

ICS 29.020

K 04

备案号: 37399-2012

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 1196 — 2012

互感器负荷箱通用技术条件

Universal specification of burden box of instrument transformer

2012-08-23 发布

2012-12-01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言	II
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
5 计量特性	4
6 最大允许误差	4
7 结构要求	5
8 测试方法	5
9 试验规则	7
10 标识	8
11 包装	8
12 运输	8
13 储存	8
14 供货成套性	8

前 言

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由全国高电压试验技术和绝缘配合标准化技术委员会高电压试验技术分技术委员会归口。

本标准起草单位：四川电力科学研究院、中国电力科学研究院、黑龙江电力科学研究院、江苏省电力公司电力科学研究院、天津市电力公司电力科学研究院、苏州华电电气股份有限公司。

本标准主要起草人：陈纓、江波、雷民、韩东、卢树峰、朱晓丽、卢欣、张礼莉、余青。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

互感器负荷箱通用技术条件

1 范围

本标准规定了互感器负荷箱的技术要求、测试方法、包装运输和供货成套性等内容。

本标准适用于额定频率为 50Hz 的电流互感器和电压互感器负荷箱的制造、选型、检测和维护。

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。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB 1207 电磁式电压互感器

GB 1208 电流互感器

GB 6587.2 电子测量仪器 温度试验

GB 6587.3 电子测量仪器 湿度试验

GB 6587.6 电子测量仪器 运输试验

JJF 1264—2010 互感器负荷箱校准规范

JJG 313 测量用电流互感器

JJG 314 测量用电压互感器

JJG 1021 电力互感器检定规程

3 术语和定义

GB 1208、GB 1207、GB 6587.2、GB 6587.3、GB 6587.6、JJG 313、JJG 314、JJG 1021 和 JJF 1264—2010 界定的术语和定义适用于本标准。

3.1

电流互感器负荷 **current transformer burden**

电流互感器二次电路的阻抗。通常以额定电流 I_N 下视在功率的伏安数和相应的功率因数表示其负荷值。

3.2

电压互感器负荷 **voltage transformer burden**

电压互感器二次电路的导纳。通常以额定电压 U_N 下视在功率的伏安数和相应的功率因数表示其负荷值。

3.3

互感器负荷箱 **burden box of instrument transformer**

在检测电流互感器和电压互感器时，为被试互感器提供二次负荷的仪器。它由可调的阻抗箱或导纳箱组成。

3.4

负荷箱示值误差 **indicating value error of burden box**

负荷箱指示值与被测量值之差。

4 技术要求

4.1 外观及标志检查

4.1.1 外观检查

互感器负荷箱的一般检查应包括外观、装配质量、零部件表面处理和铭牌等项目。互感器负荷箱的外观应完好，铭牌标识应完整齐全。

4.1.2 接线端子和接地端子标识检查

接地端子应有可靠的接地连接螺栓和清晰明显的接地标识，并牢固地标出接地符号“≡”。

接线端子标识应清晰完整，接线端子标识应由字母 S 和表示额定电流（或额定电压）值组成。

4.2 变换量限装置检查

互感器负荷箱改变额定容量的转换开关或插孔应接触电阻稳定，不应因接触不良而影响其误差和其他性能，且转换开关应具有足够的使用寿命。

4.3 通电显示

数字显示的互感器负荷箱通电后，数字显示应清晰完整。

4.4 铭牌标识

互感器负荷箱应有牢固且耐腐蚀的铭牌，铭牌上应清晰地标出下列内容：

- 制造厂名；
- 执行标准；
- 型号及名称；
- 准确度等级；
- 额定电流（或额定电压）；
- 工作电流（或工作电压）范围；
- 负荷范围；
- 额定频率；
- 功率因数；
- 外接导线电阻值（电流互感器负荷箱）；
- 额定环境温度区间；
- 产品编号；
- 出厂日期。

