

We measure it.



Pratik kılavuz Önleyici bakımda termografi

Prosesleri optimize edin, maliyetleri düşürün ve sistem sürdürülebilirliğinden emin olun.

Giriş

Bu pratik kılavuz, imalatçı firmalarda bakım proseslerini ve sistem sürdürülebilirliğini optimize etmek isteyen fabrika müdürü ve bakım mühendisleri için hazırlanmıştır.

16 sayfalık bu kılavuzda, termal kameraların ve en son termografi teknolojilerinin sistem sürdürülebilirliğini nasıl artırdığı ve aynı zamanda maliyetleri nasıl azalttığı özetlenmiştir.



İçindekiler

Termografi metodunu kullanmak için iyi nedenler	4
İş yapanlar ve karar verenler için	5
Bakım söz konusu olduğunda karşılaşılan tipik sorunlar	6
testo SiteRecognition ile otomatik ölçüm alanı yönetimi	8
Sonuç: Termografi hem zaman hem para tasarrufu sağlar	11
Önleyici bakım için ideal termal kamera	12
Daha fazla bilgi	14

Termografi metodunu kullanmak için iyi nedenler

Önleyici bakımda termografinin kullanımı yıldan yıla artmaktadır. Termal görüntülerin, elektrik ve mekanik sistem bileşenlerinin görsel denetimlerinde değerli bir asistan olduğu günümüzde yaygın olarak bilinir. Bu temassız ölçüm metodolojisi, sıcak noktaların (anomalilerin) tespitinde hızlı ve güvenilir bir şekilde yardımcı olur (bkz Şek. 1). Bu noktalar, genellikle sistem ve makinelerdeki arızalı ya da yıpranmış komponentlerin bir işareti olarak kabul edilir.

Termografinin kullanımı aynı zamanda çok sayıda standart ve kılavuzda da önerilir.

Hatta bazı sigorta şirketleri



müşterilerine sigortalı tesislerinde düzenli olarak termografik denetimlerini yürütmelerini şart koşturmaktadır.

Bu nedenle kişisel yaralanma ya da maddi hasar durumlarında şirketler eğer termografi kullanmıyorlarsa önemli mali ve hukuki riskler almış olurlar.

Bununla beraber, bakımdan sorumlu kişilerin birçoğu termal kameraları kullanma konusunda hala tereddüt etmektedir. Ancak, gerekli donanım ve personel eğitimi gibi yatırımlara karşın, bakım ile görevlendirilmiş bu çalışanlar, termografi ile birlikte eskisine oranla çok daha verimli çalışacaklarının farkında değillerdir.

Bir kere bunun farkına vardıklarında, artık termografinin kullanılması gerekigerekmediğini sorgulamak yerine bu teknolojiyi nasıl daha etkin bir şekilde uygulayabilecekleri ve mevcut proseslerine nasıl entegre edebilecekleri üzerinde duracaklardır.

İş yapanlar ve karar verenler için

Endüstriyel şirketlerde, tesis yöneticileri ve bakım mühendislerinin bakım konusunda büyük ölçüde farklı alanlarda sorumlulukları vardır.

Departman yöneticisi (kararları veren kişi) sistem sürdürülebilirliği ve maliyet baskısı arasındaki doğru dengeyi bulabilmek için sürekli çabalar. Bir yandan sistemin sorunsuz çalıştığından emin olmak zorunda iken diğer yandan da maliyetleri aşağıda tutmak zorundadır. Departman yöneticisi aynı zamanda proseslerin daha güvenli ve daha verimli olmasından da sorumludur.

Diğer taraftan, bakım teknisyeni (iş yapan kişi), potansiyel arıza riskini zamanında tespit etmek ve gerektiğinde sezgilerini kullanarak alınacak doğru önlemleri belirlemekten sorumludur. Ayrıca dokümanete etmek ve aktarmak için tipik bakım turları da gereklidir.

Termografi, minimum maliyetle sistem sürdürülebilirliğini sağlar. Bu teknoloji, hem iş yapanlara hem de karar

verenlere günlük işlerinde yardımcı olur. Bakım programının bir parçası olarak termal kameraları kullanmayı tercih eden şirketler birçok yönden bu teknolojiyen yararlanabilirler.

Termografi metodunu kullanmanın temel faydaları

- Test prosedürleri ve rutin denetimler daha hızlı yapılabilir.
- Termal kameraların görüntüleme işlemi, hata ve anomalilerin erken ve infrared termometre kullanılarak yapılan nokta ölçümüne göre daha net bir şekilde tespit edilebilmesini sağlar.
- Termal kamera analiz yazılımı ile kolay bir şekilde raporlar hazırlanabilir. Bu durum, belgeleri oluşturmak için gerekli zaman ve çabayı azaltır.
- Termal kameraların kullanımı kolaydır, termografi deneyimi olmayan uzman personel de rahatlıkla kullanılabilir.

