

ZJSEE

浙江省电力学会标准

T/ZJSEE XXXX-YYYY

低压电流互感器运行误差带电检测规范

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

浙江省电力学会 发布

目 次

前 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
3.1 实负荷电流	1
3.2 实负荷检测法	1
3.3 低压电流互感器现场带电检测仪	1
3.4 检测仪配套钳形电流互感器	1
3.5 配套用钳形电流互感器自校准用匝数比例器	1
4 计量性能要求	1
5 检测要求	2
5.1 现场检测条件	2
5.2 检测设备要求	2
5.3 现场检测安全要求	2
6 检测项目	3
7 检测方法	4
7.1 外观检查	4
7.2 运行误差试验	4
8 检验结果的处理	5
附 录 A	7
附 录 B	8

前 言

本标准由浙江省电力学会提出并解释。

本标准起草单位：国网浙江省电力有限公司营销服务中心、国网嘉兴供电公司、国网湖州供电公司、国网宁波供电公司、国网杭州供电公司、国网台州供电公司、国网富阳供电公司、宁波三维电测设备有限公司和浙江天际互感器有限公司

本标准主要起草人：许灵洁、李舜、张卫华、刘勇、陈骁、郭鹏、陈欢军、陆春光、朱赟、董寒宇、邬友定、张吟妹、黄涛、倪萍、朱重冶、刘春强

本标准（或本部分或本指导性技术文件）首次发布（或本标准×年×月首次发布，×年×月第一次修订，×年×月第二次修订）。

低压电流互感器运行误差带电检测规范

1 范围

本标准适用于 0.4 kV 计量用低压电流互感器在实负荷电流下的现场误差带电检测。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

JJG 1189.3—2022 测量用互感器 第3部分：电力电流互感器

DL/T 448—2016 电能计量装置技术管理规程

DL/T 1664—2016 电能计量装置现场检验规程

Q/GDW 10572.1—2020 计量用低压电流互感器技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 实负荷电流 *real load current*

现场误差带电检测时流过低压电流互感器一次回路的实际负荷电流。

3.2 实负荷检测法 *real load test method*

利用实际运行负荷电流进行低压电流互感器运行误差带电检测的方法。

3.3 低压电流互感器现场带电检测仪 *error test set for live-line 0.4kV current transformer*

能对安装在电能计量装置中的 0.4kV 计量用低压电流互感器在实际工作电流下的现场误差带电检测的设备。

3.4 检测仪配套钳形电流互感器 *clamp type current transformer matched with error test set*

检测仪配套使用的，分别用以直接采集电能计量装置中的 0.4kV 计量用低压电流互感器一次、二次电流的钳形电流互感器。

3.5 配套用钳形电流互感器自校准用匝数比例器 *Current ratio calibrator for clamp type current transformer self calibration*

检测仪配套使用的，通过等安匝法对两个分别用于测量一二次电流的钳形电流互感器进行误差校准的匝数比例器。

4 计量性能要求

低压电流互感器（以下简称电流互感器）的运行误差用比值差和相位差表示。在运行环

境电磁场干扰和 5.1 条规定的现场条件下，电流互感器的运行误差限应满足**错误!未找到引用源。**的规定。

表 1 电流互感器的运行误差限

负荷电流 I	功率因数 $\cos \phi$	电流互感器准确度等级			
		0.2S		0.5S	
		运行误差限			
		比值差 (%)	相位差 (')	比值差 (%)	相位差 (')
$0.1I_n \leq I < 0.15I_n$	0.8~1	± 0.25	12.00	± 0.5	36.00
$0.15I_n \leq I < 0.2I_n$	0.8~1	± 0.20	10.00	± 0.5	30.00
$0.2I_n \leq I \leq 1.2I_n$	0.8~1	± 0.20	10.00	± 0.5	30.00

5 检测要求

5.1 现场检测条件

作业场所不存在影响检测的无法清除的障碍物，作业时应满足下列条件：

- 环境温度： $-10\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +55\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- 相对湿度 $\leq 85\%$ ；
- 海拔：不超过 1000 m；
- 被检电流互感器应工作无明显冲击负荷工况下，每一回路负荷电流不低于其额定电流的 10%；
- 电能表联合接线盒封印完整。

