



آزمایشگاه مدار و اندازه‌گیری الکتریکی

Electrical Measurement and Circuit Laboratory - ۸۱۰۱۵۶۳			نام انگلیسی درس
۱ واحد	مهندسی برق و کامپیوتر	اجباری	نوع درس
کارشناسی			مقطع
مدارهای الکتریکی ۱			همیناها
			پیش نیازها
مفاهیم پایه مدارهای الکتریکی			مطالب پیش نیاز
[۱] رضائی، شیماء، عباس‌عظیمی، مجید، شایگانی‌اکمل، امیرعباس، دستورکار آزمایشگاه مدار و اندازه‌گیری الکتریکی، دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، دانشگاه تهران، ویرایش ۱۳۹۸. [۲] A. Ganago and J. L. Sleight, <i>Circuits Labs Student Manual, Lab Experiments Using NI ELVIS II and NI Multisim</i> , Ann Arbor, University of Michigan, ۲۰۱۰.			منابع
هدف این درس آشنایی دانشجویان با نمونه‌های پرکاربرد دستگاه‌های اندازه‌گیری الکتریکی، نحوه تنظیم و کالیبره، شناخت خطاها و محدودیت‌های هر کدام از آنها می‌باشد. علاوه بر این درک عمیق مفاهیم مطرح شده در درس مدارهای الکتریکی ۱ با انجام آزمایش‌های گام به گام مطابق سرفصل‌های درس مربوطه و شناخت تفاوت‌های دنیای تئوری و دنیای واقعی و نیز آشنایی و کار با یک نرم‌افزار شماتیک شبیه‌سازی مدارهای الکتریکی از اهداف مهم دیگر این درس می‌باشد.			اهداف درس
دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند قادر خواهند بود: ۱- با تعدادی از دستگاه‌های اندازه‌گیری الکتریکی که بیشترین کاربرد را در فضای کار عملی دارد به خوبی آشنا شده و با کمترین خطا داده‌های خود را اندازه‌گیری کنند. ۲- مفاهیم مطرح شده در درس مدارهای الکتریکی ۱ را به طور عمیق درک کرده و با دید مهندسی بهتری به مطالعه بقیه دروس بپردازند. ۳- با نرم‌افزار Multisim که یک نمونه از نرم‌افزارهای خوب شماتیک طراحی مدارهای الکتریکی می‌باشد آشنایی کامل یافته و قادر خواهند بود در دروس پایه مرتبط دیگر نیز از آن استفاده کنند. نرم‌افزار Multisim به دلیل اینکه تعدادی از دستگاه‌های اندازه‌گیری را نیز مدل کرده و در اختیار کاربر قرار می‌دهد، برای آزمایشگاه مدار و اندازه‌گیری که اولین برخورد دانشجویان با این دستگاه‌ها می‌باشد بسیار مفید بوده و نسبت به نرم‌افزارهای مشابه اولویت دارد.			نتایج درس
فهرست مباحث مطابق جلسات هفتگی آزمایشگاه (۱۲ هفته): ۱- آشنایی مقدماتی با نرم‌افزار Multisim (و نرم‌افزار Labview در برخی ترم‌ها) به همراه ذکر قوانین آزمایشگاه و وظایف و حقوق دانشجویان ۲- آشنایی مقدماتی با اسیلوسکوپ (انجام کار عملی با آن، تنظیم و کالیبره اسیلوسکوپ، آشنایی با مدار داخلی پروب و تنظیم خازن داخلی آن، بررسی وضعیت DC و AC کانالها و اثرات مخرب آن، آشنایی مختصر با فانکشن ژنراتورها و ...) ۳- آشنایی با اصول عملکرد اسیلوسکوپ، شناخت کاربردها و استفاده از آن به صورت حرفه‌ای تر			فهرست مباحث



