



دانشگاه صنعتی سهند

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

آیین نامه ایمنی در آزمایشگاه بینایی ماشین و مرکز تحقیقات ICT

دانشکده مهندسی برق - دانشگاه صنعتی سهند

مسئولین آزمایشگاه: دکتر افشین ابراهیمی، دکتر حسین ابراهیم‌نژاد

## فهرست

- ۱ ..... اصول کلی کار در آزمایشگاه
- ۲ ..... قوانین ایمنی و اصول کار با اسیلوسکوپ
- ۴ ..... قوانین ایمنی و اصول کار با منبع تغذیه
- ۶ ..... قوانین ایمنی و اصول کار با فانکشن ژنراتور
- ۸ ..... قوانین ایمنی و اصول کار با هویه (ابزار لحیم کاری)
- ۱۳ ..... قوانین ایمنی و اصول کار با هیتر (هویه هوای گرم)
- ۱۵ ..... قوانین ایمنی و اصول کار با مولتی متر

## اصول کلی کار در آزمایشگاه بینایی ماشین و ICT

۱) دانستن قوانین آزمایشگاه و اقدامات ایمنی برای کلیه دانشجویان ضروری است.

۲) انتخاب وسایل مورد احتیاج بایستی با هماهنگی با سرپرست آزمایشگاه صورت گیرد.

۳) در صورتی که هر کدام از وسایل آزمایشگاه دچار مشکل گردید موضوع باید بلافاصله به اطلاع سرپرست آزمایشگاه برسد.

۴) با توجه به اینکه با روشن - خاموش کردن کامپیوتر، قطعات با سرد و گرم شدن، منبسط و منقبض می‌شوند و تکرار این عمل، شوک حرارتی به قطعات وارد می‌کند و باعث ضعیف شدن آن‌ها می‌شود؛ بنابراین همواره سعی کنید که به صورت متعارف با سیستم‌ها برخورد کنید.

۵) هنگام کار با تجهیزات الکتریکی نظیر بردهای الکتریکی یا هنگام لحیم کاری به منظور تخلیه الکتریسیته ساکن بدن و جلوگیری از آسیب رسیدن به قطعات، حتماً از دستبند تخلیه الکتریسیته استفاده نمایید. در صورت عدم دسترسی به دستبند تخلیه، قبل از شروع به کار دست خود را با میز فلزی که به‌طور مستقیم متصل به زمین می‌باشد، تماس دهید.

۶) در حفظ و نگهداری کلید آزمایشگاه کوشا بوده و در صورت مفقود شدن احتمالی کلید، مراتب را سریعاً به مسئول آزمایشگاه اطلاع دهید.

۷) به هنگام ترک آزمایشگاه از خاموش بودن لامپ‌ها و تجهیزات موجود در آزمایشگاه نظیر کامپیوترها، پرینتر، دستگاه‌های آزمایشگاهی و نیز بسته بودن پنجره‌ها اطمینان حاصل شود.

۸) از جابه‌جا نمودن وسایل و تجهیزات آزمایشگاه بدون هماهنگی با مسئول آزمایشگاه خودداری نموده و هنگام ترک آزمایشگاه میز مربوط به خود را مرتب نمائید.



**عملکرد دستگاه:** اسیلوسکوپ یک دستگاه مفید و چندکاره‌ی آزمایشگاهی است که برای نمایش دادن و اندازه‌گیری، تحلیل شکل موج‌ها و دیگر پدیده‌های مدل‌های الکتریکی و الکترونیکی به کار می‌رود. اسیلوسکوپ‌ها درحقیقت رسام‌هایی بسیار سریع هستند که سیگنال ورودی را در برابر زمان یا در برابر سیگنال دیگر نمایش می‌دهند. قلم این رسام یک لکه‌ی نورانی است که در اثر برخورد یک باریکه‌ی الکترون به صفحه‌ای به‌وجود می‌آید. اندازه‌گیری و مشاهده‌ی شکل موج‌ها در اسیلوسکوپ از ولتاژ با فرکانس صفر (DC) شروع و به فرکانس مشخصی ختم می‌گردد که معمولاً اسیلوسکوپ را با این فرکانس مشخص می‌کنند. مثلاً اسیلوسکوپ ۴۰ مگاهرتز، یعنی اسیلوسکویی که می‌تواند ولتاژهای AC و DC تا ۴۰ مگاهرتز را نمایش دهد.

