

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 8450 - 1996

变 压 器 绕 组 温 度 计

1996-09-03 发布

1997-01-01 实施

中华人民共和国机械工业部 发 布

前 言

变压器绕组温度计是根据变压器的原理和结构而特殊设计制造的专门测量变压器绕组温升的测温装置。通过这种装置可对大型变压器的安全运行起保障作用。

本标准编制工作结合我国生产和运行的实际情况，参考德国同类产品样机的实测数据和一些相关标准进行。

由于大型变压器在高压电网运行中的特殊工作环境所要求，本标准的若干规定，比其它温控仪表行业的标准有所不同，所有这些规定都是针对大型变压器的特点而制订。

随着对外贸易的增加，大量的变压器会出口到国外运行，国外的变压器也会进口，为了使绕组温度计能够方便安装和更换，本标准对安装尺寸做出规定。

本标准由全国变压器标准化技术委员会提出；

本标准由机械工业部沈阳变压器研究所归口；

本标准由沈阳变压器研究所负责起草；

本标准主要起草人 陆万烈

本标准首次发布；

本标准委托沈阳变压器研究所负责解释。

变 压 器 绕 组 温 度 计

1 范围

本标准规定了变压器绕组温度计(以下简称温度计)的产品型号、基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、产品标志、包装和贮存。

本标准适用于油浸式电力变压器及油浸式特种变压器。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 4208—93	外壳防护等级的分类(eqv IEC 529—1989)
JB 835—85	热带型电工测量仪表技术要求
JB 4159—85	热带电工产品通用技术要求
ZB Y0 02—81	仪器仪表运输、运输储存基本环境条件及试验方法

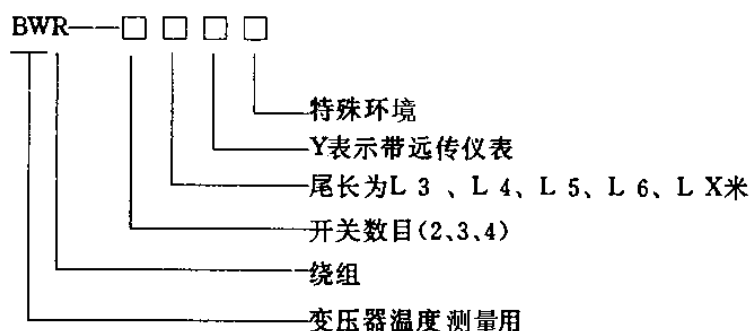
3 型式及基本参数

3.1 型式

温度计为户外型墙挂式仪表。

型号

变压器绕组温度计的产品型号及意义为:



例如: BWR—3L5Y(TH)

表示变压器绕组温度计有 3 个控制开关,尾长 L 为 5 m,兼有远传功能,湿热条件下使用。

3.2 测量范围

温度计的测量范围为 0~150℃。

3.3 精确度等级

温度计的精确度等级为 2.0 级。

3.4 插入深度

温度计温包的最大插入深度为 170 mm。

3.5 安装螺纹

温度计温包的安装螺纹为 M33×2(或 M27×2)。

3.6 温包的耐公称压力

温度计温包的耐公称压力为 1.6 MPa。

3.7 温包尺寸

温度计的温包最大尺寸应小于 $\varnothing 23 \text{ mm} \times 150 \text{ mm}$ 。

3.8 毛细管长度

温度计的毛细管长度(表头到温包的距离)分 3、4、5、6 m 及特殊要求(一般不超过 18 m)。

3.9 开关

控制开关设定值在 0~150℃ 范围内可调。

3.10 产品成套性

温度计可附带变流器及 4~20 mA 标准输入的数显仪表(可与计算机联网)。

4 技术要求

4.1 正常工作环境温度

温度计的正常工作环境温度为 -40~+55℃, 相对湿度 75%~95%。

4.2 外壳防护

温度计能够在户外条件下正常工作, 其外壳防护等级为 IP55。

4.3 示值基本误差限

温度计的指示范围为 0~150℃, 示值误差不大于 $\pm 3^\circ\text{C}$ 。

4.4 示值回差

温度计的示值回差应不大于 1.5°C 。

4.5 示值重复性

温度计的示值重复性应不大于 1.5°C 。

4.6 环境温度影响

当工作的环境温度在 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 内任一温度改变到 4.1 条规定的任一温度时, 温度计的示值变化应不大于 $\pm 0.05/^\circ\text{C}$ (量程的百分比)。

