



中华人民共和国国家标准

GB/T 26170—2010/IEC/TS 62101:2005

电气绝缘系统 热、电综合应力快速评定

Electrical insulation systems—
Short-time evaluation of combined thermal and electrical stresses

(IEC/TS 62101:2005, 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

前 言

本标准等同采用 IEC/TS 62101:2005《电气绝缘系统 热、电综合应力快速评定》(第一版,英文版)。

本标准在技术内容上与 IEC 62101:2005(第一版,英文版)无差异。为便于使用,本标准做了下列编辑性修改:

- a) 删除了国际标准的前言;
- b) 第 2 章“规范性引用文件”中的引用文件,凡有与之对应国家标准(或行业标准)的 IEC 标准均以国家标准(或行业标准)替代,随后文中引用的 IEC 标准号也作相应修改。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准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。

本标准负责起草单位:上海电器科学研究所(集团)有限公司、山东齐鲁电机制造有限公司、上海电科电机科技有限公司、江门市江晟电机厂有限公司、浙江金龙电机股份有限公司、苏州巨峰绝缘材料有限公司。

本标准参加起草单位:桂林电器科学研究所、哈尔滨电机厂交直流电机有限责任公司。

本标准主要起草人:张生德、李锦梁、戎伟康、张妃、苏启明、刘权、叶锦武、徐伟宏、于龙英、方建国。

电气绝缘系统

热、电综合应力快速评定

1 范围

本标准规定了以下设备适用于电气绝缘系统(EIS)的热、电综合应力快速评定规程:

- 供电电压 1 000 V 及以下(直流、交流、脉冲)的设备;
- 使用绕线线圈模型:适用于变压器、扼流器、镇流器、电抗器、铁氧体逆变器等;
- 正常情况下不经受振动的产品。

为测定热老化条件下的化学反应,模型应包含最终产品的所有组分。评定整个 EIS 的老化程序不允许修改。

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 6109.1—2008 漆包圆绕组线 第 1 部分:一般规定(IEC 60317-0-1:2005, IDT)

IEC 60216-5 电气绝缘材料 耐热特性 第 5 部分:绝缘材料相对耐热性指数(RTE)的测定

IEC 61857-1:2004 电气绝缘系统 热评定规程 第 1 部分:通用要求 低压

3 术语和定义

IEC 61857-1:2004 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

封装剂 encapsulant

除和外部的连接外完全封装住线圈的电气绝缘材料,并且是电气绝缘系统(EIS)的一部分。

3.2

封装 encapsulation

使用封装剂的工艺过程。

注:注塑成型、模压成型、浇铸及其他技术工艺均可用于评定电气绝缘系统(EIS)。

3.3

线圈架 bobbin

线圈绕制于其上的骨架。

3.4

双线绕组 bifilar winding

由互相绝缘的两个相邻导体组成匝间的两个线圈组。

注:双线绕组两个线圈的感应泄漏因数通常忽略不计。

3.5

对地绝缘 earth insulation

线圈和接地之间的电气绝缘材料(EIM)。

3.6

EIS 估计耐热性指数 EIS assessed thermal endurance index (EIS ATE)

从已知运行经验或已知对比功能性评定获得的基准 EIS,以摄氏温度的数值表示。

3.7

EIS 相对耐热性指数 EIS relative thermal endurance index (EIS RTE)

待评 EIS 和基准 EIS 均经受相同老化规程和诊断规程的对比试验,与基准 EIS 的已知 EIS ATE 相对应的待评 EIS,以摄氏温度的数值表示。

3.8

待评模型 candidate model

用来评估必测耐热性的模型。

注:通过对比待评模型和基准模型的热老化进行测定。

3.9

基准模型 reference model

用作基准与待评模型进行对比性试验,由已知运行经验的热老化获得的耐热性已知的模型。

注:试验结果作为待评模型试验结果的基准。无基准模型试验结果提供,但有运行经验数据时,运行所用的 EIS 模型应作为与待评模型进行比较试验的基准模型。

4 结构

4.1 概述

用来评定待评 EIS 中所有组分相容性的模型,能够等效模拟实际制造工艺的影响,比如绕组工艺、端部工艺、浸漆及/或包封工艺。

4.2 待评模型和基准模型的相似度

待评模型和基准模型的外形和装配应相似。按 GB 6109.1—2008 中表 1 规定,基准模型和待评模型用绕组线的尺寸差应小于两级。待评模型和基准模型结构的详情应按 IEC 61857-1:2004 中 7.4 写入报告。

4.3 模型组件

- a) 线圈:应用两股完全相同的线平行绕制线圈(双线绕组);
- b) 线:2 级漆膜电磁线;优先采用线径 0.4 mm~0.63 mm 的电磁线,认为其可代表其他线径用于试验;
- c) 对地绝缘(主绝缘):作为线圈架评定的 EIM 应不同时作为包封材料。作为包封材料使用的 EIM 同样要进行评定;
- d) 线圈间绝缘:若有设计要求,相邻线圈间的绝缘;
- e) 引接线:连接绕组线至接线端或引线处的部分,其应延伸到浸渍层或包封层。引接线是模型的基本部件;
- f) 评定时不承受电应力的部件,在最终产品里不应作为 EIM 使用;
- g) 铁心:与模型一体的金属机座或冲片;
- h) 浸渍树脂/漆:可能是模型的组分。

4.4 模型装配

- a) 用认可的绕线工艺将电磁线绕制在线圈架上;
- b) 绑扎绕组线圈;
- c) 将线圈嵌入铁心;
- d) 连接绕组线至接线柱或引线;
- e) 若是待评 EIS 的部件,则使用浸渍树脂/漆处理;
- f) 若是待评 EIS 的部件,使用包封材料处理。

注:实际电工设备也可进行试验。

5 试品数量

每一老化温度下每种待评 EIS 和基准 EIS 试品应不少于 5 件。

6 试验规程

6.1 概述

所有试品、待评 EIS 和基准 EIS 均应在经受初始筛选试验后按下列顺序进行反复循环的耐热性试验：

- a) 热老化试验分周期；
- b) 电气诊断试验。

6.2 初始筛选试验

6.2.1 概述

所有试品，待评 EIS 和基准 EIS 在高温下经受第一个热老化分周期之前，应进行初始筛选试验以便剔除有缺陷的试品。初始筛选试验可包括下述步骤并应按规定顺序进行：

- a) 条件预处理(见 6.2.2)；
- b) 外观检查；
- c) 初始介电试验(见 6.2.3)。

6.2.2 条件预处理

初始筛选试验之前试品应在低温点下进行 48 h 的预处理。

6.2.3 初始介电试验

应在其他预诊断应力和热老化试验之前对每一试品进行初始筛选耐电压试验(筛选电压不小于 1 500 V,持续时间 $30\text{ s} \pm 2\text{ s}$)。初始介电试验在线圈对线圈、线圈对地(铁心)间进行。绕组线间的试验电压不小于 500 V。

试验电压频率在 48 Hz~62 Hz 范围。

注：不推荐施加瞬时满载电压。建议在试验电路中加入脉冲保护器以消除意外的峰值高压。

对于施加电压进行评定的试品，提前校准过的跳闸时间为 2 s~3 s 的过电流继电器可成功地用来检测其失效。

6.3 耐热性试验

6.3.1 老化试验周期

在规定数量的待评试品和基准试品进行初始筛选试验后，试品应进行反复循环的耐热性试验周期。待评模型和基准模型应按 IEC 61857-1:2004 进行每个耐热性试验周期。试验周期的组成如下：

- a) 热老化分周期；
- b) 电气诊断试验。

6.3.2 热老化

应在 4 个不同的老化温度下进行热老化分周期试验。最低温度下应获得不小于 1 500 h 的平均试验寿命。最高温度下应获得不小于 100 h 的平均试验寿命。选择最高老化温度时宜考虑到 EIM 的转变温度如熔点或玻璃态转化温度，最高老化温度应比最低转变温度至少低 5 K。

每个热老化周期期间，应对试品的双线绕组施加一个 $500\text{ V} \pm 25\text{ V a. c.}$ ，频率 48 Hz~62 Hz 的电压。铁心应接地。

热老化由老化温度、初始老化时间和老化规程组成，应按 IEC 61857-1:2004 中 6.3 进行试验。按 IEC 61857-1:2004 中 6.3.4，采用烘箱加热法。

