Karakter LCD Ekranlı Smart SVC Röle Kullanma Kılavuzu

BU KILAVUZDAKİLER

SMART S12
SMART GES1 - SMART GES5

ADRES: İkitelli OSB Mah. Çevre 14. Blok Sok. Telas Blok Dış Kapı No: 1 Kat: 1-2 Başakşehir/İstanbul

Tel: +90 212 438 80 24
Faks: +90 212 438 80 25

info@gruparge.com

V.25.1

İÇİNDEKİLER

DOĞRU KULLANIM ve GÜVENLİK ŞARTLARI 5
1. GİRİŞ 6
1.1. Ön Panel Görünümü 6
1.2. Tuş Fonksiyonları 7
1.3. Tuş İlişkisi 8
1.4. Smart SVC Röle Özellikleri 9
1.5. Teknik Çizim 10
1.5.1. Karakter LCD Ekranlı SVC Röle Teknik Çizimi 10
1.6. Bağlantı Şeması 10
1.6.1. Smart S12 Bağlantı Şeması 10
1.6.2. Smart GES1, GES5 Bağlantı Şeması 11
1.7. OG Toroidal Akım Trafosu 12
2. KURULUM 13
2.1. Kurulumu ve Devreye Alınması 13
3. AYARLAR 16
3.1. Çalışma Ekranı 16
3.1.1. Anlık Aktif / Reaktif Güçler ve Yüzdelik Oranlar 16
3.1.2. Ulaşılan Endüktif ve Kapasitif Oranlar 17
3.1.3. Akımlar 17
3.1.4. Gerilimler 17
3.1.5. Anlık Cosφ Değerleri 17
3.1.6. Anlık Toplam Harmonik Bozulma (THD %) 18
3.1.7. Aktif Enerji + ... 18
3.1.8. Aktif Enerji - 18
3.1.9. Endüktif Enerji + ... 18
3.1.10. Endüktif Enerji - 19
3.1.11. Kapasitif Enerji + ... 19
3.1.12. Kapasitif Enerji - 19
3.2. Smart SVC Rölenin Ana Menü ve Diğer Alt Menüleri 20
3.2.1. Kademe Güçleri 20
Görüntülenen Kademe Güçleri ve Anlamları 21

Hatalı Mesajı..... 22
İptal Mesajı..... 22
Kademe Hatası..... 22
3.2.2. Kademe Testi..... 23
3.2.3. Trafo Testi..... 24
Trafo Testinde Bağlantı Hatalarını Gösteren Uyarı Mesajları..... 27
3.2.4. Kademe Kontrol 29
3.2.5. Güç Akış Grafiği..... 30
3.2.6. Gelişmiş Ayarlar.....31
Akım Trafo Oranı..... 31
Gerilim Trafo Oranı..... 32
Endüktif Limit..... 32
Kapasitif Limit.....32
LC Offset..... 32
Reaktifte Cevap Süresi..... 33
SVC Cevap Süresi..... 33
Normalde Cevap Süresi..... 33
Kondansatör Boşalma Süresi..... 34
3.2.7. Uzman Ayarları..... 34
Enerji Entegral Süresi..... 35
Ade Kazanç (Opm) Çarpanı..... 35
Ade Hw Opm Çarpanı.....35
Modbus Adresi.....36
Enerji Sıfırlama..... 36
Güç Akış Grafiği Silme..... 36
Kademe Geçiş Zamanı..... 37
LC Max Açma (L1, L2, L3)..... 37
Kapasitif Gecikme Çarpanı..... 37
Endüktif Gecikme Çarpanı..... 38
Off Set Kademe..... 38
Off Set Kademe Ayarı.....38

Off Set Kademe İlave Bilgiler..... 39
Endüktif Oran Histerisis..... 39
Kapasitif Oran Histerisis 39
Cevap Çözünürlüğü 40
Default Değerler.....40
4. SIK KARŞILAŞILAN HATALAR..... 41
4.1. Sık Karşılaşılan Hatalar ve Çözüm Önerileri..... 41
4.2. Cihazı Kapasitif Bölgede Çalıştırmak..... 43
4.3. Cihazı Endüktif Bölgede Çalıştırmak..... 43
4.4. Cihazı Formatlamak (Reset).....43
5. MODBUS..... 44
5.1. Haberleşme Parametreleri 44
5.2. Standard MODBUS'tan Farklılıklar 44
5.3. Örnek Sorgu ve Cevap 44
5.4. Ek Açıklamalar..... 44
Kademe Testi İptali..... 45
Trafo Testi..... 45
Trafo Testi İptali..... 45
Kademe Değerleri..... 45
Kademe Durumları..... 46
Kademe Kullanımları..... 46
SVC Okumaları..... 46
Güç Akış Grafiği.....46
6. KONDANSATÖR DÖNÜŞÜM TABLOSU..... 60

DOĞRU KULLANIM VE GÜVENLİK ŞARTLARI

Cihaz panoya bağlanırken ve panodan sökülürken tüm enerjiyi kesiniz.

Cihazı solvent veya benzeri bir madde ile temizlemeyiniz. Sadece kuru bez kullanınız!

Teknik bir problemle karşılaşıldığında lütfen cihaza müdahalede bulunmayınız ve en kısa sürede teknik servisle iletişime geçiniz.

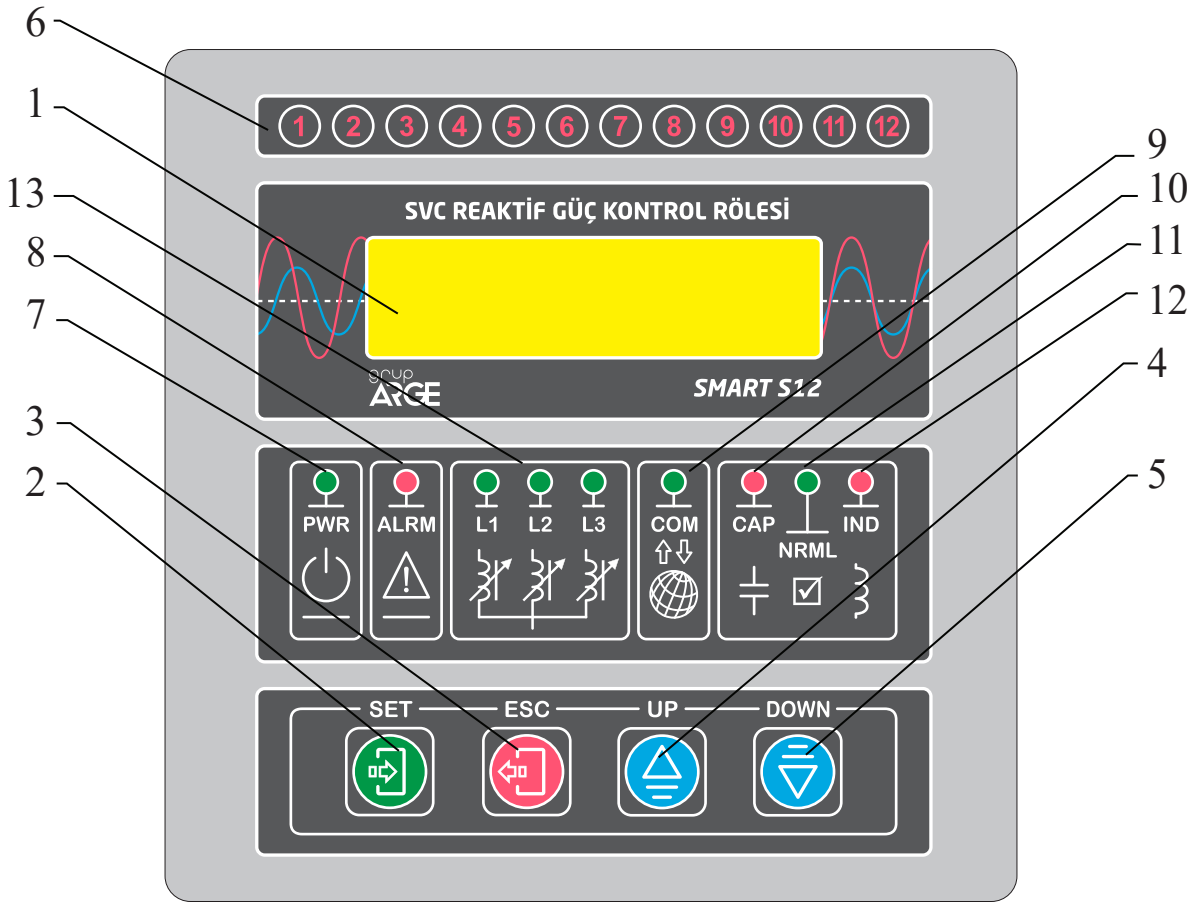
Yukarıda belirtilen uyarıların dikkate alınmaması durumunda ortaya çıkacak olumsuz sonuçlardan firmamız ya da yetkili satıcı hiçbir şekilde sorumlu tutulamaz.

Cihaz çöpe atılmaz, cihaz toplama merkezlerine (elektronik ve elektronik cihazlar dönüşüm noktaları) teslim edilmelidir. Doğaya ve insan sağlığına zarar vermeden geri dönüştürülmeli veya imha edilmelidir.

Bu cihazın kurulumu, montajı, devreye alınması ve işletimi, yalnızca yeterli ehliyete sahip kişiler tarafından, güvenlik yönetmeliklerine ve talimatlarına uygun olarak yapılmalı ve kullanılmalıdır.

1. GİRİŞ

1.1. Ön Panel Görünümü



1- LCD Ekran: Tüm güçler, oranlar, değerler, uyarılar ve menü parametreleri ekrandan izlenir. Çalışma modunda yaklaşık 2,5 dakika boyunca herhangi bir tuşa basılmazsa ekranın aydınlatması otomatik olarak kapatılır. Bu durumda ekranın tekrar aydınlatılması için kullanıcının bir tuşa basması yeterli olacaktır.

2- Program (SET) Tuşu: Menüye giriş bir alt menüye geçiş ve ayarları saklama tuşudur.

3- Çıkış (ESC) Tuşu: Menüde bir işlem öncesine dönmeyi ve menüden çıkmayı sağlar.

4- Yukarı (UP) Tuşu: Ölçüm ve menü konumunda yukarı yönde hareketi sağlar.

5- Aşağı (DOWN) Tuşu: Ölçüm ve menü konumunda aşağı yönde hareketi sağlar.

6- Kademe LED'leri: 12 adettir. Her ledin üzerinde hangi kademeye ait olduğu belirtilmiştir. LED yandığında ilgili kademenin devrede olduğu anlaşılır.

7- Enerji (Power) LED'i: Leksan üzerinde PWR ile gösterilen LED'dir. Cihazda enerji olduğunda yeşil renkli bu LED yanar. Yanmıyorsa beslemede bir sorun var demektir.

8- Alarm LED'i: Sistem; %15 kap, %20 end sınırları aşınca yanar.

9-Haberleşme LED'i: Haberleşme sırasında bu LED yanıp sönmeye başlar.

10- Kapasitif LED'i: Toplam akan kapasitif reaktif enerji, kapasitif limitin üzerinde ise bu LED yanar.

11- Normal LED'i: Tüm fazlardan akan toplam reaktif enerji röledeki End/Kap limitlerin altında ise normal LED'i yanar.

12- Endüktif LED'i: Toplam akan endüktif reaktif enerji endüktif limitin üzerinde ise bu LED yanar.

13- Reaktör LED'leri: Reaktörlerin açma oranları LED'lerin yanıp sönmesi ile izlenir. Reaktörler %100 açık ise LED sürekli yanar, %50 açık ise 0,5 sn. yanıp 0,5 sn. söner. LED'ler sönük ise reaktörler kapalıdır.

1.2. Tuş Fonksiyonları

Menüye girmek ve menüde bir sonraki ekrana geçmek için kullanılır. Menüye girmek için bu tuş 3 sn. sürekli basılı tutulmalıdır. Menüde ayarlanan parametrenin hafızaya alınması için SET tuşu ile bir sonraki menüye geçmek yeterlidir.

Menüde bir işlem öncesine dönmeyi ve menüden çıkmayı sağlar.

Menü içerisinde seçenek değiştirmede ve parametre değerini arttırmakta kullanılır. Menü dışında, çalışma zamanında ise gözlenen o anki ekranın 1,5 dakika değişmemesini sağlar. 1,5 dakika sonra ekranlar sırası ile otomatik olarak değişmeye başlar. Kademe testi sırasında kademe değerlerini el ile (manuel) girmek için de bu tuş kullanılır.

Menü içerisinde seçenek değiştirmede ve parametre değerini azaltmakta kullanılır. Menü dışında, çalışma zamanında ise gözlenen o anki ekrandan bir sonraki ekrana geçişlerde kullanılır. Gelen yeni ekran 1,5 dakika değişmeden kalır. 1,5 dakika sonra ekranlar sırası ile otomatik olarak değişmeye başlar. Kademe testi sırasında, test edilen kademeyi atlatıp bir sonraki kademe testine geçmek için de bu tuş kullanılır.

1.3 Tuş İlişkisi

- Kademe testinde yukarı tuşu basılı tutulursa o kademe için manuel giriş ekranı gelir.
- Kademe testinde aşağı tuşu basılı tutulursa o an test yapılan kademe önceki değeri ile by pass edilir.
- Herhangi bir testte ESC tuşu basılı tutulursa test iptal edilir.
- Manuel kademe girişinde her fazın değeri ayrı ayrı girilir. Fazlar arası geçiş, SET tuşuna basılarak yapılır. Geçiş yapılırken ESC tuşu basılı tutulursa daha önceki girdiğimiz fazın değeri, diğer faza girilir.
- **FORMATLAMA:** SET tuşuna basılı tutularak cihaz enerjilendirilir ve bu halde 5 sn bekleyip ilave olarak ESC tuşuna basılır ve ardından önce SET tuşu sonra ESC tuşu olacak şekilde tuşlar serbest bırakılırsa karşımıza format ekranı gelir.

