

ICS 29.200  
K 85



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 21225—2007

---

## 逆变应急电源

Emergency power supply with inverter

2007-12-03 发布

2008-05-20 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	Ⅲ
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 产品分类和特征参数 .....	6
5 技术要求 .....	8
6 试验方法 .....	13
7 检验规则 .....	20
8 标志、包装、运输、贮存 .....	22
附录 A (规范性附录) EPS 的类别及其适用环境 .....	24
附录 B (规范性附录) EPS 中间直流电路和/蓄电池电路的技术要求 .....	25
附录 C (规范性附录) EPS 在海拔高度 1 000 m 以上使用的降额系数 .....	26
附录 D (规范性附录) 由购买者确定的特殊条件 .....	27
附录 E (资料性附录) 使用导则(电路配置) .....	28
参考文献 .....	29

## 前 言

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 和附录 D 为规范性附录，附录 E 为资料性附录。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国电力电子学标准化技术委员会(SAC/TC 60)归口。

本标准起草单位：青岛经济技术开发区创统科技发展有限公司、大连国彪应急电源有限公司、青岛市质量技术监督局、中国建筑设计研究院、南京冠亚电源设备有限公司、上海复旦复华科技股份有限公司、合肥阳光电源有限公司、西安电力电子技术研究所。

本标准主要起草人：隋学礼、孙毅彪、华宁、李炳华、张振声、张海波、王敖生、曹仁贤、周观允、杨国栋、管恩灼、蔚红旗。

本标准首次发布。

# 逆变应急电源

## 1 范围

本标准规定了逆变应急电源(简称 EPS)的定义,产品分类和特征参数,技术要求,试验方法,检验规则及标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于一般工业、民用等场所在应急状态向照明、动力等及其混合负载提供交流电能的 EPS。

本标准适用于输出单相或三相工频正弦波,额定电压不超过 1 000 V,功率 0.5 kW~1 MW 的 EPS。

注 1: 输出电压超过 1 000 V 或功率超过 1 MW 的 EPS、输出频率不是工频(50 Hz 或 60 Hz)和/或非正弦波 EPS 应由供货者与购买者协商确定要求。

注 2: 高强度气体放电灯、0 ms 转换等专门负载用途的 EPS 除满足本标准相关要求外,还应满足供货者与购买者协商确定的要求。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 191—2000 包装储运图示标志(eqv ISO 780:1997)

GB/T 2423.1—2001 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 A:低温(idt IEC 60068-2-1:1990)

GB/T 2423.2—2001 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 B:高温(idt IEC 60068-2-2:1974)

GB/T 2423.5—1995 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Ea 和导则:冲击(idt IEC 60068-2-27:1987)

GB/T 2423.8—1995 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Ed:自由跌落(idt IEC 60068-2-32:1990)

GB/T 2423.9—2001 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Cb:设备用恒定湿热(idt IEC 60068-2-56:1988)

GB/T 2900.1 电工术语 基本术语

GB/T 2900.11 蓄电池名词术语

GB/T 2900.33 电工术语 电力电子技术(GB/T 2900.33—2004, IEC 60050-551:1998 和 IEC 60050-551-20:2001, IDT)

GB/T 3797—2005 电气控制设备

GB/T 3859.1 半导体变流器 基本要求的规定(GB/T 3859.1—1993, eqv IEC 60146-1-1:1991)

GB/T 3859.4 半导体变流器 包括直流直流变流器的半导体自换相变流器(GB/T 3859.4—2004, IEC 60146-2:1999, IDT)

GB 4208 外壳防护等级(IP 代码)(GB 4208—1993, eqv IEC 60529:1989)

GB/T 4365 电工术语 电磁兼容(GB/T 4365—2003, idt IEC 60050-161:1990)

GB 7251.1—2005 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

## GB/T 21225—2007

备(IEC 60439:1999, IDT)

GB/T 7260.2—2003 不间断电源设备(UPS) 第2部分:电磁兼容性(EMC)要求(IEC 62040-2:1999, MOD)

GB/T 7260.3—2003 不间断电源设备(UPS) 第3部分:确定性能的方法和试验要求(IEC 62040-3:1999, MOD)

GB 9254—1998 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法(idt CISPR 22:1997)

GB 16895.1 建筑物电气装置 第1部分:范围、目的和基本原则(GB 16895.1—1997, idt IEC 60364-1:1992)

GB/T 16895.2 建筑物电气装置 第4-42部分:安全防护 热效应保护(GB 16895.2—2005, idt IEC 60364-4-42:2001, IDT)

GB/T 16895.3 建筑物电气装置 第5-54部分:电气设备的选择和安装 接地配置、保护导体和保护联结导体(GB/T 16895.3—2004, IEC 60364-5-54:2002, IDT)

GB/T 16895.4 建筑物电气装置 第5部分:电气设备的选择和安装 第53章:开关设备和控制设备(GB/T 16895.4—1997, idt IEC 60364-5-53:1994 和 IEC 60364-5-537:1981)

GB/T 16895.5 建筑物电气装置 第4部分:安全防护 第43章:过电流保护(GB/T 16895.5—2000, idt IEC 60364-4-43:1977)

GB/T 16895.6 建筑物电气装置 第5部分:电气设备的选择和安装 第52章:布线系统(GB/T 16895.6—2000, idt IEC 60364-5-52:1993)

GB/T 18039.3 电磁兼容 环境 公用低压供电系统低频传导骚扰及信号传输的兼容水平(GB/T 18039.3—2003, IEC 61000-2-2:1990, IDT)

### 3 术语和定义

GB/T 2900.33、GB/T 3859、GB/T 7260 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1

##### **应急电源 emergency power supply**

在主电源中断或电压低于规定值时,为负载提供应急供电的静止式电源装置/设备。

#### 3.2

##### **逆变应急电源 emergency power supply with inverter**

一种采用电力电子技术,将直流电能转化成正弦波交流电能的应急电源。

#### 3.3

##### **变流器 converter**

电力电子变换的运行单元,包含一个或几个电子阀器件、变压器,必要时还有滤波器和辅助装置(如有)。

[GB/T 2900.33—2004]

#### 3.4

##### **蓄电池充电器 battery charger**

变交流为直流,用于蓄电池充电的设备。

[GB/T 7260.3—2003]

#### 3.5

##### **(电力)(电子)逆变 (electronics)(power)inversion**

直流到交流的变流。

[GB/T 2900.33—2004]

## 3.6

**直流系统 DC system**

由单个或多重器件(典型的是蓄电池)构成,用于应急时间内提供直流电能的系统。

## 3.7

**(二次)蓄电池 (secondary) battery**

能量恢复后,可重复使用的可充电电池。

[GB/T 2900.11—1988]

## 3.8

**转换装置 transfer equipment**

由一个或几个开关类器件组成,用以从一个电源供电转换到另一个电源供电的装置。

## 3.9

**主电源 primary power**

在正常情况下,可以持续向 EPS 提供交流电能的电源。一般指电力公司供电的公共电网,但有时由用户自行发电。

## 3.10

**正常运行方式 normal operation mode**

在满足下列情况供电时,最终达到的稳定运行状态:

- a) 主电源存在,并处于规定的允差之内;
- b) 蓄电池(组)已充满电,或者蓄电池(组)充电已超过规定的能量恢复时间;
- c) 连续运行或可连续运行;
- d) 负载在给定的范围内;
- e) 输出电压在给定的允差内。

## 3.11

**逆变应急运行方式 inverter emergency operation mode**

在满足下列供电情况下运行:

- a) 主电源中断或超出规定的允差;
- b) 直流系统的电能开始供电;
- c) 负载在给定的范围内;
- d) 输出电压在给定的允差内。

## 3.12

**电磁干扰 electromagnetic interference; EMI**

电磁骚扰引起的设备、传输通道或系统性能的下降。

[GB/T 4365—2003]

## 3.13

**可移动设备 movable equipment**

不被固定的设备,或者具有车轮、脚轮及其他便于让操作者搬动以完成原定用途的设备。

## 3.14

**静置设备 stationary equipment**

不移动的设备。

## 3.15

**固定设备 fixed equipment**

予以紧固或者用其他方法固定安装于指定位置的静置设备。

3.16

**绝缘试验 dielectric test**

为检验绝缘材料的绝缘强度和绝缘距离,施加高于额定电压值的电压且持续规定时间的试验。

3.17

**绝缘强度 dielectric withstand strength**

规定的电压或电位变化梯度曲线。低于此值时,绝缘材料应能持续阻止电流通过。

3.18

**额定值 rated value**

通常由供货者为元器件或设备针对规定运行条件而选定的量值。

[GB/T 2900.1—1992]

3.19

**标称值 nominal value**

用于指明或识别元器件或设备的适当近似值。

[GB/T 2900.1—1992]

3.20

**限值 limiting value**

在技术条件中为某一个量所规定的最大或最小允许值。

[GB/T 2900.1—1992]

3.21

**额定电压 rated voltage**

由供货者规定的输入和输出电压(对于三相电源,指线电压)。

3.22

**电压变化范围 voltage variation range**

由供货者规定的输入和输出电压的变化范围。

3.23

**表观功率 apparent power**

S

在一个端口上的电压方均根值与电流方均根值之积。

[GB/T 2900.1—1992]

$$S = UI$$

3.24

**频率变化范围 frequency variation range**

由供货者规定的输入或输出频率的变化范围。

3.25

**应急供电时间 emergency time**

**储能供电时间 stored energy time**

直流系统的蓄电池已充分充电,当主电源故障,EPS在规定的运行条件下能确保负载电力连续性的最短时间。

3.26

**逆变应急供电能力 power supply competence of inverter emergency mode operation**

EPS在逆变应急运行状态向负载提供符合要求的连续性电力的能力(即持续时间)。

## 3.27

**截止电压 cut-off voltage**

认定蓄电池终止放电的规定电压。

[GB/T 2900.1—1992]

## 3.28

**能量恢复时间 restored energy time**

在规定的条件下, EPS 按 3.25 规定的程度放电之后, 为保证具有另一次同样放电的电量, 储能装置再充满电所需要的最长时间。

注: 该时间是指在应急供电时间(储能供电时间)的放电之后, 为保证满足重复进行应急供电时间(储能供电时间)的放电要求而充分恢复到原储存能量所需的时间。

## 3.29

**总谐波畸变率 total harmonic distortion; THD****电压波形失真度 voltage waveform distortion**

(电压)谐波含量的方均根值对交流量的基波分量或基准基波分量的方均根值之比。

## 3.30

**输入值 input values**

## 3.30.1

**输入电压允差 input voltage tolerance**

在正常运行方式, 稳态输入电压的与基准值之间的最大偏差。

## 3.30.2

**输入频率允差 input frequency tolerance**

在正常运行方式, 稳态输入频率的与基准值之间的最大偏差。

## 3.30.3

**输入功率因数 input power factor**

额定输出表观功率, 在正常运行方式下, 输入有功功率对输入表观功率之比。

## 3.30.4

**额定输入电流 rated input current**

在额定输入电压、额定输出表观功率和额定输出有功功率下, 直流系统完全恢复时, 在正常方式下运行的输入电流。

## 3.30.5

**最大输入电流 maximum input current**

在所允许的过载和输入电压允差的最不利条件下, 以及直流系统电能耗尽时, EPS 运行的输入电流。

## 3.31

**输出值 output values**

## 3.31.1

**输出电压 output voltage**

输出端子之间的电压方均根值(另有规定除外)。

## 3.31.2

**输出电压允差 output voltage tolerance**

在正常运行方式或逆变应急运行方式时, 稳态输出电压的与基准值之间的最大偏差。

## 3.31.3

**输出频率允差 output frequency tolerance**

在正常运行方式或逆变应急运行方式时, 稳态输出频率的与基准值之间的最大偏差。



3.31.4

**输出电流 output current**

输出端子的电流方均根值。

3.31.5

**过载能力 overload capability**

输出电压保持在规定的变化范围,在正常运行方式或逆变应急运行方式下,在给定的时间内,输出电流超过所规定额定电流的能力。

3.31.6

**负载功率因数 load power factor**

在假定理想的正弦波电压下,用有功功率对表观功率之比所表示的交流负载特性。

注:为实用需要,在供货者的技术参数表中,可规定包含谐波分量的总负载功率因数。

3.31.7

**输出表观功率 output apparent power**

输出电压方均根值对输出电流方均根值之积。

3.31.8

**额定输出表观功率 rated output apparent power**

供货者申明的,持续输出的表观功率。

3.31.9

**额定输出有功功率 rated output active power**

供货者申明的输出有功功率。

3.31.10

**转换时间 transfer time**

输出电压波形开始突变(瞬间)到开始恢复(瞬间)的时间间隔。

3.31.11

**不对称率 unbalance ratio**

三相交流系统中,电流或电压基波分量的最大和最小方均根值之差与对应的三相基波分量的平均方均根值之比。

[GB/T 3859.4—2004]

3.31.12

**不平衡负载 unbalanced load**

三相负载的任一相的电流或功率因数存在差异的情况。

[GB/T 7260.3—2003]

## 4 产品分类和特征参数

### 4.1 产品分类

#### 4.1.1 按输出方式

- a) 单相输出;
- b) 三相输出。

#### 4.1.2 按输入方式

##### 4.1.2.1 按输入相数

- a) 单相输入;
- b) 三相输入。

#### 4.1.2.2 按输入路数

- a) 单路输入；
- b) 双路及多路输入。

#### 4.1.3 按安装方式

- a) 可移动设备；
- b) 静置设备；
- c) 固定设备。

#### 4.1.4 按适用环境

- a) C1类 EPS；
- b) C2类 EPS；
- c) C3类 EPS；
- d) C4类 EPS。

### 4.2 特征参数

#### 4.2.1 输入参数

##### 4.2.1.1 由供货者确定的输入参数

供货者应规定 EPS 输入特性的如下特征参数(但不限于此)：

- a) 额定交流输入电压,单位为伏(V)；
- b) 交流输入电压允差,用百分数(%)表示；
- c) 额定输入频率,单位为赫(Hz)；
- d) 输入频率允差,用百分数(%)表示；
- e) 相数(若非单相)；
- f) 输入路数；
- g) 额定输入电流,单位为安(A)；
- h) 最大连续输入电流(最严酷状态下,即包括蓄电池进行充电、电源的允差和允许的过载)；
- i) 输入中性线要求；
- j) 对地漏电流要求(若超过 3.5 mA)；
- k) 所涉及的电力系统结构(按 GB/T 16895 的定义)。

##### 4.2.1.2 由购买者确认的输入参数

购买者应确认与 4.2.1.1 的差异。这些差异可能需要特殊设计和/或专门的保护特性及防护措施。

- a) 电压超出 5.1.4 a) 的要求；
- b) 频率超出 5.1.4 b) 的要求；
- c) 瞬态电压或其他电噪声(如由雷电、电容性投切或电感性投切所引起的)；
- d) 输入电源保护装置的特性；
- e) 所有电极的绝缘要求(按国家布线规程的要求)。

##### 4.2.2 由供货者确定的输出参数

供货者应规定 EPS 输出特性的如下参数(但不限于此)：

- a) 额定输出电压；
- b) 额定输出电压允差；
- c) 相数和相序；
- d) 标称频率和频率允差；
- e) 输出电压波形失真度；
- f) 允许的负载不平衡；
- g) 输出电压不对称率；

- h) 效率(额定负载时);
- i) 短路保护功能;
- j) 过载能力;
- k) 储能供电时间(环境温度 25℃和额定有功功率条件下);
- l) 转换时间;
- m) 能量恢复时间(若需要);
- n) 容量、功率因数。

## 5 技术要求

### 5.1 环境条件

#### 5.1.1 概述

除非供货者与购买者之间另有协议,符合本标准的 EPS 应在 5.1.2~5.1.4 的规定条件下达到要求。

#### 5.1.2 正常使用的环境条件

##### 5.1.2.1 大气条件

###### a) 户内使用大气条件

空气清洁, EPS 周围空气温度范围为  $-5^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ , 且其 24 h 内的平均温度不得超过  $+35^{\circ}\text{C}$ 。在温度  $+40^{\circ}\text{C}$  时,空气相对湿度不得超过 50%。在较低温度时,允许有较大的相对湿度。例如:  $+20^{\circ}\text{C}$  且相对湿度为 90% 时,可能会偶然产生适度的凝露。

###### b) 户外使用大气条件

EPS 周围空气温度范围为  $-25^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ , 且其平均温度在 24 h 内不得超过  $+35^{\circ}\text{C}$ 。在温度  $+25^{\circ}\text{C}$  时,相对湿度短时可高达 100%。

