



中华人民共和国国家计量技术规范

JJF 1264—2010

互感器负荷箱校准规范

Calibration Specification for Burden Box of Instrument Transformers

2010-09-06 发布

2010-12-06 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

互感器负荷箱校准规范

Calibration Specification for

Burden Box of Instrument Transformers

JJF 1264—2010

本规范经国家质量监督检验检疫总局于 2010 年 9 月 6 日批准，并自 2010 年 12 月 6 日起施行。

归 口 单 位：全国电磁计量技术委员会

主要起草单位：山东省计量科学研究院

国家高电压计量站

参加起草单位：浙江省丽水电业局

河南省计量科学研究院

本规范由全国电磁计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

宋 韬（山东省计量科学研究院）

王新军（山东省计量科学研究院）

于晓琳（山东省计量科学研究院）

王乐仁（国家高电压计量站）

参加起草人：

李丽平（浙江省丽水电业局）

周秉时（河南省计量科学研究院）

目 录

1 范围	(1)
2 引用文献	(1)
3 概述	(1)
4 计量特性	(2)
4.1 示值误差	(2)
4.2 最大允许误差	(2)
4.3 绝缘电阻	(3)
5 校准条件	(3)
5.1 环境条件	(3)
5.2 电源及调节设备	(3)
5.3 标准器	(3)
6 校准项目和校准方法	(3)
6.1 校准项目	(3)
6.2 校准方法	(4)
7 校准结果的表达	(5)
附录 A 校准原始记录格式	(6)
附录 B 校准证书的内容	(7)

互感器负荷箱校准规范

1 范围

本规范适用于额定频率为 50 Hz 或 60 Hz，使用环境温度为 $(0\sim 40)^{\circ}\text{C}$ 的互感器负荷箱的校准。

2 引用文献

JJF 1059—1999 测量不确定度评定与表示

使用本规范时，应注意使用上述引用文献的现行有效版本。

3 概述

互感器负荷箱是在校准互感器时，为被校互感器提供模拟负荷的一种多量值的计量器具。负荷箱通常有阻抗式和阻抗变换式两种结构型式。

阻抗式负荷箱由电阻和电感元件组成，原理线路见图 1。电流互感器负荷箱由阻抗单元串联，见图 1 (a)；电压互感器负荷箱由导纳单元并联，见图 1 (b)。

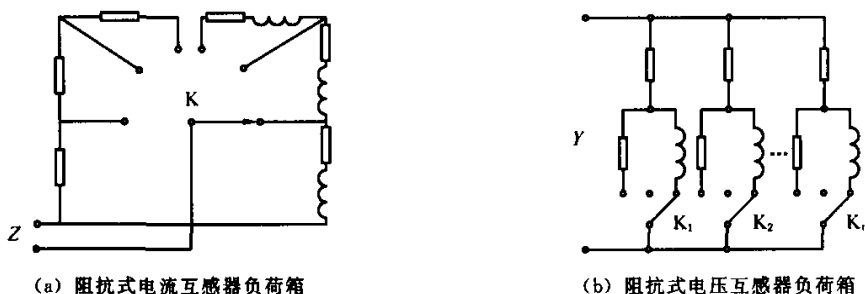


图 1 阻抗式互感器负荷箱原理线路

K—转换开关；Z—电流互感器负荷箱的阻抗；Y—电压互感器负荷箱的导纳

阻抗变换式电流互感器负荷箱由一个阻抗单元和一个多变比电流互感器构成，原理线路见图 2 (a)。阻抗变换式电压互感器负荷箱由一个导纳单元和一个多变比电压互感器构成，原理线路见图 2 (b)。



图 2 阻抗变换式互感器负荷箱原理线路

T_1 —多变比电流互感器； Z_p —阻抗单元； T_u —多变比电压互感器； Y_b —导纳单元

4 计量特性

4.1 示值误差

4.1.1 负荷的示值相对误差

a) 电流互感器负荷箱

1) 负荷有功分量的示值相对误差 ϵ_R 表示形式为:

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

式中: R_0 ——负荷有功分量示值的标称值, $R_0 = Z_0 \cos\varphi$ (Z_0 为被校负荷示值的标称值, $\cos\varphi$ 为功率因数);

R_x ——负荷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)。

2) 负荷无功分量的示值相对误差 ϵ_X 表示形式为 (功率因数不等于 1 时):

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

式中: X_0 ——负荷无功分量示值的标称值, $X_0 = Z_0 \sin\varphi$;

X_x ——负荷无功分量示值的实际值。

功率因数为 1 时残余无功分量的示值相对误差表示形式为:

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

b) 电压互感器负荷箱

1) 负荷有功分量的示值相对误差 ϵ_G 表示形式为:

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

式中: G_0 ——负荷有功分量示值的标称值, $G_0 = Y_0 \cos\varphi$ (Y_0 为被校负荷示值的标称值);

