri, alt ve üst plakalar ve bunların yanı sıra yan ve arka paneller gibi birçok tasarım unsuru hem xVtl, hem de xEnergy tarafından kullanılabilir.
- Kurulum montaj sistemleri: Profi+, EP ve IVS
- Nominal çalışma gerilimi 415 V AC
- Nominal çalışma akımı 2500 A'e kadar.
- Nominal kısa devre dayanma akımı 65 kA'e kadar (1 saniye)
- Kombinasyon ve bireysel kurulumlar için sac muhafaza
- IP40 ve IP55'e kadar koruma derecesi
- Renk RAL 7035
- Form 2'ye kadar dahili bölmelendirme
- Boyutlar: Yükseklik 1400, 1600, 1800, 2000 mm
Genişlik 425, 600, 800, 850, 1000, 1100, 1200, 1350 mm
Derinlik 400, 600, 800 mm



xVtl alçak gerilim enerji dağıtım sistemi

- 2500 A'e kadar NZM ve IZM şalterli giriş kabinleri /besleme kabinleri, çıkış kabinleri ve kuplaj kabinleri
- 630 A'e kadar SL dikey sigortalı yük ayırıcılar
- Form 2'ye kadar dahili bölmelendirme
- Sabit montaj veya çekmeceli şalterler
- 3- veya 4-kutuplu şalterler
- Alttan veya üstten kablo bağlantısı
- Matkapla delmeden kablo bağlantısı için giriş sistemi
- NZM şalterli çıkış birimleri
- Kompanzasyon kabinleri
- Montaj plakaları üzerine bireysel sabit montajlı elemanlar

Eaton Mühendislik El Kitabı

Eaton güç dağıtım ekipmanları

0



xVtl tali dağıtım sistemi

- Tesisat montaj sistemi Profi+, EP ve IVS
- Aşağıdakiler için montaj modülleri
 - NH yük ayırıcılar ve devre kesiciler
 - Alçak gerilim h.b.c. sigortalı yük ayırıcılar
 - Baraya monte edilen sigorta yuvaları
 - Modüler kurulum cihazları
 - Bireysel cihazlar



xVtl kontrol panoları

- Sasy60i ve xStart ile kontrol teknolojisi
- Montaj plakalarında bireysel monte edilmiş elemanlar
- İklimlendirme ve havalandırma
- Otomasyon mühendisliği

Eaton Mühendislik El Kitabı

Eaton güç dağıtım ekipmanları

MODAN modüler pano sistemleri



MODAN, IEC/EN 61439-1 ile uyumlu, tip testli bir güç dağıtım sistemidir. Çok büyük miktarlarda enerjinin emniyetli ve güvenilir olarak dağıtım gerektiğinde veya proseslere motor kontrol ünitelerinin entegrasyonu gerektiğinde kullanılır.

MODAN, mümkün olan en fazla esnekliği emniyet ve güvenilirlikle birleştirirken, uzun vadede kârlılığı da entegre eder.

Eaton anahtarlama, koruma, kontrol ve görselleştirme ürünleri kullanılarak modüler imalat ile basit mühendislik, etkin montaj ve sorunsuz çalışma.

Birincil kontrolün tam ve detaylı entegrasyonu ağıba bağlanmış fonksiyonel gruplar temelinde uygulamaya konmuştur. Personel ve sistem korunması için, ark hatası koruma sistemi ARCON® hiçbir sorun çıkarmadan sisteme entegre edilebilir.

MODAN® P – Güç kabinleri

- Çalışma gerilimi 400 ila 690 V AC
- Nominal çalışma akımı 630 ila 6300 A
- Kısa devre dayanımı 100 kA'e kadar (1 sn)
- Kablolar ve busbarlar için alttan ve üstten bağlantı (LX, LD, BD)
- Form 4b'ye kadar dâhili bölmelendirme



Eaton Mühendislik El Kitabı

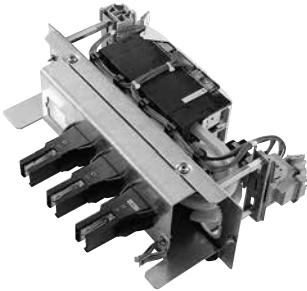
Eaton güç dağıtım ekipmanları

0



MODAN® R – Çıkarılabilir

- Güç çıkış üniteleri ve motor yolvericiler için 15 çıkarılabilir kompartıman bölümü, veya
- 27 sigortalı yük ayırıcı birimi için kısım
- Soketli bağlantı kullanan esnek yüzey montajı
- Enerji altında değiştirilebilir soketli modüller
- Basit bakım ve asgari durma süresi

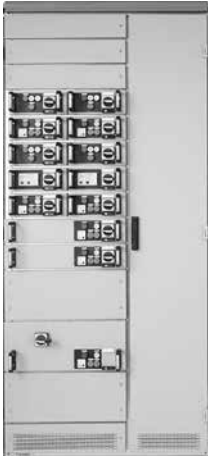


Çıkarılabilir bölümler

- 630 A'e kadar güç çıkış birimleri
- 90 kW'a kadar motor yolvericiler
- Modül soketlidir; ör: giriş birimi çıkarılabilir.

Eaton Mühendislik El Kitabı

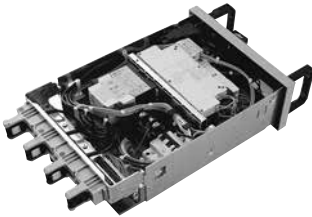
Eaton güç dağıtım ekipmanları



MODAN® W – Çekmeceli

- Güç çıkış üniteleri ve motor yolvericiler için 30 adede kadar çekmece ünitesi
- Yüksek paketleme yoğunluğu
- Tüm boyutlardaki çekmece üniteleri için tek tip, basit çalışma.
- Özel alet gerektirmez
- Çekmece modülleri enerji altında iken değiştirilebilir.
- Basit bakım ve asgari durma süresi
- Form 4b'ye kadar dâhili bölmelendirme

0



MODAN çekmece üniteleri

- 630 A'e kadar güç çıkışları
- 200 kW'a kadar motor yolvericiler
- Çekilebilir çekmece ünitesi Ör: tüm elektrik bağlantıları soketli bağlantılardır.
- Enerji altında değiştirilebilir
- Tüm çekmece üniteleri kilitlebilir
- Tüm çekmece ünitelerinin konumları (Çalışma, test, enerjisiz) hakkında şüphe götürmez ve net olarak görülebilir işaretler.

Eaton Mühendislik El Kitabı

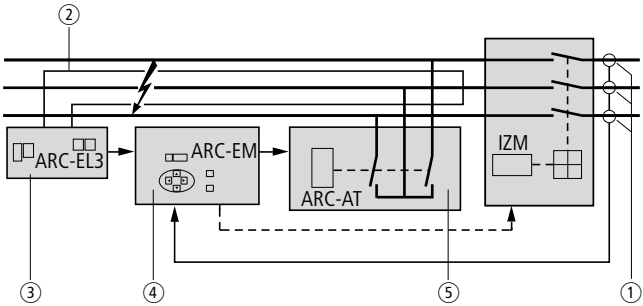
Eaton güç dağıtım ekipmanları

0

ARCON® ark hatası koruma sistemi

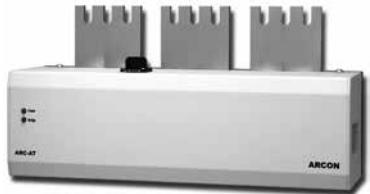
ARCON ark hatası koruma sistemi kullanılarak, özellikle sürekli üretim proseslerinde azami personel ve sistem emniyeti sağlanır. Sistem, 6 ila 100 kArms ark hatası akımı aralığında koruma sağlar. Ark hatası akımı ışık ve akım algılayıcıları ile tespit edilir. Değerlendirme ünitesi, ışık ve akım sinyalleri oluştuğunda reaksiyon verir. Hata sinyali, söndürme

cihazına ve ana devre kesiciye iletilir. Ark hatası 2 ms den az bir süre içerisinde söndürülür. Hata ortadan kalktıktan ve söndürme cihazı yeniledikten hemen sonra sistem tekrar işletmeye alınabilir.



- ① Akım trafosu
- ② ARC-SL... lineer ışık algılayıcı
- ③ Elektronik değerlendirme ünitesi (alt ünite) ARC-EL3
- ④ Elektronik değerlendirme ünitesi (ana ünite) ARC-EM
- ⑤ ARC-AT söndürme cihazı

ARCON® – Söndürme cihazı



Eaton Mühendislik El Kitabı

Eaton güç dağıtım ekipmanları

CS duvar tipi sac panolar



Çelik sacdan üretilen sağlam CS muhafaza kutusu serisi elektrik verilen parçalarla doğrudan temasa karşı korunma istenen durumlarda veya zarar verici harici etkilerden korunma istendiğinde kullanılır. Kesintisiz poliüretan köpük contası ile IP 66 (UL/CSA Types 1, 12)'ya varan yüksek koruma faktörü sayesinde su, yağ veya kir muhafaza kutusunun içine giremez. Bu sayede, tesisat binalarının yanı sıra endüstriyel uygulamalarda kontrol panellerindeki alt dağıtım panoları için CS serisi muhafaza kutuları özellikle uygun konuma gelmektedir. İstikrarlı çelik sac muhafaza kutuları EN 62262'deki K09 kategorisinin darbeye karşı direnç kriterlerine göre de emniyetlidir. Darbeye karşı dirençli kilitler de ek güvenlik sağlar. Her bir metal pin herhangi bir alete gerek kalmadan çıkarılabildiğinden,

hızlı değiştirme teknolojili menteşelerle kapı menteşeleri de hızlı bir biçimde değiştirilebilir. Duvar montaj aparatları sayesinde şalt kabini duvara da monte edilebilir.

PHZ-A konfor kilit konumlu döner kulp dışarda silindirin açılımı yoksa kilitli konumda mı olduğunu açıkça gösterir. Konfor döner kulp, standart kilitlerin sökülmesine gerek kalmadan çabucak yeniden değiştirilebilir. Böylelikle döner levyelerin kullanımına da gerek kalmaz. Azami kalınlığı 3 mm olan galvaniz saclı montaj plakası şalt cihazlarının güvenli olarak montajını ve temel EMC korunmayı mümkün kılar. CS muhafaza kutusu 180 derece döndürülebilir. Böylelikle kablolar alttan ya da üstten beslenebilir. Geniş flanş plaka açıklıkları sayesinde daha esnek işlem mümkün olmaktadır.

Eaton Mühendislik El Kitabı

Eaton güç dağıtım ekipmanları

0

Flanş plakasının köpük contası sayesinde kullanıcının köpük kauçuk conta uygulama yapmasına gerek kalmaz. Hem flanş, hem de montaj plakaları topraklama konseptine dahil edilmişlerdir. Böylece ek bir koruyucu toprakla bağlantısı yapılmasına gerek kalmaz. Toz

kaplama yüzeyi sayesinde aşınma ve korozyona dirençli koruma sağlar. Özel bir hizmet olarak, Eaton ayrıca müşterilerin istekleri doğrultusunda özel çözümler sunar.

Sıva altı ve yüzey montajlar için kompakt dağıtım panosu

KLV-U sıva altı montaj kompakt dağıtım panosu



Boşluklu duvarlarda yapılacak montajlar için uygun olan plastik muhafaza kutusu üst seviyede istikrar sunarken, çelik kapıların düz tasarımı herhangi bir odada dikkat çekmemesini sağlar. 18 mm'ye kadar ayar toleransı sayesinde her türlü duvar ve sıva düzgünlüğü dengelenerek duvar boşluklarında sıva altı montajı kolaylaşır. Sıfır ve koruyucu topraklama bağlantıları zaten daha önceden yapılmıştır. II. sınıf korumalı ve IP 30 koruma faktörlü KLV-U dağıtım panosunun 1 ila 4 sıralı, her biri 12+ 2 modül genişlikte çeşitleri mevcuttur. Aşağıdaki kapı çeşitleri mevcuttur: Düz ve super düz sac kapı, beyaz ve şeffaf plastik tasarım kapılar.

BC-A yüzey montaj kompakt dağıtım panosu



Boşluklu duvar için montaj yapmanın mümkün olmadığı durumlarda sağlam BC-A yüzey montajlı küçük dağıtım panosu içindekileri mekanik hasarlardan ve zararlı çevre etkilerinden korur. IP 30 koruma derecesine ek olarak unite arka plaka ve koruma plakası ile birlikte kullanıldığında II. sınıf koruma şartlarını da sağlar.

Küçük boyutlarına rağmen her bir muhafaza kutusunda 4 sıraya kadar 13 aralıklı birim mevcuttur. BC-A yüzey montajlı küçük dağıtım panolarında beyaz ve şeffaf kapılar standart olarak gelir.

Eaton Mühendislik El Kitabı

Eaton güç dağıtım ekipmanları

IVS servis dağıtım sistemi



IVS servis dağıtım panoları öncelikli olarak endüstriyel, mimari ve ticari uygulamalarda 630 A'e kadar güvenli ve ekonomik güç beslemesi için birincil olarak kullanılır. Dolayısı ile ürün yelpazesinde her birinin IP 30 ila IP 54 arasında değişen koruması olan duvar ve standart tip muhafazaları kapsamaktadır.

Eşit olarak 250 x 375 mm standart bölümlere ayrılmış montaj alanı özellikle net bir tasarım olarak sağlar. Buna bağlı olarak da planlama, sipariş ve montaj da daha basite indirgenmiştir.

- Muhafaza kutusu ile montaj üniteleri arasındaki bağlantı izole edilmiş destek köşebentleri ile sağlanır. Plakalar çıkarıldıktan ve vidalar söküldükten sonra, montaj sistemi muhafazanın içinden çıkarılabilir.
- Orijinal Eaton anahtarlama ve koruma cihazları için özel olarak hazırlanan bir takım montaj üniteleri zaman tasarrufu ve kolay montaja olanak sağlar.
- Montaj ünitelerini doğrudan temasa karşı korumak için izole edilmiş kapaklar kullanılır.

Üretim için uygulanan standart IEC EN 60439-1 "Tip testli alçak gerilim pano montajları"dır.

Eaton Mühendislik El Kitabı

Eaton güç dağıtım ekipmanları

0

K terminali



Bağlantı terminali birçok dayanıklı terminal bloğunun bileşiminden oluşur. İki veya daha fazla iletkenin bağlanması için kullanılır.

Standart olarak 6 değişik boyut ve kapasitesi 16'dan 3 x 240 mm² (160 to 1000 A)'ye değişen geniş bir ürün yelpazesi mevcuttur.

Bakır iletkenler bükmeye gerek kalmadan, hızlı bir şekilde, üstten kutu terminalere sokulur.

Eaton terminaller, bakır iletkenlerin yanı sıra bakır strip ve baralar için tasarlanmıştır. Her bir terminal çifti plastik Durplast plastic içine dökülmüştür. 6 boyutun her biri 1 kutuplu, 3 kutuplu, 4 kutuplu veya 5 kutuplu terminaller olarak mevcuttur.

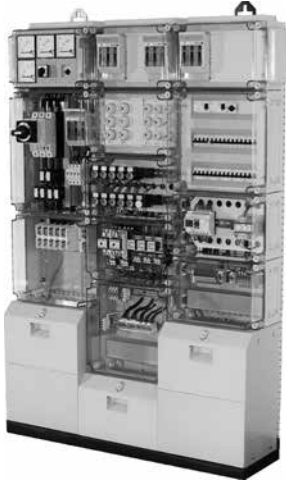
Şeffaf plastic örtü, ek iletken terminaleri veya değişim kitleri kendi terminaleriniz ile değişik tasarımlar yaratmanıza olanak sağlar.

Eaton Mühendislik El Kitabı

Eaton güç dağıtım ekipmanları

CI yalıtkan dağıtım panoları, tamamen izoleleli

0



CI sisteminin kurulumu esnekliğini ortaya çıkarır. Bireysel bir muhafaza kutusu da olsa, herhangi bir boyutta duvara monteli veya yerden ayaklı da olsa, zorlu ortamlarda CI izole edilmiş dağıtım panoları 1600 A'e kadar doğru çözümler sunar. Modüler sistem geniş yelpazeli çözümlere adapte olmayı kolaylaştırır.

- IP65 koruma tozdan, nemden ve sudan koruma sağlar,
- Yaylı muhafaza somunları ile kaldırılabilir kapaklarla basınç düşümü,

- "Toplam izolasyon" azami personel koruma ve çalışma emniyeti sağlar,
- Şeffaf kapak pano için görünürlüğü sağlar.
- Kilit mekanizması silindirik kilit veya el aleti ile harekete geçirilir.
- Geniş kesitli kabloların yönlendirilmesi, sabitlenmesi veya kaplanması için alt örtülü yerden ayaklı dağıtım kutuları.

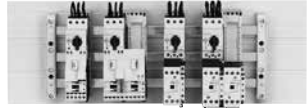
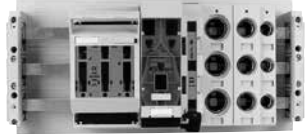
Dağıtım panoları, VDE 0660 bölüm 500 veya IEC 60439'a göre Tip Testli Pano Montajları (TTA)'na uygun tip testli panolardır.

Eaton Mühendislik El Kitabı

Eaton güç dağıtım ekipmanları

0

Dünya pazarları için SASY60i bara sistemi



Eaton'dan SASY60i modüler bara sistemi kontrol panelinde etkin güç dağıtımı için tasarlanmıştır. Yenilikçi montaj teknolojisi sayesinde besleme ve çıkış şalterleri hızlı bir biçimde ve küçük bir alanda monte edilebilir. SASY60i emniyetli ve güvenilirdir.

En son jenerasyon Eaton motor koruma şalterleri ve diğer şalterlere bağlı olarak SASY 60i anahtarlama, kontrol, koruma ve enerji dağıtımı için UL sertifikalı çözümler sunar. Uygun anahtarlama ve koruma cihazları ile birlikte bara sistemi tüm dünyada kullanılmak üzere tasarlanmıştır.

Amerika'da UL 508A ile uyum göz önünde bulundurulduğunda bara elemanları ile yapılaşmada daha geniş boşluklar kaçak mesafeleri gereklidir.

Kuzey Amerika'da kullanıldığında, izole edilmiş alt plaka sistemin altına monte edilmelidir. NH sigortalı yük ayırıcılar veya D tipi baraya montaj sigortalar gibi IEC onayını almış elemanlar da mükemmel uyum sağlayabilir. SASY60i sistemi pek az sistem elemanı gerektirdiğinden, yeni Eaton bara sistemi stok miktarını ve gerekli sipariş sayısını azaltır.

Bu faydalar doğal olarak Eaton'ın SASY185i ve SASY kompakt bara sistemlerine de yansır.

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

	Sayfa
SmartWire-DT haberleşme sistemi	1-2
Güvenli makineye giden yol	1-29
Zaman röleleri	1-36
EMR ölçüm ve izleme röleleri	1-40
easyRelay, MFD-Titan sistemine genel bakış	1-43
easyRelay, MFD-Titan mühendisliği	1-50
easyRelay, MFD-Titan programlama	1-77
HMI-PLC – Sistematik görselleştirme ve kontrol	1-94
Kompakt PLC – üniversal kompakt kontrolörler	1-108
Modüler PLC	1-113
Modüler I/O sistemi	1-124
Yazılım	1-130

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme SmartWire-DT haberleşme sistemi

1

Kablolama yapmadan bağlanın

Günümüzde PLC'ler, bir makine kontrol sisteminin ana parçasıdır. Tipik olarak PLC, merkezi konumdaki bir kontrol paneli içine monte edilmiştir. Şalt cihazlarının kontrolü, kontrol ve geri besleme sinyalleri için terminallerden çıkan özel kablolar kanalı ile gerçekleştirilir. Merkezden ayrılmış bir konfigürasyonla, şalt cihazları ve uzak giriş/çıkış sistemi aynı biçimde bağlanır.

SmartWire-DT haberleşme sistemi, daha önce PLC girişleri/çıkışları ve anahtarlama cihazları arasında olması gereken kontrol kablolarının yerini alır. Bu şekilde, PLC'nin girişleri/çıkışları tekrar anahtarlama cihazlarına konuşlandırılmıştır. Bu görev için soketli haberleşme modülleri kullanılır. Haberleşme 8 kutuplu bir şerit kablo aracılığı ile yapılır. Haberleşme modüllerinin kablolara bağlanması özel soketlerle gerçekleştirilir. Şalt cihazlarının kontrolü bağlantı kablosu ile gerçekleştirilir. SmartWire-DT sistemi:

- Kontrol kablosu çekme ve kabloları test etmek için gerekli olan süreyi kısaltır,
- Kablo kanalları gereksiz olduğundan, kontrol kabini içinde yer tasarrufu sağlar, ve
- PLC'de gerekli olan giriş/çıkış sayısını azaltır.

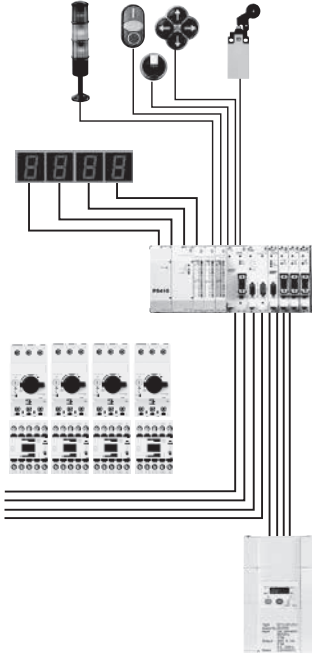
Bir SmartWire-DT ağının uzunluğu 600 m.ye kadar uzatılabilir. 99 adete kadar istasyon bağlanabilir. SmartWire-DT teknolojisini esnek olarak kullanabilirsiniz. Standard endüstriyel ağ sistemleri (ör: PROFIBUS, CANopen) ile bağlantıyı sağlayan SWD gateway modülleri sayesinde birçok üreticinin kontrolörleri ile birlikte kullanılabilir. Diğer bir seçenek ise, entegre bir SmartWire-DT arayüz ile Eaton otomasyon bileşenlerini (ör: XV100 görselleştirme sistemi) kullanmaktır.

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

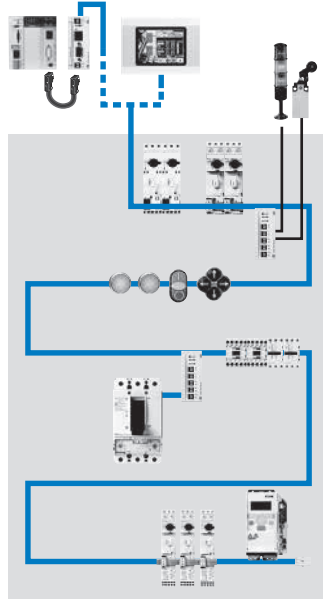
SmartWire-DT haberleşme sistemi

Kontrol panosunun gelişimi

Öncesi



Bugünkü

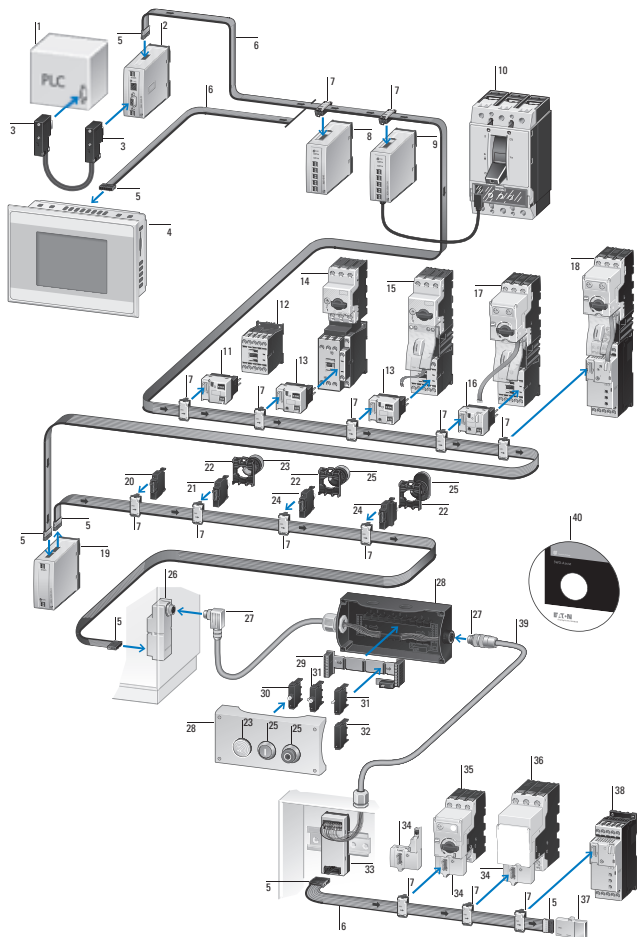


1

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

SmartWire-DT haberleşme sistemi

1



Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

SmartWire-DT haberleşme sistemi

- 1 Programlanabilir lojik kontrolör PLC
- 2 SmartWire-DT geçiti
- 3 Sub-D 9 kutuplu veri fişi
- 4 SmartWire-DT HMI-PLC
- 5 SmartWire-DT terminal 8 kutuplu
- 6 SmartWire-DT şerit kablo 8 kutuplu
- 7 SmartWire-DT cihazı fişi 8 kutuplu
- 8 SmartWire-DT I/O modülleri
- 9 NZM için SmartWire-DT bağlantısı
- 10 NZM şalter
- 11 SmartWire-DT kontaktör modülü
- 12 DILM kontaktör
- 13 Manuel-0-Otomatik anahtarlı SmartWire-DT kontaktör modülleri
- 14 PKZM0 motor-koruma şalteri
- 15 SC motor-yolverici kombinasyonu
- 16 SmartWire-DT PKE modülü (motor yolverici)
- 17 PKE elektronik motor koruma şalterli motor-yolverici kombinasyonu
- 18 PKE elektronik motor koruma şalterli DS7 yumuşak yolverici
- 19 SmartWire-DT güç besleme modülü
- 20 SmartWire-DT üniversal istasyon, ön bağlantı
- 21 SmartWire-DT LED elemanları, ön bağlantı
- 22 Ön tarafa montaj için RMQ-Titan bağlantı adaptörleri
- 23 RMQ-Titan sinyal lambası
- 24 Önden bağlantı için SmartWire-DT fonksiyon elemanları
- 25 SmartWire-DT işletme elemanları
- 26 Yassı kaboldan yuvarlak kabloya geçiş için SmartWire-DT kontrol panel kablo girişi
- 27 SmartWire-DT fiş konnektörü
- 28 RMQ-Titan yüzeye montaj kutusu
- 29 Fonksiyon elemanları için SmartWire-DT kart, taban bağlantısı
- 30 Taban bağlantısı için SmartWire-DT LED elemanları
- 31 Taban bağlantısı için SmartWire-DT fonksiyon elemanları
- 32 Taban bağlantısı için SmartWire-DT üniversal istasyon
- 33 Raya montaj için Şerit kablo/yuvarlak kablo adaptörü
- 34 SmartWire-DT PKE modülü (motor-koruma şalteri)
- 35 PKE12, PKE32 motor-koruma şalteri
- 36 PKE 65 motor-koruma şalteri
- 37 8 kutuplu şerit kablo için ağ sonlandırma
- 38 DS7 yumuşak yolverici
- 39 SmartWire-DT yuvarlak kablo, 8- kutuplu
- 40 SmartWire-DT planlama ve sipariş yardımcısı, SWD-Assist

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

SmartWire-DT haberleşme sistemi

SmartWire-DT üzerinden PKE haberleşmesi

PKE ile teçhiz edilmiş motor-yolverici kombinasyonları SmartWire-DT üzerinden aşağıdaki bilgileri transfer ederler:

I _{max}	Azami motor akımı (göreceli): ilgili fazdaki (üç fazlı yük) azami akımı ya da tek fazlı akımı (tek fazlı yük) gösterir.
Motorun termal görüntüsü	Motorun sıcaklık eğrisini gösterir, % olarak, "Aşırı Yük" ikazı da mümkün
Açtırma bloğu türü göstergesi	Halen kullanımda olan açtırma bloğu türünü gösterir
Ayarlanmış Aşırı Yük değeri göstergesi	Mevcut ayarlanmış Aşırı Yükte açtırma değerini gösterir
Gecikme-süresi sınıf değeri göstergesi	Mevcut ayarlanmış gecikme-süresi sınıfını (Sınıf 5... 20) gösterir.
PKE anahtarlama durumu göstergesi	Mevcut ayarlanmış ON/OFF anahtarlama durumunu gösterir.
DILM kontaktör anahtarlama durumu	Mevcut ayarlanmış ON/OFF anahtarlama durumunu gösterir.
Açtırma, Aşırı Yük	Farklılaşmış bir "Aşırı Yük" açmasını gösterir.
Açtırma, kısa devre	Farklılaşmış bir "Kısa Devre" açmasını gösterir.
Açtırma, faz arızası	Farklılaşmış bir "Faz Arızası" açmasını gösterir.
Açtırma bildirme testi	Farklılaşmış bir "Test Fonksiyonundan Açma" arızasını gösterir.
ZMR fonksiyonu	Aşırı yük rölesi fonksiyonu: ZMR fonksiyonu ayarlandığında, aşırı yük durumunda kontaktör açar. PKE motor-koruma şalteri ON durumunda kalır (ON ayarında). Bağlantı, PKE-SWD-32 üzerinden MANUEL/OTOMATİK fonksiyonu kullanılarak sıfırlanır.

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme SmartWire-DT haberleşme sistemi

Aşırı yük rölesi fonksiyonu (ZMR)

ZMR fonksiyonu, bir aşırı yük durumunda motorun bağlı kontaktör kanalıyla kapatılmasını sağlar. Bunu gerçekleştirmek için PKE, PKE32-COM'un very kablosu üzerinden kontaktör için PKE-SWD-32'ye devreyi kesme emri gönderir.

PKE'nin termal motor görünümü %110 seviyesine eriştiği takdirde, motorda aşırı yük nedeniyle durma meydana gelir.

Motorun termal görüntüsü %100'ün altına düşene kadar bu değer sabit kalır ve kontaktör yeniden çalışmaya hazır konuma gelir.

Kontaktörün kapanarak hazır hale gelmesi ZMR fonksiyonunun iki manuel ve bir otomatik modu ile seçilir.

ZMR fonksiyonu sadece 1-0-A şalterinin "A" konumunda kullanılabilir.

Bir faz dengesizliği veya ZMR fonksiyonunun devreye girmesinden sonra, durdurmayı müteakip termal motor görüntüsünün değeri %100'den %110'a çıkarılır.

Devre dışı kalan kontaktörlerin kapanarak tekrar hazır hale gelmesi değer in %100'ün altına düşmesi ile gerçekleşir.

ZMR fonksiyonu enversör yolvericilerde aktif edilmemelidir zira bu işlem, bir aşırı yük durumunda ikinci kontaktörün devre dışı kalmasını garanti etmemektedir.

ZMR Manuel modu

ZMR manuel çalışma modunda iken, kontaktörün yeniden tetiklendiği önceden teyit edilmelidir.

ZMR Otomatik modu

ZMR otomatik çalışma modunda iken, termal görüntü %100'ün altına düşer düşmez kontaktör yeniden kapanmaya hazırdır.

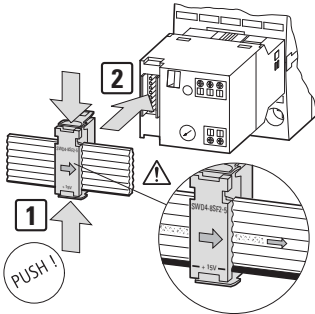
Tehlike!

Kontaktör için devreye gir komutu "otomatik" ZMR modunda gönderilmekte ise, termal motor görüntüsü %100'ün altına indiğinde motor otomatik olarak çalışmaya başlayacaktır. Aşırı yük nedeniyle ZMR fonksiyonu devreye girdiği takdirde asla PKE-SWD-32 ile PKE ... açtırma bloğu arasındaki haberleşme bağlantısını kesmeyiniz zira bu, devreye gir komutu mevcut ise, kontaktörün devreye girmesine neden olacaktır.

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme SmartWire-DT haberleşme sistemi

PKZ ile DOL yolverici

DOL yolvericiler bir PKZM0 ve bir DILM7 ile DILM32 kontaktörden oluşur. SmartWire-DT ile olan bağlantı ise DIL-SWD-32... modülü ile sağlanmıştır. Bu doğrudan kontaktörde monte edilmiş ve SWD haberleşme kablosu ile SWD cihaz fişi üzerinden bağlantı sağlanmıştır.



Kontaktör kontrolüne ek olarak her bir DILM SmartWire-DT modülünden iki geri bildirim sinyali SmartWire-DT sistemine gönderilebilir. SmartWire-DT modülü kontaktörü de çektirir, böylelikle de artık A1-A2 terminallerinin kablo ile bağlanmasına gerek kalmaz.

Yardımcı kontak X3-X4 standart olarak köprülülüdür. Eğer uygulamada elektriksel kilitleme öngörülüyorsa, bu bağlantı sökülebilir ve bir potansiyelsiz kontak bağlanabilir.

Programlanabilir lojik kontrol ünitesine bağlanacak iki geri bildirim girişi, üç kutuplu terminal X0-X1-X2'den sağlanır. Gerekirse, PKZ motor koruma şalterinin potansiyelsiz yardımcı kontaktarı

bu iki geri bildirim girişine bağlanabilir (ör.: NHI-E-...-PKZO standart yardımcı kontak, AGM2-...-PKZO hata yardımcı kontağı).

→ Şekil, sayfa 1-10

PKZ ile enversör yolverici

Enversör yol vericiler bir PKZM0 motor koruma şalteri ve iki DILM7 ile DILM32 kontaktörden oluşur. Her bir kontaktörde bir DIL-SWD-32... SmartWire-DT modülü monte edilmiştir ve bunlar SWD harici cihaz fişi üzerinden SWD haberleşme kablosuna bağlanmıştır. Kontaktör kontrolüne ek olarak, her bir DILM SmartWire-DT modülünden iki geri bildirim sinyali SmartWire-DT sistemine gönderilebilir. SmartWire-DT modülleri kontaktörleri de çektirir ve böylece kontaktörlerin A1-A2 terminallerinin bağlanmasına gerek kalmaz, buna sadece DILM12-XEV bağlantısı dâhil değildir. Yardımcı kontak X3-X4 standart olarak köprü bağlantılıdır. İki kontaktörün elektriksel olarak kilitlemesi için bu köprü kaldırılır ve diğer kontaktörün yardımcı kontağı (kontak 21-22) bir potansiyelsiz kontak olarak bağlanabilir. Programlanabilir lojik kontrol ünitesine bağlanacak iki geri bildirim girişi, üç kutuplu terminal X0-X1-X2'den sağlanır. Gerekirse, PKZ motor koruma şalterinin potansiyelsiz yardımcı kontaktarı bu iki geri bildirim girişine bağlanabilir (ör.: NHI-E-...-PKZO standart yardımcı kontak, AGM2-...-PKZO hata yardımcı kontağı).

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

SmartWire-DT haberleşme sistemi

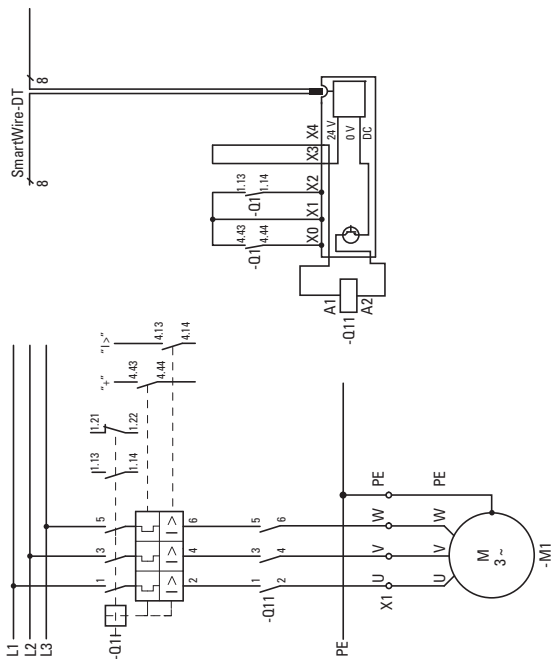
Enversör yol verici oluşturmak için, kablolama setleri DILM12-XRL ve PKZM0-XRM12, sadece PKZ'li enversör yolverici bağlantıları DILM12-XR ile değiştirilecekse kullanılmalıdır. Kontaktörlerin A2 bağlantıları köprülenmemelidir. → Şekil, sayfa 1-11

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

SmartWire-DT haberleşme sistemi

1

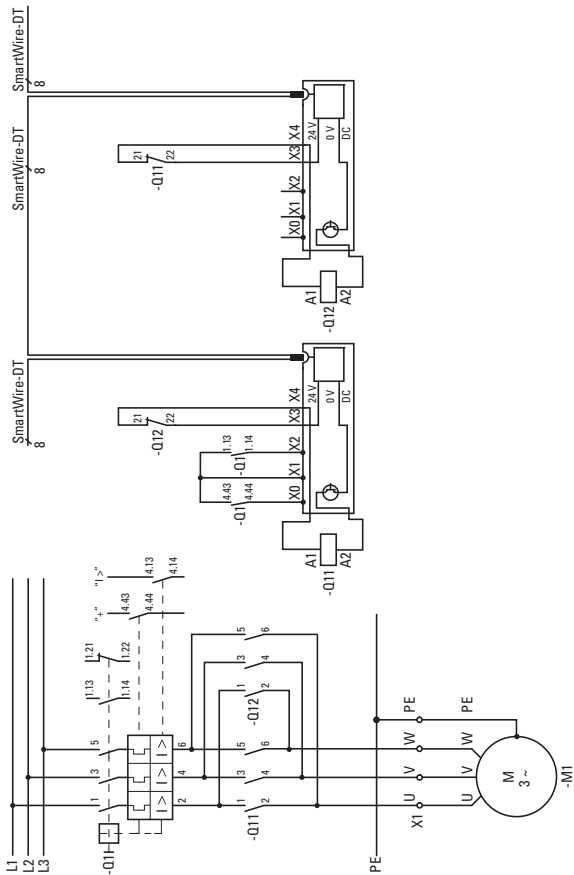
PKZ ile DOL yolverici



Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

SmartWire-DT haberleşme sistemi

PKZ ile enversör yolverici



Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

SmartWire-DT haberleşme sistemi

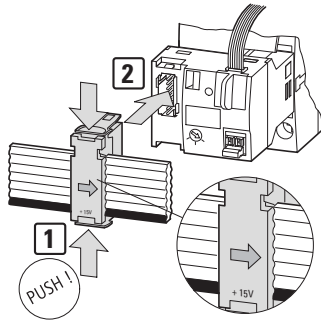
PKE ile DOL yolverici

DOL yolvericiler, PKE-XTUA-... açtırma bloğu ve bir DILM7 ile DILM32 kontaktör ile bir PKE12/ PKE32'den biraraya getirilmiştir. SmartWire-DT'ye bağlantısı PKE-SWD-32 modülü ile gerçekleştirilmiştir. Bu da SWD cihaz fişi üzerinden kontaköre ve SWD haberleşme modülüne bağlanmıştır.

Yardımcı kontak X3-X4'e bir bağlantı atılmıştır. Eğer uygulamada elektriksel kilitleme öngörülmüşse, bağlantı kaldırılabilir ve potansiyelsiz bir bağlantı yapılabilir.

Yardımcı kontak PKE-SWD-32'de emniyetle ilgili kontrol bölümlerinde kullanılabilir (ör.: sürücünün emniyet amaçlı kapatılması).

→ Şekil, sayfa 1-14



PKE32-COM, PKE-SWD-32 ile PKE-... açtırma bloğu arasında bağlantı olarak kullanılmıştır. PKE-SWD-32, PKE32-COM üzerinden PKE açtırma bloğunun verilerini alır ve bunları SmartWire-DT ağına giriş olarak aktarır. PKE32-COM, PKE temel cihazının (PKE12 veya PKE32) üzerine bağlanmıştır ve PKE-SWD-32'nin uygun arayüzü ile bağlıdır.

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

SmartWire-DT haberleşme sistemi

PKE ile enversör yolverici

Enversör yolvericiler PKE-XTUA-... açtırma bloğu ve DILM7 ila DILM32 iki adet kontaktör ile bir PKE12/PKE32'den meydana getirilmiştir. PKE-SWD-32, enversör yolvericinin iki kontaktöründen birine bağlanmıştır. Enversör yolvericiler için kontrol bir SmartWire-DT modülü ile sağlanmalıdır (DIL-SWD-32-...). Sonra da, her iki SWD modülü de SWD cihaz fişi üzerinden SWD haberleşme kablosuna bağlanır.

X3-X4 yardımcı kontağı için ise fabrikada bir bağlantı altılmıştır. Her iki kontaktörün birbirine elektriksel olarak kilitlenemesi için bu bağlantı çıkarılır ve diğer kontaktörün yardımcı kontakları (bağlantı 21-22) potansiyelsiz bağlantı olarak bağlanır.

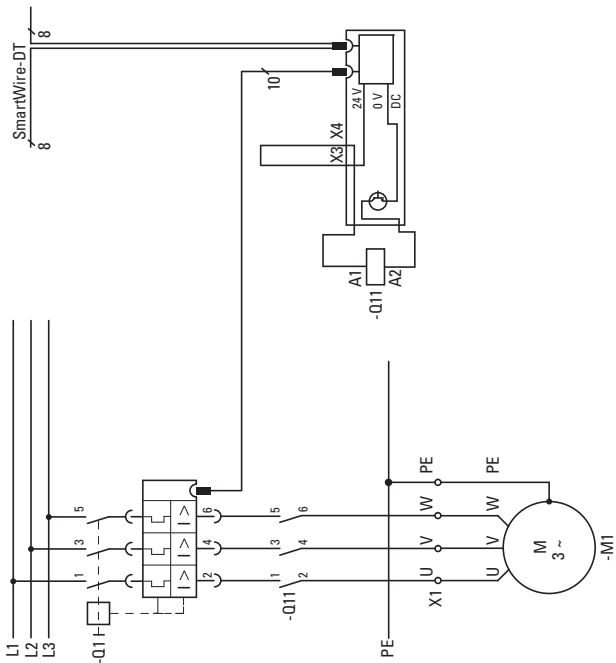
X3-X4 yardımcı kontak PKE-SWD-32'de emniyetle ilgili kontrol bölümlerinde kullanılabilir. Enversör yolverici bir araya getirilirken, DILM12-XRL ve PKZM0-XRM12 kurulum setleri kullanılmamalıdır.

Kontaktörlerin A2 bağlantıları köprülenmemelidir. → Şekil, sayfa 1-15

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

SmartWire-DT haberleşme sistemi

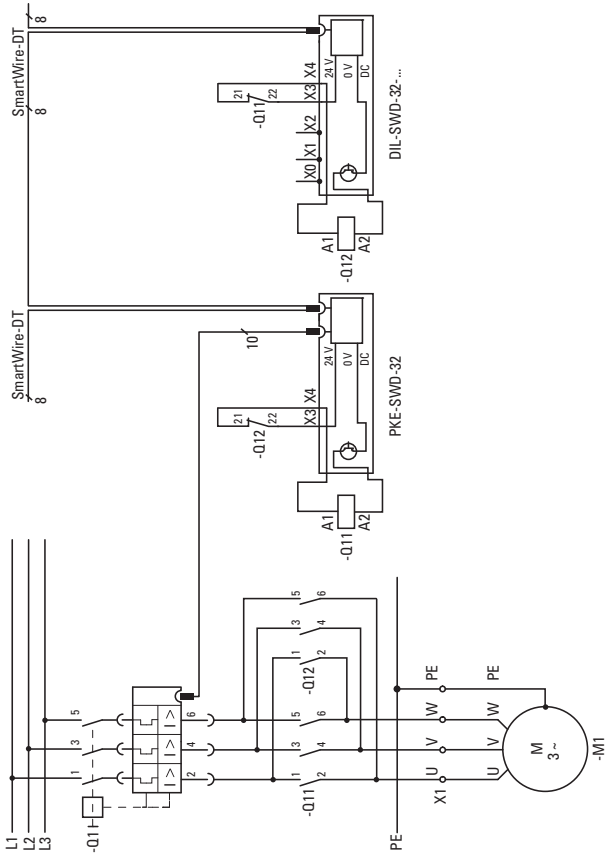
PKE ile DOL yolverici



Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

SmartWire-DT haberleşme sistemi

PKE ile enversör yolverici



Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

SmartWire-DT haberleşme sistemi

Yıldız-üçgen yolverici

DILM için SmartWire-DT modülleri ile

Kontaktörlerin A1-A2 terminallerini kontrol ederler ki, kablo çekilmesine gerek olmaz. Ayrıca, DILM için SWD kontaktör modülleri üzerinden SmartWire-DT sistemine geri dönüş sinyali verilir. X3-X4 terminalleri bir köprü bağlantı ile teçhiz edilmiştir. İki kontaktörün elektriksel olarak birbirlerine kilitlenebilmeleri için bu köprü çıkarılır ve diğer kontaktörün yardımcı kontakları (bağlantı 21-22) çıkarılarak potansiyelsiz temas olarak bağlanır

→ Şekil, sayfa 1-18

SmartWire-DT I/O-modülü ile EU5E-SWD-4D2R

The SmartWire-DT I/O modülü dijital röle çıkışı Q0 üzerinden Q11 kontaktörünü faaliyete geçirir. İşlemin geri kalanı, konvansiyonel yıldız-üçgen yolverici işlemi ile aynıdır. SmartWire-DT I/O modülü girişleri, SmartWire-DT sistemine geri dönüş sinyallerini başlatmak için kullanılır.

→ Şekil, sayfa 1-19

SmartWire-DT kontaktör modülü ve ETR4-51 zaman rölesi ile

DILM için SWD kontaktör modülü ana kontaktör Q11'i kontrol eder. Bu da demektir ki, A1-A2 terminallerine kablo çekilmesine gerek yoktur. Ayrıca, DILM için SWD koruma modülü üzerinden SmartWire-DT sistemine bir geri dönüş sinyali de verilir. Yıldız ve üçgen kontaktörleri arasındaki aktarma ise, konvansiyonel yıldız ve üçgen bağlantıları ile aynı kurulum ve fonksiyonlara sahiptir.

→ Şekil, sayfa 1-20

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

SmartWire-DT haberleşme sistemi

DILM için PKE ve SWD modülleri ile

Yıldız-üçgen yolvericiler PKE-XTUA-... açtırma blokları bir PKE12/PKE32 ile DILM7 ile DILM32 üç adet kontaktörden biraraya getirilmiştir. PKE-SWD-32, yıldız-üçgen yolvericinin şebeke kontaktörü ile teçhiz edilmiştir. Yıldız-üçgen kontaktörü, SmartWire-DT kontaktör modülleri (DIL-SWD-32-...) ile tahrik edilirler.

Daha sonra tüm SWD modülleri SWD cihaz fişi üzerinden SWD haberleşme kablosuna bağlanır.

X3-X4 yardımcı kontakları için fabrikada bir bağlantı altılmıştır. Yıldız-üçgen kontaktörlerinin birbirine elektriksel olarak kilitlenebilmeleri için bu bağlantı çıkarılır ve diğer kontaktörün NK yardımcı kontakları (bağlantı 21-22) potansiyelsiz bağlantı olarak bağlanır.

X3-X4 yardımcı kontakları PKE-SWD-32'de emniyetle ilgili kontrol bölümlerinde kullanılabilir.

DILM12-XRL ve PKZM0-XRM12 yıldız-üçgen yolvericilerin biraraya getirilmesinde kullanılmamalıdır.

Yıldız-üçgen bağlantılarının A2 terminalleri köprülenmemelidir

→ Şekil, sayfa 1-21

Şebeke kontaktörü DILM ve ETR4-51 zaman rölesi için SWD modülü, PKE ile

Yıldız-üçgen yolvericiler PKE-XTUA-... açtırma blokları bir PKE12/PKE32 ile DILM7 ile DILM32 üç adet kontaktörden biraraya getirilmiştir. PKE-SWD-32, yıldız-üçgen yolvericinin şebeke kontaktörü ile teçhiz edilmiştir. Yıldız-üçgen kontaktörü konvansiyonel bir devre içinde tahrik edilir. PKE-SWD-32 modülü, SWD cihaz fişi üzerinden SWD haberleşme kablosuna bağlanır. Bir yıldız-üçgen yolverici biraraya getirilirken DILM12-XRL ve PKZM0-XRM12 kullanılabilir.

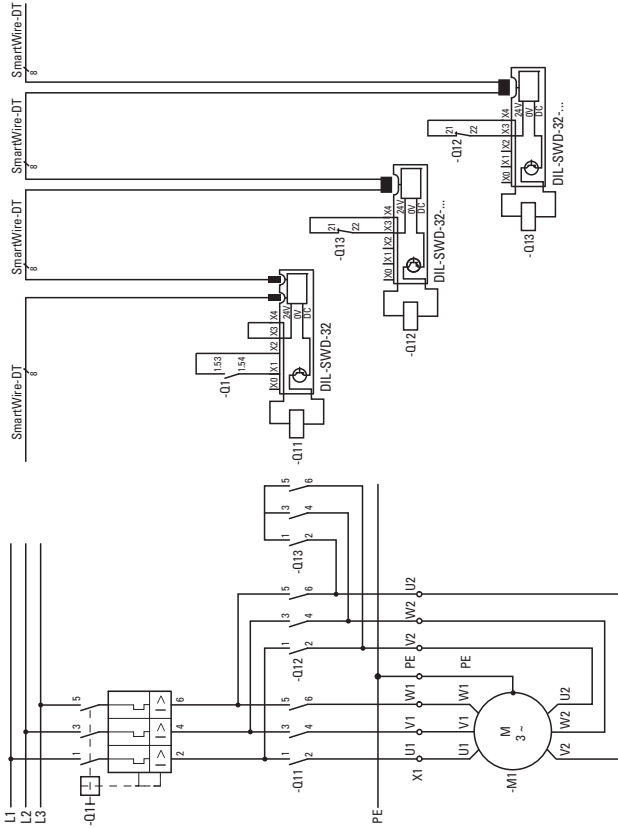
→ Şekil, sayfa 1-22

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

SmartWire-DT haberleşme sistemi

1

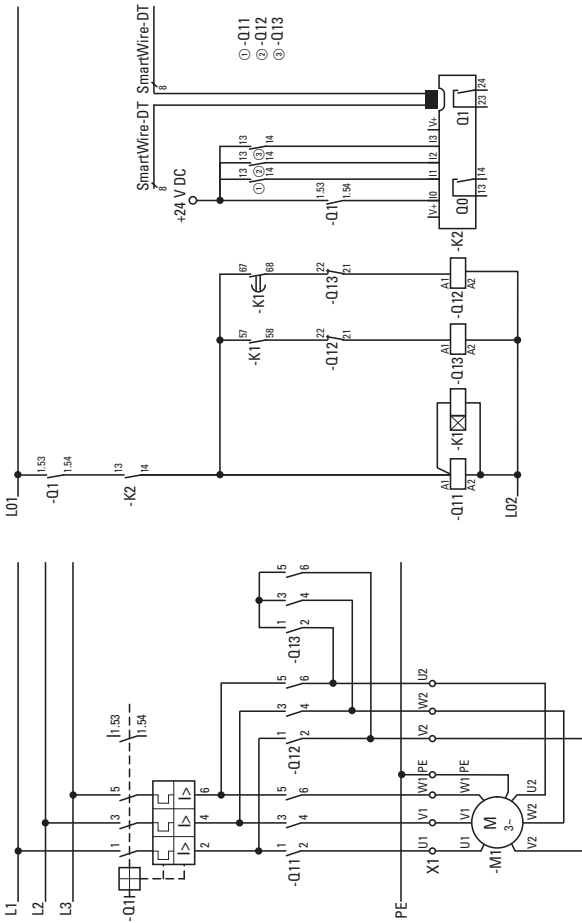
3 SmartWire-DT kontaktör modülü ile yıldız üçgen yolverici



Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

SmartWire-DT haberleşme sistemi

EU5E-SWD-4D2R I/O modülü ile SmartWire-DT yıldız üçgen yolverici

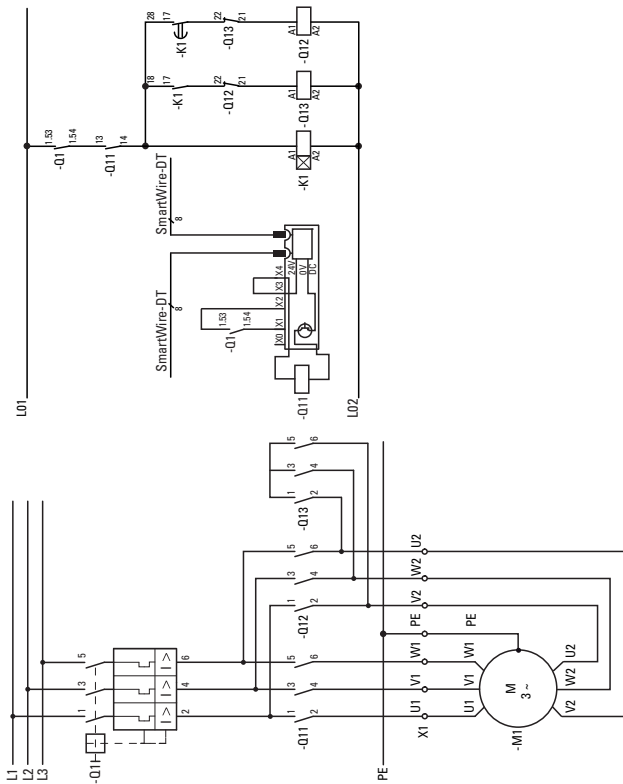


Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

SmartWire-DT haberleşme sistemi

1

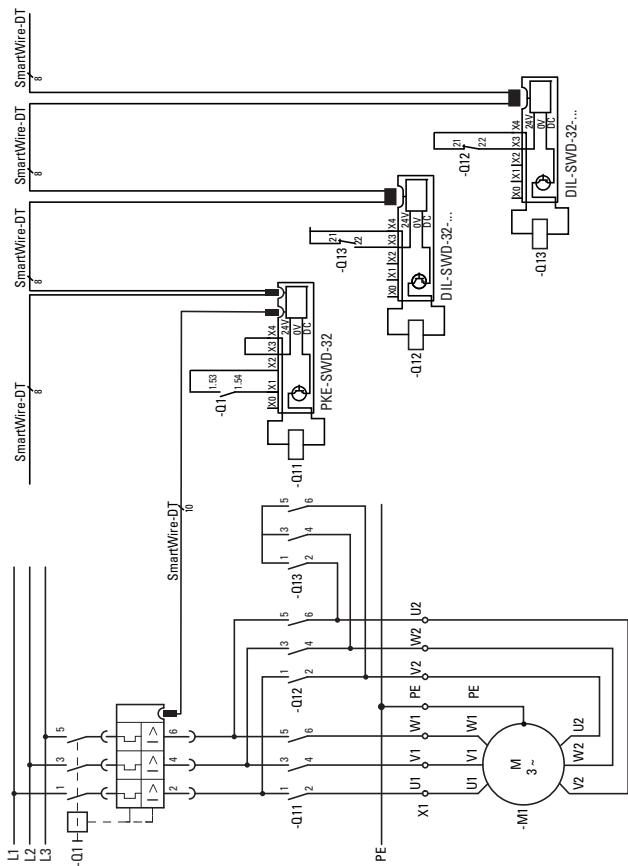
SmartWire-DT kontaktör modülü ve ETR4-51 zaman rölesi ile yıldız üçgen yolverici



Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

SmartWire-DT haberleşme sistemi

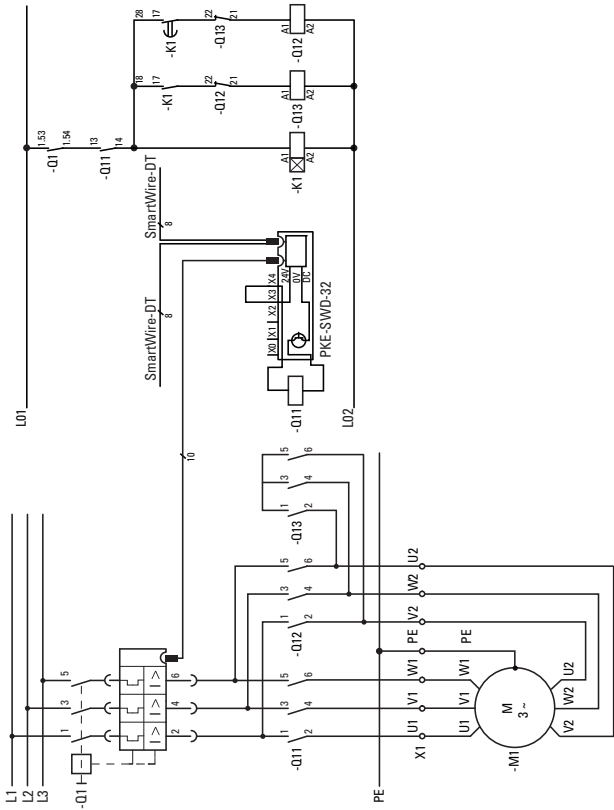
PKE ve DILM için SWD modülleri ile yıldız üçgen yolverici



Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

SmartWire-DT haberleşme sistemi

PKE, hat kontaktörü için SWD modülü ve ETR4-51 zaman rölesi ile yıldız üçgen yolverici



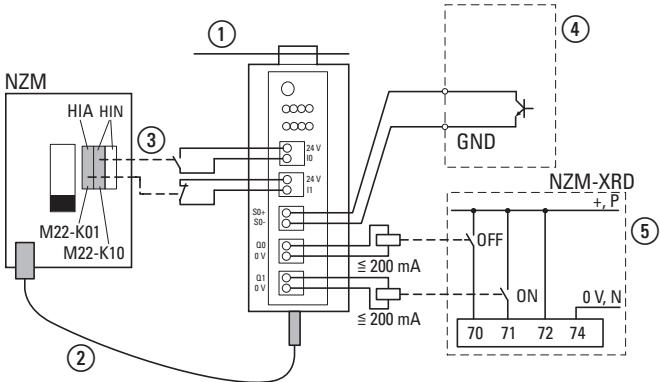
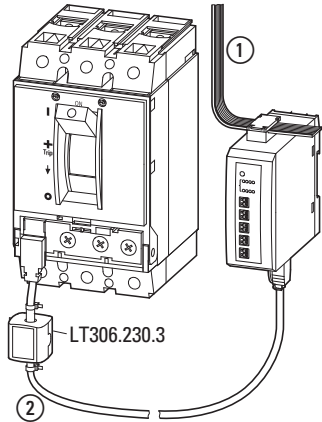
Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

SmartWire-DT haberleşme sistemi

NZM şalterler

The NZM-XSWD-704 SmartWire-DT modülü, bir PLC üzerinden elektronik açtırma ünitesi bir şalteri (NMZ2, 3, 4) sorgulamak için kullanılır. Ör.: Şalterin Açık/Kapalı/Trip konumları ve mevcut akımlar. Modül üzerinden, seçime bağlı olarak, uzaktan çalıştırma bile yapılabilir. NZM-XSWD-704 raya monte edilmiş ve NZM'ye 2 m.lik bir kablo ile bağlanır. Yardımcı kontaklar ve motor mekanizmasının kabloları ayrıca çekilir. SmartWire-DT şerit kablo bağlantısı ise SWD cihaz fişi üzerinden gerçekleştirilir.

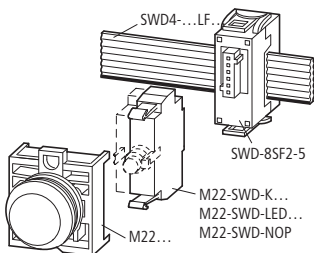
- SmartWire-DT bağlantısı
- NZM-XSWD-704 ile NZM veri kablosu
- NZM'de yardımcı kontaklar
- XMC enerji ölçüm aygıtı (harici)
- Motor mekanizması



Anahtarlama, kontrol, görselleştirme SmartWire-DT haberleşme sistemi

Kumanda Cihazları

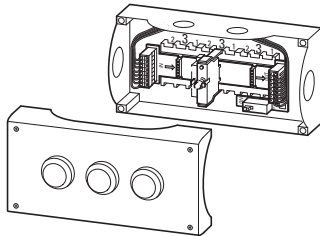
Basit kumanda cihazları, herhangi bir zaman kablo çekme işlemine gerek kalmadan doğrudan SmartWire-DT haberleşme sistemine entegre edilebilirler. Fonksiyon elemanları M22-A bağlantı adaptörüne oturtulur, daha sonra SWD cihaz fişi üzerinden SWD haberleşme kablosuna bağlanır.



Kontrol elemanlarının anahtarlama konumu göstergesi ve sinyal lambalarının faaliyete geçirilmesi SmartWire-DT haberleşme sisteminin uygulamaya konması ile gerçekleştirilir. Tabloda belirtilen fonksiyon

elemanları mevcuttur.

Bu fonksiyon elemanlarının tamamı ön veya alt bağlantılı iki sürümde mevcuttur. Alt bağlantılı elemanlar, M22-SWD-I kartlar ve M22-I kullanılarak uzaktan çalıştırma ve gösterge cihazı, IP65 yüzey montajlı muhafaza olarak kombine edilebilirler.



M22-SWD-K(C)11	Bir enversör kontaklı fonksiyon elemanı
M22-SWD-K(C)22	İki enversör kontaklı fonksiyon elemanı
M22-SWD-LED...	Beyaz (W), kırmızı (R), yeşil (G) veya mavi (B) renk LED'li fonksiyon elemanı
M22-SWD-K11LED...	Bir enversör kontaklı ve bir Beyaz (W), kırmızı (R), yeşil (G) veya mavi (B) renk LED'li fonksiyon elemanı
M22-SWD-K22LED...	İki enversör kontaklı ve bir Beyaz (W), kırmızı (R), yeşil (G) veya mavi (B) renk LED'li fonksiyon elemanı

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

SmartWire-DT haberleşme sistemi

Dijital ve analog sinyal işleme

Dijital giriş/çıkış sinyallerini işlemek üzere aşağıdaki SWD modülleri mevcuttur.

EU5E-SWD-8DX	8 dijital giriş
EU5E-SWD-4DX	Verici kaynağı ile 4 dijital giriş
EU5E-SWD-4D4D	4 dijital giriş ve 4 dijital çıkış
EU5E-SWD-4D2R	4 dijital giriş ve 2 röle çıkışı, 3 A
EU5E-SWD-X8D	8 dijital çıkış
EU5E-SWD-4AX	4 analog giriş 0-10V, 0-20mA
EU5E-SWD-2A2A	2 analog giriş ve 2 analog çıkış 0-10V, 0-20mA
EU5E-SWD-4PT	4 sıcaklık girişi PT100, PT1000, Ni1000
EU5E-SWD-4PT	4 sıcaklık girişi PT100, PT1000, Ni1000

Modüller doğrudan raya monte edilir ve daha sonra SWD cihaz fişi kanalı ile SWD haberleşme hattına bağlanırlar.

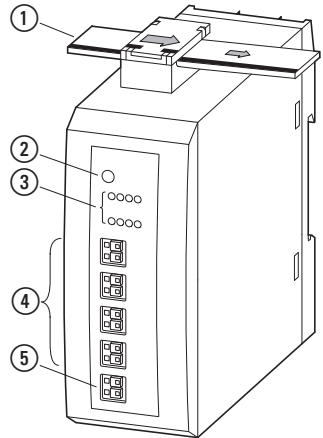
Modüller doğrudan bağlanacak olan sensörler/aktüatörler yakınına monte edilebilirler. Bu aynı zamanda kablo çekme zahmetini de ortadan kaldırır.

Aşağıdaki uygulamalar mümkündür:

- AC kontaktörleri veya yüksek değerli kontaktörlerin bağlanması > DIL-SWD-... modülü için bağlantı seçeneği bulunmayan

Bunun için EU5E-SWD-4D2R modülü kullanın.

- Yardımcı kontakların dijital girişli modüllere bağlanması
- Entegre SWD fonksiyonları olmayan dijital aktüatörlerin bağlanması (sinyal lambaları, zaman röleleri, ...)
- Analog giriş/çıkışların bağlanması



- Harici cihaz fişi ile SmartWire-DT kablo
- SmartWire-DT teşhis LED'i
- Giriş ve çıkışların durum göstergeleri (seçime bağlı)
- Giriş/Çıkış terminalleri
- Harici besleme (seçime bağlı)

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme SmartWire-DT haberleşme sistemi

1

Emniyet ilgili uygulamalar

Normal anahtarlama çalışmalarının yanı sıra, uygulamaların çoğu için, bir acil durumda devreyi kesme veya koruyucu kapıların açılması ile devre kesilmesi de gerekmektedir.

SmartWire-DT sistemi emniyetle ilgili sinyallerin transferi için tasarlanmamıştır. Ancak, aşağıda belirtilen konfigürasyon kullanılarak SmartWire-DT sistemi emniyetle ilgili kapatma işlemleri için kullanılabilir.

Bir acil durumda, kontaktör bobinlerine giden kontrol gerilimleri, emniyet rölesinin etkileşim yoluyla kesilebilir. Ek SmartWire-DT güç modülleri kullanarak kontaktör grupları oluşturulur ve bunlar bir tehlike anında hep birlikte devre dışı bırakılabilirler. Bu tür bir devre, EN ISO 13849-1'e göre PL c seviyesine kadar kontrol sistemleri yaratmak için kullanılabilir (PL = performans seviyesi). Bu örnekteki emniyet rölesi PL c veya daha yüksek olmalıdır (ör.: ESR5-NO-41-24VAC-DC).

→ Şekil, sayfa 1-27

Geri besleme devresi

Kontaktöre entegre edilmiş yardımcı kontak, IEC/EC 60947-4-1'ye göre bir ayna kontaklıdır. Bu kontak kullanılarak, ana kontaktörün konum sinyalleri güvenilir olarak alınabilir. Ayna kontak, emniyet rölesinin geri besleme devresine dahil edilerek, böylelikle kontaktör açıkken emniyet rölesinin sadece yeni bir etkinleştirme sinyali vermesi sağlanmış olur.

Daha yüksek emniyet kategorisi için tedbirler

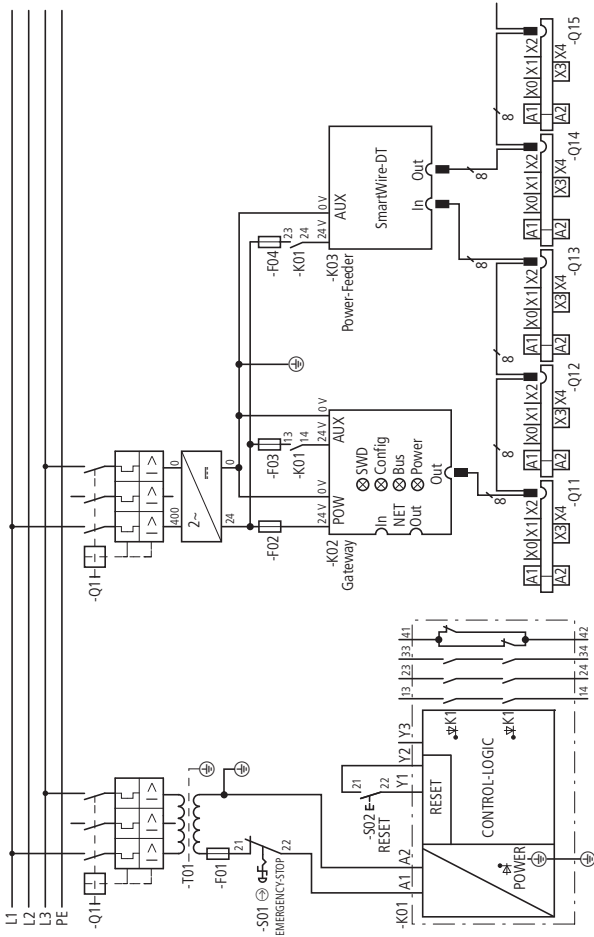
Uygulamaların çoğunda, EN ISO 13849-1'e göre PL d veya PL e seviyesinde (PL= Performans Seviyesi) kontrol sistemleri gereklidir. PL d seviyesinde kontrol sistemleri, motor besleme ünitelerinin üst tarafına seri bağlanmış ek kontaktör grupları ile kurulabilir. Acil bir durumda, motor kontaktörlerinin yanı sıra grup kontaktörlerinin kontrol gerilimleri emniyet rölesi üzerinden kesilir. Bu artık devre kesme işlemi PL d kontrol sistemlerinin kurulmasına olanak sağlar (ör.: ESR5-NO-31-24VAC-DC).

Makineler ve tesisler için emniyet mühendisliği hakkında daha fazla bilgi Eaton Emniyet Kılavuzunda sunulmuştur: www.eaton.eu/shb

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

SmartWire-DT haberleşme sistemi

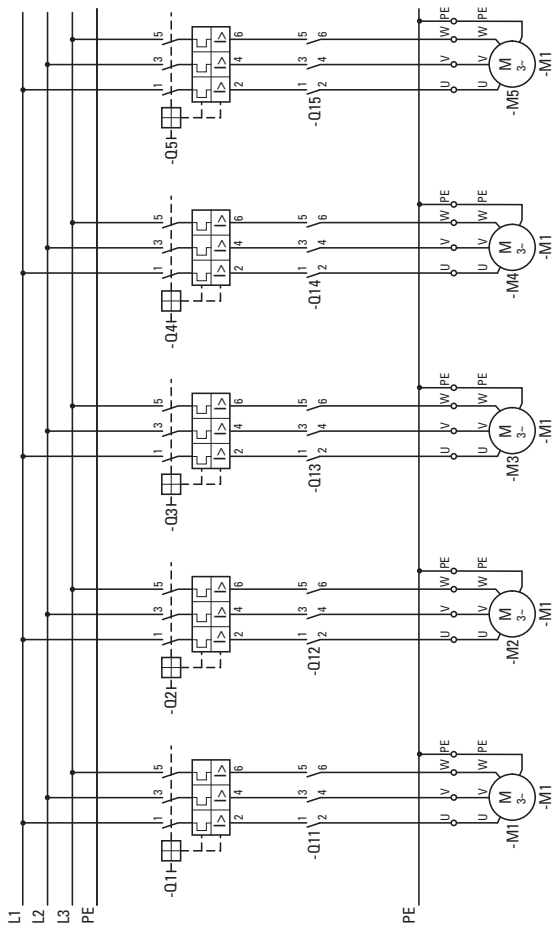
Emniyet ile ilgili uygulama için kontrol devresi



Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

SmartWire-DT haberleşme sistemi

Emniyet ile ilgili uygulama için güç devresi



Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

Emniyetli makineye giden yol



Emniyet Teknolojisi

Beklenmeyi kontrol etmek

Uluslararası EN ISO 12100-1 "Makine Emniyet – Tasarım için temel prensipler" standardı, tasarım mühendisi için tehlikelerin belirlenmesi ve bundan kaynaklanan risklerin değerlendirilmesi detaylı desteği sağlamaktadır. Bu nedendir ki bu standart, tehlikelerin azaltılması için gerekli teknik tedbirleri de sıralamaktadır. Makine kontrol sistemlerinin emniyet görevlerini üstlenen kısımları "kontrol sistemlerinin emniyetle ilgili kısımları" (SRP/CS) olarak tanımlanmıştır. Emniyetle ilgili kontrol sistemleri, giriş seviyesi (algılayıcı), lojik (emniyet sinyal işlemi) ve çıkış seviyesi (aktüatör) içeren komple emniyet fonksiyonlarını içerir. SRP/CS ile riskleri azaltmak için Eaton, EN 954-1, EN ISO 13849-1 ve EN IEC 62061 standartlarında çok sıkı bir şekilde belirtilen standartlara uygun emniyet teknolojilerine haiz doğru ürünleri sunmaktadır. İlgili emniyet fonksiyonları, uygulama alanına ve arzulanan risk azaltma seviyesine göre kullanılmaktadır. Önceki ve yeni uluslararası emniyet standartları hakkında bilgilerin yanı sıra geniş amaçlı uygulamalar için devre örnekleri Eaton Emniyet Uygulamaları Teknik Kılavuzu PU05907001Z-EN'in son sürümünde verilmektedir.



Emniyet kılavuzu, EN ISO 13849-1 ve IEC 62061'e uygun olarak emniyet performansını belirleyecek hesaplamalar ve pratik emniyet devreleri ile yardımcı olmaktadır.

Emniyet kılavuzu basılı ve çevrim içi olarak mevcuttur:

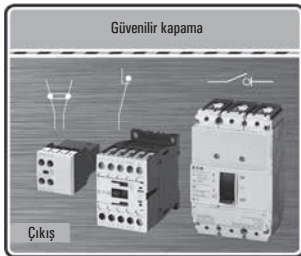
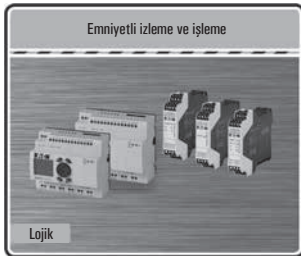
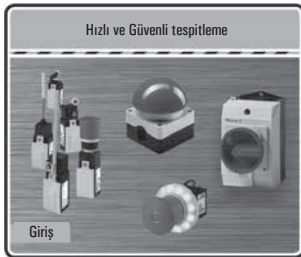
- www.eaton.eu/shb adresinden kayıt yaptırarak Emniyet Kılavuzunu çevrim içi kullanın veya PDF sürümünü ücretsiz olarak indirin.
- Bayilerden veya Eaton müşteri hizmetlerinden en son sürüm baskısını isteyin: PU05907001Z-EN,

Ürün no. 119906

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

Emniyetli makineye giden yol

1



RMQ-Titan ile tehlikelerin kolayca tespiti ve FAK acil durum butonları.

LS-Titan® nihayet şalterleri ile hareket emniyeti kontrol altında.

T pako şalter ve P yük ayırıcılar ile emniyetli anahtarlama, ayırma ve kontrol.

ESR emniyet röleleri ile emniyetli izleme ve easySafety kontrol rölesi.

DILM kontaktörler ve CMD kontaktör izleme cihazı ile güvenilir anahtarlama.

Bireysel emniyet ürünleri hakkında daha fazla bilgi temin etmek için www.eaton.eu

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

Emniyetli makineye giden yol

Emniyet fonksiyonlarını sağlamak için lojik üniteler

Lojik emniyet üniteleri gerekli olan donanımın epeyce azaltılmasına ve öncelikli olarak sensör/aktüatör seviyesine indirgenmesini sağlar. Eaton, iki adet lojik ürün serisi sunar:

- ESR5 elektronik emniyet röleleri
- Emniyet devreleri için uygun easySafety kontrol röleleri

ESR5 emniyet röleleri, her bir uygulama için, siparişe göre uygulanmış emniyet fonksiyonları ile, optimum çözümler sunar. Emniyet rölelerindeki dahili lojik devreler kurulumu yapılmış emniyet devrelerini izleme altında tutar ve hatasız şartlarda bağlantıları etkinleştirir. easySafety kontrol rölesi, tek bir cihazdaki emniyet fonksiyon blokları şeklinde bir dizi entegre edilmiş emniyet rölesi sunar. Böylelikle, hatırı sayılır yer tasarrufu sağlayan tasarımlarda azami esneklik sunar. easySafety, tüm tipik emniyet cihazlarının izlemesi ve ayrıca makinede gereken tüm kontrol görevlerinin başlatılması için de kullanılır.

ESR emniyet röleleri ya da easySafety kontrol röleleri Aşağıda belirtilen uluslararası standartlardaki en katı emniyet gereksinimlerini karşılamak üzere başlatılacak uygulamaları etkinleştirecektir:

- Kategori 4 ile EN 954-1
- ISO13849-'e göre PL e seviyesinde performans.
- IEC 62061'e göre SIL CL 3 seviyesinde emniyet entegrasyonu
- IEC 61508'e göre SIL 3 seviyesinde emniyet entegrasyonu

Eaton, TÜV Rheinland tarafından onay verilmiş emniyet ürünlerini kullanarak kişisel ve uygulama korumada arzulanan seviyeyi yakalar – hem basit, hem de karmaşık makineler için.

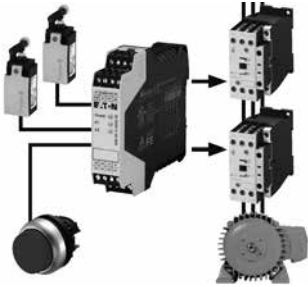


Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

Emniyetli makineye giden yol

ESR5 ile hareketli korumaların izlemesi

Emniyet kapıları, kapaklar ve kanatlar gibi hareketli koruyucular erişilebilir tehlikelere karşı koruma sağlar. Hareketli koruyucuların konumları lojik emniyet üniteleri ile takip edilen ve değerlendirilen konum şalterleri veya temassız sensörlerle tespit edilir. Bir risk analizi ile, koruyucu ile gerekli risk indirimi derecesi temin edilir.



Fonksiyon

Lojik emniyet üniteleri, algılayıcıyı (kilitleme cihazının konum şalteri gibi) gözleyen iki kanallı uygulamalar için iki ayrı giriş devresi mevcuttur. Giriş devreleri kapatıldıktan sonra, sıfırlama düğmesi kanalı ile emniyet rölesi devreye alınabilir. Bu da, bağlı aktüatörler üzerindeki etkinleştir ve sinyal akım yollarını faaliyete geçirir. Aktüatörlerin positif olarak sürülen yardımcı kontakları olası emniyet durumlarını teşhis edebilmek üzere emniyet rölesi tarafından kullanılır.

Emniyet teknik değerlendirme

Cat	B	1	2	3	4
PL	a	b	c	d	e
SIL	1	2	3		

Cat. EN 954-1'e göre

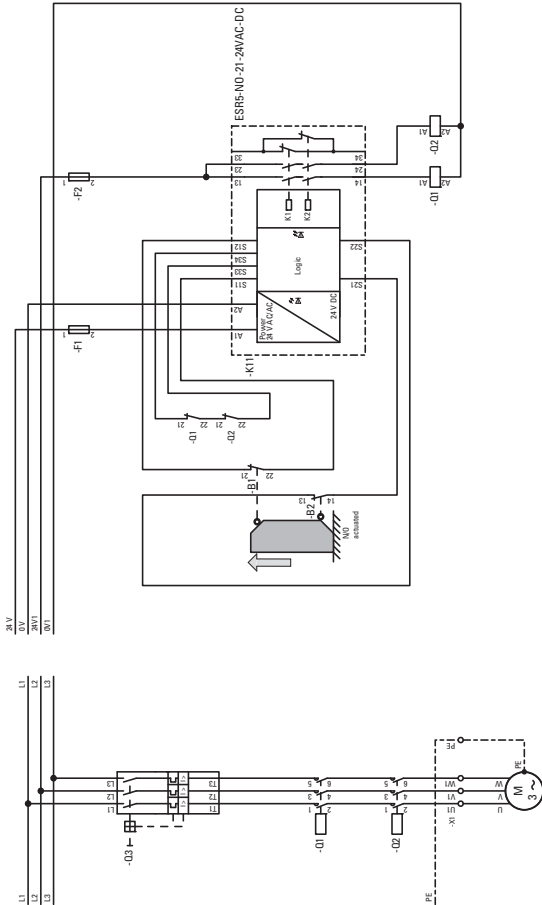
PL EN ISO 13849-1'e göre

SIL IEC 62061'e göre

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

Emniyetli makineye giden yol

Devre örneği: ESR5 ile iki-kanallı koruma kapısı izleme



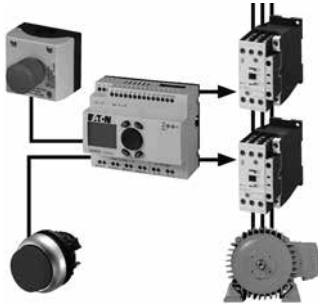
Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

Emniyetli makineye giden yol

Acil durumda easySafety ile durma

Acil durdurma fonksiyonu ilave bir koruyucu önlemdir ve tek başına koruma önlemi olarak kullanılamaz. Diğer taraftan 2006/42/EC Makine Yönetmeliği, her bir makinede acil bir durumda durmayı sağlayacak bir cihazın (acil durdurma) bulunmasını zorunlu tutmaktadır. Acil durdurma cihazı ile elde edilen risk düşüşü bir risk değerlendirmesi kanalı ile belirlenmelidir. EN ISO 13850, Durdurma kategorisi 0'a göre, güç beslemesinin derhal kesilmesi herhangi bir tehlikeli durum oluşturmuyorsa, kontrolsüz Durdurma fonksiyonu kullanılabilir.

kesintisi programda gerçekleştirilmiştir. İki kontaktör devre dışı kalır ve START butonuna basarak sıfırlamak da mümkündür. Eğer tehlikeli hareket, S4 Acil durdurma butonuna basılarak durdurulmuş ise, QS1 ve QS2 çıkışları için etkinleştir komutu çıkarılır ve kontaktörler devre dışı kalır. Tekrar çalıştırmak, sadece RESET butonuna basarak acil durdurma aktüatörünü sıfırlayarak mümkün olur. Sürücü, QS4 çıkışını kullanarak aktif olarak frenlenebilir. Ancak, frekans invertörü güvenli frenleme işlemini desteklemediğinden, emniyet göz önünde bulundurulurken, bu emniyet önlemlerinde bu seçenek dahil edilmemiştir..



Emniyet teknik değerlendirme

Cat. EN 954-1'e göre

Cat	B	1	2	3	4
PL	a	b	c	d	e
SIL	1	2	3		

PL EN ISO 13849-1'e göre

SIL IEC 62061

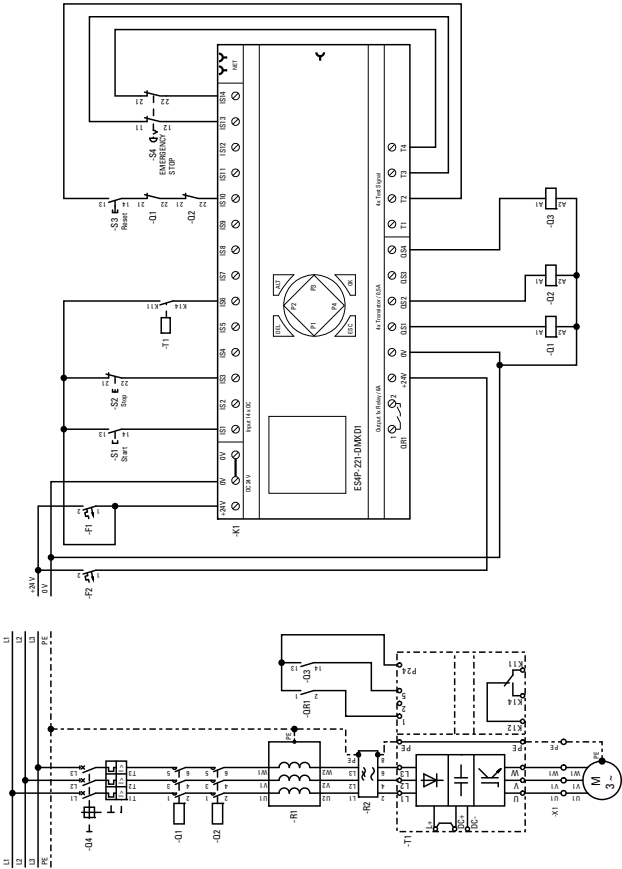
Fonksiyon

Acil durdurma aktüatörü S4 etkinleştir konumunda (NK kontaklar kapalı) olmalıdır ki, RESET (SIFIRLAMA) butonu S3 kanalı ile etkinleştir sinyali gönderilebilsin. Kendi kendine mandallama fonksiyonu ve onun

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

Emniyetli makineye giden yol

Devre örneği: easySafety ile iki kanallı Acil durdurma izleme



Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

Zaman röleleri

1

Elektronik zaman röleleri, kısa sıfırlama süresi, yüksek tekrarlamaya doğruluğu, yüksek çalışma frekansı ve uzun bileşen ömrü gerektiren kontaktör kontrol sistemlerinde kullanılır. 0.05 sn ve 100 saat arasında değişen süreler rahatlıkla ayarlanabilir.

Elektronik zaman rölelerinin anahtarlama kapasiteleri AC-15 ve DC-13 uyum kategorileri ile uyumludur.

Besleme gerilimleri açısından zaman röleleri ile aşağıdaki farklar mevcuttur:

- **Versiyon A** (DILET... ve ETR4) Üniversal cihazlar: DC 24 ila 240 V, AC 24 ila 240 V, 50/60 Hz
- **Versiyon W** (DILET... ve ETR4) AC cihazları: AC 346 ila 440 V, 50/60 Hz
- **ETR2...** (DIN 43880'e göre modüler kurulum cihazı olarak) Üniversal cihazlar:
DC 24 ila 48 V,
AC 24 ila 240 V, 50/60 Hz
(ETR2-69-D: 12 ila 240 V, 50/60 Hz)

Zaman rölelerinin her bir fonksiyonu aşağıdaki gibidir:

- DILET11, ETR4-11, ETR2-11
Fonksiyon 11 (çekmede gecikme)
- ETR2-12
Fonksiyon 12 (düşmede gecikme)
- ETR2-21
Fonksiyon 21 (enerji verildiğinde tetiklenen kontak)
- ETR2-42
Fonksiyon 42 (flaşör, darbe başlatıcı)
- ETR2-44
Fonksiyon 44 (flaşör, çift hız; darbe başlatıcı veya bekleme başlatıcı olarak ayarlanabilir)

- Çok fonksiyonlu röleler DILET70, ETR 4-69/70

Fonksiyon 11 (çekmede gecikme)

Fonksiyon 12 (düşmede gecikme)

Fonksiyon 16 (çekmede ve düşmede gecikme)

Fonksiyon 21 (enerji verildiğinde tetiklenen kontak)

Fonksiyon 22 (enerji kesildiğinde tetiklenen kontak)

Fonksiyon 42 (flaşör, darbe başlatıcı)

- **Fonksiyon 81** (darbe üretici)

- **Fonksiyon 82** (darbe şekillendirme) **ON, OFF**

- Çok fonksiyonlu röle ETR2-69(-D)

Fonksiyon 11 (çekmede gecikme)

Fonksiyon 12 (düşmede gecikme)

Fonksiyon 21 (enerji verildiğinde tetiklenen kontak)

Fonksiyon 22 (enerji kesildiğinde tetiklenen kontak)

Fonksiyon 42 (flaşör, darbe başlatıcı)

Fonksiyon 43 (flaşör, bekleme başlatıcı)

Fonksiyon 82 (darbe başlatıcı)

- Yıldız-üçgen zaman röleleri ETR4-51

Fonksiyon 51 (çekmede gecikme)

Hem DILET70, hem de ETR4-70 ile harici bir potansiyometre bağlanabilir. Bağlama ile birlikte, zaman rölelerinin ikisi de otomatik olarak bir potansiyometre bağılandığını algırlarlar.

ETR4-70'in kendine has bir özelliği mevcuttur: İki zaman kontağına dönüştürülebilecek iki enversör kontak ile teçhiz edilmiştir: 15-18 ve 25-28 (A2-X1 köprülülü) veya bir zaman kontağı 15-18 ve bir gecikmesiz kontak 21-24 (A2-X1 köprüsüz). A2-X1 köprüsü kaldırıldığı takdirde, sadece 15-18 zaman kontağı aşağıda tanımlanan fonksiyonları gerçekleştirir.

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

Zaman röleleri

Fonksiyon

Çekmede gecikme

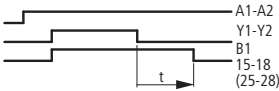


Tahrik gerilimi U_s bir tahrik kontağı yoluyla A1 ve A2 terminallerine uygulanır.

Belirlenmiş bir geciktirme süresinden sonra çıkış rölesinin enversör kontağı 15-18 (25-28) konumuna gider.

Fonksiyon 12

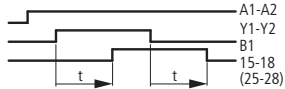
Düşmede gecikme



Besleme gerilimi A1 ve A2 terminallerine uygulandıktan sonra, çıkış rölesinin enversör kontağı original konumu olan 15-16'da (25-26'da) kalır. DILET70'deki Y1 ve Y2 terminalleri bir potansiyelsiz NA kontak ile ilişkilendirildiği takdirde, veya, bir ETR4-69/70 ya da ETR2-69 olması durumunda B1'e bir potansiyel uygulandığı takdirde, enversör kontak herhangi bir gecikmeye mahal vermeden 15-18 (25-28) konumuna geçer. Şimdi Y1-Y2 terminalleri arasındaki bağlantı kesildiği takdirde veya B1'in potansiyel teması kesildiği takdirde, ayarlanan süre geçtikten sonra enversör kontak original konumu olan 15-16 (25-26) konumuna döner.

Fonksiyon 16

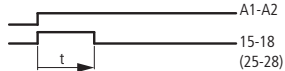
Çekmede ve düşmede gecikme



Besleme gerilimi U_s doğrudan A1 ve A2 terminallerine uygulanır. DILET70'deki Y1 ve Y2 terminalleri bir potansiyelsiz NA kontak ile ilişkilendirildiği takdirde, veya, bir ETR4-69/70 olması durumunda B1'e bir potansiyel uygulandığı takdirde, ayarlanan bir t süresinden sonra enversör kontak 15-18 (25-28) konumuna geçer. Şimdi Y1-Y2 terminalleri arasındaki bağlantı kesildiği takdirde veya B1'in potansiyel teması kesildiği takdirde, ayarlanan süre t sonrası enversör kontak original konumu olan 15-16 (25-26) konumuna döner.

Fonksiyon 21

Enerji verildiğinde tetiklenen kontak



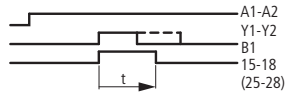
U_s gerilimi A1 ve A2'ye uygulandıktan sonra, çıkış rölesinin enversör kontağı 15-18 (25-28) konumuna gider ve ayarlanan tetikleme süresince etkin olarak kalır. Bu nedenledir ki, bu fonksiyonla, iki telli kontrol sürecinden (A25/A28'de gerilim) belirlenmiş süreli bir tetikleme darbesi üretilir.

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

Zaman röleleri

Fonksiyon 82

Darbe şekillendirme



Besleme gerilimi A1 ve A2 terminallerine uygulandıktan sonra, çıkış rölesinin enversör kontağı original konumu olan 15-16'da (25-26'da) kalır. DILET70'deki Y1 ve Y2 terminalleri bir potansiyelsiz NA kontak ile ilişkilendirildiği takdirde, veya, bir ETR4-69/70 ya da ETR2-69 olması durumunda B1'e bir potansiyel uygulandığı takdirde, enversör kontak herhangi bir gecikmeye mahal vermeden 15-18 (25-28) konumuna geçer.

Şimdi Y1-Y2 tekrar açıldığı veya B1'de potansiyel bulunmaya devam ettiği takdirde, ayarlanan süre geçene kadar enversör kontak tahrik edilmiş olarak kalır. Ancak bunun yerine Y1-Y2 kapalı kaldığı veya B1 daha uzun süreli olarak potansiyelden ayrı kaldığı takdirde, aynı şekilde çıkış rölesi ayarlanan süre sonunda dinlenme konumuna geçer. Böylelikle darbe şekillendirme fonksiyonunda, giriş darbesi Y1-Y2'den de gelse, B1 ayarlanan süreden daha kısa veya uzun da olsa, hassas olarak tanımlanmış bir çıkış darbesi üretilir.

Fonksiyon 81

Sabit darbe üretimi

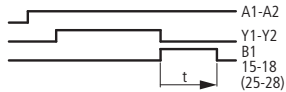


Tahrik edilmiş kontak kanalı ile besleme gerilimi A1 ve A2 terminallerine uygulanır.

Ayarlanan süre geçtikten sonra çıkış rölesinin enversör kontağı 15-18 (25-28) konumuna gider ve 0.5 sn sonra original konumuna 15-16 (25-26) geri döner. Bu nedenledir ki bu fonksiyon bir tetikleme darbesidir.

Fonksiyon 22

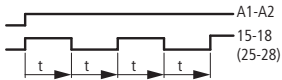
Enerji kesildiğinde tetiklenen kontak



Besleme gerilimi Us doğrudan A1 ve A2'ye verilir. DILET70'in daha önceden herhangi bir zamanda şöntlenmiş (DILET-70 potansiyelsizdir) Y1 ve Y2 terminalleri yeniden açıldığı veya ETR4-69/70 ya da ETR2-69 ile B1 kontağının tekrar potansiyelsiz duruma geçmesi ile birlikte, enversör kontak 15-18 (25-28) ayarlanan süre zarfında kapalı kalır.

Fonksiyon 42

Flaşör, darbe başlatıcı



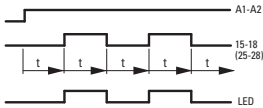
Gerilim Us A1 ve A2'ye uygulandıktan sonra çıkış rölesinin enversör kontağı konumunu 15-18 (25-28)'e değiştirir ve ayarlanan flaşör süresince tahrik edilmiş olarak kalır. Müteakip bekleme süresi flaşör süresine tekabül eder.

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

Zaman röleleri

Fonksiyon 43

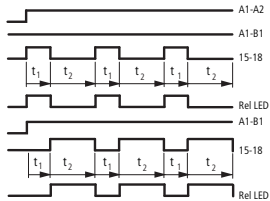
Flaşör, bekleme başlatıcı



A1 ve A2'ye gerilim U_s uygulandıktan sonra çıkış rölesinin enversör kontağı ayarlanan bu flaşör süresince 15-16'da kalır ve bu sürenin sonunda 15-18 konumuna gider (döngü, bekleme evresi ile başlar).

Fonksiyon 44

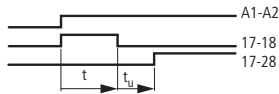
Flaşör, çift hızlı



A1 ve A2'ye gerilim U_s uygulandıktan sonra çıkış rölesinin enversör kontağı 15-18 konumuna (darbe başlatmalı) gider. A1 ve Y1 kontaklarını köprülülükten röle bekleme başlatılmaya geçirilebilir. t_1 ve t_2 süreleri değişik zamanlara ayarlanabilir.

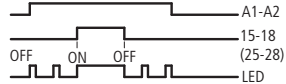
Fonksiyon 51 Yıldız-üçgen

Düşmede gecikme



Besleme gerilimi U_s A1 ve A2'ye uygulandıktan sonra anlık kontak 17-18 konumuna geçer. Belirlenen süre sonunda anlık kontak açar; zamanlama kontağı 17-28 50ms'lik geçiş süresinin ardından kapanır.

On-Off fonksiyonu



On-Off fonksiyonu, test edilecek bir sistemin kontrolüne olanak sağlar ve devreye alma örneği için yardımcı bir örnektir. Off fonksiyonu çıkış rölesinin enerjisiz kalmasını sağlar ve fonksiyon dizinine artık reaksiyon vermez. On fonksiyonu çıkış rölesine enerji verir. Bu fonksiyon A1/A2 terminallerine besleme geriliminin verilip verilmediğine bağlıdır. LED çalışma konumunu gösterir.

Daha fazla bilgi kaynakları

- Bilgi kılavuzları → www.eaton.eu (AWA / IL Kurulum talimatları) Arama terimleri: DILET, ETR4, ETR2
- Ana Katalog, Endüstriyel Kontrol Sistemleri (HPL), Bölüm "Zaman röleleri"

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

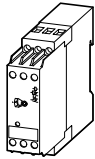
EMR ölçüm ve izleme röleleri

1

Ölçüm ve izleme röleleri geniş amaçlı uygulamalar için gereklidir. Yeni EMR serisi ile Eaton birçok gereksinime cevap verebilmektedir:

- Genel kullanım, EMR...-I akım izleme rölesi
- Faz sırası izleme, EMR...-F faz sırası rölesi
- Tek faz sistem kısımları için kopma ve hasara karşı koruma, EMR...-(A)W(N) faz denetim rölesi
- Faz hatasının emniyetli olarak tanınması, EMR...-A faz dengesizliği izleme rölesi
- Açık devre prensibi ile iyileştirilmiş emniyet, EMR...-N sıvı seviyesi izleme rölesi
- Çalışma emniyetinin artırılması, EMR...-R izolasyon izleme rölesi

EMR...-I Akım izleme rölesi



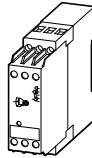
Mevcut EMR-I akım izleme rölesi AC'nin yanı sıra DC akımın izlemesi için de uygundur. Pompalar ve delme makineleri aşırı yük ve yetersiz yük açılırlarından izleme altına alınabilirler.

Bu, seçilebilir alt veya üst eşik limitlerine bağlıdır (30/100/1000 mA, 1.5/5/15 A). Çuk gerilimli bobin, rölenin universal olarak kullanımına olanak sağlar. İki adet enversör kontak doğrudan geri besleme yapılmasına olanak sağlar.

İsteğe bağlı olarak küçük akım piklerinin köpürülmesi

0.05 ila 30 saniye arasındaki seçilebilir yanıt gecikmesi kullanılarak küçük pik akımlar köpürülebilir.

Faz izleme rölesi EMR...-W



EMR...-W faz izleme rölesi, döner alanın yönünün yanı sıra gerilimi de izler. Bu da, bireysel sistem parçalarının hasar görmesi veya kopmasına karşı koruma sağlar. Burada, tanımlanan gerilim aralığında, asgari düşük gerilim ve azami aşırı gerilim değerleri de kolayca ayarlanabilir.

Aynı zamanda, bir çekmede gecikmeli veya bir düşmede gecikmeli fonksiyon da ayarlanabilir. Çekmede gecikmeli konumunda kısa gerilimi düşümleri de köpürülebilir. Düşmede gecikmeli konum, ayarlanan belli bir süre için hata depolamaya olanak sağlar.

Gecikme zamanı 0.1 ila 10 sn arasında ayarlanabilir.

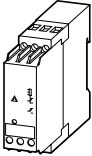
Röle, doğru döner alan ve gerilim ile aktif olur. Bir düşüştten sonra, %5'lik histerezis aşılımadan cihaz tepki veremez.

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

EMR ölçüm ve izleme röleleri

EMR...-F faz sırası rölesi

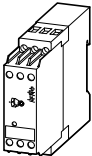
önlenebilir.



Sadece 22.5 mm genişliğindeki faz sırası rölesi ile, dönüş yönleri önemli olan taşınabilir motorların (ör.: pompalar, testereleler, matkaplar), doğru dönüş yönünü belirlemek üzere gözlemleyebilirler. Dar genişliği ve döner alanın yönünü belirleme açısından gelebilecek hasarlara karşı koruma sağlaması nedeniyle şalt panosunun içinde yer tasarrufu sağlar.

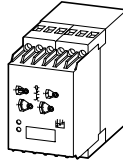
Doğru döner alan ile enversör kontak motor anahtarlama cihazının kontrol gerilimini serbest bırakır. EMR...-F500-2, 200 ila 500 V AC aralığındaki tüm gerilimleri kapsar..

EMR...-A faz dengesizliği rölesi



22.5 mm genişliğindeki EMR...-A faz dengesizliği rölesi, faz hatalarına karşı doğru koruma cihazıdır. Bu şekilde motor hasara karşı korunmuş olur. Faz hatası, faz yer değişim prensibine göre ölçüldüğünden, bu durum daha yüksek motor geri beslemesi ile bile tespit edilebilir ve motorun aşırı yüklenmesi

EMR...-N sıvı seviyesi izleme rölesi



EMR...-N sıvı seviyesi izleme rölesi, daha çok pompaları kuru çalışmaya karşı korumak ya da sıvıların seviyelerini düzenlemek için kullanılır. Bu sistem, iletkenliği ölçen algılayıcılar kanalıyla çalışır. Bir algılayıcı azami seviye için, bir algılayıcı da asgari seviye için gereklidir. Üçüncü bir algılayıcı ise toprak potansiyeli için kullanılır.

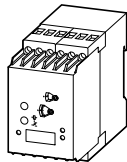
22.5 mm genişliğindeki EMR...-N100 cihazı iletken sıvılar için uygundur. Seviye düzenleme konumundan kuru çalışma koruma konumuna geçirilebilir. Her iki konumda da açık-devre prensibi kullanıldığından güvelik artırılmıştır.

EMR...-N500 sıvı seviyesi izleme rölesi arttırılmış hassasiyete sahiptir ve daha az iletken olan sıvılar için de uygundur. Entegre edilmiş 0.1 ila 10 sn arasında değişen çekme ve düşme gecikmesi nedeniyle hareket halinde olan sıvılarda dahi izleme yapılabilir..

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

EMR ölçüm ve izleme röleleri

EMR...-R izolasyon izleme rölesi



EN 60204 "Makinelerde emniyet" standardı, artırılmış kullanım emniyeti için, bir izolasyon izleme rölesi ile topraklama hatalarına karşı kontrol devrelerinin izlenmesi zorunluluğunu getirmektedir. Bu, EMR...-R'in ana fonksiyonudur.

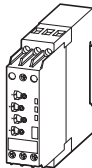
Tıbbi olarak kullanılan alanlarda da benzer şartlar mevcuttur. Bir topraklama hatası bir enversör kontak ile sinyal verir ki, yüksek maliyetli durma sürelerine gerek kalmadan hata giderilebilsin.

Cihazın seçilebilir hata hafızası vardır. Böylelikle, ortadan kaldırıldıktan sonra hatanın teyit edilmesi gerekmektedir. Test düğmesinin kullanımı, herhangi bir an cihazın kontrol edilmesine olanak sağlayacaktır.

AC veya DC kontrol gerilimi

Hem AC, hem de DC için bir cihazdır. Bu da demektir ki, kontrol gerilim aralığının tamamını kapsar. Cihazların her ikisinin de çok gerilimli bobinleri vardır. Bu da demektir ki, hem DC, hem de AC besleme mümkündür.

EMR...-AW(N) çok fonksiyonlu üç faz izleme rölesi



Çok fonksiyonlu üç faz izleme röleleri, farklı fonksiyonlarla birlikte döner alanın yerden tasarruf sağlayarak izlenmesini sağlamaktadır. Bunlar, faz sırasındaki faz parametrelerini, faz hatalarını ve faz dengesizliklerinin yanı sıra aşırı gerilim ve düşük gerilim değerlerini izlemektedir.

Cihaz türüne bağlı olarak, faz dengesizlik eşik değerleri %2 ile %15 arasına ayarlanabilir. Düşük gerilim ve aşırı gerilim eşik değerleri ise ayarlanabilir veya kalıcı olarak belirlenebilir. Farklı seçenekler ve ayarlanan değerler ilgili bilgilendirme broşürlerinde açıklanmıştır.

Daha fazla bilgi kaynağı

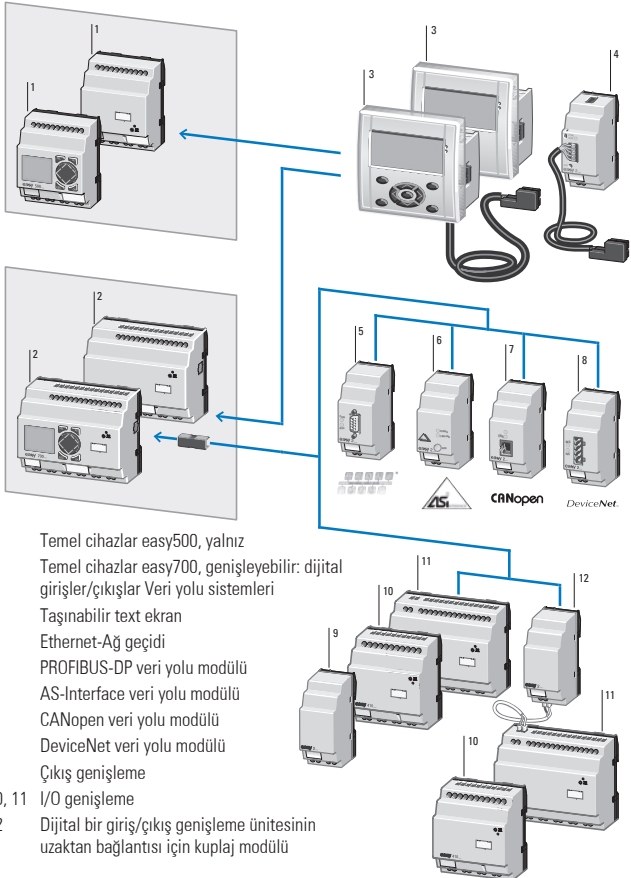
- Bilgilendirme broşürleri
 - www.eaton.eu (AWA / IL Kurulum Talimatları) Arama terminolojileri: EMR4, EMR5
- Ana katalog, endüstriyel şalt cihazları, (HPL),
 - Bölüm "EMR ölçüm röleleri, EMR izleme röleleri"

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

easyRelay, MFD-Titan sistemine genel bakış

easy 500/700 kontrol röleleri

1

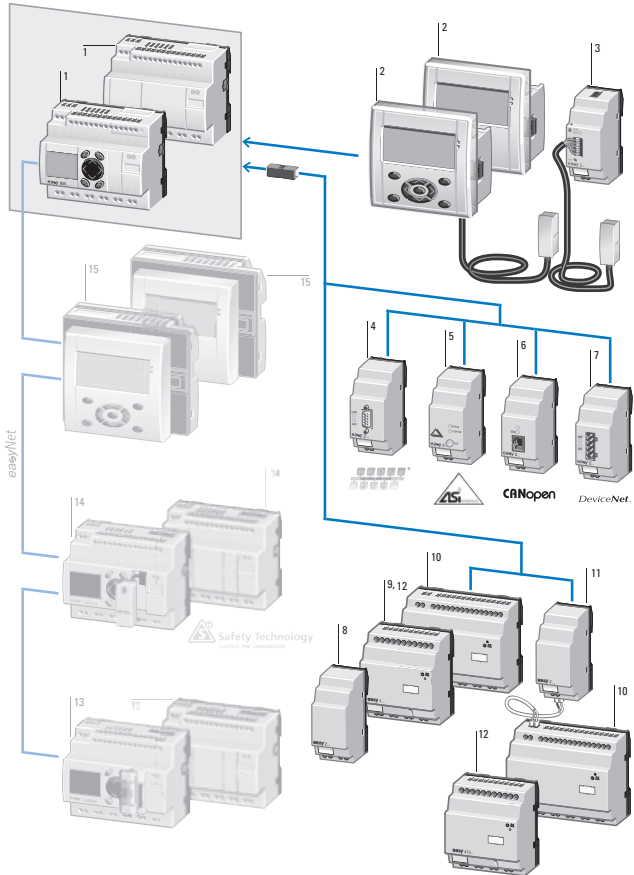


Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

easyRelay, MFD-Titan sistemine genel bakış

easy 800 kontrol rölesi

1



Anahtarlama, kontrol, görselleştirme easyRelay, MFD-Titan sistemine genel bakış

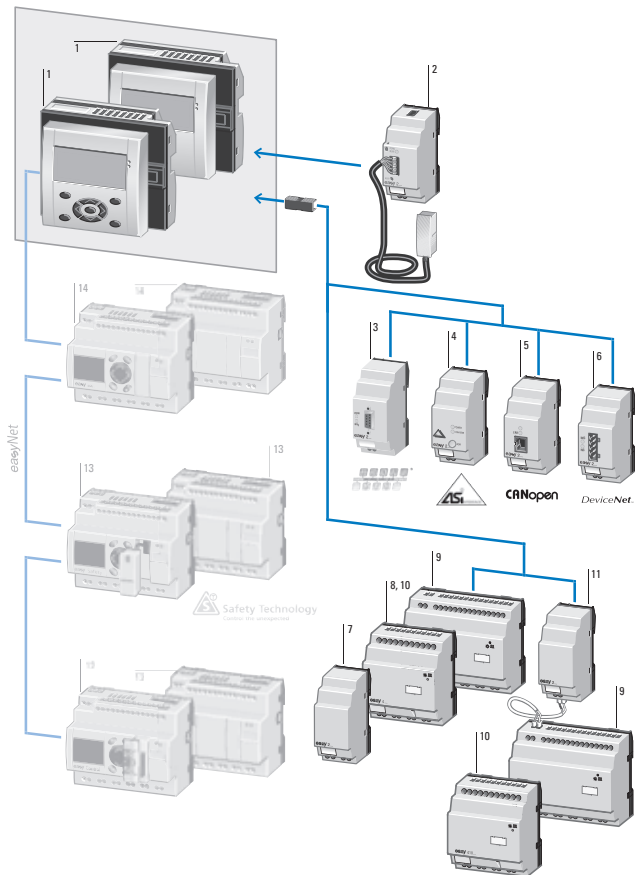
- 1 easy800 temel cihazlar, genişleyebilir:
Dijital giriş/çıkışlar ile veri yolu sistemi,
dahili easyNet.
- 2 Taşınabilir text ekran
- 3 Ethernet ağ geçidi
- 4 PROFIBUS-DP veri yolu modülü
- 5 AS-Interface veri yolu modülü
- 6 CANopen veri yolu modülü
- 7 DeviceNet veri yolu modülü
- 8 Çıkış genişletme
- 9, 10 I/O genişleme birimleri
- 11 Dijital giriş/çıkış genişleme ünitesinin
uzaktan bağlantısı için kuplaj modülü
- 12 I/O genişleme
- 13 easyControl kompakt PLC
- 14 easySafety kontrol rölesi
- 15 MFD-Titan çok fonksiyonlu ekran

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

easyRelay, MFD-Titan sistemine genel bakış

MFD-Titan çok fonksiyonlu ekran

1



Anahtarlama, kontrol, görselleştirme easyRelay, MFD-Titan sistemine genel bakış

- 1 MFD-Titan, aşağıdaki birimlerden oluşur: Ekran/çalıştırma ünitesi, Güç kaynağı ünitesi/CPU modülü, I/O modülü
- 2 Ethernet ağ geçidi
- 3 PROFIBUS-DP veri yolu modülü
- 4 AS-Interface veri yolu modülü
- 5 CANopen veri yolu modülü
- 6 DeviceNet veri yolu modülü
- 7 Çıkış genişletme
- 8, 9, 10 I/O genişleme birimleri
- 11 Dijital giriş/çıkış genişleme ünitesinin uzaktan bağlantısı için kupaaj modülü
- 12 Kompakt PLC ve easyControl
- 13 easySafety easyControl röleleri
- 14 easy 800 kontrol röleleri

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

easyRelay, MFD-Titan sistemine genel bakış

Fonksiyonlar

easy500 ve easy700



easy500 ve easy700 aynı fonksiyonlara sahiptir. easy700 daha fazla sayıda giriş ve çıkış sunar, genişletilebilir ve standart bir veri yolu sistemine bağlanabilir. Kontaklar ve bobinler 128'e kadar akım yolunda seri ve paralel olarak bağlanabilirler: seri olarak azami üç kontak ve bir bobin bağlanabilir. 16 adet çalışma ve bildirim mesajı bir dahili veya harici ekran kanalıyla uygulamaya konur.

Ana fonksiyonlar şunlardır:

- Çok fonksiyonlu zaman röleleri
- Darbe akım röleleri
- Sayıcılar
 - yukarı ve aşağıya doğru,
 - yüksek hızlı sayıcı,
 - frekans sayıcıları,
 - çalışma saati sayıcısı,
- Analog değer karşılaştırıcılar
- Hafta ve yıl zaman saatleri
- Otomatik DST anahtarı
- İşaretleyiciler, sayıcılar ve zaman rölelerinin kalıcı gerçek değerleri.

easy500 ve easy700 için özel lazer yazım mümkündür.

MFD(-AC)-CP8... ve 800



MFD(-AC)-CP8... ve easy800 aynı fonksiyonlara sahiptir. IP65 koruma derecesi ile MFD-80 zorlu ortamlarda kullanılabilir. Sekiz adet easy800 veya MFD-Titan cihazı, genişleme amaçlı veya standart bir veri yolu sistemine bağlanabilmek için easyNet kanalıyla bir ağa bağlanabilir. Kontaklar ve bobinler, seri olarak bağlanmış dört adet kontak ve bir adet bobin içeren 256 basamakta paralel veya seri olarak bağlanabilirler. 32 adet çalışma ve bildirim mesajı bir dahili veya harici ekran kanalıyla uygulamaya konur.

easy800 ve MFD-Titan, easy 700'ünküllere ek olarak aşağıdaki fonksiyonları sunarlar:

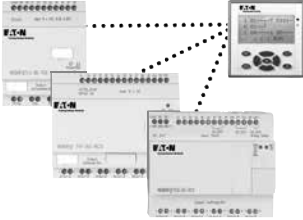
- PID kontrolörler,
- Aritmetik modüller,
- Değer ölçeklendirme,
- ve çok daha fazlası.

MFD-80 ve easy800 için özel lazer yazım mümkündür.

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme easyRelay, MFD-Titan sistemine genel bakış

easy röle için taşınabilir ekran, text ekran

1



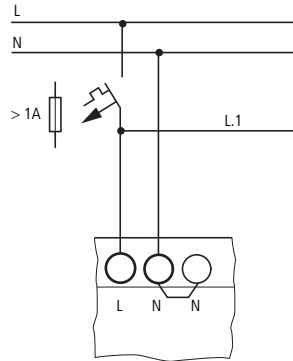
Tak & çalıştır özelliği MFD-80.. ekranı MFD-CP4.. güç kaynağı ve haberleşme modülü üzerinden easy rölelere bağlamanıza imkan tanır. MFD-CP4.. istenen uzunluğa göre kesilebilen 5 m bağlantı kablosu ile birlikte gelir. Diğer bir avantajı da herhangi bir yazılım veya sürücüye ihtiyaç olmamasıdır. MFD-CP4.. güvenilir tak & çalıştır özelliği sunar. Giriş ve çıkış kabloları easy röleyle bağlanır. Devre diyagramı süreci easy rölede çalışır. MFD-80.. iki adet 22,5 mm montaj deliği kullanılarak monte edilir. IP65 ekran arkadan aydınlatmalıdır ve okuma kolaylığı sunar. Ekran isteğe göre etiketlendirilebilir.

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

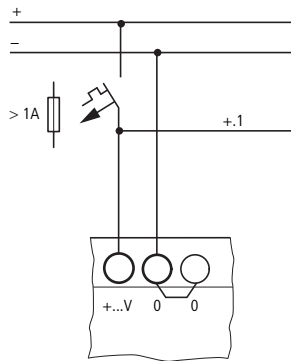
easyRelay, MFD-Titan mühendisliği

Güç kaynağı bağlantısı

AC cihazlar için



DC cihazlar için



Temel cihazlar

EASY512-AB-...	24 VAC
EASY719-AB-...	24 VAC
EASY512-AC-...	100 – 240 V AC
EASY719-AC-...	100 – 240 V AC
EASY819-AC-...	100 – 240 V AC

MFD-AC-CP8-...	100 – 240 V AC
----------------	----------------

Genişleme birimleri

EASY618-AC-...	100– 240VAC
----------------	-------------

Temel cihazlar

EASY512-DA-...	12 V DC
EASY719-DA-...	12 V DC
EASY512-DC-...	24 V DC
EASY7...-DC-...	24VDC
EASY819-DC-...	24 V DC
EASY82...-DC-...	24VDC

MFD-CP8-...	24VDC
-------------	-------

MFD-CP10-...	24VDC
--------------	-------

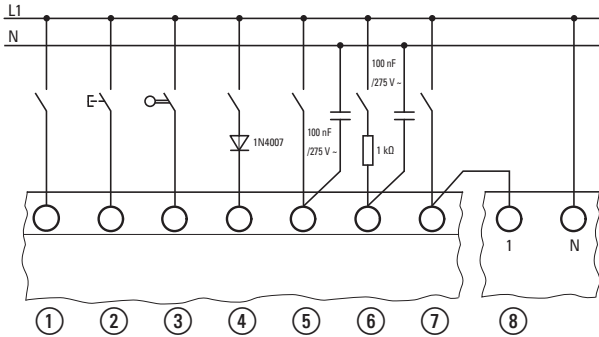
Genişleme birimleri

EASY410-DC-...	24VDC
EASY618-DC-...	24VDC
EASY620-DC-...	24VDC
EASY406-DC-ME	24 V DC
EASY411-DC-ME	24 V DC

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

easyRelay, MFD-Titan mühendisliği

AC cihazların dijital giriş bağlantıları



- 1) Röle kontağı üzerinden ör.: DILER giriş sinyali
- 2) RMQ-Titan basmalı buton üzerinden giriş sinyali
- 3) Konum şalteri ör. LS-Titan üzerinden giriş sinyali
- 4) Diyotlu ek devre (→ Notlar)
- 5) Artırılmış giriş akımı
- 6) Giriş akımını sınırlama
- 7) Giriş akımını EASY256-HCI ile artırma
- 8) Dahili ilave devre ile EASY256-HCI üst cihaz (→ Notlar)

Notlar

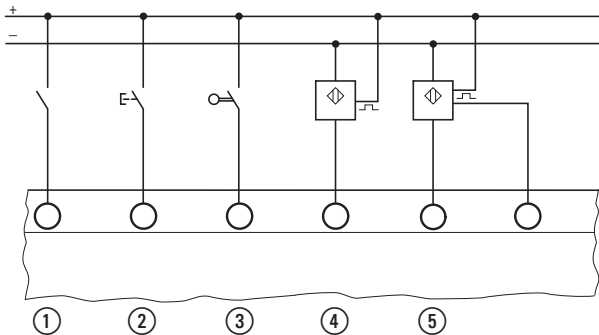
- İlave devre nedeniyle girişin düşme gecikme süresi artırmıştır.
- Giriş iletkeninin uzunluğu ilave devresiz → 40 m, ilave devre ile → 100 m.
- I7, I8 girişlerinde hali hazırda dahili ilave devre mevcuttur.

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

easyRelay, MFD-Titan mühendisliği

DC cihazların dijital giriş bağlantıları

1



- 1) Röle kontağı üzerinden ör.: DILER giriş sinyali
- 2) RMQ-Titan basmalı buton üzerinden giriş sinyali
- 3) Konum şalteri ör. LS-Titan üzerinden giriş sinyali
- 4) Yaklaşım sensörü, üç telli
- 5) Yaklaşım sensörü, dört telli

Notlar

- İletkenin uzunluğundaki artış ile gerilim düşümünü de göz önünde bulundurun
- Yüksek artık akım nedeniyle iki telli yaklaşım sensörleri kullanmayın.

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

easyRelay, MFD-Titan mühendisliği

Analog girişler

Cihaza bağlı olarak iki veya dört adet 0 ila 10 V analog giriş mevcuttur. Çözünürlük 10 bittir = 0 ila 1023.

Şunlar geçerlidir:

17 = IA01	}	EASY512-AB/DA/DC...
18 = IA02		
		EASY719-AB/DA/DC...
		EASY721-DC...
111 = IA03	}	EASY819/820/821/822-DC...
112 = IA04		
		MFD-R16, MFD-R17,
		MFD-T16, MFD-TA17

Dikkat!

Doğru olmayan bağlantı istenmeyen anahtarlama durumlarına neden olabilir. Analog sinyaller, dijital sinyallere göre karışımlara karşı daha hassastır. Bu nedenle ki sinyal kabloları dikkatlice döşenmeli ve bağlanmalıdır.

- Analog sinyallerde karışımı önlemek için ekranlanmış bükülü kablo çifti kullanın.
- Kısa kablolarda, geniş temas alanı kullanarak ekranlamayı her iki uçundan topraklayın. Kablonun uzunluğu yaklaşık 30 metreden daha uzunsa, her iki uçta yapılacak topraklama, uçlar arasında dengeleme akımına ve dolayısı ile de karışıma neden olur. Bu durumda kabloyu sadece bir uçta topraklayın.
- Sinyal kablolarını elektrik kabloları ile paralel

olarak döşemeyin.

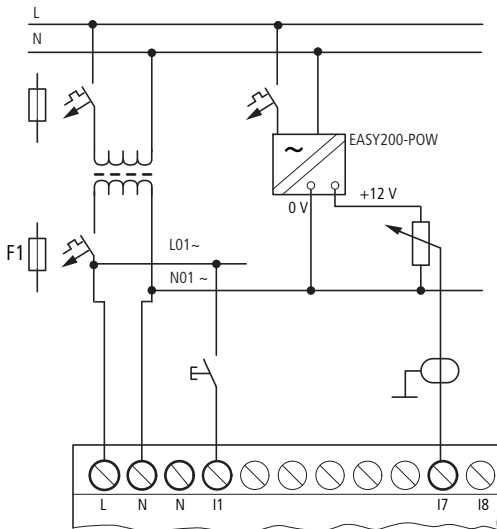
- Motorlar, solenoid valfler ya da kontaktörler gibi yükler ile easy aynı gerilim kaynağından beslendiği takdirde, anahtarlama esnasında analog sinyallerde karışıma neden olabilir. Bu nedenle, easy çıkışları üzerinden anahtarlancak endüktif yükleri ayrı bir gerilim kaynağına bağlayın veya motorlar ve valfler için baskılayıcı devre kullanın.

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

easyRelay, MFD-Titan mühendisliği

easy...AB cihazı için güç kaynağı ve analog girişlerin bağlanması

1



Notlar

Analog sinyalleri işleyen easy...AB cihazları için, cihazlar bir transformatör üzerinden beslenmelidir ki, etkin olarak ana şebekeden izole edilebilsin. Analog algılayıcılar için DC güç beslemesinin nötr iletkeni ve referans potansiyelinin elektrik bağlantısı yapılmalıdır.

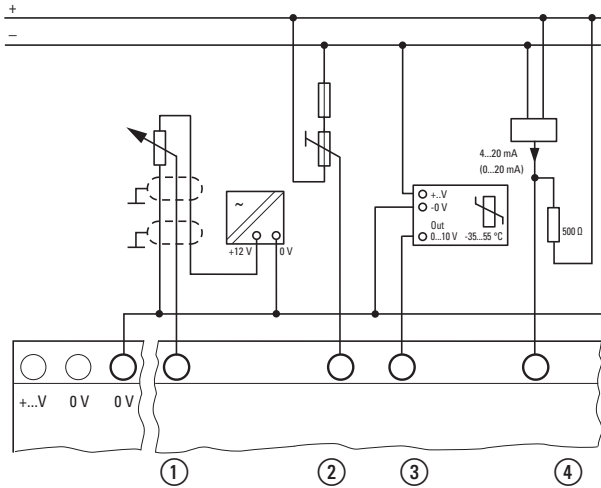
Ortak referans potansiyelinin topraklanmış olduğundan veya bir topraklama hatası izleme cihazına bağlı olduğundan emin olun. Uygulanabilir standartlara uyun.

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

easyRelay, MFD-Titan mühendisliği

easy...DA/DC ... veya MFD-R.../T... cihazına analog giriş bağlantıları

1



- 1) Aynı bir güç kaynağı ve potansiyometre üzerinden ayar noktası potansiyometresi $\leq 1 \text{ k}\Omega$, örneğin $1 \text{ k}\Omega$, 0.25 W
- 2) Üst taraftaki direnç ile ayar noktası potansiyometre $1.3 \text{ k}\Omega$, 0.25 W , potansiyometre $1 \text{ k}\Omega$, 0.25 W (24 V DC için değerlerdir)
- 3) Sıcaklık algılayıcısı ve transdüser üzerinden sıcaklık izlemesi
- 4) 500Ω 'luk direnç ile 4 ila 20 mA algılayıcı

Notlar

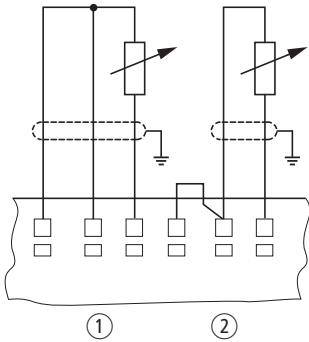
- Her bir cihaz türü için analog girişlerin farklı numara ve tanımlamalarına dikkat edin.
- MFD-Titan'a analog çeviricinin güç kaynağının 0 V çıkışını veya 0 V bağlayın.
- Bir $4(0)$ ila 20 mA algılayıcı ve bir 500Ω 'luk direnç, yaklaşık olarak aşağıdaki değerleri verir:
 - $4 \text{ mA} \approx 1.9 \text{ V}$,
 - $10 \text{ mA} \approx 4.8 \text{ V}$, – $20 \text{ mA} \approx 9.5 \text{ V}$.
- Analog giriş 0 ila 10 V , çözünürlük 10 bit, 0 ila 1023 .

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

easyRelay, MFD-Titan mühendisliği

Pt100/Ni1000'i MFD-T(A)P... ile bağlamak

1



- 1) Üç telli bağlantı
- 2) İki telli bağlantı

MFD-TAP13-PT-A	-40 °C ... +90 °C
MFD-TP12-PT-A	0 °C ... +250 °C
	0 °C ... +400 °C
MFD-TAP13-NI-A	0 °C ... +250 °C
MFD-TP12-NI-A	-40 °C ... +90 °C
MFD-TAP13-PT-B	0 °C ... +850 °C
MFD-TP12-PT-B	-200 °C ... +200 °C

Notlar

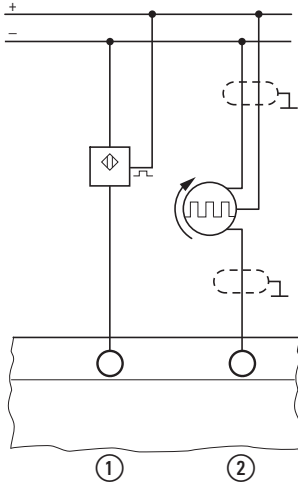
Kablo uzunluğu, ekranlanmış < 10 m.

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

easyRelay, MFD-Titan mühendisliği

easy...DA/DC veya MFD-R.../T... cihazları üzerinde "Yüksek hızlı sayıcı" için bağlantı seçenekleri

1



- 1) Yüksek hızlı sayıcı, kare dalga sinyali yaklaşım sensörü üzerinden, işaret boşluk oranı 1:1 olmalıdır.

easy500/700 azami 1 kHz

easy800 azami 5 kHz

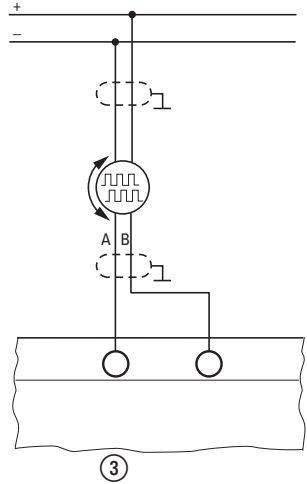
MFD-R/T... azami 3 kHz

- 2) Frekans jeneratörü üzerinden kare dalga, darbe bekleme ilişkisi 1:1 olmalıdır.

easy500/700 azami 1 kHz

easy800 azami 5 kHz

MFD-R/T... azami 3 kHz



- 3) 24 V DC üzerinden kare dalga sinyalleri, artımlı tip enkoder easy800-DC...azami 5kHz ve MFD-R/T...azami 3kHz

Notlar

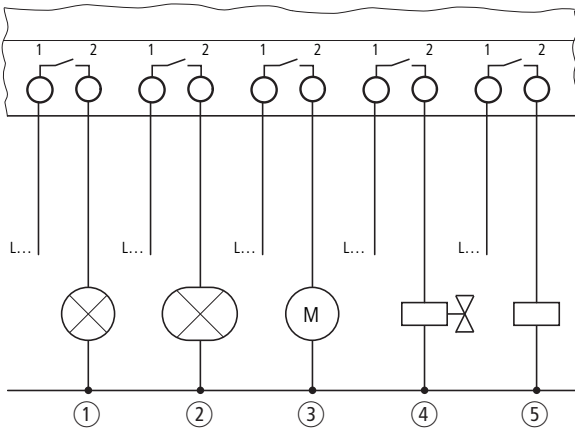
Her bir cihaz türü için, "yüksek hızlı sayıcı", "frekans jeneratörü" ve "artımlı tip enkoder"lerin girişlerinin farklı numaralarına ve tanımlamalarına dikkat edin.

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

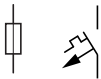
easyRelay, MFD-Titan mühendisliği

easy...R MFD...R cihazı için röle çıkışlarının bağlanması

1



Ana kutup koruma elemanı L..



$\leq 8 \text{ A/B16}$

Olası AC gerilim aralığı:

24 ila 250 V, 50/60 Hz

ör. L1, L2, L3 faz ile sıfır iletkeni arasında

Olası DC gerilim aralığı:

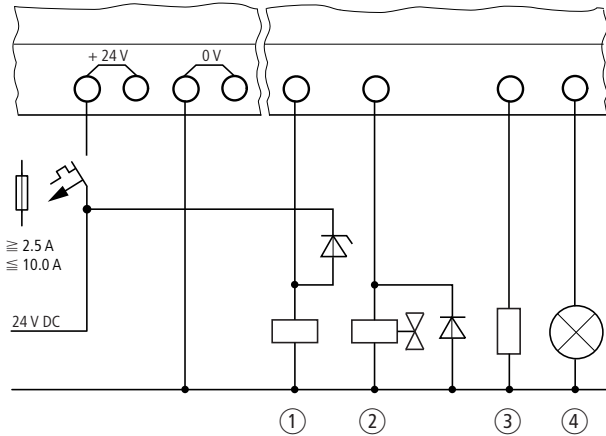
12 ila 300 V DC





- 1) Filamenli lamba, 230/240 V AC'de azami 1000 W
- 2) Florasan tüpü, üst tarafta elektronik cihaz ile azami 10 x 28 W, 230/240 V AC üst tarafta konvansiyonel cihaz ile 1 x 58 W
- 3) AC motor
- 4) Valf
- 5) Bobin

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

easyRelay, MFD-Titan mühendisliği

easy...T MFD T... cihazı için transistor çıkışlarının bağlanması



- 1)  Baskılama devresi olarak zener diyotlu kontaktör bobini,
24 V DC'de 0.5 A.
- 2)  Baskılama devresi olarak diyotlu valf.
24 V DC'de 0.5 A.
- 3)  Direnç,
24 V DC'de 0.5 A.
- 4)  Gösterge lambası, cihaz türüne ve çıkışlara bağlı olarak 24 V DC'de 3 veya 5 W

Eğer endüktanslar baskılanmamışsa, aşağıdakiler geçerlidir:

En kötü ihtimal olarak, sürücü blokların fazla ısınmasına neden olmamak için bir kaç tane endüktans aynı anda devre dışı bırakılmamalıdır. Acil durum halinde, +24V DC güç kaynağı kontak kanalıyla kapatılmalı ve böylelikle bir endüktans ile birden fazla kontrollü çıkış kapatılacağından, bu endüktansların baskılama devreleri olmalıdır.

Notlar

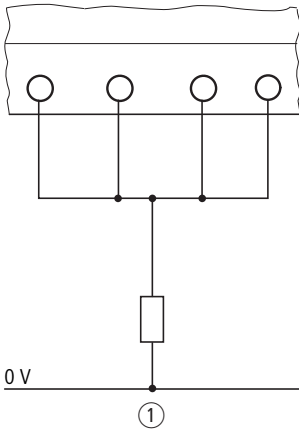
Endüktif yükleri devre dışı bırakırken, lütfen şunlara dikkat edin: Baskılı endüktanslar tüm elektrik sisteminde daha az karışıma neden olurlar. Genelde, baskılayıcının mümkün olduğunca endüktansa yakın olması önerilir.

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

easyRelay, MFD-Titan mühendisliği

Paralel bağlantı


1




1) Direnç

Notlar

Bir grup içinde çıkışlar sadece paralel olarak bağlanabilirler (Q1 ila Q4 veya Q5 ila Q8, S1 ila S4 veya S5 ila S8); Q1 ve Q3 veya Q5, Q7 ve Q8. Paralel çıkışlar aynı anda etkinleştirilmelidir.

 Eğer 4 çıkış paralelse, 24 V DC'de azami 2 A.

 Eğer 4 çıkış paralelse, 24 V DC'de azami 2 A.. Baskılama devresi olmayan endüktanslar için azami 16 mH

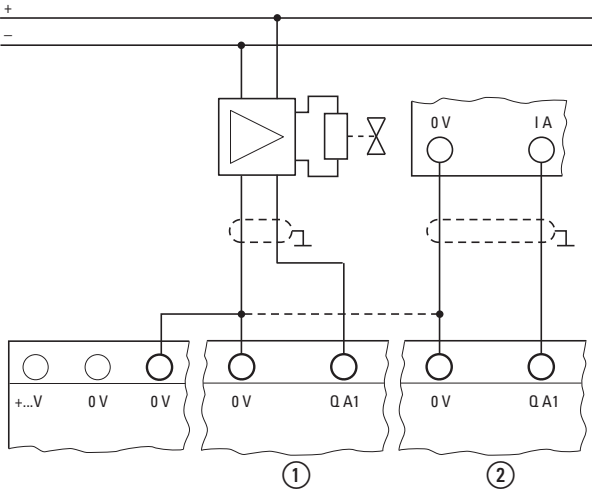
 124 V DC'de 2 veya 20 W

Çıkış cihaz türlerine veya çıkışlara bağlıdır.

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

easyRelay, MFD-Titan mühendisliği

EASY820-DC-RC, EASY822-DC-TC..., MFD-RA..., MFD-TA... cihazları için analog çıkışların bağlanması



- 1) Solenoid valf kontrolü
- 2) Sürücü kontrolü için belirlenen değer seçimi

Notlar

- Analog sinyaller, dijital sinyallere göre karışımlara karşı daha hassastır. Bu nedenle sinyal kabloları dikkatlice döşenmeli ve bağlanmalıdır. Doğru olmayan bağlantı istenmeyen anahtarlama durumlarına neden olabilir.
- Analog çıkış 0 ila 10 V, çözünürlük 10 bit, 0-1023.

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme easyRelay, MFD-Titan mühendisliği

I/O genişleme

40 I/O'ya kadar merkezi genişleme

easy700, easy800, MFD(-AC)-CP8... easy202, easy410, easy618 veya easy620 üzerinden genişleyebilirler. 24 adete kadar giriş ve 16 adete kadar çıkış mevcuttur. Her bir temel ünite ile genişleme mümkündür, → Bölüm "kolay merkezi ve uzaktan genişleme modülü", sayfa 1-63.

40 I/O'ya kadar uzaktan genişleme

easy700, easy800 ve MFD-Titan, easy410, easy618 veya easy620 ile easy200-EASY kuplaj modülü kanalıyla genişleyebilirler. Genişleme modülü, ana cihazdan 30 metreye kadar mesafede çalıştırılabilirler. Her bir ana cihaza bir genişleme birimi mümkündür., → Bölüm "kolay merkezi ve uzaktan genişleme modülü", sayfa 1-63.

320 I/O'ya kadar easyNet üzerinden ağ kurma

Giriş ve çıkışları easyNet kanalıyla genişleterek, sekiz adete kadar istasyon birbirine bağlanabilir. Her bir easy800 veya MFD(-AC)-CP8'e bir genişleme cihazı eklenebilir. 1000 m mesafeye kadar ağ mesafesi mümkündür. İki tür işletme vardır:

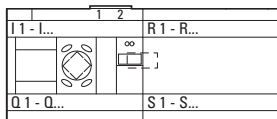
- Bir ana (konum 1, kullanıcı adresi 1) ve sayıları 7'ye kadar çıkabilecek diğer modüller. Program ana modüldedir.
- Bir ana (konum 1, kullanıcı adresi 1) ve sayıları 7'ye kadar çıkabilecek "akıllı" veya "aptal" modüller. Her bir akıllı modülün bir programı vardır.

→ Bölüm "easyNet, "cihaz üzerinden halka ağ bağlantısı", sayfa 1-64

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

easyRelay, MFD-Titan mühendisliği

easy merkezi ve uzaktan genişleme modülü

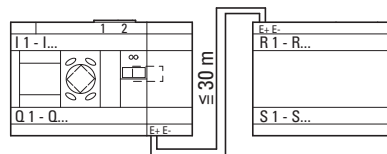


easy700
easy800

easy202...
easy410...
easy618..., easy620...

Merkezi Genişleme

1



easy700
easy800

easy200

easy410...
easy618..., easy620...

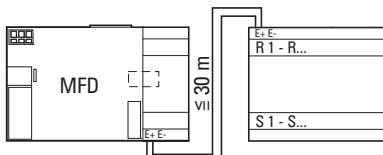
Uzaktan Genişleme



MFD-AC-CP8...
MFD-CP8...
MFD-CP10...

easy202...
easy410...
easy618..., easy620...

Merkezi Genişleme



MFD-AC-CP8...
MFD-CP8...
MFD-CP10...

easy200

easy410...
easy618...
easy620...

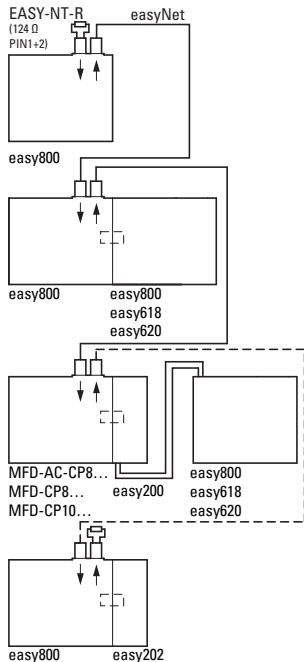
Uzaktan Genişleme

[] EASY-LINK-DS

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

easyRelay, MFD-Titan mühendisliği

easyNet, cihaz üzerinden halka ağ bağlantısı



☐ ☐ ☐ EASY-LINK-DS

• İstasyonları adresleme:

- İstasyon 1'den otomatik adresleme veya easySoft... ile PC'den, **Fiziki yerleşim= istasyon,**

-İlgili istasyonda tekil adresleme veya easySoft... kanalıyla her istasyonda **Coğrafi konum ve istasyon farklı olabilir.**

Coğrafi yerleşim, (konum ¹⁾)	İstasyon Örnek 1	İstasyon Örnek 2
1	1	1
2	2	3
3	3	8
8	8	2

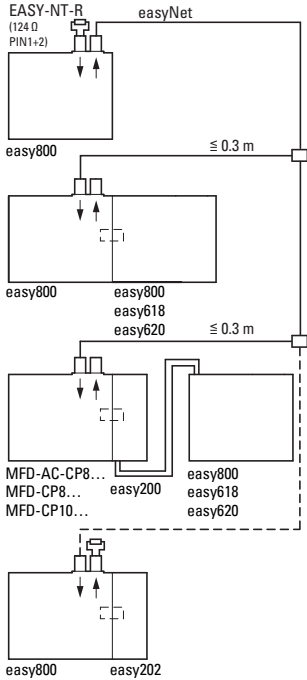
¹⁾ Coğrafi yerleşim/konum 1 her zaman için istasyon adresi 1 olmalıdır.

- easyNet'in azami uzunluğu 1000 m.dir.
- easyNet'e müdahale edildiğinde veya bir istasyon çalışmadığında, müdahale noktası açısından network artık faal değildir.
- 4 telli kablo ekranlanmamış, her iki tel bükülü. Kablonun empedansı 120 Ω olmalıdır.

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

easyRelay, MFD-Titan mühendisliği

easyNet, ağ bağlantısı "saplama hattı ile T konnektör"



- istasyonların adreslenmesi
-İlgili istasyonda tekil adresleme veya easySoft... kanalıyla her istasyonda
- Saplama hatları da dahil easyNet ile azami toplam uzunluk 1000 m.dir.
- T konnektörün easy800 veya MFD-Titan'a azami saplama hattı uzunluğu 0.30 m'dir.

Coğrafi yerleşim, (konum ¹⁾)	İstasyon Örnek 1	İstasyon Örnek 2
1	1	1
2	2	3
3	3	8
8	8	2

¹⁾ Coğrafi yerleşim/konum 1 her zaman için istasyon adresi 1 olmalıdır

- T konnektör ve istasyon arasında easyNet'e müdahale edildiğinde veya istasyon çalışmaz durumdaysa, ağ diğer istasyonlar için faal durumdadır.
- 4 telli kablo, ekranlanmamış, her iki tel bükülmüş. Üç tel gereklidir. Kablonun tipik empedansı 120 Ω olmalıdır.

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

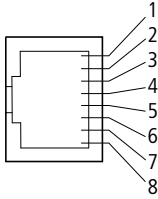
easyRelay, MFD-Titan mühendisliği

easyNet ağ bağlantısı

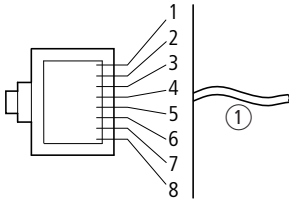
RJ45 yuvalar ve fişler

1

MFD'de RJ45 yuvası, pin tahsisatı.



easy, MFD(-AC)-CP8/CP10'de RJ45 yuvasının pin tahsisatı....



1) Kablo giriş tarafı, 8-kanallı RJ45, EASY-NT-RJ45

easyNET ile tahsisat

PIN 1: ECAN_H; veri kablosu;
iletken çifti A

PIN 2: ECAN_L; veri kablosu;
iletken çifti A

PIN 3: GND; toprak iletkeni;
iletken çifti B

PIN 4: SEL_IN; seçim iletkeni;
iletken çifti B

easyNet için ağ kablosu yaratmak

Kablonun tipik empedans değeri 120 Ω olmalıdır.

Network kablosu ekranlama örgüsü gerektirmez.

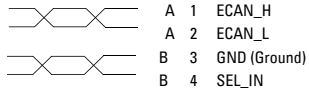
Ancak, ekranlama örgüsü mevcutsa, PE'ye bağlanmalıdır

Notlar

Kablo uzunlukları ve kesitleri

→ Tablo, sayfa 1-68.

easyNet ile asgari çalışma fonksiyonları ECAN_H, ECAN_L, GND kabloları ile gerçekleştirilir. TheSEL_IN kablosu sadece otomatik adresleme için kullanılır.



Veri hattı sonlandırma direnci

Ağıdaki ilk ve son coğrafi istasyona bir sonlandırma direnci bağlanmalıdır.

- Veri hattı terminali sonlandırma direncinin değeri 124 Ω 'dur.
- RJ45 yuvasının PIN 1 and PIN 2 yuvalarına bağlayın.
- Sonlandırma bağlantısı : EASY-NT-R.

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme easyRelay, MFD-Titan mühendisliği

Önceden imal edilmiş kablolar, her iki ucunda RJ45 yuvası ile

Kablo uzunluğu [cm]	Parça no.
30	EASY-NT-30
80	EASY-NT-80
150	EASY-NT-150

Kullanıcı tarafından hazırlanan kablolar

100 m, 4 x 0.14 mm²; burgulu çift:

EASY-NT-CAB

RJ45 yuva:

EASY-NT-RJ45

RJ45 yuva için kablo pensi:

EASY-RJ45-TOOL.

Bilinen kablo uzunluğu ile kesitin hesaplanmasın

Ağın bilinen azami genişlemesi için asgari

kesit boyutu hesaplanır.

l = Kablonun m cinsinden uzunluğu

S_{\min} = Asgari kesit boyunun mm² cinsinden değeri

ρ_{cu} = Bakırın direnç değeri, aksi belirtilmediği takdirde 0.018 $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$ dir.

$$S_{\min} = \frac{l \times \rho_{cu}}{12.4}$$

Notlar:

Hesabın sonunda elde edilen sonuç standart bir kesite tekabül etmiyorsa, bir sonraki daha büyük kesit boyutu kullanılır.

Bilinen kablo kesiti ile uzunluğun hesaplanması

Bilinen bir kesit boyutu için azami iletken boyu hesaplanır.

l_{\max} = m cinsinden kablonun uzunluğu

S = Kablo kesitinin mm² olarak değeri

ρ_{cu} = Bakırın direnç değeri, aksi belirtilmediği takdirde 0.018 $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$ dir.

$$l_{\max} = \frac{S \times 12.4}{\rho_{cu}}$$

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

easyRelay, MFD-Titan mühendisliği

easyNet ile müsaade edilen ağ uzunlukları

1	easyNet kablosunun toplam uzunluğu	Haberleşme hızı	Kablo kesiti, standardize edilmiş		Veri hattı kablosu, asgari kablo kesiti
	m	Kbit/s	EN mm ²	AWG	mm ²
	≤6	≤1000	0.14	26	0.10
	≤25	≤500	0.14	26	0.10
	≤40	≤250	0.14	26	0.10
	≤125	≤125 ¹⁾	0.25	24	0.18
	≤175	≤50	0.25	23	0.25
	≤250	≤50	0.38	21	0.36
	≤300	≤50	0.50	20	0.44
	≤400	≤20	0.75	19	0.58
	≤600	≤20	1.0	17	0.87
	≤700	≤20	1.5	17	1.02
	≤1000	=10	1.5	15	1.45

1) Fabrika ayarı

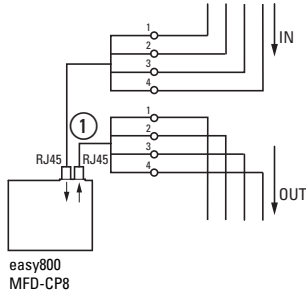
Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

easyRelay, MFD-Titan mühendisliği

Kablo kesiti $> 0.14 \text{ mm}^2$ iken ağ bağlantısı, AWG26

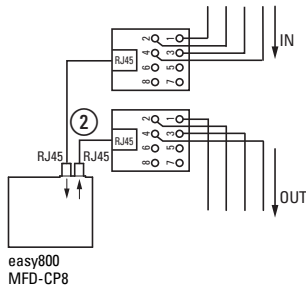
Ağ bağlantısı "cihazdan geçiş"

Örnek A, terminaller ile



① Önerilen $\leq 0.3 \text{ m}$

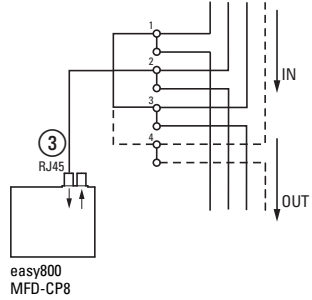
Örnek B, arayüz elemanı ile



② Önerilen $\leq 0.3 \text{ m}$ (EASY-NT-30)

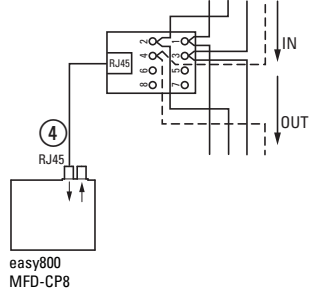
Ağ bağlantısı "saplama hattı ile T konnektör"

Örnek A, terminaller ile



③ $c \leq 0.3 \text{ m}$ (3-telli)

Örnek B, arayüz elemanı ile

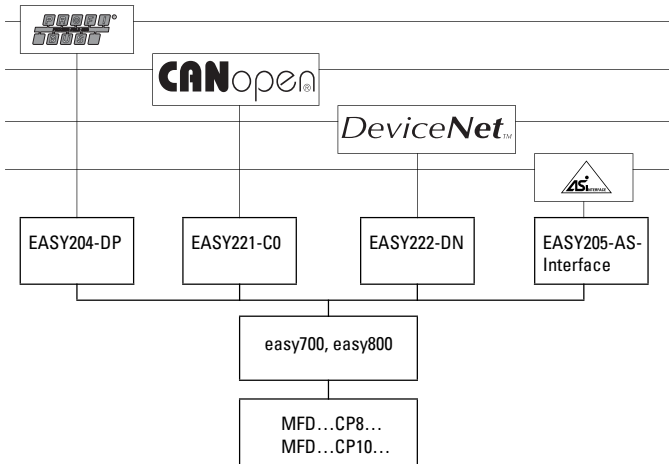


④ $\leq 0.3 \text{ m}$ (EASY-NT-30)

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

easyRelay, MFD-Titan mühendisliği

Ağ kurulumu için genişleme üniteleri



Ağ kurulumu için genişleme üniteleri easy700, easy800 veya MFD(-AC)-CP8-... ile kurulabilir. Konfigürasyonda genişleme ünitesi ağa bağımlı unite olarak entegre edilmiştir.

Giriş ve çıkış noktaları easyNet üzerinden genişletilebilirler

(→ Bölüm "easyNet, ağ bağlantısı" "saplama hattı ile T konnektör", sayfa 1-65 ve → Bölüm "easyNet, ağ bağlantısı" "saplama hattı ile T konnektör", sayfa 1-65).

Daha fazla bilgi aşağıdaki kılavuzlarda bulunabilir:

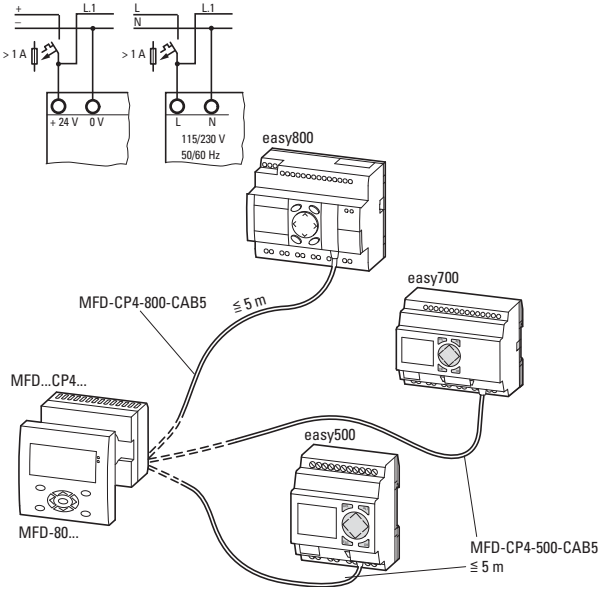
- MN05013003Z-EN
easy500, easy700, kontrol röleleri
- MN04902001Z-EN easy800, kontrol röleleri
- MN05002001Z-EN MFD-Titan çok fonksiyonlu ekran
- MN05013005Z-EN EASY204-DP
- MN05013008Z-EN EASY221-C0
- MN05013007Z-EN EASY222-DN

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

easyRelay, MFD-Titan mühendisliği

IP65 korumalı taşınabilir ekran

1



easyRelay'in ekranı MFD-80... "taşınabilir ekran" bölümünde gösterilmiştir.

easyRelay ayrıca MFD-80-B ile de çalıştırılabilir..

"Taşınabilir ekran"ı çalıştırmak için fazladan bir yazılıma veya programlamaya gerek duyulmamaktadır.

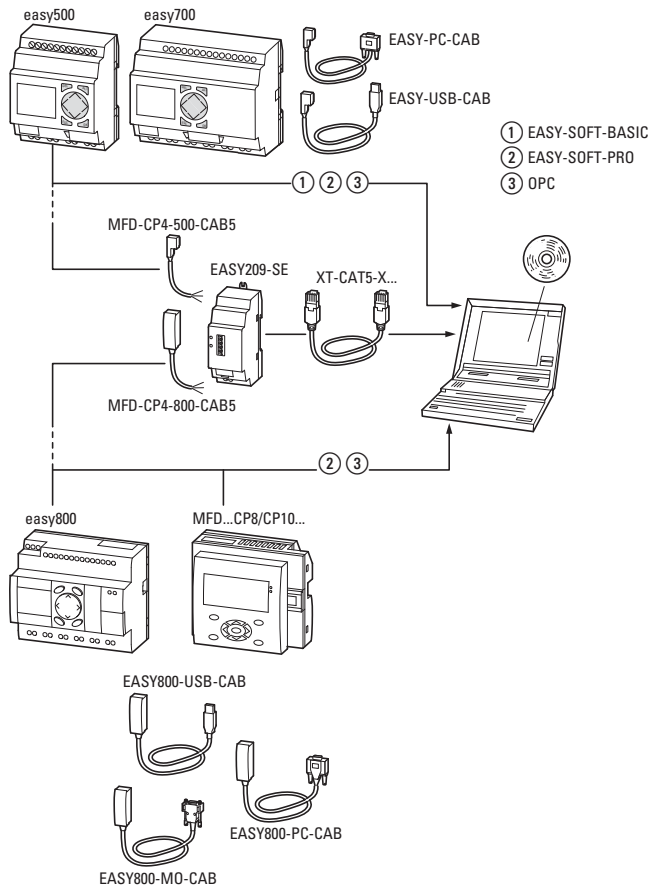
MFD-CP4-...-CAB5 bağlantı kablosu kısaltılabilir.

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

easyRelay, MFD-Titan mühendisliği

easy haberleşme bağlantıları

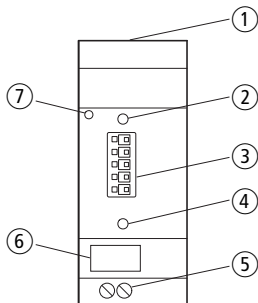
1



Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

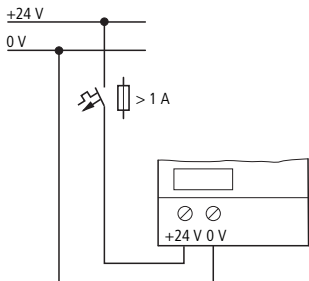
easyRelay, MFD-Titan mühendisliği

EASY209-SE standart bağlantı

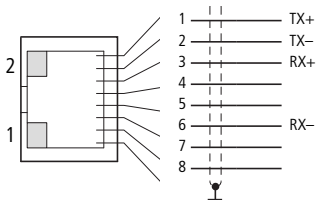


- ① Ethernet bağlantısı (RJ45 soket)
- ② Durum LED'i (POW/RUN)
- ③ COM haberleşme, yaylı terminal (5-kutup)
- ④ RESET butonu
- ⑤ Güç kaynağı cihazı 24 V DC
- ⑥ Vihaz etiketi
- ⑦ Kablo sabitleme

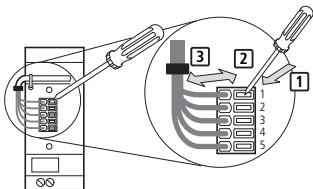
24 V bağlantı



Ethernet bağlantısı



COM bağlantısı



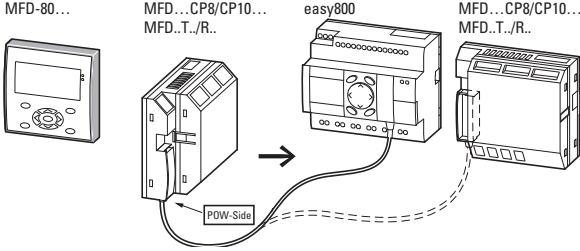
- ① bas – ② yerleştir – ③ çıkart
- 1 = gri
- 2 = kahverengi
- 3 = sarı
- 4 = beyaz
- 5 = yeşil

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

easyRelay, MFD-Titan mühendisliği

COM-LINK bağlantısı

1



COM-LINK, seri arayüz kullanan, noktadan noktaya bağlantıdır. Bu arayüz kanalıyla giriş ve çıkışların durumlarının okunmasının yanı sıra işaretleyici aralıklar da okunur ve yazılır. Yirmi adet işaretleyici kelime çiftinin okunması ve yazılması mümkündür. Okuma ve yazma fonksiyonları arzu edildiği gibi tanımlanabilirler. Bu veri, ayar noktası veya göstergeler için de kullanılabilir. COM-LINK istasyonlarının farklı fonksiyonları vardır. Faal istasyon her zaman için bir MFD...CP8/CP10... ve komple arayüzü kontrol eder.

Uzak istasyonlar bir easy800 veya bir MFD...CP8/CP10... olabilir. Uzak istasyon, faal istasyonun taleplerine yanıt verir. COM-LINK'in faal olup olmadığı veya easySoft-PRO yüklenmiş bir kişisel bilgisayarın arayüzü kullanması arasındaki farkı algılayamaz.

COM-LINK istasyonları, yerel olarak veya uzaktan, easy genişleme üniteleri ile genişletilebilirler.

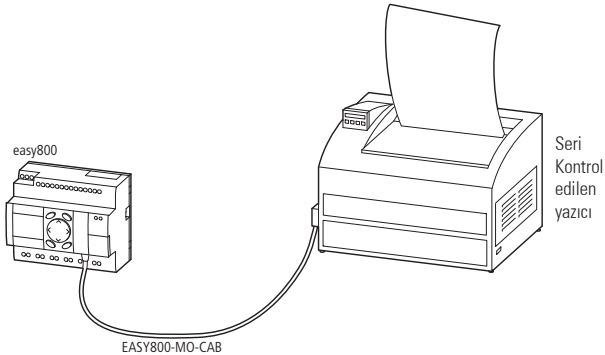
Uzak istasyon, aynı zamanda easyNet üzerinde bir istasyon da olabilir.

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

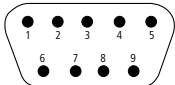
easyRelay, MFD-Titan mühendisliği

800'ü seri log yazıcısına bağlamak ve çalıştırmak

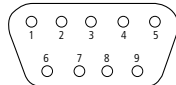
SP (SP = seri protokol) modülü, cihazın önündeki seri PC arayüzü üzerinden log yazıcısına verileri doğrudan göndermek için kullanılabilir. easySoft-PRO yardım menüsünde daha fazla bilgi mevcuttur.



EASY800-MO-CAB için PIN tahsisi



- 2 Adet beyaz T x D
- 3 Adet kahverengi R x D
- 5 Adet yeşil GND



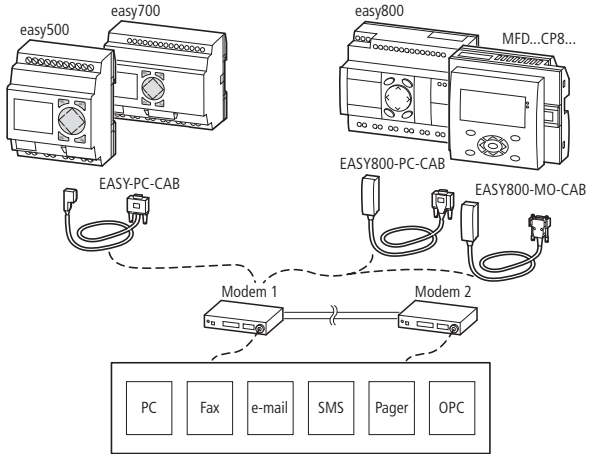
EASY800-MO-CAB hakkında daha fazla bilgi almak için aynı zamanda IL05013021Z bilgilendirme broşürüne de bakınız.

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

easyRelay, MFD-Titan mühendisliği

easy veya MFD ile bağlantı ve modem çalıştırma

1



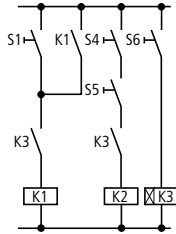
EASY800-MO-CAB, hakkında daha fazla bilgi almak için aynı zamanda IL05013021Z bilgilendirme broşürüne de bakınız.

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

easyRelay, MFD-Titan programlama

Kablo çekme yerine programlama

Devre şemaları, tüm elektroteknik uygulamaların temelidir. Pratikte, elektrik panosu ile birlikte kabloları da gerektirir. easy kontrol rölesi ile bu işlem, sadece bir düğmeye basılarak veya bir PC üzerinde easySoft programlama yazılımı kullanılarak gerçekleştirilebilir. Çeşitli dillerdeki menu yönlendirmesi ile girişler kolaylaştırılır. Bu da zamandan ve dolayısı ile de paradan tasarruf sağlar. easy ve MFD-Titan, dünya pazarları için hazırlanmış profesyonellerdir.



1

Kontaklar, bobinler, fonksiyon blokları, işlemler

İşlem	Tanımlama	easy500 easy700	easy800	MFD(-AC)-CP8... MFD(-AC)-CP10...
I	Bit girişi, ana cihaz	x	x	x
nI	Bit girişi, easyNet kanalıyla ana cihaz	-	x	x
IA	Analog giriş	x	x	x
R	Bit girişi, genişleme ünitesi ¹⁾	x	x	x
nR	Bit girişi, easyNet üzerinden genişleme ünitesi	-	x	x
Q	Bit çıkışı, ana cihaz	x	x	x
nQ	Bit çıkışı, easyNet üzerinden ana cihaz	-	x	x
QA	Analog çıkış	-	x	x
S	Bit çıkışı, genişleme ünitesi	x	x	x
nS	Bit çıkışı, sasyNet üzerinden genişleme ünitesi	-	x	x
ID	Teşhis amaçlı alarm	-	x	x
ID 1	COM-Link Teşhis amaçlı alarm	-	-	x
LE	Bit çıkışı gösterge ışığı+Ön panel LEDleri	-	-	x
M	İşaretleyici	x	x	x
1M	İşaretleyici COM-Link	-	-	x
MB	İşaretleyici bayt	-	x	x
MD	İşaretleyici kelime çifti	-	x	x
MW	İşaretleyici kelime	-	x	x
1MB/1MW /1MD	İşaretleyici işlemci COM-Link	-	-	x
N	İşaretleyici	x	-	-
P	P basmalı butonlar	x	x	x

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

easyRelay, MFD-Titan programlama

1

İşlem	Tanımlama	easy500 easy700	easy800	MFD(-AC)-CP8... MFD(-AC)-CP10...
:	Atlama	x	x	x
nRN	easyNet üzerinden bit girişi	–	x	x
nSN	easyNet üzerinden bit çıkışı	–	x	x
A	Analog değer komparatörü	x	x	x
AR	Aritmetik fonksiyonlar	–	x	x
BC	Blok mukayese	–	x	x
BT	Blok aktarma	–	x	x
BV	Boolean dizini	–	x	x
C	Sayıcı röle	x	x	x
CF	Frekans sayıcı	x2)	x	x
CH	Yüksek hızlı sayıcı	x2)	x	x
CI	Artırmalı sayıcı	–	x	x
CP	Komparatör	–	x	x
D	Metin ekranı	x	x	–
DB	Veri fonksiyon bloğu	–	x	x
DC	PID kontrol ünitesi	–	x	x
FT	PT1 sinyal yumuşatma filtresi	–	x	x
GT	easyNet'den değer alma	–	x	x
O H/HW	(Saat)/7-gün zaman saati	x	x	x
Y/HY	Yıl zaman saati	x	x	x
JC	Koşullu atlama	–	x	x
LB	Atlama etiketi	–	x	x
LS	Değer ölçeklendirme	–	x	x
Z/MR	Ana sıfırlama	x	x	x
MX	Veri çoklama	–	x	–
NC	Nümerik dönüştürücü	–	x	x
O/OT	Çalışma saatleri sayıcı	x	x	x
PO	Darbe çıkışı	–	x	–
PW	Darbe genlik modülasyonu	–	x	x
SC	Saati ağ kanalı ile senkronizasyon	–	x	x
ST	Çevrim süresi ayarlama	–	x	x
SP	Seri protokol	–	x	–
SR	Kaymalı kaydedici	–	x	x
T	Zaman röleleri	x	x	x
TB	Tablo fonksiyonu	–	x	x
VC	Değer sınırlama	–	x	x

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme






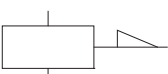
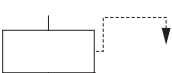
easyRelay, MFD-Titan programlama

Bobin fonksiyonları

Röle bobininin anahtarlama davranışı seçilen bobin fonksiyonu tarafından belirlenir. Her bir röle bobini için belirlenen fonksiyon, kablolama şemasında sadece bir defa yer alır.

Kullanılmamış Q ve S çıkışları M ve N işaretleyicileri gibi kullanılabilir.

1

Devre Şeması sembolü	easy gösterimi	Bobin fonksiyonu	Örnek
	{	Kontaktör Fonksiyonu	{Q1, {D2, {S4, {1: {M7
	}	Eksi değer verilmiş sonuçlarla kontaktör fonksiyonu	}Q1, }D2, }S4
	lr	Düşen kenarlı çevrim darbesi	lrQ3, lrM4, lrD8, lrS7
	lF	Artan kenarlı çevrim darbesi	lFQ4, lFM5, lFD7, lFS3
	lJ	Ani artış fonksiyonu	lJQ3, lJM4, lJD8, lJS7
	S	Kilitleme (başlat)	SQ8, SM2, SD3, SS4
	R	Sıfırlama (kilitleme kaldırma)	RQ4, RM5, RD7, RS3

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

easyRelay, MFD-Titan programlama

Zamanlar için parametreler

Parametreler	Anahtarlama fonksiyonu
X	Çekmede gecikmeli anahtarlama
?X	Rastlantısal zaman aralığı ile çekmede gecikmeli anahtarlama
■	Düşmede gecikmeli anahtarlama
?■	Rastlantısal zaman aralığı ile düşmede gecikmeli anahtarlama
X■	Çekmede ve düşmede gecikmeli anahtarlama
?X■	Rastlantısal zamanlı çekmede ve düşmede gecikmeli anahtarlama
Л	Darbe şekillendirmeli anahtarlama
⌋	Flaşör anahtarlama

Olası bobin fonksiyonları:

- Tetikle = TT..
- Sıfırla = RT..
- Durdur = HT..

EASY512 bazlı örnekler

Programa bağlı olarak aşağıdaki parametreler ayarlanabilir:

- Anahtarlama fonksiyonu,
- Zaman aralığı,
- Parametre göstergesi,
- Zaman 1 ve
- Zaman 2.

T1	Л	S	+
I1	30,000		
I2	I7		
□	T:00.00		

T1 Röle no.

11 Zaman ayar noktası 1

12 Zaman ayar noktası 2

□ Çıkış kontağı konumu :

□ NA kontak açık,

■ NK kontak kapalı

Л Anahtarlama fonksiyonu

S Zaman aralığı

+ Parametre göstergesi

30,000 değer olarak sabittir ör. 30 s

I7 değişken, ör. Analog değer I7

T:00.00 gerçek zaman

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

easyRelay, MFD-Titan programlama

1

Parametre	Zaman aralığı ve ayarlanan zaman	Çözünürlük
S 00.00	Saniye: 0.000 ila 99,999	easy500, easy700 10 ms easy800, MFD...CP8/CP10... 5 ms
M:S 00:00	Dakika: Saniye 00:00 ila 99:59 Saat:	1 sn.
H:M 00:00	Dakika 00:00to 99:59	1 dak.

Parametre seti	"Parametre" üzerinden parameter setini sergileme
+	Çağrı etkinleştirilmiş
-	Erişim engellenmiş

Temel devreler

Easy devre şeması merdiven şeması olarak girilmiştir. Bu bölümde, kendi devre şemalarınızın olasılıklarını göstermek amaçlı birkaç devre örneği verilmiştir.

Mantık tablosundaki değerlerin anahtarlama kontakları anlamı şunlardır:

- 0 = NA kontak açık,
NK kontak kapalı
- 1 = NA kontak açık,
NK kontak kapalı

Ox röle bobinleri için

- 0 = Bobine enerji verilmemiş
- 1 = Bobine enerji verilmiş

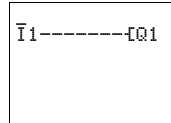
Not

Gösterilen örneklerde easy500 ve easy700 esas alınmıştır. easy800 ve MFD...CP8/CP10..., satır başına dört kontak ve bir bobin sağlarlar.

Negatifleme

Negatiflemenin anlamı, faal hale getirildiğinde kontakın kapanmak yerine açılmasıdır (NOT bağlantılı)

easy devre şemasında, NK ve NA kontakları arasında değişim yapmak için ALT düğmesine basın.



Mantık tablosu

I1	Q1
1	0
0	1

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme easyRelay, MFD-Titan programlama

Seri bağlantı

Q1, üç adet NA kontakta oluşan bir seri bağlantı ile (AND-VE bağlantısı) kontrol edilir.

$$I1-I2-I3-Q1$$

$$\bar{I1}-\bar{I2}-\bar{I3}-Q2$$

Q2, seri olarak bağlanmış üç adet NK kontak (NAND-VE DEĞİL bağlantısı) ile faaliyete geçirilir. Easy devre şemasında, her bir kademe için easy500 ve easy700 için üç adede kadar NA veya NK kontaklarını seri olarak bağlayabilirsiniz. Üçten fazla NA kantağını seri olarak bağlamanız gerektiği takdirde M işaretleme rölelerini kullanın.

Mantık Tablosu

I1	I2	I3	Q1	Q2
0	0	0	0	1
1	0	0	0	0
0	1	0	0	0
1	1	0	0	0
0	0	1	0	0
1	0	1	0	0
0	1	1	0	0
1	1	1	1	0

Paralel anahtarlama

Q1, birkaç tane NA kontakta paralel bağlantısı ile (OR-VEYA bağlantısı) aktif hale getirilir.

$$I1 \vee I2 \vee I3 \rightarrow Q1$$

Kapalı NK kontakların paralel bağlantısı ile (NOR-VEYA DEĞİL devresi).

$$\bar{I1} \vee \bar{I2} \vee \bar{I3} \rightarrow Q2$$

Mantık Tablosu

I1	I2	I3	Q1	Q2
0	0	0	0	1
1	0	0	1	1
0	1	0	1	1
1	1	0	1	1
0	0	1	1	1
1	0	1	1	1
0	1	1	1	1
1	1	1	1	0

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme easyRelay, MFD-Titan programlama

İki yönlü anahtarlama

Bir paralel devre (XOR) oluşturmak üzere easyde bir iki yönlü anahtar yapılmıştır.

$$I1 - \bar{I}2 \uparrow \text{---} \{Q1$$

$$\bar{I}1 - I2 \downarrow$$

XOR, AYRIK VEYA devresinin kısaltmasıdır. Sadece tek bir kontak aktif edildiği takdirde bobine enerji verilir.

Mantık Tablosu

I1	I2	Q1
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0

Kendi kendine kilitleme

Bir kilitleme devresini kurmak için bir dizi paralel ve seri bağlantı yapılmıştır.

Kilitleme, I1'e paralel olarak bağlanmış Q1 kontağı tarafından gerçekleştirilir. I1 faaliyete geçirildiğinde ve yeniden açıldığında, I2 faaliyete geçene kadar akım Q1 üzerinden akar.

$$I1 \uparrow I2 \text{---} \{Q1$$

$$Q1 \downarrow$$

Mantık Tablosu

I1	I2	Kontak Q1	Bobin
0	0	0	0
1	0	0	0
0	1	0	0
1	1	0	1
1	0	1	0
0	1	1	1
1	1	1	1

Makineleri açıp kapatmak için bir kilitleme (kendine bakan) devresi kullanılmıştır. Makine giriş terminalerinde NA kontak S1 kanalında devreye alınır ve NK kontak S2 üzerinden devreden çıkarılır.

Makineyi devre dışı bırakmak üzere S2 bağlantıyı keser. Bu aynı zamanda, herhangi bir kablo kopmasında makinenin devre dışı bırakılmasını sağlar. Faal değilken I2 her zaman kapalıdır.

Alternatif olarak, Ayarlama ve Sıfırlama bobin fonksiyonları kullanılarak açık devre izleme özellikli bir kendi kendine bakma devresi kurulabilir.

S2- I1 'de NA kontak
S2 I2 'de NK kontak

$$I1 \text{---} \{S01$$

$$\bar{I}2 \text{---} \{R01$$

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme easyRelay, MFD-Titan programlama

1

I1 etkinleştirilirse Q1 bobini kilitletir. I2, S2'nin kesme kontak sinyalini çevirir ve sadece makineyi durdurmak için S2 etkinleştirildiğinde veya kablo koştığında aktif olur.

Her iki bobinin de easy devre diyagramında doğru sırayla bağlandığından emin olun: ilk bağlantı S bobini ve sonra R bobini. Bu makinenin I1 aktif olsa dahi I2 aktif edildiğinde kapatılmasını garanti eder.

Darbe akım röleleri

Bir darbe akım rölesi, çoğunlukla merdiven aydınlatması gibi aydınlatma kontrolü için kullanılır.

S1 I1'de NA kontak

I 1-----J Q1

Mantık tablosu

I1	Status Q1	Q1
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0

Çekmede gecikmeli zaman rölesi

Çekmede gecikme kısa süreli darbeleri geçiştirmek veya zaman gecikmesinin ardından makineye tekrar yol verme için kullanılabilir.

S1 I1'de NA kontak

I 1-----TT1
T1-----[M1

Sürekli kontak

Röle bobinini sürekli enerjilendirmek, bobinden en sol pozisyona kadar bütün kontak alanlarını bağlamak.

-----[Q1

Mantık tablosu

---	Q1
1	1

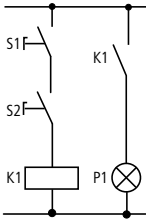
Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

easyRelay, MFD-Titan programlama

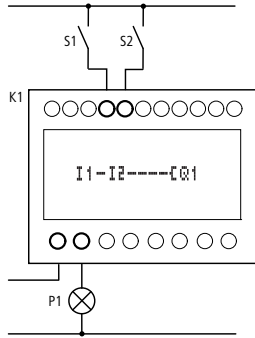
1

Kontaktların ve rölelerin bağlantısı

Gerçek bağlantı



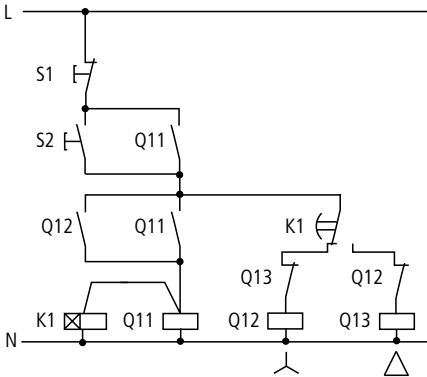
easy ile bağlantı



Yıldız-üçgen yol verme

easy ile iki yıldız-üçgen devresi gerçekleştirebilirsiniz. easy'nin avantajı, yıldız ve üçgen kontaktörleri arasındaki geçiş süresini, ve ayrıca yıldız kontaktörünün açması ve üçgen

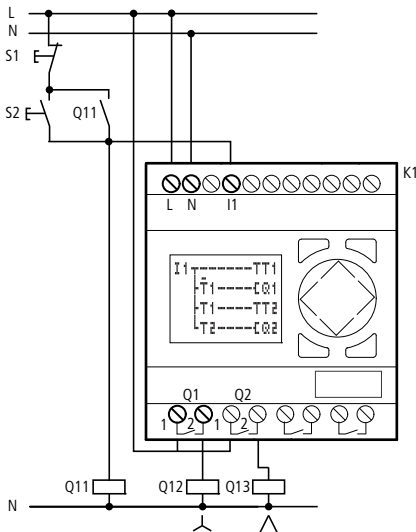
kontaktörünün kapaması arasındaki gecikme süresini seçmek mümkündür.



Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

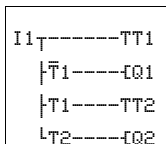
easyRelay, MFD-Titan programlama

1



easy devre şemasının fonksiyonu

Harici S1 ve S2 butonları ile bağlantıyı başlatma/durdurma. Şebeke kontaktörü easy içindeki zaman rölesini başlatır.



I1: şebeke kontaktörü ON

Q1: yıldız kontaktörü ON

Q2: üçgen kontaktörü ON

T1: Yıldız-üçgen geçiş süresi (10 ila 30 sn)

T2: Yıldız OFF ile üçgen ON arasındaki bekleme süresi (30, 40, 50, 60 sn)

Eğer easy röleniz gerçek zaman saatli ise, yıldız-üçgen yolvermeyi zaman saati fonksiyonu ile kombine edebilirsiniz. Bu durumda, easy'yi şebeke kontaktörünü anahtarlama için de kullanın.

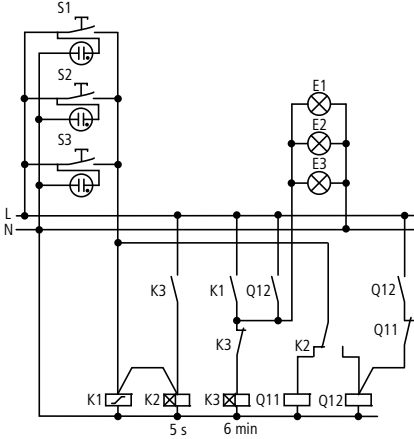
Anahtarlama, kontrol, görselleştirme easyRelay, MFD-Titan programlama

1

Merdiven boşluğu aydınlatma

Konvansiyonel bağlantıda dağıtım panosunda en az 5 modül alanı gereklidir, örn. darbe akım rölesi, iki zaman rölesi, iki yardımcı röle.

easy sadece dört modül alanı gerektirir. Sadece beş bağlantı ve easy devresi ile merdiven boşluğu aydınlatması çalıştırılır.



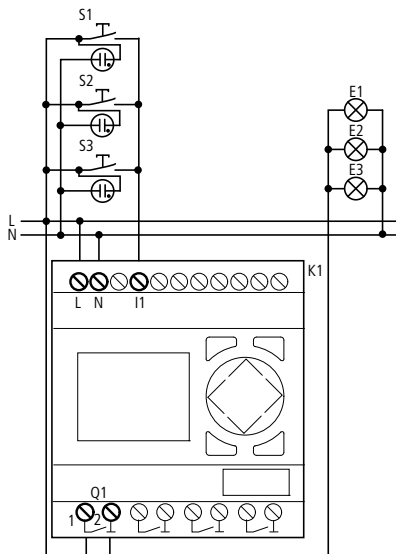
Önemli not

Bu şekilde dört merdiven boşluğu aydınlatma devresi tek bir easy cihazı ile gerçekleştirilebilir.

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

easyRelay, MFD-Titan programlama

1



Butona kısaca basılır

İşık ON veya OFF. Darbe akım rölesi fonksiyonu sürekli aydınlatmayı kapatacaktır.

6 dk. sonra ışık OFF

Otomatik kapatma. Sürekli ışıkta bu fonksiyon aktif olmaz.

Butona 5 sn den fazla basılırsa

Sürekli ışık

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme easyRelay, MFD-Titan programlama

Aşağıda tanımlanan fonksiyon için easy devre konfigürasyonu şöyle olacaktır:

```
I1-----TT2
T2-----SM1
I1┐-----SQ1
T3┘
Q1- $\bar{M}$ 1----TT3
 $\bar{Q}$ 1-----RM1
```

Dört saat sonra genişletilmiş easy devre şeması: sürekli ışıklandırma da devre dışı bırakılmıştır.

```
I1-----┐TT1
          └TT2
T2-----SM1
T1┐-----┘SQ1
T3┘
T4┘
Q1┐ $\bar{M}$ 1----TT3
    └-----TT4
 $\bar{Q}$ 1-----RM1
```

Kullanılan kontakların ve rölelerin anlamları

- I1: AÇMA/KAPAMA basmalı buton
- Q1: Işık için çıkış rölesi AÇMA/KAPAMA
- M1: İşaretleme rölesi Bu röle, sürekli aydınlatma için "6 dakika sonra otomatik olarak devreyi kes" fonksiyonunu bloke etmek için kullanılmaktadır.
- T1: Q1'i anahtarlama için dönüşümlü darbe. ON/OFF, (Π 00.00 s değerli darbe şekillendirme)
- T2: Basmalı butonun ne kadar süre ile basılı tutulduğunu belirlemek için tarama. 5 sn.den daha uzun bir süre basılı tutulduğunda sürekli aydınlatma moduna geçmektedir (X, on-gecikmeli, değer 5 s)
- T3: Işık yandıktan 6 dk. sonra kapatma (X, on-gecikmeli, değer 6:00 dk.)
- T4: 4 saat sürekli yandıktan sonra kapatma (X, on-gecikmeli, değer 4:00 saat)

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

easyRelay, MFD-Titan programlama

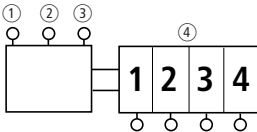
4-yollu kaymalı kaydedici

Kaymalı kaydedici, üç veya dört taşıma adımı sonrasında tek bir bilgi kalemını – ö.r.: kalemleri “iyi” veya “kötü” olarak ayırma - depolamak için kullanılabilir.

Kaymalı kaydedici için bir kayma darbesi bir değer (0 veya 1) gereklidir.

Artık gerekli olmayan değerler ise kaymalı kaydedicinin sıfırlama girişi kanalıyla aşağıdaki sıraya göre sıfırlanır.

1. 2. 3. ve 4. depolama konumu. 4 yollu kaymalı kaydedicinin blok şeması:



- 1) Darbe
- 2) Değer
- 3) SIFIRLAMA
- 4) Depolama konumu

Fonksiyon

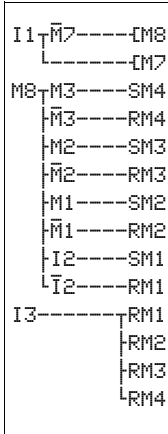
Darbe	Değer	Depolama konumu			
		1	2	3	4
1	1	1	0	0	0
2	0	0	1	0	0
3	0	0	0	1	0
4	1	1	0	0	1
5	0	0	1	0	0
Reset = 1		0	0	0	0

0 değerini kötü bilgisi için tahsis edin. Kaymalı kaydedici yanlışlıkla silinecek olursa, hiçbir kötü parça tekrar kullanılmayacaktır.

- I1: Kayma darbesi (PULSE)
- I2: Kayacak bilgi (VALUE)
- I3: Kaymalı kaydedicinin içeriğinin silinmesi (SIFIRLAMA)
- M1: 1. Depolama konumu
- M2: 2. Depolama konumu
- M3: 3. Depolama konumu
- M4: 4. Depolama konumu
- M7: Döngü darbesi için işaretleyici röle
- M8: Kayma darbesi için döngüsel darbe

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

easyRelay, MFD-Titan programlama



- Kayma darbesi üretimi
4. depolama konumu, ayarla
4. depolama konumu, sil
3. depolama konumu, ayarla
3. depolama konumu, sil
2. depolama konumu, ayarla
2. depolama konumu, sil
1. depolama konumu, ayarla
1. depolama konumu sil
- Tüm depolama konumlarını sil

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme easyRelay, MFD-Titan programlama

Metin ve gerçek değerleri görüntüleme, ayarlanan değerleri görüntüleme ve düzeltme

1

easy500 ve easy700 16 adet serbestçe düzeltilebilir metin görüntüleyebilirken, bu sayı easy800 için 32'dir. Bu metinler, zaman rölesi, sayıcılar, çalışma saati sayıcısı, analog değer komparatörleri, gün, saat veya kademeli analog değerler gibi fonksiyon rölelerinin gerçek değerleri ile tetiklenebilirler. Metinlerin görüntülenmesi esnasında zaman rölesi, sayıcılar, çalışma saati sayıcısı, analog değer komparatörleri, gün, saat veya kademeli analog değerlerin gerçek değerleri değiştirilebilir.

Metin görüntüleme örneği:

```
SWITCHING;
CONTROL;
DISPLAY;
ALL EASY!
```

Text ekran aşağıdaki metni görüntüleyebilir:

```
RUNTIME M:S
T1 :012:46
C1 :0355 ST
PRODUCED
```

- |Satır 1, 12 karakter
- |Satır 2, 12 karakter, bir ayar değeri veya bir gerçek değer
- |Satır 3, 12 karakter, bir ayar değeri veya bir gerçek değer
- |Satır 4, 12 karakter

Ayar değerleri değiştirilebilir:

- easy500 ve easy700, iki değer
- easy800, dört değer.

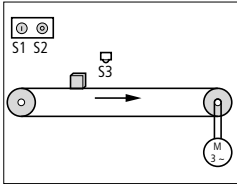
Metin çıkış fonksiyon bloğu D (D = Display, Metin göstergesi) devre şemasında aynı normal bir işaretleyici M gibi davranır. İşaretleyiciye bir metin iliştilerecek olursa, bobin 1'e ayarlandığında bu işlem easy ekranında şart olarak gösterilecektir. Bunun için easy RUN modunda olmalı ve metinler görüntülenmeden önce Konum göstergesi faal olmalıdır.

D1 bir alarm metni olarak tanımlandığından diğer metin göstergelerinden önceliği vardır. Aktif olduklarında, D2 ila D16/D32 görüntülenir. Birçok gösterge aktif hale getirildiğinde, her 4 saniyede bir sırayla görüntülenir. Bir ayar değeri değiştirildiğinde, değer transferi yapılabilecek kadar ilgili gösterge faal durumda kalır.

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme easyRelay, MFD-Titan programlama

MFD-Titan ile görselleştirme

MFD-Titan ile görselleştirme üzerinde görüntünün sergilendiği bir ekranda yapılır. Ekrana bir örnek



Aşağıdaki ekran elemanları birleştirilebilirler:

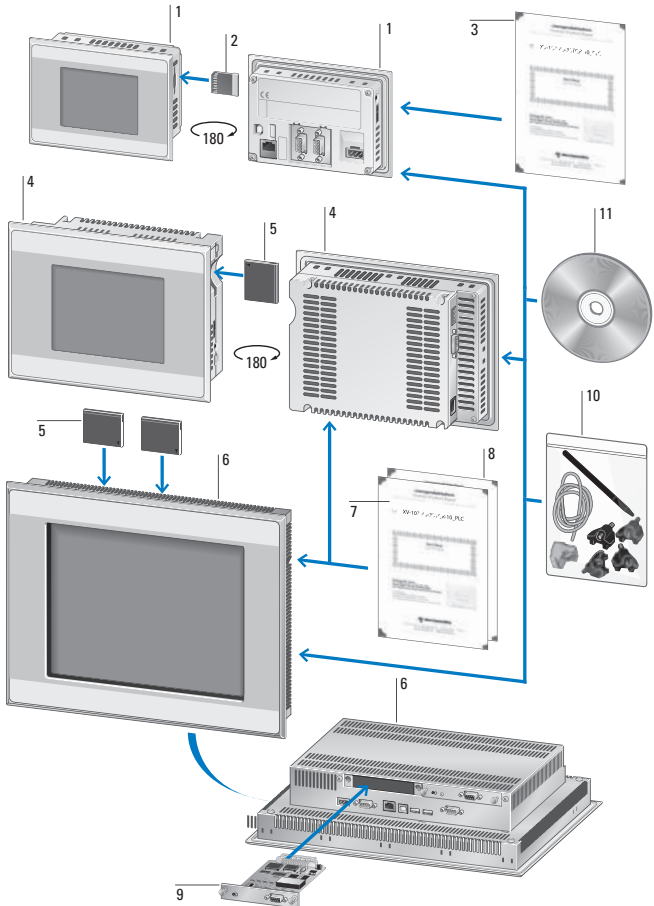
- Grafik elemanlar
 - Bit gösterge
 - Bit haritası
 - Bar grafiği
 - Mesaj bit haritası
- Buton elemanları
 - Kilitleme butonu
 - Buton alanı
- Metin elemanları
 - Statik metin
 - Mesaj metni
 - Ekran menüsü
 - Kayar metin
 - Döner metin
- Değer görüntüleme elemanları
 - Tarih ve saat görüntüleme
 - Nümerik değer
 - Zaman rölesi değeri görüntüleme
- Değer giriş elemanları
 - Değer giriş
 - Zaman rölesi değer girişi
 - Tarih ve saat girişi
 - 7 günlük zaman saati girişi
 - Yıllık zaman saati girişi

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

HMI-PLC - Sistematik görselleştirme ve kontrol

Sisteme genel bakış

1



Anahtarlama, kontrol, görselleştirme HMI-PLC - Sistematik görselleştirme ve kontrol

- 1 Dokunmatik ekranlı XV100 HMI/PLC:
Tamamen grafik 3.5", 5.7" veya 7"
genişliğinde ekran cihazları
- 2 SD hafıza kartı
- 3 XV lisans ürün belgeleri: Lisans puanları
tahsisi ile cihaz fonksiyonlarının
geliştirilmesi
- 4 Dokunmatik ekranlı XV200 HMI/PLC;
Tamamen grafik 5.7" cihazlar
- 5 Kompakt Flaş hafıza kartı
- 6 Dokunmatik ekranlı XV400 HMI/PLC: kızıllı
ötesi veya rezistif dokunmalı 5.7", 8.4",
10.4", 12.1", 15" cihazlar
- 7 XV lisans ürün belgeleri: Lisans puanları
tahsisi ile cihaz fonksiyonlarının
geliştirilmesi
- 8 OS terfi lisansı
- 9 XV400 için haberleşme modülü
- 10 Sabitleme kiti
- 11 Yazılım

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme HMI-PLC - Sistematik görselleştirme ve kontrol

Genel Bilgi

1



tahsis edilmiştir. Işınlar ön panelin az üzerine doğrultulmuşlardır. Uygun anahtarlama fonksiyonu tetiklemek için panele nerede dokunulacağını göstermek için X ve Y eksenlerinde birçok kızıl ötesi kanalda oluşan anlık kesinti kullanılır.

Makinelere veya sistem yapımı ya da bireysel uygulamalarda olsun, HMI (Human Machine Interface – İnsan Makine Ara Yüzü) veya HMI-PLC (HMI ile PLC işlevselliği) işlemi kolaylaştırır ve operatörün iş yükünü azaltır. Dokunmatik paneller arzu edilen herhangi bir dilde açık, esnek bir menü sunar, bu da üreticiye sadece bir donanım ve bir yazılım çözümü ile ürünlerini dünya çapında satış olanağı sağlar. Rezistif ve kızıl ötesi dokunmatik ekran teknolojisi öncelikli olarak kullanılan teknolojidir. Eaton, her iki teknolojiyi de içeren cihazlar sunar. Rezistif dokunmatik cihazlarda, iletken bir ekran yüzeyine iletken bir folyo gerilmiştir. Bu folyo ekrandan birkaç kat izolasyon yastığı ile ayrılmıştır. Sadece hafif bir basınç uygulandığında folyo sadece bu noktada ekran yüzeyine değmekte ve bir akım geçişi sağlamaktadır. Folyonun ekrana nerede dediğine bağlı olarak gerilim bölünme prensibine göre değişik bir akım veya direnç oluşur. Böylelikle hiçbir tereddüte gerek kalmadan temas noktası belirlenir. Kızıl ötesi dokunmatik panellerde ise kızıl ötesi alanda ışık matrisi kullanılır.

Her bir vericinin diğer yanında birer alıcı

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme HMI-PLC - Sistematik görselleştirme ve kontrol

Dokunma teknolojisi	Kızıl ötesi	Rezistif
Işık geçirgenliği	%100%	%70-85%
Çalıştırma	Parmaklar, eldivenler	Parmaklar, eldivenler, dokunma kalemleri
Fonksiyonu tetikleme	Basıncsız (ışık matrisine müdahale edilmesiyle)	Hafif basınçla
Ekran yüzeyi	Cam	Plastik film
Cihaz yüzeyi	Seviye kızıl ötesi çerçeve ile belirlenir	Tamamen düz
Çizilmeye karşı hassaslık	Hayır	Evet
Deterjan ve kimyasallara direnç	Yüksek	Vasat
Nemli ortamlarda kullanım	Evet	Evet

Otomasyon uygulamalarında boyutları 3.5" ile 19" arasında değişen cihazlar kullanılır. Eaton plastik ve metal cihazlar sunmaktadır. Metal cihazların yüzeyleri ya Alüminyum, ya da paslanmaz çeliktir. Yüzey koruma derecesi: IP 65. Dokunmatik panellerin çoğu portre formatında (dik) da kullanılabilir.

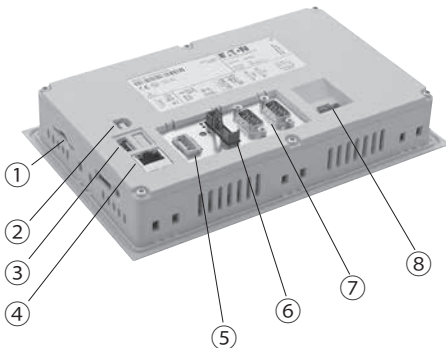


Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

HMI-PLC - Sistematik görselleştirme ve kontrol

Mühendislik

1



XV102 series plastik muhafazalı 7" rezistif panelin arka yüzü

- 1) SD hafıza kartı (Secure Digital hafıza kartı)
- 2) USB cihazı, sayfa 1-98
- 3) USB ana sistem, sayfa 1-98
- 4) Ethernet arayüzü, sayfa 1-99
- 5) 24 V DC güç kaynağı POW ve AUX (SmartWire-DT için, sayfa 1-99)
- 6) SmartWire-DT arayüz (sadece belirli cihazlar için) sayfa 1-100
- 7) Mevcut arayüzler, cihaza bağlı olarak: – RS232, sayfa 1-100
– RS485, sayfa 1-101
– CAN, sayfa 1-102
– PROFIBUS-DP, sayfa 1-104
- 8) 24 V DC cihaz beslemesi, sayfa 1-106

2) USB cihazı

USB cihazı arayüzü USB 2.0'ı destekler.



- Kablo
 - Sadece standart ekranlı USB kablosu kullanın – Azami kablo uzunluğu: 5 m.

3) USB-ana sistem

USB ana sistem arayüzü USB 2.0'ı destekler.



- Kablo
 - Sadece standart ekranlı USB kablosu kullanın
 - Azami kablo uzunluğu: 5 m.

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

HMI-PLC - Sistematik görselleştirme ve kontrol

4) Ethernet arayüzü

LINK ACT



LED	Sinyal	Anlamı
ACT (sarı)	Yanıp sönmekte	Ethernet aktif (veri trafiği)
LINK (yeşil)	On	Faal ağa bağlanıldı ve algılandı

- Kablo

– Ağ kurmak için ekranlı bükülü çift (STP) kablo kullanın

Cihazdan cihaza bağlantı için:

Kablolari çarpazlayın Hub/şalter bağlantısı için: 1:1 Ara bağlantı

– Azami kablo uzunluğu: 100m EIA/TIA 568TSB-36'ya göre Ethernet arayüzü.

4) POW ve AUX 24 V DC güç kaynağı (SmartWire-DT bağımlılar için)

POW/AUX arayüzü etkin olara izole edilmemiştir. Bir SmartWire-DT ağı için aşağıdaki güç kaynakları gereklidir:

Besleme gerilimi POW:

SWD bağımlıları elektronikleri için cihaz besleme gerilimi (15 VDC) POW terminal bağlantısına uyguladığınız 24 VDC gerilimden elde edilmektedir.

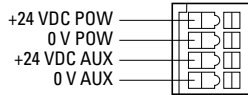
Besleme gerilimi AUX:

Eğer SWD topolojisinde kontaktör veya motor yolverici varsa, kontaktörlerin bobinleri için kontrol gerilimi olarak ilave olarak 24 V DC gerilim AUX uygulanmalıdır.



- Kablolama

WAGO fiş konnektörü, Art no. 734-104 cihaz ile birlikte gelir.



Bağlantı	Tahsisat
+24 V DC POW	$U_{POW} +24 \text{ V DC}$
0 V POW	$U_{POW} 0 \text{ V}$
+24 V DC AUX	$U_{AUX} +24 \text{ V DC}$
0 V AUX	$U_{AUX} 0 \text{ V}$

Yuva bağlantısını yaparken aşağıdakilere uyun:

Terminal türü: Yalıtı terminaler

Bağlanabilir iletken, 0.2 - 1.5 mm²
tek telli: (AWG24 - 16)

Soyma uzunluğu: 6 - 7 mm

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme HMI-PLC - Sistematik görselleştirme ve kontrol

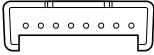
24 V DC U_{Aux} için harici koruma olarak bir minyatür devre kesici gerekir

1

6) SmartWire-DT arayüzü (sadece belli cihaz türleri için)

SWD arayüzü etkin olarak izole edilmemiştir.

8 7 6 5 4 3 2 1



• Kablo

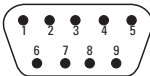
SmartWire-DT ağa bağlanmak için sadece aşağıdaki kabloları kullanın:

- SWD-4-100LF8-24 ile SWD-4-8MF2 pabuç veya
- SWD-4-(3/5/10)F8-24-25 (fabrika çıkışı kablo)

SWD-4-8MF2 pabuçlu terminalaların kurulumu için detaylı bilgi MN05006002Z-EN kılavuzunun "SWD4-8MF2 pabuçlu terminalerin kurulumu" bölümünde verilmektedir. Proje konfigürasyonu ise (XSoft-CoDeSys-2 projesinde SmartWire-DT konfigürasyonu) MN04802091Z-EN, XSoft-CoDeSys-2:PLC programlama XV100 kılavuzunun "SmartWire-DT Konfigürasyonu" bölümünde tanımlanmıştır.

7) RS232

RS232 arayüzü etkin olarak izole edilmemiştir. Potansiyel farklılıklar nedeni ile cihaz hasar görebilir. Tüm veri aktarma istasyonlarının GND terminalleri bu nedenle bağlanmalıdır.



Pin	Sinyal	Tahsis
1	DCD	Veri Taşıyıcı Algıla
2	RxD	Veri Al
3	TxD	Veri İlet
4	DTR	Veri termianli Hazır
5	GND	Toprak
6	DSR	Veri Seti Hazır
7	RTS	Gönderme İsteği
8	CTS	Gönderi için temizle
9	RI	Ring göstergesi

• Kablolama

- Ekranlı kablolar kullanılmalıdır.
- Azami baud değeri kablo uzunluğuna bağlıdır.

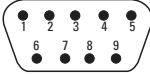
Kablo uzunluğu	Azami baud değeri
2.5 m	115200 bit/s
5 m	57600 bit/s
10 m	38400 bit/s
15 m	19200 bit/s
30 m	9600 bit/s

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

HMI-PLC - Sistematik görselleştirme ve kontrol

7) RS485

RS485 arayüzü etkin olarak izole edilmemiştir. Potansiyel farklılıklar nedeni ile cihaz hasar görebilir. Tüm veri aktarma istasyonlarının GND terminalleri bu nedenle bağlanmalıdır.



Pin	Sinyal	Tahsis
1	-	nc
2	-	nc
3	B	B hattı
4	-	nc
5	GND	Toprak
6	-	nc
7	A	B hattı
8	-	nc
9	-	nc

nc: Pin 1,2,4,6,8 ve 9 bağlanmamalıdır

• Kablolama

Ekranlanmış bükülü çift kablo kullanılmalıdır.

Bağlantıları hazırlarken, kablo ekranının bağlantı muhafaza kutusu ile düşük dirençli olarak bağlandığından emin olun:

Kablo özellikleri

Anma kablo empedansı	120 Ω
İzin verilen empedans değeri	108-132 Ω

Kablo özellikleri

Azami kablo uzunluğu	1200 m
Olası baud rate değerleri	9600 bit/s 19200 bit/s 38400 bit/s 57600 bit/s 115200 bit/s

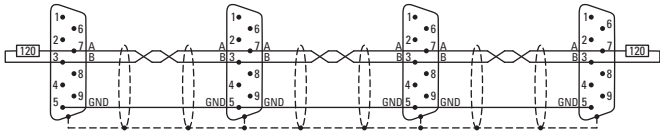
• RS485 toplojisi

- Bir adet veri segmanı 32 adete kadar yardımcı unite ile birbirine bağlanabilir
- Bir çok veri segmanı yineleyiciler (iki yönlü yükselticiler) üzerinden bağlanabilir. Daha fazla bilgi için yineleyici üreticilerinin belgelerine bakın.
- yineleyicilerin kullanımı, azami kablo uzunluğunun artırılmasına olanak sağlar. Daha fazla bilgi için yineleyici üreticilerinin belgelerine bakın.
- Bir veri segmanı, her iki uçta kablo sonlandırma üniteleri ile teçhiz edilmelidir (120 Ω). Bu terminaller doğrudan pin3 ve pin 7 arasına bağlanmalıdır
- veri segmanı sonlandırılmalıdır.
- Her bir veri segmanı için ikiden fazla sonlandırma yapılmamalıdır.
- Doğru kablo sonlandırma yapılmadan yapılan işlemlerde transfer hataları oluşabilir.

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

HMI-PLC - Sistematik görselleştirme ve kontrol

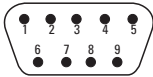
1



7) CAN

CAN arayüzü etkin olarak izole edilmemiştir. Potansiyel farklılıklar nedeni ile cihaz hasar görebilir. Tüm veri aktarma istasyonlarının GND terminalleri bu nedenle bağlanmalıdır

Pin 3 (CAN-GND) ve 6 (GND) birbirine içerden



Pin	Sinyal	Tahsis
1	-	nc
2	CAN-	Veri hattı (baskın düşük)
3	CANGND	CAN toprak
4	-	nc
5	-	nc
6	GND	Seçime bağlı CAN toprak
7	CAN-	Veri hattı (baskın yüksek)
8	-	nc
9	-	nc

bağlıdır

nc: Pin 1, 4, 5, 8 ve 9 bağlanmalıdır

CAN veri sürücülerinin güç kaynağı dahili

olarak uygulamaya konmuştur.

CAN bağlantısında üçüncü bir taraf cihazın güç lo çifti kaynağı mevcut değildir.

- Kurulum

Ekranlı bükülü kablo çifti kullanılmalıdır.

Kablo özellikleri

Anma kablo empedansı	120 Ω
İzin verilen empedans	108-132 Ω
Birim uzunluk başına Kapasitans	<60pF/m
İletken kesiti	>0.25mm ² /100m
Azami kablo uzunluğu	>0.34mm ² /250m
	>0.75mm ² /500m

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

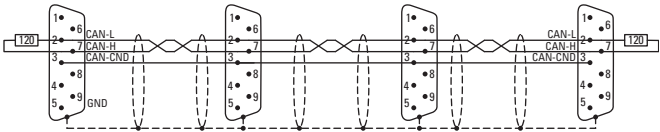
HMI-PLC - Sistematik görselleştirme ve kontrol

Azami baud hızı kablo uzunluğuna bağlıdır

Kablo uzunluğu	Azami baud hızı
25 m	1000 kbit/s
50 m	800 kbit/s
100 m	500 kbit/s
250 m	250 kbit/s
500 m	125 kbit/s
500 m	100 kbit/s
1000 m	50 kbit/s
2500 m	20 kbit/s
5000 m	10 kbit/s

- Uzunluğu 1000 m.yi geçen kablolarda yineleyicilerin kullanımı tavsiye edilir. Yineleyiciler etkin izolasyon için de kullanılabilirler. Daha fazla ayrıntılı özel bilgi edinmek için yineleyici üreticisinin belgelerine bakınız.

- CiA (CAN in Automation – Otomasyon durumunda CAN) önerilerini dinleyin.
- Bağlantıları hazırlarken, kablo ekranlarının bağlantı muhafazası ile bağlantısının düşük empedanslı olmasına özen gösterin.
- CAN-veri topolojisi
 - Bir adet veri segmanı 32 adete kadar yardımcı üniteye bağlanabilir.
 - Bir çok veri segmanı yineleyiciler (iki yönlü yükselticiler) üzerinden bağlanabilir. Daha fazla ayrıntılı bilgi için yineleyici üreticilerinin belgelerine bakın.
 - Bir veri segmanı, her iki uçta kablo sonlandırma üniteleri ile teçhiz edilmelidir (120 Ω). Bu terminaller doğrudan pin2 ve pin 7 arasına bağlanmalıdır
 - veri segmanı sonlandırılmalıdır.
 - Her bir veri segmanı için ikiden fazla sonlandırma yapılmamalıdır.
 - Doğru kablo sonlandırma yapılmadan yapılan işlemler transfer hatalarına neden olabilir.

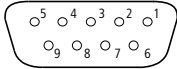


Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

HMI-PLC - Sistematik görselleştirme ve kontrol

7) PROFIBUS-DP

PROFIBUS arayüzü etkin olarak izole edilmemiştir. Potansiyel farklılıklar nedeni ile cihaz hasar göre bilir. Tüm veri aktarma istasyonlarının GND terminalleri bu nedenle bağlanmalıdır.



Pin	Sinyal	Tahsis
1	-	nc
2	-	nc
3	B	EIARS485 kablo B
4	RTSAS	Yineleyiciyi kontrol için çıkış
5	M5EXT	Harici sonlandırma için 0V Çıkış
6	P5EXT	Harici sonlandırma için 5V Çıkış
7	-	nc
8	A	EIARS485 kablo A
9	-	nc

Pin 6 (5 V) harici cihazlar için güç kaynağı olarak kullanılmamalıdır

• Kurulum

Ekranlı bükülmüş kablo çiftleri (PROFIBUS EN 50170) standard) kullanılmalıdır.

Kablo özellikleri

Anma kablo potansiyeli	150 Ω
İzin verilebilir empedans	135-165 Ω
Birim uzunluk başına kapasitans	< 30 pF/m
Çevrim direnci	< 110 Ω/km
Kablo kesiti	≥ 0.34 mm ² (AWG22)

Kablo uzunluğu	Azami baud hızı
200 m	1500 kbit/s
400 m	500 kbit/s
1000 m	187.5 kbit/s
1200 m	< 93.75 kbit/s

Bağlantıları hazırlarken, kablo sonlandırma ile iletken muhafaza kutusu arasındaki bağlantının düşük empedanslı olmasına özen gösterin.

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme HMI-PLC - Sistematik görselleştirme ve kontrol

• PROFIBUS-topolojisi

Ekranlı bükülmüş kablo çiftleri kullanılmalıdır.

- Bir adet veri segmanın 32 adete kadar yardımcı uniteye bağlanabilir
- Daha fazla ayrıntılı bilgi için yineleyici üreticilerinin belgelerine bakın.
- Bir çok veri segmanı yineleyiciler (iki yönlü yükselticiler) üzerinden bağlanabilir. Daha fazla ayrıntılı bilgi için yineleyici üreticilerinin belgelerine bakın.

Notlar:

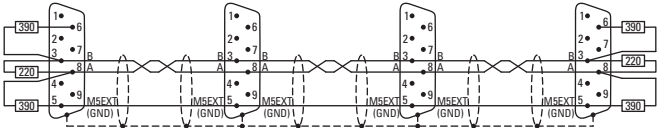
- Yineleyicilerin kullanımı, azami kablo uzunluğunun artırılmasına olanak sağlar. Daha fazla bilgi için yineleyici üreticilerinin belgelerine bakın.
- Sadece PROFIBUS ağı tarafından belirlenen bağlantı yuvalarını kullanın. Bunlar hem bir veri istasyonundaki tüm veri kablolarını birleştirir, hem de kablo ekranının düşük empedanslı olarak bağlanmasını sağlar, Veri bağlantı yuvası, gerektiğinde faal hale getirilebilecek özel

PROFIBUS-kablo sonlandırma içerir.

- Bir veri segmanın her iki ucunda kablo sonlandırma bulunmalıdır. Sonlandırma pasif olmakla birlikte, veri istasyonundan beslenmektedir. Hiç bir veri istasyonu göndermezse, veri istasyonunun durgun bir sinyal ile beslenmesini sağlar. PROFIBUS standadına göre bağlantı muhafazalarında bu veri terminalleri öncelikle harici olarak uygulamaya konmalıdır.

Notlar:

- Veri segmanı her iki uçta sonlandırılmalıdır.
- Her bir veri segmanı için ikiden fazla sonlandırma yapılmamalıdır.
- İki sonlandırmadan en az biri veri istasyonu tarafından beslenmelidir.
- PROFIBUS ağında doğru kablo sonlandırma yapılmadan yapılan işlemler transfer hatalarına neden olabilir.



Anahtarlama, kontrol, görselleştirme HMI-PLC - Sistematik görselleştirme ve kontrol

7) 24 V DC cihaz beslemesi

Cihazın dahili sigortası ve kutup değişikliğine karşı koruması mevcuttur. Fonksiyonel topraklama sadece bağlantı paneline bağlanmalı, 0V'a bağlanmamalıdır. Muhafaza plastik ve potansiyelsizdir. Cihazın güç kaynağı etkin olarak izole edilmemiştir.

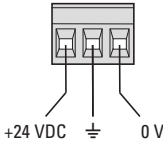
Cihazın, güvenli izolasyonlu (SELV) AC/DC transformatörden elde edilen 24 VDC'lik bir güç kaynağına gereksinimi bulunmaktadır.

- Tek bir hata durumunda hiçbir tehlikeli gerilimin oluşmayacağı devre, SELV (safety extra low voltage)



- Kurulum

Yuva bağlantısı Phoenix Contact MSTB 2.5/3-ST-5.08, Phoenix Art no. 1757022 cihazla birlikte verilmektedir.



Bağlantı yuvasının kurulumunu hazırlarken aşağıdaki hususlara dikkat edin:

Bağlantı	Tahsisat
+24VDC	Besleme gerilimi +24VDC
E	Bağlantı paneli ile işlevsel toprak. Bağlanmış olması gerekmektedir.
0V	Besleme gerilimi 0V

Terminal türü: Vidalı terminal fişi

Kablo kesiti: asgari. 0.75 mm²
azami. 2.5 mm²
(kablo veya tel)
asgari AWG18
azami AWG12

Soyma uzunluğu: 7 mm

Azami sıkma torku 0.6-0.8 Nm / 5-7 bin

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

HMI-PLC - Sistematik görselleştirme ve kontrol

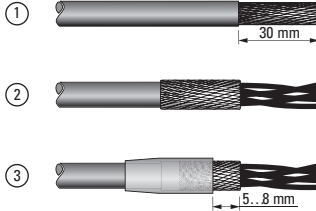
Kabloları SUB-D konnektör ile hazırlama

Veri kablolarının tasarımı, güvenilir kullanım ve elektromanyetik uyum (EMC) için gerekli bir faktördür.

Kurulum gereksinimleri

- Kablolar ekranlı olmalıdır.
- Kablo ekranı bakır örgüye sahip olmalıdır
- Kablo ekranı geniş bir alana bağlantı muhafazasına düşük empedanslı bağlantıya sahip olmalıdır. Buna erişmenin yolu ise:
 - Gerilme rahatlaması sağlayan kuşaklı metal veya metalize edilmiş konnektör kullanmak
 - Kuşağın konnektör ile bağlantısı vida ile yapılmalıdır.

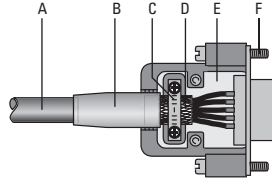
Kablo ekranının bağlanması



- 1) Kablo sonunu izole edin, şöyle ki, takriben 3 mm uzunluğunda ekran örgüsünü görünsün.
- 2) Kablo kılıfının üzerine ekran örgüsünü geri kıvrın
- 3) Takriben 3 cm uzunluğunda ısıtınca çekmeli boru veya kauçuk rondela ile tutturun.
 - Kablunun sonunda 5-8 mm kadar ekran örgüsü görünsün.
 - Kıvrılmış ekran örgüsü ucu ısıtınca çekmeli boru veya kauçuk rondela ile kaplanmış olmalıdır.

4) SUB-D konnektörü kablonun ucuna yerleştirin:

- Görünen ekran örgüsü kablo kelepçesi ile konnektör gövdesine bağlanmalıdır.



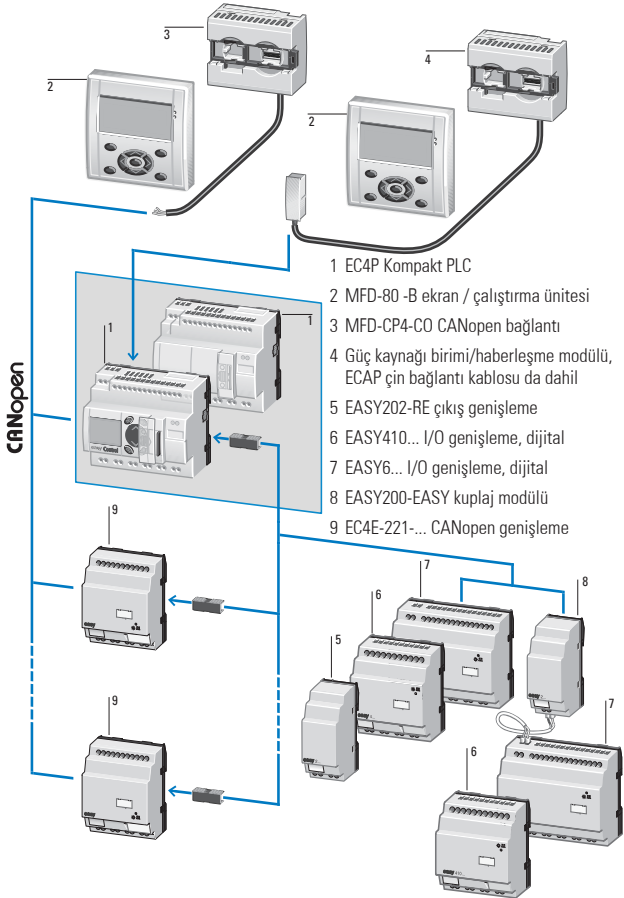
- A kablo kılıflı kablo
- B Isıtınca çekmeli boru veya kauçuk rondela
- C Rakor plakası
- D Ekran örgüsü
- E SUB-D konnektör
- F Sabitleme vidası UNC

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

Kompakt PLC - üniversal kompakt kontrolörler

Sisteme genel bakış

1



Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

Kompakt PLC - üniversal kompakt kontrolörler

Genel bilgi

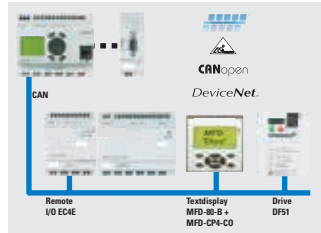
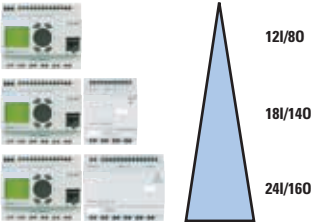
Kompakt kontrol üniteleri, tek bir chazda, küçük ve orta boylu uygulamaların otomasyonu kapsayan birçok fonksiyon içerir.

Bu sektör için Eaton EC4P serisini sunmaktadır. Kontrol üniteleri, easy 800 muhafazasında bir PLC'nin işlevselliğini sağlamaktadır. Programlama CoDeSys yazılımı kullanılarak yapılmaktadır. Kontrol üniteleri, giriş/çıkışların sayısına ve türlerine göre değişiklik göstermektedir. Dahası, ekranlı ve ekranlı olmayan çeşitleri de mevcuttur. Ethernet sayesinde ağ üzerinden uzaktan programlanabilir, UDP ve MODBUS üzerinden de haberleşme sağlanabilir. Tüm EC4P kontrol üniteleri CAN/easyNet arayüzü ile tedarik edilir.

Esnek ağ seçenekleri:

- CANopen veya easyNet üzerinden uzaktan genişleyebilir
- easylink arayüzü ile yerel olarak genişleyebilir
- Ağ üzerinden uzaktan programlanabilir
- CANopen üzerinden bir veya daha fazla MFD-80-B bağlantısı
- RS232 üzerinden bir adet MFD-80-B bağlantısı.
- Veri arşivlemek için fişle takılabilir hafıza modülleri

1




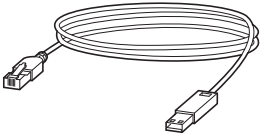

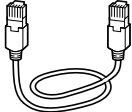

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

Kompakt PLC - üniversal kompakt kontrolörler



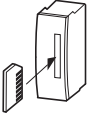
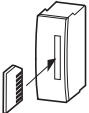
Mühendislik

Kablo Bağlantısı

1

Kablo türü/Hafıza kartı	Cihaz	Fonksiyon
EU4A-RJ45-CAB1 	PC, terminal/ yazıcı	Seri arayüz COM1 üzerinden programlama, şeffaf mod
EU4A-RJ45-USB-CAB1 	PC	USB arayüz üzerinden programlama
EU4A-RJ45-CAB2 	MFD-CP4-CO + MFD-80-B EC4E	CAN bağlantısı
XT-CAT5-X-2 	PC	Ethernet üzerinden programlama
MFD-CP4-800-CAB5 	MFD-CP4	Ekran uzatma, seri

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme**Modül Kompakt PLC - üniversal kompakt kontrolörler**

Kablo türü/Hafıza kartı	Cihaz	Fonksiyon
easy800-USB-CAB 	PC	USB arayüzü üzerinden programlamak için
easy800-MO-CAB 	PC, terminal/ yazıcı	Seri arayüz COM1 üzerinden programlama, şeffaf mod
EU4A-MEM-CARD1 	~EC4P	Hafıza kartı
EU4A-MEM-CARD2 	~EC4P	Zamanı yedeklemek için pil destekli hafıza kartı

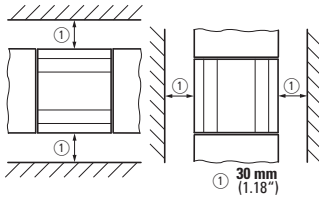
Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

Kompakt PLC - üniversal kompakt kontrolörler

Cihaz ayarlama

PLC'yi bir kontrol kabini, bir servis dağıtım panosu veya bir muhafazanın içine kurun ki, kaynak gerilim terminalleri ve terminal kapasiteleri işletme esnasında doğrudan temastan korunsun.

PLC montaj rayına, ya da sabitleme aparatları kullanarak bir montaj plakasına, IEC/EN 60715'e uygun olarak, yatay veya dikey olarak monte edilebilir. Terminal yanı ile duvar ya da çevredeki cihazlar arasında en az 3 cm mesafe olmasına dikkat edin ki, kablo çekmek kolay olsun.



Bağlantı örnekleri

Burada "Mühendislik easyRelay, MFD Titan" bölümünde listelenen bağlantı örnekleri aynı zamanda EC4P kompakt PLC için de uygundur.

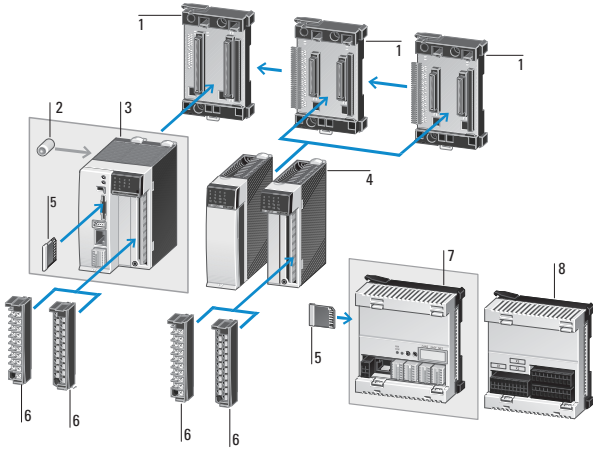
- Güç kaynağının bağlanması,
→ sayfa1-50
- Dijital çıkışların bağlanması,
→ sayfa 1-51
- Analog girişler bağlantısı,
→ sayfa 1-55
- Artımlı encoder bağlanması,
→ sayfa1-57
- Röle çıkışlarının bağlanması,
→ sayfa 1-58
- Transistör çıkışlarının bağlanması,
→ sayfa1-59
- Analog çıkışların bağlanması,
→ sayfa1-61

Daha fazla bilgi → Kılavuz MN05003003Z-EN

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

Modüler PLC

Sisteme genel bakış



- 1 Raklar
- 2 Pil
- 3 XC100/XC200 kontrol üniteleri
- 4 XI/OC I/O-modüller, haberleşme modülleri
- 5 Hafıza kartı
- 6 XI/OC terminal bloğu (vidalı veya yaylı kafes terminal)
- 7 XC121 kontrol ünitesi
- 8 XC-121 kontrol ünitesi için XIO-EXT121 I/O-genişleme

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme Modüler PLC

Gene bilgi

Modüler PLCler üstün düzeyde ölçeklenebilirlik sunarlar. Bu da, bireysel otomasyon sistemlerinin tasarımında yüksek seviyede esneklik sağlar. Değişik CPU performans sınıfları ve geniş bir aralıkta genişleme modülleri mevcuttur. Bir Ethernet arayüzü üzerinden OPC istemcileriyle ya da entegre WEB sunucuları ile veri alıp vermek yaratıcı çözümlerin yaratılmasına olanak sağlar.

Bu sınıfta Eaton iki adet seri sunar, XC100 ve XC200.



XC100 modüler PLCler

XC100 serisi kontrol üniteleri küçük ve orta boy uygulamalar için universal otomasyon cihazlarıdır. Mevcut program hafızasına göre boyutları farklılık gösterir. Optik CAN arayüzü ile bir değişken sağlanmıştır.

- 15 adet XI/OC modülüne kadar genişleyebilir.
- SD karta veri depolama
- Haberleşme için CAN arayüzü
- RS232 arayüzü.

Daha fazla bilgi → MN05003004Z-EN Kılavuzu

XC200 modüler PLCler

XC200 serisi kontrol üniteleri yüksek CPU performansı ve geniş kapsamlı haberleşme seçenekleri sunar. Bu cihazlar program hafızasının boyutuna, döngü süresine ve edilmiş WEB sunucusuna göre farklılık gösterirler.

- 15 adet XIOC modülüne kadar genişleyebilir
- SD kart veya USB çubuğunda veri depolama
- Programlama ve haberleşme için Ethernet arayüzü
- Haberleşme için CAN arayüzü
- RS232 arayüzü
- Entegre web sunucusu

Daha fazla bilgi → MN05003001Z-EN Kılavuzu

XIOC sinyal modülleri

XIOC sinyal modülleri, XC100 yanı sıra XC200 kontrol ünitelerine de (bir tek: XIOC-TC1 telekontrol modülü sadece XC200'e bağlanabilir) bağlanabilir. Geniş modül seçeneği mevcuttur:

- Dijital giriş/çıkış modülleri
- Analog giriş/çıkış modülleri
- Sıcaklık ölçüm modülleri
- Sayıcı modüller
- Seri arayüz modülleri (RS232, RS485, RS422; çalışma modları: Şeffaf mod, Modbus master/slave, Sucom-A, Suconet K slave)
- Telecontrol modülü
- Haberleşme modülleri PROFIBUS-DP master, PROFIBUS-DP slave, Suconet-K master)

Daha fazla bilgi → MN05002002Z-EN Kılavuzu

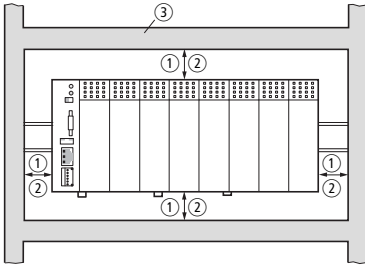
Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

Modüler PLC

Mühendislik

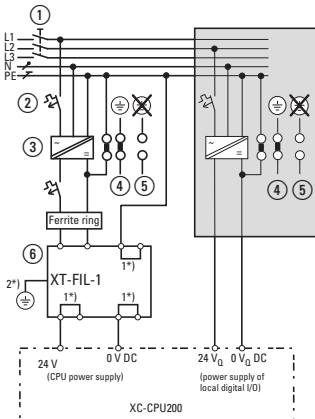
Cihaz ayarlama

Modül rakları ve kontrol birimlerini kontrol pano kabineine yatay olarak kurun.



- 1) Mesafe > 50 mm
- 2) Mesafe > 75 mm, elemanları faal hale getirmek için
- 3) Kablo kanalı

Güç kaynağı



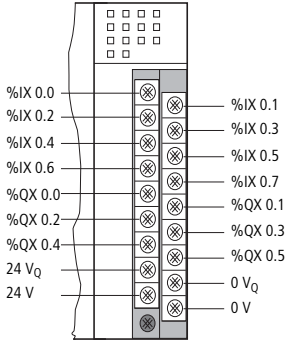
- 1) Şebeke şalterleri
 - 2) Devre koruma cihazı
 - 3) 24 V DC besleme gerilimi
 - 4) Topraklı çalıştırma
 - 5) Yüzer durumda (yani topraklanmamış) çalıştırma, bir izolasyon monitörü kullanılmalıdır, (IEC 204-1, EN 60204-1, DIN EN 60204-1)
 - 6) 24 V DC hat filtresi 24 VDC çalışma geriliminde 2.2 A'e kadar (azami) akımın mevcudiyetini sağlar. EMC zorunlulukları için filtre kullanımı
- ¹⁾ Dahili köprülenmiş
- ²⁾ Arkadaki yaylı kontak kanalı ile ek PE bağlantısı

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

Modüler PLC

CPU'da terminal tahsis

Güç kaynağı ve yerel girişler/çıkışlar için bağlantılar aşağıdaki şekilde tahsis edilmiştir:



Giriş/Çıkışların merkezi işlem birimine bağlanması

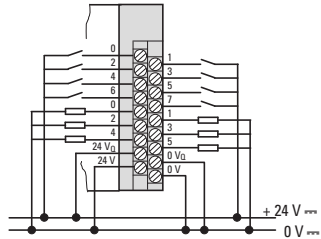
0V_Q/24V_Q gerilim terminali sadece güç kaynağı için yerel girişler (8) ve çıkışlara (6) tahsis edilmiştir ve veri hattından izole edilmiştir.

%100 kullanım faktöründe (DF) ve 1 kullanım faktöründe, 0 ve 3 çıkışlarının her biri 500 mA'lık yük taşır, 4 ve 5 çıkışları da 1 A.

Örnek kontrol ünitesi ve I/O terminalleri için ayrı bir kablolama ünitesini gösterir.

Sadece bir adet güç kaynağı kullanılıyor olmuş olsaydı, aşağıdaki terminaller bağlanmalıdır:

24 V'dan _{24V_Q}'ya ve 0 V'dan _{0V_Q}'ya

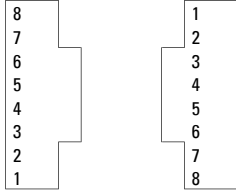


Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

Modüler PLC

Ethernet RS232

(XC-CPU101, XC-CPU201)	(XC-CPU202)	RS232	ETH (XC-CPU201, XC-CPU202)
		8	RxD
		7	GND
		6	–
		5	TxD
		4	GND
		3	–
		2	–
		1	–
			Rx–
			Rx+
			Tx–
			Tx+

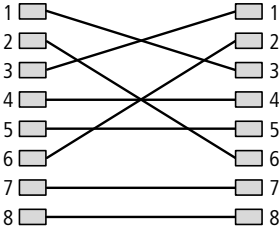


Tamamen bir fiziksel/mekanik bakış açısına programlama cihazı arayüzü bir RJ45 bağlantıdır (yuva). Bu da demektir ki normal ticari RJ45 konnektörler veya Ethernet yama kabloları kullanılabilir.

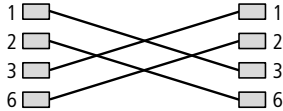
- Doğrudan bağlantı PC – XC200: XC200 Ethernet geçiş kablosu kanalıyla doğrudan PC'ye bağlanabilir..

Geçiş kablolarının tasarım özellikleri aşağıdaki gibidir:

- 8-kutuplu geçişin bağlantı düzeni aşağıdaki gibidir:



- 8-kutuplu geçişin bağlantı düzeni



- Aşağıdaki geçiş kabloları mevcuttur:

XT-CAT5-X-2 (2 m uzunluğunda)

XT-CAT5-X-5 (5 m uzunluğunda)

- PC – XC200 Hub /Anahtar bağlantısı bağlantısı yapılmış bir HUB kanalıyla: PC – XC200 bağlantısı arasında bir Hub veya bir Anahtar varsa, PC-Hub/Anahtar ve Hub/ Anahtar-XC-200 arasındaki bağlantı için 1:1 bağlantısı yapılmış standart Ethernet Kablosu kullanın.

Bir PC'nin USB arayüzü kanalıyla programlama için EU4A-RJ45-USB-CAB1 tedarik edilmiştir.

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme Modüler PLC

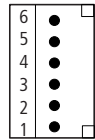
Not!

Lütfen not alın ki, RJ45 arayüzü ile RS232 ve Ethernet arasında çifte tahsisat varsa, 4 ve 7 no.lu bağlantılar, RS232 nedeniyle "GND Potansiyeline" bağlanırlar. Bu nedenle, XC200'ü Ethernet'e bağlamada 4 kanallı kablo kullanmanızı öneririz.

CANopen arayüzü

6-kanallı kombinasyon fişinin konfigürasyonu:

Terminal	Sinyal
6	GND
5	CAN_L
4	CAN_H
3	GND
2	CAN_L
1	CAN_H



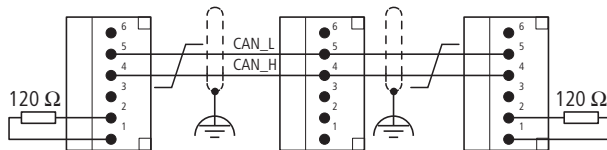
Konnektör türü: 6-konumlu, fişe takılabilir yaylı terminal bloğu. 0.5 mm² Bağlantı terminalleri: 0.5 mm²'ye kadar. 1ve 4, 2 ve 5 ile 3 ve 6 sayılı terminaller dahil olarak bağlanmıştır.

CAN arayüzü elektriksel olarak izole edilmiştir. Veri yolu sonlandırma dirençleri hat üzerindeki ilk ve son istasyonda kurulmalıdır (->şağıdaki şekil)

XC-CPU202 üzerindeki veri yolu direnci anahtarlanabilir. Şalter pilin üzerinde yerleştirilmiştir. Sadece aşağıda parametreleri belirtilen ve CANopen özellikleri ile izin verilen kablolar kullanılmalıdır.:

- Karakteristik empedans 100 ila 120 Ω
- < 60 pF/m

Baud hızı [Kbit/s]	Uzunluk [m]	Kanal kesiti [mm ²]	Döngü Direnci [Ω/km]
20	1000	0.75 – 0.80	16
125	500	0.50 – 0.60	40
250	250	0.50 – 0.60	40
500	100	0.34 – 0.60	60
1000	40	0.25 – 0.34	70



Anahtarlama, kontrol, görselleştirme Modüler PLC

Bağlantı örnekleri

Kablo çekmek için vidalı terminaller de, yay yüklü terminaller de seçime bağlı olarak kullanılabilirler.

1

İletken	Vidalı bağlantı	Yaylı klape bağlantısı
Sert	0.5-2.5 mm ²	0.14-1.0 mm ²
Ferüllü esnek	0.5-1.5 mm ²	Kablolar terminallere ferül veya pabuç kullanılmadan takılmıştır.
Esnek	-	0.34-1.0 mm ²

Notlar

- Pabuç çapı 6 mm'yi aşmamalıdır.
- Bir terminale ikiden fazla pabuç bağlamayınız.
- Eğer aynı terminale iki pabuç kalıcı olarak bağlanacaksa, kullanacağınız iletkenlerin çapı azami 0.75 mm², veya 0.5 mm² olmalıdır.

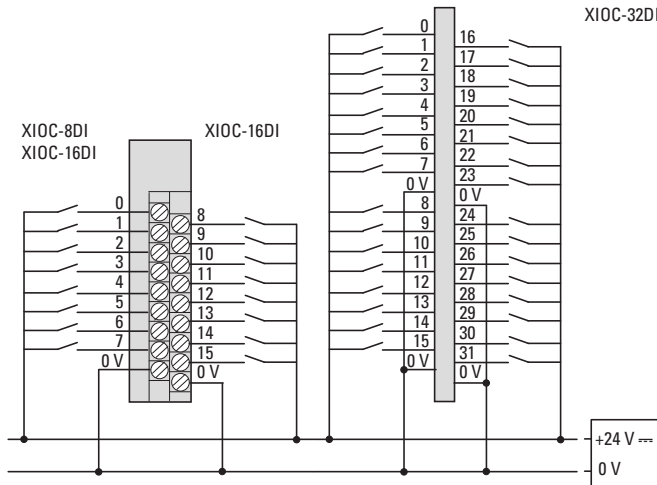
Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

Modüler PLC

Kablolama: dijital giriş modülleri

1

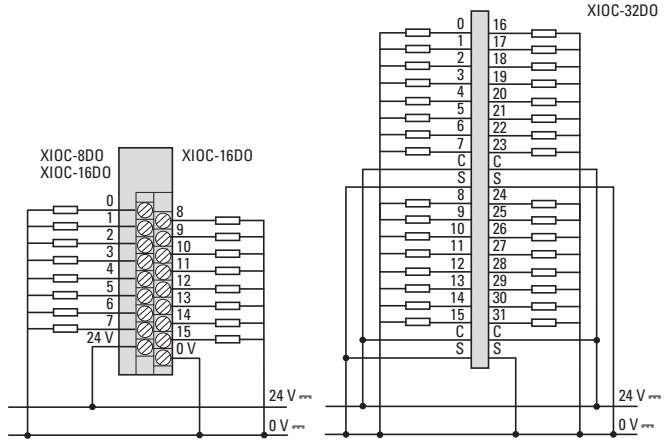
XIOC-32DI



Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

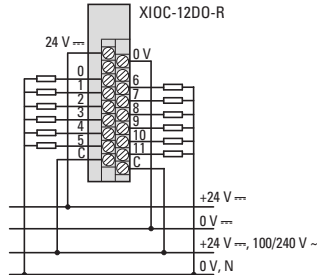
Modüler PLC

Kablolama: dijital çıkış modülleri



Endüktif yük kullanıldığında paralel olarak serbest teker diyot bağlayın.

Dijital çıkış modüllerini kablolama (röleler)



Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

Modüler PLC

Kablolama: analog giriş modülleri

Terminal tahsisi

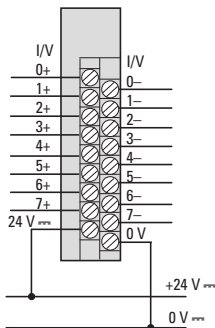
Modül kablolama

Modüller için U/I şemaları

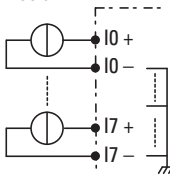
1

XIOC-8AI-I2

XIOC-8AI-U1/-U2

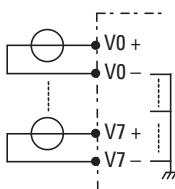


XIOC-8AI-I2

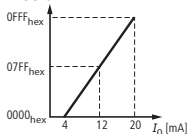


XIOC-8AI-U1

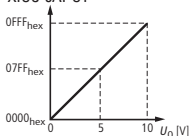
XIOC-8AI-U2



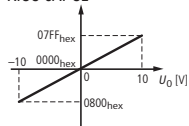
XIOC-8AI-I2



XIOC-8AI-U1



XIOC-8AI-U2



Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

Modüler PLC

Kablolama: analog çıkış modülleri

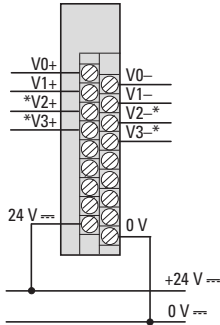
Terminal tahsisi

Modül kablolama

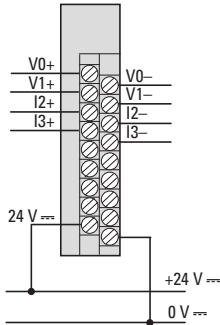
Modüller için U/I şemaları

1

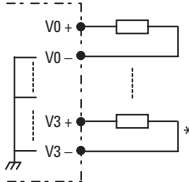
XIIOC-2A0-U2
XIOC-4A0-U1/U2



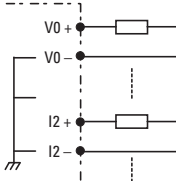
XIIOC-2A0-U1-2A0-I1



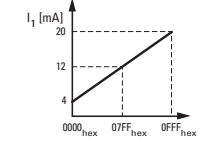
XIIOC-2A0-U2
XIOC-4A0-U1/U2



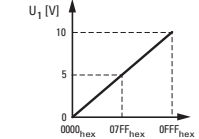
XIIOC-2A0-U1-2A0-I1



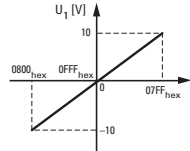
XIIOC-2A0-U2
XIOC-4A0-U1/U2



XIIOC-2A0-U1-2A0-I1



XIIOC-2A0-U2
XIOC-4A0-U1

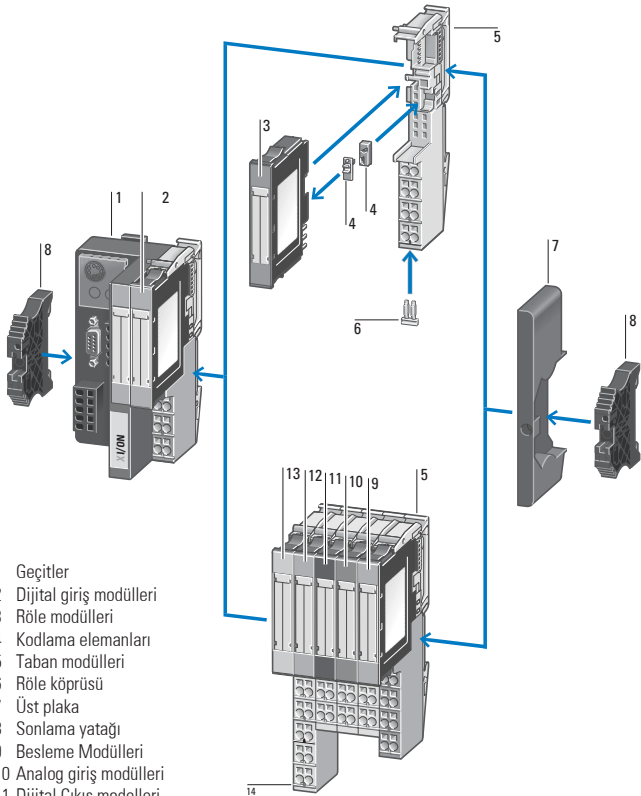


Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

Modüler I/O Sistemi

Sisteme genel bakış

1



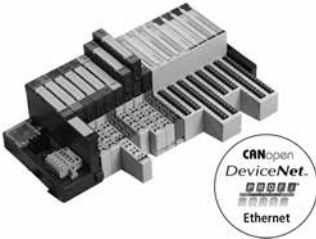
- 1 Geçitler
- 2 Dijital giriş modülleri
- 3 Röle modülleri
- 4 Kodlama elemanları
- 5 Taban modülleri
- 6 Röle köprüsü
- 7 Üst plaka
- 8 Sonlama yatağı
- 9 Besleme Modülleri
- 10 Analog giriş modülleri
- 11 Dijital Çıkış modelleri
- 12 Analog Çıkış modelleri
- 13 Teknoloji modülleri
- 14 İşaretleme

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme Modüler I/O Sistemi

Genel Bilgiler

Kontrol edilen şey hareket de olsa, yoksa sıcaklık veya hız ölçümü de olsa, akım ve gerilimleri kaydetmek de olsa – uzaktan I/O uygulamalarının sınırları çok geniştir. Uzaktan sinyal işlemi otomasyon kavramının kritik ihtiyacı olduğunda, her zaman uygun bir modüler I/O bulunabilir. XI/ON I/O sisteminin şu gerekli temel özellikleri vardır:

- Yüksek modülerlik
- Endüstriyel ağ sistemi: CANopen, PROFIBUS-DP, DeviceNet ve Ethernet
- Veri yolundan bağımsız, soketli modüller
- Düşük seviyede kablolama
- Etkin teşhis
- ECO modüllerle yer ve maliyetten tasarruf
- Programlanabilir CANopen kuplaj modülü
- Standard ve ECO modüller birlikte kullanılabilir.



XI/ON I/O sistemi teknoloji modüllerinin yanı sıra geniş bir yelpazede dijital ve analog I/O'lar da sunar:

- XI/ON ECO geçitler ve ECO modülü XI/ON ECO, XI/ON I/O sistemine masrafları ve alanı optimize edilmiş I/O modülleri ve geçitleri sunar. ECO geçit sistemi

CANopen, PROFIBUS-DP ve Ethernet veri yolu sistemlerini desteklemektedir:

- ECO geçitler, yerleşik veri yolu sonlandırma dirençleri ile birlikte
- Standart XI/ON sistemi ile standart XI/ON sistemi ile tam uyum
- Hiçbir taban modülü gerekmemektedir.
- Yüksek kanal yoğunluğu: (12.5 mm genişlikte 16 adete kadar 16 DI/DO)
- İterek akmalı yay-kafesli terminaller
- Çok fonksiyonlu dilimler
- Mini USB teşhis arayüzü

- XI/ON varsayılan geçitler ve standart modüller

Standart geçitler CANopen, PROFIBUS-DP, DeviceNet ve Ethernet veri yolu sistemlerini desteklemektedir.

- Kullanılan endüstriyel ağ ne olursa olsun, soketli I/O modüllerin kullanımı mümkündür
- Kablolama taban modüllerinde yapılır,
- Modüllerin değiştirilmesi
- Bir üst seviyedeki kontrol ünitesi için teşhis bilgileri üretimi
- Geçit başına 74 dilim modülü bağlanabilir
- Modüllerin mekanik kodlaması

- Programlanabilir CANopen geçitle birlikte Programlanabilir CANopen kuplaj modülü şimdi doğrudan endüstriyel ağ sistemine getirilmiştir. Cihaz uzaktan otomasyon görevlerini yerine getirmekte ideal olup yüksek seviyeli PLC'lerin iş yükünü azaltmaktadır..

Alternatif olarak bu arayüz aynı

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme Modüler I/O Sistemi

zamanda ücretsiz kullanıcı arayüzü olarak kullanılmaktadır. Geçit XSOFT-CODESYS-2. ile programlanabilir.

- Her türlü ihtiyaç için taban modülü. Taban modülleri standart XI/ON modülleri için

endüstriyel ağ bağlantısı yapmak üzere kullanılır. Blok, dilim modül, yaylı kafes veya vidalı terminal olarak 2-, 3- ve 4-kablo bağlantısı için uygundur.

Mühendislik

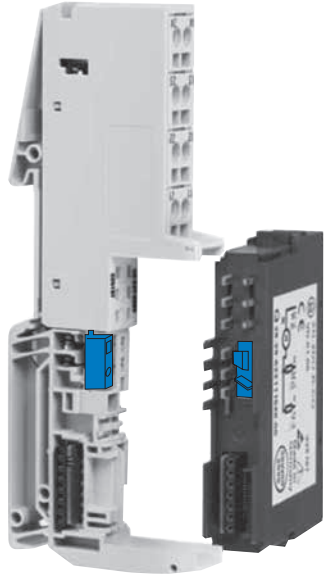
I/Oassistant konfigürasyon ve teşhis aracı

I/Oassistant XSOFT-CODESYS-2 yazılımına entegredir ve bir XION sistemi için tüm planlama ve uygulama için interaktif destek sunar. Siz geçitleri, elektronik devreleri ve uygun aksesuarları seçin. Daha sonra bireysel istasyonlar çevrim içi veya çevrim dışı yapılandırılırlar. Herşey sizin istekleriniz doğrultusunda ayarlandığında, sistemi çalışmaya alırsınız. I/Oassistant otomatik olarak siparişiniz için bir parça listesi üretir. I/Oassistant istasyonu kontrol eder, işlem verilerini okur ve kanalların teşhis verilerini görüntüler. Böylelikle, daha üst seviyede bir kontrol birimine gerek kalmadan istasyonunuzun kurulumun tamamlar ve kurulumunu bu bölümünün doğru çalıştığından emin olabilirsiniz.



Kodlama sayesinde emniyet

Soketli modüller, aynı zamanda modüllerin hızlı ve hiçbir alete gereksinim duymadan değiştirilebilmesine olanak sağlar. Modüllerin mekanik olarak kodlanması sayesinde yanlış montaj olasılığı ortadan kalkar.



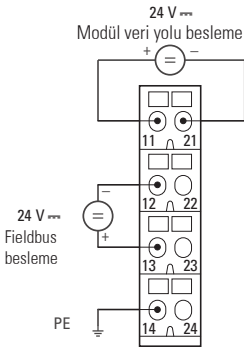
Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

Modüler I/O Sistemi

Bağlantı örnekleri

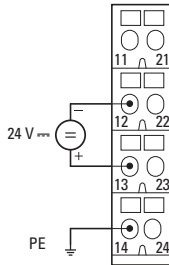
Güç kaynağı modülü (Veri Yolu Tazeleme Modülü)

- 24 V DC sistem güç kaynağı ve 24 V DC alan gerilim besleme için besleme modülü
XN-P4...-SBBC geçit besleme ile
XN-P4...-SBBC-B geçit besleme olmadan

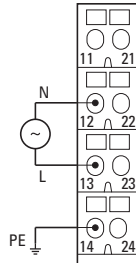


Besleme modülü (Güç besleme modülü)

- Alan güç kaynağı modülü 24 V
SBBC XN-PF-24VDC-D için XN-P4...



- Alan güç kaynağı modülü 120/230 V
AC XN-PF-120/230VAC-D için XN-P4...-SBB



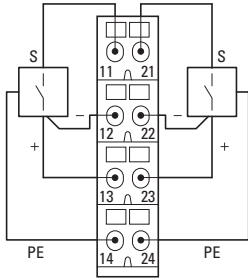
Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

Modüler I/O Sistemi

Dijital giriş modülleri

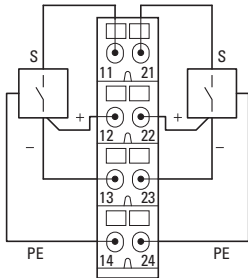
- Pozitif anahtarlama

XN-2DI-24VDC-P için XN-S4...-SBBC



- Negatif anahtarlama

XN-2DI-24VDC-N için XN-S4...-SBBC



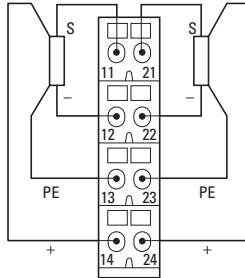
Dijital çıkış modülü

- Pozitif anahtarlama

XN-2DO-24VDC-0.5A-P

XN-2DO-24VDC-2A-P için

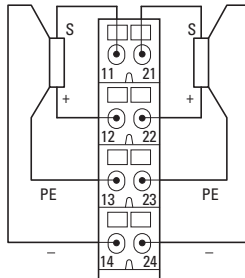
XN-S4...-SBCS



- Negatif anahtarlama

XN-2DO-24VDC-0.5A-N için

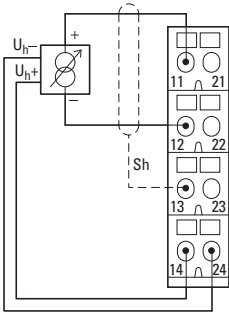
XN-S4...-SBCS



Anahtarlama, kontrol, görselleştirme Modüler I/O Sistemi

Analog giriş modülleri

XN-1AI-I(0/4...20MA) için XN-S4...-SBBS XN-1AI-U(-10/0...+10VDC) için XN-S4...-SBBS
İzole edilmemiş verici beslemesi ile Analog verici



Daha fazla bağlantı örneği kılavuzlar da bulunabilir:

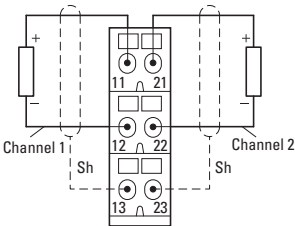
XI/ON dijital I/O modülleri, güç kaynağı modülleri,

MN05002010Z-EN (öncelikle: M001735-02)

XI/ON analog I/O modülleri, MN05002011Z-EN (öncelikle: M001756-04) Bu kılavuzlar PDF dosyası olarak, 'Ürünler ve Çözümler' alanında www.eaton.eu adresinden indirilebilir.

