



# Smart SVC Reaktif Güç Kontrol Rölesi Kullanım Kılavuzu

GRUP ARGE ENERJİ VE KONTROL  
SİSTEMLERİ SAN. ve TİC. LTD. ŞTİ.

*Merkez: Oruç Reis Mah. Giyimkent. 18. Sok. No:87-89-91-93 Esenler/İstanbul*

[www.gruparge.com](http://www.gruparge.com)

[www.enerjitakibi.com](http://www.enerjitakibi.com)

[info@gruparge.com](mailto:info@gruparge.com)

Tel : +90 212 438 80 24

Faks : +90 212 438 80 25

**Teknik Destek**

**+90 212 438 61 17**

## İÇİNDEKİLER

DOĞRU KULLANIM ve GÜVENLİK ŞARTLARI .....	5
1.GİRİŞ .....	6
1.1 Genel Bilgiler .....	6
Smart SVC Özellikleri .....	6
Ürün Kod ve Açıklamalar .....	7
Teknik Özellikler.....	8
1.2 Ön Panel Görünümü.....	9
1.3 Tuş Fonksiyonları.....	11
1.4 Tuş İlişkisi.....	11
1.5 Bağlantı Şemaları .....	14
2.KURULUM.....	17
2.1 Kurulumu ve Devreye Alınması .....	17
3.AYARLAR.....	21
3.1 Çalışma Ekranı .....	21
Anlık Aktif / Reaktif Güçler ve Yüzdelik Oranlar .....	21
Ulaşılan Endüktif ve Kapasitif Oranlar .....	21
Akımlar.....	21
Gerilimler .....	22
Anlık Cos $\phi$ Değerleri .....	22
Anlık Toplam Harmonik Bozulma (THD %) .....	22
Kademe.....	23
Aktif Enerji + .....	23
Aktif Enerji - .....	23
Endüktif Enerji .....	23
Kapasitif Enerji .....	24
3.2 Smart SVC Rölenin Ana Menü ve Diğer Alt Menüler .....	24
3.2.1 Kademe Güçleri.....	24
Görüntülenen Kademe Güçleri ve Anlamları.....	25
Hatalı Mesajı .....	25
İptal Mesajı.....	26
Kademe Hatası .....	26
3.2.2 Kademe Testi.....	26

3.2.3 Trafo Testi .....	28
Trafo Testinde Bağlantı Hatalarını Gösteren Uyarı Mesajları .....	30
3.2.4 Kademe Kontrol .....	31
3.2.5 Güç Akış Grafiği .....	32
3.2.6 Gelişmiş Ayarlar .....	33
Akım Trafo Oranı.....	33
Endüktif Limit .....	34
Kapasitif Limit .....	34
LC Offset.....	34
Reaktifte Cevap Süresi .....	34
SVC Cevap Süresi.....	35
Normalde Cevap Süresi.....	35
Kondansatör Boşalma Süresi .....	35
3.2.7 Uzman Ayarları .....	36
Enerji Entegral Süresi.....	36
Ade Kazanç(Opm) Çarpanı .....	36
Ade Hw Opm Çarpanı.....	36
Modbus Adresi .....	37
Enerji Sıfırlama .....	37
Güç Akış Grafiği Silme.....	37
Kademe Geçiş Zamanı .....	37
LC Max Açma (L1,L2,L3).....	38
Kapasitif Gecikme Çarpanı .....	38
Endüktif Gecikme Çarpanı.....	38
Off Set Kademe .....	38
Of Set Kademe İlave Bilgiler .....	39
Hızlı Off Set On .....	39
Off Set Output .....	40
Off Set Enter.....	40
Off Set Reactive .....	40
Off Set Pin.....	40
Endüktif Oran Histerisis.....	40
Kapasitif Oran Histerisis .....	41
Cevap Çözünürlüğü.....	41

Otm Kademe Testi .....	42
LC Koruma Çrp.....	42
LC Koruma Orn .....	42
Jen End Snr.....	43
Jen Kap Snr .....	43
İkinci Bölge Bas .....	43
İkinci Bölge Çrp .....	43
DYN Değeri .....	44
Export Energy .....	44
In Expr Comp Off .....	44
In Expr At Imprt.....	44
In Expr Comp Pass.....	45
Slayt On.....	45
Pwr Offset Fak .....	45
AC Off Set Fac L1,L2,L3.....	45
In Off Set Fac L1,L2,L3.....	46
Cp Off Set Fac L1,L2,L3 .....	46
Back Light .....	46
Default Değerler.....	46
<b>4.SIK KARŞILAŞILAN HATALAR .....</b>	<b>47</b>
4.1 Sık Karşılaşılan Hatalar ve Çözüm Önerileri.....	47
4.2 Cihazı Kapasitif Bölgede Çalıştırmak.....	49
4.3 Cihazı Endüktif Bölgede Çalıştırmak .....	49
4.4 Cihaz Formatlama (Reset).....	49
<b>5.MODBUS HARİTASI.....</b>	<b>50</b>
Haberleşme Parametreleri .....	50
Standard Modbus'tan Farklılıklar: .....	50
Örnek Sorgu ve Cevap .....	50
Modbus Register Tablosu.....	51
Ek Açıklamalar.....	54

## 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.

# 1.GİRİŞ

## 1.1 Genel Bilgiler

### Smart SVC Özellikleri

- Mikroişlemci tabanlı
- Fazla sayıda monofaze kademe (kondansatör, kontaktör, sigorta vs.) kullanımını ortadan kaldırır.
- Hızlı girip çıkan yüklerde rahat kompanzasyon imkânı
- 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 düzeltme
- Kompanzasyon bakım periyodunu uzatırken bakım maliyetlerini de düşürür.
- Smart SVC endüktif yük sürücüsü ve SVC reaktörleri kullanılmadığında klasik röle olarak da çalışabilir. Gerekli zaman tekrar SVC ye dönüşebilir.

## Ürün Kod ve Açıklamalar

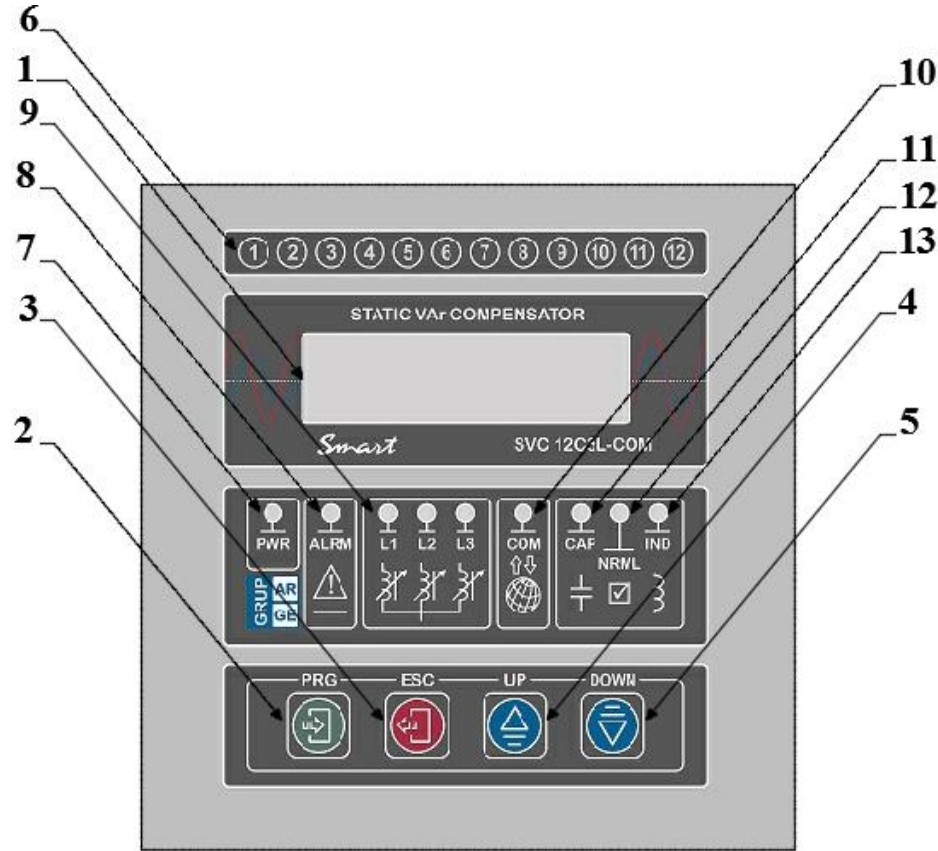
Ürün Kodu	Kademe Sayısı	SVC*	Güç Akış Grafiği	3 Faz 3Akım	Tek Faz Kondansatör	İki Faz Kondansatör	Üç Faz Kondansatör	Tek Faz Şönt Reaktör	İki Faz Şönt Reaktör	Üç Faz Şönt Reaktör	Cos Fi	Aktif Güç (W)	Reaktif Güç (VAr)	Aktif Enerji (kWh)	Reaktif Enerji (kVArh)	%THD-I	RS 485 Haberleşme	TCR**	TSC***
SMART 12CL/COM	12		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√		
SMART 18CL/COM	18		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√		
SMART SVC 12C3L/COM	12+ SVC	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√	√	
SMART SVC 18C3L/COM	18+ SVC	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
SMART SVC 18C3L-TRI	18+ SVC	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			√	√
SMART 22CL-TRI	22		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			√	√
SMART SVC 18C3L-OGX1A/COM	18+ SVC	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√	√	
SMART SVC 18C3L-OGX5A/COM	18+ SVC	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√	√	
SMART 18CL-OGX1A/COM	18		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√		
SMART 18CL-OGX5A/COM	18		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√		

