

# 中华人民共和国国家标准

## DDZ-Ⅲ系列电动单元组合仪表 信号限制器

GB/T 14067—93

DDZ-Ⅲseries process electronic control system  
Signal limiter

### 1 主题内容与适用范围

本标准规定了 DDZ-Ⅲ 系列电动单元组合仪表 信号限制器的基本参数、质量指标以及评定方法等。

本标准适用于 DDZ-Ⅲ 系列电动单元组合仪表 信号限制器(以下简称限制器)。

### 2 引用标准

GB 2828 逐批检查计数抽样程序及抽样表(适用于连续批的检查)

GB 10075 工业过程测量和控制系统用电动和气动模拟计算器性能评定方法

ZBY 002 仪器仪表运输、运输贮存基本条件及试验方法

ZBY 003 仪器仪表包装通用技术条件

### 3 术语

下列定义仅适用于本标准。

#### 3.1 信号限制器

对传输信号进行上、下限限制的仪表。

#### 3.2 限制区

限制器设定的上、下限范围以外的信号区域。

#### 3.3 非限制区

限制器设定的上、下限范围以内的信号区域。

### 4 产品分类与参数

#### 4.1 产品型号、规格与基本参数

限制器的型号、规格与基本参数见表 1。

表 1

产 品 型 号	DDF-1000
输入信号	1~5V DC
输出信号	4~20mA DC
负载电阻	250~750Ω

国家技术监督局 1993-01-04 批准

1993-07-01 实施

续表 1

产 品 型 号	DDF-1000
上限设定范围	75%~100%
下限设定范围	0%~25%

注：上、下限设定范围均为输入量程的百分数。

4.2 正常工作条件

- a. 环境温度 5~40℃；
- b. 相对湿度 10%~75%；
- c. 大气压力 86~108 kPa；
- d. 周围空气中应不含有对铬、镍镀层，有色金属及其合金起腐蚀作用的介质，应不含有易燃、易爆的物质。

