



NASIL ÇALIŞIR

Türkan Yöney

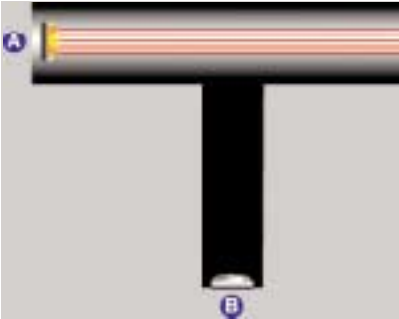
Duman Detektörleri Nasıl Çalışır?

Duman detektörleri, toplu üretildikleri için üretim maliyetleri çok düşük, ancak yararlılıkları açısından son derece değerli olan ve her yıl binlerce yaşam kurtaran şaşırtıcı aletlerdendir. Her evde, apartmanlardaysa en az her katta bulunmasında fayda görülen bu aletler, iki temel parçadan oluşur: dumanı algılayan bir sensör, ve insanları uyandıracak kadar yüksek ses çıkaran elektronik bir korna. Duman detektörlerinin pille çalışanları olduğu gibi, normal ev elektriği ile çalışanları da bulunur.

İşilelektrik detektörler

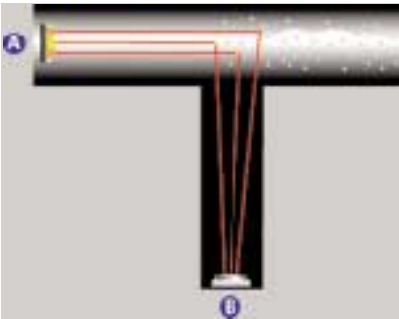
Çoğunlukla bir dükkandan içeri girdiğinizde, eşikten adımınızı atar atmaz bir zil çalar. Bu durumda bir ışık ışını detektörünün kullanıldığını görürsünüz. Kapıya yakın bir yerde dükkanın bir yanında bir ışık (ya bir beyaz ışık ve bir mercekle ya da düşük-güçlü bir lazer), diğer yanındaysa ışığı "gören" bir ışıl-detektör vardır. Siz geçerken bedeninizle ışığı kapatırsınız, ışıl-detektör ışığın yokluğunu algılayıp bir zili tetikler.

Şimdi aynı sistemin duman için nasıl çalıştığına bakalım. Buradaki sorun, ışığı bloke edecek kadar duman oluştuğunda zaten ateşin bacayı sarmış olacaktır. Bu yüzden de ışıl-elektrik duman detektörleri ışığı farklı bir biçimde kullanır. Duman detektörünün içindeki ışık ve sensör aşağıdaki şekildeki gibi birbirlerine 90 derecelik bir açıyla konumlandırılmıştır.



- A. Işık kaynağı
- B. Işıl-detektör

Normalde soldaki ışık kaynağından gelen ışık dümdüz gider ve sensörü görmez. Fakat duman bu odacığa girdiğinde, duman parçacıkları ışığı dağıtır ve bir miktar ışık sensöre çarpar.



Ve sensöre çarpan ışık, detektör içindeki kornanın çalmasına neden olur. Işıl-elektrik detek-

törler özellikle için için yanan ve kesif duman çıkaran yatak yorgan yangınlarında çok etkililer.

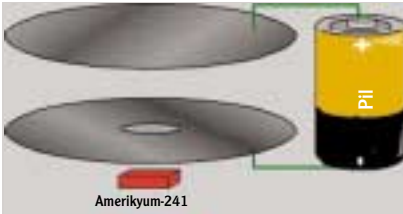
İyonlu Detektörler

İyonlu duman detektörlerinde, dumanı saptamak için bir iyonlaşma odasıyla bir iyonlaştırıcı ışınım kaynağı bulunur. Daha ucuza mal edilebildikleri, ve alevli yangınlarda az miktarda dumanı da algılayabildikleri için bu tür detektörlerin kullanımı daha yaygın.

İyonlu detektörün içinde çok az miktarlarda (muhtemelen gramın beş binde biri kadar) amerikyum-241 bulunur. Radyoaktif bir element olan amerikyumun yarılanma-yaşamı 432 yıldır ve iyi bir alfa parçacık (elektron) kaynağıdır.

