

哈尔滨工业大学

电气科学研究报告集

DIANQI KEXUE YANJIU BAOGAO JI

1

电器教研室

1959

以流組織由級至核必功
列主我為指身思想為從知
級學於危和難起利學為
解而斗爭若能斗爭中鍛鍊
成為又能又專以有物能解
勞動的工人階級知識份子

從德意志反斯大林主義集

李昌
廿一月
廿七日

意志大者，下决心，鼓干劲，
登高高峰，为把我国更快
地建成社会主义和争取超
越世界先进水平而努力
而奋斗。

賈史四表研究論文集

中共史統會編

一九五九·五·廿七



茲將紅旗獎狀授予

望在貫徹執行黨的教育方針中，不斷創造更大成績，爭取更大的光榮。

中共哈爾濱市委文化教育工作部
哈爾濱市總工會
中國共產主義青年團哈爾濱市委員會
1959年11月12日



勝利歸功于黨	光榮屬於祖國
黨的關懷鼓勵	我們牢記在心
永遠不驕不做	虛心學習先進
堅持黨的領導	大走羣衆路線
繼續解放思想	敢想敢說敢為
不畏艱難險阻	發揚沖天干劲
提高教學質量	攀登科學頂峯
隊伍又紅又專	力爭世界先進

目 录

党领导我們科学研究工作大跃进.....	任耀先	(1)
振荡回路.....	陈慈萱、吴心光	(5)
磁吹避雷器火花間隙的研究.....	陈慈萱	(19)
330 仟伏电流互感器.....	王士和	(41)
超高压电流互感器絕緣的研究.....	王士和、刘茂愷	(47)
330 仟伏罐式空气断路器熄弧室断流能力的分析.....	張博文	(58)
高压交流开关电弧的熄灭理論及交流熄弧裝置的計算基础.....	徐近需	(68)
具有 III 形鉄心的磁放大器的热計算.....	李 汾	(90)
按等值散热系数 h_p 及等值电密 J 設計磁放大器.....	李 汾	(115)
可控相复历变压器及其計算.....	蔡尚峯	(123)
强力式自动历磁調节器.....	蔡尚峯	(134)
磁性无接点邏輯元件.....	舒文豪	(141)
磁放大器式阻抗繼电器的研究.....	孙雨施	(151)
电器綫卷发热的实验研究.....	張冠生	(164)
复杂导电系統发热的研究.....	王士和	(175)
交流电磁式电器短路环的計算方法.....	王士和	(181)
在 ПВ 制下用热繼电器保护电动机的初步研究.....	張冠生	(191)
用反励磁法测电流互感器的 10% 倍数曲綫.....	刘茂愷	(199)

党领导我們科学研究工作大跃进

任 耀 先

(一) 科學研究工作面貌的大變化

在党組織的正确领导和苏联专家热情帮助下，于 1954 年建立教研室和专业，現在已經熟練地掌握了全部教学过程，培养出四届五年制毕业生，并初步地全面地开展了科学研究工作。

自从教研室成立到 1958 年教育大革命和大跃进以前，几乎是沒有开展科学研究工作。由于政治不挂帅从个人名和兴趣出发，虽然也作过某些努力和嘗試，但单槍匹马缺乏毅力，經不起失败的考驗，成果是寥寥无几。四年左右的时间教研室总共只完成一項研究課題，发表过一篇文章。許多教师对教研室的科学水平很自卑，甚至同意所謂“电器不是科学”的論調。有的教师看到兄弟教研室在学报上发表几篇文章便讚叹不已。但是在整风运动和反右斗争的基础上，建立了专业党支部，加强了党对专业的领导。深入开展教育大革命贯彻执行党的教育方針以来，专业科学研究工作的面貌发生了深刻的变化，取得了重大的成績。在短短的一年多的时间里，便完成了 17 項研究課題，其中密切結合重大产品具有較高科学水平的有 7 項。例如，磁吹避雷器（与高压专业合作），33 万伏超高压电流互感应（与沈阳变压器厂合作），33 万伏压缩空气断路器（与沈阳高压开关厂合作），磁性无接触邏輯元件（与天津电气传动研究所合作），弱电繼电器（与阿城繼电器厂合作）和强力式自动調节器等项目的研究与試制。同时与高压专业一起建立了高压电器重要試驗装置——振盪回路。在此基础上举行了科学报告会并发表了 18 篇文章。

