



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 37319—2019

---

## 电梯节能逆变电源装置

Energy-saving power supply equipment with inverter for lift

2019-03-25 发布

2019-10-01 实施

国家市场监督管理总局  
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 .....	1
4 型号规格和基本参数 .....	3
4.1 型号规格 .....	3
4.2 基本参数 .....	3
5 技术要求 .....	4
5.1 环境条件 .....	4
5.2 市电输入电压和频率 .....	4
5.3 市电运行方式时的输出电压和频率 .....	4
5.4 储能逆变运行方式和储能逆变运行时间 .....	5
5.5 应急逆变运行方式 .....	5
5.6 自动切换功能 .....	5
5.7 保护功能 .....	6
5.8 显示 .....	6
5.9 综合节电率 .....	6
5.10 效率 .....	6
5.11 噪声 .....	6
5.12 安全要求 .....	6
5.13 电磁兼容性 .....	7
5.14 外观和结构 .....	7
6 试验方法 .....	8
6.1 试验条件 .....	8
6.2 市电输入电压和频率试验 .....	8
6.3 市电运行方式时的输出电压和频率试验 .....	8
6.4 储能逆变运行方式和储能逆变运行时间试验 .....	8
6.5 应急逆变运行试验 .....	10
6.6 自动切换功能试验 .....	10
6.7 保护功能试验 .....	11
6.8 显示功能检查 .....	11
6.9 综合节电率试验 .....	12
6.10 效率测量 .....	13
6.11 噪声测量 .....	13
6.12 安全性试验 .....	13
6.13 电磁兼容性试验 .....	14
6.14 外观和结构检查 .....	14

7	检验规则	14
7.1	试验项目	14
7.2	型式试验	14
7.3	出厂试验	14
8	标志、包装、运输与贮存	15
8.1	标志	15
8.2	包装	16
8.3	运输	16
8.4	贮存	16

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国电力电子系统和设备标准化技术委员会(SAC/TC 60)归口。

本标准起草单位：青岛创统科技发展有限公司、漳州科华技术有限责任公司、佛山市贝瑞尔电气科技有限公司、佛山新光宏锐电源设备有限公司、青岛市特种设备检验检测研究院、广东志成冠军集团公司、珠海泰坦科技股份有限公司、温州大学、佛山科学技术学院、富士精工电梯(青岛)有限公司。

本标准主要起草人：隋学礼、苏先进、杨兆华、封宁波、刘衍胜、李民英、潘景宜、戴瑜兴、于涛、张振声、杨国栋、郑崇伟。

# 电梯节能逆变电源装置

## 1 范围

本标准规定了电梯节能逆变电源装置的术语和定义,型号规格和基本参数,技术要求,试验方法,检验规则,以及标志、包装、运输与贮存。

本标准适用于电梯节能逆变电源装置(以下简称电源装置)。

本标准不适用于电梯节能逆变回馈电网的电源装置。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 2900.33 电工术语 电力电子技术

GB/T 3859.1 半导体变流器 通用要求和电网换向变流器 第1-1部分:基本要求规范

GB/T 3859.2 半导体变流器 通用要求和电网换向变流器 第1-2部分:应用导则

GB/T 4208 外壳防护等级(IP代码)

GB/T 7024—2008 电梯、自动扶梯、自动人行道术语

GB/T 7251.1—2013 低压成套开关设备和控制设备 第1部分:总则

GB 7588 电梯制造与安装安全规范

GB/T 10058—2009 电梯技术条件

GB/T 13422—2013 半导体变流器 电气试验方法

GB/T 14048.1—2012 低压开关设备和控制设备 第1部分:总则

GB/T 21225—2007 逆变应急电源

## 3 术语和定义



GB/T 2900.33、GB/T 3859.1、GB/T 3859.2、GB/T 7024—2008、GB 7588 和 GB/T 21225—2007 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用,以下重复列出了 GB/T 7024—2008 中的一些术语和定义。

### 3.1

**电梯节能逆变电源装置** energy-saving power supply equipment with inverter for lift

将电梯运行产生的再生电能回收储存,并将储存的电能逆变为符合要求的三相工频正弦波交流电给电梯供电的配套装置。

注:电源装置既可使电梯减少市电消耗(节能),又可在市电中断或故障后保障电梯继续安全运行。

### 3.2

**电梯** lift; elevator

服务于建筑物内若干特定的楼层,其轿厢运行在至少两列垂直于水平面或与铅直线倾斜角小于15°的刚性轨道运动的永久运输设备。

[GB/T 7024—2008, 定义 2.1]

3.3

**市电 mains supply; mains**

由公共供电系统提供的电力。

注：市电电压幅值为交流 220 V/380 V，电压波形为正弦波，电压频率为工频(50 Hz)。

3.4

**市电运行方式 mains supply mode of operation**

电源装置输出的电能直接来源于市电而不经变换的运行方式。

3.5

**储能逆变运行方式 inverter energy storage mode of operation**

电源装置回收的再生电能将储能单元充满电之后，自动切除市电，并将储存的电能逆变为符合要求的三相工频正弦波交流电向电梯供电，保证电梯安全运行的方式。

3.6

**应急逆变运行方式 inverter emergency mode of operation**

市电中断或故障时，电源装置将储存的电能逆变为符合要求的三相工频正弦波交流电，继续向电梯供电，确保电梯安全运行的方式。

3.7

**综合节电率 integral power-saving rate**

$\gamma$

在规定的同一运能工况下，不配置电源装置的电梯在运行过程中消耗的市电电能，与配置电源装置的电梯在运行过程中消耗的市电电能之差，占不配置电源装置的电梯在运行过程中消耗市电电能的百分比。

3.8

**储能过释放保护 over-discharge protection for energy storage unit**

达到设定的避免过度放电的保护阈值后，电源装置自动保护，停止释放电能，从而使储能单元在设计寿命期间可靠工作。

3.9

**储能过充电保护 over-charge protection for energy storage unit**

达到设定的避免过度充电的保护阈值后，电源装置自动保护，停止给储能单元充电，转换为储能逆变运行方式，从而使储能单元在设计寿命期间可靠工作。

3.10

**切换 transfer**

电源装置不同运行方式之间的转换。

3.11

**安全位置 safe location**

电梯轿厢具备正常开门条件时的位置。

3.12

**安全信号 safety signal**

电梯轿厢处于安全位置时，系统给出的指令信号。

3.13

**层站 landing**

各楼层中电梯停靠的地点。

[GB/T 7024—2008,定义 3.1.8]

### 3.14

#### 端站 terminal landing

电梯最底层层站和最顶层层站的统称。

### 3.15

#### 循环运行 cyclic operation

电梯在底层端站到位后正常开门、关门,然后直接上行到顶层端站到位后正常开门、关门,再直接下行到底层端站到位后正常开门的全过程。

### 3.16

#### 电梯控制柜 lift control cabinet

控制电梯运行,没有能量双向流动功能的装置。

## 4 型号规格和基本参数

### 4.1 型号规格

电源装置的型号规格由字母和数字组成,字母与字母、字母与数字之间用“-”或空格隔开。

### 4.2 基本参数

电源装置的基本参数见表 1。

表 1 基本参数

项 目		参 数
市电输入	线电压	交流 380 V,允许相对波动范围为 $\pm 7\%$ <sup>a</sup>
	频率	50 Hz,允许相对波动范围为 $\pm 0.2\%$
	相数	三相四线制+PE <sup>a</sup>
市电运行方式 输出	线电压	交流 380 V,允许相对波动范围为 $\pm 7\%$ <sup>a</sup>
	频率	50 Hz,允许相对波动范围为 $\pm 0.2\%$
	相数	三相四线制+PE <sup>a</sup>
储能逆变运行 方式正弦波输出	线电压	交流 380 V,允许相对波动范围为 $\pm 5\%$ <sup>a</sup>
	频率	50 Hz,允许相对波动范围为 $\pm 0.1\%$
	电压波形失真度	$\leq 5\%$
	相数	三相四线制+PE <sup>a</sup>
储能逆变运行时间		$\geq 30$ min,或根据合同要求适配 <sup>b</sup>
在不同运行方式之间切换		在市电运行、储能逆变运行、应急逆变运行三种运行方式切换过程中或切换之后,不应影响电梯运行趋势,涉及电梯安全运行的信息不应丢失
效率		市电运行方式: $\geq 99\%$
		储能逆变运行方式: $\geq 85\%$
噪声		$\leq 70$ dB(A)
<sup>a</sup> 若有不同要求,购买者和制造商/供货商应在签订合同时,根据电梯的实际要求协商确定。 <sup>b</sup> 购买者和制造商/供货商签订合同时,应根据电梯功率及其重要程度,协商确定储能逆变运行时间。		

