

ABB ELEKTRİFİKASYON SMART POWER

Yumuşak Yolvericiler

Sık sorulan sorular

1. Yumuşak yolverici (Softstarter) seçerken nelere dikkat etmeliyim?

- **Motor nominal akımı I_e:** Motor tam yük ve tam hızdayken çektiği akım. Motor isim plakasında veya datasheet'te bulunur. Seçilen yumuşak yolvericinin motorun I_e değerini karşılayabilmesi gerekir.
- **Çalışma gerilimi U_e:** Motoru besleyen ve tristörlerin maruz kaldığı gerilim. Genelde 400 V AC olmakla beraber gerilim aralığı 208-690 V AC şeklindedir.
- **Normal veya ağır şart uygulama:** Ağır şart uygulamalar için en az bir üst model yumuşak yolverici seçilmelidir. Yük tipine bakılması seçim için oldukça önemlidir.
- **Güç düşümü faktörleri** (sıcaklık, denizden yükseklik, saat başına yol verme sayısı, başlangıç kapasitesi): Ortam sıcaklığı 40°C'ye kadar, denizden yükseklik 1000 metreye kadar güç düşümü olmaz. Başlangıç kapasitesi tristörlerin ne kadar kullanıldığıyla ilgilidir. Tristörler ne kadar çok kullanılırsa sıcaklık o kadar artar. Kalkış süresi, kalkış akımı ve saat başı yol verme sayısına bağlıdır.

*Ortam sıcaklığı: 40 – 60 °C arasında; PSR ve PSTX: 0.8%/°C, PSE: 0.6%/°C

Örnek: Motor 65 A, ortam sıcaklığı 60°C → PSE serisi için $(60-40)*0,6\%=12\% \rightarrow 100\% - 12\% = 88\%$

PSE72: $72*0,88 \approx 63$ A – olmaz!

PSE105: $105*0,88 \approx 92$ A – olur!

*Yükseklik: 1000-4000 metre arasında [% of I_e = $100 - ((x-1000)/150)$] where x = altitude in meters

Örnek: Motor 105 A, denizden yükseklik 2500 metre → $(2500-1000)/150=10 \rightarrow 100-10=90$

PSTX105: $105*0,9 = 94,5$ A – olmaz!

PSTX142: $142*0,9 = 127,8$ A – olur!

En doğru seçimi yapmak için Prosoft uygulamasını kullanabilirsiniz. Ücretsiz olarak bilgisayarınıza indirip ABB Softstarter seçimini ve ilgili sonuç raporunu alabileceğiniz **Prosoft** uygulamasını indirmek için [linke](#) tıklayabilirsiniz.

2. Normal şart ve ağır şart uygulamalar nelerdir?

Eylemsizlik momenti küçük olan uygulamalar normal şart, büyük olan uygulamalar ağır şart olarak geçer. Eylemsizlik momenti arttıkça kalkış süresi ve harcanan enerji artar. Ağır şart uygulamalarda kalkış akımı genelde 4 x I_e'nin üstündedir.

Tipik normal şart uygulamalar: Pompa, kompresör, kısa konveyör bant, hidrolik asansör

