



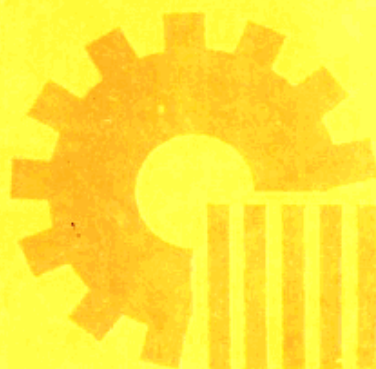
中央广播电视大学教材

电机与拖动实验 指导书

DIANJI YU TUODONG

牧仁 编

中南工



中央广播电视大学出版社

前 言

本书是根据中央广播电视大学“电机与拖动课程教学大纲”和教学要求编写的。

教学大纲要求:全部实验为15学时,必做五个实验。其中,标※号的微控电机实验中,最多只做一个实验,各地可根据专业需要和实验条件选做。

实验是电机与拖动课程重要的教学环节,目的在于验证理论、巩固理论、培养学生把理论用于实际,解决实际问题的能力。侧重于正确地选择仪器、仪表,排除实验中故障,正确地测取和处理数据,独立地编写实验报告,掌握实验的基本技能,分析实验结果,培养学生认真、求实的科学作风。

由于全国各地电大实验条件不同,本书中设计的实验线路和选用的仪器设备只作为参考,各地可根据自己的实际情况加以修改、替代和改进,但是必须达到所要求的实验目的。

本书在编写过程中,为力求采用目前国内较成熟和常用的实验方案,参考了王玉阁编写的《电工技术实验指导书》和清华大学王竹茹、瞿文龙编写的《电机学实验指导书》的部分内容。

本书初稿由北京科技大学牛秀岩、郭景兰副教授、哈尔滨电工学院唐功富教授进行了认真细致的审阅,并提出了宝贵的意见,在此一并表示衷心的感谢!

本书由内蒙古广播电视大学理工系牧仁编写,由于编者学识有限、时间仓促,书中不妥之处,请读者批评指正。

编 者

目 录

实验一	三相变压器电压调整率及联接组实验.....	(1)
实验二	他励直流电动机机械特性与调速实验.....	(7)
实验三	三相鼠笼式异步电动机起动及机械特性实验.....	(12)
实验四	三相绕线式异步电动机起动及调速实验.....	(18)
实验五	同步电动机功率因数调节实验.....	(22)
实验六	单相异步电动机实验.....	(25)
实验七	交流伺服电动机实验.....	(27)
实验八	自整角机实验.....	(31)
实验九	步进电动机实验.....	(34)
附录一	实验室规则.....	(38)
附录二	电机与拖动实验注意事项.....	(39)
附录三	实验预习和实验报告要求.....	(40)
附录四	常用实验仪表的正确使用与注意事项.....	(41)
附录五	常用实验设备的正确使用与注意事项.....	(45)

实验一 三相变压器电压调整率及联接组实验

一、实验目的

1. 熟悉变压器外特性,并理解电压调整率的概念。
2. 学会用实验方法测定三相变压器的极性及联接组别。

二、实验内容

1. 测取变压器带纯电阻负载的外特性,并计算电压调整率。
2. 测取三相变压器的极性。
3. 把三相变压器联接成 Y,y0、Y,d11 联接组别并进行校核。

三、实验所用仪表及设备

- | | |
|---------------|----|
| 1. 三相调压器 | 一台 |
| 2. 三相变压器 | 一台 |
| 3. 三相变阻器(或灯箱) | 一台 |
| 4. 交流电流表 | 一块 |
| 5. 交流电压表 | 二块 |

