

ICS 29.180

K 41

备案号: 56525—2017

**JB**

# 中华人民共和国机械行业标准

**JB/T 10432—2016**

代替 JB/T 10432—2004

---

## 三相组合互感器

**Three-phase combined transformers**

2016-10-22 发布

2017-04-01 实施

---

中华人民共和国工业和信息化部 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 正常和特殊使用条件 .....	1
5 额定值 .....	1
5.1 一般要求 .....	1
5.2 设备最高电压 .....	2
5.3 绝缘要求 .....	2
5.4 额定频率 .....	2
5.5 电压互感器的额定电压标准值 .....	2
5.6 电流互感器的额定电流标准值 .....	2
5.7 电流互感器的额定连续热电流标准值 .....	2
5.8 电流互感器的短时电流额定值 .....	3
5.9 额定输出 .....	3
5.10 额定准确级 .....	3
6 设计和结构 .....	4
6.1 设备所用绝缘油的要求 .....	4
6.2 设备所用固体材料的要求 .....	4
6.3 对零件和部件的温升要求 .....	4
6.4 设备的接地要求 .....	4
6.5 外绝缘要求 .....	4
6.6 腐蚀 .....	4
6.7 标志 .....	4
6.8 电压互感器短路承受能力 .....	6
6.9 绝缘油性能要求 .....	6
6.10 对出线端子的要求 .....	6
6.11 对油浸式三相组合互感器的结构要求 .....	6
6.12 着火危险 .....	6
7 试验 .....	7
7.1 一般要求 .....	7
7.2 型式试验 .....	7
7.3 例行试验 .....	11
7.4 特殊试验 .....	12
8 运输、贮存、安装、运行和维修规则 .....	12
9 安全性 .....	12
10 产品对自然环境的影响 .....	12
附录 A (资料性附录) 电压互感器与电流互感器之间的相互影响 .....	13

A.1 载流导体磁场对电压互感器误差的影响 ..... 13

A.2 外施电压对电流互感器误差的影响..... 13

图 1 由三相 V 联结电压互感器和两台电流互感器组成的三相组合互感器端子标志 ..... 5

图 2 由三相 Y 联结电压互感器和三台电流互感器组成的三相组合互感器端子标志 ..... 5

图 3 0.2 级电压互感器在 80%额定电压时的误差图 ..... 9

图 4 二次绕组端子 S1 (或 S2) 接地图..... 9

图 5 0.2 级电流互感器在 5%额定电流时的误差图 ..... 10

图 A.1 影响三相 V 联结电压互感器的载流导体及磁场 ..... 13

表 1 试验项目 ..... 7

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 JB/T 10432—2004《三相组合互感器》，与 JB/T 10432—2004 相比主要技术变化如下：

- 结构形式参照 GB 20840.1—2010《互感器 第 1 部分：通用技术要求》和 GB 20840.4—2015《互感器 第 4 部分：组合互感器的补充技术要求》进行了调整；
- 对规范性引用文件进行了补充；
- 对额定输出标准值进行了调整；
- 对一般结构要求进行了修改和增补；
- 增加了设备的接地要求；
- 增加了防腐蚀、着火危险的要求；
- 对试验项目和试验方法进行了调整；
- 增加了安装、运行和维修规则；
- 增加了对产品安全性的要求；
- 增加了产品对自然环境的影响；
- 取消了对绝缘电阻的要求；
- 取消了对外壳防护等级的检验；
- 取消了对耐太阳辐射性能的要求；
- 取消了对耐温度剧变性能的要求；
- 取消了励磁特性测量试验。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国互感器标准化技术委员会（SAC/TC 222）归口。

本标准起草单位：沈阳变压器研究院股份有限公司、中国电力科学研究院、大连北方互感器集团有限公司、大连第一互感器有限责任公司、中山市泰峰电气有限公司、江西赣电电气有限公司、江苏科兴电器有限公司、浙江天际互感器有限公司、大连中广互感器制造有限公司、重庆华虹仪表有限公司、四川省电力公司计量中心。

本标准主要起草人：张显忠、王炎、王仁焘、沙玉洲、何见光、张爱民、蔡强、徐文、随广君、秦江峰、江波、王继元、李涛昌。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- JB/T 10432—2004。



# 三相组合互感器

## 1 范围

本标准规定了三相组合互感器的术语和定义、正常和特殊使用条件，额定值，设计和结构，试验，运输，贮存，安装，运行和维修规则，安全性和产品对自然环境的影响。

本标准适用于供电气测量仪表使用、额定频率为 50 Hz、设备最高电压  $U_m \leq 40.5$  kV 的三相组合互感器。三相组合互感器中的电流互感器和电压互感器除应满足本标准的规定外，还应符合 GB 20840.1、GB 20840.2、GB 20840.3、GB 20840.4 和 JB/T 10433 的规定。

## 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 2900.94 电工术语 互感器
- GB/T 7252 变压器油中溶解气体分析和判断导则
- GB/T 7595 运行中变压器油质量
- GB/T 22071.1 互感器试验导则 第 1 部分：电流互感器
- GB/T 22071.2 互感器试验导则 第 2 部分：电磁式电压互感器
- GB 20840.1—2010 互感器 第 1 部分：通用技术要求
- GB 20840.2 互感器 第 2 部分：电流互感器的补充技术要求
- GB 20840.3 互感器 第 3 部分：电磁式电压互感器的补充技术要求
- GB 20840.4 互感器 第 4 部分：组合互感器的补充技术要求
- JB/T 10433 三相电压互感器

## 3 术语和定义

GB/T 2900.94、GB 20840.1、GB 20840.2、GB 20840.3、GB 20840.4 和 JB/T 10433 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**三相组合互感器** **three-phase combined transformers**

