

ICS 31.060.70
K 42
备案号: 28741—2010



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 10932—2010

低压电力滤波装置

Low-voltage power harmonic filters

2010-02-11 发布

2010-07-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 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
3.1 谐波	1
3.2 滤波装置	2
3.3 滤波装置参数	3
4 额定值和类别	3
4.1 额定值	3
4.2 接线类别	4
4.3 安装类别	4
4.4 装置类别	4
5 使用条件	4
5.1 海拔	4
5.2 环境空气温度	4
5.3 环境空气相对湿度	4
5.4 使用电压范围	4
5.5 其他要求	4
6 结构及元器件选择	4
6.1 结构	4
6.2 电器元件选择	5
7 装置技术性能	6
7.1 温升	6
7.2 噪声	6
7.3 滤波要求	6
7.4 损耗功率	6
7.5 介电强度	6
7.6 保护	6
7.7 装置的控制方式	7
8 质量要求和试验	7
8.1 试验原则	7
8.2 试验方法	7
8.3 检验规则	8
9 标志、包装、运输和贮存	9
9.1 标志	9
9.2 包装	10
9.3 运输和贮存	10
附录 A (规范性附录) (相导线截面积及相应保护导体最小截面积) 触电保护	11

表 1 电气间隙和爬电距离	5
表 2 母线相序排列方式	5
表 3 母线连接温升	6
表 4 试验电压	6
表 5 试验项目	8
表 A.1 相导线截面积及相应保护导体最小截面积.....	11

前 言

本标准的附录 A 是规范性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国电力电容器标准化技术委员会 (SAC/TC45) 归口。

本标准负责起草单位：西安电力电容器研究所、广东南海樱花电气有限公司。

本标准主要起草单位：深圳市三和电力科技公司、广州南普电器有限公司、杭州光大电力滤波设备有限公司、深圳波宏电力滤波设备有限公司、杭州奥能电力设备制造有限公司、无锡银信电力滤波厂、无锡市新峰电容器厂、北京博度科技发展有限公司、人民电器集团有限公司、杭州银湖电气设备有限公司、深圳市力量科技有限公司、无锡市东亨电力电容器厂。

本标准主要起草人：龙绍青、徐歌、朱赫、陈永成、傅光祖、贾保军、路林、徐近方、虞卫东、张彤、包启树、喻浩、莫庆学、陶祥生。

本标准为首次发布。

低压电力滤波装置

1 范围

本标准规定了低压电力滤波装置的术语和定义、分类和技术要求、试验方法、检验规则、产品标志及出厂文件、铭牌的基本内容，包装运输和贮存的基本要求等。

本标准适用于工频 50 Hz，额定电压不超过 1 000 V 的低压配电系统中。由滤波电容器和滤波电抗器及电阻器（如果需要）等器件组成的谐振回路，以吸收、滤除系统特定谐波次数谐波电流的电力滤波装置（以下简称滤波装置或装置）。

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 156 标准电压（GB 156—2007，IEC 60038：2002，MOD）

GB 311.1 高压输变电设备的绝缘配合（GB 311.1—1997，neq IEC 60071-1：1993）

GB/T 4205 人机界面（MMI）—操作规程（GB/T 4205—2003，IEC 60447：1993，IDT）

GB 4208 外壳防护等级（IP 代码）（GB 4208—2008，IEC 60529：2001，IDT）

GB 7947 人机界面标志标识的基本和安全规则 导体的颜色或数字标识（GB 7947—2006，IEC 60446：1999，IDT）

GB/T 10229 电抗器（GB/T 10229—1988，eqv IEC 60289：1987）

GB/T 12747.1 标称电压 1 kV 及以下交流电力系统用自愈式并联电容器 第 1 部分：总则—性能、试验和定额—安全要求—安装和运行导则（GB/T 12747.1—2004，IEC 60831-1：1996，IDT）

