

[PROJECT NUMBER]  
[DATE]

[PROJECT NAME]  
[PROJECT LOCATION]

ROCKWELL AUTOMATION

TEDARİK ŞARTNAMESİ

---

## TEDARİK ŞARTNAMESİ

# Alçak Gerilim IEC Motor Kontrol Merkezleri

## İÇİNDEKİLER

PART 1 GENEL.....	3
1.01 ŞARTNAME KAPSAMI .....	3
1.02 İLGİLİ KISIMLAR.....	3
1.03 REFERANSLAR.....	3
1.04 ÜRETİM ÖNCESİ TESLİMATLAR .....	4
1.05 SON TESLİMATLAR .....	5
1.06 KALİTE GÜVENCE .....	6
1.07 TEMİZLİK .....	6
1.08 TESLİMAT, SAKLAMA VE TAŞIMA.....	7
1.09 DOKÜMANTASYON .....	7
1.10 GARANTİ .....	7
PART 2 MOTOR KONTROL MERKEZİ TEKNİK ÖZELLİKLERİ .....	7
2.01 IEC MCC YAPISI.....	7
2.02 AYIRMA ŞEKLİ .....	8
2.03 MONTAJ YAPILANDIRMALARI.....	8
2.04 KABLO YOLLARI .....	8
2.05 GÜÇ BARASI .....	9
2.06 KORUYUCU TOPRAKLAMA İLETKENİ .....	10
2.07 ANA GİRİŞ KISMI .....	11
2.08 ÜNİTELER.....	11
2.09 YAZILIM .....	16
PART 3 YÜRÜTME .....	17
3.01 KURULUM.....	17
3.02 ÜRETİCİ SERVİSLERİ.....	17
3.03 EĞİTİM .....	17

## PART 1 GENEL

### 1.01 ŞARTNAME KAPSAMI

- A. Bu şartname IEC Motor Kontrol Merkezi tasarımı, malzemeleri, üretimi, montajı, kontrolü, testi, boyaması, teslimat hazırlığı ve tedarigi ile ilgili minimum gereksinimleri tanımlamaktadır.
- B. Ekipman kapalı mekanlara kurulabilir ve sürekli çalışma için tasarlanmıştır.
- C. Ekipman, bunlarla sınırlı olmamak üzere birlikte verilen şartnamelerde tanımlanan paketleri ve komple montaj için gereken tüm aksesuarları içerecektir.

### 1.02 İLGİLİ KISIMLAR

- A. Kısım 26 28 00 Devre Kesiciler/Şalterler ve Sigortalı Şalterler
- B. Kısım 26 29 13.13 Alçak Gerilim Kontrol Cihazları – Hat Üzeri Motor Kontrol Cihazları
- C. Kısım 26 29 13.16 Alçak Gerilim Kontrol Cihazları – Solid State Düşük Gerilimli Yolvericiler
- D. Kısım 26 29 23 Değişken Frekanslı Sürücüler
- E. Kısım 26 36 00 Otomatik Transfer Şalteri
- F. Kısım 26 43 13 Alçak-Gerilimli Elektronik Güç Devreleri için Geçici-Gerilim Baskılama

### 1.03 REFERANSLAR

#### A. Tanımlamalar

1. Bu şartname içerisinde kullanılan “TEDARİKÇİ” terimi ekipman tedarikçisi ve yüklenicileri ve tedarikçileri anlamına gelmektedir.
2. Bu şartname içerisinde kullanılan “ŞİRKET” terimi ilgili MÜŞTERİ veya Mühendislik Firması/OEM anlamına gelmektedir.
3. Bu şartname içerisinde kullanılan “DENETÇİ” terimi TEDARİKÇİ'nin çalışmasının kalite kontrolü, testi, denetimi, şahitliği ve kabulü ile ilgili tüm konularda ŞİRKET adına işlemleri yürüten kişi anlamına gelmektedir.
4. Bu şartname içerisinde kullanılan “ALICI” ilgili MÜŞTERİ anlamına gelmektedir.

#### B. Kurallar, Standartlar, Düzenlemeler veya Teknik Özellikler

1. Aşağıdaki kurallar, ilgili çalışma için geçerli olan minimum gereksinimler olarak yorumlanmalıdır ve bu şartname içerisindeki hiçbir açıklama çalışmanın bu minimum gereksinimlerle sınırlandırıldığı anlamına gelmemektedir. Kuralların listelenen son versiyonları çalışma için geçerli olacaktır.
  - a) IEC 614391: 2009, Düşük-gerilimli anahtarlama mekanizması ve kontrol dişlisi grupları Kısım 1: Genel kurallar
  - b) IEC 602041:1997, Makine emniyetiMakineler için elektrikli ekipmanlar Kısım 1: Genel gereksinimler

C. Ek Elektrik Emniyeti

1. IEC 61641:2008 Kriterleri 1-7'ye göre ark hatası testi, 300 ms süreye kadar dahili ark hatalarına karşı korumaya uygun şekilde gerçekleştirilecektir ve değerlendirilecektir.
  - a) MCC tüm kapılarda ark-önleme kilitleri bulunacaktır (dikey kablo yolu ve ünite).
  - b) MCC, bir dahili ark meydana gelmesi durumunda ek hazne veya kanallara gerek kalmadan ısıyı ve enerjiyi yönlendirmek için üstten egzoz havalandırma sistemi sağlayacaktır.
  - c) MCC yatay bara üzerinde izolasyon kapaklarına sahip olacaktır.
2. MCC'ler ünite kapıları kapalıyken ünitenin güç barasından ayırma seçeneğine sahip olmalıdır.

