

**T.C.
MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI**

UÇAK BAKIM

**YANGIN KORUMA SİSTEMLERİ
525MT0053**

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	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. YANGIN ALGILAMA SİSTEMLERİ.....	3
1.1. Sıcaklık Algılama Dedektörleri (Sensörler).....	4
1.1.1. Yarı İletken Yangın Dedektörleri (Semiconductor Loop).....	4
1.1.2. Gaz Basıncı Yangın Dedektörleri (Gas Pressure Loop).....	5
1.2. Uçaklarda Sıcaklık Algılama Dedektörlerinin Yerleri.....	7
1.2.1. Motorlardaki Yangın Dedektörleri	7
1.2.2. APU Yangın Dedektörleri	8
1.2.3. Ana İniş Takım Yuvası Yangın Algılama Sistemleri	10
1.2.4. Pnömatik Sistem Borularındaki Yangın Dedektörleri	12
1.3. Duman Dedektörleri.....	13
1.3.1. Optik Tip Duman Dedektörleri.....	13
1.3.2. İyonizasyon(Radyoaktif) Tip Duman Detektörleri.....	15
1.4. Uçaklarda Duman Dedektörlerinin Yerleri.....	16
1.4.1. Kargo Kompartımanı Duman Dedektörleri	16
1.4.2. Tuvalet(Lavabo) Duman Detektörü.....	17
1.4.3. Avionik Kompartımanı Duman Dedektörü	18
UYGULAMA FAALİYETİ	19
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	20
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	23
2. YANGIN SÖNDÜRME SİSTEMLERİ.....	23
2.1. Yangın Tipleri.....	23
2.2. Yangın Bölgeleri ve Yangın Tipleri.....	24
2.3. Yangın Söndürme Maddeleri	24
2.3.1. Su.....	24
2.3.2. Halon Gazı.....	24
2.3.3. Karbondioksit Gazı (CO2).....	26
2.3.4. Kuru Kimyasal Tozlar	26
2.4. Genel Yangın Söndürme Sistemleri.....	26
2.5. Uçaklardaki Yangın Söndürme Sistemleri.....	30
2.5.1. Motorlardaki Otomatik Yangın Söndürme Sistemleri.....	30
2.5.2. APU'daki Otomatik Yangın Söndürme Sistemleri.....	34
2.5.3. Kargo Kompartımanı Yangın Söndürme Sistemleri.....	36
2.5.4. Lavabo Yangın Söndürme Sistemleri	37
2.5.5. Portatif(taşınabilir) yangın söndürücüler.....	37
UYGULAMA FAALİYETİ	40
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	41
MODÜL DEĞERLENDİRME	43
CEVAP ANAHTARLARI.....	45
ÖNERİLEN KAYNAKLAR.....	46
KAYNAKÇA	47

AÇIKLAMALAR

KOD	525MT0053
ALAN	Uçak Bakım
DAL	Uçak Gövde-Motor Teknisyenliği
MODÜL	Yangın Koruma Sistemleri
MODÜLÜN TANIMI	Uçaklardaki yangın koruma sistemleri ile ilgili temel bilgi ve becerilerin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40 / 16
ÖN KOŞUL	Aletli Göstergeler ve Avionik Sistemleri modülünden başarılı olmak
YETERLİLİK	Yangın koruma sisteminin bakımını yapmak.
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Gerekli ortam sağlandığında Aircraft Maintenance Manuel (AMM) ve ATA 26 'ya göre yangın koruma sistemlerinin bakımını yapabileceksiniz. Amaçlar 1. Aircraft Maintenance Manuel (AMM) ve ATA 26 'ya göre yangın algılama sistemlerinin testlerini yapabileceksiniz. 2. Aircraft Maintenance Manuel (AMM) ve ATA 26 'ya göre yangın söndürme sistemlerinin bakımını yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Sınıf, işletme, kütüphane, hangar gibi bireysel veya grupla çalışabileceğiniz tüm ortamlar, yangın koruma sistemine sahip maket ve uçaklara ait tüm aksesuarlar, iş güvenliği ile ilgili donanımlar.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modülün içinde yer alan herhangi bir öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendi kendinizi değerlendireceksiniz. Modül sonunda öğretmeniniz tarafından teorik ve pratik performansınızı ölçme teknikleri uygulayarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek değerlendirileceksiniz.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Havacılık sektörü küresel düzeyde hem sivil hem de askeri alanda sürekli ve dinamik bir gelişim içindedir. Sektörde uçuş emniyeti en önemli ilkedir. Bu ilke doğrultusunda uçuş ekibi ve teknik personel JAR kurallarına göre donatılmış eğitimli elemanlar olarak yetiştirilmelidir.

Modülümüzde muhtemel yangın risklerinde yangın tipi ve şartlarına bağlı olarak yangın söndürme sisteminin seçim esasları verilmektedir. Aksi takdirde seçilecek söndürücü tipi uygun olmayabilir, kapasitesi düşük olabilir, yangını söndürse bile hasar verebilir, kullanıcı personel açısından problem çıkabilir gibi problemler nedeniyle etkin bir müdahale olmaz. Sonuçta ekonomik kayıplara ve can kaybına neden olur.

Bu modülümüzün amacı; uçaklardaki yangın algılama sistemlerini ve yangın söndürme sistemlerini tanıtarak bakımını ve testlerini yapabilmenizi sağlamaktadır.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Standartlara ve tekniğine uygun olarak Aircraft Maintenance Manuel (AMM) ve ATA 26'ya göre yangın algılama sistemlerinin testlerini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:

- Uçaklarda oluşabilecek bir yangın eğer erken fark edilmezse, zamanında söndürülmezse uçaklara ne gibi zararlar verebilir?
- Uçaklarda motor, APU, kargo, kokpit, kabin ve tuvaletlerde oluşabilecek bir yangına karşı nasıl algılama teknikleri kullanılıyor?
- Uçaklarda kullanılan yangın algılama sistemleri ile ilgili sanal ortamda ve sektörde gerekli araştırmaları yapıp bir rapor haline getiriniz. Hazırlamış olduğunuz raporu sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.

1. YANGIN ALGILAMA SİSTEMLERİ

Yangın, uçaklarda teknik arızalar veya insan hatasından dolayı meydana gelir ve büyük tehlikelere neden olabilir. Bu yüzden uçaklar dizayn edilirken yangın koruma sistemlerinde yangın algılama ve yangın söndürme sistemleri kullanılır.

Yangın koruma sistemleri, uçakta motor, APU, kompartımanlar, tuvalet, tekerlek kabini ve pnomatik borularında yangın algılama, gösterme ve söndürme işlemlerini yapmakla görevlidir.

Yangın sistemleri iki ana kısımdan oluşur.

- Yangın algılama sistemi
- Yangın söndürme sistemi

Yangın algılama sistemleri, uçakta yüksek sıcaklık veya yangın meydana gelmesi durumunda uçuş ekibini uyarmak amacıyla kullanılır. Yangın sonucu oluşan aşırı sıcaklıklar sıcaklık algılama dedektörleri ile duman ise duman detektörü ile algılanır.

1.1. Sıcaklık Algılama Dedektörleri (Sensörler)

Yüksek sıcaklık ve yangın algılama sistemleri üç kısımdan meydana gelir;

- Dedektörler(sensörler)
- Kontrol paneli
- Alarm ünitesi

Dedektörün yapısında bi-metal adı verilen kontaklar vardır. Yüksek sıcaklık oluştuğu zaman kontaklar kapanır ve dedektör algılama yapar. Algılama süresi uzun olduğu için farklı tip dedektörler kullanılır. Uçaklarda yangınlara karşı iki farklı tip dedektör kullanılır. Bunlar aynı işleve sahiptirler. Fakat farklı sistemlerde kullanılırlar.

- Yarı iletken yangın dedektörler; (Semiconductor Loop)
- Gaz basınçlı yangın dedektörleri (Pneumatic Pressure Loop)

Sıcaklık algılama yangın dedektörleri, uçaklarda motor, APU ve pnomatik sistem borularında kullanılır.

1.1.1. Yarı İletken Yangın Dedektörleri (Semiconductor Loop)

Yarı iletken yangın dedektörleri, paslanmaz çelik bir tüp içerisindeki seramik maddenin içinden geçirilen bir yarı iletken oluşur. Yarı iletken NTC termistör özelliği gösterir. Direnç değeri sıcaklık artışıyla azalır.

Yarı iletkenler imalat isimlerine göre adlandırılırlar. Tek iletkenli yarı iletken algılayıcıların (Fenwal, Graviner, Edison) iletken uçlarından biri kontrol ünitesine diğer uç ise nötre bağlanır. İki iletkenli algılayıcılarda (Kidde) üstteki kablo kontrol ünitesine alttaki kablo ise nötre bağlanır.



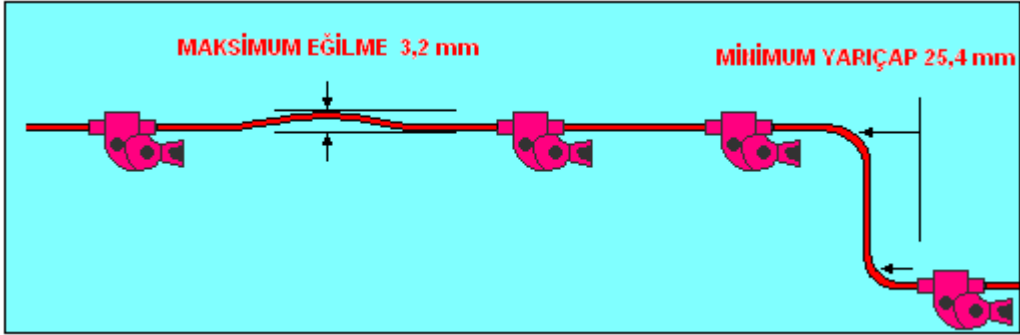
Resim 1.1: Yarı iletken yangın dedektörü ve bağlantısı

Birden fazla algılayıcı bulunan özel yerlerde algılayıcılar birbirlerine paralel bağlanırlar. Kontrol ünitesi paralel bağlı iletkenlerin toplam direncini ölçer, ortamın normal veya alarm durumu olduğuna karar verir.

- R direnç değeri; normal sıcaklık ortamında algılayıcının iletken uzunluğu kısa ise $1M\Omega$, uzun ise 10Ω olmalıdır.
- R direnç değeri; yüksek sıcaklık artışında yarıiletken kablonun bulunduğu sistemin direnç değeri $R < 500\Omega$ altına düşer ve sistem alarm verir.

Sistemde meydana gelen kopukluk ve kablo bağlantılarının iyi yapılamaması sistemde yanlış algılamalara neden olabilir. Bu yüzden hatayı en aza indirebilmek için çift algılayıcılı yarı iletkenler kullanılması önerilir.

Sistemde oluşan bir diğer hata mesajı ise kablonun çekilmesi sırasında gerektiğinden fazla eğilmesi ve uçağın gövdesine temas etmesidir. Bu gibi durumlar da sistemde yanlış algılamalara neden olabilir. Bu durumun oluşmaması için kablo 3.2 mm den fazla eğilmemeli ve 25,4 mm den az yarı çapında dirsek oluşturulmamalıdır.



Şekil 1.1: Yarıiletken yangın dedektörü kabloları yerleştirme değerleri

1.1.2. Gaz Basıncı Yangın Dedektörleri (Gas Pressure Loop)

Paslanmaz çelik tüp içerisinde geçen gazın ortam sıcaklık artışıyla basınç değeri artar. Artan basınç röle kontaklarının kapanmasına neden olur ve kontrol sistemi alarm sinyali üretir.



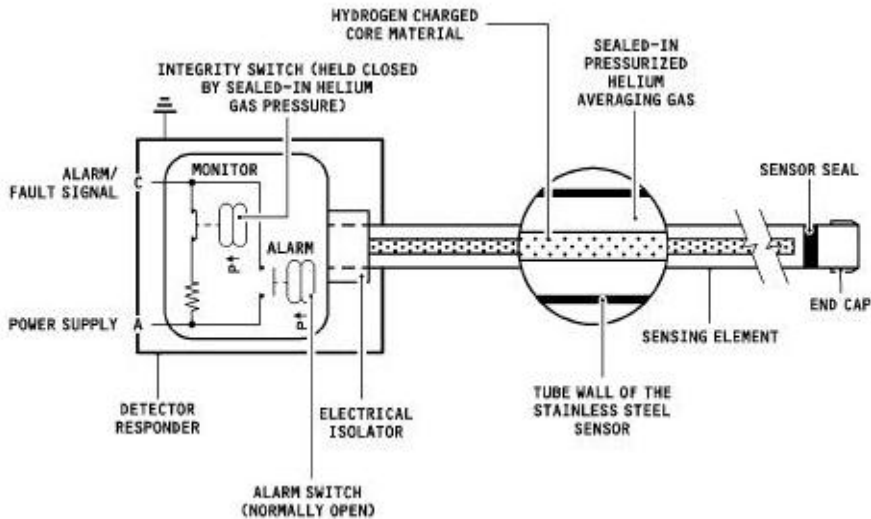
Resim 1.2: Basıncı yangın dedektörleri

Modern sistemlerde kullanılan basınçlı yangın dedektörlerinde çift kontak bulunur. Monitor switch sürekli ortam basıncını denetler. Sistemde meydana gelen delinme, deforme olma ve montaj hatalarında, sistem içindeki azalan basıncı algılar ve kontrol ünitesine arıza sinyali gönderir. Burada kullanılan 1,5 kΩ direnç sistemi dengede tutmak içindir. Alarm switch ise sistemde ısı artışından meydana gelen basınç artışıyla kontaktı kapanır ve kontrol ünitesine alarm sinyali gönderir.