**Teknik Özellikler**

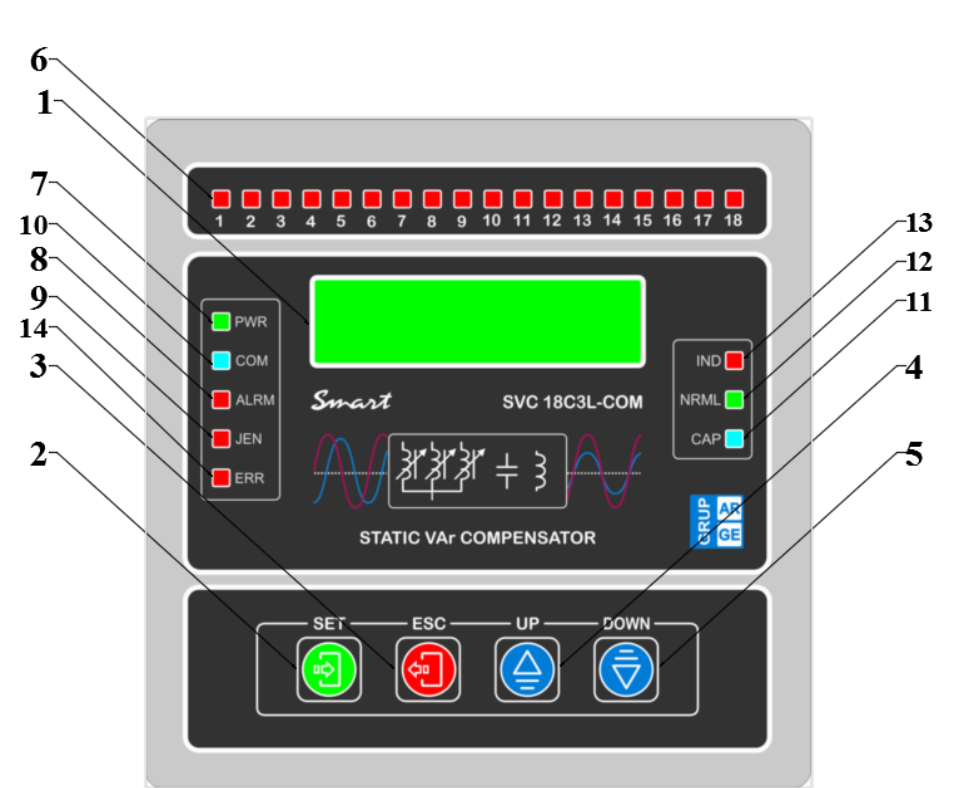
TEKNİK ÖZELLİKLER	
İşletme Gerilimi (U)	220 Vac(Faz-Nötr),380 Vac(Faz-Faz)
İşletme Gerilim Aralığı	(0.8-1.1)xU
İşletme Akımı Aralığı	3 mA- 5,5 A
Röle Kontak Çıkış Akımı	3A – 240 V AC
İşletme Frekansı	50-60 Hz
Ölçüm Hassasiyeti	%1 ±1 digit
Güç Harcaması	0,7 / 3,7VA
Jeneratör Girişi	110-250 V AC
Ayar Sınırı	İnd: %1-%100 Cap: %1-%100
Akım Trafosu Oranı	5/5...10000 / 5 A
Ortam Sıcaklığı	-10°C /+70 °C
Koruma Sınıfı	IP40
Nem	%90 max
Ürün Boyutu	140x140x100 ( mm)



## 1.2 Ön Panel Görünümü



*Smart SVC 12C3L-COM Ön Panel Görünümü*



*Smart SVC 18C3L-COM Ön Panel Görünümü*

**1.2X16 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 Tuşu:** Menüye giriş bir alt menüye geçiş ve ayarları saklama tuşudur.

**3.ESC Tuşu:** Menüde bir işlem öncesine dönmeyi ve menüden çıkmayı sağlar.

**4.Yukarı Tuşu:** Ölçüm ve menü konumunda yukarı yönde hareketi sağlar.

**5.Aşağı Tuşu:** Ölçüm ve menü konusunda aşağı yönde hareketi sağlar.

**6.Kademe Ledleri:** 12 adettir.(18 kademeli rölelerde 18 adettir.) Her ledin üzerinde hangi kademeye ait olduğu belirtilmiştir. led yandığı zaman ilgili kademenin devrede olduğu anlaşılır.

**7.Enerji (Power) Ledi:** Leksan üzerinde *PWR* ile gösterilen leddir. Cihazda enerji olduğunda yeşil renkli bu led yanar. Eğer yanmıyorsa beslemede bir sorun var demektir.

**8.Alarm Ledi:** Sistem , %15 kap %20 end sınırları aşınca yanar.

**9.Reaktör Ledleri (12C3L için):** Reaktörlerin açma oranları ledlerin yanıp sönmesi ile izlenir. Reaktörler %100 açık ise led sürekli yanar, %50 açık ise 0.5 sn. yanıp 0.5 sn. söner. ledler sönmük ise reaktörler kapalıdır.

**9.Jen Ledi (18C3L-COM için):** Sistem jeneratörden beslendiği zaman yanar.

**10.Haberleşme Ledi:** Haberleşme sırasında bu led yanıp sönmeye başlar.

**11.Kapasitif Ledi:** Toplam akan reaktif enerji, kapasitif limitin üzerinde ise bu led yanar.

**12.Normal Ledi:** Tüm fazlardan akan toplam reaktif enerji röledeki End/Kap limitlerden küçük ise normal ledi yanar.

**13.Endüktif Ledi:** Toplam akan reaktif enerji endüktif limitin üzerinde ise bu led yanar.

**14.Error Ledi:** Termik girişi açıldığında, kademe ve bağlantı hatalarında, faz yok, aşırı endüktif/kapasitif vb. hatalarda bu led yanar. ledin sürekli yanık kalması, hatanın hala mevcut olduğunu gösterir. Hata mesajı ekranda gözüküyor ve alarm ledi yanmıyor ise ekranda gözükken hataların geçmişte oluştuğu ve şu an ortadan kalktığı anlaşılmalıdır. Bu durumda ESC tuşuna uzun süreli basılarak hatalar silinebilir.

### 1.3 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 PRG 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 1,5dk değişmemesini sağlar. 1,5 dakika sonra ekranlar sırası ile otomatik olarak değişmeye başlar. Kademe testi sırasında kademe değerlerini el ile (manual) 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 1,5dk 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.

### 1.4 Tuş İlişkisi

- Kademe testinde yukarı tuşu basılı tutulursa o kademe için manüel 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 menü tuşuna basılarak yapılır, geçiş yapılırken ESC tuşu basılı tutulursa daha önceki girdiğimiz fazın değeri ile diğer faza geçilir
- Menu tuşuna basılı tutularak cihaz enerjilendirilir ve bu halde 5 sn bekleyip ilave olarak ESC tusuna basılır ve ardından önce menü tuşu sonra ESC tuşu olacak sekide tuşlar serbest bırakılırsa karşımıza format ekranı gelir

Bir kademeyi rolenin görmediği bir yuku 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 manual giriş menüsünden uygun değer girilir.

**Örnek :** *Elektrik sayacı ile güç trafosu arasındaki OG kablo mesafesi = 500m*

*Kablonun kapasitif etkisi = 25 kVAr*

Bu durumda röle  $\cos\Phi$ 'yi 1 yapsa da kablonun kapasitif etkisinden dolayı sayaç kapasitif yazacaktır. **Smart SVC** rölenin off set kademe menüsünde gerekli ayarlar yapılarak sayaçla röle arasındaki reaktif fark giderilebilir.

Bir kademeyi manuel olarak almak istersek ;

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

Bir kademeyi sisteme yuk olarak almak istersek ;

Sisteme guc olarak almak istediğimiz kademeyi off set kademe olarak seçelim , daha sonra menü deki 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 role o kademeyi yuk olarak devreye alacaktır.

Rölenin görmediği ama saatin 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 , menude kademe testine gelip bu kademeyi test ettiriyoruz ve kademenin değerini manuel ekrandan rölenin görmediği off set değer karşılığı olarak her faz için giriyoruz