由三相电压互感器和三台（或两台）单相电流互感器组合并形成一体的供三相电力系统使用的互感器。

## 4 正常和特殊使用条件

三相组合互感器的正常和特殊使用条件均按 GB 20840.1 和 JB/T 10433 的规定。

## 5 额定值

### 5.1 一般要求

额定值的一般要求按 GB 20840.1 的规定。

## 5.2 设备最高电压

设备最高电压按 GB 20840.1 的规定。

## 5.3 绝缘要求

### 5.3.1 一次端额定绝缘水平

三相组合互感器的一次端额定绝缘水平应以 GB 20840.1—2010 中表 2 所列的设备最高电压  $U_m$  (或  $U_n$ ) 为依据。

### 5.3.2 一次端的其他绝缘要求

#### 5.3.2.1 局部放电

局部放电要求适用于  $U_m \geq 7.2$  kV 的三相组合互感器。其局部放电水平不应超过 GB 20840.1—2010 中表 3 规定的限值。

#### 5.3.2.2 截断雷电冲击

截断雷电冲击耐受电压按 GB 20840.1 的规定。

#### 5.3.2.3 电容量和介质损耗因数

本条要求仅适用于设备最高电压  $U_m$  为 40.5 kV 的油浸式三相组合互感器。

### 5.3.3 段间绝缘要求

当电流互感器的一次绕组或电压互感器的二次绕组分成两段或多段时,段间绝缘的额定短时工频耐受电压应为 3 kV (方均根值)。

### 5.3.4 二次端额定绝缘要求

二次端绝缘的额定短时工频耐受电压应为 3 kV (方均根值)。

### 5.3.5 电流互感器绕组的匝间绝缘要求

电流互感器绕组的匝间绝缘要求按 GB 20840.2 的规定。

## 5.4 额定频率

额定频率的标准值为 50 Hz。

## 5.5 电压互感器的额定电压标准值

电压互感器的额定电压标准值按 JB/T 10433 的规定。

## 5.6 电流互感器的额定电流标准值

电流互感器的额定电流标准值按 GB 20840.2 的规定。

## 5.7 电流互感器的额定连续热电流标准值

电流互感器的额定连续热电流标准值按 GB 20840.2 的规定。

## 5.8 电流互感器的短时电流额定值

### 5.8.1 额定短时热电流

电流互感器的额定短时热电流按 GB 20840.2 的规定。

### 5.8.2 额定动稳定电流

电流互感器的额定动稳定电流按 GB 20840.2 的规定。

## 5.9 额定输出

### 5.9.1 电压互感器额定输出

电压互感器额定输出标准值按 JB/T 10433 的规定。

### 5.9.2 电流互感器额定输出

电流互感器额定输出标准值按 GB 20840.2 的规定。

## 5.10 额定准确级

### 5.10.1 电压互感器的额定准确级

#### 5.10.1.1 电压互感器准确级的标称

电压互感器额定准确级的标称按 JB/T 10433 的规定。

#### 5.10.1.2 电压互感器的标准准确级

电压互感器的标准准确级按 JB/T 10433 的规定。

#### 5.10.1.3 电压互感器的误差限值

对于三相组合互感器，其三相电压互感器相应准确级的误差限值应符合 JB/T 10433 对测量用三相电压互感器的要求。

电流互感器在 5%额定电流与额定连续热电流之间运行时，电压互感器在规定的负荷范围及在 80%~120%额定电压之间运行时，其电压误差和相位差应不超过其准确级相应的限值。

其他要求应符合 JB/T 10433 的规定。

### 5.10.2 电流互感器的额定准确级

#### 5.10.2.1 电流互感器准确级的标称

电流互感器额定准确级的标称按 GB 20840.2 的规定。

#### 5.10.2.2 电流互感器的标准准确级

电流互感器的标准准确级按 GB 20840.2 的规定。

#### 5.10.2.3 电流互感器的仪表保安系数 (FS)

若用户要求，则电流互感器的仪表保安系数 (FS) 的推荐值为 5 或 10。

#### 5.10.2.4 电流互感器的误差限值

对于三相组合互感器，其电流互感器误差限值应符合 GB 20840.2 的要求。

电压互感器在 80% 额定电压与额定电压因数倍的额定电压之间运行时，电流互感器在规定的负荷范围及其准确级要求的电流范围内运行时，其电流误差和相位差应不超过其准确级相应的限值。

## 6 设计和结构

### 6.1 设备所用绝缘油的要求

对三相组合互感器所用绝缘油的要求按 GB 20840.1 的规定。

### 6.2 设备所用固体材料的要求

对三相组合互感器所用固体材料的要求按 GB 20840.1 的规定。

### 6.3 对零件和部件的温升要求

当三相对称的 120% 额定一次电压施加到三相组合互感器上，且各相电流互感器通过的一次电流为额定连续热电流时，三相组合互感器的温升不应超过 GB 20840.1 规定的温升限值。此时，各相电流互感器和三相电压互感器皆连接其额定负荷，或多个额定负荷中的最大额定负荷，负荷的功率因数可以为 1。

对三相组合互感器温升的其他要求按 GB 20840.1、GB 20840.2 和 GB 20840.3 的规定。

### 6.4 设备的接地要求

对三相组合互感器的接地要求按 GB 20840.1、GB 20840.2 和 GB 20840.3 的规定。

### 6.5 外绝缘要求

对三相组合互感器的外绝缘要求按 GB 20840.1 的规定。

### 6.6 腐蚀

对三相组合互感器的防腐蚀要求按 GB 20840.1 的规定。

### 6.7 标志

#### 6.7.1 端子标志

##### 6.7.1.1 标志方法

A、B、C 和 N 表示电压互感器各相的一次绕组端子，a、b、c 和 n 表示电压互感器相应的二次绕组端子。AP1 和 AP2、BP1 和 BP2、CP1 和 CP2 表示电流互感器各相的一次绕组接线端子，aS1 和 aS2、bS1 和 bS2、cS1 和 cS2 表示电流互感器相应的二次绕组接线端子。

