

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

ELEKTRİK ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ

KUVVETLİ AKIM DEVRELERİ 522EE0252

Ankara, 2011

- 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	iii
GİRİŞ	2
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	4
1.TOPRAKLAMA VE SIFIRLAMA	4
1.1.Topraklama	4
1.1.1.Topraklamanın Önemi	5
1.1.2.Topraklama Çeşitleri.....	5
1.1.3.Topraklama Elemanları	7
1.2.Sıfırlama	9
1.2.1.Sıfırlama Yapım Nedenleri	9
1.2.2.Sıfırlamanın Sakıncaları	10
UYGULAMA FAALİYETİ	11
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	13
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	14
2. AYDINLATMA VE PRİZ DEVRE ELEMANLARI.....	14
2.1.Fişler.....	14
2.1.1.Görevleri	14
2.1.2.Yapıları Bakımından Fiş Çeşitleri.....	14
2.1.3.Enerji Alış Şekillerine Göre Fiş Çeşitleri.....	15
2.1.4.Jaklar ve Çeşitleri	15
2.2.Prizler.....	16
2.2.1.Görevleri	16
2.2.2.Kullanım Yerlerine Göre Priz Çeşitleri.....	16
2.2.3.Yapıları Bakımından Priz Çeşitleri	16
2.3.Duyalar	17
2.3.1.Görevi.....	17
2.3.2.Yapım Gereçlerine Göre Duy Çeşitleri	17
2.3.3.Yapılışlarına Göre Duy Çeşitleri.....	17
2.3.4.Kullanım Yerlerine Göre Duy Çeşitleri	17
2.3.5.Büyükliklerine Göre Duy Çeşitleri.....	18
2.3.6.Soketler	18
2.4.Lambalar (Ampul)	18
2.4.1.Görevi.....	18
2.4.2.Lamba Çeşitleri	19
2.5.Armatürler	19
2.5.1.Armatürlerin Görevi.....	19
2.5.2.Armatür Çeşitleri.....	19
2.6.Aydınlatma Kontrol Elemanları.....	20
2.6.1.Anahtarlar.....	20
2.6.2.Merdiven Otomatığı	20
2.6.3.Darbe Akımlı Röle (İmpuls Röle).....	21
2.6.4.Zaman Saati.....	22
2.6.5.Sensörler.....	22
UYGULAMA FAALİYETİ	23
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	25
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	27
3. DAĞITIM TABLOLARI, KUMANDA VE KORUMA DEVRE ELEMANLARI	27

3.1. Dağıtım Tabloları.....	27
3.1.1.Görevi.....	27
3.1.2.Yapıldıkları Malzemeye Göre Çeşitleri	28
3.1.3.Kullanım Yerlerine Göre Çeşitleri	28
3.2.Sigortalar	29
3.2.1.Görevi.....	29
3.2.2.Çeşitleri	29
3.3.Kaçak Akım Koruma Röleleri (Diferansiyel).....	30
3.3.1.Görevi.....	30
3.3.2.Çalışma Prensibi.....	30
3.4.Rölelerin Görevi ve Çalışma Prensibi	31
3.5.Kontaktörlerin Görevi ve Çalışma Prensibi.....	33
3.6.Selenoidler Görevi ve Çalışma Prensibi	34
3.7.Şalterler, Görevi ve Çeşitleri	34
UYGULAMA FAALİYETİ	36
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	38
ÖĞRENME FAALİYETİ-4	39
4. AYDINLATMA, PRİZ VE GÜÇ TESİSATI UYGULAMA DEVRELERİ	39
4.1.Adi Anahtar Tesisatı Uygulama Devresi	39
4.1.1.Devrenin Bağlantı Şeması	39
4.1.2.Devrede Kullanılan Elemanlar	40
4.1.3.Devrenin Çalışma Prensibi.....	40
4.2.Adi Anahtar ve Priz Tesisatı Uygulama Devresi	40
4.2.1.Devrenin Bağlantı Şeması	40
4.2.2.Devrede Kullanılan Elemanlar	40
4.2.3.Devrenin Çalışma Prensibi.....	41
4.3.Komütatör Anahtar Tesisatı Uygulama	41
4.3.1.Devrenin Bağlantı Şeması	41
4.3.2.Devrede Kullanılan Elemanlar	41
4.3.3.Devrenin Çalışma Prensibi.....	42
4.4.Vaviyen Anahtar Tesisatı Uygulama Devresi.....	42
4.4.1.Devrenin Bağlantı Şeması	42
4.4.2.Devrede Kullanılan Elemanlar	42
4.4.3.Devrenin Çalışma Prensibi.....	43
4.5.Floresan Lamba Tesisatı Uygulama Devresi	43
4.5.1.Devrenin Bağlantı Şeması	43
4.5.2.Devrede Kullanılan Elemanlar	43
4.5.3.Devrenin Çalışma Prensibi.....	44
4.6.Bir Fazlı Motorun Paket Şalterle Kumandası Uygulama Devresi	45
4.6.1.Devrenin Bağlantı Şeması	45
4.6.2.Devrede Kullanılan Elemanlar	46
4.6.3.Devrenin Çalışma Prensibi.....	46
UYGULAMA FAALİYETİ	47
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	60
MODÜL DEĞERLENDİRME	61
CEVAP ANAHTARLARI.....	63
KAYNAKÇA.....	65

AÇIKLAMALAR

KOD	522EE0252
ALAN	Elektrik Elektronik Teknolojisi
DAL/MESLEK	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alan Ortak
MODÜLÜN ADI	Kuvvetli Akım Devreleri
MODÜLÜN TANIMI	Öğrenciye, kuvvetli akım malzemelerini seçip uygulama devrelerini yapma becerisi kazandıran bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Bu modülün ön koşulu yoktur.
YETERLİK	Kuvvetli akım malzemelerini seçip uygulama devrelerini yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül ile, Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği, Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği, TSE standartlarına ve müşteri isteğine göre kuvvetli akım malzemelerini seçebilecek ve uygulama devrelerini yapabileceksiniz. Amaçlar 1. Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği'ne göre ve TSE standartlarına uygun topraklama elemanlarını seçebileceksiniz. 2. Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği, Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği ve TSE standartlarına göre aydınlatma ve priz tesisat malzemelerini seçebileceksiniz. 3. Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği ve TSE standartlarına göre dağıtım tabloları, temel elektrik kumanda ve koruma devre elemanlarını seçebileceksiniz. 4. Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği, Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği'ne göre iş güvenliği kurallarına uyarak tesisat malzemelerine zarar vermeden ek yerlerine ve malzeme bağlantı yönlerine dikkat ederek aydınlatma, priz ve güç tesisatı uygulama devrelerini yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Atölye ve laboratuvar ortamı Donanım: Fiş, priz, duy, lamba, armatür, sigorta, kaçak akım rölesi, kontaktör, selenoid, şalter
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	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,

Bu modül ile Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği, Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği, TSE standartlarına ve müşteri isteğine uygun olarak kuvvetli akım malzemelerini seçebilecek ve uygulama devrelerini yapabileceksiniz. Uygulama devreleri kuvvetli akım devrelerin temelini oluşturan devreler olacaktır. Tesisatlarınızda yüksek gerilim kullanacağınız için iş güvenliği kurallarına uyarak öğretmen nezaretinde tesisatlarınızı çalıştırmanız gerekmektedir. Yapılacak tüm bağlantıların izole edilmesi gerekmektedir. Kuracağımız tesisatın hatasız olmasına ve devreye seri bir sigorta bağlanmasına dikkat edilmelidir. Tesisatta enerji varken müdahale edilmemelidir. Yapılacak hatalar hayati tehlikelere neden olabilir.

Bu nedenle öğrenme faaliyetlerinde bulunan bilgilerin hassasiyetle öğrenilmesi gerekmektedir.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

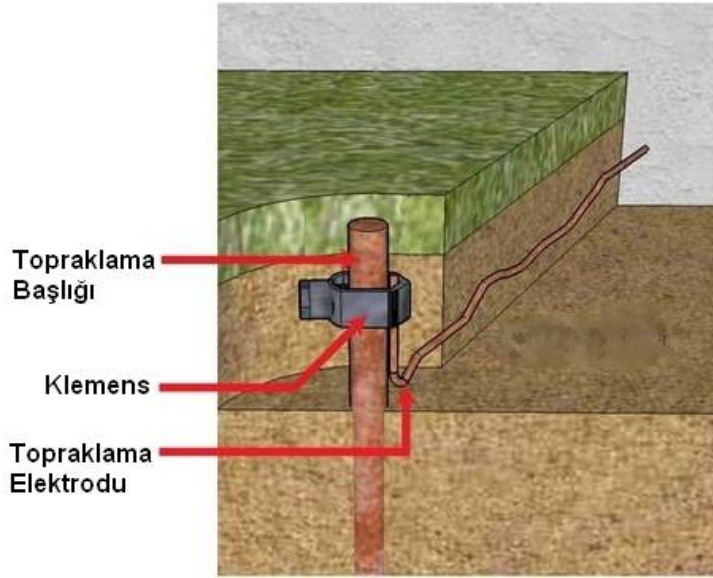
Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği'ne göre ve TSE standartlarına uygun topraklama elemanlarını seçebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Topraklama ve sıfırlama arasındaki farkı araştırınız.
- Binalarda topraklamanın nasıl yapıldığını araştırınız.
- Topraklama elemanlarını araştırınız.

1.TOPRAKLAMA VE SIFIRLAMA

1.1.Topraklama

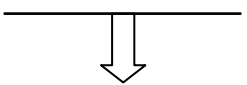
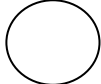


Resim 1.1: Topraklama çubuğu

Topraklama, bir elektrik cihazında kazara meydana gelebilecek izolasyon hatalarında metal gövdenin elektriklenmesini önlemek amacıyla bir iletken yardımıyla bu gövdenin toprağa bağlanmasıdır (Resim 1.1). Bu durumda topraklama hem kaçak akımı toprağa akıtır hem de otomatik sigorta yardımı ile devreyi keserek oluşabilecek bir tehlikeye karşı can ve mal güvenliğini sağlar.

1.1.1.Topraklamanın Önemi

Topraklamanın amacı; yapılacak bir hata durumunda oluşacak adım ve dokunma gerilimlerinin insan hayatını tehlikeye sokacak mertebede olmasını önlemek veya bu tehlikeli gerilimleri tamamen ortadan kaldırmaktır. Elektrik sistemlerinin devamlılığı ve insan hayatını güvenceye almak için elektrik sistemlerinde, gerilim altındaki kısımlar yalıtılır. Toprağa karşı yalıtımda, çeşitli sebeplerle her zaman bozulma ve delinme şeklinde hata meydana gelmesi kaçınılmazdır. Topraklama, meydana gelebilecek bu çeşit bir hata durumunda, insan hayatını güvenceye almak maksadıyla uygulanacak işlemlerden biridir.

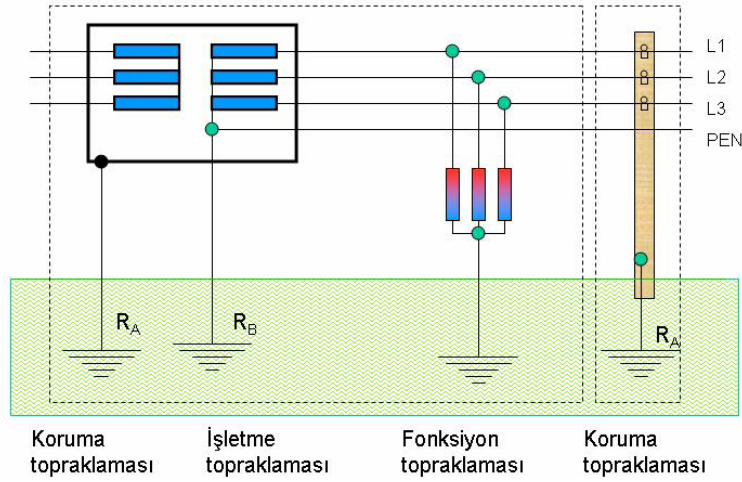
Sembol	Anlamı
	➤ Topraklama barası
	➤ Topraklama iletkeni
	➤ Derin topraklama
	➤ Ring topraklama
	➤ Topraklama levhası
	➤ Yıldız topraklama

Çizelge 1.1: Topraklama sembolleri

1.1.2.Topraklama Çeşitleri

Koruma topraklaması, işletme topraklaması, fonksiyon topraklama, yıldırımın etkilerine karşı topraklama olmak üzere dörde ayrılır (Resim 1.2).

Koruma topraklaması: Alçak gerilim tesislerinde temas gerilimine karşı korunma yöntemlerinden biridir. Yüksek gerilim tesislerinde ise temas gerilimine karşı korumada kullanılacak tek yöntemdir. İşletme araçlarının aktif olmayan bölümleri, uygun şekilde toprak içine tesis edilmiş olan bir topraklama düzenine iletken bir şekilde bağlanarak koruma topraklaması elde edilir. Burada uygulanan topraklama yöntemi ile hata hâlinde, insan vücudu üzerinden geçecek akımı olduğunca küçük tutmak ve bu arada devredeki koruma cihazlarının çalışmasını sağlayarak arızalı kısmın hızla devre dışı olmasını sağlamaktır. İnsanları tehlikeli dokunma gerilimlerine karşı korumak için işletme araçlarının aktif olmayan kısımlarının topraklanmasıdır.



