

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

A- SAC PANELLER:

1.0- KONU ve KAPSAM:

- 01- Bu şartname, A.G güç dağıtım sisteminde kullanılacak A.G dağıtım panellerinin, tasarımı, üretimi ve deneylerini kapsar.
- 02- Burada belirtilen paneller şartname ve projesinde belirtilen yapısal ve elektriksel özelliklere uygun olarak fabrikada veya üretici firma tarafından yetkilendirilmiş sertifikalı pano partnerleri tarafından imal edilmiş, cihazları takılmış, cihazlar arası bağlantıları ve ilgili tip ve rutin deneyleri yapılmış kullanılmaya hazır bir şekilde komple ünite olarak, ambalaj içinde işyerine sevk edilecek, yerine monte edilip işler durumda teslim edilecektir.
- 03- AG tip testli dağıtım panelleri, tip testini alan ana firma partneri tarafından imalatı yapıldığı durumlarda paneller için sistem garantisini tip testini alan ana firma yazılı olarak verecektir. Bu sistem garantisini, tasarım, montaj ve rutin testleri kapsayacak olup, ilgili ana firmanın konusunda uzman teknik personeli tarafından kontrol edilip dökümanite edilecek ve sunulacaktır. Panellerin sahaya taşındıktan sonra; kabinlerin birleştirilmesi, tork kontrollerinin yapılması ve devre kesici açma ünitesi ayarları pano imalatçısının süpervizörlüğünde yapılacaktır.
- 04- AG tip testli panelin tip testi alınırken kullanılan devre kesiciler, panellerde kullanılacak olan devre kesiciler olacak ve bu kesiciler Avrupa menşeli olacaktır.

2.0- STANDARTLAR:

- 01- Bu şartname kapsamındaki A.G dağıtım panelleri ve panellerde kullanılacak elektrik cihaz ve malzemeleri, aşağıdaki TS ve IEC standartlarının yürürlükteki en son baskılara uygun olarak tasarımlanacak, imal edilecek ve deneyden geçirilecektir.

TS	IEC	STANDART ADI
TS EN 61439-1	IEC 61439-1	Alçak gerilim anahtarlama ve kontrol düzeni donanımları – Bölüm 1: Genel kurallar
TS EN 61439-2	IEC 61439-2	Alçak gerilim anahtarlama ve kontrol düzeni donanımları – Bölüm 2: Güç anahtarlama ve kontrol düzenekleri
	IEC 61439-5	Alçak gerilim anahtarlama ve kontrol düzeni donanımları – Bölüm 5: Genel şebekelerdeki güç dağıtımı için donanımlar
TS EN 60947-1	IEC 60947-1	A.G Anahtarlama Düzeni ve Kontrol Düzeni Bölüm 1: Genel Kurallar

**AG PANOLAR
TEKNİK ŞARTNAMESİ**

TS EN 60947-2	IEC 60947-2	A.G Anahtarlama Düzeni ve Kontrol Düzeni Bölüm 1: Devre Kesiciler
TS EN 60947-3	IEC 60947-3	A.G Anahtarlama ve Kontrol Düzenleri Bölüm 3: Anahtarlar, ayırıcılar, ayırıcı anahtarlar ve eriyen telli sigorta birleşimi üniteleri
TS EN 60269-1	IEC 60269-1	Sigortalar – A.G Tesisatlarında Kullanılan Bölüm 1: Genel Kurallar
TS EN 60269-2	IEC 60269-2	Sigortalar – A.Gerilimli Bölüm 2: Yetkili personel tarafından kullanılan sigortalar için ilave kurallar. (Başlıca endüstri uygulamaları için sigortalar)
TS EN 60269-3	IEC 60269-3	Sigortalar – A.Gerilimli Bölüm 3: Eğitimli kişiler tarafından kullanılan sigortalar için ilave kurallar. (Başlıca ev ve benzeri yerlerdeki uygulamalar için sigortalar)
TS EN 60898-1	EN 60898-1	Elektrik yardımcı donanımları – Devre kesiciler – Ev ve benzeri yerlerde kullanılan aşırı akım koruma düzenleri için – Bölüm 1: Alternatif akım (A.A.) devre kesiciler
TS EN 60898-2	EN 60898-2	Elektrik yardımcı donanımları – Devre kesiciler – Ev ve benzeri yerlerde kullanılan aşırı akım koruma düzenleri için – Bölüm 2: A.A ve D.A. çalışma için devre kesiciler
TS 5590 EN 60051-2	EN 60051-2	Elektrik Ölçü Aletleri ve Aksesuarları – Doğrudan Harekete Geçen Analog Göstergeli Bölüm 2: Ampermetreler, voltmetreler ve voltmetreler için özel kurallar.
TS 3033 EN 60529	IEC 60529	Mahfazalara Sağlanan Koruma Dereceleri. (IP kodu) (Elektrik donanımlarında)

3.0- YÖNETMELİKLER:

01- Panellerin tasarımı ve imalinde;

- Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği
- Elektrik İç Tesisat Yönetmeliği
- Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği
- Yangından Korunma Yönetmeliği
- Deprem Bölgesinde Yapılacak Binalar hakkında Yönetmeliği' nin

yürürlükteki en son baskılarının ilgili hükümlerine uygulanacaktır.

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

4.0- ÇALIŞMA KOŞULLARI:

- 01- Paneller (panolar) aşağıda belirtilen çalışma şartlarında kullanılmaya uygun olacaktır.

KULLANMA YERİ	BİNA İÇİ (Dahili)	BİNA DIŞI (Harici)
Ortam Sıcaklığı(°C)		
En çok	40°C	40°C
24 saat içinde ortalama	35°C	35°C
En az	- 5°C	- 25°C
Kirlilik Derecesi	Düzyey II	Düzyey III
Bağıl Nem	+ 40°C'de %90	+ 25°C'de %100
	+ 20°C'de %90	

5.0- ELEKTRİKSEL ÖZELLİKLER:

- 01- Paneller aşağıda belirtilen elektriksel özelliklere uygun olacaktır.

5.1- Anma Değerleri:

Anma Frekansı	50 Hz
Ana Bara Anma Akımı	Projeye Uygun
Anma çalışma gerilimi	231/400 V
Anma darbe Dayanım Gerilimi, (Uimp)	8
Bara Düzeni	3F + N + PE
Ana Bara Beklenen Kısa Devre Akımı	Projeye Uygun .. kA

5.2- Elektriksel Düzenleme ve Donanım:

- 01- Paneller, projesinde belirtilen tek hat şemalarına, ilgili proje notlarına imalatçı firma tarafından üretilecek imalat resimlerinin onaylanmış suretlerine göre düzenlenecek, belirtilen cihaz ve malzemeler firma/marka listesine uygun olarak donatılacaktır.

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

6.0- TASARIM ve YAPISAL ÖZELLİKLER:

6.1- Genel:

- 01- Tasarım ve imalat, ilgili standartlara uygun olarak, en yeni teknik uygulamalar ve en iyi işçilikle yapılacak ve güvenlik faktörleri en geniş şekilde dikkate alınacaktır.
- 02- Panellerin yapımında kullanılan bütün malzemeler, kullanım yerine ve amacına uygun, normal çalışmada karşılaşılabilecek her türlü mekanik, termik, elektrik zorlamalara ve nem etkilerine dayanıklı bir yapıda olacak ve hiçbir arıza ve kusuru bulunmayacaktır.
- 03- Panellerde kullanılan cihazlar, şartnamede belirtilen özelliklerde ve varsa teknik şartnamelerine yoksa ilgili standartlarına uygun olacaktır.
- 04- Panel içindeki cihazlar; tamir, bakım, ayar ve kullanım kolaylığı göz önüne alınarak montaj plakası veya profiline yerleştirilecektir.
- 05- Dış bağlantı terminallerine kolayca erişilebilecek, kablo bağlantıları kolay ve güvenli yapılabilecektir.
- 06- Panellerin temel yapısı (iskeleti); en az 1.5 mm kalınlığında hazır galvanizli sacdan imal edilen dikey ve yatay profillerin bağlantı elemanları ile bir araya getirilmesinden oluşacaktır. Panel içindeki montaj plakaları, montaj profilleri, bölme elemanları ve tüm iç montaj konstrüksiyon elemanları da en az 2 mm kalınlığındaki hazır galvanizli sacdan imal edilecek ve boyanmayacaktır.
- 07- Kapı ve kapaklar en az 1 mm veya 1.5 mm kalınlığındaki galvaniz üzeri boyalı sacdan imal edilecek ve pano iskeletine civata – somun, perçin gibi bağlantı elemanları kullanılarak montaj edilecektir. Kaynak kullanılarak yapılacak birleştirmeler kabul edilmeyecektir.
- 08- Galvaniz üzeri boyalı plaka sacdan yapılmış bükümlü profillerden oluşturulacak pano gövdesi de kabul edilecektir.
- 09- Panellerde taşıyıcı görevini görecek en az 1.5 mm kalınlığındaki hazır galvaniz üzeri boyalı sacdan imal edilmiş ve en az 100 mm yüksekliğinde bir baza bulunacaktır. Panolar kaideye baza ile irtibatlandırılacaktır.
- 10- Ancak baza imalatında en az 3 mm kalınlığında DKP sac kullanılması koşuluyla kaynak ile yapılacak birleştirmeye izin verilecektir. Bu durumda kaynak işlemleri tamamlandıktan sonra baza sıcak daldırma yöntemiyle galvanizlenecektir.
- 11- Panellerin IP54-55 olanları altı kapalı olacak, kablo giriş ve çıkışları için metal rakor tesis edilecektir. Panellere gelen ve giden kablolar panel ve/veya kaide içinde klemens bağlantılarına yük gelmeyecek şekilde yerleştirilecektir. Bunun için panel ve kaidede yeterli sayıda kablo bağı takılma yeri olacaktır.

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

- 12- Panellerin ana devresinde elektriksel bağlantılar için kullanılacak tüm cıvatalar en az 8.8 kalitesinde çinko üstü lak kaplamalı olacaktır.
- 13- Panellerde prefabrik standart fonksiyonel parçalar ile hücreler oluşturulmalı, tüm yan kapaklar arka ve ön kapı veya kapaklar ve çatının sökülebilmesi ile tam erişilebilir yapı sağlanmalıdır. Örtü plaları kaynaklı vidalı menteşeli şekilde olacaktır.
- 14- İmalatı yapılacak panellerin tasarımında seçilen giriş kısa devre akımlarına göre ana besleme baraları ve mesnet sayıları uygun sayıda olacak ve bu değerler imalatçı tarafından tip-test raporları veya kısmi tip-test hesaplamaları ile doğrulanacak ve garanti edilecektir.
- 15- Paneller tesisin ilerideki ihtiyaçlarını karşılayabilmek için minimum %20 kapasite arttırımına müsait olarak tasarlanacaktır.
- 16- Panellerin mekanik dayanımı sac kapılı olması durumunda IK10, ADP panoları cam kapılı. IK09 olacaktır.

6.2- Koruma Derecesi:

- 01- Panellerin koruma derecesi projesine uygun olacaktır. Projesinde koruma derecesi verilmeyen panelerde; gerilimli bölümlere erişilmesine, katı cisimlerin girmesine ve su sızmasına karşı panel mahfazası **IEC 60529' a** göre en az aşağıdaki koruma derecelerini sağlayacaktır.

Bina İçi (Dahili) : IP 31

Bina İçi ıslak yer (Dahili) : IP 54

Bina Dışı : IP 55

6.3- Sıcaklık Artışı:

- 01- Panellerin tasarımı, iletken kesitleri ile cihaz karakteristiklerinin seçiminde; çevre sıcaklıkları ve güneş ışınımı gibi dış etkenlerle, panel içindeki cihazlar, baralar, kablo ve akım taşıyan diğer parçalarda, güç kayıpları nedeniyle oluşacak sıcaklık artışları dikkate alınacaktır.
- 02- Sıcaklık artış sınırlarının denetlenmesi deneyinde panel içerisinde ölçülen sıcaklık artışı değerleri, IEC 61439-1-2 standardı Bölüm 7.1' de verilen değerleri aşmayacaktır.

6.4- Kısa Devre Dayanımı:

- 01- Panellerin tasarım ve cihazların seçiminde projesinde verilen kısa devre akımları dikkate alınacak, paneller ancak kısa devre akımlarında oluşacak termik ve dinamik zorlamalara dayanacaktır. Temel alınacak en az kısa devre akımı 6 kA olmalıdır.

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

6. 6- Elektrik Çarpmasına karşı Koruma:

6. 6.1- Normal İşletmede Elektrik Çarpmasına Karşı Koruma:

- 01- Panellerde; kumandanın yapılacağı ön yüzde, menteşeli kapaklı bölümlerde normal işletmelerde gerilimli çıplak iletkenlere yanlışlıkla dokunmayı önlemek için bütün güvenlik önlemleri alınacaktır. Bu amaçla engel/mania görevini görecek Örtü Plakaları, yalıtkan terminal koruyucuları, kullanılacaktır.
- 02- Görevli personel tarafından gerilimli durumda (pano enerji altında) iken ön yüzden;
 - Anahtarlama cihazlarının açma ve kapama işlemleri,
 - Göstergeli aletlerin okunması,tehlike olmadan yapılabilecektir.

6. 6.2- Arıza Durumunda Elektrik Çarpmasına Karşı Koruma:

- 01- Panelin metal bölümleri ile panoda kullanılan cihazların gerilim altında kalabilecek bütün çıplak metal bölümleri gerekli yerlerde koruma iletkeni (PE) kullanılarak panonun alt tarafına tesis edilecek topraklama terminaline elektriksel sürekliliği sağlanacaktır. Bu amaç için panelin metal bölümlerinde elektrik deşarjı yöntemi ile çakılmış en az M6 ölçüsünde paslanmaz cıvatalar kullanılacaktır. Bu irtibat, her iki ucuna pabuç takılmış uygun kesitte sarı-yeşil bükülgen kablolar ile yapılacak ve kablo pabuçları çakma cıvatalara iki somun ve pul arasına yerleştirilecektir.
- 02- Mahfazanın metal bölümlerini mekanik olarak birleştirmede kullanılan yöntemler sürekli ve iyi bir iletkenlik sağlayacak ve akacak toprak arıza akımına dayanacak kapasitede olacaktır. İzli rondela kullanılarak koruma devresinin elektriksel sürekliliği sağlanacaktır.
- 03- Koruma devresinin dış topraklama sistemine bağlantısı için panelin alt bölümünde, panel gövdesine elektrik deşarjı yöntemi ile irtibatlandırılmış en az M12 ölçüsünde paslanmaz cıvata dan bir topraklama terminali bulunacaktır. Topraklama terminali üzerinde iki adet paslanmaz malzemedan yapılmış somun ve yaylı rondela takılmış olarak panel ile birlikte verilecektir.

6. 7- Açıklıklar, Atlama Aralığı ve Tırmanma Mesafeleri:

- 01- Paneldeki cihazlar arasında, imalatçılarınca belirtilen açıklıklar bulunacak ve bu açıklıklar normal çalışma koşullarında değişmeyecektir. Cihazlar, ilgili çalışma koşulları dikkate alınarak, standartlarda belirtilen atlama aralığı ve tırmanma mesafesi koşullarını sağlayacak şekilde monte edilecektir.
- 02- Baralar, cihazlar arası bağlantılar ve kablo pabuçları gibi gerilimli çıplak iletkenler ve terminaller için yaklaşım aralıkları ve tırmanma mesafeleri, en azından bunların bağlandıkları cihazlar için belirtilen değerleri sağlayacaktır. Kısa devrelerde baralar ve çıplak bağlantılar arasındaki açıklıklar kalıcı olarak azalmayacaktır.

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

6. 8- Mahfaza ve Bölümleri:

01- Mahfaza aşağıdaki özelliklerde olacaktır.

6. 8.1- Çatı:

- 01- Harici tiplerde çatı, yağmur ve kar sularının birikmesini engelleyecek yapıda olacaktır.
- 02- Harici tip panellerin çatı imalatında en az 3 mm kalınlığında DKP sac kullanılması koşuluyla kaynak ile yapılacak birleştirmeye izin verilecektir. Bu durumda kaynak işlemleri tamamlandıktan sonra çatı sıcak daldırma yöntemiyle galvanizlenecektir.
- 03- Dahili tiplerde çatı kapak şeklinde düz olacaktır.
- 04- Panellerin kolayca kaldırılabilmesi için çatının üst kısmında uygun sayıda taşıma halkası/köşebendi bulunacaktır.

6. 8.2- Kapılar:

- 01- Kapılar; burulma, eğilme ve kasılmaya karşı dayanıklı yapıda olacaktır. Bunun için gerekirse kapı içlerine kuvvetlendirici profiller sabitlenecektir.
- 02- Kapılar, menteşeli ve kilitlenebilir tipte olacaktır. Menteşeler dışarıdan ulaşılamayacak şekilde gizli olacaktır. Panel yüksekliği ne olursa olsun kapı başına en az 3 (üç) adet menteşe kullanılacaktır. Menteşeler, kapı açık veya kapalı konumda iken aşağıdan kaldırıldığında serbest kalmayacak şekilde olacaktır.
- 03- Kapılar çalışmayı önlemeyecek şekilde en az 120° açılacak ve açık durumda kalmasını sağlayan rüzgâr basıncına dayanıklı bir durdurma düzeniyle donatılacaktır.
- 04- Kapıların alt kenarları, panonun baza üzerine oturduğu yüzeyden itibaren en az 5 cm yüksekte olacaktır.
- 05- Kapı kolları ve kilitleme düzeni, yağmur ve kar sularının kilide ulaşmasını önleyecek biçimde olacaktır. Ayrıca gerektiğinde asma kilit takmaya uygun bir düzenek bulunacak ve bu düzenek yağmur ve kar sularının asma kilide ulaşmaması için mahfaza içine alınacaktır.
- 06- Çift kanatlı kapılarda kanatlardan biri diğerinin üzerine binecektir. Altta kalan kanat diğer kapanmadan önce içten üst ve alttan sürgülenerek sabitlenecektir. Üstteki kanat kapandığında üç noktadan (üst/orta/alt) kilitleme sağlayacaktır.

