

## 中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 1869.5—2013

代替 TB/T 2847—1997

### 铁路信号用变压器 第 5 部分：BZ 系列中继变压器

Transformers for railway signaling—  
Part 5: BZ series track relay transformers

2013-03-13 发布

2013-07-01 实施

中华人民共和国铁道部 发布

目 次

前 言 ..... II

1 范 围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 产品型号、规格 ..... 2

4 技术要求 ..... 3

5 试验方法 ..... 7

6 检验规则 ..... 11

7 标志、包装、运输、贮存 ..... 12

## 前 言

TB/T 1869《铁路信号用变压器》计划发布以下部分：

- 第1部分：通用技术条件；
- 第2部分：信号变压器；
- 第3部分：50Hz系列轨道变压器；
- 第4部分：25Hz系列轨道变压器；
- 第5部分：BZ系列中继变压器；
- 第6部分：BD系列道岔表示变压器；
- 第7部分：BE系列扼流变压器技术条件；
- 第8部分：信号设备雷电防护用变压器。

本部分为TB/T 1869的第5部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本部分代替TB/T 2847—1997《BZ3、BZ4型中继变压器》，与TB/T 2847—1997相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 增加了BZ4-A、BZ4-U和BZD-A型中继变压器（见3.2、4.4、5.4.1和5.4.2）；
- 修改了冲击试验方法（见5.12，1997年版的5.9）；
- 删除了BZ3型中继变压器的内容（1997年版的3.1、4.4.3、图1、表1、表2和表3）；
- 修改了环境要求（见4.1，1997年版的4.1）；
- 修改了外观要求（见4.3和4.10c），1997年版的4.12.3、4.12.4和4.12.5）；
- 增加了试验用仪表要求（见5.2）；
- 修改了盐雾试验周期（见5.15c），1997年版的5.13）。

本部分由西安全路通号器材研究有限公司提出并归口。

本部分起草单位：北京全路通信信号研究设计院有限公司、中国铁道科学研究院标准计量研究所、西安全路通号器材研究有限公司、北京北信丰元铁路电子设备有限公司、陕西通号铁路器材有限公司。

本部分主要起草人：安海君、卢耀华、殷惠媛、郝丽娜、张莹荧、李建春、董炯、李云峰。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- TB/T 2847—1997。

## 铁路信号用变压器

### 第 5 部分:BZ 系列中继变压器

#### 1 范 围

TB/T 1869 的本部分规定了主要用于 50 Hz 交流连续式轨道电路或直流电力牵引的 50 Hz 相敏轨道电路中作为受电端中继变压器(以下简称变压器)的产品型号、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存。

本部分适用于变压器的设计、制造、检验和维修。

#### 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/T 191—2008,ISO 780:1997,MOD)

GB/T 1804—2000 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差(eqv ISO 2768-1:1989)

GB/T 2423.1—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 A:低温(IEC 60068-2-1:2007,IDT)

GB/T 2423.2—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 B:高温(IEC 60068-2-2:2007,IDT)

GB/T 2423.3—2006 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Cab:恒定湿热试验(IEC 60068-2-78:2001,IDT)

GB/T 2423.4—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Db:交变湿热(12h + 12h 循环)(IEC 60068-2-30:2005,IDT)

GB/T 2423.5—1995 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Ea 和导则:冲击(idt IEC 60068-2-27:1987)

GB/T 2423.10—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Fc:振动(正弦)(IEC 60068-2-6:1995,IDT)

GB/T 2423.16—2008 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(IEC 60068-2-10:2005,IDT)

GB/T 2423.17—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Ka:盐雾(IEC 60068-2-11:1981,IDT)

GB/T 2423.21—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 M:低气压(IEC 60068-2-13:1983,IDT)

TB/T 1424—1982 通信信号产品的温升

TB/T 1447—1982 信号产品的绝缘电阻

TB/T 1448—1982 通信信号产品的绝缘耐压

TB/T 1869.1—2013 铁路信号用变压器 第 1 部分:通用技术条件

3 产品型号、规格

3.1 变压器的型号及含义

变压器的型号及含义如下：

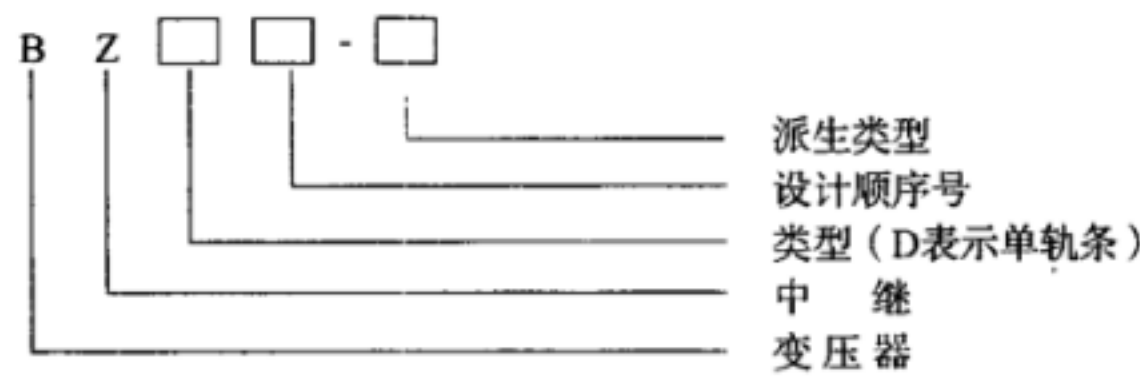


图 1 设备型号含义

示例：  
中继变压器表示为 BZ4。

3.2 变压器的外形尺寸及安装尺寸

变压器的外形如图 2、图 3、图 4、图 5 所示，变压器的外形尺寸及安装尺寸应符合表 1 的要求。且未注公差应符合 GB/T 1804—2000 中公差等级粗糙 c 的要求。

表 1 变压器的外形尺寸及安装尺寸 单位为毫米

序号	型号	最大外形尺寸	安装尺寸
1	BZ4	80 × 50 × 67	4 × Φ5.5 (72 × 40)
2	BZ4-A	82 × 56 × 77	4 × Φ5.5 (72 × 40)
3	BZ4-U	105 × 65 × 118	4 × Φ5.5 (92 × 45)
4	BZD-A	205 × 110 × 145	4 × Φ6.5 (172 × 70)