4.3 电源

限制器供电电压为直流 24 V，允差±5%；纹波小于 1.0%。

4.4 接线端子

限制器接线端子编号和接线位置见图 1。

4.5 结构型式与尺寸

限制器结构型式为架装式，外形尺寸及安装尺寸见图 2，安装螺钉为 M5。

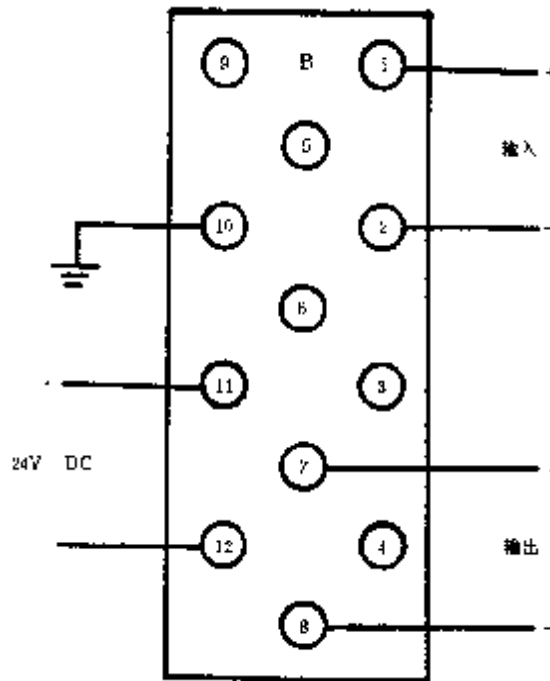


图 1 接线端子编号和接线位置图

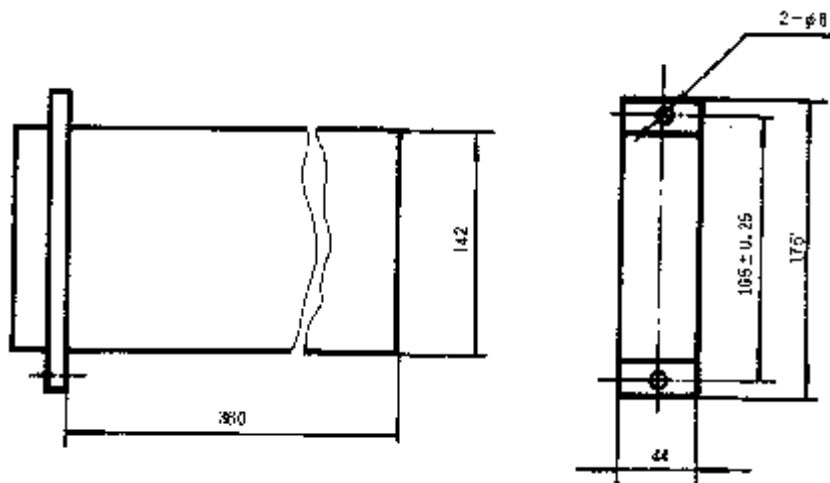


图2 外形尺寸及安装尺寸

## 5 技术要求

### 5.1 通用技术要求

限制器通用技术要求见下表。

条文号	项 目 名 称		单位	指标	
5.1.1	基本误差限		%	±0.5	
5.1.2	回差		%	0.5	
5.1.3	上下限值设定范围	上限	最大值	%	≥100
			最小值	%	≤75
		下限	最大值	%	≤25
			最小值	%	≤0
5.1.4	上下限设定值指示	平均误差		%	±5.0
		回差		%	5.0
5.1.5	环境温度对输出影响		%/10℃	≤0.5	
5.1.6	相对湿度对输出影响 <sup>1)</sup>		%	—	
5.1.7	安装位置对输出影响		%	≤0.2	

条文号	项 目 名 称		单位	指标
5.1.8	倾跌对输出影响		%	$\leq 0.2$
5.1.9	机械振动	对输出影响	%	$\leq 0.5$
		对机械结构影响	—	无松动、无损坏
5.1.10	电源电压变化对输出影响		%	$\leq 0.5$
5.1.11	电源短时中断	输出瞬时变化持续时间 <sup>1)</sup>	s	—
		输出变化量 <sup>1)</sup>	%	—
5.1.12	电源低降	输出瞬时最大变化量 <sup>1)</sup>	%	—
		持续时间 <sup>1)</sup>	s	—
		输出变化量 <sup>1)</sup>	%	—
5.1.13	电源反向对输出影响		%	$\leq 0.1$
5.1.14	共模干扰	对输出影响	%	$\leq 0.5$
		输出交流分量有效值变化量 <sup>1)</sup>	%	—
5.1.15	串模干扰	允许干扰量	mV	$\geq 40$
		输出交流分量有效值变化量 <sup>1)</sup>	%	—
5.1.16	外磁场干扰对输出影响		%	$\leq 0.5$
5.1.17	射频干扰对输出影响 <sup>1)</sup>		%	—
5.1.18	接地对输出影响		%	$\leq 0.25$
5.1.19	负载变化对输出影响		%	$\leq 0.5$
5.1.20	工作寿命加速试验对输出影响		%	$\leq 0.5$

条文号	项 目 名 称	单 位	指 标	
5.1.21	输入过载对输出影响 <sup>1)</sup>	%	—	
5.1.22	始动漂移 <sup>1)</sup>	%	—	
5.1.23	长期漂移	%	≤0.5	
5.1.24	耗电量	W	≤1.5	
5.1.25	输出交流分量	有效值	%	≤1.0
		峰峰值 <sup>1)</sup>	%	—
		电网频率含量 <sup>1)</sup>	%	—
5.1.26	绝缘强度	—	无击穿、无飞弧	
5.1.27	绝缘电阻	MΩ	≥20	
5.1.28	阶跃响应稳定时间	s	≤6	

注：①表中单位栏中的百分号均指对应量程的百分数。

1) 该项目及指标由制造厂与用户协商确定。

## 5.2 其它技术要求

### 5.2.1 外观

限制器的外壳和零件表面覆盖层、面板及铭牌等均应光洁完好，不得有剥落及伤痕等缺陷，紧固件不得有松动、损伤等现象。

### 5.2.2 输入电阻对信号影响

限制器输入电阻对信号的影响应不超过量程的±0.2%（输入端取压电阻为250Ω）。

### 5.2.3 抗运输环境性能

限制器在运输包装条件下，应符合 ZBY 002 的要求。其中：高温选 55℃；低温选 -40℃；相对湿度选 95%（25℃）；自由跌落高度选 250 mm。

## 6 试验方法与检验规则

### 6.1 试验条件

除条文中另有规定以及下列补充规定外，均按 GB 10075 有关规定。

- a. 基本试验按图 3 进行接线，图中开关 K 处于闭合状态；
- b. 为便于测试，通常以输出电流在取压电阻 250 Ω 两端上的电压降为输出信号；
- c. 影响量试验时，将限制器的上限设定值置于最大值，下限设定值置于最小值，使输出信号稳定在量程的 50% 处，测量输出变化量。

