

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 9646—1999

控制或照明用小型干式变压器

1999-08-01 发布

2000-01-01 实施

国家机械工业局 发布

前 言

本标准是对 ZB K43 003—88《控制或照明用小型干式变压器》的修订。

本标准修订内容如下：

1 标准编写格式严格按照 GB/T 1.1—1993。

2 对产品型号的组成型式进行了修订，取消了其中的标准代号和顺序号的表示方法，增加了特殊使用环境代号。

3 对引用标准按现行标准进行了确认，并对标准正文中的内容进行了相应的修订。

本标准自实施之日起代替 ZB K43 003—88。

本标准由全国变压器标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：沈阳变压器研究所、哈尔滨防爆电器厂。

本标准起草人：林然、张洪滨、王肇平、徐景仪。

本标准 1988 年首次制定；1998 年第一次修订。

控制或照明用小型干式变压器

代替 ZB K43 003—1988

1 范围

本标准规定了控制或照明用小型干式变压器的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于空气自冷、固定式或可移式、内装式或其它型式、单相或多相的控制或照明用小型干式变压器(以下简称变压器)。其额定电源电压不超过 1000 V, 额定频率 50 Hz, 额定输出容量不限。对于隔离变压器或电子电源变压器, 除另有规定外, 亦应参照使用。

本标准不适用于矿用隔爆干式变压器、充液体介质变压器、充粉末材料变压器。

2 引用标准

下列标准所包含的条文, 通过在标准中引用而构成本标准的条文。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 1094.1—1996	电力变压器 第 1 部分 总则(eqv IEC 600 76—1: 1993)
GB/T 2423.16—1990	电工电子产品基本环境试验规程 试验 J: 长霉试验方法
GB/T 2423.17—1993	电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ka: 盐雾试验方法
GB/T 2828—1987	逐批检查计数抽样程序及抽样表
GB/T 2900.1—1992	电工术语 基本术语
GB/T 2900.15—1997	电工术语 变压器、调压器、互感器、电抗器 (neq IEC 600 50(421): 1990, IEC 600 50(321): 1986)
GB 4208—1993	外壳防护等级(IP 代码)
GB 6450—1986	干式电力变压器(eqv IEC 60726: 1982)

3 定义

本标准采用下列定义, 其它术语的定义按 GB/T 2900.1 及 GB/T 2900.15。

3.1 交流电压及交流电流

本标准中所述的交流电压及交流电流值, 除另有注明者之外, 均指方均根值。

3.2 独立绕组变压器

一个或多个输入绕组与输出绕组之间, 至少是散基本绝缘隔开的变压器。

3.3 控制变压器

向控制电路(例如: 机床、低压电器的控制电路, 信号电路, 连锁装置等)供电的独立绕组变压器。

3.4 照明变压器

向低于动力电压的照明灯具供电的独立绕组变压器。

3.5 额定电源电压

在正常运行条件下, 施加于变压器输入端的标称电压, 对于多相变压器是指供电电网的线电压标称值。

3.6 额定输出电流

在额定频率和额定输出电压下，变压器正常运行时输出的标称电流。它的数值，由额定输出容量和额定输出电压通过计算求得。

3.7 额定输出电压

在额定频率和额定电源电压下，输出额定输出电流时，变压器正常运行的输出电压标称值。

3.8 额定输出容量

是指额定输出电压与额定输出电流之积的 \sqrt{n} 倍， n 为相数，对于单相变压器 $n=1$ 。

如果变压器有不只一个输出绕组，或不止一个带分接的输出绕组时，则额定输出容量是指变压器同时对诸电路供电，每个电路中额定输出电压与额定输出电流之积的总和。

3.9 空载输入容量

在额定频率、额定电源电压和空载时，变压器的输入容量。

3.10 空载输出电压

在额定频率、额定电源电压和空载时，变压器的输出电压。

3.11 短路阻抗

在室温条件下，输出绕组短路，输入绕组产生额定电流时，施加于输入绕组的电压值。

短路阻抗以额定电源电压的百分数表示，并折算到参考温度，参考温度值见表 1。

表 1 参考温度值

绝 缘 耐 热 等 级	A	B	C
参 考 温 度 值, ℃	80	95	100

3.12 额定热功率

在额定频率、额定电源电压、额定输出容量条件下，当功率因数等于 1 时，变压器连续运行的最大功率。

3.13 基本绝缘

是指带电体上用来防止触电的绝缘。

3.14 附加绝缘

补充基本绝缘的独立绝缘，用来防止万一基本绝缘击穿时的触电危险。

3.15 双重绝缘

同时具有基本绝缘和附加绝缘。

3.16 加强绝缘

指带电体上的绝缘系统，其防止触电的保护程度，相当于双重绝缘。

绝缘系统是由一种或多种材料组成的绝缘，也可能由几层材料组成，且又无法象基本绝缘或附加绝缘那样，个别进行试验的绝缘。

3.17 可移式变压器

在运行中可以移动的，或在接有电源时，很容易将它从一个地方移到另一个地方的变压器。

3.18 固定式变压器

运行中固定安装的变压器，即不容易从一个地方移到另一个地方的变压器。

3.19 壳体

变压器器身的保护体称为壳体。它包括所有可接触的金属部件，如：轴、手柄、旋钮、操作杆、金属紧固螺钉、绝缘材料表面粘贴的金属箔及其它的类似结构件，但不包括不可接触的金属件。