GB/T 14549 电能质量 公用电网谐波

GB/T 17886.1 标称电压 1 kV 及以下交流电力系统用非自愈式并联电容器 第 1 部分：总则 性能、试验和定额—安全要求—安装和运行导则（GB/T 17886.1—1999，idt IEC 60931-1：1996）

GB/T 22582 电力电容器 低压功率因数补偿装置（GB/T 22582—2008，IEC 61921：2003，MOD）

JB/T 3085 电力传动控制装置的产品包装与运输规程

JB/T 7115 低压无功就地补偿装置

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 谐波

3.1.1

公共连接点 **point of common coupling**

用户接入公用电网的连接点。

3.1.2

谐波测量点 **harmonic measurement points**

对电网和用户的谐波进行测量之点。

3.1.3

基波分量 **fundamental component**

对周期性交流量进行傅里叶级数分解,得到与工频相同频率的分量。

3.1.4

谐波分量 harmonic component

对周期性交流量进行傅里叶级数分解,得到的频率大于基波频率整数倍的分量。

3.1.5

谐波次数 harmonic order

h

谐波频率与基波频率的比值。

3.1.6

谐波含量(电压或电流) harmonic content (for voltage or current)

从周期性的交流量中减去基波分量后所得的量。

3.1.7

谐波含有率 harmonic ratio

HR

周期性交流量中含有的第 h 次谐波分量的方均根值与基波分量的方均根值之比(用百分数表示)。

第 h 次谐波电压含有率以 HRU_h 表示,第 h 次谐波电流含有率以 HRI_h 表示。

3.1.8

总谐波畸变率 total harmonic distortion

THD

周期性交流量中的谐波含量的方均根值与其基波分量的方均根值之比(用百分数表示)。电压总畸变率以 THD_u 表示,电流总畸变率以 THD_i 表示。

3.1.9

谐波源 harmonic source

向公用电网注入谐波电流或在公用电网中产生谐波电压的电气设备(广义术语:在其工作时产生谐波的设备、装置、器件或电路)。

3.1.10

特征谐波 characteristic harmonics

在理想的外部 and 内部工作条件下,由谐波源本身的工作特性所决定的某些特定次数的谐波,称为该谐波源的特征谐波。

3.1.11

非特征谐波 non-characteristic harmonics

不同于所属谐波源的特征谐波次数的各次谐波,称为该谐波源的非特征谐波。

3.2 滤波装置

3.2.1

滤波装置 harmonic filter

专门用来滤除或减少特定谐波电流的装置,主要由电容器、电抗器和电阻器(如果需要)组成,对一种或多种谐波电流提供低阻抗通道。

3.2.2

调谐滤波装置 resonance filter

此种滤波装置的调谐频率(即谐振频率) f_0 等于欲滤除的谐波频率。通常是串联谐振型的调谐滤波装置,在调谐频率下,支路的感抗值和容抗值几乎相等。

3.2.3

调谐频率 resonant frequency

f_r

使滤波装置等效的容抗值和感抗值相等，从而使滤波装置呈现纯电阻性阻抗的这种频率。

3.3 滤波装置参数

3.3.1

额定电压 rated voltage

U_N

滤波装置拟接入的电力系统的标称电压。

3.3.2

额定电流 rated current

I_N

设计滤波装置时所采用的电流。其值为以滤波电容器的安装容量及额定电压计算得到的电流值，应不小于基波电流及预期吸收的谐波电流的方均根值。

3.3.3

安装容量 installation output

Q_N

指滤波装置中所有电容器标称容量之和。

3.3.4

基波容量 fundamental output

Q_{1N}

指滤波装置在工频额定电压下的有效输出容量，又称基波无功功率。

3.3.5

额定电感 rated inductance

L_N

设计滤波装置时，采用的电抗器的电感值。

3.3.6

额定电容 rated capacitance

C_N

设计滤波装置时，采用的电容器的电容值。它是由滤波电容器组额定容量和额定电压计算出的。

3.3.7

最大工作电流 maximum operating current

温升不超过规定值时，装置能连续运行的最大工作电流，等于基波电流和谐波电流矢量和的方均根值。

3.3.8

谐波过滤率 harmonic passive ratio

K_{Lh}

其算式为： $K_{Lh} = (1 - I_h / I_{ho}) \times 100\%$ 。式中： I_{ho} 为未接入滤波装置时，注入系统的第 h 次谐波电流， I_h 为接入滤波装置后注入系统的第 h 次谐波电流。