Resim 1.3: Basınçlı yangın dedektörü kontaktarı

Basınç anahtarının içinde bulunduğu sistemin ortam sıcaklığı 200 °C den fazla ve bi-metal kontakın sıcaklığı 400°C'den fazla olduğunda sistem alarm verir. Sistemde kullanılan basınç anahtarları geniş bir alanı kontrol etmek için birden fazla kullanılmak istendiğinde birbirlerine paralel bağlanırlar. Röle kontaktlarında kullanılan R direnci değeri kullanılan anahtar sayısı kadar değeri artırılır. (İki anahtar için $2 \times 1,5 = 2K\Omega$ olur.)



Şekil 1.2: Basınçlı yangın dedektörlerinin iç yapısı

1.2. Uçaklarda Sıcaklık Algılama Dedektörlerinin Yerleri

Uçaklarda sıcaklık algılama dedektörleri motor, APU, ana iniş takım yuvası ve pnomatik sistem borularında yer alır.

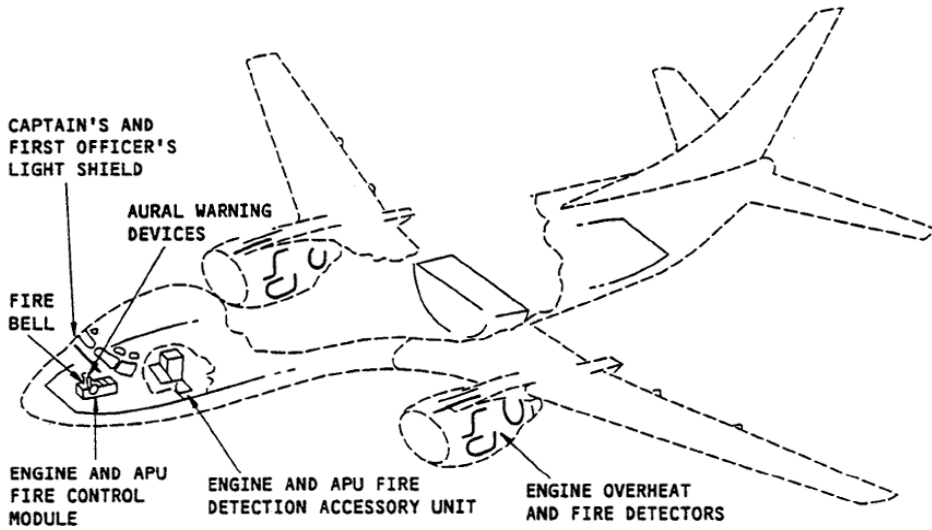
1.2.1. Motorlardaki Yangın Dedektörleri

Motor yangın algılama sistemi motor kompartımanlarında meydana gelebilecek yüksek ısıyı algılar ve bu bilgiye uygun uyarıları devreye sokar. Sistem aşırı sıcaklık ve yangın dedektörleri, kumanda ve test devreleri, amber ve kırmızı renkli uyarı lambaları ve bir uyarı sireninden oluşur.

Aşırı sıcaklık ve yangın dedektörleri motor fan kasası ve motor merkez kısmına yerleştirilmiştir. Kumanda ve test devreleri, aviyonik kompartımanında bulunan motor ve APU yangın bulma ünitelerindedir. Uyarı lambaları ve sireni uçuş kabinindedir.

Dedektör yüksek sıcaklık hissettiğinde, kumanda devrelerine bir sinyal gönderilir. Bu sinyal amber lambaların (aşırı sıcaklık) veya kırmızı lambaların (yangın) yanmasını ve sirenin çalmasını sağlar.

Motorlardaki yangın algılama sisteminin özelliği herhangi bir yangın anında otomatik söndürme sisteminin çalışmasıdır. Sensörler çift algılayıcı olmak zorundadır (dual loop). Sistemde yarı iletken ve pnomatik basınç sensörleri kullanılır. Algılayıcılar motorda hareketli aksamda meydana gelen arızalar sonucu ortaya çıkan yangını ve yüksek sıcaklığı, yakıt ve hava sistemlerinde meydana gelen sızıntılar sonucu oluşabilecek yangını algırlar.



Şekil 1.3: Motorda kullanılan yangın sensörleri

Motorda meydana gelen bir yangın iki algılayıcı tarafından da alarm sinyali üretilirse kontrol ünitesindeki VE(And) kapısı mantıksal olarak lojik 1 sinyali üretir ve sistem genel alarm verir (Local Warning). Pilot kabinindeki üst kontrol panelinde bulunan FIRE düğmesinde hem sesli hem de ışıklı uyarıyla pilot uyarılır. Bu FIRE düğmesi uçak tiplerine göre değişir. Sistemde meydana gelen bir algılama ECAM/EICAS göstergelerinde yangının nerede olduğunu gösteren bir bilgiyi pilota iletir. Aşırı sıcaklık ve yangın dedektörü motor bölgesinde oluşabilecek anormal sıcaklıkları hisseder. Bir dedektör, fan kasası etrafına; diğer bir dedektör ise merkez kısmı olan yüksek basınç türbin kasasına (yanma odalarının bulunduğu kısım) monte edilmiştir. Bu dedektörler bir destek borusuna quick-release bağlantılarıyla tutturulmuş iki benzer hissetme elemanından oluşur. Her bir eleman, direnci sıcaklık ile değişen direnç ağından ibarettir. Dedektörler bağlı oldukları aşırı sıcaklık ve yangın bulma üniteleri tarafından beslenir.

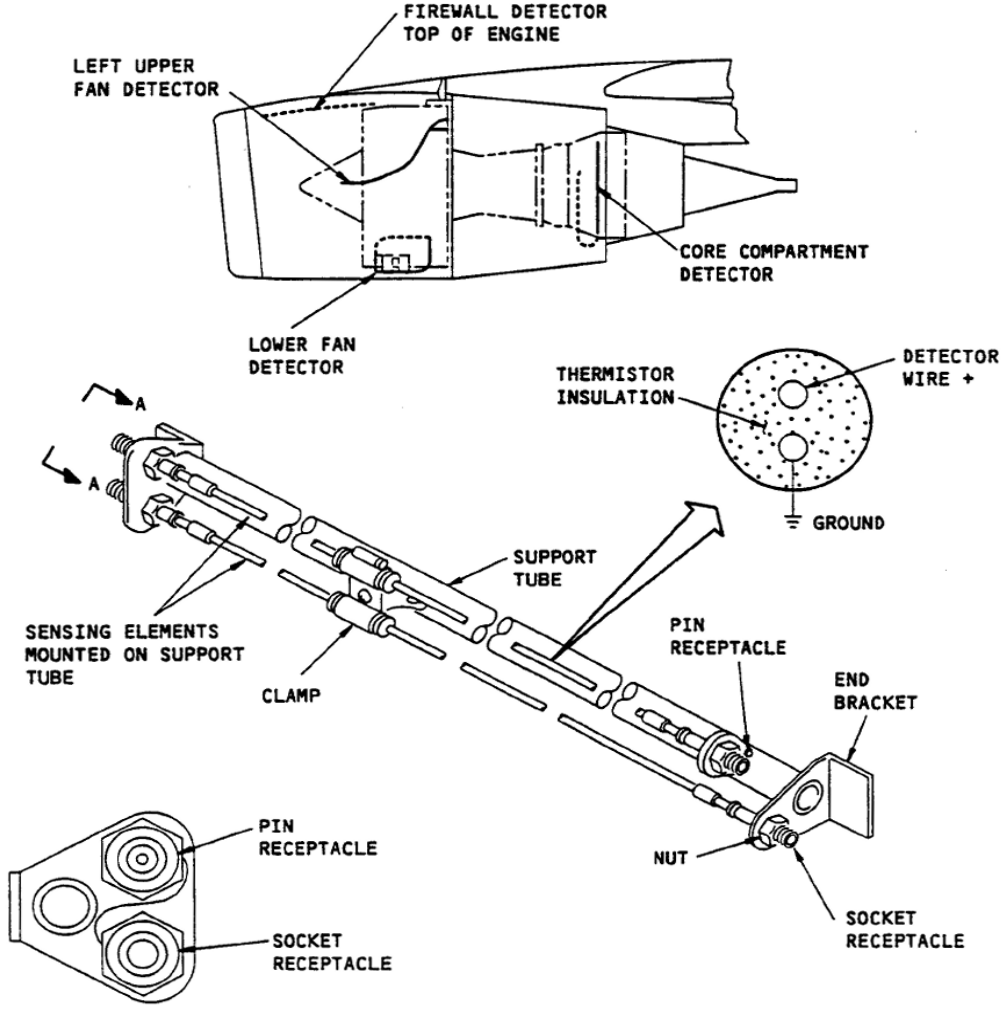
Dedektör elemanlarının sıcaklığı artınca direnci düşer ve kumanda kartına aşırı sıcaklık sinyali gönderilir. Sıcaklık artmaya devam ederse, bu kez kumanda kartına yangın sinyali iletilir. Motor aşırı sıcaklık uyarısı amber lambalarla; yangın uyarısı kırmızı lambalar ve siren ile gösterilir. Motor dedektöründeki hatalar ise amber lambalarla belirlenir. Uçuş kompartımanında bulunan bu uyarı elemanlarını meydana getiren lambalar kaç hizası panelinde, motor ve APU yangın kontrol modülüne; siren ise sesli ikaz cihazları kutusuna yerleştirilmiştir. İlgili panelde iki adet ana uyarı ve aşırı sıcaklık/bulma (Master Caution and OVHT/Det) lambaları amber ve iki adet yangın uyarı (fire warn) lambaları kırmızı renkte bulunur. Bu kırmızı lambalar siren kesme şalteri olarak kullanılır. Panelde iki adet amber renkli aşırı sıcaklık lambası, iki yangın kolu, bir amber hata lambası, siren kesme şalteri, test şalteri ve yangın hissetme elemanı (loop) seçim şalteri vardır.

Motor fan kasası ya da merkez kısmında bir aşırı sıcaklık hissedildiğinde motor aşırı sıcaklık, ana uyarı ve aşırı sıcaklık/bulma amber renkteki lambaları yanar. Bu kısımlar eğer soğursa ışıklar da sönecektir. Motorda yangın hissedilirse motor yangın kolları ve yangın uyarı kırmızı lambaları yanıp siren devreye girer. Dedektörlerin soğuması durumunda (yangın sönerse) lambalar söner ve siren devre dışı kalır. Sisteme dahil edilmiş bir test şalteri detektörlerin ve lambaların test edilmesini mümkün kılar.

1.2.2. APU Yangın Dedektörleri

APU'da meydana gelebilecek bir yangında sistem sesli ve ışıklı olarak mürettebatı uyarır ve otomatik yangın söndürme sistemi devreye girer. Dedektörler çift algılayıcılı olmak zorundadır(dual loop). Sistemde yarı iletken ve pnomatik basınç sensörleri kullanılır.

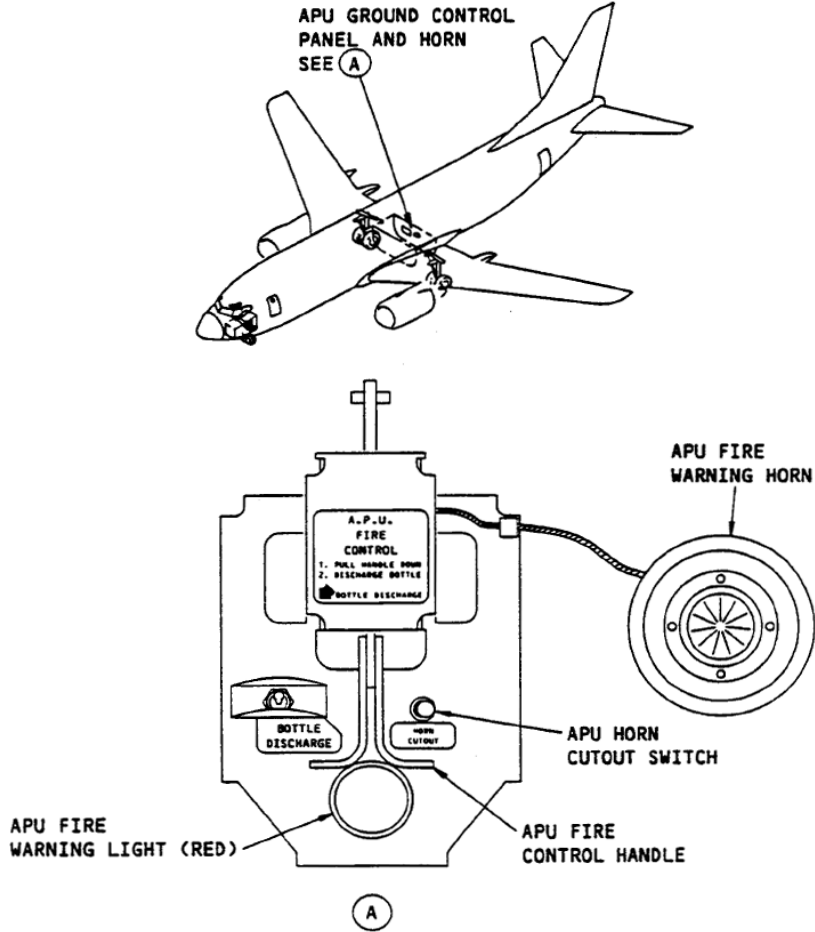
Algılayıcılar motorda hareketli aksamda meydana gelen arızalar sonucu ortaya çıkan yangını ve yüksek sıcaklığı, yakıt ve hava sistemlerinde meydana gelen sızıntılar sonucu oluşabilecek yangını algırlar. Dedektörler Airbus uçaklarında APU'nun bulunduğu kısmı bir yangın duvarı oluşturacak şekilde sarar . Diğer uçaklarda ise sistemin içindedir.



