

ICS 29.240

# Q/GDW

## 国家电网公司企业标准

Q/GDW 1572—2014  
代替 Q/GDW 572—2010

---

### 计量用低压电流互感器技术规范

Technical specification for 0.4kV metering current transformers

2015—02—18 发布

2015—02—18 实施

---

国家电网公司

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
4 技术要求.....	2
4.1 型号命名方法.....	2
4.2 环境类别和严酷等级.....	2
4.3 技术指标.....	3
4.4 额定值.....	3
4.5 可靠性要求.....	4
5 结构要求.....	4
5.1 器身.....	4
5.2 接线端子.....	4
5.3 安装底板和接地.....	4
5.4 电气间隙与爬电距离.....	5
5.5 电流比标志.....	5
5.6 铭牌和条形码标志.....	5
6 外形尺寸.....	6
7 试验方法.....	6
7.1 外观检查.....	6
7.2 绝缘电阻测量.....	6
7.3 工频耐压试验.....	6
7.4 二次绕组匝间绝缘强度试验.....	6
7.5 室温条件下的误差试验.....	7
7.6 磁饱和裕度试验.....	7
7.7 等安匝误差试验.....	7
7.8 剩磁误差试验.....	7
7.9 仪表保安系数试验.....	7
7.10 短时热电流试验.....	7
7.11 极限工作温度下的误差试验.....	8
7.12 温升试验.....	8
7.13 湿热试验.....	9
7.14 辐照试验.....	9
7.15 长霉试验.....	9
7.16 盐雾试验.....	9
7.17 可燃试验.....	10
7.18 弹簧锤试验.....	10

7.19	安装底板载荷试验.....	10
8	检验规则.....	10
8.1	出厂检验.....	10
8.2	型式试验.....	10
8.3	全性能试验.....	10
8.4	抽样验收试验.....	11
8.5	全检验收试验.....	11
9	包装、运输与贮存.....	11
9.1	包装.....	11
9.2	运输.....	11
9.3	贮存.....	11
9.4	随机文件.....	11
10	运行质量管理要求.....	12
10.1	监督抽检.....	12
10.2	故障统计分析.....	12
10.3	技术服务.....	12
10.4	全寿命周期管理.....	12
附录 A (规范性附录)	铭牌样式及固定位置实物示例图.....	14
附录 B (规范性附录)	LMZ 型母线式低压电流互感器的外形尺寸.....	15
附录 C (规范性附录)	LFZ 型复匝式低压电流互感器的外形尺寸.....	17
附录 D (规范性附录)	试验项目.....	18
	编制说明.....	19

## 前 言

为更好地适应自动化检定需要，提高计量用低压电流互感器检定和配送的质量效率，特修订本标准。

本标准代替Q/GDW 572—2010，与Q/GDW 572—2010相比主要技术性差异如下：

——规定额定电流200 A的互感器为LMZ2D型、额定电流600 A和800 A的互感器为LMZ3D型；

——修改了LMZ3D和LMZ4D互感器的安装底板U形孔中心距，由90 mm改为87.5 mm；

——修改了互感器铭牌的外观和材料要求，并增加了用以互感器身份识别的射频标签的相关要求

本标准由国家电网公司营销部提出并解释。

本标准由国家电网公司科技部归口。

本标准参加起草单位：中国电力科学研究院、国网浙江省电力公司、国网青海省电力公司、国网重庆市电力公司、国网湖北省电力公司、国网四川省电力公司、国网江苏省电力公司、国网河南省电力公司、国网冀北电力有限公司、国网山东省电力公司、国网天津市电力公司、国家高电压计量站。

本标准主要起草人：岳长喜、王乐仁、雷民、杜蜀薇、杜新纲、彭楚宁、赵兵、陈习文、高彦辉、许灵洁、贾柁、舒开旗、魏胜清、蒋映霞、何志强、徐占河、徐二强、卢树峰、许钧、杨世海、冯凌、曲晓武、陈彬、刘浩、宋兰青、冯晶、丁恒春、袁瑞铭、章鹿华、郑可、程瑛颖、张汉敬。

本标准2011年1月首次发布，2014年第一次修订。

# 计量用低压电流互感器技术规范

## 1 范围

本标准规定了计量用低压电流互感器的技术要求、试验方法、检验规则以及技术监督等要求。

本标准适用于国家电网公司系统0.4 kV低压电力线路使用的计量用电流互感器（简称电流互感器）的订货、验收与技术管理。

## 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，仅所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。

- GB 1208—2006 电流互感器
- GB/T 1804 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差
- GB/T 2423.3 电工电子产品环境试验 第2部分 试验方法Cab：恒定湿热试验
- GB/T 2423.16 电工电子产品环境试验 第2部分 试验方法 试验J及导则：长霉
- GB/T 2423.17 电工电子产品环境试验 第2部分 试验方法 试验Ka：盐雾
- GB/T 2423.24 电工电子产品环境试验 第2部分 试验方法 试验Sa：模拟地面上的太阳辐射
- GB/T 2423.55 电工电子产品环境试验 第2部分 试验方法 试验Eh：锤击试验
- GB/T 5169.11 电工电子产品着火危险试验 第11部分 灼热丝/热丝基本试验方法：成品的灼热丝可燃试验方法
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 16927.1 高电压试验技术 第一部分：一般试验要求
- JJG 1021—2007 电力互感器检定规程
- JB/T 5472—1991 仪用电流互感器
- Q/GDW 1205—2013 电能计量器具条码
- Q/GDW 1893—2013 计量用电子标签技术规范

## 3 术语和定义

GB 1208—2006和 JJG 1021界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**计量用低压电流互感器** 0.4kV metering current transformer

安装在0.4 kV低压电力线路上作计量用途的电流互感器。

### 3.2

**母线式电流互感器** bus-type current transformer

无一次导体，但有一次绝缘，直接套装在导线或母线上使用的一次电流互感器。

### 3.3

**复匝式电流互感器** current transformer with multi-turn primary winding

一次绕组匝数多于1匝的电流互感器。

### 3.4

**树脂浇注绝缘** cast-resin insulation

使用热固性树脂材料注入装有电气器件的模具，使其固化后形成的绝缘结构。

## 4 技术要求

### 4.1 型号命名方法

计量用低压电流互感器的型号命名方法如图1所示。

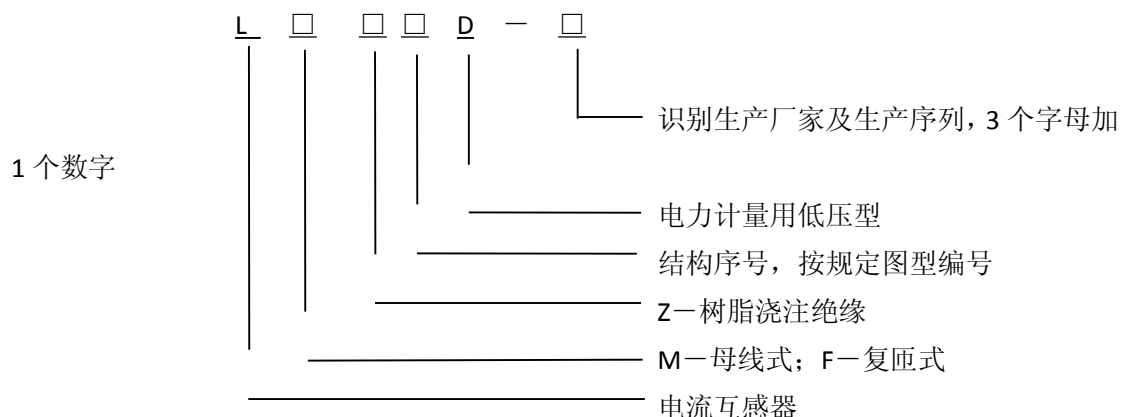


图 1 型号命名方法

### 4.2 环境类别和严酷等级

电流互感器应根据使用环境类别选择严酷等级，并按海拔、温度、湿热、日照辐射、霉菌、盐雾等类别进行等级标注，具体要求如表1所示。P级（户内）项目不必标注，A级（户外）项目必须标注。

