

Okan Üniversitesi MYO

MUTK225

UÇAK YAPI VE SİSTEMLERİNE GİRİŞ

Ders Yürütücüsü:

Öğr. Gör. Eren Kayaoğlu

eren.kayaoglu@okan.edu.tr

Ders **17**

Uçak Yapı ve Sistemlerine Giriş

Ders Sunumları (.pdf) + Kaynaklar

<http://okanuni.eren.xyz>

Web adresinden indirebilirsiniz.

Ders Konu Başlıkları

- ATA 100 Numaralandırma Sistemi / Bölge ve İstasyon Tanımlama / Gövde İstasyonları (Ders01)
- Mukavemet / Uçak Yapı Detayları / Gerilme Türleri / Yorulma (Ders02)
- Gövde Yapıları (Monokok, Yarı monokok) / Uçak Gövdesi Yapısal Sınıflandırma (Primer Yapı, Sekonder Yapı) Gövde Yapısal Elemanları: Stringer, Longeron, Spar, Bulkhead (Basınç Duvarı), Frame (Çerçeve), Former (Çerçeve), Doubler (Takviye), Gövde Yüzeyi (Skin), Döşeme Yapıları (Floor Beam), Omurga (Keel Beam) / Yarı Monokok Gövde Yapıları: Burun Bölümü (Nose Section), Orta Bölüm (Center Section), Kuyruk Bölümü (Tail, Empennage Section) (ATA 53) (Ders03)
- Bağlama Elemanları: Perçin, Saplama, Somun, Cıvata, Vida / Emniyetli Bağlantı Uygulamaları: Emniyet Teli (Safety Wiring), Kopilya (Cotter Pin), Kilitli Pullar (Lock Washers), Tab Pulları, Yay (Spring), Özel Kendinden Kilitli Somunlar (Self-locking Nuts) / Birleştirme Teknikleri: Kaynak (Welding), Sert Lehim (Brazing), Yapıştırma (Adhesive Bonding) (Ders04)
- Uçak Kanat Yapıları / Ana ve Yardımcı Kumanda Yüzeyleri (ATA 57) (Ders05)
- Motor Yerleri ve Pilonlar / Motor (Genel) (ATA 54 / ATA 71) (Ders06)
- Bostikleme (Sealing) / Yüzey (Skin) Koruma Yöntemleri (ATA 51/52/53/56) (Ders07)
- Kapılar ve Acil Durum Çıkışları (Yolcu/ Ekip Kapıları, Acil Çıkış Kapıları, Kargo Kompartıman Kapıları, Erişim Kapıları, Servis Kapıları, Sabit İç Kapılar)/ Kapı Uyarı Sistemi (ATA 52) (Ders08)
- Pencere (Windows): Kokpit Pencere (Pilot Windows), Yolcu Kabini Pencere (Passenger Cabin Windows), Gözetleme ve Kontrol Camları, Acil Çıkış Pencere (Emergency Exit Windows), Kapı Pencere (Door Windows) (ATA 56) (Ders09)
- İniş Takımları (ATA 32) • Yapıları, şok emme (shock absorbing); • Açılma ve toplanma sistemleri: normal ve acil durumlar; • Endikasyon ve ikaz; • Tekerlekler, frenler, 'antiskid' ve oto-frenleme • Lastikler; • Yer direksiyon (steering) • Air-ground Sensing (Ders10)

Ders Konu Başlıkları

- Kabin Sistemleri (Kokpit ve Yolcu Kabini) / Kargo Bölümleri (Ön ve Arka Kargo, Bulk (Yığma) Kargo)/ Palet Yükleme Sistemi (ATA 25 / ATA 44 / ATA 50) (Ders11)
- Su - Atık Su Sistemi (ATA 38) • Su sistem düzeni, besleme, dağıtım, ikmal ve boşaltma; • Tuvalet sistem düzeni, yıkama/boşaltma, ikmal • Korozyonla ilgili hususlar (Ders12)
- Güç Sistemleri / Hidrolik Güç (ATA 29) • Sistem donanımı; • Hidrolik sıvılar; • Hidrolik rezervuarlar ve akümülatörler; • Basınç kumandası; • Güç dağıtımı; • Gösterge ve ikaz sistemleri; • Diğer sistemlerle ilişkiler. / Pnömatik-Vakum (ATA 36) • Sistem düzeni; • Kaynaklar: motor/APU, kompresörler, rezervuarlar, yer ikmal; • Basınç kontrol; • Dağıtım / Elektrik Sistemi (ATA 24) / APU (ATA 49) (Ders13)
- İklimlendirme (Air Conditioning) ve Kabin Basınçlandırma (ATA 21) Hava girişi • Hava giriş kaynakları, motordan hava temini, APU ve yer (ikmal) arabası; Air Conditioning • Air Conditioning sistemleri; • Hava çevirimi ve buhar çevirimi makinaları; • Dağıtım sistemleri; • Basınçlandırma sistemleri; • Kumanda (control) ve göstergeler; • Kabin basınç ayar kumandaları (Ders14)
- Oksijen (ATA 35) • Sistem düzeni: kokpit, kabin; • Kaynaklar, depolama, yükleme ve dağıtım; • İkmal ayar; (Ders14)
- Buz ve Yağıştan Korunma (ATA 30) • Buz oluşumu, sınıfları ve belirlenmeleri; • Buzlanmayı önleyen sistemler: elektrik, sıcak hava ve kimyasal; • Buz çözücü sistemler: elektrik, pnömatik ve kimyasal; • Yağmur silecek ve temizleme; • 'Probe'ların ve 'drain' yerlerinin ısıtılması (Ders15)
- Yakıt Sistemleri (ATA 28) • Sistem donanımı; • Yakıt tankları; • Besleme sistemleri; • Boşaltma, havalandırma ve tahliye etme; • Çapraz besleme ve aktarma (transfer); • Göstergeler ve ikazlar (Ders16)
- Yangın Koruma (ATA 26) • Yangın ve duman yakalama ve ikaz sistemleri; • Yangın söndürme sistemleri; • Taşınabilir yangın tüpleri (Ders17)

MUTK225 – Uçak Yapı ve Sistemlerine Giriş

Yangın Koruma Sistemi

Dedektörler

Sensörler

Bastırma (Önleme)

Yangın Koruma Sistemi

(ATA 26) Modul 11.8

- Yangın Tipleri
- Yangın Bölgeleri
- Yangın Söndürme Maddeleri
- Genel Yangın Söndürme Sistemleri
- Yangın Algılama Sistemleri
- Motor Yangın Sistemi
- APU Yangın Sistemi
- Yardımcı Yangın Koruma Sistemi
- Duman Dedektörleri
- Kabin ve Kokpit Yangın Tüpleri
- Algılama Elemanları / Teller

Yangın Koruma Sistemi *(ATA 26)* Modul 11.8

Yangın koruma sistemi, motor ve APU kompartımanları için yangın algılama, gösterme ve söndürme işlemlerini, ana iniş takımı yuvası için de yangın algılama ve gösterme işlemlerini yapmakla görevlidir.

- Yangın algılama, gösterme ve **söndürme**
 - Motorlar
 - APU kompartımanları
 - Tuvaletler lavabolar
- Yangın algılama ve gösterme
 - İniş takımlarının yuvaları
 - Kanatlar ve gövde
 - Kargo kompartımanı

Yangın Koruma Sistemi (ATA 26) Modul 11.8

Yangın Üçgeni

Yangın oluşumu için üç şart:

- **Oksijen**
- **Isı**
- **Yakıt**



Yangın Koruma Sistemi *(ATA 26)* Modul 11.8

- **Yangın Tipleri**

Yanmanın gerçekleşebilmesi için yanıcı madde, oksijen, ortamda aşırı sıcaklık artışı 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.

Yangın Koruma Sistemi *(ATA 26)* Modul 11.8

Yangın Bölgeleri ve Yangın Tipler

- 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.

	COMMON MATERIALS SUCH AS PAPER, WOOD OR MOST OTHER COMBUSTIBLES
	FLAMMABLE LIQUIDS SUCH AS GASOLINE, PAINT REMOVER OR GREASE
	FLAMMABLE GASES
	COMBUSTIBLE METALS

Yangın Koruma Sistemi *(ATA 26)* Modul 11.8

- **Yangın Söndürme Maddeleri**

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

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.

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

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 direkt teması tehlikeli sonuçlara neden olabilir.

Kuru Kimyasal Tozlar: Bütün yangın tiplerinin söndürülmesinde kullanılır. Çok etkilidir ve yangın sırasında oluşan kimyasal reaksiyonu durdurur. Yanan maddenin üzerini kaplar ve tozdan bir tabaka oluşur. Yanan maddenin havayla olan temasını keser. Kullanıldığı ortamda iletim ve görüşü azaltır. Genellikle kargo kompartımanında kullanılır.

