

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 9615.2—2000

交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘 试 验 限 值

Test limits of the interturn insulation on random wound winding
for AC low-voltage machines

2000-04-24 发布

2000-10-01 实施

国家机械工业局 发布

前 言

本标准是交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘试验系列标准之一。该系列由下列两部份组成:

- 1 JB/T 9615.1—2000 交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘 试验方法
- 2 JB/T 9615.2—2000 交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘 试验限值

本标准是根据 GB/T 1.1—1993 对 JB/Z 346—89《交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘 试验限值》进行修订的。

本标准与 JB/Z 346—89 相比对标准编写格式作了修改, 技术内容基本不变。部份内容已与同时修订的 JB/Z 294—87 进行了协调。

为适应自动检测需要, 根据测试技术发展, 本标准在试验波形差异量中增加了试验波形面积差和试验波形差的面积两项比较参数; 冲击试验电压峰值计算式中删去尺寸系数 K_3 , 使在同一电网运行试品具有相同试验限值要求; 波前时间按 IEC 标准要求调整后仍包括原推荐值。

本标准从实施之日起代替 JB/Z 346—89。

本标准的附录 A 是标准的附录。

本标准由上海电器科学研究所提出并归口。

本标准起草单位: 上海电器科学研究所。

本标准主要起草人: 陈涵秋、秦肖肖。

中华人民共和国机械行业标准

交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘 试验限值

JB/T 9615.2—2000

代替 JB/Z 346—89

Test limits of the interturn insulation on random wound winding
for AC low-voltage machines

1 范围

本标准规定了交流电机散嵌绕组匝间绝缘试验的试验参数、试验限值和自动测试判别时试验波形差异量的允许值。

本标准适用于额定电压为 1140 V 及以下的中小型三相或单相交流电机散嵌绕组匝间绝缘检测。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。在标准出版时，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/T 755—2000 旋转电机一定额与性能

GB/T 8170—1987 数字修约规则

JB/T 9615.1—2000 交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘 试验方法

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 比较参数

冲击波形比较法（见 JB/T 9615.1）中，用以比较试验波形差异量的参数。

3.2 （试验）波形面积差

在任意指定的比较判别区间内，被试品绕组（或线圈）和参照品绕组（或线圈）中两试验波形曲线各自与横座标（时间 t ）之间所包面积（见图 1）的差值。

3.3 （试验）波形差的面积

在任意指定的比较判别区间内，被试品绕组（或线圈）和参照品绕组（或线圈）中两试验波形曲线之间的面积（见图 2）。

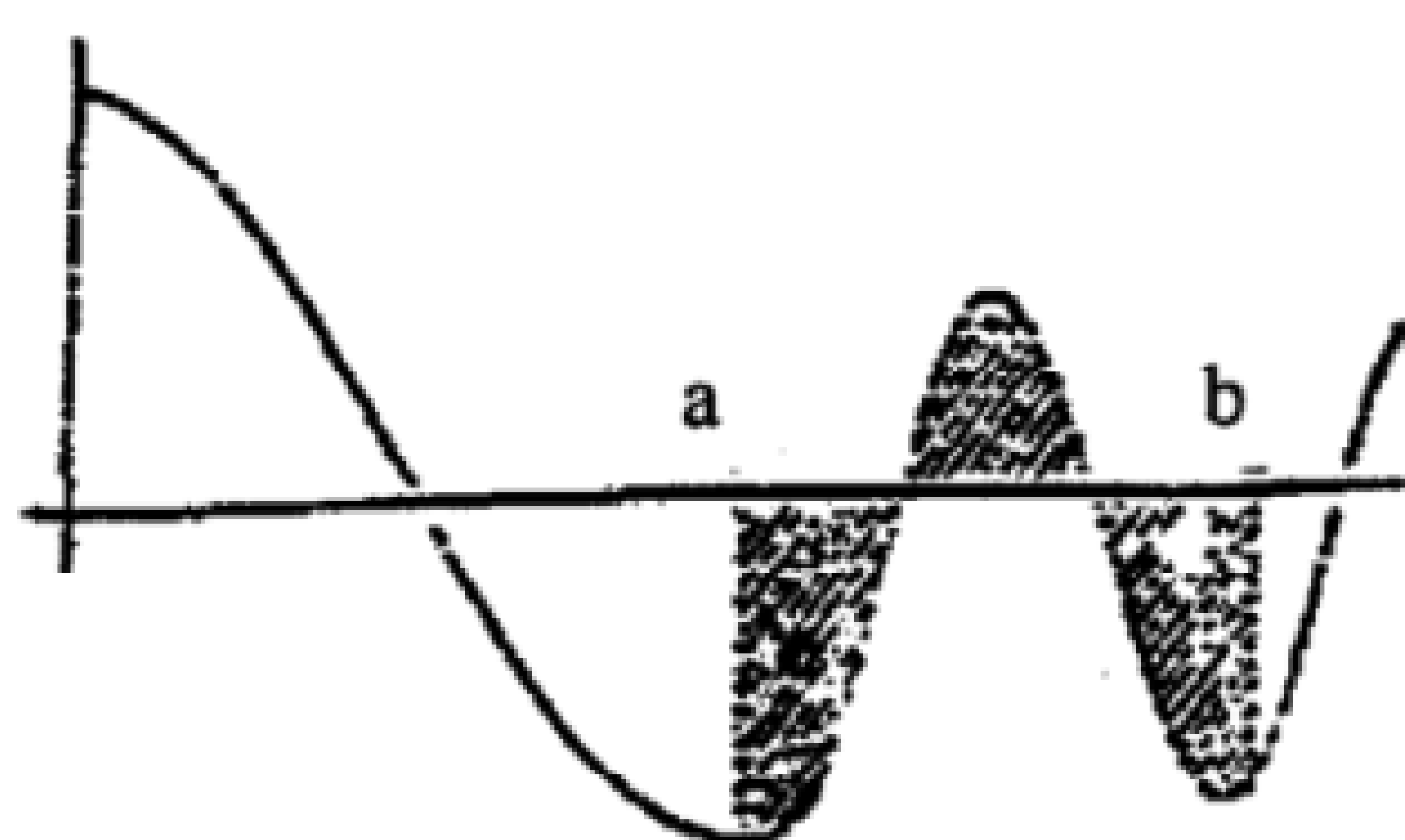


图 1

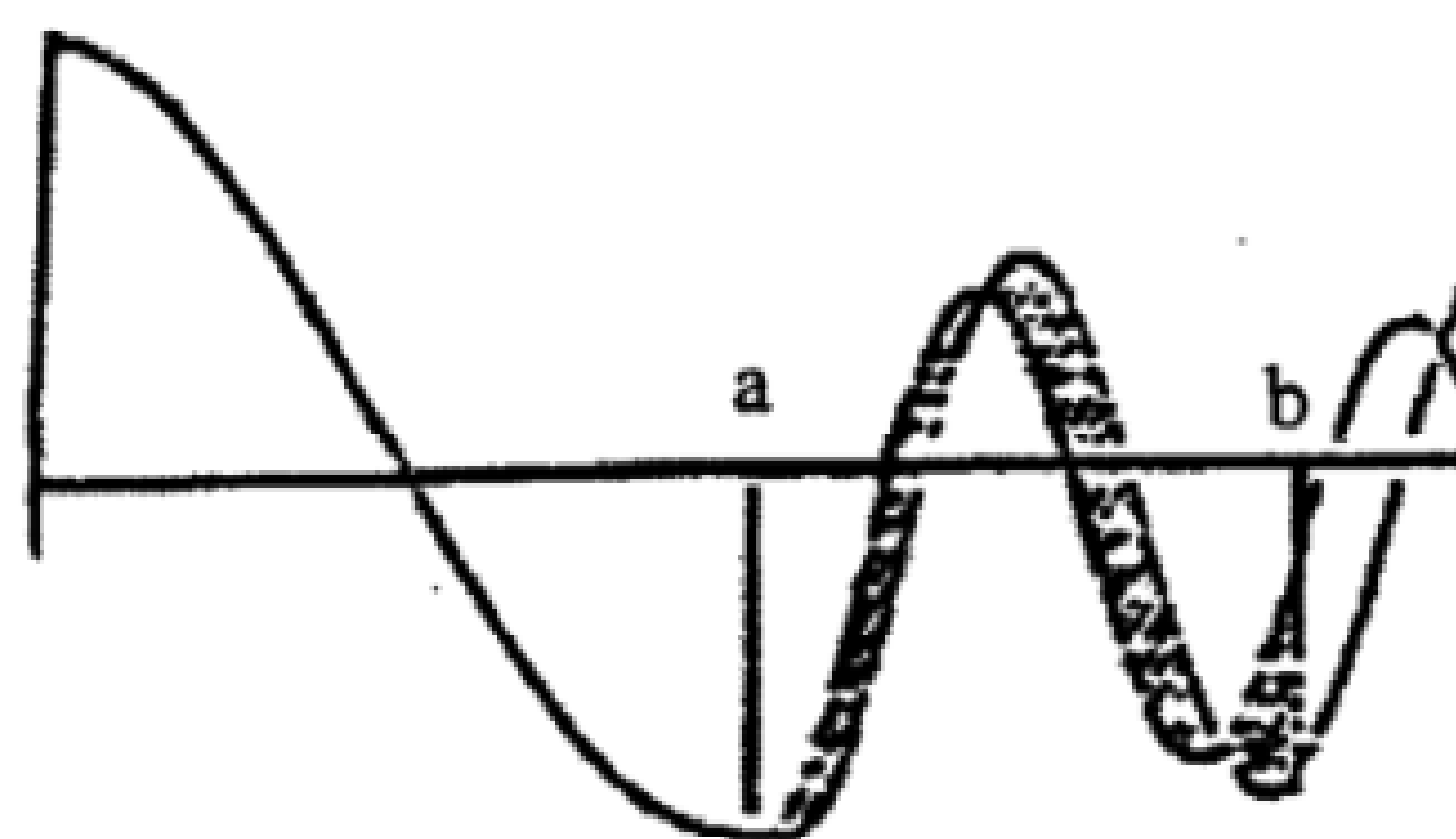


图 2

4 试验参数

试验参数为冲击试验电压峰值、波前时间、试验时间、试验电压输入方向、试验次数和试验能量等。
关键试验参数为冲击试验电压峰值和波前时间。

4.1 冲击试验电压峰值

4.1.1 电机绕组匝间绝缘冲击试验电压峰值应不低于用公式 (1) 计算, 并按 GB/T 8170 规定修约到百数位 (百伏) 的数值。

$$U_T = K_1 \times K_2 \times U_G \dots \dots \dots (1)$$

式中: U_T ——电机绕组匝间绝缘冲击试验电压峰值, V;

K_1 ——电压系数;

K_2 ——运行系数;

U_G ——定子或转子绕组对地绝缘工频耐电压试验值 (有效值), V。

U_G 按 GB/T 755 或产品标准规定值选取。

4.1.2 电压系数 K_1 取 1.40。

