

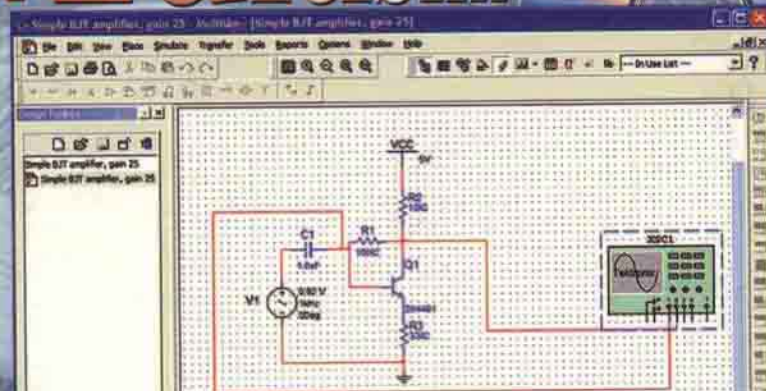
آزمایشگاه مجازی

راهنمای نصب، راه اندازی و کاربرد نرم افزار مولتی سیم

(اجرای آزمایشی)

فنی و حرفه‌ای (رشته‌های الکترونیک - الکتروتکنیک - الکترونیک و مخابرات دریایی)

Multisim



Virtual Lab

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ



آزمایشگاه مجازی

Virtual Lab

راهنمای نصب، راه اندازی و کاربرد نرم افزار مولتی سیم (Multisim)

(اجرای آزمایشی)

برای دروس

- ۱- اصول اندازه گیری الکتریکی کد ۳۵۹/۹۳
- ۲- آزمایشگاه اندازه گیری الکتریکی کد ۳۵۹/۹۴

شبان، محمود ۵۳۰/۸
آزمایشگاه مجازی (اجرای آزمایشی) [ویرجوال لب] Virtual lab : راهنمای نصب،
راه اندازی و کاربرد نرم افزار مولتی سیم (Multisim) برای دروس : ۱- اصول اندازه گیری
الکتریکی کد ۳۵۹/۹۳، ۲- آزمایشگاه اندازه گیری الکتریکی کد ۳۵۹/۹۴ - تهران : شرکت
چاپ و نشر کتاب های درسی ایران، ۱۳۸۷.
۷۵ ص. : مصور.
قابل استفاده برای هنرآموزان و هنرجویان رشته های الکترونیک - الکتروتکنیک -
الکترونیک و مخابرات دریایی در شاخه های فنی و حرفه ای و کاردانش.
۱. نرم افزار مولتی سیم. ۲. آزمایشگاه های مجازی. الف. شرکت چاپ و نشر کتاب های
درسی ایران.

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز:

پیشنهادات و نظرات خود را درباره‌ی محتوای این کتاب به نشانی
تهران - صندوق پستی شماره‌ی ۴۸۷۴/۱۵ دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های
فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ارسال فرمایند.

پیام‌نگار (ایمیل) info@tvoccd.sch.ir

وب‌گاه (وب‌سایت) www.tvoccd.sch.ir

پیام‌نگار (ایمیل) کمیسیون تخصصی رشته‌ی الکترونیک

nick@tvoccd.sch.ir

پیام‌نگار (ایمیل) کمیسیون تخصصی رشته‌ی الکترونیک

Tech@tvoccd.sch.ir

وزارت آموزش و پرورش

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش

نام کتاب: آزمایشگاه مجازی (اجرای آزمایشی) - ۳۵۸/۳

مؤلفان: محمود شبانی، سیدعلی صوتی

زیر نظر کارشناسان دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش

آماده‌سازی و نظارت بر چاپ و توزیع: اداره‌ی کل چاپ و توزیع کتاب‌های درسی

رسام: سیدعلی صوتی

صفحه‌آرا: معصومه چهره‌آرا ضیابری

طراح جلد: طاهره حسن‌زاده

ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران - تهران - کیلومتر ۱۷ جاده‌ی مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروبخش)

تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۰-۴۴۹۸۵۱۶، صندوق پستی: ۱۳۴۴۵/۶۸۴

چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ اول ۱۳۸۷

حق چاپ محفوظ است.

شابک ۱-۱۵۶۷-۵-۹۶۴-۱ ISBN 964-05-1567-1

مقدمه

با توجه به گسترش کامپیوتر و فراگیر شدن آن در سطوح مختلف جامعه، استفاده از کامپیوتر در برنامه‌های درسی نیز همواره مطرح بوده است. این موضوع در ارتباط با رشته‌های فنی از اهمیت بیش‌تری برخوردار است، زیرا برای آموزش مباحث فنی نیاز به آزمایشگاه‌ها و تجهیزات مختلف می‌باشد که هزینه زیادی را نیز طلب می‌کند. امروزه سعی بر این است که با استفاده از شبیه‌سازهای نرم‌افزاری بتوانند آزمایش‌های مرتبط با موضوع‌های درسی را شبیه‌سازی کنند. یکی از نرم‌افزارهای موجود برای شبیه‌سازی، نرم‌افزار مولتی‌سیم (multisim) است که توسط آن می‌توان به آسانی انواع آزمایش‌های مختلف پایه‌ای الکتریکی و الکترونیکی را به صورت نرم‌افزار اجرا و شبیه‌سازی نمود. در این مجموعه سعی کرده‌ایم مباحث موجود در کتاب‌های اندازه‌گیری الکتریکی و آزمایشگاه آن را شبیه‌سازی کنیم. از آن‌جا که متن کتاب براساس تجربیات عملی مؤلفان در خلال تدریس دروس با استفاده از نرم‌افزارها تنظیم شده است، کلیه مراحل با زبانی ساده و کلام به کلام بیان شده به گونه‌ای که فراگیر می‌تواند با استفاده از این کتاب نرم‌افزار مورد نظر را نصب و راه‌اندازی کند و آزمایش‌های مختلف را اجرا نماید. از آن‌جا که هر نوع فعالیت علمی نمی‌تواند بدون نقص باشد، رهنمودهای شما می‌تواند برای چاپ‌های بعدی مرتفع‌کننده کاستی‌ها باشد.

با تشکر — مؤلفان

مقدمه

با توجه به گسترش کامپیوتر و فراگیر شدن آن در سطوح مختلف جامعه، استفاده از کامپیوتر در برنامه‌های درسی نیز همواره مطرح بوده است. این موضوع در ارتباط با رشته‌های فنی از اهمیت بیش‌تری برخوردار است، زیرا برای آموزش مباحث فنی نیاز به آزمایشگاه‌ها و تجهیزات مختلف می‌باشد که هزینه زیادی را نیز طلب می‌کند. امروزه سعی بر این است که با استفاده از شبیه‌سازهای نرم‌افزاری بتوانند آزمایش‌های مرتبط با موضوع‌های درسی را شبیه‌سازی کنند. یکی از نرم‌افزارهای موجود برای شبیه‌سازی، نرم‌افزار مولتی‌سیم (multisim) است که توسط آن می‌توان به‌آسانی انواع آزمایش‌های مختلف پایه‌ای الکتریکی و الکترونیکی را به‌صورت نرم‌افزار اجرا و شبیه‌سازی نمود. در این مجموعه سعی کرده‌ایم مباحث موجود در کتاب‌های اندازه‌گیری الکتریکی و آزمایشگاه آن را شبیه‌سازی کنیم. از آن‌جا که متن کتاب براساس تجربیات عملی مؤلفان در خلال تدریس دروس با استفاده از نرم‌افزارها تنظیم شده است، کلیه مراحل با زبانی ساده و کلام به کلام بیان شده به‌گونه‌ای که فراگیر می‌تواند با استفاده از این کتاب نرم‌افزار مورد نظر را نصب و راه‌اندازی کند و آزمایش‌های مختلف را اجرا نماید. از آن‌جا که هر نوع فعالیت علمی نمی‌تواند بدون نقص باشد، رهنمودهای شما می‌تواند برای چاپ‌های بعدی مرتفع‌کننده کاستی‌ها باشد.

با تشکر — مؤلفان

راهنمای نصب، راه اندازی و کاربرد نرم افزار مولتی سیم (multisim) برای دروس اندازه گیری الکتریکی و آزمایشگاه اندازه گیری الکتریکی

هدف های رفتاری: پس از پایان این آزمایش از فراگیر انتظار می رود:

- ۱- نرم افزار مولتی سیم را روی رایانه ی خود نصب «install» کند.
- ۲- نرم افزار مولتی سیم را بتواند از رایانه ی خود حذف «uninstall» کند.
- ۳- اجزای محیط کار نرم افزار مولتی سیم را تشخیص دهد.
- ۴- قطعات و اِلمان ها را از روی میله ی نوار ابزار روی میز کار قرار دهد.
- ۵- تغییر مکان قطعات را به صورت افقی و عمودی و هم چنین قرینه سازی آن ها را اجرا کند.
- ۶- از عناصر محیط گرافیکی برای ترسیم شکل استفاده کند.
- ۷- محل قرار گرفتن دستگاه های اندازه گیری را روی میله ی ابزار مشخص کند.
- ۸- دستگاه های اندازه گیری را از میله ی ابزار بر روی میز کار انتقال دهد.
- ۹- بین قطعات و دستگاه های اندازه گیری و سایر ابزار اتصال برقرار کند.
- ۱۰- المان ها را در کتابخانه ی نرم افزار جست و جو کند.
- ۱۱- المان ها را مورد استفاده قرار دهد.
- ۱۲- مقدار المان ها را تغییر دهد.
- ۱۳- نسبت به کار خود اعتماد به نفس داشته باشد.
- ۱۴- با فراگیری این نرم افزار بتواند از سایر نرم افزارهای مشابه استفاده کند.
- ۱۵- آزمایش ها را با اعتماد به نفس و به طور دقیق اجرا کند.
- ۱۶- نظم و ترتیب و حضور به موقع در آزمایشگاه را رعایت کند.
- ۱۷- مسئولیت های واگذار شده را به طور دقیق اجرا کند.
- ۱۸- گزارش کار را به طور کامل، مستند و دقیق بنویسد.
- ۱۹- در موقعیت های مناسب از آزمایشگاه مجازی استفاده کند.
- ۲۰- از قطعات، ابزار و تجهیزات به خوبی نگهداری کند.
- ۲۱- ابهامات و سؤال های خود را بپرسد.
- ۲۲- به سؤال های مطرح شده پاسخ دهد.

- ۲۳- در امور مختلف آزمایشگاه حضور فعال و داوطلبانه داشته باشد.
- ۲۴- توانمندی‌های خود را در موقعیت‌های مناسب بروز دهد.
- ۲۵- در گروه کاری خود مشارکت فعال و همکاری مؤثر داشته باشد.
- ۲۶- نسبت به حل مشکلات سایر هنرجویان و ... حساس و فعال باشد.
- ۲۷- سایر هنرجویان را در پای‌بندی به اجرای نظم و مقررات، راهنمایی و تشویق کند.

۱- تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای کار با نرم افزار مولتی‌سیم

حد اقل سامانه رایانه مورد نیاز	۱-۱- سامانه رایانه پیش‌نهادی
Windows ۲۰۰۰/xp	Windows xp
Pentium ۳	Pentium ۴
۱۲۸ MB RAM	۲۵۶ MB RAM
CD Rom	CD Rom
۶۰۰*۸۰۰ تنظیم صفحه‌ی نمایش	۱۰۲۴*۷۶۸ تنظیم صفحه‌ی نمایش

۱-۲- نرم افزار مولتی‌سیم نسخه ۹ (multisim version 9)

در صورتی که نرم‌افزاری با نسخه‌ی بالاتر از نرم‌افزار پیش‌نهادی را در اختیار دارید و کاربرد آن را به‌خوبی می‌دانید، می‌توانید از آن نرم‌افزار استفاده کنید.

۲- نصب نرم افزار

مختلف و مرتبط با آزمایشگاه اصول اندازه‌گیری الکتریکی می‌پردازیم.

مقدمه

استفاده از نرم‌افزارهای آموزشی مانند EWB، Multisim، proteus، Edison، PSPice و سایر نرم‌افزارهای مشابه می‌تواند موجب تسریع و اثربخشی بیش‌تر در امر آموزش شود و ابهام‌های عملی شما فراگیران را تا حدود زیادی برطرف کند. زیرا شما، با نصب این نرم‌افزار در رایانه‌ی خود، یک آزمایشگاه مجازی بزرگ را در اختیار گرفته‌اید و بدون هیچ هزینه‌ای می‌توانید انواع آزمایش‌ها را با آن اجرا کنید. در این فصل کتاب، به معرفی نرم‌افزار مولتی‌سیم (Multisim)، نحوه‌ی نصب آن و اجرای آزمایش‌های

۱-۲- مراحل نصب نرم‌افزار MULTISIM
 مراحل نصب نرم‌افزار مولتی‌سیم (MULTISIM) کمی پیچیده‌تر از سایر نرم‌افزارها است. این نرم‌افزار همواره با مشکلاتی در هنگام نصب همراه است. لذا قبل از انجام هر اقدامی مراحل زیر را به‌دقت دنبال کنید.

- ۲۳- در امور مختلف آزمایشگاه حضور فعال و داوطلبانه داشته باشد.
- ۲۴- توانمندی‌های خود را در موقعیت‌های مناسب بروز دهد.
- ۲۵- در گروه کاری خود مشارکت فعال و همکاری مؤثر داشته باشد.
- ۲۶- نسبت به حل مشکلات سایر هنرجویان و ... حساس و فعال باشد.
- ۲۷- سایر هنرجویان را در پای‌بندی به اجرای نظم و مقررات، راهنمایی و تشویق کند.

۱- تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای کار با نرم افزار مولتی سیم

حداقل سامانه رایانه مورد نیاز	۱-۱- سامانه رایانه پیش نهادی
Windows ۲۰۰۰/xp	Windows xp
Pentium ۳	Pentium ۴
۱۲۸ MB RAM	۲۵۶ MB RAM
CD Rom	CD Rom
۸۰۰*۶۰۰ تنظیم صفحه‌ی نمایش	۱۰۲۴*۷۶۸ تنظیم صفحه‌ی نمایش

۱-۲- نرم افزار مولتی سیم نسخه ۹ (multisim version 9)

در صورتی که نرم افزاری با نسخه‌ی بالاتر از نرم افزار پیش نهادی را در اختیار دارید و کاربرد آن را به خوبی می‌دانید، می‌توانید از آن نرم افزار استفاده کنید.

۲- نصب نرم افزار

مختلف و مرتبط با آزمایشگاه اصول اندازه‌گیری الکتریکی می‌پردازیم.

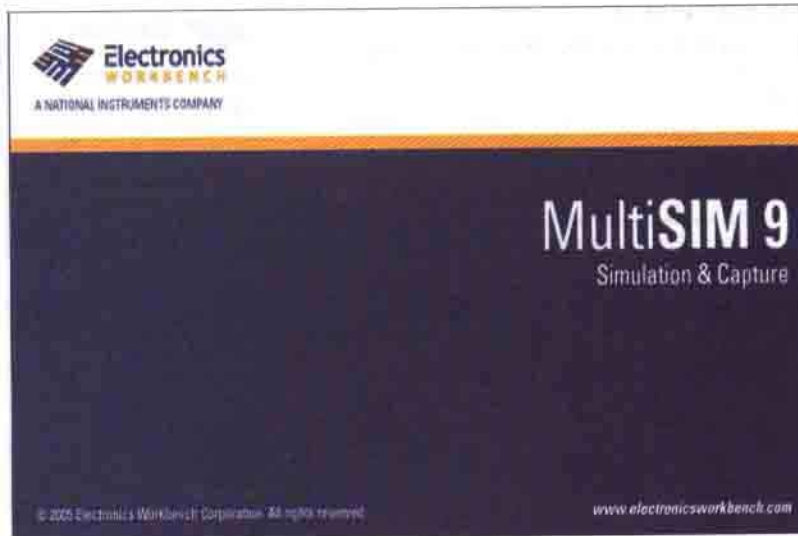
مقدمه

۱-۲- مراحل نصب نرم افزار MULTISIM
 مراحل نصب نرم افزار مولتی سیم (MULTISIM) کمی پیچیده‌تر از سایر نرم افزارها است. این نرم افزار همواره با مشکلاتی در هنگام نصب همراه است. لذا قبل از انجام هر اقدامی مراحل زیر را به دقت دنبال کنید.

استفاده از نرم افزارهای آموزشی مانند EWB، Multisim، proteus، Edison، PSPice و سایر نرم افزارهای مشابه می‌تواند موجب تسریع و اثربخشی بیش‌تر در امر آموزش شود و ابهام‌های عملی شما فراگیران را تا حدود زیادی برطرف کند. زیرا شما، با نصب این نرم افزار در رایانه‌ی خود، یک آزمایشگاه مجازی بزرگ را در اختیار گرفته‌اید و بدون هیچ هزینه‌ای می‌توانید انواع آزمایش‌ها را با آن اجرا کنید. در این فصل کتاب، به معرفی نرم افزار مولتی سیم (Multisim)، نحوه‌ی نصب آن و اجرای آزمایش‌های

نکته‌ی مهم: نصب این برنامه الزاماً باید توسط کاربر مدیریت (Admin) صورت گیرد.

◀ ابتدا لوح فشرده (سی دی) را در رایانه قرار دهید تا شکل ۱ ظاهر شود.



شکل ۱

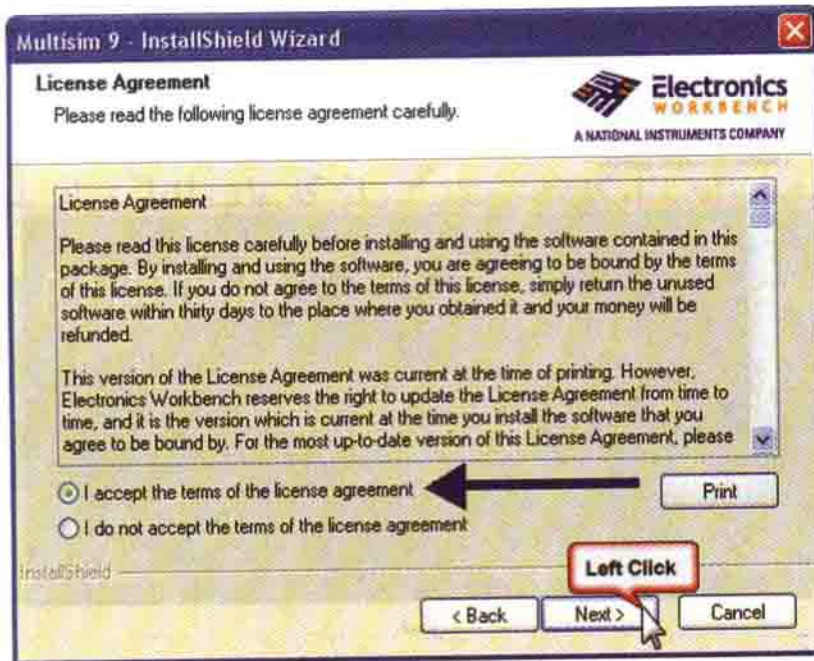
توجه: برای رسیدن به نتیجه‌ی دقیق و کامل، ضرورت دارد که کلیدی‌های مراحل نصب را با دقت و پی‌درپی اجرا کنید.

◀ با ظاهر شدن پنجره‌ی شکل ۱ بعد از گذشت چند ثانیه، کنید.
پنجره‌ی شکل ۲ ظاهر می‌شود. حال گزینه‌ی Next را انتخاب



شکل ۲

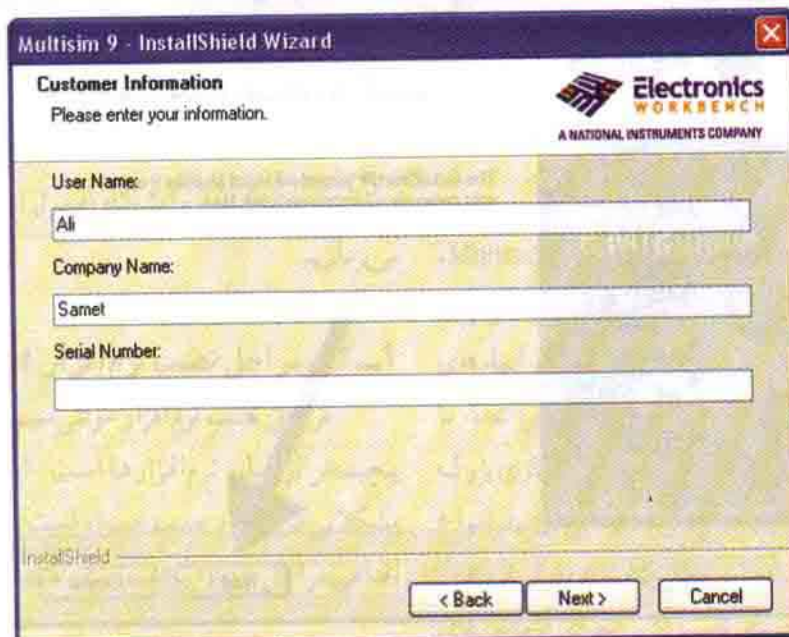
با ظاهر شدن شکل ۳ که بیانگر نوعی قرارداد و توافق نامه (I accept the ...) را که مورد قبول این قرارداد است، انتخاب بین شرکت و کاربر و دریافت مجوز کاربری است، گزینه‌ی اول کنید و سپس با انتخاب Next به کار خود ادامه دهید.



شکل ۳

توجه: در صورتی که گزینه‌ی دوم (I do not accept the ...) را انتخاب کنید، مراحل نصب متوقف خواهد شد.

با انتخاب Next روی پنجره‌ی شکل ۳، پنجره‌ی شکل ۴ قسمت Company Name نام مدرسه خود را وارد کنید. باز می‌شود. در قسمت User Name نام خود را تایپ کنید. در



شکل ۴

نکته‌ی مهم: انتخاب نام و نام کمپانی کاملاً دل‌خواه و اختیاری است.

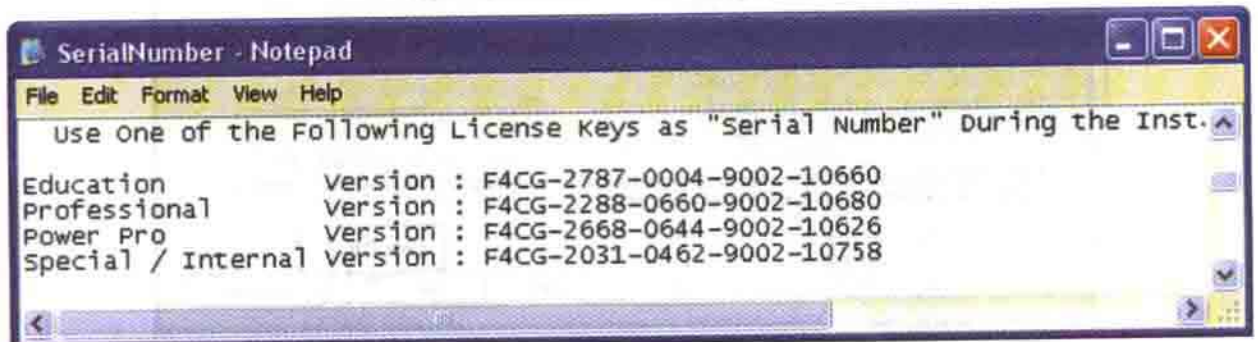
« هر نرم افزار یک شماره‌ی سریال دارد که به‌عنوان یک کد رمز عمل می‌کند و لازم است با شماره‌ی سریال کارخانه «ORIGINAL» بر روی پاکت آن‌ها درج می‌شود.

Files Currently on the CD



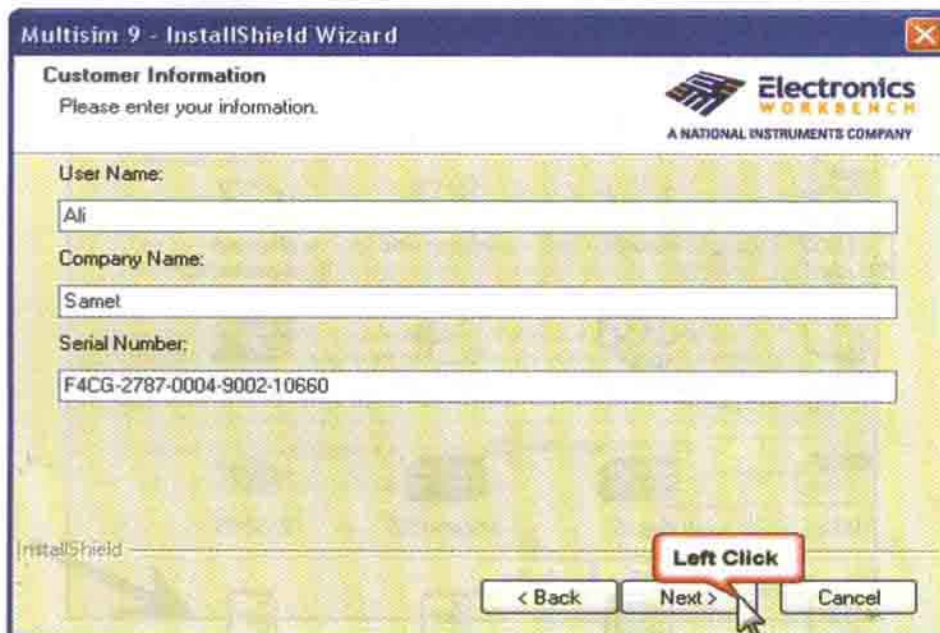
شکل ۵

« عدد Serial Number را وارد کنید. در قسمت مطابق شکل ۶ انتخاب کنید. شماره‌ی سریال یک سری عدد وجود دارد، گزینه‌ی اول را



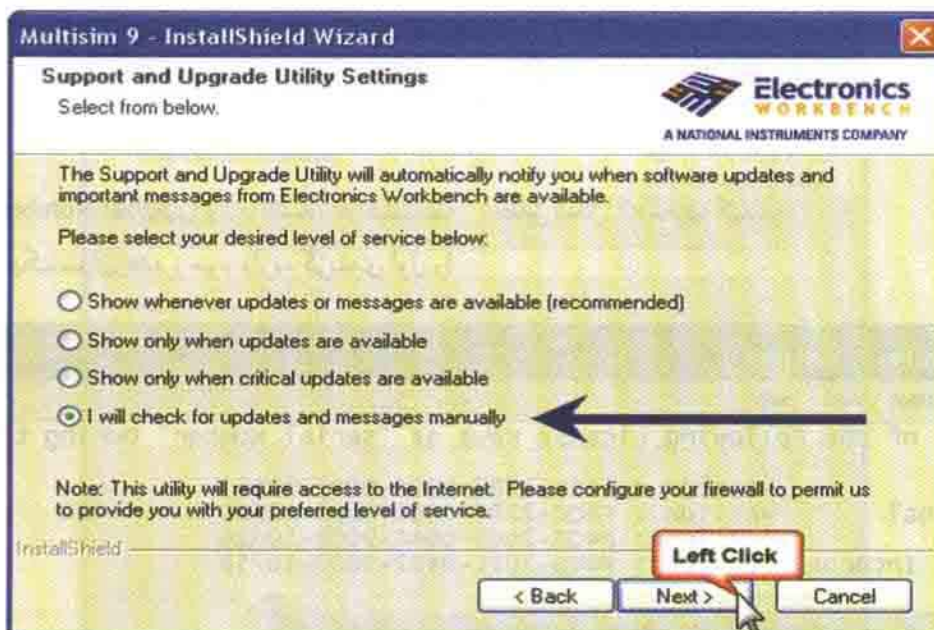
شکل ۶

◀ شماره‌ی انتخاب شده را در قسمت شماره‌ی سریال وارد کنید (شکل ۷).
 ◀ گزینه‌ی Next را انتخاب کنید تا به مرحله‌ی بعد بروید.
 برای وارد کردن شماره‌ی سریال می‌توانید از روش در این حالت باید شکل ۸ روی صفحه ظاهر شود.



شکل ۷

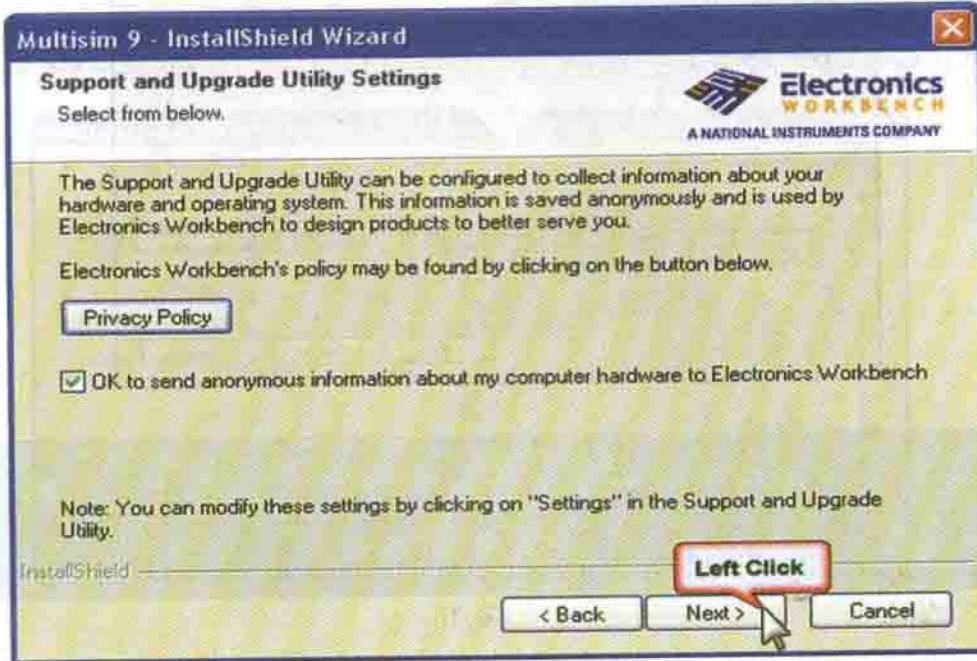
◀ در پنجره‌ی شکل ۸ گزینه‌ی آخر (I will check for updates and messages manually) را انتخاب کرده و با کلیک بر روی Next به مرحله‌ی بعد بروید تا شکل ۹ ظاهر شود.



شکل ۸

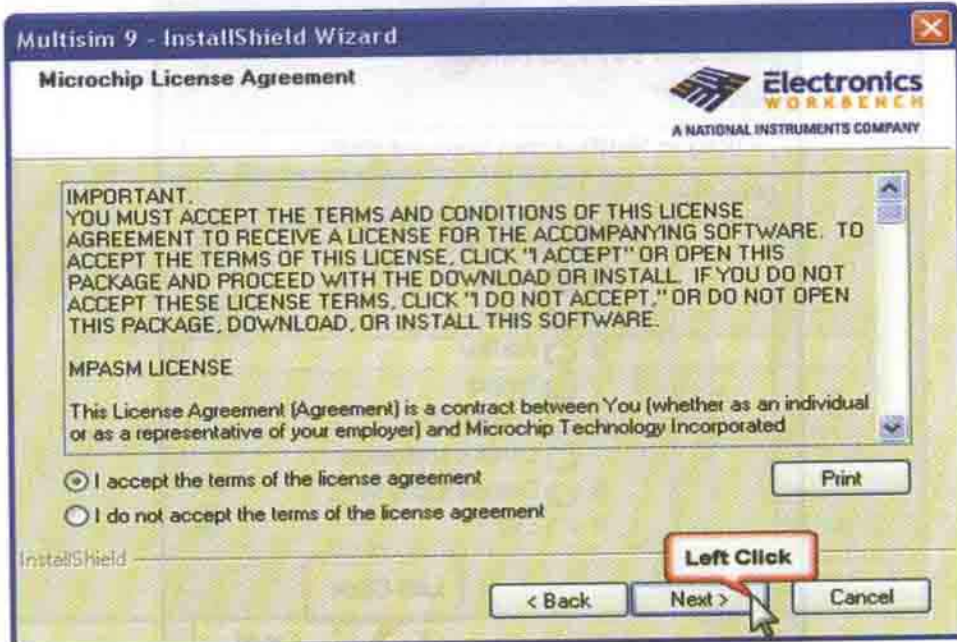
توجه: در صورت انتخاب سایر گزینه‌ها (هنگام استفاده از نرم‌افزار) ممکن است دچار مشکل شوید.

◀ با توجه به شکل ۹ گزینه‌ی اول (OK to send ...) را انتخاب کنید و روی Next کلیک کنید.



شکل ۹

◀ در شکل ۱۰ گزینه‌ی اول (I accept the...) را انتخاب کنید و سپس روی علامت Next کلیک کنید.



شکل ۱۰

◀ در این مرحله آدرس محل نصب نرم افزار را بر روی درایو مورد نظر وارد می کنید (شکل ۱۱).



شکل ۱۱

توجه:

- بهتر است درایو انتخابی متفاوت از درایو ویندوز باشد.
- این آدرس را باید به خاطر بسپارید. زیرا در مراحل بعدی به آن نیاز دارید.

◀ برای تغییر مسیر می توانید روی گزینه ی Browse را معین کنید.

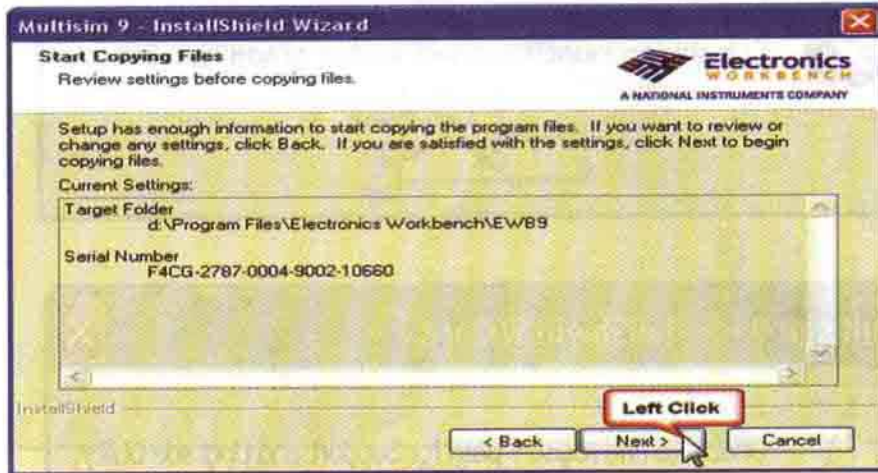
کلیک کنید تا شکل ۱۲ ظاهر شود. سپس محل نصب نرم افزار



شکل ۱۲

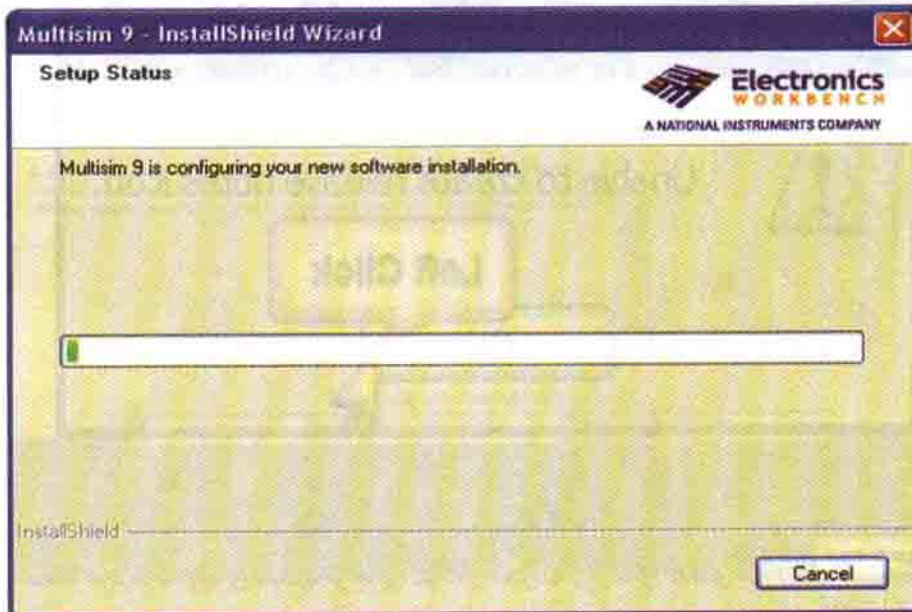
توجه: در صورتی که مسیر اصلی پیش نهاد شده توسط نرم افزار در درایو windows قرار دارد، حتماً تغییر مسیر دهید.

پس از معین کردن آدرس و کلیک روی OK مجدداً پنجره‌ی شکل ۱۱ با آدرس جدید ظاهر می‌شود. روی این شکل کلمه‌ی Next را کلیک کنید تا پنجره‌ی شکل ۱۳، ظاهر شود. در این پنجره محل نصب و شماره‌ی سریال نشان داده می‌شود. در صورتی که این اطلاعات مورد تأیید شماست کلمه‌ی Next را انتخاب کنید تا شکل ۱۴ روی صفحه ظاهر شود.



شکل ۱۳

شکل ۱۴ آغاز نصب را نشان می‌دهد. شما باید منتظر علامت مربوط به تعدادی از خطاها نمایش داده شود. بمانید تا نصب به پایان برسد. زمانی نصب به پایان می‌رسد که



شکل ۱۴

توجه: در صورتی که در خلال نصب نیز با علائم خطا مواجه شدید با کلیک کردن روی OK از آن بگذرید.

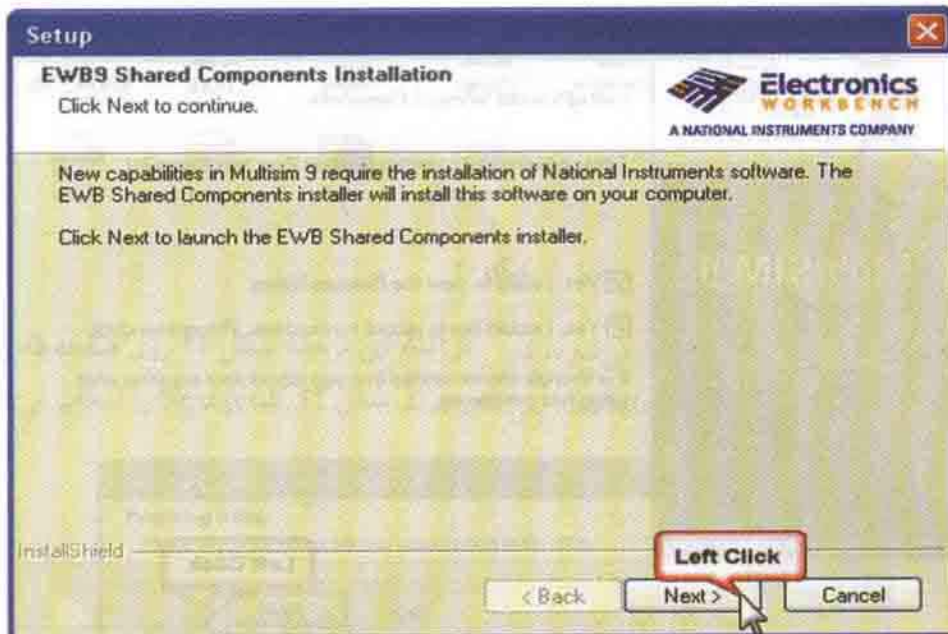
در انتهای مراحل نصب، سه خطا به ترتیب نمایان می‌شود. این سه خطا را نادیده بگیرید و OK را انتخاب کنید (شکل ۱۵).



شکل ۱۵

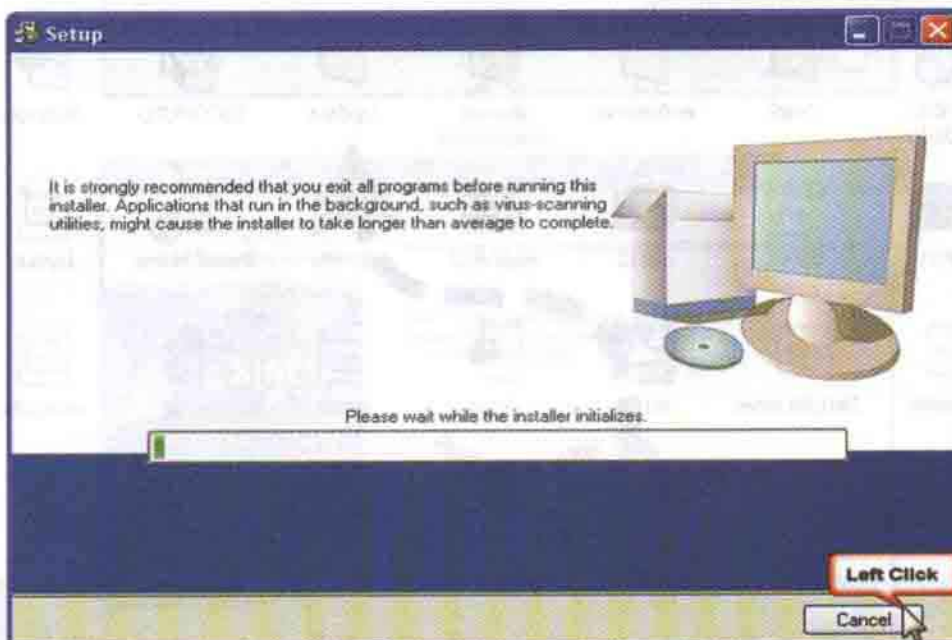
این خطاها مربوط به ارتقای سیستم از طریق شبکه‌ی اینترنت و ارائه‌ی کدهای مورد نظر است، که به دلایل مختلف ظاهر می‌شود.

بعد از سه خطای فوق، شکل ۱۶ ظاهر می‌شود. در این شکل تداوم نصب و استفاده از سایر امکانات مربوط به نرم‌افزار بیش‌نهاد می‌شود. گزینه‌ی Next را انتخاب کنید.



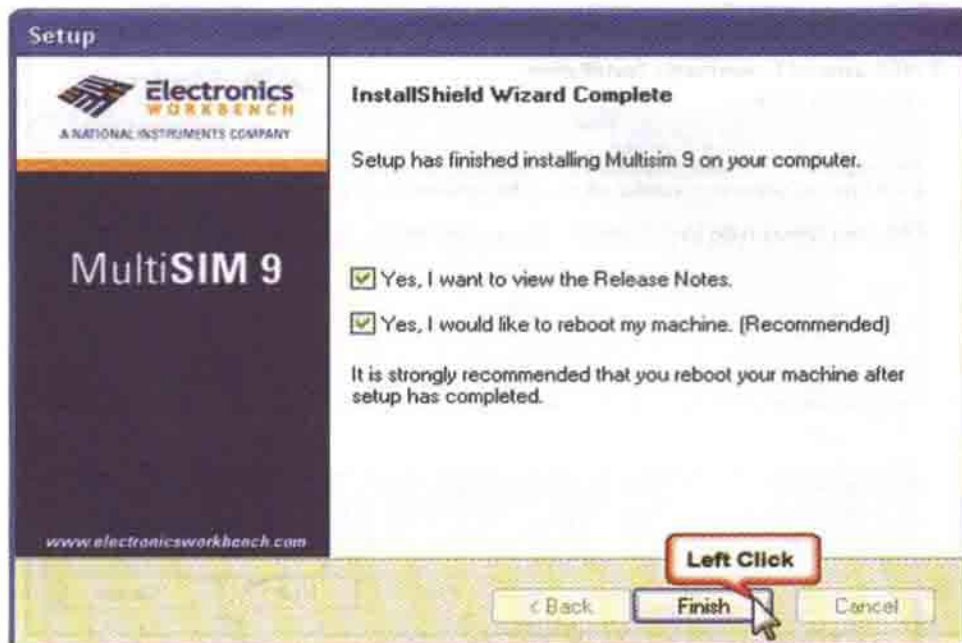
شکل ۱۶

بعد از زدن Next روی شکل ۱۶ یکی از پنجره‌های شکل ۱۷ یا ۱۸ ظاهر می‌شود. اگر ابتدا شکل ۱۷ ظاهر شد گزینه‌ی Cancel را انتخاب کنید سپس شکل ۱۸ ظاهر می‌شود. روی شکل ۱۷ صفحه نمایان شود. اگر شکل ۱۸ قبل از شکل ۱۷ ظاهر شد منتظر بمانید تا شکل ۱۷ روی صفحه نمایان شود.



شکل ۱۷

◀ در شکل ۱۸، هر دو گزینه‌ی ... Yes, I would like ... کلیک کنید تا رایانه راه‌اندازی شود.
و گزینه‌ی ... Yes, I want to ... را انتخاب کنید و روی Finish



شکل ۱۸

◀ پس از راه‌اندازی مجدد دستگاه، درایو نرم‌افزاری پوشه ارتقا یا Update بروید (شکل ۱۹).
لوح فشرده (CD) را از داخل my computer باز کنید و به

Files Currently on the CD



شکل ۱۹

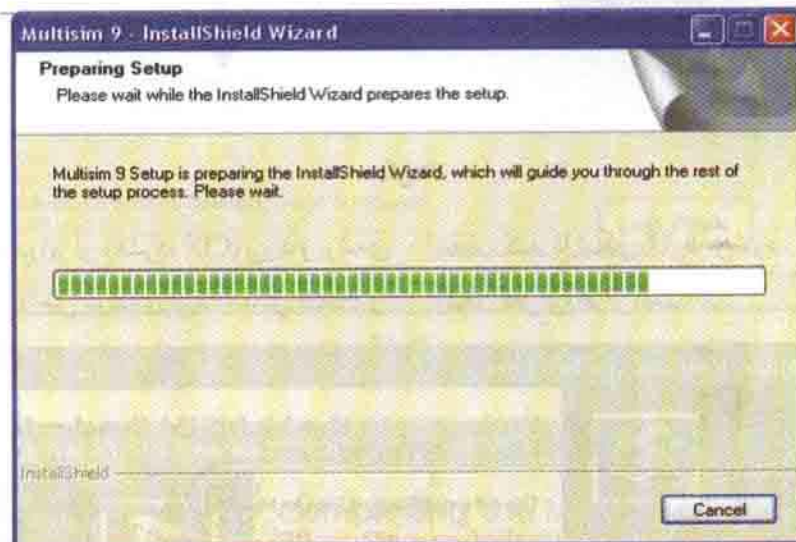
توجه: حذف هر یک از مراحل نصب موجب اختلال در کارایی نرم‌افزار خواهد شد.

◀ با باز شدن پوشه‌ی ارتقا یا Update فایل setup را انتخاب کنید (شکل ۲۰).

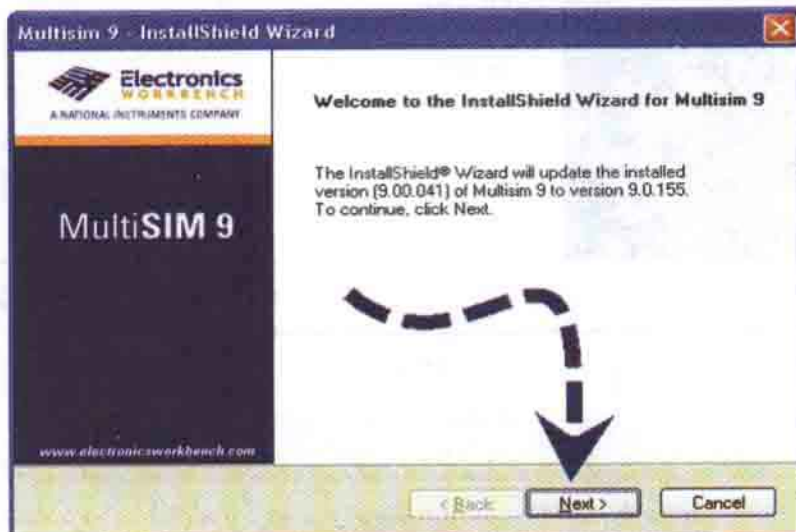


شکل ۲۰

◀ با انتخاب setup پنجره‌ی شکل ۲۱ باز می‌شود. در از اتمام این مرحله شکل ۲۲ روی صفحه ظاهر می‌شود. در این حالت باید منتظر بمانید تا رایانه به کار خود ادامه دهد. پس پنجره‌ی شکل ۲۲ کلمه‌ی Next را انتخاب می‌کنید.

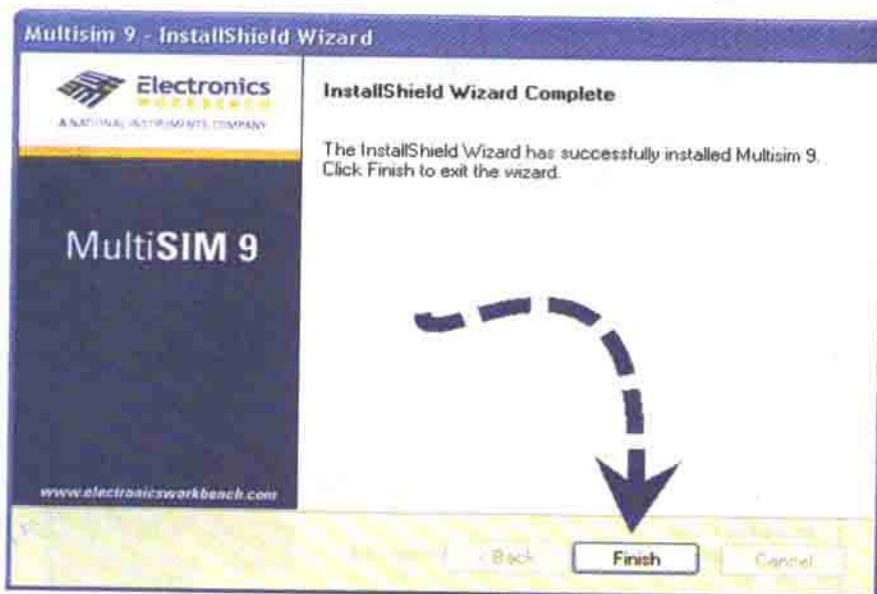


شکل ۲۱



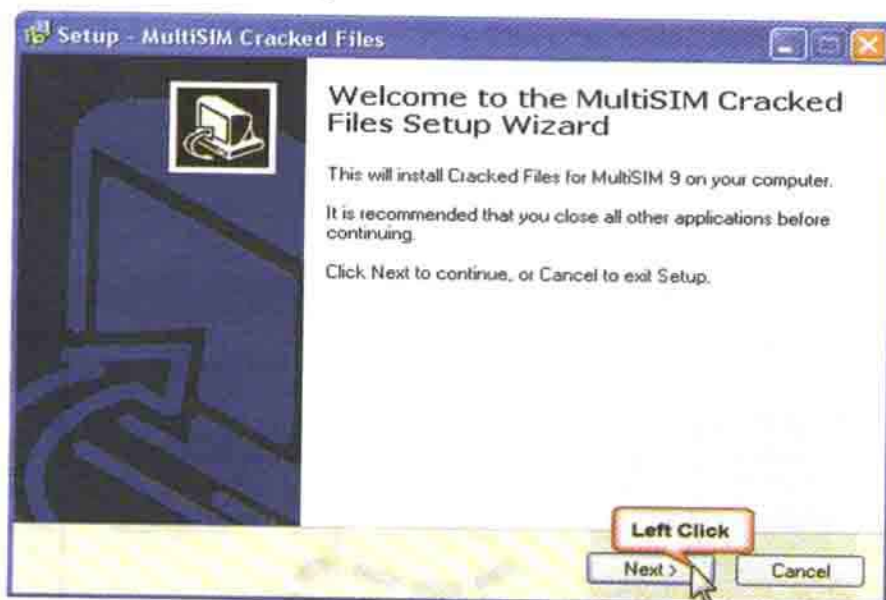
شکل ۲۲

بعد از انتخاب کلمه‌ی Next در شکل ۲۲، ارتقای نرم‌افزار باید تا ظاهر شدن شکل ۲۳ منتظر بمانید. پس از اتمام کار و از مدل 9.00.041 به 9.0.155 شروع می‌شود. در این حالت ظاهر شدن شکل ۲۳، روی کلمه‌ی Finish کلیک کنید.



شکل ۲۳

به حال مجدداً به درایو لوح فشرده (CD) بروید و پوشه‌ی crack را باز کنید. از داخل پوشه‌ی crack فایل patch را اولی‌ی قفل نرم‌افزار است. انتخاب کنید تا شکل ۲۴ ظاهر شود. این فایل برای باز کردن

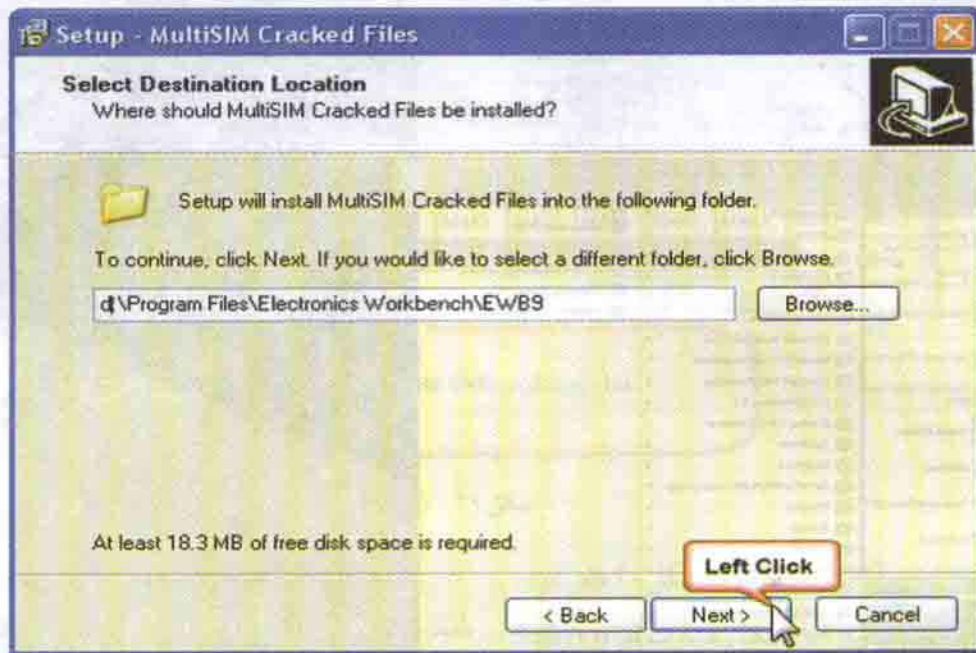


شکل ۲۴

توجه: در صورتی که این مرحله (یا رعایت ترتیب مربوط به سایر مراحل) صورت نگرفت، قطعاً در یکی از مراحل نصب اشتباه کرده‌اید. لذا باید برگردید و آن مرحله یا مراحل را اصلاح کنید.

در صورتی که آدرس‌ها یکی نبود با استفاده از Browse آدرس مورد نظر را انتخاب کنید. پس از کلیک کردن بر روی Next، در شکل ۲۵، شکل ۲۶ ظاهر می‌شود، حال کلمه‌ی Finish را انتخاب کنید.

با انتخاب کلمه‌ی Next در پنجره‌ی شکل ۲۴ پنجره‌ی شکل ۲۵ ظاهر می‌شود. در این شکل باید آدرس نرم‌افزار با آدرس اولیه، که در شکل ۱۳ ظاهر شده است، یکی باشد. در صورت یکی بودن آدرس‌ها کلمه‌ی Next را کلیک کنید.



شکل ۲۵



شکل ۲۶

شکل ۲۷. انتخاب کنید. روی گزینه‌ی مولتی‌سیم (Multisim)، کلیک کنید تا فایل مربوطه باز شود.

۲-۲- راه‌اندازی نرم‌افزار مولتی‌سیم
 ◀ حال برنامه‌ی مولتی‌سیم (multisim) را از گزینه‌ی start, All Program و پوشه‌ی Electronic Workbench مانند

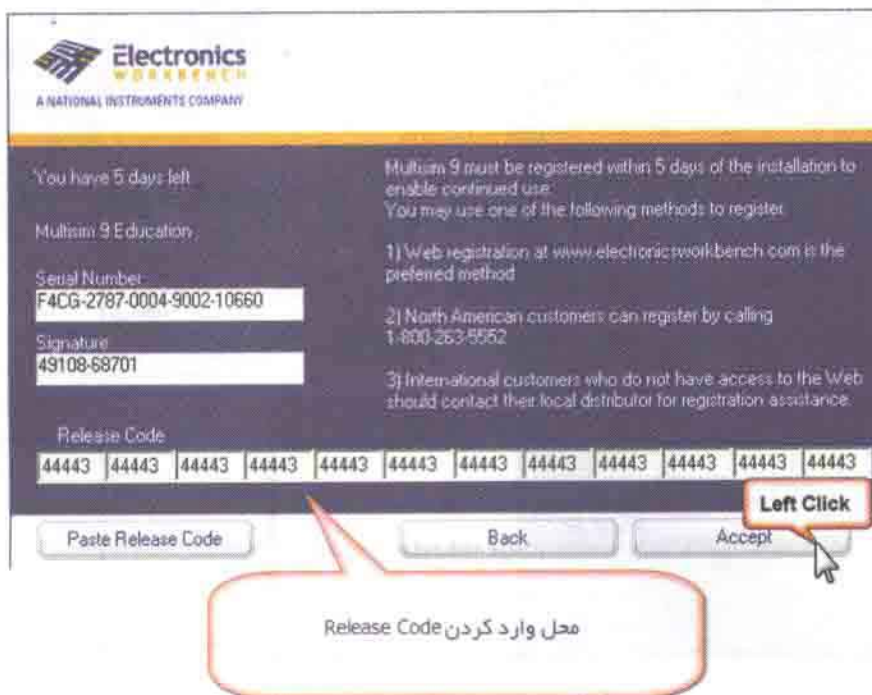


شکل ۲۷

در صورتی که کلمه‌ی مراحل را درست اجرا کرده باشید، با باز کردن فایل مولتی‌سیم ۹ (Multisim 9) باید تصویر ۲۸ ظاهر شود. حال گزینه‌ی Enter Release Code را انتخاب کنید تا شکل ۲۹ ظاهر شود. برای درج Release Code باید مجدداً به فایل Serial Number بروید و عدد‌های مربوط به آن را، مشابه شکل ۲۹ وارد کنید.



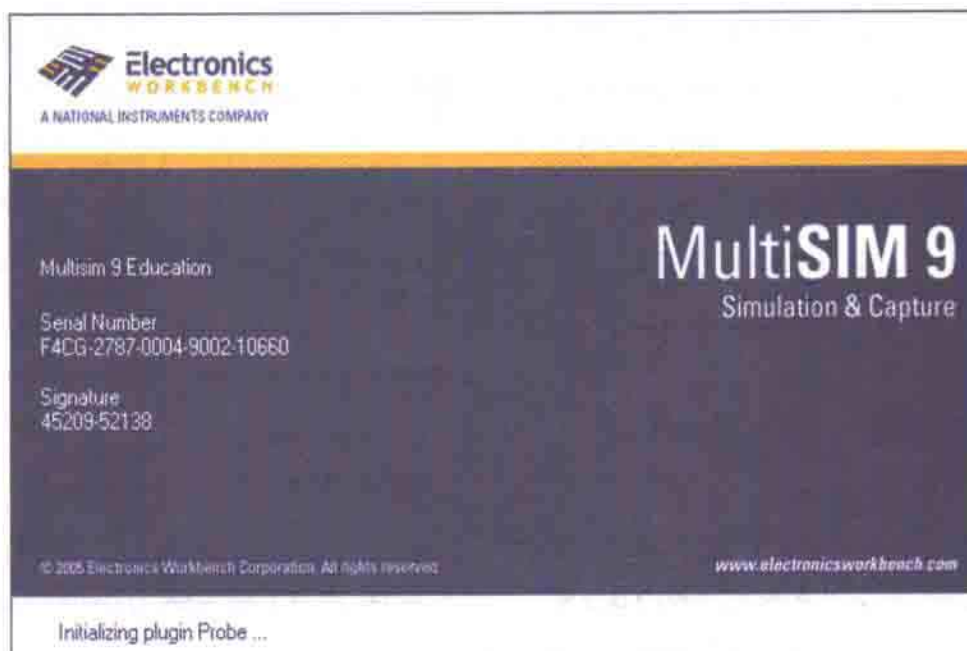
شکل ۲۸



شکل ۲۹

« بعد از وارد کردن Release Code باید شکل ۳۰ ظاهر شود. « در صورتی که روی این شکل عبارت 5 days trial ظاهر شود (به معنای عدم نصب صحیح است)، باید از مربی کارگاه خود کمک بخواهید.

« در صورتی که نرم افزار شما به طور صحیح نصب نشده باشد باید آن را حذف (Uninstall) کنید. مرحله‌ی حذف کردن نرم افزار در انتهای این قسمت آمده است.

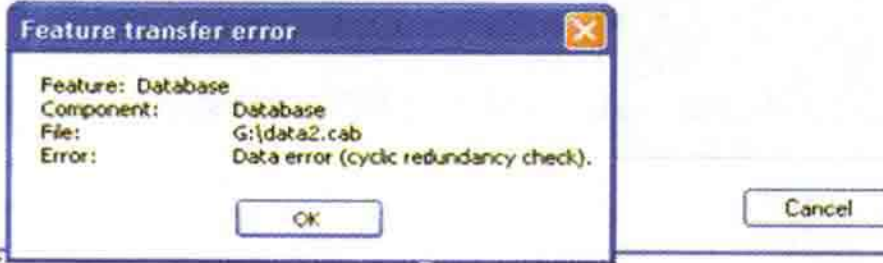


شکل ۳۰

Multisim 9 is configuring your new software installation.

Installing

d:\..\Electronics Workbench\EWB9\database\MSCOMP_S.PRD



شکل ۳۱

نکته: در صورتی که در هنگام نصب، به خطای شکل ۳۱ برخوردید یا سیستم عامل ویندوز شما مشکل دارد CD شما خراب است. برای رفع مشکل از مری کارگاه یا افراد ذی صلاح که در این زمینه مهارت دارند، کمک بخواهید.

۳-۲- مراحل حذف نرم افزار

در صورتی که به هر دلیل حذف این برنامه را از روی حافظه سخت لازم دارید، باید مراحل زیر را به دقت دنبال کنید.

- ◀ از منوی start، گزینه‌ی Control panel را فعال کنید.
- ◀ گزینه‌ی Add Remove Programs را انتخاب و روی آن دو بار کلیک کنید.

- ◀ گزینه Cracked file for multisim 9 و سپس Remove را انتخاب کنید. آن گاه کمی صبر کنید تا این پوشه حذف شود.
- ◀ مجدداً در قسمت Add Remove Programs گزینه‌ی Multisim 9 را انتخاب کنید.

- ◀ گزینه‌ی Remove را کلیک کنید و منتظر بمانید تا multisim 9 حذف شود.

- ◀ در تمام درایوهای رایانه، پوشه‌ی Electronic Work

Bench را جست و جو کنید و هر جا از آن یافتید آن را پاک کنید.

- ◀ به داخل Recycle Bin بروید و در آن جا گزینه‌ی Empty Recycle Bin را انتخاب کنید.

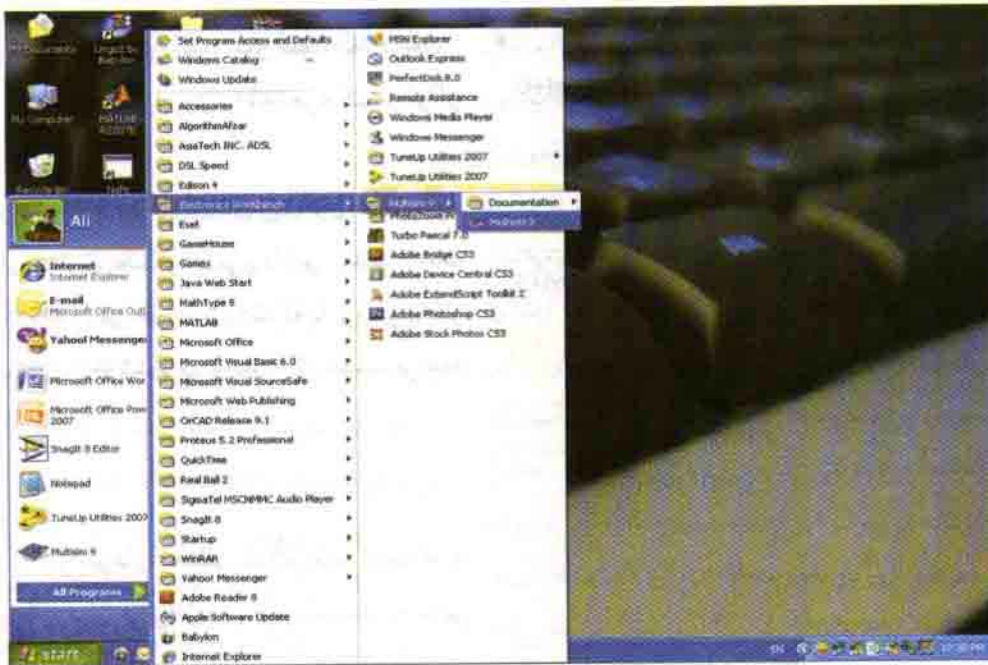
- ◀ رایانه را مجدداً راه اندازی Restart کنید.

- ◀ با راه اندازی رایانه، کلیه‌ی اطلاعات مربوط به نصب نرم افزار مولتی سیم پاک می شود.

۳- کار با نرم افزار مولتی سیم

۳-۱- آشنایی با محیط کار

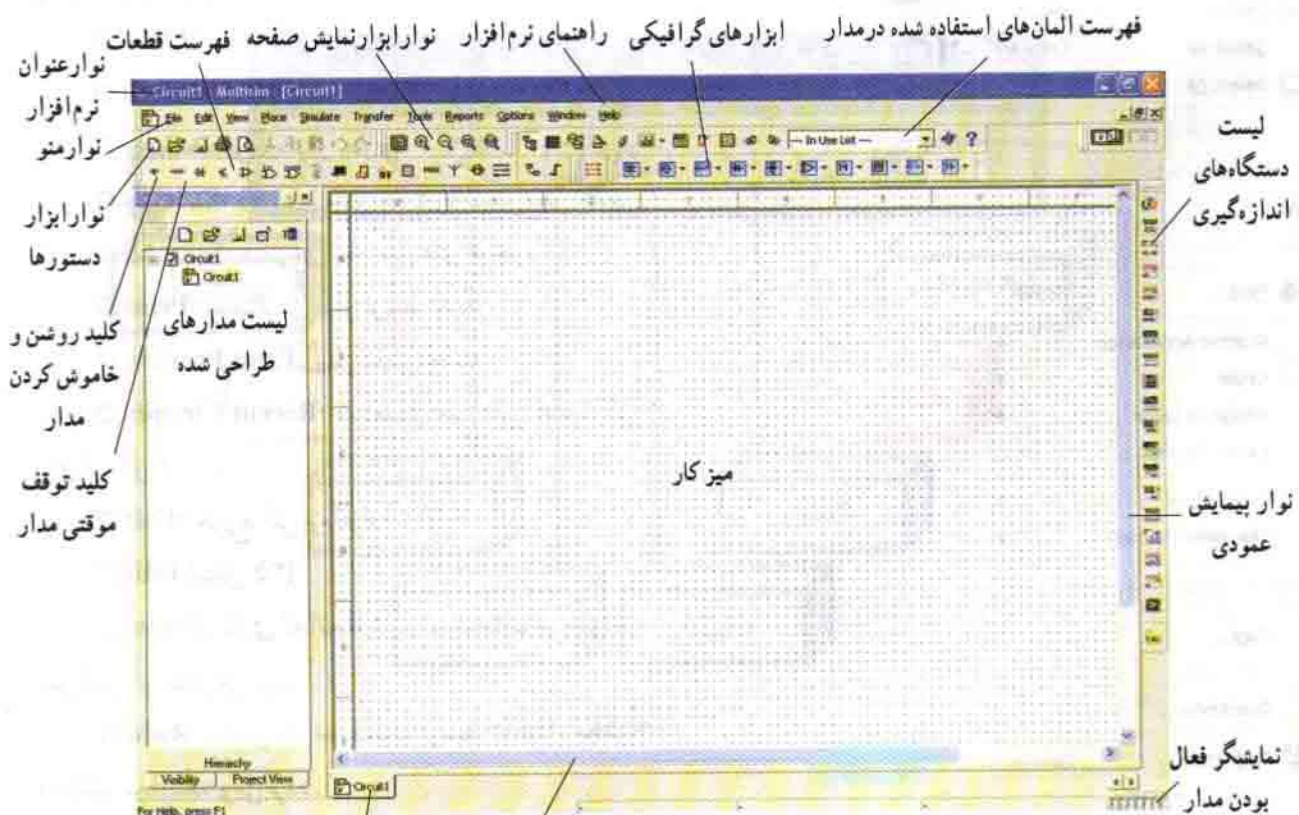
- ◀ برای وارد شدن به محیط مولتی سیم مطابق شکل ۳۲، منوی start را انتخاب کنید. سپس از گزینه‌ی All Programs، پوشه‌ی Electronic Work Bench مولتی سیم را فراخوانی کنید.



شکل ۳۲

برای راحتی کار می‌توانید یک گزینه‌ی shortcut از آیکون مربوط به مولتی‌سیم، روی میز کار یا هر نقطه‌ی دیگر بیاورید.

با وارد شدن به محیط مولتی‌سیم، شکل ۳۳ ظاهر می‌شود. این شکل قسمت‌های اصلی این نرم‌افزار را نشان می‌دهد.



شکل ۳۳



شکل ۳۴

زمانی می‌توانید با این نرم‌افزار کار کنید که، در خلال خواندن کتاب، کلیه‌ی مراحل را روی رایانه تجربه کنید و اثر آن را ببینید.

در این قسمت به معرفی تعدادی از آیکن‌های موجود در نوارهای ابزار به‌عنوان یک مرجع می‌پردازیم. بدیهی است زمانی کلیه‌ی آیکن‌ها را فرا خواهید گرفت که با نرم‌افزار کار کنید و اگر با مشکلی مواجه شدید می‌توانید به این قسمت مراجعه کنید.

۲-۳- نوار منو

نوار منو از زیر منوهای مختلفی تشکیل شده است که به معرفی دو نوع پرکاربرد آن می‌پردازیم در صورت نیاز به سایر منوها از مربی خود کمک بگیرید.

File □ (شکل ۳۴)

New ○: برای ایجاد یک فایل جدید

Open ○: باز کردن فایل مدارهای ذخیره‌شده‌ی گذشته

Open Samples ○: باز کردن فایل‌های طراحی‌شده‌ی

موجود در نرم‌افزار

Close ○: بستن مدار جاری

Close All ○: بستن کل مدارهای موجود

Save ○: ذخیره‌ی مدار جاری

Save As ○: ذخیره‌ی مدار جاری با آدرس‌دهی جدید

Save All ○: ذخیره‌ی تمام مدارهای موجود

Print ○: چاپ کردن مدار توسط چاپگر

Print Preview ○: پیش‌نمایش چاپ

Recent Circuits ○: مشاهده‌ی مدارهایی که به‌تازگی

روی آن کار کرده‌اید.

Exit ○: خروج کلی نرم‌افزار

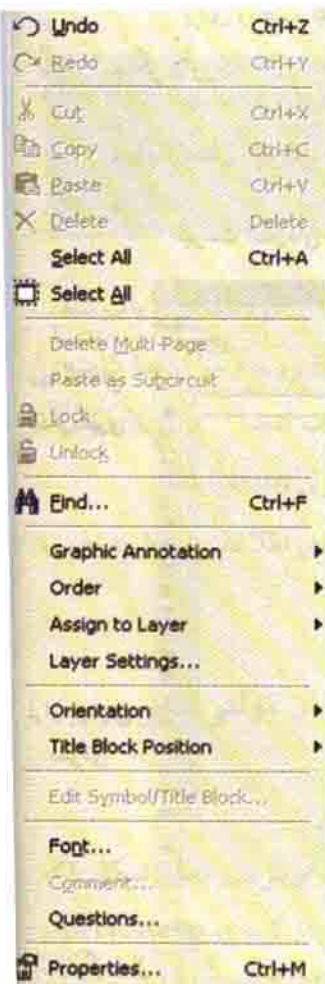
Edit □ (شکل ۳۵)

Undo ○: کاری که انجام شده است پاک می‌شود و

عمل قبلی آن ظاهر می‌شود.

Redo ○: آخرین کار حذف‌شده توسط Undo، مجدداً

به حالت انجام‌شده برمی‌گردد.



شکل ۳۵

متون (عناصر) موجود را بر روی بخشی که کار می‌کند، انتخاب کنید.

۳-۳- آشنایی با ابزارهای گرافیکی

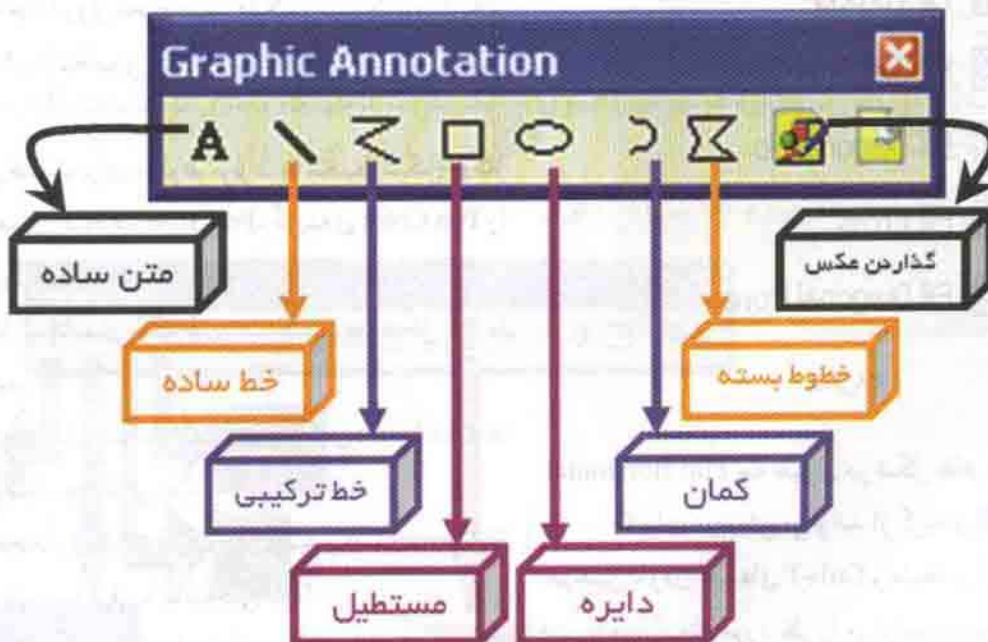
□ برای رسم اشکال گرافیکی می‌توانید از فهرست ابزارهای گرافیکی استفاده کنید. شکل ۳۶ نام و نماد این ابزارها را نشان می‌دهد. در صورتی که این فهرست روی نرم‌افزار شما مشاهده نمی‌شود کنار Help یک بار کلیک راست کنید و سپس گزینه‌ی چهارم «Graphic Annotation» را فعال کنید. این ابزار برای درج نوشته یا شکل در مدار به کار می‌رود.

□ روی دایره یک کلیک چپ کنید و موس را رها کنید و روی میز کار ببرید. بر روی میز کار دست خود را روی کلید چپ موس نگه دارید و موس را تکان دهید تا به اندازه‌ی دایره‌ای به شعاع دلخواه برسید. حال موس را آزاد کنید و روی محیط دایره کلیک راست کنید تا لیست شکل ۳۷ ظاهر شود. در این شکل کاربرد هر دستور مقابل آن ظاهر شده است.

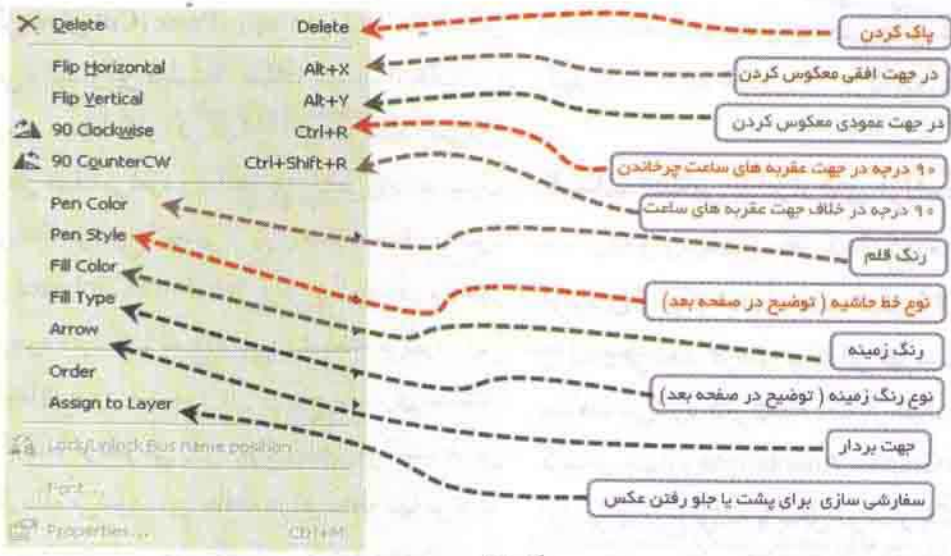
○ گزینه‌های **Copy**، **Paste**، **Cut**: پس از انتخاب المان یا دستگاه می‌توانید از این قابلیت‌ها استفاده کنید. با انتخاب شیء مورد نظر روی محیط کار اگر Cut را انتخاب کنید، شیء از محل مورد نظر حذف می‌شود و به clipboard می‌رود. به عبارت دیگر با عمل Cut موضوع انتخابی از روی صفحه حذف می‌شود و در داخل Windows Clipboard قرار می‌گیرد. در ویندوز حافظه‌ای وجود دارد که با نام «کلیپ‌برد» شناخته می‌شود. این حافظه در ابتدای ورود به ویندوز دارای هیچ مقداری نیست. تنها زمانی که شما موضوعی را **Copy** یا **Cut** می‌کنید، به این حافظه انتقال داده می‌شود. این حافظه در هر لحظه تنها می‌تواند محتوی یک موضوع را در خود نگه دارد. گزینه‌ی Paste آن‌چه را که در Windows Clipboard قرار دارد در محل مشخص شده قرار می‌دهد.

○ **Delete**: به وسیله این گزینه اطلاعات انتخاب شده حذف می‌شود و هیچ‌گونه کپی از آن‌ها در داخل Windows Clipboard قرار نمی‌گیرد.

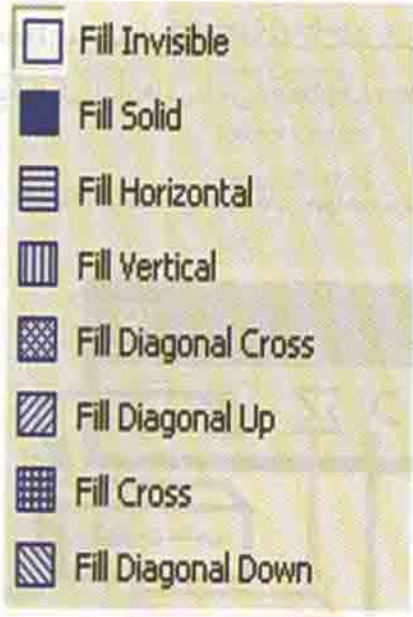
○ **Select All**: توسط این گزینه قادر خواهید بود کلیه‌ی



شکل ۳۶



شکل ۳۷



شکل ۳۸

○ روی محیط دایره کلیک راست کنید، گزینه‌ی Fill Type را انتخاب کنید. در این گزینه با توجه به شکل ۳۸ می‌توانید نوع رنگ داخل دایره را انتخاب کنید.

○ روی محیط دایره مجدداً کلیک راست کنید و گزینه‌ی Fill Color و سپس رنگ سبز را انتخاب کنید.

○ مجدداً روی محیط دایره کلیک راست کنید و گزینه‌ی Pen Style را انتخاب و یکی از گزینه‌ها را به دل‌خواه فعال کنید.

این قسمت برای خطوط مربوط به محیط شکل به کار می‌رود. بعد از انتخاب Pen Style، گزینه‌ی Pen Color را روی زرد بگذارید.

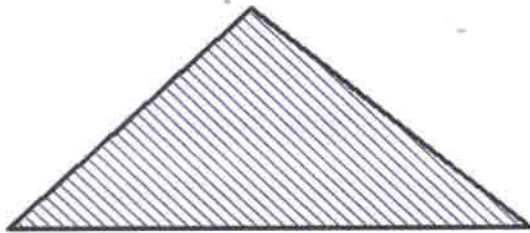
○ با استفاده از خطوط به هم چسبیده، شکل ۳۹ را طراحی کنید.

○ روی مثلث کلیک راست کنید و گزینه‌ی 90 Clockwise را انتخاب کنید. چه اتفاقی افتاد؟

○ مجدداً روی مثلث کلیک راست کنید و 90 Counter CW را انتخاب کنید. چه فرقی با حالت قبلی دارد؟

○ روی مثلث کلیک راست کنید و گزینه‌ی Flip Vertical را انتخاب کنید، آیا مثلث تغییر می‌کند؟ به نظر شما با انتخاب

Flip Horizontal چه تغییری در شکل ظاهر می‌شود؟
○ برای درج متن می‌توانید از گزینه‌ی A استفاده کنید. هم‌چنین با زدن کلیدهای Ctrl+T و مشخص کردن ناحیه‌ی درج متن یا موس، متن مورد نظر را می‌توانید بنویسید.



شکل ۳۹

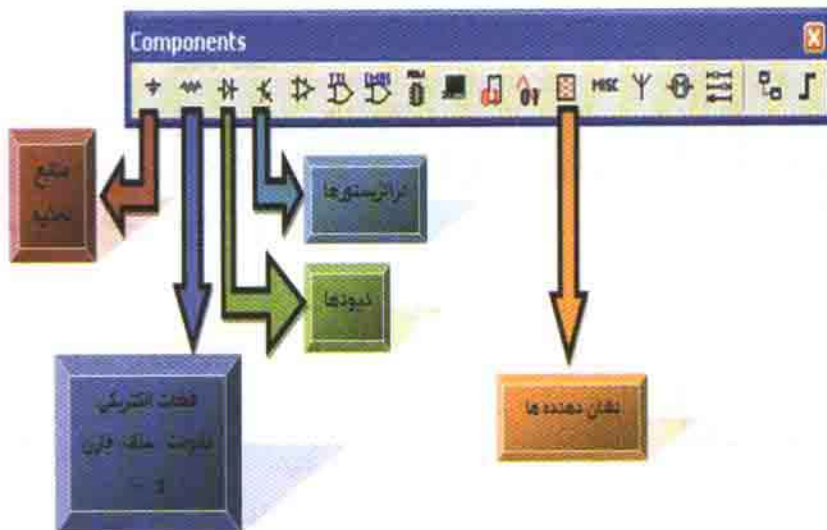
تمرین: شکل ۴۰ را اجرا کنید.

نکته: هنگامی که منی را درج کردید روی آن کلیک راست کنید و گزینه‌ی font را انتخاب کنید. چگونه می‌توانید اندازه‌ی متن را تغییر دهید؟

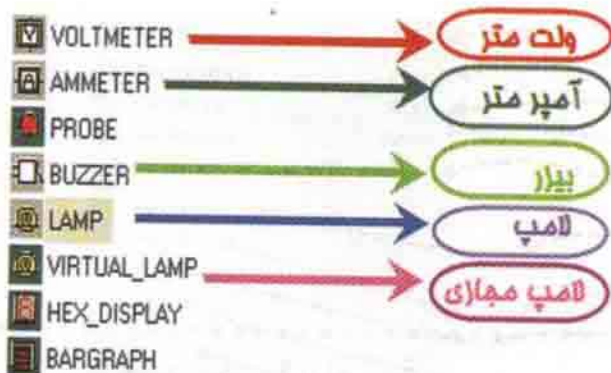


شکل ۴۰

۳-۴- قطعات الکتریکی پر کاربرد در درس اصول الکتریکی در آزمایشگاه مجازی مورد استفاده قرار می‌گیرد به اندازه‌گیری الکتریکی
 شرح زیر است. (شکل ۴۱):
 O المان‌هایی که در مدارهای مربوط به درس اندازه‌گیری



شکل ۴۱



شکل ۴۲

○ منابع تغذیه (Place Sources): در این گزینه انواع منابع DC و AC را می‌توانید انتخاب کنید.

○ قطعات پایه (Place Basic): در این بخش قطعات الکتریکی پایه از قبیل مقاومت، انواع خازن، سیم‌پیچ (سلف)، مقاومت متغیر، انواع کلید و ... وجود دارد.

○ دیود (Place Diode): در این قسمت عناصر نیمه‌هادی دو پایه از قبیل دیود معمولی، دیود زبر، دیود نورانی و پل دیود و ... وجود دارد.

○ ترانزیستور (Place Transistor): انواع ترانزیستور در این قسمت (فهرست قطعات) وجود دارد.

○ انواع نشان‌دهنده‌ها و نمایشگرها (Place Indicator): انواع نمایشگرهای الکتریکی و الکترونیکی را می‌توانید از طریق گزینه INDICATOR انتخاب کنید (شکل ۴۲).

۵-۳- قطعات مجازی

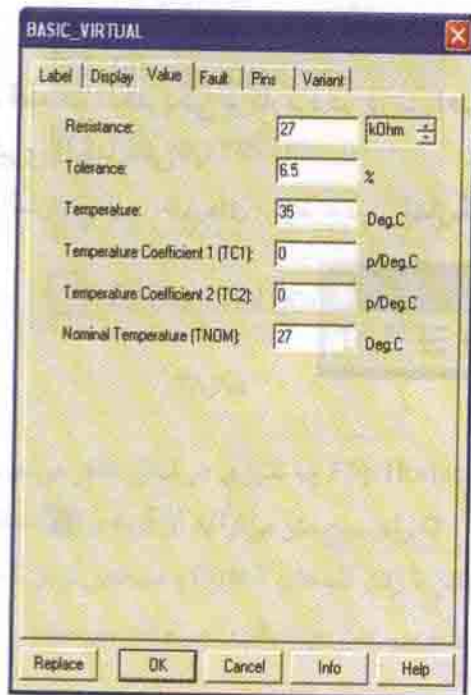
○ کنار Help کلیک راست کنید.

○ گزینه‌ی قطعات مجازی (Virtual Component) را

انتخاب کنید تا شکل ۴۳ ظاهر شود.



شکل ۴۳



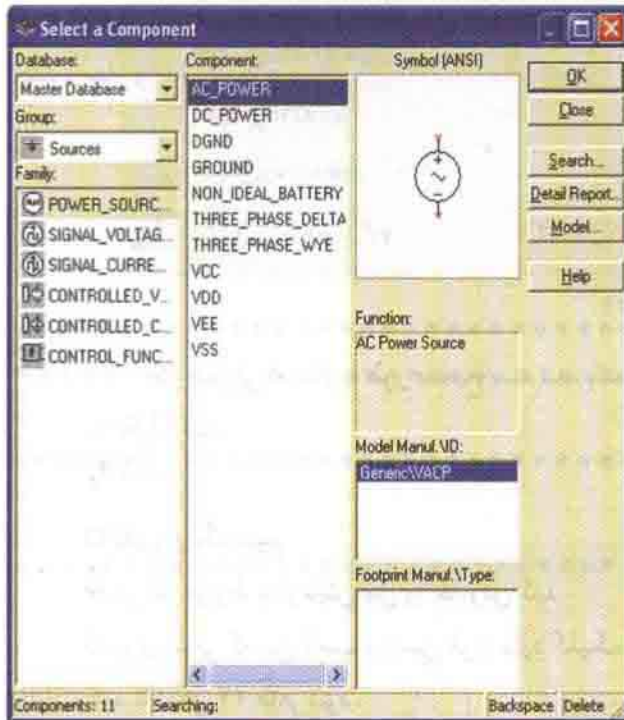
شکل ۴۴

□ در این فهرست مشخصات الکتریکی (جریان عبوری از قطعه، ولتاژ دوسران، توان مصرفی و ...) تمامی قطعات الکتریکی و الکترونیکی توسط کاربر قابل تعریف است.

○ تمرین: با استفاده از المان‌های مجازی، مقاومتی با شرایط شکل ۴۴ ایجاد کنید.

○ در طول اجرای آزمایش‌های مجازی این کتاب، فقط از المان‌های حقیقی، که مشخصات آن‌ها توسط کارخانه‌ی سازنده تعیین شده است، استفاده می‌شود.

توجه: برای فراگیری و کسب مهارت در هر نرم افزار نیاز به تمرین های متعدد دارید. برای این که بتوانید این نرم افزار را فرا بگیرید چندین بار قسمت کار با نرم افزار را تمرین کنید.



شکل ۴۵

۳-۶- نحوه ی بستن مدار بر روی میز کار آزمایشگاه مجازی

□ نحوه ی فراخوانی قطعات

○ روی گزینه ی place source کلیک کنید تا شکل ۴۵

ظاهر شود.

○ روی گزینه ی DC_Power و سپس روی OK کلیک

کنید.

○ روی میز کار، هنگامی که محل باتری را با موس


مشخص کردید، کلیک چپ کنید.

○ مانند مرحله ی قبل از گزینه place indicator، لامپ

۱۲ ولت ۱۰ وات را انتخاب کنید و آن را روی میز کار انتقال

دهید.

توجه: جهت انتخاب قطعه به جای استفاده از OK، می توان روی قطعه دوبار کلیک چپ کنید.

نماد  اتصال زمین را نیز از گزینه ی place source انتخاب کنید و به میز کار انتقال دهید.

نکته ی مهم: هنگام بستن مدار توسط آزمایشگاه مجازی مدار متصل شده باید اتصال زمین داشته باشند.

لامپ یک سیم وصل شود. همین عمل را برای سر منفی باتری

و زمین انجام دهید، تا سیم اتصال بین این دو نقطه نیز وصل شود.

○ به همین ترتیب زمین را به محل اشتراک سیم منفی

باتری و یک سر لامپ متصل کنید.

○ آیا شکل ترسیمی شما مشابه شکل ۴۶ است؟

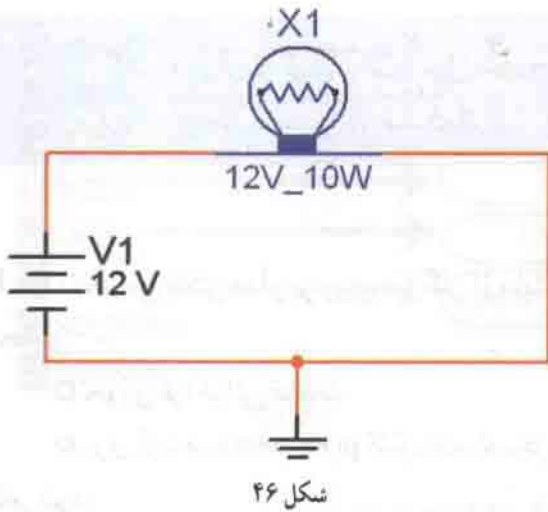
○ موس را روی پایه ی مثبت باتری حرکت دهید تا نقطه ی

توپر مشکی ظاهر شود.



○ انگشت خود را روی کلید سمت چپ موس نگه دارید

و مکان نما را به کمک حرکت دادن موس به یک سر لامپ برسانید،

سپس انگشت خود را بردارید. باید بین پایه ی باتری و پایه ی



شکل ۴۶

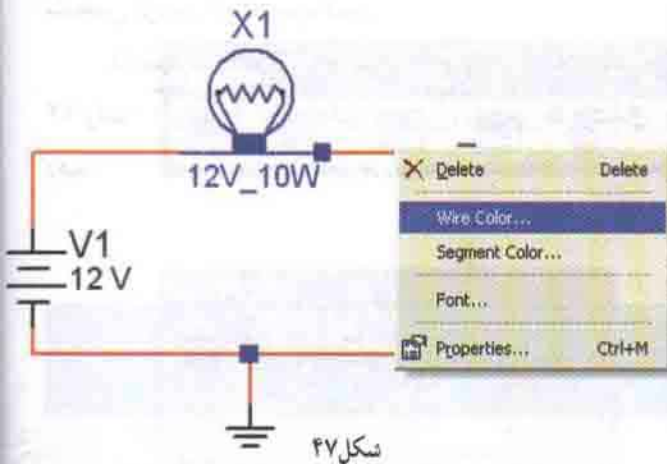
○ کلید  را به حالت  بپیرید.

