

中华人民共和国国家标准

DDZ—Ⅲ系列电动单元组合仪表 配 电 器

GB 11005.3—89

DDZ—Ⅲ series process electronic control system
Distributor

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配电器的基本参数、质量指标及评定方法等。
本标准适用于DDZ—Ⅲ系列电动单元组合仪表配电器(以下简称配电器)。

2 引用标准

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
GB 2828 逐批检查计数抽样程序及抽样表
ZB Y002 仪器仪表运输、运输贮存基本条件及试验方法
ZB Y003 仪器仪表包装通用技术条件
ZB Y247 工业自动化仪表术语

3 术语

ZB Y247 规定的术语适用于本标准,下列定义仅适用于本标准。

3.1 配电器

为二线制变送器提供电源并为其传输信号的一种仪表。

3.2 配电电压

为二线制变送器提供的电源电压值。

4 产品分类与参数

4.1 产品型号、规格

配电器的型号、规格见表1。

表 1

产 品 型 号	规 格
DFF—2100	双回路隔离式
DFF—5100	五回路隔离式

4.2 输入输出参数

配电器输入输出参数见表2。

表 2

参 数 名 称	参 数
输入信号	4~20mA (DC)
配电电压范围	18.5~28.5V (DC)
输出信号	1~5V (DC)
辅助输出信号	4~20mA (DC)
辅助输出端负载电阻	$\leq 50\Omega$

4.3 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: 86~108kPa;
- 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。