总之整个专业出現了一幅力争上游朝气蓬勃的嶄新局面，尤其深入学习和贯彻八届八中全会的精神和党委第三次扩大會議精神以及最近教研室被評为市高等学校先进单位之后，使我們方向更加明确，信心更加坚定，劲头更加充足，勇敢地向世界水平进军。这与大跃进以前的情况相比，真是有如天壤之别。

(二) 大躍進中最親切的幾点体会

自从 1958 年科学研究工作的大跃进以来，不仅取得了極为丰碩的研究成果，而且使每个人的思想面貌发生了显著的变化。我們有以下几点最亲切的体会。

1. 加强党的领导，实行政治挂帅。

党的领导是一切事业取得胜利的根本保証。任何工作如果离开党的领导，就会迷失方向。科学研究工作也不能例外。我們的专业就是在党的正确领导和亲切关怀下建立、成长和壮大起来的。一年多以来，科学研究工作所以能够出現大跃进正是因为整风运动和反右斗争取得伟大胜利的基础上，进一步加强了党的领导的结果。实行政治挂帅就是在党的总路綫的光輝照耀下，贯彻执行党的教育方針和党的科学技術政策，坚持兴无灭資的思想斗争和科学研究工作的政治方向。在一切工作中，我們都是坚决地听党的話和

努力地体会党的意图，并结合专业的具体情况坚决贯彻执行。党提出解放思想攀登科学高峰的号召后，我们就以破除迷信解放思想，发扬敢想敢干的共产主义风格，迅速地掀起了一个热火朝天地群众性的猛攻尖端运动。根据科学研究必须为经济建设和国防建设服务的方针，在群众中积极认真地学习了党的技术政策，经过反复务虚，确定了对国民经济发展具有重大意义的或带有方向性的关键课题。在猛攻尖端的过程中，党组织也经常分析研究情况，抓住关键采取组织措施。例如，振荡回路经过七昼夜的苦战，全部设备制造和安装完毕，工作将转入接线，调整和试验运行的关键阶段。当时群众情绪高昂，干劲冲天，急切地希望能够提前建成。但由于已苦战七昼夜，体力相当疲乏，如果一根线接错，就会使整个控制线路操作失灵，甚至造成事故。就在这种情况下，党支部决定，全体师生休息一天；为了加强领导派支部书记一起参加战斗；发动全专业师生给予各方面的鼓励和支援。因此在以后极为紧张的三天中基本上未发生任何较大差错而胜利地提前在“八一”建成了振荡回路。

2. 贯彻群众路线，大搞群众运动。

群众路线是党的根本路线，在社会主义建设的各个战线上都发挥了无比的威力。科学研究工作也不能例外，必须坚决贯彻群众路线。大搞群众运动是贯彻群众路线的最好方式，只有通过群众运动，才能最大限度地发挥群众的社会主义积极性和创造性。一年来，科学研究工作的大跃进，就是在党的领导下大搞群众运动的结果。

首先，必须充分相信群众，坚决依靠群众和彻底发动群众。振荡回路的建设是教研室向往已久的问题，因为它是教学和科学研究重要的试验装置。但由于政治不挂帅，没有依靠群众所以长时期只是议论议论而已。当初有一个毕业设计题目是振荡回路，指导教师下放劳动锻炼，教研室研究多次却找不到合适的教师能够代替。这位下放劳动锻炼的教师在业务上非常狂妄自大，认为由于自己的下放劳动锻炼会延缓科学研究事业的发展。就在这个期间，在党的坚强领导下，充分发动群众，不仅没有影响科学研究事业的发展，反而以意想不到的速度建成了振荡回路。在生动的事实面前，必须承认科学研究工作必须在党的领导下坚决走群众路线大搞群众运动。

在科学研究工作中，既要注意发挥教师的指导作用，又要充分注意发挥学生的积极性和创造性。高年级学生已经具备了一定的研究能力，他们是科学研究工作中一支重要的力量，他们作毕业设计既是训练研究能力，也是教研室科学研究工作的一个组成部分。为此必须建立师生团结教学相长的师生关系，师生拧成一股绳按照党所指引的目标共同跃进。

