

برنامه و سرفصل دروس دوره کاردانی فنی الکترونیک

گروه فنی و مهندسی

کمیته برق

مصوبه جلسه شصتم شورای سرپرستان

مورخ ۱۳۶۶/۱۰/۵

بر اساس اختیارات تفویضی تبصره ۱ ماده ۱۰ آیین نامه داخلی شورای عالی برنامه ریزی

برنامه آموزشی

دوره کاردانی فنی الکترونیک ۴۱۱۱

مصوب شورای عالی برنامه ریزی

گروه : فنی و مهندسی (۴۰۰۰)

کمیته : مهندسی برق (۰۱۰۰)

رشته : کاردان فنی الکترونیک (۰۰۱۰)

دوره : کاردانی (۰۰۰۱)

شورای سرپرستان گروههای تابعه شورایعالی برنامه ریزی در شصتمین جلسه مورخ ۶۶/۱۰/۵ بموجب اختیارات تفویضی تبصره ۱ ماده ۱۰ آئین نامه داخلی شورایعالی برنامه ریزی براساس طرح دوره کاردان فنی الکترونیک که توسط کمیته مهندسی برق گروه فنی و مهندسی شورایعالی برنامه ریزی تهیه شده و به تأیید این گروه رسیده است برنامه آموزشی این دوره را در سه فصل (مشخصات کلی ، برنامه و سرفصل دروس) بشرح پیوست تصویب کرد و مقرر میدارد:

ماده ۱: برنامه آموزشی دوره کاردانی فنی الکترونیک از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند لازم الاجرا است .

الف. دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت فرهنگ و آموزش عالی اداره میشوند .

ب. مؤسساتی که با اجازه رسمی وزارت فرهنگ و آموزش عالی و براساس قوانین تأسیس میشوند و بنابراین تابع مصوبات شورای عالی برنامه ریزی می باشند .

ج. مؤسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل میشوند و باید تابع ضوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند .

ماده ۲: از تاریخ ۱۳۶۶/۱۰/۵ کلیه دوره های آموزشی و برنامه های مشابه مؤسسات آموزش در زمینه کاردانی فنی الکترونیک در همه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی مذکور در ماده ۱ منسوخ میشوند و دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی یاد شده مطابق مقررات میتوانند این مجموعه را دایر و برنامه های جدید را اجرا نمایند .

ماده ۳: مشخصات کلی و برنامه درس و سرفصل دروس دوره کاردان فنی الکترونیک در سه فصل جهت اجرا به وزارت فرهنگ و آموزش عالی ابلاغ میشود .

الف دروس عمومی (فرهنگ و معارف و عقاید اسلامی و آگاهیهای عمومی) برای دوره های کاردانی همه رشته ها

شماره درس	نام درس	واحد	ساعت		
			جمع	عملی	نظری
۱	معارف اسلامی (۱)	۲	۳۴	-	۳۴
۲	فارسی (۱)	۲	۳۴	-	۳۴
۳	زبان خارجی (۱)	۲	۵۱	۳۴	۱۷
۴	تربیت بدنی (عملی)	۱	۲۴	۳۴	-
۵	معارف اسلامی (۲)	۲	۳۴	-	۳۴
۶	اخلاق و تربیت اسلامی	۲	۳۴	-	۳۴
جمع			۲۲۱	۶۸	۱۵۳

ب: دروس پایه

شماره درس	نام درس	واحد	ساعت		
			نظری	عملی	جمع
۰۱	کارگاه مکانیک	۱	-	۵۱	۵۱
۰۲	فیزیک الکتریسته و مغناطیس	۳	۵۱	-	۵۱
۰۳	ریاضیات عمومی	۳	۵۱	-	۵۱
۰۴	ریاضیات کاربردی	۲	۳۴	-	۳۴
۰۵	فیزیک عمومی	۲	۳۴	-	۳۴
۰۶	مدار ۱	۳	۵۱	-	۵۱
۰۷	آزمایشگاه مقدماتی برق	۱	-	۳۴	۳۴
جمع					
		۱۵	۲۲۱	۸۵	۳۰۶

(*) این دروس میتوانند همزمان ارائه شوند

ج: دروس اصلی

شماره درس	نام درس	واحد	ساعت			زمان ارائه درس یا پیشنهاد
			جمع	عملی	نظری	
۱۱	مدار ۲	۳	۵۱	-	۵۱	۰۶ و ۰۴*
۱۲	آزمایشگاه مدار	۱	۳۴	۳۴	-	۱۱* و ۰۷
۱۳	اصول اندازه گیری	۳	۵۱	-	۵۱	۱۱* و ۰۴
۱۴	آزمایشگاه اصول اندازه گیری	۱	۳۴	۳۴	-	۱۳* و ۰۷
۱۵	الکتروتکنیک	۲	۳۴	-	۳۴	۱۱*
۱۶	کارگاه عمومی برق	۱	۵۱	۵۱	-	
۱۷	الکترونیک ۱	۴	۶۸	-	۶۸	۰۶
۱۸	آزمایشگاه الکترونیک ۱	۱	۳۴	۳۴	-	۱۷* و ۰۷
۱۹	الکترونیک ۲	۴	۶۸	-	۶۸	۱۷* و ۱۱
۲۰	آزمایشگاه الکترونیک ۲	۱	۳۴	۳۴	-	۱۹* و ۱۸
۲۱	تکنیک پالس	۲	۳۴	-	۳۴	۱۷
۲۲	آزمایشگاه تکنیک پالس	۱	۳۴	۳۴	-	۲۱* و ۱۸
۲۳	دیجیتال	۳	۵۱	-	۵۱	۱۷* و ۲۱
۲۴	آزمایشگاه دیجیتال	۱	۳۴	۳۴	-	۲۲* و ۱۸
۲۵	برنامه نویسی کامپیوتر	۱	۳۴	۱۷	۱۷	۱۹*
جمع		۲۹				

(*) این دروس میتوانند همزمان ارائه شوند

د: دروس تخصصی

زمان ارائه درس یا پیشنیاز	ساعت			واحد	نام درس	شماره درس
	نظری	عملی	جمع			
* ۱۱ و ۱۱	۶۸	-	۶۸	۴	اصول و مدارات مخابراتی	۳۱
۲۰ و ۳۱	-	۳۴	۳۴	۱	آزمایشگاه مدارات مخابراتی	۳۲
۱۵ و ۱۷	۵۱	-	۵۱	۳	الکترونیک صنعتی	۳۳
* ۱۸ و ۳۳	-	۳۴	۳۴	۱	آزمایشگاه الکترونیک صنعتی	۳۴
۳ و * ۱۹ و * ۲۳	۳۴	-	۳۴	۲	کاتالوگ خوانی (زبان فنی)	۳۵
در ترم ۴				۲	پروژه	۳۶
تابستان سال دوم تحصیل				۲	کارآموزی	۳۷
						جمع

(* این دروس میتوانند همزمان ارائه شوند)

ه: دروس اختیاری

گروه	زمان ارائه درس یا پیشنیاز	ساعت			واحد	نام درس	شماره درس
		نظری	عملی	جمع			
۱	۱۳	۵۱	-	۵۱	۳	ابزار دقیق	۵۱
	*۵۱ و ۱۴	-	۳۴	۳۴	۱	آزمایشگاه ابزار دقیق	۵۲
	*۵۱ و ۳۳	۳۴	۳۴	۶۸	۳	سیستمهای صنعتی	۵۳
۲	۱۹ و ۱۳ و ۲۱	۵۱	-	۵۱	۳	دستگاههای اندازه گیری معمول	۵۴
	*۵۴ و ۱۴	-	۳۴	۳۴	۱	آزمایشگاه " " "	۵۵
	۵۴	۳۴	-	۳۴	۲	دستگاههای اندازه گیری خاص	۵۶
	*۵۵ و ۵۶	-	۳۴	۳۴	۱	آزمایشگاه " " "	۵۷
۳	۲۱ و ۳۱	۵۱	-	۵۱	۳	تلویزیون	۵۸
	*۵۸ و ۲۰	-	۳۴	۳۴	۱	آزمایشگاه تلویزیون	۵۹
	*۵۸	۳۴	-	۳۴	۲	اصول ضبط صدا و تصویر	۶۰
	*۶۰ و ۵۹	-	۳۴	۳۴	۱	آزمایشگاه " " "	۶۱
۴	۱۹	۵۱	-	۵۱	۳	مدارات مجتمع خطی	۶۲
	*۶۲ و ۲۰	-	۳۴	۳۴	۱	آزمایشگاه مدارات مجتمع خطی	۶۳
	۲۳	۵۱	-	۵۱	۳	میکروپروسسور	۶۴
					۷	جمع	

دانشجویان موظفند یکی از گروههای ۷ واحدی فوق را انتخاب و با موفقیت بگذرانند

(*) این دروس میتوانند همزمان ارائه شوند

کارگاه مکانیک

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : ندارد

همنیاز : ندارد

هدف : آشنایی و کسب تجربه در کارهای کارگاهی و شناخت ابزار کار و کاربرد آنها که ممکن است دانشجوی در آینده با آنها سرو کار داشته باشد.

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

۱- آشنایی با ابزار:

- وسایل اندازه گیری :

متر، خط کش و انواع آن ، کولیس ، ورنیه و انواع آن ، وسایل اندازه گیری زاویه (نقاله ها) گونیا ها ، سوهان
Double cat & single cat وسایل و چگونگی تمیز کردن سوهان.

- آشنایی با قیچیها :

قیچیهای برش فلزات ، قیچی بزرگ میزی ، قیچی بزرگ موتوری قیچی های کوچک و دستی.

۲- سوهان کاری :

نحوه بستن قطعه بر روی گیره ، نحوه گرفتن سوهان در دست ، قرار گرفتن بدن نسبت به میز کار و چگونگی سوهان کاری ، کاربرد هر نوع بخصوص سوهان در محل مربوط به خود ، تمرین و ساخت چند نمونه بوسیله سوهان کاری و بررسی نتیجه کار از نظر گونیا بودن و صاف بودن قطعه.

۳- اره کاری ، چکش کاری ، قلم و کاربردهای آن.

۴- ورق کاری :

- بریدن و خم کردن ورقهای آهن و آلومینیوم بوسیله قیچی و خم کن. ساخت قطعات از ورق آهن و آلومینیوم(مثل جعبه ها ، شاسی ها و پانلها).

۵- آشنایی و کار با انواع ویاسل اتصال :

- انواع پیچها و مهره ها میخ پرچها وسایل پرچکاری ، کار با این وسایل و جای مناسب برای استفاده از هر یک از وسایل فوق در ساخت قطعات.
- ۶- آشنایی و کار با مته و شکل وفذم مته :
- ماشینهای معمولی و کارگاهی مته زنی کار با این وسایل در ساخت قطعات.
- ۷- حدیده و قلاویز کردن.
- ۸- آشنایی با جوشکاری :
- دیدن نحوه جوشکاری برق و وسایل بکار گرفته شده در جوشکاری برق و امکان برش بوسیله هر یک از مواد فوق.
- دیدن نحوه جوش استیلن و وسایل بکار گرفته شده در جوشکاری استیلن و امکان برش بوسیله هر یک از مواد فوق.
- ۹- آشنایی و کار با ماشینهای تراشکاری :
- تراشکاری و کار با ماشین تراش
- آشنایی با سایر ماشینهای افزار (فرز ، صفحه تراش ، سنگ و ...) و آشنائی با امکانات کار این وسایل.

فیزیک الکتریسیته و مغناطیس (۰۲)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

همنیاز : ریاضیات عمومی

هدف : از آنجایی که بدون آگاهی و شناخت مفاهیم و کمیتهای اساسی در مهندسی برق نمیتوان هیچیک از دروس مربوط به این شاخه از علم و صنعت را فرا گرفت ، لذا انتظار می رود با تاکید لازم بر این درس بتوان زمینه لازم را جهت فراگیری کلیه مطالب وابسته بدست آورد.

سر فصل دروس : (۵۱ ساعت)

۱- بار و ماده :

بار الکتریکی - هادیها - عایقها - قانون کومب

۲- میدان الکتریکی :

خطوط نیرو- محاسبه شدت میدان - اثر میدان الکتریکی بر بار نقطه ای واقع در میدان دوقطبی در میدان الکتریکی.

۳- قانون گوس :

فوران میدان الکتریکی - رابطه بین قانون گوس و قانون کولن - شدت میدان الکتریکی در هادیهای بار دار - برخی از کاربردهای قانون گوس .

۴- پتانسیل الکتریکی :

پتانسیل و میدان الکتریکی - پتانسیل یک بار نقطه ای - پتانسیل حاصل از چند بار نقطه $L1$ - پتانسیل دی پل - محاسبه E بکمک V - پتانسیل الکتریکی یک هادی باردار .

۵- خازن ها :

ظرفیت و محاسبه آن در خازنهای - بستن خازنهای و محاسبه انرژی آنها - ضریب دی الکتریک و انرژی یک میدان الکتریکی .

۶- جریان و مقاومت :

جریان و تراکم جریان - مقاومت - مقاومت مخصوص - هدایت مخصوص - قانون اهم .

۷- نیروی محرکه الکتریکی :

نیروی محرکه الکتریکی - اختلاف پتانسیل - مدارهای RC

ب- فیزیک مغناطیس :

۱- میدان مغناطیسی :

تعریف اندوکسیون مغناطیسی - نیروی وارد بر جریان - پدیده هال - گردش بار الکتریکی وارد شده به میدان مغناطیسی .

۲- قانون آمپر :

قانون آمپر - میدان مغناطیسی در نزدیکی سیم بلند - خطوط میدان مغناطیسی - هادیهای بلند موازی - لفین B برای سولفوئید - قانون بیوساوار .

۳- قانون فاراد :

آزمایش فارادی - قانون القای فارادی - قانون لنز - القاء میدان های مغناطیسی متغیر محاسبه نیروی محرکه القائی سینوسی

۴- اندوکتانس :

محاسبه اندوکتانس - مدار RC - انرژی میدان مغناطیسی

۵- خواص مغناطیسی مواد :

قطبها و دوقطبها - قانون گوس در مغناطیس - پارامگنت - دیامگنت - فرومگنت

۶- نوسانات الکترومغناطیس :

نوسات LC - میدانهای مغناطیس القائی - قوانین ماکسول.

منبع :

Fundamentals of physics

D. Halliday and R. Resnik

ریاضیات عمومی (۰۳)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

همنیاز :

هدف :

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

۱- یادآوری ریاضیات (تعریف خط - فاصله دو نقطه - فاصله خط تا یک نقطه در صفحه مختصات - تعاریف و یادآوری بعضی از قضایای هندسه و ...)

۲- بردارها :

تعریف - نمایش بردار - جمع و تفریق بردارها - ضرب عدد در بردار - مختصات فضائی - مؤلفه های بردار - کسینوس های هادی یک بردار - مختصات قطبی در صفحه - مختصات قطبی فضائی یا مختصات کروی - حاصلضرب عددی یا اسکالر یا داخلی دو بردار - خواص حاصلضرب عددی - حاصلضرب هندسی یا خارجی دو بردار - ضرب مختلط سه بردار .

۳- اعداد مختلط :

- نمایش عدد منفی روی محور اعداد حقیقی بصورت عدد مثبت با زاویه ۱۸۰ درجه و بیان اینکه زاویه ۹۰ درجه نمایش $z = \sqrt{-1}$ است .

- نمایش قائم و قطبی اعداد مختلط و تبدیل آنها

- نمایش بردار گردانی یک موج سینوسی بشکل عدد مختلط

- تبدیل صور مختلف اعداد مختلف بیکدیگر

- اعمال ریاضی با اعداد مختلط : بزرگی و کوچکی ، جمع ، ضرب ، تقسیم ، توان و ریشه (بصورت فورمولی و ترسیمی)

۴- ماتریسها :

- تعریف ماتریس

- عملیات ماتریسی

تساوی ، جمع ، تفریق ، ضرب و ضرب اسکالر

- ماتریس یکه
- نمایش ماتریسی معادلات
- ماتریس معکوس و عملیات آن

۵- توابع :

- تعاریف : تعریف تابع - بیان قضایای مربوط به توابع - تعریف تابع مرکب - تعریف تابع چند جمله ای -
تعریف توابع خطی و ثابت .
- کلیات : معرفی توابع گویا ، جبری و اصم
- آشنایی اولیه با چند تابع خاص
- معرفی نمایش ترسیمی و فرمول توابع نمائی و لگاریتمی
- معرفی نمایش ترسیمی و فرمول توابع تک پله - ضربه مربعی - ضربه مثلثی - ضربه خطی - ضربه
ناگهانی (پالس)
- تعریف تابع پریودی

معرفی نمایش ترسیمی و فرمول امواج پریودی مثلثاتی و هذلولی

معرفی نمایش ترسیمی و فرمول امواج پریودی ضربانی ، مربعی ، مستطیلی ، مثلثی و دندانه اره ای

معرفی نمایش ترسیمی و فرمول امواج پریودی تابع علامت ، $\text{sgn}(x)$ - تابع قدر مطلق و تابع

$$\text{sinc}(y) = \frac{\sin x}{x}$$

۶- حد و پیوستگی :

- حد : بیان تعاریف و قضایا - شرط وجود حد
- حد بی نهایت : بیان قضایا
- پیوستگی : تعریف و بیان شرایط پیوستگی - ذکر چند تابع گسسته بعنوان مثال بیان قضایای پیوستگی
- شکل مبهم در حد : بیان قاعده هوییتال

- پیدا کردن چند حد مفید بعنوان مثال نظیر $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$

۷- مشتق :

- میانگین تغییرات از روی منحنی تغییرات
- میانگین نرخ تغییرات برای $i = \frac{\Delta q}{\Delta t}$
- محاسبات مقاومت مستقیم دیود بصورت میانگین از روی منحنی مشخصه (بصورت مثال)
- شرط وجود خط مماس بر یک نقطه تابع و فرمول شیب خط آن

تعریف مشتق

بیان اینکه وجود پیوستگی در یک نقطه شرط وجود مشتق پذیری در آن نقطه نیست و برعکس آن صحیح نیست .

