



Namatek
True Education

Types of Thermometer

www.namatek.com

انواع دماسنج

فهرست مطالب

۱. انواع دماسنج
۲. چگونه یک دماسنج مناسب انتخاب کنیم؟

با شنیدن اسم دماسنج، در ذهن به صورت ناخودآگاه، تصویری از دماسنج های جیوه ای یا دماسنج های دیجیتال که امروزه در پزشکی به صورت گسترده مورد استفاده قرار گرفته، حک می شود. در صنایع مختلف ما با انواع دماسنج رو به رو هستیم که هر یک از آن ها دما را به روش خاص خود اندازه گیری می کنند. در این مقاله قصد داریم انواع دماسنج ها و دستگاه های سنجش دما و کاربرد آن ها را بررسی کنیم، همراه ما باشید.

انواع دماسنج



دما سطح گرمی یا سردی یک محیط یا جسم را نشان می دهد. به عبارتی دما، بیانگر سطح انرژی جنبشی در ماده است. انواع دماسنج و دستگاه های اندازه گیری دما در دنیا وجود دارند که دمای اجسام مختلف را با روش های منحصر به خود اندازه گیری می کنند.

اندازه گیری دما در بسیاری از صنایع حائز اهمیت است. دما در بسیاری از واکنش های شیمیایی نقش تعیین کننده ای دارد:

- در گلخانه ها اگر کنترل دما به خوبی صورت نگیرد، باعث از بین رفتن گیاهان خواهد شد.

- با سنجش دما در صنایعی که به اندازه گیری سطح دما نیاز دارند، می توان به کیفیت بالاتری در آن دست پیدا کرد.
 - کنترل دما می تواند در کاهش هزینه های نگهداری برخی تجهیزات کمک کند.
 - سنجش دما باعث افزایش سطح ایمنی افراد، تجهیزات و دستگاه ها در کارخانه های صنعتی می شود.
- سنجش دما به دو صورت کلی انجام می گیرد:

۱. مکانیکی

۲. الکتریکی

به صورت کلی انواع دماسنج شامل موارد زیر می شود که در ادامه به بررسی هریک از آن ها خواهیم پرداخت.

- دماسنج بی متال
- دماسنج جیوه ای
- دماسنج گازی
- دماسنج بر پایه فشار بخار
- سنسورهای تغییر حالت
- ترموکوپل
- آشکارسازهای مقاومتی دما (RTD)
- سنسورهای مادون قرمز

انواع دماسنج های مکانیکی

دماسنج های مکانیکی به انواع مختلفی تقسیم می شوند:

۱. دماسنج دو فلزی یا بی متال



در این دستگاه‌ها برای سنجش دما انبساطی که در فلز به هنگام افزایش یا کاهش دما ایجاد شده را اندازه‌گیری می‌کنند. در این نوع دماسنج دو نوار فلزی که ضریب انبساط خطی آن‌ها متفاوت است به یکدیگر جوش داده شده و سپس به یک نشانگر دما وصل می‌شوند.

زمانی که دما افزایش می‌یابد، طول و ضخامت یک سمت این نوارها بیش از سمت دیگر آن افزایش می‌یابد. در صورت اتصال درست و مناسب به نشان‌گر، دما به خوبی سنجیده و نمایان خواهد شد.

از جمله ویژگی‌های این دستگاه می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- قابل حمل
- بدون نیاز به منبع تغذیه
- نبود دقت کافی در سنجش دما

۲. دماسنج جیوه‌ای یا مایع آلی



یکی از شناخته شده ترین نوع دماسنج ها است که با استفاده از مایعات منبسط شونده داخل آن سطح دما را اندازه گیری می کند. این دماسنج ها از یک لوله شیشه ای باریک با سوراخ بسیار ریزی در میان آن تشکیل شده اند که بخش پایینی آن به یک مخزن متصل شده و بخش بالایی آن بسته و مسدود شده است.

دو نوع دماسنج از این طیف وجود دارد:

- دماسنج های جیوه ای
- دماسنج های با مایع آلی

با افزایش دما، جیوه یا مایع آلی درون دماسنج منبسط شده و از بخش میان تهی شیشه بالا می رود و درجه ای که روی شیشه حک شده را نشان می دهد.

این نوع دماسنج ها:

- نیاز به انرژی الکتریکی ندارند.
- خطر انفجار در آن ها وجود ندارد.

دماسنج های جیوه ای هنوز هم در برخی از کارها مورد استفاده قرار می گیرند و از دقت بالایی برخوردار هستند. در سال های اخیر به دلیل آلاینده

بودن جیوه برای محیط زیست، این نوع دماسنج ها در حال منسوخ شدن هستند. همچنین دماسنج هایی با مایع آلی و دماسنج های مادون قرمز جایگزین آن ها شده است.

3. دماسنج گازی



با افزایش سطح دما، گاز موجود در این دماسنج منبسط می شود و دما را تعیین می کند. این نوع دماسنج ها با سطح بالایی از فشار پر می شوند. در اکثر مواقع از نیتروژن برای پر کردن آن ها استفاده می شود. نیتروژن دارای یک ضریب انبساط حرارتی مطلوب بوده و برای استفاده در دماسنج های گازی بسیار مناسب است.

4. دماسنج هایی بر پایه فشار بخار



میزان دما در این نوع دماسنج ها به فشار بخار مایع بستگی دارد. در دماهای پایین، تغییرات فشار بخار کم بوده و در مقابل، در دماهای بالا این میزان فشار بسیار بالاتر خواهد بود.

5. سنسورهای تغییر حالت (Change of State Sensors)



یکی از جالب ترین دستگاه های سنجش دما، سنسورهای تغییر حالت هستند. این سنسورها از دو نوار فلزی تشکیل شده اند و تغییراتی که در یک ماده با کاهش یا افزایش دما به وجود می آید را اندازه گیری می کنند. برای مثال میزان افزایش دما هنگامی که یخ به آب یا آب به بخار تبدیل می شود را اندازه می گیرند.

این نوع حسگرها در صنعت و تجارت بسیار مورد استفاده قرار می گیرند.

سنسورهای تغییر حالت دما، در موارد زیر به کار گرفته می شوند:

- دستگاه های لیبیل زن (برچسب زن)

- صنعت گلوله سازی

- ساخت لاک ناخن

- کریستال های مایع

در این نوع حسگرها ظاهر مواد پس از رسیدن به دمای مورد نظر تغییر می کند. برای روشن شدن کارکرد این سنسورها دستگاه های لیبل زن را در نظر بگیرید.

چاپ روی لیبل ها به وسیله دریچه های بخار صورت می گیرد. در این حالت دستگاه باید داغ شود. این دما باعث سیاه شدن بخش های سفید کاغذ برچسب خواهد شد و نشان دهنده افزایش دما در این بخش ها است. البته در همه موارد باعث ایجاد تغییر در رنگ ها نمی شود. برای مثال در لاک ناخن تنها باعث تغییر حالت آن از مایع به جامد می شود. سنسورهای تغییر حالت:

- بسیار دقیق عمل می کنند.
- دما را به صورت مداوم اندازه گیری کرده و دائماً در حال به روزرسانی آن هستند.
- زمان زیادی برای اندازه گیری دما صرف می کنند.
- خواندن آن دشوار است.
- نیازمند به انرژی الکتریکی نیستند.
- در صنایع مورد استفاده قرار می گیرند.

انواع دماسنج های الکتریکی

انواع دماسنج های الکتریکی به دسته های زیر تقسیم می شوند:

1. ترموکوپل (Thermocouple)



ترموکوپل ها دستگاه های ولتاژسنجی هستند که می توانند با تغییرات ولتاژ، دما را اندازه گیری کنند. با افزایش دما، ولتاژ خروجی این دستگاه افزایش می یابد. در ترموکوپل ها از دو نوار فلزی ناهمسان استفاده شده است که از یک سمت به یکدیگر متصل شده اند.

این سیم ها اغلب داخل یک محفظه فلزی یا سرامیکی قرار دارند. محفظه فلزی نیز با عایق هایی مانند عایق های تفلونی پوشیده شده اند تا در هنگام استفاده مشکل ساز نشوند.

هنگامی که ترموکوپل به یک وسیله اندازه گیری دما متصل شود، به یک ابزار دقیق و حساس برای سنجش دما مبدل خواهد شد.

از جمله مزایای استفاده از ترموکوپل می توان به کم هزینه بودن آن اشاره کرد. البته استفاده از این دستگاه در مناطقی که میزان تشعشعات در آن ها بالا است، ممکن نیست.

2. آشکارسازهای مقاومتی دما (Resistance Temperature Detectors)



آشکارسازهای مقاومتی دما (Resistance Temperature Detectors) یا به اختصار RTD ها معمولاً برای اندازه گیری دقیق دما مورد استفاده قرار می گیرند. این دستگاه از ۵ رشته سیم که به دور یک عایق پیچیده و در داخل یک محفظه فلزی قرار داده شده، تشکیل شده است.

در این دماسنج ها برخلاف ترموکوپل که دما را با استفاده از تغییرات ولتاژ اندازه گیری می کند، از ویژگی دیگری با نام OMEGA Engineering استفاده می شود.

به عبارتی در این دستگاه ها با تغییر مقاومت در جسم مورد نظر، میزان دمای آن اندازه گیری می شود.

دو نوع دستگاه مقاومت دمایی وجود دارد:

۱. **ترمیستور (Thermistors):** یک وسیله غیرهادی است که با افزایش دما از مقاومت آن کاسته می شود.

۲. **دستگاه حرارتی-مقاومتی فلزی:** با افزایش دما، مقاومت RTD ها نیز افزایش می یابد.

استفاده از این دستگاه ها به نسبت ترموکوپل ها آسان تر است؛ زیرا به راحتی قابل رمزگشایی و خواندن هستند.

البته دستگاه ترموکوپل به نسبت RTD ها از محافظت بهتری برخوردار است.

مزایای RTD ها:

- دقت بالا
- لرزش کم
- تعیین دما زودتر از ترموکوپل
- بدون نیاز به کابل
- ثبات و تکرارپذیری

معایب RTD ها:

- به نسبت ترمیستورها، دقت کمتری دارند.
- به منبع تغذیه نیاز دارند.
- بسیار گران هستند.

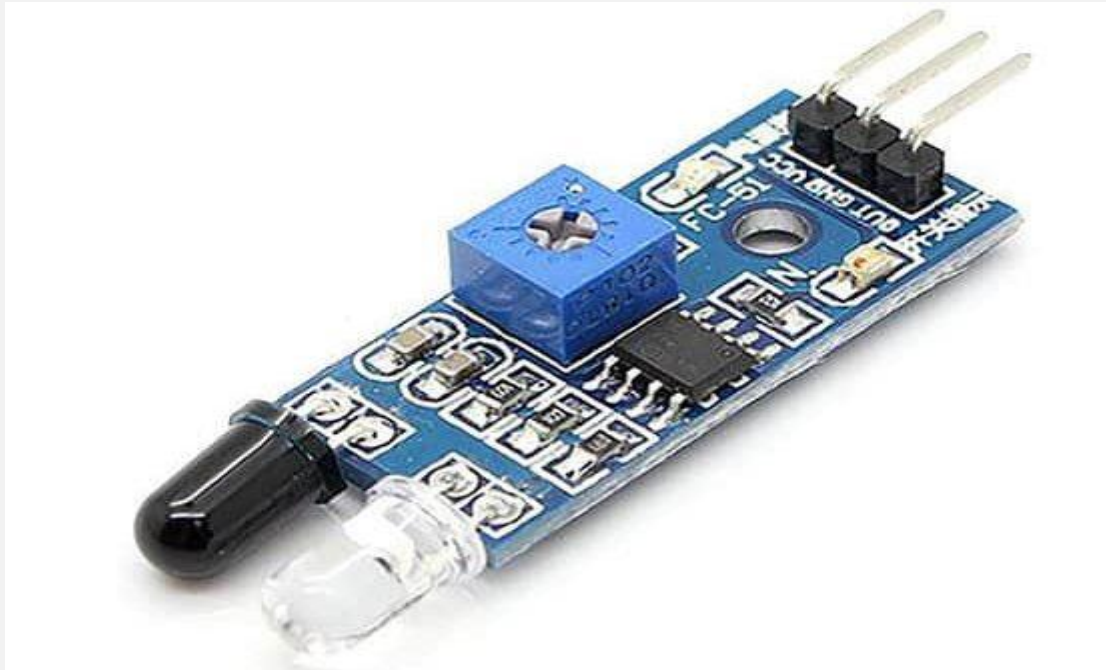
مزایای ترمیستورها:

- به جریان کمی نیاز دارد.
- خطای کمی دارد.
- بسیار حساس است.

معایب ترمیستورها:

- پایداری کمتری نسبت به RTD دارد.
- رابطه مقاومت و دما برخلاف RTD غیرخطی است.
- محدود عملکرد بسیار کمی دارد.

3. سنسورهای مادون قرمز (Infrared Sensors)



این دستگاه ها یکی از مناسب ترین انواع دماسنج ها هستند؛ زیرا بدون هیچگونه تماسی می توانند دمای یک جسم را اندازه گیری کنند. این نوع دماسنج ها برای اندازه گیری دمای بدن بسیار مناسب هستند و در پاندمی اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفتند. در دستگاه های مادون قرمز گرمای یک جسم تبدیل به نور شده و سپس نور جذب شده توسط دستگاه، اندازه گیری و در نهایت ثبت خواهد شد. این دستگاه ها بسیار دقیق و حساس هستند و در موقعیت های مختلف مورد استفاده قرار می گیرند.

چگونه یک دماسنج مناسب انتخاب کنیم؟



برای انتخاب مناسب ترین گزینه از بین انواع دماسنج های موجود در بازار، موارد زیر را در نظر بگیرید:

- متناسب با کاربرد و انتظاری که از آن دارید، انتخاب کنید.
- به میزان دقت و تکرارپذیری آن توجه کنید.
- به مدت زمان لازم برای پاسخ گویی دماسنج دقت کنید.
- دماسنج هایی با محدوده دمایی که متناسب با کارتان است را انتخاب کنید.
- شکل خروجی دماسنج متناسب با نوع کاربرد آن باشد.
- به قیمت دماسنج نیز توجه کنید.