

829204

504

1084

DIAN JI XUE

电机学

实验指导书



王竹茹 瞿文龙 编



504

1084

中央广播电视大学出版社

电机学实验指导书

清华大学

王竹茹 瞿文龙 编

中央广播电视大学出版社

电机学实验指导书

清华大学

王竹茹 瞿文龙 编

*

中央广播电视大学出版社出版

新华书店北京发行所发行

一二〇二印刷厂印装

*

开本787×1092 1/16 印张4.5 115千字

1987年7月第1版 1987年10月第1次印刷

印数1—9000

定价0.85元

ISBN 7-304-00009-0/TM·7

内 容 简 介

本实验指导书是为配合中央广播电视大学出版的《电机学》一书而编写的。

全书包括十一个实验与一个附录。这十一个实验是电机学这门课的一些最基本的实验。对每个实验内容，本书都给出了实验参考线路，并在实验步骤、仪表设备选择、实验报告要求及注意事项等方面都作了较详细的说明。附录部分简要地介绍了电机学实验中的常用仪表设备的正确使用方法及注意事项。

前 言

本书是根据中央广播电视大学发电专业的电机学教学要求而编写的。

全书十一个实验内容的分配如下：变压器实验三个；同步电机实验四个；异步电机实验二个；直流电机实验二个。实验内容侧重于同步机与变压器。

本实验指导书是根据清华大学电机实验室多年的实验教学经验，又结合电大教学的特点而编写成的。

在编写过程中，参考了清华大学电机教研组编的《电机与拖动基础实验指导书》一书中的部分内容。

本书由清华大学电机系王竹茹、瞿文龙两同志合编。

由于编者水平有限，书中不妥之处，敬请读者批评指正。

编 者

1987.4.

目 录

1. 实验一	三相变压器的参数测定.....	(1)
2. 实验二	三相变压器的联接组别.....	(8)
3. 实验三	三相变压器的并联运行.....	(15)
4. 实验四	三相同步发电机的运行特性.....	(19)
5. 实验五	三相同步发电机的并联运行.....	(25)
6. 实验六	三相同步发电机参数的测定.....	(28)
7. 实验七	三相同步电动机.....	(32)
8. 实验八	三相异步电动机的参数测定.....	(36)
9. 实验九	三相异步电动机的起动与工作特性的测定.....	(43)
10. 实验十	直流发电机.....	(50)
11. 实验十一	直流电动机.....	(55)
12. 附录	(57)

实验一 三相变压器的参数测定

一、实验目的

用实验方法测定三相变压器的参数，研究三相变压器的性能。

二、实验内容

1. 听取教师介绍电机实验室的情况，进入实验室做电机实验的有关注意事项，以及常用电器、仪表的正确使用方法。（注1）
2. 观摩示范线路及实验操作表演。
3. 短路实验。
4. 无载实验。
5. 负载实验。

三、实验说明

为了使测得的参数更准确，建议首先做短路实验。这样可认为在做实验之前，变压器绕组的温度就是室温，这温度值可从室内的温度计上读出。短路实验若通电测量的时间很短，则可认为测得的短路实验的数据就是在绕组温度为室温下的数据。若是先做其他实验，等到做短路实验时，变压器的绕组已有了温升，这时如果还是认为绕组温度为室温，将会给参数计算带来较大的误差。