Resim 1.2: Topraklama çeşitleri

İşletme topraklaması: İşletme akım devresinin, tesisin normal işletilmesi için topraklanmasıdır. Alçak gerilim şebekelerinde, transformatörlerin sıfır noktalarının, doğru akım tesislerinde bir kutbun veya orta iletkenin topraklanması ile yapılır. Böylece sistemde, toprağa karşı oluşacak gerilimin belirli değerleri aşmamasına çalışılır. Orta ve yüksek gerilim şebekelerinde işletme topraklaması ülkelerin yönetmeliklerine göre değişmektedir. Ülkemizde orta gerilim şebekeleri direnç üzerinden topraklanmaktadır. Yüksek gerilim şebekelerinin ise direkt olarak topraklanması yoluna gidilmektedir.

Fonksiyon topraklaması: Bir iletişim tesisinin veya bir işletme elemanının istenen fonksiyonu yerine getirmesi için yapılan topraklama yöntemlerinden biridir. Yıldırım etkilerine karşı koruma, raylı sistem topraklaması, zayıf akım cihazlarının topraklanması fonksiyon topraklamasına birer örnektir.

Yıldırımın etkilerine karşı topraklama: Elektrik, insanoğlu için vazgeçilmez güç olmasının yanında statik elektrik önlemi alınmayıp topraklama yapılmadığında kötü sonuçlar doğurabilecek bir enerji kaynağıdır. Tesislerin girişlerine statik yükü boşaltıcı statik elektrik levhaları ve topraklama sistemleri kuruludur. Buralarda çalışan kişiler içeri girmeden önce ellerini bu statik yük boşaltıcı sisteme sürerek statik yüklerini boşaltır ve o şekilde çalışmaya başlar. Benzer sistem benzin istasyonlarında da vardır. Benzin boşaltımını yapacak olan tankerler topraklama maşası veya topraklama tamburu ile önce üzerindeki statik yükü boşaltır daha sonra yakıt boşaltım işlemini yapar. Akaryakıt yüklü araçlar ile cephane yüklü araçların alt taraflarında aşağı doğru sarkıtılmış, oluşan statik elektriği toprağa akıtmak üzere yapılmış zincir ya da tel gibi metaller bulunmaktadır. Ya da sıvı yakıt yüklü tankerlerin, tank içindeki dalgakıranları aynı zamanda statik elektrik önleme tedbiri olarak sayılabilir.

Yıldırımdan korunma için yüksek gerilim topraklama tesisi kullanılmalıdır. Bütün aşırı gerilim koruma düzenlerinin, toprağa boşalma yolunun direnç ve endüktansı olabildiğince küçük tutulmalıdır. Bu sebeple topraklama elektroduna bağlantı mümkün olduğu kadar düz, köşe yapmadan ve en kısa yoldan yapılmalıdır. Yapıların yıldırım etkilerine karşı koruma önlemleri için ilgili standartlara (TS 622, TS IEC 61024 ve TS IEC

60364-4-443 vb) ve diğerk ilgili mevzuatta (Bayındırlık Bakanlığı Teknik İşler Şartnamesi Yıldırımılık tesisatı kısmı vb) belirtilen hususlara da uyulacaktır. Parlayıcı ve patlayıcı ortamlarda alınacak ek topraklama önlemleri için ilgili standartlarda (Örneğın EN 60079-14 vb), tüzük ve genelgelerde belirtilen hususlara uyulacaktır.

1.1.3.Topraklama Elemanları

Topraklama tesisinde kullanılan elemanlar; topraklama iletkeni, topraklayıcılar, topraklama bağlantı elemanları ve zemindir.

Topraklama iletkeni, topraklanacak bir aygıtı veya tesis bölümünün bir topraklayıcıya bağlayan toprağın dışında ya da yalıtılmış olarak toprağın içinde çekilmiş bir iletkenidir (Resim 1.3). Çeşitli kalınlıkta yuvarlak, örgülü veya yassı lama şeklinde bakır veya galvanizli iletkenen yapılmaktadır. Topraklama iletkenlerinin en küçük kesitleri, elektrik tesislerinde topraklamalar yönetmeliğine göre;

- Bakır: 16 mm²,
- Alüminyum: 35 mm²,
- Çelik: 50 mm² olmalıdır.



Resim 1.3: Galvaniz kaplı topraklama iletkeni

Topraklayıcılar; galvaniz topraklama şeridi, galvaniz topraklama çubuğu, galvaniz topraklama levhası, topraklama klemenslerinden oluşur.

- Galvaniz topraklama şeridi, yuvarlak iletken ya da örgülü iletkenen yapılan ve genellikle az derine gömülen topraklayıcılardır (Resim 1.4). Bunlar uzunlamasına döşenebileceği gibi yıldız, halka, gözlü topraklayıcı ya da bunların bazılarının bir arada kullanıldığı biçimde düzenlenebilir.



Resim 1.4: Galvaniz topraklama şeridi

- Galvaniz topraklama çubuğu, boru ya da profil çelikten yapılan ve toprağa çakılarak kullanılan topraklayıcılardır (Resim 1.5). Genellikle çıplak bakır veya bakır kaplamalı çelikten yapılır. En az 0,5–1 metre derine gömülmelidir.



Resim 1.5: Galvaniz topraklama çubuğu

- Galvaniz topraklama levhası, dolu ya da delikli levhalardan yapılan topraklayıcılardır. Bunlar genel olarak öteki topraklayıcılara göre daha derine gömülür (Resim 1.6).



Resim 1.6: Galvaniz topraklama levhası

Topraklama bağlantı elemanları, galvaniz kaplı klemenslerden oluşur (Resim 1.7).



Resim 1.7: Galvaniz kaplı klemensler

Toprağın özgül elektrik direnci vardır. Bu direnç kenar uzunluğu 1 metre olan toprak bir küpün karşılıklı iki yüzeyi arasındaki dirençtir (Çizelge 1.2).

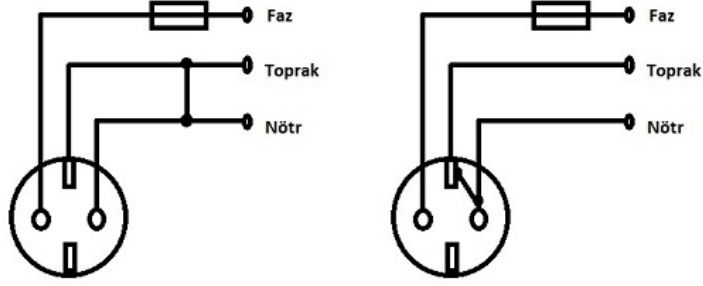
Toprağın Cinsi	Özgül Direnç ($\Omega.m$)
Bataklık	30
Killi toprak	100
Rutubetli kum	200
Rutubetli çakıl	500
Kuru kum veya çakıl	1000
Taşlı zemin	3000

Çizelge 1.2: Toprağın özgül direnci

1.2.Sıfırlama

1.2.1.Sıfırlama Yapım Nedenleri

Gerilim altında olmayan bütün tesisat kısımlarının şebekenin sıfırlama hattına(topraklanmış nötr hattına) veya ayrı çekilmiş koruma iletkenine bağlanmasıdır. Topraklamaya göre daha kolay ve ucuz olan bu korunma şeklinde, elektrikli cihazdaherhangi bir kaçak olduğunda kısa devre meydana gelir ve sigorta atarak cihazın enerjisinikeser. Yani sıfırlama yapılmakla gövdeye kaçak arızası kısa devreye dönüştürülerek sigortayı atırmak suretiyle devrenin enerjisi kesilmiş olur Masrafsız ve kolayuygulanmasının yanında, sıfırlamanın birtakım sakıncaları da vardır. Giriş faz nötr iletkenleri eğer yer değiştirirse alıcılar üzerinde faz verilmiş olur.Normalde nötr hattında enerji bulunmamalıdır ancak şebeke hatlarının dengesiz yüklenmesisonucu olarak nötr hattında da enerji olabilir. Küçük değerdeki kaçaklar sigorta tarafındanalgılanmayacağı için cihaza dokunan kişiler için de her zaman potansiyel tehlike oluşturur.



Resim 1.8: Sıfırlama

1.2.2.Sıfırlamanın Sakıncaları

Sıfırlamanın iki ana sakıncası vardır. Bunlar:

- Binayı besleyen ana kolon hattının kopması sonucu yeniden bağlantı yapılırken nötr ve faz uçları yer değiştirebilir. Bu durumda sıfırlamayla korunan aygıtın gövdesine faz gider, sigorta atmaz.
- Sıfırlamayla korunan aygıtın besleme kablosunda nötr hattı koptuğunda faz alıcının gövdesine gider, sigorta atmaz.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki uygulama faaliyetini uygulayarak topraklama elemanlarını seçiniz.

UYGULAMA ADI	Toprak hattı ölçümü	UYGULAMA NU.	1																
<table border="1" style="margin: 20px auto;"><thead><tr><th></th><th>Faz</th><th>Nötr</th><th>Toprak</th></tr></thead><tbody><tr><th>Faz</th><td></td><td></td><td></td></tr><tr><th>Nötr</th><td></td><td></td><td></td></tr><tr><th>Toprak</th><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table> Tablo: Toprak ölçümü çizelgesi Malzeme listesi: ➤ 220VAC topraklı priz ➤ Ölçü aleti İşlem Basamakları ➤ Ölçü aletinizi 250 V AC'den daha yüksek bir kademeye getiriniz. ➤ Topraklı bir prizinde bulunan faz, nötr, toprak uçları arasındaki gerilimi tabloya göre doldurunuz. ➤ Tabloya kaydettiğiniz gerilimleri yorumlayınız. Öneriler ➤ Ölçüm yaparken ölçü aletinin kademesinin doğru olduğuna dikkat ediniz. ➤ Probun açık uçlarına dokunmayınız. ➤ Prizin uçlarını kısa devre etmeyiniz.					Faz	Nötr	Toprak	Faz				Nötr				Toprak			
	Faz	Nötr	Toprak																
Faz																			
Nötr																			
Toprak																			
Öğrencinin	DEĞERLENDİRME			TOPLAM															
Adı:																			
Soyadı:																			
Sınıf / No:																			
Okul:	Öğretmen		Tarih: .../.../...	İmza															

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	Özgül direnci az olan zemini seçebiliyor musunuz?		
2	Klemens, pabuç ve diğer yardımcı bağlantı elemanlarını seçebiliyor musunuz?		
3	Korozyona karşı dayanıklı şerit, çubuk ve levha topraklayıcılar seçebiliyor musunuz?		
4	Çeşitli kalınlıkta, yuvarlak, örgülü veya yassı lama şeklinde bakır veya galvanizli topraklama iletkenlerini seçebiliyor musunuz?		

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 cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Bir elektrik cihazında kazara meydana gelebilecek izolasyon hatalarında metal gövdenin elektriklenmesini önlemek amacıyla bir iletken yardımıyla bu gövdenin toprağa bağlanmasına denir.
2. Gerilim altında olmayan bütün tesisat kısımlarının şebekenin topraklanmış nötr hattına veya ayrı çekilmiş koruma iletkenine bağlanmasına denir.
3. Killi toprağın özgül direnci Ω 'dur.
4. topraklaması, bir iletişim tesisinin veya bir işletme elemanının istenen fonksiyonu yerine getirmesi için yapılan topraklama yöntemlerinden biridir.
5. Topraklama tesisinde kullanılan elemanlar; topraklama iletkeni, topraklayıcılar, topraklama bağlantı elemanları ve

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

Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği, Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği ve TSE standartlarına göre aydınlatma ve priz tesisat malzemelerini seçebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Evimizde aydınlatma ve priz elemanı olarak neler kullanıldığını araştırınız.
- Aydınlatma ve priz elemanlarını malzeme deposundan alarak inceleyiniz.

2. AYDINLATMA VE PRİZ DEVRE ELEMANLARI

2.1.Fişler

2.1.1.Görevleri

Fiş, bir elektrikli cihaz veya uzatma kablosu iletkenlerinin bağlandığı, kontakları aracılığıyla prizden elektrik enerjisi alınmasını sağlayan gereçtir (Resim 2.1).



Resim 2.1: Elektrik fişi

2.1.2.Yapıları Bakımından Fiş Çeşitleri

Kullanım yerlerine göre monofaze ve trifaze olmak üzere iki gruba ayrılır. Fiş gövdesi bakalit, sert PVC, termoplastikten yapılmaktadır. Fiş kontakları pirinçten yapılmaktadır (Resim 2.2,3).



Resim 2.2: Monofaze elektrik fişi



Resim 2.3: Trifaze elektrik fişi

2.1.3.Enerji Alış Şekillerine Göre Fiş Çeşitleri

Uzatma veya ara kablolar için enerji alış şekline göre erkek fiş ve dişi fiş olarak gruplandırılır (Resim 2.4).



