

附件 3:

电气行业计量技术规范项目建议书

建议项目名称	变压器容量特性及空负载测试仪校准规范		
制定或修订	<input checked="" type="checkbox"/> 制定 <input type="checkbox"/> 修订	被修订计量技术规范号	/
计量技术规范性质	<input type="checkbox"/> 检定规程 <input checked="" type="checkbox"/> 校准规范	计量技术规范类别	<input type="checkbox"/> 重点 <input checked="" type="checkbox"/> 基础
主要起草单位	威凯检测技术有限公司		
联系人	吴汉杰	联系电话	17324262567
任务年限	2 年	申请经费	3 万元
参加单位	/		
具备的特点	<input checked="" type="checkbox"/> 安全 <input type="checkbox"/> 节能 <input type="checkbox"/> 环保 <input checked="" type="checkbox"/> 自主创新 <input type="checkbox"/> 其他_____		
目的、意义和必要性	<p>1、目的、意义和必要性</p> <p>电力变压器是电力系统中最重要，最复杂的设备之一，是一种利用电磁感应原理改变交流电压的装置。变压器容量特性及空负载测试仪是用于测量电力变压器的容量特性及空负载检测的主要仪器设备。</p> <p>目前，电力企业广泛开展针对变压器容量的测试工作，变压器容量特性及空负载测试仪主要是通过检测试验解析变压器容量特性及空负载检测试验，判定变压器的容量指标是否能符合铭牌型号及技术要求，检测试验依据 JB/T 501-2021 《电力变压器试验导则》标准进行，随着变压器容量及空负载测试仪的大量使用，现缺少针对变压器容量</p>		

	<p>及空负载测试仪的检定规程/校准方法，急需对变压器容量及空负载测试仪制定相应的校准规范，这样才能保证变压器容量及空负载测试仪的量值可靠，从而保证变压器容量及空负载测试仪的可靠使用。</p> <p>2.该规范制定后，可以解决全国大范围、各类变压器容量及空负载测试仪生产单位使用的变压器容量及空负载测试仪的溯源问题，尤其是电气检测试验方面的溯源难题，从而确保变压器容量及空负载测试仪的量值准确可靠。</p> <p>现缺少针对变压器容量及空负载测试仪的检定规程/校准方法，仪器设备技术参数指标和校准项目无法统一，变压器容量及空负载测试仪无法有效溯源，因此急需依据其工作原理及功能特点制定本校准规范，以保证设备计量特性的统一，形成有效溯源链，为后续的产品开发和试验提供量值参考依据。</p>
产业链应用	<p>1.重点产业链方向：主要应用在适应电力方面的仪器仪表行业。</p> <p>2.对本行业重点产业链的支撑作用：电力变压器对保证电网的安全可靠运行有着十分重要的作用，为满足变压器的生产和日常维护中对其电气性能进行检测的需要，国内外厂家相继开发生产出各种型号的变压器容量及空负载测试仪，通过相应电气参数的检测，可对变压器的工作状态及老化程度等进行评价，对该电力设备检测的应用带来了极</p>