表 1 环境类别和严酷等级要求

项目	P 级	A 级
海拔高度	≤1000 m, 符合 GB 1208—2006, 4.1.2 要求	≤4000 m, 符合 GB 1208—2006, 4.2.2 要求
环境温度	-25 °C~40 °C, 符合 GB 1208—2006, 4.1.1 要求	-40 °C~55 °C, 符合 GB 1208—2006, 4.1.1 和 JJG 1021 表 1 要求
湿热	RH≤95%, 日平均, 符合 GB 1208—2006, 4.1.4 要求	符合 GB 1208—2006, 4.1.5 要求
日照辐射	无	符合 GB 1208—2006, 4.1.5 要求
霉菌	无	符合 GB/T 2423.16—2008, 9 章要求
盐雾	无	符合 GB/T 2423.17 非导电性污要求

### 4.3 技术指标

#### 4.3.1 工频耐压

一次绕组（或可能与一次导体接触的外壳表面）对二次绕组及接地底板、二次绕组对接地底板的工频耐受电压为3 kV，试验时间1 min，互感器应无击穿或闪络发生。

#### 4.3.2 匝间绝缘强度

二次绕组开路，一次绕组通以额定扩大一次电流并维持1 min，互感器二次绕组的匝间绝缘无损坏。

#### 4.3.3 绝缘电阻

一次绕组（若有）与二次绕组的绝缘电阻不低于100 M $\Omega$ ；二次绕组对地的金属外壳绝缘电阻不低于30 M $\Omega$ 。

#### 4.3.4 准确度等级

准确度等级包括有0.2 S和0.5 S级。

#### 4.3.5 运行变差

运行变差应满足以下要求：

- a) 等安匝误差不超过误差限值的 1/10；
- b) 剩磁误差不超过误差限值的 1/3；
- c) 温度附加误差不超过误差限值的 1/4。

#### 4.3.6 磁饱和裕度

互感器铁芯中的磁通密度相当于额定电流和额定负荷状态下的1.5倍时，互感器误差应不大于额定电流及额定负荷下误差限值的1.5倍。

#### 4.3.7 温升限值

在额定扩大一次电流及额定二次负荷阻抗下，在4.2规定的环境温度和海拔高度下长期工作，绕组的温升不应超过40 K，其它部位的温升不应超过35 K。

#### 4.3.8 短时热电流

复匝式电流互感器的额定短时热电流规定为额定一次电流的150倍，持续时间1s。

注：母线式互感器不规定短时热电流指标。

### 4.4 额定值

电流互感器的额定值要求如下：

- a) 额定频率范围：50 Hz $\pm$ 0.5 Hz；
- b) 额定一次电流的标准值为：10 A、15 A、20 A、30 A、40 A、50 A、60 A、75 A、80 A 及其十进位倍数或小数；
- c) 额定扩大一次电流倍数的标准值为：1.2、1.5、2；
- d) 额定二次电流的标准值为：5 A、1 A；
- e) 二次额定电流为 1 A 的电流互感器，额定二次负荷的标准值为 2.5 VA 和 5 VA，额定下限负荷的标准值为 1 VA，功率因数 0.8~1.0；

- f) 二次额定电流为 5 A 的电流互感器, 额定二次负荷的标准值为 5 VA 和 10 VA, 额定下限负荷的标准值相应为 2.5 VA 和 3.75 VA, 功率因数 0.8~1.0;
- g) 额定仪表保安系数标准值为: 5、10;
- h) 绝缘耐热等级不低于 E 级 (温升限值 75 K)。

#### 4.5 可靠性要求

电流互感器产品的可靠性特征量规定为平均寿命 (MTTF)。在正常使用条件下, 互感器的平均寿命 (MTTF) 应不低于 20 年。

### 5 结构要求

#### 5.1 器身

电流互感器的器身应使用热固性树脂材料通过浇注和固化工艺制造。树脂材料应具有良好的电气、机械性能和阻燃性能, 表面平整、光洁、色泽均匀。

#### 5.2 接线端子

##### 5.2.1 一般要求

接线端子 (埋入螺母、接线螺栓、平垫圈、一次导体) 应使用电阻率不超过  $1 \times 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$  的铜和铜合金制成, 黄铜件表面宜镀镍或锌, 紫铜件表面宜镀银。复匝式互感器一次接线端子排与互感器器身的夹角为  $90^\circ \pm 1^\circ$ 。

互感器端子按减极性标注, 并使用模注、光学或机械方式, 在端子附近加工出端子标志 P1、P2、S1、S2 等字样, 字符高度不小于 5 mm。

##### 5.2.2 螺栓

螺栓应满足以下要求:

- a) 二次接线端子应配用螺纹直径 6 mm 的十字槽平头螺栓;
- b) 出厂时螺栓应配置弹簧垫圈和平垫圈, 并拧紧埋入螺母中 (拧紧程度应保证运输后不松动);
- c) 埋入螺母的端面应高出树脂面 0.5 mm~1 mm, 表面平整清洁, 符合电气接触要求;
- d) 当接线螺栓以 1.5 倍压平弹簧垫片的力矩拧紧及松开时, 接线埋入螺母不应松动。

##### 5.2.3 端子罩

二次端子应配置采用聚碳酸酯等透明塑料制造的端子罩, 端子罩应满足以下要求:

- a) 端子罩应具有足够的机械强度并且透明, 在端子罩不拆除的情况下不应使用常规工具接触二次端子;
- b) 端子罩应能进行封印, 达到不破坏封印就无法拆除密封罩的要求。

#### 5.3 安装底板和接地

##### 5.3.1 安装底板

产品应有用于安装固定的底板。底板应使用厚度为 1.5 mm~2 mm 的冷轧钢板或机械强度足够的材料制造, 钢板表面应进行防腐蚀处理, 安装用的孔眼应沿安装孔方向向外加工成 U 型。



在底板正常的安装状态下，互感器的一次导体或与一次穿心导体相当的部位应能承受 100 N 的水平静态载荷。

### 5.3.2 接地

底板上应有明显的接地标志（例如：“≡”标志或“E”、“地”等字样）。

### 5.4 电气间隙与爬电距离

互感器的电气绝缘间隙不小于 5 mm，爬电距离不小于 16 mm。

### 5.5 电流比标志

在浇注体上应使用模注、光学或机械方式加工，在互感器两侧做出在 1 m 距离内清晰可见的电流比标识。标识字符的高度不小于 7 mm。

### 5.6 铭牌

铭牌应满足以下要求：

- 铭牌包括电子标签和条形码；
- 在电子标签封装表面用光学方法加工出铭牌，其外形与内容如图 2 所示，具体内容标志应清晰可见，边框尺寸为 38 mm×60 mm（不包含嵌入树脂部分），尺寸误差不超过 1 mm。
- 铭牌采用附录 A 所示的方式固定在互感器顶部，与互感器本体紧密合，电子标签满足附录 A 以及 Q/GDW 1893-2013 规定的要求。
- 条形码能使用通用的读码设备正确读出，其几何尺寸和代码结构应符合 Q/GDW 1205-2013 的要求，其中 2 位类型代码由公司统一编制，使用单位的 5 位代码和制造单位的 4 位代码以及产品序列号的 10 位代码由订货单位在订货合同中规定。