- فرمول مشتق برای $f(x) = x^n - f(x) = c$
- مجموع توابع ، حاصلضرب و حاصل تقسیم توابع $f(u) = x^{-h}$ ، $x^{\frac{p}{q}}$ ، $p, p, x^{\frac{p}{q}}$.
- عدد صحیح - تابع ضمنی
- نمایش مشتق مراتب بالاتر
- کاربرد مشتق با ذکر چند مثال

مجاناب

ماکزیمم - مینیمم - ماکزیمم راندمان در ترانس و موتور

محاسبه ماکزیمم قدرت انتقالی

تابع صعودی - نزولی

تعیین ماکزیمم - مینیمم بوسیله مشتق مرتبه دوم

نقطه عطف

استفاده از مشتق اول و دوم برای رسم منحنی

۸- دیفرانسیل و تابع اولیه (انتگرال نا معین)

- تعریف دیفرانسیل و نمایش آن : رابطه دیفرانسیل و مشتق - فرمول دیفرانسیل برای چند تابع
- تابع اولیه : تعریف و قضایا - علامت تابع اولیه با انتگرال نا معین - فرمولهای تابع اولیه برای چند تابع -
- بیان و اثبات قضیه $\int f(u)du = f(u), u = g(x)$ تعریف ، نمایش ، کاربرد ، مشتق و انتگرال چند تابع مفید

۹- توابع لگاریتمی و نمائی

- تعریف لگاریتم و ذکر قوانین آن
- تعریف لگاریتم طبیعی و مشتق آن $\ln(x) = \int_1^x \frac{1}{t} dt, x > 0$ و رسم منحنی آن
- تعریف تابع معکوس $Y = f(x)$ بصورت $x = f^{-1}(y)$ بیان قضیه $x'y = \frac{1}{x/y}$
- بیان تابع نمائی بصورت تابع معکوس لگاریتم طبیعی $\exp(x) = y, a^x = \exp(x \ln a)$
- تعریف e بصورت $\text{Exp } 1$
- بیان اصم بودن e
- نمایش معادل $\exp(x) = e^x$

$$e = \lim_{x \rightarrow 0} (1 + x)^{\frac{1}{x}}$$

- فرمول افزایش و کاهش نمایی و کاربرد آن در شارژ و تخلیه خازن

- بیان تعریف مشتق و انتگرال توابع زیر $\log a^x, a^x$

- تابع تک پله و انتگرال آن

- تعریف تابع واحد ایمپالس (یا تابع دلتای دیراک) در یک نقطه

بیان مشتق تابع تک پله بعنوان تابع واحد ایمپالس

- توابع هذلولی و مشتق و انتگرال آنها

- توابع مثلثاتی معکوس و مشتق و انتگرال آنها

۱۰- انتگرال معین و تکنیک انتگرال گیری

- تعریف علالت و خواص \sum

$$\sum_{i=1}^n i = \frac{n(n+1)}{2} \quad \text{بیان فرمول}$$

پیدا کردن سطح زیر منحنی و تعریف انتگرال معین

$$s = \int_a^b f(x) dx = \lim_{\Delta \rightarrow 0} \sum_{i=1}^n f(i) \Delta_i x$$

بیان قضیه :

$$\int_a^b f(x) dx = \int_a^c f(x) dx + \int_c^b f(x) dx$$

- بیان استقلال تابع F از متغیر x^c در فرمول : $F(t) = \int_a^t f(x) dx$

$$F'(t) = f(t) \quad \text{بیان}$$

$$\int_a^b f(x) dx = F(a) - F(b) \quad \text{بیان}$$

چند مورد استفاده از انتگرال معین با ذکر مثال : محاسبه سطح زیر منحنی ، کار ، مرکز ثقل ، اختلاف

پتانسیل الکتریکی ، بار الکتریکی

- تعریف انتگرال دوبل

کاربردهای انتگرال دوبل

- تکنیکهای انتگرال گیری

بیان روشهای زیر با ذکر مثالهای ساده برای انتگرال نامعین و انتگرال معین :

جزء به جزء - تبدیل به کسرهای جزئی - تبدیل متغیر

ریاضیات کاربردی (۰۴)

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضات عمومی

همنیاز :

هدف :

سرفصل دروس : (۲۴ ساعت)

۱- سری فوریه و تبدیل فوریه

- یاد آوری تابع پریودی
- بیان فیزیکی سری فوریه و هارمونیک ها
- نمایش سری فوریه
- شکل سینوس - کسینوسی سری فوریه و بیان فرمول ضرایب آن
- شکل کسینوسی سری فوریه و فرمول ضرایب آن
- رسم طیف منقطع دامنه و فاز
- پیدا کردن ضرایب کسینوسی
- تقارن منحنی نسبت به محورهای عمودی و افقی و مبداء مختصات
- تکرار نیم سیکل
- ایجاد تقارن با انتقال محورها
- پیدا کردن ضرایب برای امواج : مربعی ، مثلثی ، دنداناره ای ، توضیح اینکه توابع جهشی را فقط با سری فوریه میتوان بیان کرد
- نمایش سری فوریه بصورت مختلط و فرمول ضرایب آن
- ترانسفورم فوریه
- تعریف تابع پالسی بصورت تابع پریودی وقتی $T \rightarrow \infty$
- بیان حد سری فوریه در حالت فوق بصورت انتگرال فوریه
- تعریف جفت فوریه

- حل مثال برای توابع زیر

پالس مربعی، دنداناره ای، مثلثی و نمایش طیف فرکانس پیوسته
پیدا کردن انتگرال فوریه برای تابع ایمپالس و تعریف طیف فرکانس مفید

۲- معادلات دیفرانسیل

- تعریف معادله دیفرانسیل - تعریف مرتبه و درجه - تعریف جواب یک معادله دیفرانسیل با ذکر مثال

- معادله دیفرانسیل با متغیرهای جدائی پذیر ذکر مثال $L \frac{di}{dt} + Ri = v$

و بیان حالت گذرا و دائمی از روی آن

- معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه اول و حل آنها از راه ضریب در عامل نهائی

حل مثال $L \frac{di}{dt} + Ri = v$

- تعریف معادله خطی همگون با ضرایب ثابت

- راه حل کلی معادل $\frac{d^2y}{dx^2} + a_1 \frac{dy}{dx} + a_2 y = 0$ با نوشتن معادله معین معین با ریشه های مکرر و

مختلط

- حل مسئله برای مدار RLC سری

حالات بالا میرائی، نوسانات بالا میرا، نوسانات ماندگار ($R=0$) و میرائی بحرانی

۳- تبدیل لاپلاس

- تعریف: پیدا کردن $F(s)$ برای تابع تک پله و پالس خطی

- قضایای ترانسفورم لاپلاس در مورد جمع، مشتق و انتگرال و محاسبه ترانسفورم لاپلاس برای $\cos wt$

- حل معادله دیفرانسیل مدار RC بوسیله ترانسفورم لاپلاس

- کاربرد ترانسفورم لاپلاس در تابع امیدانس یک مدار نظیر $\frac{V_L(s)}{I_L(s)} = Ls = z(s)$

۴- سری ها

- بیان مورد استفاده سری در بسط بعضی توابع جبری یا بصورت جبری قابل بیان نیستند، با اعداد اصم

تعریف سری نامحدود

تعریف تقارب ($\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ موجود میباشد)

شرط لازم تقارب $\lim_{n \rightarrow +\infty} U_n = 0$

تعریف سری هارمونیک و اثبات عدم تقارب آن با وجود داشتن شرط لازم

- سری توانی

$$|x| < \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_0^n x^n = \frac{1}{1-x}$$

بیان سری $\frac{1}{1-x}$

از راه تقسیم $\frac{1}{1-x}$

بیان سری توانی $\frac{1}{1-x}$ از راه تقسیم

بیان سری توانی $\ln(1+x)$ از راه انتگرال گیری سری فوق

کاربرد سری توانی در نوشتن تقریبی معادله منحنی مشخصه دیود:

$$i = a_1 v + a_2 v^2 + a_3 v^3$$

- نمایش سری مک لورن برای یک توابع

بیان مثال پله ای در یک مدار RL که در فصل معادلات دیفرانسیل T بیان شد. بصورت سری برای $R \ll L$ و

$$i = \frac{vt}{L}, R \ll L, i = \frac{v}{R}(1 - e^{-\frac{Rt}{L}})$$

که خطی است و استفاده از آن در تلویزیون، محاسبه سری $\int \frac{\sin x}{x} dx$

با انتگرال گیری از سری $\frac{\sin x}{x}$ و مورد استفاده آن در محاسبه انرژی طیف و شرط وجود سری مک لورن

- بیان بسط بعضی از توابع معمول بصورت سری مک لورن

بسط e^{ix} و رسیدن به فرمول اولر از راه سری - بیان فرمولهای اولر $(\cos x, \sin x)$ نمایش بردارگردان بصورت Ae^{j0} نمایش سری تایلور برای یک تابع و شرط وجود آن.

- جداول ضمیمه

جداول روابط مثلثاتی معمول

جدول سری های توانی معمول

جدول مشتق توابع پر کاربرد

جدول انتگرال توابع پر کاربرد

جدول جفت تبدیل فوریه

جدول ضرایب سری فوریه برای توابع پریودی معمولی

جدول جفت تبدیل لاپلاس

فیزیک عمومی (۰۵)

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

همنیاز :

هدف : هدف از این درس افزایش دید دانشجویان نسبت به مسایل فیزیک (بویژه دانشجویان هنرستانی) است . علاوه بر آن برخی از مباحث این درس میتواند زمینه را برای پذیرش را برای پذیرش بعضی از دروس تخصصی فراهم نماید .

سرفصل دروس : (۲۴ ساعت)

۱- بردارها

- بردار و اسکالر ، تعریف بردار یکه و خواص آن
- جمع و تفریق برداری از طریق هندسی
- جمع و تفریق برداری از طریق آنالیتیک
- ضرب برداری (ضرب داخلی ، ضرب خارجی و کاربرد آنها در فیزیک)
- بردارها و قوانین فیزیکی

۲- حرکت در یک بعد

- تعاریف علم مکانیک ، حرکت و ذره
- سرعت متوسط ، سرعت لحظه ای ، سرعت متغیر و تعاریف ریاضی آنها
- شتاب (شتاب متغیر و شتاب ثابت)
- حرکت سقوط آزاد ، معادلات حرکت شتاب ثابت و سقوط آزاد

۳- حرکت در دو بعد

- بردار تغییر مکان ، بردار سرعت و بردار شتاب
- حرکت در یک صفحه ، حرکت پرتابی و حرکت دایره ای یکنواخت
- شتاب در حرکت دایره ای ، شتاب مماسی

- بیان مختصات قطبی و محاسبه شتاب در حرکت دایره ای در مختصات قطبی

۴- دینامیک ذره ۱

- تعریف مکانیک کلاسیک (نیومتی) و مکانیک کوانتیک
- قوانین نیوتن (قانون اول، دوم و سوم)
- قوانین نیرو، وزن و جرم
- کاربرد قوانین نیوتن در حرکت

۵- دینامیک ذره دو

- بیان معادلات نیوتن در دو و سه بعد
- نیروی اصطکاک (علل اصطکاک، فاکتورهای موثر در اصطکاک و انواع اصطکاک)
- دینامیک حرکت دایره ای و بیان معادلات آنها
- معادلات حرکت روی سطح شیبدار، در آسانسور و برخی کاربردهای دیگر
- آونگ مخروطی و معادلات حرکت آن - معادلات حرکت در پیچ
- رابطه مکانیک کلاسیک و مکانیک کوانتیک - انواع نیروها

۶- کاروانرژی

- تعاریف کار و انرژی - کار بوسیله نیروی ثابت و نیروی متغیر در حالت یک بعدی
- کار بوسیله نیروی متغیر حالت دو بعدی
- تئوری کار و انرژی سینتیک بوسیله نیروی ثابت و متغیر - توان مکانیکی

۷- حرکت‌های ارتعاشی

- تعریف موج و حرکت‌های ارتعاشی
- معادلات دیفرانسیل حرکت
- انرژی حرکت ارتعاشی ساده
- کاربرد حرکت ارتعاشی ساده
- حرکت هارمونیک میرا
- امواج صوتی

- نظریه انتشار نور - دوگانگی ماهیت نور
- پدیده فتوالکتریک و کاربرد آن - خاصیت موجی نور
- انعکاس و شکست نور
- تصویر در آینه ها و عدسی ها
- پلاریزاسین نور
- رابطه بین طول موج و حرارت

مدار ۱ (۰۶)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

همنیاز : فیزیک الکتریسیته و مغناطیس

هدف : هدف از ارائه این درس آشنائی با اصول اولیه و مفاهیم اصلی در برق است بطوریکه دانشجو عناصر غیر فعال را شناخته و بداند که هر کدام چه خواصی از خود نشان میدهد و روش ترکیب این عناصر با یکدیگر جهت تشکیل مدارهای مختلف را درک نموده و بتواند مدارات را با روشهایی که یاد میگیرد تجزیه و تحلیل کند . در واقع این درس ابزار کاری در دست دانشجو خواهد بود برای درک دروس الکترونیکی بعدی .

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

۱- مقدمه (تعاریف) :

- تعریف برق DC
- ماهیت جریان و ولتاژ و واحدهای آنها
- توان و انرژی و واحدهای مربوطه
- تمرین

۲- عناصر فعال و غیر فعال مدار

- مقاومت خطی و قابلیت هدایت
- منبع ولتاژ ایده آل مستقل و وابسته
- منبع جریان ایده آل مستقل و وابسته
- منابع ولتاژ واقعی
- سری و موازی کردن مقاومتها و قابلیت هدایت ها
- تبدیل ستاره به مثلث و بالعکس
- تعاریف شبکه ، مدار ، مسیر ، شاخه ، حلقه و گره
- تمرین

۴- قوانین اهم و کیرشهف

- قانون اهم
- قانون ولتاژهای کیرشهف $\sum v = 0$
- قانون جریانهای کیرشهف $\sum I = 0$
- تقسیم ولتاژ و جریان بکمک قوانین اهم و کیرشهف
- بدست آوردن منبع ولتاژ معادل چند منبع سری شده
- بدست آوردن منبع جریان معادل چند منبع سری شده
- تمرین

۵- روشهای تحلیل مدارهای الکتریکی

- روش پتانسیل گره (روش نقطه ای)
- روش چشمه (مش یا حلقه)
- قضایای تونن و نورتن و کاربردهای آنها در حل مدارات
- بدست آوردن مدار معادل تونن شبکه هائی که شامل منابع وابسته هستند
- قضیه جمع اثرها و کاربرد آن در تحلیل مدار
- تبدیل منابع بمنظور تسهیل در حل مدارات
- تطابق توان ، ولتاژ و جریان
- تمرین

۶- جریان متناوب

- تعاریف فرکانس ، پریود ، فاز و سرعت زاویه ای
- تعریف امواج سینوسی ، مربعی ، مثلثی ، دندانه اره ای ، پله ای و ضربه واحد
- محاسبه مقادیر متوسط و مؤثر امواج سینوسی ، مربعی و مثلثی
- رفتار مقاومت اهمی در جریان متناوب و محاسبه توان وانرژی در مقاومت اهمی
- خازن و عوامل مؤثر در ظرفیت آن
- مقاومت خازنی و رفتار آن در جریان متناوب
- سلف و عوامل مؤثر در اندوکتانس آن
- مقاومت سلفی و رفتار آن در جریان متناوب

۷- تحلیل مدارهای جریان متناوب

- یاد آوری اعداد مختلط و کاربرد آنها در مدارات جریان متناوب
- مدار RC و RL در جریان متناوب و محاسبه امپدانس و اختلاف فاز
- رسم دیاگرامهای برداری مدارهای RC و RL
- تحلیل مدارهای RLC و رسم دیاگرامهای برداری
- کاربرد قضایای تونن و نورتن در مدارهای ac
- توان مصرفی در شبکه های جریان متناوب
- توان ظاهری و راکتیو در شبکه های جریان متناوب
- مثلث توانها ، ضریب توان و اصلاح ضریب توان
- تمرین

۸- حالت های گذرا در جریان مستقیم

- حالت گذرا در مدار RL ، ثابت زمانی و فرکانس طبیعی مدار
- حالت گذرا در مدار RC ، ثابت زمانی و فرکانس طبیعی مدار
- حالت گذرا در مدار RLC ، ثابت زمانی و فرکانس طبیعی مدار
- تمرین

آزمایشگاه مقدماتی برق (۰۷)

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : ندارد

همنیاز : مدار ۱

هدف : هدف اصلی این آزمایشگاه در مرحله اول توجه و آشنائی دانشجو با آزمایشگاه و قوانین آن و راهنمائی دانشجو در کارهای آزمایشگاهی ترمهای بعد است . بنابراین علاوه بر قسمتهائی که بطور خاص مربوط به نظم و ترتیب و نحوه کار در آزمایشگاه میشود ، نحوه اجرای آزمایشگاه نیز با نظم ، جدیت و سختگیری خاصی صورت بگیرد تا دانشجوی تازه وارد که با احتمال قوی تا آن زمان آزمایشگاه ندیده یا حد اقل خودش بطور مستقل آزمایشی را انجام نداده است ، کاملا با قوانین و ضوابط یک آزمایشگاه جدی آشنا شده و او را به قوانین حاکم بر یک کار آزمایشگاهی عادی و ملزم سازد .

سرفصل دروس : (۲۴ ساعت)

۱- شناخت قطعات معمول یک مدار الکترونیکی و نحوه خواندن آنها

مقاومت ثابت (معرفی استانداردهای مختلف و نحوه خواندن مقاومت)

خازن ثابت (انواع خازن ، استانداردها ، نحوه خواندن) - مقاومت متغیر، خازن متغیر - المانهای نیمه هادی - دیود (ژرمانیوم - سیلیسیوم - زنر - انواع نام گذاری) ترانزیستور (انواع نام گذاری - شکل ظاهر) - مدارات مجتمع (شکل ظاهر - تعداد پایه ها) - ترانسفورمر.

۲- مدار چاپی :

تهیه مدار با استفاده از بردهای آماده مس دار (برد فیلیپین)

روش تهیه مدار چاپی با استفاده از مائیک ضد آب - روش تهیه مدار چاپی بطریق نور دادن - روش تهیه مدار چاپی بطریق صنعتی - طرز تهیه layout مدار چاپی از روی نقشه مدار.

۳- لحیم کاری :

۴ - نحوه انجام صحیح یک آزمایش (مطالب این قسمت بطور عملی در قسمتهای دیگر بایستی جدا" مراعات شود) -
نحوه یادداشت برداری صحیح اعداد بدست آمده در یک آزمایش - طرق مختلف ارائه داده ها (رسم نمودار، جدول، ...) -
نحوه گزارش نویسی فنی.

۵ - آشنایی با دستگاههای آزمایشگاهی و نحوه صحیح کاربرد آنها (۱) منابع تغذیه DC - مولتی متر آنالوگ - مولتی
متر دیجیتال.

۶ - تحلیل مدار

بررسی قوانین مدارات سری و موازی و بدست آوردن مقادیر جریان و ولتاژ - جمع آثار

۷ - آشنایی با دستگاههای آزمایشگاهی و نحوه کاربرد صحیح آنها (۲)

سیگنال ژنراتور - ولت متر AC - آمپر متر AC

۸ - اسیلوسکوپ (۱)

تشریح بلوک دیگرام و طرز کار اسیلوسکوپ - روشهای تریگر کردن (داخلی و خارجی) نحوه اندازه گیری ولتاژ - نحوه
اندازه گیری زمان تناوب و فرکانس (در حالت معمولی) نحوه اندازه گیری اختلاف فاز (در حالت معمولی)

۹ - مدارهای جریان متناوب (۱)

بررسی یک موج سینوسی و بدست آوردن پارامترهای آن (دامنه - فرکانس) قوانین کیرشهف در مدارهای RL, RC -
بردار ولتاژ منبع - بردار ولتاژ مقاومت - بردار ولتاژ خازن (ویا سلف) - نتیجه گیری - بردار جریان مدار - بدست آوردن
امپدانس مدار با استفاده از بردارهای ولتاژ و جریان بدست آمده.

توجه : آزمایشهای فوق برای یک مدار RC و یک مدار RL و هر کدام حداقل برای دو فرکانس انجام می شود.

تذکرات لازم در مورد این آزمایشگاه :

۱- بایستی توجه شود که دانشجوی این آزمایشگاه، دانشجوی ترم اول است و هنوز دروس الکترونیک، اندازه گیری و مدار
۲ را شروع نکرده است بلکه فقط درس مدار ۱ را دارد بنابراین از پرداختن عمیق به مطالب بایستی خودداری شده و فقط
جنبه کاربرد دستگاهها تدریس شود.

۲- همانطور که در مقدمه ذکر شده است هدف از این آزمایشگاه آشنایی دانشجو با آزمایشگاه ، قوانین آن و دستگاههای
یک آزمایشگاه فنی میباشد بنابراین در کلیه جلسات آزمایشگاه بایستی روی نظم و ترتیب، وقت شناسی، نحوه صحیح بکار

گیری دستگاہها، نحوه صحیح دیدن یک آزمایش و ... و بطور کلی مطالب قسمت ۴ ریز درس تاکید سیار شده و در انتهای هر آزمایش نیز یک گزارش کامل و استاندارد از هر دانشجو تحویل گرفته شود.

مدار ۲ (۱۱)

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مدار ۱

همنیاز : ریاضیات کاربردی

هدف : در این درس شناختی که دانشجو در مورد تجزیه تحلیل مدارات از درس تئوری مدارات ۱ بدست آورده کامل می شود و مدارات جریان متناوب و مسائل مربوط به این مدارات در حد احتیاج مرود بررسی قرار می گیرد.