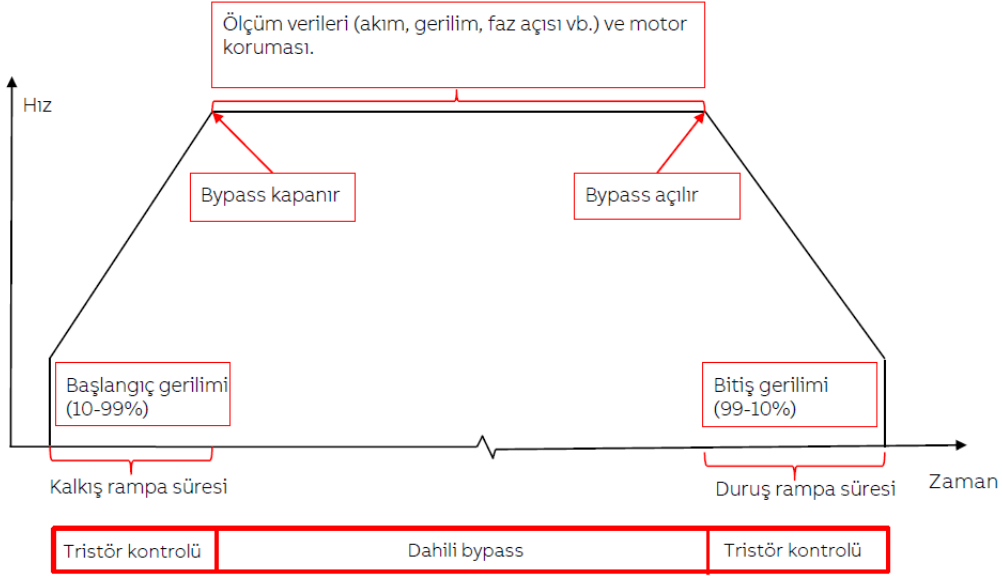
Tipik ağır şart uygulamalar: Fan, mikser, kırıcı, uzun konveyör bant

3. Bypass kontaktörü/kontakları ne işe yarar? Dahili olması ne anlama gelir?

Kalkış ve duruşta tristör çiftleri gerilimi kontrol ederek kalkış akımını ve kalkış torkunu azaltır. Kalkış rampası sonunda motor nominal çalışmaya geçtiğinde kontrol, tristörlerden bypass kontaktörüne geçer.

Böylece tristörlerin aşırı ısınması önlenir, ekstra soğutmaya ihtiyaç duyulmaz, enerji tasarrufu yapılır. Duruş sinyali verildiğinde bypass kontaktörü açılır ve kontrol tekrardan tristörlere geçer.

Dahili bypass kontaktörü olması ise harici olarak bir bypass kontaktörü bağlanmasına gerek kalmadığı anlamına gelir. Tüm ABB yumuşak yolvericilerinde bypass kontakları/kontaktörü dahildir.



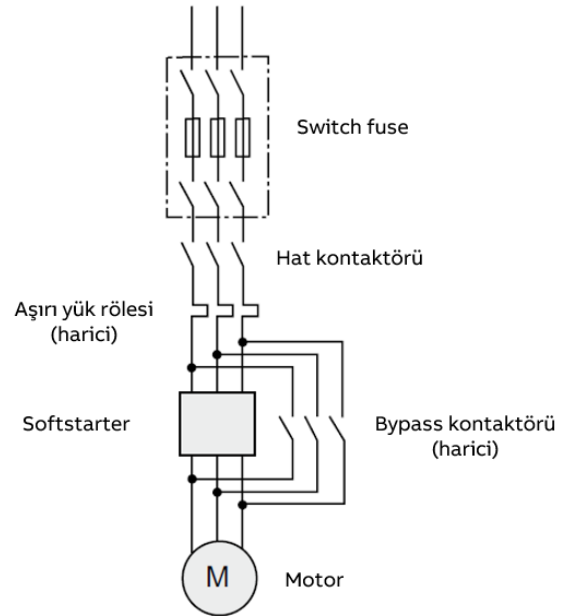
4. Hat kontaktörü (diğer adıyla ana kontaktör) nedir? Ne işe yarar? Bypass kontaktöründen farkı nedir? Kullanmak zorunlu mu?

Hat kontaktörü ve bypass kontaktörü aynı şey değildir. Kalkış rampası sonunda nominal çalışmaya geçildiğinde motor, bypass kontaktörü üzerinden beslenir. Hat kontaktörü ise yumuşak yolvericileri harmonikten korumak için kullanılır.

Harmonikler, yumuşak yolvericiye sadece cihaz motora yol verme işlemini gerçekleştiriyorken (standby konumundayken) zararlı olabilir. Harmonik problemlerinden kaçınmak için yumuşak yolverici motora yolvermiyorken hat kontaktörü sayesinde çalışma gerilimi kesilir.