Bir kademeyi rölenin görmediği bir yükü bildirmek için kullanmak istersek; Akım trafosunun görmediği bir yük (uzun OG kabloların kapasitif etkisi veya güç trafosunun endüktif kaybı gibi) "off set kademe" ile röleye tanımlanabilir. Bu işlem için öncelikle kademelerin birisi "off set" olarak tanımlanır daha sonra "off set" olarak tanımlanan kademeye "kademe testi" yaptırılarak manuel giriş menüsünden uygun değer girilir.

ÖRNEK: *Elektrik sayacı ile güç trafosu arasındaki OG kablo mesafesi = 500m Kablonun kapasitif etkisi = 25 kVAr (34.500 V gerilim ve 95 mm2'lik XLPE kablo için)* Bu durumda röle cosφ'yi 1 yapsa da kablonun kapasitif etkisinden dolayı sayaç kapasitif yazacaktır. SMART SVC RÖLE 'nin "off set" kademe menüsünde gerekli ayarlar yapılarak sayaçla röle arasındaki reaktif fark giderilebilir.

Bir kademeyi manuel olarak devreye almak istersek;
Manuel olarak bir kademeyi devreye almak istersek ilgili kademeyi sadece "off set" kademe olarak seçmemiz yeterlidir. Bu işlemden sonra röle o kademeyi manuel olarak devreye alacaktır.

Bir kademeyi sisteme yük olarak almak istersek;
Sisteme yük olarak almak istediğimiz kademeyi "off set" kademe olarak seçelim. Daha sonra menüdeki "off set" değer giriş ekranından off set değerini 0 olarak seçelim veya kademe testine gelerek "off set" kademesini test ettirip manuel olarak değerini her faz için 0 girelim. Bu işlemlerden sonra, röle o kademeyi yük olarak devreye alacaktır.

Rölenin görmediği ama sayacın gördüğü bir değeri röleye bildirmek istersek, bu değeri bir kademe ile ilişkilendirerek röleye bildiririz. Bu kademeye özel olarak "off set" kademe ismini veriyoruz. Bu, boştaki herhangi bir kademe olabilir. Bu kademenin numarasını menüde "off set" kademe girişinde girdikten sonra, menüde kademe testine gelip bu kademeyi test ettiriyoruz ve kademenin değerini manuel ekrandan rölenin görmediği "off set" değer karşılığı olarak her faz için giriyoruz.

NOT: *"Off set" kademe olarak belirlediğimiz kademe boşta olmalı veya kademenin enerjisini keserek etkisiz hale getirmemiz gerekir. Kademeyi menülerden de etkisiz hale getirebiliriz.*

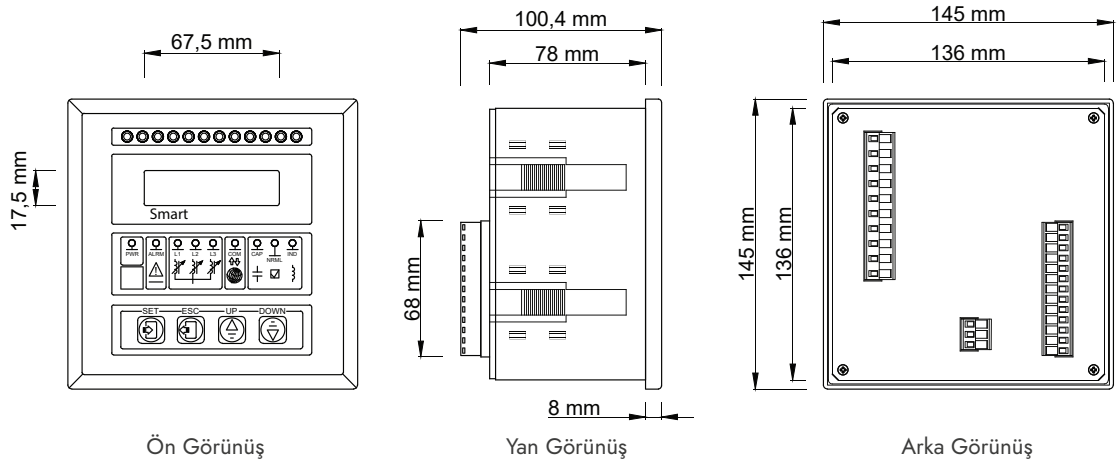
NOT: *Daha geniş açıklama istediğiniz durumlarda, teknik destek numaralarını arayıp çok daha teferruatlı izah alınabilir.*

1.4. Smart SVC Röle Özellikleri

- Mikro işlemci tabanlıdır.
- Fazla sayıda monofaze kademe (kondansatör, kontaktör, sigorta vs.) kullanımını ortadan kaldırır.
- Hızlı girip çıkan yüklerde rahat kompanzasyon imkânı sağlar.
- Kompakt floresan, led aydınlatma, elektronik balans, kesintisiz güç kaynakları, invertörlü klima ve soğutucuların vs. kullanılmasından dolayı ortaya çıkabilecek kapasitif kompanzasyona tam olarak cevap verir.
- Yarı iletken kontrollü olduğundan güç katlarının ömürleri kontaktörlere göre çok daha uzundur.
- Klasik kontaktörlü kompanzasyon çözümüne göre, kademe sayısı az olduğundan montaj işçiliği azdır.
- Algılama akımı 3 mA olduğundan küçük güçlü işletmelerde veya akım trafo oranı yüksek olan büyük güçlü işletmelerde bile rahatlıkla çalışabilir.
- Yaşlanmış veya hatalı kondansatörlerle bile tam kompanzasyon imkânı sağlar.
- Güç akış grafiği yardımı ile işletmenin analizi kolaylıkla yapılabilir. Her faz için ihtiyaç duyulan maksimum ve minimum kondansatör/reaktör büyüklükleri ve faz dengesizlikleri belirlenebilir.
- Hatalı kademe, aşırı endüktif/kapasitif, faz hatası, bağlantı hatası vb. hataların tespit eder kullanıcıyı bilgilendirir.
- Otomatik kademe testiyle kademe değerleri sürekli güncellenir.
- Akım trafosu bağlantı değişikliklerini otomatik algılama ve düzeltmeye sahiptir.
- Kompanzasyon bakım periyodunu uzatırken bakım maliyetlerini de düşürür.
- SVC yük sürücüsü ve SVC reaktörleri kullanılmadığında, klasik röle olarak da çalışabilir. Gerektiği zaman tekrar SVC'ye dönüşebilir.

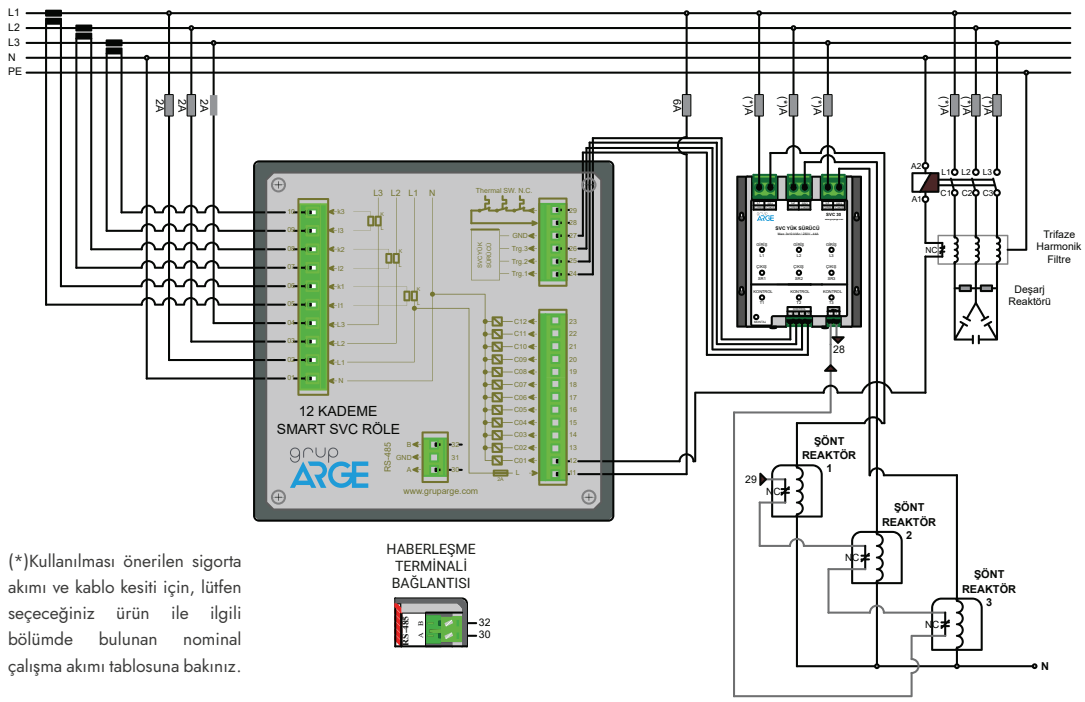
1.5. Teknik Çizim

1.5.1. Karakter LCD Ekranlı SVC Röle Teknik Çizimi

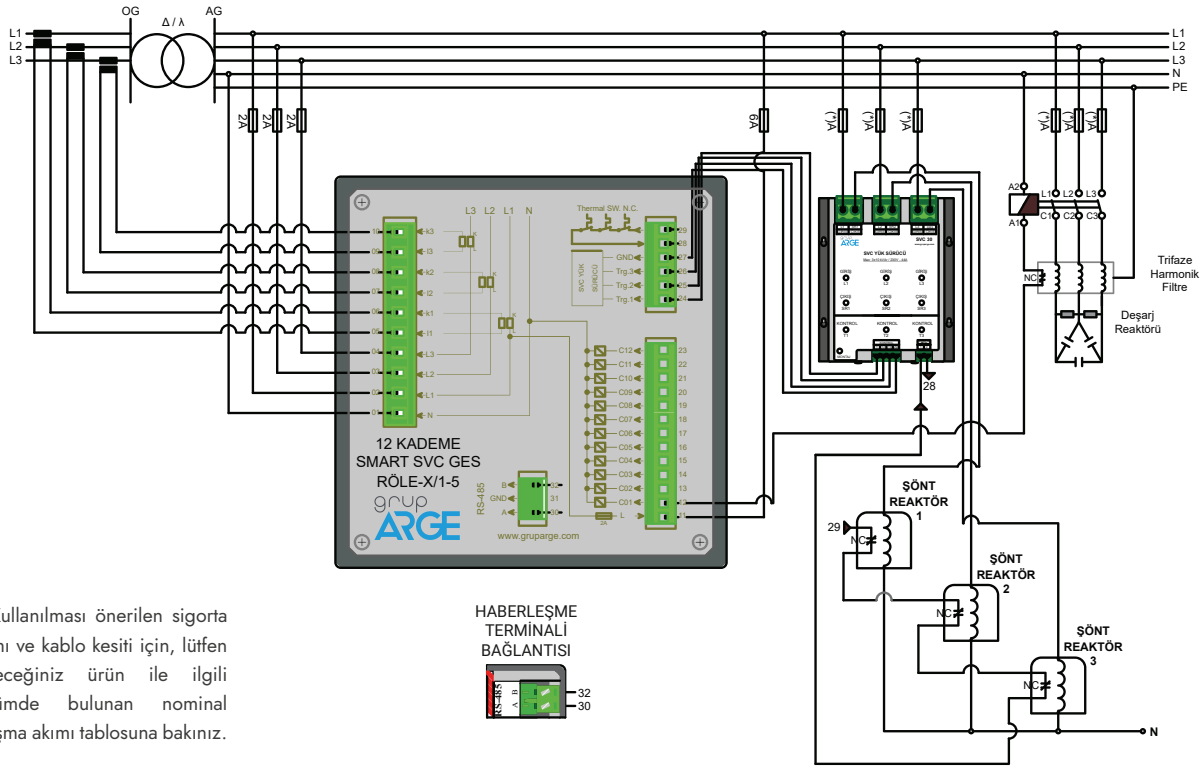


1.6. Bağlantı Şeması

1.6.1. Smart S12 Bağlantı Şeması



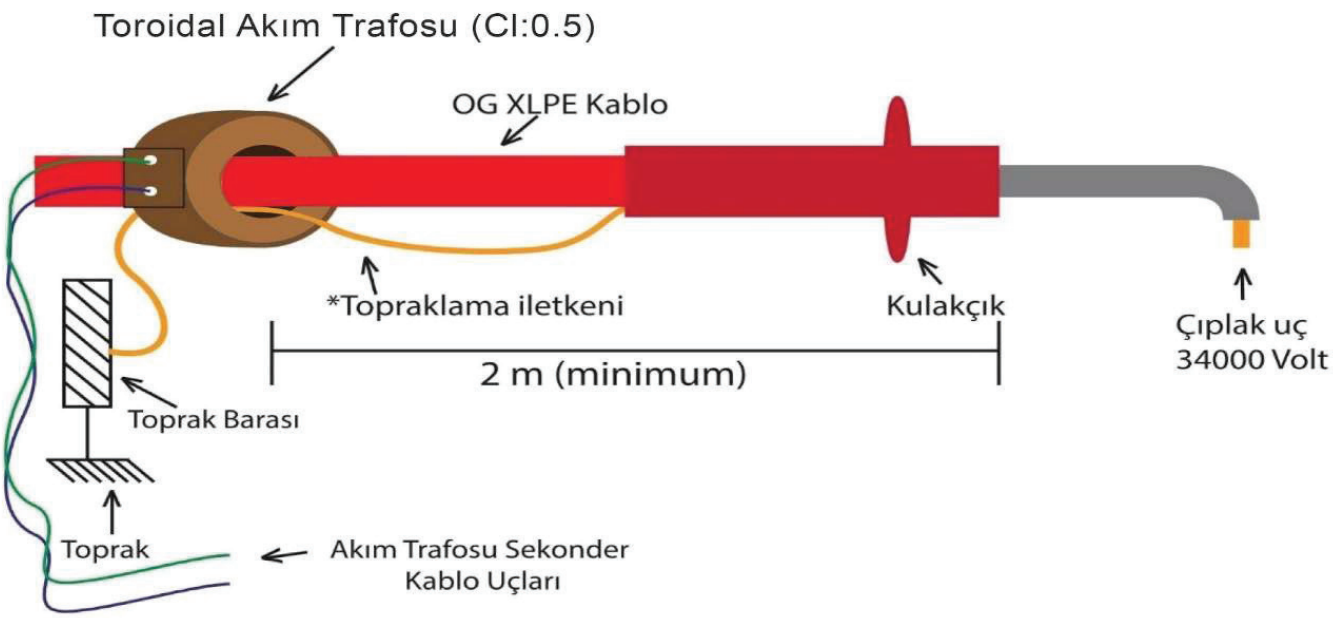
1.6.2. Smart GES1, GES5 Bağlantı Şeması



(*)Kullanılması önerilen sigorta akımı ve kablo kesiti için, lütfen seçeceğiniz ürün ile ilgili bölümde bulunan nominal çalışma akımı tablosuna bakınız.