4 额定值和类别

4.1 额定值

4.1.1 工作频率：50 Hz。

4.1.2 调谐频率： f_r ，取决于谐波源负载的特征谐波。

4.1.3 额定电压

根据 GB/T 156, 额定电压的优选值为: 0.38 kV, 0.66 kV, 1.0 kV。

4.1.4 基波容量

基波容量的优选值为: 100 kvar, 200 kvar, 300 kvar, 400 kvar, 500 kvar, 600 kvar, 900 kvar, 1 200 kvar。

4.2 接线类别

低压电力滤波装置中, 通常采用单调谐滤波电路, 其典型配置是由若干组单调谐滤波支路组合为成套的滤波装置。装置可采用三角形接线或星形接线方式。

4.3 安装类别

户内式。

4.4 装置类别

单相、三相三线、三相四线。

5 使用条件

5.1 海拔

安装运行地区的海拔应不超过 2 km。

用于海拔高于 2 km 地区的装置, 其要求应按 GB 311.1, 由用户与制造商协商确定。

5.2 环境空气温度

安装运行地区的环境空气温度范围为 $-5^{\circ}\text{C} \sim 45^{\circ}\text{C}$ 。在此温度范围内按装置所能适应的环境空气温度范围分成若干温度类别, 每一温度类别均以一斜线隔开的下限温度值和上限温度值来表示。

下限温度为装置可以投入运行的最低环境空气温度, 分成两类: -5°C , 5°C 。

上限温度为装置可以在其中连续运行的最高环境空气温度, 最高为 45°C , 24 h 平均最高为 35°C , 年平均最高为 25°C 。

任何下限温度和上限温度的组合均可选为装置的温度类别, 如 $-5/45$ 、 $5/45$ 。

装置运行时的冷却空气温度应不超过上限温度加 5°C 。

5.3 环境空气相对湿度

安装场所的相对湿度在最高温度为 40°C 时应不超过 50%, 在温度较低时允许有较高的相对湿度, 例如 20°C 时为 90%, 但应考虑到由于温度的变化, 有可能会偶然地产生适度的凝露。

5.4 使用电压范围

使用电压范围为: $(0.85 \sim 1.10) U_N$ 。不包括由于接通或开断装置所引起的过渡电压, 但包括谐波及电源电压波动的影响。

5.5 其他要求

- a) 安装场所应无剧烈的机械振动;
- b) 安装场所应无损坏绝缘及腐蚀金属的有害气体及蒸汽;
- c) 安装场所应无导电性或爆炸性尘埃, 应无强电场或强磁场;
- d) 安装场所不受阳光直接照射, 无雨雪及严重霉菌侵袭;
- e) 安装倾斜不大于 5° 。

注: 当需将装置安装在不符合本条规定的条件下使用时, 购买方应与制造方协商。

6 结构及元器件选择

6.1 结构

6.1.1 装置的外观、强度、工艺等应达到 GB/T 22582 和 GB/T 4205 的要求。

6.1.2 仪表和显示:

- a) 装置支路应装设电流表、电压表 (根据需要);

- b) 装置应装设系统功率因数显示;
- c) 装置应装设滤波支路投入和切除显示;
- d) 系统的谐波分量值显示 (根据用户要求)。

6.1.3 外壳防护等级:

装置的外壳防护等级应符合 GB 4208 的规定, 一般正面为 IP20。

6.1.4 爬电距离:

参照 GB/T 22582, 装置内不同相的裸露带电导体之间以及它们与外壳之间的电气间隙和爬电距离应不小于表 1 的规定。

表 1 电气间隙和爬电距离

额定电压 U_N V	电气间隙 mm	爬电距离 mm
$60 < U_N \leq 690$	10	12
$690 < U_N \leq 1\,000$	12	16

6.1.5 触电防护措施:

对直接接触电和间接触电的防护应达到附录 A 的要求。

6.2 电器元件选择

6.2.1 滤波电容器

- a) 滤波电容器运行中承受的长期工频过电压应不大于电容器额定电压的 1.1 倍。
- b) 滤波电容器运行中由于工频与谐波过电压共同作用而使其过电流和过电压的允许值应符合 GB/T 12747.1 和 GB/T 17886.1 的规定。
- c) 电容偏差:
电容器组的电容与其额定电容之差应在额定电容量的 0%~3% 范围内;
装置任何两进线之间的电容最大值与最小值之比应不大于 1.02。
- d) 应考虑具有足够的无功补偿用的基波无功功率 (基波容量) 和滤波用的谐波无功功率。

6.2.2 滤波电抗器

参考 GB/T 10229, 对滤波电抗器的要求如下:

- a) 可采用单相或三相电抗器, 干式或油浸式。
- b) 采用空心或带铁心电抗器; 电抗器可以通过采用分接抽头或可移动的铁心和/或线圈, 使其电感在极限的范围中可以调节。
- c) 滤波电抗器的额定电流应不小于所连接电容器组的额定电流的 1.3 倍。
- d) 电抗偏差:
工频额定电流下电抗器的电抗值的允许值差为 0~±1.0%, 电抗器每相电抗值与三相平均值之差在 ±2.0% 范围内。

6.2.3 母线、导线的选择

- a) 主电路母线、导线的允许载流量应不小于可能通过该电路最大工作电流的 1.5 倍。
- b) 母线和导线的颜色应符合 GB 7947 的规定。母线相序的排列应符合表 2 的规定 (正面观察)。

表 2 母线相序排列方式

相 序	垂直排列	水平排列	前后排列
A	上	左	远
B	中	中	中
C	下	右	近
中性线	最 下	最 右	最 近

- c) 装置辅助电路绝缘导线的额定电压、最小截面、布线方式、连接工艺与标记等应符合电器二次线敷设的有关规定。
- d) 三相四线装置的中性线应允许通过三相不平衡电流和谐波电流。

6.2.4 放电器件

放电器件应保证电容器断电后的剩余电压降至 75 V 的时间不大于 3 min, 并且当任一滤波支路电容器再次投入时, 其线路端子上的剩余电压应不超过额定电压的 10%。
当电容器本身装有能满足上述要求的放电器件时, 装置可不另设放电器件。

7 装置技术性能

7.1 温升

根据 GB/T 22582 和 JB/T 7115 的规定:
装置外壳表面温升不应超过 15 ℃。
母线和电器元件连接处的温升不得高于电器元件出线端的规定温升。
母线之间连接处的温升不得高于表 3 的规定。
装置内绝缘导线和电器元件的温升应不超过各自的允许温升。

表 3 母线连接温升

母 线 连 接 处	温升限值 K
铜—铜	50
铜搪锡—铜搪锡	60
铜搪银—铜搪银	80
铝搪锡—铝搪锡	55
铝搪锡—铜搪锡	55

7.2 噪声

当技术文件对滤波装置的噪声未作明确规定时, 作为本标准的最低要求须保证装置运行时所产生的噪声不高于 60 dB。

7.3 滤波要求

装置投运后, 供电系统考核点的谐波电压畸变率及注入系统的谐波电流应满足 GB/T 14549 和用户的

7.4 损耗功率

包括电容器损耗和电抗器的工频有功损耗, 应不超过装置安装容量的 1%。

7.5 介电强度

主电路相间和与其直接连接的辅助电路应能耐受 2.5 kV (方均根值) 的工频试验电压。装置中不与主电路直接连接的辅助电路对地 (框架) 以及带电部件对绝缘材料制成的覆盖层或外部操作手柄应能耐受表 4 规定的试验电压。

