

不间断电源设备

Uninterruptible power systems

本标准适用于主要以电力变流器构成的保证供电连续性的静止型交流不间断电源设备。这种设备还可兼用于改善供电质量(例如电压、频率、波形等),使之保持在规定的范围之内。

不间断电源是一种综合性电工成套设备,本标准仅对其系统特性作出规定,各功能单元的特性和技术要求,应符合其相应的技术标准。与一般变流器共性的问题,应符合GB 3859—83《半导体电力变流器》的规定。

本标准不适用于备用电源(例如柴油发电机组等)。

1 名词定义

这里给出的名词定义,是不间断电源设备使用的一些基本的名词术语,并与GB 2900.33—82《电工名词术语 变流器》和GB 3859—83的规定一致。

1.1 不间断电源设备

由电力变流器、储能装置(蓄电池)和开关(电子式或机械式)等组合而成的一种电源设备。这种电源设备能在交流输入电源发生故障(如电力中断,电压、频率、波形等不符合供电要求)时,保证向负载供电的连续性。

1.2 供电连续性

指在静态和动态情况下,电力的中断不超过负载(用户)允许的极限,以及供电质量(电压、频率、波形等的变化)在规定的范围之内。

1.3 电力电子变流器

由一个或多个电子阀器件、变压器、滤波器(如有必要)及辅助设备(如有这些辅助设备)所组成,用于电力电子变流的运行单元。

1.4 (不间断电源设备的)功能单元

指整流器、逆变器、蓄电池组和不间断电源开关等。

1.5 不间断电源开关

用于使不间断电源的输出(或旁路)与负载接通或隔断的开关。根据所要求的供电连续性的特点,可以是电子式的、机械式的或混合式的开关。

1.6 转换开关

用于将电能从一个电源转换到另一个电源的不间断电源开关。

1.7 电力电子开关

由一个或多个可控电子阀组成,用于使电路通断的运行单元。

1.8 换流(换相)

电流在变流器相继两臂之间的转移。

1.9 电网换相

借助电网提供换相电压的一种换相方式。

1.10 自换相

借助变流器或电力电子开关内部元件提供换相电压的一种换相方式。

1.11 主电源

在正常工作情况下,连续向不间断电源设备供电的交流输入电源,一般指公共电网。

1.12 备用电源

在主电源发生故障时,用来代替主电源的电源。

1.13 交流输入

向不间断电源设备和旁路(如有旁路)供电的电源(主电源或备用电源)。

1.14 旁路

用以代替不间断电源设备中电力变流器部分的电源通路。

1.15 旁路电源

经由旁路供电的主电源或备用电源。

1.16 电源故障

导致负载设备不能正常工作的任何电源变化。

1.17 不间断电源装置

完整的不间断电源装置至少由下列功能单元各一个组成:整流器、逆变器和蓄电池(或其他储能装置),它可以与另外的不间断电源装置构成并联式不间断电源设备或冗余式不间断电源设备。

1.18 单一式不间断电源设备

只包括一个不间断电源装置的不间断电源设备。

1.19 并联式不间断电源设备

由两个或多个不间断电源装置并联运行构成的不间断电源设备。

1.20 局部并联式不间断电源设备

有两个或多个逆变器并联运行,但只有一个公用的整流器和蓄电池组的不间断电源设备。

1.21 冗余

为确保连续供电,在一个设备中额外增加功能单元或功能单元组。

1.22 冗余式不间断电源设备

有冗余不间断电源装置的不间断电源设备。分备用冗余式和并联冗余式两种。

1.23 局部冗余式不间断电源设备

一般是仅指逆变器部分有冗余的不间断电源设备。有时也可能是其他单元的冗余。

1.24 备用冗余式不间断电源设备

在冗余式不间断电源设备中,增设一个或几个不间断电源装置作为备用,当运行中的不间断电源装置发生故障时投入这些备用装置,以确保供电连续性的一种不间断电源设备。

1.25 并联冗余式不间断电源设备

一种具有几个均分负载的不间断电源装置并联运行的冗余式不间断电源设备。当其中一个或多个不间断电源装置发生故障时,剩下的装置承担全部负载。

1.26 额定值

通常由制造厂就规定的运行条件对元、器件或设备所确定的量值。

1.27 标称值

用于标志或识别一个元、器件或设备的合适的近似值。

1.28 极限值

所规定的输入量或输出量的最大或最小允许值。

1.29 允差范围

指在规定的上、下极限内量值的范围。

1.30 输出电压

输出端子间的方均根电压(对特殊负载另有规定时除外)。

1.31 输出电流

输出端子上的方均根电流(对特殊负载另有规定时除外)。

1.32 输出功率

设备输出的有功功率（即基波功率与谐波功率之和）。

1.33 负载功率因数

理想正弦波电压情况下，有功功率对视在功率之比。

1.34 短路输出电流

由不间断电源设备流入其被短路的输出端子的电流。

1.35 输出阻抗

在规定的频率下，变流器对负载所呈现的阻抗（即通常所说的设备内阻）。

1.36 相对谐波含量

谐波含量的方均根值对总的非正弦周期函数的方均根值之比。

1.37 输出电压的周期性调制

在频率低于输出基波频率，输出电压幅度的周期性变化。

1.38 方均根电压的变化

实际的方均根电压与未受扰动时对应的方均根电压之差。

1.39 电压的时间积分变化

实际电压在半个周波内的时间积分与波形未受扰动时对应的积分值之差。

1.40 峰值电压变化

实际的峰值电压与波形未受扰动时对应的峰值之差。

1.41 不间断电源设备的效率

在规定的工作条件下，储能装置不参与能量转换时，输出功率对输入功率之比。

1.42 蓄能时间（蓄电池放电时间）

在交流输入发生故障时，启动蓄电池，在规定的工作条件下，不间断电源设备保持向负载连续供电的最短时间。

1.43 能量再生时间（蓄电池再充电时间）

蓄电池放电之后不间断电源设备在规定条件下运行，使蓄电池充满电能所需的最大时间。

1.44 瞬态量

从一种稳定运行状态转换到另一种稳定运行状态期间，一个量发生变化而最终会消失的那一部分。

1.45 亚瞬态（短于半个周期）的电压波形变化

该电压波形与它前半周期电压的对应部分之差。

1.46 恢复时间

控制量或影响量发生阶跃变化起到输出量恢复稳定并保持在稳态允差范围的瞬间止的时间间隔。

1.47 转换时间

输出量开始转换到转换完成止的时间间隔。

1.48 中断时间

输出电压低于允差范围下限的持续时间。

1.49 电源阻抗

在断开不间断电源设备情况下，电网对不间断电源设备的输出阻抗。

2 产品型式**2.1 系列型谱**

不间断电源的输出电流等级，以及相对应的三相（输出电压为380 V）和单相（输出电压为220 V）设备的输出容量如表1。

表 1

输出线电流，A	输出容量，kVA	
	单相（220V）	三相（380V）
0.5	0.11	
1.0	0.22	
2.0	0.44	1.32
5.0	1.10	3.30
10.0	2.20	6.60
(12.5)	(2.75)	(8.25)
15.0	3.30	9.90
20.0	4.40	13.2
(25.0)	(5.50)	(16.5)
30.0	6.60	19.8
40.0	8.80	26.4
50.0	11.0	33.0
60.0	13.2	39.6
80.0	17.6	52.8
100.0	22.0	66.0
(125.0)	(27.5)	(82.5)
150.0	33.0	99.0
200.0	44.0	132
(250)	(55.0)	(165)

续表 1

输出线电流, A	输出容量, kV A	
	单相 (220 V)	三相 (380 V)
300	66.0	198
400	88.0	264
500	110	330
600	132	396
800	176	528
1000	220	660
(1250)	(275)	(825)
1500	330	990