3.20 额定环境温度

在正常运行条件下，变压器能连续运行的最高环境温度，其代号为 t_a 。

规定额定环境温度，并不排除变压器能在环境温度不超过 $t_a+10^{\circ}\text{C}$ 下，做短期运行。

3.21 电气间隙

裸露带电体与裸露带电体之间，或裸露带电体与其它金属件之间的最小空气间隙。

3.22 爬电距离

裸露带电体与裸露带电体之间，或裸露带电体与其它金属件之间，沿绝缘体表面的最小距离。

3.23 工作电压

在额定电源电压下，正常运行中，施加于绝缘系统上的最高交流电压值。

两个不连接的绕组之间绝缘系统的工作电压，是指两个绕组中电压较高的。

4 产品分类

4.1 产品型式

按产品使用的用途分为：控制变压器和照明变压器两种型式。

控制变压器是属于固定式变压器。

照明变压器除机床用的照明变压器之外，属于可移式变压器。

4.2 产品品种

变压器品种按额定输出容量划分，凡同一型式的相同容量的变压器，均为同一品种。

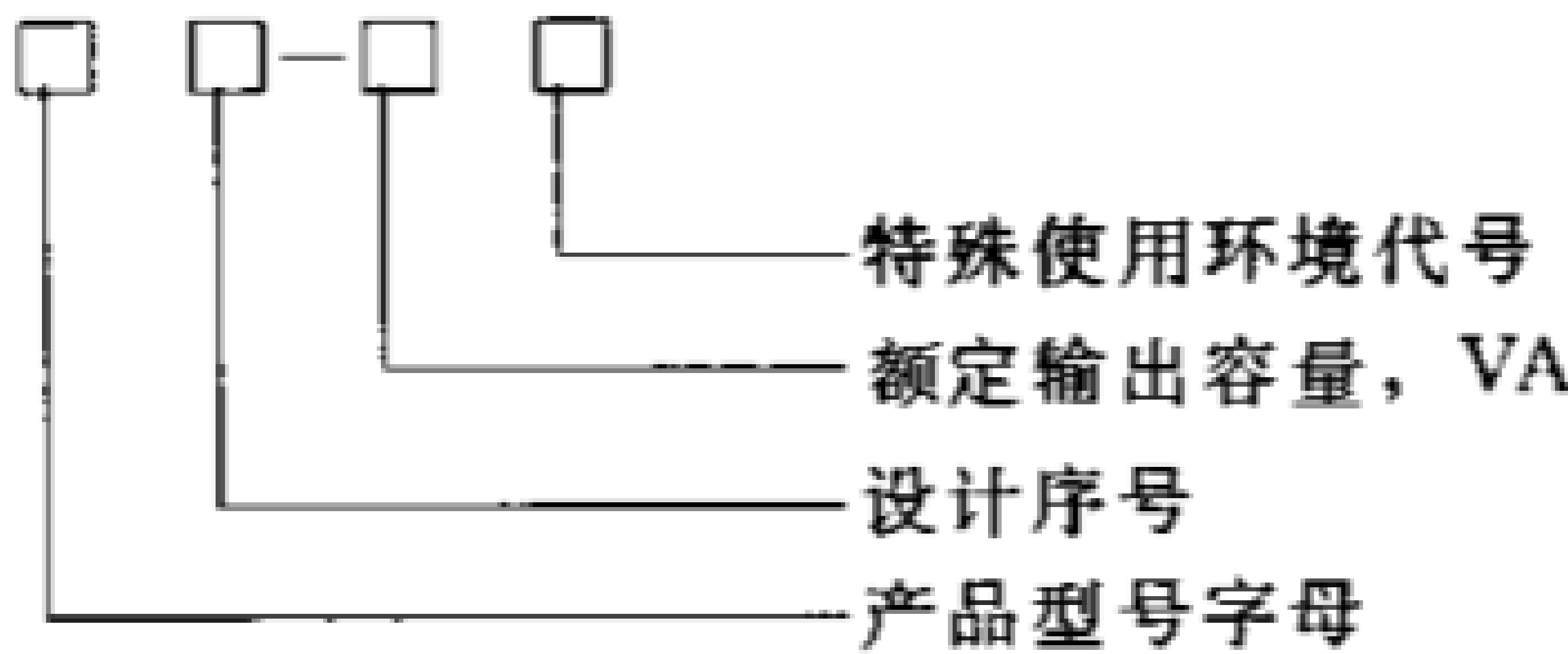
变压器的品种推荐按 R10 系列优先数系选取。

4.3 产品规格

同一品种的变压器，按额定电源电压和额定输出电压的不同组合，来划分规格，凡型式、品种、额定电源电压和额定输出电压组合均相同的产品，为同一规格的产品。

4.4 产品型号

4.4.1 产品型号组成型式



4.4.2 产品型号字母涵义见表 2

表 2 产品型号字母涵义

序 号	分 类	涵 义	代 表 的 字 母
1	相 数	“单”相 “三”相	D S
2	用 途	“控”制用 照“明”用	K M

4.5 结构尺寸

产品的结构尺寸和安装尺寸，按相应的技术条件规定。

5 通用技术要求

5.1 总则

变压器的设计制造和出厂必须保证，当按有关技术规程安装、使用和维修时，不危及人身和周围环

境的安全，为此，必须通过全部规定的试验项目来进行检查，达到本标准规定方准交付使用。

5.2 使用条件

5.2.1 正常使用条件

- a) 海拔不超过 1000 m；
- b) 最高环境温度为+40℃，最高月平均气温不大于+30℃，年平均气温不大于+20℃；
- c) 空气相对湿度不大于 95%；
- d) 环境空气中，不含有腐蚀金属和破坏绝缘的有害气体或尘埃，使用中，不得使变压器受到水、雨、雪的侵蚀；
- e) 电源电压波形近似于正弦波。

5.2.2 特殊使用条件

按 GB 6450—1986 中 1.2.2 规定。

5.3 使用性能

5.3.1 额定输出容量

- a) 额定输出容量规定以 VA 表示；
- b) 单相或多相变压器推荐额定输出容量按 R10 系列优先数系选取。

5.3.2 额定电源电压和额定输出电压的组合，按表 3 选取。

表 3 电压组合 V

额 定 电 源 电 压	额 定 输 出 电 压
660 380 220 127 380×220	380 220 127 110 36 24 12 6

a) 表 3 所列的额定电源电压和额定输出电压，根据需要任意组合。额定输出电压根据需要，可以从较高的额定输出电压的绕组上，用分接抽头的方式，获得较低的额定输出电压；

