

章节

CONTENTS

01

典型用户

02

方案优势

03

PTS介绍

04

型号推荐

05

总结

章节
CONTENTS

01

典型用户

02

方案优势

03

PTS介绍

04

型号推荐

05

总结

学校科别?

本科/研究?

一、典型用户?

专业?

➤ 谁会需要?

课程?

电力电子技术本科课程安排

《电力电子技术》课程理论教学内容安排：

电力电子器件：各种常用电力电子器件的原理及使用方法

变换电路

AC-DC电路：基于晶闸管及二极管的整流电路

DC-AC电路：无源逆变电路、多电平逆变电路

DC-DC电路：各种非隔离型和隔离型DC-DC电路

AC-AC电路：交流电力控制及交交变频

控制技术：PWM控制技术、软开关技术

应用：电力电子装置在各行业的典型应用



电气工程及其自动化专业—高考

电气工程及其自动化

(代码080601)

科 别：理工

培养目标：本专业培养能够从事与电气工程有关的系统运行、自动控制、电力电子技术、电机与电力传动、电力系统分析、研制开发、经济管理以及电子与计算机技术应用等领域工作的宽口径“复合型”高级工程技术人才。

电力电子技术、

培养要求：本专业学生主要学习电工技术、电子技术、信息控制、计算机技术等方面较宽广的工程技术基础和一定的专业知识。本专业主要特点是强弱电结合、电工技术与电子技术相结合、软件与硬件结合、元件与系统结合，学生受到电工电子、信息控制及计算机技术方面的基本训练，具有解决电气工程技术与控制技术问题的基本能力。

毕业能力：

1. 掌握较扎实的数学、物理、化学等自然科学的基础知识，具有较好的人文社会科学和管理科学基础和外语综合能力。
2. 系统地掌握本专业领域必需的较宽的技术基础理论知识，主要包括电工理论、电子技术、信息处理、控制理论、计算机软硬件基本原理与应用等。
3. 获得较好的工程实践训练，具有较熟练的计算机应用能力。
4. 具有本专业领域内1—2个专业方向的专业知识与技能，了解本专业学科前沿的发展趋势。
5. 具有较强的工作适应能力，具备一定的科学研究、科技开发和组织管理的实际工作能力。

核心课程：电气工程、计算机科学与技术、控制科学与工程。

主要课程：电路原理、电子技术基础、电机学、电力电子技术、电力拖动与控制、计算机技术、信号与系统、控制理论等。

学制学位：四年工学学士

身体要求：

毕业流向：该专业的毕业生主要在企业 and 科研设计单位就业。该专业的毕业生中考取研究生的人数较多。

华北地区-电气工程及其自动化专业高校名单

开设电气工程及其自动化专业所有高校名单 (46所)

- 华北地区(46所学校开设该专业) -

中国人民解放军装甲兵工程学院	石家庄铁道学院	内蒙古科技大学
中国石油大学(北京)	中国民用航空学院	华北科技学院
河北建筑工程学院	包头医学院	天津工业大学
天津大学	山西农业大学	太原理工大学
中国农业大学	河北科技大学理工学院	天津理工大学
河北农业大学	北京工商大学	北京建筑工程学院
华北电力大学科技学院	唐山学院	中北大学信息商务学院
天津科技大学	北京信息科技大学	河北工业大学
内蒙古工业大学	北方工业大学	北京交通大学
河北大学	天津城市建设学院	中北大学
华北电力大学	河北科技师范学院	河北科技大学
燕山大学	河北工程学院	中国地质大学(北京)
内蒙古农业大学	太原科技大学华科学院	太原科技大学
北京石油化工学院	石家庄铁道学院四方学院	燕山大学里仁学院
华北电力大学(北京)	山西大学	清华大学
北京航空航天大学		