1.04 ÜRETİM ÖNCESİ TESLİMATLAR

- A. Teslimat prosedürleri için [xx xx xx] kısmına bakınız
- B. Üretici Çizimleri

1. Aşağıdakiler dahil ancak bunlarla sınırlı olmamak üzere boyutsal bilgileri gösteren MCC görünüşleri:
  - a) MCC yüksekliği (eksi çıkarılabilir herhangi bir kaldırma kolu veya halkası olmadan)
  - b) MCC genişliği
  - c) MCC derinliği
  - d) Nakliye bölmelerinin konumu
2. Aşağıdakileri gösteren yapısal açıklamalar
  - a) Bara sınıflandırmaları
  - b) Pano sınıflandırmaları
  - c) Kısa devre dayanım sınıflandırmaları
  - d) Onay için gereken diğer bilgiler
3. Elektrik hattı konumları
4. Gereken bara eklemeleri
5. Yolverici ebatları, devre kesici pano ebatları, devre kesici sürekli amper sınıflandırmaları, pilot cihazlar, vb. dahil ünite açıklamaları.
6. İsim plakası bilgileri
7. Şematik kablo diyagramları
8. Üretici çizimleri DWG formatında teslim edilecektir
9. Eğer çizim numaraları, revizyon sayıları ve çizimlerin durumunu (Ön, Onaylı, Son, vb.) listeleyen bir çizim planı verilmişse üretici çizimlerinin yazdırılması gerekmez.

C. Ürün Verileri

1. Aşağıdakiler dahil ve bunlarla sınırlı olmamak üzere tüm ana komponentler ile ilgili veri sayfaları ve yayınlar:
  - a) Motor yolvericileri
  - b) Aşırı yük röleleri
  - c) Zaman akım özellikleri dahil devre kesici ve sigorta bilgileri
  - d) Kontrol güç transformatörleri
  - e) Pilot cihazlar
  - f) Röleler

D. Şartname Cevabı

1. Tüm açıklamalar ve istisnalar net bir şekilde tanımlanmalıdır.

E. Kurulum Talimatları

1. Aşağıdakileri de içeren üretici kurulum talimatlarının bir kopyasını verin:
  - a) Teslim alma, taşıma ve saklama talimatları
  - b) İsim plakası verilerinin, seri numaralarının, UL işaretlerinin ve kısa devre sınıflandırmalarının genel açıklaması
  - c) Ekleme prosedürleri de dahil olmak üzere kurulum prosedürleri
  - d) Elektrik hattı ve kablo tesisatı
  - e) Takılabilir ünitelerin takılması ve çıkarılması
  - f) Operatör kollarının ve ünite kilitlelerinin çalıştırılması
  - g) Enerji verme öncesinde kontrol listesi
  - h) Ekipmana enerji verme prosedürü
  - i) Bakım prosedürleri

1.05 SON TESLİMATLAR

- A. Son dokümantasyon teslimatı ile ilgili prosedür için [xx xx xx] kısmına bakınız.
- B. Yüklenici, MCC'nin üreticinin talimatlarına ve MCC kurulumları için geçerli olan yerel kanun ve standartlara uygun şekilde kurulduğunu gösteren bir sertifika teslim edecektir.
- C. Yüklenici, tüm devre kesici ayarlarının saha gereksinimlerine göre ayarlandığını gösteren bir sertifika teslim edecektir.
- D. Yüklenici, tüm güç sigortalarının saha gereksinimlerine göre seçildiğini ve kurulduğunu gösteren bir sertifika teslim edecektir.
- E. Yüklenici, tüm solid-state motor aşırı yük ayarlarının takılı olan motor özelliklerine göre ayarlandığını gösteren bir sertifika teslim edecektir.
- F. Yüklenici, düşük gerilimli solid-state kontrol cihazları ve değişken frekanslı sürücüler gibi tüm solid-state cihaz ayarlarının özel uygulama gereksinimlerine göre yapıldığını gösteren bir sertifika teslim edecektir.
- G. Yüklenici, tüm zamanlama cihazlarının uygun bir şekilde ayarlandığını gösteren bir sertifika teslim edecektir.

#### H. Son Çizimler

1. Üretici daha önce verilen MCC belgelerinin “Teslim Edildiği gibi” durumunu gösteren son çizimleri teslim edecektir.
2. Üretici çizimleri DWG formatında teslim edilecektir.
3. Eğer çizim numaraları, revizyon sayıları ve çizimlerin durumunu (Ön, Onaylı, Son, vb.) listeleyen bir çizim planı verilmişse üretici çizimlerinin yazdırılması gerekmez.
4. Yüklenici, sahada yapılan herhangi bir değişikliği göstermek için “Teslim Edildiği gibi” çizimlerinde gereken değişiklikleri yapmakla yükümlüdür.

#### I. Üreticinin standart testlerinin yapıldığını gösteren test raporları.

#### J. Bakım Verileri

1. MCC kurulum talimatları.
2. Otomatik transfer şalteri, devre kesiciler, vb. ana komponentler için kurulum/çalıştırma talimatları.
3. MCC yedek parça listeleri ve fiyatlama.
4. Yedek parça tedarik edebilecek bir lokal distribütörün ismi ve telefon numarası.

### 1.06 KALİTE GÜVENCE

- A. MCC, ISO 9001 kalite standartlarına sahip tesislerde tasarlanacak, üretilecek ve test edilecektir.
- B. Tip testi, KEMA veya ASTA gibi tanınmış test kurumlarınca onaylanacaktır ve talep üzerine tedarik edilecektir.
- C. TEDARİKÇİ, bu şartname ve referans verilen diğer belgeler hakkında bilgi sahibi olmalıdır.
- D. Tüm diğer sertifikaların listesi:
  1. CCC
  2. KEMA
  3. GOST R
  4. GOST K
  5. ASTA
  6. ABS
  7. CE

### 1.07 TEMİZLİK

- A. Teslimat sırasında ekipmanın iç ve dış kısmı temiz olmalıdır.
- B. Metal talaşı veya birikintiler, kaynak atıkları, kir, paçavra, toz veya diğer yabancı maddeler gibi tüm atıklar her komponentin iç kısmından temizlenmelidir. Tüm demir pulları, pas, yağ, gres, kireç, kalem veya boya izleri ve diğer zararlı malzemeler tüm iç ve dış yüzeylerden temizlenmelidir.

