

INVERTER

FR-D700

KURULUM KILAVUZU

FR-D720S-008'den 100-EC'ye

FR-D740-012'den 160-EC'ye

Mitsubishi inverter seçtiğiniz için teşekkür ederiz.

İnverteri doğru olarak çalıştırabilmek için lütfen kullanım kılavuzunu ve birlikte sunulan CD ROM'daki bilgileri okuyunuz.

Bu ürünü, güvenlik bilgileri ve talimatlar hakkında tam bilgi sahibi olmadan kullanmayınız.

Lütfen bu kılavuzu ve CD ROM'u son kullanıcıya iletiniz.

İçindekiler

[1]	KURULUM VE TALİMATLAR	1
[2]	DIŞ BOYUTLAR.....	3
[3]	KABLO BAĞLANTILARI	4
[4]	İNVERTERİ KULLANMADAN ÖNCE DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR	10
[5]	İNVERTER KULLANILAN SİSTEMİN ARIZA GÜVENİRLİĞİ	12
[6]	PARAMETRELER.....	13
[7]	HATA GİDERME.....	18

*D*700

Güvenlik uyarıları bölümü

Kurulum kılavuzunu ve ekli dokümanları dikkatlice okumadan inverteri kurmayınız, çalıştırmayınız, invertere bakım ya da inceleme yapmayınız. İnverteri, donanım, güvenlik ve kullanım talimatları hakkında tam bilgi sahibi olmadan kullanmayınız. Bu kurulum kılavuzunda talimatlar "TEHLİKE" ve "UYARI" şeklinde sınıflandırılmıştır.



Yanlış uygulamaların ölüm ya da ciddi zarar verebilecek tehlikeli durumlara neden olabileceğini belirtir.



Yanlış uygulamaların hafif ya da orta derecede ciddi zarar verebilecek tehlikeli durumlara neden olabileceğini belirtir.

Lütfen unutmayınız **UYARI** dahi koşullara bağlı olarak ağır sonuçlara neden olabilir. Kişisel emniyet için lütfen her iki seviyedeki talimatları mutlaka okuyunuz.

Ürün güvenliği

TEHLİKE

"Safety stop function instruction manual for FR-D700 Transistorized Inverter (BCN-A211508-000-C)" (FR-D700 Transistörlü İnverter için güvenlik amaçlı durdurma fonksiyonu kullanım kılavuzu) başlıklı İngilizce kılavuzun 6. sayfasındaki çizim, "Safety stop torque" (güvenlik amaçlı tork durdurma) fonksiyonu kullanıldığında güvenli olmayan durumlara yol açabilecek bir hata içermektedir. Güvenlik riski birden çok FR-D700 inverterin bir güvenlik rölesine paralel olarak bağlandığı durumda ortaya çıkmaktadır. Hatanın detaylı açıklaması yanında doğru yapılandırma hakkında bilgi ürün güvenlik uyarısında (Ref.: PSN2009-0001b-DE) bulunmaktadır.

Elektrik Çarpmalarından Korunma

TEHLİKE

- Ön kapağı sadece inverter ve gerilim beslemesi kapalı durumdayken sökünüz. Bu kurala uyulmaması durumunda elektrik çarpma tehlikesi bulunmaktadır.
- İnverter çalışırken ön kapak takılı olmalıdır. Yüksek gerilim klemensleri ve açıktaki kontaklar hayati tehlike arz eden yüksek bir gerilim iletmektedir. Temas durumunda elektrik çarpma tehlikesi bulunmaktadır.
- Gerilim kapalı olsa dahi, ön kapak sadece kablo bağlantısı ya da periyodik bakım amacıyla sökülmalıdır. Gerilim ileten kablolarla temas durumunda elektrik çarpma tehlikesi bulunmaktadır.
- Kablo bağlantısı/bakım çalışmalarına başlamadan önce, şebeke gerilimini kapatınız ve en az 10 dakikalık bekleme süresine uyunuz. Bu süre, şebeke gerilimi kapatıldıktan sonra kondansatörlerin tehlikesiz bir gerilim değerine deşarj olabilmeleri için kullanılır.
- İnverter mutlaka topraklanmalıdır. Topraklama, ulusal ve yerel güvenlik düzenlemeleri ve yönetmeliklerine uygun olmalıdır (JIS, NEC Bölüm 250, IEC 536 Sınıf 1 ve uygulanabilir diğer standartlar).
- Kablo bağlantısı ve kontrol, sadece otomasyon tekniğinin güvenlik standartları hakkında bilgi sahibi ve gerekli eğitimi almış bir elektrik teknisyeni tarafından yapılmalıdır.
- Kablo bağlantısı için inverter sabit olarak monte edilmiş olmalıdır. Bu kurala uyulmaması durumunda elektrik çarpma tehlikesi bulunmaktadır.
- Eğer uygulamanız gerideki üretimin korunması için kurulum standardı olarak bir RCD (kalan akım cihazı) gerektiriyorsa, bu cihazı DIN VDE 0100-530'a göre aşağıdaki şekilde seçin:
Tek fazlı inverter A ya da B tipi
Üç fazlı inverter yalnızca B tipi
(Kalan akım cihazı kullanımına yönelik ek bilgiler Sayfa 20'de bulunmaktadır.)
- Operasyon paneli üzerinden girişleri sadece elleriniz kuruyken yapmaya dikkat ediniz. Bu kurala uyulmaması durumunda elektrik çarpma tehlikesi bulunmaktadır.
- Kabloların çekilmesi, bükülmesi, sıkıştırılması ya da aşırı yük altında bırakılmasını önleyiniz. Bu kurala uyulmaması durumunda elektrik çarpma tehlikesi bulunmaktadır.
- Soğutma fanlarını sadece gerilim beslemesi kapalı durumdayken sökünüz.
- Baskı devrelere ıslak elle dokunmayınız. Bu kurala uyulmaması durumunda elektrik çarpma tehlikesi bulunmaktadır.
- Ana devrenin kapasitesi ölçülürken, besleme geriliminin kapatılmasından hemen sonra inverterin çıkışında yaklaşık 1 s süreyle doğru akım bulunur. Bu sebeple kapatma işleminden sonra inverterin çıkış klemenslerine ve motorun üzerindeki klemenslere dokunmayınız. Buna dikkat edilmezse elektrik çarpma tehlikesi ortaya çıkar.

Yangın Önlemleri

UYARI

- İnverteri sadece metal ya da beton gibi yangına dayanıklı malzemelere monte ediniz. İnverteri yanmayan, (kimsenin inverterin arka tarafındaki soğutma plakalarına dokunamayacağı biçimde) deliksiz bir duvara monte edin. Yanabilir malzemeye monte edilmesi yangına neden olabilir.
- İnverter hasar görmüşse, gerilim beslemesini kapatınız. Yüksek miktarda sürekli akım akması yangına neden olabilir.
- Bir frenleme direnci kullanırsanız, alarm sinyali oluşması durumunda enerji beslemesini kapatacak bir devre kurunuz. Aksi takdirde, frenleme direnci arızalı fren transistörü nedeniyle aşırı oranda ısınabilir ve yangın tehlikesi söz konusu olur.
- + ve - DC klemenslerine direkt olarak bir frenleme direnci bağlamayınız. Bu işlem yangına ya da inverterin zarar görmesine neden olabilir. Frenleme dirençlerin yüzey sıcaklığı kısa süreli olarak 100 °C'nin üzerine çıkabilir. Uygun bir temas koruması kurunuz ve diğer cihazlara ya da sistem parçalarına güvenli mesafe bırakınız.

Hasarlara karşı koruma

UYARI

- Terminallere yalnızca kullanma kılavuzunda belirtilen gerilim uygulanmalıdır. Aksi halde patlama, hasar vs. meydana gelebilir.
- Kabloların doğru terminallere bağlandığından emin olun. Aksi halde patlama, hasar vs. meydana gelebilir.
- Hasar verecek durumları önlemek için mutlaka polaritenin doğruluğunu kontrol edin. Aksi halde patlama, hasar vs. meydana gelebilir.
- İnverter enerjiliyken veya enerji kesildikten hemen sonra dokunmayınız; inverter sıcak olduğundan yanabilirsiniz.

Ek Talimatlar

Kaza eseri bozulma, yaralanma, elektrik çarpması vs. meydana gelmesini engellemek için aşağıda belirtilen hususlara dikkat ediniz.

Taşıma ve kurulum

⚠ UYARI

- Hasarları önlemek için, taşıma sırasında doğru kaldırma donanımları kullanınız.
- İnverter kutularını izin verilenden daha yükseğe istiflemeyiniz.
- Montaj yerinin inverterin ağırlığına dayanacağından emin olunuz. Gerekli bilgileri kullanım kılavuzundan alabilirsiniz.
- Eksik/hatalı parçalarla çalışmaya izin verilmemektedir ve bu durum devre dışı kalmaya neden olabilir.
- İnverteri ön kapak ya da ayar düğmelerinden kesinlikle tutmayınız. İnverter zarar görebilir.
- İnverterin üzerine ağır cisimler koymayınız.
- İnverteri sadece izin verilen montaj pozisyonunda takınız.
- İletken cisimleri (Örn; vidalar) ya da yağ gibi alev alabilir maddeleri inverterin yakınında bulundurmuyunuz.
- İnverter hassas bir cihaz olduğu için, inverteri düşürmeyiniz ya da çarpmayınız.
- İnvertörü aşağıda belirtilen ortam şartlarında kullanınız:

Ortam	Ortam sıcaklığı	-10 °C ile +50 °C (donma olmadan)
	Ortam nemi	Maks. % 90 bağıl nem (yoğuşma olmadan)
	Depolama sıcaklığı	-20 °C ile +65 °C ①
	Ortam koşulları	Sadece iç mekanlar için (aşındırıcı gazların, yağ buharının, tozun ve kirin bulunmadığı)
	Kurulum yüksekliği	Deniz seviyesinin maksimum 1000 m üzerinde. 2500 metreye kadar her ek 500 metre için anma değeri % 3 azalır (% 91).
	Vibrasyon	10-55 Hz arası 5,9 m/s ² veya daha az (X, Y, Z eksen yönünde)

① Sadece kısa süreli izin verilir (Örn; taşıma sırasında)

Kablo bağlantıları

⚠ UYARI

- Çıkışlara, Mitsubishi tarafından onaylanmamış komponentler (Örn; güç faktörü düzeltme kondansatörü) bağlamayınız.
- Sadece faz sırasına (U, V, W) uyulması durumunda, motorun dönüş yönü (STF, STR) komutlarına uygundur.

Test çalıştırması ve ayarlar

⚠ UYARI

- Çalıştırmaya başlamadan önce parametreleri ayarlayınız. Hatalı bir parametre ayarı, tahrik ünitelerinde öngörülemeyen sonuçlara neden olabilir.

Çalıştırma

⚠ TEHLİKE

- Eğer tekrar dene (retry) fonksiyonu seçildiyse, bir alarm durumunda makinenin çok yakınında durmayınız. Tahrik ünitesi aniden çalışmaya başlayabilir.
-  tuşuna basılması, fonksiyonun ayar durumuna bağlı olarak, çıkışı durduramayabileceği için, acil durumda durdurma yapmak için ayrı bir devre ve anahtar sağlayın (güç kapatma, acil durumda durdurma için mekanik fren işlemi, vs.).
- İnverter bir alarmdan sonra sıfırlanmışsa, start sinyalinin kapalı olduğundan emin olunuz. Aksi takdirde motor beklenmeyen şekilde çalışmaya başlayabilir.
- İnverterin seri bir haberleşme ya da bus sistemi üzerinden çalışmaya başlatılması ve durdurulması olanağı bulunmaktadır. Haberleşme verileri için seçilen parametre ayarına bağlı olarak, haberleşme sistemindeki ya da veri hattındaki bir hata durumunda çalışmakta olan tahrik ünitesinin bu sistemler üzerinden durdurulmaması tehlikesi bulunmaktadır. Bu durumda, tahrik ünitesini durdurmak için mutlaka ek güvenlik donanımı (Örn; kontrol sinyali yoluyla inverter çıkışlarını kestirmek, harici motor kontaktörü, vb) kurunuz. Kullanım ve bakım personeli, yerinde yapılan açık ve yanlış anlaşılma uyarılarla bu tehlike hakkında bilgilendirilmelidir.
- Bağlanan yük, üç fazlı bir endüksiyon motoru olmalıdır. Diğer yüklerin bağlanması durumunda, bu yükler ve inverter zarar görebilir.
- Cihazların donanımı ve yazılımı üzerinde hiçbir değişiklik yapmayınız.
- Sökülmesi bu kullanım kılavuzunda tarif edilmemiş hiçbir parçayı sökmeyiniz. Aksi takdirde inverter zarar görebilir.

⚠ UYARI

- İnvertörün dahili termik röle motoru aşırı ısınmaya karşı korumayı garanti etmez. Hem bir harici termal termistör hem de PTC termistörü takmanız önerilir.
- İnvertörü çalıştırmak/durdurmak için şebeke tarafındaki manyetik kontaktörleri kullanmayınız. Aksi takdirde, inverterin ömrü azalır.
- Elektromanyetik parazitleri önlemek için, parazit önleme filtresi kullanınız ve EMC uyarınca inverterlerin doğru şekilde kurulmasına yönelik genel kabul görmüş kurallara uyunuz.
- Harmoniklerle ilgili önlemleri alınız. Aksi takdirde, bu durum kompanzasyon sistemine zarar verebilir ya da alternatörlere aşırı yük uygulanabilir.
- Bir 400 V sınıfı motor inverterle tahrik edildiğinde, lütfen yalıtımı geliştirilmiş bir motor kullanın veya şok gerilimini bastırmak için önlemler alın. Motor terminallerinde, kablo tesisat sabitlerinden kaynaklanan şok gerilimler meydana gelerek motorun yalıtımının bozulmasına neden olabilirler.
- Parametre silindiği zaman ya da all clear (bütün parametreleri temizle) yapıldıktan sonra gerekli parametreleri tekrar giriniz. Tüm parametreler fabrika ayarlarındaki başlangıç değerlerine geri döner.
- İnverter kolayca yüksek bir devir üretebilir. Yüksek devirler ayarlamadan önce, bağlı bulunan motorlar ve makinelerin yüksek devirler için uygun olup olmadığını kontrol ediniz.
- İnverterin DC frenleme fonksiyonu bir yükü sürekli tutmak üzere tasarlanmamıştır. Bu gibi uygulamalarda motor üzerinde elektromekanik fren kullanınız.
- Uzun süre kullanılmamış inverterleri çalıştırmadan önce mutlaka gerekli inceleme ve testleri yapınız.
- Statik elektrikten kaynaklanabilecek hasarları önlemek için, invertere dokunmadan önce yakınlardaki bir metal cisme dokunarak vücudunuzdaki statik elektriği boşaltınız.

ACİL STOP

⚠ UYARI

- İnverterin arızalanması durumunda, makine ve ekipmanı tehlikeli durumlardan koruyacak (Örn; acil frenle) güvenlik önlemlerini alınız.
- İnverter girişindeki şalterin açması durumunda kablo bağlantılarını (kısa devre), inverter içindeki parçaların hasar görüp görmediğini kontrol ediniz. Şalterin açma nedenini tespit ediniz ve bu nedeni ortadan kaldırdıktan sonra enerji veriniz.
- Koruma fonksiyonu aktif olduğunda (yani inverter herhangi bir hata mesajıyla durduğunda), inverter kullanım kılavuzunda belirtilmiş gerekli düzeltme işlemlerini yapınız. Daha sonra inverteri resetleyerek tekrar çalıştırınız.