前31所排名靠前高校名单

开设电气工程及其自动化专业 31 所排名靠前高校名单

华中科技大学
浙江大学
山东大学
天津大学
四川大学
华南理工大学
华北电力大学
北京交通大学
华东理工大学
上海大学
大连理工大学

清华大学
河北工业大学
西安交通大学
重庆大学
合肥工业大学
沈阳工业大学
太原理工大学
西南交通大学
北京航空航天大学
东华大学

哈尔滨工业大学
东南大学
武汉大学
湖南大学
同济大学
西北工业大学
西安理工大学
哈尔滨工程大学
广东工业大学
福州大学

华北地区

东北地区

华东地区

中南地区

西南地区

西北地区

← 可以点击

章节

CONTENTS

01

典型用户

02

方案优势

03

PTS介绍

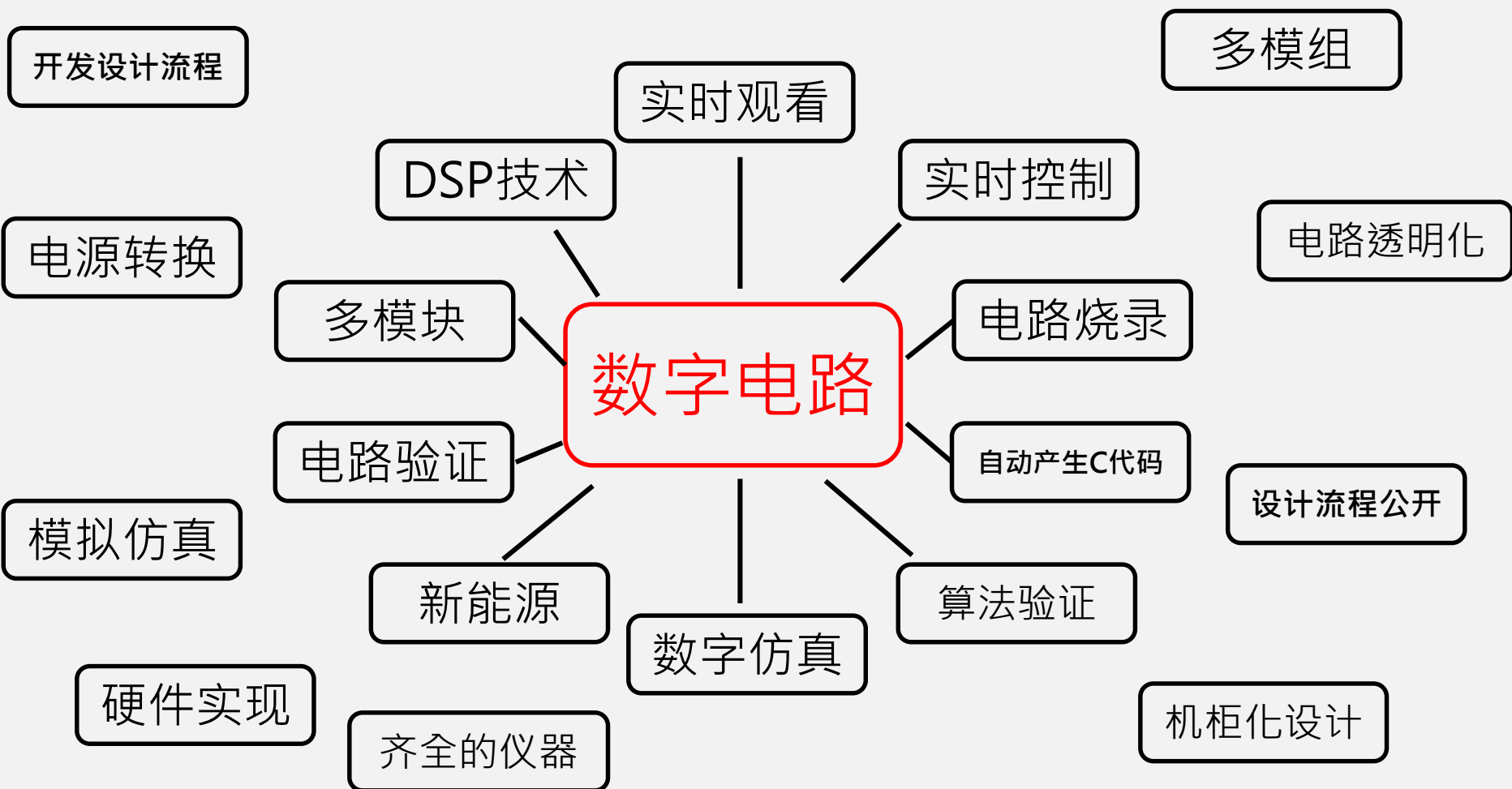
04

型号推荐

05

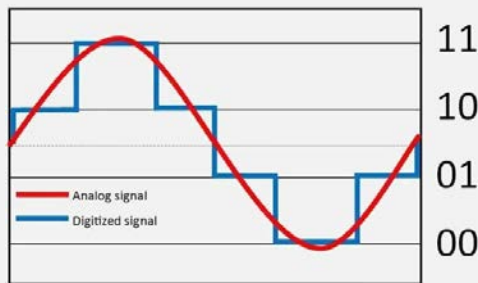
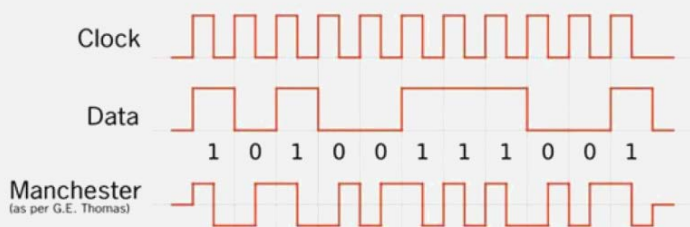
总结

二、方案优势

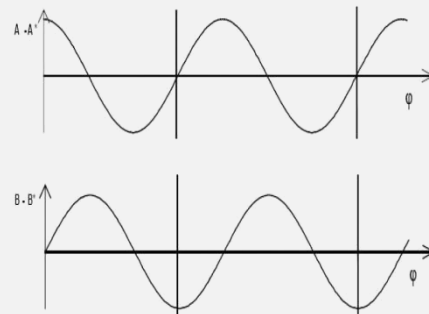


模电与数电 2把刷子

数字电路

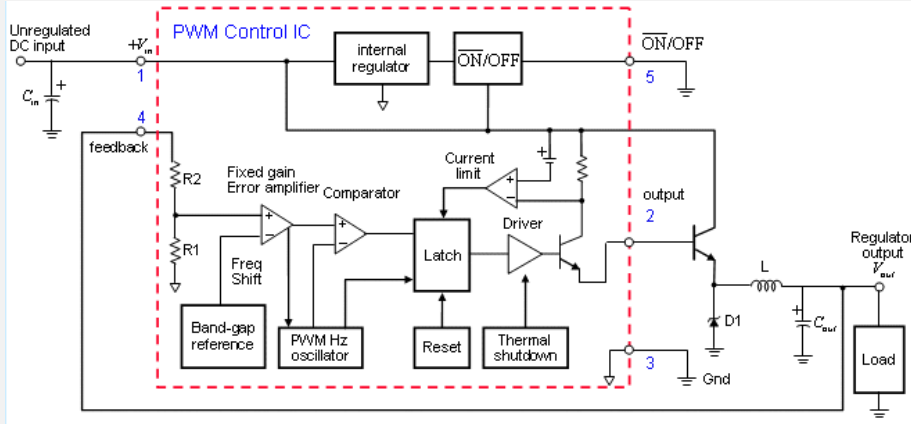


模拟电路

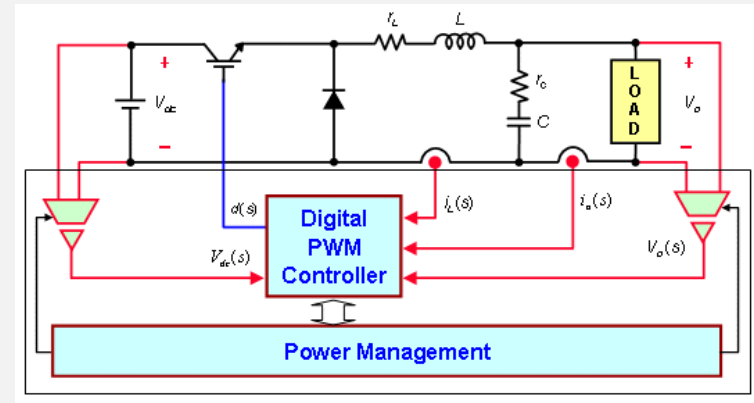


為什麼需要数字化设计?

