



中华人民共和国国家标准

GB/T 22719.1—2008

交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘 第 1 部分：试验方法

Interturn insulation of random-wound winding for AC low-voltage electrical
machines—Part 1: Test methods

2008-12-30 发布

2009-10-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘
第 1 部分:试验方法
GB/T 22719.1—2008

*

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 17 千字

2009 年 4 月第一版 2009 年 4 月第一次印刷

*

书号: 155066 • 1-36204

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

前 言

GB/T 22719《交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘》由下列两部分组成：

——第 1 部分：试验方法；

——第 2 部分：试验限值。

本部分为 GB/T 22719 的第 1 部分。

本部分的附录 A 为资料性附录。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国旋转电机标准化技术委员会(SAC/TC 26)归口。

本部分负责起草单位：上海电器科学研究所(集团)有限公司、上海电科电机科技有限公司、上海海鹰机电检测设备厂、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、上海申发检测仪器厂。

本部分参加起草单位：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。

本部分主要起草人：张生德、戎伟康、李锦梁、张妃、吴亚旗、刘权、叶叶、徐伟宏、徐保弟、于龙英、方建国。

本部分为首次发布。

交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘

第 1 部分:试验方法

1 范围

GB/T 22719 的本部分规定了交流电机散嵌绕组匝间绝缘试验的试验方法。

本部分适用于额定电压为 1 140 V 及以下的三相或单相交流电机散嵌绕组匝间绝缘检测。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 22719 的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。

JB/T 9615.2—2000 交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘试验限值

3 术语和定义

本部分采用下列术语和定义。

3.1

冲击波形比较法 comparison method of impulse waveforms

用冲击电压试验电机绕组(或线圈)匝间绝缘的一种方法。

其原理是将具有规定峰值和波前时间的冲击电压波,交替地(或同时)直接施加于同一设计的被试绕组和基准绕组(或线圈)上,利用冲击电压在两者中引起的衰减振荡波形有否差异,来检测电机绕组(或线圈)匝间绝缘是否良好。参见附录 A。

3.2

基准绕组(或线圈) reference winding(or coil)

在用冲击波形比较法检测电机绕组(或线圈)匝间绝缘时,用以与被试绕组(或线圈)进行比较的电机绕组(或线圈)。

基准绕组(或线圈)的各参数必须与被试绕组(或线圈)相同。

基准绕组(或线圈)可在同一台电机中任选,也可在同规格电机中任选。

基准绕组(或线圈)可以是匝间绝缘确认为正常的或假定为正常的绕组(或线圈)。

3.3

试验波形差异量 difference quantity between test waveforms

在用冲击波形比较法检测电机绕组(或线圈)匝间绝缘时,在被试绕组(或线圈)和基准绕组(或线圈)中,因匝间绝缘故障,或因材料与工艺波动等非绝缘故障引起两者中试验波形之间的差异量,通常以百分数表示。

对因匝间绝缘故障引起的试验波形差异量常称有害差异量。

对非绝缘故障引起的试验波形差异量常称无害差异量或允许差异量。

4 试验仪器

4.1 仪器输出的两组冲击电压波应对称(容差为 $\pm 3\%$)。

允许仪器输出单组冲击电压波或将单组冲击电压波转换成两组冲击电压波输出。

5.2.2 Y(线)接法

对已接成 Y 接法的电机绕组,任选一个(两相串联)绕组(例如 UW)作为基准绕组,另一个(两相串联)绕组(例如 VW 相)作为被试绕组(见图 2),在 UW 和 VW 上交替地施加 JB/T 9615.2—2000 规定的峰值和波前时间的冲击电压波,比较两衰减振荡波形之间的差异量。再依次将 L 端转换接至 U(或 V)端,重复试验一次。