1. 短路实验

(1) 实验参考线路如图1-1所示。

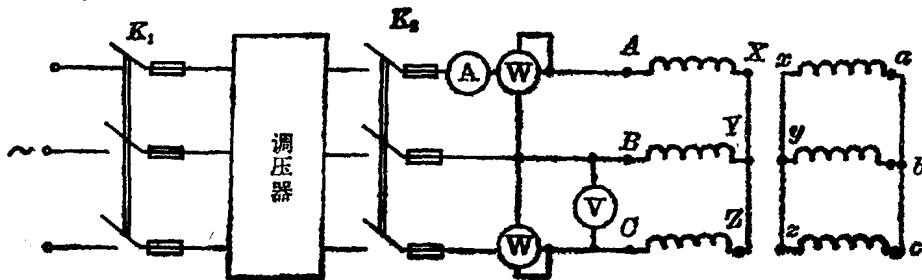


图 1-1 三相变压器短路实验接线图

实验线路说明：三相交流电源经过一个三相刀闸 K_1 接到三相调压器的输入端，三相调压器的输出端再经过一个三相刀闸 K_2 后接到实验变压器高压边的三个出线端 A 、 B 、 C 。短路实验一般在高压边做。变压器低压边的三个端子 a 、 b 、 c 用粗导线短接起来。为了测量方便，在刀闸 K_2 与变压器之间应串接三个电流插口。

(2) 实验步骤

- (i) 如图1-1接好线后，将调压器的手柄放在输出电压为零的位置。
- (ii) 合刀闸 K_1 、 K_2 。

(iii) 接入电流表, 眼睛监视电流表的读数, 缓慢转动调压器的手把, 逐渐提高三相调压器的输出电压, 直至电流表的电流达到额定值为止。

(iv) 检查一下, 三相电流值是否均达到额定值。如果发现三相电流不完全平衡, 则可调节调压器的输出电压, 使三相电流的算术平均值为额定值。

(v) 测量并记录三相电压、电流与用二表法测得的三相功率。

记录表格如表1-1所示。

表1-1

测量内容	$I_K(\text{A})$			$U_K(\text{V})$			$P_K(\text{W})$	
	I_A	I_B	I_C	U_{AB}	U_{BC}	U_{CA}	P_{K1}	P_{K2}
仪表编号								
测量值								

室温 $t = \quad \text{°C}$

(vi) 将调压器手把转到输出电压为零的位置, 从线路上取出仪表, 拉开刀闸 K_2, K_1 。

(3) 仪表设备选择

根据实验变压器的铭牌数据来合理选择仪表设备。例如, 某实验室的三相变压器的主要铭牌数据如下: $S_N = 3\text{kVA}$, 联接方式: Y/Y , $U_{1N}/U_{2N} = 380/190\text{V}$, $I_{1N}/I_{2N} = 4.55/9.1\text{A}$ 。

因为一般电力变压器的短路电压约为 $(5.5 \sim 10.5)\%U_N$, 所以当短路实验线路为 Y/Y 联接时, 短路线电压约为 $(5.5 \sim 10.5)\% \times 380 = (20 \sim 40)\text{V}$, 故仪表设备选择如下:

交流电压表 30V 一块 (测 U_K 用)

交流电流表 5A 一块 (测 I_K 用)

单相功率表 150V, 5A, $\cos\phi = 0.2$ 一块 (测 P_K 用)

三相调压器 输出电流大于 5A 一台

(4) 短路实验注意事项

(i) 合闸前必须检查调压器的输入、输出是否接对, 而且将调压器手把转动到输出电压为零的位置。

(ii) 变压器付边的短接线应选用短而粗的导线, 并使其接触尽量良好。

(iii) 由于变压器的短路阻抗很小, 所以在加短路电压时应缓慢调节, 以免电流过大。

(iv) 变压器的短路阻抗是很小的, 为了尽可能提高测量精度, 短路实验时线路上的仪表应按测低阻抗的要求布置。即电压表应接在靠近变压器端。

(v) 短路实验进行的时间不宜过长, 以免实验过程中对变压器绕组引起较大的温升, 因为认为测得的短路阻抗为室温下之值。

(vi) 功率表的接线, 二表法测功率的操作及读数, 都要正确无误。

2. 无载实验

(1) 无载实验参考线路如图1-2所示。

实验线路说明：无载实验一般在低压边做，即低压边加电源，高压边开路。故无载实验线路只要将短路实验时的线路作部分改动即可。只要将联接 a 、 b 、 c 三端的粗导线拆去；高压端的三个接线头从线路上脱开；将低压边的三个出线头 a 、 b 、 c 接到调压器输出端。如图 1-2 所示。