模拟电路 v.s 数字电路

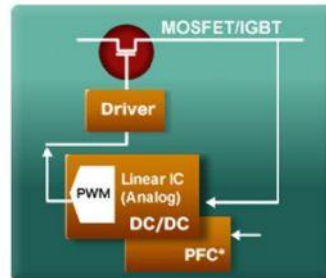


模拟电路



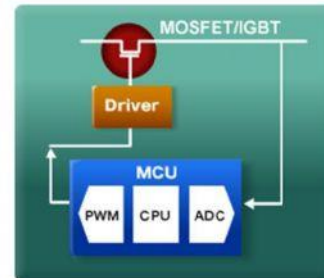
数字电路

Analog Control
(Linear ICs for DC/DC, PFC control)



*PFC: Power Factor Correction

Digital Control
(Microcomputer DC/DC, PFC control)



The microcomputer simultaneously can handle other tasks besides power-supply control to improve system cost/performance.

"Function Modules" suitable for many types of power-supply systems can use analog or digital control techniques — or a combination of both.

- Function module
- Microcomputer
- Analog device
- Power device

来源 : Renesas

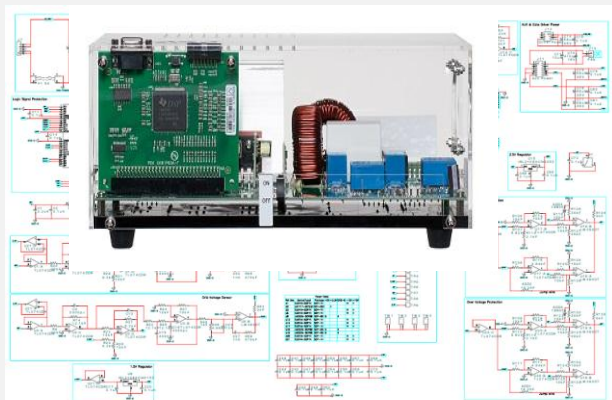
数字设计比模拟设计对比

	数字	模拟
调整性	胜 重新烧录	动手去焊电路
共享性	胜 做不同的应用	电路限制
扩充性	胜 附加价值的智能型 整合功能	电路限制
带宽	取样频率与分辨率 <small>量化效应、取样频率限制的带宽、取样噪声、计算延迟</small>	胜 立即处理无误差

现行实验平台

PTS :

实验台：
针对基本的电路连接与波形观察



亚龙YL-195型电机、电力拖动及电气控制实训装置



优势：

↑ 提供实际电路图

- 透明公开，了解实际电路设计
- 系统化学习开发设计流程，从设计开始、到验证电路结果，完整训练设计思路

缺点：

- 实验台上器件皆以符号标示为主，学生无法了解器件实体
- 学生缺少自主研究思路的培养，缺少动脑训练

现行实验平台

PTS :



现有 :



亚龙YL-195型电机、电力拖动及电气控制实训装置



新能源控制模块

PEK-510
光伏并网逆变器

PEK-520
风电逆变器

PEK-530
微网逆变器

PEK-540
PCS并网系统

缺点 :

- 缺乏新能源教材

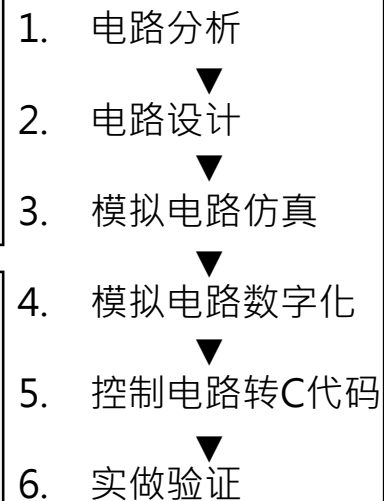
PTS系统优势

- 让学生系统化学习电力电子开发设计流程

- 从原理 → 设计 → 仿真 → 实做验证，相互连结

- 提供老师完整课程数据

- 系统涵盖电力电子所有的基础电路



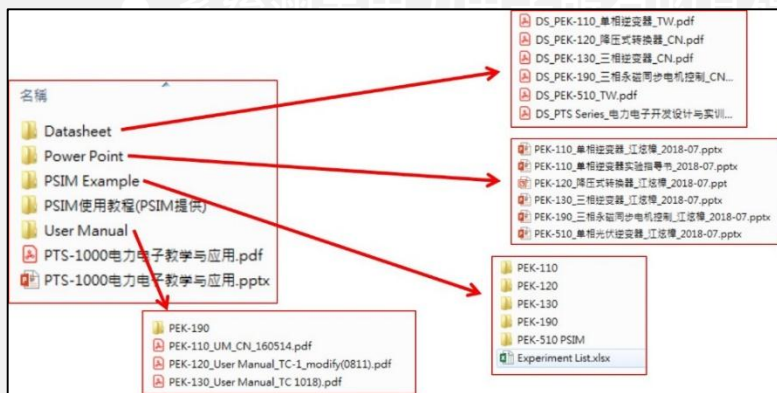
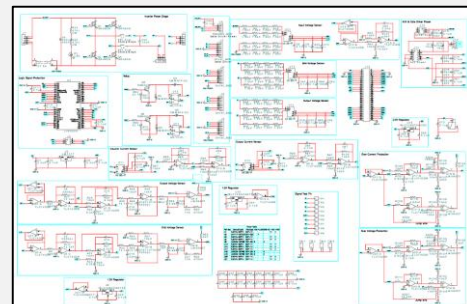
PTS系统优势