Yüksek harmonik bozunumlarına sahip şebekelerde (örneğin sürücülerle aynı hattan beslenen yumuşak yolvericilerin olması) hat tarafında filtrelerle harmoniğin azaltılması veya hat tarafında hat kontaktörü kullanılması tavsiye edilir. Hat kontaktörü kullanılması zorunlu değildir, opsiyoneldir. Ancak önceki satırlarda belirtilen durumlar için tavsiye edilir.

Şekil-1'de harici bypass kontaktörü kullanılması durumunda hat kontaktörü ve bypass kontaktörünün bağlantılarını gösterir.



Şekil 1: Harici bypass kontaktörü

5. 2 faz ve 3 faz kontrollü yumuşak yolverici arasındaki fark nedir?

2 faz kontrollü yumuşak yolvericilerde 2 adet antiparalel bağlı tristör çifti; 3 faz kontrollü yumuşak yolvericilerde ise 3 adet antiparalel bağlı tristör çifti bulunur.

Performans, emniyet ve güvenilirlik açısından incelendiğinde 2-faz ve 3-faz teknolojileri arasında büyük bir fark bulunmamaktadır. Kalkış anında oluşan akım dengesizliği, yumuşak yolvericinin performansını ve gerilim veya tork rampasının doğruluğunu etkilemez. Hızlanma performansı, tristör sayısına bağlı değildir. Geleneksel 2-faz kontrol teknolojisinde DC bileşen konusu konuşulur ancak bu durum da DC kompanzasyon algoritması ile elimine edilir. Daha detaylı bilgi için [linke](#) tıklayarak teknik incelemeyi okuyabilirsiniz.

ABB yumuşak yolverici serilerinden PSR, PSRC ve PSE serileri 2 faz kontrollü; PSTX serisi ise 3 faz kontrollüdür.

6. PSTX yumuşak yolvericide hangi ayarları yapmam gerekiyor?

PSTX yumuşak yolvericiler uygulamanızı iyileştirmek için birçok farklı fonksiyon sunmaktadır. Bu fonksiyonların aktivasyonu zorunlu değildir. Ancak korumaların doğru işlemesi ve optimizasyon için 3 ayar yapılması yeterli ve gereklidir.

Motor nominal akımı le için:

Menü > Parametreler > Tam Liste > Motor nominal akımı le

Direk bağlantı yapıldıysa motor isim plakasında yer alan le değeri girilir. Üçgen bağlantı yapıldıysa motor isim plakasında yer alan le değerinin %58'i girilir.

Bu ayar oldukça **önemlidir**. Örneğin akım limiti, le değerinin katlarıdır (örn: 4xle). Akım limiti aşıldığında korumanın aktifleşmesi için le değerinin doğru girilmesi gereklidir.

Uygulama tipini seçmek için:

Menü > Yardımcılar > Uygulama kurulumu

Pompa, kırıcı, mikser, fan gibi birçok farklı uygulama için tavsiye edilen ayarlar (kalkış süresi, akım limiti vb.) otomatik olarak seçilir. Bu ayarlar daha sonra gerekirse menü içerisinde tek tek de değiştirilebilir.

EOL sınıfını seçmek için:

Menü > Parametreler > Tam Liste > Korumalar listesi 1 > EOL sınıfı

Uygulamanıza göre 10A, 10, 20 veya 30 seçilir. Eğer ağır şart uygulama ise 30 seçilmelidir.

7. Motor direkt ve üçgen bağlantı nedir?

3 faz kontrollü yumuşak yolvericilerde üçgen bağlantı yapılabilir. Bu şekilde şebekeden %58 daha az akım çekileceği için daha küçük boyutlu yumuşak yolverici ve hat kontaktörü seçilebilir.

Üçgen bağlantıda motorun nominal çalışmada üçgen bağlantıya uyumlu olması gerekir. 6 kablolu bağlantı yapılır. Motor ve yumuşak yolverici arası mesafenin uzun olduğu durumlarda direkt bağlantı yapılması maliyet açısından daha tasarruflu olabilir.

