

ICS 35.020  
CCS L 09



# 中华人民共和国国家标准

GB 4943.1—2022

代替 GB 4943.1—2011, GB 8898—2011

## 音视频、信息技术和通信技术设备 第 1 部分：安全要求

Audio/video, information and communication technology equipment—  
Part 1: Safety requirements

(IEC 62368-1:2018, MOD)

### 5 电引起的伤害

#### 5.1 基本要求

为了减小由于电流通过人体引起的疼痛效应和伤害的可能性,设备应提供第 5 章规定的安全防护。

#### 5.2 电能量源的分级和限值

##### 5.2.1 电能量源的分级

###### 5.2.1.1 ES1

### 5.2.2.2 稳态电压和电流的限值

电能量源的分级是由正常工作条件下、异常工作条件下和单一故障条件下的电压和电流来确定的(见表4)。

该电压值和电流值是电能量源能传送的最大值。当电压值或电流值持续时间等于或大于2 s时认为达到稳态,否则按适用情况,采用5.2.2.3、5.2.2.4或5.2.2.5的限值。

注:在丹麦,如果接触电流超过3.5 mA a.c.或10 mA d.c.的限值时,需要有大接触电流的警告(标识安全防护)。

表4 稳态ES1和ES2电能量源的限值

能量源	ES1 限值		ES2 限值		ES3
	电压	电流 <sup>a,c,d</sup>	电压	电流 <sup>b,c,e</sup>	
DC <sup>e</sup>	60 V	2 mA	120 V	25 mA	≥ES2
AC ≤ 1 kHz	30 V(有效值) 42.4 V(峰值)	0.5 mA(有效值) 0.707 mA(峰值)	50 V(有效值) 70.7 V(峰值)	5 mA(有效值) 7.07 mA(峰值)	
AC > 1 kHz ~ ≤ 100 kHz	30 V(有效值) +0.4 f 42.4 V(峰值) +0.4√2 f		50 V(有效值) +0.9 f 70.7 V(峰值) +0.9√2 f		
AC > 100 kHz	70 V(有效值) 99 V(峰值)		140 V(有效值) 198 V(峰值)		
合成 AC 和 DC	$\frac{U_{DC}(V)}{60} + \frac{U_{ACRMS}(V)}{U_{RMSlim}} \leq 1$ $\frac{U_{DC}(V)}{60} + \frac{U_{ACpeak}(V)}{U_{peaklim}} \leq 1$		$\frac{I_{DC}(mA)}{2} + \frac{I_{ACRMS}(mA)}{0.5} \leq 1$ $\frac{I_{DC}(mA)}{2} + \frac{I_{ACpeak}(mA)}{0.707} \leq 1$		

表 4 稳态 ES1 和 ES2 电能量源的限值(续)

能量源	ES1 限值		ES2 限值		ES3
	电压	电流 <sup>a,c,d</sup>	电压	电流 <sup>b,c,e</sup>	
作为以上要求的替代,对纯正弦波形可以使用以下数值。					
能量源	ES1 限值		ES2 限值		ES3
	电流 <sup>c</sup> (有效值)		电流 <sup>c</sup> (有效值)		
AC ≤ 1 kHz	0.5 mA		5 mA		> ES2
AC > 1 kHz ~ ≤ 100 kHz	0.5 mA × $f^d$		5 mA + 0.95 $f^e$		
AC > 100 kHz	50 mA <sup>d</sup>		100 mA <sup>e</sup>		
$f$ 的单位是千赫兹(kHz) 对非正弦的电压和电流应使用峰值。仅对正弦电压和电流使用有效值 预期接触电压和接触电流的测量见 5.7					
<sup>a</sup> 使用 IEC 60990:2016 中图 4 规定的测量网络测量电流。 <sup>b</sup> 使用 IEC 60990:2016 中图 5 规定的测量网络测量电流。 <sup>c</sup> 对正弦和直流波形,可以使用 2 000 Ω 电阻来测量电流。 <sup>d</sup> 22 kHz 以上,可触及区域限制在 1 cm <sup>2</sup> 。 <sup>e</sup> 36 kHz 以上,可触及区域限制在 1 cm <sup>2</sup> 。					

## 5.7 预期的接触电压、接触电流和保护导体电流

### 5.7.1 基本要求

进行预期的接触电压、接触电流和保护导体电流的测量时,要在 EUT 最不利的供电电压(见 B.2.3)下进行。

### 5.7.2 测量装置和网络

#### 5.7.2.1 接触电流的测量

就测量接触电流而言,在测量 IEC 60990:2016 图 4 和图 5 中各自规定的  $U_2$  和  $U_3$  时,所使用的仪器应指示峰值电压。如果接触电流的波形是正弦波形,则可以使用指示有效值的仪器。

