

**T.C.  
MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI**

**RAYLI SİSTEMLER**

**SİNYALİZASYON SİSTEMLERİNDEKİ  
ENERJİ KAYNAKLARI**

**Ankara, 2013**

- 
- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
  - Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
  - **PARA İLE SATILMAZ.**

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	İİ
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. ENERJİ KAYNAKLARI .....	3
1.1. REDRESÖRLERİN BAĞLANTI ŞEKİLLERİ .....	3
1.1.1. Lokal Tipi Bağlantı .....	3
1.1.2. SW Tipi Bağlantı .....	3
1.2. BESLEME GRUPLARININ BAĞLANTI ŞEKİLLERİ .....	4
1.2.1. Lokal Tipi Bağlantı .....	4
1.2.2. SW Tipi Bağlantı .....	4
UYGULAMA FAALİYETİ .....	5
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	6
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	7
2. KESİNTİSİZ GÜÇ KAYNAKLARININ BAKIMI VE AYARI .....	7
2.1. KESİNTİSİZ GÜÇ KAYNAĞI .....	7
2.1.1. Yapısı .....	8
2.1.2. Elemanları .....	9
2.1.3. Çalışması .....	11
2.1.4. Sinyalizasyon Sistemindeki Uygulamaları .....	16
UYGULAMA FAALİYETİ .....	20
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	21
ÖĞRENME FAALİYETİ-3 .....	22
3. İSTASYONLARDAKİ BESLEME GRUPLARI .....	22
1.1. YAPISI .....	22
1.2. ÇALIŞMASI .....	23
1.3. ELEMANLARI .....	23
UYGULAMA FAALİYETİ .....	24
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	25
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	26
CEVAP ANAHTARLARI .....	27
KAYNAKÇA .....	28

# AÇIKLAMALAR

<b>ALAN</b>	<b>Raylı Sistem Teknolojisi</b>
<b>DAL</b>	<b>Raylı Sistemler Elektrik Elektronik</b>
<b>MODÜL</b>	<b>Sinyalizasyon Sistemlerindeki Enerji Kaynakları</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Raylı sistem teknolojisinde sinyalizasyon sistemlerinde kullanılan enerji kaynaklarını kontrol edebilme yeterliğinin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40 / 32
<b>ÖN KOŞUL</b>	
<b>YETERLİLİK</b>	
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Öğrenci; bu modül ile gerekli ortam sağlandığında, sinyal devrelerinin enerji kaynaklarını kontrol edebilecektir. <b>Amaçlar</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Akü gruplarıyla enerji kaynağı oluşturabilecektir.</li><li>➤ Kesintisiz güç kaynağının bakım ve ayarlarını yapabilecektir.</li><li>➤ İstasyondaki güç dağıtım sistemini oluşturabilecektir.</li></ul>
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Bu modül için işletme ortamı bulunmalıdır. Bunun yanında kendi kendinize veya grupta çalışabileceğiniz tüm ortamlar. <b>Donanım:</b> Bilgisayar, tepegöz, projeksiyon, konuyla ilgili resim, materyal ve makine elemanları bağlantı elemanları.
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

# GİRİŞ

## **Sevgili Öğrenci,**

Öğrenmek üzere almış olduğunuz bu modül ile günümüzde hızla gelişen ulaşım sektörünün bir kolu olan raylı sistemler alanında sinyalizasyon sistemlerindeki enerji kaynaklarını inceleyeceksiniz.

Günümüz raylı araçlarında makineler ağırlıklı olarak elektrik enerjisiyle çalışmaktadır. Bu makinelerin her birinin gerektirdiği elektrik enerjisinin türü ve değerleri farklılıklar göstermektedir. Oysa araçlar elektrik enerjisini tek bir kaynaktan sağlamaktadır. Bu durum tek kaynaktan alınan elektrik enerjisinin türünü ve değerini ihtiyaç olunan türe ve değere dönüştürülmesini zorunlu kılmıştır.

Bu modül ile sinyal sistemlerinde kullanılan enerji kaynaklarının kontrolünü ve bakımını yapabileceksiniz.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Bu faaliyet sonunda gerekli ortam sağlandığında redresör gruplarını ve besleme gruplarını oluşturabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Bu faaliyete başlamadan önce raylı sistemler üzerine faaliyet gösteren işletmelerde redresörler ve besleme grupları hakkında araştırma yapmalısınız.
- Yaptığınız araştırmanın sonuçlarını arkadaşlarınızla paylaşmalısınız.

## 1. ENERJİ KAYNAKLARI

### 1.1. Redresörlerin Bağlantı Şekilleri

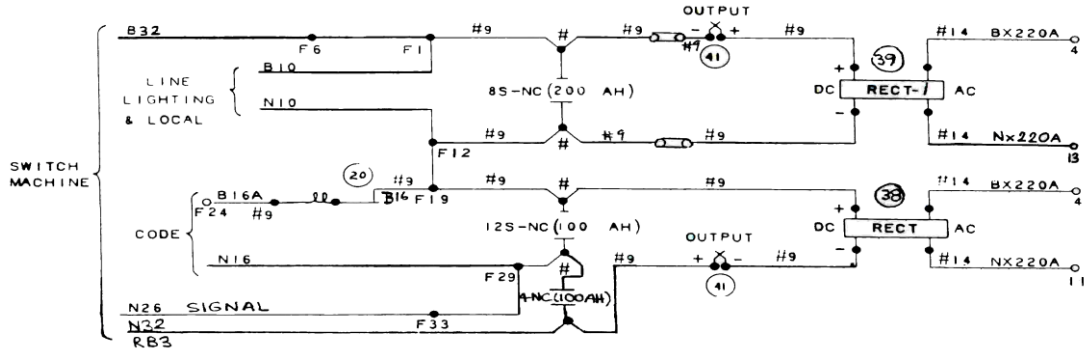
Redresörler 220 Volt AC gerilimi istenilen değerdeki gerilime düşürdükten sonra DC gerilime çevirerek akü bataryalarını devamlı olarak şarj ederler. Bazı Redresörler de şarj kontrol üniteleri bulunmakta olup bu şarj kontrol üniteleri, akü bataryalarının şarj durumlarına göre batarya gurubunun şarj akımını ayarlamaktadırlar. Redresörlerin bağlantı şekilleri aşağıdaki gibidir.

#### 1.1.1. Lokal Tipi Bağlantı

Şekil 1.1. de görüleceği üzere çıkış gerilimi 10V olan 39 numaralı bir redresör ve çıkış gerilimi 16V olan 38 numaralı ikinci bir redresör bulunmaktadır. Redresörlerin bu şekilde tek tek kullanılması lokal tip bağlantı olarak adlandırılır.

#### 1.1.2. SW Tipi Bağlantı

Şekil 1.1. de görüleceği üzere 38 ve 39 numaralı redresörlerin çıkışlarından toplam 32V gerilim alınacak şekilde seri bağlanmasına SW tipi bağlantı denir.



Şekil 1.1: Redresörlerde bağlantı şekilleri

## 1.2. Besleme Gruplarının Bağlantı Şekilleri

### 1.2.1. Lokal Tipi Bağlantı

CTC Elektrikli sinyal sisteminde röleler ve sinyaller 12 volt 8 hücreli ( 10-12 Volt gerilim aralığında ) 100 veya 200 Ah ilk akü grupları ile beslenirler. Akü bataryaları şarj kontrol sistemine sahip 12 voltluk uygun redresör ile devamlı olarak şarj edilir.