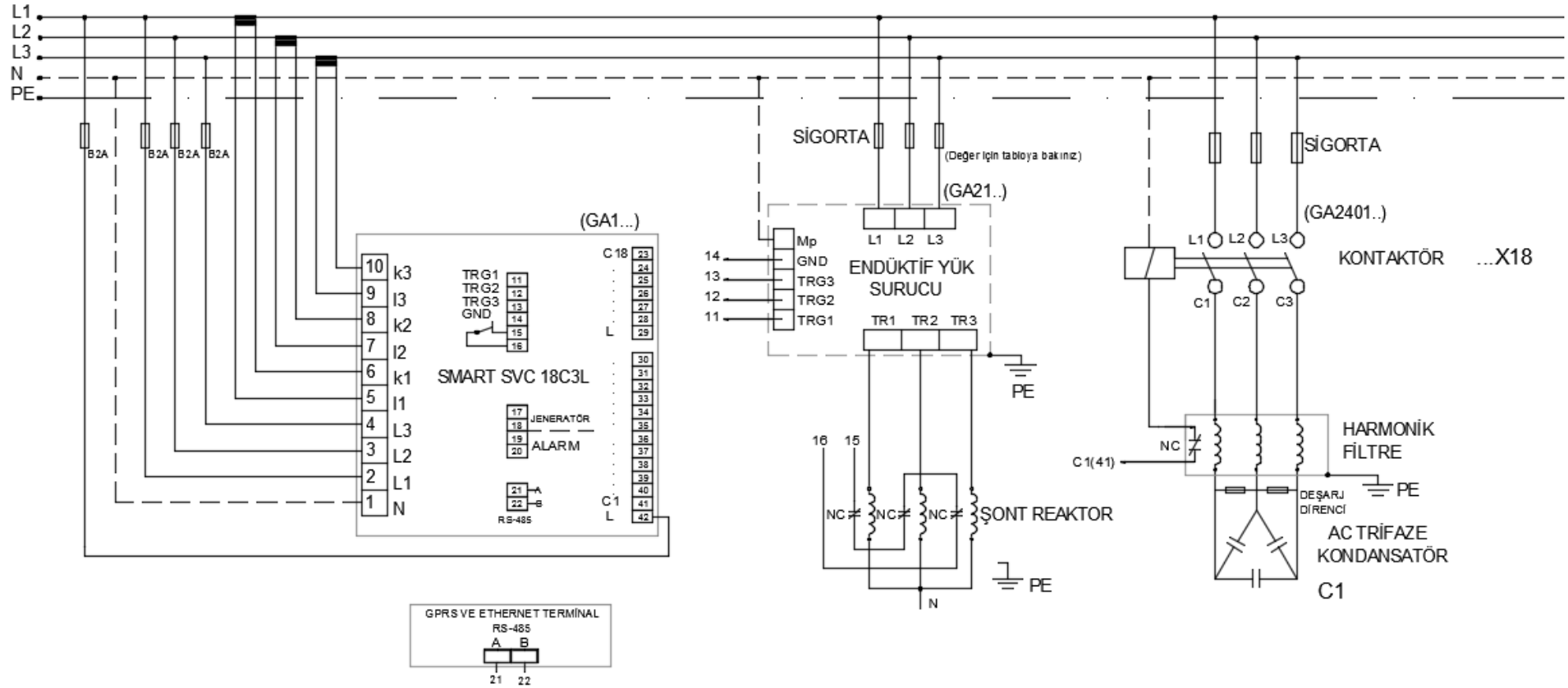
Her hangi bir kademe üzerinden devreye alınan off set özelliğini dışarıdan gönderilen bir sinyal ile aktif veya pasif yapabiliriz menüdeki off set pin on yapılarak rölenin jen girişi bu uygulama için kullanılabilir , jen girişine 220 volt geldiği zaman off set özelliği aktif olur , diğer halde pasif olur , *örneğin sistemimizde yaklaşık olarak 200 kVAr kapasitif yük veren bir kojeneğimiz olsun ve step-up trafo ile OG hattına çıkış yapsın , bizim kompanzasyonumuz da AG tarafında bulunsun kojen çalışırken sistemde rölenin görmediği 200 kVAr'lık kapasitif bir yük olduğunu ve devre dışı iken bu yükün ortadan kalktığını röleye bildirmek için mevcut off set pin özelliğini kullanabiliriz. Kojen devrede iken alınan 220 V'luk bir çıkış bu off set pin girişine bağlanırsa daha önceden röleye girdiğimiz off set değer (200 kVAr) aktif hale gelir ve röle buna göre kompanze eder. Kojen pasif olduğu zaman pin girişinden röle bunu anlar ve daha önceden girilen off set değeri pasif yapar.*

Alarm durumu olduğu zaman yani ekran yanıp sönmeye başlayınca ( %20 end veya % 15 kap geçildiği zaman) alarm ledi yanar ve alarm çıkışında alarm kontağı çıkış verir. Jen devreye girdiğinde jen girişine 220 volt girdiğinde bu led yanar.

*Not : off set kademe olarak belirlediğimiz kademe boşta olmalı veya kademenin otomatını kapatılarak etkisiz hale getirmemiz gerekir , kademeyi menülerden de etkisiz hale getirebiliriz ( off set out put seçeneği off yapılarak ) .*

*Not : Daha geniş açıklama istediğiniz durumlarda her zaman teknik servis numaralarını arayıp çok daha teferruatlı izah alınabilir.*





Smart SVC 18C3L Bağlantı Şeması

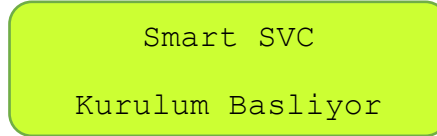




## 2.KURULUM

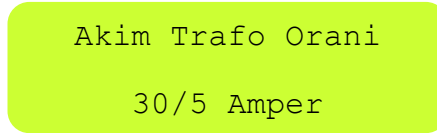
### 2.1 Kurulumu ve Devreye Alınması

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



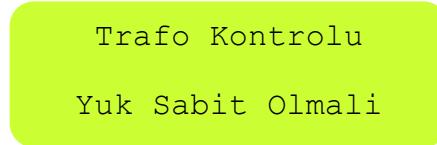
Şekil 2.1

*Şekil 2.2* ekranda görüntülediği zaman **AŞAĞI YUKARI** tuşları ile **Smart SVC** rölenin akım trafo oranı ayarlanır. **PRG** tuşu ile onaylandıktan sonra **Smart SVC** röle otomatik trafo testine başlar.



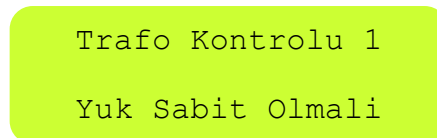
Şekil 2.2

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



Şekil 2.3

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



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 Olmalı

Şekil 2.7

Tekrarlanan trafo testinde 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  
Yük Sabit Olmalı

Şekil 2.10

Sırası ile 1. kademeden başlayarak kademeler otomatik olarak ölçülür ve kademe değerleri **Smart SVC** rölenin belleğine kaydedilir. Ölçüm sırasında aşağıdaki *Şekil 2.11* deki mesaj her kademe için sırası ile ekrana gelir. Bu mesajın ilk satırında hangi kadememin test edildiği, 2. satırda ise testi tamamlanan kadememin tip veya durum bilgisi ( Tek fazlı, 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

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

3.Kademe Tekrar  
Hazirlaniyor...

Şekil 2.13

Kademe testleri bittikten sonra *Şekil 2.14* deki mesaj ekrana gelerek kademe testi sonlanmış olur.

Olcum Tamamlandi

Şekil 2.14

Yukarıdaki adımlar tamamlandıktan sonra **Smart SVC** rölenin 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 Değerleri” menüsünden kontrol etmek tüm kompanzasyon sistemi için faydalı olacaktır.*

## 3.AYARLAR

### 3.1 Çalışma Ekranı

**Smart SVC** röle 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.

#### Anlık Aktif / Reaktif Güçler ve Yüzdellik Oranlar

P1=12.6kWatt Q/P

Q1=+34 VAR %0.3

Şekil 3.1

P2=154 Watt Q/P

Q2=-4 VAR %2.5

Şekil 3.2

P3=14.7kWatt 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 yüzdellik oranları ekranın 2. satırında gösterilmektedir. "P" aktif gücü, "Q" reaktif gücü, "Q/P" anlık yüzdellik oranları temsil etmektedir.

#### Ulaşılan Endüktif ve Kapasitif Oranlar

Bu ekranda ( *Şekil 3.4* ) ulaşılan son 24 saatin Endüktif/Aktif ve Kapasitif/Aktif yüzdellik 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** rölenin hesapladığı bu oranlar sıfırlanır ve yeniden hesaplanmaya başlar.

End (%) Kap (%)

2.3 1.1

Şekil 3.4

#### Akımlar

**Smart SVC** rölenin 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.

Akımlar

0.0 0.0 0.0

Şekil 3.5

## Gerilimler

Smart SVC rölenin 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

## Anlık Cos $\phi$ Değerleri

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

Cos L1	L2	L3
-0.98	1.00	0.99

Şekil 3.7

## Anlık Toplam Harmonik Bozulma (THD %)

Smart SVC 18C3L/COM tipi röle için geçerli olan menüde THD akım değerleri görülmektedir. Bu ekranda sırasıyla L1, L2, L3 fazında akım harmonikleri gösterilmektedir.

THD	L1	L2	L3
%	1	1	1

Şekil 3.8

## Faz sırası

18 kademeli bütün rölelerde bulunmaktadır. Faz sırası göstergesi aşağıdaki gibidir.

Faz sirasi
_abc

Şekil 3.9

**Kademe**

**Smart SVC** 18C3L-TRI tipi rölede geçerli plan bir menüdür. Hangi kademelerin devrede olduğuna dair bilgi verir. Üst satır 1 ile 9 arasındaki kademeleri gösterir alt satır ise 10 ve 10'dan sonraki kademeleri gösterir.

```
Kad :0> ...3.5  
eme :1>.....67
```

Şekil 3.10

(örnek olarak şekil 3.10'da 3,5 16,17'inci kademeler devrededir.)

**Aktif Enerji +**

**Smart SVC** rölenin çalışma ekranında istenildiği takdirde sistemde oluşan İmport (şebekeden çekilen ) Aktif Enerji + Şekil 3.11 'deki gibi ekranda görüntülenir.

```
Aktif Enerji +  
000000043512 W.h
```

Şekil 3.11

**Aktif Enerji -**

**Smart SVC** rölenin çalışma ekranında istenildiği takdirde sistemde oluşan export (şebekeye verilen) Aktif Enerji - Şekil 3.12'deki gibi ekranda görüntülenir.

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

Şekil 3.12

**Endüktif Enerji**

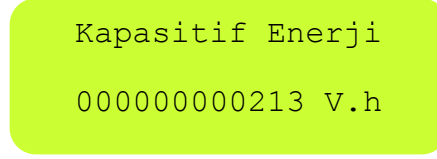
**Smart SVC** rölenin çalışma ekranında istenildiği takdirde sistemde oluşan Endüktif Enerji Şekil 3.13 'daki gibi ekranda görüntülenir.

```
Endüktif Enerji  
000000000341 V.h
```

Şekil 3.13

## Kapasitif Enerji

Smart SVC rölenin çalışma ekranında istenildiği takdirde sistemde oluşan Kapasitif Enerji Şekil 3.14'deki gibi ekranda görüntülenir.



