



آزمایشگاه مدار و اندازه‌گیری الکتریکی

Electrical Measurement and Circuit Laboratory - ۸۱۰۱۰۴۷		نام انگلیسی درس
۱ واحد	مهندسی برق و کامپیوتر	اجباری
		کارشناسی
		مقطع
		همنیازها
		مدارهای الکتریکی ۱
		پیش نیازها
		مفاهیم پایه مدارهای الکتریکی
		مطالب پیش نیاز
		کتاب‌های مرجع
		[۱] رضائی، شیمیا، عباس‌عظیمی، مجید، شایگانی‌اکمل، امیرعباس، دستورکار آزمایشگاه مدار و اندازه‌گیری الکتریکی، دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، دانشگاه تهران، ویرایش بهار ۱۳۹۶. [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.
		اهداف درس
		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.
		نتایج 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 <i>Multisim</i> 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 <i>Multisim</i> 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.
		فهرست مباحث
		فهرست مباحث مطابق جلسات هفتگی آزمایشگاه (۱۲ هفته): ۱- آشنایی مقدماتی با نرم‌افزار <i>Multisim</i> (و نرم افزار <i>Labview</i> 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 <i>DC</i> و <i>AC</i> 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)



<p>بررسی بلوک تریگر و مشاهده سطح تریگر، بررسی مد تریگر <i>Auto</i> و <i>Norm</i>، تریگر خارجی، بررسی اثر بارگذاری اسیلوسکوپ و پروبها، آشنایی مختصر با منابع تغذیه <i>dc</i> 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 <i>RLC</i> 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 <i>Multisim</i> که اکثر تمرین‌های پیش‌گزارش‌ها بر اساس آن تعریف شده است.</p> <p>۲- نرم‌افزار برنامه نویسی گرافیکی <i>LabVIEW</i> 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 <i>DC</i>، فانکشن ژنراتور، مولتی‌مترهای دیجیتال دستی و رومیزی، <i>LCR</i> 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 گزارش کار بعد از انجام آزمایش‌ها.</p>	<p>تکالیف</p>
<p>ندارد</p>	<p>پروژه‌ها</p>



<p>۳۵٪ تا حدودی قابل تغییر ۴۵٪ تا حدودی قابل تغییر ۲٪ تا حدودی قابل تغییر ۱۸٪ تا حدودی قابل تغییر</p>	<p>پیش گزارش گزارش کار کوئیز امتحان پایان ترم میزان فعالیت و مشارکت در کار گروهی آزمایشگاه رعایت نظم و انضباط در استفاده از تجهیزات آزمایشگاه و جابه‌جایی بعد از پایان کار رعایت نکات ایمنی هنگام کار با تجهیزات تأخیر در ورود و تعجیل در خروج</p>	<p>نمره دهی</p>
	<p>۱/ دسو، چارلز، کوه، ارنست، نظریه اساسی مدارها و شبکه‌ها، ترجمه و تکمیل جبه‌دار مارالانی، پرویز، جلد اول، چاپ بیست و ششم، تهران، دانشگاه تهران.</p>	<p>سایر مراجع</p>
	<p>شیما رضائی و حسین ایمان عینی</p>	<p>تنظیم کننده</p>
	<p>۱۳۹۶/۶/۳۰</p>	<p>تاریخ تنظیم</p>