Bakım, inceleme ve parça değişimi

⚠ UYARI

- İnverterin kontrol devresinde izolasyon kontrolü (izolasyon direnci) için meger kullanmayınız. Bu da arızaya neden olur.

Kullanım ömrünü tamamlayan inverterin tasfiye edilmesi

⚠ UYARI

- İnverteri endüstriyel atık olarak değerlendiriniz.

Genel talimatlar

Bu kullanım kılavuzundaki bir çok diyagram ve çizimde inverter kapaksız olarak ya da kısmen açık olarak gösterilmiştir. İnverteri açık durumda kesinlikle çalıştırmayınız. Daima kapağı yerine takın ve inverteri çalıştırırken daima bu Kullanım Kılavuzuna uyun.



1 KURULUM VE TALİMATLAR

İnverterin ambalajını açın ve ürünü siparişinize uygun olup olmadığını ve inverterin eksiksiz olduğundan emin olmak için ön kapak üzerindeki kapasite plakasını ve inverterin yan yüzündeki nominal değer plakasını kontrol edin.

1.1 Model tanımı

FR - D740 - 036 - EC

Sembol	Besleme sınıfı	Sembol	Tip numarası
D720S	1 fazlı 200 V	008 ile 160	3 haneli
D740	3 fazlı 400 V		

Örnek kapasite plakası

Kapasite plakası

FR-D740-036-EC ← İnverter tipi
SERIAL : XXXXXX ← Seri numarası

Kapasite plakası

Kapasite plakası

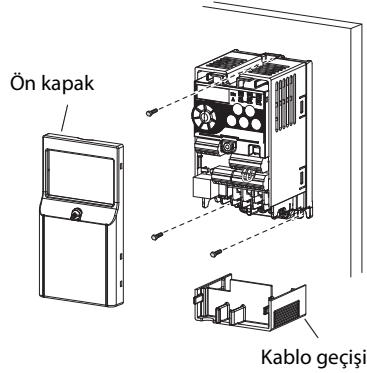
İNVERTER
MODEL FR-D740-036-EC
İnverter tipi →
Giriş nominal değeri → INPUT : XXXXX
Çıkış nominal değeri → OUTPUT : XXXXX
Seri numarası → SERIAL :
PASSED

1.2 Montaj

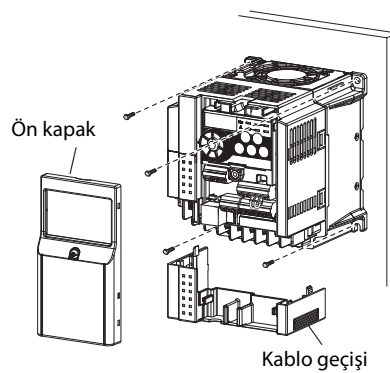
Pano içine kurulum

Montajdan önce ön kapağı ve kablo geçişini çıkarınız.

FR-D720S-008 ile 042

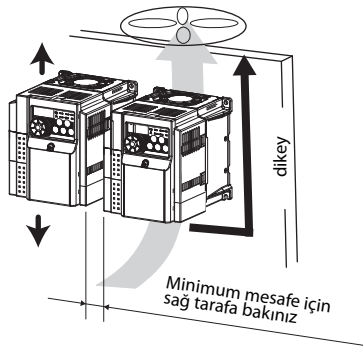


FR-D720S-070 ve 100, FR-D740-012 ile 160

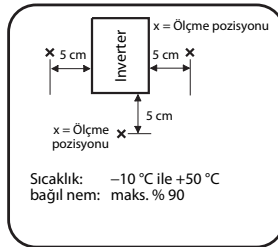


Not

- Birden fazla inverteri monte ederken paralel yerleştiriniz ve soğutma gereksinimi kadar açıklık bırakınız.
- Inverteri dikey olarak monte ediniz.

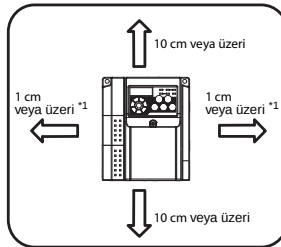


Ortam sıcaklık ve nemi



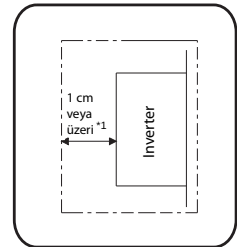
Minimum mesafe değerlerine uymaya dikkat ediniz ve gerekiyorsa soğutmayla ilgili önlemleri alınız.

Minimum mesafe değeri (üstte, altta, yanda)



*1 Maksimum 40 °C'lık ortam sıcaklığında inverterler, yan yana monte edilebilir. Ortam sıcaklığının 40 °C'yi aşması durumunda aralarında 1 cm'lik (FR-D740-120 ve üzeri için 5 cm veya üzeri) minimum mesafe bırakın.

Minimum mesafe (önde)



*1 FR-D740-120 ve üzeri için 5 cm veya üzeri



1.3 Genel güvenlik önlemleri

Kablo bağlantısı veya bakım çalışmalarına başlamadan önce, şebeke gerilimini kapatınız ve en az 10 dakikalık bekleme süresine uyunuz. Bu süre, şebeke gerilimi kapatıldıktan sonra kondansatörlerin tehlikesiz bir gerilim değerine deşarj olabilmeleri için kullanılır. + ve – klemensleri arasındaki gerilimi ölçü aletiyle ölçünüz. Bağlantı çalışmaları gerilimsiz durumda yapılmazsa, elektrik çarpma tehlikesi bulunmaktadır.

1.4 Ortam koşulları

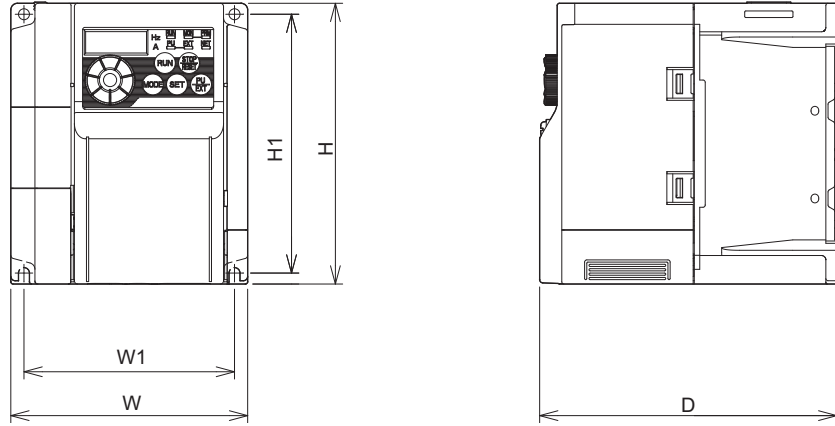
Kurulumdan önce aşağıdaki ortam koşullarının sağlanıp sağlanmadığını kontrol ediniz:

Ortam sıcaklığı	–10 °C ile +50 °C (donma olmadan)
Ortam nemi	Maks. % 90 bağıl nem (yoğuşma olmadan)
Ortam koşulları	Aşındırıcı, alev alıcı gazların, yağ buharının, toz ve kirin bulunmadığı
Kurulum yüksekliği	Deniz seviyesinin maksimum 1000 m üzerinde. 2500 metreye kadar her ek 500 metre için anma değeri % 3 azalır (% 91).
Vibrasyon	10–55 Hz arası 5,9 m/s ² veya daha az (X, Y, Z eksen yönünde)

UYARI

- İnverteri sağlam bir zemin üzerine civatalarla emniyetli olarak monte ediniz.
- Uygun açıklık ve soğutma mesafelerini bırakınız.
- İnverterin kurulacağı yeri direkt güneş ışığından, yüksek sıcaklıktan ve yüksek nemden koruyunuz.
- İnverteri yanmaz bir yüzey üzerine monte edin.

2 DIŞ BOYUTLAR

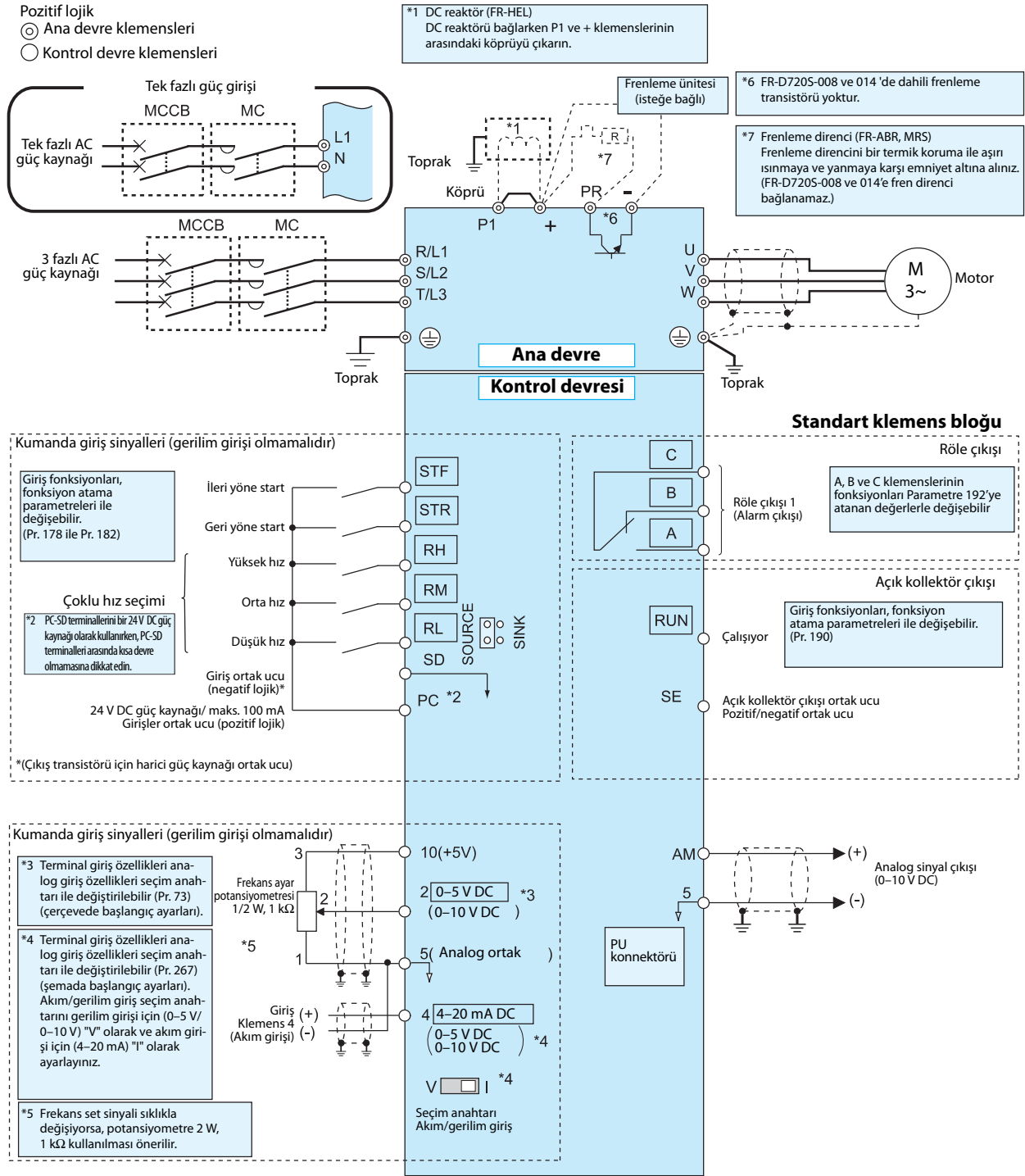


(Birim: mm)

İnverter tipi		W	W1	H	H1	D
200 V sınıfı	FR-D720S-008	68	56	128	118	80,5
	FR-D720S-014					142,5
	FR-D720S-025					162,5
	FR-D720S-042					155,5
	FR-D720S-070	108	96	150	138	145
	FR-D720S-100	140	128			
400 V sınıfı	FR-D740-012	108	96	128	118	129,5
	FR-D740-022					135,5
	FR-D740-036					155,5
	FR-D740-050					165,5
	FR-D740-080					
	FR-D740-120	220	208	150	138	155
	FR-D740-160					

3 KABLO BAĞLANTILARI

3.1 Terminal bağlantı şeması



UYARI

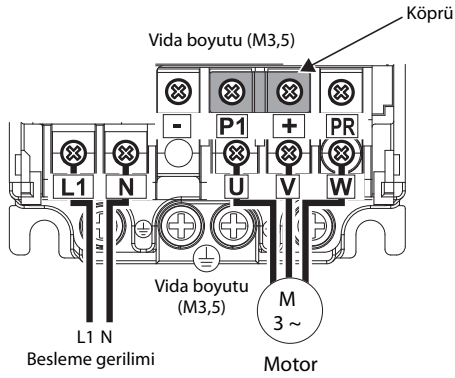
- Gürültüden dolayı sorun yaşamamak için sinyal kablolarını güç kablolarının 10 cm uzağında tutunuz.
- Kablo bağlantıları bittikten sonra inverter içinde kesik kablo parçaları kalmamalıdır. Örn; kesik kablo parçaları alarm ya da arızaya neden olabilir. Montaj deliklerini delerken, talaş ya da yabancı maddelerin inverterin içine girmesine izin vermeyiniz.
- Akım/gerilim girişi seçim anahtarlarını doğru şekilde ayarlamaya dikkat ediniz. Eksik bir ayarlama hatalı fonksiyonlara neden olabilir.

3.2 Ana devre terminalleri

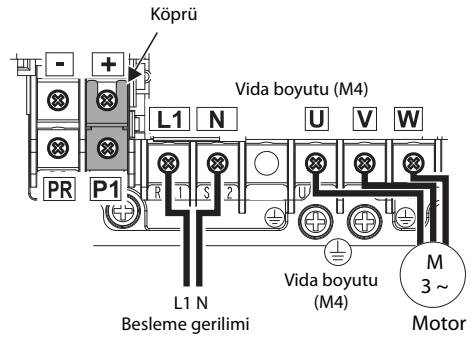
3.2.1 Terminal düzeni ve bağlantılar

Tek faz 200 V sınıfı

FR-D720S-008'den 042

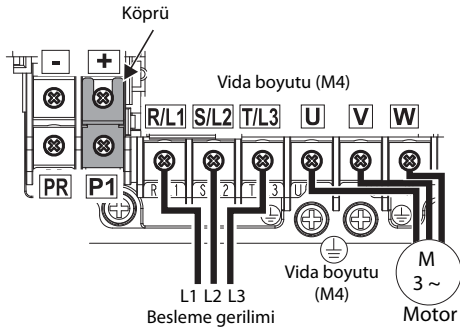


FR-D720S-070 ve 100

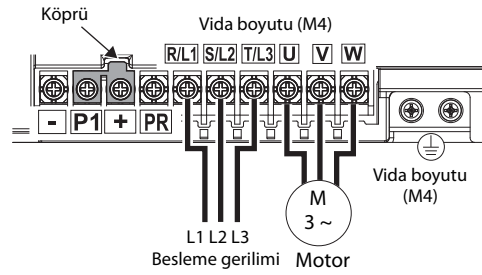


Üç faz 400 V sınıfı

FR-D740-012'den 080



FR-D740-120, 160



UYARI

- Güç kablolarının (üç faz 400 V sınıfı için) L1'e göre (tek faz 200 V sınıfı için) N'ye göre R/L1, S/L2, T/L3'e bağlandığından emin olun. (Faz sırasının önemi yoktur.) Kesinlikle inverterin U, V, W, terminallerine enerji vermeyiniz. Aksi halde inverter zarar görecektir.
- Motor kabloları U, V, W terminallerine bağlanır. İleri yöne start verildiğinde motor şaftına karşıdan bakıldığında saat yönünün tersine dönecektir.



