

**JB**

# 中华人民共和国机械行业标准

JB/T 10098—2000

idt IEC 60034 - 15: 1995

---

## 交流电机定子成型线圈耐冲击电压水平

Impulse voltage withstand levels  
of rotating a.c. machines with  
form-wound stator coils

2000-11-29 发布

2001-01-01 实施

---

国家机械工业局 发布

## 前 言

本标准等同采用 IEC60034—15:1995。

本标准是对 JB/T 10098—1999（原 JB/Z293—87）《交流高压电机定子绕组匝间绝缘试验规范》的修订。

在本标准制定之前，行业中使用的相关标准为 JB/T 10098—1999（JB/Z 293—87）《交流高压电机定子绕组匝间绝缘试验规范》。

本标准在试验范围上比 JB/T 10098—1999（JB/Z 293—87）有所扩大，在试验限值上比 JB/T 10098—1999（JB/Z 293—87）有所提高。

本标准的附录 A 为提示的附录。

本标准首次颁布于 1987 年，1999 年标记编号更改为 JB/T 10098—1999，本标准从实施之日起替代 JB/T 10098-1999。

本标准推荐性标准。

本标准由全国旋转电机标准化技术委员会提出并归口。

本标准由上海电器科学研究所负责起草。

本标准主要起草人：李锦梁、郭钟璠、金亚奇。

IEC 前 言

1) 国际电工委员会 IEC 是一包容所有国家电工技术委员会 (IEC 国家委员会) 的世界性标准化组织。IEC 的宗旨在于促进国际间在电气和电子技术领域内所有标准化问题上的合作。为此, 除其他活动外, IEC 还颁布国际标准。标准的起草工作委托各技术委员会进行。对所涉及的专题感兴趣的任一 IEC 国家委员会可以参加标准起草工作, 与 IEC 有联系的国际、政府和非政府组织也可参与标准的起草工作。IEC 与国际标准化组织 ISO 按照协议确定的条件密切地合作。

2) 对技术专题由技术委员会起草的 IEC 正式决定或协定, 尽可能地表达国际间对于所处理专题的一致意见。因为技术委员会代表了所有对该专题感兴趣的国家委员会。

3) 制定的供国际间应用的文件具有推荐性, 以标准、技术报告或导则形式予以颁布, 在这种意义上为各国家委员会所接受。

4) 为促进国际间的一致, 各 IEC 国家委员会明确保证在他们的国家或地区标准中尽可能采用 IEC 国际标准。相应的国家或地区标准若与 IEC 标准之间有任何差异都应当在该标准中清楚地加以说明。

国际标准 IEC34-15 是由 IEC 第 2 技术委员会《旋转电机》起草的。

作为修订版本的第 2 版取代 1990 年颁布的第 1 版。

本标准的正文是基于下述文件:

国际标准草案	表决报告
2 (中办) 577	2 (中办) 587A 2 (中办) 587B

为批准本标准而进行表决的全部资料可参阅上表中列出的表决报告。

附录 A 仅作为信息性资料。

## IEC 引言

对于三相交流系统中设备的相对地绝缘，IEC71-1（GB311.1）出版物规定了基本要求，并向各设备委员会阐明，他们应考虑 71-1 出版物的建议，负责对其所辖设备规定绝缘水平和试验规程。本标准的目的是对旋转电机规定要求。经验表明，本标准规定的数值能够满足在一般工作条件下运行过程中对绝缘强度的基本要求。起草这些要求时所引用的原则性说明列于本标准的附录 A 中。

# 中华人民共和国机械行业标准

## 交流电机定子成型线圈耐冲击电压水平

Impulse voltage withstand levels  
of rotating a.c. machines with  
form-wound stator coils

JB/T 10098—2000  
idt IEC 60034 - 15: 1995

代替 JB/T 10098—1999

### 1 范围

本标准对额定电压为 3KV 至 15KV、由定子成型线圈构成的交流电机规定了相对地耐冲击电压水平和试验规程以及施加于样品线圈主绝缘和匝间绝缘上的电压，以检验电机的适应能力。

### 2 引用标准

下列标准中所含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 755-2000 旋转电机定额和性能 (idt IEC 60034-1:1996)