单位为毫米

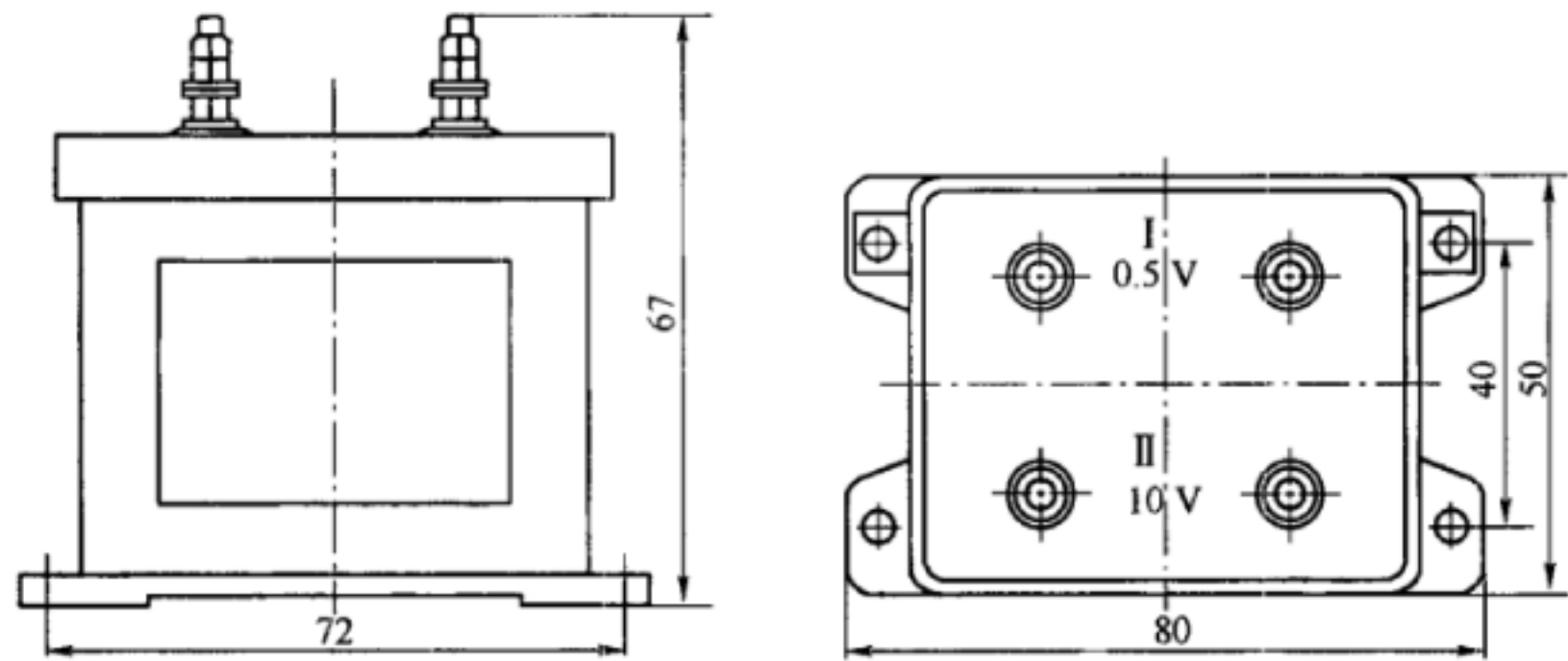


图 2 BZ4 型变压器外形简图

单位为毫米

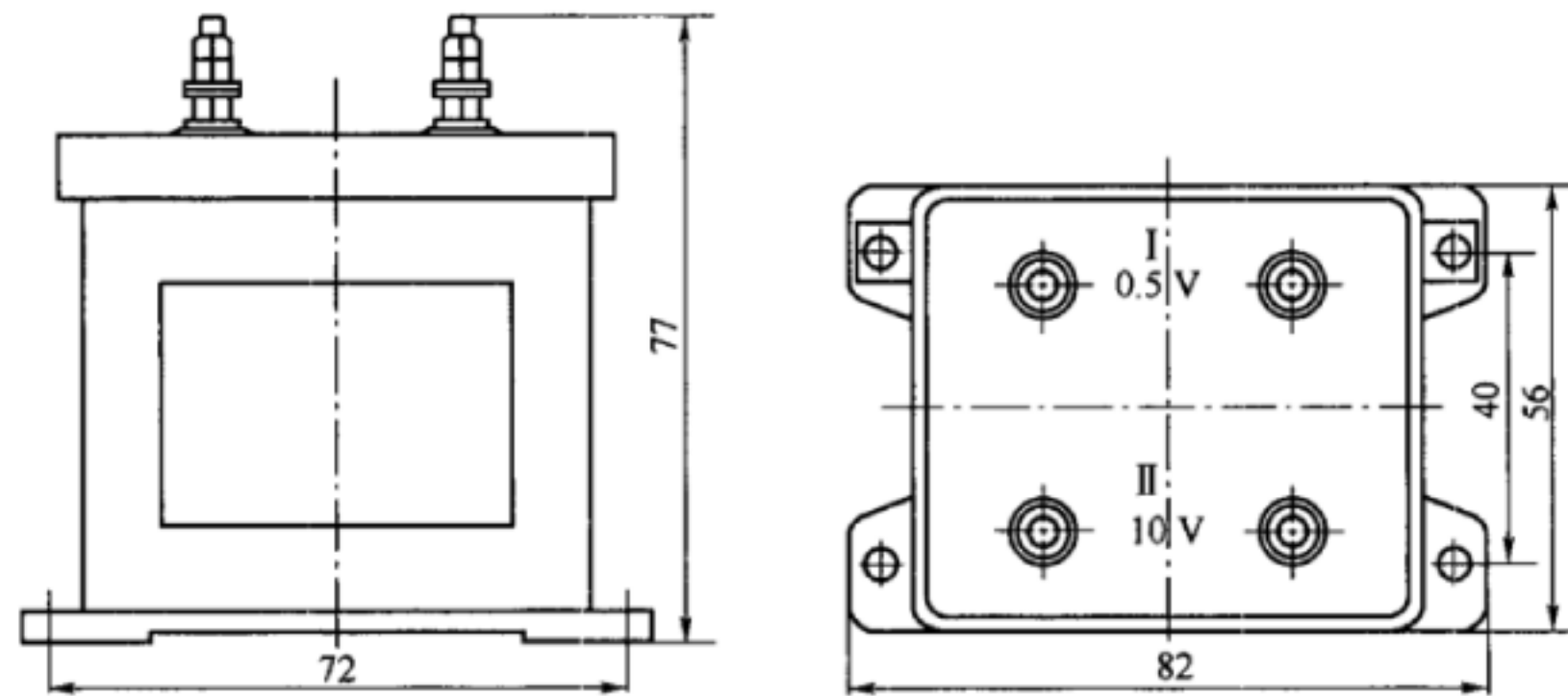


图 3 BZ4-A 型变压器外形简图

单位为毫米

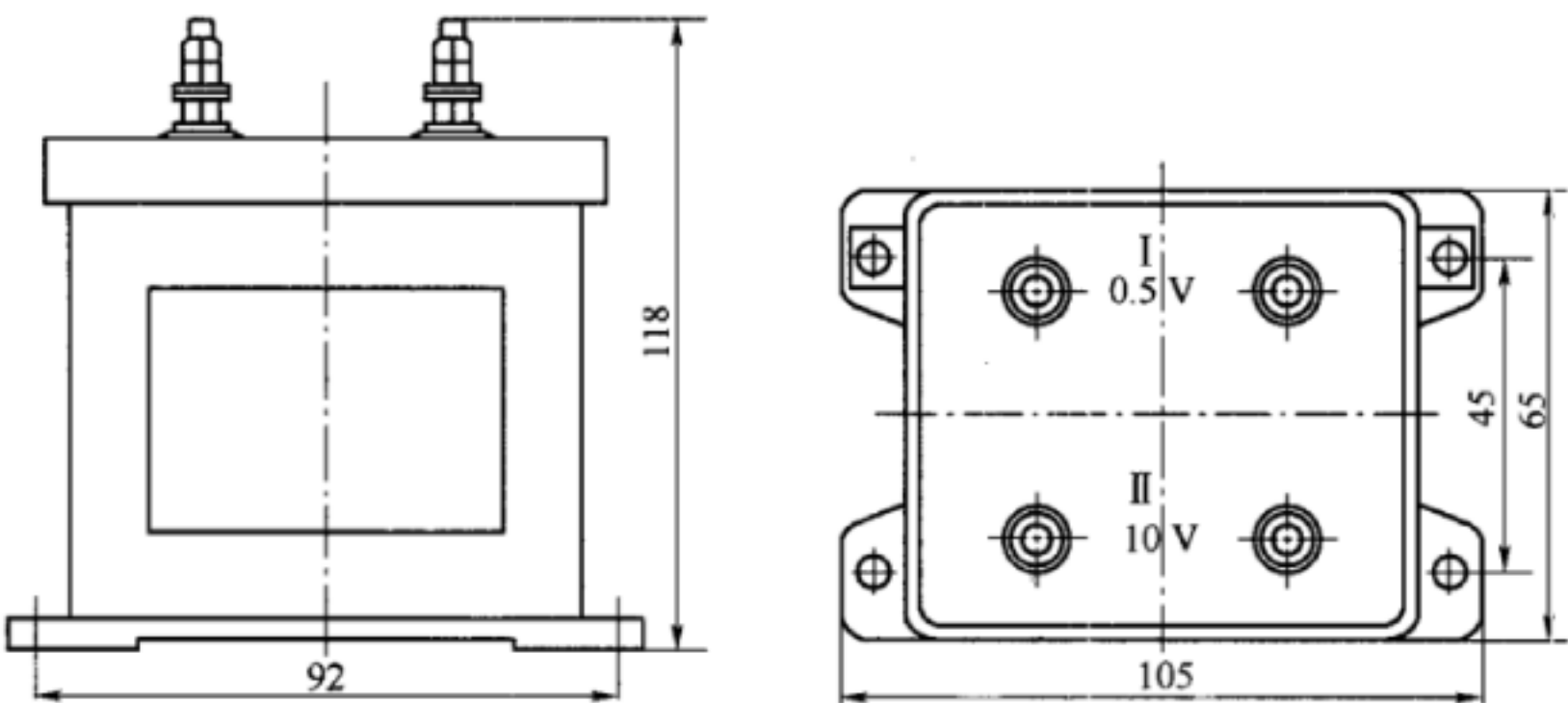


图4 BZ4-U 型变压器外形简图

单位为毫米

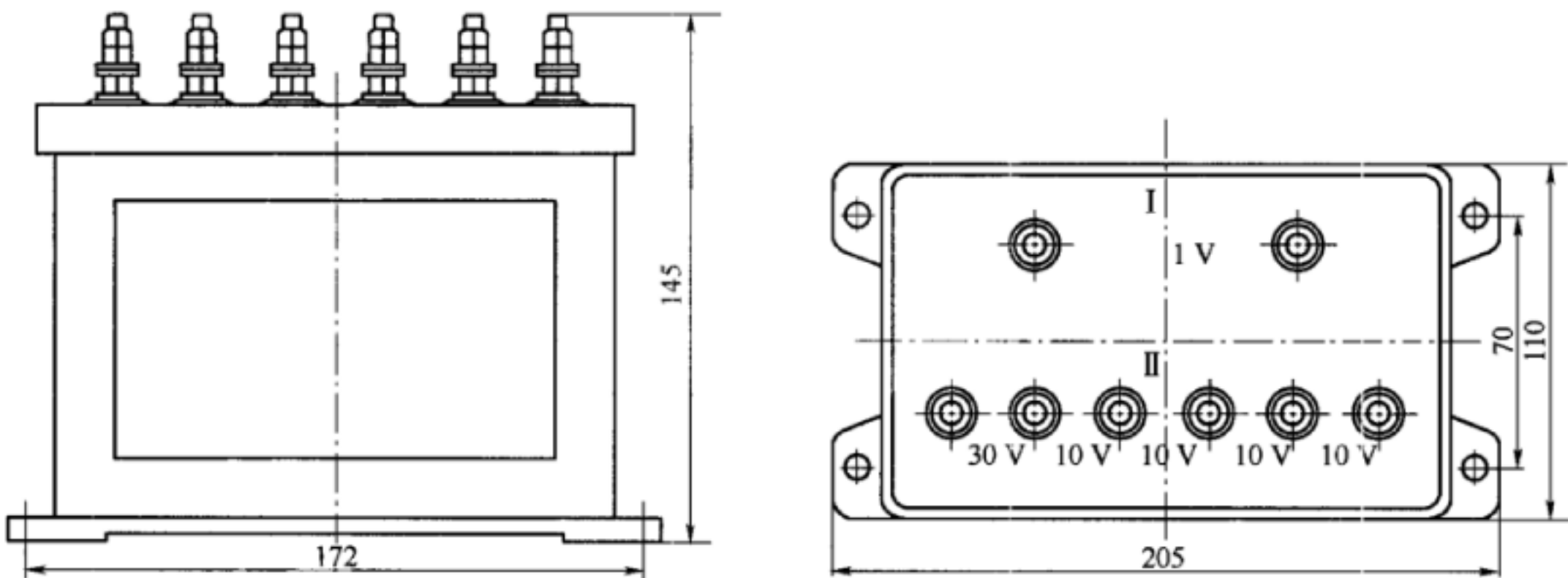


图5 BZD-A 型变压器外形简图

4 技术要求

4.1 环境要求

变压器在下列环境条件下应可靠的工作：

- a) 周围空气温度： $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 周围空气相对湿度：不大于90%（ $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）；
- c) 大气压力：不低于70.1 kPa（海拔高度不超过3 000 m）；
- d) 振动频率：10 Hz～200 Hz；加速度幅值： $20\text{ m/s}^2$ （2g）；
- e) 周围无腐蚀金属、破坏绝缘和引起爆炸危险的有害气体及导电尘埃。