### 1.2.2. SW Tipi Bağlantı

CTC Elektrikli sinyal sisteminde DTS cihazları ve 16 voltluk röleler SW batarya ile beslenirler. Bu bataryalar 18 volt 12 hücreli ( 16-18 volt gerilim aralığında ) akü gurupları 100 veya 200 Ah' liktir. Akü batarya grupları 18 voltluk şarj kontrol sistemine sahip uygun redresör ile devamlı olarak şarj edilir.



## UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Besleme devresinin şemasını seçiniz.	➤ Çalışma ortamınızı belirleyiniz (raylı sistemler kullanan işletmeler). ➤ Yapılacak araştırmanın kaynaklarını belirleyiniz. ➤ Yapılacak araştırmanın ana hatlarını belirleyiniz. ➤ Araştırma sonunda kazanılan bilgileri sınıf ortamına taşıyınız.
➤ Besleme devresi elemanlarının özelliklerini seçiniz.	
➤ Besleme gruplarının kullanım yerlerini seçiniz.	
➤ Akım ve gerilim ayarlarını yapınız.	

### KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanmadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Çevrenizdeki raylı sistem kullanım alanlarını ziyaret ettiniz mi?		
2. Ziyaretinizde besleme grupları hakkında bilgi aldınız mı?		
3. Besleme devre şemasını seçtiniz mi?		
4. Besleme devre elemanlarının özelliklerini seçtiniz mi?		
5. Besleme gruplarının kullanım yerlerini seçtiniz mi?		
6. Akım ve gerilim ayarlarını yaptınız mı?		

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Redresörlerin görevi aşağıdakilerden hangisidir?  
A )DC gerilimi AC gerilime dönüştürmek  
B )AC gerilimi istenilen değerde DC gerilime dönüştürmek  
C )Katenere enerji sağlamak  
D )Akülerden gelen enerjiyi AC ye dönüştürmek  
E )Gelen sinyalleri filtrelemek
2. Besleme gruplarının lokal tip bağlantısında kullanılan akü grupları kaç volt ve kaç hücrelidir?  
A ) 18V 5 hücreli  
B ) 18V 12 hücreli  
C ) 12V 8 hücreli  
D ) 12V 12 hücreli  
E ) 16V 15 hücreli
3. Besleme gruplarının SW tip bağlantısında kullanılan akü grupları kaç volt ve kaç hücrelidir?  
A ) 18V 5 hücreli  
B ) 18V 12 hücreli  
C ) 12V 8 hücreli  
D ) 12V 12 hücreli  
E ) 16V 15 hücreli
4. Besleme gruplarının lokal tip bağlantısında kullanılan akü grupları kaç volt ile şarj olur?  
A ) 9V                      B ) 12V                      C ) 15V                      D ) 18V                      E ) 24V
5. Besleme gruplarının SW tip bağlantısında kullanılan akü grupları kaç volt ile şarj olur?  
A ) 9V                      B ) 12V                      C ) 15V                      D ) 18V                      E ) 24V

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Bu faaliyet sonunda gerekli ortam sağlandığında kesintisiz güç kaynaklarının bakım ve ayarlarını yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Bu faaliyete başlamadan önce raylı sistemler üzerine faaliyet gösteren işletmelerde redresörler ve besleme grupları hakkında araştırma yapmalısınız.
- Yaptığınız araştırmanın sonuçlarını arkadaşlarınızla paylaşmalısınız.

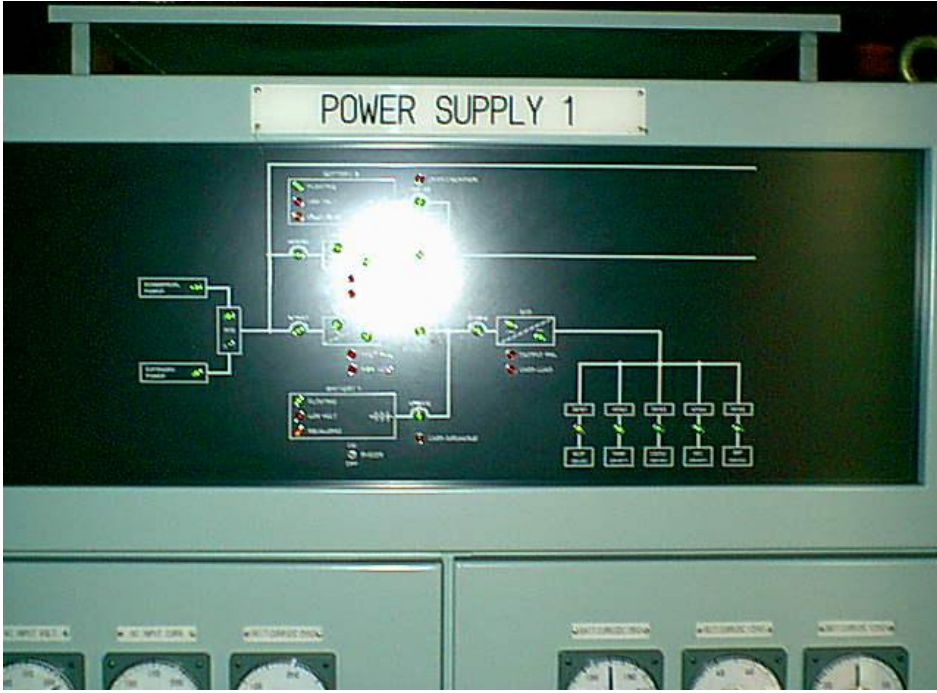
## 2. KESİNTİSİZ GÜÇ KAYNAKLARININ BAKIMI VE AYARI

### 2.1. Kesintisiz Güç Kaynağı

Kesintisiz güç kaynakları adından da anlaşılacağı gibi kesintisiz enerji elde etmede kullanılan sistemlerdir. Aralıklı enerji kesilmeleri ve gerilim dalgalanmaları bu enerji sistemine bağlı olan cihazlara zarar vermekte onların ömürlerini kısaltmaktadır. Bu nedenle işletmeler şehir şebekesindeki enerji kesilmelerini dikkate alarak DC kaynak olan aküler ve diğer enerji sistemleri (katener vb..) ile desteklemişlerdir. Böylece birtakım enerji dönüştürme araçları olan konvertör, invertör kullanarak kesintisiz güç kaynakları oluşturmuşlardır.

