



NASIL ÇALIŞIR

Türkan Yöney

Gece Görüşü Nasıl Çalışır?

Gece karanlığında görmek mümkün mü? Elbette... Doğru gece-görme donanımıyla, Ay'sız bir gecede yaklaşık 180 metre uzakta duran birini görmek pekala mümkün. Kullanılan teknolojiye bağlı olarak gece görme iki farklı şekilde çalışabilir.

İmge güçlendirme - Bu yöntem, mevcut olan ancak gözle algılayamadığımız, kızıl ötesi ışık izgesinin en alt bölümlerini de içine alan minik miktarlardaki ışığı toplayıp, imgeyi kolaylıkla seçebileceğimiz noktaya kadar büyütür.

Isıl imgeleme - Bu teknolojiye, nesnelere tarafından ışık olarak yansıtılan değil de, ısı olarak yayılan kızıl ötesi izgenin üst bölümünü yakalayarak çalışır. Sıcak bedenler, ağaçlar ya da binalar gibi soğuk nesnelere daha fazla bu ışıktan yarar.

İşık dalgasındaki enerjinin miktarı dalga boyuna bağlıdır. Kısa dalga boylarında daha yüksek enerji vardır. Görülebilir ışık içinde mor en fazla enerjiye, kızıl ise en az enerjiye sahiptir. Görülebilir ışık izgesinin hemen yanında kızıl ötesi izge yer alır.

Kızıl ötesi ışık üç kategoriye ayrılabilir:

- Yakın Kızıl ötesi (yakın KÖ) - Görülebilir ışığa en yakın olanı, yakın KÖ, 0.7 mikrondan 1.3 mikrona kadar değişen ya da metrenin 700 milyarda biri ile metrenin 1300 milyarda biri arasındaki dalga boyuna sahip.

- Orta Kızıl ötesi (Orta KÖ) - Orta KÖ'nin 1.3' ten 3 mikrona kadar uzanan bir dalga boyu var. Yakın ve Orta KÖ'ler, uzaktan kumanda aletleri dahil çeşitli elektronik alette kullanılıyolar.

- Isıl Kızıl Ötesi (ısıl KÖ) - Kızıl ötesi izgesinin en büyük bölümünü oluşturan ısıl KÖ'deyse 3 mikrondan 30 mikrona kadar uzanan bir dalga boyu var.

Isıl kızıl ötesi ile diğer ikisi arasındaki en önemli fark, ısıl KÖ'nin bir nesneden yansıtılması yerine o nesne tarafından yayılıyor olması.

Üzerinde oturduğumuz sandalyenin atomları da dahil olmak üzere tüm atomlar sürekli hareket halindedir. Sürekli titreşir, hareket eder ve dönerler. Atomlar farklı uyarım hallerinde, yani farklı enerjilere sahip olabilirler. Bir atoma fazla miktarda enerji uyguladığımızda, en düşük enerji düzeyini terk edip, uyarılmış düzeye geçebilir. Uyarım düzeyi, ısı, ışık, ya da elektrik aracılığıyla atoma uygulanan enerjinin miktarına bağlı.

Atomun proton ve nötronlar içeren bir çekirdeği ve bir de elektron bulutu var. Bu bulut içindeki elektronların çekirdek etrafında farklı pek çok yörüngede döndüğü düşünülebilir. Atoma biraz ısı uyguladığımızda, düşük enerji yörüngelerindeki elektronlardan bazılarının, daha yüksek enerji yörüngelerine geçmelerini, çekirdekten uzaklaşmalarını bekleyebiliriz. Elektron bir kez daha yüksek enerji yörüngesine çıktığında, tekrar en düşük enerji düzeyine dönmek ister. Bunu gerçekleştirdiğinde, enerjisini foton yani bir ışık parçacığı biçiminde salar. Bu fotonun, yayıldığı sırada elektronun enerji durumuna bağlı olan çok özgül bir dalga boyu (renk) vardır.

Canlı cansız tüm nesnelere enerji kullanır. Enerji kullanıyorsa, ısı üretir. Bunun sonucu olarak ısı bir nesne içindeki atomların ısı-kızıl ötesi izgede fotonlar göndermelerine neden olur. Nesne ne ka-

dar sıcaksa, yaydığı kızıl ötesi fotonun dalga boyu da o kadar kısadır. Hatta çok kızmış bir nesne, kırmızı olarak parlayıp, sonra turuncuya, sarıya, maviye ve sonuç olarak beyaza dönüşecek fotonları görünür izgede yaymaya başlayabilir. İşte gece görüşünde, ısı imgeleme bu kızıl ötesi emisyonlardan yararlanır.

Isıl İmgeleme Nasıl Çalışır?

1. Özel bir mercek, görünüm alanı içindeki tüm nesnelere yaydığı kızıl ötesi ışığı odaklar.

2. Odaklanan ışık, kızıl ötesi saptayıcı öğelerin evreli düzeneğine taranır. Saptayıcı öğeler, termogram denen son derece ayrıntılı bir ısı kalıbı yaratmak için gerekli ısı bilgisini saniyenin otuzda biri gibi çok kısa bir sürede tarayarak elde eder. Bu bilgi, saptayıcı düzeneğin görüşü içinde bulunan alandaki binlerce noktadan elde edilir.

3. Saptayıcı öğeler tarafından yaratılan termogram, elektrik itkilerine dönüştürülür.

4. İtkiler, ayrılmış bir çipe sahip devre levhasından oluşan ve öğelerden gelen bilgiyi görünebilir veriye dönüştüren bir sinyal işleme birimine yollar.