4.1.3 运行系数 K_2 根据电机运行时环境条件的严酷程度, 电机起动或正逆转的频繁程度, 电机安装或维修的难易程度, 电机可靠性和安全性的附加要求等情况, 按表 1 进行选择。如有表中未列的运行情况或要求, 可根据产品具体情况参照选用。

凡几种运行情况或要求同时存在时, K_2 只取其中的最高值。

表 1 运行系数 K_2

运行情况或要求	K_2	运行情况或要求	K_2
一般运行	1.0	剧烈振动	1.20
浅水潜水	1.05	高温运行 ³⁾	
湿热环境	1.10	驱动磨头 ⁴⁾	
化工防腐		井用潜水	
高速运行 ¹⁾		井用潜油	
一般船用		井用潜卤	
隔爆增安	1.05~1.20 ²⁾	特殊船用	1.30
屏蔽运行	1.10~1.20 ²⁾	耐氟致冷	
频繁起动或逆转		特殊运行 ⁵⁾	1.40

1) 电机转速>3600 r/min;
2) 根据实际工况选用;
3) H级以上;
4) 装入磨床内直接驱动砂轮;
5) 特殊运行可根据生产厂与用户协商确定。

4.1.4 冲击试验电压峰值的容差为 $\pm 5\%$ 或 $\pm 3\%$ 。优先推荐采用 $\pm 3\%$ 。

4.1.5 冲击试验电压峰值可选用下述任一种方法，在电机绕组（端子）上进行测量：

- a) 以电压波形的幅值与倍率计算；
- b) 指针式峰值电压表；
- c) 数显式峰值电压表。

优先推荐采用数显式峰值电压表测量。

注：该冲击试验电压不是试验仪在其规定负载下的标称输出电压，也不是试验仪中电容器充电的直流电压。

4.1.6 冲击试验电压峰值测量的准确度可为 $\pm 1.5\%$ 或 $\pm 1.0\%$ 。优先推荐采用 $\pm 1.0\%$ 。

4.2 波前时间

冲击试验电压的波前时间可为 $0.2\mu\text{s}$ （容差 $^{+0.3}_{-0.1}\mu\text{s}$ ）和 $1.2\mu\text{s}$ （容差 $\pm 30\%$ ），优先推荐 $0.2\mu\text{s}$ 。

