

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

UÇAK BAKIM

**İŞIKLAR
525MT0013**

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	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. ZAYIF AKIM DEVRELERİ	3
1.1. Kullanılan Malzemeler	3
1.1.1. Transformatör	3
1.1.2. Zil	5
1.1.3. Buton	5
1.1.4. Numaratör	6
1.2. Semboller	6
1.3. Tesisatların Çizimi ve Özellikleri	7
1.3.1. Tesisatların Kapalı Şema Çizimleri	7
1.3.2. Tesisatların Açık Şema Çizimleri	8
1.4. Bir Buton Bir Zil Tesisatı	9
1.5. İki Buton İki Zil Tesisatı	9
1.6. Numaratör Tesisatı	10
UYGULAMA FAALİYETİ	11
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	13
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	14
2. AYDINLATMA TESİSATLARI	14
2.1. Aydınlatma Araç ve Gereçleri	14
2.1.1. Sigortalar	14
2.1.2. Anahtarlar	15
2.1.3. Duylar	15
2.1.4. Lamba	15
2.2. Kullanılan Malzemeler	15
2.2.1. Kasa	16
2.2.2. Buvat	16
2.2.3. Priz	16
2.3. Semboller	16
2.4. Tesisat Çizimi ve Özellikleri	17
2.5. Bir Lamba Bir Priz Tesisatı	17
2.6. Komütör Anahtar Tesisatı	17
2.7. Vaviyen Anahtar Tesisatı	18
2.8. Floresan Lamba Tesisatı	18
2.8.1. Balast	18
2.8.2. Starter	19
2.8.3. Soketler	19
2.8.4. Floresan Tüp	19
UYGULAMA FAALİYETİ	21
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	23
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	24
3. IŞIKLAR	24
3.1. Haricî: Navigasyon, İniş, Taksi, Buz	24
3.1.1. Kanat Aydınlatmaları (Wing lights)	26

3.1.2. Navigasyon- Seyrüsefer Aydınlatmaları (Navigation Lights).....	26
3.1.3. İniş, Taksi ve Pist Görüş (Landing, Taksi, Runway Turn Off) Aydınlatmaları ...	27
3.1.4. Çarpışma Önleme Işıkları (Anti-Collision)	28
3.2. Dâhilî: Kabin, Kokpit, Kargo	28
3.2.1. Kokpit Aydınlatmaları.....	28
3.2.2. Yolcu Kabini Aydınlatmaları	30
3.2.3. Kargo ve Servis Kompartman Aydınlatmaları	35
3.3. Acil Durum.....	36
UYGULAMA FAALİYETİ.....	37
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	39
MODÜL DEĞERLENDİRME	41
CEVAP ANAHTARLARI.....	42
KAYNAKÇA	43

AÇIKLAMALAR

KOD	525MT0013
ALAN	Uçak Bakım
DAL/MESLEK	Elektrik Devre Analizi
MODÜLÜN ADI	Işıklar
MODÜLÜN TANIMI	Yer ve uçak aydınlatma sistemlerinin deneysel olarak gözlemlenmesini içeren öğrenme materyalidir.
SÜRE	40 / 24
ÖN KOŞUL	Kondansatör modülünü başarmış olmak
YETERLİK	Yer ve uçak aydınlatma tesisatlarını yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Gerekli ortam sağlandığında ATA 33 standartlarına uygun olarak uçak aydınlatma devrelerini kurabilecek ve arızalarını giderebileceksiniz. Amaçlar <ol style="list-style-type: none">1. Zayıf akım devrelerini TSE ve İç Tesisat, Kuvvetli Akım, Topraklama Yönetmeliği'ne uygun olarak kurabileceksiniz.2. Aydınlatma devrelerini TSE ve İç Tesisat, Kuvvetli Akım, Topraklama Yönetmeliği'ne uygun olarak kuracak ve devrede meydana gelen arızaları giderebileceksiniz.3. ATA 33'e göre uçaktaki haricî - dâhilî aydınlatma bağlantılarını yaparak arızalarını giderebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIM LARI	Ortam: Sınıf, işletme, kütüphane, elektrik ölçme laboratuvarı gibi bireysel veya grupta çalışabileceğiniz tüm ortamlar Donanım Sınıf: Sınıf kütüphanesi, tepegöz, projeksiyon cihazı, bilgisayar donanımları, vcd, dvd, video vb. öğretim materyalleri Atölye: Zayıf akım, aydınlatma devre elemanlarının bulunduğu tesisat atölyesi, röle ve sviç gibi malzemelerin bulunduğu kumanda atölyesi
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,

Aydınlatma, elektrik enerjisinin en önemli kullanım alanlarından biridir. Elektrik enerjisinin bu kullanım alanının önemini kavramak için evinizde ya da herhangi bir ortamda, elektrik şebekesinin kesik olduğu bir akşamı hatırlamanız yeterlidir.

Bu modülde önce yer sistemlerinde karşılaşılabileceğimiz zayıf akım ve aydınlatma devrelerini inceleyeceğiz. Çünkü bu, uçak aydınlatma sistemlerinin temelini oluşturacaktır. Uçak bakım eğitimi alan bir teknik personel adayının direk ve salt uçak aydınlatma sistemlerini kavraması hem uygun olmayacak hem de yeterli olmayacaktır. Ayrıca atölye ortamındaki aydınlatma sistemlerinde de her an bir sorun ile karşılaşabiliriz. Yer sistemleri ile edineceğimiz temel ve aydınlatma mantığını kullanarak uçak aydınlatma sistemlerini inceleyeceğiz.

Normal şartlarda evimizde elektrik şebekesi kesildiğinde herhangi bir ışık kaynağı ile bu durumu sıkılarak da olsa atlatabiliriz. Ancak uçak hareket hâlinde olduğundan bunu hem dışarıdan görünürlüğü hem de pilotların yaptığı iş açısından düşündüğümüzde bu durumu atlatmanın mümkün olmadığını tahmin edebilirsiniz. Bu nedenle başlangıçta aydınlatma çok hayati önem taşıyor gibi görünüyorsa da gerçekte sağlıklı bir uçuş, güvenli bir iniş ve yolcuların tahliyesi için hayati önem taşır.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında yönetmeliklere uygun ve hatasız olarak zayıf akım devrelerini kurabilecek, bu devrelerde zamanla oluşan arızaları giderebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Eviniz ya da çevrenizde gördüğünüz bir binanın zayıf akım tesisatını inceleyerek açık devre şemasını çiziniz.

1. ZAYIF AKIM DEVRELERİ

1.1. Kullanılan Malzemeler

Elektrik tesisatçılığında kullanılan genel el araçları, pense, kargaburnu, tornavida, çekiç, bız, yan keski, testere ve ege olarak sayabiliriz. Bu takımları doğru ve yerinde kullanmak hem iş verimi, hem de çalışan açısından çok önemlidir.



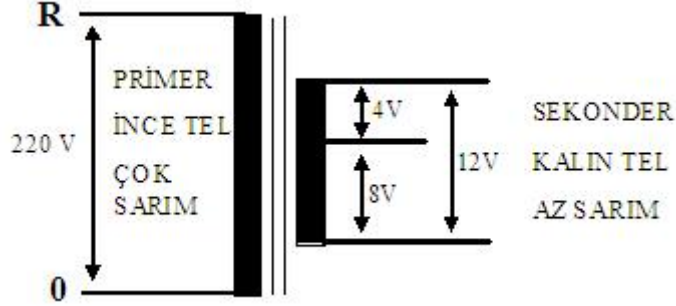
Resim 1.1: Elektrikçilikte kullanılan çeşitli el takımları

Zayıf akım devrelerinde kullanılan başlıca tesisat malzemeleri transformatör, zil, buton, numarator ve iletkenlerdir. Şimdi bu malzemeleri kısaca tanıyalım.

1.1.1. Transformatör

Zayıf akım devresi olarak söz edilen çağırma ve bildirim tesisatları 3-5-8-12-24 volt gibi düşük gerilimlerle çalışır. Transformatörler zayıf akım devrelerinde şebeke gerilimini bu değerlere düşürmek amacı ile kullanılır. Bu nedenle düşürücü adını alır.

Transformatörler yapı olarak başlıca iki kısımdan oluşur. Bu kısımlar; ince silisyum alaşımlı özel sacların üst üste konarak preslenmesinden elde edilen sac nüve ve şebeke geriliminin uygulandığı, düşük gerilimin alındığı sargılardır (düşürücü transformatörler için). Şebeke geriliminin uygulandığı sargıya **primer sargı**, düşük gerilimin elde edildiği sargıya ise **sekonder sargı** adı verilir.



Şekil 1.1: Transformatörün prensip şeması



Resim 1.2: Bir transformatörün görünüşü

Transformatörler manyetik endüksiyon prensibine göre çalışır. Primer sargıya bir alternatif gerilim uygulandığında bu sargıda manyetik alan oluşur. Manyetik alan sac nüve üzerinden dolaşırken sekonder sargıyı keser. Sekonder sargıda sarım sayısına bağlı olarak bir emk endüklenir.

1.1.2. Zil

Çağırma ve bildirim tesislerinde ses çıkışı almak için kullanılan devre elemanlarıdır. Son yıllara kadar daha çok bobin, tokmak ve çan düzeneğinden oluşan elektromekanik ziller kullanılmaktaysa da günümüzde elektronik sektöründeki gelişmeler ve düşen maliyetler nedeniyle artık elektronik ziller kullanılmaktadır.



Resim 1.3: Elektronik bir zilin görünüşü

1.1.3. Buton

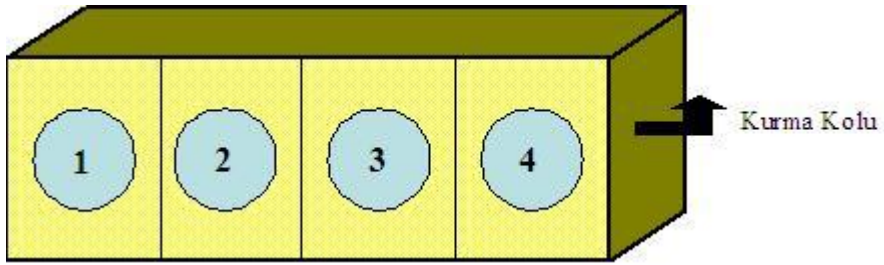
Çağırma ve bildirim tesislerinde, istendiği zaman devrenin kapanmasını, devreden akım geçmesini, yani çalışmasını sağlayan elemanlardır. Butonun içerisinde 2 adet sabit kontak vardır. Buton basma elemanının altında da hareketli bir palet vardır. Buton basma elemanına basıldığında hareketli palet, iki sabit kontakla temas ederek bu iki kontak arasında iletkenlik sağlar. Buton bırakıldığında yay düzeneği sayesinde hareketli palet geri gelir ve sabit kontaklar arasındaki iletkenlik teması ortadan kalkar.