Analog çıkış modülü

XN-2AO-I(0/4...20MA) için XN-S3...-SBB



Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

Yazılım

1



Makine ve sistem kurucuları gibi otomasyon elemanlarının kullanıcıları artık tek bir çözümle tatmin olmamaktadır. Bu nedenle, IEC 61131-3 gibi standartlar PLC programlama için üretici-bağımsız standart haline almıştır. CoDeSys IEC-61131 standardında belirlenen tüm program dillerini desteklemektedir. CoDeSys, 3S standardı temel alınarak hazırlanmıştır. İspatlanmış teknik özellikleri, basit uygulaması ve bu yazılımın geniş çaplı dağılımı ile çeşitli otomasyon elemanı üreticileri tarafından kullanılıyor olması başarıyı getirmiştir.

Tüm Eaton kontrol birimleri CoDeSys yazılımı ile programlanır. Programlama değişik programlama dillerinde yapılabilir. Bunlar metin dilleri ve şema dilleri olarak iki bölüme ayrılır.

Metin bazlı diller

Talimat Listesi (IL)

Bir Talimat Listesi (IL) bir dizi talimattan oluşur. Her bir talimat yeni bir satırda başlar ve operasyonun türüne bağlı olarak bir operator ile birçok virgül ile ayrılmış işlemcilerden oluşur.

İki nokta ile takip olunan bir tanımlayıcı etiket, atlama hedefi olarak kullanılmak üzere talimatın önüne gelebilir. Bir yorum, her zaman için satırın son elemanı olmalıdır.

Örnek:

```
LD 17
ST Iint (* yorum *)
GE 5
JMPC next
LD idword
EQ istruct.sdword
STN test
next:
```

Yapılandırılmış Metin (ST)

Yapılandırılmış Metin (ST) yüksek düzeydeki diller gibi ayarlanmış veya bir döngü oluşturan (WHILE...DO) bir dizi talimatlardan oluşur.

Örnek:

```
IF değer < 7 THEN
WHILE değer < 8 DO
değer := değer + 1;
END_WHILE;
END_IF
```

Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

Yazılım

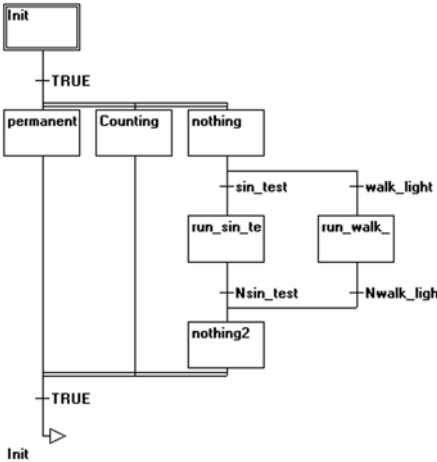
Şema bazlı diller

Ardışık Fonksiyon Çizelgesi (SFC)

Ardışık fonksiyon çizelgesi (SFC) bir grafik dildir. Tanımlanacak bir programda değişik işlerin zamanlamasının planlanmasını sağlar. Bu iş için değişik adım elemanları kullanılır. Bunlar belirli faaliyetler için tahsis edilirler ve geçişelemanları tarafından kontrol edilirler.

Bir ardışık fonksiyon çizelgesinde bir ağ örneği:

1



Anahtarlama, kontrol, görselleştirme Yazılım

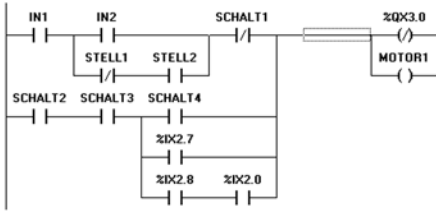
Merdiven Diyagramı (LD).

Merdiven diyagramı, bir elektrik devresinin çalışmasını yakından takip eden grafik programlama dilidir.

Bir taraftan, merdiven diyagramı ile lojik anahtarlama sistemlerini tasarlamak için uygunsuz da, diğer taraftan FBD'de olduğu gibi ağ yaratmak da mümkündür. Bu nedenledir ki, LD diğer blokları da kontrol edebilmek için çok iyidir. Merdiven diyagramı bir dizi ağdan oluşur. Bir ağa soldan yaklaşılır ve soldan sağa dikey akım yollarından oluşur. Arada

da bobinlerden, kontaklardan ve bağlantı hatlarından oluşan bir devre vardır.

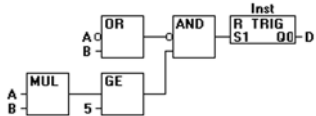
Bir merdiven diyagramında kontak ve bobinlerden oluşan devre örneği aşağıda verilmiştir:



Fonksiyon Blok Diyagramı (FBD)

Fonksiyon blok diyagramı bir grafik programlama dilidir. Bir dizi ağlarla çalışır ve her bir ağ bir lojik ve aritmetik tanımlı, bir fonksiyon bloğunu çağırır, bir atlamayı ya da bir geri dönüş talimatını temsil edebilir.

Fonksiyon blok diyagramında bir ağ örneği:



Anahtarlama, kontrol, görselleştirme

Yazılım

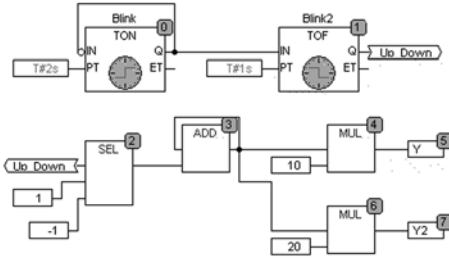
Devamlı Fonksiyon Çizelgesi (CFC)

Serbest grafik fonksiyon çizelgesi, fonksiyon blok diyagramını (FBD) esas almakta, ancak onun gibi çalışmamakta, serbestçe değiştirilebilir elemanlardan oluşmaktadır.

Böyle olunca da, örneğin, geri besleme yolları etkinleştirilebilmektedir.

Serbest grafik fonksiyon blok diyagram editöründe uygulama örneği:

1



Dahili görselleştirme

CoDeSys programlama sistemi, programlama aracının yanı sıra bir de görselleştirme editörü içerir. Bu net bir avantaj sunar.

CoDeSys ile programlanmış bir kontrolörün veri görselleştirmesi için sadece ek bir yazılım paketine ihtiyaç vardır (yani izleme ve çalıştırma için). Uygulama geliştirilirken kullanıcı görselleştirme ekranlarını bazı kullanıcı arayüzlerinde açar. CoDeSys'e entegre edilen görselleştirme modülü kontrol ünitesinden değişkenleri doğrudan temin edebilir.

Kontrol ünitesinin ekranı varsa (HMI-PLC), bu görselleştirme doğrudan panelde sergilenebilir (hedef görselleştirme).

Artık birçok kontrol ünitesi web sunucusu ile teçhiz edilmektedir. Gerekli takdirde CoDeSys görselleştirme verisinden bir XML dosyası üretir ve bu da kontrol ünitesinde Java appleti ile birlikte depolanır, daha sonra

gerekli takdirde TCP/IP kullanarak bir browserda sergilenebilir. (WEB görselleştirme).

GALILEO interaktif görselleştirme aracı

HMI ve HMI-PLC'ler için Eaton öğrenmesi kolay, ancak güçlü ve komple bir proje tasarım ortamı – her türlü makine ve süreçle kullanmak için ideal – sunmakta, sistem ve makinelerde ilgili yapılaşma sağlamaktadır. Galileo'nun sektörlerden bağımsız tasarımı bulunmaktadır ve tüm Eaton grafik HMI sistemleri için kesintisiz proje tasarım desteği sunmaktadır.

Notlar

1

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

	Sayfa
Sürücü mühendisliği temel bilgiler	2-2
Yumuşak yolverici temel bilgiler	2-9
DS7 bağlantı örnekleri	2-26
DM4 bağlantı örnekleri	2-44
Frekans invertörü temel bilgiler	2-66
M-Max™ için bağlantı örnekleri	2-85
Rapid Link Sistemi 4.0	2-98

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

Sürücü mühendisliği temel bilgiler

2

Sürücü mühendisliği seçim kriterleri

Her bir sürüş görevinin bir sürücü motora ihtiyacı vardır. Her bir motorun torku ve kontrol edilebilirliği görevin gereklerini yerine getirmelidir. Genel bir kural olarak, uygulama sürücüyü belirler. Dünya çapında endüstriyel tesislerde ve büyük inşaat sahalarında en sıklıkla kullanılan motor üç fazlı asenkron motordur. Sağlam ve basit yapısının yanı sıra yüksek koruma değeri ve standart türleri bu ucuz elektrik motorunun ana özellikleridir.

Üç fazlı asenkron motor

Motor yolverme yöntemleri

• Doğrudan sıralı yolverme (1)

En basit durumda, motor doğrudan bir kontaktör kanalı ile bağlanmıştır. Motor koruma ve kablo koruma (şigorta) kombinasyonuna motor yolvericisi adı verilir (MSC=Motor Yolverici Kombinasyonu).

Motor sınırlarına şebeke geriliminin tamamını uygulayarak DOL yolverme durumunda sorunlu gerilim değişikliklerine neden olabilecek yüksek yolverme akımlarının doğmasına neden olabilir. Doğrudan sıralı yolverilen üç fazlı motorlar dağıtım şebekesinde gerilim farklılıklarına neden olmamalıdır. Bu şart genellikle üç fazlı asenkron motorun gücü 5.2 kVA'yı ya da yolverme akımı 60 A'ı geçmediği takdirde gerçekleşmektedir.

400 V'luk şebeke gerilimi ve yolverme akımının 8 kat olduğu durumlarda, bu anma motor akımı olarak takriben 7.4 A'e ve dolayısı ile de motor değeri olarak da 4 kW'a tekabül eder. Motor değeri şafttaki motor çıkış gücünü gösterir.

• Yıldız-üçgen yolverme (2)

Motor değeri >4kW(400V) olan motorlar için en popüler olan ve en sık kullanılan yolverme yöntemidir.

• Elektronik motor yolverme (EMS) ve yumuşak yolverme (3)

Bunlar, motorun sarsıntısız ve gürültüsüz olarak yol almasına olanak sağlar. Parazit üretimine neden olan akım pikleri ve dalgalanmaları da ortadan kaldırır. Yüke bağlı olarak motorun çalışma ve yavaşlama fazı da zaman kontrollü olabilmektedir.

• Frekans invertörü (4)

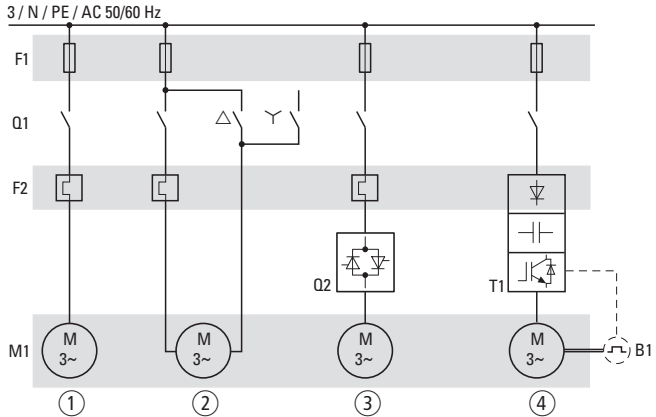
Bu, zaman kontrollü olarak motora yolvermeye, frenlemeye ve sonsuza kadar değişken olarak motor hızını ayarlamaya olanak sağlar. Uygulamaya bağlı olarak değişik türde frekans invertörleri kullanılır:

- Frekans kontrollü motor yolverme için gerilim/frekans (U/f) veya vektör kontrolü
- Yüksek hızda hassas hız kontrolü ve ek olarak da tork ayarlaması yapmak için vektör kontrol veya servo kontrol.

İlgili devre şemaları → sayfa 2-3

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

Sürücü mühendisliği temel bilgiler



B1: Hız ölçümü (puls jeneratörü)

F1: Sigorta koruma

(kısa devre ve kablo koruma)

F2: Motor koruma

(aşırı termal yükten koruma, aşırı yük rölesi)

M1: Üç fazlı asenkron motor

Q1: Anahtarlama

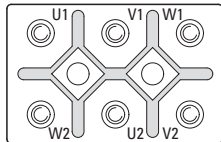
(kontaktör, motor kontaktörü)

Q2: Yumuşak yolverici, elektronik motor yolverici

T1: Frekans invertörü

Motor bağlama

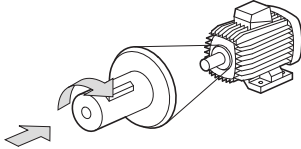
Üç fazlı bir motoru ana şebekeye bağlarken, motor plakasının üzerindeki değerlerin şebeke gerilimi ve frekansı değerleri ile uyumlu olması gerekir. Standart bağlantı motorun terminal kutusundaki altı adet vida bağlantısı ve şebeke gerilimine bağlı olarak iki adet devre, yıldız veya üçgen olarak yapılır.



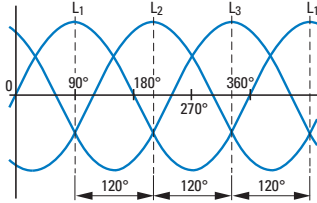
Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

Sürücü mühendisliği temel bilgiler

Motorun dönüş yönü, her zaman için motora sürüş şaftı yönünden (sürüş ucundan) bakarak belirlenir. Çift şaftlı motorlarda, sürüş tarafı D (=Drive) diğer taraf ise N (=No drive) ile gösterilir.



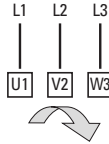
Devre türü ve üç fazlı motor türüne bakılmaksızın bağlantılar etiketlenmelidir ki, alfabetik sıraları (ör.: U1, V1, W1) şebeke gerilim sırasına (L1, L2, L3) uyumlu olsun ve motorun saat yönünde dönmesini sağlasın.



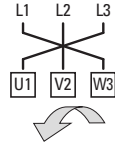
Üç fazlı asenkron motorlarda üç sarım birbirinden $120^\circ/p$ (p = kutup çiftleri sayısı) sapmış olarak yapılmıştır. Motora 120° faz farklı AC gerilimi uygulandığında, motorda dönme alanı üretir.

Endüktans etkisi, motor sarımları üzerinde dönme alanı ve torku oluşturur. Bu nedendir ki, motorun hızı kutup çifti sayısına ve şebeke geriliminin frekansına bağlıdır. Dönüş yönü iki gerilim fazının yerini değiştirerek aksi yöne çevirebilir.

Saat yönü (FWD)



Saatın aksi yönü (REV)



FWD = ileri çalışma (saat yönünde dönüş alanı)

REV = aksi yönde dönme (dönüş alanı saatın aksi yönünde etkin)

Motor plakası üzerindeki bilgiler

Motorun elektriksel ve mekanik bilgileri, motor plakasının üzerinde yazılı olmalıdır (IEC 34-1, VDE 0530). Motor plakası üzerindeki veriler, motorun çalışma alanındaki değişken şartları bildirir (MN, ör. 400 V ve 50 Hz'de). Çalışma verileri, motor yolverme evresinde istikrarlı değildir.

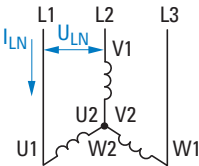
Aşağıdaki örnekte motor şaft çıkışı 4 kW ve üç fazlı AC şebeke bağlantı değerleri 400 V ve 50 Hz.

Elektronik motor volvericiler ve sürücüler

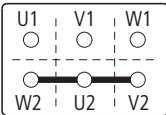
Sürücü mühendisliği temel bilgiler

Yıldız devre

230 / 400 V Δ / Y		14.5 / 8.5 A	
S1	4.0 KW	cos φ 0.82	
1410 min ⁻¹		50 Hz	
IP 54		Iso. KI F	



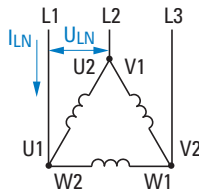
$$U_{LN} = \sqrt{3} \times U_W, I_{LN} = I_W$$



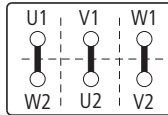
- Belirlenen 230/400 V gerilim ile bu motor üç fazlı bir kaynağa ($U_{LN} = 400$ V) yıldız konfigürasyonunda bağlanmalıdır.
- Her bir motor sarımsı 230 V için tasarlanmıştır. Bu nedenledir ki, sarımlar faz gerilimine (400 V) sıra ile bağlanmalıdır.
- Üç sarım fazı (W2-U2-V2) terminal kutusunda yıldız noktası deniz şeklinde konfigüre edilmiştir. Yıldız noktasına her bir faz değerleri 230 V'dur ($= U_W$).

Üçgen devre

400 / 690 V Δ / Y		8.5 / 4.9 A	
S1	4.0 KW	cos φ 0.82	
1410 min ⁻¹		50 Hz	
IP 54		Iso. KI F	



$$U_{LN} = U_W, I_{LN} = \sqrt{3} \times I_W$$



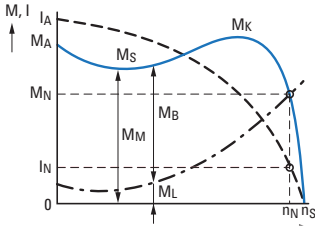
- Belirlenen 400/690 V gerilim ile bu motor üç fazlı bir kaynağa ($U_{LN} = 400$ V) üçgen konfigürasyonunda bağlanmalıdır.
- Burada her bir motor sarımsı azami 400 V faz gerilimi için tasarlanmıştır ve doğrudan bağlanabilir.
- Üç sarım fazı (U1 - W2, V1 - U2, W1 - V2) terminal kutusunda kombine edilmiş ve fazlara doğrudan birer birer bağlanmıştır.

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

Sürücü mühendisliği temel bilgiler

Yolverme karakteristikleri

Aşağıdaki şekilde bir üç fazlı asenkron motorun yolverme anındaki eğrileri görülmektedir.



- I_A : Yolverme akımı
 I_N : Çalışma noktasındaki anma akımı
 M_A : Yolverme torqu
 M_B : Hızlanma torqu ($M_M > M_L$)
 M_K : Durma torqu
 M_L : Yük torqu
 M_M : Motor torqu
 M_N : Anma yük torqu (kararlı çalışma noktası, üç fazlı hız torqu özelliğinin yük özelliği ile kesiştiği nokta)
 M_S : Çekme torqu
 n : Hız (gerçek değer)
 n_N : Çalışma noktasında anma hızı
 n_s : Senkron hız ($n_s - n_N = \text{kayma hızları}$)

Senkron hız:

$$n_s = \frac{f}{p}$$

Kayma % olarak:

$$s = \frac{n_s - n}{n_s} \cdot 100\%$$

Üç fazlı asenkron motor hızı

$$n = \frac{f}{p} \cdot (1 - s)$$

f : Gerilim frekansı, Hz olarak (= s-1)

n : Hız, r.p.m. olarak

p : Kutup çifti sayısı

s : Kayma hızı, r.p.m. olarak

Elektrik gücü:

$$P_1 = U \times I \times \sqrt{3} \times \cos \varphi$$

P_1 : Elektrik gücü. W olarak,

U : Anma çalışma gerilimi, V olarak,

I : Anma çalışma akımı, A olarak,

$\cos \varphi$: Güç faktörü

Motor Çıkışı (güç denklemi):

$$P_2 = \frac{M_N \times n}{9550}$$

P_2 : Mekanik shaft çıkış gücü kW olarak,

M_N : Anma torqu, Nm olarak,

n : Hız, r.p.m. olarak

Verimlilik:

$$\eta = \frac{P_2}{P_1}$$

Yolverme yöntemlerinin karşılaştırması

Sayfa 2-2'de tanımlanan yolverme yöntemleri

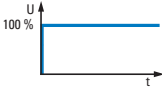
① ila ④ 'aşağıda 2-6 ve 2-7 sayfalarda gösterilmiştir. Grafikler, tipik özellikleri göstermektedir.

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

Sürücü mühendisliği temel bilgiler

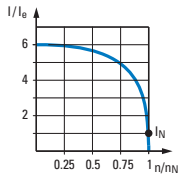
Motor Sıralı Yolverme ①

Gerilim eğrisi



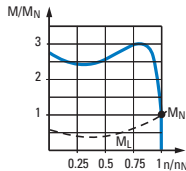
- Yüksek şebeke yükü

Akım eğrisi



- Bağıl yolverme akımı 4 ile 8 x le (motora bağlı olarak)

Tork hareket tarzı

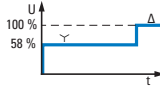


- Bağıl başlatma torku 1.5 ile 3 x MN (motora bağlı olarak)
- Özellikleri: – Yüksek yolverme akımı ile güçlü hızlanma – Yüksek mekanik yük.
- Uygulama kapsamı:

Yüksek yolverme akımına (torkuna) izin veren güçlü besleme şebekeleri için sürücüler

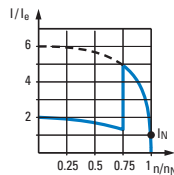
Yıldız Üçgen Yolverme ②

Gerilim eğrisi



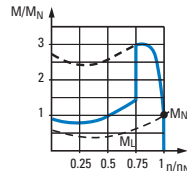
- Vasat şebeke yükü

Akım eğrisi



- Bağıl yolverme akımı 1.3 ile 3 x le (DOL yolverme ile kıyaslandığında ~ 1/3)

Tork hareket tarzı



- Bağıl yolverme torku 0.5 ile 1 x MN (DOL başlatmaya kıyaslayacak olursak, ~ 1/3)
- Özellikleri:
 - Azalmış akım ve tork ile başlatma
 - Anahtarlamada tork ve akım pikleri
- Uygulama aralığı:

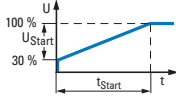
Sadece yolvermeden sonra yük aktarmaya maruz kalan sürücüler

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

Sürücü mühendisliği temel bilgiler

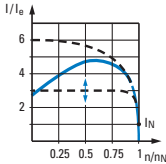
Yumuşak yolvericiler (3)

Gerilim Eğrisi



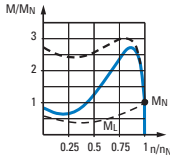
- Düşük ila vasat şebeke yükü

Akım Eğrisi



- Bağıl yolverme akımı 2 ila 6 x I_n le (gerilim kontrolü ile azaltılmış)

Tork hareket tarzı

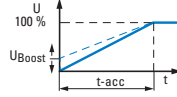


- Bağıl başlatma torkü 0.1 ila 1 x M_N (M ~ U², gerilim kontrolü ile ikinci dereceden ayarlanabilir)
- Özellikler:
 - ayarlanabilir yolverme özellikleri
 - kontrollü yavaşlama imkanı
- Uygulama sınırı:

Yolverme tarzı çalışan makineye göre ayarlanan sürücüler.

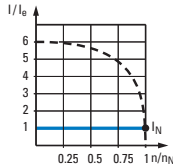
Frekans invertör (4)

Gerilim Eğrisi



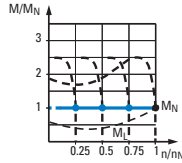
- Düşük şebeke yükü

Akım Eğrisi



- Bağıl yolverme akımı ≤ 1 ila 2 x I_n le (ayarlanabilir)

Tork hareket tarzı



- Bağıl başlatma torkü ~ 0.1 ila 2 x M_N (M ~ U/f, ayarlanabilir tork)
- Özellikleri:
 - düşük akımda yüksek tork
 - ayarlanabilir yolverme özellikleri
- Uygulama sınırı:

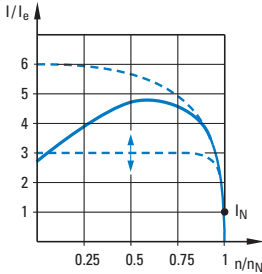
Kontrollü ve sonsuza dek değişken hız ayarı gerektiren sürücüler

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

Yumuşak yolverici temel bilgiler

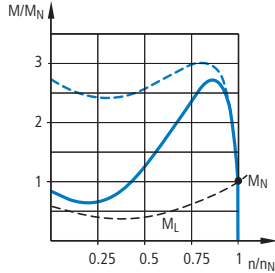
Yumuşak yolvericiler

Yumuşak yolvericiler, üç fazlı motorların sarsıntısız olarak çalıştırılmaları için elektronik cihazlardır. Yumuşak yolvericiler ürün stardı IEC/EN 60947-4-2'e uygun olmalıdır. Bir motorun başlatma evresinde, yumuşak yolverici güç kaynağını, faz açısını kontrol ederek, anma değerine kadar yumuşak ve devamlı olarak kontrol eder (U_{LN}). Bu gerilim kontrolü, motor akımı motor gerilimine doğru orantılı olarak hareket edeceğinden, başlatma akımını sınırlar. Sonuçta elde edilen yumuşak tork artışı, motorun motor yükü tavrına uymasını sağlar.



Bu tür sürüş ünitesinin mekanik bileşenleri bu nedenle çok yumuşak olarak hızlanırlar. Bunun motorun ömrü, çalışma şartları ve çalışma süreleri üzerinde olumlu etkileri vardır ve;

- Vites dişlisindeki çentiklerin darbe alması,
- Boru sistemlerinde su çekiçlerinin azalması
- V kayışlarının kayması
- Konveyör sistemlerinin sallanması gibi ters etkileri ortadan kaldırır.

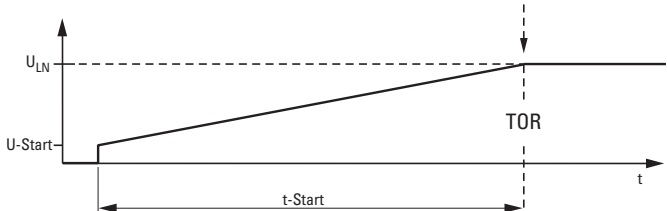
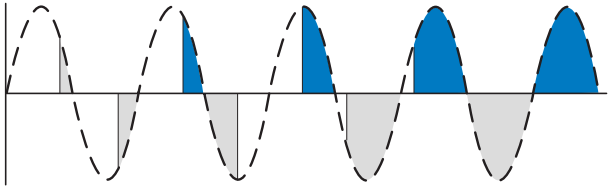


Kontrollü gerilimin değişikliğinden bir süre sonra (TOR=Rampa üst noktası), sürekli statik çalışma için faz açısını köprülemek üzere bypass kontakları denen kontaktlar kullanılabilir. Güç yarı iletkenleri ile kıyaslandığında geçiş direçleri daha düşük olan mekanik şalterler yumuşak yolvericilerde ısı yayılımının azalmasını ve yarı iletkenlerin ömürlerinin artmasını sağlar.

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

Yumuşak yolverici temel bilgiler

2

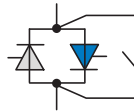


U_{LN} = Şebeke gerilimi

$U\text{-Start}$ = Başlatma gerilimi

$t\text{-Start}$ = Gerilim değişimi rampa süresi

TOR = Rampa üst nokrası (Gerilim kontrolü son noktası: $U = U_{LN}$)



Not

Yumuşak yolvericili bir sürücünün hızlanma süresi yük ve ayrılma torklarına bağlıdır. Bu tür bir sürücü sistemin kurulumunu yaparken öncelikle, yolverme gerilimi ($U\text{-Start}$) kanalı ile ayrılma torku ayarlanmalıdır, daha sonra ise lineer gerilim değişimi için gerekli mümkün olan en kısa süreli rampa süresi ($t\text{-Start}$) belirlenmelidir.

Bir motorun zaman kontrollü olarak çalıştırılmasının yanı sıra, yumuşak yolverici ayrıca motor geriliminin zaman kontrollü olarak azaltılmasını sağlar ve böylece motor kontrollü olarak durdurulabilir. Bu tür Bir fonksiyon öncelikli olarak pompalarda basınç dalgalarının

(su çekici) oluşmasını engellemek için kullanılır. Sarsak hareketler ve dolayısı ile de sürücü zincirleri ve sürücü kayışlarının yanı sıra rulmanlar ve dişlilerde de eskime azalır.

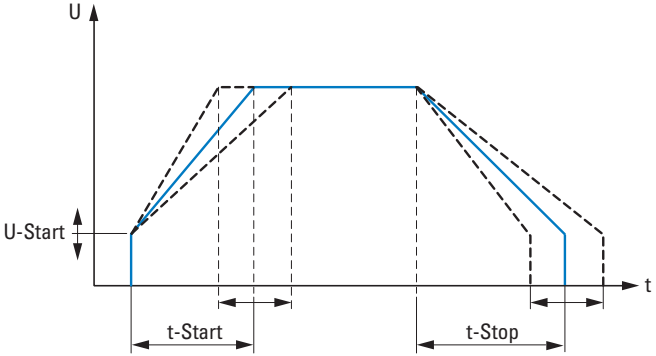
Not

Yavaşlama için ayarlanan rampa süresi ($t\text{-Stop}$), makinenin yüke bağlı kontrolsüz yavaşlama yükünden daha büyük olmalıdır.

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

Yumuşak yolverici temel bilgiler

Motor gerilimi kontrolü



Aşırı yük akımının anma çalışma akımına oranı, kontrollü aşırı akım süresinin tamamının yanı sıra, çalışma faktörü, yumuşak yolvericinin aşırı akım profilinden yolverme döngüsü formu, IEC/EN 60947-4-2'ye göre tüm bu veriler motor plakasında belirtilir.

Örnek:

55A: AC-53a: 3-5 : 75-10

55A = Yumuşak yolvericinin anma çalışma akımı

AC-53a = IEC/EN 60947-4-2'ye göre yük döngüsü

3 = yolvermede 3'e katlanmış aşırı akım

(3 x 55 A = 165 A)

5 = saniye cinsinden aşırı akım süresi

75 = % cinsinden yük döngüsü içinde çalışma faktörü

10 = saat başına izin verilen yolverme sayısı

Diğer aşırı yük döngüleri ve çalışma frekansları hesaplanabilir. Bu konu ile ilgili daha fazla bilgi ilgili yumuşak yolverici kılavuzunda mevcuttur.

Not:

Kontrollü yavaşlatma, başlatma evresinde olduğu gibi, yumuşak yolvericide güç yarı iletkenleri üzerinde benzer bir yük oluşturur. Eğer bu nedenle yumuşak yolverici üzerinde en fazla saatte 10 izin verilen puls ile yavaşlatma rampası kurulmuşsa, izin verilen çalıştırma sayısı saatte 5'e düşürülmüştür (aynı saat içinde artı 5 duruş).

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

Yumuşak yolverici temel bilgiler

Türler

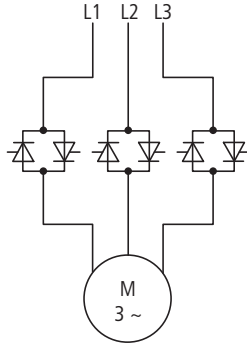
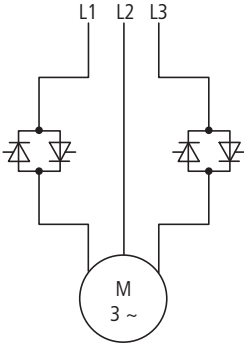
Yumuşak yolvericiler genellikle iki türdür:

- Basit görevler için iki faz kontrollü elektronik yumuşak yolvericiler:
 - kullanımı küçük ve orta boy motorlar (< 250 kW) ile kısıtlanmıştır.
 - Sınırlı ayarlama seçenekleri ve gerilim rampası ile basit işlerde kullanılır
 - Yol verme evresinde önemin sarsıntısız çalışmaya verildiği basit uygulamalarda kullanılır
 - Yıldız-üçgen yolvericisine ucuz alternatiftir
 - Sadece sıralı olarak adlandırılan konfigürasyonlarda kullanılabilir.

- Karmaşık görevler için üç faz kontrollü elektronik yumuşak yolvericiler:

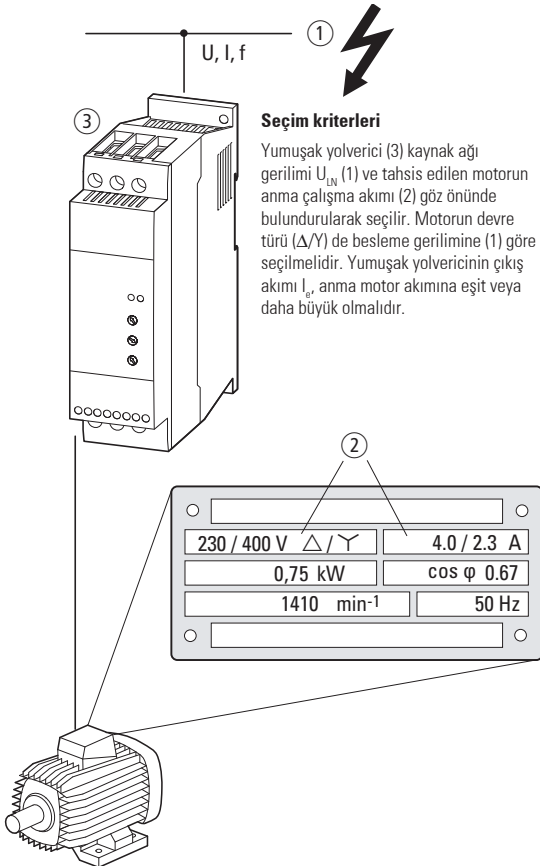
- 800 kW 'a kadar orta ila büyük boy motorlar için kompakt cihazlar olarak kullanılır.
- Cihazlar ayarlanabilir akım kısıtlama ve entegre motor koruma fonksiyonları ile teçhiz edilmiştir
- Önceden ayarlanmış uygulama özellikleri vardır ve makine fonksiyonlarını optimize etmek için parametreler oluşturulabilir
- Kontrol girişleri, sinyal kontakları ve isteğe bağlı endüstriyel ağ arayüzler geniş kapsamlı haberleşme seçeneklerinin devreye girmesini sağlar
- Hem sıralı, hem de üçgen fonksiyonlarında kullanılabilirler.

Örnek: bakınız DM4 → sayfa 2-57



Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

Yumuşak yolverici temel bilgiler



Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

Yumuşak yolverici temel bilgiler

Seçim kriterleri

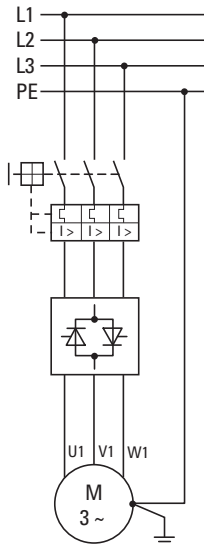
Sürücü seçerken, aşağıdaki kriterler bilinmelidir:

- Motor türü (üç fazlı asenkron motor)
- Şebeke gerilimi = motorun anma çalışma gerilimi (ör.: 3 AC ~ 400 V)
- Anma motor akımı (önerilen değer, devre türüne ve güç kaynağına bağlı olarak)
- Yük torku (ikincil, lineer)
- Yolverme torku
- Ortam sıcaklığı (anma değeri +40 °C).

Motor besleme ana devresindeki anahtarlama ve koruma cihazları (elektromekanik bileşenler) motorun anma çalışma akımına (I_n) ve kullanım kategorisi AC-3'e göre (standart IEC 60947-4-1) tasarlanırlar.

Buradaki kullanım kategorisi AC-53a'dır (IEC/ EN 60947-4-2 standardı).

- AC-3 = sincap kafesli motor yolverme, çalışma esnasında devreden çıkarma
- AC-53a = sincap kafesli motor kontrolü: yolverme süreci, ayarlar, çalıştırma için yolverme akımları ile sekiz saatlik vazife.



DS7 yumuşak yolverici ile kombine edilmiş PKZM0 sıralı devreden oluşan motor besleyici

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

Yumuşak yolverici temel bilgiler

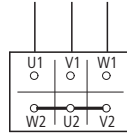
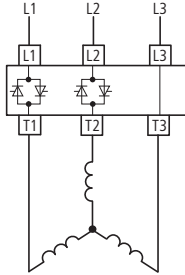
Motorun izin verilen bağlama devreleri

Üç fazlı asenkron motorlar, şebeke gerilimine yolvericiye bağlanırlar. bağlı olarak, yıldız veya üçgen olarak yumuşak

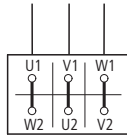
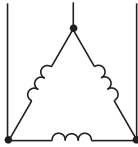
Örnek

İki faz kontrollü yumuşak yolverici (DS7)

Yıldız Devre



Üçgen devre



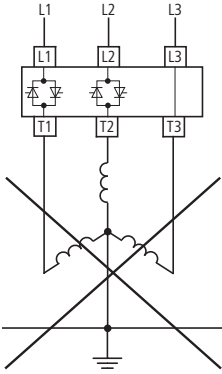
Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

Yumuşak yolverici temel bilgiler

Not

Nötr noktalı üç fazlı motorlar (yıldız devre), burada fazlardan biri doğrudan şebekeye bağlı olduğu ve bu nedenle motorda izin verilemez seviyelerde ısınmaya neden olacağından, iki fazlı yumuşak yolvericiye bağlanmamalıdır.

2



Tehlike!

Tehlikeli Gerilim.

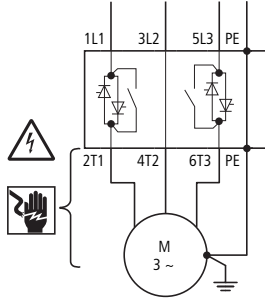
Ölüm veya ciddi sakatlanma riski.

Yumuşak yolvericilerin güç bölümü yarı iletkenlerden (tristörlerden) oluşmuştur. Bir besleme gerilimi (U_{LN}) mevcut olduğunda, OFF/ STOP konumunda motor çıkışında tehlikeli gerilim mevcuttur.

Bu uyarı, tüm yumuşak yolverici türleri için geçerlidir.

Örnek

2 faz kontrollü yumuşak yolverici



Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

Yumuşak yolverici temel bilgiler

IEC/EN 60947-4-3'e göre yumuşak yolvericiler ve koordinasyon türleri

IEC/EN 60947-4-3, 8.2.5.1'de aşağıdaki koordinasyon türleri tanımlanmıştır:

Koordinasyon Türü: 1

Koordinasyon türü 1'de, bir kısa devre durumunda, cihaz insanlar veya tesis için tehlike oluşturmamalı ve herhangi bir parça değiştirmeden yada tamirat yapılmadan kullanılmaya devam edilememelidir.

Koordinasyon Türü: 2

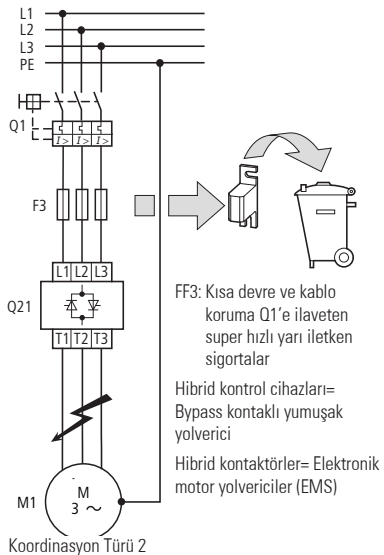
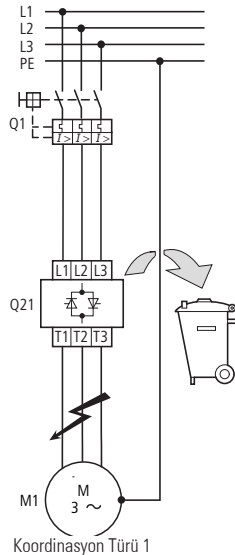
Koordinasyon türü 2'de, bir kısa devre durumunda, cihaz insanlar veya tesis için tehlike oluşturmamalı ve herhangi bir parça değiştirmeden yada tamirat yapılmadan

kullanılmaya devam edilebilmelidir.

Hibrid kontrol cihazları ve kontaktörleri için kontak kaynama riski bulunduğundan, üreticiler bakım talimatı vermelidirler. Tahsis edilen kısa devre koruma cihazı (SCPD), kısa devre durumunda bağlantıyı kesmelidir. Eğer bir sigorta kullanılmışsa, bu yenilenmelidir. Bu hem sigorta kullanımının, hem de koordinasyon türü 2'nin normal çalışma şartıdır.

Not

Güç yarı iletkenlerinin hemen önünde super hızlı yarı iletken sigortaları kullanılmalıdır (kısa kablo uzunluğu)



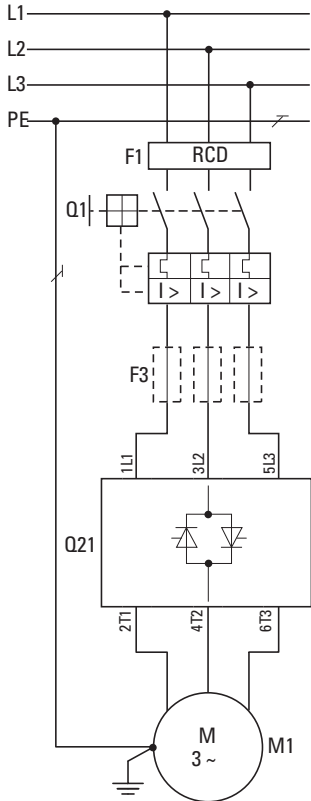
Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

Yumuşak yolverici temel bilgiler

Artık akım cihazları

Artık akım cihazları (RCDler) insanları ve hayvanları izin verilmeyecek kadar yüksek kontak gerilimlerinin mevcudiyetinden (üretiminden değil!) korur. Elektrik kazaları nedeniyle tehlikeli ve ölümcül durumları önlemenin yanı sıra yangından da korur.

Yumuşak yolverici ile 30 mA'e kadar veya daha üstü standart artık akım cihazları (RCD tip A) kullanılabilir.



F1: Artık akım cihazı (RCD)

F3: Koordinasyon türü 2 için isteğe bağlı olarak yarı iletken sigortalar

M1: Motor

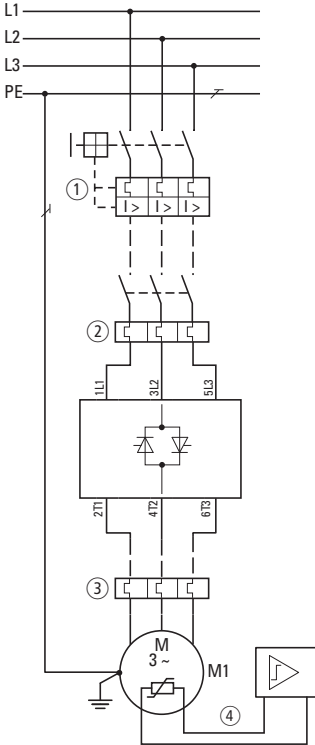
Q1: Kablo koruma + motor koruma

Q21: Yumuşak yolverici

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

Yumuşak yolverici temel bilgiler

Motor koruma



Motor koruma, üç fazlı asenkron motoru, mekanik aşırı yük veya bağlantı kablolarının bir veya ikisinde arıza oluşmasının neden olabileceği aşırı termal yükten korur.

Çalışma esnasında üç fazlı motoru aşırı yükten korumanın iki temel yolu vardır:

- Akım tüketiminin izlenmesi (motor koruma, aşırı yük rölesi veya bimetal röle)
- Motor sarımlarında doğrudan sıcaklık izlenmesi (PTC, termistör)

- (1) Motor koruma şalteri (PKZ, PKE, NZM), manuel ayırma
- (2) Aşırı yük rölesi (ZB, ZEB) – burada kontaktör ile kombine edilmiş
- (3) Termistör, PCT veya motor sarımında harici gösterge rölesi ile (EMT) pozitif sıcaklık katsayısı koruma

Not

Akım izlenmesi yapan motor koruma değişkenleri (1), (2) veya (3) ile sıcaklık izleme değişkeni (4)'ün kombinasyonuna tam motor koruma denir.

Not

Motor koruma cihazı devreden çıktıktan sonra, yumuşak yolverici ve koruma cihazı soğuyana kadar devreye alınamazlar. Sıfırlama sıcaklığı bağlıdır.

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

Yumuşak yolverici temel bilgiler

Tek bir yumuşak yolvericiye birçok motorun paralel olarak bağlanması

Yumuşak yolvericileri ayrıca, paralel olarak bağlanmış birçok motora yol vermek için kullanabilirsiniz. Ancak bu, bireysel motorların yol verme özelliklerinin kontrol edilmesine olanak sağlamamaktadır.

2

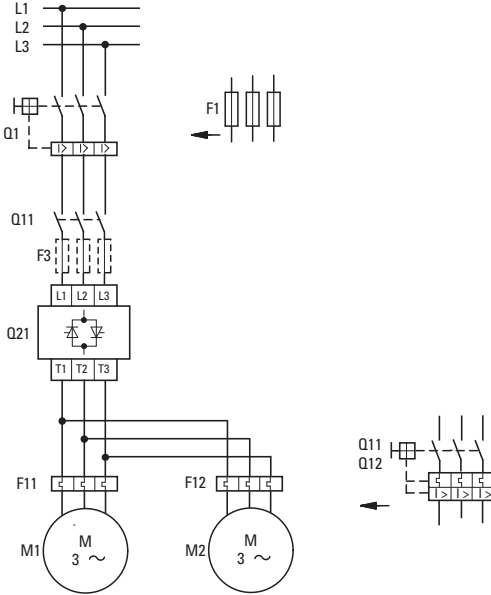
Notlar:

- Bağlanan tüm motorların harcadıkları akım yumuşak yolvericinin anma çalışma akımını I_g aşmamalıdır.
- Her bir motor bireysel olarak aşırı termal yüke karşı korunmalıdır. Ör.: termistörler ve/veya aşırı yük röleleri ile (F11, F12). Alternatif olarak motor koruma aşırı yük röleleri de (Q11, Q12) kullanılabilir.
- Bu devre türünün sadece benzer değerdeki (azami bir değer değişikliği) motorlarla kullanılması önerilir. Önemli derecede farklı değerlerdeki (örneğin 1.5 kW ve 11 kW) motorlar yumuşak yolvericinin çıkışına bağlandığı takdirde ciddi sorunlar çıkabilir. Statörlerinin direncinin yüksek olması nedeniyle düşük değerdeki motorlar gerekli tork seviyesine erişemeyebilirler. Yol verme esnasında bunlar daha yüksek gerilim gerektirir.
- Artık gerilim bileşenleri yumuşak yolvericideki elektronik parçaları bozabileceğinden ve arızalanmasına neden olabileceğinden, çalışma anında son motor devre dışı bırakılmamalıdır.

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

Yumuşak yolverici temel bilgiler

2



F11, F12: Motor koruma (aşırı yük rölesi) veya motor koruma şalteri (Q11, Q12)

F3: Süper hızlı yarı iletken sigorta (Q1 ve F1'e ek olarak isteğe bağlı)

Q1 veya F1: Kısa devre ve kablo koruma

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

Yumuşak yolverici temel bilgiler

Üç fazlı bilezikli motorlarla yumuşak yolvericileri kullanmak

Eski tesisleri güncellerken veya modernize ederken kontaktörler ve çok evreli stator otomatik yol vericilerinin rotor dirençleri yumuşak yolvericilerle değiştirilebilir. Bu işlem, dirençleri ve tahsis edilmiş kontaktörleri söküp, motorların rotorlarının kayma bileziklerinin kısa devre yapılmasıyla gerçekleşir. Daha sonra besleyici devreye yumuşak yolverici dâhil edilir. Böylelikle motorun yumuşak bir şekilde çalışmaya başlaması sağlanır.

→ Şekil, sayfa 2-23

Notlar

- Bilezikli motorlar, düşük yolverme akımı ile yüksek yolverme torku elde ederler. Bu nedenledir ki bu motorlara anma yükünde yol verilebilir ve yumuşak yolverici seçiminde bu özelliğin gözönünde bulundurulması gerekir. Yumuşak yolvericiler tüm uygulamalar için rotor dirençlerinin yerini tutamaz.
- Motor türüne bağlı olarak, son direnç grubunu bilezik rotoruna (K-L-M) sürekli bağlı tutmak gerekebilir.

Q1: Kablo ve motor aşırıyük koruması veya

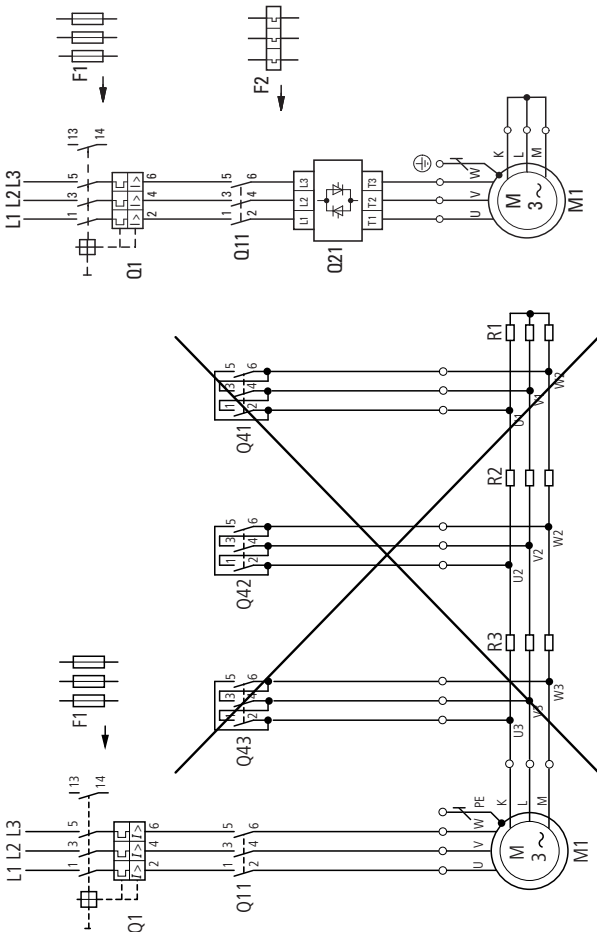
F1: Kablo koruması ve

F2: Yumuşak yolverici (Q21) bu fonksiyona sahip değilse, aşırı yük koruması (termistör, bimetal röle) gereklidir. Örneğin: aşırıyük rölesi F2'nin kontaktör Q11 ile kombinasyonu.

M1: Bilezikli motor

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

Yumuşak yolverici temel bilgileri



Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

Yumuşak yolverici temel bilgiler

Kompanzasyon kondansatörlü motorlar

Direnç-endüktif yükler olarak üç fazlı motorlar ağıdan reaktif güç çekerler. Bu reaktif güç kondansatörler (Cx) (1) (iyileştirilmiş güç faktörü $\cos \phi$) sayesinde dengelenir.

2

UYARI

Yumuşak yolvericinin çıkışı hiçbir kapasitif yüke (kondansatörlere)(2) bağlanmamalıdır. Bu yumuşak yolvericinin hasar görmesine neden olacaktır.

Reaktif güç dengelemesi için kondansatörler kullanılmış ve bu nedenle de güç faktörü iyileştirilmişse, bunlar yumuşak yolvericinin şebeke tarafına bağlanmalıdır (3). Yumuşak yolverici bir izolasyon kontaktörü veya ana kontaktör (Q11) ile birlikte kullanıldığı takdirde, kontaktörün kontakları açıkken, kondansatörlerin yumuşak yolverici ile bağlantısı kesilmelidir (Q12).

Aşağıdaki şekilde (3) güvenli bir düzenleme görülmektedir. Kompanzasyon kondansatörleri kompanzasyon kontaktörü kanalı ile anahtarlanırlar (Q12). Kompanzasyon kontaktörü TOR (Rampa Üst Noktası) üzerinden yumuşak yolverici sinyali ile kontrol edilir. Kritik start ve stop anlarında kondansatörlerin şebeke ile teması kesilir.

Not

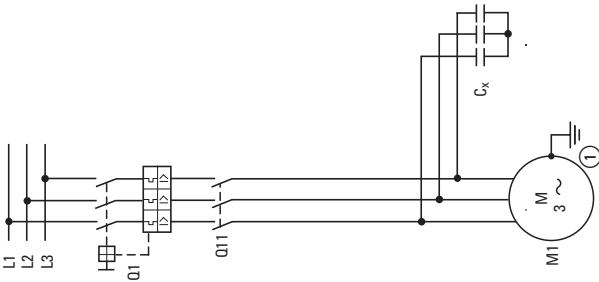
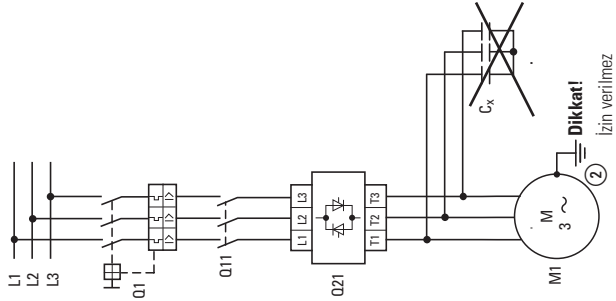
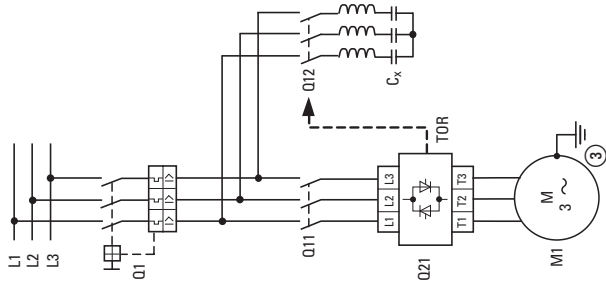
Elektronik kontrollü yük bulunan ağlarda (ör.: yumuşak yolvericiler) kompanzasyon cihazları her zaman seri bir endüktans ile bağlanmalıdır.

- Cx: Reaktif güç dengeleme için kondansatörler
- Q1: Motor koruma şalterleri
- Q11: Şebeke kontaktörü
- Q12: Kompanzasyon kontaktörü
- Q21: Yumuşak yolverici
- M1: Üç fazlı asenkron motor

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

Yumuşak yolverici temel bilgiler

2

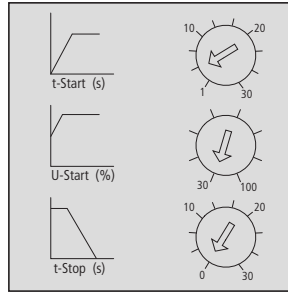
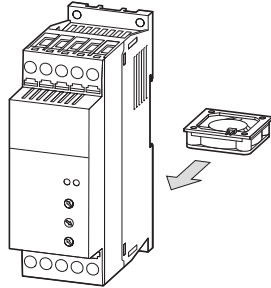


Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler DS7 Bağlantı Örnekleri

DS7 ürün özellikleri

- İki faz kontrollü yumuşak yolverici IEC/EN 60947-4-2 standardının gereksinimlerini karşılamaktadır.
- Güç bölümü ve kontrol bölümü etkin olarak izole edilmiştir.
- Güç bölümü:
 - Anma çalışma gerilimi: 200-480 V, - %15 + %10
 - Şebeke frekansı: 50/60 Hz \pm %10
 - Aşırı yük döngüsü: AC53a:3-5: 75-10
- Kontrol gerilimi/regulator kaynak gerilimi:
 - DS7-340...: 24 VAC/DC, - %15 / + %10
 - DS7-342...:120-230VAC, - %15% / + %10
 - AC: 50/60 Hz \pm 10%
 - Kontrol gerilimi ve kontrol ünitesi gücü her zaman için aynı potansiyele ve gerilim seviyesine sahip olmalıdır.
- Röle kontakları (potansiyelsiz)
 - TOR (Rampa Üst Noktası):230VAC, 1A, AC-11
 - Boy 1da (12 A'e kadar) potansiyel bağlantısı kontrol bölümüne
 - RUN (çalışma sinyali):230 VAC, 1 A AC-11
 - Boy 1da (12 A'e kadar) bu röle kontağı mevcut değildir.
- Çalışma anında ortam sıcaklığı:
 - 5 ila +40 °C, anma akımı azalması ve cihaz fanı ile birlikte azami +60 °C
- Yük döngüsü: Saatte 10 yol verme, anma akımı azalması ve cihaz fanı (isteğe bağlı) ile birlikte azami saatte 40 yol verme
- Durum göstergesi (LEDler)
 - RUN Çalışma sinyali (yeşil)
 - Error = Hata mesajı (kırmızı)
- Parametre girişi / ayarlama önden erişilebilen üç parametre ile

DS7 ve cihaz fanı DS7-FAN-032



t-Start = Gerilimin U-Start up (yolverme) seviyesinden şebeke gerilimi (U_{LN}) seviyesine çıkması için gerekli rampa süresi (1 ila 30 sn)
U-Start= Yolverme gerilimi (%30 - %100) motor torkunu belirler.

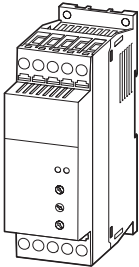
t-Stop= Gerilimin şebeke gerilimi (U_{LN}) seviyesinden azaltılmış gerilim seviyesine düşmesi için gerekli rampa süresi (0/1 ila 30 sn.)

Elektronik motor volvericiler ve sürücüler

DS7 Bağlantı Örnekleri

DS7 Boyutlar

Boy 1 (4 ila 12A)



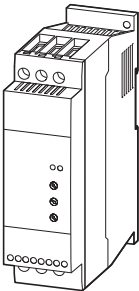
DS7-34...SX004...

DS7-34...SX007...

DS7-34...SX009...

DS7-34...SX012...

2 no.lu Boy (16 ila 32 A)

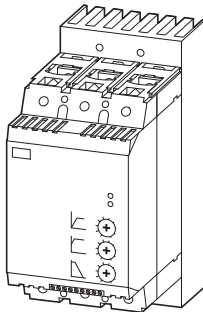


DS7-34...SX016...

DS7-34...SX024...

DS7-34...SX032...

Boy 3+4 (41 ila 200 A)



DS7-34...SX041...

DS7-34...SX055...

DS7-34...SX070...

DS7-34...SX081...

DS7-34...SX100...

DS7-34...SX135...

DS7-34...SX160...

DS7-34...SX200...

Belgeler

Kılavuz: MN03901001Z-EN

Bilgilendirme broşürü

IL03902003Z (Boy 1 için)

IL03902004Z (Boy 2 için)

IL03902005Z (Boy 3 ve 4 için)

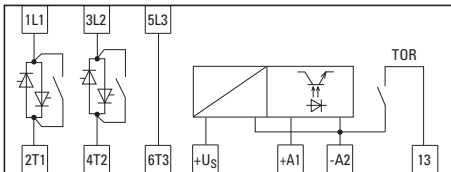
Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

DS7 Bağlantı Örnekleri

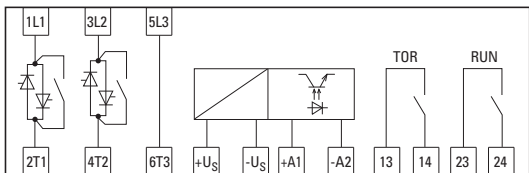
Güç bölümüne göre, kontrol terminallerinin boyarın güç bölümü yapısı farklılık gösterir. sayısı ve düzenlenmesinin yanı sıra birer birer

Boy 1 (4 ila 12 A)

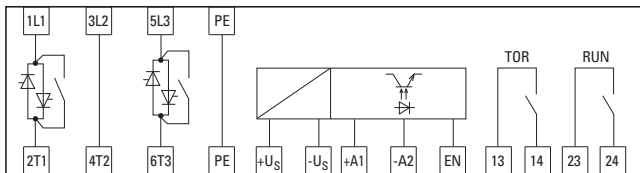
2



Boy 2 (16 ila 32 A)



Boy 3 ve 4 (41 ila 200 A)

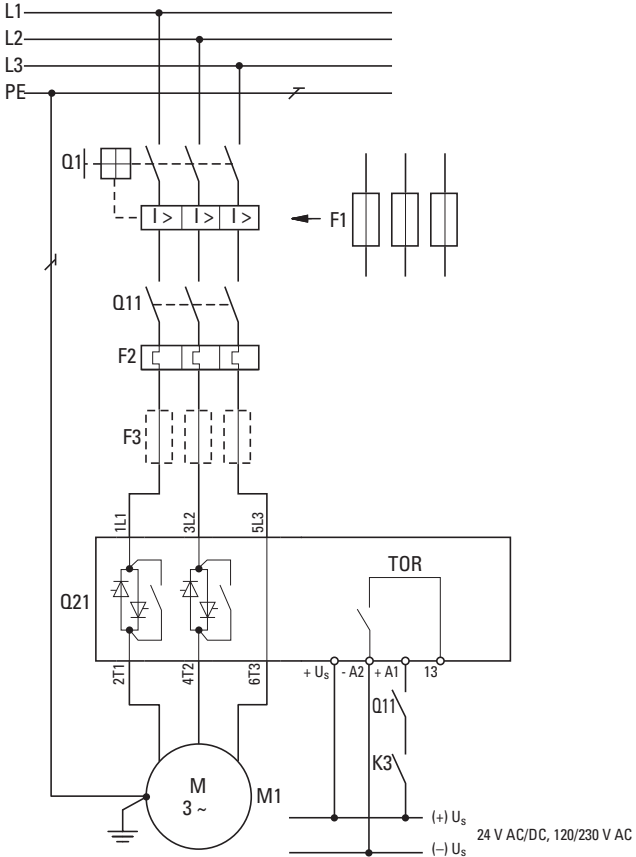


Elektronik motor volvericiler ve sürücüler

DS7 Bağlantı Örnekleri

Üst taraftaki şebeke kontaktörü ile standart bağlantı ve yumuşak duruş rampası

Şebeke kontaktörü ile standart bağlantı, Boy 1 (4 ila 12 A)



Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

DS7 Bağlantı Örnekleri

Şebeke kontaktörü ile kontrol devresi

Q1, F1: Kısa devre ve kablo koruma

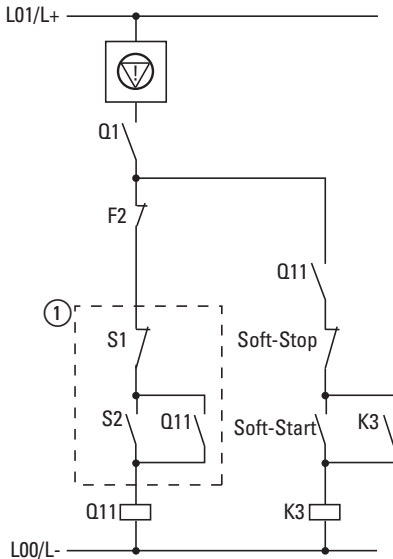
Q11: Şebeke kontaktörü

F2: Motor koruma

F3: Tip 2 koordinasyon türü için Q1 ve F1'e ek olarak isteğe bağlı yarı iletken sigorta

K3: Start/Stop

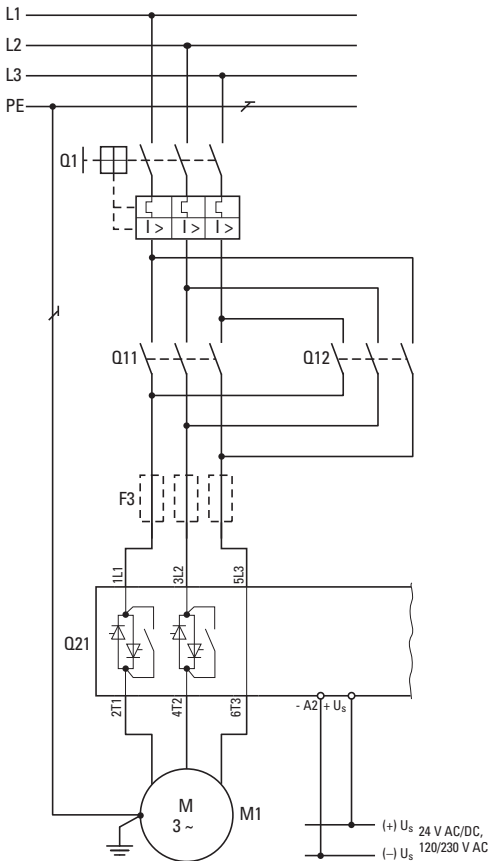
① İsteğe bağlı – Yumuşak yolverme ayarı olmadan durdurma isteniyorsa: t-Stop > 0



Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

DS7 Bağlantı Örnekleri

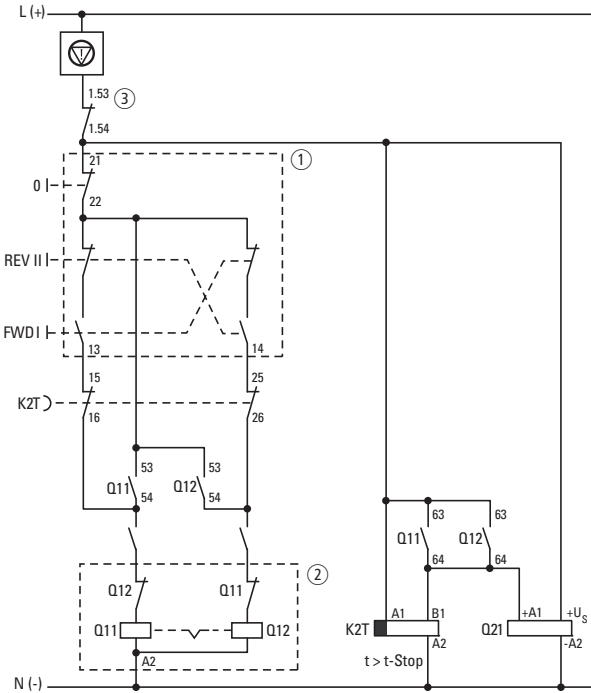
Boy 1 (4 ila 12 A) yumuşak duruş rampası ile dönme yönünün tersine döndürülmesi



Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

DS7 Bağlantı Örnekleri

Çift yönlü çalışma için kontrol devresi



FWD = Saat yönünde dönme alanı
(Öne doğru çalışma)

REV = Saatin ters yönünde dönme alanı
(Geri çalışma)

Q11 = Şebeke kontaktörü FWD

Q12 = Şebeke kontaktörü REV

(1) Toplanmış kontrol istasyonu

(2) Enversör yolverici

(3) Standart yardımcı kontak

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler DS7 Bağlantı Örnekleri

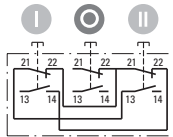
Çift yönlü çalışma için kontrol devresi

Not

DS7 yumuşak yolvericinin kontrol gerilimi (+U_s) ile kontaktör kontrolü aynı potansiyele sahip olmalıdır:

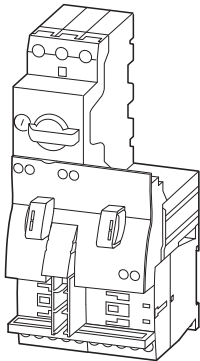
24 V DC/AC veya 120/230 V AC

Q1, Q11, Q12 = MSC-R motor yolverme kombinasyonu (2) elektrikli ve mekanik dâhili bağlantı ile kompakt bir cihazdır. Q1'e NHI-E-10-PKZ0 yardımcı kontak (3) kablo ve motor koruma amaçlı olarak eklenmiştir..



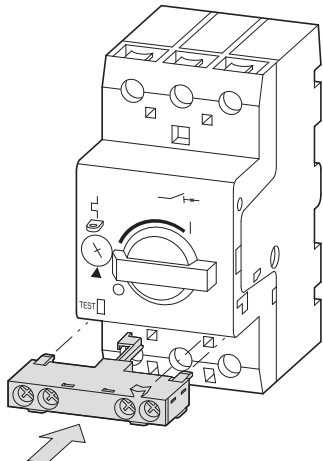
M22-I3-M1

Bir toplanmış kontrol istasyonunun kontak sırası



MSC-R...

(2) Enversör yolverici



NHI-E-10-PKZ0

(3) Standart yardımcı kontak (gri)

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

DS7 Bağlantı Örnekleri

2



DIL-XHI20

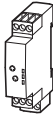
Q11 ve Q12 enversör kontaktörlerine iki adet DILA-XHI20 yardımcı kontak modülü eklenmiştir.

53/54 NA kontağı enversör kontaktörlerinin kendi bakımları için kullanılmaktadır. 63/64 kontakları ise zaman rölesi KT2 ile yumuşak yolverici Q21'i faaliyete geçirmektedir.

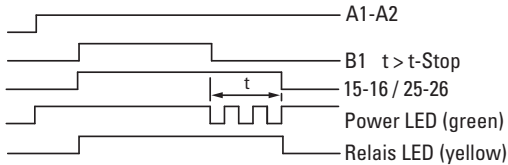
Basmalı butonlu tahrik ediciler 0, I, II, yüzey montajlı komple bir cihaz (M22-I3-M1) ① olarak, stop butonu kanalıyla dönme yönünün değişmesini sağlar.

K2T bir düşmede gecikmeli zaman rölesi (tip ETR2) olup, burada RUN sinyalini simüle etmektedir.

Düşme süresi, DS7 yolvericide ayarlanan stop zamanından (t-Stop) daha büyük olmalıdır. Diğer yöne değişim ise sadece burada ayarlanan değer geçmesinden sonra mümkün olabilmektedir.



ETR2-11

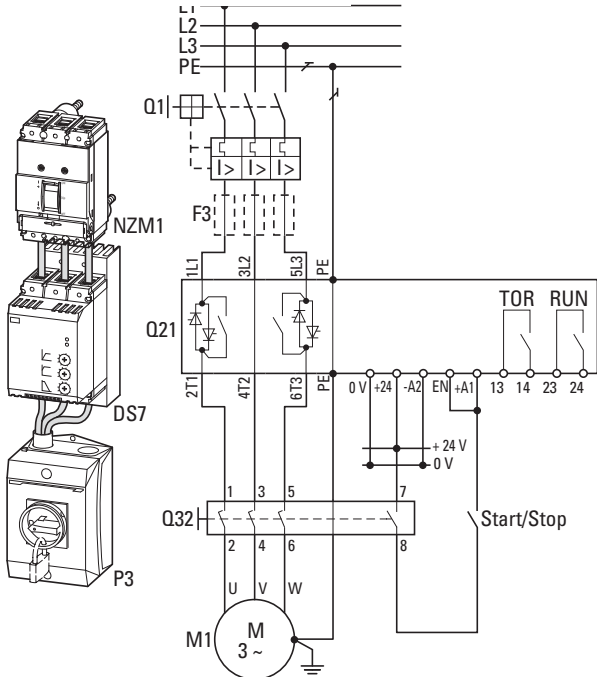


Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

DS7 Bağlantı Örnekleri

Bakım şalteri ile kompakt motor yolverici

Yumuşak yolverici DS7, şalter NZM1 ve bakım şalteri P3, boy 3 + 4 (41 ila 200 A)



F3: Süper hızlı yarı iletken sigorta (Q1'e ek olarak tip 2 koordinasyon için isteğe bağlı)

Q1: Kablo ve motor koruma

Q21: DS7 yumuşak yolvericiler

Q32: Bakım şalteri (lokal)

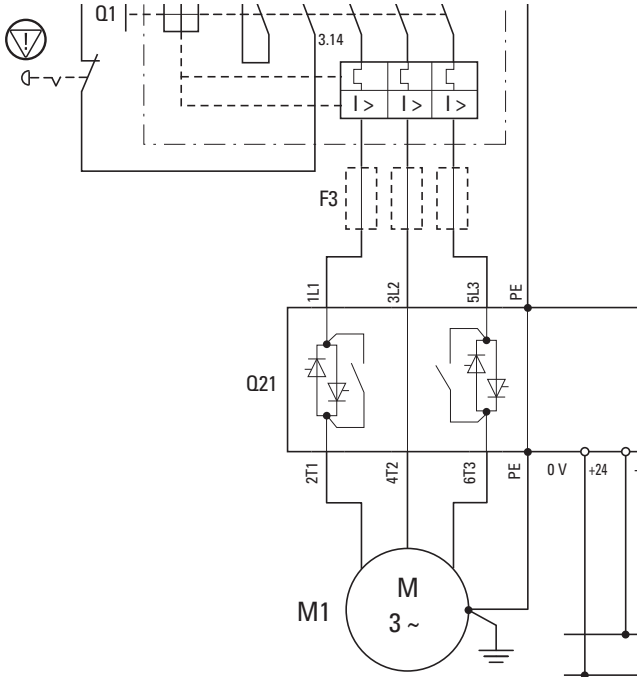
M1: Üç fazlı motor

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

DS7 Bağlantı Örnekleri

IEC/EN 60204 ve VDE 0113 Kısım 1'e uygun, acil durum durdurma fonksiyonlu NZM şalter , boy 3 + 4(41 ila 200 A)

2



⊕ Acil durum devreyi kesme

F3: Süper hızlı yarı iletken sigorta Q1'e ilaveten tip 2 koordinasyon için isteğe bağlı olarak)

Q1: Kablo ve motor koruma (NZM1, NZM2)

Q21: DS7 yumuşak yolverici

M1: Motor

(1) Kontrol devre terminali

(2) Erken kapama yardımcı kontaklı düşük gerilim bobini

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler DS7 Bağlantı Örnekleri

Bypass (Atlatma) devresi

Not

DS7-34... serisi ürünler bypass kontaktlar ile birlikte tedarik edilmektedir. Bu nedenledir ki, DS7 yumuşak yolverici ile harici bypass gerekmemektedir.

Acil durum için bypass devresi

Pompa uygulamalarında bypass kontaktörü genellikle acil durum uygulamaları için gerekir. Yumuşak yolverme ve DOL yolverme işlemi seçimi, bir bypass kontaktörü (Q22) üzerinden bir servis şalteri ile yapılır. Bunun amacı yumuşak yolvericiyi tamamen izole etmektir. Bu durumda, çalışma esnasında çıkış devresinin devre dışı bırakılmaması önemlidir. Dahili kilitler, değişimin sadece durdurduktan sonra yapılmasını temin eder. Q22 ve Q31 kontaktörlerinin elektrik ve/veya mekanik dahili kilitleme imkanı, güvenli çalışma sağlar.

Not

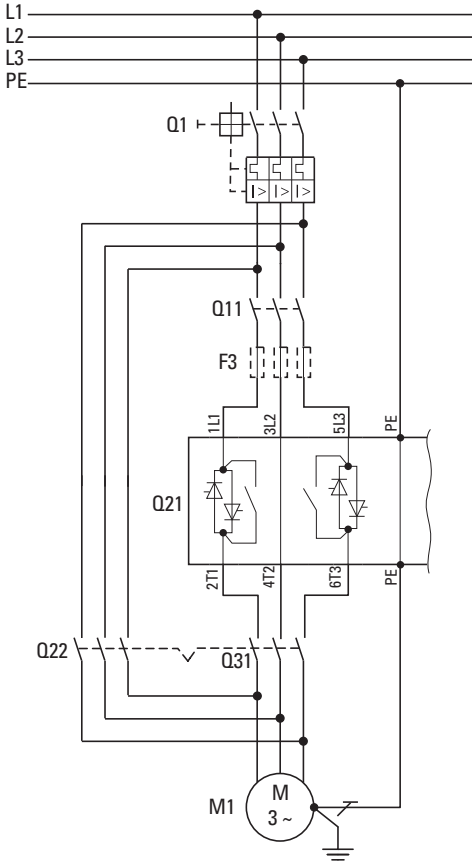
Basit bypass işleminin aksine, burada kullanılacak olan bypass kontaktörü kullanım kategorisi AC-3'e göre tasarlanmış olmalıdır.

- F3: Süper hızlı yarı iletken sigorta (Q1'e ilaveten) tip 2 koordinasyon için isteğe bağlı olarak)
- Q1: Kablo ve motor koruma
- Q11: Şebeke kontaktörü (isteğe bağlı) acil durumda devreyi kesmek için
- Q21: Yumuşak yolverici
- Q22: Bypass kontaktörü
- Q31: Motor kontaktörü
- M1: Motor

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

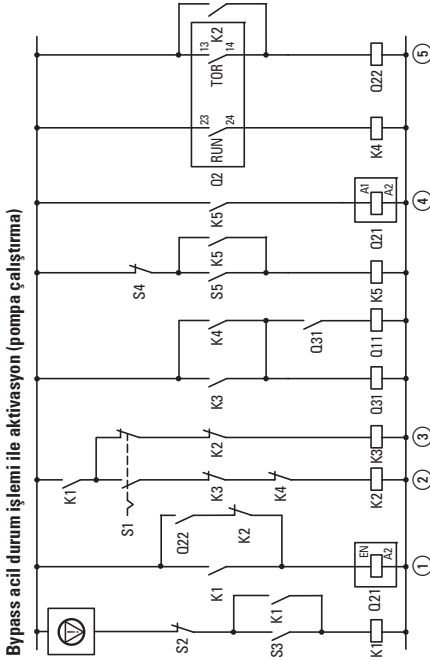
DS7 Bağlantı Örnekleri

DS7 güç bölümü ≥ 41 A; Bypass acil durum işlemi ile (örnek: pompa)



Elektronik motor volvericiler ve sürücüler

DS7 Bağlantı Örnekleri



Not

Burada gösterilen kontrol sistemi aynı zamanda boy 2 (16 ila 32 A) DS7 yumuşak volverici için de kullanılabilir.

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler DS7 Bağlantı Örnekleri

Yumuşak yolverici kullanarak birkaç motora sırayla yolverilmesi (basamak kontrolü)

Birkaç tane motora, yumuşak yolverici kullanarak bir biri arkasına yolverirken, aşağıdaki değişim sırasına uyun:

1. Yumuşak yolvericiyi kullanarak yolverin
2. TOR (Rampa Üst Noktası) aracılığı ile bypass kontaktörü Qn2'yi devreye alın
3. Yumuşak yolvericiyi bloke edin
4. Yumuşak yolverici çıkışını Qn1 ile bir sonraki motora geçirin
5. Yeniden başlatın

Notlar

- Bir yumuşak yolverici kullanarak birkaç motora sırayla yolveriyorsanız, yumuşak yolvericinin termal yükü (yolverme frekansı, akım yükü) hesaba katılmalıdır. Yolverme işlemi yakın araklıklarla yapılacaksa, biraz daha büyük boy yumuşak yolverici kullanılmalıdır (yani, yumuşak yolverici buna göre daha yüksek yük döngüsüne göre tasarlanmalıdır).
- DS7 yumuşak yolvericilerin termal tasarımları nedeni ile birkaç tane motoru sıra ile çalıştırmak için DS7 serisi yumuşak yolverici kullandığınızda (isteğe bağlı) fan

kullanmanızı öneriyoruz).

- F3: Süper hızlı yarı iletken sigorta (Q1'e ilaveten) tür 2 koordinasyon için (isteğe bağlı olarak)
- Q1: Kablo koruma
- Q2: Yumuşak yolverici DS7
- Qn1: Kontaktör (1, 2, n)
- Qn2: Motor için şebeke bypass kontaktörü (1, 2, n)
- Qn3: Motor koruma (motor koruma şalteri veya bimetal röle)
- Mn: Motor (1, 2, n)

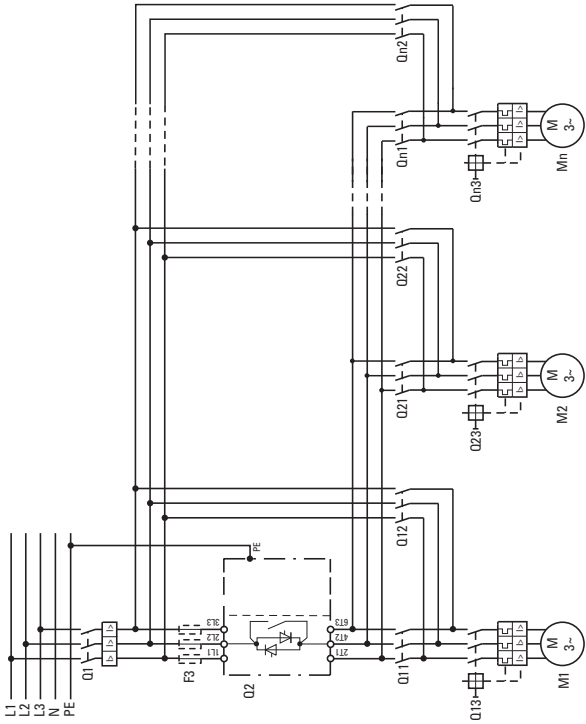
Notlar

- Burada gösterilen kontrol sistemi aynı zamanda boy 2 (16 ila 32 A) DS7 yumuşak yolverici için de kullanılabilir, ancak bu etkinleştir sinyali olmadan ① olacaktır
- Bimetal röleler aynı zamanda aşırı yük röleleri Q13, Q23, ... , Qn3'e alternatif olarak da kullanılabilirler (bakınız sayfa 2-21).

Elektronik motor volvericiler ve sürücüler

DS7 Bağlantı Örnekleri

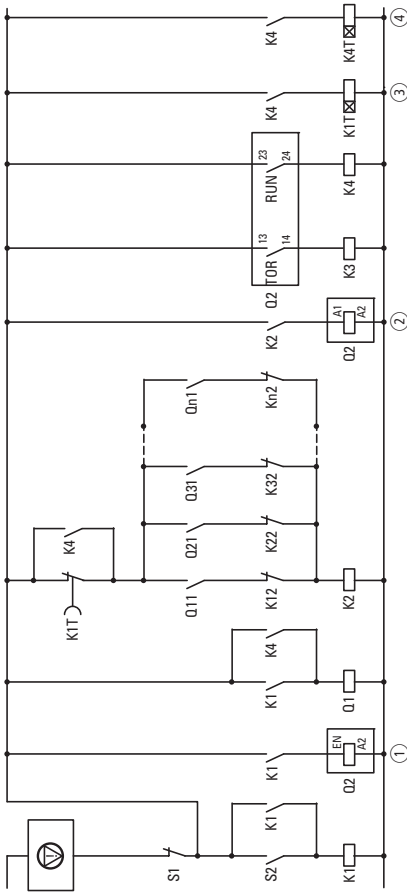
Basamak kontrol
Motor basamak için güç bölümü (Boy 3 ve 4 için örnek)



Elektronik motor volvericiler ve sürücüler

DS7 Bağlantı Örnekleri

Aktivasyon, motor basamak, kısım 1



(1) Etkinleşir

(2) Yumuşak start/yumuşak stop

(3) Yol verme frekansını izleme. Zaman rölesi, yumuşak yolvericide aşırı sıcaklık yükü oluşmayacak şekilde ayarlanmalıdır. Doğru süre seçili yumuşak yolvericinin izin verilen çalışma frekansına bağlıdır. Gerekliyorsa, daha üst değer yumuşak yolverici kullanılır.

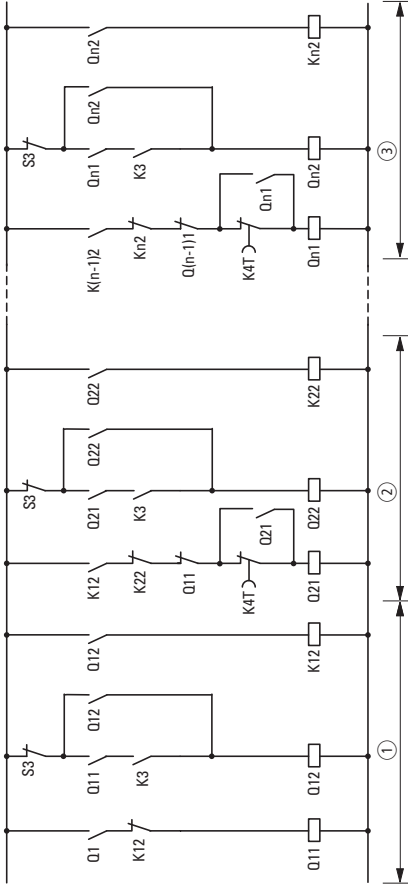
(4) Zaman rölelerini takriben gecikme süresinden iki saniye kaydırarak ayarlayın. Böylelikle yumuşak yolverici çalışmaya devam ettiği sürece bir sonraki motor dalı bağlanamaz.

NK kontak S1 tüm motorları aynı anda devre dışı bırakır.

Elektronik motor volvericiler ve sürücüler

DS7 Bağlantı Örnekleri

Aktivasyon, motor basamak, kısım 2



Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

DM4 Bağlantı Örnekleri

DM4 ürün özellikleri

- Üç faz kontrollü yumuşak yolverici IEC/ EN 60947-4-2 ürün standardının tüm gereksinimlerini karşılar
- Soketli kontrol sinyali terminalleri ve aşağıdaki seçenekler için arayüzleri ile haberleşme etkinleştirilmiştir:
 - Operatör kontrol ve programlama birimi
 - Seri arayüz
 - Fieldbus bağlantısı
- 10 standart uygulama için kullanıcı tarafından programlanabilir parametre setli uygulama seçici anahtarı
- I²t kontrol ünitesi
 - Akım sınırlama
 - Aşırı yük koruma
 - Rölanti/düşük akım algılama (ör.: kayış kopması)
- Darbeli yolverme ve zor çalıştırma
- Otomatik kontrol gerilimi algılama
- 3 röle, ör.: hata sinyali, TOR (rampa üst noktası)
- Güç bölümü:

Anma çalışma gerilimi 230-480 V,

 - %15 /+ %10

Şebeke frekansı: 50/60 Hz ±%10
- Kontrol gerilimi/regulator kaynak gerilimi:
 - 24 V DC
 - 120 - 240 V AC, -%15 / +%10, 50/60 Hz
- Çalışma esnasında ortam sıcaklığı: 0 ila +40°C
- Yük döngüsü: azami 35 sn süre ile $3.5 \times I_g$ için saatte 10 yolverme

On adet tipik uygulama için önceden programlanmış parametre seti bir seçici anahtarla kolaylıkla çağırılabilir (bakınız sayfa 2-48). Ek olarak tesise özel ayarlar isteğe bağlı tuş takımı ile tanımlanabilir. Buna örneğin, üç fazlı AC güç kontrol modu da dâhildir. Bu modda üç fazlı direnç ve endüktif yük (ısıtıcılar, aydınlatma sistemleri, transformatörler) DM4 ile kontrol edilebilir. Hem açık döngü, hem de – ölçülü geri besleme değeri ile – kapalı döngü kontrol mümkündür.

Tuş takımı yerine, akıllı arayüzler de kullanılabilir:

- RS232/RS485 seri arayüz (PC yazılımı ile konfigürasyon)
- PROFIBUS-DP endüstri ağı bağlantısı

DM4 yumuşak yolverici, yumuşak yolverme için en uygun yöntemi sunar. Faz hatası ve motor akım izlenmesine ek olarak motor sarım sıcaklığı da, dâhili termistör girişi kanalıyla gözetim altında tutulur. Böylelikle yumuşak yolverici için motor koruma rölesi gibi ek harici bileşene ihtiyaç kalmaz.

Not

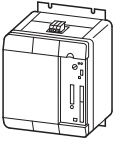
Boy 2'den (85 A'den) itibaren DM4 yumuşak yolvericinin muhafazasında, tip 2 koordinasyon için, isteğe bağlı olarak süper hızlı yarı iletken sigortalar kullanılabilir.

Elektronik motor volvericiler ve sürücüler

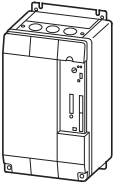
DM4 Bağlantı Örnekleri

2

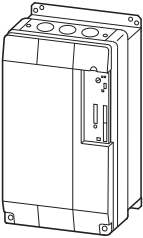
Kasa tipleri DM4



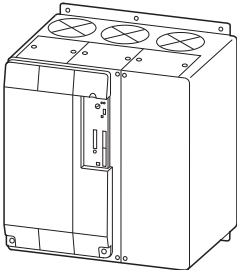
Boy 1
16 - 72 A
400 V'a karşılık gelen motor gücü
7.5/11 - 37 kW



Boy 2
85 - 146 A
400 V'a karşılık gelen motor gücü
45/75 - 75/132 kW



Boy 3
174 - 370 A
400 V'a karşılık gelen motor gücü
90/160 - 200/315 kW



Boy 4
500 - 900 A
400 V'a karşılık gelen motor gücü
250/400 - 500/900 kW

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler DM4 Bağlantı Örnekleri

Belgeler

Kılavuzlar:

AWB8250-1346GB

("Yumuşak Yolverici Tasarımı")

2 AWB8250-1341GB (DM4 "Yumuşak Yolverici")

AWB8240-1398 ("DE8240-NET-DP2

Arayüz modülü; PROFIBUS DP")

AWB823-1279 için

("DE4-COM-2X arayüz modülü")

AWB8240-1344GB

("DE4-KEY-2 Tuş Takımı")

Kurulum Talimatları:

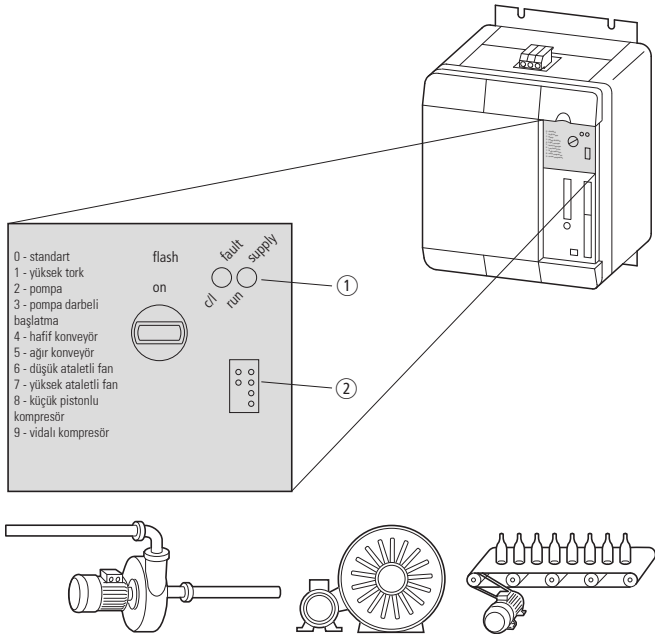
AWA8250-1704 (37 kW'a kadar) AWA8250-1751 (45 ila 75 kW) AWA8250-1752 (90 ila 200 kW) AWA8250-1783 (250 ila 500 kW)

Notlar

Elektronik motor volvericiler ve sürücüler DM4 bağlantı örnekleri

Uygulama seçici anahtar, parametre girişi yapılmadan doğrudan tahsisat yapma olanağı sağlar.

2



Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler DM4 bağlantı örnekleri

Standart uygulamalar (seçme anahtarı)

Cihazdaki etiketleme	Tuş takımındaki gösterim	Anlamı	Notlar
Standart	Standart	Standart	Varsayılan ayarlar, çoğu uygulamaya adaptasyonsuz uyar
Yüksek tork	Yüksek tork	Yüksek kesme torku	Yüksek kesme torklu sürücüler
Pompa	Küçük pompa	Küçük pompa	15 kW'ın üzerinde pompa sürücüleri
Pompa darbeli start	Büyük pompa	Büyük pompa	<ul style="list-style-type: none"> 15 kW'ın üzerinde pompa sürücüleri Daha uzun yavaşlama süreleri
Hafif konveyör	Hafif konveyör	Hafif konveyör	-
Ağır konveyör	Ağır konveyör	Ağır konveyör	-
Düşük ataletli fan	Düşük ataletli fan	Düşük ataletli fan	Motorun atalet momentine nazaran 15 defaya kadar daha küçük kütle atalet momentli fan sürücüler
Yüksek atletli fan	Yüksek atletli fan	Yüksek atletli fan	<ul style="list-style-type: none"> Motorun atalet momentine nazaran 15 defaya kadar daha büyük kütle atalet momentli fan sürücüler Daha uzun kalkış rampa süreleri
Pistonlu kompresör	Pistonlu kompresör	Pistonlu kompresör	<ul style="list-style-type: none"> Daha yüksek kalkış gerilimi p.f. optimizasyonu
Vidalı kompresör	Vidalı kompresör	Vidalı kompresör	<ul style="list-style-type: none"> Yüksek akım tüketimi Akım sınırlaması yok

1) "Yüksek Tork" ayarı için yumuşak yolverici motor anma akımının 1,5 katı akım beslemesi gerekir.

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

DM4 bağlantı örnekleri

Rampa fonksiyonsuz stop etkinleştirme/derhal stop (ör.: acil durdurma)

Dijital E2 girişi fabrikada etkinleştirme fonksiyonunu devreye almak için ayarlanmıştır.

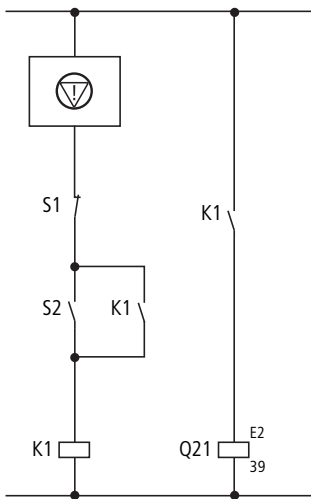
Yumuşak yolverici sadece terminalde yüksek sinyal mevcutsa etkinleşebilir.

Etkinleştir sinyali olmadan yumuşak yolverici çalıştırılmaz. Herhangi bir kablo arızası veya sinyalin Acil Durum devresi müdahalesi ile kesilmesi durumunda, yumuşak yolvericideki regülâtör bloke olur ve güç devresi bağlantısı kesilir ve peşinden "Run" rölesi devre dışı kalır. Normalde sürücü her zaman için rampa fonksiyonu ile durdurulur.

Çalışma koşulları ani enerji kesilmesini gerektirdiğinde, bu sinyal gönderilerek sağlanır.

Uyarı!

Bütün çalışma koşullarında güç beslemesini mekanik olarak kesmeden önce her zaman yumuşak yolvericiyi durdurmalısınız ("Run" röle izleme). Aksi takdirde dolaşım akımı kesilir - bu durum büyük olasılıkla yumuşak yolvericinin tristörlerine zarar verecek gerilim piklerine neden olur.

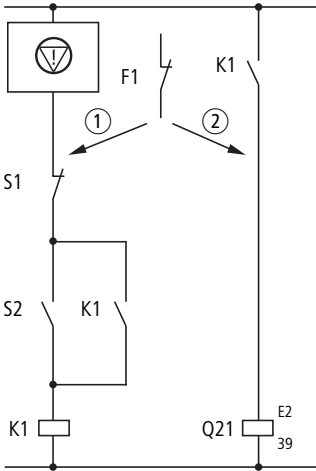


- ⊖ Acil durdurma
- E2: Dijital giriş
- Q21: Yumuşak yolverici E2 = 1 + etkinleştir
- S1: Off
- S2: On

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler DM4 bağlantı örnekleri

Aşırı yük rölesi ile kontrol sistemini birbirine bağlama

Aşırı yük rölesi mevcut bulunan motor koruma şalteri yerine harici bir aşırı yük rölesi kullanılmasını öneririz. Bu, bir aşırı yük durumunda yumuşak yolvericinin kontrollü olarak kontrol kısmından rampa aşağı yavaşlamasını sağlar.



⊖ Acil durdurma

S1: Off

S2: On

Q21: Yumuşak yolverici (E2 = 1 → etkinleştire)

İkaz!

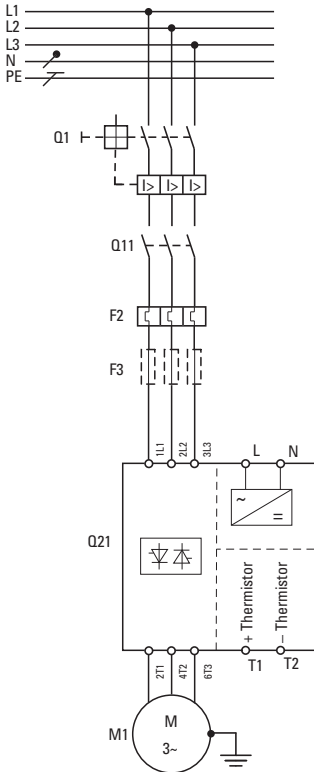
Elektrik hatlarının doğrudan devreden çıkarılması aşırı gerilime ve yumuşak yolvericinin yarı iletkenlerinin hasar görmesine yol açar.

Yandaki şemada görüldüğü gibi, motor koruyucu röleyi kontrol sisteminde devreye almanın iki yolu vardır:

- (1) Aşırı yük rölesinin sinyal kontakları on/off devresine bağlanmıştır. Bir hata durumunda yumuşak yolverici ayarlanan rampa süresine göre yavaşlar ve durur.
- (2) Aşırı yük rölesinin sinyal kontakları etkinleştirme devresine bağlanmıştır. Bir hata durumunda yumuşak yolvericinin çıkışındaki enerji derhal kesilir. Yumuşak yolverici devreden çıkar ama şebeke kontaktörü hala devrededir. Şebeke kontaktörünü devre dışı bırakabilmek için on/off devresinde aşırı yük rölesinin ikinci bir kontağının devrede olması gerekir.

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler DM4 bağlantı örnekleri

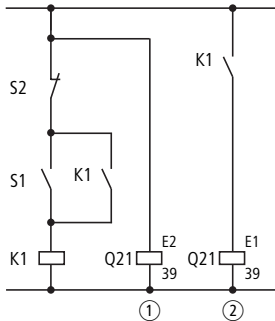
Ayrı kontaktör ve aşırı yük rölesi ile



Standart bağlantı

Ana şebekeden ayırabilmek için, ya yumuşak yolvericinin üst tarafına bir şebeke kontaktörü, ya da bir merkezi anahtarlarma cihazına (kontaktör veya ana şalter) gereklidir.

Tahrik



F2: Aşırı yük röleleri

F3: Süper hızlı yarı iletken sigorta (isteğe bağlı)

M1: Motor

Q1: Kablo koruma

Q11: Şebeke kontaktörü

Q21: Yumuşak yolverici

S1: Yumuşak yolverme

S2: Yumuşak durdurma

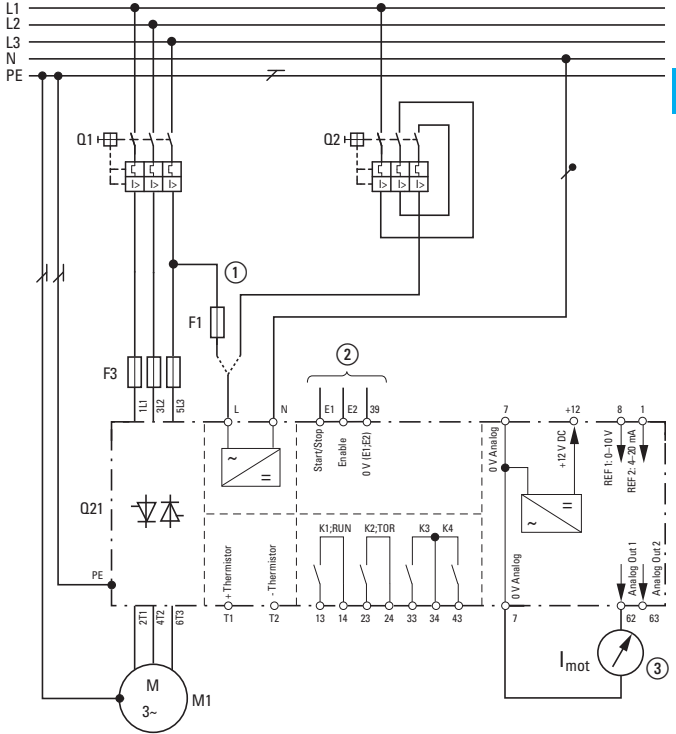
(1) Etkinleştir

(2) Yumuşak yolverme / yumuşak durdurma

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

DM4 bağlantı örnekleri

Şebeke kontaktörü olmadan



F3: Süper hızlı yarı iletken sigorta (isteğe bağlı)

Q1: Kablo ve motor koruma

Q21: Yumuşak yolverici

M1: Motor

(1) kontrol gerilimi Q1 ve F11 üzerinden veya ayrı olarak Q2 üzerinden

(2) Bakınız Tahirik

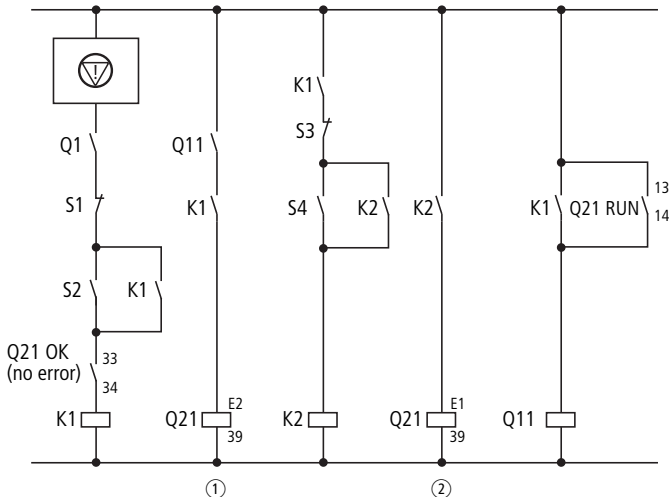
(3) Motor akım göstergesi

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

DM4 bağlantı örnekleri

Ayrı şebeke kontaktörü ile yumuşak yolvericiler

2



⊖ Acil durdurma

M1: Sıcaklık algılayıcılı motor (termistör)

Q1: Kablo ve motor koruma

Q21: Yumuşak yolverici

S1: Off (Kontrolsüz yavaşlama)

S2: On

S3: Yumuşak yolverme

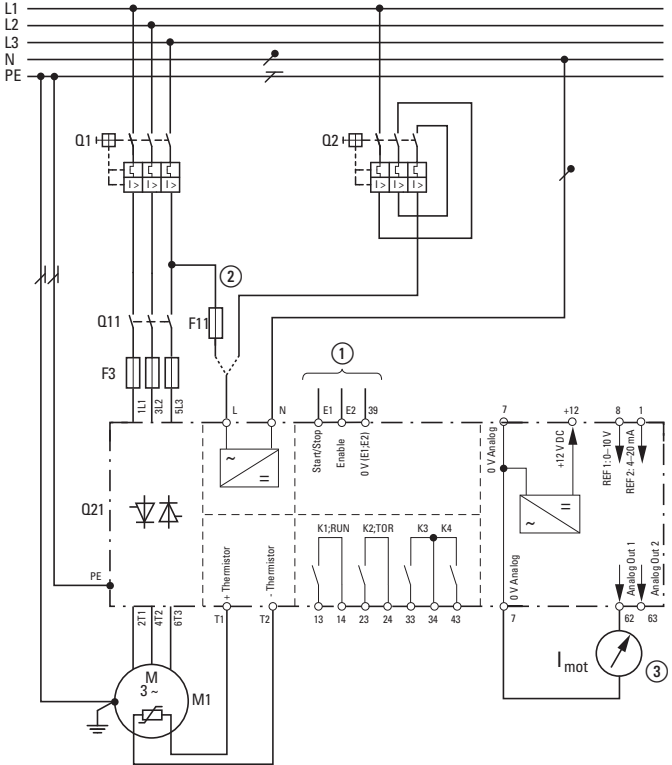
S4: Yumuşak durdurma (yavaşlama rampası)

a Etkinleştir

b Yumuşak yolverme/Yumuşak durdurma

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler DM4 bağlantı örnekleri

Ayrı şebeke kontaktörlü yumuşak yolvericiler



E1: Start/stop

E2: Etkinleştir

T1: + Termistör

T2: - Termistör

(1) Bakınız Tahrık

(2) Q1 ve F11 ya da Q2 kanalıyla kontrol gerilimi

c Motor akım göstergesi

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler DM4 bağlantı örnekleri

Üçgen bağlantıda

Normalde yumuşak yolvericiler motorla seri olarak (sıralı olarak adlandırıldığı şekilde) bağlanır. DM4 yumuşak yolverici ise aynı zamanda üçgen bağlantılı olarak çalışmaya da olanak sağlar.

Paralel olmayan tristörler bireysel motor sarımları ile doğrudan seri olarak bağlanırlar.

Avantajları (sıra halinde bağlantı ile karşılaştırıldığında):

- Yumuşak yolverici, özellikle de değeri > 30 kW olan motorlarda ve yıldız-üçgen yolvericilerin yerini alırken, anma akımı değerinin sadece takriben %58'1 ($1/\sqrt{3}$) seviyesinde tasarlanacağından, ucuzdur.
- Aynı motor değeri için, yumuşak yolverici değeri indirgenir.

Dezavantajları (sıralı bağlantı ile karşılaştırıldığında):

- Yıldız-üçgen devresinde olduğu gibi, motor altı iletkenle bağlanmalıdır.
- DM4 yumuşak yolverici aşırı yük koruması sadece bir sırada faaldir, dolayısı ile paralel fazda veya kaynak kablosunda ilave koruma uygulanmalıdır. Motor,örneğin termistörlerle korunabilir.

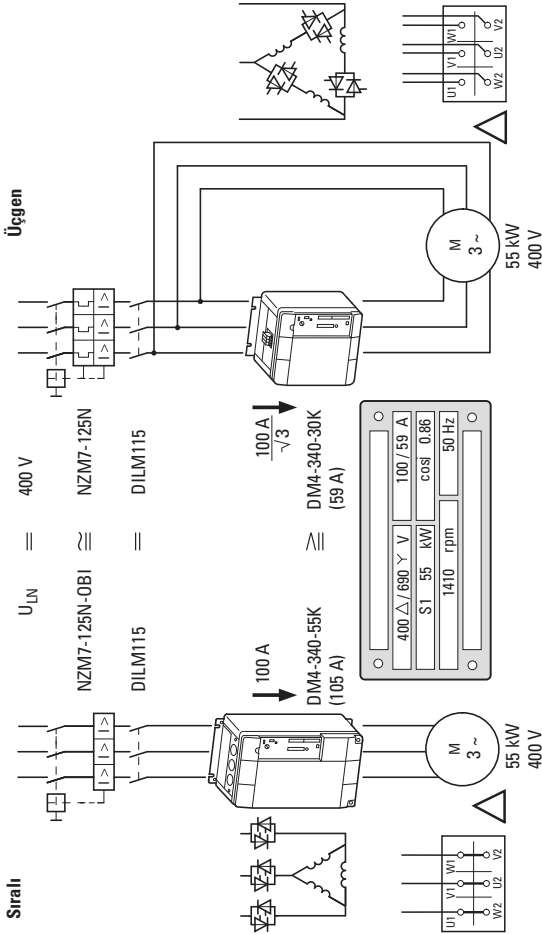
Notlar

- Motor sarım gerilimi anma gerilimine uymalıdır. 400 V'luk bir şebeke gerilimi için motor 400 V/690 V ile işaretlenmelidir.
- Yumuşak yolverici aynı zamanda sürekli çalışma için üçgen bağlanmada bir baypass konektörü ile köprülenebilir de (bakınız sayfa 2-60). Bu TOR (Rampa Üst Noktası) ile tetiklenir.

Elektronik motor volvericiler ve sürücüler

DM4 bağlantı örnekleri

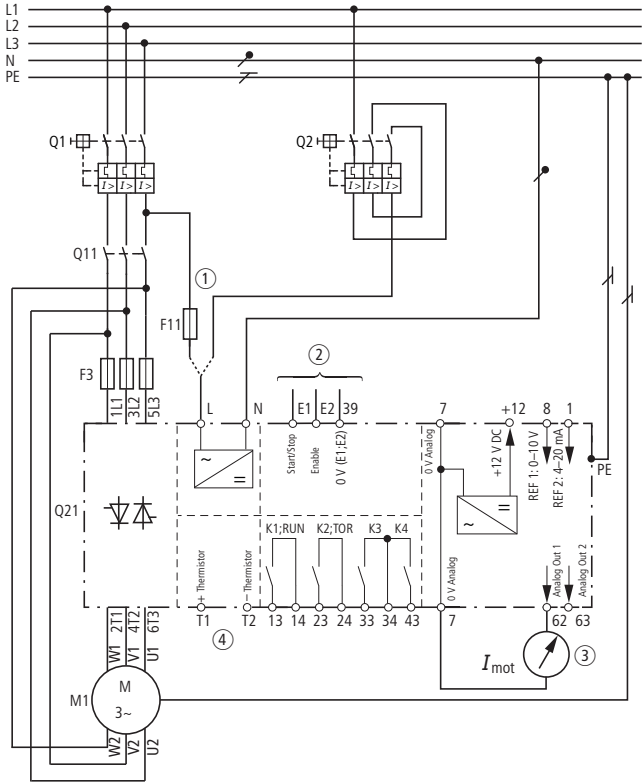
Sıralı/üçgen bağlantı



Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

DM4 bağlantı örnekleri

Üçgen bağlantı



(1) Q1 ve F11 ya da Q2'den geçen kontrol gerilimi

(3) Motor akım göstergesi

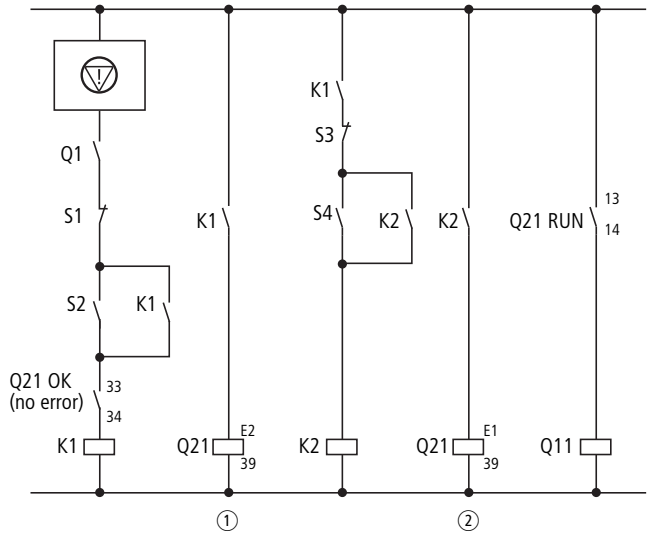
(2) Bakınız Tahrik (→ sayfa 2-61)

(4) Termistör bağlantısı

Elektronik motor volvericiler ve sürücüler

DM4 bağlantı örnekleri

Tahrik



⊕ Acil durdurma

E2: Etkinleştir

Q1: Kablo ve motor koruma

S1: OFF; Motorun kontrolsüz yavaşlaması

S2: ON/Start

S3: Yumuşak durdurma

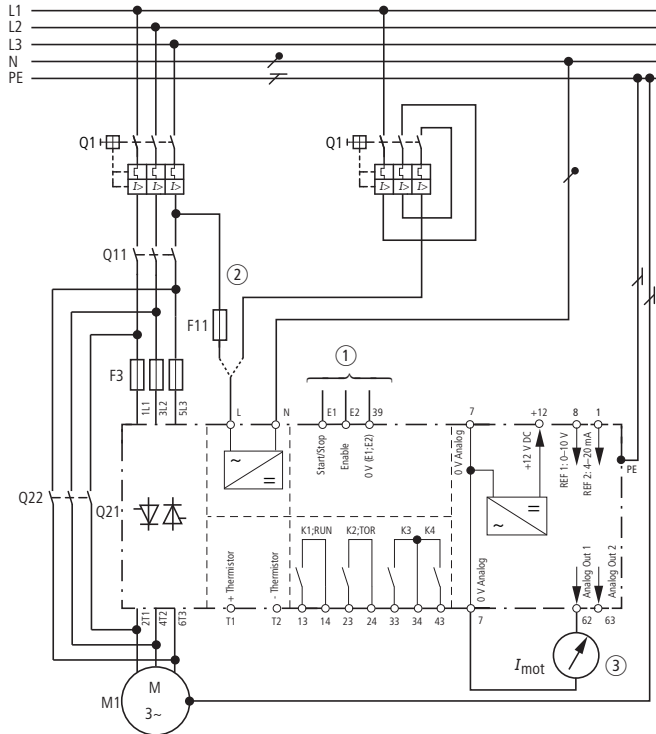
(1) Etkinleştir

(2) Yumuşak yol verme /Yumuşak durdurma

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

DM4 bağlantı örnekleri

Bypass devresi



E1: Start/stop

E2: Etkinleştir

T1: + Termistör

T2: - Termistör

(1) Bakınız Tahrik (→ sayfa 2-61)

(2) Q1 ve F11 ya da Q2' den geçen kontrol gerilimi

(3) Motor akım göstergesi

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

DM4 bağlantı örnekleri

Bypass devresi

Hızlanma evresinin tamamlanmasından sonra (tam şebeke gerilimine erişildikten sonra) yumuşak yolverici M4 bypass kontaktörünü tahrik eder. Böylelikle motor doğrudan şebekeye bağlanmış olur.

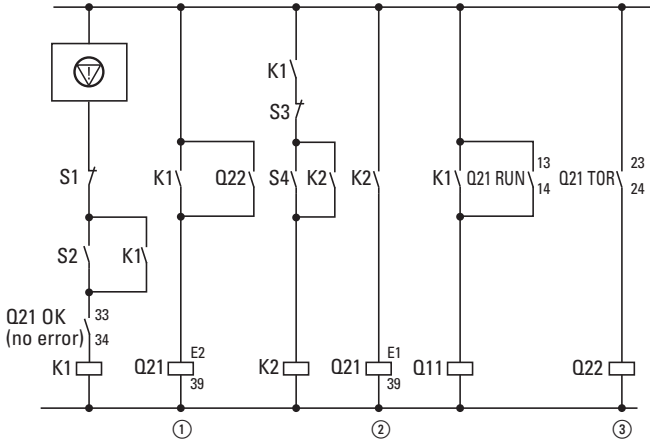
Avantajları:

- Yumuşak yolvericinin ısı yayılımı yüksüz konum ısı yayılımı seviyesine düşürülmüştür.
- Radyo parazitinin "B" sınıfı limit değerlerine sadık kalmıştır.

Bypass kontaktörü artık enerjisiz konuma indirgenmiş olduğundan, AC-1 kullanım sınıfına göre tasarım yapılabilir. Acil durumda gerilimi derhal devre dışı bırakmak gerektiği takdirde, bypass kontaktörü de motor yükünü devreye almalıdır. Bu durumda kullanım kategorisi AC-3'e göre tasarım yapmak gerekir.

2

Tahrik



⊖ Acil durdurma

S1: Off (Kontrolsüz yavaşlama)

S2: On

(1) Etkinleştir


(2) Yumuşak yolverme /Yumuşak durdurma

(3) Bypass kontaktör

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler DM4 bağlantı örnekleri

Yumuşak yolverici ile birçok motora sırayla yol vermek (basamaklı kontrol)

Birkaç motora peş peşe yol vermek için, aşağıdaki geçiş sırasına sadık kalın:

1. Yumuşak yolvericiyi kullanmaya başlayın
 2. Bypass kontaktörünü devreye alın
 3. Yumuşak yolvericiyi bloke edin
 4. Yumuşak yolverici çıkışını bir sonraki motora anahtarlayın
 5. Yeniden başlayın
-  Bölüm "Tahrik kısım 1", sayfa 2-64
Acil durdurma
- F3: Süper hızlı yarıiletken sigorta (isteğe bağlı) tip 2 koordinasyon için
- Q1: Şebeke anahtarı / Kablo koruma (NZM)
- Q2/F11 : İsteğe bağlı kontrol gerilim kaynağı
- Qn3 : Motor koruma şalterleri
- Qn4 : Motor koruyucu yumuşak yolverici
- Qn5 : Motor bypass kontaktörleri
- S1 : Q11 Off
- S2 : Q11 On
- (1) Yumuşak yolverme/Yumuşak durdurma
- (2) RUN
- (3) Off-zamanı izleme

Zaman rölesi K1T'yi ayarlayın ki yumuşak yolverici termal olarak aşırı yüklenmesin. Yumuşak yolvericinin izin verilen çalışma frekansından süreyi hesaplayın veya gereken süreye erişme imkanı tanıyacak bir yumuşak yolverici seçin

- (4) geçiş izleme
- Zaman rölesini 2 sn civarında geri dönüş süresine ayarlayın. Bu, yumuşak yolverici çalışmaya devam ettiği müddetçe bir sonraki motor dalının bağlanamamasını temin eder.
- Bölüm "Tahrik, kısım 2", sayfa 2-65
- (1) Motor 1
- (2) Motor 2
- (3) Motor n
- (4) Bireysel motorların devreden çıkarılması

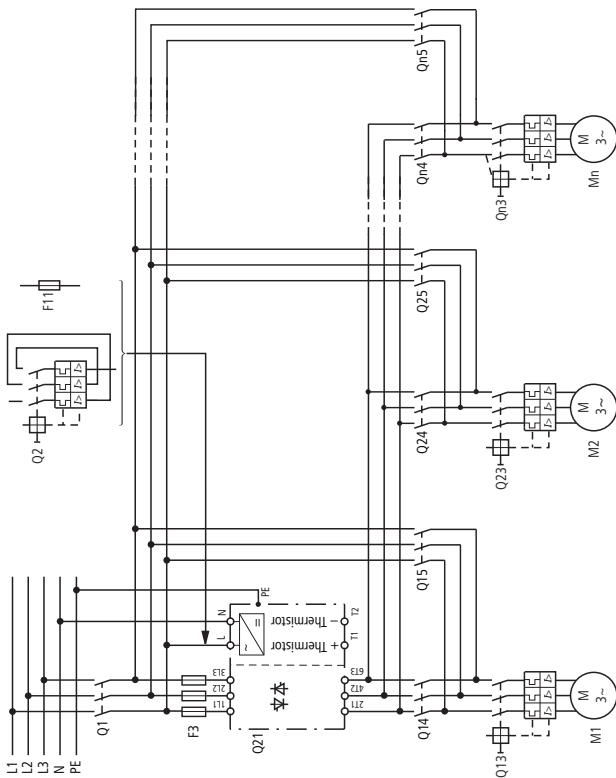
Off anahtarı, tüm motorların aynı anda devre dışı bırakılmasına neden olur. Motorları birer birer devre dışı bırakmak için NK kontak kullanmanız gerekecektir (9)

Yumuşak yolvericideki termal yükü kontrol edin (akım yükünün yol verme frekansı). Motorlara kısa aralıklarla yol verilecekse, daha yüksekyük döngüsüne haiz bir yumuşak yolverici seçmeniz gerekebilir.

Elektronik motor volvericiler ve sürücüler

DM4 bağlantı örnekleri

basamak kontrol



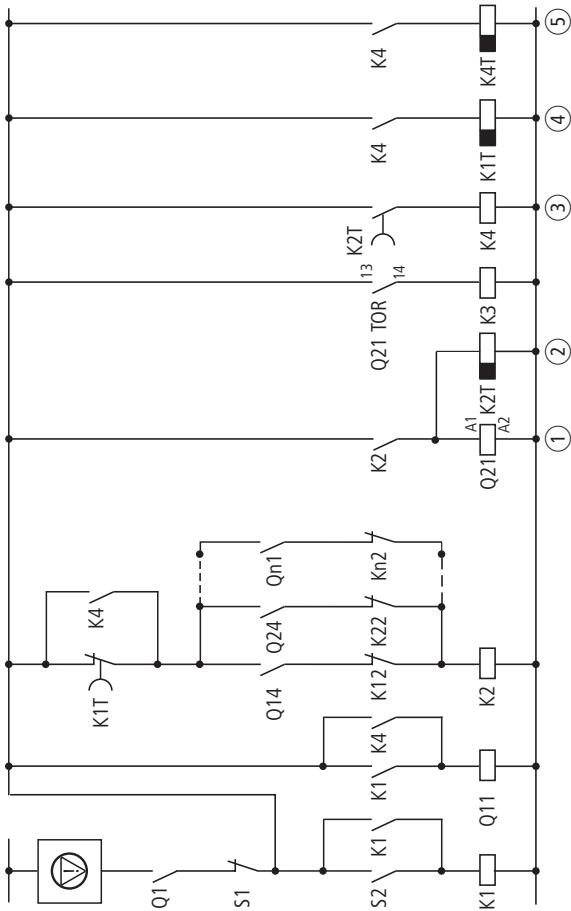
2

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

DM4 bağlantı örnekleri

2

Tahrik kısım 1

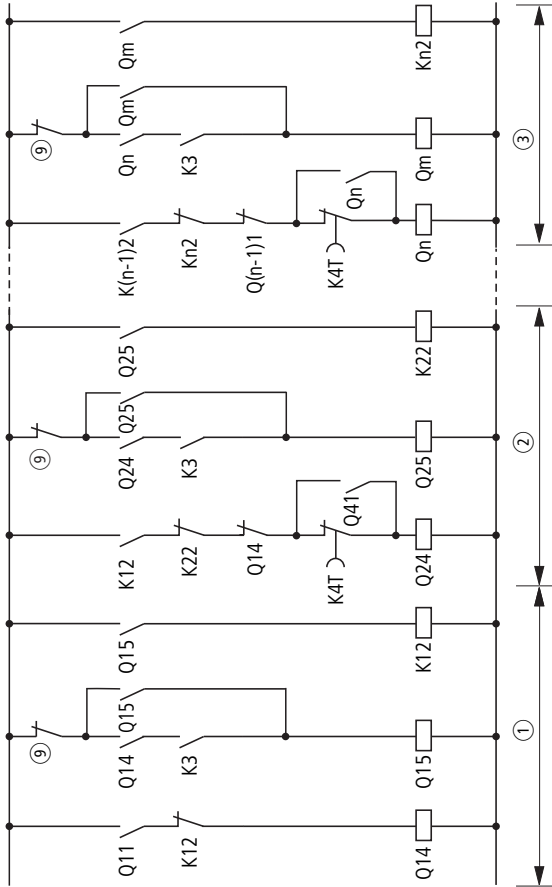


→ Bölüm "Yumuşak yolverici ile birçok motora sırayla yolverilmesi" (basamaklı kontrol)", sayfa 2-62

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

DM4 bağlantı örnekleri

Tahrik kısım 2



→ Bölüm "Yumuşak yolverici ile birçok motora sırayla yol verilmesi" (basamaklı kontrol)", sayfa 2-62

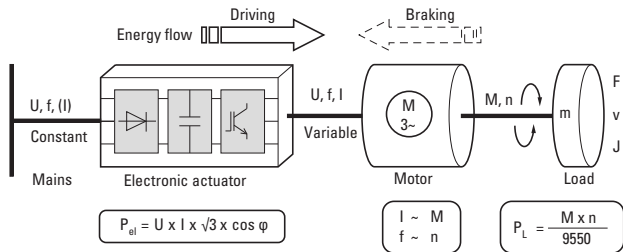
Elektronik motor volvericiler ve sürücüler

Frekans invertörü temel bilgiler

Frekans invertörlerin tasarımı ve çalışma modu

Frekans invertörleri, üç fazlı motorların değişken ve adimsız hız kontrolünü sağlar.

2



Frekans invertörleri, sabit şebeke akım ve frekansını DC gerilime çevirir, buradan da üç fazlı motorlar için değişken gerilimli ve değişken frekanslı yeni bir üç fazlı kaynak yaratırlar. Frekans invertörler, şebekeden neredeyse sadece aktif enerji (p.f. ~ 1) çekerler.

Motorun çalışması için gerekli olan reaktif enerji ise DC bağlantısı ile elde edilir. Bu da, şebeke tarafında p.f. düzeltmesi gereksinimini ortadan kaldırır.

Frekans invertörleri IEC/EN 60947-4-2 ürün standardı ile uyumlu olmalıdır.