Şekil 1.4: APU üzerinde yangın algılayıcıların yerleşimi

APU yer kumanda paneli, yer ekibine APU yangını sesli ve görsel olarak belirterek ekibin istediğinde yangını söndürmesini sağlar. Ayrıca panel, acil bir durum karşısında sadece APU'nun kapatılmasına da izin verir. Kumanda paneli sağ ana iniş takımı yuvası içine; arka duvarına yerleştirilmiştir. Panel bir kırmızı uyarı lambası, yangın kornası, korna kapatma şalteri, yangın kolu ve bir yangın söndürme şalterinden meydana gelmiştir.

APU kompartımanında yangın bulunduğu anda, korna ve lamba çalışmaya başlar. Bu sırada APU otomatik olarak kapanır. Korna kapatma şalterine basılması ile korna devre dışı bırakılabilir, bu durumda uyarı lambası yanmaya devam edecektir. Yangın kolu çekildiğinde ise APU durdurulur (yangın bulma ünitesi APU'yu henüz durdurmamışsa) ve yangın söndürme sistemi hazır duruma gelir. Bu aşamadan sonra yangın söndürme şalterine basılırsa APU kaplaması içerisine tüp söndürücüsü boşaltılmış olur.



Şekil 1.5: APU yer kumanda paneli

1.2.3. Ana İniş Takım Yuvası Yangın Algılama Sistemleri

Tekerlek kabini içinde meydana gelen ısı ve sıcaklık artışını algılayan sistemdir. Kabin içerisini bir ağ gibi ören yarı iletken ve bi-metal kontaklı algılayıcılardan oluşur. Çift algılayıcı sistemler kullanılmaz. Sıcaklıkta meydana gelen artış pilot kabinindeki EICAS göstergesinde pilota uyarıcı bir bilgi olarak iletilir. Modern teknolojiyle üretilen uçaklarda alarmin yerel mi bölgesel mi olduğu pilota göstergeler yardımıyla bildirilir. Yangın koruma sisteminin amacı bir yangın ya da yüksek sıcaklık durumunda ekibi uyarmaktır.

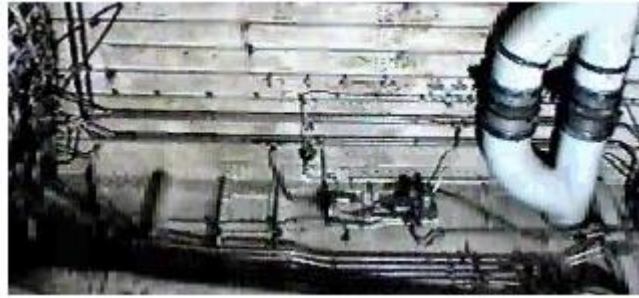
Uçakta dört adet yardımcı yangın koruma sistemi vardır. Bunlar main wheel well fire detection [ana iniş takımı yuvası yangın bulma], wing and lower aft body (wing/body) overheat detection [kanat ve arka alt gövde (kanat/gövde) aşırı sıcaklık bulma], lavatory fire extinguishers [tuvalet yangın söndürücüleri] ve lavatory smoke detection [tuvalet duman bulma]'dır.



Resim 1.4: Ana İniş Takım Yuvası

İniş takımı yuvası yangın bulma sistemi, ana iniş takımı yuvasında meydana gelebilecek yüksek sıcaklıkları hisseder ve uygun uyarıları devreye sokar. Sistem bir yangın dedektörü, kumanda ve test devreleri, kırmızı uyarı lambaları ve bir uyarı sireninden oluşmuştur. Yangın dedektör elemanları ana iniş takımı yuvası tavanına yerleştirilmiştir. Kumanda ve test devreleri E/E kompartımanında bulunan compartment overheat accessory unit [kompartıman aşırı sıcaklık ünitesi] içindedir. Uyarı lambaları ve sireni ise uçuş kompartımanındadır.

İniş takımı yuvasındaki dedektörün yüksek bir sıcaklık hissetmesi ile birlikte kumanda devrelerine bir sinyal gönderilir. Bu sinyal kırmızı uyarı lambalarının yanmasını ve sirenin devreye girmesini sağlar.

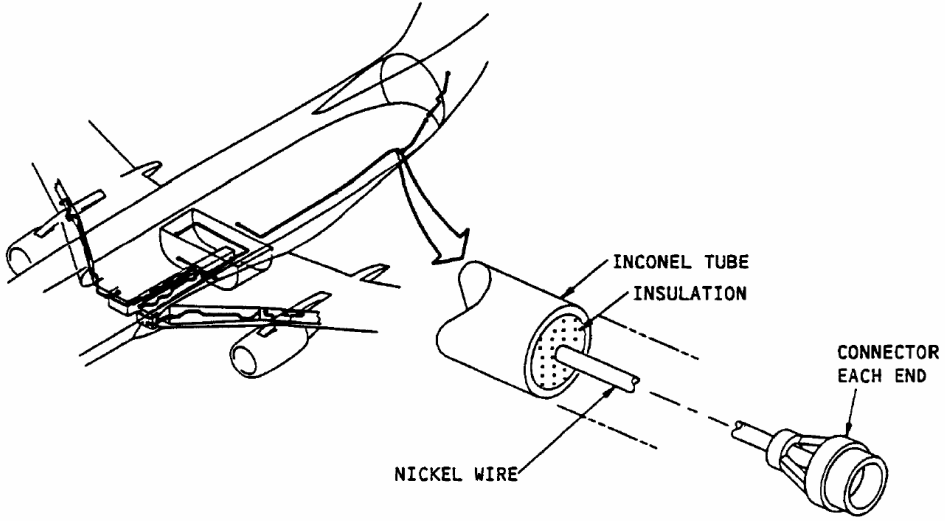


Resim 1.5: Ana İniş Takım Yuvası dedektörleri

Hissetme elemanı bir boru içerisine yerleştirilmiş seramik bileşimi ile doymun hâldeki bir nikel telden meydana gelir. Hissedici eleman teli sıcaklık değişimlerine duyarlı yapıdadır. Öyle ki eleman sıcaklığı artmaya başladığında direnci aniden düşer. Dedektör sıcaklığı 400°F/204°C sıcaklığa ulaştığında kumanda devresi devreye girer. Kanat/gövde aşırı sıcaklık dedektöründe bu değer 310°F/155°C veya 255°F/125°C kadardır.

Sağ ve sol yüksek sıcaklık sistemi ve iniş takımı yuvası yangın sistemi kullanımlarında gerekli olacak devreler kompartıman aşırı sıcaklık ünitesine yerleştirilmiştir. Ünite elektronik ekipmanlar kompartımanında bulunur.

Ünitede hissetme elemanlarının bağlanabileceği girişler, kumanda kartları, yardımcı parçalar ve uyarı elemanları için gerekli devreler bulunur. Ünitenin ve detektörlerin testleri cihaz üzerinden yapılabilir. Alet 8 V DC gerilim ile çalışır.

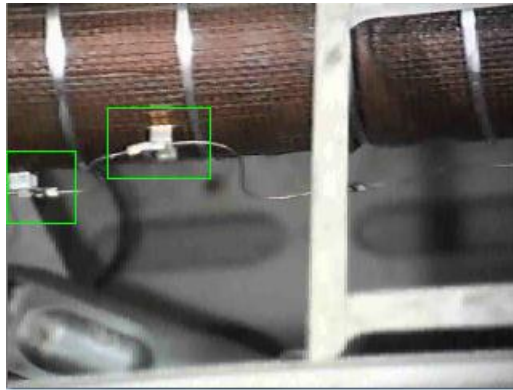


Şekil 1.6: Yangın sıcaklık dedektörü

1.2.4. Pnömatik Sistem Borulardaki Yangın Dedektörleri

Pnömatik borulardaki sızıntıları algılamak için yüksek sıcaklık sensörleri kullanılır. Kullanılan bu sensörler iki çeşittir.

- Spot sensörler (bi-metal kontaklar)
- Yarı iletken algılayıcılar (tek veya çift)



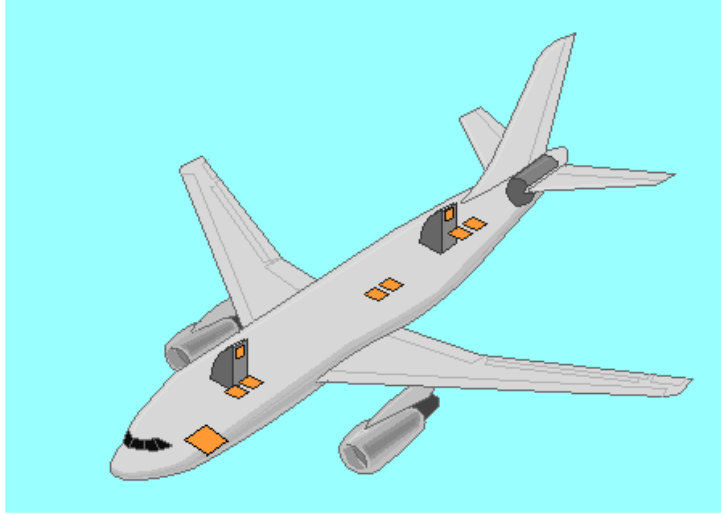
Resim 1.6: Pnömatik sistem boruları yangın dedektörleri

Pnomatik sistemde meydana gelen sıcaklık artışı dedektörleri yardımıyla kontrol ünitesine iletilir. Kontrol ünitesi alarmin bölgesel mi yerel mi olduğunu inceler ve mürettebata uyarı sistemi olarak iletir. Bölgesel alarm pnomatik ve hava kontrol panelinde gösterilir. Merkezi alarm ise göstergesinde gösterilir.

1.3. Duman Dedektörleri

Yangın sistemlerinde duman dedektörleri uçağın aşağıdaki bölümlerinde kullanılır.

- Kargo bölümünde
- Tuvaletlerde(lavabo)
- Avionic bölümünde



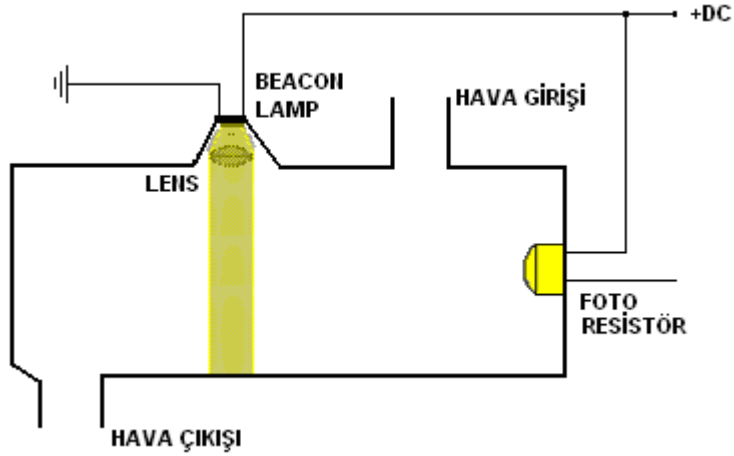
Şekil 1.7: Duman dedektörlerinin uçak üzerindeki yerleri

Uçaklarda kullanılan duman dedektörleri iki çeşittir:

- Optik tip duman dedektörü
- İyonizasyon(radyoaktif) tip duman dedektörleri

1.3.1. Optik Tip Duman Dedektörleri

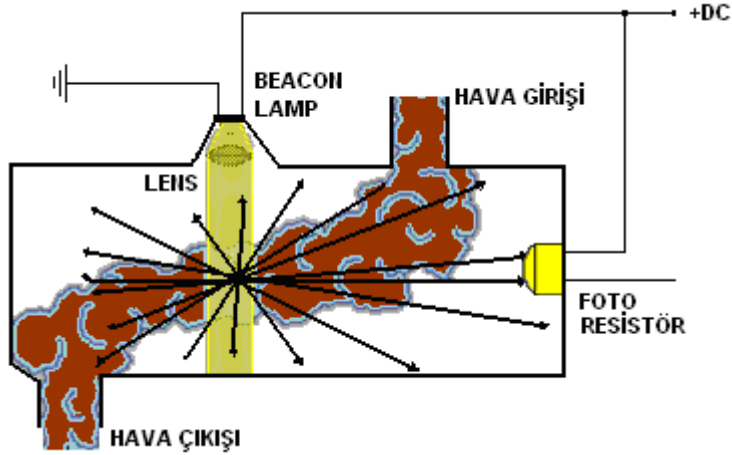
Büyük kargo uçaklarının kargo bölümlerinde kullanılan dedektör tipidir. Dedektör görünür dumanı algılar. Yapısı siyah bir kutuya benzer. Kutunun giriş ve çıkış kanalları vardır. Hava bu kanallardan dedektörün içine girer ve çıkar. İç yapısı olarak dedektörde ışığı tek notada toplayan dağıtmayan bir ışık kaynağı(beacon lamp) ve foto direnç(foto resistor) mevcuttur.