注：① 额定输出电流在10 A以下及1500 A以上的设备，当本系列不够使用时，可按R 10数系选取。
② 括号内的数值不推荐使用。

2.2 直流环节额定电压

不间断电源设备中的直流环节（整流器、蓄电池）的额定电压应在下列数值中选取（单位：V）：
24，48，60，110，220

若有特殊要求时，100 V 以下等级可按12的整数倍选取，220 V 以上等级按GB 3859—83规定的直流电压等级选取。

2.3 产品类型

下面给出的各种不间断电源设备结构方框图是推荐给设计者和使用者选型用的，并不意味着是唯一的和必要的。

2.3.1 单一式不间断电源设备

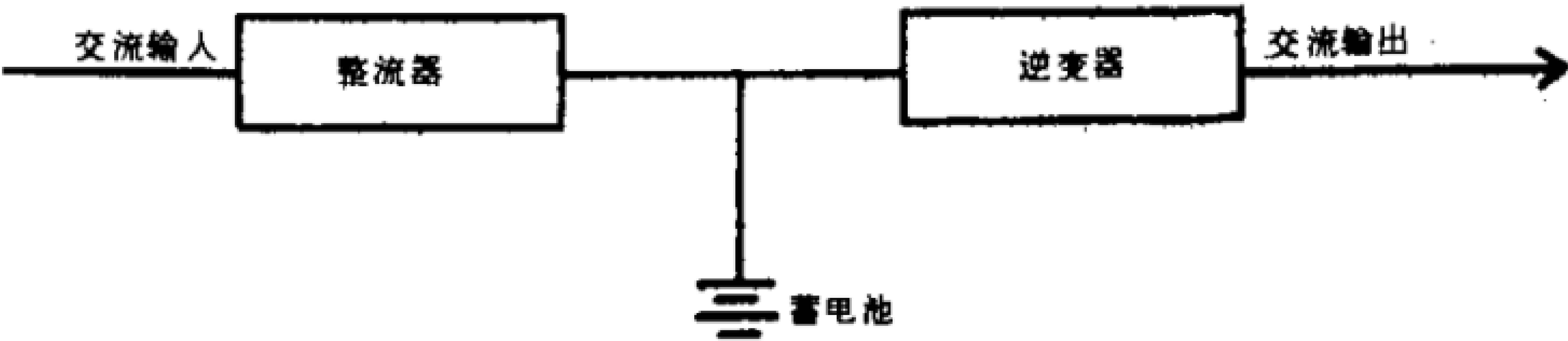


图 1 单一式不间断电源设备

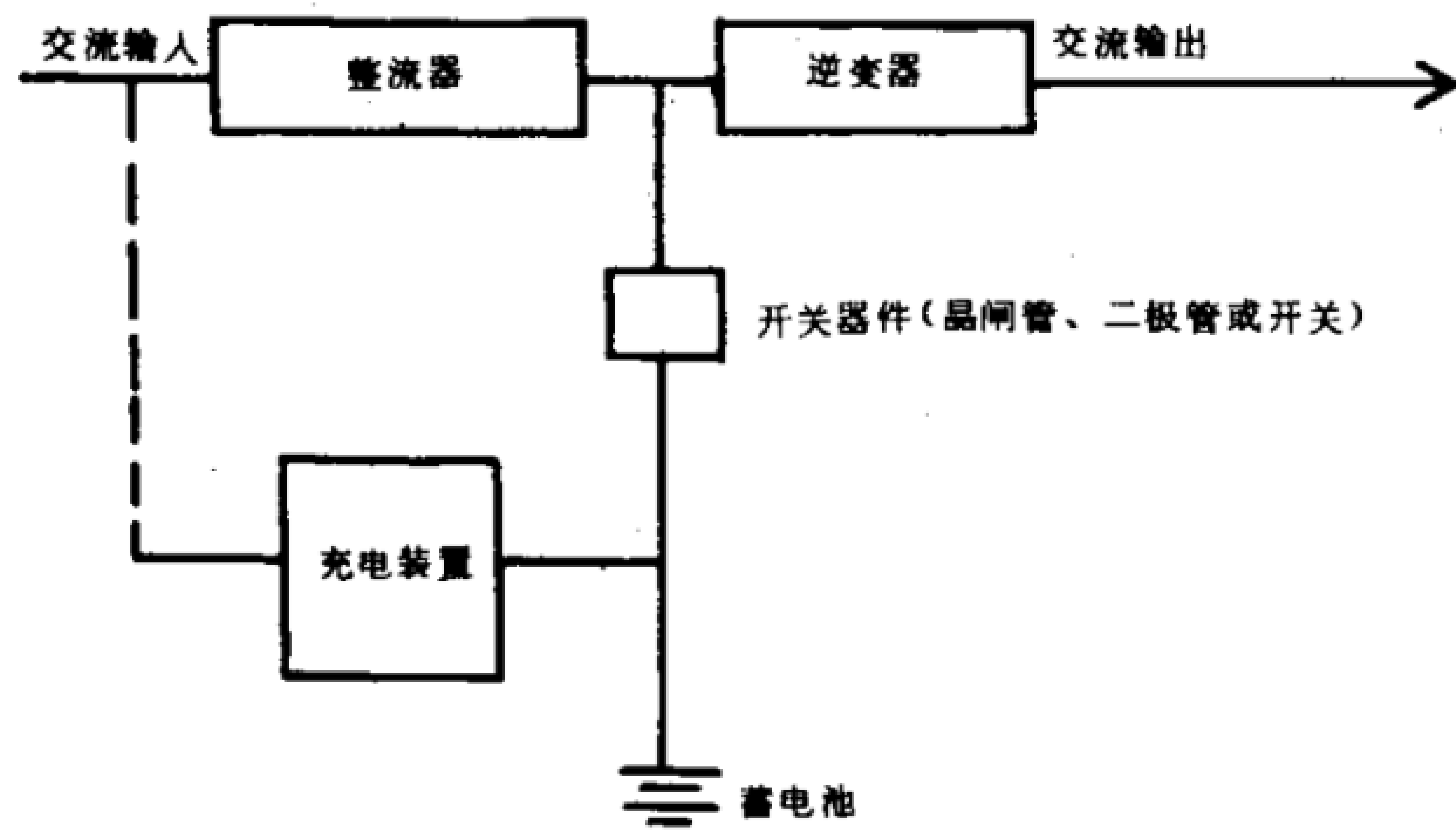


图 2 有独立蓄电池充电装置的单一式不间断电源设备

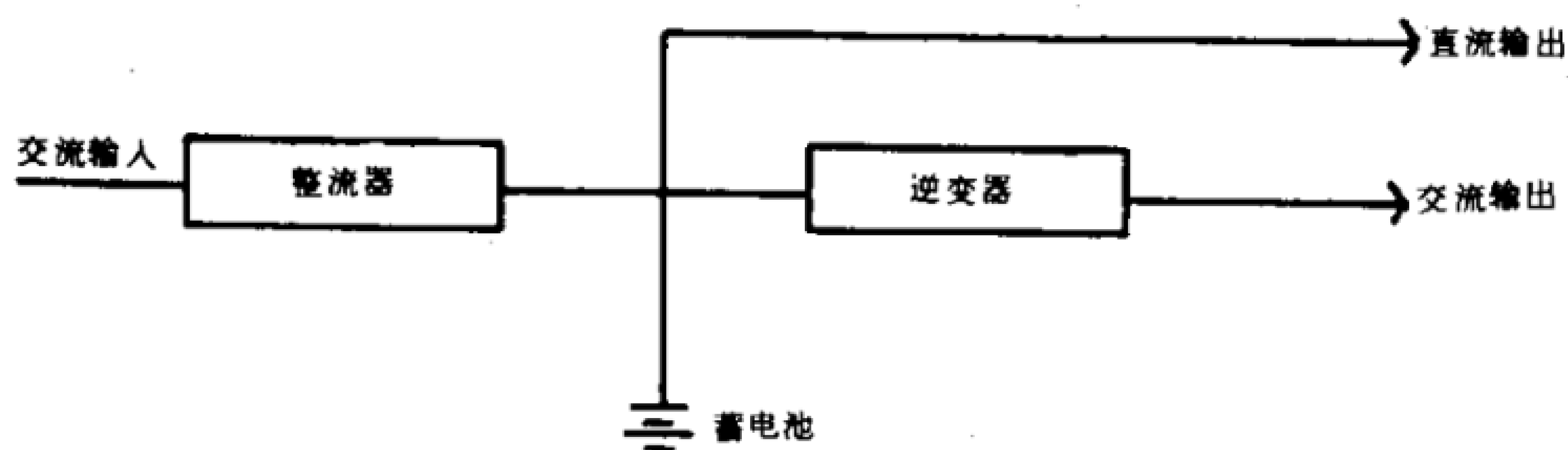


图 3 带直流输出的单一式不间断电源设备

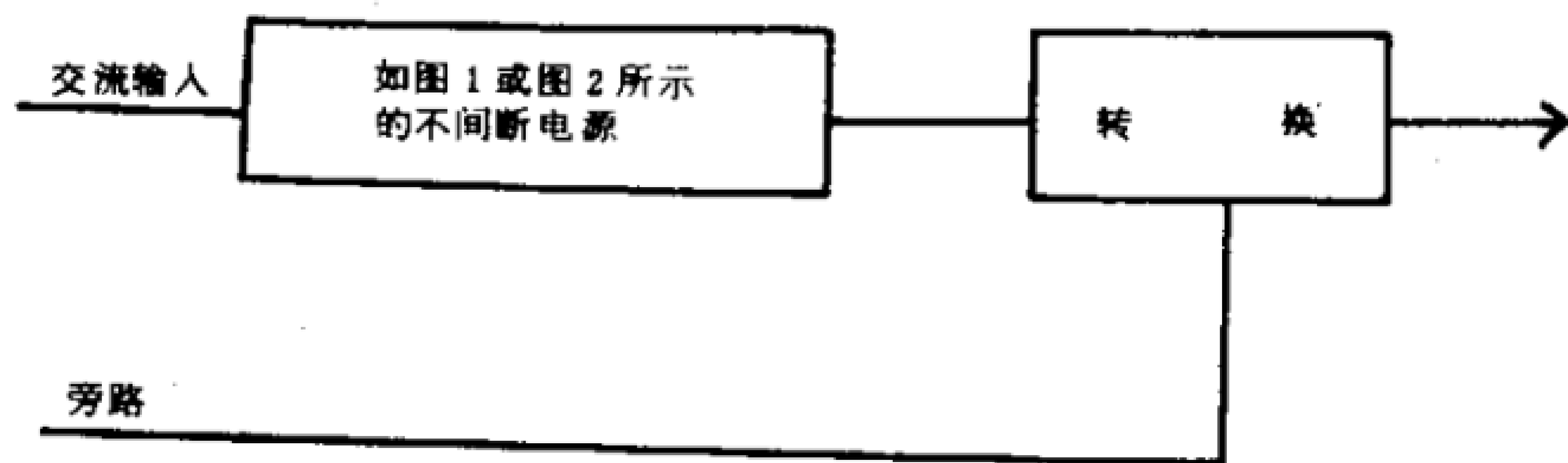


图 4 有旁路的单一式不间断电源设备

2.3.2 并联式不间断电源设备

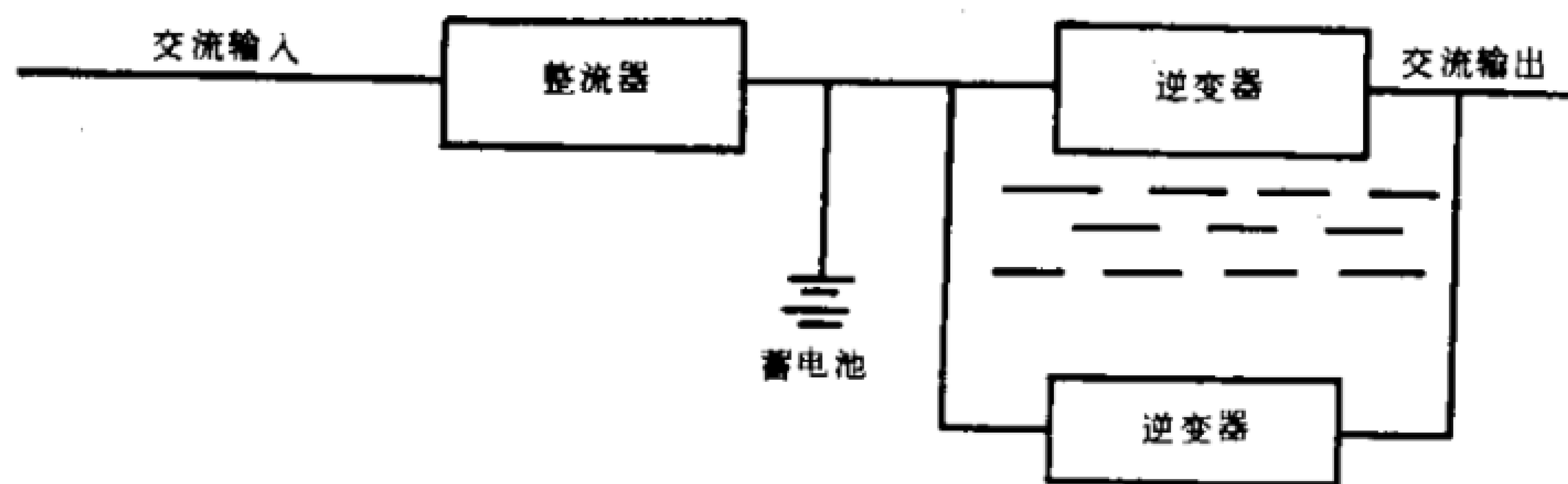


图 5 局部并联式不间断电源设备

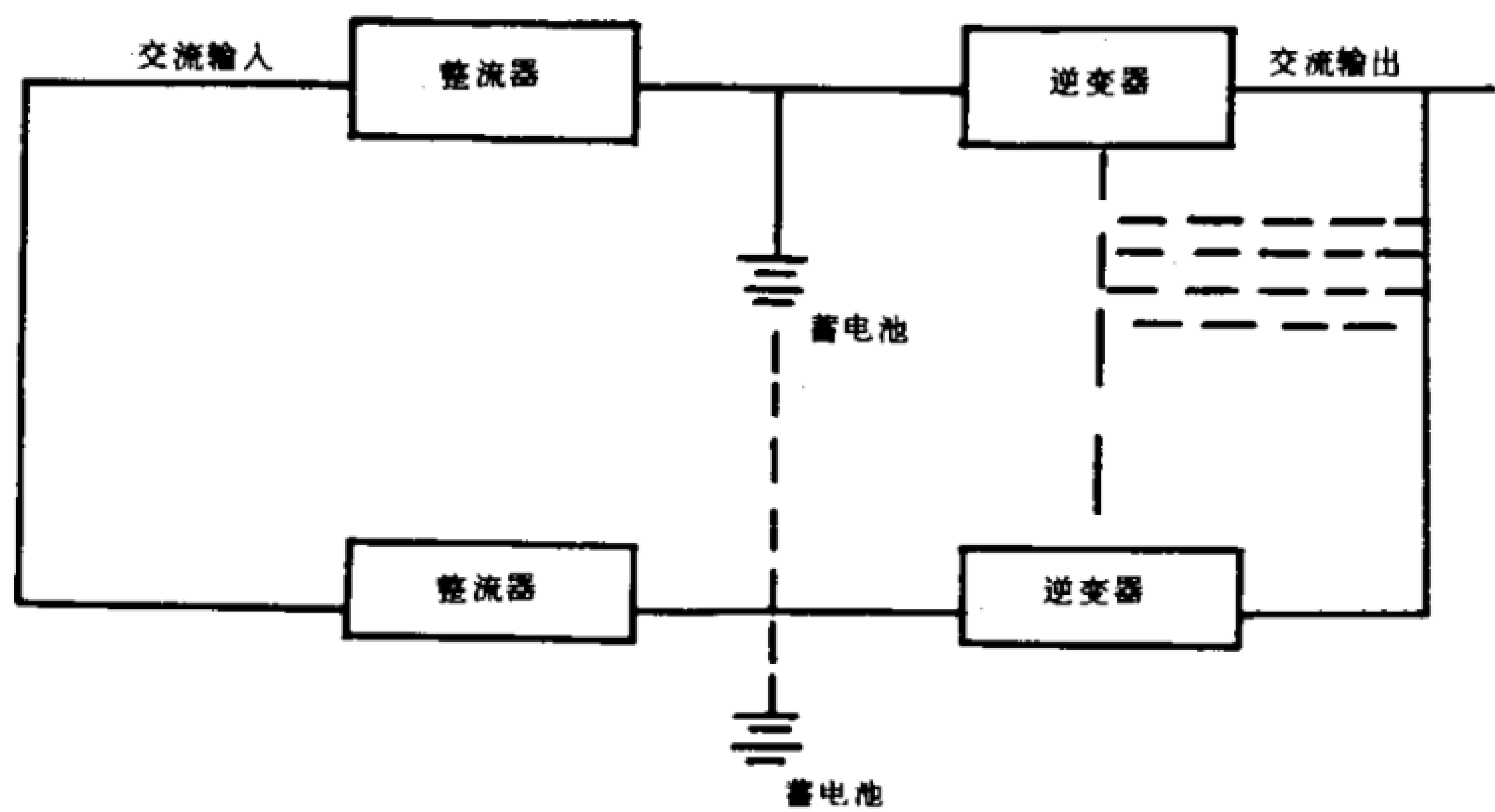


图 6 并联式不间断电源设备

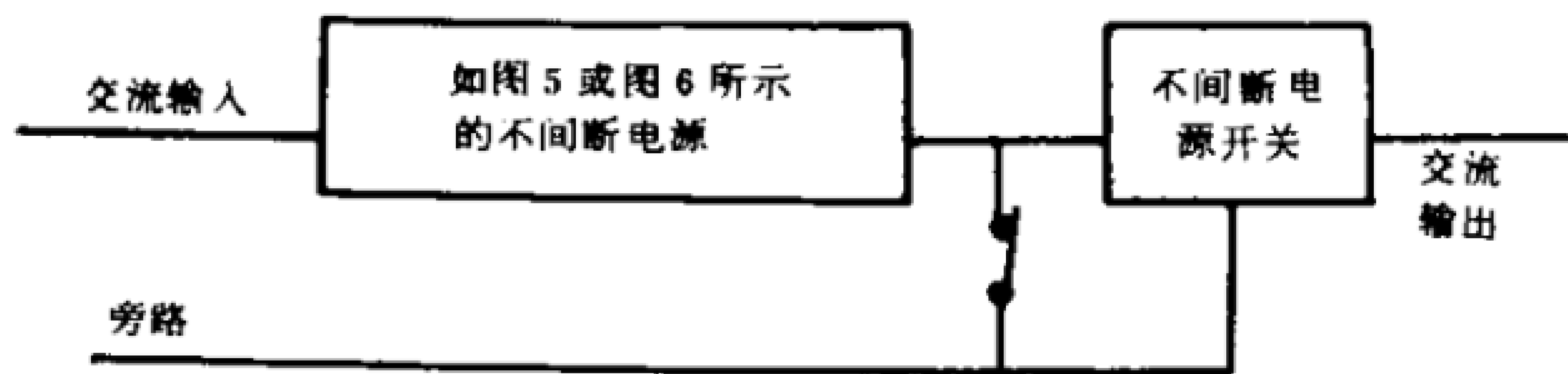


图 7 有旁路的并联式不间断电源设备

2.3.3 冗余式不间断电源设备

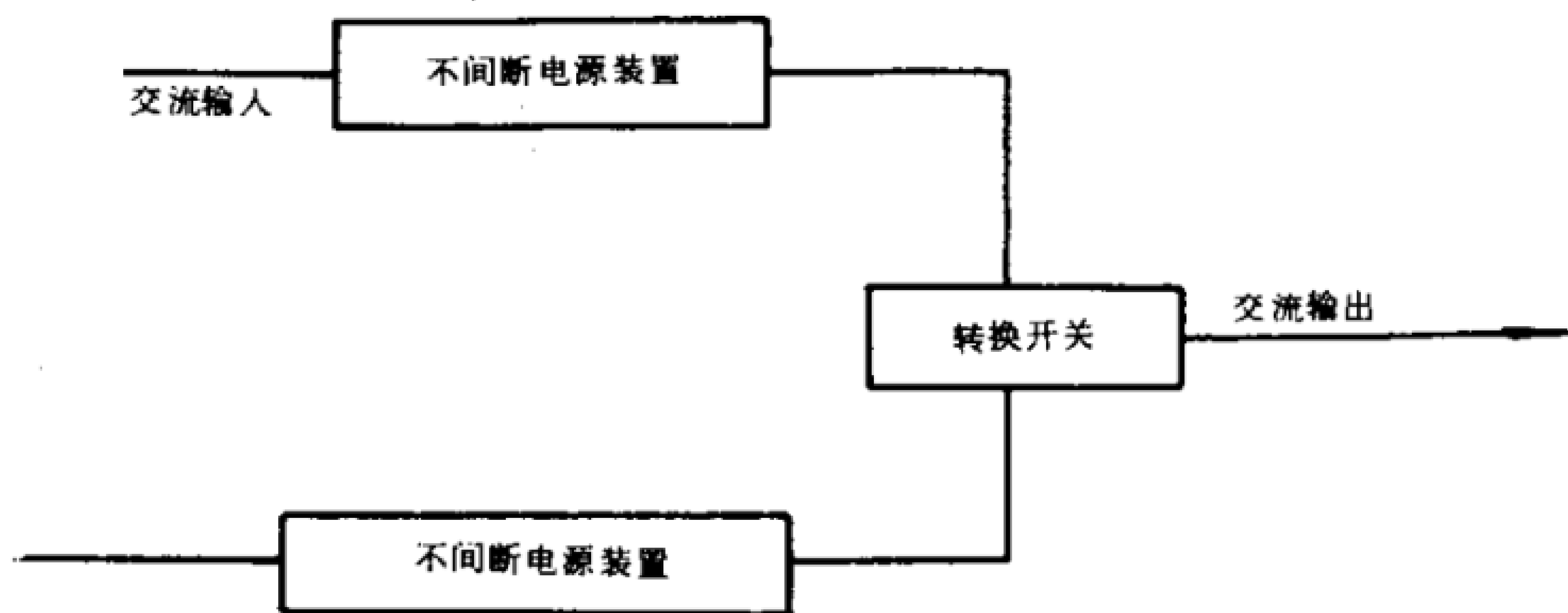


图 8 冗余式不间断电源设备

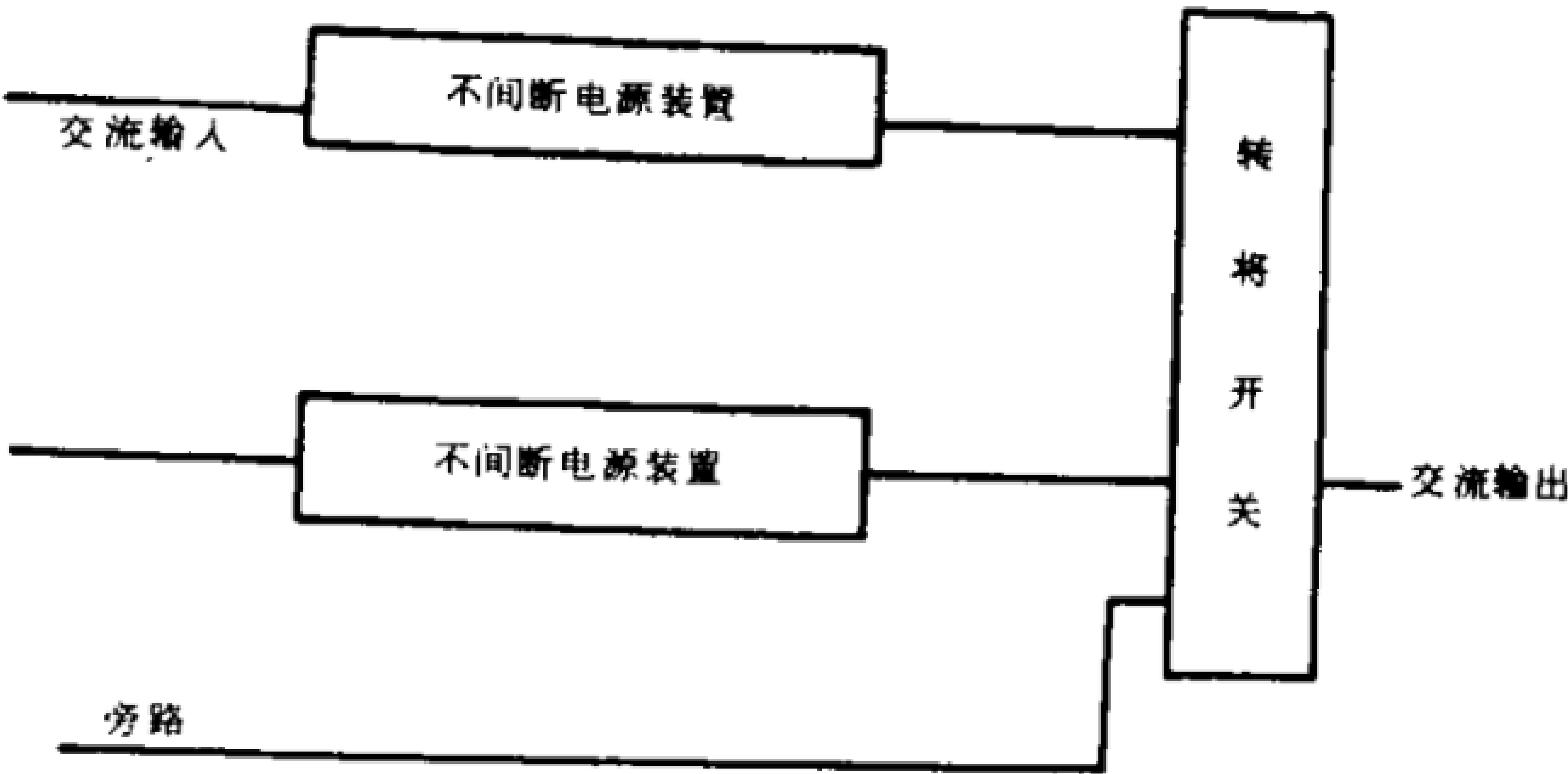


图 9 有旁路的冗余式不间断电源设备

2.3.4 并联冗余式不间断电源设备

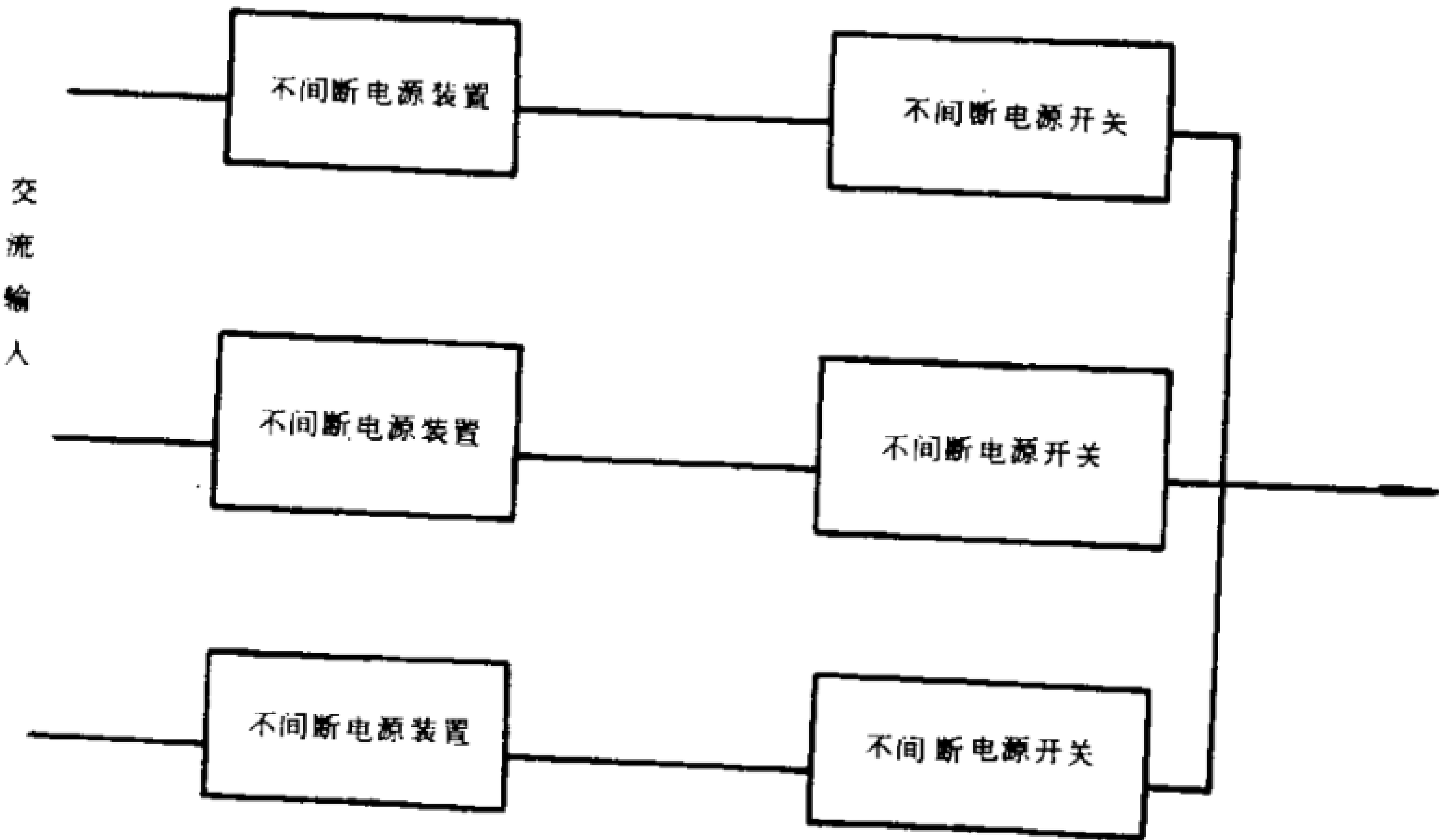


图 10 并联冗余式不间断电源设备

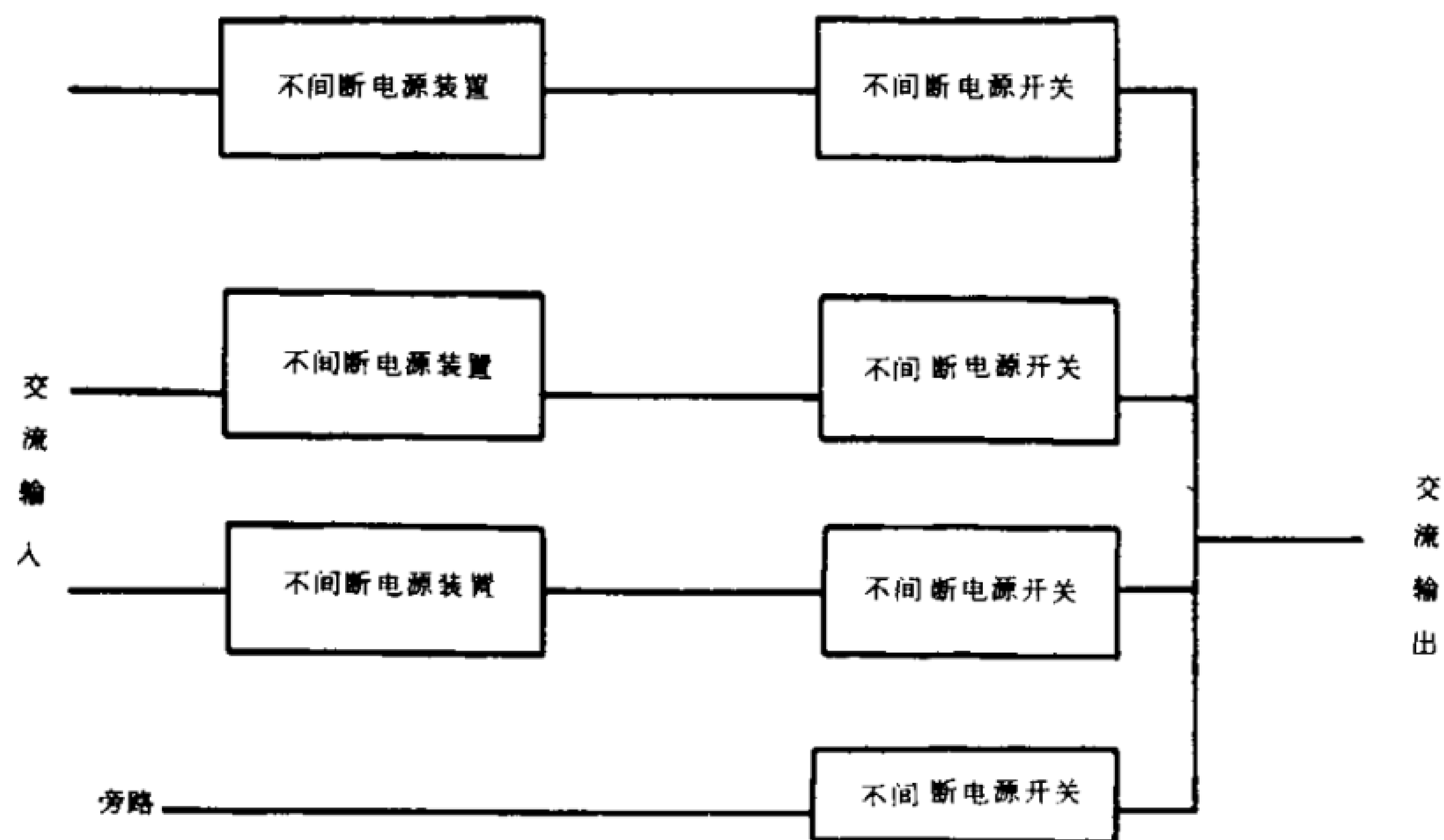


图 11 有旁路的并联冗余式不间断电源设备

3 技术要求

3.1 正常工作条件

3.1.1 环境与冷却条件

不间断电源设备的工作环境条件与冷却条件与GB 3859—83第4.1.2款的规定一致。

3.1.2 交流输入

不间断电源设备的交流输入应符合GB 3859—83第4.1.1款关于交流电网的规定。但下述各点以本标准的规定为准：

- a. 交流输入电压的持续波动范围如无其他说明，规定为±10%；
- b. 旁路电源必须满足负载的要求，可由供需双方商定；
- c. 总相对谐波含量不超过10%，各次谐波分量不超过图12的规定值。

分应为电源额定输出功率。

5.11.2 测试方法

负载功率因数的测试是考察被测电源带感性负载或容性负载的能力。按被测电源规定的负载功率因数的大小,分别在额定负载电阻两端并联电容器或串联电感器,使其负载功率因数达到规定值,此时输出电压应满足负载效应的要求。

5.11.3 测试结果

被测电源负载功率因数应为感性负载和容性负载两种测试结果中数值最大者为负载功率因数。若产品标准分别给出容性负载功率因数和感性负载因数时,则测试结果相应分别给出这两个数值。

5.12 源电流相对谐波含量

5.12.1 测试条件

源电压失真小于 5%,其余影响量应符合基准条件,被测量为源电流相对谐波含量。

5.12.2 测试方法及测试结果

在源输入电路中串接一无感电阻,用失真度测量仪(或用波形分析仪)在电阻两端测量源电流的相对谐波含量,用百分数表示。

5.13 三相输出电压不平衡度

5.13.1 测试条件

除了负载以外其余影响量应符合基准条件,改变量是负载,被测量是输出相电压的稳态值和二相电压之间的相位差。

5.13.2 测试方法

使被测电源三相负载阻抗不平衡度为 25%,用电压表及相位差计,测量每相的相电压和相邻二相电压之间的相位差。

5.13.3 测试结果

相电压及相位差的最大差值分别除以各自的标称值即得到三相输出电压不平衡度。

5.14 音频噪声

5.14.1 测试条件

除输出电流外,其余影响量应符合基准条件。

5.14.2 测试方法

采用符合 GB 3785 中规定的 2 型或 2 型以上的声级计,按 GB 3768 规定的测量方法进行。在输出电流为零和额定值时分别进行上述测试,取最大的测量值作为测试结果。

5.15 预热时间

5.15.1 测试条件

所有影响量应符合基准条件。被测量是输出电压及从开关接通到电源进入稳态所需的时间。

5.15.2 测试方法

从电源开机时开始,用电压表每分钟测量记录输出电压一次,直到连续十次测量值均在公差 G 内,认定电源已进入稳态。

5.15.3 测试结果

计算从开机到输出电压进入稳态的时间为被测电源的预热时间。

- d. 系统对地电压, 较高时更应说明;
- e. 谐波电压含量, 是否含有高频谐波电压;
- f. 瞬态电压或其他电气杂音电压, 如闪电、电容或电感的过电压。

3.2.3 关于输出的说明

- a. 负载最大变化和负载与时间关系曲线;