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

6. 8.3- Contalar:

- 01- Panelde kullanılacak contalar panelin çalışma koşullarında oluşacak ısı değişimlerine karşı dayanıklı, çevre koşullarından dolayı özellikleri bozulmayan, kalıcı şekil değiştirme ile bulunduğu bölümün koruma derecesinin bozulmasına neden olmayan ve ek noktası bulunmayan tek parça poliüretan dökme veya hava yastıklı lastik olacaktır. Keçe ve sünger gibi malzemelerden yapılan contalar kabul edilmeyecektir.

6. 8.4- Örtü Plakaları:

- 01- Örtü Plakaları, gerilimli bölümlere doğrudan teması engelleyeceği gibi anahtarlama düzenlerinde oluşan arklara karşı da koruma sağlayacaktır.
- 02- Örtü Plakaları metal olabileceği gibi cam elyaf takviyeli polyester malzemenin de olabilecektir.
- 03- Örtü Plakaları üzerine ana anahtarlama elemanları hariç diğer anahtarlama elemanları ve ölçü aletleri montaj edilebilecektir. Örtü Plakaları açıldığında panel içinde yer alan cihazların montajı ve demontajı rahatlıkla yapılabilecektir.
- 04- Örtü Plakalarının metal olması halinde bunların ana gövdeye bağlantısı metal menteşe/cıvatalarla olacaktır.

6. 8.5- Havalandırma:

- 01- Sıcaklık artışı ve terlemeyi önlemek için panel içinde yeterli havalandırma sağlanacaktır. Bunun için panelin alt kısımlarında hava girişini, üst kısımlarında ise hava çıkışını sağlayacak şekilde Madde 6.2'de belirtilen koruma derecesini sağlayan havalandırma yarıkları/delikleri bulunacaktır. Dahili tip panellerin üst kapağında havalandırma için herhangi bir açıklık olmayacaktır.
- 02- Harici tip kumanda panellerinde havalandırma fanları bulunacak, hava giriş ve çıkışları cebri havalandırma kurallarına uygun olarak düzenlenecektir.
- 03- Harici tip panellerde; havalandırma için kullanılacak havalandırma yarıkları/deliklerinden toz girişini önlemek için içerden takılıp çıkarılabilen filtreler bulunacaktır. Bu filtreler temizlik amacıyla kolayca takılıp çıkarılabilmesi için kasetler içerisine yerleştirilecektir.
- 04- Panoların içinde aşırı sıcaklık alarm termostatu bulunacak, SCADA sistemine alarm sinyali gönderilecektir.

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

6. 8.6- Kablo Giriş ve Çıkışları:

- 01- Aksi belirtilmedikçe panellerde giriş ve çıkışlar aşağıdaki gibi olacaktır.

	GİRİŞLER	ÇIKIŞLAR
Dahili Tip	Alttan	Alttan
Harici Tip	Alttan	Alttan

- 02- Alttan giriş ve çıkış yapılan paneller da, panelin taban kapağı iki parçalı veya rakorlu olarak düzenlenecektir.
- 03- Dış bağlantılar için kullanılan bara ve kabloların, normal işletme ve kısa devre koşullarında bağlantı terminallerine zarar vermesini önlemek için panel içinde gerekli mesnetleme düzenekleri sağlanacaktır.

6. 8.7- Panellerin Zeminle Bağlantısı:

6. 8.7.1- Harici Tip Paneller:

- 01- Kaide üzerine oturtulan paneller beton veya çelik bir kaide üzerine yerleştirilecektir. Bu amaçla panelere ait bazalarda panellerin kaideye bağlantısında kullanılmak üzere en az M12 cıvata ile yapılacak bağlantıya uygun en az 4 (dört) adet kuvvetlendirilmiş delik yer alacaktır.
- 02- Ayrıca, panellerin üst kapaklarında (tavan) deprem etkisine karşı çelik halat bağlantılarının yapılması için bağlantı kancaları (kaldırma kancaları bu amaçla kullanılabilir) bulundurulacaktır.

6. 8.7.2- Dahili Tip Paneller:

- 01- Dahili tip paneller beton kablo kanalı; beton veya çelik kaide üzerine yerleştirilecektir. Bu amaçla kabloları ait bazalarda panellerin kaideye bağlantısında kullanılmak üzere en az M12 cıvata ile yapılacak bağlantıya uygun en az 4 (dört) adet kuvvetlendirilmiş delik yer alacaktır. Ayrıca, panellerin üst kapaklarında (tavan) deprem etkisine karşı çelik halat bağlantılarının yapılması için bağlantı kancaları (kaldırma kancaları bu amaçla kullanılabilir) bulundurulacaktır.

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

6.9- Panel Düzenlenmesi:

- 01- Panel boyutları şartname ve projesine uygun olacaktır.
- 02- Paneller önden işletilmeye uygun olarak düzenlenecektir.
- 03- Bunun için cihazlar ve dış bağlantı terminalleri; önden yapılacak montaj, kablolama, bakım ve değiştirme işlemleri için kolayca erişilebilecek şekilde yerleştirilecek ve cihazların kumandaları, sigorta elemanlarının değiştirme işlemleri kolayca yapılacaktır.
- 04- Dış bağlantı için kullanılan çok damarlı kabloların, damarlarının ayrılması ve damarların uygun şekilde bağlanabilmesi için yeterli alanlar bırakılacaktır.
- 05- Cihazlar, normal çalışmada oluşan sıcaklık, elektrik atlamaları, elektromanyetik alanlar, titreşim gibi karşılıklı etkileşimden zarar görmeyecek biçimde yerleştirilecek ve bağlantıları yapılacaktır.
- 06- Sigortalı Yük Ayırıcılarında, ayırıcı açık konumda olmadıkça sigortalara erişilemeyecektir.
- 07- Devre kesicilerin açık/kapalı pozisyonunu gösteren konumları ön örtü/kapak üzerinde işaretlenecektir. Kapalı konum için (I), açık konum için (0) sembolleri kullanılacaktır.
- 08- Besleme çıkışlarının beslediği yeri göstermesi için örtü plakaları üzerinde etiket yuvaları bulunacaktır.

6.10- Panel İçi Bağlantılar:

6.10.1- Genel:

- 01- Akım taşıyan parçaların bağlantıları, normal çalışmada oluşan sıcaklık artışı, yalıtım malzemesinin eskimesi, elektrodinamik zorlamalar ve titreşimlerden zarar görmeyecek, termik, genleşme farklı metaller kullanılması halinde oluşabilecek elektro galvanik etkiler dikkate alınacaktır.
- 02- Akım taşıyan parçaların bağlantıları yeterli ve sürekli bir temas basıncı sağlayacak usullerle yapılacaktır.
- 03- Cihazlar arası bağlantılarda kullanılacak kablolar FR (Alev yürütmeyen) yalıtıma sahip olacaktır. Bu bağlantılarda ek ve lehimle birleştirme yapılmayacak, bağlantılar sabit terminaller üzerinden yapılacaktır. Kullanılan kablo tipine uygun olmayan terminaller için manşon ve pabuç gibi bağlantı parçaları kullanılacaktır.
- 04- Cihazlar arası bağlantılarda kullanılacak kablolar pano içinde yatay ve düşey yönlerde monte edilmiş kablo kanallarına yerleştirilecektir.

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

6.10.2- Ana Baralar ve Ara Bağlantı Baraları:

- 01- Ana baralar dikdörtgen kesitli elektrolitik bakır lamalardan yapılacaktır. Nötr kesiti, faz barası kesiti ile aynı olacaktır.
- 02- Baralar panel boyutlarına ve içindeki cihazlara uygun şekilde panel tabanına paralel veya düşey konumda yerleştirilecek ve gerekli sayıda izolatör ile tespit edilecektir.
- 03- İzolatörler, kısa devrede meydana gelecek dinamik kuvvetlere dayanacak kapasitede seçilecektir.
- 04- Baralara açılan delikler ve cıvatalı bara bağlantıları DIN 43673 kısım 1 ve 2' ye uygun olacaktır.
- 05- Ana baraların mesafeleri IEC 61439-1-2 ve DIN 43671 kurallarına uygun olacaktır.

6.10.3- Donanım Bağlantıları:

- 01- Giriş ünitesindeki cihazlara ana bara arasındaki bağlantılar, giriş ünitesi ana akımını taşıma kapasitesine sahip olacak ve pano girişinde beklenen en yüksek kısa devre akımının termik ve dinamik etkilerine dayanıklı olacaktır.
- 02- Ana bara ile çıkış ünitelerindeki cihazlar arasındaki bağlantılarda, kullanılacak iletkenlerin kesitleri; sıcaklık artışları, ana akımları, kısa devrelerde meydana gelecek termik ve dinamik zorlamalar ve titreşimler dikkate alınarak, imalatçı tarafından saptanacaktır.
- 03- Devre kesicilerin kablo ve bara bağlantılarının kolay ve sağlıklı yapılabilmesi için gerek duyulması halinde “Uzatma Baraları” (Bayrak) kullanılacaktır.

6.10.4- Devrelerin Tanıtılması:

- 01- Ana baralarda ve ara bağlantı baralarında faz etiket işaretlemeleri aşağıdaki gibi yapılacaktır.

	1. Faz	2.Faz	3.Faz	Nötr	Koruma İletkeni
Alfanümerik	L1	L2	L3	N	PE
Renk	Kahve	Siyah	Gri	Açık Mavi	Sarı-Yeşil

- 02- Ana ve yardımcı devrelerin montajında kullanılacak kablolar siyah renkte olacaktır. Tanıtım, kablaş şemalarına uygun olarak yalnızca iletken uçlarında numaralandırma ile yapılacaktır.

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

- 03- Koruma topraklaması devresinde kullanılacak kablolar (PE) sarı-yeşil çift renkli olacaktır.
- 04- Ana ve yardımcı devrelerde kullanılacak nötr kabloları, açık mavi renkte olacaktır.

6.11- Ölçü Aletleri:

- 01- Panellerde kullanılacak ölçü aletleri projesinde belirtildiği gibi aşağıdaki teknik özelliklerde olacaktır.

6.11.1- Voltmetre:

Ölçme Sahası	:	250 VAC ve 500 VAC
Doğruluk sınıfı	:	1,5
Çalışma Frekansı	:	45-65 Hz
Sürekli Aşırı Yüklenme (2 saat)	:	1.2 *Un
Kısa Süreli Aşırı Yüklenme	:	2*Un
Bağlantı Şekli	:	Gömme Tip, Arkadan Bağlantılı Digital/Analog
Boyutları	:	96*96 mm/72*72 mm
Standartlar	:	TS 5590/EN 60051-2

6.11.2- Ampermetre:

Doğruluk sınıfı	:	1,5
Çalışma Frekansı	:	45-65 Hz
Sürekli Aşırı Yüklenme (2 saat)	:	1.2 * In
Kısa Süreli Aşırı Yüklenme	:	10*In
Bağlantı Şekli	:	Gömme Tip, Arkadan Bağlantılı Digital/Analog
Boyutları	:	96*96 mm/72*72 mm
Standartlar	:	TS 5590/EN 60051-2
Diğer Hususlar	:	Mekanik sıfır ayarlı, trafonun anma akımı kırmızı çizgi ile işaretli

**AG PANOLAR
TEKNİK ŞARTNAMESİ**

6.11.3- Akım Transformatörleri:

Primer Akım	:	Tek hat şemasına göre
Sekonder Akım	:	5 Amper
Anma Gücü	:	5; 10; 15 VA (Yüke göre A.G Pano imalatçısı tarafından seçilecektir.)
Doğruluk Sınıfı		
Ölçme için	:	0.5
Koruma için	:	1
Ölçme Emniyet Katsayısı	:	5
Sürekli Termik Akım	:	Pano girişinde beklenen en yüksek kısa devre akımına uygun.
Dinamik Anma Akımı	:	2.5*Ith

6.11.4- Enerji Analizörü:

- Faz gerilimleri (Faz-faz ve faz-nötr)
- Faz akımları
- Aktif güç, reaktif güç, sanal güç
- Güç faktörü
- Aktif enerji, reaktif enerji
- Frekans
- THD (Total Harmonik Distorsiyon) ölçülebilecek ve ekranında izlenebilecektir.
- Min/Max faz akımları değerleri kaydedilecek ve istendiğinde bu değerlere ulaşılabilecektir.

- Enerji kesilmelerinde, o ana kadar ölçülmüş olan toplam aktif ve reaktif enerji ile faz akımlarının min/maks. değerleri hafızadan silinmeyecek, enerji beslemesi gerçekleştiğinde bu bilgilere ulaşılabilecektir.

- Enerji analizörü, en az 96 mm * 96 mm boyutlarda, panel için geçerli ortam şartlarında çalışmaya uygun, düşük güç tüketimli olacak ve ölçülen parametrelerin doğruluk sınıfı 1.5' dan büyük olmayacaktır.

- Enerji analizörü ekranı aydınlatmalı LCD tip olacaktır.

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

6.12- İç İhtiyaç Devreleri:

6.12.1- Harici Tip Panellerde:

- 1 adet 1 fazlı güç prizi (16 A)

- İç aydınlatma devresi

bulunacak, priz devrelerine 2.5 mm², aydınlatma devrelerine 1.5 mm² kesitli bakır iletkenli FR tipi (alev yürütmeyen) kablolar kullanılacaktır.

İç ihtiyaç devrelerinde D tipi veya NH tipi sigorta kullanılması halinde bu sigortalara ait kaidelerin gerilim altında bulunan bölümleri tesadüfî dokunmaya karşı korunmuş olacaktır.

6.13- İsim Plakası, Ölüm Tehlikesi İhbarları ve Amblem:

- 01- Panellerde aşağıda belirtilen isim plakaları, uyarı levhaları, bağlantı şemaları ve amblem bulunacaktır.
- 02- Plakalar ve levhalar paslanmaya dayanıklı malzemeden yapılacak ve paslanmaz vidalar veya perçinle tutturulacaktır.
- 03- Yazılar okunaklı olacak, yazı ve şekiller dış etkilerle silinmeyecek ve solmayacaktır.
- 04- İsim plakası, panelin ön yüzüne, kolayca görülebilecek ve okunabilecek bir yere konacaktır. İsim plakaları; yapımının adı ve adresi, imal yılı ve malzeme kod numarası, seri numarası, anma akımı, kısa süreli kısa devre dayanım akımı, koruma derecesi ve standartlarda belirtilen diğer bilgileri içerecektir.
- 05- Panel içindeki cihazlar üzerinde, ilgili standartlarında belirtilen bilgileri içeren isim plakaları bulunacaktır.
- 06- Panellerin kapı iç yüzünde oluşturulacak bir cep içine plastik mahfaza içerisine konmuş
 - Tek Hat Şeması ve Onaylanmış Resimler
 - Rutin Deney Raporu bulundurulacaktır.

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

6.14- Korozyona Karşı Önlemler:

6.14.1- Genel:

- 01- Panellerin imalatında kullanılacak malzemeler galvanik korozyona yol açmayacak şekilde seçilecek ve düzenlenecektir.

6.14.2- Boyama:

- 01- Panellerin dış yüzeyleri boyalı temin edilecektir. Boyamada metal parçaların elektriksel sürekliliği kesilmeyecektir. Boya rengi ve boyama ile ilgili bazı hususlar aşağıda verilmektedir.
- 02- Boya rengi RAL 7032 renk kodunda, kalınlığı ise astar ile birlikte en az 65±15 miron olacaktır.
- 03- Boya kalınlığı rastgele seçilmiş üç noktada “boya kontrol aygıtı” ile ölçülecektir. Ortalama kalınlık yukarıda belirtilen değerler arasında olacaktır.
- 04- Boya tabakasının kaynaşması rastgele seçilen iki noktada TS 4313 EN ISO 2409’ a uygun olarak bant yapıştırma yöntemiyle kontrol edilecektir. Deney sonucu, bu standartta yer alan sınıf-1’den daha kötü olmamalıdır.
- 05- Mahfazanın boyası; kullanılan boya tipi, boyama tekniği gibi imalatçıdan kaynaklanacak hatalara karşı en az üç yıl garantili olacaktır.

6.15- Galvanizleme:

- 01- Panel mahfazası yapımında kullanılacak hazır galvanizli çelik saclar TS 822 veya ISO 4998’ e uygun olacaktır. Hazır galvanizli çelik sacların çinko kaplama ağırlığı (1 metre kare düz sacın her iki yüzeyine kaplanan toplam çinko miktarı);
- TS 822’ ye göre, anma değeri 381 g/m² maks. (üç nokta deneyi ortalaması 275 g/m²) ya da,
 - ISO 4998’ e göre 3 nokta deneyi ortalaması 275 g/m² (Z275 sınıfı) olacaktır.
- 02- Panel imalatında kullanılan hazır galvanizli çelik sacların dışındaki diğer galvaniz işlemleri ve galvanize edilmiş yüzeyler üzerindeki deneyler, sıcak daldırma galvaniz konusundaki TS 914 EN ISO 1461 standardına uygun olarak yapılacaktır. Aksi belirtilmedikçe galvaniz kaplama kalınlıkları TS 914 EN ISO 1461 Çizelge-1’ e uygun olacaktır.
- 03- Boyanamayan ve sıcak galvaniz yapılamayan küçük parçalar, harici tiplerde paslanmaz çelikten, dahili tiplerde ise elektro galvaniz yapılacak veya paslanmaz çelikten olacaktır. Elektro galvaniz kalınlığı 12 mikrondan az olmayacak ve galvanizlemeden sonra uygun bir metotla pasifleme işlemi yapılacaktır.

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

6.16- Cihazların Ortak Özellikleri:

- 01- Panellerde kullanılacak cihazlar (Devre kesiciler, sigortalı yük ayırıcıları, akım trafoları, sigortalar, baralar) şartname esaslarına ve TS, EN, HD, IEC standartlarına uygun olacaktır.

7.0- DENEYLER:

7.1- Tasarım Doğrulaması:

- 01- IEC 61439-1 ve IEC 61439-2 standardı ‘Tasarımın Doğrulaması’ maddesine uygun olarak yapılan deneylerdir. (Hesaplama ve tasarım kurallarının değerlendirilmesiyle yapılan alternatif doğrulama metotları bu şartnamedeki panolara uygulanmaz.)

