



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 22720.1—2017/IEC 60034-18-41:2014  
代替 GB/T 22720.1—2008

## 旋转电机 电压型变频器供电的 旋转电机无局部放电(Ⅰ型)电气 绝缘结构的鉴别和质量控制试验

**Rotating electrical machines—Qualification and quality control tests of  
partial discharge free electrical insulation systems(Type I) used in rotating  
electrical machines fed from voltage converters**

[IEC 60034-18-41:2014, Rotating electrical machines—Part 18-41: Partial  
discharge free electrical insulation systems(Type I) used in  
rotating electrical machines fed from voltage converters—  
Qualification and quality control tests, IDT]

2017-11-01 发布

2018-05-01 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 .....	I
引言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 变频器运行时产生的电机端电压 .....	5
5 电机绕组绝缘结构的电应力 .....	7
6 电机绝缘类型 .....	10
7 变频器供电的电机 I 型绝缘结构的应力类型 .....	10
8 I 型绝缘结构的鉴别和型式试验 .....	11
9 试验设备 .....	12
10 I 型绝缘结构的鉴别 .....	13
11 I 型绝缘结构的型式试验规程 .....	16
12 出厂试验 .....	17
13 分析、报告和分级 .....	17
附录 A (资料性附录) 变频器供电电机运行期间的端电压 .....	18
附录 B (规范性附录) I 型绝缘结构试验电压 .....	20
附录 C (规范性附录) 运行中允许电压推导 .....	26
附录 NA (资料性附录) 额定电压为 500 V 电机常规耐电压试验的推导及示例 .....	27
参考文献 .....	28

## 前 言

《电压型变频器供电的旋转电机绝缘结构》分为 2 个部分：

- GB/T 22720.1 旋转电机 电压型变频器供电的旋转电机无局部放电(I型)电气绝缘结构的鉴别和质量控制试验；
- GB/Z 22720.2 旋转电机 电压型变频器供电的旋转电机耐局部放电电气绝缘结构(II型)的鉴别和认可试验。

本部分为《电压型变频器供电的旋转电机绝缘结构》的第 1 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 22720.1—2008《旋转电机 电压型变频器供电的旋转电机 I 型电气绝缘结构的鉴别和型式试验》，与 GB/T 22720.1—2008 相比主要技术变化如下：

- 修改了标准范围(见第 1 章,2008 年版的第 1 章)；
- 增加了术语“冲击电压绝缘等级”(见 3.19)；
- 修改了鉴定试验的温度选择(见 8.2,2008 年版的 8.2)；
- 增加了“预诊断试验”(见 10.4.2)；
- 修改了 I 型绝缘结构的型式试验规程(见第 11 章,2008 年版的第 11 章)；
- 增加了“出厂试验”(见第 12 章)；
- 增加了“施加冲击电压的要求”(见 B.2)；
- 增加了“局部放电试验增强系数”(见 B.3)；
- 增加了附录 C(见附录 C)；
- 增加了附录 NA(见附录 NA)。

本部分使用翻译法等同采用 IEC 60034-18-41:2014《旋转电机 第 18-41 部分:电压型变频器供电的旋转电机无局部放电(I型)电气绝缘结构 鉴别和质量控制试验》。

与本部分中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

- GB/T 4074.7—2009 绕组线试验方法 第 7 部分:测定漆包绕组线温度指数的试验方法(IEC 60172:1987,IDT)
- 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(IEC 60664-1:2007,IDT)
- GB/T 17948.1—2000 旋转电机绝缘结构功能性评定 散绕绕组试验规程 热评定和分级(IEC 60034-18-21:1992,IDT)
- GB/T 17948.3—2017 旋转电机 绝缘结构功能性评定 成型绕组试验规程旋转电机绝缘结构热评定和分级(IEC 60034-18-31:2012,IDT)
- GB/T 20833.1—2016 旋转电机 旋转电机定子绕组绝缘 第 1 部分:离线局部放电测量(IEC/TS 60034-27:2006,IDT)
- GB/T 21209—2007 变频器供电笼型感应电动机设计和性能导则(IEC/TS 60034-25:2004,IDT)
- GB/Z 22720.2—2013 旋转电机 电压型变频器供电的旋转电机耐局部放电电气绝缘结构(II型)的鉴别和认可试验(IEC/TS 60034-18-42:2008,IDT)
- GB/T 23642—2017 电气绝缘材料和系统 瞬时上升和重复冲击电压条件下的局部放电(PD)电气测量(IEC/TS 61934:2011,IDT)

本部分做了下列编辑性修改：

——修改了标准名称；

——根据 IEC 60034-18-41:2014 的技术性勘误表，增加了“出厂试验”，修改了表 B.5 中的“最大试验电压”；

——增加了附录 NA。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国旋转电机标准化技术委员会(SAC/TC 26)归口。

本部分起草单位：上海电器科学研究院、北京金风科创风电设备有限公司、苏州巨峰电气绝缘系统股份有限公司、中车永济电机有限公司、上海电机系统节能工程技术研究中心有限公司、上海电器设备检测所、兰州电机股份有限公司、SEW-电机(苏州)有限公司、杜邦(中国)研发管理有限公司。

本部分主要起草人：张生德、赵超、赵祥、张虓赫、夏宇、刘冠芳、陈叶荣、黄慧洁。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 22720.1—2008。