其次，为了更好的深入地发动群众就必须插红旗树标兵。要善于发现和支持群众中新生的萌芽和先进事物，在各个阶段都要有典型事迹和先进榜样，并形成学先进赶先进超先进的风气和力争上游自强不息跃进不已的劲头。例如，十天十夜建成振荡回路，三十昼夜试制成功三万伏磁吹避雷器和校厂紧密合作制成33万伏电流互感器等都是不同时期的红旗，成为大家学习和追赶的榜样。

3. 坚持兴无灭资，及时进行务虚。

要想工作跃进必须思想领先，学校是知识份子成堆的地方，也是两条道路两种思想斗争的前哨。因而加强科学研究工作中的政治思想工作更有特别重要的意义。例如，在

攻尖过程中，有些老师表现出只有他们讀書最多掌握技術不依靠群众，并錯誤地把群众当作简单的劳动力来使用。同时也不依靠党，認為党是外行，所以在与技術无关的次要問題上可以服从党的領導，但是在解决和研究技術关键时就不依靠党，如果党組織要来过問一下，他们就表现出抵触情緒，甚至于开会不发言。我們就抓住了这个現象，对他们不要党的領導不依靠群众走专家路綫的思想實質展开了斗争进行了批判。經過斗争，不仅找到了克服困難繼續跃进的途徑，也提高了群众的政治思想觉悟，鼓舞了群众的干劲和信心。同样，为了倚靠集体力量实现重点突破，就必须打破某些教师的个人小算盘。为了坚持科学研究工作作为生产服务的政治方向，就必须解决教师中以理論为中心的资产阶级思想。总之，必須通过表面的技術現象抓住思想實質，坚持兴无灭资及时展开斗争。作到思想对头方向明确实现工作跃进。認為开会妨碍跃进，斗争解决不了具体問題的思想观点是極端錯誤的；大跃进以来的种种事实都充分地証明了这一点。

4. 不断解放思想，鼓干劲爭上游。

党教导我們要破除迷信解放思想，发揚敢想敢干的共产主义风格，作到后来居上。这对我們年青的教研室年青的专业更迅速的成长来講，是有决定意义的思想武器。由于我們年青經驗少水平低，所以就必須更虛心地向老教师及兄弟单位学习。但是，我們决不能迷信和自卑，應該看到正由于我們年輕所以干劲足热气大，沒有架子进取心强，容易接受新鮮事物和发揮集体力量。只要我們坚决的依靠党依靠群众完全可以在虚心学习他人經驗的基础上，实现更大的跃进，作到后来居上。我們不仅要有这样一个指导思想，还必須在实际活动中讓这样一个先进思想开花結果。就應該抓住重点打开局面，以便进一步树雄心立大志。例如十天十夜建成了我国高等学校第一所振荡回路，三十昼夜試制成功了三万伏的磁吹避雷器等就是这种先进思想的体现。从而也極为有力地教育了群众，打掉了迷信权威对自己的专业缺乏信心的自卑感，出现了充滿信心干劲十足力爭上游的局面。在工作中我們还必須不断地扩大和发揚这种思想。及时提出更高的奋斗目标，繼續实现更大的跃进。

(三) 高举紅旗，乘勝前进，向世界先进水平进军

自从1958年大跃进以来，我們不仅取得了極为丰碩的科学研究成果，而且在斗争中也明确了专业的科学研究方向。虽然成績很大；但是同全国的跃进形势和党的要求相比还差很远。現在，我国的社会主义建設事业正在一日千里地蓬勃发展。十年左右在主要工业产品的产量方面赶上英国的战斗口号不仅可以实现，而且也一定能够提前实现。在农业方面，正在加速进行技術改造实现农业的机械化、水利化、化学化和电气化。在这样大跃进新形势的面前，属于上层建筑的高等教育也必須跃进，以适应經濟的发展。我校党委第三次扩大會議已經提出，“高举紅旗快馬过关，在八年內把我校办成世界上先进的大学”的奋斗目标。我們一定要積極地响应党的号召，树雄心立大志，反右傾鼓干劲3—5年內在現有的几个研究項目上作出更大的成績，能够接近和达到世界先进水平。这个任务是光荣而艰巨的，但也存在許多能够完成这个任务的有利因素。