	<p>大的方便。一直以来，国内外相关技术规范对变压器容量及空负载测试仪的校准方法无明确的规定，对该仪器量值溯源的准确度、统一性等造成了影响。本校准规范的制定本着科学合理，根据国内相关生产技术为前提，提高生产水平及科技基本完善变压器容量测试的量值传递体系、为变压器容量特性及空负载测试仪量值的有效溯源，及设备性能级技术指标的质量把控，并对变压器运行有效安全监督及电力系统运行状态更好的支撑。</p>																											
范围 and 主要 计量特性	1.计量技术规范的适用范围																											
	交流电压：（0.1～750）V；交流电流:（0.1～100）A；相位（0～359.9）°；频率（45～65）Hz；交流功率：0.1W～75kW的变压器容量特性及空负载测试仪。																											
	2.主要计量特性的技术指标，包括其名称、测量范围和最大允许误差																											
	<table><tr><th>校准参数</th><th>测量范围</th><th>技术指标（最大允许误差）</th></tr><tr><td>交流电压（无源部分）</td><td>（0.1～1000）V</td><td>±0.1%及以下</td></tr><tr><td>交流电流（无源部分）</td><td>（0.1～100）A□</td><td>±0.1%及以下</td></tr><tr><td>相位（无源部分）</td><td>（0～359.9）°</td><td>±0.1° 及以下</td></tr><tr><td>频率（无源部分）</td><td>（45～65）Hz</td><td>±0.01 Hz 及以下</td></tr><tr><td>交流功率（无源部分）</td><td>0.1W～75kW</td><td>±0.1%及以下</td></tr><tr><td>谐波分析(电压、电流)</td><td>U hN ≥3%U N</td><td>±5% 及以下</td></tr><tr><td>交流电压（有源部分）</td><td>（0.1～100）V</td><td>±0.3%及以下</td></tr><tr><td>交流电流（有源部分）</td><td>（0.1～10）A</td><td>±0.3%及以下</td></tr></table>	校准参数	测量范围	技术指标（最大允许误差）	交流电压（无源部分）	（0.1～1000）V	±0.1%及以下	交流电流（无源部分）	（0.1～100）A□	±0.1%及以下	相位（无源部分）	（0～359.9）°	±0.1° 及以下	频率（无源部分）	（45～65）Hz	±0.01 Hz 及以下	交流功率（无源部分）	0.1W～75kW	±0.1%及以下	谐波分析(电压、电流)	U hN ≥3%U N	±5% 及以下	交流电压（有源部分）	（0.1～100）V	±0.3%及以下	交流电流（有源部分）	（0.1～10）A	±0.3%及以下
	校准参数	测量范围	技术指标（最大允许误差）																									
	交流电压（无源部分）	（0.1～1000）V	±0.1%及以下																									
	交流电流（无源部分）	（0.1～100）A□	±0.1%及以下																									
	相位（无源部分）	（0～359.9）°	±0.1° 及以下																									
	频率（无源部分）	（45～65）Hz	±0.01 Hz 及以下																									
	交流功率（无源部分）	0.1W～75kW	±0.1%及以下																									
谐波分析(电压、电流)	U hN ≥3%U N	±5% 及以下																										
交流电压（有源部分）	（0.1～100）V	±0.3%及以下																										
交流电流（有源部分）	（0.1～10）A	±0.3%及以下																										
备注：无源部分为仪器测量部分，有源部分为仪器输出部分，U hN；谐波；U N;基波。																												
3.主要测量标准的技术指标																												
标准装置的扩展不确定度( k =2)应小于被测测试仪最																												

大允许误差绝对值的 1/3，分辨力应小于被测测试仪最大允许误差绝对值的 1/5；输出范围应覆盖变压器容量特性及空负载测试仪各功能的测量范围。

校准参数及测量标准器

校准参数	标准源法	标准表法
交流电压（无源部分）	三相标准功率源	三相标准功率源 （三相多功能标准表）
交流电流（无源部分）	三相标准功率源	三相标准功率源 （三相多功能标准表）
相位（无源部分）	三相标准功率源	三相标准功率源 （三相多功能标准表）
频率（无源部分）	三相标准功率源	三相标准功率源 （三相多功能标准表）
交流功率（无源部分）	三相标准功率源	三相标准功率源 （三相多功能标准表）
谐波分析（电压,电流）	三相标准功率源	三相标准功率源 （三相多功能标准表）
交流电压（有源部分）	三相多功能标准表（标准表法）	
交流电流（有源部分）		

4.简要描述主要计量项目的技术原理。

4.1 示值绝对及相对误差： $\Delta A = A_x - A_0$  （1）

$$\gamma = \frac{A_x - A_0}{A_0} \times 100\% \quad (2)$$

式中： $\Delta A$ ——示值绝对误差；

$\gamma$ ——示值相对误差；

$A_x$ ——被校测试仪示值；

$A_0$ ——标准装置标准值或（三相多功能标准表）；

4.2 主要计量项目的技术原理：标准源法或（标准表法），以下介绍标准源法，

4.2.1 交流电压示值误差：调节三相标准功率源输出 50Hz 标准交流电压值，对测试仪的每相均匀选取 5 个校准点进行校准，读出被测试仪对应示值，则交流电压示值误差用