端子标志应清晰、牢固，并标在端子表面或其近旁处。

其他要求按 GB 20840.2 和 GB 20840.3 的规定。

##### 6.7.1.2 采用的标志

应按图 1 或图 2 选取适当的标志。

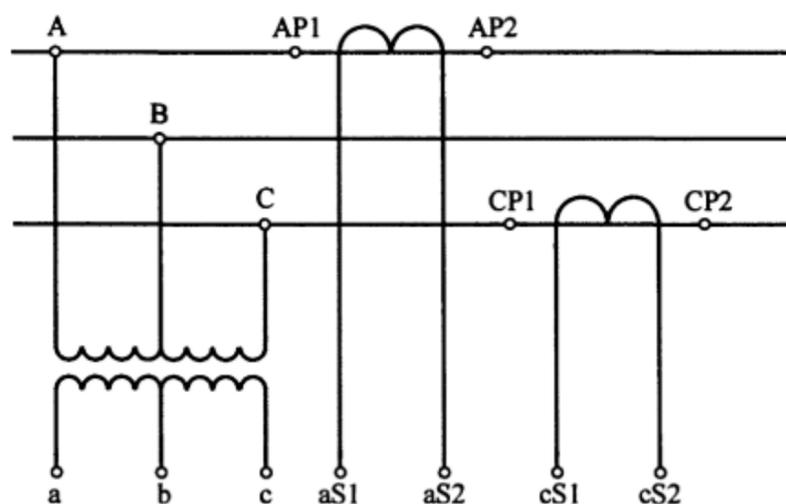


图1 由三相V联结电压互感器和两台电流互感器组成的三相组合互感器端子标志

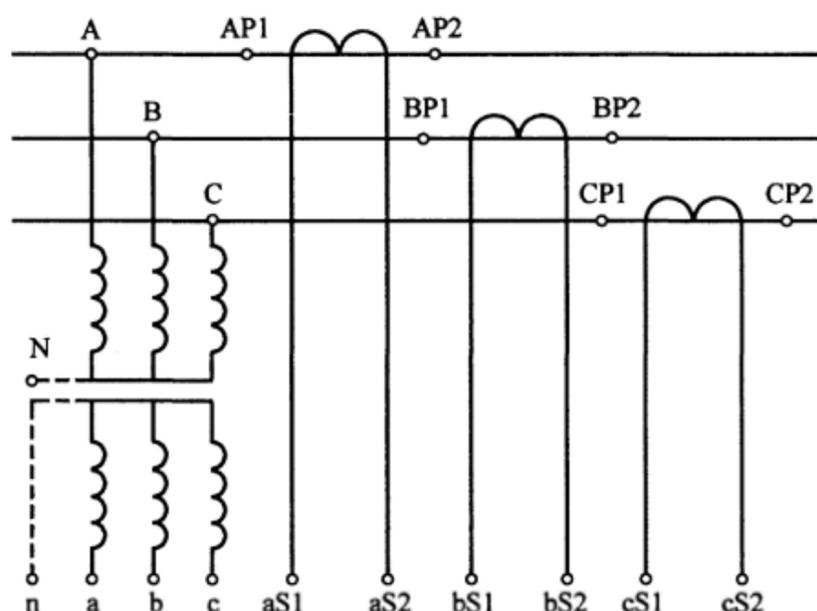


图2 由三相Y联结电压互感器和三台电流互感器组成的三相组合互感器端子标志

### 6.7.1.3 极性关系的表示

对于电压互感器，标有同一字母大写和小写的端子在同一瞬间应具有同一极性。

对于电流互感器，标有 AP1、aS1 (BP1、bS1 或 CP1、cS1) 的端子在同一瞬间应具有同一极性。

### 6.7.2 铭牌标志

所有三相组合互感器的铭牌至少应标志出下列内容：

- 制造单位名称及其所在地的地名或国名（出口产品），以及其他容易识别制造单位的标志、生产序号和日期；
- 产品型号及名称、执行标准编号、计量许可标志及计量许可批号；
- 额定频率；
- 额定绝缘水平（设备最高电压/短时工频耐受电压/额定雷电冲击耐受电压，例如：40.5/95/200 kV）；
- 设备种类：户内或户外（系统标称电压  $U_n \leq 0.66$  kV 的互感器可不标出），温度类别（或非正常使用环境温度），如果互感器允许使用在海拔高于 1 000 m 的地区，还应标出其允许使用的最高海拔；
- 总质量（ $\geq 50$  kg 时）；
- 电压互感器的额定一次电压、额定二次电压（例如：V 联结电压互感器标为 35 / 0.1 kV；Y 联结不接地电压互感器标为  $\frac{35}{\sqrt{3}} / \frac{0.1}{\sqrt{3}}$  kV）、额定输出及其相应的准确级；

- 电流互感器的额定一次电流、额定连续热电流、额定二次电流、额定输出及其相应的准确级和仪表保安系数；
- 电流互感器额定短时热电流  $I_{th}$  (方均根值) 和额定动稳定电流  $I_{dyn}$  (峰值) (例如: 20/50 kA); 另外, 根据需要还应标出以下信息:
  - 绝缘耐热等级 (A 级绝缘不必标出);