- 让学生系统化学习电力电子开发设计流程
- 从原理 → 设计 → 仿真 → 实做验证，相互连结
- 提供老师完整课程数据
- 系统涵盖电力电子所有的基础电路

PTS系统优势

- 让学生系统化学习电力电子开发设计流程
- 从原理 → 设计 → 仿真 → 实做验证
- 提供老师完整课程数据

1. 电路图
2. 原理设计
3. PSIM仿真档案
4. PSIM实做档案
5. PPT
6. 实做教学



- ◆ 提供老师完整的教材
- ◆ 减少老师备课时间
- ◆ 了解电力电子设计
- ◆ 了解操作注意事项

PTS系统优势

- 让学生系统化学习电力电子开发设计流程
- 从原理 → 设计 → 仿真 → 实做验证，相互连结
- 提供老师完整课程数据
- 系统涵盖电力电子所有的基础电路

PTS系统优势

数字控制模块				模拟控制模块			
PEK-110 单相逆变器	PEK-120 降压式转换器	PEK-130 三相逆变器	PEK-140 两相交错式功率 因数校正转换器	PEK-810 降压式转换器	PEK-820 升压式转换器	PEK-830 正激变换器	PEK-840 反激变换器
PEK-150 无桥功率因数 校正转换器	PEK-100系列 电力电子开发套件		PEK-160 相移全桥直流/ 直流转换器	PEK-850 功率因数 校正转换器	PEK-800系列 电力电子开发套件		PEK-860 相移全桥直流/ 直流转换器
PEK-170 谐振LLC直流/ 直流转换器	PEK-180 双向非隔离式 降/升压转换器	PEK-190 电机控制	PEK-200 太阳能 微型逆变器	PEK-870 谐振LLC直流/ 直流转换器	PEK-880 两相交错式功率 因数校正转换器	PEK-890 交错式 正激变换器	PEK-900 交错式 反激变换器

● 系统涵盖电力电子所有的基础电路

新能源控制模块			
PEK-510 光伏并网逆变器	PEK-520 风电逆变器	PEK-530 微网逆变器	PEK-540 PCS并网系统

PTS系统优势

- 让学生系统化学习电力电子开发设计流程
- 从原理 → 设计 → 仿真 → 实做验证，相互连结
- 提供老师完整课程数据
- 系统涵盖电力电子所有的基础电路
- 让老师与学生进行二次开发、新电路共同开发

章节

CONTENTS

01

典型用户

02

产品优势

03

PTS介绍

04

型号推荐

05

总结

电力电子开发设计与实训系统 PTS系列



PTS-800



PTS-1000



PTS-3000



PTS-5000

使用两大软件



GW INSTEK

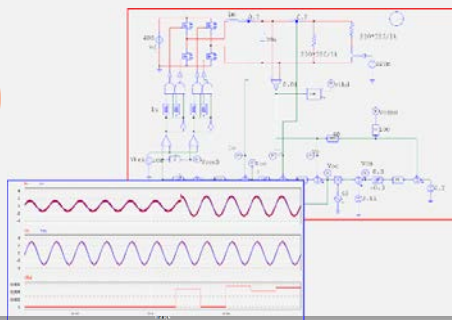
Made to Measure Since 1975

PTS-1000

DSO, Source, Load, DMM and PEK-Series



PSIM
仿真



C2000
Ti F28335
烧录

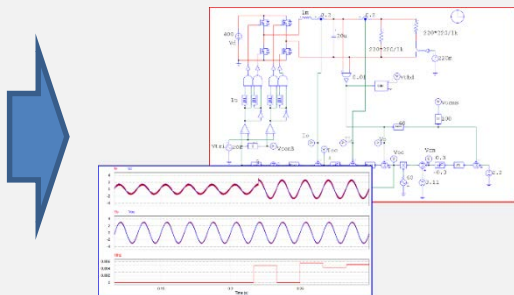


流程

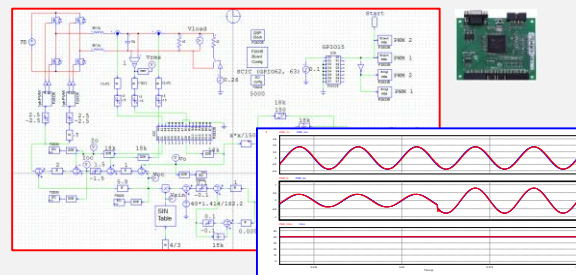
开发设计学习



1. 电路原理



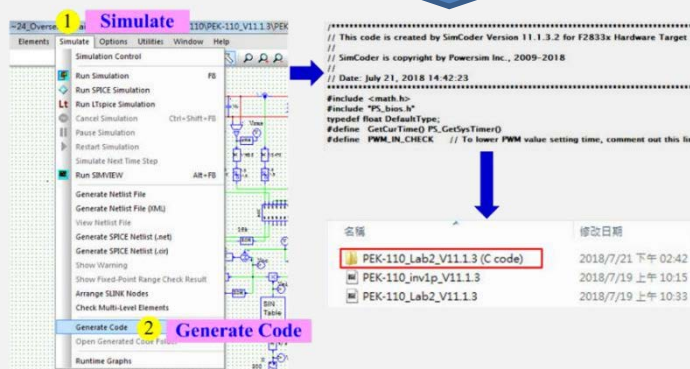
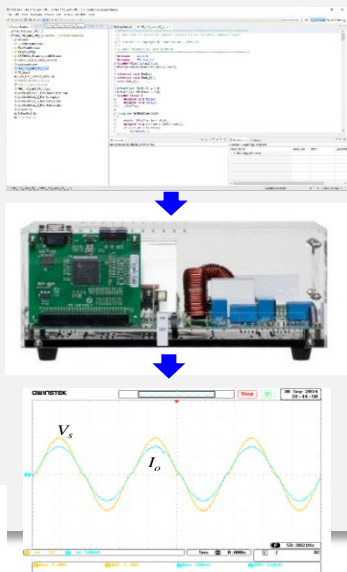
2. 模拟仿真