Şekil 3.14

## 3.2 Smart SVC Rölenin Ana Menü ve Diğer Alt Menüler

Cihaz çalışma modunda iken menüye girmek isteniyorsa **PRG** tuşu 3 sn. boyunca basılı tutulmalıdır. Ana menü içinde gezinmek için **PRG** tuşu kullanılır. İstenilen menü seçeneğine gelindiğinde **YUKARI** / **AŞAĞI** tuşlarıyla seçim yapılabilir. Seçim yapıldıktan sonra **PRG** 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 **PRG** 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.



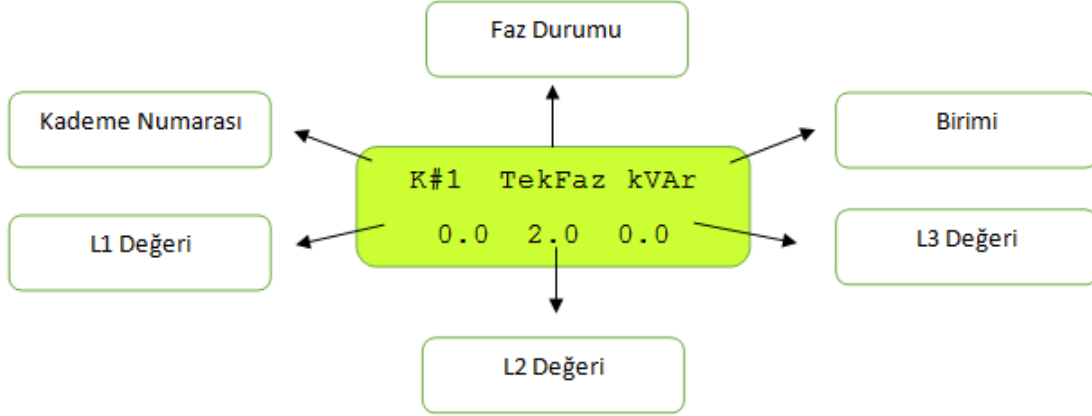
Şekil 3.15

Bu menüde cihaza bağlı olan kademelerin tip ve durumları görülebilir. Yukarıdaki mesaj ekranda görüntülendiğinde **AŞAĞI/YUKARI** tuşlarıyla kademeler arasında geçiş yapılabilir. 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 3.16 ) kademe güçleri menüsüne girildiği zaman görüntülenen mesaj örneği verilmiş ve açıklanmıştır.

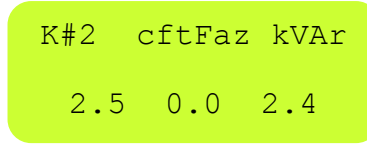


Şekil 3.16

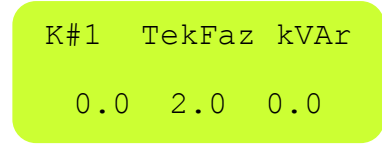
Aşağıdaki ekranlar sırası ile ( Şekil 3.17, Şekil 3.18, Şekil 3.19 ) üç fazlı, iki fazlı ve tek fazlı kondansatörlerin olduğu kademeleri gösteren örneklerdir.



Şekil 3.17

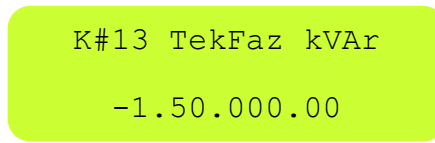


Şekil 3.18



Şekil 3.19

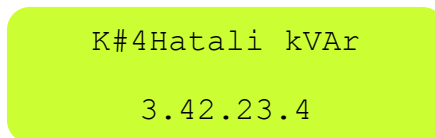
Endüktif yük sürücünün kontrol ettiği şönt reaktörler ise 13, 14 ve 15. kademelerde gösterilir. Örneğin 13.kademe aşağıdaki ( Şekil 3.20 ) gibi görüntülenir.



Şekil 3.20

## 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 3.21 ) gibi gösterilir.



Şekil 3.21

## İptal Mesajı

Herhangi bir kondansatör ya da reaktör bağlanmamış kademeleri **Smart SVC** rölenin otomatik olarak iptal eder ve aşağıdaki ekran ( *Şekil 3.22* ) ile de kullanıcıya bu kademenin iptal edildiği bilgisini verir.

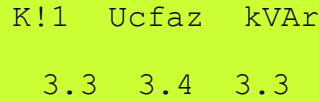


```
K#12 iptal kVAr
0.00 0.00 0.00
```

Şekil 3.22

## 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 3.23* ) olduğu gibi “#” sembolü yerine “!” sembolü gelmesi ile anlaşılır. Sağlıklı bir kompanzasyon için bu kademenin problemi kullanıcı tarafından düzeltilmelidir.

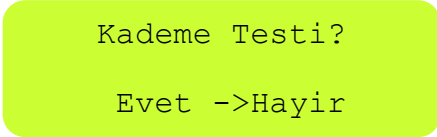


```
K!1 Ucfaz kVAr
3.3 3.4 3.3
```

Şekil 3.23

### 3.2.2 Kademe Testi

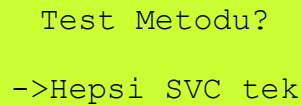
Kademe Güçleri menüsünden sonra Kademe Testi menüsü ekranda görüntülenir( *Şekil 3.24* ).



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

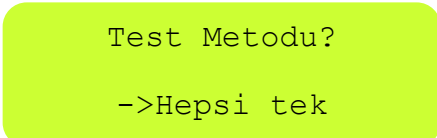
Şekil 3.24

Kademe testi yapılmak istendiğinde **YUKARI** / **AŞAĞI** tuşları ile ok işareti “**Evet**” e alınıp **PRG** tuşu ile onaylanır. Aşağıdaki ( *Şekil 3.25* ) gibi bir alt menü ekrana gelir.



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

Şekil 3.25



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

Şekil 3.26

“Hepsi” ile tüm kademeler (1-12), “SVC” ile sürücünün kontrol ettiği şönt reaktör kademeleri (13-14-15) için test başlatılır. SVC sistemine sahip olmayan röleler için ekran (Şekil 3.26) da gösterildiği gibidir. **Eğer** “Tek” seçeneği seçilirse istenilen kademe aşağıdaki alt menüden (Şekil 3.28) **YUKARI / AŞAĞI** tuşları ile belirlenerek kademe testi başlatılır.

Kademeyi Seciniz

1.Kademe

Şekil 3.28

Kademe testinin başlatılması için **PRG** tuşuna basmak yeterli olacaktır. Kademe testi aşağıdaki ekran (Şekil 3.29) ile kullanıcı bilgilendirilerek başlatılır.

Kademe Testi

Yuk Sabit Olmalı

Şekil 3.29

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

Kademe testinde sırası ile seçilen kademedan başlayarak kademeler otomatik olarak ölçülür ve kademe değerleri **Smart SVC** rölenin belleğine kaydedilir. Ölçüm sırasında aşağıdaki Şekil 3.30 deki 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 3.31 deki mesaj ekrana gelerek kademe testi tekrarlanır.

3.Kademe Olcumu

2.Uc Fazli...

Şekil 3.30

3.Kademe Tekrar

Hazirlaniyor...

Şekil 3.31

Tüm kademe ölçümleri yapıldığında aşağıdaki (Şekil 3.32) mesaj ekrana gelerek kademe testi tamamlanır.

Olcum tamamlandı

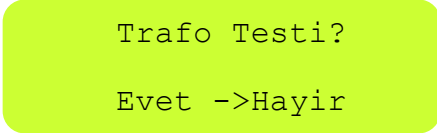
Kontrol Ediniz!

Şekil 3.32

**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 kademe 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 3.33* ).



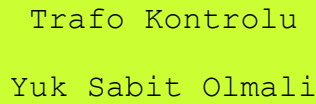
Trafo Testi?  
Evet ->Hayir

Şekil 3.33

Trafo testi yapılmak istendiğinde **YUKARI** / **AŞAĞI** tuşları ile ok işareti “**Evet**” e alınıp **PRG** 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 k1-11 akım uçları, L2 gerilim ucu ile k2-12 akım uçları, L3 gerilim ucu ile k3-13 akım uçları **Smart SVC** rölenin arka girişlerinde denk getirilmelidir. Akım trafolarının vızıldayarak ses çıkarması; eşleştirmede ya da bağlantılarda sorun olduğunu gösterir.

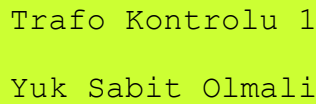
Trafo testinde **Smart SVC** röle, ekranına aşağıdaki mesaj ( *Şekil 3.34* ) gelerek kademelerin hazırlanmasını bekler.



Trafo Kontrolu  
Yuk Sabit Olmalı

Şekil 3.34

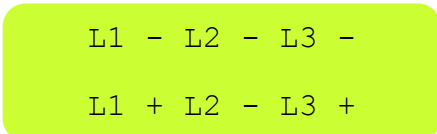
*Şekil 3.35* daki mesajla birlikte cihaz ilk üç kademeyi devreye alarak akım trafo testine başlar.



Trafo Kontrolu 1  
Yuk Sabit Olmalı

Şekil 3.35

Bağlantılar doğru yapılmışsa *Şekil 3.36* deki mesaj ekrana gelerek ilk testin tamamlandığı bilgisi kullanıcıya gösterilir.



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

Şekil 3.36

**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 SVC röle devreye aldığı kademe sayısını arttırarak teste devam eder.

**NOT:** Smart SVC rölenin 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 yapılmassa da Smart SVC 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 3.37) ekrana gelir ve akım trafo testi kontrol için tekrarlanır.

Trafo Kontrolu 2

Yuk Sabit Olmalı

Şekil 3.37

Tekrarlanan akım trafo testi sonrasında Şekil 3.38 daki mesaj ile kullanıcıya akım trafo yönleri hakkında bilgi verir ve Şekil 3.39 deki mesaj ekrana gelerek işlem tamamlanır.

