

前 言

本标准是根据电控设备对低压直流电源的性能和安全要求，参照 IEC 60439—1:1992《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》有关要求制定。

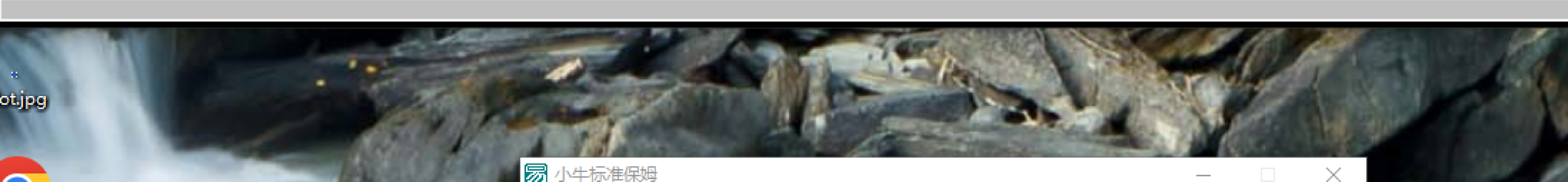
本标准的附录 A 是提示的附录。

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。

本标准起草单位：天津电气传动设计研究所、广州南洋电器厂、天传电器厂、北京自动化系统成套工程公司。

本标准主要起草人：黄缉熙、李颖、吴莉芬、张玲。

本标准首次发布。



电控制设备用低压直流电源

JB/T 8948—1999

Low-voltage power supply d. c. output for electric
control equipment

1 范围

本标准规定了电控制设备用低压直流电源的产品型号、技术要求、试验方法、检验规则、产品包装、运输及贮存的要求等。

本标准适用于额定频率为 50 Hz 或 60 Hz、400 Hz，额定电压不超过 1000 V 及额定电压为直流不超过 400 V 供电的、输出额定直流电压不超过 400 V，额定功率不大于 30 kW 的低压开关成套设备及电气传动控制设备用的低压直流电源(以下简称电控制用直流电源)。

本标准适用于自成一体的组件(单元)。本标准不适用于充电、浮充电整流器(直流电源)。

2 引用标准

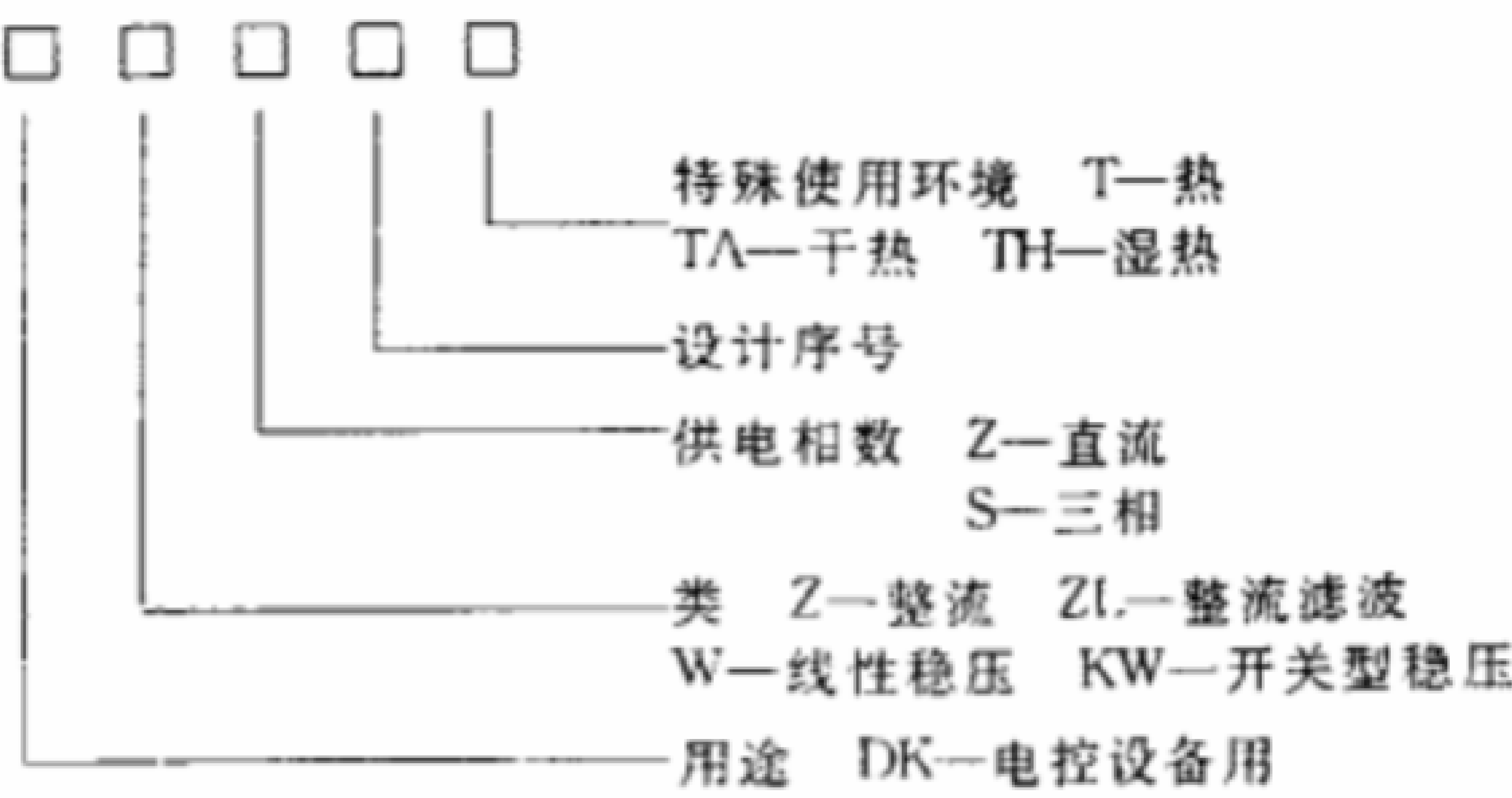
下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。在标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