Şekil 1.8: Optic duman dedektörünün iç yapısı

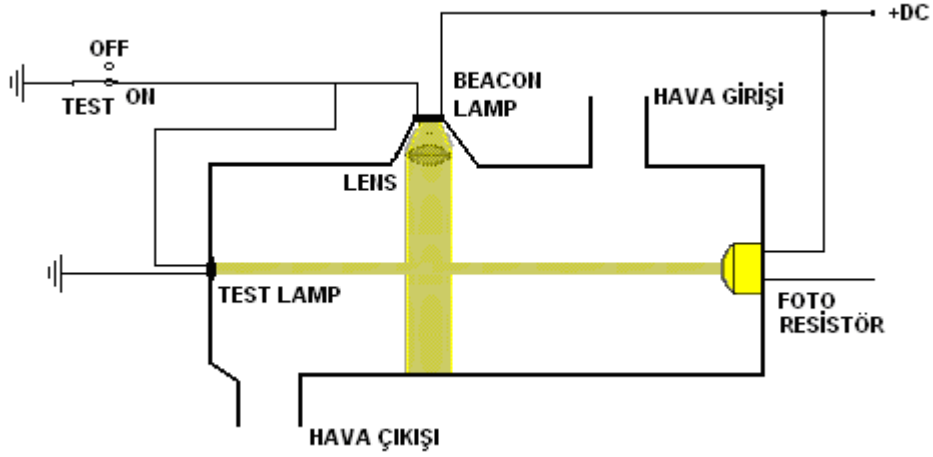
Siyah kutunun içerisinden geçen temiz hava ışığın kırılmasına neden olmaz ve foto direnç üzerine bir ışık düşmez. Bundan dolayı direnç değeri değişmez.

Eğer siyah kutunun içerisinden kirli hava (duman) geçerse, havanın yoğunluğundan dolayı ışıkta kırılmalar meydana gelir. Kırılma sonucu foto direncin üzerine bir miktar ışık düşer ve direnç değerinde azalma meydana gelir. Azalan direnç değeri kontrol ünitesinde alarm sinyalinin oluşmasına neden olur.



Şekil 1.9: Optic duman dedektörünün çalışması

Sistemin kontrolünü yapmak için kutunun içerisine foto direncin karşısına bir test lambası konulur. Pilot sistemi test etmek için düğmeye bastığında lamba yanar ve ışık foto direncin üzerine düşer. Düşen ışık foto direncin değerini azaltır ve sistem alarm verir.

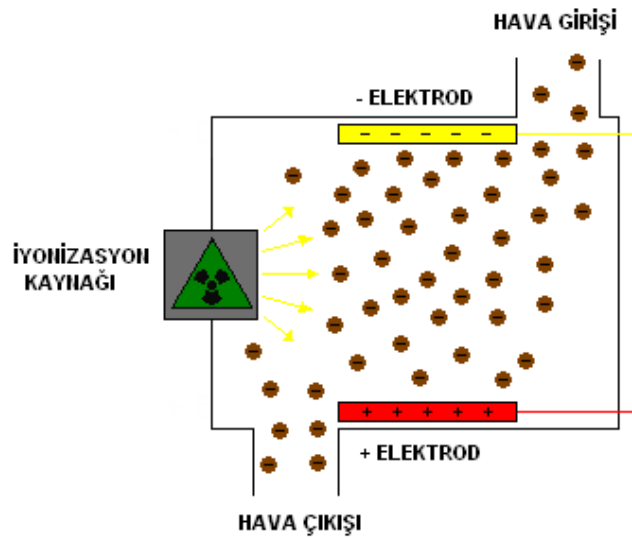


Şekil 1.10: Optic duman dedektörünün test edilmesi

1.3.2. İyonizasyon(Radyoaktif) Tip Duman Dedektörleri

İyonizasyon duman dedektörleri dumanın havadaki moleküler ağırlığını algılar. Çünkü temiz havanın moleküler yapısı hafif, kirli havanın moleküler yapısı ağırdır.

Dedektörler ölçüm yapan bir bölme, iki adet elektrot ve iyonizasyon kaynağından oluşur. İyonizasyon kaynağı Americium 241 radyo aktif maddesi içerir. Bundan dolayı dedektörün içi kesinlikle açılmamalı. Herhangi bir problemde üretici firmaya gönderilmelidir.



Şekil 1.11: İyonizasyon tip duman dedektörünün iç yapısı

Dedektör sistemi iki bölümden meydana gelir. Birinci bölüm referans bölümü (Reference Chamber) ikinci bölüm ise ölçüm bölümüdür (Measurement Chamber). Ölçüm odasına alınan havanın basıncı ve sıcaklığı referans bölümüyle karşılaştırılır ve değerler farklı ise kontrol ünitesi alarm sinyali verir.

1.4. Uçaklarda Duman Dedektörlerinin Yerleri

Uçaklarda duman dedektörleri kargo kompartımanları, tuvalet(lavabo) ve aviyonik kompartımanında yer alır.

1.4.1. Kargo Kompartımanı Duman Dedektörleri

Uçaklardaki kargo kompartımanları 5 sınıfa ayrılırlar:

- A sınıfı kompartıman: Bagaj ve eşya dolaplarıdır. Herhangi bir yangın dedektörüne veya otomatik söndürme sistemine ihtiyaç yoktur, çünkü mürettebat tarafından gerekli müdahale yapılabilir.
- B sınıfı kompartıman: Ağır ve hafif yük kompartımanıdır. Uçuş sırasında içerisine girilebilir. Havalandırma sisteminden dolayı yangın algılama sistemi olmak zorundadır. Fakat otomatik yangın söndürme sistemine ihtiyaç yoktur, çünkü oluşabilecek bir yangın personel tarafından söndürülebilir.
- C sınıfı kompartıman: Uçuş esnasında ağır ve hafif yük taşıyan kısımların bulunduğu girilemeyen kısımdır. Havalandırmadan dolayı yangın dedektörleri kullanılmak zorundadır. Uçuş esnasında mürettebat giriş yapamadığı için otomatik yangın söndürme sistemi kullanılmalıdır.
- D sınıfı kompartıman: Hafif yük taşıyan kargo bölümleridir ve hacmi küçüktür. Yangın algılama ve otomatik söndürme sistemine gerek yoktur. Havalandırmaya ihtiyaç yoktur, yangın oksijensizlikten dolayı söner.
- E sınıfı kompartıman: Büyük kargo uçaklarının kompartımanıdır. Yangın algılama sistemi gereklidir; fakat söndürme sistemine gerek yoktur.

Büyük kargo uçaklarında kanal tipi duman dedektörleri kullanılır. Dedektörlerin hava girişi ve çıkışı vardır. Giren havada meydana gelen değişiklik kontrol sistemini uyarır ve sistem alarm verir.



Resim 1.7: Kargo kompartmanlarında kullanılan kanal tipi duman dedektörü

Küçük kargo uçaklarında aynı tip duman dedektörleri, tavana yan yana iki adet yerleştirilir. Birden fazla bölgeyi kontrol etmek istersek, duman dedektör çiftini tavanda uygun yere yerleştirmemiz gerekir.

1.4.2. Tuvalet(Lavabo) Duman Detektörü

Duman dedektörleri lavabolarda kullanılmak zorundadır. Ortamda oluşabilecek bir duman sistem tarafından algılanır sesli ve ışıklı uyarı sistemleriyle kabin görevlilerini uyarır.

Lavabolardaki duman dedektörleri havalandırma sistemleriyle beraber tavana monte edilirler. Dedektör algılama ve kontrol sistemleri ile beraberdir. Dedektörde bir duman algıladığında lavabo kapısı üzerindeki sesli ve ışıklı uyarı sistemi çalışır. Kontrol ünitesi pilota ECAM sisteminde bir bölgesel uyarı gönderir. Sistemin kontrolü için dedektör üzerindeki test butonuna basılır ve sistem CMC'de bölgesel alarm verir.



Resim 1.8: Tuvalet duman dedektörü

1.4.3. Avionik Kompartımanı Duman Dedektörü

Duman dedektörlerinin avionik kompartımanında kullanılmasına gerek yoktur. Fakat pilotun dış ortamda meydana gelen dumanın avionik kompartımanı etkileyip etkilemediğini anlayabilmesi ve elektrik sisteminin zarar görmemesi için kullanılır.



Resim 1.9: Avionik kompartımanı duman dedektörleri

Avionik kompartımanında algılanan bir duman, sinyal olarak kontrol panelinde değerlendirildikten sonra, ECAM göstergesine pilotu uyaran bir bilgiye dönüşür.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Uçak tipine göre uçuş kabini içinde yangın kontrol panelinin yerini belirleyiniz.➤ Kontrol panelinde test düğmesine basınız.➤ Motor ve APU ya ait kırmızı renkteki alarm düğmesinin yandığını gözleyiniz.➤ Kırmızı renkteki alarm düğmesi yanmıyorsa, ilgili uçağın bakım el kitabından yararlanarak motor veya APU'daki görev yapmayan sıcaklık algılayıcı dedektörü araştırınız.➤ Sıcaklık algılayıcı dedektör bağlantılarını kontrol ediniz.➤ İlgili uçağın bakım el kitabını kullanarak sıcaklık algılayıcı dedektörü değiştiriniz.➤ Kontrol panelinde test düğmesine tekrar basarak sistemi kontrol ediniz.➤ Optik tip duman dedektörünün kontrolü için test düğmesine basarak alarm lambasının yandığını görünüz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Atölye çalışmaları için güvenlik önlemini alınız.➤ İlgili uçağın bakım el kitabında(AMM) ATA 26 kısmını hazırlayınız.➤ Hangi tip sıcaklık algılayıcı dedektör kullanacağınıza AMM'den bakarak karar veriniz.➤ Sıcaklık algılayıcı dedektör bağlantılarında 3.2 mm'den fazla eğiklik olmamalıdır.➤ Sıcaklık algılayıcı dedektör bağlantılarında 25.4 mm'den az dirsek oluşturulmamalıdır.➤ İyonizasyon(radyoaktif) tip dedektörlerde arıza varsa kesinlikle sökmeyiniz.➤ Uçak bakım el kitabındaki(AMM) belirtilen el aletlerini kullanınız.➤ Sökülen ve takılacak parçaları özel kutularda muhafaza ediniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyette kazanmış olduğunuz bilgileri aşağıda verilen çoktan seçmeli soruları cevaplandırarak değerlendiriniz.

1. Paralele bağlı üç adet bi-metal kontak vardır. Kontaklardan birinin kapanması kontrol sisteminde nasıl değerlendirilir?
 - A) Paralel bağlı kontaklardan birinin kapanması ,sistemde alarm sinyalinin oluşması için yeterlidir.
 - B) Sistemin alarm vermesi için üç kontağın da kapanması gerekir.
 - C) Sistem hata mesajı verir.
 - D) Hiçbir şey olmaz.
2. Kontrol panelindeki kırmızı yangın alarm göstergesi, pilota nasıl bir bilgi vermektedir?
 - A) Sadece test işlemi gerektiğini bildirir.
 - B) Motorda bir yangın olduğunu ECAM ve EICAS göstergelerin yangınla ilgili bilgi alabileceğini gösterir.
 - C) 1 nu.lı motorun çalıştığını bildirir.
 - D) 1 nu.lı motorun durduğunu gösterir.
3. Sistemde oluşan bölgesel ve yerel alarm ne zaman iptal edilir?
 - A) Yangın söndürüldüğü zaman iki alarm da iptal edilir.
 - B) Yangın söndürme sistemi çalıştığı zaman iptal edilir.
 - C) Otomatik yangın söndürme düğmesine basıldığında yerel alarm , yangın söndürüldüğünde ise bölgesel alarm iptal edilir.
 - D) Otomatik yangın söndürme düğmesine basıldığında bölgesel alarm , yangın söndürüldüğünde ise yerel alarm iptal edilir.
4. Motorlarda hangi yangın algılama sistemleri kullanılır?
 - A) Tek duman dedektörü
 - B) Çift duman dedektörü
 - C) Tek algılayıcı sistem
 - D) Çift algılayıcı sistem
5. Aşağıdaki kargo sınıflarından hangisinde yangın algılama detektörü kullanılır?
 - A) A,C,D sınıfı kargolarda
 - B) B,C,D sınıfı kargolarda
 - C) B,D,E sınıfı kargolarda
 - D) B,C,E sınıfı kargolarda