### 1.08 TESLİMAT, SAKLAMA VE TAŞIMA

- A. Saklama ve nakliye sırasında hasarı, paslanmayı ve yabancı maddelerin içeri girmesini engellemek için tüm girişler korunmalıdır.
- B. Her motor kontrol merkezi grubu, tekli hat çizimlerinde de gösterildiği gibi nakliye bölmelerine ayrılmıştır. Her nakliye bölümü, sürekli montaj altlıkları üzerine monte edilmiştir ve nakliye sırasında nemden korumak amacıyla plastikle kaplanarak ve mekanik koruma amacıyla yapının etrafına bağlanan 2 x 4 in. (45 x 90 mm) ahşap takozlarla sıkı bir şekilde sarılmalıdır. Hareketli tüm parçalar nakliye için kasalara ve kutulara yerleştirilmeli ve gereken şekilde işaretlenmelidir.
- C. Ekipman standardı olan 600 mm genişliğindeki bölmeler tamamen monte edilmiş ve kablo tesisatı yapılmış ve tüm komponentler mümkün olduğunca yerinde olacak şekilde fabrikadan teslim edilecektir. 800 mm genişliğindeki ve daha büyük bölmeler, uygun bara konnektörleri ile bağımsız bölmeler olarak teslim edilecektir.

### 1.09 DOKÜMANTASYON

- A. TEDARİKÇİ, alıcıya taşıma ve kurulum talimatlarını teslim edecektir. Bu talimatların bir seti, nakliye edilen ünitenin dış kısmına güvenli bir şekilde bağlanacaktır.

### 1.10 GARANTİ

- A. Arızalı komponentler Tedarikçi Garantisi kapsamında bir yıl boyunca TEDARİKÇİ tarafından değiştirilecektir.

## PART 2 MOTOR KONTROL MERKEZİ TEKNİK ÖZELLİKLERİ

### 2.01 IEC MCC YAPISI

- A. IEC motor kontrol merkezi (MCC), önemli oranda üretim ve servisin kesilmesini gerektirmeden ileride kolon eklenmesine imkan tanıyacak şekilde tasarlanmış sabit, kendinden-ayakta duran bir grup oluşturmak için birbirine eklenmiş bir veya daha fazla kolondan oluşacaktır.
- B. MCC, elektrikli komponentler panonun ön tarafından tamamen izole edilecek şekilde tasarlanacaktır.
- C. Kolonlar tamamen kapatılmış, önden kapalı yapıda tek, sabit, kendinden-ayakta durabilen bir grup oluşturmak için şekillendirilmiş sacdan üretilmiştir. Ayırma sadece nakliye için gerekliyse yapılmalıdır. Sürekli zemin altlıkları ve çıkarılabilir yekpare çelik kaldırma kolları tüm nakliye blokları üzerinde bulunacaktır. Önde iki kolona sahip kolonlarda iki kaldırma kolu bulunacaktır.
- D. Farklı ünite kombinasyonlarında yirmi dört adede (24) kadar ünitenin kurulumuna imkan tanımak için her dikey kolon içerisindeki üniteler için yaklaşık 80 mm modül boşluğu baz alınacaktır.
  - 1. Herhangi bir kolon sabit ve çıkarılabilir ünitelerin kombinasyonundan oluşabilir.
- E. Motor kontrol merkezinin her bir dikey kolonu, önden çıkarılabilen bir girişi bulunan, kolonun tüm derinliği boyunca ilerleyen üst ve alt kısma monte edilmiş yatay kablo kanallarına sahip olacaktır. Ek olarak, her bir yapı içerisinde yeterli büyüklüğe sahip (350 mm derinliğinde) dikey kablo kanalı bulunacaktır. Tüm kablo kanalları tüm bara ve ünitelerden izole edilecektir. Dikey kanallar dikey kesitin yüksekliğinin tamamını kaplayan ayrı bir giriş kapısına sahip olacaktır.

- F. Boyama üreticinin standartlarına göre yapılacaktır. Boyama öncesinde tüm keskin kenarlar düzleştirilmelidir: ve sonrasında yapının tamamına paslanmaya karşı dayanıklı bir primer ve iki bitirme kaplaması uygulanır. Boya, yüksek yapışmaya sahip sabit bir kaplama sağlamak için bir elektro-kaplama prosesi kullanılarak uygulanmalıdır.
- G. Motor kontrol merkezine olan kablo girişleri üst veya alt kısımdandır. Tüm kablo girişleri sahada tedarik edilecektir.
- H. Kapılar açık olduğunda ekipmanın çalışan kısmında bulunan bir kişi elektrik geçen parçalara temas etmemelidir. IP20 minimum koruma sağlanacaktır.
- I. Yan panellerin kalınlığı minimum 2,0 mm olmalıdır.
- J. Arka Yan panellerin kalınlığı minimum 2,5 mm olmalıdır.
- K. Yerleşimin esnek olabilmesi için standart kolonlar 600 ile 1.000 mm arasında genişliktedir.
- L. MCC kolonları bara boyutuna bağlı olarak 600 mm veya 800 mm derinliğinde olacaktır.
  - 1. 800 mm derinliğinde kolonlar kolon içerisinde bulunan ünitelerin hacmini azaltmaz.
    - a) Yapının arka tarafına ekstra 200 mm eklenecektir. Yatay bara ve kolonların önü düz kalacaktır.

## 2.02 AYIRMA ŞEKLİ

- A. Dahili izolasyon ve ayırma aşağıdakiler arasında yapılacaktır:
  - 1. Bağımsız üniteler
  - 2. Üniteler ve kablo yolları
  - 3. Üniteler ve bara sistemi
  - 4. Kablo yolları ve bara sistemi
  - 5. Ünite yük bağlantıları için dikey kablo yolu ve kontrol/ağ bağlantıları için dikey kablo yolu (Şekil 3b)
  - 6. Harici iletkenler için her ünitenin terminal grubu, diğer ünitelerin terminal kutularından ayrılmış olan dikey bir kablo yolu içerisindeki özel bir metal kutuya yerleştirilmiştir (Şekil 4b opsiyon)

## 2.03 MONTAJ YAPILANDIRMALARI

- A. MCC Sadece önden veya Önden ikili yapılandırmalarda mevcuttur.
- B. Sadece önden kolonlar yan yana birleştirilecek ve kurulacaktır.
- C. Önden ikili kolonlar arkada birleştirilmiş iki ayrı kolondan oluşacaktır. Kolonlar arasında arka paneller bulunmayacaktır. İki kolon hem arkadaki hem de öndeki üniteler için aynı faza sahip olan ayrı güç bara sistemlerine sahip olacaktır. Ön ve arka kolonlarda ünite alanının tamamı kullanılabilir. Yatay güç barası önden arkaya fabrikada kurulmuş olan U-şekilli bir bara ekleme grubu ile bağlanacaktır.