Yangın Koruma Sistemi **(ATA 26)** Modul 11.8

- **Genel Yangın Söndürme Sistemleri**

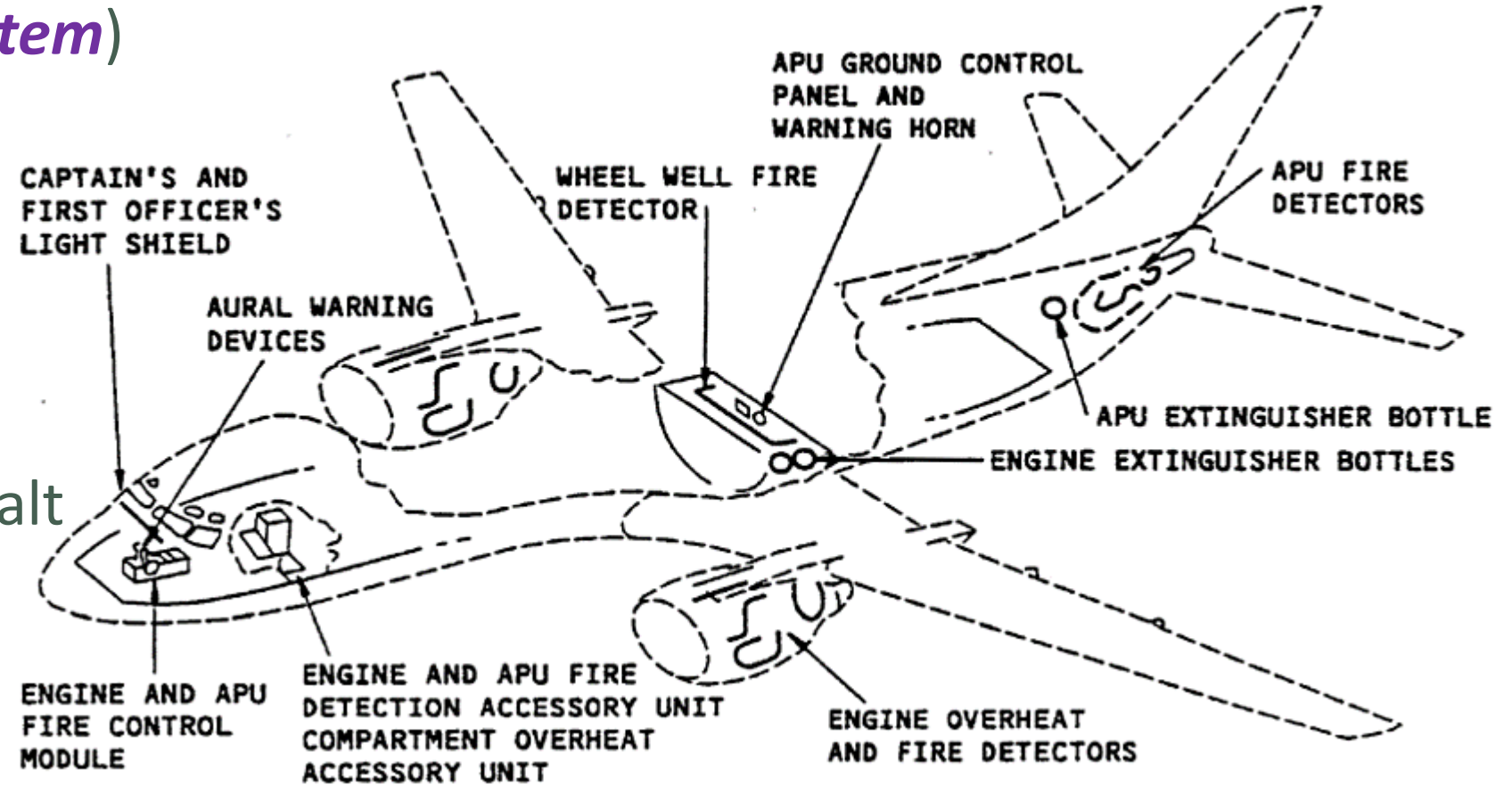
Otomatik yangın söndürme sistemleri motor ve APU'da meydana gelen yangınlarda ve C tipi kompartımanlarda uçuş personelinin uçak havada iken personelin olaya elle müdahale edemediği kompartımanlarda kullanılır. Bütün yangın söndürme sistemlerinin genel yapısı aynıdır. Motorlardaki yangın söndürme sistemi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

- a. Yangın küresi (*Bottle*)
- b. Kontrol ünitesi (*Discharge head, cartridge*)
- c. Püskürtme borusu (*Spray nozzle*)
- d. Elektrik devresi (*Electrical circuit*)

Yangın Koruma Sistemi (ATA 26) Modul 11.8

- (Fire Protection System)

Örnek Görsel: Yangın alt sistemlerinin uçakta yerleşimleri



Yangın Koruma Sistemi **(ATA 26)** Modul 11.8

Fire Protection System

- *Engine and APU fire control module* (motor ve APU yangın kontrol modülü)
- *Engine overheat and fire detectors* (motor aşırı ısı ve yangın dedektörleri)
- *Engine extinguisher bottles* (motor yangın söndürme tüpleri)
- *APU fire detector* (APU yangın dedektörü)
- *APU extinguisher bottle* (APU yangın söndürme tüpü)
- *Wheel well fire detector* (iniş takımı kompartımanı yangın dedektörü)

Yangın Koruma Sistemi *(ATA 26)* Modul 11.8

- **Yangın Algılama Sistemleri**

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, iniş takımı yuvaları ve pnömatik 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 dedektörü ile algılanır.

Yangın Koruma Sistemi **(ATA 26)** Modul 11.8

- Motor Yangın Sistemi (*Engine Fire System*)

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

Alt bileşenleri:

- Motor aşırı sıcaklık ve yangın dedektörü
- Motor yangın söndürme tüpleri
- Motor aşırı sıcaklık ve yangın göstergeleri
- Motor ve APU yangın algılama ünitesi

Yangın Koruma Sistemi **(ATA 26)** Modul 11.8

- Motor Yangın Sistemi (*Engine Fire System*)

- ***Motor Aşırı Sıcaklık ve Yangın Dedektörü***

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.

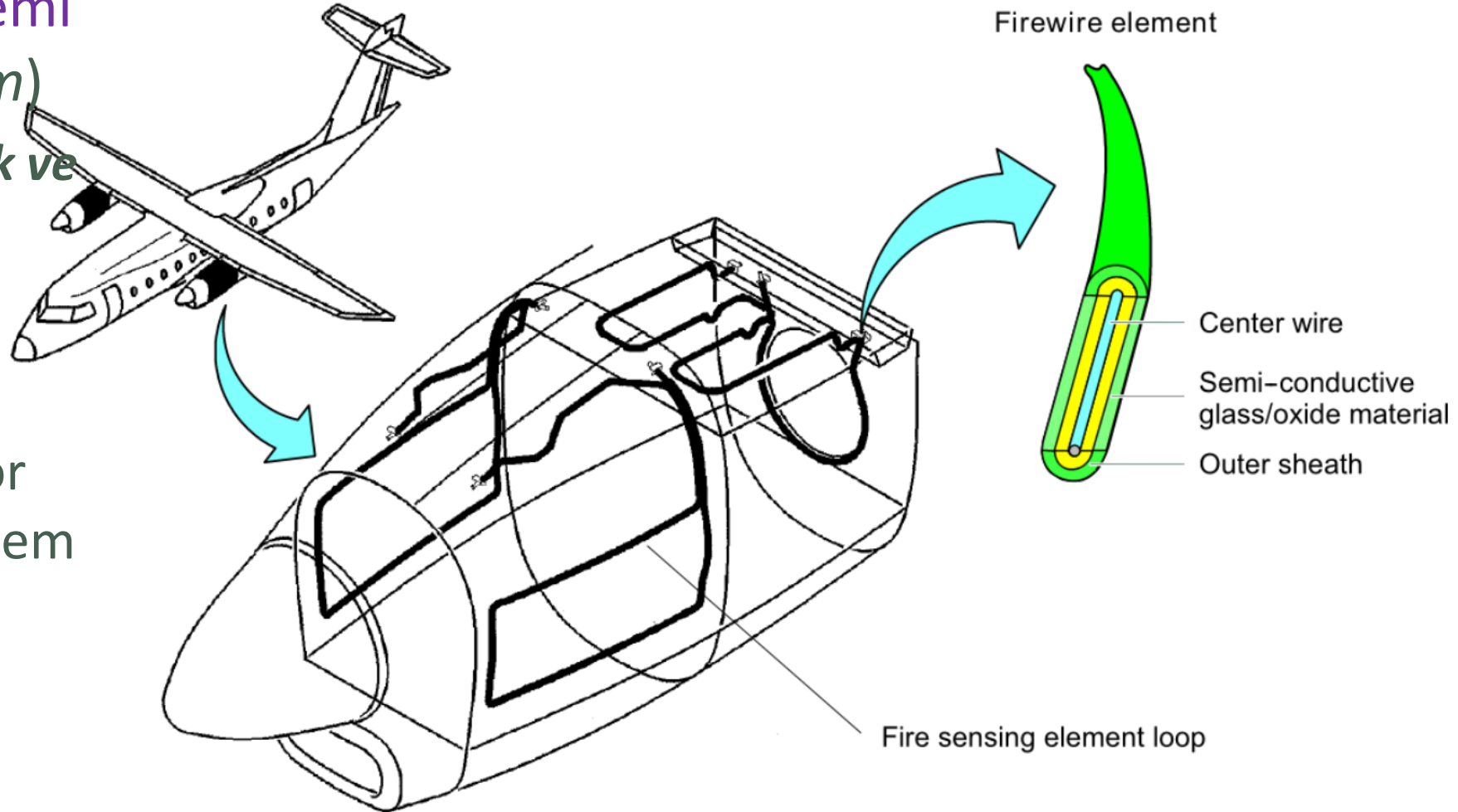
Bu dedektörler, bir destek borusuna quick-release bağlantılarla tutturuluş iki benzer hissetme elemanından oluşur. Her bir eleman, direnci sıcaklık ile değişen direnç ağından ibarettir. Dedektörler bağlı oldukları aşırı sıcaklık ve yangın bulma üniteleri tarafından beslenir. Dedektör elemanlarının sıcaklığı artınca direnci düşer ve kumanda kartına aşırı sıcaklık sinyali gönderilir. Sıcaklık artmaya devam ederse bu kez kumanda kartına yangın sinyali iletilir.

Yangın Koruma Sistemi (ATA 26) Modul 11.8

- Motor Yangın Sistemi
(Engine Fire System)

- Motor Aşırı Sıcaklık ve Yangın Dedektörü

Örnek Görsel: Motor yangın algılayıcı sistem (firewire loop)



Yangın Koruma Sistemi **(ATA 26)** Modul 11.8

- **Motor Yangın Sistemi** (*Engine Fire System*)
 - ***Motor Yangın Söndürme Tüpleri***

Motor yangın söndürme tüpleri, motor kompartımanlarındaki yangınları yok etmek için gerekli olan söndürücü maddeyi muhafaza eder. 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.

Yangın Koruma Sistemi **(ATA 26)** Modul 11.8

- **Motor Yangın Sistemi** (*Engine Fire System*)
 - ***Motor Yangın Söndürme Tüpleri***

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 pozisyonundadır.

Yangın Koruma Sistemi **(ATA 26)** Modul 11.8

- **Motor Yangın Sistemi** (*Engine Fire System*)

- **Motor Yangın Söndürme Tüpleri**

Motor bölgelerinde yüksek bir sıcaklık veya yangın bulunduğunda 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 genratör 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 Koruma Sistemi **(ATA 26)** Modul 11.8

- **APU Yangın Sistemi** (*APU Fire System*)

APU yangın sistemi, APU kompartımanındaki yüksek sıcaklıkları algılar ve bu duruma uygun uyarıları oluşturur. Sistem; yangın algılama elemanları, kumanda ve test devreleri, kırmızı uyarı lambaları ve alarm sireninden oluşur.

Alt bileşenleri:

- APU yangın detektörü
- APU yer kumanda paneli
- APU yangın söndürme tüpü
- Motor ve **APU** yangın algılama ünitesi

Yangın Koruma Sistemi **(ATA 26)** Modul 11.8

- **APU Yangın Sistemi** (*APU Fire System*)
 - **APU Yangın Detektörü** (*APU Fire Detector*)

Yangın detektörleri, APU kompartımanında bulunur. Kumanda ve test devreleri E/E kompartımanındaki bir rafa yerleştirilmiş olan motor ve APU yangın bulma ünitesindedir. Uyarı lambaları ve ikaz sireni uçuş kompartımanındadır. Ana iniş takımı yuvasına bir de yer kumanda paneli konulmuştur. Detektör tarafından yüksek sıcaklık hissedildiğinde kontrol devrelerine bir sinyal gönderilir. Bu sinyal kırmızı ışıkların yanmasını ve sirenle kornanın çalmasını sağlar. Bu detektör oluşabilecek anormal sıcaklıkları hisseder. Detektörün bir kısmı APU motorunun üst kısmına, bir kısmı egzoz borusunun dışına ve diğer bir kısmı da egzoz borusunun ısı siperliğine bağlanmış durumdadır.