4.2 一般要求

4.2.1 变压器的一般要求应符合 TB/T 1869.1—2013 中 4.2 的规定。

4.2.2 变压器应选用 C 型或 E 型叠片式铁芯。

4.3 变压器外观及零部件要求

4.3.1 变压器的外观及零部件要求应符合 TB/T 1869.1—2013 中 4.3 的规定。

4.3.2 变压器组装时，应保证配对铁芯同侧编号一致，铁芯端面应干净，铁芯要对齐，线圈铁芯及配件应装配牢固。

4.4 变压器电气要求

4.4.1 变压器电气特性

变压器的电气特性应符合表 2 的要求。



表 2 变压器的电气特性

型号	额定容量 VA	额定频率 Hz	一次线圈	二次线圈		一次线圈		额定负载 Ω
			额定电压 V	空载电压 V	负载电压 V	空载电流 A	额定电流 A	
BZ4	1	50	0.5	≤10.5	≥9.2	0.20 ~ 0.30	2.5	410
BZ4-A	2	50	0.5	≤11	≥9.4	0.25 ~ 0.27	3.5	410
	20	650	≥8	220	—	—		—
BZ4-U	3	50	0.5	≤11	≥9.4	0.25 ~ 0.27	6	410
	50	2 000	≥8	220	—	—		—
BZD-A	12	50	1	—	≥63	—	12	3 000