4.4 电源

配电器供电电压为直流24V, 允许偏差±5%, 纹波小于1.0%。

4.5 接线端子

配电器接线端子编号和接线位置见图1。

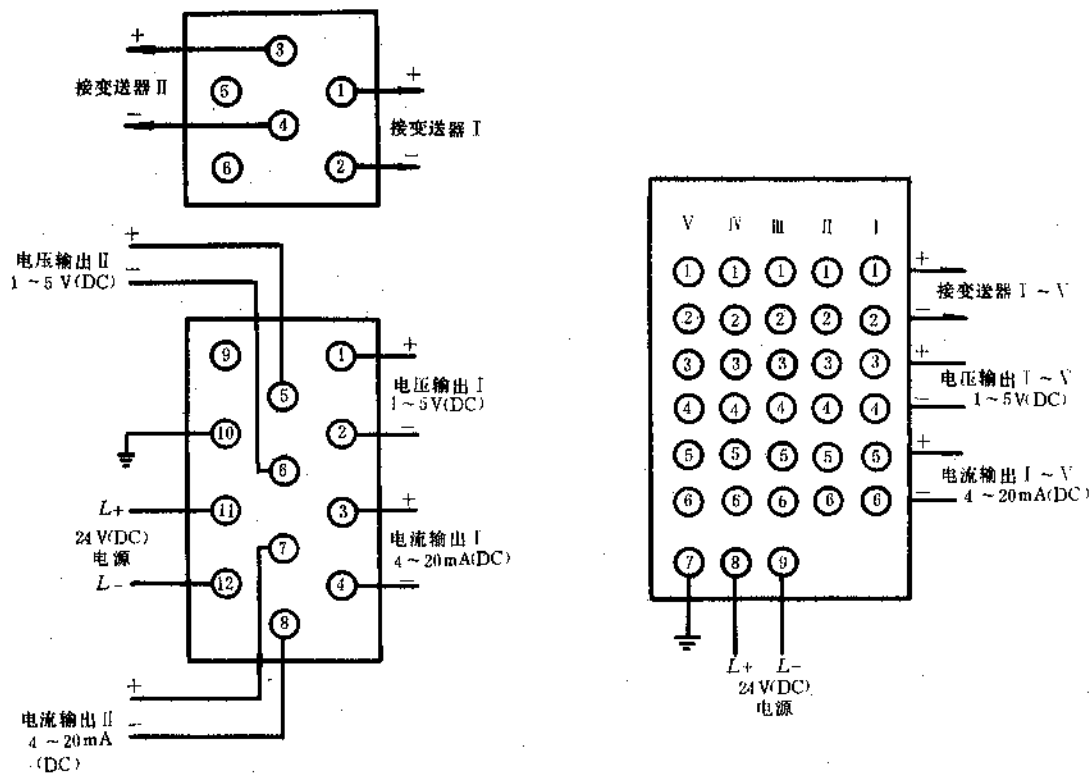


图 1 接线端子编号及接线位置图

4.6 结构型式与尺寸

配电器结构型式为架装式, 外形尺寸及安装尺寸见表3。

表 3

mm

型 号	外形尺寸(B×H×L)	安 装 尺 寸
DFP-2100	44×175×360	两螺孔 M5; 上下中心距165±0.25
DFP-5100	89×175×360	四螺孔 M5; 上下中心距165±0.25, 左右中心距45

5 技术要求

5.1 通用技术要求

配电器通用技术要求见表4。

表 4

序 号	项 目 名 称		单 位	指 标
1	基本误差		%	±0.2
2	回 差			0.2
3	重复性			0.1
4	端基一致性			±0.2
5	配电电压范围		V	18.5~28.5
6	环境温度影响		%/10℃	0.25
7	相对湿度影响 ¹⁾		%	—
8	安装位置影响			0.1
9	倾跌影响			0.1
10	机械振动	对输出影响	%	0.2
		对机械结构影响	—	无松动、无损坏
11	电源电压变化影响		%	0.2
12	电源短时中断 500ms	输出瞬时变化持续时间 ¹⁾	s	—
		输出变化量 ¹⁾	%	—
13	电源低降	输出瞬时最大变化量 ¹⁾	%	—
		持续时间 ¹⁾	s	—
		输出变化量 ¹⁾	%	—
14	电源反向对输出影响		%	0.1
15	共模干扰	对输出影响		0.2
		交流感应 ¹⁾		—
16	串模干扰	允许干扰量	mV	40
		交流感应 ¹⁾		—
17	外磁场干扰对输出影响		%	0.2
18	射频干扰对输出影响 ¹⁾			—
19	接地对输出影响			0.2

续表 4

序 号	项 目 名 称	单 位	指 标
20	负载变化对输出影响	%	0.2
21	工作寿命加速试验对输出影响		0.2
22	始动漂移 ¹⁾		—
23	长期漂移		0.25
24	耗电量	DFP-2100	W
		DFP-5100	7.0
25	交流分量	有效值	1.0
		峰-峰值 ¹⁾	—
		电网频率含量 ¹⁾	—
26	绝缘强度	—	无击穿、无飞弧
27	绝缘电阻	MΩ	不低于20
28	阶跃响应时间	s	6
29	频率响应 高频截止频率 ¹⁾	Hz	—

注:① 进行序号21试验时,应先预热24h。

1) 该项目及指标由制造厂与用户协商确定。

5.2 其他技术要求

5.2.1 外观

配电器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 抗运输环境性能

配电器在运输包装条件下,应符合 ZB Y002 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 250mm。

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. 试验时,电压输出端不接负载;

b. 辅助输出信号端短接;