## 5 技术要求

### 5.1 环境条件

#### 5.1.1 概述

除非供货商与购买者之间另有协议,符合本标准的电源装置应在 5.1.2~5.1.3 规定的条件下,达到技术要求。

#### 5.1.2 正常使用的环境条件

##### 5.1.2.1 周围空气温度

周围空气温度应符合 GB/T 10058—2009 中 3.2.2 的规定。

##### 5.1.2.2 污染等级

周围空气中不应含有腐蚀性、易燃性、易爆性气体和/或导电尘埃,污染等级不应大于 GB/T 14048.1—2012 的 6.1.3.2 中规定的 3 级。

##### 5.1.2.3 相对湿度

相对湿度应符合 GB/T 10058—2009 中 3.2.3 的规定。



##### 5.1.2.4 海拔

电源装置安装场所的海拔不超过 1 000 m。

电源装置安装所在海拔 1 000 m 以上时,应依据 GB/T 21225—2007 附录 C 降额使用。

##### 5.1.2.5 安装地点

电源装置应在户内安装使用,无剧烈振动和颠簸,安装倾斜度不大于 5°。

#### 5.1.3 贮存环境和运输条件

若无其他规定,贮存和运输过程环境温度范围为 -25 °C ~ +55 °C。有特殊要求的,由供货商与购买者协商确定。

贮存和运输过程中不应受到剧烈振动和冲击。

由于包含储能单元(例如蓄电池组或超级电容器等),可能有某些特殊要求以及再充电要求,贮存和运输条件、贮存期可能受到限制。供货商应说明这些要求。

### 5.2 市电输入电压和频率

市电输入电压额定值和相对波动范围见表 1。

市电输入频率额定值和相对波动范围见表 1。

### 5.3 市电运行方式时的输出电压和频率

市电运行方式时的输出电压额定值和相对波动范围见表 1。

市电运行方式时的输出频率额定值和相对波动范围见表 1。



## 5.4 储能逆变运行方式和储能逆变运行时间

### 5.4.1 概述

在储能单元充满电的条件下,电源装置应自动切除市电并切换为储能逆变运行方式,将储存的电能逆变为符合要求的三相工频正弦波交流电,给电梯供电。

### 5.4.2 储能逆变运行方式时的输出电压、电压波形失真度和频率

储能逆变运行方式时的输出电压、电压波形失真度和频率应符合表 1 中的规定。

### 5.4.3 储能逆变运行时间

储能逆变运行时间应符合表 1 的规定。

## 5.5 应急逆变运行方式

一旦市电中断或故障,电源装置应将储能单元储存的电能逆变为符合要求的三相工频正弦波交流电给电梯供电。即使达到储能过释放保护阈值,也不准许立即停止给电梯供电。直至电梯运行到安全位置,轿厢开门放客后,才允许停止给电梯供电。

## 5.6 自动切换功能

### 5.6.1 概述

在电源装置运行方式的切换过程中和/或切换后,不应影响电梯运行趋势,涉及电梯安全运行的信息不应丢失。

### 5.6.2 市电运行方式切换为储能逆变运行方式

当达到储能过充电保护阈值且电梯运行到安全位置时,电源装置应自动切除市电,并自动切换为储能逆变运行方式给电梯供电。

制造商应根据采用的储能单元性能,给出储能过充电保护阈值及其允差。

### 5.6.3 储能逆变运行方式切换为市电运行方式

当达到储能过释放保护阈值且市电供电正常,电梯运行到安全位置时,电源装置应自动切换为市电运行方式给电梯供电。

制造商应根据采用的储能单元性能,给出储能过释放保护阈值及其允差。

## 5.7 保护功能

### 5.7.1 输入、输出短路保护

电源装置应具有输入、输出短路保护功能。

### 5.7.2 输出过载保护

电源装置应具有输出过载保护功能。输出电流大于或等于额定值 120% 时,应保护并发出报警信号。

5.7.3 输出缺相和错相保护

电源装置应具有输出缺相和错相保护功能。当输出缺相或错相时,应保护并发出报警信号。

5.7.4 储能过充电保护

电源装置应具有储能过充电保护功能。储能过充电保护阈值见 5.6.2。

5.7.5 储能过释放保护

电源装置应具有储能过释放保护功能。储能过释放保护阈值见 5.6.3。

5.8 显示

电源装置应具有市电输入电压、交流输出电压、交流输出电流的显示信息,以及运行方式和故障的声、光报警/指示信号。

电源装置还应具有 RS485 通信接口和至少设置一对无源接点对外输出,便于通信、维护和(或)消防联动。

5.9 综合节电率

制造商应根据不同电梯的状况,按式(1)计算配置电源装置后的综合节电率  $\gamma$ 。

$$\gamma = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$\gamma$  ——综合节电率;

$W_1$  ——在规定的同一运能工况下,不配置电源装置的电梯运行过程中消耗的市电电能,单位为千瓦时(kW·h);