4.4.2 变压器绕组连接和相应端子号

变压器的绕组连接和相应端子号如图 6、图 7 所示。

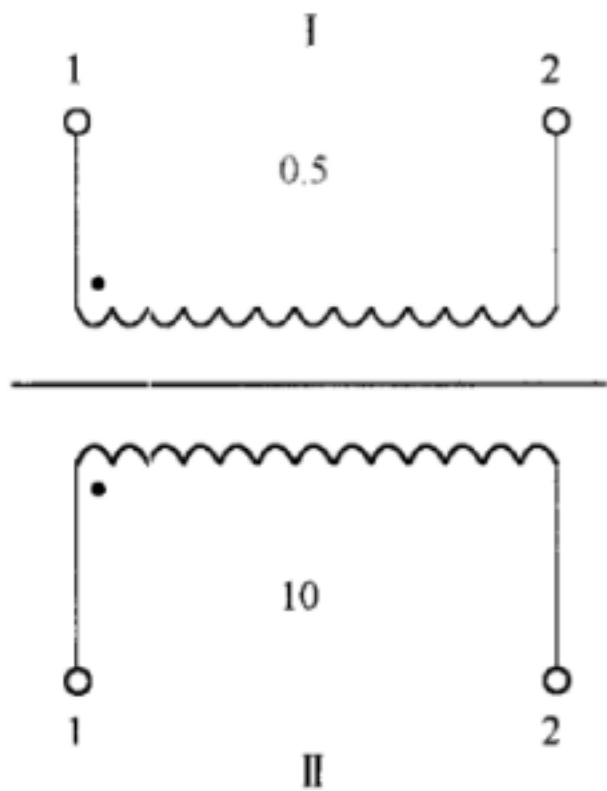


图 6 BZ4、BZ4-A 和 BZ4-U 型变压器的绕组连接与端子号

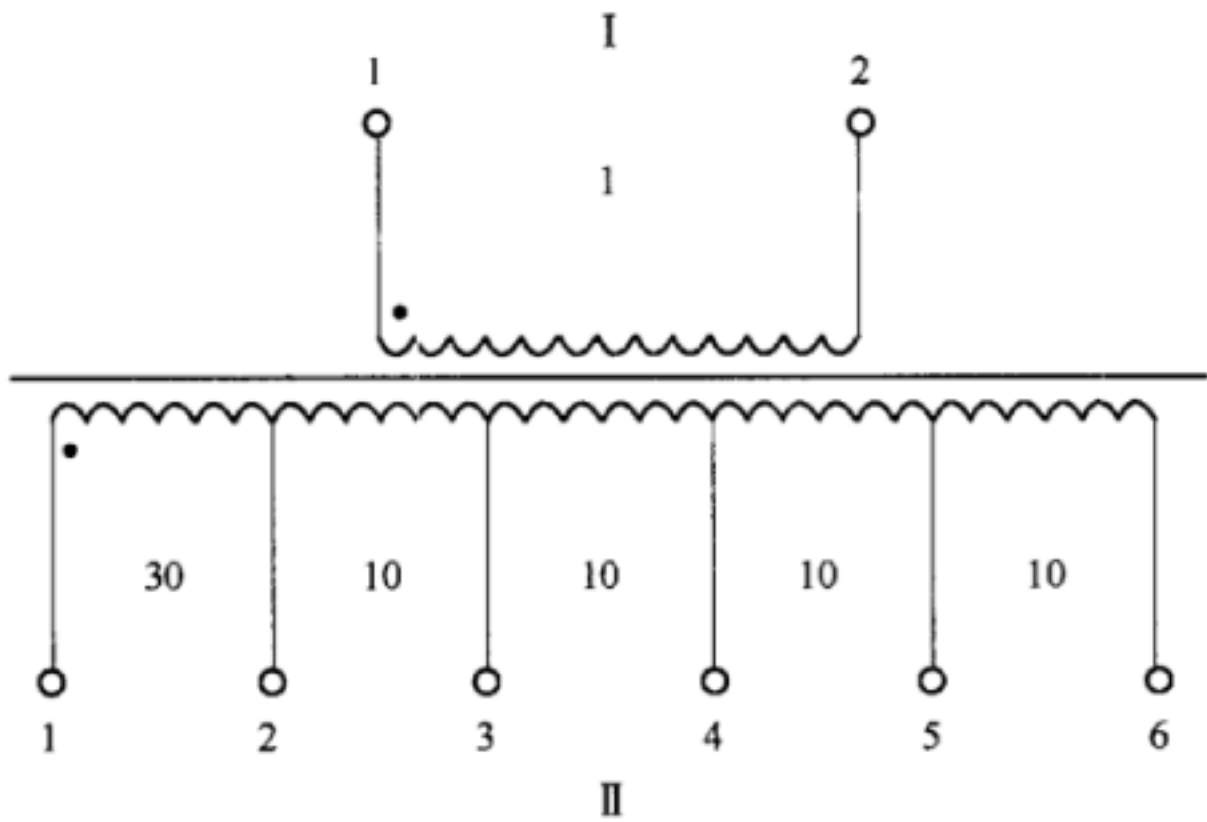


图 7 BZD-A 型变压器的绕组连接与端子号

4.4.3 变压器的额定电压值

BZ4、BZ4-A 和 BZ4-U 型变压器一次侧和二次侧各端子间的额定电压值见表 3，BZD-A 型变压器一次侧和二次侧各端子间的额定电压值见表 4。

表 3 BZ4、BZ4-A 和 BZ4-U 型变压器额定电压值

一次线圈		二次线圈	
电压 V	使用端子	电压 V	使用端子
0.5	I <sub>1</sub> -I <sub>2</sub>	10	Ⅱ <sub>1</sub> -Ⅱ <sub>2</sub>

表 4 BZD-A 型变压器额定电压值

一次线圈		二次线圈	
电压 V	使用端子	电压 V	使用端子
1	I <sub>1</sub> -I <sub>2</sub>	30	Ⅱ <sub>1</sub> -Ⅱ <sub>2</sub>
		10	Ⅱ <sub>2</sub> -Ⅱ <sub>3</sub>
			Ⅱ <sub>3</sub> -Ⅱ <sub>4</sub>
			Ⅱ <sub>4</sub> -Ⅱ <sub>5</sub>
			Ⅱ <sub>5</sub> -Ⅱ <sub>6</sub>

4.4.4 空载特性

4.4.4.1 BZ4、BZ4-A 和 BZ4-U 型变压器的空载特性

BZ4、BZ4-A 和 BZ4-U 型变压器空载时,一次线圈空载电流、二次线圈各端子间的电压应符合表 2 的规定。

4.4.4.2 BZD-A 型变压器的空载特性

BZD-A 型变压器的空载特性如下:

- a) 一次侧输入 50 Hz 1 V 时,一次侧激磁阻抗应为 1 Ω~1.5 Ω;
- b) 一次侧输入 50 Hz 1 V,二次侧加直流 70 mA 时,一次侧激磁阻抗不应小于 0.8 Ω;
- c) 一次侧输入 50 Hz 由 1 V 增加到 2 V,上述 a)、b) 阻抗变化不应超过 ±18% ;
- d) 一次侧激磁阻抗角不应小于 75°。

4.4.5 负载特性

变压器在 50 Hz 额定负载条件下,其二次线圈各端子间的电压应符合表 2 的规定。

4.4.6 同名端

变压器四个绕组的 I<sub>1</sub>、Ⅱ<sub>1</sub> 为同名端,如图 6、图 7 所示。

4.5 绝缘电阻

变压器绝缘电阻应符合以下规定:

- a) 在正常试验大气条件下,绝缘电阻不应小于 1 000 MΩ;
- b) 潮湿绝缘电阻不应小于 1.5 MΩ。

4.6 绝缘耐压

在大气压力不低于 89.9 kPa 条件下(相当于海拔高度 1 000 m 以下),变压器各绕组间及绕组对外壳应能承受交流 50 Hz 正弦波及表 5 规定的试验电压,历时 1 min,应无闪络或击穿现象。试验时,泄漏电流不应大于 10 mA。该试验一般只允许进行一次,重复试验时,电压应为原试验电压值的 75% ,出厂试验时间为 1 s。

表 5 变压器绝缘耐压试验电压 单位为伏特

变压器额定电压	试验电压
$U < 60$	1 000
$60 < U \leq 220$	2 000



4.7 温 升

在环境温度为 +70 ℃ ,变压器一次侧额定电压、二次侧为额定电流时其温升应符合表 6 的规定。

表 6 极限允许温升 单位为开尔文

变压器部位	极限允许温升	测量方法
线圈(长期工作制)	55	电阻法

4.8 低 温

变压器在 -40 ℃ 的条件下,应符合以下的规定:

- a) 外观不应变形和开裂;
- b) 电性能应符合 4.4.4 和 4.4.5 的规定。

4.9 高 温

变压器在 +70 ℃ 的条件下,应符合以下的规定:

- a) 外观不应变形和开裂;
- b) 电性能应符合 4.4.4 和 4.4.5 的规定。

4.10 交变湿热

变压器经循环次数为 12 的交变湿热试验后,应符合以下规定:

- a) 潮湿绝缘电阻应符合 4.5b) 的规定;
- b) 试验后恢复至常温,变压器的绝缘耐压应符合 4.6 的规定;
- c) 试验后,外观应符合以下规定:
  - 1) 电镀件:镀层腐蚀区域的面积之和占该零件主要表面面积 5% ~ 15% 的零件数不应超过该台产品零件总数的 1/10,但允许个别零件的主金属出现个别锈点;
  - 2) 零件的涂层:允许有轻微变色、不应出现涂层脱落和直径大于 3 mm 锈蚀点;
  - 3) 热固性塑料零件:不应出现变形和开裂。

4.11 振 动

变压器经频率 10 Hz ~ 200 Hz、加速度幅值 20 m/s<sup>2</sup> (2g) 的振动试验后,结构不应有松动及机械损伤、变压器空载电流应符合 4.4.4 的规定。

4.12 冲 击

带包装的变压器经半正弦波冲击脉冲,峰值加速度为 500 m/s<sup>2</sup> (50g),脉冲持续时间为 11 ms 的冲击试验后,线圈应通路,不应有结构松动和机械损伤,且变压器的空载电流应符合 4.4.4 的规定。

4.13 低 气 压

在大气压力不低于 70.1 kPa 时(相当于海拔高度 3 000 m 以下),变压器应能承受交流正弦波 50 Hz 1 700 V 有效值电压,历时 1 min 的耐压试验应无击穿或闪络现象。

4.14 长 霉

变压器的线圈和绝缘件经 28 d 长霉试验后,应符合如下规定:

- a) 长霉等级不应低于 GB/T 2423.16—2008 中 2a 的规定:即肉眼看到稀疏长霉或者显微镜下看到分散局部长霉,长霉面积不超过测试面积的 5% ;
- b) 外观不应有变形和开裂。

4.15 盐 雾

变压器整机经 96 h 的盐雾试验后,镀锌件的表面应无白色或灰黑色腐蚀物;镀镍或高锡青铜件的表面不应有灰色或浅绿色腐蚀物。

5 试验方法

5.1 试验条件

在技术要求中没有明确规定试验条件时,则试验均应在下列条件下进行:

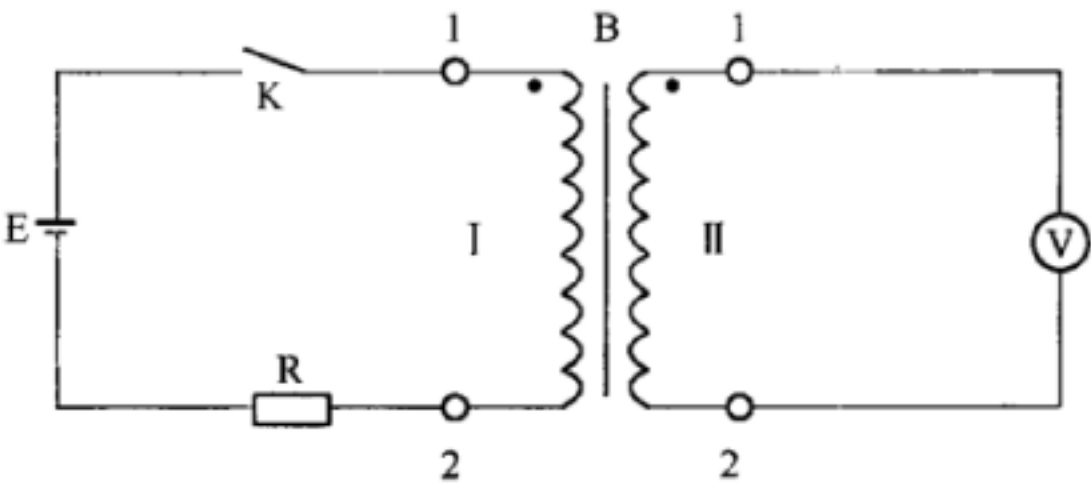
- a) 温度: +15 ℃ ~ +35 ℃ ;
- b) 相对湿度:25% ~ 75% ;
- c) 气压:86 kPa ~ 106 kPa;
- d) 试验用交流电源,电压波动不应大于 1% ,波形为正弦波(频率 50 Hz ± 1 Hz)。

5.2 试验用仪表要求

测试用仪表的准确度不应低于 0.5 级。

5.3 变压器同名端试验

试验电路如图 8 所示。将直流电压表 V 的正极端子与变压器 B 的 II<sub>1</sub> 端子连接,负极端子与变压器 B 的 II<sub>2</sub>(BZD-A 为 II<sub>6</sub>)端子连接。将直流电源 E 调到 6 V,当接通开关 K 时,直流电压表指针向增大方向移动;当开关 K 断开时,直流电压表指针向减少方向移动,则直流电压表的正极端子、电源的正极所接的变压器线圈端子 II<sub>1</sub> 与 I<sub>1</sub> 应符合 4.4.6 的规定(开关 K 不应长时接通)。