Yangın Koruma Sistemi **(ATA 26)** Modul 11.8

- **APU Yangın Sistemi** (*APU Fire System*)
 - **APU Yer Kumanda Paneli** (*APU Ground Control Panel*)

APU yer kumanda paneli, yer ekibine APU yangınını 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 bulunduğunda 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.

Yangın Koruma Sistemi **(ATA 26)** Modul 11.8

- **APU Yangın Sistemi** (*APU Fire System*)

- **APU Yangın Söndürme**

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.

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, yer kumanda paneli ya da yangın bulma devresi tarafından otomatik olarak boşaltılabilir.

Yangın Koruma Sistemi **(ATA 26)** Modul 11.8

- **APU Yangın Sistemi** (*APU Fire System*)

- **APU Yangın Söndürme Tüpü**

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 fişegi 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.

Yangın Koruma Sistemi **(ATA 26)** Modul 11.8

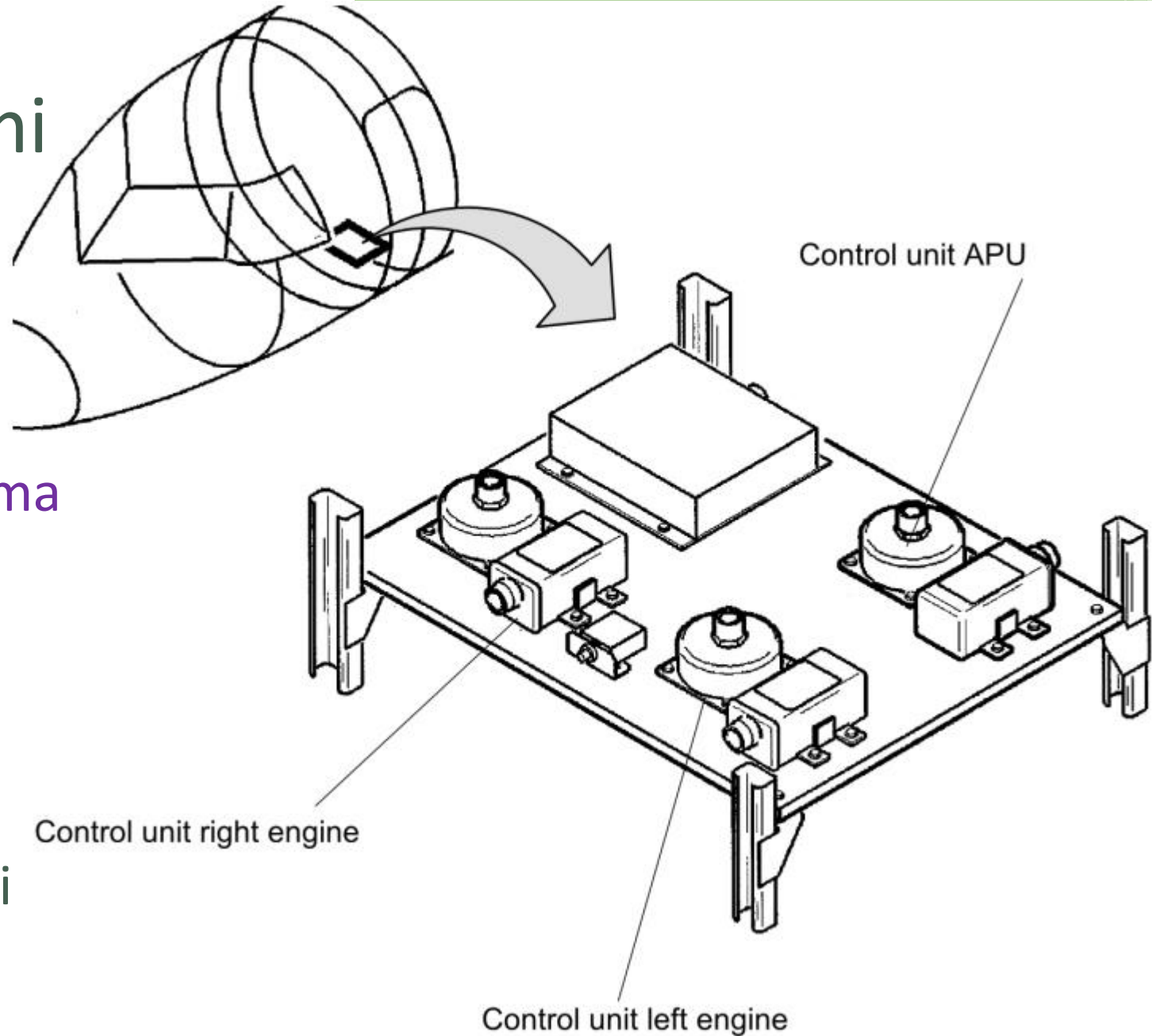
- Motor ve APU Yangın Algılama Ünitesi (*Fire Sensing Unit*)

Yangın sistemi göstergelerine ait kumanda devreleri, hata göstergeleri, alarm kesme ve testleri motor ve APU yangın bulma ünitesinin içine yerleştirilmiştir. Ünite elektronik ekipman kompartımanındadır. Ünite batarya bus'undan sağlanan 28 V DC gerilimle çalışır. Ünite üzerinde test ve bakım lambaları bulunur. Yeri E/E kompartımanındadır.

Yangın Koruma Sistemi

- Motor ve APU Yangın Algılama Ünitesi (*Fire Sensing Unit*)

Örnek Görşel: Fire wire algılayıcılardan gelen sinyalleri izleyen kontrol ünitesi



Yangın Koruma Sistemi *(ATA 26)* Modul 11.8

- Motor Aşırı Sıcaklık ve Yangın Göstergeleri

Yangın koruma panelinde iki adet, amber renkte, ana uyarı ve aşırı sıcaklık/algılama (master caution and ovht/detection) lambası ve iki adet, kırmızı renkte, yangın uyarı (fire warn) lambası bulunur. Bu kırmızı lambalar, siren kesme şalteri olarak kullanılır. Yangın panelinde 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.

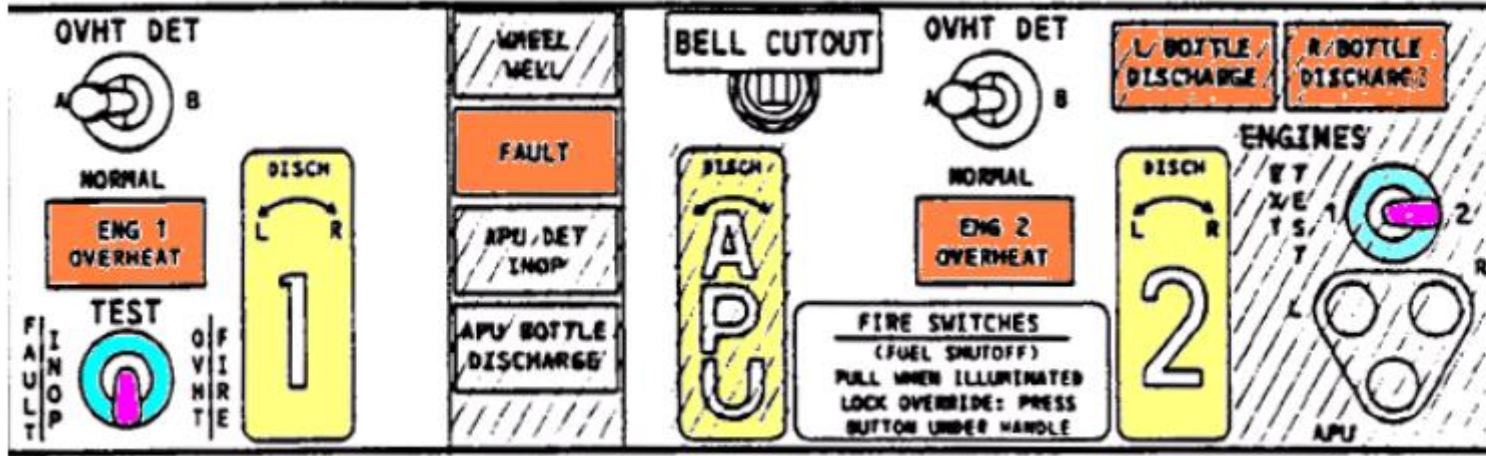
Yangın Koruma Sistemi **(ATA 26)** Modul 11.8

