

500 kVAr STATİK VAR JENERATÖRÜ (SVG) KOMPANZASYON PANOSU TEKNİK ŞARTNAMESİ

1. AMAÇ VE KAPSAM

1.1. Bu şartname, 400 V alçak gerilim tesisinde dinamik endüktif ve kapasitif reaktif güç kompanzasyonu için toplam 500 kVAr nominal kapasiteli, modüler statik var jeneratörü (SVG) sisteminin pano içinde teminini, montajını, testlerini ve devreye alınmasını kapsar.

1.2. Sistem, klasik kondansatör kademelerinin mekanik anahtarlanaşına ihtiyaç duymadan güç elektroniğı üzerinden kademesiz ve çift yönlü kompanzasyon yapacaktır.

2. KAPASİTE, MODÜL ÖLÇÜLERİ VE AĞIRLIKLARI

2.1. Sistem aşğıdaki modüllerden oluşacaktır. Ölçüler Genişlik × Derinlik × Yükseklik sırasındadır; ağırlıklar modül net ağırlığıdır.

Modül	Adet	Ölçü (G × D × Y)	Net ağırlık/adet	Toplam ağırlık
100 kVAr SVG	2	505 × 600 × 220 mm	45 kg	90 kg
150 kVAr SVG	2	575 × 710 × 250 mm	70 kg	140 kg
TOPLAM 500 kVAr	4	—	—	230 kg

2.2. Toplam 230 kg yalnızca dört SVG modülünün net ağırlığıdır; pano gövdesi, şalterler, baralar, fanlar ve diğer yardımcı donanımlar dahil değildir.

2.3. 100 ve 150 kVAr modüller ortak kontrol sistemi altında paralel çalışmaya uygun olacaktır; bu uygunluk üreticinin güncel dokümanı ile doğrulanacaktır.

3. ELEKTRİKSEL VE İŞLEVSEL ÖZELLİKLER

Parametre	Asgari teknik gereklilik
Nominal şebeke	400 V AC; 50 Hz (50/60 Hz uyumlu)
Güç elektroniğı	3 seviyeli IGBT topolojisi
Kompanzasyon	Endüktif ve kapasitif, kademesiz
Güç faktörü ayarı	–1 ile +1 aralığında
Tepki süresi	5 ms'den kısa
Bağlantı	Projeye uygun 3P3W veya 3P4W donanım tipi
Haberleşme	RS485, Modbus RTU; Ethernet opsiyonel
Harmonik fonksiyon	21. harmoniğe kadar akım ve gerilim harmonik ölçümü

3.1. Cihazlar reaktif güç ihtiyacını izleyerek gerekli kompanzasyon akımını otomatik üretecektir. Uygun donanım sürümünde faz bazlı reaktif güç kontrolü ve dengesizlik kompanzasyonu sağlanacaktır.

3.2. 3P3W ve 3P4W donanımları birbirinin yerine yazılım ayarıyla kullanılabilir kabul edilmeyecek; şebekeye uygun model teklif edilecektir.

3.3. SVG sistemi, şebeke akım ve gerilim harmoniklerini 21. harmonik mertebesine kadar ölçebilmeli ve analiz edebilmelidir. Ölçülen harmonik değerleri HMI kontrol ekranından izlenebilmelidir. Bu madde harmonik filtreleme zorunluluğı getirmez.

4. PANO MEKANİK YAPISI VE KORUMA

4.1. Pano hedef dış ölçüleri 1000 mm genişlik × 1000 mm derinlik × 2200 mm yükseklik olacaktır. Bu ölçülerin modül yerleşimi, bağlantı mesafeleri ve termal tasarım bakımından uygulanabilirliğı imalat öncesi doğrulanacaktır.

4.2. Pano dikili tip metal muhafazalı, koruma topraklamalı ve bakım erişimine uygun olacaktır. Bakır baralar, uygun kesitte kablolar, bağlantı elemanları ve ekipman etiketleri bulunacaktır.