Örnek: 100 A motor için direkt bağlantıda 100 A yumuşak yolverici ve 100 A hat kontaktörü seçilir.

100 A motor için üçgen bağlantıda 58 A yumuşak yolverici ve 58 A hat kontaktörü seçilir.

Direk bağlantı örnek devre şeması (PSTX): <https://search.abb.com/library/Download.aspx?DocumentID=1SFB536005G5006&LanguageCode=en&DocumentPartId=&Action=Launch>

Üçgen bağlantı örnek devre şeması (PSTX): <https://search.abb.com/library/Download.aspx?DocumentID=1SFB536005G5001&LanguageCode=en&DocumentPartId=&Action=Launch>

ABB Softstarter örnek devre şemaları (pdf ve dwg formatında): https://library.abb.com/r?cid=9AAC171541&dkg=dkg_drawings%20and%20schematics

8. Motor ve yumuşak yolverici arası mesafe ne olmalıdır?

Yumuşak yolverici perspektifinden bakıldığında motor kablo uzunluklarıyla ilgili belirli bir kısıtlama yoktur. Ancak uzun kablo kullanımı gerilim/akım kalitesini ve aralarındaki faz açısını düşürebilir. Yanlış faz açısı, motorun verimliliğini düşürebilir. Faz açısının azalması yükün kapasitif olmasına neden olabilir. PSTX yumuşak yolvericiler, motoru endüktif veya rezistif yükler için kontrol edebilir. Ayrıca uzun motor kabloları kullanırken gerilim düşümü de dikkate alınmalıdır. Maksimum izin verilen gerilim düşümü %5'tir.

9. Sürüm güncellemesi nasıl yapılır? (FW update)

PSE ve PSTX yumuşak yolvericilerde sürüm güncellemesi yapılması gereklidir. ABB tarafından belirli aralıklarla performans artışı, menü değişiklikleri, yeni özelliklerin eklendiği sürüm güncellemeleri için katalogta belirtilen özel USB kablolarının temin edilmesi gerekmektedir. PSE ve PSTX için birer kablo alınması yeterlidir.

Softstarter Firmware Upgrade – [Doküman linki](#)

Gerekli ekipmanlar:

1SFA899314R1001 – PSTX USB kablosu PSCA-1

1SFA897201R1001 – PSE USB kablosu PSECA

SoftstarterCare – Service Engineer Tool programı (ücretsiz) - [LINK](#)

Güncel firmware dosyalarını indirmek için ABB ile iletişime geçiniz.

10. Yumuşak yolverici ile birlikte kullanılacak ekipmanlar nasıl seçilir?

Motora yol verme ekipmanlarıyla birlikte koruma amaçlı sigorta, devre kesici, motor koruma şalteri gibi ekipmanlar kullanılmalıdır. IEC/EN 60947-4-1 standardına göre tip-1 ve tip-2 koordinasyona göre test edilmiş ABB ürünleri ile seçim yapabildiğiniz SOC – Selected Optimized Coordination aracını çevrimiçi ve ücretsiz olarak kullanabilirsiniz. SOC aracı - [LINK](#)