注：表 3 所列以外的电压，由用户与制造厂协商确定。

b) 在各个额定输出电压下额定输出容量的分配，按用户要求确定。

5.3.3 额定频率及相数

- a) 额定频率为 50 Hz；
- b) 相数按用户要求确定。

5.3.4 输入电压的变更

如果变压器装有益于调整输入电压的分接头，这些分接头应标明相应分接的输入电压值。
分接头优先采用额定电源电压的每 5% 为一级。

5.3.5 负载下的输出电压和输出电流

在额定环境温度、额定频率和额定电源电压下运行的变压器，施加功率因数为 1 的额定负载，其输出电压与额定输出电压之差，应不超过±5%。

这一要求是否满足，要在变压器运行达到稳定后，测量输出电压来检查。

变压器标出的额定输出电压及输出电流，应符合 3.6~3.8，由额定输出容量来计算验证。

5.3.6 空载输出电压

施加额定电源电压时变压器的空载输出电压值，应不超过 110% 额定输出电压值。

5.3.7 短路阻抗

变压器铭牌上标出的短路阻抗值为表 8 中的标准值时，其实测折算值应不超出表 9 中的允许偏差。

5.3.8 温升

变压器在正常运行中，不应有过高的温度，并要通过温升试验来验证，温升限值如表 4。

表 4 温升限值

零 部 件	温 升 限 值 K
线圈 A 级绝缘 E 级绝缘 B 级绝缘	60
	75
	80
铁 芯 夹件 接线端子	按 相 邻 绝 缘 确 定

5.4 机械强度

变压器应有足够的机械强度，其结构应能保证在正常使用、安装和运输过程中，不产生零部件的任何松动或位移。

无论是电气的还是其它用途的螺钉连接，均应能承受住使用中出现的机械应力作用。

标称直径小于 2.8 mm 的螺钉应拧入金属件内，不准用锌、铝类软金属或易于蠕动的金属做螺钉。供不同部件之间进行机械连接的螺钉，应有防止松脱的锁紧结构。

5.5 稳定性

5.5.1 防水及防潮能力

- a) 变压器的壳体应有防止雨水垂直落下浸入壳内的能力；
- b) 变压器在正常运行中，应有耐潮能力。是否达到本条规定，要通过本标准规定的试验来判断。

5.5.2 抗锈蚀能力

- a) 为避免由于铁制件锈蚀，使变压器失去安全性，要求变压器的所有铁制件应有可靠的抗锈蚀保护；是否达到本条要求，要通过本标准规定的抗锈蚀试验来检查判定。

b) 变压器铁芯外表面涂漆层的保护能力，接线用的铜制件镀镍或镀锡的抗锈蚀能力，经过本标准规定的受潮处理后，表面不出现锈蚀即认为达到要求。

经过受潮处理后，试件尖的边缘上出现锈迹，或任一面上黄色薄层可以抹掉者，均可忽略不计，仍认为满足要求。

5.6 安全要求

5.6.1 防触电保护要求

- a) 变压器的铁芯、夹件和壳体应良好的接通，并应有接地装置，保证良好的接地；
- b) 接地装置的螺柱(栓)应有足够的机械强度和进行防腐处理，并有防止螺母松脱的措施。选择接地螺柱(栓)的尺寸按表 5；

表 5 接地螺柱(栓)尺寸

额 定 电 流 I, A	$I \leq 10$	$10 < I \leq 16$	$16 < I \leq 40$	$I > 40$
螺 柱 (栓) 的 尺 寸	M3	M4	M5	M6

c) 输入绕组与输出绕组之间，必须用符合要求的绝缘隔开，在绝缘结构上要保证它们之间不出现电气连接的可能性。

5.6.2 短路及过载保护

在正常运行中，为了确保变压器出现短路或过载现象时的安全，可以设保护装置(如：熔断器、热脱扣器等)。这种装置应能在规定的容量限值下，可靠地起到保护作用。

5.6.3 结构

- a) 变压器结构必须满足机械强度和电磁性能等所有规定的要求，并要达到规定的耐热、耐潮和防水的使用要求；
- b) 变压器的结构材料，不允许采用易燃材料(如赛璐珞等)；
- c) 变压器结构中，采用的紧固件连接及接线端子与导线的连接，应有防止松脱的可靠措施；
- d) 除特殊要求者之外，照明变压器应有防护壳体，控制变压器可无防护壳体。

100

除特殊要求(如:机床照明变压器)外,防护壳体取 GB 4208 规定的 IP11 级。

5.6.4 组件

a) 变压器的组件,如:开关、插头熔断器、软电线和软电缆等类似元件,除本标准规定的有关条款外,还应符合相应标准的规定。

熔断器的长期工作电流,一般为额定电流的 1.1 倍。

b) 热脱扣器、过载释放器及其它保护装置等,应有足够的断流容量。

过载保护不得采用锡焊方法定位的热脱扣器。

过载保护装置,在用电源合闸时,不应动作。

5.6.5 内部布线

a) 变压器内部布线及各部件之间的电气连接,应有足够的绝缘保护;

b) 金属板上穿过绝缘线的小孔,其圆角半径至少为 1.5 mm 或者用绝缘小套(垫)保护;

c) 裸导体应固定,并使其相互之间的距离,或导体与壳体之间的距离,符合爬电距离和电气间隙的规定;