Bakım söz konusu olduğunda karşılaşılan **tipik sorunlar**

Orta ölçekli imalat işletmelerinde, elektriksel ya da mekanik sistem komponentleri ile ölçüm noktalarının sayısı en iyi ihtimalle üç basamaklı rakamlarda olacaktır. Belirli bir ölçüm nesnesinin boyutuna bağlı olarak, değerlendirme yapabilmek için birden fazla infrared görüntüye gerek duyulabilir. Bu da, sadece tek bir denetim turunda birkaç yüz infrared görüntü oluşturulacağı anlamına gelir.

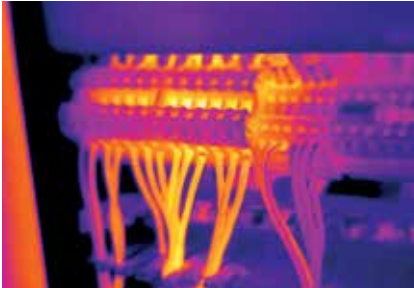
Bu durum kaçınılmaz olarak aşağıdaki zorlukları yaratır:

- Infrared görüntüler, ilgili ölçüm nesnelere nasıl atanır?
- Tek tek ölçümlerde ne kadar zaman kaybedilecek? Notlar oluşturmak ve gerektiğinde bunları değerlendirmek gerekecek mi?

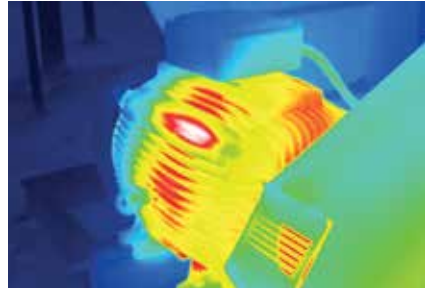
- Değerlendirme ve raporlama süreçleri ne kadar pahalı ve zaman alıcıdır?
- Bir komponentin bir zaman dizisi boyunca sıcaklık gelişimini belirlemek ve buna bağlı olarak gerekli ölçümleri elde etmek mümkün müdür?

Elektriksel komponentlerin infrared görüntüleri çok benzer olduğundan, etkin bir manuel atama neredeyse imkansızdır. Örneğin sadece bir denetim turundan sonra 130 no'lu infrared görüntünün 48-3b no'lu elektrik panosuna ait olduğunu kim bilebilir?

Hiç kuşkusuz, alanda yazılı notlar alabilirsiniz ya da termal kamera



Şek. 1: Bir elektrik panosunda aşırı ısınmış bağlantılar.



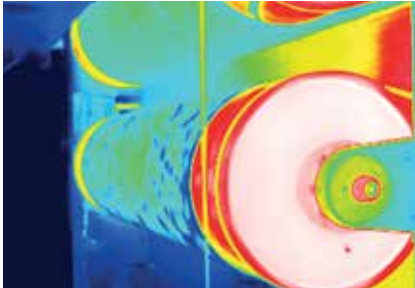
Şek. 2: Bir motorun sıcaklık dağılımı.

kullanarak ses kaydı alabilirsiniz. Ancak, bunun için hatırı sayılır bir çaba gereklidir. Dahası, gerçek görüntünün daha sonra termal görüntüye atanmasından dolayı bu yöntem tamamıyla hatalara açıktır.

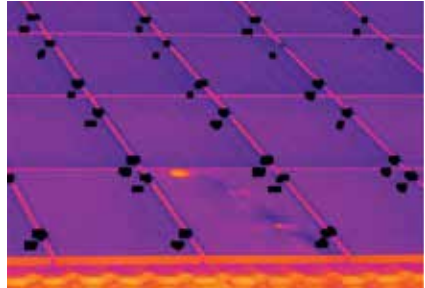
Bununla birlikte, sonraki aşamada infrared görüntülerin değerlendirilmesi daha çok çaba gerektirir. Bu amaçla, öncelikle kaydedilen tüm termal görüntülerin sıralanması ve sonrasında doğru sisteme atanması gerekir. Bu anlaşılır bir raporda tüm bu bilgileri özetlemek için önemlidir.

