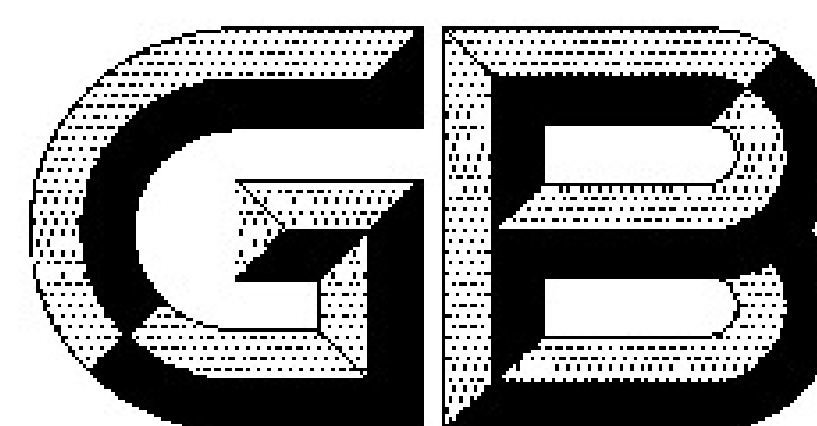




中华人民共和国国家标准

GB/T 25296—2022

代替 GB/T 25296—2010

电气设备安全通用试验导则

Guidelines on general tests for safety of electrical equipments

2022-07-11 发布

2023-02-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 总则 2

 4.1 一般原则 2

 4.2 检测方法 3

 4.3 检测规则 3

 4.4 检查性试验 3

5 实验室基本条件 3

 5.1 环境温度 3

 5.2 环境相对湿度 3

 5.3 海拔高度及修正系数 3

 5.4 其他因素的影响 3

6 安全项目检测 4

 6.1 环境适应性试验 4

 6.2 表面检查 4

 6.3 安全特低电压检验 4

 6.4 外壳防护等级试验 4

 6.5 保护接地检查 4

 6.6 故障附加保护检测 4

 6.7 功能接地检验 4

 6.8 噪声试验 4

 6.9 制造材料限制检验 5

 6.10 安全搬运检查 5

 6.11 电气间隙检查 5

 6.12 爬电距离检查 5

 6.13 绝缘电阻试验 5

 6.14 泄露电流试验 5

 6.15 绝缘穿通距离检验 5

 6.16 表面耐电痕试验 5

 6.17 耐受冲击电压试验的能力试验 5

 6.18 耐受交流工频电压试验能力试验 6

 6.19 内部温升试验 6

 6.20 基本绝缘防护试验 6

6.21	绝缘结构防护检验	6
6.22	耐热性试验	6
6.23	阻燃特性试验	6
6.24	耐受冲击试验的能力试验	6
6.25	耐受碰撞试验的能力试验	6
6.26	耐受自由跌落试验的能力试验	6
6.27	耐受振动(正弦)试验的能力试验	6
6.28	机械稳定性检验	7
6.29	用于防护的机械结构检查与试验	7
6.30	用于电气联接的螺钉和联接件检验	7
6.31	内部布线结构检查	7
6.32	外接导线的接线端子检验	7
6.33	电源联接和外接软线检验	7
6.34	电源控制试验	7
6.35	启动和运行检查	7
6.36	表面温度试验	7
6.37	运行的结构性防护检验	7
6.38	电子电路的 EMC 特性试验	8
6.39	安全色检查	8
6.40	图形符号检查	8
6.41	安全标志检查	8
6.42	铭牌检查	8
6.43	说明书检查	8
参考文献		9

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 25296—2010《电气设备安全通用试验导则》，与 GB/T 25296—2010 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了“检测”“检查”“检验”“试验”“验证”的术语和定义(见第 3 章)；
- b) 更改了“一般原则”的规定(见 4.1, 2010 年版的 4.1)；
- c) 增加了“检测方法”(见 4.2)；
- d) 将“检验规则”更改为“检测规则”(见 4.3, 2010 年版的 4.3)；
- e) 增加了“定期试验”(见 4.3.3)；
- f) 更改了“检查性试验”的位置(见 4.4, 2010 年版的 4.2)；
- g) 增加了“实验室的基本条件”(见第 5 章)；
- h) 将“检验和试验”更改为“安全项目检测”，细分了安全项目，增加了相关内容，并将 2010 年版的有关内容更改后纳入(见第 6 章, 2010 年版的第 5 章)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国电气安全标准化技术委员会(SAC/TC 25)提出并归口。

