# Các phương pháp đo nhiệt độ:

Tùy theo nhiệt độ đo có thể dùng các phương pháp khác nhau, thường phân loại các phương pháp dựa vào dải nhiệt độ cần đo. Thông thường nhiệt độ đo được chia thành ba dải: nhiệt độ thấp, nhiệt độ trung bình và cao.

## Đo tiếp xúc:

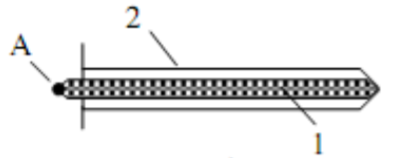
### Nhiệt kế giãn nở vì nhiệt:

Đo nhiệt độ theo nguyên tắc: Thể tích và chiều dài của 1 vật thay đổi tùy theo nhiệt độ và hệ số giãn nở của vật đó.

2 loại:

Nhiệt kế giãn nở chất rắn

Thường có 2 loại:

Gốm – Kim Loại: Gồm 1 thanh gốm đặt trong ống kim loại

A close-up of a keyboard

Description automatically generated with low confidenceKim Loại – Kim Loại: Gồm 2 thanh kim loại có hệ số giãn nở nhiệt khác nhau và liên kết với nhau theo chiều dọc

Nhiệt kế giãn nở chất lỏng

Nguyên lí: Tương tự như chất khác nhưng dùng chất lỏng làm môi chất (vd: Rượu , Hg…)

Cấu tạo gồm 1 ống thủy tinh hoặc thạch anh bên trong đựng chất lỏng như thủy ngân hay chất hữu cơ

### Nhiệt điện trở:

Nguyên lí: Điện trở của kim loại thay đổi theo sự thay đổi nhiệt độ

Nhiệt điện trở kim loại: thường dùng trong công nghiệp, thường được chế tạo bằng Pt, dây đồng, dây Niken. Có ký hiệu là: Pt-100, Cu-100, Ni-100

Dải đo: Pt: -270 -> 1000

Copper: - 200 to 260

Nickel : -200 to 430

Nhiệt điện trở bán dẫn: làm từ hỗn hợp các oxit kim loại: Mangan, (mnO), Nickel(NiO) < Cobalt(Co2O3)

Nguyên lý hoạt động của thermistor (NTC) Điện trở nhiệt NTC sẽ giảm khi nhiệt độ tăng

dựa trên sự thay đổi của bán dẫn theo nhiệt độ T, do số lượng cặp điện tử - lỗ trống tăng làm giảm điện trở.

Cảm biến nhiệt độ bán dẫn: Nó có nguyên lý hoạt động là sự phân cực của các chất bán dẫn bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ. Silic tinh khiết hoặc đơn tinh thể silic có hệ số nhiệt điện trở âm. Sự thay đổi điện trở suất theo nhiệt độ của Si phụ thuộc vào nồng độ pha tạp (dẫn tới số diện tích tự do) và vào nhiệt độ.

Khuyết điểm: Dãy tuyến tính hẹp

Dải đo 50 < 150 độ C

### Cặp nhiệt ngẫu:

Gồm hai thanh kim loại khác nhau được hàn với nhau tại một đầu, điểm hàn ấy gọi là điểm công tác hai đầu (đầu tự do)

Nguyên lý: với vật liệu đồng nhất A, trên nó có hai điểm phân biệt khác nhau là M và N có nhiệt độ tương ứng là t1 và t2 thì giữa chúng sẽ xuất hiện 1 suất điện động: A picture containing text, watch, gauge

Description automatically generated

## Đo không tiếp xúc:

Sử dụng khi đo nhiệt độ bề mặt của vật ở xa, cao, khó tiếp cận , trong môi trường khắc nghiệt

### Hỏa Quang Kế:

Nguyên lí: Quá trình trao đổi nhiệt giữa các vật có thể diễn ra dưới hình thức bức xạ nhiệt, không cần các vật đó trực tiếp tiếp xúc với nhau. Bức xạ nhiệt chính là sự truyền nội năng của vật bức xạ đi bằng song điện từ.

Năng lượng bức xạ phụ thuộc vào nhiệt độ nên từ đó sẽ biết được nhiệt độ của vật

Đo trên 600 độ

Một vật bức xạ một nhiệt lượng Q(W) mật độ bức xa toàn phần E: Text

Description automatically generated with medium confidence

### Đo bằng hồng ngoại

+) Công nghệ hồng ngoại dùng các bước sóng từ 0.7um – 14um, các bước sóng lớn hơn thì năng lượng quá thấp cảm biến hồng ngoại không thể nhận ra được

+) Bất kể vật nào trên -273 độ C đều phát ra bức xạ điện tử

Cảm biến hồng ngoại sẽ đo mức năng lượng của vật từ đó sẽ tính toán ra nhiệt độ

Dải đo của 1 số phương pháp đo:

Chart

Description automatically generated with low confidence

Các phương pháp đo độ ẩm:

# Các phương pháp đo ánh sáng:

Nguyên lí cơ bản của cảm biến quang:

Với mỗi loại vật liệu khi bị chiến sáng, loại điện tích được giải phóng là khác nhau, hiện tượng giải phóng hạt dẫn dưới tác dụng của ánh sáng bằng hiệu ứng quang điện -> sự thay đổi tính chất điện của vật liệu