爬电距离和电气间隙不应小于表 6 规定。

表 6 爬电距离 Cr 和电气间隙 Cl

绝 缘 部 位	工 作 电 压 V									
	U≤50		50<U≤200		200<U≤450		450<U≤700		700<U≤1000	
	Cl	Cr	Cl	Cr	Cl	Cr	Cl	Cr	Cl	Cr
输入带电部分与输出带电部分之间, mm	1.2	1.4	3.5	4.2	5.6	6.9	7.0	9.3	7.7	10.8
输入端子与输出端子之间, mm	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	11.2	11.2	14.0	14.0
相邻输入端子之间或相邻输出端子之间, mm	1.0	1.5	1.8	2.5	2.8	3.5	3.5	4.2	4.2	4.9
基本(或补充)绝缘带电体与壳体之间, mm	1.2	1.4	3.5	4.2	5.6	6.9	7.0	9.3	7.7	10.8

d) 接到输入端子或输出端子上的内部导线,在外部接线时不得松动;

e) 内部导线的绝缘,其绝缘材料的耐热等级应适宜,且具有防潮性。

5.6.6 电源接线

a) 额定输出容量不大于 250 VA 的照明变压器,壳体应分别设有供输入导线和输出导线穿入的出线孔,设计上要保证在运行中,通过该孔的电线(缆)绝缘不会受到损伤,且在使用和包装运输过程中杂物不能通过该孔进入变压器内;

b) 额定输出容量大于 300 VA 的照明变压器,可以用接线端子引出壳体之外接线,穿过壳体的端子绝缘,其机械强度、电气强度、爬电距离及电气间隙,必须满足本标准的相应规定,并要进行规定的试验和检查;

c) 带有电源线的变压器,应有一个专用的电线固定装置,保证导线在允许受力的范围内不致受到损伤,电源线的标称截面积应不小于表 7 的规定值。

表 7 电源线的标称截面积

额定输出时的输入电流 I, A	标 称 截 面 积 mm ²
$I \leq 6$	0.75
$6 < I \leq 10$	1.00
$10 < I \leq 16$	1.50
$16 < I \leq 25$	2.50
$25 < I \leq 32$	4.00
$32 < I \leq 40$	6.00
$40 < I \leq 63$	10.00

5.6.7 接线端子

- a) 除带有电源线的变压器外, 变压器应备有螺柱(钉)、螺母和垫圈组成的或具有类似功能的输入和输出端子;
- b) 夹紧外部导线用的螺柱(钉)、螺母和垫圈的整体结构, 应保证在夹紧或松开时, 端子不松动且不损伤导线;
- c) 当端子螺柱(钉)万一松动时, 也不应与任何其它部件相接触。

5.6.8 接地保护装置

- a) 变压器的接地装置在夹紧时, 应有保证防止松脱的措施;
- b) 接地端子的本体, 应是由黄铜制成的。

5.7 性能参数及允许偏差

5.7.1 性能参数

常用的量大面广的独立绕组变压器的性能参数如表 8 规定。

表 8 性能参数

额定输出容量 VA	空载损耗 W	负载损耗 W	空载电流 %	短路阻抗 %
25	1.0	3.0	50	12.0
50	2.0	5.0	40	10.0
63	2.1	6.3		
100	3.0	10.0		
160(150)	4.0	13.5	25	9.0
200	5.0	15.0	22	7.5
250	6.0	18.0		7.2
315(300)	7.0	20.0	23	6.7
400	8.0	24.0	25	6.0
500	10.0	26.0	20	5.1
630	11.5	29.0	19	4.0
800	13.0	32.0	16	
1000	15.0	35.0	12	3.5
1250	18.0	41.0		3.3
1600	20.0	48.0	11	3.0

表 8(完)