表 4 试验电压

单位: V

额 定 电 压	试 验 电 压
<1 000	3 000
1 000	5 000

7.6 保护

7.6.1 短路保护

应设有短路保护, 短路保护器件应能有效地隔离短路故障。

7.6.2 过电流保护

应设有过电流保护,保护动作值应根据电容器和电抗器的参数而定。

7.6.3 瞬态过电压保护

应装设限制操作过电压和大气过电压的保护。宜采用金属氧化物避雷器。选择金属氧化物避雷器时应考虑避雷器的接线方式、可能出现的过电压倍数和电容器组容量等。

7.7 装置的控制方式

- a) 参量: 电流、电压、谐波电流或电压、有功功率、无功功率、功率因数或时间等单项控制或多项综合控制。
- b) 工作方式: 滤波支路的投入和切除采用自动控制和手动控制,两者可切换。
- c) 投切延时时间: 应可调节,使能满足 6.2.4 关于任一滤波支路电容器再次投入时,其线路端子上的剩余电压不超过额定电压的 10% 的规定(按购买方要求预先整定)。

8 质量要求和试验

8.1 试验原则

8.1.1 本标准规定的试验是包括在制造方内可以进行的试验项目和安装现场的试验项目。

8.1.2 试验应在与实际谐波源等效的电气条件下进行。当制造方无条件进行试验时,可根据协议进行现场运行试验。

8.1.3 装置所用的电容器、电抗器等所有元器件出厂前必须通过例行试验,若元器件已附有各自技术条件通过例行试验的合格证,可不再重复试验。

8.2 试验方法

8.2.1 外观及结构检查

按 6.1.1 的要求用目测和仪器测量的方法进行。

8.2.2 电容检验

应在电压 $(0.9 \sim 1.1) U_N$ 下测量电容,可对装置或分组电容器用测量误差不大于 1% 的电容测量电桥或能保证测量准确度的其他方法进行。

8.2.3 电抗器检验

用电压电流法检测电抗值,测量电抗器在 $(0.2 \sim 1.5) I_N$ 范围内的电抗线性度。

8.2.4 温升试验

滤波柜的温升试验,须有谐波发生装置投入,使滤波柜处于滤波工作状态下进行试验。

试验时,装置的放置应同正常使用一样,不管装置是否设计有侧板,试验时都应装上侧板。

试验分两步进行:

- a) 对装置施加 $1.2 U_N$ 工频电压(断开过电压保护器件),温度稳定后测量电抗器和电容器组最热区域内两台电容器的外壳温度及其中间的冷却空气温度;
- b) 将电容器的线路端子短接,对装置施加较低的工频电压,使电流达到 $1.3 I_N$,温度稳定后测量装置内各电气连接点处的温度。

试验时应有足够的时间使温度上升达到稳定。每隔 1 h~2 h 用温度计或热电偶或其他测温仪测量温度。对于 a) 项试验,当 6 h 内的连续四次测量温度的变化不超过 1 °C 时;对于 b) 项试验,当 3 h 内的连续四次测量温度的变化不超过 1 °C 时,即认为温度达到稳定。

同时,尚需测量装置的周围空气温度,至少应该用两个温度计或热电偶均匀布置在装置的周围,布置点的高度约等于装置的一半,距装置 1 m 远,以它们的平均读数值作为装置的周围空气温度。测量时应防止空气强迫流动和热辐射对测量准确度的影响。