## 2.04 KABLO YOLLARI

- A. Yatay kablo yolları her MCC kolonunun üst ve alt kısmına yerleştirilecektir.
  - 1. Üst yatay kablo yolu 170 mm yükseklikten az olmamalıdır.
  - 2. Alt yatay kablo yolu 115 mm yükseklikten az olmamalıdır.
- B. Yatay kablo yolları MCC'nin tüm genişliğini ve derinliğini kaplayacaktır.
- C. Yatay kablo yolları yerlerine sabit vidalar ile tutturulmuş çıkarılabilir ön kapaklara sahip olacaktır.



- D. Kolonun her bir yan plakasında bulunan girişler, birleştirilen kolonlar arasındaki üst ve alt yatay kablo yollarına erişim imkanı tanır.
- E. MCC grubunun ucunda bulunan kolonların açıklıklarını kapatmak için kapatma plakaları tedarik edilecektir.
- F. Yatay kablo yolları güç barasından izole edilecektir. Giriş hattı kısımları için yatay kablo yolları, giriş hattı alanı ile arasındaki izolasyonu koruyacaktır.
- G. Dikey kablo yolu her bir kolonun sağ tarafına yerleştirilecektir ve üst yatay kablo yolundan alt yatay kablo yoluna kadar ilerleyecektir.
  - 1. Kapının menteşe konumu ünitelere ve kablo yollarına engelsiz erişim sağlar.
- H. Dikey kablo yolu güç barasından izole edilecek ve ünite boşluğundan bağımsız olacaktır.
- I. Dikey kablo yolları sabit, panoya monte edilmiş, tam kolonlu ünitelerde bulunmaz.
- J. Dikey kablo yolları çelik kapılar ile kaplanacaktır ve beş kapı kilidi ile yerine monte edilecektir.
- K. Dikey kablo yollarında kullanılmak üzere opsiyonel kablo destekleri mevcuttur.
- L. Dikey kablo yolları 200 mm ile 500 mm arası genişlikte ve 350 mm derinliğinde olacaktır.

## 2.05 GÜÇ BARASI

### A. Giriş Gücü

- 1. MCC giriş hattı gerilimi aşağıdakilerden biri olacaktır:  
380 V, 3-fazlı, 50 Hz; 400 V, 3-fazlı, 50 Hz; 415 V, 3-fazlı, 50 Hz;  
440 V, 3-fazlı, 60 Hz; 460 V, 3-fazlı, 60 Hz; 480 V, 3-fazlı, 60 Hz;  
600 V, 3-fazlı, 60 Hz; 690 V, 3-fazlı, 60 Hz
- 2. 3-kablolu ve 4-kablolu sistemler mevcuttur.
  - a) 4-kablolu çözüm kullanılması durumunda TNS topraklama gereklidir; TNC yeterli olmayacaktır.

### B. Kısa Devre Dayanımı

- 1. Güç bara sistemi, sürekli bir bara desteği ile desteklenecek, eklenecek ve izole edilecektir. Bu bara desteği cam-polyester karışımından üretilecektir.
- 2. Bara ekleme minimum 50 kA olacaktır.

### C. Yatay Güç Barası

- 1. Standart yatay güç barası malzemesi üreticinin standardında 4.000 A kapasiteli kalay kaplamalı bakır olacaktır.
- 2. Güç barası he kolonda ve nakliye bloğunda sürekli olacaktır.
- 3. Yatay güç barası eklemesi, yatay güç barası ile aynı amper sınıflandırmasına sahip bir ekleme kiti kullanılarak gerçekleştirilir.
- 4. Ekleme bağlantılarının güvenilirliğini sağlamak için yatay bara eklemelerinin her iki ucunda da en az iki cıvata bulunmalıdır. Cıvatalar işlenmeli, torkla sıkıştırılmalı ve periyodik bakım gerektirmemelidir.
- 5. Ekleme bağlantılarına kurulum ve servis için dikey kablo yolu ile önden ulaşılabilir.
- 6. Yatay busbarların dikey boşluğu 165 mm veya daha fazla olmalıdır.

D. Dikey Güç Barası

1. Dikey güç barası malzemesi kalay kaplamalı bakır olacaktır.
2. Dikey güç busbarları ünitenin takılabilir saplamaları ile optimum kontak sağlamak için silindirik olacaktır.
3. Dikey bara sınıflandırması toplam 600 A sınıflandırma için ana yatay baranın minimum 300 A üzerinde ve altında olmalıdır. (600 A üzerinde ve 600 A altında, yani 1.200 A opsiyonu da mevcuttur.)
4. Dikey güç busbarlar arasındaki yatay boşluk 100 mm olacaktır.
5. Dikey bara sürekli, girintili bir bara desteği içerisinde bulunacaktır. Nokta bağlantılara izin verilmeyecektir.

E. Nötr Bara

1. 4 kablolu sistemler için seçildiğinde yatay nötr bara MCC'nin genişliğinin tamamı boyunca bulunacaktır ve yatay güç barasının üzerine veya altına yerleştirilecektir.
2. Nötr bara, dikey güç barasının malzeme ve teknik özelliklerine sahip olacaktır.
3. Dikey nötr bara mekanik olarak yatay nötr baraya bağlanacaktır ve kolunun uzunluğu boyunca takılabilir ünite saplamaları için nötr bir kontak sağlayacaktır.
4. Yatay güç busbar ve yatay nötr busbar arasındaki mesafe 165 mm (6,50 in.) olacaktır. Dikey güç busbar ve dikey nötr busbar arasındaki mesafe 75 mm (2,95 in.) olacaktır.
5. Nötr bara, yatay ve dikey güç barası ile aynı yöntemle birleştirilecektir.

F. Otomatik Kapatıcılar

1. Çıkarılabilir üniteler takıldığında açılacak ve ünite çıkarıldığında yerçekimi kullanmayan mekanizmalarla kapatılacak olan otomatik kapatıcılar.