Hiệu ứng quang điện trong: là hiện tượng giải phóng các electron liên kết của chất bán dẫn để trở thành các electron quanng dẫn do tác dụng của bức xạ thích hợp

## Quang trở:

1 linh kiện bán dẫn hai cực, điện trở thay đổi theo năng lượng ánh sáng chiếu vào,

Hoạt động dựa trên hiệu ứng quang điện trong (quang dẫn)

Khi chiếu ánh sáng vào quang trở, các hạt quang điện trong bán dẫn nhận thêm được năng lượng từ photon trở thành điện tử tự do làm thay đổi điện trở suất (hay độ dẫn) trong bán dẫn

Diagram

Description automatically generatedCấu tạo:

Chart, line chart

Description automatically generated

## Photodiode

Các điện tử ở vòng ngoài cùng của mỗi nguyên tử được gọi là các điện tử hoá trị; chúng quyết định tính chất hoá học và cũng quyết định cả tính dẫn điện của vật liệu

Khi không có ánh sáng chiếu vào photodiode hoạt động như 1 diot bình thường

Khi có ánh sáng chiếu vào, chưa có điện áp cung cấp thì vẫn có dòng điện qua nó: dòng tối, và bề mặt bán dẫn có thế hiệu mới: suất điện động quang. ϖ Dòng tối là một thông số quan trọng của photodiode. ϖ Dòng này càng nhỏ, diode càng tốt vì dòng này sinh nhiễu tạp âm.

## Phototransistor

PT có cấu tạo giống như transistor thường

Chỉ khác là ở ngoài có 1 lớp trong suốt để ánh sáng có thể chiếu qua đến vùng bazor

Không tác dụng dòng lên bazor mà tác dụng ánh sáng lên bazor

Khi sử dụng, PT được mắc mạch tương tự như transistor mắc E chung:

Tiếp giáp B - E phân cực thuận

Tiếp giáp B - C phân cực ngược ⇔ Khi làm việc, PT được phân cực ở chế độ khuếch đại. ν

Khi chuyển tiếp B-C được chiếu sáng, nó sẽ hoạt động giống như photodiode với dòng ngược:

I r = I0 + Ip

I0 : dòng ngược của chuyển tiếp p-n khi chưa chiếu sáng Ip: dòng quang điện.

I r : đóng vai trò của dòng IB .

# Các Phương Pháp Đo Độ Ẩm.

## Cảm biến độ ẩm điện dung:

đây là thiết bị sử dụng một tụ điện có 2 lớp điện cực và ở giữa là một lớp vật liệu điện môi mang tác dụng hút ẩm từ môi trường không khí xung quanh. Thường các vật liệu sử dụng làm chất điện môi sẽ là một lớp màng polyme có hằng số điện môi trong khoảng tầm từ 2 – 15 hoặc một dải oxit kim loại mỏng. Thiết bị này sẽ sử dụng để đo đạc độ ẩm tương đối, dùng để đo phạm vi nhiệt độ độ ẩm rộng mà không cần bù nhiệt độ hoạt động.

### Cảm biến độ ẩm dẫn nhiệt:

đây là thiết bị cảm biến có thể sử dụng để đo giá trị tuyệt đối của độ ẩm thông qua các tính toán mức độ dẫn nhiệt của môi trường không khí ẩm và không khí khô. Loại cảm biến nhiệt độ độ ẩm này có 2 nhiệt điện trở đặt 1 cái ở bên trong buồng cảm biến kín bao bọc bằng ni tơ khô và 1 nhiệt điện trở đặt bên ngoài để tiếp xúc với độ ẩm trong không khí để có thể so sánh được sự chênh lệch từ đó cho ra kết quả đo đạc tỷ lệ thuận với độ ẩm tuyệt đối.

## Cảm biến độ ẩm điện trở:

chúng là cảm biến hoạt động dựa vào sự thay đổi điện trở suất ở 2 điện cực để đo đạc các giá trị độ ẩm tương đối. Chúng sử dụng đến các ion muốn để đo trở kháng điện trong các nguyên tử. Lúc độ ẩm hay nhiệt độ môi trường thay đổi, điện trở của các điện cực sẽ thay đổi theo. Thiết bị cảm biến nhiệt độ độ ẩm này khá rẻ, có diện tích nhỏ gọn, hoạt động tốt trong những ứng dụng cần giám sát từ những khoảng cách xa.

Cảm biến nhiệt độ độ ẩm sẽ hoạt động dựa theo nguyên lý hấp thụ hơi nước để biến đổi tính chất, thành phần cảm nhận trong cảm biến từ đó làm cho thiết bị điện trở thay đổi giá trị, xuất hiện sự biến đổi của dòng điện nhờ vậy sẽ xác định, đo lường được độ ẩm thay đổi.

Với thiết bị cảm biến nhiệt độ độ ẩm điện dung thì khi không khí đi qua 2 tấm kim loại thì khi có sự thay đổi độ ẩm không khí sẽ tạo được sự biến đổi điện dung giữa các bản.

Cảm biến đất:

