

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 9663—1999

低压无功功率自动补偿控制器

1999-08-06 发布

2000-01-01 实施

国 家 机 械 工 业 局 发 布

前 言

本标准是对 ZB K44 001—89《低压无功功率自动补偿控制器》的修订，主要补充了静态无功功率补偿、动态无功功率补偿、编码工作方式等术语以及与产品分类、动态补偿控制器有关的内容。

本标准从实施之日起，同时代替 ZB K44 001—89。

本标准由电气传动成套控制设备标准化技术委员会提出并归口。

本标准主要起草单位：天津电气传动设计研究所、新乡科华电气有限责任公司、苏州无线电六厂。

本标准主要起草人：宋斌、王玉华、巩茂江、吴祖恩、白宝均、李奎文。

低压无功功率自动补偿控制器

代替 ZB K44 001—1989

1 范围

本标准规定了低压无功功率自动补偿控制器(以下简称“控制器”)的分类与命名、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、储存与运输。

本标准适用于交流 50 Hz、额定电压 660 V 及以下配电系统中对无功功率进行检测及控制的控制器。

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本标准的条文,在标准出版时,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 191—1990	包装储运图示标志
GB/T 3797—1989	电控设备 第 2 部分:装有电子器件的电控设备
GB 4208—1993	外壳防护等级(IP 代码)(eqv IEC 60529:1989)
GB/T 4588.2—1984	有金属化孔的单、双面印制板技术条件 (neq IEC 60326—5:1980)
GB/T 6388—1986	运输包装收发货标志
GB 7251.1—1997	低压成套开关设备和控制设备 第 1 部分:型式试验和部分型式试验成套设备 (idt IEC 60439—1:1992)

3 术语

本标准使用下述术语。

3.1 取样输入 sampling input

输入到控制器电流信号端的信号 I_s 称电流取样输入;输入到控制器电压信号端的信号 U_s 称电压取样输入, I_s 和 U_s 通称取样输入。控制器通过对它们进行运算、比较和判断而控制输出电路的接通和分断。

3.2 取样物理量 sampling physical

是取样输入经取样电路处理后而得到的物理量,它直接与输出电路的接通和分断有关。

3.3 投入门限与切除门限 on and off limit

输出电路接通时对应取样物理量的极限值称投入门限;输出电路分断时对应取样物理量的极限值称切除门限。

3.4 稳定范围 stable range

输出电路不在发生接通或分断动作时允许取样物理量的变化范围。

3.5 动作误差 action error

控制器的动作误差用引用误差表示。它等于控制器投入门限或切除门限的实测值与设定值的差除以引用值。即:

$$\text{控制器的动作误差} = \frac{\text{实测值} - \text{设定值}}{\text{引用值}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

3.6 灵敏度 sensitivity

控制器能检测的最小电流取样输入，记为 I_{min} 。

3.7 过电压保护 over voltage protection

电压取样输入超过设定值时，控制器的输出电路由接通变为分断的功能。其目的是防止并联电容器在过电压状态下运行。

3.8 延时 delay

控制器取样物理量的值超过稳定范围瞬间，输出电路并不产生相应的动作，而是经过一定的时间间隔，并且在该时间间隔内取样物理量的值一直在稳定范围之外时输出电路才产生相应的动作，此特性称为延时，该时间间隔称为延时时间。

3.9 静态无功功率补偿 static reactive power compensation

一种延时时间较长(其延时时间一般不小于 5 s)的无功功率补偿，它主要应用于负载变化较慢的场合。

3.10 动态无功功率补偿 dynamic reactive power compensation

一种延时时间很短(其延时时间一般不大于 5 s)的无功功率补偿，它主要应用于负载变化较快的场合。

3.11 输出电路 output circuit

是指控制器中与补偿装置的无功功率调整部件的接口部分。根据调整部件的不同，它可以是有触点的、也可以是无触点的；可以是交流的，也可以是直流的。

3.12 循环工作方式 circulative operation way

控制器输出电路随取样物理量的变化按先接通的依次先分断，先分断的依次先接通的动作方式称为循环工作方式。

3.13 编码工作方式 coding operation way

控制器输出电路随取样物理量的变化按编码进行接通和分断的动作方式称编码工作方式。

4 产品分类

4.1 按取样物理量不同分为：

- a) 功率因数型；
- b) 无功电流型；
- c) 无功功率型。

4.2 按延时时间长短分为：

- a) 静态补偿控制器；
- b) 动态补偿控制器。

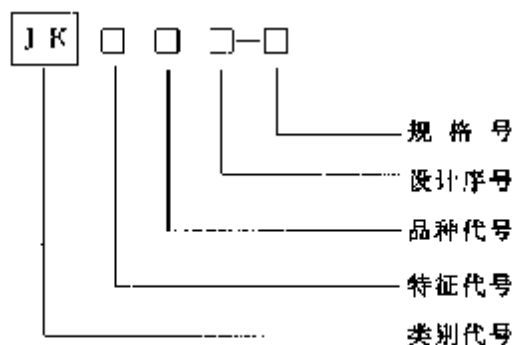
4.3 按柜数分为：

- a) 分相补偿控制器；
- b) 三相补偿控制器。

5 型号与基本参数

5.1 型号

控制器的全型号由类别代号、特征代号、品种代号、设计序号及规格号共五部分组成，其具体组成形式如下：



类别代号用两个字母组成，表示本产品为无功功率自动补偿控制器。

特征代号用一个至三个字母组成，表示控制器的有关特征，具体内容见表1。

品种代号由阿拉伯数字组成，由归口单位统一编制。

对于户外补偿装置使用的控制器，可在全型号最后加“W”。

表1 控制器的特征代号

特 征 代 号						
第 一 个 字 母			第 二 个 字 母		第 三 个 字 母	
G	L	W	无	D	无	F
取样物理量 为功率因数	取样物理量 为无功电流	取样物理量 为无功功率	静态 补偿	动态 补偿	三相 补偿	分相 补偿

型号编制示例1：

取样物理量为无功功率，归口单位批准的品种代号为2，第一次设计，输出电路为8路的三相用静态补偿控制器的全型号为：

J K W2A-8

型号编制示例2：

取样物理量为无功电流，归口单位批准的品种代号为8，第二次设计，输出电路为6路的分相补偿用动态补偿控制器的全型号为：

J K L D F 8 B-6

5.2 基本参数

5.2.1 电流取样输入 I_L ：交流 50 Hz，不大于 5 A。

5.2.2 电流取样输入端输入阻抗：最大电流取样输入为 5 A 时不大于 0.2 Ω ；最大电流取样输入为 1 A 时不大于 5 Ω 。

5.2.3 工作制：长期工作。

6 使用条件

6.1 周围空气温度

6.1.1 户内型控制器的周围空气温度

周围空气温度不得超过 +40℃，而且在 24 h 周期内其平均温度不得超过 +35℃。

周围空气温度的下限为 -5℃。

6.1.2 户外型控制器的周围空气温度

周围空气温度不得超过 +40℃，而且在 24 h 周期内其平均温度不得超过 +35℃。

周围空气温度的下限为 -25℃。

6.2 大气条件

6.2.1 户内型控制器的大气条件

空气清洁,在最高温度为 $+40^{\circ}\text{C}$ 时,其相对湿度不得超过50%。在较低温度时允许有较大的相对湿度。例如 $+20^{\circ}\text{C}$ 时相对湿度为90%。但应考虑到由于温度的变化有可能会偶然地产生适度的凝露。