$W_2$  ——在规定的同一运能工况下,配置电源装置的电梯运行过程中消耗的市电电能,单位为千瓦时(kW·h)。

5.10 效率

电源装置的效率要求见表 1。

5.11 噪声

电源装置的噪声要求见表 1。

5.12 安全要求

5.12.1 爬电距离和电气间隙

电源装置最小爬电距离应符合 GB/T 7251.1—2013 的 8.3.3 和表 2 的规定。

电源装置一次电路最小电气间隙以及一次电路与二次电路之间的最小电气间隙应符合 GB/T 7251.1—2013 的 8.3.2 和表 1 的规定。

5.12.2 绝缘电阻

电源装置的绝缘电阻最小值应符合 GB/T 10058—2009 的 3.15.2 的规定。

### 5.12.3 耐压

电源装置的耐压应符合 GB/T 10058—2009 的 3.15.3 的规定。

### 5.12.4 保护接地措施

电源装置内部应设置具有抗腐蚀措施的接地端子,且有明显、清晰的标志。非带电导体或零部件应与接地端子通过金属编织线或铜质黄绿相间塑胶软线可靠连接,其有效连续阻抗应不大于  $0.1 \Omega$ 。

### 5.12.5 外壳防护等级

电源装置应根据使用场所的情况,按 GB/T 4208 的规定选用相应的外壳防护等级。一般情况下,防护等级应不低于 IP20。若有特殊要求,由购买者与制造商/供货商协商确定。

## 5.13 电磁兼容性

### 5.13.1 传导发射

根据电源装置的类别和额定输出电流,传导发射骚扰电压限值要求如下:

a) 电源端子骚扰电压限值

电源装置的电源端子骚扰电压限值应符合 GB/T 21225—2007 的 5.9.1a) 的规定。

b) 交流输出骚扰电压限值

电源装置的交流输出骚扰电压限值应符合 GB/T 21225—2007 的 5.9.1b) 的规定。

### 5.13.2 辐射发射

电源装置的辐射发射(电磁场和磁场)限值要求如下:

a) 电磁场

电源装置的电磁场辐射发射限值应符合 GB/T 21225—2007 的 5.9.2a) 的规定。

b) 磁场

电源装置的磁场发射限值应符合 GB/T 21225—2007 的 5.9.2b) 的规定。

## 5.14 外观和结构

### 5.14.1 外观

电源装置的表面不应有明显的凹痕、划伤、裂缝、不良变形等现象,表面涂覆层不应起泡、龟裂和脱落,金属零件不应有锈蚀及其他机械损伤。

说明电源装置的功能的文字、符号和标识应正确、清晰、耐久、端正、牢固,位置正确。

### 5.14.2 结构

电源装置的机箱应具有适度的稳定性和机械强度,不允许存在对人体产生机械损伤的毛刺、锐角等。

安装在电源装置上的开关类元器件应操作方便、灵活可靠,零部件紧固无松动,接插件插接牢固且电接触良好。

## 6 试验方法

### 6.1 试验条件

#### 6.1.1 环境条件

除非另有规定,试验应在以下条件下进行:

- a) 周围空气温度:15℃~35℃;
- b) 相对湿度:45%~75%;
- c) 气压:86 kPa~106 kPa。

#### 6.1.2 产品条件

试验前,受试产品应达到如下条件:

- a) 电源装置的零部件、专用设备、附件齐全并安装或安放于规定的位置,导线连接符合规定;
- b) 电源装置能正常工作。

### 6.2 市电输入电压和频率试验

#### 6.2.1 市电输入电压试验

输入频率为额定频率,输入电压在规定的相对波动范围内变化,电源装置应正常工作。

#### 6.2.2 市电输入频率试验

输入电压为额定电压,输入频率在规定的相对波动范围内变化,电源装置应正常工作。

注:试验时,频率下降不会与电源电压升高同时发生。反之亦然。

### 6.3 市电运行方式时的输出电压和频率试验

#### 6.3.1 市电运行方式时的输出电压试验

试验可结合 6.2.1 的试验进行。电源装置以市电运行方式工作,输出端分别为空载和连接 100% 额定容量的电阻性负载,测量输出电压。

#### 6.3.2 市电运行方式时的输出频率试验

试验可结合 6.2.2 的试验进行。电源装置以市电运行方式工作,输出端分别为空载和连接 100% 额定容量的电阻性负载,测量输出频率。

### 6.4 储能逆变运行方式和储能逆变运行时间试验

#### 6.4.1 储能逆变运行方式时的输出电压、电压波形失真度和频率试验

##### 6.4.1.1 储能逆变运行方式时的输出电压允差试验

电源装置以储能逆变运行方式工作。在储能单元电压不低于其额定值的 90% 的条件下,电源装置的输出端分别为空载、连接 50% 和 100% 额定容量的电阻性负载。测量电源装置的输出电压,按式(2)计算输出电压相对波动范围。

$$\Delta U = \frac{U_o - U_n}{U_n} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$\Delta U$  ——输出电压允差；

