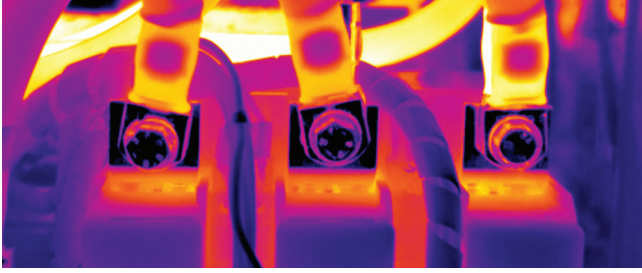


TERMAL VIDEO GÖRÜNTÜLEME

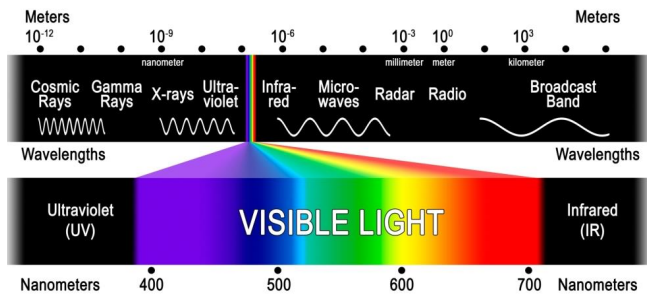
Bayram Demirci/GENET Teknoloji/AR-GE Md.
Ceren Korkmak/GENET Teknoloji/Thermal Video Dept. Sorumlusu

Doğada her bir nesnenin kendine ait, insan gözünün göremediği ve dış ortama saldırdığı bir ısı enerjisi vardır. Termal görüntüleme sisteminde bu ısı enerjisi yakalanıp, ısı- nın derecesine göre renklendirilerek bir görüntü elde edilir. Elde edilen bu görüntüde, ısı kaynağındaki sıcak bölgeler koyu renkle, soğuk bölgeler ise mavi renk ile gösterilir. Böylelikle gelen ısı- nın kaynağına göre cismin şekli oluşturulur.



Arka alanı siyah olan bir duvar düşünün ve önünde de bir siyah çanta... İnsan gözünün bunu görmesinin ne kadar zor olduğunu tahmin etmek zor olmasa gerek. Çünkü insan gözü nesnenin resmini oluşturmak için ışığa ve renge gereksinim duyar. Termal kameralarda ise durum çok farklıdır. Her iki nesnenin de siyah olma durumunda bile ısı farklılığından dolayı çantanın görünümünü kolaylıkla resim olarak oluşturulabilecektir.

Nesneler -273 derece üzerinde olduğunda yaydıkları termal enerji, kızılötesi aralığında yani X ışınları ile Gama ışınları arasındadır (900-14000 nanometre). Termal kameralar kızıl ötesi aralığındaki ısı enerjisini nesneye temas etmeden, üzerindeki lenslerin boyutlarına göre çeşitli mesafelerden algılayabilmektedir.



Termal kameralar, nesnenin ortama yaydığı kızılötesi enerjiyi, kameranın lensi tarafından (Bu lenslerin birçoğu germanyumdan yapılmıştır) algılayarak kamera içindeki kızılötesi dedektöre gönderir. Dedektör resmin işlenmesi için bilgileri sensöre gönderir. Bu işlemlerin sonucunda bilgiler bizim görebileceğimiz bir resme dönüştürülür. İşte bu süreç termografi olarak adlandırılır. Yani kızılötesi ışın- larının gözle görülebilecek şekilde resme dönüştürülmesi sürecine termografi denir.

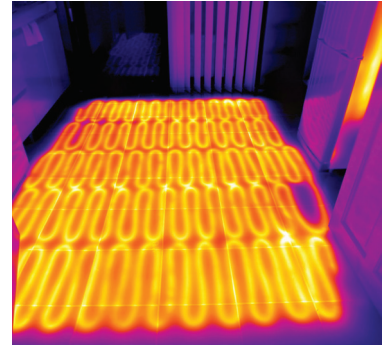
Kullanım Alanları

Termal görüntüleme, günümüzde sadece güvenlik amaçlı değil, farklı birçok alanda da kullanılmaktadır. Güvenlik