## 2.06 KORUYUCU TOPRAKLAMA İLETKENİ

A. Yatay Koruyucu Topraklama İletkeni

1. Yatay koruyucu topraklama iletkeni (PE) üreticinin standart bakır malzemesinden (minimum 6 x 50 mm<sup>2</sup>) veya Opsiyonel kalay kaplamalı bakırdan yapılacaktır.
2. Yatay PE kolonun genişliği boyunca sürekli ve alt yatay kablo yolu içerisine yerleştirilecektir.
3. Yatay PE bir, iki veya üç 6 mm x 50 mm iletken oluşur.
4. Önceden her kolona topraklama bağlantıları için iletkenin uzunluğu boyunca 12 adet eşit dağıtılmış 8 mm delik açılacaktır.
5. Basınçlı tipte bir mekanik bağlantı halkası gelen hat kısmında yatay PE iletkeni üzerine monte edilecektir.

B. Dikey Takılabilir Koruyucu Topraklama İletkeni

1. Bir 6 mm x 32 mm bakır (veya opsiyonel olarak kalay kaplamalı bakır) dikey takılabilir PE iletkeni, her bir standart kolona yerleştirilecektir.
2. Dikey takılabilir PE iletkeni mekanik olarak yatay PE iletkenine bağlanacak ve tamamen dahili korumalı bir topraklama devresi oluşturacaktır.
3. Ünite PE kontağı ile birlikte dikey takılabilir PE iletkeni, güç bağlantılarına göre ilk olarak kur sonra kes prensibine sahip PE bağlantısı kuracaktır.

## 2.07 ANA GİRİŞ KISMI

### A. Hava Devre Kesici veya Kompakt Şalter

1. Tüm Ana Giriş ünitelerine önden ulaşılabilecektir.
2. Ana ACB Giriş üniteleri çıkarılabilir olacaktır.
3. Tüm Ana Giriş üniteleri 3-kutuplu veya 4-kutuplu olacaktır.
4. Tüm Ana Giriş üniteleri Otomatik Transfer Düzenlerine kolay bir şekilde entegre edilebilir.
5. Ana Giriş kısmı hat terminalleri ile kaza eseri temas ihtimalini önlemeye yardımcı olmak amacıyla hat tarafında çıkarılabilir koruyucu bariyerlere sahip olacaktır.
6. Ana Giriş kısmı haberleşme özelliklerine sahip güç ölçümüne sahip olacaktır.

## 2.08 ÜNİTELER

### A. Ünite Tasarımı

1. Tasarım ve kullanım esnekliği için bir kolon VFD, DOL, FD, MCB ve SFT gibi farklı tipte ünitelere ve aynı kolon içerisinde sabit ve çıkarılabilir ünitelere uygun olmalıdır.
2. Sabit ünitelerde hat, yük, PE, ağ ve kontrol bağlantıları ünite içerisinde doğrudan özel terminallere yapılmalıdır.
3. Çıkarılabilir ünitelerin özellikleri çıkarılabilir hat, yük, kontrol, ağ ve koruyucu topraklama (PE) bağlantılarıdır. Bu ünitelerden çıkış yükü ve kontrol bağlantıları dikey kablo yolundan yapılacaktır.
4. Üniteler modüler boyutlara sahip olacaktır, böylece yapıda bir değişiklik yapmaya gerek olmadan aynı boyuttaki üniteler birbirleri ile değiştirilebilir. Takma sonrasında her bir takılabilir ünite, ünitenin ön kısmına yerleştirilmiş olan bir kilit ile yerine sabitlenecektir.

### B. Ünite Tasarım Özellikleri

1. Çıkarılabilir üniteler ünite, ünite destek tavası ve ünite kapağından oluşacaktır.
2. Çıkarılabilir üniteler takıldıklarında kolon içerisinde sıkı bir şekilde sabitlenecek ve ayırma aracı ON/I pozisyonundayken ünitelerin takılmamasını ve çıkarılmamasını sağlamak amacıyla bir kilide sahip olacak şekilde tasarlanacaktır.
3. Çıkarılabilir üniteleri tamamen takmak veya çıkarmak için bir alet gerekmez.
4. Çıkarma kolunda pozisyonları değiştirmek için açılması gereken bir kilitleme mekanizması bulunacaktır.
5. Ünitenin güvenli bir şekilde çalışma pozisyonlarından birinde olduğunu onaylamaya yardımcı olmak için mandallar bulunacaktır.
6. Tek ve özel ünite konumları oluşturmak için üniteler kamayla geçme özelliğine sahip olacaktır.
7. Çıkarılabilir ünitelerde dört çalışma pozisyonu bulunacaktır: bağlı, test, ayrılmış ve çıkarılmış.
  - a) *Bağlı* – Bağlı pozisyonda hat, yük, kontrol, ağ ve PE bağlantılarının hepsi devrededir. Ünite kapısının kapatılması, çıkarma kolunun bağlı pozisyonda olmasını sağlayacaktır. Kilidin geçirilmesi veya ayırma aracının ON/I pozisyonuna çevrilmesi için ünite kapısı tamamen kapalı olması gereklidir.
  - b) *Test* – Test pozisyonunda kontrol, ağ ve PE bağlantıları devrede olacaktır. Hat ve yük bağlantıları izole edilecektir. Bu, ünitelerin kontrol ve ağ kablolarına imkan tanıyacaktır. Üniteler bu pozisyonda kilitlenebilmelidir.

- c) *Ayrılmış* – Ayrılmış pozisyonda ünite kolon içerisinde kalacaktır, ancak güç/kontrol bağlantıları bulunmayacaktır. Bu PE korunan şekilde izole edilmiş bir pozisyonudur. Üniteler ayrılmış pozisyonunda kilitlenebilmelidir.
  - d) *Çıkarılmış* – Çıkarılabilir üniteler kolonlardan tamamen çıkarılabilir özelliğine sahip olacaktır. Üniteler MCC'den çıkarıldığında, bağlantılarından izole edileceklerdir. Çıkarılmış ünitelerin takılmasını önlemek amacıyla kilitleme özelliği bulunacaktır.
8. Operatör ünite kapısını açmadan MCC ünitelerini bağlı, test ve ayrılmış pozisyonlarına getirme imkanına sahip olacaktır.