Şekil 1.2: Butonun yapısı

1.1.4. Numaratör

Okul, çeşitli iş yeri, apartmanlar, taxi durakları gibi bir görevlinin birden çok yerden çağırılabilirdiği yerlerde, hangi birim tarafından çağırıldığının anlaşılması için zil ile birlikte kullanılan elektromekanik bir bildirim aracıdır. Zile seri olarak bağlanan numarator bobinleri, butona basıldığında enerjilenir. Bobinde oluşan manyetik alanın etkisi ile numara göstergesini yukarıda tutan düzenek bobine doğru çekilir. Bunun sonucu gösterge tutucu düzenekten kurtularak aşağı düşer. Numara göstergesini aşağıda gören görevli, gördüğü numaraya göre nereden çağırıldığını anlar. Kurma kolu ile numara tekrar yukarı kaldırılarak sonraki çalışmaya hazırlanır.



Şekil 1.3: 4 aboneli bir numaratorün görünüşü

1.2. Semboller

Zayıf akım tesisatlarında kullanılan ve modül kapsamında geçen semboller Şekil 1.4'te verilen tabloda görülmektedir.

SEMBOL		ANLAMI
KAPALI	AÇIK	
		Buton
		Zil
		Transformator
		İletken
		İki iletkenli tesisat borusu
		Numarator
		Sigorta

Şekil 1.4: Zayıf akım tesisat sembolleri ve anlamları

1.3. Tesisatların Çizimi ve Özellikleri

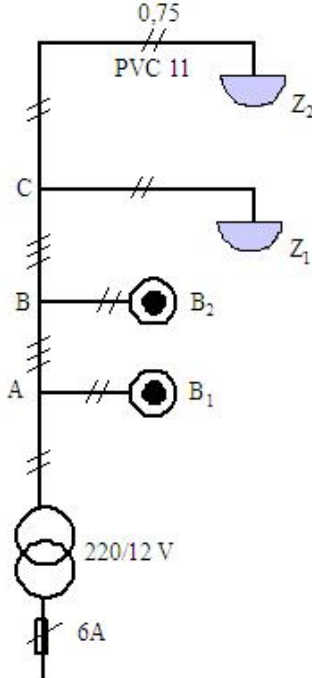
Elektrik tesisat şemaları yapılan iş ve işleme göre özel hazırlanır. Devre elemanları ve araçlar kendilerine ait sembollerle belirtilir. Bu tesisatlar kapalı şema ve açık şema olmak üzere iki türde çizilir.

1.3.1. Tesisatların Kapalı Şema Çizimleri

Tek hat şeması olarak da isimlendirilen kapalı şemalarda kapalı şema sembolleri kullanılır. Bu şemalarda tesisata karşıdan bakıldığında görülen durum çizilir. Bunun arkasında yer alan ve karşıdan bakıldığında görülmeyen varlık ve nitelikler sembollerle anlatılır. Bu şemaların amacı şemada basitliği, kolay anlaşılabilirliği ve çizimin kolaylığını sağlamaktır.

Örnek bir şema üzerinde kapalı şema özelliklerini açıklayalım:

Şemada öncelikle kapalı şema sembollerinin kullanıldığını görüyoruz. Çizimde iki adet buton, iki adet zil mevcut. Numaralarda B_1 butonunun Z_1 zilini, B_2 butonunun Z_2 zilini çalıştırdığını anlıyoruz. Trafo ile A noktası arasındaki borunun içerisinde iki iletken olduğunu, bu bölgeye çizilen iki yatay yardımcı çizgiden anlıyoruz. Buna göre A-B arasında 3, B-C arasında 3, diğer bölümlerde iki iletken olduğunu artık söyleyebiliriz. Bu yardımcı çizgilerin üzerindeki rakamlar iletkenlerin kesitini, altındaki harf ve rakamlar ise borunun cinsini ve çapını veriyor. Örneğimize göre C noktası ile Z_2 arasında 11'lik PVC (plastik) boru içerisinde 2 adet $0,75 \text{ mm}^2$ kesitli iletken bulunuyor.

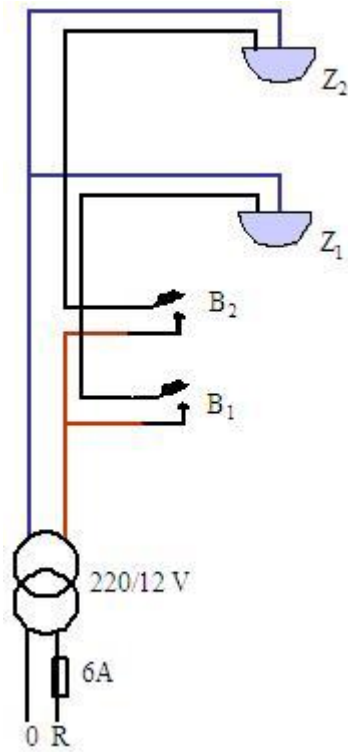


Şekil 1.5: Kapalı tesisat şeması örneği

1.3.2. Tesisatların Açık Şema Çizimleri

Tesisatların içerisinde yer alan iletkenlerin dolaşımını olduğu gibi gösteren, kendine ait sembollerin kullanıldığı bağlantı şemalarıdır. Bu şemalarda iletkenlerin nereden geldiği, nereye bağlandığı olduğu gibi gösterilir. Bu bölümde de Şekil 1.5'te görülen kapalı şemanın, açık şemasını çizdik.

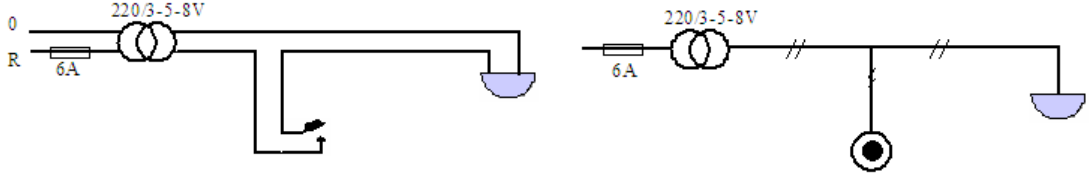
Burada kablo dolaşımının nasıl olacağını açık olarak görebiliyoruz. Tesisatın kablo dolaşımını üç kısımdan oluşuyor. Trafodan fazın butonlara gelişi, buton ve çalıştıracağı zil arasındaki bağlantı, zil çıkışlarının trafoya nötr dönüşü. Bu prensip hemen hemen tüm tesisat çizimleri için geçerlidir. Bundan sonraki çizim ve uygulamalarımızda da bu prensibi uygularsak daha kolay ve bilerek çizebiliriz.



Şekil 1.6: Örnek bir açık şema

1.4. Bir Buton Bir Zil Tesisatı

Bir buton ile bir zilin çalıştırıldığı en temel ve basit zayıf akım tesisatıdır.



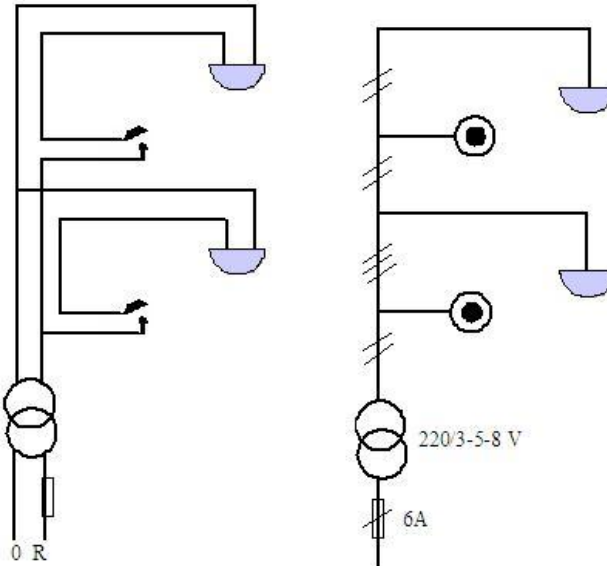
Şekil 1.7: Bir buton bir zil tesisatının açık ve kapalı şeması

1.5. İki Buton İki Zil Tesisatı

İki buton iki zil tesisatı uygulamaya örnek bir devredir. İki zil kendisine ait butonlardan çalıştırılmaktadır. Burada da tarafodan faz butona, butondan çalıştıracağı zile, zil çıkışı trafonun nötr dönüşüne prensibi geçerlidir. Bu prensiple zil ve buton sayısını istediğimiz kadar çoğaltabiliriz. Zil ve buton sayıları çoğaldıkça özellikle açık şemalar karışık gibi gözükse de prensip hep aynıdır. Bir buton, bir zilin üst üste eklenmesinden başka bir şey değildir.

Eğer herhangi bir tesisatta bir zil, birden fazla butonla çalıştırılmak isteniyorsa bu butonlar birbirine paralel bağlanır.

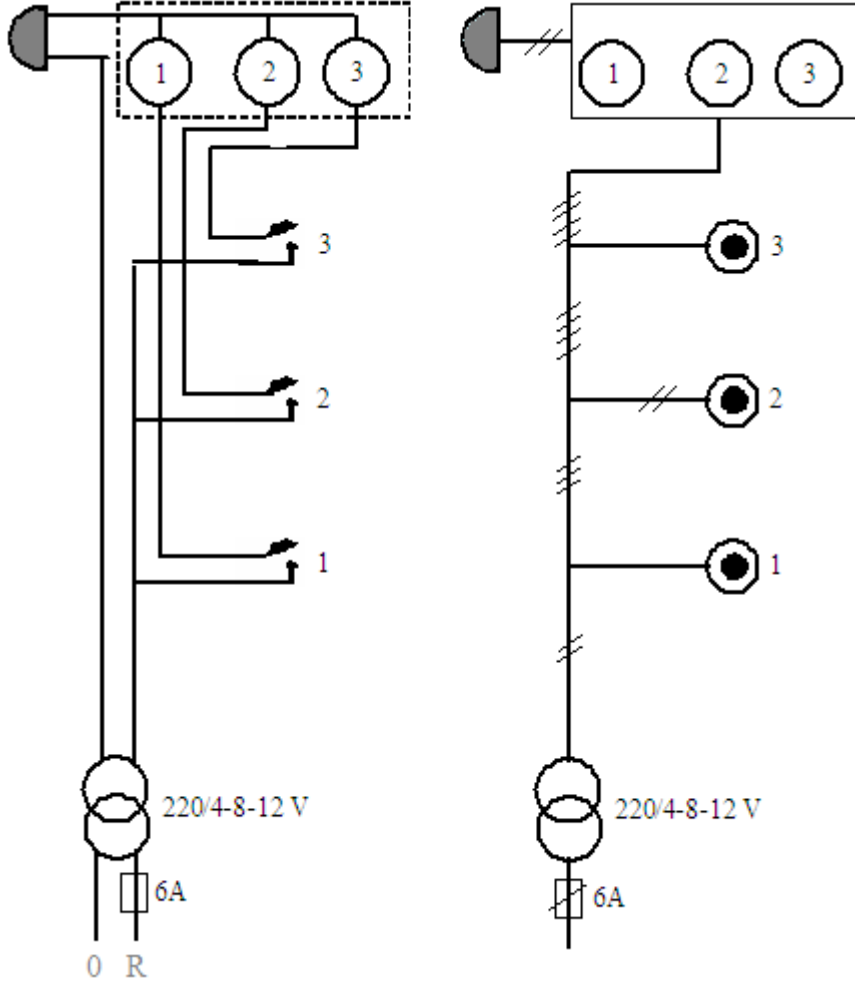
Birden fazla zil, bir butonla çalıştırılmak isteniyorsa bu kez ziller birbirine paralel bağlanır.