在整风运动反右斗争的基础上，党委制的领导一竿子插到底，加强党对专业的領導，实现党委领导、政治挂帅群众路綫这样一条党的无往而不胜的根本路綫，广大群众

的覺悟有了顯著的提高，由於開展教育大革命和貫徹執行了黨的教育方針，已經走上了培養又紅又專的工人階級知識份子的軌道。我們的专业與生產單位建立了密切的合作關係，並已開展三峽超高压電器設備的研究工作並明確了進一步努力的方向。最近教研室被評為哈市高等學校的紅旗單位，也有力地促進我們鼓足更大的干劲和實現更大躍進。我們必須認清形勢，在黨委及總支的堅強領導下，充分運用一切有利因素，繼續發揚敢想敢干的共產主義風格，以沖天的干劲頑強的毅力，向黨所指引的目標躍進。

當前，必須深入地學習和貫徹八屆八中全會和黨委第三次擴大會議的精神，聯繫實際提高認識，反透右傾鼓足干劲，在大躍進的基礎上，高舉紅旗乘勝前進，為迅速地趕上世界先進水平而奮鬥！

振盪回路

陈慈萱 吳心光

断流容量是高压开断器的重要参数之一，其大小需依靠实验来决定。若利用现有网络作断流容量的试验，就必须停电进行。而专门用来作断流容量试验的冲击发电机的价格又很高，因此我们必须利用价格便宜且又不妨碍网络运行的振荡回路来作断流试验。

我校电器教研室的师生在党的领导下，破除了迷信，发扬了敢想敢说敢为的共产主义风格，采取因陋就简尽量利用现有设备的措施，在短短十天的时间内就完成了过去认为从设计按装到调整运转至少须二年以上时间的全部工作，建成了振荡回路。

振荡回路的建成不仅满足了教学和科研上的一般需要，为后来磁吹避雷器的试制打下了良好基础，更重要的是它告诉我们不要迷信权威，不要把科学神秘化起来，只要听党的话，只要能充分发动群众，一切困难都是可以克服的。下面简单地把我校建成的振荡回路介绍一下。

一、厂房及厂房平面布置图

振荡回路的一些主要设备都是很沉重的，不宜于按装在一楼建筑物内，在建立振荡回路的当时我校高压实验室尚未建成，所以我们的振荡回路实验室是建立在户外的，在离实验室2米远的地方搭一个三面有壁的棚棚，棚棚的开口正对着实验室，这样便于引线和观察，厂房的平面布置见图1，厂房内按装主回路及充电回路的设备，回路的测量系统及控制系统安装于室内，这样操作者可以在室内对各种设备进行控制。

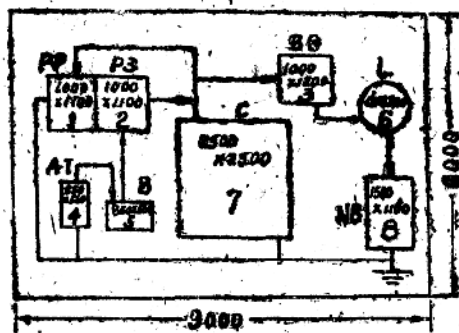


图 1

- | | | | |
|--------|--------|--------|-------|
| 1—放电开关 | 2—充电开关 | 3—短路开关 | 4—变压器 |
| 5—整流管 | 6—电抗器 | 7—电容器组 | 8—被试品 |

厂房高达3.5米是由当时电器专业一年级同学在一天内突击建成的。

二、主 回 路

主回路由电容器组 C、电抗器 L、短路开关 BB 及被试开关 ИВ 组成。现分述于下：

1. 电容器部分

利用我校原有的 177 个 КПГ-П 型直流电容器，其外型尺寸见图 2。

我們須首先解决的問題是能否把 КПГ-П 型直流电容器用到受短时交流电压作用的振盪回路上，若許可的話是否要降低电压运行。经过研究認為由于 КПГ-П 型电容器为液体介質浸漬的，它承受交流电压作用的能力較一般固体介質浸漬的电容器为强，所以它可以用到受短时交流电压作用的振盪回路上，同时也已証明把 КПГ-П 型直流电容器用于振盪回路上是不需要降压使用的，可以采取 15 仟伏的工作电压（相当于 10 仟伏交流有效值）。运行經驗証明这样使用是完全可靠的。