6. Kargo kompartımanlarında hangi yangın algılama sistemleri kullanılır?
A) Tek algılayıcı sistemler
B) Çift algılayıcı sistemler
C) Tek duman dedektörü
D) Çift duman dedektörü
7. Aşağıdaki hangi kargo bölümünde yangın algılama ve söndürme sistemleri beraber kullanılır?
A) A kargo bölümünde
B) B kargo bölümünde
C) C kargo bölümünde
D) D kargo bölümünde
8. Motor ve APU yangın söndürme sistemleri arasındaki en önemli fark nedir?
A) APU yangın söndürme sistemi otomatik olarak çalışır.
B) İki sistemde de farklı yangın algılama dedektörleri kullanılır.
C) APU’da sadece tek algılayıcı sistem motorda ise çift algılayıcı sistem kullanılır.
D) Motor yangın söndürme sistemi otomatik, APU’daki sistem ise, elledir.
9. Pnömatik borularda meydana gelen bir sızıntı sistem tarafından nasıl algılanır?
A) Duman dedektörleri ile
B) Gaz basınç dedektörü ve bi-metal kontaklı algılayıcılar ile
C) Yarı iletken algılayıcılar ve duman dedektörleri ile
D) Bi-metal algılayıcı ve duman dedektörleri ile
10. Yarı iletken algılayıcı ortam sıcaklığının artmasından nasıl etkilenir?
A) Tüpün içerisindeki iletken sıcaklık artışıyla alarm seviyesini artırır.
B) Tüpün içerisindeki iletkenin sıcaklık değeri arttıkça direnç değeri de artar. PTC
C) Tüpün içerisindeki iletkenin sıcaklık değeri artınca direnç değeri azalır. NTC
D) Herhangi bir değişiklik olmaz.
11. Aşağıdaki şıklardan hangisi duman dedektörlerinin çalışma prensibini açıklar?
A) Karanlık kutunun içerisindeki duman seviyesi azalınca soldaki test lambası yanar ve oluşan ışık foto direncin üzerine düşer. Foto direncin direnç değeri artar ve sistem algılama yapar.
B) Üsteki lambadan çıkan ışınlar kutu içerisine düşen dumanla dağılır. Dağılan duman foto direncin üzerine düşer ve foto direnç değeri azalır sistem uyarı verir.
C) Duman sıcaklık artışıyla algılanır.
D) Duman karanlık kutuya girdiğinde soldaki lamba yanar ve sistem çalışır.
12. İyonizasyon duman dedektörünün çalışması aşağıdaki şıklardan hangisinde anlatılmıştır?
A) Gazın sıcaklığını ölçerek algılama yapar.
B) Farklı gaz molekülleri arasındaki ağırlıkları karşılaştırır.
C) İki elektron arasındaki ölçümleri karşılaştırır.
D) Havadaki radyoaktif oranı ölçerek analiz yapar.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrar inceleyiniz

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer faaliyete geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Standartlara ve tekniğine uygun olarak Aircraft Maintenance Manuel (AMM) ve ATA 26'ya göre yangın söndürme sistemlerinin bakımını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:

- Yangının ne olduğu, oluşmasının sebepleri ve yangın çeşitleri ve söndürme teknikleri ile ilgili sanal ortamda ve sektörde gerekli araştırmaları yapıp bir rapor haline getiriniz. Hazırlamış olduğunuz raporu sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.
- Yangınları insan müdahalesi olmadan nasıl söndürebiliriz? Konu ile ilgili gerekli araştırmaları yapıp bir rapor haline getiriniz. Hazırlamış olduğunuz raporu sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.

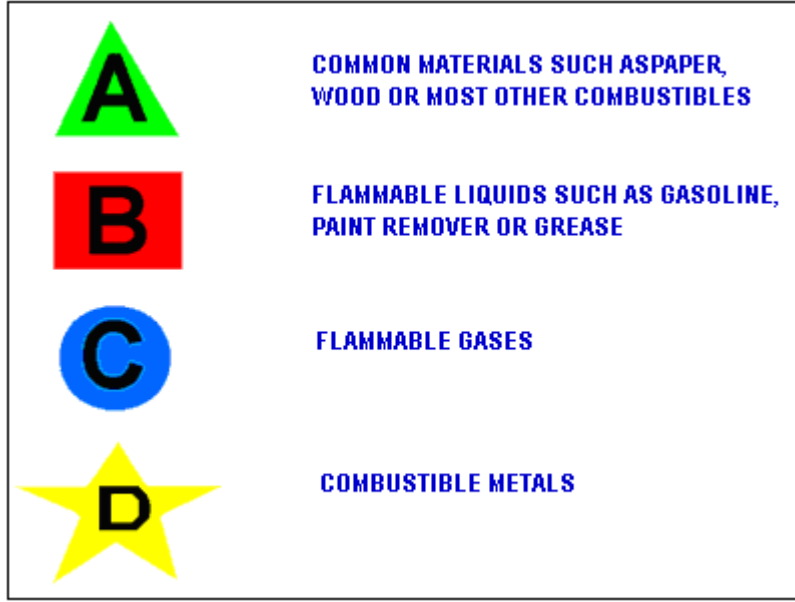
2. YANGIN SÖNDÜRME SİSTEMLERİ

2.1. Yangın Tipleri

Yanmanın gerçekleşebilmesi için yanıcı madde, oksijen, ortamda aşırı sıcaklık artışı meydana gelmesi gerekir. Bu üç faktörden birinin olmaması yanma olayını gerçekleştirmez. Uçaklardaki yangın söndürme sistemi ister otomatik ister elle olsun en kısa zamanda yangın söndürülmelidir.

Sivil yolcu uçaklarında yangın söndürme sistemi motor, APU, ana iniş takım yuvası, tuvalet ve kompartımanlarda kullanılır. Oluşan yangını söndürebilmemiz için ilk önce yangın çeşidini bilmemiz gerekir. A,B,C,D olmak üzere 4 tip yangın çeşidi vardır.

- A tipi yangın ağaç, kâğıt, giysi gibi maddelerin yanması sonucu oluşur.
- B, benzin ve yağ gibi sıvı maddelerin yanmasıyla oluşan yangın tipi.
- C, yanıcı ve parlayıcı gazların yanmasıyla oluşan yangın tipidir.
- D, alüminyum, magnezyum gibi metallerin yanmasıyla oluşan yangın tipidir.



Şekil 2.1: Yangın tipleri

2.2. Yangın Bölgeleri ve Yangın Tipleri

- Yolcu kabini, tuvaletler, kokpit gibi yerlerde A tipi yangın
- Motor, APU gibi yerlerde B tipi yangın
- Kargo kompartımanında A,B,C tipi yangın
- A, B, C yangınlarının söndürülemediği bölgelerde D tipi yangınlar oluşur.

2.3. Yangın Söndürme Maddeleri

Uçaklarda kullanılan yangın söndürücü maddeler; su, halon gazı, karbondioksit gazı ve kuru kimyasal tozlardır.

2.3.1. Su

A tipi yangınların söndürülmesinde kullanılır. Yapısından dolayı iyi bir söndürücüdür, madde tekrar alev almaz. Dezavantajı ise elektrik sistemlerine zarar verir. Kullanılması basit bir sistem olduğu için yolcu kabinleri ve kargo bölümlerinde kullanılır.

2.3.2. Halon Gazı

B ve C tipi yangınların söndürme işlemlerinde kullanılan etkili bir gazdır. A tipi yangının ilk başlangıç anında kullanılırsa etkili olabilir, yangının tekrar alevlenmemesi için su ile soğutma yapılır.

Gaz ozon tabakasına zarar verdiği için 1994 yılından sonra dünyada kullanımı yasaklanmıştır. Uçaklarda otomatik söndürme sistemlerinde özel izinlerle kullanılmaktadır. Gazın avantajı yangın bölgesini çok küçük bir miktarla söndürmesidir. Elektrik sistemlerine zarar vermez. Kullanıldığı ortamlarda görüş mesafesini azaltmaz, çevreye artık madde bırakmaz, yangın bölgesinde de kirlilik oluşturmaz. Kimyasal yapılarından dolayı iki çeşit halon gazı mevcuttur.

2.3.2.1. Halon 1301 (BTM)

-60 °C sıcaklığa sahip bir gazdır. Uçaklarda otomatik söndürme sistemlerinde kullanılır. Topun içinde yoğunlaştırılarak saklanır. Yangın anında sisteme soğuk gaz olarak püskürtülür. Püskürme anında personel dikkat etmelidir çünkü gaz soğuk olmasından dolayı tehlikelidir.



Resim 2.1: Halon 1301 (BTM) gazı

2.3.2.2. Halon 1211 (BCF)

Portatif yangın söndürücülerde kullanılır. Gazın sıcaklığı 0°C'dir. Söndürme anında sisteme yoğunlaştırılarak verilir. Söndürülecek bölgeye 4metre mesafeden uygulanır.



Resim 2.2: Halon 1211 (BCF) gazı

2.3.3. Karbondioksit Gazı (CO2)

Aslında hangar ve atölyelerde kullanılır. Uçaklarda çok sık kullanılmaz. Kullanıldığı ortamdaki oksijen miktarını azaltır ve yanmayı engeller. Elektrik yangınlarında kullanılmalıdır. Kapalı mekânlarda kullanıldığında nefes almayı zorlaştırır solunumu tehlikelidir. İnsanların gazla direk teması tehlikeli sonuçlara neden olabilir.

2.3.4. Kuru Kimyasal Tozlar

Bütün yangın tiplerinin söndürülmesinde kullanılır. Çok etkilidir ve yangın sırasında oluşan kimyasal reaksiyonu durdurur. Yanan maddenin üzerine kaplar ve tozdan bir tabaka oluşur. Yanan maddenin havayla olan temasını keser. Kullanıldığı ortamda iletilim ve görüş miktarını azaltır. Genellikle kargo kompartımanında kullanılır.



Resim 2.3: Kuru kimyasal toz söndürücü

2.4. Genel Yangın Söndürme Sistemleri

Otomatik yangın söndürme sistemleri motor ve APU'da meydana gelen yangınları da, C tipi kompartımanlarda uçuş personelinin uçak havada iken personelin olaya elle müdahale edemediği kompartımanlarda kullanılır. Bütün yangın söndürme sistemlerinin genel yapısı aynıdır. Motorlardaki yangın söndürme sistemi pilot tarafından devreye sokulur. APU'daki yangın söndürme sistemi pilot tarafından veya otomatik olarak devreye girer.

Otomatik yangın söndürme sistemi şu bölümlerden oluşur:

- Yangın küresi (Bottle)
- Kontrol ünitesi (Discharge head, cartridge)
- Püskürtme borusu (Spray nozzle)
- Elektrik devresi (Electrical circuit)

Yangın küresi paslanmaz çelikten yapılmıştır. İçerisinde Halon 1301 gazı sıvı olarak bulunmaktadır. Ayrıca yangın küresinin içerisinde 600 psi basıncında 20 °C değerinde nitrojen gazı da vardır.



Resim 2.4: Yangın küresi

Yangın söndürme sisteminde kullanılan yangın küreleri kullanım yerlerine göre çeşitli boyut ve ağırlıktadır.

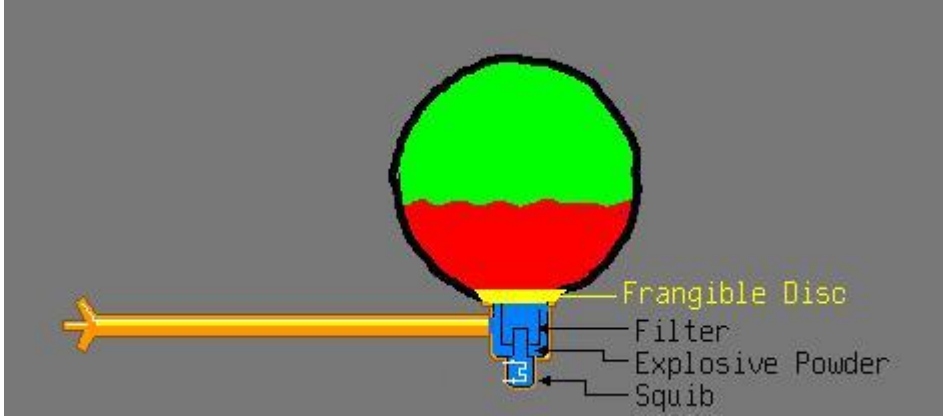
- Büyük kargo kompartımanlarında yaklaşık 20 kg ağırlığında yangın küreleri kullanılır.
- Motorlarda yaklaşık 10 kg ağırlığında yangın küreleri kullanılır.
- APU da yaklaşık 5 kg ağırlığında yangın küreleri kullanılır.

Sistemlerde kullanılan yangın kürelerinde periyodik olarak bakım yapılmalıdır. Kürenin üzerindeki etikette kürenin ağırlığı, kontrol tarihi ve sızdırmazlık testinin yapıldığı belirtilmelidir.



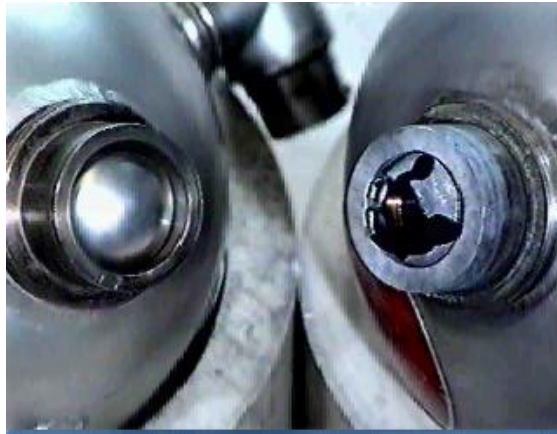
Resim 2.5: Kontrol etiketleri

Yangın küresinin içerisindeki gaz dış ortama kontrol ünitesi ve spreyl boru yardımıyla boşaltılır. Kontrol ünitesinde boşaltım kafası(discharge head), kartuş bulunur. Boşaltım kafası kırılabilir disk(Frangible disc) , filtre (Filter) oluşur. Kartuş bölümü ise patlayıcı toz (Explosive Powder), ateşleyici buji (Squib) parçalarından oluşur. Kartuşun içerisinde yaklaşık olarak 400 mg patlayıcı toz bulunur.



