

音频、视频、信息和通信技术设备 第一部分：安全要求 (征求意见稿)

IEC 62368-1: 2018

关于接触电流部分 IEC62368-1 和 IEC60950 (GB4943.1); IEC60065(GB 8898) 的差异分析。

前言：2018年10月4日，国际电工委员会 IEC 发布了第3版 IEC 62368-1: 2018 标准，第3版将会取代过往版本以及 IEC 60065 和 IEC 60950-1。在 IEC 官方更新了第3版后，欧盟也很可能随后发布 EN 62368-1 第3版，取代 EN 60065 和 EN 60950-1 的时间预计维持不变，为2020年12月20日。目前我国音视频、信息技术和通信技术设备 3C 强制认证依据的标准是 IEC60950 和 IEC60065，相应的国标 GB4943.1 和 GB 8898。

一、IEC 62368 中接触电流、接触电压相关名词定义

3.3.6.11

接触电流 touch current

当人体部位接触两个或多个可触及零部件或者接触一个可触及零部件和地时通过人体的电流。

3.3.14.3

峰值工作电压 peak working voltage

工作电压的峰值，包括任何直流分量和设备内产生的任何重复性峰值脉冲电压。

3.3.14.4

预期接触电压 prospective touch voltage

在同时可触及的导电零部件之间的，在不接触那些导电零部件时的电压

3.3.14.5

保护导体电流 protective conductor current

在正常工作条件下流过保护接地导体的电流。

注：保护导体电流以前是包括在“漏电流”术语内。

二、IEC 62368 和 IEC60950 (GB4943.1)、IEC60065 (GB 8898) 对比差异

(1)、电能量源 ES1、ES2、ES3 的定义：

IEC 62368 对比于 IEC60950 (GB4943.1)、IEC60065 (GB 8898)，提出了电能量源 ES 的定义、分类和限值要求，强调测量接触电压和接触电流的重要性！测量方法依然是引用 IEC60990:1999(GB/T12113:2003)。

5、电引起的伤害

5.1、基本要求

为了减少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、电能量源的分类和限制

5.2、电能来源的分类

5.2.1.1、ES1

ES1 是 1 级电能量源，其电流或电压水平：

—在下列条件下不超过 ES1 限值：

- 正常工作条件下，和
- 异常工作条件下，和
- 不用做安全防护的元器件、装置或绝缘的单一故障条件下；和

5.2.1.2 ES2

ES2是2级电能量源，满足下列条件：

——预期接触电压和接触电流都超过ES1的限值，和

——在下述条件下，预期接触电压或接触电流都不超过ES2的限值：

- 正常工作条件下，和
- 异常工作条件下，和
- 单一故障条件下。

5.2.1.3 ES3

ES3是3级电能量源，其预期接触电压和接触电流都超过ES2的限值。

5.2.2 电能量源 ES1 和 ES2 的限值

5.2.2.1 基本要求

5.2.2规定的限值是相对于地或相对于可触及零部件的限值。

注：在整个5.2.2条中，术语“电压”是指“预期接触电压”。同样，术语“电流”是指“接触电流”。

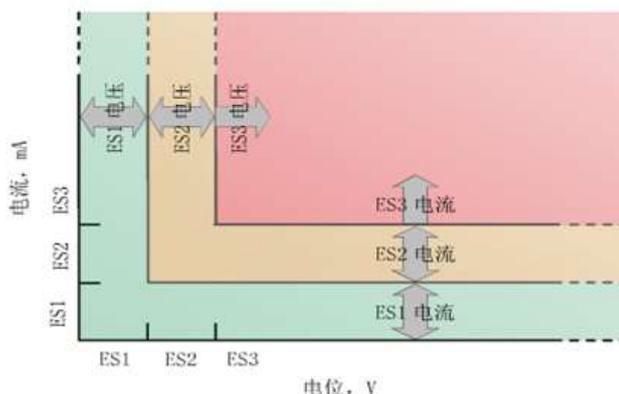


图 21 ES 限值中电压和电流的示意图

如果电压低于电压限值，则对电流没有限值要求。同样，如果电流低于电流限值，则对电压没有限值要求，见图21。

5.2.2.2 稳态电压和电流的限值

电能量源的分类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）。

该电压和电流值是电能量源能传送的最大值。当电压或电流值持续时间等于或大于2s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3.5mA a.c. 或10mA d.c. 的限值时，需要有大接触电流的警告（标识安全防护）。