注 1: 在严寒地区户外使用的 EPS 的周围空气温度下限值由供货者与购买者协商确定。

注 2: EPS 在周围空气温度极限条件下应能正常运行,但可能会影响某些储能组件的寿命和储能时间。相关情况可参阅供货者对寿命限度的详细说明。

##### 5.1.2.2 污染等级

EPS 一般在污染等级 3 的环境中使用。

##### 5.1.2.3 海拔高度

海拔高度不超过 1 000 m。

在海拔高度 1 000 m 以上, EPS 应降额使用。供货者可依据附录 C 的规定说明降额使用的要求。

#### 5.1.3 贮存环境和运输条件

若无其他规定,贮存和运输过程温度范围为  $-25^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$ 。有特殊要求的,由供货者与购买者协商确定。

由于包含蓄电池(组)的再充电要求,贮存期可能受到限制。供货者应说明这些要求。

#### 5.1.4 正常使用的电气条件

与公用低压供电电源兼容。若无其他规定,符合本标准的 EPS 连接至符合下列条件的输入电源时,应能正常方式运行:

- a) 输入电压允差:输入电压允差的上限值为额定电压的  $+10\%$ ,下限值为额定电压的  $-15\%$ ;

注:输入电压允差的上限值仅对使 EPS 可靠运行而设。

- b) 输入频率允差:输入频率允差为额定频率的  $\pm 5\%$ ;

- c) 三相输入电压不对称:不对称率应不超过 5%。

#### 5.1.5 由购买者确定的特殊环境条件

见附录 D。

## 5.2 性能和功能

### 5.2.1 一般要求

#### 5.2.1.1 配置图

EPS 电路结构的配置图参见附录 E。

#### 5.2.1.2 设备标记和说明书

- a) 符合本标准的 EPS,其安装、操作、运行及其控制、信号指示和设备外表面等应有明显的标记(例如:操作开关的通、断,仪表显示的输入电压、电流,输出电压、电流,保护接地标志,输入和输出端的相序等)和相应的说明。
- b) 符合本标准的 EPS 应有产品说明书,说明安装、操作、维修、运输或贮存 EPS 的注意事项和需要采取的特别预防措施,以避免导致危险。由用户安装的 EPS,应提供安装说明书。

#### 5.2.1.3 显示功能要求

EPS 应能显示主电源电压、逆变输入直流电压、输出电压、输出电流,并应设主电源、充电(如有)、故障和应急状态指示。

### 5.2.2 输出

#### 5.2.2.1 概述

在中间直流电路电压不低于额定值的情况下,应满足下述规定:

##### a) 输出电压允差

在逆变应急运行方式, EPS 稳态运行,中间直流电路电压不低于额定值时,输出电压允差不超过额定输出电压的 $\pm 5\%$ 。

##### b) 输出电压不对称

在逆变应急运行方式,空载或平衡负载条件下, EPS 三相输出电压的不对称率应不超过 $5\%$ 。

##### c) 输出频率允差

在逆变应急运行方式, EPS 输出频率允差不超过额定输出频率的 $\pm 1\%$ 。

##### d) 总谐波畸变率(电压波形失真度)

在逆变应急运行方式, EPS 满载时的总谐波畸变率(输出电压波形失真度)应不超过 $5\%$ 。

##### e) 三相负载不平衡度

允许的三相负载不平衡度为 $0\sim 100\%$ 。最大一相与最小一相的负载基波电流方均根值之差不超过 EPS 额定电流的 $100\%$ 。

### 5.2.3 过载能力

在逆变应急运行方式, EPS 输出表观功率为额定值的 $120\%$ 时,在正常情况下,应能正常工作 $3\text{ min}$ ;在紧急情况下(如火灾、抢险等),应能继续工作不少于 $30\text{ min}$ 。

### 5.2.4 逆变应急运行供电能力

环境温度为 $25\text{ }^\circ\text{C}$ 和额定表观功率时,且以逆变应急运行方式供电, EPS 应具有满足不同行业使用场所规定要求的应急供电时间。

注:若要求考核 EPS 配套蓄电池的供电时间,即为对应急供电时间(储能供电时间)的要求。若不要求考核蓄电池的供电能力(如配置其他形式的直流系统),则为对逆变应急运行供电能力的要求。

### 5.2.5 转换时间

当主电源中断或电压低于规定值时, EPS 从正常运行方式转换到逆变应急运行方式的转换时间应保证使用场所的应急要求。

### 5.2.6 噪声

在正常运行方式下,应满足国家环境噪声的有关规定。

在逆变应急运行方式, EPS 噪声水平应不超过 $65\text{ dB(A)}$ 。

### 5.2.7 能量恢复时间(如有)

蓄电池(组)电压低于截止电压后, EPS 应能对蓄电池(组)按蓄电池供货者的规定自动恒流、自动

恒压充电,直至充满。对于不超过 100 kW 的 EPS,所需时间应不超过 24 h;对于超过 100 kW 的 EPS,所需时间应不超过 72 h。

### 5.2.8 效率

在逆变应急运行方式下,对于额定输出功率不超过 10 kW 的 EPS,效率应不低于 85%;对于额定输出功率为 10 kW~100 kW 的 EPS,效率应不低于 90%;对于额定输出功率超过 100 kW 的 EPS,效率应不低于 92%。

### 5.2.9 容量、负载功率因数

- a) 负载功率因数为 1 时, EPS 的容量应达到额定值;
- b) 对于表观功率 50 kVA 及以上的 EPS,功率因数在 0.4~1 的范围内,应能满足负载正常工作的需要。

## 5.3 安全要求

### 5.3.1 概述

一般安全要求应符合 GB 7251.1 的有关规定。

用于操作人员可触及区和/或可由操作人员安装的 EPS,除非另有明显的警示标志,应符合适用的安全要求和 GB 7251.1 要求。

### 5.3.2 爬电距离

最小爬电距离应符合 GB 7251.1—2005 的 7.1.2 及其表 16 的规定。

### 5.3.3 电气间隙

EPS 一次电路的绝缘以及一次电路与二次电路之间绝缘的最小电气间隙应符合 GB 7251.1—2005 的 7.1.2 及其表 14 的规定。

### 5.3.4 外壳防护

外壳防护应满足使用场所的防护要求。供货者应按 GB 4208 的规定选用相应的防护等级。

一般情况下, EPS 的防护等级至少应为 IP20。如有特殊要求,由制造厂商与购买者协商确定。

### 5.3.5 保护接地措施

EPS 内部应设置具有抗腐蚀措施的保护接地端子,且有明显、清晰的标志。发生单一故障可能会带来危险电压的可触及零部件应与保护接地端子可靠连接。接地端子与需要接地的零部件之间的连接电阻应不超过 0.1  $\Omega$ 。

### 5.3.6 绝缘电阻

应符合 GB/T 3797—2005 中 4.8.1 的规定。有特殊要求时,按相关规定。

### 5.3.7 绝缘强度

EPS 应能承受表 1 规定的试验电压。试验电压波形为正弦波,频率为 50 Hz 或 60 Hz。

表 1 绝缘试验电压

单位为伏

工作电压( $U_m^a/\sqrt{2}$ )	试验电压(方均根值)
$\leq 60$	500
$\leq 125$	1 000
$\leq 250$	1 500
$\leq 500$	2 000
$> 500$	$1\ 000 + 2U_m/\sqrt{2}$

<sup>a</sup>  $U_m$  是 EPS 任意一对端子间预期的最高峰值电压。如果 EPS 对地电压高于两端子间的电压,则使用较高的  $U_m$  值。

## 5.4 蓄电池检测功能

当串接蓄电池(组)的额定电压高于或等于 12 V 时,应对蓄电池(组)分段检测。每段蓄电池(组)额定电压应不高于 12 V,且在蓄电池(组)充满电时,每段蓄电池(组)电压应不低于额定电压。

### 5.5 强制启动功能

有特殊规定时,应设置只有专业人员可操作的强制应急启动装置。强制启动后,EPS 应不受过放电保护的影响。

### 5.6 保护功能

- EPS 输入端和输出端应具有短路保护功能。
- EPS 在逆变运行方式下应具有过载保护功能:输出表观功率为额定值的 120%时,正常情况下能正常工作 3 min,超过 3 min 时能保护;紧急情况下应能继续工作。
- EPS 的中间直流电路电压低于截止电压值时,应能报警并自动关机。  
EPS 对蓄电池(如有)应具有过放电保护功能:蓄电池(组)电压降到截止电压时,应能报警并自动关机。
- EPS 应具有防止主电源和应急电源同时向负载供电的可靠措施(互锁功能),防止转换装置误动作,避免向电网馈电。