Resim 2.4: Erkek ve dişi elektrik fişi

2.1.4.Jaklar ve Çeşitleri

Genellikle ses, video ve görüntü aktarımı için kullanılan erkek ve dişi fişlerdir. Farklı boy ve yapılar da olabilir. Elektriksel bağlantı yapmaya ya da yapmamayı sağlar. İki veya daha çok elektriksel bağlantı yapılır (Resim 2.5).



Resim 2.5: Jak çeşitleri

2.2.Prizler

2.2.1.Görevleri

Elektrik cihazlarına, bir elektrik devresinden fiş aracılığı ile enerji alınması için kullanılan araçtır. Dış çerçevesi sert PVC madde, bakalit veya termoplastik malzemeden yapılmıştır, enerjinin bağlanacağı kontak yuvaları düzeneği, yanmaz özellikli PVC veya porselen malzemenin içinde bulunmaktadır (Resim 2.6).



Resim 2.6: Priz

2.2.2.Kullanım Yerlerine Göre Priz Çeşitleri

Kullanım yerlerine göre priz; sıva altı, sıva üstü, etanş (antigron), seyyar prizler olmak üzere üç çeşidi vardır (Resim 2.7).



Resim 2.7: Priz çeşitleri

2.2.3.Yapıları Bakımından Priz Çeşitleri

Yapıları bakımından prizlerin; normal, topraklı, ups, üç fazlı, telefon, data, müzik yayın, TV prizi gibi çeşitleri vardır (Resim 2.8).



Resim 2.8: Farklı yapılarıdaki prizler

2.3.Duyalar

2.3.1.Görevi

Elektrik ampulünün takıldığı bakır veya pirinçten yivli yere verilen genel bir addır. İletken kısımları genellikle pirinçten yapılır ve anahtardan gelen iletken, mutlaka duyun orta (iç) kontak kısmına bağlanır (Resim 2.9).



Resim 2.9: Duy

2.3.2.Yapım Gereçlerine Göre Duy Çeşitleri

Genellikle porselen ve bakalitten yapılır.

2.3.3.Yapılışlarına Göre Duy Çeşitleri

Genel olarak süngülü (bayonet) ve vidalı duy olmak üzere iki çeşidi vardır. Lambaların kolayca takılıp çıkarılabileceği şekilde tasarlanmıştır.

2.3.4.Kullanım Yerlerine Göre Duy Çeşitleri

- Asma duy
- Tavan duy

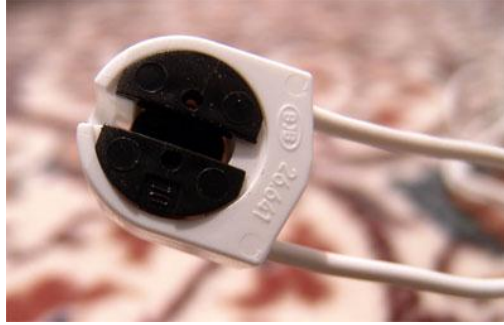
- Duvar duy
 - Bahçe duy
 - Donanma duy
 - Braçol duy
- olmak üzere çeşitleri vardır.

2.3.5.Büyükliklerine Göre Duy Çeşitleri

- **Minyonet duy:** 24 volta kadar olan gerilimlerde kullanılır.
- **Minyon duy:** Tablolarda ve sinyal lambalarında kullanılır.
- **Normal duy:** 110-220 voltluk 15 veya 150 watt gücündeki lambaların bağlanması için kullanılır.
- **Golyat duy :** 200 watttan daha büyük lambaların bağlanmasında kullanılır.

2.3.6.Soketler

Özellikle floresan, halojen, ralina armatürlerde kullanılır. Uzun (düz) floresan ve dairesel (simit) floresan lamba soketleri bulunmaktadır (Resim 2.10).



Resim 2.10: Floresan lamba soketi

2.4.Lambalar (Ampul)

2.4.1.Görevi

Elektrik enerjisini ışık enerjisine çeviren gereçlere kısaca, lamba veya ampul adı verilir (Resim 2.11).



Resim 2.11: Ampul

2.4.2.Lamba Çeşitleri

- Akkor flamanlı
- Floresan
- Civa buharlı
- Sodyum buharlı
- Metal buharlı
- Halojen
- Neon
- Led lambalar

2.5.Armatürler

2.5.1.Armatürlerin Görevi

Armatürler, lambaların bir veya birden çoğunu bünyesinde taşıyan onlara dekoratif bir görünüm veren ve bazen de olumsuz dış etkilerden koruyan aydınlatma araçlarıdır (Resim 2.12).



Resim 2.12: Floresan lamba soketi

2.5.2.Armatür Çeşitleri

En çok kullanılan armatür çeşitleri:

- Floresan armatürler
- Etanş armatürler
- Bahçe aydınlatma armatürleri
- Dış aydınlatma armatürleri
- Atölye aydınlatma armatürleri
- Dekoratif iç aydınlatma armatürleri
- Bina acil çıkış gösteren armatürler

2.6.Aydınlatma Kontrol Elemanları

2.6.1.Anahtarlar

Anahtar, elektrik devrelerindeki akımı kesmeye ya da akımın bir iletkeninden başka bir iletkene yön değiştirmesini sağlayan devre elemanıdır (Resim 2.13).

En basit formunda bir anahtarın iki adet kontağı (elektrik bağlantısı) vardır. Anahtarın "açık" konumunda bu iki kontak arasında akım geçişi yokken devre "kapalı devre" anahtarın "kapalı" konumunda akım geçişi varken de devre "açık devre"dir.

Kullanıldıkları devreye göre çeşitleri:

- Adi (tek kutuplu)
- Komitatör (iki alıcıya ayrı ayrı kumanda eden)
- Vaviyen (bir alıcıya iki ayrı yerden kumanda eden)
- Dimmer (elektronik ayarlı)



Resim 2.13: Adi anahtar

2.6.2.Merdiven Otomatığı

Çok katlı binalarda merdiven boşluğunun aydınlatılmasında kullanılan ve zaman ayarlı elektronik bir cihazdır (Resim 2.14). Çeşitli firmaların ürettikleri merdiven otomatiklerinin bağlantısı değişiklik göstermekle birlikte bağlantı şemaları klemens kapağı içerisinde verilmiştir.



Resim 2.14: Merdiven otomatığı

2.6.3.Darbe Akımlı Röle (İmpuls Röle)

Darbe akımlı röle tesisatı bir veya birden çok lamba veya lamba grubunu ikiden çok yerden yakıp söndürmeye yarar (Resim 2.15). Darbe akımlı röle, buton (liht) aracılığı ile kendisine ulaşan akımın her gelişinde (darbesinde) bulunduğu konumu değiştirme özelliğine sahiptir.



Resim 2.15: Darbe akımlı röle

2.6.4.Zaman Saati

İstenen zaman aralığında lambaların yakılıp söndürülmesi işlemini yapar. Mekanik ve dijital olmak üzere iki çeşittir (Resim 2.16).



Resim 2.16: Zaman saati

2.6.5.Sensörler

Pır dedektör olarak isimlendirilmektedir (Resim 2.17). Bir yere girildiğinde üzerlerindeki algılayıcılar vasıtasıyla lambaların yakılması ve söndürülmesinde kullanılır. Işığa, sese ve ısıya duyarlı tipleri vardır. Ortama girildiğinde üzerindeki algılayıcılar vasıtasıyla aydınlatma sistemine kumanda eder. Aydınlatma sisteminin yanma süresi ayarlanabilir. Yeni binalarda merdiven otomatğine alternatif olarak kullanılabilir.



Resim 2.17: Pır dedektör

UYGULAMA FAALİYETİ

Aydınlatma ve priz tesisat malzemelerini seçiniz.

UYGULAMA ADI	Uzatma Kablosu Yapımı	UYGULAMA NU.	1
 Uzatma kablosu malzemeleri Malzeme listesi: ➤ Seyyar grup prizi ➤ Topraklı fiş ➤ 3x1,5mm çok telli iletken ➤ Yankeski İşlem Basamakları ➤ Kabloyu 3 metre kesiniz. ➤ Kablonun iki ucundaki yalıtkan kısmı (5cm), iletkeni zedelemekten dikkatlice soyunuz. ➤ Fişi açınız ve kabloyu fişe takınız, toprak kablosunu fişin toprak kısmına takınız. ➤ Fişin kapağını kapatınız. ➤ Seyyar grup priz kapağını açınız. ➤ Kabloyu grup priz klemenslerine takınız. ➤ Toprak kablosunu doğru yere takınız. ➤ Grup priz kapağını kapatınız. ➤ Ölçü aleti ile bağlantının doğruluğunu ve kısa devre olup olmadığını kontrol ediniz. Öneriler ➤ Toprak bağlantılarının doğru olduğundan emin olunuz. ➤ Kablonun iletken kısımlarının açıkta olmamasına dikkat ediniz. ➤ Bağlantıları mümkün olduğunca sıkı yapınız.			
Öğrencinin	DEĞERLENDİRME		
Adı:			
Soyadı:			
Sınıf / Nu.:			
Okul:	Öğretmen		Tarih: .../.../...
			İmza
			TOPLAM
			Rakam
			Yazı

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	Kuvvetli akım tesisat projesini okuyabiliyor musunuz?		
2	Kullanılacak fiş, priz, duş, soket, lamba, armatür, anahtar, merdiven otomatığı vb. malzemeleri seçebiliyor musunuz?		
3	Malzemeyi tasnif edebiliyor musunuz?		
4	Seçilen malzemenin kaydını tutabiliyor musunuz?		

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. Bir elektrikli cihaz veya uzatma kablosu iletkenlerinin bağlandığı, kontakları aracılığıyla prizden elektrik enerjisi alınmasını sağlayan gerece ne denir?
A) Lamba
B) Duy
C) Priz
D) Fiş
2. Elektrik cihazlarına, bir elektrik devresinden fiş aracılığı ile enerji alınması için kullanılan araca ne denir?
A) Lamba
B) Duy
C) Priz
D) Fiş
3. Elektrik ampulünün takıldığı bakır veya pirinçten yivli yere ne denir?
A) Lamba
B) Duy
C) Priz
D) Fiş
4. Elektrik enerjisini ışık enerjisine çeviren gereçlere ne denir?
A) Lamba
B) Duy
C) Priz
D) Fiş
5. Lambaların bir veya birden fazlasını bünyesinde taşıyan, onlara dekoratif bir görünüm veren ve bazen de olumsuz dış etkilerden koruyan aydınlatma araçlara ne denir?
A) Sensör
B) Merdiven otomatığı
C) Armatür
D) Zaman saati
6. Elektrik devrelerindeki akımı kesmeye ya da akımın bir iletkeniden başka bir iletkene yön değiştirmesini sağlayan devre elemanına ne denir?
A) Sensör
B) Anahtar
C) Darbe akımlı röle
D) Zaman saati

7. Çok katlı binalarda merdiven boşluğunun aydınlatılmasında kullanılan ve zaman ayarlı elektronik cihaza ne denir?
A) Sensör
B) Merdiven otomatiği
C) Darbe akımlı röle
D) Zaman saati
8. Bir veya birden çok lamba veya lamba grubunu ikiden çok yerden yakıp söndürmeye yarayan devre elemanına ne denir?
A) Sensör
B) Merdiven otomatiği
C) Darbe akımlı röle
D) Zaman saati
9. İstenen zaman aralığında lambaların yakılıp söndürülmesi işlemini yapan devre elemanına ne denir?
A) Sensör
B) Merdiven otomatiği
C) Darbe akımlı röle
D) Zaman saati
10. Bir yere girildiğinde üzerindeki algılayıcılar vasıtasıyla lambaların yakılması ve söndürülmesinde kullanılan devre elemanına ne denir?
A) Sensör
B) Merdiven otomatiği
C) Darbe akımlı röle
D) Zaman saati

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

Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği ve TSE standartlarına göre dağıtım tablolarını, temel elektrik kumanda ve koruma devre elemanlarını seçebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Okulunuzda bulunan dağıtım tablolarının enerjisini keserek öğretmeniniz eşliğinde inceleyiniz.
- Kumanda ve koruma elemanı olarak hangi devre elemanlarının kullanıldığını tespit ediniz.

3. DAĞITIM TABLOLARI, KUMANDA VE KORUMA DEVRE ELEMANLARI

3.1. Dağıtım Tabloları

3.1.1. Görevi

Binalarda elektrik dağıtımının kolay, güvenli ve kesintisiz bir şekilde dağıtım tablosu aracılığı ile yapılmaktadır (Resim 3.1). Dağıtım tabloları, bağlı oldukları tesisata enerji dağıtırken tesisatın ve tesisatı kullanan kişilerin güvenliklerini sağlayıcı koruma elemanlarını da üzerinde bulundurur.



Resim 3.1: Sıva üstü sac tablo

3.1.2.Yapıldıkları Malzemeye Göre Çeşitleri

Genellikle sac ve yalıtkan malzemeden yapılır.