图 2 国网公司计量用低压电流互感器铭牌式样

## 6 外形尺寸

电流互感器的外形和尺寸应满足以下及表 2 的要求：

- LMZ1D 低压电流互感器中心孔径应为 30 mm<sup>+</sup>，孔径不应出现负误差，中心孔中不应有多余树脂残料。
- 外形尺寸与配合尺寸公差应符合 GB/T 1804 的 m 级精度要求；
- 二次端子 S1 和 S2 在螺栓正常紧固状态下，高度的不一致不应超过 2 mm；
- 垂直形位尺寸公差宜不超过 2 mm，最大不应超过 3 mm。

表2 计量用低压电流互感器的外形和尺寸

额定一次电流A	10~60	75~150	200~500	600~800	1000~1500
规格	LFZ1D	LMZ1D	LMZ2D	LMZ3D	LMZ4D
外形尺寸	见附录C	见附录B			

## 7 试验方法

### 7.1 外观检查

外观检查包括外观、装配质量、零部件表面处理、铭牌、接线端子、外形尺寸、电气间隙、爬电距离的测量以及产品技术条件规定的其它项目检查。

试品应与其铭牌及所有经规定程序批准的图样要求一致。

### 7.2 绝缘电阻测量

用绝缘电阻表法或伏安法（电压表电流表法）测量，施加500 V的直流电压，偏差不超过±5%，测量误差不应超过±10%。

### 7.3 工频耐压试验

工频耐压试验方法如下：

- 试验电源频率在45 Hz~65 Hz之间，电压波形畸变率不大于5%，试验变压器高压输出端的短路电流不小于0.5 A。试验要求见GB/T 16927.1。
- 试验电压从接近于零的某个值逐渐地升高至规定值，并在规定值持续1 min；
- 直接测量试验变压器高压输出端的试验电压，测量误差不应超过±1%。
- 试验过程中无击穿或闪络等放电现象产生。

### 7.4 二次绕组匝间绝缘强度试验

二次绕组匝间绝缘强度试验方法如下：

- 试验时二次绕组开路，并使其一端连同底板接地，一次绕组通以额定频率的额定扩大一次电流，持续1 min。
- 试验过程无放电发生，试验后互感器误差应无显著变化。

### 7.5 室温条件下的误差试验

按JJG 1021—2007，6.3.4的方法测量试品误差，互感器出厂时在室温下的误差应控制在表3给定的误差限值以内。

表3 互感器室温下的误差限值

准确等级	电流百分数(%)	1	5	20	100	120
0.5S	比值差(±%)	1.2	0.45	0.3	0.3	0.3
	相位差(±′)	72	27	18	18	18

表 3 (续)

0.2S	比值差 (±%)	0.67	0.27	0.12	0.12	0.12
	相位差 (±′)	26	11	6	6	6
注 1: 电流互感器的基本误差以退磁后的误差为准。						
注 2: 对于母线式电流互感器, 检定时一次导体与中心轴线的位置偏差, 应不大于穿心孔径的 1/10。						

### 7.6 磁饱和裕度试验

按JJG 1021—2007, 6.3.8的要求对试品进行磁饱和裕度试验, 测得误差应不大于额定电流及额定负荷下误差限值的1.5倍。

### 7.7 等安匝误差试验

母线式电流互感器应进行此项试验。

试验时使用不少于3匝的一次导线穿绕在电流互感器的一次导体孔内, 导线在孔的周边尽量均匀分布; 然后用绕好的等安匝母线作为一次绕组, 测量互感器的误差; 测得的误差与一次单匝条件下测得的误差相比, 变化不超过测量点误差限值的1/10。

### 7.8 剩磁误差试验

按JJG 1021—2007, 6.3.6.2的试验方法对试品进行剩磁误差试验, 测得的误差变化应不超过测量点误差限值的1/3。

若充磁后剩磁误差的测量结果超出允许值, 应重复测量, 直到连续的二次测量结果偏差小于基本误差限值的1/10。

### 7.9 仪表保安系数试验

仪表保安系数试验方法如下:

- 在一次绕组开路的情况下, 对二次绕组施加额定频率的实际正弦电压;
- 当其方均根值等于二次极限感应电势时, 测量励磁电流;
- 用所得励磁电流为分子, 额定二次电流与仪表保安系数的乘积为分母, 其值应等于或大于 10%;
- 试验使用的电流表和电压表应为交流真有效值表, 示值误差不超过±3%。

### 7.10 短时热电流试验

只对复匝式电流互感器进行短时热电流试验。试验方法如下:

- 设定互感器的初始温度为 5℃~40℃, 试验时互感器的二次绕组短路, 一次绕组所加电流 I 及其持续时间 t 应满足  $I^2$  并不小于  $I_p^2 t T$ , 其中 t 值应在 0.5s~5s 之间,  $I_p = 150I_p$ ,  $T=1s$ ,  $I_p$  为互感器的额定一次电流;
- 如果试验后互感器在冷却到环境温度 5℃~40℃后能满足下列要求, 则认为互感器通过短时热电流试验:
  - 互感器表面无可见的损伤;
  - 退磁后, 其误差与试验前的差异不超过基本误差限值的 1/2;
  - 与导线表面接触的绝缘无明显的劣化现象 (例如碳化)。

### 7.11 极限工作温度下的误差试验

极限工作温度下的误差试验方法如下:

- a) 将试品置于试验箱中，分别使箱内温度达到产品允许工作环境温度的上限值及下限值，并在极限温度下保持足够的时间，使互感器在箱内达到热平衡；
- b) 保持时间不少于2 h，在温度保持期间，箱内温度的变化不超过±2 ℃；
- c) 按JJG 1021—2007，6.3进行误差测量。额定电流超过1000A的试品允许在箱外进行误差检测，但应在试品取出的15 min内完成测量；
- d) 测得的误差与室温条件下的误差相比，变化应不超过测量点误差限值的1/4。

## 7.12 温升试验

温升试验方法如下：

- a) 周围空气温度保持在 10 ℃～40 ℃的范围，在试验过程中环境温度的变化不超过 10 K。环境温度至少采用三只温度计测量。将温度计均匀地分布在试品周围，浸入容积不小于 1000 mL 的盛满变压器油的杯内，放置在试品高度的 1/2，离开被试品的距离为 1.5 m，温度计保证免受气流和热辐射的影响。以及由于温度迅速变化引起的显示误差。周围空气温度以这些温度计测量的平均值为准。
- b) 试品按实际安装状态放置，一次绕组通以额定扩大一次电流，电源频率在 49.5 Hz～50.5 Hz 之间，波形畸变率不大于 5%，二次绕组接入额定负荷，试品通电直至试品温升稳定为止。温度以靠近铁心的器身表面温度为准，如果在试验后期每 2 h 内温度上升值不超过 1 K 时，认为试品各部分温升达到稳定。
- c) 温升试验时，一次导体单根长度不得小于 1.5 m，电流密度不超过 5 A/mm<sup>2</sup>。在距离互感器一次电流接头 0.75 m～1 m 处的导体温度与电流接头温度之差不超过 3K。
- d) 互感器的铁心、一次导体及其它金属结构零件表面温度可采用酒精温度计或适当的（不受磁场影响的）热电偶或电阻型温度计测量，并使其测温端与被测部位可靠接触。
- e) 互感器一次绕组和二次绕组的平均温升采用电阻法测量。加电前测量线圈电阻  $R_{\theta 1}$  及周围介质温度  $\theta_1$ ，以靠近铁心表面温度为准；施加指定电流，直到试品温度达到稳定状态；切断电源，立即测量线圈电阻；此后在 8 min～10 min 内，每隔相等时间（30 s～60 s）依次测量线圈电阻为  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ ...其后过 5 min～10 min 测一个参考值  $R_n$ 。取切断电源瞬间  $t=0$ ，在半对数坐标纸的横坐标上标出  $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ 、...、 $t_k$  点，纵坐标上标出对应的  $(R_1 - R_n)$ 、 $(R_2 - R_n)$ 、 $(R_3 - R_n)$ 、...、 $(R_k - R_n)$  点。用直线拟合方法绘出线圈电阻变化曲线，如图 3 所示。此直线延长与 R 轴交点即为  $t_0 = 0$  时的  $R_0 - R_n$  值。已测得  $t=0$  时线圈电阻  $R_0$ ，线圈温升可用式（2）计算；
- f) 温升试验时使用的温度计和热电偶的测量误差不应超过±0.5 K。