Şekil 1.8: İki buton iki zil tesisatının açık ve kapalı şeması

1.6. Numaratör Tesisatı

Şekil 1.9'da üç aboneli bir numaratör tesisatının açık ve kapalı şema çizimi görülmektedir. Abone sayısına ve numaratörün yapısına göre bu sayı çoğaltılabilir. Burada dikkat edilecek nokta her bir butonun çıkışının kendisine ait numaratör bobinine bağlanması, bobin çıkışlarına ortak olarak zilin bağlanmasıdır.



Şekil 1.9: Üç aboneli numaratör tesisatının açık ve kapalı şeması

UYGULAMA FAALİYETİ

- Zayıf akım devrelerini kurunuz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız.	➤ İş önlüğünüzü giyerek çalışma masanızı düzenleyiniz. ➤ Çalıştığınız deney masasının üzerinde deneyle ilgisi olmayan araç gereç ve malzemeyi kaldırınız.
➤ Sırası ile aşağıdaki devreler için gerekli malzemeyi temin ediniz. <ul style="list-style-type: none">○ Bir buton, bir zil○ İki buton, iki zil○ Üç aboneli numarator	➤ Malzeme deposu sorumlusuna yoksa öğretmeninize başvurunuz. Aynı anda bir devrenin malzemesini alınız. Bitirdikten sonra diğerine geçiniz.
➤ Çalışma masanızın ya da plançetenizin durumuna göre önce sigorta, trafo, zil ve buton gibi malzemelerin yerini belirleyerek uygun şekilde yerleştiriniz.	➤ Sonradan kullanacağınız zemine malzemelerin sığmaması gibi durumla karşılaşmamak için yapacağınız işi önceden planlayınız.
➤ Açık devre şemalarında görülen kablo donanımlarını, çatal çivi kullanarak yapınız. Kablo uçlarını ilgili malzemeye, açıkta iletken görünmeyecek şekilde bağlayınız.	➤ İmkânlarınıza göre aynı işlemi PVC borular içerisinde de yapabilirsiniz. Bu durumda önce kapalı şemada gördüğünüz boru tesisatını, daha sonra malzeme montajını, en sonda kablo donanım ve bağlantısını yapmanız gerekir.
➤ Tesisatınızın enerji bağlantısını yapmadan önce son kez kontrol ederek öğretmeninize haber veriniz. Butonlara sırası ile basarak alıcıların çalışmasını kontrol ediniz.	➤ Enerji bağlantınızı öğretmeninizin gözetiminde yapınız. Bunu yaparken enerjinin olmamasına dikkat ediniz.
➤ Tesisatınızın çalışmasını gözlemledikten sonra önce enerjiyi kesiniz. Kurma sırasının tam tersine göre sökünüz. Kullandığınız malzemeleri malzeme sorumlusuna teslim ediniz.	➤ Tesisatlarınızı hem kurarken hem sökerken uygun ve yalıtımlı el aletleri kullanınız.

KONTROL LİSTESİ

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

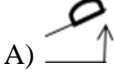



Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Çalışma ortamınızı faaliyete hazır duruma getirdiniz mi?		
2. Kullanacağınız araç gereci uygun olarak seçtiniz mi?		
3. Kullanacağınız malzemelerin sağlamlığını kontrol ettiniz mi?		
4. Kullanacağınız malzemelerin güvenilirliğini kontrol ettiniz mi?		
5. Enerji bağlantısını yapmadan öğretmeninize haber verdiniz mi?		
6. Enerji bağlantısını yaparken kesik olmasını sağladınız mı?		
7. Açıkta çıplak iletken olmamasını sağladınız mı?		
8. Tesisatınız çalıştı mı?		
9. Çalışan tesisatınızın sökümüne geçmeden önce enerjiyi kestiniz mi?		
10. Kullandığınız malzemeleri tam ve sağlam olarak teslim ettiniz mi?		
11. Çalışma ortamınızı temizleyip düzenlediniz mi?		
12. Faaliyetten aldığınız sonuçları arkadaşlarınızla tartıştınız mı?		

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. Aşağıdakilerden hangisi elektrikçilikte çok sık kullanılan genel el aletlerinden değildir?
A) Pense B) Yan keski C) Eğe D) Faz kontrol kalemi
2. Transformatörlerin temel iki kısmı aşağıdakilerden hangisidir?
A) Sac nüve – Sargılar B) Sargılar – Palet
C) Sac nüve – Düşürücü sargı C) Hiçbiri
3. Aşağıdakilerden hangisi zayıf akım devrelerinde kullanılan başlıca tesisat malzemelerinden değildir?
A) Sigorta B) Transformatör C) Bobin D) Buton
4. Aşağıdaki tesisat devrelerinin hangisinde ziller birbirine paralel bağlanır?
A) Bir buton bir zil B) İki buton iki zil
C) Numaratör D) Bir buton iki zil
5. Aşağıdakilerden hangisi butonun kapalı şema sembolüdür?
A)  B)  C)  D) 

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

Uygun ortam sağlandığında, yönetmeliklere uygun ve hatasız olarak aydınlatma devrelerini kurabilecek, bu devrelerde zamanla oluşan arızaları giderebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Evinizin mimari planına aydınlatma tesisatının kapalı şemasını çizerek bunu arkadaşlarınızla tartışınız.

2. AYDINLATMA TESİSATLARI

2.1. Aydınlatma Araç ve Gereçleri

Aydınlatma devrelerinde kullanılan başlıca aydınlatma araç ve gereçleri; sigorta, çeşitli tip anahtarlar, lamba ve floresan devrelerinde olduğu gibi bazı özel devre elemanlarıdır. Şimdi bu aydınlatma elemanlarını kısaca tanıyalım.

2.1.1. Sigortalar

Sigortalar besleme hatlarını fazla yüklerden ve kısa devreden oluşacak aşırı akımların vereceği zararlardan korumak, istendiği zaman devreleri açarak enerjinin kesilmesini sağlamak için kullanılır.

Sigortalar her zaman faz hattı üzerine seri olarak bağlanır. Nötr hattının sigorta bağlantısı ile ilgisi yoktur.



Resim 2.1: Bir ve üç kutuplu otomatik sigorta

Günümüzde buşonlu sigortalar yerini otomatik sigortalara bırakmıştır. Otomatik sigortalar 6-63A arası değişik anma akımlarında, bir ve üç kutuplu olarak üretilmektedir.

Çalışması devre akımının anma akımının üstüne çıkması durumunda sigorta termiğinin aşırı ısınması sonucu devreyi açması prensibine dayanır. Devreyi kesen sigortanın tekrar kapatılması için bir süre termiğin soğuması beklenir. Bundan sonra mandal kaldırılarak devre kapatılır. Bu sigortalar aynı zamanda devrelerde bir şalter gibi de kullanıldıklarından oldukça avantajlıdır.

2.1.2. Anahtarlar

Aydınlatma devrelerinde alıcılara kumanda etme, devreyi açıp kapama amacı ile kullanılan devre elemanlarıdır. Farklı devrelerde farklı tip anahtarlar kullanılır. Aydınlatma devreleri de kullanılan anahtarın adı ile anılır. Kullanılan devrenin şekline göre anahtarları bir kutuplu, komütatör, vaviyen anahtar olarak sayabiliriz.

Yapı olarak anahtarları akım taşıyan kısımları pirinçten yapılmış olup ısı ve oksitlenmeye karşı nikel kaplanmıştır. Diğer kısımları porselen, bakalit ya da plastik malzemeden yapılmıştır. Açma kapama işleminin çabuk olup ark oluşmasını engellemek için yay sistemi konmuştur.

2.1.3. Duylar

Lambaların üzerine takıldığı, lambayı tesisata bağlayan ve tutan devre elemanlarıdır. Yapım şekline göre süngülü ve vidalı, kullanma yerine göre asma, tavan, duvar, bahçe, donanma gibi çeşitleri vardır.

2.1.4. Lamba

Aydınlatma devrelerinde ışık kaynağı olarak kullanılan lambaların günümüzde pek çok çeşidini görmek mümkündür. En çok kullanılanı akkor flamanlı lambalardır. Işık veren flaman wolfram madeninden yapılmıştır. Flaman içerisinden geçen akımın etkisi ile aşırı ısınarak akkor hâle gelir ve ışık verir. Flaman, ömrünü uzatmak için havası alınmış cam balon içerisine yerleştirilmiştir.

Günümüzde gücüne göre verdiği ışık akısının çokluğu, dolayısı ile aydınlatma maliyetinin düşük olması, verdiği ışığın gün ışığına daha yakın olması gibi nedenlerle floresan lambalar da çok kullanılır.

2.2. Kullanılan Malzemeler

Aydınlatma tesisatlarında, aydınlatma araç ve gereçlerinin dışında tesisatların gerçekleştirilmesine ve çalışmasına yardımcı bazı malzemelerde kullanılır. Bunların en çok kullanılanları kasa, buvat ve prizdir.

2.2.1. Kasa

Anahtar ve priz gibi malzemelerin sıva altında kalan bölümlerinin yerleştirildiği bu malzemeleri çoğunlukla plastik malzemeden yapılmış tesisat araçları taşır.

2.2.2. Buvat

Ek kutusu olarak da isimlendirilen buvatlar tesisatlarda iletkenlerin dağıtım ve bağlantılarının yapılması amacı ile kullanılır. Genellikle plastik, bakalit ya da sac malzemeden yapılır. Normal tesisat buvatları daire şeklinde olup dört yönden boru, dolayısı ile iletken girme seçeneği vardır. Kalın ve çok iletkenin olduğu, iletken bağlantı ve dağıtımının yapılabilmesi için daha geniş alana ihtiyaç duyulan yerlerde değişik ölçülerde kare buvatlar kullanılır.

2.2.3. Priz

Elektrik enerjisi ile çalışan cihazların fişlerinin takıldığı, tesisattaki şebeke enerjisinin cihazlara iletilmesini sağlayan tesisat gereçleridir. Normal ve topraklı olmak üzere iki çeşidi vardır. Topraklı priz elektrik kazalarına karşı korunma yöntemlerinden biri olan topraklama işlemini sağlamak için kullanılır. Tabii topraklamanın olabilmesi için topraklı prize takılan cihaz fişinin de topraklı olması gerekir.

2.3. Semboller

Aydınlatma devrelerinde, zayıf akım devrelerine ilaveten kullanılan aydınlatma gereçlerinin sembolleri Şekil 2.1'de görülmektedir.