$U_o$  ——输出电压最大值和最小值中的较大者，单位为伏(V)；

$U_n$  ——输出电压额定值，单位为伏(V)。

#### 6.4.1.2 储能逆变运行方式时的输出电压波形失真度试验

电源装置以储能逆变运行方式工作。在储能单元电压不低于其额定值的90%的条件下，电源装置的输出端分别为空载、连接50%和100%额定容量的电阻性负载。测量电源装置的输出电压波形失真度。

#### 6.4.1.3 储能逆变运行方式时的输出频率允差试验

电源装置以储能逆变运行方式工作。在储能单元电压不低于额定值90%的条件下，电源装置的输出端分别为空载、连接50%和100%额定容量的电阻性负载。测量电源装置的输出频率，按式(3)计算频率相对波动范围。

$$\Delta f = \frac{f_o - f_n}{f_n} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$\Delta f$  ——输出频率允差；

$f_o$  ——输出频率最大值和最小值中的较大者，单位为赫兹(Hz)；

$f_n$  ——输出频率额定值，单位为赫兹(Hz)。

### 6.4.2 储能逆变运行时间试验

#### 6.4.2.1 试验前的准备

试验用电梯应具备的基本条件、运行参数要求如下：

- a) 查看有效期内的报告，电梯监督检验和定期检验合格，其平衡系数在0.4~0.5范围内。
- b) 电梯按照正常使用状况设置各项参数，不得为提高能效而对某些参数进行调整。
- c) 采取措施使电梯处于完全试验状态。具有自动循环运行模式的，设置为自动循环运行模式；无法设置的，采取措施禁止电梯在循环运行过程中响应除指定试验层站以外的梯外呼叫，然后通过手动操作实现循环运行。
- d) 在试验现场(例如层站、轿厢门口、电梯控制柜面板前)放置表明正在试验的警示牌。

#### 6.4.2.2 储能逆变运行时间试验

在市电输入正常的情况下，电源装置的输出端连接电梯控制柜(见图1)。给轿厢配置100%额定载重，进行端站之间循环运行，使储能单元充电至储能过充电保护。然后，中断市电，切换为储能逆变运行方式，启动电梯连续循环运行并开始计时，直至储能过释放保护动作，结束计时，计算储能逆变运行时间。

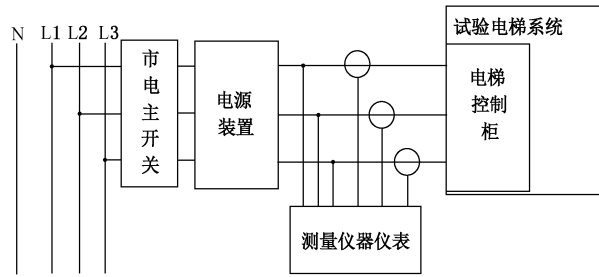


图 1 储能逆变运行时间试验接线示意图

## 6.5 应急逆变运行试验

### 6.5.1 出厂试验

试验可结合 6.4 的试验进行。

电源装置处于储能逆变运行方式,输出端连接 100%额定容量的电阻性负载。中断市电,人工模拟储能单元放电,使其电压低于过释放保护阈值,且不施加模拟安全信号。电源装置应继续输出至少使轿厢完成一个层站运行时间后,施加安全信号,允许电源装置停止输出。

### 6.5.2 型式试验

试验可在 6.4.2.2 的试验结束后立即进行。

试验用电梯的基本条件、运行参数应符合 6.4.2.1 的规定。

电源装置处于储能逆变运行方式,输出端连接电梯控制柜(见图 1),给轿厢配置 100%额定载重。启动电梯运行,监视储能单元的放电电压。当储能单元电压低于过释放保护阈值后,电源装置应继续向电梯供电,直至轿厢运行到下一层站并顺利打开厢门,才允许电源装置中断给电梯供电。

## 6.6 自动切换功能试验

### 6.6.1 出厂试验

出厂试验的方法如下:

#### a) 市电运行方式切换为储能逆变运行方式

在市电输入正常的情况下,电源装置处于市电运行方式,输出端连接 100%额定容量的电阻性负载,通过人工模拟使储能单元充电。储能单元充电达到过充电保护阈值的允差范围时,不施加模拟安全信号,电源装置不应切换运行方式。施加模拟安全信号后,电源装置应自动切换为储能逆变运行方式。

#### b) 储能逆变运行方式切换为市电运行方式

在市电输入正常的情况下,电源装置处于储能逆变运行方式,通过人工模拟使储能单元释放电能。储能单元释放电能达到或低于储能过释放保护阈值时,不施加模拟安全信号,电源装置不应切换运行方式。施加模拟安全信号后,电源装置应自动切换为市电运行方式。