Bu noktaya kadar boşa geçen sayısız saatler ile birlikte asıl sorun yavaş yavaş ortaya çıkıyor: bir denetim turunun altı ayda bir yapıldığını ve sorumlu kişilerin denetlenmiş kom-

ponent ya da sistemlerin hala kabul edilebilir bir aralıkta olup olmadığını ve herhangi bir önlem alınması gerek-
kip gerekmediğini tespit edebilmek amacıyla, sıcaklık gelişimini değerlendirmek istediklerini varsayalım. Termal görüntüleri yönetme ve doküman-
etmeye yarayan önceki yöntemlerin hepsinde, her ölçüm yeri için eşleşen yeni görüntüler ile karşılaştırma yapabilmek için tüm eski görüntülerin tek tek aranması ve açılması gerekir. Birkaç yüz termal görüntüden bahsedildiği düşünülürse hiç kolay bir görev değil. Sürekli mevcut maliyet ve zaman baskıları dikkate alındığında, bunlar yerine daha yararlı işler yapıyor olabileceğinizi hiç şüphesiz düşünebilirsiniz.



Şek. 3: Plastik üretimindeki bir sistemin infrared görüntüsü.



Şek. 4: Bir güneş modülündeki kusurlu hücreler.

testo SiteRecognition ile otomatik ölçüm alanı yönetimi

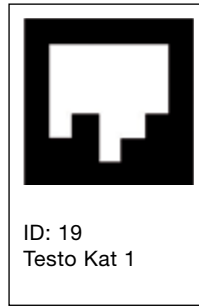
Çok sayıda infrared görüntü ve bu görüntülerin aranıp bulunduktan sonra ilgili ölçüm nesnesine manuel olarak atanması son derece zaman alıcı raporlamalara ve çeşitli hatalara yol açar. Bununla birlikte, bakım uygulamalarında termografinin kullanılmasının en büyük avantajlarından biri analiz kendisidir.

Bu soruna artık yeni testo SiteRecognition teknolojisi şeklinde bir çözüm var. Bu teknolojiyi, testo IRSof yazılımında bir ölçüm alanı arşivi oluşturmak için kullanabilirsiniz. Bu, termal görüntüler için bir veritabanı işlevi görür. Arşivde depolanan tüm ölçüm alanları için etiketler (QR kodlara benzer küçük semboller) oluşturabilir ve ilgili alana ekleyebilirsiniz.



Şek. 5: Bir ölçüm yeri yapısı örneği (data-base), testo IRSof yazılımında sadece bir kez oluşturulur.

Daha sonraki denetim sırasında, kameranın testo SiteRecognition asistanını kullanarak kolayca bu etiketi kaydedebilir ve ölçüm yerine karşılık gelen bilgiler ile birlikte otomatik olarak saklayabilirsiniz. Ölçümden sonra bu termal görüntüleri testo IRSof yazılımına transfer ettiğiniz zaman tamamen otomatik olarak ilgili ölçüm yerinde arşivlenir. Bu durum, zaman kaybına neden olan uygulamaları ve manuel arşivlemeyi ortadan kaldırır. Daha sonra arşivden görüntüyü rahatlıkla açabilir, analiz edebilir ya da raporlayabilirsiniz. Testo SiteRecognition aynı zamanda görüntüleri bir ölçüm nesnesinin tanımına, tarihe ya da özel bir sıcaklığa göre hızlı ve kolay bir şekilde bulmanıza olanak sağlar. Böylece örneğin, daha önceki dönem-



Şek. 6: Yapıştırılmış ölçüm alanı etiketi

lerdeki karşılaştırmalı görüntüleri kolay bir şekilde direkt olarak arayabilirsiniz. Pratikte, testo SiteRecognition ile çalışma sürecinde, ilk adım sadece bir kere yapılırsa da özellikle şu üç adımdan oluşur.

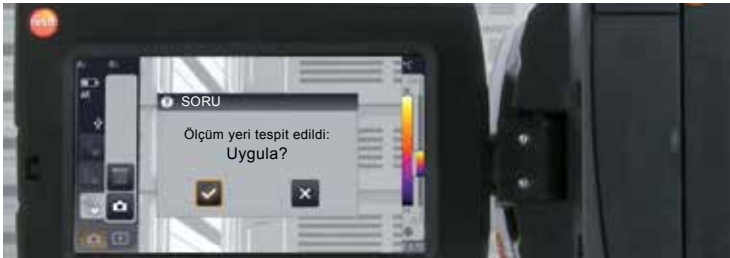
Üç adımda testo SiteRecognition

1 İlk olarak, sadece bir kereliğine ölçüm nesnesi ayarlanmalı (ör. elektrik panosu no. 1) ve ölçüm yerine atanmalıdır (ör. level 0, üretim tesisi 1). Bu işlem sırasında oluşturulan veritabanı (bkz Şek. 5) USB arayüzü aracılığıyla termal kameraya sadece bir kez aktarılır ve daha sonraki denetim turları için saklanır. Bu adım sırasında

da, her bir ölçüm nesnesi için de bir işaret oluşturulur (bkz Şek. 6), standart kendinden yapışkanlı etiketler üzerine basılır ve ölçüm nesnesinin üzerine yapıştırılır (ör. elektrik panosu kapağına ya da motor gövdesine).