图 2

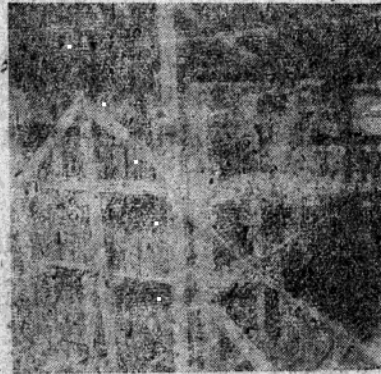


图 3

其次遇到的是电容器的佈置問題，这要考虑到占地最小，以及按裝、检修、事故寻查、改換接綫方式（串联或并联）的方便。由于我們所用的电容器的数量不多，所以电容器的佈置是按全部并联运行来考虑的，电容器直立排列在特制的木架上（图 3，图 4），木架共分三层，第一层放 72 个，第二层放 72 个，第三层放 33 个其結綫方式如图 4 所示。这样排列的缺点是当某层中間有电容器发生事故需要检修或更換时必须移动該列的一串电容器后才能进行，但是事故情况必竟是不多的而这样的木架制造方便，占地較小仍然值得采用。由于电容器比較重，每个有 40 公斤，所以設計时要充份注意到木架的强度。

当并联电容器组中某一元件損坏（击穿）时，所有的电容器都将经过它放电，即整个电容器组的能量都集中通过一个电容器，这样将使該电容器发生爆炸，所以在每个电容器上必須串入一保护电阻。在发生事故时，保护电阻应吸收电容器组的大部份能量而迅速熔断，同时在正常工作时保护电阻不应熔断，且其电阻值不应影响到振盪回路的衰減。根据苏联列宁格勒工业大学的經驗，电容器击穿后的电阻值为 0.1Ω ，因此我們把保护电阻的电阻值取为 1Ω ，这样可以使发生故障后有 91% 的能量消耗在保护电阻

上，保护电阻可用任何电阻丝制成，我们取用的是长度为 48~50 厘米，直径为 0.5 毫米的康铜丝，其形状如图 5 所示。在按装前保护电阻曾按技术要求作过下列试验：

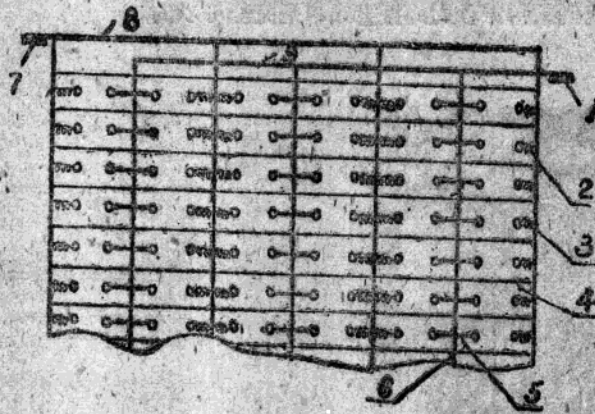


图 4

- 1——低压母线 2——保护电阻 3——层间高压引出母线
 4——电容器 5——低压连接线 6——层间低压引出母线
 7——高压母线 8——层间高压引出母线 9——层间低压引出母线

- 1) 通过峰值 4~5 仟安、波长为 10 微秒的冲击电流时，保护电阻在五次中熔断一次。
- 2) 通过 10 安培的交流电流 15 次，每次作用时间为 0.4~0.7 秒，(间隔时间为 30 分钟)，保护电阻没发生任何变形或氧化现象。
- 3) 通过 17~18 安培的交流电流，作用时间为 0.4 秒时，保护电阻熔断。

2. 电抗器部份

为了得到 50 週的振盪频率，则相应于上述电容值所需的电抗值应为：

$$L = \frac{1}{(2\pi f)^2 C} = \frac{1}{(314)^2 \times 354 \times 10^{-6}} = 28.6 \text{ 毫亨}$$