4.3 试验时间

每次转换接线的冲击电压试验时间以能在试验波形上作出正确判断为准。通常取 $1\sim 3\text{s}$ ，自动测试时可缩短。

4.4 冲击试验电压的输入方向

冲击试验电压的输入方向应根据运行时电源与电机接线端子的实际连接方式进行选择。

4.4.1 对具有一种额定电压的单速电机，若其接线方式固定（例如电机绕组内部已接成Y或 Δ ），冲击试验电压应从接电源端子输入绕组；若其有多种接线方式而电源进线方向不固定（例如可从 U_1 、 V_1 、 W_1 端子进线，也可从 U_2 、 V_2 、 W_2 端子进线），冲击试验电压应分别从可能的几种电源进线方向输入绕组。

4.4.2 对具有多种额定电压的单速电机，冲击试验电压应从每种额定电压的接线方式及其可能的几种电源进线方向输入绕组。

4.4.3 对变极多速电机，冲击试验电压应从每种转速的接线方式及可能的每种电源进线方向输入绕组。

4.5 试验次数和工序试验

4.5.1 对三相电机，根据JB/T 9615.1—2000第5章规定的试验接法及选择原则，在相（ Φ ）、线（Y）、和角（ Δ ）接法中任选一种接法，再按4.4规定的冲击试验电压每一输入方向都进行冲击试验。

4.5.2 对单相电机，按JB/T 9615.1规定，每一对应绕组只需进行一次冲击电压试验。

4.5.3 每次试验中试品实际承受冲击电压次数视各试验仪器而定。

4.5.4 除电机总装后应按JB/T 9615.1规定进行匝间绝缘冲击耐电压试验外，在其余各个工序中均可进行试验，也可只选其中某几个工序进行试验。试验所处工序和工序冲击试验电压峰值由生产厂自定。推荐在定子绕组浸渍前和总装后进行试验。当整机试验有困难时，允许在装配前以绕线转子绕组和压入机壳后的定子绕组分别按4.1要求进行试验代替电机（整机）匝间绝缘冲击耐电压试验。

5 比较参数

比较参数为试验波形的幅值、振荡周期、波形面积差和波形差的面积。

5.1 试验波形幅值和振荡周期

在人工测试中通常比较两试验波形在幅值和振荡周期上的差异。

5.2 试验波形面积差和波形差的面积

在自动测试中除比较幅值和振荡周期上的差异外，还可对试验波形面积差和波形差的面积进行计算比较，推荐选择波形差的面积作计算比较。

5.3 试验波形差异量的允许值

自动测试判别时，总体试验波形差异量的允许值应按附录 A（标准的附录）规定进行预试验和计算。

以总体试验波形差异量的允许值作为该批电机绕组（总体）匝间绝缘冲击耐电压试验自动判别和报警范围的设定值。

附录 A

(标准的附录)

试验波形差异量的允许值及其设定

A1 抽样及预试验

从被试电机中任取 10 台电机绕组作为试验样本 (样本容量 $n=10$)。

以每台电机绕组作为试验样本单位 (试验个体)。

试验样本应与需作自动判别设定的某批电机绕组 (试验总体) 相一致, 两者具有相同的规格、相同的材料、相同的工艺和相同的工序特征。

试验样本的匝间绝缘应先按本标准规定的冲击试验电压峰值进行冲击电压试验。每个试验个体的试验波形显示均应为 JB/T 9615.1 中规定的“正常无故障波形”。否则应补取试验个体重新试验直至达到规定的样本容量。

A2 个体试验波形差异量

根据 JB/T 9615.1 规定的试验接线方法, 按本标准第 4 章规定测量每个试验个体各次试验波形的差异量 X 。

取每台电机绕组各次试验时试验波形差异量 X (绝对值) 中的最大值 X_{max} , 作为该试验个体的试验波形差异量 X_i 。

A3 样本试验波形差异量

A3.1 平均值 \bar{X}

将测得的 10 个试验个体的试验波形差异量 X_i , 按 (A1) 式计算样本试验波形差异量的平均值 \bar{X} :

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \dots\dots\dots (A1)$$

A3.2 标准差 S

按小样本标准差 S 的计算公式 (A2), 计算样本试验波形差异量的标准差 S :

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}} \dots\dots\dots (A2)$$

A4 总体试验波形差异量的允许值及其判别设定

总体试验波形差异量的允许值为样本标准差 S 与各试验个体的试验波形差异量中最大值 X_{imax} 或样本试验波形差异量的平均值 \bar{X} 之和。

优先推荐采用样本标准差 S 与样本试验波形差异量的平均值 \bar{X} 之和。

以总体试验波形差异量的允许值作为该批被试电机绕组 (总体) 匝间绝缘冲击耐电压试验时自动判别的设定值。