5.2 检测设备要求

5.2.1 低压电流互感器现场带电检测仪

低压电流互感器现场带电检测仪（以下简称带电检测仪）应满足下列要求：

- 带电检测仪应符合 T/ZJSEE (/Z) XXXX—2022 的要求，其中准确度等级配置要求应满足表 2 的规定；

表 2 带电检测仪的准确度等级配置原则

被检互感器的准确度等级	0.2S、0.2	0.5S、0.5
带电检测仪（含钳形电流互感器）的准确度等级	≤ 0.05	≤ 0.1

- 带电检测仪专用连接导线应有明显的相别和电流极性标志，外观和绝缘合格，其接插件连接可靠。

5.2.2 钳形电流表

用于一次电流测量的钳形电流表的额定电流至少为 100A、500A 和 1000A，用于二次电流测量的钳形电流表的额定电流为 5A，准确度等级不低于 0.5 级。

5.3 现场检测安全要求

5.3.1 作业人员要求

- a) 经医师鉴定,无妨碍工作的病症(体格检查每两年至少一次);
- b) 具备必要的安全生产知识,学会紧急救护法,特别要学会触电急救;
- c) 接受相应的岗位技能培训,掌握营销现场作业必备的电气知识和业务技能;
- d) 新参加电气工作的人员、实习人员和临时参加劳动的人员(管理人员、非全日制用工等),必须参加安全生产知识教育,并经考试合格后,方可参加指定的工作,并且不得单独工作;
- e) 作业人员应被告知其作业现场和工作岗位存在的危险因素、防范措施及事故紧急处理措施。作业前,设备运维管理单位应告知现场电气设备接线情况、危险点和安全注意事项;
- f) 进入作业现场前,作业人员应佩戴安全帽和低压作业防护手套,穿全棉长袖工作服和绝缘鞋。

5.3.2 组织措施

现场作业必须履行的以保证安全的组织措施如下:

- a) 现场勘察制度;
- b) 工作票制度;
- c) 工作许可制度;
- d) 工作监护制度;
- e) 工作间断、转移制度;
- f) 工作终结制度。

5.3.3 带电检测作业要求

- a) 作业前,作业人员必须对带电检测工具和仪器进行仔细检查,检查合格的方能使用,对于有缺陷的带电检测工具禁止继续使用。所有带电检测工具必须绝缘良好,连接牢固,转动灵活。其外裸露的导电部位应采取绝缘包裹措施,防止操作时相间或相对地短路;禁止使用锉刀、金属尺和带有金属物的毛刷、毛掸等工具;
- b) 作业前,应采取隔离围栏网等措施防止作业人员误入相邻间隔、误碰相邻带电部分。所有未接地或未采取绝缘遮蔽、断开点加锁挂牌等可靠措施隔绝电源的低压线路和设备都应视为带电。未经验明确无电压,禁止触碰导体的裸露部分;
- c) 作业前,作业人员应用低压验电器或测电笔对待检电流互感器附属计量柜金属外壳进行验电,任何未经验电的设备均视为带电设备。作业人员验电作业时,应站在绝缘垫上;
- d) 作业时,作业人员不得拉拽钳形电流互感器二次接线,防止电流互感器二次侧开路;
- e) 高处作业时,应做好高处作业有关安全措施,配备相应的安全工器具,作业过程中,带电检测仪应放在地面;
- f) 现场作业应至少安排两名作业人员。

6 检测项目

电流互感器现场带电检测项目见**错误!未找到引用源。**。

表 3 检测项目

序号	检测项目
1	外观检查
2	运行误差试验

7 检测方法

7.1 外观检查

有下列缺陷之一的被检电流互感器，可判定为外观不合格：

- a) 被检电流互感器无铭牌；
- b) 被检电流互感器外壳破损；
- c) 铭牌所标示的额定变比和准确度等级与营销系统档案不符；
- d) 穿心式电流互感器穿心匝数与营销系统档案的变比不符；
- e) 多变比电流互感器接线错误。

7.2 运行误差试验

7.2.1 试验前的检查

- a) 通过被检电流互感器一次回路电流监视表计，检查每一回路通过被检电流互感器的负荷电流是否满足现场检测要求；

注：可以采用钳形电流表直接测量。

- b) 检查低压电流互感器带电测试仪钳形电流互感器的钳口与一次电缆（母排）的尺寸是否匹配。

7.2.2 试验方法

7.2.2.1 钳形电流互感器自校准

具有自校准的钳形电流互感器，在使用前应进行自校准，校准原理见附录 B。根据用户实际一次负荷及被试互感器变比情况，选用合适档位的一次侧、二次侧钳形电流互感器，接入对应变比的钳形电流互感器自校准用安匝比例器，测试仪输出与实际的互感器二次输出对应的电流对钳形互感器进行自校准。接线如图 1 所示。通过检测仪的自校准功能，将该组钳形电流互感器的误差在对应电流下扣除。