四、实验线路及步骤

1. 测取纯电阻负载时外特性

(1) 实验参考线路如图 1-1 所示。

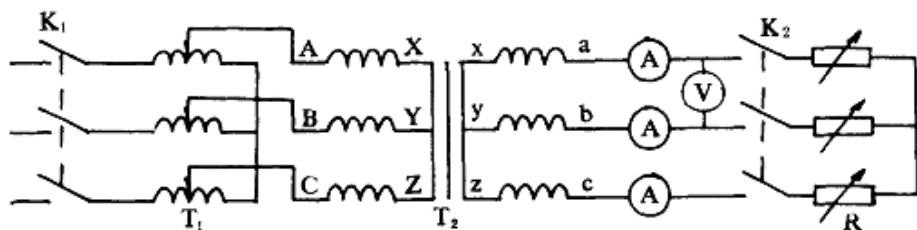


图 1-1

三相变压器原绕组 Y 接经调压器,开关 K_1 接电源。副绕组 Y 接经开关 K_2 接负载。负载为三相对称可变电阻 R 或灯箱。

(2) 实验步骤。

(a) 将调压器手柄调到输出电压为零位置,副边负载电阻调到最大值。

(b) 合开关 K_1 ,转动调压器手柄将输出电压调到变压器原边电压的额定值,用交流电压表检查原边、副边线电压是否对称。

(c) 合开关 K_2 ,逐渐减小三相对称负载电阻的阻值,从而增大负载电流(如负载为灯箱可开灯),对应每一个阻值,分别测取副边电压、电流(在整个实验过程中,保持变压器原边电压为额定值),从空载到负载测取 5~7 个点。为了计算电压变化率,应把 $I_0 = I_N$ 时对应的电压 U_0 直

接测出,将测量结果填入表 1-1 中。

表 1-1

序 号		1	2	3	4	5	6	7
测 量 值	U_{ab}							
	U_{bc}							
	U_{ca}							
	U_2							
I_2 (A)	I_a							
	I_b							
	I_c							
	I_2							

其中: $U_2 = \frac{1}{3}(U_{ab} + U_{bc} + U_{ca})$; $I_2 = \frac{1}{3}(I_a + I_b + I_c)$

2. 测定三相变压器的极性

(1)测定三相变压器原、副边绕组之间的极性。

(a)三相变压器共有 12 个出线端,先用万用表的欧姆挡找到变压器每个绕组的两个出线端。

(b)确定哪两个绕组属于绕在同一个铁芯柱上的同相绕组。根据绕组电阻大小(观察绕组引出线的粗细,接线柱的尺寸不同)确定每相的高压绕组及低压绕组。并对于每个出线端假设标号,如图 1-2 所示。

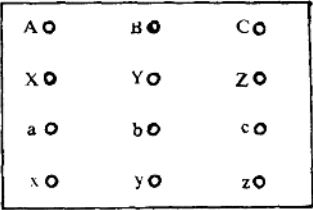


图 1-2

(c)确定每相原、副边绕组间的极性(同名端)。同名端是指绕在同一个铁芯柱上的两个绕组之间的极性。

将假设的 X、x 两个端子用导线联接起来,在绕组 AX 上加约 50% U_1 的电压。如图所示:

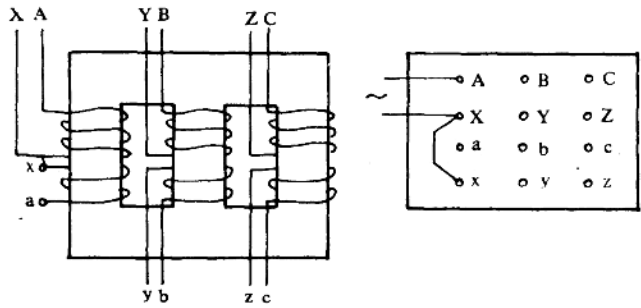


图 1-3

用电压表分别测量电压 U_{AX} 、 U_{ax} 、 U_{Aa} ，将测量的结果记录于表 1-2 中。

表 1-2

测量内容	U_{AX}	U_{ax}	U_{Aa}
测量值(V)			

从原理上不难看出,比较测量结果:若 $U_{Aa} = |U_{AX} - U_{ax}|$,说明以上假设的标号正确,若 $U_{Aa} = |U_{AX} + U_{ax}|$,则说明假设的标号错了,只须把副边 a, x 两个标号对调即可。同理可以定出另外两相的原、副边绕组间的极性。

(2) 测定三相变压器相间极性

如果为三相组式变压器,由于各相磁路互相独立,不需测定相间极性,心式变压器还应测定三相间的极性。

(a) 确定 A、C 相间极性

把端头 X、Z 用导线短接,在 B、Y 上加约 50% U_e ,如图 1-4 所示。测 U_{AC} 、 U_{AX} 、 U_{CZ} ,并把测试的结果记录于表 1-3 中。

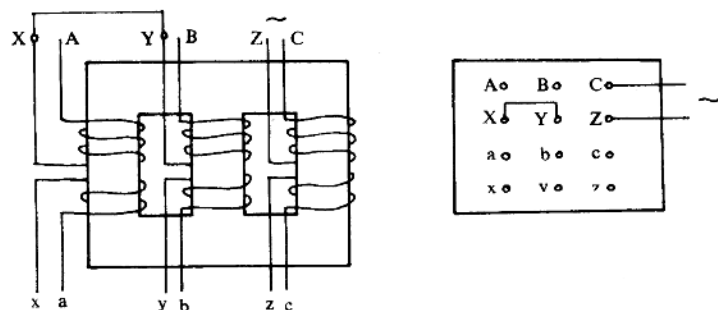


图 1-4

表 1-3

测量内容	U_{AC}	U_{AX}	U_{CZ}
测量值(V)			