### 5.7 EPS 中间直流电路和/或蓄电池电路

见附录 B。

### 5.8 内置充电器

EPS 内置充电器应满足 5.2.7 的要求,同时具有直流过电压、直流过电流保护功能。

注:外配充电器亦应满足该要求。有特殊要求时,可按照使用场所相关行业的有关标准执行,或由供货者与购买者协商确定。

### 5.9 电磁兼容性

#### 5.9.1 传导发射

- 电源端子骚扰电压限值

根据 EPS 的类别和额定输出电流,骚扰电压不应超过表 2 或表 3 的限值。

表 2 C1 类和 C2 类 EPS 在 0.15 MHz~30 MHz 频率范围内的电源端子骚扰电压限值

频率范围/ MHz	限值/dB $\mu$ V			
	C1 类		C2 类	
	准峰值	平均值	准峰值	平均值
0.15~0.50	66~56 <sup>a</sup>	56~46 <sup>a</sup>	79	66
0.50~5.0 <sup>b</sup>	56	46	73	60
5.0~30.0	60	50	73	60

a 限值随频率的对数线性减小。  
b 在过渡频率应采用较低的限值。

表 3 C3 类 EPS 在 0.15 MHz~30 MHz 频率范围内的电源端子骚扰电压限值

额定输出电流/ A	频率范围/ MHz	限值/dB $\mu$ V	
		准峰值	平均值
16~100	0.15~0.50 <sup>b</sup>	100	90
	0.50~5.0 <sup>b</sup>	86	76
	5.0~30.0	90~70 <sup>a</sup>	80~60 <sup>a</sup>
>100	0.15~0.50 <sup>b</sup>	130	120
	0.50~5.0 <sup>b</sup>	125	115
	5.0~30.0	115	105

a 限值随频率的对数线性减小。  
b 在过渡频率应采用较低的限值。

分别采用平均值检波接收仪和准峰值检波接收仪测量时,按 GB 7260.2—2003 的 A.5 的方法测量,EPS 应既满足平均值限值要求也满足准峰值限值要求。

采用准峰值检波接收仪测量时,如果满足平均值限值要求,则认为其也满足准峰值限值要求,不必再采用平均值检波接收仪测量。

如果显示的读数在限值附近波动,则在每个测量频率下观测读数的时间应不短于 15 s,记录最大读数,但任何孤立的瞬间大读数应忽略不计。

b) 交流输出骚扰电压限值

表 2 和表 3 规定的限值适用。

除电流超过 100 A 的 C3 类 EPS 外,表 2 和表 3 规定的输出端传导骚扰限值的允差规定为 14 dB。这些限值只适用于供货者在其使用说明书中声明的 EPS 电缆长度超过 10 m 的情况。

限值采用 GB 7260.2—2003 的 A.1.3 所述的电压探头测量。

5.9.2 辐射发射

a) 电磁场

受试 EPS 应满足表 4 的限值。如果显示的读数在限值附近波动,则在每个测量频率下观测读数的时间应不短于 15 s,记录最大读数,但任何孤立的瞬间大读数应忽略不计。

尚无限值适用于低于 30 MHz 的辐射发射。

测量方法见 GB 7260.2—2003 的 A.11,资料性限值参见表 5 和表 6。在过渡频率应采用较低的限值。

表 4 EPS 在 30 MHz~1 000 MHz 频率范围内的辐射发射限值

频率范围/ MHz	准峰值限值/dB( $\mu$ V/m)		
	C1 类	C2 类	C3 类
30~230	30	40	50
230~1 000	37	47	60

注 1: 测量距离为 10 m。如果存在高的环境噪声电平或其他原因不能在 10 m 处测量,则可以在较近处(如 3 m)测量(见 GB 9254—1998 中 10.2.1 的注)。

注 2: 测量中出现干扰时,应采取附加措施。

表 5 额定输出电流小于或等于 16 A 的 EPS 的电磁发射限值

频率范围/ MHz	准峰值限值/dB( $\mu$ V/m)	
	C1 类	C2 类
0.01~0.15	40.0~16.5 <sup>a</sup>	52.0~28.5 <sup>a</sup>
0.15~1.0	16.5~0	28.5~12.0
1.0~30.0	0~-10.5	12.0~1.5
<sup>a</sup> 150 kHz 及以下非强制性的。		
注: 在所有频率范围,限值随频率的对数线性减小。		

表 6 额定输出电流大于 16 A 的 EPS 的电磁发射限值

频率范围/ MHz	准峰值限值/dB( $\mu$ V/m)	
	C1 类	C2/C3 类
0.01~0.15	52.0~28.5 <sup>a</sup>	64.0~40.5 <sup>a</sup>
0.15~1.0	28.5~12.0	40.5~24.0
1.0~30.0	12.0~1.5	24.0~13.5
<sup>a</sup> 150 kHz 及以下非强制性的。		
注: 在所有频率范围,限值随频率的对数线性减小。		



## b) 磁场

尚无限值适用于磁场发射。

测量方法见 GB 7260.2—2003 的 A.11, 资料性限值参见表 5 和表 6。

## 5.10 防浪涌和雷电冲击功能(有要求时)

EPS 应根据要求加装专用装置, 以防止浪涌和雷电冲击。

## 5.11 机械性能

符合本标准要求的 EPS 应能承受 GB/T 2423.5—1995 规定的冲击、和 GB/T 2423.8—1995 规定的自由跌落试验(不含蓄电池)。试验后, 其外观、结构不应有损伤, 且能正常工作。

## 6 试验方法

## 6.1 性能特性试验

EPS 性能特性试验项目如表 7 所示。

## 6.1.1 输入特性试验

在正常运行方式, EPS 应承载额定输出表观功率。

输入由频率/电压可变发生器供电, 其输出电压波形保持在 GB/T 18039.3 的限值范围内。若无频率/电压可变发生器, 允许使用替代的试验方法。

## 6.1.1.1 输入电压允差试验

在正常运行方式, 输入频率置于标称频率, 调节输入电压到供货者规定的允差值, EPS 应保持主电源输出。

在规定的输入电压范围内, 测量输出电压, 并记录输入电压允差。

该试验可以与能量恢复时间试验(6.1.7.3)结合进行。

## 6.1.1.2 输入频率允差试验

将输入频率调节到供货者规定的限值, 结合 6.1.1.1 进行。

注: 试验时, 频率下降不会与主电源电压升高同时发生。反之亦然。

## 6.1.2 反向馈电试验

见 GB/T 7260.3—2003 附录 F。

## 6.1.3 控制和监测信号检查

显示功能、指示和信号的运行情况属常规检查, 可结合各项试验实施。

表 7 EPS 性能特性试验

序号	性能特性	条号
1	输入特性	6.1.1
	1) 输入电压允差	6.1.1.1
	2) 输入频率允差	6.1.1.2
2	反向馈电试验	6.1.2
3	控制和监测信号	6.1.3
4	输出特性——稳态条件	6.1.4
	1) 正常运行方式——空载	6.1.4.1
	2) 正常运行方式——满载	6.1.4.2
	3) 逆变应急运行方式——空载	6.1.4.3
	4) 逆变应急运行方式——满载	6.1.4.4
	5) 输出电压不对称	6.1.4.5



表 7 (续)

序号	性能特性	条号
5	输出特性——过载与短路	6.1.5
	1) 过载——正常运行方式	6.1.5.1
	2) 过载——逆变应急运行方式	6.1.5.2
	3) 短路——正常运行方式	6.1.5.3
	4) 短路——逆变应急运行方式	6.1.5.4
6	运行方式转换——电阻性负载	6.1.6
7	应急供电时间、逆变应急供电能力和能量恢复时间	6.1.7
	1) 应急供电时间	6.1.7.1
	2) 逆变应急供电能力	6.1.7.2
	3) 能量恢复时间	6.1.7.3
8	效率和功率因数	6.1.8
9	电磁兼容性	6.1.9

