

武汉恒新国仪科技有限公司

# 变压器智能化试验站 建设方案

宋总：该套设备是高端型号，主要针对电网公司以及科研院所，市场价格约为 40~65 万元之间。

## 目 录

公司简介 .....	3
一、项目背景与目标 .....	3
二、试验站功能需求 .....	3
三、标准及要求 .....	4
四、系统配置 .....	5
4.2 供货范围（例行试验工位） .....	5
五、主设备图片 .....	5
5.1 HXBTT-V 测试台 .....	5
5.2 Norma4000 功率分析仪技术参数 .....	6
5.3 HXBP-150kVA 数字式变频电源技术参数 .....	7
5.4 HXZRC-20A 双通道直流电阻测试仪技术参数 .....	8
5.5 HXHL-200A 精密电流互感器技术参数 .....	9
5.6 HXHL-4kV 精密电压互感器技术参数 .....	9
5.7 HXYDJ-20kVA/100kV 工频试验变压器技术参数 .....	10
5.8 HXWS-16 温升小推车技术方案 .....	10
六、试验站布局与安全设计 .....	11
七、实施计划与预算 .....	12
项目 .....	12
费用（万元） .....	12
测试设备采购 .....	12
智能化系统开发 .....	12
场地改造与安全设施 .....	12
培训与验收 .....	12
总计 .....	12
八、质量保证与培训 .....	12
九、预期效益 .....	12
十、项目实例 .....	13
10.1 国内实例 .....	13
10.2 国外实例 .....	14

# 公司简介

武汉恒新国仪科技有限公司位于国家级高新技术开发区—武汉东湖开发区内，是新兴的高新科技企业。武汉恒新国仪科技有限公司是以高压测试设备及相关仪器仪表的研发、生产与经营为立足点的高新技术企业。公司自成立以来，坚持“创新、高效、严谨、求实”的经营方针和“以人为本”的管理思想，建立符合现代企业制度的管理结构，严格贯彻 ISO9001-2000 质量管理体系，获得高速发展。公司充分利用自身资源，广泛涉足工业自动化与智能数字实验室建设、改造等领域。

坚定的科技创新战略和优秀的人力资源是公司发展的动力源，是创新之本。公司依托华中科技大学，武汉大学等科研机构的雄厚科技力量，为新技术的先进性和前瞻性提供了强有力的保证，公司员工平均年纪 28 岁，研发人员包括博士生 2 名，硕士生 6 名，中高级职称人员 18 名，大学学历以上占 90%，这是一个充满朝气与活力，富于实干精神的知识型团队，在此基础上已形成以技术创新和市场开拓为主体的组织结构。

公司视产品质量为企业生命，产品开发以国家相关行业标准和规程为依据，充分利用微电脑技术，实现产品的高智能化。产场工作更轻松、更方便、更简单。生产管理严格执行 ISO9001 质量管理体系，产品已取得制造计量器具许可证，确保了产品质量的高可靠性。我公司用户遍及全球电力制造、电力监督研究院所、新能源、电网及电建等行业。

## 一、项目背景与目标

随着电力设备智能化需求的提升，为满足配电变压器、新能源升压变压器等多种类型变压器的全流程检测需求，本方案旨在建设一座高效、智能化的试验站。目标包括：

支持 30kVA 至 3150kVA 容量范围的多种变压器测试，一次电压：10kV、35kV，二次侧电压 0.4kV~1.14kV。

2、集成现有检测项目：直流电阻测试、空负载损耗测试、外施工频耐压以及感应耐压、温升试验、谐波分析试验等关键测试能力。

3、实现测试流程自动化、数据管理数字化，提升检测效率与精度。

## 二、试验站功能需求

## 1、核心测试项目

- ◆空载损耗测量；
- ◆绕组电阻测量（负载损耗、温升试验需要）；
- ◆空载电流百分比及空载谐波分析试验；
- ◆外施工频耐压试验；
- ◆温升试验；
- ◆短路阻抗百分比与负载损耗试验；
- ◆感应耐压试验。