4.7 过范围

温度计应能承受 155°C 历时 15 min 的过范围试验。

4.8 稳定性

温度计在正常工作条件下连续工作 1000 h 后, 仍应符合 4.3、4.4 和 4.6 的要求。

4.9 接点动作误差限

温度计控制开关的接点动作误差应不大于 $\pm 4^\circ\text{C}$ 。

4.10 接点切换差

温度计控制开关的接点切换差为 $6 \pm 2^\circ\text{C}$ 。

4.11 绝缘电阻

在环境温度为 15~35℃、相对湿度为 45%~75% 时, 温度计开关的接点与接地端子之间的绝缘电阻应不小于 20 M Ω 。

4.12 绝缘强度

在与 4.11 相同的环境条件下, 温度计开关的接点与接地端子之间应能承受频率为 50 Hz 电压为 2000 V 正弦交流电历时 1 min 的绝缘强度试验而无击穿或闪络现象。

4.13 耐振性

温度计应在振幅为 0.2 mm、三维方向、频率为 120 Hz 的振动条件下正常工作, 指针摆动半幅值不大于 1℃。

4.14 外观

4.14.1 温度计表面玻璃或其它透明材料应保持透明, 不得有妨碍正确读数的缺陷。

4.14.2 温度计各零件的保护层应牢固、均匀和光洁, 不得有锈蚀和脱落层等。

4.15 高温、低温和连续冲击

出厂包装的温度计, 其高温、低温和连续冲击应符合 ZB Y0 02 的规定。其中, 基本环境条件的分级额定值应符合表 1 规定。

表 1

基本环境条件		分级额定值
高 温		55℃
低 温		-40℃
连续冲击	加 速 度	100 m/s ²
	脉冲持续时间	11 ms

4.16 湿热

温度计按 JB 835 中 3.3 条、3.4 条进行湿热试验后, 其外壳和外露零件应达到 JB 4159 中 2.4 规定的二级标准。

4.17 接点功率

温度计控制开关的额定接点功率为 AC250 V、5 A, 寿命不小于 10 万次。

4.18 电热元件的温升特性

当变流器向电热元件提供 0.5~1.5 A 的可调电流时, 所产生的附加温升应符合图 1 温升特性的规定, 其误差应不大于 ±2.0℃。

4.19 电热元件的时间常数

电热元件的时间常数约为 9 min。

4.20 耐压

温度计的温包应能承受 1.5 倍公称压力、历时 1 min 的耐压试验, 不出现渗漏和损坏。

4.21 毛细管和温包

毛细管和温包应具有保护被覆。

4.22 远方指示仪

工作电压	AC220 V ± 10% 50Hz
输入信号	4~20 mA
精 确 度	0.5 级
外形尺寸	80 mm × 160 mm × 200 mm
工作温度	-10~+45℃
相对湿度	40%~75%

