



中华人民共和国国家标准

GB/T 3805—2008
代替 GB/T 3805—1993

特低电压(ELV)限值

Extra-low voltage(ELV)—Limit values

2008-01-22 发布

2008-09-01 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	1
4 概述	2
5 环境状况	2
6 电压限值	2
7 特殊应用	3
附录 A (资料性附录) 影响电压限值的因素	6
参考文献	8
图 1 单故障状态下交流 15 Hz~100 Hz 和直流的电压限值	4
图 2 正常(无故障)状态下受频率影响的电压限值	4
图 3 单故障状态下受频率影响的电压限值	5
图 4 带电电容器的值	5
表 1 稳态电压限值	2
表 2 易触及电容的限值(疼痛阈)	3

前 言

本标准参考了 IEC 61201:1992《特低电压(ELV)限值》。

本标准代替 GB/T 3805—1993。本标准与 GB/T 3805—1993 的差异如下：

a) 规范性引用标准中增加以下标准：

GB 16895.21—2004 建筑物电气装置 第 4-41 部分：安全防护 电击防护

GB/T 18379—2001 建筑物电气装置的电压区段

GB/T 13870.1—1992 电流通过人体的效应 第一部分：常用部分（第三章：15~100 Hz 正弦交流电流的效应；第四章：直流电的效应；第五章：人体电阻抗）

GB/T 13870.2—1997 电流通过人体的效应 第二部分：特殊情况（第四章：频率 100 Hz 以上的交流电流的效应；第五章：特殊波形电流的效应；第六章：短时间单向脉冲电流的效应）

IEC 60050-826 国际电工词汇 第 826 章 建筑物的电气装置

b) 第 3 章中增加定义“接触电流”和“接触电压”。

c) 本次修订后，在 6.5 中图 4 的表述上，明确稳态电压限值按图中下方的截止线选取，单故障状况的电压限值按图中上方的曲线选取。

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准由全国电气安全标准化技术委员会提出。

本标准由全国电气安全标准化技术委员会(SAC/TC 25)归口。

本标准主要起草单位：机械工业北京电工技术经济研究所、上海电动工具研究所。

本标准参加起草单位：上海电器科学研究所(集团)有限公司、施耐德电气(中国)投资有限公司。

本标准主要起草人：刘江、曾雁鸿、方晓燕、李邦协、包革、张萍。

本标准首次发布于 1985 年，1993 年第一次修订，本次为第二次修订。

特低电压(ELV)限值

1 范围

本标准规定了 GB/T 18379 中定义的 I 区段电压等级的限值,用以指导正确选择人体在正常和故障两种状态下使用各种电气设备,并处于各种环境状态下可触及导电零件的电压限值。

各专业标准化技术委员会在考虑了一些重要因素之后,如经验表明能达到合理的安全水平,可以选择本标准之外的电压限值。

本标准不涉及医学用途中病人接触用的电压等级。

本标准不涉及任何绝缘系统或防护方法。IEC 60050-826 中定义电源自动切断用的常规接触电压限值不属本标准范围。

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 16895.21—2004 建筑物电气装置 第 4-41 部分:安全防护 电击防护(IEC 60364-4-41:2001,IDT)

GB/T 18379—2001 建筑物电气装置的电压区段(IEC 60449:1973,IDT)

GB/T 13870.1—1992 电流通过人体的效应 第一部分:常用部分(第三章:15~100 Hz 正弦交流电流的效应;第四章:直流电的效应;第五章:人体电阻抗)(neq IEC 60479-1:1984)

GB/T 13870.2—1997 电流通过人体的效应 第二部分:特殊情况(第四章:频率 100 Hz 以上的交流电流的效应;第五章:特殊波形电流的效应;第六章:短时间单向脉冲电流的效应)(idt IEC 60479-2:1987)

GB/T 12113—2003 接触电流和保护导体电流的测量方法(IEC 60990:1999,IDT)

