

Termômetro infravermelho - Medição de temperatura sem contato

Princípio de operação

A radiação infravermelha é uma parte da luz solar e pode ser dividida filtrando-a em um prisma. Essa radiação tem energia. No início do século XX, os cientistas Planck, Stefan, Boltzmann, Wien e Kirchhoff definiram a atividade do espectro eletromagnético e estabeleceram equações para descrever a energia infravermelha.

Isso permite que a energia seja definida usando as curvas de emissividade de um corpo negro. Os objetos com temperatura acima de zero irradiam energia. A quantidade de energia aumenta proporcionalmente à quarta potência da temperatura.

Esse conceito é a base da medição de temperatura por infravermelho. Com o fator de emissividade, uma variável entra em jogo nesse princípio de operação. O fator de emissividade é uma medida da proporção da radiação irradiada por um corpo cinza e um corpo preto na mesma temperatura. Um corpo cinza é definido como um objeto que tem o mesmo fator de emissividade em qualquer comprimento de onda. Um corpo não cinza é um objeto cujo fator de emissividade muda de acordo com o comprimento de onda, por exemplo, o alumínio. Além disso, o fator de emissividade deve ser idêntico ao fator de absorção.

Ajuste o fator de emissividade no termômetro infravermelho manual ou automaticamente ao medir em superfícies brilhantes, corrigindo assim o erro de medição. Na maioria dos casos, isso é muito simples. Nos casos em que o fator de emissividade não é constante, você pode resolver o problema medindo em dois ou mais comprimentos de onda.

Os termômetros infravermelhos são fabricados em diferentes configurações, que diferem em termos de óptica, eletrônica, tecnologia, tamanho e caixa. O que é igual para todos os modelos é o processo de medição. No início, um sinal infravermelho é detectado e, no final, um sinal eletrônico. Tudo começa com um sistema óptico composto por lentes ou cabos de fibra óptica, filtros e um detector.



O que você precisa considerar ao medir a temperatura sem contato?

Normalmente, a temperatura da superfície é sempre medida. Esse é um método de medição óptico. O termômetro infravermelho deve ter uma visão desobstruída do objeto a ser medido. Ao contrário da luz visível, os raios infravermelhos não atravessam o vidro. Isso significa que não é possível medir com um termômetro infravermelho convencional através do vidro. Também é necessário evitar poeira ou umidade nas lentes do medidor ou entre o medidor e o objeto a ser medido.

Qual é o grau de emissividade?

O grau de emissividade é uma medida para definir a capacidade dos materiais de absorver ou irradiar energia infravermelha. O valor está entre 0 e 1,0. Por exemplo, um espelho tem um grau de emissividade de 0,1. Entretanto, os chamados corpos negros têm um grau de emissividade de 1,0. Se a emissividade for definida como muito alta, será exibida uma temperatura mais baixa do que a temperatura real, desde que a temperatura do objeto a ser medido seja mais alta do que a temperatura ambiente. Se, por exemplo, você tiver definido um fator de 0,95 e a emissividade for de apenas 0,9, será exibida uma temperatura mais baixa do que a temperatura real.

Fatores de influência

Temperatura, ângulo de medição, geometria da superfície (lisa, côncava, convexa), espessura, propriedades da superfície (polida, áspera, oxidada, jateada), faixa espectral da medição, capacidade de transmissão (por exemplo, folhas finas de plástico), comprimento de onda (em μm) em que é medido.

Você pode definir o grau de emissividade da seguinte forma:

Determine a temperatura atual do material por meio de uma sonda de contato de termopar ou qualquer outro método adequado. Em seguida, meça o objeto com o termômetro infravermelho e corrija a configuração de emissividade até que a temperatura correta seja atingida. Agora você definiu o nível correto de emissividade.

Ao medir temperaturas relativamente baixas (até +260 °C), coloque um adesivo plástico grande o suficiente para cobrir o ponto de medição no objeto a ser medido. Em seguida, meça a temperatura com uma configuração de emissividade de 0,95. Em seguida, meça a temperatura de uma área próxima do objeto e altere o fator de emissividade até atingir a mesma temperatura. Agora você definiu o nível correto de emissividade.

Se possível, aplique tinta preta fosca em uma parte da superfície do objeto a ser medido, cujo grau de emissividade seja maior que 0,98. Em seguida, meça a temperatura da área pintada com o nível de emissividade definido como 0,98. Em seguida, meça a temperatura de uma área próxima do objeto e altere o grau de emissividade até atingir a mesma temperatura. Agora você definiu o grau correto de emissividade.