6.2.2 户外型控制器的大气条件

最高温度为 $+25^{\circ}\text{C}$ 时,相对湿度短时可高达100%。

6.3 污染等级

控制器应能在GB 7261.1—1997中规定的污染等级3环境中使用。

6.4 海拔

安装场地的海拔高度不得超过2000 m。

6.5 电源电压

使用地点的电源电压波动不应超过 $\pm 10\%$ 。

6.6 振动

安装地点的振动条件:振动频率范围为 $10\sim 150\text{ Hz}$,最大振动加速度不大于 5 m/s^2

注:使用条件与上述不同时,用户应与制造厂协商解决。

7 要求

7.1 总则

7.1.1 控制器应按规定程序批准的图样和技术文件制造。设计图样及技术文件应符合国家有关标准的要求。

7.1.2 控制器的结构设计应外形美观,易于维修、安装和调试。电路的安排,元件的选用及结构设计都应保证控制器的抗干扰性能。

7.1.3 控制器装用的元器件应符合各自的标准。选用的电子元件应按其标准进行老化和筛选。装用的印制板应符合GB/T 4588.2的规定。

7.1.4 控制器的面板应设有过电压、超前、滞后、电源以及输出电路工作显示。当采用灯光显示这些功能时,其颜色应符合表2的规定。允许在各显示装置的近旁附加表达其功能的文字或符号说明。

表2 控制器指示灯的颜色

功 能	指 示 灯 颜 色
电 源	绿
过 电 压	红
滞 后	绿
超 前	红
输出电路工作	不规定但应统一

7.1.5 控制器的电源输入端可设有短路保护器件。当控制器内部发生短路故障时,该保护器件应能可靠动作。控制器的电流信号输入端不应装设短路保护器件,并应保证接线可靠,以防意外原因造成开路引起过电压,危及设备及人身安全。

7.1.6 控制器输出电路可采用循环工作方式或编码工作方式。制造厂应在产品使用说明书中标明输出电路各支路的额定电压、额定电流、交流还是直流或者两者都适用。

7.2 结构

7.2.1 控制器外壳的防护等级应不低于GB 4208—1993中IP30的规定。制造厂在使用说明书中应说明控制器的防护等级。

7.2.2 控制器的外壳采用金属或非金属制成,外壳应有足够的机械强度,以承受使用或搬用过程中遇到的机械力。控制器采用金属外壳时,外壳内外表面应进行涂覆处理。涂覆层应均匀美观,有牢固的附着力。

7.2.3 控制器中使用的金属紧固件或金属支持件均应有适当的镀层,镀层应有牢固的附着力,不得有起皮或脱落现象。

7.2.4 控制器采用的紧固件和调零件均应有锁紧措施,以保证在正常使用条件下不会因振动而松动或移位。

7.2.5 控制器采用金属外壳时,应在外壳上提供接地端子,并应设有接地标志 — ,接地端子可采用不小于 M4 的螺钉。

7.3 性能

控制器的取样物理量可采用:

- a) 功率因数;
- b) 无功电流;
- c) 无功功率。

注:

- 1 当取样物理量为功率因数时,要考虑消除工频小时输出电路工作时可能发生的反复动作现象。
- 2 如需采取其他物理量时,用户应和制造厂协商解决。

7.3.1 控制器的检测灵敏度应满足投入门限和切除门限的动作要求,其具体数据应在产品企业标准中给出。

7.3.2 控制器的动作误差应不大于表 3 的规定。

表 3 控制器的动作误差

取 样 物 理 量	允 许 误 差
无 功 功 率	$\pm 20\%$
无 功 电 流	$\pm 20\%$
功 率 因 数	$\pm 2.5\%$

7.3.3 控制器的投入门限与切除门限的设定值应符合表 4 的规定,并应满足下述要求:

$$1 < \alpha + \beta \leq 3$$

表 4 控制器投切门限的设定

取样物理量	设 定 值	
	投入门限(滞后)	切除门限(超前)
功率因数	$0.9 \sim 0.95$	$0.95 \sim 1$
无功电流	αI_c $0.6 \leq \alpha \leq 2.5$	βI_c $0 \leq \beta \leq 0.5$
无功功率	αQ_c $0.6 \leq \alpha \leq 2.5$	βQ_c $0 \leq \beta \leq 0.5$
注 1 I_c 为每步投入的电容器额定电流(A)。 2 Q_c 为每步投入的电容器额定容量(var)。		