| | | |
|-------------------|----------------|---|
| GB 156—1993 | 标准电压 | |
| GB/T 2423.1—1989 | 电工电子产品基本环境试验规程 | 试验 A:低温试验方法 (eqv IEC 60068—2—1:1974) |
| GB/T 2423.2—1989 | 电工电子产品基本环境试验规程 | 试验 B:高温试验方法 (eqv IEC 60068—2—2:1974) |
| GB/T 2423.4—1993 | 电工电子产品基本环境试验规程 | 试验 Db:交变湿热试验方法 (eqv IEC 60068—2—30:1980) |
| GB/T 2423.6—1995 | 电工电子产品基本环境试验规程 | 试验 Eb:碰撞试验方法 (eqv IEC 60068—2—29:1974) |
| GB/T 2423.10—1995 | 电工电子产品基本环境试验规程 | 试验 Fc:振动(正弦)试验方法 (eqv IEC 60068—2—26:1985) |
| 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 (eqv IEC 60068—2—10:1988) |
| 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 (eqv IEC 60068—2—11:1981) |
| GB 4208—1993 | 外壳防护等级(IP 代码) | (eqv IEC 60529:1989) |
| JB/T 4159—1999 | 热带电工产品通用技术条件 | |
| IEC 60439—1:1996 | 低压成套开关设备和控制设备 | 第 1 部分:通过型式试验和通过部分型式试验成套设备 |
| IEC 60478—1:1974 | 直流输出稳定电源 | 第 1 部分:术语和定义 |
| IEC 60478—2:1986 | 直流输出稳定电源 | 第 2 部分:额定值和性能 |
| IEC 60478—3:1989 | 直流输出稳定电源 | 第 3 部分:传导型电磁干扰的基准电平和测量 |

IEC 61204:1993 低压直流电源设备的特征和安全要求

3 产品型号

产品型号由类别、特征代号及设计序号等组成。



4 要求

4.1 正常使用条件

a) 环境条件
环境条件见表 1。

表 1 环境条件

| 环境因素 | | 环 境 条 件 | | | |
|---|---------|------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | | 普 通 | 湿 热 | 干 热 | 热 |
| 海拔高度 m | | ≤2000 | | | |
| 周围空气温度 C | 上限值 | +40 | +40 | +45 | +45 |
| | 下限值 | -5 | -5 | -5 | -5 |
| 空气相对湿度 % | 最湿月平均最大 | 90(25 C 时) | 95(25 C 时) ¹⁾ | — | 95(25 C 时) ¹⁾ |
| | 最干月平均最小 | 90(25 C 时) | — | 10(40 C 时) ²⁾ | 10(40 C 时) ²⁾ |
| 霉 菌 | | — | 有 | — | 有 |
| 盐 雾 | | — | 有 ³⁾ | — | 有 ³⁾ |
| 1) 指该月的平均最低温度为 25 C。 2) 指该月的平均最高温度为 40 C。 3) 指沿海地区户外使用。 | | | | | |

b) 大气条件
大气中无严重影响电控用直流电源绝缘的污秽(污染等级 3)及易蚀易爆介质。
c) 安装条件
安装场所无严重的振动和颠簸。

注:如果使用的元件,例如继电器、电子元器件、电容器等不是按这些条件设计的,应采取措施,保证其正常工作(如加热、通风等以维持正常运行时所需的最低温度)。

4.2 特殊使用条件

顾客应在询价和订货时详细提出使用条件,如海拔高度、冷却空气温度、有害的烟雾和蒸汽、过量的和腐蚀性的尘埃、水蒸气、盐雾、霉菌、严重潮湿、滴水等特殊环境条件,以及有关的周期性过负荷图等。

对于超出补充要求规定限制的温度条件及特殊使用条件,例如周围空气循环受到限制时,其温升限值应由制造厂与顾客协商确定。

4.3 元器件

电控用直流电源的元器件包括电源变压器、输出变压器、平波电抗器、输出电抗器、电子元器件等应符合相应标准的规定。

4.4 额定值

4.4.1 交流输入电压额定频率

电控用直流电源所设计的交流输入电压额定频率为 50 Hz 或 60 Hz, 400 Hz。

4.4.2 额定输入电压及范围

输入电压标准值为 12, 24, 36, 48, 60, 110, 220(127), 380(220), 660(380), 1000 V。括号中数值为单相电压值。输入电压范围分别为 $\pm 5\%$, $\pm 10\%$, $\pm 15\%$, $\pm 10\%$, $\pm 15\%$, $\pm 20\%$, $\pm 25\%$ 。非标准值由制造商与顾客协商确定。

4.4.3 额定输出功率

电控用直流电源的额定输出功率按 R10 优先数系选取。以 W 或 kW 表示。多路输出时,为总输出功率。

4.4.4 效率

额定频率及额定输入电压下,输出端子接电阻负载,达到额定输出电流时,电控用直流电源的效率

$$\eta = P_{\Sigma} / P_i \times 100 \quad (1)$$

式中: P_{Σ} ——总输出有功功率值, W;

P_i ——输入有功功率实测值, W。

制造商应向顾客提供效率的实测值。

4.4.5 额定输出电压

额定输出电压标准值为 5, 6, 12, 15, 24, 30, 48, 60, 72, 115, 230, 400 V。选取非标准值时,由顾客与制造商协商确定。

额定输出电压允许误差可选择 $\pm 0.5\%$, $\pm 1\%$, $\pm 2\%$, $\pm 5\%$, $\pm 10\%$ 。由顾客与制造商协商确定。

4.4.6 额定输出电流

额定输出电流标准值为 0.2, 0.5, 0.8, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 600 A。选取非标准值时,由顾客与制造商协商确定。

4.4.7 周期性和随机性偏差(PARD)

为 5, 10, 20, 50, 100, 150, 200, 500 mV。

此时直流输出纹波因数

$$\gamma = \Delta U_r / 2U_{\Sigma} \times 100\% \quad (2)$$

式中: ΔU_r ——纹波电压。直流输出电压峰值(最大值)与谷值(最小值)之差值, V。

U_{Σ} ——额定直流输出电压值, V。

直流输出纹波电压选取非标准值时由制造商与顾客协商确定。

4.4.8 输出电压的调节

直流稳压电源的输出电压调节范围为 80%~120%,分辨率选取 1%, 2%, 5%。

4.4.9 开关频率

脉冲宽度变化的开关型直流稳压电源的开关频率标准值为 20, 30, 40, 50, 60, 80, 100, 200, 300, 400, 500 kHz。选取非标准值时, 由顾客与制造商协商确定。