4.3. Her SVG modülü için bağımsız termik-manyetik şalter veya eşdeğer koruma/ayırma ekipmanı bulunacaktır (toplam 4 adet). Anma akımları ve kesme kapasiteleri proje kısa devre ve selektivite hesabına göre seçilecektir.

4.4. Cihaz IP koruma derecesi ile pano dış muhafazasının IP derecesi ayrı belirtilecek; pano koruması montaj ortamına göre seçilecektir.

5. SOĞUTMA VE ÇALIŞMA ORTAMI

5.1. Modüller fan kontrollü soğutmaya sahip olacaktır. Pano hava giriş-çıkışları ve gerekirse ilave fanlar, dört modülün toplam ısı kaybı ve üreticinin gerekli hava debisi esas alınarak tasarlanacaktır.

5.2. Cihazların maksimum çalışma ortam sıcaklığı +55°C olacaktır. +45°C üzerindeki ortam sıcaklıklarında üreticinin kapasite düşüm (derating) koşulları geçerli olacak; +55°C'de tam nominal güç aranmayacaktır.

5.3. Cihaz iç sıcaklığının +70°C'ye ulaşması durumunda termal koruma sistemi devreye girerek cihazı aşırı ısınmaya karşı koruyacaktır. +70°C koruma eşiği üreticinin teknik dokümanı ile doğrulanacaktır.

6. MERKEZİ KONTROL EKRANI VE İLETİŞİM

6.1. Pano üzerinde 1 (bir) adet 7,1 inç nominal boyutlu, dokunmatik merkezi HMI kontrol ekranı bulunacaktır. Ekran, dört SVG modülünün ortak izlenmesi ve işletme parametrelerinin kontrolü için kullanılacaktır.

6.2. HMI üzerinden gerilim, akım, aktif ve reaktif güç, güç faktörü, modül çalışma durumları, alarmlar ve temel işletme parametreleri izlenebilecektir.

6.3. RS485 ve Modbus RTU haberleşmesi desteklenecek; Ethernet bağlantısı isteğe bağlı olacaktır.

7. KORUMA, TEST VE KABUL

7.1. Sistem aşırı akım, aşırı/düşük gerilim, aşırı sıcaklık ve cihaz arızalarına karşı koruma ve alarm fonksiyonları içerecektir.

7.2. Ürün katalogları, modül mekanik çizimleri, kullanım kılavuzları, elektrik bağlantı şemaları ve mevcut uygunluk/test belgeleri teslim edilecektir.

7.3. Devreye alma öncesi topraklama, koruma şalterleri, modül bağlantıları, HMI haberleşmesi ve paralel çalışma kontrol edilecektir. Endüktif ve kapasitif kompanzasyon fonksiyonları tesis koşullarında doğrulanacaktır.

8. ASGARİ MALZEME LİSTESİ

Ekipman	Miktar
100 kVAr SVG modülü (505 × 600 × 220 mm, 45 kg)	2 adet
150 kVAr SVG modülü (575 × 710 × 250 mm, 70 kg)	2 adet
1000 × 1000 × 2200 mm dikili tip metal pano	1 adet
7,1 inç dokunmatik merkezi HMI ekran	1 adet
Modül koruma/ayırma şalteri	4 adet
Bakır bara, kablo ve bağlantı takımı	1 takım
Havalandırma, yardımcı koruma ve kontrol ekipmanı	Projeye göre

9. TEKNİK DOĞRULAMA

9.1. Nihai pano tasarımı; üreticinin güncel modül ölçüleri, elektriksel bağlantı gerekleri, soğutma koşulları ve farklı kapasiteli modüllerin paralel çalışmasına ilişkin yazılı teyit dikkate alınarak onaylanacaktır.

9.2. Belirtilen 7,1 inç ekran boyutu, temin edilecek HMI modelinin gerçek görünür ekran ölçüsü ve montaj kesiti üzerinden teklif aşamasında doğrulanacaktır.