## 2、智能化功能

- ◆自动化测试流程控制（PLC/SCADA 系统）；
- ◆实时数据采集与云端存储（支持历史数据追溯）。
- ◆测试报告自动生成。

## 三、标准及要求

### 2.1 执行标准

恒新国仪科技提供的变压器综合测试台的技术条件，均符合国家和电力变压器行业标准和规范，如果标准之间有差异，以较高标准执行。

GB 1094.1-2013	《电力变压器 第1部分：总则》
GB 1094.2-2013	《电力变压器 第2部分：温升》
GB/T 1094.3—2017	《电力变压器 第3部分：绝缘水平、绝缘试验和外绝缘空气间隙》
GB/T 1094.4-2005	《电力变压器 第4部分：电力变压器和电抗器的雷电冲击和操作冲击试验导则》
GB/T 1094.6—2011	《电力变压器 第6部分：电抗器》
GB/T 1094.7-2008	《电力变压器 第7部分：油浸式电力变压器负载导则》
GB/T 1094.10—2022	《电力变压器 第10部分：声级测定》
GB/T 1094.10.1—2023	《电力变压器 第10.1部分：声级测定应用导则》
GB/T 1094.11—2022	《电力变压器 第11部分：干式变压器》
GB 1094.12-2013	《电力变压器 第12部分：干式电力变压器负载导则》
GB/T 10228-2023	《干式电力变压器技术参数及要求》
JB/T 501-2021	《电力变压器试验导则》
GB/T 7354-2018	《局部放电测量》
GB 311	《高电压输变电设备的绝缘配合》
GB/T 16927.1-2011	《高电压试验技术第一部分 一般试验要求》
GB/T 16927.2-2013	《高电压试验技术第二部分 测量系统》

GB 12190-2021	《高性能电磁屏蔽室测试方法》
SJ 31470-2002	《电磁屏蔽室工程及验收规范》
GB/T 30842-2014	《高压试验室电磁屏蔽效能要求与测量方法》
GB 1208-2006	《电流互感器》
JB/T 5472-1991	《仪用电流互感器》
JJG 780-1992	《交流数字功率表检定规程》
JJG 34-1999	《交流数字电压表检定规程》
JJG 38.5-1999	《交流数字电流表检定规程》
JJG 313-2010	《测量用电流互感器检定规程》
JJG 314-2010	《测量用电压互感器检定规程》

## 2.2 外观检查

对台体式样、外型尺寸及工艺结构尺寸，屏内设备布置、走线、安装工艺、表面涂层等进行目测和量测，并做文字记录。

## 四、系统配置

### 4.1 产品价格

序号	产品名称	规格型号	生产厂家	计量单位	数量	金额 (万元)	13%税额 (万元)	总金额 (万元)
1	变压器智能化试验站建设	HXBTT-V	恒新国仪	套	1	/	/	面议
合计：（大写）人民币：（含税，含运费和调试） <b>市场价格约</b>								

### 4.2 供货范围（例行试验工位）

序号	设备名称	参数型号	数量	备注
1	测试台及软件	HXBTT-V	1 套	
	控制柜	HXBTT-V	1 套	
	功率分析仪	Norma4000	1 台	美国福禄克
2	数字式变频电源	HXBP-150kVA	1 套	自动电容补偿
3	双通道直流电阻测试仪	HXZRC-20A	1 台	温升试验用
4	精密电流互感器	HXHL-200A	3 台	0.05 级 2.5~400A、工作电压 AC4kV
	精密电压互感器	HXHL-4kV	3 台	0.05 级 0.05~4.8kV、工作电压 AC4kV
	中间变压器	400kVA/0.4kV/1.2kV/4kV 一台		
5	工频试验变压器	HXYDJ-20kVA/100kV	1 台	
6	温升小推车	HXWS-16	一台	