#### 5.7.2.2 电压的测量

设备或设备的零部件,如果在预期的使用中需要接地,但在测试时没有接地,则测量期间,应在由于某一点接地而能获得最高预期接触电压的那一点与地连接。

### 5.7.3 设备配置、电源连接和接地连接

设备配置、设备电源连接和接地连接应符合 IEC 60990:2016 中第 4 章、5.3 和 5.4 的规定。

GB 4943.1—2022

对装有与保护接地导体分开的接地连接的设备,应断开该接地连接再进行试验。

对分别与电网电源连接的互连设备系统,应分别对每一台设备进行试验。

对与电网电源仅有一个连接端的互连设备系统,应作为一台单独设备进行试验。

注:在 IEC 60990:2016 的附录 A 中对互连设备系统做了更详细的规定。

对设计成与电网电源有多路连接的设备,如果一次只需要一路连接,则应对每一路连接进行试验,而其他各路连接要断开。

对设计成与电网电源有多路连接的设备,如果需要多路连接,则应对每一路连接进行试验,而其他各路连接也要连接,同时将各路保护接地导体连接在一起。如果接触电流超过 5.2.2.2 的限值,则应单独测量接触电流。

注:试验期间不要求 EUT 正常工作。

#### 5.7.4 未接地的可触及零部件

在正常工作条件下、异常工作条件下和单一故障条件下(安全防护故障除外),接触电压或接触电流应从所有未接地的可触及导电零部件进行测量。接触电流(表 4 的脚注 a 和脚注 b)应按照 IEC 60990:2016 的 5.1、5.4 和 6.2.1 进行测量。

在相关基本安全防护或附加安全防护的单一故障条件、包括 IEC 60990:2016 中 6.2.2.2 的故障条件下,接触电压或接触电流应从所有未接地的可触及导电零部件进行测量。接触电流(表 4 的脚注 b)应使用 IEC 60990:2016 中图 5 规定的网络进行测量。

对于可触及的非导电零部件,使用 IEC 60990:2016 中 5.2.1 规定的金属箔进行试验。

#### 5.7.5 接地的可触及导电零部件

至少对一个接地的可触及导电零部件应在电源连接故障后测试接触电流,故障按 IEC 60990:2016 中 6.1 和 6.2.2 的规定设置,但 6.2.2.8 的规定除外。除 5.7.6 允许外,接触电流不得超过 5.2.2.2 的 ES2 限值。

IEC 60990:2016 的 6.2.2.3 不适用于装有能断开电源所有各极的开关或其他断开装置的设备。

注:器具耦合器就是断开装置的一个例子。

#### 5.7.6 接触电流超过 ES2 限值时的要求

在 IEC 60990:2016 中 6.2.2.2 规定的供电故障条件下,如果接触电流超过 5.2.2.2 的 ES2 限值,则以下所有条件适用。

——按照 IEC 60990:2016 中第 8 章测量的保护导体电流不得超过正常工作条件下测得的输入电流的 5%。

——保护接地导体电路和其连接端的结构应满足:

- 按 5.6.3 的规定有一个保护接地导体用作加强安全防护,或有两个独立的保护接地导体用作双重安全防护,和
- 按 5.6.7 的规定与保护接地可靠连接。

——如果保护导体电流超过 10 mA,则制造商应在安装说明书中说明该值。

——应按 F.5 的规定提供指示性安全防护,但要素 3 可选。

指示性安全防护的要素如下:

——要素 1a: , IEC 60417-6042(2010-11), 和

, IEC 60417-6173(2012-10), 和

GB 4943.1—2022

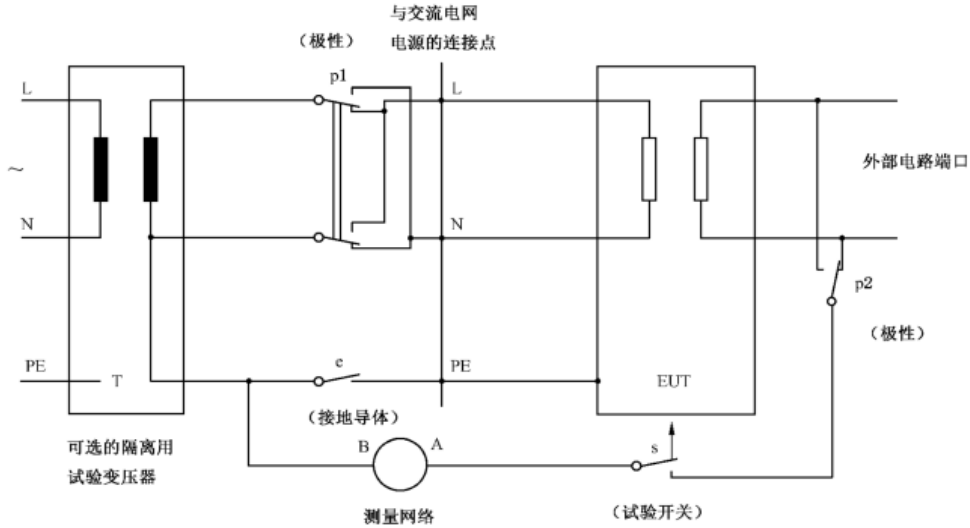


图 32 单相设备接触电流测试电路

### 5.8 电池后备电源的反向馈电安全防护

作为设备的一个组成部分、并且能够进行反向馈电的电池后备电源，应能防止在电网电源中断后，在电网电源端子上出现超过 ES1 的电压。

对 A 型可插式设备，在断开电网电源供电 1 s 后；或者对 B 型可插式设备，在 5 s 后；或者对永久性连接式设备，在 15 s 后，用 5.7.2 规定的测量仪器测量，电网电源端子上不得存在危险电压。如果测得的开路电压不超过 ES1 限值，则不需要测量接触电流。

通过检查设备和相关的电路图、测量以及按照 B.4 进行单一故障条件下的试验来检验是否合格。

注 1：与不构成设备的组成部分的电池后备电源系统相关的标准，参见与 UPS 相关的标准，例如 IEC 62040-1。对

## 符合 GB4943.1-2022/ IEC62368-1:2018 标准资料

### AG9600 接触电流测试仪

#### 泄漏电流/接触电流/接触电压/保护导体电流测试仪



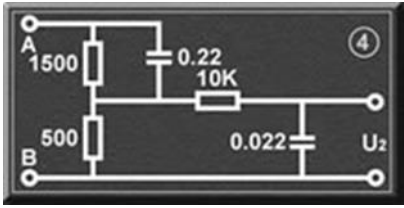
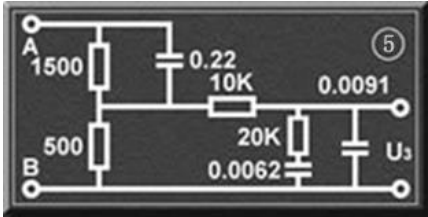
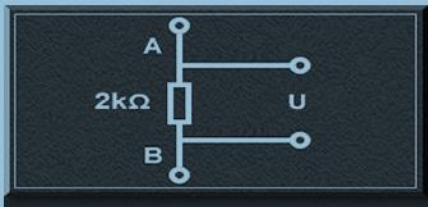
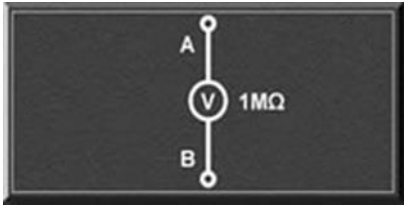
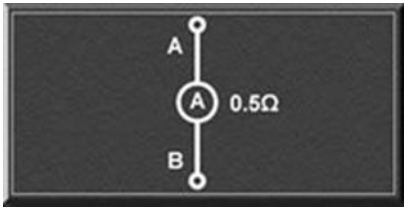
AG9600 系列接触电流测试仪：完全符合 GB/T12113-2023/IEC60990-2016《接触电流和保护导体电流的测量方法》，适用于电子、电器产品的电器安全要求，如家用电器 GB4706.1/IEC60335.1；音视频、信息技术和通讯技术产品 GB4943.1-2022/IEC62368.1；灯具类 GB7000.1/IEC60598；医用、医疗器械类产品 GB9706.1-2020/IEC60601.0；测量控制和试验室用电气设备 GB4793.1/IEC61010.1 等产品的电器安全要求。

