Testo Çözümleri
Infosheet

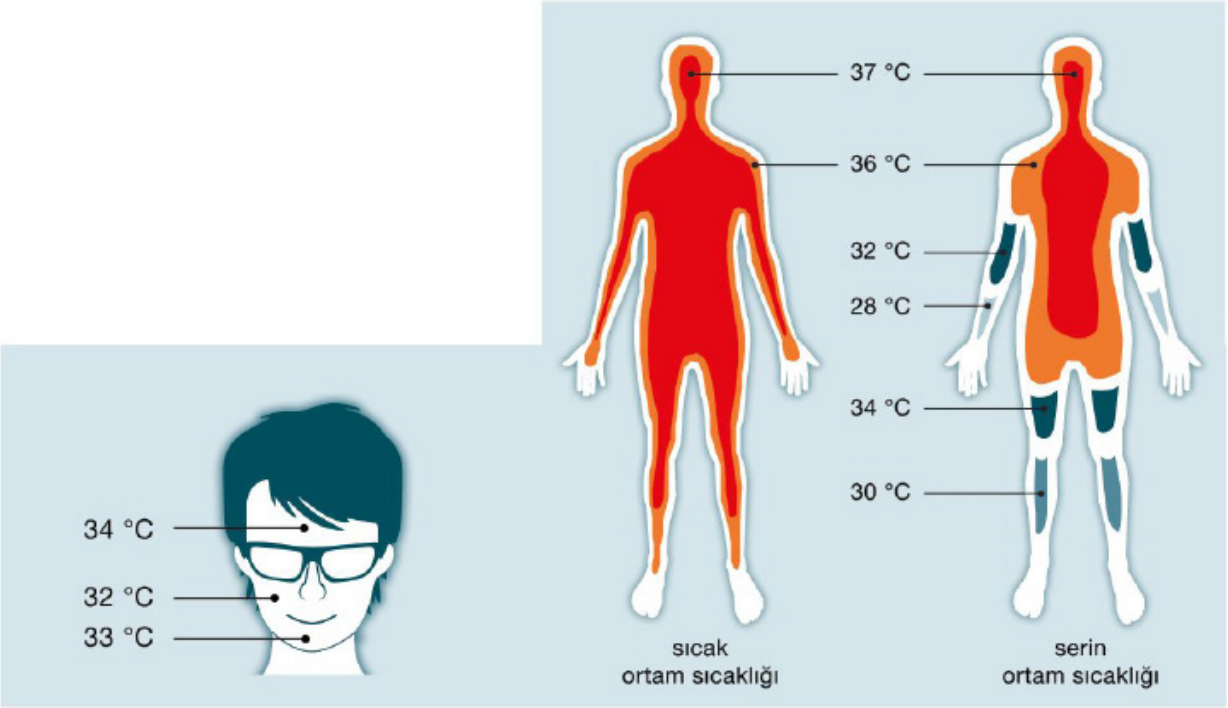
Termal kamera ve infrared termometre
için emisivite ayarı

Son zamanlarda gelişen Corona Virüsü salgını sonrası termal kamera ve infrared termometrelerin kullanım alanı insan vücudu ateş ölçümü tespitine kaydı; ne var ki bu ürünlerin üretim amacı birebir bu kullanım alanı değildir.

Ancak baz alınacak birkaç değer ile bu ölçümleri yapmak gayet kolaydır. En azından önlem amaçlı kullanım için doğru adım atmak adına bu ürünler sorunsuz bir şekilde kullanılır.

Öncelikle ateş ölçümü için doğru yeri tespit etmek gerekir. Kaş ortasının üzerinde alın kısmından veya saç hizası kısmından ölçüm almakta fayda vardır. Eğer lazersiz ölçüm yapılacaksa en uygun nokta göz pınarları olacaktır. Bu noktalarda yayılan enerji ölçülür ve sıcaklığa dönüştürülür.