- b. 多相系统各相负载的不平衡度超过第3.1.3款时;
- c. 负载要求的或产生的谐波电流情况, 尤其是偶次谐波电流;
- d. 负载要求直流的情况;
- e. 输出和直流系统的接地情况;
- f. 直流系统与输出、输入的隔离要求。

3.2.4 其他

其他特殊情况的说明。

3.3 工作制等级

不间断电源的工作制取100%额定电流连续, 125%额定电流1 min, 150%额定电流10s。

特殊工作制条件应在订货时提出。

3.4 额定值及特性

不间断电源的额定值和有关技术要求, 均以本标准第3.1条规定的正常工作条件(包括允许的波动范围)和第3.3条规定的工作制为基础。各功能单元的额定值可以自身的标准为依据, 但应与本标准的有关规定协调一致, 并满足本标准的要求。

3.4.1 额定输出电压

若无其他说明, 在产品技术条件规定的整流器输出或蓄电池的直流电压范围内, 不间断电源应能输出额定电压值, 稳定精度符合以下规定:

- a. 稳态运行时, 其偏差不超过额定值的 $\pm 2\%$;
- b. 在负载突变(额定负载的 $0\% \longleftrightarrow 50\% \longleftrightarrow 100\%$)时, 或者在转换过程期间, 或者电网电压在规定范围波动时, 或者有其他干扰因素影响时等动态情况下, 其偏差为额定值的 $\pm 8\%$, 动态过程的过渡时间由产品技术条件规定, 或由供需双方商定。

3.4.2 输出电压的不平衡度

在规定的正常工作条件下(包括规定的负载不平衡), 三相输出系统输出电压的不平衡系数(负序分量对正序分量之比)应不超过5%。

3.4.3 输出电压的波形失真和谐波含量

若要求不间断电源输出正弦波电压, 则应规定允许的最大波形失真度和谐波的含量, 其数值由产品技术条件规定或由供需双方商定。若无其他说明, 输出电压的总波形失真度应不超过5%(单相输出允许10%)。

3.4.4 额定输出频率

若无其他技术文件规定, 设备稳态条件的输出频率和偏差应在规定值的1%以内。在动态条件下, 输出频率的变化范围由产品技术条件规定或由供需双方商定。

3.4.5 输出电压的相位偏差

对于三相输出系统, 相电压或线电压之间的相位角应相等, 偏差不应大于3电角度。

3.4.6 负载功率因数

若无其他技术文件规定, 在正弦波条件下, 负载功率因数为0.7~0.9(滞后), 额定为0.9。

3.4.7 额定输出电流

在规定的负载功率因数范围内, 不间断电源的额定输出电流应符合产品技术条件的规定。

注: 若规定额定容量, 则以额定输出千伏安数作为考核的基础。

3.4.8 额定输出效率

不间断电源的效率一般是指包括所有各功能单元的总效率，应在产品技术条件中给出。

3.4.9 中断时间

中断时间一般由制造厂的产品技术条件确定。若用户对供电连续性有特殊要求，应在订货时提出，并与制造单位取得协议。

3.4.10 转换时间

对于冗余式不间断电源和各种有旁路的不间断电源，应给出转换时间，其数值由产品技术条件规定。用户有特殊要求时，应在订货时说明。

3.4.11 保护

3.4.11.1 过电压保护

不间断电源的过电压保护除应符合 GB 3859—83 关于过电压保护的规定之外，对没有输出电压稳定措施的不间断电源，应有输出过电压的防护措施，以使负载免受输出过电压的损害。所采取的防护方式，由产品技术条件规定，或由供需双方商定。

3.4.11.2 过电流保护

不间断电源的过电流保护应能保证在负载发生短路或电流超过允许的极限时及时动作，使其免受浪涌电流的损伤。保护方式及保护器件的设置由产品技术条件规定。

3.4.12 额定恢复时间

对于具有强制特性的不间断电源应给出额定恢复时间，其数值由产品技术条件确定，用户有特殊要求，应在订货时提出。

3.4.13 起动特性

不间断电源中的逆变器单元（包括冗余的和备用的），应能保证在额定负载下可靠起动。

3.4.14 噪声

不间断电源正常运行时所产生的噪声，一般应不超过 80 dB，对于额定输出电流在 5 A 及以下的小型不间断电源，应不超过 65 dB。用户有特殊要求，应在订货时提出，并与制造厂取得协议。

3.4.15 额定贮能时间（蓄电池的额定放电时间）

在蓄电池组代替整流器供电时，可以维持不间断电源正常输出的最长时间，一般由用户根据负载特性提出和确定，并与制造厂取得协议。

3.4.16 能量的额定再生时间（蓄电池再充电时间）

蓄电池组的再充电时间，取决于蓄电池自身的特性和整流器（或充电装置）的输出特性，一般由供需双方协议确定一个合适的充电方式和再充电时间。

3.4.17 并联运行和负载分配

不间断电源或其有关功能单元的并联，视负载对供电连续性的要求而定。一般情况下，并联数目和电流分配情况，由制造厂规定。若有特殊要求，应在订货时提出。

3.4.18 不间断电源开关

不间断电源设备用的不间断电源开关类型的选择，由制造厂根据供电连续性的要求决定。不间断电源开关的性能要求和有关规定见附录 A。

3.4.19 其他

用户对不间断电源的性能有特殊要求时，应在订货时提出，与制造厂取得协议。

3.5 保修期

在使用单位遵守保管、使用、安装和运行规则的条件下，自安装之日起的 12 个月，但不超过制造厂发货日期的 18 个月，产品因制造质量不良而发生损坏和不能正常工作时，制造厂有责任为使用单位免费调试、修理或更换零部件。