Sac tablo ve panolar, 1-2 mm kalınlığında DKP sacdan yapılır. Küçük boyutlu sıva üstü ve gömme tipleri, düzgün kıvrımlı ve nokta kaynağı ile sağlamlaştırılmış, kapalı ve açık tipte yapılır. Büyük olanları ise köşebent demirleri ile desteklenerek dayanımları artırılır ve pano tipi olarak yapılır. Fırınlanmış elektrostatik boya ile boyanır.

Yalıtkan malzemeli tablolar, sert plastik, pertinaks, fiber ve polyester gibi maddelerden üretilen bu tablolar, kumanda ve kontrol elemanlarının yerleşimi için yapılır. Yüksek dayanıklılık isteyen yerlerde sac korumalarla desteklenir.

3.1.3.Kullanım Yerlerine Göre Çeşitleri

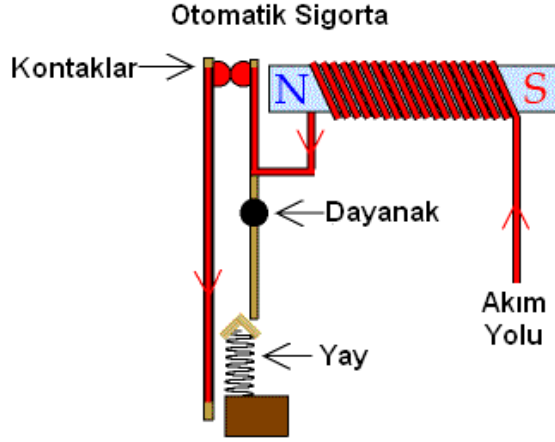
- MCC tabloları (motor kontrol tabloları)
- DDC panoları (kumanda devreleri tabloları)
- Aydınlatma tabloları
- Kuvvet dağıtım tabloları
- Şantiye tabloları



Resim 3.2: DDC panosu

3.2.Sigortalar

3.2.1.Görevi



Resim 3.3: Otomatik sigortanın iç yapısı

Devreye seri bağlanan, besleme hatlarını ve bağlı bulunduğu alıcıları aşırı yüklere, kısa devre akımlarına, bunları kullanan insanları, kullandıkları işletmeleri de olabilecek kazalara karşı korumak amacıyla kullanılan koruyucu devre elemanıdır (Resim 3.3). Akım değerleri kullanılacak alıcılara uygun seçilmelidir.

3.2.2.Çeşitleri

Anahtarlı otomatik sigortalar, buşonlu sigortalar, NH (bıçaklı) sigortalar, yüksek gerilim sigortaları, cam sigortalar, direnç sigortalar, fişli sigortalar, sofit (oto sigortası) sigortalar olmak üzere çeşitleri vardır. Çeşitli akım değerlerinde yapılırlar, akım miktarı arttıkça boyutları da artmaktadır. Günümüzde yeni yapılarda buşonlu sigortaların kullanılmaması istenmektedir (Resim 3.4).



Resim 3.4: Üç kutuplu otomatik sigorta

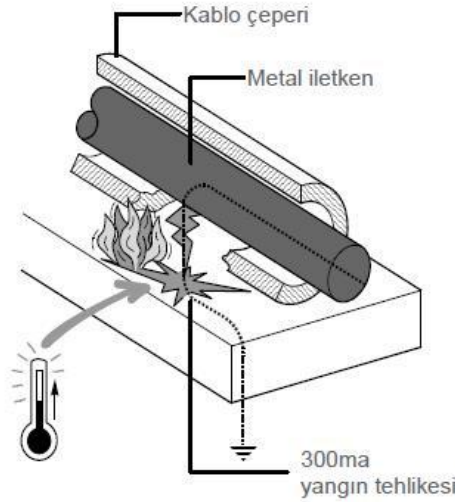
3.3.Kaçak Akım Koruma Röleleri (Diferansiyel)

3.3.1.Görevi

Gerilimli bir iletkenin bir gövdeye yalıtım hatası sonucu temas etmesi ile toprağa akan akıma “toprak kaçak akımı” denir.

Kaçak akım koruma rölesinin görevi bir yalıtım hatasından kaynaklanan $I_{\Delta n}$ hata akımı olduğu anda devreyi kesip o hata akımına maruz kalabilecek bir insanın hayatını kurtarmaktır. 30 mA hassasiyetindeki kaçak akım koruma rölesi insan hayatını korumaya yönelik kullanılır. 300 mA hassasiyetindeki kaçak akım koruma rölesi büyük ölçüdeki bir yalıtım hatasının oluşturduğu yangın riskini engellemeye yönelik kullanılır.

Yapılan deneyler sonucu 300 mA’lık bir toprak kaçak akımının kısa bir süre içerisinde çevresindeki malzemeleri tutuşma sıcaklığına getirerek yangına sebebiyet verdiği gözlenmiştir (Resim 3.5). Medyada ve haberlerde elektrik kökenli yangınlar konu edildiğinde genelde “elektrik kontağından çıkan yangın” diye belirtilir ve aklımıza kısa devre gelir. Oysaki gerçek daha farklıdır, zira kısa devre söz konusu olsa sigortalar ve kesiciler bunu kısa bir sürede ortadan kaldıracaktır. Bu yangınların asıl sebebi, kısa devre değil izolasyon hataları ve kablolardaki deformasyondan kaynaklanan “toprak kaçak akımı”dır.

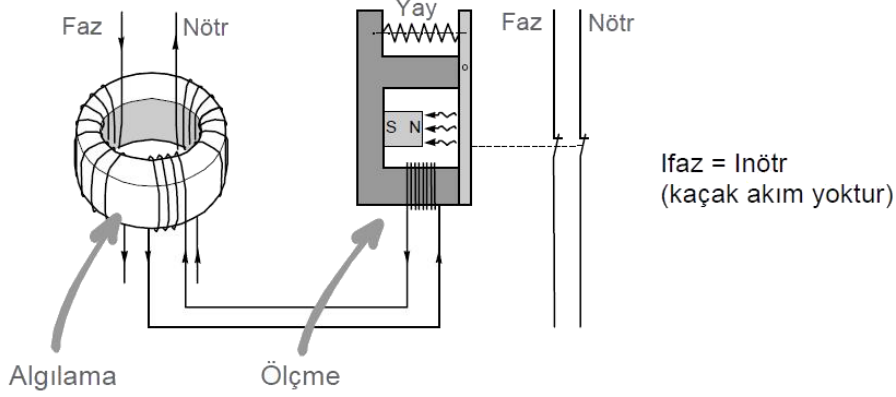


Resim 3.5: 300 mA’nin yangın tehlikesi

3.3.2.Çalışma Prensibi

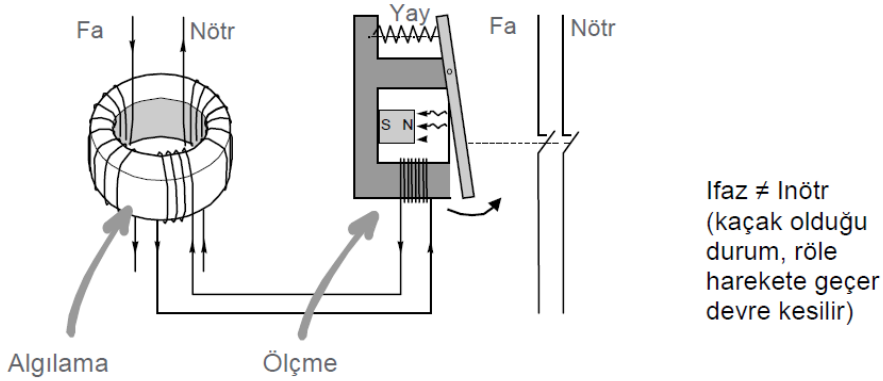
Toprak kaçak akım koruma rölesinin temel yapısı aşağıdaki şekilde görülmektedir. Akım taşıyan iletkenler bir toroidal yapı içerisinde geçirilerek faz ile nötr iletkenleri arasındaki denge ölçülür. Tek fazlı dağıtımda faz ile nötr arasında aritmetik toplam, faz sayısı birden fazla olduğu dağıtımda ise vektörel toplam alınır. Normal hâllerde bu toplam

sıfıra eşittir, yani toroide giren ve çıkan akımlar eşittir. Bu sebepten dolayı toroid üzerinde bir manyetik akı oluşmaz ve e.m.k (elektro motor kuvveti) sıfırdır (Resim 3.6).



Resim 3.6: Kaçak akımı yok

Herhangi bir toprak kaçağı oluştuğu anda $I_{faz} \neq I_{nötr}$ eşitsizliği oluşur ve böylece toroid üzerindeki denge bozulur. Oluşan “fark akımı” nedeniyle bir e.m.k indüklenir. Bu sayede toroid üzerinde bir akı oluşur, bu akı da algılama sargısı üzerinde akıma dönüşür ve ölçme tarafındaki mıknatısı açacak manyetik güce ulaştığında kaçak akım koruma rölesinin kontaktları açılmış olur, devrenin enerjisi kesilir (Resim 3.7).



Resim 3.7: Kaçak akım var

3.4.Rölelerin Görevi ve Çalışma Prensibi

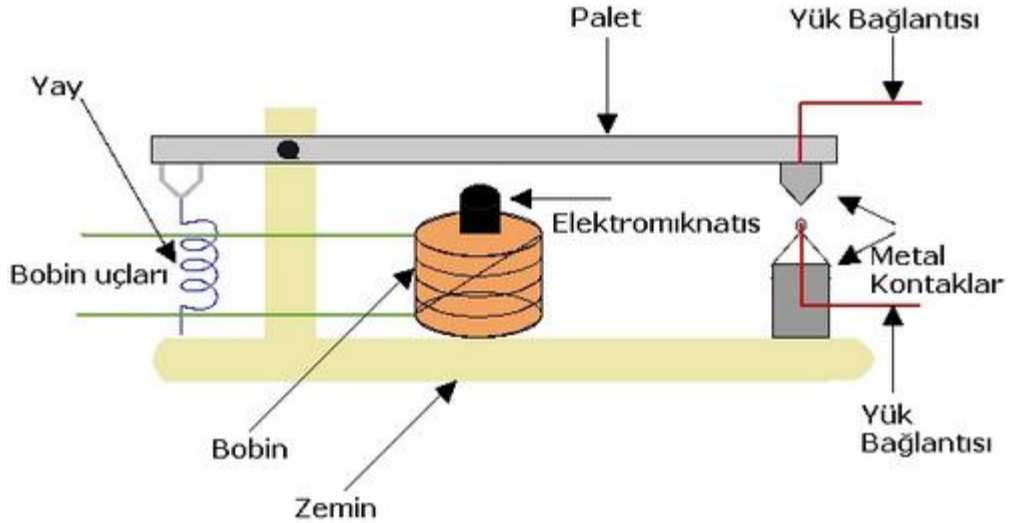
Röle, elektromanyetik çalışan bir devre elemanıdır. Yani üzerinden akım geçtiği zaman çalışan devre elemanıdır (Resim 3.8). Röle; bobin, palet ve kontak olmak üzere üç bölümden meydana gelir. Bobin kısmı rölenin giriş kısmıdır. Palet ve kontak kısmının bobin ile herhangi bir elektriksel bağlantısı yoktur. Röle, başka bir elektrik devresinin açılıp kapanmasını sağlayan bir elektriksel anahtardır. Bu anahtar bir elektromıknatıs tarafından kontrol edilir. 1835'te Joseph Henry tarafından icat edilmiştir.



Resim 3.8: Röle

Rölenin kontakları normalde açık ("Normally Open - NO"), normalde kapalı ("Normally Closed - NC") veya kontakta değişen cinsten olabilir. Röleler transistör görevi gibi görür. Örneğin, basit bir 3 bacaklı rölede akım verdiğiniz zaman şasedeki kol diğer taraftaki akımı açar yani kontrol için kullanılabilir. Transistörlerden farkı, direnç ile kullanma gereğinin olmamasıdır. Bobin iki kontağı mıknatısladığı zaman rölenin bir kontağı açılır bir kontağı kapanır (Resim 3.9).

Röleler düşük akımlar ile çalışan elektromanyetik bir anahtardır. Üzerinde bulunan elektromanyetik bobine rölenin türüne uygun olarak bir gerilim uygulandığında bobin mıknatıs özelliği kazanır ve karşısında duran metal bir paleti kendine doğru çekerek bir veya daha fazla kontağı birbirine irtibatlayarak bir anahtar görevi yapar.