- Motor Aşırı Sıcaklık ve Yangın Göstergeleri

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

Yangın Koruma Sistemi (ATA 26) Modul 11.8

- Motor Aşırı Sıcaklık ve Yangın Göstergeleri



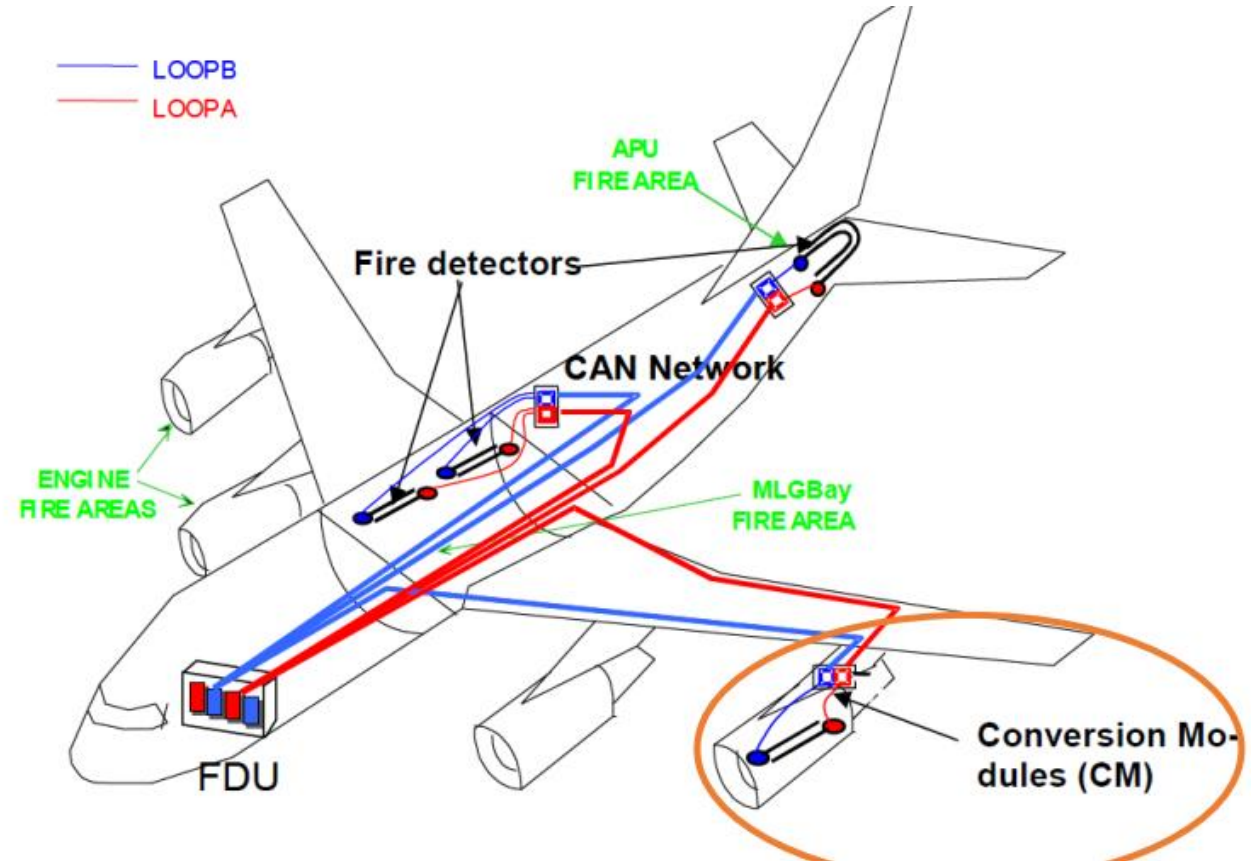
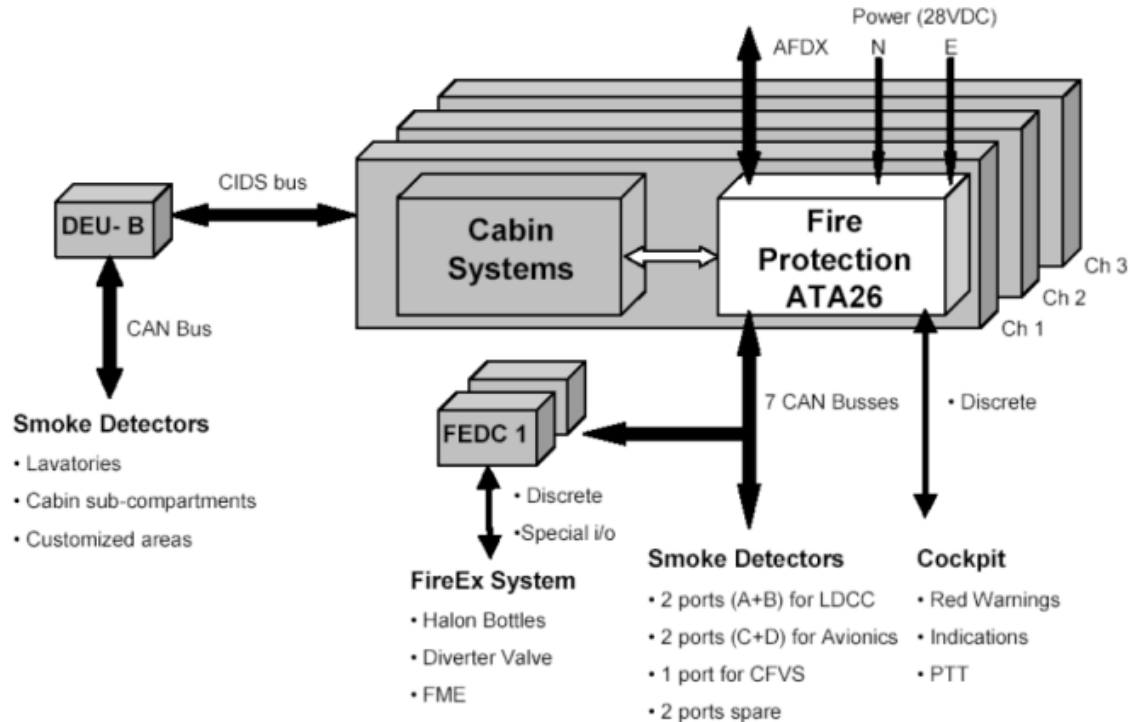
Örnek GörSEL: Motor aşırı sıcaklık ve yangın gösterge panelleri

Yangın Koruma Sistemi

- **Yardımcı Yangın Koruma Sistemleri**
 - Ana İniş Takım Yuvası Yangın Algılama Sistemi
 - Algılama Elemanları / Sensörler
 - Kanat ve Gövde Aşırı Sıcaklık Devresi
 - Tuvalet Yangın Söndürücüsü ve Tuvalet Duman Bulma Sistemi
 - Kargo Kompartımanı Duman Bulma Sistemi

Yangın Koruma Sistemi

- Sistemdeki elemanlar farklı haberleşme kanalları üzerinden ana kontrolcüye bağlanır.



Yangın Koruma Sistemi

- Yardımcı Yangın Koruma Sistemi

- Ana İniş Takım Yuvası Yangın Algılama Sistemi

Ana iniş takımı yuvasında meydana gelebilecek yüksek sıcaklıkları hisseder ve uygun uyarıları devreye sokar.

Yangın detektör elemanları ana iniş takımı yuvası tavanına yerleştirilmiştir. Kumanda ve test devreleri E/E kompartımanında bulunan kompartıman aşırı sıcaklık ünitesi (compartment overheat accessory unit) 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.

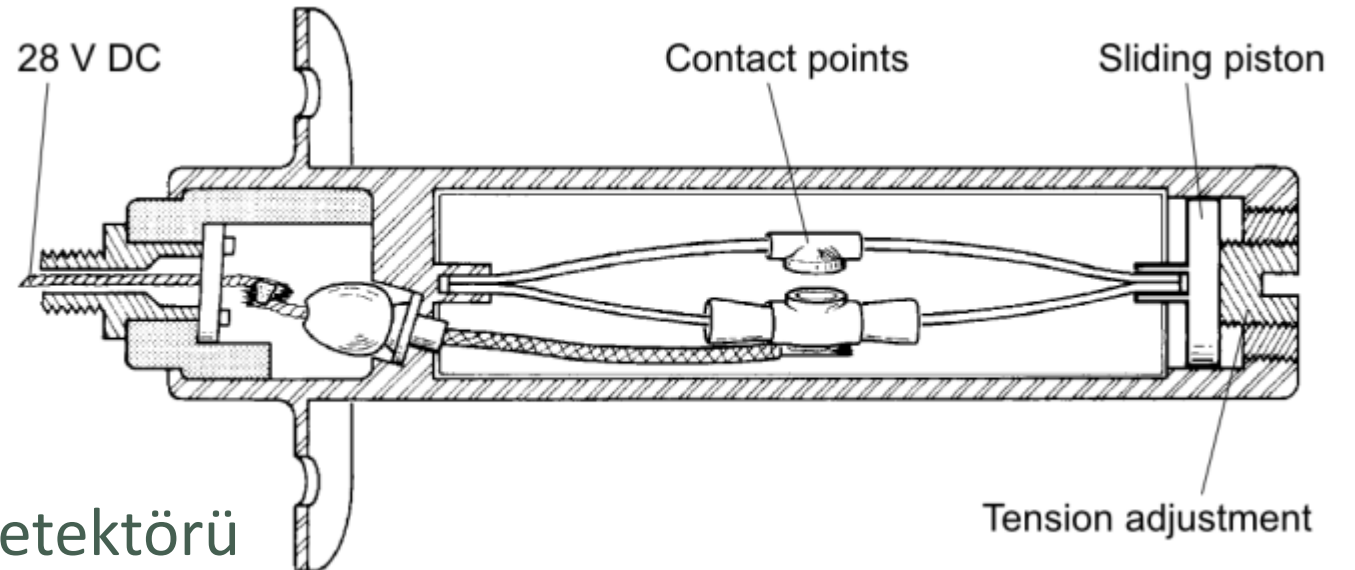
Yangın Koruma Sistemi

- Yardımcı Yangın Koruma Sistemi
 - Algılama Elemanları / Sensörler

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

Yangın Koruma Sistemi

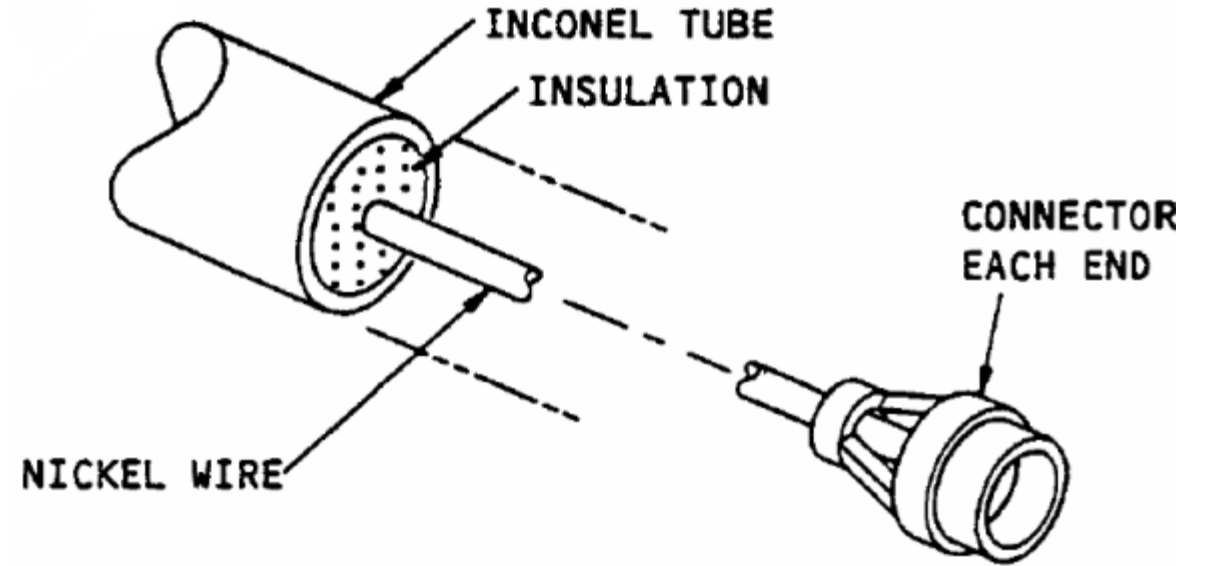
- Yardımcı Yangın Koruma Sistemi
 - Algılama Elemanları / Sensörler / Termal Sviç (*Thermal Switch*)