5. Sinyal işleme birimi bilgiyi, kızıl ötesi yayımın yoğunluğuna bağlı olarak çeşitli renklerde görüntülenen gösterme bölümüne yollar.

Saniyede otuz kez gibi bir tarama hızı olan ısı-imeleme aygıtlarının çoğu, -20° C ile 2000° C arasında değişen ısıları algılayabilir ve normalde ısılardaki 0.2° C'lik değişiklikleri de saptayabilir.

Isıl-imeleme aygıtlarının iki yaygın tipi bulunuyor:

Soğutmasız - Bu en yaygın ısı-imeleme aygıtı. Kızıl-ötesi algılayıcı öğeler oda sıcaklığında çalışan bir birim içinde toplanmış. Bu tip bir sistem tümüyle sessizdir, anında etkinleşir ve pille çalışır.

Kriyojenik (derin soğutmalı) - Daha pahalı ve kaba kullanımda bozulma olasılığı daha yüksek olan bu sistemde öğeler, ısı sıfırın altındaki derecelere indirilerek soğutulan bir kap içinde saklanır. Öğelerin soğutulmasıyla elde edilen inanılmaz çözünürlük ve duyarlılık, bu sistemi avantajlı kılıyor. Kriyojenik-soğutmalı sistemler, 0.1° C'lik bir sıcaklık farkını 300 metre uzaktan algılayabilir ve böylelikle bu uzaklıktaki bir insanın silah taşıyıp taşımadığı saptanabilir.

İmge Güçlendirme

Gece görüşünden söz edildiğinde, en yaygın kullanılan imge-güçlendirme teknolojisi. Aslında imge-güçlendirme sistemlerine normalde gece-görüşü aygıtları (GGA) deniyor. GGA'lar, kızıl ötesi ve görünür ışığı toplayıp büyütmek için, imge büyütücü tüp denen özel bir tüp kullanıyor.

İmge güçlendirme şöyle çalışıyor:

1. Objektif mercek denen geleneksel bir mercek çevredeki ışığı ve yakın kızıl-ötesi ışığı yakalar.

2. Toplanan ışık imge-yoğunlaştırıcı tüpe yollar. Çoğu GGA'da gereken güç pille sağlanır. Tüp 5,000 volt gibi yüksek voltajı, imge-tüp bile-

şenleri için üretir.

3. İmge yoğunlaştırıcı tüpün, ışık enerjisinin fotonlarını elektronlara dönüştüren bir foto katodu bulunur.

4. Elektronlar bu tüpten geçtikçe, tüp içindeki atomlar tarafından benzer elektronlar serbest bırakılır, ve tüpteki mikro kanal plakasının (MKP) kullanımıyla, elektronların ilk sayısını binlerle katlayabilecek bir elektron sayısına ulaşılır. MKP, üzerinde milyonlarca mikro delik bulunan, fiber-optik teknolojiyi kullanan küçük bir cam diskten ibaret. MKP vakumlu bir ortamda bulunuyor ve diskin her iki tarafında metal elektrotlar var. Her bir kanal, genişliğinin 45 katı kadar uzunluğa sahip ve bir elektron çarpanı olarak kullanılıyor. Foto katottan gelen elektronlar, MKP'nin ilk elektrotuna çarptığında, elektrot çifti arasından yollanan 5.000-V patlamalarla camdan mamul mikro kanallara doğru hızlandırılırlar. Elektronlar mikro kanallardan geçtikçe, kademeli ikincil emisyon denen işlemi kullanarak her bir kanalda binlerce elektronun da serbest kalmasına neden olurlar. Temel olarak ilk elektronlar kanalın kenarlarıyla çarpışarak atomları uyarıp başka elektronların da serbest kalmasına yol açarlar. Bu yeni serbest kalanlar da aynı şekilde devam edip bir zincirleme reaksiyon meydana getirerek çok az sayıda elektronun girdiği kanaldan binlercesinin çıkmasına neden olurlar.

5. İmge-yoğunlaştırma tüpünün sonunda, elektronlar fosforla kaplı bir ekrana çarparlar. Bu elektronlar ilk fotonlarla aynı hızda kalarak, geçtikleri kanala göre konumlarını korurlar, bu da mükemmel imgeler oluşmasına neden olur. Elektronların enerjisi fosforların uyarılmalarına ve foton yaymalarına neden olur. Bu fosforlar, ekranda gece görüşünün karakteristiği olarak bilinen yeşil imgeyi yaratırlar.

6. Yeşil fosfor imge, oküler mercek denen bir başka mercek ile görülür, ve imgeyi büyütmeye ya da odaklamaya izin verir. GGA, monitör gibi elektronik bir gösterim aletine de bağlanabilir ya da imge doğrudan oküler lenslerden izlenebilir.

Gece Görüş Gereçleri Neler?

Esas olarak gece görüşünün ilk amacı düşman hedeflerinin gece de görünmesini sağlamaktır. Dolayısıyla da geniş olarak orduda kullanılmış ve kullanılmakta. Yani sıra polis ve güvenlik teşkilatlarında, avcılıkta, doğa tutkunlarınınca kullanıldığı biliniyor. Dedektifler ve özel araştırma uzmanları gece görüşü aygıtlarından yararlanırken pek çok iş yeri de artık çevreyi gösteren gece görüşlü kameraları sürekli olarak iş yerlerine yerleştirmeye başlamış bile.

Isıl imgelemenin en şaşırtıcı özelliği, bir alanda çıplak gözle fark edilemeyecek bir kazma olayının olup olmadığını saptayabilmesi. Örneğin çalınmış para, uyuşturucu madde ya da katledilmiş cesetlerin gömüldükleri yeri saptayabilme özelliği yasal takibatta kullanılmasına yol açmış.