6.3.3 老化温度

老化温度应基于待评 EIS 的预期耐热等级(EIS TC_A),最低温度为 EIS TC_A+40 K,如表 1 所示。其他试验温度必须符合 6.3.2 所述准则。

6.3.4 老化时间

为使每套试品在 3 个试验周期的最小值内达到预期的平均试验寿命,每个老化温度应是指定的所选曝露时间。若第一个周期或第 2 个周期后就发生失效,则周期持续时间应减半。

老化温度应基于待评 EIS 的预期耐热等级(EIS TC_A),耐热等级 180 及以下 EIS 采用 10 K 间隔,耐热等级 200 及以上 EIS 采用 15 K 间隔。推荐的老化温度和老化时间见表 1。最低温度等于预期等级温度加上 40 K。每个温度增量表示一组试样被置于相应的烘箱。

表 1 推荐的老化温度和老化时间

推荐的周期老化时间 h	(预期等级)							EIS TC _A 老化温度 ℃
	120	130	155	180	200	220	250	
336~504	160	170	195	220	240	260	290	
168~240	170	180	205	230	255	275	305	
72~120	180	190	215	240	270	290	320	
24~48	190	200	225	250	285	305	335	

为显示 EIS TC_A 和受试模型适合的其他老化温度及时间,可以在规定温度下进行预老化试验。

注:为方便考虑,建议老化时间为 24 h(1 d)的整数倍。

6.3.5 电气诊断试验

按 6.3.2 和 6.3.4 所述,每一老化周期后,在室温下按表 2 规定的电气诊断试验评定试样。

表 2 模型的电气诊断试验

试验	方法	试验条件	失效判据
双线线圈绕组线间	绝缘电阻	500 V d. c.	≤2 MΩ
线圈间(对多线圈结构)	介电诊断试验	600 V±30 V a. c., 48 Hz~62 Hz	击穿
	绝缘电阻	500 V d. c.	≤7 MΩ
主绝缘	介电诊断试验	600 V±30 V a. c., 48 Hz~62 Hz	击穿
	绝缘电阻	500 V d. c.	≤7 MΩ

注:使用大约 500 V 的直流电压测量绝缘电阻,电压施加 1 min 之后测量。

为检查试品状况及测定终点寿命,电气诊断试验应在经受每一连续的热老化周期后进行。

7 寿命终点标准

每个单独试样的寿命终点标准均应是符合表 2 的试验条件下的模型失效,或者在热老化分周期期间由于施加交流电压而使模型发生失效。当检查出试品失效时,该试样应不再进行后续试验。

8 分析、报告和分级

分析、报告和分级应和 IEC 61857-1:2004 中第 7 章规定一致,并参考 IEC 60216-5 规程。待评模型的 RTE 应写作表示鉴别耐热性的数字,再加上“(IEC 62101)”,例如,“耐热等级 130(62101)”。

介电诊断试验检查出失效,或平行绕组线间发生击穿且击穿发生在连续的两个周期,其寿命终点值是连续两个热老化周期数的平均值。在上述两种结果都发生的情况下,较低的数值被认为是寿命终点。

数据分析要求至少 3 个温度点。最低老化温度应有不小于 1 500 h 的平均试验寿命。最高老化温度应有不小于 100 h 的平均试验寿命。

注:本标准不同于 IEC 61857 的分级。仅限于不经受低温、潮湿或振动的设备,使用本标准试验将得到 EIS 相同数值的分级结果。另外,除非经过完整的重复试验,否则就不能对结构进行调整。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
电 气 绝 缘 系 统
热、电综合应力快速评定
GB/T 26170—2010/IEC/TS 62101:2005

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

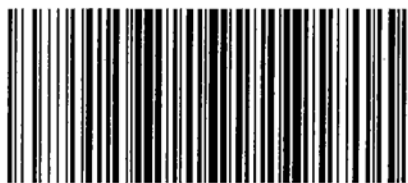
*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 10 千字
2011年5月第一版 2011年5月第一次印刷

*

书号: 155066·1-42364 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB/T 26170-2010

打印日期: 2011年6月28日 F008A00