### نکات ایمنی:

- (۱) برای جلوگیری از آتش‌سوزی از سیم برق مناسب استفاده نمائید.
- (۲) هرگز پروب‌ها را در حالی که به منبع ولتاژ متصل هستند، قطع و وصل نکنید.
- (۳) برای جلوگیری از آتش‌سوزی یا شوک احتمالی به علامت‌گذاری‌های روی دستگاه توجه نمائید.
- (۴) در زمان اتصال منبع، قطعات و اتصالات مدار را لمس نکنید.



۵) لید زمین را به ولتاژ بالا وصل ننمائید.

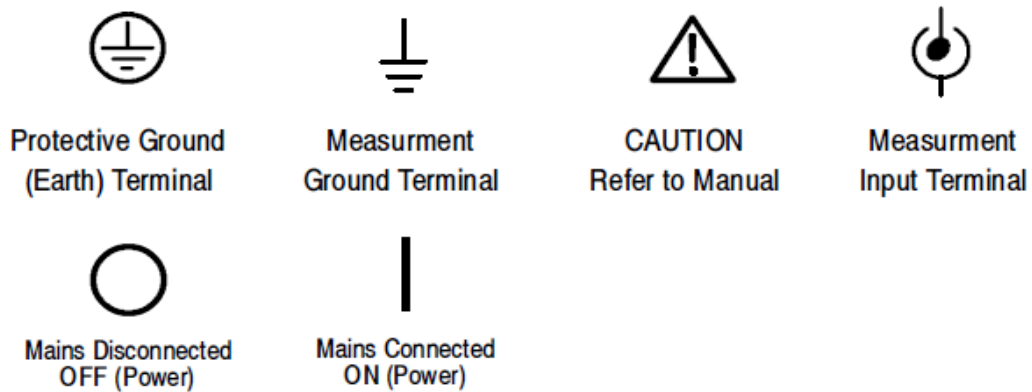
۶) تنها از فیوز مشخص شده برای دستگاه استفاده نمائید.

۷) صفحه نمایش LCD را برای مدت طولانی در معرض نور مستقیم خورشید قرار ندهید.

۸) برای تمیز کردن سطح خارجی دستگاه و پروبها از پارچه نرم و بدون پرز استفاده شود. محلول آبی الکل ایزوپروپیل ۷۵٪ برای تمیز کردن کارآمدتر می باشد.

۹) در صورت بروز هرگونه مشکلی، مسئول آزمایشگاه را مطلع نمائید.

۱۰) پس از اتمام کار از خاموش بودن دستگاه اطمینان حاصل نمائید.



علائم اختصاصی دستگاه



**عملکرد دستگاه:** منبع تغذیه یکی از عناصر حیاتی دستگاه‌های الکترونیکی است چرا که فعالیت سایر عناصر به عملکرد منبع تغذیه بستگی دارد. در واقع منبع تغذیه یک منبع ولتاژ یا یک منبع جریان با دامنه‌ی قابل تنظیم است. منبع فوق تأمین‌کننده‌ی جریان الکتروسیته‌ی موردنیاز هر یک از عناصر سخت افزاری است. این منبع، Alternating Current (AC) را به جریان Direct Current (DC) تبدیل می‌کند.

### نکات ایمنی:

(۱) قبل از اعمال تغذیه به منبع تغذیه‌ی DC مطمئن شوید که سوئیچ انتخاب تغذیه به درستی برای منبع تغذیه AC اعمالی تنظیم شده است.

(۲) هرگز در حین اندازه‌گیری، سیم‌کشی‌ها، اتصالات یا هر مدار فعالی را لمس نکنید.

(۳) با دستان مرطوب دوشاخه‌ی کابل منبع را لمس نکنید، زیرا ممکن است منجر به شوک الکتریکی شود.