#### 6.1.4 输出特性试验——稳态条件

##### 6.1.4.1 正常运行方式——空载

EPS 在正常运行方式工作,测得的空载输入电压和输出电压应相等。

##### 6.1.4.2 正常运行方式——满载

在输出端连接 100%额定输出表观功率的阻性负载,在稳态条件下测量输入电压和输出电压,按下式计算空载对满载的电压允差。

$$\Delta U = \frac{(U_{\max} - U_{\min})}{U_n} \times 100\%$$

式中:

$\Delta U$ ——电压允差;

$U_{\max}$ ——最大电压基波分量的方均根值;

$U_{\min}$ ——最小电压基波分量的方均根值;

$U_n$ ——电压额定值。

##### 6.1.4.3 逆变应急运行方式——空载

EPS 在逆变应急运行方式工作,输出空载,测量输出电压、输出频率,并与额定输出电压、额定输出频率进行比较,其值应符合输出电压允差和输出频率允差的要求。

##### 6.1.4.4 逆变应急运行方式——满载

在输出端连接 100%额定输出表观功率的阻性负载,在稳态条件下,EPS 中间直流电路电压不低于额定值时,测量输出电压、输出频率,并用失真度测量仪测量输出电压波形失真度,其值应符合 5.2.2.1 的规定。按 6.1.4.2 的公式计算空载对满载的电压允差。

注:对于应急供电时间小于 10 min 的 EPS,允许连接一个附加蓄电池以支持试验和稳定测量。本试验要求测量仪器足以观察逆变供电装置电压随时间下降的任何变化。

##### 6.1.4.5 输出电压不对称

在逆变应急运行方式,空载和对称负载条件下,测量三相输出 EPS 的输出线电压或相电压(如有中性点)。

电压不对称以电压不对称率给出。计算公式如下:

$$K = \frac{U_{\max} - U_{\min}}{(U_R + U_S + U_T)/3}$$

式中：

$K$ ——电压不对称率；

$U_{\max}$ ——最大电压基波分量的方均根值；

$U_{\min}$ ——最小电压基波分量的方均根值；

$U_R$ 、 $U_S$ 、 $U_T$ ——分别为三相电压基波分量的方均根值。

### 6.1.5 输出特性试验——过载与短路

#### 6.1.5.1 过载——正常运行方式

在正常运行方式施加输出表观功率额定值 120% 的阻性负载，耐受 30 min，EPS 应能正常工作。

#### 6.1.5.2 过载——逆变应急运行方式

一般情况状态试验：中间直流电路电压不低于额定值时，施加输出表观功率额定值 120% 的阻性负载，持续工作 3 min，EPS 应能保护。

紧急情况状态试验：中间直流电路电压不低于额定值时，施加输出表观功率额定值 120% 的阻性负载，施加紧急信号，EPS 应能连续工作不少于 30 min。

#### 6.1.5.3 短路——正常运行方式

除在输出端子施加短路之外，重复 6.1.4.1 试验。

对于三相输出，应在相间短路、相与中性线（如有）短路或相与地间短路。

上述试验之后，EPS 保护装置应复位和/或更换，再启动时应正常工作（本试验允许在 EPS 外加装适当的预保护装置）。

#### 6.1.5.4 短路——逆变应急运行方式

中间直流电路电压不低于额定值时，除在输出端子施加短路之外，重复 6.1.4.3 试验。

对于三相输出，应在相间短路、相与中性线（如有）短路或相与地间短路。

上述试验之后，EPS 保护装置应复位和/或更换，再启动时应正常工作（本试验允许在 EPS 外加装适当的预保护装置）。

### 6.1.6 运行方式转换试验——电阻性负载

在满载条件下，以正常运行方式工作，然后中断主电源至少 1 min，EPS 转换至逆变应急运行方式工作持续 20 s，再投入主电源，转换至正常运行方式。

试验按此循环 3 次，EPS 应正常工作。

### 6.1.7 应急供电时间、逆变应急供电能力和能量恢复时间试验

#### 6.1.7.1 应急供电时间试验

进行本试验前，在主电源不低于额定值及空载输出情况下，EPS 处于正常运行方式，其运行时间应超过供货者规定的能量恢复时间。

施加等于额定容量的阻性负载，切断主电源，转换到逆变应急运行方式。

逆变应急运行方式开始时，输出电压应为规定值。记录 EPS 从开始工作到停机为止的运行时间。在环境温度 25℃ 时，该时间应不短于供货者的规定值。

逆变应急运行方式供电时间结束时，蓄电池电压应仍不低于截止电压。

注：由于新蓄电池通常在初次充电后达不到满容量，如果未满足规定时间而进行的试验失败，则可经过一个合理的能量恢复时间后再次进行试验。在最终达到要求之前，往往需要数次循环。

#### 6.1.7.2 逆变应急供电能力试验

逆变应急供电能力通过切断主电源，使 EPS 投入逆变应急运行方式工作，在中间直流电路电压不低于额定值的情况下，施加 6.1.7.1 规定的负载，测量保持规定输出电能的持续时间来确定。

#### 6.1.7.3 能量恢复时间试验（如有）

蓄电池（组）电压低于截止电压后，恢复符合要求的主电源，EPS 对蓄电池（组）进行自动恒流充电。测量初充电流应符合蓄电池供货者规定的充电要求，充电所需时间应符合 5.2.7 的规定。断开蓄电池

(组)充电电路,测量充电电压,应符合蓄电池供货者规定的恒压要求。必要时,可通过重新放电试验来验证。

试验后,采用相应的方法检查充电器,应符合 5.8 的规定。

## 6.1.8 效率和功率因数测量

### 6.1.8.1 效率的测量

- a) 在正常运行方式并达到稳定的额定输入条件下,连接 100% 额定输出功率的阻性负载,测量输入和输出功率。
- b) 中间直流电路电压不低于额定值时(若有蓄电池,应完成额定能量恢复过程),EPS 处于逆变应急运行方式,连接 100% 额定输出功率的阻性负载,分别测量直流输入电流、电压和交流输出功率。

按下述公式计算的效率应在供货者规定的限值内:

$$\eta = (P_o/P_i) \times 100\%$$

式中:

$\eta$ ——效率(%);

$P_o$ ——输出功率;

$P_i$ ——输入功率。

### 6.1.8.2 负载功率因数的测量

中间直流电路电压不低于额定值时(若有蓄电池,应完成额定能量恢复过程),EPS 处于逆变应急运行方式,其电流为额定负载时的输出电流,EPS 应满足负载正常工作。

对于表观功率 50 kVA 及以上的三相输出 EPS,调节功率因数在 0.4~1 范围内连续变化时,工作应不发生异常。

## 6.1.9 电磁兼容性试验

### a) 试验条件

- 额定输入电压;
- 正常运行方式和逆变应急运行方式;
- 接入能产生最大干扰电平的阻性负载。

### b) 试验方法

见 5.9 和 GB 7260.2—2003 附录 A。

## 6.2 工厂验证试验/现场试验

下列试验通常是购买合同的一部分,涉及在发货前供货者对 EPS 或 EPS 功能单元进行试验的程度。因而供货者应与购买者协商。

完整的 EPS 可在工厂进行型式试验或出厂试验。与蓄电池和负载一起进行的运行试验,可在现场进行。另一办法是,在工厂进行的出厂试验仅限于 EPS 功能单元或其组合,以现场进行的最终试验代替 EPS 的出厂试验。

### 6.2.1 试验要求

表 8 所示的 EPS 的验证试验/现场试验在功能单元联结成完整的 EPS 之后进行。试验可在工厂内进行,也可到安装现场再进行。试验次序可任意。

6.2.2 至 6.2.18 的试验在现场进行时,应使用现场可得到的、不超过完整 EPS 配置的额定负载的最大负载。

所有试验应全部在规定的电阻性负载条件下进行。

### 6.2.2 连接电缆检查

检查选用的电缆规格和相互连接是否正确,连接质量和绝缘是否符合要求。

### 6.2.3 中间直流电路和/或蓄电池电路检查

结合进行的各项试验检查 EPS 的中间直流电路和/或蓄电池电路,应符合 5.7 的要求。

### 6.2.4 安全试验

#### 6.2.4.1 一般安全试验

- a) 按 GB 7251.1—2005 的 8.2.5 检查爬电距离和电气间隙,应符合 5.3.2 和 5.3.3 的规定;
- b) 外壳防护等级应符合 5.3.4 的规定;
- c) 保护接地措施应符合 5.3.5 的规定。