Şekil 2.2: Yangın küresi yapısı

Yangın algılama sisteminde meydana gelen bir alarm kontrol panelince değerlendirilir. Sistem otomatik veya kabin personeli tarafından devreye sokulur. Sistemden gelen elektriksel uyarı ateşleme sistemini (buji) harekete geçirir. Buji elektriksel bir ark meydana getirir . Patlayıcı madde alev alır ve patlar. Kürenin ağzında bulunana gaz çıkışını engelleyen kırılabilir disk patlamayla dağılır. Kürenin içerisindeki gaz serbest kalır. Disk parçalarıyla beraber gaz filtreden geçer spreyl boruya gelir. Filtre burada kırılan disk parçalarını süzer ve borunun tıkanmasını önler. Spreyl boruda gazın ortama boşaltılmasını sağlar.



Resim 2.6: Kırılabilir disk

Sistem elektriksel ateşlemelidir. Bundan dolayı statik elektrikten sistem etkilenir. Personelin kartuşa çıplak elle dokunması tehlikeli sonuçlara neden olabilir. Ateşleme sistemindeki buji normal zamanlarda plastik bir kılıf içerisinde saklanır. Kartuşların üretim tarihleri üretici firma tarafından kartuşun üzerine yazılmalıdır ve ömrü en fazla 10 yıldır. Bir kartuş uçaklarda en fazla 6 yıl kullanılmalıdır.



Resim 2.7: Küre bujileri

Yangın kürelerinin içerisindeki gaz basıncını basınç göstergeleriyle takip edebiliriz. Sistemdeki yangın küresinin içerisindeki basınç %50 altına düşerse sistem uyarı verir. Yangın küresinin içerisindeki basınç iki şekilde kontrol edilir. Kürenin üzerindeki basınç butonuna basılarak veya basınç vidasını çevirerek. Her iki yöntemde de basınç değerleri normal ise yangın kontrol panelinde DISCH ON göstergesi yanar.



Resim 2.8: Basınç göstergeleri

Yangın küresinin içerisinde bulunduğu ortamın sıcaklığında artış iki şekilde olur. Pnömatik borularının sıcak hava sızdırması veya ortamda oluşan yangın. Bu iki sonuç da kürenin içerisindeki basıncın artmasına neden olur. Sıcaklık artışı sprej borularının ısınmasına veya sıcak havadan dolayı gaz basıncının yaklaşık üç katına çıkmasına neden olur. Artan basınç diskin kırılmasına neden olur. Kırılan disk kürenin içerisindeki Halon gazının boşalmasına sebep olur.

Sıcaklık artışından meydana gelen basıncın yangın küresine zarar vermemesi ve gereksiz yere söndürme yapmaması için sistemde emniyet tahliye borusu kullanılır. Yangın küresinin içerisinde bulunan sıcaklık sigortası (thermal fuse) bir boru yardımıyla uçağın gövdesine bağlıdır. Borunun ucunda emniyet için kırmızı bir tıpa, dış devre olan bağlantıyı sağlar. Ortamda meydana gelen sıcaklık artışı gaz basıncının artıp istenmeyen bir söndürme yapmaması için sıcaklık sigortası artar ve gaz tahliye kanalı yarımıyla uçağın gövdesinden dışarı boşaltılır. Kırmızı diskin yanında bulunan sarı disk sprej boruda meydana gelen bir tıkanma anında gazın uçağın dışarısına boşaltılmasını sağlar.



Resim 2.9: Basınç testi

Yangın söndürme sistemlerindeki elektrik devreleri kesintisiz güç kaynaklarıyla beslenirler. Güvenlik amacıyla yedek ateşleme (buji) sistemi kullanılır. Sistem test butonundan kontrol edilir. Test işleminde bujilere küçük bir akım gönderilir ve sistem devresini tamamlarsa DISCH göstergesi yanar ve söndürme sisteminin çalıştığı anlaşılır. Fakat bu işlemin test butonuyla yapılması tehlikeli olabilir. Sistemde bir kısa devre veya aşırı akım bujiyi aktif hâle getirir. Güvenlik amacıyla uçaklarda SQIB TEST paneli kullanılır. Panel üzerin de ENG ve APU sinyal lambaları bulunur. Test butonuna basıldığında ateşleme sistemine küçük bir akım gönderilir. Eğer sistemde herhangi bir arıza yoksa sinyal lambaları yanar.

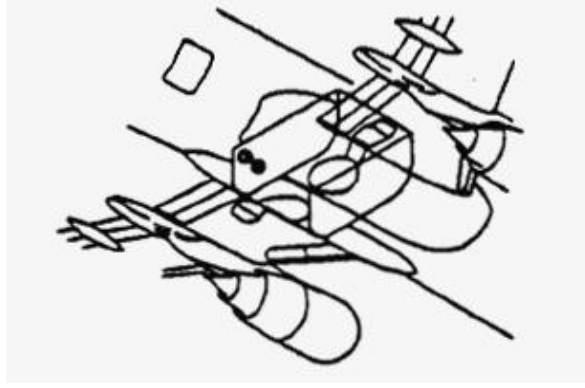
2.5. Uçaklardaki Yangın Söndürme Sistemleri

2.5.1. Motorlardaki Otomatik Yangın Söndürme Sistemleri

Uçak motorlarında söndürme sistemi olarak iki adet yangın küresi kullanılır. İki küre aynı özellikte olup yan yana monte edilir. Bunlardan biri diğerinin yedeğidir. Tek bir sprej boruyla sisteme müdahale ederler. Bazı motorlarda sprej borular fanın altına monte edilebilir. Motor yangın söndürme sistemi aktive edildiğinde motor kompartımanı ağır ve hareketsiz bir gazla doldurulur ve yangın boğulur. Sistem, bir motor ve APU yangın kumanda modülü ve iki yangın söndürme tüpünden meydana gelir.

Motor yangın söndürme tüpleri ana iniş takımı yuvası üst sol arka köşesine yerleştirilmiştir.

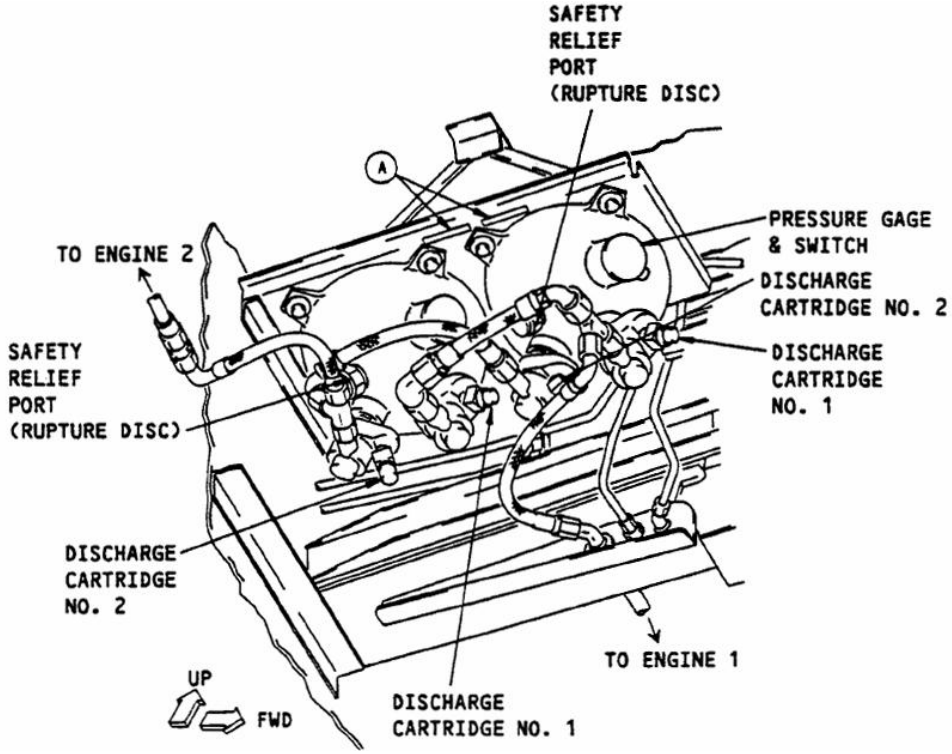
Bu tüpler uçuş kompartımanından boşaltılabilir. Tüplerden biri yahut her ikisi aynı motora yönlendirilebilir.



Şekil 2.3: Motorlarda söndürme işlemlerinde kullanılan yangın küreleri

Motor yangın söndürme tüpleri, motor kompartımanlarındaki yangınları yok etmek için gerekli olan söndürücü maddeyi muhafaza eder. İki adet motor yangın söndürme tüpü sol ana iniş takımı üst arka köşesine konulmuştur. Her bir küresel tüp, nitrojen ile 70°F sıcaklıkta 800 PSI olarak basınçlandırılmış söndürme maddesi taşır. Tüplerin üzerinde bir basınç manometresi ve şalteri, kırmızı bir emniyet diskine sahip sigorta tapası ve iki boşaltma portu bulunur. Boşaltma portları üzerine ikili fişekler bağlanır. Bu fişekler 28 V DC gerilim ile çalışır.

Tüp, fişeklerin enerjilenmesi ile boşaltılır. Fişekler DC gerilim ile beslenince disklerden biri patlar ve yangın söndürme maddesi motor kompartımanına gönderilir. Eğer tüp sıcaklığı yaklaşık 266°F sıcaklığı geçerse, basınç etkisi ile disk kendiliğinden patlar ve söndürme maddesi iniş takımı yuvasına boşaltılır.



Şekil 2.4: Motorlarda söndürme işlemlerinde kullanılan yangın küreleri

Motor yangın söndürme tüpleri, motor kompartımanlarındaki yangınları yok etmek için gerekli olan söndürücü maddeyi muhafaza eder. İki adet motor yangın söndürme tüpü sol ana iniş takımı üst arka köşesine konulmuştur. Her bir küresel tüp, nitrojen ile 70°F sıcaklıkta 800 PSI olarak basınçlandırılmış söndürme maddesi taşır. Tüplerin üzerinde bir basınç manometresi ve şalteri, kırmızı bir emniyet diskine sahip sigorta tapası ve iki boşaltma portu bulunur. Boşaltma portları üzerine ikili fişekler bağlanır. Bu fişekler 28 V DC gerilim ile çalışır. Tüp, fişeklerin enerjilenmesi ile boşaltılır. Fişekler DC gerilim ile beslenince disklerden biri patlar ve yangın söndürme maddesi motor kompartımanına gönderilir. Eğer tüp sıcaklığı yaklaşık 266°F sıcaklığı geçerse, basınç etkisi ile disk kendiliğinden batlar ve söndürme maddesi iniş takımı yuvasına boşaltılır.

Normal işletim koşulları altında uçuş kompartımanındaki yangın kolları kilitli pozisyonudadır. Motor bölgelerinde yüksek bir sıcaklık veya yangın bulunduğu bu kollar otomatik olarak kilitten kurtulur. Kollar ayrıca kolun altındaki sürgü kullanılarak el ile kilitten kurtarılabilir. Kolun çekilmesiyle yakıt kesme valfi, motor pnömatik boşaltma valfi ve hidrolik kesme valfi kapatılır ve hidrolik düşük basınç göstergeleri, itki çeviricisi ve jeneratö devre dışı bırakılır. Kolun sağa ya da sola döndürülmesi ile de 28 volt'luk DC güç, yangın söndürme tüplerinde bulunan fişeklere ulaştırılır ve seçilmiş tüp boşaltılır. Bu işlemlere karşın yangın henüz sönmemiş ise, aynı kol bu defa farklı yöne çevrilerek ikinci tüpün de patlatılması sağlanmalıdır.

Tüp basıncı 250 PSI basıncın altına düşecek olursa tüpteki basınç şalteri kapanır ve P8 panelinde bulunan “BOTTLE DISCHARGED” [tüp boş] lambası yanar.

Yangın dedektörleri tarafından verilen uyarı sinyalleri kontrol ünitesince alarm sinyaline çevrilir. Hangi motorda yangın oluştuğu ENG FIRE düğmesiyle pilota yanıp sönmeye bildirilir. Pilot FIRE düğmesinin üzerindeki emniyet kapağını kaldırır ve düğmeye basar. Düğmeye basıldığında yangın söndürme sistemini besleyen GCR jeneratörü devreye girer. Jeneratörün röle kontakları enerjilenir. Motoru besleyen yakıt, hava, hidrolik sistemler devre dışı kalır. ECAM göstergesinde bölgesel alarm verilir. Yangın söndürme sistemi çalıştığı zaman yakıt, hava ve hidrolik sistemleri devre dışı kalır. AGENT 1 göstergesinde DISCH lambası yanar. Bu yangın söndürme sisteminin devreye girdiğini belirtir. Elektrik devresi ateşleyici sisteme bir akım göndererek bir kıvılcım oluşmasına neden olur. Oluşan kıvılcım patlayıcı maddeyi ateşler. Patlama gerçekleşir. Patlamadan hassas disk etkilenir ve parçalanır. Diskin parçalanmasıyla halon gazı filtreden geçer ve sprey boru yarımıyla yangın bölgesine boşalır.