○ آیا لامپ روشن می‌شود؟

○ به کمک مری از منوی File گزینه‌ی Save را انتخاب

کنید و مدار را ذخیره سازید.

در صورتی که مدار به طور صحیح بسته شده باشد باید لامپ روشن شود. در غیر این صورت مجدداً مراحل را تکرار کنید.



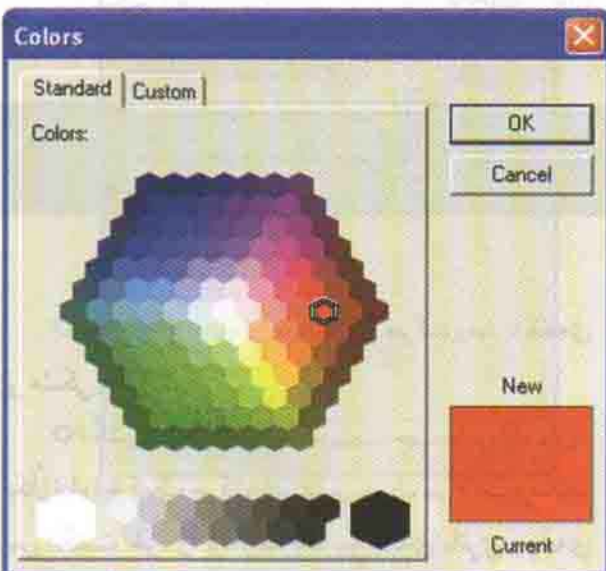
شکل ۴۷

□ تغییر رنگ سیم

○ میز کار مربوط به آزمایش قبل را خاموش کنید.

○ روی سیمی که بین لامپ و زمین قرار دارد کلیک

راست کنید تا شکل ۴۷ ظاهر شود.



شکل ۴۸

○ گزینه‌ی Wire Color مربوط تغییر رنگ سیم است.

○ آن را انتخاب کنید تا شکل ۴۸ ظاهر گردد.

○ رنگی مشکی را انتخاب، سپس بر روی OK کلیک کنید.

○ چه تغییری روی رنگ سیم مشاهده می‌کنید؟

○ پاسخ: باید رنگ سیم به صورت مشکی درآید.

□ تعویض رنگ قطعه

○ روی باتری کلیک راست کنید و گزینه‌ی Color را

انتخاب کنید.

○ با انتخاب رنگ دل‌خواه، رنگ قطعه نیز تغییر می‌کند.

□ چرخش قطعات

برای اقدام به Cut, Copy, Paste, Delete, یک قطعه

یا سیم روی آن کلیک راست کنید و گزینه‌ی مورد نظر را انتخاب کنید. کلیک راست کردن روی قطعه از دستوره‌ای زیر استفاده کنید (شکل ۴۹).

Flip <u>H</u> orizontal	Alt+X	قرینه سازی در جهت محور افقی
Flip <u>V</u> ertical	Alt+Y	قرینه سازی در جهت محور عمودی
90 Clockwise	Ctrl+R	چرخش در جهت عقربه‌های ساعت
90 CounterCW	Ctrl+Shift+R	چرخش در جهت خلاف عقربه‌های ساعت

شکل ۴۹

تمرین: مدار شکل ۵۰ را ببینید.

○ آزمایش کنید آیا مدار کار می‌کند.

○ رنگ سیم‌ها و باتری و لامپ را تغییر دهید.

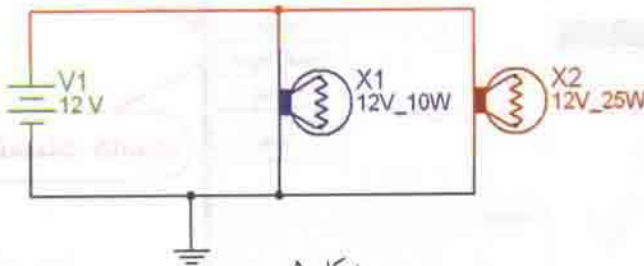
۷-۳- قطعه از کتابخانه قطعات

□ برای جست‌وجوی قطعه ابتدا روی یکی از عناصر

نوار قطعات به دل‌خواه کلیک کنید تا شکل ۵۱ ظاهر شود. این شکل را می‌توان مشابه کتابخانه‌ای توصیف کرد که قفسه‌های مختلفی دارد و در هر قفسه چندین طبقه وجود دارد. هم‌چنین طبقات براساس عناوین کتاب‌ها تفکیک شده است.

○ گروه اصلی (group): در این قسمت گروهی از وسایل مانند منابع تغذیه، دستگاه‌های اندازه‌گیری، عناصر الکتریکی (مقاومت، سلف، خازن) و ... قابل دستیابی است.

○ خانواده گروه اصلی (family): این قسمت زیرشاخه‌ای از گروه اصلی محسوب می‌شود که در این بخش می‌توانید از هر خانواده عناصر مربوط به گروه اصلی را مشاهده و انتخاب کنید. مثلاً، اگر منابع یا sources انتخاب شود، انواع منابع در ستون family ظاهر می‌شود که می‌توانید منبع مورد نظر (مثلاً power - source) را انتخاب کنید.



شکل ۵۰

○ نام قطعه را در مکان مشخص شده وارد کنید و روی Search کلیک کنید.

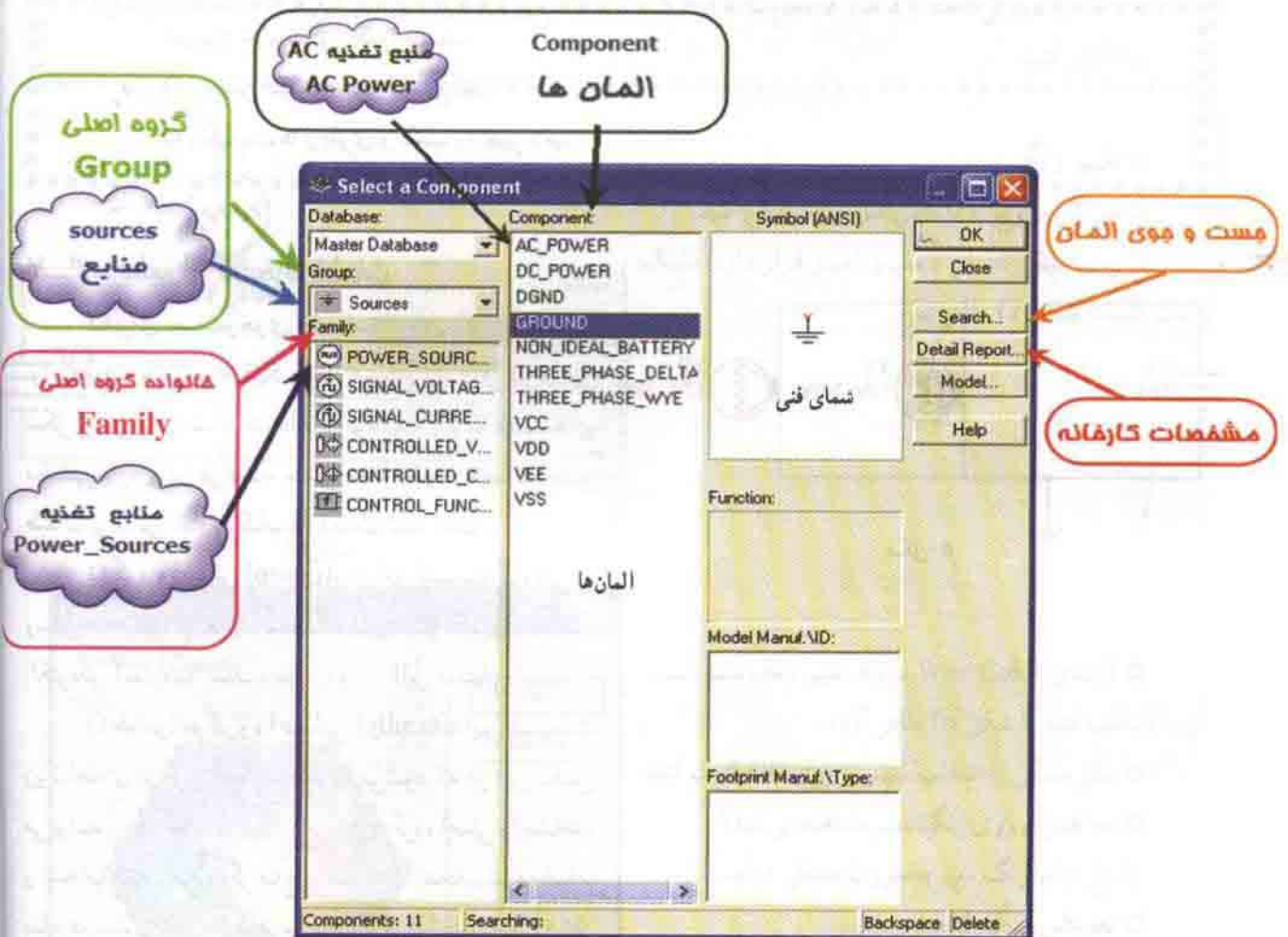
○ دیود IN4001 را جست و جو کنید و روی میز کار قرار دهید.

○ در شکل ۵۲ ابتدا می توانید کتابخانه‌ی المان (Group) و یا قفسه‌ی آن (Family) را مشخص کنید تا جست و جوی محدودتری داشته باشید.

○ با انتخاب Detail Report برگه‌ی اطلاعاتی (data sheet) قطعه ظاهر می شود و می توانید مشخصات داده شده را ببینید.

○ المان‌ها (component): المان‌ها زیرشاخه‌ای از خانواده گروه اصلی (family) است که در این قسمت می توانید المان‌هایی که در کتابخانه نرم افزار وجود دارد را انتخاب و مورد استفاده قرار دهید. به طور مثال، اگر در گروه اصلی، منابع (sources)، و در خانواده گروه اصلی منبع قدرت (power sources) را انتخاب کرده‌اید در ستون المان‌ها (component) انواع منابع AC، DC، VCC و ... قابل انتخاب است.

○ برای جست و جوی قطعات روی گزینه‌ی Search کلیک کنید تا شکل ۵۲ ظاهر شود.



شکل ۵۱



شکل ۵۲

تمرین: مشخصات ترانزیستور BC107 را، با توجه به برگه اطلاعاتی، پیدا کنید و به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

- (۱) نوع ترانزیستور
- (۲) حداکثر جریان کلکتور
- (۳) حداکثر توان مصرفی ترانزیستور

۴- استفاده از نرم افزار مولتی سیم جهت اجرای آزمایش ها به صورت مجازی

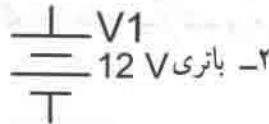
۴-۱- مدار ۱

نحوه ی قرار گرفتن آمپر متر در مدار

۴-۱-۱- هدف های رفتاری: پس از پایان این آزمایش

از فراگیرنده انتظار می رود که با استفاده از نرم افزار مولتی سیم: در نرم افزار مولتی سیم

- آمپر متر را در مدار به صورت سری اتصال دهد.



۴-۱-۳- مراحل اجرای آزمایش در آزمایشگاه

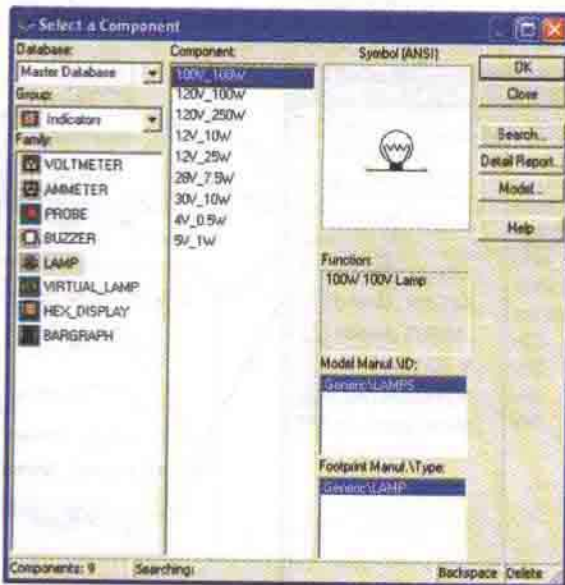
مجازی

○ با توجه به شکل ۵۱ از منوی منابع تغذیه، باتری و نماد اتصال زمین را انتخاب کنید.

○ از منوی indicator (نشان دهنده ها)، لامپ ۱۲ ولتی ۱۰ واتی را انتخاب کنید (شکل ۵۳).

○ آمپر متر را از منوی ابزار انتخاب کنید.

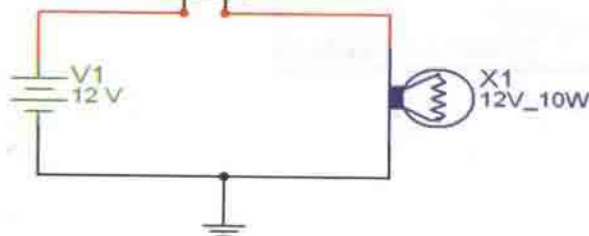
○ مدار شکل ۵۴ را ببندید.



شکل ۵۳

روی مولتی متر دو بار

کلیک وپ کلید



شکل ۵۴



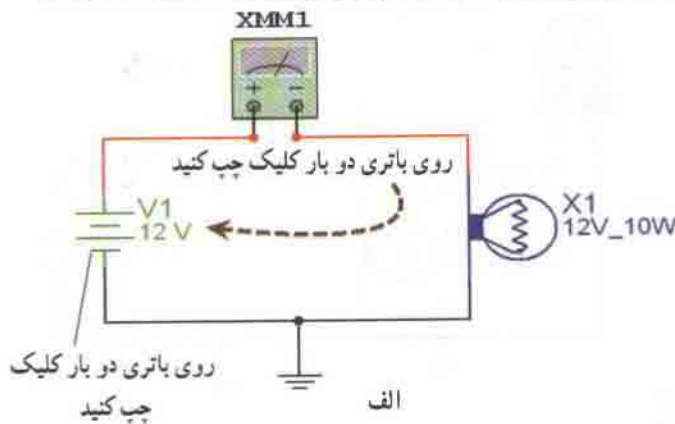
آمپر متر را بر روی اندازه گیری جریان الکتریکی DC تنظیم کنید.
شکل ۵۵

○ با توجه به شکل ۵۵ مولتی متر را روی حوزه ی آمپر متر DC قرار دهید. در شکل ۵۵ چگونگی تغییر آمپر، ولت و اهم نشان داده شده است. یادآوری می شود که کمیت DC با علامت — و کمیت AC با علامت ~ مشخص می شود.

○ مدار را روشن کنید. () آیا لامپ روشن است؟

○ روی مولتی متر دو بار کلیک چپ کنید. آیا جریان مدار حدود ۸۳۳/۳ میلی آمپر است؟

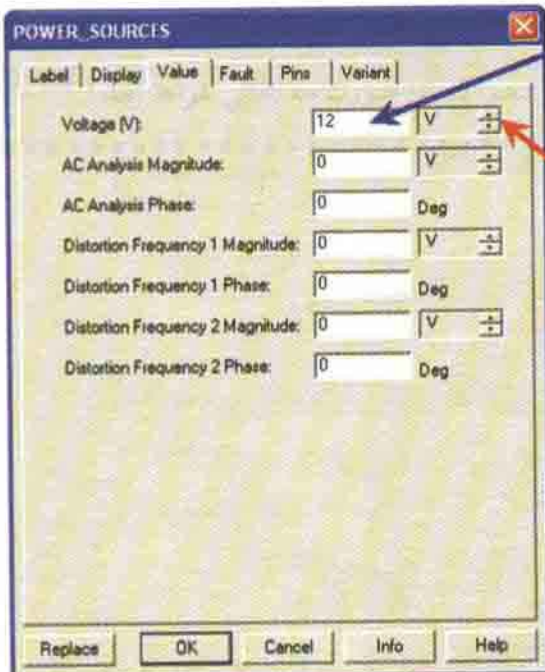
در صورت روشن نبودن، علت را بررسی و مدار را عیب یابی کنید.



○ به نظر شما اگر مولتی متر روی ولت متر تنظیم شده باشد، لامپ روشن می شود؟ چرا؟

○ مقدار باتری را با توجه به شکل ۵۶ می توانید تغییر دهید. در این روش روی باتری دو بار کلیک چپ کنید تا شکل ۵۶ ظاهر شود. در این شکل می توانید مقدار ولتاژ را تغییر دهید (مثلاً با

تغییر مقدار ولتاژ



کلیک روی ۱۲ می توانید آن را به ۵ ولت تبدیل کنید). هم چنین با انتخاب قسمت می توانید حوزه ی کار مربوط به واحدهای کیلوولت، ولت، میلی ولت، میکروولت را انتخاب کنید.

تغییر مهزه کار (ولت) مربوط به ولتاژ

تمرین ۱- محل آمپرتر را با باتری تعویض کنید و اثر آن را بر روی مدار بررسی کنید.
تمرین ۲- با تغییر مقادیر ولتاژ و واحد آن، مقدار ولتاژ را روی ۵ ولت تنظیم کنید و اثر آن را با آمپرتر روی جریان اندازه گیری شده مشاهده کنید.

آیا در مدار واقعی می توانیم ولت متر را به جای آمپرتر قرار دهیم، در این صورت چه اتفاقی خواهد افتاد؟
تمرین ۳- اگر باتری به 4° ولت برسد به نظر شما چه اتفاقی می افتد؟ امتحان کنید.
حال اگر باتری روی 5° میلی ولت باشد، آیا لامپ روشن می شود؟ چرا؟

۲-۴- مدار ۲

نحودی قرار گرفتن آمپر متر در مدار

۴-۲-۱- هدف های رفتاری: پس از پایان این آزمایش

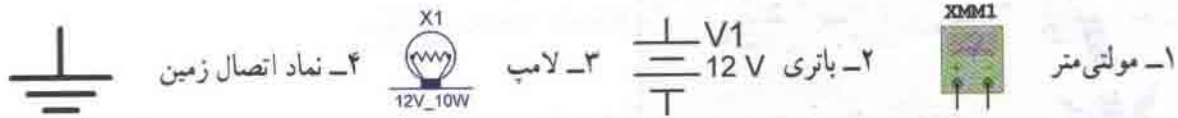
از فراگیرنده انتظار می رود که با استفاده از نرم افزار مولتی سیم:

- ولت متر را در مدار موازی کند.

- مقدار ولتاژ را با مولتی متر اندازه گیری کند.

۴-۲-۲- تجهیزات و قطعات مورد نیاز موجود

در نرم افزار مولتی سیم



۴-۲-۳- مراحل اجرای آزمایش در آزمایشگاه

مجازی

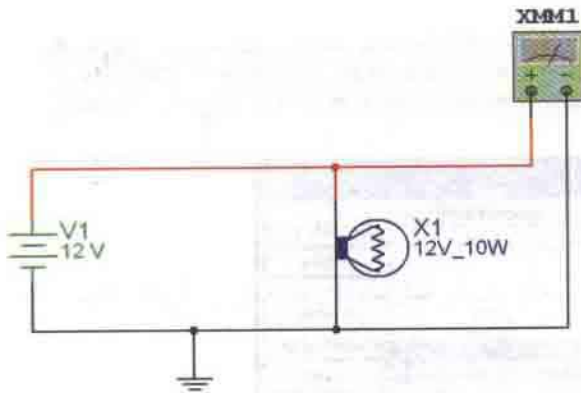
○ مدار شکل ۵۷ را ببینید و ولتاژ دو سر لامپ را اندازه

بگیرید. برای اندازه گیری ولتاژ کافی است که مولتی متر را روی

V و DC (—) قرار دهید.

○ در مدار فوق اگر A به جای V انتخاب شود چه عددی

روی مولتی متر نمایان می شود؟ چرا؟



شکل ۵۷

آیا در مدار واقعی می توانیم ولت متر را به جای آمپر متر قرار دهیم، در این صورت چه اتفاقی خواهد افتاد؟

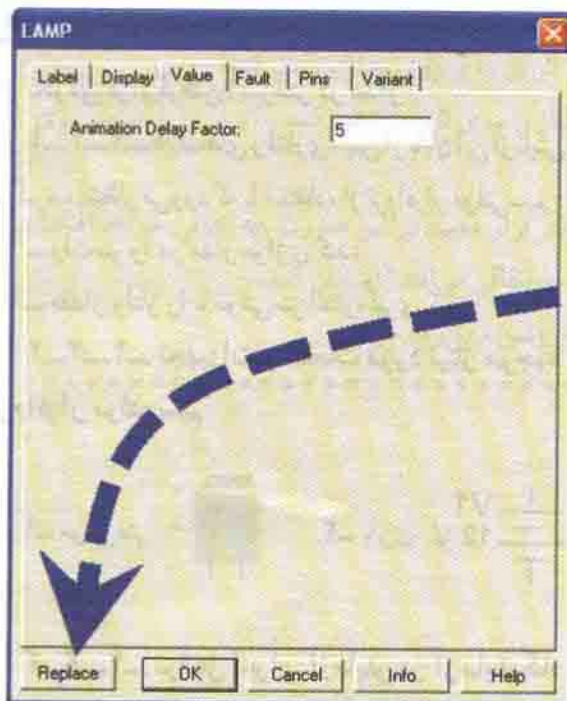
برای تغییر مشخصات یک ایمان می توانید روی آن دو بار

کلیک چپ کنید. سپس گزینه ی REPLACE را انتخاب کنید

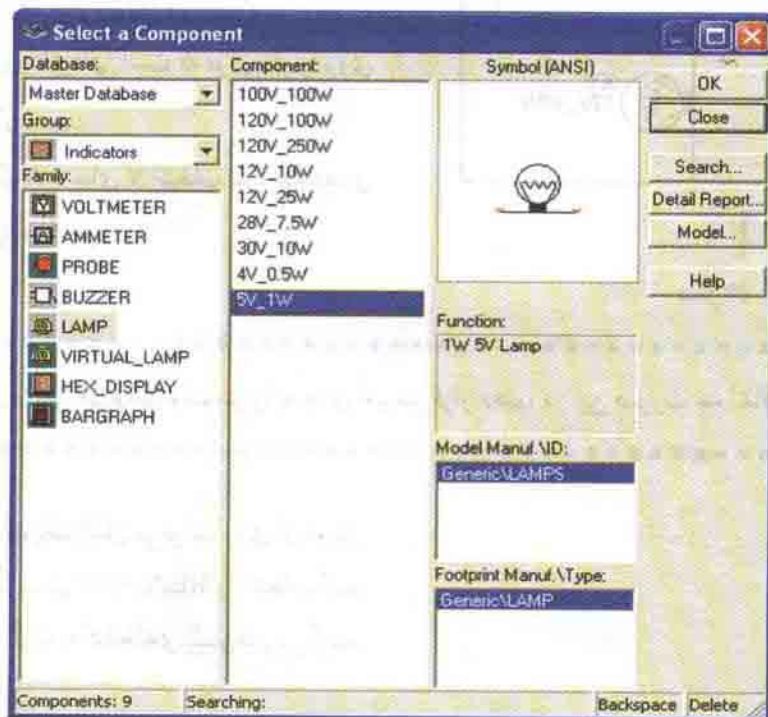
(شکل ۵۸). با انتخاب این گزینه به کتابخانه ی ایمان ها برمی گردید

(شکل ۵۹).

حال هر ایمانی را که بخواهید می‌توانید جای‌گزین کنید.



شکل ۵۸



شکل ۵۹

در مدار شکل ۵۷ لامپ را به ۵ ولتی یک‌واتی و ولتاژ باتری را به ۵ ولت تغییر دهید و آزمایش را مجدداً تکرار

کنید.

۴-۳ مدار ۳

۴-۳-۲ تجهیزات و قطعات مورد نیاز موجود

اندازه‌گیری مقاومت با اهم متر «روش مستقیم»

۴-۳-۳ مراحل اجرای آزمایش در آزمایشگاه

۴-۳-۱ هدف‌های رفتاری: پس از پایان این آزمایش

از فراگیرنده انتظار می‌رود که با استفاده از نرم‌افزار مولتی‌سیم: مجازی

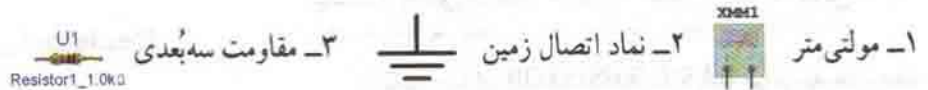
○ برای انتخاب مقاومت و قرار دادن آن روی میز کار

مولتی‌متر را برای اندازه‌گیری مقاومت روی اهم تنظیم

گزینه‌ی PIACE BASIC را از منوی ابزار انتخاب کنید (شکل

۶۰) با استفاده از مولتی‌متر مقدار مقاومت را اندازه‌گیری

کند.



۴- مقاومت‌های معمولی $R_1 = 470\Omega$, $R_2 = 1k\Omega$, $R_3 = 3.9k\Omega$



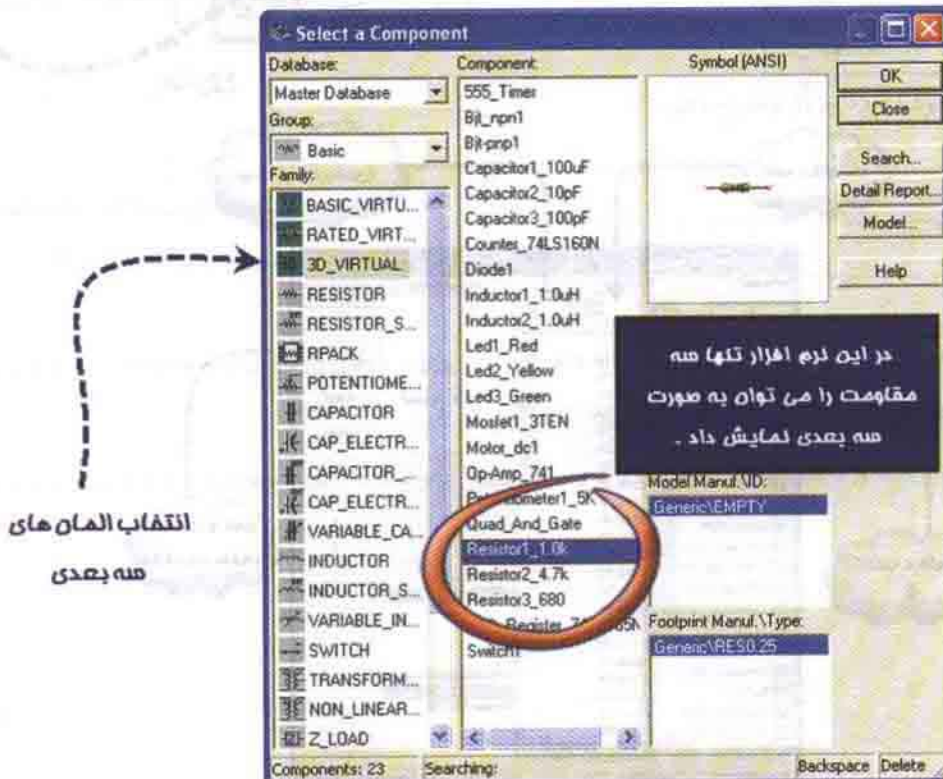
کلیده Place Basic را انتخاب کنید

شکل ۶۰

○ با انتخاب PLACE BASIC، یک زیرمنو باز می‌شود، سه‌بعدی را انتخاب کنید (شکل ۶۱).

حال یکی از مقاومت‌های سه‌بعدی را گزینش کنید.

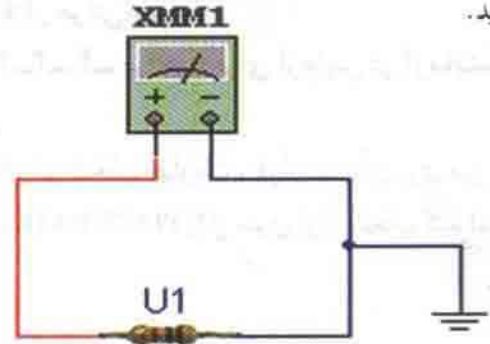
در این زیرمنو، گزینه‌ی 3D-VIRTUAL (مقاومت‌های



شکل ۶۱

○ با استفاده از مقاومت‌های سه‌بعدی مدار شکل ۶۲ را

بیندید.



Resistor1_1.0kΩ

شکل ۶۲

○ با تنظیم مولتی‌متر روی Ω مقدار مقاومت را اندازه‌گیری

کنید و مقدار اندازه‌گیری‌شده را با کد رنگی مقاومت مقایسه کنید (شکل ۶۳).



مولتی‌متر را در حالت اهم Ω قرار دهید.

شکل ۶۳

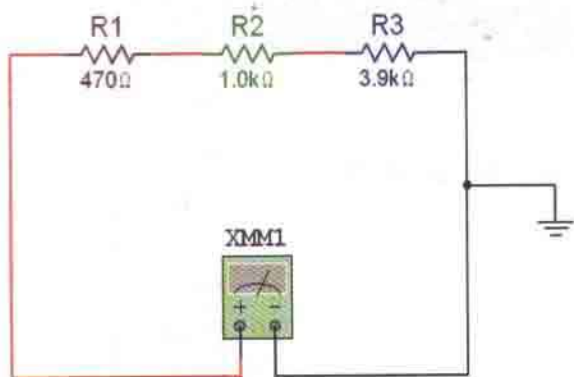
آیا مقدار قرائت‌شده با کد رنگی مطابقت دارد؟ علت را توضیح دهید.

○ مقاومت‌های R1, R2, R3 را به ترتیب از منوی BASIC و گزینه‌ی RESISTOR انتخاب کنید. (این مقاومت‌ها سه‌بعدی نیستند و به صورت نماد R ظاهر می‌شوند (شکل ۶۴)).

○ در منوی BASIC/RESISTOR می‌توانید مقاومت را با استفاده از دو پارامتر اساسی «واحد مقاومت» و «تلورانس مقاومت» انتخاب کنید. در حوزه‌ی کار مربوط به واحد مقاومت واحدهای اهم، کیلو اهم و مگا اهم قابل تعیین است.

هم چنین با انتخاب گزینه‌ی ALL، که در منوی Filter قرار دارد، تمامی مقاومت‌ها را می‌توان با تلورانسی که مشخص شده است انتخاب نمود. برای تغییر تلورانس نیز مشابه حوزه‌ی کار واحدهای مقاومت عمل می‌کنیم.