SOC - Selected Optimized Coordination										
Standard:		Starting type:		Motor Efficiency Class - Design:				Table status:		
<input checked="" type="radio"/> IEC <input type="radio"/> UL CMC		<input checked="" type="radio"/> Normal start <input type="radio"/> Heavy duty		<input checked="" type="radio"/> Any <input type="radio"/> IEL/IE2/IE3/IE4 - N/N <input type="radio"/> IE3/IE4 - NE/HE				<input checked="" type="radio"/> Any <input type="radio"/> Active <input type="radio"/> Legacy		
Starter Type	Rated voltage	Motor rated power	Rated short-circuit current	Coordination type	Protection device	Overload protection				
Direct-on-line starter	400 V AC	90 kW	35 kA	IEC Type 1	Switch fuse	Embedded				
Star-Delta starter	440 V AC	110 kW	50 kA		Molded case circuit-breaker	Electronic overload relay				
Soft starter (In Line)	500 V AC	132 kW	65 kA							
Soft starter (Inside Delta)	690 V AC	160 kW	70 kA							
		200 kW	75 kA							
		250 kW								
20 Coordination tables found										
Export PDF PDF Books Reset filters										
1 Molded case circuit-breaker, 400 V AC, 35 kA, Soft starter (In Line), Coordination type: IEC Type 1, Overload protection: Embedded, Motor Efficiency Class: IE1/IE2/IE3/IE4 (PSE - Tmax XT - AAF - 50)										
Motor rated power	Rated Current (Ie)	Type	Inst.Trip Current	Type	Line contactor	By-pass contactor	Max Ambient Temperature	Overload protection	Max allowed load current	Table
90 kW	260 A	KT4N 250 Ekip I in 250	2250 A	PSE270-600-70	A385	Embedded	50 °C	Embedded	260 T A	Legacy 13564
2 Molded case circuit-breaker, 400 V AC, 35 kA, Soft starter (In Line), Coordination type: IEC Type 1, Overload protection: Embedded, Motor Efficiency Class: IE1/IE2/IE3/IE4 (PSE - Tmax XT - AF - 40)										
Motor rated power	Rated Current (Ie)	Type	Inst.Trip Current	Type	Line contactor	By-pass contactor	Max Ambient Temperature	Overload protection	Max allowed load current	Table
90 kW	260 A	KT4N 250 Ekip I in 250	2250 A	PSE270-600-70	AF390	Embedded	40 °C	Embedded	171 A	Active 13564
3 Molded case circuit-breaker, 400 V AC, 35 kA, Soft starter (In Line), Coordination type: IEC Type 1, Overload protection: Embedded, Motor Efficiency Class: IE1/IE2/IE3/IE4 (Tmax XT - PSTX - AF - 50)										
Motor rated power	Rated Current (Ie)	Type	Inst.Trip Current	Type	Line contactor	By-pass contactor	Max Ambient Temperature	Overload protection	Max allowed load current	Table
90 kW	260 A	T4N 320 PR221DS-H in 320	2720 A	PSTV210-600-70	AF265	Embedded	50 °C	Embedded	277 A	Active 13531

PSTX softstarter koruma fonksiyonlarının aktifleşmesinin olası nedenleri ve çözümleri

Durum	Kod	Olası nedenler	Çözümler
Elektronik aşırı yük (EOL)	P0Fxx	Belli bir süre için akım çok yüksek. Motor şaftındaki yük çok fazla.	<p>Kalkış anında:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kalkış koşullarını ve EOL ayarlarını inceleyin. Doğru EOL sınıfını ayarlayın. - Aşırı yük için doğru nedeni bulun. - Akım limit seviyesinin çok düşük olmadığını kontrol edin. - Kalkış rampa süresinin çok uzun olmadığını kontrol edin. - İle akım değerinin doğru seçildiğine emin olun. <p>Devamlı çalışma anında:</p> <ul style="list-style-type: none"> - İle değerini kontrol edin. - Çalışma gerilimini kontrol edin. - Doğru EOL sınıfını ayarlayın. - Daha yüksek güçte bir Softstarter kullanın.
Kilitli rotor	P10xx	Motor kolay çalışmıyor. Rulman hasar görmüş olabilir.	Motorun rulmanlarını ve yükü inceleyin.
Faz ters yön	P11xx	Faz sırası doğru değil. Fazlar arasında akım dengesizliği.	Şebeke tarafındaki faz sırasını L1-L2-L2 şeklinde değiştirin. Motora yeniden yolverin ve akım/gerilim kontrol edin.
Akım dengesizliği	P12xx	Fazlar arasında akım dengesizliği.	Motora yeniden yolverin ve akım/gerilim kontrol edin.
Akım yetersizliği	P13xx	Motor akımı belirtilen değer altında.	İle değerinin doğru ayarlandığından emin olun. Akım yetersizliği nedenini inceleyin.
Aşırı / düşük gerilim	P16xx / P17xx	Çalışma gerilimi çok yüksek veya çok düşük.	Çalışma gerilimini kontrol edin ve motora yeniden yolverin.
Harici termal sensör PTC/PT100 koruması	P1Axx / P19xx	Harici termal sensör, motor veya PT100'deki açma seviyesinden daha yüksek sıcaklık tespiti.	PTC veya PT100 devresinin kapalı ve girişlerin bağlı olduğundan emin olun. Yüksek sıcaklığın nedenini inceleyin ve düzeltin. Motorun sıcaklığının düşmesini bekleyin ve motora yeniden yolverin.
24 V çıkış	P1Fxx	24 V gerilim çıkışları aşırı yüklenmiş veya kısa devre yapmıştır.	Bağlantıları kontrol edin.
HMI arızası	P20xx	Yumuşak yolverici ile HMI arasında bir haberleşme hatası vardır veya HMI çıkarılmıştır.	Bağlantıları kontrol edin ve düzeltin. HMI ekranı geri takın.