#### C. Çalıştırma Kolu Mekanizması

1. Her üniteye ayırma aracının kontrolü için bir endüstriyel, ağır şartlı uygulamaya uygun döner çalıştırma kolu mekanizması bulunacaktır.
2. Ünite kapısı kapalı olduğunda, kol ayırma araçları ile bağlantı kuracaktır.
3. Çalıştırma kolu, 8 mm çapta üç adede kadar zincirli asma kilit ile OFF/O pozisyonunda kilitlenebilmeye özelliğine sahip olacaktır.
4. Çalıştırma kolu ON/I pozisyonunda kilitleme sağlamak üzere değiştirilebilir özelliğine sahip olacaktır.
5. Ünite çalıştırma kolu, ayırma aracı OFF/O pozisyonunda olmadıkça ünitenin kapısının açılmasına engel olmak amacıyla kilitlenebilmeye sahiptir.
6. Servisi kesmeden üniteye erişmek için harici olarak çalıştırılan bir sonlandırıcı bulunacaktır.
7. Çalıştırma kolu ünite ile kilitlenecektir, bu sayede ON/I pozisyonundayken ünite çıkarma kolu ile takılamaz veya çıkarılamaz.

#### D. Ünite Ayırma Aracı

1. Ünite ana şalteri bir devre kesici/şalter veya ayırıcı olarak mevcut olacaktır. Birleşik yolverici üniteleri için dayanım sınıflandırmaları için seçilen kısa-devre koruma cihazları ve komponentler baz alınacaktır.

E. Devre Kesiciler

1. Devre kesiciler, bir devre kesici ünite ana şalteri bulunan üniteler için ayırma aracı olarak bulunacaktır.
2. Motor koruma şalterleri, birleşik motor kontrol üniteleri için kullanılacaktır.
3. Motor koruma şalterleri veya kompakt şalterler besleme üniteleri için kullanılacaktır.

F. Güç Saplama Grubu

1. Takılabilir saplama grubundaki güç kablosu bağlantısı, bakım gerektirmeyen kıvrımlı tipte bir bağlantı ile yapılacaktır. Ayırma aracı ile takılabilir saplama grubu arasında ünitenin arkasında dışarıda bir kablolu bağlantı bulunmayacaktır. Ünite takılabilir güç saplama grubu hareketli ve kendinden hizalanabilir olmalıdır. Saplama grubu düşük dirençli bir bağlantı için kalay-kaplamalı bakırdan üretilen ve yüksek akım artışları sırasında sıkışması amacıyla tasarlanacaktır. Ünite takılabilir güç saplama grubu, dikey güç barasına yüksek basınçlı, 4 noktadan bağlantı sağlamak ve korumak için paslanmaz çelik yaylı klipsler ile desteklenecektir.

G. Nötr Saplama Grubu

1. Nötr saplama grubu, 4-kablolu bir TNS sistemi gerektiğinde çıkarılabilir ünitelerde kullanıma özelliğine sahip olacaktır. Nötr saplama grubu, güç saplama grubu ile aynı tasarım ve özelliklere sahip olacaktır.

H. Koruyucu Topraklama Kontakları

1. Çıkarılabilir ünitelerde kaplanmamış bir bakır PE kontak bulunacaktır. Bu kontak diğer bağlantılar yapılmadan önce PE devresi ile bir bağlantı kuracak ve bu, ayrılacak olan son çıkarılabilir bağlantı olacaktır.

I. Pilot Cihazlar

1. Pilot cihazlar kapıya monte edilen kontrol istasyonlarında bulunacaktır. Her bir kontrol istasyonunda dört adede kadar cihaz bulunabilecektir. Eğer dört pilot cihazdan daha fazlası gerekiyorsa, birden fazla kontrol istasyonu ünite kapısına monte edilebilmelidir. Kontrol istasyonlarında, kontrol kablolarının hızlı bir şekilde bağlanması ve ayrılması için bir hızlı bağlantı prizi bulunacaktır. Kontrol istasyonu sabit vidalar kullanılarak kolay bir şekilde çıkarılabilecektir. Eğer bir kontrol istasyonu çıkarılmışsa, ünite kapısındaki açıklığı kapatmak ve izolasyon sağlamak için kapatma plakaları bulunacaktır.

J. Ünite Kapıları ve Kapı Kilitleri

1. Her üniteye sökülebilir pinli menteşelere monte edilmiş bir çıkarılabilir ünite kapısı bulunacaktır.
2. Ünite kapısı sabit yapıya bağlanacaktır (ünitenin kendisine değil), böylece ünite çıkarıldığında harici IP sınıflandırması ve ark parlaması korumasını muhafaza etmek için kapanma özelliğine sahip olacaktır.
3. Kapı menteşeleri sol tarafa yerleştirilecektir, bu sayede dikey kablo yolundan uzağa doğru açılır.
4. Ünite kapısı, diğer ünite kapılarını etkilemeden MCC üzerinde herhangi bir konumdan çıkarılabilecektir.
5. Pilot cihazlar için kontrol istasyonları ve aşırı yük röleleri için düşük profilli harici sıfırlama tuşları genellikle ünite kapısına monte edilecektir.

6. Kapı kilitleri, kapıları kapalı tutmak ve kolonu izole etmek için ünite ve dikey kablo yolunda bulunacaktır.
7. Kapı kilitleri, kilidin ¼ tur çevrilmesi ile kilitlenebilecek veya açılacaktır. Kapı kilidi başlığındaki bir ok, kilidin pozisyonunu gösterecektir.
8. Opsiyonel ark-önleme kilitleri, kapılarda bulunacaktır. Ark-önleme kilitleri, kilidin ¼ tur çevrilmesi ile kilitlenebilecek veya açılacaktır.

K. Kontrol Gücü

1. Ünite kontrol gücü aşağıdakilerden biri olmalıdır: 110 V AC; 115 V AC; 120 V AC; 220 V AC; 24 V DC, minimum 1,5 mm<sup>2</sup> kablo boyutuna sahip.

