长春工程学院智能配电网测控与安全运行试验平台建设内容、功能与需求

一、电力电子实时仿真实验平台建设

（一）主要功能

1.构建完善的软硬件平台，便于科研人员和学生更加方便的上手使用硬件平台，加速将硬件融入真实系统中，使用户更深入的了解真实系统；

2.支持设计型、研究型创新实验的开展，适应创新型人才和卓越工程师的培养需要，可以很方便的使用现有的成型的模块化硬件和软件平台，构建创新应用，拓展实验和教学的灵活性；

3.构建的虚拟实验平台使用先进的软硬件技术，便于将最新的技术融入到学习和创新过程中；综合引进测试领域全球先进理念和技术，为不同科研领域和前沿方向，培养行业拔尖的具有实践动手能力和创新精神的复合型工程技术人才。

4.便于产业化，在现有的软硬件平台下，便于将开发的应用大规模部署，从而形式产业化的应用和服务。

5.可以进行实时仿真：基于FPGA的电力电子小步长实时仿真、任意拓扑搭建、配置型软件，无需FPGA编程与编译。

（二）设备场地要求

两套电力电子实时仿真实验平台需要两台实验桌，每台实验桌大概0.8m\*1.6m，提供internet网络，和上位机开发所需要的计算机。

（三）培训要求

培训人员要求该设备3年以上调试经验，1人或以上；经培训后可掌握该实验平台的操作及基本原理。

（四）其他服务要求

1.在设备到货后，能够进行上门进行安装与调试，确保系统可以正常使用，达到承诺的技术指标。

2.对用户进行软硬件系统使用进行培训，并提供所有与项目相关的技术资料及培训资料等。

二、两级式光伏并网逆变开发平台系统建设

（一）主要功能

1.可以对光伏发电进行模拟，并实现两极式光伏最大功率跟踪和并网控制。

2.提供相应的控制模块、信号监测模块、逆变控制模块等。

3.一个控制器控制网侧功率单元的并网逆变；另一个控制器控制高频Boost功率电路。两个控制器协同工作，完成光伏并网逆变控制。

4.具有一套完整的三相全桥功率电路，包括功率器件和相应的驱动电路，以及报警电路；

（二）设备场地要求

30平米设备摆放空间，提供internet网络，和上位机开发所需要的计算机。

（三）培训要求

系统培训由该设备3年以上调试经验，2人或以上负责；经培训后可掌握系统的操作及基本原理，

三、电磁暂态仿真软件

（一）主要功能

1.对交流系统进行电磁暂态仿真：系统过电压仿真；雷电引起的过电压仿真等。

2.直流输电及电力电子仿真：直流输电系统仿真；柔性输电系统仿真。

3.分布式发电系统仿真：风电，太阳能发电等分布式能源。

4.电力系统的控制部分仿真：交流及直流设备及系统的控制；含分布式电源的相关控制模型的建模的仿真；电机控制仿真。

（二）培训要求

培训人员要求熟悉该软件，具有2年以上培训经验1人或以上；经培训后可掌握该软件的基本使用。

四、30kw储能双向变流器

（一）主要功能

1.能够实现电能双向转换，可控制蓄电池的充电和放电过程，进行交直流的变换，在无电网情况下可以直接为交流负荷供电。

2.并网恒功率充、放电控制；并网恒压限流充电；离网 V/F 控制。

3.无功调节控制；并网-离网平滑切换控制；防孤岛保护功能及孤岛检测进行模式切换功能；故障穿越控制功能。

4.基本保护功能：电池极性反接保护；直流过压和过流保护；网侧过/欠压保护；网侧过流保护等

（二）培训场地要求

10平米空间，研究中心需要配备380V三相动力电，电网波动小于10%。

（三）培训要求

培训人员要求熟悉该装置，具有2年以上培训经验1人或以上；经培训后可掌握该装置的基本使用和原理。

五、基础测量仪器部分

（一）主要仪器

示波器，信号发生器，可编程直流电源，可编程交直流电源，台式万用表，数字源表，数字电桥，安规测试仪，数据采集仪，电子负载，热像仪，频谱分析仪，功率计。

以上设备是研究中心测量光，电，射频，模拟，数字信号以及温度信号，元件参数等必须配备的测量仪器。为以后科研、测试、调试所必须的应用工具。

1.示波器：测量电压与时间关系的波形观测仪器，可存储分析所测量的数据，带宽100M的低频示波器，主要是电力电子里边产生的一些低频信号测试，500M以上带宽主要是用于测试电力电子线路设计里边的单片机，DSP,ARM所产生的一些高频信号，时钟信号。

2.信号发生器：可以模拟产生实验过程中的一些函数信号以及自定义编辑的所需波形，可产生函数波，脉冲波，射频波，以及AM/FM调试波形以及用户自定义波形，带任意波编辑器。

3.可编程直流电源：为用户研发产品供电，可产生精密电压，电流，低纹波低变动率，可以对电源、电子设备、元件和模组的特性进行测试和分析；提供可程式设定功能来模拟不同的电源输出，根据测试要求可以进行瞬切，频率扫描、电压扫描以及任意波编辑。

