

煤矿电工手册

MEIKUANG DIANGONG SHOUC

10

煤炭工业出版社

煤矿电工手册

(第四分册)

采掘机械和采区运输设备的电气控制

总 编	顾永辉	范廷瓚	
主 编	胡本臣	容观海	王厚珊
	王永康	徐 之	
编写人	朱家琪	孙继先	王浩南
	孙克中	张家林	胡本臣
	徐 之	王永康	

(以章次为序)

煤炭工业出版社

内 容 提 要

本书为《煤矿电工手册》第四分册第十专集，重点叙述煤矿井下使用的煤及岩石电钻、截煤机、滚筒采煤机组、刨煤机、装岩机等采掘机械的电气控制系统及其电气设备。对煤矿采区运输机的各种集控方式亦作了详细介绍，并附有必要的技术数据。此外，对采掘运输机械的动力载波控制系统（包括发射机、接受机及井下动力网载波通道等）作了较全面的理论分析，对其调试、运行维护亦作了较详细的叙述。

本书可供从事煤矿电气工作的技术人员、工人及大专院校师生查阅使用。

煤 矿 电 工 手 册

采掘机械和采区运输设备的电气控制

*

煤炭工业出版社 出版

（北京安定门外和平北路16号）

煤炭工业出版社印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

*

开本787×1092¹/₁₆ 印张32插页8

字数757千字 印数 10,001—21,425

1981年3月第1版 1984年8月第2次印刷

书号15035·2309 定价4.10元

前 言

为高速度发展煤炭工业，加快煤矿机械化、现代化的步伐，进一步满足广大煤矿电气工作人员查阅使用方便，特组织编写这部《煤矿电工手册》。

在手册编写过程中，我们曾多次召开专业性技术座谈会，认真调查研究，广泛搜集资料，并尽量吸取广大煤矿职工在生产和科学实验中的好经验。内容力求做到准确、实用，文字简练，通俗易懂，采用的公式、图表及测试方法等附有计算实例，便于读者掌握运用。

本《手册》是由部生产司、教育司、设计管理局、科技局、制造局和科技情报所共同负责组织的。共有三十五个单位，七十多位同志参加编写。

本《手册》共分四个分册十二个专集，先按专集出版单行本，而后合订成册。

第一分册《电机与电器》由辽宁省煤炭工业局组织，抚顺矿务局、中国矿业学院为主编单位；

第二分册《矿井供电》由山东省煤炭工业局组织，新汶矿务局、山东矿业学院、中国矿业学院为主编单位；

第三分册《煤矿固定设备电力拖动》由安徽省煤炭工业局组织，淮南矿务局、淮南煤炭学院为主编单位；

第四分册《采掘运机械的电气控制及通信》由江苏、山西省煤炭工业局组织，徐州、阳泉矿务局为主编单位。

《手册》编写工作，曾得到有关单位，特别是一机、冶金、水电和国防部门的大力支持，并提供了许多宝贵意见和资料，谨此表示衷心感谢。

本《手册》编写工作涉及的面广，专业性强，但由于我们经验不足，水平有限，难免有不足之处，希广大读者提出批评、建议，便于在修订时改正。

一九七八年十一月

《手册》编委会成员:

姜岐山 刘焕民 边振邦 陈耕夫 韩时针 李 平

组织各分册的主要人员:

第一分册 王为勤 唐步岭 尹学瑞

第二分册 尤家炽 杨永保 李德志

第三分册 张新华 孟子荣 裴功元 郑雅棠 王 克

第四分册 郑庆金 刘正民 张瑞聪 徐岐瑞

《手册》名称及编写单位

分册名称	专 集 名 称	编 写 单 位
电机与电器	1. 电工、防爆基础 电工材料与仪表 2. 电动机 3. 变压器、高低压电器及特殊电机	抚顺、阜新、焦作、渡口矿务局, 中国矿业学院、焦作矿业学院, 抚顺煤矿研究所, 抚顺煤矿电机厂
矿井供电	4. 地面供电 5. 井下供电及照明	新汶、枣庄、肥城、淄博、峰峰矿务局, 山东矿业学院、中国矿业学院, 沈阳、湖北煤矿设计院
煤矿固定设备 电力拖动	6. 提升机电力拖动(交流部分) 7. 提升机电力拖动(直流部分) 8. 通风机、空压机、水泵的电力拖动 9. 钢丝绳胶带输送机电力拖动	淮南、淮北、资兴、本溪、鹤壁矿务局, 淮南煤炭学院, 安徽、河南、河北省煤矿设计院, 上海煤矿机械研究所, 沈阳煤矿设计院
采掘运机械的 电气控制及通信	10. 采掘机械和采区运输设备的电气控制 11. 窄轨电机车及电气控制 12. 通信及监测装置	徐州、阳泉、大同、西山、平顶山、淮南矿务局, 沈阳煤矿设计院, 北京煤矿学校

目 录

第一章 采煤机械的电气设备及其控制	10-1-1
第一节 煤电钻的电气控制与保护	10-1-1
一、概述	10-1-1
二、煤电钻及其电气控制	10-1-1
三、煤电钻的电气保护	10-1-4
四、定型的煤电钻综合保护装置	10-1-6
五、煤电钻综合保护装置的几种线路	10-1-17
第二节 截煤机的电气控制	10-1-31
一、主要性能与技术数据	10-1-31
二、电气联锁与控制	10-1-32
第三节 单滚筒采煤机组电气设备及其控制	10-1-35
一、工作面电气设备布置示意图	10-1-35
二、单滚筒采煤机组主要设备性能和技术数据	10-1-36
三、电气控制线路	10-1-44
第四节 双滚筒机组电气设备及其控制	10-1-85
一、工作面机电设备布置	10-1-85
二、双滚筒机组主要设备性能和技术数据	10-1-86
三、控制系统	10-1-111
四、运行维护和故障排除	10-1-137
第五节 刨煤机组的电气控制	10-1-146
一、概述	10-1-146
二、刨煤机电控系统	10-1-149
三、刨煤机电控设备的改装	10-1-152
四、机组电控的安装、运行、维护及故障处理	10-1-156
第二章 掘进工作面电气设备及其控制	10-2-1
第一节 概述	10-2-1
第二节 岩石电钻	10-2-1
一、岩石电钻的主要技术特征	10-2-1
二、YZ-2S型岩石电钻	10-2-2
三、EZ-20型岩石电钻	10-2-6
四、YD-2型电动凿岩机	10-2-7
五、岩石电钻电气控制箱	10-2-9
六、岩石电钻的维修及故障处理	10-2-17
第三节 装载机	10-2-19
一、ZCZ-20型电动铲斗装岩机	10-2-21
二、耙斗装岩机	10-2-26
三、ZMZ ₂ -17型装煤机	10-2-28

第四节 局部扇风机	10-2-32
一、概述	10-2-32
二、结构简介	10-2-33
三、局部扇风机的电气控制	10-2-33
第三章 采区运输及辅助运输设备的电气控制	10-3-1
第一节 链板运输机与皮带运输机	10-3-1
一、概述	10-3-1
二、主要技术性能及数据	10-3-1
三、电动机容量校验	10-3-3
四、电气控制线路	10-3-5
第二节 运输机集控的保护装置	10-3-20
一、传感机构	10-3-20
二、延时起动及故障保护执行电路	10-3-27
第三节 运输机集控系统	10-3-46
一、对集控系统的基本要求	10-3-46
二、使用蜂房线圈的动力载波集控系统	10-3-47
三、无触点动力载波集控系统	10-3-56
四、压电陶瓷元件动力载波集中控制系统	10-3-63
五、YJH安全火花型运输机有线集控系统	10-3-74
六、链板运输机简单的有线集控系统	10-3-84
第四节 无极绳绞车、调度绞车、回柱绞车和推翻车机等电气设备及控制线路	10-3-91
一、无极绳绞车、调度绞车及回柱绞车	10-3-91
二、架空人车	10-3-102
三、推车机、翻车机的电气设备和控制线路	10-3-103
第四章 动力载波技术原理	10-4-1
第一节 概述	10-4-1
第二节 动力载波发射机	10-4-1
一、工作原理	10-4-1
二、发射机放大电路分析	10-4-3
三、发射机放大电路计算	10-4-30
四、发射机振荡级工作状态分析	10-4-61
五、发射机振荡级计算	10-4-67
六、发射机的安装调整与测试	10-4-69
七、发射机性能要求	10-4-89
八、发射机的故障处理	10-4-89
九、目前应用中的几种动力载波机电路及参数表	10-4-90
第三节 动力载波接收机	10-4-98
一、工作原理	10-4-98
二、动力载波接收机的电路分析	10-4-102
三、接收机计算	10-4-115
四、接收机的安装调整与测试	10-4-127
五、接收机故障处理	10-4-129
第四节 载波机的联合试验及其应用	10-4-129