投入门限与切除门限的设定值应在产品企业标准中具体给出。

7.3.4 控制器应具有过电压保护功能。控制器的过电压设定值,输出电路分断延时时间及回差值应在产品企业标准中具体给出并按以下原则进行设计:

a) 电压取样输入等于或高于过电压设定值时,输出电路应逐个进行分断,其时间不允许超过电力电容器过电压时的允许工作时间;

b) 电压取样输入低于过电压设定值并且在回差范围内时,输出电路应解除过电压引起的分断功能且封锁其接通的功能;

c) 电压取样输入低于过电压设定值并且在回差范围以外时, 输出电路恢复正常的接通与分断功能。

7.3.5 控制器输出电路的通断应具有延时特性。对于动态补偿控制器其延时时间应根据不同使用场合, 按用户要求在 20~2000 ms 内选择; 对于静态补偿控制器, 其延时特性应是可调的, 调整范围应不小于 90 s。

7.4 抗干扰

电快速瞬变干扰试验电压:

- a) 脉冲列干扰试验电压不小于 500 V;
- b) 单脉冲干扰试验电压不小于 1000 V。

7.5 介电强度

控制器电源端子与外壳之间以及输出电路端子与外壳之间应能承受表 5 规定的试验电压, 而无击穿或闪络现象。

表 5 介电强度试验电压

额定绝缘电压 U_i (方均根值)	试验电压 (方均根值)
$U_i \leq 60$	1000
$60 < U_i \leq 300$	2000
$300 < U_i \leq 690$	2500
$690 < U_i \leq 800$	3000

7.6 耐跌落冲击性能

控制器应能承受其在搬运过程中由于使用起吊设备和搬运设备而产生的跌落冲击。

8 试验方法

8.1 一般检查

一般检查是通过目测直接检查产品的质量。包括:

- a) 检查控制器的外观是否符合 7.2.2~7.2.5 的要求;
- b) 检查安装的元器件是否符合设计图样的规定; 元器件装设是否正确、是否牢固; 各接线端子的符号标志是否与使用说明书的规定一致。

8.2 介电强度试验

8.2.1 介电强度试验应在下述部位进行:

- a) 电源端子与外壳之间;
- b) 输出电路端子与外壳之间。

8.2.2 试验电压应为实际正弦波, 频率允许在 45~62 Hz 之间。试验变压器应有足够的容量, 以维持试验电压不受泄漏电流的影响。型式检验时, 首先按规定试验电压的 30%~50% 施加在试验部位, 随后在 10~30 s 时间内把试验电压平稳地升到规定值, 并保持 1 min, 然后把试验电压逐渐下降至零。出厂检验时, 允许按规定的试验电压在试验部位施加 1 s。已做过介电强度型式检验的产品若需要进行复试时, 试验电压允许降至规定值的 85%。

8.3 电气性能试验

控制器的电气性能试验应在控制器测试台上进行。测试台安装的测量仪表精度应不低于 1.0 级。除 8.3.3 的试验外, 其他各项性能应在电源电压等于控制器额定电压的条件下测试。

电气性能试验包括:

- a) 测试控制器的灵敏度;
- b) 测试控制器的动作误差;
- c) 测试控制器过电压保护动作值及回差;

d) 测试输出电路的动作延时。

8.3.1 测试控制器的灵敏度

测试时应先把输出电路接通和分断的动作延时时间调至最短，然后根据取样物理量的不同，分别按 8.3.1.1 和 8.3.1.2 的规定进行。

8.3.1.1 当取样物理量为无功功率或无功电流时，先将 I_1 调至根据投入门限动作要求由产品企业标准规定的数值，保持 I_2 不变而变动 $\cos\Phi$ ，输出电路接通时的 I_2 即为控制器的接通灵敏度。接着将 I_2 调至根据切除门限动作要求由产品企业标准规定的数值，保持 I_1 不变而变动 $\cos\Phi$ ，输出电路分断时的 I_2 即为控制器的分断灵敏度。试验结果应符合 7.3.1 与产品企业标准的规定。

8.3.1.2 当取样物理量为功率因数时，首先将 $\cos\Phi$ 调至规定的投入门限(切除门限)，保持 $\cos\Phi$ 不变而变动 I_2 ，使 I_2 从零逐渐增大至输出电路接通(分断)，此时的 I_2 即为控制器的接通(分断)灵敏度，试验结果应符合 7.3.1 与产品企业标准的规定。