<p>بررسی بلوک تریگر و مشاهده سطح تریگر، بررسی مد تریگر Auto و Norm، تریگر خارجی، بررسی اثر بارگذاری اسیلوسکوپ و پروپها، آشنایی مختصر با منابع تغذیه dc و ...)</p> <p>۴- آشنایی با مولتی‌مترهای دیجیتال (بررسی چگونگی عملکرد، پاسخ فرکانسی و مقاومت درونی آنها در عملکردهای مختلف و رنج‌های متفاوت، یادگیری موارد پرخطر در استفاده از مولتی‌مترها و منابع تغذیه و بررسی عملکرد اهم‌متری و تست دیودی آنها و ...)</p> <p>۵- مدارهای مقاومتی (بررسی قوانین تونن-نورتن، جمع آثار، قضیه انتقال توان ماکسیمم، پل وتسون و ...)</p> <p>۶- مدارهای غیرخطی با دیودها (بررسی مشخصات دیودها در حالت بایاس معکوس و مستقیم، مشاهده مشخصه غیرخطی شبکه دیودی به کمک اسیلوسکوپ، اندازه‌گیری نقطه کار شبکه غیرخطی در مدار و ...)</p> <p>۷- تقویت‌کننده‌های عملیاتی (بررسی آپ‌امپ در مدار وارونگر و ناوارونگر، اشباع آپ‌امپ، پاسخ فرکانسی آپ‌امپ، مدار جمع‌کننده و منبع جریان به کمک آپ‌امپ و ...)</p> <p>۸- پاسخ زمانی مدارهای مرتبه اول (بررسی پاسخ گذرا و اندازه‌گیری ثابت زمانی مدار، بررسی مدارهای مرتبه اول در حالت انتگرال‌گیری و مشتق‌گیری، مشاهده تأثیرات نامطلوب مقاومت درونی فانکشن ژنراتور و مقاومت اهمی سلف بر روی سیگنال ورودی و ثابت زمانی مدار، استفاده از امکانات اسیلوسکوپ برای اندازه‌گیری دقیق‌تر ثابت زمانی مدار و ...)</p> <p>۹- پاسخ زمانی مدارهای مرتبه دوم (بررسی انواع پاسخ‌های گذرای مدارهای مرتبه دوم، اندازه‌گیری مقاومت بحرانی، ثابت زمانی، ضریب میرایی، فرکانس نوسانات و فراجش در این مدارها و ...)</p> <p>۱۰- پاسخ فرکانسی مدارهای مرتبه اول (اندازه‌گیری دامنه، فاز و فرکانس قطع در فیلترهای پایین‌گذر و بالاگذر، بررسی دامنه و اختلاف فاز خروجی و ورودی از روی منحنی‌های لیسازو، مشاهده منحنی‌های لیسازو برای سیگنال‌های با نسبت فرکانسی ۲ و ۳ برابر و ...)</p> <p>۱۱- پاسخ فرکانسی مدارهای مرتبه دوم (بررسی رفتار فیلتری مدار به ازای خروجی‌های مختلف، اندازه‌گیری فرکانس تشدید، مشاهده خروجی سینوسی به ازای ورودی مربعی برای یک فیلتر میانگذر و بررسی شرایط لازم آن، بررسی عملکرد تقویت‌کنندگی ولتاژ مدار RLC سری، اندازه‌گیری ضریب کیفیت مدار و ...)</p> <p>۱۲- تطبیق امپدانس و قضیه انتقال توان ماکسیمم (طراحی المان‌های مدار تطبیق، اندازه‌گیری فرکانس تطبیق و ماکسیمم توان منتقل شده، اندازه‌گیری توان بدون مدار تطبیق و مقایسه با حالت قبل)</p>	
<p>۱- نرم‌افزار شماتیک طراحی مدارهای الکتریکی Multisim که اکثر تمرین‌های پیش‌گزارش‌ها بر اساس آن تعریف شده است.</p> <p>۲- نرم‌افزار برنامه نویسی گرافیکی LabVIEW جهت طراحی دستگاه‌های اندازه‌گیری الکتریکی که در بعضی از ترم‌ها و در حد دو تمرین پیش‌گزارش مورد استفاده قرار می‌گیرد.</p> <p>۳- دستگاه‌های اندازه‌گیری نظیر اسیلوسکوپ، منبع تغذیه DC، فانکشن ژنراتور، مولتی‌مترهای دیجیتال دستی و رومیزی، LCR متر، پتانسیومتر و</p>	<p>نرم‌افزارها و ابزارهای مورد نیاز</p>
<p>تعداد ۹ الی ۱۰ تمرین پیش‌گزارش قبل از انجام آزمایش‌ها و حدود ۹ گزارش‌کار بعد از انجام آزمایش‌ها.</p>	<p>تکالیف</p>
<p>ندارد</p>	<p>پروژه‌ها</p>



<p>۳۵٪ تا حدودی قابل تغییر</p> <p>۴۵٪ تا حدودی قابل تغییر</p> <p>۲٪ تا حدودی قابل تغییر</p> <p>۱۸٪ تا حدودی قابل تغییر</p> <p>پیش گزارش</p> <p>گزارش کار</p> <p>کوئیز</p> <p>امتحان پایان ترم</p> <p>میزان فعالیت و مشارکت در کار گروهی آزمایشگاه</p> <p>رعایت نظم و انضباط در استفاده از تجهیزات آزمایشگاه و جابه جایی بعد از پایان کار</p> <p>رعایت نکات ایمنی هنگام کار با تجهیزات</p> <p>تأخیر در ورود و تعجیل در خروج</p>	<p>نمره دهی</p>
<p>۱/ دسو، چارلز، کوه، ارنست، نظریه اساسی مدارها و شبکه ها، ترجمه و تکمیل جبه دار مارالانی، پرویز، جلد اول، تهران، دانشگاه تهران.</p>	<p>سایر مراجع</p>
<p>شیما رضائی و حسین ایمان عینی</p>	<p>تنظیم کننده</p>
<p>۱۳۹۸</p>	<p>تاریخ تنظیم</p>