4.4.10 源电压调整率

额定频率及规定输入电压范围内, 输出端子接电阻负载, 50%额定负载时的源电压调整率

$$\epsilon_v = (U_{11} - U_{10}) / U_{1x} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中: U_{11} ——输入电压上限值时的输出直流电压, V;

U_{10} ——输入电压下限值时的输出直流电压, V。

源电压调整率的标准值为 0.1%, 0.2%, 0.5%, 1%, 3%, 5%, 10%。

4.4.11 负载调整率

额定频率及额定输入电压下, 输出端子接电阻负载, 由空载到满载变化的负载调整率

$$\epsilon_L = (U_{20} - U_{21}) / U_{2x} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

式中: U_{20} ——空载时输出直流电压值, V;

U_{21} ——满载时输出直流电压值, V。

多路输出时, 除输出功率最大的一路负载变化外, 其余所有输出为 50%额定负载。

负载调整率标准值为 0.2%, 0.5%, 1%, 3%, 5%, 10%, 20%。

4.4.12 交互调整率

在规定的负载, 多路输出直流电源, 其中一路输出的负载变化, 若引起其他各路输出电压变化, 此交互调整率标准值为 0.2%, 2%, 5%, 10%, 20%, 30%。选取非标准值时, 由顾客与制造商协商确定。

4.4.13 开机时间

输入电压接通后, 输出电压进入带宽的直流额定输出电压的时间间隔。标准值为 0.1, 0.2, 0.5, 1, 2, 5 s。

4.4.14 关机衰变时间

输入电压断开后, 输出电压降低到额定值的 50%时的时间间隔标准值为 0.1, 0.2, 0.5, 1, 2, 5 s。

4.4.15 开通(关断)过冲

额定输入电压和额定输出功率时, 源电压通断时输出电压过冲的峰值应予以规定为 1%, 5%或无过冲。

4.4.16 绝缘电阻

电控用直流电源中带电回路间及带电回路与地之间的绝缘电阻应不小于 2 MΩ。
仅作为介电强度试验的参考, 不作考核。

4.4.17 介电性能

电控用直流电源主电路试验电压应符合表 2 的规定, 辅助(控制)电路应符合表 3 的规定。
持续施加试验电压 1 min 应无击穿和放电现象。出厂检验允许施加试验电压 1 s。

试验电压施加部位:

- a) 非电连接的两个独立的电路之间;
- b) 各带电回路与金属外壳(或地)之间。

表 2 主电路试验电压

| 额定绝缘电压 U_i V | 试验电压(方均根值) kV |
|-----------------------|------------------|
| $U_i \leq 60$ | 1 |
| $60 < U_i \leq 300$ | 2 |
| $300 < U_i \leq 690$ | 2.5 |
| $690 < U_i \leq 800$ | 3 |
| $800 < U_i \leq 1000$ | 3.5 |

表 3 辅助电路试验电压

V

| 额定绝缘电压 U_i | 试验电压(方均根值) |
|--------------------|-----------------------|
| $U_i \leq 12$ | 250 |
| $12 < U_i \leq 60$ | 500 |
| $U_i > 60$ | $2U_i + 1000$ 最低 1500 |

4.4.18 温升限值

电控用直流电源各部件及电气连接处的温升(热电偶或温度计法)应不超过表 4 的规定。

表 4 温升限值

K

| 部件或部位 | 温升 |
|----------------|--------|
| 变压器、半导体器件、电器元件 | 符合有关标准 |
| 主电路连接端头 | 60 |
| 控制电路连接端头 | 55 |
| 机壳及壳内空间 | 60 |

4.4.19 电气间隙和爬电距离

电控用直流电源中的不等电位的裸导体间及带电裸导体与金属零部件或接地零部件间的电气间隙和长期承受电压的爬电距离,应不小于表 5 与表 6 的规定(材料类别为 II)。

表 5 空气中的最小电气间隙

| 额定绝缘电压 V | 50 | 100 | 150 | 300 | 600 | 1000 |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 电气间隙 mm | 0.8 | | | | 1.2 | 2 |

表 6 最小爬电距离

| 额定绝缘电压 V | 50 | 63 | 80 | 100 | 125 | 160 | 200 |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 爬电距离 mm | 1.9 | 2 | 2.1 | 2.2 | 2.4 | 2.5 | 3.2 |
| 额定绝缘电压 V | 250 | 320 | 400 | 500 | 630 | 800 | 1000 |
| 爬电距离 mm | 4 | 5 | 6.3 | 8 | 10 | 12.5 | 16 |

4.4.20 输出过电压保护

电控用直流电源输出端发生过电压时,应有过电压保护:

- a) 过压吸收器,如压敏电阻;
- b) 电子抑制;
- c) 抑制和再投电路。抑制一段时间后(通常大约 10 s),电路自动启动并重新建立输出。若过电压仍然存在,输出仍然受到抑制。

对每路输出的输出过电压保护范围标准值为:110%~120%,115%~125%,110%~130%,150%。

4.4.21 输出过电流保护

电控用直流电源输出端发生过电流时,应有过电流保护:

- a) 恒定电流;

- b) 折返电流；
 - c) 电流跳闸(如输入或输出端设置熔断器、电子开关、继电器等)。
- 对上述三种类型应当规定过载电流值。

4.4.22 噪声

距电控用直流电源 1/2 高度的外形轮廓线 0.3 m 处的噪声不超过 60 dB(A)。

4.4.23 安全性

4.4.23.1 防护等级

电控用直流电源的防护等级，由顾客与制造商协商确定，防护等级应符合 GB 4208 的规定。

4.4.23.2 防触电保护

变压器、电抗器铁芯、壳体、接地端间应良好接通。

电控用直流电源应在易于接线位置设有安全接地端子和明显的接地标志“⊕”。引出端子应有防触摸措施或部件。

4.4.24 电磁兼容性(EMC)