$$\Delta\theta = \frac{R_0}{R_{\theta 1}} (235 + \theta_1) - (235 + \theta_2) \quad (1)$$

式中：

$\Delta\theta$  ——线圈温升；

$R_0$  ——切断电源瞬间的线圈电阻

$R_{\theta 1}$  ——加电前测量的线圈电阻；

235 ——铜导线电阻温度系数的倒数。

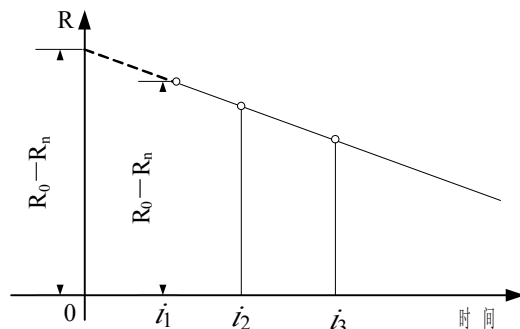


图3 用半对数坐标图解电阻法

### 7.13 湿热试验

湿热A级的互感器应进行湿热试验，除了应满足GB/T 2423.3的要求外，试验方法还应进行如下：

- a) 试验周期为 12 d，高温为 40 °C；
- b) 经湿热试验后，在温度为 25 °C~40 °C，相对湿度为 75%及以下的环境条件下进行 1 h~2 h 的恢复处理，然后在 30 min 内进行检测，检测项目如下：
  - 1) 外观检查，检查项目及结果判断应在产品技术条件或有关指导性文件中规定；
  - 2) 测量绝缘电阻，测量结果不得小于产品技术条件或有关指导性文件的规定值；
  - 3) 工频耐压试验，试验电压为正常使用条件下规定值的 80%，试验过程中应无击穿或闪络等破坏性放电现象产生；
  - 4) 误差检测，按 7.5 进行；
  - 5) 测量结果不得超过测量点的误差限值。

### 7.14 辐照试验

辐照A级的互感器应按GB/T 2423.24规定的试验程序B进行10 d×24 h的辐照试验，试验后的产品进行以下检验：

- a) 外观检查，检查项目及结果判断应在产品技术条件或有关指导性文件中规定；
- b) 测量绝缘电阻，测量结果不得小于产品技术条件或有关指导性文件的规定值；
- c) 工频耐压试验，试验电压为正常使用条件下规定值的 80%，试验过程中应无击穿或闪络等破坏性放电现象产生；
- d) 误差检测，按 7.5 进行。测量结果不得超过测量点的误差限值。

### 7.15 长霉试验

霉菌A级的互感器外露于空气的绝缘零部件应按GB/T 2423.16的规定进行28d的长霉试验，试验后的长霉程度不超过2级的规定。

### 7.16 盐雾试验

盐雾A级的互感器的金属电镀件和化学处理件应按GB/T 2423.17的规定进行盐雾试验。试验时的持续时间，试验结束恢复后的检查项目及试验结果评定等应在产品技术条件或有关指导性文件中具体规定。

### 7.17 阻燃试验

按GB/T 5169.11进行试验，用650 °C±10 °C的灼热丝接触互感器壳体和二次端子罩端面上任何位置，持续30 s±1 s，不应出现明火。若出现明火，则灼热丝离开时应迅速熄灭。

### 7.18 弹簧锤试验

按GB/T 2423.55的规定用弹簧锤试验互感器壳体和二次端子罩的机械强度。试验时互感器以正常的工作位置安装，弹簧锤以 $0.22\text{ Nm}\pm 0.05\text{ Nm}$ 的动能作用于壳体或二次端子罩的外表面。试验后如果产品的外观完整性没有发生破坏，则试验合格。

### 7.19 安装底板载荷试验

安装底板载荷试验方法如下：

- a) 产品按正常安装要求固定在试验基座上，沿一次电流引出的前后方向施加 100 N 的载荷，作用时间为 1 min；
- b) 复匝式互感器的载荷施加到一次导体上，母线式互感器的载荷施加到与电流孔的中间高度相同的两个开孔侧面上；
- c) 产品应无变形或断裂的现象。

## 8 检验规则

### 8.1 出厂检验

由制造单位对所生产的每个产品按照JJG 1021要求的检定项目进行检验，检验合格后应出具检验合格证。

### 8.2 型式试验

新产品定型鉴定或者当互感器的结构、工艺、主要材料有重大改变时，按照相关标准规定的试验项目和试验方法，由国家质量监督检验检疫总局授权的单位或部门对送检样品进行的试验。

### 8.3 全性能试验

8.3.1 全性能试验一般在产品招标前和产品到货前两个时间段进行，按照本标准规定的试验要求和试验方法开展试验，以验证互感器的性能与本标准要求的符合性。全性能试验项目见附录D，试验方法见第7章。

8.3.2 产品招标前的全性能试验由国家认可的权威检测机构负责，样品数量为6只，由制造单位送样。

8.3.3 产品到货前的全性能验收试验由当地省级计量中心负责组织实施，验收样品通过抽样的方式确定，从批量发货的产品中随机抽取6~8台进行试验。

8.3.4 有下列情形之一者判定为全性能试验不合格：

- a) 试验样品的形式和结构不符合本标准的要求。
- b) 依据本标准，在招标前的全性能试验中，任意一只试验样品在试验中出现任意一个试验项目不合格。
- c) 依据本标准，在产品到货前的全性能验收试验中，出现任意一只样品有任意一项试验项目不合格，则再随机抽样1台复查，试验结果仍有不合格的试验项目。
- d) 检测过程中出现3只及以上样品存在因生产工艺等同一原因引起的质量隐患问题。

### 8.4 抽样验收试验

8.4.1 按照本标准规定的试验要求和方法开展试验，核查制造单位按批量生产的互感器在结构、工艺、材料方面是否满足供货合同的要求。抽样验收试验项目参见附录D，试验方法参见第7章。

8.4.2 抽样验收试验在产品到货后开展，由当地省级计量中心承担。

8.4.3 抽样验收试验的样品采用抽样方式，从批量到货的产品中随机抽取6~8台进行试验。

8.4.4 有下列情形之一者判定为验收不合格：

- a) 试验样品的形式和结构不符合本标准要求。
- b) 依据本标准，出现任意一只样品有任意一项试验项目不合格，则再随机抽样1台复查，试验结果仍有不合格的试验项目。
- c) 检测过程中出现3只及以上样品存在因生产工艺等同一原因引起的质量隐患问题。