L. Güç Kablosu

1. Güç kablosu bakır malzemeden ve minimum 6 mm<sup>2</sup> boyutla 90 °C (194 °F) sınıflandırmaya sahip olacaktır.

M. Haberleşme Ağları

1. Her bir MCC ünitesi, bağımsız ünite verilerini almak ve/veya ünite kontrol fonksiyonu sağlamak için bir ağ üzerinden haberleşme gerçekleştirme özelliğine sahip olacaktır. Buna DOL'lar, DOLR'ler, FCB'ler, SoftStart'lar, VFD'ler ve Şebeke dahildir.
2. MCC içerisindeki her bir ünite, haberleşme ağı bağlantıları dahil olmak üzere, alet kullanmadan çıkarma özelliğini muhafaza edecektir.
3. Her bir MCC müşteri tarafından tercih edilen EtherNet/IP, DeviceNet veya ControlNet ağ protokolü üzerinden haberleşme gerçekleştirebilecektir.
4. Ağ kabloları, bara bölmelerinden ve müşteri kablo yollarından ayrı olacaktır.
5. Bir TCP/IP yapılandırması seçildiğinde, kontrol edilen şalterler MCC kolonlarına kurulacaktır.
6. Her bir MCC hat ağı ve nod atamaları teslimat öncesinde MCC üretimi tarafından önceden yapılandırılacak ve test edilecektir.
7. Tüm ağ yapılandırma verileri MCC teslimatı öncesinde müşteriye sunulacaktır.
8. Ağ Kablolaması
  - a) Ağ haberleşme kabloları dielektrik güç için ağır bir dış kılıf ile korunacaktır. Herhangi bir özel ayırma, bariyer veya dahili elektrik hattı gerekmez.
    - i. Ana hat için kullanılan DeviceNet kablosu 8 A sınıflandırmasında Sınıf 1 düz kablo olacaktır.
    - ii. DeviceNet ünitelerini bağlamak amacıyla yüklem hattı için kullanılan DeviceNet kablosu 8 A sınıflandırmasında Sınıf 1 yuvarlak kablo olacaktır.
    - iii. EtherNet/IP haberleşmesi, Kablo Tavası nominal 600 V Ethernet kablosu kullanılarak MCC'nin her ünitesine entegre edilecek ve kolonlar içerisindeki şalterler tarafından kontrol edilecektir.

#### 9. Ağ Kablosu Düzeni

- a) Ağ kabloları MCC'nin kontrol ve ağ kablo yolu ve üst yatay kablo yolundan geçerek döşenecektir.
- b) EtherNet/IP ağı için ağ bağlantısına sahip tüm üniteler, üst veya alt yatay kablo yolu içerisine yerleştirilmiş bir şaltere giden kontrol ve ağ kablo yoluna döşenmiş bir kabloya sahip olacaktır.
- c) Kablolar MCC kurulumu sırasında kabloyu ünite boşluğundan izole etmek için bariyerlerin arkasına ve kaza eseri hasarları önlemek için kablo yolları içerisine döşenecektir.
- d) Kontrol ve ağ kablo yolu için 24 adede kadar DeviceNet portu sağlanacaktır. Bir MCC ünitesindeki her komponent, kontrol ve ağ kablo yolunda bulunan bir porta bağlanacaktır.
- e) Kontrol ve ağ kablo yolu için 12 adede kadar EtherNet/IP portu sağlanacaktır. Bir MCC ünitesindeki her komponent, kontrol ve ağ kablo yolunda bulunan bir porta bağlanacaktır.
- f) Sisteme bir ünite eklenmesi veya çıkarılması, sistem içerisindeki diğer ünitelerin çalışmasını engellemeyecektir.

#### 10. Güç Kaynağı

- a) MCC içerisindeki sistem için 8 A altında olmamak üzere nominal 24 V DC güç kaynağı gerekecektir.
- b) Bu güç kaynağında gelişmiş ride-through (güç geçişi) performansı için bir tampon bulunacaktır.
- c) DeviceNet ağı için bu güç kaynağı ODVA onaylı olacaktır.

#### 11. Tarayıcı Modülleri

- a) MCC içerisindeki DeviceNet sistemi için bir DeviceNet tarayıcı modülü gerekecektir.
- b) MCC içerisindeki EtherNet/IP sistemi için bir EtherNet/IP tarayıcı modülü gerekecektir.
- c) Tarayıcı modülü MCC içerisinde bulunacak veya dışarıya monte edilecektir.

#### 12. DeviceNet Sistem Performansı

- a) MCC içerisindeki DeviceNet sistemi performansı maksimuma çıkarmak için ana ve yükleme hatlarının toplam uzunluğu elverdikçe 500 kilobaud değerinde çalışmak üzere tasarlanacaktır.
- b) MCC içerisindeki DeviceNet sistemi normal ve zorlu elektriksel ortamlarda haberleşme gerçekleştirme ve çalışma kapasitesine sahip olacaktır (örneğin, kontaktör elektrik çalışması, kontaktör yavaş (jogging) çalışma ve ünite kısa devre hatası).
- c) Her ünite bir DeviceNet komponentine sahip olacaktır. Yolverici üniteler E3 veya E3 Plus aşırı yük röleleri veya DeviceNet Starter Auxiliary'e sahip solid-state bir aşırı yük rölesi ile tedarik edilecektir. Kontaktör üniteleri bir DeviceNet Starter Auxiliary ile tedarik edilecektir. AC sürücülerde bir DeviceNet haberleşme modülü bulunacaktır. Solid-state kontrol cihazları DeviceNet haberleşme modülleri ve bazı durumlarda bir DeviceNet Starter Auxiliary ile tedarik edilecektir. Sigortalı ayırma ve devre kesici besleme devrelerinde bir DeviceNet Starter Auxiliary bulunacaktır.

### 13. EtherNet/IP Sistem Performansı

- a) MCC içerisindeki EtherNet/IP sistemi performansı maksimuma çıkarmak amacıyla 100 megabaud'da çalışmak üzere tasarlanacaktır.
- b) MCC içerisindeki EtherNet/IP sistemi normal ve zorlu elektriksel ortamlarda haberleşme gerçekleştirme ve çalışma kapasitesine sahip olacaktır (örneğin, kontaktör elektrik çalışması, kontaktör yavaş (jogging) çalışma ve ünite kısa devre hatası).
- c) Her ünite bir EtherNet/IP komponentine sahip olacaktır. Yolverici üniteler E3 veya E3 Plus aşırı yük röleleri veya bir EtherNet/IP yana monte edilen modüle sahip E1 Plus aşırı yük rölesi ile tedarik edilecektir. Kontaktör üniteleri bir EtherNet/IP POINT I/O sistemi ile tedarik edilecektir. AC sürücülerde bir EtherNet/IP haberleşme modülü bulunacaktır. Solid-state kontrol cihazları EtherNet/IP haberleşme modüllerine ve bazı durumlarda bir EtherNet/IP POINT I/O sistemine sahip olacaktır. Sigortalı ayırma ve devre kesici besleme devrelerinde bir EtherNet/IP POINT I/O sistemi bulunacaktır.