本文件起草单位：机械工业北京电工技术经济研究所、苏州电器科学研究院股份有限公司、江苏和网源电气有限公司、华测检测认证集团股份有限公司、中国电器工业协会、国家智能电网输配电设备质量监督检验中心、杭州之江开关股份有限公司、胜利油田恒源电气有限责任公司、上海电器科学研究所(集团)有限公司、慈溪贝士达电动工具有限公司、山东广域科技有限责任公司、广东产品质量监督检验研究院、上海电动工具研究所(集团)有限公司。

本文件主要起草人：马红、胡醇、李锋、林永清、孙莹莹、方晓燕、蓝洁、曾雁鸿、仲超、张海峰、季慧玉、俞黎明、孙双春、马桂芬、潘顺芳。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2010 年首次发布为 GB/T 25296—2010；
- 本次为第一次修订。

引 言

本文件指出了基本通用的试验方法。

一般情况,同一安全要求可以有一种及以上的试验方法予以验证。产品标准中规定的试验方法为仲裁试验方法。如果产品标准中没有规定可实施的试验方法,本文件对应的安全要求的试验方法可作为仲裁试验方法。

电气设备安全通用试验导则

1 范围

本文件给出了电气设备完成设计后应经受的有关安全的通用试验方法。
本文件适用于包括型式试验和例行(出厂)试验在内的电气设备有关的检测。
注：电气设备因电击防护类型不同,检测项目会有所不同。例如有双重绝缘结构和特低安全电压的供电系统。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 1002—2008 家用和类似用途单相插头插座 型式、基本参数和尺寸
GB/T 1003—2016 家用和类似用途三相插头插座 型式、基本参数和尺寸
GB/T 1031—2009 产品几何技术规范(GPS) 表面结构 轮廓法 表面粗糙度参数及其数值
GB/T 2099(所有部分) 家用和类似用途插头插座
GB/T 2423.1—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 A:低温
GB/T 2423.2—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 B:高温
GB/T 2423.3—2016 环境试验 第2部分:试验方法 试验 Cab:恒定湿热试验
GB/T 2423.5—2019 环境试验 第2部分:试验方法 试验 Ea 和导则:冲击
GB/T 2423.7—2018 环境试验 第2部分:试验方法 试验 Ec:粗率操作造成的冲击(主要用于设备型样品)
GB/T 2423.10—2019 环境试验 第2部分:试验方法 试验 Fc:振动(正弦)
GB/T 2423.22—2012 环境试验 第2部分:试验方法 试验 N:温度变化
GB/T 2893.1—2013 图形符号 安全色和安全标志 第1部分:安全标志和安全标记的设计原则
GB/T 2893.2—2020 图形符号 安全色和安全标志 第2部分:产品安全标签的设计原则
GB/T 2893.3—2010 图形符号 安全色和安全标志 第3部分:安全标志用图形符号设计原则
GB 2894 安全标志及其使用导则
GB/T 3222.2—2009 声学 环境噪声的描述、测量与评价 第2部分:环境噪声级测定
GB/T 3805—2008 特低电压(ELV)限值
GB/T 3883.1—2014 手持式、可移式电动工具和园林工具的安全 第1部分:通用要求
GB/T 4207—2012 固体绝缘材料耐电痕化指数和相比电痕化指数的测定方法
GB/T 4208—2017 外壳防护等级(IP 代码)
GB/T 4776—2017 电气安全术语
GB/T 5169.11—2017 电工电子产品着火危险试验 第11部分:灼热丝/热丝基本试验方法 成品的灼热丝可燃性试验方法(GWEPT)
GB/T 5169.21—2017 电工电子产品着火危险试验 第21部分:非正常热 球压试验方法
GB/T 11918(所有部分) 工业用插头插座和耦合器

- GB/T 14048.1—2012 低压开关设备和控制设备 第1部分：总则
- GB/T 16935.1—2008 低压系统内设备的绝缘配合 第1部分：原理、要求和试验
- GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
- GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
- GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验
- GB/T 17626.6 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度
- GB/T 17626.11 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验
- GB/T 17627—2019 低压电气设备的高电压试验技术 定义、试验和程序要求、试验设备
- GB/T 25295—2010 电气设备安全设计导则
- GB/T 26125—2011 电子电气产品 六种限用物质(铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚)的测定
- GB/T 26572—2011 电子电气产品中限用物质的限量要求
- GB/T 29481—2013 电气安全标志
- GB/T 33980—2017 电工产品使用说明书中包含电气安全信息的导则
- GB/T 34662—2017 电气设备 可接触热表面的温度指南