7.1.1- Yapılış:

- Malzemelerin ve bölümlerin dayanıklılığı (IEC 61439–1 Madde 10.2)
 - Korozyona karşı dayanıklılık(IEC 61439–1 Madde 10.2.2)
 - Yalıtkan malzemelerin özellikleri(IEC 61439–1 Madde 10.2.3)
 - Mahfazaların ısı kararlılığının doğrulanması (IEC 61439–1 Madde 10.2.3.1)
 - Yalıtkan malzemelerin dâhili elektriksel etkilerden kaynaklanan olağan dışı ısıya ve yangına karşı dayanıklılığının doğrulanması (IEC 61439–1 Madde 10.2.3.2)
 - Morötesi (UV) ışınımına dayanıklılık(IEC 61439–1 Madde 10.2.4)
 - Kaldırma düzeni(IEC 61439–1 Madde 10.2.5)
 - İşaretleme(IEC 61439–1 Madde 10.2.7)
- Mahfazaların koruma derecesi (IEC 61439–1 Madde 10.3)
- Yalıtma aralıkları ve yüzeysel kaçak yolu mesafeleri doğrulama deneyi (IEC 61439–1 Madde 10.4)
- Elektrik çarpmasına karşı koruma ve koruma devrelerinin bütünlüğü (IEC 61439–1 Madde 10.5)
- Anahtarlama cihazlarının ve bileşenlerin birleşmesi (IEC 61439–1 Madde 10.6)
- Dâhili elektriksel devreler ve bağlantılar (IEC 61439–1 Madde 10.7)
- Harici iletkenler için bağlantı uçları (IEC 61439–1 Madde 10.8)

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

7. 1.2- Performans:

- Dielektrik özellikler (IEC 61439–1 Madde 10.9)
- Sıcaklık artışının doğrulanması (IEC 61439–1 Madde 10.10)
- Kısa devre dayanım dayanıklılığı doğrulama deneyi (IEC 61439–1 Madde 10.11)
- Elektromanyetik uyumluluk (IEC 61439–1 Madde 10.12)
- Mekaniksel çalışma (IEC 61439–1 Madde 10.13)

7. 2- Rutin Doğrulama:

- 01- İmalatı tamamlanmış bütün panolara, imalatçı tarafından en az aşağıdaki rutin doğrulamaları uygulanacaktır.

7. 2.1- Yapılış:

- Mahfazaların koruma derecesi(IEC 61439–1 Madde 11.2)
- Yalıtım aralıkları ve yüzeysel kaçak yolu uzunlukları(IEC 61439–1 Madde 11.3)
- Elektrik çarpmasına karşı koruma ve koruma devrelerinin bütünlüğü(IEC 61439–1 Madde 11.4)
- Gömülü bileşenlerin birleşmesi(IEC 61439–1 Madde 11.5)
- Dâhili elektriksel devreler ve bağlantılar(IEC 61439–1 Madde 11.6)
- Harici iletkenler için bağlantı uçları(IEC 61439–1 Madde 11.7)
- Mekanik çalışma(IEC 61439–1 Madde 11.8)

7. 2.2- Performans:

- Dielektrik özellikler(IEC 61439–1 Madde 11.9)
- Bağlantı, çalışma performansı ve fonksiyon(IEC 61439–1 Madde 11.10)

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

8.0- KABUL DENEYLERİ ve KURALLARI:

8.1- Kabul Deneyleri:

- Tasarım ve Rutin Doğrulama Belgeleri
- Tasarım ve Rutin Doğrulama Deneyleri Raporları
- Baraların iletkenlik Ölçümü (istenirse)
- Boya Kalınlığının Ölçülmesi (istenirse)

8.2- Kabul Kriterleri:

01- Kabul işlemleri için aşağıdaki belge ve deney sonuçlarının tamamlanması gereklidir.

- Tasarım ve Rutin Doğrulama Belgelerinin İşverene Teslimi
- Rutin ve Kabul Deneyleri Sonuçlarının Olumlu Olması

9.0- TEKLİFLE BİRLİKTE VERİLECEK BELGELER:

01- Teklifte birlikte aşağıdaki belgeler verilecektir.

- Tasarım ve Rutin Doğrulama Raporları veya Belgeleri
- Üretici Firmaya ait ISO 9001:2000 Kalite Sistem Belgesi
- Katalog ve Broşürler

10.0- AMBALAJ:

01- Panellerin her türlü yükleme, taşıma, indirme işlemlerine dayanıklı, montaj yerine hiçbir hasara uğramadan ulaşımını sağlayacak nitelikte ambalajlanacaktır.

02- Panellerin, nakliye ve bekleme sırasında nem ve toz gibi etkilerden zarar görmemesi için üzerleri plastik malzeme ile sarılacaktır.

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

11.0- DİKİLİ TİP – SAC PANELLER:

Dikili tip - sac paneller “Madde II/A Sac Paneller” bölümündeki bütün kurallara uygun olacak ve aşağıda belirtilen özellikleri de içerecektir.

Dikili tip sac paneller, tesislerde;

- ana panel
- ara dağıtım paneli
- alt dağıtım paneli
- motor kumanda paneli (MCC)
- reaktif güç kompanzasyon paneli

olarak kullanılacaklardır.

11.1- Ana Paneller:

01- Ana panellerin ölçüleri aşağıdaki gibi olacaktır.

Yükseklik (h) : 2050-2200 mm
Genişlik (w) : 500-1100 mm
Derinlik (d) : 400-800 mm

02- Ana panel elektrik değerleri aşağıdaki gibi olacaktır.

Nominal izolasyon gerilimi (U_i)	1000 V AC - 1200 V DC
Nominal işletme gerilimi (U_e)	690 V AC - 750 V DC
Nominal darbe dayanımı (U_{imp})	12 kV
Nominal frekans	50-60 Hz
Nominal akımlar	$630 A < I \leq 6300 A$
Koruma sınıfı	IP31 - IP42 - IP54

03- Ana panellerde, sabit tip ve çekmeceli tip şalterler (CB) kullanılabilir. Bu husus projesinde belirtilecektir.

04- Birinci ve ikinci derece deprem bölgelerinde kullanılacak ana panellerin deprem dayanımı deneyleri EN-IEC 60068-3-3, EN, IEC 60068-2-6, EN-IEC 60068-2-57 standartlarına göre yapılmış olacaktır. Deprem dayanımı deneyleri CESI, KEMA ve VIRLAB gibi bağımsız laboratuvarlar tarafından uygulanmış olmalıdır.

05- Ana panellerin IEC 61641 standardına göre iç ark testi 4000 A 65 kA 0.3 s olarak tasarlanacak ve imal edilecek, montajı ve rutin testleri yapılacaktır.

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

11.2- Ara Dağıtım Panelleri:

01- Ara dağıtım panellerinin ölçüleri aşağıdaki gibi olacaktır.

Yükseklik (h) : 1850-2200 mm
Genişlik (w) : 600-800 mm
Derinlik (d) : 600-800 mm

02- Ara dağıtım panellerinin elektrik değerleri aşağıdaki gibi olacaktır.

Nominal izolasyon gerilimi (U_i) 1000 V AC - 1200 V DC
Nominal işletme gerilimi (U_e) 690 V AC - 750 V DC
Nominal frekans 50-60 Hz
Nominal akımlar ≤ 800 A
Koruma sınıfı IP31 - IP42 - IP54

03- Ara dağıtım panellerinin giriş ve çıkışlarında,

- kompakt kesiciler (CCB)
- sigortalı ayırıcılar (FD) (Fused Switch Disconnectors)
- sigortalı yük kesicileri (FLS) (Fused Load-break Switches)

kullanılabilecektir. Bu husus projesinde belirtilecektir. Paneller belirtilen şalterlerin kullanımına uygun yapıda olacaktır.

11.3- Alt Dağıtım Panelleri:

Alt dağıtım panelleri tesislerde;

- güç (kuvvet) alt dağıtım tesisatı
- aydınlatma tesisatı
- aydınlatma ve küçük güç (kuvvet) tesisatı
- motor kumanda tesisatı
- uzaktan kumanda tesisatı
- otomasyon tesisatı

panelleri olarak kullanılacaklardır.

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

11.3.1 Dikili Tip – Sac Alt Dağıtım Panelleri:

01- Panel ölçüleri aşağıdaki gibi olacaktır.

Yükseklik (h) : 1850-2000 mm
Genişlik (w) : 600 mm
Derinlik (d) : 300-400 mm

02- Panellerin elektrik değerleri aşağıdaki gibi olacaktır.

Nominal izolasyon gerilimi (U_i)	1000 V AC - 1200 V DC
Nominal işletme gerilimi (U_e)	690 V AC - 750 V DC
Nominal frekans	50-60 Hz
Nominal akımlar	≤ 630 A
Koruma sınıfı	IP31 - IP42 - IP54

03- Panellerin girişlerinde kompakt kesiciler kullanılacaktır. Kesicilerin koruma röleleri, tipi ve değerleri projesinde belirtildiği gibi olacaktır.

04- Paneller genellikle alttan kablo giriş ve çıkışlarını gerçekleştirmek üzere yüksek bazalı (~ 200 mm) yapılacaktır. Panellerde yukarıdan gelen/giden (giriş/çıkış) kablolar için kablo bölmesi kullanılması halinde (panel yan ve arka yüzlerinde); yüksek baza kablo bölmesini de kapsayacak taban alanına sahip olacaktır.

11.3.2- Sıvaüstü Sac Alt Dağıtım Panelleri:

01- Paneller 1-1.5 mm DKP / galvaniz / paslanmaz sacdan yapılacak, karkas form verilmiş sac ile gerçekleştirilecek, yapıyı oluşturan parçaların irtibatı gazaltı kaynak yöntemiyle sağlanacaktır.

02- Panellerin kapak düzeni, projesine ve / veya kontrollüğün isteğine uygun olarak yapılacaktır.

03- Paneller içindeki her bölmedeki cihazlar, sökülebilir montaj şasesi ya da perfore köprüler üzerine monte edilecektir.

04- Paneller duvara veya kolona yapışık monte edilmeyecek, arada en az 3 cm mesafe kalacak şekilde özel parçalar yardımıyla montajı sağlanacaktır.

05- Panellerde prensip şemalarda belirtildiği gibi, alt veya üst yüzlerde veya her iki yüzde de kablo girişleri için delikler bırakılacak, bu deliklere her kablo için kablo çapına uygun büyüklükte (yedekler dahil) yanmaz malzemedan bakalit veya prinç rakorlar monte edilecektir.

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

Kablo girişleri yapıldıktan sonra rakor ağızları macunla tıkanacaktır.

- 06- Panellerdeki tüm cihazlar sökülüp takılabilmeye olanağına sahip sac şase veya perfore köprüler üzerine monte edileceklerdir.
- 07- Panellerdeki tüm cihazlar ön taraftan sökülüp takılabilecektir.
- 08- Nötr ve toprak baraları, klemenslere yakın ve kablo bağlantılarına uygun uzaklıkta döşenecektir.

Besleme ve tüketici kablolarının hem alttan hem üstten girişli olması halinde, hem aşağıda hem yukarıda tesis edilecek klemenslere paralel olarak, nötr ve toprak baraları panellerin üst ve alt bölgelerine ayrı ayrı döşenecek, araları eşdeğer kesitli izole ve çıplak iletkenlerle irtibatlanacaktır.

- 09- Panellerde tüketici besleme kablolarının klemenslere girişleri kablolarla S formu ve- rilerek özenle yapılacaktır.

Klemens etiketlerinde prensip şemalarındaki numaralar bulunacaktır.

- 10- Panel üreticisinin vereceği panel resimlerinden bir takım panel mahalinde bulundurulacaktır.
- 11- Panellerin duvar ve kolonlardaki kesin konumu ve zeminden yükseklikleri konusunda kontrollüğün onayı gereklidir.
- 12- Paneller tam kapalı olarak,

- önü; sökülebilir, civatalı (plastik başlı) modüler iç kapaklı,
- önü; sökülebilir, menteşeli modüler iç kapaklı,
- önü; menteşeli, şase dış kapılı,
- önü; menteşeli, şeffaf pencereli, sac dış kapılı,

biçimlerde imal edilebilecektir.

Ancak her türlü belirlemenin dışında paneller, önden menteşeli dış kapının yanı sıra mutlaka modüler iç kapaklara sahip olacaktır.

Tüm kablo ve iletkenleri de örtecek örtü kapağı, panellerin yan yüzeylerine tespit edilmiş perfore düşey elemanlara kolayca sökülüp takılabilmeye biçimde bağlanacaktır.

Civatalı iç kapakların elle tutmaya yarayan plastik başlı elemanları olacaktır.

- 13- Örtü kapağında otomatik sigorta gruplarının ve şalter vb. cihazların panellerin prensip şemalarındaki kodlarını içeren metal veya plastik (tercihen muhafazalı) etiketlikleri bulunacaktır.

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

14- Panellerde; armatür ve uzaktan kumanda butonlarının (buton paneli) güvenlik hatları toprak barasına, nötr iletkenleri nötr barasına bağlanacaktır.

15- Paneller, ölçüleri aşağıda belirtilen modüllerden oluşacaktır.

Yükseklik (h) : 600-1200 mm
Genişlik (w) : 400-600 mm
Derinlik (d) : 200-250 mm

16- Panellerin elektrik değerleri aşağıdaki gibi olacaktır.

Nominal izolasyon gerilimi (U_i)	1000 V AC - 1200 V DC
Nominal işletme gerilimi (U_e)	690 V AC - 750 V DC
Nominal frekans	50/60 Hz
Nominal akımlar	≤ 250 A
Koruma sınıfı	IP31 - IP43 - IP54

11.4- Motor Kumanda Panelleri (MCC):

01- Motor kumanda panelleri dikili tip - sac panel modelinde imal edileceklerdir. Ancak bu panellerde, menteşeli veya civatalı modüler iç kapaklar kullanılmayacaktır.

02- Birden fazla panolardan oluşan panellerde her pano yan sac bölmeleri tam kapalı olacaktır.

03- Panellerin besleme giriş cihazları ile bu panelden beslenen tali panelere çıkış cihazları ayrı pano veya bölümde olacaktır.

04- Panellerin ön kapaklarda; yalnız kumanda devresine ait buton, sinyal lambası, konum şalteri ve benzeri ile ölçü aletleri monte edilmiş olacak, bunun dışında cihaz monte edilmeyecektir.

05- Kumanda panellerinde kullanılan cihazların konumlarını ve devre durumlarını belirleyen sinyal lambaları aşağıdaki renklerde olacaktır.

- Cihaz devrede : Yeşil
- Alarm : Kırmızı
- Termik arıza : Sarı
- Konum bilgileri : Beyaz

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

- 06- Ölçü ve kontrol devresindeki elektronik cihazlarının monte edildiği bölümler, elektromekanik cihazların monte edildiği bölümlerden sac seperatörler ile ayrılacaktır.

Bu cihazların indükatörleri bulunuyorsa, görülmeleri için ön kapakta şeffaf pencereler açılacaktır.

- 07- Koruma ve elektromekanik, elektronik kumanda cihazlarının bulunduğu bölümde dört farklı düzen oluşturulabilecektir. Bu düzenlemeler panele ilişkin projelerde belirtilecektir.

a - Koruma elemanları ve elektromekanik, elektronik starter elemanlarının kendi içinde ayrı ayrı gruplandığı, sabit düzen

b - Koruma elemanları ve elektromekanik, elektronik starter elemanlarının her çıkış (motor) bazında gruplandığı, modüler düzen

c - Koruma elemanları ve elektromekanik, elektronik starter elemanlarının her çıkış (motor) bazında gruplandığı, kumanda devresi soketli, enerji devresi sabit modüler düzen

d - Koruma elemanları ve elektromekanik, elektronik starter elemanlarının her çıkış (motor) bazında gruplandığı, kumanda devresi ve enerji devresi çekmeceli modüler düzen

"c" ve "d" uygulamalarında panelin tek yan ve/veya iki yan bölümünde bara ve kablo kompartmanları oluşturulacaktır.

- 08- Koruma elemanları olarak NH tip bıçaklı sigortalar kullanılırsa, tesadüfi el temaslarını önlemek için her iki modelde de mutlaka şeffaf plexiglas örtü (en az 2 mm kalınlıkta) ile muhafaza altına alınacaklardır. Bu şeffaf koruma kapakları kolay sökülüp takılabilir bir mekanik bağlantıya sahip olacaktır.

- 09- Panellerde; baralar, büyük akımlı cihazların açık terminalleri, şalter terminallerindeki bayraklar tesadüfi el temaslarına karşı izole kapaklarla muhafaza altına alınacaktır.

Bu amaçla kullanılan plexiglas levhalar (düz veya form verilmiş) en az 2 mm kalınlığında ve söküp takma işlemine uygun mekanik bağlantıya sahip olacaktır.

- 10- Panel içindeki kablolar yatay ve düşey olarak tesis edilen plastik kablo kanalları içinden dönecektir. Plastik kablo kanalları kablo yoğunluğuna uygun ölçülerde olacaktır.

Plastik kablo kanallarında %30 oranında boş yer kalmasına özen gösterilecektir.

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

- 11- Kumanda devreleri projesine uygun bir izolasyon transformatörü üzerinden beslenecektir.
- 12- İstenildiğinde, kumanda panellerinde, emniyet sistemleri ile arıza ihbarları için panel üzerinde ayrı akustik ikaz sesi ve yine her iki sistem içinde ayrı flaşörlü tip optik ikaz sistemi kullanılacaktır.
- 13- Panellerde tüm koruma ve kumanda cihazları, sinyal elemanları, klemensler, iletken ve kablolar vb. imalat resimlerindeki devre şemalarına uygun olarak kodlanacaktır.

Motor kumanda panellerinde, motor-starterler projesinde gösterildiği gibi olacak ve aşağıdaki düzenlemeleri içerecektir.

- 14- Kısa devre koruma;

- Sigorta	NH
- Minyatür devre kesici	MCB
- Motor koruma şalteri	Manyetik
- Enerji devresine elektronik cihaz sigortası	Softstarter

- 15- Aşırı yük koruma;

- Aşırı akım rölesi	Termik/Elektronik
- Motor koruma şalteri	Termik/Elektronik
- Termistör ünitesi	PTC / NTC

11.5- Uzaktan Kumanda Panelleri:

- 01- Uzaktan kumanda panelleri sıvaüstü ve sıvaaltı sac dağıtım panelleri bölümlerindeki panelere ilişkin genel şartları sağlayacaktır.

11.6- Buton Ünitesi:

- 01- Panel dışındaki alanlar için münferit kumanda ve ihbar noktalarında kullanılacaktır.
- 02- Üzerinde buton ve sinyal lambalarının bulunduğu termoplastik malzemedен yapılmış kutulardır.