4.4.24.1 抗干扰

线性稳压和高频开关型稳压电控用直流电源，应能承受来自电网的干扰，按 GB/T 13926.4 规定，输入源电压耦合幅值为 0.5 kV 的快速瞬变脉冲群。电控用直流电源应能正常工作。

4.4.24.2 传导电磁干扰(EMI)

高频开关型稳压电控用直流电源，输入和输出端的射频干扰，应不大于表 7 的规定值。

表 7 射频干扰

| 开关频率 kHz | $f_i \leq 10$ | $10 < f_i \leq 20$ | $20 < f_i \leq 50$ | $50 < f_i \leq 150$ | $150 < f_i \leq 500$ |
|-------------|---------------|--------------------|--------------------|---------------------|----------------------|
| 电 平 dB | 80 | 74 | 66 | 58 | 54 |

4.4.25 外观与结构

4.4.25.1 电控用直流电源应按规定程序批准的图样和技术文件(设计和工艺的)制造。

4.4.25.2 电控用直流电源外表面及结构零部件无锈蚀、裂痕或机械性损伤，装配完整牢固，保证在正常使用、安装、运输过程中，不产生松动和位移。外形及安装尺寸应符合使用说明书的规定。

4.4.25.3 金属零、部件应有可靠的镀层或漆膜。

4.4.25.4 电器及半导体元器件应有足够的空间，便于装配和接线，引出端子应有清晰、牢固、完整、不退色的标号。

4.4.25.5 主电路导线、辅助电路导线应分束整齐行线。导线应采用软铜绝缘线。接线端头应紧固，锡焊点应光滑、饱满、无虚焊。

4.4.26 远程控制(遥控)

电控用直流稳压电源带远程控制时，允许选择：

- a) 电阻控制(Ω/V)；
- b) 电压控制(V/V)；
- c) 数字控制。

数字控制的接口(如 RS232、RS422)制造商应明确说明。

4.4.27 远程测量(遥测)

电控用直流电源直流输出的远程测量，其允许线路电压降规定不大于 250 mV 或 500 mV。额定输出电压小于 5 V 时，线路电压降不大于输出电压的 5%。

4.4.28 耐低温

电控用直流电源在极限低温-25℃环境条件下，至少存放 2 h 后，直流输出空载，源电压为额定输入

电压下限值, 试验 16 h。恢复至室温, 检查外观, 测量源电压调整率及负载调整率。外观无损伤, 符合 4.4.10 和 4.4.11 的规定。

4.4.29 耐高温

电控用直流电源在极限高温 $+40^{\circ}\text{C}$ 环境条件下, 直流输出接额定负载, 源电压为额定输入电压上限值, 试验 16 h, 恢复至室温, 检查外观, 测量源电压调整率及负载调整率。外观无损伤, 符合 4.4.10 和 4.4.11 的规定。

4.4.30 耐振

振动频率 10~150 Hz, 加速度 1 g, 振动循环 10 次, 10 min, 然后检查外观, 测量源电压调整率及负载调整率。外观无损伤, 符合 4.4.10 和 4.4.11 的规定。

4.4.31 耐碰撞

碰撞加速度 10 g, 16 ms, 每个轴向碰撞 1000 ± 10 次。然后检查外观, 测量源电压调整率及负载调整率。外观无损伤, 符合 4.4.10 和 4.4.11 的规定。

4.4.32 湿热带产品的附加性能

4.4.32.1 湿热性能

试验温度在 $(25\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 与 $(40\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 之间循环变化, 相对湿度不低于 95%, 周期数为 12 d, 用相应等级兆欧表测量带电回路间及带电回路与地间的绝缘电阻, 应不低于 $1\text{ M}\Omega$ 。介电性能符合 4.4.17 的规定。施加试验电压为表 2 与表 3 规定值的 80%。

4.4.32.2 霉菌生长

电控用直流电源接线端子、塑料橡胶件及油漆件进行 28 d 霉菌生长, 应符合 GB/T 2423.16 规定的长霉分级的 2 级要求。

4.4.32.3 盐雾

电控用直流电源电镀零部件和化学处理件, 按 JB/T 4159 规定的持续时间连续雾化后, 不应出现腐蚀。

5 试验方法

5.1 试验的一般要求

5.1.1 试品

试验应在新的、干燥的、装配完整的产品上进行。

5.1.2 环境

试验应在周围气温为 $10\sim 40^{\circ}\text{C}$ 下进行(温升试验时, 周围空气温度变化不应超过 10°C), 试品温度应与周围气温无显著的差异(温升试验除外)。

5.1.3 测量仪表

试验中使用的测量仪表, 必须是按规定检定合格者, 保证测量准确度不低于 0.5 级, 温度计精度 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。测量源电压调整率及负载电压调整率的电压表准确度应高于其规定百分值, 例如源电压调整率 0.1%, 电压表准确度应不低于 0.05%。

5.1.4 电源

试验电源应有足够的容量, 并保持电压(或电流)的相对稳定, 三相电源应实际对称。

5.2 外观检查

观察检查外观。外形及安装尺寸用钢卷尺、游标卡尺、塞规等测定。

5.3 绝缘电阻测定

测定绝缘电阻的兆欧表的额定电压应符合表 8 的规定。对不能承受相应兆欧表额定电压的元件和辅助电路, 应短接或隔离(绝缘)。

表 8 兆欧表的额定电压 V

| 额定绝缘电压 U_i | 试验电压(方均根值) |
|-----------------------|------------|
| $U_i \leq 48$ | 250 |
| $48 < U_i \leq 500$ | 500 |
| $500 < U_i \leq 1000$ | 1000 |

5.4 介电强度试验

通过调压器、升压变压器于电控用直流电源规定部位，施加 45~63 Hz 的规定电压，1 min 后切断电源。对不能承受介电试验电压冲击的电器元件、半导体器件或电容器等，试验前应予短接。调压器缓缓升至 1/2 规定电压后，应在 5 s 内升至规定电压，加以保持。升压装置在试品发生闪络或击穿时应能自动切断电源。