3 术语和定义

GB/T 4776—2017 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

检测 testing

按照程序确定产品或服务的一个或多个特性的活动。

3.2

检查 checking

依靠专业判断对产品或服务的一个或多个特性与规定要求进行比较以确定其符合性的活动。

3.3

检验 inspection

通过进行测量、试验、度量对产品或服务的一个或多个特性与规定的要求进行比较以确定其符合性的活动。

3.4

试验 test

依据规定的程序对产品或服务的一个或多个特性进行某种或各种专项试验的活动。

[来源：GB/T 2900.83—2008,151-16-13,有修改。]

3.5

验证 verification

通过试验加以证实的活动。

4 总则

4.1 一般原则

本文件提出的检测规则对应于电气安全项目是通用的,电气设备一般可按照产品或专业标准进行检测,没有产品或专业标准时,可依据本文件。

4.2 检测方法

本文件采用的检测方法包括检查和检验。

4.3 检测规则

4.3.1 型式试验

凡遇下列情况之一者,进行型式检验:

- 新产品完成时;
- 设计、材料或工艺上的变更足以引起某些性能发生变化时;
- 出厂检验的结果与以前进行的型式检验结果发生不可容许的偏差时。

可按产品或专业标准规定的型式试验项目、试验数量、试验程序(顺序),及试验结果评定进行型式试验。

注:型式试验允许试品劣化并假定试品不再进行使用。

4.3.2 出厂试验

出厂试验在每台产品上进行。

出厂试验的细节和试验条件可按照产品或专业标准的规定。

4.3.3 定期试验

定期试验的细节和试验条件符合产品标准或相关的检测规范。

4.4 检查性试验

这类试验一般在较低电压下进行,通常不会导致绝缘的击穿损坏,故也称为非破坏性试验。检查性试验也可以包括机械安全性、安全标志等检查,以及用人工的或不采用仪器和设备的检测方法。

检查性试验方法有许多种,各种方法能够反映绝缘缺陷的性质是不同的,对不同的绝缘材料和绝缘结构的有效性也不一样,所以,往往需要采用多种不同的方法来试验,并对试验结果进行综合分析比较后,才能作出正确的判断。

5 实验室基本条件

5.1 环境温度

如产品无特殊的规定,试验时环境温度宜控制在以下范围:15℃~35℃。

5.2 环境相对湿度

如产品无特殊的规定,试验时推荐的环境相对湿度控制在以下范围:不超过75%。

5.3 海拔高度及修正系数

一般规定为海拔不超过2 000 m。

海拔2 000 m以上时温升和介电强度的修正按照GB/T 25295—2010的规定。

5.4 其他因素的影响

试验时其他因素包括环境参数的变化率、空气质量(包括有害气体、各种微粒等)、无水(结露、雨水、

渗水)、振动、电磁环境及阳光辐射等。

6 安全项目检测

6.1 环境适应性试验

按 GB/T 2423.1—2008 的规定进行低温试验。

按 GB/T 2423.2—2008 的规定进行高温试验。

当评价试验样品耐温度变化的能力和在温度变化环境下的允许能力时,按 GB/T 2423.22—2012 的规定进行。

恒定湿热试验按 GB/T 2423.3—2016 的规定进行,严酷等级为:试验温度 $(30\pm 2)^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $(85\pm 3)\%$,持续时间至少为 16 h。

6.2 表面检查

按 GB/T 1031—2009 的规定对表面粗糙度进行检验。针对表面是否有锐边、毛刺、擦伤、溢边、明显的裂纹等要求进行检查。

对表面粗糙度的要求不适用于表面缺陷,在判定时不将表面缺陷(如凹槽、气孔、划痕等)包含进去,必要时单独规定对表面缺陷的要求。

6.3 安全特低电压检验

按 GB/T 3805—2008 中第 6 章的规定进行检验。

6.4 外壳防护等级试验

关于设备有泄水孔、通风孔时的试验接受条件由有关产品或专业标准规定。如无这些规定,按 GB/T 4208—2017 的规定进行检验,包括对接近危险部件防护的试验(见 GB/T 4208—2017 中第 12 章)、防止固体异物进入的试验(见 GB/T 4208—2017 中第 13 章)、防止水进入的试验(见 GB/T 4208—2017 中第 14 章)。

6.5 保护接地检查

通过检查(如目测、检查扳手)对保护接地的要求进行检验。

6.6 故障附加保护检测

按故障附加保护产品的相关规定检测。

6.7 功能接地检验

检验内容如下:

产品的功能接地标志清晰、耐久,且功能接地标志不能与保护接地标志混用,功能接地装置不能与保护接地装置直接连接。

对于 II 类和 III 类设备,带电部件和功能接地部件用双重绝缘或加强绝缘隔开。

6.8 噪声试验

根据国家对噪声限值(或采用降噪措施后的噪声限值)的有关规定,可按 GB/T 3222.2—2009 的规定进行。

6.9 制造材料限制检验

可按 GB/T 26125—2011、GB/T 26572—2011 的规定进行。

6.10 安全搬运检查

用目测、扳手等方法检验吊环或类似的装置。

6.11 电气间隙检查

按产品或专业标准规定进行试验。如果产品或专业标准未做规定,可按 GB/T 16935.1—2008 中第 6 章的规定进行。

6.12 爬电距离检查

按产品或专业标准规定进行试验。如果产品或专业标准未做规定,可按 GB/T 16935.1—2008 中第 6 章的规定进行。

6.13 绝缘电阻试验

按产品或专业标准规定进行试验。如果产品或专业标准未做规定,可按 GB/T 16935.1—2008 的规定进行。

测量绝缘电阻时注意:

- 温度的影响,绝缘电阻与温度有十分显著的关系,温度升高时,绝缘电阻降低明显,其定量关系随不同的绝缘材料性质而异;
- 试验前将被试品接地充分放电,避免被试品上的残留剩余电荷而造成误差。

6.14 泄露电流试验

按产品或专业标准规定进行试验。如果产品或专业标准未做规定,可按 GB/T 3883.1—2014 的规定进行。

6.15 绝缘穿通距离检验

按产品或专业标准规定进行检验。如果产品或专业标准未做规定,可按 GB/T 3883.1—2014 的规定进行。

6.16 表面耐电痕试验

按产品或专业标准规定进行试验。如果产品或专业标准未做规定,可按 GB/T 4207—2012 的规定进行。

6.17 耐受冲击电压试验的能力试验

一般按产品或专业标准规定进行试验。

试验采用 $1.2\ \mu\text{s}/50\ \mu\text{s}$ 波形,产品或专业标准中规定的电压值、试验极性、试验次数进行试验。试验模拟大气的过电压,同时也适用于低压设备操作所产生的过电压。验证固体绝缘,可按 GB/T 16935.1—2008 中 6.1 的规定进行。

注意产品或专业标准对温度和相对湿度的要求。

试验期间固体绝缘无击穿或局部击穿,但允许有局部放电。局部击穿现象(该现象发生在逐次脉冲前期)将在记录结果的波形图上的电压梯级上显示出来。第一个脉冲出现击穿则既可表明绝缘系统完

全损坏,也可表明设备中的过电压限制装置动作。

注 1: 如果设备中装有过电压限制装置,注意检查波形以确认是设备中的过电压限制装置动作而不是绝缘损坏。冲击电压畸变(脉冲与脉冲之间不产生变化)可能是由这类过电压限制装置动作造成的,并不表示固体绝缘(局部)击穿。