4 试验

不间断电源的试验方法和要求，应符合 GB 3859—83 的规定。

表 5 负载阶跃响应测试

负载阶跃量 ²⁾	数 据 处 理
$30\%I_{2N} \rightarrow 50\%I_{2N}^1$	取过冲绝对值最大者为最大过冲幅值, V.
$50\%I_{2N} \rightarrow 30\%I_{2N}$	
$80\%I_{2N} \rightarrow I_{2N}$	
$I_{2N} \rightarrow 80\%I_{2N}$	

注: 1) I_{2N} ——被测电源输出电流的额定值
2) 根据测试条件, 负载阶跃量也可以取空载⇌半载和半载⇌满载

6.3.3 测试结果

最大过冲幅值应取输出电压的瞬时值, 并以测量中数值最大者为测试结果。

6.4 负载阶跃输出电压瞬态总恢复时间

6.4.1 测试条件

同 6.3.1 条。

6.4.2 测试方法

按图 3 连接电路。负载阶跃瞬态总恢复时间的测量是与负载阶跃最大过冲幅值的测量同时进行。

6.4.3 测试结果

负载阶跃时瞬态总恢复时间包括瞬态延迟时间和瞬态恢复时间(见图 4), 取测量值最大者为总恢复时间。

6.5 启动冲击电流

6.5.1 测试条件

负载为额定值, 改变的量为源电压(从断开至接通), 被测量为输入电流瞬时值。

6.5.2 测试方法

按图 5 连接电路。

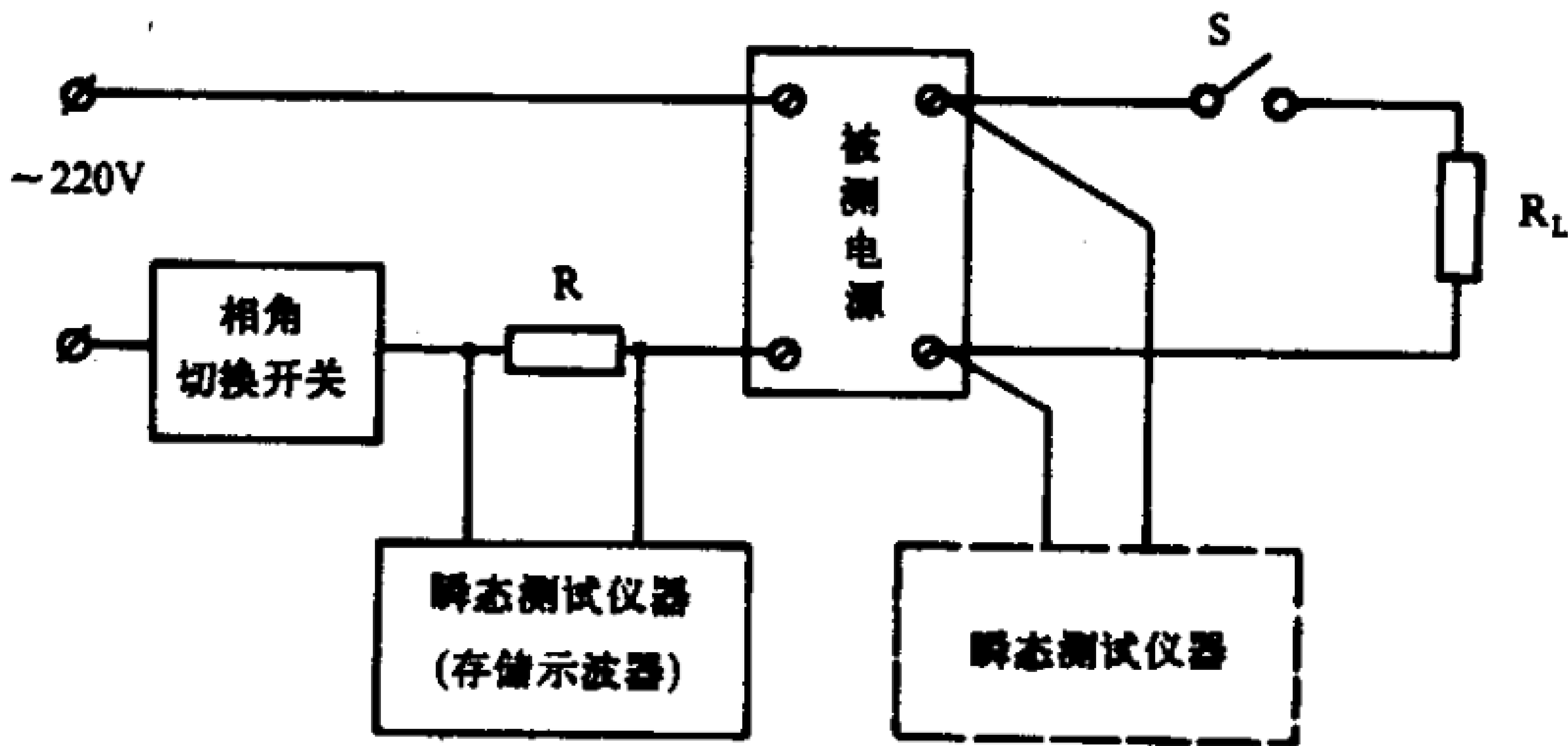


图 5 启动冲击电流及开(关)机过冲测试电路

在源输入电路中串接一无感电阻 R 和相角切换开关, 用数字存储示波器测量和记录启动冲击电流在电阻 R 上的电压降并计算出启动冲击电流的最大瞬时值。

电阻 R 的选值应使启动冲击电流发生时源电压的降落小于源电压标称值的 10%。

测量时,相角切换开关每间隔 15° (电角度)测量一次。若无相角开关可用统计法来确定,随机切换开关 20 次。

如被测电源不允许加载启动,可在空载条件下试验,并在测试结果上注明“在空载条件下”。

6.6 开(关)机过冲

6.6.1 测试条件

负载为额定值,改变的量为源电压(从断开至接通或从接通至断开),被测量为输出电压的瞬时值。

6.6.2 测试方法

按图 5 连接电路,将存储示波器接到被测电源的输出端。参照 6.5.2 条的测试方法用相角切换开关或统计法(随机切换开关 20 次)分别进行开机和关机试验,并分别对输出电压的过冲量(瞬时值)进行测量。

6.6.3 测试结果

取测量中开(关)机过冲中瞬时值最大者为开(关)机过冲值。

7 抗干扰性能测试

7.1 重复脉冲敏感度测试

7.1.1 对干扰模拟器的要求

a. 对尖峰干扰模拟器的要求

脉冲宽度:	$10\mu\text{s} \pm 20\%$ (幅值的 50%处);
上升时间:	$0.1\mu\text{s} \pm 20\%$;
幅值(开路):	最小不大于 $500\text{V} \pm 10\%$; 最大不小于 $4000\text{V} \pm 10\%$;
相移范围:	$0^\circ \sim 360^\circ$;
脉冲极性:	正、负;
源内阻:	$50\Omega \pm 20\%$;
频率:	1Hz 或 50Hz(以 50Hz 为典型值)。

b. 对衰减振荡波干扰模拟器的要求

振荡波主频率:	1MHz;
半衰期:	3~6 个周期;
重复频率:	50Hz;
源内阻:	$50\Omega \pm 20\%$ 。

7.1.2 测试条件

除负载以外应符合基准条件,负载为 1kW(包括 1kW)以下的电源采用电源额定功率所对应的纯阻性负载,1kW 以上的电源采用 1kW 纯阻性负载。被测量为叠加在输出电压中干扰脉冲残余电压。

7.1.3 测试方法

按图 6 连接电路,被测电源按 7.1.2 要求接上相应的纯阻性负载电阻,使干扰模拟器输出的脉冲叠加在正弦交流电源电压上,接至被测电源,用频带宽度不小于 20MHz 的示波器监测负载两端脉冲电压。

4.3.8 效率的测定

不间断电源的效率,是通过测量输入和输出功率来确定。对于容量较大的产品,推荐采用测量损耗计算确定(见GB 3859—83)。

4.3.9 输出电压试验

4.3.9.1 在规定的工作条件下,测量动态和稳态情况时的输出电压值、波形、频率和相位偏差等,应符合本标准和有关文件的规定(本试验可与4.3.2~4.3.7结合进行)。

4.3.9.2 在规定的平衡和不平衡负载条件下,测量多相系统输出电压的不平衡度。不平衡系数(K)根据图13计算。图中 \overline{AB} 、 \overline{BC} 、 \overline{CA} 为所测得的三相线电压,点O和P为以CA为公共底边所作的两个等边三角形的顶点。

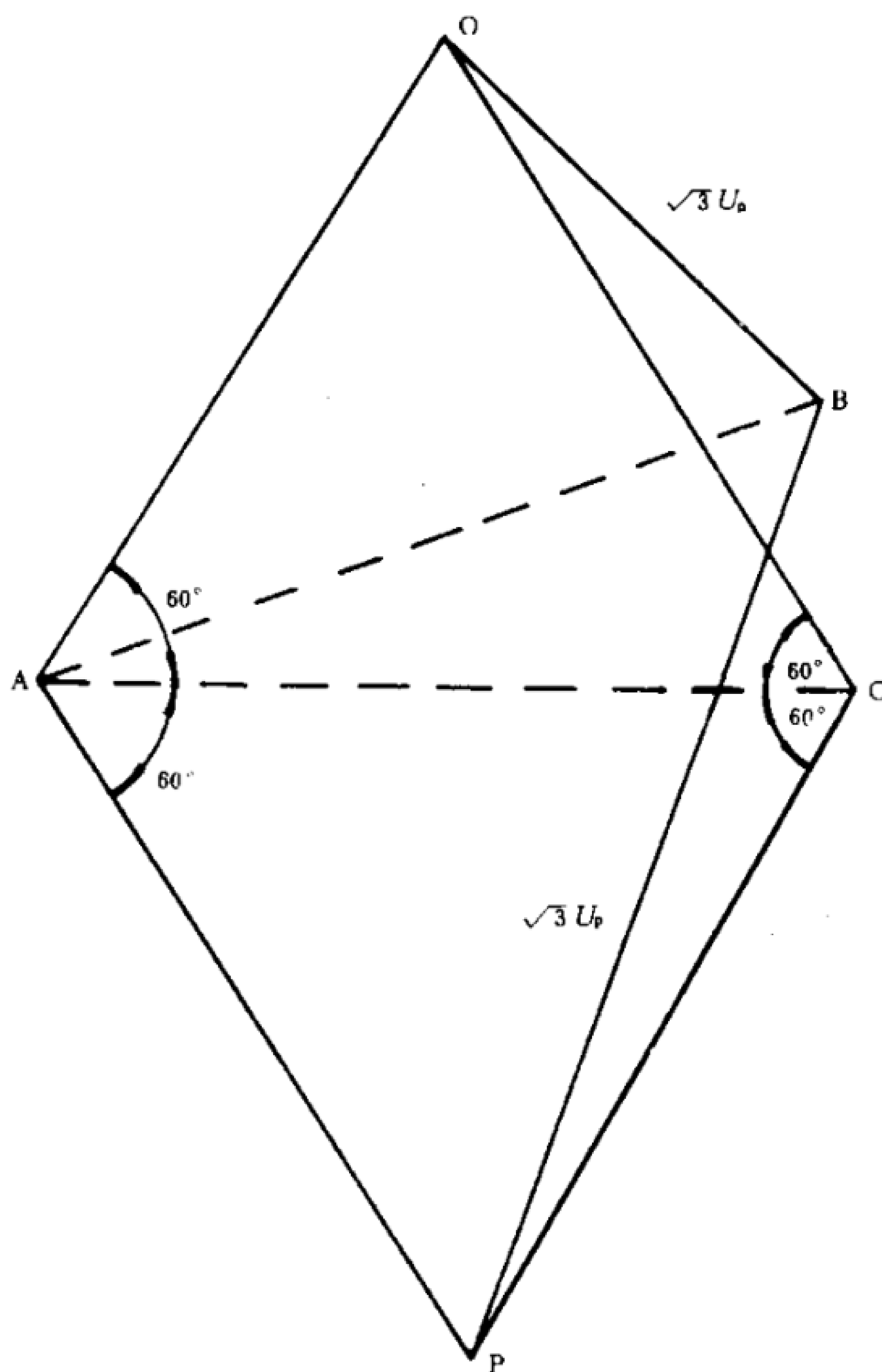


图 13 电压平衡系数的计算

$$K = \frac{\overline{OB}}{\overline{PB}} = \frac{U_n}{U_p}$$

式中: U_p —— 输出电压的正序分量;

U_n —— 输出电压的负序分量。

4.3.10 关联不间断电源的均流试验

本试验可以结合4.3.6或4.3.7在工厂内进行,也可以根据协议在现场用实际负载进行。测量正常

工作条件下的各并联单元之间的电流分配，应符合产品技术条件的规定。

4.3.11 波形试验

若无特殊说明，波形试验是测量在阻性负载下规定输出电流范围内的稳态波形失真和谐波含量。应符合本标准和有关文件的规定。

本试验可与4.3.6，4.3.7结合在一起进行。

4.3.12 起动试验

在冷态和热态（平衡温度）及规定负载条件下。连续起动5次，应无异常现象。

4.3.13 蓄电池试验

本款的下列三项试验，只有合同或有关文件规定时才予进行。

4.3.13.1 放电试验

本试验是为了检查不间断电源在规定负载条件下，由蓄电池供电时，所能维持正常运行的时间是否符合要求。鉴于经济性的考虑，除另有规定外，本试验一般是在通过考核部分蓄电池放电特性的基础上，用计算的方法来确定整个放电时间。

注：对于新蓄电池，若放电特性不符合制造厂规定，允许再充电重复进行试验。

4.3.13.2 再充电试验

在蓄电池规定的放电周期之后，在规定的充电率下进行充电试验，应符合供需双方有关协议文件的规定。

4.3.13.3 纹波电流试验

试验应在规定的不间断电源的各种运行方式进行。通常情况下，所允许的纹波电流以不影响蓄电池的正常工作为限，因而用示波器或有关仪器进行大概的观测即可。

4.3.14 过电流保护试验

4.3.14.1 持续过电流保护

产品若采用了持续过电流保护措施，则应检查保护设施的性能。在规定的整定值应可靠动作，使产品免受过电流的冲击。

4.3.14.2 短路保护

通过一个合适的熔断器使设备的输出短路，测量最大短路电流，短路保护器件（熔断器或快速开关）应在规定的时间内可靠动作，保护产品不受短路电流的损伤。

4.3.15 射频干扰和导电噪声试验

射频干扰和导电噪声试验只有在用户提出要求或有关文件规定时才予进行。试验方法和测量方法按供需双方的协议或有关标准在阻性负载条件或供需双方商定的条件下进行。例如射频干扰试验可以按GB 3907—83《工业无线电干扰基本测量方法》进行。

4.3.16 音频噪声试验

音频噪声试验按《工业企业噪声卫生标准和检测规范》（卫工字第1261号文件）进行试验。用噪声测量设备测量产品的音频噪声，其值应符合本标准第3.4.14款的规定。

4.3.17 过电压保护试验

4.3.17.1 持续过电压保护

若采用限制持续过电压保护设施，则应检查保护器件的性能，在规定值应能可靠动作，使产品输出电压不超过规定值。试验时应连续作五次。

4.3.17.2 瞬时过电压保护

产品的过电压防护措施应能有效抑制瞬时过电压，使产品免受浪涌过电压的危害。试验时应观测由于换相、开关操作和负载通断等引起的过电压，其值应符合产品有关技术文件的规定。

4.3.18 绝缘试验

绝缘试验包括耐压试验和测量绝缘电阻两部分内容。前者的目的在于检验变流器的绝缘情况；后者的目的在于防止不必要的高电压破坏。

4.3.18.1 绝缘电阻测量

在进行耐压试验之前，应先用1000 V兆欧表测量受试部分的绝缘电阻。在环境温度为 $20 \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度为90%的情况下，其值一般应不小于1 M Ω 。绝缘电阻只作为耐压试验时参考，不作考核。