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

۱- القای متقابل

- ضریب خود القا (سلف اندوکتانس)
- ضریب القای متقابل
- کوپلینگ یا ضریب تزویج
- تحلیل مدارها با تزویج القای متقابل به همدیگر
- جریان طبیعی، قاعده نقطه گذاری برای تعیین پلارپته پیچهای تزویج شده
- تعیین مدار معادل مدارات تزویج شده
- تمرین

۲- تشدید

- تشدید در مدار LC سری و موازی و اثر آن در شبکه ها
- تشدید در مدارهای RLC سری و موازی
- ضریب کیفیت Q در حالت کلی و Q در حالت تشدید
- پهنای باند و تاثیر افزایش مقاومت اهمی در آن
- نمودار مکان هندسی جریان
- تمرین

۳- شبکه های چند فازه

- سیستم دوفازه، تحلیل سیستمهای دوفازه در بارهای متعادل و نامتعادل
- سیستم سه فازه
- انواع اتصال مولد و بار در سیستم سه فازه (ستاره، مثلث، مختلط)
- تحلیل شبکه های سه فازه در بارهای متعادل
- تغییر مکان نقطه صفر در بار متعادل در سیستم ستاره
- تحلیل سیستمهای سه فازه در بارهای نامتعادل
- سیستم سه فازه انتقال سه سیمه و چهار سیمه
- محاسبه توان در سیستمهای چهارسیمه و سه سیمه (سه واتمتری و دو واتمتری)
- تمرین

۴- شبکه های دو قطبی

- توضیح مقدماتی شبکه های دو قطبی
- پارامترهای مختلف شبکه های دو قطبی و کاربرد آنها (h, Y, Z)
- چند شبکه دو قطبی نمونه (مدار معادل ترانزیستور)
- تمرین

۵- تحلیل شکل امواج به روش فوریه

- نمایش سری مثلثاتی و نمایش فوریه
- تقارن شکل امواج و طیف خط
- ساخت شکل موج
- کاربرد سری فوریه در تحلیل مدارها
- تمرین

۶- حالتیهای گذرا در جریان AC

- حالتیهای گذرا در مدارات RL در جریان سینوسی
- حالتیهای گذرا در مدارات RC در جریان سینوسی
- حالتیهای گذرا در مدارات RLC در جریان سینوسی و بررسی میرایی امواج

- حالت‌های گذرا در شبکه‌های چند حلقه‌ای در مدارات RLC در جریان متناوب سینوسی (حداقل دو حلقه)

۷- تبدیل لاپلاس

- بررسی تبدیلات لاپلاس
- روش‌های بسط دو تبدیل لاپلاس
- کاربرد تبدیل لاپلاس در حالت‌های گذرای مدارات در جریان‌های AC و DC
- تعیین مقادیر اولیه و نمایی حالت‌های گذرا
- تحلیل مدارات و شبکه‌ها در دامنه (S)
- تمرین

آزمایشگاه مدار (۱۲)

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : آزمایشگاه مقدماتی برق

همنیاز : مدار ۲

هدف:

سر فصل دروس: (۳۴ ساعت)

۱. قانون اهم
۲. قوانین کیرشهف
۳. قضیه جمع اثرها
۴. قضایای تونن و نورتن
۵. قضیه ماکزیمم توان انتقالی
۶. شارژ و دشارژ خازن و سلف
۷. اختلاف فاز در مدارهای AC (یکمک منحنی های لیسازو) شامل مدارهای RLC,RC,RL
۸. تشدید سری و موازی

اصول اندازه گیری (۱۳)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضیات کاربردی

همیناز : مدار ۲

هدف : اندازه گیری کمیتهای الکتریکی با روش صحیح و اصولی یکی از مهمترین عوامل در نتایج تجربیات و آزمایشات الکترونیک می باشد. در این درس روشهای متداول و صحیح اندازه گیری کمیتهای مختلف الکتریکی و نیز ابزارهای مربوط به این اندازه گیری ها و طرز کار آنها شرح داده می شود.

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

۱- مفاهیم بنیادی - تعاریف اولیه

- مفهوم و اهمیت اندازه گیری الکتریکی و دسته بندی دستگاه های اندازه گیری
- تعریف خطا و دسته بندی آن، فاکتور صحیح و خطای نسبی
- حساسیت و درجه دقت دستگاههای اندازه گیری
- جدول علائم و مختصات دستگاه های اندازه گیری

۲- دستگاه اندازه گیری قاب گردان با آهنربای دائم (گالوانمتر دآرسونوال)

- ساختمان و اجزاء تشکیل دهنده آن
- طرز کار - درجه بندی - حساسیت
- بررسی حالت های گذرای گالوانمتر دآرسونوال (بررسی گشتاورهای وارده به قسمت متحرک دستگاه " گشتاور محرک - میراکننده - کنترل کننده" - مدار معادل گالوانومتر و بدست آوردن رابطه $j \frac{d^2\theta}{dt^2} + D \frac{d\theta}{dt} + S\theta = KI$ - حل معادله دیفرانسیل فوق در سه حالت الف، $\Delta > 0$ حالت میرایی شدید، ب، $\Delta = 0$ حالت میرایی بحرانی، ج، $\Delta < 0$ حالت میرایی نوسانی - تحلیل سه مورد فوق
- استفاده از گالوانومتر بصورت آمپر متر DC
- استفاده از گالوانومتر بصورت ولتمتر DC

- استفاده از گالوانومتر بصورت اهم متر سری (ساختمان اهم متر و کلیه خطاها در اهم متر و روش اصلاح آن در عمل)
- طریقه مدرج کردن اهم متر سری - اهم متر سری با رنج های مختلف
- استفاده از گالوانومتر بصورت اهم متر موازی (ساختمان اهم متر موازی)
- طریقه مدرج کردن اهم متر موازی
- بررسی خطا در اندازه گیری ولتاژ جریان (فعلا اثبات اینکه امپدانس ورودی ولتметр بیشتر باشد خطای اندازه گیری کمتر خواهد بود و ...)
- رفع خطای حرارتی توسط مقاومت N.T.C در گالوانمتر دآرسونوال
- اندازه گیری ولتاژ و جریان AC توسط گالوانمتر دآرسونوال
- دمفینگ در گالوانومتر
- حفاظات گالوانومتر
- بررسی کامل و دقیق و محاسبه یک AVO متر جدید (بعنوان مثال KHIOKI 3007)

۳- دستگاه اندازه گیری با آهن نرم گردان

- ساختمان انواع دستگاه اندازه گیری آهن نرم گردان
- اثبات روابط $T = KI_{off}^2$ - $T = \frac{d\omega}{d\alpha}$
- دستگاه اندازه گیری آهن نرم بصورت آمپر متر
- دستگاه اندازه گیری آهن نرم بصورت ولت متر
- خطای دستگاه اندازه گیری آهن نرم گردان

۴- دستگاه اندازه گیری الکترو دینامیکی

- ولت متر (ساختمان و طرز کار ولت متر و اجزاء تشکیل دهنده آن - اثبات رابطه $\theta = K.V.I$ - اثبات رابطه $\theta = K.V_e.I_e.Cos\phi$ - اثبات
- رابطه $\theta = K.V_e.I_e.Cos\phi$ - خطا و اتصالات ولت متر - جبران راکتانس سیم پیچ پتانسیل
- $Cos\phi$ متر (ساختمان و طرز کار $Cos\phi$ متر الکترو دینامیکی - اثبات رابطه $\theta = \phi$)
- سنجش توان ظاهری (ساختمان و طرز کار دستگاه - اثبات رابطه $\theta = K.V_e.I_e$)

۵- دستگاههای اندازه گیری الکترو استاتیکی (شرح ساختمان و محاسبه گشتاور)

۶- اندازه گیری مقاومت

- اندازه گیری با اهم متر (روش مستقیم)
- اندازه گیری با استفاده از روش ولتمتر و آمپر متر (برای اندازه گیری مقاومت کم و زیاد)
- اندازه گیری با استفاده از پلهای اندازه گیری (وتسون - تامسون)
- اندازه گیری مقاومت داخلی ولتمتر

۷- اندازه گیری ضریب خود القائی سلف با استفاده از جریان متناوب و مستقیم ولتمتر - آمپر متر

- اندازه گیری ضریب خودالقائی سلف و Q با استفاده از پلهای جریان متناوب (پل ماکسول - پل وین - ماکسول)

۸- اندازه گیری ظرفیت خازن و ضریب تلفات خازن

- اندازه گیری ظرفیت خازن با استفاده از جریان متناوب و ولتمتر - آمپر متر
- اندازه گیری ظرفیت خازن به روش پلهای جریان متناوب (پل وین)

-۹

- ساختمان و طرز کار فرکانس ارتعاشی

- بدست آوردن رابطه $m \frac{d^2x}{dt^2} + kx = 0$

- حل معادله دیفرانسیل فوق

- حل معادله $m \frac{d^2x}{dt^2} + kx = a \sin \omega t$ و بحث روی آن

- بدست آوردن فرکانس خودی تیغه ها $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{P}{\delta \cdot m}}$

۱۰- اندازه گیری فرکانس با پلهای جریان متناوب (پل وین روبینسون)

۱۱- فرکانس متر الکترو دینامیکی

- ساختمان - طرز کار - محاسبه کوپل $T = KP^2$

۱۲- وارمتر

- ساختمان وارمتر - مدارات اختلاف فاز دهنده 90° - محاسبه $\theta = K \cdot V_e \cdot I_e \sin \theta$

۱۳- اندازه گیری توان

- اندازه گیری توان یکفازه (با استفاده از واتمتر - ولتمتر - آمپر متر - $\cos\phi$ متر - با استفاده از ۳ ولتمتر - با استفاده از ۱ آمپر متر)
- اندازه گیری توان سه فاز
- توان سه فاز :

- اتصال Δ : ۱- بار متعادل سه سیمه
- ۲- بار نا متعادل سه سیمه
- اتصال λ : ۱- بار متعادل سه سیمه
- ۲- بار نا متعادل سه سیمه
- ۱- بار متعادل چهار سیمه
- ۲- بار نا متعادل چهار سیمه

۱۴- اصلاح کسینوس فی یک شبکه

۱۵- اندازه گیری انرژی

- دستگاه اندازه گیری انکسیونی (ساختمان - طرز کار - محاسبه گشتاور)
- کنتور یک فاز - سه فاز (یک تعرفه و دو تعرفه)

۱۶- عیب یابی کابلها و تعیین محل عیب

- تشخیص اتصال کوتاه بین دو رشته و تعیین محل آن به چند روش معمول
- تشخیص اتصال کوتاه بین هادی و زمین و تعیین محل آن به چند روش معمول
- قطع شدگی و تعیین محل آن

۱۷- لامپ اشعه کاتدیک (CRT)

- ساختمان لامپ (تفنگ الکترونی - عدسی الکترونی - صفحات انحراف - بانها شتاب دهنده - صفحه حساس - چگونگی ظهور رنگهای مختلف روی صفحه حساس
- چگونگی نمایش سیگنال روی صفحه حساس

۱۸- اسیلوسکوپ

- ساختمان اسیلوسکوپ

- بلوک دیاگرام اسیلوسکوپ یک کاناله
- تشریح کلیدها و دکمه های پانل یک اسکوپ
- چگونگی نمایش سیگنال روی صفحه حساس اسکوپ

آزمایشگاه اصول اندازه گیری (۱۴)

تعداد واحد : ۱

نوع واحد: عملی

پیشنیاز : آزمایشگاه مقدماتی برق

همنیاز : اصول اندازه گیری

هدف :

سر فصل روس : (۳۴ ساعت)

همهانگ با مطالب خوانده شده در درس اصول اندازه گیری .

الکتروتکنیک (۱۵)

تعداد واحد : ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز :

همنیاز : مدار ۲

هدف :

سر فصل روس : (۳۴ ساعت)

۱- ماشین های جریان مستقیم

ساختمان - اصول کار - تحریک قطبها (بطور کلی) - مختصری در مورد سیم پیچ آرمیچر - محاسبه

ولتاژالقائی - عکس العمل آرمیچر

۱-۱ مولدهای جریان مستقیم

انواع مولدها - شرایط تحریک و خود تحریکی - بررسی مشخصه های بارداری باری ربای مولدهای

تحریک مستقل ، شنت ، کمپوند نقصانی

۱-۲ موتورهای جریان مستقیم

اصول کار - انواع (شنت - سری کمپوند) - بررسی مشخصه های سرعت و طریقه راه اندازی - تغییر

جهت گردش - تغییر و تنظیم دور انواع موتورها .

۱-۳ حفاظت ماشینهای جریان مستقیم (مولدها و موتورها)

۱-۴ تلفات و ضریب بهره در ماشینهای جریان مستقیم

۲- ماشین سنکرون

۲-۱ اصول کار و ساختمان مولد یکفاز

۲-۲ مولد سه فاز

اصول کار - ساختمان - مولد با القا شونده گردان - مولد با القا شونده ثابت - بررسی مشخصه های
بارداری - تنظیم ولتاژ - کار مولدها بصورت موازی - سنکرون کردن - تنظیم بار و ضریب قدرت -
تلفات و ضریب بهره - حفاظت

۳- مدارهای سه فاز

بررسی ولتاژها و جریانهای فازی و خط در اتصال ستاره و مثلث با بار متعادل
بررسی ولتاژها و جریانهای فازی و خط در اتصال ستاره چهار سیمه با بار نامتعادل

۴- موتورهای القائی سه فاز

ساختمان و اصول کار - حوزه دوار یک موتور سه فاز - ماشینهای چند قطبی - گشتاور گردشی و راه انداز
لغزشی - معادله های گشتاور و جریان موتور - تغییر گشتاور راه اندازی با مقاومت اهمی رتور - موتور القائی
رتور سیم پیچی شده - روش تنظیم سرعت موتور القائی - موتور دو قفسی - راه اندازی موتورهای القائی
- تغییر جهت گردش - تلفات و ضریب بهره - حفاظت - مختصری در مورد سیم بندی استاتور .

۵- موتورهای القائی یکفاز

ساختمان و اصول کار - حوزه دوار یک موتور القائی دو فاز - روشهای ایجاد جریان دو فاز (بکمک خازن
) ، سلف و مقاومت اهمی) - موتور با فاز شکسته - موتور با خازن راه انداز - موتور با خازن دائم کار - موتور
با خازن راه انداز و دائم کار - موتور انیورسال - موتور قطب چاکدار - اشاره ای به تلفات - ضریب بهره و
حفاظت موتورهای یکفاز .

۶- موتورهای سنکرون

ساختمان و اصول کار موتورهای سنکرون سه فاز معمولی - راه اندازی و اتصال موتور سنکرون به شبکه -
موتور سنکرون صنعتی - بررسی حالت بارداری موتور - بررسی تغییرات جریان تحریک روی کار موتور -
اصلاح ضریب قدرت بکمک موتور سنکرون - اشاره ای به تلفات ، ضریب بهره و حفاظت موتور .

۷- ترانسفورماتور

اصول کار و ساختمان - محاسبه ولتاژ القائی - بررسی حالت بی باری ترانسفورماتور یکفاز - بررسی حالت
بارداری ترانسفورماتور یکفاز در بارهای اهمی ، سلفی ، خازنی - راندمان و تلفات بدست آوردن تلفات بکمک
آزمایشهای بی باری و اتصال کوتاه - محاسبه عملی یک ترانسفورماتور یکفاز ساده .

ترانسفورماتوری سه فازه و انواع اتصالات آن ($Y-Z$ ، $Y-\Delta$ ، $\Delta-\Delta$ ، $Y-Y$) - گروههای
ترانسفورماتورهای سه فاز - موازی کردن ترانسفورماتورها - حفاظت ترانسفورماتورهای کوچک و بزرگ .

کارگاه عمومی برق (۱۶)

تعداد واحد : ۱

نوع واحد: عملی

پیشنیاز :

همنیاز :

هدف :

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

- ۱- آشنائی با استاندارد سیمها ، فیوزها ، و لوله های مورد استفاده در سیم کشی ساختمان انواع سیم کشیها
- ۲- شناسائی مدار اتصال کلیدهای یک پل ، دوپل و تبدیل ، کلید راه پله ، لامپ فلورسنت کنتور یکفاز - فتوسل - کولر - بستن مدار کلیدهای یک پل ، دوپل ، تبدیل ، راه پله - بستن مدار لامپ فلورسنت - بستن کنتور یکفاز - بستن فتوسل در مدارات روشنائی - بستن کلید کولر .
- ۳- شناسائی مدار زنگ اخبار ، آیفون ، دربازکن برقی با مکالمه (F.F) ، آشنائی با مدار خبری اطاق بیمار با پرستار و بستن مدار آنها .
- ۴- آشنائی با نقشه سیم کشی یک ساختمان .
- ۵- آشنائی با طرز کار میکروفن ، بلند گو، گوشی و دهنی - آشنائی با طرز کار تلفن رومیزی و عیب یابی آن - سیم کشی و اتصال چند بلند گو به آمپلی فایر .
- ۶- آشنائی با کلید سه فاز ساده - آشنائی با طریقه اتصال کنتور سه فاز - بستن مدار کنتور سه فاز و اتصال یک مصرف کننده سه فاز توسط کلید دستی به شبکه .
- ۷- آشنائی با کابلها و طریقه محاسبه سطح مقطع هادی کابلها برای مصرف کننده های DC و AC یکفاز و سه فاز .
- ۸- روشهای تصحیح ضریب قدرت و آشنائی برق مصرفی کارخانجات
- ۹- ایمن سازی - آشنائی با سیستمهای مختلف حفاظت اشخاص (زمین کردن - نول کردن - نصب کلید FI - نصب کلید FU - عایق کردن - ترانس ایزوله - ولتاژ کم)

١٠- برق ائومبيل .

الکترونیک ۱ (۱۷)

تعداد واحد : ۴

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مدار ۱

همنیاز : -

هدف : در این درس ساختمان فیزیکی قطعات الکترونیکی و کاربردهای اولیه آنها مورد بحث قرار می گیرد.

سرفصل دروس : (۶۸ ساعت)

۱- دیودهای نیمه هادی

مقدمه و تاریخچه - ساختمان اتمی مواد - سطوح انرژی در کریستال خالص - کریستالهای ناخالص (نوع n و p) ... حاملهای اکثریت و اقلیت و عبور جریان در هادیها و نیمه هادیها - بررسی پیوند $n-P$ خصوصیات و منحنی مشخصه دیود نیمه هادی - ناحیه رینر - مقایسه دیود ژرمانیوم و سیلیکون - ظرفیت خازن نفوذی - آثار حرارت - منحنی $Power Derating$ - دیود در مدار dc و محاسبه مقاومت استاتیکی آن - دیود در مدار ac و مقاومت دینامیکی تقریبی آن - بررسی جداول مشخصات چند دیود رایج.

۲- کاربردهای دیود نیمه هادی

دیود ایده آل - یکسو ساز نیم موج (تشریح مدار - محاسبه ولتاژ متوسط و مؤثر خروجی - محاسبه PIV) - یکسو ساز تمام موج سروسط و پل (تشریح مدار - محاسبه ولتاژ متوسط و مؤثر خروجی - محاسبه PIV - محاسبه جریان ورودی) - کلیپرها (تشریح مدار - رسم تابع انتقالی و شکل موج خروجی) کلمپرها (تشریح مدار - رسم ولتاژ خروجی) - چند برابر کننده های ولتاژ (دو برابر کننده ها و چند برابر کننده استاندارد)

۳- دیودهای مصارف خاص

دیود زینر (منحنی ولت - آمپر - مدار معادل دیود زینر - اثر حرارت (ضریب حرارتی) - بررسی چند دیود زینر رایج - کلیپر زینر (تابع انتقالی) - رگولاتور زینر (محاسبه رگولاتور - ضریب رگولاسیون) - دیود خازن متغیر (وارکتور) (منحنی طبیعت ظرفیت - ولتاژ) فتو دیود - LED - دیود خلاء.