شکل ۶۴

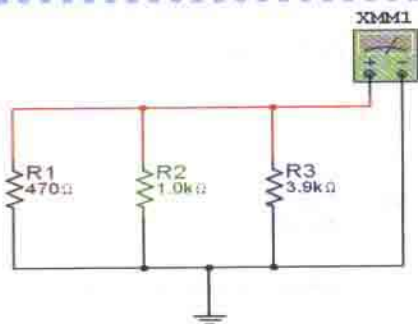


شکل ۶۵

- مدار شکل ۶۵ را ببندید.
- مقدار مقاومت معادل مدار را اندازه گیری کنید.
- مقدار مقاومت معادل را محاسبه کنید و آن را با مقدار خوانده شده توسط اهم متر مقایسه کنید. آیا اختلاف وجود دارد. چرا؟ علت را توضیح دهید.

-
-
-
- با اقدام به اتصال کوتاه در دو سر یکی از مقاومت ها، مقدار مقاومت را اندازه بگیرید (علت تغییر را شرح دهید).

تمرین ۱ - مداری با ۴ یا ۵ مقاومت به صورت سری ببندید و مراحل آزمایش را تکرار کنید.



شکل ۶۶

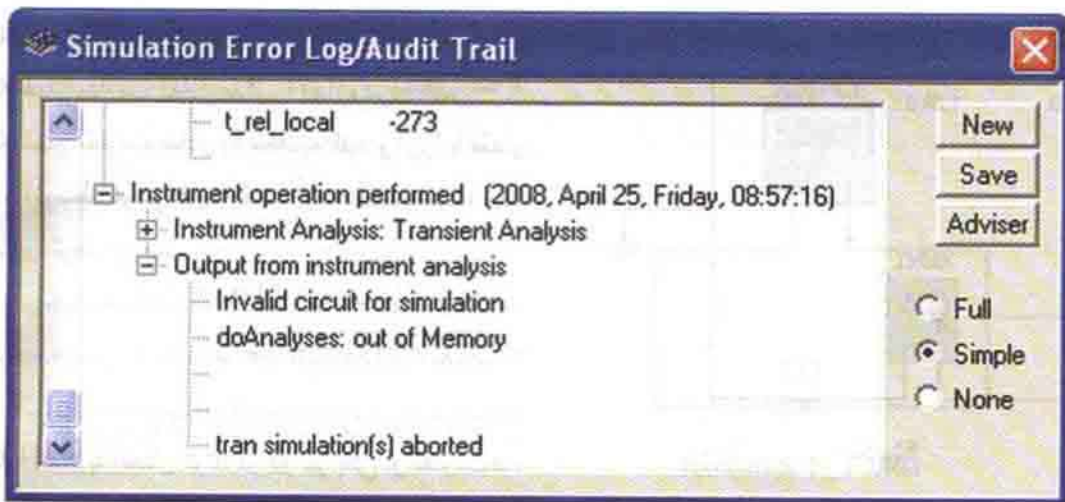
- مدار شکل ۶۶ را ببندید.
- مقدار مقاومت معادل مدار را اندازه گیری کنید.
- مقدار مقاومت معادل را محاسبه کنید و آن را با مقدار خوانده شده مقایسه کنید.

$R = \dots\dots\dots$ محاسبه شده
 $R = \dots\dots\dots$ قرائت شده

آیا اختلاف وجود دارد؟ چرا؟ توضیح دهید.

با یک سیم دو سر مقاومت R3 را به یک دیگر وصل کنید. مقدار مقاومت معادل چه قدر است؟ چرا؟

در نرم افزار با اجرای این عمل خطای شکل ۶۷ ظاهر می شود.



شکل ۶۷

آیا در یک مدار موازی واقعی می‌توان در دو سر یکی از قطعات اتصال کوتاه ایجاد کرد؟

تمرین ۲- مداری با ۲ یا ۵ مقاومت به صورت موازی ببندید و مراحل آزمایش را تکرار کنید.
 تمرین ۳- چهار مقاومت مساوی را با هم موازی کنید و مشاهده کنید که آیا مقاومت معادل برابر با $\frac{R}{4}$ است؟

۴-۴ مدار

اندازه‌گیری مقاومت با اهم متر روش غیر مستقیم (پل و تستون)

۴-۴-۱ هدف های رفتاری: پس از پایان این آزمایش از فراگیرنده انتظار می‌رود که با استفاده از نرم افزار مولتی سیم: میکرو امپرمتر نرم افزار را عملاً در مدار مورد استفاده قرار دهد.

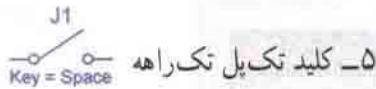
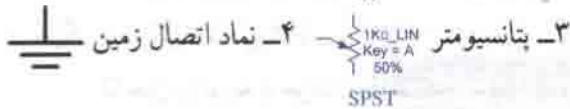
کلید موجود در نرم افزار را در مدار ببندد و آن را به کار گیرد.

پتانسیومتر نرم افزار را در مدار به کار ببرد.

مدار الکتریکی پل و تستون را عملاً ببندد.

۴-۴-۲ تجهیزات و قطعات مورد نیاز موجود

در نرم افزار مولتی سیم

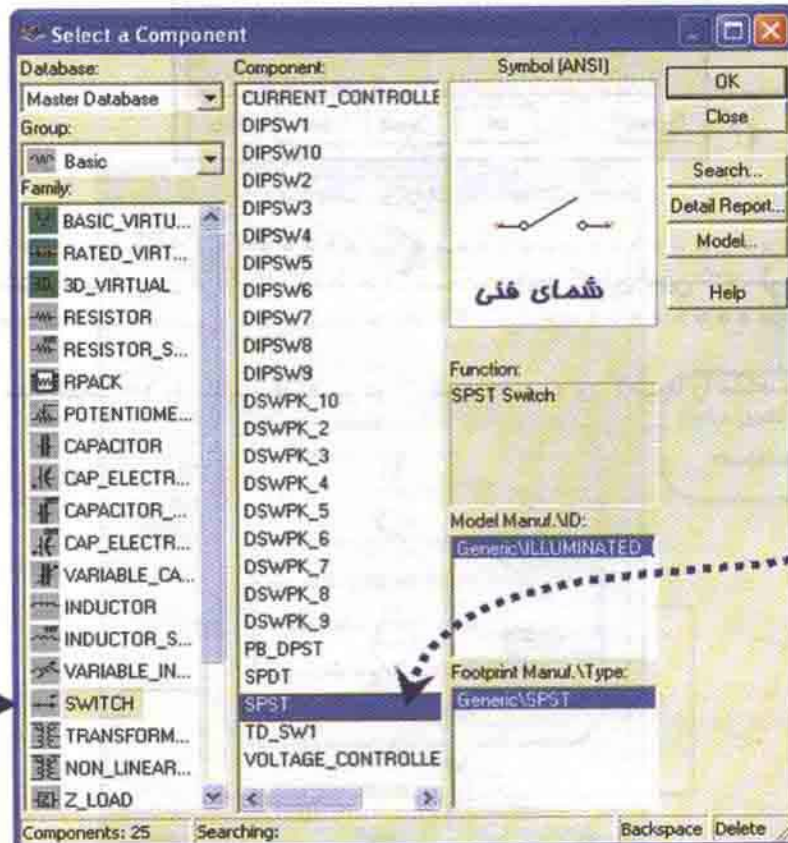
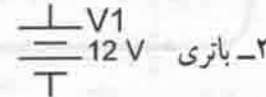


۷- مقاومت های ۱ کیلو اهم، ۱/۸ کیلو اهم، ۱۰۰ اهم از هر کدام یک عدد

۴-۴-۳ مراحل اجرای آزمایش در آزمایشگاه مجازی

کلید SPST را از منوی BASIC و گزینهی SWITCH

انتخاب کنید.

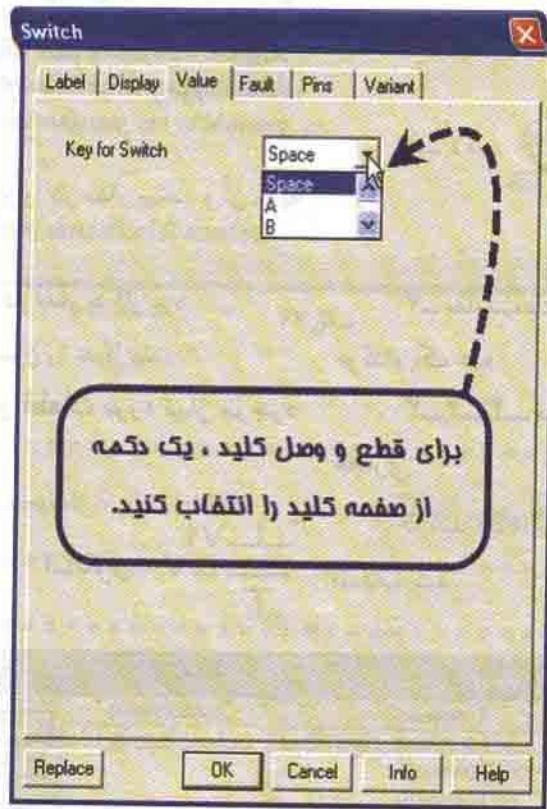


انواع کلید

کلید مورد نظر

شکل ۶۸

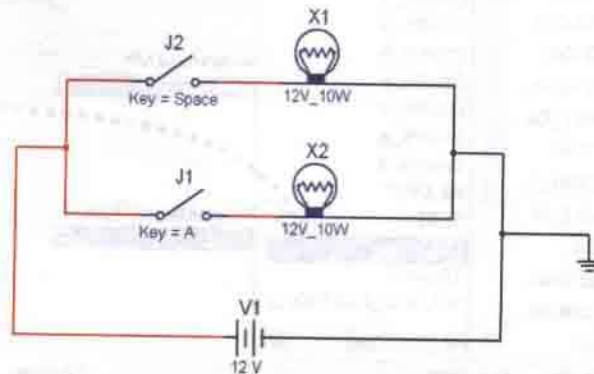
- کلید را روی میز کار بیاورید. سپس روی آن دو بار کلیک چپ کنید (شکل ۶۹).
- حال، با توجه به حرف انتخاب شده، می‌توانید وضعیت کلید را در نرم‌افزار با توجه به دکمه صفحه کلید کامپیوتر تغییر حالت دهید و تغییرات وضعیت کلید را مشاهده کنید.



شکل ۶۹

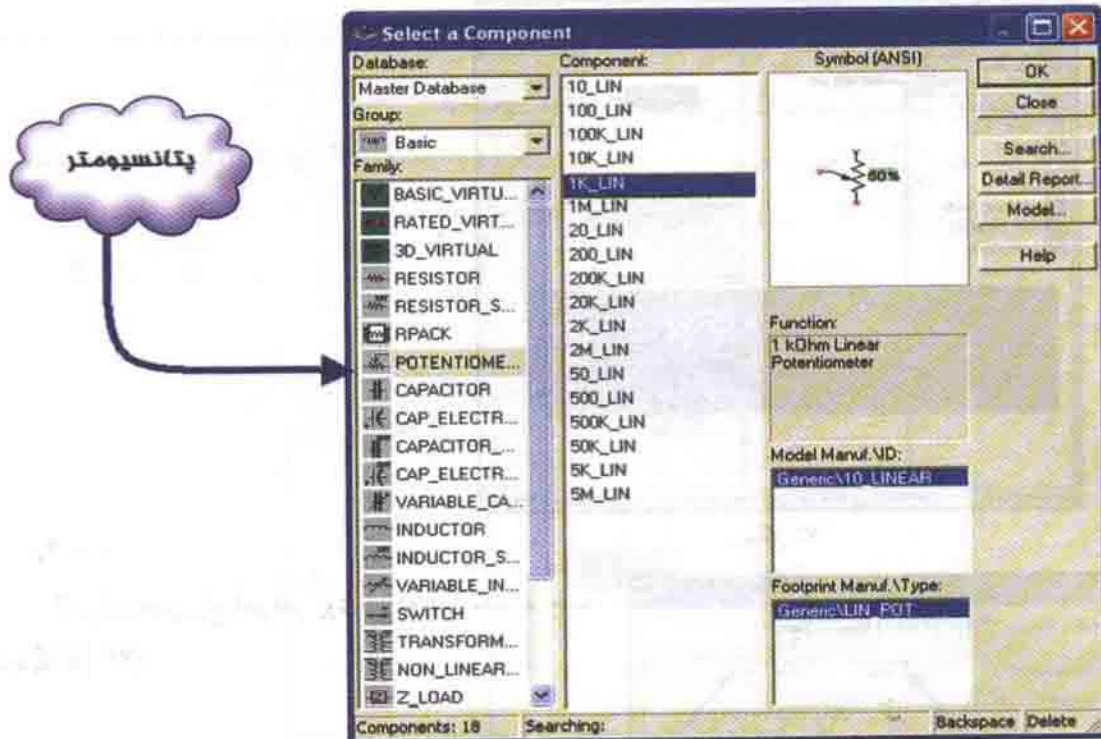
توجه داشته باشید که برای هر یک از کلیدها حرف مشخصه‌ی جداگانه‌ای تعیین کنید. (چرا؟)

- برای تمرین، مدار شکل ۷۰ را ببندید و یا تغییر دو کلید، وضعیت نور لامپ‌ها را مشاهده کنید.



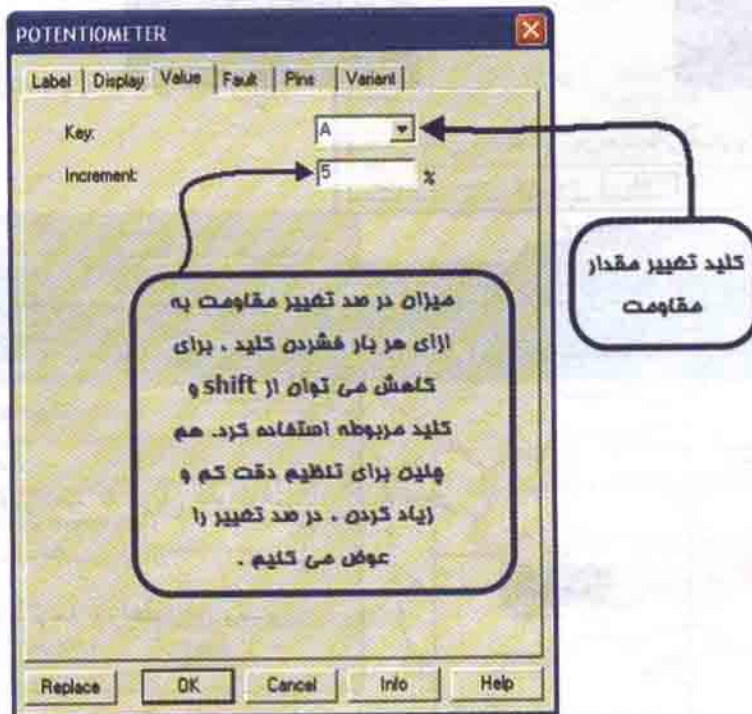
شکل ۷۰

○ پتانسیومتر را از منوی BASIC گزینه‌ی POTENTIOMETER انتخاب کنید (شکل ۷۱).



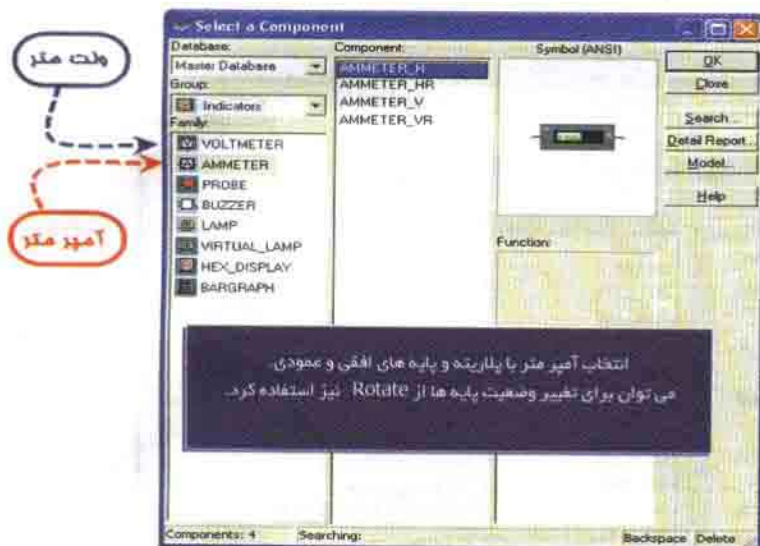
شکل ۷۱

○ با دو بار کلیک چپ روی پتانسیومتر شکل زیر ظاهر می‌شود (شکل ۷۲).



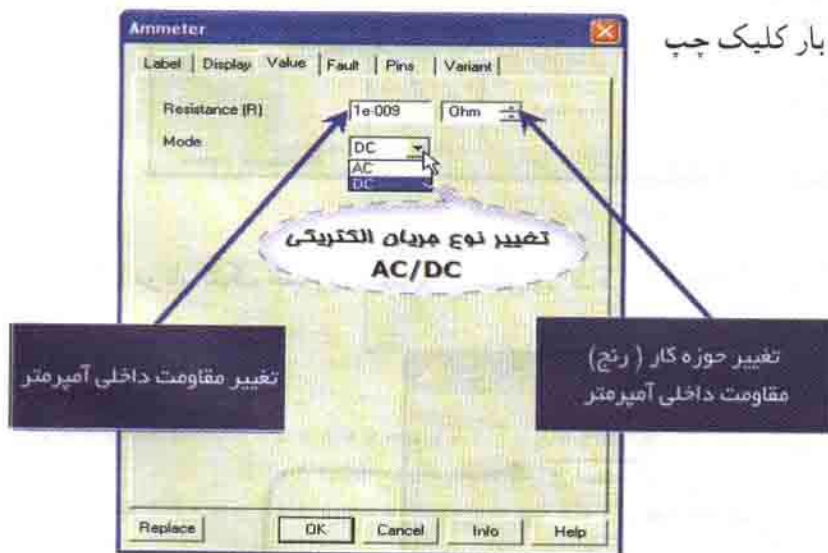
شکل ۷۲

○ از منوی نشان‌دهنده‌ی (INDICATORS) آمپرمتر را انتخاب و به روی میز کار انتقال دهید (شکل ۷۳).



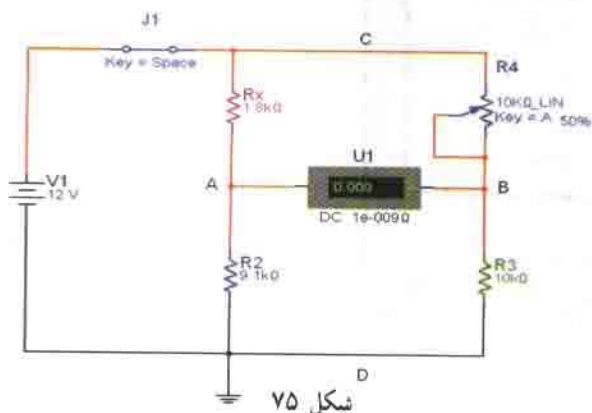
شکل ۷۳

○ برای تعیین رنج آمپرمتر روی آن دو بار کلیک چپ کنید (شکل ۷۴).



شکل ۷۴

توجه: در صورتی که مقاومت داخلی آمپرمتر تغییر کند مقدار کمیت اندازه‌گیری شده دقیق و در برخی از موارد صحیح نخواهد بود. لذا توصیه می‌شود در فرآیند اجرای آزمایش این مقاومت تغییر داده شود.



شکل ۷۵

○ مدار شکل ۷۵ را ببندید.

○ پتانسیومتر را طوری تغییر دهید که جریان گالوانومتر

حدود صفر شود.

○ مقدار مقاومت R_x را با توجه به رابطه‌ی پل وستون

به‌دست آورید.

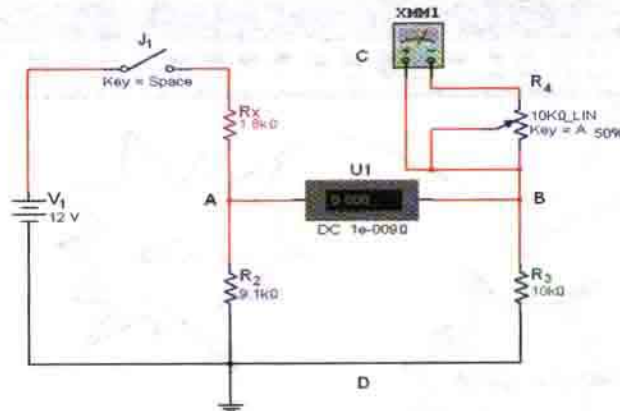
$$R_x = \frac{R_4 * R_2}{R_3}$$

برای دقت بیشتر آمپر متر می‌توانید حساسیت درصد تغییرات پتانسیومتر را روی یک درصد (۱٪) تنظیم کنید تا آمپر متر حدود صفر را نشان دهد.

با دو عدد ولت متر، پتانسیل نقاط AD و BD را خاموش بگذارید. اندازه بگیرید. آیا آن دو با هم برابرند؟ توضیح دهید. با توجه به شکل ۷۶ به وسیله‌ی اهم متر مقاومت، پتانسیومتر را اندازه بگیرید.

$$R_4 = \dots\dots\dots$$

سیم رابط C را قطع کنید و کلید مدار را در حالت

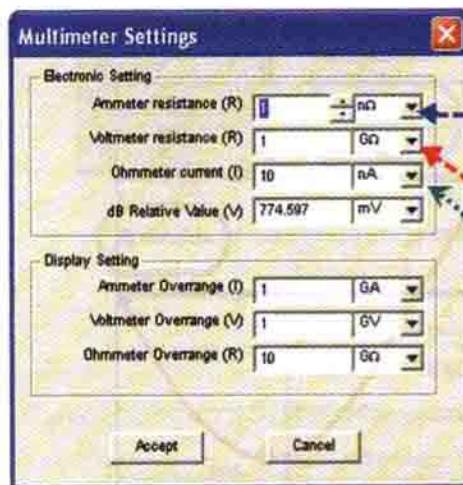


شکل ۷۶

برای بالا بردن دقت اهم متر روی اهم متر دو بار کلیک چپ کنید. گزینه‌ی SET را انتخاب کنید. شکل ۷۷

$$R_1 = R_X = \frac{R_4 * R_2}{R_3}$$

دهید، آیا مقدار R_X از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید؟ ظاهر می‌شود. در این شکل شما می‌توانید علاوه بر تغییر دقت



تغییر مقاومت داخلی
آمپر متر و موزه‌ی کار

تغییر مقاومت داخلی
ولت متر و موزه‌ی کار آن

تغییر میزان باتری اهم متر

شکل ۷۷

۴-۵-۲- تجهیزات و قطعات مورد نیاز موجود

در نرم افزار مولتی سیم



۱- فانکشن ژنراتور



۲- مولتی متر



۳- نماد اتصال زمین

۴-۵ مدار ۵

اندازه گیری ولتاژ AC

۴-۵-۱- هدف های رفتاری: پس از پایان این آزمایش

از فراگیرنده انتظار می رود که با استفاده از نرم افزار مولتی سیم:

- از منبع تغذیه ی AC ، فانکشن ژنراتور موجود در

نرم افزار استفاده کند.

- ولتاژ AC را با استفاده از مولتی متر اندازه بگیرد.



شکل ۷۸

۴-۵-۳- مراحل اجرای آزمایش در آزمایشگاه

○ با توجه به شکل ۷۹ زمان تناوب و فرکانس برق شهر را

به دست آورید؟

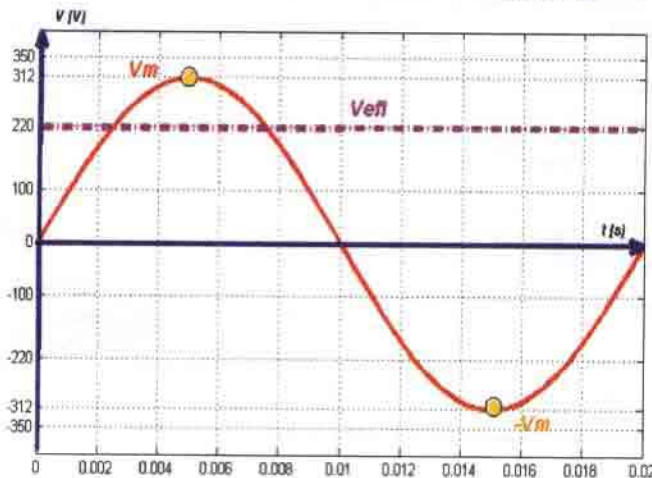
مجازی

$T = ?$

○ شکل موج برق شهر در شبکه ی ایران را در شکل ۷۹

$F = ?$

مشاهده می کنید. این شکل موج را سینوسی می نامند.



شکل ۷۹



شکل ۸۰

○ مولتی‌متری را به‌طور صحیح در ولتاژ AC و حوزهی کار اندازه‌گیری مناسب مثلاً ۵۰۰ ولت، قرار دهید و با رعایت نکات ایمنی آن را به پریز برق متصل کنید. به‌نظر شما چه ولتاژی را نشان می‌دهد؟ (شکل ۸۰).

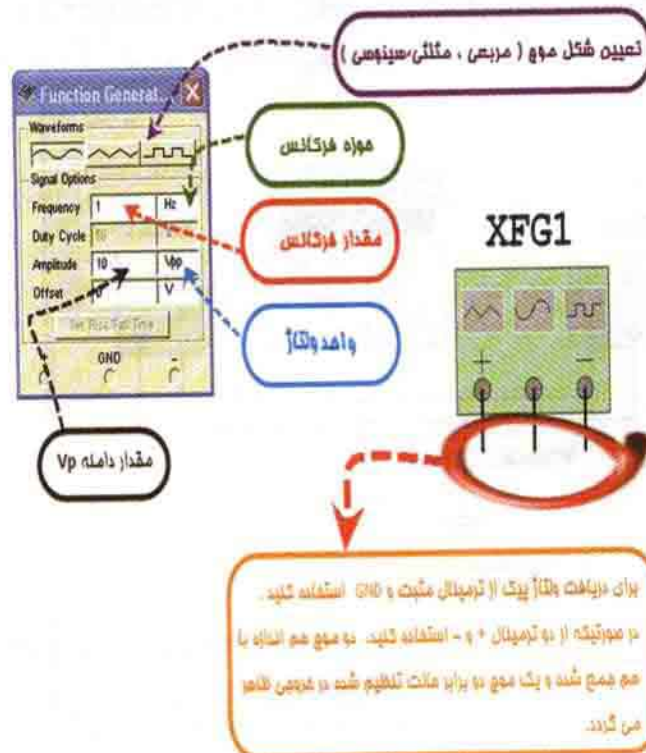
ولتاژ اندازه‌گیری شده با کدام یک از ولتاژهای لحظه‌ای موج سینوسی انطباق دارد؟

○ این فانکشن ژنراتور می‌تواند شکل موج‌های مربعی، مثلثی و سینوسی را تولید کند.

○ توسط این دستگاه می‌توانید مقادیر فرکانس، واحد فرکانس و دامنه (بیک موج) سینوسی را تغییر دهید (شکل ۸۱).

○ رابطه‌ی ولتاژ خوانده شده با مقدار دامنه‌ی (بیک) را بنویسید.

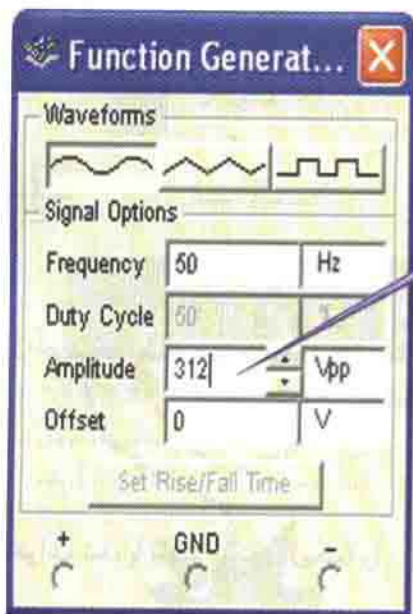
○ فانکشن را از منوی ابزار، انتخاب و روی آن دوبار کلیک کنید تا شکل ۸۱ روی میز کار ظاهر شود.



شکل ۸۱

○ مولتی متر را انتخاب کنید و آن را در حالت AC قرار دهید.

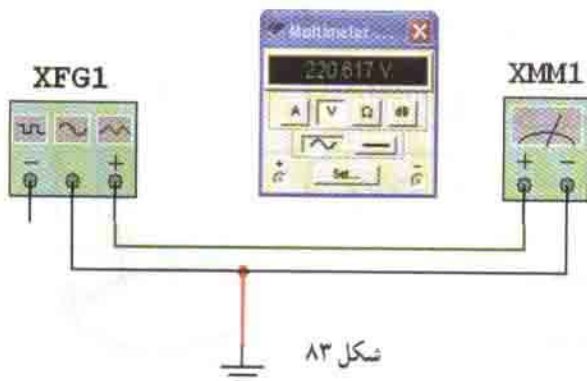
○ فانکشن را برای ایجاد ولتاژ مشابه ولتاژ برق شهر، مطابق شکل ۸۲ آماده کنید.



عدد ۳۱۲ ولت مقدار پیک ولتاژ است، زیرا از سر وسط و یکی از خروجی های مثبت یا منفی گرفته شده است.

شکل ۸۲

- مولتی متر را به فانکشن ژنراتور وصل کنید (شکل ۸۳). نیست که در مرحله ۲ همین آزمایش نشان داده شده است؟ در صورت مغایر بودن مقادیر، توضیح دهید.
- مقدار ولتاژ اندازه گیری شده را بخوانید (شکل ۸۳).
- به نظر شما مقدار ولتاژ مؤثر برق شهر، همان ولتاژی

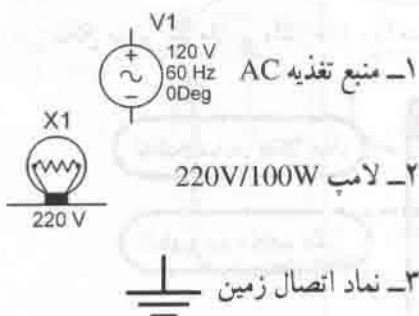


شکل ۸۳

تمرین: آزمایش را برای سایر ولتاژها تکرار کنید.

۴-۶-۲ تجهیزات و قطعات مورد نیاز موجود

در نرم افزار مولتی سیم



۴- وات متر (شکل ۸۴)

۴-۶-۳ مدار ۶

وات متر

۴-۶-۱ اهداف رفتاری: پس از پایان این آزمایش

از فراگیرنده انتظار می رود که با استفاده از نرم افزار مولتی سیم:

- با منبع تغذیه ی AC موجود در نرم افزار مولتی سیم کار

کند.

- المان های مجازی را در نرم افزار مولتی سیم، مورد

استفاده قرار دهد.