#### 6.2.4.2 绝缘电阻测量

按 GB/T 3797—2005 中 5.2.4 的规定测量。有特殊要求时,按相关规定。

表 8 EPS 验证试验/现场试验一览表

序号	试验项目	出厂试验	非强制性试验, 特殊应用要求时进行	条号
1	连接电缆检查	×		6.2.2
2	中间直流电路和/或蓄电池电路检查		×	6.2.3
3	安全试验	×		6.2.4
4	轻载试验	×		6.2.5
5	辅助装置检查	×		6.2.6
6	主电源故障试验	×		6.2.7
7	主电源恢复试验	×		6.2.8
8	噪声测量		×	6.2.9
9	不平衡负载试验		×	6.2.10
10	平衡负载试验		×	6.2.11
11	转换时间试验		×	6.2.12
12	蓄电池检测功能试验		×	6.2.13
13	保护功能检查	×	×	6.2.14
14	接地故障试验		×	6.2.15
15	现场通风试验		×	6.2.16
16	强制启动试验(有要求时)	×		6.2.17
17	防浪涌和雷电冲击功能检查(有要求时)	×		6.2.18

#### 6.2.4.3 绝缘强度试验

试验应在正常负载条件下,EPS 连续运行直至建立起热平衡后进行。

符合 5.3.7 规定的试验电压,应以不短于 10s 的时间从零逐渐升高至规定值。受试 EPS 应持续耐受此电压 1 min,无击穿或闪络现象。

试验可将二次电路中的电子控制电路等不宜承受上述试验电压的部分拆除后进行。

#### 6.2.5 轻载试验

本试验是为了验证 EPS 连接是否正确,功能是否正常。应在正常运行方式和逆变应急运行方式进行下列试验:

- a) 输出电压和频率;
- b) 控制开关、仪表和其他 EPS 正常工作所需部件的操作;
- c) 用相序表(或其他相应方法)检查输出相序(仅对三相 EPS)。EPS 在缺相或相序不正确时也不应损坏。检查在空载下进行(如要求检查在满载条件下进行,则应在购买合同中声明)。

#### 6.2.6 辅助装置检查

检查辅助装置如照明、冷却、报警器和非强制性装置的功能。检查可结合轻载试验或其他试验

进行。

#### 6.2.7 主电源故障试验

连接蓄电池(如有)或其他适当中间直流电路的情况下,通过中断主电源进行试验。

测得的输出电压和频率的变化应在规定限值内。

#### 6.2.8 主电源恢复试验

可通过中断主电源后再重新接通进行试验。测得的交流输入电压和频率的变化应在规定限值内。

试验应连接蓄电池或适当的中间直流电路进行。若有 6.1.7 规定的试验,则本试验可在其末尾进行。

#### 6.2.9 噪声测量

EPS 置于预期使用的正常位置,在正常运行方式和逆变应急运行方式的稳态条件、规定输入电压和额定阻性负载下工作,EPS 的自动投切风机应处于合闸状态(其报警声不在测量之列)。将声级计分别置于距被测设备放置底平面高 1 m、前后左右各 1 m 处测量(环境噪声应不高于 10 dB(A))。测得的噪声平均值应符合 5.2.6 的要求。

#### 6.2.10 不平衡负载试验

EPS 或 EPS 单元应连接合适的不平衡负载,在逆变应急运行方式下,测量输出电压的不对称。通过测得的线电压值或相电压值计算输出电压允差值。

#### 6.2.11 平衡负载试验

EPS 或 EPS 单元应连接平衡负载,在逆变应急运行方式下,测量输出电压,通过测得的线电压值或相电压值计算输出电压允差值。

#### 6.2.12 转换时间试验

试验可在加载的情况下进行。

用示波器观测从正常运行方式转换到逆变应急运行方式的输出电压波形,和从逆变应急运行方式供电转换到正常运行方式输出电压波形。根据波形计算的转换时间应符合 5.2.5 的规定。

#### 6.2.13 蓄电池检测功能试验

检查蓄电池(组)的额定电压及分段情况,然后,在蓄电池(组)充满电的条件下,启动检测装置测量每段蓄电池(组)的电压。

#### 6.2.14 保护功能检查

##### 6.2.14.1 短路保护功能检查

检查分别在 EPS 处于正常运行方式和逆变应急运行方式进行。本检查允许在 EPS 外部加装适当的预保护装置。若进行 6.1.5.3 和 6.1.5.4 的试验,则本检查可省略。

短路时,保护装置和保护电路应动作。保护装置复位后,EPS 应正常工作。

##### 6.2.14.2 过载保护功能检查

EPS 处于逆变应急运行方式,调整输出表观功率达到额定值的 120%,持续 3 min,EPS 应能正常工作。当超过 3 min,EPS 应能保护,此时,施加紧急信号,保护解除,EPS 应能继续工作。

本检查可与 6.1.5.2 的试验合并进行。

##### 6.2.14.3 蓄电池(组)过放电保护功能(如有)检查

EPS 在逆变应急运行方式下应具有蓄电池(组)过放电保护功能。当蓄电池(组)或中间直流电路电压降到截止电压时,应报警并自动关机(EPS 未处于强制启动时)。

##### 6.2.14.4 互锁功能检查

进行正常运行方式/逆变应急运行方式转换试验。EPS 在不同运行状态及转换过程中,互锁措施应达到其预期功能。

#### 6.2.15 接地故障试验

如果 EPS 输出对地绝缘,并且负载系统是通过地对地漏电检测装置对地隔离,则接地故障可施加于

任何输出端子。观测 EPS 输出的瞬态过程(如合适),观测结果应在供货者给定的限值之内。

若直流环节对地绝缘,则在蓄电池端施加接地故障,并观测 EPS 输出瞬态过程(如有)。

#### 6.2.16 现场通风试验

如合适,试验可采用实际负载或等效模拟负载进行。如果采用模拟负载,则应置于 EPS 区域之外,以避免其热耗散影响 EPS 的通风效果。监视所有 EPS 柜体的温升。

根据实际值和预期值,或根据入口空气的规定值和冷却方法,可计算预期的最高温度。

#### 6.2.17 强制启动试验(有要求时)

启动强制启动装置,使 EPS 转入逆变应急运行方式,并直至放电终止,EPS 的过放电保护不应动作。

#### 6.2.18 防浪涌和雷电冲击功能检查(有要求时)

进行一般性检查的同时,检查 EPS 是否按要求安装了适当的专用装置。

### 6.3 非电气性能试验

型式试验时,应进行如下非电气性能试验。在承受气候环境和机械性能试验后,EPS 外观和结构应无明显损伤,接通电源应正常工作。

#### 6.3.1 低温试验

##### 6.3.1.1 工作状态温度下限试验

a) EPS 在正常大气条件下放置 2 h~4 h 后,放入低温试验箱中,接通电源使其处于正常运行方式。

b) 试验方法按 GB/T 2423.1,正常环境条件:  $-25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ , 2 h。

试验后,EPS 的外观、结构和工作应正常。

##### 6.3.1.2 贮存、运输状态温度下限试验

试验方法按 GB/T 2423.1,正常环境条件:  $-25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ , 16 h。

试验后,EPS 的外观、结构和工作应正常。

#### 6.3.2 高温试验

##### 6.3.2.1 工作状态温度上限试验

a) 干热试验:按 GB/T 2423.2,正常环境条件:  $+40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , 16 h;

b) 湿热试验:按 GB/T 2423.9,正常环境条件:  $+30^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , 湿度  $93\% \pm 3\%$ , 96 h。

试验后,EPS 的外观、结构和工作应正常。

##### 6.3.2.2 贮存、运输状态温度上限试验

a) 干热试验:按 GB/T 2423.2,正常环境条件:  $+55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , 16 h;

b) 湿热试验:按 GB/T 2423.9,正常环境条件:  $+40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , 湿度  $93\% \pm 3\%$ , 96 h。

试验后,EPS 的外观、结构和工作应正常。

#### 6.3.3 机械性能试验

按规定选择进行下列试验,以评价 EPS 的结构在运输过程的正常吊装和/或操作中防止损坏的能力。试验前后均应按表 9 评定 EPS 的电气特性。

表 9 电气特性评定

运行方式	参 数	试验条件
正常方式	输出电压 输出频率	额定输出电压 额定输出频率 空载和额定输出表观功率
逆变应急方式	输出电压 输出频率	空载和额定输出表观功率