升压变压器高压侧短路时，短路电流不应小于 0.5 A。

5.5 电气间隙和爬电距离

用钢尺、游标卡尺、塞规测定。

5.6 源电压调整率试验

电控用直流电源的源电压调整率试验电路见图 1。

电控用直流电源(GF)输出端子接电阻负载(R)，电控用直流电源输入端施加直流或额定频率的额定输入电压，合上开关(K)，调节负载电阻，使输出电流为 1/2 额定输出电流。然后施加输入电压上限值和下限值，分别测量输出端子的直流输出电压。由式(3)计算出源电压调整率。

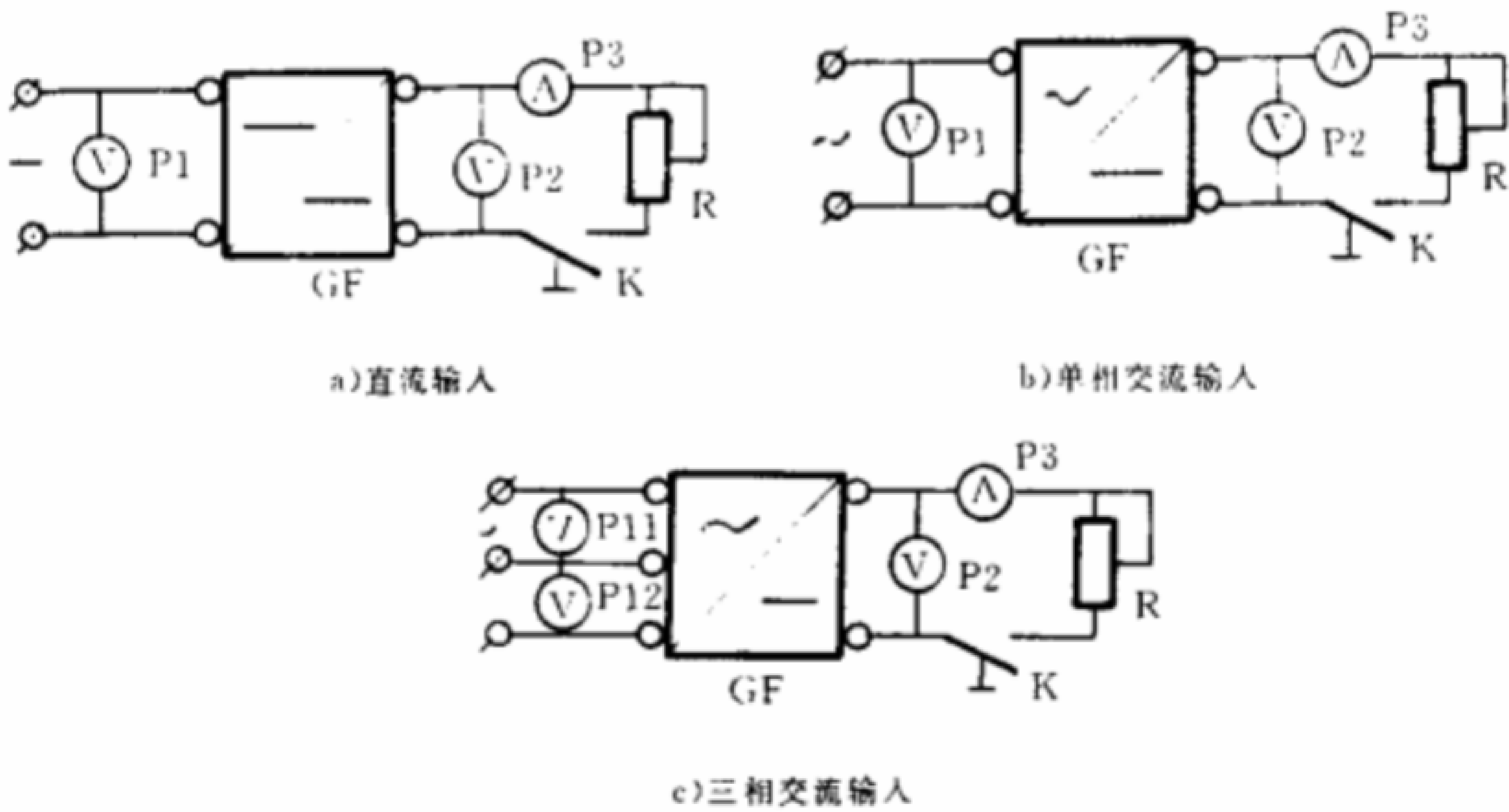


图 1 源电压调整率试验电路

测量输出端子的电压表应采用规定准确等级的数字电压表，最好是带电压比较的差值电压表。三相交流输入电压应近似对称，电压表(P11、P12)的示值差应小于额定值的 5%。

多路输出时，各路负载电流均应调节到 1/2 的额定输出电流。

5.7 负载调整率试验

按图 1 接线，电控用直流电源输入端子施加直流或额定频率的额定输入电压，合上开关，调节负载电阻，使输出电流为额定输出电流。通、断输出端开关，分别测量输出端子的直流输出电压。由式(4)计算出负载电压调整率。