G_x ——负荷有功分量示值的实际值。

2) 负荷无功分量的示值相对误差 ϵ_B 表示形式为 (功率因数不等于 1 时):

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

式中: B_0 ——负荷无功分量示值的标称值, $B_0 = Y_0 \sin\varphi$;

B_x ——负荷无功分量示值的实际值。

功率因数为 1 时残余无功分量的示值相对误差表示形式为:

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

4.2 最大允许误差

4.2.1 电流互感器负荷箱的最大允许误差

电流互感器负荷箱在额定频率 50 Hz 或 60 Hz、额定电流 I_n 的 20%~120%、环境温度 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 时, 负荷 (与规定的二次引线电阻一并计算) 的有功分量和无功分量

的最大相对误差不超过 $\pm 3\%$ 。当 $\cos\varphi=1$ 时，残余无功分量不超过额定负荷的 $\pm 3\%$ 。周围温度每变化 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时，负荷的误差变化不超过 $\pm 2\%$ 。

电流互感器负荷箱在 $20\%I_n$ 以下的附加误差限值为：电流百分数每变化 5% ，误差增加 1% 。

4.2.2 电压互感器负荷箱的最大允许误差

电压互感器负荷箱在额定频率 50 Hz 或 60 Hz 、额定电压 U_n 的 $20\%\sim 120\%$ 、环境温度 $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 时，负荷的有功分量和无功分量的最大相对误差不超过 $\pm 3\%$ 。当 $\cos\varphi=1$ 时，残余无功分量不超过额定负荷的 $\pm 3\%$ 。周围温度每变化 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时，负荷的误差变化不超过 $\pm 2\%$ 。

电压互感器负荷箱在 $20\%U_n$ 以下的附加误差限值为：电压百分数每变化 5% ，误差增加 1% 。

注：以上所有指标不是用于合格性判断，仅提供参考。

4.3 绝缘电阻

在非工作状态下，互感器负荷箱输出端子对机壳的金属部分在 500 V 直流电压下的绝缘电阻值不小于 $20\text{ M}\Omega$ 。

5 校准条件

5.1 环境条件

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 $1/10$ 。

5.2 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，电源电压为 $(220\pm 22)\text{ V}$ ，频率为 $50\text{ Hz}\pm 0.5\text{ Hz}$ （或 $60\text{ Hz}\pm 0.6\text{ Hz}$ ），波形畸变系数不超过 5% 。

5.3 标准器

5.3.1 校准电流互感器负荷箱使用的标准器包括工频阻抗电桥、工频阻抗仪等；校准电压互感器负荷箱所使用的标准器包括工频导纳电桥、工频导纳仪等。互感器负荷箱也可使用互感器校验仪整体检定装置进行校准。

5.3.2 校准互感器负荷箱使用的标准器的工作频率为 $(50\pm 0.1)\text{ Hz}$ 或 $(60\pm 0.1)\text{ Hz}$ 。

5.3.3 标准器应有与被校互感器负荷箱相适应的测量范围。

6 校准项目和校准方法

6.1 校准项目

校准项目见表1。有特殊要求时，实际校准项目可根据委托单位的要求选择。

表 1 互感器负荷箱的校准项目

序号	校 准 项 目	
1	通用技术要求	外观和通电检查
		绝缘电阻
2	互感器负荷箱负荷示值	有功分量和无功分量

6.2 校准方法

6.2.1 外观和通电检查

a) 各种开关、按钮及接线端子应接触良好、定位准确，无明显松动现象。外壳上应有明显、可靠的接地端子。

b) 面板或铭牌上应有仪器名称、型号、出厂编号、生产厂家、制造日期、准确度等级、额定频率、额定电流或电压及电流或电压的工作范围、功率因数和标称负荷值的明确标识。电流互感器负荷箱还应标明外部连接导线的电阻值。