K——开关; E——直流电源 0 V ~ 10 V; B——被测变压器;  
R——电阻器(10 Ω ~ 100 Ω)/2 W; V——指针式直流电压表。

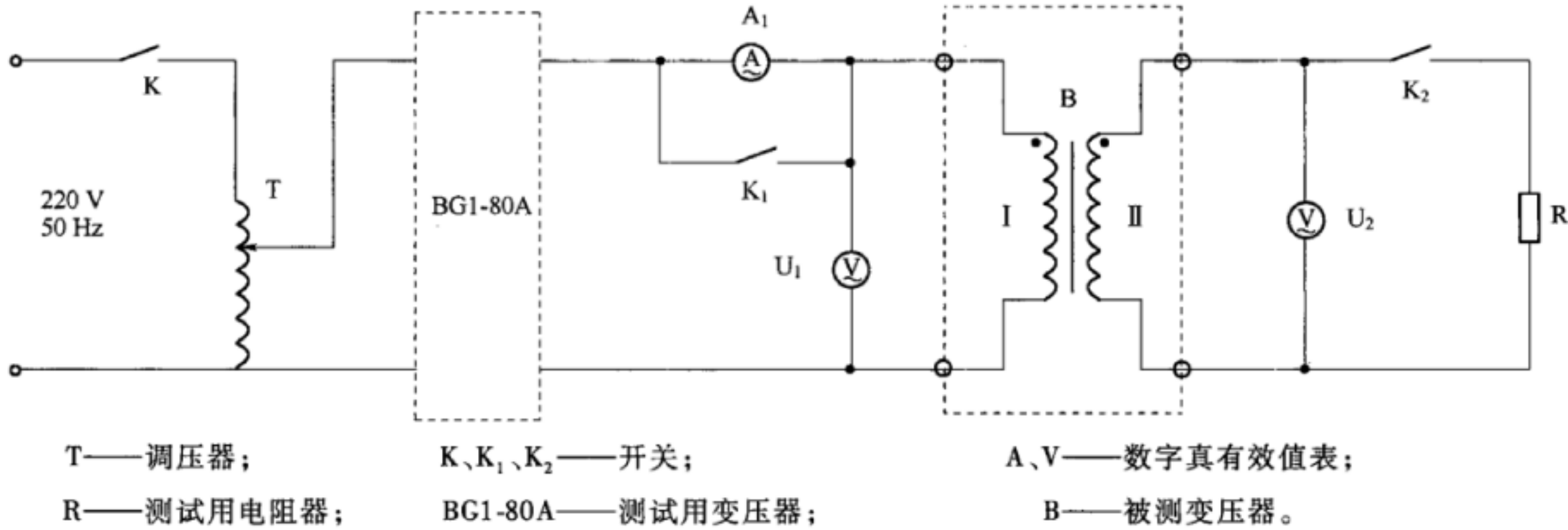
图 8 同名端试验电路图

5.4 电气特性测试

5.4.1 空载特性

5.4.1.1 BZ4、BZ4-A 和 BZ4-U 型变压器的空载特性

测试电路如图 9 所示,将开关 K 闭合,K<sub>1</sub>、K<sub>2</sub> 断开,调节调压器 T,使交流电压表 U<sub>1</sub> 的读数为额定值,电压表 U<sub>2</sub>、电流表 A<sub>1</sub> 的测试结果(应扣除电压表 U<sub>1</sub> 的分流值)应符合 4.4.4 的规定。



T——调压器; K、K<sub>1</sub>、K<sub>2</sub>——开关; A、V——数字真有效值表;  
R——测试用电阻器; BG1-80A——测试用变压器; B——被测变压器。

图 9 BZ4、BZ4-A 和 BZ4-U 型变压器电气特性的测试

5.4.1.2 BZ4-A 和 BZ4-U 型变压器移频空载特性

BZ4-A 和 BZ4-U 型变压器的移频特性测试电路如图 10,将开关 K、K<sub>1</sub> 闭合,K<sub>2</sub> 断开,调节调压器

T,使电压表  $U_1$  的读数为额定值,电压表  $U_2$  的测试结果应符合 4.4.4 的规定。

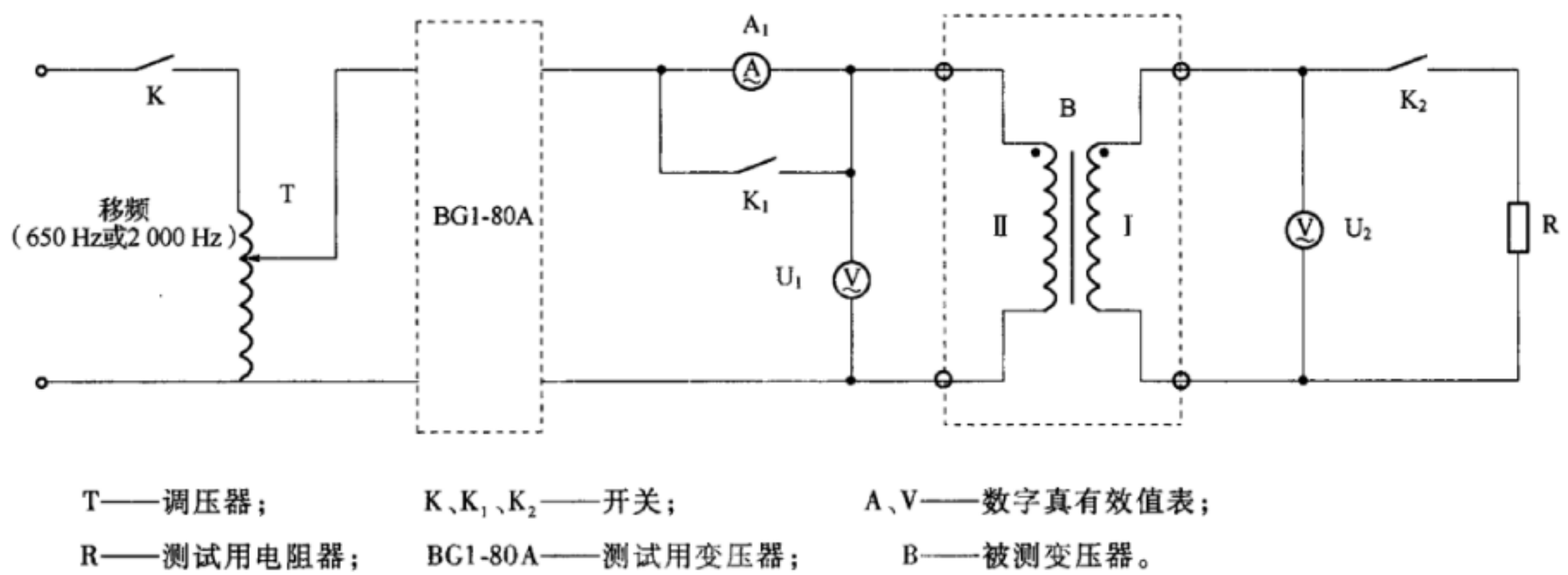


图 10 BZ4-A 和 BZ4-U 型变压器移频特性的测试

5.4.1.3 BZD-A 型变压器的空载特性

测试电路如图 11 所示,测试步骤如下:

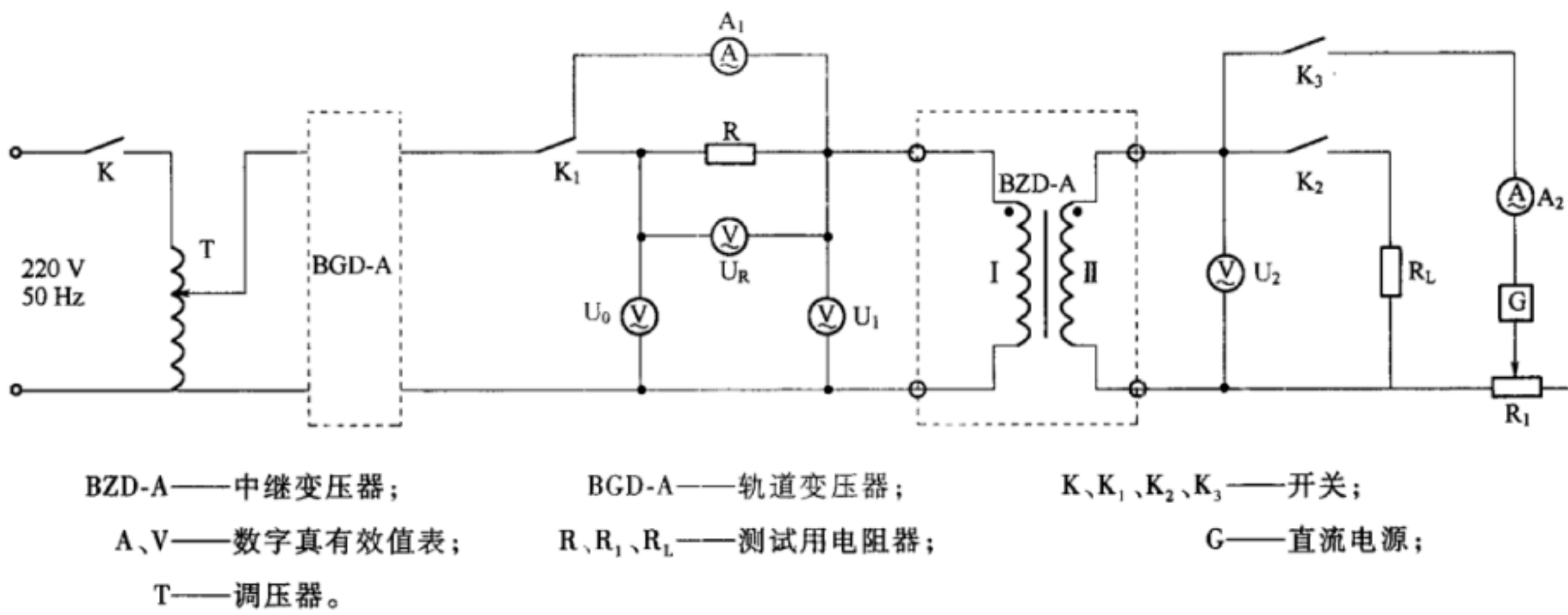


图 11 BZD-A 型变压器电气特性的测试

- a) 闭合开关 K,K<sub>1</sub> 接电流表  $A_1$ ,K<sub>2</sub>、K<sub>3</sub> 打开,调节调压器 T,使  $U_1 = 1.0\text{ V}$  或  $2.0\text{ V}$  时,分别记录  $A_1$  的数值;
- b) 闭合开关 K,K<sub>1</sub> 接电阻器 R, $R = 1/A_1$  ( $A_1$  为 5.4.1.3a) 所测之值),K<sub>2</sub>、K<sub>3</sub> 打开,调节调压器 T,使  $U_1 = 1.0\text{ V}$  或  $2.0\text{ V}$  时,分别测试  $U_0$ 、 $U_R$ ;测试不应少于 5 次,求其平均值,按公式(1)和(2)计算变压器的一次侧激磁阻抗及一次侧激磁阻抗角,其结果应符合 4.4.4.2 的 a)、c)、d) 的规定;
- c) 闭合开关 K,K<sub>1</sub> 接电阻器 R, $R = 1/A_1$  ( $A_1$  为 5.4.1.3a) 所测之值),K<sub>2</sub> 打开,K<sub>3</sub> 闭合,调节调压器 T,使  $U_1 = 1.0\text{ V}$  或  $2.0\text{ V}$ ,同时调节  $R_1$ ,使  $A_1 = 70\text{ mA}$  时,测试  $U_0$ 、 $U_R$ ;测试不应少于 5 次,求其平均值,按公式(1)和(2)计算变压器的一次侧激磁阻抗及一次侧激磁阻抗角,其结果应符合 4.4.4.2 的 b)、c)、d) 的规定。

$$Z_k = |U_1/U_R| \times R \dots\dots\dots(1)$$

式中:  
 $Z_k$ ——变压器一次侧激磁阻抗;  
 $U_1$ ——变压器一次侧电压;



$U_R$ ——电阻器电压；  
 $R$ ——电阻器。

$$\theta = \arccos[ (U_0^2 - U_R^2 - U_1^2)/(2U_R U_1) ] \dots\dots\dots (2)$$

式中：  
 $\theta$ ——变压器一次侧激磁阻抗角；  
 $U_0$ ——总电压；  
 $U_R$ ——电阻器电压；  
 $U_1$ ——变压器一次侧电压。

5.4.2 负载特性

5.4.2.1 BZ4、BZ4-A 和 BZ4-U 型变压器的负载特性

测试电路如图 9 所示,将开关 K、 $K_1$ 、 $K_2$  闭合,调节调压器 T,使电压表  $U_1$  的读数为额定值,电压表  $U_2$  的测试结果应符合 4.4.5 的规定。

5.4.2.2 BZD-A 型变压器的负载特性

测试电路如图 11 所示,将开关 K、 $K_1$ 、 $K_2$  闭合, $K_3$  断开, $R_L = 3\text{ k}\Omega$ ,调节调压器 T,使  $U_1 = 1.0\text{ V}$ ,此时分别测二次侧各端子间的电压值应符合 4.4.5 的规定。

5.5 绝缘电阻试验

变压器正常绝缘电阻的测试应按 TB/T 1447—1982 的规定进行,用 500 V 兆欧表测得变压器的一次与二次线圈之间,一次线圈、二次线圈与其他金属部分之间的绝缘电阻,其值应符合 4.5 的规定。

5.6 绝缘耐压试验

变压器的绝缘耐压试验应按 TB/T 1448—1982 的规定进行。测试变压器的一次线圈与二次线圈之间,一次线圈、二次线圈与其他金属部分之间的绝缘耐压,其值应符合 4.6 的规定。

5.7 温升试验

当环境温度为  $+70\text{ }^\circ\text{C}$ ,变压器在额定负载状态下温升达到稳定后,按 TB/T 1424—1982 的规定进行,用电阻法测量变压器线圈在连续满载工作状态下的温升,其结果应符合 4.7 的规定。

5.8 低温试验

按 GB/T 2423.1—2008 的规定进行,并应符合以下规定:

- a) 初始检测:按本部分的规定对变压器进行电气特性测试及外观检查;
- b) 条件试验:变压器不通电进行;
- c) 严酷程度:  $-40\text{ }^\circ\text{C} \pm 2\text{ K}$ ,持续时间:2 h;
- d) 中间检测:在条件试验的最后 15 min 内,检查空载电流和满载输出最高电压应符合 4.8 的规定;
- e) 最后检测:恢复 2 h 后进行电气特性测试及外观检查应符合 4.8 的规定。

5.9 高温试验

按 GB/T 2423.2—2008 的规定进行,并应符合以下规定:

- a) 初始检测:按本部分的规定对变压器进行电气特性测试及外观检查;
- b) 条件试验:变压器加额定负载通电进行,引接线电阻不应影响测试结果;
- c) 严酷程度:  $+70\text{ }^\circ\text{C} \pm 2\text{ K}$ ,持续时间:2 h;
- d) 中间检测:在条件试验的最后 15 min 内,检查空载电流和满载输出最高电压应符合 4.9 的规定;
- e) 最后检测:恢复 2 h 后进行外观检验,应符合 4.9 的规定。