多路输出时，除输出功率最大的一路负载变化外，其余所有输出为 1/2 额定负载。

5.8 交互调整率试验

多路输出的电控用直流电源的交互电压调整率试验电路见图 2。

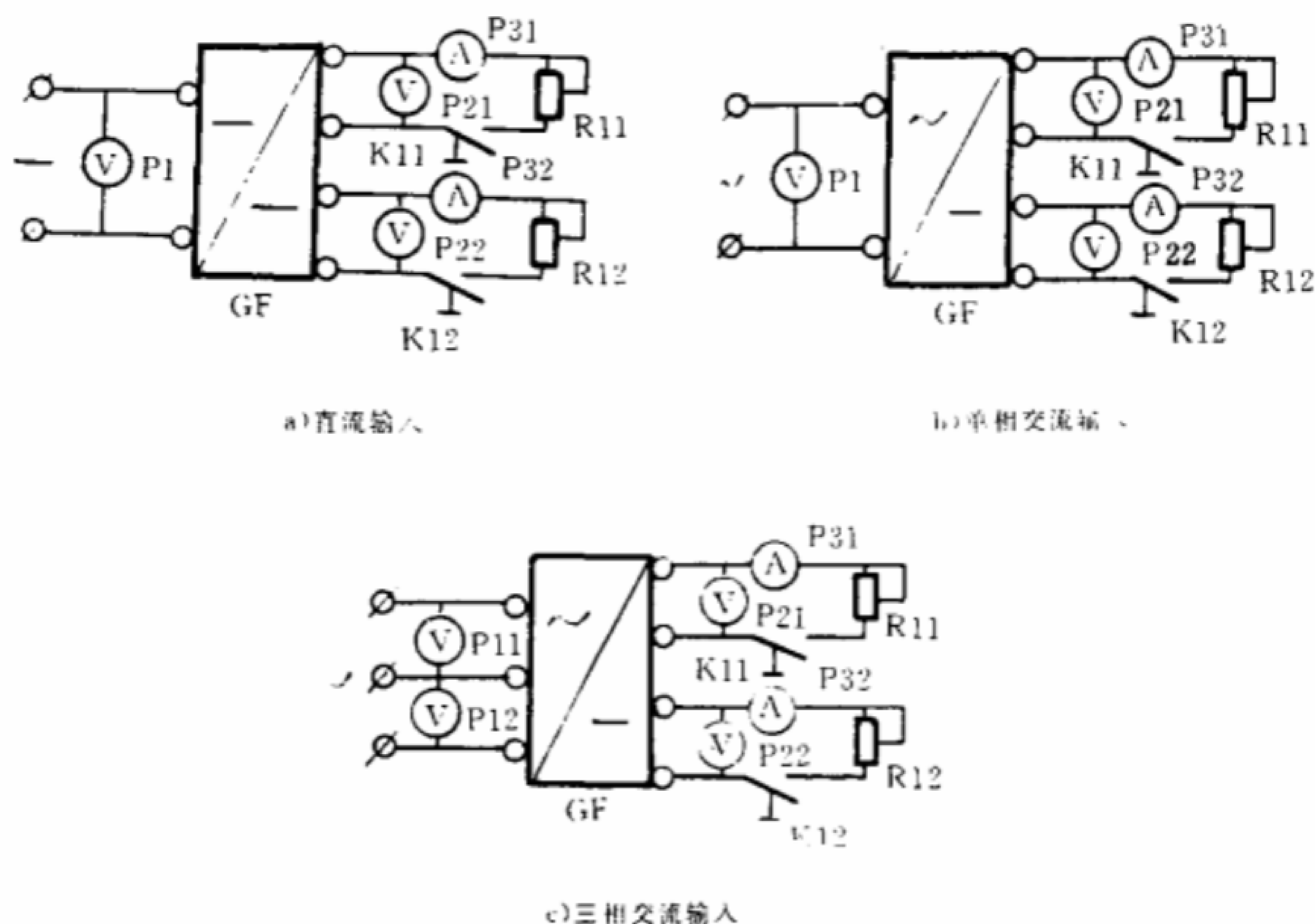


图 2 交互电压调整率试验

电控用直流电源输入端子施加直流或额定频率的额定输入电压，合上开关(K11、K12)，调节负载电阻(R11、R12)，使输出功率最大(或相同)一路的输出电流为额定输出电流。其余为1/2额定输出电流，并使其通、断，分别测量输出功率最大(或相同)一路的直流输出电压，由式(1)计算出交互电压调整率。

5.9 周期性和随机性偏差试验

按图 1 接线。电控用直流电源输入端子施加直流或额定频率的额定输入电压，调节负载电阻，使之达到额定输出电流。通、断直流输出端的开关，按 IEC 61201 规定的差分试验法，分别测量直流输出端的纹波电压并计算出纹波因数。

多路输出时，应在其余各路 1/2 额定负载时，在最小和额定负载下，测定纹波电压。

5.10 输出电压调节试验

按图 1 接线。在 1/2 额定负载时，输入端子施加直流或额定频率的额定输入电压，调节电控用直流稳压电源(线性或开关型)的输出电压。输出电压调节范围达到规定值后，再调节到额定输出电压值。

5.11 效率测定

电控用直流电源输入端子施加直流或额定频率的额定输入电压下限值，输出端子接额定电阻负载。测量输出电流、输出电压及输入功率，由式(1)计算出效率。

5.12 输出过电压试验

电控用直流电源输入端子施加直流或额定频率的额定输入电压，直流输出端子施加规定的过电压保护值时，保护装置动作，切断源电压或输出。

5.13 输出过电流试验

电控用直流电源输入端子施加直流或额定频率的额定输入电压，直流输出端通过调节电阻负载，达到规定的负载过电流值时，保护装置动作，切断源电压或输出。

5.14 开机时间测定

通过开关于电控用直流电源输入端子施加直流或额定频率的额定输入电压，直流输出端接额定电阻

负载，用记忆示波器测定开机时间。

5.15 关机衰变时间测定

按 5.14 规定测定关机衰变时间。

5.16 开通(关断)过冲

按 5.14 规定测定开通(关断)过冲。

5.17 温升试验

按图 1 接线，于各测温部位设置热电偶或温度计。电控用直流电源输入端子施加直流或额定频率的额定输入电压，直流输出端接额定负载电阻。温升变化不超过 $1\sim 2\text{ K/h}$ 时，测定和计算各部位温升。

5.18 防护等级试验

按 GB 4208 的规定。

5.19 防触电保护试验

用目测和手摸检查带电端子及部件防护罩的坚固和完善。

采用保护接地电阻测试仪或电桥，测量电控用直流电源的变压器、铁芯、壳体、接地端间的电阻，示值应不大于 $0.1\ \Omega$ 。

5.20 抗干扰试验

按 GB/T 13926.4 规定，电控用直流电源输入耦合规定的瞬变脉冲群。

5.21 传导电磁干扰(EMI)试验

按 IEC 60478—3 的规定。

5.22 噪声试验

电控用直流电源输入端子施加直流或额定频率的额定输入电压，直流输出端子接额定负载电阻。试验场地的环境噪声应比电控用直流电源和环境的组合噪声低 $4\sim 10\text{ dB}$ 。距电控用直流电源 3 m 内不得有任何声波反射面，安放电源时，应垫 2.5 cm 厚泡沫橡胶垫。