U = Anma çalışma gerilimi [V]

f = Frekans [Hz]

I = Anma çalışma akımı [A]

M = Tork [Nm]

n = hız [r.p.m.]

F = kuvvet [N]

v = hız [m/s]

J = Atalet momenti [$\text{kg} \cdot \text{m}^2$]

P_{el} = Elektrk gücü [kW]

P_L = Mekanik shaft çıkış gücü, [kW]

$\cos \varphi$ = güç faktörü (P/S) ile

P = Aktif güç = $P_{el} = P_1$ [kW] ve

S = Görünür güç [kVA]

η = $PL/P_{el} = P_2/P_1$ = Verimlilik

Elektronik motor volvericiler ve sürücüler

Frekans invertörü temel bilgiler

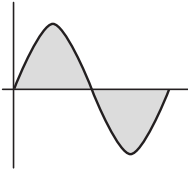
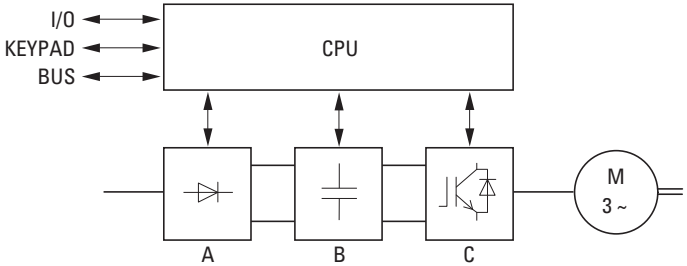
Frekans invertörün ana bileşenlerini içeren blok şeması

Dahili açık ve kapalı döngü kontrol devreleri (merkezi işlemci birimi) frekans invertöründeki tüm değişken değerleri kontrol altında tutar ve değerlerden biri tehlikeli bir seviyeye erişecek olursa işlemi otomatik olarak devreden çıkarır.

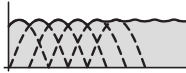
Statik kompakt frekans invertörünün güç bölümü üç alt gruptan oluşur:

- Doğrultucu (A)
- Dahili DC bağlantısı (B)
- İnvörtör modülü (C)

2



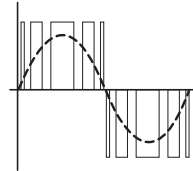
U_{LN} : AC güç şebekesinden hat beslemesi



U_{DC} : DC bağlantı devre gerilimi

$U_{DC} = 1.41 \times U_{LN}$ (tek fazlı şebeke gerilimi)

$U_{DC} = 1.35 \times U_{LN}$ (üç fazlı şebeke gerilimi)

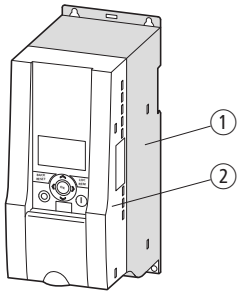


Çıkış gerilimi = Sinüzoidal darbe genlik modülasyonu (PWM) ile anahtarlanmış DC bağlantı gerilimi

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

Frekans invertörü temel bilgiler

2



(1) Güç bölümü:

A = Doğrultucu

B = DC bağlantı

C = İnvörtör modülü

(2) Şunları ihtiva eden kontrol bölümü:

I/O = analog ve ikili giriş ve çıkışlar

KEYPAD = ekranlı tuş takımı

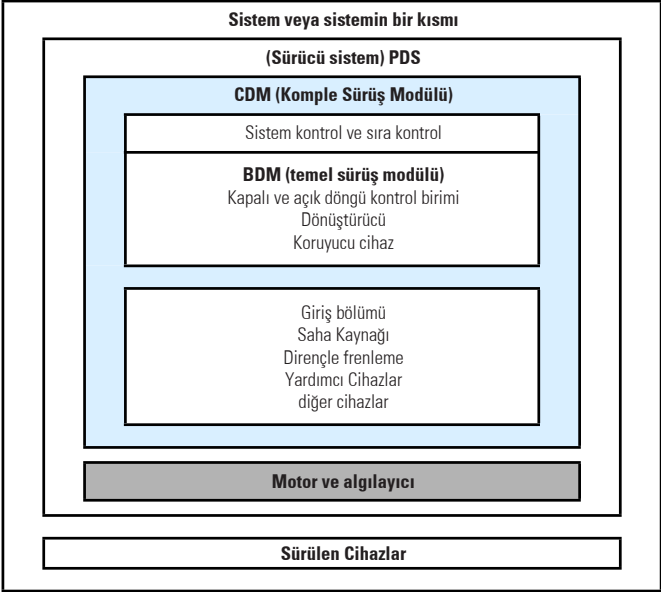
BUS = seri arayüzler

(RS485, Fieldbus, PC arayüzü)

Elektronik motor volvericiler ve sürücüler

Frekans invertörü temel bilgiler

Sürüş Sistemi (PDS) EN 61800-3'e göre



BDM (Temel Sürüş Modülü)

Elektrik güç kaynağı ile bir motor arasında bağlanmış, ilgili kontrolleri ile birlikte bir elektronik güç konvertörü. Modül hızı, torku, kuvveti, konumu, akımı, frekansı ve gerilimi birer birer ya da hep birlikte kontrol eder. BDM gücü elektrik kaynağından motora ve aynı zamanda motordan elektrik kaynağına aktarır.

CDM (komple sürüş modülü)

BDM de dâhil olmak üzere ama bununla kısıtlı kalmamak kaydı ile koruyucu cihazlar, transformatörler ve yardımcı cihazlar gibi ilave cihazlar ihtiva eden sürüş modülüdür. Ancak buna motor şaftına mekanik olarak bağlanan algılayıcılar dahil değildir.

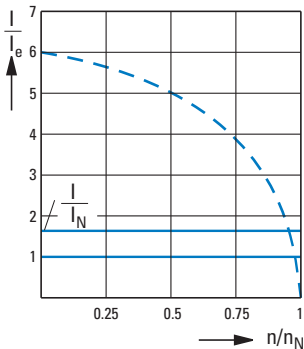
Elektronik motor volericiler ve sürücüler

Frekans invertörü temel bilgiler

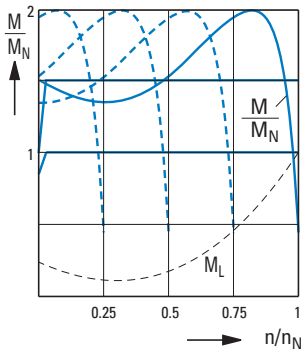
Sonsuz hız değişkenli ve tork regüasyonlu, ya başına ya da otomatik bir sistemin parçası olarak, verimli, enerji tasarruflu uygulamalar için frekans kontrollü üç fazlı motorlar standart unsurlardır.

Bu sadece frekans invertörlerine atıfta bulunmaz, aynı zamanda motor, kablolar, EMC, vs. ile birlikte komple sürüş sistemini de gözönünde bulundurur (PDS = Güç Sürüş Sistemi) (→ sayfa 2-69).

2



$I/I_e: 0...1.8$



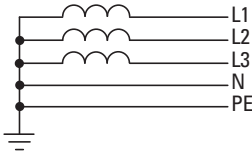
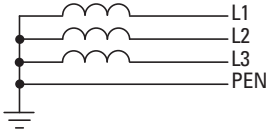
$M/M_N: 0.1...1.5$

Elektronik motor volvericiler ve sürücüler

Frekans invertörü temel bilgiler

Şebeke elektrik bağlantısı

Frekans invertörleri, yıldız- nokta-topraklı AC şebekesi ile herhangi bir kısıtlama olmadan bağlanabilir ve çalıştırılabilirler. (IEC 60364'e göre).



Faz topraklanmış üçgen şebekeler (ABD) gibi asimetrik olarak topraklanmış şebekelerde veya topraklanmamış ya da dirençli olarak topraklanmış ($> 30 \Omega$) IT şebekelerinde kısıtlamalarla izin verilir ve bunlara ek mühendislik müdahaleleri gerekir.

Kuzey Amerika'da şebeke gerilimleri

Enerji dağıtım şirketlerinin kaynak gerilimi U_{LN}	UL508C'ye göre motor gerilimi	Tüketici gerilimi (motorlar için anma değeri)
120 V	110-120 V	115V
240 V	220-240 V	230 V
480 V	440-480 V	460 V
600 V	550-600 V	575 V

Enerji dağıtım şirketlerinin standartlaştırılmış anma gerilimleri, müşteriye transfer noktasında aşağıdaki şartları karşılarlar:

- Anma geriliminden azami sapma (U_{LN}): $\pm\%10$
- Gerilim simetrisinden azami sapma $\pm\%3$
- Anma frekansından azami sapma: $\pm\%4$

Alçak gerilim değerine bağlı olarak tüketici ağındaki bir %4'lük düşmeye izin verilebilir ($U_{LN} -10\%$). Tüketicideki şebeke besleme gerilimi böylelikle $U_{LN} -\%14$ değerine sahip olur. Halka şebekelerde (AB'de kullanıldığı gibi) kullanıcı gerilimi (230V/400V/ 690 V) dur ve enerji dağıtım şirketlerinin kaynak gerilimleri ile aynıdır. Yıldız ağlarda (Örneğin Kuzey Amerika/ABD'de) tüketici gerilimi belirlenen düşüş değerlerine enerji dağıtım şirketinin giriş besleme noktasından hesaba kayıtlı son kullanıcıya kadar erişilir.

Elektronik motor volvericiler ve sürücüler

Frekans invertörü temel bilgiler

PDS'lerde EMC uyumu

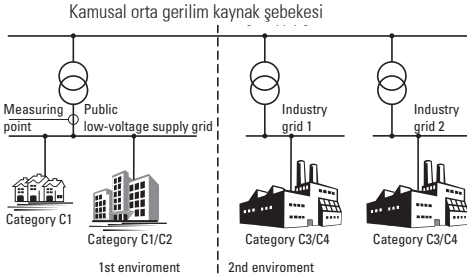
Bir sistemin (makine) elektrikli bileşenleri karşıt karışıma tabidir. Her bir cihaz diğer cihazlara karışmakla kalmaz, fakat bu karışmadan olumsuz olarak da etkilenir. Bunun nedeni elektromanyetik radyasyondan doğan galvanik, kapasitif ve/veya endüktif eşleşmedir. Hattan gelen karışım ile radyasyon nedeniyle oluşan karışım arasındaki fark takriben 30 MHz'dir. 30 MHz'in üzerinde hatlar ve kablolar anten gibi hareket etmeye başlar ve elektromanyetik dalgalar yayarlar.

Değişken hız sürücülerinin elektromanyetik uyumu /EMC) ürün standardı IEC/EN 61800-3'e göre uygulamaya konmuştur.

Bu ise şebeke kanadından motora kaynak sağlamaktan başlayarak tüm bileşenleri ve kabloları dâhil ederek tüm sürücü sistemini(PDS=Güç Sürücü Sistemi) kapsam içine alır. Bu tür sürücü sistemleri aynı zamanda birçok bireysel sürücüden de oluşabilir.

IEC/EN 61800-3 'e uyumlu bir PDS'deki bireysel unsurlarında jenerik standarda uyumlu olması şart değildir. Ancak bunların üreticileri standartlara uygun üretim yapılması yönünde çözümler sunmalıdır. Avrupa'da EMC talimatlarını yerine getirmek zorunludur.

Bir Uyumluluk Beyanı (CE) her zaman için "tipik" bir güç sürücü sistemini (PDS) kasteder. Yasal olarak zorunlu kılınmış sınırlara uymak ve böylelikle de elektromanyetik uyum sağlamak sonuç olarak son kullanıcının veya operatörün sorumluluğundadır. İlgili ortamlarda emisyonu azaltmak veya tamamen ortadan kaldırmak için gerekli tedbirler alınmalıdır. Ayrıca, cihazların veya sistemlerin bağışıklıklarının artırılması da gereklidir.



Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

Frekans invertörü temel bilgiler

PDS kategorileri

Sürücü sistemler (PDS) aşağıdaki dört kategoriye ayrılmıştır:

PDS kategori C1

- 1. çevrede kullanılmak için PDS
- Anma çalışma gerilimi < 1000 V

PDS kategori C2

- 1. çevrede kullanılmak için PDS
- Anma çalışma gerilimi < 1000 V
- Soket üzerinden bağlanmamıştır
- Hiçbir soketli veya hareketli cihaz yoktur
- Bağlantı ve kurulum uygun teknik bilgiye haiz kişilerce yapılmalıdır.
- Tehlike uyarısı gereklidir.

("Bu ürün mahalli ortamda arızalara neden olabilir. Bu durumda ek tedbirler alınması gerekli olabilir")

PDS kategori C3

- 2. çevrede kullanılmak için PDS.
- 1. çevrede kullanılması düşünülmemiştir.
- Anma çalışma gerilimi < 1000 V
- Tehlike uyarısı gereklidir.

("Bu PDS'in kamusal dağıtım şebekesine bağlanması düşünülmemiştir. Bu şebekelere bağlanıldığı takdirde elektromanyetik karışıma neden olabilir").

PDS kategori C4

- Aşağıdaki kriterlerden en az birini karşılayan 2. çevrede kullanılmak için PDS:
- Anma çalışma gerilimi > 1000 V
- Anma çalışma akımı > 400 A
- IT şebekelerine bağlantı
- EMC filtre tedbirleri nedeniyle dinamik özelliklere erişilememiştir.
- EMC planı gereklidir.

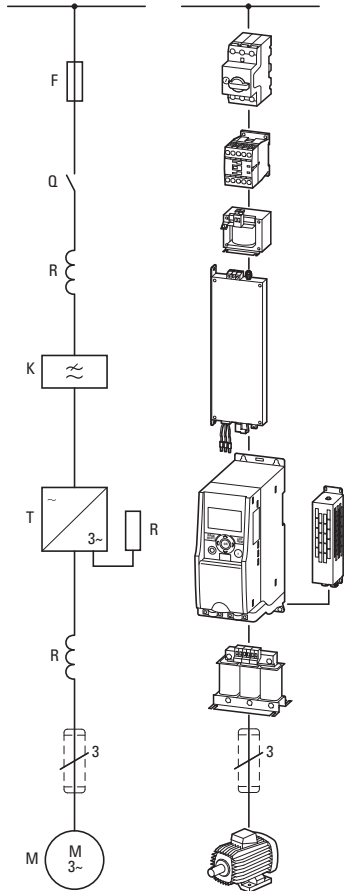
Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

Frekans invertörü temel bilgiler

Cihaz kodu

- F : Sigorta ve şalterler (kablo koruma)
 Q : Güç akışında kontrollü anahtarlama (kontaktör, şalter)
 R : Sınırlama (şok bobini, direnç)
 K : Radyo karışım bastırma filtresi
 T : Frekans invertörü
 M : Motor

2



Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

Frekans invertörü temel bilgiler

Sigortalar (şalterler) hatları ve elektrikli araçları korur. Bireyleri korumak için ek olarak AC/DC hassasiyetli artık akım cihazları (RCD Tip B) gereklidir.

Kontaktörler şebeke geriliminin on/off anahtarlanması için kullanılır.

Şebeke şok bobini her türlü akım harmonisi ve sıçramalarını baskı altında tutar, ani akımları kısıtlar (bağlantı devresi kondansatörleri).

RFI baskı filtreleri cihazlardan yayılan yüksek frekanslı elektromanyetik dalgaları zayıflatır. EMC sınır değerlerinin ilgili ürün standartlarında belirtilen seviyelerde tutulmasını sağlar (frekans invertörleri).

Frekans invertörleri üç fazlı motorlarda sonsuz değişken hız kontrolünü sağlar.

Frenleme direnci frekans invertörünün rejeneratif frenleme enerjisini ısıya dönüştürür.

Frekans invertörü, dâhili DC bağlantısına paralel olarak bağlanmış frenleme direncine bağlanacak bir fren kılıcı ile teçhiz edilmelidir.

Motor reaktörler

- Kapasitif akımları kompanse ederler,
- Motorun akım dalgalanma ve akım değişme gürültülerini azaltır,
- Birçok motorun paralel olarak bağlanması durumunda, geri dönmeyi zayıflatırlar.

Sinüs filtresi

- Çıkış gerilimini sinusoidal olarak yumuşatır,
- du/dt redüksiyonu nedeniyle oluşan motor gürültülerini azaltır ve böylelikle de motor yalıtımının ömrünü artırır,
- Daha iyileştirilmiş EMC değerlerinde, daha iyi motor performansı sağlamak üzere kaçak akımları azaltır.

Ekranlı motor kabloları salınan veya iletilen yüksek frekanslı salınımların ilgili ürün standardında belirlenen değerlere (EMC) zayıflatılmasını sağlar.

Elektronik motor volvericiler ve sürücüler

Frekans invertörü temel bilgiler

Frekans invertörünün doğru kurulumu için notlar

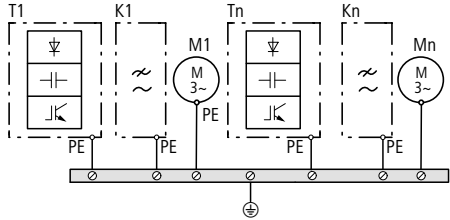
EMC-uyumlu bir kurulum için, aşağıdaki talimatlara uyun. Bu talimatlar, elektriksel ve manyetik karışımların arzu edilen seviyelerde sınırlanmasını sağlar. Alınması gereken tedbirler sadece kombine olarak uygulandığında etkili olacaktır, mühendislik evresinde gözönünde bulundurulmalıdır. Daha sonraları EMC şartlarına uyması için bir tesisin modifiye edilmesi gerektiği takdirde bu işlem ciddi maliyetler karşılığında gerçekleştirilebilir. EMC uyumlu tesisler için alınması gereken tedbirler şunlardır:

- Topraklama tedbirleri,
- Ekranlama tedbirleri,
- Filtreleme tedbirleri,
- Şok bobinleri. Bunlar aşağıda daha fazla ayrıntılı olarak aşağıda tanımlanmıştır:

Topraklama tedbirleri

Bunlar, yasal standartlarla uyum sağlamak üzere uygulanmaya konmalıdır ve ekranlama gibi daha başka önlemlerin alınması için de ön gerekliliktir. Tüm iletken metalik yüzeyler elektriksel olarak toprak potansiyeline bağlanmalıdır. EMC uyumu için önemli olan faktör kablunun kesitinin boyu değil, yüksek frekans akımları buradan toprağa aktığından, yüzey alanıdır. Tüm topraklama noktaları düşük empedansa sahip olmalı, yüksek iletkenlikli olmalı ve doğrudan merkezi topraklama noktasına (potansiyel dengeleme barı veya yıldız topraklama) yönlendirilmelidir. Temas noktaları her türlü boya ve yağdan temizlenmiş olmalıdır. Galvanize plakalar ve malzemeler kullanılmalıdır.

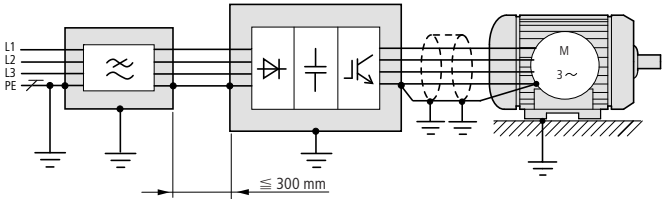
- K1 = Radyo karışım baskılama filtresi
T1 = Frekans invertörü



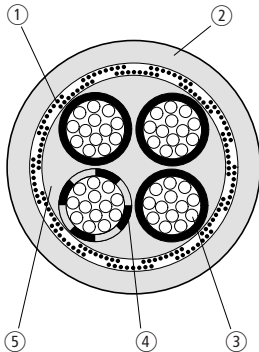
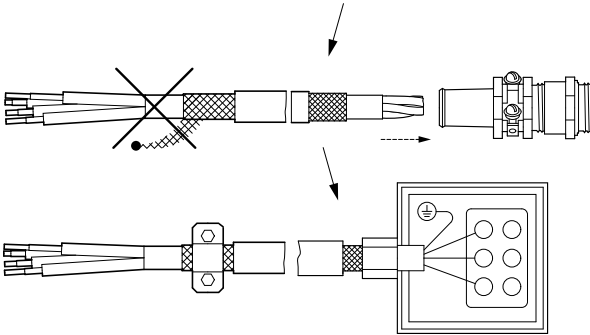
Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

Frekans invertörü temel bilgiler

Ekranlama tedbirleri



2



Dört kanallı ekranlı motor besleme kablosu:

- (1) Bakır ekran örgüsü, her iki uçta topraklanmış, geniş bağlama alanlı
- (2) PVC dış kılıf
- (3) Akım teli (bakır, U, V, W, PE)
- (4) PVC kanal izolasyon, 3 x siyah, 1 x yeşil-sarı
- (5) Tekstil ve PVC dolgu

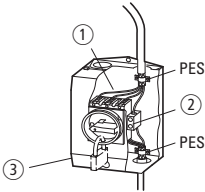
Elektronik motor volvericiler ve sürücüler

Frekans invertörü temel bilgiler

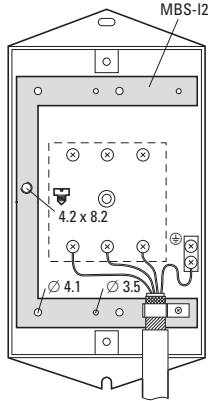
Ekranlama salınan karışımı azaltır (komşu sistemler ve cihazları harici karışmalara karşı başışık hale getirir). Frekans invertörleri ve motor arasındaki kablo ekranlı olmalıdır.

Ancak bu ekran, PE (topraklama) kablosuna alternatif olarak görülmemelidir. Dört kanallı kablolar önerilir (üç adet faz ve PE). Ekran, geniş bağlama alanı ile her iki ucundan toprağa (PES) bağlanmalıdır. Bu bağlamayı örgü telini bükerek yapmayın. Terminaller, kontaktörler, şok bobini, vs. gibi ekranda kesinti yapacak durumlarda bağlantı düşük empedanslı olmalı ve geniş iletken alanla köprü yapılmalıdır. Bunu gerçekleştirmek için, ekranı module yakın bir bölgede kesin ve toprak potansiyeli ile geniş alanlı bir bağlantı yapın (PES, ekran terminali). Serbest, ekranlanmamış kablolar yaklaşık 100 mm.den daha uzun olmamalıdır.

Ör. Bakım şalteri için ekran bağlantısı



- (1) Metal plaka (ör. MSB-I2)
- (2) Topraklama terminali
- (3) Bakım şalteri



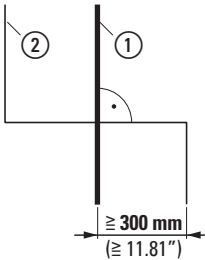
Not

Frekans invertör çıkışındaki bakım şalterleri sadece sıfır akımda çalıştırılmalıdır.

Kontrol ve sinyal hatları bükülmüş olmalı, belki de çift ekranlı olmalı, iç ekran gerilim kaynağına bir ucundan bağlanırken, dış ekran her iki ucundan bağlanmalıdır.

Elektronik motor volvericiler ve sürücüler

Frekans invertörü temel bilgiler



- (1) Güç kabloları: şebeke, motor, DC bağlantı devresi, frenleme direnci
- (2) Sinyal kabloları: analog ve dijital kontrol sinyalleri

Motor kablosu kontrol ve sinyal hatlarından ayrı olarak döşenmeli (> 30 cm) ve herhangi bir güç kablosu ile paralel gitmemelidir.

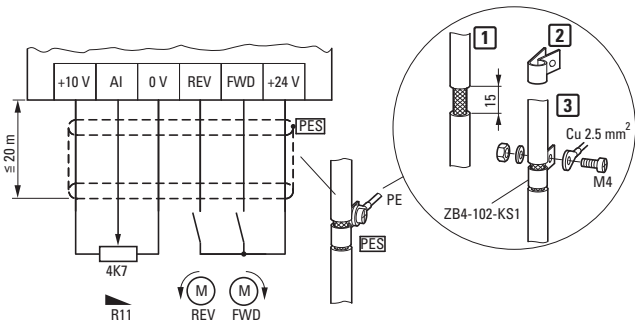
Not

Kontrol panellerinin içinde de uzunlukları 30 cm.den uzunsa, kablolar ekranlı olmalıdır.

2

Kontrol ve sinyal kablolarını ekranlamaya örnek:

Ayar noktası potansiyometresi R11 (M22-4K7) ile frekans invertörünün standart bağlantısı, saat yönünde ve saatin ters yönünde dönüş (FWD, REV) için kontrol sinyalleri ile ZB4-102-KS1 montaj aksesuarı.



Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

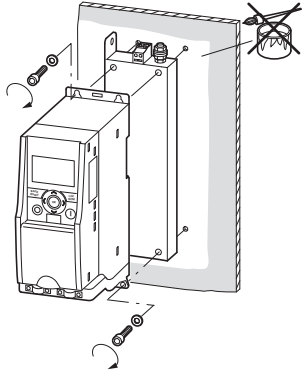
Frekans invertörü temel bilgiler

Filtreleme tedbirleri

Radio karışım filtreleri ve sıralı filtreler (radio karışım filtresi ile şebeke şok bobini kombinasyonu), iletilen yüksek frekanslı karışıma karşı korur (gürültü bağışıklığı) ve şebeke kablolarından iletilen veya yayılan, (yayılan karışım) daha önce belirlenen yasal seviyelere düşürülmesi gereken frekans invertörlerin yüksek frekanslı karışımlarına karşı koruma sağlar. Harici olarak monte edilmiş RFI filtreleri kullanırken, frekans invertörü ve filtre arasındaki kablunun boyunun kısa tutulması (≤ 30 cm) gerekir.

Not:

Frekans invertörlerinin ve radio karışımı filtrelerinin montaj yüzeyleri boya ve yağdanarınmış olmalı, iyi iletkenliği olmalıdır.

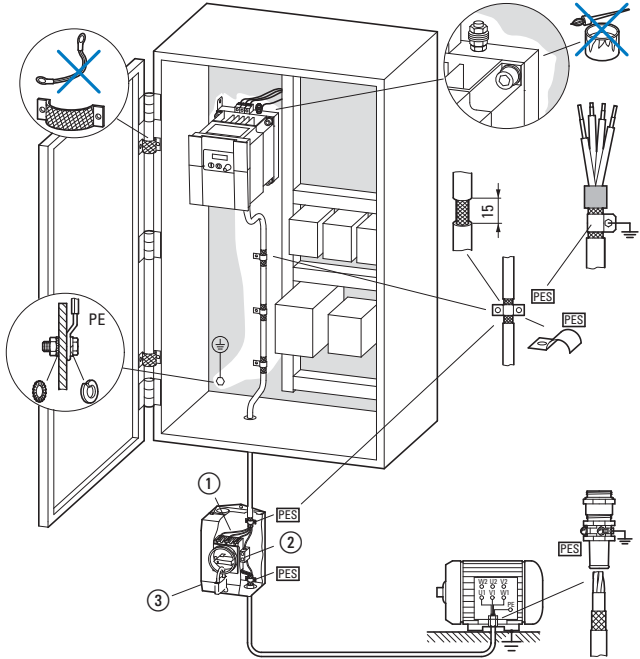


Elektronik motor volvericiler ve sürücüler

Frekans invertörü temel bilgiler

EMC-uyumlu montaj ve bağlantı

2



- (1) PE bağlantılı metal plaka
- (2) Toraklama terminali (PE iletken ve plakanın topraklanması)
- (3) Bakım şalteri

Elektronik motor volvericiler ve sürücüler

Frekans invertörü temel bilgiler

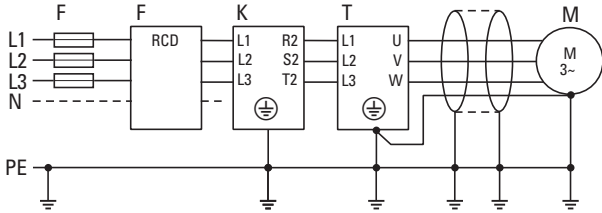
Artık akım cihazı (RCD)

Radyo karışım filtreleri, bir hata anında (faz kaybı, dengesiz yük) anma değerlerinden bayağı fazla olabilecek kaçak akım üretirler. Tehlikeli gerilimleri önlemek için, PDS'deki tüm bileşenler (frekans invertörü, RFI filtre, motor, ekranlı motor kabloları, vs...) topraklanmalıdır. Kaçak akımlar yüksek frekanslı karışım kaynağı olsa da, topraklama bağlantı ve kabloları düşük empedanslı ve geniş temas alanlı olmalıdır.

Sinüsoidal AC ve darbeli DC artık akımları oluşabileceğinden, frekans invertöründeki artık akım cihazı B tipi olmalıdır.

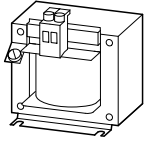
EN 60335'e göre, kaçak akımların ≥ 3.5 mA olduğu durumlarda aşağıdaki şartlardan biri yerine getirilmelidir:

- Koruyucu iletkenin kesiti ≥ 10 mm² olmalıdır,
- Koruyucu iletken açık devreye karşı kontrol altında tutulmalıdır, veya
- Ek bir koruyucu iletken monte edilmelidir.

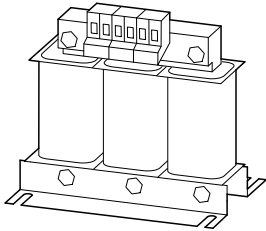


Elektronik motor volvericiler ve sürücüler

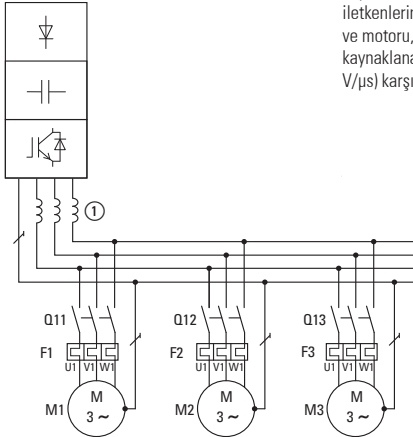
Frekans invertörü temel bilgiler



Tek fazlı
şok bobinleri



Üç fazlı şok bobinleri



Şebeke şok bobini

Frekans invertörlerinin giriş tarafına monte edilen şok bobini akıma bağımlı şebeke geri beslemesini azaltır ve güç faktörünü iyileştirir. Bu da akım harmoniklerini azaltır ve şebeke kalitesini iyileştirir. Tek bir şebeke kaynağına birçok frekans invertörü bağlandığında veya ağa bağlı diğer elektronik cihazlar bulunduğu şebeke şok bobini kullanımı önerilir.

Şebeke akım karışımlarının azaltılması, frekans invertörünün DC barasına DC şok bobini takılarak da sağlanabilir. Bu şebeke şok bobini ihtiyacını ortadan kaldırır.

Motor şok bobinleri

Uzun motor kabloları ve birkaç motorun seri bağlanması ile, motor şok bobinleri ① frekans invertörünün çıkışında kullanılır.

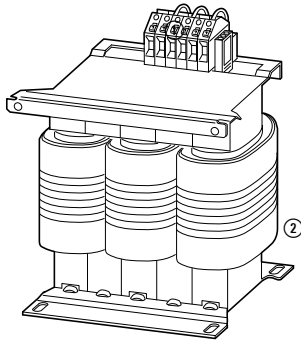
Bunlar aynı zamanda, bir topraklama hatası veya bir kısa devre olduğunda güç yarı iletkenlerinin korunmasını da iyileştirirler ve motoru, yüksek darbe frekanslarından kaynaklanan yüksek gerilim artışlarına (> 500 V/μs) karşı korurlar.

Elektronik motor volvericiler ve sürücüler

Frekans invertörü temel bilgiler

Sinüzoidal filtre

2



SFB400/...

Sinüzoidal filtreler, şok bobini ve kondansatörlerin bileşimidir (alçak geçirgen filtre). Frekans invertörü çıkış geriliminin sinusoidal şeklini iyileştirirler dolayısı ile de motorun gürültüsünü ve sıcaklık artışını düşürürler. Sinüzoidal filtrenin avantajları:

- Uzun ekranlı motor besleme kabloları kullanımı mümkündür.
 - 240 V +%10'a kadar olan besleme gerilimlerinde azami 400 m'ye kadar
 - 480 V +%10'a kadar olan besleme gerilimlerinde azami 200 m'ye kadar
- Daha uzun kullanım süresi – şebeke ile çalışan motorlarda olduğu gibi
- Motorda düşük gürültü üretimi
- Düşük motor sıcaklığı artışı
- Azalmış du/dt değerleri (< 500 V/μs)

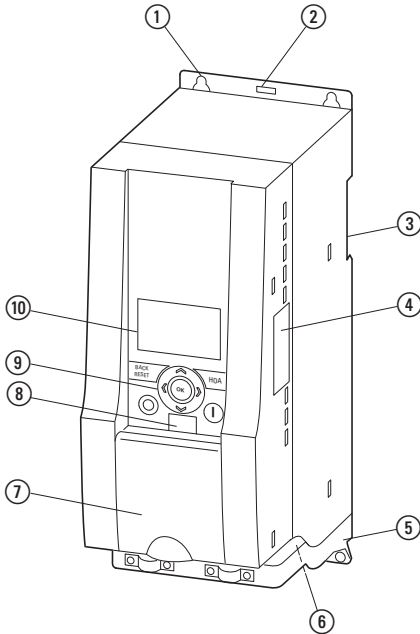
Sinüzoidal filtrenin dezavantajları:

- 30 V'a kadar gerilim düşümü
- Çalışma sadece sabit darbe fekanı ile mümkündür

Elektronik motor volvericiler ve sürücüler

M-Max™ için bağlantı örneği

M-Max™ ürün özellikleri



M-Max™ üzerindeki tanımlamalar

- | | |
|---|--|
| (1) Sabitleme delikleri (vidalı tutma) | (6) Güç bölümü terminalleri |
| (2) Serbest bırakma (montaj rayından sökme) | (7) Kontrol sinyal terminalleri ve mikro anahtarlar için muhafaza kapağı |
| (3) Montaj için montaj rayında kesme (DIN EN 50022-35) | (8) PC bağlantı modülü MMX-COM-PC (isteğe bağlı) |
| (4) Endüstriyel ağ bağlantısı modülü için arayüz (isteğe bağlı, MMX-NET-XA) | (9) 9 kontrol tuşu ile tuş takımı |
| (5) kurulum aksesuarları | (10) Gösterge (LCD) |

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler M-Max™ için bağlantı örneği

Fonksiyonlar

Kapsamlı koruma aralığındaki koruma fonksiyonları ile frekans invertörünün, motor ve uygulamanın korunması ve güvenli olarak çalışması sağlanır. Aşağıdaki durumlara karşı koruma sağlanır:

- Aşırı akım, topraklama hatası
- Aşırı yük (elektronik motor koruma)
- Aşırı sıcaklık
- Aşırı gerilim, düşük gerilim

İlave fonksiyonlar:

- Yeniden çalıştırma kısıtlama
- U/f kontrol veya algılayıcısız vektör kontrolü
- 2'ye katlamalı yol verme akımı ve 1.5 katlamalı aşırı akım
- PID kontrol ünitesi
- Sıra kontrol
- Frenleme kontrol (DC frenleme)
- 8 sabit frekans
- Elektronik motor potansiyometre
- Matik fonksiyonu (AND, OR, XOR)
- Üst ve alt frekans ve akım sınırları
- Frekans kırpması (Frekansmaskeleme)
- Yol verme ve durmaya kadar DC frenleme
- 2 parametrelili setler

Belgeler

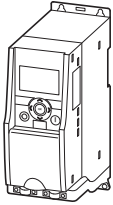
Kılavuz: MN04020001Z-EN

Bilgi Broşürü: IL04020001E

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

M-Max™ için bağlantı örneği

M-Max™ boyutları

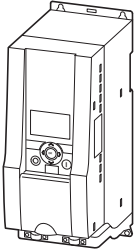


Boy 1 (FS1)

MMX12...: 1.7 - 2.8 A

MMX32...: 1.7 - 2.8 A

MMX34...: 1.4 - 2.4 A

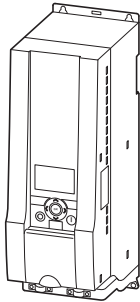


Boy 2 (FS2)

MMX12...: 3.7 - 7 A

MMX32...: 3.7 - 7 A

MMX34...: 3.3 - 5.6 A



Boy3 (FS3)

MMX12...: 9.6 A

MMX32...: 9.6 A

MMX34...: 7.6 - 14 A

FS = Çerçeve boyu

MMX12...: Tek fazlı şebeke bağlantısı, anma çalışma gerilimi MMX230 V

MMX32...: Üç fazlı güç kaynağı, anma çalışma gerilimi 230 V

MMX34...: Üç fazlı güç kaynağı, anma çalışma gerilimi 400 V

Elektronik motor volvericiler ve sürücüler

M-Max™ için bağlantı örneği

Uygulama

M-Max™ frekans invertörleri üç fazlı asenkron motorların kesintisiz olarak motor hızlarının kontrolüne olanak sağlar. Basit çalıştırma ve kârlılığın önemli olduğu yerlerde özellikle uygundur. .

Özellikleri-kontrollü gerilim / frekans (U/f) kontrol özelliği zaten fabrika ayarları ile bile çok geniş çaplı uygulamalara olanak sağlamaktadır: basit pompa ve fan sürücülerinden standart paketleme uygulamalarına ve hatta yatay nakliye ve aktarma için birçok motorun çalıştırılmasına kadar. Algılayıcısız vektör kontrolü ile, tek başına bir sürücü, yüksek tork ve düşük hızlarda merkezîyetçiliğin önemli olduğu durumlarda zor uygulamalar için dahi kullanılabilir. Örneğin, plastik ve metal endüstrileri, tekstil, kâğıt ve baskı sanayiinde veya vinç ve asansör sistemlerinde.

1.4 ila 14 A arasında değişen anma akım değerleri 4 kutuplu asenkron motorların, aşağıda tanımlanan performans aralığında çalışmasına olanak sağlar:

- 230 V 'da 0.25 ila 2.2 kW (tek faz şebeke bağlantısı),
- 230 V 'da 0.25 ila 2.2 kW V (üç fazlı şebeke bağlantısı),
- 400 V 'da 0.37 ila 5.5 kW (üç fazlı şebeke bağlantısı).

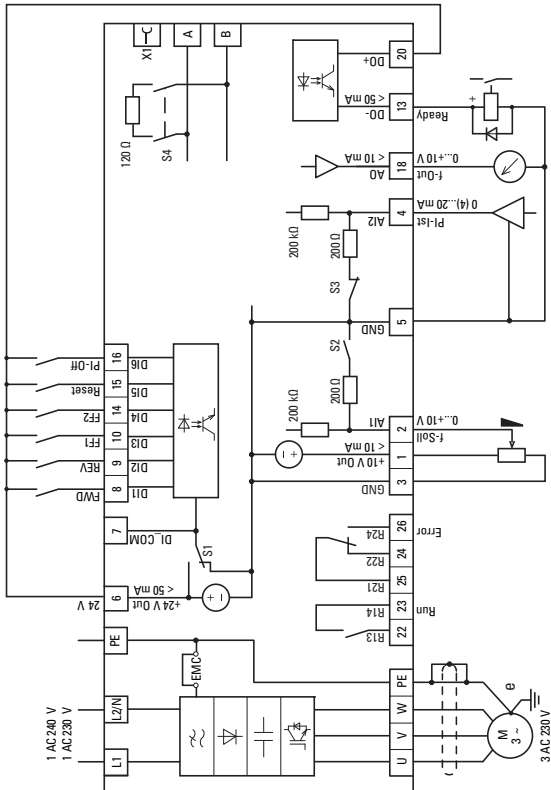
Talimatlar

- UL®-uyumlu kurulum ve çalıştırma için, şebeke tarafındaki anahtarlama cihazlarının üst giriş akımının 1.25 katına müsaade etmesi gerekmektedir.
- Burada gösterilen şebeke kontaktörleri, herhangi bir şok bobini olmadan girişte frekans invertörünün ILN akımını gözönünde bulundurmaktadır. Seçimlerinde termal akım (AC-1) dikkate alınmıştır.
- Frekans invertörleri ile ana şebeke kontaktörleri üzerinden ilerleme aralığına izin verilememektedir (duraklama süresi ≥ 60 sn , off ve on arasında).

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

M-Max™ için bağlantı örneği

Blok diyagramı MMX12...

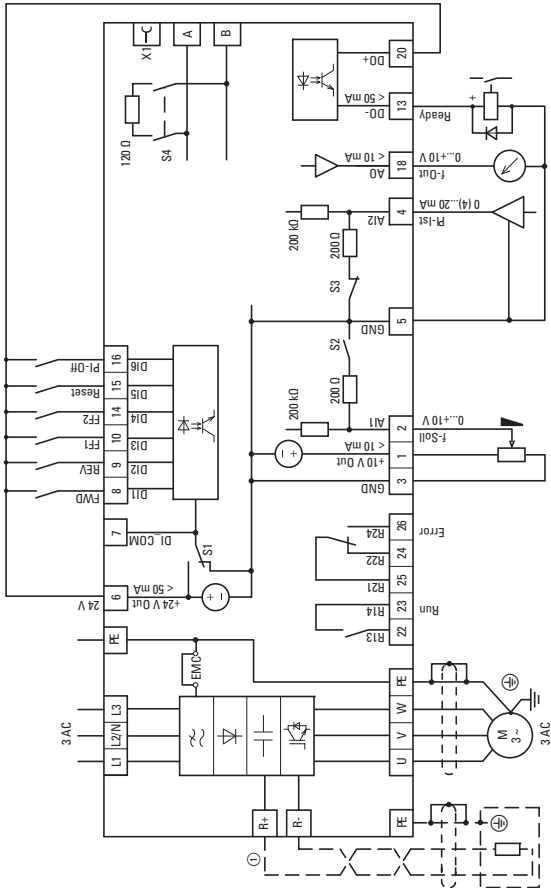


Elektronik motor volvericiler ve sürücüler

M-Max™ için bağlantı örneği

Blok diyagramı MMX32... ve MMX34...

2



Elektronik motor volvericiler ve sürücüler M-Max™ için bağlantı örneği

Kontrol sinyali terminallerinin konfigürasyonu

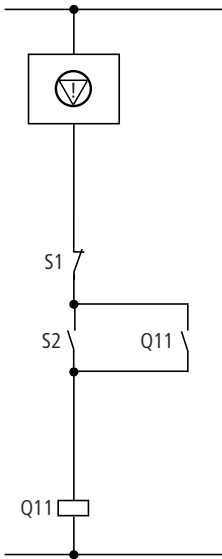
Kontrol sinyali terminali aşağıda belirtildiği şekilde fabrikada ayarlanmıştır:

- 2: AI1: f-Set = Frekans ayar noktası
(0 - +10V)
- 4: AI2: PI-Act = PID kontrol ünitesi için gerçek değer (değişken süreç, 4 - 20 mA)
- 8: DI1: FWD = Saat yönünde dönme alanı etkinleştir (İleri)
- 9: DI2: REV = Saat yönünde dönme alanı etkinleştir. (Geri)
- 10: DI3: FF1 = Sabit frekans 1
- 13: DO-: Ready = yolvermeye hazır (transistor çıkışlı, 20. termanlin gerilimi ile)
- 14: DI4: FF2 = Sabit frekans 2
- 15: DI5: Sıfırlama = Hata mesajını teyit teme
- 16: DI6: PI-Off = PID kontrol ünitesi etkinliği kaldırılmış
- 18: AO: f-Out = Motora çıkış frekansı
(0 - +10 V)
- 20: DO+: transistor çıkışı için giriş gerilimi
(+24 V DC)
- 22/23: R13/R14 (NA kontak):
RUN = Çalışma sinyali (röle)
- 24/25/26: R21/R22/R24
(değişim kontağı): Error =Hata sinyali (röle)
- (1) Harici frenleme direnci (isteğe bağlı) R+ ve R- için bağlantı terminalleri –boy 2 (FS2) ve boy 3 (FS3) için

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

M-Max™ için bağlantı örneği

Temel Kontrol



Örnek1

Potansiyometre üzerinden referans girişi

R11. Etkinleştir(START/STOP) ve dâhili kontrol gerilimi ile terminal 1 ve 2 üzerinden yön kontrolü

⚠ Acil durum devre dışı bırakma

F1: Kablo koruma

PES: PE bağlantısı için kablo ekran bağlantısı

Q11: Şebeke kontaktörü

M1: 230 V 3-fazlı motor

S1: OFF

S2: ON

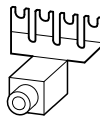
Notlar

- EMC-uyumlu şebeke bağlantısı için ürün standardı IEC/EN 61800-3'e göre uygun radio karışım bastırma tedbirleri uygulamaya konmalıdır.
- Tek faz şebeke bağlantılı frekans invertörleri ile yükleri kontaklara dengelemek için paralel bağlantıların kullanımı önerilir.

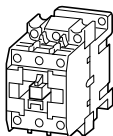
DILM12-XP1



4. kutup kırılabilir



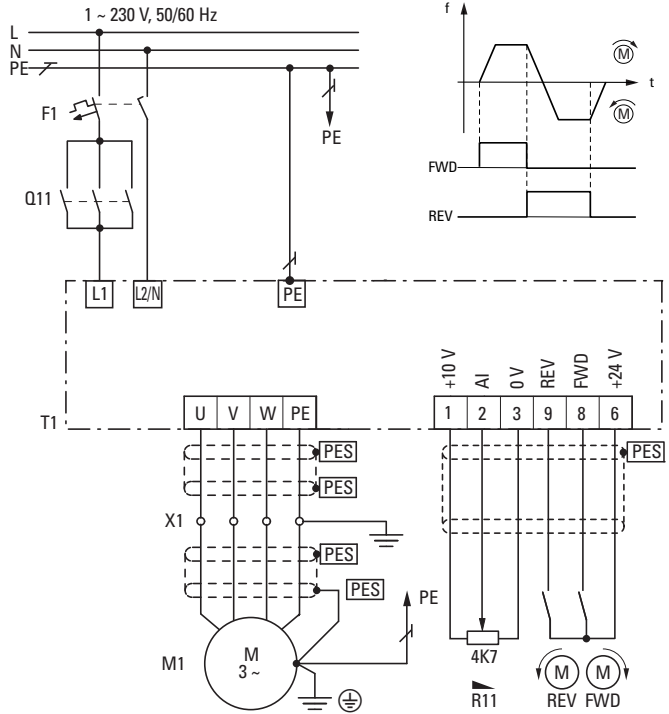
DILM



Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

M-Max™ için bağlantı örneği

Kurulum (MMX12...)



2

- MMX12... Tek fazlı frekans invertörü
- Terminal 8 ve 9 kanalı ile yön kontrolü
- R11 üzerinden harici referans değeri girişi

FWD: Saat yönünde dönüş alanı Etkinleştir
 REV: Saat ters yönünde dönüş alanı Etkinleştir

Elektronik motor volvericiler ve sürücüler

M-Max™ için bağlantı örneği

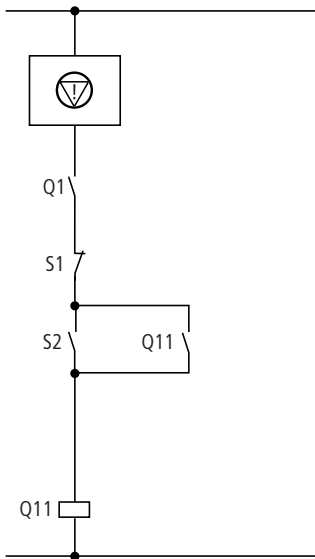
Frekans invertörleri MMX34... harici RFI filtreleri ile

Not

2

Sadece MMX...NO-0 için (RFI dâhili filtresiz)

Tahrik



Örnek 2

Dâhili kontrol gerilimi ile terminal 10 ve 14 üzerinden, potansiyometre R11 ile sabit frekans (f_1 , f_2 , f_3) kanalıyla ayar noktası girişi. (START/STOP) Etkinleştir ve 8. terminal üzerinden dönme yönü seçimi (FWD)

Acil Durum devreden çıkarma

FF1: Sabit frekans f_1

FF2: Sabit frekans f_2

FF1+ FF2: Sabit frekans f_3

FWD: Etkinleştir; saat yönünde dönme alanı analog ayar noktası değeri frekansı f_s

K1: Radyo karışım bastırma Filtre MMX-LZ...

M1: 400 V 3-fazlı motor

PES: kablo ekran PE bağlantı

Q1: Kablo koruma

Q11: Ana şebeke kontaktörü R1: Ana şok bobini

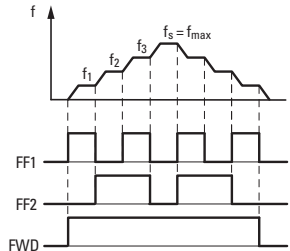
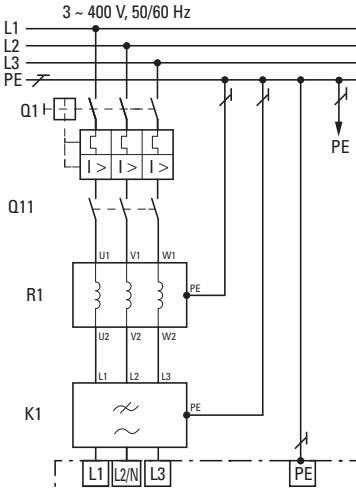
S1: OFF

S2: ON

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

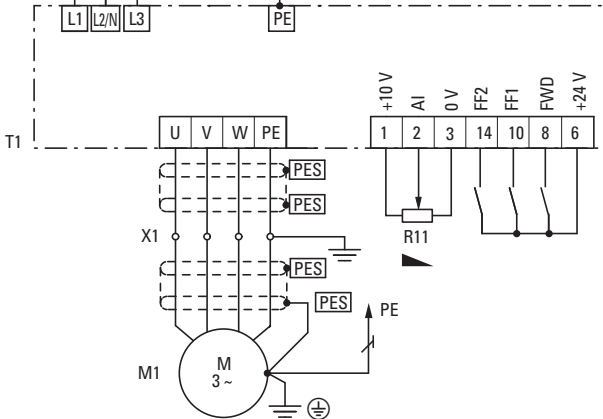
M-Max™ için bağlantı örneği

Kurulum(MMX34...)



Note

K1: Harici MMX-LZ... RFI filtre sadece MMX... NO-0 için kullanılabilir.



Elektronik motor volvericiler ve sürücüler

M-Max™ için bağlantı örneği

Terminal Modelleri

400 V şebekeye yıldız olarak bağlanabilir.

Sürüm A:

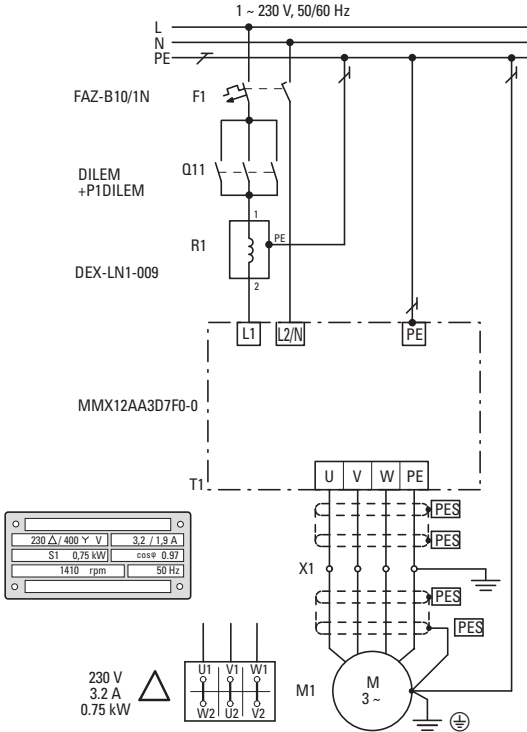
Üçgen devrede motor (MMX12...)

Motor: P = 0.75 kW

Aşağıda tanımlanan 0.75 kW motor 230 V şebekeye üçgen olarak (sürüm A) veya 3-fazlı

Şebeke: 1/N/PE 230 V 50/60 Hz

2



Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

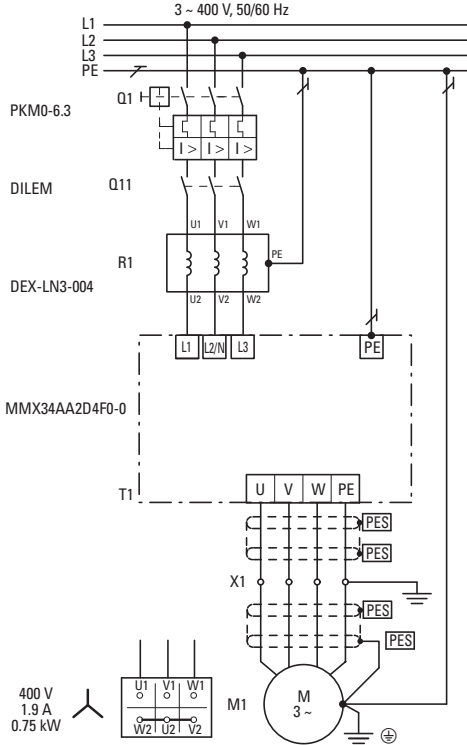
M-Max™ için bağlantı örneği

Sürüm B:

Motor: P = 0.75 kW

Yıldız devrede motor (MMX 34...)

Şebeke: 3/PE 400 V 50/60 Hz



Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

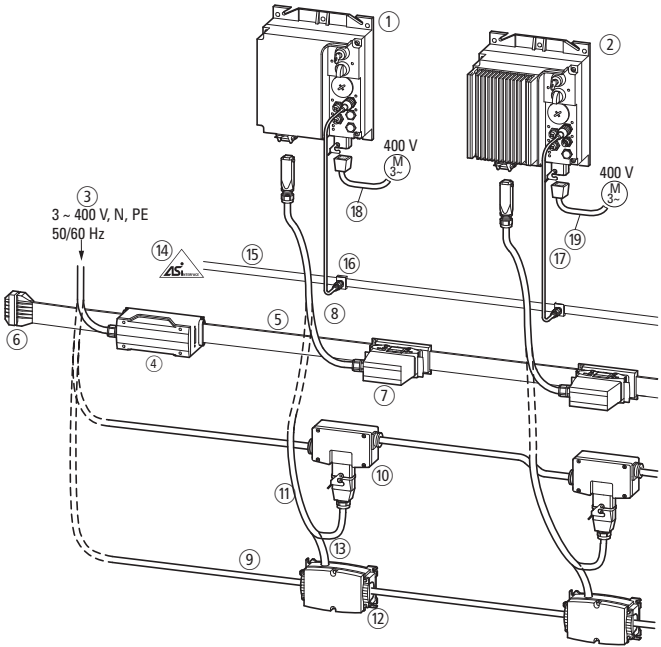
Rapid Link Sistem 4.0

Rapid Link RA 4.0 modülleri sistemine genel bakış

Rapid Link uzaktan anahtarlama ve kurulum sistemidir. .

Kompakt tasarımı ve IP65 koruma derecesi sayesinde bu motor yolvericiler motorun yakınlarında kurulabilir.

Standart terminalli fişli bağlantı kabloları kablolu gereksinimini azaltır ve konveyör sistemleri için tercih edilen teknolojiyi sağlar.



Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

Rapid Link Sistem 4.0

Fonksiyon modülleri:

- (1) RAMO motor yolverici (Motor Kontrol Birimi) → üç-fazlı, elektronik DOL yolverici veya enversör yolverici, 90 W ila 3 kW (400 V'da) tahsis edilmiş sınıf için elektronik motor koruma
- (2) RASP hız kontrol ünitesi → üç fazlı, frekans kontrollü motor yolverici (sabit hız, iki dönüş yönü, yumuşak başlama), dört değerde (2.4 A/3.3 A/4.3 A/5.6 A) 0.18 kW ila 2.2 kW (400 V'da) değerlerinde elektronik motor koruma

Güç hattı:

- (3) Gelen kaynak (3 AC 400 V), aşırı yük ve kısa devre koruma için şalter üzerinden
- (4) Şerit kablo için gelen kaynak
- (5) 400 V AC için şerit kablo
- (6) Düz kablo için sonlandırma parçası
- (7) Esnek bara kesişim noktası
- (8) Esnek bara bağlantısı için güç adaptör kablosu
- (9) 400 V AC için yuvarlak kablo
- (10) Yuvarlak kablo için fişli bağlantı
- (11) Yuvarlak kablo bağlantısı için güç adaptör kablosu
- (12) Yuvarlak kablo için bağlantı
- (13) Güç kutusuna bağlantı için güç adaptör kablosu (yuvarlak kablo)
- (14) AS-Interface - Ana kablo üzerinden besleme

Veriyolu

- (15) AS-Interface şerit kablo
- (16) M12 bağlantı kabloları için link
- (17) Uzatma M12

Motor bağlantısı:

- (18) Ekranlanmamış motor kablosu
- (19) Ekranlanmış motor kablosu (EMC)

Ürün özellikleri:

Sistem, Rapid Link sisteminin tüm modüllerine fişli olarak takılan bir güç gücü hattı ve bir veri hattı ile donatılmıştır. Malzeme taşıma uygulamaları için müşteri ve sektöre yönelik ihtiyaçlar, sistem tasarımında asıl odaklanılan hususlardır.

Rapid Link sürüm4.0 aşağıdaki özelliklere haiz modüller sunar:

- Koruma derecesi IP65
- Çalışma esnasında ortam sıcaklığı -10 °C ila +55 °C
- Azami kablo uzunluğu 10 m
- İletişim ve teşhis için AS-A® arayüzü Profi 7.4
- ISO 23570'e uygun fişli terminal tasarımı
- Lokal çalıştırma / elle çalıştırma
- Bakım ve manuel geçiş şalteri (isteğe bağlı)
- RAMO-D elektronik DOL yol verici
- RAMO-W elektronik enversör yol verici
- RASP frekans kontrollü hız kontrolü

Belgeler

Kılavuz: MN03406003Z-EN

Kurulum talimatları:

IL003406019Z

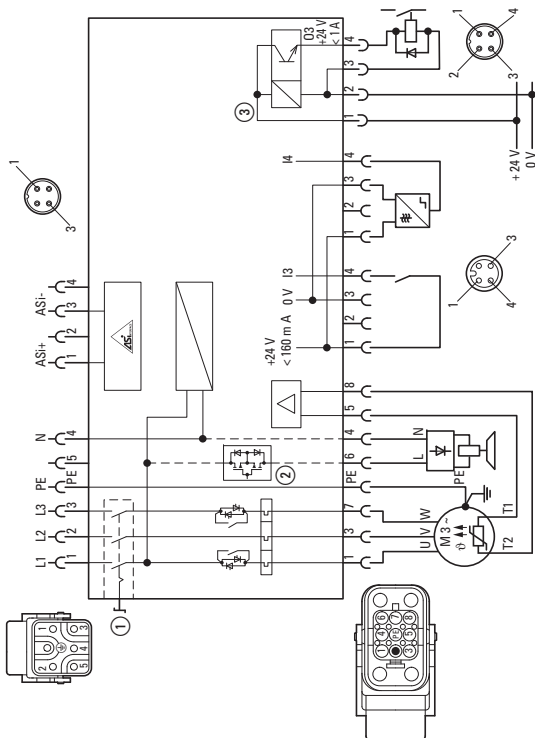
IL003406020Z

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

Rapid Link Sistem 4.0

Blok Şema RAMO-D...

Elektronik DOL yolverici



İsteğe bağlı değişkenler:

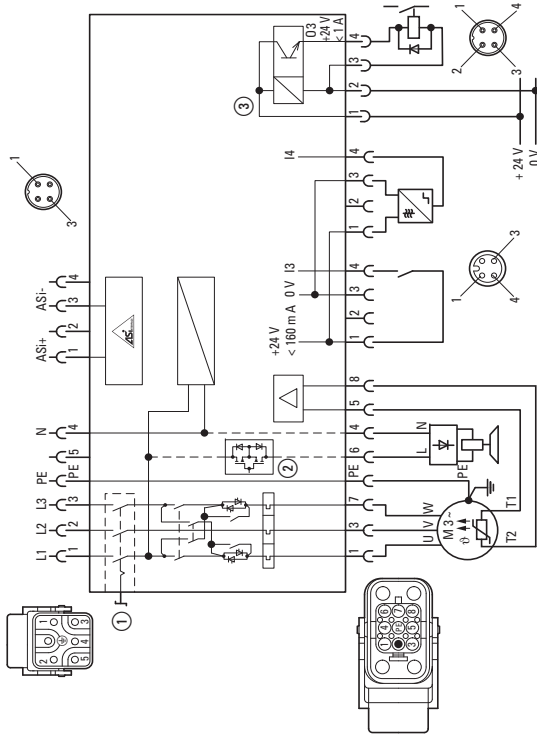
- (1) Bakım şalteri
- (2) Harici fren tahriki (230 V)
- (3) Aktüatör çıkışı

Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

Rapid Link Sistem 4.0

Blok şema RAMO-W...

Elektronik enversör yolverici



İsteğe bağlı değişkenler:

- (1) Bakım şalteri
- (2) Harici fren tahriki (230 V)
- (3) Aktüatör çıkışı

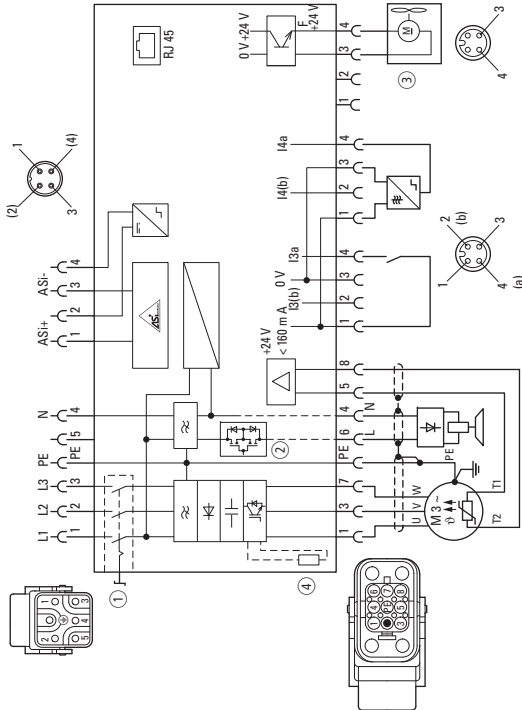
Elektronik motor yolvericiler ve sürücüler

Rapid Link Sistem 4.0

Blok şema RASP-...

Frekans invertörü

2



İşeğe bağlı değişkenler:

- (1) Bakım şalteri
- (2) Harici fren tahriki (230 V)
- (3) Cihaz fanları
- (4) Dâhili fren direnci

Kumanda cihazları

	Sayfa
RMQ – Sistemi	3-2
RMQ – Mühendislik	3-9
RMQ – Etiket yazımı	3-13
SL ışıklı kolonlar	3-14
LS-Titan® konum şalterleri	3-16
LSE-Titan® elektronik konum şalterleri	3-26
Analog elektronik konum şalterleri	3-27
Sensörler – Fonksiyonellik	3-30
Sensörler – Uygulamalar	3-37

Kumanda cihazları

RMQ – Sistemi

3

Komut ve sinyaller, makine ve işlemleri kontrol etmek için temel fonksiyonlardır. Gerekli olan kontrol sinyalleri, ya elle kumanda cihazları kullanılarak, ya da mekanik olarak konum şalterleri ile üretilirler. İlgili uygulama koruma türünü, şeklini ve rengini belirler. Kontrol devresi cihazları „RMQ-Titan®“ için her zaman ileri teknoloji kullanılmıştır. Cihazların tümünde LED bileşenlerinin ve lazer yazım tekniklerinin kullanımı ile azami güvenilirlik, verimlilik ve esneklik sağlanmıştır. Olaya ayrıntılı olarak bakıldığında, bu da demektir ki;

- Düzgün bir görünüm için yüksek kaliteli optik ürünler,
- IP67 ve IP69K (buhar püskürtmeli temizlik için uygun) seviyesine kadar koruma,
- LED aydınlatma bileşenleri kullanarak, gün ışığında dahi net bir kontrast,
- 100,000 saate kadar makine ömrü,
- Darbe ve titreşimlere karşı dayanıklılık,
- 12 ila 500 V'a kadar LED çalışma gerilimi
- Düşük tüketim, filamanlı lambaların sadece 1/6'sı,
- -25 ila +70°C arasında genişletilmiş çalışma sıcaklığı
- Işık test devresi,
- En üst seviyede çalışma güvenilirliği ve erişilebilirliği sağlamak için dahili emniyet devreleri,
- Aşınmaya dayanıklı ve net bir görüntü sergileyen lazer yazım teknikleri,
- 1 taneden başlayarak müşteriye özel semboller ve yazımlar,
- Yazı ve semboller serbest olarak birleştirilebilirler,
- Vida ve Cage Clamp (Kafes Kıskaç) tertibatlı terminal tipi,
- Güvenilir ve bakım gerektirmeyen bağlantı için yaylı Cage Clamp terminaller,
- EN 61131-2: 5 V/1 mA'e göre elektronik

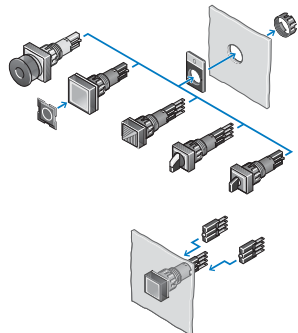
cihazlarla kullanılmaya uygun kontaklar,

- Tüm seçici anahtarlı butonlarda kullanıcı tarafından programlanabilir anahtarlama performansı: yaylı/kalıcı
- Işık ve ışıkless türleri ile tüm aktüatör üniteleri,
- Serbest bırakmak için Çek ve Çevir fonksiyonlu acil durdurma butonları,
- Aktif güvenlik için aydınlatmalı acil durdurma butonu,
- Değişik potansiyeller sunan kontaklar,
- Aynı zamanda emniyet ile ilgili devrelerde de kullanılacak pozitif çalışma ve pozitif açma yapan kontaklar,
- IEC/EN60947 endüstri standardı ile uyum.

1) Cage Clamp, Messrs. WAGO

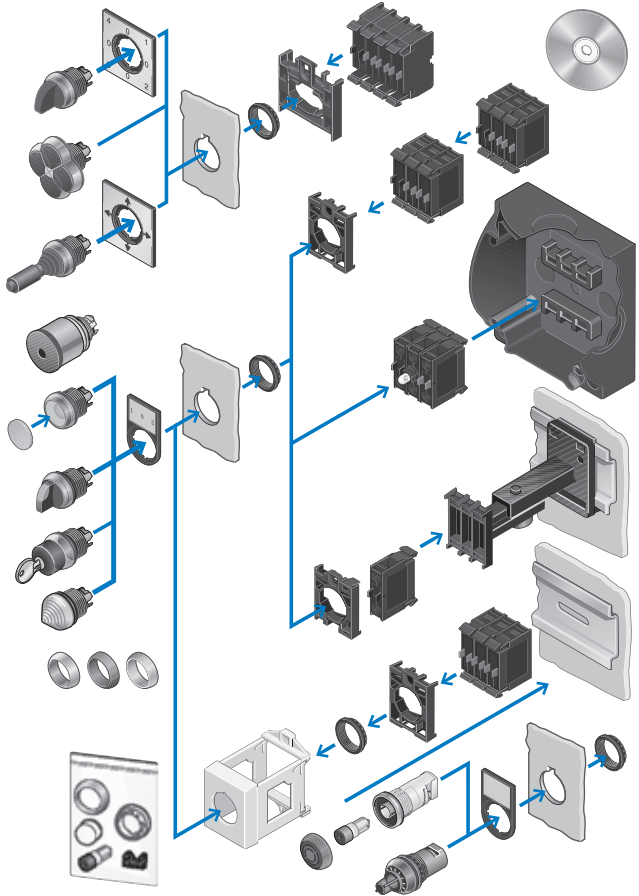
Kontakttechnik GmbH, Minden'in kayıtlı ticari markasıdır.

RMQ16 sistemine genel bakış



Kumanda cihazları RMQ – Sistemi

RMQ-Titan® sistemine genel bakış



Kumanda cihazları

RMQ – Sistemi

Dört yöllü basma butonu

Eaton, çok başarılı RMQ-Titan kumanda cihazları ürün serisinedaha fazla operator bileşeni eklemiştir. Bunlar modüler yüzeye monte edilen ünitelerdir. RMQ-Titan serisi kontak elemanları kullanılmıştır. Çerçeveler ve yuvalar, aşına olunan RMQ-Titan format ve rengindedir.

3

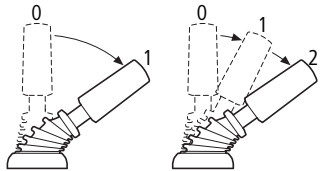
Dört yöllü basma butonu

Dört yöllü basma butonları kullanıcılara makine ve sistemleri dört yönde kontrol etme olanağı sunar. Her bir yön, ayrı bir düğmeye tahsis edilmiştir. Basma butonunun dört ayrı buton plakası vardır. Çeşitli uygulamalar için özellikle seçilebilir ve müşterilerin ihtiyaçlarına paralel olarak lazerle yazı yazılabilir



Çift kontaklı joystick

Joystick makinelerin dört ayrı yönde hareketinin kontrol edilmesine olanak sağlar. Değişik joystick türleri 2/4 konumlu iken diğer türlerinde her bir konum için 2 farklı set mevcuttur. Bu, örnek olarak her bir yönde iki ayrı hız seçimine olanak sağlar. Bunun için, bir NA ve erken kapatan NA seri olarak bağlanmıştır. Ayrıca yaylı ve kalıcı kontak türleri de mümkündür.



Seçici döner butonlar

Seçici döner butonlar dört değişik konumu mevcuttur. Aktüatör ya döner başlıklı, ya da mandal başlıklı olabilir. Her bir ON ve OFF konumuna birer kontak elemanı tahsis edilmiştir.



Kumanda cihazları

RMQ – Sistemi

Etiketler

Eaton, tüm çalışma elemanları için değişik türde etiketler sunmaktadır. Mevcut bulunan türleri şunlardır:

- Boş,
- Yön oklu,
- 0–1–0–2–0–3–0–4 yazılı.

Özel yazılar da mümkündür. Labeleditor yazılımı isteğe göre tasarım

yapılması ve yazı yazılmasına olanak sağlar. Bunlar daha sonra lazer ile etiketlere uygulanarak, silinmeye karşı dayanıklı ve kalıcı sonuçlar alınır. Kısım "Labeleditor", sayfa 3-13



Kontakt Türleri

Vidalı Yaylı terminaller	Yaylı terminaller	Ön Montaj	Taban montaj	Kontakt	Kontakt hareket şeması ¹⁾
x	x	x	x		 0 2.8 5.5 M22-(C)K(C)10
x	x	x	-		 0 1.2 5.5 M22-(C)K(C)01
x	x	x	x		 0 3.5 5.5 M22-(C)K01D ²⁾
x	-	x	-		 0 1.8 5.5 M22-K10P

1) Ön elemanla bağıntılı olarak vuruş

2) NK: IEC/EN 60947-5-1'e göre pozitif açıklı emniyet fonksiyonu.

Kumanda cihazları

RMQ – Sistemi

3

Vidalı Yaylı terminaller	Yaylı terminaller	Ön Montaj	Taban montaj	Kontakt	Kontakt hareket şeması ¹⁾
Çift kontak elemanları					
–	x	x	–		 0 3.6 5.5 M22-CK20
–	x	x	–		 0 1.2 5.5 M22-CK02
–	x	x	–		 0 1.2 3.6 5.5 M22-CK11 ²⁾
Kendini izleyen kontak elemanları					
x	–	x	x		 0 1.2 2.8 5.5 M22-K(C)01SMC10
x	–	x	x		 0 1.2 2.8 5.5 M22-K(C)02SMC10

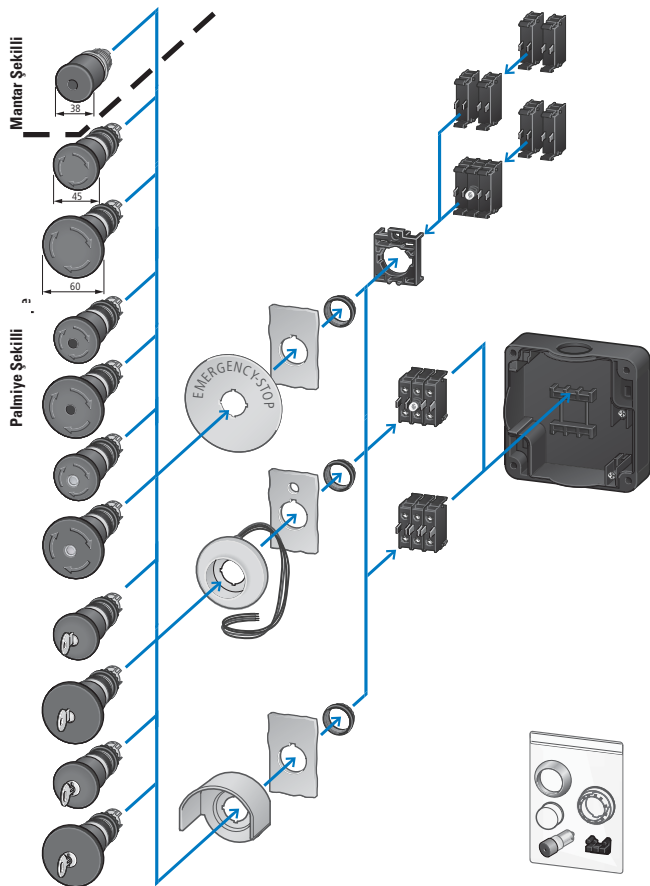
3) Ön elemanla bağıntılı olarak vuruş

1) NK: IEC/EN 60947-5-1'e göre pozitif açıklı emniyet fonksiyonu.

Kumanda cihazları

RMQ – Mühendislik

Acil durdurma butonları, sisteme genel bakış



Kumanda cihazları

RMQ – Mühendislik

3 RMQ-Titan serisi kumanda cihazları için küresel olarak kullanılmak üzere yeni acil durdurma butonları 45 ila 60 mm çaplı palmiye şeklinde tasarlanmıştır. Standart olarak anahtarlı veya anahtarsız, dönerek serbest bırakılabilir, standart LED ya da tahrik elemanının ortasında mekanik anahtar konumu gösterge (yeşil/kırmızı) ışıklı veya ışiksiz olarak mevcuttur. Kendi kendini kontrol eden kontak elemanları, hatalı montaj ya da tahrik için çok fazla kuvvet harcandığı durumlarda dahi geniş kullanım emniyeti sağlar. Acil durdurma NK kontak yanı sıra modüler kontak elemanları acil durum tahrik elemanının mekanik bağlantısını sorgulayan ikinci bir entegre kontak özelliğine sahiptir. Kontak elemanları, IEC 62061 SIL (Emniyet Seviyesi) 3 veya EN ISO 13849-1 Performans Seviyesi PL'ye göre öne veya tabana montaj, tek ya da çift kanallı güvenliğe haiz olarak mevcuttur.

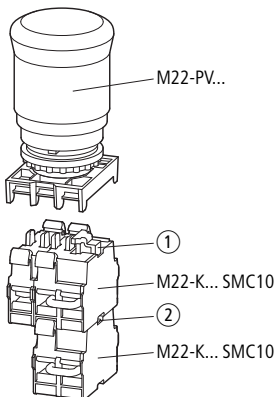
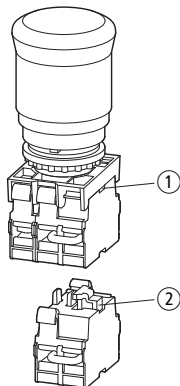
İsteğe bağlı bir ışıklı bilezik sayesinde bir makine veya tesis üzerindeki acil durdurma butonları daha çok dikkat çekerler. Karanlık ortamlarda dahi bu basma butonlarının konumları net olarak görülür. Işıklı bilezik aynı zamanda uzak bir mesafeden dahi acil durum butonunun çalışma konumunun ne olduğunu gösterir. Örneğin arıza konumuna getirildiğinde, ayrı ayrı kontrol edilebilen üç LED sütunu aktive edilerek kayar ışık etkisi sağlamak mümkündür..

Kumanda cihazları

RMQ – Mühendislik

Montaj ve fonksiyon

M22...SMC10



- ① Kendi kendini kontrol eden kontak mekanik olarak M22-PV' deki bağlantıyı kontrol eder...
- ② Kendi kendini kontrol eden kontak mekanik olarak M22-K üzerindeki ara yüzü ve onun da üstündeki SMC10 emniyet kontağını kontrol eder ancak M22-PV üzerindeki bağlantıyı kontrol etmez.

M22-K01SMC10 M22-KC01SMC10



M22-K02SMC10 M22-KC02SMC10



Kendi kendini kontrol eden kontak doğru olarak monte edildiğinde NA kontak kapanır.

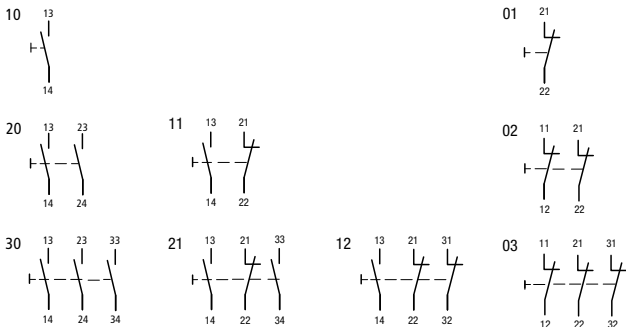
- Acil durdurma butonu OFF konumuna getirildiği takdirde, veya
- Kendi kendini kontrol eden kontak mekanik olarak basma butonundan izole edildiği takdirde, acil durum devre kesme/ durdurma devresi bir dizi NK ve NA bağlantıları üzerinden aktive edilir.

Kumanda cihazları

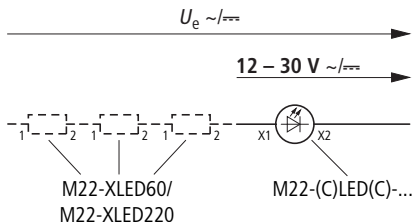
RMQ – Mühendislik

Terminal işaretleri ve fonksiyon numaraları (belirgin sayı/kontak sırası), EN 50013

3

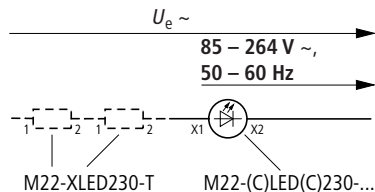


Seri elemanlar için gerilim çeşitliliği



M22-XLED60 ¹⁾	$U_e \leq \text{AC/DC}$
1x	60 V
2x	90 V
3x	120 V
...	...
7x	240 V
M22-XLED220	$U_e \leq$
1 x	220 V DC

1) AC/DC gerilimi arttırmak için



M22-XLED230-T ¹⁾	$U_e \leq$
1x	400 V~
2x	500 V~

1) AC gerilimi arttırmak için 50/60 Hz.

Kumanda cihazları

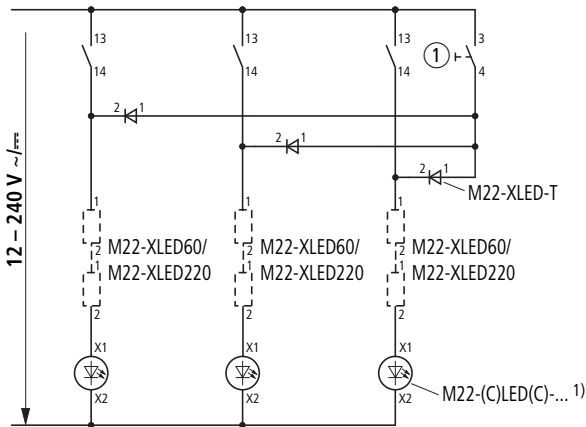
RMQ – Mühendislik

Işık testi için bağlantı

İlgili kontrol evresinden bağımsız olarak gösterge ışıklarının çalışmasını kontrol etmek için test düğmesi kullanılır. Dekuplaj elemanları gerilim geri beslemesine engel olur.

M22-XLED-T

$U_e = 12$ ila 240 V AC/DC için (aynı zamanda SL ışıklı kolonlar ile ışık testi için)



- ① Test düğmesi
1) Sadece 12 ila 30V elemanlar için.

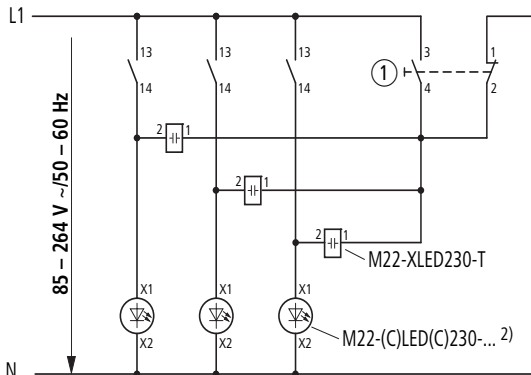
Kumanda cihazları

RMQ – Mühendislik

M22-XLED230-T

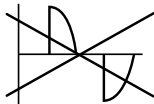
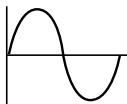
$U_e = 85$ ila 264 V AC/50 – 60 Hz için

3



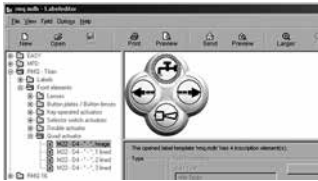
① Test düğmesi

1) Sadece 85 ila 264 V elemanlar için



Kumanda cihazları

RMQ – Etiket yazımı



Etiket editor yazılımını kullanarak cihazlara özel yazım işlemi

Dört basit işlemle cihazınızı kişisel gereksinimlerinize göre etiketleyebilirsiniz:

- Yazım yazılımını indirin:

www.eaton.eu

anahtar kelime: "Labeleditor"

- Etiket şablonunu yaratın (yazılımda menu ile yönlendirileceksiniz)

- E-posta ile şablonu fabrikaya gönderin.

Seçilen ürün için e-posta adresi yazılım tarafından otomatik olarak belirlenecektir.

Şablon gönderildiğinde Labeleditor adı "RMQ_Silver_12345.zip" gibi olan bir dosya oluşturur.

Bu dosya adı sipariş verilecek olan malzemenin bir kısmıdır. (bakınız Sipariş örnekleri).

- Toptan satış için siparişi Eaton satış ofisi veya bayilere gönderin.

Sipariş Örnekleri

- Özel yazımlı M22S-ST-X etiketi için M22-XST etiketinin girişini yapın.

Ürün referansı: M22-XST-*

- = Labeleditor tarafından üretilen dosya adı

Lütfen sipariş verin:

1xM22-XST-RMQ_Titan_xxxxxx.zip

- Özel yazımlı yeşil renkli buton plakası

Ürün referansı: M22-XDH-*

1. * = Renk (burada „G“ green, yeşil renk içindir),

2.* = Labeleditor tarafından üretilen dosya adı

Lütfen sipariş verin:

1xM22-XDH-G-RMQ_Titan_xxxxx.zip

- Beyaz basma buton plakalı ve özel semböllü ikili basma buton.

Ürün referansı: M22-DDL-*.**.*

1. * = Renk (burada „W“ white, beyaz içindir),

2. ve 3.* = Burada Labeleditorde tahsis edilen dosya adı belirtilmelidir 2 x

Lütfen sipariş verin

1xM22-DDL-W-RMQ_Titan_xx xxx.zip-

RMQ_Titan_xxxxx.zip

- Anahtarlı buton, iki konumlu, bireysel kilitleme mekanizmalı no. MS1, bireysel sembol

Ürün referansı: M22-WRS*-MS*.*

WRS*.* = Konum sayısı,

MS*.* = Bireysel kilit mekanizması sayısı

-.**.* = Labeleditorde tahsis edilen dosya adı

Lütfen sipariş verin:

1xM22-WRS2-MS1-RMQ_Titan_xxxxxx.zip

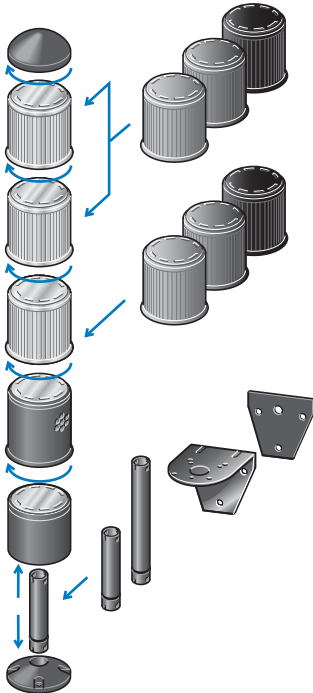
Kumanda cihazları

RMQ – Işıklı kolonlar

SL ışıklı kolonlar – herşey her zaman kontrol altındadır

SL (IP65) ışıklı kolonlar, görsel ve akustik sinyaller kullanarak makinenin durumunu bildirirler. Kontrol panellerine veya makinelere monte edilerek devamlı ışık, yanıp sönen ışık, çof hızlı yanıp sönen ışık ve hatta işitsel cihaz olarak uzaktan algılanır ve gerekli müdahaleler yapılır.

3



Ürün özellikleri

- Devamlı ışık, yanıp sönen ışık, çok hızlı yanıp sönen ışık ve işitsel cihaz istenildiği şekilde kombine edilebilir.
- Serbest programlanabilme özelliği beş adresin etkinleştirilebilmesine olanak sağlar.
- Sürgülü rekorlarla herhangi bir alete gerek kalmadan basit sökme-takma
- Mevcut bulunan kontak pinleri ile otomatik kontak kurma.
- Fresnel etkili özel olarak şekillendirilmiş mercekler sayesinde mükemmel ışık.
- Arzu edildiği şekilde filamanlı lamba veya LED seçimi
- Bol sayıda komple ürün, standart uygulamalar için seçimi, siparişi ve stok tutma işlemini kolaylaştırır.

IEC/EN 60204-1'e göre ışık elemanlarının değişik renkleri, değişik çalışma durumunu gösterir:

KIRMIZI:

Tehtike durumu - Derhal müdahale gereklidir.

SARI:

Anormal durum - izleyin veya müdahale edin.

YEŞİL:

Normal durum - hiçbir müdahale gerekmez

MAVİ:

Devamsızlık - müdahale zorunlu

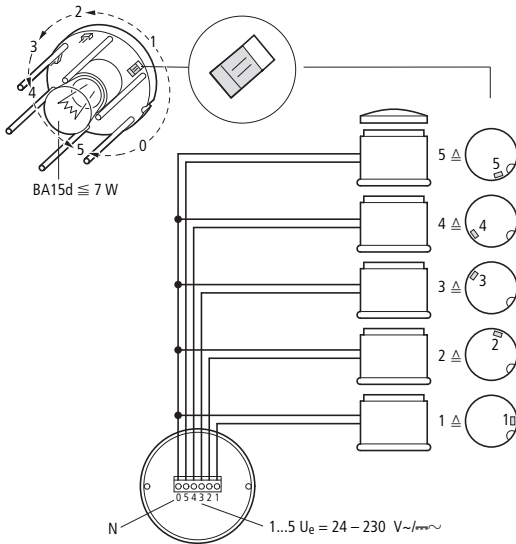
BEYAZ:

Diğer konum - arzu edildiği gibi kullanılabilir.

Kumanda cihazları

RMQ – Işıklı kolonlar

Programlanabilirlik



Temel modüldeki terminal şeridinden beş sinyal hattı her bir modülü kat eder. Modül, her bir karttaki bağlantı teli ile adreslenir. Beş değişik adres defalarca tahsis edilebilir.

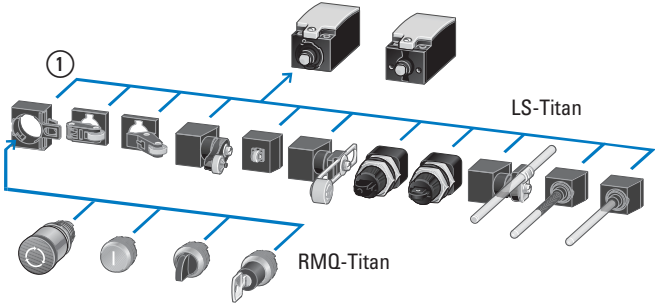
Böylece, örneğin, Hızlı hızlı yanıp sönen kırmızı ışıkla birlikte sesli bir cihaz makinenin tehlikeli konumda olduğunu bildirir. Baskı devrede her köprüyü de aynı konuma bağlayın – işte oldu!

(Bölüm "Işık testi için bağlantı",
sayfa 3-11.)

Kumanda cihazları

LS-Titan® konum şalterleri

LS-Titan® ile çözümlerinizi için yeni kombinasyonlar



- ① Her biri 90° döndürülmüş çalışma kafası sıra ile bağlanabilir

RMQ-Titan® buton kafaları kolayca takılabilir

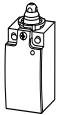
RMQ-Titan serisinin bir başka benzersiz özelliği de, LS-Titan şalterleri ile kombine edilebilme özelliğidir. Basmalı butonlar, seçici anahtarlar veya acil durdurma butonları çalışma kafası olarak doğrudan arzu edilen konuma geçmeli olarak oturtulabilir. Bu durumda komple unite en azından önde ve arkada IP 66 yüksek koruma seviyesine sahip olur.

İlaveten, RMQ-Titan basmalı butonlarını kabul eden tüm çalışma kafaları, hızlı ve güvenli sökme takma sağlayan sürgülü rekorlara sahiptir. Sürgülü rekorlar kullanılarak kafalar dört yönün herhangi birinde bağlanabilirler (4 x 90°).

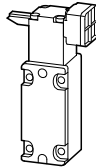
Kumanda cihazları

LS-Titan® konum şalterleri

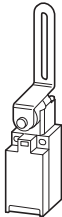
Genel bakış



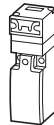
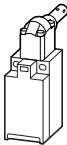
LS, LSM



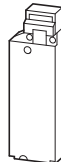
LS4...ZB



LSR...



LS...ZB



LS...ZBZ

Kumanda cihazları

LS-Titan® konum şalterleri

Emniyet konum şalterleri LS4...ZB, LS...ZB

Eaton emniyet konum şalterleri, kapılar, menteşeli kanatlar ve kapaklar gibi koruyucu muhafazaların konumlarını gözetim altında tutmak üzere özel olarak tasarlanmışlardır. Bu şalterler, emniyet fonksiyonları için konum şalterlerinin pozitif açık konumunu test etmek üzere işverenlerin sorumluluk sigorta derneği (GS-ET-15) gereksinimlerini karşılarlar. Bu gereksinimler arasında; "Emniyet fonksiyonları için konum şalterleri, emniyet fonksiyonunun elle veya basit araç gereçlerle kolayca bypass edilemeyeceği de vardır. Basit araç ve gereçler ise pense, tornavida, iğneler, civiler, teller, makaslar, çakılar, vs. dir.

Bu gereksinimlere ek olarak, LS...ZB konum şalterleri ek olarak döndürülebilir ancak çıkarılmayan bir çalışma başlığı sayesinde ek manipülasyon güvenliği sağlar.

Positif açılma

Emniyet devrelerindeki mekanik konum şalterlerinin pozitif açılma kontakları olması gerekir (EN 60947-5-1). Burada pozitif açılma teriminin anlamı şudur: "Bir kontak ayrılmasının, şalterin aktüatörün daha önceden belirlenmiş bir hareket sonucu yaysız çalışması (yani yaya bağımlı olmayan) parçalar üzerinden gerçekleşmesi."

Positif açılma, şalterin ana kontakları açık konumunu korurken aynı zamanda tuş takımının OFF konumuna erişmesi demektir. Eaton konum şalterlerinin hepsi bu gereksinimi karşılar.

Belgelendirme

Tüm Eaton emniyet konum şalterleri işverenlerim yükümlülük sigorta derneği veya Teknik Denetleme Servisi (TÜV), Rheinland tarafından belgelendirilmiştir.



LS4...ZB



LS...ZBZ



LS...ZB



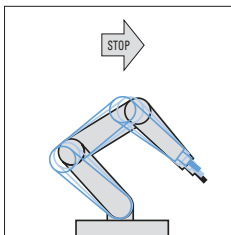
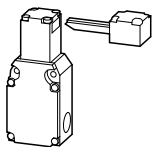
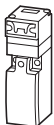
LSR-ZB...

Kumanda cihazları

LS-Titan® konum şalterleri

Koruyucu cihazı gözetim altında tutarak "Personel koruma"

LS...ZB LS4...ZB



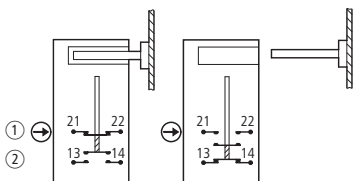
- Kapı açık
- LS...ZB gücü devreden çıkarır
- Tehlike yok

3

LS...ZB

kapalı

açık



- ① Emniyet kontağı
- ② Sinyal kontağı

Kapı Kapalı

→ Emniyet kontağı (21 - 22) kapalı
Sinyal kontağı (13 - 14) açık

Kapı Açık

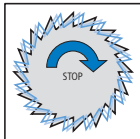
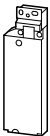
→ Emniyet kontağı (21 - 22) açık
Sinyal kontağı (13 - 14) kapalı

Kumanda cihazları

LS-Titan® konum şalterleri

Kapı konumu için ayrı bir sinyal ile "iyileştirilmiş personel koruma"

LS...ZBZ

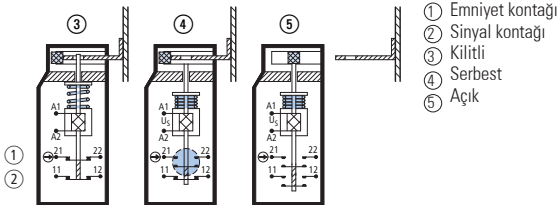


- Dur komutu
- Bekleme süresi
- Makine durduruldu
- Koruyucu mekanizma açık
- Tehlike yok

3

LS...FT-ZBZ, yal gücü ile kilitlemeli (kapalı devre prensibi)

LS-S02...FT-ZBZ



- 1 Emniyet kontağı
- 2 Sinyal kontağı
- 3 Kilitli
- 4 Serbest
- 5 Açık

Kapı Kapalı ve Kilitli

→ Bobin (A1, A2) aynı zamanda elektrik kesilmesi ve hat kopması nedeni ile de enerjisini boşaltır.
Kapı kilitli = güvenli evre
Emniyet kontağı (21 - 22) kapalı
Sinyal kontağı (11 - 12) kapalı

Kapının salınması

→ Bobine örneğin sıfır hız monitörü üzerinden gerilim verin (A1, A2). Emniyet kontağı (21 - 22) açılır.
Sinyal kontağı (11-12) kapalı kalır.

Kapı Açık

→ Sadece kapı saldıktan sonra mümkündür.
Sinyal kontağı (11 - 12) açılır.

Kapı Açık

→ Her iki kontak da açık konumdadır.
Basit el aletlerine karşı korunmalıdır.

Kapı Kapat

→ Sinyal kontağı (11 - 12) kapanır.

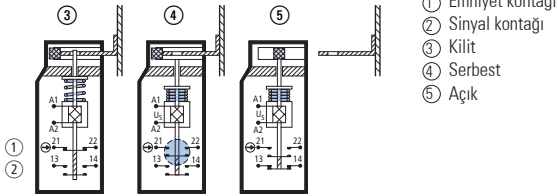
Kapı Kilitle

→ Gerilimi bobinden kapatın (A1, A2)
1. aktüatör kilitlenir 2. emniyet kontağı (21 - 22) kapanır.

Kumanda cihazları

LS-Titan® konum şalterleri

LS-S11-...FT-ZBZ



Kapı Kapalı ve Kilitli

→ Bobin (A1, A2) aynı zamanda elektrik kesilmesi ve hat kopması nedeni ile de enerjisini boşaltır.
Kapı kilitli = güvenli evre
Emniyet kontağı (21 - 22) kapalı
Sinyal kontağı (13-14) açık

Kapının salınması

→ Bobine örneğin sıfır hız monitörü üzerinden gerilim verin (A1, A2).
Emniyet kontağı (21 - 22) açılır.
Sinyal kontağı (13-14) açık kalır.

Kapı Açık

→ Sadece kapı salındıktan sonra mümkündür.
Sinyal kontağı (13-14) açılır..

Kapı Açık

→ Emniyet kontağı (21 - 22) açık.
Sinyal kontağı (13-14) kapalı.

Kapı Kapat

→ Sinyal kontağı (13-14) açılır.

Kapı Kilitli

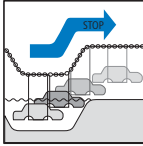
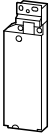
→ Gerilimi bobinden kapatın (A1, A2)
1. aktüatör kilitlenir 2. emniyet kontağı (21 - 22) kapanır.

Kumanda cihazları

LS-Titan® konum şalterleri

Kapı konumu için ayrı bir sinyal ile "proses koruma ve iyileştirilmiş personel koruma".

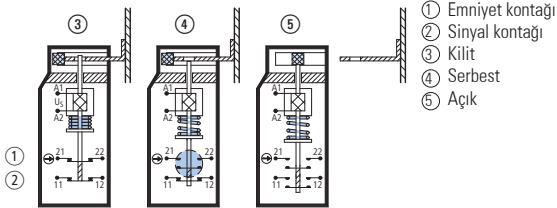
LS...ZBZ



- Dur komutu
- Bekleme süresi
- Proses durduruldu
- Koruyucu mekanizma açık
- Ürün OK

LS...MT-ZBZ, mıknatıslanma gücü ile kilitlemeli (açık devre prensibi)

LS-S02-...MT-ZBZ



Kapı Kapalı ve Kilitli

- Bobinde gerilim (A1, A2)
Kapı kilitli = güvenli evre
Emniyet kontağı (21 - 22) kapalı
Sinyal kontağı (11-12) kapalı

Kapının salınması

- Bobin örneğin sıfır hız monitörü üzerinden enerjisini boşaltır (A1, A2).
Emniyet kontağı (21 - 22) açılır.
Sinyal kontağı (13-14) kapalı kalır.

Kapı Açık

- Sadece kapı salındıktan sonra mümkündür.
Sinyal kontağı (11-12) açılır..

Kapı Açık

- Basit el aletleri ile müdahalede bulunulsa dahi tüm kontaklar açık konumunda..

Kapı Kapat

- Sinyal kontağı (13-14) açılır.

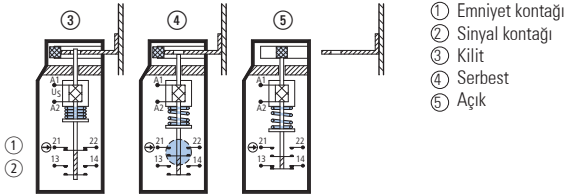
Kapı Kilitli

- Bobine gerilim verin (A1, A2)
1. aktüatör kilitlenen 2. emniyet kontağı (21 - 22) kapanır.

Kumanda cihazları

LS-Titan® konum şalterleri

LS-S11-...MT-ZBZ



Kapı Kapalı ve Kilitli

- Bobinde gerilim (A1, A2)
Kapı kilitli = güvenli evre
Emniyet kontağı (21 - 22) kapalı
Sinyal kontağı (13-14) açık

Kapının salınması

- Bobin örneğin sıfır hız monitörü üzerinden enerjisini boşaltır (A1, A2).
Emniyet kontağı (21 - 22) açılır.

Kapı Açık

- Sadece kapı saldıktan sonra mümkündür.
Sinyal kontağı (13-14) kapanır.

Kapı Açık

- Emniyet kontağı (21 - 22) kapalı
Sinyal kontağı (13-14) kapalı

Kapı Kapat

- Sinyal kontağı (13-14) açılır.

Kapı Kilitli

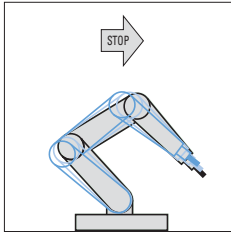
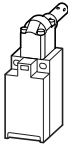
- Bobine gerilim verin (A1, A2)
1. aktüatör kilitlenir 2. emniyet kontağı (21 - 22) kapanır.

Kumanda cihazları

LS-Titan® konum şalterleri

Koruyucu mekanizmanın izlenmesi ile "Personel koruma"

LSR...I(A)/TKG LSR...I(A)/TS



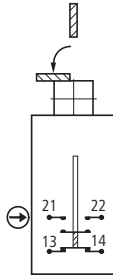
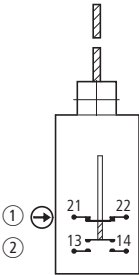
- Menteşeli koruyucu muhafaza açık
- LSR... gücü devre dışı bırakır
- Tehlike yok

3

LSR...TKG, LSR...TS

kapalı

açık



- ① Emniyet kontağı
- ② Sinyal kontağı

Menteşeli koruyucu muhafaza kapalı

Koruyucu kapak açık

→ Emniyet kontağı (21 - 22) kapalı
Sinyal kontağı (13-14) açık

→ Emniyet kontağı (21 - 22) açık
Sinyal kontağı (13 - 14) kapalı

Kumanda cihazları

LS-Titan® konum şalterleri

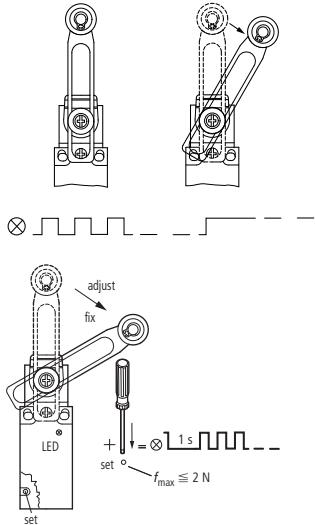
	LS, LSM	LS4...ZB	LS...ZB	LS...ZBZ
Standartlar	<ul style="list-style-type: none"> • IEC 60947-5-1 → EN 50047 • Boyutlar • Montaj ölçüleri • Çalışma noktaları • Noktaları • Asgari IP65 	<ul style="list-style-type: none"> • IEC 60947-5-1 → EN50047 • Boyutlar • Montaj ölçüleri • Çalışma noktaları • IP65 	<ul style="list-style-type: none"> • IEC 60947-5-1 • IP65 	<ul style="list-style-type: none"> • IEC 60947-5-1 • IP65
Uygulama alanları	<ul style="list-style-type: none"> • Ayrıca, pozitif açılan kontaklar ve pozitif operasyon ile emniyet devrelerinde kullanabilmek için 	<ul style="list-style-type: none"> • Personel koruma için emniyet konum şalterleri • Korumucu kapaklar için ayrı çalışma elemanı • Pozitif operasyon ve pozitif açan kontaklar • İşverenlerin sorumluluk sigorta kurumu onayı 	<ul style="list-style-type: none"> • Personel koruma için emniyet konum şalterleri • Korumucu kapaklar için ayrı çalışma elemanı • Pozitif operasyon ve pozitif açan kontaklar • İşverenlerin sorumluluk sigorta kurumu onayı 	<ul style="list-style-type: none"> • Personel koruma için emniyet konum şalterleri • Korumucu kapaklar için ayrı çalışma elemanı • Pozitif operasyon ve pozitif açan kontaklar • İşverenlerin sorumluluk sigorta kurumu onayı • Elektromanyetik kilit
Sürücü	<ul style="list-style-type: none"> • Yuvarlak pimli (merkezi montaj) • Makara pimli (merkezi montaj) • Döner kollar • Açık makaralı kollar • Ayarlanabilir döner kollar • Çubuk kollar • Yaylı çubuk kollar • Çalışma başlıkları 90°'lik adımlarla ayarlanabilir. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kodlu tahrik elemanı • Çalışma başlığı: - 90° ile döndürülebilir - Her iki yandan tahrik edilebilir • Tahrik elemanı - Yatay ve dikey bağlama için değiştirilebilir. • Üçlü kodlama ile 	<ul style="list-style-type: none"> • Kodlu tahrik elemanı • Çalışma başlığı: - 90° ile döndürülebilir - Dört yandan ve üstten tahrik edilebilir. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kodlu tahrik elemanı • Çalışma başlığı: - 90° ile döndürülebilir - Dört yandan tahrik edilebilir.

Kumanda cihazları

LSE-Titan® elektronik konum şalterleri

Çalışma noktası değişken olarak ayarlanabilir

LSE-Titan elektronik konum şalterlerinde çalışma noktası ayarlanabilir ve değişkendir. İki yüksek hızlı ve geri dönmeyen PNP anahtarlama çıkışı yüksek anahtarlama frekansları sağlar. Şartlı olarak kısa devre korumalı olmanın yanı sıra konum şalteri aşırı yük korumalıdır da ve ani hareket anahtarlama performansı mevcuttur. Bu da önceden tanımlanmış ve tekrar elde edilebilen çalışma noktalarının oluşmasını sağlar. Çalışma noktası 0.5 ila 5.5 mm arasında yer alır (tedarik edilen değer = 3 mm). Yeni bir çalışma noktasına ayarlama şu şekilde yapılır: Pistonu original konumundan yeni anahtarlama konumuna getirin. LED şimdi yüksek darbe frekansında yanıp sönecek ve yeni çalışma noktası kalıcı olarak ayarlanacaktır. LSE-11 ve LSE-02 cihazları emniyet ile ilgili uygulamalarda kullanılabilir. Elektromekanik konum şalteri ile aynı fonksiyonlara haizdirler.

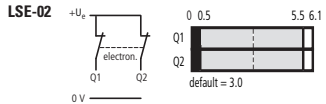
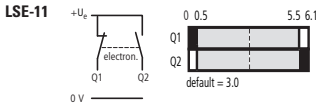


Not

Bu da demektir ki cihazlar aynı zamanda personel veya proses emniyeti uygulamaları için de uygundur.



Kontak hareket şeması



Kumanda cihazları

Analog elektronik konum şalterleri

İki tipi mevcuttur:

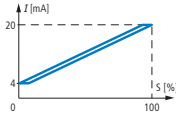
- Akım çıkışlı LSE-AI
- Gerilim çıkışlı LSE-AU

Analog, mekanik tahrikli konum şalterleri otomasyon dünyası ile doğrudan bağlantı içindedir.

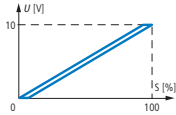
Analog konum şalterleri LSE-AI (4 ila 20 mA) ve LSE-AU (0 ila 10 V), elektronik konum şalterlerinde yeni bir buluşu temsil ederler. Bunları kullanarak, bir baca gazı valfinin ya da bir tahrik ünitesinin gerçek konumunu sürekli olarak takip etmek artık mümkün olabilmektedir. Gerçek konum, analog olarak gerilim (0 ila 10 V) veya akıma (4 ila 20 mA) çevrilmekte ve sonra da sürekli olarak elektronik devrelere sinyal vermektedir. Fren pabuçları gibi boyutları ve kalınlıkları değişen nesnelere dahi taranmakta ve sonuçlar işlenebilmektedir. Fan motorları veya duman emici sistemler gibi dairesel hız kontrol ünitelerine bağımlı olan sistemlerde hava damperlerinin açıklık açıları (ör.: %25, 50 veya 75) ayarlanmakta ve böylelikle de güç ve malzeme eskitmede tasarruf sağlanmaktadır. Analog konum şalterleri aynı zamanda ileri veri işleme amacıyla teşhis çıkışına da sahiptir. Bu da demektir ki, güvenli durum her zaman için takip ve analiz edilebilir. Konum anahtarının aynı zamanda kendi kendini test etme fonksiyonu da mevcuttur. Q1 ve Q2 çıkışları aşırı yük ile 0V kısa devre ile +Ue kısa devre olasılığına karşı sürekli olarak taranırlar

Kontakt hareket şeması

LSE-AI



LSE-AU

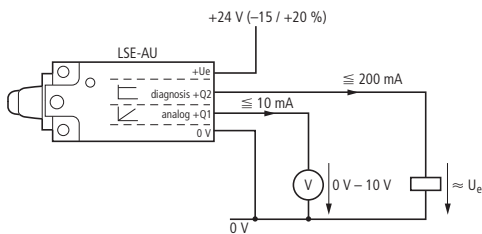
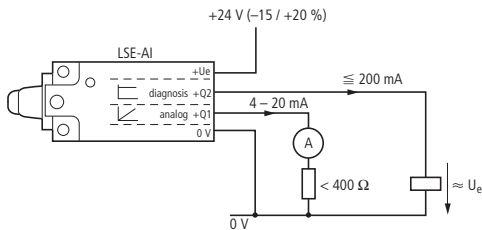


Kumanda cihazları

Analog elektronik konum şalterleri

Bağlantı şeması

3

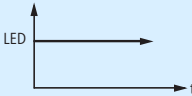
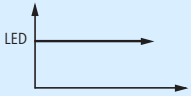


Kumanda cihazları

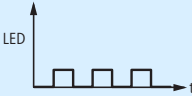

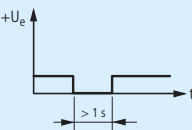
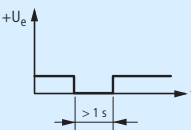
Analog elektronik konum şalterleri

Devre sembolü

Normal senaryo

	LSE-AI	LSE-AU
Q1	4 – 20 mA	0 – 10 V
Q2	$\approx U_e$	$\approx U_e$
LED		

Hata senaryosu

	LSE-AI	LSE-AU
Q1	0 mA	0 V
Q2	0 V	0 V
LED		
Reset		

Kumanda cihazları

Sensörler – İşlevsellik

Endüktif sensörler

Endüktif sensörler metal hedefleri tespit etmek maksadı ile kullanılırlar. Nesnelere, bir elektromanyetik alan aracılığı ile tespit edilirler.

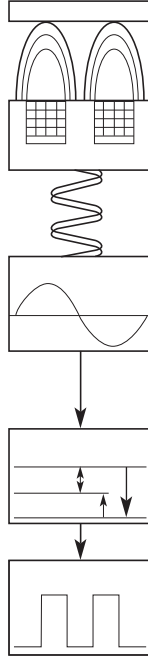
Yakın mesafede algılaya yetenekleri ile endüktif yaklaşım sensörleri hassas ölçüm ve denetim uygulamaları için çok kullanışlıdır.

3

Endüktif sensör nasıl çalışır?

Endüktif sensörler görünmez bir yüksek frekans salınım alanı yaratırlar. Metal nesnelere bu alanın içine sokulduğunda bu salınım alanı etkilenir. Her bir sensörün özel bir algılama mesafesi olduğundan, hedef belirleme hassas ve süreklidir. Bir metal nesne bu sensör tarafından yaratılan alanın yakınına getirildiğinde, alan etkilenir ve sensörün bobininden geçen akım azalır (endüksiyon akımı zayıflatma). Sensör devre bu değişikliği hisseder ve sensör çıkışına bir sinyal gönderir.

Kurulum parçaları



Metal bir nesne sensör alanına girer. Bir sensörün bobini, tipik olarak bir ferrit çekirdek etrafına sarılmış teldir. Eğer bu bobin tarafından yaratılan manyetik alanı görebilseydik, bu alanın konik bir biçimde olduğunu görebilecektik. Hedef bu alandan geçecektir. Ferrit merkez

Kumanda cihazları

Sensörler – İşlevsellik

alanı şekillendirir ve bobinin boyu da algılama mesafesini belirler.

Rezonans devre yüksek frekanslı (100 Hz ile 1 MHz arasında) bir elektromanyetik dalga salınım alanı üretir. Bu alana bir metal nesne sokulduğunda, manyetik alan salınımında değişiklikler oluşur.

Bu da sensör bobinine geri beslenen sinyalin azalmasına neden olan bir endüktif akımın oluşmasına neden olur.

Sensör devre değişikliği algılar ve belli bir ayar noktasında (genlik) ON konumuna geçer.

Bu ON sinyali yarı iletken çıkışında bir sinyal üretir. Çıkış devresi, hedef algılama alanını terk edene kadar aktif olarak kalır. Osilatör genlikte bir artışla ve bu belli bir değere eriştiğinde dedektör devresi kendi kendini devre dışı bırakır. Çıkış normal konumuna geri döner, sensör normal konumuna geri döner.

Doğrulama faktörleri

Algılama mesafesini aşağıda verilen faktörle çarpın:

Hedef Nesne	Sensör boyutu			
	4–8 mm	12 mm	18 mm	30 mm
Paslanmaz Çelik 400 ¹⁾	0.90	0.90	1.0	1.0
Paslanmaz Çelik 300 ¹⁾	0.65	0.70	0.70	0.75
Aluminyum	0.35	0.45	0.45	0.45
Aluminyum	0.35	0.40	0.45	0.40
Bakır	0.30	0.25	0.35	0.30

¹⁾ ASTM A240'a uygun 400 serisi paslanmaz çelik, martensitik veya ferrisitik, mıknatıslanabilir.

²⁾ ASTM A240'a uygun 400 serisi paslanmaz çelik, ostanitik, mıknatıslanamaz Paslanmaz çelik indeksleri EN 10088-1'de verilmiştir.

3

Hedef nesnenin metal teli

Sensör üreticiler tarafından tanımlanan algılama aralıkları genelde, ISO 600 tarafından tanımlanan ve IEC 235 tarafından belirlenen karbon çeliğinden yapılmış hedefleri algılayabilen ferrit hedefler göz önünde bulundurularak üreticiler tarafından belirlenir. Diğer malzemelerden yapılmış sensörler için algılama aralıkları söz konusu olduğunda doğrultma faktörü listesi aşağıda belirtildiği gibidir. Bu tabloyu kullanmak için, cihazın algılama mesafesini aşağıda verilen faktör ile çarpın.

Kumanda cihazları

Sensörler – İşlevsellik

Kapasitif sensörler

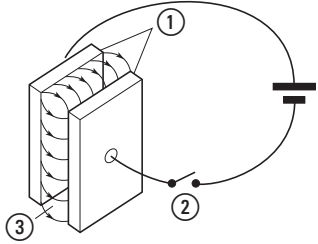
Kapasitif sensörler hem metal, hem de ametal hedefleri tespit etmek maksadı ile kullanılırlar. İdeal olarak sıvı seviye kontrol ve toz haline getirilmiş ya da tanelenmiş malzemeleri algılamak için kullanılırlar.

3

Kapasitif sensörlerin operasyonu

Kapasitif sensörler kondansatör kullanımıyla çalıştırılırlar. Kapasitif sensörler, bir izole edici dielektrik malzeme ile ayrılmış iki metal plakadan oluşur. Bu tür sensörün fonksiyon kabiliyeti, bir dielektriğin elektrik şarjını depolama kapasitesi olan dielektrik kondüktansa bağlıdır. Plakalar arasındaki mesafe bir kondansatörün elektrik şarjını depolama yeteneğini belirler. Elektrik alanı içine bir madde sokulduğunda, kondansatörün kapasitansı değişir. Bu değişim on/Off anahtar fonksiyonunun başlaması için kullanılır.

- Kapasitör



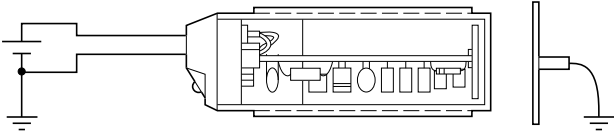
- ① Plakalar
- ② Anahtar
- ③ Dielektrik

Bu prensip kapasitif sensöre uygulandığında, kapasitif plakalardan biri anahtarın bir parçası, muhafaza (sensör yüzeyi) de izolasyon malzemesidir. Hedef ise diğer "plaka"dır. Toprak ortak zemindir. Kapasitif yaklaşım sensörleri, dielektrik katsayısı havadan büyük olan her türlü hedefi algılayabilirler. Sıvıların dielektrik kat sayıları yüksektir. Metaller de güzel hedefler oluştururlar.

Kumanda cihazları

Sensörler – İşlevsellik

- Kapasitif sensör



Kapasitif sensörler esas olarak dört temel elemandan oluşur:

- Sensör (Dielektrik)
- Rezonans devresi
- Dedektör devresi
- Çıkış devresi.

Bir nesne sensöre yaklaşırken, kondansatörün dielektrik katsayısı değişir. Geri besleme kapasitansı algılandığında osilatör devresi titreşmeye yeniden başlar. Bu, hedef yakalandığında salınımların zayıfladığı endüktif devrelerde tam tersidir.

İse her zaman havanınkinden yüksektir. Yalıtkan malzemelerden yapılan nesnelere aynı şekilde kapasitif bir yaklaşım sensörünün aktif yüzeyi üzerine etki ederler. Kuplaj kondansatörünün kapasitesi artırılır. Yüksek dielektrik kat sayısına sahip olan malzemeler yüksek anahtarlama mesafelerine erişirler.

Not

Organik malzemeleri tararken (ahşap, kereste, vs.) unutulmamalıdır ki, elde edilebilecek anahtarlama mesafesi büyük oranda nem oranlarına bağlıdır ($\epsilon_{\text{Water}} = 80!$)

Etkiler

Kapasitif sensörler iletkenlerin yanı sıra yalıtkan malzemelerle de tetiklenirler. Yüksek iletkenlikleri nedeni ile metaller daha büyük anahtarlama mesafeleri elde edebilirler. Endüktif sensörlerde olduğu gibi değişik metallerdeki farklı indirim faktörlerinin hesaba katılması gerekmez. İletken olmayan (izolatörler) malzemelerle tahrik: Kondansatörün elektrodları arasında bir izolatör konulduğunda, kapasitans, izolatör malzemenin dielektrik sabiti oranına göre artar. Tüm katı ve sıvı malzemeler için

Kumanda cihazları

Sensörler – İşlevsellik

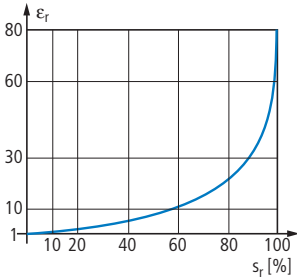
Çevre şartlarının etkisi

Aşağıdaki şekilde de görülebileceği üzere, anahtarlama mesafesi S_r , izlenecek cisim dielektrik katsayısı ϵ_r 'e bağlıdır.

Metal nesnelere, azami anahtarlama mesafesini göstermişlerdir (100 %).

Diğer malzemelerde, gözetim altında tutulacak nesnenin dielektrik katsayısına bağlı olarak azalma gösterir.

3



Aşağıdaki listede bazı önemli malzemelerin dielektrik kat sayısı, ϵ_r , verilmektedir. Suyun yüksek değerdeki dielektrik değerine bağlı olarak, ahşaptaki sapmalar çok ciddi olabilmektedir. Bu nedenle de, kapasitif sensörler kuru keresteye nazaran yaş keresteyi çok daha rahat ve etkin olarak algırlarlar.

Malzeme	ϵ_r
Hava vakum	1
Teflon	2
Ağaç	2 - 7
Parafin	2.2
Kerosen	2.2
Yağ veya terebentin	2.2
Trafo yağı	2.2
Kâğıt	2.3
Poliitilen	2.3
Polipropilen	2.3
Kablo yalıtımı	2.5
Yumuşak lastik	2.5
Silikon lastik	2.8
Polivinil klorür	2.9
Polistren	3
Selüloid	3
Perspeks	3.2
Araldit	3.6
Bakelit	3.6
Silica cam	3.7
Sert lastik	4
Yağlı kâğıt	4
Sunta	4
Porselen	4.4
Kaplanmış kâğıt	4.5
Kuartz kum	4.5
Cam	5
Poliamid	5
Mika	6
Mermer	8
Alkol	25.8
Su	80

Kumanda cihazları

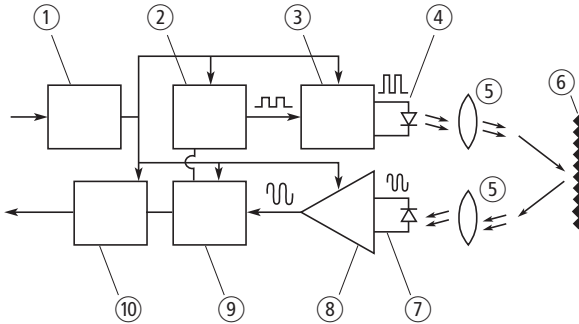
Sensörler – İşlevsellik

Optik sensörler

Optik sensörler, bir nesnenin varlığını veya yokluğunu algılamak için ışığı kullanırlar. Optik sensörlerin ana avantajları nesnelerin temassız olarak algılanabilmesi ve çok uzun algılama mesafeleridir.

Optik sensörlerin çalışma prensipleri

Bir LED ışık hüzmesi gönderir ve bu hüzme bir foto dedektör tarafından alınır. LED ile foto dedektör arasından geçen bir cismin ışık hüzmesinde kesinti yaratmasıyla cisim algılanır. Şimdi optik sensörlerin nasıl çalıştıklarına bir göz atalım.

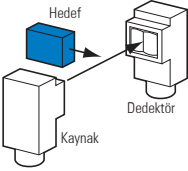
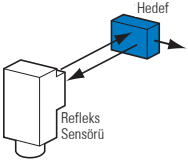
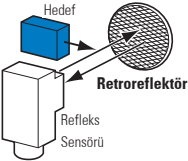
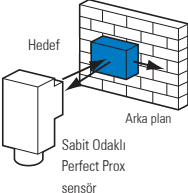


- ① Güç kaynağı:
Algılayıcı devreyi regüle edilmiş DC gerilim ile besler.
- ② Modülatör:
Amplifikatör ve LED'i istenen frekansta darbe üretir.
- ③ Kaynak akım amplifikatörü
- ④ LED
- ⑤ Mercek
- ⑥ Hedef nesne veya reflektör
- ⑦ Foto dedektör:
Bir foto diyot veya foto transistör cihazıdır. Kaynak LED'in yaydığı ışık dalga boyunda azami hassasiyet için seçilmiştir. Kaynak LED ve dedektör koruyucu merceklerle sahiptirler. Sensör ışığı algılayınca, dedektör amplifikatörüne küçük miktarda akım gönderir.
- ⑧ Dedektör amplifikatörü:
Arka plandan gelen ışığın ürettiği akımı bloke eder. Aynı zamanda gelen sinyali kullanılabilir seviyelere getirir ve demodülatöre gönderir.
- ⑨ Demodülatör:
Sensörden gönderilen ışıkları, bölgedeki diğer ışıklardan ayırır. Gelen sinyallerin olumlu olduğuna kanaat getirirse, çığışa sinyal verir.
- ⑩ Çıkış:
Demodülatör tarafından yönlendirildiğinde, anahtarlama rutini gerçekleştirilir.