(2)、测量人体网络 (MD) 包括图 4 (U2) 、图 5 (U3) 和 2000 欧姆人体模型。

- 1) 测量非正弦波，采用图 4 (U2)、图 5 (U3)，读取峰值 PEAK。
- 2) 测量正弦波，采用 2000 欧姆，读取有效值 RMS。
- 3) 测量 DC 电流值。

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 ^{a,c}	电压	电流 ^{b,c}	
d.c.	60 V	2 mA			>ES2
a.c. ≤1kHz	30 V r.m.s. 42.4 V peak	0.5 mA r.m.s. 0.707 mA peak	120 V 50 V r.m.s. 70.7 V peak	25 mA 5 mA r.m.s. 7.07 mA peak	
a.c. >1kHz ≤100 kHz	30 V r.m.s. + 0.4 f		50 V r.m.s. + 0.9f		
a.c. >100 kHz	70 V r.m.s.		140 V r.m.s.		
合成 a.c. 和 d.c.	$\frac{U_{dc} V}{60} + \frac{U_{ac} V r.m.s.}{30} \leq 1$ $\frac{U_{dc} V}{60} + \frac{U_{ac} V peak}{42.4} \leq 1$	$\frac{I_{dc} mA}{2} + \frac{I_{ac} mA r.m.s.}{0.5} \leq 1$ $\frac{I_{dc} mA}{2} + \frac{I_{ac} mA peak}{0.707} \leq 1$	见图 23	见图 22	

正弦波设计者可能对以下频率函数公式感兴趣。

能量源	ES1 限值	ES2 限值	ES3
	电流 ^c r.m.s.	电流 ^c r.m.s.	
a.c. ≤1kHz	0.5 mA	5 mA	>ES2
a.c. >1kHz ≤100 kHz	0.5 mA × f ^d	5mA + 0.95f ^e	
a.c. >100 kHz	50 mA ^d	100mA ^e	

f 的单位是 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 条。

- a 使用 IEC 60990:1999 图 4 规定的测量网络测量电流。
- b 使用 IEC 60990:1999 图 5 规定的测量网络测量电流。
- c 对正弦和直流波形，可以使用 2000 Ω 电阻来测量电流。
- d 22kHz 以上，可触及区域限制在 1cm²。
- e 36kHz 以上，可触及区域限制在 1cm²。

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处进行测量。接触电流（表4中的电流^a和电流^b）应当按IEC 60990:1999的5.1.1和6.2.1测量。

在相关的基本安全防护或附加安全防护的单一故障条件下，包括IEC 60990:1999的6.2.2.1的故障，接触电压或接触电流应当从所有未接地的可触及导电零部件处进行测量。接触电流（表4中的电流^b）应当用IEC 60990:1999中图5规定的网络进行测量。

(3)、预期的接触电压、接触电流、保护导体电流

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，要使受试设备在最不利的供电电压（见B.2.3）下工作。

5.7.2 测量装置和网络

5.7.2.1 测量接触电流

就测量接触电流而言，在测量GB/T 12113图4和图5中各自规定的 I_{c1} 和 I_{c2} 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，应当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GB/T 12113的第4章、5.3和5.4的规定。

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GB/T 12113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，而其它各路连接要断开。

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，而其它各路连接也要连接，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，则接触电流应逐一进行测量。

5.7.4、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，按GB/T 12113的6.1和6.2.2的规定测试接触电流，但6.2.2.7的规定除外。除5.7.6允许外，接触电流不应超过5.2.2.2的ES2限值。

GB/T 12113的6.2.2.2不适用于装有能断开电源所有各极的开关或其它断开装置的设备。

注：器具耦合器就是断开装置的一个例子。

5.7.5 保护导体电流

除非满足下列所有条件，否则保护导体电流不应超过5.2.2.2中的ES2限值：

——保护导体电流不应超过正常工作条件下测得的输入电流的5%；

——保护导体电路的结构及其连接应满足：

●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，有可靠的接地。

如果保护导体电流超过5.2.2.2中的ES2限值，则应按第F.5章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 60471-6042 (2010-11)， 和

， IEC 60417-6173 (2012-10)， 和

， IEC 60417-5019 (2006-08)

——要素 2: “警告” 或类似词语或语句， 和 “大接触电流” 或类似语句；

——要素 3: 可选

——要素 4: “连接到电源前先连接到地” 或类似语句

指示性安全防护应附着在设备上邻近设备供电连接端的部位。

注：在丹麦， 如果保护导体电流超过3.5mA a.c. 或10mA d.c.， 则应把安装指导说明附着在设备上。