4.23 变流器技术要求

4.23.1 变流范围

输入电流 0.5~5.0 A 时输出电流能满足温升特性(图 1)要求的调整范围。

4.23.2 变流器的外壳保护

变流器能在户外条件下正常工作, 其外壳防护等级为 IP55。

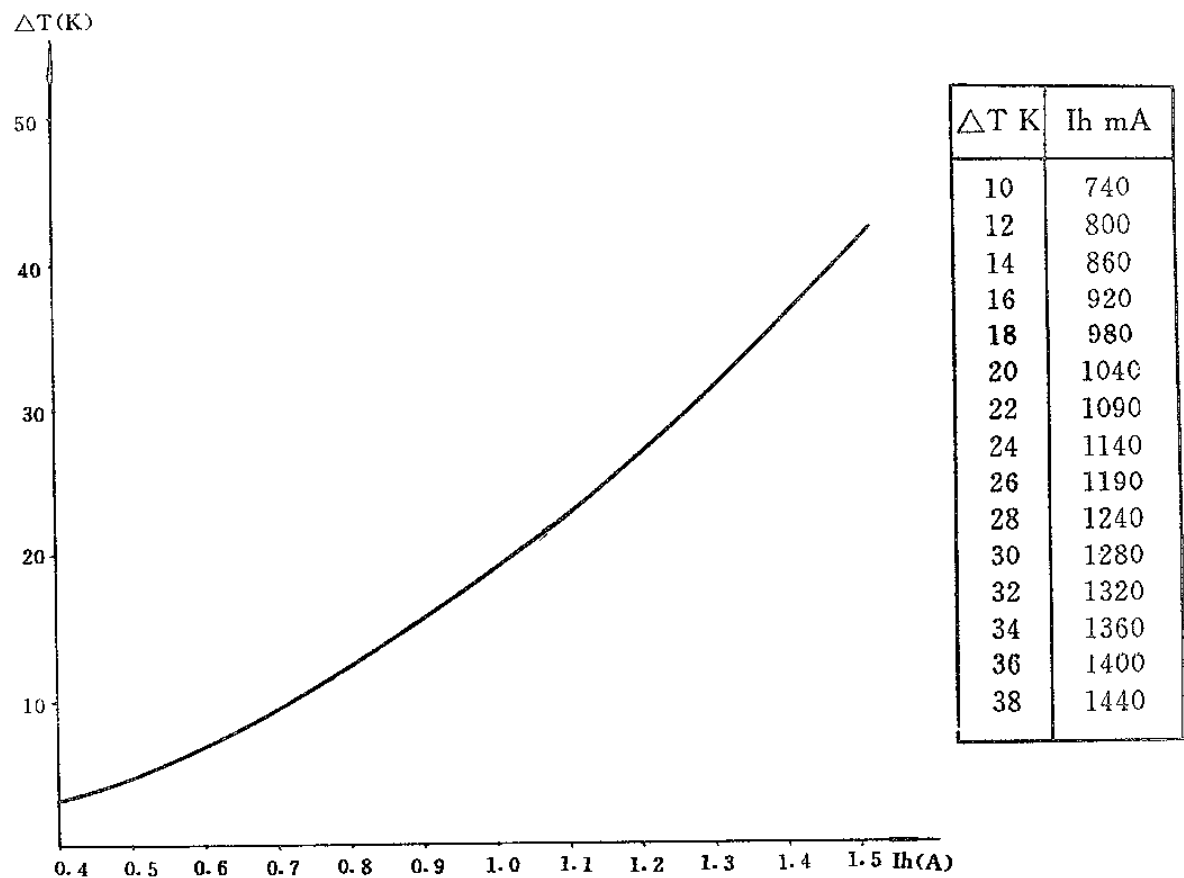


图 1 电热元件的温升特性

4.23.3 温升

在额定条件下，变流器温升不应超过 55 K。

4.23.4 绝缘电阻

变流器输入电路与外壳间的绝缘电阻不小于 40 MΩ。

4.23.5 绝缘强度

在与 4.11 相同的环境条件下，变流器输入端子与壳体之间应能承受频率为 50 Hz 电压为 2000 V 正弦交流电历时 1 min 的绝缘强度试验而无击穿或闪络现象。

4.23.6 高温、低温和连续冲击同 4.15 条。

4.23.7 湿热试验

变流器按 JB 835 中 3.3 条、3.4 条规定进行湿热试验后，其外壳和外露零件应达到 JB 4159 中 2.4 条规定的二级要求。

4.23.8 外观

外壳喷涂完好，无损伤，各紧固件齐全，安装牢靠，电位器应保证接触良好，接触电阻稳定。

5 试验方法

5.1 示值基本误差限检验(4.3 条)

5.1.1 检验条件

- a) 温度计的表头应垂直安装；
- b) 无颠簸和振动；
- c) 表头和温包之高度差应不大于 1 m；

d) 环境温度为 $20 \pm 2^\circ\text{C}$;

e) 温包应插入注满变压器油的温度计座内, 再浸没于恒温槽。

5.1.2 试验设备和标准仪表

试验设备为波动小于 $\pm 0.1^\circ\text{C}$ 的恒温油槽和二等标准温度计。

5.1.3 检验点

温度计的检验点为 0°C 、 50°C 、 100°C 和 150°C 四点。

5.1.4 检验方法

将标准温度计和被检温度计插在恒温槽中不少于 15 min, 待示值稳定后进行读数。标准温度计和被检温度计的差值, 即为温度计在该检验点上的示值基本误差。基本误差限应在各检验点上按正反行程各检验一次, 各检验点上每次检验结果应符合 4.3 条的规定。