3.3 Kablo bağlantıları temel prensipleri

3.3.1 Kablo ölçüleri

Maksimum gerilim düşümünün % 2 ve altında olabilmesi için önerilen kablo kesitlerini kullanınız.

İnverter ve motor arasındaki mesafenin uzun olması durumunda özellikle düşük hızlarda gerilim düşümü motor torkunun düşmesine neden olacaktır.

Aşağıdaki tablo 20 m kablo uzunluğu için seçim örneğini vermektedir.

Tek faz 200 V sınıfı (giriş gerilimi 230 V)

İnverter tipi	Klemens vida boyutu ^{*4}	Sıkma torku [Nm]	Kablo pabucu	
			L1, N	U, V, W
FR-D720S-008 ile 042	M3,5	1,2	2-3,5	2-3,5
FR-D720S-070	M4	1,5	2-4	2-4
FR-D720S-100	M4	1,5	5,5-4	5,5-4

İnverter tipi	Kablo boyutları							
	HIV [mm ²] ^{*1}			AWG ^{*2}		PVC [mm ²] ^{*3}		
	L1, N	U, V, W	Toprak Kablo Kesiti	L1, N	U, V, W	L1, N	U, V, W	Toprak Kablo Kesiti
FR-D720S-008 ile 042	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5
FR-D720S-070	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5
FR-D720S-100	3,5	2	3,5	12	14	4	2,5	4

Üç faz 400 V sınıfı (giriş gerilimi 440 V)

İnverter tipi	Klemens vida boyutu ^{*4}	Sıkma torku [Nm]	Kablo pabucu	
			R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W
FR-D740-012 ile 080	M4	1,5	2-4	2-4
FR-D740-120	M4	1,5	2-4	2-4
FR-D740-160	M4	1,5	5,5-4	5,5-4

İnverter tipi	Kablo boyutları							
	HIV [mm ²] ^{*1}			AWG ^{*2}		PVC [mm ²] ^{*3}		
	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	Toprak Kablo Kesiti	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	Toprak Kablo Kesiti
FR-D740-012 ile 080	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5
FR-D740-120	3,5	2	3,5	12	14	4	2,5	4
FR-D740-160	3,5	3,5	3,5	12	12	4	4	4

^{*1} Maksimum 75 °C'lik bir çalışma sıcaklığı için HIV tipi kabloların (600 V Sınıf 2, vinil izolasyonlu) kullanılması önerilir. Ortam sıcaklığının en fazla 50 °C ve kablo uzunluğunun en fazla 20 m olduğu varsayılmıştır.

^{*2} Tavsiye edilen kablo boyutu, sürekli maksimum müsaade edilen 75 °C sıcaklığa sahip THHW kablo boyutudur. Ortam sıcaklığının 40 °C veya daha az olduğu ve kablo uzunluğunun 20 m veya daha az olduğu varsayılmıştır. (Özellikle ABD'de kullanım için örnek seçim.)

^{*3} Maksimum 70 °C'lik bir çalışma sıcaklığı için PVC tipi kabloların kullanılması önerilir. Ortam sıcaklığının en fazla 40 °C ve kablo uzunluğunun en fazla 20 m olduğu varsayılmıştır. (Avrupa'da kullanımla ilgili örnek.)

^{*4} Klemens vida boyutları R/L1, S/L2, T/L3, U, V, W, PR, +, -, P1 ve topraklama vidalarını gösterir. (Tek faz güç girişi için, terminal vidasının boyutu L1, N, U, V, W vidalarının boyutunu ve topraklama vidasının boyutunu gösterir.)

UYARI

- Bağlantı vidalarını belirtilen torklarda sıkınız. Bir vidanın belirtilenden daha gevşek sıkılması durumunda kısa devreye ya da arızaya neden olabilir. Bir vidanın belirtilenden daha güçlü sıkılması durumunda kısa devreye, arızaya, çatlama ya da kırılmaya neden olabilir.
- Enerji girişi ve motor bağlantılarında izoleli kablo pabucu kullanınız.

Hat gerilim düşümü aşağıdaki formül ile hesaplanabilir:

$$\text{hat gerilim düşümü [V]} = \frac{\sqrt{3} \times \text{kablo direnci [m}\Omega/\text{m}] \times \text{kablo mesafesi [m]} \times \text{akım [A]}}{1000}$$

Uzun mesafe ve düşük hızlarda gerilim düşümünü (tork zayıflaması) azaltmak için daha büyük kesitli kablo kullanınız.

3.3.2 Toplam kablo uzunluğu

Motor kablolarının mümkün olan maksimum uzunluğu inverterin kapasitesine ve seçilen tetikleme frekansına bağlıdır.

Aşağıdaki tabloda belirtilen uzunluklar, blendajsız kabloların kullanılması durumunda geçerlidir. Blendajlı kabloların kullanılması durumunda, kablo uzunluk tablo değerleri ikiye bölünmelidir. Belirtilen değerler toplam kablo uzunluğu içindir. Yani birden fazla motorun paralel bağlanması durumunda her motora giden kablo uzunlukları toplanmalıdır.

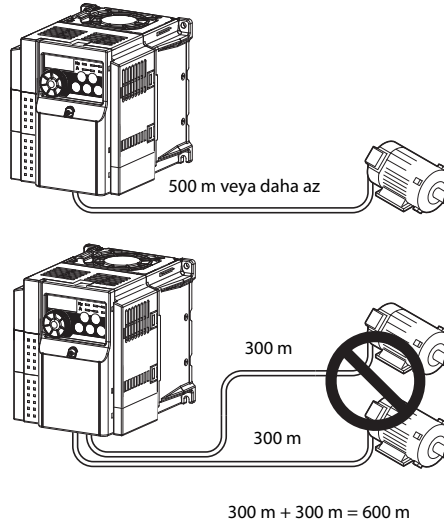
200 V sınıfı

Pr. 72 PWM frekans seçimi (taşıyıcı frekans)	008	014	025	042	≥ 070
≤ 1 (1 kHz)	200 m	200 m	300 m	500 m	500 m
2...15 (2...14,5 kHz)	30 m	100 m	200 m	300 m	500 m

400 V sınıfı

Pr. 72 PWM frekans seçimi (taşıyıcı frekans)	012	022	036	050	≥ 080
≤ 1 (1 kHz)	200 m	200 m	300 m	500 m	500 m
2...15 (2...14,5 kHz)	30 m	100 m	200 m	300 m	500 m

Toplam kablo uzunluğu (FR-D7205-070 veya üzeri, FR-D740-080 veya üzeri)



Lütfen unutmayınız, üç fazlı AC motorlar frekans inverteri ile çalıştırıldığında, motor sargılarında doğrudan şebekeye bağlı olduğu durumdan daha fazla gerilim olur. Motor, üreticisi tarafından motorun frekans inverteri ile çalışacağı onaylanmış olmalıdır.

PWM tipi inverterlerde, motor terminallerinde kablo özelliklerinden kaynaklanan bir şok gerilimi oluşur. Özellikle 400 V sınıfı motor için, şok gerilimi kablo izolasyonunu bozabilir. 400 V sınıfı bir motor inverterle tahrik edildiğinde, aşağıdaki önlemleri dikkate alın:

- 400 V sınıfı inverterle tahrik edilen, izolasyonu artırılmış motor kullanın ve Pr. 72 PWM frekans seçimi frekans kablo uzunluğuna göre ayarlayın.

	≤ 50 m	50–100 m	≥ 100 m
Taşıyıcı frekans	≤ 14,5 kHz	≤ 8 kHz	≤ 2 kHz

- Frekans inverter çıkış voltajının (dU/dT) voltaj yükselme hızının sınırlandırılması.
Eğer motor 500 V/μs veya daha az bir yükselme hızı gerektiriyorsa, inverterin çıkışına filtre koymanız gerekir. Lütfen ek bilgiler için Mitsubishi satıcınıza danışınız.

UYARI

- Uzun mesafeli kablo (özellikle blandajlı motor kablosu) kullanılması durumunda kablolardaki kapasitans nedeniyle oluşan şarj akımından inverter etkilenebilir. Bu durumda, aşırı koruma fonksiyonu veya hızlı akım limitleme fonksiyonu düzgün çalışmayabilir veya inverter çıkışına bağlanan ekipmana zarar verebilir. Hızlı akım limitleme fonksiyonunun istenmeyen şekilde çalışması durumunda iptal edebilirsiniz. (Pr. 22 Akım sınırlama seviyesi ve Pr. 156 Akım sınırlama işlem seçimi, kullanım kılavuzuna bakınız.)
- Pr. 72 PWM frekans seçimi ayrıntılar için kullanım kılavuzuna bakınız.
- Anlık güç arızasından sonra otomatik yeniden başlatma kullanırken, aşağıdakinden daha uzun kablo ile çalıştırın, frekans araması olmaksızın seçeneğini belirleyin (Pr. 162 = "1, 11"). Ayrıntılar için kullanım kılavuzuna bakınız.

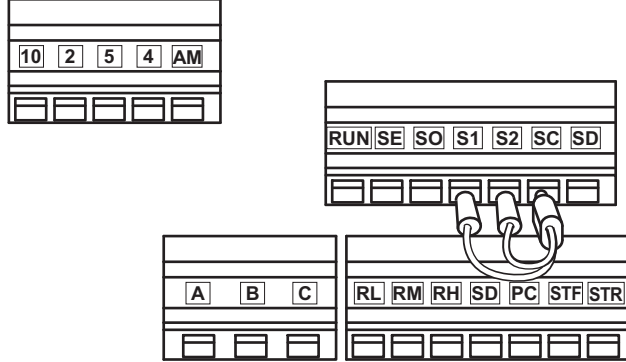
Motor kapasitesi	0.1 K	0.2 K	0.4 K
Kablo uzunluğu	20 m	50 m	100 m



3.4 Kontrol devresi klemensleri

3.4.1 Standart kontrol devresi terminal planı

Önerilen kablo boyutu:
0,3–0,75 mm²

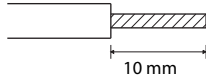


3.4.2 Kablo bağlantı talimatları

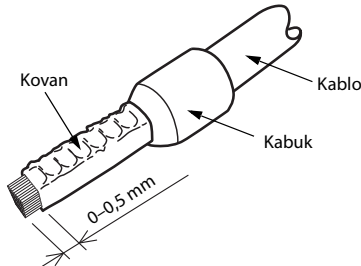
Kablo tesisi

Kontrol devresi kablosu olarak kablo yüzüğü ve blendajı soyulmuş bir kablo kullanın. Tek damar bir kablo için, kablonun blendajını soyun ve doğrudan bağlayın. Terminal soketine kablo yüzüğü veya tek damar bir kablo takın.

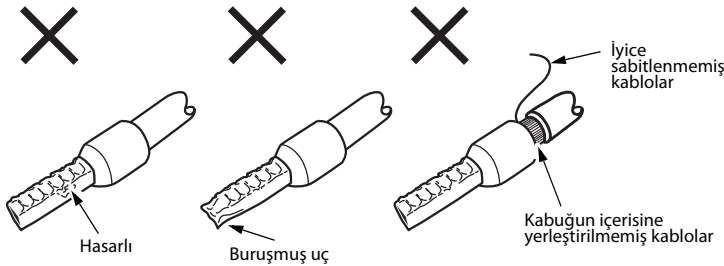
- Blendajı yaklaşık olarak aşağıda belirtilen boyutta sıyırın. Eğer soyulan blendajın uzunluğu çok fazlaysa, bitişik kablolar arasında kısa devre meydana gelebilir. Eğer uzunluk çok azsa, kablolar çıkabilir. Blendajı sıyrılan kabloyu, gevşemesini engellemek için bükükten sonra bağlayın. Ayrıca, lehim yapmayın.



- Kablo yüzüğünü sıkıştırın. Kabloları kablo yüzüğüne takın ve kabloların kovandan 0 ila 0,5 mm arasında dışarı çıktığını kontrol edin.



- Sıktıktan sonra kablo yüzüğünün durumunu kontrol edin. Uygun şekilde sıkışmamış veya yüzeyi hasar görmüş kablo yüzüğünü kullanmayın.

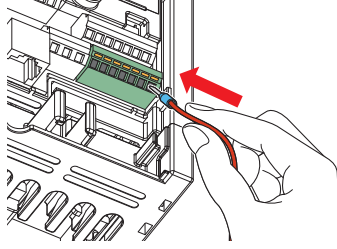


Önerilen kablo yüzükleri:

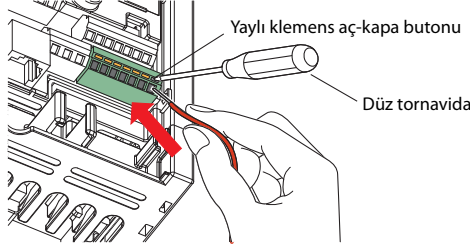
Kablo Boyutu [mm ²]	Kablo yüzüğü Modeli		Üretici
	Yalıtım Kovanlı	Yalıtım Kovansız	
0,3/0,5	AI 0.5-10WH	—	Phoenix Contact Co., Ltd.
0,75	AI 0.75-10GY	A 0.75-10	
1	AI 1-10RD	A 1-10	
1,25/1,5	AI 1.5-10BK	A 1.5-10	
0,75 (iki kablo için)	AI-TWIN 2 × 0.75-10GY	—	

Sıkma pensesi: CRIMPFOX ZA3 (Phoenix Contact Co., Ltd.)

- Kabloyu klemense takın.



Kablo yüzüksüz bükümlü bir kablo kullanırken, yaylı klemens aç-kapa butonuna düz tornavida kullanarak iyice basın ve kabloyu yerleştirin.

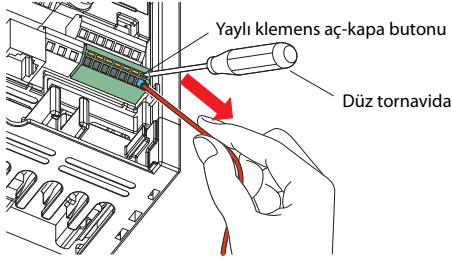


UYARI

- Kablo yüzüksüz bir kablo kullanırken, yakındaki terminallerle kısa devre oluşturmasını önlemek için, yeteri kadar bükün.
- Düz tornavidayı yaylı klemens aç-kapa butonuna dikey olarak yerleştirin. Tornavidanın keskin ucunun kayması inverterin zarar görmesine veya yaralanmaya neden olabilir.