L1 + L2 - L3 +

L1 + L2 - L3 +

Şekil 3.38

Trafo Kontrolu

İslem Tamamlandı

Şekil 3.39

**NOT:** Smart SVC röle, akım trafo bağlantılarında daha öncekilere göre herhangi bir farklılık algılayarsa, 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. Her hangi 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 3.40

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

- Monofaz kondansatörler ilk sıralara bağlanmış olabilir. Rölenin üç fazlı kondansatörleri çekmesi beklenmelidir.
- L2 ve L3 fazlarının akım trafolarında veya bağlantılarında sorun olabilir.
- L2 ve L3 fazlarının trafoları yanlış noktaya bağlanmış olabilir.

Akim Dusuk !

L2 L3

Şekil 3.41

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

- L2 ve L3 fazlarını ölçmek için takılan k2-12,k3-13 terminalli akım trafolarının k-1 uçları birbirleri ile karıştırılmış olabilir. Bu durumda k2-13 uçları cihazın girişlerinde birbirleriyle yer değiştirilmeli ve test tekrarlanmalı.
- Bağlantı hataları olabilir. Bağlantıları takip edip hatalar giderilmelidir.
- Trafo testi sırasında L2 ve L3 fazında yeteri akım yok.

L1 L2 Ters

Hazirlaniyor...

Şekil 3.42

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

- L1 fazının akım trafo uçları, hatalı olarak, k2-12 girişlerine, L2 fazının akım trafo uçları, hatalı olarak, k1-11 girişlerine bağlanmış. Bu durumda L1 ve L2 fazlarının gerilim uçları cihazın girişinde birbirleri ile değiştirilmelidir.

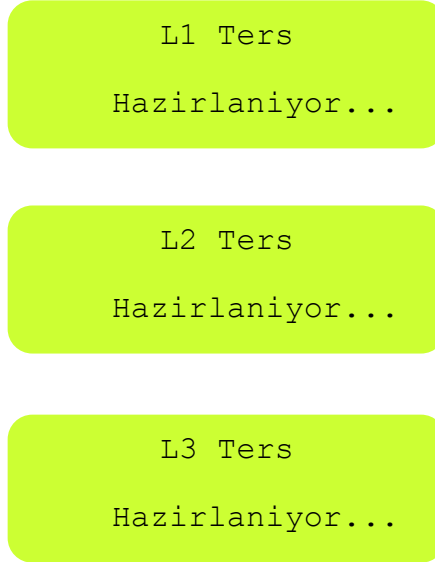
L1 L2 L3 Ters

Hazirlaniyor...

Şekil 3.43

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

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



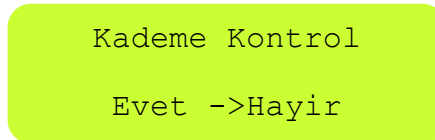
Şekil 3.44

Şekil 3.44'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.

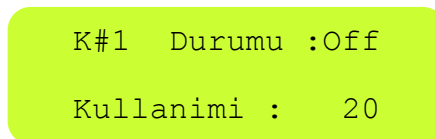
### 3.2.4 Kademe Kontrol

Trafo Testi menüsünden sonra Kademe Kontrol menüsü (Şekil 3.45) gelir.



Şekil 3.45

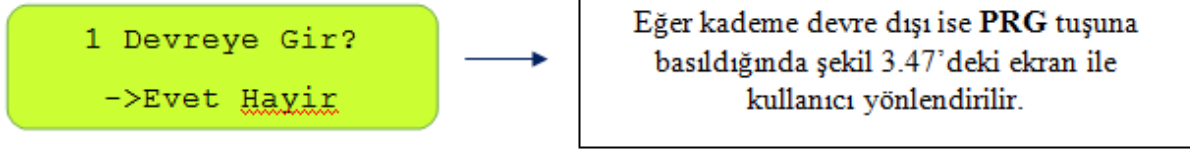
Kademe kontrol menüsüne girmek istendiğinde **YUKARI** / **AŞAĞI** tuşları ile ok işareti "**Evet**" e alınıp **PRG** tuşu ile onaylanırsa aşağıdaki ekran (Şekil 3.46) üzerinden seçilen kademeler için kontrol yapılabilir.



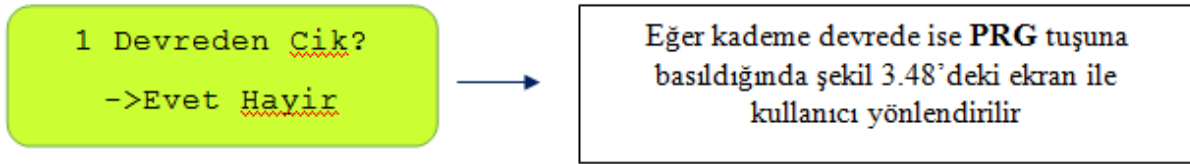
Şekil 3.46

**NOT:** Yukarıdaki şekilde 1. Kademenin durumunun devre dışı olduğu “Off” ile gösterilmekte ve bu kademenin Smart SVC rölenin son çalışmaya başlamasından bu yana “20” defa devreye alındığı bilgisi kullanıcıya gösterilmektedir.

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



Şekil 3.47

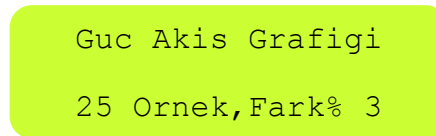


Şekil 3.48

**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 çıkarılır. Smart SVC röle bu menüden çıkarken kademelerin durumu eski halini alır.

### 3.2.5 Güç Akış Grafiği

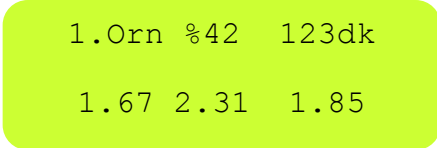
**Smart SVC** rölenin işletmenin güç profilini çıkararak, kompanzasyon sisteminin sentezinde oldukça değerli bilgileri kullanıcıya sunan özelliği “Güç Akış Grafiği” olarak isimlendirilmiştir. **Smart SVC** röle güç akış grafiğindeki verileri kompanzasyon işlemi yapılırken, sanki işletmede kompanzasyon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



Şekil 3.49

Güç akış grafiği ilk olarak yukarıdaki ekran ile kullanıcıya bilgi verir. Yukarı ekranda (Şekil 3.49) 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

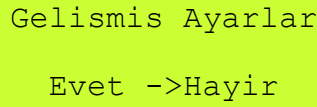
Şekil 3.50

Yukarıdaki güç örnek ekranının (*Şekil 3.50*) 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 1.67kVAr endüktif, L2 fazından 2.31kVAr endüktif, L3 fazından 1.85kVAr endüktif güçlerin çekildiği görülmektedir. Bu güç profil bilgisi sayesinde kullanıcının 1,5kVAr'lık bir SVC uygulamasında kademeye 7,5kVAr'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** rölenin sisteme cevabı bazı parametreler üzerinden ayarlanabilir. Bu parametreler “Gelişmiş Ayarlar” alt menüsünde toplu olarak kullanıcıya sunulmuştur(*Şekil 3.51*).



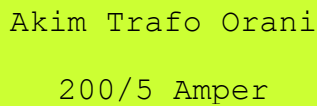
Gelişmiş Ayarlar  
Evet ->Hayir

Şekil 3.51

Gelişmiş ayarlara menüsüne **YUKARI** / **AŞAĞI** tuşları ile ok işareti “**Evet**” e alınıp **PRG** tuşu ile girilir.

### Akım Trafo Oranı

Akım Trafo Oranı mesaj ekranı *Şekil 3.52*' daki gibidir.



Akım Trafo Oranı  
200/5 Amper

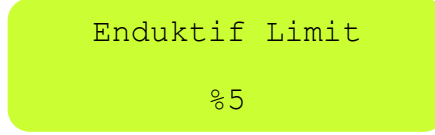
Şekil 3.52

Akım trafo oranı bu menüden **YUKARI** / **AŞAĞI** tuşlarıyla ayarlanabilir. Akım trafo oranı değiştirildiğinde **Smart SVC** röle otomatik olarak akım trafo testini yaparak kademe testini de yeniler. Akım trafo oranı kullanıcı tarafından yanlış girilirse cihazın ekranında gözükken aktif ve reaktif güç değerleri hatalı olarak görülmesine neden olsa da **Smart SVC** rölenin kompanzasyon işlemine etkisi yoktur.

**NOT:** Akım Trafo Oranı 5/5 ile 10000/5 aralığında ayarlanabilir.

### Endüktif Limit

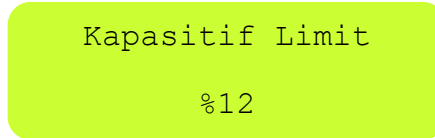
Endüktif limit menüsü sistemin doğru çalışması için gerekli olan endüktif limitin ayarlanmasına olanak sağlar. Eğer ayarlanan bu limit aşılsa cihaz devreye girer ve değerler otomatik olarak bu limitim altına çekilir. Endüktif limit %1'e ayarlanırsa röle reaktif oranları hesaplarken sadece kapasitif orana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



Şekil 3.53

### Kapasitif Limit

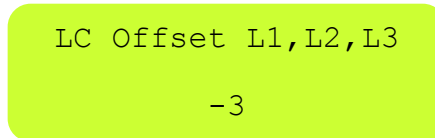
Kapasitif limit menüsü sistemin doğru çalışması için gerekli olan kapasitif limitin ayarlanmasına olanak sağlar. Eğer ayarlanan bu limit aşılsa cihaz devreye girer ve değerler otomatik olarak bu limitim altına çekilir.