3. 数字仿真



5. 代码刻录
电路验证



4. 一键生成C代码

PEK-110_单相逆变器

提供以下五个实验

- 单极性正弦脉宽调变逆变器
- 双回路电感电流控制之独立式逆变器
- 单相并网逆变器
- 无桥PFC转换器
- 全桥AC/DC切换式整流器



Description		Symbol	Min	Typ	Max	Units	Comment
DC Input	Voltage	V_{IN}	70		80	V	
	Current	I_{IN}			1.5	A	
AC Output	Voltage	V_{OUT}		40		V	
	Current	I_{OUT}	0		3	A	
	Power	P_{OUT}			120	W	
Protection Features			OVP, OCP				
Dimensions (L × W × H)			285 (mm) × 170 (mm) × 110 (mm)				
Weight			Approx. 2kg				

实验一_单极性正弦脉宽调变逆变器

开环--如同AI车初期开发，以一定动力往前开



实验二_双回路电感电流控制之独立式逆变器

双闭环—控速功能



实验三_单相并网逆变器

并网-自动识别前后车速



实验四_无桥PFC转换器

PFC—更高的效率，用最少的油开最长的路

今日江苏成品油零售价格表(元/升)

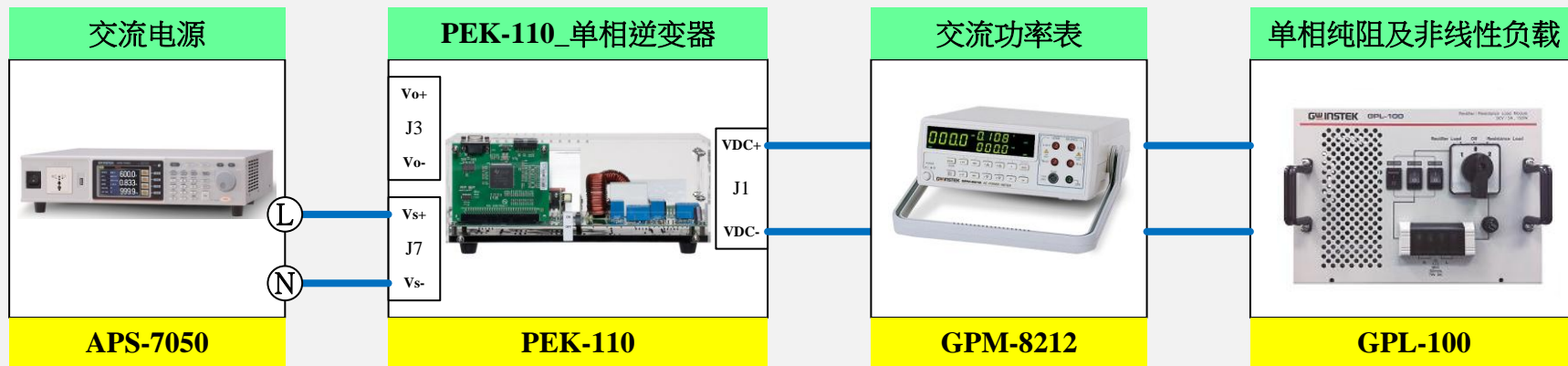
江苏89#汽油价格	6.66元/升
江苏92#汽油价格	6.42元/升
江苏95#汽油价格	6.83元/升
江苏0#柴油价格	6.02元/升

微型车排行榜 TOP10		小型车排行榜 TOP10		紧凑型车排行榜 TOP10		中型车排行榜 TOP10		中大型车排行榜 TOP10		MPV排行榜 TOP10	
车型	油耗	车型	油耗	车型	油耗	车型	油耗	车型	油耗	车型	油耗
奇瑞QQ	5.33L	宝马i3	1.38L	INSIGHT	5.94L	荣威e950	1.96L	雷克萨斯ES	8.73L	民意	4.50L
大众up!	6.27L	宝骏310	5.69L	普锐斯	6.02L	索纳塔(进口)	7.12L	绅宝D80	10.00L	开迪	6.70L
奇瑞eQ	6.33L	飞度(进口)	6.28L	雷克萨斯CT	6.33L	起亚K5(进口)	7.27L	凯迪拉克CTS	11.00L	得胜A7	7.00L
中华豚	6.66L	悦纳RV	6.50L	中华骏捷Cross	6.70L	ATENZA	8.30L	宝马5系(进口)	11.04L	优优2代	7.00L
smart fortwo	6.88L	西耶那	6.80L	锋范	7.03L	迈锐宝XL	8.70L	捷豹XFL	11.10L	中意V5	7.75L
海马爱尚	7.03L	思迪	6.90L	讴歌ILX	7.08L	阿特兹	9.13L	塔利斯曼	11.13L	金牛星	7.93L
悦悦	7.07L	悦翔V3	7.15L	蔚领	7.20L	Giulia	9.30L	宝马5系	11.13L	森雅	8.00L
奔奔	7.37L	派力奥	7.20L	奇瑞	7.44L	传祺GA6	9.38L	奥迪A6L	11.17L	五菱之光	8.20L
比亚迪F0	7.39L	东风RV	7.40L	宝马1系	7.50L	奥迪A4(进口)	9.55L	沃尔沃S90	11.23L	佳宝V52	8.30L
瑞麒M1	7.55L	奥迪A1	7.46L	帝豪GL	7.52L	宝马3系GT	9.78L	瑞风A60	11.31L	北汽威旺M50F	8.31L