额定输出容量 VA	空载损耗 W	负载损耗 W	空载电流 %	短路阻抗 %
2000	23.0	55.0	9	2.8
2500	26.0	65.0		2.6
3150(3000)	30.0	75.5	8	
4000	39.0	89.0	7	
5000	48.0	99.0		
注				
1 表中额定输出容量栏目中,带括号的数值不推荐,仅用于老产品。				
2 表中的性能参数为单相变压器的。三相变压器的性能参数,可将表 8 中对应容量的数据乘 1.5 倍。				

5.7.2 性能参数偏差如表 9 规定。

表 9 性能参数偏差

性 能 参 数	偏 差 %
总 损 耗	+10
空 载 损 耗	+15
负 载 损 耗	+10
空 载 电 流	+30
短 路 阻 抗	±15
电 压 比	±0.5

5.8 绝缘

变压器应有足够的绝缘电阻和绝缘电气强度。
能否满足本条规定,必须通过本标准规定的试验来判定。

5.8.1 绝缘电阻

变压器经规定的受潮处理后,其绝缘电阻应不低于表 10 的规定。

表 10 绝缘电阻

受 试 绝 缘	绝 缘 电 阻 MΩ
带电体与壳体之间 —— 基本绝缘 —— 加强绝缘	2
	7
输入电路与输出电路之间	5
输入电路与其不相连的另外输入电路之间或输出电路与其不相连的另外输出电路之间	2

5.8.2 绝缘电气强度

变压器的绝缘电气强度必须满足表 11 的规定。
试验部位的工作电压为表 11 所列之外的数值时,对应的试验电压按表 11 用内插法求之。

表 11 绝缘电气强度值 V

试验电压施加部位	工 作 电 压				
	50	200	450	700	1000
	试 验 电 压				
输入绕组与输出绕组之间(不含接地屏蔽)	350	1950	2800	3500	3850
输入绕组与壳体(包括接地屏); 输出绕组与壳体(包括接地屏)之间为基本绝缘 或附加绝缘	350	1950	2800	3500	3850
壳体和带电部分之间为加强绝缘	700	3900	5600	7000	7700

为整机配套的变压器，若整机的绝缘电气强度要求高于表 11 规定时，则按整机的有关标准规定进行检验。

6 试验方法

6.1 试验的一般要求

- 6.1.1 试验一般应在室温下进行。
- 6.1.2 试验时施加的交流电压应为近似的正弦波形。
- 6.1.3 当受试变压器能在不止一个额定电源电压下工作时，如无另外规定，其试验应选取能使试品受到最苛刻条件的电源电压进行。
- 6.1.4 应尽可能采用对测量值无明显影响的仪器仪表进行测量，必要时应对其影响进行校正。

在测量空载损耗值时，若测量值不大于标准值，不必用平均值电压表进行校正，否则，要按 GB 1094.1—1996 中 10.5 进行校正。

负载损耗与短路阻抗的测量值，要校正到参考温度(见 3.11 表 1)。在测量值中，要注意扣除线路损耗，仪表损耗和压降。

- 6.1.5 无特殊规定时，试验应按检验规则中规定的顺序进行。

6.2 空载输出电压测量

变压器输入端施加额定电源电压，测量输出电压值。测量时，使用 0.5 级电压表。
测量结果，不得超出 5.3.6 的规定。

6.3 绝缘电阻测量

绝缘电阻测量用 500 V 直流电压兆欧表，至少施加 1 min 后，进行读数。有条件时，使用绝缘电阻测试仪测量。

经受潮处理后的变压器，其绝缘电阻测量值必须满足 5.8.1 规定。

6.4 绝缘电气强度试验

- 6.4.1 受试变压器按 5.8.2 规定，使绝缘承受规定频率的正弦波试验电压。

经受潮处理后的变压器施加 1 min。
例行试验的变压器施加 5 s。

试验时，应无击穿或闪络现象发生，至于电晕或类似现象可以不考虑。

- 6.4.2 试验开始时，施加的电压值应不超过规定的试验电压值的 50%，然后迅速升到 100% 的试验电压值。
- 6.4.3 试验用的高压变压器，当输出端短路时，至少应能输出 200 mA 的电流，电路中的过载保护装置，在电流小于 100 mA 时，应不动作，测量试验电压的有效值电压表，其精度应不低于 1.0 级。
- 6.4.4 试验电压应细心地施加，不得超过规定值，以免使受试绝缘受到过高的电气强度而损坏。