8.3.2 测试控制器的动作误差

测试控制器的动作误差应根据取样物理量的不同分别按 8.3.2.1 和 8.3.2.2 的规定进行。

8.3.2.1 如果控制器的取样物理量为无功功率或无功电流，测试时先在滞后条件下将 I_2 依次调整到 $I_2 = I_{2min}$ 、 $I_2 = 10 \times I_{2min}$ 、 $I_2 = 20 \times I_{2min}$ ，保持 I_1 不变，改变 $\cos\Phi$ 使输出电路接通，分别记录接通时的 I_1 和 $\cos\Phi$ 值。接着在超前条件下将 I_2 依次调整到 $I_2 = I_{2min}$ 、 $I_2 = 10 \times I_{2min}$ 、 $I_2 = 20 \times I_{2min}$ ，保持 I_2 不变，改变 $\cos\Phi$ 使输出电路分断，分别记录分断时的 I_1 和 $\cos\Phi$ 值。然后通过计算得到实测值：

1) 取样物理量为无功功率时

$$\text{实测值} = K \times \sqrt{3} \times U_1 \times I_1 \times \sin\Phi \quad (2)$$

式中： I_1 ——电流取样输入值，A；

U_1 ——电压取样输入值，V；

K ——控制器安装地点系统电流互感器变比；

Φ —— U_1 与 I_1 的相位差。

$$\text{引用值} = 2 \times (\alpha + \beta - 1) \times Q_c \quad (3)$$

式中： Q_c ——产品每步电容器额定容量；

α ——系数，见表 4；

β ——系数，见表 4。

2) 取样物理量为无功电流时

$$\text{实测值} = K \times I_1 \times \sin\Phi \quad (4)$$

式中： I_1 、 Φ ——见 8.3.2.1 中 1)。

$$\text{引用值} = 2 \times (\alpha + \beta - 1) \times I_c \quad (5)$$

式中： I_c ——产品每步电容器额定电流；

α ——系数，见表 4；

β ——系数，见表 4。

控制器的动作误差通过(1)式(式中：设定值为产品企业标准规定的投入门限或切除门限)计算求得。

检测结果应符合 7.3.2 的规定。

8.3.2.2 如果控制器的取样物理量为功率因数 $\cos\Phi$ ，测试时先将 I_2 依次调整到 $I_2 = I_{2min}$ 、 $I_2 = 2A$ 、 $I_2 = 4A$ ，然后改变 $\cos\Phi$ ，当输出电路接通(分断)时记录对应的 $\cos\Phi$ 值，最后用(1)式(式中：引用值=1)计算出动作误差。

检测结果应符合 7.3.2 的规定。

8.3.3 测试过电压保护动作值及同差

测试时先给控制器接通电源，调整取样输入使控制器输出电路处于接通状态，然后慢慢增大 U_2 ，当输出电路分断时，记录此时的 U_2 。接着慢慢减小 U_2 ，当输出电路又有接通动作时，记录此时的 U_2' 。

$U_a - U_a'$ 即为过电压动作回差, U_a 即为过电压保护动作值。检验结果应符合 7.3.4 与产品企业标准的规定。

8.3.4 测试输出电路的动作延时

应测试下述情况下输出电路的动作延时:

- a) 过电压分断;
- b) 正常工作的接通;
- c) 正常工作的分断。

8.3.4.1 测试输出电路过电压分断的动作延时, 应先将控制器接通电源, 并调整取样输入使输出电路处于接通状态, 然后调整 U_a 使其大于过电压动作值, 并同时用秒表计时, 当输出电路分断时的时间间隔即为过电压分断延时, 此延时时间应符合 7.3.5 与产品企业标准的规定。