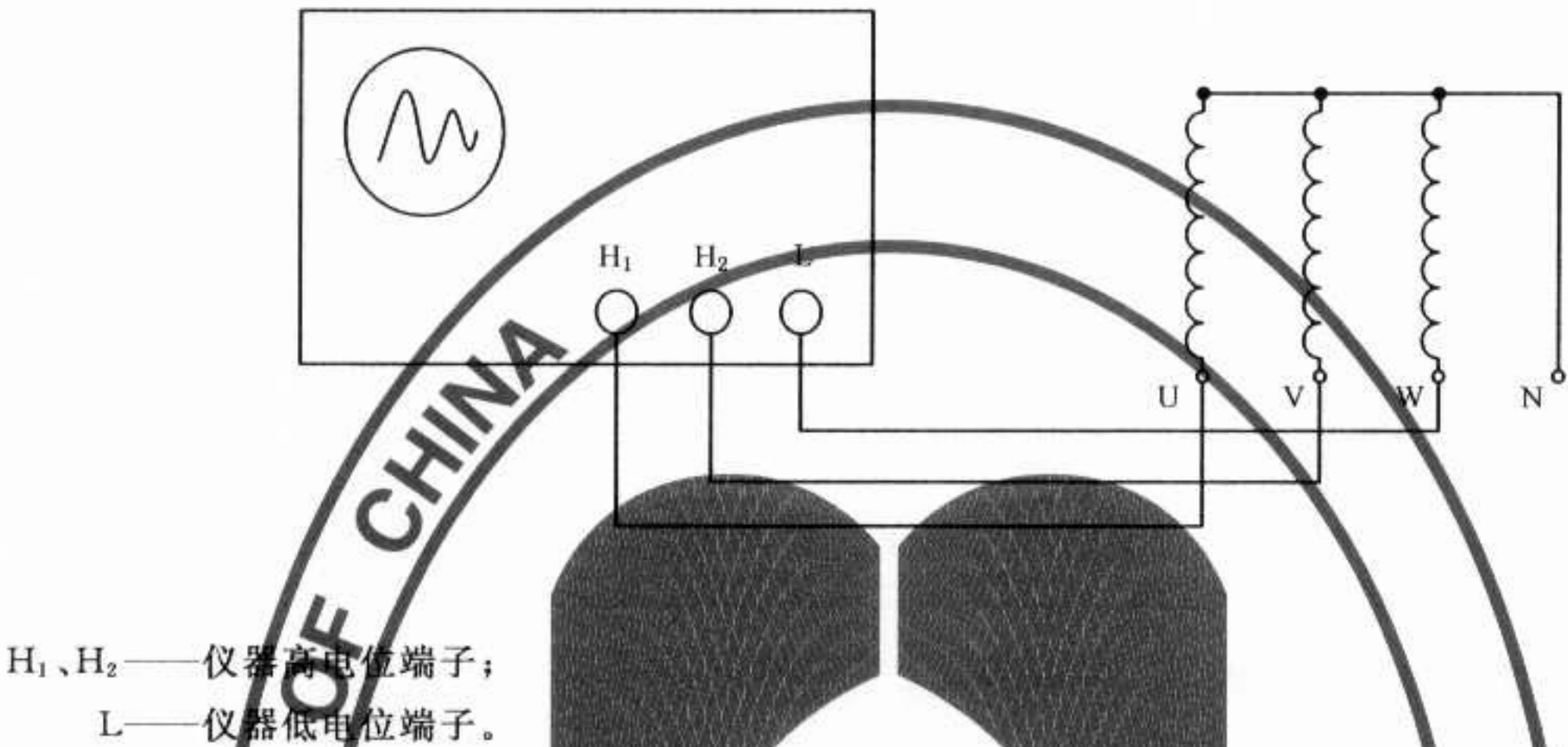


图 2 Y(线)接法接线示意图例

5.2.3 Δ(角)接法

对已接成 Δ 接法的电机绕组,任选一个(两相绕组串联与第三相绕组并联)绕组(例如 UW)作为基准绕组,另一个(两相绕组串联与第三相绕组并联)绕组(例如 VW)作为被试绕组(见图 3),在 UW 和 VW 上交替地(或同时)施加 JB/T 9615.2—2000 规定的峰值和波前时间的冲击电压波,比较两衰减振荡波形之间的差异量。再依次将 L 端转换接至 U(或 V)端,重复试验一次。