6.5 感应耐压试验

在变压器的一个绕组上，施加两倍额定频率的二倍额定电源电压值的电压，历时 5 min。试验时，其余绕组开路。

当用更高频率试验时，其施加电压的时间为：

$$t = \frac{\text{额定频率}}{\text{试验频率}} \times 10 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：t——施加试验电压的时间，s。

试验时间至少 2 s。

试验时，绕组匝间、输入绕组与输出绕组之间、各相邻输入绕组或各相邻输出绕组之间、绕组与铁芯之间均不得发生击穿。

6.6 空载损耗和空载电流测量

测量时，变压器输入端施加额定频率的额定电源电压，二次绕组开路，用低功率因数瓦特表读出损耗值 P，则：

$$P_0 = P - P_{WV} - P_s \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：P₀——扣除其它损耗后的空载损耗值，W；

P——测量时读出的空载损耗值，W；

P_{WV}——仪表损耗值，W；

P_s——线路损耗值，W；由 $P - I_0^2 r_0$ 来计算，其中

I₀——空载电流值，A；r₀ 为连接线的电阻值，Ω。

空载电流值为方均根值电流表的读数，除以额定输入电流值，乘 %。

当测量出的 P₀ 值低于表 8 规定的标准值时，不必用平均值电压表校正。否则要进行校正，校正后的 P₀ 值应不超过 5.7.2 中表 9 的规定。

空载电流值要满足表 8、表 9 的规定。

6.7 短路阻抗和负载损耗的测量

在额定频率下，变压器输入绕组施加交流电压和额定输入电流，输出绕组短路，测量值为室温 t℃ 的短路阻抗和负载损耗值，要从测量值中扣除试验线路的短路阻抗和损耗值，然后校正到参考温度 t'℃ (见表 1)。则：

$$U_{skt}' = \sqrt{U_{skt}^2 + \frac{P_{int}}{10S_n} (K^2 - 1)} \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$P_{int}' = K P_{int} \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：U_{skt}'——参考温度的短路阻抗，%；

P_{int}'——参考温度的负载损耗值，W；

U_{skt}——室温下扣除线路短路阻抗的短路阻抗百分数，%；

P_{int}——室温下扣除试验线路损耗的负载损耗值，W；

S_n——额定输出容量，kVA；

K——电阻温度系数， $K = \frac{235 + t'}{235 + t}$ 。

测量时，应使用低功率因数瓦特表，必须以最短的时间读出测量值，同时，要选用合适的小量程仪表，在接线时把电流表接在受试变压器与电压表之间。

测量值应满足表 8、表 9 规定。

6.8 温升试验方法

按 GB 6450—1986 中 5.11 规定进行。

试验结果要满足 5.3.8 中表 4 规定。

6.9 受潮处理试验

6.9.1 试验方法

变压器放在潮湿箱(室)内,相对湿度保持在91%~95%,温度在20~30℃之间的任一合适的温度下,历时168 h(7 d)。

6.9.2 为整机配套的变压器,其受潮处理,若整机有标准规定时,按整机要求处理。

6.9.3 5.5.1中b项规定的变压器耐潮能力,经6.9.1试验后,立即进行6.3~6.5试验并应满足规定要求,试验后的变压器必须仍能正常使用。

6.9.4 5.5.2中b项规定的抗锈蚀能力,经6.9.1处理后,按5.5.2中b项规定判断。

6.10 铁制件抗锈蚀能力试验

5.5.2中a项的规定,应通过下述试验来检验。

将试件浸入三氯乙烷中历时10 min,清除其表面的油脂。然后将试件浸入10%的氯化铵水溶液中,温度在(20±5)℃,历时10 min,取出甩掉溶液水珠,不需干燥,再把试件放入温度为(20±5)℃,空气温度达到饱和的箱内,历时10 min后,取出放入加热箱中,在温度(100±5)℃下,干燥10 min。

取出检查,试品表面无锈蚀即为满足要求。

6.11 特殊试验要求

变压器除有特殊要求者外,一般不做长霉和盐雾试验。如有要求,则按GB/T 2423.16进行28 d长霉试验,长霉等级不应超过二级;按照GB/T 2423.17规定进行16 h盐雾试验,应不出现腐蚀。