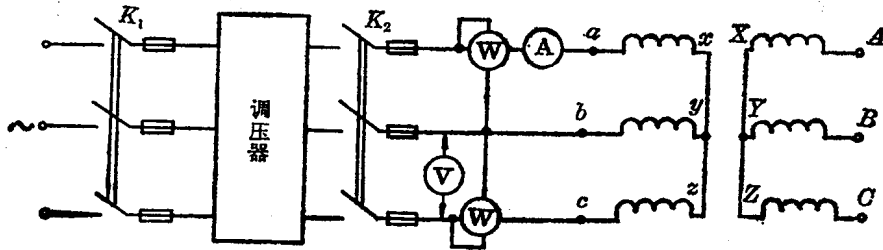


图 1-2 三相变压器无载实验接线图

(2) 实验步骤

(i) 检查线路连线是否正确无误，调压器把手位置应在输出电压为零的位置。

(ii) 合刀闸 K_1 、 K_2 ，接通电路。

(iii) 转动调压器手把，给变压器加上电压，调节电压至额定值，然后开始测量额定点实验数据。为了求得额定电压下的励磁参数，就要测量额定电压所对应的励磁电流及功率。为了求变比 k ，还要测量付边电压值。将额定电压下的各量记录在表 1-2 中。

表 1-2

测量内容	$U_{10}(V)$			$I_{10}(A)$			$U_{20}(V)$			$P_0(W)$	
	U_{ab}	U_{bc}	U_{ca}	I_a	I_b	I_c	U_{AB}	U_{BC}	U_{CA}	P_{01}	P_{02}
仪表编号											
测量值											

表 1-3

测量内容	$U_{10}(V)$			$I_{10}(A)$		
	U_{ab}	U_{bc}	U_{ca}	I_a	I_b	I_c
仪表编号						
测量值						

(iv) 测量无载特性曲线 $U_{10} = f(I_{10})$ ，调节变压器原边电压为 $U_{10} = (1.1 \sim 1.3)U_{1N}$ ，然后从上而下测量无载电压及对应的无载电流值，共测七个点即可。在额定电压附近，测量点应取得适当密一些。将实验数据记录在表 1-3 中。

(v) 数据测量完毕后，将调压器手把退到 0 V 位置。从线路上取出全部测量仪表，然后断开刀闸 K_2 、 K_1 。

(3) 仪表设备选择

与短路实验的仪表设备选择一样，无载实验的仪表设备选择也要视变压器的铭牌数据而定。

因为已知变压器的 $U_{1N}/U_{2N} = 380/190V$ ， $I_{1N}/I_{2N} = 4.55/9.1A$ 。又因为无载实验在低压

边做，所以，测量数据的极限值估计如下：

(i) $(1.1 \sim 1.3)U_{2N} = (209 \sim 247)V$ 。

(ii) 一般电力变压器的励磁电流 $I_0 = 0.1I_N$ ，所以 $0.1I_{2N} = 0.91A$ ，在 $(1.1 \sim 1.3)U_{2N}$ 电压下的励磁电流值将比额定电压下的励磁电流大许多。