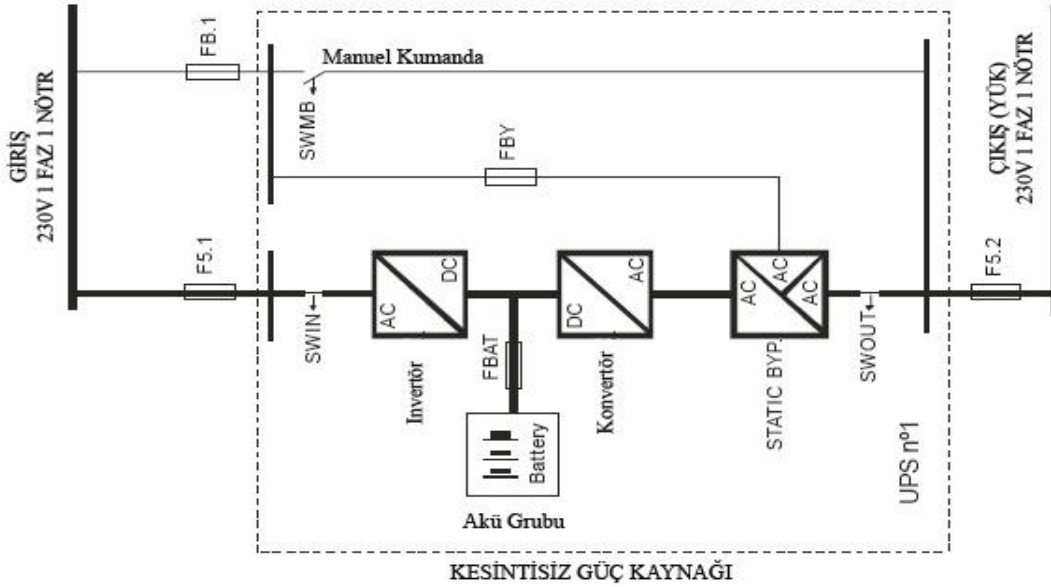
Kesintisiz güç kaynakları kullanım avantajları:

- Şebeke kesintilerini köprülemek
- Şebeke gerilim ve frekanslarını dengelemek
- Şebeke gerilimindeki istenmeyen dalgaları yüke (bağlı cihazlara) yansıtmamak



Şekil 2.1: Kesintisiz güç kaynağı

### 2.1.1. Yapısı



Şekil 2.2: Kesintisiz güç kaynağının yapısı

Şekil 2.2’de görülen kesintisiz güç kaynağı Ankara-İstanbul Demir Yolu Hattı Rehabilitasyon Projesinde kullanılması planlanan bir güç kaynağıdır. Temel olarak yapısı iki kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda şebeke gerilimini yüke direkt verilmektedir. İkinci

kısımda ise şebekeden alınan sinyal elektronik sistemlerle düzeltilerek yüke verilmekte ya da akü grubundan alınan DC sinyal AC'ye dönüştürülerek yüke verilmektedir.

### 2.1.2. Elemanları

- **İnvertör** : Görevi şebekeden gelen alternatif akımı doğru akıma çevirmektir.
- **Konvertör** : Görevi invertörden ya da akü grubundan gelen doğru akımı, servis yükünü beslemeye hazır halde alternatif akıma çevirmektir. Şekil 2.2'de bir de statik bypass elemanı görülmektedir. Bu elemanın görevi de servis yükünü KGK ya da şebeke üzerinden tahsis eder.



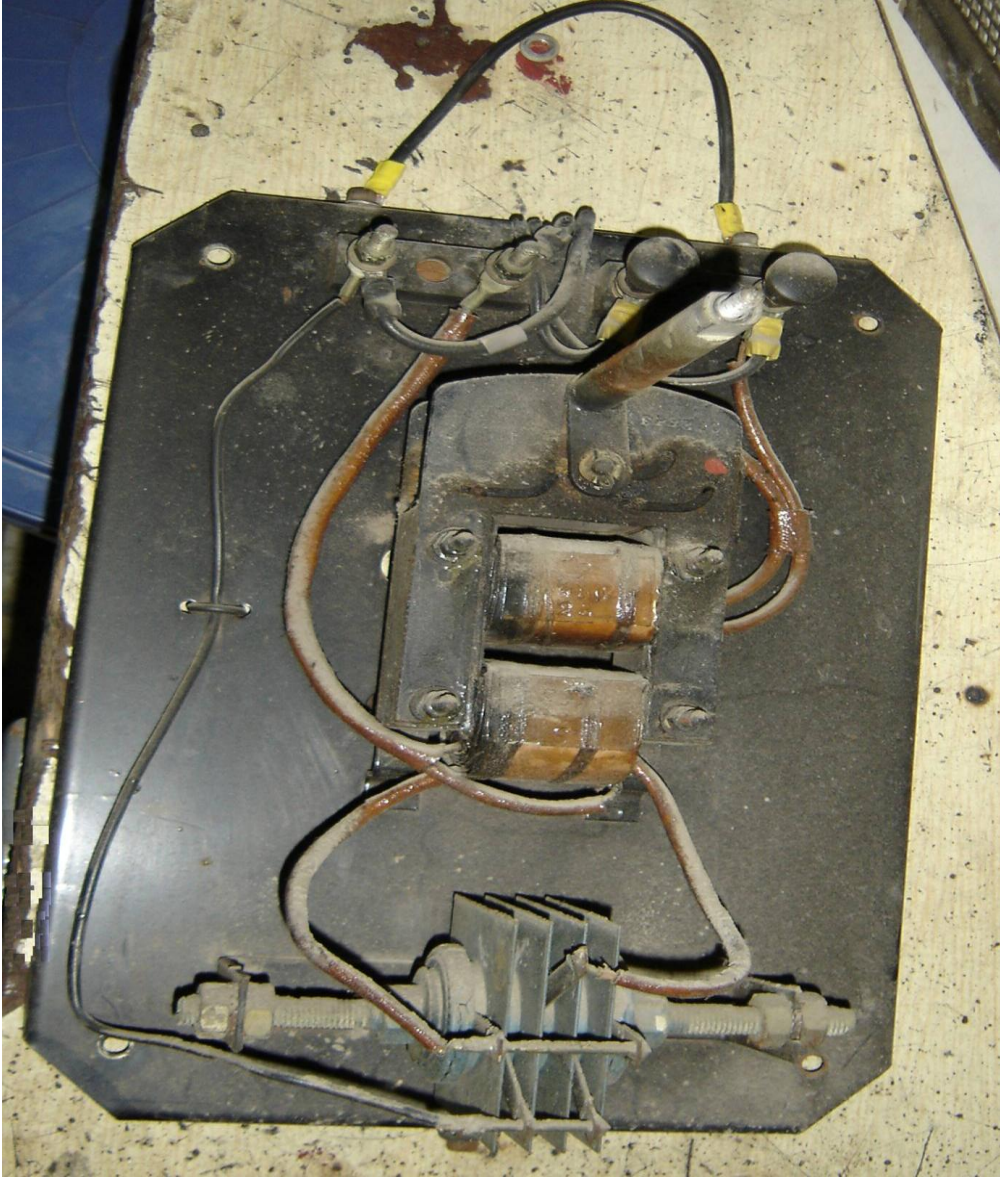
Şekil 2.3: TCDD Eskişehir katenerinde kullanılan bir konvertör



- **Manuel Kumanda:** Diğer kumanda sistemleri herhangi bir sebeple çalışmadığında servis yükünün ihtiyacı olan enerjinin şebekeden elle verilmesini sağlar.
- **Redresörler:**
  - 48V:** Telekom ekipmanları için
  - 12V:** Bu gerilim, akustik alarmlar sistemi ve yerel operasyon pozisyonu için gereklidir. Bu da daha yüksek düzey garanti ve güvenilirlik vermek üzere çift cihazdır.
  - 60V:** Kesintisiz ve güvenilir 60 Vdc gerilim; anlaşımların, elektronik modüllerinin ve rölelerin beslenmesi için gereklidir.