从原理可知,若测量结果 $U_{AC} = |U_{AX} - U_{CZ}|$,说明假设极性正确,其标号如图 1-4 所示。若得 $U_{AC} = |U_{AX} + U_{CZ}|$,则说明原假设的 A、C 两相间极性不对,应把 A、C 两相中任意一相的两个端子标号互相调换(如 C、Z 换成 Z、C)。由于每相原、副边绕组的同名端已确定,所以在改变任意一相端子标号的同时,副边也同时改变(如 C、Z 换成 Z、C)。这时 A、C 两相间的极性已正确标定。

(b) 确定 A、B 相间极性

把原设端子 X、Y 用导线短接,在 C、Z 端加约 50% U_e ,如图 1-5 所示。

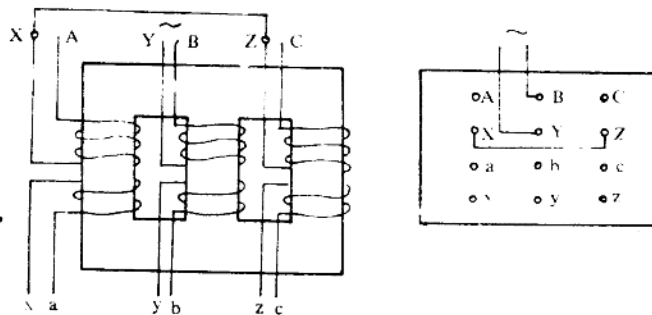


图 1-5

测量电压 U_{AB} 、 U_{AX} 、 U_{BY} ，将测量结果记录在表 1-4 中。若所测结果 $U_{AB} = (U_{AX} + U_{BY})$ ，说明 A、B 两相极性原标号正确，这时 A、B、C 三相间的极性已全部正确。若 $U_{AB} = (U_{AX} - U_{BY})$ ，则说明 A、B 两相相间极性原标号错误，这时只能改动 B 相标号，而不能动 A 相（A、C 相极性已确定），而只要将 B 相绕组的两个端子标号互换一下即可（B、Y 换成 Y、B），注意副绕组两个端子标号也应同时互换（每相原副绕组同名端已确定）。这时 A、B、C 三相绕组相间极性已正确。

表 1-4

测量内容	U_{AB}	U_{AX}	U_{BY}
测量值(V)			

3. 把三相变压器联接成 Y、y0、Y、d11 联接组并进行校核。

(1) Y、y0 联接组校核。

(a) 将三相变压器联接成 Y、y0，并用导线将 A、a 联起来，如图 1-6 所示。

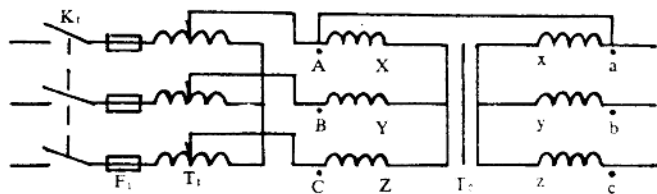


图 1-6

(b) 通过调压器在原绕组上加便于测量的三相对称电压如 50% U_N ，用电压表分别测量电压 U_{AB} 、 U_{ab} 、 U_{Bb} 、 U_{Cc} 、 U_{Bc} ，并记录于表 1-5 测量值栏之中。

表 1-5

测 量 值 (V)					计 算 值(V)	
U_{AB}	U_{ab}	U_{Bb}	U_{Cc}	U_{Bc}	K	$U_{Bb} - U_{Cc}$ (V)

(c) 将测量值与 Y、y0 联接组的计算值相比较。当变压器为 Y、y0 联接时，电压波形图如图

1-7 所示 此时设 K 为原边、副边线电压之比

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

从图 1-7 可得出:

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

根据余弦定理

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

用以上公式将计算结果填入表 1-5 计算值栏中。如测量值与计算值一致,可确定联接组别为 Y,y0;如果测量值与计算值不一致,可确定变压器联接组不是 Y,y0 联接组别。