(iii) 变压器无载时的功率因数很低，所以需用低功率因数功率表来测量无载功率。

所以，无载实验所需仪表设备如下：

交流电压表 250V 一块（测低压边电压）

450V 一块（测高压边电压）

交流电流表 2A 一块（测无载电流）

单相功率表 300V，5A，低功率因数 $\cos\varphi = 0.1$ ，一块

三相调压器 输出电压大于250V，电流大于2A，一台。

(4) 无载实验注意事项：

(i) 通常无载实验在低压边加电源，而短路实验在高压边加电源，看清变压器高压边与低压边的额定值，不要搞混了。

(ii) 注意实验线路中电流表和电压表的布置应按高阻抗接法（包括功率表的电流及电压线圈的接法）。电流表应接在靠近变压器端。

(iii) 注意低功率因数功率表的正确使用和读数。

3* 负载实验（为选做内容）

大的电力变压器一般不做负载试验。在本次实验中安排负载实验的目的是为了直接测量变压器的运行性能，即外特性与效率曲线。

(1) 实验参考线路如图1-3所示。

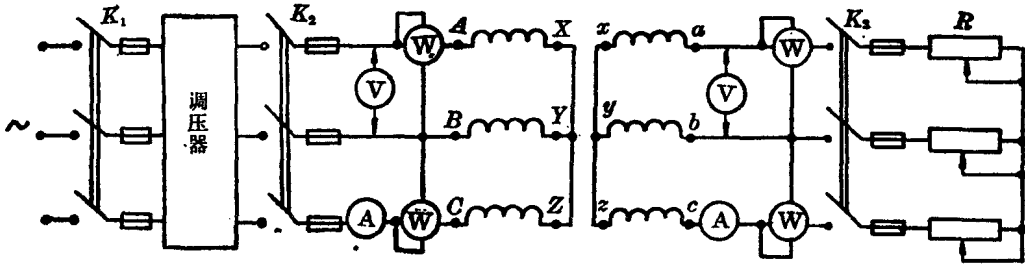


图 1-3 三相变压器负载实验接线图

实验线路说明：在刀闸 K_2 以前与短路、无载实验线路相同。负载实验在高压边做，也就是高压边加电源，低压边加负载，变压器原、付边都为Y联接，负载为三相平衡的电阻负载。

(2) 实验步骤

(i) 如图1-3接好线后，检查调压器手把是否置于输出电压为零的位置，并且将三相负载电阻置于最大值位置。

(ii) 合刀闸 K_1 、 K_2 ，转动调压器手把，给变压器原边加上额定电压，并用电压表检

查原、付边的三相电压是否对称。

(iii) 从空载到额定负载，共测七个点。分别测量付边的电压、电流、功率及原边的功率。测量过程中注意保持原边电压为额定电压。记录表格如表1-4所示。

表1-4

测量内容	$U_2(\text{V})$			$I_2(\text{A})$			$P_2(\text{W})$		$P_1(\text{W})$	
	U_{ab}	U_{bc}	U_{ca}	I_a	I_b	I_c	P_{21}	P_{22}	P_{11}	P_{12}
仪表编号										
测量值										

(3) 仪表设备选择

根据变压器的额定数据与联接方式，负载实验的仪表设备选择如下：

交流电压表 450V，一块（变压器原边作监视用）；

250V，一块（变压器付边测量用）

交流电流表 10A，一块（变压器付边测量用）。

单相功率表 250V，10A，一块（付边测功率用）；

500V，5A，一块（原边测功率用）。

三相调压器，输出电压为0~430V，输出电流为5A，一台

三相负载电阻1/10A，0/220Ω，一台。

四、注意事项

1. 三相变压器的参数实验是电机学的第一个实验，对首次做电机学实验的同学来说，有一定的难度。在做实验以前要做充分的预习。

2. 三相变压器参数实验的仪表选择不是唯一的，变压器接线方式不一样，仪表的量程选择也不一样。果然可以根据实验线路与要求来选择测量仪表，在实验以前，更重要的是根据现有的仪表设备选择合理的实验方案。所以，本指导书上的实验线路只是参考线路。

3. 调压器的输入、输出一定不得接错。

4. 实验以前，一定要预习一下功率表的正确使用方法，包括功率表的接线，二表法测三相功率的测量方法及正确的读数。

5. 每个实验线路接好后，都必须经指导教师的检查，在指导教师同意后，方可合闸做实验。

五、实验报告要求

1. 由短路实验求出在室温 $\theta^\circ\text{C}$ 下的短路参数为:

$$Z_K = \frac{U_K(\text{相})}{I_K(\text{相})} \quad r_K = \frac{P_K(\text{相})}{I_K^2(\text{相})} \quad X_K = \sqrt{Z_K^2 - r_K^2}$$

要注意, 此处公式中的 $U_K(\text{相})$ 、 $I_K(\text{相})$ 、 $P_K(\text{相})$ 均是指一相的值, 而在短路实验中所测量的电压、电流值为线值, 功率为三相的值。因而在计算短路参数时, 必须首先求出每相的电压、电流、功率值。

将短路参数折算到 75°C 。

$$\text{对铜线变压器: } r_{K75} \cdot C = \frac{234.5 + 75}{234.5 + \theta} \cdot r_K$$

$$\text{对铝线变压器: } r_{K75} \cdot C = \frac{228 + 75}{228 + \theta} \cdot r_K$$

$$Z_{K75} \cdot C = \sqrt{r_{K75}^2 \cdot C + X_K^2}$$

2. 由无载实验求出

(1) 无载特性曲线: $U_{10} = f(I_{10})$ 。其中 I_{10} 与 U_{10} 均为三相的平均值。在直角坐标纸上作无载特性曲线。

$$(2) \text{ 变比 } k = \frac{U_{20}}{U_{10}}$$

(3) 额定电压下的无载参数:

$$Z'_m = \frac{U_{10}(\text{相})}{I_{10}(\text{相})} \quad r'_m = \frac{P_0(\text{相})}{I_{10}^2(\text{相})} \quad X'_m = \sqrt{Z_m'^2 - r_m'^2}$$

其中 Z'_m 、 r'_m 、 x'_m 均为低压边的励磁参数。其中 $U_{10}(\text{相})$ 、 $I_{10}(\text{相})$ 、 $P_0(\text{相})$ 等都是指一相的值。而在无载实验中, 电压、电流的测量值也都是线值, 功率的测量值也是三相的值。所以在计算励磁参数之前, 也应先求出每相的电压、电流、功率。

再将低压边的励磁参数折算到高压边, 得

$$Z_m = k^2 \cdot z'_m \quad r_m = k^2 \cdot r'_m \quad x_m = k^2 \cdot x'_m$$

3. 画出变压器的T型等值电路, 并标明各阻抗的阻值。(近似认为 $r_1 = r'_2$, $x_1 = x'_2$)

4. 对负载实验的测量结果首先进行列表计算, 然后画出性能曲线。

(1) 列表(如表1-5所示)并计算。

(2) 在直角坐标纸上作变压器的外特性 $U_2 = f(I_2)$ 。

(3) 在直角坐标纸上作变压器的效率特性

$$\eta = f(\beta)。$$

(4) 求额定点的电压变化率 $\Delta U = \frac{U_{20} - U_2}{U_{20}} \times 100\%$ 。其中 U_{20} 为空载时的付边电压,

U_2 为额定电流时的付边电压。

表1-5

计算内容	计算公式	计 算 值					
U_2	$U_2 = \frac{1}{3\sqrt{3}}(U_{ob} + U_{bc} + U_{co})$						
I_2	$I_2 = \frac{1}{3}(I_o + I_b + I_c)$						
P_2	$P_2 = p_{21} + p_{22}$						
P_1	$P_1 = p_{11} + p_{12}$						
η	$\eta = \frac{P_2}{P_1}$						
β	$\beta = \frac{I_2}{I_{2N}}$						

六、思考题

1. 通常做变压器的无载实验是在低压边加电源，而做短路实验，是在高压边加电源，这是为什么？
2. 在测量变压器的无载实验数据与短路实验数据时，仪表的布置有什么不同？说明理由。
3. 为什么做无载实验时，所测量的数据中一定要包含额定电压点。
4. 为什么变压器的无载功率和短路功率通常要用低功率因数功率表来测量？

〔注1〕 本实验为电机学的第一个实验，教师需要讲解的内容比较多，要占去比较多的时间。实验内容以短路实验和无载实验为主。负载实验为选做内容，若时间不够，负载实验可以不做。本指导书中，打“*”者均为选做内容。