Resim 3.9: Röle iç yapısı

Tristör ve triyakların imal edilmesinden sonra popülerliğini kaybeden röleler yine de birçok alanda hâlâ kullanılmaktadır. Tristör ve triyaklara göre tek avantajı, tek bir bünye içinde birden fazla anahtar kontağına sahip olabildiği için birden fazla yükü aynı anda açabilir veya kapatabilir hatta aynı anda bazı yükleri açıp bazılarını kapatabilir olmasıdır. Bu

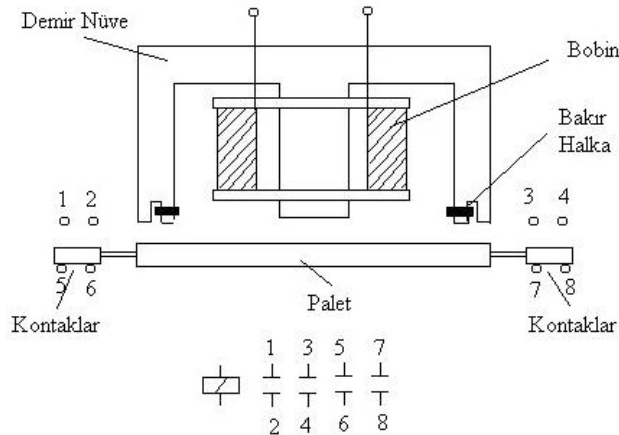
işlem tamamen rölenin kontaklarının dizaynı ile ilişkilidir. Röleler hem A.C hem D.C’de çalıştırmak üzere kullanılabilir. Genel olarak; röleler anahtar (switch) ve ölçen röleler olmak üzere ikiye ayrılır. Ayrıca röleler çalışma, kullanılış maksadı ve devreye bağlanış şekline göre de gruplandırılır.

3.5.Kontaktörlerin Görevi ve Çalışma Prensibi



Resim 3.10: Kontaktör

Büyük güçteki elektromanyetik anahtarlara kontaktör adı verilir (Resim 3.10). Röleler de olduğu gibi kontaktörler de elektromıknatıs, palet ve kontaklar olmak üzere üç kısımdan oluşur. Kontaktör bobinleri de doğru veya alternatif akımla çalışır. Her iki akımla çalışacak kontaktörlerin demir nüveleri genellikle E şeklinde yapılır. Eğer bobin doğru akımla çalışacaksa E şeklindeki demir nüve yumuşak demirden ve bir parça olarak yapılır. Demir nüvenin dış bacaklarına plastikten yapılmış iki pul konur, bu pullar bobin akımı kesildikten sonra kalan artık mıknatısiyet nedeniyle paletin demir nüveye yapışık kalmasını önler. Bobini alternatif akıma bağlanacak olan kontaktörlerin E şeklindeki demir nüveleri, silisli sacların paketlenmesiyle yapılır (Resim 3.11).

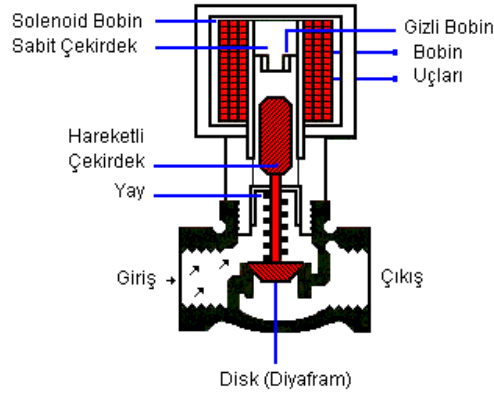


Resim 3.11: Kontaktör iç yapısı

Bir kontaktör bobini alternatif gerilime bağlanırsa bu bobin alternatif manyetik alan oluşturur. Frekansı 50 olan bir şebekede bu manyetik alan saniyede 100 kere sıfır olur, 100 kerede maksimum değere ulaşır. Manyetik alan maksimum olduğunda palet çekilir, sıfır olduğunda da palet bırakılır. Bu nedenle palet titreşir, kontaklar açılır ve kapanır. Kontaktör çok gürültülü çalışır. Bunu önlemek için demir nüvenin dış bacaklarının ön yüzlerinde açılan oyuklara kalın bakır halkalar takılır. Bir trafonun sekonder sargısı gibi çalışan bu bakır halkaların her birinde gerilim indüklenir. Halkalar kısa devre edilmiş olduklarından, indüksiyon gerilimi halkalardan akım dolaştırır ve halkalar ek bir manyetik alan oluşturur. Oluşan bu manyetik alanla palet sürekli çekili kalır.

3.6.Solenoidler Görevi ve Çalışma Prensibi

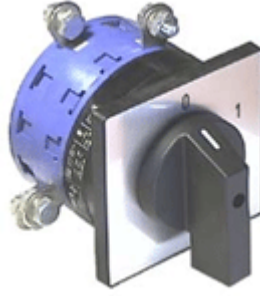
Solenoidler kontrol amaçlı olarak kullanılır. Genellikle iki yollu vana kontrolü uygulaması vardır. Elektromanyetik prensibine göre çalışır, bir yay yardımı ile manyetik alan kesildiğinde geri döner (Resim 3.12).



Resim 3.12: Solenoid valf iç yapısı

3.7.Şalterler, Görevi ve Çeşitleri

Enerjinin açılıp kapatılması için kullanılır. Tek hareketle devre akımını aniden keser. Genellikle elle kumandalı olmakla birlikte otomatik olarak da devreyi açabilir. Alıcıların rahatça çalışabilecekleri akım sınırları içinde seçilmelidir. Kullanıldıkları yerlere göre yük şalteri, pako (paket), buton tipi ve çevirmeli motor koruma, termik manyetik, nihayet (sınır) şalteri olmak üzere çeşitleri vardır (Resim 3.13).



Resim 3.13: Pako şalter



Resim 3.14: 400A şalter

UYGULAMA FAALİYETİ

Dağıtım tablolarını, temel elektrik kumanda ve koruma elemanlarını seçiniz.

UYGULAMA ADI	Tek Kontaklı Rölenin Uçlarının Bulunması	UYGULAMA NU.	1
--------------	--	--------------	---



Resim: Rölenin alttan görünüşü

Malzeme listesi

- 12V DC Röle
- AVOMETRE

İşlem Basamakları

- Dijital AVOMETREYİ ohm kademesine alınız. Eğer ölçü aletiniz analog ise X1 kademesine alınız.
- Rölenin bobin uçlarında 75-100Ω’luk bir direnç okunması gereklidir. Bu direnç okunana kadar uçlarını değiştirerek bobin uçlarını bulunuz. Tablo 1’e kaydediniz.

Rölenin Bobin Uçları	Değeri(Ω)

Tablo 1

- Geriye rölenin bir ortak, bir açık (NO), bir kapalı kontağı (NC) kalır. Röleye enerji vermeden önce ölçerek kısa devre olan uçları bulunur. Sonra enerji vererek hangi uçlarının kısa devre olduğunu bulunuz. Her ikisinde de ortak olan uç rölemizin ortak ucudur. Ortak ucla enerji vermeden kısa devre olan uç normalde kapalı kontak (NC), boşta kalan uç ise normalde açık kontak (NO). Bulduğunuz uçları Tablo 2’ye kaydediniz.

Ortak uç	Kapalı kontak	Açık Kontak

Tablo 2

Öneriler					
➤ Rölenin bobin uçlarının yönü yoktur, her iki yönde de enerji verildiğinde çalışır. ➤ Röleye üzerinde yazan enerjiden az ya da fazla enerji uygulanırsa doğru sonuç elde edilemez.					
Öğrencinin	DEĞERLENDİRME				TOPLAM
Adı:					
Soyadı:					Rakam
Sınıf / Nu.:					Yazı
Okul:	Öğretmen			Tarih: .../.../...	İmza

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	Dağıtım tablo çeşitlerini seçebiliyor musunuz?		
2	Sigorta çeşitlerini seçebiliyor musunuz?		
3	Kaçak akım ve yangın koruma rölelerini seçebiliyor musunuz?		
4	Röle çeşitlerini seçebiliyor musunuz?		
5	Kontaktör çeşitlerini seçebiliyor musunuz?		
6	Selenoidleri seçebiliyor musunuz?		
7	Şalter çeşitlerini seçebiliyor musunuz?		
8	Malzemelere enerji vererek çalıştırabiliyor musunuz?		

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

Aşağıda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () Sac tablo ve panolar, 1-2 mm kalınlığında DKP sacdan yapılır.
2. () Motor kontrol panolarına aynı zamanda MCC panoları da denir.
3. () Devreye seri bağlanan, besleme hatlarını ve bağlı bulunduğu alıcıları aşırı yüklerle, kısa devre akımlarına; bunları kullanan insanları, kullandıkları işletmeleri de olabilecek kazalara karşı korumak amacıyla kullanılan koruyucu devre elemanlarına kaçak akım rölesi denir.
4. () Buşonlu, NH (bıçaklı), cam, direnç, sofit sigorta çeşitleridir.
5. () 300 mA'lık bir akım yangın riski doğurmaz.
6. () 30 mA'lık bir kaçak akım sigortası insan hayatını korumak için yeterlidir.
7. () Röle; bobin, palet ve kontak olmak üzere üç bölümden meydana gelir.
8. () Rölenin diğer bir ismi kontaktördür.
9. () Kontaktör alternatif akımda çalışmaz.
10. () Selenoidler kontrol amaçlı olarak kullanılır, elektromanyetik prensibine göre çalışır, bir yay yardımı ile manyetik alan kesildiğinde geri döner.

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-4

AMAÇ

Aydınlatma, priz ve güç tesisatı uygulama devrelerini yapabileceksiniz.

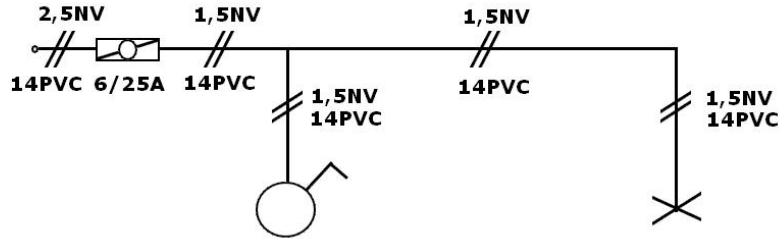
ARAŞTIRMA

- Ek bağlantıların nasıl yapıldığını tekrar gözden geçiriniz.
- Uygulamalarda kullanılacak malzemelerin görevlerini ve çalışma şekillerini tekrar inceleyiniz.
- Kuvvetli akım devrelerini inceleyerek nelere dikkat edildiğini maddeler hâlinde yazınız.

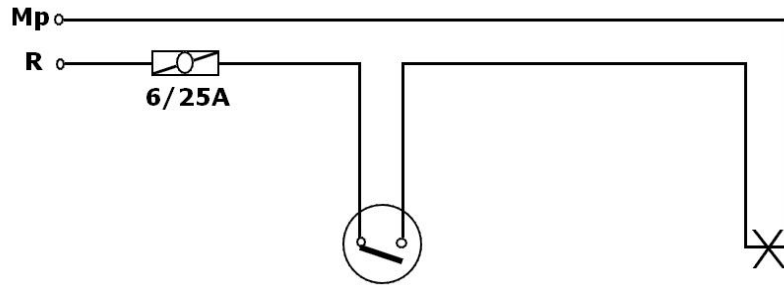
4. AYDINLATMA, PRİZ VE GÜÇ TESİSATI UYGULAMA DEVRELERİ

4.1.Adi Anahtar Tesisatı Uygulama Devresi

4.1.1.Devrenin Bağlantı Şeması



Resim 4.1: Adi anahtar tesisatı kapalı şeması



Resim 4.2: Adi anahtar tesisatı açık şeması

4.1.2.Devrede Kullanılan Elemanlar

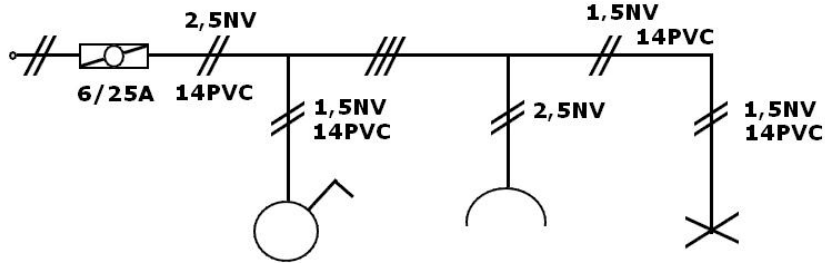
- 1 adet adi anahtar (sıva üstü veya sıva altı)
- 1 adet duy (duvar veya davan tipi)
- 1 adet lamba (akkor telli 25W ~ 100W)
- 2 adet klemens (1,5'lik)
- 1 adet sigorta 10A W-otomat
- 2 metre iletken tel (1,5 NYA)
- 1 adet elektrik bandı

4.1.3.Devrenin Çalışma Prensibi

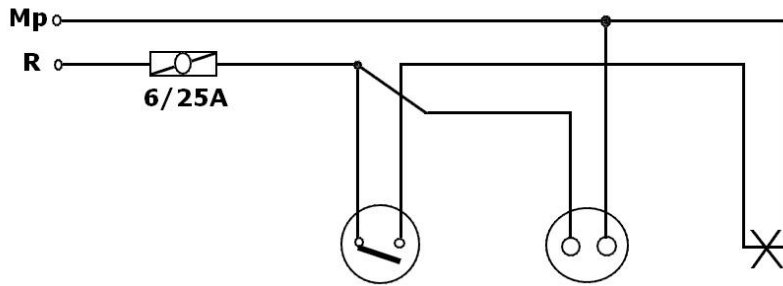
Devre seri bağlanmış anahtar ve lambadan oluşmuştur. Girişteki seri sigorta kısa devre durumunda devreyi açar, tesisatın zarar görmesini önler. Anahtar kapatıldığında devreden geçen akım lambanın ışık vermesini sağlar (Resim 4.1, 4.2).