Tüm korumalar için kurulum ve devreye alma kılavuzunu inceleyin.

PSTX Softstarter arızalar, olası nedenler ve çözümler

Durum	Kod	Olası nedenler	Çözümler
Aşırı akım	F02xx	Yumuşak yolvericinin nominal akımının 8 katından daha yüksek bir arıza akımı.	Motor ve devrelerde fazdan faza yalıtım arızası veya topraklama arızası olup olmadığını kontrol edin.
Faz kaybı	F03xx	1 veya daha fazla fazın gerilimi yoktur.	Ana şebeke bağlantısının yapılmış olduğundan ve hiçbir kontaktör veya devre kesicinin açık olmadığından emin olun.
		Sigorta atmıştır.	Her 3 faz için sigortaları kontrol edin.
	1 veya daha fazla fazdaki çalışma akımındaki güç kaybı.		
	Hat kontaktörü veya devre kesici açık.	Kontaktör/devre kesiciyi veya harici bir anahtar cihazını kontrol edin ve kapatın.	
		Hat kontaktörü durma sırasında çok hızlı açılıyor.	Kontaktörü 4. terminal üzerinden kontrol edin. Kontaktör açılmadan önce zaman rölesi ekleyin. Duruş rampası gerekli değilse, direkt duruş modunu ayarlayın.
Soğutucu blok aşırı sıcaklık	F04xx	Soğutucu blok sıcaklığı çok yüksek. Sıfırlamadan sonra arıza kalıcı ise sıcaklık azaltılmalı.	Fanların doğru çalıştığından emin olun. Hava boşluklarının kirliliği ve tozlu olmadığından emin olun. Ortam sıcaklığının çok yüksek olmadığından emin olun.
Kötü şebeke kalitesi	F05xx	Beslemede aşırı parazitlenme.	Besleme tarafında harmonik ve frekansta parazitlenmeyi kontrol edin.
		3 fazın hepsinde kısa güç kaybı.	Beslemeyi kontrol edin.
Şönt hatası	F06xx	Softstarter, dahili kısa devre nedeniyle motoru durduramıyor.	ABB servis ekibiyle irtibata geçin.
		Yanlış kullanım nedeniyle bypass rölesi kapalı (sadece PSTX30...170).	Çalışma gerilimini ve kumanda besleme gerilimini ayırın. Gerilimi, kılavuzda belirtilen doğru sırayla bağlayın. 4 saniye bekleyin ve çalışma gerilimini L1-L2-L3 terminallerine yeniden verin. Aynı hata tekrarlırsa ABB servis ekibiyle irtibata geçin.
Tristör aşırı yük	F08xx	Tristörler çok sıcak.	Kalkış koşullarını ve fanları kontrol edin. Mümkünse akım limitini düşürün. Tekrar start vermeden tristör sıcaklığının düşmesini bekleyin.