Kablonun çıkarılması

- Kabloyu yaylı klemens aç-kapa butonunu bir düz tornavida ile sonuna kadar iterken kabloyu çekin.



UYARI

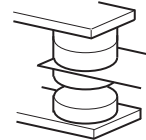
- Küçük uçlu bir düz tornavida kullanın (Uç kalınlığı: 0,4 mm/uç genişliği: 2,5 mm). Dar uçlu bir düz tornavida kullanılırsa, terminal bloğu hasar görebilir.
- Düz tornavidayı yaylı klemens aç-kapa butonuna dikey olarak yerleştirin. Tornavidanın keskin ucunun kayması inverterin zarar görmesine veya yaralanmaya neden olabilir.

3.4.3 Kontrol devresi bağlantı talimatları

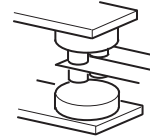
- G/Ç sinyal referans terminalleri PC, 5 ve SE birbirlerinden izole edilmişlerdir. PC veya SE 5 numaralı terminal ile kısa devre edilmemelidir. Pozitif lojik bağlantıda STF, STR, RH, RM, RL terminallerinin ortak ucu PC terminalidir.
- Kontrol devresi terminal bağlantıları için ekranlı ve bükümlü kablo kullanınız. Bu kabloları ana besleme kablolarından uzak tutunuz (230 V röle devresi dahil).
- Kontrol giriş sinyalleri mikro akım mertebesinde olduğu için kontak girişlerini kullanırken ikiz kontak veya birden fazla kantağı paralel kullanınız.
- Kontrol giriş klemenslerine harici gerilim uygulamayınız (Örn; STF).
- Alarm çıkışlarına (A, B, C) gerilimi her zaman röle bobini veya lamba vb. üzerinden uygulamaya dikkat ediniz.
- 0,3–0,75 mm² kesitli kumanda kablosu kullanılmasını öneririz.

Kullanılan kablo boyutu 1,25 mm² veya üzerindeyse, ön kapak düzgün biçimde takılmayabilir. Kapağı düzgün biçimde takmak için, kabloları uygun biçimde geçirin.

- Maksimum kablo uzunluğu 30 metredir.
- Kontrol sinyali seviyesi köprünün yerinin değiştirilmesi ile pozitif (SOURCE) ve negatif (SINK) lojik seçilebilir. Fabrika ayarı pozitif lojik olarak yapılmıştır. Kontrol lojigini değiştirmek için kontrol devresi terminal bloğundaki köprüyü kullanınız.



Mikro sinyal kontaktları



İkiz kontaktlar

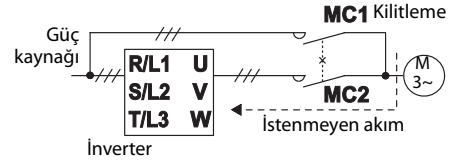
4 İNVERTERİ KULLANMADAN ÖNCE DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

FR-D700 serisi inverterler güvenilirliği çok yüksek ürünlerdir. Fakat yanlış çevre birimleri bağlanması ya da çalıştırma/ kullanma ürün ömrünü azaltabilir. En kötü durumda, inverter hasar görebilir.

Çalıştırmaya başlamadan önce her zaman aşağıdaki maddeleri tekrar kontrol ediniz:

- Motor ve ana besleme bağlantıları için izoleli kablo yüksüğü/pabucu kullanınız.
- Çıkış klemenslerine (U, V, W) enerji verilmesi invertere zarar verir. Aksi takdirde inverter zarar görür.
- Kablo bağlantıları bittikten sonra inverter içinde kesik kablo parçaları kalmamalıdır. Örn; kesik kablo parçaları alarm ya da arızaya neden olabilir. Montaj deliklerini delerken, talaş ya da yabancı maddelerin inverterin içine girmesine izin vermeyiniz.
- Maksimum gerilim düşümünün % 2 veya altında olabilmesi için önerilen kablo kesitlerini kullanınız.
Inverter ve motor arasındaki mesafenin uzun olması durumunda, gerilim düşümü motor torkunun düşmesine neden olacaktır. Gerilim düşümü özellikle düşük frekanslarda etkili olur. (Önerilen kablo kesitlerini Sayfa 6'da bulabilirsiniz.)
- Maksimum kablo uzunluğu 500 metreyi aşmamalıdır.
Özellikle uzun mesafeli kablo bağlantıları için hızlı akım limitleme fonksiyonu doğru çalışmayabilir. Kablolardaki parazit oluşturan kapasitans nedeniyle oluşan şarj akımı sonucu, inverter çıkışına bağlanan ekipman arızalanabilir. (Bkz. Sayfa 7)
- Elektromanyetik uyumluluk
Inverterin çalıştırılması sonucu, giriş ve çıkış tarafında kabloyla bağlı (enerji besleme hattı yoluyla) ya da kablosuz şekilde çevre cihazlara (Örn; Am radyolar) ya da veri veya sinyal hatlarına aktarılabilen elektromanyetik parazitler ortaya çıkabilir.
Kablosuz olarak yayılan parazitleri azaltmak için giriş tarafında opsiyonel bir filtre kullanınız. Hatta yayılan gürültüyü (harmonikleri) azaltmak için AC veya DC reaktör kullanınız. Çıkış gürültüsünü azaltmak için blendajlı motor kabloları kullanınız.
- Inverter çıkış tarafında Mitsubishi tarafından izin verilenler dışında hiçbir elektronik komponent (Örn; güç faktörü düzeltme kondansatörü, varistör vb.) kullanmayınız. Bu durum, inverterin kapanmasına, bağlı bulunan parçalar ya da komponentlerin zarar veya hasar görmesine neden olabilir.
- Inverterdeki kablo bağlantısı ya da diğer çalışmalara başlamadan önce, şebeke gerilimini kapatınız ve en az 10 dakikalık bekleme süresine uyunuz. Bu süre, şebeke gerilimi kapatıldıktan sonra kondansatörlerin tehlikesiz bir gerilim değerine deşarj olabilmeleri için kullanılır.
- Inverter çıkış tarafındaki kısa devre veya topraklama hatası, inverter birimlerinin hasar görmesine neden olabilir.
 - Kablo bağlantısına kısa devre ve toprak kaçağı kontrolü yapınız. Kısa devre, toprak kaçağı veya izolasyonu zayıf motora bağlanan inverterin tekrarlanan çalıştırma girişimleri, inverteri bozabilir.
 - Enerji vermeden önce inverter çıkış tarafında topraklama ve fazlar arası izolasyonların tümünü kontrol ediniz.
Özellikle eski motorlarda ya da uygun olmayan ortamlarda kullanılan motorlarda, motorun izolasyon direncini kontrol ediniz.
- Inverter girişinde çalıştırıp durdurmak için manyetik kontaktör kullanmayınız. Inverteri her zaman başla sinyali ile çalıştırınız (STF ve STR sinyallerini ON/OFF yaparak).
- + ve PR terminalleri arasında yalnızca harici rejeneratif frenleme direnci bağlayın. Mekanik bir fren bağlamayın.
FR-D720S-008 ve 014'e fren direnci bağlanamaz. + ve PR terminallerini açık bırakın.
Ayrıca, + ve PR terminallerinin arasını kısa devre yapmayın.

- Giriş/çıkış sinyal bağlantılarına izin verilen maksimum değeri aşan bir gerilim uygulamayınız. İnverter G/Ç sinyal devresine izin verilenden daha yüksek bir gerilim uygulanması veya ters polarite G/Ç cihazlarına zarar verebilir. Hız ayar potansiyometresinin 10-5 terminallerine yanlış bağlanmalarını engellemek için özellikle kablo bağlantısını kontrol edin.
- Bypass çalışma için kullanılan MC1 ve MC2 için elektrik ve mekanik kilitlemeleri sağlayın.
Yanda gösterildiği gibi yanlış bağlantı yapılması, inverterin şebeke üzerinden kaçak akıma maruz kalması ve ark oluşması gibi durumlar sonucu inverterin zarar görmesine neden olur.
- Enerji kesilip geldikten sonra inverterin yeniden çalışması istenmiyorsa, inverter girişine bir kontaktör konulmalı ve kilitleme devresi ile kontaktörün start sinyali ile çalışması engellenmelidir. İnverter start sinyali kalıcı anahtar üzerinden verilir ise, enerji kesilip geldikten sonra otomatik olarak tekrar çalışacaktır.
- Periyodik değişken yüklerle çalışmaya yönelik uyarılar
Sık çalıştırma ve durdurma veya yükteki sürekli değişimler, inverter transistör elemanında büyük sıcaklık değişimlerine ve modül ömrünün azalmasına neden olur. Bu "termal yorgunluk" her şeyden önce "aşırı yük" ve "normal çalışma" arasındaki akım değişimi sonucu oluştuğu için, uygun ayarlamalar yaparak sınır akımı mümkün olduğunca düşürülmelidir. Fakat akımı düşürmek, tahrik ünitesinin istenen performansa ve dinamiğe ulaşamamasına neden olabilir. Bu durumda, daha yüksek kapasiteli bir inverter modeli seçiniz.
- İnverter özelliklerinin ve nominal değerlerinin kullanımınıza uygunluğunu kontrol ediniz.
- İnverterden kaynaklanan elektromanyetik gürültüler nedeniyle frekans ayar sinyalinde meydana gelen değişiklikler yüzünden motor hızında dengesizlik söz konusu olduğunda, analog hız referans sinyalini uygularken aşağıdaki önlemleri alın.
 - Sinyal kablolarını ve güç kablolarını (inverter G/Ç kabloları) birbirine paralel olarak yerleştirmeyin ve demet yapmayın.
 - Sinyal kablolarını mümkün olduğunca güç kablolarının (inverter G/Ç kabloları) uzağından geçirin.
 - Sinyal kablolarını blendajlı olarak kullanın.



5 İNVERTER KULLANILAN SİSTEMİN ARIZA GÜVENİRLİĞİ

Bir arıza meydana geldiğinde, inverter arıza sinyali vererek durur. Bununla birlikte, algılama devresi veya çıkış devresi arızası durumunda inverter hata çıkış sinyali verilemeyebilir. Mitsubishi'nin en iyi kalite ürünler sunmayı garanti etmesine karşın, inverterin herhangi bir nedenle arıza yapması halinde makinenin zarar görmesini engellemek amacıyla inverter durum çıkış sinyallerini kullanan bir kilitleme kullanın ve aynı zamanda sistem konfigürasyonunu inverter arıza yaptığında dahi arıza güvenliği çalışacak şekilde gerçekleştirin.

İnverter durum çıkış sinyalleri ile kilitleme yöntemi

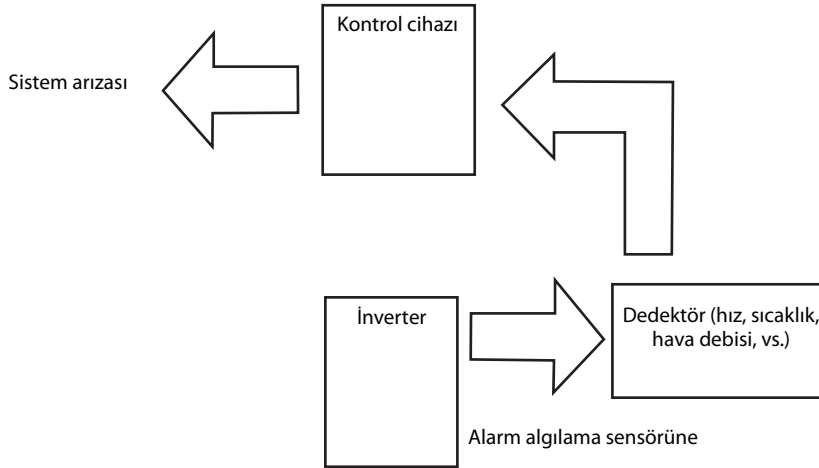
Aşağıda belirtildiği gibi kilitleme sağlamak için inverter durum çıkış sinyallerinin birleştirilmesi ile inverter alarmı algılanabilir

Kilitleme Yöntemi	Kontrol Yöntemi	Kullanılan Sinyaller	Sayfaya bakınız
İnverter koruma fonksiyonu çalışması	Alarm kontağı çalışma kontrolü Devre arızasının saptanması (negatif lojik)	Arıza çıkış sinyali (ALM sinyali)	Parametreler bölümüne bakınız
İnverter çalışma durumu	Çalışmaya hazır sinyalinin kontrolü	Çalışmaya hazır sinyali (RY sinyali)	
	Başlatma sinyalinin ve çalışma sinyalinin lojik kontrolü	Başlatma sinyali (STF sinyali, STR sinyali) Çalışma sinyali (RUN sinyali)	
	Başlatma sinyalinin ve çıkış akımının lojik kontrolü	Başlatma sinyali (STF sinyali, STR sinyali) Çıkış akımı saptama sinyali (Y12 sinyali)	

İnverter dışında kontrol yöntemi

İnverter durum sinyali tarafından kilitleme sağlansa bile, inverterin arıza durumuna bağlı olarak yeterli arıza güvenliği sağlanmaz. Örneğin, inverter arıza çıkış sinyali, başlatma sinyali ve RUN sinyal çıkışı kullanılarak kilitleme sağlandığında, arıza çıkış sinyali çıkışının yapılmadığı ve bir inverter arızasının meydana gelmesine karşın RUN sinyali çıkışının yapıldığı bir durum söz konusudur.

Motor hızını algılamak için bir hız dedektörü ve motor akımını algılamak için akım dedektörü kullanın; sistemin güvenlik düzeyine uygun olarak aşağıda belirtildiği gibi kontrol destek sistemi kullanın. İnverter çalıştırıldığında, motor çalışmasını ve motor akımını dedektörlerden alınan gerçek değer ve set değerleri karşılaştırmalarını yaparak kontrol ediniz. Motor akımı, başlatma sinyali kesilse dahi, inverter yavaşlamaya başlayacağı için motor duruncaya kadar çalışacaktır. Mantık kontrolü için, inverter yavaşlama süresini dikkate alarak bir dizi yapılandırın. Ayrıca, üç-fazlı akımın kontrol edilmesi tavsiye edilir.



İnverter hız komutunu hız dedektöründen algılanan hız ile karşılaştırarak gerçek hız ile set hızı arasında fark olmadığından emin olun.

6 PARAMETRELER

İnverterin basit değişken-hızlı çalışması için, parametrelerin başlangıç ayarları ile kullanılabilir. Yük ve çalışma spesifikasyonlarına uygunluğu sağlamak üzere gerekli parametreleri ayarlayın. Parametre ayarı, değişikliği ve kontrolü parametre ünitesinden yapılabilir. Parametrelerin ayrıntıları için kılavuza bakınız.

Başlangıç ayarında, yalnızca basit mod parametreleri görüntülenir.

Pr. 160 *Uzun süre çalışma ekranı seçimi* parametresini gerektiği şekilde ayarlayın.

Parametre	İsim	Başlangıç değeri	Ayar aralığı	Açıklamalar
160	Uzun süre çalışma ekranı seçimi	9999	9999	Yalnızca basit mod parametreleri görüntülenebilir.
			0	Basit mod ve genişletilmiş mod parametreleri görüntülenebilir.

