

# 上海交通大学

姓名

## 实验报告

姓名 马铭康

班级 电院 2353

组别

实验日期

实验名称

实验指导教师

成绩

### 三相电路的电压与电流测量

#### 一. 实验目的

- 理解三相电路中线电压与相电压、线电流与相电流之间的关系
- 掌握三相电路的正确连接方法及测量方法
- 研究三相不对称负载为星形联结时, 中心点的位移和中性线所起的作用

#### 二. 实验原理及电路

##### 1. 三相电路: 三相电源供电电路

三相电源: 产生三个同 $\omega$ 异 $\phi$ 的正弦电动势。若每相电动势振幅相等、相位相差 $120^\circ$ , 则称为三相电动势。

三相对称电源: 产生对称三相电动势且各阻抗相等的电源

$$\dot{U}_u = U_{pm} \angle 0^\circ, \quad \dot{U}_v = U_{pm} \angle -120^\circ, \quad \dot{U}_w = U_{pm} \angle 120^\circ$$

相序: 当三相电动势的相序依次为  $u-v-w$  时, 称为正序

##### 2. 三相电路的负载: 对称三相负载和不对称负载

连接方式: 星形联结和三角形联结

三根端线一根中线, 称三相四线制

三根端线无中线, 称三相三线制

# 上海交通大学

## 实验报告

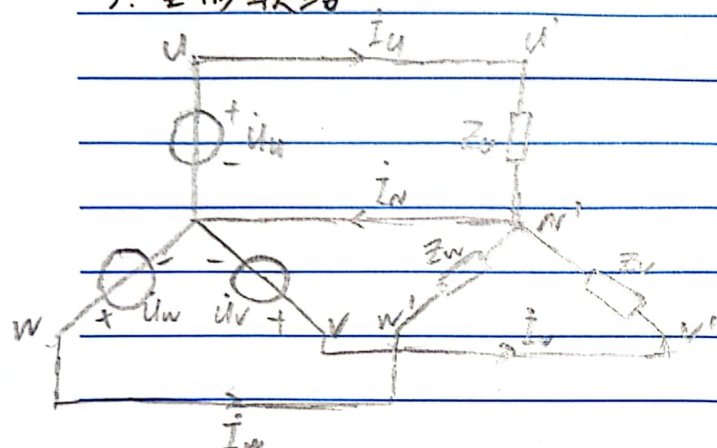
姓名

班级  
实验名称

组别  
实验指导教师

实验日期  
成绩

### 3. 星形联结

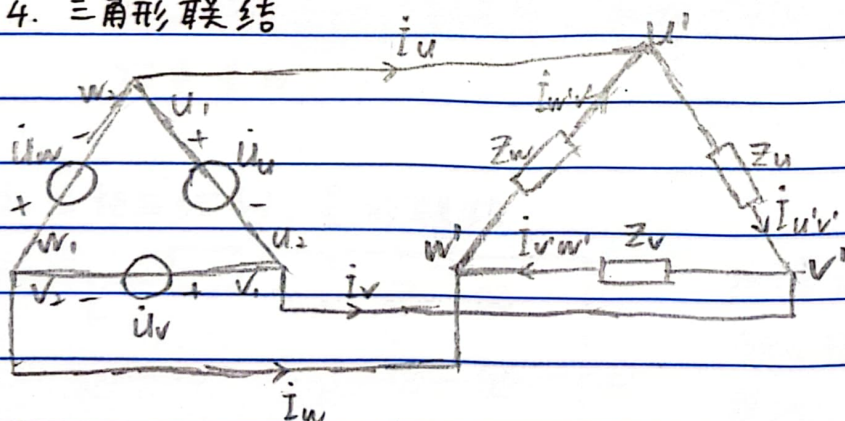


当星形电源和负载都对称时

$$U_L = \sqrt{3} U_p$$

$$I_L = I_p$$

### 4. 三角形联结



当三角形电源和负载都对称时

$$I_L = \sqrt{3} I_p$$

$$U_L = U_p$$

### 5. 不对称三相电路

电源三相对称而三相负载不对称时，出现中性点位移

不接中线时，有

$$U_{N'N} = \frac{\frac{U_u}{Z_u} + \frac{U_v}{Z_v} + \frac{U_w}{Z_w}}{\frac{1}{Z_u} + \frac{1}{Z_v} + \frac{1}{Z_w}}$$