## 8.5 全检验收试验

8.5.1 由当地省级计量中心按照本标准规定的试验要求和试验方法对到货产品进行100%验收检验，试验项目见附录D，试验方法见第7章。全检验收基本误差的误差限值按照本标准表2中的误差限值进行验收。

8.5.2 有下列情形之一者判定为验收不合格：

- a) 全检验收合格率低于98.5%；
- b) 检测过程中出现3只及以上被试品存在因生产工艺等同一原因引起的质量隐患问题。

## 9 包装、运输与贮存

### 9.1 包装

电流互感器包装应满足以下要求：

- a) 大互感器的包装应保证产品及其组、部件和零件在整个储运期间不致损坏及松动；
- b) 户内互感器的包装还应保证在整个储运期间不致遭受雨淋；
- c) 产品包装及包装箱的标志应符合GB/T 13384的规定。

### 9.2 运输

互感器各个供电气连接的接触面在储运期间有防锈蚀措施，在运输过程中无严重振动、颠簸和冲击现象发生。

### 9.3 贮存

在有包装状态下，互感器运输及临时贮存的基本环境条件按4.2的要求。在无包装状态下，互感器应存储在室内，温度为-25℃~+55℃，空气相对湿度不大于85%，且在空气中不应有引起腐蚀的有害气体和其它有害介质。

### 9.4 随机文件

电流互感器的随机文件包括：产品合格证、出厂检验记录、安装使用说明书（包括产品的外形尺寸图及组件的安装使用说明书等）。

互感器制造单位在交货时应保证每批互感器使用单位的代码正确，产品序列号连续，并且按顺序装箱。在互感器箱外醒目位置应注明该箱互感器的制造厂名、生产日期、型号规格、变比、该箱互感器总数量、互感器的资产编号、资产条码等信息。

## 10 运行质量管理要求

### 10.1 监督抽检

由监督抽检工作组按照统一的监督抽检方案进行抽样和监督抽检试验，对运行的互感器进行监督、考核管理，及时排查故障隐患，对抽检结果不满足判定标准要求的及时通报。

### 10.2 故障统计分析

按照制造单位、产品型号等信息，分类统计互感器故障类型、故障次数、故障原因、故障率，并及时将统计分析结果上报国家电网公司计量中心进行汇总、统计，分析查找影响互感器质量的关键因素，及时消除故障隐患，并定期发布统计分析结果。

### 10.3 技术服务

10.3.1 制造单位应协助产品使用方进行现场试验调试、试运行和验收，在产品整个寿命周期实行“三包”，提供必要的维修及服务；负责提供设备接线图以及必要的技术文件及图纸等；负责对用户维护人员、运行人员进行必要的培训，并提供培训资料。

10.3.2 接到产品使用方的服务要求后，制造单位应在 12 h 内作出响应，48h 内按要求派人到指定地点提供服务。

10.3.3 对于不能及时提供相应服务的，应及时填写不良技术服务记录。

### 10.4 全寿命周期管理

国家电网公司系统各省公司应建立健全互感器全寿命周期信息化管理系统，建立互感器检验、故障处理信息记录，及时汇总全性能试验、抽样验收试验、全检验收试验、监督抽检、周期检验的检测结果及相关信息并上报国家电网公司计量中心，这些内容将作为该互感器制造单位的供货品质参数记录在案，作为今后招标过程中的评价依据。



附 录 A  
(规范性附录)  
铭牌样式及电子标签具体要求

### A.1 铭牌样式及电子标签

A.1.1 互感器的铭牌、电子标签和条形码实物示例如图A.1所示。电子标签（简称RFID）用以互感器的防伪和身份识别，其应与铭牌和条形码整体设计，满足以下要求：

a) 电子标签安装方式为与互感器一体式浇筑，四边嵌入树脂深度不得小于1.5 mm，覆盖标签的树脂厚度不得小于2 mm。

b) 电子标签采用超高频射频标签，其采用的封装形式和材质应满足浇注以及铭牌制作需要。

c) 电子标签的唯一标识符（TID）应具有唯一性且不允许修改。

d) 封印应具有挑战应答双向身份鉴别机制，挑战应答双向身份鉴别过程应采用真随机数。

e) 利用挑战应答获得的双方随机数进行双向加密密钥的协商，采用双向加密方式保证传输数据的机密性和完整性。

f) 加密算法采用国家密码管理局批准算法，对称加密算法推荐采用SM1或SM7算法，算法采用硬件方式实现，标签所采用的加密芯片应通过国家密码管理局测试，并具有商用密码产品型号。

g) 标签安装后使用的读写器发射功率（带天线）小于等于2W时，RFID的有效加密读写距离不小于1m。

h) RFID芯片所用密钥应纳入用电信息密钥管理体系的管理。



图A.1 铭牌样式和其固定位置实物示例图

附录 B  
(规范性附录)