试验开始和结束时应测量电容,前后测量值应无明显差别。

8.2.5 机械操作试验

按照 GB/T 22582 的规定进行。

8.2.6 介电强度试验

按照 GB/T 22582 的规定进行。

8.2.7 通电操作试验

自动控制装置应进行通电操作试验。在对辅助电路分别施加 $0.85U_N$ 、 $1.00U_N$ 和 $1.10U_N$ 电压的条件下,各操作三次,应无一次误动作,且所有电器元件的动作、仪表和信号显示均应符合要求。

8.2.8 谐波过滤率测定

装置安装完毕,且谐波源设备正常运行后,进行最后的装置参数调试和谐波测定。使用谐波分析仪,记录装置投入前、后的谐波数据,并按 3.3.8 计算谐波过滤率。

谐波电流和谐波过滤率应取三相的算术平均值。本测定可结合温升试验进行。

8.2.9 过电流保护试验

该试验在自动控制状况下进行。控制器的控制参量(电压、电流)由谐波电源装置提供。

将工频电压升至 U_N ,手动投入一个或数个滤波支路,调节谐波电压,使谐波电流(方均根值)稍大于 $0.8I_N$,控制器应立即发出切除滤波支路的指令。

8.2.10 外壳防护等级检验

外壳防护等级按 GB 4208 规定的检验方法进行检验。

8.2.11 放电器件检验

可以在任何一组电容器上进行。试验时对电容器组施加 $\sqrt{2}U_N$ 直流电压,当电容器上的电压达到规定值并保持 1 min 后断开电源,记录电压降至 50 V 时所经历的时间。如放电器件为电阻型的,也可用测量电阻的方法进行,并按式(1)进行计算:

$$t = RC \ln(\sqrt{2}U_N / U_R) \cdots \cdots \cdots (1)$$

式中:

t ——放电至允许剩余电压所经历的时间,单位为 s;

R ——放电电阻,单位为 $M\Omega$;

C ——电容,单位为 μF ;

U_N ——电容器额定电压,单位为 V;

U_R ——剩余电压,单位为 V。

8.2.12 装置损耗功率的测定

装置损耗功率的测定可结合谐波过滤率的测定进行,由谐波分析仪测得的各相有功功率的代数和便为装置的损耗功率。

8.3 检验规则

检验规则规定了装置的各类试验的具体项目。

装置的试验分为:例行试验、型式试验和验收试验。

试验项目见表 5。

表 5 试验项目

序号	试验类别	试验项目	技术条号
1	例行试验	外观及结构检查	6.1.1、8.2.1
2		电容检验	6.2.1、8.2.2
3		电抗器检验	6.2.2、8.2.3
4		机械操作试验	8.2.5
5		介电强度试验	8.2.6
6		通电操作试验	8.2.7

表 5 试验项目 (续)

序号	试验类别	试验项目	技术条号
7	型式试验	机械操作试验	8.2.5
8		介电强度试验	8.2.6
9		过电流保护试验	8.2.9
10		外壳防护等级检验	8.2.10
11		放电器件检验	8.2.11
12		温升试验	8.2.4
13		损耗功率测定	7.4、8.2.12
14	验收试验	滤波效果, 应使谐波测量点的谐波分量 (包括电压和电流) 满足 GB/T 14549 的要求。谐波测量点包括公共连接点及滤波装置的连接点。并进行谐波过滤率测定 (见 8.2.8)	
15		无功补偿效果, 应使用户低压功率因数达到 0.92 以上	

8.3.1 例行试验

例行试验的目的在于检验制造中的缺陷和对某些电器元件进行参数整定。这一试验由制造方对出厂的每台装置进行。

8.3.2 型式试验

型式试验的目的在于全面检验装置的设计、材料和制造等方面是否满足本标准的性能和使用的要求。型式试验的产品应是通过例行试验的合格产品, 型式试验的全部项目可在一台装置上进行, 或在相同装置的多个部件上分别进行。