### 6.3.3.1 冲击试验

仅对整体重量(不包括包装箱)低于 50 kg 的 EPS 或 EPS 单元实施本试验。试验期间, EPS 不工作,并按正常装运要求包装。

- a) 原始测量:包装前,按表 9 检查 EPS 的电气特性;
- b) 试验方法:按 GB/T 2423.5,样机应经受三个互相垂直方向 15 g,标称持续时间为 11 ms 的两个正弦半波的脉冲冲击;
- c) 试验期间不进行测量;
- d) 最终要求:试验结束后,拆除包装,检查有无物理损伤痕迹或部件变形,是否仍具有本标准规定的功能,并按上述 a) 进行测量。

### 6.3.3.2 自由跌落试验

试验期间, EPS 不工作,并按正常装运要求包装。

- a) 原始测量:包装前,按表 9 检查 EPS 的电气特性;
- b) 试验方法:按 GB/T 2423.8,任由样机从悬挂点自由降落到一个坚硬的地面(通常是其底托面与坚硬地面碰撞),最低要求如表 10:
  - 1) 降落高度应为样机最接近地面的部分至试验地面的垂直距离,其值按表 10 规定;
  - 2) 试验应进行两次。
- c) 试验期间不进行测量;
- d) 最终要求:试验结束后,拆除包装,检查有无物理损伤痕迹或部件变形,并按上述 a) 进行测量。EPS 应保持原始测量所达到的性能,并满足结构安全性要求。

表 10 自由跌落试验

样机净重(M)/kg	降落高度/mm
$M \leq 10$	250
$10 < M \leq 50$	100
$50 < M \leq 100$	50
$100 < M$	25

## 7 检验规则

### 7.1 基本要求

本标准所包含的 EPS,可以完整的设备成套供货(如中小型产品),也可提供 EPS 功能单元,最终在现场组装和接线。对于成套供货的 EPS,发运前应按规定进行出厂试验;对于提供功能单元,最终在现场安装和接线的大型 EPS,出厂试验可限于独立功能单元的试验。这样的功能单元一般单独装运。

如果规定大型整体 EPS 的其他试验或现场试验,亦应包含在试验项目中。

对于既没有列为出厂试验也没有列为型式试验的项目,可由供货者和购买者协商作为合同约定,列为选择性试验项目。

EPS 试验项目列于表 11。

### 7.2 出厂试验

为了质量控制,验证产品是否满足设计要求,供货者对每台设备或代表性样机所做的试验,也可是生产过程中对零部件、材料或整机所做的试验。

若 EPS 功能单元单独装运,为验证它们都符合本标准的要求,亦应逐台进行出厂试验。

### 7.3 型式试验

在代表性样机上进行的试验,其目的在于确定设备的设计和制造符合本标准的要求。

为了验证产品设计符合本标准和/或供货者或购买者为特殊用途而单独规定的性能要求,遇到下列

情况之一时,应进行型式试验:

- a) 设计有重要更改或主要工艺变更时;
- b) 主要元器件、零部件或主要材料发生改变时;
- c) 设计定型和生产定型时;
- d) 停止生产满一年,再恢复生产时;
- e) 出厂试验结果与上次型式试验结果有较大差异,或者发生重大质量事故时。

型式试验的样机(品)应在出厂试验合格的产品中随机抽取,其数量一般为1~2台/批。

注:购买者应认识到,对物理尺寸和/或功率额定值较大的设备来说,完成某些型式试验的适用设施可能不存在,或不经济可行。这种情况也存在于某些电气试验,没有现成的商用模拟试验设备可供使用,或者这些试验所需要的特殊试验设施超出了供货者的工厂条件。这时,供货者可从下述方法中选择:

- a) 供货者可委托经认可的检验机构进行试验。应承认第三方的认可证书足以证明产品符合相关条款;
- b) 用类似设计或类似条件下的局部装置计算、经验和/或试验结果证明设计符合要求。

#### 7.4 试验条件

试验应在与实际使用等效的电气条件下进行。如无法实现,则EPS和EPS功能单元应分别在能测定其规定性能的条件下试验。

注1:提出试验大纲作为购买合同的一部分之前,购买者应注意7.3的注。出于经济上的考虑,试验宜限制在合适的范围内。

注2:若购买者或其代表要求目睹供货者试验,则应在购买合同中明确规定。若在购买前获得此承诺,则合同可要求供货商提供所进行试验的试验报告。

注3:以前在相同产品或类似产品上进行过的、试验条件至少与合同或购买者的技术规范的要求相等那些型式试验可作为参考。

注4:在供货者工厂可完成的试验和最终在安装现场完成的试验,应由供货者与购买者协商确定。

注5:必要的现场试验通常适用于大型系统和/或蓄电池不包括在购买合同中的EPS,或除非最终装配,否则不能交付使用的那种类型的EPS,和/或希望验证整体配置符合国家EMC标准的情形。

表 11 EPS 试验项目

序号	试验项目	出厂试验	型式试验	选择性试验	条号
1	连接电缆检查	×	×		6.2.2
2	中间直流电路和/或蓄电池电路检查			×	5.7;6.2.3
3	安全试验	×	×		5.3;6.2.4
4	轻载试验	×	×		6.2.5
5	辅助装置检查	×	×		6.2.6
6	主电源故障试验	×	×		6.2.7
7	主电源恢复试验	×	×		6.2.8
8	输入特性试验	×	×		5.1.4;6.1.1
9	控制与监测信号检查	×	×		5.2.1;6.1.3
10	输出特性试验——稳态条件	×	×		5.2.2;6.1.4
11	输出特性试验——过载与短路		×		5.2.3;6.1.5
12	运行方式转换试验		×		6.1.6
13	应急供电时间试验		×		5.2.4;6.1.7.1
14	逆变应急供电能力试验	×	×		5.2.4;6.1.7.2
15	能量恢复时间试验	×	×		5.2.7;6.1.7.3



表 11 (续)

序号	试验项目	出厂试验	型式试验	选择性试验	条号
16	效率和功率因数测量		×		5.2.8; 5.2.9; 6.1.8
17	反向馈电试验		×		6.1.2
18	电磁兼容性试验		×		5.9; 6.1.9
19	噪声测量		×		5.2.6; 6.2.9
20	不平衡负载试验		×		5.2.2; 6.2.10
21	平衡负载试验		×		6.2.11
22	转换时间试验		×		5.2.5; 6.2.12
23	蓄电池检测功能检查			×	5.4; 6.2.13
24	保护功能检查	×	×		5.6; 6.2.14
25	接地故障试验		×		6.2.15
26	现场通风试验			×	6.2.16
27	强制启动试验			×	5.5; 6.2.17
28	防浪涌和雷电冲击功能检查			×	5.10; 6.2.18
29	低温试验		×		6.3.1
30	高温试验		×		6.3.2
30	冲击试验		×		6.3.3.1
31	自由跌落试验		×		6.3.3.2
注：标有“×”者表示该类试验应做的项目。					

## 8 标志、包装、运输、贮存

### 8.1 标志

每台 EPS 应有清晰、持久的标志,包括 EPS 的标志和包装箱的标志。

#### 8.1.1 EPS 的标志

EPS 的标志一般采用铭牌的形式。其内容应包括:

- 产品名称和型号规格;
- 主要技术参数;
- 制造日期和产品编号;
- 制造厂名称;
- 执行标准。

#### 8.1.2 包装箱的标志

包装箱的标志应包括以下内容:

- 产品名称和型号规格;
- 制造日期和产品编号;
- 注册商标(如有);
- 制造厂名称和地址。

### 8.2 包装

- 产品出厂时应进行包装。包装箱应具有防潮、防尘、防震的能力;
- 包装箱外侧印刷或粘贴的运输和安全防护标志应符合 GB/T 191 的规定,且不得在运输或贮

存条件正常的情况下退色或脱落；

- c) 包装箱内应放置装箱单、产品合格证、附件或备件和随机文件。

### 8.3 运输

包装后的 EPS 能以合适的交通工具运往目的地。长途运输时,不得装在敞蓬的车厢、船舱中。中途转运不得存放在露天仓库中。不得与易燃、易爆、易腐蚀的物品同车(或其他运输工具)装运,且不允许经受雪或液体物质的淋袭及机械损伤。

### 8.4 贮存

EPS 使用前应存放在原包装箱内。存放的仓库环境内不允许有各种有害气体,易燃、易爆、腐蚀性的化学物品,且不应有强烈的机械振动、冲击和强磁场。包装箱距离地面应不少于 10 cm,距离墙壁、热源、冷源、窗口或空气入口应不少于 30 cm。