SEMBOL		ANLAMI
KAPALI	AÇIK	
		Bir kutuplu anahtar (A di anahtar)
		Komütatör anahtar
		Vaviyen anahtar
		Lamba
		Priz (Normal)
		Buvat
		Priz (Topraklı)

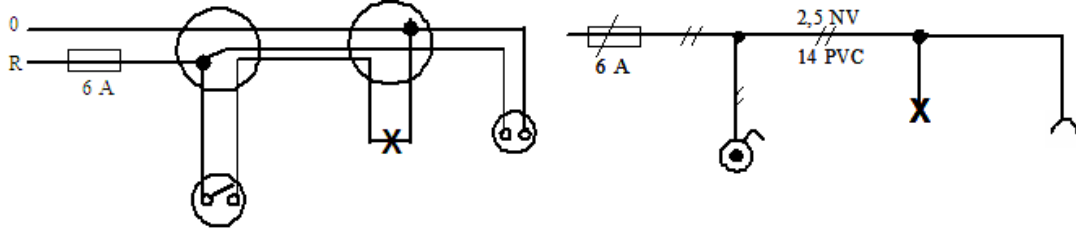
Şekil 2.1: Aydınlatma gereçlerinin açık ve kapalı sembolleri

2.4. Tesisat Çizimi ve Özellikleri

Aydınlatma tesisatları; sıva altı, sıva üstü tesisatlar olmak üzere iki şekilde yapılır. Günümüzde sıva üstü tesisat yapımı hemen hemen kalmamıştır. Ancak atölye, fabrika gibi iş yerlerinde özel nemliyer gereci adı verilen (antigrön) özel malzemelerle yapılan sıva üstü tesisatlar güncelliğini korumaktadır. Tesisatların çizimi ve özellikleri değişmemekle birlikte kullanılan gereçlerin özellikleri değişmektedir.

Hem kapalı hem de açık aydınlatma tesisatlarının çizimi ve özellikleri zayıf akım devreleri ile aynıdır.

2.5. Bir Lamba Bir Priz Tesisatı

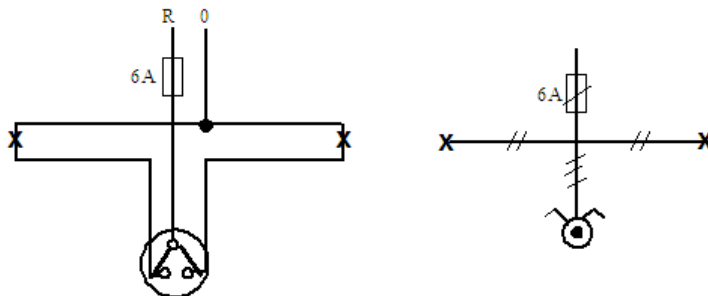


Şekil 2.2: Bir lamba bir priz tesisatı açık ve kapalı şeması

Aydınlatmada en çok kullanılan devre bir kutuplu anahtar (adi anahtar) yapılan tesisattır. Burada lamba sayısı birden fazla olabilir. Bu durumda lambalar birbirine paralel bağlanır. Ancak bu durumda tüm lambalar aynı anda yanar, aynı anda söner. Priz tesisatı da priz bağlantısına örnek olarak verilmiştir. Normalde priz tesisatları ışık devrelerinden ayrı hatlardan beslenir.

Tesisat uygulamasında önce lamba, anahtar, priz, sigorta, buvat gibi malzemelerin yerleri belirlenir. Belirlenen yerlere öncelikle buvat ve kasalar yerleştirilir. Daha sonra boru tesisatı ve iletken donanımı çekilir. En son lamba, anahtar, priz, sigorta gibi malzemeler iletken bağlantısı yapılarak yerleştirilir. Bu işlem sırası tüm aydınlatma tesisatları için geçerlidir.

2.6. Komütör Anahtar Tesisatı



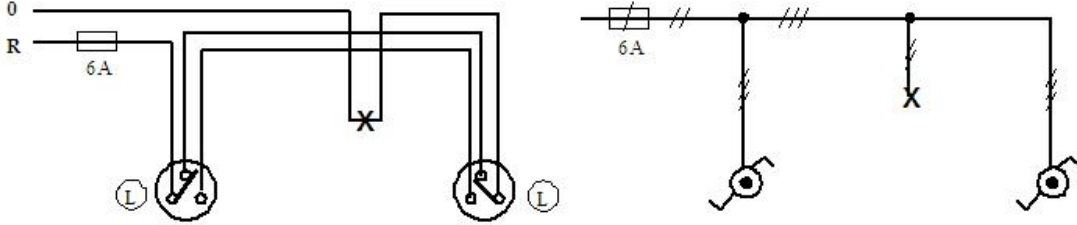
Şekil 2.3: Komütatör anahtar tesisatı açık ve kapalı şeması

İki ayrı grup ışık kaynağını çalıştırmak amacı ile kullanılan komütatör anahtar tesisatının açık ve kapalı bağlantısı Şekil 2.3'te görülmektedir. Bu tesisat daha çok salon gibi büyük mekânlarda, avizelerde, girişleri birbirine yakın iki mekânda kullanılır.

2.7. Vaviyen Anahtar Tesisatı

Vaviyen anahtar tesisatının özelliği tesisatta çift anahtar olması, bir taraftan lambayı yakıp diğer taraftan söndürme olanağı vermesidir. Bu nedenle çift girişli uzun koridorlar, dubleks dairelerin merdivenleri gibi yerlerde kullanılır.

Vaviyen anahtar dış görünüş olarak bir kutuplu anahtarla aynıdır. Ancak bağlantı terminallerine baktığımızda bir kutuplu anahtarda iki adet kablo bağlantı terminali varken vaviyen anahtarda üç adet bağlantı terminali vardır.



Şekil 2.4: Vaviyen anahtar tesisatının açık ve kapalı tesisat şeması

Şekil 2.4'te bağlantısı görülen vaviyen anahtar tesisatını yaparken dikkat edilmesi gereken nokta; bir tarafta şebekeden anahtara gelen fazın bağlandığı terminalin, diğer tarafta ise lambaya giden anahtar terminalinin karıştırılmamasıdır. Bu terminal hareketli paletin sabit ucudur. Çoğu zaman üreticiler tarafından şekilde görüldüğü gibi bir işaretle bu uç belli edilir. Hiç işaret yoksa genellikle ortadaki terminaldir.

2.8. Floresan Lamba Tesisatı

Floresan lamba tesisatları kuruluş maliyetleri yüksek olmasına, zaman zaman malzeme kaynaklı sorunlar çıkarmasına rağmen bazı avantajlarından dolayı çok tercih edilen bir aydınlatma sistemidir. Bu avantajlar; ışık etkinliğinin fazla olması, ışık maliyetinin düşük olması, ömrünün uzun olması, göz kamaştırmaması, çeşitli renkleri olması ve gün ışığına yakın olmasıdır.

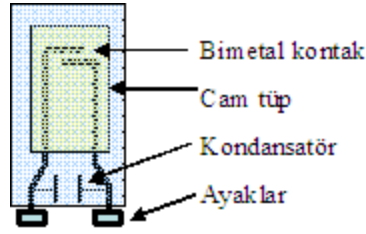
Floresan lamba tesisatlarında lamba devresi için kullanılan yardımcı araçlar; balast, starter, soketler ve floresan lamba tüpüdür. Şimdi bu elemanları kısaca tanıyalım.

2.8.1. Balast

Lamba devresine seri bağlanan bir şok bobinidir. Yapı olarak silisli çelik sacdan yapılmış kapalı bir manyetik nüve üzerine sarılan bir bobinden oluşur. Ses çıkarmaması için preslenmiş ve zift içine konmuştur. Kullanılan lamba gücüne göre 20W ve 40W güçlerinde yapılmaktadır.

2.8.2. Starter

Starter, lamba flamanları ısınıp tüp içerisindeki gazı iletken hâle getirinceye kadar flamanlar üzerinden ısıtma akımının geçmesini sağlayan bir başlatma aracıdır. Yapı olarak tüp içerisindeki bir bimetal kontak ve bir kondansatörden oluşur. Starter içerisindeki bimetal kontak, üzerinden geçen akımdan dolayı ısınarak şekil değiştirir ve devreyi açar. Zaten bu anda tüp içerisindeki gaz da iletken hâle gelmiştir. Bundan sonra akım tüp içerisinden geçer.



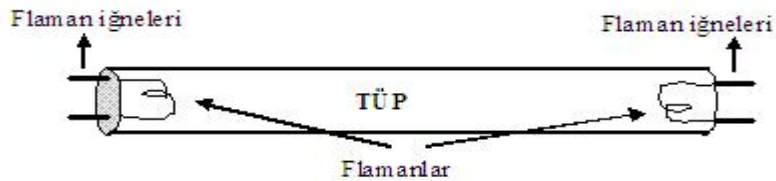
Şekil 2.5: Starter iç yapısı

2.8.3. Soketler

Lamba flamanlarını ve starteri devreye bağlayan, lambayı taşıyan soketler plastik ya da bakalitten yapılmıştır. Bir lamba için iki soket kullanılır. Soketlerde birine lambanın bir tarafındaki iğneler, diğerine ise hem lambanın diğer tarafındaki iğneler hem de starter takılır.

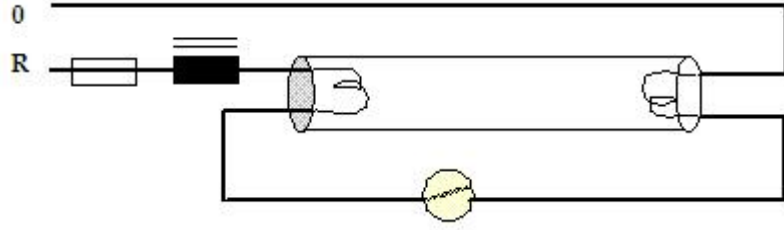
2.8.4. Floresan Tüp

Işık kaynağı olan tüp silindirik cam borudan yapılmıştır. İki ucundaki ikişer iğne tüp içerisindeki tungstenden yapılmıştır. Flamanlara bağlıdır. Hava alınmış, iç yüzü floresan madde kaplanmış tüp içerisinde argon gazı ve çok az miktarda cıva vardır. Flamanların ısınarak elektron yayması sonucu argon gazı iletken hâle gelir ve akımın geçişini sağlar, lamba ışık verir. 20, 32, 40 W güçlerinde çeşitleri vardır.



Şekil 2.6: Floresan tüpün yapısı

Şimdi bir floresan lambanın prensip bağlantı şemasını inceleyerek çalışmasını şekle göre açıklayalım.



Şekil 2.7: Floresan lambanın prensip bağlantı şeması

2.8.5. Floresan Lamba Devresinin Çalışması

Devreye enerji verildiğinde ilk anda starterin bimetal soğuk olduğu için kapalı bir anahtar gibidir. Fazdan gelen akım; balast, lamba 1. flamanı, starter ve lamba 2. flamanından geçerek devresini tamamlar. Bu durumda devredeki tek akım sınırlayıcı balasttır. Balast kısa devre gibi çalışır. Bu anda geçen akım ile hem flamanlar ısınır hem de starterin bimetal kontağı ısınır. Isınan flamanlar elektron yayarak tüp içerisindeki argon gazını iletken hâle getirir. Akım bundan sonra tüp içerisindeki gazdan geçerek bir flamandan ötekine ulaşır. Bu anda ısınan starter bimetal de starteri açarak devreden çıkarır. Bundan sonra şebeke gerilimi balast ile floresan tüp üzerindedir.