(2)Y,d11 联接组别校核

(a)将三相变压器联接成 Y,d11,用导线将 A、a 联接起来如图 1-8 所示。

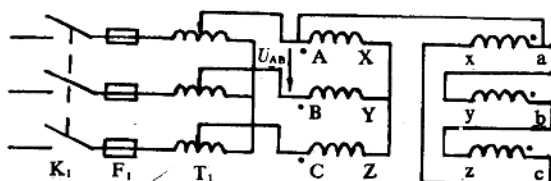


图 1-8

(b)经三相调压器在原边施加便于测量的三相对称电压(如 $50\%U_e$)后,用电压表分别测量电压 U_{AB} 、 U_{ab} 、 U_{Bb} 、 U_{Cc} 、 U_{Bc} 记录于表 1-6 中。

表 1-6

测 量 值 (V)					计 算 值 (V)	
U_{AB}	U_{ab}	U_{Bb}	U_{Cc}	U_{Bc}	K	$U_{Bb} = U_{Cc} = U_{Bc}$

(c)将测量值与计算值比较

当变压器为 Y,d11 联接时,电压波形图如图 1-9 所示。设 K 为原、副边线电压之比:

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

则从图 1-9 可得到:

$$U_{Bb} = U_{Cc} = U_{Bc} = \sqrt{K^2 - \sqrt{3}K + 1} \cdot U_{ab}$$

将计算值填入表 1-6 计算值栏中。如果测量值与计算值一致,说明变压器联接组别是 Y,d-11 联接组,如果不一致就不是 Y/d-11 联接组。

五、实验注意事项

1. 调压器输入、输出不要接错。合闸时输出电压调到零位。
2. 校验联接组别测电压时要小心,手勿接触带电部分。每次接线、拆线一定要拉闸,不允许带电接线。
3. 要根据变压器铭牌选择仪表。电压表的量程要大于实验电压,电流表量限要大于实测电流。变压器不允许超载使用。
4. 在校核联接组别时,变压器原边 A、B、C 三相绕组应加正序三相电压。

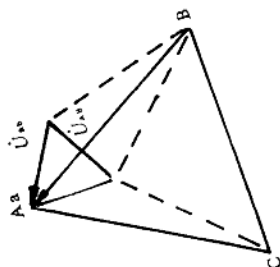


图 1-9

六、实验报告要求

1. 根据实验数据,在坐标纸上直接画出变压器的外特性 $U_2 = f(I_2)$ 曲线。
2. 求额定点的电压调整率

$$\Delta U = \frac{U_{2e} - U_2}{U_{2e}} \times 100\%$$

U_{2e} 为空载时副边电压; U_2 为额定电流时的副边电压。

3. 自己总结测定三相变压器极性的方法。
4. 对于 Y,y0 与 Y,d11 联接组,用校核公式计算,并将计算值与实测值进行比较。

七、思考题

1. 变压器外特性与负载性质有关吗?如副边所带负载为容性或感性负载,外特性应分别是什么形状?
2. 变压器带什么性质负载时,电压变化率出现负值?变压器带何种性质的负载时电压调整率为零。
3. 变压器负载运行时,引起副边电压变化的原因是什么?
4. 在校核三相变压器联接组别时,为什么要把 A、a 两个端子连接起来?

实验二 他励直流电动机机械特性与调速实验

一、实验目的

1. 学习用实验方法测定直流电动机的固有机械特性。
2. 熟悉他励直流电动机的三种调速方法。

二、实验内容

1. 测取他励直流电动机电动状态时固有机械特性。
2. 在保持负载转矩基本不变的情况下,分别改变电枢回路所串的电阻、电枢电源电压与励磁电流的大小,从而改变他励直流电动机的转速。

三、实验时所用仪器及设备

1. 直流电动机-直流发电机组
2. 直流电流表
3. 直流电压表
4. 滑线变阻器
5. 直流调压电源

一套
四块
二块
三台
一套

四、实验线路及步骤

1. 测取他励直流电动机电动状态时固有机械特性。

(1) 实验线路如图 2-1 所示。

(2) 实验步骤。

(a) 按图 2-1 接好线,将 R_1 滑动端预置在电阻最小位置,合刀闸 K_1 ,给被试直流电动机励磁(注意被试直流电动机的励磁刀闸一定要先合后拉)。

(b) 将电动机电枢回路所串电阻 R_3 调到最大值,合刀闸 K_2 ,起动直流电动机。转速稳定后,将电动机电枢回路所串电阻逐渐调到零。并检查直流电源电压是否为直流电动机额定电压。