Detektördeki amerikyum miktarının ne kadar az olduğunu daha iyi anlatabilmek için, tipik bir detektör içinde 0.9 mikro-küri amerikyum-241 bulunur diyebiliriz. Küri (Curie), bir nükleer malzeme ölçü birimidir. Eğer elinizde bir küri bir şey tutuyorsanız, her saniye 37,000,000,000 nükleer dönüşüm geçirmekte olan bir malzeme miktarından söz ediyorsunuz demektir. Genelde bu, örnek içinde saniyede 37 milyar atomun bozunmakta olduğu ve alfa parçacığı gibi nükleer ışınım veren bir parçacık açığa çıkardığı anlamına gelir. Radyum elementinin bir gramı yaklaşık bir küri (radyum kullanarak pek çok araştırma yapan Marie Curie'nin adından gelir) etkinlik üretir.

İyonlaşma odası çok basittir. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi, içlerinden akım geçen iki metal plakayla radyoaktif iyonlaştırıcı ışınımın kaynağından ibarettir:



Amerikyum - 241

Amerikyum tarafından üretilen alfa parçacıklarının özellikleri şöyledir: Odanın içindeki oksijen ve nitrojen atomlarını iyonlaştırırlar. İyonize etmek demek "bir elektronu saf dışı bırakmak" demektir. Bir atomun bir elektronu saf dışı bıraktığında, ortada negatif yüklü bir serbest elektron ile pozitif yüklü, bir elektronu yitirmiş bir atom var demektir. Negatif elektron, pozitif voltajla, pozitif atom da negatif voltajla plakaya doğru çekilir (tıpkı miktanista olduğu gibi karşıt- lar birbirini çeker). Duman detektörü içindeki elektronik devreler, plakaya doğru hareket eden elektronların ve iyonların oluşturduğu çok küçük miktarlardaki elektrik akımını algılar.

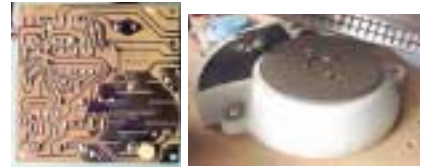
Duman iyonlaşma odasına girdiğinde bu akımı bozar -duman parçacıkları iyonlara yapışarak onları nötralize ederler. Böylelikle plakalar arasındaki akımın düştüğünü algılayan duman detektörü, alarm niteliğindeki kornayı tetikler.

Alarmın söz edilmişken, ne zaman "nükleer ışınım" lafı geçse insanların akıllarında da alarmlar çaldığını hatırlatalım, ve duman detektörünün içindeki radyasyon miktarının çok çok az olduğunu ve çoğunlukla alfa ışınımından oluştuğunu ha-

tıratalım. Alfa ışınımı bir kağıdı bile aşip geçecek güçte değildir, ve birkaç santimetre kalınlığında hava tabakasıyla bloke edilir. Bir duman detektörü içindeki amerikyumun zararlı olabilmesi için ancak teneffüs yoluyla içe çekilmesi gerekir. Dolayısıyla bir duman detektörünü parçalamamak, içine bir şeyler sokup kurcalamamak ya da her hangi bir biçimde onunla oynamamak gerekir.

Duman detektörlerinin içi

Kapağını çıkardığınızda duman detektörünün son derece basit bir yapıya sahip olduğunu görürsünüz. Üstü baskılı bir akım tablosu, iyonlaşma odası, ve elektronik bir korna:



İyonlaşma Odası

İyonlaşma odası, iyonlaşma kaynağını içeren alüminyum bir kutudan ibarettir. Hava akımını sağlamak için kutunun kenarlarında delikler bulunmaktadır. Kutunun kendisi, iyonlaşma odasının negatif plakası gibi işlev görür. Kutunun altında iyonlaşma odasının pozitif plakasını içeren seramik bir kap vardır. Bu seramiğin altında ise KESİNLİKLE ELLENMEYECEK, OYNANMAYACAK OLAN iyonlaşma kaynağı bulunur.