### 14. Parametrelerin Programlanması

- a) DeviceNet MAC ID numarası (nod adresi) kullanıcı tarafından belirlenen şekilde her ünite için programlanacaktır. Diğer tüm parametreler varsayılan fabrika ayarlarında kalacaktır.
- b) DeviceNet komponentleri, belirlenen haberleşme hızında çalışmak üzerinde yapılandırılacaktır.
- c) EtherNet/IP IP Adresi (nod adresi) ve Subnet Adresi kullanıcı tarafından belirlenen şekilde her ünite için programlanacaktır. Diğer tüm parametreler varsayılan fabrika ayarlarında kalacaktır.

### N. İsim plakaları

1. İsim plakaları iki adet kendinden-kılavuzlu vida kullanılarak sabitlenecektir.

## 2.09 YAZILIM

### A. Önceden Yapılandırılmış Yazılım

1. Yazılım birden fazla MCC grubunu görüntüleme özelliğine sahip olacaktır.
2. Yazılım haberleşme sürücüsü yazılımın Ethernet, ControlNet veya DeviceNet ağına kurulmasına ve çalıştırılmasına imkan tanıyacaktır.
3. Yazılım bir bağımsız yazılım paketi olarak veya bir Operatör Arayüzü (HMI) içerisinde bir ActiveX kontrolü olarak çalışacaktır.
4. Yazılım aşağıdakileri görüntüleyebilecektir.
  - a) Cephe Görünümü
    - i. MCC grubundaki cihazlardan okunan verileri baz alan durum bilgilerini dinamik bir şekilde görüntüler
    - ii. Birden fazla MCC grubunu görüntüleme kolaylığı sağlayan boyutlandırılabilir görünüm
    - iii. Ünite isim plakası bilgileri
    - iv. Ünite durum göstergeleri (hazır, çalışıyor, uyarı, hata, haberleşme yok)



- b) Ünite İzleme Görünümü
  - i. Belirli bir ünite için önceden yapılandırılır
  - ii. Analog ayarlar ve trend izleme ile gerçek zamanlı izleme
  - iii. Özelleştirilmiş görüntüleme için yapılandırılabilir veriler
  - iv. Cihaz parametrelerinin değiştirilmesi
- c) Çalışma Sayfası Görünümü
  - i. Özelleştirilmiş izleme için kullanıcı tarafından yapılandırılabilir
  - ii. Sıralama ve dizme fonksiyonları
  - iii. Özel kullanıcı alanları
- d) Olay Günlüğü
  - i. MCC ünitesi için geçmiş izleme
  - ii. Otomatik açtırma, uyarı ve değişiklik günlüğü
  - iii. Manuel olay girişi
- e) Dokümantasyon
  - i. Ön cephe çizimleri
  - ii. Ünite kablo diyagramları
  - iii. Kullanıcı kılavuzları
  - iv. Yedek parça listeleri

## PART 3 YÜRÜTME

### 3.01 KURULUM

- A. ALICI, MCC kurulumunu üreticinin talimatlarına uygun şekilde gerçekleştirecektir.
- B. ALICI, ulaşılabilen bara bağlantılarını ve mekanik bağlantıları üreticilerin tork gereksinimlerine göre sıkıştıracaktır.
- C. ALICI, saha gereksinimlerine göre sigortaları ve sigortalı şalterleri seçecek ve takacaktır.
- D. ALICI, saha gereksinimlerine göre devre kesici/şalter ayarlarını yapacaktır.
- E. ALICI, takılı motor özelliklerine göre solid state aşırı yük korumalarını ayarlayacaktır.

### 3.02 ÜRETİCİ SERVİSLERİ

- A. MCC üreticisi, eğer MCC içerisinde bulunuyorsa, programlanabilir lojik kontrol cihazını (PLC) ve operatör arayüzünü programlama yeteneğine sahip olacaktır.
- B. MCC üreticisi, MCC teslimatının bir parçası olarak devreye alma hizmetleri sunabilir.

### 3.03 EĞİTİM

- A. MCC teslimatının bir parçası bir eğitim içeriği teslim edilecektir.
- B. Üretici bir DeviceNet MCC tasarımı, belirlenmesi, kurulumu, arıza teşhisi ve kullanılması için gerekli olan kavram, bilgi ve araçlar ile ilgili saha dışında eğitim verecektir.



[PROJECT NUMBER]  
[DATE]

[PROJECT NAME]  
[PROJECT LOCATION]

Kısım sonu.

**[www.rockwellautomation.com](http://www.rockwellautomation.com)**

---

**Güç, Kontrol ve Enformasyon**

Amerika: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 ABD, Tel: (1) 414 382 2000, Faks: (1) 414 382 4444

Avrupa/Ortadoğu/Afrika: Rockwell Automation NV, Pegasus Park, De Kleetlaan 12a, 1831 Diegem, Belçika, Tel: (32) 2 663 0600, Faks: (32) 2 663 0640

Asya Pasifik: Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, Tel: (852) 2887 4788, Faks: (852) 2508 1846

Türkiye: Rockwell Otomasyon Tic. A.Ş., Kayışdağı Cad. Karaman Çiftliği Yolu Kar Plaza K.6 İçerenköy 34752 İstanbul, Tel: +90 216 569 84 00, Faks: +90 216 469 06 58  
[www.rockwellautomation.com.tr](http://www.rockwellautomation.com.tr)

Yayın 2500-SR002B-TR-P – Mart 2011

Yayın 2100-SR002A-TR-P – Ağustos, 2007 yerine geçer

Telif Hakkı © 2011 Rockwell Automation, Inc. Tüm Hakları Saklıdır.