IEC 60050-826 国际电工词汇 第 826 章 建筑物的电气装置

3 术语和定义

以下术语和定义适用于本标准。

3.1

可握紧部件 grippable part

指一种部件,如果对它通以足够大的电流,流经它传导到手会造成肌肉收缩而无法摆脱。

注:假定用整个手握紧的部件是无需做进一步验证就可认定是“可握紧部件”的。“可握紧部件”的完整叙述见

GB 12113—2003。

3.2

接触电流 touch current

当人员或动物接触到设备的一个或多个可触及零件时,通过人体或动物身体的电流。

[IEV 195-05-21]

3.3

接触电压 touch voltage

在人员或动物接触到导电零件时,与各导电零件之间的电压。

[IEV 195-05-11]

4 概述

本标准规定的数值基于 GB/T 13870.1—1992 和 GB/T 13870.2—1997 和其他来源的经验。电压限值的规定是针对正常和故障两种状态的。这些限值与直接和间接接触的概念无关,也不用于区分接地和非接地电路。可认为这些限值及低于限值的电压在规定的条件下对人体不构成危险。

本标准所规定的电压限值是指由其内阻抗远低于人体阻抗的电源供电的电压限值。对其他电源,本标准不涉及的接触电流限值可以适用。所述电压限值适用于两个可同时触及的零件之间形成的最高电压(考虑最不利情况下的所有外部因素,例如电源电压容差)。电压限值的影响因素在附录 A 中列出。

5 环境状况

本标准考虑了以下各种环境状况的影响因素:

环境状况 1:皮肤阻抗和对地电阻均可忽略不计(例如人体浸没条件);

环境状况 2:皮肤阻抗和对地电阻降低(例如潮湿条件);

环境状况 3:皮肤阻抗和对地电阻均不降低(例如干燥条件);

环境状况 4:特殊状况(例如电焊、电镀)。特殊状况的定义由各有关专业标准化技术委员会规定。

6 电压限值

本标准规定的电压限值对于接触面积不大于 80 cm² 的情况是保守的。对于频率不大于 100 Hz 交流电的小接触面积情况,规定了更高的限值。但对于更高频率或对直流电情况,尚无可用的数据。

交流的电压限值为正弦波方均根值(r. m. s)。

直流的电压限值是无纹波直流电压,无纹波直流通常是指纹波量的方均根值不大于 10% 的直流。例如:对一个 120 V 的无纹波直流系统,其峰值不超过 137 V。

6.1 稳态限值

表 1 给出了正常状态和故障状态下,环境状况为 1 至 3 的稳态直流电压和频率范围为 15 Hz~100 Hz 的稳态交流时的电压限值;对于接触面积小于 1 cm² 的不可握紧部分,给出了更高的电压限值。

表 1 稳态电压限值

环境状况	电压限值/V					
	正常(无故障)		单故障		双故障	
	交流	直流	交流	直流	交流	直流
1	0	0	0	0	16	35
2	16	35	33	70	不适用	
3	33 ^a	70 ^b	55 ^a	140 ^b	不适用	
4	特殊应用					

^a 对接触面积小于 1 cm² 的不可握紧部件,电压限值分别为 66 V 和 80 V。

^b 在电池充电时,电压限值分别为 75 V 和 150 V。

6.2 单故障发生后的电压限值

图 1 给出了单故障发生后的最高电压限值曲线。对于正常操作中可能被人体触及的部件,各专业标准化技术委员会应考虑规定更低的值。

6.3 单脉冲的电压限值

对单故障状况下的单向脉冲和持续时间不小于 10 ms 的情况,图 1 的直流电压限值适用。

6.4 频率在 100 Hz 以上的限值

图 2 给出了频率大于 100 Hz,其正常状态下环境状况为 2 和 3 的交流电的限值。图 2 显示出频率在 1 kHz~5 kHz 范围内的最高电压均为 10 V。频率大于 1 kHz 时,潮湿状况的限值与干燥状况的限值是相同的,因为此时的人体阻抗是相同的。

图 3 给出了频率大于 100 Hz,其故障状态下环境状况为 2 和 3 的交流电的限值。频率大于 50 kHz 情况下,潮湿状况的限值与干燥状况的限值是相同的,因为此时的人体阻抗是相同的。