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

GB 311.1-1997 绝缘配合 第 1 部分：术语、定义、原理及规则 (eqv IEC 60071-1:1993)

### 3 定义

本标准采用以下的定义：

- 3.1 随机抽样试验：是指对于能够充分代表线圈的最终结构，并且使用于电机上的线圈所进行的试验。其目的是为了评定构成绝缘结构的基本设计、材料类型、制造方法及工艺过程。
- 3.2 常规试验：是指对于电机的全部线圈所进行的试验。
- 3.3 定子成型线圈：是指嵌入定子之前已预先加工成型的线圈。

### 4 耐冲击电压水平

3kV 至 15kV 的电机，其规定耐冲击电压水平可用表 1 下面的注 2 和注 4 列出的算式求得，得出的数值圆整到最接近的整数。对于通常的额定电压等级，表 1 给出了规定耐冲击电压水平以及按 GB 755 规定的相应规定耐工频电压（有效值）数值。

表 1 旋转电机规定绝缘水平

1 额定电压 kV	2 规定耐雷电冲击电压 (峰值)kV(见注 1, 2)	3 规定耐陡峭波前冲击电压 (峰值)kV(见注 3, 4)	4 按 GB 755 规定工频耐 电压 (有效值) kV
UN	Up	U' p	2UN+1
3	17	11	7
3.15 <sup>1)</sup>	17.6	11.4	7.3
3.3	18	12	7.6
4	21	14	9.0
6	29	19	13
6.3 <sup>1)</sup>	30.2	19.6	13.6
6.6	31	20	14.2
10	45	29	21
10.5 <sup>1)</sup>	47	30.6	22
11	49	32	23
13.2	58	38	27.4
13.8	60	39	28.6
15	65	42	31

注 1: 第 2 栏的水平是根据 JB/T 16927 · 1 规定的标准雷电冲击波确定的, 其视在波前时间为 1.2 μs, 视在半峰值时间为 50 μs。

注 2: 第 2 栏的水平是用下式求得的:

$U_p=4U_N+5kV$

式中  $U_p$ : 规定耐雷电冲击电压 (峰值);

$U_N$ : 额定电压。

注 3: 第 3 栏的水平是根据视在波前时间为 0.2 μs 的冲击波确定的。

注 4: 第 3 栏的水平是用下式求得的:

$U' p =0.65U_p$

$U' p$ : 规定耐陡峭冲击电压 (峰值)。

注 5: 考虑到电机的正常性能及“通常”的运行条件, 第 2、3 栏内列出的水平要求是合适的。

因此, 上面提及的水平对于“特殊”运行条件 (例如断续起动或电机直接与架空线连接) 来说是不合适的。在这些情况下, 电机的绕组或者是设计成耐受另外数值的冲击水平或者是以适当方式加以防护。

5 试验

随机抽样实验

5.1.1 概述

如附录 A 中 A.3.2 条所说明的那样, 进行这些试验是作为间接的检验。被试线圈应为完工后的线圈, 如有防晕处理也应包括在内。把线圈嵌入槽内或者是以接地的导电带或金属箔包绕在线圈的直线部分上。除制造厂与用户另有协议外, 样品线圈数量定为 2 个。

所有被试绕组均应符合下面规定的要求, 若有损伤应进行调查研究, 以确定损伤的原因。

5.1.2 匝间绝缘的耐冲击试验

采用说明: <sup>1)</sup> 本栏系按我国实际情况增加。

5.1.2.1 在样品线圈的两引出端之间施加电压,进行匝间绝缘的冲击试验。

5.1.2.2 利用电容器的阴尼振荡放电作为匝间试验电压。制造厂与用户之间若无其他协议,电容器放电次数定为5次。第一次电压峰值的视在波前时间定为 $0.2\mu\text{s}$ ,容差为 $(+0.3)/(-0.1)\mu\text{s}$ 。

5.1.2.3 施加于样品线圈两引出端之间的峰值电压应达到表1第3栏规定数值或者是用表1下面注4列出的算式求得的数值并圆整到最接近的整数。

### 5.1.3 主绝缘耐冲击试验

应用工频电压(见5.1.3.1条)或冲击电压(见5.1.3.2条)试验主绝缘的耐冲击水平。

#### 5.1.3.1 工频电压试验

在线圈引出端与地之间应施加以规定的工频电压( $2U_N+1\text{kV}$ )为时1min,接着以 $1\text{kV/s}$ 的速率提高电压,使之达到 $2(2U_N+1\text{kV})$ ,然后立即以至少 $1\text{kV/s}$ 的速率降低电压到零值,过程中如不发生击穿,即认为主绝缘相应的耐冲击水平和端部防晕已满足了表1的要求。