8.3.4.2 对于静态补偿控制器, 测试输出电路接通动作的延时时间, 应先给控制器接通电源, 将延时时间调至最短, 然后调整取样输入, 使取样物理量低于投入门限时开始用秒表计时, 当输出电路接通的时间间隔即为控制器接通的延时时间; 将延时时间调至最长, 重复以上过程, 测试出控制器接通时的最长延时时间。此延时时间应符合 7.3.5 与产品企业标准的规定。

对于动态补偿控制器, 测试输出电路接通动作的延时时间, 应先给控制器接通电源, 然后调整取样输入, 使取样物理量低于投入门限, 将输出电路接通, 用波形记录仪记录取样物理量变化时刻及输出电路接通时刻, 从波形上得出控制器的延时时间, 该时间应符合 7.3.5 与产品企业标准的规定。

8.3.4.3 测试控制器输出电路分断时的延时时间的过程与 8.3.4.2 相同, 但应调整取样输入使取样物理量超过控制器的切除门限。控制器输出电路分断时的延时时间应符合 7.3.5 与产品企业标准的规定。

8.4 连续运行试验

为保证控制器工作的可靠性, 控制器出厂前均应进行连续运行试验。试验在室温条件下运行, 应把延时时间调至最短, 运行时间应不少于 24 h, 试验中控制器的动作及功能应正确无误。

8.5 高低温储存试验

高低温储存试验用于考核控制器在高温、低温环境条件下储存、运输的适应性。

试验箱的容积及其空气循环应使被试品放入后, 在 5 min 内温度保持在规定允差之内。

试验时控制器不包装, 不通电。

先将控制器置于温度为 $-25 \pm 3^\circ\text{C}$ 的低温箱中连续存放 24 h, 然后使控制器逐渐恢复到室温, 再将控制器置于温度为 $+70 \pm 3^\circ\text{C}$ 的高温箱中连续存放 24 h, 然后取出置于试验室内的环境温度下恢复。待控制器恢复到室温后测试其电气性能应符合 7.3 的要求。

8.6 环境温度性能试验

环境温度性能试验是考核控制器在 6.1 规定的环境温度上限和下限情况下长期运行的可靠性。

试验箱的容积及其空气循环应使被试品放入后, 在 5 min 内温度保持在允差之内。

对于户内型控制器将被试品分别置于规定的最高环境温度 $+40 \pm 3^\circ\text{C}$ 和最低环境温度 $-5 \pm 3^\circ\text{C}$ 的条件下, 然后给试品接通电源, 待控制器内部元件的温升达到稳定值后 (但不小于 1 h) 测试其电气性能应符合 7.3 的规定。

对于户外型控制器将被试品分别置于规定的最高环境温度 $+40 \pm 3^\circ\text{C}$ 和最低环境温度 $-25 \pm 3^\circ\text{C}$ 的条件下, 然后给试品接通电源, 待控制器内部元件的温升达到稳定值后 (但不小于 1 h) 测试其电气性能应符合 7.3 的规定。

8.7 抗干扰试验

抗干扰试验是考核控制器对特定的外加干扰条件的耐受能力。

抗干扰试验对于静态控制器包括入口抗干扰试验和出口抗干扰试验两个程序, 对于动态控制器只包括入口抗干扰试验。

8.7.1 入口抗干扰试验

入口抗干扰试验按 GB/T 3797—1989 中 4.14.1 的规定进行。

8.7.2 出口抗干扰试验

出口抗干扰试验采用负载试验，将静态控制器的输出电路按其产品企业标准的规定接上实际负载运行，每一支路进行十次投切动作。

8.7.3 在施加干扰时，控制器的各项动作、功能及程序应正常。

8.8 振动(正弦)试验

振动试验是考核控制器经受振动的适应性和结构的完好性。

振动试验采用扫频试验法，按规定条件在三个相互垂直的轴向进行扫频试验。试验时试品应处于带电工作状态。

8.8.1 安装

用机械方法将试品牢固地安装在振动试验台工作面上，要保证使激振力直接传递给控制器的机体。

8.8.2 试验条件

振动频率为 10~58 Hz 时采用恒定位移法，单振幅为 0.15 mm；当振动频率为 58~150 Hz 时宜采用恒定加速度法，加速度为 20 m/s^2 。每个方向的扫描时间为 10 min，往复扫描一次时间为 2~2.5 min。

