



Namatek
True Education



Temperature Sensor

www.namatek.com

سنسور دما

فهرست مطالب

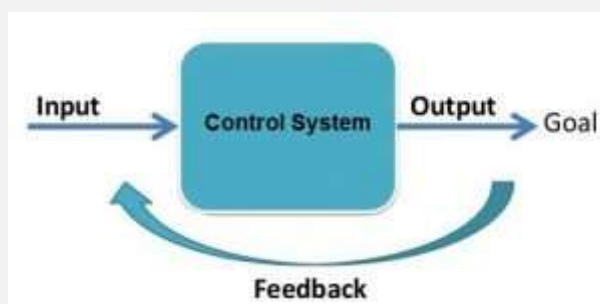
۱. اجزای اصلی یک سیستم کنترلی
۲. سنسور
۳. انواع سنسور دما از لحاظ کاربرد
۴. متداول ترین انواع سنسور دما

شناخت انواع سنسور دما در صنعت یکی از اهداف مهم صنعتی به شمار می آید که در صنایع مختلف اصول آن بایستی به دقت پیاده سازی و ساز و کار آن توسط مهندسان و فعالین در صنعت فراگرفته شود.

در این مقاله ابتدا انواع سنسور دما را معرفی و سپس به بررسی نحوه عملکرد چند سنسور متداول در صنعت خواهیم پرداخت و در نهایت مهمترین روش های کنترلی دما را معرفی خواهیم کرد.

اجزای اصلی یک سیستم کنترلی

سیستم های کنترلی در حالت کلی طبق شکل زیر اصولاً از سه جزء اصلی ورودی کنترل کننده و خروجی تشکیل شده است.



طبق شکل بالا در ابتدای پروسه و در ورودی سیستم های کنترلی ما نیازمند به دانستن داده های اولیه هستیم. این داده ها همان شرایط فعلی سیستم های تحت کنترل هستند، با کمک این داده ها و با استفاده از فرامین کنترلی

که در بخش کنترل کننده ارائه می گردد بایستی به شرایط و حالت مطلوب در خروجی مدنظر رسید.

سنسور

المانی که کمیت های فیزیکی مانند دما، فشار، رطوبت و حرارت را به کمیت های الکتریکی تبدیل میکند سنسور نام دارد.

سنسور کمیت های فیزیکی (شرایط فعلی سیستم تحت کنترل) را از محیط دریافت و آن را در اختیار کنترل کننده قرار می دهد. در یک سیستم کنترل دما، دریافت اطلاعات و سنجش دمای فعلی سیستم تحت کنترل به عهده یک سنسور دما است.

انواع سنسور دما از لحاظ کاربرد

سنسورهای تماسی

سنسورهای غیرتماسی



سنسورهای غیر تماسی

سنسورهای غیرتماسی سنسورهایی هستند که با فاصله از جسم و بدون اتصال با آنها عمل می کنند. به عنوان مثال با نزدیک شدن یک قطعه وجود آن را حس کرده و با ارسال سیگنال الکتریکی باعث باز و بسته شدن کنتاکت های یک رله شوند.



سنسورهای تماسی

سنسورهای تماسی به سنسورهایی اطلاق می گردند که در تماس فیزیکی با جسم مورد نظر، کمیت فیزیکی از جمله دما، فشار و حرارت آن را حس کرده و سیگنال الکتریکی را جهت اعمال کنترلی ارسال می کند.





متداول ترین انواع سنسور دما

- ترموکوپل ها

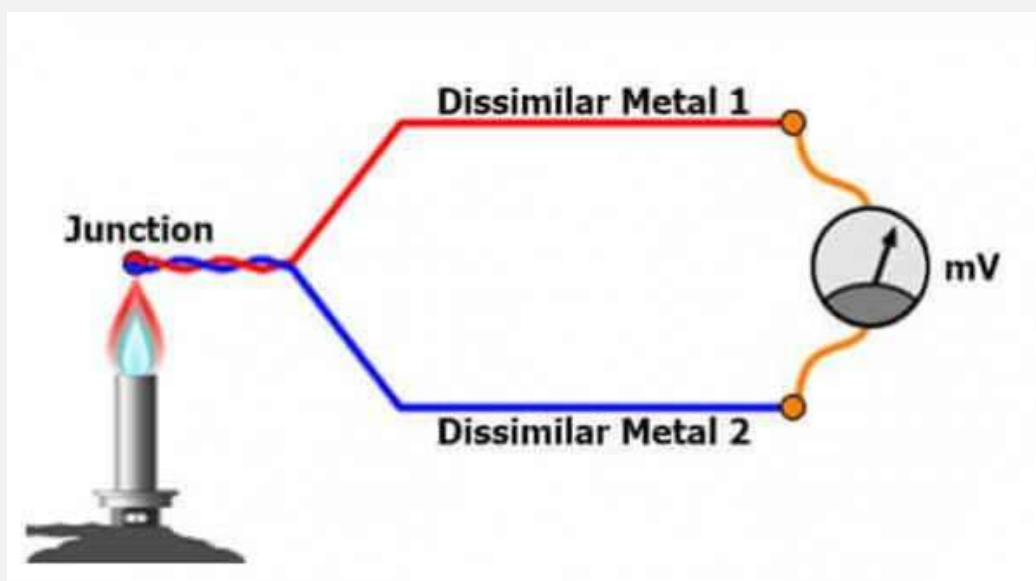
- RTD ها

دو نوع از سنسورها که امروز در صنعت به صورت متداول تر جهت سنجش دما مورد استفاده قرار میگیرند ترموکوپل ها و RTD ها هستند.

ترموکوپل

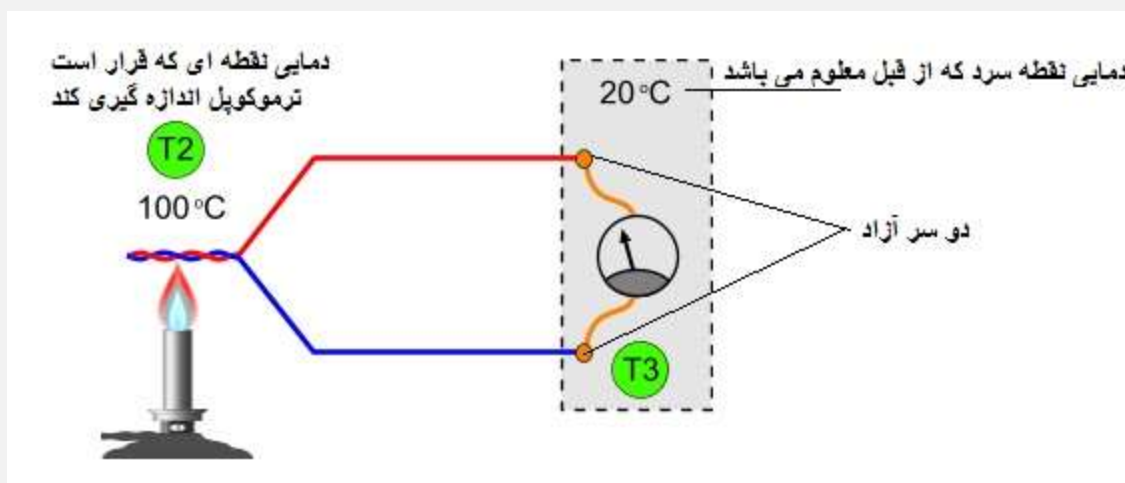
ترموکوپل ها یکی از پرکاربردترین انواع سنسور دما محسوب می شوند. در صنعت به طور متداول جهت سنجش دما مورد استفاده قرار می گیرند. این نوع سنسورها جزء سنسورهای تماسی محسوب می شوند.

ساز و کار ترموکوپل ها به این گونه است که دو فلز غیر هم جنس در نقطه ای بهم دیگر اتصال داده می شود. زمانی که محل اتصال تحت حرارت قرار بگیرد، بارهای الکتریکی در دو فلز شروع به حرکت کرده و در دو سر آزاد آن ولتاژی ایجاد می گردد. این پدیده، به پدیده ترموالکتریک یا seebeck معروف است. ولتاژ ایجاد شده در دوسر آزاد ناچیز بوده و تابع دما، حرارت و جنس دو فلزی که بهم دیگر اتصال داده می شوند است. از این رو با اندازه گیری ولتاژ دو سر آزاد در خروجی میتوان دما و میزان حرارت اعمال شده را اندازه گیری کرد.



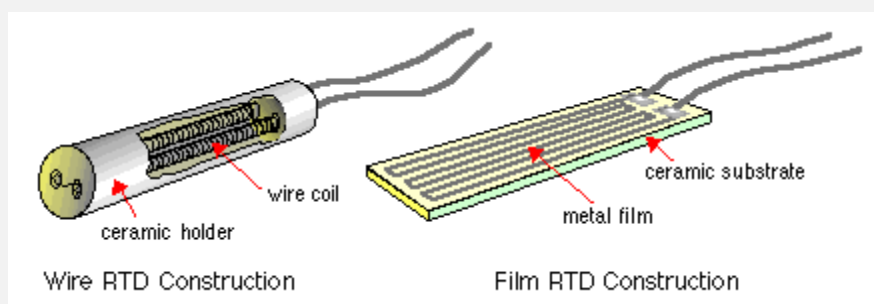


نکته مهم این که باید دو سر آزاد ترموکوپل را توسط سیم های یلندتری افزایش داد تا بتوان سنسور را به محلی که قرار است دمای آن نقطه را بسنجیم انتقال داد. به این نقطه اتصال مرجع یا نقطه سرد می گویند در شکل زیر دمای T_2 دمایی است که ترموکوپل اندازه می گیرد و دمای T_3 دمایی نقطه مرجع یا نقطه سرد و دقیقا همان جایی که دو سرترموکوپل را به تجهیزات مورد نظر متصل می کنیم.

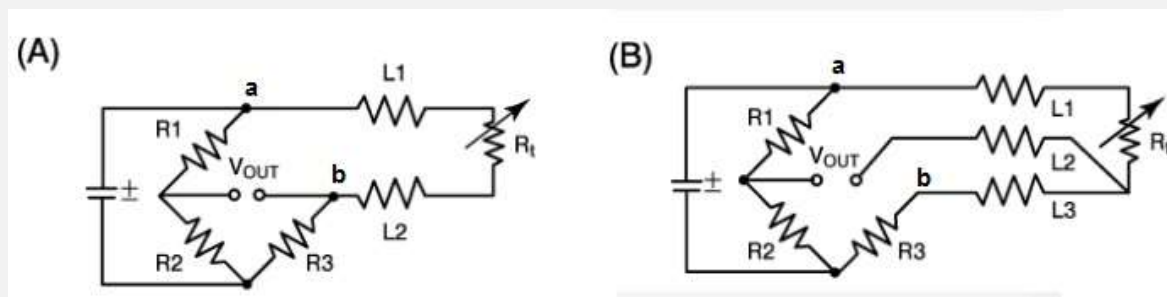


RTD ها، یکی از بهترین انواع سنسور دما

اندازه گیری دما با RTD یکی دیگر از روش های اندازه گیری دما در صنعت است. در این نوع سنجش دما از اثر مقاومت استفاده می شود به طوری که مقاومت رابطه مستقیم با دما دارد. به عبارتی دیگر با افزایش دما در فلزات افزایش مقاومت را خواهیم داشت و برعکس. از این رو در یک RTD با اندازه گیری مقاومت یک فلز، دمای آن تعیین می شود.



در سنسور RTD که یک سنسور دما می باشد سیگنال خروجی ما به صورت یک سیگنال مقاومتی است. با قرار دادن RTD در یک بازوی پل وتستون می توان سیگنال مقاومتی را به یک سیگنال ولتاژ تبدیل نمود و از آن استفاده کرد.



در یک مدار پل وتسون چنانچه تمامی مقاومت ها هر سیم پیچ یکسان باشند. مقدار جریان عبوری از هر سیم پیچ یکسان است. و در نهایت افت ولتاژ در وسط مدار V_{out} مقدار صفر ولت را نشان خواهد داد. حال اگر سنسور RTD را به دو سر a, b متصل کنیم. میتوانیم تغییرات دما و در نهایت تغییرات مقاومت سنسور را با تغییرات افت ولتاژ مدار پل وتسون رصد کنیم. هرچه قدر دما و حرارت دو سر سنسور بیشتر باشد. چون دما با مقاومت رابطه خطی دارد مقاومت افزایش می یابد و اگر چنان چه مقدار مقاومت سنسور از مقاومت های مدار پل وتسون فاصله گرفت، افت ولتاژ زیادتر شده که میت وان براساس منحنی مشخصه ولتاژ برحسب دمای سنسور، مقدار دمای سیستم تحت کنترل را بدست آورد.

جنس RTD ها از چیست؟

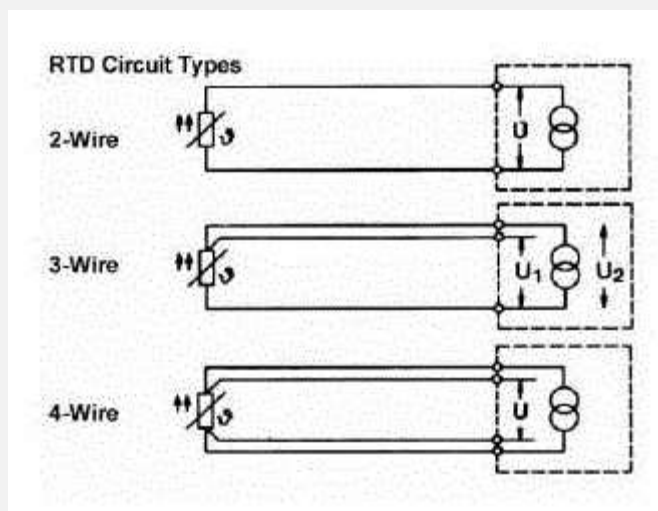
RDT ها می توانند از فلزات مختلفی ساخته شوند. ولی آن چیزی که باید توجه کرد آن هست که فلز مورد استفاده باید نقطه ذوب بالایی داشته باشد. در مقابل خوردگی مقاوم باشد.

از مهم ترین فلزاتی که برای ساخت RTD ها استفاده می شود پلاتین ها، نیکل و مس است. پلاتین بهترین فلز برای استفاده در RTD می باشد. چون

رابطه بین مقاومت و دما کاملاً خطی است. در مس نیز این رابطه نسبتاً خطی می‌باشد. ولی دامنه اندازه گیری آن کمتر از پلاتین است. حساسیت نیکل مورد استفاده در RTD بیشتر می‌باشد. ولی برای دماهای بیشتر از ۴۰۰ درجه رابطه به شدت غیرخطی است.

انواع سنسور دما RTD از نظر تعداد کابل:

RTD ها دارای انواع دو، سه و چهار سیمه هستند که به ترتیب دقت بالاتری دارند.



RTD ها تا چه رنج دمایی را می‌توانند اندازه گیری کنند؟

این نوع سنسورها قابلیت اندازه گیری دما از ۲۰۰ درجه تا ۶۰۰ درجه را دارند که در کلاس ها و دقت های مختلفی تولید می‌شوند.

مزایای RTD ها در مقایسه به ترموکوپل ها

۱. دارای دقت بالا
۲. پایداری بالا
۳. قیمت مناسب
۴. کاربرد در رنج وسیع دمایی