

A.3.2 非额定频率条件下负载损耗、阻抗电压的测量及校正

变压器的负载损耗由绕组的直流电阻损耗和绕组所产生的漏磁通在变压器结构件中引起的附加损耗组成。可以认为绕组的直流电阻损耗与频率无关，而附加损耗与频率有关。因此，在非额定频率条件下得到的附加损耗应按式（A.7）校正到额定频率条件下的附加损耗值。

$$P_F = P'_F (f_c / f')^2 \dots\dots\dots (A.7)$$

式中：

- P_F ——额定频率条件下的附加损耗值，单位为瓦（W）；
- P'_F ——非额定频率条件下测量求得的附加损耗值，单位为瓦（W）；
- f_c ——额定频率，单位为赫（Hz）；
- f' ——试验电源频率，单位为赫（Hz）。

阻抗电压由有功分量和无功分量组成，其有功分量与频率无关，而无功分量与频率有关。因此，在非额定频率条件下得到的阻抗电压无功分量应按式（A.8）校正到额定频率条件下的阻抗电压无功分量。

$$u_x = u'_x f_c / f' \dots\dots\dots (A.8)$$

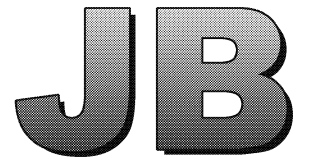
式中：

- u_x ——额定频率条件下的阻抗电压无功分量，%；
- u'_x ——非额定频率条件下测量求得的阻抗电压无功分量，%；
- f_c ——额定频率，单位为赫（Hz）；
- f' ——试验电源频率，单位为赫（Hz）。

A.3.3 补充要求

非一般试验条件下，测量得到的负载损耗和阻抗电压校正到一般试验条件下的结果后，还应换算至参考温度条件下的值。

JB/T 11354—2013

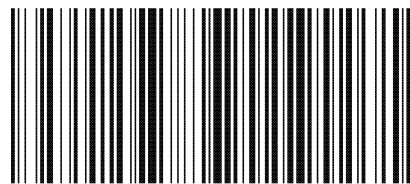


中华人民共和国机械行业标准

JB/T 11354—2013

机械设备用变压器

Transformers for machine equipment



JB/T 11354—2013

版权专有 侵权必究

*

书号：15111·10882

定价：24.00 元

2013-04-25 发布

2013-09-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

中 华 人 民 共 和 国
 机械行业标准
机械设备用变压器
 JB/T 11354—2013
 *
 机械工业出版社出版发行
 北京市百万庄大街 22 号
 邮政编码：100037
 *
 210mm×297mm·1.5 印张·44 千字
 2013 年 11 月第 1 版第 1 次印刷
 定价：24.00 元
 *
 书号：15111·10882
 网址：<http://www.cmpbook.com>
 编辑部电话：(010) 88379778
 直销中心电话：(010) 88379693
 封面防伪标均为盗版

版权专有 侵权必究

A.2.3 非额定频率

A.2.3.1 非额定频率条件下空载电流的测量及校正

在非额定频率条件下进行空载电流测量时，施压绕组的施加电压应按式 (A.3) 调整后再进行空载电流测量。

$$U'' = U_e f' / f_e \dots\dots\dots (A.3)$$

式中：
 U'' ——非额定频率条件下施压绕组的施加电压，单位为伏 (V)；
 U_e ——施压绕组的额定电压，单位为伏 (V)；
 f_e ——额定频率，单位为赫 (Hz)；
 f' ——试验电源频率，单位为赫 (Hz)。

A.2.3.2 非额定频率条件下空载损耗的测量及校正

在非额定频率条件下进行空载损耗测量时，施压绕组的施加电压为其额定电压，但应按式 (A.4) 将测量结果校正至额定频率条件下的空载损耗值。

$$P_o = P'_o [0.5(f_e/f') + 0.5(f_e/f')^2] \dots\dots\dots (A.4)$$

式中：
 P_o ——一般试验条件下的空载损耗值，单位为瓦 (W)；
 P'_o ——非一般试验条件下测量的空载损耗值，单位为瓦 (W)；
 f_e ——额定频率，单位为赫 (Hz)；
 f' ——试验电源频率，单位为赫 (Hz)。