注1:由于电机的冲击水平决定于纵向电压分布(见A.1.1和A.1.2)的匝间电压,表1第2、3栏列出的规定冲击水平要比试验引伸出的峰值电压值 $2\sqrt{2}(2U_N+1\text{kV})$ 低。较高的交流试验水平的目的是要在槽部刚出口区域产生一个尽可能接近于冲击试验所形成的电压梯度。

注2:如制造厂与用户之间达成协议,本标准容许采用直流试验电压取代上面规定的工频电压。在协议书中规定直流电压水平,该水平至少应高达GB 755规定的1min工频试验电压的1.7倍。

#### 5.1.3.2 冲击电压试验

5.1.3.2.1 主绝缘的冲击试验应在线圈引出端与地之间施加电压。

5.1.3.2.2 以冲击电压发生器提供主绝缘试验电压。按GB/T 16927.1的规定,其冲击电压的波前时间为 $1.2\mu\text{s}$ 。如制造厂与用户之间无其他协议,冲击波次数定为5次。

5.1.3.2.3 线圈引出端与地之间的电压峰值应为表1第2栏所列数值的100%,或者是按照 $U_p=4U_N+5\text{kV}$ 式(见第4章)计算所求得数值的100%并圆整到最接近的整数。

### 5.2 常规试验

所有线圈嵌入定子铁心后,在接线之前应进行常规试验。

由于涉及到不同的工艺(例如多胶绝缘,真空压力浸渍),尚不能规定相应的试验数值。

注:制造厂负责规定足够充分的数值,保证线圈在嵌入定子铁心后接线之前无缺陷。

附录 A  
(提示的附录)

耐冲击电压水平和试验方法标准中涉及到的原理

A.1 电机绕组的冲击电压应力(强度)

A.1.1 当电机的一个端子和地之间出现陡峭电压冲击时,该相所有各点处不可能“突然地”(亦即在冲击上升时间期间)达到同一电位,因此在绕组内出现两种类型的电压升高:绕组铜导线与地之间的电压(横向电压)和沿绕组铜导线长度上的电压(纵向电压)。

A.1.2 在横向电压胁及主绝缘的同时,纵向电压也威胁着匝间绝缘。两种类型的最高电压部分通常出现在绕组的第一个线圈上或者是入口线圈上。

A.1.3 实际上,电压冲击波可能具有不同的形状,波前时间甚至可降到  $0.1\mu\text{s}$  左右。

A.2 电机绕组的耐冲击水平

A.2.1 电机绕组在绝缘配合的系统内应具有规定的耐冲击水平。

A.2.2 表 1 第 2 栏规定的耐冲击水平是以计算式  $U_p=4U_N+5\text{kV}$  为依据的(见第 4 章)。

基于 A.3.2.2 叙述的理由,为方便计对于电机绕组上的横向电压采用表 1 第 2 栏列出的数值作为指标。

A.2.3 表 1 第 3 栏规定的耐冲击水平是以计算式  $U'_p=0.65U_p$  为依据的。

基于 A.3.2.3 叙述的理由,为方便计于电机绕组入口线圈上的纵向电压采用表 1 第 3 栏列出的数值作为指标。

A.3 耐冲击电压水平的检验

A.3.1 不推荐在整机上进行冲击试验。这是因为以整机试验时,按目前的知识状态,任何匝间故障都是难于检测的。因此,耐冲击电压水平只能以单个线圈的随机抽样试验来间接地检验。

A.3.2 线圈随机抽样试验的间接检验—

A.3.2.1 样品线圈在随机抽样试验时应施加以尽可能接近实际情况的电应力,如同整机绕组中承受最大匝间和/或对地电应力的线圈(亦即通常的绕组入口线圈)一样。根据这一原则整机绕组的耐冲击电压水平可用样品线圈试验来进行间接检验。