Adı	Özellik	Kontak	Renk
Start butonlu	Yaylı	NA	Yeşil
Mantar butonlu	Kalıcı	NK	Kırmızı
Start + stop butonlu	Yaylı	NA+NK ...	Yeşil+Kırmızı
Sinyal lambası + start + stop butonlu ...	Yaylı	NA+NK ...	Yeşil+Kırmızı

**AG PANOLAR
TEKNİK ŞARTNAMESİ**

B- DEVRE KESİCİLER:

Şalterler, röleler; yürürlükteki **TS, EN, HD, IEC** standartlarına uygun olacaktır.

1.0- DEVRE KESİCİLER:

1.1- ACB Tip Devre Kesiciler:

01- Devre kesiciler **IEC 60947-2** kurallarına uygun üretilmiş olacaktır.

02- Devre kesiciler aşağıdaki elektrik özelliklere sahip olacaklardır.

Aşırı Gerilim Sınıfı	III
Darbe Dayanım Gerilimi U_{imp}	8 kV
Yalıtım Gerilimi U_i	1000 V
İşletme Gerilimi U_e	440 V
Akım I_n	Projeye göre
Kısa Devre Dayanımı I_{pk}	120 kA
Kısa Devre Dayanımı I_{cw}	65 kA
Ortam Sıcaklığı max	40 °C
Ortalama (24 h)	35 °C
Bağıl Nem (40 °C' de)	50 %
Yükseklik	2000 m

03- Devre kesiciler projesine uygun akım ve gerilim değerlerinde, kesme ve kapsama kapasitesinde, üç veya dört kutuplu olacaktır. Devre kesiciler yaylı, depolanmış enerji mekanizması ile çalışacak, devre kesicinin motor devreleri 230 V AC, kumanda gerilimle çalışacaktır.

04- Devre kesiciler motor ve/veya el tahrikli olacaktır.

05- Devre kesiciler ön panelinde manuel bir açma butonuna ve mekanik bir indikatöre sahip olacaktır.

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

Buna göre;

- yaylı yüklenme ve boşalma
- devre kesici açık/kapalı

konumları izlenebilecektir.

- 06- Motor tahrikli kesiciler, kumanda enerjisinin bulunmadığı durumlar için elle çalışma donanımına sahip olacaktır.
- 07- Devre kesici üzerinde gerilim ve akım değerlerini ayrıca hata durumu değerlerini gösteren bir etiket bulunacaktır. Buna göre devre kesiciler projesinde belirtilen I_{sc} değerlerine uygun I_{cw} , I_{pk} , U_{imp} , U_i vb. değerler beyan edilecektir.
- 08- ACB tipi güç devre kesicileri aşağıdaki koruma birimlerini içerecektir.
- a- Aşırı yük koruma (L) – Elektronik
 - b- Selektif kısa devre koruma (S) – Elektronik –
 - c- Hata akımı / artık akım koruma (G) – Gecikmeli
 - d- Ani kısa devre koruma (I) – Elektronik /
- 09- Haberleşmeli tip devre kesicilerde, sadece izleme işlevini otomasyon seviyesinde DDC üzerinden gerçekleştirmek üzere interface modülü bulunacaktır.
- 10- ACB devre kesicilerde nominal maksimum kısa devre kesme kapasitesi (I_{cu}), nominal işletme kısa devre kesme kapasitesine (I_{cs}) eşit olacaktır. ($I_{cs}:\%100I_{cu}$)

1.2- Kompakt Devre Kesiciler: (MCCB)

-
- 01- MCCB' ler **IEC/EN 60947-1/2/3** standartlarına motor koruma için kullanılacak olan MCCB' ler ayrıca **IEC 60947-4-1** kurallarına uygun olacaktır.
- 02- MCCB' ler projesinde belirtilen akım gerilim (400 V AC, 690 V AC, 50 Hz) işletme değerlerine uygun üç ve dört kutuplu montajlı olacaklardır.
- 03- MCCB' ler dağıtım tesisatında besleme veya çıkış fiderlerinde, motor fiderlerinde ayırma, anahtarlama ve koruma elemanı olarak kullanılacaktır.
- 04- MCCB el veya motor tahrikli olacaktır. El tahrik durumunda düşey veya uzatmalı döner kol uygulanabilecektir. Döner kol asma kilit takılabilir (güvenlikli) tip olacaktır.

Motor tahrik durumunda motor gerilimi 230 V AC, 50 Hz MCCB' lerde aksi belirtilmedikçe kumanda ve ihbar gerilimi 230 V AC, 50 Hz' dir.

- 05- MCCB' lerin kesme kapasiteleri, kullanıldıkları baranın beklenen kısa devre değerine uygun seçilecektir. ($I_{cu} = I_{cs}$)

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

- 06- MCCB' ler 50 °C ortam sıcaklığında performans kaybetmeden işlevlerini yerine getirebilecektir.
- 07- MCCB' ler aşırı yük ve kısa devre koruma birimleri ile donatılmış olacak, aşırı yük ve kısa devre açma set değerleri ayarlanabilir özellikte bulunacaktır.
- 08- MCCB' ler manyetik itme prensibi ile çalışacak akım sınırlama özelliğine sahip olacaktır.
- 09- MCCB' ler açtırma rölesi, yardımcı kontak takımı ve alarm kontaktarı gibi yardımcı donanımın ilavesine uygun olacaktır.
- 10- Motor tahrikli MCCB' ler depolanmış enerji prensibi ile çalışacak, mekanizma erken açan ve kapayan kontaktarı içerecektir.
- 11- MCCB' lerin koruma sınıfları,
- genel olarak IP 20
 - önden tahrikli IP 40
 - motor tahrikli IP 30
 - soketli/çekmeceli IP 20
- koşullarını sağlayacaktır.

1.3- Kompakt Kesiciler İçin Yardımcı Donanımları:

- 01- Gerektiğinde kompakt kesiciler için aşağıdaki yardımcı donanımlar kullanılacaktır.
- Düşük Gerilim Röleleri
 - Açma Röleleri
 - Kurma Kolu
 - Mekanik Kilitleme Üniteleri
 - Çekmece Kiti
 - Motor Mekanizması
 - Kompakt Kesici Otomatik Şebeke Enversör Seti

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

2.0- SİGORTALI YÜK KESİCİLER:

- 01- Açma-kapama işlevi el ile olacak ancak kontak hızı el hareketinden bağımsız gerçekleşecektir. Özel mekanizma ile açma-kapama hızlı bir şekilde yapılabilecektir.
- 02- İstenildiğinde, ayırıcılar kapalı konumda iken tahrik kolu vasıtasıyla panel veya şalter kutusu kapakları kilitlenebilecektir.
- 03- Tüm kontaklar gümüş kaplı olacak, yük kesme hücrelerinde ark söndürücü elemanlar bulunacaktır.

Anma Akım	Sigorta	K.D. Kapasitesi	Anma Kesme Akımı
3X160 A	16-125 A	60 kA	1000 A
3X250 A	125-250 A	100 kA	2000 A
3X400 A	250-400 A	100 kA	4000 A
3X630 A	400-630 A	50 kA	5000 A

- 04- İzin verilen muhit sıcaklığı -20 °C / +55 °C
- 05- Yük altındaki anma akımında en az 1000 açma kapama yapmaya müsait olacaktır.

3.0- KONTAKTÖRLER:

- 01- Kontaktör -% 15, +% 10 gerilim aralığında başarıyla çalışabileceklerdir.
- 02- Kontaktörler motor dağıtım ve aydınlatma devreleri için geliştirilmiş olacak raya geçmeli veya vida bağlantılı üç kutuplu olarak kullanılacaklardır.
- 02- Kontaktörler karakteristik değerleri aşağıdaki gibi olacaktır. Kontaktörler kontrol edeceği yükün özelliklerine göre seçilmiş olmalıdır. 3 kutuplu kontaktörler AC-1 ve AC-3 kullanım sınıflarında, 4 kutuplu kontaktörler ise AC-1 kullanım sınıfında kullanılabilirlerdir.

**AG PANOLAR
TEKNİK ŞARTNAMESİ**

Anma Gücü	Anma Akımı (AC3)	AC1 (Ith) ≤ 55°C	Y. Kontak
4-5.5 kW	9-12 A	25 A	1 NA/NK
7.5 kW	18 A	32 A	1 NA/NK
11 kW	25 A	40 A	1 NA/NK
15 kW	32 A	50 A	1 NA/NK
18.5 kW	38 A	50 A	1 NA/NK
22-30 kW	50-65 A	80 A	1 NA+1NK
37-45 kW	80-95 A	125 A	1 NA+1NK
55-75 kW	115-150 A	200 A	1 NA+1NK

04- Kontaktörler 400 V, 3P, 50 Hz güç devresine uygun olacaktır.

05- Kontaktörler bobin gerilimleri;

AC - 24 V - 110 V - 230 V - 400 V

DC - 24 V - 110 V

06- Kontaktör bobinleri kullanım ve stok kolaylığı bakımından hem AC hem de DC gerilimde beslenebiliyor özellikte olmalıdır.

3.01- Mini Kontaktörler:

01- Mini kontaktörler 20 A' e kadar omik yükler, 4 kW' a kadar olan motorlar ve küçük güçlü aydınlatma panelleri için kullanılacaktır.

02- Özellikle ev, büro, hastane ve otel uygulamalarında, sessiz teknolojiye ihtiyaç duyulan yerlerde tercih edilecektir.

03- Mini kontaktörler vidalı, kapaklı tip bağlantılara uygun olacak, gerektiğinde termik röle ilave edilebilecektir.

03- Mini kontaktörler aşağıdaki teknik özelliklerde olacaktır.

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

AC1 - Ie.....	20 A	400 V - 50 Hz
AC3 - Ie.....	8 A - 4 kW	400 V - 50 Hz
Ortam sıcaklığı	-25 / + 50 ° C	
Bobin gerilim toleransı	- 0.85 + 1.1 Us	
Bobin gerilimi (Us)	24 V DC / 24 V AC / 110 V AC / 230 V AC	
Frekans	50 / 60 Hz	

3.02- Yardımcı Kontaktörler:

- 01- Kumanda devrelerinde kullanılmak üzere seçilmiş yardımcı kontaktörlerin özellikleri aşağıdaki gibi olacaktır.

Kontak Düzeni	Bobin Gerilimi	Kilitleme
4 NA	24 V - 110 V - 230 V AC 24 V - 110 V DC	
3 NA+1 NK	24 V - 110 V - 230 V AC 24 V - 110 V DC	
2 NA+2 NK	24 V - 110 V - 230 V AC 24 V - 110 V DC	
2 NA+2 NK	24 V - 110 V - 230 V AC 24 V - 110 V DC	Mekanik

3.03- Yardımcı Kontak Blokları:

- 01- Ana ve yardımcı kontaktörler ile bağlantılı çalışabilecek tipte olacak ve aşağıdaki özellikleri taşıyacaktır.

Kontak Düzeni	Bağlantı Tipi
1 NA+1 NK	Vidalı / soketli
2 NA+2 NK	Vidalı / soketli

**AG PANOLAR
TEKNİK ŞARTNAMESİ**

4.0- PAKO ŞALTERLER:

01- Kontak bloğu, çalıştırma kolu, etiket (kapak) birimlerinden oluşacaktır. Koruma sınıfı montaj önlemleri ile IP40 - IP65 dir.

Adı	Ith (AC1)
0-1 / 1P	12 A / 20 A / 32 A / 63 A
0-1 / 3P	12 A / 20 A / 32 A / 63 A / 100 A
Voltmetre komütatörü, 7 poz.	12 A
Voltmetre komütatörü, 4 poz.	12 A
Ampermetre komütatörü, 4 poz.	12 A
3 fazlı enversör	20 A / 32 A / 63 A
Start-stop şalter (yaylı)	12 A
Konum şalteri 0-1-2	12 A
Konum şalteri 0-1-2-3	12 A
Konum şalteri 0-1-2-3-4	12 A

5.0- MOTOR KORUMA ŞALTERLERİ:

5.1- Termik - Manyetik Tip:

0.37 kW ile 37 kW aralığındaki 400 V AC3, 50/60 Hz motorlar için kullanılacaklar ve aşağıdaki değerleri içereceklerdir.

Anma Gücü	Termik	K.D. Kapasite	Gerilim
0.37-15 kW	1-32 A	15 kA	400 V
15-37 kW	25-80 A	35 kA	400 V

**AG PANOLAR
TEKNİK ŞARTNAMESİ**

5.2- Manyetik Tip:

Anma Gücü	Anma Akımı	K.D. Dayanımı	Gerilim
0.37-15 kW	1-32 A	15 kA	400 V
15-37 kW	40-80 A	35 kA	400 V

Motor koruma şalterleri, yardımcı kontak blokları, kısa devre sinyal bloğu, düşük gerilim açtırma bobini, şönt açtırma bobini, hata gösterge blokları ile donatılabilecek özellikte olacaktır.

5.3- Yüksek Kısa Devre Dayanımlı Manyetik Tip:

Anma Akımı	K.D. Dayanımı	Manyetik
1.6 A - 63 A	50 kA	20 A - 750 A

Manyetik bobin çalışma aralığı 10-14 In olmalıdır.

C- MİNYATÜR DEVRE KESİCİLER-SİGORTALAR:

1.0- OTOMATİK SİGORTALAR: (Minyatür Kesiciler - MCB)

- 01- Tüm otomatik sigortalar; yürürlükteki TS, EN, HD, IEC standartlarına uygun olacaktır. Ray montajlı özellikte ve terminal ve aktif kısımları el temasını önleyecek yapıda olacaktır.
- 02- Her kullanım amacına uygun olarak 6, 10 kA kesme kapasitelerine sahip olacaklardır. Gerektiğinde, açtırma bobini, düşük gerilim röle modülü ile birlikte çalışabileceklerdir.
- 03- Ayrıca; yardımcı kontak modülü ile minyatür devre kesicilerin statü bilgileri alınabilecektir. Alarm kontak modülü ile birlikte çalışabilecek olan minyatür devre kesicilerden, aşırı akım veya kısa devre arıza bilgisinin (açma halinde) alınması sağlanabilecektir.
- 04- Otomatik sigortaların dört koruma karakteristiği bulunacaktır.

B eğrisi	3.5 In - 5 In
C eğrisi	7 In - 10 In (5 In - 10 In)
U eğrisi	5.5 In - 8.8 In
D eğrisi	10 In - 14 In

**AG PANOLAR
TEKNİK ŞARTNAMESİ**

Akım	Kutup	Kısa Devre Kap.	Karakteristik	Gerilim
1 A 63 A	1K/2K/3K	6 kA	B	230/400 V
1A 63 A	1K/3K	6 kA	C	230/400 V
80 A 100 A	1K	10 kA	C/D	230/400 V
1 A 40 A	1K	10 kA	U	230/400 V
5 A 40 A	3K	10 kA	U	230/400 V
50 A 125 A	3K	10 kA	C/D	230/400 V

2.0- BUŞONLU SİGORTALAR:

- 01- Sigortalar; yürürlükteki TS, EN, HD, IEC standartlarına uygun olacaktır.
- 02- Sigortalar panel arkası veya panel üzeri montaja uygun, gövde, buşon, kapak ve viskcontact il komple olarak temin edilecektir.
- 03- Bu dört parça her bakımdan birbirine uygun ve iyi bir biçimde alıştırmış olacaktır.
- 04- Sigorta akımına uygun olmayan viskcontact veya kısa boylu buşon kullanılmayacaktır.
- 05- Viskcontact porselen muhafazalı olacaktır.

3.0- BIÇAKLI SİGORTALAR:

- 01- Sigortalar; yürürlükteki TS, EN, HD, IEC standartlarına uygun olacaktır.
- 02- Sigortalar porselen veya eşdeğeri sentetik malzemedden NH tipi olacaktır.
- 03- Buşonların takıldığı altlıktaki buşon tutucular yaylı veya esnek malzemedden olmalı ve buşon madeni kısım ile tam temas temin etmelidir.
- 04- Buşonun üzerinde attığını belli eden gösterge bulunacaktır.
- 05- Her pano grubu için bir adet sigorta pensi teslim edilecektir. Bunun için ücret ödenmeyecektir.
- 06- Bıçaklı sigortalar 100 kA lik bir kısa devre akımını emniyetle açmalıdır.

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

4.0- TOPRAK KAÇAK AKIM KORUMA CİHAZLARI:

- 01- Toprak kaçığı röleleri, yangın tehlikesine karşı tesislerin korunması; dolaylı ve doğrudan temaslara karşı da can güvenliğinin sağlanması için geliştirilmiş cihazlardır.

4.1- Toprak Kaçak Akım Koruma Anahtarları: (RCB) (AC Toprak Kaçak Akımlar İçin)

Akım	Duyarlılık	Gerilim	Kutup
25 A 63 A	30 mA	220-240 V	2K
25 A 125 A	30 mA	230/400 V	4K
25 A 100 A	300 mA/300 mA (S)	220-240 V	2K
25 A 125 A	300 mA/300 mA (S)	230/400 V	4K

- Ani açma 30 ms, gecikmeli açma 80 ± 40 ms
- Kısa devre dayanımı 10 kA
- Yardımcı kontak takımı, düşük gerilim, açtırma bobini ilavesi mümkün olabilmelidir.

4.2- Toprak Kaçak Akım Koruma Röleleri: (RCD) (AC toprak kaçak akımlar için)

Akım	Duyarlılık	Otomatik Sigorta	Kutup
40 A	30 mA	40 A' e kadar (dahil)	2-4
40 A	300 mA	40 A' e kadar (dahil)	2-4
100 A	30 mA	100 A' e kadar (dahil)	2-3-4
100 A	300 mA	100 A' e kadar (dahil)	2-3-4
100 A	300 mA S	100 A' e kadar (dahil)	4

- Ani açma 30 ms
- Kısa devre dayanımı 10 kA

**AG PANOLAR
TEKNİK ŞARTNAMESİ**

**4.3- Toprak Kaçak Akım Korumalı Kesiciler: (RCBO)
(AC toprak kaçak akımlar için)**

Akım/Duyarlılık	Karakteristik	Kutup
6-32 A / 30 mA	B eğrisi	1K + N
6-32 A / 300 mA	C eğrisi	1K + N

- Ani açma 30 ms
- Uluslararası IEC standartlarına uygun
- Kısa devre dayanımı 6 kA

**4.4- Toprak Kaçak Akım Korumalı Termik Manyetik Devre Kesiciler:
(Abone Devre Kesicisi)**

01- Konut ve benzeri ayırık abone niteliğindeki mahallerin beslem devrelerinde kullanılacaklardır.