#### 数字化精密仪器, 完全符合 IEC60990-2016 (GB/T12113-2023) 表 K. 1- K. 6 测试要求

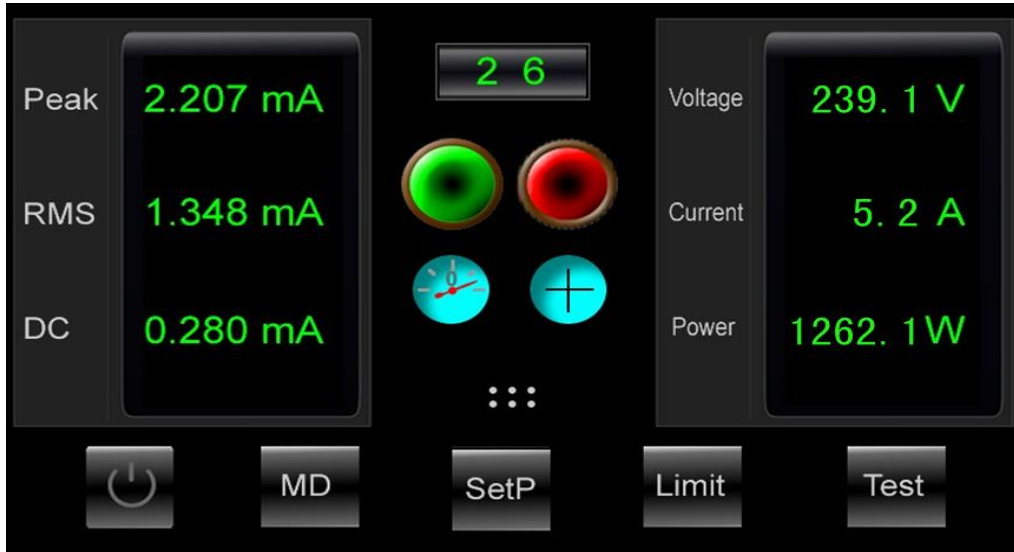
- ◆直流 DC；
- ◆真有效值 True RMS；
- ◆峰值 Peak；
- ◆输入电阻  $1M\Omega$ ；
- ◆在作交流测量时输入电容不大于 200 Pf；
- ◆在作交流测量时频率范围从 15 Hz 到 1 MHz；
- ◆浮动、差动输入在高达 1 MHz 时的共模抑制大于 40 dB；
- ◆量程自动切换，宽限值测量范围：0~20mA；（可定制到 40mA）；
- ◆人体网络测量精度高达 0.01uA；
- ◆3 种工作模式测量接触电流，7 组模拟人体网络 MD(选配)；
- ◆100 组试验数据测量结果自动存贮，方便调用；
- ◆7 寸超大液晶显示，全方位触摸屏操作，操作方便；
- ◆被测物工作电源的电压，电流，功率同步显示，测试状态一览无遗；

- ◆ 泄漏电流限值上限和下限设置和报警功能；
- ◆ 享有终身软件自动升级 VIP 服务；
- ◆ 完全符合 GB12113-2003 附录 K. 5 表, 在 20-1MHz 时的输入值和读值的比值, 如在 1MHz 时等于 1382。

符合标准和标配部分模拟人体网络：

	<p>IEC60990-2016 (GB/T12113-2023) 图 4 IEC62368(GB4943-2022)音视频、信息技术和通信技术产品 IEC60598.1 (GB7000.1-2007) 灯具类电气产品 IEC60335.1(GB4706.1-2005)家电类电器产品 IEC60475.1(GB3883.1-2008)电动工具类电气产品 IEC61010.1(GB4793.1-2007)测量、控制和试验室产品</p>
	<p>IEC60990-2016 (GB/T12113-2023) 图 5 IEC62368(GB4943-2022)音视频、信息技术和通信技术产品 IEC60598.1 (GB7000.1-2007) 灯具类电气产品 IEC61010.1(GB4793.1-2007)测量、控制和试验室产品</p>
	<p>IEC62368(GB4943-2022)音视频、信息技术和通信技术产品 对正弦和直流波形； IEC61010.1 (BT4793.1-2007) ；</p>
	<p>接触电压： IEC62368(GB4943-2022) 音视频、信息技术和通信技术产品 IEC61010.1(GB4793.1-2007)测量、控制和试验室产品</p>
	<p>保护导体电流： IEC62368(GB4943-2022) 音视频、信息技术和通信技术产品</p>

触摸屏人机操作界面接口：



数据显示输出：DC（直流）、Peak（峰值）、RMS（有效值）同时显示，被测物电压、电流、功率同时显示，时间显示，上限下限报警设置。

标配 U2 参数：

Peak	-10V ~ +10V	-20mA ~ +20mA
DC	-10V ~ +10V	-20mA ~ +20mA
分辨率	0.0001mA	
误差	15Hz<f<200kHz : ± (2.0% of reading+5uA) 200kHzf1MHz: ±(5.0% of reading+8uA)	
输入阻抗	1MΩ	
输入电容	30pF	
频率范围	0Hz,15Hz~1MHz	
共模抑制比 CMRR	>40db	
信号输入	隔离浮地测量	

设备电源参数：

输入电源	电压	AC 220V ±10%
	频率	50Hz/60Hz
	保险丝	5A



### 被测物电源参数:

隔离变压器输出电源为被测物 EUT 供电		
变压比	1 : 1.1	
输入电压	AC 90V~220V ±10%	
输出电压	AC 100V~242V ±10%	
输出电流	0-7A 可选配 : 10A、15A、25A	
输出功率	1500VA(标准配置)	

### 其他参数

绝缘电阻	>30MΩ(500Vdc) (AC LINE-底盘)
耐电压	1500V AC,3S/20mA 以下(AC LINE-底盘)
接地连续性	35A AC/0.2Ω 以下
体积	470mm*400mm*150
重量	16Kg
使用环境	存储温度范围: -20 to +70 (-4 to +158) 工作温度范围: 0 to +40 (+32 to +104)