Kumanda cihazları

Sensörler – İşlevsellik

Algılama yöntemleri

Çalışma modu	Açıklama	Çalışma modu	Açıklama
<p>3</p> <p>Işık bariyerleri</p> 	<p>Bir konumdaki kaynak birimi diğer bir konumdaki dedektör ünitesine bir ışık hüzmesi gönderir. Hedef, kaynak ile dedektör arasından geçerken ışık hüzmesini engelleyince algılanır</p>	<p>Yansıyan ışık hüzmesi</p> 	<p>Işık kaynağı ve alıcı aynı ünitenin içindedirler. Optik alıcının önünden bir hedef geçtiği takdirde bir ışık hüzmesini gerisin gerisine doğruca alıcıya gönderir</p>
<p>Polarizasyon refleks sensörü</p> 	<p>Işık ve alıcı aynı üniteye yer alır. Optik sensörün önünden bir hedef geçtiği takdirde, bir reflector tarafından bir ışık hüzmesi doğrudan gerisin geriye alıcıya gönderilir.</p>	<p>Arka plan Reddetme (Perfect Prox)</p> 	<p>Bu, iki adet dedektör içeren özel bir yayım yansıma sensörüdür. Bu sensör, belirlenmiş bir mesafede hedef tayini temin ederken, aynı zamanda bu mesafe dışındaki hedefleri de tamamen gözardı eder. Standart bir yayım yansıma optik sensörün aksine renk veya yansıma bu sensörün algılama mesafesinde asgari etki gösterir.</p>

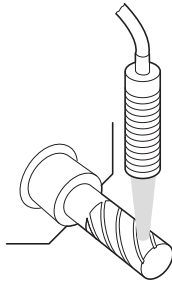
Kumanda cihazları

Sensörler – Uygulamalar

Kırık Alet Algılama

Açıklama	Katalog numarası
E58 Perfect Prox Sensör	E58-30DP veya E58-18DP Sensör

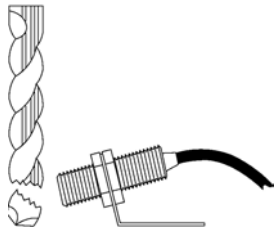
Bu sensör, bir frezedeki freze ucunun mevcudiyetini algılar. Perfect Prox'un yüksek algılama gücü ve arka plan gürültülerini bastırma yeteneği sayesinde yüksek miktardaki kesme sıvısının olduğu ortamlarda ucun ötesindeki nesnelere gözardı ederek işlem gerçekleştirilir. Sağlam yapısı sayesinde devamlı olarak yağlara, kesme sıvılarına ve havada uçan metal parçalarına maruz kaldığı halde hasar görmez.



Kırık Alet Algılama

Açıklama	Katalog numarası
Silindirik endüktif sensör	E57 Ürün ailesi veya iProx

Silindirik sensörler bir matkap ucunun varlığını algılamak için kullanılır – maktap ucu kırılacak olursa sensör bir kontrol ünitesine sinyal gönderir.



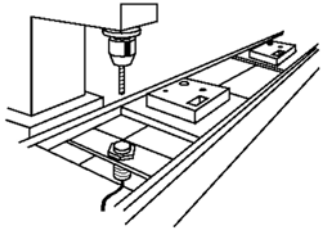
Kumanda cihazları

Sensörler – Uygulamalar

Makinada işleme

Açıklama	Katalog numarası
Silindirik endüktif sensör	E57 Ürün Ailesi veya iProx

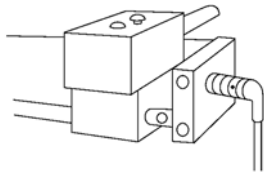
3 Alüminyumların işlendiği makinelerde sadece demirden algılayan sensörler kullanılır. Bu sensörler işleme esnasında alüminyum (demir dışı) malzemeleri gözardı ederek sadece demirden yapılmış hedef malzemeleri algılar.



Alet pozisyonu

Açıklama	Katalog numarası
Silindirik endüktif sensör	E57 Ürün Ailesi veya iProx

Silindirik endüktif sensör alet kovanının konumunu algılamak için kullanılır.



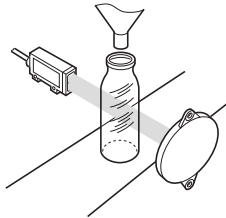
Kumanda cihazları

Sensörler – Uygulamalar

Şişe Doldurma Algılaması

Açıklama	Katalog numarası
E65 Şeffaf Nesne Sensörü	E71-CON veya E71-COP

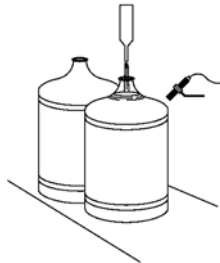
Şeffaf nesne sensörü, bir dolum işleminde şişelerin varlığını algılamak için kullanılır. Sensör, değişik renkte ve kalınlıktaki şişelerin algılanmasında yüksek güvenilirlik sağlar.



Proses kontrol mühendisliği

Açıklama	Katalog numarası
Silindirik kapasitif sensör	E53 Ürün Ailesi

Kapasitif sensör, bir dolum işlemi hattında şişelenmiş sularla dolmuş suların dolmuş seviyesinin belirlenmesinde kullanılır.



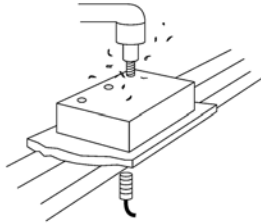
Kumanda cihazları

Sensörler – Uygulamalar

Konveyör sistemi kontrolü

Açıklama	Katalog numarası
Silindirik endüktif sensör	E57 Ürün Ailesi veya iProx

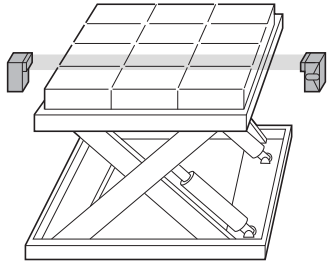
3 Silindirik endüktif sensör, metal parça taşıyıcılarının işlenecek parçaları taşıyıp taşımadıklarını algılar.



İstifleme Yükseklik Kontrolü

Açıklama	Katalog numarası
Comet Serisi Karşılıklı Işık Hüzmesi-kaynak	11100A
Comet Serisi Karşılıklı Işık Hüzmesi-dedektör	12100A

Bir thru-beam sensör seti makaslı asansör sisteminin yüksekliğini algılar. Örneğin, kontrol "karanlıktan aydınlığa" enerji ver konumuna ayarlanmışsa, bir sıra kaldırıldıktan sonra asansör sistemi kalkar ve bir sonraki sıra ışının önünü kestiğinde durur.



Kumanda cihazları

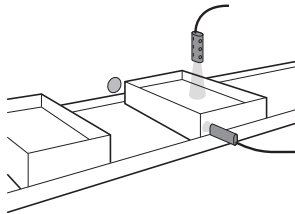
Sensörler – Uygulamalar

3

Karton dolum seviyesi algılama

Açıklama	Katalog numarası
Comet gözle görülür reflex fotoelektrik sensör	14102A
Comet yansıyan ışık hüzmesi – arka plan bastırma ile (Perfect Prox)	13103A
Retro-reflektör	6200A-6501

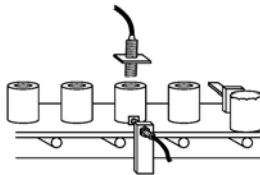
Konveyör bant üzerindeki karton kutularda dolum seviyesini algılamak için iki sensör birlikte çalışır. Reflex sensörü kartonun konumunu algılar ve içeriğin üzerinde bulunan sensörlere enerji verir. Sensör dolum seviyesin algılamadığı takdirde, o karton denetimi geçemez.



Kapak algılama

Açıklama	Katalog numarası
Silindirik endüktif sensör	E57 Ürün Ailesi veya iProx

Teneke kutunun konveyör bandının üzerinde olup olmadığını algılamak ve kapağının olup olmadığını algılamak için iki sensör kullanılır.



Kumanda cihazları

Sensörler – Uygulamalar

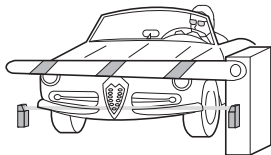
Tollbooth Control

Açıklama	Katalog numarası
E67 Perfect Prox uzun mesafe sensörü	E67-LRDP

3

Uzun mesafeli polarize reflex kontrol üniteleri ücret ödeme geçiş bariyerlerini kontrol etmek amacıyla kullanılır. Parasını ödeyen araç geçer geçmez, bir sonraki aracın durmasını sağlamak üzere bariyer tekrar kapanır. E67 Uzun Mesafeli Perfect Prox ile sensörü her iki yan yerine tek bir yana monte edebilirsiniz. Değişik renkteki araçları algılar ve güvenilir bir şekilde tüm arka plan nesnelere gözardı ederek işlemini

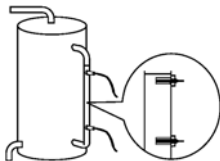
yerine getirir. Sağlam tasarımı sayesinde sert iklim şartlarında sürekli olarak çalışabilir.



Sıvı Seviyesi Algılama

Açıklama	Katalog numarası
Silindirik kapasitif Sensör	E53 Ürün ailesi

Bir cam seviye göstergesi aracılığı ile bir çift sensör kullanılarak bir depodaki su seviyesinin alt ve üst seviyeleri algılanır. Bu düzenekle, alt seviye sensörüne enerji geldiğinde dolum motoru devreye sokularak, üst sensör devreye girdiğinde ise motoru devreden çıkararak deponun dolumu sağlanır.



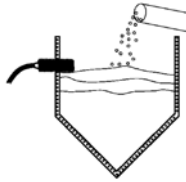
Kumanda cihazları

Sensörler – Uygulamalar

Hacimli Malzeme Algılama

Açıklama	Katalog numarası
Silindirik kapasitif sensör	E53 Ürün ailesi

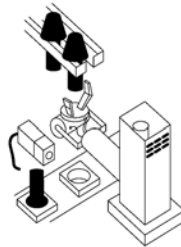
Bir dolum tankı veya varilde plastik boncuk gibi katı malzemelerin dolum seviyelerini belirlemek için kapasitif sensör kullanılır.



Parçaların Mevcudiyeti

Açıklama	Katalog numarası
Limit şalteri, endüktif sensör	E57 Ürün ailesi
Comet Perfect Prox	1310
Sensör iProx	E59-M

Bir otomatik montaj hattında, monte edilecek parçanın bulunup bulunmadığını algılamak için bir sensör limit şalteri olarak ayarlanır. Comet tüm malzemeleri, renkleri ve hizmetleri algılayarak, tüm arka plan hareketlerini gözardı eder. iProx, belli bir malzemeyi algılamak ve diğerlerini gözardı etmek üzere programlanabilir.



Kumanda cihazları

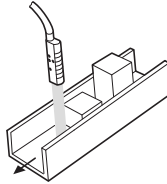
Sensörler – Uygulamalar

Parçaların Mevcudiyeti

Açıklama	Katalog numarası
Comet yansıyan ışık hüzmesi (Perfect Prox), 100 mm	13101A

3

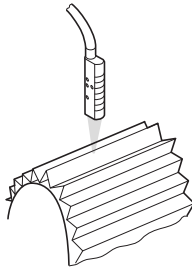
Sensör, bir kanalda yükseklikleri 13 ila 76 mm arasında değişen parçaları algılar ve kanalı gözardı edebilir. Kurulum çok basit olup herhangi bir şekilde kanalı delme veya kesme işlemi içermez.



Filtre Kâğıdı Uzunluk Kontrolü

Açıklama	Katalog numarası
Odaklanmış ışınım Comet yansıtıcı sensör	13102A

Odaklanmış ışınım yansıtıcı sensör koruje otomobil filtre kağıdının belli uzunluğunu ölçmek üzere programlanabilir kontrol ünitesine arayüz görevi yapar. Kontrol ünitesi koruje malzemenin olup olmadığını algılar. Daha önceden belirlenmiş bir sayıda korujeasyon mevcut olduğunda programlanabilir kontrol ünitesi harekete geçmek üzere hıza yol verir.



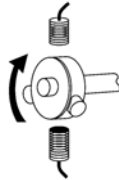
Kumanda cihazları

Sensörler – Uygulamalar

Hız kontrolü

Açıklama	Katalog numarası
Silindirik endüktif sensör	E57 Ürün ailesi veya iProx

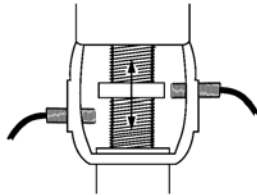
Silindirik sensör, bir şaft tutucusunda bulunan bir vida setini algılayarak, bir kontrol cihazına hız ayarı veya dönüş yönü sinyalleri gönderir.



Hareket Kontrolü

Açıklama	Katalog numarası
Silindirik endüktif sensör	E57 Ürün ailesi veya iProx

Tamamen açık veya tamamen kapalı valf konumunu algılamak için bir çift sensör kullanılır.



Kumanda cihazları

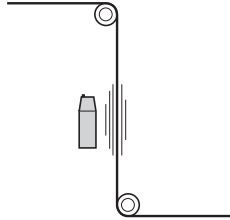
Sensörler – Uygulamalar

Şeffaf Plastik Ağ İpliği Kopma Algılama

Açıklama	Katalog numarası
Comet serisi 150 mm ışınım odaklı yansayan ışık sensör	13107A

3

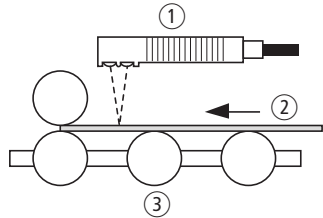
Şeffaf plastik ağ ipliği çok hassas ışınım yansımaya sistemi ile algılanır. Kısa algılama mesafesi nedeni ile arka plandaki yansıtıcı nesnelere sorun çıkarmamaktadır. Yüksek kazanç sayesinde ağ ipliğinin hareketi nedeniyle oluşan yansımalar gözardı edilir.



Kâğıt Algılama

Açıklama	Katalog numarası
Comet Perfect Prox, 50 mm serisi, dik açılı	13104R

Doğru açılı görüş ve kompakt boyutu sayesinde sensör kağıt üretim sistemlerinin dar köşelerine rahatlıkla monte edilebilir. Yüksek çözünürlük ve keskin optik kesim sayesinde rengi ve deseni ne olursa olsun kâğıt algılanırken arka plandaki makineler gözardı edilecektir.



- ① Sensör
- ② Kağıt
- ③ Merdane

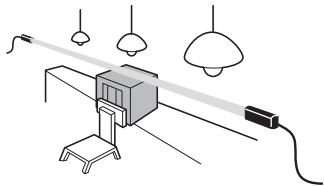
Kumanda cihazları

Sensörler – Uygulamalar

Hasar Uyarma

Açıklama	Katalog numarası
Comet E58 serisi Karşılıklı Işık Hüzmesi, Kaynak	E58-30TS
Comet E58 serisi Karşılıklı Işık Hüzmesi, dedektör	E58-30TD

Kaynak ve dedektör uzun bir depo rafının iki uç noktasına, ışık hüzmesi üst kısımdaki engellerden (aydınlatma, kablo kanalları, gaz hatları, vs.) güvenli bir mesafede olacak şekilde monte edilir. Bir yükü taşıırken forklift operatörü ışığı engelleyecek olursa bir ikaz ışığı veya siren ile herhangi bir hasara yol açmadan önce forklift operatörü uyarılacaktır.



Notlar

3

Pako şalterler

	Sayfa
Genel bakış	4-2
ON-OFF şalterleri, ana şalterler, bakım şalterleri	4-3
Kutup değiştiriciler, enversör şalterler	4-5
(Enversör) yıldız-üçgen şalterler	4-6
Çok devirli şalterler	4-7
Kilitleme devreleri	4-11
Tek fazlı yaklaşım devreleri	4-12
Ölçü komütatör şalterleri	4-13
Isıtıcı şalterleri	4-14
Adım şalterleri	4-15

Pako şalterler

Genel bakış

Kullanım ve Tasarımlar

Eaton pako şalterler ve yük ayırıcılar şu amaçlar için kullanılır:

- a) Ana şalterler, acil durdurma olarak kullanılan ana şalterler
- b) ON-OFF şalterler,
- c) Emniyet şalterleri,
- d) Kutup değiştiriciler,
- e) Enversör şalterler, yıldız-üçgen şalterler, çok devirli şalterler,
- f) Adım şalterleri, kontrol şalterleri, kodlama şalterleri, ölçü komütatör şalterleri

Aşağıdaki tasarımlar mevcuttur:

- g) Gömme montaj,
- h) Merkezi montaj,
- i) Yüzey montaj,
- j) Servis dağıtım panosu montaj,
- k) Arka montaj.

"Endüstriyel Şalt Cihazları" için en son basım ana kataloğumuza bakınız.

Ana katalogta belirtilen şalterlere ek olarak diğer özel düzenlemeler ana katalogta sıralanmıştır.

www.eaton.eu

Ana parça Numarası	I _u [A]	Kullanım şekli						Tasarım				
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
TM	10	-	x	-	x	-	x	○	○	-	○	-
T0	20	x	x	-	x	x	x	+	○	○	○	+
T3	32	x	x	-	x	x	-	+	○	○	○	+
T5B	63	x	x	x	x	x	-	+	-	○	-	+
T5	100	x	-	x	x	-	-	+	-	○	-	+
T6	160	x	-	-	x	-	-	-	-	+	-	+
T8	315 ¹⁾	x	-	-	x	-	-	-	-	+	-	+
P1-25	25	x	x	x	-	-	-	+	○	+	○	+
P1-32	32	x	x	x	-	-	-	+	○	+	○	+
P3-63	63	x	x	x	-	-	-	+	-	+	○	+
P3-100	100	x	x	x	-	-	-	+	-	+	○	+
P5-125	125	x	x	-	-	-	-	+	-	-	-	+
P5-160	160	x	x	-	-	-	-	+	-	-	-	+
P5-250	250	x	x	-	-	-	-	+	-	-	-	+
P5-315	315	x	x	-	-	-	-	+	-	-	-	+

I_u = azami kesintisiz anma akımı

1) Muhafazalı tipte (yüzeye montajlı) azami 275 A.

○ Kontakt sayısı, fonksiyon ve işlemden bağımsız olarak.

+ Kontakt sayısı, fonksiyon ve kontakt sırasından bağımsız olarak.

Pako şalterler

ON-OFF şalterler, ana şalterler, bakım şalterleri

On-Off şalterler, ana şalterler

T0-2-1

P1-25

P1-32

P3-63

P3-100

P5-125

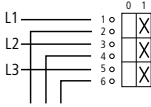
P5-160

P5-250

P5-315



FS 908



Bu şalterler aynı zamanda aydınlatma, ısıtma ve bileşik yükler için yük ayırıcı olarak da kullanılabilirler.

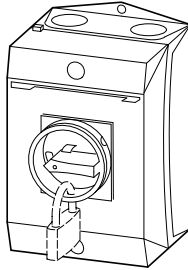
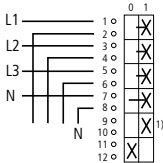
IEC/EN 602042 göre ana şalterler; kapı kilitleme arkadan montajlı şalterler, asma kilit takılabilir özelliği, parmakla dokunmaya karşı korumalı giriş terminalleri, N ve PE terminalleri, Kırmızı çevrimsel kulp (arzu edildiği takdirde siyah olabilir), ikaz etiketi. Hangi sürücünün hangi ana şalterle alakalı olduğu net olarak belli değilse, her bir sürücüyü kapatmak için ek bir bakım anahtarı gerekir.

Yardımcı kontaklı bakım şalterleri (emniyet şalterleri)

T0-3-15680



FS 908



P1-25/.../

P1-32/.../

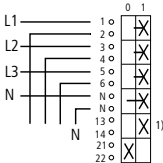
P3-63/.../

P3-100/.../

...N/NH11



FS 908

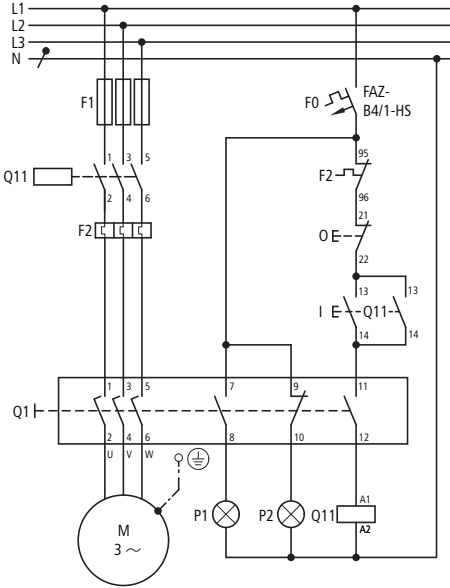


Bakım şalterleri, emniyet talimatları doğrultusunda güvenli çalışma ortamları yaratmak amacı ile elektrikli makinelerde ve tesislerde kullanılır. SVB asma kilit takma özelliğine kendi asma kilidini takan elektrikli, yetkisiz olarak anahtarın ON konumuna getirilmesi riskine karşı kendisini güvenceye alır (→ Bölüm "Yük atma kontağı ve (veya) şalter konum göstergeli bakım şalterleri için devre şeması örneği", sayfa 4-4).

¹⁾Yük atma kontağı

Pako şalterler**ON-OFF şalterler, ana şalterler, bakım şalterleri**Yük atma kontaklı ve (veya) şalter konum göstergeli **T0(3)-3-15683 bakım şalteri**

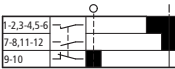
bakım şalterleri için devre şeması



P1: On

P2: Off

Q11: Yük atma

T0(3)-3-15683 devre sembolü**Fonksiyon**

Yük atma: Şalter on konumuna getirildiğinde, önce ana akım kontakları kapanır, sonra da kontaktör gecikmeli NA kontağı kanalı ile aktif hale getirilir. Şalter off konumuna getirildiğinde ise, öncelikle kontaktör erken devreye giren kontağı açarak devreden çıkarılır, daha sonra ise ana kontaklar motor kaynağını izole eder.

Şalter konumu göstergesi:

Şalter konumu sinyali kontrol paneli veya kontrol odasına ilave NA ve NK kontakları ile iletilir.

Pako şalterler

Kutup değiştiriciler, enversör şalterler

Kutup değiştiriciler

T0-3-8212

T3-3-8212

T5B-3-8212

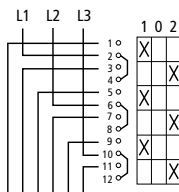
T5-3-8212

T6-3-8212

T8-3-8212



FS 684

**Enversör şalterler**

T0-3-8401

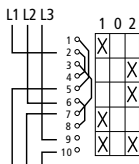
T3-3-8401

T5B-3-8401

T5-3-8401



FS 684



Pako şalterler

(Enversör) yıldız-üçgen şalterler

Yıldız-üçgen şalterler

T0-4-8410

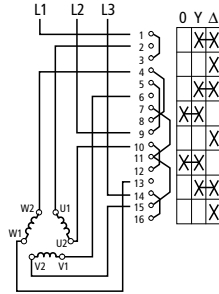
T3-4-8410



FS 635

T5B-4-8410

T5-4-8410



4

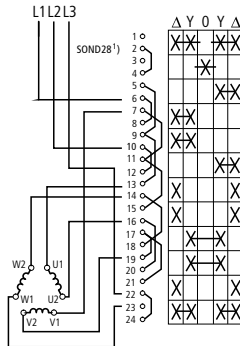
(Enversör) yıldız-üçgen şalterler

T0-6-15877

T3-6-15877



FS 638



1) Standard kontaktör kilitleme

→ Bölüm "Kilitleme devreleri", sayfa 4-11

Pako şalterler

Çok devirli şalterler

2 hızlı, 1 çalışma yönlü

Uçlu sarım

T0-4-8440

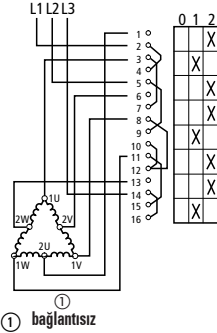
T3-4-8440

T5B-4-8440

T5-4-8440



FS 644



2 ayrı sarım

T0-3-8451

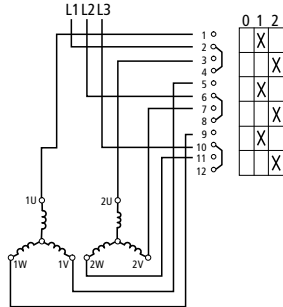
T3-3-8451

T5B-3-8451

T5-3-8451



FS 644



Pako şalterler

Çok devirli şalterler

2 hız, 2 çalışma yönü

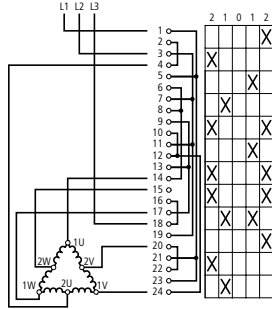
Uçlu sarım

T0-6-15866

T3-6-15866



FS 629



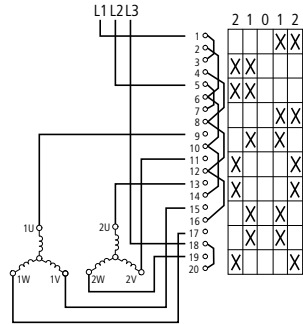
2 ayrı sarım, 2 çalışma yönü

T0-5-8453

T3-5-8453



FS 629



Pako şalterler

Çok devirli şalterler

3 hız, 1 çalışma yönü

Uçlu sarım aranjmanı, düşük hız için tek sarım

T0-6-8455

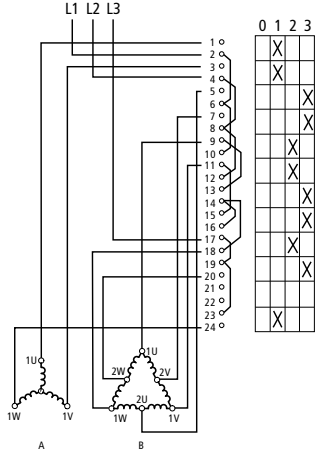
T3-6-8455

T5B-6-8455

T5-6-8455



FS 616



0-(A)Y - (B)Δ = (B)Y Y

Pako şalterler

Çok devirli şalterler

3 hız, 1 çalışma yönü

Uçlu sarım aranjmanı, yüksek hız için tek sarım

T0-6-8459

T3-6-8459



FS 616

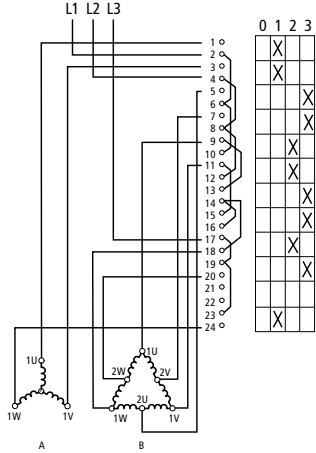
T5B-6-8459

T5-6-8459



FS 420

4



0-(B)Δ- (B)Y Y -(A)Y

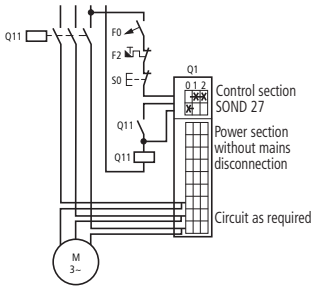
Pako şalterler Kilitleme devreleri

Pako şalterler ve aşırı yük röleli kontaktörler arasındaki kilitleme devreleri birçok sürüş anahtarlama görevi için derli toplu ve ekonomik çözümler sağlamaktadır. Aşağıda belirtilen hususlar tüm kilitleme devrelerinde ortakır:

- Motor aşırı yük veya gerilim hatası sonrası otomatik çalıştırmaya karşı koruma
- Bir veya daha fazla basma butonu kanalı ile uzaktan bağlantı kesme için olanak (ör.: acil durum durdurma) sağlanabilir.

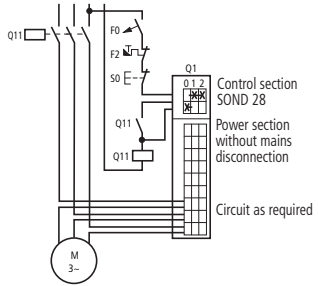
Yük ayırıcısız (SOND 27)

Öncelikli olarak yıldız-üçgen bağlantısı için olmak üzere ana şebeke ayırma



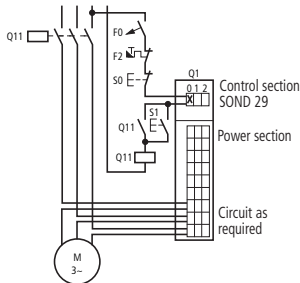
Yük ayırıcılı (SOND 28)

Kontaktör ve şalter ile ana şebeke ayırma



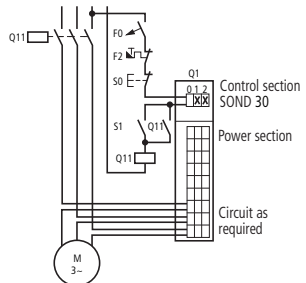
Kontaktör ile kilitleme (SOND 29)

Kontaktöre enerji sadece şalter bir çalışma konumunda iken verilir.



Kontaktör ile kilitleme (SOND 30)

Kontaktöre enerji sadece şalter bir çalışma konumunda iken verilir.



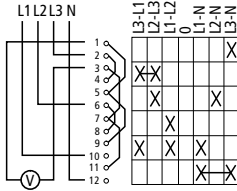
Pako şalterler**Tek fazlı yaklaşım devreleri**

Ölçü komütatör şalterleri, sadece tek bir ölçüm cihazı kullanılarak üç fazlı

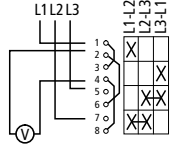
sistemlerde akım, gerilim ve güç ölçümü yapma olanağı sağlar.

Voltmetre komütatör şalterleri**T0-3-8 007****3 x fazdan faza****3 x fazdan nötre, off konumu ile**

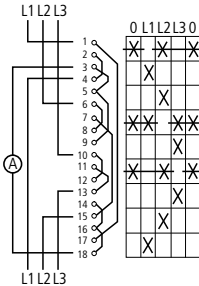
FS 1410759

**T0-2-15922****3 x fazdan nötre, off konumsuz**

FS 164854

**Ampermetre komütatör şalterleri****T0-5-15925****T3-5-15925****Doğrudan ölçüm için**

FS 9440



Pako şalterler

Ölçü komütatör şalterleri

Ampermetre komütatör şalteri

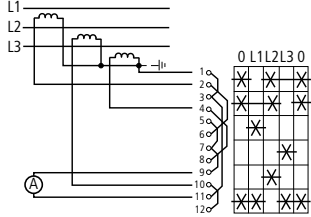
T0-3-8048

T3-3-8048

Trafolar üzerinden ölçümler için, komple dönme mümkündür



FS 9440



4

Güç izleme komütatör şalterleri

T0-5-8043

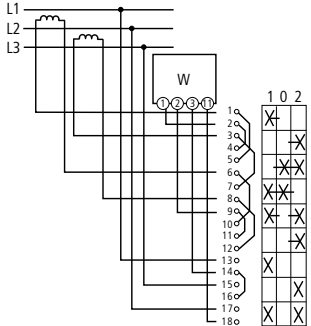
T3-5-8043

İstenilen şekilde yüklenmiş üç kablolu kurulumlar için iki-faz yöntemi (Aron devresi). Toplam wat değeri, her iki wat değeri toplanarak hesap edilir

Dört kablolu sistemlerde Aron devresi, sadece akımların toplamı sıfır ettiğinde, yani, sadece dört kablolu sistem dengelendiğinde, doğru sonuç verir.



FS 953



Pako şalterler

Isıtcı şalterleri

1 kutup ayırma, 3 adım

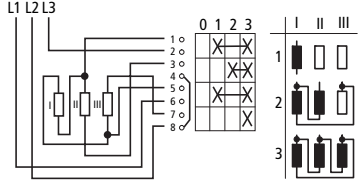
T0-2-8316

T3-2-8316

T5B-2-8316



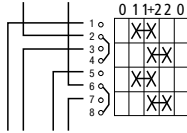
FS 420



T0-2-15114, komple dönme olanağı



FS 193840



2 ve 3 konumlu, alternatif devreli, çıkış evreleri ve adım sayılı daha fazla ısıtıcı şalteri ile daha geniş bilgi "Endüstriyel Şalt Cihazları" ana kataloğunda ve Özel Katalog K 115D/F/GB (Madde no. 077643)'de verilmiştir.

Pako şalterler

Adım şalterleri

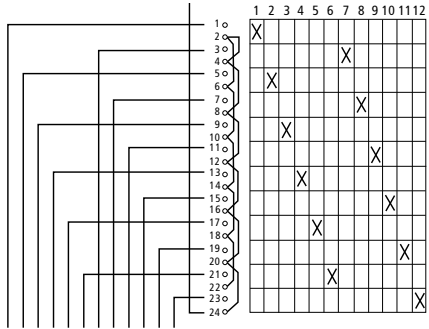
Her konumda bir adım kapanır, komple dönme olanağı

T0-6-8239

T3-6-8239



FS 301



Pako şalterler**Adım şalterleri****Kalıcı şalterler****On-Off kalıcı şalter**

1 konum: TO-1-15401

2 konum: TO-1-15402

3-konum: TO-2-15403



FS 415



4

Kutup değiştiriciler

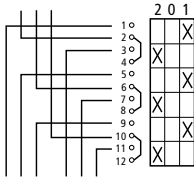
1 konum: TO-1-15421

2 konum: TO-2-15422

3-konum: TO-3-15423



FS 429



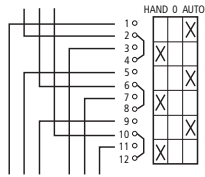
1 konum: TO-1-15431

2 konum: TO-2-15432

3-konum: TO-3-15433



FS 1401

**On-Off kalıcı şalterler**

1 konum: TO-1-15521

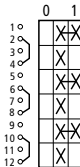
2 konum: TO-2-15522

3-konum: TO-3-15523

Darbeli kontak orta konumda iken



FS 908



Kontaktör ve Röleler

	Sayfa
Yardımcı kontaktörler	5-2
DIL kontaktörleri, Z aşırı yük röleleri	5-8
DIL kontaktörleri	5-14
Z aşırı yük röleleri	5-20
ZEB elektronik aşırı yük röleleri	5-23
ZEV elektronik motor-koruma sistemi	5-26
EMT6 Makine koruma için termistör aşırı yük rölesi	5-33
CMD kontaktör izleme cihazı	5-36

Kontaktör ve röleler

Yardımcı kontaktörler

Yardımcı kontaktörler

Yardımcı kontaktörler genellikle kontrol ve regülasyon fonksiyonlarında kullanılır. Motorlar, valfler, debriyajlar ve ısıtma cihazlarının dolaylı olarak kontrol edilmesinde kullanılır.

Proje mühendisliğinde, pano yapımında, kurulum ve bakımda sağladıkları basitliğin yanı sıra, sağladıkları yüksek seviyedeki emniyet de tercih edilme sebeplerindedir.

5

Emniyet

Yardımcı kontaktörler kontaklarının kendileri önemli bir emniyet unsuru oluşturular. Tasarım ve yapı açısından tahrik devresi ve çalışma devresi arasında, enerjisi boşaltılmış evrede, kontaklar arasında potansiyel izolasyon sağlar.

Tüm DIL yardımcı kontaktörlerinin çiftli açma kontakları vardır. İşverenler yükümlülük sigortaları kurumu, yüksek güçte çalışan metal işleme preslerinin kontrol sistemlerinde kontaktörlerin kontaklarının birbiri ile kilitlemeli ve ters olmasını talep eder. Kilitli olmanın anlamı, kontaklar birbirlerine öyle bağlanmış olmalıdır ki, NK ve NA kontaklar hiçbir zaman aynı anda kapanmamalıdır. Aynı zamanda, hasarlı (ör. kontak yapıştığı) dahi olsa çalışma ömrü boyunca kontaklar arasındaki mesafe en az 0.5 mm olmalıdır. DILER ve DILA yardımcı kontaktörleri bunları sağlar.

DIL yardımcı kontaktörleri

Modüler sistem olarak, iki yardımcı kontaktör serisi mevcuttur:

- DILER Yardımcı kontaktörler,
- DILA Yardımcı kontaktörler.

Modüler sistem

Modüler sistemin kullanıcı açısından pek çok avantajı vardır. Sistem, modüller aracılığı ile ilave fonksiyonlarla donanmış ana üniteler çevresinde oluşur. Ana üniteler esas olarak bir AC veya DC sürücü ile dört yardımcı giriş ve çıkış kontağından oluşan fonksiyonel birimlerdir.

Yardımcı fonksiyonlu modüller

2 veya 4 kontaklı yardımcı kontak modülleri. EN 50011'e göre NA ve NK kontakların kombinasyonları. DILEM ve DILA yardımcı kontaktörlerin yardımcı kontak modülleri, terminal işaretlerinin tekrarlanmasını önlemek üzere ana cihazın üzerine geçme yapamazlar. Örneğin, ana cihazdaki 21/22 kontağı ile yardımcı modüldeki 21/22 kontağı. DILA ve DILM7 ile DILM38 kontaktörler için DILA-XHIR22 yardımcı kontakları, elektronik uygulamaların en küçük sinyallerinin anahtarlanmaları için mevcuttur.

Kontaktör ve röleler

Yardımcı kontaktörler

Sistem ve Standard

Avrupa Standardı EN 50011 "Belli yardımcı kontaktörler için terminal işaretleri, özel numaralar ve referans harfler" in modüler sistemlerin kullanım ve uygulamaları üzerinde doğrudan etkisi vardır. Bunlar farklı tiplerdedir ve Standart bunların aralarındaki farklılıkları cihazdaki NA ve NK kontakların sayısı ve konumlarına bağlı olarak referans numaraları, referans harfler ve terminal işaretleri ile belirler. İdeal olarak referans harfi E olan cihazların kullanılmalıdır. The DILA-40, DILA-31, DILA-22 temel cihazların yanı sıra DILER-40, DILER-31 ve DILER-22 de E tipiyle uyum içindedir.

6 ve 8 kutuplu yardımcı kontaktörler için, "E" tipinin anlamı, dört adet NA kontağın alt/arka kontak seviyesinde düzenlenmeleri gerekliliğidir. Örneğin, mevcut bulunan yardımcı kontak modülleri DILA-22 ve DILA-31'de kullanılacak olurlarsa, referans harfleri X ve Y ile gösterilen kontak konfigürasyonları olurlar.

Aşağıda, farklı referans harfler olan, 4 NA ve 4 NK kontaklı 3 örnek verilmiştir. Tercih edilecek olanı E tipidir.

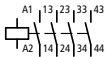
5

Örnek 1

DILA-XHI04



+
DILA-40



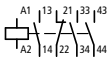
△ 44 E
DILA40/04

Örnek 2

DILA-XHI13



+
DILA-31



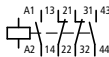
△ 44 X
DILA31/13

Örnek 3

DILA-XHI22



+
DILA-22

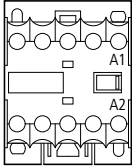


△ 44 Y
DILA22/22

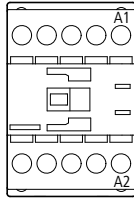
Kontaktör ve röleler

Yardımcı kontaktörler

Bobin bağlantıları



DILER



DILA

DILA yardımcı kontaktöründe A1 bağlantısı üstte ve A2 bağlantısı alttadır. Baskılayıcı devreler olarak aşağıdakiler önde bağlanmıştır:

- RC baskılayıcılar
- Varistör baskılayıcılar

DC ile çalışan DILER ve DILA yardımcı kontaktörleri entegre baskılayıcı devreye sahiptir.

5

DILER yardımcı kontaktörün tepesinde konumlanmış A1-A2 terminallerine, röle bobini devre kesme sırasında oluşacak gerilim piklerini sınırlamak üzere aşağıdaki aksesuarlar bağlanır:

- RC baskılayıcılar
- Koruyucu diyot baskılayıcılar
- Varistör baskılayıcılar

Baskılayıcı devre

Günümüzde elektronik cihazlar, artarak kontaktörler gibi konvansiyonel anahtarlama cihazları ile birlikte kullanılmaktadır. Bu cihazlar arasında programlanabilir lojik kontrol cihazları (PLC), zaman röleleri ve eşleşme modülleri gibi tüm bileşenler arasındaki ilişkilerden menfi olarak etkilenebilecek cihazlar da vardır.

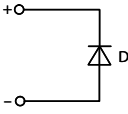
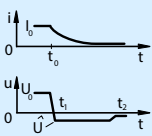
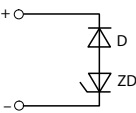
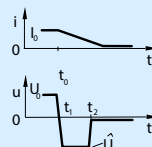
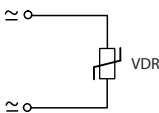
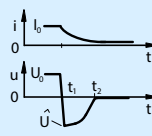
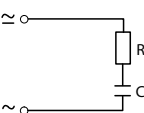
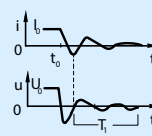
Bu rahatsız edici faktörlerden biri de, elektromanyetik anahtarlama cihazlarının bobinleri gibi endüktif yükler devreden çıkarıldığında ortaya çıkar. Bu cihazlar devreden çıkarıldıklarında yüksek endüktif devreden çıkma gerilimleri oluşabilir ve bazı durumlarda bu gerilimler komşu

eşleşme mekanizmalarına zarar verebilir, karışım gerilim darbeleri üretebilir ve böylelikle fonksiyon bozunumuna neden olabilir. Herhangi bir aksesuar kullanmadan karışimsız bir devreden çıkarma mümkün olmadığından, uygulamaya bağlı olarak, bobinler bir baskılayıcı modüle bağlanabilirler. Çeşitli baskılayıcı devrelerin avantaj ve dezavantajları aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Notlar

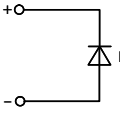
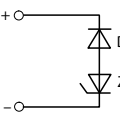
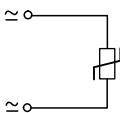
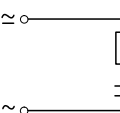
Kontaktör ve röleler

Yardımcı kontaktörler

Devre Şeması	Kontrol akımı ve gerilim tepkileri	Kutup değişimi ve aynı zamanda AC'ye karşı korunmuşdur	Ek düşme gecikmesi	Tanımlanan endüktif gerilim kısıtlaması
5 		-	Çok Uzun	1V
		-	Vasat	U_{ZD}
		Evet	Kısa	U_{VDR}
		Evet	Kısa	-

Kontaktör ve röleler

Yardımcı kontaktörler

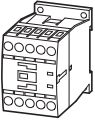
Devre Şeması	Bastırma aynı zamanda U_{UMIT} altında	Devrelerden ek ısı salınımı	Notlar
	-	-	<p>Avantajları</p> <p>Boyutlama kritik değil, asgari olası endüksiyon gerilimi, çok basit ve güvenilir.</p>
			<p>Dezavantajları</p> <p>Uzun düşme gecikmesi</p>
	-	-	<p>Avantajları</p> <p>Çok kısa düşme gecikmesi. Boyutlama kritik değil. Basit yapı</p>
			<p>Dezavantajları</p> <p>U_{ZD} altında bastırma olmaması</p>
	-	-	<p>Avantajları</p> <p>Boyutlama kritik değil. Yüksek enerji emilimi. Çok basit yapı</p>
			<p>Dezavantajları</p> <p>U_{VDR} altında bastırma olmaması</p>
	Evet	Evet	<p>Avantajları</p> <p>Depolanan enerji nedeniyle HF bastırma, derhal enerji boşaltma, AC için çok uygun.</p>
			<p>Dezavantajları</p> <p>Kesin boyutlama gerekir.</p>

Kontaktör ve röleler

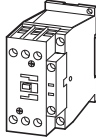
DIL Kontaktörler, Z aşırı yük röleleri

DIL kontaktörlere genel bakış, 3-kutuplu

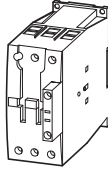
5



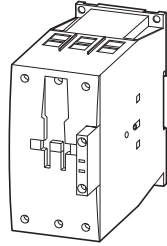
DILM7 ... DILM15



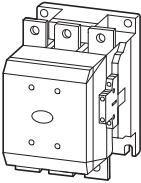
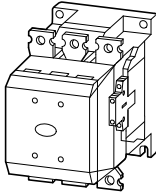
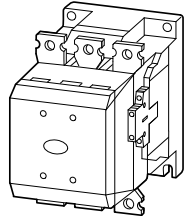
DILM17 ... DILM38



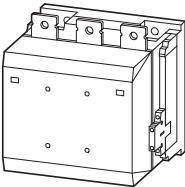
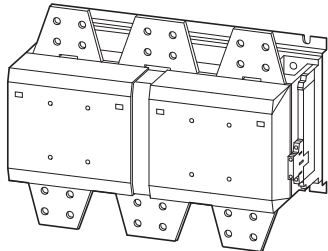
DILM40 ... DILM72



DILM80 ... DILM170

DILM185A,
DILM225ADILM250,
DILM300A

DILM400 ... DILM570

DILM580 ... DILM1000
DILH1400DILM1600
DILH2000, DILH2200, DILH2600

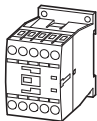
Kontaktör ve röleler

DIL Kontaktörler, Z aşırı yük röleleri

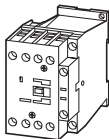
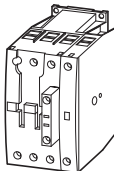
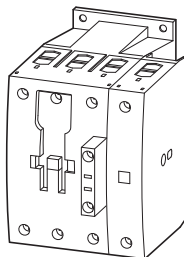
DIL kontaktörlere genel bakış, 4-kutuplu



DILEM4



DILMP20

DILMP32 ...
DILMP45DILMP63 ...
DILMP80

DILMP125 ... DILMP200

5

Parça no.	Anma çalışma akımı 50-60 Hz açık Konvansiyonel termal akım $I_{th} = I_{e, AC-1open}$		
	40 °C A	50 °C A	60 °C A
DILEM4	22	20	19 ¹⁾
DILMP20	22	21	20
DILMP32-10	32	30	28
DILMP45-10	45	41	39
DILMP63	63	60	54
DILMP80	80	76	69
DILMP125	125	116	108
DILMP160	160	150	138
DILMP200	200	188	172

1) 55 °C'da

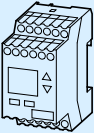
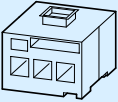
Kontaktör ve röleler

DIL Kontaktörler, Z aşırı yük röleleri

Anma çalışma akımı Ie [A] AC-3 400V'da	azami değer [kW] AC-3			1000V	Konvansiyonel termal akım Ith=Ie [A] AC 1 40°C'da	Tip
	220V, 230V	380V, 400V	660V, 690V			
6.6	1.5	3	3	–	22	DILEEM
9	2.2	4	4	–	22	DILEM
12	3.5	5.5	4	–	22	DILEM12
7	2.2	3	3.5	–	22	DILM7
9	2.5	4	4.5	–	22	DILM9
12	3.5	5.5	6.5	–	22	DILM12
15.5	4	7.5	7	–	22	DILM15
17	5	7.5	11	–	40	DILM17
25	7.5	11	14	–	45	DILM25
32	10	15	17	–	45	DILM32
38	11	18.5	17	–	45	DILM38
40	12.5	18.5	23	–	60	DILM40
50	15.5	22	30	–	80	DILM50
65	20	30	35	–	98	DILM65
72	25	37	35	–	98	DILM72
80	25	37	63	–	110	DILM80
95	30	45	75	–	130	DILM95
115	37	55	90	–	160	DILM115
150	48	75	96	–	190	DILM150
170	52	90	140	–	225	DILM170

Kontaktör ve röleler

DIL Kontaktörler, Z aşırı yük röleleri

Parça no.	Yardımcı kontak blokları		Aşırı yük röleleri	Elektronik motor koruma sistemi ZEV				
	Yüzey montaj için	Yan montaj için						
DILEEM	02DILEM 11DILEM 22DILEM	-	ZE-0.16 up to ZE-12	ZEV + ZEV-XSW-25 ZEV-XSW-65 ZEV-XSW-145 ZEV-XSW-820				
DILEM								
DILEM12								
DILM7	DILA-XHI(V)... DILM32-XHI...	-	ZB12-0,16 up to ZB12-16 ZEB12-1.65 up to ZEB12-20					
DILM9								
DILM12								
DILM15								
DILM17					DILM32-XHI11-S	ZB32-0,16 up to ZB32-38 ZEB32-1.65 up to ZEB32-45		
DILM25								
DILM32								
DILM38								
DILM40								DILM150-XHI(V) ...
DILM50								
DILM65								
DILM72								
DILM80								
DILM95								
DILM115								
DILM150								
DILM170								

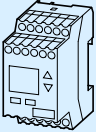
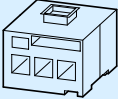
Kontaktör ve röleler

DIL Kontaktörler, Z aşırı yük röleleri

Anma çalışma akımı I _e [A] AC-3 400V'da	Azami değer [kW] AC-3				1000V	Konvansiyonel termal akım I _{th} =I _e [A] AC 1 40°C'da	Tip
	220V, 230V	380V, 400V	660V, 690V				
185	55	90	140	108	337	DILM185A	
225	70	110	150	108	356	DILM225A	
250	75	132	195	108	400	DILM250	
300	90	160	195	132	430	DILM300A	
400	125	200	344	132	612	DILM400	
500	155	250	344	132	857	DILM500	
580	185	315	560	600	980	DILM580	
650	205	355	630	600	1041	DILM650	
750	240	400	720	800	1102	DILM750	
820	260	450	750	800	1225	DILM820	
1000	315	560	1000	1100	1225	DILM1000	
1600	500	900	1600	1770	2200	DILM1600	
1400	-	-	-	-	1714	DILH1400	
2000	-	-	-	-	2450	DILH2000	
2200	-	-	-	-	2700	DILH2200	
2600	-	-	-	-	3185	DILH2600	

Kontaktör ve röleler

DIL Kontaktörler, Z aşırı yük röleleri

Parça no.	Yardımcı kontak blokları		Aşırı yük röleleri	Elektronik motor koruma sistemi ZEV	
	Yüzeysel montaj için	Yan montaj için			
DILM185A	-	DILM1000-XHI...	Z5-70/FF225A up to Z5-250/FF225A	ZEV + ZEV-XSW-25 ZEV-XSW-65 ZEV-XSW-145 ZEV-XSW-820	
DILM225A					
DILM250		DILM820-XHI...	Z5-70/FF250 up to Z5-300/FF250		
DILM300A					
DILM400					
DILM500					
DILM580					
DILM650					
DILM750					
DILM820					
DILM1000	-	-			
DILM1600	-	-			
DILH1400	-	-			
DILH2000	-	-			
DILH2200	-	-			
DILH2600	-	-			

Kontaktör ve röleler

DIL kontaktörler

Aksesuarlar

Cihaz	DILE(E)M	DILM7 ila DILM170		DILM185A ila DILM500	DILM580'dan DILM2000'e
		AC	DC		
Baskılayıcı devre	DC	–	✓	✓	✓
RC baskılayıcılar	✓	✓	–	–	–
Varistör baskılayıcılar	✓	✓	–	–	–
Motor baskılayıcı modülü	–	DILM15A'ya	DILM15A'ya	–	–
Yıldız noktası köprüsü	✓	✓	✓	✓	–
Paralelleme köprüsü	✓	✓	✓	DILM185A'ya	–
Mekanik kilit	✓	✓	✓	✓	✓
Mühürlenebilir kapak	✓	–	–	–	–
Kablo terminalleri	–	–	–	✓	DILM820'ye
Yedek bobinler	–	DILM17'den	DILM17'den	✓	✓
Elektronik modüller	–	–	–	✓	✓
Bobin dahil elektronik modüller	–	–	–	✓	✓
Terminal kapağı	–	–	–	✓	✓ ¹⁾
Zaman modülü	–	DILM38'e	DILM38'e	–	–

1) DILM1000'e terminal kapağı

Kontaktör ve röleler

DIL kontaktörler

DILM kontaktörler

Bunlar, IEC/EN 60 947, VDE 0660'a göre tasarlanmış ve test edilmiştir. 3 kW ve 900 kW (400 V'da) arasında her bir motor değeri için uygun bir kontaktör mevcuttur.

Cihaz özellikleri

- Manyetik sistem
Yeni elektronik operasyon nedeni ile 17 ila 72 A arasında DC kontaktörlerin tutma gücü sadece 0.5 W'dır. 170 A için bile sadece 2.1 W gereklidir.
- Erişilebilir kontrol gerilimi bağlantıları. Bobin bağlantıları kontaktörün ön kısmındadır. Bunlar ana akım kabloları arkasında değildir.
- Doğrudan PLC tarafından kontrol edilebilir. 38 A'e kadar DILA ve DILM kontaktörleri doğrudan PLC tarafından kontrol edilebilirler.
- Entegre DC baskılayıcı
Tüm DC DILM kontaktörler ile elektronik devrelerde bir baskılayıcı entegre edilmiştir.
- Geçmeli baskılayıcı AC devreler
170 A'e kadar tüm AC DILM kontaktörlerle, sadece bir 170 A baskılayıcı gerektiğinde ön kısma takılır.
- DILM185A ila DILM2600 kontaktörler için bobin terminalleri A1-A2 üzerinden konvansiyonel kontrol.
- DILM250 ila DILH2600 kontaktörler için ilave tahrik:
–A3-A4 terminalleri üzerinden doğrudan bir PLCden.
– A10-A11 terminalleri üzerinden düşük güçlü bir kontak ile..
- DILM250-S ila DILM500-S kontaktörler için bobin terminalleri A1-A2 üzerinden konvansiyonel kontrol. İki adet bobin terminali mevcuttur (110 ila 120 V 50/60 Hz ve 220 ila 240 V 50/60 Hz).

- DILM170'ye kadar tüm kontaktörler, VDE 0160 Part 100'e göre parmakla ve elin tersiyle dokunmaya karşı korumalıdır. DILM185'den daha sonrası için ek terminal kapakları mevcuttur.
- DILM 7 ila DILM170 kontaktörler için çift çerçeveli terminal.
Yeni çift çerçeveli kavrama ile kablo bağlantı alanı vida ile sınırlı değildir. Farklı kesitteki kablolar için toplam güvenlik sağlarlar ve güvenli bağlantı sağlamak üzere yanlışı bağlantıya karşı koruma sağlarlar.
- Entegre yardımcı kontak
DILM32'ye kadar olan kontaktörlerde NA veya NK kontak olarak entegre yardımcı kontak mevcuttur.
- Vidalı veya yay-kafesli terminal
DILE(E)M ve DILA/DILM12 kontaktörler, 2000 A'e kadar ilgili yardımcı kontaklar da dâhil olmak üzere, vidalı veya yaylı terminallerle mevcuttur.
- Vidasız terminalli kontaktörler
Bobin bağlantıları ve yardımcı kontakların yanı sıra ana şebeke akımı devresinde de yaylı-kafes terminalleri vardır. Sarsıntıya karşı dayanıklı ve bakım gerektirmeyen yaylı-kafes terminaller ferüllü veya ferülsüz olarak her biri 0.75 ila 2.5 mm2 olan iki iletkeni bağlayabilirler.
- Bağlantı terminalleri
DILM72'ye kadar tüm yardımcı kontak ve bobinlerin yanı sıra tüm ana iletkenler için bağlantı terminalleri 2 numaralı geliştirilmiş yıldız tornavida ile sıkıştırılır. DIL M80 ila DILM170 kontaktörler için Alyan vidalar kullanılır.

Kontaktör ve röleler

DIL kontaktörler

- **Montaj**
Tüm kontaktörler sabitleme vidaları marifeti ile montaj plakasına bağlanabilirler. 72 A'e kadar DILE(E)M ve DILM IEC/EN 60715'e uygun 35 mm'lik raya geçmeli olarak bağlanabilirler.
- **Mekanik kilitleme**
Herhangi bir ekstra alana gerek kalmadan iki adet kontaktör ve bir mekanik kilit ile 170 A'e kadar kombinasyonlar geliştirilebilir. Mekanik kilit bağlı bulunan her iki kontaktörün de aynı anda çalıştırılmamasını temin eder.
Bağımsız kontaktörlere ek olarak komple kontaktör kombinasyonları da mevcuttur:
- 3 ila 75 kW/400 V arasında DIUL enversör kontaktörler
- 5.5 ila 132 kW/400 V arasında SDAINL yıldız-üçgen yolvericiler.

DC bobinli kontaktörler

Elektroniklerin her geçen gün daha çok kullanılması nedeni ile DC ile çalışan kontaktörler pazarı büyümektedir. 20 yıl öncesinden son dönemlere kadar ilave dirençler ve özel olarak sarılmış bobinlerle teçhiz edilmiş AC kontaktörlerde çok fazla bakır kullanılırken, bir sonraki quantum sıçrama başlamıştır. Artık DC ile çalışan kontaktörleri sürmek için elektronik parçalar kullanılmaktadır.
DILM7 ila DILM225A serisi xStart kontaktörü DC tahrikli kontaktörlerin geliştirilmesi için özellikle optimize edilmiştir. DILM17 ila DILM225A DC

bobinli kontaktörler artık konvansiyonel şekilde bir bobin kullanarak devreye alınıp devreden çıkarılmamakta, bunun yerine bir elektronik unite kullanılmaktadır. Kontaktör sürücülerinde elektroniklerin entegre edilmesi ile günlük kullanımda kontaktörlerin inanılmaz performans göstermesini mümkün kılan teknik özelliklerin geliştirilmesine imkan sağlanmıştır.

Üniversal gerilim bobinleri

DILM17 ila DILM225A DC ile çalışan kontaktörler sadece 4 kontrol gerilimi değişkeni ile tüm DC kontrol aralığını kapsamaktadır.

	Anma tahrik gerilimi
RDC24	24-27VDC
RDC60	48-60VDC
RDC130	110-130VDC
RDC240	200-240 V DC

Kontaktör ve röleler

DIL kontaktörler

Gerilim toleransı

Kontaktörler IEC/EN 60947-4-1 standardına uygun olarak imal edilirler. Anma kontrol devre geriliminin %85 ile %110'u arasındaki değerlerde şebeke geriliminde oluşabilecek küçük dalgalanmalara karşı kontaktörlerin güvenli bir biçimde devreye girip çıkması sağlanmıştır. DC bobinli DILM17 ile DILM225A kontaktörler artık daha geniş bir alanda güvenli olarak devreye girip çıkabilmektedir. Artık anma tahrik geriliminin 0.7 x U_{cmin} ve 1.2 x U_{cmax} arasında işlem görebilmektedir. Daha geniş bir gerilim toleransı, daha az istikrarlı şebeke şartlarında dahi çalışma güvenliğini artırmaktadır.

Baskılayıcı devre

Konvansiyonel olarak çalışan kontaktörler bobinlerinde, di/dt akım değişikliğinde aynı tahrik devresindeki diğer bileşenler üzerinde olumsuz etki yapabilecek gerilim pikleri oluşturabilmektedir. Herhangi bir hasarı önlemek için, genelde kontaktör bobinleri ilave baskılayıcı devreler ile paralel olarak bağlanmışlardır (RC baskılayıcılar, varistörler veya diyotlar). Elektronik devreleri sayesinde DC ile tahrik olan DILM17 ile DILM225A kontaktörleri ağa herhangi bir etkisi olmadan devreye girip çıkar. Bobinler herhangi bir harici aşırı gerilim yaratmadıklarından, ilave bir baskılayıcıya da gerek bulunmamaktadır. Diğer DILM7 ile DILM15 DC ile çalışan kontaktörlerin ise mevcut baskılayıcı devreleri bulunmaktadır. Proje tasarımında Eaton'dan DC bobinli kontaktörler kullanıldığında, tüm DC ile

çalışan kontaktörler sistem rahatsızlığından muaf olduklarından veya baskılayıcı devre ile birlikte tedarik edildiklerinden, geçici gerilim dalgalanması hususu gereksiz olmaktadır.

Kontaktör boyutları

Elektronik devre bobine önce yüksek bir tüketim akımı sağlamakta, daha sonra gerekli tutma gücüne erişildiğinde çekme operasyonuna kıyasla oldukça azaltmaktadır. Böylelikle AC ve DC ile çalışan kontaktörlerin aynı boyutlarda kullanımına olanak sağlamaktadır. Bir proje için AC ve DC ile çalışan kontaktörler tasarlanırken, ek montaj derinliği sorunu da ortadan kaldırılmıştır ki, aynı aksesuarlar kullanılabilsin.

Kontaktör ve röleler

DIL kontaktörler

Çekme ve tutma gücü

DILM17 ila DILM225A DC ile çalışan kontaktörlerdeki elektronik devreler çalışmayı kontrol eder. Kontaktörlerin güvenli bir biçimde devreye girmelerini sağlamak için uygun bir yüksek güç sağlar. Kontaktörün tutunması içinse düşük bir güç gereklidir. Elektronikler sadece bu gücü tedarik eder.

5

Anma gücü 1)	Kontaktör	Güç Tüketimi	
		Çekme	Tutma
15.5 kW	DILM17 DILM25 DILM32 DILM38	12W	0.5W
18.5-37 kW	DILM40 DILM50 DILM65 DILM72	24 W	0.5W
45 - kW	DILM80 DILM95	90W	1.3W
55-90 kW	DILM115 DILM150 DILM170	149W	2.1 W
90-110kW	DILM185A DILM225A	180 W	2.1 W

¹⁾ AC-3, 400 V'da

Proje tasarımı için, azalan tutma gücünün anlamı kabin içinde ciddi bir ısı yayımında azalmaz. Bu da, kabin içinde kontaktörlerin yan yana monte edilmesine olanak sağlar.

Kontaktör ve röleler

DIL kontaktörler

Uygulamalar

Elektrikli motor sektöründe hakimiyet üç fazlı motorlardadır. Genellikle elle açılıp kapatılan bireysel düşük güçlü sürücülerin dışında motorların çoğu kontaktörler veya kontaktör kombinasyonları ile kontrol edilmektedir.

Dolayısı ile, doğru kontaktör seçimi için kilowatt (kW) cinsinden motorun güç sınıfı ve amper (A) cinsinden akım sınıfı kritik özelliklerdir. Fiziksel motor tasarımının sonucunda aynı akım sınıfında anma akımında farklılıklar olabilmektedir. Dahası, geçici tepe akımının ve yol alma akımının anma çalışma akımına oranını (Ie) da belirlemektedir.

Elektrikli ısıtma tesislerini, aydınlatma sistemlerini, transformatörleri ve güç faktörü düzeltme tesislerini kendi özellikleri ile devreye sokup çıkarma kontaktörlerin kullanım alanlarını genişletmektedir.

Her bir uygulamada çalışma frekansı büyük değişiklikler gösterebilmektedir. Farklılık, örneğin, günde bir operasyonun altından saatte bin veya daha fazla operasyon kadar olabilmektedir. Genellikle, motorlar için, yüksek çalışma frekansı inçleme ve dübelleme görevleri ile denk düşmektedir. Kontaktörler, mesafe, zaman, basınç veya sıcaklığa bağlı değişik türde komut cihazları kullanılarak veya elle komuta edilirler. Birkaç tane kontaktör kullanılarak birbirlerine bağlı çalışması gereken durumlarda yardımcı kontaklar kullanılarak kontaktörler birbirlerine kilitlenebilirler.

DILM kontaktörün yedek kontakları IEC/EN 60947-4-1 Ek F'ye uygun olarak ana kontakların durumunu göstermek üzere ayna kontak olarak kullanılabilir. Ayna kontakt, NA ana kontakla aynı zamanda kapanamayacak NK kontakdır..

Diğer uygulamalar

- Kondansatörlerde güç faktörü düzeltmek için Kontaktörler, DILK 12.5 ila 50 kvar/400 V için.
- Aydınlatma sistemleri için DILL aydınlatma kontaktörleri, 12 ila 20 A/400 V (AC-5a) veya 14 ila 27 A/400 V (AC-5b).

Kontaktör ve röleler

Z aşırı yük röleleri

Z termal aşırı yük rölesi kullanarak motor koruma

Aşırı yük röleleri akıma bağlı koruyucu cihazlar grubuna dahil edilmişlerdir.

Besleme kablolarındaki akım kanalıyla motor bobinlerini doğrudan gözetim altında tutar, sonuç olarak da, aşağıdaki durumlarda kendini ispatlamış, ekonomik bir koruma sağlarlar:

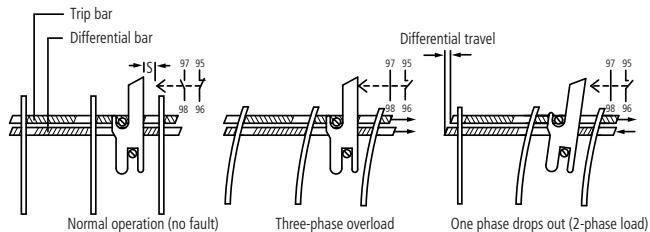
- Çalışmama,
- Aşırı yük,
- Faz arızası.

Aşırı yük röleleri, ısıya maruz kaldığında, bimetallerin şekil ve durum değiştirme özelliklerini kullanarak çalışırlar. Belli bir sıcaklığa erişildiğinde bir yardımcı kontak çalıştırırlar. Isınma, motor akımına karşı duran dirençler nedeniyle oluşur. Referans ve fiili değer arasındaki denge, akımın büyüklüğüne bağlı olarak, çeşitli sıcaklıklarda oluşur. Tepki verme sıcaklık seviyesine erişildiğinde

motor durdurulur. Durdurma süresi akımın büyüklüğüne ve rölenin önceden yüklenmesine bağlıdır. Akım her ne olursa olsun, motor yalıtımlarına zarar gelmeden önce röle motoru durdurmalıdır. Bu nedenle de, EN 60947-4-1 'de azami tepki verme süreleri belirtilmiştir. Gereksiz durdurmaları önlemek içinse, sınırlı akım ve kilitlenmiş rotor akımı için asgari süreler de verilmiştir.

Faz arızası hassasiyeti

Z aşırı yük röleleri, tasarımları nedeniyle, faz arızalarına karşı etkin önlem sunar. IEC 60947-4-1 ve VDE 0660 kısım 102 'ye uygun faz hatasına karşı hassastırlar ve bu nedenle de Ex e motorlarına koruma sağlarlar (→ aşağıdaki şemalar).



Normal çalışma (arızasız)

üç faz aşırı yük

Bir faz kaybı

- Açtırma köprüsü
- Defransiyel barı
- Defransiyel mesafe

Kontaktör ve röleler

Z aşırı yük röleleri

Rölenin ana akım bölgesindeki bimetal şeritler üç fazlı motora aşırı yük binmesi nedeni ile sapma yaptığında, üçü birden açtırma barı ve diferansiyel barına etki eder. Limit değerlere erişildiğinde, ortak açtırma levyesi yardımcı kontakları devreye sokar. Açtırma ve diferansiyel barları eşit basınçla bimetalik şeritlere yaslanır. Örneğin bir faz hatası oluştuğu takdirde, bir bimetal şerit diğer ikisi kadar güçlü biçimde sapma yapmaz (veya doğrulmaz), bu takdirde de açtırma ve diferansiyel barları farklı mesafeler

katedeceklerdir. Bu defransiyel hareket cihaz içinde bir adım mekanizması ile açtırma hareketine dönüşecektir ve böylece açtırma hareketini hızlandıracaktır.

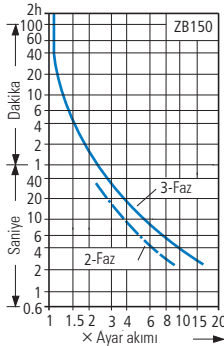
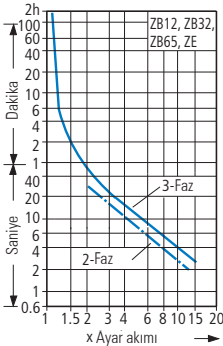
Tasarım notu → Bölüm "Özel uygulamalarda motor koruma", sayfa 8-8 Motor koruma hakkında daha fazla bilgi için → Bölüm "Motorlar Hakkında Herşey", sayfa 8-1

5

Açtırma karakteristikleri

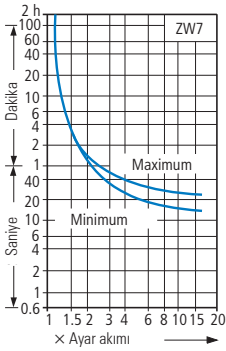
Aşırı yük röleleri ZE, ZB12, ZB32, ZB65 ve ZB150 ila 175 A, Alman Fizik/Teknik Bürosu (PTB), ATEX Genel Kurallar 94/9 EG'ye göre Ex e motorları koruması için uygundur. İlgili kılavuzda tüm akımlar için açtırma karakteristikleri basılıdır.

Bu karakteristik eğrileri soğuktan 20 °C'ye kadar ortam sıcaklığında yayılımların ortalama değerleridir. Açtırma süresi akıma bağlıdır. Üniteler ılıkken, aşırı yük rölesinin açtırma gecikme süresi gösterilen değerlerin yaklaşık dörtte birine düşer.



Kontaktör ve röleler

Z aşırı yük röleleri



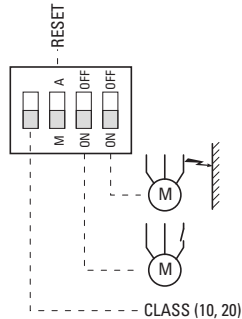
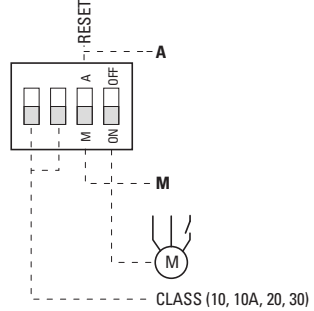
Kontaktör ve röleler

ZEB Elektronik aşırı yük röleleri

Çalışma prensibi ve kontrol

Bimetalik çalışma prensibine dayanan termal aşırı yük röleleri gibi, elektronik motor koruma röleleri de akıma bağlı koruyucu cihazlardır. ZEB elektronik motor-koruma röleleri bimetal aşırı yük rölelerine alternatiftir. Motor beslemenin üç fazlı iletkenlerinde mevcut fiili akımın ölçümü akım aralığı 0.3 ila 100 A arasında değişen entegre akım trafolu ZEB aşırı yük rölesinde uygulamaya konulmuştur. ZEB gibi, geniş aralıklı elektronik korumalı aşırı yük röleleri de daha büyük akım transfer oranları ile çalışırlar. Konvansiyonel bimetal rölelerle karşılaştırıldığında, bu yöntem cihaza geniş bir akım ayar aralığı oranı 1:5 verir. ZEB...-GF aşırı yük rölesi isteğe bağlı olarak motoru topraklama hatalarından korur. Fazların akımlarını toplar ve her türlü dengesizliği değerlendirir. Dengesizlik %50'den daha büyük olduğu takdirde röle motoru durdurur. DIP şalterden, 4 açtırma sınıfından birini seçerek korunan motor normal veya ağır yol alma şartlarına adapte edilir. Böylelikle, motorun termal rezervlerinin güvenli olarak kullanılmasına izin verilir. Aşırı yük rölesi herhangi bir besleme gerilime ihtiyaç duymaz ve akım trafosu üzerinden dahili olarak beslenir.

DIP şalter ayarı



ZEB aşırı yük röleleri için geleneksel NK (95-96) ve NA kontakları (97-98) ile gelirler.

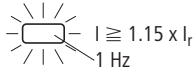
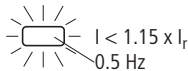
Kontaktör ve röleler

ZEB elektronik aşırı yük rölesi

Motor akımı, ayar kadranı ile ayarlanır. Tek fazlı motorları korurken, faz hatası algılama özelliğini DIP şalterleri kullanarak kapatmak da mümkündür. Manuel veya otomatik sıfırlama da DIP şalterleri ile sıfırlanabilir.

Bağımsız olarak beslenen elektronik devre sayesinde harici güç kaynağına gerek yoktur.

Bir teşhis LED'i, aşırı yük mevcut olduğunda görsel bir uyarı verir.



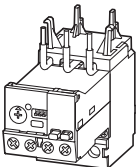
ZEB elektronik aşırı yük röleleri 100 A'e kadar doğrudan DILM kontaktörlere bağlanabilir. Bağımsız montaj (ray montajı) sadece ZEB.../KK ile mümkündür.

5

Cihazlara genel bakış

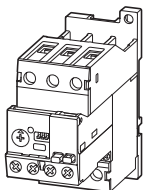
ZEB12, ZEB32

Doğrudan montaj



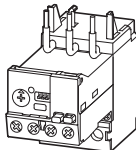
ZEB32.../KK

Bağımsız montaj



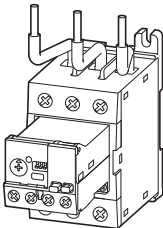
ZEB65

Doğrudan montaj



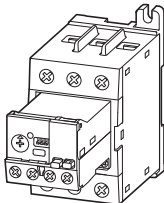
ZEB150

Doğrudan montaj



ZEB150.../KK

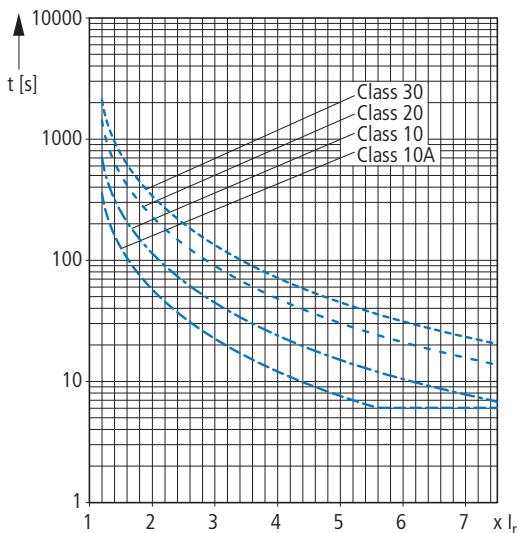
Bağımsız montaj



Kontaktör ve röleler

ZEB elektronik aşırı yük rölesi

Açtırma karakteristikleri



Sınıf	t_A (s)						
	$x 3$	$x 4$	$x 5$	$x 6$	$x 7.2$	$x 8$	$x 10$
30	133.5	72.5	45.7	31.4	21.7	17.5	11.2
20	89.0	48.3	30.4	21.0	14.5	11.7	7.5
10	44.5	24.2	15.2	10.5	7.2	6.0	6.0
10A	22.3	12.1	7.6	6.0	6.0	6.0	6.0

Kontaktör ve röleler

ZEV elektronik motor-koruyucu sistem

Çalışma prensibi ve kontrol

Bimetalik çalışma prensibine dayanan elektronik aşırı yük röleleri gibi, elektronik motor koruma röleleri de akıma bağlı koruyucu cihazlardır. Motor bağlantılarında bulunan üç harici iletkendeki fiili motor akımı itmeli algılayıcılar veya bir algılayıcı kuşak aracılığı ile motor koruma sistemi ZEV tarafından temin edilir. Bunlar, bağımsız bir değerlendirme birimi tarafından kombine edildiklerinden, akım algılayıcıların ve değerlendirme biriminin bağımsız olarak düzenlenmeleri mümkündür. Akım algılayıcısı ölçüm teknolojisinden Rogowski prensibi ile çalışmaktadır. Akım trafosunun aksine, algılayıcı kuşakta demir çekirdek yoktur, bu nedenle de doymuşluğa erişmemekte ve geniş alanda akım ölçümü yapabilmektedir. Endüktif akım algılama özelliğinden, yük devrelerinde kullanılan iletken kesitlerinin motor açtırma hassasiyeti ile hiçbir etkisi olmamaktadır. Elektronik aşırı yük röleleri ile, elektromekanik termal aşırı yük rölelerinde olduğundan daha yüksek akım aralığı elde etmek mümkündür. ZEV Sisteminde, tüm korunma aralığı 1 ila 820 A olup, sadece bir değerlendirme ünitesi kullanılarak bu aralık elde edilmektedir. ZEV elektronik motor-koruyucu sistemi hem akım üstünden dolaylı sıcaklık ölçümü ile, hem de termistörlü motorlarda doğrudan sıcaklık ölçümü ile motor koruma yapmaktadır.

Dolaylı olarak, motorun aşırı yük değeri, arızalı fazı ve dengesiz akım tüketimi gözetim altında tutulmaktadır. Doğrudan ölçümlene ile, motor bobinlerindeki sıcaklık bir veya daha fazla PTC Termistör tarafından algılanmaktadır. Aşırı sıcaklık artışı olması durumunda sinyal açtırma ünitesine gider ve yardımcı kontaklar tahrik edilir. Termistörler tepki verme sıcaklığının altına düşene kadar sistemi sıfırlamak mümkün değildir. Mevcut termistör bağlantısı rölenin komple motor koruyucusu olarak kullanılmasına olanak sağlar.

Bunlara ek olarak, röle motoru topraklama hatalarına karşı da korur. Motor bobin izolasyonunda oluşacak önemsiz hasarlarda dahi küçük akım kaçacağı oluşur. Bu kaçak akımlar harici bir çekirdek-denge trafosunda fazlarına göre toplanır, değerlendirilir ve hata akımları röledeki mikroişlemciye bilgi olarak aktarılır. Sekiz açtırma sınıfından (CLASS) biri seçilerek, motorun normalden genişletilmiş yolalma şartlarına adaptasyonu sağlanarak motorun korunması sağlanır. Bu da motorun termal rezervlerinin güvenli olarak kullanılmasına olanak sağlar.

Kontaktör ve röleler

ZEV elektronik motor-koruyucu sistem

Aşırı yük rölesi yardımcı gerilim ile beslenir. Değerlendirme ünitesinin çok gerilimli tek tipi mevcuttur ve bu da 24 V ila 240 V AC veya DC aralığındaki tüm gerilimlerin uygulanabilme olanağını sağlar. Ürünler tek kararlı olarak davranırlar, gerilim beslemesi kesilir kesilmez açtırma sinyali verirler. Normal NK kontağa (95-96) ve NA kontağa (97-98) ek olarak ZEV motor koruma aşırı yük rölesi bir programlanabilir NA kontak (07-08) ve bir programlanabilir NK kontak (05-06) ile teçhiz edilmiştir. Yukarıda bahsedilen normal kontaklar termistörler üzerinden doğrudan ya da dolaylı olarak motordaki sıcaklık artışına neden olan akım değerine, faz arızası hassasiyeti de dahil olmak üzere tepki verirler. Programlanabilir kontaklar ise aşağıda belirtilenler gibi çeşitli sinyallerle tahsis edilebilirler:

- Topraklama hatası,
- Termal aşırı yükün %105'inde ön uyarı,
- Termistör açtırma için ayrı gösterge,
- Dahili cihaz hatası.

Fonksiyon tahsisatı, bir ekran kullanılarak, menu aracılığı ile gerçekleştirilir. Motor akımı araçları kullanmadan, fonksiyon tuşları kullanılarak girilir ve ekranda net olarak teyit edilebilir.

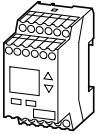
Bunlara ek olarak açtırma nedenlerinin diferansiyel olarak teşhisine olanak sağlar ve böylelikle de hatayı daha hızlı belirlemek mümkün olur. Üç kutuplu dengede aşırı yükün x süresinde açtırma durumunda belirlenen açtırma sınıfına göre belirlenen akım yer alır. Soğuk konuma göre kıyaslandığında açtırma gecikmesi motorun ön yüklemesi oranında azalmıştır. Tüm ayar aralığında çok

iyi açtırma doğruluğuna erişilmiş ve sabit hale gelmiştir. Motor akımı dengesizliği %50'yi geçtiği takdirde, röle 2.5 s sonra motoru durdurur. Patlamaya karşı korumalı motorların Ex e kılavuzu 94/9/EG "iyileştirilmiş güvenlik" yanısıra Alman Fizik/Teknik Bürosu raporunun (PTB raporu) (EG-prototip test belgesi no. PTB 10 ATEX 3007)'ye uygun olarak akreditasyon belgesi mevcuttur. Daha fazla bilgi MN03407008Z-DE/EN "Motor koruma sistemi ZEV, Ex e alanlarında motorların gözetimi" kılavuzundan elde edilebilir.

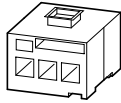
Kontaktör ve röleler

ZEV elektronik motor-koruyucu sistem

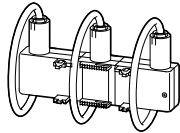
Cihaza genel bakış



Değerlendirme ünitesi
1 ila 820A



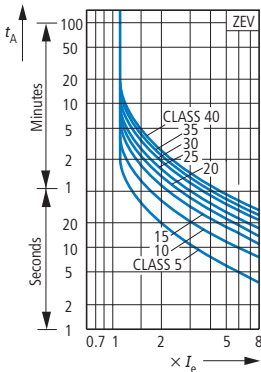
Akım algılayıcılar
1 ila 25A
3 ila 65 A
10 ila 145 A



Algılayıcı kuşak
40 ila 820 A

5

Açtırma karakteristikleri



belirlenen açtırma süreleri yaklaşık %15 kadar düşer.

3-kutuplu dengeli yük için açtırma limitleri

Çekme süresi:

Ayarlanan akımın % 115'ine kadar <30 dak.

Soğuktan ayarlanan akımın % 105'ine kadar

> 2 saat

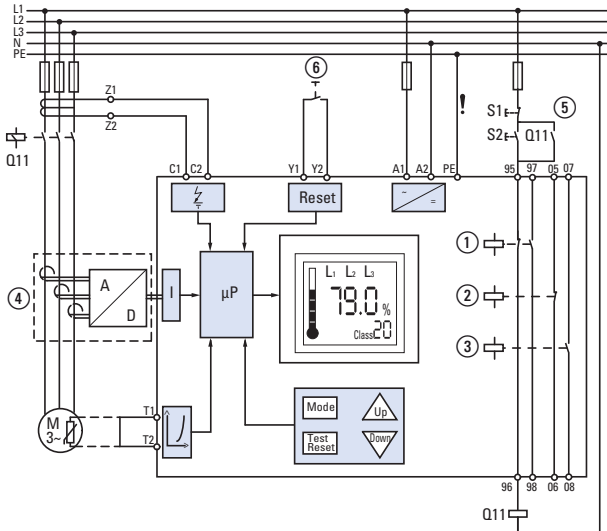
3 fazlı yükler için açtırma özellikleri:

Bu açtırma karakteristikleri soğuktan bugünkü (ayarlanan akım I_e 'nin katları olarak) açtırma süresi ile ilişkilerini göstermektedir. Ayar akımının %100'ü ile ön yükleme yapıldıktan sonra çalışma ılıklığı bu duruma ilişkilendirildikten sonra,

Kontaktör ve röleler

ZEV elektronik motor-koruyucu sistem

Elektronik motor-koruyucu sistem ZEV topraklama hatası koruma ve termistör izlemeli motor



- 1) Hata
- 2) Programlanabilir kontak 1
- 3) Programlanabilir kontak 2
- 4) A/D transduser ile akım algılayıcı
- 5) Kontaktaki kendi kendini tutma, kontrol gerilimi kaybolduğunda ve sonra geri geldiğinde (Ex e uygulamaları için önemlidir → MN03407008Z-DE/EN) otomatik olarak yolvermeyi önler
- 6) Uzaktan sıfırlama

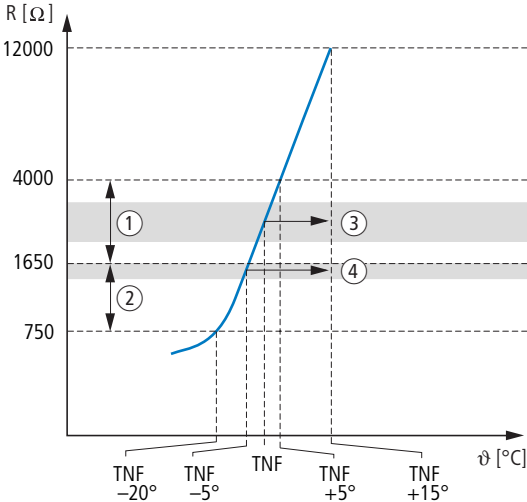
Kontaktör ve röleler

ZEV elektronik motor-koruyucu sistem

Termistör koruma

DIN 44081 ve DIN 44082'ye göre termistör motor korumada, termistör direnci $R_k \leq 250 \Omega$ olan altı adede kadar veya $R_k \leq 100 \Omega$ olan

dokuz adede kadar termistör algılayıcısı T1-T2 terminallerine bağlanabilir.



TNF = Nominal tepki sıcaklığı

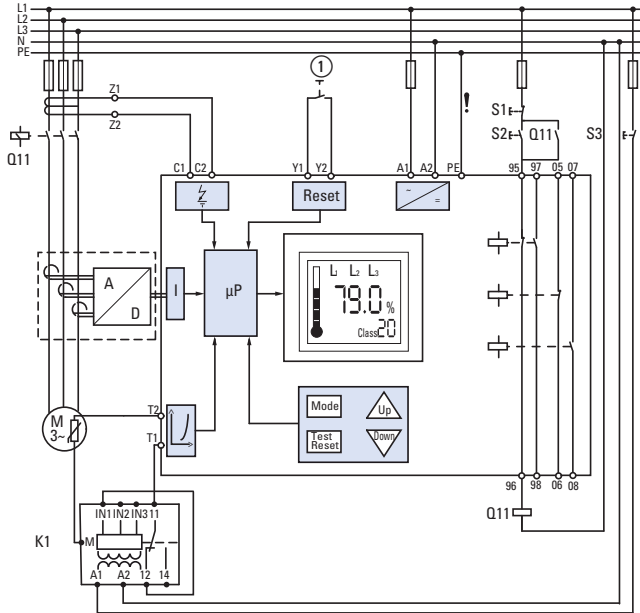
- (1) Açtırma aralığı IEC 60947-8
 - (2) Yeniden devreye alma aralığı IEC 60947-8
 - (3) $3200 \Omega \pm 15\%$ 'de açtırma bloğu
 - (4) $1500 \Omega \pm 10\%$ 'de yeniden devreye alma
- ZEV şalterler off at $R = 3200 \Omega \pm 15\%$ 'de ZEV şalterler off ve $R = 1500 \Omega \pm 10\%$ 'de tekrar on. Termistör girişinin verdiği bir sinyalin neden olduğu kapama durumunda 95-96 ve 97-98 kontaklarının değişimi.

Bunlara ek olarak, termistör ile açtırma 05-06 veya 07-08 kontaklarında değişik açtırma mesajı olarak programlanabilir. Termistörlerle sıcaklık gözetimi yapılması halinde, bir algılayıcının arızalanması durumunda cihaz doğrudan devre dışı kalacağından hiçbir tehlikeli durum oluşmayacaktır.

Kontaktör ve röleler

ZEV elektronik motor-koruyucu sistem

Termistör girişinde kısa devre izlemeli ZEV elektronik motor-koruyucu sistem



Gerektiği takdirde, ilave bir akım gözetim rölesi K1'in kullanımı ile termistör devresindeki kısa devreler tespit edilebilir (ör.: Crouzet'den tip EIL 230 V AC).

Temel veriler

- Algılayıcı devresinde kısa devre akımı $\cong 2.5 \text{ mA}$,
- Algılayıcıya kadar azami kablo uzunluğu 250 m (ekranlanmamış),

- Toplam soğuk direnç $\cong 1500 \Omega$
- ZEV programlama: "Otomatik sınırlama",
- Akım gözetim rölesini ayarlama:
 - Cihaz en düşük akım seviyesine,
 - Aşırı yük açtırma
 - Açtırma depolama,
- Basma butonu S3 ile sınırlama yaptıktan sonra kısa devrenin teyidi.

Kontaktör ve röleler

ZEV elektronik motor-koruyucu sistem

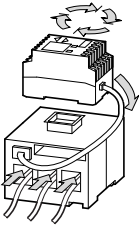
Cihaz montajı

Cihazın montajı geçmeli ve iterek geçirmeli kablo girişi sayesinde çok basittir.

Her bir cihazın montaj detayları IL03407080Z talimatlarında veya MN03407008Z-DE/EN kılavuzunda bulunabilir.

ZEV montaj ve akım algılayıcı

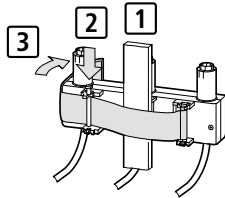
5



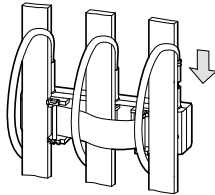
- ZEV'i istenilen montaj konumuna yerleştirin.
- ZEV'i akım algılayıcıya takın.
- Motor iletkenlerini akım algılayıcılar arasından yerleştirin.

Akım iletkenlerinin montajı

Sabitleme kuşağı sayesinde Ragowski algılayıcı ZEV-XSW-820'in montajı özellikle kolaydır. Bu aynı zamanda kullanıcı zamanı ve parasında tasarruf sağlar.



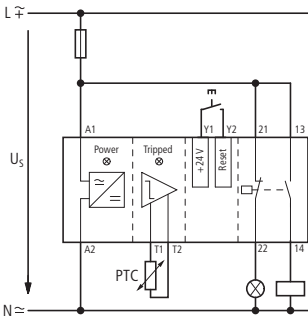
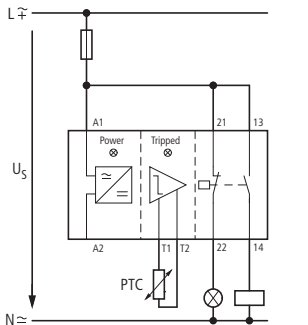
- 1 Kuşağı akım iletkenlerinin çevresine sarın
 - 2 Sabitleme pinini takın
 - 3 Sabitleme kuşağını çekin ve cırt cırtla kapatın.
- Algılayıcı bobinleri takmak → aşağıdaki şekil



Kontaktör ve röleler

EMT6 makine koruma için termistör aşırı yük rölesi

PTC termistörler için EMT6



Çalışma yöntemi

Kontrol gerilimi devreye sokulduğunda ve PTC termistör sıcaklık algılayıcısının direnci düşük olduğunda çıkış rölesi tetiklenir. Yardımcı kontaklar çalışır. Nominal tepki sıcaklığına (NAT) erişildiğinde, algılayıcı

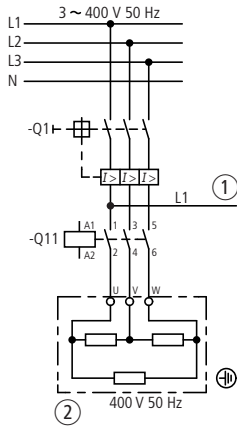
direnci yükselir ve çıkış rölesinin düşmesine neden olur. Hata bir LED tarafından gösterilir. Algılayıcılar ilgili küçük direnç seviyelerine erişilecek kadar soğur soğumaz EMT6-(K) kontakları otomatik olarak tekrar devreye girer. EMT6-(K)DB(K) ile otomatik olarak devreye alma cihazı "Hand" konumuna getirerek iptal edilebilir. Reset butonu kullanılarak cihaz sıfırlanır. EMT6-(K)DB ve EMT6-DBK algılayıcı devre gözetiminde kısa devre tanıma devresi ile teçhiz edilmiştir. Algılayıcı devredeki direnç 20 Ω 'un altına düştüğü takdirde motoru durdurur. EMT6-DBK aynı zamanda sıfır gerilim güvenli tekrar kapama kilitlemeye sahiptir ve hatayı gerilim düşüşü ile depolar. Tekrar devreye sokma sadece hata giderildikten ve kontrol gerilimi tekrar mevcut olduktan sonra mümkün olabilmektedir.

Tüm üniteler kapalı devre prensibini kullandıklarından aynı zamanda algılayıcı devrede tel kırılımlına da tepki verir. EMT6... termistör makine koruma röleleri Alman Fizik/Teknik Bürosu tarafından hazırlanan ATEX-Klavuzu 94/9EG'e göre Ex e motorlarının korunması için akreditedir. Ex e motorlarının korunması için ATEX Klavuzu algılayıcı devresinde kısa devre tanıma istemektedir. Entegre kısa devre tanıma sistemleri ile EMT6-(K)DB ve EMT6-DBK bu uygulama için özellikle uygundur.

Kontaktör ve röleler

EMT6 makine koruma için termistör aşırı yük rölesi

EMT6 kontak koruma rölesi olarak kullanım



Uygulama örneği

Termosifon ısıtıcı kontrolü

- (1) Tahrik devresi
- (2) Isıtıcı

5

Fonksiyonel tanımlama

Bunun için sayfa 5-35'deki devreye bakın.

Isıtıcıyı devreye sokmak

Ana şalter Q1 devrede olduğu, güvenlik termostatı F4 durma konumunda olmadığı ve $T \leq T_{min}$ şartı yerine getirildiği müddetçe ısıtıcı devreye girebilir. S1 tahrik edildiğinde, kontrol gerilimi, kendini NA kontağı üzerinden kilitleyen K1 kontaktör rölesine uygulanır. Kontak termometresi enversör kontağının I-II konumları vardır. EMT6'nın düşük direnç algılama devresi Q11'in, K2 NA kontağı üzerinden aktive edilmesini sağlar, Q11 kendi kendini kilitleme moduna girer.

Isıtıcının devreden çıkarılması

Isıtıcı koruma Q11, ana şalter devre dışı bırakılana, S0 basma butonu basılana, termostat açtırma moduna geçene veya $T = T_{max}$ şartı yerine gelene kadar kendi kendini yenileme modunda kalır. $T = T_{max}$ olduğunda kontak termometresinin kontağının I-III konumları vardır. EMT6 (K3) 'ün algılayıcı devresi düşük dirençlidir, NK kontak K3/21-22 açıktır. Ana koruma Q11 düşer.

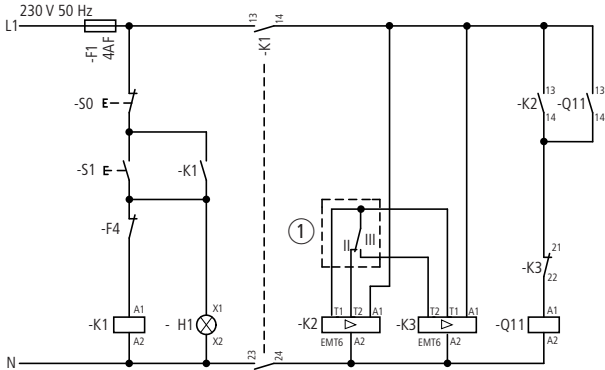
Kontaktör ve röleler

EMT6 makine koruma için termistör aşırı yük rölesi

Tel kopmasına karşı güvenlik

K3'ün algılayıcı devresinde tel kopmasına karşı güvenlik (yani sınır değeri T_{max} 'in tanınmaması) T_{max} 'değeri aşıldığında

normalde kapalı olan F4 kontağının devre dışı kalarak 'enerjinin boşalması ile devre dışı kalma' işlemini kullanan güvenlik termostatı kullanarak sağlar.

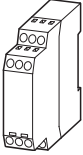


- (1) Kontakt termometre enversör kontakları
 $T \cong T_{min}$ durumunda I-II konumu
 $T \cong T_{max}$ durumunda I-III konumu
 S0: Off
 S1: Start
 F4: Güvenlik termostatı

- K1: Kontrol gerilimi "On"
 K2: $T \cong T_{min}$ durumunda anahtar "on"
 K3: T_{max} 'da anahtar "off"

Kontaktör ve röleler

CMD kontaktör gözetim cihazı



Çalışma prensibi

CMD (Kontaktör Gözetim Cihazı) kaynamaya kontaktörün ana kontaklarını gözetim altında tutar. Kontaktör kontrol gerilimini ana kontaktörlerin durumları ile kıyaslar ve bu durumu güvenilir bir şekilde ayna kontak ile sergiler (IEC EN 60947-4-1 Ek F). Bobine giden enerji kesilir ve kontaktör devre dışı kalmazsa, CMD düşük gerilim açtırma bobini yöntemi ile destek devre kesici, motor koruma devre kesici veya yük ayırıcıya açtırma sinyali gönderir. CMD ayrıca gözetim altında tutulan kontaktörün yardımcı açık kontağı kullanarak dahili rölenin fonksiyonlarını da gözetim altında tutar.

Onaylanan şalt kombinasyonları

Kontaktör, şalter ve CMD'den oluşan tüm ünitenin fonksiyonlarının güvenilirliğini temin etmek üzere, motor koruma şalterler, şalterler veya yük ayırıcıların yanı sıra CMD'nin sadece belirli kontaktörlerle kullanımı onaylanmıştır. CMD, tüm DILEM ve DILM7 ile DILH2000 kontaktörlerin kaynamasını gözetim altında tutmak üzere kullanılabilir. Bu kontaktörlerin tüm yardımcı kapalı kontakları ayna kontakları olarak tasarlanır ve gözlem görevleri için kullanılabilirler. NZM1 ile NZM4 veya N1 ile N4, NZM... ile XUVL düşük gerilim bobini ile teçhiz edildiklerinde yedek motor koruyucu şalter, şalter veya yük ayırıcı olarak kullanılabilirler.

Uygulamalar

Bu kombinasyonlar güvenlik ağırlıklı uygulamalarda kullanılır. Daha önce kategori 3 ve 4'de iki kontaktörün seri olarak bağlanması önerilmişti. Şimdi ise, kategori 3 güvenlik için bir kontaktör ve bir gözetim cihazı yeterli olmaktadır. CMD kontaktör gözetim rölesi EN 60204-1'e uygun olarak acil durum açtırma uygulamaları için kullanılmaktadır. Aynı zamanda Amerikan otomotiv endüstrisi tarafından da kullanılabilir. Bu sektörde motor yolvericilerin kaynamasını güvenilir biçimde algılayacak ve güvenli bir biçimde motor beslemesini devre dışı bırakacak çözümlere büyük talep vardır.

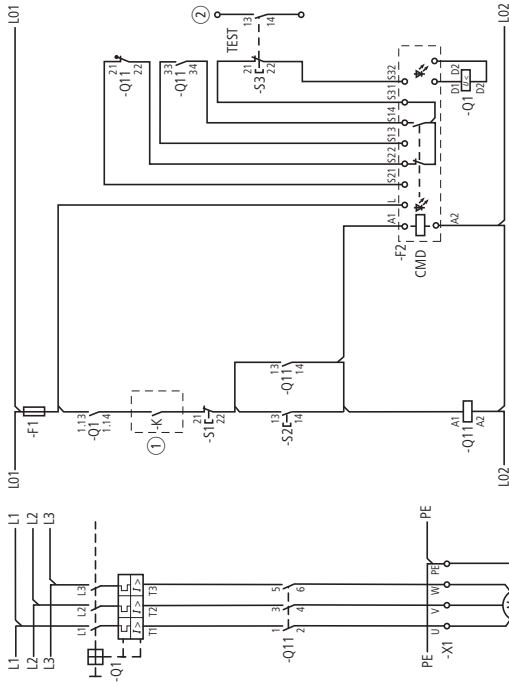
CMD, Alman işverenlerin yükümlülük sigortası derneği tarafından güvenlik modülü olarak onaylanmıştır. Ayrıca, Kuzey Amerika piyasası UL ve CSA onayları bulunmaktadır. Daha fazla bilgi aşağıdaki kılavuzlardan alınabilir:

- CMD(24VDC) MN04913001Z-EN
- CMD(110-120VAC), CMD(220-240VAC) MN04913002Z-EN

Kontaktör ve röleler

CMD kontaktör gözetim cihazı

DOL yolvericiler için devre



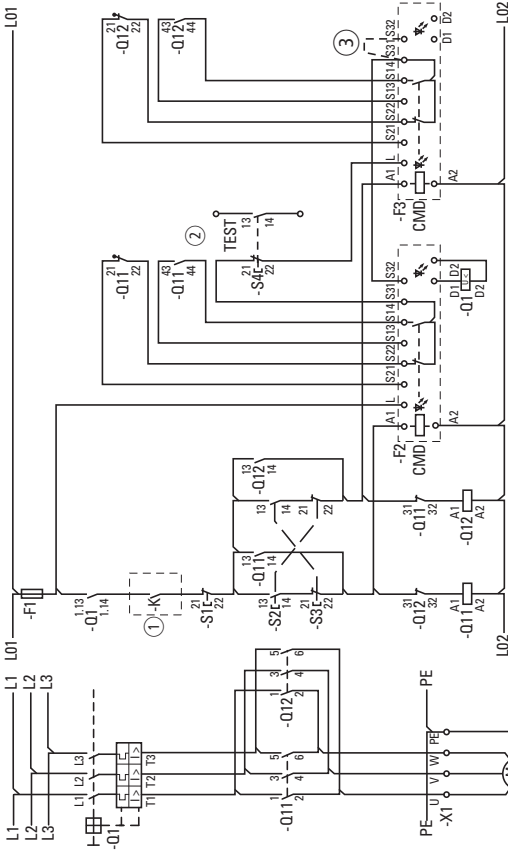
- (1) Güvenlik rölesi veya güvenlik PLC'si ile anahtarlama
 (2) PLC değerlendirmeye için sinyal kontağı

Kontaktör ve röleler

CMD kontaktör gözetim cihazı

Enversör yolvericiler için devre

5



(1) Güvenlik rölesi veya güvenlik PLC'si ile anahtarlama

(2) PLC değerlendirmeye için sinyal kontağı

(3) CMD (24 V DC)

Motor koruma şalterleri

	Sayfa
Genel bakış	6-2
PKZM01, PKZM0 ve PKZM4 – açıklama	6-4
PKE – açıklama	6-5
PKM0, PKZM0-...-T, PKZM0-...-...C – açıklama	6-6
MSC Motor yolvericiler – açıklama	6-7
PKZM0 ve PKZM4 –akım sınırlayıcılar	6-8
PKZM01, PKZM0, PKZM4 ve PKE – yardımcı kontaklar	6-9
PKZM01, PKZM0, PKZM4 ve PKE – açtırma üniteleri	6-10
PKZM01, PKZM0, PKZM4 ve PKE – blok şemaları	6-11

Motor koruma şalterleri

Genel bakış

Tanımlama

Motor koruma şalterleri, öncelikli olarak motor yükleriyle ilgili devrelerin anahtarlama, koruma ve izolasyonu için kullanılan devre kesicilerdir. Aynı zamanda, bu motorları kilitli motor çalıştırma, aşırı yük, kısa devre ve üç fazlı motorlarda faz arızalarında meydana gelebilecek hasarlara karşı korurlar. Motor sargılarını korumak (aşırı yüke karşı koruma) için termal açtırma

ünitesi (PKZ) ve elektronik açtırma ünitesi (PKE) olarak elektromanyetik serbest bırakma (kısa devre koruma) düzeneği bulunur. Motor koruma şalterlerine aşağıdaki aksesuarlar takılabilir:

- Düşük gerilimde bobini,
- Şönt açtırma bobini,
- Yardımcı kontak,
- Hata yardımcı kontağı.

Eaton'da Motor koruma şalterleri

6

PKZM01

PKZM01 motor koruma şalteri 25 A'e kadar basmalı tahrik edici ile tedarik edilir. Basit makinelere takılmış olan mantar tipi Acil durdurma butonları ile aktive edilebilir. PKZM01 yüzeye montaj veya siva altı montajlı muhafazalarda kullanılabilir. PKZM01'in birçok aksesuarı kullanılabilir.

PKZM4

PKZM4 motor koruma şalterleri 63 A'e kadar motorları anahtarlama ve motor yüklerine karşı korumak için modüler ve yüksek verimli sistemlerdir. PKZM01'in ağabeyidir ve PKZM0 aksesuar parçalarının hemen hepsi ile birlikte kullanılabilir.

PKZM0

The PKZM0 motor koruma şalterleri, 32 A'e kadar motor yükü ve 25 A'e kadar transformatörleri anahtarlama ve motor yüklerine karşı korumak için modüler ve yüksek verimli bir sistemdir.

Çeşitleri:

- Motor koruma şalterleri
- Trafo koruma şalterleri

Açıklama → Bölüm "Motor koruma şalterleri, PKZM01, PKZM0 ve PKZM4", sayfa 6-4.

PKE

PKE motor koruma şalter sistemi, 65 A'e kadar alçak gerilim motorları ve şalt sistemlerini koruma, anahtarlama ve sinyal gönderme için için modüler ve yüksek verimli bir sistemdir.

Şu birimlerden oluşur:

- Motor koruma şalteri temel üniteleri
- Açtırma üniteleri

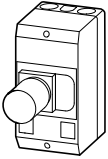
Açıklama → Bölüm "PKE ile motor ve sistem koruma", sayfa 6-5.

Motor koruma şalterleri

Genel bakış

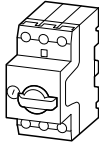
PKZM01

Yüze montajlı muhafazada şalterler



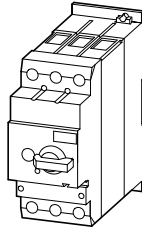
PKZM0

32 A'e kadar şalterler



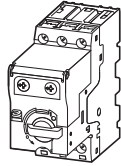
PKZM4

63 A'e kadar şalterler



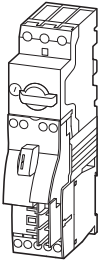
PKE

Elektronik geniş aralıklı aşırı yük koruma



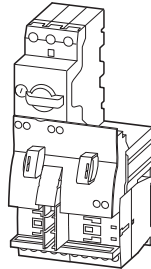
MSC-D

DOL yolvericiler



MSC-R

Enversör yolvericiler



MSC-DEA

DOL yolvericiler (SmartWire-DT için)



Motor koruma şalterleri

PKZM01, PKZM0 ve PKZM4 – açıklama

Motor koruma şalterleri PKZM01, PKZM0 ve PKZM

PKZM01, PKZM0 ve PKZM4, akıma bağlı gecikmeli bimetal açtırma üniteleri ile motor koruma için kendini ispat etmiş teknik çözümler sunarlar. Bu açtırma üniteleri faz arızalarına karşı hassastır ve sıcaklığı kompanse edebilirler. PKZM0'ın 32 A'e kadar olan anma akımı 15 aralığa bölünmüşken, PKZM01'de 14 aralığa ve PKZM4'de 63 A'e kadar 7 aralığa bölünmüştür. Tesis (motor) ve besleme kablosu güvenilir olarak korunmuştur ve devamlı olarak $14 \times I_{\text{ü}}$ değerine ayarlanmış olan kısa devre açtırma ünitesi sayesinde motor yol verme teminat altına alınmıştır. PKZM0 ve PKZM4'ün faz arızalarına olan hassasiyetleri, onların Ex e motorlarının korunmasında kullanılmalarına olanak sağlar. ATEX belgesi verilmiştir. Motor koruma şalterleri, motorları korumak amacı ile motor anma akımlarına ayarlanırlar.

Aşağıdaki aksesuarlar çeşitli ikincil fonksiyonları yerine getirmek üzere motor koruma şalterleri ile kullanılmaktadır:

- Düşük gerilim bobini U,
- Şönt açtırma bobini A,
- Standart yardımcı kontak NHI,
- Hata yardımcı kontağı, AGM.

Motor koruma şalterleri

PKE – açıklama

PKE ile motor ve sistem koruma

PKE modülerliğine, motor veya sistem koruma şalterini çeşitli aksesuarlarla birleştirilerek elde eder.

Değiştirilebilir, elektronik geniş aralıklı aşırı yük korumalı (akım aralığı 1:4) motor koruyucu açtırma üniteleri standart veya SmartWire-DT'ye bağlanmak üzere gelişmiş türleri mevcuttur. Bunun sonucu olarak da çeşitli uygulama seçenekleri mevcuttur ve değişik ihtiyaçlar için adapte edilebilir.

Şalter

PKE şalterler şunları ihtiva eder:

- Ana cihaz, 12 A, 32 A ve 65 A için üç değişik tür
- Soketli açtırma ünitesi. Açtırma ünitesi çeşitleri de mevcuttur:
- Motor koruyucu açtırma üniteleri (0.3 ila 65 A aralığı için 5 farklı ürün)
- Sistem koruyucu açtırma ünitesi (5 ila 36 A aralığı için)

Tüm açtırma üniteleri ayarlanabilir aşırı yük blokları ile teçhiz edilmiştir.

Aşırı yük ... ila...: arası.

- Motor koruyucu açtırma üniteleri: ayrıca, ağır yol vermeli motorları korumak için ayarlanabilir açtırma sınıfları da (SINIF 5, 10, 15 ve 20) mevcuttur.
- Sistem koruyucu açtırma üniteleri 5 ila 8 x I_n aralığında ayarlanabilir kısa devrede açtırma özelliği de mevcuttur.

PKE'nin faz arızalarına karşı hassasiyeti, Ex e motorlarının korunmasında kullanımına da olanak sağlar. ATEX belgesi mevcuttur. Motorları korumak üzere motor koruma şalterleri anma motor akımına ayarlanır.

PKZM0'ın aşağıda belirtilen aksesuarları çeşitli ikincil fonksiyonların yerine getirilmeleri için PKE ile uyumlu kullanılır:

- Düşük gerilim bobini U,
- Şönt açtırma bobini A,
- Standart yardımcı kontak NHI,
- Hata yardımcı kontağı, AGM.

Standartlar

PKE motor koruma şalterleri IEC/EN 60947 ve VDE 0660 ile uyumludur. PKE aynı zamanda EN 60204'de belirtilen izolasyon ve ana şalter fonksiyonları ile ilgili şartları da sağlamaktadır.

Motor koruma şalterleri

PKMO, PKZMO-...-T, PKZMO-...-...C – açıklama

Aşırı yük korumasız motor koruma şalterleri

PKMO

PKMO motor koruma şalterleri yolverici kombinasyonları veya 0.16 A ila 32 A aralığında kısa devre koruma devresinde ana birim olarak kullanılacak koruma şalteridir. Ana cihazda aşırı yükte serbest bırakma yoktur ancak kısa devrede serbest bırakma ile teçhiz edilmiştir.

Bu şalter, aşırı yük beklenmeyen direnç yüklerinin korunmasında kullanılır. Bu koruma şalterleri ayrıca, bir aşırı yük rölesi veya bir termistör aşırı yük rölesinin de kullanıldığı, tekrar kapama blokajının olduğu veya olmadığı motor yolverme kombinasyonlarında da kullanılırlar.

Trafo koruma şalterleri

PKZMO-...-T

Trafo koruma şalterleri, trafoların primer sarımlarını korumak üzere tasarlanmıştır. 0.16 A ila 25 A aralığındaki çeşitlerinde kısa devre açtırma üniteleri kalıcı olarak $20 \times I_u$ değerine ayarlanmıştır. Açtırma yapmadan beklemede duran trafolardaki daha da yüksek demeraj akımı ile başa çıkabilmek amacıyla kısa devre açtırma ünitesinin tepkisi motor koruma şalterlerinden daha yüksektir.

PKZMO-T deki aşırı yükte açtırma seviyesi trafonun primerindeki anma akımına ayarlanmıştır. Tüm PKZMO sistemi aksesuarları PKZMO-T ile birlikte kullanılabilirler.

PKZMO-...-T

PKZMO'ın yaylı terminalli tipleri mevcuttur. Her iki tarafında veya sadece çıkış tarafında yaylı terminalleri olan tip seçilebilir. İletkenler burada papuçsuz olarak bağlanabilir. Bağlantılar bakım gerektirmez.

Motor koruma şalterleri

MSC Motor yolvericiler – açıklama

Motor yolverme kombinasyonları

MSC motor yolverme kombinasyonları 32 A'e kadar mümkündür. 16 A'e kadar olan motor yolvericiler bir PKZM0 veya PKE, bir motor koruma şalteri ve bir DILM kontaktör ihtiva ederler. Her ikisi de aletsiz mekanik bağlantı elemanı ile bağlanmıştır. Dahası, ana devre kabloları ile bağlantı soketli bir elektrik bağlantısı kullanarak yapılır. PKZM0 veya PKE motor koruma şalteri ve 16 A'e kadar DILM kontaktörler bu amaç için ilgili ara yüzlerle tedarik edilirler.

16 A'den başlayan MSC motor yolverme kombinasyonları bir PKZM0 veya PKE motor koruma şalterleri ve bir DILM kontaktör içerir. Her ikisi de raya monte edilir ve hem mekanik, hem de elektriksel olarak bir bağlantı elemanı ile birbirine bağlanmıştır. MSC, MSC-D DOL yolverici ve MSC-R enversör yolverici olarak mevcuttur. Kendini ispat etmiş DILM kontaktörleri ile PKZM4 veya PKE65 kombinasyonları da 15 kW/400 V üzerindeki motorlar için mevcuttur.

Motor koruma şalterleri

PKZM0 ve PKZM4 – akım sınırlayıcılar

CL-PKZ0

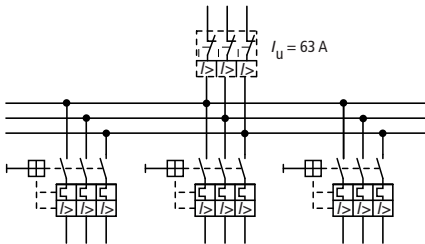
CL-PKZ0 akım sınırlayıcı modül, güvenilir olmayan alanlarda PKZM0 ve PKZM4 için geliştirilmiş kısa devre koruma cihazıdır. CL'nin taban alanı PKZM0 ile aynıdır ve aynı sonlandırmalara sahiptir. Yan yana raya monte edilirler ve B3...PKZ0 kullanarak üç faz ortak bağlantıları yapmak mümkündür. PKZM0 veya PKZM4 + CL olarak bağlanan serinin anahtarlama kapasitesi 400 V'da 100 kA'dır. Kısa devre olması durumunda, Motor

koruma şalteri ve CL'nin kontakları açılır. Akım sınırlayıcı kapalı dinlenme konumuna dönerken, motor koruma şalteri, ani açtırma üzerinden açtırma konumuna geçer ve kalıcı bir izolasyon boşluğu oluşturur. Her türlü arıza giderildikten sonra sistem tekrar çalışmaya hazır hale gelir. Akım sınırlayıcı kesintisiz olarak 63 A'lık akım iletebilir. Modül bağımsız üniteleri veya grupları korumak için kullanılabilir. Gelen beslemenin herhangi bir yönü kullanılabilir.

6

CL-PK Z0 kullanarak bireysel ve grup koruma

CL-PK Z0



> 6/4 mm² olan terminaller için BK25/3-PKZ0 kullanın.

Üç fazlı ortak bağlantı için, B3...PKZ0 ile bağlantı yapın. VDE 0660-600-2'ye göre yük faktörlerine uyun.

Örnekler:

PKZM0-16, PKZM4-16 or	PKZM0-16/20, PKZM4-16/20 or	PKZM0-20, PKZM4-20 or	PKZM0-25, PKZM4-25
4 x 16 A x 0.8 = 51.2 A	2 x (16 A + 20 A) x 0.8 = 57.6 A	3 x 20 A x 0.9 = 54 A	2 x 25 A x 0.9 = 45 A

Motor koruma şalterleri

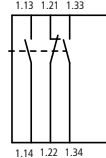
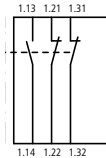
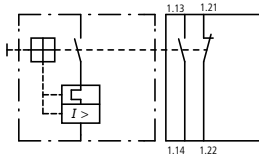
PKZM01, PKZM0, PKZM4 ve PKE – yardımcı kontaklar

PKZM01, PKZM0 PKZM4 ve PKE için NHI standart yardımcı kontaklar

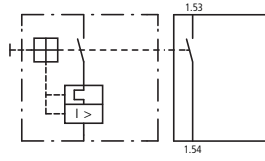
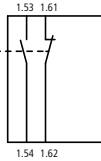
Ana kontaklarla aynı zamanda tetiklenirler. Şalterlerin çalışma durumlarını ve birbirlerine bağlanmalarını göstermek üzere

kullanılırlar. Vidalı bağlantı veya yaylı bağlantılı türleri mevcuttur.

Yandan monteli:



Entegre edilmiş:

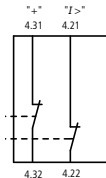
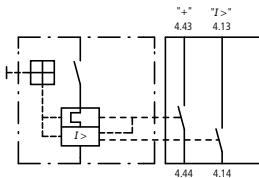


6

PKZM01, PKZM0 PKZM4 ve PKE için AGM hata yardımcı kontakları

Bunlar, açtırma konumuna geçen şalterlerin nedenleri hakkında malumat verir. Gerilim/aşırı yükte açtırma (kontak 4.43-4.44 veya 4.31-4.32) veya kısa devrede açtırma durumunda (kontak 4.13-4.14 veya iki

potansiyelsiz kontak birbirlerinden bağımsız olarak tahrik edilirler. Böylelikle de, kısa devre ve aşırı yük arasındaki farkı göstermek de mümkün olmaktadır.



Motor koruma şalterleri

PKZM01, PKZM0, PKZM4 ve PKE – açtırma üniteleri

Gerilim bobinleri

Bunlar, elektromanyetik prensiplere göre hareket ederler ve şalterin tetikleme mekanizmasına etki ederler.

Düşük gerilim bobinleri

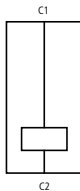
Bunlarda gerilim olmadığında, şalter off konumuna gelir. Emniyet görevleri için kullanılırlar. Gerilime VHI20-PKZ0 veya VHI20-PKZ01 erken kapama yardımcı kontaklar üzerinden bağlanan U-PKZ20 düşük gerilim bobinleri, şalterin on konumuna getirilmesine olanak sağlar. Elektrik kesintisi durumunda düşük gerilim bobini şalter mekanizması üzerinden şalteri off konumuna getirir.

Bu şekilde makinelerin kontrolsüz olarak başlatılması güvenli olarak önlenmiş olur. Emniyet devreleri tel kopmalarına karşı da emniyet sübabıdır.

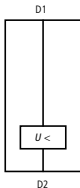
VHI-PKZ0, PKZM4 ile birlikte asla kullanılamaz!

Şönt açtırma bobini

Gerilime bağlandıklarında şalteri off konumuna getirirler. Şönt açtırma bobinleri kilitleme devrelerinde veya gerilim düşüşlerinin ya da kesintilerinin istenmeyen açmalara neden olmadan uzaktan açtırma uygulamalarında kullanılırlar.



6

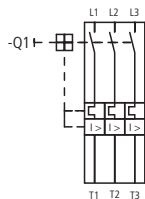


Motor koruma şalterleri

PKZM01, PKZM0, PKZM4 ve PKE – blok şema

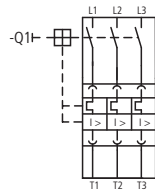
Motor koruma şalterleri PKZM01, PKZM0 ve PKZM4

Manuel çalıştırılan motor yolverici



Motor koruma şalteri PKE

Manuel çalıştırılan motor yolverici

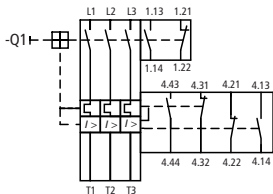


Motor koruma şalterleri

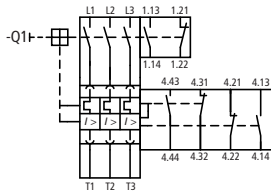
PKZM01, PKZM0, PKZM4 ve PKE – blok şema

Yardımcı kontak ve hata yardımcı kontaklı motor koruma şalterleri

PKZM01(PKZM0-...)(PKZM4...) +
NHI11-PKZ0 + AGM2-10-PKZ0



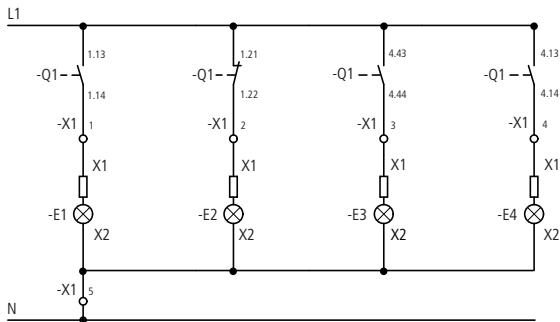
PKE... + NHI11-PKZ0 + AGM2-10-PKZ0



6

Detaylı hata gösterimi

(Aşırı yük veya kısa devre)



E1: şalter ON
E2: şalter OFF

E3: genel hata, aşırı yükte açtırma
E4: kısa devrede açtırma

Motor koruma şalterleri

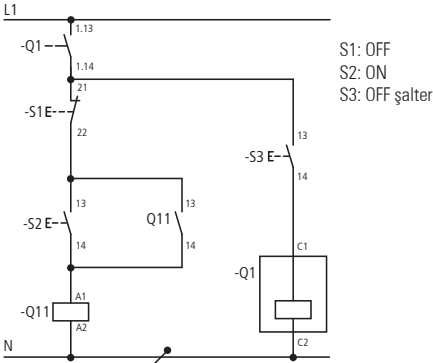
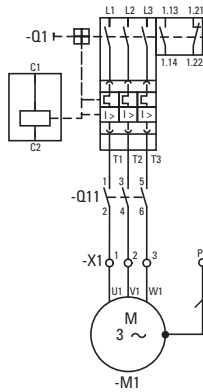
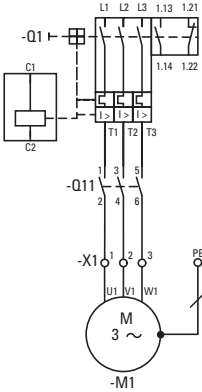
PKZM01, PKZM0, PKZM4 ve PKE – blok şema

Şönt açtırma bobini ile uzaktan açtırma

Yardımcı kontak ve şönt açtırma bobinli motor yolvericiler

PKZM0-... + DILM... + A-PKZ0

PKE... + A-PKZ0



Notlar

Devre kesiciler

	Sayfa
Genel bakış	7-2
Şönt açtırma bobini	7-4
Düşük gerilim bobini	7-5
Yardımcı kontakların kontak şemaları	7-6
Dahili devre şemaları NZM	7-8
Gerilim bobinleri ile uzaktan açtırma	7-11
Düşük gerilim bobini uygulamaları	7-13
Düşük gerilim bobini ile açtırma	7-14
Kontakt durmunun gösterilmesi	7-15
Kısa süre gecikmeli şalter – dahili devre şeması	7-16
Örgü şebeke devre kesicileri	7-17
Motor mekanizması ile uzaktan operasyon	7-18
Trafo şalteri olarak kullanılan devre kesici	7-19
Kaçak akım cihazlı devre kesici	7-20
IZMX açık tip şalterlerin terminal tahsisi	7-25

Devre kesiciler

Genel bakış

NZM Kompakt şalterler

Kompakt şalterler, normal çalışma şartları altında bir devredeki akımı verip kesen ve kontrol altında tutan mekanik anahtarlardır. Şalterler, bir kısa devre durumunda elektrikli cihazları termal aşırı yüklerle karşı korurlar. NZM şalterler 20 ila 1600 A ana akımı alanını kapsam içinde tutarlar. Türüne bağlı olarak, artık akım cihazı, topraklama hatasına karşı koruma veya yük tepe noktalarını algılayarak enerji yönetimi yeteneği ve seçilen yükleri salma gibi ek koruma özellikleri mevcuttur. NZM şalterler küçük boyutları ve akım sınırlama özellikleri ile öne çıkarlar. Aşırı yük korumasız veya açtırma ünitesi bulunmayan yük ayırıcılar şalterlerle aynı boyutlarda mevcuttur ve

ilgili türe bağlı olarak ilave şönt veya düşük gerilim açtırma bobinleri ile teçhiz edilebilirler.

NZM şalterler ve yük ayırıcılar IEC/EN 60947 standartlarında belirtilen özelliklerde imal ve test edilmişlerdir. İzolasyon özelliklerine haizdirler. Kilitleme özelliğine bağlı olarak, IEC/EN 60204/VDE 0113, kısım 1 ana şalter olarak kullanıma uygundur.