4.2.Adi Anahtar ve Priz Tesisatı Uygulama Devresi

4.2.1.Devrenin Bağlantı Şeması



Resim 4.3: Adi anahtar ve priz tesisatı açık şeması



Resim 4.4: Adi anahtar ve priz tesisatı açık şeması

4.2.2.Devrede Kullanılan Elemanlar

- 1 adet adi anahtar (sıva üstü veya sıva altı)
- 1 adet duy (duvar veya tavan tipi)

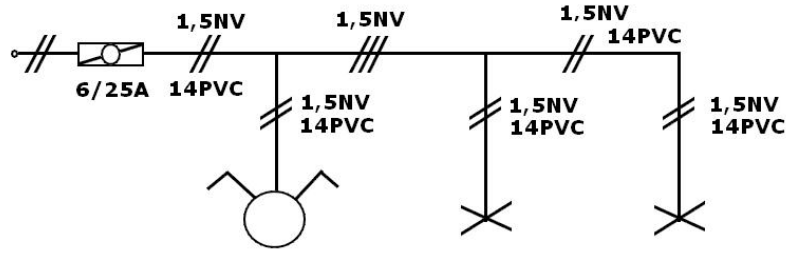
- 1 adet lamba (akkor telli 25W ~ 100W)
- 1 adet priz (sıva üstü veya sıva altı)
- 4 Adet klemens (2,5'lik)
- 1 adet sigorta (10A W-Otomat)
- 2 metre iletken tel (1,5 NYA)
- 2 metre iletken tel (2,5 NYA)
- 1 adet elektrik bandı

4.2.3.Devrenin Çalışma Prensibi

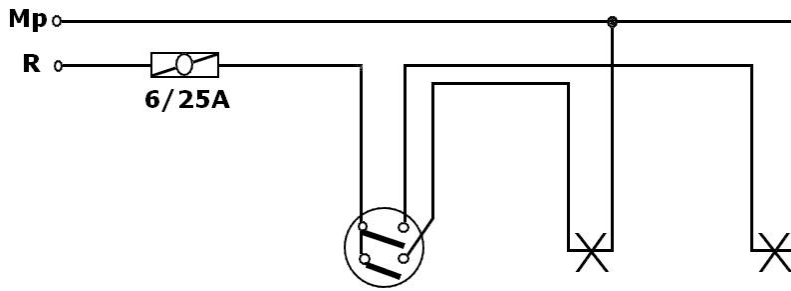
Adi anahtar tesisatı önceki uygulama ile aynıdır. Bu tesisatta fazladan bir priz bağlantısı yapılmıştır. Priz bağlantısı yapılırken dikkat edilecek husus priz uçlarının doğrudan faz ve nötr bağlanmasının yapılmasıdır (Resim 4.3, 4.4).

4.3.Komütatör Anahtar Tesisatı Uygulama

4.3.1.Devrenin Bağlantı Şeması



Resim 4.5: Komütatör anahtar tesisatı kapalı şeması



Resim 4.6: Komütatör anahtar tesisatı açık şeması

4.3.2.Devrede Kullanılan Elemanlar

- 1 adet komütatör anahtar (sıva üstü veya sıva altı)
- 2 adet duy (duvar veya tavan tipi)
- 2 adet lamba (akkor telli 25W ~ 100W)
- 4 adet klemens (1,5'lik)

- 1 adet sigorta (10A. W-Otomat)
- 3 metre iletken tel 1,5 NYA
- 1 adet elektrik bandı

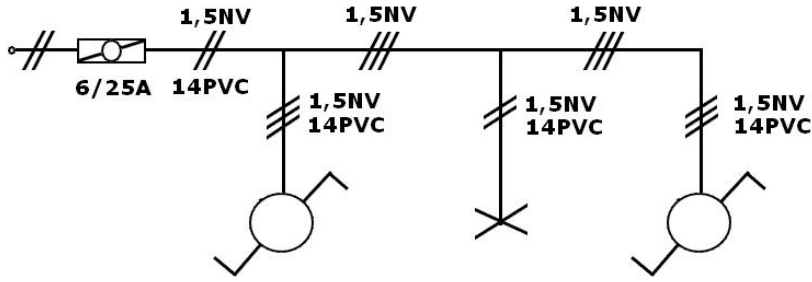
4.3.3.Devrenin Çalışma Prensibi

Komütatör iki adi anahtarın tümleşik hâlidir. İki lambayı bağımsız olarak kontrol etmeye yarar.

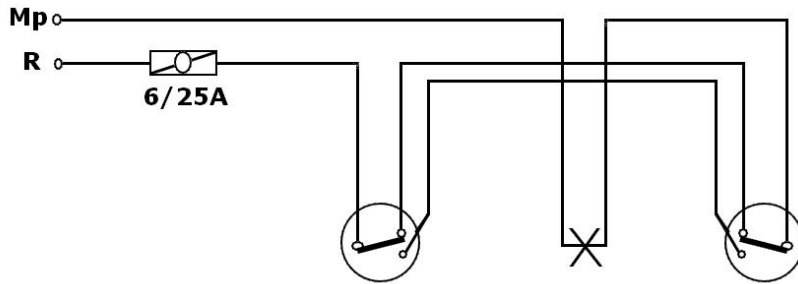
Ortak uç ve iki ayrı çıkış olmak üzere üç bağlantı ucu bulunur. Faz ortak uca girer iki ayrı çıkıştan lambalara bağlantı yapılır. Lambaların çıkışı nötr bağlanır (Resim 4.5 4.6).

4.4.Vaviyen Anahtar Tesisatı Uygulama Devresi

4.4.1.Devrenin Bağlantı Şeması



Resim 4.7: Vaviyen anahtar tesisatı kapalı şeması



Resim 4.8: Vaviyen anahtar tesisatı açık şeması

4.4.2.Devrede Kullanılan Elemanlar

- 1 çift vaviyen anahtar (sıva üstü veya sıva altı)
- 1 adet duy (duvar veya davan tipi)
- 1 adet lamba (akkor telli 25W ~ 100W)
- 2 adet klemens (1,5'lik)
- 1 adet sigorta (10A. W-Otomat)

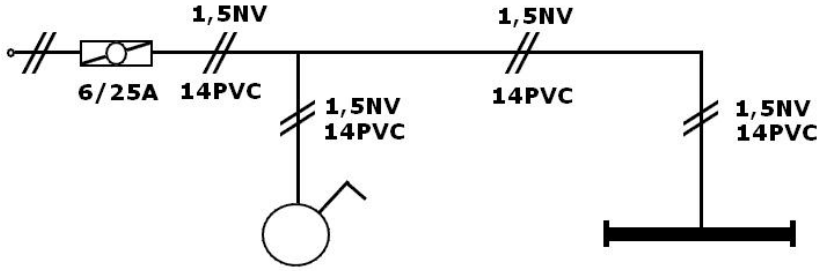
- 3 metre iletken tel 1,5 NYA
- 1 adet elektrik bandı

4.4.3.Devrenin Çalışma Prensibi

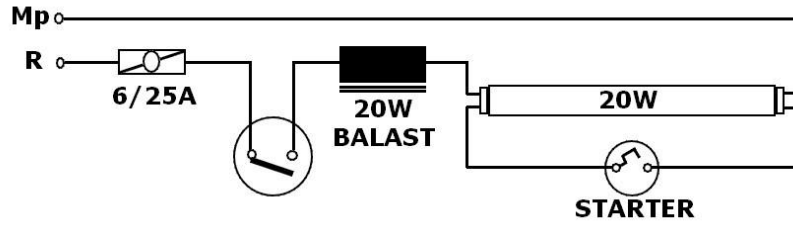
Vaviyen anahtar çift olarak kullanılır. Koridorun bir ucundan ışığı yakıp diğer ucundan söndürmek ya da diğer ucundan yakıp öteki ucundan söndürmek için kullanılır. Genellikle iki katlı binaların merdiven boşluğu aydınlatmasında ve koridorların aydınlatmasında kullanılır (Resim 4.7, 4.8).

4.5.Floresan Lamba Tesisatı Uygulama Devresi

4.5.1.Devrenin Bağlantı Şeması



Resim 4.9: Floresan lamba tesisatı kapalı şeması



Resim 4.10: Floresan lamba tesisatı açık şeması

4.5.2.Devrede Kullanılan Elemanlar

- 1 çift adi anahtar (sıva üstü veya sıva altı)
- 1 adet balast (20W veya 40W bobinli)
- 1 adet starter (20W veya 40W)
- 2 adet soket (çubuk floresan için)
- 2 adet klemens (1,5'lik)
- 1 adet floresan lamba (20W veya 40W)
- 1 adet sigorta (10A. W-Otomat)
- 3 metre iletken tel (1,5 NYA)
- 1 adet bant elektrik bandı

4.5.3.Devrenin Çalışma Prensibi

Floresan lambaların düşük güçle yüksek ışık vermesi ve ısınmaması, ışık dağılımının düzenli ve ömürlerinin uzun olması nedeniyle tercih edilir. Floresan lamba tesisatında, floresan, balast ve starter kullanılır (Resim 4.9, 4.10).

Floresan lamba, cam borudan yapılmıştır, içerisindeki hava boşaltılarak argon gazı doldurulmuş ve ayrıca içerisine az miktarda cıva konulmuş lambalardır. İki ucunda tungstenden yapılmış flaman bulunur. Simit, çubuk vb. şeklinde imal edilirler (Resim 4.11).



Resim 4.11: Simit floresan lamba

Balast, bobinli veya elektronik olarak yapılır. Yaygın olarak bobinli balastlar kullanılır. Lambanın çalışmasında iki ana görevi vardır (Resim 4.12).

- İlk anda lambaya enerji uygulanıp flamanların ısınması sonunda, starter aracılığı ile flamanları ısıtmak ve atlama gerilimi oluşturmak
- Lambanın yanmasından sonra çalışma geriliminin yaklaşık %50'si oranında gerilim düşümü meydana getirmek



Resim 4.12: Balast

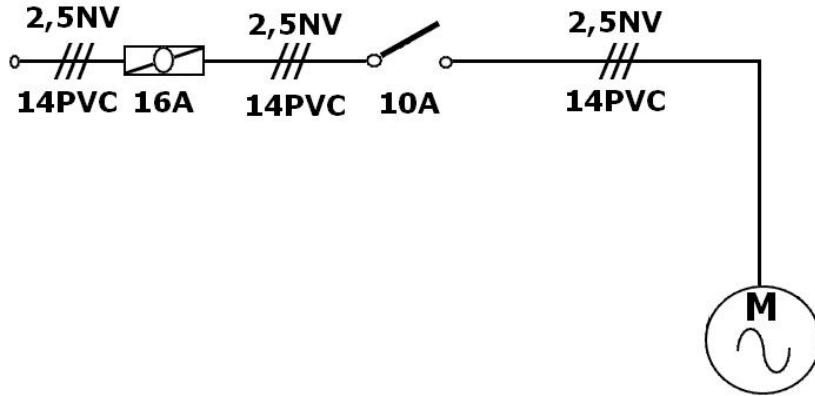
Starter, içi argon ya da neon gazı ile doldurulmuş cam bir balon içinde iki elektrodu bulunan silindirik şeklinde bimetal şeritten oluşmuştur. Elektronik balast kullanıldığında starter kullanılmaz. İlk ateşlemeyi sağlayan elemandır (Resim 4.13).



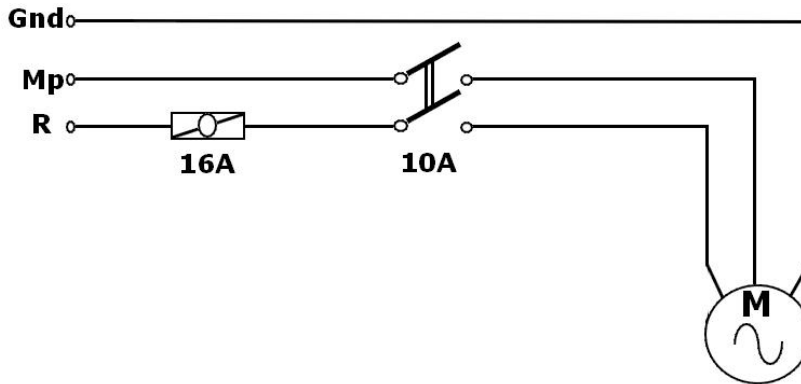
Resim 4.13: Starter

4.6. Bir Fazlı Motorun Paket Şalterle Kumandası Uygulama Devresi

4.6.1. Devrenin Bağlantı Şeması



Resim 4.14: Bir fazlı motorun paket şalterle kumandası tesisatı kapalı şeması



Resim 4.15: Bir fazlı motorun paket şalterle kumandası tesisatı kapalı şeması

4.6.2.Devrede Kullanılan Elemanlar

- 1 çift paket şalter 10A (0-1 açma kapama)
- 1 adet sigorta 16A (W-Otomat)
- 1 adet motor (monofaze motor)
- 3 metre iletken tel (1,5 NYA)
- 3 adet klemens (2,5'lik)
- 1 adet elektrik bandı

4.6.3.Devrenin Çalışma Prensibi

Paket şalter, bir eksen etrafında dönebilen, bir mil üzerinde dizilmiş ve paketlenmiş, birçok kontak yuvalarından oluşan şalterlere denir (Resim 4.16). Şalterin her kontak yuvasında 1, 2, 3 veya 4 kontak bulunur. Kontak elemanları gümüş-kadmiyumla kaplanmıştır (Resim 4.14, 4.15).