A.3 非一般试验条件下负载损耗、阻抗电压测量及对测量结果的校正

A.3.1 降低电流条件下负载损耗、阻抗电压的测量及校正

如果施加变压器的额定电流需要的电源容量很大而又很难满足时，可施加不小于 50%的额定电流进行负载损耗、阻抗电压测量，但应按式 (A.5) 和式 (A.6) 将测量结果校正到额定电流条件下的值。

$$P_k = P'_k (I_e/I')^2 \dots\dots\dots (A.5)$$

式中：
 P_k ——额定电流条件下的负载损耗值，单位为瓦 (W)；
 P'_k ——降低电流条件下测量的负载损耗值，单位为瓦 (W)；
 I_e ——施压绕组的额定电流，单位为安 (A)；
 I' ——试验时施加的电流，单位为安 (A)。

$$u_k = u'_k I_e / I' \dots\dots\dots (A.6)$$

式中：
 u_k ——额定电流条件下的阻抗电压，%；
 u'_k ——降低电流条件下测量求得的阻抗电压，%；
 I_e ——施压绕组的额定电流，单位为安 (A)；
 I' ——试验时施加的电流，单位为安 (A)。

附录 A
(规范性附录)
非一般试验条件下试验的补充规定

A.1 总则

变压器在进行试验时,当试验电源在三相电压的不对称度、交流正弦波形的失真度、电源频率的偏差和电源容量等试验参数,不符合 9.3.2 规定的试验条件而又很难进行调整时,变压器试验中的有关项目可按本附录的规定在非一般试验条件下进行。

A.2 非一般试验条件下空载电流、空载损耗测量及对测量结果的校正

A.2.1 三相电压的不对称度

A.2.1.1 当试验电源电压的三相不对称度超过 2%,但不超过 5%时,应分别以 AB、BC、CA 相间的线电压为准施加电压,分别测量空载电流、空载损耗,试验结果取三次测量结果的算术平均值。

A.2.1.2 当试验电源电压的三相不对称度超过 5%时,应采用单相电源对三相变压器逐相分别进行单相试验,然后将单相试验结果换算成三相试验结果。

A.2.2 交流电压、电流的非正弦波形

A.2.2.1 由于变压器铁心硅钢片材料励磁的非线性等因素的影响,施加到变压器上的交流电压、电流的实际波形是失真的正弦波形,当正弦波形的失真度超过 5%时,试验时应将平均值电压表与方均根值电压表并联,并以平均值电压表为准施加电压进行试验。

A.2.2.2 当平均值电压表与方均根值电压表读数之差在 3%以内时,测量结果应按式 (A.1) 和式 (A.2) 校正到变压器在正弦波形电压、电流作用下的空载损耗值和空载电流。

$$P_0 = P'_0(1 + d) \dots\dots\dots (A.1)$$

$$d = (U' - U) / U' \text{ (通常为负数);}$$

式中:

P_0 ——一般试验条件下的空载损耗值,单位为瓦 (W);

P'_0 ——非一般试验条件下测量的空载损耗值,单位为瓦 (W);

U' ——平均值电压表的读数,单位为伏 (V);

U ——方均根值电压表的读数,单位为伏 (V)。

$$i_0 = (I_{0A} + I_{0B} + I_{0C}) \times 100 / (3I_c) \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

i_0 ——一般试验条件下的空载电流, %;

I_{0A} 、 I_{0B} 、 I_{0C} ——以平均值电压表的读数为测量得到的 A、B、C 三相空载电流,单位为安 (A);

I_c ——施压绕组的额定电流,单位为安 (A)。

A.2.2.3 当平均值电压表与方均根值电压表读数之差大于 3%,应按制造厂和用户之间的协议确认试验的有效性。

目 次

前言..... II

引言..... III

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 分类..... 1

5 特性..... 2

 5.1 结构型式..... 2

 5.2 型号及含义..... 2

 5.3 基本参数..... 2

 5.4 联结组..... 2

 5.5 外形尺寸与安装尺寸..... 2

6 产品的有关资料..... 3

 6.1 资料的内容..... 3

 6.2 标志..... 3

 6.3 技术文件..... 3

 6.4 包装(包装箱)..... 4

7 正常的使用、安装和运输条件..... 4

 7.1 正常使用条件..... 4

 7.2 安装条件..... 4

 7.3 运输和贮存条件..... 5

8 结构和性能要求..... 5

 8.1 结构要求..... 5

 8.2 性能要求..... 7

9 试验..... 9

 9.1 试验的分类..... 9

 9.2 验证结构要求..... 11

 9.3 验证性能要求..... 11

附录 A (规范性附录) 非一般试验条件下试验的补充规定..... 16

 A.1 总则..... 16

 A.2 非一般试验条件下空载电流、空载损耗测量及对测量结果的校正..... 16

 A.3 非一般试验条件下负载损耗、阻抗电压测量及对测量结果的校正..... 17

表 1 空气中最小电气间隙..... 5

表 2 最小爬电距离..... 6

表 3 接地螺钉最小尺寸..... 6

表 4 工频耐压试验电压值..... 7

表 5 变压器的空载电流、空载损耗与负载损耗..... 8

表 6 极限允许温升..... 9

表 7 变压器声级水平..... 9