Alından alınan sıcaklık ile vücut iç sıcaklığı (genellikle ağızdan alınan veya rektal olarak alınan medikal termometre ile) farklıdır. Aşağıda sıcaklık değerlerini görebilirsiniz (takribi sıcaklıklardır).



Kullanım için dikkat edilmesi gereken birkaç temel nokta mevcut. Bu ürünler yüzey sıcaklık farkını baz alarak sonuç verir. Bundan dolayı ateşi ölçülmek istenilen kişinin yüzünde herhangi bir maske, gözlük, başında bere vb. şeylerin olmaması gerekir. Yüzdeki sıcaklık dış ortam sıcaklığına da bağlıdır. Değişen sıcaklığa göre vücut ısısı da dengeye gelebilmek için enerji harcar ve bu süreçte farklı sıcaklık değerleri gözlemlenebilir. Bundan dolayı en doğru ölçüm, ortam şartlarına uyum sağlamış kişiler üzerinde ateş ölçümü yapmaktadır.

Araştırmalar sonucu sağlıklı bir bireyin ateşi 36-36,5°C aralığında olmalıdır; ancak yukarıda da belirttiğimiz gibi dış ortam şartları yüzey yani yüz sıcaklığını değiştirir. Bu değişkenleri sizlere yol göstermesi için grafiklere döktük. Termal kamera ve infrared termometrelerde emisivite ayarı (yansıyan sıcaklık) aralığına göre değişkenlik göstermektedir. WHO standartları insanlar için olan emisivite değerini 0,98 olarak açıklamıştır. Ancak tabi ki bu insanların yaşına, cinsiyetine, ten rengine vb. özelliklere göre değişir. Bu değişkeni sabit tutup elimizdeki modellere göre ölçüm değerlerini yorumlamamız gerekir.

Bu anlamda Testo kalibrasyon laboratuvarımızda bulunan black body cihazı (referans cihaz) ile karşılaştırmalı ölçümler aldık. Bu ölçümleri 0,98 emisivite değerinde farklı referans değerlerini baz aldık ve ortam şartlarını değiştirdik. Ortam şartı sadece termal kameralarda değiştirilebilmektedir. Kızılötesi termometreler bulundukları ortam sıcaklıklarını baz alır. Termal kameralarda yer alan RTC değeri bu ölçümler için ortam sıcaklığı girilerek hareket edilmelidir. RTC değeri “reflected temperature compension” yani “yansıyan sıcaklık düzeltmesi” demektir. Yüzey yansıyan sıcaklığının girilmesi doğru sonuç için kritiktir ve bu ateş ölçümü için ölçüm alınan ortam sıcaklığı girilerek ayarlanmaktadır.

Aşağıdaki tabloda farklı ürünlerde, farklı sıcaklıklarda ve RTC (ortam şartı) değerlerinde elde edilen sonuçlar mevcut. Bu testler 35, 36, 37, 38, 39°C’lerde yapılmıştır. testo 805 modelimizin emisivitesi ve RTC değeri değişmediği için ondaki ölçümler sadece standart ortam şartlarında yapılmıştır (0,95 emisivite ve 25°C).

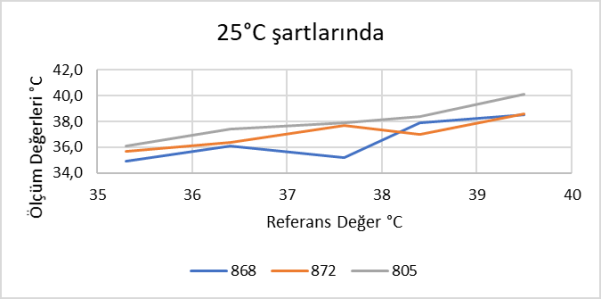
Bu değerlere bakıldığında hassasiyeti ve çözünürlüğü daha yüksek modelin referans cihazın gösterdiği değere daha yakın sonuçlar aldığını söyleyebiliriz. Her model için çalışma yapılmamış olup testo 868 160x120 piksel çözünürlük, 0,1°C hassasiyet; testo 872 320x240 piksel çözünürlük, 0,06°C hassasiyete sahiptir. testo 805 modelimiz lazersiz işaretlemesi olmayan, standart emisivite ayarına sahip temassız sıcaklık ölçüm cihazıdır. testo 805 modelimiz lazer ışık atışı atmadığı için oluşabilecek sorunlara mahal vermemektedir. Örneğin; lazerli termometreler de doğru kullanılmadığında göze gelmesi durumunda sağlık problemleri ortaya çıkabilir. Bu istenmeyen sorunu ortadan kaldırmak için lazersiz temassız ölçüm cihazını öneririz.