4.3.18.2 耐压试验

按表 2 规定值，施加交流电压1 min。

当不间断电源进行耐压试验时，建议所用的试验变压器容量不小于2 kVA。

试验电压可取15~100 Hz的任何频率，试验电压上升至规定值的时间应不小于10s，或者由全值的50%开始，以每级为规定值的5%的有级调节方式上升至规定值。达到规定值之后维持1 min，应无击穿及闪络现象。

表 3 V

工 作 电 压	试 验 电 压
<60	500
>60~125	1000
>125~250	1500
>250~500	2000
>500	$1000 + 2 U_m / \sqrt{2}$

4.3.19 接地故障试验

若直流系统或输出系统的接地故障可能影响到设备的正常工作和性能时，应检验对地绝缘的可靠性，并测量发生接地故障时输出参数的变化。试验方法和要求按产品技术条件或供需双方的协议。

4.3.20 其他试验

本标准未列出的其他试验项目，根据供需双方的文件和有关标准进行。

5 产品的标志、包装、运输、保管

5.1 标志

产品应具有铭牌，装于柜体的明显位置，铭牌的型式与尺寸应符合有关标准和企业技术条件的规定。铭牌的内容至少包括下列各项内容：

- a. 产品型号、名称；
- b. 额定输入电压（相数、V）；
- c. 额定输出电压（相数、V）；
- d. 额定输出电流（A）；
- e. 额定输出容量（kVA）；
- f. 额定输出频率（Hz）；
- g. 蓄电池工作电压范围（V）；
- h. 出厂序号、日期；
- i. 重量；
- j. 制造厂标志、名称。

5.2 包装

产品包装应符合GB 3859—83的规定。

5.3 运输

产品在运输过程中,不应有剧烈震动和撞击,不应倒置、淋雨。

5.4 保管

产品不得曝晒、淋雨,应存放在空气流通,周围环境温度不低于 -40°C ,空气相对湿度不超过90% (相对于空气温度 $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$) 及无腐蚀性气体的仓库中。

附 录 A

不间断电源开关 (UPS 开关)

(补充件)

不间断电源开关是不间断电源设备的一个构成单元,指用于控制设备输出的电力开关。不包括整流器和逆变器的交直流输入开关。

本附录给出的是不间断电源开关本身的特性,已经包括在不间断电源特性之中,或两者共有的特性,一般不再重复说明。

A.1 名词术语

A.1.1 不间断电源开关

用于使不间断电源或旁路同负载接通、断开的开关。根据供电连续性的要求,可以是机械式,电子式,自动的和手动的开关。

A.1.2 电子式不间断电源开关

开关的工作部件至少包含一个可控电子阀器件的不间断电源开关。

A.1.3 机械式不间断电源开关

用手动或自动分开机械接点的不间断电源开关。

A.1.4 混合式不间断电源开关

至少有一个电子阀器件与机械开关组合的不间断电源开关。

A.1.5 动作

不间断电源开关从闭合状态到断开状态(分断),或从断开状态到闭合状态(闭合)的转换。

A.1.6 手动控制

(开关)动作的控制由人来操作。

A.1.7 自动控制

(开关)不是由人操作,而是按预先确定的条件动作的控制。

A.1.8 半自动控制

一种从闭合到断开(或从断开到闭合)是用自动控制方式来实现,而从断开到闭合(或从闭合到断开)是用手动方式来实现的开关控制。

A.1.9 同步转换

由一个电源转换到另一个电源供电时,要求频率和相位同步的转换。

A.1.10 不同步转换

转换时不要求两个电源之间的频率和相位同步的转换。

A.1.11 闭合时间

不间断电源开关开始闭合和主电路电流开始导通瞬间之间的时间间隔。

A.1.12 分断时间

不间断电源开关开始分断和主电路电流消失瞬间之间的时间间隔。

A.1.13 中止时间

输出电压低于允许范围下限的时间间隔。

A.1.14 转换时间

转换开始和完成输出量转换瞬间之间的时间间隔。

A.1.15 自换相电子开关

换相电压由电子开关内部组件提供的电子开关。

A.1.16 电网换相电子开关

换相电压由电网提供的电子开关。

A.1.17 不间断电源负载开关

在各种规定的电路条件下，能够承受接通和断开电流的不间断电源开关。

A.1.18 不间断电源隔离开关

断路时提供隔离距离，而且能承受接通和断开电流的机械式开关器件。根据产品不同的工作要求，如象断路器、接触器和分断开关等都可用做隔离开关。

A.1.19 转换开关

用于将电能从一个电源转换到另一个电源的不间断电源开关。

A.1.20 连接开关

能够把各交流母线连接在一起的不间断电源开关。

A.1.21 维修旁路开关

为了维修时的安全和借助一个交流通路保持向负载连续供电而设计的用于将不间断电源设备的某些部分（单元）断开的开关。

A.2 字母及符号

A.2.1 为了方便，本附录使用了一些缩写字母，其含义如下：

UPS——不间断电源；

EPS——电子式UPS开关；

HYB——混合式UPS开关；

INT——UPS负载开关；

ISO——UPS隔离开关；

ICE——电网换相电子开关；

MBP——UPS维修旁路开关；


MPS——机械式UPS开关；

SCE——自换相电子开关；

TIE——连接开关；


TRA——转换开关。

A.2.2 本标准所采用的图形符号含义如下：


a.  普通开关

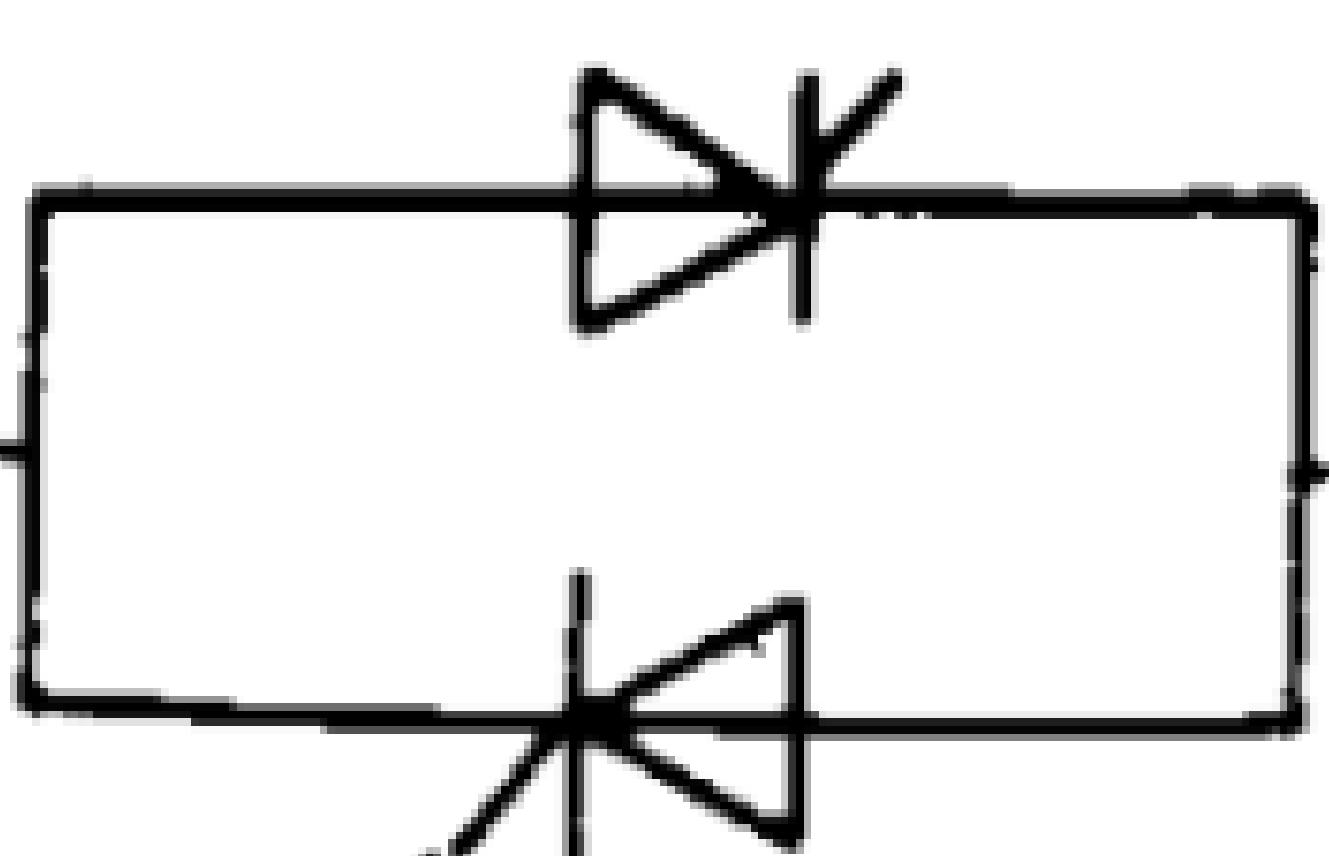
(机械式)

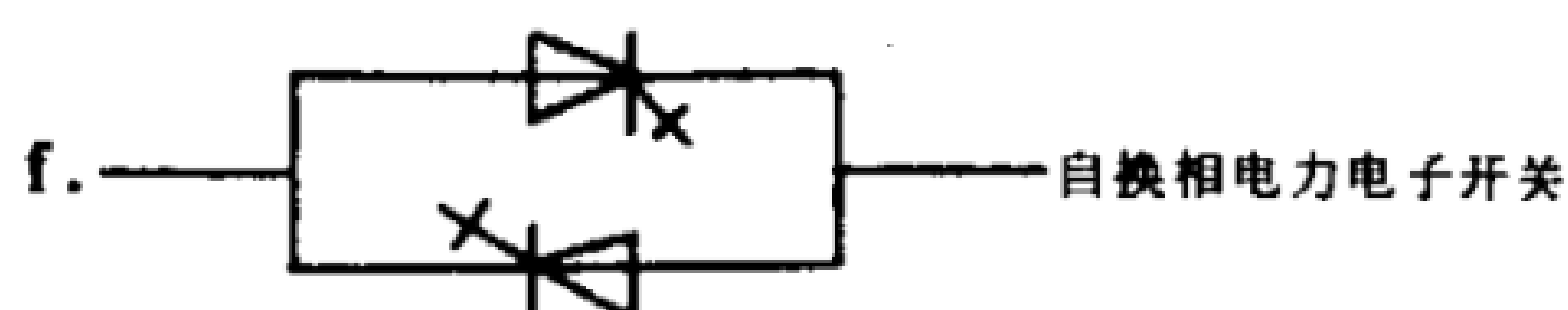
b.  手动开关

c.  电路断路器

(机械式)

d.  接触器

e.  电网换相电力电子开关



A.3 不间断电源开关的型式

下边给出的不间断电源开关的型式，仅仅是为了设计者、使用者选型方便和为了说明不间断电源开关的典型特性。就这些型式而言，它们并不是唯一的和必需的。在大多数情况下，不间断电源开关是组成不间断电源设备的一个单元。