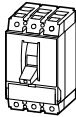
Çerçeve boyutu NZM2, NZM3 ve NZM4 olan elektronik açtırma üniteleri ile iletişim yeteneklerine sahiptirler. Şalterlerin gerçek durumları bir Veri Yönetim Arayüzü (DMI) tarafından görüntülenebilir veya dijital çıkış sinyallerine dönüştürülebilir. Bunlara ek olarak, şalterler bir ağa da bağlanabilirler. Ör.: PROFIBUS-DP.

7

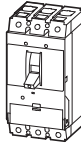
NZM1



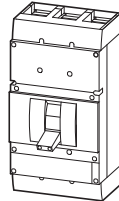
NZM2



NZM3



NZM4



Devre kesiciler

Genel bakış

IZMX Açık tip şalterler

IZMX açık tip şalterler 630 A'den başlayan yüksek akım aralıkları için tasarlanmışlardır. IZMX şalterler ve INX yük ayırıcılar, OFF konumunda kilitlenebilir olduklarından IEC/EN 60204-1 standardında istenen ana şalter izolasyon fonksiyonunu sağlarlar. Bu nedenledir ki, ana şebeke şalteri olarak kullanılabilirler. IZM şalterler IEC/EN 60947'e uygun olarak üretilmiş ve denenmişlerdir. Korunan cihazın türüne bağlı olarak, elektronik açtırma ünitelerinde yapılacak çeşitli değişikliklerle aşağıda belirtilen ana alanlarda uygulama yapmak mümkün olabilmektedir:

- Sistem koruma,
- Motor koruma,
- Trafo koruma,
- Jeneratör koruma.

IZMX şalterler aşırı yük ve kısa devre açtırma ünitesi basit sistem korumadan grafik ekranlı ve zaman seçiciliği imkanı bulunan dijital açtırma ünitesine kadar farklı elektronik üniteler sunarlar.

Şalter üzerine takılan yardımcı kontaklar, hata yardımcı kontaklar, motor mekanizmaları veya gerilim bobinleri gibi sabit takılmış veya

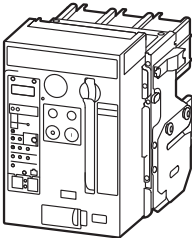
çıkartılabilen komple aksesuar serisi ile geniş bir yelpazede mevcut bulunan uygulamalar için kullanılabilir. İletişim olanakları ile birlikte, IZMX şalterler güç dağıtımında yeni olanaklar sunarlar. Koruyucu bakım da dahil olmak üzere önemli bilgiler aktarılabilir, toplanabilir ve değerlendirilebilir. Örneğin, uygulamada hızlı müdahale fonksiyonunu active ederek sistemin arızalı kalma süresi azaltılabilir ve hatta önlenir. IZM şalterlerin seçim kriterleri şunlardır:

- Azami kısa devre akımı I_{kmax}
- Anma çalışma akımı I_n
- Ortam sıcaklığı,
- 3 veya 4-kutuplu tasarım,
- Sabit veya çekmeceli üniteler,
- Koruma fonksiyonu,
- Aşgari kısa devre akımı.

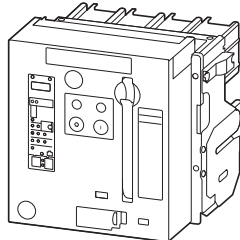
Şalterler ile ilgili ayrıntılı bilgi Eaton Endüstriyel Şalt Cihazları 2010 yılı Kataloğunun 18. Bölümünde verilmiştir.

7

IZMX16



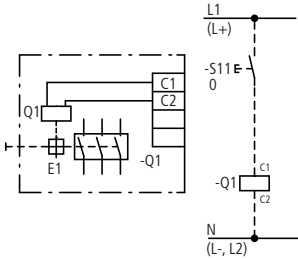
IZMX40



Devre kesiciler

Şönt açtırma bobini

Şönt açtırma bobini A

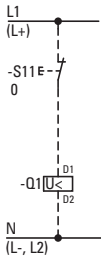
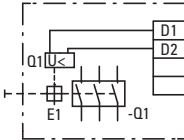


Gerilim uygulandığında serbest bırakma mekanizmasını harekete geçiren şalter veya motor koruma şalterlerinin modülü (Q1 bobini). Enerjisi boşaltığında sistem dinlenme konumuna geçer. Normalde açık olan bir kontak sistemi harekete geçirir. Şönt açtırma bobini fasılalı çalışma için ayarlanmışsa (%5 DF ile aşırı tahrikli şönt açtırma bobini), üst taraftaki şaltere uygun bir yardımcı kontak takarak fasılalı çalışma temin edilmelidir. Bu tedbir, %100 DF ile şönt açtırma bobini söz konusu olduğunda gerekli değildir. Şönt açtırma bobini yöntemi, gerilim düşmesinin veya kesilmesinin devreyi kesmesinin istenmediği durumlarda uzaktan açtırma için kullanılır. Tel kırılması, sıkı olmayan kontaklar veya yetersiz gerilim durumlarında açtırma yapılmaz.

Devre kesiciler

Düşük gerilim bobini

Düşük gerilim bobini U

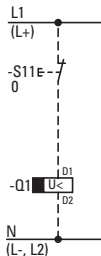
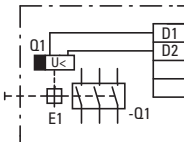


Besleme gerilimi düştüğünde veya kesildiğinde, örneğin motorların otomatik olarak çalışmasını önlemek üzere, bir serbest bırakma mekanizmasını devreye sokan bir pasif elektromanyetik röle (Q1). Açtırma her zaman için bir hata durumunda (ör.: kontrol devresinde, hat kopması) meydana geldiğinden, düşük gerilim bobini çok güvenilir kilitleme ve uzaktan kumanda ile şalteri off konumuna getirmek için de uygundur. Düşük gerilim bobinlerinin enerjileri boşaltılmışken şalterler yeniden kapatılamazlar.

Enerji verildiğinde sistem dinlenme konumundadır. Aktivasyon işlemi normalde kapalı olan bir kontakla yapılır. Düşük gerilim bobini her zaman için müdahale edilmeyen operasyonlar için tasarlanır. Bunlar, tamamen güvenilir kilitleme görevleri için (ör.: acil durumda şalteri OFF konumuna getirme) ideal açtırma elemanlarıdır.

7

Off-gecikmeli düşük gerilim bobini UV

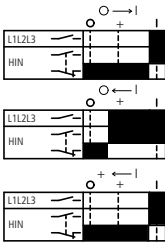


Off-gecikmeli düşük gerilim bobini (Q1), bağımsız bir gecikme ünitesi (UVU) ile düşük gerilim bobininin bileşimidir. Bu açtırma, şalterin devre dışı bırakmasına yol açabilecek kısa süreli gerilim düşümlerinden etkilenmemek üzere kullanılır. Gecikme süresi 0.06 ila 16 saniye arasında ayarlanabilir.

Devre kesiciler

Yardımcı kontakların bağlantı şemaları

Yardımcı kontak - standart HIN

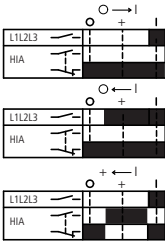


Yardımcı kontaklar, kontakların konumları ile kontrol edilen işlemlerde komut veya sinyal çıktısı almak için kullanılırlar. Şalterler arası kilitleme yapmak ve şalter durumlarını göstermek için kullanılabilirler. Yardımcı kontaklar aşağıdaki özelliklere haizdirler:

- Standart yardımcı kontaklar için ana şalter kontağı gibi davranma.
- Şalter konumu gösterimi
- Kilitleme
- Şönt açtırma bobininin devre dışı bırakılması

7

Yardımcı kontak – hata bildirimisi HIA



Şalter on

0 → I

Şalter off

0 ← I

Açtırma

+ ← I

■ Kontak kapalı

□ Kontak açık

Örneğin örgü şebeke şalterlerinde gerektiği gibi şalterlerin elektriksel olarak hata bildirimisi (açtırma konumu +) sağlayacak komut veya sinyali elde etmek için kullanılırlar. Şalter elle veya bir motor mekanizması tarafından açılıp kapandığında hiçbir sinyal elde edilmez.

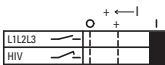
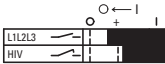
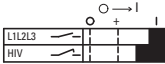
- Şalterin açtırma konumunda olduğunun gösterilmesi
- Açtırmanın örneğin aşırı akım, kısa devre, test veya gerilim bobinleri nedeniyle olup olmadığını gösterme. Elle veya motorla açıldığında ya da kapandığında hiçbir sürekli kontak olmaz (istisnalar: NZM2, NZM3, NZM4 motor mekanizması ile manuel kapama).

Devre kesiciler

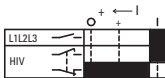
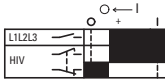
Yardımcı kontakların kontak şemaları

Yardımcı kontak – erken kapama HIV

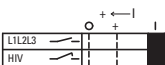
NZM1, NZM2, NZM3, NZM7



NZM10



NZM4



Erken kapama kontakları ana kontakların açma veya kapamasından önce başlatılan işlemlere komut veya sinyal sağlamak için kullanılırlar. Erken kapanmaları nedeniyle diğer şalterlerle mekanik kilitleme yapmak için kullanılabilirler. Dahası, şalter konumunu da bildirirler. Şalter açtırma konumunda iken, OFF konumunda olduğu için HIV de aynı konumdadır. Erken kapanma özelliği nedeniyle düşük gerilim bobinine gerilim sağlamak üzere kullanılabilir.

→ Bölüm "Düşük gerilim bobini, sayfa 7-5,
→ Bölüm "Düşük gerilim bobini ile uzaktan açtırma", sayfa 7-11,
→ Bölüm "Düşük gerilim bobini ile uygulamalar, sayfa 7-13

Şalter on

0 → I

Şalter off

0 ← I

Açtırma

+ ← I

■ Kontak kapalı

□ Kontak açık

Devre kesiciler

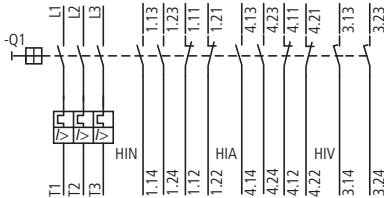
Dahili devre şemaları NZM

Azami konfigürasyon

	NZM...			
	1	2	3	4
HIN: 1 NA, 1NK, 2 NA, 2 NK veya 1NA/1NK	1	2	3	3
HIA: 1 NA, 1NK, 2 NA, 2 NK veya 1NA/1NK	1	1	1	2
HIV: 2 S	1	1	1	1

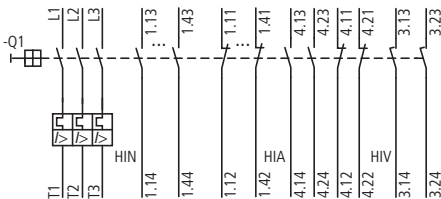
Aynı anda bir de motor mekanizması kullanılmakta ise, 2 NA, 2 NK or 1 NA/1NK (double auxiliary contact) ile yapılan konfigürasyonlar NZM3 şalter ile kısıtlanmıştır. Bunun için en son kurulum talimatlarını inceleyiniz.

NZM1



Eaton'ın RMQ-Titan serisi kontak elemanları M22-K10 (K01, K20, K02, K11) yardımcı kontaklar için kullanılırlar. Ayrıca iki adet erken kapanma yardımcı kontağı (2 NA) da mümkündür.

NZM2

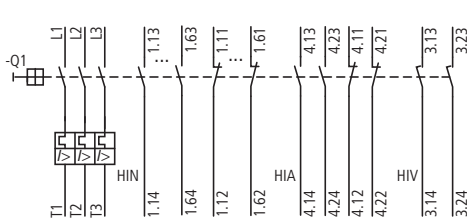


Yardımcı kontaklar hakkında bilgiler
→ Bölüm "Azami konfigürasyon", sayfa 7-8

Devre kesiciler

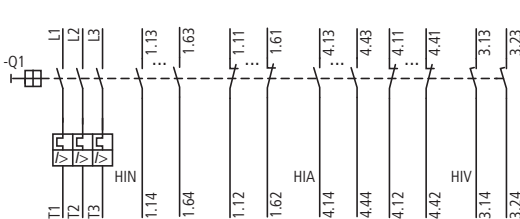
Dahili devre şemaları NZM

NZM3



Yardımcı kontaklar hakkında ayrıntılar
→ Bölüm
"Azami konfigürasyon",
sayfa 7-8

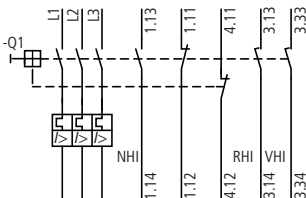
NZM4



Yardımcı kontaklar hakkında ayrıntılar
→ Bölüm
"Azami konfigürasyon",
sayfa 7-8

7

NZM7

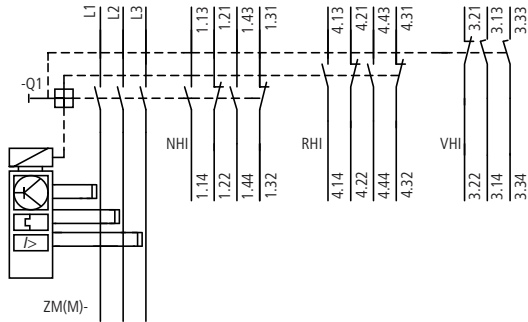


NZM7 şalterinde iki yardımcı kontak (NK veya NA) modülü NHI'nin yanı sıra hata yardımcı kontağı ile donatılabilirler. EK01/EK10 kontak elenmanları Eaton RMO serisindeki pilot araçlar arasından çekilmiştir. Ayrıca erken kapama yardımcı kontakları (2 NA) da mevcuttur.

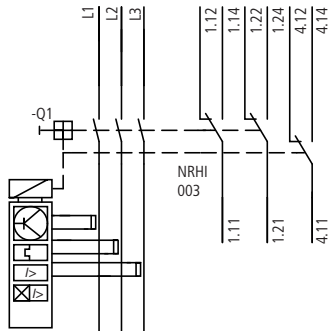
Devre kesiciler

Dahili devre Şemaları NZM

NZM10



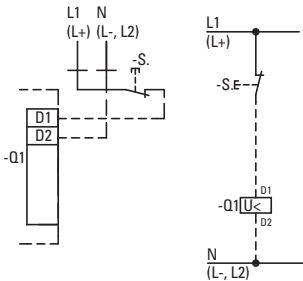
NZM14



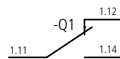
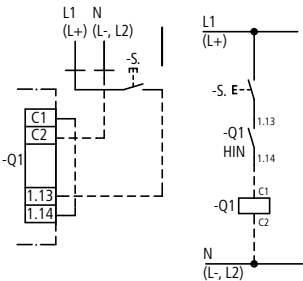
Devre kesiciler

Gerilim bobinleri ile uzaktan açtırma

Düşük gerilim bobini ile uzaktan açtırma



Şönt açtırma bobini ile uzaktan açtırma



NZM14 için terminal işaretlemeleri.

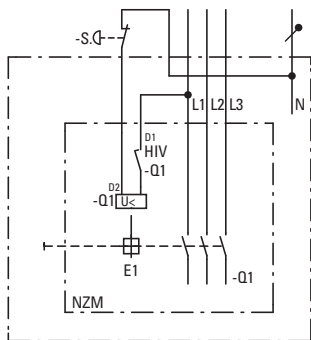
Şalter off konumundayken tüm kontrol devresi faaldir.

Tüm tetikleme devresinin enerjisini şönt açtırma bobini kullanarak almak için kontrol gerilimi şalter terminallerinin alt tarafına bağlanmalıdır.

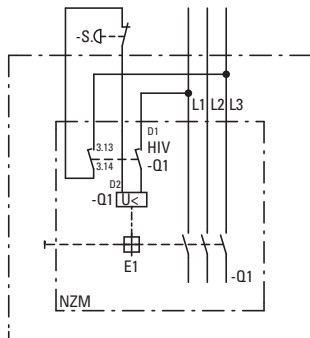
Devre kesiciler

Gerilim bobinleri ile uzaktan açtırma

Acil durum durdurma fonksiyonlu işlem makinelerinde ana şalter uygulaması IEC/EN 60204-1, VDE 0113 kısım 1 ile uyumludur.



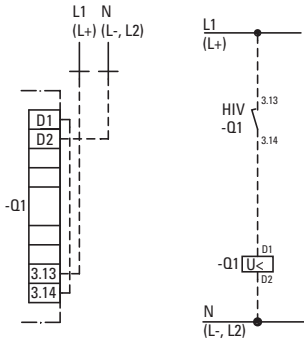
Ana şalter OFF konumunda iken kontrol panelinden çıkan tüm kontrol elemanlarının ve kontrol kablolarının enerjisi boşaltılır. Tek enerji taşıyan elemanlar erken kapanma yardımcı kontaktlarının kontrol hatları giden kontrol gerilimi kesme kontaktlarıdır.



Devre kesiciler

Düşük gerilim bobini uygulamaları

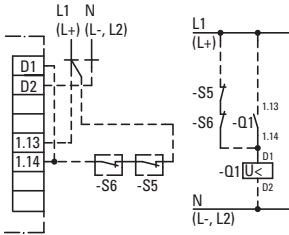
Düşük gerilim bobinlerinin off konumuna getirilmeleri



Erken kapama yardımcı kontak HIV (Q1) – yukarıda gösterildiği üzere) – şalter off konumunda iken düşük gerilim bobininin bağlantısını kontrol geriliminden ayırır. Eğer düşük gerilim bobininin iki kuptan da bağlantısı kesilecekse, D2 ve N terminalleri arasında bir başka normalde açık olan kontak Q1 bağlanmalıdır. Erken kapanan yardımcı kontak HIV (Q1), zamanında kapanmasını sağlamak üzere her zaman için düşük gerilim bobinine gerilim sağlayacaktır.

7

Düşük gerilim bobinlerinin birbirlerine bağlanmasına başlatılması

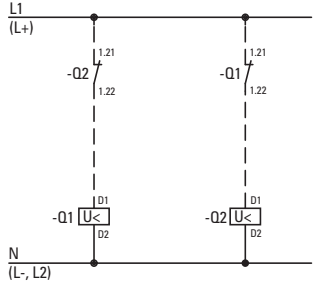
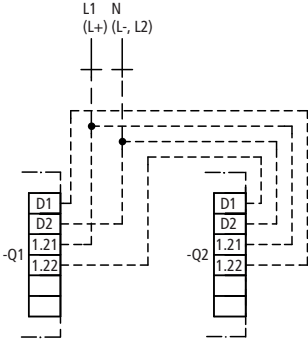


Düşük gerilim bobinli şalterler, starter (S5)'deki, motordaki bağlı cihazlardaki (ör.: fırça kaldırma düzeneği, S6) ya da çoklu motor sürücülerindeki tüm şalterlerdeki kilitle yardımcı kontaklara uyumlu olarak pozitif off konumu üretir. Sadece şalter veya anahtar sıfır ya da OFF konumunda olduğunda şalter kapatılabilir.

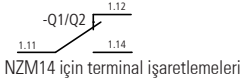
Devre kesiciler

Düşük gerilim bobini ile uzaktan açtırma

Düşük gerilim bobini kullanarak birçok şalterin birbiri ile kilitlemesi



7

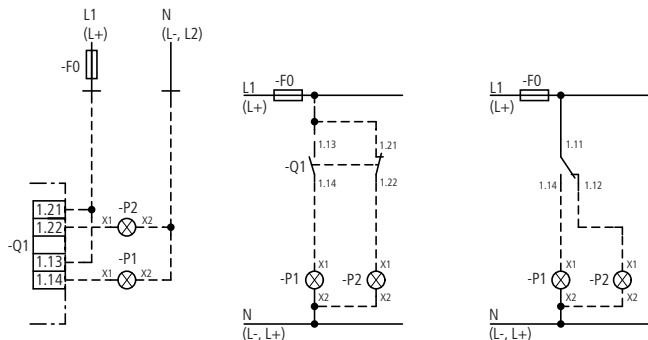


3 veya daha fazla şalteri birbiri ile kilitletken, her bir yardımcı kontak için – kontakları çoğaltmak maksadı ile – bir kontaktör rölesi kullanarak, her bir şalter, bir diğer şalterin üzerindeki yardımcı kontakların normalde kapalı seri bağlanmış kontakları ile kilitlemelidir. Şalterlerden biri kapalı ise, diğerleri kapatılamaz.

Devre kesiciler

Kontakt durumunun gösterimi

Yardımcı kontak ile ON ve OFF gösterimi – standart HIN (Q1)

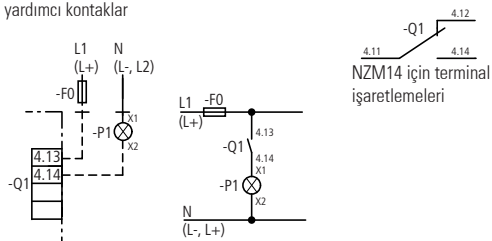


P1: On

P2: Off

Hata yardımcı kontaklı kullanarak açtırma gösterimi HIA (Q1)

Örgü şebeke şalteri için açtırma gösteren yardımcı kontaklar



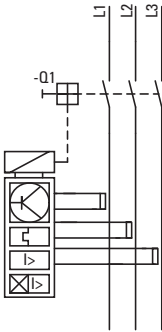
P1: Açtırma

Devre kesiciler

Kısa süre gecikmeli şalter – iç devre şemaları

Zaman seçicili ağ topolojisi

Kısa süre gecikmeli şalterler NZM2(3)(4)/VE, NZM10/ZMV ve NZM14 değişken kademe zamanlı zaman seçicili ağ tasarımına olanak sağlar. Olası kısa devre akımlarının çok yüksek olacağı durumlarda, herhangi bir gecikmeye mahal vermeden anlık açtırmalar yaparak kurulum koruması sağlanır.



NZM2(3)(4)...-VE...

Açtırma ünitesi VE

Ayarlanabilir kısa süreli gecikme:

0, 20, 60, 100, 200, 300, 500, 750, 1000 ms

NZM10../ZMV..

Sadece aşağıda belirtilen tipteki şalterler için

ZMV trip bloğu:

NZM10-...N

NZM10...S

Ayarlanabilir kısa süreli gecikme:

0, 10, 50, 100, 150, 200, 300, 500, 750, 1000 ms

NZM14-... S(H)

Standart şalterler

NZM14-...S

NZM14-...H

Ayarlanabilir kısa süreli gecikme:

100, 150, 200, 250, 300 ms

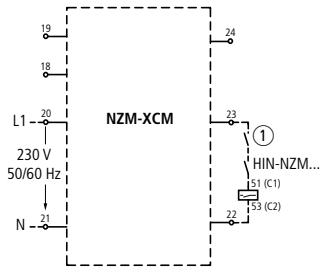
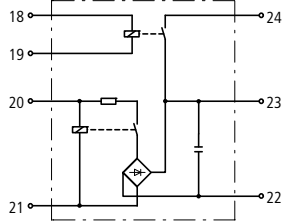
Devre kesiciler

Örgü şebeke devre kesicileri

NZM1, NZM2, NZM3, NZM4, NZM7, NZM10, NZM14

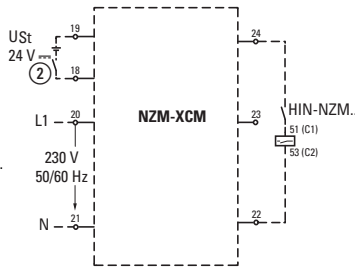
Kondansatör ve şönt açtırma bobini ile devre,
230 V, 50 Hz.

Örgü şebeke şalterinin şönt açtırma bobini
için enerji sağlayan kondansatör ünitesinin
konfigürasyonu bağımsız olarak şalter



① Örgü şebeke rölesi

tarafından üstlenilebilir.
NZM-XCM'ı sadece besleme tarafına
bağlayın!



② Düşük güçlü kontağa sahip örgü şebeke rölesi

Devre kesiciler

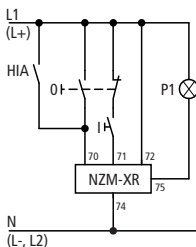
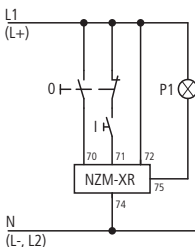
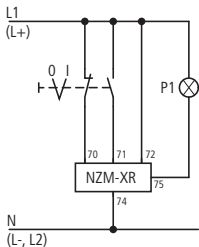
Motor mekanizması ile uzaktan operasyon

**İki telli kontrol
(devamlı kontak)**

**Üç telli kontrol
(puls kontak)**

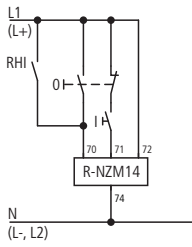
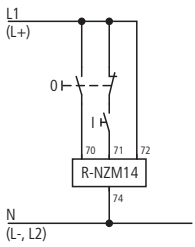
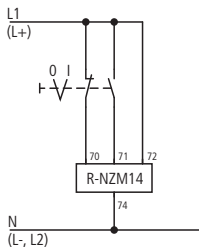
**Açtırmadan sonra
otomatik olarak Off
konumuna dönme
özellikli üç telli kontrol**

NZM2, NZM3, NZM4, NZM7, NZM10



7

NZM14



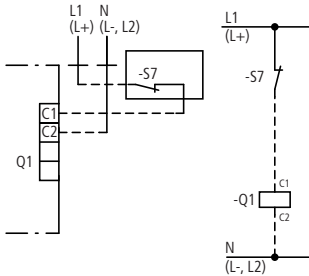
Devre kesiciler

Trafo şalteri olarak kullanılan devre kesici

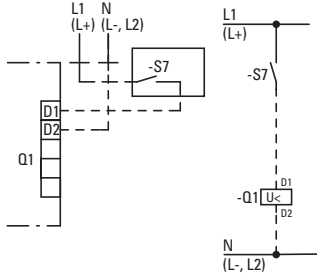
Bir alçak gerilim devre kesicisinin üst tarafındaki hatalar, ör. trafonun kendisinde ortaya çıkabilecek hatalar, yüksek gerilim tarafında uygun bir koruyucu cihazla (ör. bir Buchholz rölesi) ile devre dışı bırakılırlar. Yüksek gerilimli şalterin S7 yardımcı kontağı, alçak gerilim tarafında, yüksek gerilim tarafına herhangi bir geri besleme yapılmasını önlemek amacı ile NZM trafo şalterini devre dışı bırakır. Böylelikle S7, her iki yönden trafosu izole

eder. Trafolar birbirlerine paralel olarak çalıştırıldıklarında yüksek gerilimle olan bu bağlantı her zaman için sağlanmalıdır. Yardımcı kontak olarak sadece bir adet normalde açık kontak mevcutsa, şönt açtırma bobininin yerine bir düşük gerilim bobini kullanılmalıdır. Bu aynı zamanda, düşük gerilime karşı koruma da sağlayacaktır

Şönt açtırma bobinli şalterler (Q1)



Düşük gerilim bobinli şalterler (Q1)



Devre kesiciler

Kaçak akım cihazlı devre kesiciler

Şalterler ile kombine edildiğinde, artık akımda açtırma üniteleri, hatalı akımların etkilerine karşı korunmada kullanılır. Bu cihaz kombinasyonları aşağıdaki görevleri yerine getirirler:

- Aşırı yükte koruma,
- Kısa devrede koruma,
- Hata akımına karşı koruma.

Topraklama tipine bağlı olarak, kaçak akım açtırma üniteleri aşağıdaki durumlarda koruma sağlarlar:

- İnsanları doğrudan temastan koruma (temel koruma),
- İnsanları dolaylı temastan koruma (hataya karşı koruma),

- Topraklama hatalarına karşı tehlikelerinden (yangın, vs.) koruma. Kaçak akım açtırma üniteleri NZM1 ve NZM2 şalterlerine takılabilir. Herhangi bir yardımcı gerilim gerekmemektedir. Bir hata olması durumunda, kaçak akım açtırma ünitesi şalteri tetikler, yani ana kontaklar açılır. Bu beslemeyi aktif etmek için, şalter ve kaçak akım açtırma üniteleri sıfırlanmalıdır.

7

Parça no.	Anma akım aralığı A	Anma çalışma gerilimi U_n V	Kaçak akım açtırma tepki değeri $I_{\Delta n}$ A	Gecikme süresi t_v ms	Hassasiyet
NZM1(-4)-XF130(R)(U)	15 – 125	200 – 415	0.03	–	Darbeli akım
NZM1(-4)-XF1300(R)(U)	15 – 125	200 – 415	0.3	–	
NZM1(-4)-XF1(R)(U)	15 – 125	200 – 415	0.03; 0.1; 0.3 0.5; 1; 3	10; 60; 150; 300; 450	
NZM2-4-XF130 ¹⁾	15 – 250	280 – 690	0.03	–	
NZM2-4-XF1 ¹⁾	15 – 250	280 – 690	0.1; 0.3; 1; 3	60; 150; 300; 450	
NZM2-4-XF130A ¹⁾	15 – 250	50 – 400	0.03	–	AC/DC
NZM2-4-XF1A ¹⁾	15 – 250	50 – 400	0.1; 0.3; 1	60; 150; 300; 450	

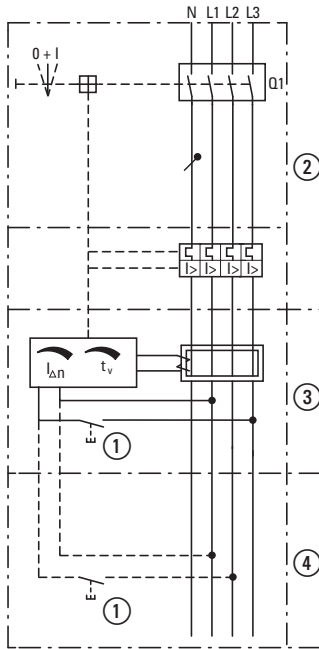
¹⁾ Besleme gerilimine bağımlı olmayan araçlar

Devre kesiciler

Kaçak akım cihazlı devre kesiciler

Şalterler, tek faz ve üç fazlı sistemlerde kaçak akım açtırma üniteleri ile birlikte kullanılabilirler. 2 kutuplu operasyonlarda, test fonksiyonları için gerekli olan gerilimin her iki terminale de uygulandığından emin olunmalıdır. Hata yardımcı kontaktları kanalı ile devreye

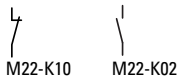
sokulur. NZM2-4 -XFI...’ şalterinin sabit kontaktları mevcuttur. NZM1(-4)-XFI... Eaton RMQ-Titan serisinden iki adet M22-K... kontak elemanının takılmasına olanak sağlar.



- ① Test butonu (T)
- ② NZM1(-4)..., NZM2-4...
- ③ +NZM2-4-XFI
- ④ NZM1(-4)-XFI

“Açtırma yok” konumu için kontak durumu

NZM1(-4)-XFI...



NZM2-4-XFI...



Devre kesiciler

Kaçak akım cihazlı devre kesiciler

Toroid akım trafolu kaçak akım röleleri

Röle/trafo kombinasyonlarının uygulama alanları – işin içindeki standartlara bağlı olarak – 1 ila 4 kutuplu elektrik güç sistemlerinde personel korumadan yangın koruma ve sistem korumasına kadar geniş bir aralığa yayılmaktadır.

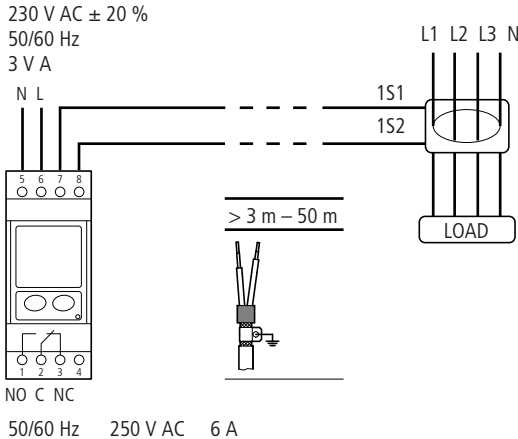
Mevcut bulunan üç ayrı röle tipi ve yedi farklı trafo tipi vardır. Bunlar çalışma akımı olarak 1 ila 1800 A arasındaki geniş aralığı kapsamaktadırlar. Aşağıdaki özelliklere haiz üç değişik tip mevcuttur:

- Anma hata akımı, 30 mA, sabit olarak ayarlanmış
- Anma hata akımı, 300 mA, sabit olarak ayarlanmış
- Farklı evrelerde değiştirilebilen 30 mA ila 5 A arasında anma hata akımı ve 20 ms ila 5 s

arasında gecikme süresi.

Artık akım rölesi, bir hata akımı daha önceden belirlenen hata akımı seviyesi aşıldığında, enversör kontak aracılığı ile durumu gösterir. Kontak sinyali daha sonra işlenerek programlanabilir mantık kontrol ünitelerinde işleme konabilir veya bir şalterin/yük ayırıcının düşük gerilim bobini kanalıyla açtırma yapabilir. Küçük halka tipi trafo, herhangi bir özel yer kısıtlaması göz önünde bulundurulmadan uygun bir konumda yerleştirilir.

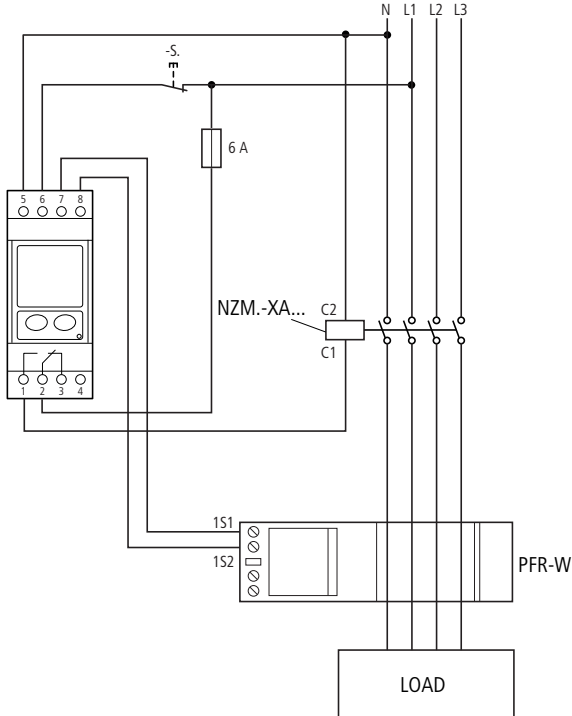
7



Devre kesiciler

Kaçak akım cihazlı devre kesiciler

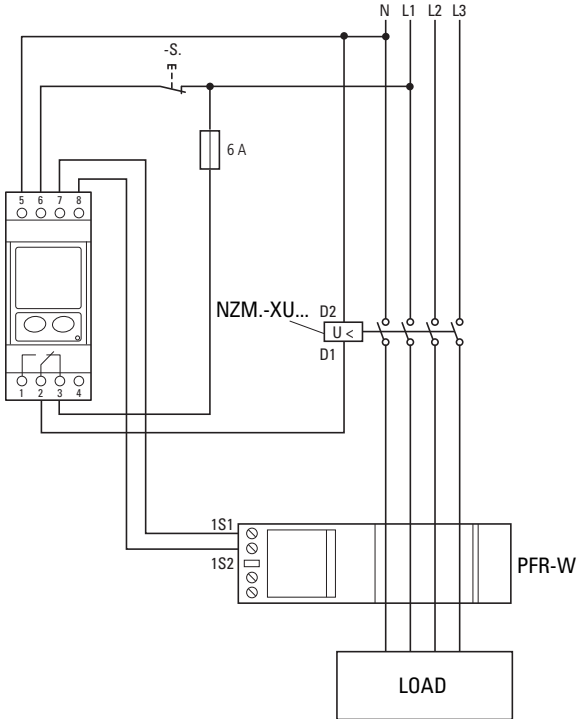
Şönt açtırma bobini ile şalterin açtırılması ve bir basmalı buton (NK kontak) ile rölenin hariçten sıfırlanması imkanı



Devre kesiciler

Kaçak akım cihazlı devre kesiciler

Düşük gerilim bobini ile şalterin açılması ve bir basmalı buton (NK kontakt) ile rölenin hariçten sıfırlanması imkanı



Devre kesiciler

IZMX açık tip şalterlerin terminal tahsisi

IZMX16 terminal tahsisi

Dahili

Terminaller

(Soldan sağa ön görünümü)



Control unit Digtrip

Alarm

Akım trafosu, nört iletkeni

Çekirdek denge trafosu, trafo

yıldız noktası

Trafo yıldız noktası sinyalini

etkinleştirme

Kontrol gerilim beslemesi 24VDC

Haberleşme

Alan seçimi ZSI

Bakım modunu aktifleştirme

(ARMS)

ECAM, MCAM,
PCAM'ın
haberleşme
kurulumu

7

Devre kesiciler

IZMX açık tip şalterlerin terminal tahsisleri

IZMX40 terminal tahsisleri

Dahili

Terminaller

(Soldan sağa ön görünüm)

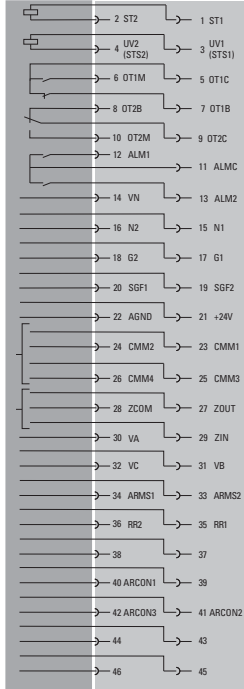
Şönt açtırma bobini
Düşük gerilim bobini
(2. Şönt açtırma bobini)
Aşırı yük hata kontağı 1 (OTS)
Aşırı yük hata kontağı 2 (OTS)

Alarm

Akım trafosu, nört iletkeni
Çekirdek denge trafosu, trafo
yıldız noktası
Trafo yıldız noktası sinyalini
Haberleşme
Kontrol gerilim beslemesi 24VDC
Haberleşme
Alan seçimi ZSI
Bakım modunu aktifleştirme
(ARMS)

Control unit DigiTrip

7

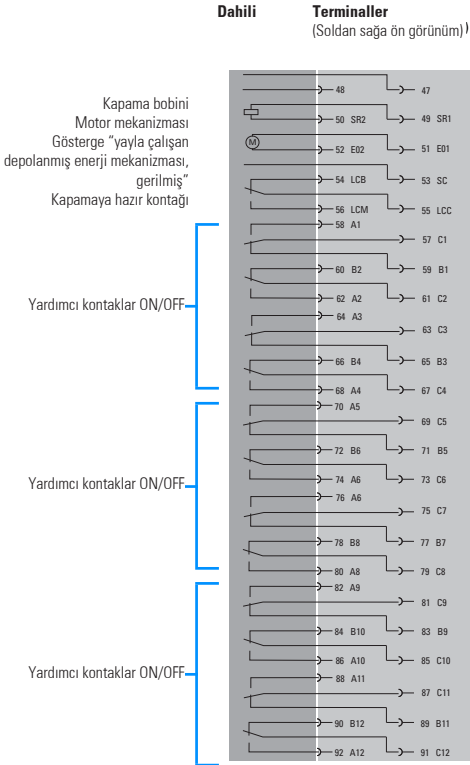


ECAM, MCAM,
PCAM'ın
haberleşme
kurulumu

Devre kesiciler

IZMX şalterlerin terminal tahsisi

IZMX40 terminal tahsisi

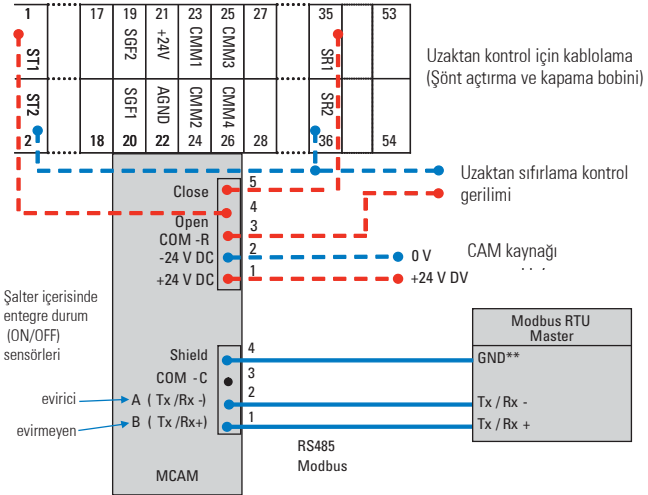


Devre kesiciler

IZMX açık tip şalterlerin terminal tahsisi

IZMX... üzerine monte edilmiş MCAM plan görünümü

Modbus terminal şeması

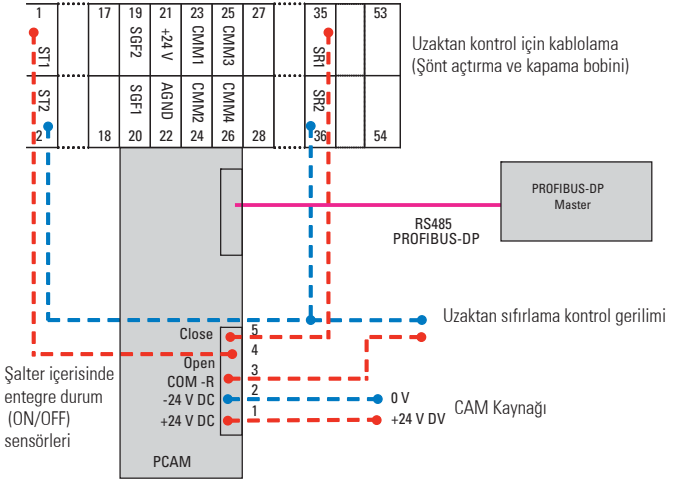


7

Devre kesiciler

IZMX açık tip şalterlerin terminal tahsis

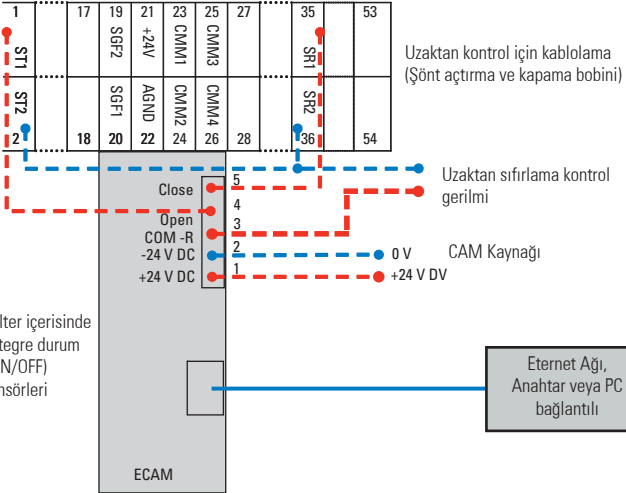
IZMX... üzerine monte edilmiş PCAM plan görünümü PROFIBUS DP terminal şeması



Devre kesiciler

IZMX açık tip şalterlerin terminal tahsis

IZMX... üzerine monte edilmiş ECAM plan görünümü Ethernet Terminal Şeması



Motorlar hakkında her şey

	Sayfa
Motor koruma	8-3
Mühendislik üzerine notlar	8-15
Devre belgeleri	8-19
Güç kaynağı	8-21
Kontrol devresi kaynağı	8-24
Kontaktör işaretlemeleri	8-25
Üç fazlı motorlara doğrudan yol verme	8-26
Doğrudan yol verme için kontrol devre cihazları	8-34
Üç fazlı motorlara yıldız-üçgen yol verme	8-35
Yıldız-üçgen yol verme için kontrol devre cihazları	8-45
Kutup değiştirmeli motorlar	8-47
Motor sargıları	8-50
Çoklu hız kontaktörleri	8-53
Üç fazlı motorlar için çoklu hız şalterleri	8-55
Çoklu hız kontaktörleri için kontrol devre cihazları	8-63
Üç fazlı motorlar için çoklu hız şalterleri	8-68
Üç fazlı ototransformatör yolverici	8-83
Üç fazlı otomatik rotor yolvericiler	8-88

Motorlar hakkında her şey

	Sayfa
Kondansatörlerin anahtarlanması	8-92
İkili pompa kontrolü	8-96
Tam otomatik pompa kontrolü	8-98
Tam otomatik ana transfer şalteri	8-102

Motorlar hakkında her şey

Motor koruma

Seçim için yardım



Eaton seçim kılavuzu, ilgili uygulama için hangi motor yolvericinin en uygun olduğunu hızlı ve güvenilir bir şekilde belirlemenizde size yardımcı olacaktır. Bunun için gerekli olan bilgiler çalışma gerilimi, motor gücü, değişik kısa devre sınıfları ve koordinasyon türleridir.

Seçim kılavuzu, kısa devre koordinasyon tipi 1 ve 2 için cihaz seçiminde kullanılabilir. Normlara uygun olarak koruma cihazları için standart kablo kesitleri ve uygun kablo uzunlukları belirtilmiştir. Bunlar, kurulum gereksinimlerine göre değişiklik arz edebilirler. Seçim kılavuzunda, DOL ve enversör yolvericiler ya da yıldız-üçgen yolvericiler için hareket edebilir sayısal değerlerin birçok değişkenlerine haizdir. Seçim kılavuzu ücretsiz olarak temin edilebilir. Seçim kılavuzunu internet üzerinden kullanmayı tercih ettiğiniz takdirde, aşağıdaki adreste mevcuttur: www.eaton.eu (Online Selection Tools)

Motorlar hakkında her şey

Motor koruma

Yeniden kapama kilitli aşırı yük röleleri

Sürekli kontak cihazlar (iki tel kontrollü) söz konusu olduğunda (ör.: basınç ve konum şalterleri), otomatik olarak yeniden yol vermeyi önlemek üzere bunlar kullanılmalıdır. Tüm personelin erişebilmesi amacı ile yeniden yol verme butonu harici bir özellik olarak takılabilmektedir. Aşırı yük röleleri örneğin her zaman için elle sıfırlama özelliğine haizdir ancak kullanıcı tarafından otomatik sıfırlamaya döndürülebilirler.

Yeniden kapama kilitsiz aşırı yük röleleri

Bunlar, sadece basmalı buton gibi darbeli kontak (üç tel kontrollü) cihazları ile kullanılırlar, zira bunlarda bimetal şeritlerin soğuması otomatik olarak yeniden bağlantı yapılmasına neden olmamaktadır.

8

Özel devreler

Yıldız-üçgen şalterlerde, bireysel olarak kompanse edilmiş motorlarda, akım trafosu ile çalışan aşırı yük rölelerinde, vs. bulunduğu gibi özel devrelerin, motor gücünün gerektirdiği akım için öngörülen röle ayarlarından farklı değerlere ayarlanması gerekebilir.

Sık sık ortaya çıkan çalışma döngüleri

Motor korumayı daha zor bir hale getirebilir. Daha kısa olan süre sabitini göz önünde bulundurarak röle motor gücü için belirlenen akımdan daha yüksek bir değere ayarlanmalıdır. Yüksek çalışma frekansı grubundaki motorlar bu ayarlara bir dereceye kadar dayanabileceklerdir. Her ne kadar bu yöntem aşırı yüke karşı komple bir koruma sağlamayacaksa da, gene de çalışmamaya karşı yeterli bir koruma sağlayacaktır.

Yedekleme sigortaları ve ani açtırma

Sadece motoru değil, röleyi de kısa devre etkilerine karşı korumak için gereklidirler. Her bir röle üzerinde azami güç sınırı açıkça belirtilmiştir ve bu değerlere kesinlikle uyulmalıdır. Daha yüksek güç sınırı için – örneğin kablo kesitine göre seçilen – motor ve rölenin hasar görmesine neden olacaktır. Aşağıdaki önemli soru ve cevaplar motor koruma ile ilgili olarak kurulumların yapılmasında kılavuzluk edecektir.

Aşırı yük rölesi doğru olarak hangi akıma ayarlanmalıdır?

Motor gücü için belirlenen akım değerine ayarlanmalıdır – ne daha yükseğe, ne de daha düşüğe. Çok düşük bir değere ayarlanan rölede motordan tam bir verim alınamayacak, çok yüksek değere ayarlandığında ise aşırı yük korumasını layıkı ile yapamayacaktır. Doğru olarak ayarlanmış bir röle çok sık durdurmaya geçiyorsa, ya motor üzerindeki yük azaltılmalı, ya da motor daha büyüğü ile değiştirilmelidir.

Aşırı yük rölesinin ne zaman durdurmaya geçmesi doğrudur?

Sadece motora mekanik olarak yüklenilmesi nedeniyle akım kullanımı arttığında, yetersiz gerilimde veya motor tam yükteyken bir faz arızası oluştuğunda ya da arızalı rotor nedeni ile motor çalışmadığı takdirde.

Motorlar hakkında her şey

Motor koruma

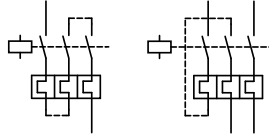
Motor tehlikeye girse de hangi durumlarda aşırı yük rölesi zamanında devreye girmemektedir?

Motorun kullandığı akımda farklılık yaratmayan değişikliklerde. Nemin etkisi, hızda oluşan bir değişiklik ya da kirlilik nedeniyle soğutmada oluşan düşüş, motorun geçici olarak dış etkenlerle ısınması veya motor yataklarının eskimesi.

Aşırı yük rölesinin hasar görmesine ne neden olabilir?

Hasar görme, sadece yedekleme sigortası çok yüksek değerde seçildiğinde rölenin yük tarafında kısa devre meydana gelmesi durumunda oluşabilir. Çoğu zaman bu durum kontaktörü ve motoru da tehlikeye atacaktır. Bu nedenle, her zaman için tüm aşırı yük rölelerinde belirtilen azami sigorta değerine uyulmalıdır.

3-kutuplu aşırı yük rölelerinde, tek fazlı motor veya DC motor kullanılması durumunda bağlantı öyle yapılmalıdır ki, 1 kutuplu devre de olsa, 2 kutuplu devre de olsa, aşırı yük rölesinin her üç kutbu da akım taşımalıdır.



IEC/EN 60947-4-1 uyumlu aşırı yük rölesinin bir başka özelliği de açtırma sınıflarıdır (SINIF 10A, 10, 20, 30). Bunlar, motorların çeşitli yol alma koşullarına göre açtırma karakteristiklerini belirlerler. (normal yol vermeden ağır yük altında yol vermeye kadar).

Motorlar hakkında her şey

Motor koruma

Toparlama süreleri

Tüm kutuplar yüklüken zaman gecikmeli aşırı yük rölelerinin tepki verme limitleri

Aşırı yük rölesi tipi	Çoklu akım ayarı						Referans ortam sıcaklığı
	A t > 2 saat rölenin soğuk konu- mundan başla- yarak	B t ≤ 2 h	C Açtırma sınıfları 10 A 10 20 30	Dakika olarak Açtırma süresi ≤ 2 ≤ 4 ≤ 8 ≤ 12	D Açtırma sınıfı 10 A 10 20 30	Saniye olarak Açtırma süresi 2 < T ≤ 10 4 < T ≤ 10 6 < T ≤ 20 9 < T ≤ 30	
Ortam sıcaklığı kompense edilmemiş termal röleler ve manyetik röleler	1.0	1.2	1.5		7.2		+40 °C
Ortam sıcaklığı kompense edilmiş termal röleler	1.05	1.2	1.5		7.2		+20 °C

Akım ayar aralıklı aşırı yük rölesi olma durumunda tepki verme limitleri, ilgili akımın en yüksek ve en düşük değerlerine eşit olarak uygulanmalıdır.

Motorlar hakkında her şey

Motor koruma

3 kutuplu termal aşırı yük rölelerinin
2 kutuplu yükteki tepki sınırları

Termal aşırı yük rölesi tipi	Çoklu akım ayarı				Referans ortam sıcaklığı
	A $t > 2$ saat, rölenin soğuk konumundan başlayarak		B $t \leq 2$ saat		
Ortam sıcaklığı kompanse edilmiş, faz kaybı hassasiyetiz	3 kutuplu	1.0	2 kutuplu 1 kutuplu	1.32 0	+20 °C
Ortam sıcaklığı kompanse edilmemiş, faz kaybı hassasiyetsiz	3 kutuplu	1.0	2 kutuplu 1 kutuplu	1.25 0	+40 °C
Ortam sıcaklığı kompanse edilmiş, faz kaybı hassasiyetli	2 kutuplu 1 kutuplu	1.0 0.9	2 kutuplu 1 kutuplu	1.15 0	+20 °C

Akım ayar aralıklı termal aşırı yük rölesi olma durumunda tepki verme limitleri, ilgili akımın en yüksek ve en düşük değerlerine eşit olarak uygulanmalıdır.

İmha noktası, tahmini motor açtırma karakteristik eğrisi ile akımın katlarının kesişme noktasıdır.

Aşırı Yük Kapasitesi

Aşırı yük röleleri ve açtırma üniteleri fazla ısınma durumunda sıcaklıktan hasar görebilecek ısıtma bobinlerine haizdir.

Motor akışının kapama ve kesme akımları motor koruma için kullanılan termal aşırı yük rölelerinin içinde akarlar.

Bu akımların değerleri, kullanım kategorisi ve motor boyutuna bağlı olarak 6 ila $12 \times I_b$ (anma çalışma akımı) arasında değişim gösterirler.

İmha noktası çerçeve boyutuna ve tasarımına bağlıdır. Genellikle takriben 12 ila $20 \times I_b$ arasındadır.

Ana devrenin kısa devre dayanımı

Kullanım kategorisine göre motor yolvericinin kesme kapasitesinin üstündeki akımlarla (EN 60947-1, VDE 0660, Bölüm 102, Tablo 7), kesme süresi dahilinde geçen akımın motor yolvericiye zarar vermesine izin verilir. Kısa devre halinde yolvericilerin izin verilen halleri koordinasyon tipleri (1 ve 2) olarak ifade edilmiştir. Koruma cihazlarının ayrıntılarında, sağlanan koordinasyon

Motorlar hakkında her şey

Motor koruma

tipinin belirtilmesi standart bir uygulamadır.

Tıp 1 Koordinasyon

Bir kısa devre durumunda yolverici kişileri ve tesisleri tehlikeye sokmamalıdır. Tamirat görmeden yeniden çalışma için uygun olmayabilir.

Tıp 2 Koordinasyon

Bir kısa devre durumunda yolverici kişileri ve tesisleri tehlikeye sokmamalıdır. Yeniden çalışma için uygun olmalıdır. Üreticinin bakım talimatları vermesini gerektiren kontak kaynaması riski bulunmaktadır.

Aşırı yük rölesinin açtırma tipi, kısa devre sonrasında verilen açtırma karakteristiklerinden farklı olmamalıdır.

Yardımcı kontağın kısa devre dayanımı

Üretici, gerekli aşırı akım koruma cihazının ayrıntılarını belirtmektedir. Kombinasyon, anma çalışma geriliminde, güç faktörü 0.5 ila 0.7 arasında değişen 1000 A'lik öngörülen akımda üç deneme kesintisine maruz bırakılmıştır. Kontaklarda kaynama oluşmamalıdır (EN 60947-5-1, VDE 0660 Bölüm 200).

Özel Uygulamalarda Motor koruma

Ağır şartlarda yol verme

Motorun yumuşak bir şekilde yol almaya başlaması için doğru açtırma süresi gereklidir. Çoğu durumda PKZ(M) motor koruyucu şalterler veya NZM şalterler kullanılabilir. Açtırma süresi, ana katalog Şalt Cihazları kataloğundaki açtırma karakteristiklerinden alınabilir. Özellikle, yol alma süreleri yukarıda belirtilen cihazlardaki açtırma süresini geçen yüksek ataletli motorlarda, yol alma süresi sona ermeden önce durdurulan bir motorda akım seviyesini motor anma akımından daha yüksek bir değere ayarlamak tamamen yanlış olacaktır. Bu gerçekten de yol alma sorununu çözecektir ancak çalışma esnasında artık yeterince korunmuş olmayacaktır. Ancak sorunun başka çözümleri de mevcuttur:

Akım trafosu ile çalışan aşırı yük röleleri ZW7

ZW7, bir aşırı yük rölesi Z'yi besleyen üç adet özel akım trafosu ihtiva etmektedir. Prensipte orta ve büyük boy motorlarda kullanılır. Çalışma akımı I_0 'nin iki katına kadar, akım trafosunun çevirme oranı I_1/I_2 'ye kadar neredeyse lineerdir. Bu aralıkta normal aşırı yük rölesine göre farklılık göstermez, şöyle ki, normal çalışma esnasında aşırı yük koruması sağlar. Ancak, trafo karakteristikleri aralığında, ($I > 2 \times I_0$), sekonder akım artık primer akıma orantılı olarak artış göstermez. Sekonder akımdaki bu bu lineer olmayan artış, eğer anma çalışma akımının iki katından büyük aşırı akım oluşursa, daha fazla gecikmeli açtırmaya neden olur ve böylelikle daha uzun yol alma süresine izin verir.

Motorlar hakkında her şey

Motor koruma

Daha küçük anma motor akımı için akım trafolu aşırı akım rölesi ZW7'nin ayarlanması

Ana catalog Endüstriyel Şalt Cihazları ana kataloğunda belirtilen ayar aralıkları, gelen kablo bir defa trafo rölesinin etrafına sarıldıktan sonra uygulanabilir. ZW7 42 A değerinin altındaki motorlara sağlamak gerekirse (ayar aralığındaki en küçük değer 42 ila 63 A'dir), gerekli olan aralık gelen kabloyu birkaç kere röledeki açıklıktan dolayarak elde edilir. Plaka üzerinde belirtilen anma motor akımındaki değişiklik halkaların sayısı ile ters orantılıdır.

Örnek:

Ayar aralığı 42 A ila 63 A olan ZW7-63 rölesi ile, kabloları röleden iki kere dolayarak 21 A ila 31.5 A arasında anma motor akımına izin verilebilir.

Akım trafosu ile çalışan rölenin açtırma gecikmesi ve köprüleme süresi göz önünde bulundurulduğunda motor bir sınırlayıcı faktördür. Belirlenen yol verme süresi içinde doğrudan yol verme nedeniyle oluşan yüksek ısıya motorun dayanıklı olması sağlanmalıdır. Aslında, doğrudan yol verme yöntemi kullanıldığında, özellikle çok yüksek dönme kütlesi bulunan makineler söz konusu olduğunda, motor ve yol verme yöntemi dikkatlice seçilmelidir. Çalışma şartlarına bağlı olarak, artık aşırı yük rölesi tarafından motor sargıları yeterince korunmuyor olabilir. Böyle bir durumda, bir aşırı yük rölesi ile birlikte bir elektronik aşırı yük rölesi ZEV, ZEB veya bir termistör aşırı yük rölesi EMT6'nın gerekli şartları sağlayıp sağlayamadığı kontrol edilmelidir.

Örnek devreler → sayfa 8-10

Yol verme esnasında motor koruma köprülenmesi

Küçük motorlar için, yol verme esnasında motor korumanın köprülenmesi daha ekonomiktir. İlave paralel kontaktör nedeniyle, yol verme esnasında aşırı yük rölesi tam akım taşımaz. Sadece motor tam hızına ulaştığında köprüleme kontaktörü devre dışı kalır ve aşırı yük rölesi tam akımı taşır. Anma motor akımının doğru olarak ayarlanmış olması kaydı ile, bu durumda çalışma esnasında tam motor korunma sağlanır. Yol alma takip edilmelidir.

Motorlar hakkında her şey

Motor koruma

Yıldız-üçgen şalter (YΔ)

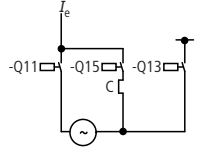
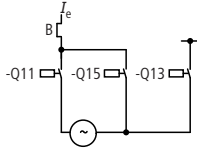
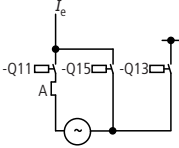
1 çalışma yönü

Aşırı yük rölesi devredeyken geçiş süresi

A: < 15 sn

B: > 15 < 40 sn

C: > 40 sn



Aşırı yük rölesi ayarlanması

$0.58 \times I_e$

Tam motor koruması

Y (yıldız) konumunda

$1 \times I_e$

sadece kısmi koruma

Y konumunda

$0.58 \times I_e$

Motor koruması yok

Y konumunda

Çoklu hızlı şalterler

2 hız

2 ayrı

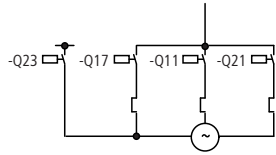
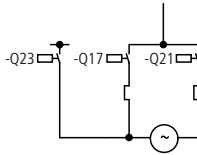
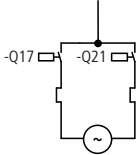
sarım

tek uçlu sarım

3 hızlı

1x uçlu sarım

+1 sarım



Aşırı yük rölelerinin kısa devre koruyucu cihazlarına ihtimam gösterilmelidir.

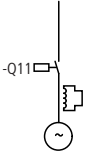
Gerektiği takdirde bağımsız kaynak giriş kablolarını temin edilmelidir.

Motorlar hakkında her şey

Motor koruma

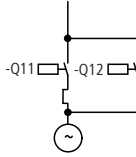
Ağır yol verme şartları

ZW7 akım
Trafosu ile çalışan
aşırı yük röleleri



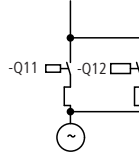
Orta ve büyük boylu
motorlar için

Yol verme esnasında motor
koruma köprüleme



Küçük motorlar için; yol
verme esnasında koruma
yoktur.

Köprü rölesi kullanarak
yol alma esnasında köprüleme



Köprüleme kontaktörünün
otomatik olarak kesilmesi

Motorlar hakkında her şey

Motor koruma

Bireysel olarak kompanse edilmiş motor

$$I_w = I_e \times \cos\varphi \quad [\text{A}]$$

$$I_b = \sqrt{I_e^2 - I_w^2} \quad [\text{A}]$$

$$I_c = U_e \times \sqrt{3} \times 2\pi f \times C \times 10^{-6} \quad [\text{A}]$$

$$I_c = \frac{P_c \times 10^3}{\sqrt{3} \times U_e}$$

I_e = Anma motor çalışma akımı [A]

I_{wb} = Aktif akım

I_b = Reaktif akım

I_c = Kondansatör çalışma akımı [A]

I_{EM} = Aşırı yük rölesinin ayar akımı [A]

$\cos\varphi$ = Motor güç faktörü

U_e = Anma çalışma gerilimi [V]

P_c = Anma kondansatör çıkışı [kvar]

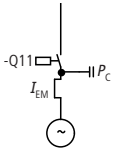
C = Kondansatörün kapasitans değeri [μF]

} Motor anma çalışma akımına orantılı [A]

8

Kondansatör bağlı

Koruyucu iletken terminallerine

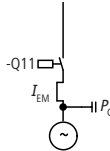


Aşırı yük rölesinin I_{EM} ayarlaması

$$I_{EM} = 1 \times I_e$$

Kondansatör, kontaktör ve motor arasındaki kablunun yüklenmesini rahatlatmaz.

motor terminallerine



$$I_{EM} = \sqrt{I_w^2 + (I_b - I_c)^2}$$

Kondansatör, kontaktör ve motor arasındaki kablunun yüklenmesini rahatlatır; normal düzenleme.

Motorlar hakkında her şey

Motor koruma

Makine koruma amaçlı termistör aşırı yük rölesi

Makine koruma amaçlı termistör aşırı yük röleleri, motorların, transformatörlerin, ısıtıcıların, gazların, yağların, rulmanların, vs. sıcaklıklarını takip için ısıya bağımlı yarı iletken dirençler (termistörler) ile birlikte kullanılırlar. Uygulamaya bağlı olarak, termistörler pozitif (PTC termistörler) veya negatif (NTC termistörler) sıcaklık kat sayısına sahiptirler. PTC termistörler ile düşük sıcaklıklardaki dirençler de düşüktür. Belli bir sıcaklıktan itibaren hızla artmaya başlarlar. Diğer taraftan NTC termistörler, düşen direnç-sıcaklık karakteristiğine sahiptir.

Elektrik motorlarının sıcaklık izlemesi

Makine koruması için EMT6 termistör aşırı yük röleleri, EN 60947-8'e göre koruma cihazları ve PTC sensörlerinin kombinasyonu için karakteristiklerle uyumludur. Bu nedenle seri motorların sıcaklık izlemesi için uygundur. Motor koruması tasarlanırken, stator-kritik motorlar ile rotor-kritik motorlar arasında ayırım yapılması gerekmektedir:

• Kritik stator

Stator sargılarının sıcaklığı rotordan önce izin verilen sınıra erişen motorlardır. Stator sargısına takılan PTC sensörü, motor sıkışmış olsa dahi, stator sargısının ve rotorun yeterince korunmasını sağlar.

• Kritik rotor

Sıkışma durumunda rotoru stator sargılarından daha hızlı izin verilen sıcaklığa erişen sincap kafes motorlardır. Statorda oluşan gecikmeli sıcaklık artışı termistör aşırı yük rölesinin gecikmeli olarak motor durdurma işlemini yapmasına yol açabilmektedir. Bu nedendir ki, kritik rotorlu motorların korumasında ek olarak geleneksel aşırı yük rölelerinin kullanılması önerilir. 15 kW üzeri üç fazlı motorlar genellikle kritik rotordur.

Motorların aşırı yük korumaları IEC 204 ve IEC/EN 60204'e göre yapılır. Bu standartlarda, 2kW üzerindeki motorların sık sık yol verip durdurularak çalıştırılması durumunda, bu tür görevler için doğru şekilde korunması gerektiği belirtilmiştir. Bu da, sıcaklık sensörleri yerleştirilerek gerçekleştirilebilir. Sıcaklık sensörü rotor sıkışmasında yeterli koruma sağlamadığı takdirde, bir aşırı akım rölesi de sağlanmalıdır. Genelde, sık sık yol verip durdurma, aralıklı olarak çalışma ve çok sık çalışma yapılan durumlarda, termistör aşırı yük röleleri ile birlikte aşırı yük rölelerinin de kullanılması önerilmektedir. Bu çalışma şartlarında aşırı yük rölelerinin zamanından önce motoru durdurmalarını önlemek için daha önceden belirlenen çalışma akımından daha yüksek bir değere ayarlanmıştır. Bu durumda aşırı yük rölesi sıkışmaya karşı korunma sağlar, termistör koruma ise motor sargılarını korur.

Motorlar hakkında her şey

Motor koruma

Sıcaklıkların doğrudan takip edilmesi amaçlı DIN 44081'e göre, makine kontrol amaçlı aşırı yük röleleri, Ex e motorlarında, ATEX direktiflerine uyumlu olarak, altı adede kadar.

PTC sensörü ile birlikte kullanılabilir EC tip test sertifikası da temin edilebilir.

Akım ve sıcaklık bağımlı motor koruyucu cihazların korunması

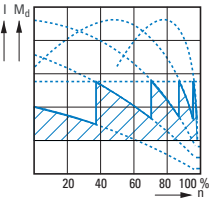
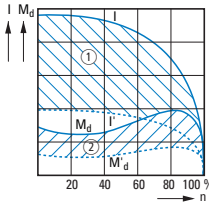
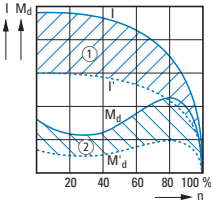
Motorun aşağıdaki şartlarda korunması	Bimetal kullanımı	Termistör kullanımı	Bimetal ve termistör kullanımı
Devamlı çalışmada aşırı yük	+	+	+
Uzun süreli yol verme ve durdurma	(+)	+	+
Sıkışan rotoru çalıştırma (kritik statorlu motor)	+	+	+
Sıkışan rotoru çalıştırma (kritik statorlu motor)	(+)	(+)	(+)
Tek fazlılık	+	+	+
Aralıklı çalıştırma	-	+	+
Yoğun çalışma frekansı	-	+	+
Gerilim ve frekans salınımları	+	+	+
Artan soğutucu sıcaklığı	-	+	+
Arızalanan soğutma	-	+	+

- + Tam koruma
- (+) Kısmi koruma
- Koruma yok

Motorlar hakkında her şey

Mühendislik üzerine notlar

Üç faz akımlı otomatik yolverici



I: Şebeke akımı

M_d : Tork

n: Hız

① Şebeke akımındaki azalma

② Torktaki azalma

Yol verme dirençli üç fazlı ototransformatör yolvericisi

Demeraj akımını ve sıkıştırma torkunu azaltmak üzere üç fazlı sincap kafes motorların üst tarafında tek veya çok adımlı dirençler bağlanır. Tek adımlı yolvericilerle demeraj akımını anma motor akımının takriben üç katıdır. Çok evreli yolvericilerde dirençler, demeraj akımının anma akım değerinin 1.5 ile 2 katı olurken, sıkıştırma torkunu asgari düzeyde tutacak şekilde ayarlanabilmektedir.

Yol verme transformatörlü üç fazlı ototransformatör yolvericisi

Bu tip yolverme, primer seri dirençlerle aynı sıkıştırma torku elde edilmesi ancak ana şebekeden gelen demeraj akımının daha da azaltılması arzu edildiğinde tercih edilmektedir. Yol verme transformatörü ile yol verildiğinde, motor azaltılmış gerilim U_a (çalışma geriliminin yaklaşık %70'i) ile beslenir. Böylelikle, ana şebekeden çekilen akım, doğrudan çekilen demeraj akımının yarısı kadar olacaktır.

Yol verme dirençli üç fazlı otomatik rotor yolvericileri

Bilezikli motorlarda şebekeden çekilen demeraj akımını azaltmak üzere motorun rotor devresine dirençler bağlanır. Böylelikle şebekeden çekilen akım azalır. Stator dirençli motorların aksine, motor torku neredeyse şebekeden çekilen akımla doğru orantılıdır. Otomatik yolvericinin adım sayısı ise izin verilebilir azami demeraj akımı ve motorun türüne göre belirlenmektedir.

Motorlar hakkında her şey

Mühendislik üzerine notlar

Üç fazlı otomatik yolvericilerin önemli verileri ve özellikleri

1) Starter türü	Stator dirençli yolverici (sincap kafesli motorlar için)			Rotor yolverici (kayar bilezikli rotorlar için)
2) Starter parça no.	Yıldız-üçgen anahtarlar	Yol verme dirençleri ile	Yol verme trafolu	Rotor dirençli yolverici
3)Yol verme evresi sayısı	Sadece 1	Normal olarak 1	Normal olarak 1	Seçilebilir (akım veya tork belirlendiğinde artık seçilemez)
4) Motorda gerilim azalması	0.58 x anma çalışma gerilimi	Seçilebilir a x anma çalışma gerilimi (a < 1) e.g. 0.58 YΔ anahtarı ile	Seçilebilir 0.6/0.7/0.75 x U _a (Trafo oranlama)	Hiç biri
5) Şebekeden çekilen demeraj akımı	0.33 x anma çalışma geriliminde çekilen demeraj akımı	a x anma çalışma geriliminde çekilen demeraj akımı	Seçilebilir (bakınız 4) 0.36/0.49/0.56 x anma çalışma geriliminde çekilen demeraj akımı	Seçilebilir: 0.5 ila 2.5 x anma çalışma akımı
5a) Motordaki demeraj akımı			Seçilebilir (bakınız 4) 0.6/0.7/0.75 x I _a	
6) Yol verme torku	0.33 x anma çalışma gerilimindeki sıkıştırma torku	a ² x anma çalışma gerilimindeki sıkıştırma torku	Seçilebilir (bakınız 4) 0.36/0.49/0.56 x anma çalışma gerilimindeki sıkıştırma torku	0.5 ila koparma torku arasında seçilebilir (bakınız 5)
7) Akım ve tork azaltımı	Oransal	Tork azalmasından daha az akım azalması	Oransal	Tork azalmasından çok daha fazla akım azalması. Koparma torkundan anma hızına, neredeyse oransal
8) Tahmini fiyat (benzer veriler için) DOL yol verme = 100 (aşırı yük rölesi de dâhil)	150 – 300	350 – 500	500 – 1500	500 – 1500

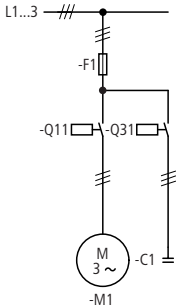
Motorlar hakkında her şey

Mühendislik üzerine notlar

Kondansatörlerin anahtarlanması

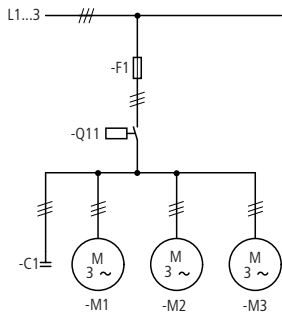
Kondansatörler için DIL kontaktörler - bağımsız anahtarlama

Bireysel Kompanzasyon



Kondansatörler devreye girdiğinde, kontaktörler geçici akım pikleri nedeniyle baskı altında kalırlar. Tek bir kondansatör devreye alındığında, anma çalışma akımının 30 katına kadar akımlar oluşabilir, ancak bunlar, güvenilir bir şekilde, Eaton DIL kontaktörleri tarafından anahtarlanabilir. Kondansatörler kurulurken, VDE 0560 kısım 4 (Almanya) ve diğer ülkelere uygulanan standartlara uyulmalıdır. Bunlara göre, kondansatörler boşalma devresi oluşturan herhangi bir elektriksel cihaza doğrudan bağlanmamalı, bir deşarj cihazına sağlamca bağlanmalıdır. Motora paralel olarak bağlanan kondansatörler deşarj cihazına gerek göstermezler zira deşarj motor sarımı üzerinden gerçekleştirilir. Deşarj devresi ile kondansatör arasında hiçbir yük ayırıcı veya sigorta bağlanmamalıdır. Bir deşarj

Grup Kompanzasyonu



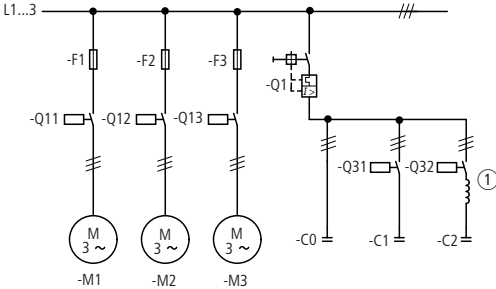
devresi veya cihazı, kondansatör devre dışı bırakıldıktan sonra bir dakika içinde artık gerilim seviyesini 50 V'un altına indirmelidir.

Motorlar hakkında her şey

Mühendislik üzerine notlar

Kondansatörler için DILK kontaktörler... – Bireysel ve grup kompanzasyon

Grup kompanzasyon



① Standart kontaktör ile ilave endüktans

Kondansatörlerin paralel olarak bağlandıkları grup kompanzasyon durumunda, dikkate alınması gereken husus, şarj akımının sadece ana şebekeden değil, paralel olarak bağlanmış kondansatörlerden de alındığıdır. Bu, anma çalışma akımının 150 katı olabilecek akım piklerine neden olabilmektedir. Bu akım piklerinin bir başka nedeni ise kontaktörler ve kondansatörler arasında kullanılan kısa devre elemanları ile küçük yapının yanı sıra düşük kayıplı kondansatörlerin kullanımınıdır. Standart kontaktörlerin kullanıldığı durumlarda kaynama tehlikesi mevcuttur. Bu gibi durumlarda, anma akımının 180 katına kadar akım piklerine dayanabilecek Eaton DILK serisi gibi özel kontaktörler kullanılmalıdır. Eğer özel kontaktörler yoksa, deşarj akımları ilave endüksiyon bobinleri ile indirgenebilir. Bu da, ya kondansatörlere giden kabloların uzun tutulması ya da kondansatör ile kontaktör arasına, değeri tahminen 6 μH (çapı tahminen 14 cm olan bobin. 5 sarım) olan endüksiyon bobini kullanılarak gerçekleştirilebilir. Seri dirençler kullanılarak demeraj akımlarının

düşürülmesi de bir başka çözümdür.

Reaktörlerin kullanımı

Grup kompanzasyonunda, harmoniklerin oluşumunu önlemek üzere sık sık kondansatörler reaktörlerle kullanılmaktadır. Reaktörler ayrıca demeraj akımlarını sınırladıkları için normal kontaktörler de kullanılabilir.

Motorlar hakkında her şey

Devre belgeleri

Genel

Devre belgeleri, devrelerin veya elektrik bağlantılarının fonksiyonlarını açıklamaya hizmet ederler. Elektrik tesisatlarının inşası, kurulumu ve bakımı için bilgi sağlarlar. Tedarikçi ve işletmeci, devre belgelerinin hangi formatta hazırlanacağına karar vermelidirler: kâğıt, film, disket, vs. Ayrıca, belgelerin hangi lisan veya lisanslarda hazırlanması gerektiğine de karar vermelidirler. Makineler söz konusu olduğunda, ISO 12100 normlarına uyum sağlayabilmek için, kullanıcı bilgileri o ülkenin resmi dilinde olmalıdır. Devre belgeleri iki gruba ayrılmıştır:

Amaca göre sınıflandırma

Operasyon modunun açıklanması, bağlantılar veya cihazın fiziki konumu. Bu aşağıdaki öğelerden oluşur:

- Açıklayıcı devre şemaları,
- Blok şemalar,
- Eşdeğer devre şemaları,
- Açıklayıcı tablo ve şemalar,
- Akış şemaları, tablolar
- Zaman akış şemaları, tablolar
- Kablaj şemaları,
- Cihaz kablaj şemaları,
- Ara bağlantı şemaları,
- Terminal şemaları,
- Görev şemaları.

Gösterim türüne göre sınıflandırma: Basit veya ayrıntılı :

- 1-kutup veya çok kutuplu gösterim,
- Bağlı, yarı bağlı ya da ayrı gösterim,
- Topografik gösterim.

Buna ek olarak da, fonksiyon blok şeması ile birlikte süreç odaklı gösterim de mevcuttur (bakınız önceki sayfalar).

Devre çizimleri örnekleri ile belgeler IEC/EN 61082-1'de verilmiştir.

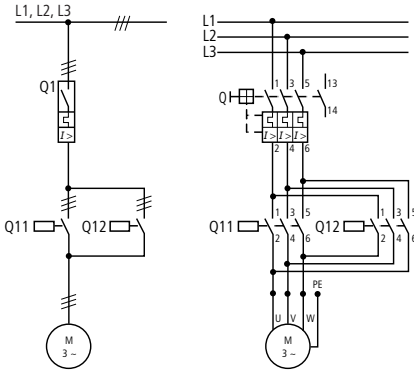
Devre Şemaları

Şemalar, elektrik tesisatlarının gerilimsiz veya akımsız durumlarını gösterirler. Şunlar arasında bir farklılık belirlenmiştir:

- Blok şeması: Devrenin, ana parçaları ile birlikte basitleştirilmiş gösterim. Sadece elektrik tesisatlarının nasıl çalıştığını ve nasıl alt birimlere ayrıldığını gösterir.
- Devre şeması: Elektrik tesisatlarının nasıl çalıştığını gösteren, parçaları birer birer gösteren ayrıntılı devre gösterimi.
- Eşdeğer devre şeması: Devre karakteristiklerinin analiz ve hesaplarını yapmak amaçlı özel bir açıklayıcı devre şeması.

Motorlar hakkında her şey

Devre belgeleri



Devre şeması: 1-kutuplu ve 3-kutuplu gösterim

8

Kablo Bağlantı Şemaları

Bağlantı şemaları, elektriksel cihazların iletkenlerle birbirlerine nasıl bağlanacağını gösterir. Dahili ve/veya harici bağlantıları gösterirler ama çalışma moduyla ilgili olarak herhangi bir bilgi vermezler. Bağlantı şemaları yerine bağlantı tabloları da kullanılabilir.

- Birim kablo bağlantı şeması: Cihaz veya cihazlar kombinasyonu içinde tüm bağlantıların gösterimi.
- Ara bağlantı şeması: Bir kurulum dahilindeki cihaz veya cihazlar arasındaki bağlantıların gösterimi.
- Terminal şeması: Bir elektrik tesisatının bağlantı noktalarını ve bunlara bağlanan iletkenlerin bağlantılarını gösterir.

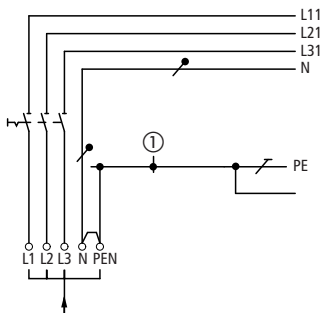
- Konum Şeması (lokasyon şeması). Ölçekli olması gerekmeyen, elektriksel cihazların fiziksel konumlarının gösterimi.

Elektriksel cihazların işaretlenmeleri ile notların yanı sıra şemalarla ilgili ayrıntıları "Özellikler, Formüller ve Tablolar" bölümünde bulabilirsiniz.

Motorlar hakkında her şey

Güç kaynağı

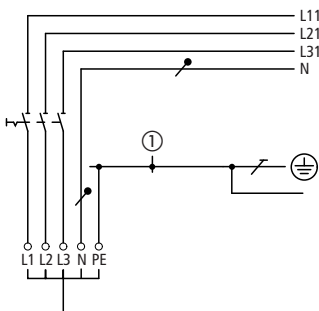
4-iletkenli sistem, TN-C-S



① Koruyucu toprak iletkeni. Muhafazanın içinde koruyucu topraklama terminali (tamamen yalıtılmamıştır).

IEC/EN 60204-1'e uyum için giriş kablo bağlantısında aşırı akım koruma cihazı gerekmektedir.

5-iletkenli sistem, TN-S



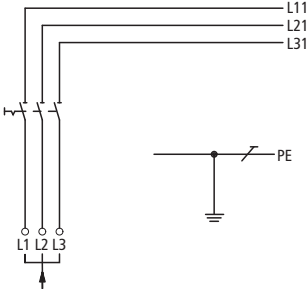
① Koruyucu toprak iletkeni. Muhafazanın içinde koruyucu topraklama terminali (tamamen yalıtılmamıştır)

IEC/EN 60204-1'e uyum için giriş kablo bağlantısında aşırı akım koruma cihazı gerekmektedir.

Motorlar hakkında her şey

Güç kaynağı

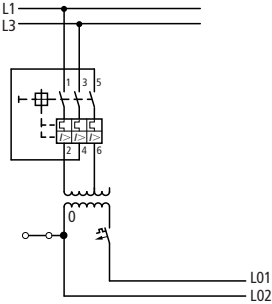
3-iletkenli sistem, IT



IEC/EN 60204-1'e uyum için giriş kablo bağlantısında aşırı akım koruma cihazı gerekmektedir.

Tüm sistemler için: N nötr iletken kullanın

8

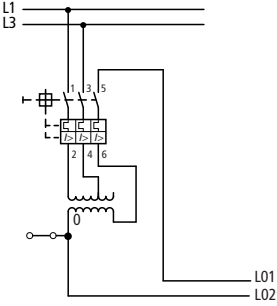


Ayrı primer ve sekonder koruma

Topraklı devre. Topraklama olmayan devrede bağlantıyı çıkarın ve yalıtım takibi yapın.

Motorlar hakkında her şey

Güç kaynağı



Birleşik primer ve sekonder koruma

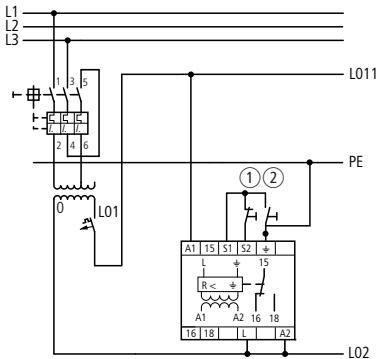
Topraklı devre. Topraklama olmayan devrede bağlantıyı çıkarın ve yalıtım takibi yapın.

Azami U1/U2 oranı = 1/1.73

Devre STI/STZ (emniyet veya yalıtım trafosu) ile kullanılamaz

Motorlar hakkında her şey

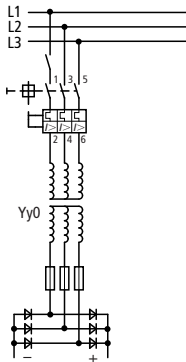
Kontrol devresi kaynağı



Sekonder tarafta yalıtım takibi ile ayrı primer ve sekonder koruma.

- ① Temizleme butonu
- ② Test butonu

8



Üç fazlı köprü doğrultuculu DC güç kaynağı

Motorlar hakkında her şey

Kontaktör işaretlemeleri

Kontaktörler, EN 81346-2'e göre, kontaktör kombinasyonlarında cihaz ve fonksiyonları ile ilgili olarak Q harfi ile kodlanırlar ve sayısal değer cihazın fonksiyonunu gösterir (ör.: Q22 = ana şebeke kontaktörü, yüksek hız için saatin ters yönünde çalışma.)

Birçok basit tipten oluşan kontaktör kombinasyonları için temel tip her zaman için korunur. Böylece, örneğin enversör yıldız-üçgen yolverici için devre şeması, standart yıldız-üçgen yolverici şeması enversör kontaktörün birleşmesinden oluşmuştur.

Elektriksel cihazlardaki diğer işaretlemeler:

- IEC dünyası için → sayfa 10-2
- Kuzey Amerika için → sayfa 9-14

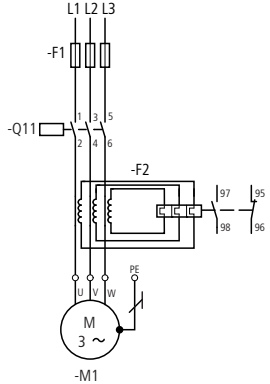
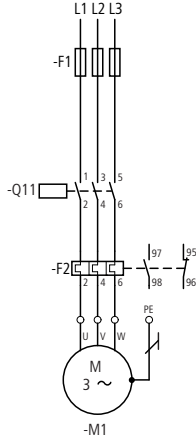
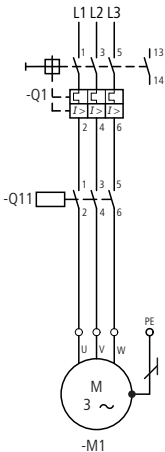
Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı motorlara doğrudan yol verme

DIL kontaktörlerle tipik devreler

Sigortasız aşırı yük rölesiz

PKZM motor koruma şalterleri veya NZM kompakt şalterler ile kısa devre koruması¹⁾ ve aşırı yük koruma.



¹⁾ Giriş kablosunda koruma cihazı ana kataloğa uygundur, Endüstriyel Şalt Cihazları veya IL kurulum talimatları.

²⁾ Sigorta boyutu, aşırı yük rölesindeki plakada belirtilen değere uygundur.

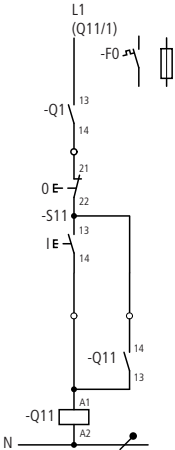
³⁾ Sigorta boyutu ana kataloğa uygundur, Endüstriyel Şalt Cihazları (Kontaktörler için teknik veriler).

Motorlar hakkında her şey

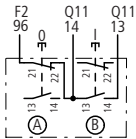
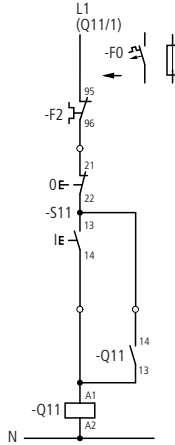
Üç fazlı motorlara doğrudan yol verme

Yol verme esnasında aşırı yük rölesi köprülemeli tipik devre

Aşırı yük rölesiz



Aşırı yük röleli



F0'ı seçerken, kontakların kısa devre dayanım kapasitesi göz önünde bulundurulmalıdır.
İkili buton

Kontrol devre cihazı

I: AÇIK

O: KAPALI

Daha fazla aktüatör bağlamak için

→ Bölüm "Üç telli kontrol",
sayfa 8-34

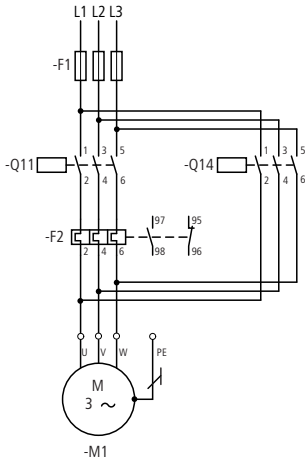
Çalışma yöntemi: basmalı buton 1'in tahrik edilmesi ile kontaktör Q11'in bobinine enerji verilir. Kontaktör motoru çalıştırır ve buton devreye sokulduktan sonra kendi

yardımcı kontağı Q11/14-13 ve basmalı buton O (üç tel kontrollü kontak) kendisini devrede tutar. Normal şartlar altında, basmalı buton devreye sokularak Kontaktör Q11'in enerjisi boşaltılmıştır. Bir aşırı yük durumunda, normalde kapalı olan F2 aşırı akım rölesi üzerindeki kontak 95-96 aracılığı ile enerjisi boşalır. Bobin akımı kesilir, kontaktör Q11 motoru durdurur.

Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı motorlara doğrudan yol verme

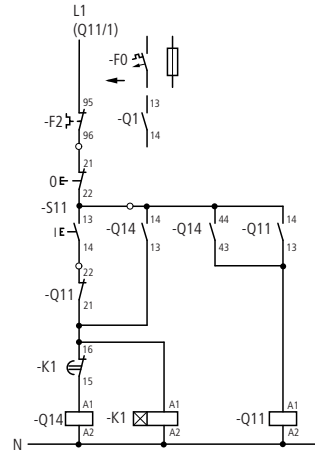
Ağır yol verme yüklü sürücü motorlarla uygulamalar



Motor koruyucu şalterler PKZM..., PKE ve NZM(H) şalterleri ile birlikte kullanıldığında... → Bölüm "Aşırı yük röleleri ile sigortalar", sayfa 8-30

Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı motorlara doğrudan yol verme



Kontrol devre cihazı

I: ON

O: OFF

Daha fazla aktüatör bağlamak için

→ Bölüm "Üç telli kontrol"

sayfa 8-34

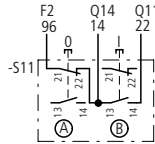
İşlev

Basmalı buton 1'in tahrik edilmesi ile, daha sonra Q14/13-14 aracılığı ile kendisini devrede tutacak olan Q14 köprüleme kontaktörünün bobinine enerji verilir. Aynı zamanda, zaman rölesi K1'e de gerilim uygulanır. Ana şebeke kontaktörü Q11, Q14/44-43 aracılığı ile kapanır ve kendini Q11/14-13 aracılığı ile devrede tutar. Motorun yol alma süresine tekabül eden ayarlanan süre geçtikten sonra, köprüleme kontaktörü Q14 K1/16-15 kanalı ile devre dışı bırakılır. Aynı şekilde K1 bağlantısı kesilir ve aynı Q14 gibi, sadece motor O'a basılarak durdurulduktan sonra tekrar

Q14: Köprüleme kontaktörü

K1: Zaman röleleri

Q11: Ana şebeke kontaktörü



enerjilendirilebilir. Motor çalışmaya devam ettiği müddetçe NK Q11/22-21, Q14 ve K1'in kapanmasını engeller. Herhangi bir aşırı yük durumunda, F2 aşırı yük rölesindeki normalde kapalı 95-96 kontak enerjinin kesilmesini sağlar.

Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı motorlara doğrudan yol verme

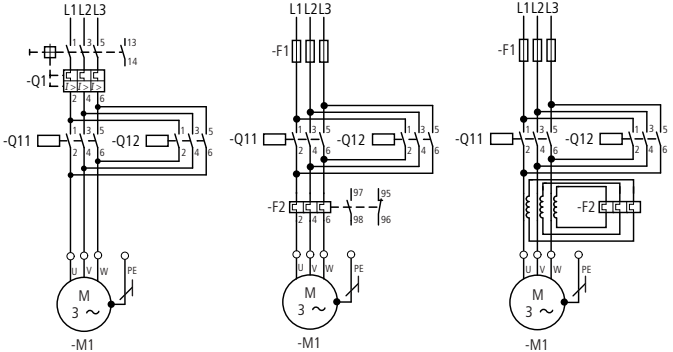
2 çalışma yönü, DIUL enversör kontaktörü

Sigortasız aşırı yük rölesiz

Kısa devre koruma ve aşırı yük koruma PKZM, PKE veya NZM şalteri yoluyla gerçekleşir. Giriş kablolama içindeki sigorta ana kataloğa uygundur, Endüstriyel Şalt Cihazları veya AWA kurulum talimatları.

Sigortalı aşırı yük röleli

Kontaktör ve aşırı yük rölesi kısa devre koruması¹⁾ F1 sigortaları yoluyla gerçekleştirilir. Kontaktör için kısa devre koruması¹⁾ F1 sigortaları ile gerçekleştirilir.

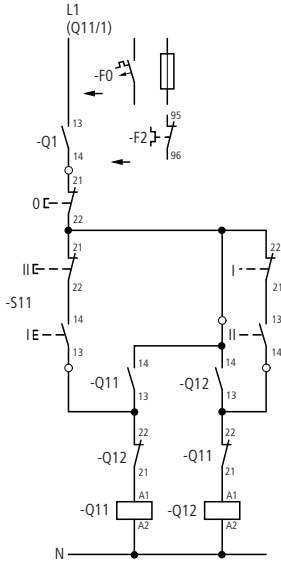


¹⁾ Sigorta boyutu aşırı akım rölesi F2'nin değeri plakasında gösterilen verilere uygundur.

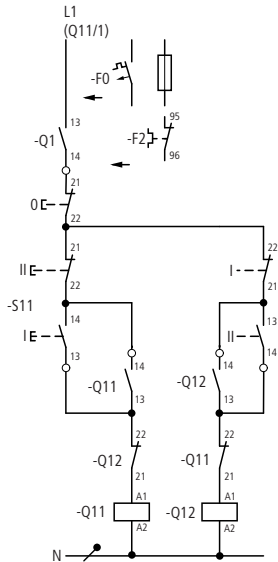
Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı motorlara doğrudan yol verme

0 butonuna basıldıktan sonra dönüş yönünün değişimi

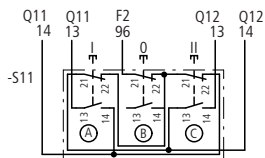
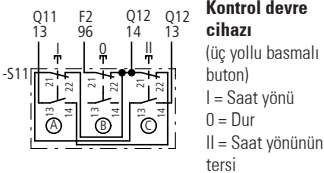


0 butonuna basılmadan dönüş yönünün değişimi



Q11: Ana şebeke kontaktörü, saat yönünde

Q12: Ana şebeke kontaktörü, saat yönünün tersine



Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı motorlara doğrudan yol verme

Çalışma yöntemi

I butonuna basıldığında Q11 kontaktörünün bobini enerjilenir. Bu, motoru saat yönünde dönmeye başlatır ve kendi yardımcı kontakları Q11/14-13 ve 0 butonu (üç telli kontrol) üzerinden kendini devrede tutar. Normalde kapalı kontak Q11/22-21 elektriksel olarak Q12 kontaktörünün kapanmasını engeller. II butonuna basıldığında Q12 kontaktörü kapanır (motor saat yönünün tersine dönmeye başlar). Devreye bağlı olarak dönme yönü, saat yönünden saat yönünün tersine, 0

butonuna basıldıktan sonra veya doğrudan yön değiştirme butonuna basılarak değiştirilebilir. Aşırı yük durumunda, F2 aşırı yük rölesinin 95-96 normalde kapalı kontakları veya motor koruma şalterinin ya da devre kesicinin 13-14 normalde açık kontakları anahtarlanır.

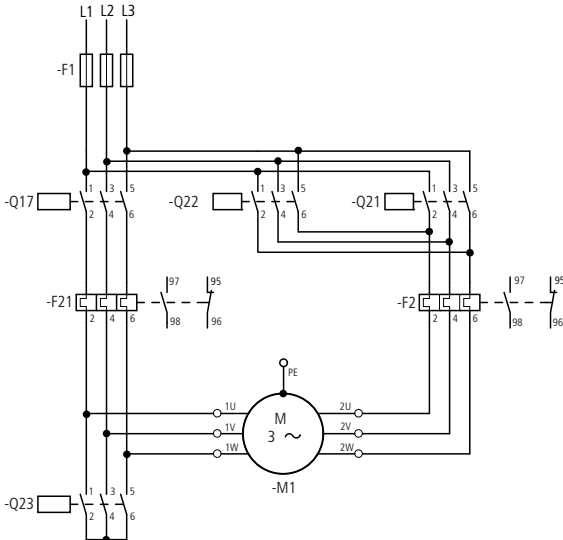
Çalıştırma yönü ve iki hız (enversör kontaktör)

Özel devre (uçlu sarım), sürücü besleme, vs.

İLERİ: besleme veya yüksek hız

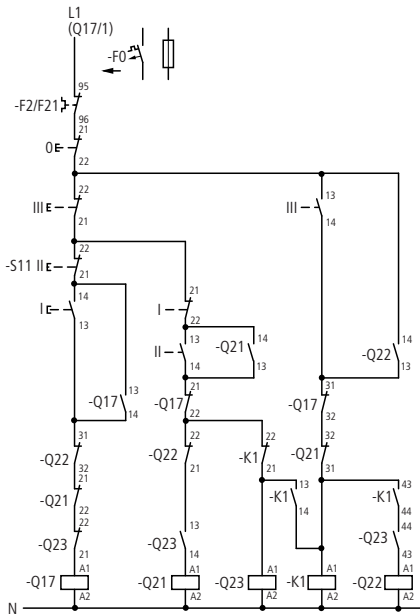
ÇEKME: sadece yüksek hız

DUR: uçlu sarım



Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı motorlara doğrudan yol verme



0: Dur
I : Düşük hız – İLERİ (Q17)
II: Yüksek hız – İLERİ (Q21 + Q23)
III: Yüksek hız – GERİ (Q22 + Q23)

Q17: İleri besleme
Q21: Yüksek hızda ileri
Q23: Yıldız kontaktörü
K1: Yardımcı kontaktör
Q22: Yüksek hızı geri çekme

8

Çalışma Yöntemi: İleri hareket, arzulanan hıza göre basmalı buton I veya II'ye basarak başlatılır. Basmalı buton I Q17 kanalı ile ileri hareketi başlatır. Q17 kendisini NA 13-14 kontağı ile devrede tutar. Eğer ileri hareket yüksek hızda gerçekleşecekse, yıldız kontaktörü Q23'e basmalı buton II yoluyla enerji verilir, ki o da NA Q23/13-14 kontağı kanalıyla yüksek hız kontaktörü Q21'e enerji verir. Her iki kontaktör de Q21/13-14 üzerinden devrede kalır. Süreç esnasında beslemeden yüksek hıza doğrudan geçiş yapmak mümkündür.

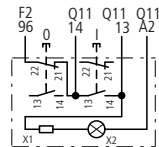
Yüksek hızlı geri hareket basmalı buton III ile başlatılır. Yardımcı kontaktör K1 çeker ve yıldız kontaktörü Q23'e K1/14-13 yoluyla enerji verir. Yüksek hız kontaktörü Q22 normalde açık olan K1/43-44 ve Q23/44-43 kontakları ile enerji alır ve Q22/14-13. ile devrede kalır. Geri hareket sadece basmalı buton 0 kanalıyla durdurulabilir. Doğrudan değişim/geri dönüş mümkün değildir..

Motorlar hakkında her şey

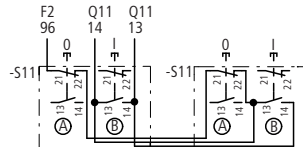
Doğrudan yol verme için kontrol devresi cihazları

Kontaktör DILM'li devreye tipik bir örnek...

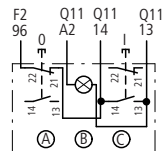
Üç telli kontrol



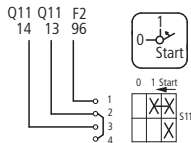
Işıklı basmalı butonlar



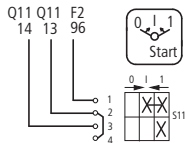
İki adet ikili buton



Işıklı ikili buton

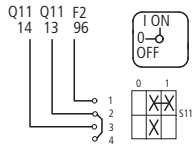


T0-1-15511 yay geri dönmeli pako şalter, otomatik olarak konum 1'e dönüşlü.



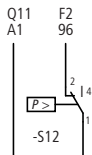
T0-1-15366 yay geri dönmeli pako şalter, otomatik olarak dinlenme konumuna dönüşlü.

8



Kutup değiştirici pako şalter
T0-1-15521, orta konumunda
kısa süreli kontakla

İki telli kontrol

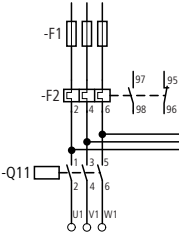
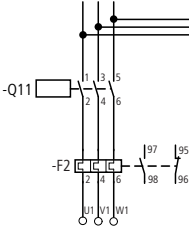


MCS basınç şalteri

Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı motorlara yıldız-üçgen yol verme

Aşırı yük röleli yıldız-üçgen yolverici



Motor hattında düzenlemeler

Standart bir devre konfigürasyonunda, U1, V1, W1 veya V2, W2, U2 terminallerine giden kablolarda bir aşırı yük röleli yıldız-üçgen yolverici kullanılır. Genellikle motor sargısı ile seri olarak bağlandığı ve geçen röle akımı = 0.58 x anma akımı olduğundan, aşırı yük rölesi yıldız devrede de kullanılabilir.

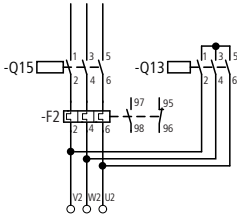
Komple devre şeması → "Otomatik yıldız-üçgen yolvericiler SDAINL", Bölümü, sayfa 8-37.

Ana şebeke hattında düzenlemeler

Motor hattında düzenleme yapılması yerine, aşırı yük rölesi **ana şebeke besleme hattına da bağlanabilir**. Burada gösterilen bölüm, devre şemasının → "Otomatik yıldız-üçgen yolvericiler SDAINL", Bölümü, sayfa 8-37'den ne kadar farklı olduğunu göstermektedir. F2 rölesi, ana şebeke hattından geçecek olan motor anma akımına göre ayarlanır. Bu nedendir ki, durma gecikme süresi dört ila altı defa daha uzatılmıştır. Motor yıldız bağlantısı üzerinden yol alırken yıldız akımı röleden de geçer ama sınırlama akımı faz akımından 1.73 kere daha fazla olduğu için röle tam koruma sağlamaz. Ancak yol almamaya karşı koruma sağlar.

Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı motorlara yıldız-üçgen yol verme



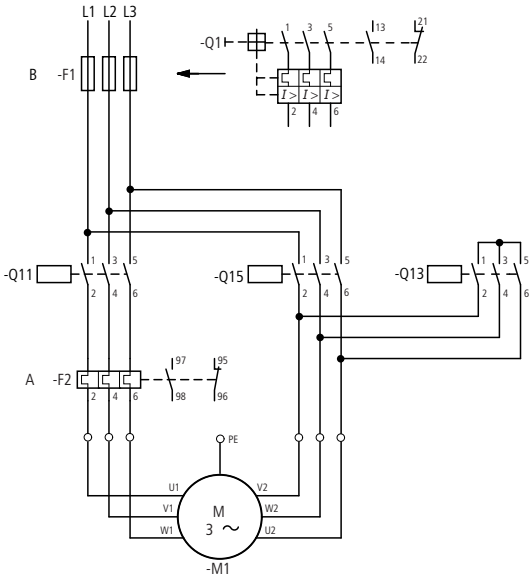
Üçgen bağlantısında konfigürasyon

Motor hattında veya ana şebeke besleme hattında düzenleme yapmak yerine aşırı yük rölesi üçgen devresine bağlanabilir. Burada gösterilen şema modifiye edilmiş devre şemasını göstermektedir → "Otomatik yıldız-üçgen yolvericiler SDAINL" Bölümü, sayfa 8-37. Ağır, uzun süreli yol verme süreçleri söz konusu olduğunda (örneğin santrifüjler için) röle akımı = anma motor akımı x 2 değeri için ayarlanmış F2 rölesi Q15 üçgen kontaktörü ve Q13 yıldız kontaktörü arasına bağlanabilir. Yıldız bağlantısında bu durumda F2 rölesinden akım geçmez. Bu nedenle de yol verme esnasında motor koruma altında değildir. Bu bağlantı, olağanüstü ağır ve uzun süreli yol verme süreçleri söz konusu olduğunda ve harici akım trafolu röleler çok çabuk tepki verdiklerinde kullanılır.

Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı motorlara yıldız-üçgen yol verme

Otomatik yıldız-üçgen yolvericiler, SDAINL



Koruyucu cihazların düzenlenmesi ve sınıflandırılması

Konum A	Konum B
$F2 = 0.58 \times I_e$ F1 B konumunda iken $t_a \leq 15$ s	$Q1 = I_e$ $t_a > 15 - 40$ s
Υ ve Δ konfigürasyonlarında motor koruma	Υ konfigürasyonunda sadece kısmi motor koruma

Şalter sınıflandırma

$$Q11, Q15 = 0.58 \times I_e$$

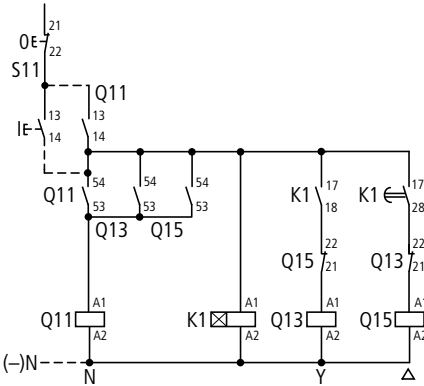
$$Q13 = 0.33 \times I_e$$

Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı motorlara yıldız-üçgen yol verme

Aşırı yük rölesinin konfigürasyonu hakkında ek bilgiler
→ "Otomatik yıldız-üçgen yolverici SDAINL" bölümü,
sayfa 8-37

SDAINLM12 ila SDAINLM55



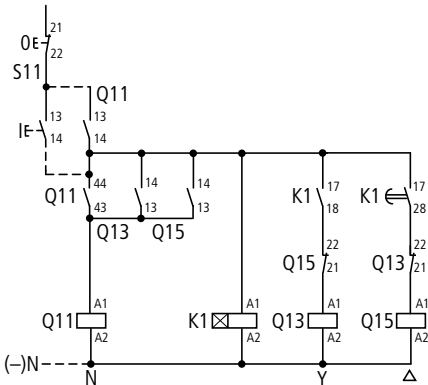
Basmalı buton

K1: Zaman rölesi takriben.
10 s
Q11: Ana şebeke kontaktörü
Q13: Yıldız kontaktörü
Q15: Üçgen kontaktörü
İkili basmalı buton

Fonksiyon

Basmalı buton zaman rölesi K1'e enerji sağlar. Yıldız kontaktörü Q13'e enerji sağlayan K1/17-18 normalde açık kontağı (anlık kontak) kapanır ve normalde açık olan Q13/14-13 üzerinden ana şebeke kontaktörü Q11'e enerji sağlar. Q11 ile Q13 NA Q11/14-13 ve Q11/44-43 üzerinden kendilerini mühürlerler. Q11 yıldız bağlantısı üzerinden motora şebeke gerilimi sağlar.

SDAINLM70 ila SDAINLM260

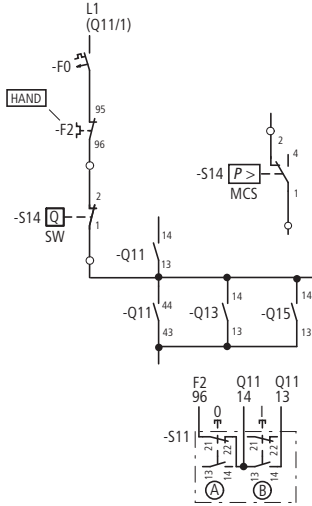


Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı motorlara yıldız-üçgen yol verme

SDAINLM12 ila SDAINLM260

İki telli kontrol



İkili basmalı buton

Kontrol devre cihazı

I = AÇIK

O = KAPALI

Ayarlanan geçiş süresi dolduğunda, K1/17-18 Q13'ün devresini açar ve 50 ms sonra K1/17-28 üzerinden Q15 devresini kapatır. Q13 yıldız kontaktörü devre dışı kalır. Q15 üçgen kontaktörü kapanır ve motor M1'i şebeke gerilimine anahtarlar. Aynı zamanda, normalde kapalı kontak Q15/22-21, Q13'ün devresini keser ve bu nedenle, motor çalışırken yeniden anahtarlamaya karşı kilitlenir.

Ek kontrol cihazlarının bağlanması için

→ "Yıldız-üçgen yol verme için kontrol devre cihazları" Bölümü, sayfa 8-45

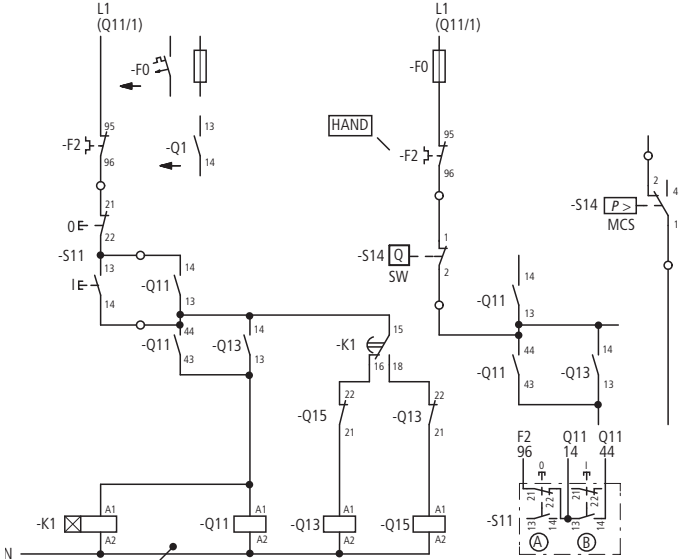
Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı motorlara yıldız-üçgen yol verme

Otomatik yıldız-üçgen yolvericiler, SDAINLEM

Basmalı butonlu tahrik edici

Kalıcı kontak sensörleri



8

K1: Zaman rölesi, takribi 10 s

Q11: Şebeke kontaktörü

Q13: Yıldız kontaktörü

Q15: Üçgen kontaktörü

İkili basmalı buton

Kontrol devre cihazı

I = AÇIK

0 = KAPALI

Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı motorlara yıldız-üçgen yol verme

Ek kontrol devresi cihazlarının bağlanması için → “Yıldız-üçgen yol verme kontrol devre cihazları” Bölümü, sayfa 8-45

Fonksiyon

I basmalı butonu yıldız kontaktörü Q13'e enerji sağlar, normalde açık olan Q13/14-13 kontağı ana şebeke kontaktörü Q11'e enerji verir. Q11 kapanır ve yıldız bağlantı üzerinden motor M1'e şebeke gerilimi sağlar. Q11 ve Q13 normalde açık olan Q11/14-13 ve ek olarak Q11 Q11/44-43 ve 0 basmalı butonu üzerinden kendini mühürler. Zaman rölesi K1, ana şebeke kontaktörü Q11 ile aynı anda enerjilenir. Ayarlanan geçiş süresi dolduğunda, K1 15-16 inversör kontağı üzerinden Q13'ün devresini açar ve 15-18 üzerinden Q15'in devresini kapatır.

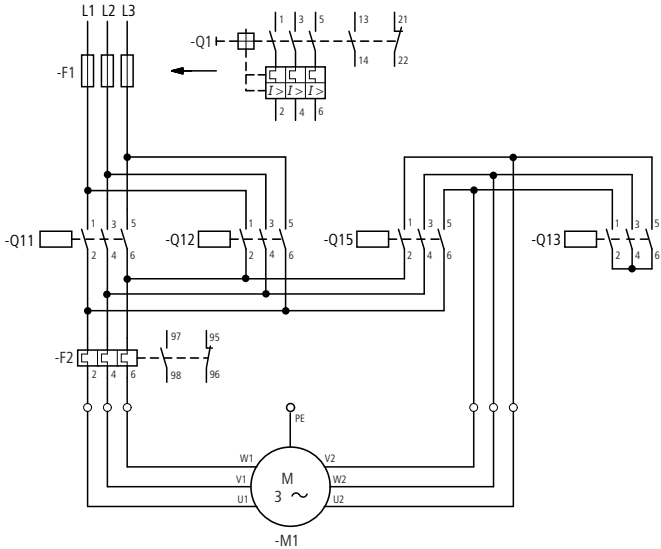
Üçgen kontaktörü Q15 kapanır ve motor M1'i şebeke gerilimine anahtarlar. Aynı zamanda normalde kapalı kontak Q15/22-21, Q13'ün devresini keser ve böylelikle motor çalışırken yeniden anahtarlamaya karşı kilitlenir. Daha önceden 0 basmalı butonu, veya aşırı yük durumu oluşup F2 aşırı yük rölesinin normalde kapalı 95-96 kontağı, veya motor koruma şalteri ya da standart devre kesicinin normalde açık 13-14 kontağı tarafından enerjisi kesilmediği takdirde motor tekrar çalıştırılmaz.

Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı motorlara yıldız-üçgen yol verme

Otomatik enversör yıldız-üçgen yolvericiler

2 çalışma yönü



8

Şalter sınıflandırma

Q11, Q12: I_0

F2, Q15: $0.58 \times I_0$

Q13: $0.33 \times I_0$

Azami motor çıkışı üst taraftaki enversör kontaktörü tarafından kısıtlanmıştır ve tek yönde çalışan otomatik yıldız-üçgen yolvericilerle olduğundan daha düşüktür.

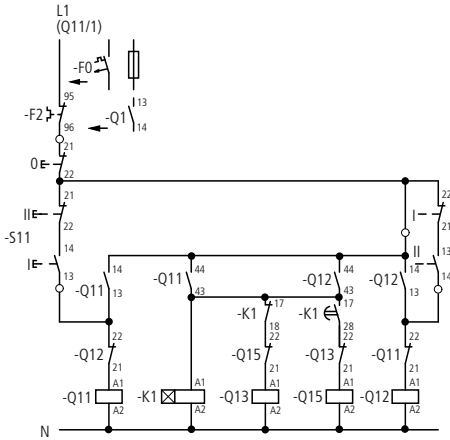
Standart versiyon: Röle akımı = motor anma çalışma akımı x 0.58

Aşırı yük rölelerinin diğer düzenlemeleri için
→ "Aşırı yük röleli yıldız-üçgen yolverici"
Bölümü, sayfa 8-35.

Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı motorlara yıldız-üçgen yol verme

0 butonuna basıldıktan sonra dönüş yönünün değişimi

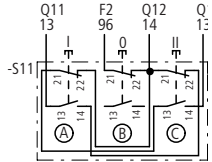


Üç yollu basmalı buton
Kontrol devre cihazları

I = saat yönü

O = dur

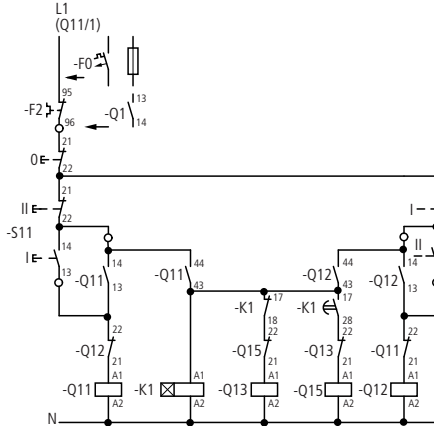
II = saatin ters yönü
çalışma



Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı motorlara yıldız-üçgen yol verme

0 butonuna basılmadan dönüş yönünün değişimi

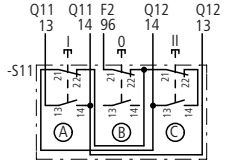


Üç yollu basmalı buton
Kontrol devre cihazları

I= saat yönü

0 = dur

II= saatin ters yönü
çalışma



8

Ek tahrik cihazlarının bağlanması için

→ "Yıldız-üçgen yol verme için kontrol devre cihazları" Bölümü, sayfa 8-45.

Fonksiyon

I basmalı butonu Q11 kontaktörünü enerjilendirir (ör. saat yönünde). II basmalı butonu Q12 kontaktörüne enerji sağlar (ör. saatin tersi yönünde çalışma). Enerji verilen ilk kontaktör motor sargısına gerilim uygular ve kendi yardımcı kontağı 14-13 ve 0 basmalı buton üzerinden kendisini mühürler. Her bir şebeke kontaktörüne takılı olan normalde açık kontak 44-43, yıldız kontaktör Q13'e enerji sağlar. Q13 enerjilenir ve yıldız bağlantı üzerinden M1 motorunu çalıştırır. Aynı zamanda, zaman rölesi tetiklenir. Ayarlanan geçiş süresi dolduğunda K1/17-18 Q13'ün devresini açar. Q13 devre dışı kalır. K1/17-28, Q15'in devresini kapatır.

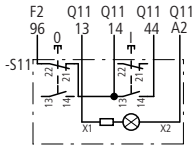
Q15 üçgen kontaktörü enerji alır ve M1 motorunu üçgen konfigürasyonuna anahtarlar, yani tam şebeke gerilimine. Aynı zamanda normalde kapalı kontak Q15/22-21, Q13'ün devresini keser ve böylelikle motor çalışırken yeniden anahtarlama karşı kilitletir. Motor yönü, devreye bağlı olarak, ya 0 butonuna bastiktan sonra ya da doğrudan ters yön butonuna basarak değiştirilebilir. Bir aşırı yük durumunda, açtırma işlemi aşırı yük rölesi F2'nin normalde kapalı kontağı 95-96 ile yapılır.

Motorlar hakkında her şey

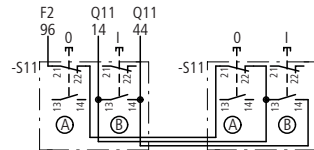
Yıldız-üçgen yol verme için kontrol devre cihazları

Otomatik yıldız-üçgen yolvericiler

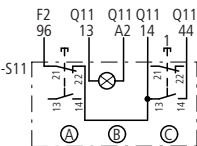
Darbe enkoderi



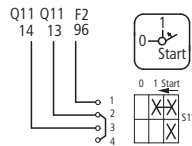
Işıklı basmalı butonlu tahrik ediciler



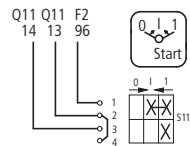
2 adet ikili butonlu tahrik ediciler



Işıklı ikili butonlu tahrik ediciler

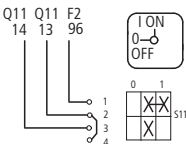


Yaylı geri dönüşlü şalter
T0-1-15511 pozisyon 1'e
otomatik dönüşlü.

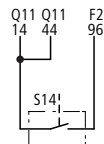


Yaylı geri dönüşlü şalter
T0-1-15366 bekleme
konumuna otomatik dönüşlü.

İki telli kontrol



Enversör şalter
T0-1-15521 orta konumda
anlık kontak ile

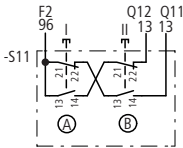


Ör. seçici anahtar
T pako şalter
LS konum şalterleri
MCS basınç şalterleri

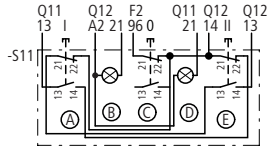
Motorlar hakkında her şey

Yıldız-üçgen yol verme için kontrol devre cihazları

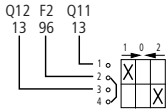
Üç fazlı akım - enversör kontaktör - enversör yıldız-üçgen yolverici



İki yönlü basmalı buton ¹⁾ kendini mühürleme devresi (inçleme) sadece enversör kontaktörlerle kullanım içindir.



Üç yönlü basmalı buton, sinyal lambalı. 0 butonuna bastıktan sonra geri dönüşlü.



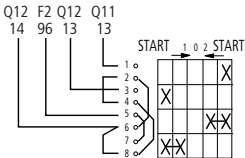
FS 4011

Yaylı geri dönüşlü şalter¹⁾
T0-1-8214, kendini mühürleme devresi hariç (inçleme)
OFF konumuna otomatik dönüş. Sadece enversör kontaktörler için



FS 684

Kutup değiştirici şalter ¹⁾
T0-1-8210 şalteri
1 veya 2 konumunda kalır.

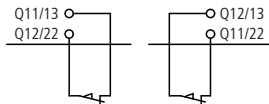


FS 140660

Yaylı geri dönüşlü şalter
T0-2-8177 1 veya 2 konumuna otomatik dönüş

Konum şalteri

Q11/13, Q12/22 ile Q12/13, Q11/22 kontaktör terminalleri arasındaki köprülerin kaldırılması ile bağlanır.



¹⁾Aşırı yük röleleri her zaman yeniden kapatma kilitlidir.

Motorlar hakkında her şey

Kutup değiştirmeli motorlar

Üç fazlı asenkron motorlarda hız kutupların sayısı ile belirlenir. Kutupların sayısı değiştirilerek farklı hızlar elde edilebilir.

Alışılabilen motor türleri ise şunlardır:

İki hızlı 1:2	1 değiştirilebilir ara uçlu sarım
İstenildiği gibi 2 hızlı	2 ayrı sarımlar
Üç hızlı	1 değiştirilebilir ara uçlu sarım 1:2, bir ayrı sarım
dört hızlı	2 değiştirilebilir ara uçlu sarım 1:2
İki hızlı	Ara uçlu sarımlar

İki hız için farklı uçlu sarım konfigürasyonları farklı çıkış oranları vermektedir.

Bağlantı türü Δ/YY Y/YY

Çıkış oranı 1/1.5-1.8 0.3/1

Δ / bağlantısı, sabit tork için farklı sarımlı

motorlarda gerekli görölen olağan sarım

şartlarını karşılamaktadır. Ek bir avantajı

da, dokuz terminal mevcut bulunması

neniyle, Y/Δ yol verme bağlantısının

kullanılabilecek olması nedeniyle yumuşak

yol alma yapabilmesi veya düşük hız

şartlarında yol alma akımını azaltabil-

mesidir.

(→ "Motor sarımları" bölümü, sayfa 8-50).

Y/YY -bağlantısı, torkun bir ikinci derece faktör ile artış gösterdiği, motorun makinelere daha iyi uyum gösterdiği durum ve hallerde (pompalar, fanlar, dönen kompresörler) tercih edilirler. Çoklu hızlı anahtarların hepsi her iki tür bağlantı için de kullanılabilmektedir.

2 hızlı ayrı sarımlar

Kuramsal olarak, ayrı sarımları olan

motorlar, her türlü sarım kombinasyonu

ve her türlü çıkış oranına izin verir.

Her iki sarım da Y bağlantısında

düzenlenmiştir ve birbirlerinden

tamamen bağımsızdır. Tercih edilen hız

kombinasyonları şunlardır:

Ara uç sarımlı motorlar	1500/3000	–	750/1500	500/1000
Ayrı sarımlı motorlar	–	1000/1500	–	–
Kutup sayısı	4/2	6/4	8/4	12/6
Kod no. düşük/yüksek	1/2	1/2	1/2	1/2

Kod numaralarında, artan hızı gösterebilmek amacıyla ana notasyonlara bağlı kalınmıştır.

Örnek: EN 60034-8'e uygun olarak 1U, 1V, 1W, 2U, 2V, 2W.