HABERLEŞME
TERMİNALİ
BAĞLANTISI

1.7. OG Toroidal Akım Trafosu



Kablo topraklaması sadece bir uçta yapılmalıdır. Şayet topraklama kesici tarafında değil de trafo tarafında yapılmışsa, doğru ölçüm için yukarıda gösterildiği gibi topraklama iletkeni toroid akım trafosunun içerisinden ters yönde geçirilmek suretiyle sıfırlama işleminin yapılması gerekir.

Uyarı: *Sürücü ve rölenin giriş fazlarının kesinlikle aynı sırada olması gereklidir yani rölenin L1 fazı ile sürücünün L1 fazı, rölenin L2 fazı ile sürücünün L2 fazı, rölenin L3 fazı ile sürücünün L3 fazı aynı olmalıdır. Sürücü TRG1-2-3 sıralamasının da doğru yapılması gerekmektedir.*

2. KURULUM

2.1. Kurulumu ve Devreye Alınması

Cihaza enerji verildikten sonra ekranda karşınıza ilk olarak Şekil 2.1'deki mesaj gelecektir. Bu mesaj 3 sn. ekranda yanıp söndükten sonra (**SET** tuşu ile bu bekleme atlanabilir) akım trafo oran mesajı (Şekil 2-2) ekrana gelecektir.

```
Smart SVC
Kurulum Basliyor
```

Şekil 2.1

Şekil 2.2 ekranda göründüğünde AŞAĞI YUKARI tuşları ile **SMART SVC RÖLE** 'nin akım trafo oranı ayarlanır. **SET** tuşu ile onaylandıktan sonra **SMART SVC RÖLE** otomatik trafo testine başlar.

```
Akim Trafo Orani
5/5 Amper
```

Şekil 2.2

Trafo testinde ilk olarak ekranda kademelerin hazırlandığı mesajı (Şekil 2.3) ekranda görüntülenir.

```
Trafo Kontrolu
Yuk Sabit Olmali
```

Şekil 2.3

Akım trafosu testinde dikkat edilmesi gereken nokta; her fazın gerilim uçları ile akım trafo uçları birbirleriyle eşleştirilmesidir. Röleye gelen L1 gerilimi ile L1 barasındaki akım uçları, L2 gerilimi ile L2 barasındaki akım uçları, L3 gerilimi ile L3 barasındaki akım uçları eşleşmelidir. Farklı bir durumda ise zaten röleye uyarı vermektedir. SMART SVC RÖLE trafo testini hata olasılığını ortadan kaldırmak amacıyla iki kere yapar. İlk trafo testine başlanıldığında (Şekil 2.4) aşağıdaki mesaj ekranda görüntülenir.

```
Trafo Kontrolu 1
Yuk Sabit Olmali
```

Şekil 2.4

Trafo testinde eğer devreye alınan kademelerin çektikleri akım yetersiz ise Şekil 2.5'deki gibi bir mesaj ekranda görüntülenir.

```
Akim Dusuk !
L1     L2     L3
```

Şekil 2.5

SMART SVC RÖLE bu durumda devreye aldığı kademe sayısını arttırarak teste devam eder.

Not: *Şönt reaktörler kesinlikle en son kademelere bağlanmalıdır.*

Bağlantılar doğru yapılmışsa Şekil 2.6 'daki mesajın benzeri ekranda görüntülenir. Böylece ilk test tamamlanmış olur ve cihaz 2. kontrole geçer.

```
L1 - L2 - L3 -
Tekrar Kontrol
```

Şekil 2.6

Not: *Yukarıdaki (Şekil 2.6) mesajda L1, L2, L3 ün sağ yanında gözüken "-" değerleri akım trafo bağlantı yönlerini göstermektedir. Örnekte "L2"nin yanında gözüken "-" ilgili faza takılan akım trafo bağlantı yönünün ters olduğunu gösterir. Bu durumu* **SMART SVC RÖLE** *algılar ve ters bağlantıyı otomatik olarak kendi içinde düzeltir. Trafo testinde bağlantı hatalarını gösteren mesaj detayları için lütfen "Trafo Testi" bölümüne bakınız.*

İkinci trafo testinde Şekil 2.7'deki mesaj ekrana gelir ve trafo testi başlar.

```
Trafo Kontrolu 2
Yuk Sabit Olmali
```

Şekil 2.7

Tekrarlanan trafo testinden sonra cihaz ekranında akım yönleri görüntülenir (Şekil 2.8).

```
L1 + L2 - L3 +
L1 + L2 - L3 +
```

Şekil 2.8

Trafo testi tamamlanır (Şekil 2.9).

```
Trafo Kontrolu
Islem Tamamlandi
```

Şekil 2.9

Cihaz trafo testinin tamamladıktan sonra aşağıdaki mesajı alarak (Şekil 2.10) kademe testine otomatik olarak başlar.

```
1.Kademe Testi
Yuk Sabit Olmali
```

Şekil 2.10

Sırası ile 1. kademeden başlayarak kademeler otomatik olarak ölçülür ve kademe değerleri SMART SVC RÖLE belleğine kaydedilir. Ölçüm sırasında aşağıdaki Şekil 2.11'deki mesaj her kademe için sırası ile ekrana gelir. Bu mesajın ilk satırında hangi kademenin test edildiği, 2. satırda ise testi tamamlanan kademenin tip veya durum bilgisi (Tek fazlı, iki faz, üç fazlı, iptal edildi) gösterilir.

```
3.Kademe Olcumu
2.Uc Fazli...
```

Şekil 2.11

Test sırasında işletmede yük değişimi olursa aşağıdaki Şekil 2.12'deki mesaj ekrana gelerek kademe testi tekrarlanır.

```
3.Kademe Tekrar
Hazirlaniyor...
```

Şekil 2.12

Kademe testi devam ederken kullanıcı **ESC** tuşu ile işlemi sonlandırabilir. Tüm kademe ölçümü yapıldığında Şekil 2.13'deki mesaj ekrana gelerek kademe testi tamamlanır.

```
Olcum
Tamamlandi
```

Şekil 2.13

Yukarıdaki adımlar tamamlandıktan sonra **SMART SVC RÖLE**'nin kurulumu bitmiş olup, kompanzasyon **SMART SVC RÖLE** tarafından kontrol altına alınmaya başlanmıştır.

Not: *Kademelere bağlanan kondansatör, şönt reaktör ve kontaktörlerin değer ve durumlarını* **Smart SVC** *rölenin* **"Kademe Güçleri"** *menüsünden kontrol etmek tüm kompanzasyon sistemi için faydalı olacaktır.*

3. AYARLAR

3.1. Çalışma Ekranı

SMART SVC RÖLE 'nin kurulumu tamamlandıktan sonra önemli parametreler bilgi ekranında görüntülenir. Cihaz bir bilgi ekranından diğer bilgi ekranına 6-7 saniyede bir otomatik olarak geçer. Her 600 ms 'de bir ekrandaki değerler yenilenerek kullanıcıya güncel bilgiler verilir. Şayet bu bilgi ekranları arasında hızlıca ilerlemek istenirse **AŞAĞI** ve **YUKARI** tuşu kullanılır. **AŞAĞI** ve **YUKARI** tuşuna basıldıktan sonra gösterilen bilgi ekranı, değerler 600 ms de bir güncellenerek, yaklaşık 1,5 dakika sabit kalır. Bu beklemenin ardından ekranlar yaklaşık 1,5 dakika sonra otomatik olarak değişmeye başlar.

3.1.1. Anlık Aktif / Reaktif Güçler ve Yüzdelik Oranlar

```
P1 = 12.6 kWatt Q/P
Q1 = +34  VAR  %0,3
```

Şekil 3.1

```
P2 = 154 Watt Q/P
Q2 = -4  VAR  %2,5
```

Şekil 3.2

```
P3 = 14,7 kWatt Q/P
Q3 = +132 VAR  %0,9
```

Şekil 3.3

Yukarıdaki ekranlarda sırası (Şekil 3.1, Şekil 3.2, Şekil 3.3) ile L1, L2, L3 fazından akan aktif güçler ekranın 1. satırında, reaktif güçler ve bunların anlık yüzdelik oranları ekranın 2. satırında gösterilmektedir. "P" aktif gücü," Q" reaktif gücü, "Q/P" anlık yüzdelik oranları temsil etmektedir.

3.1.2. Ulaşılan Endüktif ve Kapasitif Oranlar

Bu ekranda (Şekil 3.4) ulaşılan son 24 saatin Endüktif/Aktif ve Kapasitif/Aktif yüzdelik oranlarını yüksek çözünürlükte görebilirsiniz. Bu sayede çoğu zaman sayaçtan endeks alıp kontrol etmenize gerek kalmaz. Çalışma ekranında **ESC** tuşu 3 sn. den daha fazla basılı tutulursa SMART SVC RÖLE ’nin hesapladığı bu oranlar sıfırlanır ve yeniden hesaplanmaya başlar.

```
SVC % 10   % 20   % 15
 E % 2.3    K % 1.1
```

Şekil 3.4

3.1.3. Akımlar

SMART SVC RÖLE ’nin çalışma ekranında istenildiği takdirde L1, L2 ve L3 fazlarına ait anlık akım değerleri görüntülenebilir. L1, L2 ve L3 fazlarına ait akım değerleri Şekil 3.5 ’deki gibi ekranda görüntülenir.

```
      Akimlar
  0.0    0.0    0.0
```

Şekil 3.5

3.1.4. Gerilimler

SMART SVC RÖLE ’nin çalışma ekranında istenildiği takdirde L1, L2 ve L3 fazlarına ait anlık gerilim değerleri görüntülenebilir. L1, L2 ve L3 fazlarına ait gerilim değerleri sırasıyla Şekil 3.6’daki gibi ekranda görüntülenir.

```
     Gerilimler
  213    213    214
```

Şekil 3.6

3.1.5. Anlık Cos φ Değerleri

Bu ekranda (Şekil 3.7) her fazın anlık Cos φ değerleri gösterilir. Ekrandaki eksi (-) değerler Cos φ ‘nin kapasitif bölgede, (+) değerler ise endüktif bölgede olduğunu gösterir.

```
  Cos   L1   L2   L3
-0.98  1.00  0.99
```

Şekil 3.7

3.1.6. Anlık Toplam Harmonik Bozulma (THD %)

THD akım değerleri görülmektedir. Bu ekranda sırasıyla L1, L2, L3 fazında akım harmonikleri gösterilmektedir.

```
THD   L1    L2    L3
%      1     1     1
```

Şekil 3.8

3.1.7. Aktif Enerji +

SMART SVC RÖLE ’nin çalışma ekranında istenildiği takdirde sistemde oluşan İmport (şebekeden çekilen) Aktif Enerji + Şekil 3.9’deki gibi ekranda görüntülenir.

```
 + Aktif Enerji
0000000043512 W.h
```

Şekil 3.9

3.1.8. Aktif Enerji -

SMART SVC RÖLE ’nin çalışma ekranında istenildiği takdirde sistemde oluşan Export (şebekeye verilen) Aktif Enerji - Şekil 3.10’deki gibi ekranda görüntülenir.

```
 - Aktif Enerji
000000000000 W.h
```

Şekil 3.10

3.1.9. Endüktif Enerji +

SMART SVC RÖLE ’nin çalışma ekranında istenildiği takdirde sistemde oluşan İmport (şebekeden çekilen) Endüktif Enerji + Şekil 3.11’deki gibi ekranda görüntülenir.

```
  + End Enerji
000000000341 V.h
```

Şekil 3.11

3.1.10. Endüktif Enerji -

SMART SVC RÖLE ’nin çalışma ekranında istenildiği takdirde sistemde oluşan Export (şebekeye verilen) Endüktif Enerji - Şekil 3.12’deki gibi ekranda görüntülenir.

```
- End Enerji
000000000000 V.h
```