Açıklamalar

- ⊙ işaretli parametreler temel mod parametreleridir.
- Tabloda işaretli parametreler, Pr. 77 *Parametre yazma seçimi* "0" dahi olsa (başlangıç değeri) çalışma sırasında değiştirilebilir parametrelerdir

Parametre	İsim	Ayar aralığı	Başlangıç değeri
⊙ 0	Tork ayarı	0 ile 30 %	6/4/3 *1
⊙ 1	Maksimum çıkış frekansı	0 ile 120 Hz	120 Hz
⊙ 2	Minimum çıkış frekansı	0 ile 120 Hz	0 Hz
⊙ 3	Baz frekansı	0 ile 400 Hz	50 Hz
⊙ 4	Çoklu hız set değeri (yüksek hız)	0 ile 400 Hz	50 Hz
⊙ 5	Çoklu hız set değeri (orta hız)	0 ile 400 Hz	30 Hz
⊙ 6	Çoklu hız set değeri (alçak hız)	0 ile 400 Hz	10 Hz
⊙ 7	Hızlanma zamanı	0 ile 3600 s	5/10 s *2
⊙ 8	Yavaşlama zamanı	0 ile 3600 s	5/10 s *2
⊙ 9	Elektronik termik O/L röle	0 ile 500 A	Nominal inverter çıkışı akımı
10	DC enjeksiyonla frenleme işlem frekansı	0 ile 120 Hz	3 Hz
11	DC enjeksiyonla frenleme işlem süresi	0 ile 10 s	0,5 s
12	DC enjeksiyonla frenleme işlem gerilimi	0 ile 30 %	6/4 % *3
13	Başlama frekansı	0 ile 60 Hz	0,5 Hz
14	Yük yapısı seçimi	0 ile 3	0
15	Jog frekansı	0 ile 400Hz	5 Hz
16	Jog hızlanma/ yavaşlama zamanı	0 ile 3600 s	0,5 s

Parametre	İsim	Ayar aralığı	Başlangıç değeri
17	MRS giriş seçimi	0, 2, 4	0
18	Yüksek hız maksimum frekansı	120 ile 400 Hz	120 Hz
19	Baz frekans gerilimi	0 ile 1000 V, 8888, 9999	8888
20	Hızlanma/ yavaşlama referans frekansı	1 ile 400 Hz	50 Hz
22	Akım sınırlama değeri	0 ile 200 %	150 %
23	Yüksek hızlı çalışma akım sınır kompanzasyonu	0 ile 200 %, 9999	9999
24 ile 27	Çoklu hız set değeri (hız 4 .. 7)	0 ile 400 Hz, 9999	9999
29	Hızlanma /yavaşlama eğrisi	0, 1, 2	0
30	Rejeneratif fren fonksiyon seçimi	0, 1, 2	0
31	Frekans atlama 1A	0 ile 400 Hz, 9999	9999
32	Frekans atlama 1B		
33	Frekans atlama 2A		
34	Frekans atlama 2B		
35	Frekans atlama 3A		
36	Frekans atlama 3B		
37	Hız göstergesi	0, 0,01 ile 9998	0
40	RUN tuşu Dönme yönü seçimi	0, 1	0
41	Frekanse ulaşıldı bölgesi	0 ile 100 %	10 %

*1 Değer cihaz kapasitesine bağlıdır.
6 %: FR-D720S-042 veya daha düşük, FR-D740-022 veya daha düşük
4 %: FR-D720S-070 ve 100, FR-D740-036 ile 080
3 %: FR-D740-120 ve 160

*2 Değer cihaz kapasitesine bağlıdır.
5 s: FR-D720S-008 ile 100, FR-D740-080 veya daha düşük
10 s: FR-D740-120 ve 160

*3 Değer cihaz kapasitesine bağlıdır.
6 %: FR-D720S-008 ve 014
4 %: FR-D720S-025 ve 100, FR-D740-012 ile 160



Parametre	İsim	Ayar aralığı	Başlangıç değeri
42	Çıkış frekans algılama	0 ile 400 Hz	6 Hz
43	Ters dönüşte çıkış frekansı algılama	0 ile 400 Hz, 9999	9999
44	İkinci hızlanma/ yavaşlama zamanı	0 ile 3600 s	5/10 s *1
45	İkinci yavaşlama zamanı	0 ile 3600 s, 9999	9999
46	İkinci tork ayarı	0 ile 30 %, 9999	9999
47	İkinci V/F (baz frekansı)	0 ile 400 Hz, 9999	9999
48	İkinci akım sınırlama değeri	0 ile 200 %, 9999	9999
51	İkinci elektronik termik O/L röle	0 ile 500 A, 9999	9999
52	DU/PU ana gösterge veri seçimi	0, 5, 8 ile 12, 14, 20, 23 ile 25, 52 ile 55, 61, 62, 64, 100	0
55	Frekans izleme referansı	0 ile 400 Hz	50 Hz
56	Akım izleme referansı	0 ile 500 A	Nominal inverter çıkışı akımı
57	Şebeke kesilmesi senkronizasyon zamanı	0, 0,1 ile 5 s, 9999	9999
58	Çıkış frekansı yükselme gecikmesi	0 ile 60 s	1s
59	Dijital potansiyometre seçimi	0, 1, 2, 3	0
60	Enerji tasarrufu kontrol seçimi	0, 9	0
65	Arıza sonrası tekrar çalışma seçimi	0 ile 5	0
66	Akım sınırlama başlangıç frekansı	0 ile 400 Hz	50 Hz
67	Alarm sonrası tekrar çalışma sayısı	0 ile 10, 101 ile 110	0
68	Tekrar çalışma bekleme zamanı	0,1 ile 600 s	1 s
69	Tekrar çalışma adedi ve silme	0	0
70	Rejeneratif fren şiddeti	0 ile 30 %	0 %
71	Bağlanan motor tipi	0, 1, 3, 13, 23, 40, 43, 50, 53	0
72	PWM frekans seçimi	0 ile 15	1
73	Analog giriş seçimi	0, 1, 10, 11	1
74	Giriş filtre zaman sabiti	0 ile 8	1
75	Reset seçimi /PU bağlantısı algılama/ PU stop seçimi	0 ile 3, 14 ile 17	14

Parametre	İsim	Ayar aralığı	Başlangıç değeri
77	Parametre yazma seçimi	0, 1, 2	0
78	Ters dönüşü engelleme seçimi	0, 1, 2	0
79	Çalışma modu seçimi	0, 1, 2, 3, 4, 6, 7	0
80	Motor kapasitesi (Manyetik akı vektör kontrolü)	0,1 ile 7,5 kW, 9999	9999
82	Motor uyarım akımı	0 ile 500 A 9999	9999
83	Nominal motor gerilimi	0 ile 1000 V	200 V/ 400 V *2
84	Nominal motor frekansı	10 ile 120 Hz	50 Hz
90	Motor sabiti (R1)	0 ile 50 Ω, 9999	9999
96	Auto tuning ayarları/ durum	0, 11, 21	0
117	PU haberleşme istasyonu	0 ile 31 (0 ile 247)	0
118	PU haberleşme hızı	48, 96, 192, 384	192
119	PU haberleşme stop bit uzunluğu	0, 1, 10, 11	1
120	PU haberleşme parite kontrolü	0, 1, 2	2
121	PU haberleşmesi tekrar deneme sayısı seçimi	0 ile 10, 9999	1
122	PU haberleşmesi kontrol zaman aralığı	0, 0,1 ile 999,8 s, 9999	0
123	PU haberleşmesi bekleme zaman ayarı	0 ile 150 ms, 9999	9999
124	PU haberleşmesi CR/LF var/yok seçimi	0, 1, 2	1
125	Klemens 2 set frekansı kazanç ayarı	0 ile 400 Hz	50 Hz
126	Klemens 4 set frekansı kazanç ayarı	0 ile 400 Hz	50 Hz
127	PID kontrol otomatik anahtarlama frekansı	0 ile 400 Hz, 9999	9999
128	PID aksiyon seçimi	0, 20, 21, 40 ile 43	0
129	PID oransal band	0,1 ile 1000 %, 9999	100 %
130	PID integral zamanı	0,1 ile 3600 s, 9999	1 s
131	PID üst limit	0 ile 100 %, 9999	9999
132	PID alt limit	0 ile 100 %, 9999	9999
133	PID set değeri	0 ile 100 %, 9999	9999
134	PID diferansiyel zamanı	0,01 ile 10,00 s, 9999	9999
145	PU dil seçimi	0 ile 7	1

*1 Değer cihaz kapasitesine bağlıdır.

5 s: FR-D720S-008 ile 100, FR-D740-080 veya daha düşük
10 s:FR-D740-120 ve 160

*2 Başlangıç değeri voltaj sınıfına bağlı olarak değişiklik gösterir:
200 V/400 V

Parametre	İsim	Ayar aralığı	Başlangıç değeri
146	Üretici parametre ayarları. Değiştirmeyiniz.		
150	Çıkış akımı algılama seviyesi	0 ile 200 %	150 %
151	Çıkış akımı algılama gecikmesi	0 ile 10 s	0 s
152	Sıfır akım algılama seviyesi	0 ile 200 %	5 %
153	Sıfır akım algılama gecikmesi	0 ile 1 s	0,5 s
156	Akım sınırlama işlevi seçimi	0 ile 31, 100, 101	0
157	OL sinyali çıkış gecikmesi	0 ile 25 s, 9999	0s
158	AM klemensi fonksiyon seçimi	1 ile 3, 5, 8 ile 12, 14, 21, 24, 52, 53, 61, 62	1
© 160	Uzun süre çalışma ekranı seçimi	0, 9999	9999
161	Parametre ünitesi ayar düğme fonksiyonu	0, 1, 10, 11	0
162	Anlık enerji kesintisinde yeniden start seçimi	0, 1, 10, 11	1
165	Yeniden başlama akım limiti	0 ile 200 %	150 %
166	Çıkış akımı saptama sinyali bekleme süresi	0 ile 10 s, 9999	0,1 s
167	Çıkış akımı saptama işlemi seçimi	0, 1	0
168	Üretici parametre ayarları. Değiştirmeyiniz.		
169			
170	Kümülatif güç sayacı görme/sıfırlama	0, 10, 9999	9999
171	Çalışma saati sayacı görme/sıfırlama	0, 9999	9999
178	STF klemens fonksiyonu seçimi	0 ile 5, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 24, 25, 37, 60, 62, 65 ile 67, 9999	60
179	STR klemens fonksiyonu seçimi	0 ile 5, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 24, 25, 37, 61, 62, 65 ile 67, 9999	61
180	RL klemens fonksiyonu seçimi	0 ile 5, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 24, 25, 37, 62, 65 ile 67, 9999	0
181	RM klemens fonksiyonu seçimi		1
182	RH klemens fonksiyonu seçimi		2
190	RUN klemens fonksiyonu seçimi	0, 1, 3, 4, 7, 8, 11 ile 16, 25, 26, 46, 47, 64, 70, 90, 91, 93, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 107, 108, 111 ile 116, 125, 126, 146, 147, 164, 170, 190, 191, 193, 195, 196, 198, 199, 9999	0

Parametre	İsim	Ayar aralığı	Başlangıç değeri
192	A, B, C klemenslerinin fonksiyon seçimi	0, 1, 3, 4, 7, 8, 11 ile 16, 25, 26, 46, 47, 64, 70, 90, 91, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 107, 108, 111 ile 116, 125, 126, 146, 147, 164, 170, 190, 191, 195, 196, 198, 199, 9999	99
232 ile 239	Çoklu hız seçimi (hız 8 .. 15)	0 ile 400 Hz, 9999	9999
240	Soft-PWM seçimi	0, 1	1
241	Analog giriş monitörleme seçimi	0, 1	0
244	Soğutma fanı çalışma seçimi	0, 1	1
245	Nominal kayma değeri	0 ile 50 %, 9999	9999
246	Kayma kompanzasyonu zaman sabiti	0,01 ile 10 s	0,5 s
247	Sabit çıkış bölgesi kayma kompanzasyonu seçimi	0, 9999	9999
249	Çalışma sırasında topraklama hatası denetimi	0, 1	0
250	Duruş seçimi	0 ile 100 s, 1000 ile 1100 s, 8888, 9999	9999
251	Çıkış faz koruma seçimi	0, 1	1
255	Ömür alarmı durum ekranı	(0 ile 15)	0
256	İlk akım limitleme devresi ömür ekranı	(0 ile 100 %)	100 %
257	Kumanda kondansatörleri ömür ekranı	(0 ile 100 %)	100 %
258	Ana devre kondansatörleri ömür ekranı	(0 ile 100 %)	100 %
259	Ana devre kondansatör kullanım ömrü ölçümü	0, 1 (2, 3, 8, 9)	0
260	PWM frekansına otomatik geçiş	0, 1	0
261	Şebeke kesildi duruş seçimi	0, 1, 2	0
267	Klemens 4 giriş seçimi	0, 1, 2	0
268	Monitor ondalık hane seçimi	0, 1, 9999	9999
269	Üretici parametre ayarları. Değiştirmeyiniz.		
295	Dijital ayar potu ile frekans değiştirme ayar genliği	0, 0,01, 0,10, 1,00, 10,00	0
296	Şifreli kilitleme düzeyi	1 ile 6, 101 ile 106, 9999	9999
297	Şifreli kilitleme/kilit açma	1000 ile 9998 (0 ile 5, 9999)	9999
298	Frekans arama kazancı	0 ile 32767, 9999	9999
299	Tekrar çalışma sırasında dönme yönü belirleme	0, 1, 9999	0



Parametre	İsim	Ayar aralığı	Başlangıç değeri
338	Haberleşme işlemi komut kaynağı	0, 1	0
339	Haberleşme hız komut kaynağı	0, 1, 2	0
340	Haberleşme başlatma mod seçimi	0, 1, 10	0
342	Haberleşme EEPROM yazma seçimi	0, 1	0
343	Haberleşme hata sayısı	—	0
450	2. Motor seçimi	0, 1, 9999	9999
495	Uzak çıkış seçimi	0, 1, 10, 11	0
496	Uzak çıkış veri 1	0 ile 4095	0
502	Haberleşme hatası durumunda sistem davranışı	0, 1, 2	0
503	Bakım zamanlayıcısı	0 (1 ile 9998)	0
504	Bakım zamanlayıcısı alarmı zaman ayarı	0 ile 9998, 9999	9999
549	Protokol seçimi	0, 1	0
551	PU mod çalışma komutu kaynak seçimi	2, 4, 9999	2
555	Akım ortalama zamanı	0,1 ile 1 s	1 s
556	Çıkış data maskeleme zamanı	0,0 ile 20 s	0 s
557	Akım ortalama değeri çıkışı referans değeri	0 ile 500 A	Nominal inverter çıkışı akımı
561	PTC termistörü koruma düzeyi	0,5 ile 30 Ω, 9999	9999
563	Kümülatif şebeke beslenme sayacı taşma değeri	(0 ile 65535)	0
564	Kümülatif çalışma sayacı taşma değeri	(0 ile 65535)	0
571	Başlangıç frekansında tutma zamanı	0,0 ile 10,0 s, 9999	9999
575	Çıkış kesintisi saptama süresi	0 ile 3600 s, 9999	1 s
576	Çıkış kesintisi saptama düzeyi	0 ile 400 Hz	0 Hz
577	Çıkış kesintisi iptal etme düzeyi	900 ile 1100 %	1000 %
592	Geçiş fonksiyonu seçimi	0, 1, 2	0
593	Maksimum büyüklük seçimi	0 ile 25 %	10 %
594	Azalma sırasında büyüklük dengeleme miktarı	0 ile 50 %	10 %