Eğer istem sönmemiş ise 30 sn sonra ikinci yangın küresi devreye girer. AGENT 2 göstergesinde DISCH lambası yanar ve aynı işlem tekrar gerçekleşir. Söndürme işlemi ECAM göstergesinden takip edilir.

Dört motorlu uçaklarda yangın küreleri her kanatta iki adet mevcuttur ve gövdeye yakın olan motora monte edilir. Her küre bir motora aittir. Ama söndürme gerçekleşmediği zaman biri diğerinin yedeği konumunda çalışır.

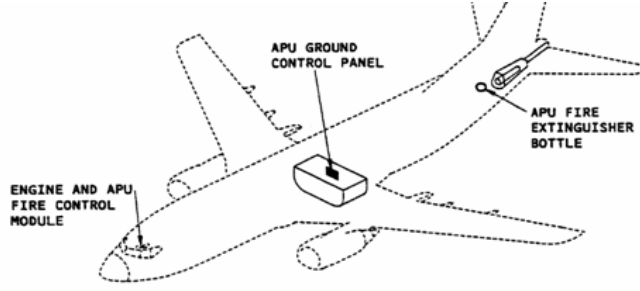
Çalışma sistemi iki motorlu uçaklardaki sistemin aynısıdır. Kontrol panelinde 4 adet çift yönlü DISCH butonu bulunur. Dedektörler tarafından verilen yangın alarmı, hangi motorda yangının meydana geldiğini ışıklı ve sisli bir uyarıyla pilota bildirir.

Pilot, yanıp sönen DISCH 1 butonunu A yönünde çevirir ve otomatik yangın söndürme sistemini devreye sokar. Devreye giren yangın söndürme sistemi motorun yakıt , hava ve hidrolik sistemlerini devre dışı bırakır. Motor izole edilmiş olur. Elektrik devresi ateşleyici sisteme bir akım göndererek bir kıvılcım oluşmasına neden olur. Oluşan kıvılcım patlayıcı maddeyi ateşler. Patlama gerçekleşir. Patlamadan hassas disk etkilenir ve parçalanır. Diskin parçalanmasıyla halon gazı filtreden geçer ve sprey boru yarımıyla yangın bölgesine boşalır.

Eğer, istem sönmemiş ise pilot 30 sn. sonra yanıp sönen DISCH 1 butonu B yönünde çevirir ve aynı kanattaki ikinci yangın küresi devreye girer. İki kürenin içindeki gaz da aynı motorda kullanılmış olur.

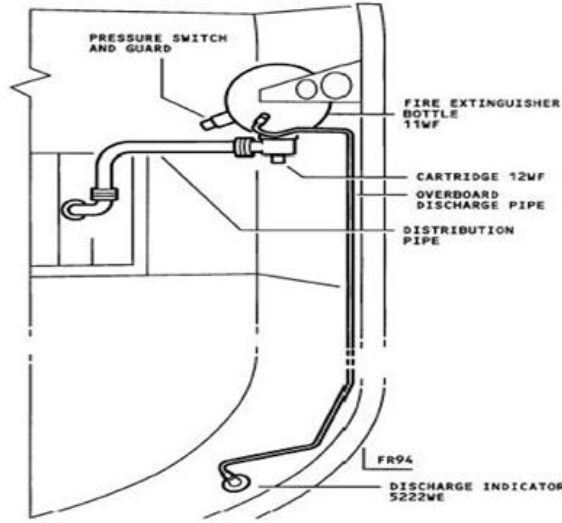
2.5.2. APU'daki Otomatik Yangın Söndürme Sistemleri

APU yangın söndürme sistemi aktive edildiğinde, APU kaplaması hareketsiz bir gazla doldurulacak ve yangın oksijensiz bırakılacaktır. Sistem bir yangın söndürme tüpü, motor ve APU yangın kumanda modülü ve APU yer kumanda panelinden meydana gelir.



Şekil 2.5: APU yangın söndürme sistemi kontrol paneli

APU yangın söndürme tüpü gövdeye; APU kompartımanı önüne yerleştirilmiştir. Yangın kumanda modülü uçuş kompartımanında, yer kumanda paneli ise ana iniş takımı yuvasında bulunur. APU tüpü uçuş kompartımanındaki APU yangın kolu ile, yer kumanda paneli ile ya da yangın bulma devresi tarafından otomatik olarak boşaltılabilir.

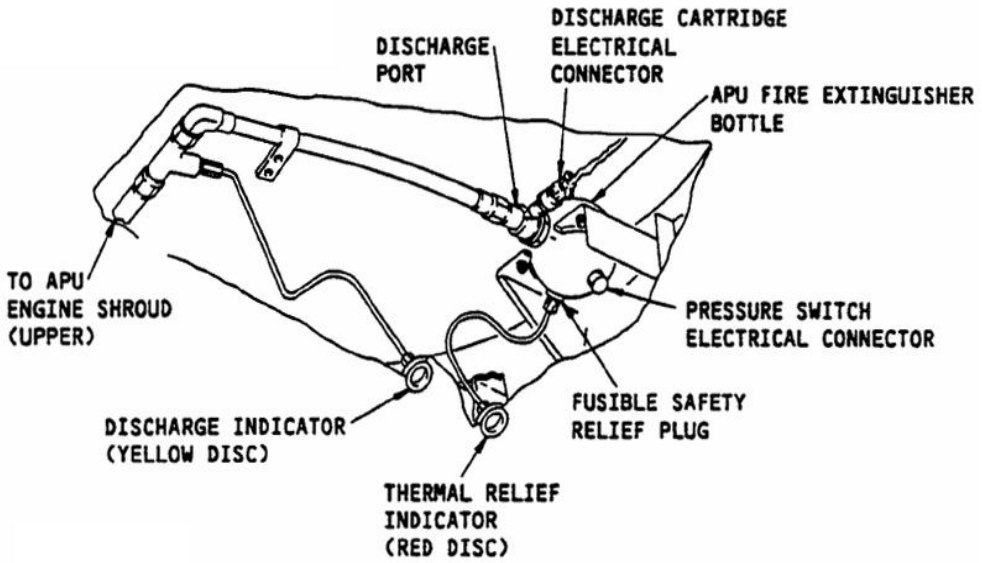


Şekil 2.6: APU yangın söndürme sistemi yerleşimi

APU yangın söndürücü tüpü, APU kaplamasına gönderilmek üzere hazırda tutulan yangın söndürme maddesini muhafaza eder. Bu küre, yangın söndürücüsünü 70°F sıcaklıkta 600 PSI basınçta depo eder. Tüp nitrojen ile basınçlandırılır. Tüp üzerine bir basınç şalteri, bir sigorta tapası ve bir boşaltma fişeği monte edilmiştir.

Gövde üzerinde bulunan sarı ve kırmızı diskler tüpün basıncını gösterir. Herhangi bir yolla verilen komut ile tüpteki fişek 28 V DC gerilim ile enerjilendiği vakit boşaltma portundaki disk patlar ve tüp içindeki gaz APU kaplamasına gönderilir. Bu sırada sarı gösterge diski yerinden çıkar ve delik bir piston tarafından kapatılır. Tüp sıcaklığı yaklaşık 266°F sıcaklığı geçerse kırmızı disk atarak yangın söndürücü madde dış ortama atılır.

APU yangın söndürme sistemlerinde bir adet yangın küresi kullanılır. Bu küre elle veya modern uçaklarda yangın anında otomatik devreye girer. Yangın algılama dedektörlerinden gelen sinyal kontrol ünitesince değerlendirildikten sonra sistem alarm verir. Alarm anında APU FIRE sinyal lambası yanmaya başlar.



Şekil 2.7: APU Yangın söndürme tüpü

ECAM göstergesinden pilota bilgi verilir. Pilot APU FIRE düğmesinin üzerindeki emniyet kapağını kaldırır ve düğmeye basar. Düğmeye basıldığında yangın söndürme sistemini besleyen GCR jeneratörü devreye girer. Jeneratör röle kontakları enerjilenir. Motoru besleyen yakıt, hava, hidrolik sistemler devre dışı kalır. ECAM göstergesinde bölgesel alarm verilir. AGENT 1 göstergesinde DISCH lambası yanar. Bu yangın söndürme sisteminin devreye girdiğini belirtir. Elektrik devresi ateşleyici sisteme bir akım göndererek bir kıvılcım oluşmasına neden olur. Oluşan kıvılcım patlayıcı maddeyi ateşler. Patlama gerçekleşir. Patlamadan hassas disk etkilenir ve parçalanır. Diskin parçalanmasıyla halon gazı filtreden geçer ve sprey boru yarımıyla yangın bölgesine boşalır.

Eğer uçak yerdeyse, otomatik söndürme sistemi yoksa ve uçuş kabininde kimse yoksa APU da meydana gelen bir yangına APU FIRE kontrol tablosuyla müdahale edilebilir. Uçağın burun, ön tekerlek kabini ve ana tekerlek kabininde kontrol panelleri bulunur. Bu paneller yangın anında söndürme sistemini elle devreye sokmaya yarar.

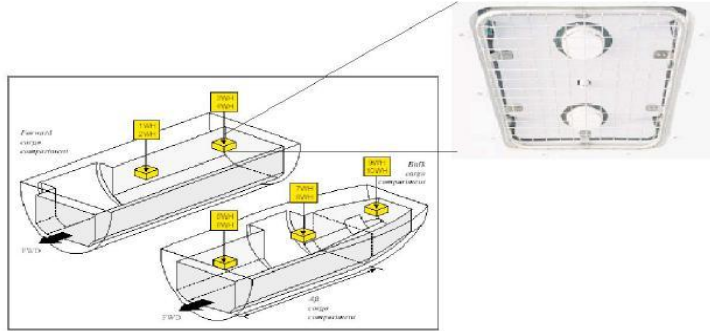


Resim 2.10: Harici elektrik kaynağı bağlantı paneli ve ana iniş takım yuvası APU FIRE kontrol panelleri

Sistemi çalıştırmak için mandal çevrilir ve düğmeye basılır. Yangın küresinin içerisindeki halon gazı yanan bölgeye boşaltılır. Aynı kontrol panellerinden de TEST işlemi gerçekleştirilebilir. Test işleminin sonunda CMC test panelinden pilota bilgi aktarır.

2.5.3. Kargo Kompartımanı Yangın Söndürme Sistemleri

Uçaklardaki küçük kargo bölümlerinde bir adet yangın küresi kullanılır. Küre duman dedektörlerinin ortasına uçağın tavan kısmına yerleştirilir. Duman dedektörleri kontrol ünitesine yangın sinyali gönderdiğinde sistem, pilotu uyarır.



Şekil 2.8: Kargo bölümü yangın söndürme sistemi

Pilot alarm sinyalini aldıktan sonra CARGO SMOKE panelindeki DISCH düğmesinin üzerindeki emniyet kapağını kaldırır ve düğmeye basar. Düğmeye basıldığında kompartımanın havalandırma sistemi kapatılır. ECAM göstergesinde bölgesel alarm verilir. FWD göstergesinde DISCH lambası yanar. Bu yangın söndürme sisteminin devreye girdiğini belirtir. Elektrik devresi ateşleyici sisteme bir akım göndererek bir kıvılcım oluşmasına neden olur. Oluşan kıvılcım patlayıcı maddeyi ateşler. Patlama gerçekleşir. Patlamadan hassas disk etkilenir ve parçalanır. Diskin parçalanmasıyla halon gazı filtreden geçer ve spreysel boru yarımıyla yangın bölgesine boşaltılır. Kargo bölümlerinde kullanılan yangın küreleri 20kg ağırlığında oldukları için boşaltım 180 sn sürer.

2.5.4. Lavabo Yangın Söndürme Sistemleri

Lavabolardaki söndürme sistemi atık kutusunda meydana gelen yangını söndürmek için kullanılır. Sistemde bir yangın küresi bulunur. Diğer sistemden farklı olarak sadece boşaltım tüpü (discharge tube, fusible end cap) ve sıcaklık emniyet vanası bulunur. Sistemin hiçbir elektriksel bağlantısı yoktur.



Resim 2.11: Lavabo yangın söndürme sistemi sıcaklık algılayıcı panel

Çöp kutusunun içerisindeki sıcaklık değeri 80°C 'yi geçerse emniyet vanası erir ve yangın topunun içerisindeki gaz çöp kutusuna boşalır. Boşalan gaz yanan maddeyi söndürür. Yangın tüpünün üzerindeki basınç göstergesi tüpün içerisindeki gaz miktarını belirtir. Eğer ibre yeşil çizgide ise tüp içerisindeki basınç normal değerdedir.

Ortam sıcaklığını algılamak için çöp kutusunun üzerine bir termik algılama paneli yerleştirilir. Panel üzerindeki renkler griden siyah renge doğru değişirse ortamdaki sıcaklık değerinin arttığı anlaşılır.

2.5.5. Portatif(taşınabilir) yangın söndürücüler

Portatif yangın söndürücüler kabin görevlilerinin oturma yerlerinde kokpitte, kargo bölümlerinde, Avionic kompartımanında kullanılırlar.

Halon gazı bütün uçakların kabin kokpit ve avionic kompartımanında, sulu sistemler ise bazı yolcu uçaklarında kullanılır. Halon 1211 (BCF) tipi portatif yangın söndürücülerdir. Gaz tüpün içerisinde yoğunlaştırılarak saklanır.

Tüpün içerisindeki gazın basıncı 100 PSI olmalıdır. Basıncın değerini göstergeden anlayabiliriz. Eğer gösterge yeşil konumda ise gaz basıncı normal değerdedir.