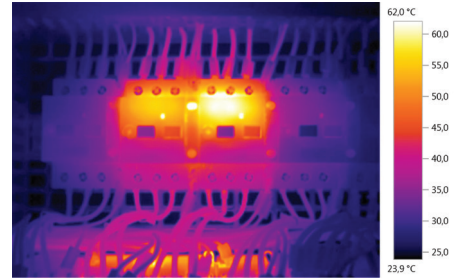
alanındaki kullanıma verilecek en iyi örnek ısıya duyarlı fü- zeler, sınır hatlarında kullanılan ve sınır geçişlerini kontrol eden termal kameralardır. Termal görüntüleme yöntemi ile 0 lüks karanlıkta dahi görüntü alınabildiği için, özellikle sınır bölgelerinin güvenliğinde sıkça kullanılmaktadır. Diğer kullanım alanlarına bakacak olursak;

- Buhar, basınçlı gaz, sıcak su, sıcak hava taşıyan sistemlerin kaçaqlarının tespiti:

Ayarlanmış olan de- receden daha düşük ya da daha yüksek derecelere ulaşıl- ması durumunda bu bileşenler problem üreteceği için, termal görüntüleme ile soru- nu öncesinden algılayabilmek mümkündür.



- Elektrik panoları, iletim hatları, aşırı yüklenen enerji sis- temlerinin bağlantı hataları ve gereğinden fazla yüklenip ısı yara- tan yerlerinin tespiti:



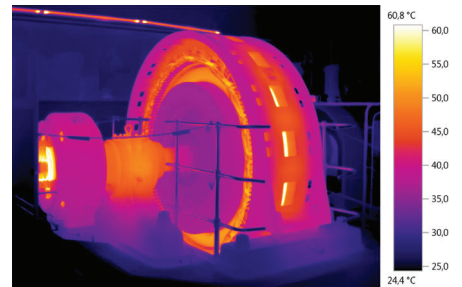
Aşağıda yer alan bile- şenlerdeki düzensiz enerjiyi, gevşek ya da aşınmış bağlantıları bulmak için termal kameralar kulla- nılmaktadır.

- Trafo
- Dağıtım Panelleri
- Aydınlatma Devresi Kontrolleri
- Şalterler
- Elektrik Kabloları

- Motor, rulman, dö- nen parçaların yağ- lanmamasından kay- naklanan sürtünme ve oluşturduğu yerlerin tespiti:

Arızalı ve aşırı ısınan motorlar ve jeneratör- ler ısıtma, havalandır- ma ve iklimlendirme sistemlerinde çeşitli problemleri de beraberinde getirir. Termal görüntüleme ile aşağıdaki bileşenlerde oluşabilecek muhtemel problemler önceden belirlenebilir.

- Elektriksel Bağlantılar
- Fan Soğutmalı Motorlar
- Rulmanlar
- Sargı Yalıtımları

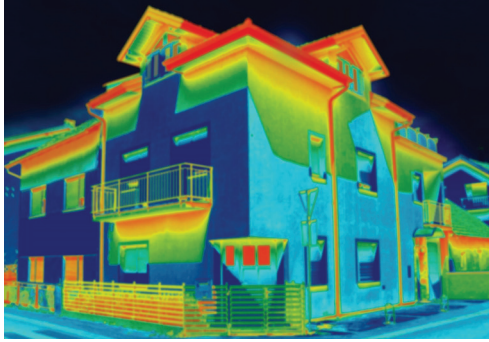
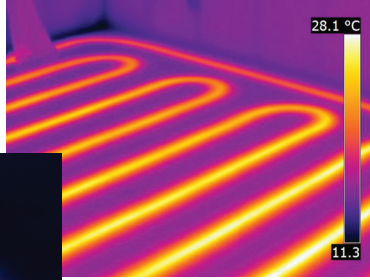
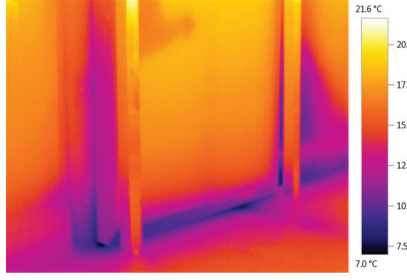


- Konut, iş merkezi gibi binaların enerji verimliliğinin ölçülmesinde, enerji sarfiyatının düzeltilmesi için sorunlu bölgelerin tespiti:

Bina ısı yalıtım materyalleri iç ortam ısını dış ortam ısından ayırmak için ve genellikle aşağıdaki alanlarda kullanılır.

- Çatılar
- Duvarlar
- Isı yalıtım malzeme bitim noktaları
- Kapılar ve pencereler

- Su kaçağı tespiti, rutubet nem kontrolü.