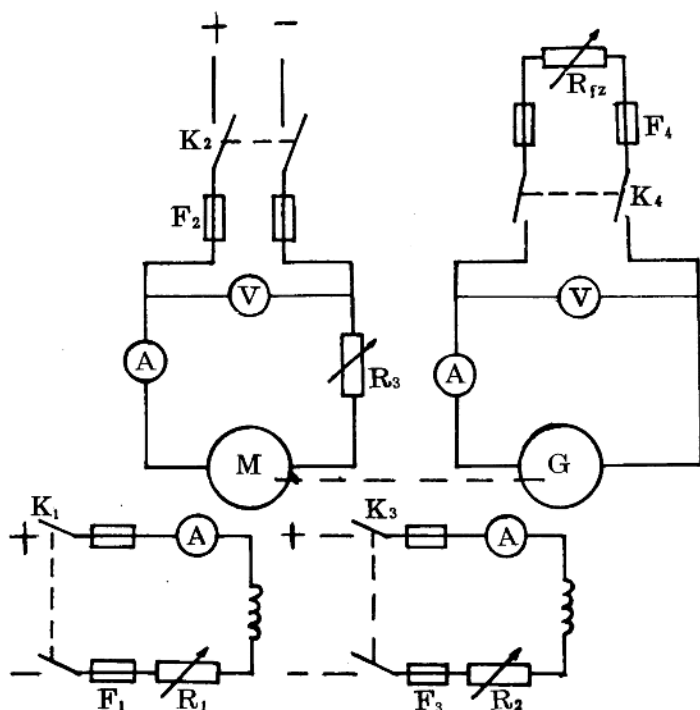


图 2-1

(c)合刀闸 K_3 给直流发电机励磁。这时他励直流发电机有转速,有励磁应发出电势。同时调节发电机励磁回路电阻 R_2 使发电机发出电压为额定值。

(d)合刀闸 K_4 ,使发电机给灯箱负载或电阻送电。

(e)用转速表监视电动机转速,用电流表监视电动机电枢电流。如果不是额定值,可反复调整 R_1 、 R_2 、 R_{12} 的阻值大小,一直到被测试直流电动机运行于额定状态,即电枢对应额定电压 U_n ,电枢电流为 I_n ,转速为额定转速 n_n 。在调整时,注意发电机输出电压和电流不要超过额定值。

此时,电动机的励磁电流即为额定励磁电流 I_{L_n} ,记下 I_{L_n} 数值。

(f)保持 $U=U_n$, $I_L=I_{L_n}$,逐步减小直流电动机的负载(减小发电机负载电流或减小发电机的励磁电流),以测得不同负载下的电动机电枢电流 I_s 和转速 n 直至空载,记录在表 2-1 中,测 7 组数据即可。由于电动机为他励式直流电动机,所以磁通 Φ 不变, $M=C_m\Phi I_s$,转矩正比于电枢电流。于是可以用转速特性 $n=f(I_s)$ 代替机械特性 $n=f(M)$ 。

$U_n = \underline{\hspace{1cm}} \text{ V}$ $I_{L_n} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ A}$

表 2-1

$I_s \text{ (A)}$							
$n(\text{r/min})$							

2. 电枢回路串电阻调速

(1)实验线路。

实验线路如图 2-1 所示。

(2)实验步骤。

(a)起动直流电动机以后(起动过程如上所述),找到额定点即: $U=U_n$, $n=n_n$, $I_s=I_n$,并要保持 $U=U_n$, $I_L=I_{L_n}$ 。

(b)电枢回路串入电阻调速。

将电动机电枢回路电阻 R_s 由零逐渐增大,电动机转速会逐渐降低。将所串电阻 R_s 与对应的转速 n 分别填入表 2-2 中,测五组数据即可。

表 2-2

组 号	1	2	3	4	5
$R_s(\Omega)$					
$n(\text{r/min})$					

(c)保持负载转矩为恒转矩负载

在调速过程中,电动机应带一个恒转矩负载,为了使发电机能等效于一个恒转矩负载,应在整个调速过程中,保持发电机励磁电流与电枢电流均不变。在调速过程中,电动机转速的变化会引起发电机感应电势的变化,同时也就改变了负载电流和电磁转矩。所以,必须随时调节发电机负载电阻的大小,从而保证发电机电枢电流不变,并保持发电机励磁电流不变。这样就可以使发电机对电动机等效为一个恒转矩负载。为了保证作图准确,必须严格做到以上要求。严格地讲,由于转速变化,发电机空载转矩 M_0 不是常数,所以电动机的负载为近似恒转矩负载。观察直流电动机电枢回路所串电流表可知,调速前后转速稳定时,电动机电枢电流近似不变。