Parametre	İsim	Ayar aralığı	Başlangıç değeri
595	Artma sırasında büyüklük dengeleme miktarı	0 ile 50 %	10 %
596	Büyüklük artırma süresi	0,1 ile 3600 s	5 s
597	Büyüklük azaltma süresi	0,1 ile 3600 s	5 s
611	Yeniden çalışmada hızlanma süresi	0 ile 3600 s, 9999	9999
653	Hız düzeltme kontrolü	0 ile 200 %	0
665	Rejenerasyon engelleme frekans kazancı	0 ile 200 %	100
872 *1	Giriş faz hatası koruma seçimi	0, 1	1
882	Rejenerasyon engelleme işlemi seçimi	0, 1, 2	0
883	Rejenerasyon engelleme işlem seviyesi	300 ile 800 V	400/780 V DC *2
885	Rejenerasyon engelleme kompanzasyon frekansı sınır değeri	0 ile 10 Hz, 9999	6 Hz
886	Rejenerasyon engelleme gerilim kazancı	0 ile 200 %	100 %
888	Boş parametre 1	0 ile 9999	9999
889	Boş parametre 2	0 ile 9999	9999
891	Toplam güç izleme hanesinin değişim süresi	0 ile 4, 9999	9999
C1 (901) *3	AM klemens kalibrasyonu	—	—
C2 (902) *3	Klemens 2 set offset ayarı	0 ile 400 Hz	0 Hz
C3 (902) *3	Klemens 2 frekans kazanç ayarı	0 ile 300 %	0 %
125 (903) *3	Klemens 2 set kazanç ayarı	0 ile 400 Hz	50 Hz
C4 (903) *3	Klemens 4 frekans offset ayarı	0 ile 300 %	100 %
C5 (904) *3	Klemens 4 set offset ayarı	0 ile 400 Hz	0 Hz
C6 (904) *3	Klemens 4 frekans kazanç ayarı	0 ile 300 %	20 %
126 (905) *3	Klemens 4 set kazanç ayarı	0 ile 400 Hz	50 Hz
C7 (905) *3	Klemens 4 set kazanç ayarı	0 ile 300 %	100 %

*1 Yalnızca üç fazlı güç giriş özelliği modeli için kullanılabilir.

*2 Başlangıç değeri voltaj sınıfına bağlı olarak değişiklik gösterir: 200 V/400 V

*3 Parantez içindeki parametre numaraları, FR-E500 serisi veya parametre ünitesi (FR-PU04/FR-PU07) veya (FR-PA02-02) kullanıma yöneliktir.

Parametre	İsim	Ayar aralığı	Başlangıç değeri
C22 (922) *1	Üretici parametre ayarları. Değiştirmeyiniz.		
C23 (922) *1			
C24 (923) *1			
C25 (923) *1			
990	PU buzzer kontrol	0, 1	1
991	PU kontrast ayarı	0 ile 63	58
Pr.CL	Parametre sil	0, 1	0
ALLC	Tüm parametreleri sil	0, 1	0
Er.CL	Alarm geçmişi sil	0, 1	0
Pr.CH	Fabrika ayarlarından farklı parametrelerin gösterilmesi	—	—

*1 Parantez içindeki parametre numaraları, FR-E500 serisi veya parametre ünitesi (FR-PU04/FR-PU07) veya (FR-PA02-02) kullanıma yöneliktir.

7 HATA GİDERME

FR-D700 EC inverter, hata durumunda tahrik ünitesini ve inverteri hasarlara karşı koruyan çok sayıda koruma fonksiyonuna sahiptir. Hata durumunda bu tür bir koruma fonksiyonu etkinleştirilirse, inverterin çıkışı bloke edilir ve motor durur. İlgili hata mesajı parametre ünitesinde gösterilir. Hataların nedeni bulunamıyorsa ya da hiçbir arızalı parça belirlenemezse, hata durumunu eksiksiz şekilde tarif ederek MITSUBISHI ELECTRIC servisine başvurunuz.

- Arıza çıkışının kalıcılığı.....Koruma fonksiyonunun aktif olmasıyla örnek devre inverter girişindeki manyetik kontaktör (MC) açar ve inverter gerilimi kesildiği için alarm çıkışı aktif durumda kalmaz.
- Alarm göstergesiKoruma fonksiyonu aktif olduğu zaman parametre ünitesi otomatik olarak arızanın veya alarmın gösterimine geçer.
- Resetleme yöntemi.....Koruma fonksiyonu aktif olduğu zaman inverter çıkışı bloke edilir (motor serbest duruşa geçer). Inverter, otomatik yeniden başlatma konfigüre edilmediği ya da resetlenmediği sürece kendiliğinden çalışmaz. Lütfen otomatik yeniden başlamayı konfigüre ederken ya da resetleme yaparken aşağıda belirtilen uyarılara uyunuz.
- Koruma fonksiyonu aktif olduğunda (örneğin inverter herhangi bir hata mesajıyla durduğunda), inverter kullanım kılavuzunda belirtilmiş gerekli düzeltme işlemlerini yapınız. Özellikle inverter çıkışında kısa devre ya da toprak hataları aşırı gerilimlerin ortaya çıkması durumunda, bu tür arızaların kısa aralıklarla ortaya çıkması komponentlerin zamanından önce eskimesine ve hatta cihazın devre dışı kalmasına neden olabileceği için, hata nedeni cihaz tekrar çalıştırılmadan önce giderilmelidir. Hata bulunup giderildikten sonra inverter resetlenip çalışmaya devam edilebilir.

Inverter arıza veya alarm göstergeleri, aşağıda gösterildiği gibi gruplanır.

- Hata mesajı
Çalışma veya ayar hatası parametre ünitesi (FR-PU04/FR-PU07) üzerinde görüntülenir. Inverter çalışmaya devam eder.
- Uyarı mesajları
Uyarı ekranda görülür ancak inverter çalışmaya devam eder. Uyarı mesajının nedeni giderilmezse, büyük bir arızaya neden olabilir.
- Alarm
Inverter, çalışmaya devam eder. Parametre ayarı ile alarm çıkışı alınabilir.
- Arıza
Koruma fonksiyonu aktif olur, inverter durur kapatılır ve arıza sinyali çıkışı aktif olur.

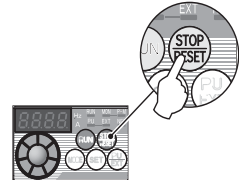
7.1 Koruma fonksiyonlarının resetlenmesi

Inverterin resetlenmesi

Bir koruma fonksiyonu aktif olduktan sonra inverterin tekrar çalıştırılmasından önce, hata nedeni giderilmelidir. Inverterin resetlenmesi sırasında, elektronik termik koruma verileri ve tekrar çalışma sayısı silinir. Resetleme işlemi yaklaşık 1 saniye sürer.

Inverter üç farklı şekilde resetlenebilir:

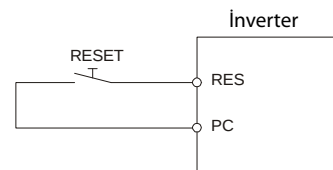
- Parametre ünitesi üzerindeki STOP/RESET tuşuna basarak.
(Arıza meydana geldiğinde çalışır)



- Besleme enerjisini açıp kapayarak.



- RESET sinyali (negatif lojikte RES ve SD klemensleri veya şekilde gösterildiği gibi pozitif lojikte RES ve PC klemensleri kısa devre yaparak) en az 0,1 saniye aktif ederek. Resetleme işlemi sırasında "Err." göstergesi yanıp söner.



7.2 Alarm listesi

	Parametre Ünitesi	Açıklama
Hata mesajı	E---	E--- Arıza geçmişi
	HOLD	HOLD Parametre ünitesi kilidi
	Er1 ile Er4	Er1 ile Er4 Parametre yazma hatası
	Err.	Err. Inverter reset
	LOCd	LOCd Şifre kilitlemeli
Uyarı mesajları	OL	OL İstenmeyen duruş engeli (aşırı akım)
	oL	oL İstenmeyen duruş engeli (aşırı gerilim)
	rb	RB Rejeneratif fren ön alarmı
	TH	TH Elektronik termik röle ön alarmı
	PS	PS PU Stop
	MT	MT Bakım sinyal çıkışı
	UV	UV Düşük gerilim
Alarm	Fn	Fn Fan alarmı
Arıza	E.OC1	E.OC1 Hızlanma sırasında aşırı akım duruşu
	E.OC2	E.OC2 Sabit hız sırasında aşırı akım duruşu
	E.OC3	E.OC3 Yavaşlama veya durma sırasında aşırı akım duruşu
	E.OV1	E.OV1 Hızlanma sırasında rejeneratif aşırı gerilim duruşu
	E.OV2	E.OV2 Sabit hızda çalışırken rejeneratif aşırı gerilim duruşu
	E.OV3	E.OV3 Yavaşlama ya da durma sırasında rejeneratif aşırı gerilim duruşu
	E.THT	E.THT İnverter aşırı yük (elektronik termik röle fonksiyonu)
	E.THM	E.THM Motor aşırı yük kapaması (elektronik termik röle fonksiyonu)
	E.FIN	E.FIN Soğutucu aşırı ısınma

	Parametre Ünitesi	Açıklama
Arıza	E.ILF	E.ILF* Giriş faz kaybı
	E.OLT	E.OLT Aşırı akım, istenmeyen duruşu engelleme
	E.BE	E.BE Fren transistör alarmı
	E.GF	E.GF Çıkış topraklama hatası aşırı akım koruması
	E.LF	E.LF Çıkış faz hata koruması
	E.OHT	E.OHT Harici termik röle fonksiyonu
	E.PTC	E.PTC* PTC termistörünün çalışması
	E.PE	E.PE Parametre ünitesi hafıza arızası
	E.PUE	E.PUE PU bağlı değil
	E.RET	E.RET Alarm tekrar çalışma sayıcısı doldu
	E.CPU	E.CPU CPU arızası
	E.CDO	E.CDO* Çıkış akımı saptama değeri aşıldı
	E.IOH	E.IOH* Ani akım sınırlandırma devresi arızası
	E.AIE	E.AIE* Analog giriş hatası

* FR-PU04 parametre ünitesi üzerinde "E.ILF, E.PTC, E.CDO, E.IOH, E.AIE" arızalarından biri oluştuğunda "Fault 14" görüntülenir.

A EK

A.1 Avrupa Direktiflerine Uygunluk Talimatları

A.1.1 EMC Direktifi

- Transistörlü inverterler ve EMC direktifi hakkında
Transistörlü inverter, bir elektrik panosuna takılan ve makinelerin/sistemlerin kontrolü için diğer cihazlarla birlikte kullanılan bir üründür. Dolayısıyla EMC Direktifi doğrudan inverterler için geçerli değildir. Bu sebeple transistörlü inverterlerin üzerinde CE işareti bulunmaz. (Inverterlerin üzerindeki CE işareti, alçak gerilim direktifiyle uyumluluk için konur) CEMEP
- Uyumluluk
EMC Direktifi doğrudan bir inverter için geçerli değildir. Ancak EMC Direktifi, inverter takılan makineler ve sistemler için geçerlidir. Bu makineler ve sistemlerin üzerinde CE işaretinin bulunması gerekir. EMC Montaj Direktifi BCN-A21041-202.
- Montaj
Inverterin montajında lütfen aşağıdaki noktalara dikkat ediniz:
 - Avrupa'da geçerli olan düzenlemelere uygun bir şebeke filtresi kullanınız.
 - Motor bağlantısı için blendajlı kablo kullanınız veya kabloları metal kablo kanallarının içinden seriniz. Motor ve inverter tarafındaki blendajları topraklayınız. Toprak hattı olabildiğince kısa olmalıdır.
 - Giriş hattına ve/veya kontrol hatlarına gereksinimlere uygun şebeke filtreleri takınız.
EMC filtreleri de dahil olmak üzere Avrupa'da geçerli olan ilgili düzenlemeler hakkındaki ayrıntılı bilgileri "EMC Montaj Talimatları" (BCN-A21041-202) adlı teknik dokümantasyonda bulabilirsiniz. Lütfen yetkili bayinizle irtibata geçiniz.

A.1.2 Alçak Gerilim Direktifi

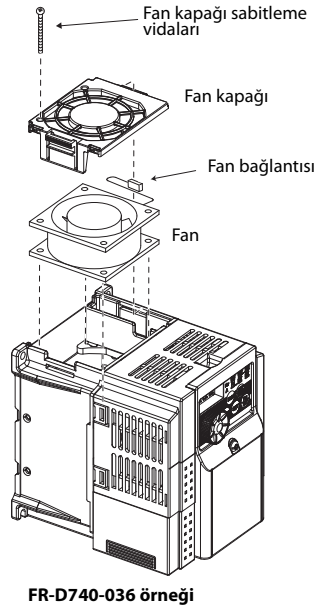
FR-D700 seri inverterler, ürün olarak Alçak Gerilim Direktifine (EN 61800-5-1 standardına uygun olarak) Direktifine uygundur. Bu durum, inverterdeki CE işareti ile belirtilmiştir.

Talimatlar

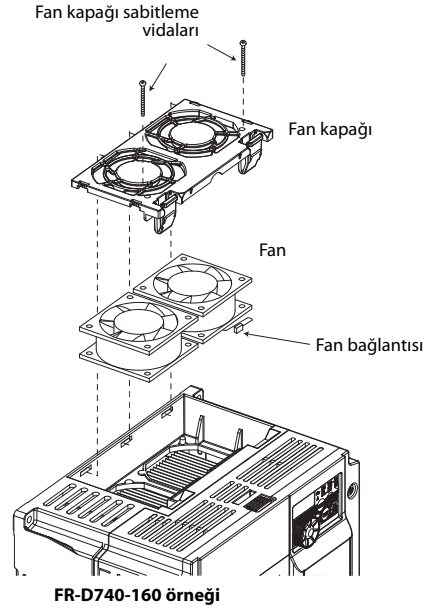
- Eğer uygulamanız üniteyi besleyen hattın korunması için kurulum standardı olarak bir RCD (kalan akım cihazı) gerektiriyorsa, bu cihazı DIN VDE 0100-530'a göre aşağıdaki şekilde seçin:
Tek fazlı inverter A ya da B tipi
Üç fazlı inverter yalnızca B tipi
 - Ek olarak kalan akım cihazı (RCD) seçerken, şebeke filtrelerinin yol açtığı kaçak akım, ekranlı motor kablosunun uzunluğu ve taşıyıcı frekansı değerlendirilmelidir.
 - AC akım, bir basamak fonksiyonu olmadan anahtarlar kullanılarak bağlandığında, ani asimetrik yükler kalan akım cihazının (RCD) istenmeden tetiklenmesine neden olabilir. Bu durumda B Tipi bir kalan akım cihazı (RCD), gecikmeli çalışan B Tipi kullanmak ya da tüm üç fazı aynı anda açık duruma getiren bir kontaktör kullanmak önerilir.
- Eğer bir RCD kullanmıyorsanız inverter ve diğer ekipman arasına çifte ya da güçlendirilmiş bir yalıtım yapın ya da ana besleme kaynağı ile inverter arasına bir transformatör koyun.
- Toprak bağlantısını gerçekleştirirken RCD'yi elektrik şok emici olarak kullanmayın.
- Topraklama klemensini ayrı olarak bağlayınız. (Bir klemense her zaman sadece bir kablo bağlayınız.)
- Sayfa 6' da belirtilen kabloları sadece aşağıdaki koşullarda kullanınız:
 - Ortam sıcaklığı: Maks. 40 °C
Farklı koşullar için EK C TABLO 5'te EN 60204'e uygun bağlantı seçiniz.
- Vidayı sıkıştırırken, vida dışlarına zarar vermemeye dikkat edin.
- Düşük gerilim direktifine uygun ürünler için, Sayfa 6' da belirtilen verilere sahip PVC kablolar kullanınız.
- EN veya IEC Standartlarına uygun kompakt şalter ve kontaktörler kullanınız.
- İnverteri, IEC664'de belirtilen aşırı gerilim kategori II, (ana beslemenin topraklamasına bakmaksızın kullanmaya elverişli), aşırı gerilim kategori II (toprak-nötr sistemli ana besleme ile uygun) koşulları altında kullanın.
- İnverteri kirlilik derecesi 3 olan koşullarda IP54 veya üzerindeki koruma sınıfına sahip pano içinde kullanın.