4.5 绝缘试验

4.5.1 绝缘电阻

在正常工作环境条件下，负荷箱各导电部位与接地端子间的绝缘电阻不应小于 $20M\Omega$ 。

4.5.2 介电强度

互感器负荷箱各导电部位与接地端子之间的绝缘应能承受有效值为 2kV，耐压时间为 1min 的工频电压，不发生闪络或击穿。

4.6 互感器负荷箱的温度类型

互感器负荷箱的正常工作环境条件可分为三种类型，见表 1。

表 1 互感器负荷箱的正常工作环境条件

影 响 量	参 考 条 件		
	低温型	常温型	高温型
环境温度 ℃	-25~+15	-5~+35	+15~+55

表 1 (续)

影 响 量	参 考 条 件		
	低温型	常温型	高温型
相对湿度上限值 %	80(25℃)	95(25℃)	95(25℃)
污秽等级	I 级	I 级	I 级
海拔高度 m	≤1000	≤1000	≤1000

注：污秽等级 I 级指无污染或仅有干燥的非导电性污染。

4.7 额定电流

电流互感器负荷箱的额定电流一般为 1A、5A。

4.8 额定电压

电压互感器负荷箱的额定电压一般为 $100/\sqrt{3}$ V、100V。

4.9 工作电流范围

电流互感器负荷箱的工作电流范围一般为 $(1\% \sim 120\%) I_N$ 或 $(5\% \sim 120\%) I_N$ 。

注：如有特殊要求，可按要求定制。

4.10 工作电压范围

电压互感器负荷箱的工作电压范围一般为 $(20\% \sim 120\%) U_N$ 。

4.11 功率因数

互感器负荷箱的功率因数为 0.3、0.5、0.8、1。

注：功率因数小于 1 时均为感性。

4.12 负荷范围

4.12.1 电流互感器负荷箱负荷范围

电流互感器负荷箱的负荷范围应从表 2 所列数值中选择。

表 2 电流互感器负荷箱的负荷范围

额定容量 VA	额定电流 A	功率因数 $\cos\varphi$
2.5、3.75、5、6.25、7.5、10、12.5、15、20、25、 30、40、50、60、80、100	1、5	0.8
2.5、3.75、5、6.25、7.5、10、12.5、15、20、25、 30、40、50、60	1、5	1

注：电流为 1A 时可选用 1VA。

4.12.2 电压互感器负荷箱负荷范围

电压互感器负荷箱的负荷范围应从表 3 所列数值中选择。

表 3 电压互感器负荷箱的负荷范围

额定容量 VA	额定电压 V	功率因数 $\cos\varphi$
0.2、0.25、0.5、1、1.25、2.5、3.75、5、6.25、10、15、 20、25、37.5、40、50、60、70、80、100、150	$100/\sqrt{3}$ V、100V	0.8
0.2、0.25、0.5、1、1.25、2.5、3.75、5、6.25、10、15、 20、25、37.5、40、50、60、80、100	$100/\sqrt{3}$ V、100V	1

5 计量特性

5.1 电流互感器负荷箱有功示值相对误差

5.1.1 电流互感器负荷箱有功分量的示值相对误差 ε_R 为:

$$\varepsilon_R = \frac{R_0 - R_x}{R_x} \times 100\% \quad (1)$$

式中:

R_0 —— 电流互感器负荷箱有功分量示值的标称值, $R_0 = Z_0 \cos \varphi$ (Z_0 为被校电流互感器负荷箱示值的标称值, $\cos \varphi$ 为功率因数);

R_x —— 电流互感器负荷箱有功分量示值的实际值 (与规定外部连接导线电阻一并计算)。

5.1.2 电流互感器负荷箱无功分量的示值相对误差 ε_X 为 (功率因数不等于 1 时):

$$\varepsilon_X = \frac{X_0 - X_x}{X_x} \times 100\% \quad (2)$$

式中:

X_0 —— 电流互感器负荷箱无功分量示值的标称值, $X_0 = Z_0 \sin \varphi$;

X_x —— 电流互感器负荷箱无功分量示值的实际值。

5.1.3 电流互感器负荷箱残余无功分量的示值相对误差 ε_x 为 (功率因数等于 1 时):

$$\varepsilon_x = -\frac{X_x}{R_x} \times 100\% \quad (3)$$

5.2 电压互感器负荷箱有功示值相对误差

5.2.1 电压互感器负荷箱有功分量的示值相对误差 ε_G 为:

$$\varepsilon_G = \frac{G_0 - G_x}{G_x} \times 100\% \quad (4)$$

式中:

G_0 —— 电压互感器负荷箱有功分量示值的标称值, $G_0 = Y_0 \cos \varphi$ (Y_0 为被校电压互感器负荷箱示值的标称值);

G_x —— 电压互感器负荷箱有功分量示值的实际值。

5.2.2 电压互感器负荷箱无功分量的示值相对误差 ε_B 为 (功率因数不等于 1 时):

$$\varepsilon_B = \frac{B_0 - B_x}{B_x} \times 100\% \quad (5)$$

式中:

B_0 —— 电压互感器负荷箱无功分量示值的标称值, $B_0 = Y_0 \sin \varphi$;

B_x —— 电压互感器负荷箱无功分量示值的实际值。

5.2.3 电压互感器负荷箱残余无功分量的示值相对误差 ε_B 为 (功率因数等于 1 时):

$$\varepsilon_B = -\frac{B_x}{G_x} \times 100\% \quad (6)$$

6 最大允许误差

6.1 电流互感器负荷箱最大允许误差

在规定的条件区间, 额定频率、额定功率因数以及额定电流的 20%~120% 内, 电流互感器负荷箱 (与规定的二次引线电阻一并计算) 有功部分和无功部分最大允许误差不超过 $\pm 3\%$ 。标称功率因数为 1 时, 残余无功分量最大允许误差不超过额定负荷 $\pm 3\%$ 。周围温度每变化 10°C 时, 负荷的误差变

化不超过 $\pm 2\%$ 。

电流互感器负荷箱在额定电流的 20% 以下的附加误差限值为：电流百分数每降低 5%，误差增加 1%。

电流互感器负荷箱在额定电流的 120% 以上的附加误差限值为：电流百分数每增加 5%，误差增加 1%。

6.2 电压互感器负荷箱最大允许误差

在规定的环境温度区间，额定频率、额定功率因数以及额定电压的 20%~120% 内，电压互感器负荷箱有功部分和无功部分最大允许误差不超过 $\pm 3\%$ ；标称功率因数为 1 时，残余无功分量最大允许误差不超过额定负荷 $\pm 3\%$ 。周围温度每变化 10℃ 时，负荷的误差变化不超过 $\pm 2\%$ 。

电压互感器负荷箱在额定电压的 20% 以下的附加误差限值为：电压百分数每降低 5%，误差增加 1%。

电压互感器负荷箱在额定电压的 120% 以上的附加误差限值为：电压百分数每增加 5%，误差增加 1%。

7 结构要求

7.1 接线端子

互感器负荷箱接线端子的直径不应小于 6mm。

7.2 接地端子

互感器负荷箱应有保护接地端子，接地端子的所有部件与铜导线接触时，不应产生腐蚀的危险，且接地端子的直径不应小于 6mm。

8 测试方法

8.1 测试条件

8.1.1 环境条件

互感器负荷箱的测试环境应满足下列要求：

——环境温度： $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ ；

——相对湿度： $\leq 80\%$ ；

——电磁干扰：环境电磁场干扰引起标准器误差的变化应小于被校互感器负荷箱最大允许误差的 1/10。

8.1.2 电源及调节设备

电源及其调节设备应具有足够的容量和调节细度，电源的频率为 $(50 \pm 0.5) \text{ Hz}$ ，波形畸变系数不超过 5%。

8.2 安全性能试验

8.2.1 绝缘电阻测量

互感器负荷箱的绝缘电阻应使用 500V 的绝缘电阻表进行测量，测量值应符合 4.5.1 的要求。

8.2.2 介电强度试验

互感器负荷箱各导电部位与接地端子之间的工频耐压试验在按 4.5.2 进行试验时，对负荷箱施加的工频试验电压应均匀升高至 2kV，持续 1min。试验中应避免试验电源的突然接通和分断。