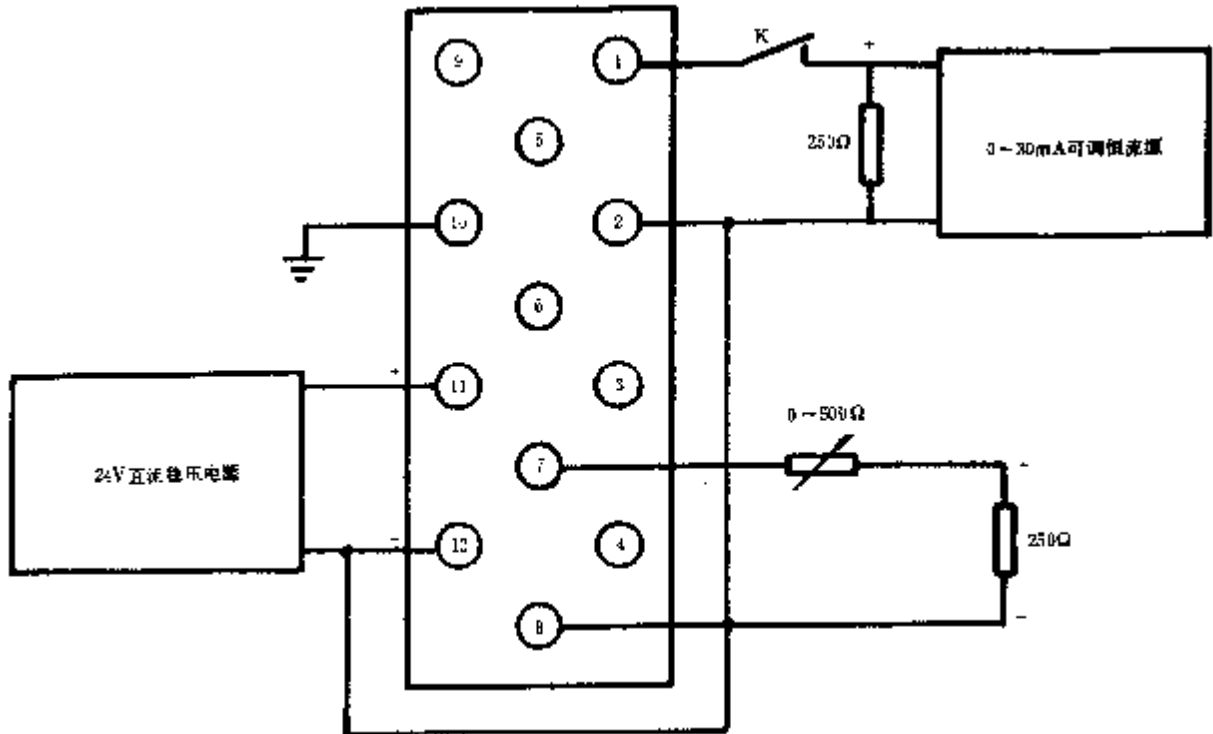


图3 基本试验接线图

## 6.2 试验方法

### 6.2.1 基本误差、回差试验

试验前,应在规定条件下,使测量设备充分稳定,所有影响测试的条件均应随时观察并记录。

将上限设定值置于最大值,下限设定值置于最小值,改变输入信号,以输入量程的0%、25%、50%、75%、100%、75%、50%、25%、0%为一个变化循环,共进行三个循环,记录每个试验点对应的输出信号值。

试验时,输入信号应按初始变化的同一方向,缓慢地逼近试验点,不允许有过冲现象。测试时,输入信号应保持稳定,直到被测参数稳定为止。

试验中,不允许有敲打或振动限制器的现象。

根据测试结果,按式(1)计算误差:

$$\delta_i = \frac{Y_c - Y_z}{Y_s} \cdot 100 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:  $\delta_i$ ——某试验点测得的误差值,%;