实验五_全桥AC/DC切换式整流器

实验目的：

- 学习全桥式**AC-DC切换式**整流器之**原理**
- 电流回路及电压回路控制器设计
- 硬件规划及SimCoder 程序撰写



PEK-110_单相逆变器

提供以下五个实验

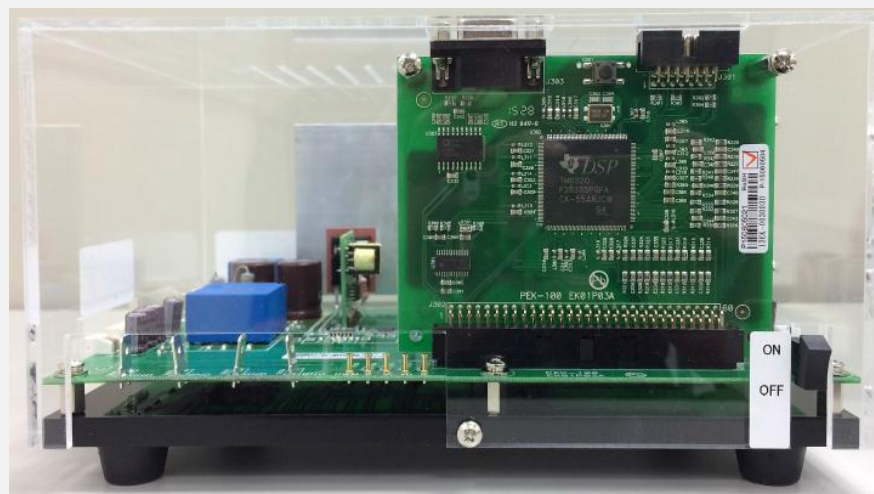
- 单极性正弦脉宽调变逆变器 → 开环—如同AI车初期开发，以一定动力往前
- 双回路电感电流控制之独立式逆变器 → 双闭环—控速功能
- 单相并网逆变器 → 并网-自动识别前后车速
- 无桥PFC转换器 → PFC—更高的效率，用最少的油开最长的路
- 全桥AC/DC切换式整流器



PEK-120_降压式转换器

提供以下五个实验

- 脉波宽度调变降压转换器
- 电压模式控制降压式转换器
- 平均电流模式控制降压式转换器
- 光伏系统之最大功率点追踪转换器
- 光伏充电器

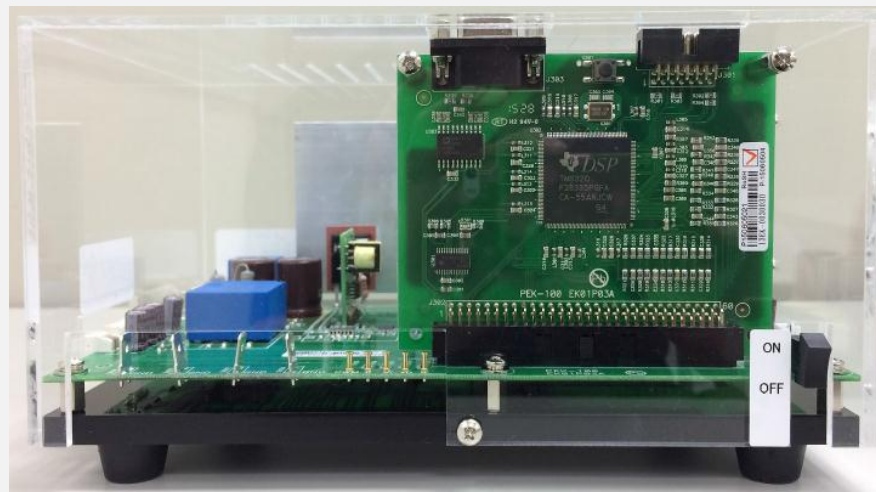


PEK-120 降压式变换器							
Description		Symbol	Min	Typ	Max	Units	Comment
DC Input	Voltage	V_{IN}	30	50	70	V	
	Current	I_{IN}		3		A	
DC Output	Voltage	V_{OUT}		24		V	
	Current	I_{OUT}	0		5	A	
	Power	P_{OUT}			120	W	
Dimensions (L × W × H)			220 (mm) × 150 (mm) × 110 (mm)				
Weight			Approx. 1.5kg				

PEK-120_降压式转换器

提供以下五个实验

- 脉波宽度调变降压转换器 → 开环
- 电压模式控制降压式转换器 → 单闭环
- 平均电流模式控制降压式转换器 → 双闭环
- 光伏系统之最大功率点追踪转换器 → 光伏MPPT
- 光伏充电器 → 光伏MPPT充电



PEK-130_三相逆变器

提供以下五个实验

- 三相正弦脉宽调变逆变器
- 三相独立式逆变器
- **三相并网逆变器**
- 三相主动式电力滤波器
- 三臂式单相整流器-逆变器



PEK-130 三相逆变器							
Description		Symbol	Min	Typ	Max	Units	Comment
DC Input	Voltage	V_{IN}	90	100	110	V	
	Current	I_{IN}			3	A	
AC Output	Voltage	V_{L-L}		50		V	
	Current	I_{OUT}	0		2.9	A	
	Power	P_{OUT}			250	W	
Dimensions (L × W × H)			285 (mm) × 170 (mm) × 110 (mm)				
Weight			Approx. 2.5kg				

PEK-190_三相永磁同步电机控制

提供以下六个实验

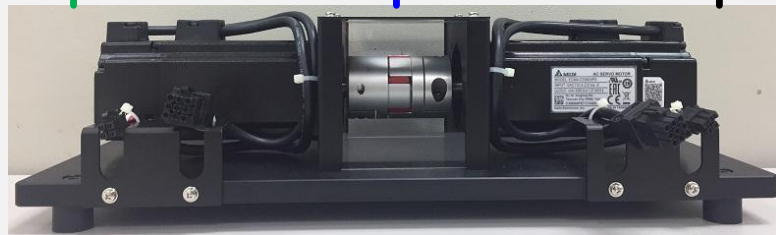
- 永磁同步电机之向量控制
- 转子初始位置检测及启动
- 永磁同步电机之参数在线估测
- 无位置传感器之速度控制 (传统滑模观测器法)
- 无位置传感器之速度控制 (自适应滑模观测器法)
- 无位置传感器之速度控制 (模型参考自适应法)