为了避免振盪回路的过大的衰减，电抗器还必需具有较小的电阻值(即用截面较大的导线)，这样据计算结果需铜 500 公斤左右。为了降低用铜量，并提高振盪回路的开断容量，我们将振盪回路的频率提高到每 90 秒週。此时所需的电抗值可下降为：

$$L = \frac{1}{(2\pi \cdot 90)^2 \times 354 \times 10^{-6}} = 8.8 \text{ 毫亨}$$

当频率为 90 周时，振盪回路的容量可按下式计算

$$P_{or} = U^2 \omega C$$

为 20 兆伏安，而当频率为 50 周时容量仅为 11.1 兆伏安。

但是每秒 90 週的频率是和断路器的实际工作情况不相符的，频率的增高一方面使得在半波中电弧所吸收的能量降低，这有利于熄弧，另一方面频率的增高将使电流过另

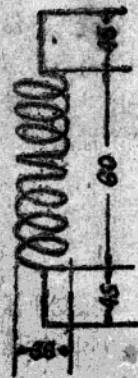


图 5

的时间縮短，而这是对熄弧不利的。根据苏联的某些研究表明，除空气开关对频率有較高的敏感性外，多油或少油断路器的开断能力，当频率在每秒 100 周以下变化时，很少受到影响。因此我們采用每秒周的振盪频率是完全可以的。

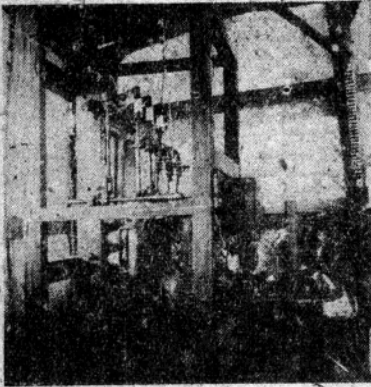


图 6

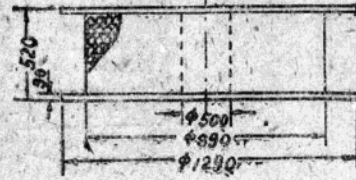


图 7

u —120 匝

L —9 毫亨

R —0.053 欧

为节省資金起見，我們的电抗器是利用废电纜，旧銅綫繞制成的，將废电纜剝开，小心地拆下其包在銅絞綫外的电纜紙，然后把絞綫按照所需的截面（大于 1 平方厘米）卷成几股，把这些导綫串联起来便可得一很长的銅綫，导綫的连接处采用錫焊以减少接触电阻。导綫外面包三层原拆下的电纜紙作为絕緣，再用白布带紮紧，將包紮好的导綫繞在一木制支架上即得所需的电抗器。繞成后的电抗器見图 6 之右下角。其几何尺寸如图 7 所示。