$Y_c$ ——某试验点测得的实际输出值,以输出信号量程的百分数表示;

$Y_z$ ——该试验点相应的输出信号标准值,以输出信号量程的百分数表示;

$Y_s$ ——输出信号量程,其值为100,%。

根据各试验点测得的误差值,计算基本误差、回差。其中:

基本误差:以三个循环试验中,各试验点测得的绝对值最大的正、负误差表示。

回差:同一输入信号所对应的上行程平均误差与下行程平均误差之间的差值,取各个试验点测得回差中的最大值列入报告。

### 6.2.2 上下限设定范围及指示误差

试验前,应在规定条件下,使测量设备充分稳定,所有影响测试的条件均应随时观察并记录。

先将输入信号定在小于量程的 50%处,依次将下限设定值指示置于最大值和最小值,分别测量限制器输出值,确定限制器下限设定范围的最大值和最小值,然后改变下限设定值的标度示值,以 0%、5%、15%、25%、15%、5%、0%为一个变化循环,共进行三个循环,记录每个试验点对应的输出信号值。

再将输入信号定在大于量程的 100%处,依次将上限设定值指示置于最大值和最小值,分别测量限制器输出值,确定限制器上限设定范围的最大值和最小值,然后改变上限设定值的标度示值,以 75%、85%、95%、100%、95%、85%、75%为一个变化循环,共进行三个循环,记录每个试验点对应的输出信号值。

试验时,输入信号应按初始变化的同一方向,缓慢地逼近试验点,不允许有过冲现象。测试时,输入信号应保持稳定,直到被测参数稳定为止。

试验中,不允许有敲打或振动限制器的现象。

根据测试结果,按式(2)计算误差:

$$\delta_i = \frac{Y_c - Y_z}{Y_s} \cdot 100 \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:  $\delta_i$ ——某试验点测得的误差值,%;

$Y_c$ ——某试验点标度示值,%;

$Y_z$ ——该标度示值对应的输出信号值,以输出信号量程的百分数表示;

$Y_s$ ——输出信号量程,其值为 100,%。

根据各试验点测得的误差值,计算平均误差、回差。其中:

平均误差:各试验点三次重复测得的绝对值最大的正、负平均误差;

回差:同一试验点所对应的上行程平均误差与下行程平均误差之间的差值,取各个试验点测得回差中的最大值列入报告。

### 6.2.3 环境温度试验

环境温度试验时,温度应按下列顺序变化:

20、40、20、5、20℃。

在上述每档温度值处,应保温 2 h,每档温度允差±2℃。

按上述温度变化顺序,连续进行两个循环,试验中,对限制器不作任何调整,于保温临近结束时,测出限制器的输出值。计算相邻两档温度之间,平均每变化 10℃的输出变化量。将两个循环中,对应变温区间测出平均变化量的最大值列入报告。

### 6.2.4 相对湿度变化试验

首先在参比大气条件下,测量限制器的输出值,然后将环境的温度升到 40<sub>-2</sub>℃,相对湿度升到 91%~95%之间,保持 24 h,临结束时测出限制器的输出值。

试验后,再在参比大气条件下,放置 24 h,然后再次测量限制器输出值。

将限制器的输出最大变化量、试验后观察的有无跳火花痕迹和元件损坏情况列入报告。

### 6.2.5 安装位置变化试验

使限制器从正常工作位置向前、后、左、右各作一次 10°的倾斜,分别测出输出的最大变化量。

### 6.2.6 倾跌试验

先将限制器按正常位置安放在平滑、坚硬又牢固的混凝土或钢台面上。

将一底边提起,使其与台面距离为 100 mm,或者使底面与台面有 30°的夹角,选择两者中倾斜度小的一种,然后让限制器自由倾跌到台面上。

四条底边均按上述方法试验一次。

试验后,测量输出变化量,并检查机械损坏情况。

### 6.2.7 机械振动试验

试验时,将限制器按安装说明书规定,安装在振动台上。要求振动台、安装板、安装托架均应有足够的刚度,使传到限制器上的振动变化最小。

限制器应在三个互相垂直的轴线(其中一个为铅垂方向)上承受正弦振动,试验先在一个方向上按下述三个阶段进行,再在另两个方向上重复上述试验,三个方向试验结束后,作最终检查。