关于灼伤效应,在正常状态和单故障状态下,频率大于 50 kHz 的最高电压为 50 V。

6.5 带电电容器的电压限值

图 4 给出了具有不同电容值的易触及带电电容器上的电压限值。下方的截止线 1、2、3 和 4 表示表 1 中的稳态电压限值。

上方的曲线适用于单故障状况。它出自 GB/T 13870.2—1997 中的“无心脏纤维性颤动”曲线,用公式表示为:

$$C = 13.38 \times 10^6 \times U^{-1.354} \quad (\text{nF}) \quad \dots\dots\dots (1)$$

疼痛阈的曲线可用表 2 数值来表示。各专业标准化技术委员会可根据放电系统的不同选取其他限值。

表 2 易触及电容的限值(疼痛阈)

电压/V	电容量/ μF	电压/kV	电容量/nF
70	42.4	1	8
78	10.0	2	4
80	3.8	5	1.6
90	1.2	10	0.8
100	0.58	20	0.4
150	0.17	40	0.2
200	0.091	60	0.133
250	0.061		
300	0.041		
400	0.028		
500	0.018		
700	0.012		

7 特殊应用

对于特殊应用(环境状况 4),本标准没有做出规定。附录 A 给出了各专业标准化技术委员会在选定相应电压限值时必须考虑的因素。

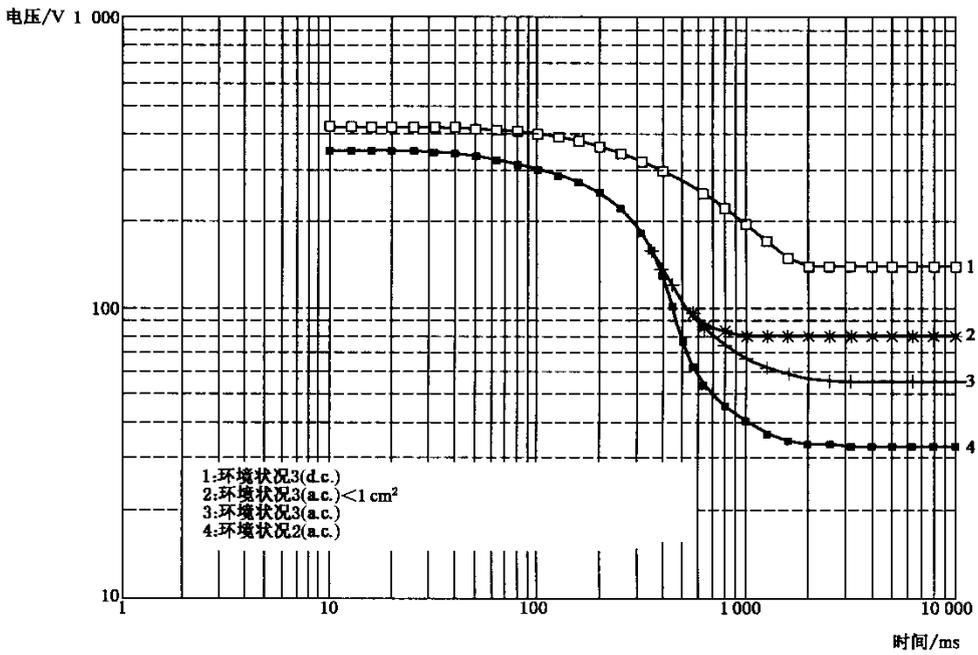


图 1 单故障状态下交流 15 Hz~100 Hz 和直流的电压限值