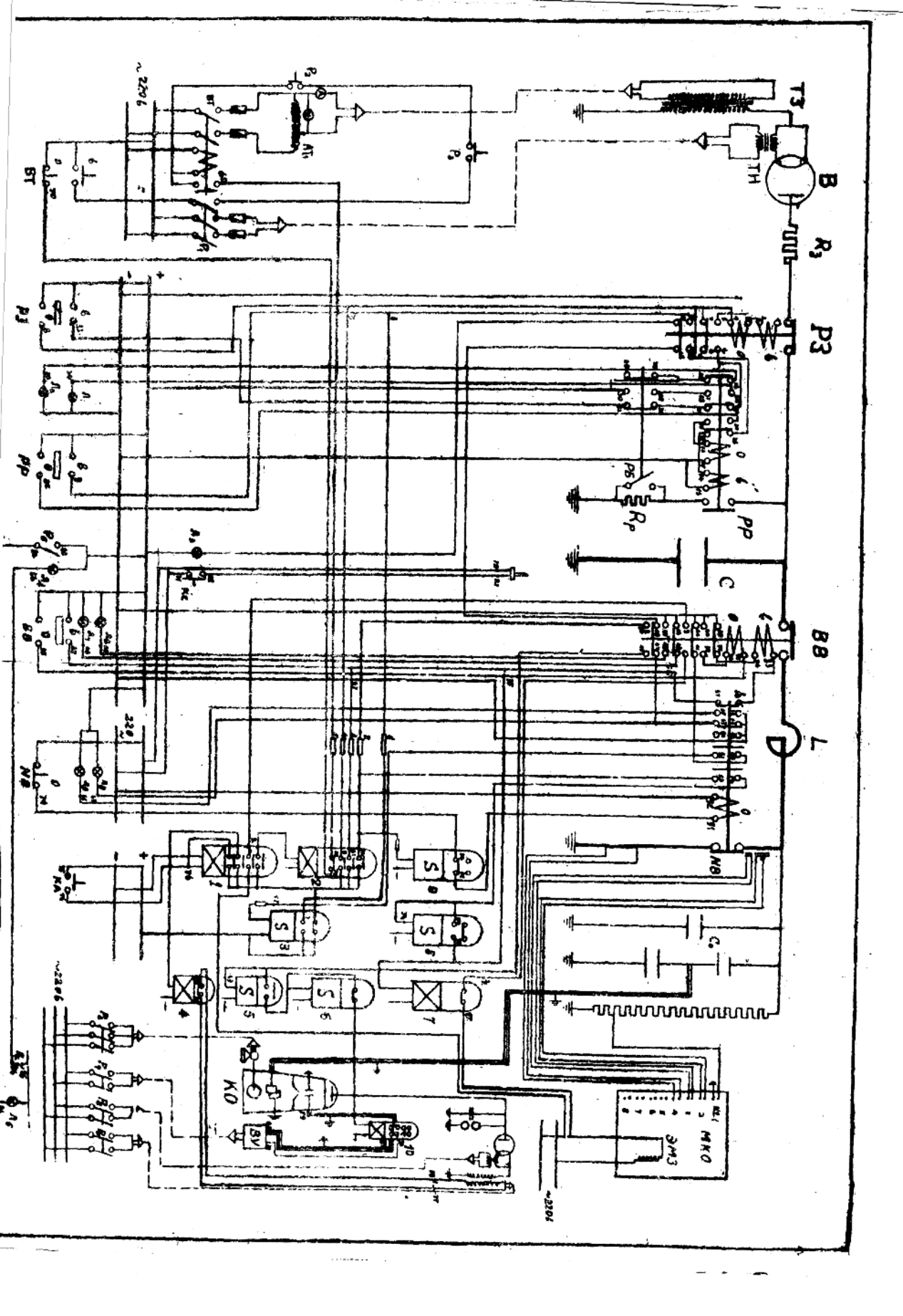
3. 开关部份

主回路內的短路开关采用 $BM\Gamma-133$ 少油式断路器，并用 $PC-10$ 作为它的操作机构（图 6）。被試物可以是各种各样的，为滿足教学的需要，暫选 $BM\delta-10$ 多油断路器作为被試品，其操作机构为 $ПР\delta A$ 型的。断路器及操作机构均按装在自制的木支架上。

三、充 電 回 路

由高压变压器，高压整流管，充电开关及放电开关組成，其具体布置如图 8。图中左前方为高压变压器，右前方为整流管，后面平行排列的一为放电开关，一为充电开关。

高压变压器选用工作电压由 0~35 仟伏額定功率为 3 仟伏安的試驗变压器，整流管选用 $KP-220$ 型高压整流管，充电和放电开关选用两个 $BH-10$ 型負荷开关，用 $PC-10$ 作为操作机构。事实上并非必須选用 $BH-10$ 型負荷开关作为充电和放电开关的，因为现在的最大工作电流还不到 1 安培，但是由于当时找不到合适的带有电动操作机构的高压开关，所以暂时应用它。



四、測量回路

在进行試驗时，我們測量了短路电流，电弧电压，放电过程中电容器上的电压变化等数值。其中短路电流由 2000 比 5 的电流互感器进行測量，电弧电压由 3 兆欧的电阻分压器进行測量，而放电过程中电容器上的电压变化則由 11000 比 110 伏的电压互感器进行測量。并由八綫示波器记录各被測量的示波图。

由于測量设备的限制，我們沒有进行弧隙再建电压，断路器油压及开断速度的測量。

五、控制回路

振盪回路所用之控制綫路图是根据試驗断路器的要求来設計的（见图 9）由于缺少机械扫描电子示波器，油压測量器及开断速度測量仪，图中 KO 及其控制繼电器 4, 5, 6, 以及振子示波器的 2, 3, 号引入綫并未应用。今将控制回路所用的繼电器作一简单說明。