声级测量仪器(A 权计)应符合相关标准规定，精度不低于 3% 。

5.23 低温试验

按 GB/T 2423.1 的规定，试品置 -25 C 低温箱内， 2 h 后，输出端空载，输入端施加直流或额定频率的规定输入电压的下限值，持续 16 h 后，擦去表面凝露，检查外观，测定源电压调整率及负载调整率。

5.24 高温试验

按 GB/T 2423.2 的规定，试品置 $+40\text{ C}$ 温箱内，输入端施加直流或额定频率的规定输入电压的上限值，输出端接额定负载电阻，试验 16 h 。恢复至室温后检查外观，测定源电压调整率及负载调整率。

5.25 振动试验

按 GB/T 2423.10 的规定，进行 $10\sim 150\text{ Hz}$ ， 1 g 循环扫频 10 次的振动(正弦) 10 min 试验。然后检查外观，测定源电压调整率和负载调整率。

5.26 碰撞试验

按 GB/T 2423.6 的规定，进行 10 g ， 16 ms 碰撞 1000 ± 10 次的试验。然后检查外观，测定源电压调整率和负载调整率。

5.27 湿热试验

按 GB/T 2423.4 的规定，进行高温 $+40\sim +25\text{ C}$ ，相对湿度不低于 95% ，周期为 12 d 的交变湿热试验，然后检查外观，测定源电压调整率和负载调整率。

5.28 长霉试验

按 GB/T 2423.16 的规定，进行 28 d 霉菌生长的试验。

5.29 盐雾试验

按 GB/T 2423.17 和 JB/T 4159 的规定进行连续盐雾化试验。

6 检验规则

6.1 检验分类

电控用直流电源的检验分型式检验和出厂检验。

6.2 型式检验

电控用直流电源在下列情况之一时，必须进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产；
- b) 正常生产后，如遇结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产时，每五年应周期性进行一次抽检；
- d) 产品长期停产(一年)，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。

生产系列电控用直流电源，允许根据功率、结构特点，选择有代表性规格产品，进行型式检验。

型式检验除按表 9 规定的型式检验项目和程序进行。除表中的项 12、项 13 外，所有的型式检验项目应在同一台试品上进行。

表 9 型式检验项目和要求

| 序号 | 检 验 项 目 | 技 术 要 求 | 试 验 方 法 |
|--|----------------------|----------|---------|
| 1 | 外观检查 | 4.4.25 | 5.2 |
| 2 | 电气间隙和爬电距离 | 4.4.19 | 5.5 |
| 3 | 防触电保护 | 4.4.23.2 | 5.19 |
| 4 | 介电性能 | 4.4.17 | 5.4 |
| 5 | 周期性和随机性偏差 | 4.4.7 | 5.9 |
| 6 | 输出电压调节 ¹⁾ | 4.4.8 | 5.10 |
| 7 | 源电压调整率 | 4.4.10 | 5.6 |
| 8 | 负载调整率 | 4.4.11 | 5.7 |
| 9 | 交互调整率 | 4.4.12 | 5.8 |
| 10 | 输出过电压 | 4.4.20 | 5.12 |
| 11 | 输出过电流 | 4.4.21 | 5.13 |
| 12 | 效率 | 4.4.4 | 5.11 |
| 13 | 开机时间 | 4.4.13 | 5.14 |
| 14 | 关机衰变时间 | 4.4.14 | 5.15 |
| 15 | 开通(关断)过冲 | 4.4.15 | 5.16 |
| 16 | 温升 | 4.4.18 | 5.17 |
| 17 | 噪声 | 4.4.22 | 5.22 |
| 18 | 抗干扰 | 4.4.24.1 | 5.20 |
| 19 | 传导电磁干扰 | 4.4.24.2 | 5.21 |
| 20 | 耐低温 | 4.4.28 | 5.23 |
| 21 | 耐高温 | 4.4.29 | 5.24 |
| 22 | 防护等级 | 4.4.23.1 | 5.18 |
| 23 | 振动 | 4.4.30 | 5.25 |
| 24 | 碰撞 | 4.4.31 | 5.26 |
| 25 | 湿热性能 ²⁾³⁾ | 4.4.32.1 | 5.27 |
| 26 | 霉菌生长 ²⁾ | 4.4.32.2 | 5.28 |
| 27 | 盐雾 ²⁾ | 4.4.32.3 | 5.29 |
| 1) 限于线性稳压和开关型稳压电控用直流电源； 2) 限于湿热型电控用直流电源； 3) 限于干湿热混合型电控用直流电源。 | | | |

6.2 出厂检验

每台电控用直流电源必须按表 10 规定的项目和程序进行出厂检验，且应全部符合各检验项目的要求。发现不符合项目，应返修和完善后再检验。

表 10 出厂检验项目和要求

| 序号 | 检 验 项 目 | 技 术 要 求 | 试 验 方 法 |
|----|----------------------|----------|---------|
| 1 | 外观检查 | 4.4.25 | 5.2 |
| 2 | 电气间隙和爬电距离 | 4.4.19 | 5.5 |
| 3 | 防触电保护 | 4.4.23.2 | 5.19 |
| 4 | 输出电压调节 ¹⁾ | 4.4.8 | 5.10 |
| 5 | 源电压调节率 | 4.4.10 | 5.6 |
| 6 | 负载调整率 | 4.4.11 | 5.7 |
| 7 | 交互调整率 | 4.4.12 | 5.8 |
| 8 | 周期性和随机性偏差 | 4.4.7 | 5.9 |
| 9 | 输出过电压 | 4.4.20 | 5.12 |
| 10 | 输出过电流 | 4.4.21 | 5.13 |
| 11 | 介电性能 | 4.4.17 | 5.4 |