6.12 接地连接性试验

用万用表 $\Omega \times 1$ 档做变压器铁芯与接地装置、壳体与接地装置的导通试验。

能良好导通(即指针指0位)即为满足要求。

7 检验规则

7.1 检验分类

产品检验分为例行检验和型式检验。

7.2 例行检验

7.2.1 每台变压器必须按本条规定,进行例行检验,确认符合本标准规定后,方可出厂交付使用。

例行检验包括外观检查和例行试验。

7.2.2 外观检查

外观检查应包括装配质量、结构和安装尺寸、表面油漆喷涂质量、紧固件装配齐全性和有否防松脱措施、标志齐全和正确性、电气间隙和爬电距离。

7.2.3 例行试验

例行试验必须按下列规定项目和顺序,逐项试验并满足规定。

a) 接地连续性试验(按6.12);

b) 空载输出电压测量(按6.2);

c) 绝缘电阻测量(按6.3);

d) 绝缘电气强度试验(按6.4);

e) 空载损耗和空载电流测量(按6.6)

f) 负载损耗测量;当空载损耗值测量结果大于标准时,要用平均值电压表校正,并按6.7加试负载损耗测量。并使总损耗值满足表8、表9规定,方可出厂。

7.3 型式检验

7.3.1 型式检验在7.2例行检验合格的产品上进行型式试验。

7.3.2 型式试验

a) 在7.2.3中a、b、c、d、e各项试验后,按6.7进行短路阻抗和负载损耗测量;

- b) 温升试验(按 6.8);
- c) 受潮处理试验(按 6.9);
- d) 铁制件抗锈能力试验(按 6.10);
- e) 特殊试验(按 6.11)。

7.3.3 型式试验抽样方案

一般应采用一次正常检查抽样方案,按 GB/T 2828 一般检查水平 I, AQL 取 2.5。

7.3.4 判定规则

型式检验(包括出厂检验)的全部检验项目都合格时方可认为所设计和制造的变压器符合本标准规定。

7.3.5 遇有下列情况之一时,要进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- b) 正常生产后,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,每三年应周期性进行一次检验;
- d) 产品长期停产后,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) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

8.1.1 基本要求

标志内容应容易理解,文字应通俗精炼,图案醒目清晰,易于识别并符合有关标准规定,标志必须耐久,置于产品的明显位置上。

8.1.2 产品铭牌和标志牌

每台变压器应有铭牌,其上应标注:

- a) 产品名称、型号、序号、制造年月和标准代号;
- b) 相数及联结组标号(按 GB 1094.1),单相可以不标;
- c) 额定频率, Hz;
- d) 额定输出容量, VA;
- e) 额定电源电压及额定输出电压, V;
- f) 制造厂名及商标;
- g) 额定最高环境温度 t , (当与本标准不同时);
- h) 短路阻抗(额定输出容量大于 1000 VA 的固定式变压器按 5.3.7 标出);
- i) 绝缘等级和绕组温升限值;
- j) 重量, kg。

配套用的变压器,若装铭牌的空间不够时,允许仅标出上列中 a、e、f 项,其余各项在技术文件中标注明确。

变压器的端子上应有明显的输入电压及输出电压标志。

8.1.3 包装标志

在产品包装材料和外表上,要有发货标志和包装贮运图示标志。

8.2 包装

8.2.1 产品包装应能满足陆路、水路及各种运输工具运输的要求,保证产品不致在运输中被破坏。

8.2.2 变压器包装应有防止雨、雪和水浸入变压器的措施。

8.2.3 变压器包装的随机文件:

- a) 产品合格证;
- b) 产品说明书;
- c) 装箱单。

8.3 运输

变压器运输过程中,要防止雨、雪和水的侵袭,搬运过程中,不准扔掉。

8.4 贮存

变压器应贮存于干燥、通风的仓库中,贮存变压器的周围环境不允许有腐蚀金属和破坏绝缘的有害气体与尘埃存在。

贮存期限为半年,到期应进行抽检。超期贮存的产品,每三个月应进行外观检查一次。

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
控制或照明用小型干式变压器
JB/T 9646—1999

*

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>