- İnverteri (IP20) kirlilik derecesi 2 olan ortamda pano dışında kullanmak için fan kapak vidalarıyla fan kapağını sabitleyin.

FR-D720S-070 ve 100, FR-D740-080 ve daha düşük



FR-D740-120 ve üzeri



- İnverter giriş ve çıkışlarında, EN 60204 Ek C'de belirtilen tip ve kesitlerde kablolar kullanın.
- Röle çıkışların kapasitesi (klemens sembolleri A, B, C) 30 V DC, 0,3 A olmalıdır. (Röle çıkışları standart olarak dahili inverter devresinden izole edilmiştir.)
- Sayfa 4'teki kontrol devresi klemensleri ana devreden güvenli bir şekilde izole edilmiştir.

Ortam

	Çalışma sırasında	Depolama sırasında	Taşıma sırasında
Ortam sıcaklığı	-10 °C ile +50 °C	-20 °C ile +65 °C	-20 °C ile +65 °C
Ortam nemi	% 90 bağıl nem veya daha az	% 90 bağıl nem veya daha az	% 90 bağıl nem veya daha az
Maksimum yükseklik	1000 m	1000 m	10000 m

Kablolama koruması

Ana devreye bağlı devrelerin korunması için uygun olan T tipi sigortalar için aşağıdaki tabloda listelenen uygun UL ve cUL değerlerini seçin.

FR-D720S-□□□-EC (C)		008	014	025	042	070	100
Nominal gerilim [V]		240 V veya daha üstü					
izin verilen maksimum sigorta değeri [A] *	Güç faktörü düzeltici kullanmadan	15	20	20	30	40	60
	Güç faktörü kullanarak	15	20	20	20	30	50

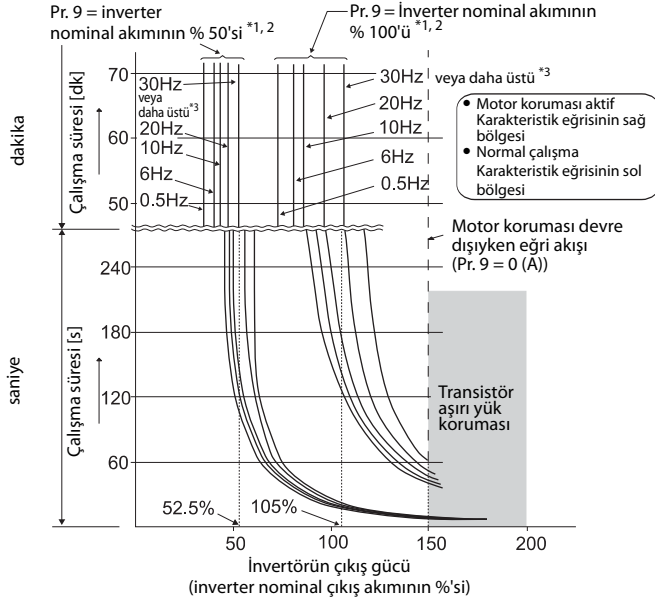
FR-D740-□□□-EC (C)		012	022	036	050	080	120	160
Nominal gerilim [V]		480 V veya daha üstü						
izin verilen maksimum sigorta değeri [A] *	Güç faktörü düzeltici kullanmadan	6	10	15	20	30	40	70
	Güç faktörü kullanarak	6	10	10	15	25	35	60

* ABD Ulusal Elektrik Kuralları'na göre izin verilen maksimum değer. Her sistem için uygun tam büyüklüğün seçilmesi gerekir.

Motor aşırı yük koruması

Motor aşırı yük koruması için elektronik termik röle fonksiyonu kullanılmak istenirse, Pr. 9 Elektronik termik O/L röle motor nominal akımı set edilmelidir.

Aşağıdaki şekil motor aşırı yük korumasının karakteristik eğrilerini göstermektedir.



Motor koruma fonksiyonu, motor frekansı ve motor akımını kapsar. Bu iki faktöre ve nominal motor akımına bağlı olarak, elektronik motor koruması aşırı yük durumunda koruma fonksiyonlarının tetiklenmesini sağlar. Harici soğutma fanlı bir motorun kullanılması durumunda, motorun termik deklasizasyonu olmadan tam devir aralığından faydalanmak için, parametre 71 "1, 13, 50, 53" değerlerinden birine set edilmelidir. Daha sonra, parametre 9 nominal akıma ayarlanır.

*1 Inverter nominal akımının % 50'si oranında bir ayar için geçerlidir.

*2 Yüzde bilgisi, inverterin nominal çıkış akımına göre dir. Motor nominal akımına göre değildir.

*3 Karakteristik eğrisi, harici soğutma fanlı bir motorun seçilmesi ve 6 Hz ve üstü bir frekansta çalışma için de geçerlidir.

UYARI

- Elektronik termik röle fonksiyonu, beslemenin kapatılması ve tekrar açılması sonucu inverterin resetlenmesi ya da RESET sinyalinin devreye sokulması sonucu resetlenir. Bu nedenle, inverterin gereksiz şekilde resetlenmesi ve kapatılmasını önleyiniz.
- Bir invertere birden çok motor bağlanmışsa, yeterli termik motor koruması sağlanamaz. Bu durumda, dahili motor kapatılmalıdır. Termik koruma, harici bir motor koruması (Örn; B.PTC elemanları) ile sağlanmalıdır.
- Inverter ve motor arasındaki büyük kapasite farkı ve ayar değerinin küçük olması durumunda, yeterli bir termik motor koruması garanti edilmez. Termik koruma, harici bir motor koruması (Örn; B.PTC elemanları) ile sağlanmalıdır.
- Özel motorların termik koruması, harici bir motor koruması (Örn; B.PTC elemanları) ile sağlanmalıdır.
- Inverter nominal akımının %5'i veya daha azı elektronik termal rölesi ayarına ayarlandığında, elektronik termal rölesi çalışmaz.

A.1.3 Kısa devre değerleri

- 200 V sınıfı
5 kA RMS simetrik akımdan fazla koruma kapasitesi olmayan devrelerde kullanım için uygundur, maksimum 264 V.
- 400 V sınıfı
5 kA RMS simetrik akımdan fazla koruma kapasitesi olmayan devrelerde kullanım için uygundur, maksimum 528 V.

A.2 UL ve cUL için talimatlar

(UL 508C, CSA C22.2 No.14)

A.2.1 Genel Güvenlik Uyarısı

Ana devre kondansatörleri deşarj süresi 10 dakikadır. Kablo bağlantısı veya kontrollerden önce, beslemeyi kapatın, 10 dakikadan fazla bekleyin ve + ile – terminali arasındaki gerilimi ölçerek elektrik çarpması tehlikesini engelleyin.

A.2.2 Kurulum

Aşağıdaki inverter tipleri, pano içinde kullanıma yönelik ürünler olarak onaylanmışlardır ve onay testleri aşağıdaki koşullar altında gerçekleştirilmiştir.

Pano tasarımı inverter çalışma ortam sıcaklığı, nemi ve atmosferik çevre şartlarına uygun olmalıdır. (Bkz. Sayfa 2)

Kablolama koruması

A.B.D'de kullanılacak ise Ulusal Elektrik Kuralları ve diğer uygulanabilir yerel kurallara uygun devre koruması sağlanmalıdır.

Kanada'da kullanılacak ise Kanada Elektrik Kuralları ve diğer uygulanabilir yerel kurallara uygun devre koruması sağlanmalıdır.

Belirtildiği gibi, UL Sınıfı T sigortaları veya uygun değere sahip daha hızlı kesen sigortalar takılmalıdır.

FR-D720S-□□□-EC (C)		008	014	025	042	070	100
Nominal gerilim [V]		240 V veya daha üstü					
izin verilen maksimum sigorta değeri [A] *	Güç faktörü düzeltici kullanmadan	15	20	20	30	40	60
	Güç faktörü kullanarak	15	20	20	20	30	50

FR-D740-□□□-EC (C)		012	022	036	050	080	120	160
Nominal gerilim [V]		480 V veya daha üstü						
izin verilen maksimum sigorta değeri [A] *	Güç faktörü düzeltici kullanmadan	6	10	15	20	30	40	70
	Güç faktörü kullanarak	6	10	10	15	25	35	60

* ABD Ulusal Elektrik Kuralları'na göre izin verilen maksimum değer. Her sistem için uygun tam büyüklüğün seçilmesi gerekir.

A.2.3 Kısa devre değerleri

- 200 V sınıfı
100 kA RMS simetrik akımdan fazla koruma kapasitesi olmayan devrelerde kullanım için uygundur, maksimum 264 V.
- 400 V sınıfı
100 kA RMS simetrik akımdan fazla koruma kapasitesi olmayan devrelerde kullanım için uygundur, maksimum 528 V.

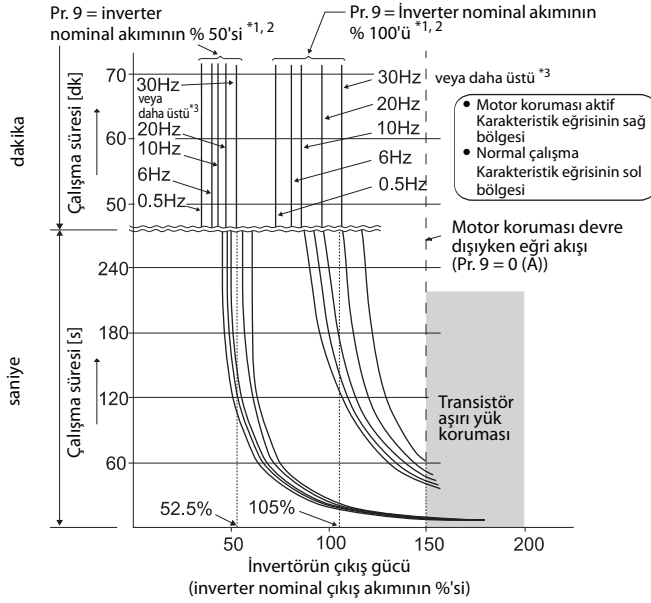
A.2.4 Kablo bağlantıları

- 75 °C'ye kadar olan çalışma sıcaklıkları için tasarlanan bakır kablolar kullanınız.
- Bağlantı vidalarını belirtilen torklarda sıkınız. Bir vidanın belirtilenden daha gevşek sıkılması, kısa devreye ya da arızaya neden olabilir. Bir vidanın belirtilenden daha güçlü sıkılması kısa devreye, arızaya, çatlama ya da kırılmaya neden olabilir.
- UL sertifikalı yuvarlak kablo pabuçları kullanınız. Pabuçların sıkılmasında klemens bloğu üreticisinin önerdiği kablo sıkma pensesini kullanınız.

A.2.5 Motor aşırı yük koruması

Motor aşırı yük koruması için elektronik termik röle fonksiyonu kullanılmak istenirse, Pr. 9 *Elektronik termik O/L röle* motor nominal akımı set edilmelidir.

Aşağıdaki şekil motor aşırı yük korumasının karakteristik eğrilerini göstermektedir.



Motor koruma fonksiyonu, motor frekansı ve motor akımını kapsar. Bu iki faktöre ve nominal motor akımına bağlı olarak, elektronik motor koruması aşırı yük durumunda koruma fonksiyonlarının tetiklenmesini sağlar. Harici soğutma fanlı bir motorun kullanılması durumunda, motorun termik deklasizasyonu olmadan tam devir aralığından faydalanmak için, parametre 71 "1, 13, 50, 53" değerlerinden birine set edilmelidir. Daha sonra, parametre 9 nominal akıma ayarlanır.

*1 Inverter nominal akımının % 50'si oranında bir ayar için geçerlidir.

*2 Yüzde bilgisi, inverterin nominal çıkış akımına göre değildir. Motor nominal akımına göre değildir.

*3 Karakteristik eğrisi, harici soğutma fanlı bir motorun seçilmesi ve 6 Hz ve üstü bir frekansta çalışma için de geçerlidir.

UYARI

- Elektronik termik röle fonksiyonu, beslemenin kapatılması ve tekrar açılması sonucu inverterin resetlenmesi ya da RESET sinyalinin devreye sokulması sonucu resetlenir. Bu nedenle, inverterin gereksiz şekilde resetlenmesi ve kapatılmasını önleyiniz.
- Bir invertere birden çok motor bağlanmışsa, yeterli termik motor koruması sağlanamaz. Bu durumda, dahili motor kapatılmalıdır. Termik koruma, harici bir motor koruması (Örn; B.PTC elemanları) ile sağlanmalıdır.
- Inverter ve motor arasındaki büyük kapasite farkı ve ayar değerinin küçük olması durumunda, yeterli bir termik motor koruması garanti edilmez. Termik koruma, harici bir motor koruması (Örn; B.PTC elemanları) ile sağlanmalıdır.
- Özel motorların termik koruması, harici bir motor koruması (Örn; B.PTC elemanları) ile sağlanmalıdır.
- Inverter nominal akımının %5'i veya daha azı elektronik termal rölesi ayarına ayarlandığında, elektronik termal rölesi çalışmaz.