A.3.1 不间断电源负载开关

不间断电源负载开关一般是指与不间断电源串联的“通—断”开关（如图A1a、图A1b），有时也可以用来使负载同公共母线连接或断开（图A1c）。

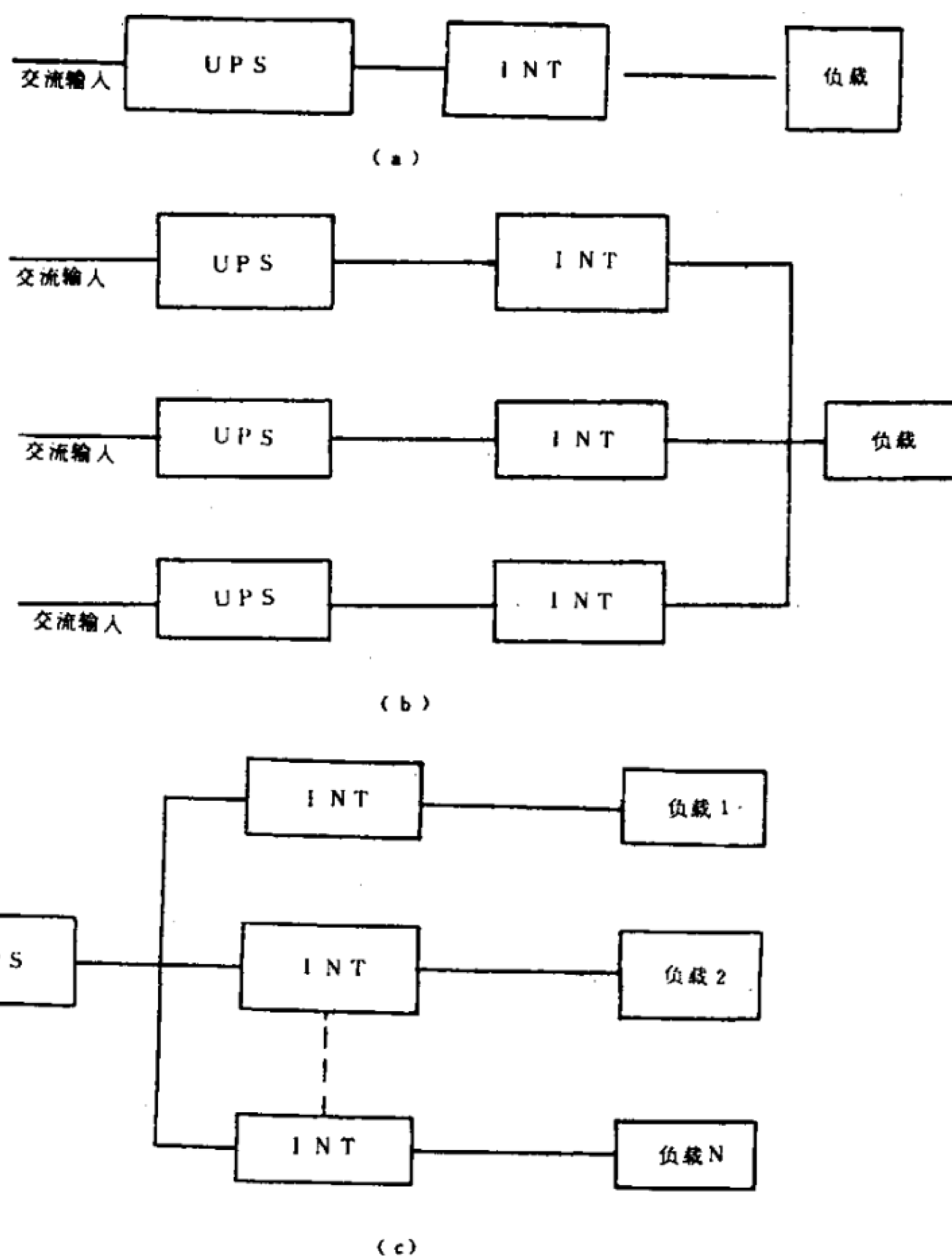


图 A1 不间断电源负载开关

A.3.2 转换开关

转换开关（包括自动和手动，机械式和电子式）主要用在下属情况出现时，作同步或非同步转换。

- a. 不间断电源发生故障时；
- b. 维修时或调整试验时；
- c. 负载电流突变（浪涌电流或故障跳闸电流）；
- d. 尖峰负载。

A.3.2.1 机械式转换开关

机械式开关的优点是在作为转换开关的同时，还能起到隔离作用，主要使用方式如图A2和图A3。

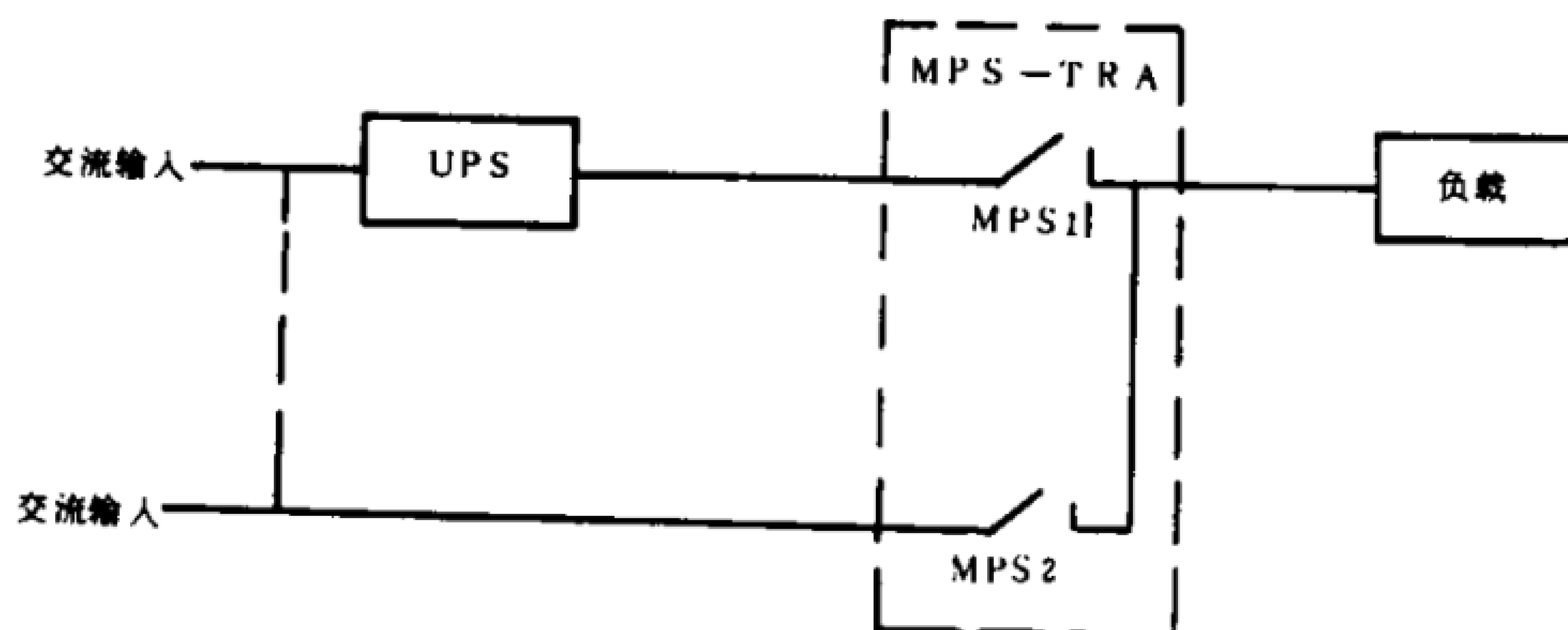


图 A2

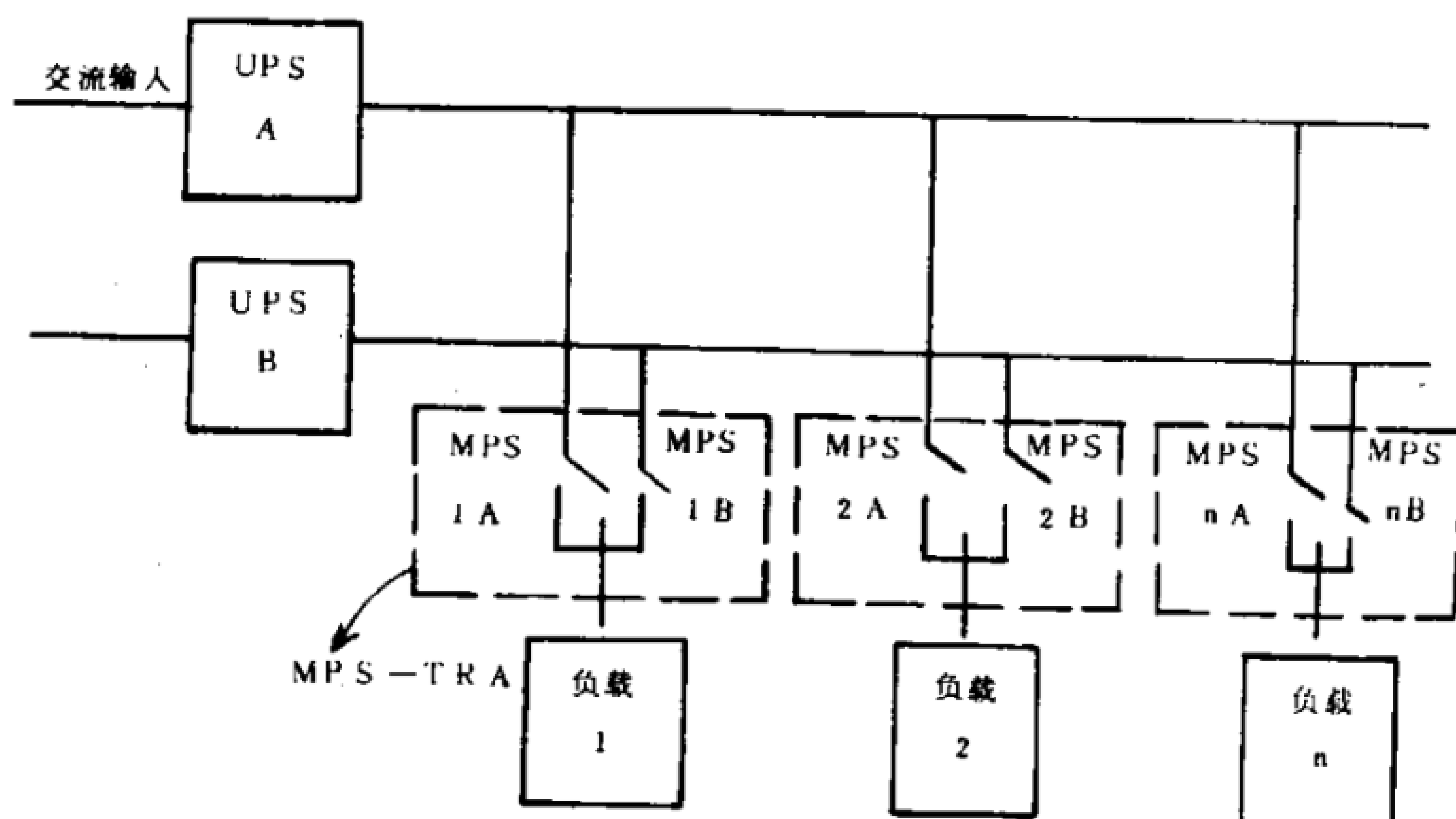


图 A3

A.3.2.2 电子式转换开关

电子式转换开关具有转换时间短的优点，但不能提供隔离作用，主要使用方式如图A4和图A5所示。

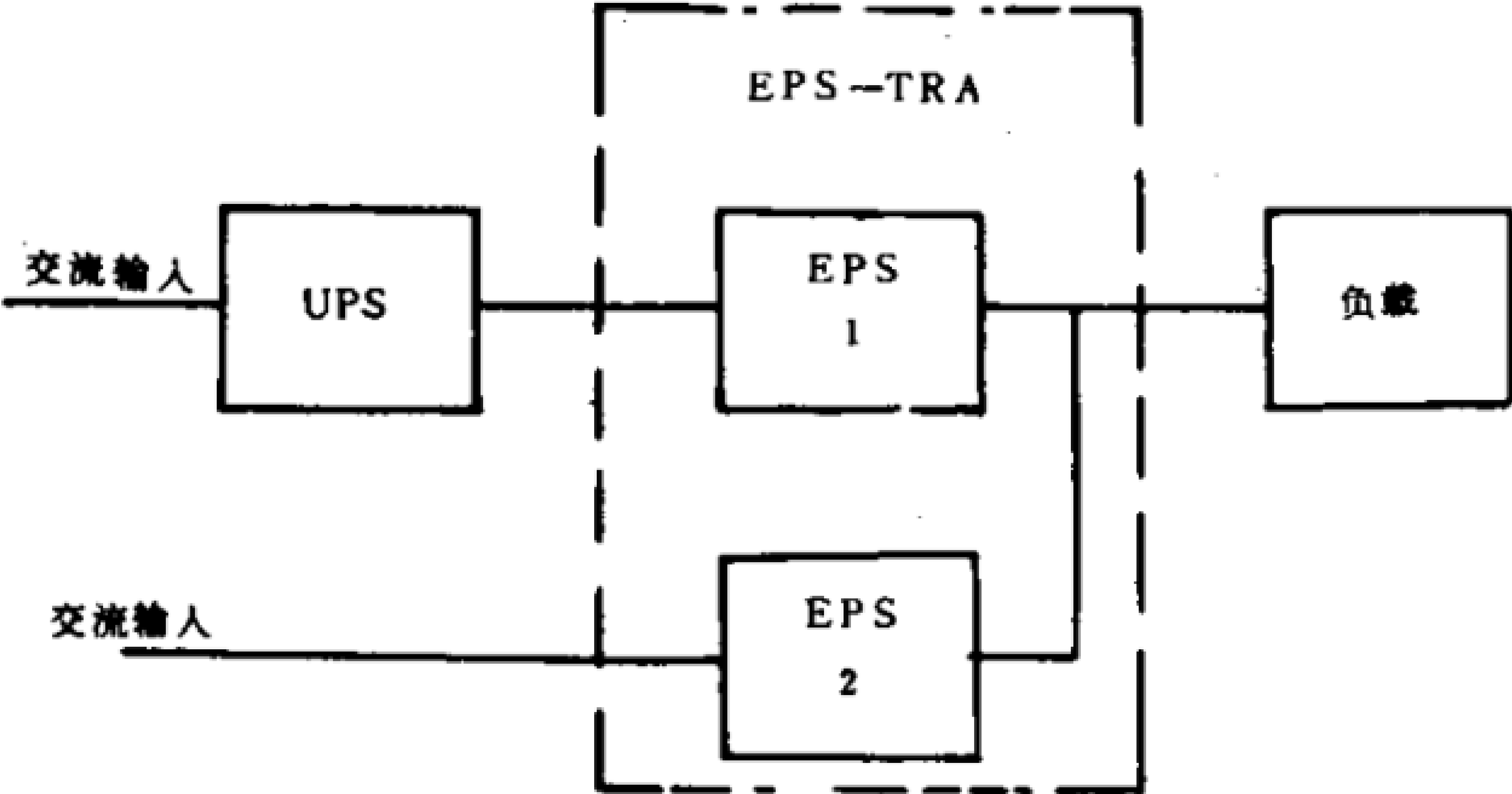


图 A4

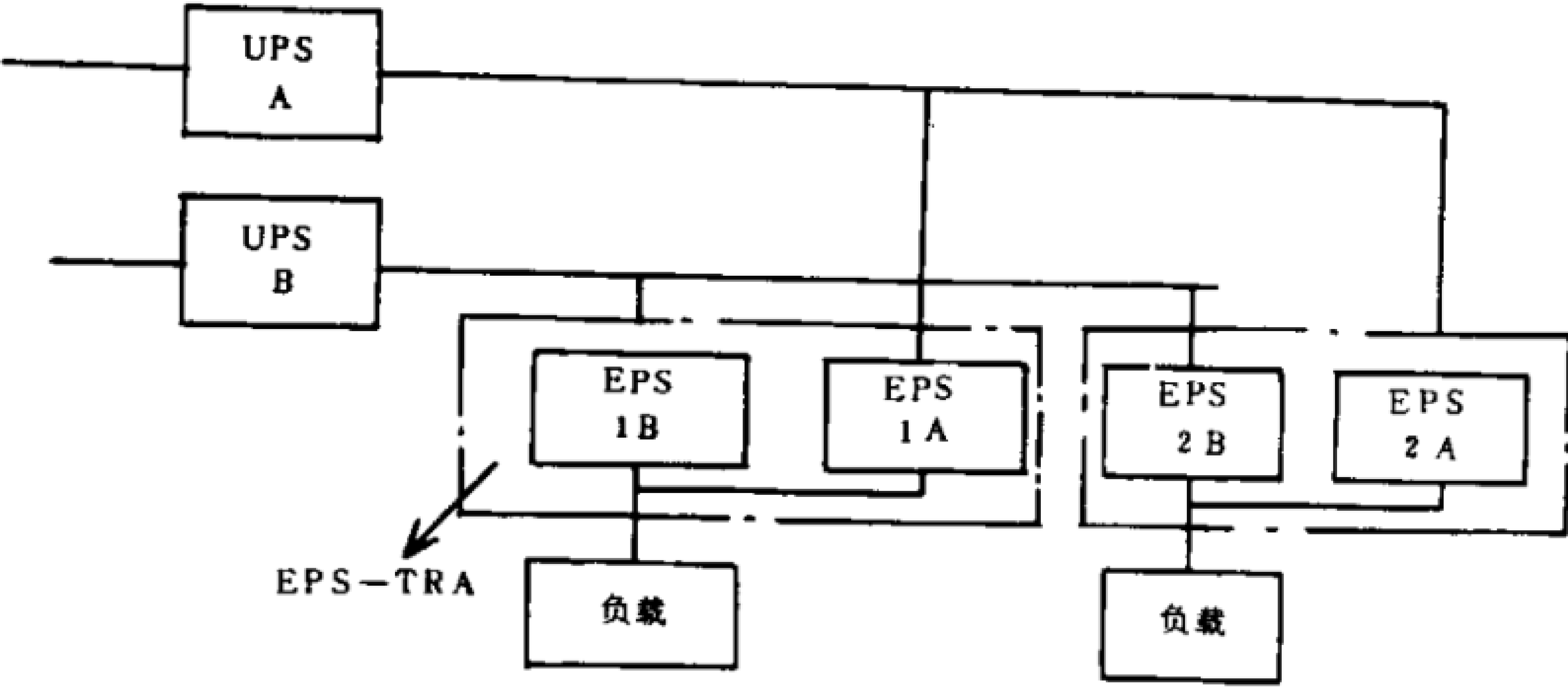


图 A5

A.3.2.3 混合式转换开关

混合式开关兼有机械式和电子式开关的优点，典型使用方式如图A6和图A7。

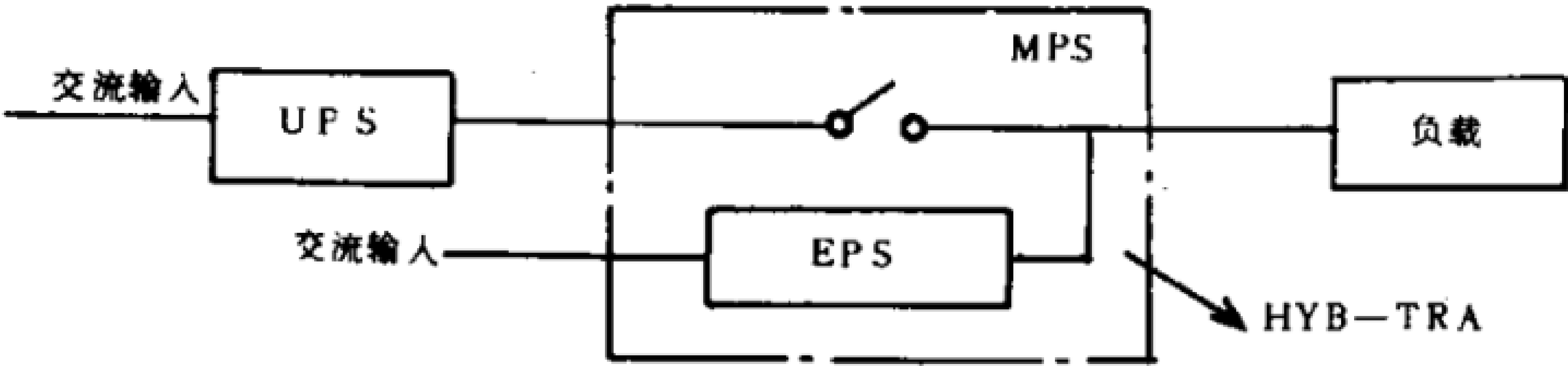


图 A6

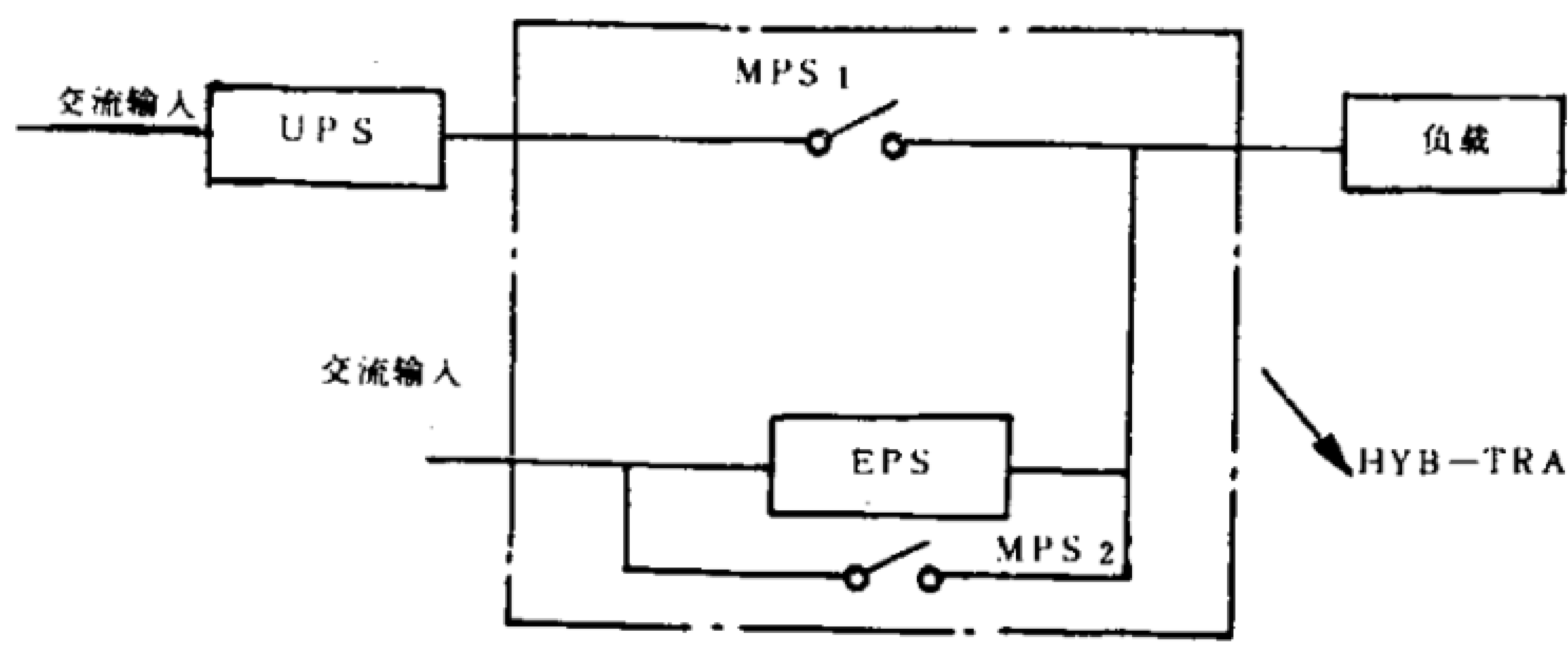


图 A7

A.3.3 不间断电源隔离开关