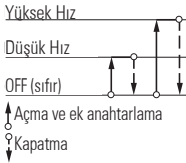
Motorlar hakkında her şey

Kutup değiştirmeli motorlar

Motor devresi

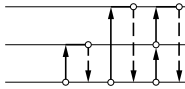
Bağlantı A

Düşük ve yüksek hızların seçimi sadece 0'dan yapılır. Düşük hızlara dönüş olmayıp sadece sıfıra dönebilirler.



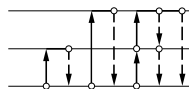
Bağlantı B

Sıfırdan her iki hızdan birinin seçimi. Düşük hızdan yüksek hıza geçiş mümkündür. Sadece sıfıra dönüş.



Bağlantı C

Sıfırdan her iki hızdan birinin seçimi. Düşük ve Yüksek hızlar arasında geçiş mümkündür (yüksek frenleme torku). Dönüş gene sıfıra.



Üç hız

1:2 – hızlı uç sarımlarına, ayrı sarımlar ilave edilmiştir. Bu hız iki uç sarım hızından düşük, yüksek veya her iki hızın arasında olabilir.

Bağlantılar göz önünde bulundurulmalıdır. (→ Şekil, sayfa 8-78).

Tercih edilen hız kombinasyonları şunlardır:

Hız	1000/1500/3000	750/1000/1500	750/1500/3000	= ayrı sarım (devre şemalarında)
Kutup sayısı	6/4/2	8/6/4	8/4/2	
Bağlantı	X	Y	Z	

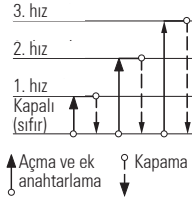
Motorlar hakkında her şey

Kutup değiştirmeli motorlar

Motor devresi

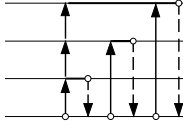
Bağlantı A

Sadece sıfırdan herhangi bir hız seçimi. Sadece sıfıra dönüş.



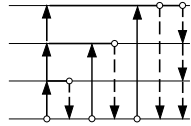
Bağlantı B

Sadece sıfırdan veya düşük hızlardan herhangi bir seçim. Sadece sıfıra dönüş.



Bağlantı B

Sadece sıfırdan veya düşük hızlardan herhangi bir seçim. Düşük hıza (yüksek frenleme troku) veya sıfıra dönüş.



dört hız

1:2-hızlı uç sarımı, aşağıdaki örnekte görüldüğü üzere, sırayla takip edebilir veya önüne geçebilir.

1. sarım	500/1000	2. sarım	$1500/3000 = 500/1000/1500/3000$
veya			
1. sarım	500/1000	2. sarım	$750/1500 = 500/750/1000/1500$

3 veya 4 hızlı motorlar için, endüktif dolaşım akımlarının engellenmesi amacıyla, bağlı olmayan sarımlar belli kutup oranlarında açılmalıdır. Bu amaca ek makine terminalleri kanalı ile de erişilebilir. Bir dizi pako şalter bu bağlantı ile teçhiz edilmiştir (→ "Çoklu Hızlı Anahtarlar" Bölümü, sayfa 4-7).

Motorlar hakkında her şey

Kutup değiştirmeli motorlar

Uç sarımları

2 hızlı

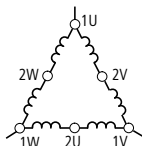
Motor devresi

2 hızlı
2 ayrı sarım

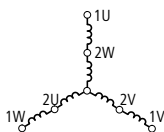
Uçlu sarım

Y Δ -düşük hızda
başlayarak

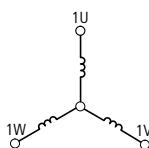
Düşük hızlı Δ



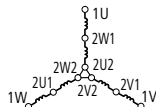
Düşük hızlı Y



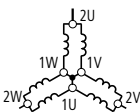
Düşük hızlı



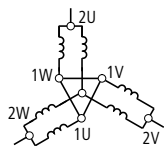
Düşük hızlı Y



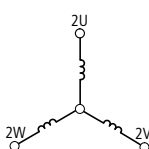
Yüksek hızlı



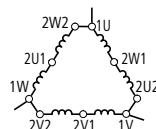
Yüksek hızlı



Yüksek hızlı



Düşük hızlı Δ



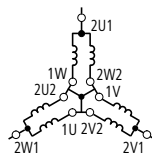
8

→ Şekil,
sayfa 8-55

→ Şekil, sayfa 8-55

→ Şekil, sayfa 8-59

Yüksek hızlı



→ Şekil, sayfa 8-68

Motorlar hakkında her şey

Motor sargıları

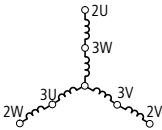
Uçlu sarımlar

3 hızlı

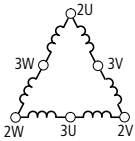
Motor devresi X

2 sarımlı, orta ve yüksek hızlı - uçlu sarım

2

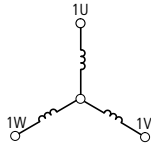


veya 2



Düşük hız
Ayrı sarım

1

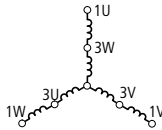


→ Şekil, sayfa 8-77

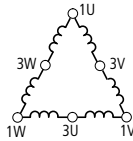
Motor devresi Y

2 sarımlı, düşük ve yüksek hızlı - uçlu sarım

2

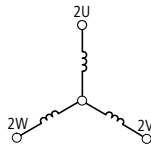


veya 2



Orta hız
Ayrı sarım

1

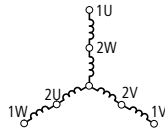


→ Şekil, sayfa 8-79

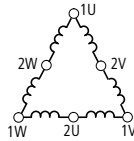
Motor devresi Z

2 sarımlı, düşük ve orta hızlı - uçlu sarım

2

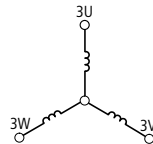


veya 2



Yüksek hız
Ayrı sarım

1



→ Şekil, sayfa 8-81

Notlar

Motorlar hakkında her şey

Çoklu hız kontaktörleri

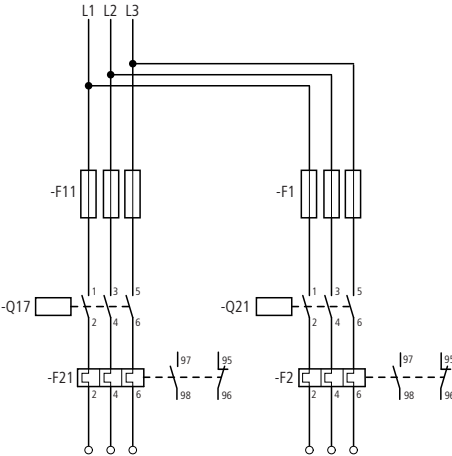
Kutup değiştirmeli motorlar için belli sıralama sürücünün doğasına bağlı olarak gerekli veya istenmeyen olabilir. Örneğin, yol alma sıcaklık artışı azaltılacaksa veya yüksek ivme yükleri hızlandırılacaksa, önce düşük hızlara ayarlanması, sonra hızın artırılması önerilir.

Senkron üstü frenlemeyi önlemek üzere, yüksek hızlardan düşük hızlara geçmeyi engellemek gerekli olabilir. Başka durumlarda, her hız doğrudan bir anahtarla geçmek mümkün olabilecektir. anahtarlarının çalışma sırası ve endeksleme yetenekleri bunu mümkün kılmaktadır. Çoklu hız kontaktörü anahtarları

bu amaçlara uygun kontrol devre cihazları ile kenetlenip bağlanarak erişmektedir.

Aşırı yük rölelerinin sigorta ile korunması

Giriş kablosunda geleneksel bir sigorta kullanıldığı takdirde, herhangi bir aşırı yük rölesinin isim plakasında belirtilen yedek sigorta değerinden yüksek olmamalıdır. Aksi takdirde, şekilde görüldüğü üzere her bir role kendi yedekleme sigortası ile korunmalıdır.



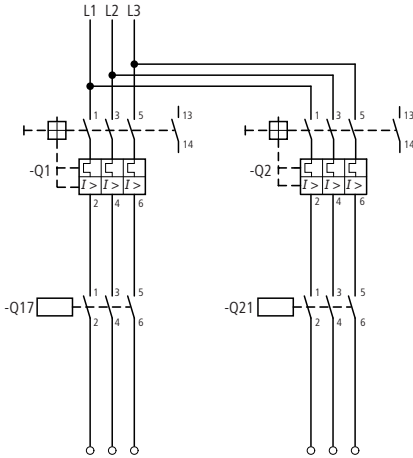
Motorlar hakkında her şey

Çoklu hız kontaktörleri

Sigortasız yüze montaj

Kutup değiştirmeli motorlar, motor koruyucu şalterler PKZ/PKE veya NZM şalterlerle kısa devre ve aşırı yüklerle karşı korunmaktadır.

Bunlar, sigortasız devrelerin tüm avantajlarını sağlarlar. Normalde, giriş kablolarında kullanılan sigorta, anahtarları kaynamaya karşı korurlar.



8

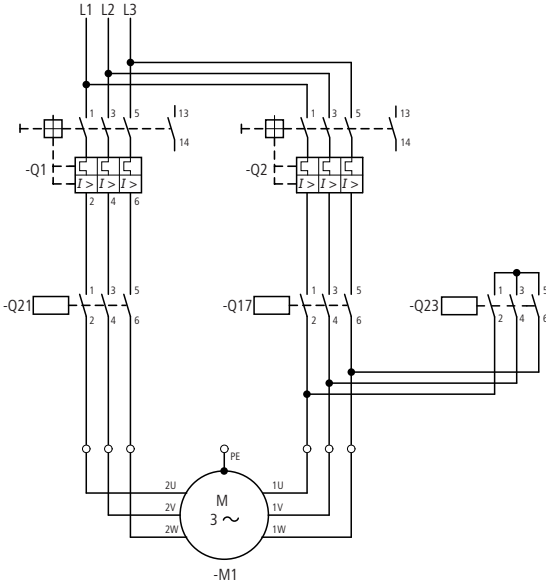
Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı motorlar için çoklu hız kontaktörleri

Ara uçlu sarım, 1 çalışma yönü, 2 hız.

Çoklu hız kontaktörleri,

Sigortasız, aşırı yük rölesiz, motor koruyucu şalterli veya devre kesicili.



→ "Motor sarımları" bölümü, sayfa 8-50.

Senkron hız.

Bir adet çoklu hız sarımı.

Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı motorlar için çoklu hız kontaktörleri

Motor terminalleri	1U, 1V, 1W	2U, 2V, 2W
Kutup sayısı	12	6
dev/dak	500	1000
Kutup sayısı	8	4
dev/dak	750	1500
Kutup sayısı	4	2
dev/dak	1500	3000
Kontaktörler	Q17	Q21, Q23

Şalter değerleri

Q2, Q17: I_1 (düşük hız)

Q1, Q21: I_2 (yüksek hız)

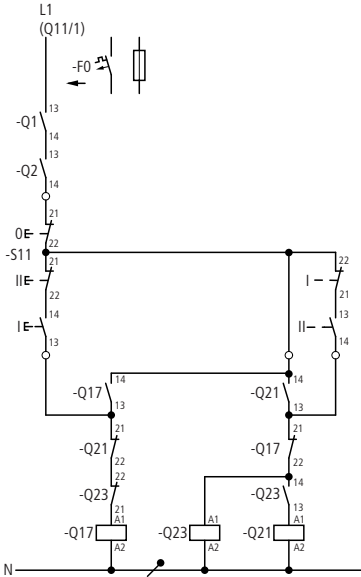
Q23: $0.5 \times I_2$

Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı motorlar için çoklu hız kontaktörleri

Bağlantı A (→ Şekil, sayfa 8-49)

1 adet üç yollu basmalı buton

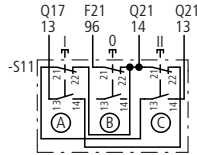


Ek aktüatörler için bağlantı

→ Şekil, sayfa 8-63, → Şekil, sayfa 8-64, → Şekil, sayfa 8-65

Fonksiyon

Basmalı buton I ana şebeke kontaktörü Q17'ye (düşük hız) enerji verir. Q17 kendisini NA 13-14 üzerinden mühürlür. Basmalı buton II, yıldız kontaktörü Q23 ve onun NA 13-14 kontağı üzerinden şebeke kontaktörü Q21'e enerji verir. Q21 ve Q23 kendilerini NA 13-14 üzerinden



Üç yollu basma buton

I: Düşük hız (Q17)

O: Durdur

II: yüksek hız (Q21 + Q23)

Q17: Şebeke kontaktörü, düşük hız

Q23: Yıldız kontaktörü

Q21: Şebeke kontaktörü, yüksek hız

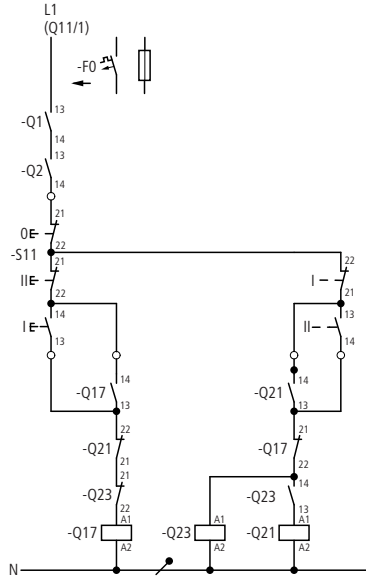
mühürler. Hız, ya basmalı buton O'a (bağlantı A) basıldıktan sonra veya, devreye göre, doğrudan uygun basmalı butona basarak (bağlantı C) değiştirilebilir. Motor, ya basmalı buton "O" a basılarak ya da aşırı yük durumunda şalterin NA 13-14'ü tarafından durdurulabilir.

Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı motorlar için çoklu hız kontaktörleri

Bağlantı C (→ Şekil, sayfa 8-49)

1 adet üç yollu basmalı buton



Q17: Ana şebeke kontaktörü, düşük hız

Q23: Yıldız kontaktörü

Q21: Ana şebeke kontaktörü, yüksek hız

Daha başka aktüatörler bağlamak için

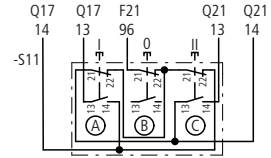
→ Şekil, sayfa 8-66

Üç yollu basmalı buton

I: Düşük hız (Q17)

0: Durdur

II: Yüksek hız (Q21 + Q23)

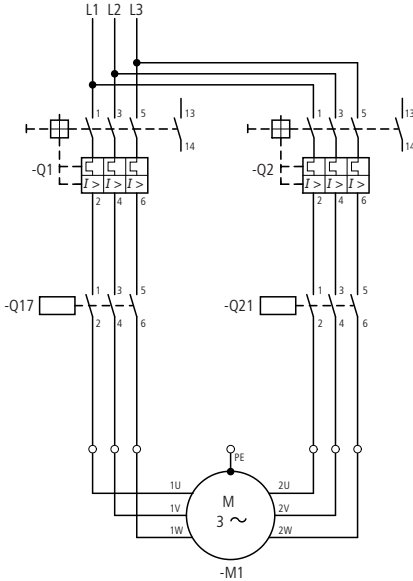


Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı motorlar için çoklu hız kontaktörleri

2 ayrı sarırm, bir çalışma yönü, 2 hız

Çoklu hız kontaktörü, aşırı yük rölesiz ve sigortasız



Şalter değeri

Q1, Q17 = I_1 (düşük hız)

Q2, Q21 = I_2 (yüksek hız)

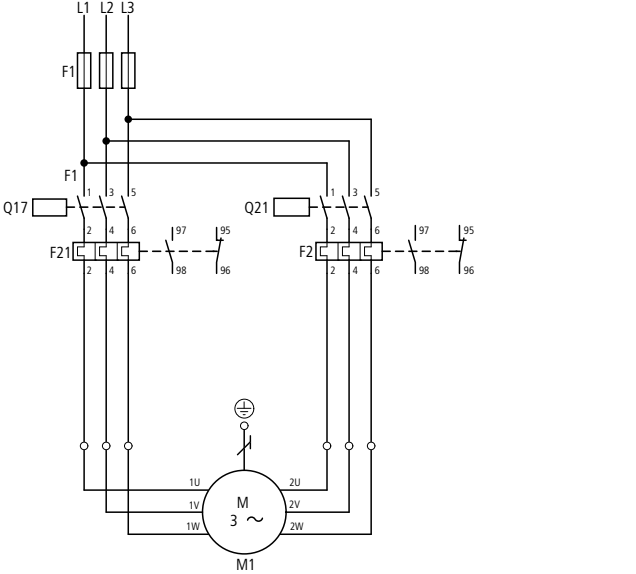
Motor sarımları → "Motor sarımları"
bölümü, sayfa 8-50

Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı motorlar için çoklu hız kontaktörleri

2 ayrı sarı, bir çalışma yönü, 2 hız

Sigorta ve aşırı yük rölesi çok hızlı kontaktör



Sigorta boyutu, aşırı yük rölesi F2 ve F21'in etiket değerlerine uyumludur. Aşırı yük rölesi ortak bir sigorta ile korunamıyorlar ise bu durumda şu bağlantıyı kullanınız: → Şekil, sayfa 8-53.

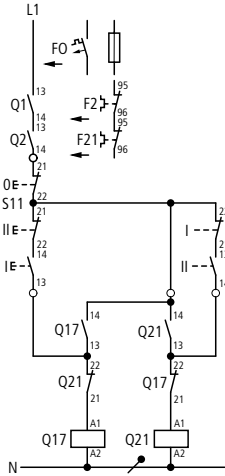
Motor sarımları → "Motor sarımları" Bölümü, sayfa 8-50

Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı motorlar için çoklu hız kontaktörleri

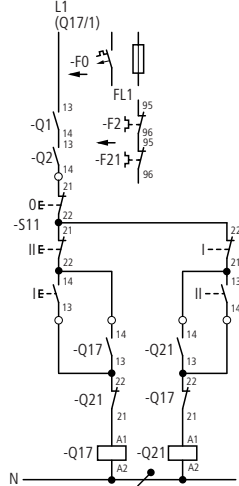
Bağlantı A (→ Şekil, sayfa 8-49)

1 üç yollu basmalı buton



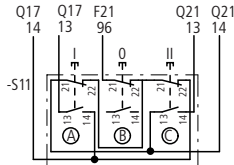
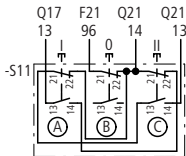
Bağlantı C (→ Şekil, sayfa 8-49)

1 üç yollu basmalı buton



Q17: Ana şebeke kontaktörü, düşük hız

Q21: Ana şebeke kontaktörü, yüksek hız



Üç yollu basmalı buton

I: Düşük hız(Q17)

O: Durdur

II: Yüksek Hız(Q21 + Q23)

Başka aktüatörlerin bağlanması için

→ Şekil, sayfa 8-67

Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı motorlar için çoklu hız kontaktörleri

Çalışma prensibi

Basmalı buton I'in tahrik edilmesiyle kontaktör Q17'nin bobinine enerji verilir. Q17 motorun düşük hızını çalıştırır ve basmalı buton I serbest bırakıldıktan sonra kendisini yardımcı kontağı 13-14 ve basmalı buton O üzerinden mühürlür. Hız, ya basmalı buton O'a veya devreye göre, doğrudan uygun basmalı butona basılarak

değişir. Motor, ya basmalı buton "0" a basılarak, ya da, aşırı yük durumunda, aşırı yük röleleri F2 ve F21'in normalde kapalı olan 95-96 kontakları üzerinden durdurulur.

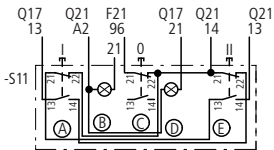
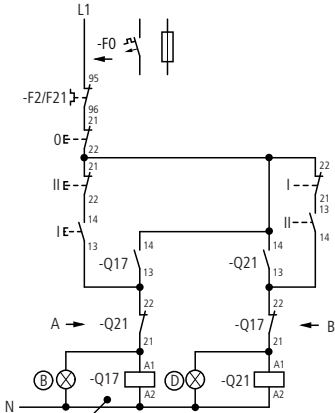
Motorlar hakkında her şey

Çoklu hız kontaktörleri için kontrol devre cihazları

2 ayrı sarım, bir çalışma yönü, 2 hız

Bağlantı A (→ Şekil, sayfa 8-49)

Bir adet sinyal lambalı üç yöllü basmalı buton



Kontrol devre cihazları

I: Düşük hız(Q17)

O: Durdur

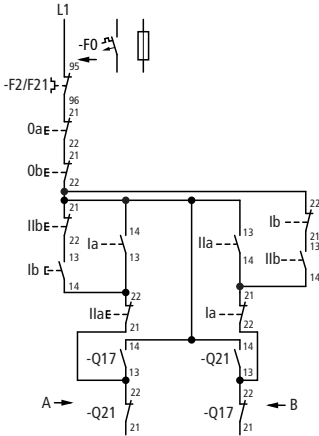
II: Yüksek Hız(Q21)

Motorlar hakkında her şey

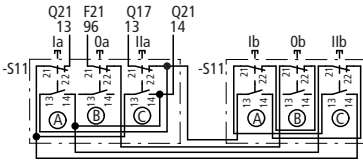
Çoklu hız kontaktörleri için kontrol devre cihazları

Bağlantı A (→ Şekil, sayfa 8-49)

2 adet üç yollu basmalı buton



8



Kontrol devre cihazları

I: Düşük hız(Q17)

O: Durdur

II: Yüksek Hız(Q21)

Mevcut bağlantıları kaldırın ve yeniden kablo çekin

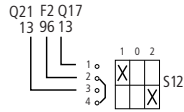
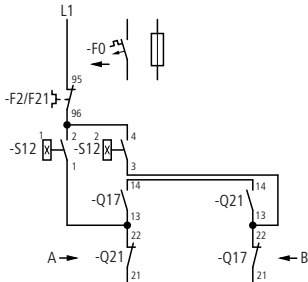
Motorlar hakkında her şey

Çoklu hız kontaktörleri için kontrol devre cihazları

Bağlantı A (→ Şekil, sayfa 8-49)

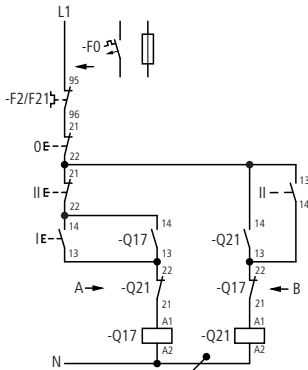
T0-1-8210 kutup değiştirici pako şalter

Her zaman aşırı yük rölesini elle reset konumuna ayarlayın.



Bağlantı B (→ Şekil, sayfa 8-49)

1 adet üç yönlü basmalı buton

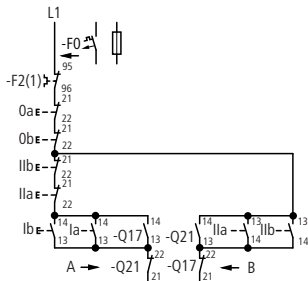


Motorlar hakkında her şey

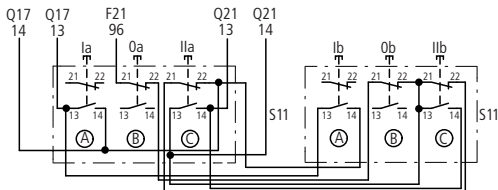
Çoklu hız kontaktörleri için kontrol devre cihazları

Bağlantı b (→ Şekil, sayfa 8-49)

2 adet üç yollu basmalı buton



Bağlantı C için kontrol devre cihazları

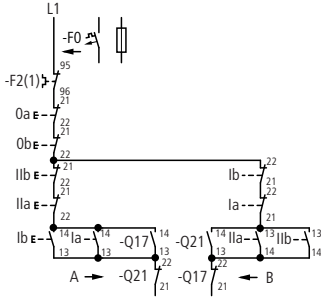


Motorlar hakkında her şey

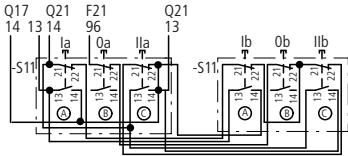
Çoklu hız kontaktörleri için kontrol devre cihazları

Bağlantı C (→ Şekil, sayfa 8-49)

2 adet üç yöllü basmalı buton



Bağlantı C için kontrol devre cihazları



Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı motorlar için çoklu hız kontaktörleri

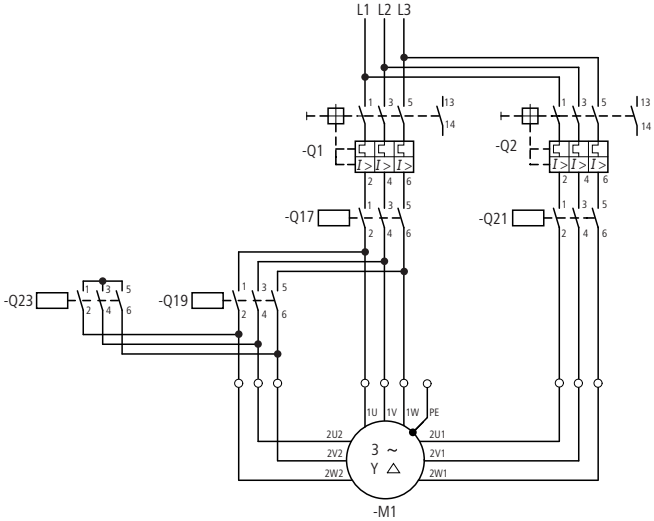
Ara uçlu sarım, 1 çalışma yönü, 2 hız

Çoklu hız kontaktörü

Düşük hızlarda yıldız-üçgen çalıştırma

Sigortasız

Aşırı yük rölesiz



Şalter değerleri

Q1, Q17 = I_1

(düşük hız)

Q2, Q21 = I_2

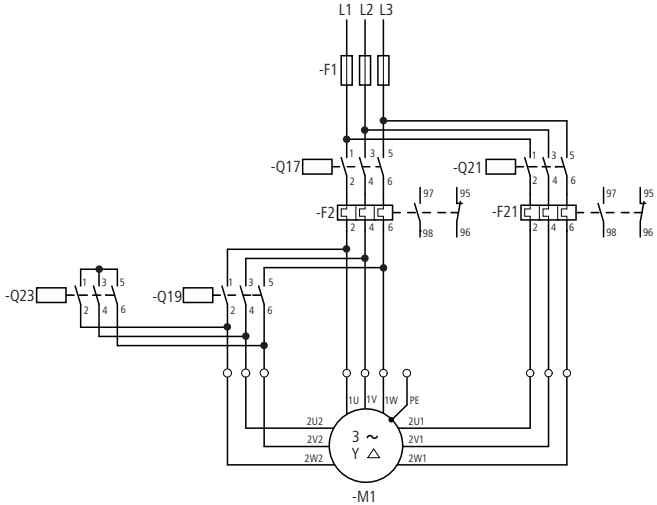
(yüksek hız)

Q19, Q23 = $0.5 \times I_2$

Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı motorlar için çoklu hız kontaktörleri

Sigortalı ve aşırı yük röleli



Şalter değerleri

$$F2, Q17 = I_1$$

(düşük hız)

$$F21, Q21 = I_2$$

(yüksek hız)

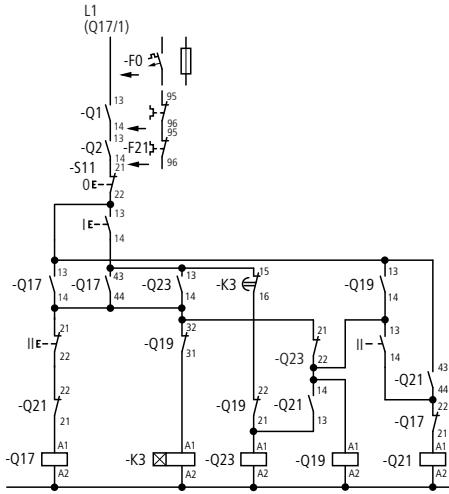
$$Q19, Q23 = 0.5 \times I_2$$

$$F1 = I_2$$

Aşırı yük röleleri F1 ve F21 motor korumasız olarak çoklu hız kontaktörleri ile kullanılmazlar. F2 ve F21 standart sigorta ile korunmadığı takdirde, şu bağlantıyı kullanın: → Şekil, sayfa 8-53. Motor sarımları → "Motor sarımları" bölümü, sayfa 8-50

Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı motorlar için çoklu hız kontaktörleri



Q17: Ana şebeke kontaktörü, düşük hız
K3: Zaman rölesi
Q23: Yıldız kontaktörü

Q19: Üçgen kontaktörü
Q21: Ana şebeke kontaktörü, yüksek hız

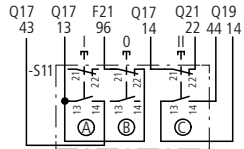
Fonksiyon

Basmalı buton I'e basılarak yıldız kontaktörü Q23'ün bobinine enerji verilir. Q23'ün NA 13-14'ü Q17 kontaktörünün bobinine enerji verir. Motor düşük hızda yıldız bağlı olarak döner. Kontaktörler yardımcı kontak Q17/13-14 kanalıyla kendilerini mühürlüyor. Aynı zamanda, zaman rölesi K 13 tetiklenir. Ayarlanan süre geçtiğinde, K3/15-16 Q23'ün devresini açar. Q23 devre dışı kalır, üçgen kontaktörü Q19'un bobinine enerji verilir ve kendisini Q19/13-14 üzerinden mühürlüyor. Zaman rölesinin enerjisi NK Q19/32-31 üzerinden kesilir.

Bağlantı

Düşük hız sadece kapalı konumdan seçilir, yüksek hız ise durdur butonuna alınmadan düşük hız konumundan.

Üç yollu basmalı buton
I: Düşük hız (Q17, Q19)
0: Durdur
II: Yüksek Hız (Q21, Q19, Q23)



Motor üçgen bağlı olarak düşük hızda döner. Basmalı buton I'nin tahrik edilmesi ile birlikte Q17'nin bobinindeki enerji kesilir ve Q17/22-21 üzerinden Q21'in bobinine enerji verilir. Bu durum Q21/43-44 üzerinden mühürlenir. Q23 yıldız kontaktörünün bobinine normalde açık olan Q21/14-13 üzerinden yeniden enerji verilir. Motor yüksek hızda çalışır. Basmalı buton 0 (= Durdur) bağlantıyı keser.

Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı motorlar için çoklu hız kontaktörleri

Ara uçlu sarı, 2 çalışma yönü, 2 hız (yönü önceden seçmeli)

Çoklu hız kontaktörleri

Çoklu hız kontaktörlerinde, motor koruma olmadan F2 ve F21 aşırı yük röleleri kullanılmazlar.

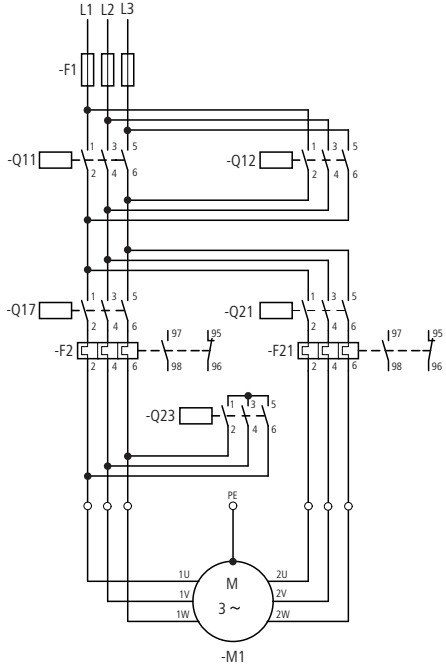
Şalter değerleri

Q11, Q12 = I_2 (düşük ve yüksek hız)

F2, Q17 = I_1 (düşük hız)

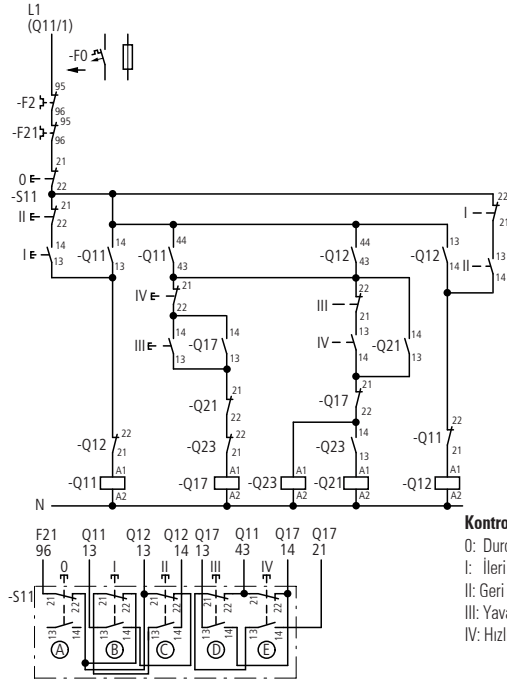
F1, Q21 = I_2

Q23 = $0.5 \times I_2$ (yüksek hız)



Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı motorlar için çoklu hız kontaktörleri



Beş yollu basmalı buton

Bağlantı

Durdur butonunun tahrik edilmesinden sonra İLERİ-GERİ yön değişimi, peşinden opsiyonel olarak düşük hıza dönmeyen YAVAŞ-HIZLI.

8

Kontrol devre cihazı

O: Durdur

I: İleri (Q11)

II: Geri (Q12)

III: Yavaş (Q17)

IV: Hızlı (Q21 + Q23)

Fonksiyon

Q11 kontaktörüne, basmalı buton I'e basılarak enerji verilir. Q11 kontaktörü çalışma yönünü seçer ve kendisini, basma anahtar serbest bırakıldıktan sonra, yardımcı kontakta 13-14 ve basmalı buton O üzerinden mühürlenir. Hız seçme butonları III ve IV Q11/43-44 tarafından çalışır hale getirilir.

Basmalı buton III Q17'ye enerji verir, o da kontak 14-13 üzerinden kendisini mühürlenir. Basmalı buton IV yüksek hız kontaktörleri Q23 ve Q21'e enerji verir. Yardımcı kontak Q21/21-22 düşük hızlı basmalı buton III'ü etkisiz hale getirir. Hızda veya hareket yönünde herhangi bir değişiklik yapmadan önce Basmalı buton O'a basılmalıdır.

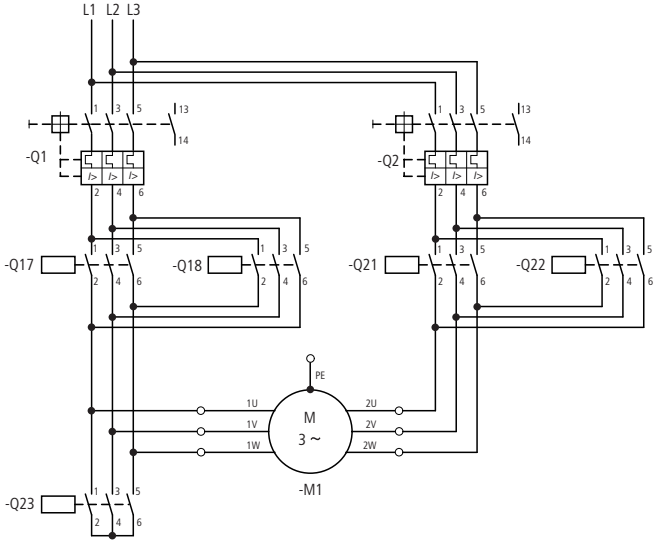
Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı motorlar için çoklu hız kontaktörleri

Açık uçlu sarm, 2 çalışma yönü, 2 hız (yön ve hız birlikte seçilmiştir)

Çoklu hız kontaktörü

Sigortasız, aşırı yük rölesiz



Şalter değerleri

Q1, Q17, Q18 = I_1 (düşük hız)

Q2, Q21, Q22 = I_2

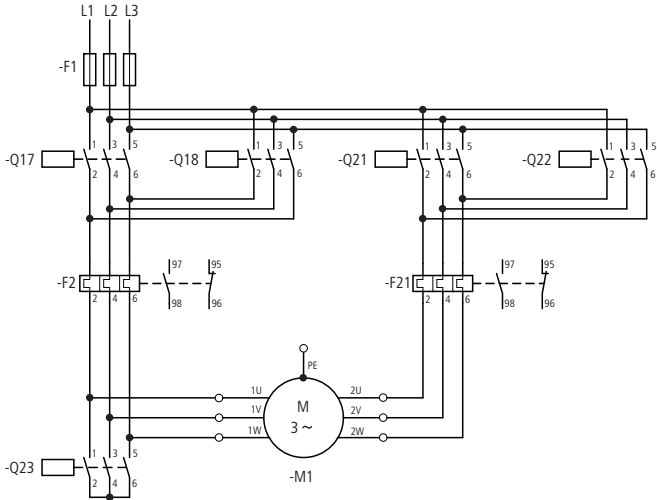
Q23 = $0.5 \times I_2$ (yüksek hız)

Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı motorlar için çoklu hız kontaktörleri

Çoklu hız kontaktörü

Sigortalı ve aşırı yük röleli



8

Şalter değerleri

F2, Q17, Q18 = I_1
(düşük hız)

F21, Q21, Q22 = I_2

Q23 = $0.5 \times I_2$
(yüksek hız)

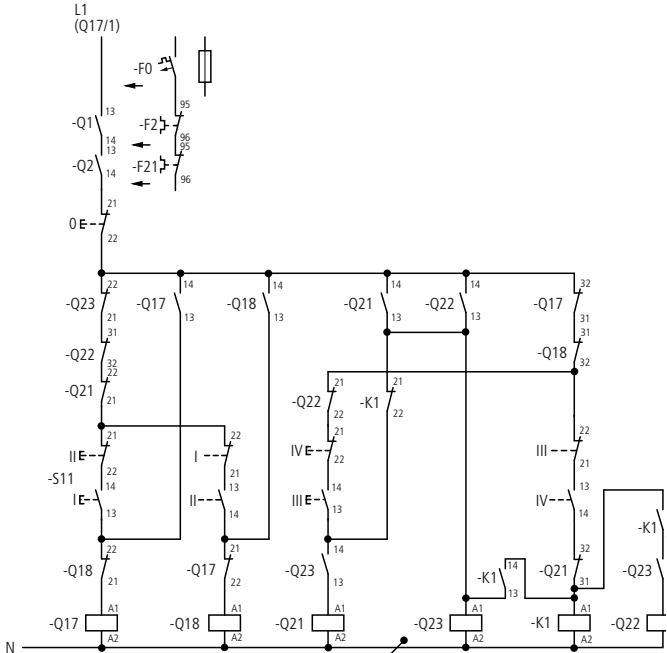
Motor koruması olmadan aşırı yük röleleri F2 ve F21 çoklu hız kontaktörlerinde kullanılmaz.

Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı motorlar için çoklu hız kontaktörleri

Bağlantı

Bir basmalı buton kanalıyla yön ve hızın aynı anda seçimi. Değişimden önce her zaman Durdur butonuna basın.



Q17: Yavaş ileri

Q18: Yavaş geri

Q21: Hızlı ileri

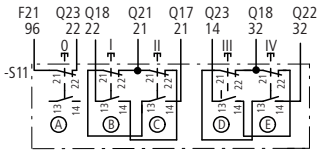
Q23: Yıldız kontaktörü

K1: Yardımcı kontaktör

Q22: Hızlı geri

Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı motorlar için çoklu hız kontaktörleri



Beş yollu basmalı buton

Kontrol devre cihaz

O: Durdur

I: Yavaş ileri (Q17)

II: Yavaş geri (Q18)

III: Hızlı ileri (Q21 + Q23)

IV: Hızlı geri (Q22 + Q23)

Fonksiyon

Dört basmalı butondan biri tahrik edilerek arzulanan hız ve yön seçilebilir.. Q17, Q18, Q21 ve Q23 kontaktörleri 13-14 yardımcı kontakları ile kendilerini mühürlerler ve sadece basmalı buton O'ın basılmasıyla enerjiz kalırlar. Q21 ve Q22 kontaktörleri kendilerini sadece Q23 devredeyse ve Q23/13-14 veya 44-43 kapalıysa mühürlerler.

Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı motorlar için çoklu hız kontaktörleri

Açık uçlu sarım, orta ve yüksek hız, 1 çalışma yönü, 3 hız, 2 sarım

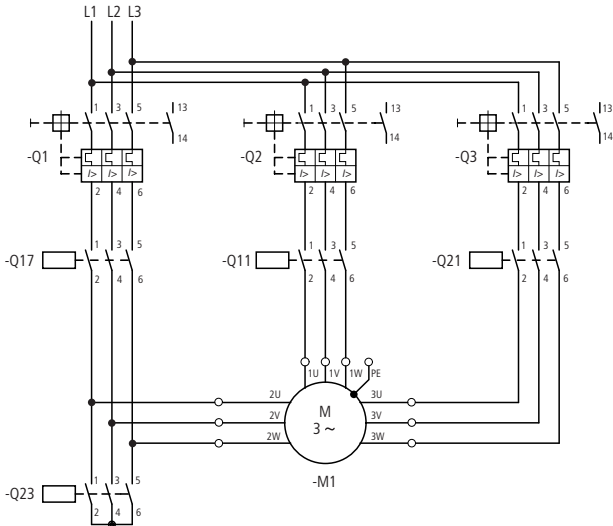
Çok hızlı kontaktör

Aşırı yük röleli çoklu hız kontaktörleri

→ Şekil, sayfa 8-79

Motor devre X→"Motor devre

X", bölümü sayfa 8-51



Senkron hızı

Sarım	1	2	2
Motor terminalleri	1U, 1V, 1W	2U, 2V, 2W	3U, 3V, 3W
Kutup sayısı	12	8	4
Dev/dak	500	750	1500
Kutup sayısı	8	4	2
Dev/dak	750	1500	3000

Kutup Sayısı	6	4	2
Dev/dak	1000	1500	3000
Kontaktörler	Q11	Q17	Q21, Q23

Şalter değerleri

Q2, Q11 : I_1 (düşük hız)

Q1, Q17 : I_2 (orta hız)

Q3, Q21 : I_3 (yüksek hız)

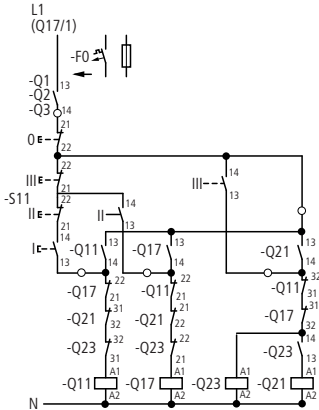
Q23: $0.5xI_3$

Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı motorlar için çoklu hız kontaktörleri

Motor sarım bağlantısı: X

Bağlantı A



- Q11: Düşük hız sarım 1
 Q17: Orta hız sarım 2
 Q23: Yüksek Hız sarım 2
 Q21: Yüksek Hız sarım 2

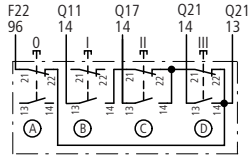
Fonksiyon

Basmalı buton I ana şebeke kontaktörü Q17'ye (düşük hız), basmalı buton II şebeke kontaktörü Q11'e (orta hız), basmalı buton III yıldız kontaktörü Q23 ve NA Q23/14-13 kanalı ile şebeke kontaktörü Q21'e (yüksek hız) enerji verir. Tüm kontaktörler kendilerini yardımcı kontakları 13-14 aracılığıyla mühürlerler.

Bağlantı A

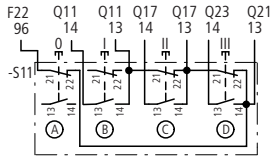
Herhangi bir hız seçimi sadece sıfırdan.

Düşük hız dönüş yok, sadece sıfıra dönüş.



Bağlantı B

Herhangi bir hız seçimi sıfırdan veya düşük hızdan. Dönüş sadece sıfıra.



Dört yöllü basmalı buton

O: Durdur

I: Düşük hız (Q11)

II: Orta hız (Q17)

III: Yüksek Hız (Q21 + Q23)

Düşükten yükseğe hız süreci seçime bağlıdır. Yüksekten orta veya düşük hızda adım geçiş mümkün değildir. Motor her zaman için basmalı buton O'ya basılarak durdurulur. Bir aşırı yük durumunda, normalde açık olan motor-koruyucu şalter veya devre kesicinin 13-14 kontağı da motoru durdurabilir.

Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı motorlar için çoklu hız kontaktörleri

Araya uçlu sarım, düşük ve yüksek hız, 1 çalışma yönü, 3 hız, 2 sarım

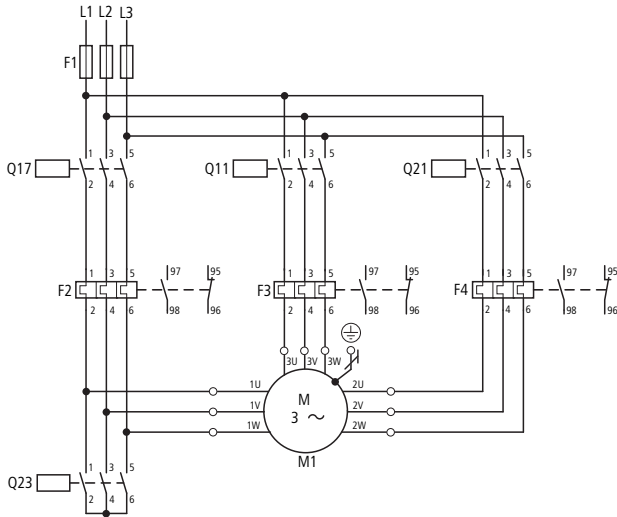
Çoklu hız kontaktörü

Aşırı yük rölesiz çok hızlı kontaktör

→ Şekil, sayfa 8-77

Motor devre Y → "Motor devre Y"

Bölümü, sayfa 8-51



Senkron hız

Sarım	2	1	2
Motor terminaleri	1U, 1V, 1W	2U, 2V, 2W	3U, 3V, 3W
Kutup sayısı	12	8	6
dev/dak	500	750	1000
Kutup sayısı	8	6	4

dev/dak	750	1000	1500
Kontaktörler	Q17	Q11	Q21, Q23

Şalter değerleri

F2, Q17: I_1 (düşük hız)

F3, Q11: I_2 (orta hız)

F4, Q21: I_3 (yüksek hız)

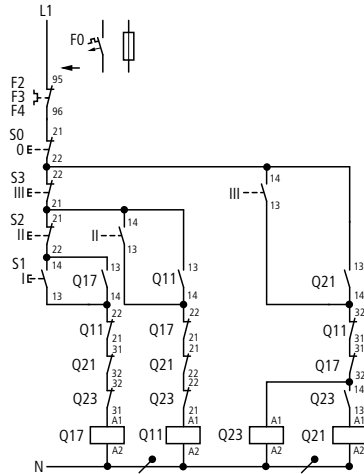
Q23: $0.5xI_3$

Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı motorlar için çoklu hız kontaktörleri

Motor Sarım Bağlantısı: Y

Bağlantı A



Q17: Düşük hız sarımı 1

Q11: Orta hız sarımı 1

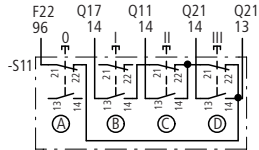
Q23: Yüksek Hız sarımı 2

Q21: Yüksek Hız sarımı 2

Bağlantı A

Herhangi bir hız seçimi sadece sıfırdan.

Düşük hızla dönüş yok, sadece sıfıra.



Bağlantı B

Herhangi bir hız seçimi sıfırdan veya

düşük hızdan. Sadece sıfıra dönüş.

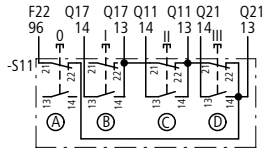
Dört yönlü basmalı buton

O: Durur

I: Düşük hız(Q17)

II: Orta hız (Q11)

III: Yüksek Hız(Q21 + Q22)



Fonksiyon

Basmalı buton I ana şebeke kontaktörü

Q17'ye (düşük hız), basmalı buton II şebeke

kontaktörü Q11'e (orta hız), basmalı buton III,

yıldız kontaktörü Q23 ve NA Q23/14-13 kanalı

ile şebeke kontaktörü Q21'e (yüksek hız) enerji

verir. Tüm kontaktörler kendilerini yardımcı

kontaktları 13-14 aracılığıyla mühürlerler.

Düşükten yükseğe hız süreci seçime bağlıdır.

Yüksekten orta veya düşük hıza adım

geçiş mümkün değildir. Motor her zaman

için basmalı buton O'a basılarak durdurulur.

Bir aşırı yük durumunda, aşırı yük röleleri

F2, F21 ve F22'nin 95-96 kontağı da motoru

durdurabilir.

Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı motorlar için çoklu hız kontaktörleri

Araya uçlu sarım, düşük ve orta hız, 1 çalışma yönü, 3 hız, 2 sarım

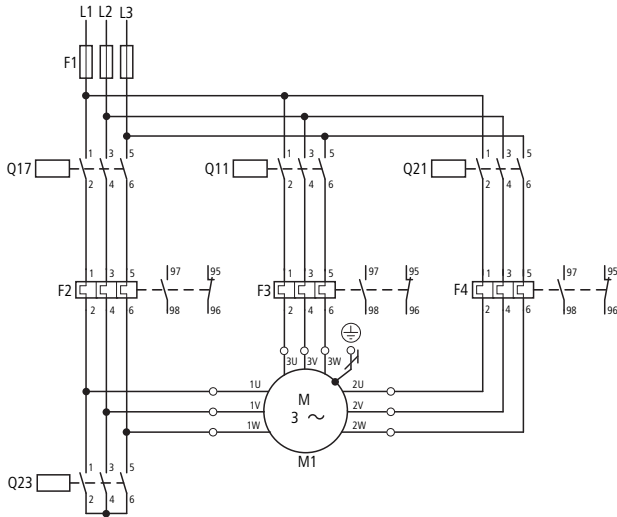
Çoklu hız kontaktörü

Aşırı yük rölesiz çok hızlı kontaktör

→ Şekil, sayfa 8-53

Motor devre Z → "Motor devre

Z" bölümü, sayfa 8-51



Senkron hız

Sarım	2	2	1
Motor terminalleri	1U, 1V, 1W	2U, 2V, 2W	3U, 3V, 3W
Kutup sayısı	12	6	4
dev/dak	500	1000	1500
Kutup sayısı	12	6	2
dev/dak	500	1000	3000

Kutup sayısı	8	4	2
dev/dak	750	1500	3000
Kontaktörler	Q17	Q21, Q23	Q11

Şalter değerleri

F2, Q17: I_1 (düşük hız)

F4, Q21: I_2 (orta hız)

F3, Q11: I_3 (yüksek hız)

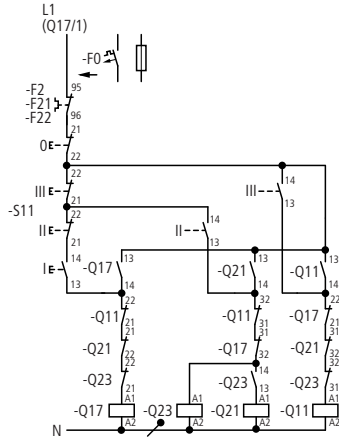
Q23: $0.5 \times I_3$

Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı motorlar için çoklu hız kontaktörleri

Motor sarım Z bağlantısı

Bağlantı A



Q17: Düşük hız sarım1

Q23: Orta hız sarım2

Q21: Orta hız sarım2

Q11: Yüksek Hız sarım1

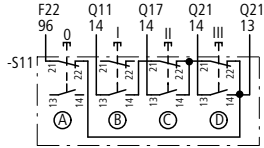
Fonksiyon

Basmalı buton I ana şebeke kontaktörü Q17'ye (düşük hız), basmalı buton II şebeke kontaktörü Q23'e (düşük hız) ve NA Q23/14-13 üzerinden ana şebeke kontaktörü Q21'e (yüksek hız), basmalı buton III ana şebeke kontaktörü Q11'e enerji verir. Tüm kontaktörler kendilerini yardımcı kontaktları üzerinden mühürlerler.

Bağlantı A

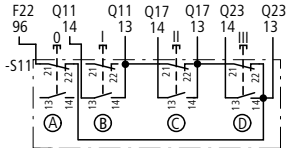
Sıfırdan herhangi bir hız seçimi.

Düşük hız dönüş yok, sadece sıfıra.



Bağlantı B

Sıfırdan veya düşük hızdan herhangi bir hız seçimi., Sadece sıfıra dönüş



Dört yönlü basmalı buton

O: Durdur

I: Düşük hız (Q17)

II: Orta hız (Q21+Q23)

III: Yüksek Hız (Q11)

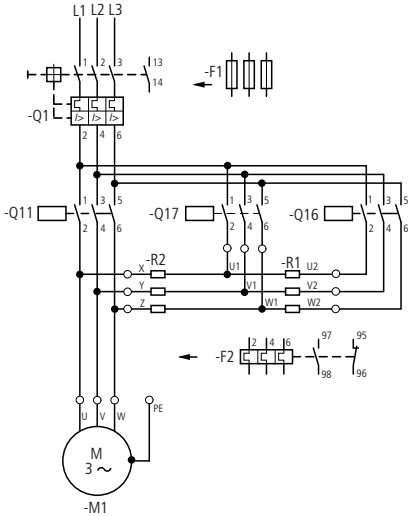
Düşükten yükseğe hız süreci seçime bağlıdır.

Yüksekten orta veya düşük hızda adım adım geçiş mümkün değildir. Motor her zaman için basmalı buton O'ya basılarak durdurulur. Bir aşırı yük durumunda, aşırı yük röleleri F2, F21 ve F22'nin 95-96 kontağı da motoru durdurabilir.

Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı oto-transformatör yolverici

Üç fazlı oto-transformatör yolverici, şebeke kontaktörlü ve dirençli, 2 evreli, 3 faz versiyon



Q1 yerine F1'i kullandığınızda F2'yi kullanın.

Şalter değerleri:

Yol verme gerilimi: $0.6 \times U_0$

Kalkış akımı: $0.6 \times$ doğrudan yolverme sistemi

Kalkış torku: $0.36 \times$ doğrudan yolverme sistemi

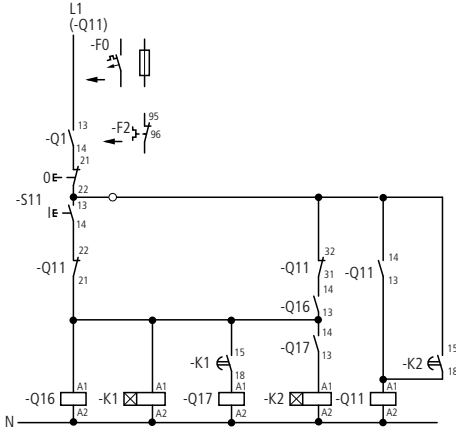
Q1, Q11: I_0

Q16, Q17: $0.6 \times I_0$

Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı oto-transformatör yolverici

Üç fazlı oto-transformatör yolverici, şebeke kontaktörlü ve dirençli, 2 evreli, 3 faz versiyon



Q16: Adım kontaktörü

K1: Zaman rölesi

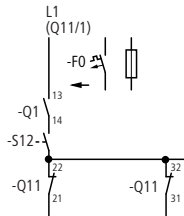
Q17: Adım kontaktörü

K2: Zaman rölesi

Q11: Ana şebeke kontaktörü

İki telli kontrol

Her zaman için aşırı yük rölesini yeniden kapama kilidine ayarlayın.



Motorlar hakkında her şey

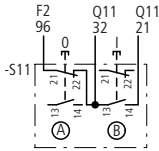
Üç fazlı oto-transformatör yolverici

Üç telli kontrol

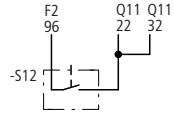
İkili basmalı buton

I = ON

0 = OFF



İki telli kontrol



Fonksiyon

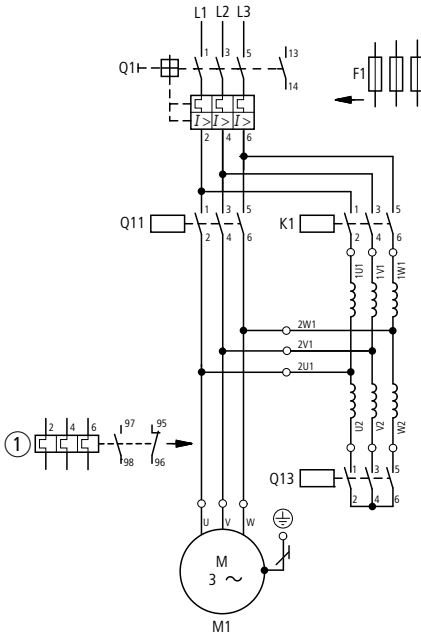
Basmalı buton I adım kontaktörü Q16 ve zaman rölesi K1'e enerji verir. Q16, Q11/32-31 kontağı ve basmalı buton 0 üzerinden kendisini mühürler. Motor üst taraftaki dirençler R1 + R2 üzerinden kaynağa bağlanır. Ayarlanan yol alma süresi geçtiğinde, normalde açık olan K1/15-18 kontağı Q17'ye enerji verir. Adım kontaktörü Q17 başlangıç evresi R1'i pas geçer. Aynı anda, normalde açık olan Q17/14-13 kontağı K2'ye enerji verir. Ayarlanan yol alma süresi geçtiğinde, K2/15-18 ana şebeke kontaktörü Q11'e enerji verir. Bu da, ikinci başlangıç evresi R2'yi pas geçer ve motor ayarlanan hızda çalışır. Q11 kendisini Q11/14-13 üzerinden mühürler. Q16, Q17, K1 ve K2, normalde kapalı olan kontaklar

Q11/22-21 ve Q11/32-31 tarafından enerjisiz bırakılmış durumdadır. Motor, basma anahtarı 0 tarafından durdurulur. Bir aşırı yük durumunda, normalde kapalı olan F2 aşırı yük rölesinin 95-96 kontağı veya normalde açık olan motor koruyucu devre kesicinin 13-14 kontağı ile motor durdurulur. Adım kontaktörü Q17, direnç R2 ve zaman rölesi K1 tek evreli yol verme devrelerinde atlanmıştır. Zaman rölesi K2, doğrudan Q16/13'e bağlanmıştır ve direnç R2, U1-V1-W1 terminaleri üzerinden Q11/2,4,6'ya bağlanmıştır.

Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı oto-transformatör yolverici

Üç fazlı oto-transformatör yolverici, şebeke kontaktörlü ve dirençli, 1 evrelî, 3 faz versiyon



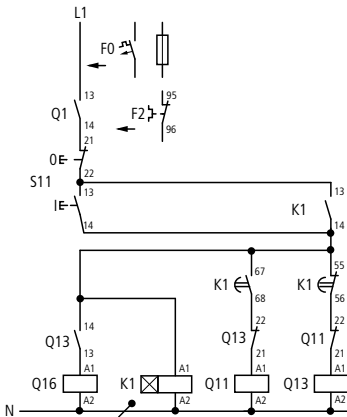
Q1 yerine F1 kullanıldığında, F2 'yi kullanın.

Şalter değerleri

Yol verme gerilimi	= $0.7 \times U_g$ (tipik değer)	Kalkış torqu	= $0.49 \times \text{Doğrudan yolverme}$
Kalkış akımı	= $0.49 \times \text{doğrudan yolverme sistemi}$	Q1, Q11	= I_g
I_A/I_g	= 6	Q16	= $0.6 \times I_g$
t_A	= 10 s	Q13	= $0.25 \times I_g$
ops/h	= 30		

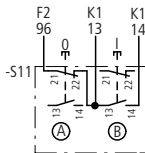
Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı oto-transformatör yolverici



Üç telli kontrol

I: ON
O: OFF

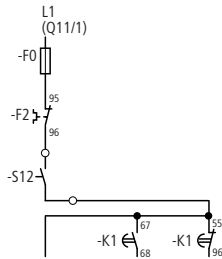


Fonksiyon

Basmalı buton I'e basılarak, aynı anda yıldız kontaktör Q13, zaman rölesi K1 ve normalde açık kontak Q13/13-14 üzerinden adım kontaktörü Q16'ya enerji verilir. Bunlar K1/13-14 üzerinden kendilerini mühürlerler. K1 süresi geçtikten sonra, normalde kapalı kontak K1/55-56, yıldız kontaktörü Q13'ü ve normalde açık kontak Q13/13-14 Q16'yı enerjisiz bırakır. Yol verme transformatörü devre dışı bırakılır ve motor ayarlanan hızda döner.

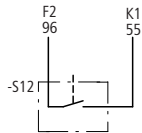
İki telli kontrol

Her zaman için aşırı yük rölesini yeniden kapama kitleme (elle resetleme) konumuna ayarlayın.



Q16: Adım kontaktörü
K1: Zaman rölesi
Q11: Şebeke kontaktörü
Q13: Yıldız kontaktörü

İki telli kontrol



Daha önceden basmalı buton 0

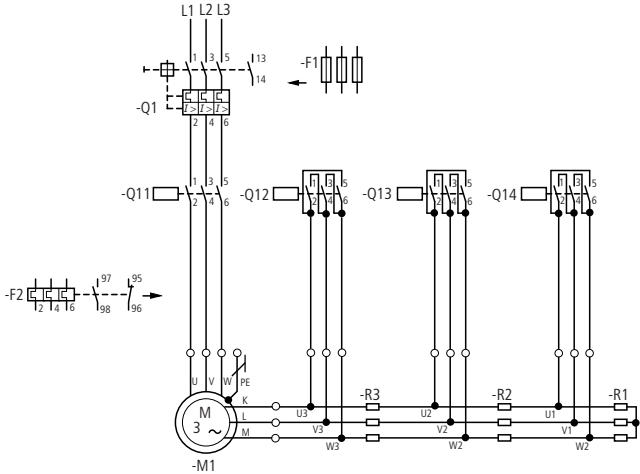
tahrik edilmediği müddetçe ya da bir aşırı yük durumunda, aşırı yük rölesi F2'nin NK 95-96 kontağı üzerinden durdurulmadıkça motora tekrar yol verilemez. İki tel kontrol ile, aşırı yük rölesi her zaman için yeniden kapama kilitleme konumuna ayarlanmalıdır. Eğer motor F2 tarafından durdurulmuş ise, yeniden kapama kilitleme serbest bırakılmadan motora tekrar yol verilemez

Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı otomatik rotor yolvericiler

Üç fazlı otomatik rotor yolvericiler

3 evreli, rotor 3 fazlı

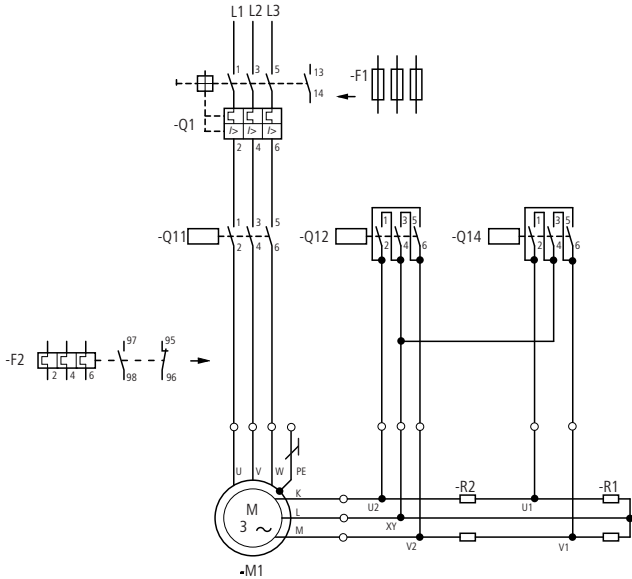


Q1 yerine F1'i kullanırken F2'yi kullanın.

Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı otomatik rotor yölcüleri

2 evreli, rotor 2 fazlı



Q1 yerine F1'i kullanırken F2'yi kullanın.

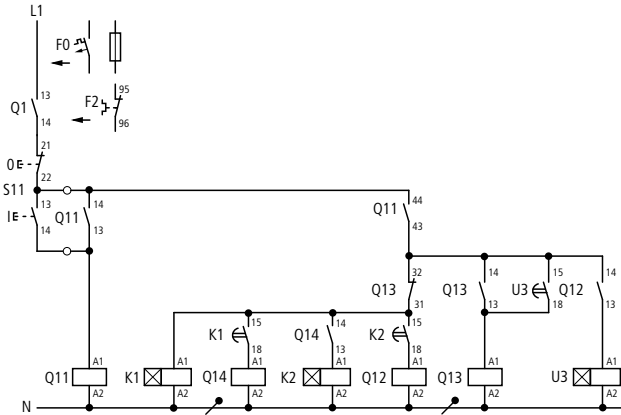
Şalter değerleri

Kalkış akım	$= 0.5 - 2.5 \times I_e$
Kalkış torku	= 0.5 ila çekme torku
Q1, Q11	$= I_e$
Adım kontaktörleri	$= 0.35 \times I_{rotor}$
Son adım kontaktörleri	$= 0.58 \times I_{rotor}$

Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı otomatik rotor yolvericiler

3 evreli stil, 3 fazlı rotor, ana şebeke kontaktörü ile



8

Q11: Ana şebeke kontaktörü

K1: Zaman rölesi

Q14: Adım kontaktörü

K2: Zaman rölesi

Q12: Adım kontaktörü

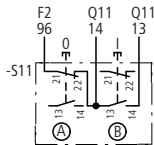
Q13: Son Adım kontaktörü

K3: Zaman rölesi

İkili basmalı buton

I: ON

O: OFF



Başka aktüatörlerin bağlanması için:

"Yıldız-üçgen yol verme için kontrol devre cihazları" Bölümü, sayfa 8-45

Motorlar hakkında her şey

Üç fazlı otomatik rotor yolvericiler

Fonksiyon

Basmalı anahtar I ana şebeke kontaktörü Q11'e enerji verir: NA Q11/14-13 gerilimi aktarır, Q11/44-43 zaman rölesi K1'e enerji verir. Motor kaynak sistemine seri olarak dizilmiş R1 + R2 + R3 rotor dirençleri ile bağlanmıştır. Ayarlanan yol verme süresi geçtiğinde, normalde açık olan kontak K1/15-18, Q14'e enerji verir. Adım kontaktörü Q14 yol verme evresi R1'i kısa devre yapar ve Q14/14-13 üzerinden zaman rölesi K2'ye enerji verir. Ayarlanan yol verme süresi geçtiğinde, K2/15-18 adım kontaktörü Q12'ye enerji verir, bu da yol verme evresi R2'yi kısa devre yapar ve Q12/14-13 üzerinden zaman rölesi K3'e enerji verir. Ayarlanan yol verme süresi geçtiğinde, K3/15-18 son adım kontaktörü Q13'e enerji verir, bu da kendisini Q13/14-13 üzerinden mühürlür. Adım kontaktörleri Q14 ve Q12'nin yanı sıra zaman röleleri K1, K2 ve K3 de Q13 üzerinden enerjisiz bırakılırlar. Son adım kontaktörü Q13

rotor halkalarını kısa devre yapar. Motor ayarlanan hızda çalışır.

Motor ya basmalı anahtar O tarafından, ya da bir aşırı yük durumunda, aşırı yük rölesi F2'nin NK 95-96 kontağı veya motor koruyucu devre kesici veya şalterin NA 13-14 kontağı üzerinden durdurulur.

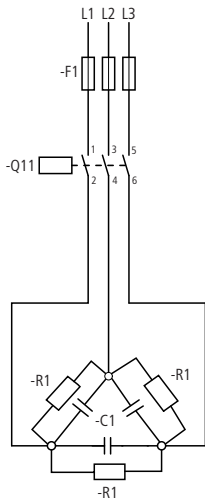
Tek evreli veya iki evreli yol verme devrelerinde adım kontaktörleri Q13 ve/veya Q12 ile dirençler R3, R2 ve zaman röleleri K3, K2 ihmal edilir. Rotor daha sonra direnç terminaleri U, V, W2 veya U, V, W1'e bağlanır. Adım kontaktörleri ve zaman röleleri için kablolama devrelerinde referansları Q13, Q12'ye Q12, Q11'e veya Q13, Q11'e, uygun görüldüğü şekilde değiştirilirler. Üçten daha fazla evre olduğunda, ek adım kontaktörleri, zaman röleleri ve dirençler uygun biçimde artırılır.

Motorlar hakkında her şey

Kondansatörlerin anahtarlanması

Kondansatörler için DIL kontaktörler

Hızlı deşarj dirençsiz bireysel devre

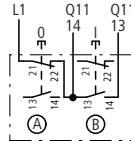
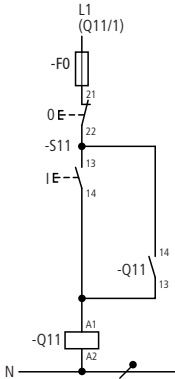


8

Kondansatörlere bağlanmış R1 deşarj dirençleri

Motorlar hakkında her şey

Kondansatörlerin anahtarlanması



İkili basmalı buton

Ek aktüatörlerin bağlantısı için:

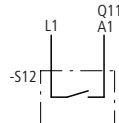
→ "Yıldız-üçgen yol verme için kontrol devre cihazları" bölümü, sayfa 8-45

Kalıcı kontak sensörleri

Güç faktörü düzeltme rölesi ile tahrik durumunda, kontaktör bobinini tahrik etmek için yeterli güce sahip olup olmadığını kontrol edin. Gerekirse, bir yardımcı kontaktörü devreye ekleyin.

Fonksiyon

Basmalı buton I, Q11 kontaktörüne enerji verir. Q11 çeker ve kendisini yardımcı kontağı 14-13 ve basmalı buton 0 üzerinden mühürler. Böylelikle C1 kapasitörüne de enerji verilmiş olur. Kontaktör Q11'e enerji verilmişken, deşarj dirençleri R1 aktif değildir. Basmalı buton 0'ın tahrik edilmesi, enerjisiz bırakılmasını sağlar. Normalde kapalı olan Q11/21-22 kontaklar daha sonra deşarj dirençleri R1'i kondansatör C1'e bağlarlar.



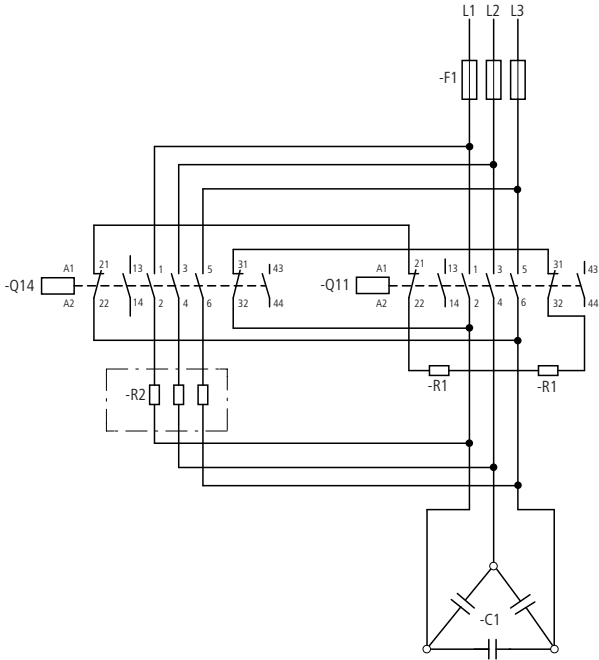
Motorlar hakkında her şey

Kondansatörlerin anahtarlanması

Kompanzasyon kontaktörü kombinasyonu

Pilot kontaktör ve seri dirençli kompanzasyon kontaktörü.

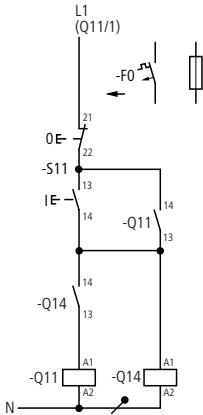
Deşarj dirençli veya deşarj dirençsiz ve seri dirençli bireysel ve paralel devre.



Deşarj dirençsiz versiyonda, R1 dirençleri ve yardımcı kontaklar 21-22 ile 31-32'ye bağlantıları dâhil edilmemiştir.

Motorlar hakkında her şey

Kondansatörlerin anahtarlanması



Q11: Ana şebeke kontaktörü

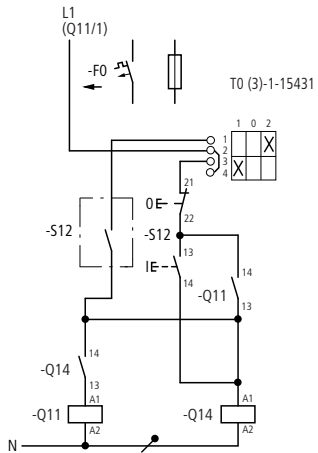
Q14: Pilot kontaktör

İkili basmalı buton S11 ile tahrik

Fonksiyon

İkili basmalı buton S11 ile tahrik:

Basmalı buton I pilot kontaktör Q14'e enerji verir. Q14 köprü dirençler R2 ile kondansatör C1'i tetikler. NA Q14/14-13 ana şebeke kontaktörü Q11'e enerji verir. Daha sonra kondansatör C1 seri dirençler R2 ile bağlanır. Q11 kapandığında Q14, Q11/14-13 üzerinden kendisini mühürler.



Seçici anahtar S13 ile tahrik, iki telli kontrol S12 (güç faktörü düzeltme rölesi) ve ikili basmalı buton S11

Q11 ve Q14'de enerji varken, deşarj dirençleri R1 etkin değildir.

Basmalı buton 0 enerjisi keser. Daha sonra NK Q11/21-22 ve 31-32 deşarj dirençleri R1'i kondansatör C1'e bağlar.

Motorlar hakkında her şey

İkili pompa kontrolü

İki pompa için tamamen otomatik kontrol

Pompa 1 ve 2'nin başlama sırası kontrol anahtarı S12 tarafından seçilebilir. Temel ve tepe yükler için iki sıvı seviye şalteri ile kontrol devre kabloları. (iki basınç şalteri ile çalıştırma da mümkündür.)

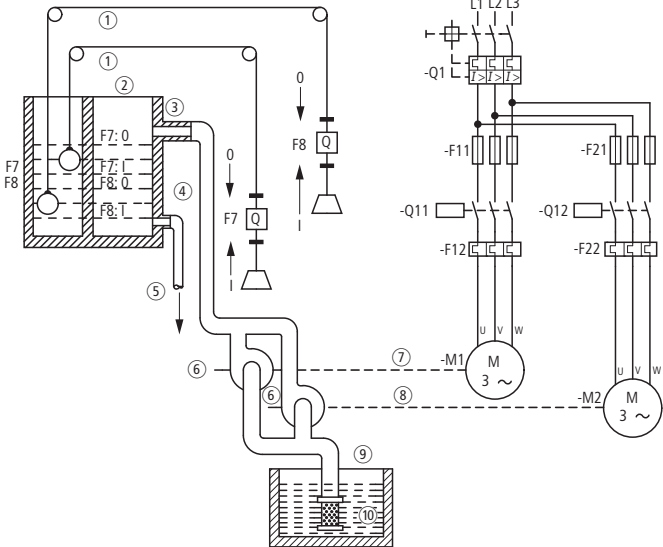
P1 Oto = Pompa 1 temel yük,

Pompa 2 tepe yük

P2 oto = Pompa 2 temel yük,

Pompa 1 tepe yük

P1 + P2 = Sıvı seviye şalterinden (veya basınç şalterinden) bağımsız doğrudan çalışma

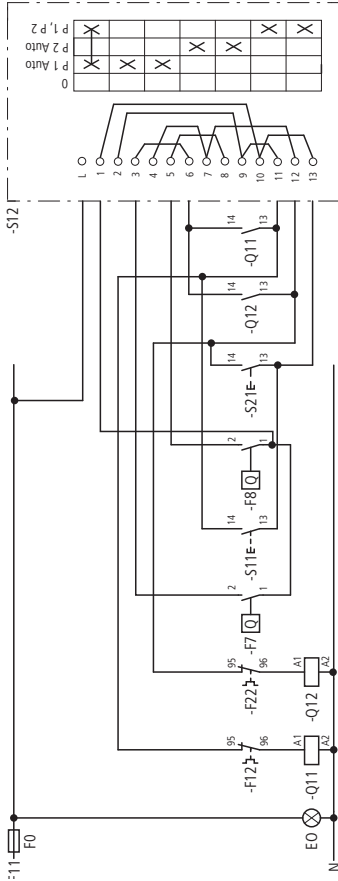


- ① Şamandıra, karşı ağırlık, makara ve, kelepçelerle birlikte kablo
- ② Depolama tankı
- ③ Giriş
- ④ Basınç borusu
- ⑤ Çıkış

- ⑥ Santrifüj veya pistonlu pompa
- ⑦ Pompa 1
- ⑧ Pompa 2
- ⑨ Filtreli emme borusu
- ⑩ Kuyu

Motorlar hakkında her şey

İkili pompa kontrolü



T0(3)-4-15833

Swi seviye şalteri F7, F8'den önce kapanır

O11: Pompa 1 Ana şebeke kontaktörü

O12: Pompa 2 Ana şebeke kontaktörü

Fonksiyon

İkili pompa kontrolü pompa motoru M1 ve M2'nin çalışması için tasarlanmıştır. Kontrol swi seviye şalterleri F7 ve F8 ile sağlanır. Çalışma modu seçici anahtar S12 P1 oto konumundadır. Sistem şöyle çalışır: Su deposundaki suyun seviyesinde artış veya düşüş görüldüğü takdirde F7 Pompa 1'i açar veya kapatır (temel yük). Eğer su seviyesi F7'nin sınırları altına düşerse

(boşaltma doldurmada daha fazla ise, F8 Pompa 2'yi çalıştırır (tepe yük). Su seviyesi tekrar arttığında, F8 devre dışı kalır. F7 her iki pompayı da durdurana kadar pompa 2 çalışmaya devam eder. Pompa 1 ve 2'nin çalışma sırası çalışma modu seçici anahtar S12 kullanılarak belirlenebilir: Konum P1 oto veya P2 oto.

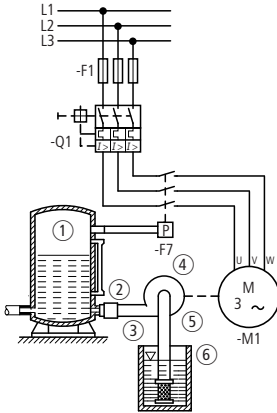
P1 + P2 konumunda, her iki pompa da sıvi seviye şalterinden bağımsız olarak çalışır. (Dikkat! Depo taşabilir). Döngüsel yük paylaşımli ikili pompa kontrolü versiyonunda T0(3)-4-15915) S12'nin ilave bir evresi daha vardır. Çalışma sıraları her döngüden sonra otomatik olarak ters dönmektedir.,

Motorlar hakkında her şey

Tam otomatik pompa kontrolü

Hava tankı ve yerel su şebekesi için basınç şalterli ve su kesilmesi (kuru çalışma) emniyet

cihazı olmadan 3 kutuplu MCSN basınç şalterli (ana devre)



F1: Sigorta (gerekli ise)

Q1: Motor koruyucu devre kesici,
manuel (ör.: PKZ)

F7: Basınç şalteri MCSN, 3 kutuplu

M1: Pompa motoru

① Hava veya basınç deposu

② Çek valf

③ Basınçlı boru

④ Santrifüj (veya pistonlu) Pompa

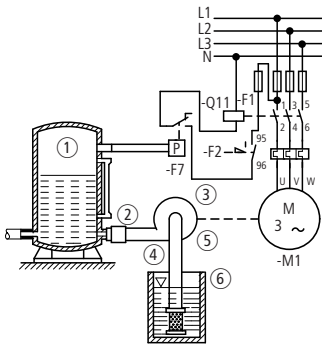
⑤ Filtreli emme borusu

⑥ Kuyu

Motorlar hakkında her şey

Tam otomatik pompa kontrolü

1 kutuplu MCS basınç şalterli (kontrol devresi)



F1: Sigorta

Q11: Kontaktör veya otomatik yıldız-üçgen yolverici

F2: Yeniden kapatma kilitlemeli aşırı yük rölesi

F7: Basınç şalteri, MCS, 1 kutuplu

M1: Pompa motoru

① Hava veya basınç deposu

② Çek valf

③ Santrifüj (veya pistonlu) Pompa

④ Basınçlı boru

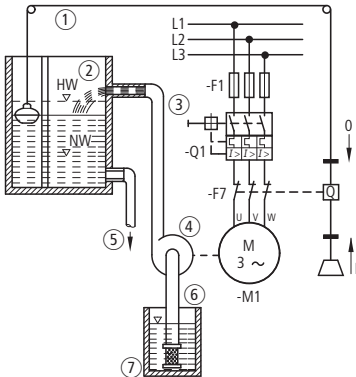
⑤ Filtreli emme borusu

⑥ Kuyu

Motorlar hakkında her şey

Tam otomatik pompa kontrolü

3 kutuplu SW sıvı seviye şalterli (ana devre)

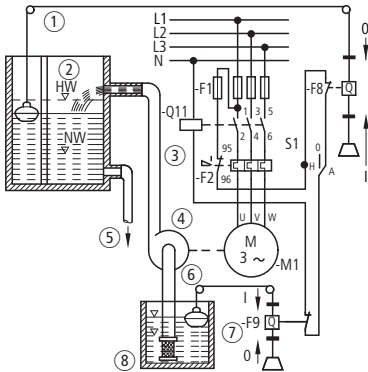


- F1: Sigortalar (gerekli ise)
 Q1: Motor koruyucu, devre kesici, manuel (ör.: PKZ)
 F7: Sıvı seviye şalteri 3-kutuplu (Bağlantı: Pompa komple)
 M1: Pompa motoru
 HW:En yüksek seviye
 NW:En alçak değer
- ① Karşı ağırlık, şamandıra, makara ve kelepçelerle birlikte kablo
 ② Depolama tankı
 ③ Basınçlı boru
 ④ Santrifüj (veya pistonlu) Pompa
 ⑤ Tahliye
 ⑥ Filtreli emme borusu
 ⑦ Kuyu

Motorlar hakkında her şey

Tam otomatik pompa kontrolü

1 kutuplu SW sıvı seviye şalterli (kontrol devresi)



F1: Sigorta

Q11: Kontaktör veya otomatik yıldız üçgen yolverici

F2: Yeniden kapama kilitlemeli aşırı yük rölesi

F8: Sıvı seviye şalteri 1 kutuplu (Bağlantı Pompa, komple)

S1: Kutup değiştirici anahtar ELLE-KAPALI-OTO

F9: Sıvı seviye şalteri 1 kutuplu (Bağlantı: Pompa komple)

M1: Pompa motoru

① Karşı ağırlık, şamandıra, makara ve kelepçelerle birlikte kablo

② Depolama tankı

③ Basınçlı boru

④ Santrifüj (veya pistonlu)

Pompa

⑤ Tahliye

⑥ Filtreli emme borusu

⑦ Sıvı seviye şalteri vasıtası ile su kesinti takibi

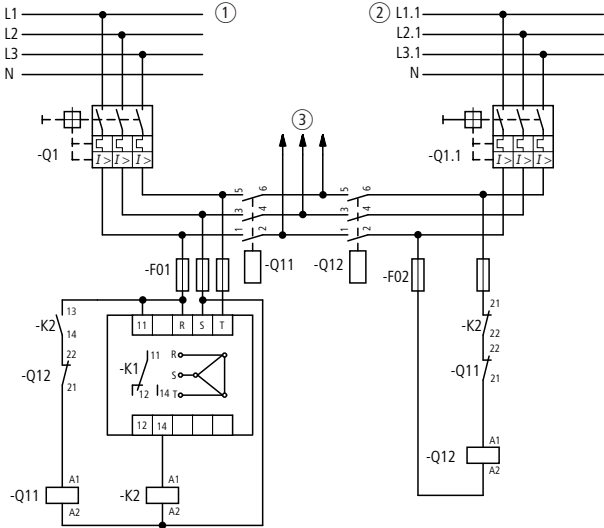
⑧ Kuyu

Motorlar hakkında her şey

Otomatik bırakmalı, tam otomatik ana transfer anahtarı

Inversör cihazlar, DIN VDE 0100'e uygun - Alçak gerilim tesisatlarının yapımı - Kısım 718: İnsan toplulukları için tesisatlar - Otomatik resetleme, faz takip rölesi şu değerlere ayarlanmıştır:

$$\begin{aligned} \text{Çekme gerilimi} & U_{an} = 0.95 \times U_n \\ \text{Bırakma gerilimi} & U_b = 0.85 \times U_{an} \end{aligned}$$



- ① Ana kaynak
② Yardımcı kaynak

- ③ Yüke

Fonksiyon

Önce ana şalter Q1, sonra ana şalter Q1.1 (yedek kaynak) kapatılır. Faz monitörü K1'e ana kaynaktan enerji verilir ve derhal yardımcı kontaktör K2'ye enerji verilir. NK K2/21-22 devre kontaktörünü bloke eder. Q12 (yedek kaynak) ve NA K2/13-14 kontaktör Q11'in

devresini kapatır. Kontaktör Q11'e enerji verilir ve ana şebeke kaynağını yüklerle bağlar. Kontaktör Q12, NK Q11/22-21 üzerinden ana şebeke kontaktörü Q11 ile kilitlenir.

Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat

	Sayfa
Onaylar ve Belgelendirme	9-2
Kuzey Amerika'da Sigorta Sınıflandırma	9-6
Küresel Yasa ve Standart Kurumları	9-9
Test Kurumları ve Belgelendirme Markaları	9-14
Kuzey Amerika'da Elektrikli cihazların belirlenmesi	9-16
Avrupa-Kuzey Amerika'da elektrikli devre sembolleri	9-25
Kuzey Amerikan grafik sembolleri kullanan devre şeması örnekleri	9-37
Kontrol devre kontak sınıfları için Kuzey Amerikan sınıflandırmalar	9-40
Kuzey Amerikan motor tam yük akımı sınıflandırma (FLC)	9-42
Elektriksel ekipmanlar için Kuzey Amerikan çevre tipi derecelendirme	9-43
Kuzey Amerikan iletken kesitleri	9-46

Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat Onaylar ve Belgelendirme



Elektriksel ekipmanların onaylanmasında, cihazların her birinin ve kurulumların, bu piyasalarda parçaların bölgesel ve ulusal onayı için özel ürün ve kurulum standartlarına göre uyum ve belgelendirme esas alınmaktadır.

- Genelde ürün testinin ulusal tanınırlığı olan belgelendirme kurumlarınca yapılması istenmekte ve belgeler de düzenli olarak bu kurumlarca gözden geçirilmekte ve denetlenmektedir.
- Çoğu durumda ürün belgelendirme, ürün üzerindeki ilgili belgelendirme markalarına bağlı kalmaktadır.
- Ürün belgelendirme sınıflandırmaları IEC'nin esas aldığı teknik veri ve sınıflardan farklı olabilir.
- Ürün belgeleri bazen ek ve özel kabul şartlarına haiz olabilmektedir.
- Üretici açısından tasarım esnekliği, bazen her bir ürün değişikliğinde yeni belge çıkarılmasını gerektirebilmektedir.

Onaylar ve ürün belgelendirme konusunda genel olarak daha geniş bilgi elde etmek için Ana Endüstriyel Şalt Cihazları kataloğu, 23. Bölümüne bakınız www.eaton.eu (Catalogs).

Başarılı ihracat, sadece belgelendirilmiş cihazdan daha fazlasını gerektirir. Ürün belgelendirmeye ek olarak, elektrikli parçaların ve bunların birleşimlerinin gerektiği biçimde sağlandığını garanti etmek için standartların ve piyasa şartlarının tam olarak anlaşılması gerekmektedir. Önemli hususları açıklığa kavuşturmak ve mühendislik evresinde giderleri en aza indirmek amacıyla bir kontrol listesi faydalı bir araç olacaktır. İlk evrelerde üzerinde durulmayan ve iş gerçekleşikten sonra iyileştirilmesi gereken özel gereksinimler sadece masraf çıkarmakla kalmayacak, çok da zaman kaybettirecektir.

Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat Onaylar ve Belgelendirme

Kuzey Amerika'ya (ABD, Kanada) yapılacak ihracatlar için özel şartlar

Tüm dünyada güvenilirliğini kanıtlamış teknolojilerin Kuzey Amerika'da da otomatik olarak kabul edileceğinin garantisi bulunmamaktadır. Kuzey Amerika'ya yapılacak ihracatlarda aşağıdaki hususlar göz önünde bulundurulmalıdır :

- Elektriksel ekipmanlar için Kuzey Amerika belgeleri
- Kuzey Amerikan ürün, uygulama ve kurulum standartları
- Belirli ve özel pazar gelenekleri,
- Yerel deneticilerden (AHJ = yargılama yetkisi bulunan kurumlar) alınacak elektriksel ekipmanlar kurulum onayları.

IEC dünyasında hali hazırda bilinmeyen Kuzey Amerikan piyasasına has belli özellikler şunlardır:

- Ürün gruplandırılmaları ve uygulama alanları
- Belgeler esas alınarak ürünlerin belli farklılıkları ve sınıflandırılmaları
- Güç devrelerinde farklılıklar (Besleme ve Yan Devreler)
- Belirli bir kaynak ağı konfigürasyonuna bağlı olarak uygulanan cihaz kısıtlamaları
- Ürün seçimini etkileyen uygulamayla ilgili farklılıklar

Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat Onaylar ve Belgelendirme

Kuzey Amerika'da Elektriksel Ekipman Gruplandırılmaları

Kuzey Amerika'da, UL 489 ürün standardına göre belgelendirilmiş döküm kasalı devre kesiciler gibi Enerji dağıtımında kullanılan ürünlerle, genelde UL 508 altında kalan Endüstriyel Kontroller arasında belirgin ayrımlar bulunmaktadır.

UL 489 ve CSA C22.2 No. 5-09 gibi ürün Standartları, parça yapımında IEC standartları ve bunların harmonize edilmiş karşılıklarına (EN Standartları) göre belirgin olarak daha fazla hava ve akış boşluğu istemektedir.

Bunun parça üretimine etkisine bir örnek olarak, bireysel motor yan devrelerinde, Kuzey Amerika'da ne zaman tek başına koruma şalteri olarak kullanılmaya kalkılırsa, geniş aralıklarla teçhiz edilmesi gereken Avrupalı motor koruma şalterini verebiliriz.

Enerji dağıtımında kullanılan elektrikli parçalar

- Döküm Kasa Devre Kesiciler
UL 489, CSA C22.2 No. 5-09
- Döküm Kasa Şalterler
UL 489, CSA C22.2 No. 5-09
- Kapalı Şalterler
UL 98, CSA C 22.2 No. 4
- Sigortalı Yük Ayırıcı Şalterleri
UL 98, CSA C 22.2 No. 4
- Sigortalar
UL 248, CSA C22.2 No. 248

Endüstriyel Kontrol Ekipmanları

UL 508 ve CSA C22.2 No. 14

- Kontaktörler
- Kontrol Röleleri
- Aşırı Yük Röleleri
- Kam Anahtarları
- Pilot ürünler ve Konum şalterleri
- Yarı İletken röleler ve cihazlar
- Programlanabilir Kontrol Üniteleri

Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat Onaylar ve Belgelendirme

Kuzey Amerikan adetlerine göre cihaz seçiminde kıstaslar

- Uygulama için doğru cihazı seçmede yükün türünü ve devreyi bilmek özellikle çok önemlidir.
- Motor yolvericiler, sadece motor yüklerini korumak ve değiştirmek için kullanılır.
- Bir besleyiciden tedarik edilen bara adaptörleri üzerine monte edilmiş motor yolvericiler, gelen enerji tarafında daha fazla elektriksel boşluğa sahip olmalıdır.¹⁾
- Bir yan devre içindeki baralar üzerine monte edilmiş motor yolvericilerde endüstriyel kontrol sonlandırıcılarına izin verilir.¹⁾
- Endüstriyel makineler gibi uygulamalarda kapıya monte edilmiş döner kuplarla teçhiz edilmiş kaynak devresi kesme şalterleri için ek kulplar gereklidir.

¹⁾ Devre örnekleri: Sayfa 9-35'deki diyagramlara bakınız.

Kuzey Amerika'ya elektriksel ekipman ve kontrol üniteleri ihracatı için daha kapsamlı bilgi ve tüyolar ücretsiz olarak internette indirilebilir.

www.eaton.eu

(News/Press,Publications)



Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat

Kuzey Amerika'da Sigorta Sınıflandırma

Ek yorumlar Tablodadır → bkz Sayfa 9-8

Şuralarda kullanım için uygundur:		UL/CSA Standartları	Özellikleri	SCCR	Amper cinsinden tipik değer
ABD	Kanada				
Sınıf H , "Kod"	Sınıf H , No. 59 "Kod"	UL 248-6/7, C22.2 248-6/7	Hızlı- Hareket	10 kA, 250 V AC 10 kA, 600 V AC	0...600
Sınıf CC	Sınıf CC	UL 248-4, C22.2 248-4	Hızlı- Hareket Zaman Gecikme	200 kA, 600 VAC	0.5...30
Sınıf G	Sınıf G	UL 248-5, C22.2 248-5	Hızlı- Hareket Zaman Gecikme	100 kA, 480 VAC 100 kA, 600 V AC	21...60 0.5...20
Sınıf J	Sınıf J HRCl-J	UL 248-8, C22.2 248-8	Hızlı- Hareket Zaman Gecikme	200 kA, 600 VAC	1...600
Sınıf K Ki, K5	Sınıf K Ki, K5	UL 248-9, C22.2 248-9	Hızlı- Hareket Zaman Gecikme	50 kA/100 kA/ 200 kA, 600 V AC	0...600
Sınıf L	Sınıf L	UL 248-10, C22.2 248-10	Hızlı- Hareket Zaman Gecikme	200 kA, 600 VAC	601...6000
Sınıf R RK1, RK5	Sınıf R RK1, RK5	UL 248-12, C22.2 248-12	Hızlı- Hareket Zaman Gecikme	50 kA/100 kA/ 200 kA, 600 V AC	0...600
Sınıf T	Sınıf T	UL 248-15, C22.2 248-15	Hızlı- Hareket	200 kA, 300 V AC 200 kA, 600 VAC	0...1200

Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat

Kuzey Amerika'da Sigorta Sınıflandırma

Uygulama		Yorumlar
Mesken, Ticari, Sanayi		Sınıf H, K ve No. 59 "Kodlu" sigortalar fiziksel olarak birbirleri arasında değiştirilebilir ve aynı sigorta kutusuna sığabilirler. Aşağıdaki yorumlara bakınız. Sınıf K.
Hızlı- Hareket: Direnç ve endüktif yüklerin korunması. Cihazlar, Isıtıcılar, Aydınlatma, Besleyicilerde ve Alt Devrelerde karışık yükler.	Zaman Gecikme: Endüktif ve yüksek endüktif yüklerin korunması. Elektrikli Motorlar, Transformatörler, Aydınlatmalar, ...	Çok küçük boyut! UL/CSA Standartlarına göre Akım Sınırlama!
		Küçük boyut! UL/CSA Standartlarına göre Akım Sınırlama! Diğer herhangi bir sigorta sınıfı ile uyumlu değildir.
		Küçük boyut! UL/CSA Standartlarına göre Akım Sınırlama! Diğer herhangi bir sigorta sınıfı ile uyumlu değildir.
		UL/CSA Standartlarına göre işaretlenmemiş Akım Sınırlama! Bu nedenledir ki, Sınıf K sigortalar genellikle red-tipi Sınıf RK sigortalara değiştirilirler.
	UL/CSA Standartlarına göre Akım Sınırlama! Diğer herhangi bir sigorta sınıfı ile uyumlu değildir.	
		UL/CSA Standartlarına göre Akım Sınırlama! RK1, RK5 ve HRCI-R tipleri aynı red-tipi sigorta kutularına ve diğer herhangi bir sigorta sınıfı ile uyumlu değildir.. RK1 sigortalar, RK5 sigortalara göre daha düşük geçirme değerine sahiptir.
	Hızlı- Hareket	Çok küçük boyut! UL/CSA Standartlarına göre Akım Sınırlama! Diğer herhangi bir sigorta sınıfı ile uyumlu değildir.

Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat

Kuzey Amerika'da Sigorta Sınıflandırma

Tablo, Kuzey Amerika'da besleme devreleri ve alt devrelerde en çok kullanılan seçim ve uygulamaları içerir.

Tabloda belirtilen sigorta özellikleri ve uygulama kılavuzları sadece bir genel bakış getirir.

Çoğu Kuzey Amerikan güç devresi sigortaları aynı zamanda UL ve CSA ürün belgeleme standartlarına göre DC sınıflandırmaya sahiptir.

Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat Küresel Yasalar ve Standartlar Kurumları

Kısaltma	Tam Adı	Ülke
ABS	American Bureau of Shipping Gemi sınıflandırma kurumu	ABD
AEI	Associazione Elettrotecnica ed Elettronica Italiana İtalyan elektroteknik endüstri organizasyonu	İtalya
AENOR	Asociación Española de Normalización y Certificación, İspanyol Standartlar ve Belgelendirme Kurumu	İspanya
ALPHA	Gesellschaft zur Prüfung und Zertifizierung von Niederspannungsgeräten Alman Test Laboratuvarları Birliği	Almanya
ANSI	American National Standards Institute Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü	ABD
AS	Australian Standard Avustralya Standartları	Avustralya
ASA	American Standards Association Amerikan Standartlar Birliği	ABD
ASTA	Association of Short-Circuit Testing Authorities Kısa Devre Test Yetkilileri Birliği	Büyük Britanya
BS	British Standard Britanya Standartlar	Büyük Britanya
BV	Bureau Veritas, Ship's classification association Büro Veritas, gemi sınıflandırma derneği	Fransa
CEBEC	Comité Electrotechnique Belge, Belgian electro-technical product quality mark Belçika elektro-teknik ürün kalite markası	Belçika
CEC	Canadian Electrical Code Kanada Elektrik Kanunu	Kanada
CEI	Comitato Elettrotecnico Italiano İtalyan Standartlar Derneği	İtalya
CEI	Commission Electrotechnique Internationale International electrotechnical commission Uluslararası Elektroteknik Komisyonu	İsviçre
CEN	Comité Européen de Normalisation Avrupa Standartları Komitesi	Avrupa
CENELEC	Comité Européen de coordination de Normalisation Électrotechnique, Elektroteknik standartlar için Avrupa Komitesi	Avrupa
-CSA*	Canadian Standards Association Kanada Standartlar Derneği	Kanada

Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat Küresel Yasalar ve Standartlar Kurumları

Kısaltma	Tam Adı	Ülke
DEMKO	Danmarks Elektriske Materielkontrol Danimarka elektroteknik ürünler için malzeme kontrol	Danimarka
DIN	Deutsches Institut für Normung Alman Standartlar Enstitüsü	Almanya
DNA	Deutscher Normenausschuss German standards committee Alman Standartlar Komitesi	Almanya
DNV	DetNorsk Veritas Norveç gemi sınıflandırma enstitüsü	Norveç
EN	European standard Avrupa standardı	Avrupa
ECQAC	Electronic Components Quality Assurance Committee Kalitesi kanıtlanmış bileşenler komitesi	Avrupa
EEMAC	Electrical Equipment Manufacturers Association of Canada Kanada Elektriksel Ekipman Üreticileri Derneği	Kanada
ELOT	Hellenic Organization for Standardization Standartlaşma için Yunan Kurumu	Yunanistan
EOTC	European Organization for Testing and Certification Test ve Belgelendirme için Avrupa Kurumu	Avrupa
ETCI	Electro-technical Council of Ireland İrlanda Standartlar Kurumu	İrlanda
GL	Germanischer Lloyd Gemi sınıflandırma birliği	Almanya
HD	Harmonization document Harmonizasyon belgesi	Avrupa
IEC	International Electrotechnical Commission Uluslararası Elektroteknik Komisyonu	-
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü	ABD

Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat Küresel Yasalar ve Standartlar Kurumları

Kısaltma	Tam Adı	Ülke
IPQ	Portuguese quality institute Portekiz kalite enstitüsü	Portekiz
ISO	International Organization for Standardization Uluslararası Standardizasyon Organizasyonu	Japonya
JEM	Japanese Electrical Manufacturers Association Japonya Elektriksel Ekipman Üreticileri Birliği	
JIC	Joint Industry Conference Birleşik Sanayi Konferansı	ABD
JIS	Japanese Industrial Standard Japon Endüstriyel Standardı	Japonya
KEMA	Keuringvan Elektrotechnische Materialen Elektroteknik ürünler için test enstitüsü	Hollanda
LOVAG	Low Voltage Agreement Group Alçak Gerilim Mutabakat Grubu	Büyük Britanya
LRS	Lloyd's Register of Shipping Gemi sınıflandırma birliği	
MITI	Ministry of International Trade and Industry Uluslararası Ticaret ve Sanayi Bakanlığı	Japonya
NBN	Norme Belge, Belgian standard Belçika Standardı	Belçika
NEC	National Electrical Code Ulusal Elektrik Kanunu	ABD
NEMA	National Electrical Manufacturers Association Ulusal Elektriksel Ekipman Üreticileri Birliği	ABD
NEMKO	Norges Elektriske Materiell kontroll Norveç elektroteknik ürünler test enstitüsü	Norveç
NEN	Nederlands Norm, Dutch standard Hollanda Standartları	Hollanda
NFPA	National Fire Protection Association Ulusal Yangından Koruma Derneği	ABD
NKK	Nippon Kaiji Kyakai Japonya sınıflandırma derneği	Japonya
OSHA	Occupational Safety and Health Administration Mesleki Güvenlik ve Sağlık İdaresi	ABD

Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat Küresel Yasalar ve Standartlar Kurumları

Kısaltma	Tam Adı	Ülke
ÖVE	Österreichischer Verband für Elektrotechnik Avusturya elektroteknik derneği	Avusturya
PEHLA	Prüfstelle elektrischer Hochleistungsapparate der Gesellschaft für elektrische Hochleistungsprüfungen Elektrikli yüksek performans test derneğinin yüksek performanslı elektriksel ekipman test laboratuvarı	Almanya
PRS	Polski Rejestr Statków Gemi sınıflama birliği	Poland
PTB	Physikalisch-Technische Bundesanstalt Alman federal fiziki/teknik kurumu	Almanya
RINA	Registro Italiano Navale İtalyan gemi sınıflandırma derneği	İtalya
SAA	Standards Association of Australia Avustralya Standartlar Birliği	Avustralya
SABS	South African Bureau of Standards Güney Afrika Standartlar Bürosu	Güney Afrika
SEE	Service de l'Énergie de l'État Lüksemburg standardizasyon, test ve belgelendirme kurumu	Lüksemburg
SEMKO	Svenska Elektriska Materielkontrollanstalten İsveç elektroteknik ürünler test enstitüsü	İsveç
SEV	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein İsviçre elektroteknik derneği	İsviçre
SFS	Suomen Standardisoimisiitiltoir.y. Finlandiya standartlar derneği. Finlandiya standardı	Finlandiya
SUVA	Schweizerische Unfallversicherungs-Anstalt İsviçre federal kaza sigortası kurumu	İsviçre
TSE	Türk Standartları Enstitüsü	Türkiye
TÜV	Technischer Überwachungsverein Teknik denetim birliği	Almanya
UL	Underwriters' Laboratories Inc.	ABD
UTE	Union Technique de l'Électricité Elektroteknik federasyon	Fransa

Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat Küresel Yasalar ve Standartlar Kurumları

Kısaltma	Tam Adı	Ülke
VDE	Verbandder Elektrotechnik, Elektronik, Informationstechnik (VerbandDeutscher Elektrotechniker) Elektrik, elektronik ve bilgi teknolojileri birliği	Almanya
ZVEI	Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie Elektrik ve elektronik endüstrisi merkez birliği	Almanya

Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat Test Kurumları ve Belgelendirme Markaları

Avrupa ve Kuzey Amerika'da Karşılaşılan Test Kurumları ve Belgelendirme Markaları

Eaton'ın Moeller serisindeki elektrikli parçaların neredeyse hepsi, ABD ve Kanada'dakiler dâhil olmak üzere küresel standartların tamamı ile uyumludur.

Örneğin devre kesiciler gibi bazı parçaların ana modelleri Amerika ve Kanada hariç ilgili tüm Avrupa ve uluslararası standartlara uyarlar ve üniversal olarak uygulamaya konabilirler. UL ve CSA standartlarına göre belgelendirilmiş özel bir seri Kuzey Amerika'ya ihraç edilmek üzere mevcuttur.

Tüm parça belgeler ile sınıflandırmalara ait güncel bir listeye www.moeller.net/eaton-approbation/en adresinden erişilebilir.

Bazı durumlarda bazı ülkelere özel kurulum ve çalışma şartları, kablo döşeme malzemeleri ve uygulamaların yanı sıra olağan olmayan çevre şartları gibi özel şartlar da göz önünde bulundurulmalıdır.

9

Ocak 1997 tarihinden itibaren Avrupa Alçak Gerilim Direktiflerine göre üretilen ve Avrupa Birliği çerçevesinde satılacak tüm elektrikli ekipmanlar CE işaretine haiz olmalıdır.














CE işareti, parçanın, o parça ile ilgili standart ve şartların tamamına uygun olduğunu göstermektedir. Böylelikle işaretleme sayesinde parçaların

serbest olarak Avrupa pazarına erişimi sağlanmaktadır.

CE işareti parçalar harmonize standartlara göre üretilmiş olduğundan, Avrupa Birliği içinde yer alan bireysel ülkeler için belgelendirme artık gerekli olmayacaktır.

Bununla ilgili tek istisna, endüstriyel olmayan ortamlarda da kurulabilecek olan elektrikli parçalardır. Buna göre, minyatür devre kesiciler ve mekânlarla ilgili kaçak akım koruyucu cihazların genelde ulusal belgeye sahip olması beklenmektedir. Aşağıdaki tabloda en çok kullanılan ve uluslararası yetkili test kurumlarından alınan en çok karşılaşılan belgelendirme işaretleri görülmektedir.

Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat Test Kurumları ve Belgelendirme Markaları

Ülke	Tam Adı	Certification Mark
Belçika		
Çin		
Danimarka		
Almanya		
Finlandiya		
Fransa		
Hollanda		
Norveç		
Avusturya		
Rusya		
İsveç		
İsviçre		
ABD		 
Kanada		

Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat

Kuzey Amerika'da elektriksel ekipmanların tanımlanması

ABD ve Kanada'da cihaz belirlenmesi NEMA ICS 19-2002 (R 2007), ANSI Y32.2/IEEE 315/315 A'ya göre yapılmaktadır.

Benzer işlevleri yerine getiren parçalar arasında farkı belirlemek üzere asıl cihaza ön ek numaraları ve son ek harfleri verilebilir.

İki veya daha fazla temel cihaz tayini birleştirildiğinde normal olarak öncelikle işlev tayini yapılmalıdır..

Örnek:

Hareket işlevini başlatan ilk kontrol rölesine "1JCR" tanımı atanmıştır, şöyle ki;

1 = numara ön eki

J = parçanın hareket işlevi

CR = parçanın cinsi Kontrol Rölesidir (Kontaktör Rölesi).

Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat

Kuzey Amerika'da elektriksel ekipmanların tanımlanması

Cihaz veya işlev atama harfleri NEMA ICS 19-2002 (R 2007)'ye uygundur.

Atama	Cihaz veya işlev
A	Hızlanma
AM	Ampermetre
B	"Frenleme"
C or CAP	Kondansatör veya kapasitans
CB	Devre-kesici
CR	Kontrol rölesi
CT	Akım Trafosu
DM	Sayaç
D	"Diyot"
DS or DISC	Ayırma anahtarı
DB	Dinamik frenleme
FA	Alanda hızlanma
FC	Alanda kontaktörü
FD	Alanda yavaşlama
FL	Alanda kaybı
F or FWD	İleri
FM	Frekans metre
FU	Sigorta
GP	Toprak koruması
H	Kaldıraç
J	Hareket
LS	Konum Şalteri
L	Açılma
M	Ana kontaktör
MCR	Ana kontrol rölesi

Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat

Kuzey Amerika'da elektriksel ekipmanların tanımlanması

Atama	Cihaz veya işlev
MS	Ana şalter
OC	Aşırı akım
OL	Aşırı yük
P	Geçmeli, potansiyometre
PFM	Güç faktörü ölçer
PB	Basmalı buton
PS	Basınç anahtarı
REC	"Doğrultucu,
R or RES	Direnç
REV	Geri
RH	Reosta
SS	Seçici anahtar
SCR	Silikon kontrollü doğrultucu
SV	Solenoid valf
SC	Sincap kafes
S	Yol verme kontaktörü
SU	Baskılayıcı
TACH	Takometre jeneratör
TB	Terminal bloğu, levha
TR	Zaman gecikme rölesi
Q	Transistör
UV	Düşük gerilim
VM	Voltmetre
WHM	Watsaat metre
WM	Watmetre
X	Reaktör, reaktans

Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat

Kuzey Amerika'da elektriksel ekipmanların tanımlanması

Sınıflandırma kod harflerinin uygun ANSI/IEEE standartlarına göre kullanımına, NEMA ICS 19-2002 (R 2007)'ye göre kodlanan cihazlara alternatif olarak izin

verilebilmektedir. Sınıflandırma kod harfleri uluslararası standartlarla harmonizasyonu kolaylaştırmalıdır. Kod harflerinin bir kısmı, IEC 61346-1 (1996-03)'dekilerin benzeridir.

Kod harfi	Cihaz veya işlev
A	Ayrı kurulum
B	Endüksiyon makinası, Sincap Kafes Endüksiyon Motor Senkron, Genel. <ul style="list-style-type: none"> • Kontrol trafosu • Kontrol vericisi • Kontrol Alıcısı • Diferansiyel Alıcı • Diferansiyel verici • Alıcı • Tork Alıcı • Tork İletici Sekron Motor – Bilezikli Endüksiyon Motor veya Endüksiyon Frekans Konvertörü
BT	Pil
C	<ul style="list-style-type: none"> • Kondansatör • Kondansatör, Genel • Polarize Kondansatör • Ekranlı Kondansatör
CB	Devre Kesici (tamamı)

Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat

Kuzey Amerika'da elektriksel ekipmanların tanımlanması

Kod harfi	Cihaz veya işlev
D, CR	<p>Diyot</p> <ul style="list-style-type: none"> • Çift yönlü Devre Kesici Diyot • Tam Dalga Köprü Doğrultucu • Metalik Doğrultucu • Yarı İletken – Işığa Duyarlı • Hücre • Yarıiletken Doğrultucu • Tünel Diyot • Tek yönlü Devre Kesici Diyot
D, VR	Zener Diyot
DS	<p>İkaz amaçlı LED Lambası</p> <ul style="list-style-type: none"> • Floresan Lamba • Enkandesan lamba • İşaret Lambası
E	<p>Armatür (Komütatör ve Fırçalar)</p> <p>Parafudr Kontakı</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrik Kontakı • Sabit Kontak • Anlık Kontak Çekirdeği • Manyetik Merkez <p>Boynuz Boşluğu</p> <p>Sabit Mıknatıs</p> <p>Terminal</p> <p>Bağlantısı Yapılmamış İletken</p>

Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat

Kuzey Amerika'da elektriksel ekipmanların tanımlanması

Kod harfi	Cihaz veya işlev
F	Sigorta
G	Döner Amplifikatör (tamamı) A.C. Jeneratör Endüksiyon Makinası, Sincap Kafes Endüksiyon Jeneratör
HR	Termal Eleman Tahrik Cihazı
J	Dişi Bağlantı Kesme Cihazı Dişi Muhafaza
K	Kontaktör, Röle
L	Bobin <ul style="list-style-type: none"> • Kaçak Bobini • Fren Bobini • Çalışma Bobini Alan <ul style="list-style-type: none"> • Çevirici Alan • Denkleştirici Alan • Jeneratör veya Motor Sahası • Bağımsız Olarak Tahrikli Saha • Seri Alan • Şönt Alan Endüktör Doyurulabilir Çekirdek Reaktör Sarım, Genel
LS	Sesli Sinyal Cihazı <ul style="list-style-type: none"> • Çan • Zil • Korna
M	Ölçüm, enstruman

Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat

Kuzey Amerika'da elektriksel ekipmanların tanımlanması

Kod harfi	Cihaz veya işlev
P	<ul style="list-style-type: none"> • Erkek Bağlantı Kesme Cihazı • Erkek Muhafaza
Q	Tristör <ul style="list-style-type: none"> • NPN Transistör • PNP Transistör
R	Direnç <ul style="list-style-type: none"> • Ayarlı Direnç • Isıtıcı Direnç • Prizli Direnç • Reosta • Şönt • Aygıtsal Şönt • Röle Şöntü
S	Kontak <ul style="list-style-type: none"> • Süre Kapatıcı Kontak • Süre Açıcı Kontak • Süre Aralığı Kontak • Devir Kontak • Temel Kontak Kurulumu • Flaşör

Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat

Kuzey Amerika'da elektriksel ekipmanların tanımlanması

Kod harfi	Cihaz veya işlev
S	<p>Şalter</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kilitli ve Kilitli Kombinasyon Şalteri • Yük Ayırma Şalteri • İkili Şalter • Silindirik Şalter • Akış Tahrikli Şalter • Ayak kontrollü Şalter • Anahtar Tipi Şalter • Bıçak Şalter • Limit Şalteri • Sıvı Seviyesi Tahrikli Şalter • Kilitleme Şalteri • Ana Şalter • Mantar Kafalı Şalter • Basınç veya Vakum Şalteri • Basmalı Şalter <ul style="list-style-type: none"> • Basmalı Işıklı Şalter • Döner Şalter • Seçici Şalter • Tekli Şalter • Hız Şalteri • Adım Şalteri <ul style="list-style-type: none"> • Sıcaklık Tetikli Şalter • Zaman Gecikme Şalteri • Mafsallı Şalter • Devir Şalteri • Wobble Stick Şalteri • Termostat

Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat

Kuzey Amerika'da elektriksel ekipmanların tanımlanması

Kod harfi	Cihaz veya işlev
T	Trafo <ul style="list-style-type: none"> • Akım Trafosu • Trafo, Genel • Çok fazlı Trafo • Potansiyel Trafo
TB	Terminal Kartı
TC	Termokupl
U	Ayrılamaz Kurulum
V	Pentot, Eş gerilimli Katot Fototüp, Tekli birim, Vakum Tipi Tryiot Tüp, Cıva Havuzu
W	İletken <ul style="list-style-type: none"> • İlişkili • Çoklu iletken • Ekranlı İletken, • Genel
X	Tüp Soket













Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat

Kuzey Amerika'da elektriksel ekipmanların tanımlanması

DIN EN, NEMA ICS/ANSI/IEEE/CSA'ya göre elektrikli devre sembolleri





















Aşağıdaki elektrikli devre sembollerinin kıyaslamasında şu uluslararası/ulusal özellikler esas alınmıştır:

- IEC 60617 grafik sembol veri tabanı (DIN EN 60617-2 ile DIN EN 60617-12)
- NEMA ICS 19-2002 (R 2007), ANSI Y32.2/IEEE 315/315 A, CSA Z99

Açıklama	IEC (DIN EN)	NEMA ICS/ANSI/IEEE
İletkenler, bağlantılar		
İletkenlerin birleşme yerleri	 or 	 or 
İletkenlerin birleşimi (nod)		
Terminal		
Klemens şeridi/bloğu		
İletkenler		
























Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat

Elektrikli devre sembolleri, Avrupa - Kuzey Amerika

Açıklama	IEC (DIN EN)	NEMA ICS/ANSI/IEEE
İletken (daha sonraki genişlemeler için)	 103-01-01	
Uygulama hattı, genel sembol	 02-12-01	
Uygulama hattı, isteğe bağlı, kısa fasılaları göstermekte	 02-12-04	
İki saha arasındaki ayırım	 02-01-06	
İşlevsel birimler arasında ayırım hattı	 02-01-06	
Ekranlama	 02-01-07	
Topraklama, Toprağın genel sembolü, genel sembol	 02-15-01	
Koruyucu toprak	 02-15-03	
Fiş ve Prizli bağlantı	 or  03-03-05 03-03-06	
İzolasyon noktası, pabuç, kapalı	 03-03-18	

Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat

Elektrikli devre sembolleri, Avrupa - Kuzey Amerika

Açıklama	IEC (DIN EN)	NEMA ICS/ANSI/IEEE
Pasif parçalar		
Direnç, genel sembol	 or  04-01-02 04-01-02	 or 
Sabit prizli direnç	 04-01-09	 or 
Değişken direnç, genel	 04-01-03	
Ayarlı direnç		
Kayar kontaklı direnç, potansiyometre	 04-01-07	
Sargı, endüktans, genel	 or  04-03-01 04-03-02	
Sabit fişli sargı	 04-03-06	
Kondansatör, genel sembol	 or  04-02-01 04-02-02	 or 
Ayarlı Kondansatör	 104-02-01	













Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat

Elektrikli devre sembolleri, Avrupa - Kuzey Amerika


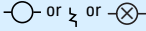

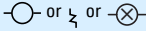
Açıklama	IEC (DIN EN)	NEMA ICS/ANSI/IEEE
Devre cihazlarının kontrolü		
Görsel indikatör, genel sembol		 * Renk bildirilerek
Sinyal lambası, genel sembol	 08-10-01	 or  * Renk bildirilerek
Ziller	 or  08-10-11 08-10-10	 ABU
Klakson	 08-10-05	 HN
Sürücüler		
Elle çalışma, genel kullanım	 02-13-01	
Basarak çalıştırma	 02-13-05	
Çekerek çalıştırma	 02-13-03	
Döndürerek çalıştırma	 02-13-04	
Anahtarla çalıştırma	 02-13-13	
Rölolar, sensörlerle çalıştırma	 02-13-15	

Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat

Elektrikli devre sembolleri, Avrupa - Kuzey Amerika


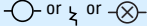

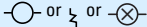

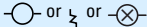







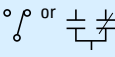




Açıklama	IEC (DIN EN)	NEMA ICS/ANSI/IEEE
Depolanmış enerji mekanizması, genel sembol	 02-13-20	
Mekanik tetikli şalter mekanizması	 102-05-04	
Motor mekanizması	 02-13-26	
Acil durum şalteri	 02-13-08	
Elektromanyetik aşırı akım korumalı çalıştırma	 02-13-24	
Termal aşırı akım koruma çalıştırma	 02-13-25	
Elektromanyetik çalıştırma	 02-13-23	
Sıvı seviyesi ile kontrol	 02-14-01	

Elektromekanik, elektromanyetik çalışma cihazları

Elektromekanik çalışan cihaz, genel sembol, röle bobin, genel sembol	 07-15-01	 x: cihaz kod harfi, → Tablo, S. 9-17
Kendine has özellikli çalışan cihaz, genel sembol		 x: cihaz kod harfi, → Tablo, S. 9-17





























Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat

Elektrikli devre sembolleri, Avrupa - Kuzey Amerika

Açıklama	IEC (DIN EN)	NEMA ICS/ANSI/IEEE
On- gecikmeli elektromekanik çalışan cihaz	 07-15-08	 x: cihaz kod harfi, → Tablo, S. 9-17
Off- gecikmeli elektromekanik çalışan cihaz	 07-15-07	 x: cihaz kod harfi, → Tablo, S. 9-17
On-ve-Off gecikmeli elektromekanik çalışan cihaz	 07-15-09	 x: cihaz kod harfi, → Tablo, S. 9-17
Elektromekanik termal röle	 07-15-21	
Kontaklar		
N/A kontak	 07-02-01 07-02-02	
N/K kontak	 07-02-03	
Enversör kontak	 07-02-04	
NA erken kapama kontağı	 07-04-01	 TC or TDC
NK geç kesme kontağı	 07-04-03	 T0 or TDO








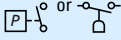

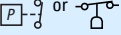




Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat

Elektrikli devre sembolleri, Avrupa - Kuzey Amerika

Açıklama	IEC (DIN EN)	NEMA ICS/ANSI/IEEE
NA kontak, kapanırken gecikmeli	 or  07-05-02 07-05-01	 T.C.
NK kontak, tekrar kapanırken gecikmeli	 or  07-05-03 07-05-04	 T.C.
Kontrol cihazları		
Basma butonu (basılı konumda kalmama)	 E -  07-07-02	 PB
NK kontaklı, yaylı geri dönmeli buton, basarak elle çalıştırılmalı, ör: basmalı buton	 E - 	 PB
NA ve NK kontaklı, yaylı geri dönmeli buton, basarak elle çalıştırılmalı,	 E 	 PB
Kilitleme konumlu ve tek bir NA kontaklı kalıcı buton, basarak elle çalıştırılmalı,	 E 	 PB
Kilitleme konumlu ve tek bir NK kontaklı kalıcı buton, vurarak elle çalıştırılmalı (ör: mantar buton)	 E 	
Konum şalterleri (NA kontak)	  07-08-01	 LS
Limit şalterleri (NA kontak)		
Konum şalterleri (NK kontak)	  07-08-02	 LS
Limit şalterleri (NK kontak)		
NA kontaklı yaylı geri dönmeli şalter, mekanik olarak çalıştırılmalı NA kontakları kapalı		 LS

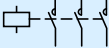
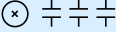
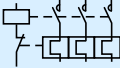
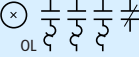




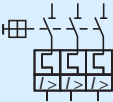





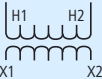
Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat

Elektrikli devre sembolleri, Avrupa - Kuzey Amerika

Açıklama	IEC (DIN EN)	NEMA ICS/ANSI/IEEE
NK kontaklı yaylı geri dönmeli şalter, mekanik olarak çalıştırılmalı NK kontaktları açık		
Yaklaşım şalteri (NK kontaktları), demirin yaklaşması ile tahrik olur.	Fe  07-20-04	
Yaklaşım şalteri, endüktif, NA kontağı	Fe 	
Yaklaşım şalteri, blok şema	 07-19-02	
Düşük basınç rölesi, NA kontağı	 07-17-03	
Basınç rölesi, NK kontağı		
Şamandıralı şalter, NA kontağı		
Şamandıralı şalter, NK kontağı		


























Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat

Elektrikli devre sembolleri, Avrupa - Kuzey Amerika

Açıklama	IEC (DIN EN)	NEMA ICS/ANSI/IEEE
Şalt Cihazları		
Kontaktör (NA kontağı)	 07-13-02	 x code letter
Bimetal röleli üç kutuplu kontaktör (3 termal eleman)	 07-13-06	 x code letter
Üç kutuplu yük ayırıcı	 07-13-06	 DISC
Üç kutuplu devre kesici	 107-05-01	 CB
Üç adet termoelektrik aşırı akım bırakma mekanizması, üç adet elektromanyetik aşırı akım bırakma mekanizması ile üçkutuplu devre kesici, motor koruyucu devre kesici.	 107-05-01	
Sigorta, genel sembol	 07-21-01	 FU
Trafo, akım trafoları		
Çift sarımlı trafolar	 06-09-02 or  06-09-01	 H1 H2 X1 X2

Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat

Elektrikli devre sembolleri, Avrupa - Kuzey Amerika

Açıklama	IEC (DIN EN)	NEMA ICS/ANSI/IEEE
Ototransformatör	 or  06-09-07 06-09-06	 or 
Akım Trafosu	 or  or  06-09-11 06-09-10	 or  (H1) (X1)  CT
Makineler		
Jeneratör	 06-04-01	 or 
Motor, genel sembol	 06-04-01	 or  06-04-01
DC motor, genel sembol	 06-04-01	
AC motor, genel sembol	 06-04-01	
Sincap kafes rotorlu üç fazlı asenkron motor	 06-08-01	 or 
Kayar bilezikli rotorlu üç fazlı asenkron motor	 06-08-03	























Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat

Elektrikli devre sembolleri, Avrupa - Kuzey Amerika

Açıklama	IEC (DIN EN)	NEMA ICS/ANSI/IEEE
Yarı İletken Parçalar		
Statik giriş		
Statik çıkış		
Negatif etkili statik giriş	 12-07-01	
Negatif etkili statik çıkış	 12-07-02	
Dinamik giriş, 0 dan 1 e (L/H) durum değişimi	 12-07-07	
Dinamik giriş, 1 den 0 a (H/L) durum değişimi	 12-07-08	
VE kapısı, genel sembol	 12-27-02	
VEYA kapısı, genel sembol	 12-27-01	
DEĞİL kapısı, invertör	 12-27-11	
Negatif çıkışlı VE, VEDEĞİL	 12-28-01	
Negatif çıkışlı VEYA, VEYADEĞİL	 12-28-02	

Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat

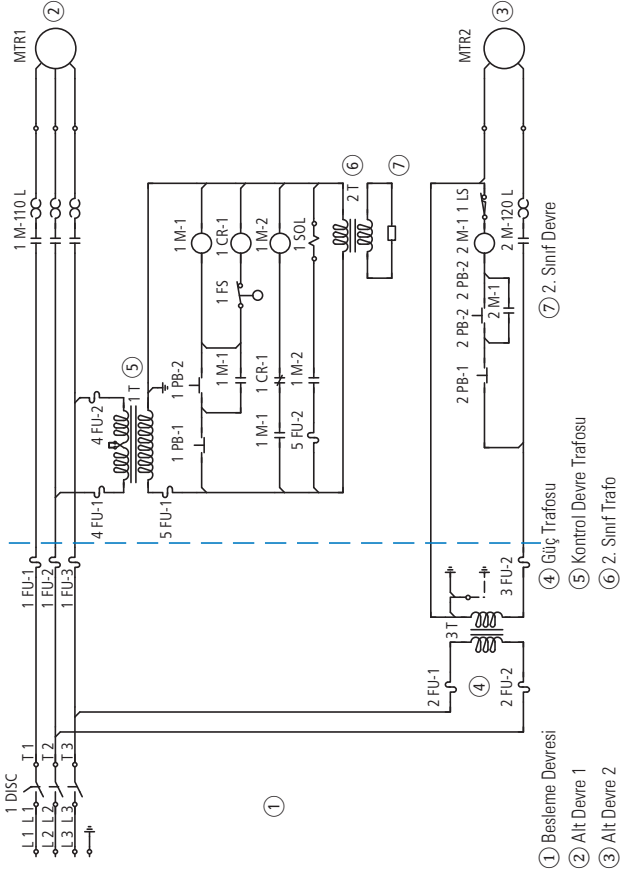
Elektrikli devre sembolleri, Avrupa - Kuzey Amerika

Açıklama	IEC (DIN EN)	NEMA ICS/ANSI/IEEE
Ayrık VEYA kapısı, genel	 12-27-09	
RS değıştirici	 12-42-01	
Tek kararlı kapı, çıkış pulsu esnasında tetiklenemez, genel sembol	 12-44-02	
Gecikme, gecikme değerlerinin gösterimi ile değışken	 02-08-05	
Yarı iletken diyot, genel sembol	 05-03-01	 (A) (K)
Sınırlama diyotu, Zener diyot	 05-03-06	
Işık Saçan Diyot (LED), genel sembol	 05-03-02	
Çift yönlü diyot, diak	 05-03-09	 (T) (T)
Tristör, genel sembol	 05-04-04	 (A) (K)
PNP transistör	 05-05-01	 (A) (K) or (E) (C), (B)
NPN transistör, kolektör muhafazaya bağlıdır.	 05-05-02	 (K) (A) or (E) (C), (B)

Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat

Kuzey Amerikan grafik sembolleri kullanan devre şeması örnekleri

ANSI sembolleri kullanan Kuzey Amerikan kurulum şeması örneği

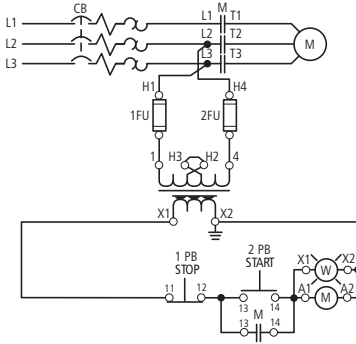


Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat

Kuzey Amerikan grafik sembolleri kullanan devre şeması örnekleri

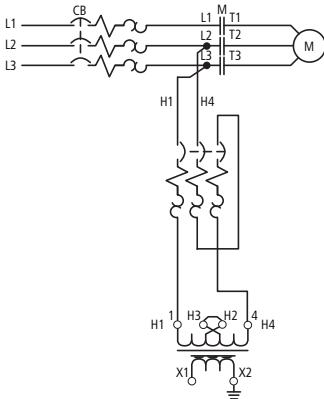
Kuzey Amerikan grafik sembolleri kullanan devre şeması örnekleri

Kontrol devresi, sigortalı



Kontrol devresi, sigortasız

9



Notlar

Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat

Kontrol devresi kontak dereceleri için Kuzey Amerikan sınıflandırma

Sınıflandırma	Atama Azami Nominal Gerilim Değeri			Termal kesintisiz akım
	600 V	300 V	150 V	
AC gerilim	600 V	300 V	150 V	A
Ağır Hizmet Tipi	A600	A300	A150	10
	A600	A300	–	10
	A600	–	–	10
	A600	–	–	10
Standart Hizmet Tipi	B600	B300	B150	5
	B600	B300	–	5
	B600	–	–	5
	B600	–	–	5
	C600	C300	C150	2.5
	C600	C300	–	2.5
	C600	–	–	2.5
	C600	–	–	2.5
	–	D300	D150	1
	–	D300	–	1
	DC gerilim			
	Ağır Hizmet Tipi	N600	N300	N150
N600		N300	–	10
N600		–	–	10
Standart Hizmet Tipi	P600	P300	P150	5
	P600	P300	–	5
	P600	–	–	5
	Q600	Q300	Q150	2.5
	Q600	Q300	–	2.5
	Q600	–	–	2.5
	–	R300	R150	1.0
	–	R300	–	1.0
	–	–	–	–

UL 508, CSA C 22.2-14 ve NEMA ICS 5'e göre

Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat

Kontrol devresi kontak dereceleri için Kuzey Amerikan sınıflandırma

Anahtarlama kapasitesi				
Nominal gerilim V	Kapama A	Kesme A	Kapama VA	Kesme VA
120	60	6	7200	720
240	30	3	7200	720
480	15	1.5	7200	720
600	12	1.2	7200	720
120	30	3	3600	360
240	15	1.5	3600	360
480	7.5	0.75	3600	360
600	6	0.6	3600	360
120	15	1.5	1800	180
240	7.5	0.75	1800	180
480	3.75	0.375	1800	180
600	3	0.3	1800	180
120	3.6	0.6	432	72
240	1.8	0.3	432	72
125	2.2	2.2	275	275
250	1.1	1.1	275	275
301 – 600	0.4	0.4	275	275
125	1.1	1.1	138	138
250	0.55	0.55	138	138
301 – 600	0.2	0.2	138	138
125	0.55	0.55	69	69
250	0.27	0.27	69	69
301 – 600	0.10	0.10	69	69
125	0.22	0.22	28	28
250	0.11	0.11	28	28
301 – 600	–	–	–	–

Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat

Kuzey Amerikan motor tam yük akım dereceleri (FLC)

Tam Yük Akım, Kuzey Amerikan Üç-fazlı Alternatif-Akım Motorlar¹⁾

Motor Derecesi	Amper cinsinden motor tam yük akımları ²⁾			
	115 V 120 V	230 V 240 V	460 V 480 V	575 V 600 V
1/2	4.4	2.2	1.1	0.9
3/4	6.4	3.2	1.6	1.3
1	8.4	4.2	2.1	1.7
1 1/2	12	6.0	3.0	2.4
2	13.6	6.8	3.4	2.7
3		9.6	4.8	3.9
5		15.2	7.6	6.1
7 1/2		22	11	9
10		28	14	11
15		42	21	17
20		54	27	22
25		68	34	27
30		80	40	32
40		104	52	41
50		130	65	52
60		154	77	62
75		192	96	77
100		248	124	99
125		312	156	125
150		360	180	144
200		480	240	192
250			302	242
300			361	289
350			414	336
400			477	382
450			515	412
500			590	472

¹⁾ Kaynak: NEC Kanunu, Tablo 430-250, 208 V ve 200 V motorlar için ek tam yük akım değerleri ile.