Örnek Görsel: Fenwal yangın detektörü

Yangın Koruma Sistemi

- Yardımcı Yangın Koruma Sistemi
 - Algılama Elemanları / Sensörler

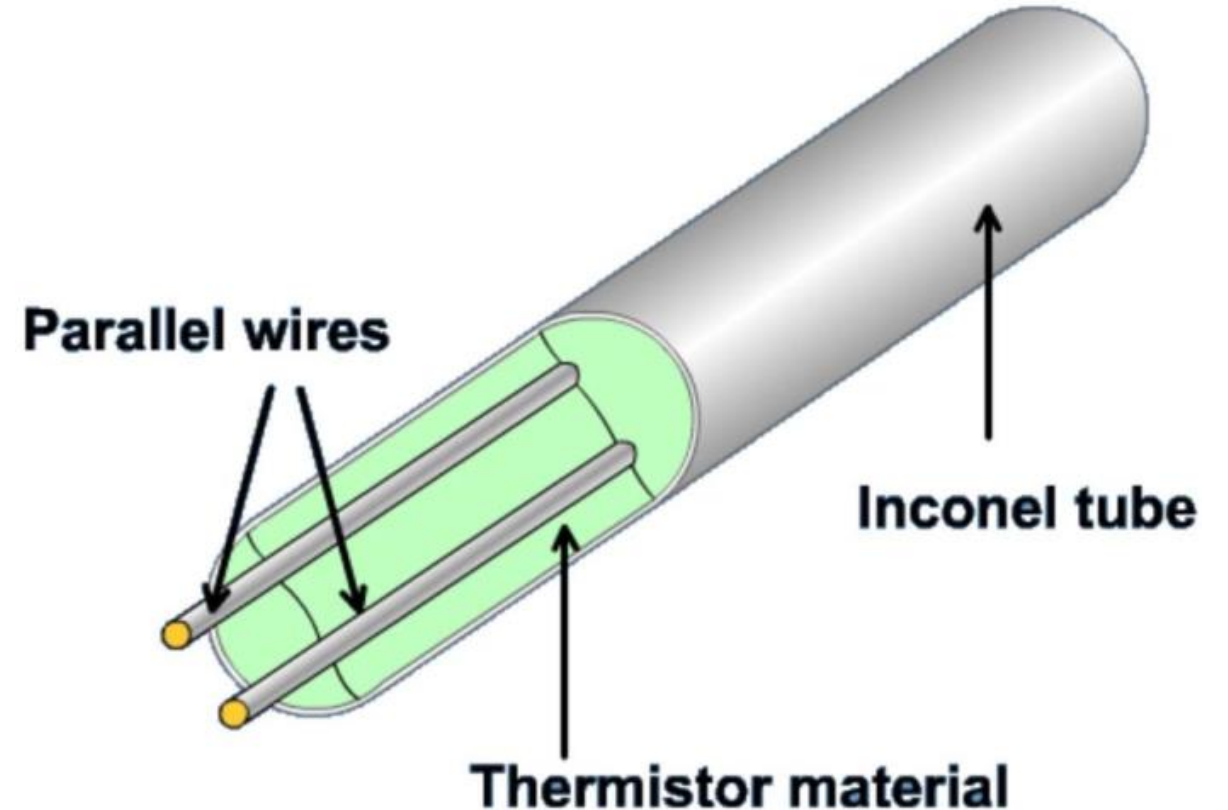


Ünitede hissetme elemanlarının bağlanabileceği girişler, kumanda kartları, yardımcı parçalar ve uyarı elemanları için gerekli devreler bulunur. Ünitenin ve detektörlerin testleri cihaz üzerinden yapılabilir. Alet 8 V DC gerilim ile çalışır.

Yangın Koruma Sistemi

- Yardımcı Yangın Koruma Sistemi
 - Algılama Elemanları / Sensörler

Örnek Görsel: Two wire loop
(Sıcaklık artışına bağlı olarak direncin düşmesi ilkesiyle çalışır.)

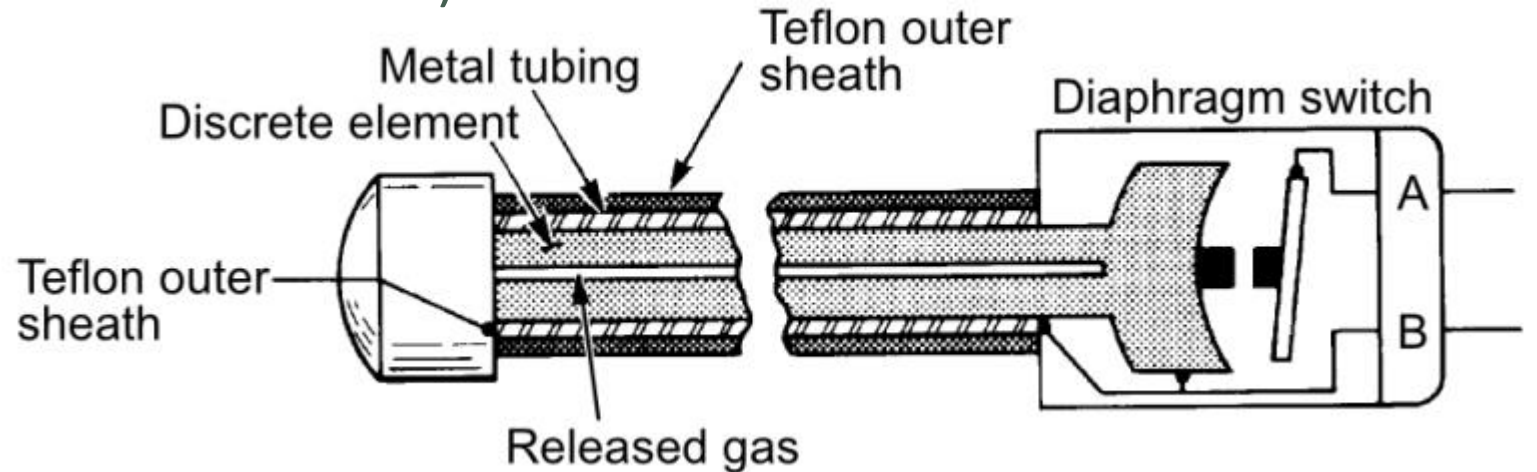


Yangın Koruma Sistemi

- Yardımcı Yangın Koruma Sistemi
 - Algılama Elemanları / Sensörler

Örnek Görsel: Lindberg System

(Sıcaklık artışına bağlı olarak gaz salımı ile çelik tüpteki basınç artışı ilkesi, artan basınç ile diyafram itilir, devre tamamlanır.)



Yangın Koruma Sistemi

- **Kanat ve Gövde Aşırı Sıcaklık Devresi**

Kompartıman aşırı sıcaklık ünitesi sens elemanları için gerekli elektriksel gücü temin eder. Yüksek sıcaklık karşısında elemanların dirençleri düşer ve bu durum kanat/gövde aşırı sıcaklık sistemin devreye girebilmesi için röleleri enerjileyerek sinyal üretir.

Yangın Koruma Sistemi

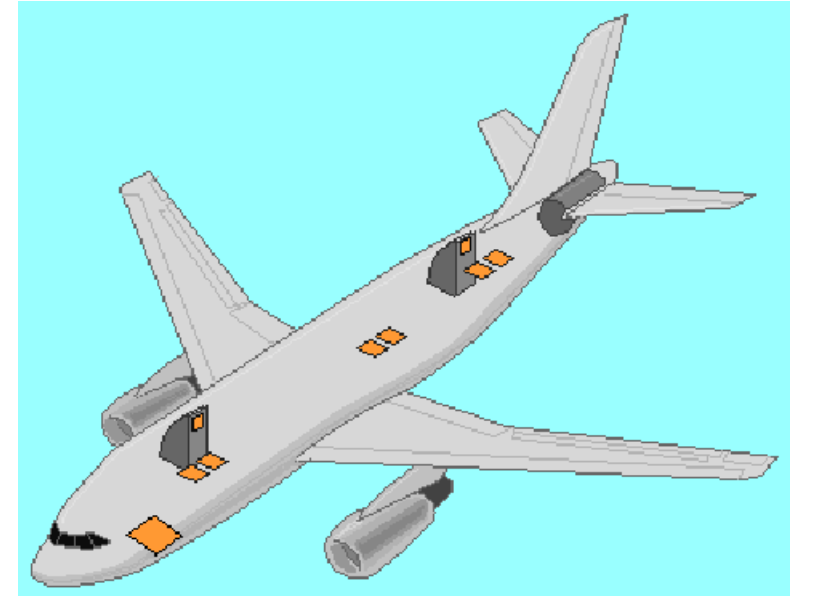
Duman Dedektörleri

Yangın sistemlerinde duman dedektörleri uçağın aşağıdaki bölümlerinde kullanılır:

- Kargo bölümünde
- Tuvaletlerde (lavabo)
- Aviyonik bölümünde

Uçaklarda kullanılan duman dedektörleri iki çeşittir:

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



Yangın Koruma Sistemi

- Tuvalet Yangın Söndürücüsü ve Tuvalet Duman Bulma Sistemi

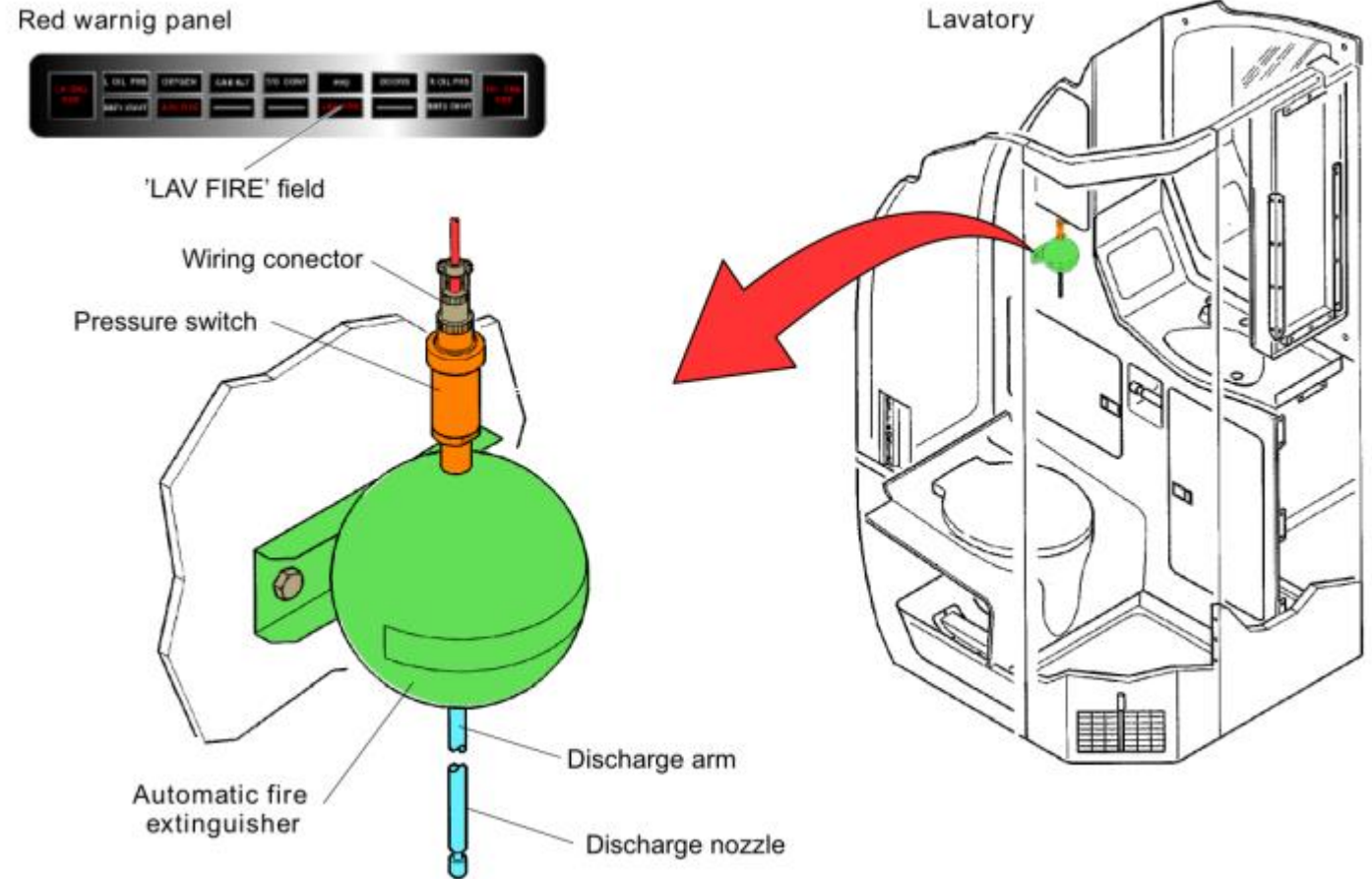
Tuvalet yangın söndürücü korunmalı bölgelerde bir yangın meydana geldiğinde otomatik olarak çalışır. Her tuvaletteki lavabo kabinlerinde birer söndürücü bulunur. 175 F / 80 °C sıcaklığa ulaştığında söndürme maddesi kabine dolmaya başlar.