2 Daha sonra, denetim turu sırasında etiket dijital kamera kullanılarak taranır. Böylece ölçüm yeri aktive edilir ve tüm infrared görüntüler artık otomatik olarak bu ölçüm yerine atanarak saklanır (bkz Şek. 7).

3 Denetim turunun tamamlanmasından sonra, USB (ya da SD kart) ile termal kamera testo IRSoft yazılımı yüklenmiş bir bilgisayara

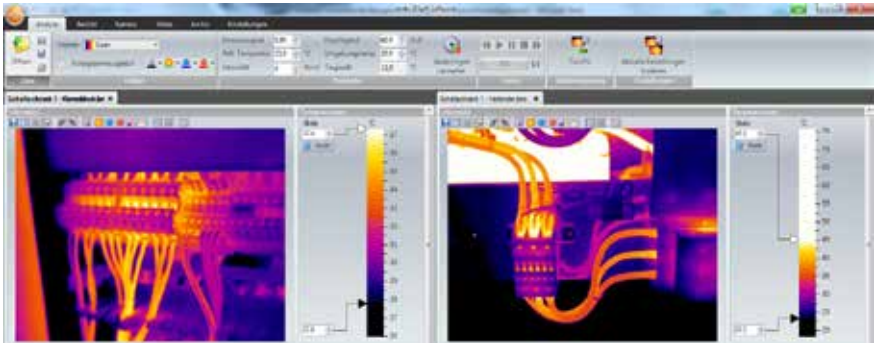


Şek. 7: Üstte: Etiket taranması. Altta: Ölçüm yeri otomatik olarak algılanır.

bağlanır. Yazılımın dışarıdan veri alma asistanı yardımıyla, infrared görüntüler otomatik olarak ölçüm yerlerine tayin edilir ve depolanır. Eğer yüzden fazla görüntünüz varsa, bu otomatik sürecin bir sonucu olarak kolay bir şekilde birkaç saat kazanacaksınız.

Otomatik veri alma sürecinden sonra, ilgili infrared görüntü açılabilir, analiz edilebilir ya da örneğin sıcaklıktaki artışı tespit edebilmek için bir referans görüntü ile karşılaştırılabilir (bkz Şek. 8).

Özellikle, ideal olarak devreye alma sırasında ya da bir makinenin incelenmesiyle oluşturulan referans görüntüler ile hızlı bir karşılaştırma, infrared görüntülerin otomatik yönetimi sayesinde optimize edilir. Sıcaklık artışları derhal tespit edilir ve gerekli önlemler hızla alınabilir.



Şek. 8: 1 no'lu elektrik panosundaki ilgili komponentlerin paralel değerlendirilmesi

Sonuç: Termografi hem zaman hem para tasarrufu sağlar

Önleyici bakımda termal kameraların kullanılması sadece termal düzensizliklerin (sıcak noktaların) tespit edilmesinden ibaret değildir. Verimli, hatasız ve kaynak dostu bir proses dizayn etmek asıl konu olmalıdır.

testo SiteRecognition teknolojisi ile otomatik ölçüm alanı ve termal görüntü yönetimi, tesis yöneticilerine günlük çalışma prosedürlerinin bir parçası olarak termografiyi kullanarak daha verimli hale gelerek bu prosesleri kurmalarında yardımcı olur.

Ayrıca, testo SiteRecognition mevcut ve yeni prosedürlere termografinin entegre edilmesini önemli ölçüde kolaylaştırır. Böylece termal görüntüleri sıralamak yerine, değerli iş vakitleri diğer bakım görevlerine harcanabilir.

Aynı zamanda fark edilmemiş, aşırı ısınmış bir bağlantıdan kaynaklanan

üretim kaybının oldukça pahalı olduğu düşünüülürse bir termal kameranın çok kısa bir zamanda maliyetini çıkaracağı açıktır.

Termografi, özellikle imalat işletmelerinde genellikle önemli finansal kayıplara ve hatta kişisel yaralanmalara neden olan yangın riskini de minimize eder.

Tüm bu nedenlerle testo SiteRecognition teknolojisine sahip bir termal kamera, endüstriyel ortamlardaki önleyici bakımda üst düzey verimlilik ve güvenlik sağlar.