Power Wire

Encoder Wire

Load Wire



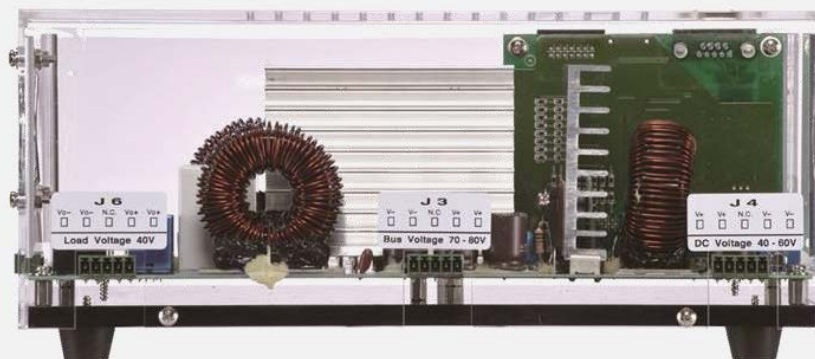
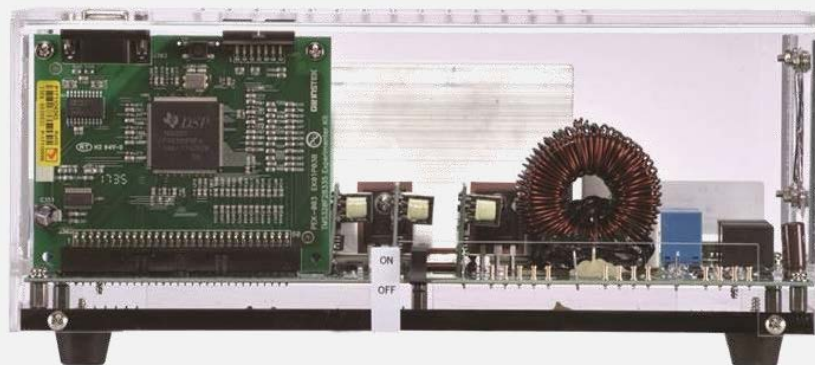
PEK-190 电机控制

Description	Symbol	Min	Typ	Max	Units	Comment
DC Input	Voltage	V_{IN}	130	140	150	V
	Current	I_{IN}			2.6	A
AC Output (Inverter Output)	Voltage	V_{LL}	45		65	V
	Current	I_{OUT}			3	A
	Power	P_{OUT}			300	W
Dimensions (L × W × H)		285 (mm) × 170 (mm) × 110 (mm)				
Weight		Approx. 2kg				

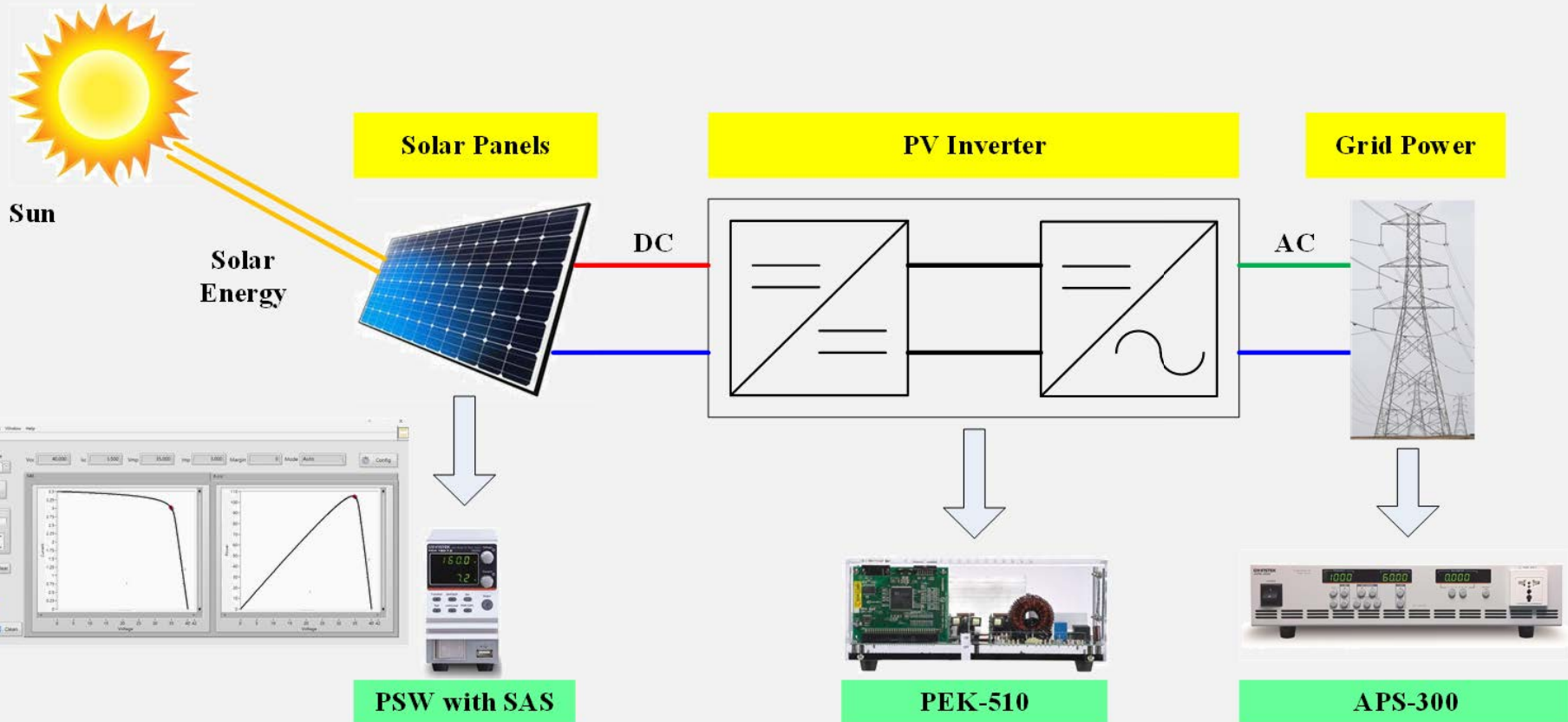
PEK-510_单相光伏逆变器

提供以下八个实验

- 升压式转换器
- 升压式转换器之输入电压控制
- **升压式转换器之最大功率点跟踪 (MPPT) 控制**
- 独立模式之单相逆变器
- 单相并网逆变器
- 光伏并网逆变器
- **孤岛效应侦测与保护**
- 具P-Q控制之光伏逆变器 (智能逆变器)