- İşletme sıcaklığı -5 °C + 55 °C
- Manyetik açma 6-10 In (0.01 sn ani)
- 1 P + N 220 / 240 V
- 3 P + N 400 / 415 V
- Kısa devre kesme kapasitesi 4.5 kA
- Ortam sıcaklığına göre termik kompanzasyon

Anma Akımı	Akım Ayarı	Kutup	Duyarlılık
32 A	10/32 A	2 K / 4 K	30 mA / 300 mA
63 A	32/63 A	2 K / 4 K	30 mA / 300 mA

**AG PANOLAR
TEKNİK ŞARTNAMESİ**

D- RÖLELER :

1.0- AŞIRI AKIM RÖLELERİ:

1.1- Termik Tip:

- 01- Termik aşırı akım röleleri sıcaklık kompanzasyonlu, diferansiyel korumalı, manuel veya otomatik resetli, açma indikatörüne sahip, AC ve DC devreleri için uygulanabilir özelliklerde olacaktır.
- 02- 0.1 - 140 A aralığında muhtelif tip kontaktörlerle birlikte, kombine veya bağımsız olarak bağlantı adaptörü ile montaj imkanına sahip olacaktır

1.2- Elektronik Tip:

- 01- Elektronik aşırı akım röleleri faz dengesizliği ve faz kaybına karşı korumalı, aşağıdaki ayar aralıklarında olacaktır.

Akım Ayar Aralığı

60-100 A	200-330 A
90-150 A	300-500 A
132-220 A	380-630 A

2.0- FOTOSEL RÖLE:

- 01- Özellikle dış aydınlatma devrelerinin otomatik kontrolü için kullanılacaktır.
- 02- Işık sensörü (fotosel) ve iç mekanda (panel) kullanılacak kontak çıkışlı kontrol ünitesinden oluşacaktır.
- 03- Sensör dış mekanda kullanılacak tipte ve duvara montaj özelliğinde olacak, montajı imalatçı firma tavsiyelerine uygun olarak gerçekleştirilecektir.
- 04- Fotosel sensör kablosu azami 30 m uzunlukta olacak, güç kabloları ile birlikte döşenmeyecektir.
- 05- Röle ünitesi aşağıdaki özelliklere sahip olacaktır.

Işık ayarı 2-200 lx

Işık ayar göstergesi Led

Kontak geçişi 40 sn

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

3.0- DARBE (IMPULS) RÖLELERİ:

01- Aydınlatma devrelerinin birden fazla noktadan kumandası için doğrudan veya kontaktör ile kombine olarak kullanılacaklardır.

230 V AC 16 A (Cos φ: 0.6) 1K / 2K

230 V AC 32 A (Cos φ: 0.6) 1K / 2K

12 V DC 16 A (Cos φ: 0.6) 1K / 2K

24 V DC 16 A (Cos φ: 0.6) 1K / 2K

02- Ayrıca çoklu kumanda çıkışı sağlamak için kontak çoğaltmak üzere yardımcı kontak blokları kullanılabilir.

03- Darbe röleleri, gerektiğinde, zaman röleleri ile birlikte kullanılabilir özellikte olacaktır.

4.0- ELEKTRONİK ZAMAN RÖLELERİ:

01- Röleler elektromekanik ve / veya yüksek hızlı değişken sistemlerde kullanılmaya elverişli olacak kontak veya statik çıkışlı yapıda imal olacaklardır.

02- Röleler en az bir K/A kontağa sahip olacaklar, ön yüzde besleme ve röle çalışma ilişkin LED konum indikatörü bulunacaktır.

03- Gerilim 24 V DC / AC; 110 V AC; 230 V AC dir.

4.1- Röle Çıkış Tip:

Fonksiyon	Ayar Sahası	Çıkış Kontakı
Açmada gecikme (On delay)	0.1 30 sn	1 K/A
	3 300 sn	1 K/A
	20 30 dak	1 K/A
Kapamada gecikme (Off delay)	0.1 10 sn	1 K/A
	0.3 300 sn	1 K/A
	20 30 dak	1 K/A
Yıldız / üçgen starterler için	0.3 30 sn	1 K/A
	0.3 30 sn	1 A + 1 K
Flaşör röle	0.1 10 sn	1 K/A

**AG PANOLAR
TEKNİK ŞARTNAMESİ**

4.2- Direkt Bağlanan Tip:

Fonksiyon -----	Ayar Sahası -----
Açmada gecikme (On delay)	0.3 30 sn 0.1 10 sn

5.0- PTC TERMİSTÖR KORUMA RÖLESİ:

- 01- Motor, trasformatör vb. cihazların sargı sıcaklığını kontrol edip uygun ihbar ve kumandalara verebilmek için kullanılacaklardır.

Özellik -----	Gerilim -----
Otomatik resetli 1 NK kontak	230 V AC
Otomatik resetli gerilim ve hata göstergeli 2 A/K	24 V DC, 230 V AC
Otomatik ve manuel resetli gerilim ve hata göstergeli 2 A/K	24 V DC, 230 V AC

6.0- ÖLÇÜ VE KONTROL RÖLELERİ:

- 01- Faz kontrol rölesi;
- 3 P, 220-400 V, 50/60 Hz, gerilim kontrolü ve faz sırası kontrolü için
 - 3 P, 220-400 V, 50 Hz, zaman ayarlı faz sırası, faz noksanlığı, faz dengesizliği (% 5-15) kontrolü için.

7.0- SOKETLİ RÖLELER:

- 01- Test butonlu ve mekanik indikatörlü enversör kontaklı röleler.
- 3 kutuplu enversör kontak, 11 pin, 24 V AC / DC - 230 V AC
 - 2 kutuplu enversör kontak, 8 pin, 24 V AC / DC - 230 V AC
 - 4 kutuplu enversör kontak, 14 pin, 24 V AC / DC - 230 V AC
- 02- Bu röleler standarta uygun pin soketleri ile birlikte temin edilecektir.

**AG PANOLAR
TEKNİK ŞARTNAMESİ**

E- KUMANDA BUTONLARI ve SİNYAL LAMBALARI:

- 01- Standartlara uygun renklerde ve özelliklerde Ø 22 ve Ø 40 mm çaplı plastik ve metalik butonlar ve sinyal lambaları kumanda ve ihbar devreleri için kullanılacaktır.

Adı	Özellik	Kontak	Renk
Buton	Yaylı	1 NA	Siyah/Yeşil
Buton	Yaylı	1 NK	Kırmızı
Buton	Yaylı	A/K	Siyah/Yeşil/Kırmızı
Buton	Kalıcı	1 NA	Siyah/Yeşil
Buton	Kalıcı	A/K	Siyah/Yeşil
Mantar buton	Kalıcı	1 NK	Kırmızı
Mantar buton	Anahtarlı	1 NK	Kırmızı
Işıklı buton	Yaylı	1 NA	Yeşil/Sarı
Işıklı buton	Yaylı	1 NK	Kırmızı
Mandal buton	2 konumlu-kalıcı	1 NA	Siyah
Mandal buton	2 konumlu-kalıcı	1 NA	Siyah
Mandal buton	3 konumlu-kalıcı	1 NA+1 NA ..	Siyah
Kilitli buton	2 konumlu-Anahtarlı ..	1 NA	
Kilitli buton	3 konumlu-Anahtarlı ..	1 NA+1 NA	
Sinyal lambası ...	Direkt Beslemeli 250 V-400 V		Beyaz, Yeşil, Kırmızı, Sarı, Mavi, Şeffaf
Sinyal lambası ...	Dahili trafo üzerinden beslemeli, 230 V		Beyaz, Yeşil, Kırmızı, Sarı, Mavi, Şeffaf
Plastik kılıf başlıklı buton	Yaylı	1 NA	Siyah/Yeşil/Sarı

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

Plastik kılıf				
Başlıklı buton	Yaylı	1 NK	Kırmızı	
Uzun mandallı				
buton	2 konumlu-kalıcı	1 NA	Siyah	
	2 konumlu-yaylı	1 NA	Siyah	
	3 konumlu-kalıcı	1 NA+1 NK	Siyah	
	3 konumlu-yaylı	1 NA+1 NK	Siyah	
Ampul	24 V, akkor			
	130 V, akkor			
	230 V, neon			
Etiket	Acil durum-mantar			
	Ø 60 - Ø 90			
İlave kontak				
bloğu		1 NA/1 NK		

F- SAYAÇLAR-ANALİZÖRLER:

1.0-- DİJİTAL TİP ELEKTRİK SAYACI:

Kullanılacak elektrik sayaçları aşağıdaki özelliklere sahip olacaktır:

- Sayaçlar EPDK sayaç tebliğine uygun olacaktır.
- Sayaçların bağlantı şekli 3 faz 4 tel olacaktır.
- Bağlantı gerilimi AG şebekeye bağlı sayaçlar için 3X230/400 V, OG için 3X58/100 V olmalıdır.
- Sayaçlar -30 °C ile +70 °C arasında çalışabilmelidir.
- Sayaçlar en az 5 tarifeli olmalıdır. İlk 4 tarife elektrik tedarikçisinin tarife yapısına göre sayacın içindeki gerçek zaman saati ile değişmelidir. Şebekede elektrik kesintisi olduğunda jeneratörün çalıştığı bilgisi sayacın elektronik girişine (230 V AC) uygulanacak ve bu sinyal geldiğinde tüketim 5. tarifeye kaydedilecektir.
- Sayacın şebekedeki gerilim dalgalanmalarına karşı ana terminalleri arasındaki darbe dayanımı en az 12 kV olmalıdır (1,2/50µs, R_{kaynak}= 40 Ohm). Teklifte birlikte akredite olmuş bir laboratuvar tarafından hazırlanmış ve bu durumu teyit eden test sonucu verilecektir.

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

- Sayaçlar MID (Avrupa Birliği ölçü aletleri direktifi) onaylı olmalıdır. Bu standarda göre sayaçların doğruluk sınıfı “B” olmalıdır.
- Sayaçlar 15 dakikalık aktif enerji değerlerini en az 1 yıl süreyle saklayacak kapasitede bir yük profili belleğine sahip olmalıdır.
- Sayaçların üzerlerinde 1 adet RS485 haberleşme portu ve 1 adet optik haberleşme portu bulunmalıdır. Sayaçlar Otomatik Sayaç Okuma Sistemiyle EN 62056-21 protokolüyle haberleşecektir.

- Sayacın Lityum pili gerçek zaman saatini 10 yıl süre ile besleyebilmelidir. Lityum pilin bitmesi veya arızalanması durumunda bir yedek bir pil devrede olmalıdır. Bu yedek pil, sayaç yerinden sökülmeden ve ana kapak mühürü açılmadan değiştirilebilmelidir.

- Sayaç enerji kesik olsa dahi ana kapak ve klemens kapağı açılma durumunu algılamalı, bu olayları kaydetmeli ve ekran üzerinde sembolleri ile göstermelidir. Bu bilgiler optik port üzerinden okunabilmelidir.
- Güvenlik önlemi olarak sayaçlara dışarıdan manyetik alan uygulandığında bu durumu kaydedecektir.
- Sayaçlar tek fazlı ve 3 fazlı kesintilerin sayısını ve en son enerji kesintisinin başlangıç ve bitiş zamanını kaydetmelidir.

- Sayaçlarda herhangi bir hata durumunun oluşması veya sayaçlara istenmeyen bir müdahale olması durumunda sayaç ekranında genel bir uyarı sembolü ve uyarının neden oluştuğunu anlamaya yarayacak hata kodları görünecektir. Bu kodlar uzaktan okunabilecektir.

- Sayaçlar ayrıca şu güç kalitesi ölçümlerini yapabilmelidir: Her fazın akımı, gerilimi, akım-gerilim faz açıları, güç faktörü, aktif güç, reaktif güç, görünen güç.
- Sayaçlarda güç kalitesi ölçümlerini periyodik olarak saklamak için de ayrı bir yük profili belleği bulunmalıdır. Bu bellekte saklanan değerlerin örnekleme periyodu 1...60 dakika arasında programlanabilmelidir. Yük profilinde saklanacak değer, seçilen değerlerin örnekleme periyodu içindeki maksimum, minimum veya ortalama değeri olarak belirlenebilmelidir. Güç kalitesi ölçümlerinin sınır değerlerin dışına çıkması durumunda, sayaç ekranında uyarı mesajı oluşmalı ve uyarı için kontak çıkışı verebilmelidir.
 - Sayaçlar ay sonu endekslerini ve o aya ait demant bilgilerini 12 ay süreyle saklamalıdır.

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

2.0- ELEKTRONİK HABERLEŞMELİ SAYAÇ:

- 01- Elektronik olarak programlanabilecektir.
- 02- Ölçülen enerji ve demand değerlerinin hafızada tutulabilmesini, belirli bir zaman diliminde kaydedilen yük eğrisinin kaynının tutulabilmesini sağlayacak dahili veri toplama ünitesine sahip olacaktır.
- 03- Aktif ve reaktif enerjiyi endüktif ve kapasitif bölgelerde ölçebilecektir.
- 04- Üç faz dört telli, primer sistemin tüm fazlarını ölçebilecektir.
- 05- Nominal gerilim beslemesi 3x58/100 V ve nominal akım beslemesi 1 veya 5 A olacaktır.
- 06- Sayaçların doğruluk sınıfları aşağıdaki gibi olacaktır.
- | | | |
|--------------------------|---|---|
| Aktif enerji sayaçları | 100 MVA – 10 MVA arasında
IEC-EN 60687 0.5s sınıfı | 10 MVA' dan küçük
IEC-EN 606871 sınıfı |
| Reaktif enerji sayaçları | IEC-EN 61268 2 sınıfı | IEC-EN 61268 2 sınıf |
- 07- Bir demand periyodunda aşağıda belirtilen enerji ölçümleri tarih ve saat etiketli olarak sayaç üzerinden okunabilecektir.
- kWh
 - kVARh
- 08- Bir demand periyodunda aşağıda belirtilen demand değeri ölçümleri tarih ve saat etiketli olarak sayaç üzerinden okunabilecektir.
- kW maksimum demand değerleri
 - kVAR maksimum demand değerleri
- 09- Demand periyodu altmış dakika olacak, enerji ve demand ölçüm değerleri en az kırk gün hafızada saklanabilecektir.
- 10- Sayaçlar, demand ölçüm periyodunun beş, on, onbeş, yirmi ve otuz dakikaya ayarlanabilmesi özelliğini taşıyacaklardır.
- 11- Sayaçlarda; gün, dönem ve özel zamanlara ilişkin enerji ve demand değerlerinin kaydedilebileceği en az dört tarife belleği bulunacaktır.
- 12- Sayaçlarda; hata denetleme özelliğine sahip, uzaktan iletişime uygun haberleşme donanımı bulunacaktır.

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

2.0- ŞEBEKE ANALİZÖRÜ:

Tesisin akım, gerilim, güç, enerji, güç faktörü ve frekans ölçümleri için kullanılacak şebeke analizörü aşağıda belirtilen özelliklerde olacaktır.

2.1- Tip 1:

- 01- Akım, gerilim, güç, güç faktörü ve frekans büyüklüklerini ölçecektir.

2.2- Tip 2:

- 01- Faz akımları, ortalama akım, nötr akım, amper demand, gerilim, ortalama gerilim, güç demand, güç enerji, güç faktörü ve frekans büyüklüklerini ölçecektir.

2.3- Tip 3:

- 01- Faz akımları, ortalama akım, nötr akım, amper demand, gerilim, ortalama gerilim, güç demand, güç enerji, güç faktörü ve frekans büyüklüklerini ölçecek, 2-15 arası toplam harmonik distorsiyonu, toplam tek ve çift harmonik distorsiyonu, harmonik analiz ve izleme olanağı sağlayacaktır.
02- Ölçülen her büyüklük (parametre) min / max. olarak izlenebilecektir.
03- Kolay okunan 20 karakterli ekranı bulunacaktır.
04- Gerilim, akım, güç aynı anda ekranda görülecektir.
05- Cihaz bir haberleşme modülüne sahip olacak, BMS saha panellerindeki I / O üniteleri üzerinden, BMS - BUS yardımıyla merkezi bilgisayardan bütün performansı izlenebilecektir.
06- Cihaz, üzerinden lokal olarak veya merkezi bilgisayar yardımıyla uzaktan konfigüre edilebilecektir. Sistem şifre korumalı olacaktır.
07- En az üç çıkış rölesi bulunacak, onlar yardımıyla herhangi bir büyüklüğün ölçüm değerine göre bazı devrelere digital çıkış kumandası verilebilecektir.
08- SCADA, DCS veya benzeri başka bir PLC sisteme giriş için programlanabilir analog çıkış sağlayabilecektir. (0 - 20 mA / 4 - 20 mA)
09- 4 akım, 4 gerilim girişinin herhangi birinin hızlı örnekleme ile dalga biçimi yakalamasını sağlayacaktır. Ekranda göstermek veya harmonik içeriği hesaplanması için verileri merkezi bilgisayara aktarabilecektir.
10- Cihaz, endüstriyel ortamlara uygun yapıda geliştirilmiş olacak, ANSI / IEEE 37.90 kurallarına ve FCC / DOC emisyon standartlarına uyacaktır. UL1244 ile uyumlu olacak, tüm konfigürasyon verileri pilsiz kalıcı bir bellekte saklanacaktır.
11- Cihaz aşağıdaki teknik değerlere sahip olacaktır.

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

Besleme değerleri	250 V AC – 50 Hz, 110 V DC
Ortam sıcaklığı	0 °C - 50 °C
Gerilim girişi	120 V AC - 2500 V AC / 1 sn
Akım girişi	5 A AC - 300 A AC / 1sn
Digital girişler	> 20 V AC / V DC aktif < 9 V AC / VDC pasif
Röle çıkış	250 V AC / 30 V DC - 10 A
Analog çıkış	0 - 20 mA veya 4 - 20 mA

12- Cihaz, gerçek zaman ve min. / max. verileri toplayacak, kendi ekranında gösterecek ve BMS üzerinden merkez bilgisayara iletecektir. Cihaz üzerinde dokunmatik, sızdırmaz membranlı klavye yardımıyla veri seçilebilecek, konfigürasyon değiştirilebilecektir.

