



دانشگاه علوم

گروه آموزشی فیزیک

معرفی آزمایشگاه فیزیک حالت جامد ۱ (آموزشی)

تهیه و گردآوری: دکتر فرهاد ستاری

خرداد ماه ۹۸

آزمایشگاه فیزیک حالت جامد آموزشی دانشکده علوم دانشگاه محقق اردبیلی به منظور آشنایی بیشتر دانشجویان با مفاهیمی که در دروس نظری یاد گرفته‌اند، راه اندازی شده است. این آزمایشگاه همزمان یا پس از گذراندن درس فیزیک حالت جامد ۱ اخذ می‌شود، و جزو دروس اجباری دوره کارشناسی رشته فیزیک می‌باشد. آزمایش‌هایی که در این آزمایشگاه انجام می‌شود عبارتند از:

۱- نور رسانایی

اهداف آزمایش:

- اندازه‌گیری شدت نور جریان I_{ph} (photocurrent) بر حسب تابعی از ولتاژ U یک مقاومت نوری CdS در روشنایی ثابت Φ .
- اندازه‌گیری شدت نور جریان I_{ph} (photocurrent) بر حسب تابعی از روشنایی Φ یک مقاومت نوری CdS در ولتاژ ثابت U .



۲- رسانش الکتریکی در جامدات

اهداف آزمایش:

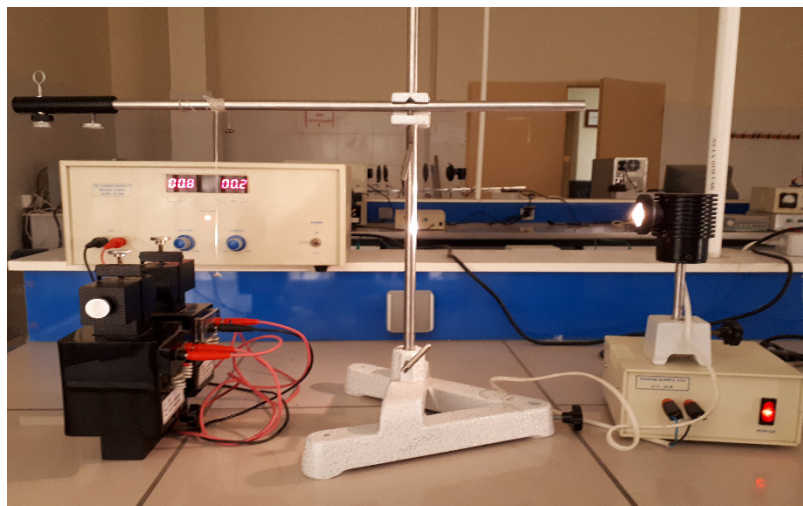
- اندازه‌گیری مقاومت اهمی یک فلز نجیب (*Nobel-Metal*) و یک ماده نیمه‌رسانا (*Semiconductor*) بر حسب تابعی از دما.



۳- خواص مغناطیسی جامدات

اهداف آزمایش:

- شناسایی مواد پارامغناطیس، دیامغناطیس و فرومغناطیس و رفتار آن‌ها در میدان مغناطیسی ناهمگن.



۴- ترموالکتریک

اهداف آزمایش:

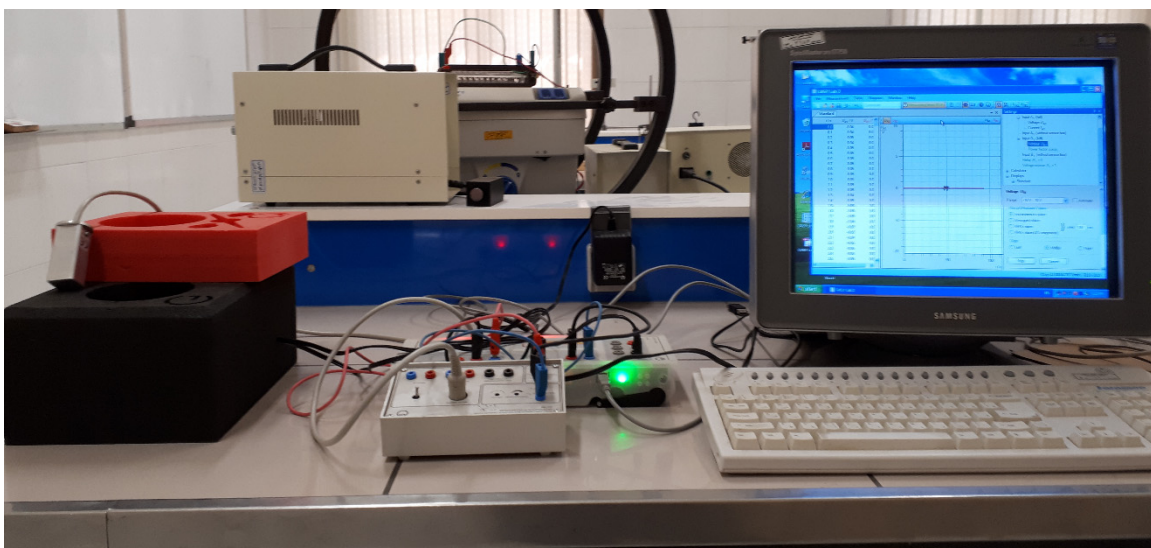
- مطالعه ترموالکتریک (اثر سیبک *Seebeck effect*)، آهنربای ترموالکتریک و ترموکوپل با عقربه مغناطیسی.



۵- ابرسانایی دمای بالا

اهداف آزمایش:

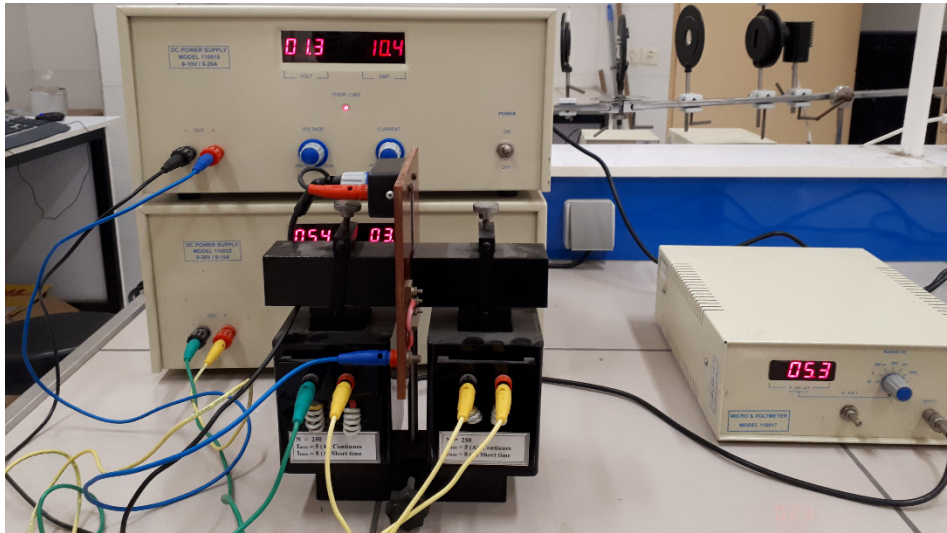
- تعیین دمای گذار ابرسانایی دمای بالا $YBa_2Cu_3O_7$.
- اثر مایسنر - اوشنفلد (Meissner- Ochsenfeld) برای ابرسانای دمای بالا $YBa_2Cu_3O_7$.



۶- اثر هال (Hall effect)

اهداف آزمایش:

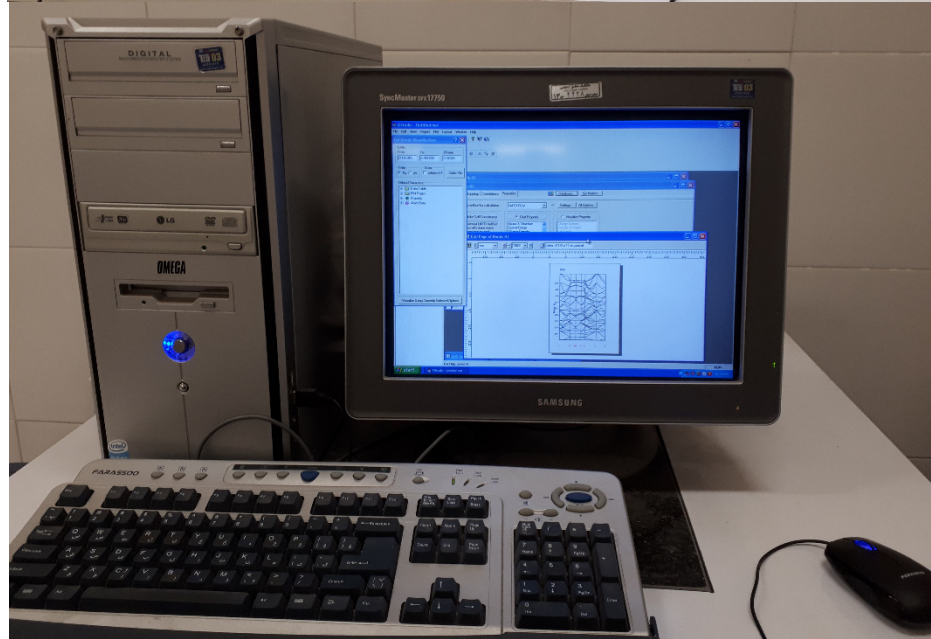
- تعیین نوع حامل‌های بار الکتریکی و محاسبه‌ی چگالی حجمی الکترون‌های آزاد در رساناهای نقره و مس.



۷- شبیه سازی

اهداف شبیه سازی:

- به دست آوردن انرژی حالت پایه یک مولکول یا یک ساختار ساده.
- محاسبات مربوط به ارتعاشات (فونون) یک ساختار.
- مشاهده اربیتال‌های HOMO (Highest occupied molecular orbital) و LOMO (Lowest unoccupied molecular orbital) یک ساختار.
- رسم ساختار نواری (Band Structure) و چگالی حالتها (Density of states) برای ساختارهای ساده با استفاده از نرم افزار 07 Mindlab.



۸- بررسی کشش الاستیک و پلاستیک در سیم‌های فلزی

اهداف آزمایش:

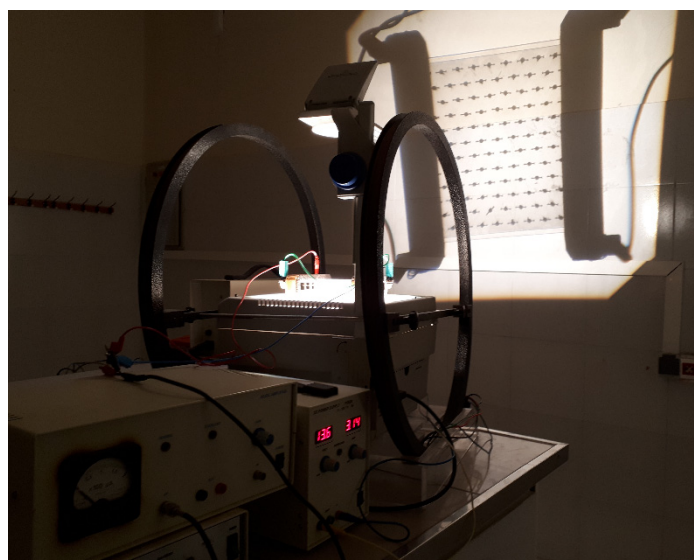
- رسم نمودار تنش- کرنش برای سیم‌های فلزی مس، نقره و آلومینیوم.
- به دست آوردن مدول الاستیسیته (مدول یانگ).



۹- بررسی خاصیت فرومغناطیس در مدل آهن‌ربا

اهداف آزمایش:

- مشاهده مناطق آهن‌ربایی در مدل آهن‌ربا و حالت اشباع میدان.
- بررسی پس‌ماند در مدل ماده فرومغناطیس.
- مشاهده‌ی جریان القای الکترومغناطیسی در مدل ماده فرومغناطیس.



همچنین برخی از مهمترین وسایل موجود در این آزمایش گاه در زیر لیست شده است.