LMZ 型母线式低压电流互感器的外形尺寸

B.1 额定一次电流 75 A~150 A 的 LMZ1D 产品外形尺寸如图 B.1 所示。

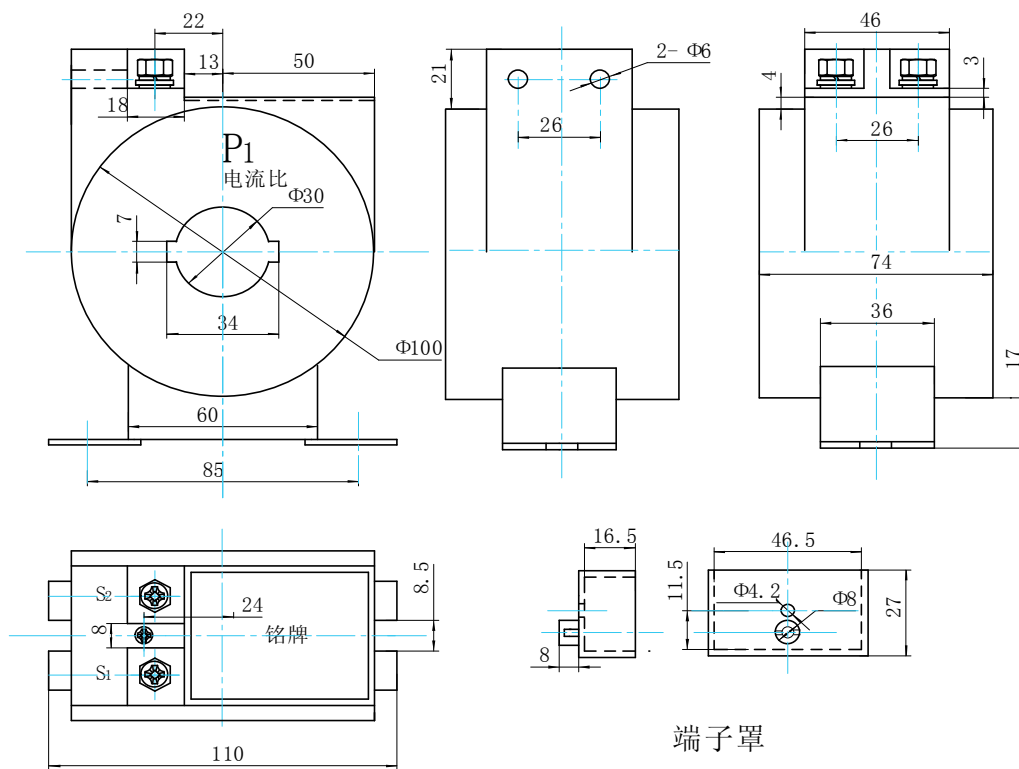


图 B.1 额定一次电流 75A~150A 的 LMZ1D 产品外形尺寸

B.2 额定一次电流 200 A~500 A 的 LMZ2D 产品外形尺寸如图 B.2 所示。

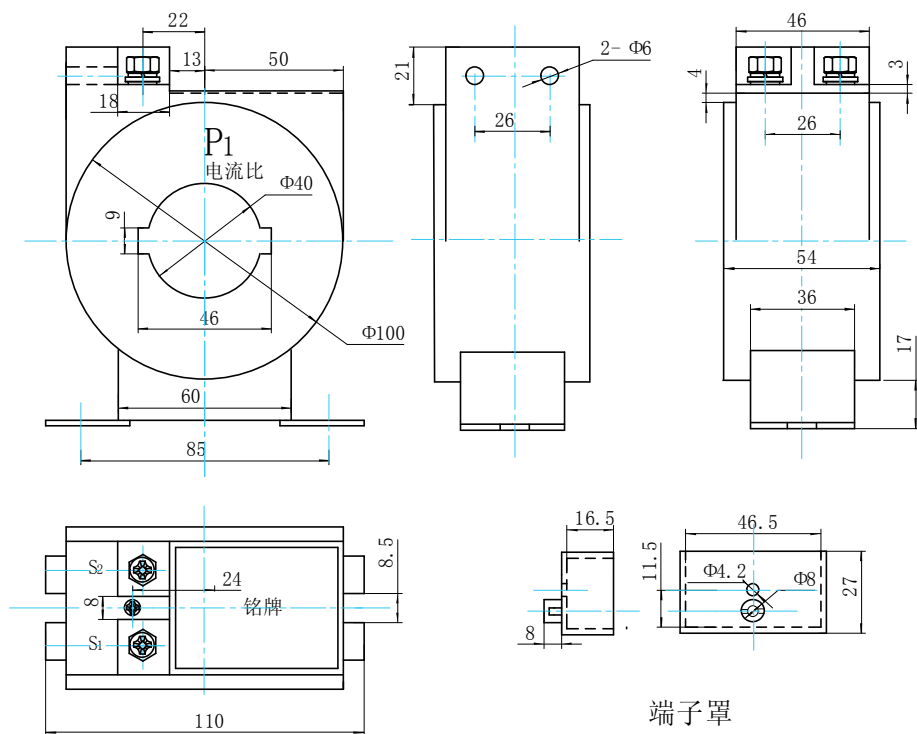


图 B.2 额定一次电流 200A~500A 的 LMZ2D 产品外形尺寸

B.3 额定一次电流 600 A~800 A 的 LMZ3D 产品外形尺寸如图 B.3 所示。

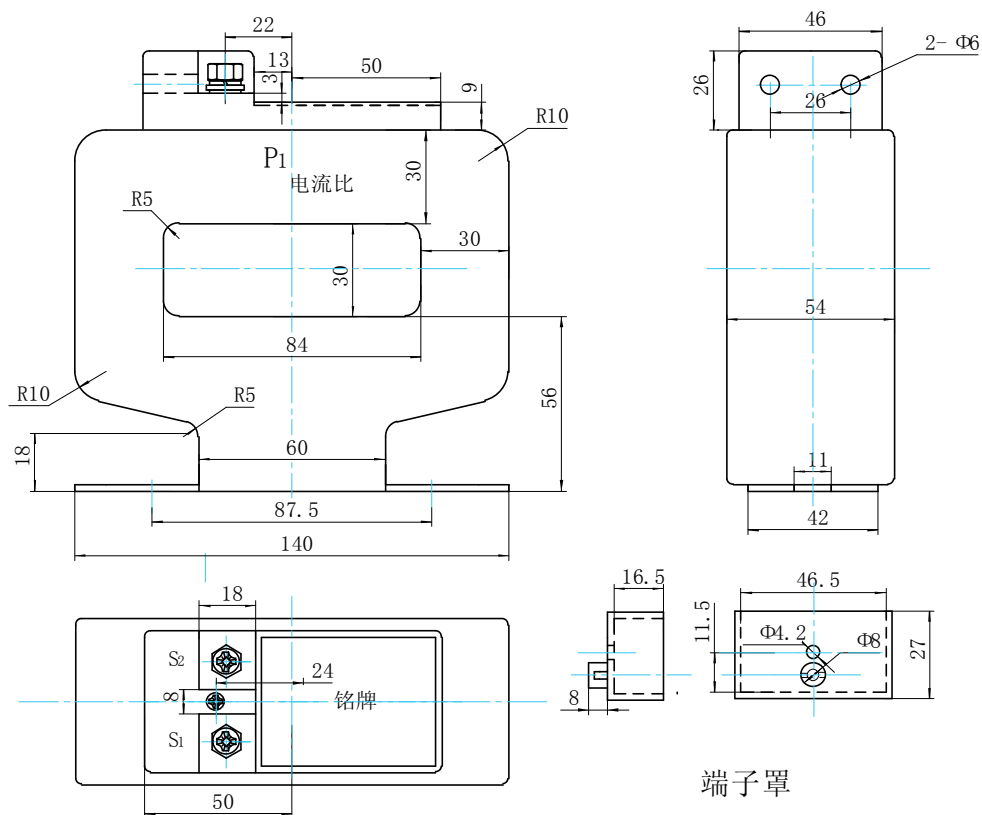


图 B.3 额定一次电流 600A~800A 的 LMZ3D 产品外形尺寸

B.4 额定一次电流 1000 A~1500 A 的 LMZ4D 产品外形尺寸如图 B.4 所示。

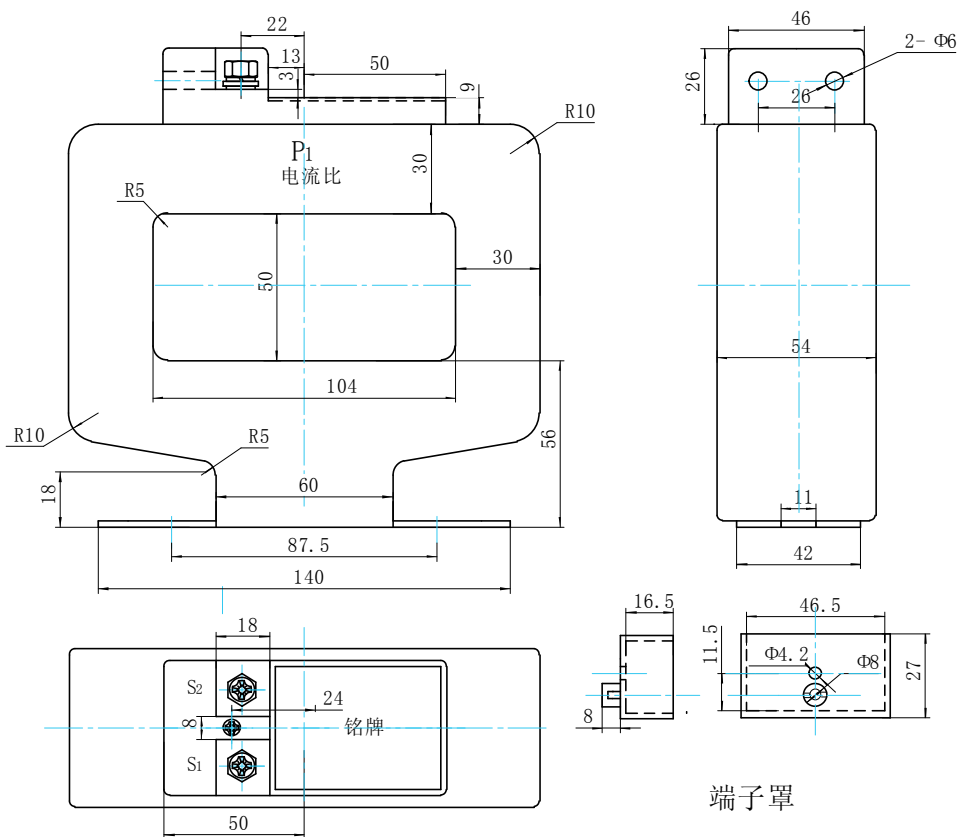
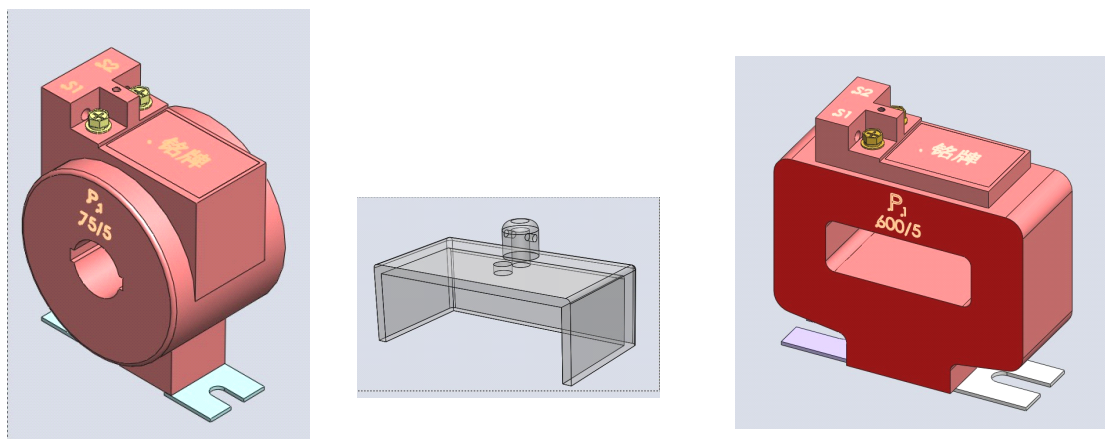


图 B.4 额定一次电流 1000A~1500A 的 LMZ4D 产品外形尺寸

B.5 LMZ 型电流互感器和端子罩实体图如图 B.5 所示。



图B.5 LMZ型电流互感器和端子罩实体图

附录 C  
(规范性附录)

LFZ 型复匝式低压电流互感器的外形尺寸

C.1 额定一次电流 10 A~60 A 的 LFZ1D 产品外形尺寸如图 C.1 所示。

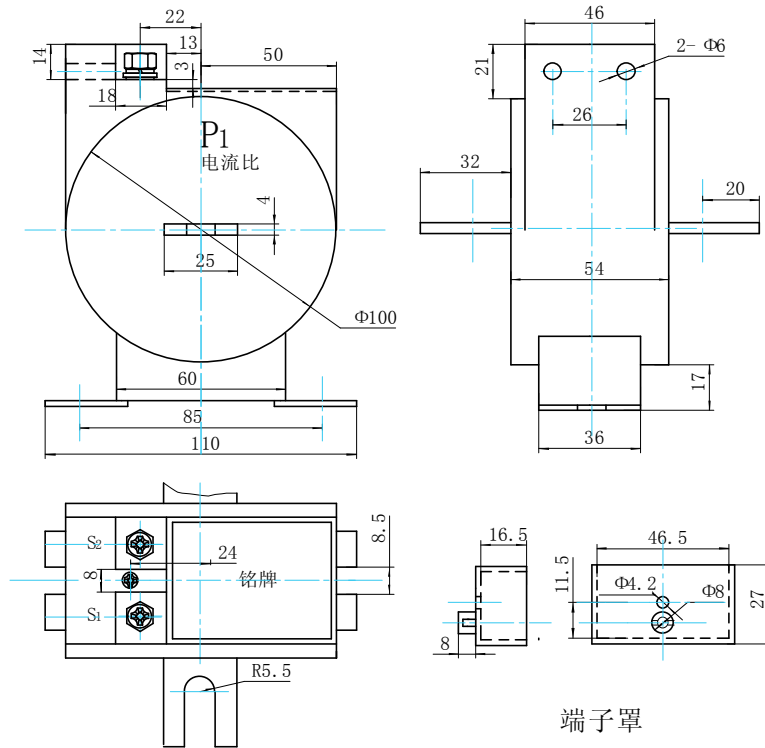


图 C.1 额定一次电流 10A~60A 的 LFZ1D 产品外形尺寸

C.2 LFZ 型电流互感器和端子罩实体图如图 C.2 所示。

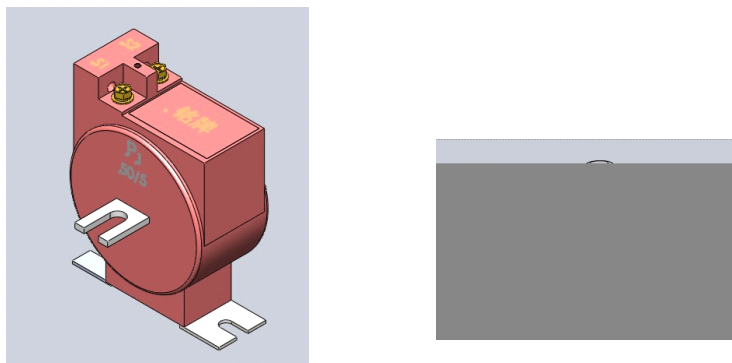