13- Konfigürasyon şifre korumalı olacak, BMS üzerinden değiştirilebilecektir.

G- ALÇAK GERİLİM AKIM TRANSFORMATÖRLERİ:

1.0- KONUSU ve KAPSAM:

Bu şartname, en yüksek sistem gerilimi 0,72 kV'un altında olan AG dağıtım sistemlerinde kullanılacak akım transformatörlerinin teknik özelliklerini ve tasarım, üretim, deney kurallarını kapsar.

Bu şartnamede bundan böyle “transformatör” ifadesi, “trafo” diye anılacaktır.

2.0- STANDARTLAR:

01- Bu Şartname kapsamındaki akım trafoları aşağıdaki Türk Standartları (TS) ve Uluslararası Elektroteknik Komisyonu (IEC) standartlarının en son baskılarına uygun olarak imal ve test edilecektir.

Standart No (TS)	Standart No (EN, IEC)	Standart Adı
TS EN 60044-1	IEC 60044-1	Ölçü Transformatörleri-Bölüm:1 Akım Transformatörleri
TS EN 60695-2-1/0	IEC 60695-2-1/0	Yangın Tehlikesi Deneyi-Bölüm:2 Deney Metodları Kısım 1/Föy 0:Kızaran Tel Deneyi-

**AG PANOLAR
TEKNİK ŞARTNAMESİ**

		Genel
TS EN 60695-2-1/2	IEC 60695-2-1/2	Yangın Tehlikesi Deneyi- Bölüm:2 Deney Metodları Kısım 1/Föy 2:Malzemeler üzerinde Kızaran Tel Deneyi ile Alevlenebilirlik Deneyi

3.0- ORTAM ŞARTLARI:

01- Akım trafoları aşağıda belirtilen ortam şartlarında kullanılmaya uygun olacaktır.

- Yükselti : < 2000 m
- Ortam Sıcaklığı
 - En yüksek : 40 °C
 - En düşük : -25 °C
 - 24 saat içinde ortalama : 35 °C ‘nin altında sıcaklık
- Ortam Kirliliği : Az miktarda

4.0- TEKNİK ÖZELLİKLER:

4.1- Tipi:

01- Bu şartname kapsamındaki akım trafoları, primeri iletkeniz “direkt bara/kablo geçişli” tip olacaktır.

NOT:Primer akımı 200 Amperin altında olan akım transformatörlerinin primeri, “sarmalı baralı” da olabilecektir.

4.2- Elektrik Özellikleri:

01- Akım trafolarının özellikleri projesinde aksi belirtilmedikçe, aşağıda ifade gibi olacaktır.

- En yüksek sistem gerilimi, U_m : 0,72 kV
- Anma frekansı : 50 Hz
- Anma yalıtım düzeyi
(Kısa süreli şebeke frekanslı dayanım gerilimi – 1 dakika)

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

- | | | |
|--|---|---|
| Primer sargı | : | 3 kV-etken |
| Sekonder sargı | : | 3 kV-etken |
| - Anma Gücü | : | 5 VA, 10 VA, 15 VA |
| - Anma Akımı (I_n) | : | |
| Primer sargı | : | Projesine uygun |
| Sekonder sargı | : | 5 A |
| - Doğruluk sınıfı | : | |
| Ölçme için | : | 0,5 |
| Koruma için | : | 1 |
| - Ölçü emniyet katsayısı (F_s) | : | 5 |
| - Sürekli termik anma akımı | : | $1,2 * I_n$ |
| - Kısa süreli termik anma akımı (I_{th}) (1 saniye süreli) | : | Kullanılacağı panoda beklenen en yüksek kısa devre akımına uygun olacaktır. |
| - Dinamik anma akımı (I_{dyn}) | : | $2,5 * I_{th}$ |

4.3- Yapısal Özellikleri:

4.3.1- Genel:

- 01- Akım trafolarının primer akım devreleri düz bir bara olarak tasarlanacak ve bu durumda düz bara parçası trafo ile birlikte verilmeyecektir.

Primer akım devresinin geçeceği göbek boşluğu, öngörülen primer akımı geçirebilecek her çeşit bara ve kablunun geçebileceği büyüklükte tasarlanacaktır. Mahfaza üzerinde primer devre elemanının trafo tespit edilmesini sağlayacak tertibat bulunacaktır. Primer devrenin, magnetik nüve üzerinde bir veya daha çok devir yaparak geçmesi gerekiyorsa, bu eleman trafo üzerinde verilecektir. Bu durumda, primer devre üzerinde yapılacak eklerde lehim kullanılmayacak, perçin, cıvata, vb. sıkıştırılmalı bir metot kullanılacak ya da kaynak yapılacaktır.

- 02- Akım trafoları gerektiğinde bir kaide üzerine montaj edilebilecektir. Bu amaçla mahfaza üzerinde mahfaza ile birlikte dökülmüş tespit ayakları bulunacak, ya da aynı derecede sağlam olması için ayaklar 1.5 mm kalınlığında ilave çelik saç parçalarla desteklenmiş olacaktır. Bu ayaklarda bulunacak dört adet tespit deliği,

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

merkezleri tam bir dikdörtgen oluşturacak şekilde konumlandırılacaktır. Delikler 6*15 mm boyutlarında oval biçimli ve uzun kenarları bara boyuna paralel yönde olacaktır. Tespit deliklerinin kenarı ile ayakların dış kenar arasındaki kalınlık en az 2 mm olacaktır. Tespit deliklerinin merkezleri arasında, bara boyuna dik yönde 65 mm mesafe bulunacak, bara boyuna paralel yöndeki aralık ise, trafo mahfazasının bu yöndeki boyutuna göre değişken olacaktır. Tespit ayakları çelik saçtan yapılmışsa, bunlar TS 149'a göre LS veya LSC sınıfı çinko kaplama ya da KS sınıfı nikel kaplamalı olacaktır.

4.3.2- Mahfaza (Gövde):

- Akım trafolarının aktif bölümleri (sekonder sargı ve nüve) yalıtkan bir mahfaza içinde bulunacaktır.
- Mahfaza olağandışı ısıya ve aleve karşı dayanıklı olacaktır.
- Mahfaza tahrip edilmeden açılmayacak yapıda olacak ve imalatçı ismi gömme olarak mahfaza üzerinde yer alacaktır.

4.3.3- Sekonder Terminal Kutusu:

- Akım trafolarının terminal kutusu kapağı şeffaf, yalıtkan bir malzemeden imal edilecek ve olağandışı ısıya ve aleve karşı dayanıklı olacaktır.
- Terminal kutusunun koruma derecesi TS 3033 EN 60526 (IEC 60529)'a göre en az IP 20 olacaktır.
- Akım trafolarının sekonder devrelerinin çıkış klemensleri bu devredeki elektriksel zorlamaları karşılayacak boyutta tasarlanarak korozyona karşı nikel, krom ya da gümüş ile kaplanacaktır.

4.3.4- Mühürleme:

- 01- Sekonder terminal kutusu kapağı ve mahfaza ayrı ayrı ya da birlikte mühürlenebilir olacaktır.

4.3.5- Terminallerin İşaretlenmesi:

- 01- Primer ve sekonder terminaller TS EN 60044-1 (IEC 60044-1), Panel:10'a uygun olarak mahfaza üzerine gömme olarak işaretlenecektir.

4.3.6- Etiket:

- 01- Bütün akım trafolarında mahfaza ve sekonder terminal kutusu kapağının altında olmak üzere iki ayrı etiket bulunacaktır.
- 02- Mahfazada yer alacak etiket; zamanla bozulmayacak, yazıları okunaklı olacak ve normal işletme konumunda kolayca görülebilecek bir şekilde mahfazanın uygun

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

bir yerine (sekonder terminal kutusu kapağı hariç) sağlam bir yöntemle tespit edilecektir.

03- Etiket üzerine aşağıda belirtilen bilgiler yazılacaktır:

- İmalatçının adı ve/veya markası
- Tip işareti ve seri numarası
- İmal tarihi
- Primer ve sekonder anma akımları
- Anma frekansı
- Anma gücü ve buna karşılık gelen doğruluk sınıfı
- En yüksek sistem gerilimi
- Anma yalıtım seviyesi
- Kısa süreli termik anma akımı (I_{th}) ve dinamik anma akımı
- Yalıtım sınıfı
- Sekonder sargı sayısının birden fazla olması durumunda, her bir sargının kullanma amacı ve terminalleri
- Sürekli termik anma akımı (ısınma akımı)

04- Sekonder terminal kutusu kapağının altında yer alacak etiket; mahfazaya, sekonder terminal kutusu kapağına ve mührüne zarar verilmeden açılmayacak, kazınmayacak veya değiştirilemeyecek şekilde yerleştirilecektir. Etiket; zamanla bozulmayacak, yazıları okunaklı olacak ve normal işletme konumunda kolayca görülebilecektir. Etiket üzerinde akım trafonun; sınıfı, oranı, gücü ve seri numarası yazılacaktır.

5.0- DENEYLER:

Aşağıdaki tip, rutin ve kabul deneyleri aksi belirtilmedikçe TS 60044-1/IEC 60044-1 standartlarına göre yapılacaktır.

5.1- Tip Deneyleri:

-
- Kısa süreli akımlara dayanım deneyi,
 - Sıcaklık artışı deneyi,
 - Hata miktarlarının tespiti,
 - Akım yanılıgısı ve faz kayması sınırlarının denetlenmesi deneyi,
 - Emniyet anma akımının denetlenmesi deneyi,
 - Mahfaza ve Sekonder Terminal Kutusu Kapağının olağan dışı ısıya ve aleve karşı dayanıklılığının denetlenmesi deneyi

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

5.2- Rutin Deneyler:

01- Bu şartname kapsamındaki her akım trafosu için imalatçı tarafından uygulanacak rutin deneyler aşağıdadır:

- Elle ve gözle muayene,
- Terminallerin işaretlenmesinin kontrolü,
- Primer sargıların şebeke frekanslı gerilime dayanım deneyi,
- Sekonder sargıların şebeke frekanslı gerilime dayanım deneyi,
- Bölümler arasında şebeke frekanslı gerilime dayanım deneyi,
- Sarımlar arası aşırı gerilime dayanım deneyi,
- Hata miktarlarının tespiti,
 - Akım yanılması ve faz kayması sınırlarının denetlenmesi deneyi,
 - Emniyet anma akımının denetlenmesi deneyi,

6.0- KABUL KRİTERLERİ:

01- Akım trafoları, Tip Deney Belgelerinin işverene teslimi ve gözle muayene sonucu olumlu sonuç verirse kabul edilecektir.

H- KONTROL-İHBAR DEVRELERİ CİHAZLARI:

1.0- DOĞRULTUCULU FİLTRELİ KAYNAKLAR:

01- Panellerde, kontrol ve ihbar devreleri için gerekli gerilimi sağlamak için kullanılacaklardır.

Giriş gerilimi : 230 / 400 V (50/60 Hz) - 1 P / 3 P
Çıkış gerilimi : 24 V DC
Çıkış gerilimi aralığı : 20.4-28.8 V

02- Doğru akım kaynakları doğrultucu ve filtrelidir.

Anma Gücü	Çıkış Akımı	Faz
60 W	45 A	1P
120 W	5 A	1P
240 W	10 A	1P
480 W	20 A	3P
720 W	30 A	3P
960 W	40 A	3P

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

2.0- ELEKTRONİK DOĞRU AKIM KAYNAKLARI:

- 01- Panellerde, kontrol ve ihbar devrelerinde "switch mode" olarak, gerekli gerilimi sağlamak için kullanılacaklardır.

Giriş gerilimi : 230 V (50 / 60 Hz) - 1 P
Çıkış gerilimi : 24 V DC
Dalgalılık : % 3

Anma Gücü	Çıkış Akımı	Faz
60 W	2.5 A	1P
120 W	5 A	1P
240 W	10 A	1P

3.0- KONTROL DEVRE TRANSFORMATÖRLERİ:

- 01- Panellerde, kontrol ve ihbar devreleri için gerekli gerilim kademelerini sağlamak ve galvanik izolasyonu gerçekleştirmek için kullanılacaklardır.

- 02- Transformatörler elektrostatik ekranlı CE etiketli olacaklardır.

- 03- Transformatörlerin primer gerilimi, 200 / 400 V (50 / 60 Hz); sekonder gerilimi 24 V / 110 V / 230 V (50 / 60 Hz) olabilecektir.

- 04- Anma Gücü

40-63 VA	630-1000 VA
100-160 VA	1600-2500 VA
250-400 VA	

J- MOTOR YOL VERİCİLER (MOTOR STARTER):

- 01- Motorların yol alması projesine uygun olarak aşağıda belirtilen şekillerde olacaktır.

1.0- DOĞRUDAN YOL VERİCİLER: (DOL Starter)

- 01- 400 V, 50 Hz, 18.5 kW' dan küçük motorlar doğrudan yol alacaktır. (Direct-online)

2.0- OTOMATİK YILDIZ-ÜÇGEN YOL VERİCİLER: (Star - Delta - Starterler)

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

- 01- 400 V, 50 Hz, 18.5 kW≤motor gücü≤45 kW aralığındaki motorlar yıldız üçgen yol alacaktır. (Direct-online)

3.0- YUMUŞAK YOLVERİCİLER: (SOFT STARTERS)

3.1- Konu :

- 01- Bu şartname tristör teknolojisinde sabit frekans, değişken gerilim prensibi ile çalışan yumuşak yol vericilerin tasarımı, üretimi, devreye alınması ile ilgili kuralları kapsamaktadır.

3.2- Standartlar:

- 01- Yumuşak yol vericiler, aşağıda belirtilen standart ve direktiflere göre tasarlanmış, üretilmiş ve test edilmiş olacaktır.
- LV directive – 73 / 23 / EEC
 - EMC directive – 89 / 336 / EEC
 - IEC / EN 60947 - 1
 - IEC EN 60947 – 4 - 2
 - CE marking

3.3- Döküman:

- 01- SATICI yumuşak yol vericilerin teklifi ile birlikte aşağıda belirtilen bilgileri içeren dökümanı işverene teslim edecektir.
- Ürün teknik değerleri
 - Ürün boyutları ve montaj bilgileri
 - Besleme kabloları ve kablolama bilgileri
 - Kontrol / sinyal kabloları ve kablolama bilgileri

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

3.4- Ortam Şartları:

01- Yumuşak yol vericiler aşağıda belirtilen ortam şartlarına uygun olacaklardır.

- Çalışma ortam sıcaklığı : (-10°C) ÷ 40°C
- Depolama ortam sıcaklığı : (- 40°C) ÷ 60°C
- Nem : 5 ÷ 90 %
- Yükseklik : <1000m
- Deprem (yatay) : 0,5g
- Deprem (düşey) : 0,8 x 0,5g
- Önem katsayısı : Ip = 1,5

3.5- Teknik Özellikler:

01- Yumuşak yol vericiler tristör teknolojisinde üretileceklerdir.

Ayarlı tristörler ile motor geriliminin etkin değeri ayarlanarak, başlangıç gerilimi ve momentini motor ölçüm gerilimine yükseltilecektir. Kalkışta kullanılan bu yöntem motorun duruş sürecinde de uygulanacaktır.

Kalkış tamamlandıktan, yani şebeke gerilimi motor terminallerinde oluştuğundan sonra yol verici elemanlar dahili by - pass kontakları ile köprülenecektir.

02- Yol vericilerin, kalkış ve duruşlarında zorlama ve kalkış – duruş yoğunluğuna karşı PTC sensörleri ile kullanılmaları sağlanacaktır.

03- Yol verici ile motor arasında kondansatör elemanı bulunmayacak, yol alma ve duruşlarda aktif filtreler devrede olmayacaktır.

04- Yol vericiler, yol verici yazılımı üzerinden haberleşen PC arabirimi, kullanım ve izleme modülü içerecektir.

05- Yol verici seçimi iş makinası motorlarının özelliklerine bağımlı olduğu için projesinde belirtilsin veya belirtilmesin sınıf özellikleri gözönüne alınacaktır.

- Normal kalkış – Class 10
40°C çevre sıcaklığı, sabit frekans için 20s'ye kadar kalkış ile işletim,
- Ağır kalkış - Class 20
40°C çevre sıcaklığı, sabit frekans için 40s'ye kadar kalkış ile işletim,

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

- Çok ağır kalkış - Class 30
40°C çevre sıcaklığı, sabit frekans için 60s'ye kadar kalkış ile işletme,
- 06- Yumuşak yol vericiler projesine uygun olarak
- Doğrudan besleme hattına, veya
 - Motorun üçgen devresine bağlanacaktır.
- 07- Yol vericiler IEC 60947-4-2 kurallarına göre AC-53b sınıfı olacak buna göre dahili by – pass kontaktörünü içerecektir.
- 08- Yol vericilerin besleme ve kontrol gerilim değerleri aşağıdaki gibi olacaktır.
- Ue : Şebeke gerilimi 400V veya 690V, 50Hz, ±10%
- Us : 110V veya 230V, 50Hz, ±10%
- Uc : Kontrol gerilimi 24V veya 230V, 50Hz, ±10%
- 09- Yol vericiler, IEC 60942-4-2 de belirtildiği gibi kısa devre şartları altında iki tip korumaya sahip olacaktır.
- Tip 1 koruma : Kısa devre durumunda, kişiye ve tesisata herhangi bir zarar gelmeyecek, ancak cihazda bir onarım veya parça değişimi olmadan serviste kalamayacaktır.
- Tip 2 koruma : Kısa devre durumunda, kişiye ve tesisata herhangi bir zarar gelmeyeceği gibi, cihazda da bir onarım veya parça değişimi olmadan serviste kalabilecektir.
- Tip 2 veya Tip 1 koruma, yol vericinin projesinde tanımlanmamış ise, bu konuda kontrollüğün görüşü alınacaktır.
- Tip 2 koruma üstlendiğinde yol vericinin kısa devreye karşı korumasında yarı iletkenler için geliştirilmiş sigortalar kullanılacaktır.
- 10- Yol vericilerin devresinde projesinde gösterildiği gibi ayırıcı veya devre kesici kullanılacaktır.
- 11- Yol vericiler, aşırı yük, aşırı ısınmaya karşı dahili koruma donanımına sahip olacaktır. Kısa devreye karşı devre kesiciler ve / veya özel yarı iletken sigortalar kullanılacaktır.
- 12- Yumuşak yol vericiler, altı hattı bulunan üçgen motorlarda, motorun üçgen sargı devresine bağlanacak, böylece yol vericinin akım değeri 0,58 kadar düşürülebilecektir.