### 6.6.2 型式试验

试验用电梯的基本条件、运行参数应符合 6.4.2.1 的规定。

电源装置的输出端直接连接电梯控制柜(见图 1),给轿厢配置 100%额定载重。启动电梯循环运行,在市电正常输入情况下使储能单元充满电。

试验时,电源装置由市电运行方式切换为储能逆变运行方式、储能逆变运行方式切换为市电运行方式、市电运行方式或储能逆变运行方式切换为应急运行方式。目测轿厢在电源装置运行方式的切换过程中和切换后的运行趋势是否改变,检查涉及电梯安全运行的信息是否丢失。

## 6.7 保护功能试验

### 6.7.1 短路保护

电源装置分别处于市电运行方式和储能逆变运行方式。试验允许在电源装置的输入端和输出端加装适当的预保护。人工模拟产生短路故障,保护电路应动作。复位后,电源装置应正常工作。

### 6.7.2 输出过载保护

电源装置分别处于市电运行方式和储能逆变运行方式。试验允许在电源装置的输入端和输出端加装适当的预保护。调整输出电流大于或等于额定电流的 120%,保护电路应动作,并发出报警信号。复位后,电源装置应正常工作。

### 6.7.3 输出缺相和错相保护

电源装置处于储能逆变运行方式。试验允许在电源装置的输入端和输出端加装适当的预保护。模拟产生输出缺相和错相故障,保护电路应动作,并发出报警信号。复位后,电源装置应正常工作。

### 6.7.4 储能过充电保护

出厂试验时,模拟充电至制造商规定的储能过充电保护阈值,保护电路应动作,停止储能并切换为储能逆变运行方式。试验结果应符合 5.7.4 的规定。

型式试验时,试验用电梯的基本条件、运行参数应符合 6.4.2.1 的规定。电源装置处于市电运行方式,电梯运行产生的再生电能给储能单元充电。储能单元充电至制造商规定的储能过充电保护阈值时,保护电路动作。在市电输入正常的情况下,电源装置停止储能并切换为储能逆变运行方式。

### 6.7.5 储能过释放保护

出厂试验时,电源装置处于储能逆变运行方式。模拟放电至制造商规定的过释放保护阈值时,保护电路应动作,在市电输入正常的情况下,停止逆变输出并切换为市电运行方式。

型式试验时,可结合 6.4 的试验进行。试验用电梯的基本条件、运行参数应符合 6.4.2.1 的规定。电源装置的输出端连接电梯控制柜(见图 1),以储能逆变运行方式为电梯供电,直至达到制造商规定的过释放保护阈值,保护电路动作。在市电输入正常的情况下,电源装置停止逆变输出并切换为市电运行方式。

## 6.8 显示功能检查

结合各项试验,对应检查电源装置显示的市电电压、交流输出电压、交流输出电流和运行方式,以及故障声、光指示等信息、信号的符合性,并检查是否具有 RS485 通信接口和至少设置一对对外输出的无源接点。

## 6.9 综合节电率试验

### 6.9.1 试验准备

对试验用电梯的基本条件、运行参数和测量仪器仪表的要求如下：

- a) 试验用电梯的基本条件、运行参数和防护措施符合 6.4.2.1 的规定；
- b) 测量仪器仪表的准确度不低于 1%，挡位和量程符合要求；
- c) 正式试验前，电梯至少空载连续循环运行 3 周期。然后，测量仪器仪表清零。

### 6.9.2 试验

#### 6.9.2.1 配置电源装置的电梯运行消耗的市电电能测量

按图 1 连接市电主开关、电源装置、电梯控制柜和测量仪器仪表，电源装置的储能单元处于储能过释放保护刚结束的状态。

在市电输入正常的情况下，启动电源装置和电梯运行。给轿厢分别配置额定载重的 0%、25%、50%、75%、100%，各完成 20 个循环运行。然后，在轿厢配置 100% 额定载重的情况下，中断市电输入，启动电源装置并使之处于储能逆变运行方式，驱动电梯循环运行，直到储能单元储能过释放保护。记录电梯在储能逆变运行方式下循环运行的次数（不足 1 个循环运行的，以小数计）。试验中，系统消耗的市电电能即为配置电源装置的电梯完成规定的同一运能工况下消耗市电电能  $W_2$ 。