图 C.2 LFZ 型电流互感器和端子罩实体图

附 录 D  
(规范性附录)  
试验项目

试验项目明细表如表D.1所示。标识为“+”号的试验项目为必须进行的试验项目，标识为“-”的试验项目不作要求。

表 D.1 试验项目

序号	名称	全性能验收试验	抽样验收试验	全检验收试验
1	外观检查	+	+	+
2	绝缘电阻测量	+	+	+
3	工频耐压试验	+	+	+
4	二次绕组匝间绝缘试验	+	+	+
5	室温条件下的误差试验	+	+	+
6	磁饱和误差试验	+	+	+
7	等安匝误差试验	+	+	-
8	剩磁误差试验	+	+	-
9	仪表保安系数试验	+	+	-
10	短时热电流试验	+	+	-
11	极限工作条件下的误差试验	+	+	-
12	温升试验	+	-	-
13	湿热试验 (A级)	+	-	-
14	辐照试验 (A级)	+	-	-
15	长霉试验 (A级)	+	-	-
16	盐雾试验 (A级)	+	-	-
17	可燃试验	+	+	-
18	弹簧锤试验	+	+	-
19	安装底板载荷试验	+	+	-

注：表中所列试验项目为计量用低压电流互感器的通用试验要求，对于安装在谐波含量较高的用电负荷处的电流互感器，需要进行附录D中的谐波影响试验。

# 计量用低压电流互感器 技术规范

编制说明

## 目 次

1 编制背景·····	21
2 编制主要原则·····	21
3 与其它标准文件的关系·····	21
4 主要工作过程·····	21
5 标准的结构及内容·····	22
6 条文说明·····	22



## 1 编制背景

本标准依据《关于下达2014年度国家电网公司技术标准修订计划的通知》（国家电网科〔2014〕64号）的要求编写。

本标准编制背景：本标准第一版于2011年1月正式实施，在施行过程中有效解决了国家电网公司系统内计量用低压电流互感器种类繁多，型式、结构和主要技术指标不统一，不利于实现标准化和精益化管理，无法满足自动化检定、智能化仓储要求等诸多问题。