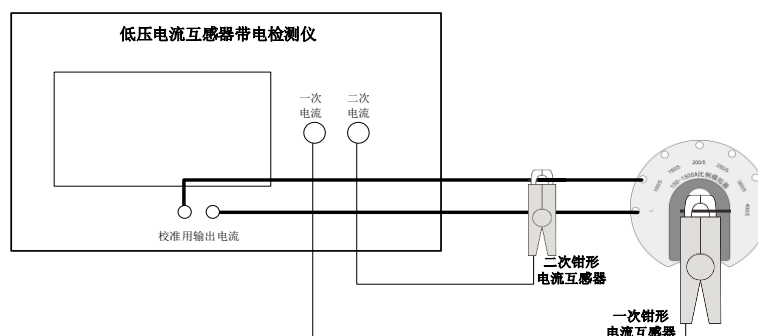


图 1 钳形电流互感器自校准方法

7.2.2.2 运行误差试验

- a) 运行误差试验采用实负荷检测法，其接线如图 2 所示。将自校准后的钳形电流互感器分别钳入被检互感器的一次电流回路和二次电流回路，其中，二次侧钳形互感器接入位置应接近电能表侧；

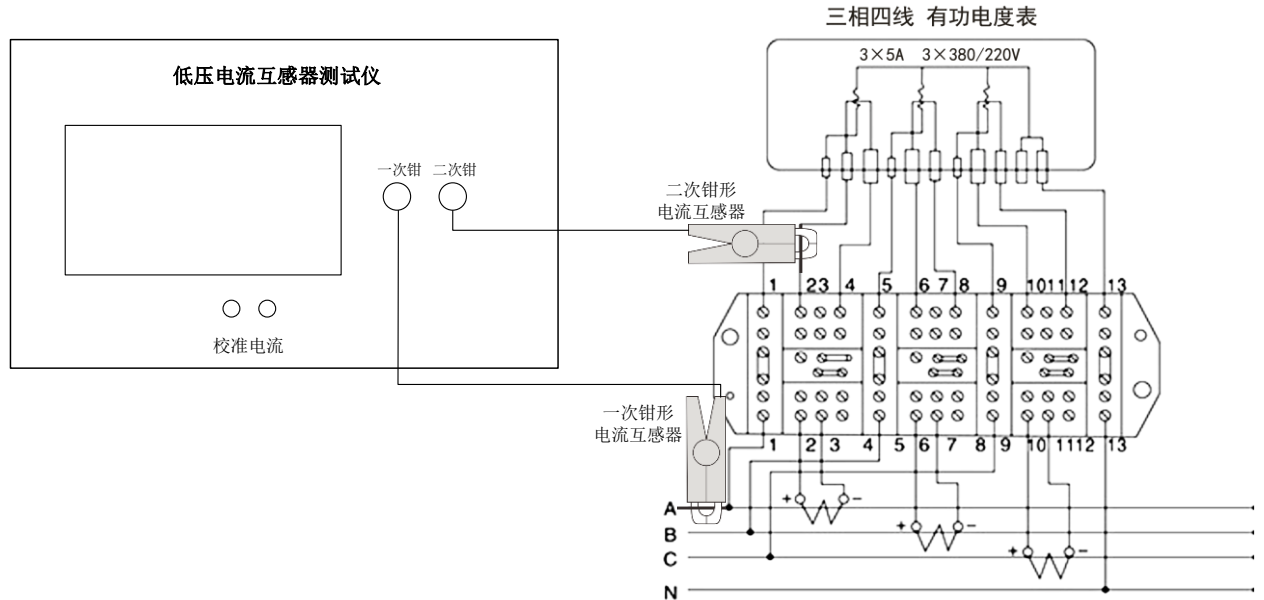


图 2 电流互感器实负荷检测法接线示意图

- b) 检查接线正确无误后，开始进行运行误差试验，同时读取被检电流互感器的比值差和相位差，其原始记录格式见附录 A；

注：在试验过程中发现比值差和相位差数据波动较大，如果钳形电流互感器位置及钳口咬合情况符合接线要求，则可判定临近电磁辐射干扰所致。

- c) 试验结束后，应立即拆除所有试验接线。

7.2.3 重复测量次数原则

应至少记录两次误差测定数据，取其平均值作为实测误差值。第一次，将带电检测仪的钳形电流互感器一次和二次的极性方向与被检互感器保持一次接线；第二次，将带电检测仪的钳形电流互感器一次和二次的极性方向与被检互感器极性相反接线。