Floresan devresinde kullanılan devre elemanları, çoğu zaman değişik modellerde üretilmiş sac kasalar içerisine yerleştirilir. Bu kasalarda tek devre olduğu gibi 2,3 lamba ve devre de olabilmektedir. Bir lamba olduğunda bir kutuplu anahtar uygulaması, 2 ya da daha fazla lamba olup aynı anda yanıp sönmeleri istendiğinde bir kutuplu anahtar, ayrı ayrı yanıp sönmeleri istendiğinde ise komütatör anahtar tesisat uygulaması yapılabilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

- Aydınlatma tesisatlarını kurunuz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız.	➤ İş önlüğünüzü giyerek çalışma masanızı düzenleyiniz.
<ul style="list-style-type: none">• Sırası ile aşağıdaki devreler için gerekli malzemeyi temin ediniz.<ul style="list-style-type: none">○ Bir kutuplu anahtar ve priz tesisatı○ Komütatör anahtar tesisatı○ Vaviyen anahtar tesisatı○ Floresan lamba tesisatı	➤ Malzeme deposu sorumlusuna yoksa öğretmeninize başvurunuz. Aynı anda bir devrenin malzemesini alınız. Bitirdikten sonra diğerine geçiniz.
➤ Çalışma masanızın ya da plançetenizin durumuna göre önce sigorta, anahtar, duyu, buvat gibi malzemelerin yerini belirleyiniz. ➤ Önce kapalı şemada gördüğünüz boru tesisatını, daha sonra kablo donanımını en sonda malzeme montajını ve bağlantısını yapınız.	➤ Sonradan kullanacağınız zemine malzemelerin sığmaması gibi durumla karşılaşmamak için yapacağınız işi önceden planlayınız. Kablo uçlarını ilgili malzemeye, açıkta iletken gözükmeyecek şekilde bağlayınız.
➤ Tesisatınızın enerji bağlantısını yapmadan önce son kez kontrol ederek öğretmeninize haber veriniz. Anahtarları kapatıp açarak alıcıların çalışmasını kontrol ediniz.	➤ Enerji bağlantınızı öğretmeninizin gözetiminde yapınız. Bunu yaparken enerjinin olmamasına dikkat ediniz.
➤ Tesisatınızın çalışmasını gözlemledikten sonra önce enerjiyi kesiniz. Kurma sırasının tam tersine göre sökünüz. Kullandığınız malzemeleri malzeme sorumlusuna geri teslim ediniz.	➤ Tesisatlarınızı hem kurarken hem sökerken uygun ve yalıtımlı el aletleri kullanınız.

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. Çalışma ortamınızı faaliyete hazır duruma getirdiniz mi?		
2. Kullanacağınız araç gereci uygun olarak seçtiniz mi?		
3. Kullanacağınız malzemelerin sağlamlığını kontrol ettiniz mi?		
4. Kullanacağınız malzemelerin güvenilirliğini kontrol ettiniz mi?		
5. Enerji bağlantısını yapmadan öğretmenimize haber verdiniz mi?		
6. Enerji bağlantısını yaparken kesik olmasını sağladınız mı?		
7. Açıkta çıplak iletken olmamasını sağladınız mı?		
8. Tesisatınız çalıştı mı?		
9. Çalışan tesisatınızın sökümüne geçmeden önce enerjii kestiniz mi?		
10. Kullandığınız malzemeleri tam ve sağlam olarak teslim ettiniz mi?		
11. Çalışma ortamınızı temizleyip düzenlediniz mi?		
12. Faaliyetten aldığınız sonuçları arkadaşlarınızla tartıştınız mı?		

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. İki lamba ya da lamba gurubunu ayrı ayrı çalıştırmak amacıyla kullanılan tesisat anahtarı aşağıdakilerden hangisidir?
A) Vaviyen B) Bir kutuplu (adi anahtar) C) Komütatör D) Otomatik
2. Floresan lamba flamanları ısınıp tüp içerisindeki gazı iletken hâle getirinceye kadar flamanlar üzerinden ısıtma akımının geçmesini sağlayan başlatma aracı aşağıdakilerden hangisidir?
A) Starter B) Balast C) Soket D) Tüp
3. Tesisatlarda iletkenlerin dağıtım ve bağlantılarının yapılması amacı ile kullanılan gerece ne ad verilir?
A) Kasa B) Buvat C) Dirsek D) Anahtar
4. Besleme hatlarını fazla yüklerden ve kısa devreden oluşacak aşırı akımların vereceği zararlardan koruyan devre elemanı aşağıdakilerden hangisidir?
A) Kasa B) Lamba C) Sigorta D) Anahtar
5. Odanıza girdiğinizde ışığınızı çalıştırıp yatmadan önce kitap okuduktan sonra yattığınız yerden ışığınızı kapatıp uyumak istediğinizde odanızda hangi tesisat olmalıdır?
A) Vaviyen B) Bir kutuplu (adi anahtar) C) Komütatör D) Floresan

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

Gerekli ortam sağlandığında ATA 33'e göre uçaktaki lamba bağlantılarını hatasız ve güvenilir olarak yapabilecek, arızalarını giderebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizde uçak ile yolculuk yapan varsa, uçaklardaki ışıklar ile ilgili izlenimlerini alarak bu izlenimleri sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

3. IŞIKLAR

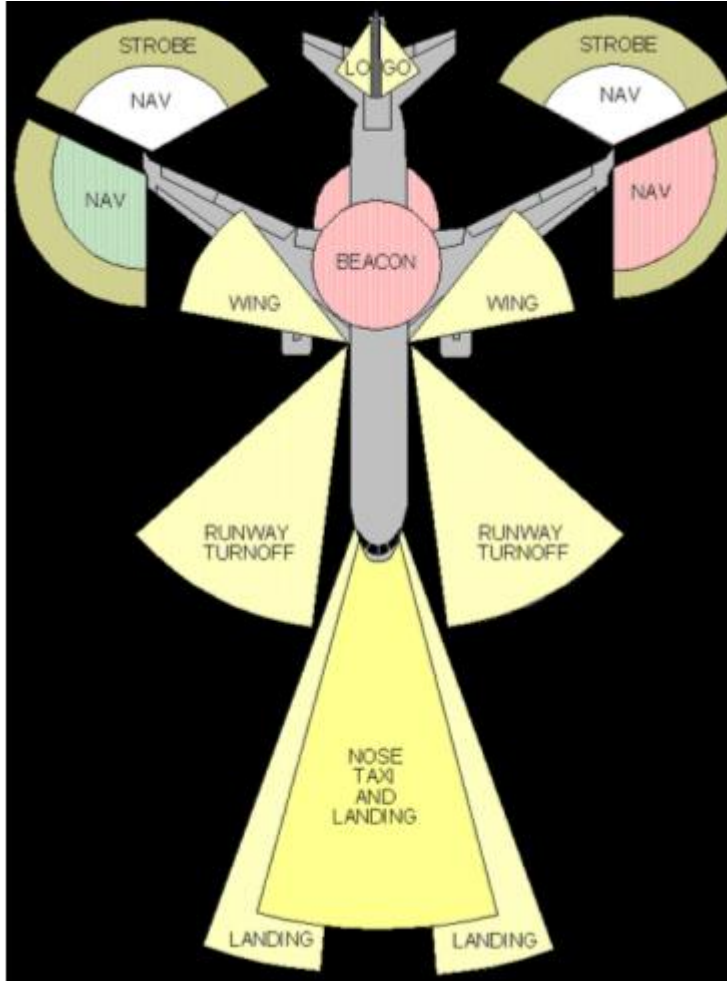
Uçaklarda aydınlatma sistemleri, genellikle üç bölümde incelenir. Bunları haricî aydınlatmalar (exterior lights), dâhilî aydınlatmalar (interior lights) ve acil durum aydınlatmaları (emergency lights) olarak sayabiliriz. Bu aydınlatmalar da birçok bölümden oluşur. Aydınlatmalar, uçağın imalatçı firma ve modeline göre detayda bazı farklılıklar gösterebilir. Bu öğrenme faaliyetinde sözü edilen bu aydınlatma türlerini ve bölümlerini inceleyeceğiz.

3.1. Haricî: Navigasyon, İniş, Taksi, Buz

Haricî aydınlatmalar uçağın dış bölümlerinde olup uçağın iniş, kalkış ve uçuşu sırasında uçağın tanınırlığını ve pilotların görüşünü sağlamak amacı ile kullanılır. Haricî aydınlatma genellikle şu bölümlerden oluşur:

- Kanat aydınlatmaları (wing illumination)
- Seyrüsefer aydınlatmaları (navigation lights)
- Pist görüş aydınlatmaları (runway turnoff)
- İniş aydınlatmaları (landing lights)
- Taksi aydınlatmaları (taxi lights)
- Çarpışma önleyici aydınlatmalar (anti collision)

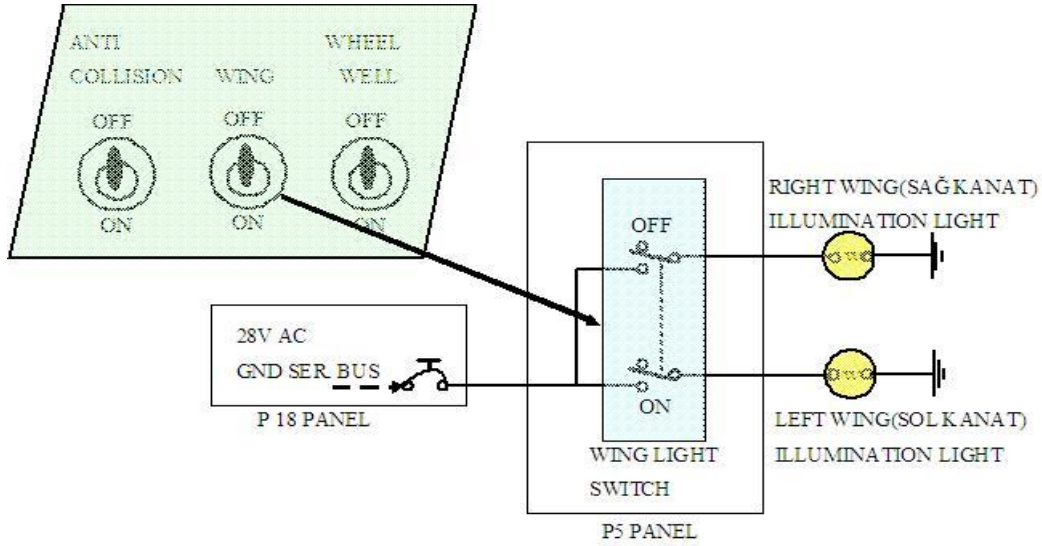
Şimdi bu aydınlatma bölümlerini kısaca inceleyelim (Devre şemaları ve örnekler Boeing 737 örnek alınarak verilmiştir.).