Şekil 3.54

### LC Offset

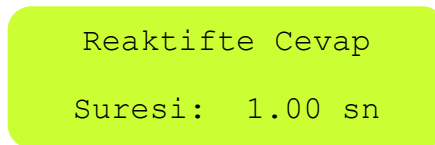
18 kademeli bütün rölelerde bulunmaktadır. Mesaj ekranı *şekil 3.54'* te görülmektedir. Çok düşük yüklü sistemlerde sayaçla röleyi senkronize etmek için kullanılır.



Şekil 3.55

### Reaktifte Cevap Süresi

Reaktif cevap süresi mesaj ekranı *Şekil 3.56'*daki gibidir.



Şekil 3.56

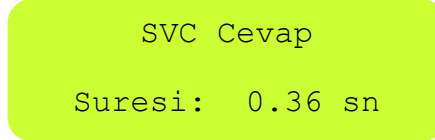
**YUKARI / AŞAĞI** tuşları ile bu değer ayarlanabilir. **PRG** tuşu ile girilen değer onaylanır ve bir sonraki menüye geçilir. Reaktifte cevap süresi, **Smart SVC** rölenin hesapladığı reaktif oranların, sınır değerleri aştığında ne kadar süre sonra cevap verebileceğini belirleyen parametresidir. Bu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

**NOT:** Bu parametre için fabrika çıkış süresi 2 sn. dir.

**NOT:** Reaktifte Cevap Süresi 0 ile 20 sn. aralığında ayarlanabilir.

### SVC Cevap Süresi

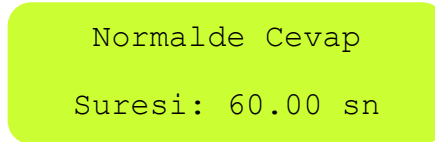
SVC cevap süresi mesaj ekranı Şekil 3.58'deki gibidir. SVC cevap süresi menüsü sadece SVC sistemine sahip rölelerde bulunmaktadır.



Şekil 3.57

### Normalde Cevap Süresi

Normalde cevap süresi mesaj ekranı Şekil 3.59' deki gibidir. Normalde cevap süresi menüsü sadece SVC sistemine sahip rölelerde bulunmaktadır.



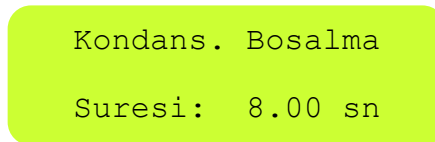
Şekil 3.58

**YUKARI / AŞAĞI** tuşları ile bu değer ayarlanabilir. **PRG** tuşu ile girilen değer onaylanır ve bir sonraki menüye geçilir. Normalde cevap süresi, **Smart SVC** rölenin hesapladığı reaktif oranlar, sınır değerlerin altındayken yeni bulduğu çözümü ne kadar süre sonra sisteme uygulayabileceğini belirleyen parametresidir. Bu süre kısaldıkça **Smart SVC** rölenin 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 3.60' deki gibidir.



Şekil 3.59

**YUKARI / AŞAĞI** tuşları ile bu değer ayarlanabilir. **PRG** 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!

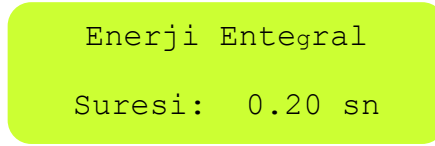
**NOT:** Bu parametre için fabrika çıkış değeri 8.00 sn dir.

**NOT:** Kondansatör Boşalma Süresi 0 ile 600 sn. aralığında ayarlanabilir.

### 3.2.7 Uzman Ayarları

#### Enerji Entegral Süresi

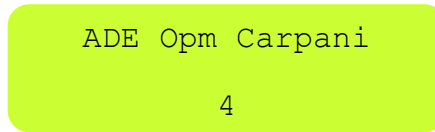
$W = \int_0^t P dt$  formülünden de görüldüğü gibi gücün belli bir zamana kadar integrali enerjiyi verir. Enerji Entegral Süresi Menüsü ile bu formüldeki “t” yani zaman belirlenir. Belirlenen zaman bandında oluşan enerji yine belirlenen süreye bölünür ve ortalama güç elde edilir. Düşük akımlarda hassas ölçüm yapmak için kullanılır.



Şekil 3.60

#### 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.

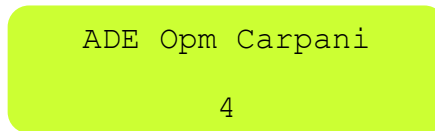


Şekil 3.61

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

#### Ade Hw Opm Çarpanı

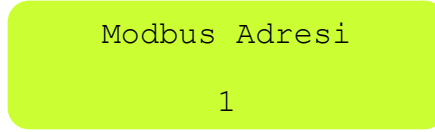
Ade Kazanç(Opm) Çarpanı menüsünün kademe testi yaparkenki halidir. Yani çok yüksek çevirme oranlarındaki kademe testinde akım çarpanı kadar yükseltilir.



Şekil 3.62

## Modbus Adresi

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

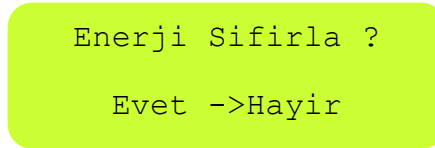


Şekil 3.63

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

## Enerji Sıfırlama

Bu menü cihaza kaydedilmiş olan enerjilerin silinebilmesini sağlar.

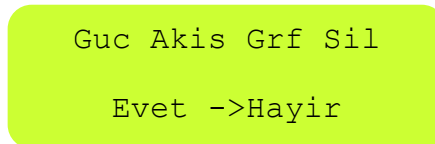


Şekil 3.64

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

## Güç Akış Grafiği Silme

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

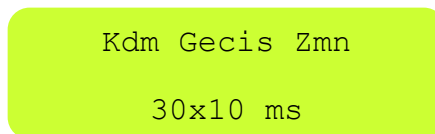


Şekil 3.65

Yukarıdaki menüde ok işareti Evet'e getirilip **PRG** 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.



Şekil 3.66

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

**Not:** *Kademe Geçiş Zamanı 0 ile 255x10 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.

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

Şekil 3.67

### 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 3.68

**Not:***Endüktif Güç Çarpanı ve Kapasitif Güç Çarpanı yüksek ayarlanırsa rölenin reaktife cevabı gecikeceği gözönünde 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 3.69

**Not:** *Endüktif Güç Çarpanı ve Kapasitif Güç Çarpanı yüksek ayarlanırsa rölenin reaktife cevabı gecikeceği gözönünde bulundurulmalıdır.*

### Off Set Kademe

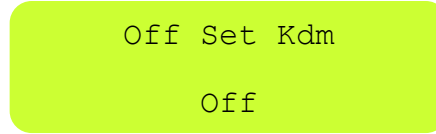
Akım trafosunun görmediği bir yük ( uzun OG kabloların kapasitif etkisi veya güç trafosunun endüktif kaybı gibi) 'off set kademe' ile röleye tanımlanabilir. Bu işlem için öncelikle kademelerin birisi off set olarak tanımlanır daha sonra off set olarak tanımlanan kademeye 'kademe testi' yaptırılarak manual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

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

Bu durumda röle  $\cos\Phi$ 'yi 1 yapsa da kablonun kapasitif etkisinden dolayı sayaç kapasitif yazacaktır. **Smart SVC** rölenin 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 manual giriş yardımıyla istenilen değer atanır.



Şekil 3.70

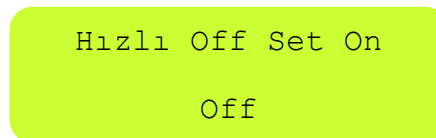
**Not:** *Off set olarak tanımlanan , kademeye tanımlanacak değer ; kapasitif yükler için (-) işaretli , endüktif yükler için (+) işaretli olmalıdır.*

### Of Set Kademe İlave Bilgiler

Rölenin görmediği ama saatin 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. Her hangi bir kademe üzerinden devreye alınan off set özelliğini dışarıdan gönderilen bir sinyal ile aktif veya pasif yapabiliriz menüdeki off set pin on yapılarak rölenin jen girişi bu uygulama için kullanılabilir , jen girişine 220 volt geldiği zaman off set özelliği aktif olur , diğer halde pasif olur , örneğin kojen devrede iken girilen off set değerinin aktif olmasını kojen devre dışı iken pasif olmasını bu şekilde sağlayabiliriz

### Hızlı Off Set On

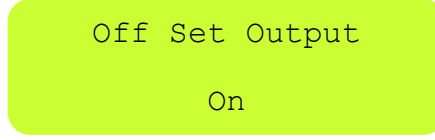
Off Set Kademe seçildikten sonra bu özelliğin hemen devreye geçmesi isteniyorsa parametre 'on' yapılır.



Şekil 3.71

### Off Set Output

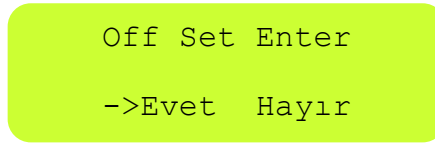
Off Set kademenin , bu özellik devrede iken çıkış vermesi isteniyorsa ‘on’ yapılır.



Şekil 3.72

### Off Set Enter

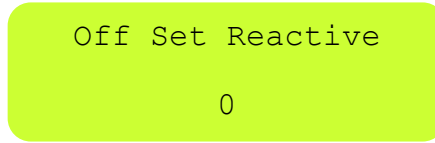
Off Set kademenin değeri bu ekrandan girilebilir.



Şekil 3.73

### Off Set Reactive

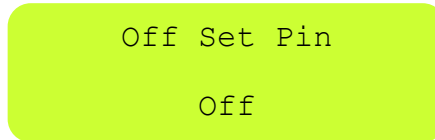
Off Set kademe değeri faz başına 100'er VAR 'lık adımlarla girilir.