Şekil 3.12

NOT: *Bu menü, GA111 dışındaki tüm ürünlerde mevcuttur.*

3.1.11. Kapasitif Enerji +

SMART SVC RÖLE ’nin çalışma ekranında istenildiği takdirde sistemde oluşan İmport (şebekeden çekilen) Kapasitif Enerji + Şekil 3.13’deki gibi ekranda görüntülenir.

```
+ Kap Enerji
000000000213 V.h
```

Şekil 3.13

3.1.12. Kapasitif Enerji -

SMART SVC RÖLE ’nin çalışma ekranında istenildiği takdirde sistemde oluşan Export (şebekeye verilen) Kapasitif Enerji - Şekil 3.14’deki gibi ekranda görüntülenir.

```
- Kap Enerji
000000000000 V.h
```

Şekil 3.14

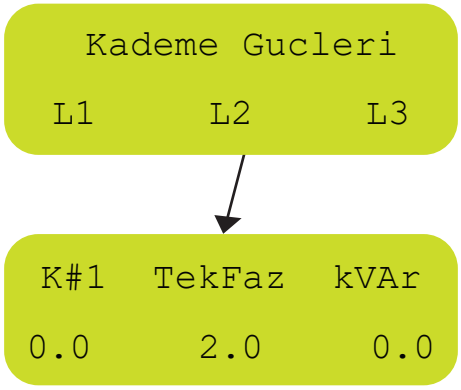
NOT: *Bu menü, GA111 dışındaki tüm ürünlerde mevcuttur.*

3.2. Smart SVC Rölenin Ana Menü ve Diğer Alt Menüleri

Cihaz çalışma modunda iken menüye girmek isteniyorsa **SET** tuşu 3 sn. boyunca basılı tutulmalıdır. Ana menü içinde gezinmek için **SET** tuşu kullanılır. İstenilen menü seçeneğine gelindiğinde **YUKARI / AŞAĞI** tuşlarıyla seçim yapılabilir. Seçim yapıldıktan sonra **SET** tuşuna tekrar basılarak seçim onaylanır veya varsa alt menülere ulaşılabilir. İstenildiği zaman menüden **ESC** tuşu ile çıkılabilir. Eğer kullanıcı menüde uzun süre kalırsa 1,5 dk. sonra cihaz otomatik olarak menüden çıkıp çalışma moduna döner.

3.2.1. Kademe Güçleri

Çalışma modunda **SET** tuşuna basılarak girilen ilk menü seçeneğidir. Aşağıdaki (Şekil 3.15) ekran görüntüsü şeklindeki bir mesajla karşılaşılır. Bu mesajda kademe güçlerinin her bir faza düşen değerlerinin ayrı ayrı gösterildiği ifade edilmektedir.



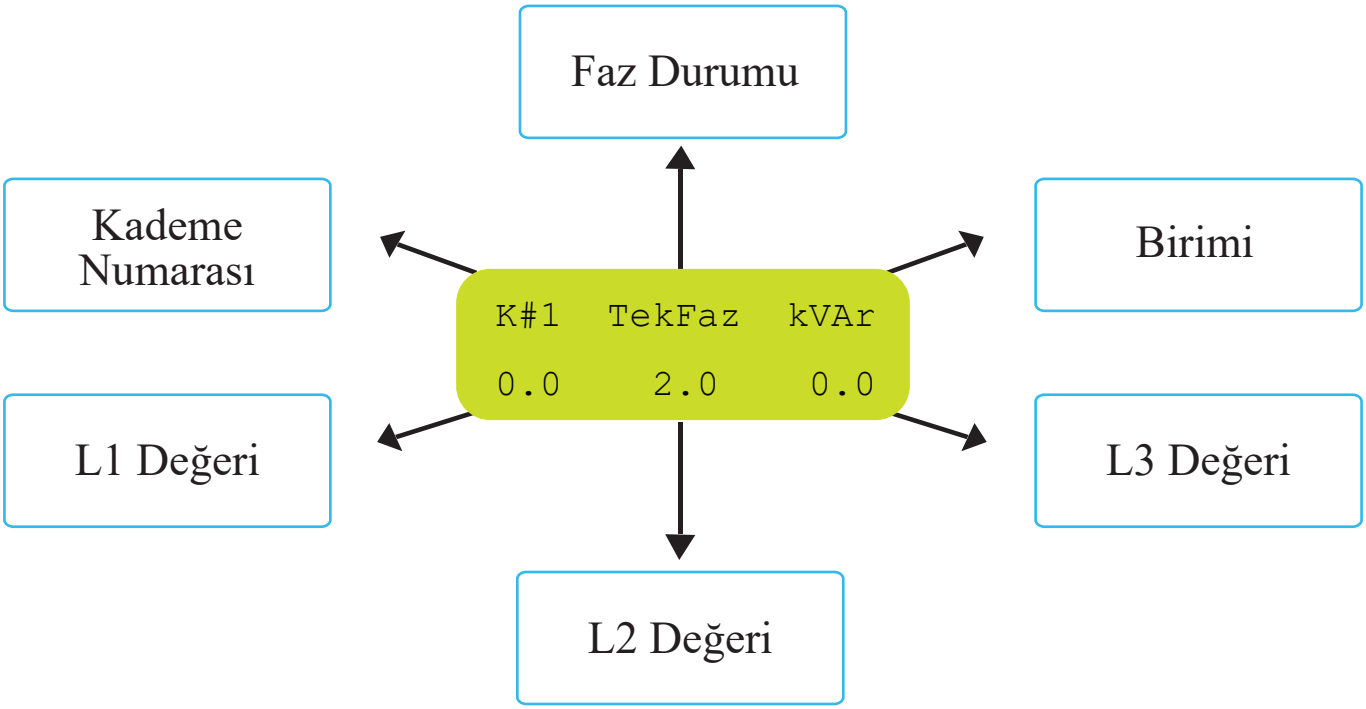
Şekil 3.15

Şekil 3.16

Bu menüde cihaza bağlı olan kademelerin tip ve durumları görülebilir. Yukarıdaki mesaj ekranda görüntülendiğinde **AŞAĞI / YUKARI** tuşlarıyla kademeler arasında geçiş yapabilir. SVC özellikli rölelerde son 3 kademede reaktörler hakkında bilgi verilir. Kademeye bağlı reaktörlerin değerleri – olarak ifade edilir.

Görüntülenen Kademe Güçleri ve Anlamları

Aşağıdaki grafikte (Şekil 3.17) kademe güçleri menüsüne girildiği zaman görüntülenen mesaj örneği verilmiş ve açıklanmıştır.



Şekil 3.17

Aşağıdaki ekranlar sırası ile (Şekil 3.18, Şekil 3.19, Şekil 3.20) üç fazlı, iki fazlı ve tek fazlı kondansatörlerin olduğu kademeleri gösteren örneklerdir.

```
K#1  UcFaz  kVAr
3.3  3.4    3.3
```

Şekil 3.18

```
K#2  cftFaz  kVAr
2.5  0.0     2.4
```

Şekil 3.19

```
K#1  TekFaz  kVAr
0.0  2.0     0.0
```

Şekil 3.20

Endüktif yük sürücünün kontrol ettiği şönt reaktörler ise 13, 14 ve 15. (18 kademeli rölelerde 19, 20 ve 21.) kademelerde gösterilir. Örneğin 13.kademe aşağıdaki (Şekil 3.21) gibi görüntülenir.

```
K#13   TekFaz   kVAr
-1.5    0.00    0.00
```

Şekil 3.21

Hatalı Mesajı

Değeri değişmiş üç fazlı bir kondansatörde fazlar arasında %15 değer farkı varsa faz modu yazan kısmında "Hatalı" mesajı yazarak kullanıcı bilgilendirilir. Bu durum aşağıdaki (Şekil 3.22) gibi gösterilir.

```
K#4   Hatali   kVAr
3.4    2.2     3.4
```

Şekil 3.22

İptal Mesajı

Herhangi bir kondansatör ya da reaktör bağlanmamış kademeleri SMART SVC RÖLE otomatik olarak iptal eder ve aşağıdaki ekran (Şekil 3.23) ile de kullanıcıya bu kademenin iptal edildiği bilgisini verir.

```
K#12    iptal    kVAr
0.00    0.00     0.00
```

Şekil 3.23

Kademe Hatası

SMART SVC RÖLE, herhangi bir kademesinde tespit ettiği hatayı çalışma modunda hata LED'ini yakıp, kademe hatası mesajı ile kullanıcıya haber verir. Aynı zamanda kademeler menüsünde hatanın hangi kademede ortaya çıktığı aşağıdaki ekranda (Şekil 3.24) olduğu gibi "#" sembolü yerine "!" sembolü gelmesi ile anlaşılır. Sağlıklı bir kompanzasyon için bu kademenin problemi kullanıcı tarafından düzeltilmelidir.

```
K!1    Ucfaz    kVAr
3.3     3.4     3.3
```

Şekil 3.24

3.2.2. Kademe Testi

Kademe Güçleri menüsünden sonra Kademe Testi menüsü ekranda görüntülenir (Şekil 3.25).

```
Kademe  Testi?
 Evet -> Hayir
```

Şekil 3.25

Kademe testi yapılmak istendiğinde **YUKARI / AŞAĞI** tuşları ile ok işareti **"Evet"** e alınıp **SET** tuşu ile onaylanır. Aşağıdaki (Şekil 3.26) gibi bir alt menü ekrana gelir.

```
 Test Metodu?
-> Hepsi SVC tek
```

Şekil 3.26

"Hepsi" ile tüm kademeler (1-18), **"SVC"** ile sürücünün kontrol ettiği şönt reaktör kademeleri "(19-20-21)" için test başlatılır. Eğer **"Tek"** seçeneği seçilirse istenilen kademe aşağıdaki alt menüden (Şekil 3.27) **YUKARI / AŞAĞI** tuşları ile belirlenerek kademe testi başlatılır.

```
Kademeyi Seciniz
     1.Kademe
```

Şekil 3.27

Kademe testinin başlatılması için **SET** tuşuna basmak yeterli olacaktır. Kademe testi aşağıdaki ekran (Şekil 3.28) ile kullanıcı bilgilendirilerek başlatılır.

```
  Kademe Testi
Yuk Sabit Olmali
```

Şekil 3.28

NOT: *Kademe testinin kısa sürede tamamlanması için mümkünse işletmedeki yüklerin durağan olması tercih edilmelidir. Yük altında test yapılabilir ancak test süresi uzayabilir.*

Kademe testinde sırası ile seçilen kademeden başlayarak kademeler otomatik olarak ölçülür ve kademe değerleri SMART SVC RÖLE ’nin belleğine kaydedilir. Ölçüm sırasında aşağıdaki Şekil 3.29’daki mesaj yapılacak her kademe için sırası ile ekrana gelir. Bu mesajın ilk satırında hangi kademenin test edildiği, 2.satırda ise testi tamamlanan kademenin tip veya durum bilgisi gösterilir. Eğer test sırasında işletmede yük değişimi olursa aşağıdaki Şekil 3.30’daki mesaj ekrana gelerek kademe testi tekrarlanır.

```
3.Kademe Olcumu
2.Uc Fazli...
```

Şekil 3.29

```
3.Kademe Tekrar
Hazirlaniyor...
```

Şekil 3.30

Tüm kademe ölçümleri yapıldığında aşağıdaki (Şekil 3.31) mesaj ekrana gelerek kademe testi tamamlanır.

```
Olcum tamamlandi
Lutfen Bekleyın
```

Şekil 3.31

NOT: *Kademe testi sırasında kullanıcı* **ESC** *tuşuna uzun süreli basarak testi iptal edip sonlandırabilir. Bu durumda testi tamamlanmamış kademelerin eski değerleri korunur. Kademe testi sırasında, test edilen kademeyi atlatıp bir sonraki kademenin testine geçmek için* **AŞAĞI** *tuşu kullanılır. Kademe testi sırasında kademe değerlerini el ile (manuel) girmek için* **YUKARI** *tuşu kullanılır.*

3.2.3. Trafo Testi

Kademe Testi menüsünden sonra Trafo Testi menüsü ekranda görüntülenir (Şekil 3.32).

```
Trafo Testi?
Evet -> Hayir
```

Şekil 3.32

Trafo testi yapılmak istendiğinde **YUKARI / AŞAĞI** tuşları ile ok işareti **"Evet"** e alınıp **SET** tuşu ile onaylanırsa trafo testi başlatılır.

Akım trafo testinde dikkat edilmesi gereken nokta; her fazın gerilim uçları ile akım trafo uçları birbirleriyle eşleştirilmesidir. Yani; L1 gerilim ucu ile k1-l1 akım uçları, L2 gerilim ucu ile k2-l2 akım uçları, L3 gerilim ucu ile k3-l3 akım uçları Smart rölenin arka girişlerinde denk getirilmelidir. Akım trafolarının vızıldayarak ses çıkarması; eşleştirmede ya da bağlantılarda sorun olduğunu gösterir.