Şekil 2.4: TCDD Eskişehir katenerinde kullanılan Amerika yapımı bir redresör



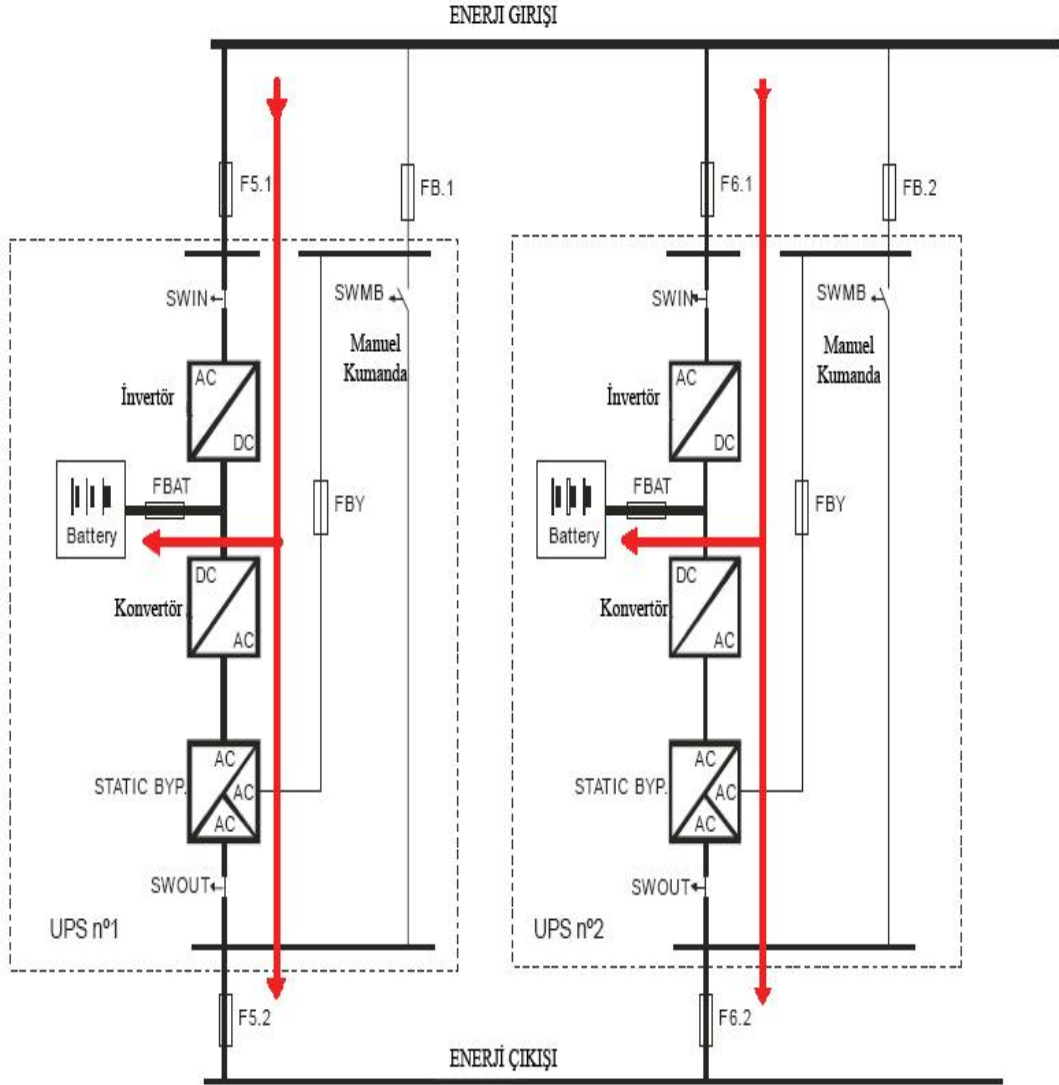
Şekil 2.5: Redresörün iç yapısı (alt tarafta uzunlamasına görünen eleman doğrultucu kısmı)

### 2.1.3. Çalışması

Kesintisiz güç kaynağının güvenilirliğini arttırmak için güçleri aynı olan iki bloğun paralel bağlanması ile yedekli bir sistem oluşturulur. Normal çalışma sırasında her cihaz yükün yarısını yüklenir. Cihazların birinde arıza olması halinde diğeri kesintisiz ve otomatik olarak yükün tümünü üzerine alır.

Alternatif gerilimi sağlayan enerji sistemi koşullara göre dört farklı çalışma moduna geçebilir:

➤ **Normal çalışma**

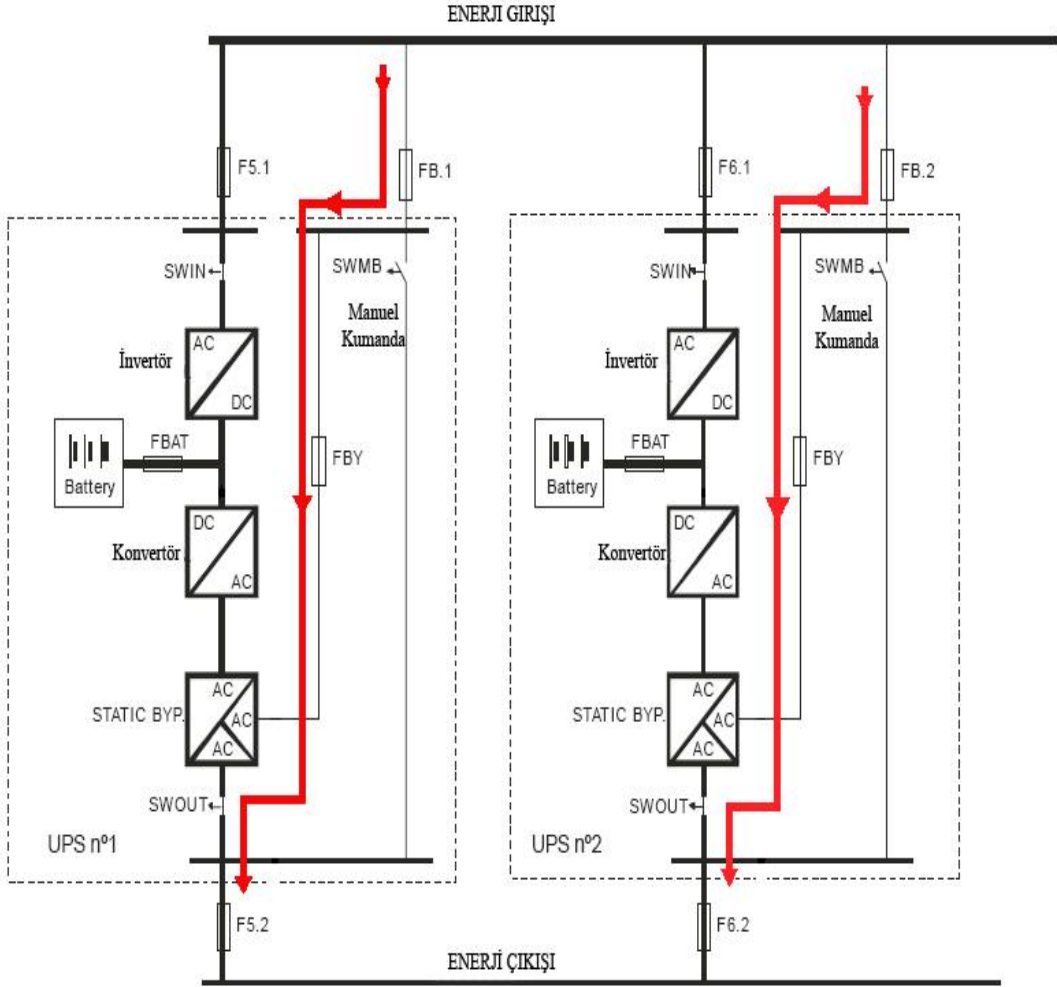


**Şekil 2.6: Kesintisiz güç kaynağında normal çalışma**

Normal şebekeden (3 fazlı ) gerilim invertör tarafından dalgalı gerilim olan AC gerilimi düz dalgasız gerilim olan DC'ye çevirir. Bu gerilim invertör çıkışına bağlı yükleri sabit gerilim ve frekans ile besler. Batarya doğru akım devresine paralel bağlanır ve sürekli şarj edilerek her an enerji kesilmesinde devreye girecek şekilde hazır bekler.