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

- 13- Yol vericiler, ilgili EMC direktif ve standartlarında belirtilen kurallara uygun olacak, harmoniklerle ilgili bağımsızlık ve emisyon şartlarına dair ilave bir önleme gerek kalmayacaktır.
- 14- Yol vericilerde, akım sınırlandırma işlevi kalkış ve duruşlarda ağır şartlar için kullanılacaktır. Buna göre yol verici, akım sınırına geldiğinde, geçici olarak gerilim artışını, akım set limitinin altına düşünceye kadar durduracak, sonra tam gerilime ulaşınca kadar gerilim artışını devam ettirecektir. Böylece aşamalı yol verme sağlanacaktır.
- 15- Yol vericilerin önyüzünde, fonksiyon ve durumları metin ve sembollerle belirten grafik bir gösterge (display) ekran bulunacaktır.

Ayrıca ön yüzde menü seçme, değer değiştirme, ayarları kaydetme, menü başlıklarında gezinme ve sayısal değerleri değiştirme işlevlerini gerçekleştirecek bir tuş takımı olacaktır.

- 16- Yol vericilerde, lokal cihaz arabirimi, otomasyon için bağlantı ara birimi bulunacaktır.

Otomasyon modülü ile yumuşak yol vericinin tüm fonksiyonları otomasyon hattına aktarılmış olacaktır.

- 17- Yumuşak yol vericilerde projeksiyon ve teşhis işlemleri ve paramtrelendirme ile işletme / çalıştırma işlevlerinin karşılanacağı yazılım paketleri sağlanacaktır. Firmalar, ek bir ödeme ve lisans ücreti talep etmeksizin belirtilen yazılımları önerecektir.

3.6- Haberleşme:

- 01- Yol verici aşağıda belirtilen protokoller üzerinden haberleşebilecektir.

- BAC Net
- Mod bus
- Profi bus

3.7- Tesisat:

- 01- Yol vericilerin saha tipi olanları mekanik SATICI tarafından, MCC içinde olanlar elektrik SATICISI tarafından tesis edilecektir.
- 02- SATICILER, bu işlemleri projesine ve yol verici firmasının tesisat bölümüne ait dökümanına ve tavsiyelerine uygun olarak gerçekleştireceklerdir.
- 03- Yol vericilerin kablolama işlemleri elektrik SATICISI tarafından yerine getirilecektir.
- 04- SATICI bu işlemleri projesine ve yol verici firmasının tesisat bölümüne ait dökümanına ve tavsiyelerine uygun olarak uygulayacaktır.

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

3.8- Devreye Alma:

-
- 01- Yol vericilerin devreye alma ve ilk çalıştırma işlemleri, sürücü firmasının yetkili bir elemanı tarafından yerine getirilecektir.
 - 02- Devreye alma işlemleri, yol verici firmasının tavsiyelerinde belirtilen kurallara uygun olarak sağlanacaktır.

4.0- DEĞİŞKEN FREKANSLI SÜRÜCÜLER: (FREKANS KONVERTÖRLERİ)

4.1- Konu :

-
- 01- Bu şartname PWM – Darbe Genişliği Modülasyonlu inverteri bulunan değişken frekanslı sürücülerin tasarımı, üretimi, montajı ve devreye alınması ile ilgili kuralları kapsamaktadır.

4.2- Standartlar:

-
- 01- Sürücüler, aşağıda belirtilen standart ve direktiflere uygun olarak tasarlanacak, üretilecek ve test edilecektir.
 - IEC 61800-3
 - IEC 61800-5-1
 - IEC 60068-2-3
 - IEC 60068-2-6
 - IEC 60068-2-27
 - IEC 60529
 - Avrupa A.G ve EMC direktifleri
 - CE markalı

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

4.3- Döküman:

01- SATICI sürücülerin teklifi ile birlikte aşağıda belirtilen bilgileri içeren dökümanı işverene teslim edecektir.

- Ürün teknik değerleri
- Ürünlerin boyutları ve montaj bilgileri
- Besleme kabloları ve kablolama bilgileri
- Kontrol / sinyal kabloları ve kablolama bilgileri

4.4- Ortam Şartları:

01- Sürücüler aşağıda belirtilen ortam şartlarına uygun olacaklardır.

- Çalışma ortam sıcaklığı : (-10°C) ÷ 40°C
- Depolama ortam sıcaklığı : (- 40°C) ÷ 60°C
- Nem : 5 ÷ 90 %
- Yükseklik : ≤ 1000m
- Deprem (yatay) : 0,5g
- Deprem (düşey) : 0,8 x 0,5g
- Önem katsayısı : Ip = 1,5

4.5- TEKNİK ÖZELLİKLER:

01- Sürücüler LC filtre içeren üç fazlı köprü diod içeren redresör üzerinden aldıkları DC gerilimi değişken frekanslı AC gerilime dönüştüreceklerdir.

Değişken frekans kaynağı olarak DC gerilimi IGBT (insulated gate bipolar transistor) teknolojisi ile çalışan invertör kullanılacaktır. Invertör, motor için PWM (pulse – width modulated) tekniği ile AC gerilim üretecektir.

02- Sürücülerde varolan bir mikroprosesör sürücü kontrol paneline gelen set edilmiş kumanda veya ölçülen sinyallere göre motoru kontrol edecektir. Kontrol komutları, bireysel sensör girişleri veya DDC (Bina otomasyon sistemi) çıkışları üzerinden sağlanacaktır.

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

- 03- Sürücülerin güç besleme değerleri aşağıdaki gibi olacaktır.
- 230 / 400 VAC, 3 faz, 50Hz, $\pm 10\%$
 - 400/ 690 VAC, 3 faz, 50Hz, $\pm 10\%$
- 04- Sürücülerin baskı devreleri kurşun içermeyecek ve konformal kaplı olacaktır.
- 05- Sürücüler en az yedi programlama için bir PC tabanlı devreye alma toll'u ve yazılımı veya bir saha kontrol paneli üzerinden devreye alınacaklardır.
- 06- Sürücülerin grafik ekranı uzağa alınabilir özellikte olacak, ayrılma mesafesi en az 10m olacaktır.
- 07- Sürücüler, ayrı bir alet ve cihaz olmaksızın en az aşağıda belirtilen değerleri ekranda gösterecek ve kaydedecektir.
- İç sıcaklık
 - Motor sıcaklığı
 - Çıkış frekansı
 - Analog girdi ve çıktılarının konumu
 - Dijital girdi ve çıktılarının konumu
 - Motor hızı
 - Tüketilen Enerji (kwh)
 - Toplam çalışma süresi
- 08- Sürücülerde, EMC koşullarına uygun RFI filtreler ve AC reaktörler kullanılacaktır.
- 09- Sürücüler en az altı programlanabilir dijital girdi yanısıra, 0-10 Vdc veya 4-20mA analog girişleri içerecektir.
- 10- Sürücülerde; çalıştırma hazır ve arıza gibi sinyalleri verebilmek için en az iki programlanabilir röle çıkışı bulunacaktır. Sürücülerde, aynı zamanda motor hızı, çıkış frekansı veya diğer seçilmiş değerler için, 4-20mA veya 0-20mA programlanabilir çıkış olacaktır..
- 11- Sürücülerde PID (propor tional + integral + derivative) kontrol olanağı bulunacak, böylece bir sinyal vericiden, direkt olarak kapalı çevrim kontrolü yapılabilecektir. Bu amaçla herhangi bir harici sinyal düzenleyiciye ihtiyaç olmayacaktır.
- 12- Sürücülerde, bir kontrol konumu oluşturma olanağı bulunacak, bu konumda kullanıcı motor hızını kontrol etmek için bir hız referansı girebilecektir.

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

- 13- Sürücüler, motorun en yüksek verimde çalışmasını ve aşırı ısınma gibi sorunların yaşanmamasını sağlamak üzere yeterli kapasitede ve uygun bir dalga şekline sahip olacaktır.

Sürücülerin min.verim değerleri aşağıda belirtildiği gibi sağlanacaktır.

- %100 yükte > 96%
- %20 yükte > 92%

- 14- Sürücüler, EMC şartları ile uyumlu olacak; bağışıklık (immunity) ve emisyon özellikleri bakımından aşağıda belirtilen standartlara uygun olacaktır.

- Bağışıklık için : EN50082-1-2; EN61800-3
- Emisyon için : EN50081-1-2; EN61800-3

- 15- Sürücülerin, çıkış frekansı, 0,01 Hz resolution ile 0-320 Hz aralığında gerçekleşecektir.Motor gürültüsünü bastırmak amacıyla anahtarlama frekansı 3 kHz ile 16 kHz aralığında tutulacaktır.

- 16- Sürücüler, mekanik rezonansdan kaçınmak için alt ve üst frekans set noktaları yanı sıra üç ard frekans set noktası imkanı sağlayacaktır.

- 17- Sürücülerde en az aşağıda belirtilen koruma fonksiyonlarını sağlayacaktır.

- İç aşırı sıcaklık
- Düşük gerilim koruma
- Aşırı gerilim koruma
- Aşırı akım koruma
- Toprak hata koruma
- Sürücü koruma
- Girdi / Çıktı sinyal kaybı
- Motor düşük yük koruma
- Motor aşırı sıcaklık koruma
- Kısa devre koruma

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

- 18- Sürücülerin, güç ve kontrol bölümleri ile fanları birbirinden ayrı olacak, bütün güç modülleri ayrı bir saç bölme içine yerleşmiş olacaktır.
- 19- Sürücülerin kontrol üniteleri, harici bir 24 VDC kaynak ile beslenebilecek, bu suretle depolanmış bilgilerin girişi sağlanacak, devreye alma işlemleri ve otomasyon uygulamaları gerçekleştirilebilecek, şebeke bağlantısı yapılmadan önceki devreye alma denetim işlemlerini yapmak mümkün olacaktır.
- 20- Sürücü kontrol paneli aşağıda belirtilenler dahil en az beş çalışma konumu gösterecektir.
- Çalıştırma
 - Hazır
 - Arıza
 - Motor yönü
 - Durdurma
- 21- Sürücülerin kontrol paneli, kullanıcının, seçerek veya şifre girerek parametre kilitlemesine izin verecektir.
- 22- Kontrol paneli sürücünün gerilimi kesildiğinde bütün parametreleri muhafaza etmek üzere EEPROM'a sahip olacaktır.
- 23- Sürücünün kontrol paneli, arıza durumunda aşağıda belirtilen bilgileri gösterecektir.
- Çalışma süresi (gün)
 - Çalışma süresi (saat)
 - Çıkış frekansı
 - Motor akımı
 - Motor gerilimi
 - Motor gücü
 - Motor momenti
 - DC gerilim
 - İç sıcaklık
 - Çalışma konumu

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

4.6- Seri Haberleşme:

Sürücü aşağıda belirtilen protokoller üzerinden haberleşebilecektir.

- BAC Net
- Mod bus
- Profi bus

4.7- Yazılım:

Sürücü firmaları, ek bir ödeme ve lisans ücreti talep etmeksizin aşağıda belirtilen yazılımları önerecektir.

- Sürücüyü devreye alma yazılımı
- Güncellenmiş sürücü sistem yazılımı
- Güncellenmiş sürücü uygulamaları yazılımı
- Güncellenmiş sürücü opsiyon paneli yazılımı

4.8- Tesisat:

Sürücülerin saha tipi olanları mekanik SATICI tarafından, MCC içinde olanlar elektrik SATICIsi tarafından tesis edilecektir.

SATICIler, bu işlemleri projesine ve sürücü firmasının tesisat bölümüne ait dökümanına ve tavsiyelerine uygun olarak gerçekleştireceklerdir.

Sürücülerin kablolama işlemleri elektrik SATICIsi tarafından yerine getirilecektir.

SATICI bu işlemleri projesine ve sürücü firmasının tesisat bölümüne ait dökümanına ve tavsiyelerine uygun olarak gerçekleştirecektir.

4.9- Devreye Alma:

Sürücülerin devreye alma ve ilk çalıştırma işlemleri, sürücü firmasının yetkili bir elemanı tarafından yerine getirilecektir.

Devreye alma işlemleri sürücü firmasının tavsiyelerinde belirtilen kurallara uygun olarak sağlanacaktır.

**AG PANOLAR
TEKNİK ŞARTNAMESİ**

K- HAREKET DEDEKTÖRLERİ:

1.0- GENEL:

- 01- Tesisin fasıllı kullanılan ortak alanlarının aydınlatma ve havalandırma (koridor, WC, otopark, soyunma vb.) devrelerinin otomatik kontrolü için kullanılacaklardır.
- 02- Dedektörler kendi görme alanı içinde hareket eden beden sıcaklığının yaydığı ışınları pasif olarak algılayarak anahtarlama işlevini yerine getirecektir.
- 03- Cihaz üzerinden;
- aydınlık değeri
 - anahtarlama zamanları
 - görme alanını
- ayarlar olanağı olacaktır.
- 04- Cihazın yatay görme alanı sıvaaltı tiplerde 10 m, sıvaüstü tiplerde 20 m olacaktır.
- 05- Görme açısı 130° - 270° arasında ayarlanabilecektir.
- 06- Cihaz aşağıdaki teknik özelliklerde olacaktır.

	Dahili tip/gömme	Harici tip/sıvaüstü
	-----	-----
Şebeke gerilimi	230 V, 50 /60 Hz	230 V, 50 /60 Hz
Koruma	IP 44	IP 54
Etki mesafesi	10 m	10 - 20 m
Montaj yüksekliği m m
Görme açısı	maksimum 180°	130°/270°
Zaman ayarı	5 s - 5 dak	4 s - 10 dak
Loşluk ayarı	5 - 1000 lx	2 - 1000 lx
Ortam sıcaklığı	0 °C + 35 °C	- 25 °C + 55 °C
Anahtarlama gücü	10 A, cosφ = 1, 250 V	10 A, cosφ = 1, 250 V

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

2.0- HAREKET SENSÖRLERİ:

- 01- Tesisin fasıllalı kullanılan ortak alanlarının aydınlatma ve havalandırma devrelerinin otomatik kontrolü için kullanılacaktır.
- 02- Sensörler panel içi kontrol modülleri ile birlikte kullanılacaklardır. Sensörler tavanda gömme veya yüzey montajlı olarak kullanılacaklardır.
- 03- Algılama çapı metredir.
- 04- Soketli sensör kablosu ile teslim edileceklerdir.

3.0- HAREKET KONTROL RÖLESİ:

- 01- Tavan tipi sensörlerden yapılacak algılama ile devre kontrolü yapılabilecektir.
- 02- Raya montajlı modüler yapıda olacaklardır.
- 03- 230 V, 50 /60 Hz, 1000 VA, 5 s 5 dak zaman ayarlı

L- ALÇAK GERİLİM PARAFUDRLARI:

1.00- KONU-KAPSAM:

- 01- Bu şartname alçak gerilim parafudrlarının (aşırı gerilim sınırlayıcıları) tasarımı, üretici ile ilgili standartlar uyarınca testlerine dair kuralları ve özellikleri kapsamaktadır.

2.00- STANDARTLAR:

- 01- Bu şartname kapsamında bulunan parafudrlar aşağıda belirtilen şartnamelere uygun olarak tasarlanmış, üretilmiş, test edilmiş ve yerine bağlanmış (montaj) olacaktır.

STANDART	AÇIKLAMA
EN 61643	Low-voltage surge protective devices
EN 50022	Specification for low voltage switchgear and control-gear for industrial use. Mounting rails. Top hat rails 35 mm wide for snap-on mounting of equipment.

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

3.00- GENEL ÖZELLİKLER:

- 01- Bu şartname kapsamında kullanılacak parafudrlar, LEMP, (Lightning Electromagnetic Pulse) atmosferik etki ile oluşan aşırı gerilimler ve SEMP, (Switching Electromagnetic Pulse) anahtarlama ve dolaylı atmosferik etkilerle oluşan aşırı gerilimlere karşı koruma elemanı olarak geliştirilmiş olacaktır.
- 02- Atmosferik etkilere ilişkin darbe biçimi 10/350 μ s olarak değerlendirilecek ve bu darbeye karşı kullanılacak aşırı gerilim sınırlayıcıları doğrudan yıldırıma karşı koruyucu olarak kullanılacaktır.
- 03- Anahtarlama ve dolaylı atmosferik etkilere ilişkin darbe biçimi 8/20 μ s olarak değerlendirilecek ve bu darbeye karşı kullanılacak aşırı gerilim sınırlayıcıları dolaylı atmosferik etkilere ve anahtarlama ile oluşan aşırı gerilimlere karşı koruyucu olarak kullanılacaklardır.
- 04- İç yıldırımlıkta kullanılacak "parafudrların" ve sistemin güvenliğinin sağlanabilmesi için, binadaki eş potansiyel bağlantısının eksiksiz yapılmış olması şarttır.
- 05- Parafudrların sınıflandırmaları DIN EN 61643-11' e uygun olarak tip B, tip C, tip D olarak adlandırılacaktır.
- 06- Sistemin güvenliği açısından var olan tüm ana ve tali panolarda parafudr kullanımı zorunludur. Söz konusu parafudrlar akım kesme kapasiteleri ve yıldırım deşarj düzenekleri dikkate alınarak, besleme devresine paralel olarak bağlanacaktır.
- 07- Kullanılan sisteme uygun olacak şekilde; Trifaze (3 Faz + Nötr) ya da Monofaze (Faz + Nötr) parafudrlar tercih edilecektir. Parafudrların topraklama işlemi nötr üzerinden yapılacaktır.
- 08- Aksi belirtilmedikçe, ana panoların hepsinde 10/350 eğrisine göre toplam " 125 kA " kesme kapasiteli B sınıfı, ya da gene 10/350 eğrisine göre toplam " 125 kA " kesme kapasiteli B+C sınıfı ürünler kullanılacaktır. Söz konusu 10/350 eğrisi yıldırım eğrisi olarak bilinmektedir. 10/350 eğrisi yerine, şebeke piki eğrisi olan 8/20'yi kullanan parafudrların, ana panolarda kullanılmasına kesinlikle izin verilmeyecektir.
- 09- Parafudrların faz başına sağlayacakları kesme kapasiteleri önemlidir. Buna göre B sınıfı bir parafudr 10 / 350 eğrisine göre, kutup başına 50 kA deşarj kapasitesine sahip olmalıdır. Nötr Toprak arasındaki ünite ise 125 kA' i deşarj edebilmelidir.
- 10- C sınıfı parafudrlar 8/20 eğrisine göre: 20 kA nominal deşarj ve 60 kA maksimum deşarj yapabilir özellikte olacaktır. Nötr – Toprak arasında kalacak ünite 50 kA' e kadar oluşacak yükleri deşarj edebilmelidir.