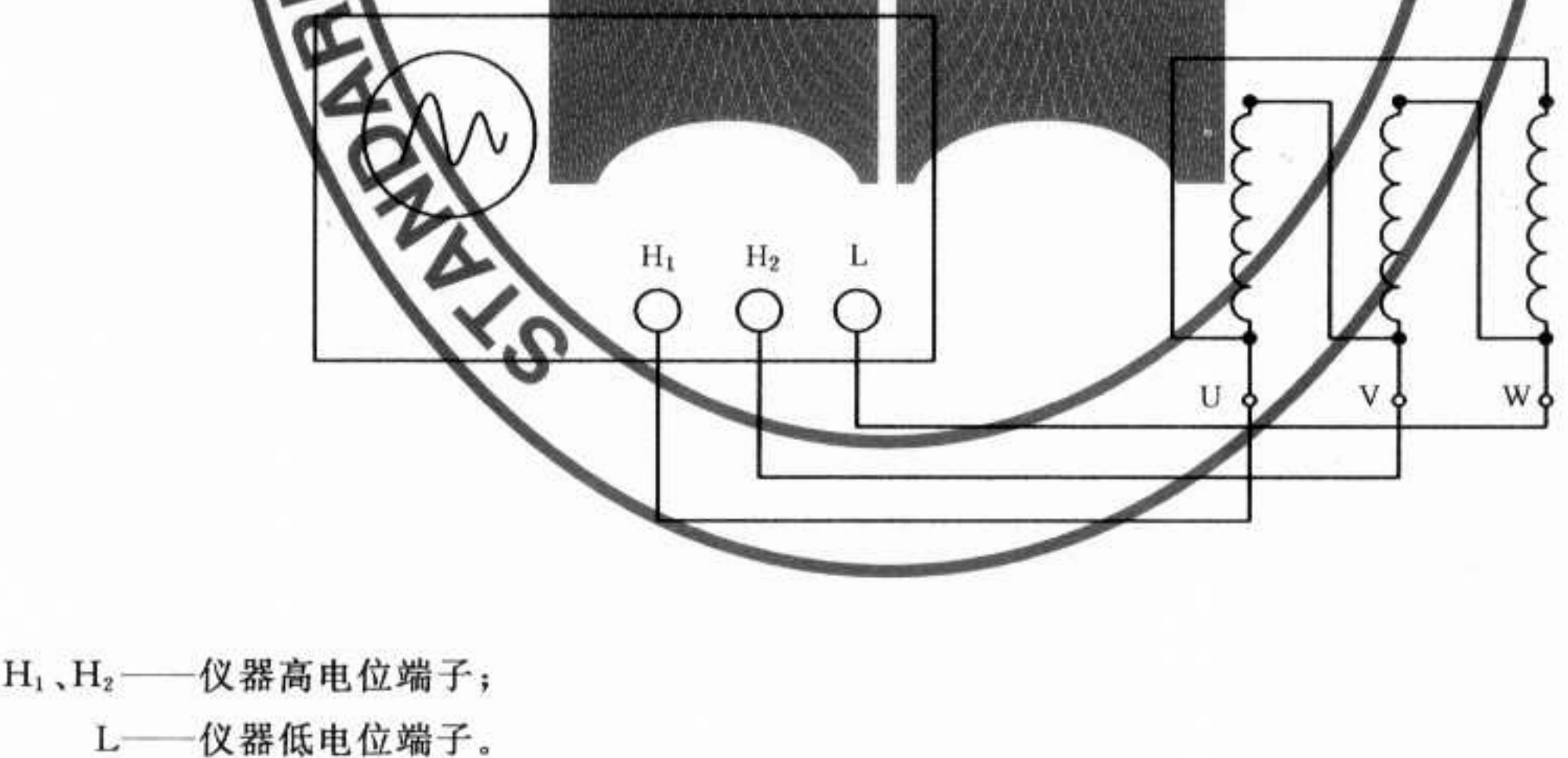