۴- منبع تغذیه

لزوم استفاده از فیلتر در مدارات یکسوسازی و انواع فیلتر صافی - تعریف ولتاژ ریپل و ضریب تثبیت ولتاژ - فیلتر خازنی ساده و بررسی مدارات یکسوسازی با فیلتر خازنی (یکسوسازی نیم موج و تمام موج) (در هر یک محاسبه

ولتاژ ریول - ضریب تثبیت ولتاژ خروجی) زاویه هدایت دیود و جریان پیک دیود - PIV دیود - محاسبه توان تلف شده در دیود - بررسی اثر مقاومت منبع روی رفتار دار منبع تغذیه (برای مثال مقاومت اهمی ترانس و دیود) بررسی منحنی های منبع تغذیه و طراحی چند مدار منبع تغذیه با استفاده از منحنی ها.

۵- ترانزیستور دو قطبی پیوندی (BJT)

تاریخچه و مقدمه - ساختمان ترانزیستور - عملکرد ترانزیستور - منحنی ولت - آمپر ورودی و خروجی ترانزیستور - جریان نشتی کلکتور I_{CEO} و I_{CBO} - بهره جریان DC در ترانزیستور (β - α) - تاثیر حرارت بر منحنی ولت آمپر خط بار و نقطه کار - ماکزیمم دامنه متقارن خروجی - بایاسینگ ترانزیستور (حداقل به چهار صورت) - پایداری نقطه کار در انواع بایاسینگ (حداقل سه ضریب پایداری برای هر بایاسینگ محاسبه شود و مقایسه بایاسینگ ها) - پایداری نقطه کار بوسیله ترانزیستور و دیود.

۶- تقویت کنندگی ترانزیستور دو قطبی

مفهوم مقاومت دینامیکی در دیود و معادله آن و همچنین مفهوم علائم کوچک - مدار معادل علائم کوچک و h ترانزیستور و محاسبه پارامترهای فوق از روی نقطه کار و تبدیل پارامترها به یکدیگر - تقویت کننده بیس مشترک - مفهوم اسم ترانزیستور (مقاومت انتقالی) تقویت کننده امیتر مشترک - تقویت کننده کلکتور مشترک (در هر یک محاسبه بهره ولتاژ - مقاومت ورودی و خروجی) - روشهای افزایش R_i (تقویت کننده دارلینگتون و بوت استراپ)

۷- ترانزیستور اثر میدانی (FET)

ساختمان و انواع FET - منحنی ولت - آمپر انواع FET - تاثیر حرارت روی منحنی ولت - آمپر - تابع انتقالی در FET و معادله آن - بایاسینگ FET (حداقل دو نوع بایاس)

۸- تقویت کنندگی FET

مدار معادل علائم کوچک FET - محاسبه g_m در FET - مقایسه FET و BJT از نظر g_m - تقویت کننده سورس مشترک - تقویت کننده دراین مشترک - تقویت کننده گیت مشترک.

۹- پاسخ فرکانسی

بالاگذری - بررسی اثر خازنهای کپلاژ و بای پس و محاسبه فرکانس قطع پایین f_L پایین گذری - مدار معادل علائم کوچک فرکانس بالای BJT و FET (مدل $h-n$) محاسبه فرکانس ترانزیت (f_T) در BJT - محاسبه فرکانس قطع بالا در یک طبقه تقویت کننده یک طبقه (f_h) - رسم دیاگرام تلف بود بصورت کامل (پایین گذری - میان گذر و بالا گذری)

۱۰- لامپهای خلاء

تریود - منحنی ولت - آمپر خروجی و انتقالی - تقویت کننده کاتد مشترک - بررسی اجمالی تترودوپنتود

۱۱- تقویت کننده چند طبقه

کوپلاژ بین طبقات تقویت کننده (کوپلاژ خازنی - ترانسفورمری و مستقیم) - تطابق بین طبقات جهت افزایش بهره توان و اثر بارگذاری طبقه بعد روی طبقه قبل محاسبه مشخصات کل تقویت کننده - بررسی چند تقویت کننده چند طبقه رایج (تقویت کننده Cascade و ... - تقویت کننده های BJT - FET)

آزمایشگاه الکترونیک ۱

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : آزمایشگاه مقدماتی برق

همنیاز : الکترونیک ۱

هدف : تجربه مطالب خوانده شده در الکترونیک ۱ و نتیجتاً درک بهتر این مطالب

سرفصل دروس : (۳۴ ساعت)

- ۱- آزمایش منحنی ولت - آمپر دیود نیم هادی (از طریق نقطه یابی و اسیلوسکوپ) برای دیود ژرمانیوم و سیلیکون
- ۲- یکسوسازی نیم موج (اندازه گیری ولتاژ DC خروجی - PIV و رسم شکل موج هر یک از نقطه ها
- ۳- یکسوسازی متمم موج سروسط (اندازه گیری ولتاژ DC خروجی - PIV و رسم شکل موج هر یک از نقطه ها
- ۴- یکسوسازی تمام موج پل (اندازه گیری ولتاژ DC خروجی - PIV و رسم شکل موج نقطه ها و رسم شکل موج جریان ورودی).
- ۵- منبع تغذیه - صافی خازنی و کاربرد صافی در دو مدار یکسوساز نیم موج و تمام موج پل - بررسی اثر بارگذاری - اندازه گیری ولتاژ ریپل - اندازه گیری ولتاژ DC و رسم شکل موجهای مدار.
- ۶- کلیپر (حداقل ۴ مدار کلیپر) - رسم تابع انتقالی کلیپر بوسیله اسیلوسکوپ - رسم شکل موج خروجی.
- ۷- کلمپر (منفی و مثبت) - رسم شکل موج ورودی و خروجی.
- ۸- دو برابر کننده (نیم موج و تمام موج) اندازه گیری ولتاژ DC و فرکانس ریپل خروجی
- ۹- دیود زینر - رسم منحنی ولت - آمپر بوسیله اسیلوسکوپ
- ۱۰- کلیپر زینر - رسم تابع انتقالی آن بوسیله اسیلوسکوپ
- ۱۱- رگولاتور یزنر - بررسی تاثیر ولتاژ ورودی و جریان بار روی ولتاژ خروجی
- ۱۲- ترانزیستور - رسم منحنی ولت - آمپر خروجی و ورودی - بررسی اثر حرارت روی منحنی ولت - آمپر خروجی
- ۱۳- تقویت کننده بیس مشترک - اندازه گیری مقاومت ورودی - خروجی و بهره ولتاژ مدار
- ۱۴- تقویت کننده امیتر مشترک - اندازه گیری مقاومت ورودی - خروجی و بهره ولتاژ مدار
- ۱۵- تقویت کننده کلکتور مشترک - اندازه گیری مقاومت ورودی - خروجی و بهره ولتاژ مدار
- ۱۶- تقویت کننده بوت استراب کلکتور مشترک

۱۷- JFET - رسم منحنی ولت - آمپر خروجی و انتقالی JFET

۱۸- تقویت کننده سورس مشترک

۱۹- تقویت کننده دراین مشترک

۲۰- تقویت کننده گیت مشترک

الکترونیک ۲ (۱۹)

تعداد واحد : ۴

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : الکترونیک ۱

همنیاز : مدار ۲

هدف : هدف این درس کاربرد بیشتر قطعات فعال الکترونیکی از جمله ترانزیستور BJT و FET است همچنین در این درس دانشجویان با عناصر تشکیل دهنده و سپس با برخی از کاربردهای خطی تقویت کننده عملیاتی آشنا خواهد شد.

سرفصل دروس : (۶۸ ساعت)

۱- فیدبک منفی (مرجع ۱ و ۲)

- خواص فیدبک منفی (کاهش بهره ولتاژ - پایداری بهره ولتاژ - افزایش پهنای باند)
- دسته بندی تقویت کننده ها (تقویت کننده ولتاژ - جریان - هدایت انتقالی و مقاومت انفعالی)
- دسته بندی انواع فیدبک منفی (ولتاژ سری - ولتاژ موازی - جریان سری - جریان موازی)
- اثر فیدبک بر مشخصات تقویت کننده ها (A ، R_i و R_o)
- محاسبه مشخصات انواع تقویت کننده های فیدبک دار بکمک قواعد فیدبک.

۲- تقویت کننده های قدرتی (مرجع ۱ و ۲)

- خط بار دینامیک و استاتیک در تقویت کننده های کلاس A قدرتی امیتر مشترک و استخراج V_{CEQ} برای ماکزیمم دامنه خروجی.
- تعریف راندمان و محاسبه آن برای تقویت کننده فوق الذکر.
- محاسبه توان تلف شده وابستگی آن به توان خروجی
- مقادیر حد برای ترانزیستور (SOA) و محاسبه آن برای مدار فوق الذکر.
- انواع تقویت کننده های قدرت کلاس A (منبع جریان و ترانسفورمر) و محاسبه مقادیر فوق الذکر برای آنها.
- دسته بندی تقویت کننده های قدرتی (کلاس A و B و AB و C)
- تقویت کننده پوس پول ترانسفورمری (محاسبه مشخصات فوق الذکر برای تقویت کننده پوس پول)
- تعریف اعوجاج (اعوجاج تقاطعی - اعوجاج غیر خطی) و راههای کاهش آن.
- محاسبه تقریبی اعوجاج.

- تقویت کننده پوش پول کامپلی منتاری (روشهای بایاسینگ و افزایش R_i)
 - محاسبه مشخصات تقویت کننده پوش پول کامپلی منتاری.
 - بررسی چند مدار عملی تقویت کننده صوتی.
- ۳- تقویت کننده تفاضلی (مرجع ۱ و ۳)
- مزایای تقویت کننده تفاضلی (پایداری حرارتی، تقویت کننده DC و ...)
 - حالت مشترک و تفاضلی، خروجی تفاضلی.
 - بایاسینگ و بررسی عملکرد DC تقویت کننده تفاضلی.
 - مدار معادل AC و تجزیه و تحلیل AC تقویت کننده تفاضلی.
 - محاسبه Av ، R_i و R_o برای حالت تفاضلی و مشترک.
 - تعریف و محاسبه CMRR
 - تقویت کننده تفاضلی با FET
 - تقویت کننده تفاضلی مرکب تک خروجی (با سه طبقه ورودی تفاضلی - طبقه میانی - طبقه خروجی)
- ۴- تقویت کننده عملیاتی (مرجع ۵ و ۹)
- سمبل و مدار معادل Op-Amp
 - اجزا داخلی تشکیل دهنده یک تقویت کننده عملیاتی (ورودی - میانی - خروجی و منابع جریان)
 - بررسی کیفی مدار داخلی IC شماره ۷۴۱
 - محاسبه تقریبی DC (محاسبه نقاط) برای IC فوق الذکر
 - تجزیه و تحلیل ac علائم کوچک ۷۴۱ بطور تقریبی
 - خازن جبران کننده و بررسی پاسخ فرکانسی IC فوق الذکر (تشریح فیزیکی)
 - میزان چرخش و فرکانس بهره واحد در یک Op-Amp جبران شده
 - بررسی جداول اطلاعاتی و پارامترهای ۷۴۱
- ۵- کاربردهای خطی تقویت کننده عملیاتی (مراجع ۱ و ۷ و ۹)
- تقویت کننده معکوس
 - تقویت کننده غیر معکوس
 - جمع کننده معکوس و غیر معکوس
 - تفریق کننده و تقویت کننده تفاضلی
 - مبدل ولتاژ به جریان (تقویت کننده هدایت متقابل) و مبدل جریان به ولتاژ (تقویت کننده مقاومت انتقالی)
 - مشتق گیر و انتگرال گیر.

- ۶- منابع ولتاژ تثبیت شده (مراجع ۱ و ۸)
- تثبیت کننده ولتاژ با زینر
 - تثبیت کننده ولتاژ با زینر و ترانزیستور
 - معرفی پارامترهای S_V ، S_I و S_T برای یک تثبیت کننده ولتاژ
 - محاسبه پارامترهای تثبیت کننده های فوق
 - تثبیت کننده با فیدبک (محاسبه پارامترها)
 - محدود کننده های جریان (ساده و برگشتی)
- ۷- تثبیت کننده های ولتاژ مجتمع (مرجع ۸)
- ولتاژهای مینا در تثبیت کننده های مجتمع (مینای زینری و مینای band gap)
 - بررسی مدار داخلی IC شماره ۷۲۳
 - مدارهای محافظ در تثبیت کننده های مجتمع (محافظ حرارتی - محافظ توان - محافظ جریان)
 - بررسی کیفی مدار داخلی ICهای سری 78xx
 - افزایش حوزه کار تثبیت کننده های مجتمع ثابت

مراجع الکترونیک ۲

- 1- Electronic Devices and Circuit Theory , Boylestad & Nashelsliy
- 2- Electronic Circuit , Schilling Belane
- ۳- الکترونیک ۲ مهندسی علوی دانشگاه صنعتی
- 4- Analysis and design of analog integrated circuit , Cray & Meyer
- 5- Micro electronics Millman
- ۶- تحلیل و طراحی منابع تغذیه DC رفان آموزشکده شهید شمس پور
- 7- Art of electronic Horwitz

آزمایشگاه الکترونیک ۲

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : آزمایشگاه الکترونیک ۱

همنیاز : الکترونیک ۲

هدف :

سرفصل دروس : (۳۴ ساعت)

- ۱- تقویت کننده علائم بزرگ (تقویت کننده کلکتور مشترک) بررسی علت کلیپ شدن ولتاژ خروجی در اثر بارگذاری خروجی - بررسی راندمان مدار
- ۲- تقویت کننده با کوپلاژ ترانسفورمری - اندازه گیری راندمان مدار - بررسی پاسخ فرکانس مدار
- ۳- تقویت کننده پوش پول بررسی پوش پول کلاس B و AB اندازه گیری راندمان مدار - بررسی پاسخ فرکانسی مدار
- ۴- تقویت کننده کمپلی متتاری - (کلاس B و AB) - اندازه گیری راندمان مدار
- ۵- تقویت کننده دو طبقه (میتوان دو طبقه تقویت کننده کلکتور مشترک و بیس مشترک را بکار برد) - بررسی اثر بارگذاری - محاسبه بهره ولتاژ کل مدار - مقاومت ورودی و خروجی.
- ۶- تقویت کننده عملیاتی - اندازه گیری ولتاژ آفت - جریان آفت - روش صفر کردن ولتاژ آفت - اندازه گیری میزان جهش.
- ۷- فیدبک ولتاژ سری - اندازه گیری بهره حلقه بسته - مقایسه بهره طبقه بسته از طریق اندازه گیری و معادله - بررسی پاسخ فرکانس تقویت کننده - اندازه گیری مقاومت ورودی و خروجی تقویت کننده (با استفاده از تقویت کننده عملیاتی این آزمایش صورت میگیرد).
- ۸- فیدبک ولتاژ موازی - اندازه گیری بهره حلقه بسته - مقایسه بهره حلقه بسته از طریق اندازه گیری و معادله - اندازه گیری مقاومت ورودی و خروجی - بررسی پاسخ فرکانسی تقویت کننده.
- ۹- تقویت کننده تفاضلی (با استفاده از تقویت کننده عملیاتی) - اندازه گیری بهره ولتاژ حالت مشترک و حالت تفاضلی - محاسبه CMRR - اندازه گیری مقاومت ورودی تفاضلی و مشترک و مقاومت خروجی.

۱۰- تقویت کننده صوتی - بررسی یک تقویت کننده صوتی کامل و حداقل با چهار ترانزیستور با خروجی کمپلی منتاری - درایور و طبقه ورودی - با فیدبک منفی.

تکنیک پالس (۲۱)

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : الکترونیک ۱

همنیاز :

هدف : امواج غیر سینوسی دارای کاربردهای وسیع در وسایل الکترونیکی و صنعتی هستند در این درس مدارات و قطعات فعال و غیر فعال که برای تولید پالس و سایر امواج سوئیچینگ بکار میروند مورد بررسی قرار گرفته و در هر مورد شناخت کلی، طرز استفاده، نحوه کاربرد و ... به همراه چند نمونه کاربردی گفته میشود.

سرفصل دروس : (۳۴ ساعت)

۱- اثر مدارهای خطی RC و RL و RLC بر روی شکل موجها

- مقدمه و معرفی مدارهای RC و RL به امواج (خصوصاً به ورودیهای پله ای، تک پالس و موج مستطیلی)

- بررسی عمل بالا گذر به عنوان مشتق گیر

- بررسی عمل پایین گذر بعنوان انتگرال گیر

- بررسی مزیت مدارهای RC بر RL

- تشریح اثر مدارهای RLC بر امواج در حالت‌های، فوق میرائی، میرائی بحرانی، زیر میرائی سینوسی میرا و نامیرا

با ارائه فرمول فرکانس نوسانات (خصوصاً به ورودیهای پله ای، تک پالس و موج مستطیلی)

۲- ترانسفورمر پالس و اثر آن بر روی امواج، کاربردهای ترانسفورمر پالس و مدار معادل آن پاسخ

ترانسفورمر پالس به امواج پله ای، تک پالس مستطیلی در حالت‌های: فوق میرائی، میرائی بحرانی و نوسانی بصورت جدول شکل موج و تشریح مدار

۳- تقویت کننده های بند وسیع و جبران شده

- مقدمه در خصوص موارد استفاده و کاربرد تقویت کننده های باند وسیع در سیستمهایی که با پالس کار می کنند.

- تقویت کننده های جبران شده، جبران موازی - مقایسه پارامترهای تقویت کننده جبران شده و جبران نشده از

روی جدول - بررسی دیگر روشهای جبران فرکانس حد بالا جبران فرکانسهای حد پایین (فیلتر و کوپلاژ)

۴- خصوصیات سوئیچی دایود و ترانزیستور

- مقدمه و بررسی سوئیچ ایده آل و عملی
- خصوصیات سوئیچی دایود : منحنی مشخصه ، ولتاژ آستانه ، خازنهای داخلی ، مقاومت مستقیم و معکوس ، مدار معادل ، زمانهای سوئیچی دایود
- خصوصیات سوئیچی ترانزیستور :
- بررسی نواحی کار ترانزیستور از روی منحنی مشخصه
- بررسی ترانزیستور در حالت‌های فعال ، قطع ، اشباع و مدار معادل ترانزیستور در حالت‌های فوق
- روشهای استفاده از ترانزیستور بعنوان سوئیچ : مدار تغذیه کننده ، مدار معکوس کننده
- زمانهای سوئیچینگ ترانزیستور و روشهای اصلاح آن

۵- مولتی ویراتورها

- مولتی ویراتورهای بی استابل : بررسی مدار پایه کوپلاژ مستقیم
- بررسی مدار اشباع شده و توام با رسم شکل - امواج (بدون بایاس ، با بایاس ثابت و خودکار)، خازن‌ها ، بررسی مدار اشباع نشده ، اثر بارگیری و اصلاح آن، روشهای تریگر کردن (بصورت نامتقارن از طریق بیس و کلکتور و پالسهای کوچک و بصورت متقارن از طریق بیس و کلکتور و پالسهای کوچک و نیز بدون دیود و ترانزیستور
- اشمیت تریگر
- بررسی طرز کار ، روش تریگر کردن و موارد استفاده و کاربرد
- مولتی ویراتور مونواستابل
- بررسی مدار پایه ترانزیستوری ا کوپلاژ کلکتور (تشریح کیفی طرز کار ، ارائه فرمول فرکانس ، تشریح کیفی شکل امواج)
- تصحیح مدار کوپلاژ کلکتور (اضافه کردن مقاومت و دایود برای اصلاح شکل موج ، اضافه کردن ترانزیستور برای کنترل کار مدار)
- بررسی مختصر مدار ترانزیستوری با کوپلاژ امیتر
- معرفی چند مدار که در آنها از انواع مولتی ویراتورها برای مصارف گوناگون استفاده شده است.
- استفاده از مدارات مجتمع منطقی در ساخت مولتی ویراتورها :
- مولتی ویراتور بی استابل (معرفی چند مدار عملی با شرح مختصر)
- مولتی ویراتور مونواستابل (معرفی چند مدار عملی با شرح مختصر و ارائه فرمول پهنای موج)
- مولتی ویراتور آستابل (معرفی چند مدار عملی با شرح مختصر و ارائه فرمول فرکانس موج)

- بررسی بلوک دیاگرام مدار داخلی IC شماره NE.555 و کاربردهای آن بعنوان انواع مولتی ویراتور

۶- مولدهای محور زمان

- مولد ولتاژی محور زمان : خواص عمومی سیگنال

محور زمان، روشهای - سیگنال محور زمان، شرح مدار یک مولد سوئیپ ترانزیستوری، شرح مدار مولد

سوئیپ "انتگرال گیر میلر" ، شرح مدار مولد سوئیپ "بوت استرپ"

- تولید موج دنداناره ای و مثلثی

- مولد جریان محور زمان : بررسی مدار شاده سوئیپ جریان، بررسی مدار یک سوئیپ یک - ترانزیستوری

۷- نوسان ساز تشدید و چاپرها

- نوسان ساز تشدید

شرح مدار اولیه ترانزیستوری آستابل و ترسیم منحنی های لازم

شرح یک مدار ترانزیستوری مونو استابل

موارد استفاده (۷ مورد)

- چاپرها : مدار ترانزیستوری، مدار با استفاده از FET ، تقویت کننده های متعادل چاپری، کاربرد چاپر در

اسیلوسکوپهای دوکاناله.