## 引 言

《电压型变频器供电的旋转电机绝缘结构》包含两部分,且将绝缘结构分成两类:Ⅰ型和Ⅱ型。Ⅰ型,在其运行寿命期间和规定的条件下不承受局部放电;Ⅱ型,在整个运行寿命期间绝缘结构的任一部分承受局部放电。对于Ⅰ型和Ⅱ型绝缘结构,驱动系统集成商(其有责任协调整个驱动系统的电性能)应告知电机制造商电机在运行期间出现的端电压,电机制造商应确定适用于鉴别绝缘结构试验的严酷程度。该严酷程度取决于冲击上升时间、峰-峰电压、冲击重复率(Ⅱ型绝缘结构)。在变频器/电机系统安装后,建议驱动系统集成商测试电相间电压和对地电压以检查是否合格。

### 0.1 IEC 60034-18-41

IEC 60034-18-41 描述了Ⅰ型绝缘结构,Ⅰ型绝缘结构通常用于额定电压有效值为700 V及以下且倾向于使用散绕绕组的旋转电机,规程适用于:

- 绝缘结构的鉴定;
- 电机完整绕组的型式和出厂试验。

在进行任何试验之前,电机制造商应确定结构所承受的严酷程度,该程度取决于电机端尖峰电压及冲击上升时间。这时电机设计者应从将预期尖峰电压范围分为几个频段的表中做出选择,且在每个频段的极值下进行试验。冲击上升时间的缺省值为 $0.3 \mu\text{s}$ 。对于特殊情况,规定了冲击上升时间或者尖峰电压的其他数值。

在鉴定试验中,绝缘结构用来构成不同的典型试品,试品经受 IEC 60034-18-21 或 IEC 60034-18-31 中规定的试验以及高频电压测试和局部放电测试。对于局部放电测试,有必要使用 IEC/TS 61934 所述的冲击试验设备。如果在试验结束时,试品在规定的试验条件下无局部放电,绝缘结构在所选的严酷水平下鉴定合格。

对完整绕组进行型式和出厂试验,以证明绝缘结构在制造商所选择严酷水平的正弦或冲击电压条件下没有局部放电,这时电机可指定冲击电压绝缘等级。

### 0.2 IEC/TS 60034-18-42

IEC/TS 60034-18-42 描述了Ⅱ型旋转电机电气绝缘结构的鉴别和认可试验。Ⅱ型绝缘结构通常用于额定电压有效值为700 V以上且倾向于使用成型绕组的旋转电机。鉴别规程完全不同于Ⅰ型绝缘结构,规程包括在加速条件下绝缘试品的破坏性老化,旋转电机制造商需要绝缘结构的寿命曲线,该寿命曲线可以提供在变频器供电和运行条件下的预估寿命。鉴别任何应力梯度结构是非常重要的,在重复冲击条件下对应力梯度结构进行试验。如果证明绝缘结构在适当的老化条件下提供可靠的寿命,那么绝缘结构有资格使用。认可试验是对采用Ⅱ型绝缘结构的线圈进行电老化试验。

# 旋转电机 电压型变频器供电的 旋转电机无局部放电(Ⅰ型)电气 绝缘结构的鉴别和质量控制试验

## 1 范围

本部分规定了电压型脉宽调制(PWM)供电的定子/转子绕组绝缘结构的评估标准。本部分适用于变频器供电的单相或多相交流电机定子/转子绕组绝缘结构。

本部分规定了对于典型试样或完整电机进行的鉴别和质量控制(型式和出厂)试验,以验证与电压型变频器的匹配程度。

本部分不适用于:

- 仅由变频器起动的旋转电机;
- 额定电压有效值 $\leq 300$  V的旋转电机;
- 运行电压(峰值) $\leq 200$  V的旋转电机的转子绕组。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 17948.7—2016 旋转电机 绝缘结构功能性评定 总则(IEC 60034-18-1:2010,IDT)

IEC 60034-18-21 旋转电机 第18-21部分:绝缘结构功能性评定 散绕绕组试验规程 热评定和分级(Rotating electrical machines—Part 18-21: Functional evaluation of insulation systems—Test procedures for wire-wound windings—Thermal evaluation and classification)

IEC 60034-18-31 旋转电机 第18-31部分:绝缘结构功能性评定 成型绕组试验规程 旋转电机绝缘结构热评定和分级(Rotating electrical machines—Part 18-31: Functional evaluation of insulation systems—Test procedures for form-wound windings—Thermal evaluation and classification of insulation systems used in rotating machines)

IEC/TS 60034-18-42 旋转电机 第18-42部分:电压型变频器供电的旋转电机耐局部放电电气绝缘结构(Ⅱ型)的鉴别和认可试验[Rotating electrical machines—Part 18-42: Qualification and acceptance tests for partial discharge resistant electrical insulation systems (Type Ⅱ) used in rotating electrical machines fed from voltage converters]

IEC/TS 60034-25:2007 旋转电机 第25部分:变频器供电的交流电动机设计和性能导则(Rotating electrical machines—Part 25: Guidance for the design and performance of a.c. motors specifically designed for converter supply)

IEC/TS 60034-27 旋转电机 第27部分:旋转电机定子绕组绝缘离线局部放电测量(Rotating electrical machines—Part 27: Off-line partial discharge measurements on the stator winding insulation of rotating electrical machines)

IEC 60172 测定漆包绕组线温度指数的试验规程(Test procedure for the determination of the temperature index of enamelled winding wires)

IEC 60664-1 低压系统内设备的绝缘配合 第1部分:原理、要求和试验(Insulation co-ordination for equipment within low voltage systems—Part 1: Principles, requirements and tests)