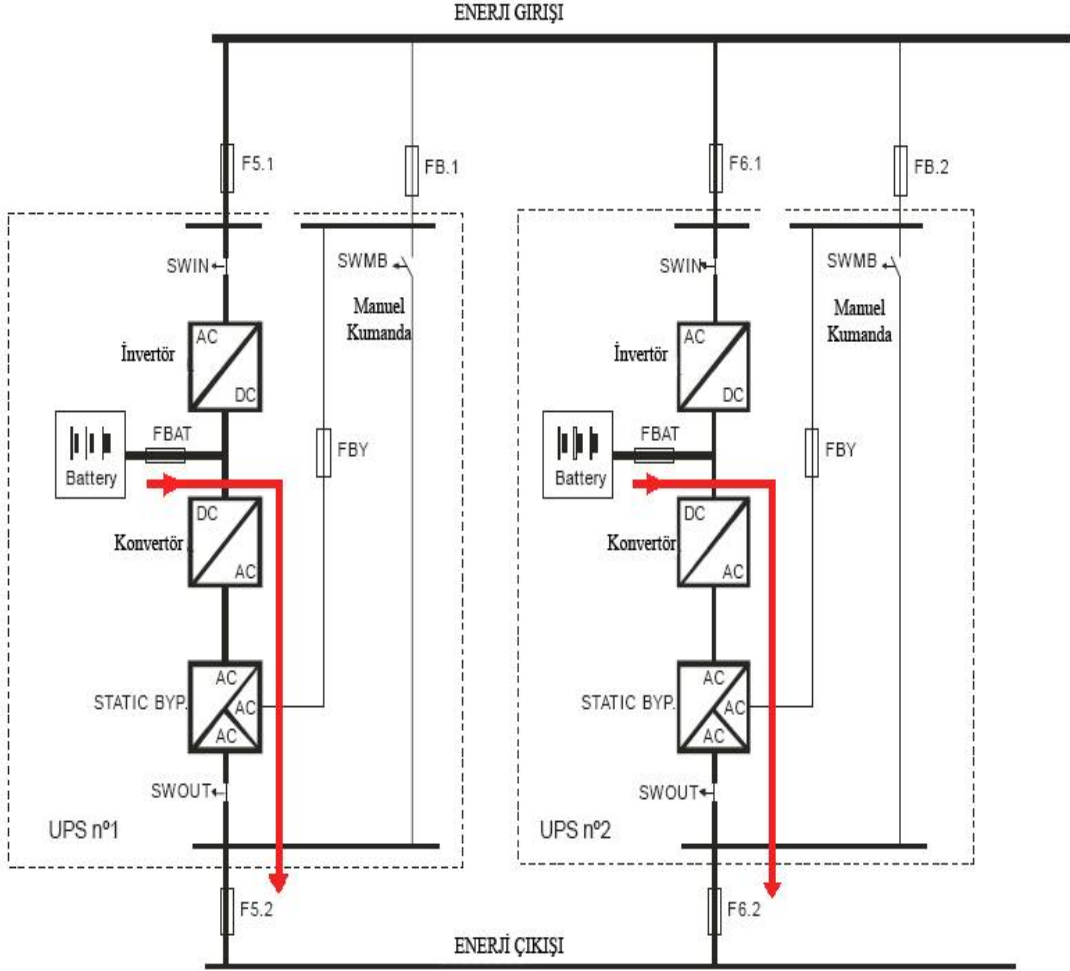
➤ **Statik bypass (yük tarafında aşırı akım)**



**Şekil 2.7: Kesintisiz güç kaynağında statik bypass çalışma**

Servi yükü tarafında aşırı akım oluşması durumunda statik bypass elemanı enerji girişini doğrudan şebekeden alarak çıkışa verir. Böylelikle aşırı akımdan dolayı kesintisiz güç kaynağında oluşabilecek zararlar önlenmiş olur.

➤ Aküden beslenme



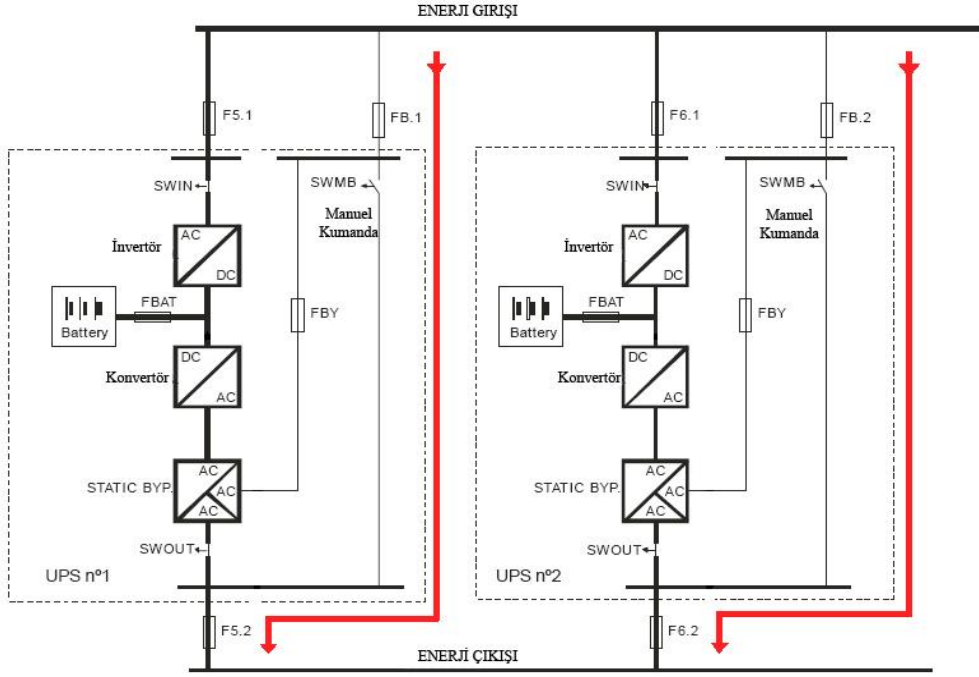
Şekil 2.8: Kesintisiz güç kaynağında aküden çalışma

Enerji kesilmesinden sonra hemen hazır bulunan DC gerilim kaynağı konvertöre paralel bağlı olduğundan bu DC gerilim kaynağı AC'ye çevrilir. Hemen konvertörün bitişiğindeki yük besleme voltajı ne ise o değerde voltaj sağlanarak yükün enerjisiz kalması otomatik olarak önlenir. Şebeke geriliminin tekrar gelmesiyle birlikte veya başka gerilim kaynağı (katener) gelmesiyle birlikte invertör yeniden görevini yüklenerek tekrar akü sistemini beslemeye (şarja) başlar. Bu işlemler otomatik olarak gerçekleşmektedir.