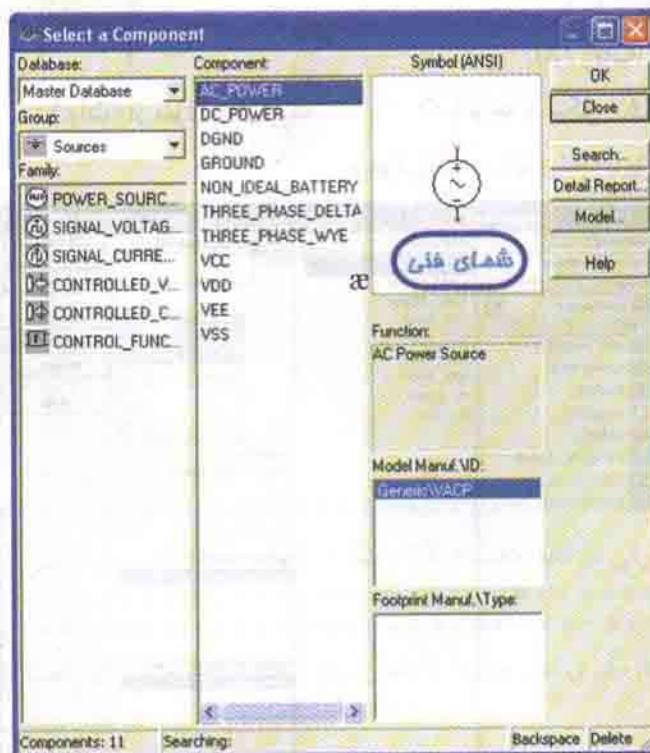
شکل ۸۴

۴-۶-۳-۱ منبع تغذیه AC را از منوی تغذیه، PLACE

SOURCE انتخاب کنید (شکل ۸۵).

۴-۶-۳-۲ مراحل اجرای آزمایش در آزمایشگاه

مجازی

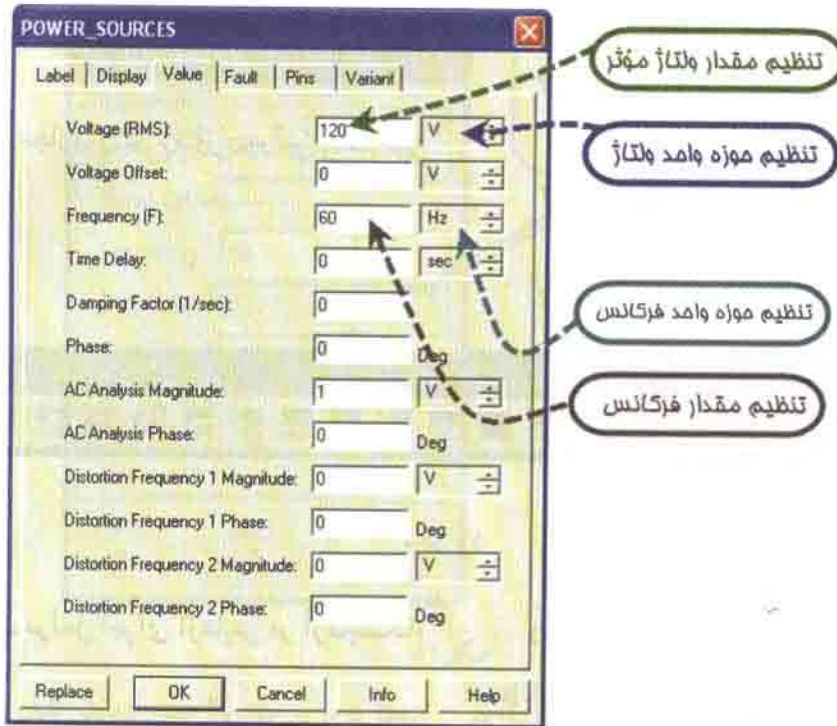


شکل ۸۵

○ روی منبع AC دو بار کلیک چپ کنید تا شکل ۸۶ فرکانس و واحد فرکانس را تنظیم کنید.

○ منبع تغذیه را روی ولتاژ ۲۲۰ ولت و فرکانس ۵۰ هرتز ظاهر شود.

○ در این شکل می‌توانید مقادیر ولتاژ مؤثر، واحد ولتاژ، قرار دهید.

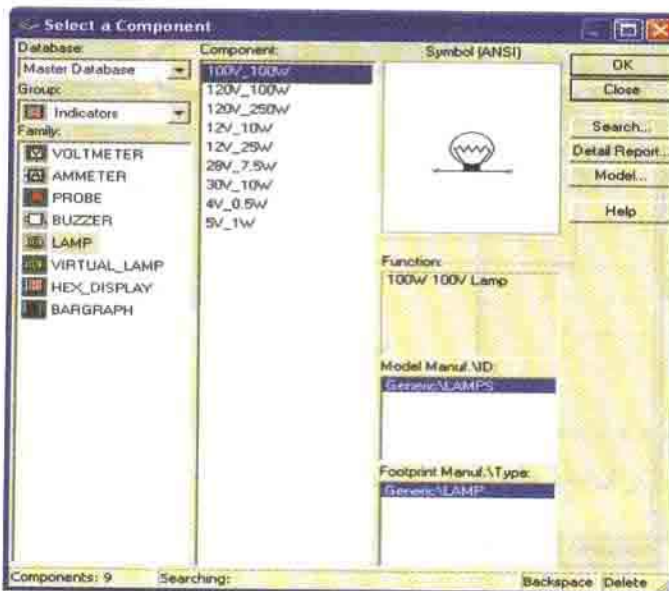


شکل ۸۶

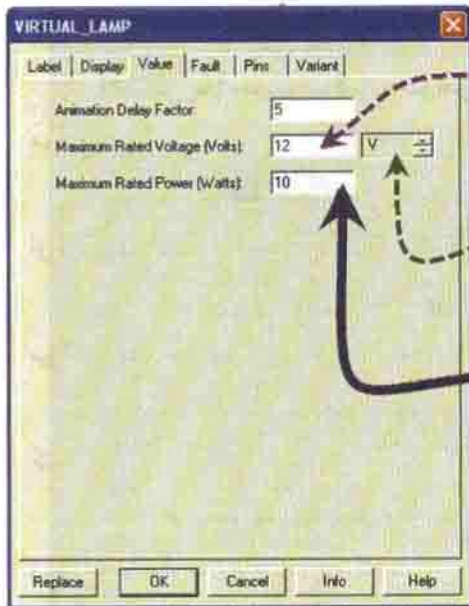
○ یک لامپ «۲۲۰ ولت، ۱۰۰ وات» از منوی نشان‌دهنده

وجود ندارد.

انتخاب کنید.

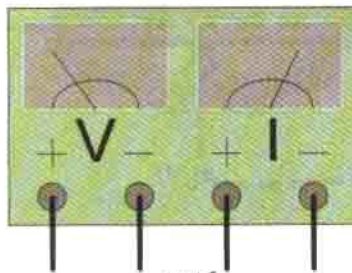


شکل ۸۷

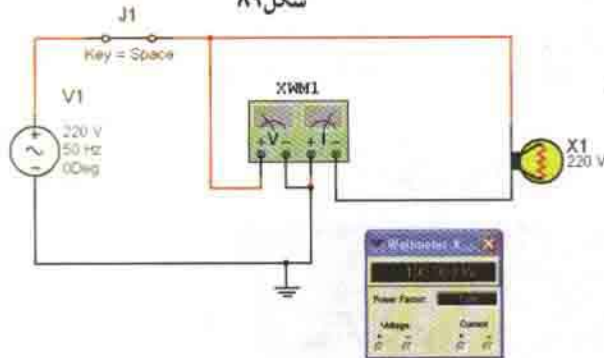


شکل ۸۸

XWM1



شکل ۸۹



شکل ۹۰

- برای به دست آوردن لامپ مذکور روی گزینه‌ی VIRTUAL LAMP کلیک کنید و یک لامپ را روی میز کار بیاورید.
- روی لامپ دو بار کلیک چپ کنید تا شکل ۸۸ ظاهر شود.
- حال می‌توانید حداکثر ولتاژ لامپ، واحد ولتاژ کار لامپ و حداکثر توان مصرفی لامپ را به مقدار دل‌خواه تنظیم کنید.

○ مشخصات لامپ را روی «۲۲۰ ولت، ۱۰۰ وات» تنظیم کنید.

○ وات متر را از منوی ابزار انتخاب کنید و بر روی محیط کار انتقال دهید.

○ بر روی دستگاه وات متر، دو ترمینال برای جریان I قرار دارد که با مصرف کننده سری می‌شود. هم چنین دو ترمینال دیگر به نام V که با دو سر مصرف کننده موازی می‌شود و ولتاژ دو سر آن را اندازه گیری می‌کند (شکل ۸۹).

○ مدار شکل ۹۰ را ببندید.
○ با دو بار کلیک چپ روی وات متر، توان مصرفی لامپ را ببخوانید.

تمرین: توان مصرفی دو عدد لامپ «۲۲۰ ولت، ۱۰۰ وات» سری شده با یکدیگر را، به دست آورید.

آیا مقدار توان اندازه گیری شده حدوداً با مقدار توان انتخاب شده اولیه برای لامپ برابر است؟ شرح دهید.

۷-۴- مدار ۷

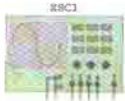
– نحوه‌ی تنظیم دکمه‌های Volt/Div و Time/Div را

روی نرم افزار اجرا کند.

– نحوه‌ی تست پروب اسیلوسکوپ نرم افزار را اجرا کند.

۷-۴-۲- تجهیزات و قطعات مورد نیاز موجود

در نرم افزار مولتی سیم (شکل ۹۱)



۱- اسیلوسکوپ سه بعدی



۲- نماد اتصال زمین



۳- فانکشن ژنراتور

آشنایی با اسیلوسکوپ موجود در نرم افزار

مولتی سیم

۷-۴-۱- هدف‌های رفتاری: پس از پایان این آزمایش

از فراگیرنده انتظار می‌رود که با استفاده از نرم افزار مولتی سیم:

– اسیلوسکوپ نرم افزار را شناسایی کند و آن را روی

میز کار انتقال دهد.

– نحوه‌ی تنظیم‌های اولیه‌ی اسیلوسکوپ نرم افزار را اجرا

کند.

– نحوه‌ی تغییرات ولوم تغییر مکانی افقی و عمودی را

روی اسیلوسکوپ نرم افزار اجرا کند.



اسیلوسکوپ را انتخاب کنید

شکل ۹۱

۷-۴-۳- مراحل اجرای آزمایش در آزمایشگاه

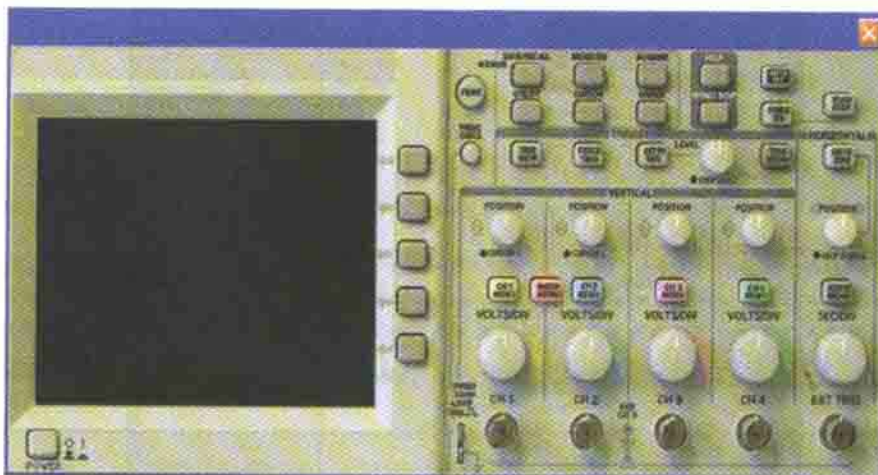
بر کاربرد بر روی پانل اسیلوسکوپ، سه بعدی موجود در نرم افزار

توضیح داده می‌شود، سپس به شرح آزمایش برای اسیلوسکوپ

می‌پردازیم (شکل ۹۲).

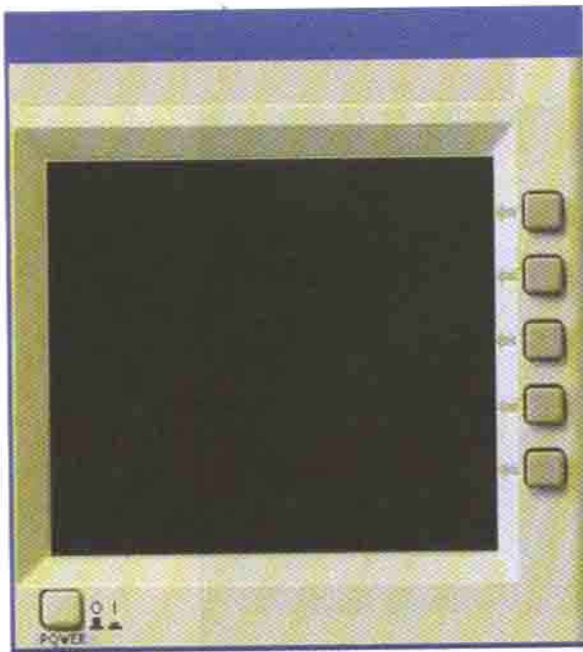
مجازی

■ معرفی دستگاه: قبل از شرح آزمایش، ابتدا کلیدهای



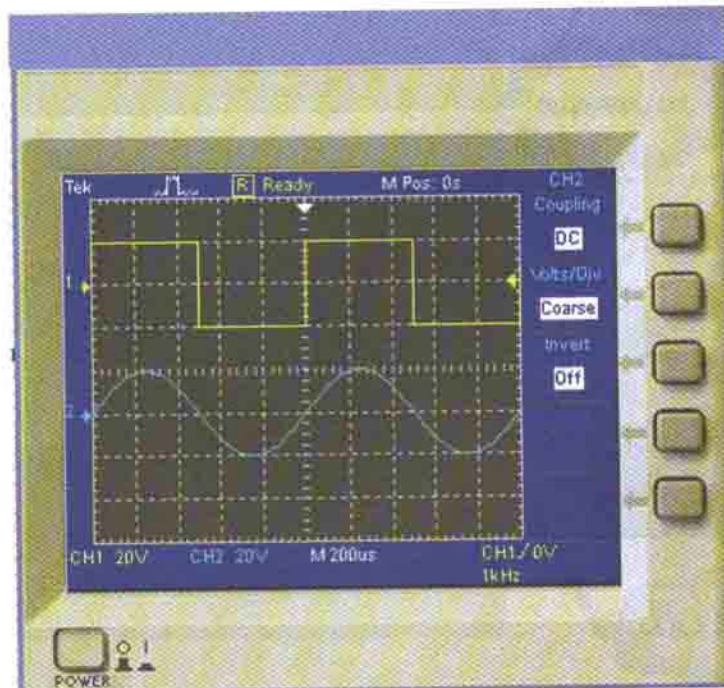
شکل ۹۲

○ کلید روشن و خاموش کردن دستگاه اسیلوسکوپ،
(شکل ۹۳).



شکل ۹۳

○ صفحه‌ی نمایش (شکل ۹۴).



شکل ۹۴

○ ترمینال تست پراب (شکل ۹۵).



ترمینال تست پراب

شکل ۹۵

○ کانال‌های ورودی اسیلوسکوپ (شکل ۹۶).



ترمینال های BNC

شکل ۹۶

○ کلیدهای انتخاب Volt/Div و کلیدهای فعال‌سازی هر

کانال (شکل ۹۷).



کلیدهای انتخاب کانال

کلیدهای Volt/Div

شکل ۹۷

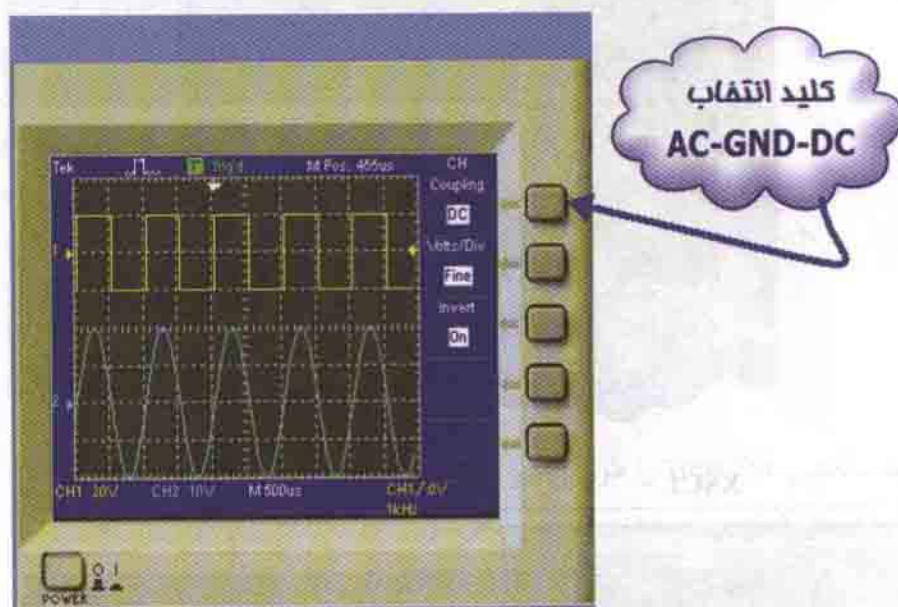
○ کلید انتخاب Time/Div (شکل ۹۸).



انتخاب کلید Time/Div

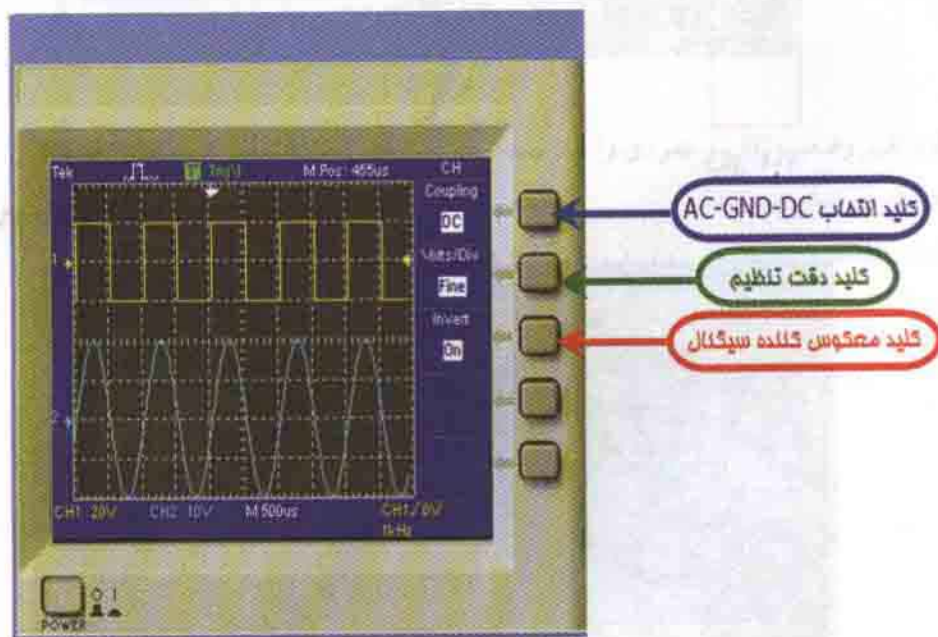
شکل ۹۸

○ کلید انتخاب ورودی AC-GND-DC (شکل ۹۹).



شکل ۹۹

○ کلیدهای تنظیمات سیگنال روی صفحه‌ی نمایش
 دقت تنظیم: با تغییر وضعیت این کلید (COARSE-FINE)،
 سرعت تغییر Volt/Div قابل تنظیم است.
 INVERT معکوس کننده سیگنال کانال، سیگنال را 180°
 درجه تغییر فاز می‌دهد (شکل ۱۰۰).



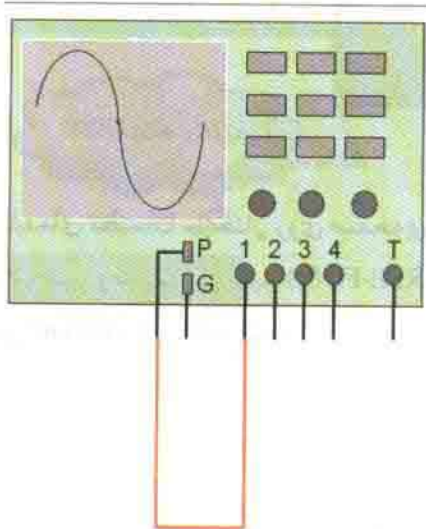
شکل ۱۰۰

○ کلید تغییر موقعیت عمودی و افقی (شکل ۱۰۱).



XSCI

شکل ۱۰۱

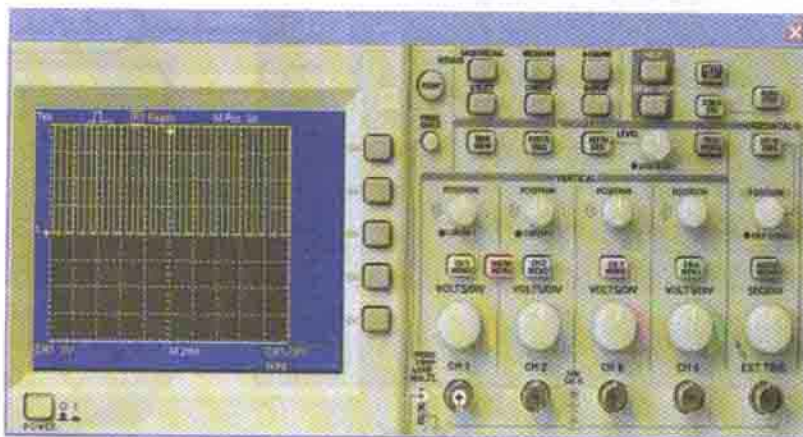


شکل ۱۰۲

■ تست پراب

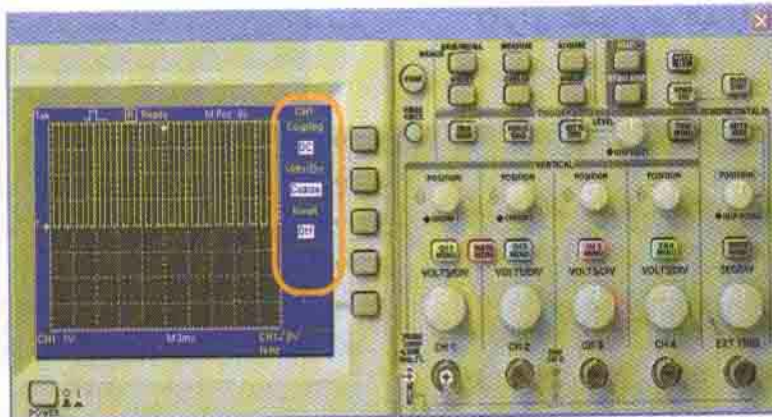
○ مدار شکل ۱۰۲ را ببندید.

○ اسیلوسکوپ را روشن کنید (شکل ۱۰۳).



شکل ۱۰۳

○ روی کلید انتخاب کانال شماره ۱ کلیک چپ کنید تا شکل ۱۰۴ ظاهر شود.



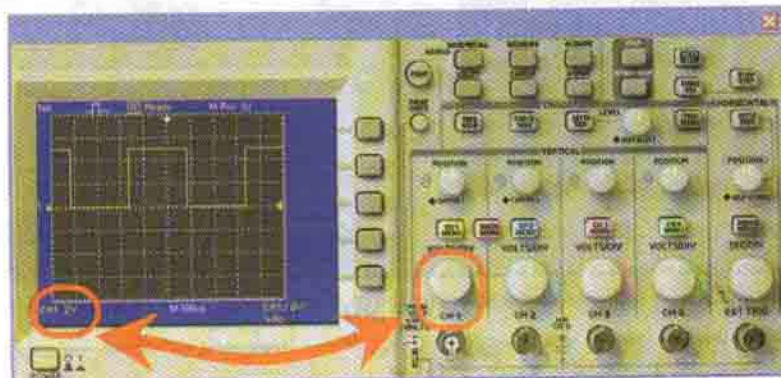
شکل ۱۰۴

○ کلید سلکتور Time/Div را طوری تغییر دهید که حدوداً دو یا سه سیکل کامل روی صفحه‌ی حساس ظاهر شود (شکل ۱۰۵).



شکل ۱۰۵

○ ولوم تغییر وضعیت افقی و عمودی را به ترتیب تغییر روی ۵ ولت تنظیم کنید (شکل ۱۰۶). سپس نتایج تغییرات مشاهده شده روی صفحه‌ی نمایش دهید. چه تغییری در شکل می‌بینید؟
○ کلید Volt/div را یک بار روی ۱ ولت و بار دیگر را بنویسید.



با تغییر کلید، عدد ضرب Volt/Div روی صفحه حساس نمایش داده می‌شود

شکل ۱۰۶

○ کلید AC-GND-DC را در حالت GND قرار دهید. یا یکی از خانه‌ها، به دل‌خواه، تنظیم کنید (شکل ۱۰۷).
 با تغییر ولوم، تغییر مکان عمودی خط GND را روی نقطه صفر
 ○ برای تنظیم، یراب کلید را در حالت DC قرار دهید.



ولوم را تغییر دهید

شکل ۱۰۷

تعداد خانه‌هایی که پیک تا پیک دامنه‌ی موج را دربر گرفته است بخوانید. عدد خوانده شده را در عدد ضرب کلید Volt/div کنید تا مقدار دامنه‌ی یک تا پیک موج کالیبره به دست آید (شکل ۱۰۸).
 عدد به دست آمده را با مقدار ولتاژ دامنه‌ی کالیبره مقایسه کنید. در صورت تغییر سبب آن را توضیح دهید.



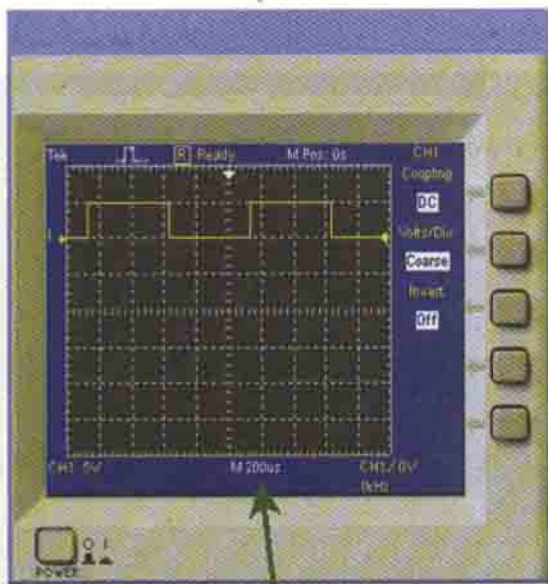
شکل ۱۰۸

دیگر در ۲۰۰ میکروثانه قرار دهید.

■ زمان تناوب

نتایج به دست آمده از تغییرات مشاهده شده در روی

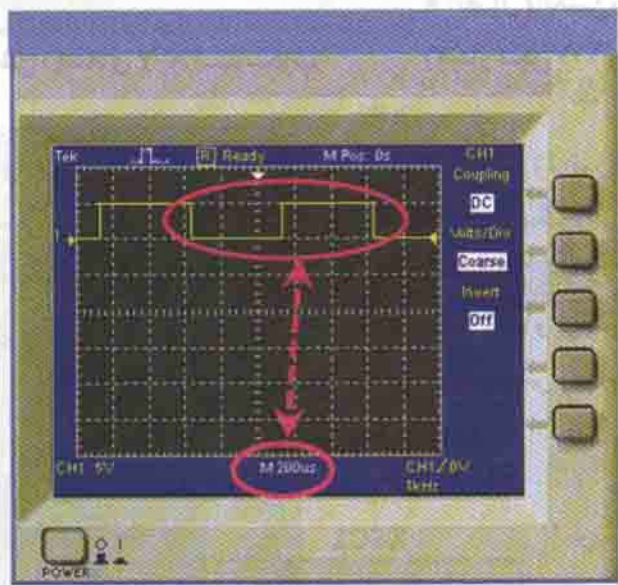
○ کلید Time/Div را یک بار در حالت ۱ میلی‌ثانه و بار



ضریب Time / Div شکل ۱۰۹

صفحه‌ی نمایش را بنویسید (شکل ۱۰۹).

○ زمان تناوب شکل موج مربعی کالیبره را اندازه بگیرید. تعداد خانه‌های دربرگرفته شده توسط یک سیکل را محاسبه کنید. زمان تناوب را با توجه به شکل ۱۱ و رابطه‌ی زیر به دست آورید.



شکل ۱۱۰

Time/Div ضریب خودکار × تعداد خانه‌های یک سیکل = T زمان تناوب

○ با استفاده از رابطه‌ی $F = \frac{1}{T}$ مقدار فرکانس موج مربعی را محاسبه کنید.

مقدار فرکانس به دست آمده را با فرکانس موج مربعی کالیبره اسیلوسکوپ مقایسه کنید. آیا اختلافی مشاهده می‌کنید؟ در صورت مغایر بودن مقادیر، آزمایش را مجدداً تکرار کنید.

۸-۴- مدار

اندازه بگیرد.

۲-۸-۴- تجهیزات و قطعات مورد نیاز موجود

در نرم افزار مولتی سیم

۱- اسیلوسکوپ سه بعدی

۲- نماد اتصال زمین

۳- فانکشن ژنراتور ۲ عدد

۴- منبع تغذیه AC

۵- منبع تغذیه DC

۶- دیود 1N4001GP

۷- مقاومت های ۱ کیلو اهم و ۲/۲ کیلو اهم

۸- خازن ۱۰۰ نانوفاراد

۳-۸-۴- مراحل اجرای آزمایش در آزمایشگاه

مجازی

■ اتصال فانکشن ژنراتور به اسیلوسکوپ

○ مدار شکل ۱۱۱ را روی محیط کار نرم افزار مولتی سیم

بندید.

○ فانکشن ژنراتور ۱ را روی سیگنال مثلثی با دامنه‌ی

۲۰ ولت پیک تا پیک و فرکانس ۲ کیلوهرتز تنظیم کنید.

○ فانکشن ۲ را روی سیگنال سینوسی با دامنه‌ی ۱۰

ولت پیک تا پیک و فرکانس ۱ کیلوهرتز تنظیم کنید.

○ کلید روشن و خاموش میز کار را روشن کنید.

کاربرد اسیلوسکوپ موجود در آزمایشگاه مجازی

۱-۸-۴- هدف های رفتاری: پس از پایان این آزمایش

از فراگیرنده انتظار می رود که با استفاده از نرم افزار مولتی سیم:

- شکل موج های مختلف سینوسی و مثلثی را بر روی

اسیلوسکوپ آزمایشگاه مجازی مشاهده کند.