5.10 交变湿热试验

按 GB/T 2423.4—2008 的规定进行,并应符合以下规定:

- a) 初始检测:按本部分的规定对变压器进行电气特性测试及外观检查;
- b) 条件试验:试验样品应在不包装、不通电、“准备使用”状态、按正常工作位置放入试验箱中;
- c) 严酷程度:高温  $+40\text{ }^\circ\text{C}$ ,循环次数:12;

- d) 降温采用方法 2;
- e) 中间检测:在低温高湿阶段的最后 2 h 内进行绝缘电阻的测试,测试结果应符合 4.10a) 的规定;
- f) 恢复条件:在试验用的标准大气条件下恢复 2 h;
- g) 最后检测:恢复后立即进行绝缘耐压试验和外观检查,试验结果应符合 4.10 的规定。

#### 5.11 振动试验

按 GB/T 2423.10—2008 的规定进行,并应符合以下规定:

- a) 初始检测:按本部分的规定,对变压器进行线圈通断、空载电流及外观检查;
- b) 条件试验:不带减震器,按变压器使用状态固定在振动台上;
- c) 频率范围:10 Hz ~ 200 Hz;
- d) 加速度幅值:20 m/s<sup>2</sup> (2g);
- e) 振动方向:沿产品的垂直方向进行;
- f) 试验持续时间:在 10 Hz ~ 200 Hz 频率范围内,扫频循环 5 次,如发现共振频率时,在该频率上持续 10 min ± 0.5 min;
- g) 最后检测:同初始检测,并应符合 4.11 的规定。

#### 5.12 冲击试验

冲击试验应按 GB/T 2423.5—1995 的规定进行,并应符合以下规定:

- a) 初始检测:按本部分的规定,对变压器进行外观检查和电气特性的测试;
- b) 条件试验:将变压器带包装牢固地安装在试验台上;
- c) 冲击试验条件:
  - 1) 峰值加速度:500 m/s<sup>2</sup> (50g);
  - 2) 脉冲持续时间:11 ms;
  - 3) 冲击脉冲波形:半正弦波;
  - 4) 按正常工作位置轴向进行三次冲击试验。
- d) 最后检测:试验结束后,应符合 4.12 的规定。

#### 5.13 低气压试验

按 GB/T 2423.21—2008 的规定进行,并应符合以下规定:

- a) 初始检测:外观检查及测试绝缘电阻;
- b) 严酷程度:70.1 kPa ± 2 kPa;
- c) 条件试验:试验时试验箱内温度为正常的试验大气温度,试验样品在不包装、不通电、“准备使用”状态和正常工作位置放入试验箱中;压力变化速率:不应大于 10 kPa/min;
- d) 最后检测:经 2 h 试验后,在箱内立即测试变压器,试验结果应符合 4.13 的规定。

#### 5.14 长霉试验

按 GB/T 2423.16—2008 的规定进行,并应符合以下规定:

- a) 初始检测:按本部分的规定对变压器进行外观检查;
- b) 试验持续时间:连续暴露 28 d;
- c) 最后检测:经 28 d 试验后,取出试验样品应立刻检查,并应符合 4.14 的规定。

#### 5.15 盐雾试验

按 GB/T 2423.17—2008 的规定进行,并应符合以下规定:

- a) 初始检测:试验前应对试样进行外观检查,试样表面应干净,无污物,无临时性防护层和其他弊病;
- b) 试样放置状态:试样应按正常使用状态进行试验,试样之间不应有接触,也不能与其他金属部件接触;
- c) 试验周期:96 h;



- d) 恢复:试验结束后,应在自来水下冲洗 5 min,然后在蒸馏水中漂洗,洗涤水温不应超过 35 ℃,然后在标准的恢复大气条件下放置 1 h~2 h;
- e) 恢复后样品应及时检查,并符合 4.15 的规定。

6 检验规则

6.1 检验分类

变压器的检验分为出厂检验和型式检验两种。

6.2 出厂检验

- 6.2.1 每台变压器应经制造商技术检验部门检验合格后,并附有产品合格证,方可出厂。
- 6.2.2 出厂检验项目见表 7。

6.3 型式检验

- 6.3.1 有下列情况之一者应进行型式检验:
  - a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
  - b) 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
  - c) 正常生产时,3 年~5 年进行一次;
  - d) 停产 2 年以上恢复生产时;
  - e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
  - f) 质量监督机构提出进行型式检验要求时。
- 6.3.2 型式检验项目见表 7。

表 7 出厂检验及型式检验项目

序号	条文	检验项目	出厂检验	型式检验
1	4.2	一般要求	√	√
2	4.3	外 观	√	√
3	4.4.1	电气特性	√	√
4	4.4.2	绕组连接和相应端子号	√	√
5	4.4.4	空载特性	√	√
6	4.4.5	负载特性	√	√
7	4.4.6	同 名 端	√	√
8	4.5	绝缘电阻	√	√
9	4.6	绝缘耐压	√	√
10	4.7	温 升	—	√
11	4.8	低 温	—	√
12	4.9	高 温	—	√
13	4.10	交变湿热	—	√
14	4.11	振 动	—	√
15	4.12	冲 击	—	√
16	4.13	低 气 压	—	√
17	4.14	长 霉	—	√
18	4.15	盐 雾	—	√
注:“√”表示应检验;“—”表示不必检验。				

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 每台变压器应在明显的位置装有标牌,其内容包括:

- a) 产品型号及名称;
- b) 电器参数及同名端;
- c) 出厂编号;
- d) 制造日期;
- e) 制造商名称。

7.2 包装盒盒面应有下列标志:

- a) 产品型号和名称;
- b) 制造商名称。

7.3 变压器采用防潮包装,包装时底座向下,再装入包装盒内,包装盒应有防震措施。

7.4 包装箱箱面应按 GB/T 191 的有关规定标明“向上”、“怕雨”和“易碎物品”等标志,并标明制造商名称、产品型号及名称、产品数量、包装箱尺寸、重量、堆积码放层数、收发货单位的名称、地址等。

7.5 每个包装箱内应附有产品合格证和装箱单。

7.6 制造商应提供产品说明书。

7.7 变压器应贮存在通风良好,温度为  $-25\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +55\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度不大于 90%,周围无带酸、碱或其他有害气体的库房中。在运输过程中,不应受到强烈的震动和碰撞。在贮存和运输中均不应受雨雪的淋袭。

---

中 华 人 民 共 和 国  
铁道行业标准  
铁路信号用变压器  
第 5 部分: BZ 系列中继变压器  
Transformers for railway signaling—  
Part5: BZ series track relay transformers  
TB/T 1869.5—2013

\*

中国铁道出版社出版、发行  
(100054, 北京市西城区右安门西街 8 号)  
读者服务部电话: 市电(010)51873174, 路电(021)73174  
中国铁道出版社印刷厂印刷  
版权专有 侵权必究

\*

开本: 880 mm × 1 230 mm 1/16 印张: 1.25 字数: 21 千字  
2013 年 7 月第 1 版 2013 年 7 月第 1 次印刷

\*



定 价: 13.00 元