Şekil 2.9: TCDD Eskişehir katenerinde kullanılan bir akü şarj cihazı

➤ **Manuel bypass (bakım/arıza çalışmaları)**



**Şekil 2.10: Kesintisiz güç kaynağında manuel bypass çalışma**

Kesintisiz güç kaynağında bir arızanın olması durumunda direkt olarak şebekenin gerilimini yüke aktarır. Arızanın ortadan kalması halinde invertör görevi yeniden üstlenir.

#### 2.1.4. Sinyalizasyon Sistemindeki Uygulamaları

Genel olarak TCDD sistemlerinde NIPPON tipi kesintisiz güç kaynakları kullanılmaktadır. Japonlar tarafından geliştirilmiş olan bu sistemde Şekil 2.6 ve Şekil 2.7’de görüleceği üzere iki ayrı güç kaynağı bulunmaktadır. Sistemin güç kaynağı AC / DC, DC / AC konvertörleri ile enerji kesikliğinde yükün kesintisiz beslenmesi için bataryadan oluşmuştur.

➤ **Güç kaynağı – 1**

Güç kaynağı enerjisini şebekeden ve kataner enerjisinden alır. Bu iki durum için bir otomatik anahtar kullanılır. AC – DC’ye çevrilir, bataryalar şarj edilir ve invertör beslenir. DC akım aynı zamanda yüke dağıtılır.

Güç kaynağı-1, besleme anahtarı, AC / DC konvertör, DC / DC Konvertör ve doğru akım dağıtıcı kesicisinden oluşmaktadır. Şebeke ve katanerden gelen AC gerilim DC gerilime çevrilir, genellikle kataner beslemesi ana kaynak olarak kullanılır. Güç kaynağı-1 bataryayı şarj eder ve DC / DC konvertörü besler. Aynı zamanda Güç Kaynağı-2’nin giriş gerilimini sağlar.

Enerji kesilmesi üzerine batarya DC / DC konvertörü ve güç kaynağı-2 besler. Ön panelde operatörün görebilmesi için stop, alarm, enerji kesikli vb. durumlar için göstergeler mevcuttur.

### ➤ **Güç kaynağı - 2**

Bu güç kaynağı, güç kaynağı – 1'in ürettiği DC akımı AC'ye çevirir ve enerji kesildiğinde kullanılmak üzere hazır tutar.

Güç Kaynağı-2; iki invertör ( INV-1 ve INV-2 ), 2 statik kaynak anahtarı ve bu anahtarların seçtiği üç kaynak ( INV-1 ve INV-2 ve by-pass ) ve dağıtım kesicilerinden oluşur.

Sistem full işlemdeyken INV-1 yükü AC gerilim verir. Eğer INV-1 arızalanır veya manuel olarak durdurulursa görevi INV-2 alır. By-pass kaynağının ( Şebeke / Katener ) frekansı belirtilen aralıkta ise her iki invertör by-pass ile kesintisiz olarak senkronize çalışır.

Grafik tip ön panelde operatörün normal start-stop işlemleri, güç kaynağı seçimi için gerekli anahtarlar ve sistem durumunu gösteren göstergeler vardır.

#### • **Güç kaynağı-2'nin çıkış anahtarlama işlemi**

İki invertör by-pass kaynağına sırasıyla senkronizedir. Birinci invertör yükü besler. Sistem çalışırken birinci invertör dâhili osilatör olarak kullanılır. Bu durumda enerji kesilirse statik çıkış anahtarı yükü INV-1'den INV - 2'ye aktarır. Eğer INV-2'de durursa statik çıkış anahtarı yükü by-pass kaynağına aktarır. Statik çıkış anahtarı TRIAC'dan meydana gelmiştir. Senkronizasyon bozulduğu zaman yaklaşık 2 periyot süresi kadar sonra anahtarlama yapar.

#### • **Aşırı yük**

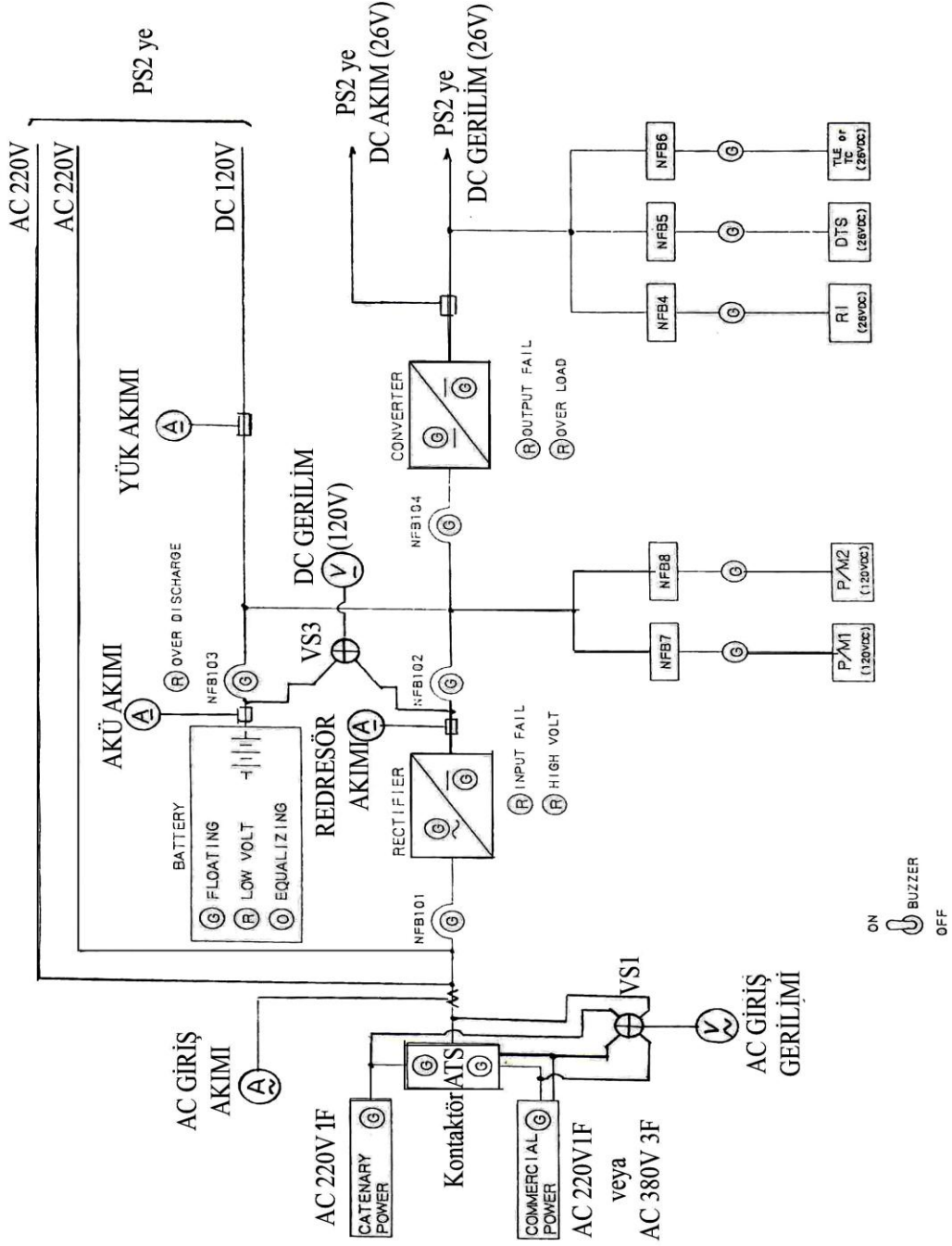
Invertör beslemesi sırasında aşırı yük olursa invertör çıkış voltajını akım sınırlaması için düşürür. Aşırı yük en az 10 dakika % 110 olursa invertör çıkışı keser (süre ayarlanabilir) ve durur. Bu durumda çıkış voltajı sıfırdır.