۸- همزمانی و تقسیم فرکانس

- مقدمه (شرح مختصری درباره علل نیاز به همزمانی و تقسیم فرکانس)

- همزمانی متوسط پالس در وسایل تاخیری

- تقسیم فرکانس متوسط پالس در مدار سوئیپ

- همزمانی متوسط موج سینوسی در مدار سوئیپ

- تقسیم فرکانس متوسط موج سینوسی در مدار سوئیپ

- همزمانی یک نوسان ساز سینوسی بتوسط پالسها

۹- قطعات پالس با کاربرد

- تونل دایود : ساختمان و طرز کار ، ناشر گرایشهای مستقیم و معکوس منحنی مشخصه ، پارامترها ، مدار معادل

، معرفی مولد مدار کاربردی مشخصه (بعنوان تقویت کننده ، نرمال ساز مالتی ویراتور ، تقسیم فرکانسهای

بالا) ، بررسی خصوصیات دایود ، تونلی IN320

آزمایشگاه تکنیک پالس (۲۲)

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : آزمایشگاه الکترونیک ۱

همنیاز : تکنیک پالس

هدف : تکمیل آموخته های نظری و تجربه کردن این مطالب در آزمایشگاه

سرفصل دروس : (۳۴ ساعت)

- ۱- مشتق گیر و انتگرال گیر
- ۲- اثر مدارهای RLC بر امواج در حالت های فوق میرائی، میرائی بحرانی و زیر میرائی
- ۳- آزمایشهای مربوط به ترانسفورماتور پالس
- ۴- تقویت کننده باند وسیع و جبران شده
- ۵- روشهای استفاده از دیود و ترانزیستور بعنوان سوئیچ
- ۶- مولتی ویراتور بی استابل
- ۷- مولتی ویراتور مونو استابل
- ۸- مولتی ویراتور استابل
- ۹- اشمیت تریگر بکمک ترانزیستور
- ۱۰- انواع مولتی ویراتور و اشمیت تریگر بکمک مدارات مجتمع منطقی
- ۱۱- انواع مولتی ویراتور بکمک IC شماره NE.555
- ۱۲- مولد سوئیچ ترانزیستوری
- ۱۳- نوسان ساز تشدید
- ۱۴- چاپرهای سری و موازی با استفاده از FET
- ۱۵- منحنی مشخصه و کاربرد تونل دیود

دیجیتال (۲۳)

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: الکترونیک ۱

همنیاز: تکنیک پالس

هدف: قطعات و مدارات منطقی و دیجیتال کاربرد در تعداد زیادی از دستگاههای الکترونیکی بخصوص دستگاههای اندازه گیری و صنعتی و همچنین ماشینهای محاسباتی مورد استفاده فراوان دارد. هدف از ارائه این درس آشنائی کاربردی دانشجویان با علم دیجیتال و در درجه اول تامین توانائی او در تعمیرات ساده و اولیه دستگاههایی است که بنحوی با دیجیتال مربوط می باشند و در درجه دوم ---- در موارد پیچیده تر است.

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

۱- دستگاههای اعداد

- معرفی دستگاههای اعداد و دستگاههای اعشاری و دوتائی

- تبدیل پایه ده تائی به دوتائی و برعکس

- مکمل های اعداد دو تائی

- اعمال ریاضی با اعداد دوتائی و نمایش علامت منفی

- نمایش اعداد هشتتائی و شانزدهتائی و تبدیل آنها به دوتائی

- معرفی حساب نقطه شناور و کسر دوتائی

- انواع کدها و تبدیلات ضروری آنها

کد ۸۴۲۱، کد Excess-3، کد BCD، کد گری، نمایش حرف - عددی (Alphanumeric)

بوسیله نمایشگرهای نظیر LED و LCD

- حل مسائل فصل ۱

۲- منطق ترکیبی

- جبر کلیدی و جبر بول

- متغیر منطقی، اعمال منطقی معمول و علائم آنها

- نمایش نمادی و مداری اعمال منطقی بوسیله گیت ها

- خواص اولیه و قضایای جبر بول و ساده کردن معادلات منطقی از طریق آنها، نمایش توابع منطقی بوسیله دیاگرام ون و جدول صحت و ساده کردن آنها از این طریق.

- ساخت یک تابع منطقی با ترکیب مدارات (گیت های) AND، OR و NOT

- نمایش تابع منطقی بر حسب مینترم ها و خواص این طرز نمایش.

- نقشه کارنو برای توابع تا چهار متغیر و ساده سازی از طریق آن.

شرایط نا مشخص (Don't Care) برای تابع منطقی

- معرفی مدارات منطقی با دو خروجی یا بیشتر (آزمایش ۲ ساعت)

- ساختن مدارات منطقی ترکیبی با استفاده از NAND و NOR

- دو تابع معمول دیگر و ساخت مداری آن

تابع Ex-OR، تابع مقایسه گر یا تساوی EQUALITY

- OR و AND مجازی (VIRTUAL)

- کودر، دیکودر، انکودر Coder, Decoder, Encoder

- حل مسائل فصل ۲

۳- ساخت مدارات منطقی ترکیبی با مدارات مجتمع مقیاس متوسط و مقیاس وسیع (MSI,LSI)

- معرفی مالتی پلکسر دیجیتال

- استفاده از مالتی پلکسر دیجیتال در ساده کردن و تهیه توابع منطقی

- معرفی یک دیکودر BCD به دهدهی

- معرفی ROM و PROM

کاربرد آنها در ساده کردن تهیه معادلات منطقی

- معرفی آرایش منطقی برنامهپذیر (Programmable Logic Array,FLA) کاربرد آن در تهیه و

ساده سازی معادلات منطقی

- حل مسائل فصل ۳

۴- خانواده های مدارات مجتمع منطقی

- معرفی گیت های دیودی

- معرفی مدار برگردان (نفی) و NAND بوسیله DPL، مدار WIRED – OR

- معرفی مدار برگردان (نفی) و NAND بوسیله DVL، مدار 3-STATE TTL

- معرفی یک BCL با دو ورودی و دو خروجی

- معرفی مدار برگردان و NAND بوسیله CMOS

- شرح مختصر و مشخصات خانواده های مدارهای مجتمع
- سطح ولتاژ (Voltage Level) ، کمیت پذیرش در ورودی و خروجی (fan-in, fan-out) ، ولتاژ آستانه ، حاشیه همهمه ، زمان تاخیر، تقویت پذیری
- رو در رو کردن خانواده های مختلف منطقی (interfamiling)
- جدول مقایسه مشخصات خانواده های مختلف منطقی
- ۵- منطق ترتیبی
- فلیپ فلاپ
- تعریف و علامت معرفی فلیپ فلاپ RS ، جدول وضعیت آن (state table) تحقق آن با NAND, NOR همراه با کلاک
- تعریف و علامت فلیپ فلاپ ، جدول وضعیت آن ، تحقق master-slave JK flip flop با NAND و تعریف آن
- مشخصات فلیپ فلاپهای D, T, JK, RS
- فشرده تعریف ، نمایش جداول و علائم برای فلیپ فلاپهای D, T, JK, RS به طریق زیر :
- نماد ، جدول مشخصه (Cinaracteristic Tabel) ، نقشه کارنو برای چهار متغیر
- Q_{N+L} Q_n K_n J_n جدول تحریک (Excitation-Tabel)
- فلیپ فلاپهای مدار مجتمع
- شیفت رجیستر
- تعریف ، مدار شیفت رجیستر سه مرحله ای سری با فلیپ فلاپ D
- مدار یک شیفت رجیستر سه مرحله ای سری با فلیپ فلاپ Master-Slave JK
- معرفی یک شیفت رجیستر مدار مجتمع
- شمارنده ها
- تعریف، مدار یک شمارنده دوتائی هشت وضعیتی با استفاده از سه عدد فلیپ فلاپ RS و جدول صحت آن.
- مدار یک شمارنده ده وضعیتی با استفاده از RS
- مدار یک شمارنده موازی هشت وضعیتی با استفاده از JK و گیت
- توضیح وجود اشکال
- شمارنده حلقه ای با استفاده از شش
- بلاک دیاگرام یک ساعت دیجیتالی
- شمارنده پائین رو و هشت وضعیتی با استفاده از سه عدد

- معرفی یک شمارنده مدار مجتمع

۶- آشنائی با چند مدار پر کاربرد دیجیتال

- مدارات محاسباتی

مقایسه گر دو عددی یک رقمی برای حالات $A < B$ و $A > B$ و $A = B$ با استفاده از گیت های منطقی،
مقایسه گر دو عدد چهار رقمی با استفاده از Ex-OR ، معرفی یک مقایسه گر مدار مجتمع MSI
چهاررقمی.

معرفی نیم جمع کننده و مدار آن

معرفی تمام جمع کننده ، جدول صحت، نقشه کارنو برای حاصل جمع و باقیمانده ،نماد جمع کننده، مدار تمام
جمع کننده با استفاده از گیت های منطقی
مدار جمع کننده دو عدد چهار رقمی با استفاده از چهار عدد تمام جمع کننده جمع کننده ترتیبی
معرفی یک جمع کننده مدار مجتمع

- تبدیل کننده ها

اصول تبدیل دیجیتال به آنالوگ

تبدیل بوسیله مقاومت های 2^n

تبدیل کننده چهار رقمی دیجیتال به آنالوگ با استفاده از فلیپ فلاپ

معرفی تبدیل کننده مدار مجتمع دیجیتال به آنالوگ

اصول تبدیل آنالوگ به دیجیتال

مدار تبدیل کننده دو رقمی و سه رقمی با استفاده از مقایسه گر و فلیپ فلاپ

مدار تبدیل کننده دیجیتال به آنالوگ با استفاده از شمارنده

معرفی تبدیل کننده های مدار مجتمع آنالوگ به دیجیتال

۷- آشنایی با میکروپروسور

- معرفی میکروپروسور

مفاهیم اولیه

- آشنائی اولیه با اجزاء میکروپروسور

- حافظه اصلی MPU, Clock , bus and control lines

- ساختمان و عملکرد CPU

- خلاصه وظایف اجزاء CPU ، یک برنامه ساده بعنوان مثال

- آدرس ، مفهوم آدرس و مدهای آدرس

- حافظه های نیمه هادی
- ساختمان داخلی ، سرعت عمل ، انواع حافظه
- رجیسترها و شرح وظایف آنها
- آشنائی با پانل عملیاتی و شرح اجمالی دکمه ها و سوئیچها

آزمایشگاه دیجیتال (۲۴)

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : آزمایشگاه الکترونیک ۱

همنیاز : دیجیتال

هدف :

سرفصل دروس: (۳۴ ساعت)

مطابق با ریز مواد درسی دیجیتال.

برنامه نویسی کامپیوتر (۲۵)

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : تئوری-عملی

پیشنیاز :

همنیاز: الکترونیک ۲

هدف : امروز میکرو کامپیوترهای شخصی بسیار رایج شده لذا لازم است دانشجویان بانحوه استفاده از این ماشینها آشنا گردند. از طرفی در کتب جدید فنی برنامه حل برخی از مسائل پیچیده بزبان کامپیوتر موجود است که با گذراندن این درس دانشجویان خواهند توانست از این برنامه ها استفاده کنند.

سرفصل دروس : (۳۴ ساعت)

توضیح : موسسه مجری بایستی با نظر شورای آموزشی یکی از دو برنامه زیر را با توجه به امکانات خود انتخاب و اجرا نمایند.

الف . برنامه نویسی بیسیک

۱- مفاهیم مقدماتی

آشنایی با کامپیوتر - کاراکترهای کامپیوتر - عملیات مدها - انواع زبانهای برنامه نویسی مخصوص برنامه نویسی بیسیک.

۲- شروع با بیسیک

اعداد_ ثابتها) - ریشه ها - متغیرها - اپراتورها و فرمولها - ترتیب عملیات - استفاده از پرانتز - قوانین مخصوص تخصیص مقادیر ، دستورالعمل LST - دستورالعمل ورودی INPUT - دستورالعمل خروجی OUTPUT - دستورالعمل END

نوشتن برنامه کامل بیسیک، راهنماهای برنامه، دستورالعمل REM ، دستورالعمل GO To اجرای برنامه ، ملاحظات، تمرینات مربوطه

۳- اجرای یک برنامه بیسیک

ترمیمال، فهرست کردن ، وارد کردن یک برنامه ، تصحیح اشتباهات، پردازش یک برنامه خارج کردن نتیجه، اشتباهات ممکن ، ملاحظات ، تمرینات مربوطه

۴- شاخه ها و حلقه ها

اپراتورهای رابطه ای، شاخه های مشروط دستورالعمل IF، دستورالعمل Go To، دستورالعمل STOP، ساخت یک حلقه (FOR-TO)، بستن یک حلقه NEXT، حلقه های تودرتو، تمرینات مربوطه.

۵- توابع موجود در بیسیک، بردارها و جدول ها، متغیرهای اندیس دار، تعریف بردار دستورالعمل DIM، وارد کردن داده ها، دستورالعمل های READ و DATA، دوباره خواندن داده ها، RESTORE، ملاحظات، تمرینات مربوطه.

۶- تمرین عملی و حل چند مسئله نمونه مدار و الکترونیک بکمک میکرو کامپیوتر.

ب - برنامه نویسی فرترن

۱- عناصر زبان فرترن : ثابتها و متغیرها- ثابت های صحیح و متغیرهای صحیح - ثابت های حقیقی و متغیرهای حقیقی - ثابت ها و متغیرهای دقت مضاعف - ثابت ها و متغیرهای مختلط - ثابت ها و متغیرهای منطقی - ثابت های حرفی - متغیرهای اندیس دار - بعضی از توابع فرترن و تمرینات

۲- عبارات و دستورالعمل های فرترن

- عبارات

- ساختمان و ارزش عبارات ریاضی

- ساختمان و ارزش عبارات منطقی

- بعضی از دستورالعمل های فرترن

- تمرینات

۳- تعیین و انتقال داده ها: دستورالعمل های ورودی - دستورالعمل های خروجی - دستورالعمل FORMAT - فرمت های چند رکوردی - فاکتور اندازه (P) با کد فرمت - فرم کلی دستورالعمل READ - تمرینات

۴- کنترل اجرای برنامه : دستورالعمل GO TO - دستورالعمل GO TO شمارشی - دستورالعمل GO TO تخصیصی - دستورالعمل IF - دستورالعمل PAUSE - تمرینات.

اصول مدارات مخابراتی (۳۱)

تعداد واحد : ۴

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مدار ۲

همنیاز : الکترونیک ۲

هدف : در این درس دانشجو ضمن آشنائی با مفاهیم کلی مخابرات از قبیل سیگنال، نویز، مدولاسیون و ... به بررسی مدارهای گیرنده و فرستنده که از اصلی ترین سیستمهای مخابراتی است می پردازد. در انتها نیز بصورت کیفی و - با برخی از مسائل تشعشع، انتشار و آنتن آشنا می شود.

سرفصل دروس : (۶۸ ساعت)

۱- کلیات

- آشنائی با سیستم های مخابراتی
- تعاریف سیگنال ، نویز ، پیام و کریر
- حوزه زمان و حوزه فرکانس، دلایل استفاده از حوزه فرکانس
- طیف فرکانسی و نمایش سیگنالها در حوزه فرکانس
- اشاره ای به سری مثلثاتی فوریه و تبدیل فوریه و کاربرد آن در مخابرات

۲- نویز

- تعریف نویز ، ماهیت و انواع نویز
- منابع داخلی و خارجی نویز
- محاسبه نویز داخلی و مقاومت معادل نویز
- نسبت سیگنال به نویز
- عدد نویز و درجه حرارت نویز (S/N)

۳- مدولاسیون های خطی

- ضرورت انجام مدولاسیون
- دسته بندی اولیه مدولاسیون ها (خطی و زاویه ای)

- معادله یک موج مدوله شده AM در حوزه زمان، ضریب مدولاسیون و درصد مدولاسیون - طیف موج مدوله شده AM در حوزه فرکانس، پهنای باند و روابط قدرت و راندمان موج مدوله شده AM با چند پیام سینوسی.

- معادله موج مدوله شده DSB، طیف DSB در حوزه فرکانس و شکل موج در حوزه زمان

- معادله موج مدوله شده SSB، طیف SSB در حوزه فرکانس و شکل موج در حوزه زمان

- مدولاسیون های VSB و ISB

- دمدولاسیون AM بروش پوش

- دمدولاسیون AM بروش سنکرون و بررسی خطاهای فاز و فرکانس کریر در پیام آشکار شده

۴- مدولاتورهای AM

- مدولاتور AM بکمک المان غیر خطی

- مدولاتور AM بکمک تقویت کننده بهره متغیر

- مدولاتور AM و DSB بروش کلید زنی

- بررسی مدار داخلی بالانس مدولاتر MC1496

- رینگ مدولاتور

- مدولاتورهای SSB (روش فیلتر، روش انتقال فاز و روش سوم)

۵- فرستنده AM

- شرح و بلوک دیاگرام یک فرستنده در سطح مدولاسیون بالا

- شرح و بلوک دیاگرام یک فرستنده در سطح مدولاسیون پایین

- مقایسه فرستنده های L.L.Mod و H.L.Mod از نظر راندمان

۶- مدارهای تیون

- فیلتر --- موازی و سری

- تبدیل مقاومت سری با سلف به مقاومت موازی

- مبدل خازنی و سلفی

- کریستال کوارتز و فیلترهای مکانیکی

۷- تقویت کننده های فرکانس رادیویی

- تقویت کننده های Tuned FM

- روشهای خنثی سازی

- کنورتور مومکسو

- تقویت کننده IF

- تقویت کننده های قدرت کلاس C

۸- اسیلاتورها

- اصول نوسانسازی

- نوسانسازهای RC و LC

- تشریح چند نوع از نوسانسازهای هارتلی، کولپس، اومسترانک و کریستالی

- رسم مدار معادل اسیلاتورهای فوق و محاسبه تقریبی فرکانس خروجی

۹- آشکارسازهای AM

- آشکارساز پوش (محاسبه تقریبی)

- آشکارساز سنکرون

۱۰- گیرنده AM

- گیرنده TRF

- گیرنده سوپر هترودین و مزایای آن نسبت به گیرنده TRF

- تشریح مدار یک گیرنده AM یک موج

- پارامترهای یک گیرنده انتخاب گری، حساسیت، — فرکانس تصویر

۱۱- مدولاسیون زاویه ای

- مدولاسیون EM (معادله موج مدوله شده — شکل موج EM در حوزه زمان بدست آوردن طیف موج مدوله

شده EM، پهنای باند، انحراف و ضریب مدولاسیون

- مدولاسیون FM و تفاوتهای آن با EM

۱۲- مدولاتورهای FM

- مدولاتور FM بکمک دیود و رکتور

- مدولاتور راکتانس خارجی و سلفی

۱۳- دمدمولاتورهای FM

- آشکارساز شیب و آشکارساز شیب متعادل

- آشکارساز فاستوسیلی و آشکارساز نسبی

- آشکارساز حاصلضربی و آشکارساز تطابقی

- آشکارساز Zero crossing

۱۴- گیرنده های FM

- شرح کامل بلوک دیاگرام یک گیرنده FM

- شرح کامل بلوک دیاگرام یک گیرنده FM stereo

۱۵- PLL

- شرح کیفی کار یک سیستم PLL

- کاربرد PLL در آشکارسازی Fm

- کاربرد PLL در سنتز کننده فرکانس

۱۶- روشهای مدولاسیون پالس

- مدولاسیونهای پالسی آنالوگ (PPM, PDM, PAM)

- مدولاسیون های دیجیتال (FSK, PSK, PCM)

- روشهای مالتی پلکس (FDM, TDM)

۱۷- خطوط انتقال

- کلیات (کاربرد و انواع خطوط انتقال)

- امواج متحیک

- امپدانس مشخصه

- مدار معادل برای خط انتقال و پارامترهای خطوط انتقال

- موج در خطوط انتقال (موج رفت و برگشت، امواج ساکن، بار با تطبیق و بدون تطبیق، خط اتصال کوتاه و اتصال

باز)

۱۸- انتشار امواج در فضا

- امواج الکترومغناطیسی، امواج مسطح Plane Wave

- اثرات جو زمین و موانع بر امواج : مقایسه باند های مختلف از نظر فوق (طبقه بندی فرکانس در باندهای مختلف

) اثرات یونسفر بخصوص بر باند HF، روشهای ارسال در باندهای مختلف و استفاده های آنی.