Şekil 3.74

### Off Set Pin

Jeneratör giriş pini off set kademeyi enable veya disable etmek için kullanılmak istenirse parametre ‘on’ yapılır. Bu haldeyken jeneratör pinine 220V geldiğinde devrede olan off set durumu aktif edilir. 0'a geldiğinde devrede olan off set durumu pasif edilir.



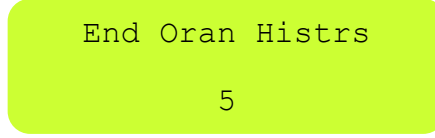
Şekil 3.75

### 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.



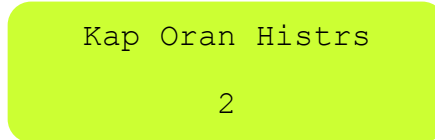
Şekil 3.76

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

### Kapasitif Oran Histerisis

Kapasitif Oran Histerisi 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.

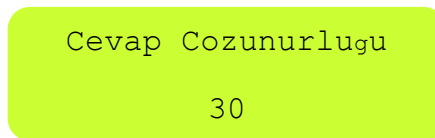


Şekil 3.77

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

### Cevap Çözünürlüğü

Cevap çözünürlüğü menüsü istenilen hassasiyet ile kompanzasyon yapma imkanı 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.

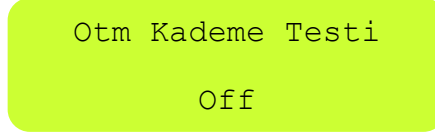


Şekil 3.78

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

### Otm Kademe Testi

18 kademeli rölelerde bulunur. Cihaz yaklaşık 15 günde bir sistemin stand by 'da olduğu bir zaman kademeleri otomatik olarak test yapar. Bu özellik normalde kapalıdır , aktive etmek istenirse on konumuna alınır.



Şekil 3.79

### LC Koruma Çrp

18 kademeli SVC rölelerde bulunur. Sistem tarafından SVC den talep edilen güç , reaktör gücünün çarpanından büyük olursa reaktörleri korumak için SVC off edilir. Bu çarpan  $1/2, 2/2, 3/2, 4/2, 5/2, 6/2, 7/2, 8/2$  olarak ayarlanabilir. Özellik devre dışı bırakılmak istenirse LC Koruma Çarpanı off konumuna getirilir

**Örnek:** Reaktörümüz 3 kVAr olsun LC koruma çarpanımız  $3/2$  olsun eğer sistem SVC den  $3 \times 3/2 = 4,5$  kVAr üzeri bir güç talep ederse SVC off edilir.



Şekil 3.80

### LC Koruma Orn

18 kademeli SVC rölelerde bulunmaktadır. SVC den talep edilen güç sistemden çekilen aktif gücün çarpanından daha düşük kalırsa reaktörleri anlamsız yere devreye almamak için SVC off edilir. Bu çarpan 1 ile 50 arasında ayarlanır. Özellik istenmiyorsa çarpan off konumuna getirilir.

**Örnek :** SVC den talep edilen güç 3 kVAr , çarpanımız 20 ,s sistemden çekilen aktif güç 160 kW olsun . SVC nin off sınırı  $3 \times 20 = 60$  olduğundan aktif gücün bundan büyük değerleri için SVC off olacağından sistemimizde (160 kW için ) SVC devre dışı kalacaktır.



Şekil 3.81

### Jen End Snr

18 kademeli bütün rölelerde bulunmaktadır. 99'a kadar değer alabilir. Jeneratör devredeykenki endüktif limiti belirler. Jen End Snr değeri ve Jen Kap Snr değeri ikisi beraber 99 olursa kompanzasyon tamamıyla devre dışı kalır.

Jen End Snr

5

Şekil 3.82

### Jen Kap Snr

18 kademeli bütün rölelerde bulunmaktadır. 99'a kadar değer alabilir. Jeneratör devredeykenki kapasitif limiti belirler. Jen End Snr değeri ve Jen Kap Snr değeri ikisi beraber 99 olursa kompanzasyon tamamıyla devre dışı kalır.

Jen Kap Snr

12

Şekil 3.83

### İkinci Bölge Bas

18 kademeli bütün rölelerde bulunmaktadır. Kontaktör ve tristör anahtarlamalı kademeleri bir arada kullanmak için eklenmiştir. Tristör anahtarlama hangi kademededen başlıyorsa parametre olarak aşağıdaki ekrana girilir.

İkinci Bölge Bas

Off

Şekil 3.84

### İkinci Bölge Çrp

18 kademeli bütün rölelerde bulunmaktadır. Kontaktör ve tristör anahtarlamalı kademeler birarada kullanılırken tristör kademesinin devreye giriş hızını belirler.

**Örnek :** ikinci bölge çarpanı 20 olursa tristörün devreye girme hızı kontaktörlü kademeye göre 20 kat artar. Yani kontaktörlü kademenin boşalma zamanı 8 sn ise tristörlü kademedede  $8/20= 400$  msn olur

İkinci Bölge Çrp

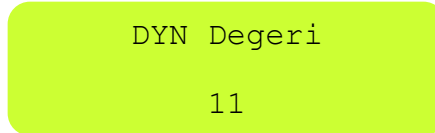
Off

Şekil 3.85

**DYN Değeri**

OG rölelerde bulunmaktadır.Güç trafosunun bağlantı şeklini ifade eder. Trafonun etiketinde bu değer yazılmıştır. DYN ‘den kasıt trafonun primer akımı ile sekonder gerilimi arasındaki açı farkıdır.

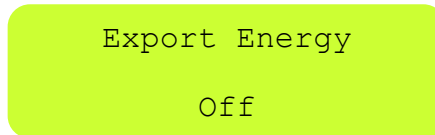
Örnek: DYN=11 ise primer akım ve sekonder gerilimi arasındaki açı  $11 \times 30 = 330$  derecedir.



Şekil 3.86

**Export Energy**

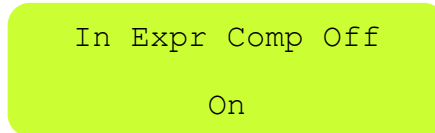
18 kademeli bütün rölelerde bulunur. Sistem şebekeye enerji verdiğiğinde farklı şekilde kompanzasyon yapılması isteniyorsa export energy ‘on’ konumuna getirilir.



Şekil 3.87

**In Expr Comp Off**

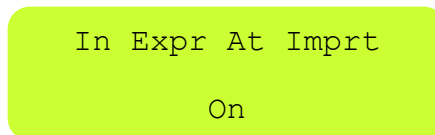
Sistem exporttayken kompanzasyonun devre dışı kalmasını sağlar.



Şekil 3.88

**In Expr At Imprt**

Sistemin herhangi bir fazı importta diğer fazı veya fazları exportta ise sistemi import modundaymış gibi kompanze eder. ‘Off’ yapılırsa bu özellik kapanır.



Şekil 3.89

### In Expr Comp Pass

Sistem export modundayken kompanzasyonun o anındaki haliyle stand-by 'a geçmesi istenirse özellik 'on' yapılır.

In Expr Comp Pass

Off

Şekil 3.90

### Slayt On

18 kademeli bütün rölelerde bulunmaktadır. Ekranın herhangi bir sayfada sabit kalması isteniyorsa özellik off yapılır.

Slayt On

On

Şekil 3.91

### Pwr Offset Fak

18 kademeli bütün rölelerde bulunmaktadır. Rölenin herhangi bir harici cihazla senkronize olması isteniyorsa veya herhangi bir nedenle ölçülen güçlerin % olarak fazla veya eksik olması isteniyorsa bu özellik aktive edilir.

Pwr Offset Fak

Off

Şekil 3.92

### AC Off Set Fak L1,L2,L3

Ölçülen aktif gücün ilave edilecek % çarpanını belirler.

AC Off Set Fak L1,L2,L3

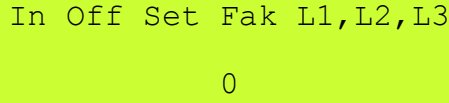
0

Şekil 3.93

**Örnek:** Parametre 10 yapılırsa aktif güç , ölçülenden %10 fazla kabul edilir. Yani 80 kW 'lık bir güç  $80+80 \times \%10=88$  olarak kabul edilir. – 10 olursa tam tersi kabul edilir. Yani  $80-80 \times \%10=72$  olur.

### In Off Set Fac L1,L2,L3

Ölçülen endüktif gücün ilave edilecek % çarpanını belirler.



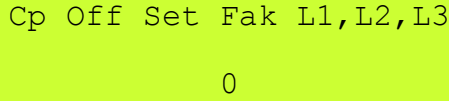
In Off Set Fak L1, L2, L3  
0

Şekil 3.94

**Örnek:** Parametre 10 yapılırsa endüktif güç , ölçülenden %10 fazla kabul edilir. Yani 80 kW 'lık bir güç  $80+80 \times \%10=88$  olarak kabul edilir. – 10 olursa tam tersi kabul edilir. Yani  $80-80 \times \%10=72$  olur.

### Cp Off Set Fac L1,L2,L3

Ölçülen kapasitif gücün ilave edilecek % çarpanını belirler.



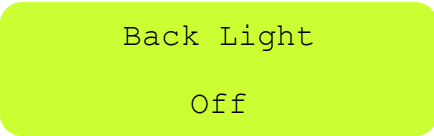
Cp Off Set Fak L1, L2, L3  
0

Şekil 3.95

**Örnek:** Parametre 10 yapılırsa kapasitif güç , ölçülenden %10 fazla kabul edilir. Yani 80 kW 'lık bir güç  $80+80 \times \%10=88$  olarak kabul edilir. – 10 olursa tam tersi kabul edilir. Yani  $80-80 \times \%10=72$  olur.