- دامنه و ولتاژهای DC و AC را با اسیلوسکوپ نرم افزار

اندازه گیری کند.

- زمان تناوب و فرکانس سیگنال متناوب را با اسیلوسکوپ

آزمایشگاه مجازی اندازه گیری کند.

- مقدار متوسط ولتاژ را با استفاده از اسیلوسکوپ

اندازه گیری کند.

- به کمک اسیلوسکوپ آزمایشگاه مجازی اختلاف فاز

دو سیگنال را به دست آورد.

- با نحوه‌ی به کار انداختن دکمه های X-Y اسیلوسکوپ

نرم افزار آشنا شود.

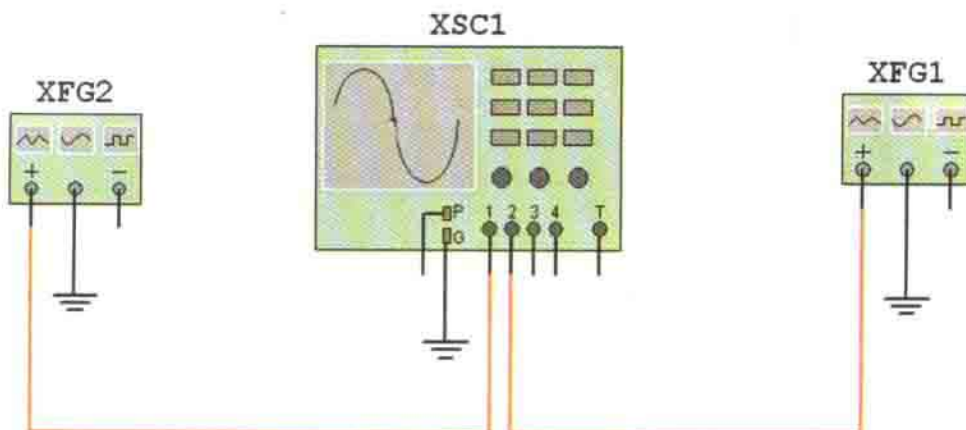
- اتصال اسیلوسکوپ را جهت به دست آوردن منحنی

مشخصه ولت - آمپر دیود معمولی برقرار کند.

- منحنی مشخصه دیود را با استفاده از نرم افزار رسم

کند.

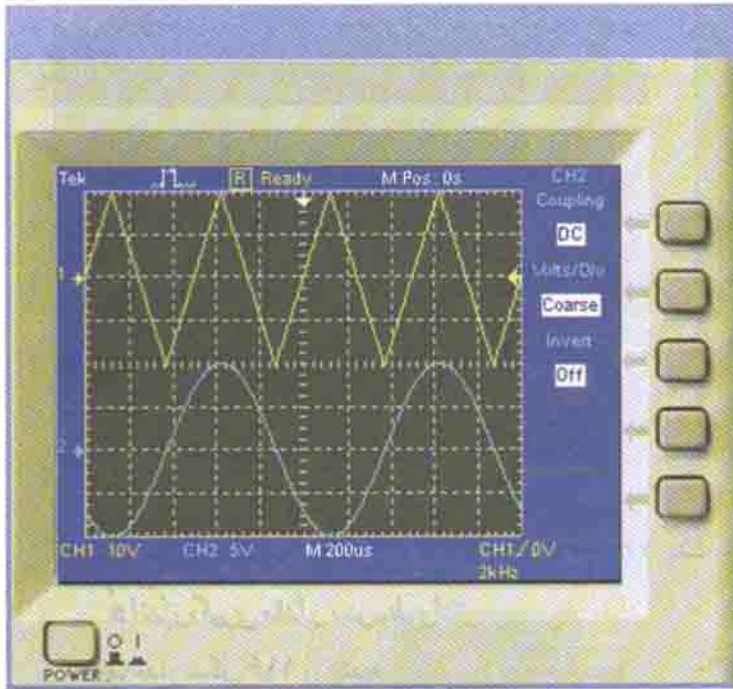
- مقدار ولتاژ سد دیود را با استفاده از منحنی مشخصه



شکل ۱۱۱

○ اسیلوسکوپ نرم افزار را طوری تنظیم کنید که شکل

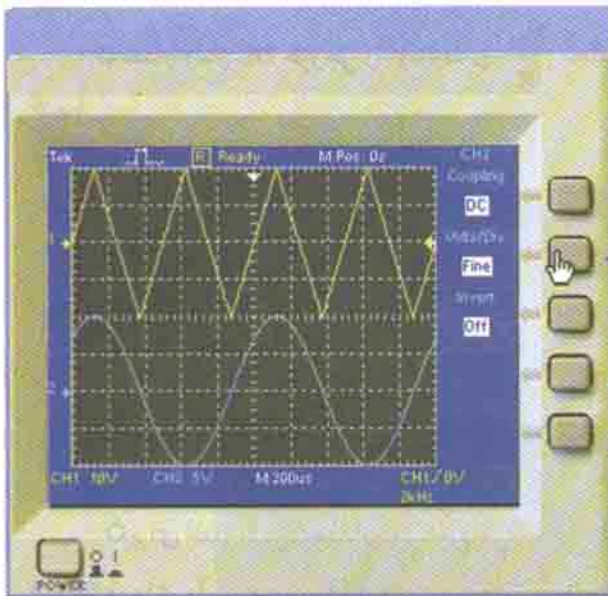
۱۱۲ ظاهر شود.



شکل ۱۱۲

○ با انتخاب FINE می توانید رنج تغییرات VOLT/DIV

را دقیق تر انجام دهید (شکل ۱۱۳).

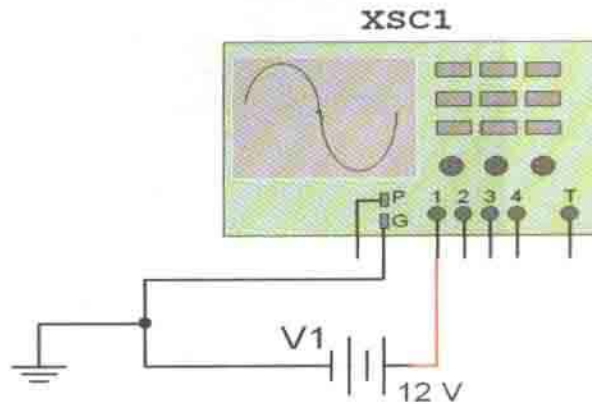


شکل ۱۱۳

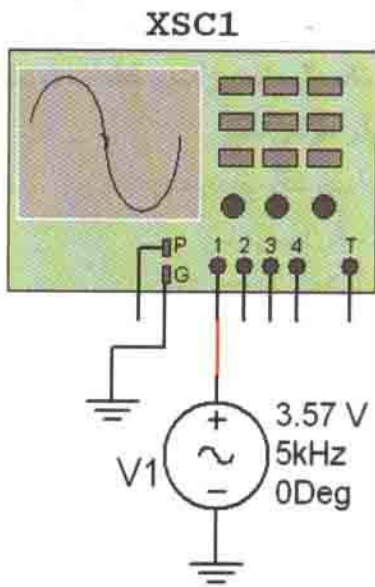
■ اندازه گیری ولتاژ DC و AC

○ مدار شکل ۱۱۴ را ببندید.

○ ولتاژ DC منبع را اندازه بگیرید.

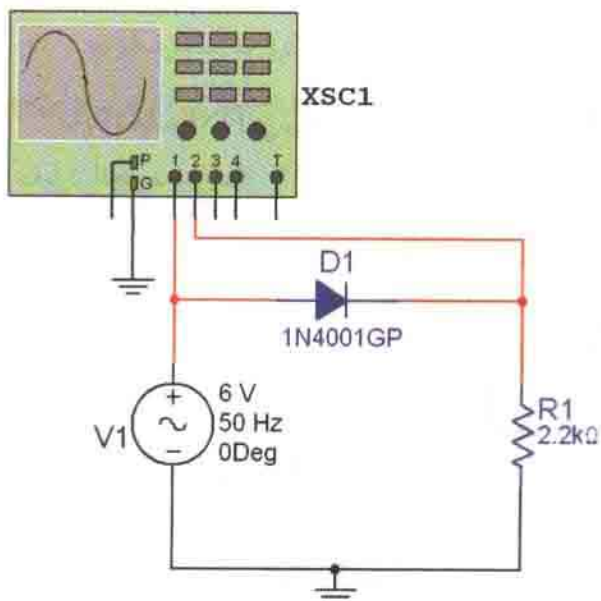


شکل ۱۱۴



شکل ۱۱۵

- مدار شکل ۱۱۵ را ببندید.
- دامنه‌ی ولتاژ بیک تا بیک و فرکانس سیگنال را اندازه بگیرید.

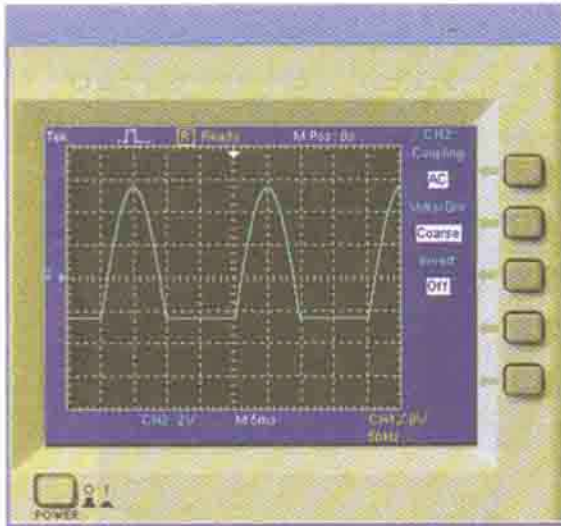


شکل ۱۱۶

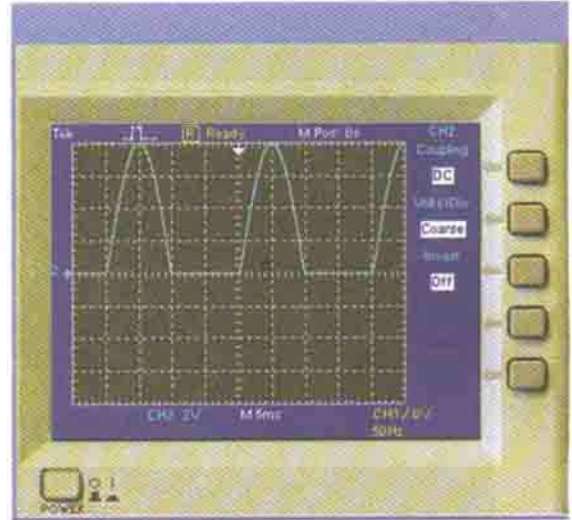
- اندازه‌گیری مقدار متوسط ولتاژ
- مدار شکل ۱۱۶ را ببندید.
- شکل موج ورودی و خروجی را به‌طور هم‌زمان مشاهده کنید.
- مقدار ولتاژ DC خروجی را از رابطه‌ی $\frac{V_M}{\pi}$ محاسبه کنید.
- کانال شماره‌ی ۱ را خاموش کنید.

- برای اندازه‌گیری مقدار DC خروجی، ابتدا کلید انتخاب ورودی را در حالت DC قرار دهید و مکان سیگنال را روی صفحه‌ی اسیلوسکوپ به خاطر بسپارید (شکل الف ۱۱۷).
- سپس کلید انتخاب را در حالت AC قرار دهید (شکل ب ۱۱۷).
- مقدار متوسط شکل موج را از رابطه زیر به‌دست آورید.

رنج کلید Volt/Div × تعداد خانه‌های جابه‌جا شده در حالت AC/DC = مقدار متوسط ولتاژ

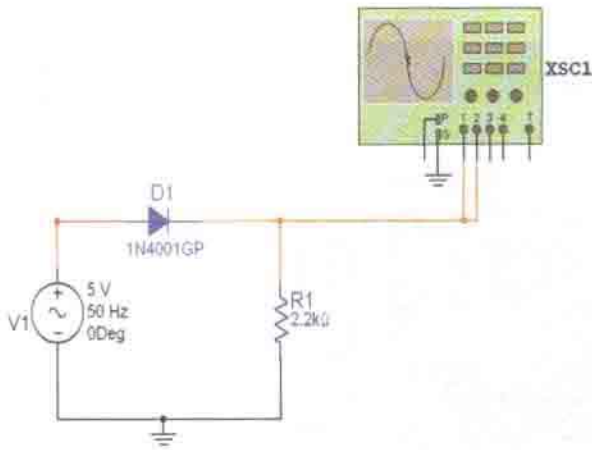


ب



الف

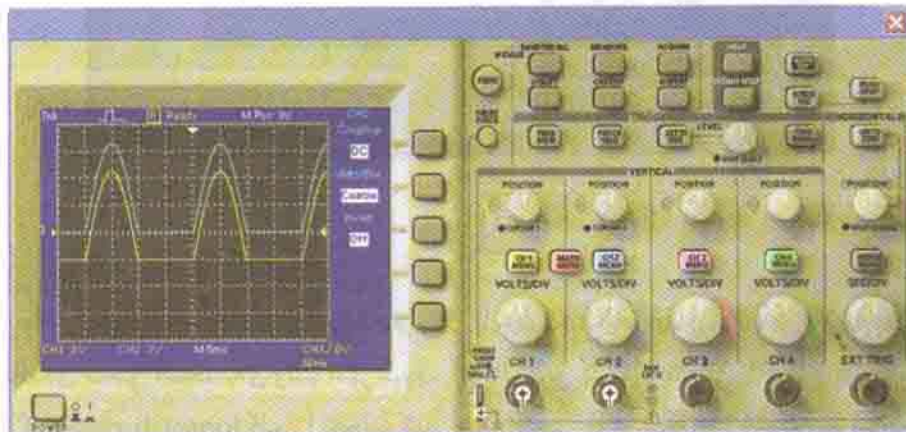
شکل ۱۱۷



شکل ۱۱۸

○ برای اندازه‌گیری مقدار متوسط ولتاژ DC از روش دیگری نیز می‌توانید استفاده کنید. طبق شکل ۱۱۸، کانال شماره‌ی ۱ و ۲ را همزمان به خروجی متصل کنید. کانال ۱ را در حالت DC و کانال ۲ را در حالت AC قرار دهید. توجه کنید که حوزه‌ی کار کلید Volt/Div مربوط به هر دو کانال یکسان باشد.

○ شکل موج خروجی به صورت شکل ۱۱۹ در می‌آید.

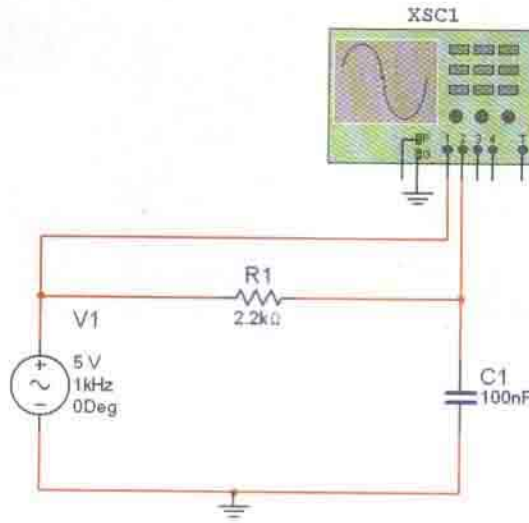


شکل ۱۱۹

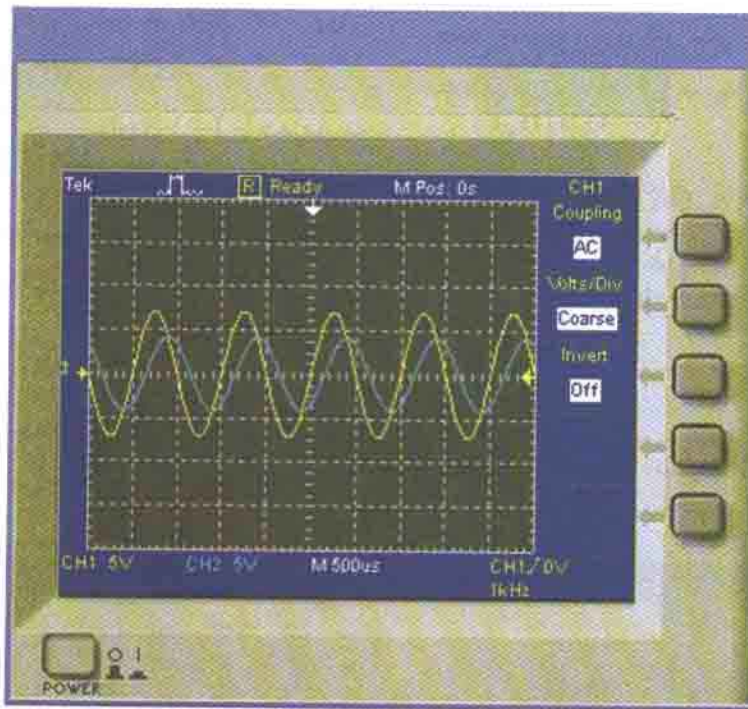
■ اندازه‌گیری اختلاف فاز

○ مدار شکل ۱۲۰ را ببندید و اختلاف فاز دو سیگنال را

به دست آورید.



الف



ب

شکل ۱۲۰

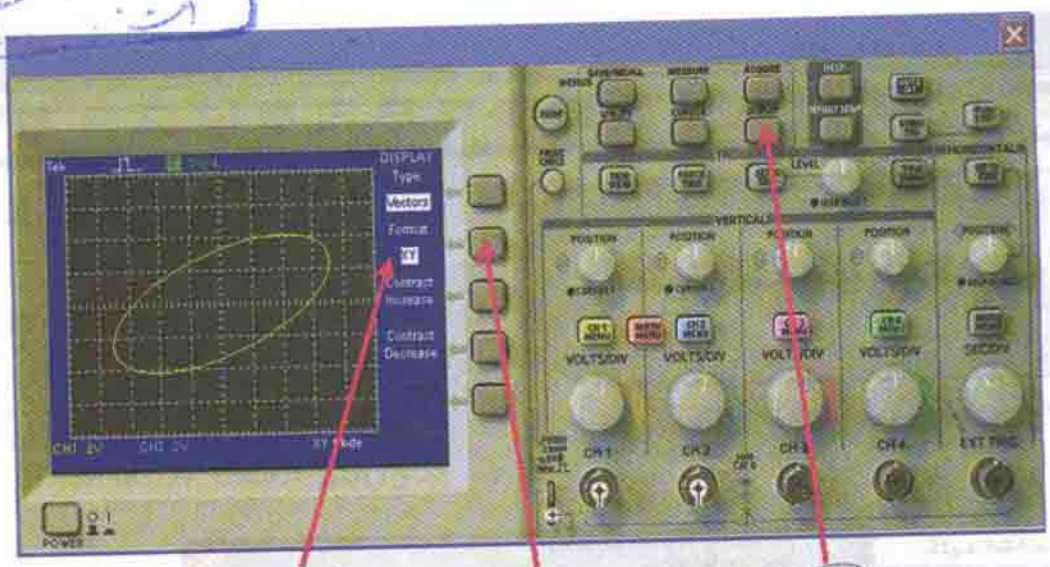
تا عبارت XY در مقابل آن ظاهر شود (شکل ۱۲۱). با تغییر حالت این کلیدها، منحنی XY مثال قبل قابل مشاهده است. این منحنی را در شکل ۱۲۱ می‌توانید ببینید.

■ مشاهده‌ی منحنی مشخصه‌ی ولت آمپر دیود معمولی

○ برای مشاهده‌ی منحنی مشخصه‌ی ولت آمپر دیود،

پس از کلیک روی کلید format display کلید را انتخاب کنید

گروه‌های آموزشی
دوره مکتوب
است

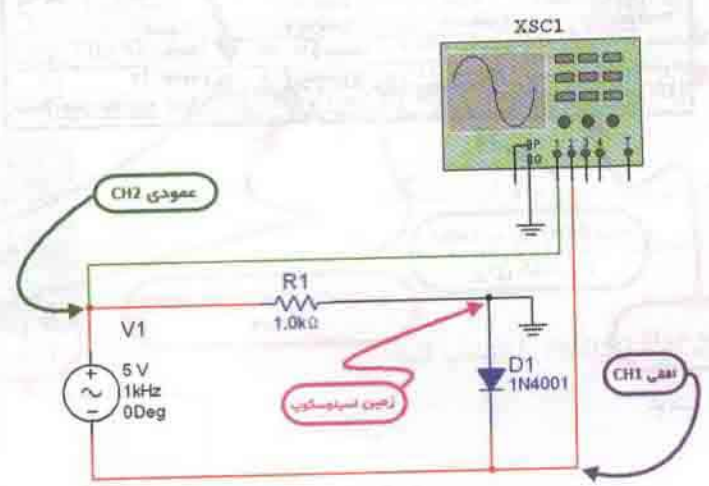


عبارت XY Format Display

شکل ۱۲۱

○ از روی منحنی مشخصه ولتاژ سد دیود و جریان عبوری از آن را اندازه بگیرید.

- مدار شکل ۱۲۲ را ببینید.
- کانال ۱ را invert کنید.
- شکل موج منحنی مشخصه دیود را رسم کنید.



شکل ۱۲۲

تمرین: آزمایش‌های ارائه شده در مدار ۸ را با استفاده از اسیلوسکوپ ساده‌ی دوکاناله (شکل ۱۲۳) که در نرم‌افزار مولتی‌سیم موجود است، مجدداً تکرار کنید.



اسیلوسکوپ دو کاناله

الف

Oscilloscope XSC1

کلید انتخاب 1 volt/div کانال ۱

کلید انتخاب ۳ volt/div کانال ۲

کلید انتخاب 100 us/Div Time/Div

کلید انتخاب AC/GND/DC برای کانال ۱

کلید انتخاب AC/GND/DC برای کانال ۲

ولوم تغییر مکان عمودی CH1

ولوم تغییر مکان عمودی CH2

ولوم تغییر مکان افقی

کلید حالت XY

Time	Channel A	Channel B
T1	127.991 ms	-3.136 V
T2	127.991 ms	-3.136 V
T2-T1	0.000 s	0.000 V

Scale: 100 us/Div, Channel A: Scale 5 V/Div, Channel B: Scale 10 V/Div

Y position: -1.2 (Channel A), 1.8 (Channel B)

AC/GND/DC: AC (Channel A), DC (Channel B)

ب

شکل ۱۲۳

۹-۴- مدار ۹

آشنایی با کروتریسر (Curve Tracer)
(ولت آمپرنگار- تحلیل گر ولت آمپر (IV Analyzer)

۹-۴-۱- هدف های رفتاری: پس از پایان این آزمایش از فراگیرنده انتظار می رود که با استفاده از نرم افزار مولتی سیم: - دستگاه کروتریسر را در نرم افزار مولتی سیم پیدا کند و آن را روی میز کار بیاورد.

- تنظیمات دستگاه کروتریسر را انجام دهد.

- با استفاده از دستگاه تحلیل گر ولت- آمپر (کروتریسر)،

ولتاژ شکست دیود معمولی را به دست آورد.

- با تنظیم جریان بیس بتواند جریان کلکتور و ولتاژ «کلکتور- آمپر» را مشاهده کند.

- نقاط کار ترانزیستور را از روی منحنی ولت آمپر پیدا کند.

۹-۴-۲- قطعات و تجهیزات مورد نیاز در نرم افزار مولتی سیم (شکل ۱۲۴)

۱- دستگاه IV Analyzer

۲- ترانزیستور BC107, BC177, 1N4001



IV Analyzer

شکل ۱۲۴

۹-۴-۳- مراحل اجرای آزمایش در آزمایشگاه

مجازی

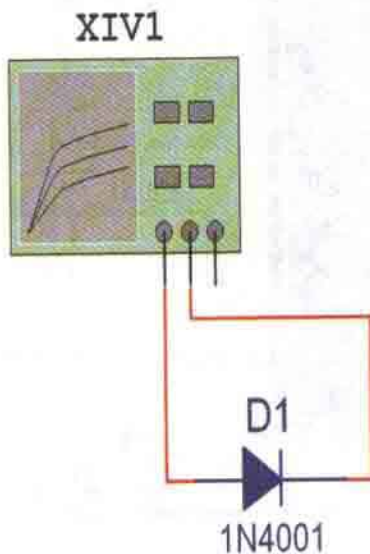
○ از لیست دستگاه های موجود در نرم افزار، دستگاه

کروتریسر (IV Analyzer) را انتخاب کنید و روی میز کار قرار

دهید.

○ از لیست نوار قطعات، دیود 1N4001 را انتخاب کنید.

○ مدار شکل ۱۲۵ را ببندید.



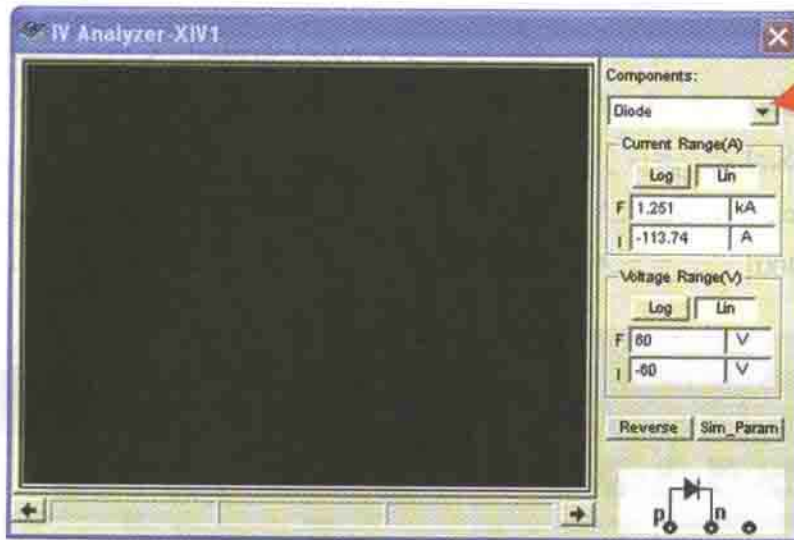
شکل ۱۲۵

○ قسمت Component را روی دیود قرار

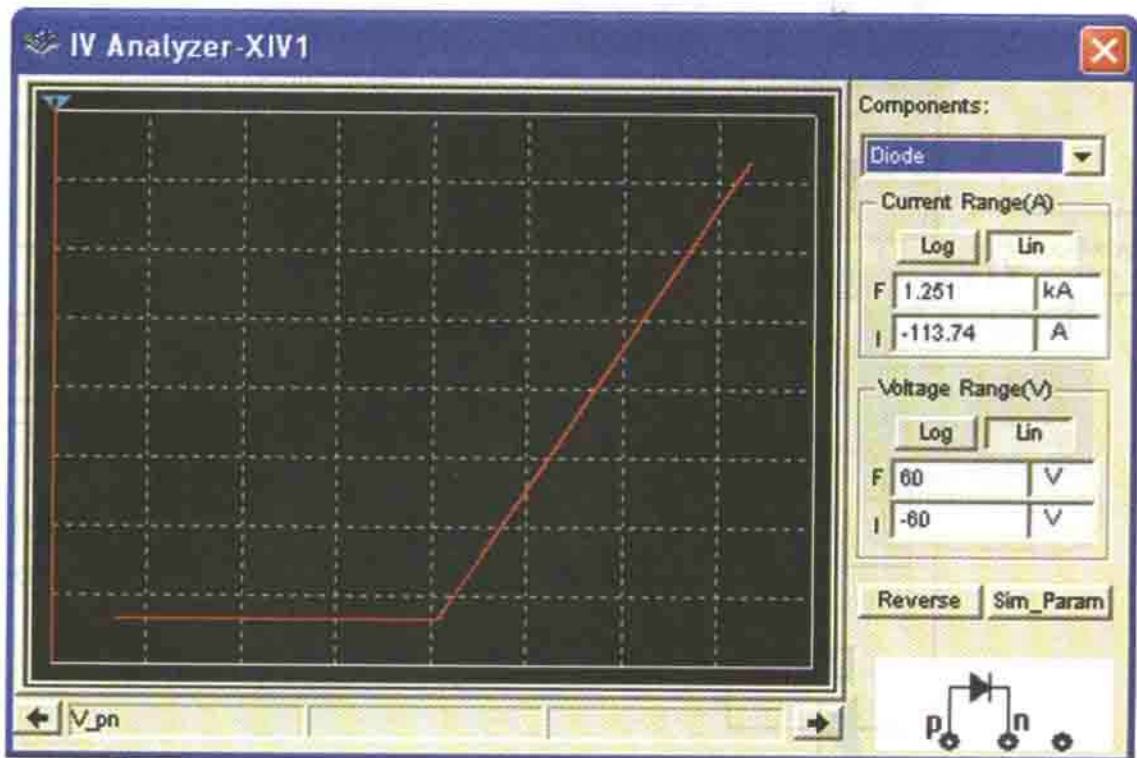
دهید.

○ روی IV Analyzer دو بار کلیک کنید تا شکل ۱۲۶

ظاهر شود.



شکل ۱۲۶



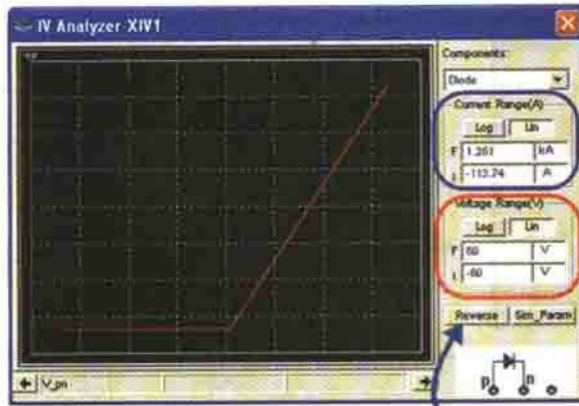
شکل ۱۲۷

○ میزکار را روشن کنید تا شکل ۱۲۷ ظاهر شود.

○ روی گزینه Reverse کلیک کنید و پارامترهای

تغییر دهید و تغییرات را مشاهده کنید.

تغییرات را مشاهده کنید.



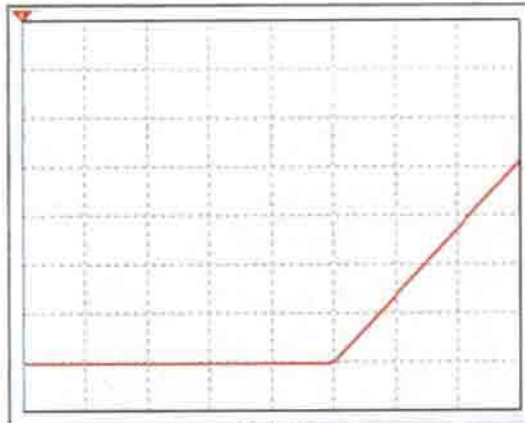
با تغییر این دو گزینه منحنی در راستای قائم (جریان) تغییر شکل می یابد.