8.8.3 试验结果

试验中输出电路及各功能显示均应正常。

试验后样品的构件应无破裂，无明显变形，紧固件及连接件应无松动现象，调节部件应无位移现象。

8.9 防护等级试验

按 GB 4208 的规定进行。试验结果应符合 7.2.1 的要求。

8.10 跌落冲击试验

跌落冲击试验的要求应符合 GB/T 3797—1989 中 4.17 的规定。试验后检查样品的外形及构件应无破裂、无明显变形现象，测试其电气性能应符合 7.3 的要求。

9 检验规则

9.1 检验的分类

控制器的检验分型式检验和出厂检验。

9.2 型式检验

型式检验是对控制器质量进行全面考核，即对标准中的技术要求全部进行检验。有下述情况之一时，应进行型式检验。

- a) 新产品定型时；
- b) 产品开始批量生产时；
- c) 批量生产满五年时；
- d) 产品转厂生产时；
- e) 定型产品更新设计、工艺、材料或主要元件可能影响产品性能时。

新产品定型时的检验样机数应不少于 2 台。检验中发现有的项目不合格，应找出原因，经设计改进再做全部型式检验直至合格后方允许进行批量试制。其它情况下型式检验的样机数量应在按正常工艺顺序连续生产 10 台以上时随机抽取 3 台。检验中若发现一台一项不合格，应判型式检验不合格。制造厂应查明原因采取措施重做全部型式检验合格后，方允许批量生产。

型式检验项目包括：

- a) 一般检查(见 8.1)；
- b) 电气性能检验(见 8.3)；
- c) 连续运行检验(见 8.4)；
- d) 高低温储存检验(见 8.5)；

- c) 环境温度性能检验(见 8.6);
- f) 介电强度检验(见 8.2);
- g) 抗干扰检验(见 8.7);
- h) 振动(正弦)检验(见 8.8);
- i) 防护等级检验(见 8.9);
- j) 跌落冲击检验(见 8.10)。

9.3 出厂检验

每台控制器在出厂前必须进行出厂检验。全部出厂检验项目合格后才发放产品合格证。检验后如果有的项目不符合本标准要求,则应返修合格后再发放产品合格证。出厂检验项目包括:

- a) 一般检查(见 8.1);
- b) 介电强度检验(见 8.2);
- c) 电气性能检验(见 8.3);
- d) 连续运行检验(见 8.4)。

10 标志、包装

10.1 标志

10.1.1 每台控制器都应设有铭牌,铭牌字迹应清楚、耐久。铭牌上至少应有以下内容:

- a) 型号及名称;
- b) 出厂编号;
- c) 制造年月;
- d) 额定工作电压、额定频率、电流取样输入值及输入阻抗;
- e) 制造厂名;
- f) 标准编号。

10.1.2 控制器的外部接线端子附近应有标明其功能的文字或符号,并应与使用说明书的规定一致。

10.2 包装

每台控制器应该用塑料袋加干燥剂密封后,再用下述任一形式进行包装:

- a) 封闭木箱内衬泡沫塑料包角或防震材料;
- b) 纸箱内衬泡沫塑料包角;
- c) 整体泡沫塑料;
- d) 其他有效的包装方法。

10.3 包装标志与随机文件

10.3.1 包装标志应包括产品标志、包装储运指示标志和收发货标志。

10.3.2 包装储运指示标志应包括“向上”、“防湿”、“小心轻放”等标志并应符合 GB 191 的规定。

10.3.3 收发货标志按 GB/T 6388 的规定进行。

10.3.4 每台控制器出厂时的随机资料应包括:

- a) 产品合格证;
- b) 装箱清单;
- c) 使用说明书。

11 储存与运输条件

控制器储存与运输过程中的温度,可在 $-25\sim+55^{\circ}\text{C}$ 范围之间,在短时间内(不超过 24 h)温度可达到 $+70^{\circ}\text{C}$ 。

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
低压无功功率自动补偿控制器
JB/T 9663—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>