Trafo testinde SMART SVC RÖLE, ekranına aşağıdaki mesaj (Şekil 3.33) gelerek kademelerin hazırlanmasını bekler.

```
Trafo Kontrolu
Yuk Sabit Olmali
```

Şekil 3.33

Şekil 3.34'deki mesajla birlikte cihaz ilk üç kademeyi devreye alarak akım trafo testine başlar.

```
Trafo Kontrolu 1
Yuk Sabit Olmali
```

Şekil 3.34

Bağlantılar doğru yapılmışsa Şekil 3.35'deki mesaj ekrana gelerek ilk testin tamamlandığı bilgisi kullanıcıya gösterilir.

```
L1  -  L2  -  L3  -
L1  +  L2  -  L3  +
```

Şekil 3.35

NOT: *L1, L2, L3 ün sağ yanında gözüken "+" ve "-" değerleri akım trafo bağlantı yönlerini göstermektedir. Örnekte "L2" nin yanında gözüken "-" ilgili faza takılan akım trafo bağlantı yönünün ters olduğunu gösterir. Bu durumu SMART SVC RÖLE algılar ve ters bağlantıyı otomatik olarak kendi içinde düzeltir.*

NOT: *Devreye alınan kademelerin çektikleri akım yetersiz olursa; Smart röle devreye aldığı kademe sayısını arttırarak teste devam eder.*

NOT: *SMART SVC RÖLE 'nin akım trafo testini kısa sürede tamamlaması için ilk kademelere büyükten küçüğe doğru üç fazlı kondansatörlerin yerleştirilmesi önerilir. İki fazlı tek fazlı kondansatörlerin ve sabit şönt reaktörlerin sonraki kademelere bağlanması trafo testinin daha da kısa sürede tamamlanmasını sağlayacaktır. Bu önerinin yerine getirilmesi zorunlu değildir. Kademe bağlantıları yukarıdaki gibi yapılmasa da Smart röle testi tamamlayıp doğru çalışmaya başlayacaktır. Bununla birlikte sistemde kullanılan akım trafolarının sınıfının 0.5 olması ölçüm hassasiyeti için tavsiye edilir.*

Tamamlanan ilk akım trafo testinden sonra aşağıdaki mesaj (Şekil 3.36) ekrana gelir ve akım trafo testi kontrol için tekrarlanır.

```
Trafo Kontrolu 2
Yuk Sabit Olmali
```

Şekil 3.36

Tekrarlanan akım trafo testi sonrasında Şekil 3.37'deki mesaj ile kullanıcıya akım trafo yönleri hakkında bilgi verir ve Şekil 3.38'deki mesaj ekrana gelerek işlem tamamlanır.

```
L1  +  L2  -  L3  +
L1  +  L2  -  L3  +
```

Şekil 3.37

```
Trafo Kontrolu
Islem Tamamlandi
```

Şekil 3.38

NOT: SMART SVC RÖLE, akım trafo bağlantılarında daha öncekilere göre herhangi bir farklılık algılarsa, akım trafo testi sonrasında otomatik olarak kademe testini yapar.

SMART SVC RÖLE, akım trafo testi sonrasında akım trafoların herhangi birisinin yönünde değişiklik tespit ederse otomatik kademe testini de yapar. Herhangi bir sebepten dolayı akım trafo testi sonlandırılmak istenirse kullanıcı, test iptal edilinceye kadar ESC tuşunu basılı tutmalıdır. Akım trafo testi iptali uzmanlık gerektiren bir konudur. Bu testin iptali durumunda kullanıcı bağlantı yönlerini giriş / çıkışlar da göz önünde bulundurarak doğru bir şekilde yapması zorunludur. Akım trafo testinin iptal edilmesi önerilmez.

Trafo Testinde Bağlantı Hatalarını Gösteren Uyarı Mesajları

```
Akim Dusuk !
L3
```

Şekil 3.39

Şekil 3.39'e göre olması muhtemel nedenler ve çözüm yolları:

- Monofaz kondansatörler ilk sıralara bağlanmış olabilir. Rölenin üç fazlı kondansatörleri çekmesi beklenmelidir.

```
Akim Dusuk !
L2   L3
```

Şekil 3.40

Şekil 3.40'e göre olması muhtemel nedenler ve çözüm yolları:

- L2 ve L3 fazlarının akım trafolarında veya bağlantılarında sorun olabilir.
- L2 ve L3 fazlarının akım trafoları yanlış noktaya bağlanmış olabilir.
- L2 ve L3 fazlarını ölçmek için takılan k2-l2, k3-l3 terminalli akım trafolarının k-l uçları birbirleri ile karıştırılmış olabilir. Bu durumda k2-l3 uçları cihazın girişlerinde birbirleriyle yer değiştirilmeli ve test tekrarlanmalıdır.
- Bağlantı hataları olabilir. Bağlantıları takip edip hatalar giderilmelidir.
- Trafo testi sırasında L2 ve L3 fazında yeterli akım yok.

```
L1   L2 Ters
Hazirlaniyor...
```

Şekil 3.41

Şekil 3.41'e göre olması muhtemel nedenler ve çözüm yolları:

- L1 fazının akım trafo uçları, hatalı olarak, k2-l2 girişlerine, L2 fazının akım trafo uçları, hatalı olarak, k1-l1 girişlerine bağlanmış. Bu durumda L1 ve L2 fazlarının gerilim uçları cihazın girişinde birbirleri ile değiştirilmelidir.

```
L1   L2   L3 Ters
 Hazirlaniyor...
```

Şekil 3.42

Şekil 3.42'e göre olması muhtemel nedenler ve çözüm yolları:

- Fazların gerilim uçları ile akım trafo uçları birbirleri ile eşleştirilmemiş. Bu durumda herhangi iki fazın gerilim uçları kendi aralarında değiştirilmeli ve test tekrarlanmalıdır. Yeni test sonucuna göre diğer fazlardaki eşleştirme hatası da düzeltilmelidir.

```
    L1  Ters
 Hazirlaniyor...
```

```
    L2  Ters
 Hazirlaniyor...
```

```
    L3  Ters
 Hazirlaniyor...
```

Şekil 3.43

Şekil 3.43'e göre olması muhtemel nedenler ve çözüm yolları:

- Bu uyarı normalde beklenmez. Yani kademe çektiğimiz zaman ön görülmeyen güçler ölçülmüştür. Bu anlamsız güçlerden rölenin trafo yönlerini tespit edemeyeceğini ifade eder. Genellikle trafo testi için devreye alınan kademeler iki faza kalmışsa veya test sırasında devreye girip çıkan güçler varsa bu öngörülmeyen değerler ortaya çıkar. Böyle durumlarda ilk kademelere sağlam büyük güçlü kondansatörleri alıp sistemin çektiği akımı stabil hale getirmek trafo testini kolaylaştırır.

3.2.4. Kademe Kontrol

Trafo Testi menüsünden sonra Kademe Kontrol menüsü (Şekil 3.44) gelir.

```
Kademe Kontrol
Evet -> Hayir
```

Şekil 3.44

Kademe kontrol menüsüne girmek istendiğinde **YUKARI / AŞAĞI** tuşları ile ok işareti **"Evet"**e alınıp **SET** tuşu ile onaylanırsa aşağıdaki ekran (Şekil 3.45) üzerinden seçilen kademeler için kontrol yapılabilir.

```
K#1 Durum: Off
Kullanimi : 20
```

Şekil 3.45

NOT: *Yukarıdaki şekilde 1. Kademenin durumunun devre dışı olduğu* **"Off"** *ile gösterilmekte ve bu kademenin* **SMART SVC RÖLE** *'nin son çalışmaya başlamasından bu yana* **"20"** *defa devreye alındığı bilgisi kullanıcıya gösterilmektedir.*

Kademe kontrol menüsünün yukarıdaki ekranında (Şekil 3.46) **SET** tuşuna basılırsa seçilmiş kademenin durumu manuel olarak değiştirilebilir.

```
1 Devreye Gir?
-> Evet Hayir
```

Şekil 3.46

Eğer kademe devre dışı ise **SET** tuşuna basıldığında şekil 3.46'daki ekran ile kullanıcı yönlendirilir.

```
1 Devreden Cik?
-> Evet Hayir
```

Şekil 3.47

Eğer kademe devrede ise **SET** tuşuna basıldığında şekil 3.47'deki ekran ile kullanıcı yönlendirilir.

NOT: *Kullanıcı ilgili kademeyi* **SMART SVC RÖLE** *üzerinden elle kontrol edebilir. Bu şekilde, kontaktör ve kondansatörleri test edebilir. İstenildiği zaman bu menüden* **ESC** *tuşu ile çıkılır.* **SMART SVC RÖLE** *bu menüden çıkarken kademelerin durumu eski halini alır.*

3.2.5. Güç Akış Grafiği

SMART SVC RÖLE ’nin işletmenin güç profilini çıkaran, kompanzasyon sisteminin sentezinde oldukça değerli bilgileri kullanıcıya sunan özelliği **“Güç Akış Grafiği”** olarak isimlendirilmiştir. SMART SVC RÖLE güç akış grafiğindeki verileri kompanzasyon işlemi yapılırken, sanki işletmede kompanzasyon yokmuş gibi hesaplar ve işletmenin çektiği reaktif güçleri kaydeder. Bu güçleri ve toplamda ne kadar süre aktığını yüzdelik ağırlıklarıyla birlikte gösterir.

```
Guc Akis Grafigi
25 Ornek, Fark %3
```

Şekil 3.48

Güç akış grafiği ilk olarak yukarıdaki ekran ile kullanıcıya bilgi verir. Yukarı ekranda (Şekil 3.48) toplam örnek sayısının 25, örnekler arasındaki yüzdelik farkın ise %3 olduğu bilgisini vermektedir. Bu mesaj yaklaşık 2-3 sn. sonra kaybolur.

SMART SVC RÖLE güç örneklerini en uzun süreli örnekten ek kısa süreli örneğe doğru sıralamasını yapar. Kullanıcı **YUKARI / AŞAĞI** tuşları ile sonraki/önceki örnekler arasında gezinebilir. Burada verilen yüzdeler bir örnek süresinin tüm örneklerin süre toplamına olan oranını göstermektedir. Başka bir ifadeyle, güç örneğinin süresel bazda ağırlığını vermektedir. Bu yüzdelik, kompanzasyon sistemi tasarlanırken ilgili güç örneğinin ne kadar dikkate alınması gerektiğini kullanıcıya söylemektedir. Yüzdelik ne kadar büyükse güç örneği kompanzasyon sistemi için o kadar önemlidir.

```
1.Orn   %42   123dk
1.67    2.31   1.85
```

Şekil 3.49

Yukarıdaki güç örnek ekranının (Şekil 3.49) 2. satırındaki pozitif değerler işletmenin çektiği endüktif güçleri, negatif değerler ise işletmenin çektiği kapasitif güçleri göstermektedir. Yukarıdaki ekranın birinci satırında; 1. örneğin toplamda 123 dakika boyunca işletme tarafından çekildiği ve bu örneğin

zaman bakımından ağırlığının %42 olduğu bilgisi verilmektedir. İkinci satırında ise L1 fazından 1.67 kVAr endüktif, L2 fazından 2.31 kVAr endüktif, L3 fazından 1.85 kVAr endüktif güçlerin çekildiği görülmektedir. Bu güç profil bilgisi sayesinde kullanıcının 1,5 kVAr'lık SVC setli bir uygulamada, kademeye 7,5 kVAr'lık bir üç fazlı kondansatör eklemesi gerektiği anlaşılmaktadır. Güç akış grafiğindeki yüzdeliği büyük tüm örnekler yukarıdaki gibi dikkate alınırsa kompanzasyon sisteminde kademelere yerleştirilecek kondansatör ve şönt reaktörlerin adet ve güçleri işletmeye uygun olacak şekilde kolaylıkla belirlenebilir.

3.2.6. Gelişmiş Ayarlar

SMART SVC RÖLE 'nin sisteme cevabı bazı parametreler üzerinden ayarlanabilir. Bu parametreler "Gelişmiş Ayarlar" alt menüsünde toplu olarak kullanıcıya sunulmuştur (Şekil 3.50).

```
Gelismis Ayarlar
Evet -> Hayir
```

Şekil 3.50

Gelişmiş ayarlar menüsüne **YUKARI / AŞAĞI** tuşları ile ok işareti **"Evet"** e alınıp **SET** tuşu ile girilir.

Akım Trafo Oranı
Akım Trafo Oranı mesaj ekranı Şekil 3.51' deki gibidir.

```
Akim Trafo Orani
200 / 5 Amper
```

Şekil 3.51

Akım trafo oranı bu menüden **YUKARI / AŞAĞI** tuşlarıyla ayarlanabilir. Akım trafo oranı değiştirildiğinde SMART SVC RÖLE otomatik olarak akım trafo testini yaparak kademe testinide yeniler. Akım trafo oranı kullanıcı tarafından yanlış girilirse, cihazın ekranında gözüken aktif ve reaktif güç değerleri hatalı olarak görülmesine neden olsa da SMART SVC RÖLE 'nin kompanzasyon işlemine etkisi yoktur.

NOT: *Akım Trafo Oranı 5/5 ile 10000/5 aralığında ayarlanabilir. X1A rölelerde akım trafo oranı girilirken, primer değer etikette ki gibi, fakat sekonder değer 5 olarak girilmelidir.*

Gerilim Trafo Oranı

Gerilim Trafo Oranı mesaj ekranı şekil 3.52'deki gibidir. Güç trafosunun etiketindeki değerler baz alınır. İlk ifade trafonun faz – faz arası primer girişini (34200) ikinci ifade faz – faz arası sekonder çıkışını (380) ifade eder.

```
Gerilim Tr Orani
34200 / 380 Volt
```

Şekil 3.52

Endüktif Limit

Endüktif limit menüsü sistemin doğru çalışması için gerekli olan endüktif limitin ayarlanmasına olanak sağlar. Eğer ayarlanan bu limit aşılırsa cihaz devreye girer ve değerler otomatik olarak bu limitim altına çekilir. Endüktif limit %1'e ayarlanırsa röle reaktif oranları hesaplarken sadece kapasitif orana odaklanır.

```
Enduktif Limit
%5
```

Şekil 3.53

Kapasitif Limit

Kapasitif limit menüsü sistemin doğru çalışması için gerekli olan kapasitif limitin ayarlanmasına olanak sağlar. Eğer ayarlanan bu limit aşılırsa cihaz devreye girer ve değerler otomatik olarak bu limitin altına çekilir.

```
Kapasitif Limit
%10
```

Şekil 3.54

LC Offset

18 kademeli bütün rölelerde bulunmaktadır. Mesaj ekranı şekil 3.55'de görülmektedir. Çok düşük yüklü sistemlerde sayaçla röleyi senkronize etmek için kullanılır.

```
LC Offset L1, L2, L3
-3
```

Şekil 3.55

Reaktifte Cevap Süresi
Reaktif cevap süresi mesaj ekranı Şekil 3.56'daki gibidir.

```
Reaktifte Cevap
Suresi: 4.00 sn
```

Şekil 3.56

YUKARI / AŞAĞI tuşları ile bu değer ayarlanabilir. **SET** tuşu ile girilen değer onaylanır ve bir sonraki menüye geçilir. Reaktifte cevap süresi, SMART SVC RÖLE 'nin hesapladığı reaktif oranların, sınır değerleri aştığında ne kadar süre sonra cevap verebileceğini belirleyen parametresidir. Bu süre kısaldıkça SMART SVC RÖLE 'nin cevabı hızlanır. İşletmede çok hızlı değişen yükler yoksa bu süreyi arttırmak tercih edilebilir.