注 2: 气隙中的局部放电可能会导致极短时间的局部凹痕,而它可能在脉冲过程中重复发生。

6.18 耐受交流工频电压试验能力试验

按产品或专业标准规定进行试验。如果产品或专业标准未做规定,可按 GB/T 16935.1—2008 中 6.1 的规定进行。

正弦工频试验电压基本上为正弦波形。当峰值和有效值之比为 $\sqrt{2}(1\pm 3\%)$ 时符合本要求。

将交流试验电压在不大于 5 s 内均匀地从 0 V 上升至规定的电压值,并在此电压下保持规定的时间,试验设备按 GB/T 17627—2019 的规定选取。

6.19 内部温升试验

按产品或专业标准规定进行试验。如果产品或专业标准未做规定,可按 GB/T 14048.1—2012 的规定进行。

6.20 基本绝缘防护试验

按产品或专业标准规定进行试验,或通过检查对基本绝缘防护进行检测。

6.21 绝缘结构防护检验

按产品或专业标准规定进行检验,或通过检查进行。

6.22 耐热性试验

按产品或专业标准规定进行试验。如果产品或专业标准未做规定,可按 GB/T 5169.21—2017 规定的球压试验进行。

6.23 阻燃特性试验

在电气设备上进行试验时,按 GB/T 5169.11—2017 的规定进行。

在材料上进行试验时,按产品或专业标准的规定进行。

6.24 耐受冲击试验的能力试验

按 GB/T 2423.5—2019 的规定进行试验,试验严酷等级由制造商和用户协商规定。

6.25 耐受碰撞试验的能力试验

按 GB/T 2423.5—2019 的规定进行试验,试验严酷等级由制造商和用户协商规定。

6.26 耐受自由跌落试验的能力试验

按 GB/T 2423.7—2018 的规定进行试验,试验严酷等级由制造商和用户协商规定。

6.27 耐受振动(正弦)试验的能力试验

按 GB/T 2423.10—2019 的规定进行试验,试验严酷等级由制造商和用户协商规定。

6.28 机械稳定性检验

使用适当的外力干预或工具等检验机械稳定性。

6.29 用于防护的机械结构检查与试验

检查用于防护的机械结构。

关于外壳防护等级 IP20 的要求,按 GB/T 4208—2017 中 13.2、13.3 的规定进行试验。

6.30 用于电气联接的螺钉和联接件检验

使用适当的外力干预或工具等检验电气联接的螺钉和联接件。

6.31 内部布线结构检查

根据电气设备的复杂程度,有必要检查内部布线结构,并进行电气功能试验。试验程序和试验次数取决于产品是否包括复杂联锁装置和程序控制装置等。

注:在某些场合下,在电气设备运行之前,在现场进行或者重复此项试验。

6.32 外接导线的接线端子检验

使用适当的外力干预或工具等检验接线端子。

6.33 电源联接和外接软线检验

使用适当的外力干预或工具等检验电源联接和外接软线。

电源线插头的型式、尺寸和参数按 GB/T 1002—2008、GB/T 1003—2016 的规定进行试验,技术要求按 GB/T 2099(所有部分)或 GB/T 11918(所有部分)的规定进行试验。

6.34 电源控制试验

按产品或专业标准规定,对电能的开、关和控制性能,自动切断电源性能,紧急切断电源的开关或系统性能等进行试验。

6.35 启动和运行检查

按产品或专业标准规定检查。

6.36 表面温度试验

按产品或专业标准规定进行试验。如果产品或专业标准未做规定,可按 GB/T 34662—2017 的规定,使用温度测量计等仪器设备对电气设备各类可接触表面的允许温升等进行检验。

6.37 运行的结构性防护检验

检验内容包括,但不限于:

- 按产品或专业标准规定,检验产品的外露运动部件的危险防护措施。检验安全措施的可操作性,例如机械阻挡的强度、稳定性等。检验产品工作时产生的飞逸物的防护措施及其可操作性。检验用保护系统或限速系统防止危险的措施的可操作性,即电路的可操作性等;
- 检验产品粉尘、蒸汽和气体的排泄或排放装置是否有相应的安全措施,是否会直接接触到人的身体;检验产品排泄或排放的粉尘、蒸汽和气体,是否达到相应物质排放标准的检验合格水平;
- 根据产品或专业标准规定,检验运行时溢出的液体是否有有效的收集装置,或是否与绝缘有效

隔离,或是否会使环境形成导电回路,或是否会给金属零部件造成腐蚀、生锈,是否会直接接触到人的身体;

——根据产品或专业标准规定,检验产品的外壳和人容易触及的部位,是否会有对人身体有危害的过热和低温。检验产生过热和低温的部位是否有安全措施。

6.38 电子电路的 EMC 特性试验

考虑设备 and 环境条件的多样化,根据产品或专业标准规定,提供关键安全功能(SCF)的电子电路至少通过以下试验:

- 静电放电抗扰度试验,按 GB/T 17626.2 的要求进行;
- 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验,按 GB/T 17626.4 的要求进行;
- 浪涌试验,按 GB/T 17626.5 的要求进行;
- 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验,按 GB/T 17626.6 的要求进行;
- 电压暂降和短时中断试验,按 GB/T 17626.11 的要求进行。

6.39 安全色检查

按 GB/T 2893.1—2013 规定的色度等要求对安全色进行检查。

其他有关开关操动件、罩盖等颜色的要求通过目测等进行检查。

6.40 图形符号检查

按相应的国家标准和产品规定检查。

6.41 安全标志检查

安全标志的基本型式、设计参数及标志尺寸按 GB/T 29481—2013 的规定进行检查,应用要求按 GB 2894 的规定进行检查。

如果使用附加符号,按 GB/T 2893.2—2020 或 GB/T 2893.3—2010 的规定进行检查。

检查安全标志、警告标志的使用。

6.42 铭牌检查

通过目测检查铭牌,必要时可按产品或专业标准规定对铭牌进行耐腐蚀试验。

6.43 说明书检查

按产品或专业标准规定进行检查。如果产品或专业标准未做规定,可按 GB/T 33980—2017 的规定进行检查。

参 考 文 献

- [1] GB/T 2900.83—2008 电工术语 电的和磁的器件
-