注: 如果采用了多种耐热等级的绝缘材料, 应标出限制绕组温升的那一种。

- 必要的原理接线图;
- 互感器内所容纳绝缘油的体积 (或质量)。

关于铭牌标志的其他规定和要求按 GB 20840.2、GB 20840.3、GB 20840.4 和 JB/T 10433 的规定。

所有信息应牢固地标在三相组合互感器本体, 或标在与三相组合互感器牢靠固定的铭牌上。

体积小的三相组合互感器, 有可能需要简化内容和/或将内容分列于几个标牌上。

### 6.8 电压互感器短路承受能力

三相电压互感器在额定三相电压下励磁时, 其每一相均应能承受持续时间为 1 s 的外部短路的机械效应和热效应而无损伤。

### 6.9 绝缘油性能要求

油浸式三相组合互感器所用绝缘油的性能要求应符合 GB/T 7252 和 GB/T 7595 的规定。

### 6.10 对出线端子的要求

三相组合互感器中的电压互感器与电流互感器可共用一次出线端子, 即电压互感器的高压出线端子可与同相的电流互感器的一次出线端子 P1 (或 P2) 连接在一起。

具有一次绕组的电流互感器 (标称电压  $U_n \leq 0.66$  kV 的互感器除外), 一次出线端子应有可靠的防锈镀层。

电流互感器二次出线端子的螺纹直径不应小于 6 mm (标称电压  $U_n \leq 0.66$  kV 的电流互感器允许采用直径为 5 mm 的螺纹)。二次出线端子及紧固件应由铜或铜合金制成, 并应有可靠的防锈镀层。

电压互感器二次出线端子的螺纹直径应不小于 5 mm。二次出线端子及紧固件应由铜或铜合金制成, 并应有可靠的防锈镀层。

电流互感器和电压互感器的二次出线端子板均应具有良好的防潮性能。

### 6.11 对油浸式三相组合互感器的结构要求

为保证油浸式三相组合互感器的运行安全, 对其结构的要求如下:

- 设备最高电压  $U_m$  为 40.5 kV 的三相组合互感器, 应有保证绝缘油与外界空气不直接接触或完全隔离的装置。
- 设备最高电压  $U_m$  为 40.5 kV 的三相组合互感器, 应装有油面 (油位) 指示装置, 且应有最低油面 (油位) 指示标志。某些三相组合互感器 (例如: 其油面或油位不随温度变化者等), 应装有指示油量装置。
- 油箱 (底座) 下部应装有取油样或放油用的阀门, 放油阀门装设位置应能保证放出三相组合互感器中最低处的油。

### 6.12 着火危险

着火危险要求按 GB 20840.1 的规定。

## 7 试验

### 7.1 一般要求

#### 7.1.1 试验分类

试验分类按 GB 20840.1 的规定。

#### 7.1.2 试验项目

试验项目见表 1。

表1 试验项目

试验	条款
<b>型式试验</b>	7.2
温升试验	7.2.2
一次端雷电冲击耐压试验	7.2.3
户外型三相组合互感器的湿试验	7.2.4
准确度试验	7.2.5
电流互感器短时电流试验	7.2.6
电压互感器短路承受能力试验	7.2.7
<b>例行试验</b>	7.3
一次端工频耐压试验	7.3.1
局部放电测量	7.3.2
电容量和介质损耗因数测量	7.3.3
绕组段间工频耐压试验	7.3.4
二次端工频耐压试验	7.3.5
准确度试验	7.3.6
端子标志检验	7.3.7
环境温度下密封性能试验	7.3.8
电流互感器匝间过电压试验	7.3.9
绝缘油性能试验	7.3.10
<b>特殊试验</b>	7.4
腐蚀试验	7.4.1
着火危险试验	7.4.2

#### 7.1.3 试验顺序

三相组合互感器在经受 7.2 所列各项绝缘型式试验后，应经受 7.3 所列全部例行试验。

## 7.2 型式试验

### 7.2.1 一般要求

一般要求按 GB 20840.1 的规定。

### 7.2.2 温升试验

进行本试验以验证符合本标准中 6.3 的要求。试验应按 GB 20840.4 和 JB/T 10433 的规定进行。

试验时，三相组合互感器应按运行状态放置，对其同时施加规定的三相电流和三相电压。向电流互感器供给电流的三相升流变压器，其一次绕组与二次绕组之间应具有组合互感器的全电压绝缘。

### 7.2.3 一次端雷电冲击耐压试验

除本标准的规定外，一次端额定雷电冲击耐压试验和截断雷电冲击耐压试验应按 JB/T 10433 的规定进行。

在对被试相一次线端施加试验电压时，其他两相一次线端均应接地，且所有二次绕组端子均应接地，电流互感器同一相的一次端子应连接在一起。

### 7.2.4 户外型三相组合互感器的湿试验

户外型三相组合互感器的湿试验按 GB 20840.1 的规定进行。

### 7.2.5 准确度试验

#### 7.2.5.1 电流互感器对电压互感器的误差影响及电压互感器的误差确定

首先，在电流互感器不通电流的情况下，三相电压互感器同时在规定负荷范围及 80%、100%、120% 额定电压下，分别测量电压误差  $\varepsilon_v$  和相位差  $\delta_v$ 。

然后，将三相电压互感器一次端子同时短接，且各相（或相间，V 接线时）接有 15 VA 负荷（试验时为了防止外界干扰电压产生误差，推荐采用此值）的情况下，通过三相升流变压器对电流互感器各相同时施加额定连续热电流。分别测量电压互感器二次感应电压  $U_v$ （用毫伏表或示波器测量），并以 80% 额定二次电压为基准值进行计算即可满足要求。