#### 6.9.2.2 不配置电源装置的电梯运行消耗的市电电能测量

紧接 6.9.2.1 试验，按图 2 连接市电主开关、电梯控制柜和测量仪器仪表。

在市电输入正常的情况下，启动电梯。给轿厢分别配置额定载重的 0%、25%、50%、75%、100%，各完成 20 个循环运行。然后，在轿厢配置 100% 额定载重的情况下，驱动电梯循环运行 6.9.2.1 的试验中记录的次数（不足 1 个循环运行的，以小数计）。试验中，系统消耗的市电电能即为不配置电源装置的电梯完成规定的同一运能工况下消耗市电电能  $W_1$ 。

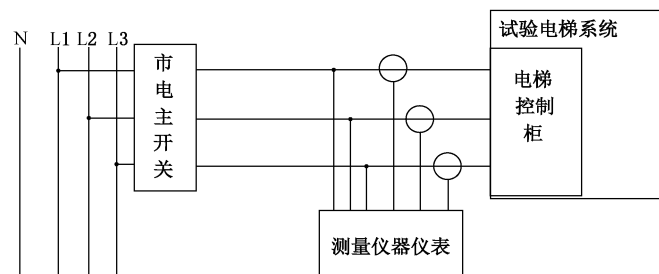


图 2 不配置电源装置的电梯消耗市电电能测量接线示意图

#### 6.9.2.3 综合节电率计算

根据 6.9.2.1 和 6.9.2.2 的试验中测得的数据，按式(1)计算综合节电率  $\gamma$ 。



## 6.10 效率测量

### 6.10.1 市电运行方式时的效率

在市电为额定电压和额定频率的条件下,电源装置处于市电运行方式,输出端连接 100%额定容量的电阻性负载。测量并记录电源装置的输入和输出有功功率,按式(4)计算电源装置的效率。

$$\eta = \frac{P_o}{P_i} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

$\eta$  ——电源装置的效率;

$P_o$ ——电源装置的输出有功功率,单位为千瓦(kW);

$P_i$ ——电源装置的输入有功功率,单位为千瓦(kW)。

### 6.10.2 储能逆变运行方式时的效率

电源装置处于储能逆变运行方式,输出端连接 100%额定容量的电阻性负载。在储能单元已充满电能并开始放电的条件下,测量并记录逆变器的输入直流功率和电源装置的输出有功功率。按式(4)计算电源装置的效率。

## 6.11 噪声测量

电源装置分别处于市电运行方式、储能逆变运行方式和应急逆变运行方式,输出分别为空载和连接 100%额定容量的电阻性负载条件下,按 GB/T 13422—2013 的 5.1.16 的规定测量噪声。

## 6.12 安全性试验

### 6.12.1 爬电距离和电气间隙检查

按 GB/T 7251.1—2013 的附录 F 规定的方法,检查电源装置的爬电距离和电气间隙。

### 6.12.2 绝缘电阻测量

在做好保护的前提下,根据不同部位的标称电压,按 GB/T 10058—2009 中 3.15.2 的规定,选用相应电压的绝缘电阻测试仪,分别测量电源装置各部分通电导体(不包含储能单元)与地之间的绝缘电阻。

### 6.12.3 耐压试验

试验前,应对电源装置的不同电路分别做好保护,并将电路中的电力电子电路、控制电路等不宜承受耐压试验的部分(如逆变器等)拆除。

对电源装置各部分电路(不包含储能单元)对地分别施加 GB/T 10058—2009 的 3.15.3 规定的试验电压(升压过程应以不短于 10 s 的时间从零逐渐升高至规定值),持续 1 min。

### 6.12.4 保护接地措施检查

按 GB/T 7251.1—2013 的 10.5.2 的规定,使用接地电阻测量仪器,使至少 10 A 交流或直流电流通过电源装置的接地端子与所有应接地的非带电导体之间,测得有效连续阻抗应不大于 0.1  $\Omega$ ;同时按 5.12.4 的其他规定,检查保护接地措施。

有必要限制试验的持续时间。否则,接地电阻测量仪器可能受到试验的不利影响。

#### 6.12.5 外壳防护等级检查

按照 GB/T 4208 的规定,检查电源装置的外壳防护等级。

#### 6.13 电磁兼容性试验

电源装置的电磁兼容性试验按 GB/T 21225—2007 的 6.1.9 进行。

#### 6.14 外观和结构检查

按 5.14.1 的规定,目测检查电源装置的表面。

按 5.14.2 的规定,目测检查电源装置的结构、机箱稳定性和机械强度以及安装的开关类元器件。

### 7 检验规则

#### 7.1 试验项目

电源装置的试验分型式试验和出厂试验,试验项目见表 2。

#### 7.2 型式试验

型式试验可在一台或在相同设计制造的同一批电源装置的多个部件上进行。某些试验项目也可在相同设计制造的关键部件上进行,例如系列设计产品,可选取若干典型品种、规格进行型式试验。

