



به نام خدا



دانشگاه تهران

پردیس دانشکده‌های فنی

دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

## درس ابزار دقیق

### پیش گزارش آزمایش حسگرهای اندازه گیری دما

بهنام رنجبر

شماره دانشجویی : 810199430

نیمسال دوم 1401-1402

## فہرست

3	.....: جواب سوال 1
3	.....: جواب سوال 2
3	.....: جواب سوال 3
4	.....: جواب سوال 4
4	.....: جواب سوال 5

## جواب سوال 1 :

روش هایی انتقال گرما عبارتند از :

- هدایت الکتریکی : انتقال گرما از طریق ماده یا جامدات
  - همرفت یا جابه جایی : انتقال گرما از طریق جابه جایی جرم مانند جریان هوا
  - تابش : انتقال گرما از طریق پرتو های الکترومغناطیسی مانند نور خورشید
- در حسگر های دمایی، روش همرفت یا هدایت الکتریکی که از طریق ماده یا جامدات، گرما را انتقال میدهد، موثرتر هست. زیرا به دلیل مستقیم بودن انتقال گرما از منبع گرما به حسگر، معمولا این روش موثر تر هست.

## جواب سوال 2 :

استفاده از RTD سه سیمه به جای RTD دو سیمه موجب کاهش خطا و افزایش دقت میشود. همچنین با استفاده از RTD سه سیمه، مشکل اندازه گیری مقاومت سیم ها نیز برطرف میشود زیرا مقاومت سیم ها به طور جداگانه، ولتاژشان اندازه گیری شد و علاوه بر آن ولتاژ بخش RTD و سیم ها نیز اندازه گیری میشود و با استفاده از این دو مقدار اندازه گیری شده، میتوان مقدار مقاومت RTD را بدست آورد. بنابراین نتیجه میشود که با استفاده از RTD سه سیمه به جای دو سیمه، خطا کاهش میابد و دقت بالا میرود.

## جواب سوال 3 :

ترموکوپل ها بر اساس نوع مواد سازنده، نوع ولتاژ خروجی تولید شده و دمای کاری (محدوده دمایی)، به انواع مختلفی تقسیم می شوند که در ادامه به برخی از انواع مختلف ترموکوپل ها اشاره شده است:

- ترموکوپل نوع  $K$  : از کرومل-آلومینیوم تشکیل شده است با دامنه دمایی  $0-1250$  درجه سانتی گراد و خروجی  $41$  میلی ولت در دمای  $0$  درجه سانتی گراد
- ترموکوپل نوع  $J$  : از آهن-کنستانتین تشکیل شده است با دامنه دمایی  $0-750$  درجه سانتی گراد و ولتاژ خروجی  $50$  میلی ولت در دمای  $0$  درجه سانتی گراد
- ترموکوپل نوع  $E$  : از نیکل-کنستانتین تشکیل شده است با دامنه دمایی  $0-900$  درجه سانتی گراد و ولتاژ خروجی  $68$  میلی ولت در دمای  $0$  درجه سانتی گراد
- ترموکوپل نوع  $T$  : از مس-کنستانتین تشکیل شده است با دامنه دمایی  $200-350$  درجه سانتی گراد و ولتاژ خروجی  $43$  میلی ولت در دمای  $0$  درجه سانتی گراد

- ترموکوپل نوع S : از پلاتین-رودیوم تشکیل شده است با دامنه دمایی 0-1600 درجه سانتی گراد و ولتاژ خروجی 10 میلی ولت در دمای 0 درجه سانتی گراد
- ترموکوپل نوع B : از پلاتین-رودیوم تشکیل شده است با دامنه دمایی 0-1820 درجه سانتی گراد و ولتاژ خروجی 13 میلی ولت در دمای 0 درجه سانتی گراد

#### جواب سوال 4 :

تفاوت ترموکوپل با RTD و ترمیستور را میتوان در محدوده دمای کاری دانست که ترموکوپل بازه دمایی بیشتری را میتواند پشتیبانی کند و تفاوت دوم در self-heating نبودن ترموکوپل است زیرا ترموکوپل نیاز به منبع ولتاژ یا منبع توان ندارند بنابراین خود باعث ایجاد گرمای اضافه بر محیط نمیشوند و بنابراین اندازه گیری دقت بالاتری خواهد داشت در حالی که ترمیستور و RTD دارای خاصیت self-heating هستند.

#### جواب سوال 5 :

ترنسدیوسرها یا تقویت کننده های تفاضلی، از قطعات الکترونیکی هستند که وظیفه ی آنها تقویت سیگنال های الکتریکی از حسگرها، مانند حسگر دما است. نقش اصلی ترنسدیوسر در استفاده از حسگرهای دما، تقویت سیگنال خروجی حسگر و تبدیل آن به یک سیگنال الکتریکی قابل استفاده است. در مورد ترمیستورها، با توجه به اینکه ترمیستورها از تغییر مقاومت الکتریکی برای تشخیص تغییر دمای محیط مانند سنجش دمای هوا یا آب استفاده می کنند، ترنسدیوسر معمولاً به طور مستقیم برای آنها استفاده نمی شود. در عوض، استفاده از ترنسدیوسرها بیشتر در سیستم هایی است که برای اندازه گیری دما از حسگرهایی مانند ترموکوپل می شود.