注: 温度计测量上限和下限只进行单程检验。

5.2 示值回差的检验(4.4 条)

示值回差的检验采用与示值基本误差限检验相同的检验条件、试验设备、标准仪表、检验点(除测量上限和下限外)和方法并与示值基本误差限检验同时进行, 计算被检温度计在每一检验点上正反行程的差值(即示值回差), 均应符合 4.4 条规定。

5.3 示值重复性检验(4.5 条)

示值重复性检验采取与示值基本误差限检验相同的检验条件、试验设备、标准仪表和检验点。在每个检验点上应测定温度计同一行程(正行程或反行程)不少于三次的示值。每个检验点上同一行程诸示值间的最大差值为温度计的示值重复性, 应符合 4.5 条的规定。

5.4 稳定性试验(4.8 条)

温度计应按 4.8 条的要求先承受 24 h 150°C 的试验, 试验后仍应符合 4.3 和 4.4 条的要求。然后在交变温度大于 100°C 的出现率不少于 50% 的条件下继续工作满 1000 h 后, 仍应符合 4.3、4.4、4.6 条的要求。交变测量温度每天至少来回变化一次。

5.5 过范围试验(4.7 条)

温度计在承受 4.7 条规定的过范围试验后, 仍应符合 4.3、4.4 的要求。

5.6 环境温度影响的试验(4.6 条)

将温度计的表头和毛细管放入恒温箱中, 并逐渐升温或降温至 4.1 条规定的工作环境温度的上限或下限, 保持 2 h 后进行示值检验, 应符合 4.6 条的要求。示值检验应在同一检验点和同一行程上就工作环境温度变化前后的示值进行比较, 示值应取不少于三次的读数的平均值。检验点分别为 0°C 、 50°C 、 100°C 、 150°C 四点。

5.7 接点动作误差和接点切换差的检验(4.9、4.10 条)

5.7.1 检验条件

检验接点动作误差时, 除信号电路和检验点以外, 采用与示值基本误差限检验相同的检验条件、试验设备和标准仪表。

5.7.2 温度计的控制开关的检验点为 50°C 、 75°C 、 100°C 和 120°C 。

5.7.3 检验方法

将被测温度计与标准温度计插在恒温槽中, 并将被测温度计的端子接到信号电路中, 然后均匀改变恒温槽温度(温度变化速度应不大于 $1^\circ\text{C}/\text{min}$), 使接点产生闭合或断开的切换动作(信号电路接通或断开)。在动作瞬间, 读取的标准温度计的示值即为接点正行程或反行程的上切换值或下切换值。

在同一检验点上, 被测温度计接点设定指针的温度(检验点)与上切换值的差值, 即为接点动作误差; 上切换值和下切换值的差值, 即为接点切换差。接点动作误差和切换差在各检验点上就接点闭合和断开各检验一次。

5.8 绝缘电阻试验(4.11 条)

绝缘电阻试验应用直流 500 V 兆欧表进行。

5.9 绝缘强度试验(4.12 条)

绝缘强度试验应在高压侧功率不小于 250 VA 的高压试验装置上进行。

5.10 高温、低温和连续冲击试验(4.15 条)

温度计在简易包装条件下放进高温箱中,在 $55 \pm 2^\circ\text{C}$ 的温度上保持 8 h,然后温度计放在检验条件下至少 24 h,测量温度计的示值基本误差限、回差、接点动作误差和切换差。温度计再放入冰箱中,在 $-40 \pm 2^\circ\text{C}$ 的温度上重复上述试验。

将温度计按运输要求装入运输包装箱中,再将包装箱直接或通过过渡结构用缚带紧固在连续冲击台上。过渡结构应有足够的刚度,避免引起附加的谐振。然后使包装箱承受以下条件的试验:

脉冲波形: 近似半正弦波

加速度: $100 \pm 10 \text{ m/s}^2$

脉冲持续时间: $11 \pm 2 \text{ ms}$

脉冲重复频率: 每分钟 60~100 次

连续冲击次数: 1000 ± 10 次的试验

试验后,将温度计从包装箱中取出,仔细检查温度计有无损坏,并测量温度计的示值基本误差限、回差、接点动作误差和切换差。

5.11 外观检查(4.14 条)

按 4.14 条要求用目测法进行检查。

5.12 外壳防护试验

本试验按 GB 4208 的规定进行。

5.13 耐振性试验(4.13 条)

在 4.13 条的条件下试验 1 h,上下、左右、前后三个方向分别测试后应符合要求。

5.14 附加温升特性和电热元件时间常数的检验(4.18、4.19 条)

5.14.1 检验条件和检验设备

- 将温包插入注满变压油的温度计座内(附录 1);
- 将上述温度计座(含安装接头)浸没于 $(20 \sim 80) \pm 0.1^\circ\text{C}$ 的恒温槽内;
- 调压器(250 VA);
- 1 kW 负载(灯泡或加热器等);
- 0.5 级电流表(0—5—10A);
- 0.5 级电流表(0—1—2A)。

5.14.2 检验点和检验方法

温升特性的检验点为 0.5、1.0、1.5A 三点。

如图 2 分别记录输入电流 9 min 和 45 min 时附加温升值 ΔT_9 和 ΔT_{45} 。

将各检验点对应的 ΔT_9 和 ΔT_{45} 连成近似曲线与 4.18、4.19 条中的规定进行检验。

计算出各检验点对应温度计附加温升值 ΔT_9 和 ΔT_{45} 的比值,约为 63.2%(即温度计电热元件常数约为 9 min)。

变流器

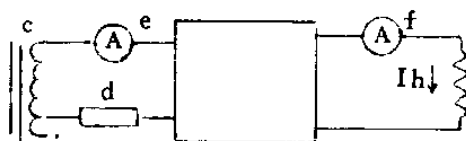


图 2 电热温升试验图

6 检验规则

6.1 出厂检验

每台温度计均应按 4.3、4.4、4.6、4.9、4.10、4.11、4.12、4.14、4.18 条的要求和 5.1、5.2、5.6、5.7、5.8、5.9、5.11、5.14 条的试验方法进行出厂检验。经检验若有一项不合格即为不合格产品。经出厂检验合格的温度计方能出厂，并应附有合格证和质量保证单。

6.2 型式检验

6.2.1 温度计的型式检验应按本标准的全部技术要求和检验方法进行。正常检查水平 II，抽样 AQI 取 2.5。

6.2.2 温度计每二年做一次型式检验。有下列情况之一，应补做型式检验：

- a) 新产品试制或老产品转厂生产时；
- b) 正式生产后，如结构、材料及工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 产品长期停产后，恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

7 标志、包装、贮存

7.1 温度计的度盘上或铭牌上应有以下标志：

- a) 制造厂厂名及厂标；
- b) 温度计型号；
- c) 测量单位符号℃；
- d) 精确度等级；
- e) 产品编号及制造年月。

7.2 包装

7.2.1 温度计应装木箱，并用发泡塑料颗粒衬垫严实，保证产品在运输中不致损坏。

7.2.2 随同温度计一起包装的技术文件有：

- a) 使用说明书；
- b) 出厂合格证；
- c) 质量保证单。

7.2.3 在木箱外壁应有不易擦掉的标志：

- a) 厂名；
- b) 名称型号；
- c) 收货单位及地址；
- d) “向上”、“小心轻放”等标志。

7.3 贮存

温度计应贮放在环境温度为 0~40℃ 和相对湿度不大于 85% 的通风室内。

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
变 压 器 绕 组 温 度 计
JB/T 8450 - 1996

*

机械科学研究院出版发行
机械科学研究院印刷
(北京首体南路2号 邮编 100044)

*

开本 880×1230 1/16 印张 X/X 字数 XXX,XXX
19XX 年 XX 月第 X 版 19XX 年 XX 月第 X 印刷
印数 1 - XXX 定价 XXX.XX 元
编号 XX - XXX

机械工业标准服务网：<http://www.JB.ac.cn>