Duman detektörü bir kondansatör, iyanizasyon haznesi ve küçük bir miktar radyoaktif kaynaktan oluşur. Duman yokken paneldeki yeşil lamba yanar. Duman olduğunda iyanizasyon haznesindeki akımda değişim meydana gelir, kırmızı lamba yanar ve sesli ikaz verir. Korna, kesme şalteri ile devre dışı bırakılabilir. Reset şalterine basıldığında sistem 1 dakikalık bekleme moduna geçer, gösterge lambaları söner. Bu süre sonrasında hâlen duman varsa alarm göstergeleri tekrar devreye girer.

Yangın Koruma Sistemi

- Tuvalet Yangın Söndürücüsü ve Tuvalet Duman Bulma Sistemi

Örnek Görsel: Uçak tuvaleti çöp kutusu yangın söndürücüsü



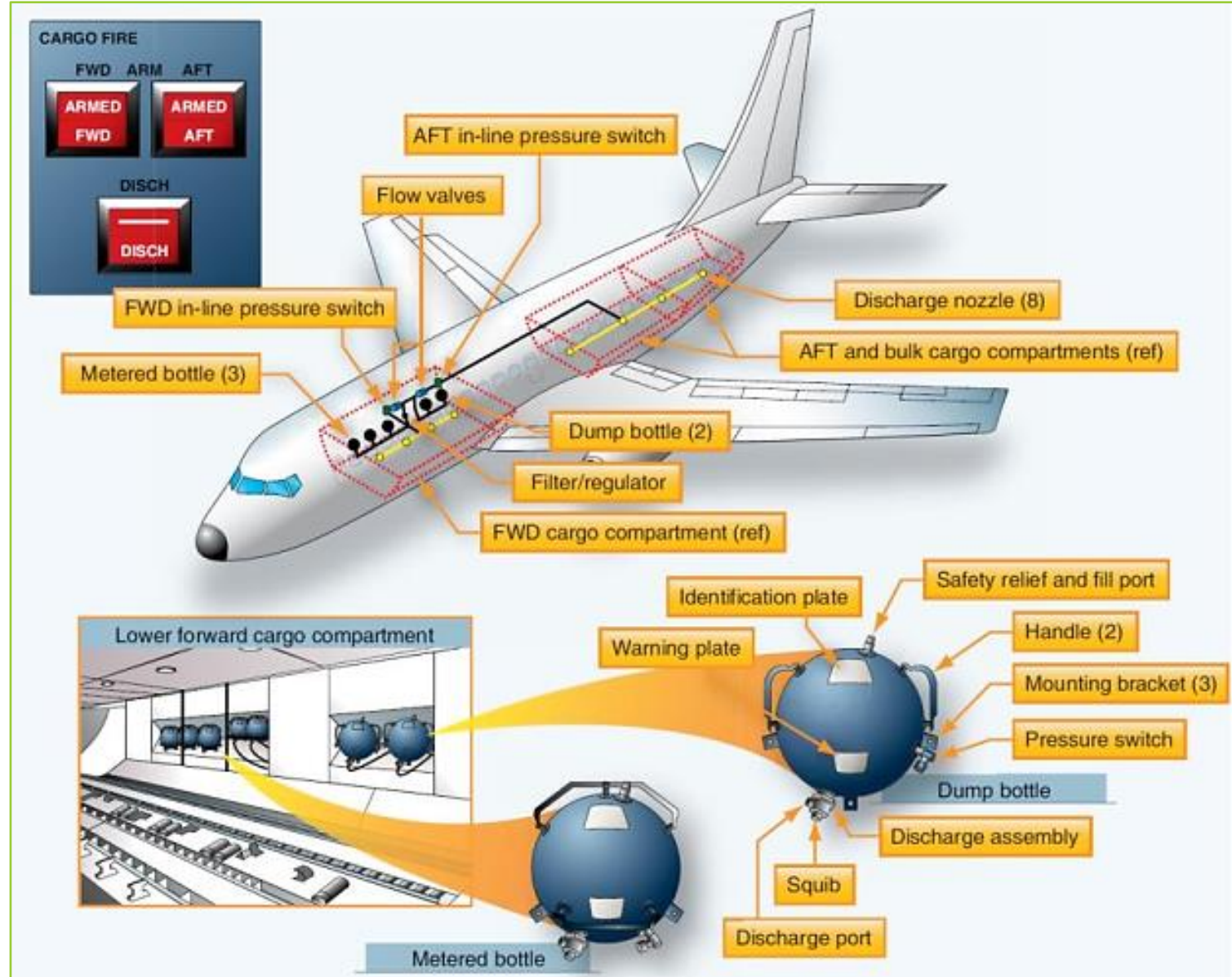
Yangın Koruma Sistemi

- Kargo Kompartımanı Duman Bulma Sistemi

Bazı uçaklarda bulunan kargo kompartıman duman bulma sistemi, kompartımanda bir yangın meydana geldiğinde uçuş ekibini uyarır. Kargo kompartımanında birçok duman detektörü bulunur, detektörler tavan panelleri üzerindedir.

Yangın Koruma Sistemi

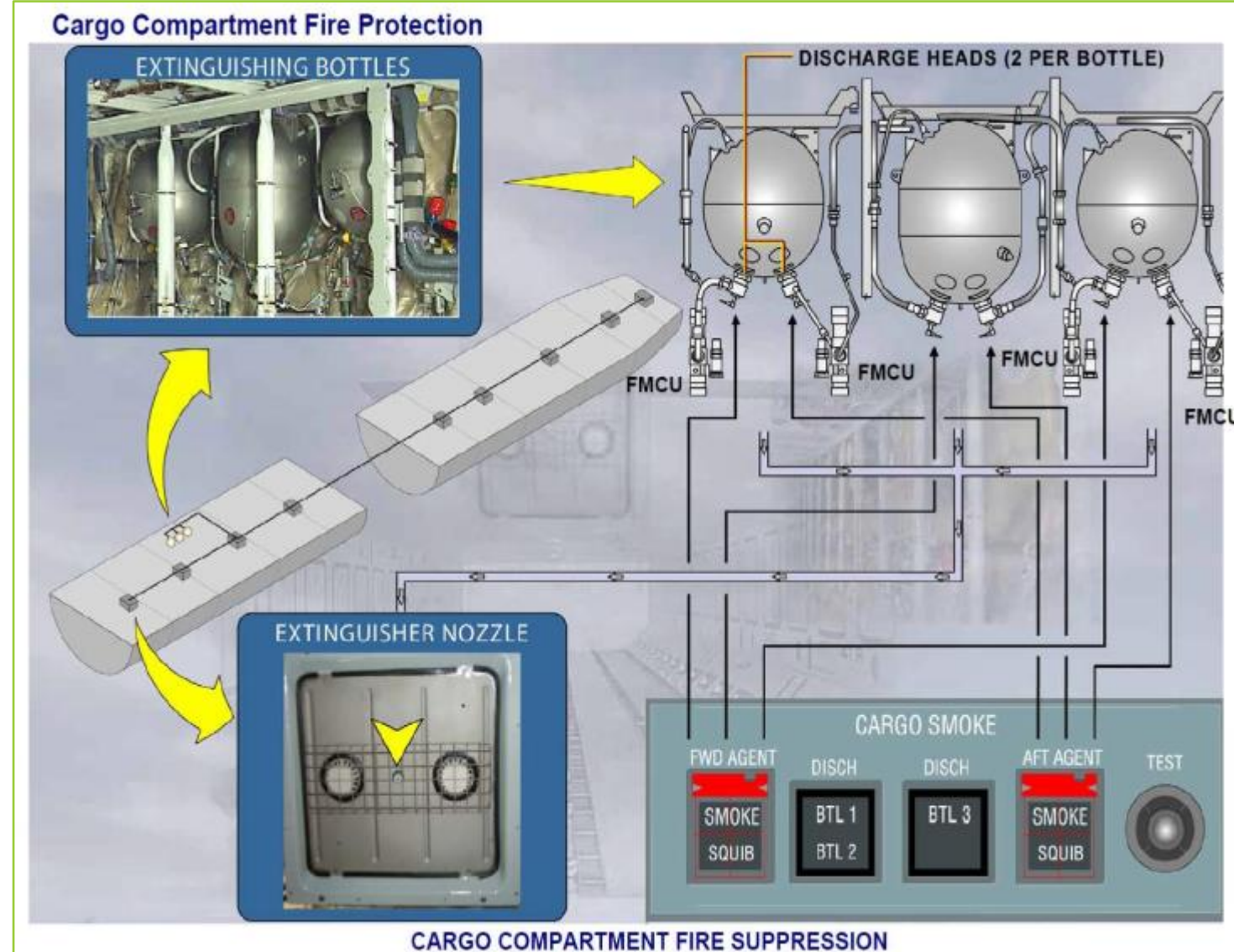
- Kargo Kompartımanı Yangın Söndürme Sistemi
 - Yangın tüplerinin yerleşimi



Yangın Koruma Sistemi

Örnek Görsel:

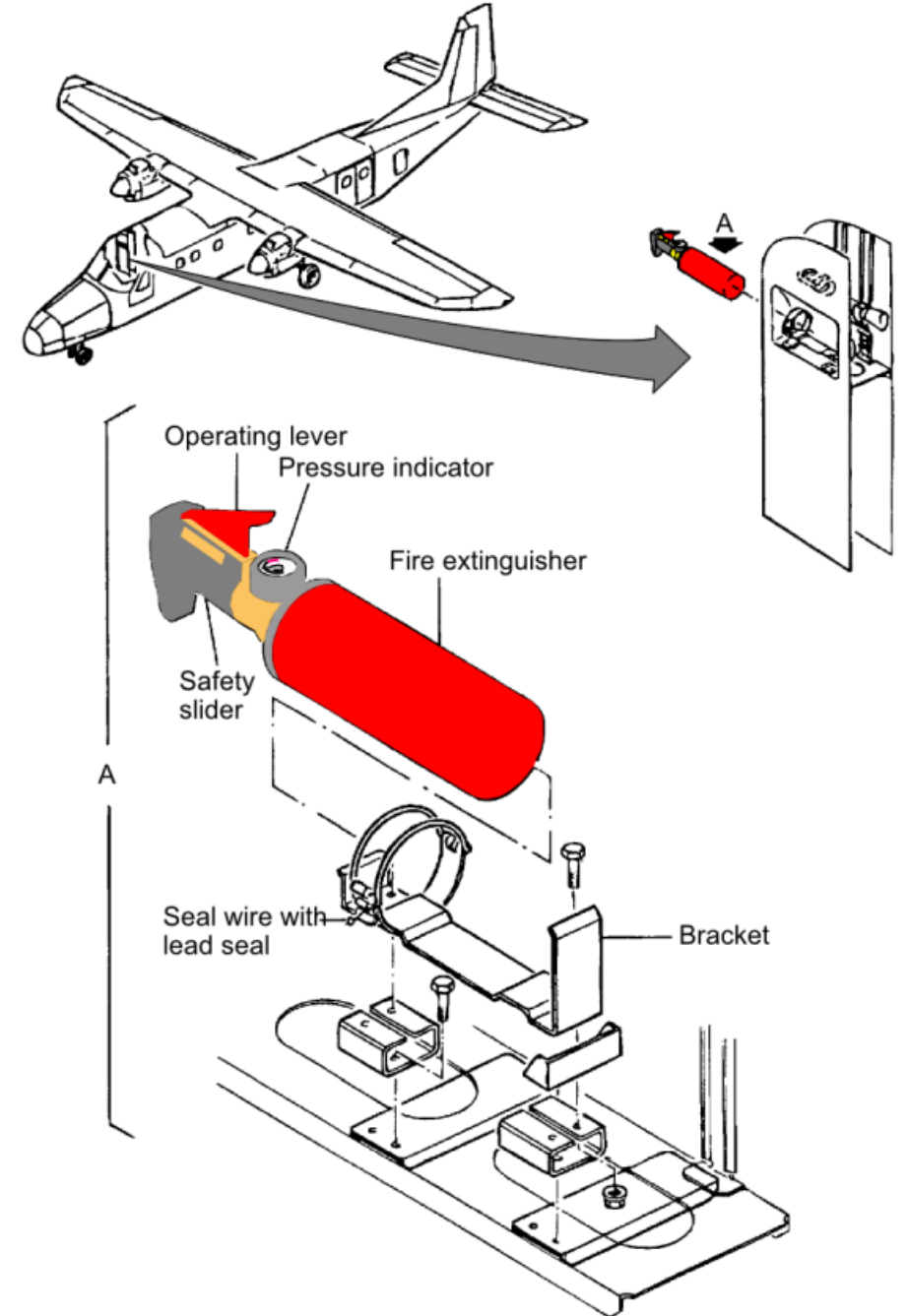
A380 Kargo Kompartımanı Yangın
Önleme/Bastırma (*suppression*)
Sistemi



Yangın Koruma Sistemi

- Kabin ve Kokpit Yangın Tüpleri**

Kabin ve kokpitte muhtelif yerlerde el tipi yangın söndürücüler yaylı braketler ile sabitlenmiş şekilde bulunmaktadır.

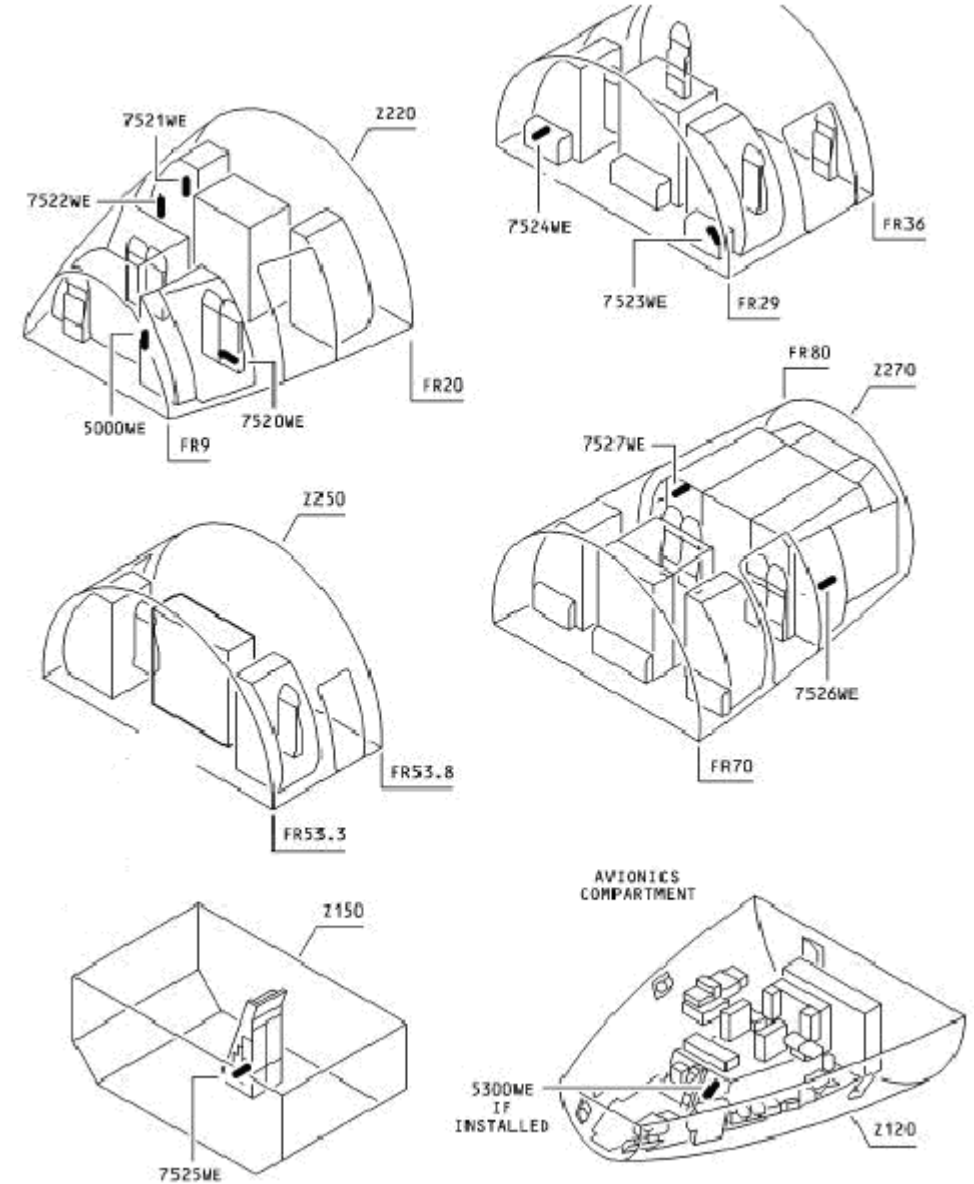


Yangın Koruma Sistemi

Kabin ve Kokpit Yangın Tüpleri

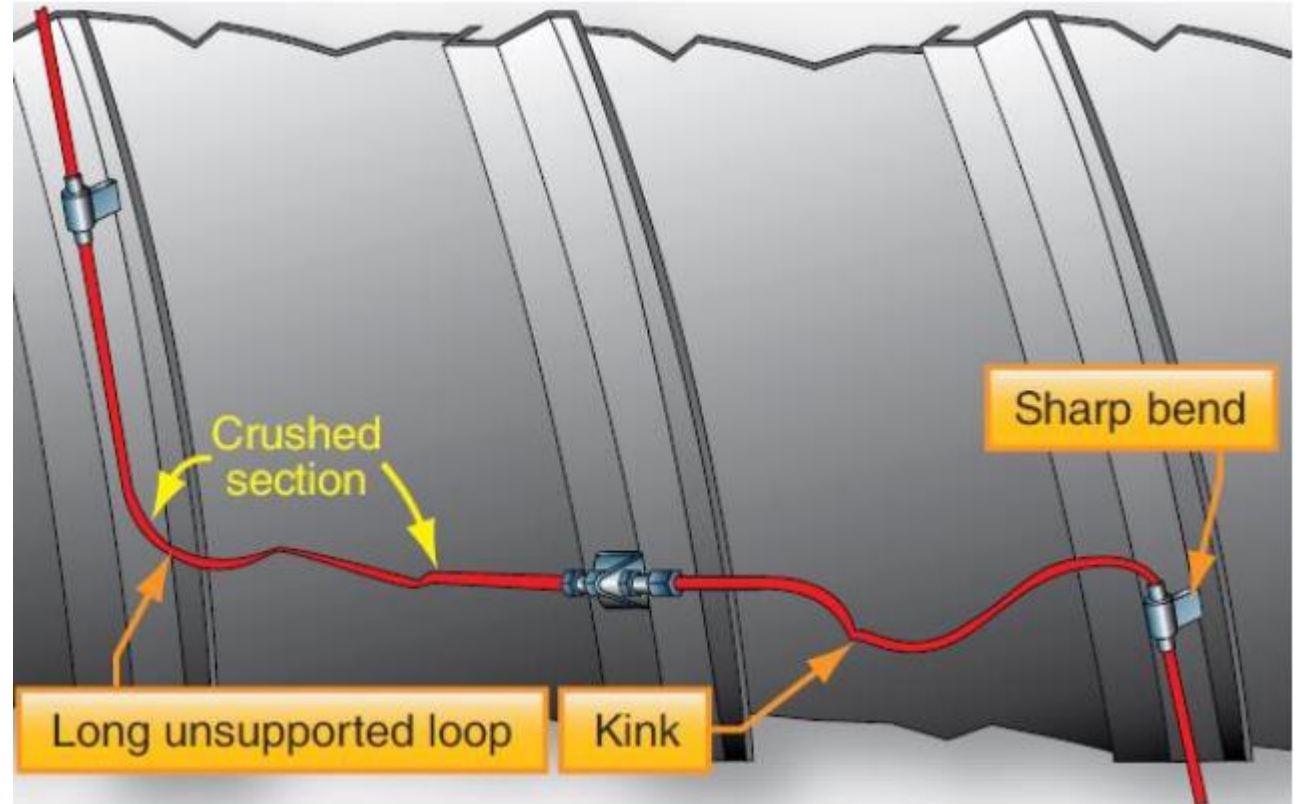
Örnek Görsel: Portatif yangın söndürücülerin uçak üzerindeki yerleri

- Kokpit
- Ön ve arka tuvalet
- Ön ve arka galley
- Kargo kompartımanı
- Aviyonik kompartımanı