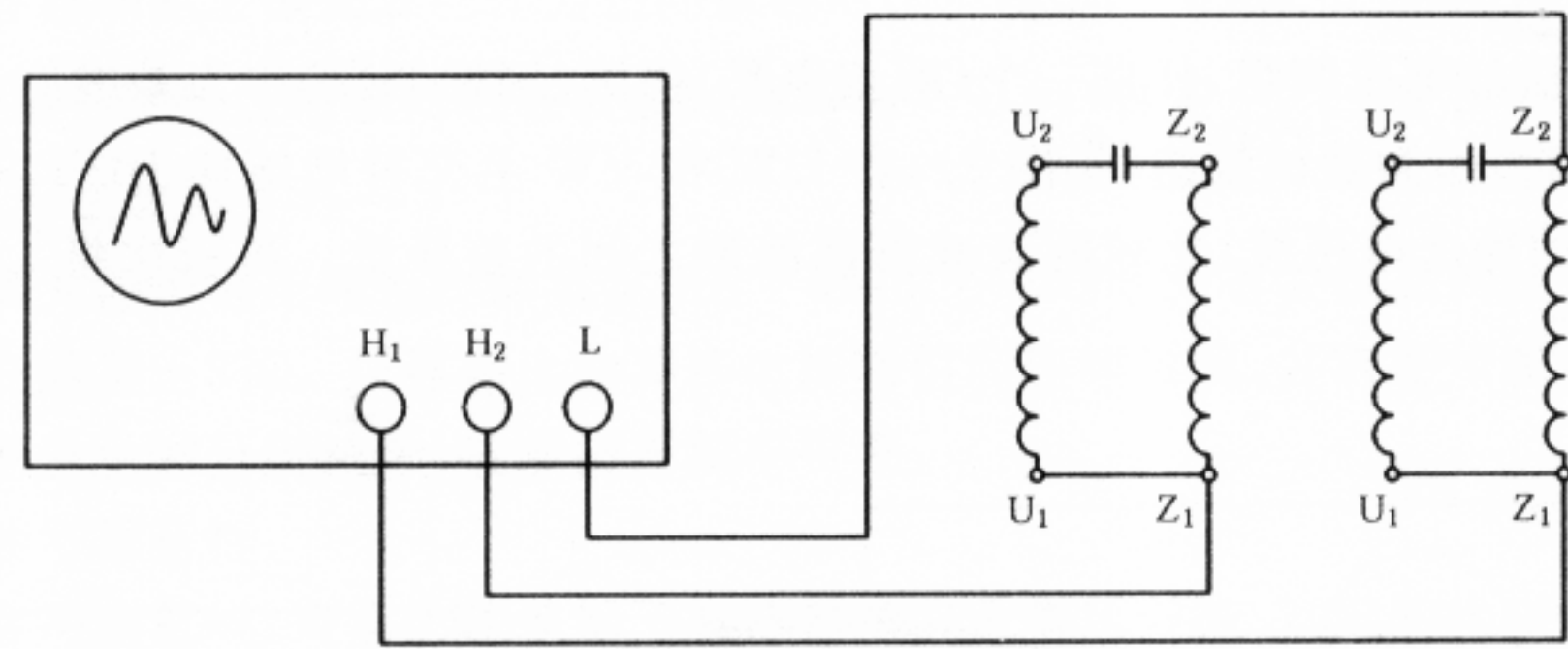