**AG PANOLAR
TEKNİK ŞARTNAMESİ**

- 11- Standart darbe biçimleri ile ilgili test akımlarına ait özellikler aşağıda verilmektedir.

	$I_{max}(kA)$	Darbe boyu (μs)	Q(kA)	W/R(J/Q)
Yıldırım darbe akımı	100	10/350	50	$2,5 \times 10^6$
Anahtarlama darbe akımı (Endüklenen gerilimler ile oluşan)	8	8/20	0,1	$0,4 \times 10^3$

4.00- TEKNİK ÖZELLİKLER:

4.01- Yıldırıma Karşı Gerilim Sınırlayıcılar – Tip 1(Parafudr):

Sınıf	Tip 1 Sınıf I B sınıfı
Anma gerilimi	230/400 V AC
Max işletme gerilimi	350 V AC
Anma deşarj akımı <ul style="list-style-type: none">• 1 ve 3 kutup L/N, L/PEN• N/PE	50/150 kA 125 kA
Sınır gerilimi (U_P)	$\leq 1,5$ kV
Kısa devre kapasitesi <ul style="list-style-type: none">• L/N, L/PEN• N/PE	50 kA 125 kA
Açma süresi (t_A)	≤ 100 ns
Max back-up koruma ile kısa devre kapasitesi	50 kA_{ef}
TOV gerilimi U_T <ul style="list-style-type: none">• L/N• N/PE	415/5 V/s 1200/1200 V/ms

**AG PANOLAR
TEKNİK ŞARTNAMESİ**

Ortam sıcaklığı	-40...+80 °C
Koruma sınıfı	IP20
Enversör kontak gerilimi	250 V AC
Enversör kontak akımı	1 A AC (omik) 0,2 A DC (omik)

4.02- Anahtarlama ve İndükleme Etkilerine Karşı Gerilim Sınırlayıcılar – Tip 2 :

4.02.1- Tip 2 Sınıfı Gerilim Sınırlayıcılar:

Sınıf	Tip 2 Sınıf II C sınıfı
Anma gerilimi	230/400 V AC
Max işletme gerilimi	350 V AC
Anma deşarj akımı (8/20 µs) <ul style="list-style-type: none">• 1 ve 3 kutup L/N, L/PEN• N/PE	20/60 kA 50 kA
Sınır gerilimi (U _P)	≤ 1,4 kV
Açma süresi (t _A) <ul style="list-style-type: none">• L/N veya L/PEN• N/PE	≤ 25 ns ≤ 100 ns
Back-up koruma ile max kısa devre kapasitesi	25 kA _{ef}
TOV gerilimi (U _T) <ul style="list-style-type: none">• L/N veya L/PEN• N/PE	415/5 V/s 1200/1200 V/ms
Ortam sıcaklığı	-40...+80 °C
Koruma sınıfı	IP20

**AG PANOLAR
TEKNİK ŞARTNAMESİ**

Enversör kontak işletme gerilimi	250	V AC
Enversör kontak işletme akımı	1 0,2	A AC (omik) A DC (omik)

4.02.2 Gerilim Sınırlayıcılar – Tip 3:

Sınıf	Tip 3 Sınıf III D sınıfı	
Anma gerilimi U_n	230/400	V AC
Anma akımı I_n (30 °C)	26	A
Max işletme gerilimi U_c	335	V AC
Anma deşarj akımı (8/20 μ s)	3	kA
Koruma Sınır gerilimi (U_p)		
• Monofaze	≤ 1500	V
• Trifaze	≤ 1200	V
Açma süresi (t_A)	≤ 100	ns
Max ön sigorta	25	A gL/gG
Ortam sıcaklığı	-40...+85	°C
Koruma sınıfı	IP20	
Yardımcı kontak işletme gerilimi	250	V
Yardımcı kontak işletme akımı	3	A

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

M- BARALAR:

1.0- KONU ve KAPSAM:

Bu şartname, elektrik dağıtım sistemlerinde kullanılacak elektrolitik bakır (Cu) baraların özelliklerini kapsar.

2.0- STANDARTLAR:

- 01- Bakır baralar yürürlükte bulunan aşağıdaki standartlara uygun olarak üretilmiş ve test edilmiş olacaktır.

TS 435	Elektrolitik Bakırdan Toplayıcı Çubuklar
TS 16	Yarı Mamul Elektrolitik Bakır-İletken Malzeme Yapımına Yarayan

3.0- TEKNİK ÖZELLİKLER:

3.1- Bara Tipleri:

- 01- Baralar dikdörtgen kesitli yuvarlak kenarlı dolu bara olacaktır.

3.2- Malzeme:

- 01- Baralar TS16 standardında belirtilen özelliklere uygun elektrolitik bakırdan üretilmektedir.

3.3- Elektriksel Özellikler:

- 01- Baraların öz direnci ve iletkenliği ile ilgili standartlarda verilen değerlerde olacaktır.

3.4- Mekanik Özellikler:

- 01- Baraların çekme dayanımı, kopma uzaması Brinell sertlik değerleri ilgili standartlarda verilen değerlerde olacaktır.

3.5- Boyutlar ve Toleranslar:

- 01- Baraların boyutları projesine ve işin gereğine uygun olacaktır.

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

3.6- Yapısal Özellikler:

- 01- Yapımı tamamlanmış baralar, doğru, düzgün, temiz, passız ve pürüzsüz olacak, yüzeylerinde delik çukur, çatlak, çapak ve çizikler bulunmayacaktır.
- 02- Baraların uzunlukları boyunca eğrilikleri, kenarları üzerine birbirinden 1 m uzunlukta bulunan 2(iki) noktayı birleştiren doğruya göre 2 mm'den çok olmayacaktır.

4.0- DENEYLER:

- 01- Baraların deneyleri, ilgili TS standartlarına göre yapılmış olacaktır.

4.1- Tip Deneyleri:

- Çekme Deneyi (TS138)
- Sertlik Deneyi (TS139)
- Özdirenç Deneyi (TS435)

4.2- Rutin Deneyler:

- 01- Üretilmiş baralar için aşağıdaki muayene ve deneyler uygulanmış olacaktır.
- Gözle Muayene
 - Boyut Muayenesi

4.3- Kabul Kriteri:

- Tip deneylerin belgelenmesi
- Rutin deneylerin olumlu sonuç vermesi

N- KLEMENSLER:

- 01- Klemensler; yürürlükteki TS, EN, HD, IEC standartlarına uygun olacaktır.

1.0- RAY TİPİ KLEMENSLER:

- 01- Klemensler özel bir raya geçirilip yanyana sıralanan tipte olacaktır.

Klemensler üzerine dizildiği raya, sonlandırma plakası ve klemens durdurucu ile tespit edilecektir.

- 02- Klemensler üzerine özel etiketler takılabilmelidir.

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

- 03- Klemense gelen iletken sıkılırken sıkma vidası iletkene basmayacak ve iletken hareketli bir plak vasıtasıyla sıkılacaktır.
- 04- Klemensin gövdesi yanmaz ve erimez cins sentetik malzemedden yapılacaktır.
- 05- Klemensler iletken kesitine uygun seçilmiş olacaktır.
- 06- Klemenslerin metal kısımları gümüş veya kadmiyum kaplı olacaktır.

2.0- PORSELEN KLEMENSLER:

- 01- Her türlü buatta porselen klemensler kullanılacaktır.
- 02- Porselen gövde sağlam olmalı ve klemensler ise 6 mm² kesitinde iletkenleri alacak büyüklükte olacaktır.
- 03- Klemenslerin metal kısımları gümüş veya kadmiyum kaplı olmalıdır.
- 04- Simit klemens buat içindeki köprüye tespit edilecektir.

3.0- SIRA KLEMENSLER:

- 01- Sıra klemensler mutlaka alev yaymaz termoplastik malzemedden üretilmiş olacaklardır.
- 02- Klemenslerin metal kısımları gümüş veya kadmiyum kaplı olmalıdır.

4.0- ÖZEL KLEMENSLER:

- 01- Ray tipi klemenslerin kullanılmadığı büyük kesitli iletkenler için özel klemensler kullanılacaktır.
- 02- Özel klemensler; pertinax, fiber veya benzeri malzemedden bir yalıtkan kaide üzerine uygun aralıklı bakır lamalar tespit edilerek üretilecektir.
- 03- Klemens bakır lamaları her iki yandan kablo kesitine uygun pabuç bağlantı delikleriyle, civata somunu veya pula sahip olacaktır.
- 04- Lamaların üzerine, elle teması önleyecek biçimde izole bir kapak oturtulacak, izole kapak kolayca sökülüp takılabilecektir.
- 05- Özel klemenslerin üretiminden önce kontrollüğün onayı gereklidir.

**AG PANOLAR
TEKNİK ŞARTNAMESİ**

O- ALÇAK GERİLİM KABLOLARI:

1.0- KONU VE KAPSAM:

Bu şartname A.G dağıtım sistemlerinde kullanılacak 0.6/1 kV anma gerilimi bulunan termoplastik ve termoset yalıtkanlı enerji kablolarının tasarımı, üretimi ve deneylerini kapsar.

2.0- STANDARTLAR:

- 01- Enerji kablolarının tasarım, yapım ve deneyleri aşağıda belirtilen standartlara uygun olarak yapılacaktır.

TS IEC 61330	PVC / PE yalıtkanlı kablolar
TS 9765 HD 22.4 S4	Lastik yalıtkanlı kablolar

3.0- ORTAM ŞARTLARI:

- 01- Enerji kabloları aşağıda belirtilen ortam şartlarında kullanılmaya elverişli olacaktır.

	BİNA İÇİ	BİNA DIŞI
Ortam Sıcaklığı (°C) - En az sıcaklık - En çok sıcaklık - 24 saat içinde ortalama	- 5 °C +40 °C +35 °C	- 25 °C +45 °C +35 °C
Toprak özgül termal direnci ...	2,5 km/W	
Radyasyon	500 W/m	

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

4.0- TEKNİK ÖZELLİKLER:

4.1- Genel:

- 01- Enerji kabloları iki, üç veya dört damarlı, bakır iletkenli, PVC, XLPE veya EPR yalıtkanlı, zırlı veya zırhsız, PVC dış kılıflı olacaktır.
- 02- Kabloların anma gerilimi $U_0 / U = 0.6/1$ kV olacaktır.

Burada,

U_0 : Kablonun tasarlandığı gerilim için faz iletkeni ile toprak ve metal siper arasındaki şebeke frekanslı anma gerilimidir.

U : Kablonun tasarlandığı gerilim için iki faz iletkeni arasındaki şebeke frekanslı anma gerilimidir.

4.1.1- Yapısal Özellikler:

4.1.1.1- İletken:

- 01- İletken, tavllanmış, çıplak, yuvarlak, elektrolitik bakır tellerden burularak oluşturulacaktır. İletkenin anma kesiti, direnci, tel sayısı IEC standartlarında belirtilen "Class 2"ye uygun olacaktır. 16 mm² ve daha büyük iletkenler sıkıştırılmış olacaktır. 35 mm²'den büyük iletkenler sıkıştırılarak daire dilimi olarak biçimlendirilecektir.

4.1.1.2- Yalıtkan Kılıf:

- 01- Kabloların yalıtkan kılıfı, ilgili IEC standardında tanımlanan PVC/A (polivinil klorür), XLPE (çapraz bağlı polietilen), EPR (etilen propilen lastik) malzemeden olacaktır. Kabloların damar renkleri ilgili standartlara uygun olacaktır.
- 02- Yalıtkan kılıfın anma et kalınlığı ilgili IEC standardında verilen değerlerden aşağı olmayacaktır.

4.1.1.3- Damarların Burulması, Dolgu ve Ortak Kılıf veya Sargı:

- 01- Çok damarlı kabloların damarları, kendileri bir burulmaya uğramadan birlikte burularak sarılacaktır. Dairesel kesitli damarları olan kabloların burulmuş damarları arasındaki boşluklar uygun bir malzeme ile dolgulanarak kablo silindir biçimine sokulacaktır.
- 02- Dolgu maddesi, kablonun işletme sıcaklığına uygun, kablonun diğer bileşenleri ile uyumlu, nem çekmeyen ve yalıtkan kılıfın zedelenmesine yol açmaksızın soyulabilecek özellikte olacaktır.

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

- 03- Zırhı veya konsantrik iletkeni bulunmayan kablolarda ortak kılıf veya sargı bulunmayabilir, ancak bu durumda, kablonun silindirik biçimi bozulmamalı ve dış kılıf damarlara veya dolguya yapışmamalıdır.

4.1.1.4- Konsantrik İletkenler:

- 01- İstenilen kablolar için konsantrik iletken kullanılacak ve elektrolitik bakır tellerden ilgili IEC standardına uygun yapılacaktır.

4.1.1.5- Zırh:

- 01- İstenilen kablolar için zırh kullanılacak; zırh, yuvarlak veya yassı tellerden yapılacaktır. Zırhın yapısı, zırhı oluşturan tel ve şeritlerin boyutları, çekme dayanımı ve galvaniz kaplama kalınlıkları TS 212 ve ilgili IEC standardına uygun olacaktır.

4.1.1.6- Dış Kılıf:

- 01- Kablonun dış kılıfı, PVC yalıtkanlı kablolar için ST1; XLPE ve EPR yalıtkanlı kablolar için ST2 olarak ilgili IEC standardına uygun biçimde PVC esaslı malzemelerden yapılacaktır. Dış kılıfın anma et kalınlığı ilgili IEC standardında belirtilen değerlerden daha düşük olmayacaktır.

4.1.1.7- Kabloların İşaretlenmesi:

- 01- Aşağıdaki bilgiler, kablonun dış kılıfı üzerine en çok 1(bir) metre aralıklarla kablo çapına uygun büyüklükte harflerle yazılacaktır.

-	Marka
-	Simge (Gerilim, kesit, iletken ve yalıtkan özelliklerine ait standardına uygun işaretler)
-	Standart numarası
-	İmal tarihi
-	Metraj

5.0- DENEYLER:

- 01- Tüm deneyler ilgili IEC standardına göre yapılacaktır.

5.1- Tip Deneyler:

- Yalıtkan kılıfın çevre sıcaklığındaki hacimsel öz direncinin bulunması deneyi,
- Yalıtkan kılıf en yüksek anma sıcaklığındaki hacimsel öz direncinin bulunması deneyi
- 4 saat süreli yüksek gerilim deneyi,

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

- Yalıtkan kalınlığının ölçülmesi
- Varsa konsantrik iletkenin, geometrik kesiti, tel ve tutucu şerit boyutları, özgül direncinin ölçülmesi
- Varsa çelik zırhın, tel ve şerit boyutları, galvaniz kalınlığı ölçülmesi, kopma uzama deneyi
- Metalik olmayan kılıfların kalınlığının ölçülmesi
- Yalıtkan eskitmeden önce ve sonraki mekanik özelliklerin belirlenmesi deneyi
- Metalik olmayan kılıfların eskitmeden önce ve sonraki mekanik özelliklerinin belirlenmesi deneyi
- Dış kılıf ve yalıtkan kılıf için sıcakta ezilme deneyi
- PVC yalıtkan kılıf ve dış kılıflar için sıcakta sarma deneyi
- EPR yalıtkan için ozona dayanıklılık deneyi
- XLPE ve EPR yalıtkan için sıcakta uzama deneyi
- XLPE ve EPR yalıtkan için su emme deneyi
- XLPE yalıtkan için kısalma deneyi

5.2- Rutin Deneyler:

- 01- İmalatı tamamlanmış enerji kablolarının tümüne aşağıdaki rutin deneyler uygulanacaktır.
- İletkenin elektriksel direncinin ölçülmesi
 - Yüksek gerilim deneyi

5.3- Kabul Deneyleri ve Kuralları:

- 01- Enerji kablolarının kabulü sırasında aşağıdaki işlemler yapılacaktır;
- Tip Deney Belgelerinin görülmesi
 - Rutin Deney Belgelerinin görülmesi
 - Seçilen numune üzerinde;
 - İletken muayenesi
 - Boyut denetimi yapılması

AG PANOLAR TEKNİK ŞARTNAMESİ

5.4- Kabul Kriteri:

01- Enerji Kabloları

- Bütün Tip ve Rutin Deney Sonuçlarının
- Bütün seçilen numune muayene ve denetim standardın öngördüğü toleransların içinde kaldığı saptanması durumunda işveren tarafından kabul edilmiş sayılacaktır.

6.0- AMBALAJ:

01- Kablo uçları, içine rutubet ve su sızması için uygun bir yöntemle kapatılacaktır.

02- Kablolar taşıma ve depolama sırasında en iyi korunmayı sağlayacak nitelikteki yeni üretilmiş makaralar üzerinde sarılı olacaktır.

03- Makaraların göbeklerinin bağlandığı her iki dış kanadın mil deliğinde çapı en az Φ 85 mm uzunluğu en az dış kanat kalınlığı kadar olan çelik boru bulunacaktır. Bu borular amaca uygun flanşlara kaynatılarak kanatların dış yanaklarından makara ağırlığına uygun olarak en az dört M16-20 civatalarla tutturulacaktır.

04- Makaralar üzerinde aşağıda belirtilen bilgiler yer alacaktır.

- İmalatçının adı, markası
- Alıcının adı, adresi
- Kablonun simgesi
- Brüt ağırlık
- Makaranın yuvarlanma yönü

7.0- TEKLİFLE BİRLİKTE VERİLECEK BELGELER:

01- Aşağıdaki belgeler teklifle birlikte verilecektir.

- Tip deney raporları ve sertifikaları
- TSE Belgesi
- ISO 9001 Kalite Sistem Belgesi
- Kataloglar