由于电流互感器二次绕组的负荷并不影响测量结果，故其二次绕组可以短路。

三相电压互感器的电压误差的最大可能变化量  $\pm\Delta\varepsilon_v$  按公式（1）计算。

$$\pm\Delta\varepsilon_v = \frac{U_v}{0.8U_{sr}} \times 100 \quad (\%, \text{按}80\% \text{额定二次电压}) \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$U_v$ ——额定连续热电流感应的电压，单位为伏（V）；

$U_{sr}$ ——额定二次电压，单位为伏（V）。

三相电压互感器的相位差的最大可能变化量  $\pm\Delta\delta_v$  按公式（2）计算。

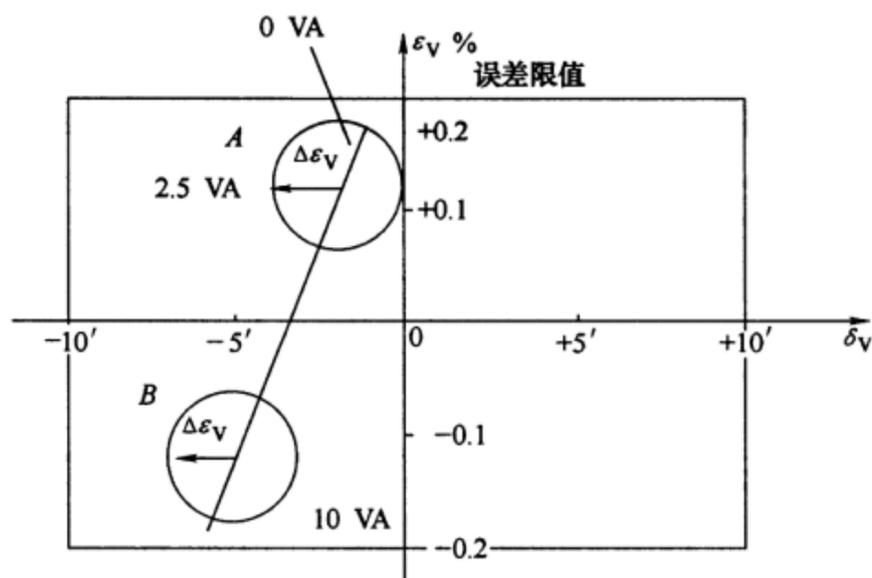
$$\begin{aligned} \pm\Delta\delta_v &= \Delta\varepsilon_v \times 34.4 \quad (^\circ), \text{或} \\ \pm\Delta\delta_v &= \Delta\varepsilon_v \quad (\text{crad}) \quad \dots\dots\dots (2) \end{aligned}$$

将上述电压误差变化量  $\pm\Delta\varepsilon_v$  和相位差变化量  $\pm\Delta\delta_v$  的绝对值分别与按电流互感器不通电流时在额定负荷及 25% 额定负荷且在 80% 额定电压下测得的  $\varepsilon_v$  及  $\delta_v$  绝对值相加，则得到公式（3）。

$$\pm\varepsilon'_v = |\varepsilon_v| + |\Delta\varepsilon_v| \quad \text{和} \quad \pm\delta'_v = |\delta_v| + |\Delta\delta_v| \quad \dots\dots\dots (3)$$

这些值均不应超过 5.10 规定的电压互感器误差限值（见图 3）。

此外还应保证，即使在 100% 和 120% 额定电压下，受电流影响后的误差也不应超过误差限值。



说明:

$\Delta\epsilon_v$ ——电压误差的最大变化量。根据电流与电压相量之间的角度， $\Delta\epsilon_v$ 的末端点处在以没有电流影响时的电压互感器各误差点为圆心的圆周上。

A——电压互感器输出为 2.5 VA 时的误差;

B——电压互感器输出为 10 VA 时的误差。

图3 0.2级电压互感器在80%额定电压时的误差图

### 7.2.5.2 三相电压互感器对电流互感器的误差影响及电流互感器的误差确定

首先，在三相电压互感器不励磁的情况下，三相（或两相）电流互感器均在规定的负荷范围及其准确级要求的电流范围内的电流下，分别测量各相的电流误差  $\epsilon_i$  和相位差  $\delta_i$ 。

然后，将 120% 的三相对称额定电压同时施加在与电流互感器相连的三相电压互感器的高压端子上，此时，电流互感器不通电流。该外施电压使电流互感器产生了电容电流，并可由接到每一相电流互感器二次端子之间的电阻  $R$  上的电压降  $U_i$  来测量。由于电压互感器二次绕组的负荷并不影响其测量结果，故其二次绕组可以开路。

当电流互感器的额定二次电流为 1 A 时，推荐  $R$  为 100  $\Omega$ ；而当额定二次电流为 5 A 时，推荐  $R$  为 4  $\Omega$ 。 $R$  的准确度为  $\pm 10\%$  即可满足要求。分别测量二次绕组端子 S1 接地时和 S2 接地时（见图 4）的  $U_i$ 。以这两次测量中的较大值作为计算用的数值。

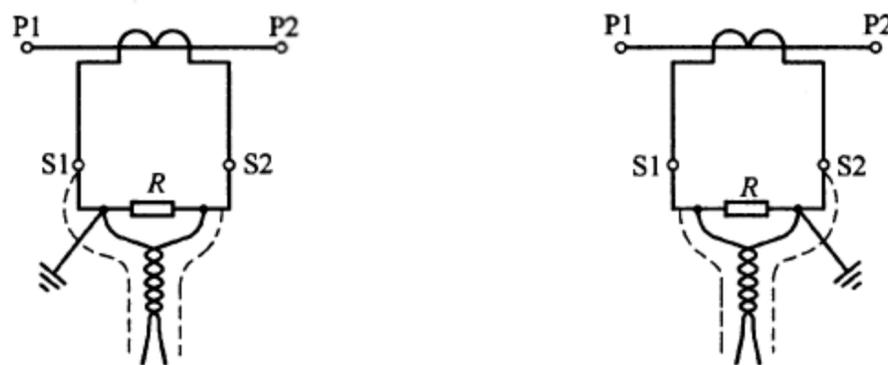


图4 二次绕组端子S1（或S2）接地图

通常，在 5% 额定电流时计算电压的影响即可。

各相电流互感器的电流误差的最大可能变化量  $\pm\Delta\epsilon_i$  按公式（4）计算。

$$\pm\Delta\epsilon_i = \frac{U_i}{R \times 0.05 I_{sr}} \times 100 \quad (\%, \text{按} 5\% \text{额定电流}) \dots\dots\dots (4)$$