c. 除非条文中另有规定(以 DFP-2100 型配电器为例),一般按试验接线图 2 进行,非测试的配电回路输入端并接 2kΩ(1/2W)电阻。

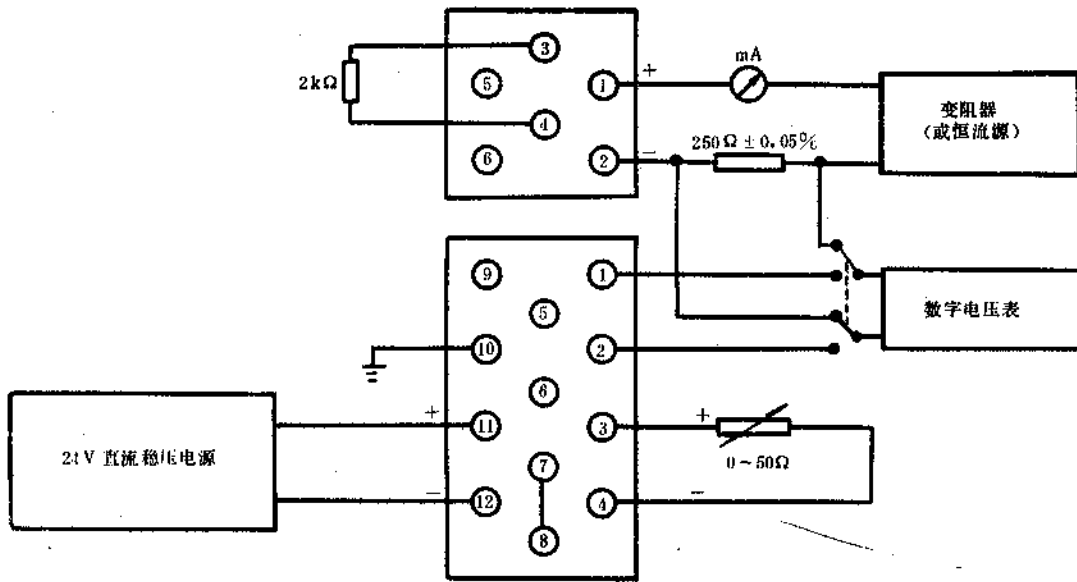


图 2 基本误差试验接线图

d. 除非条文中另有规定,影响量对配电器的影响均以配电器输出变化量来确定。试验时,配电器输出调整在量程的 50% 处。

6.2 试验方法

6.2.1 基本误差、回差、重复性及端基一致性试验

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。

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,记录每一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,不允许敲打或振动配电器。

根据测试结果,按式(1)计算误差:

$$\delta_i = \frac{Y_{\text{实}} - Y_{\text{标}}}{S} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中: δ_i ——某试验点测得的误差值, %;

$Y_{\text{实}}$ ——某试验点测得的实际输出值, V;

$Y_{\text{标}}$ ——该试验点相应的输出信号标准值, V;

S ——输出信号量程, 即 4V。

根据各试验点测得的误差值, 计算基本误差、回差、重复性误差及端基一致性。

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, 取每个试验点测得回差中的最大值列入报告;

重复性误差: 各试验点测出的均方根误差, 取最大值列入报告;

端基一致性: 给定曲线与实际特性曲线(上下行程读数的平均值)在上、下限值重合时, 实际特性曲线与给定曲线的最大偏差。

端基一致性可由式(2)计算:

$$\delta_{\text{端}} = \bar{\delta}_i - \left(\frac{\bar{\delta}_{\text{上}} - \bar{\delta}_{\text{下}}}{S} \cdot X_i + \bar{\delta}_{\text{下}} \right) \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中: $\delta_{\text{端}}$ ——端基一致性,以输入量程的百分数表示;

$\bar{\delta}_{\text{上}}$ ——输入信号为量程的 100% 处测得的平均误差;

$\bar{\delta}_{\text{下}}$ ——输入信号为量程的 0% 处测得的平均误差;

$\bar{\delta}_i$ ——某试验点处测得的平均误差;

X_i ——该试验点输入信号值,以量程的百分数表示;

S ——输入信号量程,用 100% 表示。

取各试验点测出的最大端基一致性误差列入报告。

6.2.2 配电电压范围检查

将电源电压升到 25.2V,输入信号为 4mA,测量输入端电压值。再将电源电压降至 22.8V,输入信号为 20mA,再次测量输入端电压值。

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,应有足够时间保温。保温要求为每档温度允差 $\pm 2^\circ\text{C}$;