# 上海交通大学

## 实验报告

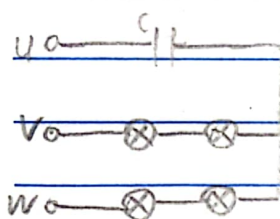
姓名

班级  
实验名称

组别  
实验指导教师

实验日期  
成绩

### 6. 相序器 (中点位移)



$$\dot{U}_{N'N} \approx (-0.2 + j0.6) \dot{U}_U$$

$$\dot{U}_{VN'} = \dot{U}_V - \dot{U}_{N'N} \approx 1.5 \angle -101.5^\circ \dot{U}_U$$

$$\dot{U}_{WN'} = \dot{U}_W - \dot{U}_{N'N} \approx 0.4 \angle 138^\circ \dot{U}_U$$

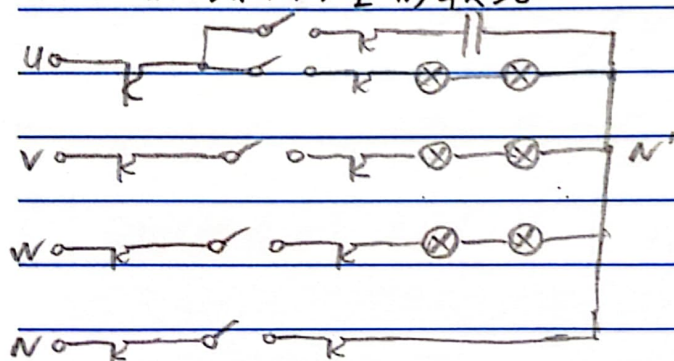
若电容元件为U相, 则灯泡较亮的为V相, 较暗的为W相

### 三. 实验内容与表格

#### 1. 测定三相电源的相序

令  $C = 4\mu F$ , 白炽灯额定功率为  $40W$ , 额定电压为  $220V$ ; 测定相序。观察白炽灯的亮度。如相序不符, 则调整连接线, 直至V相灯亮于W相灯

#### 2. 三相四线制, 星形联结



测量线电压、相电压、中心点位移电压、线电流、相电流、中线电流。

三相负载情况	$U_{UV}$	$U_{VW}$	$U_{WU}$	$U_U$	$U_V$	$U_W$	$U_{N'N}$	$I_U$	$I_V$	$I_W$	$I_N$
负载对称	400	400	400	229	229	228	0	127mA	125	127	3.85
U相为 $4\mu F$ 电容	400	400	398	229	229	228	0	297mA	125	127	3.24
<del>U相开路</del>											

# 上海交通大学

## 实验报告

姓名

班级

实验名称

组别

实验指导教师

实验日期

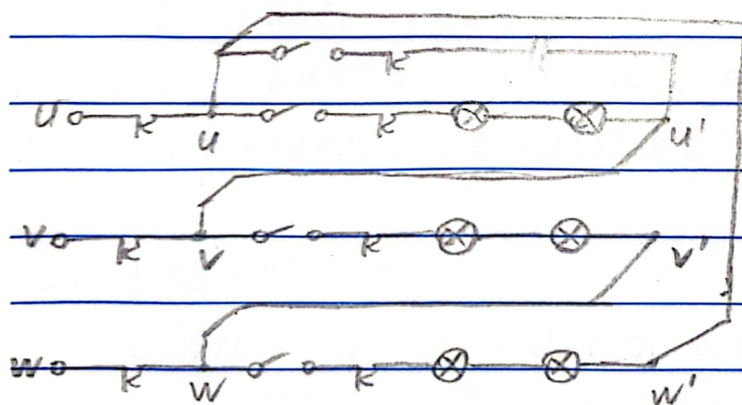
成绩

### 3. 三相三线制，负载为星形联结

断开中线，再测量相电压、中心点位移电压、相电流

三相负载情况	$U_u$	$U_v$	$U_w$	$U_{nn'}$	$I_u$	$I_v$	$I_w$
负载对称	228V	231	228	2	127mA	127	126
U相为4 $\mu$ F电容	205	445	239	214	261	176	130
U相为开路	346	202	196	115	0	117	117
<del>U相为短路</del>							

### 4. 三相三线制，负载为三角形联结



测量线电流、相电流

三相负载情况	$I_u$	$I_v$	$I_w$	$I_{uv}$	$I_{vw}$	$I_{wu}$
负载对称	293mA	290mA	290mA	169mA	166mA	169mA
UV相为4 $\mu$ F电容	381mA	660mA	290mA	513mA	166mA	169mA
UV相为开路	169mA	166mA	290mA	0	166mA	169mA