PEK-510_单相光伏逆变器



PTS 模块

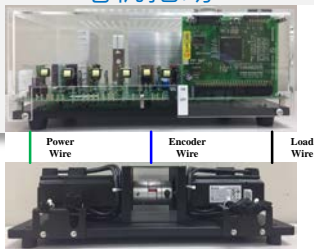
PEK-130实验：

- 三相正弦脉宽调变逆变器
- 三相独立式逆变器
- 三相并网逆变器
- 三相主动式电力滤波器
- 三臂式单相整流器-逆变器

PEK-190实验：

- 永磁同步电机之向量控制
- 转子初始位置检测及起停
- 永磁同步电机之参数在线估测
- 无位置传感器之速度控制(传统滑模观测器法)
- 无位置传感器之速度控制(自适应滑模观测器法)
- 无位置传感器之速度控制(模型参考自适应法)

PEK-190
电机拖动



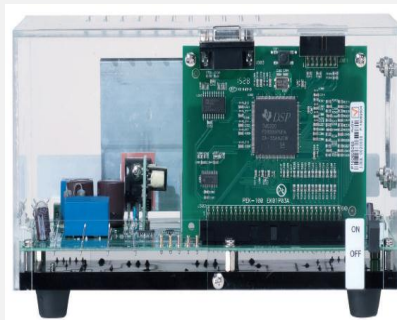
PEK-130
三相逆变器



PEK-110
单相逆变器



PEK-120
降压式转换器



PEK-510
单相光伏逆变器



PEK-110实验：

- 单极性正弦脉宽调变逆变器
- 双回路电感电流控制之独立式逆变器
- 单相并网逆变器
- 无桥PFC转换器
- 全桥AC/DC切换式整流器

PEK-120实验：

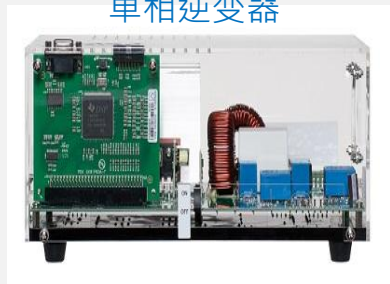
- 脉波宽度调变降压转换器
- 电压模式控制降压式转换器
- 平均电流模式控制降压式转换器
- 光伏系统之最大功率点追踪转换器
- 光伏充电器

PEK-510实验：

- 升压式转换器
- 升压式转换器之输入电压控制
- 升压式转换器之最大功率点追踪
- 独立型单相逆变器
- 单相并网逆变器
- 光伏并网逆变器
- 逆变器的孤岛保护
- 光伏逆变器P-Q控制法

PTS 模块

PEK-110
单相逆变器



PEK-130
三相逆变器



PEK-510
单相光伏逆变器



大二、大三
验证性

研究生
开发设计练习

大三、大四
验证性

研究生
开发设计练习

大四
验证性

研究生
开发设计练习

PEK-120
降压式转换器



大二、大三
验证性

研究生
开发设计练习

PEK-190
电机拖动



大三、大四
验证性

研究生
开发设计练习

章节

CONTENTS

01

典型用户

02

产品优势

03

PTS介绍

04

型号推荐

05

总结

电力电子开发设计与实训系统 PTS系列



PTS-800



PTS-1000



PTS-3000



PTS-5000

PEK-100及PEK-500系列实验所需之PTS系统

电力电子开发设计与实训系统						
序号	型号		PTS-800	PTS-1000	PTS-3000	PTS-5000
1	PEK-110	单相逆变器	X	V	V	V
2	PEK-120	降压式转换器	V	V	V	V
3	PEK-130	三相逆变器	X	X	V	V
4	PEK-190	电机拖动	X	X	V	V
5	PEK-510	光伏逆变器	X	X	X	V

章节

CONTENTS

01

典型用户

02

产品优势

03

PTS介绍

04

型号推荐

05

总结

- 提供学校教授进行理论分析→设计→仿真→实验之教学训练学生从理论→设计→仿真→实作的能力
- 训练学生毕业设计能力
- 协助老师及学生之创新发明平台
- 提供研究生之论文发表及产学合作平台



专业名称：电气工程及其自动化（代码080601）

培养目标

本专业培养能够从事与电气工程有关的系统运行、自动控制、电力电子技术、信息处理、试验分析、研制开发、经济管理以及电子与计算机技术应用等领域工作的宽口径“复合型”高级工程技术人才。

培养要求

本专业学生主要学习电工技术、电子技术、信息控制、计算机技术等方面较宽广的工程技术基础和一定的专业知识。本专业主要特点是强弱电结合、电工技术与电子技术相结合、软件与硬件结合、组件与系统结合，学生受到电工电子、信息控制及计算机技术方面的基本训练，具有解决电气工程技术与控制技术问题的基本能力。

主干学科：电气工程、计算机科学与技术、控制科学与工程。

主要课程：电路原理、电子技术基础、电机学、电力电子技术、电力拖动与控制、计算机技术、信号与系统、控制理论等。

主要实践性教学环节：包括电路与电子技术实验、电子工艺实习、电工实习、计算机软件实践及硬件实践、课程设计、生产实习、毕业设计。