式中:

$U_i$ ——电阻  $R$  上的电压降，单位为伏 (V)；

$R$ ——电流互感器二次端子之间的电阻，单位为欧 ( $\Omega$ )；

$I_{sr}$ ——额定二次电流，单位为安 (A)。

各相电流互感器的相位差的最大可能变化量  $\pm\Delta\delta_i$  按公式 (5) 计算。

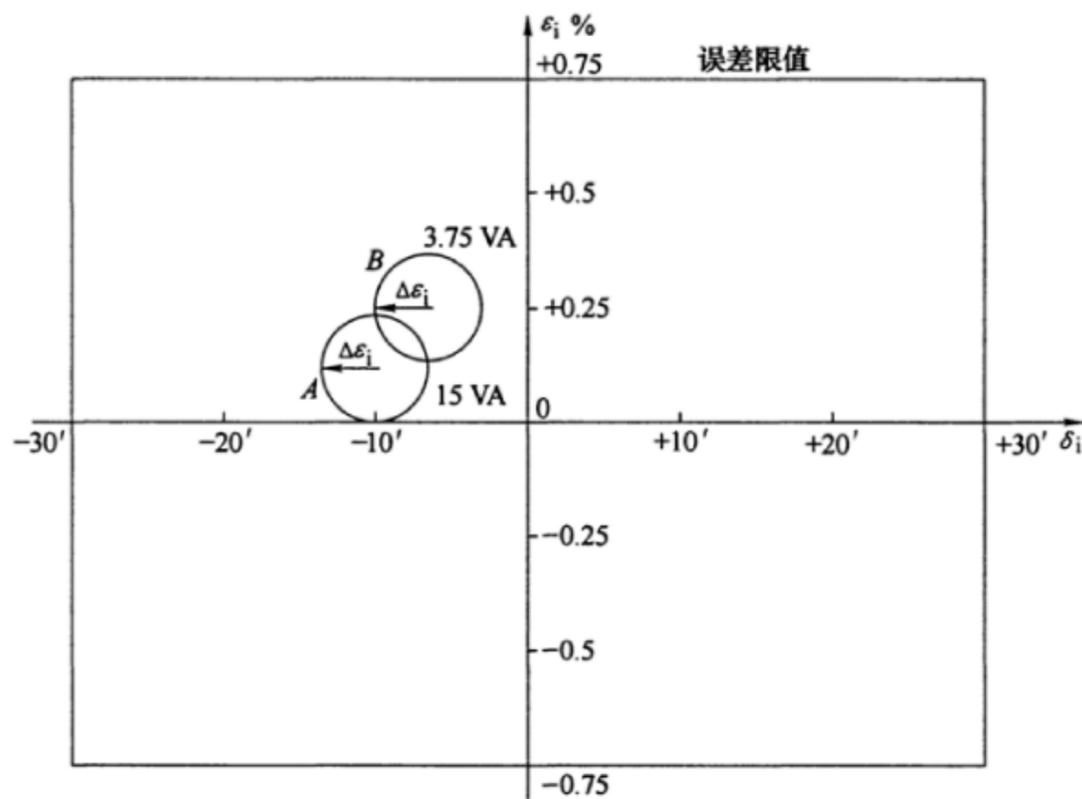
$$\begin{aligned} \pm\Delta\delta_i &= \Delta\varepsilon_i \times 34.4 \quad (^\circ), \text{ 或} \\ \pm\Delta\delta_i &= \Delta\varepsilon_i \quad (\text{crad}) \quad \dots\dots\dots (5) \end{aligned}$$

将上述各相的电流误差变化量  $\pm\Delta\varepsilon_i$  和相位差变化量  $\pm\Delta\delta_i$  的绝对值，分别与按电压互感器无励磁时在额定负荷及 25%额定负荷且在 5%额定电流下测得的  $\varepsilon_i$  及  $\delta_i$  绝对值相加，则得到公式 (6)。

$$\pm\varepsilon'_i = |\varepsilon_i| + |\Delta\varepsilon_i| \quad \text{和} \quad \pm\delta'_i = |\delta_i| + |\Delta\delta_i| \quad \dots\dots\dots (6)$$

这些值均应不超过 5.10 规定的电流互感器误差限值 (见图 5)。

此外还应保证，即使在超过 5%直至 120%额定电流的电流下，受电压影响后的误差也不应超过误差限值。



说明：

$\Delta\varepsilon_i$ ——电流误差的最大变化量。根据电压与电流相量之间的角度， $\Delta\varepsilon_i$  的末端点处在以没有外加电压影响时的电流互感器各误差点为圆心的圆周上。