Técnica inteligente

Os sensores infravermelhos da PCE Instruments para automação de processos permitem o monitoramento contínuo da temperatura. Os sistemas digitais inteligentes permitem que o engenheiro de processos programe remotamente os sensores, além de transferir e registrar dados. Desde nossos cabeçotes em miniatura até sistemas de imagem complexos com interfaces específicas para o cliente, todos os nossos sensores garantem um controle de temperatura preciso e confiável nos processos de fabricação industrial.

Vantagens

Os sensores industriais são soluções confiáveis, econômicas e simples para o controle preciso da temperatura. Os sensores infravermelhos da PCE Instruments garantem economia imediata de tempo e dinheiro, reduzindo o tempo de inatividade, diminuindo o desperdício e aumentando a eficácia e a produtividade dos processos de fabricação.

Campos de uso

Produção e processamento de aço

Com os termômetros infravermelhos, você controla e regula cada estágio da produção de aço. A medição precisa da temperatura lhe fornece informações sobre se os valores-limite foram mantidos ou se é necessário intervir. Isso garante que o aço atinja as propriedades metalúrgicas necessárias. O uso de termômetros infravermelhos não apenas melhora a qualidade da produção, mas também aumenta a produtividade, reduz os tempos de parada e diminui os custos de energia. Além disso, ele aumenta simultaneamente a segurança ocupacional e simplifica o registro de dados.



Manutenção industrial

Os cabeçotes de instalação fixa são ideais para a medição de temperatura, para verificar a qualidade do produto, a capacidade funcional e o status de manutenção, bem como para o monitoramento da temperatura ambiente e verificações de segurança. O superaquecimento é uma indicação de problemas mais sérios que, se não forem observados, podem causar danos às máquinas ou até mesmo às pessoas. É por isso que o monitoramento regular da temperatura deve fazer parte das verificações de rotina. As verificações de rotina indicam com precisão onde há problemas potenciais ou existentes e permitem corrigi-los no processo ou planejar reparos antes que seja necessário desligar o sistema ou a máquina.

Manutenção em instalações elétricas e edifícios

Os sensores infravermelhos ajudam a determinar se os motores, as caldeiras, os rolamentos, os sistemas elétricos e qualquer tipo de instalação estão funcionando adequadamente e se estão começando a surgir problemas. Isso permite que você use suas instalações com eficiência e evita paralisações dispendiosas. Você pode ler a temperatura de uma distância segura. Também é possível usar um termômetro infravermelho portátil para verificar se as instalações elétricas não estão superaquecendo, devido a conexões ruins ou corrosão, ou devido a falhas em quadros de distribuição, reatores elétricos, quadros de distribuição e quadros de segurança e conexões.

Calibração e certificação de termômetros infravermelhos

Você pode solicitar um certificado de calibração ISO para o seu termômetro infravermelho. Um certificado é emitido com uma calibração de laboratório, indicando os detalhes de sua empresa. Isso permitirá que você integre o seu equipamento ao seu controle de qualidade interno e confirme que o equipamento é rastreável aos padrões nacionais.

Calibração: Verificação da precisão do instrumento de medição de temperatura sem influenciar o sistema de medição. Também: determinar o desvio sistemático da indicação do instrumento de medição em relação ao valor real da quantidade.

Certificado de calibração: documenta as propriedades técnicas de medição do instrumento de medição, bem como a rastreabilidade ao padrão nacional.

Intervalo de calibração: para obter medições permanentemente corretas, é necessário verificar e calibrar os instrumentos de medição em intervalos regulares. Esse intervalo de tempo é definido como intervalo de calibração. Não há nenhuma declaração que diga com que frequência a recalibração é necessária. Os fatores que determinam o intervalo são:

- Magnitude e faixa de tolerância permitida
- Desgaste do medidor e do instrumento de controle
- Frequência de uso
- Condições ambientais
- Estabilidade de calibrações anteriores
- Precisão necessária
- Estabelecimento do sistema de qualidade na empresa

Isso significa que o intervalo entre duas calibrações é definido e controlado pelo usuário. Nossa recomendação é definir o intervalo entre 1 e 3 anos. É claro que teremos prazer em orientá-lo sobre isso.