试验电压的测量可采用在试验变压器的高压输出端直接测量的方法。试验时，应无异音、异味，无击穿和表面放电现象。

8.3 示值误差校准

8.3.1 误差校准基本要求

用互感器负荷箱校验装置校准互感器负荷箱的误差，校验装置与专用连接线的综合误差不应超过被校互感器负荷箱允许误差的 1/3。

互感器负荷箱校验装置应有与被校互感器负荷箱相适应的负荷范围。

校准时的参比温度范围为： $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 。超过此范围，周围温度每变化 10°C 时，负荷的误差变化不超过 $\pm 2\%$ 。

8.3.2 校准点

8.3.2.1 电流互感器负荷箱的误差校准点

电流互感器负荷箱的最大允许误差校准点可按表 4 进行。

表 4 电流互感器负荷箱误差校准点

电流范围	额定电流百分数下的校准点	负荷范围	功率因数范围
$(1\% \sim 120\%)I_N$	1、5、20、100、120	铭牌示值	铭牌示值
$(5\% \sim 120\%)I_N$	5、20、100、120	铭牌示值	铭牌示值

电流负荷箱在出厂检验时可减少校准点，但应包括 1% (5%) I_N 和 $100\% I_N$ 校准点。对于额定电流点在 120% 及以上的负荷箱，还应增加与最大电流工作范围相对应的校准点。具体校准点应在产品技术条件中规定。

8.3.2.2 电压互感器负荷箱的误差校准点

电压互感器负荷箱的最大允许误差校准点可按表 5 进行。

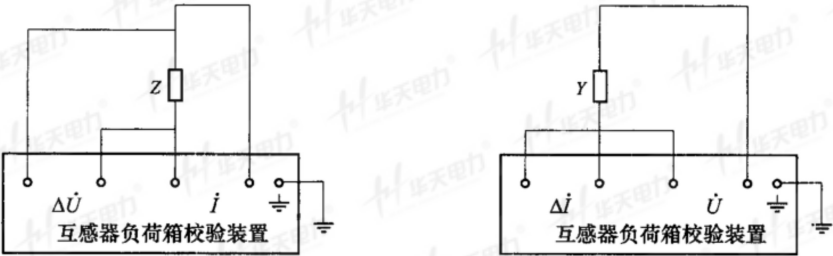
表 5 电压互感器负荷箱误差校准点

电压范围	额定电压百分数下的校准点	负荷范围	功率因数范围
$(20\% \sim 120\%)U_N$	20、50、100、120	铭牌示值	铭牌示值

电压负荷箱在出厂检验时可减少校准点，但应包括 $20\% U_N$ 和 $100\% U_N$ 校准点。对于额定电压点在 120% 以上的负荷箱，还应增加与最大电压工作范围相对应的校准点。具体校准点应在产品技术条件中规定。

8.3.3 互感器负荷箱示值校准

互感器负荷箱示值校准按图 1 所示接线，采用直接测量法，得到被校互感器负荷的有功、无功分量的实际值。



a) 校准电流互感器负荷箱的四端接线 b) 校准电压互感器负荷箱的二端接线

Z—被校电流互感器负荷箱； ΔU —小电压端； i —电流端；Y—被校电压互感器负荷箱； U —电压端； Δi —小电流端

图 1 互感器负荷箱示值校准线路图

a) 电流互感器负荷箱有功分量示值的实际值 R_x 、无功分量示值的实际值 X_x 的校准结果为：

$$R_x = R \quad (7)$$

$$X_x = X \quad (8)$$

式中:

R ——电流互感器负荷箱校验装置有功分量的示值;

X ——电流互感器负荷箱校验装置无功分量的示值。

b) 电压互感器负荷箱有功分量示值的实际值 G_x 、无功分量示值的实际值 B_x 的校准结果为:

$$G_x = G \quad (9)$$

$$B_x = B \quad (10)$$

式中:

G ——电压互感器负荷箱校验装置有功分量的示值;

B ——电压互感器负荷箱校验装置无功分量的示值。

8.4 接线方式

电流互感器负荷箱校准采用四端接线,电压互感器负荷箱校准采用二端接线。校准线路见图 1。

8.5 温度试验

按 GB 6587.2 的方法进行温度试验,同时按 8.2 的要求重复进行安全性能试验,按 8.3 的要求重复进行示值误差校准,并满足标准要求。

8.6 湿度试验

按 GB 6587.3 的方法进行湿度试验,同时按 8.2 的要求重复进行安全性能试验,按 8.3 的要求重复进行示值误差校准,并满足标准要求。

8.7 运输试验

按 GB 6587.6 的方法进行运输试验,并满足标准要求。

9 试验规则

9.1 试验分类

互感器负荷箱的试验分为型式试验和出厂试验。

9.2 型式试验

9.2.1 下列情况之一,应进行型式试验:

- 新产品投产前;
- 在生产中当设计、材料、工艺或结构等改变,且其改变可能影响产品的性能时。此时的型式试验可以只进行与各项改变有关的试验项目;
- 停产 1 年以上恢复生产时;
- 国家质量监督机构要求进行质量一致性试验时。

9.2.2 型式试验的抽样和合格判定规则如下:

- 型式试验从出厂检验合格的产品中随机抽取 3 台为样品;
- 经过型式试验,全部样品都合格,则判定该产品本次型式试验合格。试验中如发现 2 台以上(包括 2 台)样品不合格的,则判定该产品本次型式试验不合格。试验中如发现 1 台样品不合格的,则应加倍抽样,重新进行型式试验,如全部样品都合格,仍判定该产品本次型式试验合格,如第 2 次抽样样品仍存在不合格,则判定本次型式试验不合格。

9.3 出厂试验

对每台产品均需进行出厂试验,并在产品出厂时附产品试验合格证。

9.4 检验项目

互感器负荷箱进行型式试验和出厂试验的项目见表 6。

表 6 互感器负荷箱型式试验和出厂试验项目

序号	试 验 项 目	型式试验	出厂试验
1	外观检查	√	√
2	绝缘电阻试验	√	√
3	介电强度试验	√	√
4	电流互感器负荷箱示值误差校准	√	√
5	电压互感器负荷箱示值误差校准	√	√
6	温度试验	√	
7	湿度试验	√	
8	运输试验	√	

注：“√”表示必检项目。

10 标识

10.1 铭牌

产品铭牌标识应符合 4.4 的规定。

10.2 外包装箱上的标记

外包装箱上应有下列标记：

- 产品名称及型号；
- 标明“小心轻放”、“向上”、“防雨”等标识。包装箱应符合 GB/T 191 有关标识的规定。

11 包装

互感器负荷箱应有内包装及外包装箱，可动部分应锁紧扎牢，应有防尘、防潮、防振等措施。

12 运输

包装完好的产品可用任何方式运输。

13 储存

互感器负荷箱应储存在环境温度为 $-5^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于 90%，室内无腐蚀性气体，不受灰尘、雨雪侵害的库房内。

14 供货成套性

随同产品供货应有下列附件：

- 产品检验合格证；
- 装箱单；
- 使用说明书；
- 随机备件、附件；
- 其他有关的技术资料。