²⁾ Tablolarda verilen tam yük akım değerler cihaz seçimi için kılavuz olarak kullanılır. Ayrıca, motor üreticisi verilerine ve motor isim plakası üzerinde fiili verileri de göz önünde bulundurunuz.

Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat

Elektriksel ekipmanlar için Kuzey Amerikan çevresel derecelendirmeler

Elektriksel ekipmanlar için Kuzey Amerikan ve IEC/EN çevresel derecelerinin kıyaslanması

Kuzey Amerikan tipi dereceler yerine IEC/EN standartlarına göre IP dereceleri kullanılamaz.

Gösterilen IP dereceleri sadece kaba bir kıyaslama içindir. İlgili standartlardaki testler ve değerlendirme kriterleri birbirlerinden çok farklı oldukları için kesin olarak çevrim mümkün değildir.

UL/CSA ve NEMA tipi derecelendirmeler genellikle birbirlerinin yerine kullanılabilir. İkisi arasındaki en önemli fark ise, UL/CSA tip derecelendirmelerin, Kuzey Amerika'da tercih edilen derece tasdik yöntemi olan, onaylı bir kurum tarafından belgelendirilmesidir. Kuzey

Amerikan çevresel derecelendirmeler aşağıdaki standartlara göre ayarlanmıştır:

- NFPA 70 (Ulusal Elektrik Kanunu),
- CEC (Kanada Elektrik Kanunu)
- UL 50E, UL 508A,
- CSA-C22.2 No. 94-M91 (2006),
- NEMA 250-2008 (Ulusal Elektrikli
- NEMA 250-2008 (Ulusal Elektriksel Ekipman Üreticileri Demeği).

Kuzey Amerikan çevresel dereceler	Uygulama	IEC/EN 60529, DIN 40050'e göre kaba IP eş değeri
UL/CSA Tip1 Kapalı cihazla nadiren temas, havadaki kir	İçerde kullanım	IP20
UL/CSA Tip2 Akitmaz	İçerde kullanım	IP22
UL/CSA Tip3 Toz geçirmez, yağmur geçirmez, yağmura, kara ve sulu kara karşı bir derece koruma,	Dışarda kullanım	IP55
UL/CSA Tip3R Yağmur geçirmez, kara ve sulu kara karşı bir derece koruma,	Dışarda kullanım	IP24
UL/CSA Tip3S Toz geçirmez, yağmur geçirmez, sulu kar ve buza karşı koruma	Dışarda kullanım	IP55

Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat

Elektriksel ekipmanlar için Kuzey Amerikan çevresel derecelendirmeler

Kuzey Amerikan çevresel dereceler	Uygulama	IEC/EN 60529, DIN 40050'e göre kaba IP eş değeri
UL/CSA Tıp3X,3RX,3SX 3,3 Rand 3 S ile aynı, ancak ek olarak korozyona karşı direnç mevcuttur	Dışarda kullanım	IP55
UL/CSA Tıp4 Su sızdırmaz, yağmur suyu sızdırmaz, toz sızdırmaz.	İçerde veya dışarda kullanım 1)	IP66
UL/CSA Tıp4X Su sızdırmaz, yağmur suyu sızdırmaz, toz sızdırmaz, korozyona dirençlidir.	İçerde veya dışarda kullanım 1)	IP66
UL/CSA Tıp 5 Damlatmaz, toz sızdırmaz.	Dışarda kullanım 1)	IP53
UL/CSA Tıp6 Su sızdırmaz, yağmur suyu sızdırmaz geçici olarak suya batırılabilir	İçerde veya dışarda kullanım 1)	IP67
UL/CSA Tıp12 Sık görülen endüstriyel derecelendirme, damlatmaz, toz sızdırmaz	İçerde kullanım1)	IP54
UL/CSA Tıp13 damlatmaz, toz sızdırmaz, yağ sızdırmaz	Dışarda kullanım 1)	IP54

¹⁾Üretici talimatlarını dikkate alın!

Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat

Elektriksel ekipmanlar için Kuzey Amerikan çevresel derecelendirmeler

Terimler Türkçe/İngilizce:

Genel amaçlı	general purpose
Damlatmaz	drip-tight
Toz sızdırmaz	dust-tight
Yağmur sızdırmaz	rain-tight
Yağmurdan etkilenmez	rain-proof
İklimden etkilenmez	weather-proof
Su sızdırmaz	water-tight
Suya batırılabilir	submersible
Buza dirençli	ice resistant
Karlı yağmura dirençli	sleet resistant
Korozyona dirençli	corrosion resistant
Yağ sızdırmaz	oil-tight

Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat

Kuzey Amerikan iletken kesitleri

Kuzey Amerikan kablo kesitlerinin mm² 'ye çevrimi

ABD/Kanada	Avrupa	
AWG	mm ² (tam)	mm ² (en yakın standart boyut)
22	0.324	0.4
20	0.519	0.5
18	0.823	0.75
16	1.31	1.5
14	2.08	
12	3.31	4
10	5.261	6
8	8.367	10
6	13.30	16
4	21.15	25
3	26.67	
2	33.62	35
1	42.41	
1/0 (0)	53.49	50
2/0 (00)	67.43	70
3/0 (000)	85.01	
4/0 (0000)	107.2	95

Dünya Piyasaları ve Kuzey Amerika'ya İhracat

Kuzey Amerikan iletken kesitleri

ABD/Kanada kcmil	Avrupa	
	mm ² (tam)	mm ² (en yakın standart boyut)
250	127	120
300	152	150
350	177	185
400	203	
450	228	
500	253	240
550	279	
600	304	300
650	329	
700	355	
750	380	
800	405	
900	456	
1,000	507	500

9

Kablo boyutları sıklıkla "dairesel mill" birimine ek olarak "MCM" birimi ile verilir:
250 000 dairese mil = 250 MCM

Notlar

Standartlar, formüller, tablolar

	Sayfa
Elektriksel ekipmanların işaretlenmesi	10-2
Koruyucu önlemler	10-4
Kablo ve iletkenlerin aşırı akıma karşı korunması	10-12
Makinelerin elektriksel ekipmanları	10-21
Risk azaltma önlemleri	10-27
Elektriksel ekipmanlar için koruma tipleri	10-29
Anahtarlama elemanları için kullanım kategorileri	10-34
Kontaktörler ve motor yolvericiler için kullanım kategorileri	10-36
Yük ayırıcılar için kullanım kategorileri	10-40
Motor anma akımları	10-43
İletkenler	10-46
Formüller	10-54
Uluslararası Birim Sistemi	10-58

Standartlar, formüller, tablolar

Elektriksel ekipmanların işaretlenmesi

DIN EN 81346-2 (IEC 81346-2)'e göre işaretleme

Eaton yukardaki standardı kullanmaktadır. Bugüne kadar kullanılan işaretleme yönteminin aksine öncelikli olarak, ilgili devre içindeki elektriksel elemanın fonksiyonu kod harfini belirlemektedir. Bu da demektir ki, kod harflerinin seçiminde belli bir serbestlik vardır. Direnç örnek alındığında:

- Normal akım sınırlayıcı: R
- Isıtıcı direnci: E
- Ölçüm direnci: B'dir.

Buna ek olarak Eaton'ın, standartlardan farklılık gösteren standart yorumlamaları da mevcuttur.

- Bağlantı terminallerinin işaretleri sağdan **okunmaz.**
- Cihazın kullanımı ile ilgili ikinci işaretleme kodu **verilmez.** Ör.: zaman rölesi K1T artık K1 olmuştur.
- Ana işlevi koruma olan devre kesiciler hâlâ Q ile işaretlenecektir. Sol üst taraftan itibaren 1'den 10'a kadar numaralanırlar.
- Kontaktörler yeni olarak Q ile işaretlenmiş olup 11'den nn'e kadar numaralanmışlardır. Ör.: K91M artık Q2 olmuştur.
- Yardımcı kontaktörler K olarak kalırlar ve 1'den n'ye kadar numaralanırlar.

İşaretleme, devre sembolüne mümkün olduğunca yakın, en uygun konumda görülür. İşaretleme, tesisatta kullanılan cihazlarla çeşitli devre dökümanları (kablolama şemaları, parça listeleri, devre şemaları, talimatlar) ile bağlantı sağlar. Daha basit bakım için, cihazların üzerine veya yakınına işaretleme tamamı veya bir kısmı ilüstrilebilir.

Seçilmiş belli cihazlarda Eaton'ın kullandığı eski ve yeni kod harfleri. → Bakınız tablo, sayfa 10.3.

Standartlar, formüller, tablolar

Elektriksel ekipmanların işaretlenmesi

Kod harfi	Amaç	Elektriksel ekipman örnekleri
A	(pek çok amaç)	(ana amacı olmadan)
B	Sinyal üretimi	Basınç şalterleri, limit şalterleri
C	Depolama	Kondansatörler
D	(sonrası için rezervli)	
E	Enerji kaynağı	Isıtma direnci, lambalar
E F	Koruma	Bimetal üniteler, sigortalar
G	Güç kaynağı	Jeneratör, UPS
H	(sonrası için rezervli)	
I	(kullanılmamalıdır)	
J	(sonrası için rezervli)	
KP	Sinyal işleme	Yardımcı kontaktör, zaman rölesi
L	(sonrası için rezervli)	
M	Sürüş enerjisi	Motor
N	(sonrası için rezervli)	
O	(kullanılmamalıdır)	
P	Bilgi ekranı	Sinyalizasyon ve ölçme cihazları
Q	Anahtarlama enerjisi/ sinyal akışı	Yumuşak yolverici, kontaktör, motor yolverici
R	Enerji akış sınırlama	Reaktör bobinleri, diyotlar
S	Manuel sinyal üretimi	Kontrol devre cihazları
T	Enerji dönüşümü	Frekans çeviriciler, transformatörler
U	Nesne sabitleme	
V	Malzeme işleme	Elektro filtre
W	Güç iletimi	
X	Nesne bağlantısı	Terminal, fiş bağlantısı
Y, Z	(sonrası için rezervli)	

Standartlar, formüller, tablolar

Koruyucu önlemler

IEC 60364-4-41/DIN VDE 0100-410'a göre elektrik çarpmasından koruma

Bu başlık, temel koruma (önceden doğrudan temasa karşı koruma), hata koruması (önceden dolaylı temasa karşı korunma) ve hem dolaylı, hem de doğrudan temasa karşı koruma olarak ayrılabilir.

• Temel koruma

Bu, personeli ve çalışan hayvanları elektriksel ekipmanların çıplak kısımları ile temasa geçmekten dolayı ortaya çıkan tehlikelerden korumayı içeren tüm önlemlerdir.

• Hata koruması

Personeli ve çalışan hayvanları, bileşenler veya iletkenlerin çıkıntıları ile temaslarından doğabilecek hata senaryolarından korumaktır.

• İlave koruma

Temel veya hata koruma yöntemlerinin eksik kalması durumunda veya daha büyük potansiyel tehlikenin mevcut bulunması durumunda, $I_{\Delta n} \leq 30$ mA olan kaçak akım koruyucu cihazlar ilave koruma sunarlar. Koruma, ya a) cihazın kendisinden, ya b) kurulum yapılırken alınan koruyucu önlemler, ya da c) a) ve b)'nin her ikisinin birlikte kullanımıyla garanti edilmelidir.

Temel, hata ve ilave korumaya uygun bir biçimde birleştiği takdirde, aşağıdaki koruyucu önlemler sonuç verir ve DIN VDE 0100'ün 410'uncu bölümünde yer alır:

- Güç beslemesinin otomatik olarak kesilmesi (0100-411)
- Çift veya güçlendirilmiş yalıtım (0100-412)
- Koruyucu bölmelendirme (0100-413)
- Emniyetli ekstra düşük gerilim SELV veya PELV (0100-414)

Haziran 2007 tarihli DIN VDE 0100-410'ye yapılan kilit değişikliklerden biri, dış alanlar ve prizler için son devrelerdeki ek korumalardır (411.3.3). Bu, ≤ 20 A olan prizlerin yanı sıra, dış mekanlarda kullanılan ≤ 32 A olan cihazlarda eşik değeri $I_{\Delta n} \leq 30$ mA olan kaçak akım cihazları ile ek koruma sağlanmasını şart koşmaktadır. Bundan dolayıdır ki, emniyeti arttırmak üzere, daha önceki öneri zorunluluk halini almıştır.

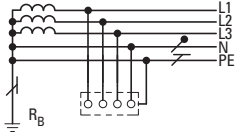
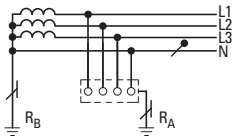
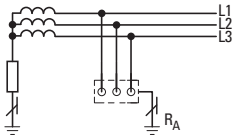
Standartlar, formüller, tablolar

Koruyucu önlemler

Ayırma veya ikaz yolu ile doğrudan temasa karşı koruma

Ayırma koşulları, kullanımda olan sistem ve seçilen koruyucu cihaza göre belirlenmektedir.

IEC 60364-1/DIN VDE 0100-100'e göre sistemler

Toprak sürekliliği tipi sistemler	Tanımlamanın anlamı
TN sistemi 	<p>T: Bir noktanın doğrudan topraklanması N: (Elektriksel Ekipmanın) Güç kaynağı sistemi toprağına doğrudan şasi yapılması.</p>
TT sistemi 	<p>T: Bir noktanın doğrudan topraklanması T: Güç kaynağı sisteminin mevcut topraklamasından bağımsız olarak şasinin doğrudan toprağına bağlanması.</p>
IT sistemi 	<p>I: Tüm canlı parçalar topraktan izole edilmiş veya tek bir nokta yüksek empedans ile toprağına bağlı T: Güç kaynağı sisteminin mevcut topraklamasından bağımsız olarak şasinin doğrudan toprağına bağlanması</p>

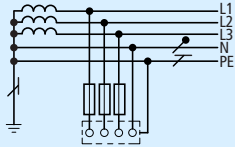
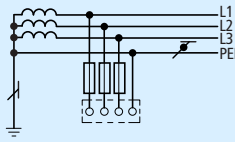
R_B Akım kaynağında topraklama

R_A Elektriksel ekipmanın şasisinde topraklama

Standartlar, formüller, tablolar

Koruyucu önlemler

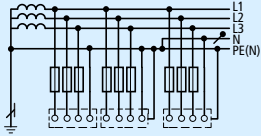
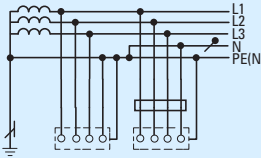
IEC 60364-4-41/ DIN VDE 0100-410'e göre koruyucu cihazlar ve devre kesme şartları

Dağıtım sistemi türü	TN sistemi	
Koruyucu	Devre Prensibi	Devre kesme şartı
Aşırı akım koruma cihazı	<p>TN-S sistemi</p> <p>Tüm sistemde ayrılmış nötr ve koruyucu iletkenler</p> 	<p>$Z_s \times I_a \leq U_0$ şöyle ki:</p> <p>$Z_s =$ Hata devresinin empedansı</p> <p>$I_a = (0100-411.3.2)$'de devre kesmeye neden olan akım:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ≤ 5 s • ≤ 0.2 s <p>$U_0 =$ Topraklı iletkene karşı anma gerilimi</p>
Sigortalar Minyatür devre kesiciler, devre kesiciler	<p>TN-C sistemi</p> <p>Tüm sistemde, nötr iletken ve koruyucu iletken fonksiyonları tek bir PEN iletkende toplanmıştır.</p> 	

Standartlar, formüller, tablolar

Koruyucu önlemler

IEC 60364-4-41/ DIN VDE 0100-410'e göre koruyucu cihazlar ve devre kesme şartları

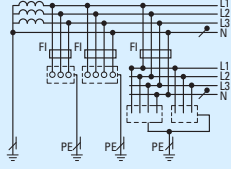
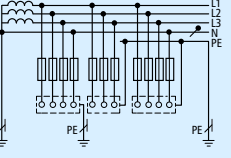
Dağıtım sistemi türü	TN sistemi	
Koruyucu	Devre Prensibi	Devre kesme şartı
Aşırı akım koruma cihazı	<p>TN-C-S sistemi</p> <p>Sistemin bir bölümünde nötr iletken ve koruyucu iletken fonksiyonları tek bir PEN iletkende toplanmıştır.</p> 	
Hata akım koruma cihazı		$Z_s \times I_{\Delta n} \leq U_0$ $I_{\Delta n} = \text{Anma hata akımı}$ $U_0 = \text{İzin verilen azami dokunma gerilimi } ^1):$ $(\leq 50 \text{ V AC, } \leq 120 \text{ V DC})$

¹⁾ → Tablo, sayfa 10-11

Standartlar, formüller, tablolar

Koruyucu önlemler

IEC 60364-4-41/ DIN VDE 0100-410'e göre koruyucu cihazlar ve devre kesme şartları

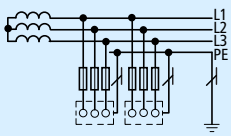
Dağıtım sistemi türü	TT sistemi	
Koruyucu	Devre Prensipleri	Devre kesme şartı
Kaçak akım cihazı (Genel durum)		$R_A \times I_{\Delta n} \leq U_L$ R_A = Şaşinin iletken parçalarının topraklama direnci (toplam) $I_{\Delta n}$ = Anma hata akımı U_L = Azami izin verilen dokunma gerilimi ¹⁾ : (≤ 50 V AC, ≤ 120 V DC)
Aşırı akım koruma cihazı Sigortalar, minyatür devre kesiciler, devre kesiciler (özel durum)		$R_A \times I_a \leq U_L$ $I_a \leq 5$ saniyede otomatik olarak bağlantı kesilmesine neden olan akım

¹⁾ → Tablo, sayfa 10-11

Standartlar, formüller, tablolar

Koruyucu önlemler

IEC 60364-4-41/ DIN VDE 0100-410'e göre koruyucu cihazlar ve devre kesme şartları

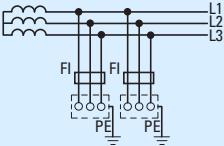
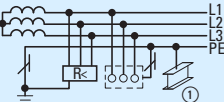
Dağıtım sistemi türü	TT sistemi
Koruyucu	Devre Prensibi
Aşırı akım koruma cihazı (her zaman için ek yalıtım izleme cihazı ile, aşağıya bakınız)	 <p>Devre kesme şartı</p> <p> $R_A \times I_d \leq U_L$ (1) $Z_S \times I_a \leq U_o$ (2) R_A= Toprağa bağlanmış tüm iletken parçaların topraklama direnci I_d= Bir faz iletkeni ile ona bağlı koruyucu iletken eleman arasında oluşan göz ardı edilebilecek empedansla ilk hata durumunda hata akımı U_L= Azami izin verilen dokunma gerilimi ¹⁾: ≤ 50 V AC, ≤ 120 V DC </p>

¹⁾ → Tablo, sayfa 10-11

Standartlar, formüller, tablolar

Koruyucu önlemler

IEC 60364-4-41/ DIN VDE 0100-410'e göre koruyucu cihazlar ve devre kesme şartları

Dağıtım sistemi türü	IT sistemi	
Koruyucu	Devre prensibi	Devre kesme şartı
<p>Kaçak akım cihazı (RCD) (her zaman için ek yalıtım izleme cihazı ile, aşağıya bakınız)</p>		$R_A \cdot I_{\Delta n} \leq U_L$ <p>$I_{\Delta n}$ = Anma hata akımı</p>
<p>Yalıtım izleme cihazı (IMD)</p>	 <p>① İlave potansiyel eşitleme</p>	<p>Yalıtım izleme cihazı bütün canlı parçaların toprağa karşı olan yalıtım durumlarını izlemek için kullanılır. Direnç belli bir değerin (R) altına düştüğü takdirde bir ikaz (görüntülü/sesli) verilir. Sistem devresi kesilmemiştir ancak ikinci bir toprak hatası oluşana ve otomatik devre kesme devreye girene kadar işlemdedir.</p>

Standartlar, formüller, tablolar

Koruyucu önlemler

Koruyucu cihaz, tesisatın hatalı kısmının bağlantısını otomatik olarak kesmelidir. Tesisatın herhangi bir yerinde aşağıdaki

tabloda belirtilenden daha yüksek dokunma gerilimi veya etkin süre olamaz..

Anma geriliminin değerine göre azami devre kesme süreleri (sn). VDE 0100-411.3.2.2'ye göre sistem

		Sistem	
		TN	DD
		Azami devre kesme süresi [s]	Azami devre kesme süresi [s]
$50 \text{ V} < U_0 \leq 120 \text{ V}$	AC	0.8	0.3
	DC	(notlara bakınız)	(notlara bakınız)
$120 \text{ V} < U_0 \leq 230 \text{ V}$	AC	0.4	0.2
	DC	5.0	0.4
$230 \text{ V} < U_0 \leq 400 \text{ V}$	AC	0.2	0.07
	DC	0.4	0.2
$U_0 > 400 \text{ V}$	AC	0.1	0.04
	DC	0.1	0.1

U_0 toprağa göre faz iletkeninin anma işletme gerilimidir.

Not:

Elektrik çarpmasına karşı korumadan, farklı nedenlerle de devre kesilmesi gerekli olabilir.

Standartlar, formüller, tablolar

Kablo ve iletkenlerin aşırı akıma karşı korunması

Kablo ve iletkenlerin, bir kısa devrenin neden olduğu aşırı ısıdan, aşırı akım koruma cihazları kanalıyla korunması gerekmektedir.

(derinlemesine açıklamalar VDE yayınları serisinin yeni DIN VDE 0100-430 3. baskısının 143. cildinde bulunmaktadır)

Aşırı yük koruma

Aşırı yük koruma, iletken yalıtımlarına, terminalere ve iletkenler çevresindeki bağlantı ya da alanlara herhangi bir zarar verebilecek ısı artışları oluşmadan önce, iletkenlerdeki aşırı yük akımlarını engelleyecek koruyucu cihazları içerir. İletkenlerin aşırı yüke karşı korunmasından önce aşağıdaki şartların yerine gelmesi gerekmektedir (kaynak: DIN VDE 0100-430)

$$\begin{aligned} I_B &\leq I_n \leq I_Z \\ I_Z &\leq 1.45 I_Z \end{aligned}$$

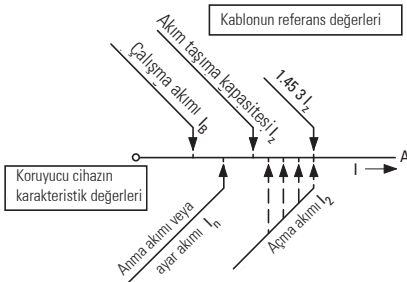
I_B Devrenin beklenen çalışma akımı
 I_Z İletken veya kablunun akım taşıma kapasitesi
 I_n Koruyucu cihazın anma çalışma akımı

Not:

Ayarlanabilir koruyucu cihazlar için, I_n ayarlanan değere denktir.

I_Z Cihaz yönetmeliklerinde belirtilen şartlar altında koruyucu cihazın açma yapmasına neden olan akım.

10



Aşırı yük koruyucu cihazların ayarlanması

Aşırı yük koruma amaçlı cihazlar, devrenin daha üst bölümlerinde korumayı sağlayacak

cihazlar bulunmadığı takdirde, her devrenin girişine aşırı yük koruma yerleştirilmeli akım taşıma kapasitesinin düşürüldüğü her noktaya kurulmalıdır.

Standartlar, formüller, tablolar

Kablo ve iletkenlerin aşırı akıma karşı korunması

Not:

Akım taşıma kapasitesinde azalmanın nedenleri:

İletken kesit alanının azalması, farklı bir kurulum yöntemi, farklı iletken yalıtımı, farklı iletken sayısı

Devreyi kesintiye uğratmak tehlike doğuracaksa, aşırı yük koruma amaçlı cihazlar kullanılmamalıdır. Devreler öyle tasarlanmalıdır ki, aşırı akım oluşma olasılığını göz önünde bulundurmaya ihtiyaç olmamalıdır.

Kısa devre koruma

Kısa devre korumanın anlamı, iletken yalıtımlarına, terminallere ve iletkenler çevresindeki bağlantı ya da alanlara herhangi bir zarar verebilecek ısı artışları oluşmadan önce, iletkenlerdeki aşırı yük akımlarını engelleyecek koruyucu cihazları sağlamaktır. Genelde, izin verilebilir kısa devre kesme süresi t , aşağıdaki denklem kullanılarak takribi olarak belirlenir:

$$t = \left(k \times \frac{S}{I} \right)^2 \quad \text{or} \quad I^2 \times t = k^2 \times S^2$$

Sembollerin anlamı ise şu şekildedir:

t : Kısa devre durumunda saniye cinsinden izin verilen devre kesme süresi

S : mm² cinsinden iletken kesit alanı

I : A'da azami seviyeye erişen kısa devre akımının r.m.s. değeri

k : sabit değer

– PVC yalıtımlı bakır iletkenler için 115.

Örnekler:

Zaman rölesi = kontaklar ve bobinlerle fonksiyon rölesi

Zaman anahtarları = kontaklarla fonksiyon rölesi

- Dönen makineler için enerji devreleri
- Sarmal bobinler için besleme devreleri
- Akım trafolarının sekonder devreleri
- Emniyet amaçlı devreler

- PVC yalıtımlı alüminyum iletkenler için 76
- Kauçuk yalıtımlı bakır iletkenler için 141
- Kauçuk yalıtımlı alüminyum iletkenler için 93
- Bakır iletkenlerdeki yumuşak lehimler için 115
- Diğer k değerleri DIN VDE 0100-430 Tablo 43A'da verilmiştir.

Çok kısa devre kesme süreleri ile (< 0.1 sn) $k^2 \times S^2$ denkleminin çarpımı üretici tarafından belirtilen akım kısıtlama cihazının $I_2 \times t$ değerinden daha büyük olmalıdır.

Kısa devre durumunda koruyucu cihazların uyarlanması. 10

Kısa devre esnasında koruma yapacak cihazlar her bir devrenin başına kurulmalı ve kısa devre koruma amaçlı olarak devrenin daha üst bölümlerinde başka bir cihaz bulunmuyorsa, kısa devre akımı taşıma kapasitesinin azaldığı her noktada kurulmalıdır.

Standartlar, formüller, tablolar

Kablo ve iletkenlerin aşırı akıma karşı korunması

Not:

Kısa devre akımı taşıma kapasitesinin azalmasındaki nedenler şunlar olabilir: iletken kesit alanındaki azalmalar, diğer iletken yalıtımları. Devreye yapılacak bir müdahale tehlike yaratacaksa, kısa devre koruma sağlanmamalıdır.

Bu durumda iki şartın yerine getirilmesi

gerekmektedir:

- Kablolar, riskler en aza indirilecek biçimde döşenmelidir,
- Kablolar, yanıcı maddeler bölgelerinde serilmemelidir.

Faz ve nötr iletkenlerinin korunması

Faz iletkenlerinin korunması

Her bir ana kutupta aşırı akım koruma bulunmalıdır: aşırı akımın oluştuğu iletkeni devre dışı bırakmalı, ama diğer akım geçen iletkenleri devre dışı bırakması gerekmemelidir.

Not:

Tek bir ana kutbun devreden çıkarılması tehlikeli görüldüğü takdirde, örneğin üç fazlı motorlarda olduğu gibi, gerekli önlemler alınmalıdır. Motor koruyucu devre kesiciler standart olarak üç kutbu devreden çıkarmalıdır.

- Kısa devre durumunda nötr iletken, ana kutuplar için sağlanan cihaz tarafından korunmaktadır
- Normal çalışma şartları altında, nötr iletkenden geçen en büyük akım, bu iletkenin akım taşıma kapasitesinin hayli altındadır.

Not:

Güç, ana kutuplar arasında mümkün olduğunca eşit olarak bölünerek transfer edildiği müddetçe, bu ikinci şart karşılanmış demektir. Örneğin, yükün toplam enerji tüketimi faz ve nötr iletken arasında bölündüğü müddetçe, lambalar ve priz çıkışları devreden geçen toplam enerjinin çok daha altındadır.

10

Nötr iletkeni koruma

1. Doğrudan topraklanmış nötr noktalı tesisatlar (**TN** veya **TT** sistemler)

Nötr iletkenin kesiti ana kutuplardan az olduğunda, nötr iletkeninde bu kesite uygun bir aşırı akım izleme cihazı tedarik edilmelidir. Bu aşırı akım izleme cihazı faz iletkenlerinin bağlantısının kesilmesi ile sonuçlanabilmekte birlikte, bu durum nötr iletkenler için geçerli olmayabilir.

Nötr iletkeninde, aşağıdaki şartlarda, bir aşırı akım izleme cihazı gerekli değildir:

Standartlar, formüller, tablolar

Kablo ve iletkenlerin aşırı akıma karşı korunması

2. Nötr iletkenin dahil edilmesi gerekli olan doğrudan topraklanmamış tesisatlarda (IT sistem), ilgili devrelerdeki (nötr iletken de dâhil) tüm faz iletkenlerinin devreden çıkarılmasını sağlamak için bir aşırı akım izleme cihazı tedarik edilmelidir.

Ancak, söz konusu nötr iletkenin, tesisatın giriş şalteri gibi devrenin daha üst tarafında bir koruyucu cihaz tarafından kısa devreye karşı korunduğu durumda, aşırı akım izleme cihazı atlanmış olabilir.

Nötr iletkenin bağlantısının kesilmesi

Nötr iletkenin bağlantısının kesilmesinin belirlendiği durumlarda, kullanılan koruyucu cihaz öyle tasarlanmış olmalıdır ki, hiçbir koşulda, faz iletkenlerinden önce bağlantısı kesilemesin ve gene onlardan sonra bağlanmasın. 4 kutuplu NZM devre kesiciler her zaman için bu şartları sağlarlar.

Standartlar, formüller, tablolar

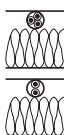




Kablo ve iletkenlerin aşırı akıma karşı korunması

10

DIN VDE 0298-4'e göre 25 °C ortam hava sıcaklığında, PVC yalıtımlı kabloların ve iletkenlerin akım taşıma kapasiteleri ve korumaları

NY, NYCW, NYKY, NYM,
NYMZ, NYMT, NYBUY,
NHYRUZY

Kablo veya iletken
tipi NYM, NYBUY, NHYRUZY, NYIF,
H07V-U, H07V-R, H07V-K, NYIFY

Tesisat tipi	A1	b1	m ²	C	E
	Isı yalıtımlı duvarlarda, sıva altı kablo	Kablo kanallarında Tek damarlı kablolar	Çok damarlı kablo	Duvarda	Açıkta
					
	Sıva altında Çok damarlı kablo	Duvarda kablo kanalında kablo	Duvar yüzeyinde kablo kanalı içinde çok damarlı kablo	tek veya çok damarlı kablolar veya yalıtımlı kablolar	Duvara aşırı mesafesi 0.3 x d olan çok damarlı kablolar veya yalıtımlı kablolar
Sayı	2 3	2 3	2 3	2 3	2 3
	25 C ortam hava sıcaklığında ve 70 C çalışma sıcaklığında akım taşıma kapasitesi I _n				

Standartlar, formüller, tablolar

Kablo ve iletkenlerin aşırı akıma karşı korunması

Devamı

Tesisat tipi	A1			b1			m2			C			E					
	2	3	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3			
Kablo damarı sayısı	2	3	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3			
Bakır iletken kesiti mm ² olarak	I _z	I _n	I _z	I _n	I _z	I _n	I _z	I _n	I _z	I _n	I _z	I _n	I _z	I _n	I _z			
1.5	16.5	16	14.5	13	18.5	16	17.5	16	16	13	21	20	18.5	16	23	20	19.5	16
2.5	21	20	19.5	16	25	25	24	20	21	20	29	25	25	25	32	32	27	25
4	28	25	25	25	34	32	32	25	29	25	38	35	34	32	42	40	36	35
6	36	35	33	32	43	40	40	35	36	35	49	40	43	40	54	50	46	40
10	49	40	45	40	60	50	55	50	49	50	67	63	60	63	74	63	64	63
16	65	63	59	50	81	80	73	63	66	63	90	80	81	80	100	100	85	80
25	85	80	77	63	107	100	95	80	85	80	119	100	102	100	126	125	107	100
35	105	100	94	80	133	125	118	100	105	100	146	125	126	125	157	125	134	125
50	126	125	114	100	160	160	142	125	125	125	178	160	153	125	191	160	162	160
70	160	160	144	125	204	200	181	160	158	125	226	224	195	160	246	224	208	200
95	193	160	174	160	246	224	219	200	190	160	273	250	236	224	299	250	252	250
120	223	200	199	160	285	250	253	250	246	224	317	315	275	250	348	315	293	250

I_n : anma çalışma akımı tablodaki verilen değerlere uymayan aşırı akım koruyucu cihazlar için, mevcut olan bir alt anma çalışma akım değerini seçin.

Standartlar, formüller, tablolar

Kablo ve iletkenlerin aşırı akıma karşı korunması

DIN VDE 0100-540'a göre Koruyucu iletkenler için asgari kesit

		Koruyucu iletken veya PEN iletkeni ¹⁾		Ayrıca döşenen koruyucu iletken ³⁾		
Ana kutuplar		Yalıtımlı güç kabloları	4 iletkenli 0.6/1-kV kablo	Korumalı		Korumasız ²⁾
mm ²		mm ²	mm ²	mm ² Cu	Al	mm ² Cu
To	0.5	0.5	–	2.5	4	4
	0.75	0.75	–	2.5	4	4
	1	1	–	2.5	4	4
	1.5	1.5	1.5	2.5	4	4
	2.5	2.5	2.5	2.5	4	4
	4	4	4	4	4	4
	6	6	6	6	6	6
	10	10	10	10	10	10
	16	16	16	16	16	16
	25	16	16	16	16	16
	35	16	16	16	16	16
	50	25	25	25	25	25
	70	35	35	35	35	35
	95	50	50	50	50	50
	120	70	70	70	70	70
	150	70	70	70	70	70
	185	95	95	95	95	95
	240	–	120	120	120	120
	300	–	150	150	150	150
400	–	185	185	185	185	

1) PEN iletken $\geq 10 \text{ mm}^2$ Cu veya 18 mm^2 Al

2) Korumasız alüminyum iletkenlerin döşenmesine izin verilmez.

3) Ana kablo damarının $\geq 95 \text{ mm}^2$ veya daha fazla olduğu durumlarda, yalıtımsız iletkenlerin kullanılması önerilir.

Standartlar, formüller, tablolar

Kablo ve iletkenlerin aşırı akıma karşı korunması

Çevrim faktörleri

Ortam sıcaklığı 30 °C olmadığında;

akım taşıma kapasitesi, Tablo 17.

VDE 0298-4'e uygun olarak kablolarda

Yalıtım malzemesi ¹⁾ İzin verilen çalışma sıcaklığı Ortam hava sıcaklığı °C	NR/SR	PVC	EPR
	60 °C	70 °C	80 °C
Çevrim faktörleri			
10	1.29	1.22	1.18
15	1.22	1.17	1.14
20	1.15	1.12	1.10
25	1.08	1.06	1.05
30	1.00	1.00	1.00
35	0.91	0.94	0.95
40	0.82	0.87	0.89
45	0.71	0.79	0.84
50	0.58	0.71	0.77
55	0.41	0.61	0.71
60	–	0.50	0.63
65	–	0.35	0.55
70	–	–	0.45
75	–	–	0.32

¹⁾ Üretici tarafından verilen bilgiler ışığında daha yüksek ortam sıcaklıkları

Standartlar, formüller, tablolar

Kablo ve iletkenlerin aşırı akıma karşı korunması

DIN VDE 0298-4'e göre Çevrim faktörleri, Tablo 21

Birçok devrenin gruplandırılması

Düzenleme	Devre sayısı								
	1	2	3	4	6	9	12	16	20
1 Gömülü veya muhafazalı	1.00	0.80	0.70	0.65	0.57	0.50	0.45	0.41	0.38
2 Duvarlara veya zemine sabitlenmiş	1.00	0.85	0.79	0.75	0.72	0.70	0.70	0.70	0.70
3 Tavan altına sabitlenmiş	0.95	0.81	0.72	0.68	0.64	0.61	0.61	0.61	0.61

Çok damarlı kabloların veya kablo kanalı ya da tepsilerinin yanı sıra diğer gruplar için çevrim faktörleri DIN VDE 0298-4, Tablo 22 ila 27'de verilmiştir.

Standartlar, formüller, tablolar

Makinelerin elektriksel ekipmanları

DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1) özeti

Teçhiz edilecek makine tipi için ürün standardı (Tip C) bulunmadığı takdirde bu Makineler için Elektriksel Ekipmanlar standardı kullanılır. Personelin, makinelerin ve malzemelerin Avrupa Makine Emniyeti Yönetmeliğine göre emniyet gereksinimleri "Makinelerin Emniyeti" başlığı altında ele alınmıştır. Olası tehlike derecesi risk değerlendirilmesi ile belirlenir. Standartlarda ayrıca cihazlar, mühendislik ve imalat şartlarının yanısıra hatasız fonksiyon gösterme ve koruyucu önlemlerin etkinliği de bulunur. Aşağıdaki paragraflar standarttan çıkarılmış özetlerdir.

Ana şebeke izolasyon cihazı (ana şalter)

Her bir makine, manuel çalıştırılan bir ana şebeke izolasyon cihazı ile teçhiz edilmelidir. Ana şebeke izolasyon cihazını kullanarak makinenin tüm elektriksel ekipmanları ana şebekeden izole etmek mümkün olmalıdır. Kesme kapasitesi, makinedeki en büyük motorun sıkışma durumunda çekeceği akımı ve normal çalışma anında diğer yükler tarafından çekilen akımı ayırmak için yeterli olmalıdır. OFF konumu kilitlenebilir olmalı ve tüm kontaklar arasında belirlenen açıklıklar ve kaçak mesafelerine erişilene kadar gösterilmemelidir. Sadece bir ON ve bir OFF konumu olmalıdır.

Elektrik çarpmalarına karşı koruma

Elektrik çarpmalarına karşı personeli korumak için aşağıdaki tedbirler alınmalıdır.

Doğrudan temasa karşı temel koruma / koruma

Bu, özel bir araç veya anahtar kullanarak vasıflı bir personel tarafından açılabilen bir muhafaza tarafından koruma olarak anlaşılabilir. Bu gibi bir personel, muhafazayı açmadan önce ana şebeke ayırma cihazını devre dışı bırakmak zorunda değildir. Elektrikle

Ana şebekeden izolasyon şalteri olarak yıldız-üçgen, enversör ve çoklu devir şalterlerine izin verilmez.

Şalterlerin açtırma konumu bir şalt konumu olarak görülmez, bu nedenledir ki, bunların ana şebeke ayırma cihazı olarak kullanılmalarında herhangi bir kısıtlama bulunmamaktadır. Birçok girişin olduğu yerde, her birinin ana şebekeden ayırma cihazı olmalıdır. Sadece tek bir ana şebeke ayırma cihazının kapalı olmasından kaynaklanabilecek tehlikeler bulunduğu karşılıklı kilitleme olmalıdır. Sadece şalterler uzaktan çalıştırılmalı anahtarlar olarak kullanılabilirler.

Bunlar, ek bir kurma kolu ile tedarik edilmeli ve Kapalı konumunda kilitlenebilir olmalıdırlar.

bağlı parçalar, DIN EN 50274 veya VDE 0660-514'e göre doğrudan temasa karşı korunmalı olmalıdır.

Ana şebeke ayırma cihazının kapı ile kilitlendiği durumlarda, bir önceki paragrafta belirtilen kısıtlamalar geçerliliğini kaybeder zira kapı sadece şebeke ayırma cihazı OFF konumunda açılabilir. Özel araç kullanan bir

Standartlar, formüller, tablolar

Makinelerin elektriksel ekipmanları

elektriğinin kilitlemeyi kaldırmasına izin verilebilir; mesela bir hata aramak için. Kilitleme kaldırıldığında, ana şebeke ayırma cihazını OFF yapmak hala mümkün olabilmelidir. Bir muhafazanın anahtar kullanmadan ve ana şebekeden ayrılmadan açılmasının mümkün olduğu durumlarda, tüm elektriğe bağlı parçalar en azından DIN EN 60529; VDE 0470-1'e göre IP2X veya IPXXB derecesine uyumlu olmalıdır.

Hata koruması - Dolaylı temasa karşı koruma

Buna, hatalı yalıtımlardan kaynaklanan, tehlikeli temas gerilimleri de dâhildir. Bu şartı karşılamak üzere, IEC 60364-4-410; VDE 0100-410'a uygun koruyucu önlemler alınmalıdır.

Ekipmanların korunması

Elektrik kesilmesi durumunda koruma

Şebekede bir arızadan sonra elektrik geri gelirse, sonucun tehlikelere yol açabileceği ya da mülke zarar verebileceği durumda makineler veya makinelerin parçaları otomatik olarak çalışmaya başlamamalıdır. Bu durum kontaktör kontrolündeki mühürleme devreleri ile kolayca ortadan kaldırılabilir. İki tel kontrollü devrelerde, tahrik devresinin giriş kablosuna eklenecek bir üç telli yardımcı kontaktör kullanıldığı takdirde bu fonksiyon yerine getirilebilir. Ayrıca, ana şebeke ayırma cihazları ve motor koruma şalterlerine takılacak düşük gerilim bobini, elektriğin geri gelmesi durumunda otomatik çalışmayı güvenilir bir biçimde engelleyebilirler.

Aşırı akım koruma

Ana şebeke kablosu için genelde aşırı akım koruma cihazı gerekmez. Aşırı akım koruma giriş kablolarının başında koruyucu cihazlarla sağlanır. Diğer tüm devreler sigortalar veya şalterler vasıtası ile korunmalıdır. Sigortalar için şart şudur ki, sigortaların kullanıldığı ülkede, yedek sigortalar kolaylıkla bulunabilmelidirler. Bu zorluk şalterler kullanılarak aşılabılır ve bu durumda tüm kutupların aynı anda devreden çıkması, hızla çalışmaya hazır hale gelinilmesi

ve tek fazla çalışma riskini ortadan kaldırma gibi ek faydalar da sağlar.

Motorların aşırı yüke karşı korunması

0.5 kW'dan büyük, devamlı çalışan motorlar aşırı yüke karşı korunmalıdırlar. Diğer tüm motorlar için aşırı yük korunması önerilir. Sık sık çalışmaya başlayan ve frenleyen motorları korumak çok zor olabilmekte ve özel koruma cihazı gerektirmektedir. Kısıtlı soğutma olanağı bulunan motorlarda dâhili termal sensörler özellikle uygundur. Bunlara ek olarak, aşırı yük rölelerinin kullanımı, özellikle de sıkışmış bir motorun korunmasında, her zaman için önerilir.

Standartlar, formüller, tablolar

Makinelerin elektriksel ekipmanları

Bir hata durumunda kontrol fonksiyonları

Elektriksel ekipmandaki bir hata, tehlikeli bir durum veya bir hasarla sonuçlanmamalıdır. Tehlike oluşmasını önlemek için uygun tedbirler alınmalıdır. Genelde uygulamaya konduğu takdirde, uygun tedbirlerin masrafı çok yüksek olabilir. İlgili uygulamaya bağlı riskin boyutunu daha iyi değerlendirebilmek amacıyla DIN EN ISO 13849-1 standardı, "Kontrol sistemlerinin emniyetle ilgili parçaları Kısım 1: Tasarım için Genel Kurallar" yayınlanmıştır. DIN EN ISO 13849-1'e uygun risk değerlendirmelerinin kullanımından Eaton'ın emniyet kılavuzu "Makineler ve Sistemler için Emniyet Teknolojisi"nde (Sipariş No: PU05907001Z) söz edilmektedir.

Acil durdurma cihazı

Potansiyel olarak tehlike doğuracak her bir makine, ana devrede bir acil durdurma şalteri ve kontrol devresinde acil durdurma butonu olabilecek acil durdurma cihazı ile teçhiz edilmelidir.

Acil Durum Durdurma cihazını devreye sokmanın sonucunda tehlike yaratabilecek tüm akım yüklerinin kontaktörler, yardımcı kontaktörler veya ana şebeke izolasyon şalterinin düşük gerilim bobini gibi başka bir cihaz veya devrenin de-enerjizasyonu ile bağlantısı kesilmelidir.

Doğrudan manuel kullanım durumunda ise, acil durdurma butonlarının mantar basma başlıkları ve pozitif açan kontakları olmalıdır.

Acil durdurma kontrol devre cihazları aktive edildiğinde, sadece lokal resetleme yapıldıktan sonra yeniden başlatma mümkün olabilmelidir. Sadece resetleme yeniden başlatmak için yeterli olmamalıdır.

Dahası, aşağıdaki hususlar, hem acil durdurma şalteri, hem de acil durdurma kontrol devresi cihazları için geçerlidir:

- Kurma kolu kırmızı renkte olmalı, arka zemin sarı olmalıdır.
- Acil durdurma cihazları tehlike anında hızlı bir biçimde erişilebilir olmalıdır.
- Acil durdurma fonksiyonu tüm diğer fonksiyon ve operasyonlardan daha öncelikli olmalıdır.
- Testlerle, özellikle de zorlu ortam şartları altında fonksiyonel yeterliliği belirlemek mümkün olmalıdır.
- Birkaç acil durum durdurma alanının seperasyon ile ayrıldığı yerlerde, hangi alanlarda acil durdurma cihazlarının bulunduğu net olarak görülebilmelidir.

Acil durum operasyonları

Ancak, acil durum durdurma teriminden bununla hangi fonksiyonların yerine getirildiğini tam olarak belirlemek mümkün olmayabilmektedir. Burada daha hassas bir tanım verebilmek için DIN EN 60204-1 iki özel fonksiyon tanımlamaktadır:

1. Acil durum durdurma cihazları. Buna tehlikeli hareketin mümkün olan en kısa zamanda durdurulması da dâhildir.
2. Acil durum kesme cihazları. Doğrudan temasta elektrik çarpması riski olan bölgelerde, yani elektrik ihtiva eden elektrikli operasyon alanlarında bir Acil Durum kesme cihazı bulunacaktır.

Standartlar, formüller, tablolar

Makinelerin elektriksel ekipmanları

Butonların renkleri ve anlamları

DIN E 60073; VDE 0199

DIN EN 60204-1; VDE 0113-1, Tablo 2'ye göre

Renk	Anlamı	Tipik uygulaması
KIRMIZI	Acil durum	<ul style="list-style-type: none"> • Acil durdurma • Yangınla mücadele
SARI	Anormal durum	Müdahale, anormal durumları baskılamak veya istenmeyen değişiklikleri engellemek
MAVİ	Zorunlu eylem	Resetleme fonksiyonu
YEŞİL	Normal	Emniyetli durumdan başlatma
BEYAZ	özel bir anlamı bulunmamaktadır	<ul style="list-style-type: none"> • Start/ON (tercih edilen) • Stop/OFF
GRI		<ul style="list-style-type: none"> • Start/ON • Stop/OFF
SİYAH		<ul style="list-style-type: none"> • Start/ON • Stop/Off (tercih edilen)

Standartlar, formüller, tablolar

Makinelerin elektriksel ekipmanları

Sinyal lambalarının renkleri ve anlamları

DIN EN 60073; VDE 0199

DIN EN 60204-1; VDE 0113-1, Tablo 4'e göre

Renk	Anlamı	Tanımı	Tipik uygulaması
KIRMIZI	Acil durum	Potansiyel bir tehlike veya ani müdahale gerektiren durum hakkında uyarı	<ul style="list-style-type: none"> Yağlama sisteminde basınç arızası Belirlenen (güvenli) limitler dışında sıcaklık Koruyucu cihazın devreye girmesi ile temel ekipmanların durdurulması
SARI	Anormal durum	Yakın zamanda oluşacak kritik durum	<ul style="list-style-type: none"> Normal seviyeden farklı sıcaklık (veya basınç) Kısa bir süre izin verilebilecek aşırı yük
MAVİ	Zorunlu eylem	Operatör eylemi gerekli	<ul style="list-style-type: none"> Engelleri kaldırmak İleriye geçin
YEŞİL	Normal	Emniyetli çalışma şartları veya ilerlemek için yetki alındığının göstergesi	<ul style="list-style-type: none"> Soğutma sıvısı devridaimi Otomatik depo kontrolü Makine yeniden başlatmak için hazır
BEYAZ	Nötr	Herhangi bir anlam kullanılabılır KIRMIZI, SARI veya YEŞİL renklerin teyit amaçlı uygulanabilirliği hakkında herhangi bir tereddüt olduğunda	<ul style="list-style-type: none"> Motor çalışmakta Çalışma modlarının göstergesi

Işıklı basmalı buton renkleri ve anlamları

Işıklı basmalı buton aktüatörler için her iki tablo da geçerlidir, Tablo 1 aktüatörlerin fonksiyonu ile ilgilidir.

Standartlar, formüller, tablolar

Makinelerin elektriksel ekipmanları

EN ISO 13849-1 ve IEC 62061'e göre emniyet ile ilgili karakteristik değerler

Emniyetle ilgili bir sistem bir veya birçok bileşenden oluşabilir. EN ISO 13849-1 ve IEC 62061'e uygun kontrol sisteminin emniyetle ilgili parçalarının değerlendirilmesi, bileşenlerin üreticileri tarafından sağlanacak karakteristik

değerlerin kullanımını gerektirir. Emniyet teknolojisi alanında Eaton emniyetle ilgili tüm bileşenlerin karakteristik özelliklerini sağlamaktadır.

EN ISO 13849-1'e göre değerlerin güvenilirliği

B10d	Test edilen bileşenlerin %10'u tehlikeli bir biçimde arızaya geçtiğinde operasyonlar sayısı
MTTFd	Tehlikeli Arızaya Ortalama Süre. Tehlikeli bir hataya kadar beklenen sürenin ortalaması
PL	Performans Seviyesi

IEC 62061'e göre güvenilirlik değerleri

B10	Test edilen bileşenlerin %10'u arızaya geçene kadar operasyonlar sayısı.
PFHd	Saat başına tehlikeli arıza olasılığı Saat başına tehlikeli arıza olasılığı
SIL CL	Emniyet Bütünlüğü Seviyesi Talep Limiti. SIL talep limiti (bir alt sistem için).

10

Bileşenlerin emniyetle ilgili karakteristik değerleri için genel bakışta daha fazla ayrıntı verilmiştir.

http://www.moeller.net/binary/bl_supplements/bl8896de.pdf

Standartlar, formüller, tablolar

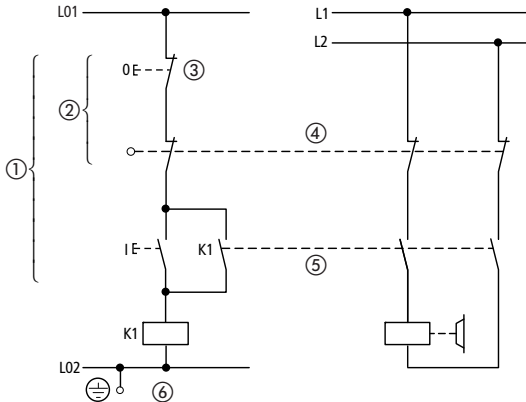
Risk azaltma önlemleri

Hata senaryosunda risk azaltma

Elektriksel ekipmandaki hata, tehlikeli bir durum veya hasarla sonuçlanmamalıdır.

Tehlikenin doğmasını önlemek için uygun tedbirler alınmalıdır.

İspatlanmış devre ve bileşenlerin kullanılması



(1) Topraklanmamış taraftaki tüm anahtarlama fonksiyonları.

(2) Pozitif açan kontaklı kesme cihazlarının kullanımı (kilitli ters kontaklar ile karıştırılmamalıdır)

(3) Tetiklemeyi kaldırmakla kapatma (tel kopması durumunda arıza korumalı)

(4) Hata senaryosundaki istenilmeyen çalışma durumlarını bertaraf eden devre mühendisliği tedbirleri (bu durumda kontaktör ve konum şalterleri yoluyla karşılıklı kesinti)

(5) Kontrol altına alınacak tüm canlı iletkenlerin anahtarlama

(6) Operasyonel amaçlar için tahrik devresinin toprak bağlantısının şaşılmasını (koruyucu önlem olarak kullanılmaz)

Yedeklilik

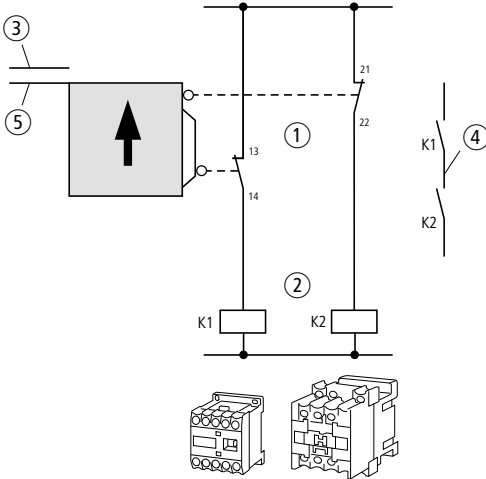
Bu, hata senaryosundaki fonksiyonu devralan bir ek cihaz veya sistemin varlığı demektir.

Standartlar, formüller, tablolar

Risk azaltma önlemleri

Çeşitlilik

Fonksiyon prensipleri aralığı veya farklı türde cihaz kullanımına göre kontrol devrelerinin inşası.



10

- (1) NA ve NK kontaklarının kombinasyonu ile fonksiyonel çeşitlilik
- (2) Farklı türde cihazların kullanımı nedeniyle çeşitlilik (burada farklı tipte yardımcı kontaktör)
- (3) Emniyet bariyeri açık
- (4) Geri besleme devresi
- (5) Emniyet bariyeri kapalı

Performans testleri

Ekipmanların fonksiyonlarının doğruluğu manuel veya otomatik olarak test edilebilir.

Standartlar, formüller, tablolar

Elektriksel ekipmanlar için koruma tipleri

DIN EN 60529; VDE 0470-1'e göre kutular, kapaklar ve benzeri yöntemlerle elektriksel ekipmanların koruma tipleri

Muhafaza koruma derecesini gösteren kavram IP (Giriş Koruma) karakteristik harflerinden ve bunu takipeden iki rakamdan oluşur. İlk rakam, kişilerin canlı parçalarla temas etmeye karşı koruma ve içeri katı yabancı madde ve toz

girişine karşı koruma derecesini, ikinci rakam ise su girişine karşı koruma derecesini gösterir.

Temas ve yabancı maddelere karşı koruma

İlk rakam	Koruma Derecesi	
	Tanımlama	Açıklama
0	Korunmamış	Canlı veya hareket eden parçalarla kazara temas etmeye karşı herhangi bir özel koruma yoktur. Ekipman katı yabancı maddelerin girişine karşı korumalı değildir.
1	50mm'den büyük katı nesnelere karşı koruma	Elin tersiyle canlı parçalarla temas etmeye karşı koruma. Erişim probu, 50 mm çaplı küre, tehlikeli parçalardan yeterli mesafede olmalıdır. Prob, 50 mm çapındaki küre, tamamen nüfuz etmemelidir.
2	12.5 mm'den büyük katı nesnelere karşı koruma	Parmak ucuyla canlı parçalarla temas etmeye karşı koruma. 12 mm çapında ve 80 mm uzunluğundaki bu eklemli parmak tehlikeli parçalardan yeterli mesafede olmalıdır. Prob, 12.5 mm çapındaki küre, tamamen nüfuz etmemelidir.

Standartlar, formüller, tablolar

Elektriksel ekipmanlar için koruma tipleri

Temasa ve yabancı parçalara karşı koruma

İlk rakam	Koruma Derecesi	
	Tanımlama	Açıklama
3	2.5 mm'den büyük katı nesnelere karşı koruma	Canlı parçalara bir araçla dokunmaya karşı koruma. Giriş probu, 2.5 mm çapında küre, nüfuz etmemelidir.
4	1 mm'den büyük katı nesnelere karşı koruma	Bir iletken ile canlı parçalarla temasa karşı koruma. Giriş probu, 1.0 mm çapında küre, nüfuz etmemelidir.
5	Toz birikimine karşı koruma	Bir iletken ile canlı parçalarla temasa karşı koruma. Giriş probu, 1.0 mm çapında küre, nüfuz etmemelidir. Tozun girişi tamamen engellenemez ama toz, cihazın yeterli biçimde çalışmasını veya cihazın emniyetli olarak çalışmasını engelleyecek miktarda olmayacaktır.
6	Toz girişine karşı koruma	Bir iletken ile canlı parçalarla temasa karşı koruma. Giriş probu, 1.0 mm çapında küre, nüfuz etmemelidir. Toz girişi olmamalıdır.
	Toz koruma	

10

Koruma derecesinin belirlenmesi örneği:

IP

4

4

Karakteristik harf

İlk rakam

İkinci rakam

Standartlar, formüller, tablolar

Elektriksel ekipmanlar için koruma tipleri

Suya karşı koruma

İkinci rakam	Koruma Derecesi	
	Tanımlama	Açıklama
0	korunmamış	Özel bir koruma yoktur
1	Düşey damlayan suya karşı koruma	Damlayan suyun (düşey olarak düşen damlaların) hiçbir zararlı etkisi olmayacaktır.
2	Muhafaza 15° eğimliken suya karşı koruma	Muhafazaya, dikeyden 15°'ye kadar herhangi bir açıda eğim verildiğinde, damlayan suyun hiçbir zararlı etkisi olmayacaktır.
3	Püskürtme suya karşı koruma	Dikeyden 60°'ye kadar herhangi bir açıda gelen püskürtme suyun hiçbir zararlı etkisi olmayacaktır.
4	Sıçrayan suya karşı koruma	Muhafazaya herhangi bir yönden sıçrayan suyun herhangi bir zararlı etkisi olmayacaktır.
5	Fışkıran suya karşı koruma	Cihaza bir nozülden herhangi bir yönden fışkırtılan suyun herhangi bir zararlı etkisi olmayacaktır.
6	Basıncılı fışkıran suya karşı koruma	Cihaza bir nozülden herhangi bir yönden yüksek basınçla fışkırtılan suyun herhangi bir zararlı etkisi olmayacaktır.
7	Suya daldırıp çıkarma etkilerine karşı koruma	Muhafaza, tanımlanan basınç şartlarında ve süre ile suya daldırıldığında, suyun zarar verici miktarlarda girişi mümkün olmayacaktır.

Standartlar, formüller, tablolar

Elektriksel ekipmanlar için koruma tipleri

İkinci rakam	Koruma Derecesi	
	Tanımlama	Açıklama
8	Suya daldırma etkilerine karşı koruma	Üretici ve kullanıcı arasında belirlenen anlaşma çerçevesinde cihazlar devamlı olarak suda bırakıldıklarında giren suyun miktarı zarar verecek boyutlarda olmayacaktır Bu şartlar, karakteristik numarası 7'dekilerden daha sıkı olmalıdır.
9K ¹⁾	Yüksek basınç / buhar jeti ile yapılan temizleme esnasında koruma	Muhafazaya yöneltilen, herhangi bir açıdan gelen çok yüksek basınçlı suyun herhangi bir zararlı etkisi olmamalıdır Su basıncı 100 bar. Su sıcaklığı 80 °C

¹⁾ Bu karakteristik numaralandırma DIN 40050 9'dan alınmıştır.

Notlar

Standartlar, formüller, tablolar

Anahtarlar için kullanım kategorileri

DIN EN 60947-5-1 (VDE 0660-200, Tablo 1'e göre)

Akım Tipi	Kullanım kategorisi	Tipik uygulamalar	Normal kullanım koşulları	
		I_e = Demeraj akımı I_c = Kesme akımı, I_e = Anma çalışma akımı, U = Gerilim, U_e = Anma çalışma gerilimi U_r = Toparlanma gerilimi, $t_{0,95}$ = Sabit hal akımının %95'lik seviyesine erişinceye kadar, ms cinsinden zaman. $P = U_e \times I_e$ = Watt cinsinden anma gücü	ON yapma	
			$\frac{I}{I_e}$	$\frac{U}{U_e}$
Alternatif akım	AC-12	Optik bağlayıcı giriş devrelerinde olduğu gibi, direnç ve yarı iletken yüklerinin kontrolü	1	1
	AC-13	Transformatör izolasyonu ile yarı iletken yüklerin kontrolü	2	1
	AC-14	Küçük elektromanyetik yüklerin kontrolü (azami 72VA)	6	1
	AC-15	Elektromanyetik yüklerin kontrolü (72 VA üzerinde)	10	1
			$\frac{I}{I_e}$	$\frac{U}{U_e}$
DC akım	DC-12	Dirençli ve yarı iletken yüklerin kontrolü Optik bağlayıcı giriş devrelerinde olduğu gibi	1	1
	DC-13	Elektro mıknatısların kontrolü	1	1
	DC-14	Devrede ekonomi dirençleri ile elektromanyetik yüklerin kontrolü	10	1

Standartlar, formüller, tablolar

Anahtarlar için kullanım kategorileri

				Anormal kullanım koşulları					
OFF yapma				ON yapma			OFF yapma		
$\cos \varphi$	$\frac{I}{I_e}$	$\frac{U}{U_e}$	$\cos \varphi$	$\frac{I}{I_e}$	$\frac{U}{U_e}$	$\cos \varphi$	$\frac{I}{I_e}$	$\frac{U}{U_e}$	$\cos \varphi$
0.9	1	1	0.9	–	–	–	–	–	–
0.65	1	1	0.65	10	1.1	0.65	1.1	1.1	0.65
0.3	1	1	0.3	6	1.1	0.7	6	1.1	0.7
0.3	1	1	0.3	10	1.1	0.3	10	1.1	0.3
$t_{0.95}$	$\frac{I}{I_e}$	$\frac{U}{U_e}$	$T_{0.95}$	$\frac{I}{I_e}$	$\frac{U}{U_e}$	$T_{0.95}$	$\frac{I}{I_e}$	$\frac{U}{U_e}$	$T_{0.95}$
1 ms	1	1	1 ms	–	–	–	–	–	–
6 x P ¹⁾	1	1	6 x P ¹⁾	1.1	1.1	6 x P ¹⁾	1.1	1.1	6 x P ¹⁾
15 ms	1	1	15 ms	10	1.1	15 ms	10	1.1	15 ms

¹⁾ "6 x P" değeri, üst limiti $P = 50 \text{ W}$, yani $6 [\text{ms}]/[\text{W}] = 300 [\text{ms}]$ olan DC manyetik yüklerin çoğunu temsil eden bir ampirik ilişkidir. 50 W 'dan yüksek enerji tüketimi bulunan yüklerin paralel olarak daha küçük yüklerden oluştuğu varsayılır. Bu nedenle de, enerji tüketiminden bağımsız olarak 300 ms bir üst limit olacaktır.

Standartlar, formüller, tablolar

Kontaktörler ve motor yolvericiler için kullanım kategorileri

To DIN EN 60947-4-1'e (VDE 0660-102, Tablo 1) göre

Akım tipi	Kullanım kategorisi	Tipik uygulamalar I = Demeraj akımı, I _c = Kesme akımı, I _e = Anma çalışma akımı, U = Gerilim, U _e = Anma çalışma gerilimi U _r = Toparlanma gerilimi	Elektriksel ömürün doğrulanması		
			ON yapma		
			I _e [A]	I I _e	U U _e
Alternatif akım	AC-1	Endüktif olmayan veya biraz endüktif yükler, direnç fırınları	Tüm değerler	1	1
	AC-2	Bilezikli motorlar: yolverme, OFF yapma	Tüm değerler	2.5	1
	AC-3	Normal AC endüksiyon motorları: yolverme, çalışma esnasında durdurma)	I _e ≤ 17 I _e > 17	6 6	1 1
	AC-4	Normal AC endüksiyon motorlar: yolverme, tıkama, geri döndürme, inçleme	I _e ≤ 17 I _e > 17	6 6	1 1
	AC-5a	Elektrik deşarj lambası kontrollerinin anahtarlanması			
	AC-5b	Filament lambaların anahtarlanması			
	AC-6a ³⁾	Transformatörlerin anahtarlanması			
	AC-6b ³⁾	Kondansatör gruplarının anahtarlanması			
	AC-7a	Ev gereçleri ve benzer uygulamalarda az endüktif yükler	Veriler üretici tarafından verilir.		
	AC-7b	Ev içi uygulamalar için Motor yükü			
AC-8a	Manuel aşırı yük açtırma resetlemeli hermetik olarak muhafaza altına alınmış soğutucu kompresör motorlarının anahtarlanması				
AC-8b	Otomatik aşırı yük açtırma resetlemeli hermetik olarak muhafaza altına alınmış soğutucu kompresör motorlarının anahtarlanması				

Standartlar, formüller, tablolar

Kontaktörler ve motor yolvericiler için kullanım kategorileri

			Anahtarlama kapasitesinin doğrulanması								
			ON yapma				OFF yapma				
	OFF yapma			ON yapma				OFF yapma			
cos φ	$\frac{I_c}{I_e}$	$\frac{U_r}{U_e}$	cos φ	I_e [A]	$\frac{I}{I_e}$	$\frac{U}{U_e}$	cos φ	$\frac{I_c}{I_e}$	$\frac{U_r}{U_e}$	cos φ	
0.95	1	1	0.95	All values	1.5	1.05	0.8	1.5	1.05	0.8	
0.65	2.5	1	0.65	All values	4	1.05	0.65	4	1.05	0.8	
0.65	1	0.17	0.65	$I_e \leq 100$	8	1.05	0.45	8	1.05	0.45	
0.35	1	0.17	0.35	$I_e > 100$	8	1.05	0.35	8	1.05	0.35	
0.65	6	1	0.65	$I_e \leq 100$	10	1.05	0.45	10	1.05	0.45	
0.35	6	1	0.35	$I_e > 100$	10	1.05	0.35	10	1.05	0.35	
					3.0	1.05	0.45	3.0	1.05	0.45	
					1.5 ²⁾	1.05	2)	1.5 ²⁾	1.05	2)	
					1.5	1.05	0.8	1.5	1.05	0.8	
					8.0	1.05	1)	8.0	1.05	1)	
					6.0	1.05	1)	6.0	1.05	1)	
					6.0	1.05	1)	6.0	1.05	1)	

Standartlar, formüller, tablolar

Kontaktörler ve motor yolvericiler için kullanım kategorileri

DIN EN 60947-4-1 (VDE 0660-102, Tablo 1)'e göre

Akım tipi	Kullanım kategorisi	Tipik uygulamalar: I = Demeraj akımı, I _c = Kesme akımı, I _e = Anma çalışma akımı, U = Gerilim, U _e = Anma çalışma gerilim, U _r = Toparlanma gerilimi	Elektriksel ömrün doğrulanması		
			ON yapma		
			I _e [A]	$\frac{I}{I_e}$	$\frac{U}{U_e}$
DC akım	DC-1	Endüktif olmayan veya az endüktif yükler, direnç fırınları	Tüm değerler	1	1
	DC-3	Şönt motorlar: yol alma, tıkama, geri dönme, inçleme, dinamik frenleme	Tüm değerler	2.5	1
	DC-5	Seri motorlar: yol alma, tıkama, geri dönme, inçleme, dinamik frenleme	Tüm değerler	2.5	1
	DC-6	Filament lambaların anahtarlanması			

¹⁾ I_e ≤ 100 A için, cos φ = 0.45; I_e > 100 A için cos φ = 0.35.

²⁾ Bir filament lamba yükü bağlı olarak testler yapılmalıdır.

³⁾ Belli bir tablo uyarınca, test verileri AC-3 ve AC-4 test değerlerinden türetilmektedir.

Standartlar, formüller, tablolar

Kontaktörler ve motor yolvericiler için kullanım kategorileri

				Anahtarlama kapasitesinin doğrulanması						
OFF yapma				ON yapma				OFF yapma		
L/R [ms]	$\frac{I_c}{I_e}$	$\frac{U_r}{U_e}$	L/R [ms]	I_e [A]	$\frac{I}{I_e}$	$\frac{U}{U_e}$	L/R [ms]	$\frac{I_c}{I_e}$	$\frac{U_r}{U_e}$	L/R [ms]
1	1	1	1	Tüm değerler	1.5	1.05	1	1.5	1.05	1
2	2.5	1	2	Tüm değerler	4	1.05	2.5	4	1.05	2.5
7.5	2.5	1	7.5	Tüm değerler	4	1.05	15	4	1.05	15
					1.5 ²⁾	1.05	2)	1.5 ²⁾	1.05	2)

⁴⁾ AC-3 kullanım kategorisindeki cihazlar, bir makinenin kurulumu gibi kısıtlı bir süre zarfında, arada sırada inçleme veya tıkama için kullanılabilirler, bu kısıtlı zaman zarfında, operasyonların sayısı toplamda dakikada beşi veya on dakikalık sürede onu geçmemelidir.

⁵⁾ Hermetik olarak muhafaza altına alınmış soğutma kompresör motoru, aynı muhafaza içine alınmış, herhangi bir harici şaftı veya şaft contası olmayan bir kompresör ve bir motorun kombinasyonu anlamına gelir, motor soğutucu içerisinde çalışır.

Standartlar, formüller, tablolar

Yük ayırıcılar için kullanım kategorileri

DIN EN 60947-3 (VDE 0660-107, Tablo 2)'e göre Şalterler, yük ayırıcılar ve sigorta kombinasyon birimleri için

Akım tipi	Kullanım kategorisi	Tipik uygulamalar: I = Demeraj akımı, I _c = Kesme akımı, I _e = Anma çalışma akım, U = Gerilim, U _e = Anma çalışma gerilim, U _r = Toparlanma gerilimi
Alternatif akım	AC-20A(B) ¹⁾	Yüksüz kapama ve kesme
	AC-21A(B) ¹⁾	Düşük aşırı yükler de dâhil olmak üzere rezistif yüklerin anahtarlanması
	AC-22A(B) ¹⁾	Düşük aşırı yükler de dâhil olmak üzere karışık rezistif ve endüktif yüklerin anahtarlanması
	AC-23A(B) ¹⁾	Motorları ve diğer yüksek endüktif yüklerin anahtarlanması
DC akım	DC-20A(B) ¹⁾	Yüksüz kapama ve kesme
	DC-21A(B) ¹⁾	Düşük aşırı yükler de dâhil olmak üzere rezistif yüklerin anahtarlanması
	DC-22A(B) ¹⁾	Düşük aşırı yükler de dâhil olmak üzere karışık rezistif ve endüktif yüklerin anahtarlanması (ör. şönt motorlar)
	DC-23A(B) ¹⁾	Yüksek endüktif yüklerin anahtarlanması (ör. seri motorlar).

1) A: Sık aktivasyon B: Aralıklı aktivasyon

Motorların anahtarlanması için uygun olan yük ayırıcılar → Bölüm "Kontaktörler ve motor yolvericiler için kullanım kategorileri", sayfa 10-36'da belirtilen kritere göre test edilirler.

Standartlar, formüller, tablolar

Yük ayırıcılar için kullanım kategorileri

Anahtarlama kapasitesinin doğrulanması						
ON yapma				OFF yapma		
I_e [A]	$\frac{I}{I_e}$	$\frac{U}{U_e}$	$\cos \varphi$	$\frac{I_c}{I_e}$	$\frac{U_r}{U_e}$	$\cos \varphi$
Tüm değerler	1)		1)	1)		1)
Tüm değerler	1.5	1.05	0.95	1.5	1.05	0.95
Tüm değerler	3	1.05	0.65	3	1.05	0.65
$I_e \leq 100$	10	1.05	0.45	8	1.05	0.45
$I_e > 100$	10	1.05	0.35	8	1.05	0.35
I_e [A]	$\frac{I}{I_e}$	$\frac{U}{U_e}$	L/R [ms]	$\frac{I_c}{I_e}$	$\frac{U_r}{U_e}$	L/R [ms]
Tüm değerler	1)	1)	1)	1)	1)	1)
Tüm değerler	1.5	1.05	1	1.5	1.05	1
Tüm değerler	4	1.05	2.5	4	1.05	2.5
Tüm değerler	4	1.05	15	4	1.05	15

Notlar

Standartlar, formüller, tablolar

Anma motor akımları

Üç fazlı motorlar için anma motor akımları (Sincap kafes motorlar için önerilen değer)

Üç fazlı motorların kısa devre koruması için asgari sigorta boyutu

Azami değer anahtarlama cihazı veya aşırı yük rölesince belirlenir. Anma motor akımları, standart iç ve dış yüzey soğutmalı 1500 rpm üç fazlı motorlar içindir.

D.O.L. yol verme:	Azami yol verme akımı: 6 x anma motor akımı, azami yol verme süresi: 5 saniye.
Y/Δ yol verme:	Azami yol verme akımı: 2 x anma motor akımı, azami yol verme süresi: 15 saniye. Faz akımındaki motor aşırı yük rölesi 0.58 x anma motor akımına ayarlanır.

Y/Δ yol verme için anma sigorta akımları aynı zamanda bilezikli rotorlu üç fazlı motorlar için de geçerlidir.

Daha yüksek anma akımları, yol verme akımları ve/veya daha uzun yol verme süreleri için daha büyük sigortalar gerekecektir.

Bu tablo "yavaş" veya "gL" sigortalar için geçerlidir. (VDE 0636).

aM karakteristikli NH sigortaların kullanılması durumunda sigortalar anma çalışma akımlarına göre seçilmelidir.

Standartlar, formüller, tablolar

Anma motor akımları

Motor gücü			230 V			400 V		
			Anma motor akımı	Sigorta Doğrudan yolverme	Y/Δ	Anma motor akımı	Sigorta Doğrudan yolverme	Y/Δ
kW	cos φ	η [%]	A	A	A	A	A	A
0.06	0.7	58	0.37	2	–	0.21	2	–
0.09	0.7	60	0.54	2	–	0.31	2	–
0.12	0.7	60	0.72	4	2	0.41	2	–
0.18	0.7	62	1.04	4	2	0.6	2	–
0.25	0.7	62	1.4	4	2	0.8	4	2
0.37	0.72	66	2	6	4	1.1	4	2
0.55	0.75	69	2.7	10	4	1.5	4	2
0.75	0.79	74	3.2	10	4	1.9	6	4
1.1	0.81	74	4.6	10	6	2.6	6	4
1.5	0.81	74	6.3	16	10	3.6	6	4
2.2	0.81	78	8.7	20	10	5	10	6
3	0.82	80	11.5	25	16	6.6	16	10
4	0.82	83	14.8	32	16	8.5	20	10
5.5	0.82	86	19.6	32	25	11.3	25	16
7.5	0.82	87	26.4	50	32	15.2	32	16
11	0.84	87	38	80	40	21.7	40	25
15	0.84	88	51	100	63	29.3	63	32
18.5	0.84	88	63	125	80	36	63	40
22	0.84	92	71	125	80	41	80	50
30	0.85	92	96	200	100	55	100	63
37	0.86	92	117	200	125	68	125	80
45	0.86	93	141	250	160	81	160	100
55	0.86	93	173	250	200	99	200	125
75	0.86	94	233	315	250	134	200	160
90	0.86	94	279	400	315	161	250	200
110	0.86	94	342	500	400	196	315	200
132	0.87	95	401	630	500	231	400	250
160	0.87	95	486	630	630	279	400	315
200	0.87	95	607	800	630	349	500	400
250	0.87	95	–	–	–	437	630	500
315	0.87	96	–	–	–	544	800	630
400	0.88	96	–	–	–	683	1000	800
450	0.88	96	–	–	–	769	1000	800
500	0.88	97	–	–	–	–	–	–
560	0.88	97	–	–	–	–	–	–
630	0.88	97	–	–	–	–	–	–

Standartlar, formüller, tablolar

Anma motor akımları

440 V			500 V			690 V		
Anma motor akımı	Sigorta Doğrudan yolverme	Y/Δ	Anma motor akımı	Sigorta Doğrudan yolverme	Y/Δ	Anma motor akımı	Sigorta Doğrudan yolverme	Y/Δ
A	A	A	A	A	A	A	A	A
0.19	2	–	0.17	2	–	0.12	2	–
0.28	2	–	0.25	2	–	0.18	2	–
0.37	2	–	0.33	2	–	0.24	2	–
0.54	2	–	0.48	2	–	0.35	2	–
0.76	2	–	0.7	2	–	0.5	2	–
1	4	2	0.9	2	2	0.7	2	–
1.4	4	2	1.2	4	2	0.9	4	2
1.7	4	2	1.5	4	2	1.1	4	2
2.4	4	2	2.1	6	4	1.5	4	2
3.3	6	4	2.9	6	4	2.1	6	4
4.6	10	6	4	10	4	2.9	10	4
6	16	10	5.3	16	6	3.8	10	4
7.7	16	10	6.8	16	10	4.9	16	6
10.2	20	10	9	20	16	6.5	16	10
13.8	25	16	12.1	25	16	8.8	20	10
19.8	32	25	17.4	32	20	12.6	25	16
26.6	50	32	23.4	50	25	17	32	20
32.8	63	32	28.9	50	32	20.9	32	25
37	80	40	33	63	32	23.8	50	25
50	100	63	44	80	50	32	63	32
61	125	80	54	100	63	39	80	50
74	125	100	65	125	80	47	80	63
90	125	100	79	160	80	58	100	63
122	160	125	107	200	125	78	160	100
146	200	160	129	200	160	93	160	100
179	250	200	157	250	160	114	200	125
210	250	250	184	250	200	134	250	160
254	315	250	224	315	250	162	250	200
318	400	315	279	400	315	202	315	250
397	630	400	349	500	400	253	400	315
495	630	630	436	630	500	316	500	400
621	800	800	547	800	630	396	630	400
699	800	800	615	800	630	446	630	630
–	–	–	–	–	–	491	630	630
–	–	–	–	–	–	550	800	630
–	–	–	–	–	–	618	800	630

Standartlar, formüller, tablolar


İletkenler

Rondelalı kablolama ve kablo girişleri

Kapalı cihazlara kablo girişi rondela kullanılarak nispeten daha kolay ve daha iyi gerçekleşir.

Kablolar için rondelalar

Kapalı bir alana kablo ile doğrudan ve hızlı bir şekilde ya da geçmeli olarak girme.

Membran rondela metrik	Kablo girişi	Delik çapı mm	Kablo dış çapı mm	Kullanılacak NYM/NYY kablolar, 4-damarlı mm ²	Kablo rondela parça no.
 <ul style="list-style-type: none"> • Mevcut it-geç membrane ile IP66 • PE ve termo-plastik elastomer, halogensiz 	M16	16.5	1 – 9	H03VV-F3 x 0.75 NYM 1 x 16/3 x 1.5	KT-M16
	M20	20.5	1 – 13	H03VV-F3 x 0.75 NYM 5 x 1.5/5 x 2.5	KT-M20
	M25	25.5	1 – 18	H03VV-F3 x 0.75 NYM 4x 10	KT-M25
	M32	32.5	1 – 25	H03VV-F3 x 0.75 NYM 4 x 16/5 x 10	KT-M32

10

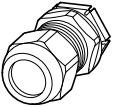
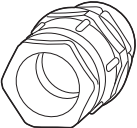
Malzeme özellikleri hakkında daha ayrıntılı bilgi
→ Tablo, sayfa 10-48.

Standartlar, formüller, tablolar

İletkenler

Kablo rakoru ile kablolama ve kablo girişleri DIN EN 50262; VDE 0619'a göre metrik kablo rakorları

9, 10, 12, 14 veya 15 mm uzunluğunda dış ile.

Kablo rakorları	Kablo girişi	Delik Çapı mm	Kablo dış çapı mm	Kullanılacak NYM/NYY kablolar, 4-damarlı mm ²	Kablo rakoru parça no.
 <ul style="list-style-type: none"> • Kilitleme somunu ve dahili gerilim giderici ile • IP68, 5 bara kadar, polyamid, halojensiz 	M12	12.5	3 – 7	H03VV-F3 x 0.75 NYM 1 x 2.5	V-M12
	M16	16.5	4.5 – 10	H05VV-F3 x 1.5 NYM 1 x 16/3 x 1.5	V-M16
	M20	20.5	6 – 13	H05VV-F4 x 2.5/3 x 4 NYM 5 x 1.5/5 x 2.5	V-M20
	M25	25.5	9 – 17	H05VV-F5 x 2.5/5 x 4 NYM 5 x 2.5/5 x 6	V-M25
	M32	32.5	13 – 21	NYM 5 x 10	V-M32
	M32	32.5	18 – 25	NYM 5 x 16	V-M32G ¹⁾
	M40	40.5	16 – 28	NYM 5 x 16	V-M40
	M50	50.5	21 – 35	NYM 4 x 35/5 x 25	V-M50
M63	63.5	34 – 48	NYM 4 x 35	V-M63	
 <p>Havalandırma kablo rakorları IP69K</p>	M20	20.5	6 – 13	H05VV-F 4 x 2.5/3 x 4 NYM 5 x 1.5/5 x 2.5	V-M20-VENT

10

¹⁾ DIN EN 50262 ile uyumlu değildir.

Malzeme özellikleri hakkında daha ayrıntılı bilgi
→ Tablo, sayfa 10-48.

Standartlar, formüller, tablolar

İletkenler

Malzeme Özellikleri

	KT-M...	V-M...
Malzeme	Poliyeten ve termoplastik elastomer, halojensiz	Poliyamid, halojensiz
Renk	gri, RAL 7035	gri, RAL 7035
Koruma tipi	IP66'ya kadar	IP68, 5 bara kadar (30 dak)
Kimyasal direnç	<ul style="list-style-type: none"> • Dirençli olduğu maddeler: • Alkol, • Hayvansal ve bitkisel yağlar, • Zayıf alkaliler, • Zayıf asitler • Su 	Dirençli olduğu maddeler: <ul style="list-style-type: none"> • Aseton, • Petrol, • Parafin, • Dizel yakıt, • Gresler, • Sıvı yağlar, • Boya ve lakeler için Solventler
Gerilme kırılımı tehlikesi	Nispeten yüksek	düşük
Sıcaklık direnci	-40°C...80°C, takribi 100°C 'a kadar kısa süreli.	-20°C... 100 °C, 120 °C'a kadar kısa süreli.
Alev geciktirme	–	DIN EN 60695-2-11; VDE 0471-2-11' göre akkor tel deneyi
UL94'e göre alevlenme	–	V2

10

Standartlar, formüller, tablolar

İletkenler

İletkenler ve kabloların dış çapları

İletken sayısı	takribi harici çap (çeşitli markaların ortalama değerleri)				
	NYM	NYY	H05 RR-F	H07 RN-F	NYCY NYCWY
Kesit mm ²	mm max.	mm	mm max.	mm max.	mm
2 x 1.5	10	11	9	10	12
2 x 2.5	11	13	13	11	14
3 x 1.5	10	12	10	10	13
3 x 2.5	11	13	11	12	14
3 x 4	13	17	–	14	15
3 x 6	15	18	–	16	16
3 x 10	18	20	–	23	18
3 x 16	20	22	–	25	22
4 x 1.5	11	13	9	11	13
4 x 2.5	12	14	11	13	15
4 x 4	14	16	–	15	16
4 x 6	16	17	–	17	18
4 x 10	18	19	–	23	21
4 x 16	22	23	–	27	24
4 x 25	27	27	–	32	30
4 x 35	30	28	–	36	31
4 x 50	–	30	–	42	34
4 x 70	–	34	–	47	38
4 x 95	–	39	–	53	43
4 x 120	–	42	–	–	46
4 x 150	–	47	–	–	52
4 x 185	–	55	–	–	60
4 x 240	–	62	–	–	70
5 x 1.5	11	14	12	14	15
5 x 2.5	13	15	14	17	17
5 x 4	15	17	–	19	18
5 x 6	17	19	–	21	20
5 x 10	20	21	–	26	–
5 x 16	25	23	–	30	–
8 x 1.5	–	15	–	–	–
10 x 1.5	–	18	–	–	–
16 x 1.5	–	20	–	–	–
24 x 1.5	–	25	–	–	–

NYM: hafif plastik-kılıflı kablo

NYY: plastik- kılıflı kablo

H05RR-F: hafif kauçuk-kılıflı esnek kablo (NLH + NSH)

NYCY: Eşmerkezli ve plastik kılıflı kablo

NYCWY: Eşmerkezli dalga formulu kablo ve plastik kılıflı

Standartlar, formüller, tablolar

İletkenler

Kablolar ve teller, tip kısaltmaları

Özelliğın tanımlı

Harmonize özelliğın

H

Tanınmış ulusal tip

A

Anma çalışma gerilimi U_0/U

300/300V

03

300/500 V

05

450/750V

07

Yalıtım malzemesi

PVC

V

Doğal ve/veya sentetik kauçuk

R

Silikon kauçuk

S

Kaplama malzemesi

PVC

V

Doğal ve/veya sentetik kauçuk

R

Polikloropren kauçuk

N

Cam elyaf örgü

J

Tekstil örgü

T

Özel imalat özelliğı

Düz, ayrılabilir iletken

H

Düz, ayrılamaz iletken

H2

10

İletken tipi

katı

-U

bükülmüş

-R

Sabit kurulum için kablolu, esnek

-K

Esnek kablolu, esnek

-F

Esnek kablolu, son derece esnek

-H

Tinsel kablo

-Y

Damar sayısı

...

Koruyucu iletken

Koruyucu iletkenli

X

Koruyucu iletkenli

G

Anma iletken kesit alanı

...

Komple kablo tanımlaması için örnekler

PVC-kılıflı tel, 0.75 mm² esnek, H05V-K 0.75 siyah

Ağır kauçuk-kılıflı kablo, 3 damarlı, 2.5 mm² yeşil/sarı koruyucu iletkenli, A07RN-F3 x 2.5

Notlar

Standartlar, formüller, tablolar

İletkenler

Standart transformatörler için anma çalışma akımları ve kısa devre akımları

Anma çalışma gerilimi

U_n	400/230 V			525 V
		4 %	6 %	
Kısa devre gerilimi U_k				
Anma	Anma çalışma akımı	Kısa devre akımı		Anma çalışma akımı
	I_n	I_k''		I_n
kVA	A	A	A	A
50	72	1967	–	55
63	91	2478	1652	69
100	144	3933	2622	110
125	180	4916	3278	137
160	231	6293	4195	176
200	289	7866	5244	220
250	361	9833	6555	275
315	455	12390	8260	346
400	577	15733	10489	440
500	722	19666	13111	550
630	909	24779	16519	693
800	1155	–	20977	880
1000	1443	–	26221	1100
1250	1804	–	32777	1375
1600	2309	–	41954	1760
2000	2887	–	52443	2199
2500	3608	–	65553	2749

Standartlar, formüller, tablolar

İletkenler

		690/400 V		
4 %	6 %		4 %	6 %
Kısa devre akımı		Anma çalışma akımı	Kısa devre akımı	
I_k''		I_n	I_k''	
A	A	A	A	A
1498	–	42	1140	–
1888	1259	53	1436	958
2997	1998	84	2280	1520
3746	2497	105	2850	1900
4795	3197	134	3648	2432
5993	3996	167	4560	3040
7492	4995	209	5700	3800
9440	6293	264	7182	4788
11987	7991	335	9120	6080
14984	9989	418	11401	7600
18879	12586	527	14365	9576
–	15983	669	–	12161
–	19978	837	–	15201
–	24973	1046	–	19001
–	31965	1339	–	24321
–	39956	1673	–	30402
–	49945	2092	–	38002

Standartlar, formüller, tablolar

Formüller

Ohm Kanunu

$$U = I \times R \text{ [V]}$$

$$I = \frac{U}{R} \text{ [A]}$$

$$R = \frac{U}{I} \text{ [\Omega]}$$

Bir parça telin direnci

$$R = \frac{l}{\chi \times A} \text{ [\Omega]}$$

Bakır:

$$\chi = 57 \frac{\text{m}}{\Omega \text{mm}^2}$$

l = İletkenin uzunluğu [m]

Alüminyum:

$$\chi = 33 \frac{\text{m}}{\Omega \text{mm}^2}$$

X = İletkenlik [m/nmm²]

Demir:

$$\chi = 8,3 \frac{\text{m}}{\Omega \text{mm}^2}$$

A = İletken kesit alanı [mm²]

Çinko:

$$\chi = 15,5 \frac{\text{m}}{\Omega \text{mm}^2}$$

Dirençler

Transformatör

$$X_L = 2 \times \pi \times f \times L \text{ [\Omega]}$$

Kondansatör

$$X_C = \frac{1}{2 \times \pi \times f \times C} \text{ [\Omega]}$$

Empedans

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$Z = \frac{R}{\cos \varphi} \text{ [\Omega]}$$

L= Endüktans [H]

C = Kapasitans [F]

XL= Endüktif empedans [Ω]

XC = Kapasitif empedans [Ω]

f = Frequency [Hz]

φ = Phase angle

Dirençlerin paralel bağlanması

2 paralel direnç ile:

$$R_g = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} \text{ [\Omega]}$$

3 paralel direnç ile:

$$R_g = \frac{R_1 \times R_2 \times R_3}{R_1 \times R_2 + R_2 \times R_3 + R_1 \times R_3} \text{ [\Omega]}$$

Dirençlerin genel hesabı:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots [1/\Omega]$$

$$\frac{1}{Z} = \frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2} + \frac{1}{Z_3} + \dots [1/\Omega]$$

$$\frac{1}{X} = \frac{1}{X_1} + \frac{1}{X_2} + \frac{1}{X_3} + \dots [1/\Omega]$$

Standartlar, formüller, tablolar

Formüller

Elektrik Gücü

	Güç	Akım tüketimi
DC akım	$P = U \times I \text{ [W]}$	$I = \frac{P}{U} \text{ [A]}$
Tek fazlı AC	$P = U \times I \times \cos\varphi \text{ [W]}$	$I = \frac{P}{U \times \cos\varphi} \text{ [A]}$
Alternatif akım	$P = \sqrt{3} \times U \times I \times \cos\varphi \text{ [W]}$	$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos\varphi} \text{ [A]}$

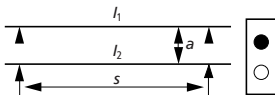
İki paralel iletken arasında mekanik kuvvet

I_1 ve I_2 akımı ile 2 iletken

$$F_2 = \frac{0.2 \times I_1 \times I_2 \times s}{a} \text{ [N]}$$

s = Destekler arası mesafe
[cm]

a = İletkenler arası
mesafe [cm]



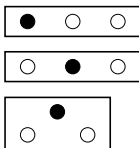
3 paralel iletken arasındaki mekanik kuvvet

I akımı ile 3 iletken

$$F_3 = 0.808 \times F_2 \text{ [N]}$$

$$F_3 = 0.865 \times F_2 \text{ [N]}$$

$$F_3 = 0.865 \times F_2 \text{ [N]}$$



Standartlar, formüller, tablolar

Formüller

Gerilim düşümü

	Güç bilindiğinde	Akım bilindiğinde
DC akım	$\Delta U = \frac{2 \times l \times P}{\chi \times A \times U} [V]$	$\Delta U = \frac{2 \times l \times I}{\chi \times A} [V]$
Tek fazlı AC	$\Delta U = \frac{2 \times l \times P}{\chi \times A \times U} [V]$	$\Delta U = \frac{2 \times l \times I}{\chi \times A} \times \cos \varphi [V]$
Alternatif akım	$\Delta U = \frac{l \times P}{\chi \times A \times U} [V]$	$\Delta U = \sqrt{3} \times \frac{l \times I}{\chi \times A} \times \cos \varphi [V]$

Gerilim düşümünden kesit alanının hesaplanması

DC akım	Tek fazlı AC	Alternatif akım
Güç bilindiğinde		
$A = \frac{2 \times l \times P}{\chi \times \Delta U \times U} [mm^2]$	$A = \frac{2 \times l \times P}{\chi \times \Delta U \times U} [mm^2]$	$A = \frac{l \times P}{\chi \times \Delta U \times U} [mm^2]$
Akım bilindiğinde		
$A = \frac{2 \times l \times I}{\chi \times \Delta U} [mm^2]$	$A = \frac{2 \times l \times I}{\chi \times \Delta U} \times \cos \varphi [mm^2]$	$A = \sqrt{3} \times \frac{l \times I}{\chi \times \Delta U} \times \cos \varphi [mm^2]$

10

Güç kaybı

DC akım	Tek fazlı AC
$P_{\text{loss}} = \frac{2 \times l \times P \times P}{\chi \times A \times U \times U} [W]$	$P_{\text{loss}} = \frac{2 \times l \times P \times P}{\chi \times A \times U \times U \times \cos \varphi \times \cos \varphi} [W]$
Alternatif akım	
$P_{\text{loss}} = \frac{l \times P \times P}{\chi \times A \times U \times U \times \cos \varphi \times \cos \varphi} [W]$	

l = İletkenin tek uzunluğu [m];

A = İletken kesit alanı [mm²];

χ = İletkenlik (bakır: $\chi = 57$; alüminyum: $\chi = 33$; demir: $\chi = 8.3 \frac{m}{\Omega mm^2}$)

ΔU = Gerilim düşümü

Standartlar, formüller, tablolar

Formüller

Elektrik motorlarının gücü		
	Çıkış	Akım tüketimi
DC akım	$P_1 = U \times I \times \eta$ [W]	$I = \frac{P_1}{U \times \eta}$ [A]
Tek fazlı AC	$P_1 = U \times I \times \cos \varphi \times \eta$ [W]	$I = \frac{P_1}{U \times \cos \varphi \times \eta}$ [A]
Alternatif akım	$P_1 = 1.73 \times U \times I \times \cos \varphi \times \eta$ [W]	$I = \frac{P_1}{1.73 \times U \times \cos \varphi \times \eta}$ [A]
P1= Motor plakasına uyumlu motor şaftındaki anma mekanik güç P2= Elektriksel güç tüketimi		
Verimlilik	$\eta = \frac{P_1}{P_2} \times (100 \%)$	$P_2 = \frac{P_1}{\eta}$ [W]
Kutup sayısı	Senkron hız	Tam yük hızı
2	3000	2800 – 2950
4	1500	1400 – 1470
6	1000	900 – 985
8	750	690 – 735
10	600	550 – 585

Senkron hız = takriben yüksüz hız

Standartlar, formüller, tablolar

Uluslararası Birim Sistemi

Uluslararası Birim Sistemi (SI)

Temel Parametreler Fiziksel parametreler	Sembol	SI temel birim	İlgili diğer SI birimleri
Uzunluk	l	m (Metre)	km, dm, cm, mm, μm , nm, pm
Kütle	m	kg (Kilogram)	Mg, g, mg, μg
Zaman	t	s (Second)	ks, ms, μs , ns
Elektrik Akımı	I	A (Ampere)	kA, mA, μA , nA, pA
Termodinamik sıcaklık	T	K (Kelvin)	–
Madde miktarı	n	mole (Mol)	Gmol, Mmol, kmol, mmol, μmol
Işık yoğunluğu	I_v	cd (Candela)	Mcd, kcd, mcd

Eski birimleri SI birimlerine çevirmek için faktörler

Çevrim faktörleri

Boyut	Eski birim	SI birim karşılığı	Yaklaşık
Kuvvet	1 kp	9.80665 N	10 N
	1 dyn	$1 \cdot 10^{-5}$ N	$1 \cdot 10^{-5}$ N
Kuvvet momenti	1 mkp	9.80665 Nm	10 Nm
Basınc	1 at	0.980665 bar	1 bar
	1 Atm = 760 Torr	1.01325 bar	1.01 bar
	1 Torr	1.3332 mbar	1.33 bar
	1 mWS	0.0980665 bar	0.1 bar
	1 mmWS	0.0980665 mbar	0.1 mbar
	1 mmWS	9.80665 Pa	10 Pa
Gerinim	$1 \frac{\text{kp}}{\text{mm}^2}$	$9.80665 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$	$10 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$
Enerji	1 mkp	9.80665 J	10 J
	1 kcal	4.1868 kJ	4.2 kJ
	1 erg	$1 \cdot 10^{-7}$ J	$1 \cdot 10^{-7}$ J

Standartlar, formüller, tablolar

Uluslararası Birim Sistemi

Çevrim faktörleri			
Boyut	Eski Birim	SI birim karşılığı	Yaklaşık
Güç	$1 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}$	$4.1868 \frac{\text{kJ}}{\text{h}}$	$4.2 \frac{\text{kJ}}{\text{h}}$
	$1 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}$	1.163 W	1.16 W
	1 PS	0.73549 kW	0.74 kW
Isı transfer katsayısı	$1 \frac{\text{kcal}}{\text{m}^2 \text{h}^\circ\text{C}}$	$4.1868 \frac{\text{kJ}}{\text{m}^2 \text{hK}}$	$4.2 \frac{\text{kJ}}{\text{m}^2 \text{hK}}$
	$1 \frac{\text{kcal}}{\text{m}^2 \text{h}^\circ\text{C}}$	$1.163 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \text{K}}$	$1.16 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \text{K}}$
Dinamik akışkanlık	$1 \cdot 10^{-6} \frac{\text{kps}}{\text{m}^2}$	$0,980665 \cdot 10^{-5} \frac{\text{Ns}}{\text{m}^2}$	$1 \cdot 10^{-5} \frac{\text{Ns}}{\text{m}^2}$
	1 Poise	$0.1 \frac{\text{Ns}}{\text{m}^2}$	$0,1 \frac{\text{Ns}}{\text{m}^2}$
	1 Poise 0.1	Pa · s	
Kinetik akışkanlık	1 Stokes	$1 \cdot 10^{-4} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$	$1 \cdot 10^{-4} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$
Açı (düz)	1	$\frac{1}{360} \text{pla}$	$2,78 \cdot 10^{-3} \text{pla}$
	1 gon	$\frac{1}{400} \text{pla}$	$2,5 \cdot 10^{-3} \text{pla}$
	1	$\frac{\pi}{180} \text{rad}$	$17,5 \cdot 10^{-3} \text{rad}$
	1 gon	$\frac{\pi}{200} \text{rad}$	$15,7 \cdot 10^{-3} \text{pla}$
	57,296		1 rad
	63,662 gon		1 rad

Standartlar, formüller, tablolar

Uluslararası Birim Sistemi

SI birimlerinin çevrimi

Boyut	SI birim adı	Sembol	Temel birim	SI birimlerinin Çevrimi
Kuvvet	Newton	N	$1 \cdot \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$	
Kuvvet momenti	Newton-metre	Nm	$1 \cdot \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$	
Basınc	Bar	bar	$10^5 \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$	$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa} = 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$
	Pascal	Pa	$1 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$	$1 \text{ Pa} = 10^{-5} \text{ bar}$
Enerji, ısı	Joule	J	$1 \cdot \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$	$1 \text{ J} = 1 \text{ Ws} = 1 \text{ Nm}$
Güç	Watt	W	$1 \cdot \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3}$	$W = 1 \frac{\text{J}}{\text{s}} = 1 \frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{s}}$
Gerinim		$\frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$	$10^6 \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$	$1 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} = 10^2 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2}$
Açı (düz)	Derece	1		$360^\circ = 1 \text{ pla} = 2\pi \text{ rad}$
	Gon	gon		$400 \text{ gon} = 360^\circ$
	Radyan	rad	$1 \frac{\text{m}}{\text{m}}$	
	Tam daire	pla		$1 \text{ pla} = 2\pi \text{ rad} = 360^\circ$
Gerilim	Volt	V	$1 \cdot \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3 \cdot \text{A}}$	$1 \text{ V} = 1 \cdot \frac{\text{W}}{\text{A}}$
Direnç	Ohm	Ω	$1 \cdot \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3 \cdot \text{A}^2}$	$1 \Omega = 1 \cdot \frac{\text{V}}{\text{A}} = 1 \cdot \frac{\text{W}}{\text{A}^2}$
İletkenlik	Siemens	S	$1 \cdot \frac{\text{s}^3 \cdot \text{A}^2}{\text{kg} \cdot \text{m}^2}$	$1 \text{ S} = 1 \cdot \frac{\text{A}}{\text{V}} = 1 \cdot \frac{\text{A}^2}{\text{W}}$
Elektrik yükü	Coulomb	C	$1 \cdot \text{A} \cdot \text{s}$	

Standartlar, formüller, tablolar

Uluslararası Birim Sistemi

SI birimlerinin çevrimi					
Boyut	SI birim adı	Sembol	Temel birim	SI birimlerinin Çevrimi	
Kapasite	Farad	F	$1 \cdot \frac{\text{s}^4 \cdot \text{A}}{\text{kg} \cdot \text{m}^2}$	$1 \text{ F} = 1 \cdot \frac{\text{C}}{\text{V}} = 1 \cdot \frac{\text{s} \cdot \text{A}^2}{\text{W}}$	
Elektriksel alan		$\frac{\text{V}}{\text{m}}$	$1 \cdot \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^3 \cdot \text{A}}$	$1 \frac{\text{V}}{\text{m}} = 1 \cdot \frac{\text{W}}{\text{A} \cdot \text{m}}$	
Akı	Weber	W_b	$1 \cdot \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2 \cdot \text{A}}$	$1 \text{ W}_b = 1 \cdot \text{V} \cdot \text{s} = 1 \cdot \frac{\text{W} \cdot \text{s}}{\text{A}}$	
Akı yoğunluğu	Tesla	T	$1 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{s}^2 \cdot \text{A}}$	$1 \text{ T} = \frac{\text{W}_b}{\text{m}^2} = 1 \cdot \frac{\text{V} \cdot \text{s}}{\text{m}^2} = 1 \cdot \frac{\text{W} \cdot \text{s}}{\text{m}^2 \text{A}}$	
Reaktör	Henry	H	$1 \cdot \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2 \cdot \text{A}^2}$	$1 \text{ H} = \frac{\text{W}_b}{\text{A}} = 1 \cdot \frac{\text{V} \cdot \text{s}}{\text{A}} = 1 \cdot \frac{\text{W} \cdot \text{s}}{\text{A}^2}$	

Öndalık güçler (Birimlerin bölümleri ve katları)

Güç	Ön ek	Sembol	Güç	Ön ek	Sembol
10^{-18}	Atto	a	10^{-1}	Deci	d
10^{-15}	Femto	f	10	Deca	da
10^{-12}	Pico	p	10^2	Hecto	h
10^{-9}	Nano	n	10^3	Kilo	k
10^{-6}	Micro	μ	10^6	Mega	M
10^{-3}	Milli	m	10^9	Giga	G
10^{-2}	Centi	c	10^{12}	Tera	T

Standartlar, formüller, tablolar

Uluslararası Birim Sistemi

Fiziksel birimler

Geçerliliği kalkan birimler

Mekanik kuvvet

SI birim:	N (Newton) J/m (Joule/m)			
Önceki birim:	kp (kilopond) dyn (Dyn)			
1 N	= 1 J/m	= 1 kg m/s ²	= 0.102 kp	= 10 ⁵ dyn
1 J/m	= 1 N	= 1 kg m/s ²	= 0.102 kp	= 10 ⁵ dyn
1 kg m/s ²	= 1 N	= 1 J/m	= 0.102 kp	= 10 ⁵ dyn
1 kp	= 9.81 N	= 9.81 J/m	= 9.81 kg m/s ²	= 0.981 10 ⁶ dyn
1 dyn	= 10 ⁻⁵ N	= 10 ⁻⁵ J/m	= 10 ⁻⁵ kg m/s ²	= 1.02 10 ⁻⁵ kp

Basınç

SI birim:	Pa (Pascal) bar (Bar)			
Önceki birim:	at = kp/cm ² = 10 m Ws Torr = mm Hg atm			
1 Pa	= 1 N/m ²	= 10 ⁻⁵ bar		
1 Pa	= 10 ⁻⁵ bar	= 10.2 · 10 ⁻⁶ at	= 9.87 · 10 ⁻⁶ at	= 7.5 · 10 ⁻³ Torr
1 bar	= 10 ⁵ Pa	= 1.02 at	= 0.987 at	= 750 Torr
1 at	= 98.1 · 10 ³ Pa	= 0.981 bar	= 0.968 at	= 736 Torr
1 atm	= 101.3 · 10 ³ Pa	= 1.013 bar	= 1.033 at	= 760 Torr
1 Torr	= 133.3 Pa	= 1.333 · 10 ⁻³ bar	= 1.359 · 10 ⁻³ at	= 1.316 · 10 ⁻³ atm

Standartlar, formüller, tablolar

Uluslararası Birim Sistemi

İş

SI birim:			J (Joule) Nm (Newtonmeter)		
SI birimi: (önceki)			Ws (Wattsecond) kWh (Kilowatthour)		
Önceki birim:			kcal (Kilocalorie) = cal · 10 ⁻³		
1 Ws	= 1 J	= 1 Nm	10 ⁷ erg		
1 Ws	= 278 · 10 ⁻⁹ kWh	= 1 Nm	= 1 J	= 0.102 kpm	= 0.239 cal
1 kWh	= 3.6 · 10 ⁶ Ws	= 3.6 · 10 ⁶ Nm	= 3.6 · 10 ⁶ J	= 367 · 10 ⁶ kpm	= 860 kcal
1 Nm	= 1 Ws	= 278 · 10 ⁻⁹ kWh	= 1 J	= 0.102 kpm	= 0.239 cal
1 J	= 1 Ws	= 278 · 10 ⁻⁹ kWh	= 1 Nm	= 0.102 kpm	= 0.239 cal
1 kpm	= 9.81 Ws	= 272 · 10 ⁻⁶ kWh	= 9.81 Nm	= 9.81 J	= 2.34 cal
1 kcal	= 4.19 · 10 ³ Ws	= 1.16 · 10 ⁻³ kWh	= 4.19 · 10 ³ Nm	= 4.19 · 10 ³ J	= 427 kpm

Güç

SI birim:			Nm/s (Newtonmeter/s) J/s (Joule/s)		
SI birimi: (önceki)			W (Watt) kW (Kilowatt)		
Önceki birim:			kcal/s (Kilocalorie/sec.) = cal/s · 10 ³ kcal/h (Kilocalorie/hour.) = cal/h · 10 ⁶ kpm/s (Kilopondmeter/Sec.) PS (metric horsepower)		
1 W	= 1 J/s	= 1 Nm/s			
1 W	= 10 ⁻³ kW	= 0.102 kpm/s	= 1.36 · 10 ⁻³ PS	= 860 cal/h	= 0.239 cal/s
1 kW	= 10 ³ W	= 102 kpm/s	= 1.36 PS	= 860 · 10 ³ cal/h	= 239 cal/s
1 kpm/s	= 9.81 W	= 9.81 · 10 ⁻³ kW	= 13.3 · 10 ⁻³ PS	= 8.43 · 10 ³ cal/h	= 2.34 cal/s
1 PS	= 736 W	= 0.736 kW	= 75 kpm/s	= 632 · 10 ³ cal/h	= 176 cal/s
1 kcal/h	= 1.16 W	= 1.16 · 10 ⁻³ kW	= 119 · 10 ⁻³ kpm/s	= 1.58 · 10 ⁻³ PS	= 277.8 · 10 ⁻³ cal/s
1 cal/s	= 4.19 W	= 4.19 · 10 ⁻³ kW	= 0.427 kpm/s	= 5.69 · 10 ⁻³ PS	= 3.6 kcal/h

10

Standartlar, formüller, tablolar

Uluslararası Birim Sistemi

Manyetik Alan Kuvveti

SI birimi:

Önceki birim:	Oe = (Oersted)	
$1 \frac{\text{A}}{\text{m}}$	$= 0.001 \frac{\text{kA}}{\text{m}}$	$= 0.01256 \text{ Oe}$
$1 \frac{\text{kA}}{\text{m}}$	$= 1000 \frac{\text{A}}{\text{m}}$	$= 12.56 \text{ Oe}$
1 Oe	$= 79.6 \frac{\text{A}}{\text{m}}$	$= 0.0796 \frac{\text{kA}}{\text{m}}$

Manyetik akı

SI birimi:

Wb (Weber)
 μWb (Microweber)

Önceki birim:	M = Maxwell	
1 Wb	$= 1 \text{ Tm}^2$	
1 Wb	$= 10^6 \mu\text{Wb}$	$= 10^8 \text{ M}$
$1 \mu\text{Wb}$	$= 10^{-6} \text{ Wb}$	$= 100 \text{ M}$
1 M	$= 10^{-8} \text{ Wb}$	$= 0.01 \mu\text{Wb}$

10

Manyetik akı yoğunluğu

SI birimi:

T (Tesla)
 mT (Millitesla)

Önceki birim:	G = Gauss	
1 T	$= 1 \text{ Wb/m}^2$	
1 T	$= 10^3 \text{ mT}$	$= 10^4 \text{ G}$
1 mT	$= 10^{-3} \text{ T}$	$= 10 \text{ G}$
1 G	$= 0.1^{-3} \text{ T}$	$= 0.1 \text{ mT}$

Standartlar, formüller, tablolar

Uluslararası Birim Sistemi

Emperyal/Amerikan birimlerinin SI birimlerine çevrilmesi

Uzunluk	1 in	1 ft	1 yd	1 mile Land mile	1 mile Sea mile	
m	$25.4 \cdot 10^{-3}$	0.3048	0.9144	$1.609 \cdot 10^3$	$1.852 \cdot 10^3$	
Ağırlık	1 lb	1 ton (UK) uzun ton	1 cwt (UK) long cwt	1 ton (US) short ton	1 ounce	1 grain
kg	0.4536	1016	50.80	907.2	$28.35 \cdot 10^{-3}$	$64.80 \cdot 10^{-6}$
Alan	1 inç kare	1 ayak kare	1 yarı kare	1	1 sq.mile	
m ²	$0.6452 \cdot 10^{-3}$	$92.90 \cdot 10^{-3}$	0.8361	$4.047 \cdot 10^3$	$2.590 \cdot 10^3$	
Hacim	1 inç ³	1 ayak ³	1 yarı ³	1 galon	1 gal (UK)	
m ³	$16.39 \cdot 10^{-6}$	$28.32 \cdot 10^{-3}$	0.7646	$3.785 \cdot 10^{-3}$	$4.546 \cdot 10^{-3}$	
Kuvvet	1 lb	1 ton (UK) Uzun ton	1 ton (US) kısa ton	1 pdl (poundal)		
N	4.448	$9.964 \cdot 10^3$	$8.897 \cdot 10^3$	0.1383		
Hız	$1 \frac{\text{mile}}{\text{h}}$	1 knot	$1 \frac{\text{ft}}{\text{s}}$	$1 \frac{\text{ft}}{\text{min}}$		
$\frac{\text{m}}{\text{s}}$	0.447	0.5144	0.3048	$5.080 \cdot 10^{-3}$		
Basınç		1 in Hg	1 ft H ₂ O	1 in H ₂ O		
bar	$65.95 \cdot 10^{-3}$	$33.86 \cdot 10^{-3}$	$29.89 \cdot 10^{-3}$	$2.491 \cdot 10^{-3}$		
Enerji, İş	1 HPh	1 BTU	1 PCU			
J	$2.684 \cdot 10^6$	$1.055 \cdot 10^3$	$1.90 \cdot 10^3$			

Standartlar, formüller, tablolar

Uluslararası Birim Sistemi

Emperyal/Amerikan birimlerinin SI birimlerine çevrilmesi

Uzunluk	1 cm	1 m	1 m	1 km	1 km
	0.3937 in	3.2808 ft	1.0936 yd	0.6214 mil (karamili)	0.5399 mil (deniz mili)
Ağırlık	1 g	1 kg	1 kg	1 t	1 t
	15.43 grain	35.27 ounce	2.2046 lb.	0.9842 long ton	1.1023 short ton
Alan	1cm ²	1 m ²	1 m ²	1 m ²	1 km ²
	0.155 sq.in	10.7639 sq.ft	1.196 sq.yd	0.2471 · 10 ⁻³ acre	0.3861 sq.mile
Hacim	1cm ³	1 l	1 m ³	1 m ³	1 m ³
	0.06102 cu.in	0.03531 cu.ft	1.308 cu.yd	264.2 gal (US)	219.97 gal (UK)
Kuvvet	1 N	1 N	1 N	1 N	1 N
	0.2248 lb	0.1003 · 10 ⁻³ long ton (UK)	0.1123 · 10 ⁻³ short ton (US)	7.2306 pdl (poundal)	
Hız	1 m/s	1 m/s	1 m/s	1 m/s	
	3.2808 ft/s	196.08 ft/min	1.944 knots	2.237 mph	
Basınç	1 bar	1 bar	1 bar	1 bar	
	14.50 psi	29.53 in Hg	33.45 ft H ₂ O	401.44 in H ₂ O	
Enerji, İş	1 J	1 J	1 J	1 J	
	0.3725 · 10 ⁻⁶ HPh	0.9478 · 10 ⁻³ BTU	0.5263 · 10 ⁻³ PCU		

Servis ile ilgili olarak lütfen Eaton temsilciniz veya Satış Sonrası Hizmetler bölümü ile temasa geçiniz.

Hotline: +49 (0) 180 5 228322 (de, en) 24/7
Tel.: +90 (0) 216 464 20 20
Fax: +90 (0) 216 464 20 10

E-Mail: infoEGTurkey@eaton.com
Internet:
www.eaton.com.tr

Eaton'ın Elektrik Sektörü, enerji dağıtımı, enerji kalitesi, kontrol ve otomasyon ile izleme cihazlarında küresel bir liderdir. Eaton'ın tam ölçekli mühendislik hizmetleri ile birleştirildiğinde bu ürünler, dünya çapındaki veri merkezleri, endüstriyel, kurumsal, kamu sektörü, şebeke hizmetleri, ticari, konut, BT, kritik görevler, alternatif enerji ve OEM pazarları için müşteri odaklı PowerChain™ çözümleri sağlamaktadır.

PowerChain çözümleri girişimlere, enerji sistemlerinin tüm yaşamları boyunca stratejik, entegre değerler olarak proaktif yönetim yoluyla sürdürülebilir ve rekabetçi çözümler sunarken, iyileştirilmiş emniyet, daha fazla güvenilirlik ve enerji verimliliği sonucuna erişilmesini sağlar.

Daha fazla bilgi için
www.eaton.com/electrical
adresini ziyaret ediniz.

Dünya çapındaki adresler:
www.eaton.com/moellerproducts

E-Mail: infoEGTurkey@eaton.com
Internet:
www.eaton.com
www.eaton.eu

Basım:
Eaton Corporation
Electrical Sector – EMEA

Eaton Industries GmbH
Hein-Moeller-Str. 7-11
D-53115 Bonn

© 2008 Eaton Industries GmbH
Değişimlere tabiidir.
PU08703001Z-EN (09/11) bb/Doku/DHW/CPI
Türkiye'de basılmıştır.



EATON

Powering Business Worldwide