在上述条件下的贮存期一般为 6 个月。长期贮存,应按蓄电池(如有)的规定处置。

## 附录 A

### (规范性附录)

#### EPS 的类别及其适用环境

##### A.1 EPS 的适用环境

下述环境覆盖了大部分 EPS 的安装场所：

- a) 1 类环境：包括住宅区、商业区和轻工业区，无中间变压器，直接连接至公用低压供电系统；
- b) 2 类环境：除直接连接至公用低压供电系统的住宅建筑物外，还包括所有商业区、轻工业区和工业区。

##### A.2 EPS 的类别

供货者应在产品说明书中声明 EPS 的类别。

###### A.2.1 C1 类 EPS

该类 EPS 适用于 1 类环境，无任何限制。该类 EPS 适用于住宅设施。

C1 类 EPS 应满足该类相应的发射限值和耐受抗扰度要求。

###### A.2.2 C2 类 EPS

该类 EPS 输出电流不超过 16A，适用于 2 类环境（即除直接连接至公用低压电网供电的住宅建筑物外，包括所有商业区、轻工业区和工业区），无任何限制。如采用以下连接方式之一，该类 EPS 也适用于 1 类环境：

- 采用工业插头、插座；
- 采用国家标准插头、插座；
- 永久连接。

C2 类 EPS 应满足该类相应的发射限值和耐受抗扰度要求。而且，在产品说明书中应有如下文字：

**警告：**这是一台(套)C2 类 EPS 产品。本产品用于住宅区可能产生射频干扰，在这种情况下，要求使用者采取附加措施。

###### A.2.3 C3 类 EPS

该类 EPS 输出电流超过 16A，适用于 2 类环境（即除直接连接至公用低压电网供电的住宅建筑物外，包括所有商业区、轻工业区和工业区）。该类 EPS 适用于与 1 类环境的其他建筑物至少距离 30 m 的商业和工业设施。

C3 类 EPS 应满足该类相应的发射限值和耐受抗扰度要求。而且，在产品说明书中应有如下文字：

**警告：**这是一台(套)用于 2 类环境中商业和工业用途的 C3 类 EPS 产品。需采取安装限制或附加措施以防止骚扰。

###### A.2.4 C4 类 EPS

该类 EPS 适用于复合环境，其发射限值和耐受抗扰度要求应由购买者与供货者/供应商协商确定。

C4 类 EPS 对电流额定值无限制要求。

###### A.2.5 EPS 的类别与适用环境的关系

若环境条件确定为 1 类环境，宜选用 C1 或 C2 类 EPS；

若环境条件确定为 2 类环境，宜选用 C2 或 C3 类 EPS；

若环境条件不仅仅属于 1 类环境或 2 类环境，宜选用 C4 类 EPS。

**附 录 B**  
(规范性附录)

**EPS 中间直流电路和/蓄电池电路的技术要求**

供货者应规定下列额定值和特性(如合适):

- a) 标称直流电压;
- b) 标称直流电流;
- c) 直流环节与输入和/或输出间的隔离;
- d) 直流环节的接地情况;
- e) 蓄电池类型(如内置的话);
- f) 蓄电池数量和额定安时(A·h)值(如内置的话);
- g) 储能供电时间(仅对内置蓄电池而言);
- h) 能量恢复时间(仅对内置蓄电池而言);
- i) 蓄电池标称直流充电电压和允差带;
- j) 充电电流限值或范围;
- k) 蓄电池纹波电流或电压;
- l) 蓄电池欠压和/或过压充电保护电平;
- m) 蓄电池充电规范,即恒压、恒流、升压或均衡充电能力;
- n) 蓄电池保护装置额定值、类型和数量;
- o) 蓄电池保护要求(远置蓄电池);
- p) 蓄电池电缆压降推荐值(远置蓄电池)。

附 录 C  
(规范性附录)

EPS 在海拔高度 1 000 m 以上使用的降额系数

高于正常使用海拔高度环境条件下, EPS 应降额使用。供货者可依据表 C.1 给出的规定, 说明降额使用的要求。

表 C.1 在海拔高度 1 000 m 以上使用的降额系数

海拔高度/m	降额系数 <sup>a</sup>
1 000	1.00
1 500	0.95
2 000	0.91
2 500	0.86
3 000	0.82
3 500	0.78
4 000	0.74
4 500	0.70
5 000	0.67

注：基于干燥空气密度(于海平面+15℃)=1.225 kg/m<sup>3</sup>

<sup>a</sup> 对强迫风冷设备来说, 由于风扇效率随海拔高度而下降, 其降额系数还要小些。

**附 录 D**

(规范性附录)

**由购买者确定的特殊条件**

如果购买者不能保证本标准 5.1.2 中所给出的正常环境条件,则应确定与这些条款之间的差异。这些条件可能需要特殊的设计或保护。

**D.1 环境条件**

- a) 危害的烟尘;
- b) 霉菌和微生物、潮湿、蒸汽或盐雾;
- c) 灰尘和粉尘;
- d) 爆炸性混合粉尘或气体;
- e) 有火灾危险的场所;
- f) 淋雨或滴水;
- g) 温度骤然变化;
- h) 冷却水含酸或杂质;
- i) 强电磁场;
- j) 超过自然背景的放射性水平;
- k) 导致危害的动物等;
- l) 通风限制;
- m) 受其他热源的辐射或热传导;
- n) 储能供电运行条件。

**D.2 机械条件**

- a) 受异常振动、冲击、摇摆或地震;
- b) 特殊的运输和贮存条件(购买者应确定设备的装卸方法);
- c) 空间和质量的限制。



附录 E  
(资料性附录)  
使用导则(电路配置)

本标准所述的 EPS,其基本功能是在主电源中断或输入电压低于规定值时,向用电负载装置/设备提供符合规定要求的工频交流电能的电源装置/设备。

EPS 能够满足不同类型的负载对供电的连续性和供电质量的要求。这些负载设备有电阻性负载、电感性负载、基准非线性负载(稳态整流/电容器负载)和混合性负载。主要如:照明设备、仪器、泵类、风机类、电梯和通讯设备、数据处理设备等。

图 E.1 给出了 EPS 电路配置。

在主电源正常时,输出如图所示,充电器对蓄电池(组)(如有)充电。当控制器检测到主电源中断或电压过低时,Q2 转换,逆变器工作,EPS 处于逆变应急运行方式向负载提供需要的交流电能。

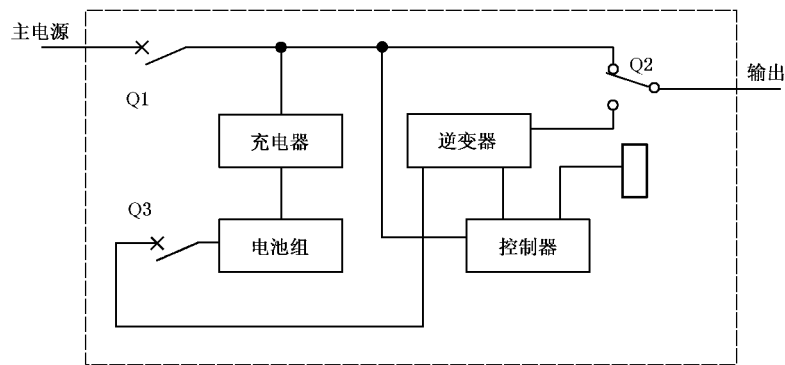


图 E.1 EPS 电路配置



## 参 考 文 献

- [1] GB/T 2424.19—2005 电工电子产品环境试验 模拟贮存影响的环境试验导则 (IEC 60068-2-48:1982, IDT).
  - [2] GB/T 2900.18—1992 电工术语 低压电器 (eqv IEC 60050-441:1984).
  - [3] GB 17625.1—2003 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值 (设备每相输入电流 $\leq 16$  A) (IEC 61000-3-2:2001, IDT).
  - [4] GB 17945—2000 消防应急灯具.
  - [5] ISO 7240-4:2003 火灾探测和报警系统 第4部分:供电设备.
  - [6] IEC 62040-2:2005 不间断电源设备 (UPS) 第2部分:电磁兼容性 (EMC) 要求.
  - [7] UL 924:2001 应急照明和电源设备.
  - [8] 集中型电源应急照明系统. 中国建筑标准设计研究院. 2004.
-