### Back Light

18 kademeli rölelerde bulunur. Ekranın hiç sönmemesi istenirse özellik 'on' yapılır.

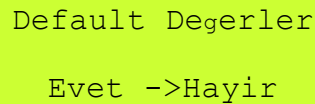


Back Light  
Off

Şekil 3.96

### Default Değerler

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



Default Değerler  
Evet ->Hayir

Şekil 3.97

## 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 yapısık kalıp kalmadığı veya kademelerin uygun olup olmadığı kontrol edilmelidir
Kompanzasyon beslemesi açık akım trafoları vızıldıyor.	Akım trafo çıkış uçları eşleştirilmemiş yada 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 yada hatalı kondansatörleri son kademelere taşıyınız. Test sürecinde ani değişen yükleri kapatınız.
Cihaza enerji verdiğim halde akım trafosu testini yapamıyorum, sürekli “Akım Düşük” uyarısı veriyor ve kademeleri devreye alıp çıkarıyor.	Akım trafosu şebeke girişinde değil. Kademelerde kondansatörler yok. Akım trafo çıkış uçları eşleştirilmemiş yada 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.
GK 5.0/10.0/30.0KVAr güç katı 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 Cihaz Formatlama (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.

## 5.MODBUS HARİTASI

### Haberleşme Parametreleri

Baudrate	9600 bps
Data bits	8
Parity	None
Stop bits	1

### Standard Modbus'tan Farklılıklar:

- Mesajların başına '0x4D', sonuna '0x42' eklenmelidir. Gelen cevaplar da aynı şekilde gelmektedir.
- CRC High Byte, CRC Low Byte'tan önce gelir.
- Cihaz Modbus adresi CRC hesabına dahil edilmez.

### Örnek Sorgu ve Cevap

ActiveEnergy\_Import\_L1 için;

Req: 0x4D 0x01 0x03 0x00 0x00 0x00 0x02 0xC1 0xE1 0x42

Res: 0x4D 0x01 0x03 0x00 0x00 0x04 0x00 0x00 0x02 0xA4 0x05 0xF1 0x42

**Modbus Register Tablosu**

<b>Parametre Adı</b>	<b>Adres</b>	<b>Boyut</b>	<b>Çarpan</b>	<b>Birim</b>
ActiveEnergy_Import_L1	0	Unsigned/32	1	W·h
ActiveEnergy_Import_L2	1	Unsigned/32	1	W·h
ActiveEnergy_Import_L3	2	Unsigned/32	1	W·h
ActiveEnergy_Export_L1	3	Unsigned/32	1	W·h
ActiveEnergy_Export_L2	4	Unsigned/32	1	W·h
ActiveEnergy_Export_L3	5	Unsigned/32	1	W·h
InductiveEnergy_L1	6	Unsigned/32	1	VAr·h
InductiveEnergy_L2	7	Unsigned/32	1	VAr·h
InductiveEnergy_L3	8	Unsigned/32	1	VAr·h
CapacitiveEnergy_L1	9	Unsigned/32	1	VAr·h
CapacitiveEnergy_L2	10	Unsigned/32	1	VAr·h
CapacitiveEnergy_L3	11	Unsigned/32	1	VAr·h
ActivePower_L1	12	Signed/32	1	W
ActivePower_L2	13	Signed/32	1	W
ActivePower_L3	14	Signed/32	1	W
InductivePower_L1	15	Signed/32	1	VAr
InductivePower_L2	16	Signed/32	1	VAr

InductivePower_L3	17	Signed/32	1	VAr
CapacitivePower_L1	18	Signed/32	1	VAr
CapacitivePower_L2	19	Signed/32	1	VAr
CapacitivePower_L3	20	Signed/32	1	VAr
CosPhi_L1	21	Signed/16	100	---
CosPhi_L2	22	Signed/16	100	---
CosPhi_L3	23	Signed/16	100	---
Ulaşılan Endüktif Yüzde	24	Unsigned/16	10	---
Ulaşılan Kapasitif Yüzde	25	Unsigned/16	10	---
Frekans L1	26	Unsigned/16	1	Hz
Frekans L2	27	Unsigned/16	1	Hz
Frekans L3	28	Unsigned/16	1	Hz
%THD L1	29	Unsigned/16	1	---
%THD L2	30	Unsigned/16	1	---
%THD L3	31	Unsigned/16	1	---
SVC Açma Yüzdesi L1	32	Unsigned/16	10	---
SVC Açma Yüzdesi L2	33	Unsigned/16	10	---
SVC Açma Yüzdesi L3	34	Unsigned/16	10	---
Gerilim L1	35	Unsigned/16	1	V
Gerilim L2	36	Unsigned/16	1	V

Gerilim L3	37	Unsigned/16	1	V
Akım L1	38	Unsigned/16	100	A
Akım L2	39	Unsigned/16	100	A
Akım L3	40	Unsigned/16	100	A
Seri No	46	String/6 Byte	---	---
Kademe Durumları	49	Unsigned/32	1	---
Kademe Testi İptal	100	Unsigned/16	1	---
Trafo Testi İptal	101	Unsigned/16	1	---
Reaktifte Cevap Süresi	150	Unsigned/16	100	sn
Normalde Cevap Süresi	151	Unsigned/16	100	sn
SVC Cevap Süresi	153	Unsigned/16	100	sn
Kon. Boşalma Süresi	154	Unsigned/16	100	sn
Endüktif Limit	169	Unsigned/16	1	---
Kapasitif Limit	170	Unsigned/16	1	---
SVC Max Açma Yüzdesi L1	177	Unsigned/16	1	---
SVC Max Açma Yüzdesi L2	178	Unsigned/16	1	---
SVC Max Açma Yüzdesi L3	179	Unsigned/16	1	---
Akım Trafo Oranı	180	Unsigned/16	0.2	---
Gerilim Trafo Oranı	181	Unsigned/16	1	---

Kademe Değeri Okuma	184	Özel Format	1	---
Kademe Testi	185	Unsigned/16	1	---
Trafo Testi	186	Unsigned/16	1	---

## Ek Açıklamalar

1. Kademe Testi (185) komutu yazma işlemi (0x06) olarak yapılır. Data olarak aşağıdaki anlama gelen 3 bytelık paket gönderilir:

Byte-1 ⇒ Test Tipi : 2 (Tüm Kademeler), 1 (SVC Reaktörleri), 0 (Tek Kademe)

Byte-2 ⇒ Her zaman 0

Byte-3 ⇒ Eğer test tipi ‘Tek Kademe’ seçilmişse hangi kademenin test edileceğini belirtir. Diğer durumlarda 0 gönderilir.

Örnek: 1. Kademeyi test etmek için gönderilecek sorgu

0x4D 0x01 0x06 0x00 0xB9 0x03 0x00 0x00 0x01 0x5F 0x21 0x42

2. Trafo Testi (186), Kademe Testi İptal (100), Trafo Testi İptal (101) komutları da yazma işlemi ile gönderilir. Data olarak 3 byte da 0 gönderilir.

Örnek: Kademe testini iptal etmek için gönderilecek sorgu

0x4D 0x01 0x06 0x00 0x64 0x03 0x00 0x00 0x00 0x8C 0x0C 0x42

3. Menü parametreleri için kullanılacak yazma işlemlerinde de veri 3 byte olarak gönderilmelidir. İlk byte 0, diğer 2 byte yazılacak değeri içerecek şekilde gönderilmelidir.

4. Kademe Değeri Okuma (184) komutu da yazma işlemi olarak gönderilir. 3 byte datanın ilk 2 byte 0 , 3. byte ise okunmak istenen kademenin indeksidir. İndeks 0’dan başlar.

Örnek: 1. Kademenin değerini okumak için gönderilecek sorgu

0x4D 0x01 0x06 0x00 0xB8 0x03 0x00 0x00 0x00 0x5F 0xDD 0x42

Gelen cevap;

0x4D 0x01 0x06 0x00 0xB8 0x0E 0x01 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00  
0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0xDA 0x6D 0x42

Kademe değeri 14 byte olarak ifade edilir:

Byte-1 ⇒ Kademe Sıra No

Byte-2 ⇒ Kademe Bilgisi

Byte-3,4,5,6 ⇒ Kademe L1 Değeri

Byte-7,8,9,10 ⇒ Kademe L2 Değeri

Byte-11,12,13,14 ⇒ Kademe L3 Değeri

Kademe bilgisinde gelen değerın yorumu

0	İptal
1	Üç Faz
2	Hatalı
3	Tek Faz L1
4	Tek Faz L2
5	Tek Faz L3
6	İki Faz L2-L3
7	İki Faz L1-L3
8	İki Faz L1-L2

## ÜRÜN GARANTİ BELGESİ

Firmamızca üretilen ..... seri numaralı  
..... marka/model ürün veya ürünler  
firmamız tarafından satış tarihini takiben 2 yıl süre ile garanti altındadır. Bu süre zarfında,  
kullanıcı kaynaklı oluşan problemler dışında, üründe oluşacak problemler firmamız tarafından  
ücretsiz bir şekilde onarılıp tamir edilecektir. Tamir edilememesi durumunda ürünün yenisi ile  
değiştirileceğini Grup Arge Enerji ve Kontrol Sistemleri olarak taahhüt etmekteyiz.

Saygılarımızla,

Grup Arge Enerji ve Kontrol Sistemleri  
San ve Tic. Ltd. Şti.

GRUP ARGE ENERJİ VE KONTROL  
SİSTEMLERİ SAN. TİC. LTD. ŞTİ.  
Oruç Reis Mh. Gayrimenkul Blok No: 101-109  
Ependir / İZMİR  
Tel : 0212 418 80 24 Faks : 0212 418 80 25  
Atışalanı V.G. 411 036 7898

Ürün Satış Tarihi:

...../...../.....

Yetkili Firma İmza/Kaşe: