مجموعه بستگی مقاومت جامدات (فلزات – نیمه هادی) به دما PFA-905MST

شامل:

۱ -کوره الکتریکی 400 درجه

۲ -منبع تغذیه مخصوص کوره

۳ -**مقاومت فلزی نوبل**

۴ -**مقاومت نیمه هادی**

۵ -**اهم متر دقیق آزمایشگاهی**

۶ -**ترمومتر دیجیتال**

۷ -**پروب نوع K ترمومتر**

۸ -**سیمهای رابط**

۹ -**مخزن یخ و نمک جهت دماهای زیر صفر**

محدوده هاي آزمايش:

۱ -**بررسی تغییرات مقاومت حرارتی بصورت تابعی از دمای نمونه رسانا.**

۲ – **بررسی تغییرات مقاومت حرارتی بصورت تابعی ازدمای نمونه نیمه رسانا.**

مبانی نظری:

رساناها:

درموادرسانا حامل های بارالکتریکی آزاد(الکترون‌ها) دربراندرسانش قراردارندوتعدادآنها بسیارزیادمیباشدوتغییردما تعدادآنها (n) راافزایش نمی‌دهد.

باافزایش دما، برخوردها زیا د می‌شود ومیانگین فاصله ی زمانی بین آنها (τ) کاهش می‌یابد. درنتیجه درفلزات با افزایش دما ، مقاومت ویژه (ρ) زیادویا رسانایی ویژه (σ) کم میشو بطوریکه :

$$\frac{1}{\rho} = \sigma = \frac{me^2\tau}{m} \qquad (1)$$

که درآن n تعداد الکترون آزاد فلز درواحدحجم ، e وm بترتیب اندازه باروجرم الکترون است.دررساناهای فلزی مانندCU ، اندازه ρ ازمرتبه $10^{-8}\Omega m$ است.

→مقاومت الکتریکی برای سیمی با مقطع S طول L ازرابطه ی زیرمحاسبه می‌شود:

$$R = \rho\frac{L}{S} \qquad (2)$$

معادله ی وابستگی مقاومت به دما برای رساناها به صورت زیراست:

$$R = R_0(1 + a\theta) \qquad (3)$$

که درآن :

R =مقاومت کل ، R_0 =مقاومت دردمای صفرسانتی گراد،a= ضریب ثابت وابسته به جنس ماده ،θ= دما برحسب سانتی گرادمی باشند.

نیمه رساناها :

دراین دسته ازموادبا افزایش دما الکترون های بیشتری به باندرسانش رفته ودرهدایت الکتریکی شرکت →می‌کنندازسوی دیگرجای خالی آنها دربراندظرفیت تبدیل به حفره شده که خودنیزدررسانش موثراست.پس افزایش دمای نیمه رسانا که موجب افزایش تعدادحامل های بارالکتریکی می‌شود. معادله مقاومت الکتریکی یک نمونه نیمه رسانارا می‌توان به صورت زیرنوشت:

$$\frac{1}{\rho} = \sigma = e(n\mu_e + p\mu_p) \qquad (4)$$

جایی که n = تعدادالکترون های باندرسانش ، p = تعدادحفره‌های باندظرفیت ، $\mu_e =$ تحرک الکترون‌های باند رسانش، $\mu_p =$ تحرک حفره های باندظرفیت

نیمه رسانا درحددمای صفر ($T \rightarrow 0$)عایق است. با افزایش دمارسانایی آن بصورت نمایی زیادویا مقاومت الکتریکی آن کم می‌شود.

مقاومت الکتریکی نیمه رساناها برحسب دما (T) متناسب است با $R^{OCe^{\frac{\Delta E}{2kT}}}$ که در آن:

ΔE= اختلاف انرژی بین دوترازظرفیت ورسانش ، k= ثابت بولتزمن$(1.38 \times 10^{-23}(SI))$

T= دما برحسب کلوین

اجرای آزمایش :

1 - سیم روکش پارچه ای نسوز را از پشت منبع تغذیه به کوره متصل نمایید
2 - اتصال سیم کوره باید خیلی محکم باشد
3 - بر روی دوشاخه سیم یک عدد کلید قطع و وصل تعبیه شده است
4 - کوره در اولین بار روشن شدن کمی دود میکند که بدلیل گرم شدن الیاف نسوز آن میباشد که کم کم برطرف میشود
5 - پروب دماسنج را به دستگاه متصل نموده و میله آن را از پشت درون کوره قرار دهید
6 - نوک میله کوره میبایست تقریبا در وسط نمونه های تست (مقاومت و نیمه هادی) قرار گیرد
7 - جهت حفاظت سیم ارت کوره متصل گردد
8 - سیمهای اهم متر به دستگاه و نمونه های تست متصل گردد
9 - تغذیه کوره در ولتاژهای کم قرار گیرد تا تغییرات مقاومت نمونه های تست به آرامی صورت گیرد
10 - حداکثر دمای کوره تا 200 درجه سلسیوس قرارگیرد تا به نمونه های تست آسیب نرسد
11 - دستگاههای اهم متر و دماسنج بصورت برق و باطری است
12 - دستگاههای اندازه گیری دارای کلید HOLD و BACKLIGHT میباشند
13 - با فشار این کلید عملکرد HOLD و با نگهداشتن آن BACKLIGHT روشن میشود
14 - در صورت عدم استفاده از دستگاههای اندازه گیری بصورت خودکار بوق زده و خاموش میشوند

شرایط محیطی:

۱ -کنتور تك فاز 10 آمپر.

۲ -نوسانات برق باعث تخریب زمانسنج و سنسورها میگردد.

۳ -محدوده دمايي بين 55 تا0درجه سانتیگراد

۴ -محدوده رطوبتي قابل تحمل براي دستگاه 65% - 10%