1) 限于线性稳压和开关型稳压电控用直流电源

7 铭牌

每台电控用直流电源应有不受气候影响的材料制成的铭牌，并安装在明显可见的位置。

标牌和铭牌的标记应不易擦掉。

铭牌应清晰地列出下列项目：

- a) 名称；
- b) 型号；
- c) 标准代号；
- d) 制造商名称；
- e) 出厂序号；
- f) 制造年月；
- g) 额定输出功率或额定输出电流；
- h) 额定输入频率(交流)；
- i) 输入电压范围；
- j) 额定输出电压；
- k) 源电压调整率；
- l) 负载调整率；
- m) 防护等级；
- n) 开关频率(具有的)；
- p) 质量。

输入、输出端子标记和方框图应有标牌予以明确。

用于外部保护性导体的接线端子(接地端)应标有图示符号“⊕”或“PE”字样或绿、黄双色。

8 包装、运输、贮存、出厂文件

8.1 包装

按 GB/T 13384 规定。

8.2 运输

电控用直流电源运输过程中，应无严重振动或冲击现象。

8.3 贮存

电控用直流电源应存放在空气流通，无霜雪侵袭、相对湿度不大于 90%，温度不高于 +55℃，也不低于 -25℃ 的仓库中。

8.4 出厂文件

每台电控用直流电源均应有下列文件：

- a) 产品合格证明书；
- b) 出厂检验记录；
- c) 产品使用说明书；
- d) 产品备用件一览表(如果有备用件)；
- e) 产品拆卸件一览表(如果有拆卸件)。

出厂文件应妥善包装，防止受潮。

附 录 A
(提示的附录)
电控用直流电源性能参数示例

表 A1 中给出电控用直流整流电源性能参数。

表 A1 电控用直流整流电源性能参数

| 型 号 | 交流输入 50/60 Hz | | 直 流 输 出 | | 纹波因数 (PARD) γ | 输 出 电 压 U_o | | |
|--------|-------------------------|--------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|--------------|-------------|
| | 额定电压 U_i | 容 量 S_i | 额定电压 U_o | 额定电流 I_o | | $1.06 U_i$ | U_i | $0.9 U_i$ |
| | V | VA | V | A | | 空载 | 满载 | 满载 |
| DKZ1 | 1 P 220, 380 | 60 | 24 | 2 | 48.3 | ≤ 26 | $24 \pm 5\%$ | ≥ 22 |
| | | 100 | | 3 | | | | |
| | | 160 | | 5 | | | | |
| | | 250 | | 8 | | | | |
| | | 400 | | 13 | | | | |
| | | 600 | | 20 | | | | |
| DKZS1 | 3 P 380, 500, 660 | 160 | 24—27—30 | 4 | 5 | ≤ 26 | $24 \pm 5\%$ | ≥ 22 |
| | | 400 | | 12 | | | | |
| | | 1 k | | 25 | | | | |
| DKZL1 | 1 P 220, 380 | 60 | 24 | 1 | 20 | | | |
| | | 160 | | 2.5 | | | | |
| | | 200 | | 4 | | | | |
| | | 300 | | 6 | | | | |
| | | 500 | | 10 | | | | |
| | | 600 | | 15 | | | | |
| DKZLS1 | 3 P 380, 500, 660 | 250 | 24 | 10 | 4.2 | ≤ 30.2 | $24 \pm 5\%$ | ≥ 20.7 |
| | | 400 | | 15 | | | | |
| | | 630 | | 20 | | | | |
| | | 1 k | | 30 | | | | |
| | | 1.25 k | | 40 | | | | |
| | | 1.6 k | | 50 | | | | |
| | | 2 k | | 80 | | | | |
| | | 2.5 k | | 100 | | | | |
| | | 4 k | | 150 | | | | |

表 A2 中给出电控用直流稳压电源性能参数表。

表 A2 电控用直流稳压电源性能参数

| 型 号 | 交流输入 50/60 Hz | | 直 流 输 出 | | 纹波因数 (PARD) ΔU , mV | 输 出 电 压 U_o | | |
|--|-------------------------|--------------|---------------|---------------|--------------------------------------|---------------|-------|-----------|
| | 额定电压 U_1 | 容 量 S_1 | 额定电压 U_2 | 额定电流 I_2 | | $1.1 U_1$ | U_1 | $0.9 U_1$ |
| | V | VA | V | A | | 空 载 | 满 载 | 满 载 |
| DKW1 | 1 P 220, 380 | 40 | 5 | 2.5 | 10 | 5+3% | 5±1% | 5-3% |
| | | 60 | | 5 | | | | |
| | | 40 | 15 | 1 | | 15+3% | 5±1% | 15-1% |
| | | 80 | | 2 | | | | |
| | | 160 | | 5 | | | | |
| | | 60 | 24 | 1 | | 24+3% | 24±1% | 24-3% |
| | | 100 | | 2 | | | | |
| | | 250 | | 5 | | | | |
| | | 160 | 5 | 2 | | 5+3% | 5±1% | 5-3% |
| | | | 24 | 2 | | 24+3% | 24±1% | 24-3% |
| DKKW1 | 1 P 220, 380 | 200 | 24 | 5 | | 24+3% | 24±1% | 24-3% |
| | | 400 | | 10 | | | | |
| DKKWS1 | 3 P 380, 500, 660 | 250 | 24 | 5 | | 24+3% | 24±1% | 24-3% |
| | | 400 | | 10 | | | | |
| 注：DKKW1、DKKWS1 开关型直流稳压电源，开关频率 100 kHz。 | | | | | | | | |

*草庐一苇*提供优质文档，如果你下载的文档有缺页、模糊等现象或者遇到找不到的稀缺文件，请发站内信和我联系！我一定帮你解决！

本人有各种国内外标准 20 余万个， 包括全系列 **GB** 国标及国内行业及部门标准，全系列 **BSI** **EN** **DIN** **JIS** **NF** **AS** **NZS** **GOST** **ASTM** **ISO** **ASME** **SSPC** **ANSI** **IEC** **IEEE** **ANSI** **UL** **AASHTO** **ABS** **ACI** **AREMA** **AWS** **ML** **NACE** **GM** **FAA** **TBR** **RCC** 各国船级社…… 等大量其他国际标准。豆丁下载网址：
<http://www.docin.com/liuyx866>