Resim 3.1: Uçaklarda dış aydınlatma bölümleri

3.1.1. Kanat Aydınlatmaları (Wing lights)

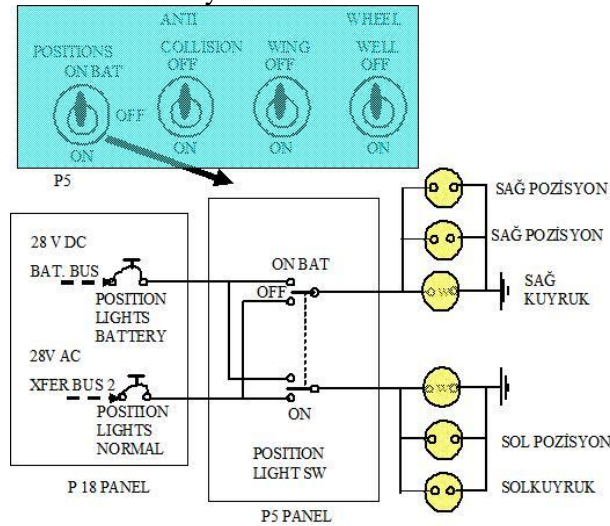
Kanat aydınlatma lambaları kanatların gövde ile birleştiği yerdedir. Kontrolleri P5 başüstü panelde bulunan çift fonksiyonlu wing sviç ile yapılır. Beslemeleri 28 volt AC ground service bustan yapılır.



Şekil 3.1: Kanat aydınlatma devresi

3.1.2. Navigasyon- Seyrüsefer Aydınlatmaları (Navigation Lights)

Uçaklarda seyrüsefer ışıkları uçağın yön ve istikametini, yani uçağın pozisyonunu belli eder. Kumandası baş üstü panelde (P5) bulunan üç konumlu (ON-OFF-ON BAT) switch ile yapılır. Çalışma gerilimi olan 28v AC'yi ana yük merkezindeki (P18 panel) 2 numaralı transfer bustan alır. AC sistemde sorun olması durumunda ise kumanda switch in ON BAT konumuna alınması ile 28V DC batarya bustan alır.



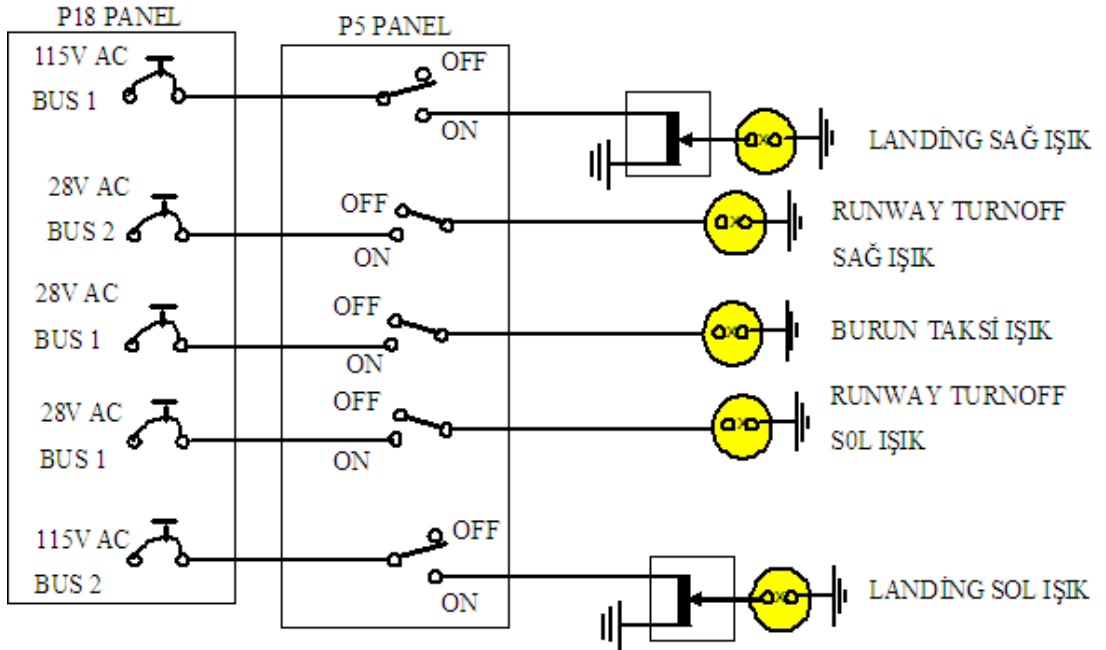
Şekil 3.2: Navigasyon aydınlatma devresi

3.1.3. İniş, Taksi ve Pist Görüş (Landing, Taksi, Runway Turn Off) Aydınlatmaları

Bu aydınlatmalar uçak iniş durumunda veya pistte taksi durumunda iken kullanılır. Kontrolleri P5 paneldeki swichlerden yapılır. Inboard landing ve runway turn off ışıkları kanat kök kısmına, taksi ışığı ise burun iniş takımı strut'ına monte edilmiştir. Çalışma gerilimleri P18 ana yük kontrol merkezindeki buslardan sağlanır.



Resim 3.2: Taksi ışıkları



Şekil 3.3: İniş, taksi ve pist görüş (landing, taksi, runway turn off) aydınlatmaları bağlantı devresi



Resim 3.3: Dış aydınlatma kontrol paneli

3.1.4. Çarpışma Önleme Işıkları (Anti-Collision)

Çarpışma önleme aydınlatması, uçağa dikkat çekilmesi amacı ile kullanılır. Gövdenin üst ve alt tarafında olup çakar (strobe) tiptir ve kırmızı lenslere sahiptir. Döner ışık görüntüsü vardır. Kumandası yine P5 paneldeki on-off konumlu anti collision swicinden yapılır.

3.2. Dâhilî: Kabin, Kokpit, Kargo

Uçaklarda dâhilî aydınlatmaları (interior lights);

- Yolcu kabin aydınlatmaları (passenger compartment lights),
- Uçuş kompartman (kokpit) aydınlatmaları (flight compartment lights),
- Kargo ve servis kompartman aydınlatmaları olarak üçe ayırmak mümkündür.

Uçağın tip ve modeline göre bu bölümler içerisinde birçok aydınlatma türleri vardır. Şimdi bu aydınlatma çeşitlerini inceleyelim.

3.2.1. Kokpit Aydınlatmaları

Kokpit aydınlatmaları, kokpit genel aydınlatmaları ve gösterge panelleri aydınlatmaları olmak üzere iki ana kısımdan oluşmaktadır. Bu bölümde aydınlatmadaki amaç, pilotlara çalışabilmeleri için uygun ortam sağlamaktır.

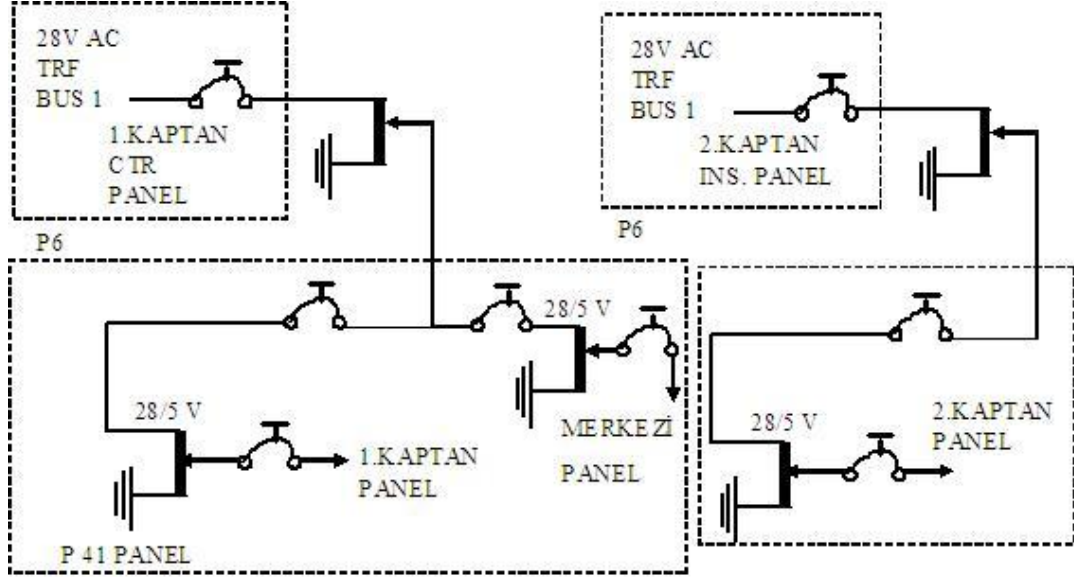
Dome light (tepe ışığı) kokpitin genel aydınlatmasını sağlar. Kaş hizası denen yükseklikte (light shield) pilotların arka plan (background) ışıkları bulunmaktadır. Gösterge panelleri, yedek gösterge aydınlatmaları, sigorta panelleri yine kokpitte aydınlatılan bölümlerdir.



Resim 3.4: Uçuş kabininin görünüşü

Bunların dışında pilotlar için pusula ve harita okuma lambaları mevcuttur.

Gösterge panel aydınlatmaları (instrument panel) parçalı olup ayrı ayrı kontrol edilir. Panel aydınlatmaları transfer bus-1 ve transfer bus-2'den sağlanan 28 V AC ile gerçekleştirilir. Aydınlatma miktarı oto trafolarının çalışma gerilimini ayarlamaları ile değiştirilip istenen düzeyde ayarlanabilir.

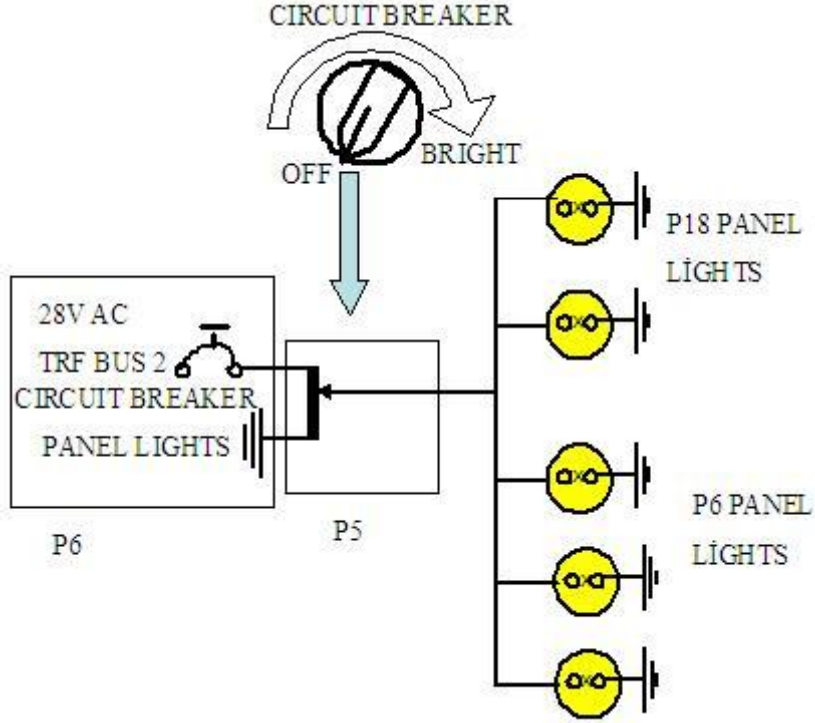


Şekil 3.4: Instrument panel lighting



Resim 3.5: Captain's lighting panel

Panellerdeki sigorta aydınlatmaları P6 ana yük merkezinde daha çok sigorta olduğu için üçlü, P18 ana yük merkezi ise ikili aydınlatma ile aydınlatılır. Kumandaları P5 başüstü panelden, beslemesi 2 numaralı transfer bustan 28V AC olarak gerçekleştirilir.