#### 第一阶段 寻找初始谐振

本阶段试验的目的是了解限制器对机械振动的响应,测定机械谐振频率,为寻找最终谐振收集资料。

试验的频率范围取 10~25 Hz,位移振幅取 0.075 mm。

试验应按上述的频率范围,按对数规律连续扫频,扫频速率约为每分钟 0.5 个倍频程,扫频期间应记录机械谐振频率,输出值以及引起输出值有明显变化时所对应的频率值。

#### 第二阶段 耐振性试验

按第一阶段找出的最高机械谐振频率,作 0.5 h 的耐振性试验,如果第一阶段没找到机械谐振点,则按上述频率范围的上限值进行振动。

#### 第三阶段 寻找最终谐振

按第一阶段相同方法重复进行一次试验。

将第三阶段测得的机械谐振频率、使输出值有明显变化的频率值与第一阶段测得值进行比较,如有较大变化,则应列入报告。因这种变化可能是由导致机械结构开始破裂的非弹性形变所引起。

最终测量:振动试验后,应检查限制器的机械情况是否良好,并再次测量输出值。

将输出值的最大变化量及机械损坏情况列入报告。

### 6.2.8 电源电压变化试验

将电源电压分别稳定在公称值、上限值及下限值,分别测量限制器的输出值。

再将输出调整到量程的 100%,电源电压稳定在下限值,再次测量限制器输出值。

最后,将输出值最大变化量列入报告。

### 6.2.9 电源短时中断试验

电源短时中断时间为 500 ms,重复进行 2 次,两次试验的间隔时间不少于 5 s。

测量由于电源中断而引起的输出瞬时变化持续时间(即输出达到并能保持与稳态值相差 1%以内为止所需时间)及输出永久变化量。

### 6.2.10 电源低降试验

试验时,应将输出稳定在量程的上限值。

将电源电压突降至公称值的 75%,保持 5 s,然后恢复到原来值。记录低降试验前后的输出永久变化量、低降与恢复瞬间的输出瞬时变化量及持续时间。

### 6.2.11 电源反向保护试验

将电源电压的上限值,反向施加于限制器电源端,然后恢复正常供电,测量输出变化量。

### 6.2.12 共模干扰试验

先将电压有效值为 250 V,频率为电网频率的正弦干扰信号,依次加到输入端子、输出端子的负端与接地端子之间,同时改变干扰信号的相位(0°~360°)。

再用直流电压代替交流干扰信号,直流电压的幅值取 5 V,并且分别以正向及反向形式施加于限制器上述端子之间。

试验时,输入信号源两端应并联 10  $\mu$ F 电容。

测量限制器在共模干扰作用下,输出最大变化量及交流分量有效值变化量。

### 6.2.13 串模干扰试验



试验按图 4 接线。

将限制器输出信号分别稳定在量程的 10% 及 90%。

从  $1\Omega$  (或  $10\Omega$ ) 电阻两端, 取出与电网频率相同的串模干扰电压, 串联作用于限制器输入端, 逐渐增大干扰电压幅值, 并改变其相位 ( $0^\circ \sim 360^\circ$ ), 记录当输出变化为量程的 0.5% 时对应的干扰电压幅值及相位。同时测量输出交流分量有效值变化量。