c) 数字显示的负荷箱通电后，其显示应清晰完整。

6.2.2 绝缘电阻

在非工作状态下，用不低于 10 级的 500 V 绝缘电阻表，测量互感器负荷箱输出端子与机壳的金属部分之间的绝缘电阻。

6.2.3 负荷示值校准

a) 有功分量和无功分量

互感器负荷箱示值校准按图 3 接线，采用直接测量法。调节标准器到达平衡状态，得到被校负荷的有功分量、无功分量的实际值。

1) 电流互感器负荷箱有功分量 R_x 、无功分量 X_x 的校准结果为：

$$R_x = R$$

$$X_x = X$$

式中： R 、 X ——标准器有功分量、无功分量的示值。

2) 电压互感器负荷箱有功分量 G_x 、无功分量 B_x 的校准结果为：

$$G_x = G$$

$$B_x = B$$

式中： G 、 B ——标准器有功分量、无功分量的示值。

b) 接线方式

阻抗校准采用四端接线，导纳校准采用二端接线，校准线路简图见图 3。

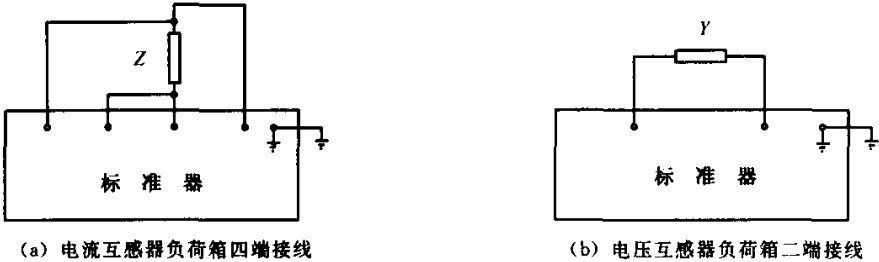


图 3 负荷箱校准线路简图

Z—被校电流互感器负荷箱；Y—被校电压互感器负荷箱

c) 校准点的选取

1) 工作电流范围为 $(1 \sim 120)\% I_n$ 的电流互感器负荷箱, 应选取额定电流的 1%、100%、120% 等校准点进行校准; 电流范围为 $(5 \sim 120)\% I_n$ 的负荷箱, 应选取额定电流的 5%、100%、120% 等校准点进行校准。对于工作电流范围超过 $120\% I_n$ 的负荷箱, 还应增加与最大电流工作范围对应的校准点。

2) 工作电压范围为 $(20 \sim 120)\% U_n$ 的电压互感器负荷箱, 应选取额定电压的 20%、100%、120% 等校准点进行校准。对于工作电压范围超过 $120\% U_n$ 的负荷箱, 还应增加与最大电压工作范围对应的校准点。

7 校准结果的表达

7.1 校准原始记录格式见附录 A, 校准数值应至少保留三位有效数字。校准后应出具校准证书。

7.2 校准证书应包括的信息及推荐的校准证书内页格式见附录 B。

7.3 测量不确定度评定与表示应符合 JJF 1059—1999《测量不确定度评定与表示》的规定。

附录 A

校准原始记录格式

互感器负荷箱校准原始记录

证书编号

委托单位				地 址				
仪器名称				型号/规格				
制 造 者				出厂编号				
准 确 度 等 级 或 最 大 允 许 误 差				额定电流（电压）				
电 流 互 感 器 负 荷 箱 外 接 导 线 电 阻 值		Ω		电 流（电压）范围				
标准器名称				标准器型号/规格				
标准证书号				有效期至				
不确定度或准确度等级或最大允许误差				标准测量范围				
校准依据				校准地点				
环境温度		$^{\circ}\text{C}$	相对湿度	$\%$	校准日期			
校 准 结 果								
外观及通电检查				绝缘电阻				
负 荷 示 值 校 准								
标称 负荷 ()	功率 因数	校准点 (%)	有功分量			无功分量		
			标称值 ()	实际值 ()	相对误差 (%)	标称值 ()	实际值 ()	相对误差 (%)
测量结果的不确定度								

校准员：_____ 核验员：_____

共 页 第 页

附录 B

校准证书的内容

B.1 校准证书或报告应至少包括以下信息：

B.1.1 校准实验室相关的信息

- a) 标题，如“校准证书”；
- b) 实验室名称和地址及其他相关信息（如电话、传真、邮政编码、电子信箱等）；
- c) 证书的惟一性标识（如证书编号），每页及总页数的标识；
- d) 进行校准的地点（如不在实验室内校准）；
- e) 校准员和核验员签名；签发人签名以及签发日期；
- f) 进行校准的日期和校准环境的描述；
- g) 校准结果仅对被校对象有效的声明；
- h) 校准结果及测量不确定度的说明；
- i) 未经实验室书面批准，不得部分复制证书或报告的声明。

B.1.2 被校对象相关的信息

- a) 委托单位名称和地址；
- b) 被校对象的描述和明确标识（名称、制造者、型号/规格、出厂编号等）。

B.1.3 校准所用标准计量器具的相关信息

- a) 校准所依据的技术规范，包括名称和代号；
- b) 本次校准所用标准计量器具的溯源性及有效性说明（包括标准计量器具名称、测量范围、不确定度或准确度等级或最大允许误差、计量标准证书号和有效期等）。

B.2 推荐的校准证书内页格式：

校准所使用的计量标准名称：

测量范围：

不确定度或准确度等级或最大允许误差：

计量标准证书号：

有效期至： 年 月 日

校准的环境条件：

温 度： 相对湿度：

校 准 结 果

一、外观及通电检查：

二、绝缘电阻：

三、负荷示值：

标称 负荷 ()	功率 因数	校准点 (%)	有功分量			无功分量		
			标称值 ()	实际值 ()	相对误差 (%)	标称值 ()	实际值 ()	相对误差 (%)

测量结果的不确定度：

校准员： 核验员：