这里所说的隔离开关一般是整个不间断电源隔离开关的一个辅助部分。主要用在维修时将被维修设备与电源隔离。典型用途如图A8 ~ 图A10。

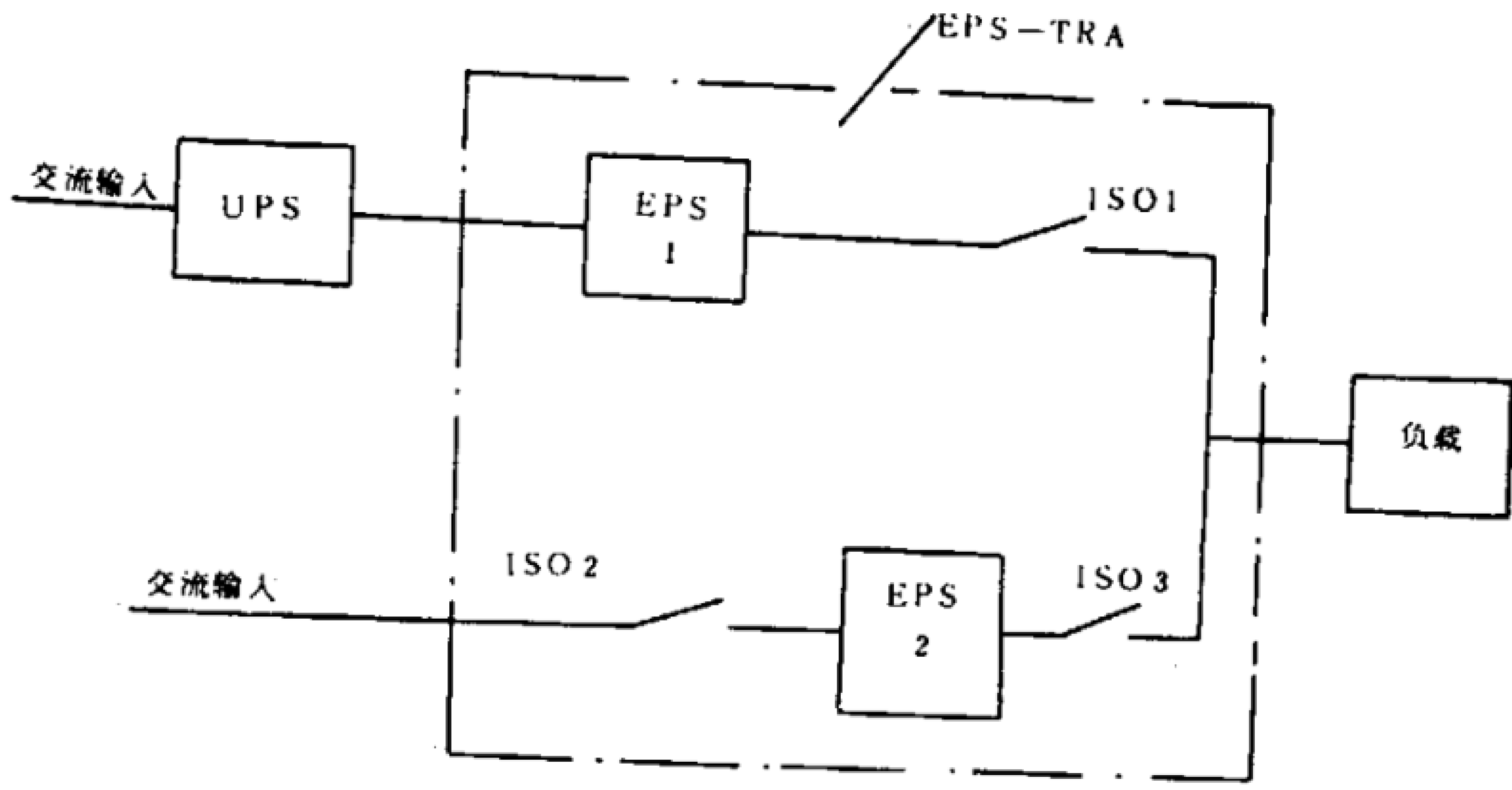


图 A8

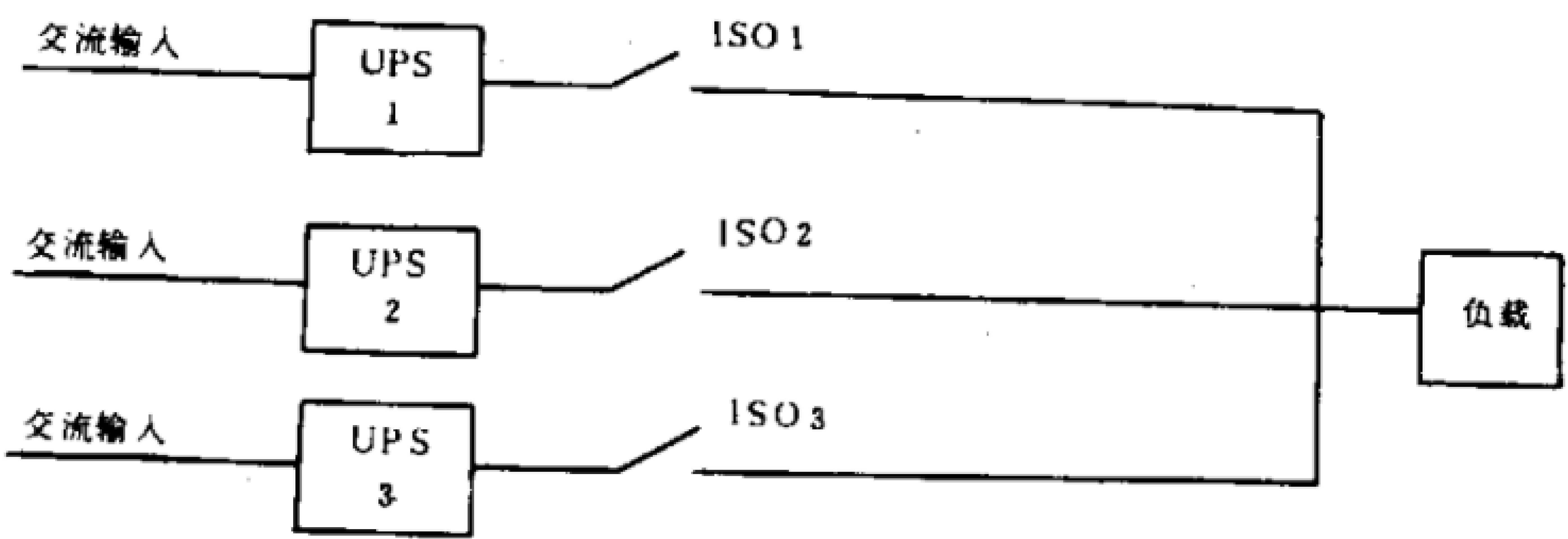


图 A9

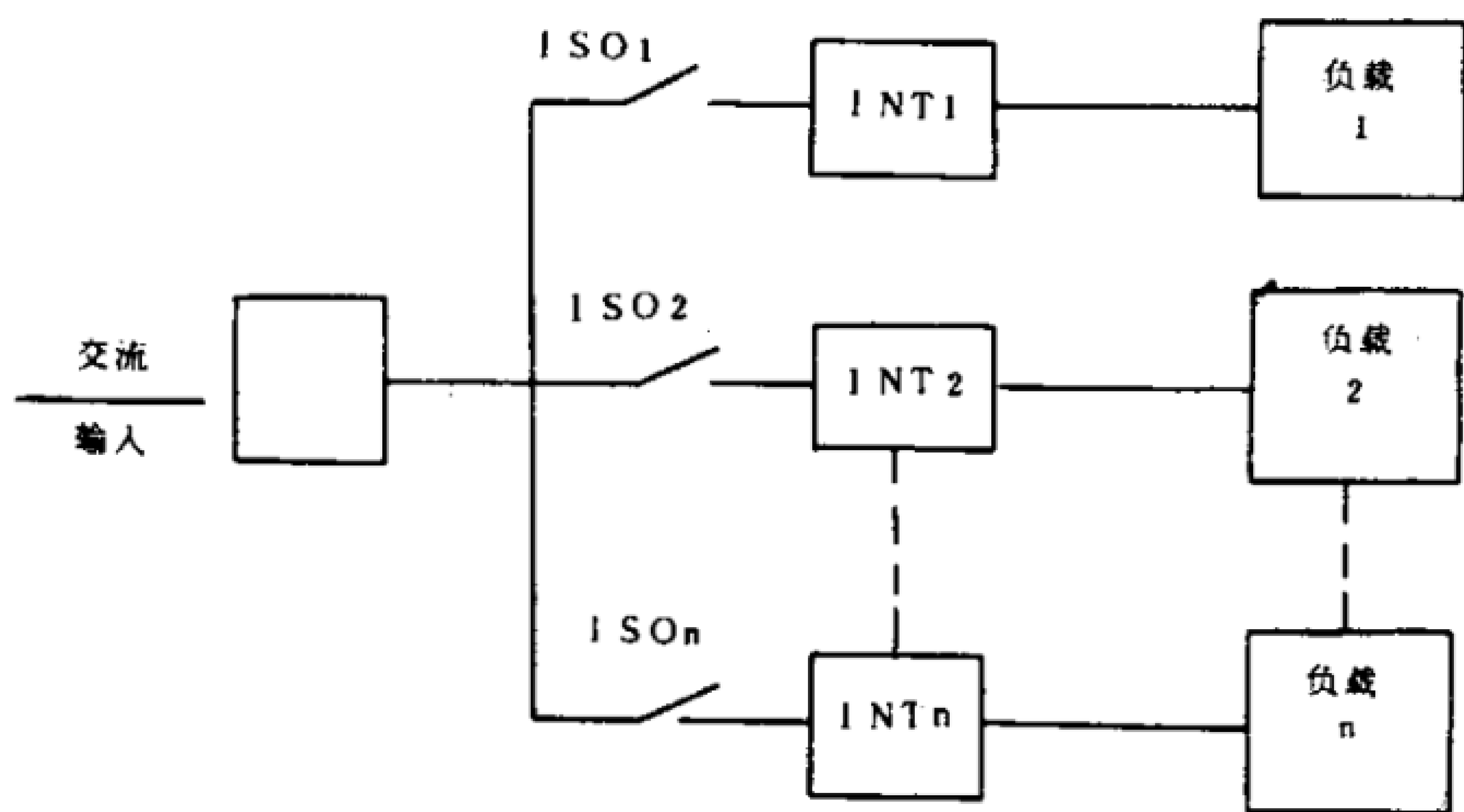


图 A10

A.3.4 维修旁路开关

维修旁路开关主要用于不间断电源需要维修时为保证连续供电而向旁路转换，如图 A11 和图 A12。

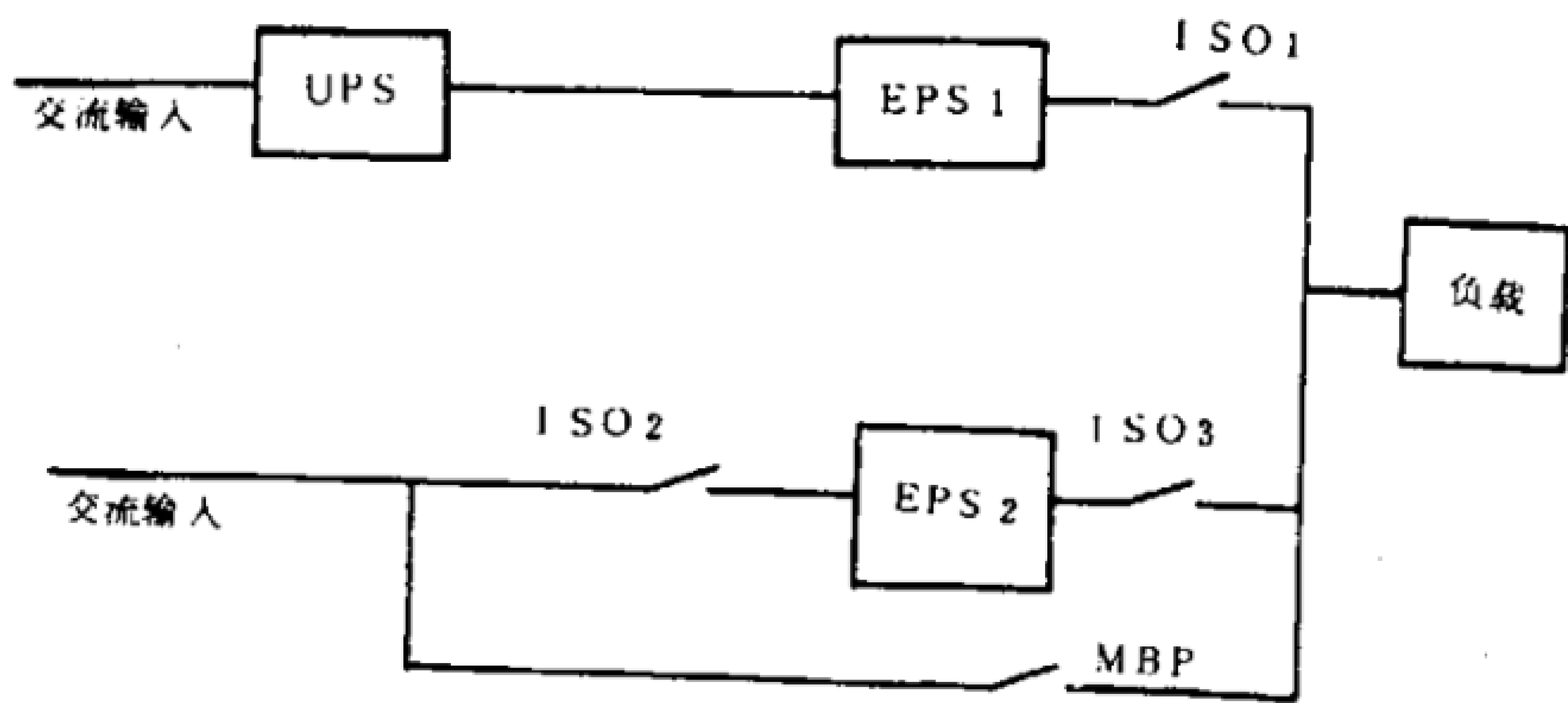


图 A11

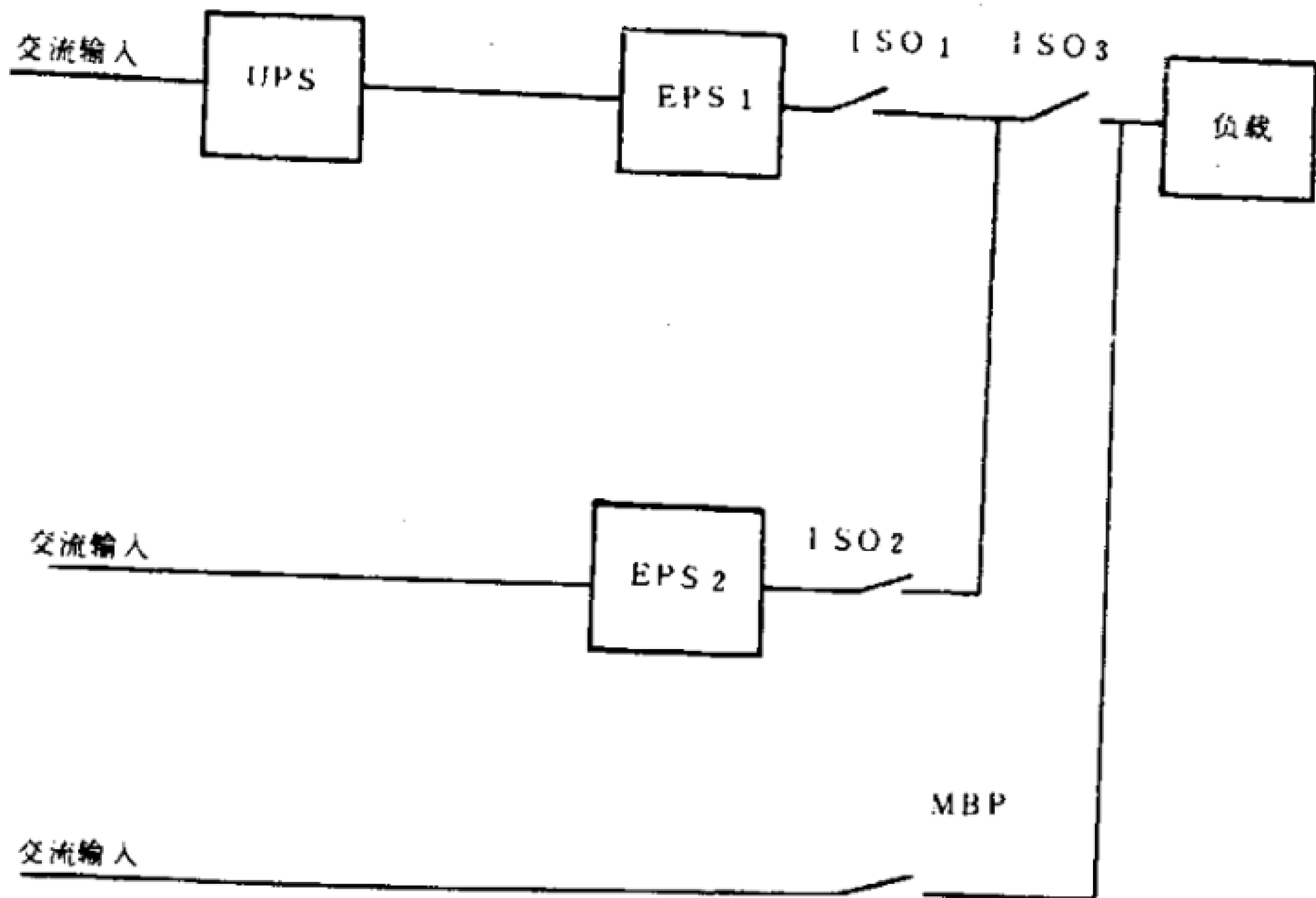


图 A12

A.3.5 连接开关

图A13和图A14所示出的是连接开关的典型用途。

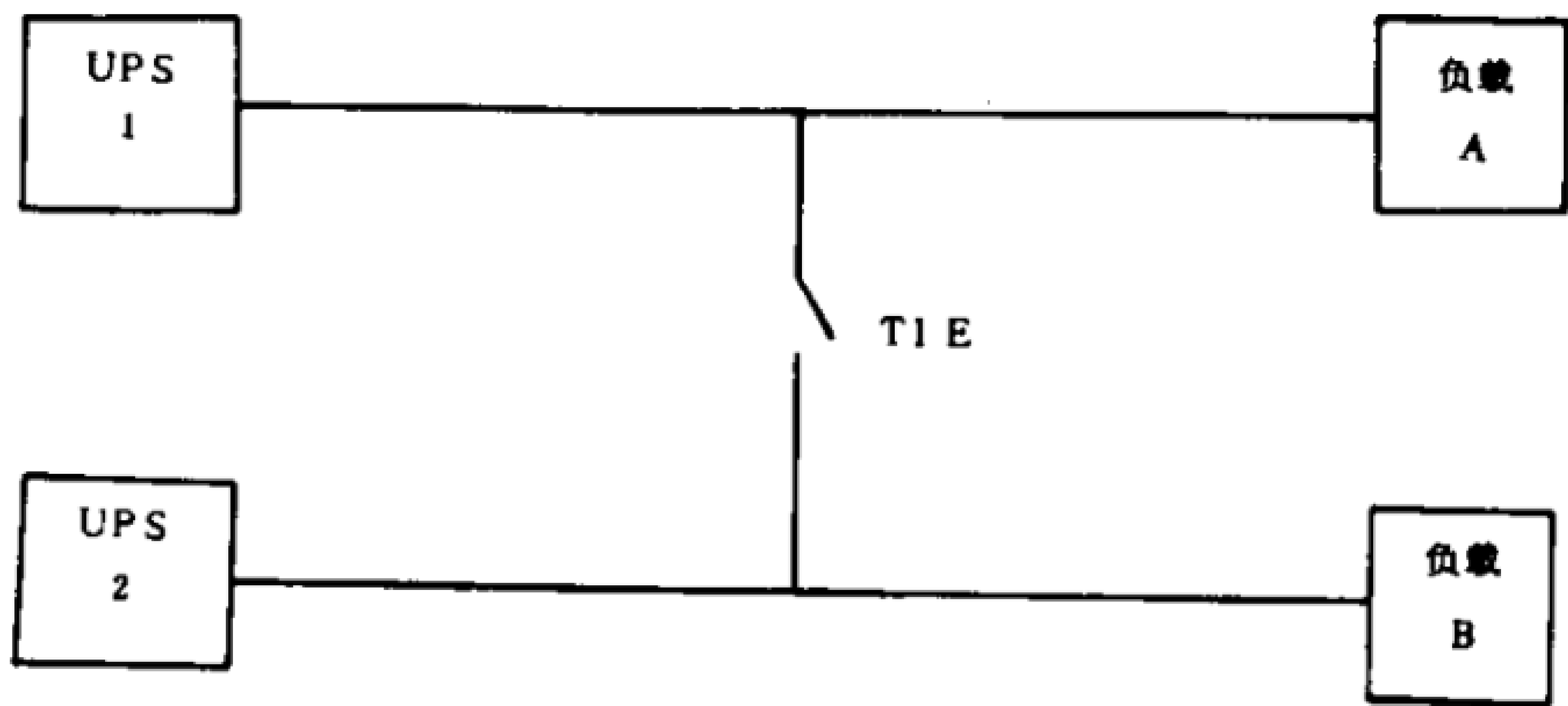


图 A13

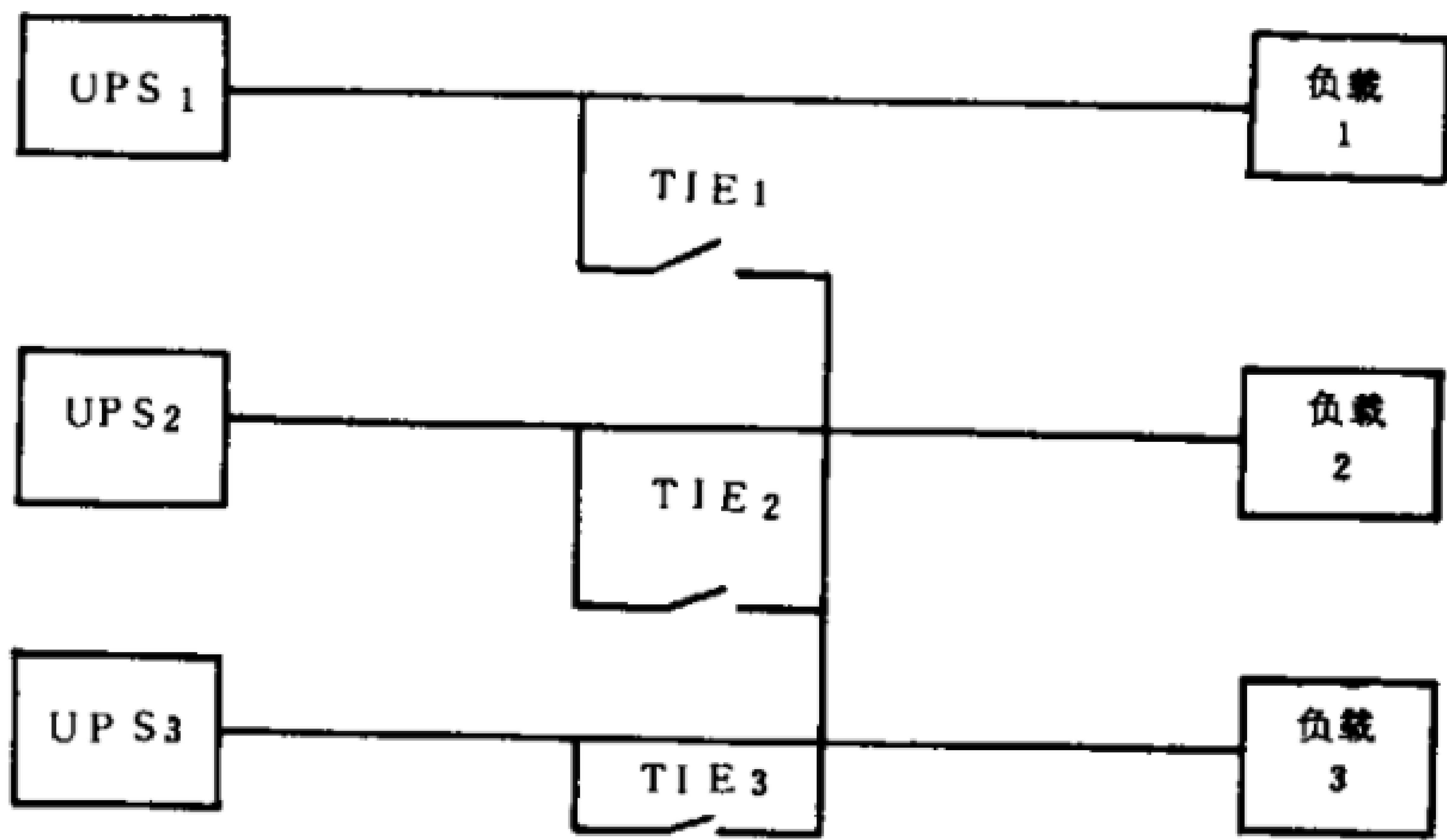


图 A14

A.3.6 组合式不间断电源开关

各种类型的不间断电源开关能以不同的方式组合在一起构成组合式开关,能具有多种功能。图A15是以负载开关和电子式开关组合成转换开关的例子。图中组合开关可以实现向旁路的转换和能够使各不间断电源装置与负载接通和断开。在组合开关工作时,电子式开关和负载开关协调动作。

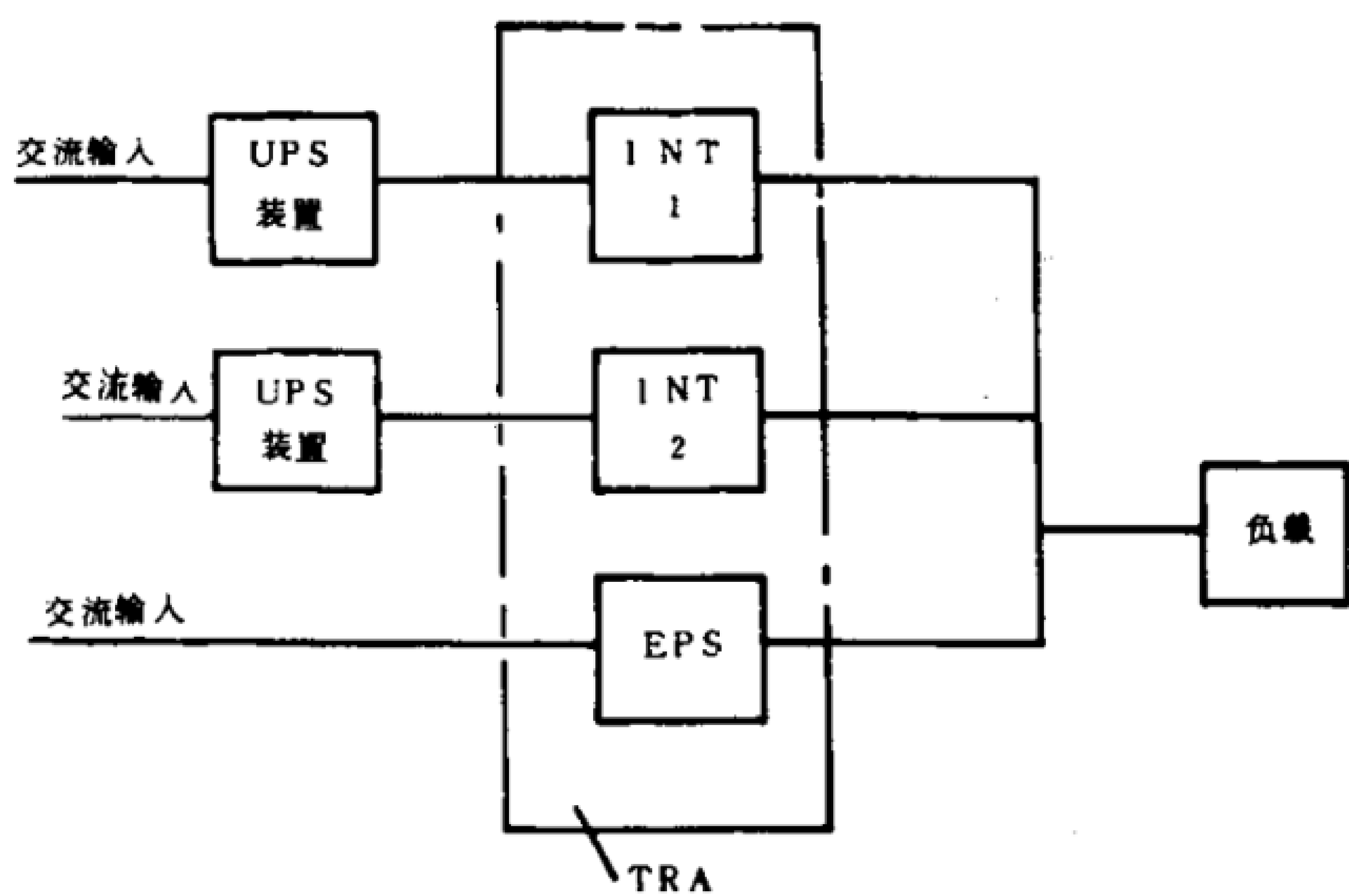


图 A 15

A.4 性能和技术要求

A.4.1 工作条件