۴) اگر تجهیزات دیگری به همان پریز منبع متصل هستند بایستی مراقب باشد که مدار overload نشود.

۵) از اتصال کوتاه خروجی منبع تغذیه DC اجتناب کنید.

۶) هنگام اتصال کابل ورودی به منبع احتیاط کنید زیرا در صورت اتصال کابل ورودی به ترمینال اشتباه ممکن است منبع تغذیه خراب شود.

۷) اگر حالت اتصال کوتاه یا overcurrent در طول عملیات ادامه داشته باشد، ممکن است بخش‌های داخلی دستگاه آسیب بینند.

۸) منبع تغذیه دور از دستگاه‌هایی که نویز فرکانس بالا تولید می‌کنند، قرار گیرد.

۹) دستگاه را در معرض نور مستقیم خورشید قرار ندهید.



۱۰) دستگاه را در محل خشک و با تهویه مناسب استفاده نمائید و در صورت عدم استفاده طولانی، دستگاه را از برق بکشید.

۱۱) هنگام اندازه‌گیری الکتریکی، بدن خود را با پوشیدن لباس‌های خشک، کفش‌های پلاستیکی یا هرگونه مواد عایق، از زمین ایزوله کنید.

۱۲) هرگز ولتاژی بیشتر از ولتاژ خروجی فعلی به ترمینال‌های دستگاه متصل نکنید.



**عملکرد دستگاه:** سیگنال ژنراتور یا مولد سیگنال دستگاهی است برای تولید شکل موج‌های متناوب مختلف که قابلیت تنظیم فرکانس، دامنه و ولتاژ offset را دارد. این شکل موج‌ها می‌توانند تکرار شونده یا Single-Shot باشند. به عبارت دیگر یک فانکشن ژنراتور قطعه‌ای الکترونیکی است که می‌تواند شکل موج‌های الکتریکی را با انواع مختلف توابع ریاضی خوش‌تعریف، ولتاژ یا جریان‌های تناوبی تولید کند.

### نکات ایمنی:

- (۱) برای جلوگیری از شوک الکتریکی یا خطر آتش‌سوزی هرگز ولتاژی که خارج از محدوده‌ی مشخص شده برای ترمینال است را به ترمینال اعمال نکنید.
- (۲) تنها از فیوز مشخص شده برای دستگاه استفاده نمایید.
- (۳) برای جلوگیری از شوک الکتریکی، دستگاه را در شرایط مرطوب به کار نبرید.
- (۴) قبل از اعمال منبع، اطمینان حاصل کنید که سلکتور خط در موقعیت مناسب منبع استفاده می‌شود.
- (۵) پروب‌ها را قبل از سوئیچ حالت‌ها از مدار اندازه‌گیری قطع نکنید.
- (۶) برچسب‌های هشدار و دیگر اطلاعات مربوط به دستگاه را رعایت نمایید.



۷) از حداکثر محدوده‌های ورودی مجاز برای دستگاه تجاوز نکنید.

۸) به‌هنگام انجام آزمایش‌ها از لباس‌های خشک و کفش‌های پلاستیکی استفاده نمائید.

۹) قبل از اتصال پروب‌ها به دستگاه آن‌ها را از نظر معیوب نبودن عایق‌ها و لخت نبودن سیم‌ها، چک کنید.

۱۰) پس از اتمام کار از خاموش بودن دستگاه اطمینان حاصل نمائید.

۱۱) دستگاه را در معرض نور مستقیم خورشید یا رطوبت قرار ندهید.

۱۲) برای تمیز کردن دستگاه از پارچه تمیز و خشک استفاده شود.



**DANGER**  
High Voltage



**Protective Ground**  
(Earth) Terminal



**ATTENTION**  
Refer to  
Manual



**Double**  
Insulated

علائم اختصاصی دستگاه



**عملکرد:** یکی از اعمالی که در ساخت اکثر پروژه‌ها به کار می‌آید، لحیم‌کاری می‌باشد. لحیم‌کاری برای اتصال قطعات الکترونیکی به هم یا به مدار، اتصال مناسب سیم‌ها به هم و... به کار می‌رود.