CD ROM

- Ekteki CD ROM'un kopyalama ve diğer tüm hakları Mitsubishi Electric Corporation'a aittir.
- Bu CD-ROM'un hiçbir bölümü Mitsubishi Electric Corporation'ın izni olmadan kopyalanamaz ya da yeniden üretilemez.
- Mitsubishi Electric, önceden bildirmeksizin CD ROM'da değişiklikler yapma hakkını saklı tutar.
- Bu CD ROM'un kullanımı sonucu ortaya çıkan hasarlar ve olası maliyetler için Mitsubishi Electric Corporation sorumlu tutulamaz.
- Microsoft, Windows, Microsoft Windows NT, Amerika Birleşik Devletleri ve/veya diğer ülkelerde Microsoft Corporation'ın tescilli markalarıdır. Adobe ve Acrobat, Adobe Systems Incorporated'in tescilli markalarıdır. Pentium, Amerika Birleşik Devletleri ve/veya diğer ülkelerde Intel Corporation'ın tescilli markasıdır. Mac OS, Apple Computer, Inc., ABD'nin tescilli markasıdır. PowerPC, International Business Machines Corporation'ın tescilli markasıdır. Diğer firma ve ürün isimleri, ilgili firmaların malı ve tescilli markasıdır.
- Garanti
 - CD ROM ve içindeki dokümanların bozuk olması durumuna karşı garanti verilmemiştir.
 - Mitsubishi Electric Corporation, CD ROM'un veri kaybı için sorumlu tutulamaz.
- Acrobat Reader
 - Bu CD ROM içindeki Acrobat Reader'ı kullanmak isterseniz, Adobe System Inc. tarafından belirtilen sistem gereksinimlerine uyunuz.

⚠ TEHLİKE
• Bu CD ROM kişisel bilgisayarlarda kullanım için hazırlanmıştır. Bu CD ROM'u bir Audio cihazında çalmayınız, yüksek ses düzeyi işitmeye ve hoparlörlere zarar verebilir.

CD ROM'u Windows işletim sisteminde çalıştırırken

Çalışma koşulları

Bir kullanıcı el kitabını CD ROM'dan okumak için aşağıdaki sistem gereklidir:

Özellik	Özellikler
İşletim sistemi	Microsoft Windows 95 OSR 2.0, Windows 98 ikinci sürüm, Windows Millenium sürümü, Service Pack 6 ile Windows NT 4.0, Service Pack 2 ile Windows 2000, Windows XP Professional ya da Home Edition, Windows XP Tablet PC Edition
CPU	Intel Pentium İşlemci
Bellek	64 MB RAM
Sabit disk	Sabit diskte 24 MB kullanılabilir boş alan
CD-ROM sürücüsü	En az iki hızlı (dört hızlıdan daha hızlı olması önerilir)
Monitör	En az 800 x 600 piksel
Uygulama	En az Acrobat Reader 4.05 (CD ROM'da Acrobat Reader 5.0 bulunmaktadır. Birlikte teslim edilen Acrobat Reader'ı kurunuz ya da Acrobat Reader'ı Internet'ten indiriniz.)

CD ROM'dan kurulum:

- Acrobat Reader 5.0'ın kurulması

- Windows'u başlatınız ve CD ROM'u CD ROM sürücüsüne takınız.
- Acrobat Reader bilgisayarınıza henüz kurulmamışsa, otomatik olarak Acrobat Reader'ın kurulum ekranı görülür.
- Kurulum için, Acrobat Reader'ın kurulum ekranındaki talimatları izleyiniz.

Manüel kurulum

- Windows'u başlatınız ve CD ROM'u CD ROM sürücüsüne takınız.
- Bilgisayarınızdaki CD ROM sürücüsünü (Örn: D sürücüsü) seçiniz ve farenin sağ tuşuna basınız. İçerik menüsündeki "Aç" seçeneğini seçiniz.
- ACROBAT\WINDOWS klasöründeki AR505ENU.EXE programını çalıştırınız.
- Kurulum için, Acrobat Reader'ın kurulum ekranındaki talimatları izleyiniz.

- Okumak için kullanım kılavuzlarını nasıl açabilirsiniz

- Windows'u başlatınız ve CD ROM'u CD ROM sürücüsüne takınız.
- "700 series documentation" PDF klasörü otomatik olarak açılır.
- Okumak istediğiniz el kitabının PDF dosya adına tıklayınız.
- Tıklanan PDF dokümanı Acrobat Reader'da açılır.

CD ROM'dan manüel açma

- Windows'u başlatınız ve CD ROM'u CD ROM sürücüsüne takınız.
- Bilgisayarınızdaki CD ROM sürücüsünü (Örn: D sürücüsü) seçiniz ve farenin sağ tuşuna basınız. İçerik menüsündeki "Aç" seçeneğini seçiniz.
- Açılan klasörden "INDEX.PDF" dosyasını açınız.
- "700 series documentation" PDF klasörü açılır. "Okumak için kullanım kılavuzlarını nasıl açabilirsiniz" bölümündeki ③ adımıyla başlayarak talimatları izleyiniz.

CD ROM'u Macintosh işletim sisteminde çalıştırırken

Özellik	Özellikler
İşletim sistemi	Mac OS 8.6, 9.0.4, 9.1, ya da Mac OS X* (* Bazı özellikler kullanılamayabilir)
CPU	PowerPC işlemci
Bellek	64 MB RAM
Sabit disk	Sabit diskte 24 MB kullanılabilir boş alan
CD-ROM sürücüsü	En az iki hızlı (dört hızlıdan daha hızlı olması önerilir)
Monitör	En az 800 x 600 piksel
Uygulama	En az Acrobat Reader 4.05 (CD ROM'da Acrobat Reader 5.0 bulunmaktadır. Birlikte teslim edilen Acrobat Reader'ı kurunuz ya da Acrobat Reader'ı Internet'ten indiriniz.)

- CD ROM'dan kurulum

- Macintosh'u başlatınız ve CD ROM'u CD ROM sürücüsüne takınız.
- Masa üstü sembolüne çift tıklayarak CD ROM'u açınız.
- ACROBAT\MacOS klasöründen Acrobat Reader Installer programını çalıştırınız.
- Kurulum için, Acrobat Reader'ın kurulum ekranındaki talimatları izleyiniz.

- Okumak için kullanım kılavuzlarını nasıl açabilirsiniz

- Macintosh'u başlatınız ve CD ROM'u CD ROM sürücüsüne takınız.
- Masa üstü sembolüne çift tıklayarak CD ROM'u açınız.
- Açılan klasörde "INDEX.PDF" dosyasını açınız.
- "700 series documentation" PDF klasörü açılır.
- Okumak istediğiniz el kitabının PDF dosya adına tıklayınız.
- Tıklanan PDF dokümanı Acrobat Reader'da açılır.

HEADQUARTERS	
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. German Branch Gothaer Straße 8 D-40880 Ratingen Phone: +49 (0)2102 / 486-0 Fax: +49 (0)2102 / 486-1120	EUROPE
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. Czech Branch Avenir Business Park, Radlická 714/113a CZ-158 00 Praha 5 Phone: +420 - 251 551 470 Fax: +420 - 251-551-471	CZECH REPUBLIC
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. French Branch 25, Boulevard des Bouvets F-92741 Nanterre Cedex Phone: +33 (0)1 / 55 68 55 68 Fax: +33 (0)1 / 55 68 57 57	FRANCE
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. Irish Branch Westgate Business Park, Ballymount IRL-Dublin 24 Phone: +353 (0)1 4198800 Fax: +353 (0)1 4198890	IRELAND
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. Italian Branch Viale Colleoni 7 I-20041 Agrate Brianza (MB) Phone: +39 039 / 60 53 1 Fax: +39 039 / 60 53 312	ITALY
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. Poland Branch Krakowska 50 PL-32-083 Balice Phone: +48 (0)12 / 630 47 00 Fax: +48 (0)12 / 630 47 01	POLAND
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. Spanish Branch Carretera de Rubí 76-80 E-08190 Sant Cugat del Vallés (Barcelona) Phone: 902 131121 // +34 935653131 Fax: +34 935891579	SPAIN
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. UK Branch Travellers Lane UK-Hatfield, Herts. AL10 8XB Phone: +44 (0)1707 / 27 61 00 Fax: +44 (0)1707 / 27 86 95	UK
MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION Office Tower "Z" 14 F 8-12, 1 chome, Harumi Chuo-Ku Tokyo 104-6212 Phone: +81 3 622 160 60 Fax: +81 3 622 160 75	JAPAN
MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION, Inc. 500 Corporate Woods Parkway Vernon Hills, IL 60061 Phone: +1 847 478 21 00 Fax: +1 847 478 22 53	USA
EUROPEAN REPRESENTATIVES	
GEVA Wiener Straße 89 AT-2500 Baden Phone: +43 (0)2252 / 85 55 20 Fax: +43 (0)2252 / 488 60	AUSTRIA
TEHNIKON Oktyabrskaya 16/5, Off. 703-711 BY-220030 Minsk Phone: +375 (0)17 / 210 46 26 Fax: +375 (0)17 / 210 46 26	BELARUS
ESCO DRIVES & AUTOMATION Culliganlaan 3 BE-1831 Diegem Phone: +32 (0)2 / 717 64 30 Fax: +32 (0)2 / 717 64 31	BELGIUM
Koning & Hartman b.v. Woluwelaan 31 BE-1800 Vilvoorde Phone: +32 (0)2 / 257 02 40 Fax: +32 (0)2 / 257 02 49	BELGIUM
INEA BH d.o.o. Aleja Lipa 56 BA-71000 Sarajevo Phone: +387 (0)33 / 921 164 Fax: +387 (0)33 / 524 539	BOSNIA AND HERZEGOVINA
AKHNATON 4 Andrej Ljapchev Blvd. Pb 21 BG-1756 Sofia Phone: +359 (0)2 / 817 6004 Fax: +359 (0)2 / 97 44 06 1	BULGARIA
INEA CR d.o.o. Losinjska 4 a HR-10000 Zagreb Phone: +385 (0)1 / 36 940 - 01 / -02 / -03 Fax: +385 (0)1 / 36 940 - 03	CROATIA
AutoCont C.S. s.r.o. Technologická 374/6 CZ-708 00 Ostrava-Pustkovec Phone: +420 595 691 150 Fax: +420 595 691 199	CZECH REPUBLIC
B:ELECTRIC, s.r.o. Mladoboleslavská 812 CZ-197 00 Praha 19 - Kbely Phone: +420 286 850 848, +420 724 317 975 Fax: +420 286 850 850	CZECH REPUBLIC
Beijer Electronics A/S Lykkegårdsvej 17 DK-4000 Roskilde Phone: +45 (0)46 / 75 76 66 Fax: +45 (0)46 / 75 56 26	DENMARK
Beijer Electronics Eesti OÜ Pärnu mnt.160i EE-11317 Tallinn Phone: +372 (0)6 / 51 81 40 Fax: +372 (0)6 / 51 81 49	ESTONIA
Beijer Electronics OY Peltoie 37 FIN-28400 Ulvila Phone: +358 (0)207 / 463 540 Fax: +358 (0)207 / 463 541	FINLAND
UTECO A.B.E.E. 5, Mavrogenous Str. GR-18542 Piraeus Phone: +30 211 / 1206 900 Fax: +30 211 / 1206 999	GREECE
MELTRADE Ltd. Fertő utca 14. HU-1107 Budapest Phone: +36 (0)1 / 431-9726 Fax: +36 (0)1 / 431-9727	HUNGARY
Beijer Electronics SIA Ritašmas iela 23 LV-1058 Riga Phone: +371 (0)784 / 2280 Fax: +371 (0)784 / 2281	LATVIA
Beijer Electronics UAB Savanoriu Pr. 187 LT-02300 Vilnius Phone: +370 (0)5 / 232 3101 Fax: +370 (0)5 / 232 2980	LITHUANIA
EUROPEAN REPRESENTATIVES	
ALFATRADE Ltd. 99, Paola Hill Malta- Paola PLA 1702 Phone: +356 (0)21 / 697 816 Fax: +356 (0)21 / 697 817	MALTA
INTEHSIS srl bld. Traian 23/1 MD-2060 Kishinev Phone: +373 (0)22 / 66 4242 Fax: +373 (0)22 / 66 4280	MOLDOVA
HIFLEX AUTOM. TECHNIK B.V. Wolweverstraat 22 NL-2984 CD Ridderkerk Phone: +31 (0)180 - 46 60 04 Fax: +31 (0)180 - 44 23 55	NETHERLANDS
Koning & Hartman b.v. Haarlerbergweg 21-23 NL-1101 CH Amsterdam Phone: +31 (0)20 / 587 76 00 Fax: +31 (0)20 / 587 76 05	NETHERLANDS
Beijer Electronics AS Postboks 487 NO-3002 Drammen Phone: +47 (0)32 / 24 30 00 Fax: +47 (0)32 / 84 85 77	NORWAY
Sirius Trading & Services srl Aleea Lacul Morii Nr. 3 RO-060841 Bucuresti, Sector 6 Phone: +40 (0)21 / 430 40 06 Fax: +40 (0)21 / 430 40 02	ROMANIA
Craft Con. & Engineering d.o.o. Bulevar Svetog Cara Konstantina 80-86 SER-18106 Nis Phone: +381 (0)18 / 292-24-4/5 Fax: +381 (0)18 / 292-24-4/5	SERBIA
INEA SR d.o.o. Izletnicka 10 SER-113000 Smederevo Phone: +381 (0)26 / 617 163 Fax: +381 (0)26 / 617 163	SERBIA
AutoCont Control s.r.o. Radlinského 47 SK-02601 Dolny Kubin Phone: +421 (0)43 / 5868210 Fax: +421 (0)43 / 5868210	SLOVAKIA
CS MTrade Slovensko, s.r.o. Vajanskeho 58 SK-92101 Piestany Phone: +421 (0)33 / 7742 760 Fax: +421 (0)33 / 7735 144	SLOVAKIA
INEA d.o.o. Stegne 11 SI-1000 Ljubljana Phone: +386 (0)1 / 513 8100 Fax: +386 (0)1 / 513 8170	SLOVENIA
Beijer Electronics AB Box 426 SE-20124 Malmö Phone: +46 (0)40 / 35 86 00 Fax: +46 (0)40 / 93 23 01	SWEDEN
Omni Ray AG Im Schörl 5 CH-8600 Dübendorf Phone: +41 (0)44 / 802 28 80 Fax: +41 (0)44 / 802 28 28	SWITZERLAND
GTS Bayraktar Bulvari Nutuk Sok. No:5 TR-34775 Yukarı Dudullu-Ümraniye-İSTANBUL Phone: +90 (0)216 526 39 90 Fax: +90 (0)216 526 3995	TURKEY
CSC Automation Ltd. 4-B, M. Raskovoyi St. UA-02660 Kiev Phone: +380 (0)44 / 494 33 55 Fax: +380 (0)44 / 494-33-66	UKRAINE
EURASIAN REPRESENTATIVES	
Kazpromautomatiks Ltd. Mustafina Str. 7/2 KAZ-470046 Karaganda Phone: +7 7212 / 50 11 50 Fax: +7 7212 / 50 11 50	KAZAKHSTAN
MIDDLE EAST REPRESENTATIVE	
SHERF Motion Techn. Ltd. Rehov Hamerkava 19 IL-58851 Holon Phone: +972 (0)3 / 559 54 62 Fax: +972 (0)3 / 556 01 82	ISRAEL
CEG INTERNATIONAL Cebaco Center/Block A Autostrade DORA Lebanon - Beirut Phone: +961 (0)1 / 240 430 Fax: +961 (0)1 / 240 438	LEBANON
AFRICAN REPRESENTATIVE	
CBI Ltd. Private Bag 2016 ZA-1600 Isando Phone: +27 (0)11 / 977 0770 Fax: +27 (0)11 / 977 0761	SOUTH AFRICA