## 五、主设备图片

备注：图片仅供参考，因为本测试系统为定制产品。

### 5.1 HXBTT-V 测试台

### 5.1.1 主控台技术要求

- 1) 半自动、全自动双系统工作方式

### 5.1.2 能完成如下功能

- 1) 核心测试项目
- 2) 空载损耗测量；
- 3) 绕组电阻测量（负载损耗、温升试验需要）；
- 4) 空载电流百分比及空载谐波分析试验；
- 5) 外施工频耐压试验；
- 6) 温升试验；
- 7) 短路阻抗百分比与负载损耗试验；
- 8) 感应耐压试验。

### 5.1.3 辅助功能

- 1) 建立试品档案库
- 2) 档案库管理(包括浏览、查询、修改、打印等)
- 3) 打印试验报告和试验纪录



## 5.2 Norma4000 功率分析仪技术参数

- 1) 基本精度：0.2 % (0.1 % 读数 + 0.1 % 量程)
- 2) 带 宽：2MHz

- 3) 采样率: 341kHz
- 4) 电压输入范围: 0.3~1000V
- 5) 电流输入范围: 0.03~20A
- 6) 配置/设置存储器: 4MB/0.5MB
- 7) 通讯接口: RS232/USB
- 8) 测量参数: Urms 有效值, Urm 整形平均值, Um 均值, Up-, Up+, Upp 峰值, Ucf 波峰因数 Ucf, Uff 波形因子, Irms 有效值, Irm 整形平均值, Im 均值, Ip-, Ip+, Ipp 峰值, Icf 波峰因数 Icf, Iff 波形因子, P 有功功率[W], Q 无功功率[Var], S 视在功率[VA]
- 9) 无缝计算每路输入的平均值, 在三相系统中, 还可计算三相的总功率和平均电压和电流, 在同步模式下, 还计算基波 H01 的这些值
- 10) 频率量程: 直流和 0.2 Hz~采样率
- 11) 频率测量精度:  $\pm 0.01\%$  测量值(读数)
- 12) 数字示波器(DSO): 同时显示多达 3 个测量值(采样值), 快速查看波形和失真
- 12) 矢量图: 可显示多达 6 路信号的基波矢量图, 可方便测试仪器的正确连接, 以及快速查看每路



### 5.3 HXBP-150kVA 数字式变频电源技术参数

- 1) 容量: 150kVA
- 2) 输出制式: 三相四线+地线
- 3) 输出电流: 0~86.6A
- 4) 频率: 40Hz~300Hz
- 5) 输出电压: 0.1V-100.0V
- 6) 保护装置: 具有过压, 过流, 超载, 输入欠压, 过高温, 短路等多重保护
- 7) 局放: <5pc



#### 5.4 HXZRC-20A 双通道直流电阻测试仪技术参数

1、输出电流：20A、10A、5A、2A、100mA、<5mA 六档测试。

2、量程：

100 $\mu\Omega$ ~ 1 $\Omega$	(20A)
500 $\mu\Omega$ ~ 2 $\Omega$	(10A)
1m $\Omega$ ~ 4 $\Omega$	(5A)
5m $\Omega$ ~ 10 $\Omega$	(2A)
100m $\Omega$ ~ 200 $\Omega$	(100mA)
200 $\Omega$ ~ 100k $\Omega$	(<5mA)

3、准确度：0.2% $\pm$ 2  $\mu\Omega$

4、分辨率：0.1  $\mu\Omega$

5、工作温度：0~40 $^{\circ}$ C

6、环境湿度： $\leq$ 90%RH，无结露

7、海拔高度： $\leq$ 1000 米

8、工作电源：AC220V $\pm$ 10%，50HZ $\pm$ 1HZ

9、外形尺寸：400mm\*340mm\*195mm

10、重量：8.6kg



### 5.5 HXHL-200A 精密电流互感器技术参数

- 1) 额定工作电压：2kV
- 2) 功率因数：1.0
- 3) 额定负荷：1VA
- 4) 频率：50/150Hz
- 5) 精度：0.05 级
- 6) 变比：200、100、50、25、10、5、2.5/1A 共 7 档
- 7) 温度：-5~+40℃
- 8) 湿度：<80%