برای انجام لحیم‌کاری باید دقت فراوان نمود تا قطعات لحیم شده به صورت محکم و مناسب به هم یا به مدار متصل گردند. دو فاکتور اصلی تعیین‌کننده‌ی کیفیت لحیم، دما و زمان می‌باشند. به طور کلی گرما دادن سریع در لحیم‌کاری مناسب‌تر می‌باشد هر چند دلیل اکثر لحیم‌کاری‌های ناموفق، کافی نبودن حرارت می‌باشد. در صورتی که حرارت برای مدت زمان طولانی به محل اتصال قطعات برای لحیم‌کاری آن‌ها اعمال گردد، می‌تواند باعث خراب شدن قطعه، اکسید شدن و از بین رفتن مدار و ایجاد مشکلاتی از این نظیر گردد. دمای هویه باید به قدری باشد که تنها قلع را ذوب نماید و به مدار و قطعات آن آسیبی وارد ننماید. اصولاً اگر دمای هویه حدود ۵۰ درجه سانتی‌گراد از دمای ذوب بالاتر باشد، دمای مناسبی برای هویه محسوب می‌شود و به قطعات آسیب نمی‌رساند.

## اصولاً مراحل لحیم کاری به صورت زیر می باشند:

(۱) تمیز نمودن کلیه سطوح و قطعاتی که قرار است لحیم شوند توسط سیم ظرفشویی

(۲) گرم کردن هویه تا حدی که به راحتی سیم لحیم را ذوب کند.

(۳) قرار دادن نوک هویه در یک طرف محل لحیم کاری

## لحیم کاری خوب و مناسب به عوامل زیر بستگی دارد:

(۱) لحیم کاری با هویه ای با نوک تمیز انجام گیرد.

(۲) قطعاتی که لحیم می شوند باید تمیز باشند.

(۳) پیش از لحیم کاری قطعات به صورت فیزیکی به هم متصل گردند.

(۴) محل لحیم کاری باید پیش از نزدیک کردن سیم لحیم به قدر کافی گرم شود.

(۵) پیش از تکان دادن یا جا بجا نمودن محل اتصال باید اجازه دهیم قلع کاملاً سرد شود و خود را بگیرد.

## وضعیت بدنی مناسب در حین لحیم کاری

راهنمایی های زیر می تواند در کاهش وضعیت بدنی نامناسب لحیم کاری نقش مهمی ایفا کنند:

(۱) علائم ایجاد اختلالات اسکلتی-عضلانی را بیاموزید. وضعیت های بدنی تکراری نامناسب می تواند صدمه زای باشد و موجب

بروز ترومای تجمعی (CTD) شود.

(۲) از وضعیت های بدنی نامناسبی که می توانند باعث خستگی، کاهش تمرکز و کاهش کیفیت لحیم کاری شوند، خودداری

نمائید.

- ۳) تا حد امکان دست‌هایتان را در پایین‌تر از سطح شانه‌ی خود به کار گیرید.
- ۴) از کار کردن در یک وضعیت بدنی ثابت (ایستاده یا نشسته) خوداری نمائید.
- ۵) تا حد امکان قطعه کارها را در ارتفاع آرنج تنظیم نمائید.
- ۶) در صورت ایستادن به مدت طولانی از زیرپایی‌های مناسب استفاده نمائید.
- ۷) جهت پیشگیری از کشیدن بدن و خم کردن کمر، ابزار و مواد را تا حد امکان در محدوده دسترسی قرار دهید.

### ایمنی در لحیم کاری:

در انجام مراحل مختلف لحیم کاری نکات ایمنی زیر را رعایت کنید:

- ۱) هویه‌ی گرم را در محل‌هایی که از خطر آتش سوزی یا سوانح دیگر محفوظ هستند نگاه‌داری کنید و همواره از پایه هویه مناسب استفاده نمائید.