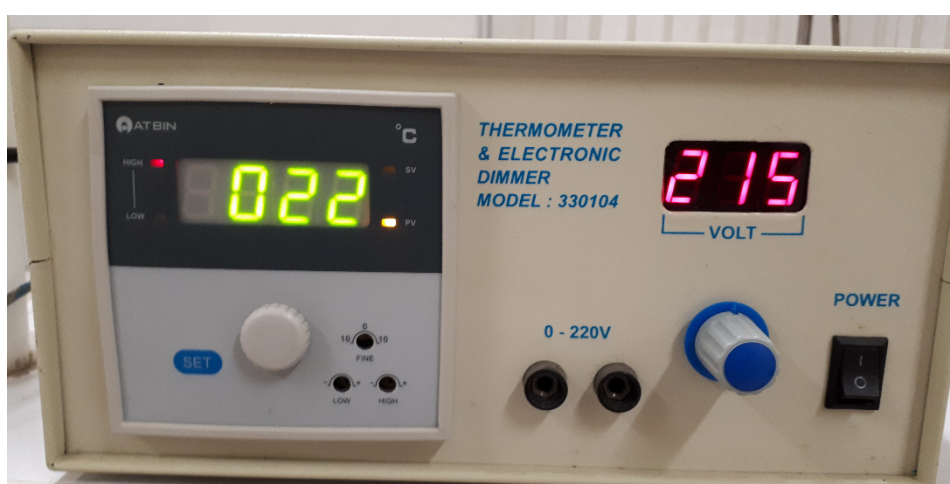
۱- منبع تغذیه ی DC ساخت شرکت مولیان طوس مدل 110022

با استفاده از این منبع تغذیه می توان ولتاژ مستقیم بین ۰ تا ۳۰ ولت را به مدار مورد نظر اعمال کنیم.



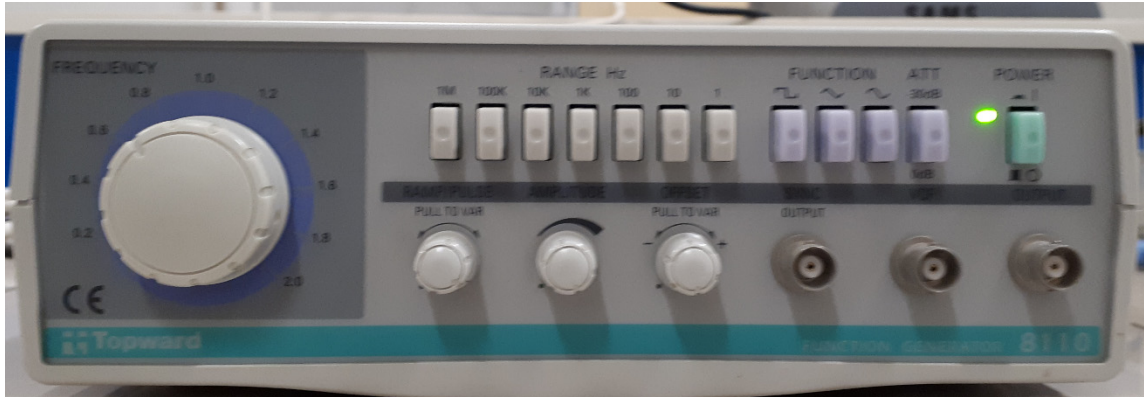
۲- منبع تغذیه و دماسنج الکترونیکی ساخت شرکت مولیان طوس مدل 330104

با استفاده از این وسیله علاوه بر اعمال ولتاژ به مدار، با استفاده از پرابی که به نقطه ی دلخواه مدار وصل می شود می توان برای اندازه گیری دمای آن نقطه مورد استفاده قرار گیرد.



۳- موج ساز ساخت شرکت Topward مدل 8110

با استفاده از این دستگاه می توان موج های با شکل های و فرکانس های مختلف تولید کرد.



۴- تقویت کننده ی جریان AC/DC

در صورتی که جریان خیلی ضعیف باشد بطوری که به راحتی نتوان آن را اندازه گیری کرد از این دستگاه می توان برای مشاهده ی آن جریان استفاده کرد.



۵- میکرو و میلی آمپر متر ساخت شرکت مولیان طوس مدل 110017

از این وسیله برای اندازه گیری جریان در دو بازه میلی و میکرو آمپر استفاده می شود.



۶- میکرو و میلی ولت متر ساخت شرکت مولیان طوس مدل 110017

این وسیله برای اندازه گیری ولتاژ از یک دهم میکرو ولت تا ۲۰ ولت را دارد، و در جای که نیاز به دقت زیاد برای اندازه گیری ولتاژ (مانند اثر هال) است، مورد استفاده قرار می گیرد.