3. 降低电枢电源电压调速

(1) 实验线路如图 2-1 所示。

(2) 实验步骤。

(a) 电枢回路串电阻起动直流电动机以后,调到额定运行状态。在实验时保持 $I_L = I_{Le}$,电枢回路不串接电阻即 $R_s = 0$,电动机带恒转矩负载。保持恒转矩负载的方法如以上所述。

(b) 调节直流电动机电源电压。在调节时电压从额定值往下调节,测量不同电源电压时的转速和电压。将测量结果记录于表 2-3 中。

观察直流电动机电枢回路所串的电流表。由于保持负载为近似恒转矩负载,可发现调速前后转速稳定时电动机电枢电流基本不变。

表 2-3

数 据 \ 组 号	1	2	3	4	5
U (V)					
n (r/min)					

4. 减小励磁电流调速

(1) 实验线路如图 2-1 所示。

(2) 实验步骤。

(a) 在电枢绕组中串电阻起动直流电动机以后,保持电枢电压 $U = U_n$,电枢回路所串电阻 $R_s = 0$,调电动机励磁电流为额定励磁电流 I_{Le} 。

(b) 合刀闸 K_1 、 K_2 ,使发电机给灯箱负载或电阻送电。用电流表监视电动机电枢电流,使之成为 0.8 倍额定电流,可反复调整 R_2 、 R_3 做到。记录此时的转速填入表 2-4 中。记住此时发电机负载电流,并始终保持这个电流不变。

(c) 调节励磁电流调速

调节直流电动机的励磁电流 I_f ,实际为调节励磁回路所串电阻 R_1 , R_1 增大时, I_f 减小,随励磁电流减小,电动机转速将上升。为了保持电动机拖动近似恒转矩负载,应保持发电机负载电流、励磁电流均不变,即发电机励磁回路电阻 R_2 不动,可保证励磁电流不变。随转速上升,发电机负载电流将有变化,可调节 R_3 使之保持不变。此时受试直流电动机的电枢电流将增加,这就是为什么电动机电枢电流开始时调在 0.8 倍额定电流,而不是调在额定电流的原因。

测取不同励磁电流和对应这个励磁电流的转速,并将测量结果记录在表 2-4 中。测五组数据即可,注意电动机的最高转速不应超过 $1.2n_n$ 。

表 2-4

数 据 \ 组 号	1	2	3	4	5
I (A)					
n (r/min)					

五、实验注意事项

1. 仪表选择要根据电动机、发电机容量确定。注意电枢回路电流比励磁回路大很多,选择电流表时量程一定要大于额定电流。

2. 正确起动直流电动机。
3. 直流电动机额定励磁电流一定通过实验来确定。
4. 做每项实验内容时,注意实验所要求的保持条件。
5. 如果用灯箱作为直流发电机的负载,灯箱的额定电压要大于或等于发电机的额定电压。

六、实验报告要求

1. 在直角坐标纸上,画出直流电动机运行时的固有机械特性。此时机械特性可用转速特性 $n=f(I_s)$ 代替。

2. 在坐标纸上分别画出三种调速方式下的机械特性。

(1) 基本公式。

(a) 额定转矩 M_e 的计算公式为

$$M_e = C_M \Phi I_e = 9.55 C_e \Phi_e I_e = 9.55 \frac{U_e - I_e R_a}{n_e} I_e$$

其中, U_e 、 I_e 、 n_e 在电动机的铭牌上给出,电枢回路电阻 R_a 由实验室给出。

(b) 理想空载转速 n_0 计算公式为

$$n_0 = \frac{U_e}{C_e \Phi_e} = \frac{U_e}{U_e - I_e R_a} n_e$$

减小励磁电流调速时的理想空载转速可通过下式近似估算:

$$n_{01} = \frac{I_{1e}}{I_{1e}} n_0$$

以上公式忽略了电动机磁路的饱和,只能做为近似估算。

同样可分别利用上式估算不同励磁电流时的理想空载转速。

(2) 曲线绘制方法。

(a) 电枢回路串电阻调速的机械特性

用以上公式求出 M_e ,以 M_e 转矩为横坐标,以表 2-2 中 $R_s=0$ 时的转速即额定转速为纵坐标找到点 1(图 2-2)。计算 n_0 并从纵坐标上找到 n_0 。连接 n_0 与 1 点即可得到 $R_s=0$ 时机械特性,即固有机械特性。