教师讲解内容参考：

1. 实验室电源种类，规格，分布情况及取用方法。
2. 实验室的安全守则教育。
3. 实验桌的结构和使用，各类导线的允许电流值及使用注意事项。
4. 各种常用仪器设备和仪表及测量用的辅助设备（如插口板、刀闸、电流插头等）的使用方法。
5. 实验基本技术教育
 - (1) 接线前必须断开电源。
 - (2) 接线要注意文明，整个线路的格局要布置合理，线的长短、粗细要合适，走线尽量避免交叉，仪表、设备的按放要整齐、适当。
 - (3) 所有测量仪表均不得接死在线路中。
 - (4) 实验线路每一次接好后或每一次改接后，都必须经教师检查通过，方可进行实验。合电源刀闸前必须通知全组成员。
 - (5) 实验时，必须注意同组人员之间的配合，指挥、量测、记录等要有分工，读数要同时进行，调节指挥要用手势，不要大声喧哗。
 - (6) 实验数据测量完毕后，先要分析一下所得的结果是否合理，然后将记录结果交教师检查，教师认为实验结果合理，签字后方可拆除线路。
 - (7) 拆线前必须先停电源。

实验二 三相变压器的联接组别

一、实验目的

1. 学习用实验方法测定三相变压器的极性及联接组别。
2. 研究三相变压器的谐波电势。

二、实验内容

1. 测定三相变压器的极性。
2. 把三相变压器联成Y/Y-12, 并校核之。
3. 把三相变压器联成Y/ Δ -11, 并校核之。
- 4.* 研究三相变压器的谐波电势。

三、实验说明

1. 测定三相变压器的极性。

(1) 测定三相变压器原、付边之间的极性。

这里所说的原、付边是指绕在同一条铁心柱上的两个绕组之间的极性。无论对于芯式的还是组式的三相变压器, 测定原、付边绕组间的极性都是需要的。

(i) 先用通表找到变压器上每个绕组的两个出线端。

(ii) 确定哪两个绕组属于绕在同一条铁心柱上的同相绕组, 再确定每相的原边绕组及付边绕组。然后对每个绕组标上标号。如图2-1所示。

(iii) 定每相原、付边绕组间的极性。(按I/I-12)

将X、x两个端子用导线联接起来, 在绕组AX上施加约50% U_N 的电压。如图2-2所示。

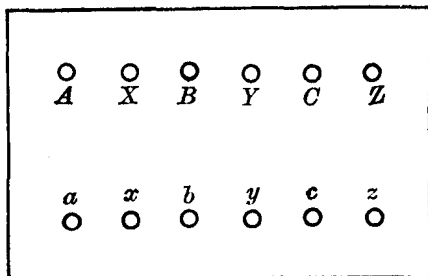


图2-1 三相变压器标上出线端标志后的出线图

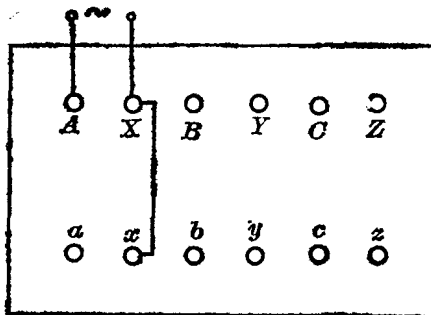


图2-2 测定A相原、付边绕组间极性的接线图

然后用电压表分别测量电压 U_{AX} 、 U_{ax} 、 U_{Aa} 。将测量结果记录在表2-1中。

比较测量结果: 若 $U_{Aa} = |U_{AX} - U_{ax}|$, 则说明标上的标号正确; 若 $U_{Aa} = |U_{AX} + U_{ax}|$, 则说明标上的标号标错了。只须将绕组ax的两个端子的标号对调一下就行了。

同理可以定出其他两相的原、付边绕组间的极性。

表2-1

测量内容	$U_{AX}(V)$	$U_{ax}(V)$	$U_{Aa}(V)$
仪表编号			
测量值			

(2) 测定三相变压器相间的极性

对于三相组式变压器，由于各相的磁路是独立的，所以不需要测定相间的极性。只有芯式三相变压器才需要测定三相间的极性。

具体方法如下：

(i) 确定B、C相间的极性

把Y、Z用导线相连，在A、X两端加约50% U_N ，如图2-3所示，然后测量 U_{BY} 、 U_{CZ} 、 U_{BC} ，将测量结果记录在表2-2中。

若测量结果为 $U_{BC} = |U_{BY} - U_{CZ}|$ ，则说明所标的极性正确；若 $U_{BC} = |U_{BY} + U_{CZ}|$ ，则说明原先所标的B、C两相间的极性不对。应把B、C两相中任意一相的两个端子标号互换一下（如C、Z换成Z、C）。这样B、C两相间的极性就标对了。