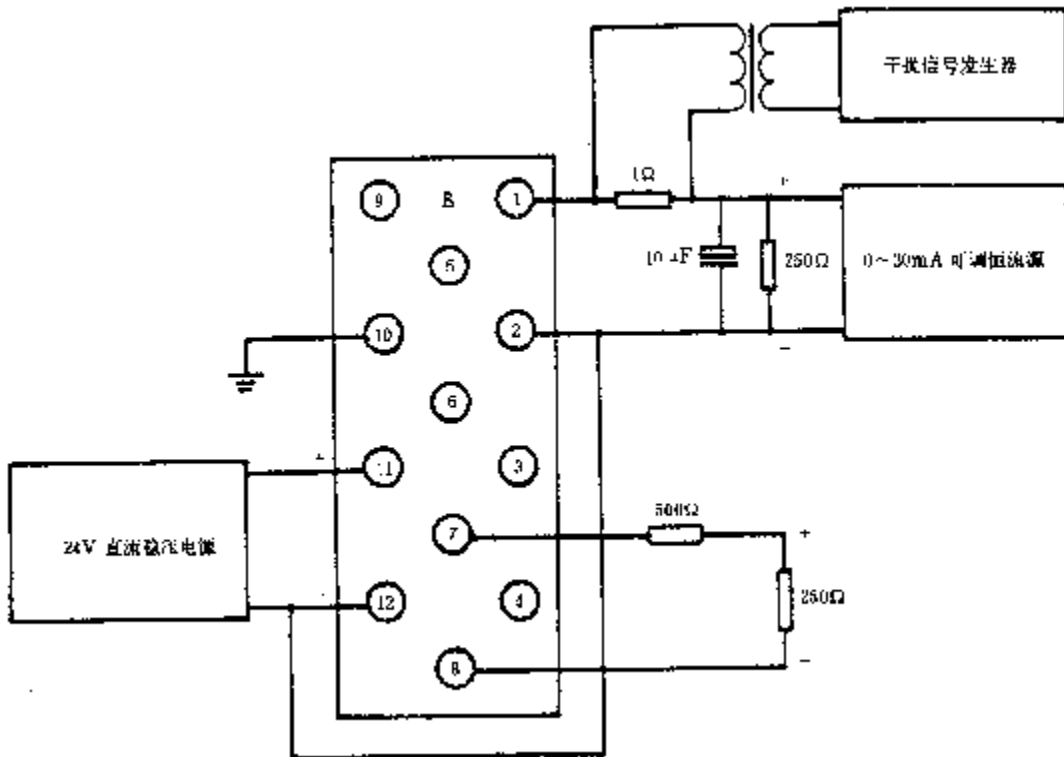


图 4 串模干扰试验接线图

试验中, 当干扰信号幅值已达到制造厂规定值, 而限制器输出变化量还未达到量程的 0.5% 时, 即可停止试验。

#### 6.2.14 外磁场干扰试验

将限制器置于磁场强度为  $400\text{ A/m}$ , 频率与电网频率相同的交变磁场中, 分别在相互垂直的三个磁场方向上, 改变相位 ( $0^\circ \sim 360^\circ$ ), 测量输出变化量;

将输出分别稳定在量程的 10% 与 90%, 重复上述试验, 测出输出最大变化量。

#### 6.2.15 射频干扰试验

将频率为  $27 \sim 300\text{ MHz}$ , 额定输出功率为  $1\text{ W}$  的射频信号发生器天线, 在离限制器约  $0.5\text{ m}$  的周围移动, 测量限制器输出变化量。

#### 6.2.16 接地试验

将限制器输入与输出端子的负端依次接地, 测量限制器输出最大变化量。

#### 6.2.17 负载变化试验

将限制器输出端负载电阻置于允许范围的上限值及下限值, 分别测量限制器输出值;

再将负载电阻分别短路与开路各  $1\text{ min}$ , 再次测量输出值。

以输出值的最大变化量列入报告。

#### 6.2.18 工作寿命加速试验

使限制器输入信号以量程的 50% 为 midpoint, 峰峰值约为量程的 50%, 频率为  $0.5\text{ Hz}$ , 作正弦交变变化。

试验前,限制器先通电 24 h,然后连续运行 7 d,每 8~12 h 中断一次交变信号,以便测量输出变化量。将输出最大变化量列入报告。

#### 6.2.19 输入过范围试验

将输入信号调整到量程的 150%,为时 1 min,然后恢复到原来值,稳定 5 min 后,测量输出变化量;将输入信号调整到零,重复上述试验,再测量电压输出变化量。

将输出最大变化量列入报告。

#### 6.2.20 始动漂移试验

试验前,在参比大气条件下放置 24 h,然后接通电源并加入量程的 25%输入信号,过 5 min、1h 和 4 h 后,分别测量输出值。

切断电源,再在参比大气条件下放置 24 h,然后,再接通电源并加入量程的 90%输入信号,重复上述试验。

将 5 min、1 h 测得的输出值,与 4 h 后测得值比较,其最大差值即为始动漂移。

注:应该注意,每次测试前,应首先使测试设备预热稳定,防止由于测试设备本身的漂移使测量结果带来误差。

#### 6.2.21 长期漂移试验

在参比条件下,对限制器加入输入信号,使输出信号稳定在量程的 90%,运行 24 h 后测量输出值,然后运行 7~30 d,每天测量输出值,将最后一次与第一次测得输出值的差值,定为长期漂移量。