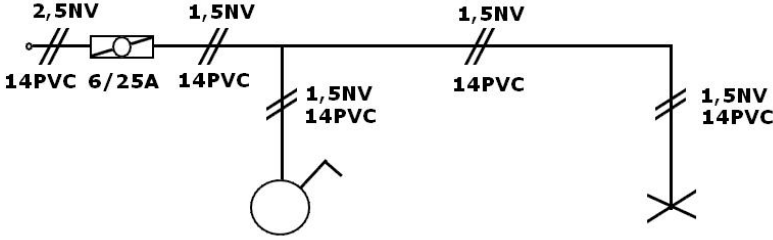
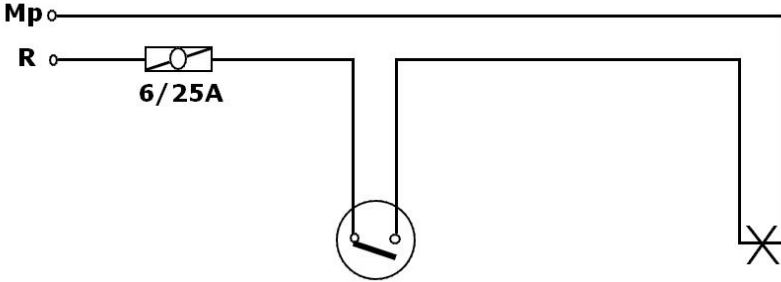


Resim 4.16: Paket şalter

Tesisatta paket şalter yardımı ile motorun fazı ve nötrü anahtarlanmıştır. Toprak motorun toprağına doğrudan bağlanarak tesisat kurulmuştur. Devredeki sigorta motorun aşırı akım çekmesi esnasında devreyi açmak üzere kurulmuştur.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aydınlatma priz ve güç tesisat uygulamalarını yapınız.

UYGULAMA ADI	Adi Anahtar Tesisatı	UYGULAMA NU.	1
 Adi anahtar tesisatı kapalı şeması  Adi anahtar tesisatı açık şeması Malzeme listesi ➤ 1 adet adi anahtar (sıva üstü veya sıva altı) ➤ 1 adet duy (duvar veya davan tipi) ➤ 1 adet lamba (akkor telli 25W ~ 100W) ➤ 2 adet klemens (1,5'lik) ➤ 1 adet sigorta 10A W-Otomat ➤ 2 metre iletken tel (1,5 NYA) ➤ 1 adet elektrik bandı İşlem Basamakları ➤ Plançete üzerinde devre elemanlarının (sigorta, anahtar ve lamba) yerlerini tespit ediniz. ➤ Bağlantılar için yeteri kadar iletken hazırlayınız. ➤ Şekil 3.6'ya göre iletkenleri düzenli çekiniz.			

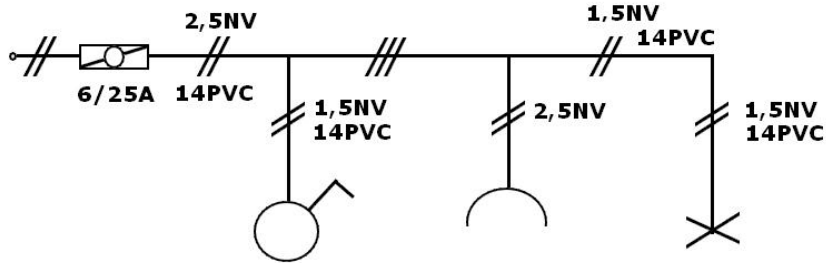
- Titiz bir şekilde elemanların bağlantılarını yapınız.
- Devre bağlantısını son bir kez kontrol ediniz.
- Devreye enerji veriniz.
- Adi anahtarı kapattığınızda lambanın yandığını, anahtarı açtığınızda ise lambanın söndüğünü görünüz.
- Enerjiyi keserek devreyi sökünüz.

Öneriler

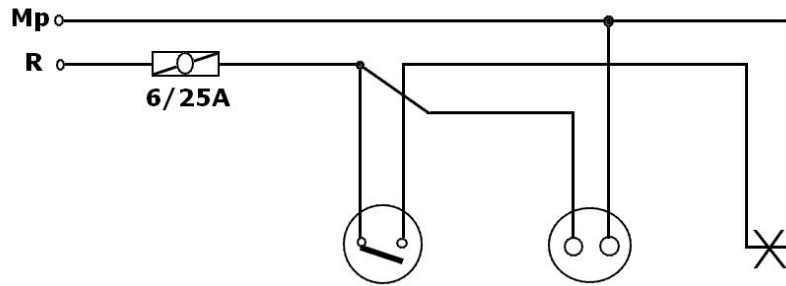
- İş ve iş güvenliği kurallarına uyunuz.
- Tesisata öğretmeniniz eşliğinde enerji veriniz.

Öğrencinin	DEĞERLENDİRME				TOPLAM	
Adı:					Rakam	Yazı
Soyadı:						
Sınıf / Nu.:						
Okul:	Öğretmen			Tarih: .../.../...	İmza	

UYGULAMA ADI	Adi Anahtar ve Priz Tesisatı	UYGULAMA NU.	2
--------------	------------------------------	--------------	---



Adi anahtar ve priz tesisatı açık şeması



Adi anahtar ve priz tesisatı açık şeması

Malzeme listesi

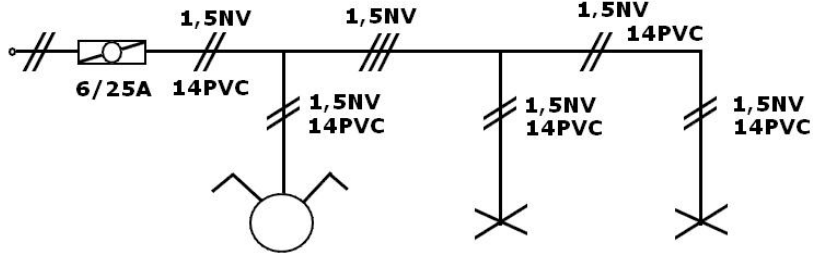
- 1 adet adi anahtar (sıva üstü veya sıva altı)
- 1 adet duy (duvar veya davan tipi)
- 1 adet priz
- 1 adet lamba (akkor telli 25W ~ 100W)
- 2 adet klemens (1,5'lik)
- 1 adet sigorta 10A W-Otomat
- 2 metre iletken tel (1,5 NYA)
 - 1 adet elektrik bandı

İşlem Basamakları

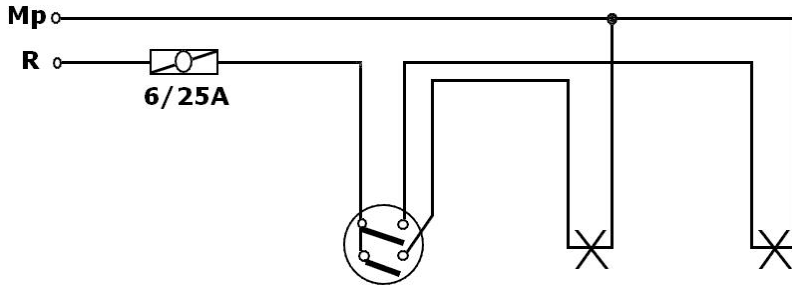
- Plançete üzerinde devre elemanlarının (sigorta, anahtar, priz ve lamba) yerlerini tespit ediniz.
- Bağlantılar için yeteri kadar iletken hazırlayınız.
- İletkenleri düzenli çekiniz.
- Titiz bir şekilde elemanların bağlantılarını yapınız.
- Devre bağlantısını son bir kez kontrol ediniz.
- Devreye enerji veriniz.
- Adi anahtarı kapattığınızda lambanın yandığını, anahtarı açtığınızda ise lambanın

söndüğünü görünüz. ➤ Priz uçlarını kontrol kalemiyle veya voltmetreyle kontrol ederek faz ve nötr uçlarını tespit ediniz. ➤ Enerjiyi keserek devreyi sökünüz. Öneriler ➤ İş ve iş güvenliği kurallarına uyunuz. ➤ Tesisata öğretmenin eşliğinde enerji veriniz. ➤ Açıkta iletken kalmamasına özen gösteriniz.						
Öğrencinin	DEĞERLENDİRME				TOPLAM	
Adı:					Rakam	Yazı
Soyadı:						
Sınıf / Nu.:						
Okul:	Öğretmen				Tarih:../../...	İmza

UYGULAMA ADI	Komütatör Anahtar Tesisatı	UYGULAMA NU.	3
--------------	----------------------------	--------------	---



Komütatör anahtar tesisatı kapalı şeması



Komütatör anahtar tesisatı açık şeması

Malzeme listesi

- 1 adet komütatör anahtar (sıva üstü veya sıva altı)
- 2 adet duy (duvar veya tavan tipi)
- 2 adet lamba (akkor telli 25W ~ 100W)
- 4 adet klemens (1,5'lik)
- 1 adet sigorta (10A. W-Otomat)
- 3 metre iletken tel 1,5 NYA
- 1 adet elektrik bandı

İşlem Basamakları

- Plançete üzerinde devre elemanlarının (sigorta, anahtar ve lambalar) yerlerini tespit ediniz.
- Bağlantılar için yeteri kadar iletken hazırlayınız.
- İletkenleri düzenli çekiniz.
- Titiz bir şekilde elemanlarının bağlantılarını yapınız.
- Devre bağlantısını son bir kez kontrol ediniz.
- Devreye enerji veriniz.
- Komütatör anahtarın bir kontağını kapatınız ve lambalardan birinin yandığını görünüz.

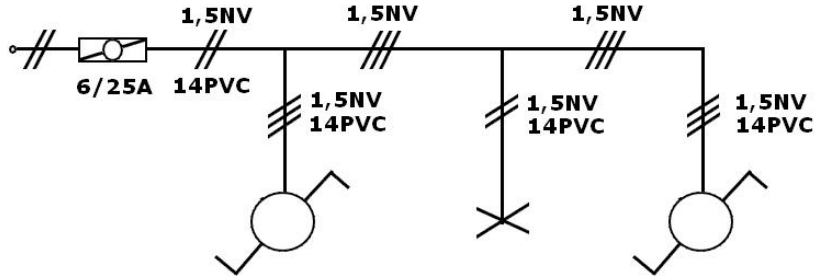
- Komütatör anahtarın diğer kontağını kapatınız ve diğer lambanın yandığını görünüz.
- Komütatör anahtarın her iki kontağını kapattığınızda devredeki lambaların yandığını, anahtarın her iki kontağını açtığınızda lambaların söndüğünü görünüz.
- Enerjiyi keserek devreyi sökünüz.

Öneriler

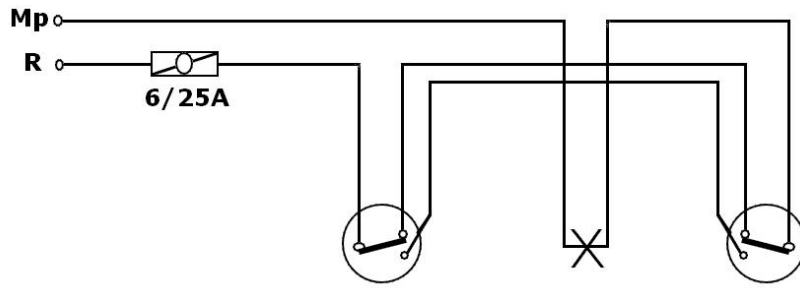
- İş ve iş güvenliği kurallarına uyunuz.
- Tesisata öğretmeniniz eşliğinde enerji veriniz.
- Açıkta iletken kalmamasına özen gösteriniz.

Öğrencinin	DEĞERLENDİRME				TOPLAM	
Adı:					Rakam	Yazı
Soyadı:						
Sınıf / Nu.:						
Okul:	Öğretmen			Tarih: .../.../...	İmza	

UYGULAMA ADI	Vaviyen Anahtar Tesisatı	UYGULAMA NU.	4
--------------	--------------------------	--------------	---



Vaviyen anahtar tesisatı kapalı şeması



Vaviyen anahtar tesisatı açık şeması

Malzeme listesi

- 1 çift vaviyen anahtar (sıva üstü veya sıva altı)
- 1 adet duy (duvar veya davan tipi)
- 1 adet lamba (akkor telli 25W ~ 100W)
- 2 adet klemens (1,5'lik)
- 1 adet sigorta (10A. W-Otomat)
- 3 metre iletken tel 1,5 NYA
- 1 adet elektrik bandı

İşlem Basamakları

- Plançete üzerinde devre elemanlarının (sigorta, anahtarlar ve lamba) yerlerini tespit ediniz.
- Bağlantılar için yeteri kadar iletken hazırlayınız.
- İletkenleri düzenli çekiniz.
- Titiz bir şekilde elemanların bağlantılarını yapınız.
- Devre bağlantısını son bir kez kontrol ediniz.
- Devreye enerji veriniz.