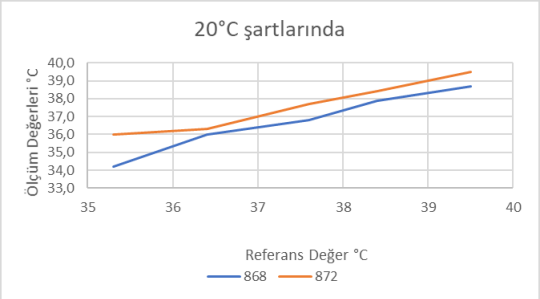
Lazerli termometrelerde aşağıdaki uyarı mevcuttur. Bu, dikkat edilmesi gereken bir noktadır.

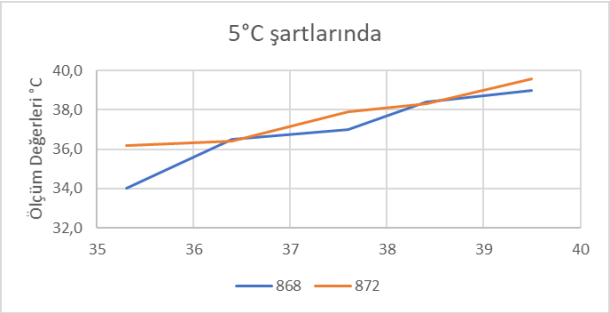
Lazer ışını göze tutmayınız.

Yapılan ölçümler sonrası alınan sonuçlar aşağıdaki gibidir:

RTC(°C)	Ayarlanan Değer(°C)	Referans değer (°C)	Emisivite	868	872	805 (E0,95)
25	35	35,3	0,98	34,9	35,7	36,1
25	36	36,4	0,98	36,1	36,4	37,4
25	37	37,6	0,98	35,2	37,7	37,9
25	38	38,4	0,98	37,9	37,0	38,4
25	39	39,5	0,98	38,5	38,6	40,1
5	35	35,3	0,98	34,0	36,2	-
5	36	36,4	0,98	36,5	36,4	-
5	37	37,6	0,98	37,0	37,9	-
5	38	38,4	0,98	38,4	38,3	-
5	39	39,5	0,98	39,0	39,6	-
20	35	35,3	0,98	34,2	36,0	-
20	36	36,4	0,98	36,0	36,3	-
20	37	37,6	0,98	36,8	37,7	-
20	38	38,4	0,98	37,9	38,4	-
20	39	39,5	0,98	38,7	39,5	-