A——电流互感器输出为 15 VA 时的误差；

B——电流互感器输出为 3.75 VA 时的误差。

图5 0.2级电流互感器在5%额定电流时的误差图

### 7.2.6 电流互感器短时电流试验

三相组合互感器的短时电流试验宜同时用三相电流进行，也可用单相电流进行。

试验时，三相组合互感器中电流互感器的三相一次端子末端应短接在一起，三相电压互感器不励磁，电流互感器二次端子均短接接地，三相电压互感器的二次端子开路并一端接地。

用三相电流试验时，三相试验电流施加到电流互感器三相一次端子的首端。

用单相电流分别试验时，试验电流施加到被试相电流互感器一次端子的首端，相邻相电流互感器一次绕组可以作为返回回路。

试验要求应按照 GB 20840.2 的规定。

### 7.2.7 电压互感器短路承受能力试验

对三相组合互感器同时施加三相对称额定一次电压进行励磁,若电压互感器每相只有一个二次绕组,则将二次端子全部短接,若每相有多个二次绕组时,则仅将其中短路阻抗最小的二次绕组端子短接。按 GB 20840.3 和 JB/T 10433 的规定进行电压互感器短路承受能力试验。

也可以从二次侧励磁,一次端子全部短接。

## 7.3 例行试验

### 7.3.1 一次端工频耐压试验

三相组合互感器的电压互感器和电流互感器应进行工频耐压试验。

试验应按 JB/T 10433 和 GB 20840.2 的规定进行。

### 7.3.2 局部放电测量

局部放电测量应按 JB/T 10433 的规定进行;其中电流互感器的二次端子与电压互感器的二次端子应同时接入测量装置。

### 7.3.3 电容量和介质损耗因数测量

三相组合互感器的电容量和介质损耗因数应采用电桥法或其他等效的方法测量。

三相电压互感器的电容量和介质损耗因数测量应按 JB/T 10433 及 GB/T 22071.2 的规定进行。

电流互感器的电容量和介质损耗因数测量应按 GB 20840.2 及 GB/T 22071.1 的规定进行。

### 7.3.4 绕组段间工频耐压试验

三相组合互感器中三相电压互感器和电流互感器的绕组段间工频耐压试验应按 JB/T 10433 和 GB 20840.1 的规定分别进行。

### 7.3.5 二次端工频耐压试验

三相组合互感器中三相电压互感器和电流互感器的二次端工频耐压试验应按 JB/T 10433 和 GB 20840.1 的规定分别进行。

## 7.3.6 准确度试验

### 7.3.6.1 电压互感器的误差测定

在电流互感器不通电流且二次端子短路的情况下,三相电压互感器同时在规定负荷范围下,分别测量各相的电压误差  $\varepsilon_v$  和相位差  $\delta_v$ 。测量时,各相的负荷应相同。

然后,将测量出的电压误差的绝对值  $|\varepsilon_v|$  和相位差的绝对值  $|\delta_v|$  分别与型式试验中确定的各相电压误差变化量的绝对值  $|\Delta\varepsilon_v|$  和相位差变化量的绝对值  $|\Delta\delta_v|$  相加,得到的数值不应超过 5.10 规定的误差限值。

注 1:若能证明某种结构的三相组合互感器的电流互感器额定连续热电流对电压互感器误差的影响可以忽略,则可只对该结构的三相组合互感器测量电压互感器的误差。

注 2:若能证明某种结构的三相组合互感器的某额定连续热电流的电流互感器对电压互感器误差的影响可以代表所有的电流互感器,则误差的型式试验允许在这一台互感器上进行。

### 7.3.6.2 电流互感器的误差测定

在电压互感器无励磁且二次端子开路的情况下,三相(两相)电流互感器均在规定负荷范围及其准确级要求的电流范围内的电流下,分别测量各相的电流误差  $\varepsilon_i$  和相位差  $\delta_i$ 。测量时,各相的负荷应相同。

然后，将测量出的电流误差的绝对值 $|\varepsilon_i|$ 和相位差的绝对值 $|\delta_i|$ 分别与型式试验中确定的各相电流误差变化量的绝对值 $|\Delta\varepsilon_i|$ 和相位差变化量的绝对值 $|\Delta\delta_i|$ 相加，得到的数值不应超过 5.10 规定的误差限值。