Resim 2.12: Basınç göstergesi

Tüpü kullanabilmemiz için emniyet mandalını çekmemiz gereklidir. Mandal çekildikten sonra tüp kullanıma hazırdır. Tüpü ateşten 4 metre mesafeden rüzgârı arkamıza alarak ateşin altına doğru püskürtme yöntemiyle yangını söndürebiliriz. Tüp 6sn içerisinde boşalır.

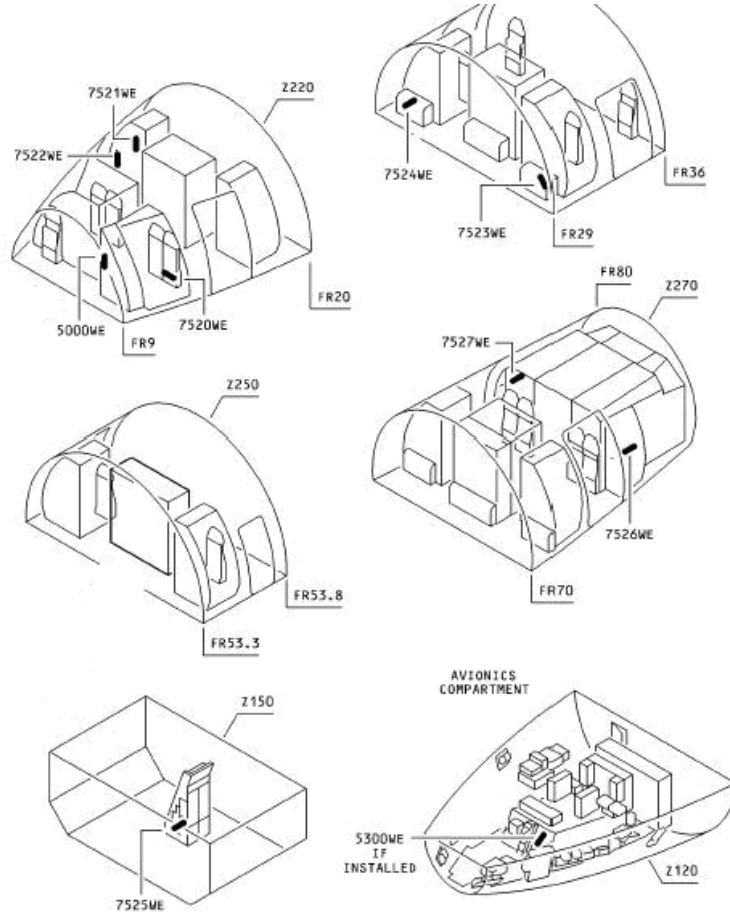


Resim 2.13: Emniyet pimi ve basınç düğmesi

Kargo bölümlerinde kullanılan halon söndürücüler ebat olarak büyük ve ağırdırlar. Söndürme işlemini kolaylaştırmak için hortum ve hortum ağzı kullanılır. Kullanmadan önce emniyet pimi çekilir, basınç düğmesine basılır ve mandal sıkılarak gaz yanan bölgeye püskürtülür.

Sulu yangın söndürme tüplerinde donmayı engellemek için atıfiriz kullanılır. Bu söndürücüde de halon söndürücüler gibi kullanılır. Gaz basınç ibresi göstergede yeşil konumunda ise tüpün dolu olduğu anlaşılır.

Sistemlerde kullanılan tüpler periyodik aralıklarla kontrol edilmelidir. Kullanmadan önce tüpün dolum tarihine, emniyet pimine ve ne çeşit yangınlarda kullanıldığına bakmanız gerekir.



Şekil 2.9: Portatif yangın söndürücülerin uçak üzerindeki yerleri

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Yangın söndürme kürelerini kontrol ediniz.➤ Küre üzerindeki etiketi inceleyerek kontrol tarihi ve sızdırmazlık testi yapıp yapılmadığını gözleyiniz.➤ İlgili uçağın bakım el kitabını kullanarak yangın söndürme kürelerinin yerini tespit ediniz.➤ Yangın söndürme kürelerinin bağlantılarını gözle kontrol ediniz.➤ Yangın söndürme kürelerinin basınç göstergelerinin değerini not alınız.➤ Yangın söndürme kürelerinin basınç değerini katalog değeriyle karşılaştırınız.➤ İlgili uçağın bakım el kitabını kullanarak yangın söndürme kürelerini sökünüz.➤ İlgili uçağın bakım el kitabını kullanarak yangın söndürme kürelerinin bakımını yapınız.➤ İlgili uçağın bakım el kitabını kullanarak yangın söndürme kürelerini yerine tespit ediniz.➤ Yangın söndürme tüplerini kontrol ediniz.➤ Yangın söndürme tüplerinin basınç göstergelerini kontrol ediniz.➤ İbrenin yeşil bantta olmasına dikkat ediniz.➤ Basınç değeri düşükse tüpü dolusuyla değiştiriniz.➤ Yangın tüpleri üzerindeki emniyet piminin yerinde olup olmadığını kontrol ediniz.➤ Yangın tüplerinin dolun ve son kullanma tarihini kontrol ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Atölye çalışmaları için güvenlik önlemini alınız.➤ İlgili uçağın bakım el kitabında(AMM) ATA 26 kısmını hazırlayınız.➤ Sistemle ilgili uygun el aletlerini kullanınız.➤ Yangın söndürme küreleri üzerindeki kartuşların patlamamasına özen gösteriniz.➤ Kullanım süresi 6 yılı geçen kartuşları yenisi ile değiştiriniz.➤ Sökülmüş ve takılacak parçaları özel kutularda saklayınız.➤ Dış yüzeyi zedelenmiş tüp veya küre varsa değiştiriniz.➤ Yangın söndürme küreleri üzerindeki elektrik bağlantılarını kontrol ediniz.➤ Çalışma ortamınızı temiz tutunuz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyette kazanmış olduğunuz bilgileri aşağıda verilen çoktan seçmeli soruları cevaplandırarak değerlendiriniz.

1. Portatif yangın söndürme tüpünü kullanmadan önce ne yapılması gereklidir?
A) Ağırlığı kontrol edilmelidir.
B) Basıncı, emniyet pimi, imalat tarihi, tipi kontrol edilmelidir.
C) Basınç göstergesi kırmızıyı gösteriyorsa tüp kullanılabilir durumdadır.
D) Emniyet pimi çekik değilse pim kullanılabilir durumdadır.
2. A tipi yangınlarda hangi tip söndürücü madde kullanılır?
A) Bütün yangın söndürücü maddeler kullanılır.
B) Bütün yangın tiplerinde tüm yangın söndürücü maddeler kullanılabilir.
C) Su en iyi söndürücü tipidir.
D) Halon en iyi söndürücü tipidir.
3. Kargo bölümlerinde kullanılan portatif yangın söndürücülerinde hangi tip yangın söndürücü madde kullanılır?
A) Su
B) BCF Halon gazı
C) BTM Halon gazı
D) Kuru kimyasal toz
4. Hangi yangın kompartımanında otomatik yangın söndürme sistemi kullanılır?
A) B sınıfı
B) C sınıfı
C) D sınıfı
D) E sınıfı
5. Yangın kürelerinin içerisinde söndürücü madde olarak ne kullanılır?
A) Su
B) Kuru kimyasal
C) BCF Halon gazı
D) BTM Halon gazı
6. Yangın küresinin içerisindeki sıcaklık artarsa kürede ne olur?
A) Uçuş ortamında hava soğuk olduğu için sıcaklık artmaz.
B) Kürenin iç basıncı artar fakat sağlam malzemedan yapıldığı için etkilenmez.
C) Kürenin iç basıncı azalır.
D) Kürenin iç basıncı artar, gaz, emniyet vanasından uçağın dış ortamına verilir ve sistem korunur.

7. 4 motorlu uçaklarda bir kanatta kaç adet yangın küresi kullanılır?
A) 1
B) 2
C) 3
D) 4
8. APU otomatik yangın söndürme sisteminde kaç adet yangın küresi kullanılır?
A) 1
B) 2
C) 3
D) 4
9. Motorlardaki yangın söndürme sistemi çalışması için ilk önce ne olması/yapılması gerekir?
A) Çalışan bütün sistemler kapatılmalıdır.
B) Kontrol panelindeki FIRE düğmesine basılmalı veya çevrilmelidir.
C) İlk önce motorlar durdurulmalıdır.
D) Sistem otomatik çalışır.
10. Neden motorlardaki otomatik yangın söndürme sistemlerinde iki adet yangın küresi kullanılır?
A) Aynı anda daha hızlı söndürmesi için
B) Biri söndürmeye başlar ve eğer yangın sönmezse ikinci küre devreye girer.
C) Bütün motorlarda iki adet kullanılır.
D) Oluşan yangının çeşidine göre farklı yangın söndürme küresi kullanılır.
11. Niçin kargo bölümlerinde büyük yangın küresi kullanılır?
A) Tek olarak kullanıldığı için
B) Otomatik olarak devreye girdiği için
C) Tek bir tüple birden fazla kargo bölümüne müdahale edildiği için
D) Hiç biri.
12. Lavabolardaki otomatik yangın söndürme sistemleri nasıl çalışır?
A) Boşaltım düğmesine basılınca
B) Kontrol panelindeki FIRE butonuna basılınca
C) Ortam sıcaklığı 80°C yi aşarsa sistem otomatik çalışır.
D) Lavabodaki duman dedektörü sistemi çalıştırır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrar inceleyiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

UYGULAMALI TEST

Modül ile kazandığımız yeterliği aşağıdaki ölçütlere göre değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
YANGIN ALGILAMA SİSTEMİ			
1	Uçak tipine göre uçuş kabini içinde yangın kontrol panelinin yerini belirlediniz mi?		
2	Kontrol panelinde test düğmesine bastınız mı?		
3	Motor ve APU ya ait kırmızı renkteki alarm düğmesinin yandığını gözlediniz mi?		
4	Kırmızı renkteki alarm düğmesi yanmıyorsa, sıcaklık algılayıcı dedektörü araştırdınız mı?		
5	Sıcaklık algılayıcı dedektör bağlantılarını kontrol ettiniz mi?		
6	İlgili uçağın bakım el kitabını kullanarak sıcaklık algılayıcı dedektörü değiştirdiniz mi?		
7	Kontrol panelinde test düğmesine tekrar basarak sistemi kontrol ettiniz mi?		
8	Optik tip duman dedektörünün kontrolü için test düğmesine basarak alarm lambasının yandığını gördünüz mü?		
YANGIN SÖNDÜRME SİSTEMİ			
9	Küre üzerindeki etiketi inceleyerek kontrol tarihi ve sızdırmazlık testi yapıp yapılmadığını gözlediniz mi?		
10	İlgili uçağın bakım el kitabını kullanarak yangın söndürme kürelerinin yerini tespit ettiniz mi?		
11	Yangın söndürme kürelerinin bağlantılarını gözle kontrol ettiniz mi?		
12	Yangın söndürme kürelerinin basınç göstergelerinin değerini not aldınız mı?		
13	Yangın söndürme kürelerinin basınç değerini katalog değeriyle karşılaştırdınız mı?		
14	İlgili uçağın bakım el kitabını kullanarak yangın söndürme kürelerini söktünüz mü?		
15	İlgili uçağın bakım el kitabını kullanarak yangın söndürme kürelerinin bakımını yaptınız mı?		

16	İlgili uçağın bakım el kitabını kullanarak yangın söndürme kürelerini yerine tespit ettiniz mi?		
17	Yangın söndürme tüplerinin basınç göstergelerini kontrol ettiniz mi?		
18	İbrenin yeşil bantta olmasına dikkat ettiniz mi?		
19	Basınç değeri düşükse tüpü dolusuyla değiştirdiniz mi?		
20	Yangın tüpleri üzerindeki emniyet piminin yerinde olup olmadığını kontrol ettiniz mi?		
21	Yangın tüplerinin dolun ve son kullanma tarihini kontrol ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Yaptığınız değerlendirme sonucunda eksikleriniz varsa öğrenme faaliyetlerini tekrarlayınız.

Modülü tamamladınız, tebrik ederiz. Öğretmeniniz size çeşitli ölçme araçları uygulayacaktır. Öğretmeninizle iletişime geçiniz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

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

ÖNERİLEN KAYNAKLAR

- Aircraft Maintenance Manuel (AMM) - A319, ATA Chapter 26
- Aircraft Maintenance Manuel (AMM) - A320, ATA Chapter 26
- Aircraft Maintenance Manuel (AMM) - A340, ATA Chapter 26
- Aircraft Maintenance Manuel (AMM) – Boeing 727, ATA Chapter 26
- Aircraft Maintenance Manuel (AMM) – Boeing 737, ATA Chapter 26

KAYNAKÇA

- GÜNAD Hüseyin, **Uçak Yapı ve Sistemleri Dersi Ders Notları**, İSTANBUL, 2006.
- Aircraft Maintenance Manuel (AMM) - A319, ATA Chapter 26
- Aircraft Maintenance Manuel (AMM) - A320, ATA Chapter 26
- Aircraft Maintenance Manuel (AMM) - A340, ATA Chapter 26
- Aircraft Maintenance Manuel (AMM) – Boeing 727, ATA Chapter 26
- Aircraft Maintenance Manuel (AMM) – Boeing 737, ATA Chapter 26