- ۲) در بکارگیری هویه‌های برقی از ولتاژی که روی آن نوشته شده است استفاده کنید.
- ۳) از تماس مواد تمیز کننده و روانسازها با پوست بدن و زخم‌های روی پوست جلوگیری کنید و برای پیش‌گیری، از کرم‌های که پوست را در مقابل مواد سیال محافظت می‌کنند استفاده کنید.
- ۴) نوک هویه‌ی داغ را داخل روغن لحیم نبرید؛ زیرا گازهایی که از آن متصاعد می‌شوند سمی هستند.
- ۵) در صورتی که سر هویه تمیز نیست و یا اکسیده شده است، ابتدا با استفاده از اسفنج مخصوص تمیز شود.

۶) از سیستم تهویه مناسب برای محل کار استفاده کنید تا دستگاه تنفسی شخص لحیم کار در اثر بخار مواد تحریک نشود.

۷) هرگز بخار لحیم را تنفس نکنید و موقع لحیم کاری از ماسک تنفسی مناسب استفاده کنید.



۸) در کلیه عملیات لحیم کاری حفاظت از چشم‌ها ضروری می‌باشد تا آن‌ها را از نور، گرما، اشعه و پرتاب جرقه‌ها محافظت نماید. برای حفاظت بهتر، از ماسک‌های های پوششی صورت یا کلاه ایمنی به همراه عینک استفاده نمائید.



۹) وسایل اطفاء حریق را در دسترس قرار دهید و نکات لازم در ارتباط با پیشگیری و مبارزه با آتش‌سوزی را رعایت کنید و دقت نماید تا موها و لباس کار با آتش در تماس نباشند و از به کار بردن لباس کاری که با الیاف مصنوعی ساخته شده‌اند خودداری کنید.

۱۰) مواد خطرناک را با موادی که خطر کمتری دارند جایگزین کنید. بدین منظور می‌توانید:

الف) از آلیاژ سرب و قلع خالص بدون کادمیوم برای لحیم کاری استفاده نمائید.

ب) از دستکش‌های فاقد مواد آزبستی استفاده کنید.

۱۱) قبل از خوردن و آشامیدن، حتما دستان خود را با آب و صابون کاملاً تمیز نمایند

۱۲) محوطه‌ی لحیم‌کاری را عاری از ماشین‌آلات یا ابزار اضافی کنید تا خطر تصادم یا سقوط کاهش یابد.

۱۳) لحیم‌کاری را نباید در فاصله‌ی نزدیک حلال‌ها یا مواد چربی زدا انجام داد.

۱۴) ضخامت سیم لحیم استفاده شده نیز عامل مهمی می‌باشد. هر چه سطح مقطع سیم لحیم کمتر باشد، حرارت کمتری برای ذوب کردن آن مورد نیاز خواهد بود. اصولاً سیم لحیم با ضخامت  $0/6$  تا  $1$  میلی‌متر برای لحیم‌کاری تمام مدارها مناسب می‌باشد.

۱۵) همیشه سعی کنید از سیم لحیم با کیفیت بالا استفاده نمایید. سیم لحیم با آلیاژ  $60\%$  قلع -  $40\%$  سرب آلیاژ مناسبی می‌باشد.

۱۶) پس از اتمام کار هویه را از برق بکشید.

۱۷) پس از لحیم کردن دست‌های خود را بشویید.



**عملکرد دستگاه:** هوای گرم که به نام هیتر معروف است با حرارت و فشار هوا کار می‌کند. این وسیله برای برداشتن انواع آسی‌های BGY و BGA و مقاومت، خازن‌ها، سلف، تعویض و لحیم‌کاری انواع قطعات SMD و حرارت دادن و رفع قلع-مردگی (سردی لحیم) و ... به کار می‌رود. هیترها دارای دو درجه ولوم هستند که یکی برای تنظیم میزان حرارت و دیگری برای میزان شدت میزان باد خروجی استفاده می‌شود.

### نکات ایمنی:

- ۱) دستگاه را بر روی یک سطح ثابت قرار دهید.
- ۲) مطمئن شوید که نازل گرم نیست.
- ۳) در صورت معیوب بودن کابل‌های دستگاه سریعاً به سرپرست آزمایشگاه اطلاع دهید.
- ۴) همیشه هنگام استفاده از هیتر بر روی برد مقداری مایع فلکس و یا خمیر فلکس استفاده کنید تا نصب و یا برداشتن قطعات راحت‌تر شده و شدت حرارت روی برد کاهش یابد و آسیب کمتری به آن‌ها وارد شود.