(ii) 确定A、C相间的极性

用导线将X、Z联起来，在B、Y两端加约50% U_N ，如图2-4所示。

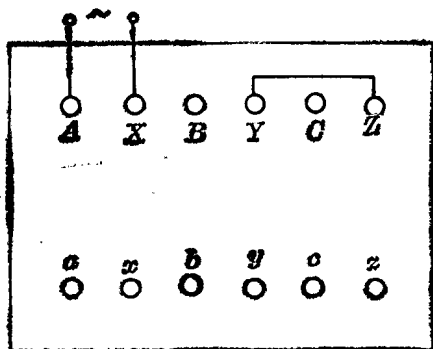


图2-3 测定B、C相间极性的接线图

表2-2

测量内容	$U_{BY}(V)$	$U_{CZ}(V)$	$U_{BC}(V)$
仪表编号			
测量值			

表2-3

测量内容	$U_{AX}(V)$	$U_{CZ}(V)$	$U_{AC}(V)$
仪表编号			
测量值			

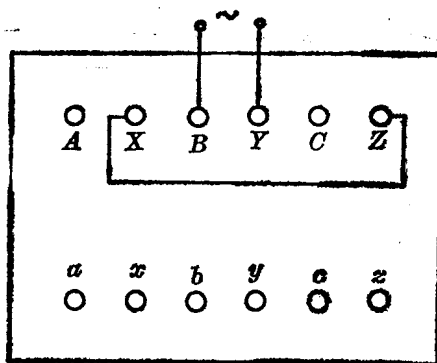


图2-4 测定A、C相间极性的接线图

测量电压 U_{AX} 、 U_{CZ} 、 U_{AC} ，将测量结果记录在表2-3中。

测量结果若为 $U_{AC} = |U_{AX} - U_{CZ}|$ ，则说明A、C两相间的极性标志正确，于是可知A、B、C三相间的极性标志全部正确。若 $U_{AC} = |U_{AX} + U_{CZ}|$ ，则说明A、C两相间的极性标志不正确，也就是说A相的极性标志标错了，只要将A相绕组的两个端子标号互换一下即可

(A、X换成X、A)。

这样，A、B、C三相绕组间的极性便可确定了。

(3) 仪表设备选择

仪表设备的选择要视实验的变压器而定，例如：某个芯式三相变压器为 $U_{1N}/U_{2N} = 380/110V$ Y/ Δ 联接。由此可知，高压边的相绕组额定电压为 220V，即 $U_{1N\phi} = 220V$ ，低压边的相绕组额定电压为110V，即 $U_{2N\phi} = 110V$ 。

(i) 定原、付边极性时，若 $U_{AX} \approx 50\%U_{1N\phi} = 110V$ ，则 $U_{ax} \approx 55V$ ，最大可能电压为 $U_{Aa} = |U_{AX} + U_{ax}| = 110 + 55 = 165V$ 。

(ii) 定相间极性时，若 $U_{AX} = 50\%U_{1N\phi} = 110V$ ，由于三相磁路不对称，故 $U_{BY} > 55V$ ， $U_{CZ} < 55V$ 。最大可能电压 $U_{BC} = |U_{BY} + U_{CZ}| = 110V$ 。