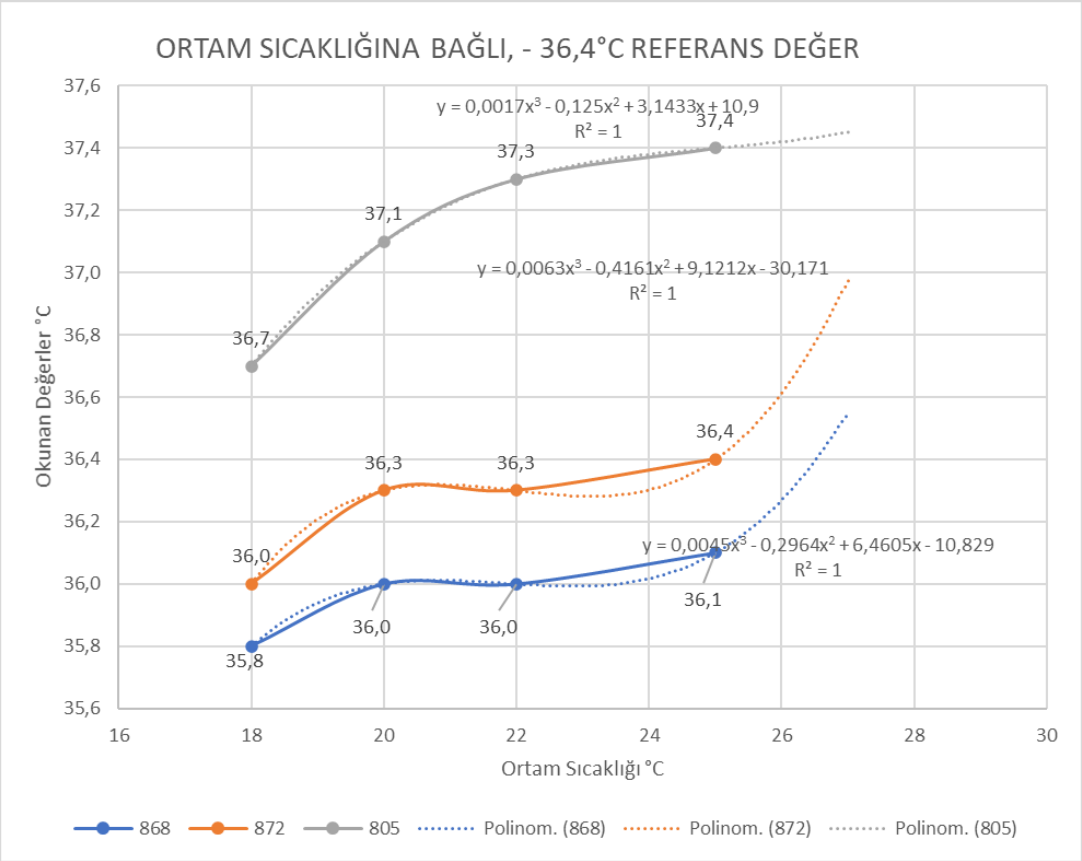




Burada da görüldüğü gibi ortam sıcaklığı oldukça kritiktir.

Aşağıdaki grafiğimizde ise 36,4°C referans değer alınıp ortam şartlarının değişkenliğine göre hareket edersek de aşağıdaki gibi bir görüntü elde ediyoruz. Burada lineer doğrultuda R2 = 1 formülünden yola çıkarak her bir nokta için hangi sıcaklık aralığında ve ortam sıcaklığında neler ölçülmüş görülebilmekte.

Tahmini olarak sonrasındaki sıcaklık aralıkları için de neler olabileceğini yorumlayabiliyoruz (kesikli noktasal çizgi-doğrusal). Burada tek fark yaratan nokta testo 868 ve testo 872 termal kameralarda emisivite ayarı olduğu için 0,98 ile hareket edilebiliyorken testo 805 modelimizde emisivite 0,95 olarak sabit kalmaktadır (ayarlama imkânı mevcut değil). Elinizde bulunan ürün ile ortam sıcaklığını göz önünde bulundurduğunuzda görmeniz gereken değerler aşağıdaki gibi olacaktır.



Bu sonuçlar kalibrasyon işlemleri için kullanılan referans ölçüm cihazıyla yapılmıştır. 0,98 emisivite ve ortam şartları göz önünde bulundurularak yapılan ölçümlerde bu grafiklerde alınan sonuçların neye denk gelebileceğini ön görebiliriz.

Bir diğer kritik nokta ise; her cihazın kendi içerisinde sapma değerleri vardır ve bu sapma değerlerinin her ölçümde göz önünde bulundurulması gerekir. Ateş ölçümü için de alınan ürünlerin en az 3 noktada 35, 38, 40°C vb. kalibrasyon işlemi yapılması önerilir ki noktalardaki sapma değerlerine bakılarak daha net sonuçlara ulaşılabilir.

Teknik değişiklikler de dahil olmak üzere değiştirilebilir.