۱۹- آنتن ها

- انواع آنتن ها و مختصری در مورد تشعشع

- پارامترها و خصوصیات آنتن (بهره، جهت داری، راندمان، امپدانس پرتو، پهنای پرتو، پلاریزاسیون)

۲۰- مختصری در مورد میکروویو، مخابرات ماهواره ای، مخابرات نوری.

منابع :

1- Kennedy : Electronic communication systems

2- Dennis Roddy & John Coolen : Electronic communications

3- Herbert L.Krauss & Charles W.Bastian :Solid State Radio Engineering.

آزمایشگاه مدارات مخابراتی (۲۷)

تعداد واحد: ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : اصول و مدارات مخابراتی و آزمایشگاه الکترونیک ۲

همیناز :

هدف : به عمل کشیدن و تجربه کردن برخی از مباحث و مدارهای مخابراتی که نتیجتاً به فهم بیشتر مطالب برای دانشجو کمک خواهند کرد.

سرفصل دروس : (۳۴ ساعت)

- ۱- طرح یک مدولاتور AM بروش تقویت کننده بهره متغیر (تقویت کننده تفاضلی) و آزمایش و اندازه گیری های مربوطه.
- ۲- طرح یک آشکارساز پوش و آزمایشهای مربوطه
- ۳- آزمایش یک مدولاتور و آشکارساز DSB-AM بروش کلیدزنی
- ۴- آزمایش یک مدولاتور SSB بروش فیلتر
- ۵- طرح و آزمایش یک اسپلاتور RF
- ۶- تبدیل اسپلاتور آزمایش قبل به یک مدولاتور FM و آزمایشات مربوطه
- ۷- آزمایش دو نوع آشکارساز FM (حتی الامکان سعی شود از آشکارسازهای جدید بعنوان مثال IC شماره TBA120 استفاده شود).
- ۸- آزمایش یک تقویت کننده IF و AVC
- ۹- اندازه گیری و آزمایشات مربوط به میکسر
- ۱۰- آزمایش یک فیلتر فعال
- ۱۱- آزمایشهای اساسی یک FLL (IC شماره 4046 پیشنهاد میشود)
- ۱۲- آزمایش یک مدار سنتز کننده فرکانس بکمک PLL و کانتر
- ۱۳- انجام چند آزمایش مدولاتورهای پالس

الکترونیک صنعتی (۳۳)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : الکترونیک ۱ الکتروتکنیک

همنیاز :

هدف : در این درس دانشجو با طرز کار مدارهای کنترل فرمان دهنده ای که در کارخانجات و مراکز صنعتی مورد استفاده قرار میگیرند آشنا میشود تا بعد از فراغت از تحصیل انواع مدارهای یکسوساز و یا کنترل کننده را بتواند تحلیل کند و از جهات مختلف با یکدیگر مقایسه نماید و مشخصات کامل و نحوه مونتاژ المانهای یکسوساز و کنترل کننده را بداند و بتواند آنها را تعویض نماید و در صورت در دسترس نبودن اصل المان جایگزین آنها را نیز پیدا کند.

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

۱- یکسوکننده ها

انواع یکسوکننده های قدرت

بررسی منحنی مشخصه و پارامترهای ولتاژ هدایت، ولتاژ شکست، جریان نشتی، جریان مؤثر ، جریان متوسط، جریان لحظه ای، جریان پیک، جریان اتصال کوتاه، بررسی سرعت قطع و وصل و تاخیر، اثر بار ذخیره و ظرفیت

خازنی در دیودها

یکسوکننده نیم موج با بار اهمی

یکسوکننده تمام موج با بار اهمی

یکسوکننده های سه فاز نیم موج با بار اهمی و بار سلفی

یکسوکننده های سه فاز تمام موج با بار اهمی و بار سلفی

۲- ساختمان عناصر چهار لایه

ساختمان SCR

بررسی خاموش و روشن شدن SCR بصورت یک سوئیچ

منحنی مشخصه ولت آمپر SCR بر حسب جریان گیت

ساختمان تریاک

نحوه آتش شدن تریاک در بردهای مختلف

منحنی مشخصه ولت آمپر تریاک بر حسب جریان گیت
 تشریح پارامترهای ولتاژ شامل V_{BO} ، V_{DRM} ، V_{RKM} ، V_T در SCR و تریاک
 تشریح پارامترهای جریان شامل I_O ، I_M ، I_{TAV} ، I_{TRMS} ، I_L ، I_H و جریان اتصال کوتاه در SCR و تریاک
 بررسی منحنی مشخصه ورودی گیت در SCR و تریاک
 بررسی مشخصات لازم برای پالس تریگر کننده گیت از نظر دامنه ولتاژ و جریان و زمان صعود و نزول و عرض
 پالس

تشریح پارامترهای ولتاژ ورودی شامل V_{GM} ، V_{GT} ، V_{GD}
 تشریح پارامترهای جریان ورودی شامل I_{GM} ، I_{GT} ، I_{GD}
 تشریح منحنی و پارامترهای توان گیت شامل منحنی توان لحظه ای، P_{GAV} ، P_{GM} ، بررسی زمان وصل t_{gd}
 بررسی زمان قطع t_q

بررسی $\frac{dv}{dt}$ بحرانی

بررسی $\frac{di}{dt}$ بحرانی

حفاظت تریستور در برابر اضافه ولتاژ بررسی ولتاژهای ضربه ای مزاحم و روشهای از بین بردن آنها
 حفاظت تریستور در برابر اضافه جریان (محاسبه فیوز)
 بررسی توان تلف شده در تریستورها و محاسبه گرماگیر

۳- عناصر ایجاد کننده پالس تریگر

تشریح ساختمان، منحنی مشخصه، حدود توان و ولتاژ و جریان، خصوصیات الکتریکی و ذکر مثال کاربردی برای
 عناصر دیاک SUS-SCS-FUT-UJT-FLC
 مشخصات و موارد کاربرد ترانس ایمپالس
 مدارهای تصحیح و تقویت پالس تریگر

۴- استاتیک سوئیچ ها

استاتیک سوئیچ نیم موج با SCR

استاتیک سوئیچ تمام موج با SCR و پل دیودی

استاتیک سوئیچ تمام موج با دو SCR و دو دیود

استاتیک سوئیچ تمام موج با دو SCR آنتی پارالل

استاتیک سوئیچ تمام موج با تریاک

استاتیک سوئیچ تمام موج سه فازه

استاتیک سوئیچ تمام موج سه فازه با SCR

استاتیک سوئیچ تمام موج سه فازه با تریاک

۵- کاربرد SCR و تریاک بعنوان فاز کنترل

مدار دیمر استاندارد با تریاک و دیاک و بررسی هیستریزیس

مدار دیمر توسط تریگر کننده UJT

مدار دیمر توسط تریگر کننده FUT

مدار فاز کنترل نیم موج با بار سلفی و دیود هرزگرد

مدار فاز کنترل تمام موج با بار سلفی و دیود هرزگرد

۶- روشهای کنترل حرارت

روش قطع و وصل غیر سنکرون

روش قطع و وصل سنکرون

روش کنترل فاز

روش قطع و وصل تمام سیکل متناسب

۷- باطری شارژرها

انواع باطری های قابل شارژ

تعاریف آمپر ساعت راندمان جریان شارژ و جریان دشارژ

کلاسهای مختلف کار باطری

روش های مختلف شارژ سریع، شارژ دوره ای، شارژ شناور، شارژ نیمه شناور، شارژ نگهداری به همراه مدار نمونه

۸- روشهای کنترل سرعت

بررسی منحنی گشتاور دور و کنترل سرعت انواع موتورهای الکتریکی

روشهای کنترل سرعت موتورهای با نمونه گیر دور از تاکو با تشریح مدار نمونه

روشهای کنترل سرعت موتورهای با نمونه گیر دور از E (نیروی ضد محرکه) با تشریح مدار نمونه

روشهای کنترل سرعت موتورهای با نمونه گیر دور از جریان موتور با تشریح مدار نمونه

روشهای کنترل سرعت موتورهای آسنکرون با تشریح مدار نمونه

۹- کموتاسیون اجباری A

کموتاسیون کلاس B

کموتاسیون کلاس C

کموتاسیون کلاس C

کموتاسیون کلاس D

کمو تاسیون کلاس E

۱۰- اینورترها

بررسی روشهای مختلف ساخت اینورتر

اینورتر با خروجی مربعی

اینورتر با خروجی مربعی با کنترل ولتاژ خروجی با تغییر نسبت $\frac{T}{T}$

اینورتر با خروجی مربعی سینوسی با روش پله ای

اینورتر با خروجی مربعی سینوسی با روش کنترل $\frac{T}{T}$ و فرکانس چاپ چند برابر f_0

۱۱- فیلترها

انواع فیلترها سینوسی کردن خروجی اینورترها

۱۲- راکتورهای قابل اشباع

کنترل جریان با راکتورهای قابل اشباع بصورت نیم موج

کنترل جریان با راکتورهای قابل اشباع بصورت تمام موج

رگولاتورهای AC با راکتورهای قابل اشباع

آزمایشگاه الکترونیک صنعتی (۳۴)

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : آزمایشگاه الکترونیک ۱

همنیاز : الکترونیک صنعتی

هدف :

سرفصل دروس : (۳۴ ساعت)

۱- یکسو کننده نیم موج و تمام موج تکفاز و سه فاز با باز سلفی و خازنی و بررسی شکل موج ولتاژ و جریان بار در دیودها

۲- بررسی SCR و تریاک

الف. آتش کردن و خاموش کردن

ب. اندازه گیری جریان I_L

ج. اندازه گیری جریان I_H

د. بررسی تریاک در چهار مود و تعیین جریان گیت در هر مود

۳- استاتیک سوئیچ

بررسی چند استاتیک سوئیچ نیم موج و تمام موج تکفاز و مشاهده ولتاژ و جریان و تعیین زاویه آتش بررسی چند نوع استاتیک سوئیچ نیم موج و تمام موج سه فاز و مشاهده ولتاژ و جریان و تعیین زاویه آتش

۴- ایجاد پالس توسط UJT و کنترل زاویه آتش با بارلامپ و اندازه گیری شکل موج های دنداناره ای پالس گیت ولتاژ آند جریان آند

۵- ایجاد پالس توسط PUT و کنترل زاویه آتش با بارلامپ و اندازه گیری شکل موج های دنداناره ای پالس گیت ولتاژ آند جریان آند

۶- کنترل سرعت موتور DC با نمونه گیر از تاکو

کنترل سرعت موتور DC با نمونه گیر از E (نیروی ضد محرکه)

کنترل سرعت موتور DC با نمونه گیر از جریان موتور

بررسی شکل موج ولتاژ و جریان و سرعت موتور بازاا بار ثابت و بار متغیر

۷- کموناسیون اجباری

- کموناسیون کلاس A بررسی و مشاهده شکل موج نقاط مختلف و پریود قطع و ...

- کموناسیون کلاس B بررسی و مشاهده شکل موج نقاط مختلف و پریود قطع و ...

۸- کموناسیون کلاس C بررسی و مشاهده شکل موج نقاط مختلف و پریود قطع و ...

- کموناسیون کلاس D بررسی و مشاهده شکل موج نقاط مختلف و پریود قطع و ...

- کموناسیون کلاس E بررسی و مشاهده شکل موج نقاط مختلف و پریود قطع و ...

۹- اینورتر کلاس C

بررسی شکل موج ولتاژ و جریان نقاط مختلف و طرز خفه کردن ایمپالس ها

۱۰- اینورتر با کنترل $\frac{\tau}{T}$ مربعی نقاط مختلف و طرز خفه کردن ایمپالس ها

۱۱- اینورتر با کنترل $\frac{\tau}{T}$ با فرکانس چند برابر برای بازسازی سینوسی ایمپالس ها

۱۲- آزمایش فیلتر و اثر حذف آثار مزاحم فیلتر بروی اینورتر و بررسی شکل موج ولتاژ و جریان نقاط مختلف

۱۳- آزمایش راکتورهای قابل اشباع و کنترل جریان و ولتاژ و بررسی تاثیر فاصله هوال روی نقطه کار

۱۴- رگولاتور AC با استفاده از راکتور قابل اشباع

کاتالوگ خوانی (زبان فنی) (۳۵)

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

همنیاز : دیجیتال و الکترونیک ۲

هدف : آشنائی دانشجویان با چگونگی استفاده از کاتالوگ دستگاههای الکترونیکی ، جداول اطلاعاتی قطعات الکترونیکی همچنین آموختن لغات و اصطلاحات فنی تخصصی برای استفاده هرچه بیشتر و بهتر از کتب و متون فنی که غالباً به زبان انگلیسی است .

سر فصل دروس : (۲۴ ساعت)

مباحث عمده این درس عبارتند از :

- ۱- استفاده از **Data book** قطعات مختلف الکترونیکی (دیود ، ترانزیستور **IC** های مختلف دیجیتال و آنالوگ و غیره)
- ۲- استفاده از کاتالوگ دستگاههای اندازه گیری الکترونیکی (اسیلوسکوپ - فانکشن ژنراتور - منبع تغذیه - کروتریسر و غیره)
- ۳- استفاده از متون اصلی دروس تخصصی

ابزار دقیق (۵۱)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : اصول اندازه گیری

همنیاز :

هدف : هدف از ارائه این درس دادن دید سیستمی به دانشجو میباشد. بدین سبب در فصول اولیه فقط این هدف کلی دنبال گردیده است و توجیه اصلاحات عام مصطلح در این رشته مورد نظر نبوده است. بدیهی است عناوین بکار رفته شده در یک نگاه بهیچ وجه با معلومات دانشجو بخصوص با توجه به حجم درس سازگار نمیشود. لذا متذکر میگردد که ارائه این درس بایستی بیشتر جنبه توجیهی داشته و از بکار بردن ریاضیات محض در جهت تفهیم و تعمیق مطالب خود داری گردد. و جنبه عملی مطالب فقط همراه با ریاضیات در حد مورد لزوم توصیه میگردد.

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

۱- مقدمه و تعاریف کلی

- مقدمه ای بر گستردگی حوزه کنترل خودکار و رسم بلوک دیاگرام کار یک سیستم کنترل با حلقه باز و بسته.
- تعریف مختصری از سیستم و تشریح عمل مرتبط و سیگنالهای نامبرده شده در بلوک دیاگرام فوق و ذکر کنترلها
از قبیل پیوسته (Continous Control) ناپیوسته (Discontinous control) و همچنین
کنترل رله ای (On-Off Control)

- تعریف مناسب و مختصری از سیستم با حلقه بسته-سرومکانیزم-رگولاتور

۲- بررسی کنترل پیوسته

- یافتن معادله دیفرانسیل چند مدار ساده الکتریکی و ذکر رابطه منطقی بین کمیت‌های الکتریکی و مکانیکی
- بررسی تقویت کننده های گردان الکتریکی-ژنراتور DC آمپلی دین - سروموتور DC سروموتور AC

۳- حل معادلات دیفرانسیل یک سیستم

- تعریف سیگنالهای محرک استاندارد (تابع سینوسی - پله واحد - ضربه واحد)

- حل کلی معادله به روش کلاسیک با تحریک پله واحد و تقسیم پاسخ به گذرا و پایدار

- تعریف کلی ثابت زمانی

۴- استفاده از تبدیل لایه ای در بررسی سیستم

- یادآوری تعریف و خواص تبدیل لاپلاس به اختصار و در حد نیاز
- کاربرد تبدیل لاپلاس در حل معادلات دیفرانسیل
- ۵- سایر مدل‌های ریاضی سیستم
 - تعریف تابع تبدیل و تعیین توابع تبدیل سیستم‌های الکتریکی ساده (شبکه های RC و RL)
 - تعریف کنترل کننده های نوع (D و L و P و PD و PI و PID)
 - رسم یک نمونه از بلوک دیاگرام سیستم‌های واقعی و الکتریکی - هیدرولیکی یا پنوماتیکی و روش ساده نمودن یک بلوک دیاگرام واقعی پیچیده به فلوم استاندارد و تعیین تابع تبدیل آن
 - تعریف کوتاه و مختصری جهت آشنائی با فتوگراف
 - تعریف صفرهای و قطبهای یک سیستم
 - تعریف پایداری سیستم و معیارهای تعیین پایداری سیستم (روف - هررویتس)
 - بررسی دیاگرام نایکریست
 - بررسی پاسخهای فرکانسی دامنه و زاویه و تعاریف dB و دکاء Decade بارسم مشخصه های فرکانسی
- ۶- سیستم‌های الکتریکی با کنترل فیدبک
 - سیستم کنترل موقعیت dc
 - سیستم کنترل موقعیت ac
- ۷- کامپیوتر آنالوگ
 - تقویت کننده DC و تقویت کننده عملی OA
 - جمع کننده (Adder) - انتگراتور (integrator) - پتانسیومتر
 - استفاده از کامپیوتر آنالوگ در ایجاد مدل یک معادله دیفرانسیل مرتبه دوم
- ۸- اصول کار ترانسدیوسرهای معمول
 - ترانسدیوسر نیرو
 - ترانسدیوسر پیزوالکتریک
 - استرین کیج الکتریکی
 - ترمیستور
 - ترانسدیوسر ترانسفورماتوری (L.V.d.t) (Linear Variable-Diff. Tran)
 - ترانسدیوسر فوتوولتائیک (Photo-Voltaic)
 - ترانسدیوسر فوتودیودی و فوتوترانزیستوری
 - ترانسدیوسر مرحله دوم (پلهای الکتریکی)

۹- تقویت کننده

- نمونه و مشخصات تقویت کننده الکتریکی

- نمونه و مشخصات تقویت کننده هیدرولیکی

- نمونه و مشخصات تقویت کننده نئوماتیکی

۱۰- نشان دهنده ها و ثبات ها

- عقربه های مکانیکی و نوری

- ثبات های ماورا بنفش

- رسامهای $y-t$

- رسامهای $x-y$ (Plotter)

۱۱- وسایل اندازه گیری

- دورسنجها (مکانیکی - استروبوسکپ)

- فشارسنجها (پیزوالکتریک)

۱۲- مقایسه کننده ها (کمیزاتورهای) الکتریکی و موارد استفاده آنها

منابع :

- 1- Feedback control system analysis & Synthesis J.J.D'Azzo
- 2- Engineering Measurements and Instrumentation L.F.Adams
- 3- Industrial Instrumentation Fundamentals
- 4- Electronic Instrumentation and Measurement Techniques. W.D.Cooper
- 5- Engineering Instrumentation and control L.F.Adams.