### 5.6 HXHL-4kV 精密电压互感器技术参数

- 1) 额定工作电压：4kV
- 2) 容量：1VA
- 3) 测量范围 0.1kV~4kV
- 4) 精度为 0.05 级
- 5) 档位：4、2、1.0、0.5kV/0.1kV 共四档
- 6) 温度：-5~+40℃
- 7) 湿度：<80%



## 5.7 HXYDJ-20kVA/100kV 工频试验变压器技术参数

- 1) 频率: 50Hz
- 2) 额定容量: 20kVA
- 3) 输入电压: 0.4kV
- 4) 输入电流: 50A
- 5) 高压输出: 100kV
- 6) 高压电流: 0.2A
- 7) 波形畸变率:  $\leq 2\%$



## 5.8 HXWS-16 温升小推车技术方案

### 5.8.1 双通道直流电阻测试仪技术参数

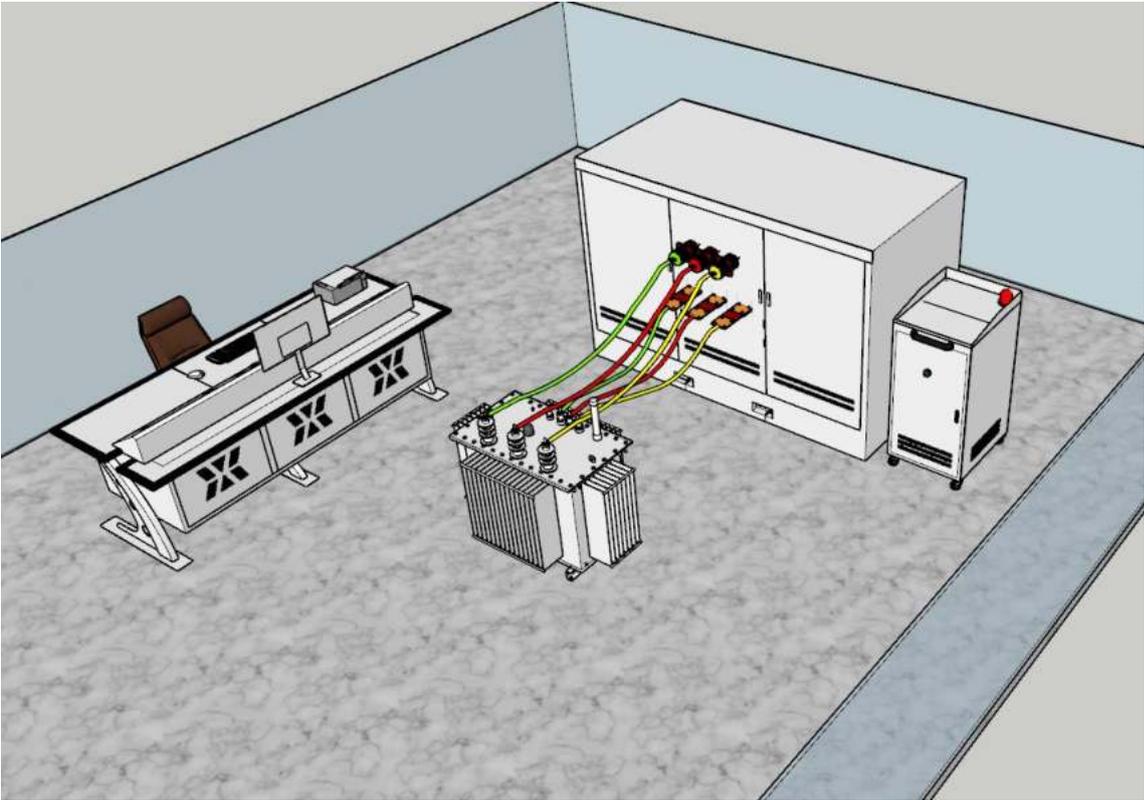
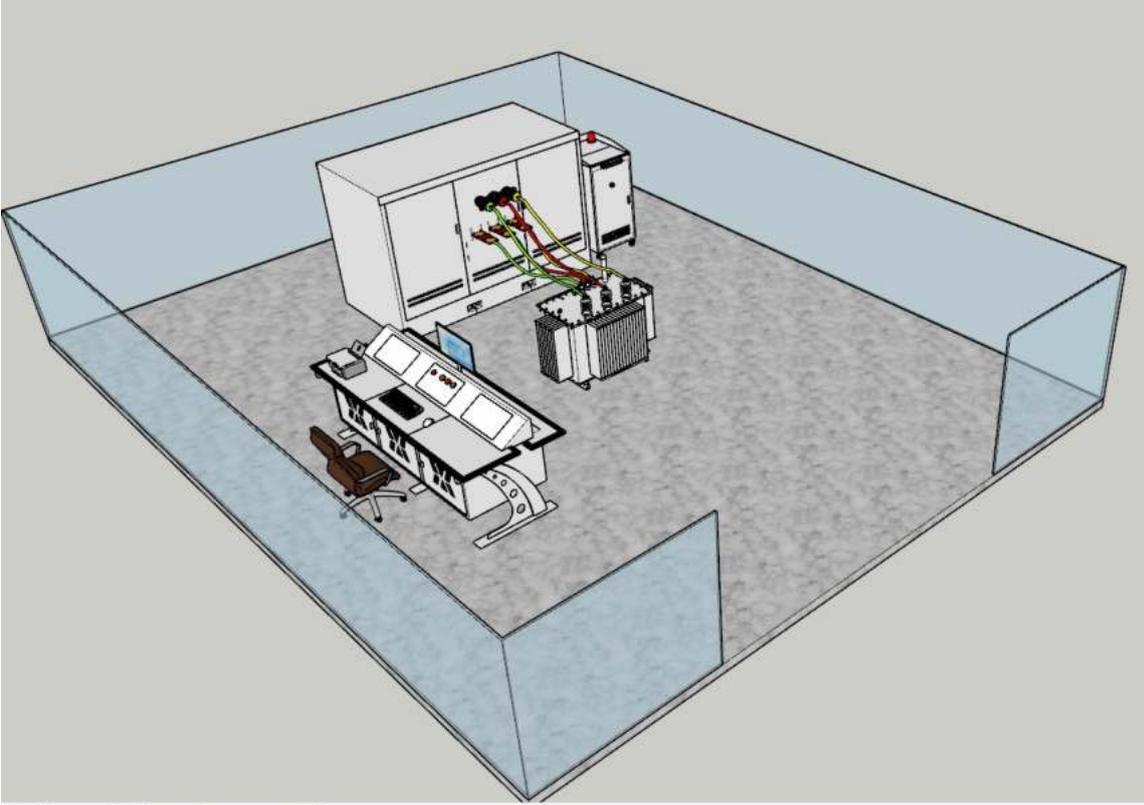
- 1) 测试电流: 1mA、10mA、100mA、1A、2A、5A、10A、20A
- 2) 工作环境: 环境温度:  $0^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$   
相对湿度:  $< 90\% \text{RH}$ , 不结露
- 3) 电源: AC  $220\text{V} \pm 10\text{V}$ ,  $50\text{Hz} \pm 1 \text{ Hz}$ , 保险管 2A
- 4) 外形尺寸:  $360 * 290 * 170$  (mm)