# 上海交通大学

## 实 验 报 告

姓名

班级  
实验名称

组 别  
实验指导教师

实验日期  
成绩

### 三相电路的电压与电流测量课后

#### 一. 实验数据

见预习报告

#### 二. 实验内容

见附图表

#### 三. 思考题

1. 见预习报告

2. ① 三相四线制比三相三线制多了中性线, 各相独立互不影响

② 不能, 若保险丝烧断, 中性阻抗变为无穷大, 负载不对称时会产生严重的中性点偏移, 三相电压严重不对称, 对负载有害

3. 其中一相电压正常, 亮度不变, 而另外两相串联接入电路, 亮度变暗



0

5

10

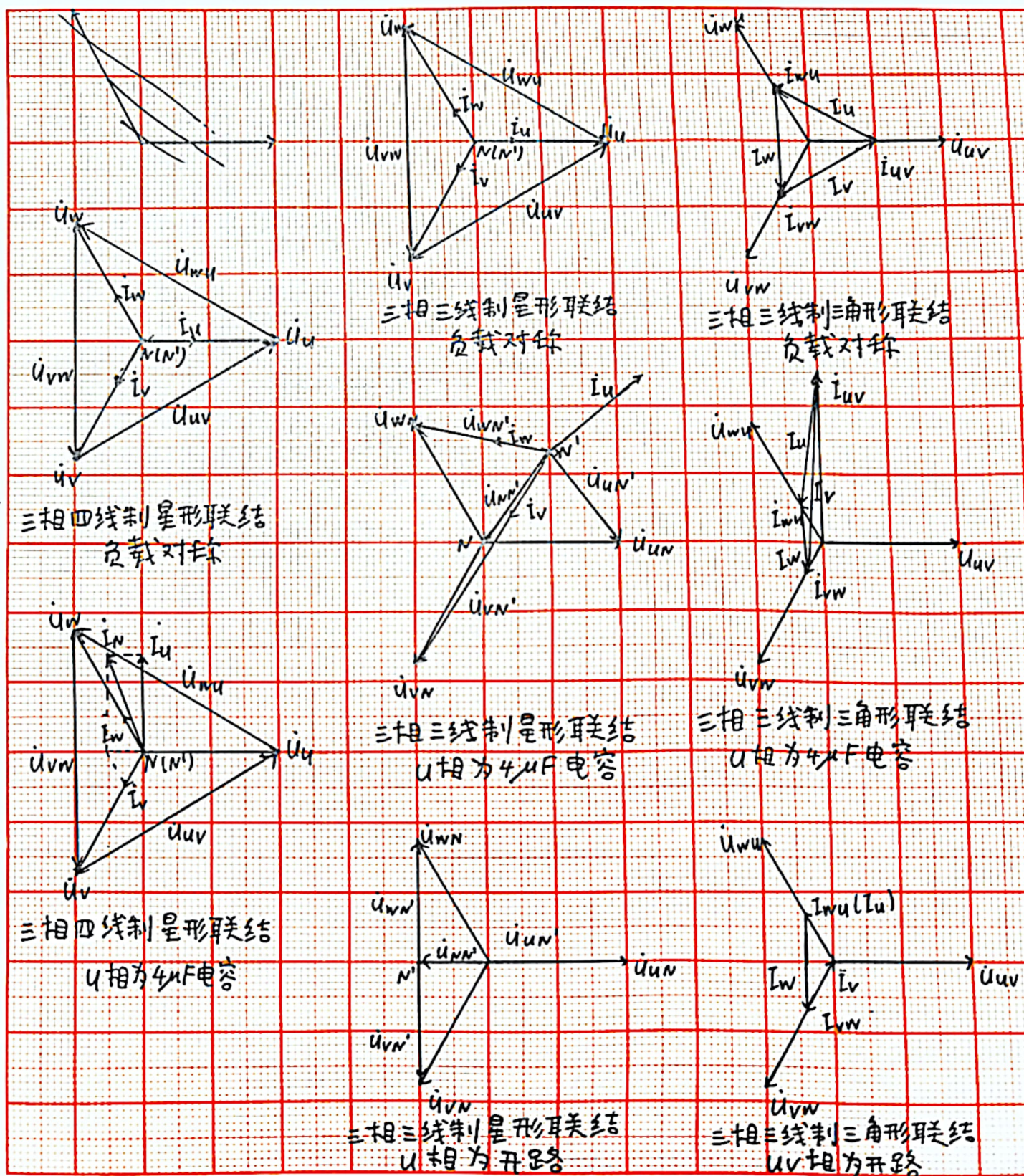
15

5

10

15

17



货号1603 17×25公分

地址：闵行东川路800号