按上述温度变化顺序连续进行两个循环。试验中,对配电器不作任何调整。于保温临近结束时,测出配电器的输出值,计算相邻两档温度之间平均每变化 10°C 输出的变化量。

以两次循环中,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得配电器输出值,然后使环境温度升到 $40 \pm 2^\circ\text{C}$,相对湿度为 91%~95% 之间,保持 24h,临近结束时测出配电器的输出值。

试验后,再在参比条件下放置 24h,测量配电器输出值。

将配电器的输出最大变化量及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

使配电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

先将配电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。再将一底边提起,使其与台面距离为 100mm 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,然后让配电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,检查机械损坏情况。

6.2.7 机械振动试验

试验时,将配电器按安装说明书规定安装在振动台上,要求振动台、安装板、安装托架均有足够的刚度,使传到配电器上的振动变化最小。

配电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配电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 10~25Hz,位移振幅取 0.075mm。

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0.5个倍频程/min,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的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0.5h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变化所引起。

最终测量:振动试验后,应检查配电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,测量各种情况下的输出值;

再将输出值调整到量程的100%,电源电压稳定在下限值,再次测量输出值。

以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500ms,重复进行两次,两次间隔时间5s以上,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 电源降低试验

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5s,记录降低前后的输出变化量,降低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配电器供源端,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250V、频率为电网频率的正弦干扰信号,依次加到每个输入端子、输出端子与接地端子之间,同时改变干扰信号的相位($0^\circ \sim 360^\circ$)。

再用直流电压代替交流干扰信号,依次加到上述规定端子之间。

直流电压的幅值取5V,并且分别以正向及反向形式施加于配电器上述端子之间。

试验时,输入信号源两端应并联10 μ F电容。

测量配电器在共模干扰作用下输出最大变化量及交流感应。

6.2.13 串模干扰试验

试验按图3接线。

将配电器输出信号分别稳定在量程的10%及90%。

从1 Ω (或10 Ω)电阻两端,取出与电网频率相同的串模干扰电压,串联作用于配电器输入端,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,同时测量输出交流感应。

