復旦大學 2

实验十 单相电度表的校验 实验报告

姓名 陈力通达 专业 电工 年级 二 班 组 2 日期 2015.10.14 伴同人

实验记录:

一 实验目的

1. 掌握电度表的接线方法
2. 学会电度表的校验方法

二 原理说明

1. 电度表是一种感应式仪表,是根据交变磁场在金属中产生感应电流,从而产生转矩的基本原理而工作的仪表。主要用于测量交流电路中的电能。它的指示器不能像其他指示仪表的指针一样停留在某一位置,而应能随着电能的不断增大(随着时间的延续)而连续地转动,这样才能随时反应出电能积累的数值。因此,它的指示器是一个"积算机构",它是将转动部分通过齿轮传动机构折换为被测电能的数值,由一系列齿轮上的数字直接指示出来。

它的驱动元件是由电压铁芯线圈和电流铁芯线圈在空间上、下排列中间隔以铝制圆盘,驱动两个铁芯线圈的交流电,建立起合成的特殊分布的交变磁场,交变穿过铝盘,在铝盘上产生出感应电流,该电流与磁场的相互作用结果产生转动力矩驱使铝盘转动

铝盘上方装有一永久磁铁,其作用是对转动的铝盘产生制动力矩,使铝盘转速与负载功率成正比。因此,在某一测量时间内,负载所消耗的电能W就与铝盘的转数n成正比。

即 $N=\frac{n}{W}$

比例系数N称为电度表常数,单位:转/1千瓦小时

实验报告

姓名 专业 年级 班 组 日期 评阅人

实验记录：

2 电度表灵敏度是指在额度电压、额度频率及$\cos\varphi=1$的条件下，从零开始调节负载电流，测出铝盘开始转动的最小电流值I_{min}，则仪表的灵敏度表示为

$$S=\frac{I_{min}}{I_N}\times 100\%$$ I_N为电度表的额度电流

3 电度表的潜动是指负载等于零时，电度表仍然出现缓慢转动的情况。按照规定，无负载电流时，外加电压为电度表额度电压的110%(242V)时，观察铝盘的转动是否超过一周，凡超过一周判为潜动不合格的电度表

三、实验内容与步骤

被校验电度表的数据：

额度电流 I_N = 3(6) A

额度电压 U_N = 220 V

电度表常数 N = 2000 r/kWh

准确度 = 2 级

1 用功率表、秒表法校验电度表的准确度

按图接线，电度表接线与功率表相同，其电流线圈与负载串联，电压线圈与负载并联。

将调压器输出电压调到220V，用秒表定时记录电度表铝盘转数，记录各表读数

实验报告

姓名 专业 年级 班 组 日期 评阅人

实验记录：

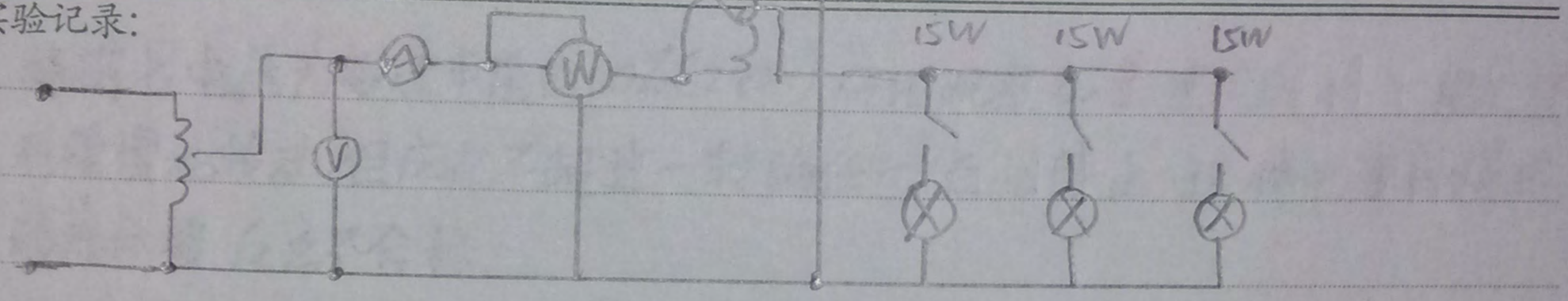


图1

为了数圈准确，可将铝盘红色标记刚出现时作为开始。可先预定好转数，待铝盘刚转完此转时作为测时终点。

负载情况	测量值					计算值			
	V(V)	I(A)	P(W)	测定时间(S)	转数 N	实测电能 W(KWh)	计算电能 W(KWh)	△W/W	电度表常数 N
6*15W	220	0.36	75	188.8	10	0.004	0.0039	2.56%	2500
~~6*15W~~									

为准确和熟悉，可重复多次

2 灵敏度的检查

铝盘刚开始转动的电流往往很小，通常只有0.5%I。故将灯组负载拆除，换接一个2kΩ/10W，2kΩ/10W电阻串联，调节47K/2W电位器记下使电度表铝盘刚开始转动的最小电流值，然后通过计算求出电度表的灵敏度（$S=\frac{I_{min}}{I_N}\times 100\%$） $I_{min}=65mA$ $I_{额}=30mA$

3 检查电度表潜动是否合格

此时，只要切断负载，即断开电度表的电流线圈回路，调节调压器

復旦大學

_____ 实验报告

姓名 专业 年级 班 组 日期 评阅人

实验记录:

的输出电压为额度电压的110%(242V)仔细观察铝盘是否转动.一般允许有缓慢地转动,但应在不超过一转的任一点上停止.这样电度表的潜动为合格.反之不合格.

四 数据处理与实验结果

1. 校验电表准确度

$$\Delta W = W_{实测} - W_{计算} = 0.004 - 0.0039 = 0.0001\ kwh$$

$$\frac{\Delta W}{W} = \frac{0.0001}{0.0039} = 2.56\%$$

电度表常数 $N = \frac{N}{W} = \frac{10}{0.004} = 2500\ r/kwh$

2 灵敏度检查

测得 转动所需最小电流 $I'_{min} = 65mA$

漏电流 $I_{漏} = 30mA$

扣除漏电流 $I_{min} = I'_{min} - I_{漏} = 35mA$

灵敏度 $S = \frac{I_{min}}{I_N} \times 100\% = 1.167\%$

3 潜动

经检验,电表潜动合格。实验中,断开负载后,电表铝盘之刻停止前进甚至有少许后退迹象。

_____ 实验报告

姓名 专业 年级 班 组 日期 评阅人

实验记录：

五实验体会

本次实验让我们又一次接触电度表，并从原理与使用效果的层面更深地认识到电度表的功能。实验中首次使用到功率表，我们学会了功率表的接线与使用方法，并用以校验电度表准确性。

实验中读取实际电能时应注意不能直接根据转数除以电度表常数计算实际电能，因为这样计算已经默认电表常数准确了。而应读取电度表示数的变化值。但由于测量时间的限制，用电量过少导致电表实际上并未产生可观的变化，以致读数上产生明显的误差，所以测得的电度表常数与理论值相差较大，误差达到25%若大幅延长测量时间，实验结果将有明显改观。另外，由于时间限制，未能多次测量取平均值减小误差。这些因素共同导致最后的实验结果偏差较大。