4.台式万用表：精度高，要求0.0006% ；配备扫描卡，可以进行多通道测试测量，有通信接口，可以与上位机软件进行通信，可以通过编程手段读写配置及数据。

5.数字源表：具有高精度，精密测量低噪声，可测量电压和电流，6 位分辨率，捕获短动态负载电流，输出高达 192W 低噪声线性调节功率，可编程上升和下降时间，可分析趋势，显示电压或电流波形，可减少自动化测试应用的测试时间。

6.数字电桥：能够对实验、设计器件进行筛选，通过仪器内部运算直接测试电容，电阻，电感的数值。

7.安规测试仪：可以测量一些电气设备检测绝缘系数，耐压值等安全规范的仪器，可更好的提高设计产品的安规检验标准和应用安全。

8.数据采集仪：可配备多组数据采集模块，支持多机级联，全面采集直流电压、直流电流、数字量、温度、湿度等多种传感器信号。能够对实验低频信号（或者多种参数信号）进行长时间记录，测量精准，并进行趋势分析，并能够捕捉偶发信号。

9.可编程直流电子负载：可以模拟直流感性、阻性和容性负载，能够准确检测出负载电压,精确调整负载电流，主要应用于LED driver测试，开关电源测试，电池性能检测等。

10.RLC可编程模拟负载：可连续调整电阻、电感、电容负载，可以模拟三相负载不平衡、负荷突加突卸、不同功率因素超前、滞后等各种电力工况。

11.红外热像仪：可以利用红外探测器和光学成像物镜获得红外热像图，能够检测电路板的一些元件不同程度发热情况。

12.频谱分析仪：主要用于研究电信号频谱结构，能够测量信号失真度、调制度、谱[纯度](https://baike.baidu.com/item/%E7%BA%AF%E5%BA%A6/533912)、频率稳定度和交调失真等信号参数；测量放大器和滤波器等电路系统的某些参数；高频信号的频域测量以及扩展附件后用于EMC/EMI基础测试。

13.功率计：应用对象：电机、马达、变压器、充电器、电源、光伏组件、电动汽车、风能系统等设备进行功率，电压，电流，以及谐波的测量及分析。

（二）设备场地要求

实验桌摆放，220/380供电要求，要求电网稳定，安规负载类产品需要配备良好的接地线，另需配备操作人员的绝缘装备。

（三）培训要求

培训人员要求熟悉该仪器，具有2年以上培训经验1人或以上；经培训后可掌握该仪器的基本使用。

六、计算机及外围部件

（一）部件介绍

该部分主要包括计算机，投影仪，幕布，大面积电视拼接屏屏，数码相机，研究室桌椅。以上设备是研究中心试验平台软件应用，上位机编程，实验设备上位机超控，教学讲演，实验成果研究，学术讨论等辅助性工具

1.计算机：要求高中低端，大数据分析，工控机，图形工作站，人工智能计算服务器。

配置要求：CPU:i5-i7（八代及以上），单核-8核

内存：4G-32G

显存：2G-5G

硬盘：512M-2G固态硬盘，1TB-8TB机械硬盘

所有计算机配备22英寸以上显示器

2.投影仪：短焦投影仪，更短的投影距离投影大画面，亮度高，节能环保。

3.幕布：电动，100寸屏幕。

4.电视拼接屏：单块40寸及以上，高清、窄边，拼接效果好，节能环保。

5.数码相机：高像素，大存储。

6.研究室桌椅要求卡位式桌椅和普通电脑桌椅相结合，卡位要求铝合金框架，座椅要求真皮（仿皮）坚固耐用。

（二）要求

每台计算机及服务器均配备系统软件，并做备份。对以上设备进行技术培训讲解，直到用户熟练使用，安装调试到位，每台设备保证安装齐全，运转正常，不定期回访进行设备性能测试，保修期内上门维修服务。

七、锂电池以及电池管理系统，超级电容及超级电容电流器，智能光伏控制器及数据采集器，监控组态软件

以上设备主要是用于研究锂电池的充放电过程，电量检测，超级电容器原理及材料以及组合原理，光伏控制器原理及组成，光伏管理系统的组成部分和软件应用。

（一）主要功能及需求

1.锂电池：磷酸铁锂，参数要求：48V50AH

2.电池管理系统：上位机软件监控，能够监测电量、电压和电流。

3.超级电容：支持串并联，安全可靠，环保。

4.超级电容DC-DC变流器：采用电压、电流双反馈环路控制，可方便地限定外设的安全工作范围。

5.智能光伏控制器及数据采集器：用于光伏发电并网，支持多达6路智能组串检测，适应多路MPPT，适应复杂屋顶环境，提升发电量，支持远程监控和电网管理功能。

6.监控组态软件：采集与过程控制的专用软件，是在自动控制系统监控层一级的软件平台和开发环境，能够使用灵活的[组态](https://baike.baidu.com/item/%E7%BB%84%E6%80%81/3521539)方式，为用户提供快速构建工业自动控制系统监控功能的、通用层次的软件工具；界面美观，与.net技术无缝集成，支持WPF和WCF技术构建3D图形对象组件，方便系统组成。

（二）培训服务要求

技术人员在设备到场后，自行安装调试结束，保证设备正常运行运转，根据用户固定时间，对以上设备进行技术培训讲解，实验操作，直到用户熟练使用。