属于下列情况之一者, 应做全部或部分的试验项目。

- 新产品定型鉴定。
- 已定型产品转厂生产试制鉴定。
- 正式生产后, 如结构、材料、工艺有较大改变, 可能影响产品性能时。
- 批量生产的装置应定期或累积一定产量后, 进行周期性抽样, 时限由制造方自定, 但不得超过五年。批量生产抽试的产品不得少于两台。试验时有一台一项不合格者, 允许返修复试。复试仍不合格时, 则该批产品为不合格产品。必须在消除缺陷并重新通过试验后方能继续生产。
- 产品长期停产后, 恢复生产时。
- 例行试验与上次型式试验有较大差异时。

8.3.3 验收试验

验收试验是在用户现场试运后进行的试验。试验的目的是检验装置的滤波补偿效果。应进行投入切出操作, 检验记录投入前后的谐波电压、电流及电能参数, 并打印波形, 出具检验报告。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

9.1.1 每台装置的正面面板上应有标明下列内容的铭牌:

- 型号和名称;
- 出厂编号;
- 主要技术数据 (额定电压、额定频率、安装容量、基波容量、调谐频率);
- 制造年月;
- 本标准编号;
- 制造方名称或商标。

9.1.2 制造方应在装置出厂时, 随附下列文件资料:

- a) 装箱文件资料清单;
- b) 安装和使用说明书;
- c) 电路图;
- d) 产品合格证明书。

9.2 包装

装置包装和运输应符合 JB/T 3085 的规定, 包装采用封闭式板箱。

装箱资料包括:

- a) 装箱清单;
- b) 产品合格证书 (合格证);
- c) 安装时必须的图样资料;
- d) 使用说明书。

9.3 运输和贮存

装置的运输和贮存条件应符合 5.3 规定的环境空气相对湿度的要求; 其温度范围在 $-45\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 55\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间; 在短时间 (不超过 24 h) 内允许达到 $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

附录 A
(规范性附录)
(相导线截面积及相应保护导体最小截面积)
触 电 保 护

A.1 对直接接触电的防护：装置的裸露导电部件应利用接地的挡板或外壳进行防护。挡板或外壳应固定牢靠，并有一定的机械强度，同时应符合装置要求的电气间隙和爬电距离。在需要移动、打开外壳或拆卸时，必须使用钥匙或工具，或者有断电联锁机构。

A.2 对间接接触电的防护：应用可靠接地的保护电路进行防护。保护电路可通过单独装设保护接地导体或利用装置的结构（或两者都有）来完成。

- a) 装置的裸露导电部件，需接地的电器元件的金属底座及装有电压超过 60 V 的电器元件的门、盖板或类似部件，均应保证与保护电路可靠连接。
- b) 保护电路的电连续性应利用有效的接线来保证，直接连接或利用保护导体连接。
- c) 装置内保护电路和所有部件的设计应使它们足以耐受装置在安装场所可能遇到的最大热应力和电动应力。
- d) 利用装置的外壳作保护电路的部件时，其最小截面积应符合表 A.1 中的规定。

表 A.1 相导线截面积及相应保护导体最小截面积

单位：mm²

相导线截面积 S	相应保护导体最小截面积 S
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S/2$

- e) 便于识别，保护导体的颜色应采用黄绿色。黄绿双色除作为保护导体识别颜色外，不得作其他任何用途。
- f) 装置中保护导体的截面积按表 A.1 的规定选择。如果按表 A.1 选择的导体不是标准尺寸时，应靠向标准尺寸；当相导线与保护导体的材料不同时，应进行修正，使之达到同一种材料的导电效果。
- g) 装置的金属外壳上应有保护接地端子，其导电能力应和装置进线相导体的允许载流量相同，并标有明显、持久的接地标志。

中 华 人 民 共 和 国
机械行业标准
低压电力滤波装置
JB/T 10932—2010

*

机械工业出版社出版发行
北京市百万庄大街22号
邮政编码：100037

*

210mm×297mm • 1印张 • 30千字

2010年7月第1版第1次印刷

定价：14.00元

*

书号：15111 • 9861

www.bzxz.net

免费标准下载网