图 3 Δ(角)接法接线示意图例

5.3 单相电机

在被试绕组和基准绕组对应绕组(例如 $Z_1 Z_2$)上(见图 4),交替施加 JB/T 9615.2—2000 规定的峰值和波前时间的冲击电压波,比较两衰减振荡试验波形之间的差异量。再在被试绕组和基准绕组的另一对应绕组(例如 $U_1 U_2$)上重复试验一次。



H₁、H₂——仪器高电位端子；
L——仪器低电位端子。

图 4 单相电机接线示意图例

5.4 试验显示和试验时间

5.4.1 试验显示

试验波形应显示于显示屏上。在自动测试时允许不显示试验波形只显示判断结果。

5.4.2 试验时间

试验时间按 JB/T 9615.2—2000 中 4.3 的规定。

6 试验接法选择原则

6.1 Ø(相)接法

适用于检测每相两端均有引出端子的绕组,或引出中点 N 的 Y 接法绕组,或解开连接点的 Δ 接法绕组。也适用于检测绕组的极相组或单个线圈等可比单元试品。

Ø(相)接法是判断匝间绝缘故障的基本接法。

6.2 Y(线)接法

适用于检测 Y 接电机绕组。

Y(线)接法可提高试品阻抗和扩大试验仪器的可测试品容量范围。对容量较大的电机绕组,推荐选用 Y(线)接法测试。

6.3 Δ(角)接法

适用于检测已接成 Δ 接法的电机绕组。

7 试验判别

7.1 概述

本部分以试验波形作为判别依据。

能比较和计算试验波形差异量的试验波形自动判别装置可作为自动判别的辅助判别手段。

7.2 正常波形

若两次试验时显示的衰减振荡波形均基本重合无显著差异(简称重合),并为正常波形,即被试绕组匝间绝缘无故障,参见附录 A。

7.3 故障波形

若出现不符合正常波形的情况,则绕组匝间绝缘有故障,参见附录 A。

7.4 三相电机故障判别

7.4.1 三相电机应按不同的接线方法分别作故障判别。

若 2 次试验波形之一显示有差异,则一组绕组中有故障;若 2 次试验波形显示均有差异,则需进行第 3 次试验。

若第 3 次试验波形显示重合,则一组绕组中有故障;若仍有差异,则表示两相及以上绕组中有故障。
凡第 2 次和第 3 次试验,仅需任选一种接线方法即可做出判断。

7.4.2 Ø(相)接法故障判别举例见表 1(接线见示意图 1),其余类推。

表 1 Ø(相)接法故障判别示例

序号	试验次别	仪器端子接线			波形显示 ^a	故障判别 ^b	
		H ₁	H ₂	L			
1	1	U ₂	V ₂	U ₁ 和 V ₁	√	W 相故障	
	2	U ₂	W ₂	U ₁ 和 W ₁	×		
		V ₂	W ₂	V ₁ 和 W ₁	×		
2	1	U ₂	V ₂	U ₁ 和 V ₁	×	V 相故障	
	2	U ₂	W ₂	U ₁ 和 W ₁	√		
		V ₂	W ₂	V ₁ 和 W ₁	√		U 相故障
3	1	U ₂	V ₂	U ₁ 和 V ₁	×	做第 3 次试验	
	2	U ₂	W ₂	U ₁ 和 W ₁	×		
		V ₂	W ₂	V ₁ 和 W ₁	×		
	3	3	V ₂	W ₂	V ₁ 和 W ₁	√	U 相故障
					V ₁ 和 W ₁	×	两相及以上故障
			U ₂	W ₂	W ₁ 和 U ₁	√	V 相故障
W ₁ 和 U ₁					×	两相及以上故障	
^a √——波形重合;×——波形有差异;							
^b U 相指 U-V 端子间的绕组;V 相指 V-W 端子间的绕组;W 相指 W-U 端子间的绕组。							

7.4.3 Y(线)接法故障判别示例见表 2(接线见图 2),其余类推。

表 2 Y(线)接法故障判别示例

序号	试验次别	仪器端子接线			波形显示 ^a	故障判别 ^b
		H ₁	H ₂	L		
1	1	U	V	W	√	W 相故障
	2	V	W	U	×	
		U	W	V	×	
2	1	U	V	W	×	U 相故障
	2	V	W	U	√	
		U	W	V	√	
3	1	U	V	W	×	做第 3 次试验
	2	V	W	U	×	
		U	W	V	×	
	3	U	W	V	√	V 相故障
					×	两相及以上故障
		V	W	U	√	U 相故障
					×	两相及以上故障
^a √——波形重合;×——波形有差异;						
^b U 相指 U-V 端子间的绕组;V 相指 V-W 端子间的绕组;W 相指 W-U 端子间的绕组。						

7.4.4 Δ(角)接法故障判别示例见表 3(接线见示意图 3),其余类推。

表 3 Δ(角)接法故障判别示例

序号	试验次别	仪器端子接线			波形显示 ^a	故障判别 ^b
		H ₁	H ₂	L		
1	1	U	V	W	√	
	2	U	W	V	×	U 相故障
		V	W	U	×	
2	1	U	V	W	×	
	2	U	W	V	√	W 相故障
		V	W	U	×	做第 3 次试验
	3	U	W	V	√	W 相故障
					×	两相及以上故障
3	1	U	V	W	×	
	2	U	W	V	×	做第 3 次试验
		V	W	U	√	V 相故障
	3	V	W	U	×	两相及以上故障
					√	V 相故障
^a √——波形重合；×——波形有差异。						
^b U 相指 U-V 端子间的绕组；V 相指 V-W 端子间的绕组；W 相指 W-U 端子间的绕组。						