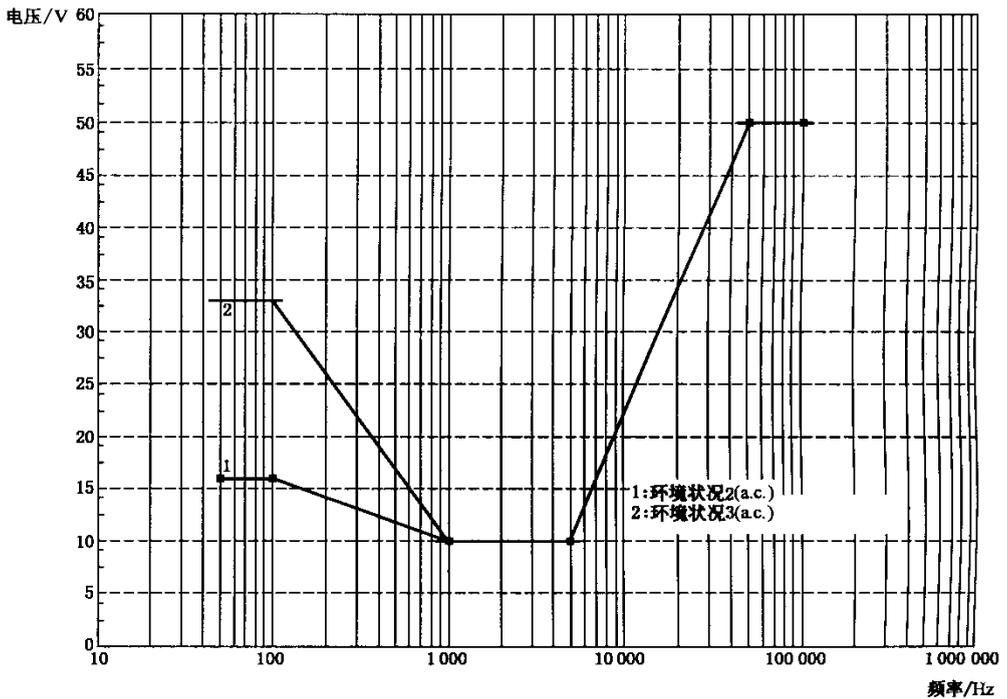


图 2 正常(无故障)状态下受频率影响的电压限值

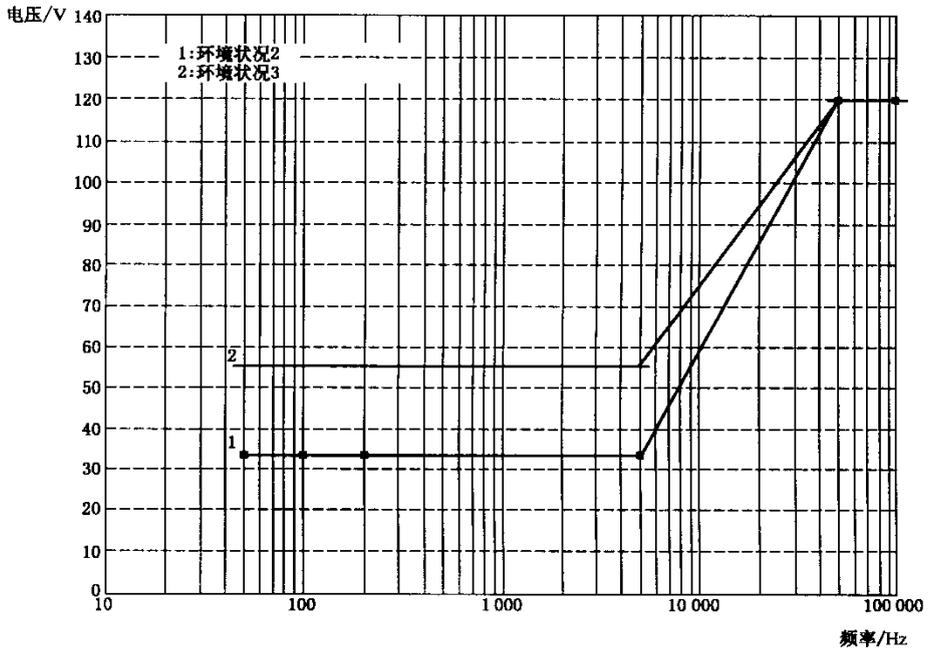


图 3 单故障状态下受频率影响的电压限值

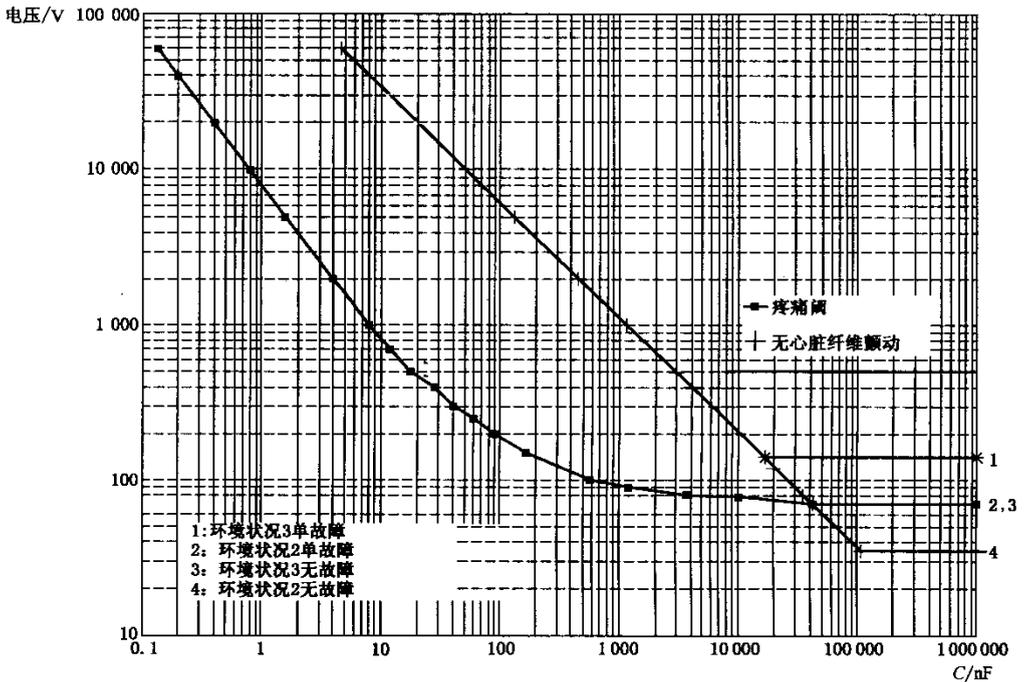


图 4 带电电容器的值

附录 A
(资料性附录)
影响电压限值的因素

带有“*”标志的诸因素在编制本标准时已作了考虑,并已在确定本标准电压限值时起了作用。各专业标准化技术委员会应考虑所有这些因素。

A.1 人体阻抗

- 接触电压*;
- 皮肤潮湿程度*;
- 电流通路;
- 接触面积*;
- 接触压力;
- 波形/频率*。

A.2 可触及部分

- 接触面积(指尖、手指、手)*;
- 被握紧的可能性*;
- 可触及部位的位置;
- 有意识触及/无意识触及。

A.3 电气系统

- 交流/直流*;
- 波形、频率、单脉冲*;
- 有参考点接地、悬浮接地;
- 与其他系统的隔离情况*;
- 电源阻抗;
- 脱扣装置;
- 标称值/最大值,容差*。

A.4 外部影响

- 湿度;
- 温度,灰尘;
- 导电率;
- 间接反应;
- 直接接触/间接接触;
- 衣着。

A.5 人的能力

- 专业人员、经过培训的人、普通人;
- 儿童;
- 残疾人。

A.6 极限

极限确定可参考下列生理效应:

- 感知*；
- 反应*；
- 疼痛*；
- 灼伤*；
- 摆脱*；
- 麻痹*；
- 心脏纤维性颤动*。

以及下列电气量值：

- 电压(交流/直流,方均根值,峰值;波形)*；
- 电流(交流/直流,方均根值)*；
- 电能*；
- 电量*；
- 频率*。

在研究电气量值的作用时,必须考虑到测量方法,因为它会影响到取值。

参 考 文 献

- [1] J. E. Bridges, G. L. Ford. ELECTRIC SHOCK SAFETY CRITERIA.
 - [2] I. A. Sherman, M. Vainberg. 1985, Pergamon Press Inc. Elmsford N. Y. pages 183-192, W. F. Hart, A Five Part Resistor-Capacitor Network.
 - [3] C. F. Dalziel. Electric Shock Hazard, IEEE Spectrum, February 1972.
 - [4] J. P. Reilly. Acceptability Criteria for Capacitive Discharge Shock: Discussion of IEC 60479 Criteria In Relationship to Recent Research In The United States, Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory, Laurel, MD USA, Jan 23, 1987.
-