آزمایشگاه ابزار دقیق (۵۲)

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : آزمایشگاه اصول اندازه گیری

همنیاز : ابزار دقیق

هدف :

سرفصل دروس : (۳۴ ساعت)

مطابق با برنامه درس ابزار دقیق.

سیستم های صنعتی (۵۳)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری - عملی

پیشنیاز : الکترونیک صنعتی

همیناز : ابزار دقیق

هدف : بعد از فراگرفتن طرز کار المانهای الکترونیکی و کاربرد هر کدام بصورت مجزا و مدارهای پایه متشکل از این المان ها بسیار مناسب است که دانشجویان با مهمترین سیستمهای صنعتی که بعنوان یک روش در صنعت مطرح معمول است در کلیت خود آشنا شود و این موضوع کارآرائی دانشجویان را در صنعت افزایش میدهد و باعث میشود تا در برخورد با سیستمهای پیچیده تر تسلط بیشتری داشته باشد. بدیهی است که در اکثر قریب به اتفاق موارد سیستمها بصورت کلی و کاربردی بررسی میشود و از ورود در جزئیات خودداری میگردد.

سرفصل دروس : (۶۸ ساعت)

تذکر : سیستمهای نامبرده در درس نه تنها تمام سیستمها صنعتی کشور (با مشخصات فوق) نیست (که البته نمیتواند هم باشد) بلکه ممکن است مهمترین و پرکاربردترین آنها نیز نباشد. سیستمهای مزبور در گردهم آئی حدود سی نفر از کارشناسان صنایع مختلف شیراز و با همکاری متخصصین آموزشی انتخاب شده است و البته میتوان انتظار داشت که با اطلاعات و آمار وسیع تر طیف مناسب تری از سیستمها انتخاب شود. بعبارت دیگر بیش از آنکه سیستمهای مذکور در ریز درس مورد نظر باشد موضوع اصلی روح درس است که در هدف از ارائه درس تشریح گردید و باید به تناسب آن در هر زمان با اتکاء به وسیع ترین اطلاعات صنعتی سیستمهای لازم را انتخاب و بدانجو معرفی کرد.

کار عملی درس بصورت بازدید و نقشه خوانی است که در قالب فصول ۱۱ و ۱۲ ارائه شده است. این دو فصل تواما و در آخر ترم انجام می گیرد. بدین ترتیب که قبلا و با برنامه ریزی قبلی ابتدا نقشه کلی چند قسمت مناسب از واحدهای صنعتی (مخصوصا قسمت کنترل الکتریکی آنها) در کلاس بحث میشود و سپس هنگام بازدید از نزدیک در محل کارخانه و از روی نقشه نحوه کار سیستم بررسی می گردد.

یکی از موارد بسیار مهم که بدون آن درس ناقص خواهد بود تهیه و نمایش فیلمهای آموزشی در زمینه درس است نمایش اینگونه فیلمها (در صورتیکه بطور مناسبی انتخاب شود) کمک بسیار ارزنده و بزرگی است به فهم مطالب درسی.

۱- آشنائی با اولتراسونیک و موارد استفاده آنها

- شناخت اولتراسونیک
- سرعت و طول موج امواج اولتراسونیک
- مبدل‌های اولتراسونیک
- ژنراتور اولتراسونیک
- کاربردهای آن بعنوان پاک کننده ، تست کننده و ...
- آلام های اولتراسونیک
- استفاده به عنوان کاشف زیردریایی (sonar)
- ۲- آشنائی با مادون قرمز و ماوراء بنفش و کاربرد آنها
- تعریف و خواص
- موارد مورد استفاده
- مدارهای مربوط به گرایش و تقویت آشکارسازهای Photo Conductive
- استفاده بعنوان آشکارساز دود ، آلام، اندازه گیری تشعشع حرارتی
- ۳- آشنایی با لیزر و میزر (Lasers & Masers)
- اصول تولید اشعه لیزر
- مدولاتورها و آشکارسازها
- استفاده از لیزر در مخابرات
- کاربردهای آن در فضا ، ارتش ، پزشکی ، علوم و صنعت
- ۴- استفاده از اشعه ایکس در صنعت
- مقدمه و تعریف
- لامپهای مخصوص اشعه ایکس
- استفاده در صنعت
- اصول کار آشکارسازهای مولد هسته ای
- ۵- اصول کار استریوسکوپ و کاربرد آن در صنعت
- تئوری فیزیکی
- کاربرد در صنعت
- ۶- اساس کار شمارنده ها و کاربرد آنها در صنعت
- مقدمه
- شمارنده های لامپی

- شمارنده های مکانیکی
- شمارنده های دیجیتالی
- ذکر چند مثال با مدار مربوطه
- ۷- آشنایی با سیستمهای حفاظتی منازل و کارخانجات
- محدوده کاربرد سیستمهای حفاظتی و اهمیت آنها
- انواع سنسورها (Sensors)
- نشان دهنده ها و آلام ها
- کنترل الکتریکی و الکترونیکی و مدارهای آلام
- حفاظت توسط سیستم های مخابره ای
- طریقه نصب
- ۸- اصول کار انواع وسایل خدماتی و کنترل های آنها با ارائه نقشه
- ماشین های لباسشویی
- یخچال فریزر
- خشک کن های اتوماتیک
- فن کویل
- کفساب، جاروبرقی
- ۹- آشنائی با سیستمهای گرم کننده برقی (Industrial Electric Heating)
- کوره های الکتریکی و کوره های القائی
- گرم کردن بوسیله القاء
- گرم کردن با استفاده از رفتار عایق در میدان مغناطیسی (Dielectric Heat Treatment)
- جوشکاری با برق
- جوشکاری با استفاده از قوس الکتریکی
- جوشکاری مقاومتی (Resistance Welding)
- جوشکاری های الکتریکی مخصوص مانند جوشکاری الکتروبییم و ...
- ۱۰- آشنائی با الکتروشیمی
- آشنائی با صنعت آبکاری فلزات (Electroplanting Engineering)
- بررسیهای مختلف الکتروشیمیایی
- باطری های سوخت (Fuel Cells)

- باطری های ذخیره ای

۱۱- بازدید از ۳ کارخانه صنعتی

۱۲- آشنائی کامل با نقشه خوانی و دنبال کردن نقشه

دستگاههای اندازه گیری معمول (۵۴)

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : اصول اندازه گیری - الکترونیک ۲ - تکنیک پالس

همیناز :

هدف : اولین قدم در تعمیر دستگاههای اندازه گیری شناخت و فراگیری دستگاههای اندازه گیری پر مصرف و متداول است. در این درس دانشجو علاوه بر آشنایی با این نوع دستگاهها ، طریقه تجزیه و تحلیل سیستم های اندازه گیری و تکنیک های بکار رفته در آنها را نیز یاد می گیرد.

تذکر : - پس از هر مبحث می توان نقشه دستگاههای متعددی را به عنوان ضمیمه و جهت تمرین فکری به دانشجو ارائه کرد.

- در این درس نحوه کالیبراسیون در دقیق ترین موارد و بطور کامل بایستی تشریح شود.
- دستگاههای نامبرده در این درس بایستی با توجه به سیاست صنعتی کشور و با آماری که با این دید تهیه می شود تکمیل گردد.

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

- ۱- اصول کار مدارهای اندازه گیر DC
- ساختمان گالوانومتر (عقربه متحرک)
- تعریف حساسیت و خطا
- بررسی مدارهای ساده اندازه گیر ولتاژ DC و جریان DC و مقاومت
- ۲- ساختمان و تعاریف ولت، اهم و میلی آمپر (V.Ω.M)
- چگونگی حفاظت هیتر در برابر جریان زیاد
- بررسی مشخصات و مدارهای اندازه گیر ولتاژ DC، ولتاژ AC، جریان DC و مقاومت دستگاه ولت-اهم میلی آمپر
- ۳- ساختمان و مدارات مولتی متر ترانزیستوری (TVM)
- یادآوری تقویت کننده دیفرانسیلی

- بررسی مشخصات و مدارهای اندازه گیر ولتاژ DC، ولتاژ AC، جریان DC و مقاومت
- مولتی متر ترانزیستوری
- ۴- ساختمان و مدارات ژنراتور سیگنال صوتی
- یارآوری نوسان ساز پل وین
- بررسی مشخصات و مدارهای ژنراتور سیگنال صوتی
- ۵- ساختمان و مدارات اسیلوسکوپ
- ساختمان لامپ اشعه کاتدیک و بررسی چگونگی ایجاد تصویر بر روی صفحه اسیلوسکوپ
- بررسی مشخصات و مدارهای اسیلوسکوپ شامل تقویت کننده ها، مدارهای تریگر، مدارهای محور زمان
- بررسی مدارهای مربوط به اسیلوسکوپ دو کانالی
- ۶- ساختمان مدارات پل عمومی
- اصول کار پل های مختلف
- بررسی ساختمان و مدارهای پل عمومی
- ۷- ساختمان و مدارات منبع تغذیه
- بررسی مشخصات و مدارات منبع تغذیه
- بررسی مدارهای مختلف منبع تغذیه
- ۸- ساختمان و مدارات مولتی متر دیجیتال
- شرح مختصری از تقویت کننده عملیاتی شامل جمع کننده، ضرب کننده، تبدیل کننده اهمی، فیلترهای فعال و تبدیل کننده AC
- شرح مختصری در مورد سیستم اعداد و LED
- بررسی مشخصات و مدارهای اندازه گیر ولتاژ DC، ولتاژ AC، جریان dc، جریان ac، ومقاومت مولتی متر دیجیتال
- ۹- ساختمان و مدارات شمارنده فرکانسی
- بررسی مشخصات و مدارهای شمارنده فرکانس
- ۱۰- سایر دستگاه ها
- شرح و بررسی بلوکی دستگاههای اندازه گیر خودالقاء، اندازه گیر 1db، اندازه گیر Q و ...

آزمایشگاه دستگاه‌های اندازه‌گیری معمول (۵۵)

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : آزمایشگاه اصول اندازه‌گیری

هم‌نیاز : دستگاه‌های اندازه‌گیری معمول

هدف :

سرفصل دروس: (۳۴ ساعت)

- ۱- ردیابی سیگنال در ولت-اهم میلی آمپر
- ۲- ردیابی سیگنال در مولتی متر ترانزیستوری
- ۳- ردیابی سیگنال در ژنراتور صوتی
- ۴- ردیابی سیگنال در اسیلوسکوپ یک و دو کاناله
- ۵- ردیابی سیگنال در پل عمومی
- ۶- ردیابی سیگنال در منبع تغذیه DC
- ۷- ردیابی سیگنال در مولتی متر دیجیتال
- ۸- ردیابی سیگنال در شمارنده دیجیتالی
- ۹- کار آزمایشگاهی شامل تهیه سیگنال انژکتور-دی سی متر و لاجیک پراب

دستگاههای اندازه گیری خاص (۵۶)

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : دستگاههای اندازه گیری معمول

همیناز : ندارد

هدف : این درس کاردان را از لحاظ برخورد با دستگاههای پیچیده تر آماده کرده و مسائل سیستماتیک و پایه ای مطروحه در دستگاههای اندازه گیری الکترونیکی را بصورت گسترده و عملی به او می آموزد بنحوی جذب در بازار کار بتواند سریعاً و در حداقل مدت بعنوان یک کاردان آزموده ارئه خدمت نماید.

تذکر : دستگاههایی که در این درس مورد بررسی قرار می گیرند بسته به نیاز صنعت و تکنولوژی کشور و بر اساس آماری که این نیاز را در نظر گرفته باشد بایستی بهتر شده و کاملتر گردد.

سرفصل دروس : (۳۴ ساعت)

عناوین م موارد ذیل در مورد هر کدام از دستگاههای نامبرده مورد بررسی قرار می گیرد :

- ۱- مشخصات ، کاربرد و طرز کار با دستگاه
- ۲- توجیه نقشه با مدارهای دستگاه ، تجزیه و تحلیل و بیان طرز کار دستگاه با استفاده از نقشه
- ۳- ملاحظه سیگنال نقاط مختلف مدار برای درک عملی نحوه کارکرد دستگاه
- ۴- کالیبره و تنظیم نمودن دستگاه
- ۵- ملاحظات سرویس و نگه داری

این دستگاه ها عبارتند از :

- ۱- ولت‌متر فرکانس رادیویی RF Voltmeter
- ۲- وات متر فرکانس رادیویی RF Power meter
- ۳- اسیلوسکوپ HF HF Oscilloscope
- ۴- دستگاه رسم Curve Tracer
- ۵- طیف نما Spectram Analyzer

۶- اعوجاج نما Distortion Analyzer

۷- تستر نیمه هادی ها Transistor Tester

۹و۸- دو نمونه از دستگاههای اندازه گیری متداول در علوم پزشکی

۱۰و۱۱- دو نمونه از دستگاههای اندازه گیری در صنعت

۱۲- ارائه نقشه سایر دستگاههای اندازه گیری برای تمرین فکری دانشجو (و در صورت امکان بررسی دیاگرامی این دستگاهها)

آزمایشگاه دستگاههای اندازه گیری خاص (۵۷)

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : آزمایشگاه دستگاههای اندازه گیری معمول

همنیاز : دستگاههای اندازه گیری خاص

هدف :

سرفصل دروس : (۳۴ ساعت)

مطابق با ریز مواد درسی دستگاههای اندازه گیری خاص

تلویزیون (۵۸)

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : تکنیک پالس - اصول مدارات مخابراتی

همنیاز :

هدف : گیرنده های تلویزیونی یکی از پر مصرف ترین و معمول ترین دستگاههای الکترونیکی است که در آن انواع مدارات و تکنیک های الکترونیک بکار رفته است. بنابراین در این درس علاوه بر آشنائی با اصول و طرز کار گیرنده های تلویزیونی مروری جامع و بهم پیوسته بر بسیاری از مطالب و مدارهایی که در دروس پیشین بصورت جداگانه گفته شده است نیز انجام میشود و دانشجو با گذراندن این درس و سایر دروس مشابه با طرز تجزیه و تحلیل سیستمهای الکترونیکی نیز آشنا می شود.

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

۱- چگونگی تبدیل یک تصویر به پیام تصویری (سیگنال ویدئو) با تجزیه آن به نقاط یا عناصر تصویری (تجسم موزائیکی تصویر) با استفاده از دیاگرام ساده یک دوربین ویدیکان (فتو کاتد Photoconductive) مقایسه سیگنال صوت با سیگنال تصویر در رابطه با کمیت فیزیکی تبدیل شده (صوت و تصویر) و از لحاظ فرکانسهای موجود در سیگنالها.

۲- تاریخچه تهیه و مخابره پیام تصویری و روشهای ارائه شده زیر و مقایسه آنها با یکدیگر :

- روش ارسال موازی (نقطه به نقطه)

- روش ارسال سری با استفاده از کموناتور

- روش نیپکوف

- روش الکترونیکی که در فصل اول بحث شده

۳- کمیت های نوری و برخی از خواص چشم :

شدت نور، تابندگی یا درخشندگی، (Juminance brightness)، منحنی تابندگی (luminosity curve)

خواص چشم : پیوسته دیدن نقاط مجزا (isolation) ، احساس حرکت در نمایش کادرهای دنبال هم

(sense of motion) ، احساس چشمک (flickering) درجه بندی سایه ها (tonal gradation)

۴- کیفیت تصویر :

کنتراست، تابندگی، جزئیات ریز و درشت، لبه ها و درهم شدن آنها، درجه سایه ها، تاثیر پاسخ فرکانسی و قطر پرتو الکترونی (اعوجاج روزنه) در کیفیت انتقال جزئیات ریز و لبه ها و درجه سایه ها.

۵- استفاده از پیمایش و جاروب بنیابین برای ایجاد کیفیت تصویر از لحاظ بهم پیوسته دیدن سطرها (۶۲۵ سطر در یک کادر)، بوجود آوردن احساس حرکت در چشم برای تعداد کافی از کادرهای دنباله هم در ثانیه (۲۵ کادر یا قاب "Frame" در ثانیه)، عرض باند متناسب (۷ م ه عرض کانال ۵/۵ م ه عرض باند در سیستم ایرانی)

۶- تکنیک ایجاد جاروب بنیابین (interlaced scanning) و میدان های فرد و زوج

۷- پالسها در سیگنال مرکب ویدئو:

الف . سینک های افقی و عمودی و تغییر محل افقی نسبت به سینک عمودی در هر میدان برای ایجاد جاروب بنیابین و رابطه های زمانی پالس ها با شکل موج جریانهای افقی و عمودی ، علت تقسیم سینک عمودی (serration)، تصویر ۳۱۲/۵ سطر.

ب. نحوه جداسازی سینک عمودی بوسیله انتگراتور و علت استفاده از پالس هالی مساوی کننده ، پالس محو افقی، محو چند سطر در بالای تصویر.

۸- استانداردهای تلویزیونی برای سیستمهای مختلف

۹- نحوه انحراف پرتو الکترونی در میدان مغناطیسی، شکل موج جریانهای انحراف افقی و عمودی و تعیین محل نقطه روشن (روزنه) در هر زمان از شکل موجها، شکل موج ولتاژهای افقی و عمودی و رابطه آنها با جریانها در رفت و برگشت عمودی و افقی، محاسبه اندوکتانس افقی و عمودی با استفاده از رابطه بین ولتاژها و جریانها.

۱۰- ساختمان داخلی لامپ تصویر

سطوح هم پتانسیل و عدسی های مغناطیسی، معایب تصویر و رفع آنها

۱۱- گیرنده تلویزیون سیاه و سفید

- بلوک دیاگرام گیرنده سیاه و سفید بطور کامل

- تیونر UHF و VHF و مقایسه آنها با یکدیگر

- بررسی مدارات تطبیق امپدانس آنتن بورودی گیرنده (مدارهای بالون)

- انتخاب فرکانس IF صوت و تصویر

- پهنای باند IF تصویر

- مدار تقویت کننده IF تصویر و مطالعه منحنی عبور IF

- بررسی تله های مورد استفاده در تقویت کننده IF

- آشکارسازی سیگنال تصویر با روش تفاضل کاربرها و روش Conventional و مقایسه آنها با یکدیگر

- مدارهای تقویت کننده سیگنال تصویر
 - مدار تقویت کننده IF تصویر و آشکارسازی نسبی
 - مدارهای کنترل اتوماتیک بهره (AGC)
 - کنترل کنتراست تصویر (با کنترل بهره - با کنترل دامنه سیگنال تصویر)
 - روشهای اصلاح پاسخ فرکانس تقویت کننده های ویدئو (Series peaking و Shuntpeaking)
 - سیستمهای انحراف اشعه، بلوک دیاگرام قسمت سنکرونساز در گیرنده های تلویزیون جدا کردن پالس های سنکرونساز از سیگنال تصویر
 - مدار حذف پارازیت
 - جدا کردن پالس های سنکرون افقی و عمودی از یکدیگر
 - سیستم انحراف عمودی اشعه با استفاده از نوسان ساز تشدید (Blocking OSC) برای تقویت موج دندان
 - اره ای
 - سیستم انحراف افقی اشعه اسپلاتور افقی، تقویت کننده، قدرت انتهائی، مدار
 - تنظیم محل تصویر و پهنای تصویر
 - مدار حفاظتی لامپ تصویر در مقابل جریان اضافی اشعه
 - بوبینهای انحراف و کوپلاژ طبقه انتهائی به بوبینهای انحراف، کار دیود میرا کننده در مدار انحراف افقی اشعه
 - ایجاد ولتاژ خیلی بالا (EHV) و کنترل الکترونیکی آن
 - بررسی چند نمونه منابع تغذیه تلویزیون (منابع تغذیه بدون ترانس و با ترانس)
 - بررسی یک نقشه تلویزیون نمونه مثلا تلویزیون پارس ۱۴ اینچ
- ۱۲- تلویزیون رنگی

- اصول تلویزیون رنگی
- هماهنگی ارسال و دریافت بصورت سیاه و سفید و رنگی، طیف رنگ و رنگهای اصلی (طول موجهای مختلف، حساسیت چشم نسبت به رنگهای مختلف، زاویه روعیت شیئی)
- نوع رنگ و - درخشندگی آن (توضیح در مورد درجه اشباع رنگ)
- سیگنال روشنائی و ترکیب آن
- روش ارسال تصویر رنگی
- روشهای ارسال همزمان و متوالی
- لامپ تصویر گیرنده رنگیانواع سیستمهای متداول ارسال تصویر رنگی

- سیستم PAL و NTSC و سکام
- بررسی مطالعه و مقایسه بلوک دیاگرام کودر و دی کودرهای سیستمهای مختلف
- بررسی سه مدار نمونه دیکودر PAL و NTSC و سکام
- بررسی دیکودر تلویزیون پارس (گروندیک) و رفع عیب آن در صورت امکان

آزمایشگاه تلویزیون (۵۹)

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : آزمایشگاه الکترونیک ۱

همنیاز : تلویزیون

هدف : گذراندن آزمایشگاه تلویزیون می تواند در فهم بهتر تئوری تلویزیون دانشجویان را یاری دهد مضافا اینکه با برخی از نکات عملی و تعمیرات تلویزیون آشنا می شوند.