7.5 单相电机故障判别

若试验波形显示有差异,则被试电机对应绕组有故障。

8 自动测试和自动判别

8.1 对大批连续生产的电机绕组,优先推荐采用试验电压转换测试装置和自动判别报警装置。

转换测试装置应符合本部分 5.2~5.3 和 JB/T 9615.2—2000 中 4.4 的测试转换要求。

自动判别报警装置应能计算、比较和指示试验波形的差异量,且能设定自动判别报警范围。

自动测试时,允许只显示判别结果而不显示试验波形。

8.2 当被试电机绕组的试验波形差异量超过设定值时,通过仪器报警和指示,即自动判别该绕组的匝间绝缘存在故障。

当对自动判别报警结果有异议时,按本部分第 7 章要求应以试验波形直接判别为准。

附录 A
(资料性附录)
冲击波形比较法

A.1 基本原理

将具有规定峰值和波前时间的冲击电压波,交替地(或同时)直接施加于同一设计的被试绕组(或线圈)和基准绕组(或线圈)上,利用冲击电压在两者中引起的衰减振荡波形有否差异来检测电机绕组(或线圈)匝间绝缘是否良好。

同一设计的电机绕组,其各相绕组的 R 、 L 、 C 的设计值通常应是对称和平衡的。

若绕组发生匝间短路等故障时,绕组阻抗将产生变化。

当冲击电压波侵入绕组时,在绕组中将形成衰减振荡,其振荡频率为:

$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

f ——冲击波衰减振荡频率,单位为赫兹(Hz);

L ——绕组电感,单位为亨(H);