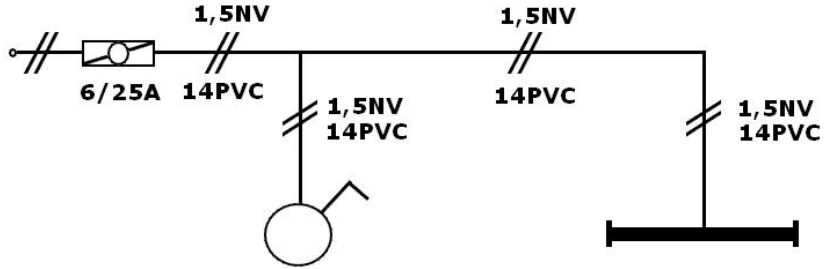
- Birinci vaviyen anahtarı kapatınız ve lambanın yandığını görünüz. Aynı anahtarı açınca yanan lambanın söndüğünü görünüz.
- İkinci vaviyen anahtarı kapatınız ve lambanın yandığını görünüz. Aynı anahtarı açınca yanan lambanın söndüğünü görünüz.
- Birinci vaviyen anahtarı kapatınız ve lambanın yandığını görünüz. İkinci vaviyen anahtarı açınca yanan aynı lambanın söndüğünü görünüz.
- İkinci vaviyen anahtarı kapatınız ve lambanın yandığını görünüz. Birinci vaviyen anahtarı açınca yanan aynı lambanın söndüğünü görünüz.
- Enerjiyi keserek devreyi sökünüz.

Öneriler

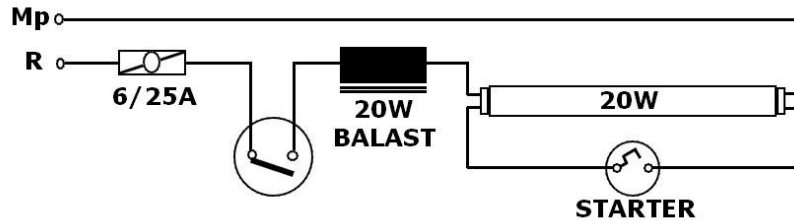
- İş ve iş güvenliği kurallarına uyunuz.
- Tesisatı öğretmeniniz eşliğinde enerji veriniz.
- Açıkta iletken kalmamasına özen gösteriniz.

Öğrencinin	DEĞERLENDİRME				TOPLAM	
Adı:					Rakam	Yazı
Soyadı:						
Sınıf / Nu.:						
Okul:	Öğretmen			Tarih: .../.../...	İmza	

UYGULAMA ADI	Floresan lamba tesisatı	UYGULAMA NU.	5
-----------------	-------------------------	-----------------	---



Floresan lamba tesisatı kapalı şeması



Floresan lamba tesisatı açık şeması

Malzeme listesi

- 1 çift adi anahtar (sıva üstü veya sıva altı)
- 1 adet balast (20W veya 40W bobinli)
- 1 adet starter (20W veya 40W)
- 2 adet soket (çubuk floresan için)
- 2 adet klemens (1,5'lik)
- 1 adet floresan lamba (20W veya 40W)
- 1 adet sigorta (10A. W-Otomat)
- 3 metre iletken tel (1,5 NYA)
- 1 adet bant elektrik bandı

İşlem Basamakları

- Plançete üzerinde devre elemanlarının (sigorta, anahtar, balast ve soketler) yerlerini tespit ediniz.
- Bağlantılar için yeteri kadar iletken hazırlayınız.
- İletkenleri düzenli çekiniz.
- Titiz bir şekilde elemanların bağlantılarını yapınız.
- Starteri soketteki yerine takınız.

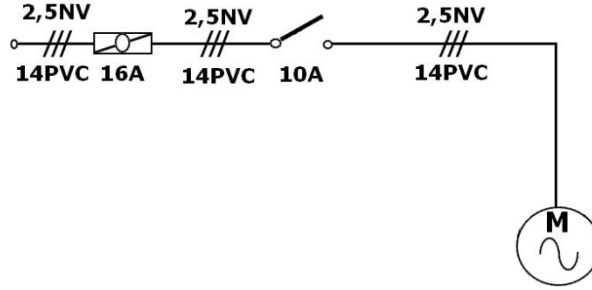
- Floresan lambayı soketlere yerleştiriniz.
- Devre bağlantısını son bir kez kontrol ediniz.
- Devreye enerji veriniz.
- Adi anahtarı kapattığınızda lambanın yandığını, anahtarı açtığınızda ise lambanın söndüğünü görünüz.
- Lamba yanmamış ise starter ve soketlerde temassızlık olup olmadığını kontrol ediniz.
- Enerjiyi keserek devreyi sökünüz.

Öneriler

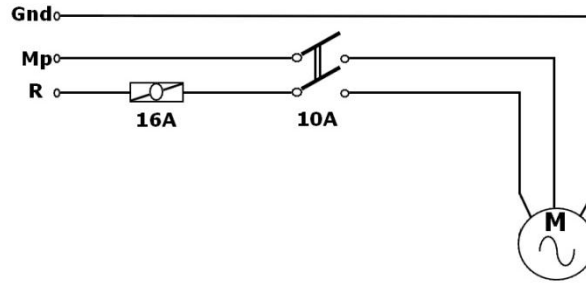
- İş ve iş güvenliği kurallarına uyunuz.
- Tesisata öğretmeniniz eşliğinde enerji veriniz.
- Açıkta iletken kalmamasına özen gösteriniz.

Öğrencinin	DEĞERLENDİRME				TOPLAM	
Adı:					Rakam	Yazı
Soyadı:						
Sınıf / Nu.:						
Okul:	Öğretmen			Tarih:../../...	İmza	

UYGULAMA ADI	: Bir Fazlı Motorun Paket Şalterle Kumandası Tesisatı	UYGULAMA NU.	6
--------------	---	--------------	---



Bir fazlı motorun paket şalterle kumandası tesisatı kapalı şeması



Bir fazlı motorun paket şalterle kumandası tesisatı kapalı şeması

Malzeme listesi

- 1 çift paket şalter 10A (0-1 açma kapama)
- 1 adet sigorta 16A (W-Otomat)
- 1 adet motor (monofaze motor)
- 3 metre iletken tel (1,5 NYA)
- 3 adet klemens (2,5'lik)
- 1 adet elektrik bandı

İşlem Basamakları

- İş güvenliği tedbirlerini alınız.
- Temiz ve düzenli olunuz.
- Malzemelerin sağlamlık kontrolünü yapınız.
- Bir fazlı motorun paket şalterle çalıştırılması tesisat devresini plançete üzerine kurunuz.
- Plançete üzerinde devre elemanlarının (sigorta, paket şalter ve motor) yerlerini tespit ediniz.
- Bağlantılar için yeteri kadar iletken hazırlayınız.
- İletkenleri düzenli çekiniz.

- Titiz bir şekilde elemanların bağlantılarını yapınız.
- Devre bağlantısını son bir kez kontrol ediniz.
- Devreye enerji veriniz.
- Paket şalteri “1” konumuna alınca motorun çalıştığını, paket şalteri “0” konumuna alınca çalışan motorun enerjisinin kesildiğini ve kısa bir süre sonra durduğunu görünüz.
- Devrenin enerjisini kesiniz.

Öneriler

- İş ve iş güvenliği kurallarına uyunuz.
- Tesisata öğretmeniniz eşliğinde enerji veriniz.
- Açıkta iletken kalmamasına özen gösteriniz.

Öğrencinin	DEĞERLENDİRME				TOPLAM	
Adı:					Rakam	Yazı
Soyadı:						
Sınıf / Nu.:						
Okul:	Öğretmen			Tarih: .../.../...	İmza	

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	Devrenin kapalı şemasını inceleyebiliyor musunuz?		
2	Devrenin açık inceleyebiliyor musunuz?		
3	Kılavuz yardımıyla kabloları döşeyebiliyor musunuz?		
4	Buatlarda gerekli ekleri yapabiliyor musunuz?		
5	Fiş, priz, duş, soket, lamba, armatür, anahtar, merdiven otomatiği vb. malzemelerin bağlantısını yapabiliyor musunuz?		
6	Kuvvetli akım malzemelerini monte edebiliyor musunuz?		
7	Devreye enerji vererek test edebiliyor musunuz?		

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

Aşağıda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () İki adi anahtarın tümleşik bir yapıda bir araya getirilmesine komütatör denir.
2. () Düşük güçle yüksek ışık veren ve ısınmayan lambalara akkor flamanlı lamba denir.
3. () Floresan lamba, cam borudan yapılmış, içerisindeki hava boşaltılarak argon gazı doldurulmuş ve ayrıca içerisine az miktarda cıva konulmuştur.
4. () Starter, lambanın yanmasından sonra çalışma geriliminin yaklaşık %50'si oranında gerilim düşümü meydana getirir.
5. () Starter, içi argon ya da neon gazı ile doldurulmuş cam bir balon içinde iki elektrotu bulanan silindir şeklinde bimetal şeritten oluşmuştur.

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

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Bir elektrik cihazında kazara meydana gelebilecek izolasyon hatalarında metal gövdenin elektriklenmesini önlemek amacıyla bir iletken yardımıyla bu gövdenin toprağa bağlanmasına ne denir?
A) Sıfırlama
B) Topraklama
C) İzolasyon
D) Şase
2. Aşağıdakilerden hangisi topraklayıcı elemanı değildir?
A) Galvaniz topraklama şeridi
B) Galvaniz topraklama çubuğu
C) Galvaniz topraklama levhası
D) Galvaniz topraklama demiri
3. Düşük akımlar ile çalışan elektromanyetik bir anahtardır?
A) Kaçak akım rölesi
B) Röle
C) Sigorta
D) Kontaktör
4. Devreye seri bağlanan, besleme hatlarını ve bağlı bulunduğu alıcıları aşırı yüklere, kısa devre akımlarına; bunları kullanan insanları, kullandıkları işletmeleri de olabilecek kazalara karşı korumak amacıyla kullanılan koruyucu devre elemanlarına ne denir?
A) Kaçak akım rölesi
B) Röle
C) Sigorta
D) Kontaktör
- S.5. Lambaların bir veya birden fazlasını bünyesinde taşıyan, onlara dekoratif bir görünüm veren ve bazen de olumsuz dış etkilere koruyan aydınlatma araçlarına ne denir?
A) Sensör
B) Merdiven Otomatığı
C) Darbe akımlı röle
D) Armatür

5. Bir eksen etrafında dönebilen, bir mil üzerinde dizilmiş ve paketlenmiş birçok kontak yuvalarından oluşan elektrik elemanına ne denir?
A) Sensör
B) Paket şalter
C) Darbe akımlı röle
D) Zaman saati
6. .Çok katlı binalarda merdiven boşluğunun aydınlatılmasında kullanılan ve zaman ayarlı elektronik cihaza ne denir?
A) Sensör
B) Merdiven otomatiği
C) Darbe akımlı röle
D) Zaman saati
7. .Bir veya birden çok lamba veya lamba grubunu ikiden çok yerden yakıp söndürmeye yarayan devre elemanına ne denir?
A) Sensör
B) Merdiven otomatiği
C) Darbe akımlı röle
D) Zaman saati
8. İstenen zaman aralığında lambaların yakılıp söndürülmesi işlemini yapan devre elemanına ne denir?
A) Sensör
B) Merdiven otomatiği
C) Darbe akımlı röle
D) Zaman saati
9. Motor kontrol panolarına ne ad verilir?
A) DDC
B) IC
C) MCC
D) IT

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 modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	Topraklama
2	Sıfırlama
3	100Ω
4	Fonksiyon topraklaması
5	Zemindir

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	C
3	B
4	A
5	C
6	B
7	B
8	C
9	D
10	A

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	D
3	Y
4	D
5	Y
6	D
7	D
8	Y
9	Y
10	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	Y
3	D
4	Y
5	D

MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	B
2	D
3	B
4	C
5	D
6	B
7	B
8	C
9	D
10	B

KAYNAKÇA

- BAYRAM Mustafa, **Elektrik Tesislerinde Topraklama**, Birsen Yayınevi, 2008.
- BEREKET Metin, **Atölye ve Laboratuvar 1**, Mavi Kitaplar, İzmir, 2004.
- BOYLESTAD Robert, **Elektronik Elemanlar ve Devre Teorisi**, MEB Yayınları, Ankara, 1994.
- DOĞRU Ali, **Elektrik Meslek Resim**, Has Ofset, Kahramanmaraş, 2004.
- GÜVEN M.Emin, İ.Baha MARTI, İsmail ÇOŞKUN, **Elektroteknik 1**, Millî Eğitim Basımevi, İstanbul, 1990.
- YARCI Kemal, Orhan ÖZTÜRK, **Elektroteknik 1**, Yüce Yayıncılık, İstanbul, 1999.