### 5.8.2 RSWX-16 温度巡检仪技术参数

- 1) 热电阻: 如 Pt100、Cu100、Cu50 等, 适用于各种温度测量场景。
- 2) 热电偶: 如 k、E、S、B、J、T、R、N 等类型, 用于高温或特殊环境下的温度测量。
- 3) 直流电压: 支持 0.20mV、0.75mV、0.200mV、0.5V、1.5V、0.10V 等范围 (需根据订货时指定)。
- 4) 直流电流: 支持 0.10mA、4.20mA 等范围。
- 5) 线性电阻:  $0 \sim 400 \Omega$  (如远传压力表)。

# 六、试验站布局与安全设计

## 1. 场地规划



## 2. 安全措施

高压区域设置安全联锁装置与紧急停机按钮。  
接地系统符合 IEC 61936 标准，配置绝缘地板与防护围栏。  
操作人员需通过高压作业资质认证，并配备个人防护装备（PPE）。

## 七、实施计划与预算

### 1、阶段划分

第一阶段（10-15 天）：设备采购与场地改造。  
第二阶段（5-10 天）：系统集成与调试。  
第三阶段（3 天）：试运行与人员培训。

### 2、预算概算

项目	费用（万元）
测试设备采购	
智能化系统开发	
场地改造与安全设施	
培训与验收	
总计	

## 八、质量保证与培训

质量管控：  
设备校准符合 ISO/IEC 17025 标准。  
定期维护计划（季度巡检+年度大修）。  
培训计划：  
操作培训：自动化系统使用、高压测试规范。  
技术培训：数据分析软件应用、故障诊断方法。

## 九、预期效益

检测效率提升 30%，人工干预减少 50%。  
支持全系列变压器检测，年测试能力达 500 台以上。  
数据可追溯性增强，助力产品优化与客户满意度提升。

## 十、项目实例

### 10.1 国内实例

在长期耕耘下，我司自主研发生产的 10kV、35kV、110kV、220kV、500kV、1000kV 变压器测试以及其他测试设备，已在全国多个省份及城市成功投入运行。在此过程中，我司与多家公司建立了良好的合作关系，如天津天能、重庆吉能、沧州华瑞...（10kV 变压器测试系统）；河北信衡、衡水碧海、湖南天威施耐德...（35kV 变压器测试系统）；上海德力西、青岛恒能、山东泰开...（110kV 变压器测试系统）；鹤壁黎源（220kV 变压器测试系统）。



10.1.1 新疆 10kV 变压器项目（上图）：2019 年 12 月 19 日，我司交付新疆电建公司的变压器一体化检测和开关一体化检测系列成套设备顺利通过国网公司巡查小组检验，并正常投入运行。



10.1.2 崇仁 35kV 变压器项目（上图）：项目于 2019 年 11 月签订合同。试验站从屏蔽试验大厅施工，到试验设备安装调试完成，最终由沈阳变压器研究所牵头县政府质检领导全面验收，历时 5 个月。

## 10.2 国外实例

在我司国内业务稳步增长的同时，以 35kV 变压器综合测试系统为主、其他测试设备为辅，也分别在印度尼西亚，越南，非洲等地区站稳了脚，树立了良好企业形象及产品形象，为我司进一步发展海外业务，奠定了扎实基础。



10.2.1 印度尼西亚 35kV 变压器项目（上图）：2019 年 4 月，我司调试工程师刘文朗赴印度尼西亚苏门答腊岛棉兰，对客方技术人员进行 35kV 变压器综合测试系统的装调及培训工作，最终设备顺利通过验收。



10.2.2 坦桑尼亚 35kV 变压器项目（上图）：2019 年 11 月 15 日，于坦桑尼亚，在经过我司调试工程师程超与客方员工近十日现场装调及培训，35KV 变压器自动综合测试系统提前通过验收，并正式投运。