试验中,当干扰信号幅值已达到制造厂规定值,而配电器输出还未达到量程的0.5%变化量时,即可停止试验。

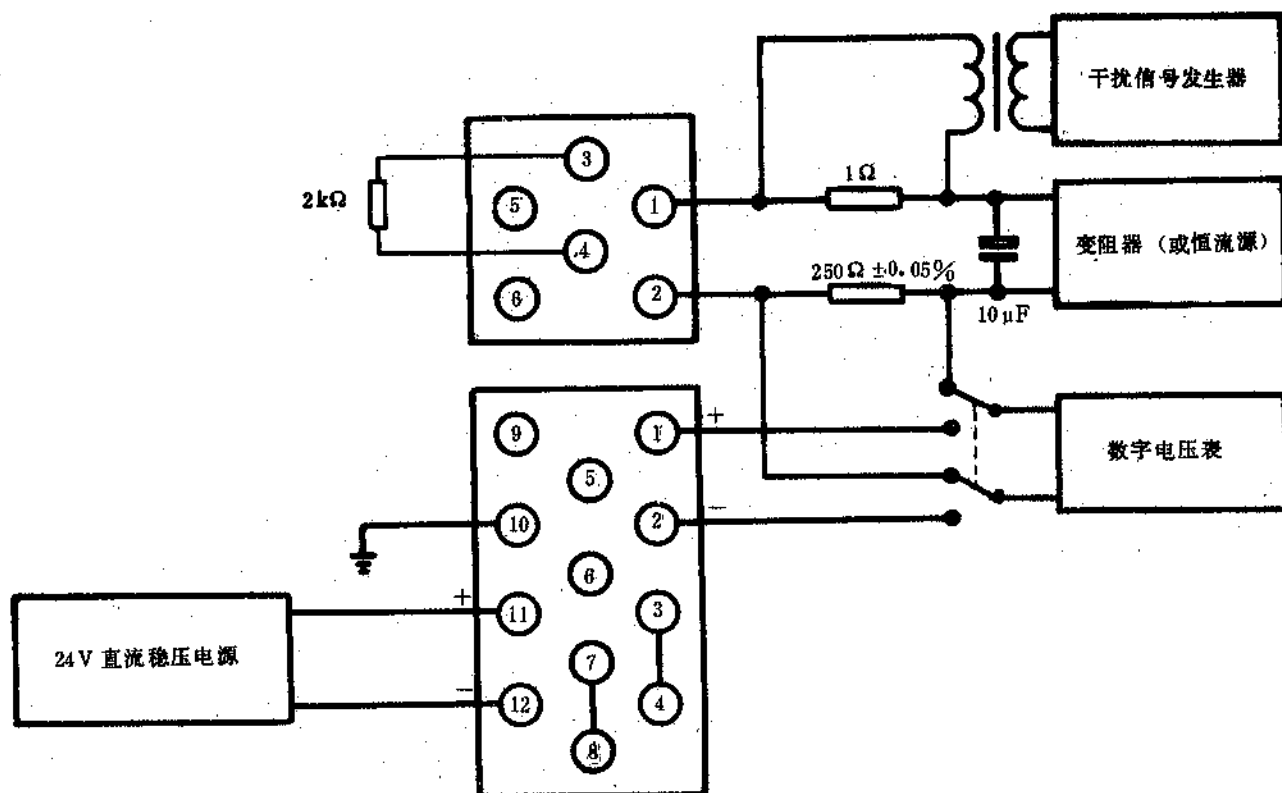


图3 串模干扰试验图

6.2.14 外磁场干扰试验

将配电器置于磁场强度为 400 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 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

使用频率为 27~300 MHz、额定输出功率为 1W 的信号发生器,将天线放在离配电器约 0.5 m 的周围移动,测量配电器输出变化量。

6.2.16 接地试验

将配电器输入、输出端子依次接地,测量配电器输出最大变化量。

6.2.17 负载变化试验

将配电器辅助信号输出端负载电阻置于 0Ω 与 50Ω ,分别测量配电器电压输出值。

再将电压输出端短路 1min,再次测量电压输出值;

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

使配电器输入信号以量程的 50%为 midpoint,峰-峰值约为量程的 50%,频率为 0.5Hz,作正弦交变变化。

试验前,配电器预热 24h,然后连续运行 7 天,每 8~12h 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 始动漂移试验

试验前将配电器在参比大气条件下,放置 24h,然后接通动力源,并加入量程的 25%输入信号,过 5min、1h 和 4h 后,分别测量输出值。

再切断动力源和信号源,在参比大气条件下再放置 24h,然后接通动力源并加入量程的 90% 输入信号,重复上述试验。

将 5min、1h 测得的输出值,与 4h 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。

6.2.20 长期漂移试验

在参比条件下对配电器加入输入信号,使输出信号稳定在量程的 90%,运行 24h 后测量输出值,然后长期运行 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。

6.2.21 耗电量检查

将配电器输出稳定在量程的 100% 处,测量配电器耗电量。

再在电源电压为上限处,重复上述试验,取最大耗电量列入报告。

6.2.22 输出交流分量检查

使配电器输出分别稳定在 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。

6.2.23 绝缘强度试验

绝缘强度试验采用与电网频率相同的正弦交流电,电压有效值为 500V。

试验电压应加到下列端子之间:

- a. 电源端子短接—接地端;
- b. 其余端子短接—接地端;
- c. 输入端子短接—输出端子短接。

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 1min,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 VA。

6.2.24 绝缘电阻试验

用试验电压为直流 500V 的兆欧表测量下列端子之间的绝缘电阻值。

- a. 电源端子短接—接地端;
- b. 其余端子短接—接地端;
- c. 输入端子短接—输出端子短接。

6.2.25 阶跃响应试验

加入正向阶跃输入信号,使配电器输出由 10% 变化到 90%,再加入反向阶跃输入信号,使输出再由 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。