Eğer aşırı yük önemli derecede artarsa invertör çıkış voltajını hemen azaltır, akım normal değerine dönünce çıkış voltajı normale döner.

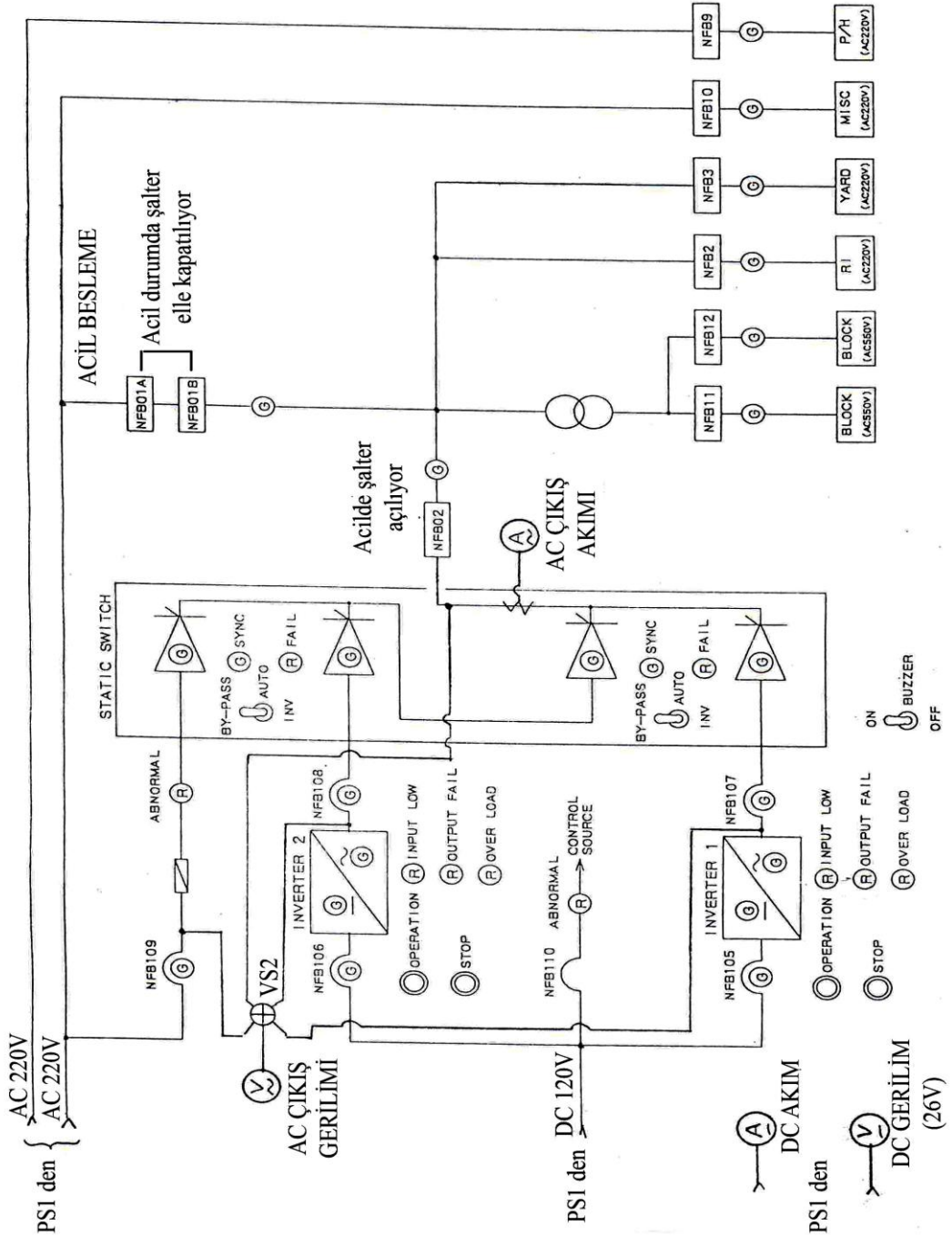
#### • **Enerji kesikliği işlemi**

Enerji kesildiğinde invertör kesintisiz olarak bataryadan beslenir. Batarya 95 volt veya daha aşağıya düşünce invertör çalışmaz ve çıkışı by-pass'a aktarır. Enerji tekrar geldiğinde AC akım (by-pass kaynak) yükü besler. Bu arada bataryada şarj edilir. Batarya voltajı 105 volt olduğu zaman invertör tekrar çalışmaya başlar.





Şekil 2.11: Nippon kesintisiz güç kaynağı (power supply)



Şekil 2.12: Nippon kesintisiz güç kaynağı (power suply 2)

## UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Kesintisiz güç kaynağının özelliklerini seçiniz.	➤ Çalışma ortamınızı belirleyiniz. (raylı sistemler kullanılan işletmeler) ana hatlarını belirleyiniz. ➤ Araştırma sonunda kazanılan bilgileri, sınıf ortamına yapılacak araştırmanın kaynaklarını belirleyiniz. ➤ Yapılacak araştırmayı sınıf ortamına taşıyınız.
➤ Kesintisiz güç kaynağı elemanlarının özelliklerini seçiniz.	
➤ Kesintisiz güç kaynağının akım ve gerilim ayarlarını yapınız.	

### KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Çevrenizdeki raylı sistem kullanım alanlarını ziyaret ettiniz mi?		
2. Ziyaretinizde kesintisiz güç kaynakları hakkında bilgi aldınız mı?		
3. Kesintisiz güç kaynağının özelliklerini seçtiniz mi?		
4. Kesintisiz güç kaynağı elemanlarının özelliklerini seçtiniz mi?		
5. Kesintisiz güç kaynağının akım ve gerilim ayarlarını yaptınız mı?		

### DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için Evet, kazanamadığınız beceriler için Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi kesintisiz güç kaynaklarının özelliklerinden **değildir**?  
A ) Sürekli elektrik enerjisi sağlar.  
B ) Sisteme bağlı cihazları gerilim dalgalanmalarına karşı korur.  
C ) Yapısında pillerden oluşan besleme grubu vardır.  
D ) Akülerden alınan enerjiyi AC gerilimi dönüştürür.  
E ) Şebeke gerilimini ve frekansı dengeler.
2. Kesintisiz güç kaynağının yapısında aşağıdakilerden hangisi **bulunmaz**?  
A ) Kaçak akım rölesi  
B ) İnvörtör  
C ) Konvertör  
D ) Redresör  
E ) Sigorta
3. “Şebekeden gelen alternatif akımı doğru akıma çevirir” tanımı aşağıdaki elemanlardan hangisi için geçerlidir?  
A ) Konvertör  
B ) Manuel kumanda  
C ) Sigorta  
D ) İnvörtör  
E ) Redresör
4. 12V çıkışlı redresör hangi amaçla kullanılır?  
A ) Röle beslemeleri için  
B ) Yerel operasyon pozisyonu için  
C ) Anlaşmanların elektronik modüllerinin beslenmesi için  
D ) Katener enerjisi sağlamak için  
E ) Telekom ekipmanları için
5. Aşağıdakilerden hangisi kesintisiz güç kaynaklarının çalışma modlarından değildir?  
A ) Normal çalışma  
B ) Direk çalışma  
C ) Statik bypass  
D ) Aküden besleme  
E ) Manuel kumanda

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-3

## AMAÇ

Bu faaliyet sonunda gerekli ortam sağlandığında istasyonlardaki besleme gruplarını oluşturabileceksiniz.