型式试验的样机应在出厂试验合格的产品中随机抽取,数量一般为每批不多于两台。

型式试验的结果应符合第 5 章规定。如果某项不符合,应进行整改,然后对该项进行复试,直至试验结果符合第 5 章规定。

型式试验合格的样机,应进行标记,并出具型式试验合格证明或报告。

有下列情况之一时,应进行型式试验:

- a) 设计定型或生产定型;
- b) 设计有重要更改或主要工艺变更;
- c) 主要结构、元器件、零部件或主要材料发生改变;
- d) 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。

#### 7.3 出厂试验

电源装置应逐台进行出厂试验。出厂试验应在每台电源装置装配完成后进行。所有出厂试验项目全部符合本标准的规定,判定该台电源装置出厂试验合格,并出具合格证明。

如果出厂试验有任何一个项目不符合规定,应排除造成不符合的原因。然后,重新进行该项目的出厂试验。如果重新进行的试验项目的结果符合规定,继续进行下一试验项目。如果重新进行的试验项目的结果仍然不符合规定,应再次排除造成不符合的原因,再次进行该试验项目的出厂试验,直至该试验项目出厂试验符合规定。



表 2 试验项目

序号	试验项目		试验方法	要求	出厂试验	型式试验
1	市电输入电压试验		6.2.1	5.2	△	△
2	市电输入频率试验		6.2.2	5.2		△
3	市电运行方式输出电压试验		6.3.1	5.3	△	△
4	市电运行方式输出频率试验		6.3.2	5.3		△
5	储能逆变运行方式和储能逆变运行时间试验		6.4	5.4	△ <sup>a</sup>	△
6	应急逆变运行方式试验		6.5	5.5	△	△
7	自动切换功能试验		6.6	5.6	△	△
8	保护 功能 试验	短路保护试验	6.7.1	5.7.1		△
9		输出过载保护试验	6.7.2	5.7.2	△	△
10		输出缺相和错相保护试验	6.7.3	5.7.3		△
11		储能过充电保护试验	6.7.4	5.7.4	△	△
12		储能过释放保护试验	6.7.5	5.7.5	△	△
13	显示功能检查		6.8	5.8	△	△
14	综合节电率试验		6.9	5.9		△
15	效率测量		6.10	5.10		△
16	噪声测量		6.11	5.11		△
17	安全性 检验	爬电距离和电气间隙检验	6.12.1	5.12.1	△	△
18		绝缘电阻检验	6.12.2	5.12.2	△	△
19		耐压要求试验	6.12.3	5.12.3	△	△
20		保护接地措施检查	6.12.4	5.12.4		△
21		外壳防护等级检查	6.12.5	5.12.5		△
22	电磁兼容性试验		6.13	5.13		△
23	外观和结构检查		6.14	5.14	△	△
注：“△”表示进行试(检)验。						
<sup>a</sup> 其中储能逆变运行时间试验为型式试验项目。						

## 8 标志、包装、运输与贮存

### 8.1 标志



#### 8.1.1 产品的标志

每台电源装置应有清晰、持久的铭牌,应至少包含以下内容:

- a) 产品名称和型号规格;
- b) 产品主要技术参数;
- c) 储能单元的额定容量、额定电压;

- d) 制造日期和产品编号；
- e) 制造商的名称；
- f) 执行标准。

### 8.1.2 包装箱的标志

包装箱应有清晰、牢固的标志,应至少包括以下内容:

- a) 产品名称和型号规格；
- b) 制造日期和产品编号；
- c) 制造商的名称；
- d) 运输安全和防护标志；
- e) 外形尺寸；
- f) 质量。

### 8.2 包装

电源装置应进行包装。包装箱应防潮、防尘、防振,运输安全防护标志应符合 GB/T 191 的规定。包装箱内应装有使用手册(或说明书)、装箱清单、合格证明和备件或附件等。

### 8.3 运输

电源装置应以合适的方式运往目的地。长途运输时,不得装在敞篷车厢、舱室中。中途转运不得存放在露天仓库中。不得与易燃、易爆、易腐蚀的物品同时装运,且不准许经受雨雪或液体物质的淋袭及机械损伤。

需单独运输的储能单元应按其制造商的规定运输。

### 8.4 贮存

电源装置安装前,应贮存在仓库中。仓库应有良好的通风和防潮措施,不准许经受雨雪或液体物质的淋袭及机械损伤,不准许有有害气体,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。包装箱底距离地面应垫以不少于 100 mm 混凝土垫块或木质垫块。包装箱距离墙壁、热源、冷源、窗口或空气入口应不少于 300 mm。

需单独贮存的储能单元应按其制造商的规定贮存和定期维护。

---