با تغییر این دو گزینه منحنی در راستای افقی (ولتاژ) تغییر شکل می یابد.

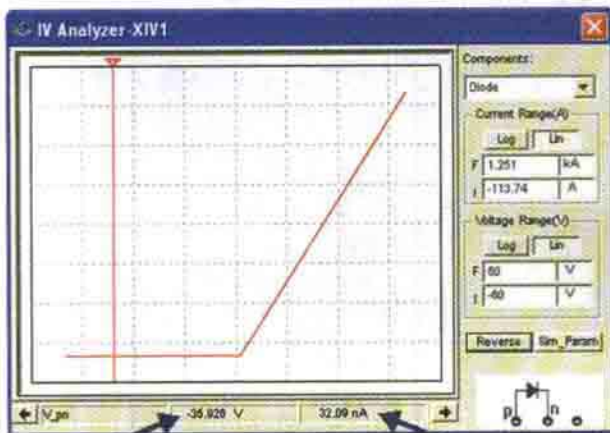
برای سفید کردن زمینه دستگاه IV روی گزینه Reverse کلیک کنید.

شکل ۱۲۸

تمرین: گزینه های ذکر شده در شکل قبل را به گونه ای تغییر دهید تا شکل ۱۲۹ در صفحه دستگاه ظاهر شود.



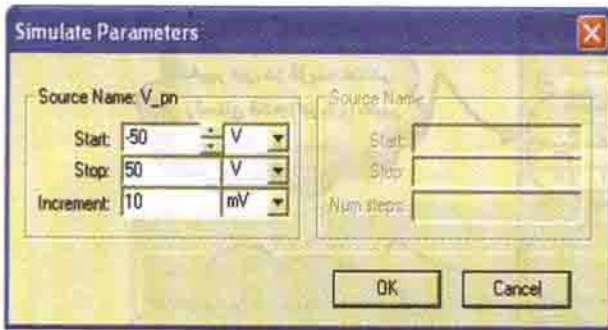
شکل ۱۲۹



در دستگاه تحلیل گر ولت - آمپر (IV Analyzer) خطی (خط نشان دهنده) وجود دارد که در هر لحظه با تغییر آن مقادیر جریان و ولتاژ را در زیر منحنی درج می کند (شکل ۱۳۰).

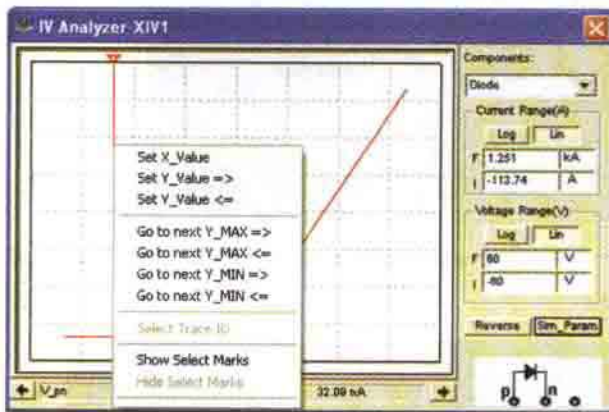
خط نشان دهنده را تغییر دهید و به تغییر دو پارامتر ولتاژ و جریان دقت کنید.

شکل ۱۳۰



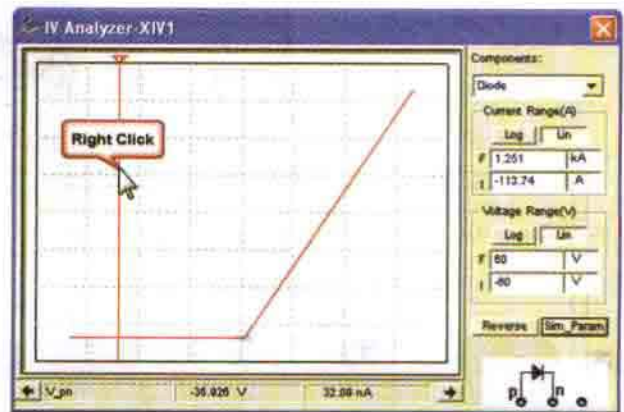
شکل ۱۳۱

- خط نشان دهنده را روی نقطه‌ی شکست دیود بیاورید.
- ولتاژ شکست را پیدا کنید.
- دیود سیلیکونی است یا ژرمانیومی؟
- گزینه‌ی Sim-Param را کلیک کنید تا شکل ۱۳۱ ظاهر شود. در این شکل نقطه ابتدایی و انتهایی منحنی را می‌توانید مشخص کنید.
- روی خط نشان دهنده دست‌گام بروید و کلیک راست کنید تا شکل ۱۳۲ ظاهر شود.



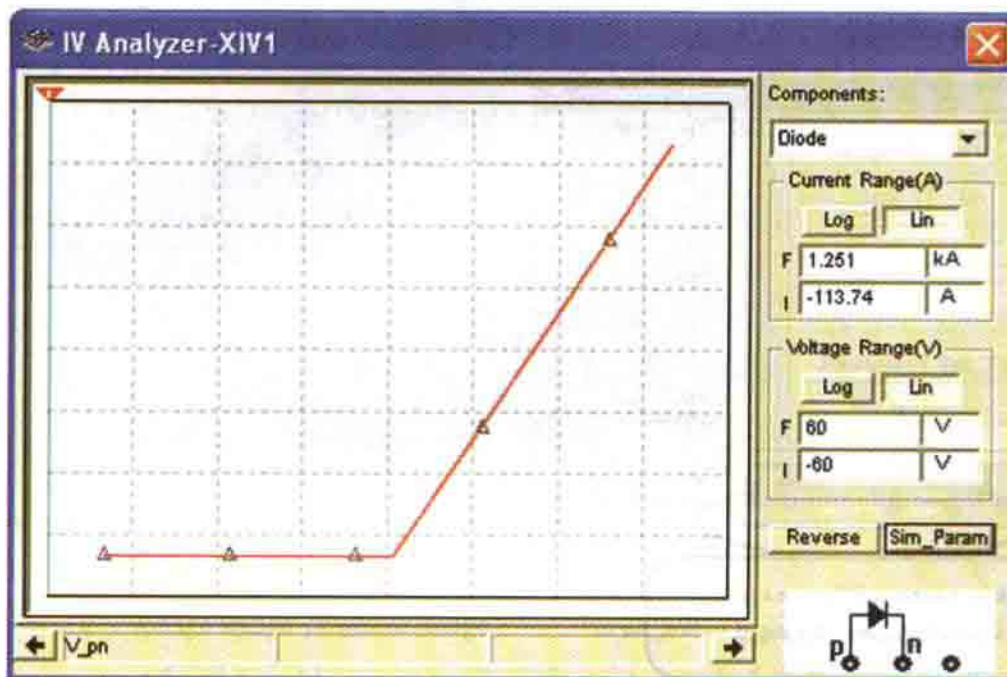
ب

شکل ۱۳۲

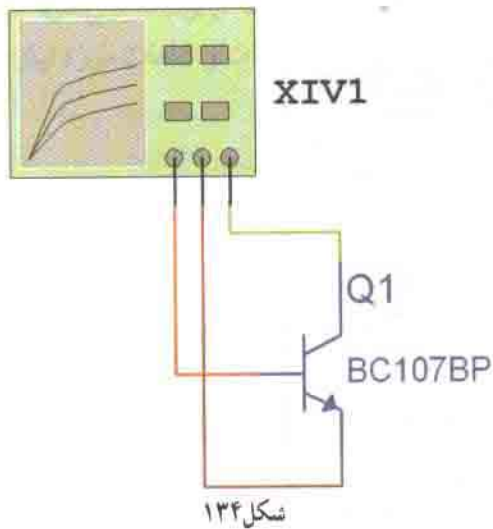


الف

- در شکل ۱۳۲ روی Show Select Mark کلیک کنید تا شکل ۱۳۳ ظاهر شود.



شکل ۱۳۳



○ با توجه به شکل ۱۳۳ منحنی از به هم پیوستن چند نقطه تشکیل می‌شود. با کلیک روی خط نشان‌دهنده گزینه‌ی go to next y min => را انتخاب کنید و تفاوت آن را با go to next y min=<= بیابید.

○ میز کار را خاموش کنید.

○ روی دیود دو بار کلیک کنید و گزینه‌ی replace را انتخاب کنید.

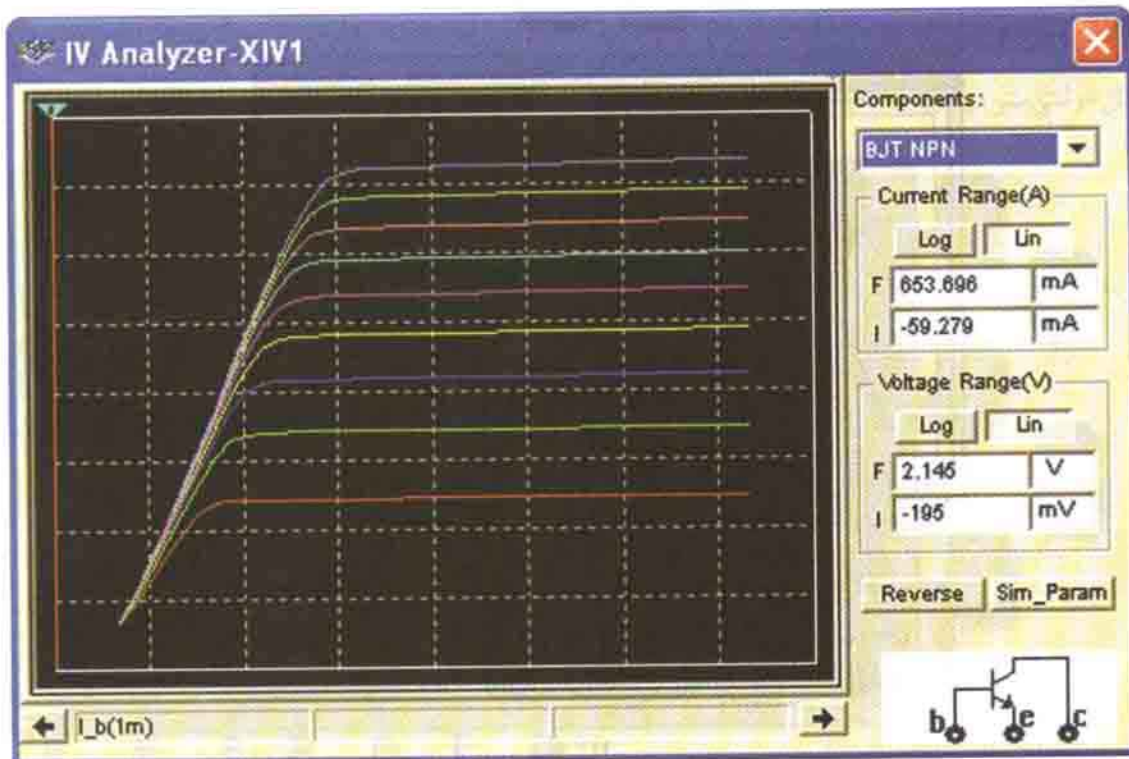
○ ترازیستور BC107 را انتخاب کنید.

○ مدار شکل ۱۳۴ را ببندید.

○ روی تحلیل گر ولت - آمپر (کروتیسر) دو بار کلیک

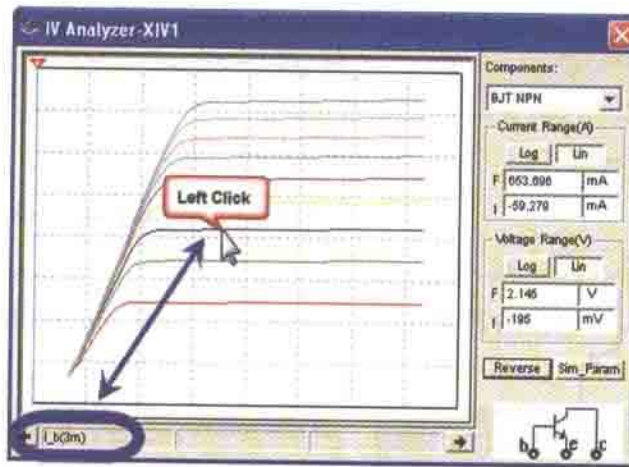
کنید و گزینه‌ی Component را روی BJT NPN بگذارید.

○ میز کار را روشن کنید تا شکل ۱۳۵ ظاهر شود.



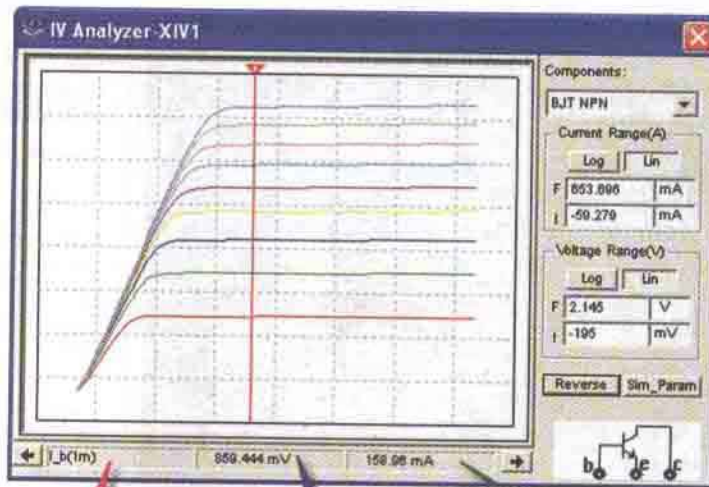
شکل ۱۳۵

○ گزینه‌ی Reverse را کلیک کنید و خط نشان‌دهنده را تغییر دهید و به مقادیر جریان و ولتاژ شکل ۱۳۶ دقت کنید.



با کلیک بر هر یک از خط‌های فوق
جریان بیس تغییر می‌کند

الف



جریان بیس

ولتاژ کلکتور امیتر

جریان کلکتور

ب

شکل ۱۳۶

است ابتدا انتخاب کنید و سپس به دستگاه «تحلیل‌گر ولت – آمپر» متصل کنید. جریان کلکتور و ولتاژ «کلکتور – امیتر» را به ازای جریان بیس دومیلی‌آمپر به دست آورید.

○ روی Sim-Param کلیک کنید و گزینه‌ی num steps را به ۵ تغییر دهید و ok کنید. چه تغییری در شکل حاصل می‌شود؟

○ تمرین: ترانزیستور BC177 که ترانزیستوری PNP

۱۰-۴-مدار ۱۰

مولتی متر دیجیتالی

۲-۱۰-تجهیزات و قطعات مورد نیاز موجود

در نرم افزار مولتی سیم

مولتی متر دیجیتالی، (شکل ۱۳۷).

۱-۱۰-۴-هدف های رفتاری: پس از پایان این

آزمایش از فراگیرنده انتظار می رود که با استفاده از نرم افزار مولتی سیم:

مولتی متر دیجیتالی را از سایر دستگاه ها تشخیص دهد.

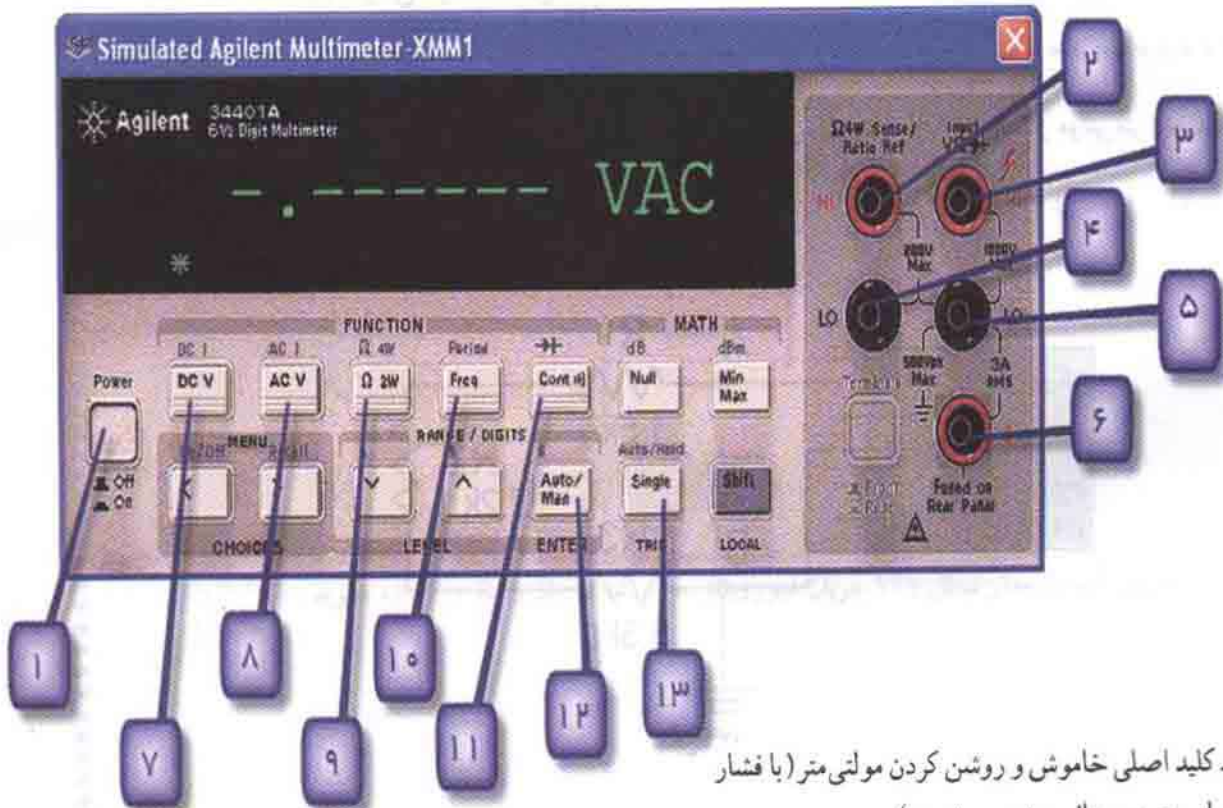


شکل ۱۳۷

داده می شود، سپس به شرح آزمایش این قسمت می پردازیم (شکل ابتدا پانل مولتی متر دیجیتالی Agilent Millimeter توضیح (۱۳۸).

۳-۱۰-۴- معرفی دستگاه: قبل از شرح آزمایش

ابتدا پانل مولتی متر دیجیتالی Agilent Millimeter توضیح (۱۳۸).



۱- کلید اصلی خاموش و روشن کردن مولتی متر (با فشار

دادن آن مولتی متر دیجیتال روشن می شود).

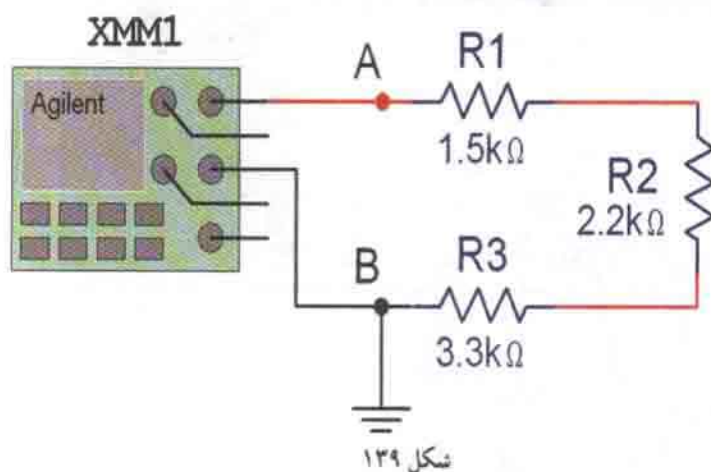
- ۲- ترمینال مخصوص اندازه‌گیری ولتاژ تا حداکثر ۲۰۰ ولت
- ۳- ترمینال مخصوص اندازه‌گیری مقاومت اهمی، تست دیود و اندازه‌گیری ولتاژ تا حداکثر ۱۰۰۰ ولت
- ۴- ترمینال مشترک برای اندازه‌گیری ولتاژ پایین ۲۰۰ ولت
- ۵- ترمینال مشترک برای کلیه اندازه‌گیری‌ها (شامل اهم، جریان، تست دیود و ولتاژ کمتر از ۱۰۰۰ ولت)
- ۶- ترمینال مخصوص اندازه‌گیری جریان (برای اندازه‌گیری جریان‌های DC و AC)
- ۷- کلید اندازه‌گیری ولتاژ DC (برای اندازه‌گیری جریان
- ۸- کلید اندازه‌گیری ولتاژ AC (برای اندازه‌گیری ولتاژ ابتدا Shift را انتخاب کنید سپس این کلید را فشار دهید.)
- ۹- کلید اندازه‌گیری مقاومت اهمی ابتدا Shift را انتخاب سپس این کلید را فشار دهید.)
- ۱۰- کلید اندازه‌گیری فرکانس
- ۱۱- کلید تست دیود (به همراه Shift استفاده می‌شود.)
- ۱۲- کلید انتخاب حوزه کار سیستم، اتوماتیک یا به صورت دستی (در صورت انتخاب دستی برابر تغییر رنج از دکمه‌های کناری level استفاده کنید.)
- ۱۳- کلید ثابت نگه‌دارنده‌ی مقادیر اندازه‌گیری شده روی صفحه نمایش مولتی متر (به همراه shift استفاده شود.)

با انتخاب دو کلید Choice و Menu تنظیمات اولیه‌ی مولتی متر تغییر می‌یابد. بهتر است به این دکمه‌ها دست

نزنید.

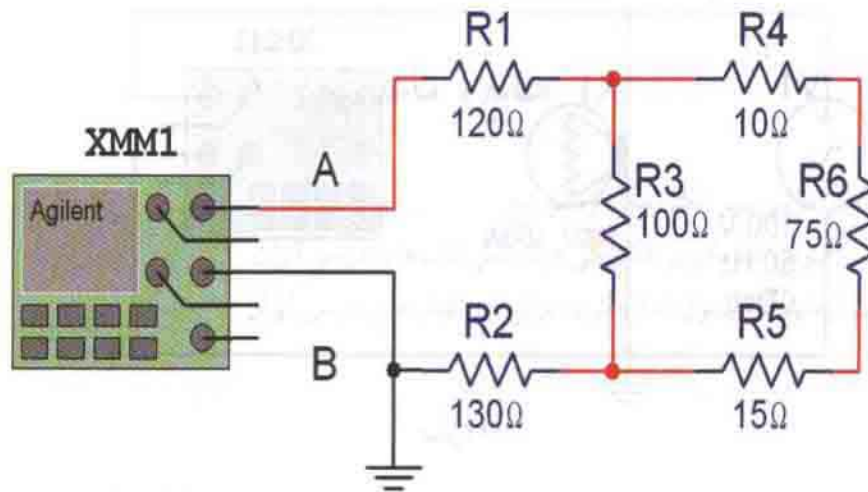
۴-۱۰-۴ کار با مولتی متر دیجیتال

تمرین ۱- مدار شکل ۱۳۹ را با استفاده از نرم‌افزار مولتی سیم ببندید و با استفاده از مولتی متر دیجیتالی مقدار مقاومت اهمی دو نقطه A و B را اندازه بگیرید.



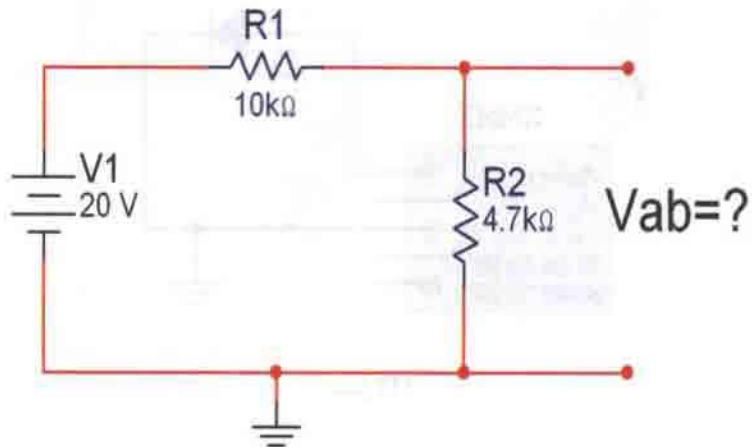
شکل ۱۳۹

تمرین ۲- مدار شکل ۱۴۰ را با استفاده از نرم افزار مولتی سیم ببندید و با استفاده از مولتی متر دیجیتالی مقدار مقاومت اهمی دو نقطه A و B را اندازه بگیرید.



شکل ۱۴۰

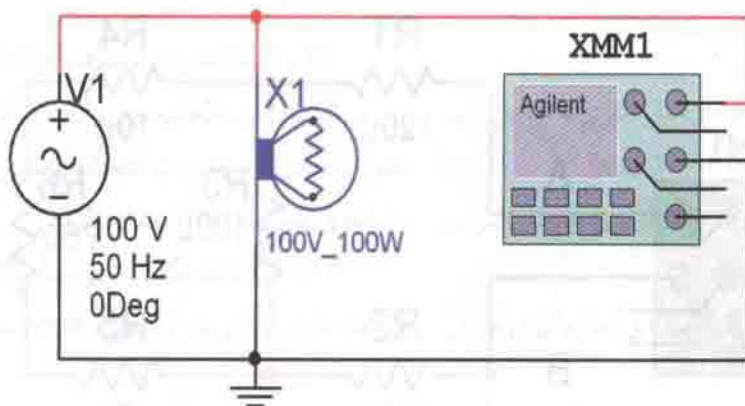
تمرین ۳- مدار شکل ۱۴۱ را روی محیط کار آزمایشگاه مجازی ببندید و ولتاژ خروجی را اندازه بگیرید.



شکل ۱۴۱

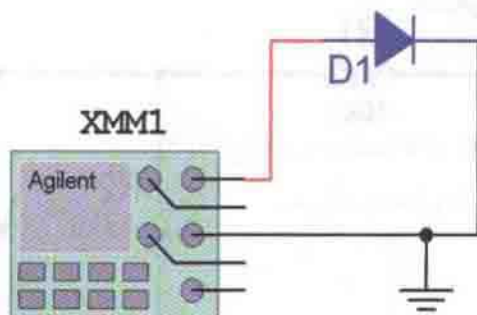
تمرین ۴- در مدار شکل ۱۴۱ جریان عبوری از مقاومت های R_1 و R_2 را اندازه بگیرید.
 $I_1 = ?$
 $I_2 = ?$

تمرین ۵- در مدار شکل ۱۴۲ ولتاژ دو سر لامپ و جریان عبوری از آن را اندازه بگیرید.



شکل ۱۴۲

تمرین ۶- به کمک مولتی متر دیجیتالی موجود در آزمایشگاه مجازی و مدار شکل ۱۴۳ و کتابخانهی ایمان‌ها دو دیود سیلیکونی و ۲ دیود ژرمانیومی را پیدا کنید و آن‌ها را آزمایش کنید.



شکل ۱۴۳

تمرین ۷- فانکشن ژنراتور موجود در آزمایشگاه مجازی را روی شکل موج سینوسی، با دامنه ۲۰ ولت و فرکانس ۱۰۰ کیلوهرتز تنظیم کنید.
با مولتی متر دیجیتال، فرکانس و دامنه‌ی AC سیگنال خروجی فانکشن ژنراتور را اندازه بگیرید.

منابع و مأخذ

- ۱- نرم افزار مولتی سیم الکترونیک ودک پنج
- ۲- کتاب اصول اندازه گیری الکتریکی مرکز نشر کتاب های درسی ایران
- ۳- کتاب آزمایشگاه اصول اندازه گیری مرکز نشر کتاب های درسی ایران

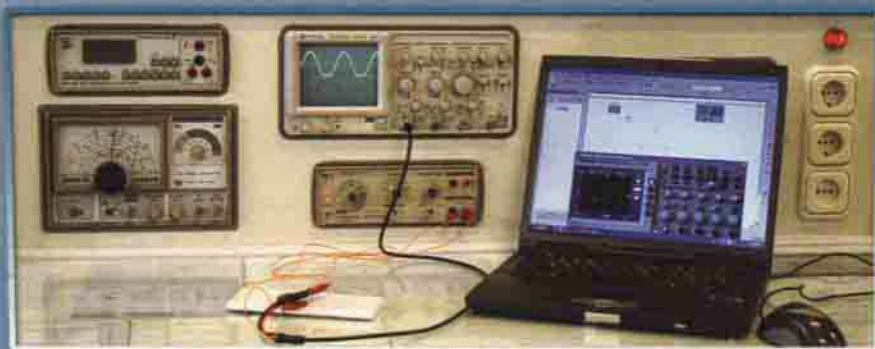


فهرست

مقدمه

۲	۱- تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای کار با نرم افزار مولتی سیم
۲	۱-۲- نرم افزار مولتی سیم نسخه ۹ (Multisim Version 9)
۲	۲- نصب نرم افزار
۲	۲-۱- مراحل نصب نرم افزار (MULTISIM)
۱۶	۲-۲- راه اندازی نرم افزار مولتی سیم
۱۸	۲-۳- مراحل حذف نرم افزار
۱۸	۳- کار با نرم افزار مولتی سیم
۱۸	۳-۱- آشنایی با محیط کار
۲۰	۳-۲- نوار منو
۲۱	۳-۳- آشنایی با ابزارهای گرافیکی
۲۳	۳-۴- قطعات الکتریکی پر کاربرد در درس اصول اندازه گیری الکتریکی
۲۴	۳-۵- قطعات مجازی
۲۵	۳-۶- نحوه ی بستن مدار بر روی میز کار آزمایشگاه مجازی
۲۷	۳-۷- قطعه از کتابخانه قطعات
۳۰	۴- استفاده از نرم افزار مولتی سیم جهت اجرای آزمایش ها بدصورت مجازی
۳۰	۴-۱- مدار ۱
۳۳	۴-۲- مدار ۲
۳۵	۴-۳- مدار ۳
۳۹	۴-۴- مدار ۴
۴۴	۴-۵- مدار ۵
۴۷	۴-۶- مدار ۶
۵۰	۴-۷- مدار ۷
۵۸	۴-۸- مدار ۸
۶۵	۴-۹- مدار ۹
۷۱	۴-۱۰- مدار ۱۰

Simulation & Capture



استفاده از آزمایشگاه مجازی، علاوه بر صرفه جویی در هزینه‌های مواد مصرفی و تجهیزات، موجب تسریع در آموزش و عمیق‌تر شدن آن در فراگیر می‌شود و حس اعتماد به نفس را در وی افزایش می‌دهد. امروزه در بیش‌تر کشورهای جهان آموزش، به خصوص آموزش‌های فنی و حرفه‌ای به کمک کامپیوتر صورت می‌گیرد.

شابک ۱ - ۱۵۶۷ - ۰۵ - ۹۶۲
ISBN 964-05-1567-1