注 1：若能证明某种结构的三相组合互感器的三相电压互感器在规定的励磁条件下对电流互感器误差的影响可以忽略，则可只对该结构的三相组合互感器测量电流互感器的误差。

注 2：若能证明某种结构的三相组合互感器的三相（或两相）电流互感器相互之间的影响可以忽略，则可对该结构的三相组合互感器每一相电流互感器只进行单相误差测量。

### 7.3.7 端子标志检验

对三相组合互感器的端子标志的正确性应进行检验（见 6.7.1）。

### 7.3.8 环境温度下密封性能试验

对油浸式三相组合互感器应按 JB/T 10433 的规定进行环境温度下的密封性能试验。

### 7.3.9 电流互感器匝间过电压试验

三相组合互感器的电流互感器应逐相进行匝间过电压试验。  
试验应按 GB 20840.2 的规定进行。

### 7.3.10 绝缘油性能试验

对油浸式三相组合互感器应按 GB/T 7252 和 GB/T 7597 的规定进行绝缘油性能试验。

## 7.4 特殊试验

### 7.4.1 腐蚀试验

腐蚀试验按 GB 20840.1 的规定。

### 7.4.2 着火危险试验

着火危险试验按 GB 20840.1 的规定。

## 8 运输、贮存、安装、运行和维修规则

运输、贮存、安装、运行和维修规则按 GB 20840.1 的规定。

## 9 安全性

安全性按 GB 20840.1 的规定。

## 10 产品对自然环境的影响

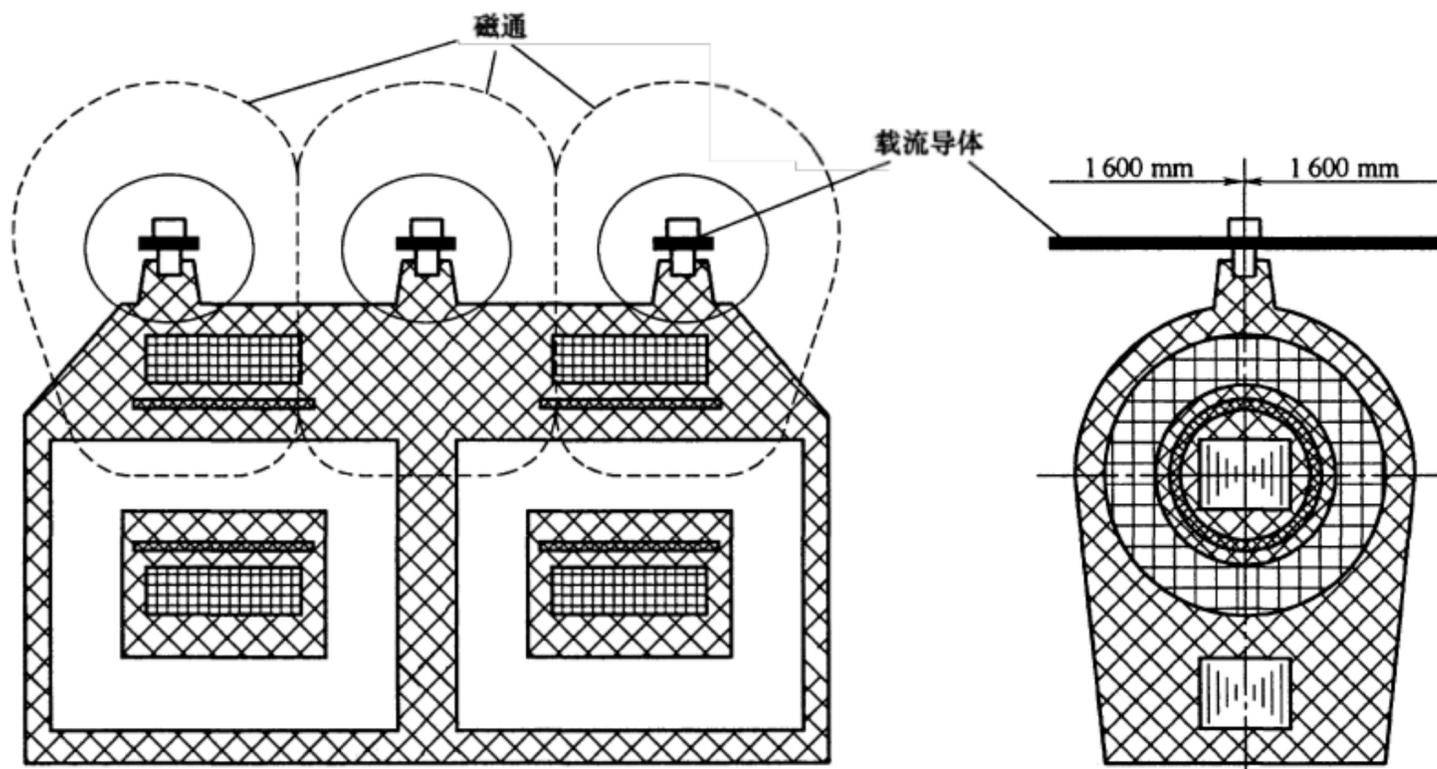
产品对自然环境的影响按 GB 20840.1 的规定。

## 附录 A (资料性附录)

### 电压互感器与电流互感器之间的相互影响

#### A.1 载流导体磁场对电压互感器误差的影响

电压互感器附近载流导体所产生的磁场可能影响其误差。当电流互感器一次载流导体与电压互感器铁心柱轴向呈  $90^\circ$  夹角水平布置，其环绕导体的磁通通过铁心柱穿过绕组内径窗口（见图 A.1）时，对误差的影响最大，这种影响偏重于相位差，因为载流导体磁通产生的感应电压对一次电压而言移相  $90^\circ$ 。而当载流导体与电压互感器铁心柱平行时，对误差的影响实际上可以忽略。这种现象对三相组合互感器很重要，产品设计时应注意将电压互感器置于正确位置，使其铁心柱轴向与经过其顶部的载流导体方向平行。



图A.1 影响三相V联结电压互感器的载流导体及磁场

#### A.2 外施电压对电流互感器误差的影响

无论产品电压等级高低，确定电流互感器的误差通常只需能产生合适电流的低电压。如将高电压施加于电流互感器一次绕组，由此电压引起的从一次绕组到二次绕组的电容电流，一部分流过与二次绕组相连的仪器仪表，另一部分直接流至二次绕组的接地端，因而电流互感器的误差会产生变化。而且，流过一次绕组的电容电流即使流向有电屏的二次绕组，也将在二次绕组中产生感应电流。特别是在 5% 的额定电流下，误差可能变大到超过限值。

若在测量电流互感器误差的同时施加高电压，则试验所采用的标准电流互感器以及产生大电流的升流变压器均应按高电压配备绝缘。

7.2.5 介绍的间接法方法（测量载流导体对电压互感器误差的影响和外施电压对电流互感器误差的影响），或许比直接法更容易得到同样的测量结果。

对于间接法，上述升流变压器不必配备高电压的绝缘。

中华人民共和国  
机械行业标准  
三相组合互感器  
JB/T 10432—2016

\*

机械工业出版社出版发行  
北京市百万庄大街 22 号  
邮政编码：100037

\*

210 mm×297 mm·1.25 印张·34 千字

2017 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

定价：21.00 元

\*

书号：15111·14053

网址：<http://www.cmpbook.com>

编辑部电话：(010) 88379399

直销中心电话：(010) 88379399



JB/T 10432—2016