繼电器 1：用来传递操作訊号給各繼电器的激磁回路，要求有四个常开触头，故选用 ЭП-103-A 型中間繼电器。

繼电器 2：选用 ЭП-101 A 型中間繼电器。

繼电器 3：要求在被試开关及短路开关均打开后經過延时 1 秒将所有繼电器电源切断并給出关合放电开关的訊号。此处选用 PB-731 型時間繼电器。

繼电器 4, 5, 6, 7, 10，为控制測量设备的繼电器組，均选用 ЭП-101 A 型中間繼电器，其中 5, 6 要求有一定的延时，但因延时很短，故調整中間繼电器的弹簧即可达到。

繼电器 8：要求为延时繼电器，完成 NB 打开后延时开断 BB 的任务以达到保护的作用。由于要起保护作用，延时不能太长，故可采用 ЭП-101 A 型中間繼电器。

繼电器 9：担负在短路开关关合后，經過一定時間（最好是 0.01 秒，否則将因衰减而使开断功率大大降低）开断被試断路器 NB 的任务。此处采用 PB-731 型時間繼电器，其延时整定为：

BB 的动作時間 + 金屬短路時間 (0.01) = NB 的开断時間

充电后，按自动按钮 KA 启动繼电器 1 后，靠各繼电器动作時間的配合即可自动完成从 BB 关合。NB 开断到 BB 重新开断以及示波器的照相，电容器的放电等全部过程。

六、振盪回路的技術数据

(一) 元件的参数

主电容器組： $C = 2 \times 177 = 354$ 微法

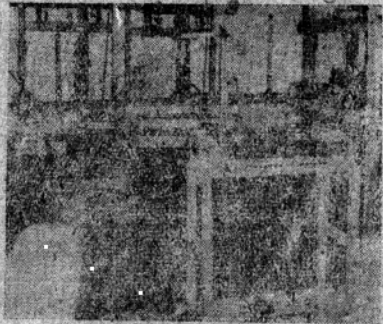


图 8

电抗器： $L=0$ 毫亨

调节再建电压用电容器： $C_0=0.1\sim 4$ 微法

(二) 回路的参数

频率： $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = 89$ 赫兹

电压等级： $U_H = 10$ 千伏

最大电流：

$$I_{\max} = \frac{U_H}{\omega L} = \frac{10 \times 10^3}{2\pi \times 89 \times 9 \times 10^{-3}} = 1990 \text{ 安}$$

最大功率： $P_{\max} = U_H I_{\max} = 19.9$ 兆伏安

最大三相等效功率： $P'_{\text{相}} = 39.8$ 兆伏安

时间常数： $\tau = 0.16$ 秒 (由实验得出)

下面我们将实验所得数据之一列于表1作为参考。实验的对象为 BMB-10, 充电电压为 15 千伏, $C_0=4$ 微法。 表1

半波数	1	3	5	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17
I (仟安)	2	1.81	1.71	1.58	1.485	1.445	1.355	1.290	1.195	1.1	1.0	0.85	0.722
U_c (仟伏)	10.1	9.35	8.6	8.15	7.46	—	6.94	6.62	6.3	5.88	5.78	4.73	3.94
U_H (仟伏)	—	—	—	—	—	—	0.093	0.186	0.224	0.274	0.335	0.352	0.366
U_3 (仟伏)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.372	0.745	0.93	2.05
P (兆伏安)	20.0	17	14.6	12.9	11.1	—	9.4	8.55	7.55	6.5	5.73	3.66	2.84

表中 I —— 开断电流
 U_c —— 电容器上电压
 U_H —— 电弧电压
 U_3 —— 点燃电压
 P —— 开断功率 ($= U_c I$)

根据实验结果可见振盪回路的衰减还是比较快的, 也就是说它的时间常数太小。这可能是因为各部份连线间接触电阻太大的缘故。由于衰减的缘故振盪回路的开断功率是小于 20 兆伏安的。

七、振盪回路的使用情况

试验避雷器所用线路及试验条件的讨论 我校所建立的振盪回路, 它的容量还是较小的, 因此主要用来进行避雷器火花间隙的研究工作。如我校试制成功的磁吹避雷器的火花间隙元件就是在振盪回路上经过多次试验后定型的。

进行避雷器续流试验的线路图示于图 10。

在试验前, 将振盪回路, 同步装置及冲击电压发生器的电容上都充好电, 使处于准