Şekil 3.5: Circuit breaker lighting

3.2.2. Yolcu Kabini Aydınlatmaları

Yolcu kabini aydınlatmaları genel olarak tavan ve pencere aydınlatmalarından oluşur. Antre giriş ve eşik aydınlatmaları giriş kapıları için ilave aydınlatmalardır. Diğer kabin aydınlatmaları ise tuvalet ışıkları, yolcu ikaz ışıkları, yolcu okuma ışıkları, hostes çağırma ışıkları olarak sayılabilir.

- **Giriş antre aydınlatmaları:** Ön ve arka olarak iki bölüme ayrılır. Her iki bölümde giriş aydınlatmasında ikişer floresan lamba bulunur. Bunlar enerjisini 115 V AC olarak P 18 paneldeki ground service bustan alır. Yine ön ve arkada birer adet bulunan eşik ışıkları enerjisini 28V AC olarak P18 paneldeki 28V AC ground service bustan alır. Uçak yerde servis durumunda iken haricî güç girişi olması durumunda ise giriş aydınlatmaları hem ön hem arka girişte bulunan 28V DC ile çalışan ışıklar ile yapılır. Bu ışıklar enerjisini 28V DC olarak P6 panelde bulunan 28 V DC hot batarya bustan alır. Bu aydınlatmaların kumandası ön ve arka hostes hizmet panellerindeki sviçler ile yapılır.

- **Tavan (ceiling) aydınlatmaları** için kullanılan floresan lambalar, bagaj bölmelerinin üst tarafında kabin duvarına doğru monte edilmiştir. Ön hostes hizmet panelindeki sviçler ile kontrol edilen tavan aydınlatmaları, istendiğinde
- 28V AC gerilim ile loş (dim), istendiğinde 115 V AC gerilim ile parlak çalışma seçeneğine sahiptir.

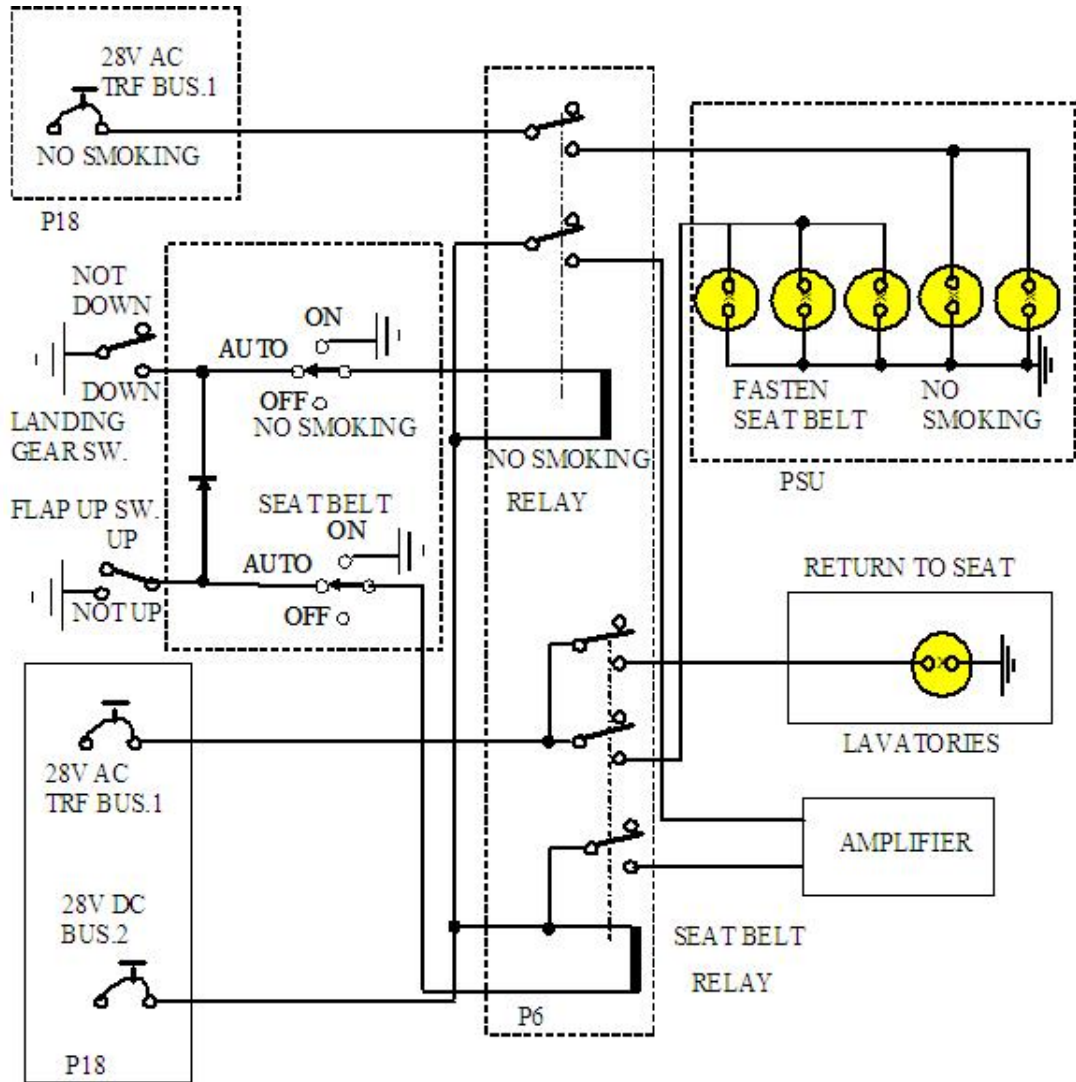
Yolcu uyarı ışıkları genellikle üç adettir. Bunlar:

- **Fasten seat belts (Emniyet kemerlerinizi bağlayınız):** Gerekli durumlarda yolcuları emniyet kemerlerini bağlamaları için uyararak kullanılır. Her yolcunun, yolcu ikaz aydınlatma ünitesinde bulunur. P5 paneldeki üç konumlu (on-auto-off) sviç ile kumanda edilir.
- **No smoking (Sigara içmeyiniz):** Gerekli durumlarda yolcuların sigara içmemelerini, içiyorlarsa söndürmelerini sağlamak amacıyla kullanılır. Her yolcunun yolcu ikaz aydınlatma ünitesinde bulunur. P5 paneldeki üç konumlu (on-auto-off) sviç ile kumanda edilir.
- **Return to Seat (koltuğunuza dönün-oturunuz):** Gerekli durumlarda yolcuların ayakta bulunmalarını engellemek için kullanılır. Ön ve arka tuvaletlerde bulunur. P5 paneldeki üç konumlu (on-auto-off) sviç ile kumanda edilir.

Şekil 3.6'da görülen yolcu ikaz ışıklarının bağlantı devresini incelediğimizde şunları görüyoruz:

1. No smoking röle iki durumda enerjilenir. Birincisi no smoking sivicinin "ON" konumuna alınması ile ikincisi bu sviç "AUTO" konumunda iken iniş takım kolunun "DOWN" konumuna alınması ile. Bu iki durumda "no smoking" rölesi 28 V DC bus-2'den gelen akımın, sviçlerin üzerinden şaseye ulaşması ile enerjilenir, kontaklarını kapatır. 28 V AC trf bus-1'den gelen akım kapanan "no smoking" röle kontağından geçerek "no smoking" lambalarının yanmasını sağlar.

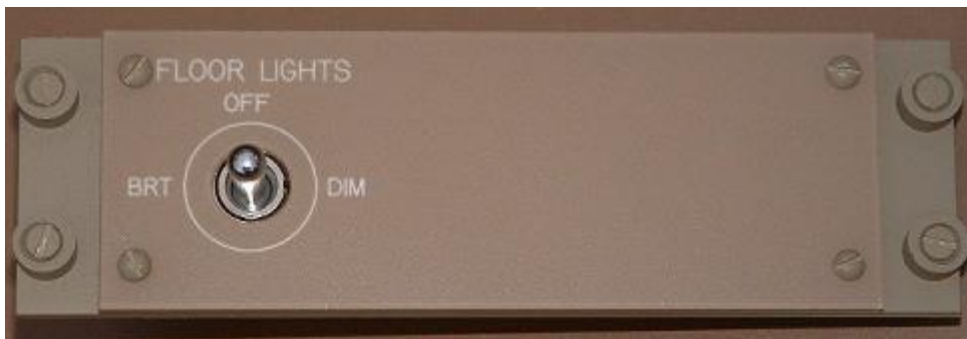
2. Seat belt röle de no smoking röle gibi iki durumda enerjilenir. Birincisi seat belt sivicinin "ON" konumuna alınması ile, ikincisi bu sviç "AUTO" konumunda iken flapların sarkık olması, flap sviçin "NOT UP" konumunda olması ile. Bu iki durumda seat belt rölesi 28 V DC bus-2'den gelen akımın, sviçlerin üzerinden şaseye ulaşması ile enerjilenir, kontaklarını kapatır. 28V AC trf bus-1'den gelen akım, kapanan no seat belt röle kontaklarından geçerek fasten seat belt ve return to seat ışıklarının yanmasını sağlar.



Şekil 3.6: Yolcu ikaz ışıkları

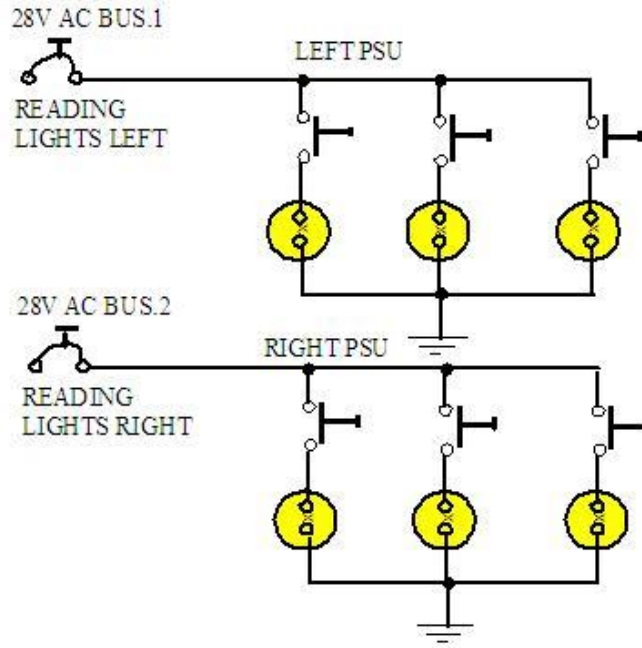


Resim 3.6: Yolcu ikaz ışıklarının kumanda paneli



Resim 3.7: Yolcu kabini ışıklarından zemin aydınlatma kumanda paneli

- **Yolcu okuma ışıkları:** Her bir yolcu uyarı ünitesinde (PSU) üç adet okuma lambası bulunur. Her bir lamba kendisine ait push buton tip sviçler ile kumanda edilir. Bu lambaların çalışma gerilimi 28 V olup sabittir. Yani ışıkların ışık akısı yolcular tarafından değiştirilemez (Şekil 3.7).