Önleyici bakım için ideal termal kamera

İdeal bakım partneriniz termal kamera testo 885'te testo SiteRecognition teknolojisi mevcuttur. Bu, hem elektrik hem de mekanik bakımda termal anomalileri temassız ve düşük maliyetli bir şekilde tespit ve analiz etmeyi

sağlar. Düşük, orta ve yüksek gerilim sistemlerini, mekanik komponentleri ya da yalıtılmış akışkan tankların dolum seviyelerini izlemek için idealdir.



Test galibine güvenin

Sektörel dergiler Photon ve Photon International, 14 termal kamerayı test etti ve profesyonel termografi denildiğinde seçilecek cihazın testo 885 olduğunu belirledi.

Test raporunu şuradan okuyabilirsiniz: [www.testteknik.net/testo 885](http://www.testteknik.net/testo_885)

**640
x
480**

640 x 480 piksel dedektör

Nesneleri mükemmel bir görüntü kalitesinde görüntüleyin.



testo SuperResolution

1.6 faktörü ile termal görüntü çözünürlüğü artar.



30° geniş açılı lens

Büyük görüntü bölümleri için; teslimata dahildir. Opsiyonel **11° telefoto lens**, büyük mesafelerde dahi küçük detayların doğru bir şekilde ölçülmesini sağlar.



Termal duyarlılık < 30 mK (0,03 °C)

En küçük sıcaklık farklılıklarını dahi görür hale getirir.



Yüksek sıcaklık opsiyonu

1200 °C'ye kadar ölçüm aralığı.



testo SiteRecognition

Ölçüm alanlarının otomatik algılanması ve yönetimi için.



Proses analiz paketi

Cihazdaki komutlu çekim ve tam radyometrik video özellikleri sayesinde, termal prosesler analiz için bir bilgisayara aktarılabilir.



Yüzey nem dağılımını görüntülenmesi

Her ölçüm noktası için yüzey bağlı nem değerinin trafik ışıkları prensibi ile görüntülenmesi.



Panorama görüntü asistanı

Büyük ölçüm nesnelerinde, birçok görüntü kompozit bir görüntü için otomatik olarak birleştirilir.



Lazer işaretleyici

Yönlendirme amacıyla ölçüm nesnesi üzerinde lazer ile işaretlenen noktanın sıcaklığı hem ekran üzerinde hem de nesne üzerinde gösterilir.



Otomatik odaklama

Termal görüntüyü otomatik olarak odaklama.



Minimum odak uzaklığı 10 cm

Çok küçük ölçüm nesnelerinin dahi yakın mesafeden kontrol edilebilmesi anlamına gelir.



Daha fazla bilgi

testo SiteRecognition ile ilgili video

testo SiteRecognition teknolojisinin nasıl çalıştığını kısa bir videodan izlemek için

www.testteknik.net/siterecognition adresini ziyaret edebilirsiniz.

testo SuperResolution

testo SuperResolution teknolojisi, elin doğal hareketini kullanır ve dengelen-miş birkaç görüntüyü hızlıca kaydeder. Daha sonra bunlar, bir algoritma kullanılarak tek bir görüntü üzerinde hesaplanır. Dört kat daha fazla pikselle ve 1.6 faktörü ile daha iyi bir geometrik çözünürlük görüntü kalitesini sınıf atlatmıştır. Sonuçta, daha keskin ve detaylı görüntü – böylece, en küçük yapıların bile termal görüntüsü alınabilir. Ünlü Fraunhofer Enstitüsü kapsamlı bir çalışmada bunu onaylamıştır. Test raporunu aşağıdaki adresten indirebilirsiniz:

www.testteknik.net/sinifinin-en-iyisi

Proses analiz paketi - Komutlu çekim

Komutlu çekim fonksiyonu, termal görüntü dizilerini direkt kamera üzerine kaydetmeyi sağlar. Yani bir ölçüm nesnesinin termal görüntüleri daha uzun bir süre boyunca kaydedilebilir (ör. makine başlatma döngüleri). Bu konu ile ilgili detaylı teknik bilgiyi aşağıdaki adreste bula-bilirsiniz:

www.testteknik.net/proses-analiz-paketi

Notlar

TEST TEKNİK ENDÜSTRİYEL SİSTEMLER TİCARET

1203/11 Sk. No:4 D:616 Karahasan Atlı İş Merkezi

Yenişehir/İZMİR/TURKEY

Tel: +90 232 469 26 23 • Fax: +90 232 469 23 90

info@testteknik.net

www.testteknik.net