C ——绕组电容,单位为法(F)。

衰减的状态与绕组(或线圈)的 Q 值有关(见图 A.1)。

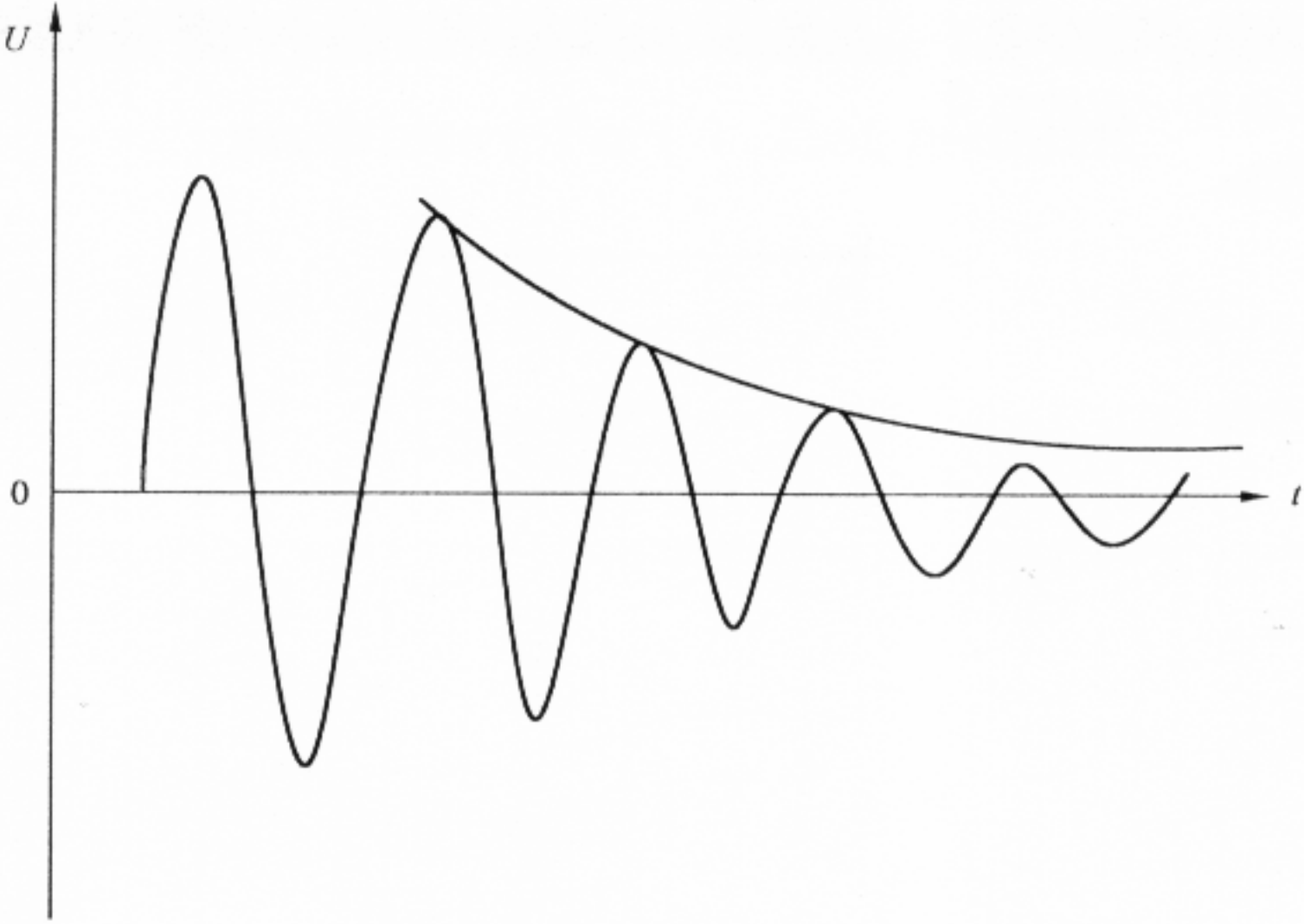


图 A.1

在基准绕组和被试绕组中交替地输入冲击电压波,比较两者中衰减振荡波形重合与否,即可判断绕组匝间等绝缘是否良好。

由于在基准绕组和被试绕组中同时出现故障部位和故障程度完全相同的绝缘故障的机率甚小,因此比较试验中的被试绕组和基准绕组是可以任选的。即使完全相同的绝缘故障同时出现,通过适当转换试品接线亦可判断。

A.2 匝间绝缘无故障波形显示

匝间绝缘无故障的电机绕组,冲击电压波在基准绕组和被试绕组中的衰减振荡波形应该是完全重合的。

但是,由于材料和加工工艺的波动,常会引起绕组阻抗的微小变化。因此,在基准绕组和被试绕组中的衰减振荡波形实际上只是基本重合无显著差异(简称重合)。

试验波形重合时亦可能有特殊故障,见 A.3.2 和 A.4.2。

A.3 匝间绝缘故障的波形显示

A.3.1 绕组匝间绝缘的缺陷(薄弱点或损伤点)在一定的冲击电压下将被击穿而形成匝间短路。此时比较试验波形显示在时间(周期)、幅值和面积上会有差异,其差异程度随故障程度和部位而不同。

匝间绝缘击穿时,有时会伴有放电火花和放电声,试验波形显示放电毛刺和跳动,可作为匝间绝缘故障判别的辅助手段。

A.3.2 对于 Y 接法和 Δ 接法,当匝间绝缘故障存在于比较回路的公共部分时,冲击电压波在基准绕组和被试绕组中的衰减振荡波形也将显示重合,但其在时间(周期)、幅值和面积上与无故障波形不同。

A.4 绕组其他故障的波形显示

A.4.1 除匝间绝缘短路外,绕组有接错线和嵌错槽等故障时,也会改变绕组阻抗。比较试验时,衰减振荡波形也将发生变化。

A.4.2 部分接错和嵌错等非对称性故障,比较试验时试验波形显示有差异,其差异程度随接错或嵌错的程度而不同。有时会与匝间绝缘故障波形显示十分相似,但无放电现象。

A.4.3 各组绕组全部同样接错和嵌错,其阻抗是平衡和对称的。比较试验时两试验波形显示重合,但其振荡频率有变化,与正确接线和嵌线绕组显然不同。

A.4.4 绕组断线,试验时不成回路,不能显示振荡波形。有时在断线处也会有放电现象。

A.4.5 绕组匝数有差错,随差错数占总匝数的百分数多少和试验仪的测试灵敏度而不同,比较试验时的衰减振荡波形显示会有一定的差异。



GB/T 22719.1-2008

版权专有 侵权必究

*

书号:155066·1-36204

定价: 14.00 元