A.3.2.2 出现在入口线圈上(因此,对随机抽样试验而言就是在样品线圈上)的横向电压峰值(铜导线与地之间)等于完整绕组上的冲击电压峰值。该峰值可能高于工频常规试验峰值电压  $\sqrt{2}(2U_N+1\text{kV})$ ,但通常不会高于第 5.1.3.1 条试验引伸出来得数值。

A.3.2.3 出现在入口线圈上的纵向电压峰值至少因下列因素而有很大的变化:

- 冲击电压上升时间  $t_s$ ;
- 入口线圈铜导线的长度;
- 导线的匝数及排列。

实际的数值可通过在整机端子上施加以例如几百伏峰值电压的“模拟冲击电压”进行调查研究。

归纳有关的调研结果,难于得出依据电机的具体结构计算求取峰值电压的简单规律。



## 中国电器工业标准化

中国电器工业协会是民政部注册登记的一级协会，是跨地区跨部门跨所有制的全行业组织。受国家有关部门授权、委托管理行业的工作。下设有 33 个专业分会共 4000 余家会员单位。产品涵盖领域主要有：发电设备、输变电设备、电机、电器产品及成套设备和电工器材等 38 大类产品。本会的宗旨是：代表和维护全行业的共同利益及会员的合法权益；在政府主管部门的指导下，努力为会员服务，为行业服务，为政府服务；加强自律性的行业管理，在政府和企业之间发挥桥梁和纽带作用；积极促进行业的技术进步与发展，为国家的电力事业作贡献。

电器工业标准化，是协会接受政府委托具有行业管理职能的重要工作之一。它的内容反映以下几个方面。

- **直接授权** 国家质量技术监督局直接授权[质技监局标发(2000)233号文]协会，管理电工国家标准的制修订工作；国家标准的审查和报批工作；全国 45 个标准化技术委员会和分技术委员会的管理；国际标准化(IEC)工作管理(对国际标准投票、组织参加国际标准化活动等)。分工管理电工行业标准的相应工作。
- **独家发行** 国家质量技术监督局确认[质技监标函[2000]093号函]协会为电工的行业标准出版发行单位，全权负责电工的行业标准文本的出版和发行工作。
- **咨询服务** 提供最新出版的电工国家标准和行业标准文本的咨询服务，提供 IEC 国际标准文本的咨询服务，组织电工标准宣贯及标准化培训，提供标准化相关的技术咨询服务。
- **信息窗口** “电工标准化信息与资料网”是我们开展标准化信息服务的重要窗口与手段。《电工标准化通讯》是电工行业标准化信息的有效载体，其中设有方针政策、工作动态、国际标准化、标准批准发布、标准出版发行等重要信息栏目。加入“电工标准化信息与资料网”，赠阅《电工标准化通讯》，可以直接查询和了解电器工业标准化的各种信息，并享受网员的权益。
- **资讯服务** “中国电器工业协会网”是中国电器工业协会在互联网上主办的、以信息工作为基础、面向电工行业及相关行业的专业网站。电器工业标准化工作将依托这个网站实现工作手段的现代化。电器工业技术标准总汇、国际标准(IEC)目录、电工国家标准和行业标准发布信息、标准的文本查询、销售服务等都将陆续上网。

网址: <http://www.cceeia.com>

竭诚欢迎联系我们并加盟“电工标准化信息与资料网”，联系方法是：

单位名称：中国电器工业协会标准部      地址：北京市翠微路 2 号院内（主楼）

通讯地址：北京 197 信箱      邮编：100036

联系人：曾雁鸿    郭丽平

电话：(010) 68171344、68212343

传 真：(010) 68244802

电子邮件：[glp@ceeia.com](mailto:glp@ceeia.com) 或 [zyh@ceeia.com](mailto:zyh@ceeia.com)。

中 华 人 民 共 和 国  
机 械 行 业 标 准  
交流电机定子成型线圈耐冲击电压水平  
JB/T 10098—2000

\*

中 国 电 器 工 业 协 会 出 版 发 行  
机械工业北京电工技术经济研究所  
(北京翠微路2号院 主楼 邮编: 100036)  
<http://www.CEEIA.com>

\*

2001年3月第一版 2001年3月第一次印刷  
印数 1—500 定价 14.00 元