۵) هنگام کار با دستگاه حتما از فن موجود برای تهویه مناسب استفاده شود.



۶) هرگز هنگامی که سیم‌ها یا دستانتان خیس هستند با دستگاه کار نکنید، زیرا ممکن است منجر به اتصال کوتاه یا شوک الکتریکی شود.

۷) دستگاه را هنگامی که گرم است در مجاورت اجسام قابل اشتعال قرار ندهید.

۸) دقت داشته باشید که تماس هیتر با سیم برق می‌تواند عایق را ذوب کند و منجر به خطر شوک الکتریکی شود.

۹) توجه کنید که در لحیم‌کاری مایع، خطر سوختگی وجود دارد.

۱۰) از لباس‌های محافظ مناسب استفاده نمائید.

۱۱) بلافاصله پس از اتمام کار با هیتر، حتما دستگاه را خاموش کنید.





مولتی متر دستگاهی است که به وسیله‌ی آن می‌توان چند کمیت مختلف را اندازه‌گیری کرد.

### نکات ایمنی:

- (۱) قبل از اعمال منبع، دستگاه را در گستره‌ی مناسب تنظیم کنید.
- (۲) از خشک بودن دست، کف و میزکار اطمینان حاصل کنید؛ زیرا اندازه‌گیری در حضور رطوبت می‌تواند بر روی ولتاژ تحمل دی‌الکتریک تاثیر بگذارد.
- (۳) برای ایمنی بیشتر هنگامی که منبع را به مدار اعمال می‌کنید از لمس دستگاه یا لیدها اجتناب نمایید.
- (۴) برای اندازه‌گیری شدت جریان باید دستگاه را به‌طور سری در مدار قرار داد.
- (۵) برای اندازه‌گیری اختلاف پتانسیل باید دستگاه را به‌طور موازی بین دو نقطه از مدار قرار داد.
- (۶) هنگام اندازه‌گیری مقاومت لازم است جریان برق را قطع کنیم. در غیر این صورت به دستگاه آسیب می‌رسد.
- (۷) دستگاه را با احتیاط جا به جا کنید و از وارد آمدن ضربه به آن و یا سقوط دستگاه جلوگیری نمایید.

۸) پیچ تنظیم صفر دستگاه را نباید دستکاری کرد، زیرا این بخش از دستگاه خیلی حساس است و ممکن است فنر مربوط به آن قطع و دستگاه خراب شود.

۹) همیشه هنگام اندازه‌گیری کمیت‌ها کلید سلکتور را روی بیشترین درجه قرار دهید و در صورت لزوم به تدریج آن را کاهش دهید تا به دستگاه لطمه‌ای وارد نشود.

۱۰) حتی الامکان کلید سلکتور را در جهت حرکت عقربه‌های ساعت بچرخانید، به‌علاوه چرخاندن سریع کلید سلکتور برای دستگاه خالی از ضرر نیست. سوئیچ دامنه یا توابع بایستی در حالت خاموش بودن منبع تغذیه انجام شود.

۱۱) جایگزینی باتری و فیوز بایستی پس از قطع منبع و اتصالات لیدها انجام شود.

۱۲) از مولتی‌متر در برابر خطرات ناشی از جریان الکتریکی محافظت شود.

۱۳) برای اندازه‌گیری هر محدوده از حد مجاز اعلام شده تجاوز نکنید.

۱۴) هنگامی که مولتی‌متر به مدار اندازه‌گیری متصل است، پایانه‌های آزاد را لمس نکنید.

۱۵) قبل از چرخاندن سلکتور برای تغییر عملکرد، لیدهای اتصال را از مدار جدا کنید.

۱۶) قبل از باز کردن مولتی‌متر همیشه لیدها را از تمامی منابع جریان الکتریکی جدا کنید.

۱۷) در صورت عدم استفاده از مولتی‌متر برای جلوگیری از اتمام باتری آن را خاموش نمائید.