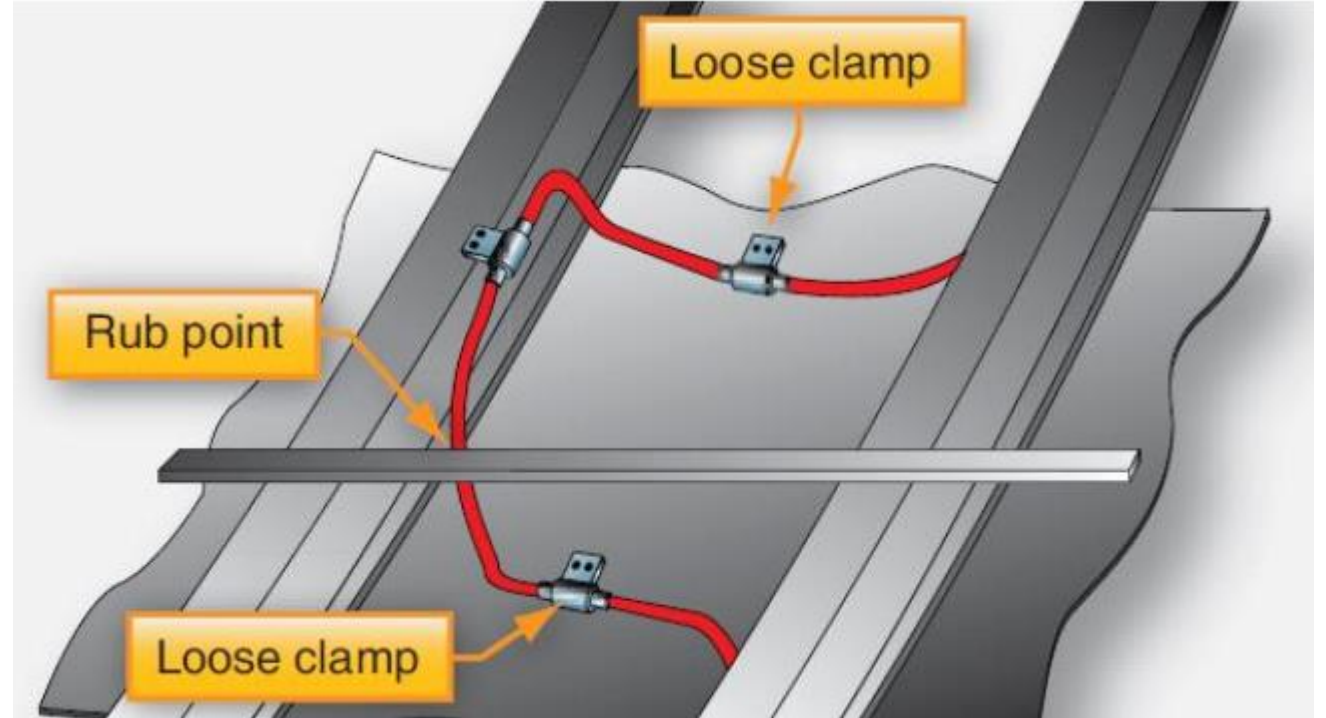
Yangın Koruma Sistemi Bakımı

- Algılayıcı tellerin (*firewire*) kırılmış, sıkışmış, katlanmış olup olmadığı,
- Tellerde aşınma durumu,
- Kısa devreye sebep olacak parça ve tellerin olup olmadığı,
- Sensörlerde ezilme, çizilme, kıvrılma olup olmadığı muayene edilmelidir.



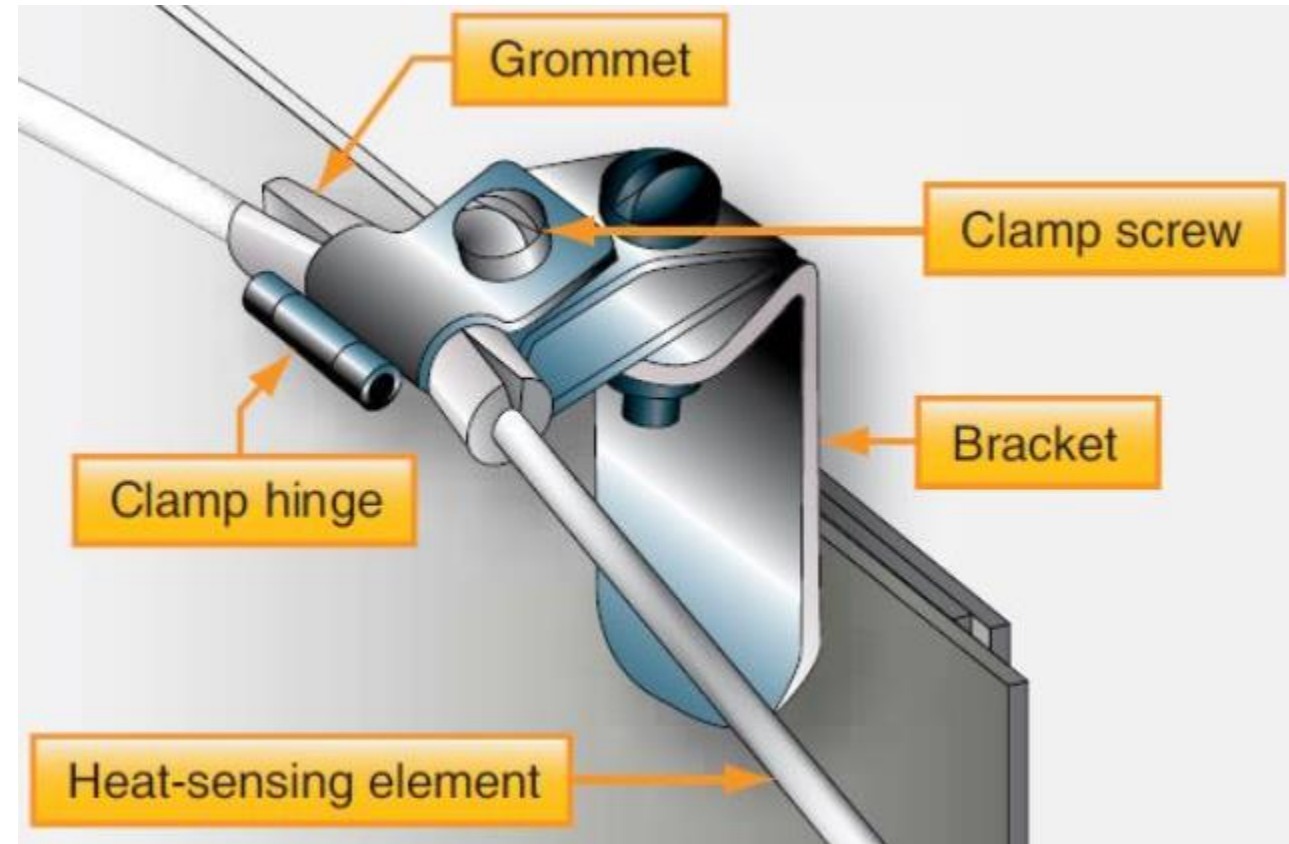
Yangın Koruma Sistemi Bakımı

- Tel kelepçelerinin (*clamp*) sıkılığı,
- Titreşim durumu,
- Çevresinde sürtünen parça olup olmadığı,
- Tellerin eğilme-bükülme yarıçapları (en az 10 cm) kontrol edilmelidir.



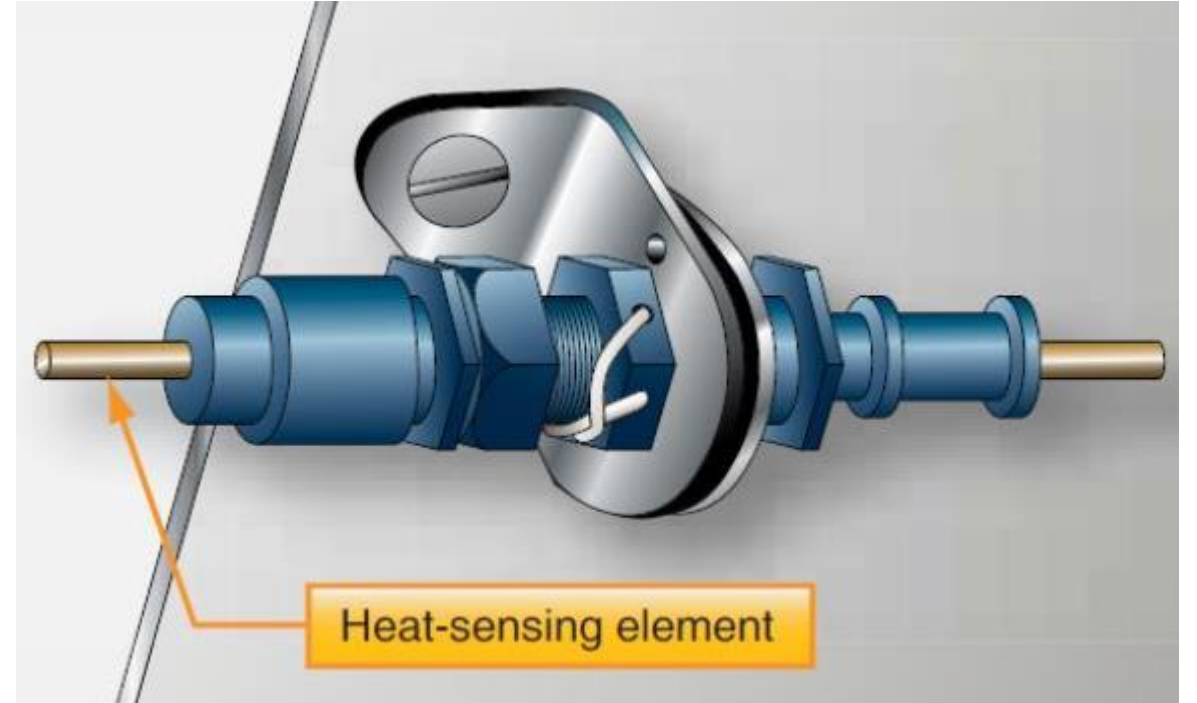
Yangın Koruma Sistemi Bakımı

- Kelepçeler (*clamps*) ile ısı algılama elemanı / 'fire wire' (*heat-sensing element*) arasında görece hareket sonucu sürtünme ve aşınma oluşur. Bunu önlemek için algılayıcı eleman lastik rondela (*grommet*) içinden geçirilip kelepçelenmelidir.



Yangın Koruma Sistemi Bakımı

- Isı algılayıcı sensörlerin (*heat sensing element*) somunları gevşemişse yeniden torklanmalıdır.
- Algılayıcılarda conta vb. varsa kontrol edilmeli, sökme-takma durumlarında yenilenmelidir.



Kaynakça:

- **Yangın Koruma Sistemleri (MEGEP)***
 - https://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Yang%C4%B1n%20Koruma%20Sistemleri.pdf
- **Temel Uçak Sistemleri (MEGEP)***
 - https://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Temel%20U%C3%A7ak%20Sistemleri.pdf