NOT: *Bu parametre için fabrika çıkış süresi 4 sn. 'dir.*
NOT: *Reaktifte Cevap Süresi 0 ile 20 sn. aralığında ayarlanabilir.*

SVC Cevap Süresi
SVC cevap süresi mesaj ekranı Şekil 3.57'deki gibidir. SVC cevap süresi menüsü sadece SVC sistemine sahip rölelerde bulunmaktadır.

```
SVC Cevap
Suresi: 0.20 sn
```

Şekil 3.57

Normalde Cevap Süresi
Normalde cevap süresi mesaj ekranı Şekil 3.58'deki gibidir. Normalde cevap süresi menüsü sadece SVC sistemine sahip rölelerde bulunmaktadır.

```
Normalde Cevap
Suresi: 300.00 sn
```

Şekil 3.58

YUKARI / AŞAĞI tuşları ile bu değer ayarlanabilir. **SET** tuşu ile girilen değer onaylanır ve bir sonraki menüye geçilir. Normalde cevap süresi, SMART SVC RÖLE ’nin hesapladığı reaktif oranlar, sınır değerlerin altındayken yeni bulduğu çözümü ne kadar süre sonra sisteme uygulayabileceğini belirleyen parametresidir. Bu süre kısaldıkça SMART SVC RÖLE ’nin dinamikliği artacaktır. Bu sürenin gereksiz yere kısaltılması önerilmez!

NOT: *Bu parametre için fabrika çıkış süresi 300 sn.’dir.*

Kondansatör Boşalma Süresi
Kondansatör boşalma süresi mesaj ekranı Şekil 3.59’daki gibidir.

```
Kondans . Bosalma
Suresi: 16.00 sn
```

Şekil 3.59

YUKARI / AŞAĞI tuşları ile bu değer ayarlanabilir. **SET** tuşu ile girilen değer onaylanır ve bir sonraki menüye geçilir. Cihazın bir kondansatörü devreden çıkardıktan sonra yeniden devreye alması arasında ne kadar bekleyeceğini belirleyen süredir. Kondansatör üretici firmaları bu süreyi azaltmayı önermemektedir!

NOT: *Bu parametre için fabrika çıkış değeri 16 sn’dir.*
NOT: *Kondansatör Boşalma Süresi 0 ile 600 sn. aralığında ayarlanabilir.*

3.2.7. Uzman Ayarları

SMART SVC RÖLE ’nin sisteme cevabı bazı parametreler üzerinden ayarlanabilir. Bu parametreler “Uzman Ayarları” alt menüsünde toplu olarak kullanıcıya sunulmuştur (Şekil 3.60).

```
Uzman Ayarları
Evet -> Hayir
```

Şekil 3.60

Enerji Entegral Süresi

$W = \int_o^t pdt$ formülünden de görüldüğü gibi gücün belli bir zamana kadar integrali enerjiyi verir. Enerji Entegral Süresi Menüsü ile bu formüldeki "t" yani zaman belirlenir. Belirlenen zaman bandında oluşan enerji yine belirlenen süreye bölünür ve ortalama güç elde edilir. Düşük akımlarda hassas ölçüm yapmak için kullanılır.

```
Enerji Entegral
Suresi: 0.20 sn
```

Şekil 3.61

Ade Kazanç (Opm) Çarpanı

Çok düşük akımlarda yüksek çözünürlüklü (hassas) ölçüm yapmak için akım çarpım katsayısını ifade eder. Akım opm çarpanı kadar kuvvetlendirilerek ölçüm kanalına verilir. Bu sayede yüksek çözünürlük elde edilir.

```
ADE Opm Carpani
1
```

Şekil 3.62

NOT: *Ade Opamp (Kazanç) Çarpan 1,2 ve 4 şeklinde ayarlanabilir.*

Ade Hw Opm Çarpanı

Ade Kazanç (Opm) Çarpanı menüsünün kademe testi yaparkenki halidir. Yani çok yüksek çevirme oranlarındaki kademe testinde akım çarpan kadar yükseltilir.

```
ADE Hw Opm Carpani
1
```

Şekil 3.63

Modbus Adresi
Haberleşme (BUS) ayarları menüsünde cihazın MODBUS haberleşmesi ile ilgili ayarlar yapılır.

```
Modbus Adresi
1
```

Şekil 3.64

Yukarıdaki menü ile cihaza, bağlı olan diğer cihazlardan farklı bir MODBUS adresi atanmaktadır. **AŞAĞI / YUKARI** tuşları ile değerler 0-254 arasında değiştirilir ve **SET** tuşu ile cihaza istenilen adres verilebilir.

Enerji Sıfırlama
Bu menü cihaza kaydedilmiş olan enerjilerin silinebilmesini sağlar.

```
Enerji Sifirla ?
Evet -> Hayir
```

Şekil 3.65

Yukarıdaki menüde ok işareti Evet'e getirilip SET tuşu ile onaylanırsa kaydedilmiş olan enerjiler sıfırlanır.

Güç Akış Grafiği Silme
Bu menü cihaza kaydedilmiş olan Güç Akış Grafiği 'nin silinebilmesini sağlar.

```
Guc Akis Grf Sil
Evet -> Hayir
```

Şekil 3.66

Yukarıdaki menüde ok işareti Evet'e getirilip **SET** tuşu ile onaylanırsa Güç Akış Grafiği silinir.

Kademe Geçiş Zamanı
Bu menü ile cihazın Kademe Geçiş Zamanları ayarlanır. Bu süre kullanılan kondansatör gruplarına göre kullanıcı tarafından belirlenir.

```
Kdm Gecis Zmn
30x10 ms
```

Şekil 3.67

Yukarıdaki menü ekrana geldiği zaman AŞAĞI/YUKARI tuşları ile kademe geçiş zamanı ayarlanır.

NOT: *Kademe Geçiş Zamanı 0 ile 255 x 10 ms. aralığında ayarlanabilir.*

LC Max Açma (L1, L2, L3)
Bu menü ile devreye alınan bobinin yüzde kaçının kullanılacağı ayarlanır. Kullanıcı kullandığı bobinin özelliğine göre bu değeri ayarlar. Bütün SVC özellikli rölelerde bulunmaktadır.

```
LC Max Acma (L1,L2,L3)
%100
```

Şekil 3.68

Kapasitif Gecikme Çarpanı
Kondansatör ve kontaktörlerin uzun ömürlü olabilmesi için kondansatörün devreden çıkarılırkenki gecikme süresini ifade eder. Kondansatörün devreden çıkarılırkenki gecikme süresi= Reaktif Cevap Süresi x Kapasitif Gecikme Çarpanı.

```
Kap gecikme crpn
1
```

Şekil 3.69

NOT: *Endüktif Güç Çarpanı ve Kapasitif Güç Çarpanı yüksek ayarlanırsa rölenin reaktife cevabı gecikeceği göz önünde bulundurulmalıdır.*

Endüktif Gecikme Çarpanı
Kondansatör ve kontaktörlerin uzun ömürlü olabilmesi için kondansatörün devreye girerkenki gecikme süresini ifade eder. Kondansatör devreye girerkenki gecikme süresi = Reaktifte Cevap Süresi x Endüktif Gecikme Çarpanı.

```
End gecikme crpn
        1
```

Şekil 3.70

NOT: *Endüktif Güç Çarpanı ve Kapasitif Güç Çarpanı yüksek ayarlanırsa rölenin reaktife cevabı gecikeceği göz önünde bulundurulmalıdır.*

Off Set Kademe
Akım trafosunun görmediği bir yük (uzun OG kabloların kapasitif etkisi veya güç trafosunun endüktif kaybı gibi) 'off set kademe' ile röleye tanımlanabilir. Bu işlem için öncelikle kademelerin birisi off set olarak tanımlanır daha sonra off set olarak tanımlanan kademeye 'kademe testi' yaptırılarak manuel giriş menüsünden uygun değer girilir.

ÖRNEK: *Elektrik sayacı ile güç trafosu arasındaki OG kablo mesafesi = 500m Kablonun kapasitif etkisi = 25 kVAr*

Bu durumda röle Cos φ'yi 1 yapsa da kablonun kapasitif etkisinden dolayı sayaç kapasitif yazacaktır. SMART SVC RÖLE **"Off set"** kademe menüsünde gerekli ayarlar yapılarak sayaçla röle arasındaki reaktif fark giderilebilir.

Off Set Kademe Ayarı
1. Off set kademe menüsünde boş bir kademe seçilir.
2. Kademe testi menüsünde off set olarak seçilen kademeye manuel giriş yardımıyla istenilen değer atanır.

```
Off Set Kdm
     Off
```

Şekil 3.71

NOT: "Off set" *olarak tanımlanan, kademeye tanımlanacak değer; kapasitif yükler için (-) işaretli, endüktif yükler için (+) işaretli olmalıdır.*

Off Set Kademe İlave Bilgiler
Rölenin görmediği ama sayacın gördüğü bir değeri röleye bildirmek istersek bu değeri bir kademe ile ilişkilendirerek röleye bildiririz. Bu kademeye özel olarak **"off set"** kademe ismini veriyoruz. Bu boştaki herhangi bir kademe olabilir. Bu kademenin numarasını menüde **"off set"** kademe girişinde girdikten sonra, menüde kademe testine gelip bu kademeyi test ettiriyoruz ve kademenin değerini manuel ekrandan rölenin görmediği **"off set"** değer karşılığı olarak her faz için giriyoruz.

Endüktif Oran Histerisis
Endüktif Oran Histerisis Menüsü ile sistem, girilen endüktif histerisis değerine kadar tolerans gösterir ve gerekli kompanzasyon yapılmaz. Ceza açısından çok sıkıntı göstermeyecek durumlarda panonun ömrünü uzatmak amacıyla kullanılır. Röle sisteme müdahale ederken endüktif limite ulaşacak şekilde müdahale eder. Müdahaleden sonra elde edilen oran histerisis sınırları içerisinde kalırsa bir daha gereksiz yere müdahale etmez.

ÖRNEK: *Endüktif limit %5 endüktif oran histerisis 5 durumunda, müdahaleden sonraki değerler %5 ve %10 arasında kalırsa röle bir daha müdahale etmez.*

```
End Oran Histrs
        8
```

Şekil 3.72

NOT: *Endüktif Oran Histerisis 0 ile 20 aralığında ayarlanabilir.*

Kapasitif Oran Histerisis
Kapasitif Oran Histerisis Menüsü ile sistem, girilen kapasitif histerisis değerine kadar tolerans gösterir ve gerekli kompanzasyon yapılmaz.

Ceza açısından çok sıkıntı göstermeyecek durumlarda panonun ömrünü uzatmak amacıyla kullanılır. Röle sisteme müdahale ederken kapasitif limite ulaşacak şekilde müdahale eder. Müdahaleden sonra elde edilen oran histerisis sınırları içerisinde kalırsa bir daha gereksiz yere müdahale etmez.