#### 6.2.22 耗电量检查

将限制器输出稳定在量程的 100%处,测量限制器耗电量。

再在电源电压为上限值条件下,重复上述试验。取最大耗电量列入报告。

#### 6.2.23 输出交流分量检查

使限制器输出分别调整在量程的 10%、50%及 90%,测出输出交流分量中的峰峰值、有效值及电网频率含量,均以输出量程的百分数表示。

#### 6.2.24 绝缘强度试验

把电源、输入、输出等端子全部短接成一点,采用与电网频率相同的正弦交流电,电压有效值为 500 V 的试验电压加到该短接点与接地端子之间。

试验时,应将试验电压从零开始,平稳地,无过冲地升到规定值,保持 1 min,然后再平稳地降至零值,检查是否有击穿和飞弧现象。

试验设备的容量应不小于  $500 \text{ V} \cdot \text{A}$ 。

#### 6.2.25 绝缘电阻试验

把电源、输入、输出端子短接成一点,用试验电压为直流 500 V 的兆欧表,测量该短接点与接地端子之间的绝缘电阻值。

#### 6.2.26 阶跃响应试验

加入正向阶跃输入信号,使限制器输出由 10%变化到 90%,再加入反向阶跃输入信号,使限制器输出由 90%变化到 10%,分别记录从加阶跃信号开始,到输出达到并保持与稳态值相差 1%以内为止所需的时间(即稳定时间),同时还应记录时滞和过冲。

#### 6.2.27 外观检查

用肉眼观察方法进行。

#### 6.2.28 输入电阻对信号试验

将图 3 中的开关 K 断开,使信号电压为 5.000V,然后闭合开关 K 测量各输入通道输入信号变化量,以最大变化量列入报告。

#### 6.2.29 运输环境性能试验

试验按 ZBY 002 规定进行。试验后,在参比试验大气条件下,自然回温不少于 24 h,然后拆除包装,按本标准第 6.2.27 条方法,检查第 5.2.1 条要求;再在允许作一次调整的条件下,按本标准第 6.2.1、

6.2.2、6.2.25 条的方法,抽查本标准第 5.1.1~5.1.4、5.1.27 条的要求。

### 6.3 检验规则

#### 6.3.1 出厂检验

每台限制器须经技术检验部门检验合格后方可出厂。

限制器出厂检验应按表 2 规定进行。其中三个循环的试验均可简化为一个循环试验。

若用户同意按 GB 2828 进行抽样验收时,用户的验收检验可按出厂检验规定进行,否则由制造厂与用户协商确定。

表 2

项目名称	试验方法条文号	技术要求条文号
基本误差	6.2.1	5.1.1
回差	6.2.1	5.1.2
上下限设定范围	6.2.2	5.1.3
上下限设定值指示	6.2.2	5.1.4
电源电压变化	6.2.8	5.1.10
负载变化	6.2.17	5.1.19
绝缘强度	6.2.24	5.1.26
绝缘电阻	6.2.25	5.1.27
外观	6.2.27	5.2.1

#### 6.3.2 型式检验

限制器的型式检验,应按本标准全部试验项目进行检验。

当制造厂认为某些质量指标能得到保证时,制造厂内部进行的型式检验,允许适当简化。

## 7 标志、包装及贮存

### 7.1 标志

在限制器外壳的适当位置上,应固定有铭牌,铭牌上应标明:

- a. 制造厂名或厂标;
- b. 产品型号、名称;
- c. 制造编号;
- d. 主要技术参数;
- e. 制造年月。

在限制器适当位置上,还应有“DDZ-Ⅱ”字样。

接线端子上应有标志,表明端子作用。

### 7.2 包装

装箱运输的限制器,应连同说明书规定的成套附件,按 ZBY 003 规定进行包装。

### 7.3 贮存

限制器应贮存在环境温度为 5~40℃,相对湿度不大于 75%的通风室内,且空气中不应含有能对限制器起腐蚀作用的有害物质。

**附加说明：**

本标准由中华人民共和国机械电子工业部提出。

本标准由全国工业过程测量和控制标准化技术委员会归口。

本标准由重庆工业自动化仪表研究所负责起草。