根据表 2-2 中的数据,转矩不变,串电阻 R_{s1} 时转速找到 2 点,连接 n_0 与 2 点即可得到串入电阻的机械特性。同样,可画出另外几条串不同电阻的机械特性。

(b) 降低电源电压的机械特性

方法同上,画出固有特性,并定为转矩坐标为 M_e 、转速坐标为 n_e 的点为 1' 点。根据表 2-3 中的数据,找到降低电压后的转速点 2' (对应额定转矩),过 2' 点平行于固有特性,可得一条降压后的人为机械特性如图 2-3。另外几条特性的绘制方法与上述方法相同。

(c) 减小励磁电流的机械特性

在固有机械特性上,根据转矩为 $0.8M_e$,表 2-4 中第一列中转速确定点 1'(对应额定磁通)。根据表 2-4 中的数据找到改变励磁电流后的转速点 2''(对应 $0.8M_e$),并用所给定的公式大致计算出对应此励磁电流的理想空载转速 n_{01} ,画在纵坐标上,连接 n_{01} 与 2''点即可得到改变磁通的人为机械特性如图 2-4。

另外几条对应不同励磁电流的机械特性的绘制方法与上述方法相同。

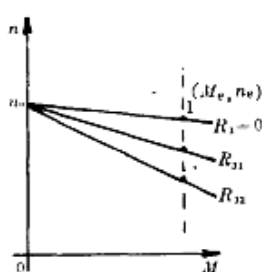


图 2-2

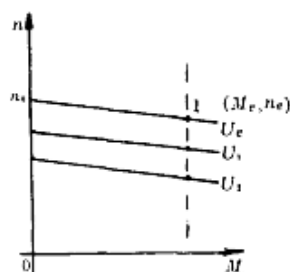


图 2-3

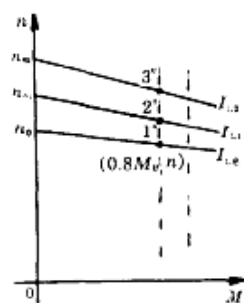


图 2-4

三种调速方法机械特性应基本上与上面三个图一致。

七、思考题

1. 调节与被测试电动机同轴驱动的直流发电机的电枢电流与励磁电流,为什么能起到调节电动机电磁转矩的作用?
2. 为什么当负载转矩基本不变,增大电枢回路电阻或降低电源电压会使电动机转速降低?
3. 为什么直流电动机的励磁刀闸要先合后拉?
4. 减小励磁电流调速时,如在 $I_L = I_L$ 时电动机调到额定状态,如负载为近似恒转矩负载,随着磁通减小、转速升高,电动机电枢电流将如何变化?

实验三 三相鼠笼式异步电动机起动及机械特性实验

一、实验目的

1. 熟悉鼠笼式异步电动机的起动方法。
2. 测定三相异步电动机的机械特性。

二、实验内容

1. 鼠笼机若干起动方法实验。
2. 三相异步电动机机械特性测定实验。

三、实验所用仪器、仪表及设备

1. 鼠笼式三相异步电动机
2. 起动变阻器
3. 指针可调式电流表
4. 三相调压器
5. 起动补偿器
6. Y- Δ 转换开关
7. 交流电压表
8. 单相功率表
9. 交流电流表
10. 交流电压表
11. 直流测功机

一台
一台
一块
一台
一台
一个
一块
二块
一块
一台
一台

四、实验线路及步骤

1. 定子回路串入电阻器(或电抗器)起动

(1) 实验线路如图 3-1 所示。

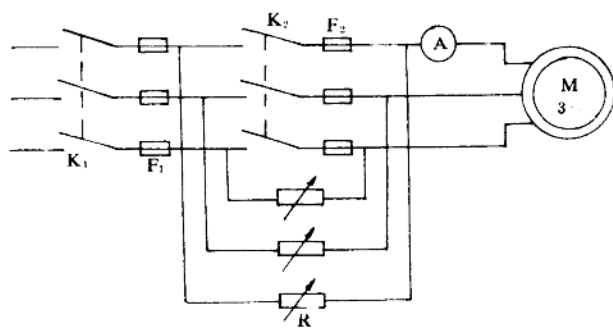


图 3-1

(2) 实验步骤

(a) 全压起动。合 K_1 、 K_2 ，利用指针可调式电流表测量全压起动电流。

(b)合 K_1 、断开 K_2 。定子回路串不同电阻起动,同时测量对应不同电阻时起动电流。(选两个不同阻值即可)将测量结果记录在表 3-1 中。

表 3-1

起动条件	全压起动	定子串电阻降压起动	
		$R=(\quad)\Omega$	$R=(\quad)\Omega$
起动电流(A)			