公式(1)，相对误差用公式（2）计算。

4.2.2 交流电流示值误差：三相标准功率源与设备直接连接，调节三相标准功率源输出 50Hz 标准交流电流值，读出测试仪对应示电流值，则交流电流示值误差用公式(1)，相对误差用公式（2）计算。

4.2.3 频率示值误差：使用标准源法对测试仪每相进行校准，参考常用点为（110V、220V 1A、）中的一个点作为参考点，调节三相标准功率源频率测量范围，分别读取三相标准功率源频率值和测试仪示频率值，则频率示值误差用公式(1)，相对误差用公式（2）计算。

4.2.4 相位示值误差

调节取三相标准功率源输出 30°、60°、90°、300° 标准相位值，参考常用点为（110V、220V 1A、）中的一个点作为参考点读出对应测试仪显示值，则相位示值误差用公式(1)计算，相对误差用公式（2）计算。

4.2.5 交流功率示值误差使用标准源法：三相四线功率标准源法接线图见图 1，调节三相标准功率源输出 50Hz 标准交流功率值，读出对应测试仪显示交流功率值，则交流功率示值误差用公式(1)，相对误差用公式（2）计算。

4.2.6 谐波分析（电压,电流）：根据选定的基波电压及电流值，选择被校分析仪适当的电压及电流量程，设置标准谐波电压及电流源输出基波电压及电流标准值和各谐波次数（h）的谐波电压含有率标准值，由输出设置得到谐波电压含有率标准值，被校分析仪得到谐波电压含有率示值。

4.2.7 交流电压（电流）（有源部分）：使用多功能标准表测量仪器有源部分交流电压（电流）输出数值，读取标准表显示标准值、被校分析仪仪器示值，计算被校仪器的输出示值误差。

	<div><div><div><div><div>U<sub>A</sub></div><div>U<sub>B</sub></div><div>U<sub>C</sub></div><div>U<sub>N</sub></div><div>I<sub>A</sub></div><div>I<sub>B</sub></div><div>I<sub>C</sub></div></div><div>标准源</div></div><div><div><div>U<sub>A</sub></div><div>U<sub>B</sub></div><div>U<sub>C</sub></div><div>U<sub>N</sub></div><div>I<sub>A</sub></div><div>I<sub>B</sub></div><div>I<sub>C</sub></div></div><div>被校测试仪</div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div>图 1 三相三线标准功率源法接线图</div></div>
水平	<div><div><input type="checkbox"/> 国际先进</div><div><input checked="" type="checkbox"/> 国内先进</div></div>
国内外情况 简要说明	<div><div>1.目前国家还没有变压器容量特性及空负载测试仪的计量检定规程或校准规范，只有 JJF(浙) 1083-2012《交流阻抗参数测试仪校准规范》适用于变压器空负载损耗参数测试仪、变压器短路阻抗测试仪和发电机交流阻、抗测试仪校准，只规定电流，电压等的校准方法、技术要求等内容，但工作原理及使用范围与变压器容量特性及空负载测试仪有一定的差异不同，且未对输出电压电流、谐波分析功能作出相关规定。</div><div>2.未发现到有涉及知识产权和专利的情况。</div></div>

推荐意见		<p>变压器容量特性及空负载测试仪校准规范规定了测试仪的测试电流/电压、输出电压电流和谐波分析功能做了规定，目前技术文件 JJF(浙) 1083-2012《交流阻抗参数测试仪校准规范》计量方法没有涉及输出电压电流和谐波分析功能的测量，且该参数现阶段暂无对应的规程/规范，迫切需要编写，推荐立项。</p>			
主要起草单位	(签字、盖公章)  月 日	技术委员会	(盖公章)  月 日	部委托支撑单位	(盖公章)  月 日

填写说明：1.表中第 2，3，8 行，请在选定的内容上填写 “■” 的符号。  
2.填写制定或修订项目中，若选择修订则必须填写被修订计量技术规范号。