توضیح : مواد این آزمایشگاه بر اساس تلویزیون سیاه و سفید ۱۴ اینچ پارس توشیبا مدل 14ATSUP طراحی شده است.

سرفصل دروس : (۳۴ ساعت)

۱- منبع تغذیه بدون رگولاتور و تحلیل وسایل آزمایشگاهی :

نقشه اتصالات ورودی از برق شهر و از باتری

توان اتلافی ترانس ورودی وقتی تلویزیون خاموش است - درصد رگولاسیون ضریب ریبیل

۲- رگولاتور در گیرنده تلویزیون :

نحوه رگولاسیون ولتاژ (قانون ولتاژها و جریان ها در مدار بسته متشکل از خروجی فیلتر ، رگولاتور ، بار)

پتانسیومتر خروجی رگولاتور (تنظیم B^+)

توان تلویزیون با برق شهر و باطری - فیدبک از قسمت افقی - مقاومت راه انداز ترانزیستور Q804 (فیلتر قدرت)

۳- کنترل خودکار بهره :

کنترل بهره مراحل IF و RF با تغییر توان - ورودی به تیونر در رادیو و تلویزیون و عامل وجود ACG در

گیرنده ها - حساس نبودن AGC به تغییرات لحظه ای سیگنال اطلاع - زیاد بودن خازن AGC و اثر هواپیما

- کم بودن خازن AGC و حساس شدن به زمان پالس همزمانی عمودی - امتیازات استفاده از AGC کلیدی

(عدم حساسیت به تغییرات لحظه ای سیگنال ویدئو، بعثت استفاده از دامنه سینک، حساسیت کمتر به نویز بعثت

استفاده از V_{CC} کلیدی)

توضیح مدار فیدبک AGC (چگونه ΔV باعث تثبیت V می شود.

نحوه کنترل بهره مراحل IF و RF

روش تهیه ولتاژ AGC در ATBUP

AGC SW – کنترل بهره تاخیری مرحله آر-اف

۴- زنجیره تصویر (پاسخ فرکانسی تیونر و مراحل آی-اف)

ارسال بطریقه VSB و مقایسه آنها با SSB و DSB امتیازات و عدم امتیازات آن پاسخ فرکانسی تیونر پاسخ فرکانسی تیونر علت شکل خاص پاسخ فرکانسی تیونر و مراحل و مراحل آی-اف در تلویزیون پالس فرکانس مراحل آی-اف- تست مراحل آر-اف و آی اف با ژنراتور آر اف و چگونگی ایجاد همزمانی و تثبیت تصویر بدون داشتن سینک پالس ها

مقایسه استانداردهای مربوط به مراحل آر اف و آی اف

۵- زنجیره تصویر (مرحله ویدئو)

راه انداز (Driver) در مورد آی اف های صوت و تصویر چگونه عمل می کند.

بازسازی روشنایی زمینه ، داشتن بهره دی سی با کم فرکانس بعد از دکتور (یا DC restorer) – محاسبه بهره دی سی با کم فرکانس مرحله ویدئو پاسخ فرکانسی مرحله ویدئو- آی اف دوم صوت – اثرات خازن و کوپل های گسترش باند Feaking – پتانسیومتر کنتراست.

۶- زنجیره تصویر مدارات (لامپ تصویر)

ولتاژ دی سی کاتد لامپ تصویر (پتانسیومتر درخشندگی، دیود محو عمودی، ولتاژ گرید کنترل و اندازه آن در زمان برگشت افقی دیود محو افقی ولتاژ سایر الکترودها – ولتاژ بالا – دیود ولتاژ بالا – خازن داخلی لامپ، حذف نقطه اندازی syot killer (خازن و دیود حذف نقطه اندازی) نحوه تولید تصویر منفی دیدن اثر هاله

۷- جداساز همزمانی sync regerotor

کار جداساز – اهمیت حذف نویز و jitter در مرحله جداسازی – بایاس بیس در حالت بدون سیگنال – طرز کار مدار جدا ساز با – سیگنال ویدئو مدار حذف نویز در ورودی و خروجی جداساز – مدار trebble یا Waveshiping در ورودی جداساز

۸- زنجیره افقی

طرز کار AFC با استفاده از تئوری FLL – نحوه درگیری با قفل شدن fs با fosc امتیاز روش AFC بر درگیری معمولی (triggering) – راه انداز افقی HOR AMF – خروجی افقی HCR OUT ترانس ولتاژ بالا شکل موج پایه های مختلف و یادآوری وظایف مختلف آن در رابطه با سایر مدارات تلویزیون

$$V_H = L_H \frac{dIH}{dt}$$

۹- زنجیره صوت

آی اف صوت، آی اف دوم صوت و استفاده از روش جدید intercarrier در تلویزیون ها – جداسازی آی اف دوم صوت

آشکار سازی صوت با روش **quadiature FM detection** که بیشتر در **IC** ها مورد استفاده است -
 تقویت صوت توضیح مدارات مراحل **AF** با استفاده از معلومات الکترونیک پایه پاسخ فرکانسی قسمت صوت
 ۱۰- زنجیره عمود و چرا **L_V** بیشتر از **L_H** و **C₃₁₄** بیشتر از **C₄₁₅** است. مدار فیدبک اصلی در زمان رفت عمودی -
 طرز کار در زمان برگشت عمودی کار پتانسیومتر **V HOLD** - مشاهده پشت هم روی سکوپ و تنظیم زمان
 برگشت عمودی بصورت ضربی از $\frac{H}{2}$ تا تصویر بهم بافته شود بوسیله **V HOLD** خارج کردن تصویر از بهم
 بافتگی با تغییر **V HOLD** بنحوی که زمان های رفت و برگشت از ضرایب **H** و $\frac{H}{2}$ خارج شده و تعداد سطرها
 کم شود.

کار پتانسیومتر **HEIGHT** در تغییر ثابت زمانی دشارژ خازن
 کار پتانسیومتر **V - LIN...** در فیدبک در نیمه دوم سیکل عمودی که بیشتر غیر خطی است و همچنین اثر آن
 در نیمه اول سیکل عمودی

طرز کار تقویت کننده عمودی که شبیه تقویت کننده صوتی است

$$V_V = L_V \frac{div}{dt} + j_v(r_{ict} + r_s) : \text{ محاسبه } L_V \text{ با استفاده از}$$

۱۱- تنظیمات تلویزیون با استفاده از **SWEMAR**

مشاهده پاسخ فرکانسی تیونر (در صورت امکان)

مشاهده پاسخ فرکانسی مراحل آی اف

مشاهده منحنی **S** در قسمت صوت

۱۲- عیب یابی در مراحل که قبلا در حین آزمایش تجزیه و تحلیل شده

اصول ضبط صدا و تصویر (۶۰)

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

همنیاز : تلویزیون

هدف : تکنیکها و مدارات مربوط به ضبط صدا و تصویر دارای کاربردهای خاص خود در صنعت و تکنولوژی امروز میباشد. در این درس دانشجو علاوه بر فراگیری این تکنیکها و بررسی مدارات مربوطه مروری جامع و یکپارچه دارد بعلم الکترونیکی که در دروس قبلی فراگرفته است. بعلاوه این درس مانند سایر دروس مشابه روسهای تجزیه و تحلیل سیستمهای الکترونیکی را به دانشجو می آموزد.

سرفصل دروس : (۳۴ ساعت)

۱- آمپلی فایر و پری آمپلی فایر

S/N-

-قدرت

-اعوجاج

-امپدانس ورودی و خروجی

-باند فرکانس (فیلترها و اکوالایزرها - سیستم Eifi)

۲- ضبط صوت

-تاریخچه تکامل ضبط صوت و بلوک دیاگرام یک ضبط صوت

-تئوری ضبط مغناطیسی و منحنی H-H

-مکانیزم ضبط و پخش صوت توسط نوار

-بایاسینگ نوار (و انواع بایاسینگ برای نوارهای مختلف)

-ساختمان - و پاسخ فرکانسی آن و مشخصات پری آمپلی فایرهای ضبط و پخش (مونو و استریو)

-پاک کردن

۳- اجزاء تشکیل دهنده ضبط صوت

-بلوک دیاگرام

- قسمتهای الکترونیکی و مکانیکی (سیستم هدایت نوار ، بستن هدها و طرز قرار گرفتن آن، ترمزها، رله ها و موتور)

- قسمتهای الکترونیکی (پری امپلی فایرهای ضبط و پخش، اسیلاتور MF ، سیستم تغذیه، سیستمهای کاهنده نویز از جمله دالبی)

Limiters – Compressor , DNF , LNL

۴- بررسی نقشه های ضبط صوت

- ریل حرفه ای و غیر حرفی ای

- کاست

- تنظیم تقویت پری امپلی فایر (موقع پخش) و تقویت کننده (موقع ضبط)

۵- مبدلهای الکترو آکوستیک

- میکروفون

- میکروفون کربنی ، میکروفون کریستالی ، میکروفون خازنی ، میکروفونهای دینامیکی

- پیک آپ گرامافون : قطعات پیک آپ ، پیک آپ راکتانس متغیر، پیک آپ دینامیکی ، پیک آپ نوار سرعت، پیک

آپ کریستالی، پیک آپ خازنی ، پیک آپ استریوفونیک

- گوشی و بلند گو : گوشی ، طرح بلند گو برای منظورهای خاص ، بلند گو های دینامیکی مغناطیسی دائم ، بلندگو

دینامیکی الکترومغناطیسی، مغناطیس سیم پیچ صدا در بلندگو ، راندمان بلندگو، پاسخ فرکانس بلندگوهای هم

جور ، پاسخ یکنواخت و پاسخ زود گذر بلندگو، اعوجاج دامنه در بلندگو ، بلندگو الکترو دینامیکی

- حصار (جعبه) بلندگو

اثر جذب در بلندگو ، عقیم ساختن اثر حذف توسط جعبه و انواع جعبه بلندگو

۶- ضبط ویدئو

- یادآوری تلویزیون رنگی و تعریف سیگنال روشنائی Y و سیگنال رنگ C و سیگنال صدا

تقویت سیگنال Y

ضبط سیگنال Y

مدولاتور FM و مسائل مربوطه (پرس تاکید و بار تضعیف)

ضبط سیگنال رنگ C

جداسازی سیگنال رنگ در موقع پخش

ضبط صدا

ضبط سیگنال همزمانی در بعضی سیستمها

۷- تکنیک ضبط فرکانسهای بالا و شکل و عملکرد هد دوار

طول موج سیگنال پخش شده

حد عمل فرکانسهای بالا

مشخصات سیگنال پخش شده

دامنه مکانیکی

حد عملی فرکانسهای بالا

بالا بردن سرعت نوشتن (بوسیله هد دوار)

ضبط جارو کننده هد

ضبط با استفاده از سیستم (بتا) Brtaformat Recording System

۸- کنترل حرکت نوار بطور یکنواخت و همزمان

شرح یک نمونه کنترل موتور و سیستم سرو و با استفاده از سیگنالهای همزمانی که روی نوار ضبط می شود.

۹- شرح بلوک دیاگرام ویدئو

الف . Umatic

ب . VHS

ج . max

- بررسی قسمتهای مختلف اضافی (تیونر، ساعت، کنترل کننده ها و دیجیتالی)

که در یک ویدئو وجود دارد.

آزمایشگاه ضبط صدا و تصویر (۶۱)

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز :

همیناز : آزمایشگاه تلویزیون و اصول ضبط صدا و تصویر

هدف : دی این آزمایشگاه دانشجو با مکانیزم کلی مدارهای دستگاههای صوتی و تصویری آشنا می شود و آموخته های نظری خود را تکامل می بخشد.

سرفصل دروس : (۳۴ ساعت)

۱- بررسی عملی قسمتهای مختلف یک ضبط صوت شامل مکانیکی و الکترونیکی

- سیستم هدایت نوار

- رله ها

- ترمز ها و رله ها

- موتور

- بررسی مدارهای الکترونیکی

- تنظیم پری آمپلی فایر (هنگام ضبط) و تقویت کننده (هنگام پخش)

۲- آشنائی عملی با سیستمهای صوتی و رابطه بین این سیستمها

- دک تیونر

- دک آمپلی فایر

- دی پری آمپلی فایر

- گرامافون

- دک ریل

- کارتریج

۳- آشنائی عملی با ویدئو

- مشاهده سیگنالهای مختلف ویدئو هنگام ضبط و پخش

- مشاهده قسمتهای مختلف مکانیکی کنترل کننده حرکت نوار و هد دوار

- مشاهده شکل موج و طرز کار سیستم سرو با تنظیم سرعت هد دوار و حرکت نوار

مدارات مجتمع خطی (۶۲)

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: الکترونیک ۲

همنیاز:

هدف:

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

- ۱- تاریخی و مقدماتی بر لزوم ساخت مدارات مجتمع
- ۲- انواع مدار مجتمع (یکپارچه - لایه نازک و هایپرید) و مختصری درباره ساختمان و طرز ساخت هر یک
- ۳- تفاوت بین مدارات مجتمع آنالوگ و دیجیتال
- ۴- خطاهای تقویت کننده عملیاتی: ۱- خطاهای خروجی (میزان جهش - محاسبه میزان جهش در تقویت کننده های عملیاتی جبران شده و رابطه آن با فرکانس بهره واحد - اثر میزان جهش کم بر بروی خطای خروجی - نحوه افزایش میزان جهش در تقویت کننده های عملیاتی) ۲- خطاهای ورودی (ولتاژ آفست دریافت ولتاژ آفست - دریافت جریان آفست) بررسی اثر ولتاژ و جریان خطای ورودی تقویت کننده عملیاتی در مدل نحوه کاهش اثر ولتاژ و جریان خطای ورودی در مدار تقویت کننده عملیاتی.
- ۵- کاربردهای غیر خطی تقویت کننده عملیاتی - یکسوساز فعال - کلیپر فعال - --- گیر - پیک دتکتور مدارات Sample & hold - تقویت کننده لگاریتمی و نمائی (آنتی لگاریتمی) - ضرب کننده آنالوگ با استفاده از تقویت کننده لگاریتمی و نمائی - تقسیم کننده - مجذور کننده و جذر گیر.
- ۶- مقایسه کننده ها: بررسی کار تقویت کننده عملیاتی بعنوان مقایسه کننده و محدودیت های آن (بخصوص از نظر سرعت) - بررسی مشخصات یک مقایسه کننده (مثلا M360) تطابق خروجی با مدارات منطقی TTL - بررسی یک مدار مقایسه کننده بعنوان رابط بین مدار خطی و مدار منطقی - ساخت گیت های منطقی با استفاده از مقایسه کننده
- ۷- فیلترهای فعال: تعریف فیلتر فعال و کاربرد آن و مقایسه آن با فیلتر پسیو - بررسی فیلترهای راکتیو درجه اول (پائین گذر و بالا گذر) - بررسی فیلترهای اکتیو درجه دوم (سالن کی و فیدبک مضاعف) بصورت پائین گذر و میان گذر - از هر یک تمرینی جهت محاسبه داده شود - ژیراتور و ساخت فیلتر بوسیله ژیراتور.

۸- نوسانسازها

۹- مدارات مجتمع خطی خاص : تقویت کننده نورتن (مثلا LM3900) و کاربرد آن - تقویت کننده عملیاتی تک منبع تغذیه (مثلا IM 324) - تقویت کننده اولیه (پری آمپلی فایر)(مثلا LM381) و کاربرد آن - تقویت کننده هدایت متقابل (OTA) (مثلا LM13600 یا CA3080) و کاربرد آن - ضرب کننده گیلبرت (مثلا MC1496 و MC1497) - مبدل DAC (مثلا MC1408) روش R-2R-4R و روش نردبان R-2R

آزمایشگاه مدارات مجتمع خطی (۶۳)

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : آزمایشگاه الکترونیک ۲

همنیاز : مدارات مجتمع خطی

هدف :

سرفصل دروس : (۳۴ ساعت)

هماهنگ با ریز درس مدارات مجتمع خطی.

میکروپروسسور (۶۴)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : دیجیتال

همنیاز :

هدف :

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

- ۱- مفاهیم اساسی بلوک دیاگرام یک سیستم میکروپروسسوری - روشهای استفاده از چنین سیستمی - تاریخچه
- ۲- بایتهای و انواع آن (آدرس - داده - کنترل) در یک سیستم μP
- ۳- فضای آدرس - صفحه آدرس - فضای حافظه و تقسیم بندی آن در یک سیستم μP
- ۴- حافظه و انواع آن
- ۵- واحد پردازش مرکزی (CPU) - بلوک دیاگرام یک CPU (برای مثال ۶۵۰۲) رجیسترها - آکومولاتور - واحد ریاضیات و منطقی ALU - بیرقها - شمارنده برنامه PC - اشاره گر پشته SP - مفهوم سنکرون بودن سیستم μP - مولد ساعت - مفهوم ریست کردن μP
- ۶- عملکرد یک CPU - سیکل بدست آوری (Fetch Cycle) سیکل اجراء (Execute cycle) - تشریح اجراء چند دستورالعمل ساده (دستورالعمل بارگذاری یا جمع یا AND یا ...)
- ۷- روشهای آدرس دهی - فوری (Immediate) - مطلق (Absolute) - نسبی (Relative) - صفحه صفر (Zero page) - توسعه یافته (Extended)
- ۸- سیستم استاندارد μP - نحوه متصل نمودن حافظه های ROM و RAM به یک μP - وسایل ورودی و خروجی (برای مثال جعبه کلید و نمایشگر LCD) و نحوه مالتی پلکس نمودن و خواندن و نوشتن در آنها - پورت ورودی و خروجی و نحوه نوشتن و خواندن داده از پورت - مختصری در مورد منبع تغذیه ۵ ولتی (رگولاتور سه پایه) - مولتی ویراتور مولد ساعت.
- ۹- وقفه - تشریح عملکرد وقفه قابل پوشش و غیر قابل پوشش - وظیفه اشاره گر پشته هنگام اعمال وقفه - کاربرد وقفه

۱۰- برنامه نویسی میکروپروسسور - بارگذاری - انتساب و پرش - ریاضیات منطقی و ... و بررسی کامل
دستورالعملهای یک CPU (برای مثال ۶۵۰۲)

محاسبه زمان اجرای یک برنامه

نوشتن چند برنامه ساده و تمرینات مربوطه