2. 定子串自耦变压器起动(起动补偿器)

(1)实验线路如图 3-2 所示。

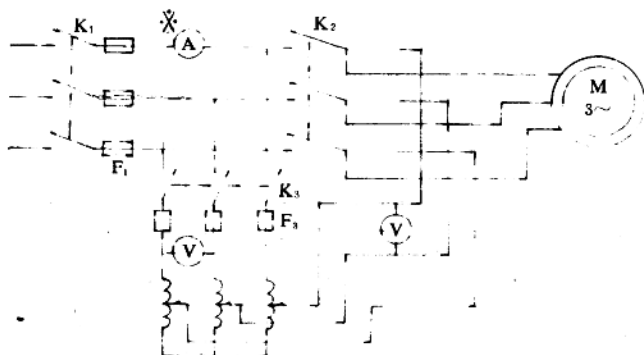


图 3-2

实验室中,在异步机容量不太大时,可用三相自耦调压器代替自耦变压器。

(2)实验步骤。

(a)全压起动。合 K_1 ,合 K_2 (向左侧合),测起动电流并记录。

(b)降压起动。合 K_1 和 K_3 。 K_2 向右合。将自耦变压器调在不同的输出电压下,降压起动异步电动机。测取不同电压下的起动电流,并把自耦变压器原副边电压、电流值记录于表 3-2 中(测两组数据即可)。

原边电压 $U_1 = \quad \text{V}$

表 3-2

起动条件	全压起动	自耦变压器降压起动	
		$U_2=(\quad)\text{V}$	$U_2=(\quad)\text{V}$
起动电流(A)			

3. 星-三角(Y- Δ)起动

此种起动方式只适合于正常运行三角形接法的电动机。

(1)实验线路。

(a)380V 三角形接法电动机

实验用电动机是 380V 三角形接法,可按如图 3-3 接线。

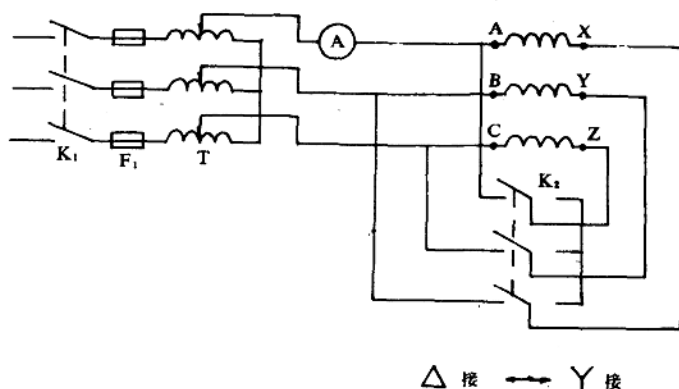


图 3-3

图中 K_2 为三相双投刀闸。从图中可知, K_2 向右合闸时为 Y 接, 向左合闸时为 Δ 接。图中 AX、BY、CZ 为三相异步电动机的定子三相绕组。

(b) 380V 星形接法电动机

实验用电动机为 380V、Y 接小型电动机。如起动时, 定子绕组先联接 Y, 然后再接 380V 电源, 这时不是降压起动, 而是直接起动。起动结束后, 由于电动机定子绕组三角形接是不允许的, 所以实验线路应做改动为如图 3-4 所示。图 3-4 与图 3-3 的区别在于电动机与电源之间加接调压器。

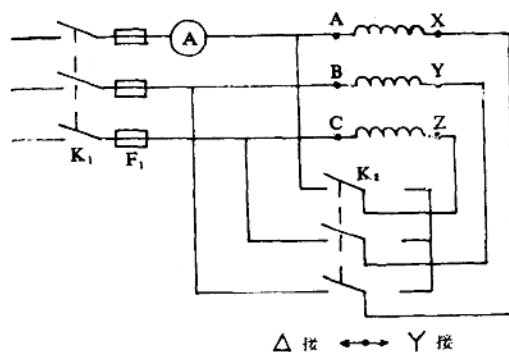


图 3-4

(2) 实验步骤。

(a) 图 3-3 接线的实验步骤

(i) K_2 向左侧合闸, 合 K_1 , 测 Δ 接直接起动时的起动电流并记录于表 3-3 中。拉开 K_1 停车。

表 3-3

起动接法	Δ 接	Y 接
起动电流(A)		