ÖRNEK: *Kapasitif limit %12, kapasitif oran histerisis 2 durumunda, müdahaleden sonraki değerler %12 ve %14 arasında kalırsa röle bir daha müdahale etmez.*

```
Kap Oran Histrs
        3
```

Şekil 3.73

NOT: *Kapasitif Oran Histerisis 0 ile 20 aralığında ayarlanabilir.*

Cevap Çözünürlüğü

Cevap çözünürlüğü menüsü istenilen hassasiyet ile kompanzasyon yapma imkânı sağlar. Cevap çözünürlüğü arttıkça hassasiyet artar, azaldıkça azalır. Hızlı değişken yüklerde cevap çözünürlüğünün yüksek olması önerilmez. Yani cevap çözünürlüğü azaldıkça daha az anahtarlama yaparak yaklaşık bir çözüm, cevap çözünürlüğü arttıkça daha fazla anahtarlama yaparak kesin bir çözüm buluruz.

```
Cevap Cozunurlugu
32
```

Şekil 3.74

NOT: *Cevap çözünürlüğü 1 ile 60 aralığında ayarlanabilir.*

Default Değerler

Trafo oranı DYN değeri gibi önemli parametreler dışında diğer parametreler fabrika ayarlarına döner.

```
Default Degerler
Evet -> Hayir
```

Şekil 3.75

4. SIK KARŞILAŞILAN HATALAR

4.1. Sık Karşılaşılan Hatalar ve Çözüm Önerileri

Hata Açıklaması	Hatanın Nedeni	Hatanın Çözümü
Enerji geliyor fakat cihaz çalışmıyor.	Bağlantı soketleri tam geçmemiş.	Bağlantı soketlerini kontrol ediniz.
Enerji geliyor fakat ekranın aydınlatması yanıp sönüyor.	Rölenin ceza sınırını (%20 end %15 kap) aştığı zaman uyarı amaçlı olarak meydana gelir.	Kademeler yapışık kalıp kalmadığı veya kademelerin uygun olup olmadığı kontrol edilmelidir.
Kompanzasyon beslemesi açık akım trafoları vızıldıyor.	Akım trafo çıkış uçları eşleştirilmemiş ya da akım trafo çıkış uçları açık bırakılmış.	Ölçerek ve/veya göz/el ile kontrol ederek akım trafo bağlantılarını kontrol ediniz. Çıkışları rölede eşleştiriniz.
Akım trafo testinde akım ve gerilim fazlarını eşleştirdiğim halde “L<1,2,3>Ters” uyarı mesajını veriyor.	İlk kademe kondansatörleri arızalı ya da iki fazlı olabilir. Sistemde hızlı değişen yükler var.	Pens ampermetre ile kondansatör akımlarını kontrol ediniz. İlk kademelere takılan iki fazlı ya da hatalı kondansatörleri son kademelere taşıyınız. Test sürecinde ani değişen yükleri kapatınız.
Cihaza enerji verdiğim halde akım trafosu testini yapamıyor, sürekli “Akım Düşük “uyarısı veriyor ve kademeleri devreye alıp çıkarıyor.	Akım trafosu şebeke girişinde değil. Kademelerde kondansatörler yok. Akım trafo çıkış uçları eşleştirilmemiş ya da akım trafo çıkış uçları açık bırakılmış. Kademe kondansatör beslemeleri akım trafosundan önce alınmış (Akım trafosu kademe akımlarını görmüyor).	Sistemdeki hızlı girip çıkan yükleri kapatınız. Akım trafolarının ilk girişe bağlandığını kontrol ediniz. Kademelere bağlı kondansatörün veya reaktörün olmasına ve sigortanın açık olduğuna dikkat ediniz ve 3fazdan da reaktif enerji çekildiğini gözlemleyiniz.
Akım trafo testi bitti fakat kondansatör testi uzun sürüyor.	Sistemde hızlı değişen yükler var. Akım trafo sınıfı 0.5’den büyük.	Sistemdeki hızlı yükleri kapatınız. Sınıfı 0.5 olan akım trafolarını kullanınız.

Endüktif led yanıyor ama cihaz devreye kademe almıyor.	Kademeler büyük seçilmiş olabilir. Röle kademeleri tanımamış olabilir.	Devre analizi yapınız güç akış grafiğinden sistemden akan reaktif enerjileri gözlemleyerek kademe değerlerini kontrol ediniz. Kademe testi yaptırınız.
Hiçbir kademe devrede olmadığı halde kapasitif ışığı yanıyor. Sayaçta kapasitif yazıyor.	Sistemde kapasitif güç var. Kademe kontaktörlerinde yapışma var.	Sistemi analiz edin kapasitif yük reaktör güçlerini aşmaması gerekir. Kademe kontaktörlerini kontrol edin yapışık kontaktörleri değiştiriniz.
Cihaz kademeleri devreye hızlı alıp, hızlı bırakıyor.	Müdahale zamanı düşük. Hızlı girip çıkan yükler var.	Müdahale zamanı düşük ise sistem değişimlerine hızlı müdahale eder müdahale zamanı yükseldikçe müdahale yavaşlar. Hızlı girip çıkan yükler var ise sisteme hızlı cevap verir tabi menüden girilen boşalma zamanını beklemeden kademeyi tekrar devreye almaz.
Cihazın gösterdiği endüktif ve kapasitif oranları sayacın ölçtüğü oranlar ile uyumsuz.	Cihaz veya sayaçta arıza olabilir. Anlık ölçüm alınmamış. Sayaç ile kompanzasyon akım trafoları arasında yük (sabit kondansatör, regülatör, vs) olabilir.	Cihaz güç ölçümü itibari ile sayaç ile max %2-3 sapmalar olabilir. Sayacınızı kontrol ediniz. Cihazın hesapladığı oranları sıfırlayınız, sayaç endeksini aldıktan 20 dk. sonra oranları tekrar karşılaştırınız.
SVC 5.0/10.0/20.0/30.0/60.0 kVAr Yük Sürücüsü çok ısınıyor.	Etiket değerinden büyük reaktör bağlanmış. Pano havalandırması doğru yapılmamış.	Etiket değerine göre reaktör bağlayınız. Pano havalandırmasını iyi yapınız sıcak havayı dışarıya atacak şekilde tasarım yaparak panoyu doğru havalandırınız.
Reaktörler çok ısınıyor.	Pano havalandırması doğru yapılmamış.	Pano havalandırmasını iyi yapınız. Reaktör için 70-80 °C normaldir, endişe etmeyiniz. Havalandırmayı iyi yaparak ısıyı düşürebilirsiniz. Aksi halde reaktör içindeki termikler açarak sistemi korur.
Ekrana “Reaktörler Sıcak” uyarısı çıkıyor.	Reaktörler aşırı ısınıyor. Pano tasarımı hatalı. Bağlantıda hata var.	Reaktör havalandırmasını iyi yapınız. Termik bağlantısını kontrol ediniz.

4.2. Cihazı Kapasitif Bölgede Çalıştırmak

Cihazın endüktif limit oranı 1'e getirilir, kapasitif limit ise istenilen şekilde ayarlanır cihaz bundan sonra ayarlanan kapasitif orana dayanana kadar kondansatör çekerek kompanzasyona devam eder.

4.3. Cihazı Endüktif Bölgede Çalıştırmak

Cihaz default olarak zaten endüktif bölgede çalışır. Ayarlanan endüktif limite ulaşacak şekilde minimum kademe çekerek (daha fazla değil) kompanzasyonuna devam eder.

4.4. Cihazı Formatlamak (Reset)

Cihaz formatlanmak istenirse cihazın enerjisi kesildikten sonra menü tuşu basılı tutularak cihaza enerji verilir. Cihazın üretim tarihi ekrana çıktıktan sonra menü tuşuna ilaveten ESC tuşuna da basılır daha sonra menü tuşu serbest bırakılır ardından ESC tuşu da serbest bırakılır. Format ekranı gözüktükten sonra evet seçilip menü tuşuna basılır.

RS-485 haberleşme için kullanılacak kablonun aşağıdaki tabloya göre seçilmesini öneririz.

Kablo Mesafesi	Önerilen Kablo	Alternatif Öneri
30 m'ye kadar	3*0,22 blendajlı ve burgulu sinyal kablosu	CAT-5 Ethernet Kablosu
30 m üstü	3*0,50 blendajlı ve burgulu sinyal kablosu	CAT-6 Ethernet Kablosu

5. MODBUS

5.1. Haberleşme Parametreleri

Baudrate	19200 bps
Data bits	8
Parity	None
Stop bits	1

5.2. Standard MODBUS'tan Farklılıklar

- Çoklu register okuma ve yazma yapılamaz.

5.3. Örnek Sorgu ve Cevap

MODBUS adresi 5 olan bir cihaz için, 1. Faz Aktif Enerji (Tüketim) okuması;

Sorgu: 0x05 0x03 0x00 0x00 0x00 0x02 0xC5 0x8F

Cevap: 0x05 0x03 0x04 0x00 0x00 0x02 0xA4 0xBF 0xC5

MODBUS adresi 5 olan bir cihaz için, Akım Trafosu Oranını 30/5 olacak şekilde değiştirme (yazma);

Sorgu: 0x05 0x06 0x00 0xB4 0x00 0x06 0x48 0x6A

Cevap: 0x05 0x06 0x00 0xB4 0x00 0x06 0x48 0x6A

5.4. Ek Açıklamalar

Kademe Testi

Kademe testi adresine (185) yazma fonksiyonu(0x06) uygulanır. Sadece bir kademe test edileceği zaman, yazılacak verinin low byte'ı kademe numarası değerini alır. Örneğin; MODBUS adresi 5 olan bir cihazda, 1. kademeyi test etmek için yazacağımız sorgu aşağıdaki gibidir.

Sorgu: 0x05 0x06 0x00 0xB9 0x00 0x01 0x98 0x6B

Cevap: 0x05 0x06 0x00 0xB9 0x00 0x01 0x98 0x6B

Bütün kademeler test edilmek istenirse; low byte değeri 255 yazılır.

Sorgu: 0x05 0x06 0x00 0xB9 0x00 0xFF 0x19 0xEB

Cevap: 0x05 0x06 0x00 0xB9 0x00 0xFF 0x19 0xEB

Sadece SVC reaktörleri test edilmek istenirse; low byte değeri 254 yazılır.

Sorgu: 0x05 0x06 0x00 0xB9 0x00 0xFE 0xD8 0x2B

Cevap: 0x05 0x06 0x00 0xB9 0x00 0xFE 0xD8 0x2B

Kademe Testi İptali

Kademe testini iptal etmek için, adresine (100) yazma fonksiyonu ile 1 değeri yazılır. Cevap gelmez.

Sorgu: 0x05 0x06 0x00 0x64 0x00 0x01 0x08 0x51

Trafo Testi

Trafo testini başlatmak için, adresine (186) yazma fonksiyonu ile 1 değeri yazılır.

Sorgu: 0x05 0x06 0x00 0xBA 0x00 0x01 0x68 0x6B

Cevap: 0x05 0x06 0x00 0xBA 0x00 0x01 0x68 0x6B

Trafo Testi İptali

Trafo testini iptal etmek için, adresine (101) yazma fonksiyonu ile 1 değeri yazılır.

Sorgu: 0x05 0x06 0x00 0x65 0x00 0x01 0x59 0x91

Cevap: 0x05 0x06 0x00 0x65 0x00 0x01 0x59 0x91

Kademe Değerleri

256-380 arası register adresleri, sırasıyla bir kademe için L1, L2, L3 yüklerini verir.

Örneğin, 1. kademe için, 256-258-260 registerları 0x03 fonksiyonu ile sorgulanır.

Kademe Durumları

73 adresi 32 bitlik bir sayı döndürür. 0. indeksten başlayarak kademe sayısınca, her bit kademenin durumunu gösterir. Bit değeri 1 ise kademe devrededir.

Kademe Kullanımları

768-785 arası register adresleri, her bir kademe için anahtarlama sayısını verir.

SVC Okumaları

Kademe register adreslerinin bitiminden itibaren 9 adet 4'er byte register, yani, röle 12 kademe ise, 328-344 arası, 18 kademe ise, 364-380 arası register adresleri SVC değerlerini verir.

Güç Akış Grafiği

512-655 arası register adresleri, sırasıyla bir kademe için L1, L2, L3 güç örneklerini, yüzde ve zaman değerlerini verir.

Örneğin, 1. kademe için, 512-514-516-518-519 registerları 0x03 fonksiyonu ile sorgulanır.

Parametre Adı	Adres	Veri Tipi	Çarpan	Birim	Fonksiyon
1. Faz Aktif Enerji (Tüketim)	0	Unsigned/32	1	Wh	R
2. Faz Aktif Enerji (Tüketim)	2	Unsigned/32	1	Wh	R
3. Faz Aktif Enerji (Tüketim)	4	Unsigned/32	1	Wh	R
1. Faz Aktif Enerji (Üretim)	6	Unsigned/32	1	Wh	R
2. Faz Aktif Enerji (Üretim)	8	Unsigned/32	1	Wh	R
3. Faz Aktif Enerji (Üretim)	10	Unsigned/32	1	Wh	R
1. Faz Endüktif Enerji	12	Unsigned/32	1	VArh	R
2. Faz Endüktif Enerji	14	Unsigned/32	1	VArh	R
3. Faz Endüktif Enerji	16	Unsigned/32	1	VArh	R
1. Faz Kapasitif Enerji	18	Unsigned/32	1	VArh	R
2. Faz Kapasitif Enerji	20	Unsigned/32	1	VArh	R
3. Faz Kapasitif Enerji	22	Unsigned/32	1	VArh	R
1. Faz Aktif Güç	24	Signed/32	1	W	R
2. Faz Aktif Güç	26	Signed/32	1	W	R
3. Faz Aktif Güç	28	Signed/32	1	W	R
1. Faz Endüktif Güç	30	Signed/32	1	VAr	R

2. Faz Endüktif Güç	32	Signed/32	1	VAr	R
3. Faz Endüktif Güç	34	Signed/32	1	VAr	R
1. Faz Kapasitif Güç	36	Signed/32	1	VAr	R
2. Faz Kapasitif Güç	38	Signed/32	1	VAr	R
3. Faz Kapasitif Güç	40	Signed/32	1	VAr	R
1. Faz Cos φ	42	Signed/16	100	%	R
2. Faz Cos φ	43	Signed/16	100	%	R
3. Faz Cos φ	44	Signed/16	100	%	R
Ulaşılan Endüktif Yüzde	45	Unsigned/16	10	%	R
Ulaşılan Kapasitif Yüzde	46	Unsigned/16	10	%	R
1. Faz Frekansı	47	Unsigned/16	1	Hz	R
2. Faz Frekansı	48	Unsigned/16	1	Hz	R
3. Faz Frekansı	49	Unsigned/16	1	Hz	R
1. Faz THDI	50	Unsigned/16	1	%	R
2. Faz THDI	51	Unsigned/16	1	%	R
3. Faz THDI	52	Unsigned/16	1	%	R
1. Faz SVC Açma Yüzdesi	53	Unsigned/16	10	%	R
2. Faz SVC Açma Yüzdesi	54	Unsigned/16	10	%	R
3. Faz SVC Açma Yüzdesi	55	Unsigned/16	10	%	R