Şekil 3.7: Yolcu okuma lambaları



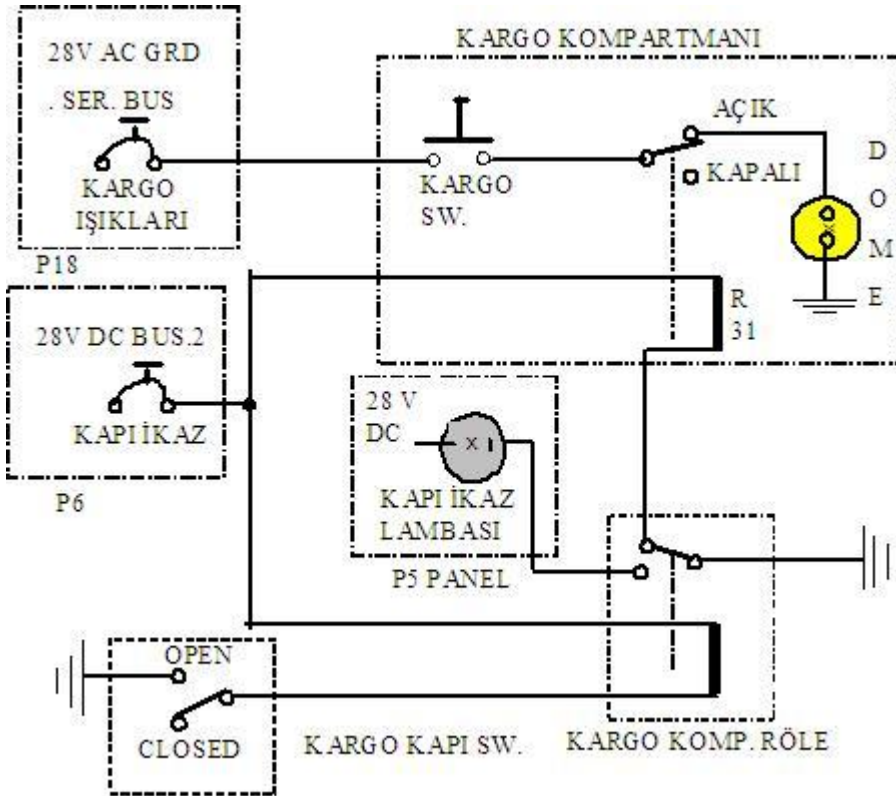
Resim 3.8: Aydınlatılmış bir yolcu kabini görünüşü

3.2.3. Kargo ve Servis Kompartman Aydınlatmaları

Kargo ve servis kompartman aydınlatmalarının amacı; kargo taşıma, yükleme, boşaltma ve diğer servis hizmetlerinin sağlıklı olarak yapılabilmesi için uygun ortamın sağlanmasıdır.

Kargo kompartmanında iniş takımları bölgelerinde ve diğer servis kompartmanlarında tepe lambaları ve projektörler (dome – flood) mevcuttur. Kompartman, aydınlatma bölümleri ve ışık sayısı:

- Burun iniş takım yuvası: 2
- Burun alt kompartmanı : 3
- Ön kargo kompartmanı: 5
- Elektronik kompartman: 2
- A/C kompartman: 9
- Ana iniş takım yuvası: 2
- Arka kargo kompartmanı: 6
- Apu kompartmanı: 1
- Arka aksesuar kompartmanı: 2



Şekil 3.8: Kargo kompartman aydınlatması

3.3. Acil Durum

Acil durum (emergency) aydınlatmaları, çıkış uyarı ışıklarını ve çıkış yolunu normal gücün olmadığı durumlarda otomatik olarak devreye alarak aydınlatır. Bu aydınlatmalar uçuş kompartmanı ve yolcu kabini içinde olduğu gibi uçağın dış gövde kısmında da mevcuttur. Yolcu kompartmanında bulunan emergency ışıkları, döşeme ve bagaj kısımlarında yer alırlar.

Kabin tahliyesi sırasında, kabin içerisinde duman vb. nedenlerle görüş kaybı olması hâlinde, normal ışıklar yetersiz kalabileceğinden yolcu ve personele yol göstermesi amacı ile döşeme aydınlatma ışıkları konmuştur (floor proximity lighting). Bu sistem, gücünü batarya buslarından alır ve emergency ışıkları aktif olduğu sürece devrede kalır.

UYGULAMA FAALİYETİ

- Uçak dâhilî aydınlatma tesisatlarını kurunuz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız.	➤ İş önlüğünüzü giyerek çalışma masanızı düzenleyiniz.
➤ Sırası ile aşağıdaki devreler için gerekli malzemeyi temin ediniz. <ul style="list-style-type: none">○ Sigorta ve devre kesici aydınlatması○ Yolcu ikaz ışıkları○ Yolcu okuma ışıkları○ Kargo kompartman ışıkları	➤ Malzeme deposu sorumlusuna yoksa öğretmeninize başvurunuz. Aynı anda bir devrenin malzemesini alınız. Bitirdikten sonra diğerine geçiniz. Devre elemanları için kumanda atölyesi imkânlarından yararlanabilirsiniz.
➤ Çalışma masanızın durumuna göre önce malzemelerin yerini belirleyiniz. Daha sonra malzeme montajını, en sonda kablo donanım ve bağlantısını yapınız.	➤ Sonradan kullanacağınız zemine malzemelerin sığmaması gibi durumla karşılaşmamak için yapacağınız işi önceden planlayınız. Kablo uçlarını ilgili malzemeye, açıkta iletken gözükmeyecek şekilde bağlayınız.
➤ Tesisatınızın enerji bağlantısını yapmadan önce son kez kontrol ederek öğretmeninize haber veriniz. Devrelerin çalışma sistemine göre sviçlere kumanda ederek devrelerinizi kontrol ederek çalıştırınız.	➤ Enerji bağlantınızı öğretmeninizin gözetiminde yapınız. Bunu yaparken enerjinin olmamasına dikkat ediniz.
➤ Devrenizin çalışmasını gözlemledikten sonra önce enerjiyi kesiniz. Kurma sırasının tam tersi sökünüz. Kullandığınız malzemeleri malzeme sorumlusuna teslim ediniz.	➤ Devrenizi hem kurarken hem sökerken uygun ve yalıtımlı el aletleri kullanınız.

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. Çalışma ortamınızı faaliyete hazır duruma getirdiniz mi?		
2. Kullanacağınız araç gereci uygun olarak seçtiniz mi?		
3. Kullanacağınız malzemelerin sağlamlığını kontrol ettiniz mi?		
4. Kullanacağınız malzemelerin güvenilirliğini kontrol ettiniz mi?		
5. Enerji bağlantısını yapmadan öğretmenimize haber verdiniz mi?		
6. Enerji bağlantısını yaparken kesik olmasını sağladınız mı?		
7. Açıkta çıplak iletken olmamasını sağladınız mı?		
8. Tesisatınız çalıştı mı?		
9. Çalışan tesisatınızın sökülmesine geçmeden önce enerjiyi kestiniz mi?		
10. Kullandığınız malzemeleri tam ve sağlam olarak teslim ettiniz mi?		
11. Çalışma ortamınızı temizleyip düzenlediniz mi?		
12. Faaliyetten aldığınız sonuçları, arkadaşlarınızla tartıştınız mı?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi uçakların genel aydınlatma bölümlerinden biri değildir?
A) Haricî aydınlatmalar
B) Dâhilî aydınlatmalar
C) Acil durum aydınlatmaları
D) Kanat aydınlatmaları
2. Aşağıdakilerden hangisi uçakların haricî aydınlatma bölümlerinden biri değildir?
A) Taksi ışıkları
B) Kanat aydınlatmaları
C) Gösterge panel aydınlatmaları
D) İniş (landing) aydınlatmaları
3. Aydınlatma kumanda sviçleri hangi panelde yer alır?
A) P-5
B) P-6
C) P-13
D) P-18
4. Uçakların pozisyonunu, yön ve doğrultusunu gösteren ışıklar hangisidir?
A) Pist görüş ışıkları (runway turnoff)
B) Seyrüsefer ışıkları (navigation)
C) Çarpışmaya mani ışıkları (anti collision)
D) İniş (landing) aydınlatmaları
5. Taksi ışıklarının uçaklardaki yeri neresidir?
A) Ana iniş takımı stratında
B) Burun iniş takımı stratında
C) Kanat uçlarında
D) Kanat kök kısmında
6. Aşağıdaki aydınlatmalardan hangisi çakar (strobe) tip ışığa sahiptir?
A) Pist görüş ışıkları (runway turnoff)
B) Seyrüsefer ışıkları (navigation)
C) Çarpışmaya mani ışıkları (anti collision)
D) İniş (landing) aydınlatmaları
7. “Koltuğunuza dönün” (return to seat) ışıkları uçakların hangi bölümlerinde bulunur?
A) Tuvaletlerde
B) Koridorlarda
C) Giriş kapıları önünde
D) Yolcu ikaz ünitelerinde

8. Acil durum ışıkları (emergency) uçağın hangi aydınlatma bölümlerinde bulunur?
- A) Dış gövde
 - B) Uçuş kabini
 - C) Yolcu kabini
 - D) Hepsinde

DEĞERLENDİRME

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

MODÜL DEĞERLENDİRME

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

1. () Transformatörlerde kaynak geriliminin uygulandığı sargıya primer sargı denir.
2. () Starter, floresan lamba soketindeki yuvaya takılır.
3. () Floresan lambalar daha çok bakımı kolay olduğu için tercih edilir.
4. () Transformatörler uygulanan alternatif gerilimi düşürür ya da yükseltir.
5. () Aydınlatma kumanda sviçleri baş üstü paneldedir.
6. () Kokpit aydınlatmaları, kokpit genel aydınlatmaları ve gösterge panelleri aydınlatmaları olmak üzere iki ana kısımdan oluşur.
7. () Uçaklarda taksit ışıkları uçağın yön ve istikametini gösterir.
8. () Taksit ışıkları kanat kök kısmında bulunur.

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	C
2	A
3	C
4	D
5	B

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	A
3	B
4	C
5	A

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

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

MODÜL DEĞERLENDİRME'NİN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Doğru
3	Yanlış
4	Doğru
5	Doğru
6	Doğru
7	Yanlış
8	Yanlış

KAYNAKÇA

- BEREKET Metin, Engin TEKİN, **Atölye ve Laboratuvar 1**, Mavi Kitaplar Serisi, Kanyılmaz Matbaası, İzmir, 2003.
- THY Eğitim Başkanlığı Boeing 737 Electrical Power, İstanbul.