Çözünürlük Değerleri

Modern termal kameraların görüntüleri ve kullanımları normal kameralarla benzerlikler taşımaktadır. Normal kameralarda kullanılan CCD

ve CMOS görüntü sensörleri görünebilir ışıkları alabilecek şekilde tasarlanmıştır; kızıl ötesi ışığa karşı duyarlı değildirler. Bu yüzden birçok termal görüntüleme kamerası özellikle bu iş için üretilmiş FPA (Focal Plane Arrays-Yüze Odaklı Diziliş) görüntü sensörleri kullanmaktadır. FPA'lar daha uzun dalga boylarına cevap verebilmektedir. Termal kameralar da yapısal farklılıkları olmasına rağmen sonuçta normal kameralar gibi görüntü oluşturdıkları için oluşturulan görüntünün çözünürlüğü, analiz açısından önemlidir. Teknolojinin gelişimi ile beraber 160x120 piksel çözünürlükte görüntü oluşturabilenlerin yanı sıra 320x240 piksel boyutta görüntü oluşturabilen kameralar pazarda yer almaktadır. Termal kamera konusunda 1950'den bu yana yapılan çalışmalar ile 640x480 çözünürlüklü kameraların üretimine ulaşılmıştır. Şu an en iyi termal kamera çözünürlüğü 640x480 piksel çözünürlüktür. Yani $640 \times 480 = 307.200$ piksel ile daha uzaktan daha fazla detay görmenizi sağlar. Çözünürlükleri normal optik ya da IP kameralardan düşüktür. En sık kullanılan çözünürlük değerleri; 160×120 , 320×240 , 640×512 'dir.

Termal Cihaz Türleri

Termal kameraların kullanım alanlarının çok geniş olmasından dolayı, cihaz çeşitliliği açısından da çok seçenek ve türleri vardır. Bunlar şöyle sıralanabilir:

- Sabit IP Termal Kamera
- Hareketli IP Termal Kamera
- Mobil Termal Kamera
- Telefon Bazlı Termal Kamera

Sabit IP Termal Kameralar

Üzerlerinde bulunan dahili web sunucu sayesinde IP adresini tarayıcı üzerine yazarak doğrudan kameranın ara yüzüne bağlanabileceğiniz ve termal görüntü alabileceğiniz bir tür IP termal kameralardır. Üzerlerinde kullanılan lense göre 25 metre ile 2 km arasında termal görüntüleme yapma olanağı sunmaktadırlar. Bu kameralar genelde dış ortam kullanımına uygun kameralar olduğu için çok zor şartlarda dahi 7/24 termal görüntü alabilmektedir. Yağmurlu, karlı, pus ya da sisli havalarda dahi görüntü alabilmenize olanak verir. Özellikle sınır hatlarında ve video analiz yapılma ihtiyacı duyulduğunda sıkça kullanılır.



Hareketli IP Termal Kameralar

Sabit termal kameralardan farkı üzerlerinde yatay ve dikey dönüş yapmasına olanak sağlayan motorların bulunmasıdır. Bu sayede istenilen herhangi bir bölgeye çevrilip termal görüntü alınabilir. Birden fazla kamera kullanmak yerine alternatif çözümdür.



Mobil Termal Kameralar

Mobil termal kameralar daha çok saha personellerinin kullandığı ürünler olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle;

- Avcılık
- Elektriksel cihazların kontrolü
- Su ve ısı kaçaklarının kontrolü
- Makine parçalarının kontrolü

gibi alanlarda mobil termal cihazlar sıkça kullanılmaktadır.



Telefon Bazlı Termal Kameralar

Bu ürünler, mobil termal kamera ihtiyacını gideren ürünlerin başında gelmektedir. Doğrudan telefona bağlanarak çalışmaları nedeniyle ek bir enerji kaynağına ihtiyacı olmayan bu cihazların kurulumu ve kullanımı çok basittir. Son kullanıcılar için satın alınabilir seviyelerine inen fiyatları sayesinde önümüzdeki yıllarda bu tarz ürünlerin çokça görüleceğini şimdiden kestirebiliyoruz.



Kaynaklar

- 1) <http://www.thermal.com/>
- 2) <http://termal.video/>
- 3) <https://en.wikipedia.org/wiki/Thermography>
- 4) http://www.thermalcam.eu/software/thermal-detection?gclid=CjwKEAajwxeq9BRDDh4_MheOnvAESJABZ-4VTqjdhl1clciNO_ZQgmMNxiL7xzTFTnMqc-R-A6WT-BwPqxoCeALw_wcB
- 5) https://en.wikipedia.org/wiki/Thermographic_camera
- 6) <http://monroeinfrared.com/infrared-inspections/ir-for-security>
- 7) <http://www.hgh-infrared.com/Products/Thermography-for-industry>
- 8) <https://www.jenoptik.com/products/cameras-and-imaging-modules/thermography-camera>