所以可选：

万用表 一块

交流电压表，250V， 一块

三相调压器，输出电压大于110V， 一台。

2. 把三相变压器联成Y/Y-12，并校核之。

(1) 将三相变压器联接成Y/Y-12。再用导线将A、a联起来。如图2-5所示。

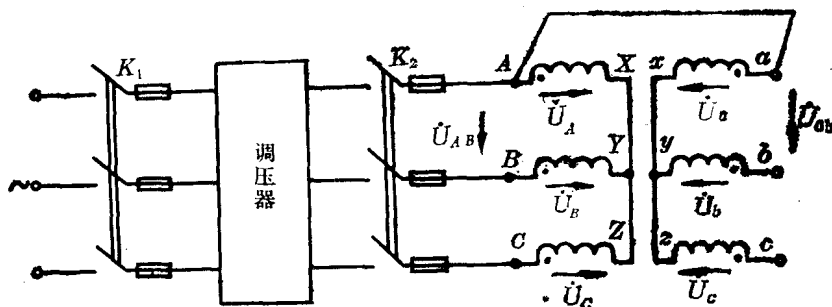


图2-5 校核Y/Y-12联接组的接线图

(2) 在高压边加50% U_N ，然后测量电压 U_{AB} 、 U_{ob} 、 U_{Bb} 、 U_{Cc} 、 U_{Bc} 。并记录于表2-4中。

表2-4

测量内容	$U_{AB}(V)$	$U_{ob}(V)$	$U_{Bb}(V)$	$U_{Cc}(V)$	$U_{Bc}(V)$
仪表编号					
测量值					

(3) 将测量值与Y/Y-12联接组的计算值相比较。

当变压器为Y/Y-12联接时,电压位形图如图2-6所示。
 设K为原、付边线电压之比,即

$$K = \frac{U_{AB}}{U_{ab}}$$

则

$$U_{Bb} = U_{Cc} = (K - 1)U_{ab}$$

$$U_{Bc} = \sqrt{K^2 - K + 1} U_{ab}$$

将计算值填入表2-5中。

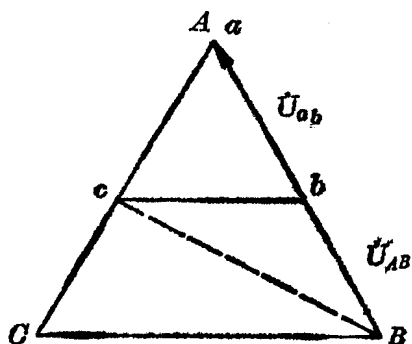


表2-5

U_{AB}	U_{ab}	K	$U_{Bb} = U_{Cc}$	U_{Bc}

图2-6 Y/Y-12联接组的电压位形图

如果测量值与计算值相一致,则可确定变压器的联接组别是Y/Y-12;如果测量值与计算值不一致,则可确定变压器的联接组不是Y/Y-12。

(4) 仪表设备选择

以上例中的变压器为例, $U_{AB} = 50\%U_N = 190V$, $U_{ab} = 95V$, $U_{Bb} = U_{Cc} = (K - 1)U_{ab} = (2 - 1) \times 95 = 95V$ 。 $U_{Bc} = \sqrt{K^2 - K + 1} U_{ab} = \sqrt{2^2 - 2 + 1} \times 95 = 165V$ 。所以可选:

交流电压表 250 V 一块。

三相调压器 输出电压大于250 V, 一台。

3. 将三相变压器联接成Y/Δ-11, 并校核之。

(1) 将三相变压器联接成Y/Δ-11, 再用导线将A、a联起来, 如图2-7所示。

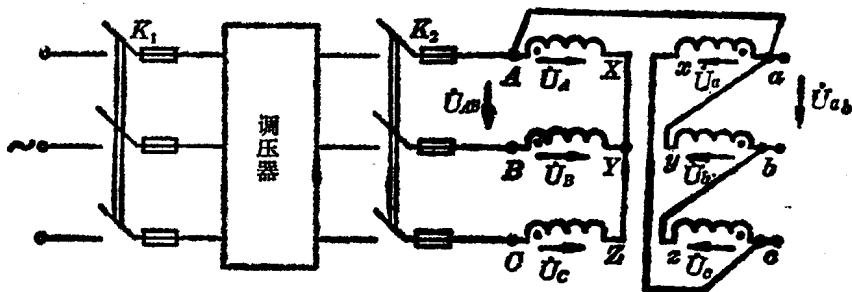


图2-7 校核Y/Δ-11联接组的接线图