1. Faz Voltajı	56	Unsigned/16	1	V	R
2. Faz Voltajı	57	Unsigned/16	1	V	R
3. Faz Voltajı	58	Unsigned/16	1	V	R
1. Faz Akım	59	Unsigned/32	100	A	R
2. Faz Akım	61	Unsigned/32	100	A	R
3. Faz Akım	63	Unsigned/32	100	A	R
Seri No	70	Char/48	1		R
Cihaz Durumu	72	Byte/8	1		R
Kademe Durumları	73	Unsigned/32	1		R
Kademe Test İptali	100	Unsigned/16	1		W
Trafo Test İptali	101	Unsigned/16	1		W
Reaktifte Cevap Süresi	150	Unsigned/16	100	Sn	R/W
Normalde Cevap Süresi	151	Unsigned/16	100	Sn	R/W
SVC Cevap Süresi	153	Unsigned/16	100	Sn	R/W
Kond. Boşalma Süresi	154	Unsigned/16	100	Sn	R/W
Enerji Entegral Süresi	158	Unsigned/16	100	Sn	R/W
ADE Opamp Çarpanı	159	Unsigned/16	1		R/W
ADE Hw Opamp Çarpanı	161	Unsigned/16	1		R/W
Endüktif Histeresis	166	Unsigned/16	1		R/W

Kapasitif Histeresis	167	Unsigned/16	1		R/W
Cevap Çözünürlüğü	168	Unsigned/16	1		R/W
Endüktif Limit	169	Unsigned/16	1		R/W
Kapasitif Limit	170	Unsigned/16	1		R/W
LC Offset L1	171	Signed/16	1		R/W
LC Offset L2	172	Signed/16	1		R/W
LC Offset L3	173	Signed/16	1		R/W
1. SVC Max Açma Yüzdesi	177	Unsigned/16	1		R/W
2. SVC Max Açma Yüzdesi	178	Unsigned/16	1		R/W
3. SVC Max Açma Yüzdesi	179	Unsigned/16	1		R/W
Akım Trafo Oranı	180	Unsigned/16	1		R/W
Gerilim Trafo Oranı	181	Unsigned/16	1		R/W
Kademe Testi	185	Unsigned/16	1		W
Trafo Testi	186	Unsigned/16	1		W
Kademe Değerleri					
1. Kademe Q1	256	Signed/32	1		R
1. Kademe Q2	258	Signed/32	1		R
1. Kademe Q3	260	Signed/32	1		R

2. Kademe Q1	262	Signed/32	1		R
2. Kademe Q2	264	Signed/32	1		R
2. Kademe Q3	266	Signed/32	1		R
3. Kademe Q1	268	Signed/32	1		R
3. Kademe Q2	270	Signed/32	1		R
3. Kademe Q3	272	Signed/32	1		R
4. Kademe Q1	274	Signed/32	1		R
4. Kademe Q2	276	Signed/32	1		R
4. Kademe Q3	278	Signed/32	1		R
5. Kademe Q1	280	Signed/32	1		R
5. Kademe Q2	282	Signed/32	1		R
5. Kademe Q3	284	Signed/32	1		R
6. Kademe Q1	286	Signed/32	1		R
6. Kademe Q2	288	Signed/32	1		R
6. Kademe Q3	290	Signed/32	1		R
7. Kademe Q1	292	Signed/32	1		R
7. Kademe Q2	294	Signed/32	1		R
7. Kademe Q3	296	Signed/32	1		R
8. Kademe Q1	298	Signed/32	1		R

8. Kademe Q2	300	Signed/32	1		R
8. Kademe Q3	302	Signed/32	1		R
9. Kademe Q1	304	Signed/32	1		R
9. Kademe Q2	306	Signed/32	1		R
9. Kademe Q3	308	Signed/32	1		R
10. Kademe Q1	310	Signed/32	1		R
10. Kademe Q2	312	Signed/32	1		R
10. Kademe Q3	314	Signed/32	1		R
11. Kademe Q1	316	Signed/32	1		R
11. Kademe Q2	318	Signed/32	1		R
11. Kademe Q3	320	Signed/32	1		R
12. Kademe Q1	322	Signed/32	1		R
12. Kademe Q2	324	Signed/32	1		R
12. Kademe Q3	326	Signed/32	1		R
13. Kademe Q1	328	Signed/32	1		R
13. Kademe Q2	330	Signed/32	1		R
13. Kademe Q3	332	Signed/32	1		R
14. Kademe Q1	334	Signed/32	1		R
14. Kademe Q2	336	Signed/32	1		R

14. Kademe Q3	338	Signed/32	1		R
15. Kademe Q1	340	Signed/32	1		R
15. Kademe Q2	342	Signed/32	1		R
15. Kademe Q3	344	Signed/32	1		R
16. Kademe Q1	346	Signed/32	1		R
16. Kademe Q2	348	Signed/32	1		R
16. Kademe Q3	350	Signed/32	1		R
17. Kademe Q1	352	Signed/32	1		R
17. Kademe Q2	354	Signed/32	1		R
17. Kademe Q3	356	Signed/32	1		R
18. Kademe Q1	358	Signed/32	1		R
18. Kademe Q2	360	Signed/32	1		R
18. Kademe Q3	362	Signed/32	1		R
1. SVC Q1	364	Signed/32	1		R
1. SVC Q2	366	Signed/32	1		R
1. SVC Q3	368	Signed/32	1		R
2. SVC Q1	370	Signed/32	1		R
2. SVC Q2	372	Signed/32	1		R
2. SVC Q3	374	Signed/32	1		R

3. SVC Q1	376	Signed/32	1		R
3. SVC Q2	378	Signed/32	1		R
3. SVC Q3	380	Signed/32	1		R
Güç Akış Grafiği Örnekleri					
1. Örnek Q1	512	Signed/32	1		R
1. Örnek Q2	514	Signed/32	1		R
1. Örnek Q3	516	Signed/32	1		R
1. Örnek Yüzde	518	Unsigned/16	1		R
1. Örnek Zaman	519	Unsigned/16	1		R
2. Örnek Q1	520	Signed/32	1		R
2. Örnek Q2	522	Signed/32	1		R
2. Örnek Q3	524	Signed/32	1		R
2. Örnek Yüzde	526	Unsigned/16	1		R
2. Örnek Zaman	527	Unsigned/16	1		R
3. Örnek Q1	528	Signed/32	1		R
3. Örnek Q2	530	Signed/32	1		R
3. Örnek Q3	532	Signed/32	1		R
3. Örnek Yüzde	534	Unsigned/16	1		R
3. Örnek Zaman	535	Unsigned/16	1		R

4. Örnek Q1	536	Signed/32	1		R
4. Örnek Q2	538	Signed/32	1		R
4. Örnek Q3	540	Signed/32	1		R
4. Örnek Yüzde	542	Unsigned/16	1		R
4. Örnek Zaman	543	Unsigned/16	1		R
5. Örnek Q1	544	Signed/32	1		R
5. Örnek Q2	546	Signed/32	1		R
5. Örnek Q3	548	Signed/32	1		R
5. Örnek Yüzde	550	Unsigned/16	1		R
5. Örnek Zaman	551	Unsigned/16	1		R
6. Örnek Q1	552	Signed/32	1		R
6. Örnek Q2	554	Signed/32	1		R
6. Örnek Q3	556	Signed/32	1		R
6. Örnek Yüzde	558	Unsigned/16	1		R
6. Örnek Zaman	559	Unsigned/16	1		R
7. Örnek Q1	560	Signed/32	1		R
7. Örnek Q2	562	Signed/32	1		
7. Örnek Q3	564	Signed/32	1		
7. Örnek Yüzde	566	Unsigned/16	1		

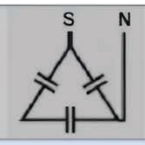
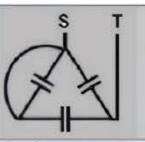
7. Örnek Zaman	567	Unsigned/16	1		
8. Örnek Q1	568	Signed/32	1		
8. Örnek Q2	570	Signed/32	1		
8. Örnek Q3	572	Signed/32	1		
8. Örnek Yüzde	574	Unsigned/16	1		
8. Örnek Zaman	575	Unsigned/16	1		
9. Örnek Q1	576	Signed/32	1		
9. Örnek Q2	578	Signed/32	1		
9. Örnek Q3	580	Signed/32	1		
9. Örnek Yüzde	582	Unsigned/16	1		
9. Örnek Zaman	583	Unsigned/16	1		
10. Örnek Q1	584	Signed/32	1		
10. Örnek Q2	586	Signed/32	1		
10. Örnek Q3	588	Signed/32	1		
10. Örnek Yüzde	590	Unsigned/16	1		
10. Örnek Zaman	591	Unsigned/16	1		
11. Örnek Q1	592	Signed/32	1		
11. Örnek Q2	594	Signed/32	1		
11. Örnek Q3	596	Signed/32	1		

11. Örnek Yüzde	598	Unsigned/16	1		
11. Örnek Zaman	599	Unsigned/16	1		
12. Örnek Q1	600	Signed/32	1		
12. Örnek Q2	602	Signed/32	1		
12. Örnek Q3	604	Signed/32	1		
12. Örnek Yüzde	606	Unsigned/16	1		
12. Örnek Zaman	607	Unsigned/16	1		
13. Örnek Q1	608	Signed/32	1		
13. Örnek Q2	610	Signed/32	1		
13. Örnek Q3	612	Signed/32	1		
13. Örnek Yüzde	614	Unsigned/16	1		
13. Örnek Zaman	615	Unsigned/16	1		
14. Örnek Q1	616	Signed/32	1		
14. Örnek Q2	618	Signed/32	1		
14. Örnek Q3	620	Signed/32	1		
14. Örnek Yüzde	622	Unsigned/16	1		
14. Örnek Zaman	623	Unsigned/16	1		
15. Örnek Q1	624	Signed/32	1		
15. Örnek Q2	626	Signed/32	1		

15. Örnek Q3	628	Signed/32	1		
15. Örnek Yüzde	630	Unsigned/16	1		
15. Örnek Zaman	631	Unsigned/16	1		
16. Örnek Q1	632	Signed/32	1		
16. Örnek Q2	634	Signed/32	1		
16. Örnek Q3	636	Signed/32	1		
16. Örnek Yüzde	638	Unsigned/16	1		
16. Örnek Zaman	639	Unsigned/16	1		
17. Örnek Q1	640	Signed/32	1		
17. Örnek Q2	642	Signed/32	1		
17. Örnek Q3	644	Signed/32	1		
17. Örnek Yüzde	646	Unsigned/16	1		
17. Örnek Zaman	647	Unsigned/16	1		
18. Örnek Q1	648	Signed/32	1		
18. Örnek Q2	650	Signed/32	1		
18. Örnek Q3	652	Signed/32	1		
18. Örnek Yüzde	654	Unsigned/16	1		
18. Örnek Zaman	655	Unsigned/16	1		

Kademe Kullanımları					
1. Kademe Kullanımı	768	Unsigned/16	1		
2. Kademe Kullanımı	769	Unsigned/16	1		
3. Kademe Kullanımı	770	Unsigned/16	1		
4. Kademe Kullanımı	771	Unsigned/16	1		
5. Kademe Kullanımı	772	Unsigned/16	1		
6. Kademe Kullanımı	773	Unsigned/16	1		
7. Kademe Kullanımı	774	Unsigned/16	1		
8. Kademe Kullanımı	775	Unsigned/16	1		
9. Kademe Kullanımı	776	Unsigned/16	1		
10. Kademe Kullanımı	777	Unsigned/16	1		
11. Kademe Kullanımı	778	Unsigned/16	1		
12. Kademe Kullanımı	779	Unsigned/16	1		
13. Kademe Kullanımı	780	Unsigned/16	1		
14. Kademe Kullanımı	781	Unsigned/16	1		
15. Kademe Kullanımı	782	Unsigned/16	1		
16. Kademe Kullanımı	783	Unsigned/16	1		
17. Kademe Kullanımı	784	Unsigned/16	1		
18. Kademe Kullanımı	785	Unsigned/16	1		

6. KONDANSATÖR DÖNÜŞÜM TABLOSU

					
Toplam Kondansatör Gücü (kVAr) Q	**Üç Faz Bağlantı (Q)**	**İki Faz Bağlantı (Q/2)**	**Faz-Nötr Köprülü Bağlantı (2xQ/9)**	**Faz-Nötr Bağlantı (Q/6)**	**İki Faz Köprülü Bağlantı (2xQ/3)**
0,5	3 x 0,17	2 x 0,13	1 x 0,11	1 x 0,08	2 x 0,17
1,0	3 x 0,33	2 x 0,25	1 x 0,22	1 x 0,17	2 x 0,33
1,5	3 x 0,5	2 x 0,37	1 x 0,33	1 x 0,25	2 x 0,5
2,5	3 x 0,83	2 x 0,63	1 x 0,55	1 x 0,41	2 x 0,83
5,0	3 x 1,67	2 x 1,25	1 x 1,11	1 x 0,83	2 x 1,67
7,5	3 x 2,5	2 x 1,87	1 x 1,67	1 x 1,25	2 x 2,5
10	3 x 3,33	2 x 2,5	1 x 2,22	1 x 1,67	2 x 3,33
15	3 x 5	2 x 3,75	1 x 3,33	1 x 2,5	2 x 5
20	3 x 6,67	2 x 5	1 x 4,44	1 x 3,33	2 x 6,67
25	3 x 8,33	2 x 6,25	1 x 5,56	1 x 4,17	2 x 8,33
30	3 x 10	2 x 7,5	1 x 6,67	1 x 5	2 x 10