Durum	Kod	Olası nedenler	Çözümler
Tristör kısa devre	F09xx	1 veya birden fazla tristör kısa devre olmuştur: <ul style="list-style-type: none"> - Ana devrede kısa devre nedeniyle - Cihaz özellikleri dışında tristör kullanımı nedeniyle - Yanlış boyutta seçilen Softstarter nedeniyle 	ABB servis ekibiyle irtibata geçin. Eğer mümkünse, motor ve Softstarter yük tarafı arasındaki her bir fazdaki direnci ölçün. Eğer bir faz kısa devre olmuşsa, tristör kısa devre olmuş olabilir veya kontaktör kaynamış olabilir. Test için kılavuza bakınız.
		Yanlış bağlantı.	Motor bağlantısını kontrol edin. Motor terminal kutusundaki jumper konektörleri kontrol edin.
		Softstarter karakteristikleri dışında harmonikler nedeniyle hatalı açma (false trip).	Harmonik seviyelerini ölçün ve filtrelerde azaltın.
		Bypass kapalı veya kaynamış	ABB servis ekibiyle irtibata geçin.
Tristör açık devre	FOAxx	1 veya birden fazla tristör iletmiyor.	ABB servis ekibiyle irtibata geçin.
		Çalışma gerilimi 175 V altında.	Motor boyutu için doğru Softstarter boyutunu seçtiğinizi kontrol edin.
		Motor veya yük çok küçük.	Test için küçük motor modunu kullanabilirsiniz.
		Kontrol kart bozuk.	ABB servis ekibiyle irtibata geçin.
		Kontrol kartı değiştirildi ancak gate kabloları bağlanmadı.	Mümkünse gate kablolarını kontrol edin. ABB servis ekibiyle irtibata geçin.
Hatalı bağlantı	F0Dxx	Motora start vermeye çalışırken motor bağlantısı bilinmiyor.	Parametre 28.43'ü "otomatik algılama"dan kullandığınız motor bağlantısına çevirin.
Elektronik arıza	F36xx	Donanımsal arıza.	ABB servis ekibiyle irtibata geçin.

Durum	Kod	Olası nedenler	Çözümler
Hatalı kullanım	F0E01 / F0E02	Motor jog fonksiyonu kullanırken bir faz kısa devre veya üçgen bağlantı.	Üçgen bağlantıda veya bir faz kısa devre ise bu fonksiyonu kullanmayın.
	F0E03	Motor ısıtma fonksiyonu kullanırken bir faz kısa devre veya üçgen bağlantı.	
	F0E04	Sabit duruş freni fonksiyonu kullanırken bir faz kısa devre veya üçgen bağlantı.	
	F0E05	Ön yol verme fonksiyonu kullanırken bir faz kısa devre veya üçgen bağlantı.	
	F0E06	Dinamik frenleme fonksiyonu kullanırken bir faz kısa devre veya üçgen bağlantı.	
	F0E10	Şebeke üç faz bağlantısı yapıldığında demo mod.	Üç faz bağlantı yapıldığında demo modu kullanmayın.

Tüm arızalar için kurulum ve devreye alma kılavuzunu inceleyin.

Yararlı linkler



**proSoft seçim aracını indirin
(ücretsiz)**

**PSTX simulator aracını indirin
(ücretsiz)**

PSR serisi – detaylı bilgiler

**ABB yumuşak yolvericiler
websitesi**

PSE serisi – detaylı bilgiler

**ABB yumuşak yolvericiler ile
ilgili tüm dokümanlar**

PSTX serisi – detaylı bilgiler

Tüm serilere genel bakış

**PSTX serisi – kurulum ve
devreye alma kılavuzu**

**PSE serisi – kurulum ve devreye
alma kılavuzu**

**e-Configure – ABB çevrimiçi
ürün seçim aracı**

**SOC – ABB çevrimiçi
koordinasyon aracı**

Dokümanda bulunan bilgiler Nisan 2022'de oluşturulmuştur.