若测得的误差值为被检电流互感器允许误差限的 80%~120%时，应再进行两次测量，取这两次与前两次测量数据的平均值作为最后测得的误差值。

8 检验结果的处理

低压电流互感器检验结果的比值误差和相位误差按**错误!未找到引用源。**修约，判断电流互感器是否超过误差限值是否满足**错误!未找到引用源。**的要求，以修约后的数据为准。当误差数据不满足表 1 要求时，应参照 JJG 1189.3—2022 中基本误差试验方法，在停电状态下对低压电流互感器进行现场或实验室检定。

表 4 误差修约间隔

	准确度级别	
	0.5 (S) 级	0.2 (S) 级
比值误差 (%)	0.05	0.02
相位误差	2	1

附 录 A
低压电流互感器运行误差带电检测原始记录格式

委托单位								
设备型号		计量点名称						
准确度等级		制 造 厂						
互感器变比		环境温度						
环境湿度								
	设备编号	实际运行 一次电流	比值差/%			相位差/'		
			第一次 测量	第二次 测量	平均值	第一次 测量	第二次 测量	平均值
A 相								
B 相								
C 相								
测试仪器								
名 称					型 号			
出厂编号					制 造 厂			
准确度等级								
本次试验用一次钳形电 流互感器额定电流								
本次试验用自校准用安 匝比例器匝数比								

测试日期_____测试人员_____核验人员_____

附录 B

低压电流互感器带电检测仪的自校准原理

B.1 带电检测仪自校准原理

B.1.1 带电检测仪的误差由一二次钳形电流互感器的误差和主机的测试回路误差两部分组成，主机的测试准确度与工作环境、运行的电流大小等关联度不大，相对比较稳定，而钳形电流互感器受制于其工作原理，与钳口咬合程度、工作电流大小、所处的工作位置等有较大关系，因此，对于某些准确度不高的钳形电流互感器，会出现测量误差变化大、测量数据不稳定，重复性差等现象。鉴于此，本规程推出了一种基于整体校准的带电检测仪自校准方法，见图 B.1。

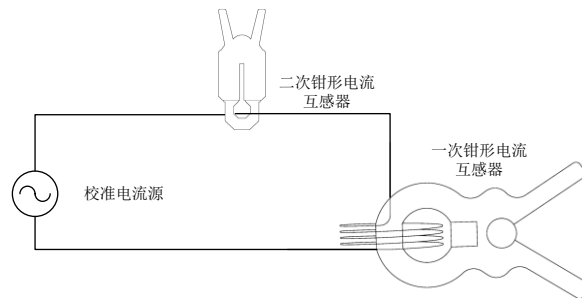


图 B.1 钳形电流互感器校准原理图

B.2.1 本方法的核心，就是电流互感器的等安匝原理，校准器是一种由不同匝数组成的空芯线圈，对应不同变比的现场被测电流互感器，选择相应匝数的抽头进行连线，此时将一次钳形电流互感器钳入校准器的空芯线圈，二次钳形电流互感器钳住单根的电流线，将带电检测仪的主机输出与现场实时二次电流大小一致的校准电流，此时，检测仪与一二次钳形电流互感器的工作状态与实际测量状态基本一致，将检测仪测到的误差值扣零后，就完成了系统的整体自校准，再将一二次钳形电流互感器接入现场电流互感器的一二次位置，测得的误差就是相应电流互感器的实际比值差和相位差。等安匝校准原理带来的附加误差通常不会超过被测电流互感器误差限值的 1/10，图 B.2 位校准示意图。

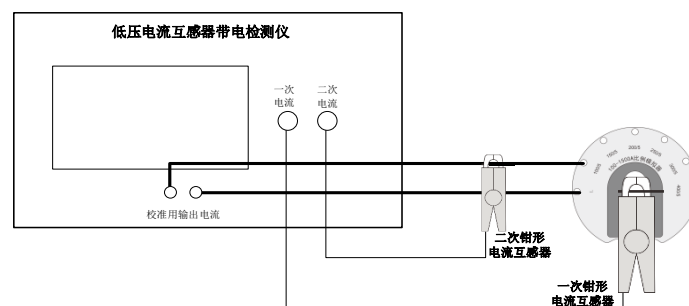


图 B.2 钳形电流互感器扣零校准示意图