本标准编制主要目的：本标准在提高计量用低压电流互感器订货、验收、检定、配送、安装、监督环节中的质量和效率等方面起到了重要作用，为自动化检定、智能化仓储乃至省级计量中心建设提供了有效支撑。在标准实施过程中，相关管理、制造、检测和使用单位的人员对标准提出了一些积极的修改建议，采纳这些建议有助于本标准的完善。

## 2 编制主要原则

本标准根据以下原则编制：

(1) 认真研究现行相关国家标准、行业标准和检定规程，根据企业标准高于行业标准与国家标准的原则，适当提高相关设计参数和技术指标，保证本规范内容符合我国国情和智能电网发展方向，更好地服务于电力安全生产和经济运行。

(2) 坚持继承发展的原则，总结和借鉴国家电网公司系统长期以来低压电能计量方面的相关经验，通过对目前主要使用的计量用低压电流互感器进行选型，使互感器的规格种类尽量精简，提高管理效率，满足自动化检定的需要。

(3) 坚持质量至上、流程规范的原则，提出对低压电流互感器在验收、检定、运输、安装、运维等全生命周期质量管理的要求，保证国家电网公司招标采购低压电流互感器质量。

## 3 与其他标准文件的关系

本标准与相关技术领域的国家现行法律、法规和政策保持一致。

本标准在技术方面与同类国家标准一致，在技术指标方面严于国标，如GB 1208—2006提及的低压电流互感器指的是设备最高电压0.66 kV的电流互感器，电力系统使用的0.66 kV的电流互感器主要是套管电流互感器。从这个意义上来说，GB 1208—2006对额定电压0.38 kV的电流互感器并没有专门规定，可以理解为并不包括0.38 kV这一电压等级。反之JB/T 5472—1991有0.38 kV额定电压等级，而没有0.6 kV等级。这可以理解为过去在电力系统使用的0.38 kV计量用低压电流互感器主要依据JB/T 5472—1991制造和试验。但是由于这种电流互感器大量使用在电网上，并不只是使用在实验室，因此也不能完全按仪用电流互感器的技术要求设计生产，当JB/T 5472—1991技术要求的内容与电力互感器技术要求不一致时，应采用电力互感器的规定。

## 4 主要工作过程

2014年1~2月，向公司系统各使用单位、相关检测单位、互感器生产厂家、互感器流水线生产厂家发送修订意见征集函，完成修订意见的征集和整理。

2014年3月，工作组在武汉召开《计量用低压电流互感器技术规范》修订启动工作会议，汇报修订意见征集情况，组建标准修订工作组，正式启动规范编制工作。

2014年3月-4月,对修订意见逐条进行调研、讨论和验证,做出采纳与否的决定,完成标准的草案稿,并召开了标准讨论会议。

2014年5月,根据讨论会议的意见修改草案稿形成征求意见稿,并提交国网营销部审核。经过再次修改,于2014年6月17日形成征求意见稿定稿。

2014年7月-8月,由国网公司营销部发文进行意见征求。

2014年9月,结合意见修改征求意见稿并形成送审稿。

2014年9月24日,召开标准审查会议,来自全国11位专家对该标准进行了审查。

2014年10月,完成报批稿的编制,并报送国网营销部审核。

## 5 标准的结构及内容

本标准作为修订标准,主体章分为十章,重点对计量用低压电流互感器技术规范的技术要求、检验规则进行了详细的规定。

各章中采用前后呼应的方式,第一章、第二章和第三章对标准的总体要求做了阐述和说明,第四章对标准器的技术要求做了规定,接着第五章应对技术要求做出了试验方法的规定。最后对标准器的检验规则和包装等进行了规定。

同时标准设有三个规范性附录对前文进行了补充,分别是:附录A LMZ型母线式低压电流互感器的外形尺寸、附录B LFZ型复匝式低压电流互感器的外形尺寸、附录C 试验项目明细表。

## 6 条文说明

本标准第1章中,本规范应当包括国网公司对计量用低压电流互感器的全部技术要求,能指导从事计量用低压电流互感器选型、订货、检验、技术监督管理的人员进行相关工作。因此规范包括了对计量用低压电流互感器的基本技术要求、结构要求、外形尺寸、试验方法、检验规则和技术监督管理等内容。

制定本规范的一重要目的是实现大批量、同型号的互感器自动化检定,对于一些使用量比较小或者有特殊要求的互感器,比如额定电流2000A及以上、具有抗直流性能的互感器,不在本规范的范围,用户可以按照自己的需求进行定制。

本标准第4章中,计量用低压电流互感器的型号和命名方法中删掉了原标准中的“W-户外型”。户外型也有母线式和复匝式之分,单独标明户外型不能明确区分其具体型号,因此将其删去,户外型和户内型用环境严酷等级进行区分,P级(普通级)适用于户内型,A级(提高级)适用于户外型。

本标准第4.1条中,在标准“表1 互感器的外形和尺寸”明确了互感器变比和型式规格的对应关系。200A、600A、800A处于不同型母线式电流互感器的分界点,在招标、供货时易出现同种变比互感器存在两种型式规格,对检测和使用造成困难。综合考虑生产制造的经济型和可行性,本次修订明确规定额定一次电流200A的互感器为LMZ2D型、额定一次电流600A和800A的互感器为LMZ3D型。

本标准第5.2条中,将原标准中要求使用的“十字槽凹陷六角头”螺栓改为“十字槽平头”螺栓。原标准考虑到凹陷六角头螺栓在安装时与工具结合更紧密,且具有一定的防拆换作用。而在实际使用中,凹陷六角头由于边缘有突起,给自动化检定线接线装置造成更加严格的要求,常因接触面过小造成接线不成功或检定误差偏差较大。本次修订时为了避免自动化检定线出现这些情况,采用了“十字槽平头”螺栓。

本标准第5.3条中,本次修订时对安装底板的孔距进行了修改,具体是将LMZ3D和LMZ4D

的孔距从 90 mm 修改为 87.5 mm。孔距的修改是因为流水线托盘的卡距有一定限制，过大则放不进去，过小则不能卡紧，为了使同一个托盘能够牢固安装全部型号的互感器，所以缩小了不同型号互感器孔距的差异。

本标准第 5.6 条中，本次修订对铭牌的材质要求进行了修改，对铭牌的内容进行了精简，而且对射频识别标签（RFID）的使用提出了建议。原标准要求铭牌使用铝或不锈钢材质，

当批量互感器在进行物流运送和仓库存储时，经常需要在不开箱的情况下对互感器的信息进行识别，原来采用铭牌和条形码相结合的方式不能满足这一需求。一些使用单位考虑并尝试在互感器器身上增加 RFID 标签来实现这一功能，将 RFID 标签嵌入铭牌中是一种可行的解决方案。原标准明确规定铭牌需采用铝或不锈钢材质，这些金属材质对 RFID 标签的识别信号形成了屏蔽，阻碍了 RFID 标签的应用。因此修订后只对铭牌的耐磨性和抗腐蚀性提出要求，不明确规定具体的材质，生产厂家可以根据需要选择能够满足要求的材质。

本标准第 8.3 条中，增加了产品到货前的全性能试验要求，规定产品到货前的全性能验收试验由当地省级计量中心负责组织实施，验收样品通过抽样的方式确定，从批量到货的产品中随机抽取 6~8 台进行试验。其目的是降低产品全检验收时的批量不合格的概率，减少到货后全检验收不合格造成的物流成本以及人力物力浪费。

---