不间断电源开关的工作条件与本标准3.1和3.2条规定的不间断电源设备的工作条件相同。

A.4.2 额定值和特性

不间断电源开关的额定值和性能的确定基础与不间断电源设备相同，即正常工作条件和规定的工作制。对于各种类型不间断电源开关，除另有协议外，产品技术条件应对下述额定值和特性作出规定和说明。

- a. 电压和允许范围；
- b. 相数；
- c. 额定连续电流；
- d. 过电流保护；
- e. 过电压保护（包括对电路重复峰值断态电压和电路不重复峰值断态电压的规定和说明）；
- f. 时间（分断时间、动作时间、转换时间等）；
- g. 漏电流；
- h. 最大允许断态电压上升率；
- i. 额定负载时的损耗。

A.5 试验

通常情况下，不间断电源开关是不间断电源设备的一个组成部分，因而它的试验是与不间断电源设备一起进行。试验方法及要求按不间断电源设备的规定。若不间断电源开关作为独立产品出厂，则可以单独进行试验，试验方法应与不间断电源设备的试验方法相等效。

不间断电源开关的试验项目如下表所示：

试 验	型式试验	出厂试验	选择性（根据专门协议）试验
一般检验	x	x	
轻载试验	x	x	
满载试验	x		x
过载能力试验	x		x
短路电流能力			
a) 操作 短路	x		
b) 分断	x		
过电压 试验			
A) 电路 重复峰值断态电压	x		
B) 电路 不重复峰值断态电压	x		
无线电干扰和电噪声			x
噪声	x		
接地故障	x		x
环境试验			x
振动和冲击试验			x
转换试验（如需要）	x	x	

附加说明：

本标准由中华人民共和国 机械工业部提出，全国电力电子学标准化技术委员会归口。

本标准由 机械工业部 西安整流器研究所和青岛整流器厂负责起草。

本标准 主要负责起草人 周观允，周少文。