6.2.26 频率响应

将输出稳定在量程的 50%。

从输入端加入正弦交变信号,其峰-峰值不超过量程的 20%,并保持不变。交变信号的频率从足够低(不大于 0.005Hz)开始,以增量形式提高频率,测出每个频率值对应的输出幅值,直到输出幅值衰减到初始值的一半为止。

根据试验结果,作出如图 4 所示的频率(对数坐标)—相对增益(对数坐标)的幅频特性曲线。

从试验曲线上,确定相对增益为 0.7 时的频率,即高频截止频率(f_0)。

注:相对增益是指不同信号频率测出的输出幅值,与信号频率为 0Hz 时输出幅值之比。

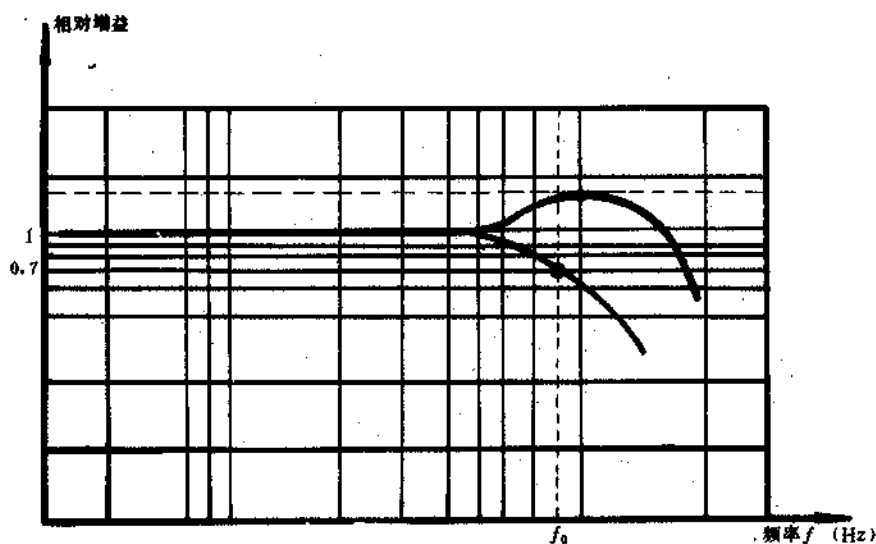


图 4 幅频特性曲线示例图

6.2.27 外观检查

用肉眼观察方法进行。

6.2.28 运输环境性能试验

试验按 ZB Y002 规定进行。试验后,在参比试验大气条件下自然回温不少于 24h,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, 6.2.24 条方法,抽查本标准表 4 的 1, 2 和 27 项的要求。

6.3 检验规则

6.3.1 出厂检验

每台配电器须经技术检验部门检验合格后方能出厂。

配电器出厂检验应按表 5 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,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 5

项 目 名 称	试验方法章条号(本标准)	技术要求章条号(本标准)
基本误差	6.2.1	表 4 中第 1 项
回 差	6.2.1	表 4 中第 2 项
电源电压变化	6.2.8	表 4 中第 11 项
负载变化	6.2.17	表 4 中第 20 项
绝缘强度	6.2.23	表 4 中第 26 项
绝缘电阻	6.2.24	表 4 中第 27 项
外 观	6.2.27	5.2.1

6.3.2 型式检验

配电器的型式检验,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

在配电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。

在配电器适当位置上还应有“DDZ—Ⅲ”字样。

接线端子板上应有标志,表明端子作用。

7.2 包装

装箱运输的配电器,应连同说明书规定的成套附件,按 ZB Y003 规定进行包装。

7.3 贮存

配电器应贮放在环境温度为 $5\sim 40^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度不大于 75% 的通风室内,且空气中不应含有能对配电器起腐蚀作用的有害物质。

附加说明:

本标准由重庆工业自动化仪表研究所归口并负责起草。

自本标准实施之日起,原 ZB Y086—82《DDZ—Ⅲ系列电动单元组合仪表配电器》作废。