



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 23756.2—2010/IEC/TR 60727-2:1993

---

## 电气绝缘系统耐电寿命评定 第2部分：在极值分布基础上的评定程序

Evaluation of electrical endurance of electrical insulation systems—  
Part 2: Evaluation procedures based on extreme-value distributions

(IEC/TR 60727-2:1993, IDT)

2011-01-14 发布

2011-07-01 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 目的与范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 概率分布 .....	1
4 测试数据的处理 .....	3
5 比较 .....	18
6 耐电寿命数据的判读 .....	21
7 测试程序和报告 .....	22
附录 A(资料性附录) 计算 $\hat{\alpha}$ 和 $\hat{\beta}$ 的 BASIC 程序 .....	23
附录 B(资料性附录) 对多重终检数据 Weibull 分布的极大似然拟合 .....	25

## 前 言

《电气绝缘系统耐电寿命评定》标准分为 2 个部分：

——第 1 部分：在正态分布基础上的评定程序和一般原理；

——第 2 部分：在极值分布基础上的评定程序。

本部分是《电气绝缘系统耐电寿命评定》标准的第 2 部分。

本部分等同采用 IEC/TR 60727-2:1993《电气绝缘系统耐电寿命评定 第 2 部分：在极值分布基础上的评定程序》。

本部分的附录 A、附录 B 均为资料性附录。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国电气绝缘材料与绝缘系统评定标准化技术委员会(SAC/TC 301)归口。

本部分起草单位：哈尔滨大电机研究所。

本部分参加起草单位：哈尔滨电机厂有限责任公司、东方电气东方电机有限公司、上海电气电站设备有限公司上海发电机厂、山东济南发电设备厂、北京北重汽轮电机有限责任公司、天津阿尔斯通水电设备有限公司。

本部分主要起草人：王玉田、赫焱、卢春莲、隋银德、高清飞、漆临生、吴晓蕾、魏景生、刘凤娟、魏学彦、陈阳、饶宝林、周建、张大鹏。

# 电气绝缘系统耐电寿命评定

## 第 2 部分:在极值分布基础上的评定程序

### 1 目的与范围

本部分介绍在恒定电应力下(或在长期逐级电应力下的击穿电压),对从多组电气绝缘系统或代表绝缘系统模型的独立样本中获得的击穿时间数据进行分析的统计程序,包括用数字表示的例子。

本部分假设电气因子是起支配作用的老化因子。众所周知,有许多重要的老化因子,具体内容宜参考 GB/Z 23756.1—2009。

除了作为其他长期影响因子的诊断参数外,本部分没有应用由短时电气击穿试验得来的数据。当使用短时击穿数据作为非电气影响因子的诊断参数时,应参考在第 2 部分中引入的其他合适的国家标准。

本部分的目的是指导系统测试程序的开发,并针对制定电气设备绝缘系统耐电寿命评定细则时需要考虑的问题提出几点建议。

GB/Z 23756.1 介绍了耐电寿命的背景信息,提出在电气因子为老化的主要影响因子的情况下的测试程序,并提出当耐电老化试验数据服从正态(Gaussian)分布时的统计方法。

本部分提出试验数据不服从正态(Gaussian)分布而服从极值分布的统计方法。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。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部分,然而,鼓励根据本部分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部分。

GB/T 20112—2006 电气绝缘结构的评定与鉴别

GB/T 16927.1—1997 高电压试验技术 第 1 部分:一般试验要求(eqv IEC 60060-1:1989)

GB/Z 23756.1—2009 电气绝缘系统耐电性评定 第 1 部分:在正态分布基础上的评定程序和一般原理

JB/T 7589—2007 高压电机绝缘结构耐热性评定方法

### 3 概率分布

对一组数据进行统计分析就是在测试条件已知的情况下,预先选择一个概率分布函数来对数据的变化情况提出假设。在本部分将介绍两种类型的极值分布。

#### 3.1 极值分布

极值分布用来表示在系统中由最薄弱环节的失效机制所引起的测试数据大范围的变化情况;在绝缘研究中,经常采用极值分布来分析击穿时间和长时间-击穿电压数据。

极值分布从本质上与正态(Gaussian)分布不同。正态分布能够更好的代表“平均”现象。通常,用来评定正态分布数字特征的方法不适用于极值分布。特别地,在正态分布中,计算均值、标准差、置信区间和假设参数的方法不适用于极值分布。

两种类型的极值分布分别为 Weibull(威布尔)分布与 Gumbel(甘贝尔)分布。

##### 3.1.1 威布尔(Weibull)分布

Weibull 分布适用于失效速率随时间变化的情况。它通常用来表示固体绝缘材料在长时间恒定电