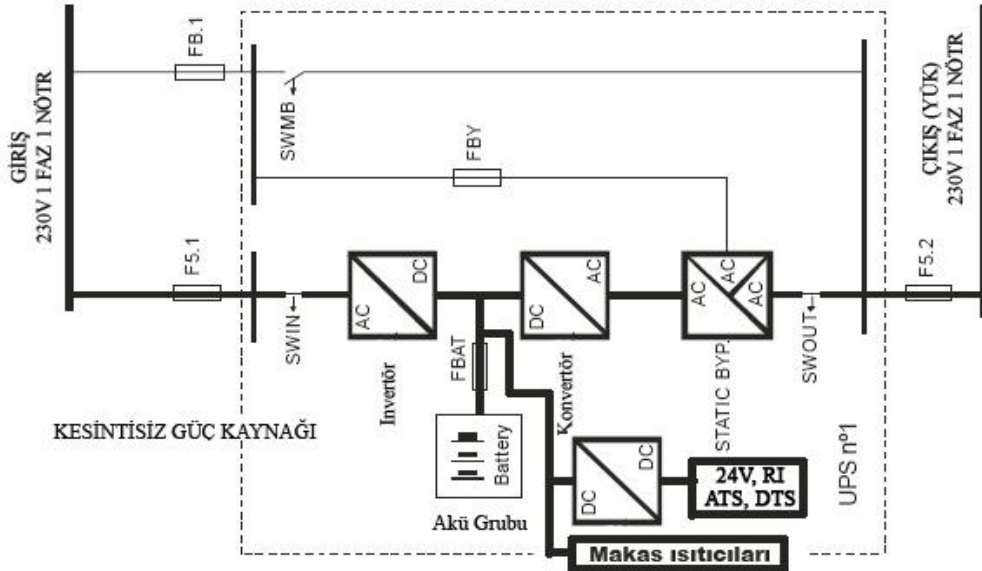
## ARAŞTIRMA

- Bu faaliyete başlamadan önce raylı sistemler üzerine faaliyet gösteren işletmelerde istasyonlardaki besleme grupları hakkında araştırma yapmalısınız.
- Yaptığımız araştırmanın sonuçlarını arkadaşlarınızla paylaşmalısınız.

## 3. İSTASYONLARDAKİ BESLEME GRUPLARI

### 1.1. Yapısı

İstasyonlardaki besleme gruplarının yapısı şematik olacak şekilde görüldüğü üzeredir. İstasyonlarda kullanılan sistemlerin de enerjileri kesintisiz güç kaynağı üzerinden sağlanmıştır.



Şekil 3.1: İstasyonlardaki besleme gruplarının yapısı

## 1.2. Çalışması

İstasyonlarda kullanılan sistemlerin enerji ihtiyaçlarının kesintisiz güç kaynakları üzerinden sağlandığını belirtmiştik. Bu sistemlerin beslemeleri, doğru akım enerjiyle olduğundan kesintisiz güç kaynağının akü grubu çıkışından enerjilerini almaktadır.

Şekil 3.1'den görüleceği üzere sistem, normal çalışmada enerjisini invertör üzerinden; elektrik kesintisinde ise kesintisiz güç kaynağının akü grubu üzerinden almaktadır.

## 1.3. Elemanları

- **DC-DC konvertör:** Invertör ve akü grubundan gelen enerjiyi 24V seviyesine regüle ederek RI, ATS ve DTS sistemleri için gerekli enerji ihtiyacını karşılar.
- **Makas ısıtıcıları için besleme:** Anlaşılacağı üzere istasyonlarda makasların ısıtılması için gerekli olan enerji de KGK üzerinden sağlanmaktadır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ İstasyonlardaki besleme gruplarının özelliklerini seçiniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Çalışma ortamınızı belirleyiniz (raylı sistemler kullanılan işletmeler).</li><li>➤ Yapılacak araştırmanın kaynaklarını belirleyiniz.</li><li>➤ Yapılacak araştırmanın ana hatlarını belirleyiniz.</li><li>➤ Araştırma sonunda kazanılan bilgileri sınıf ortamına taşıyınız.</li><li>➤ Araştırma sonunda kazanılan bilgileri sınıf ortamında tartışınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ İstasyonlardaki besleme gruplarına ait elemanların özelliklerini seçiniz.</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Projeye göre devre elemanlarını yerleştiriniz.</li></ul>	

### KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Çevrenizdeki raylı sistem kullanım alanlarını ziyaret ettiniz mi?		
2. Ziyaretinizde besleme grupları hakkında bilgi aldınız mı?		
3. İstasyondaki besleme gruplarının özelliklerini seçtiniz mi?		
4. İstasyondaki besleme gruplarına ait elemanların özelliklerini seçtiniz mi?		
5. Projeye devre elemanlarını yerleştirdiniz mi?		

### DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Makas ısıtıcıları elektrik kesintilerinde enerjilerini hangi eleman üzerinden almaktadır?  
A ) Akü grupları  
B ) İnvörtör  
C ) Statik bypass  
D ) Şebeke  
E ) Katener
2. DC-DC konvertörün çıkış gerilimi kaç voltur?  
A ) 18V  
B ) 32V  
C ) 12V  
D ) 24V  
E ) 16V

### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için Evet, kazanamadığınız beceriler için Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Çevrenizdeki raylı sistem kullanım alanlarını ziyaret ettiniz mi?		
2. Ziyaretinizde besleme grupları hakkında bilgi aldınız mı?		
3. Besleme devre şemasını seçtiniz mi?		
4. Besleme devre elemanlarının özelliklerini seçtiniz mi?		
5. Besleme gruplarının kullanım yerlerini seçtiniz mi?		
6. Akım ve gerilim ayarlarını yaptınız mı?		
7. Çevrenizdeki raylı sistem kullanım alanlarını ziyaret ettiniz mi?		
8. Ziyaretinizde kesintisiz güç kaynakları hakkında bilgi aldınız mı?		
9. Kesintisiz güç kaynağının özelliklerini seçtiniz mi?		
10. Kesintisiz güç kaynağının elemanlarının özelliklerini seçtiniz mi?		
11. Kesintisiz güç kaynağının akım ve gerilim ayarlarını yaptınız mı?		
12. Çevrenizdeki raylı sistem kullanım alanlarını ziyaret ettiniz mi?		
13. Ziyaretinizde besleme grupları hakkında bilgi aldınız mı?		
14. İstasyondaki besleme gruplarının özelliklerini seçtiniz mi?		
15. İstasyondaki besleme gruplarına ait elemanların özelliklerini seçtiniz mi?		
16. Projeye devre elemanlarını yerleştirdiniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	C
3	B
4	B
5	D

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	A
3	D
4	B
5	B

## ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	D

# KAYNAKÇA

- TCDD Genel Müdürlüğü Eğitim Dairesi Tanıtım İçerikli Yayınları