一、低阻抗试验	10-4-130
二、高阻抗试验	10-4-130
三、载波机使用中若干问题	10-4-131
第五节 载波通道	10-4-134
一、动力电缆一次参数	10-4-135
二、动力电缆二次参数	10-4-136
三、均匀传输线的电磁能传输	10-4-137
四、煤矿中动力电缆作传输通道	10-4-140
五、动力电缆输入阻抗测量方法	10-4-149
第六节 脉冲波分解系数	10-4-150
一、丙类放大器工作在欠压状态集电极电流脉冲波分解	10-4-150
二、丙类放大器工作在过压状态集电极电流脉冲波分解	10-4-151
附录	10-附-1
一、煤矿电子实验室常用仪器仪表	10-附-1
二、煤矿常用电子元器件	10-附-1

第一章 采煤机械的电气设备及其控制

本章主要介绍国内运行多年、比较可靠的采煤机械电气设备，及其电控线路。国外综合采煤机械化工作面电气设备及其电控线路，可参阅《国外采煤工作面综合机械化设备（电气设备）》一书，在此不再重复。国内正在试制的综机千伏级电控设备，由于还未定型生产，故在此也未予叙述。

第一节 煤电钻的电气控制与保护

一、概 述

煤电钻是矿井生产中一种量大面广的小型采掘机械，常用于炮采工作面的钻孔工艺过程。表1-1-1列出目前几种常用的煤电钻技术数据。它们的输出功率一般是1.2千瓦；工作电压为三相交流127伏。由于容量小，电压低，供电电源常取自采区配电点的小型干式变压器，并通过橡套电缆进行供电。在控制方式上有直接控制（就地）和远方控制两种，前者简单、易行但不够安全，后者增设了部分保护及控制装置，安全可靠。由于煤矿井下工作条件较差，煤电钻电缆在使用中易碰伤、砸坏，造成127伏系统的短路或漏电故障，甚至可能引起人身触电、电缆着火，瓦斯及煤尘爆炸等严重事故，因此，目前多数矿井已采用或开始采用安全可靠性较高的综合保护装置。它们除具备遥控性能外，尚配置有较完善的保护系统，可提高煤电钻在井下的安全性能。

二、煤电钻及其电气控制

各种煤电钻的技术性能见表1-1-1。

表 1-1-1 煤 电 钻 技 术 性 能

型 号	JBZ-4	SD-1.2F	SD-12	MZ ₁ -12	MSZ-12
性 能					
输出功率 kW	0.9	1.2	1.2	1.2	1.2
额定电压 V	127	127	127	127	127
额定电流 A	6.4	10	9.0	9.0	9.5
电动机额定转速 r.p.m	2660	2660	2800	2840	2800
钻杆转速 r.p.m	710	338, 690	436, 614	640	630
减速比	3.75	7.84, 3.85	6.44, 4.56	4.4	4.45
电动机效率	0.69	0.68	0.78	0.72	0.79
钻杆扭矩 kg/cm	120	326, 160	270, 191	176	185
钻孔直径 mm	25~40	40~42	36~45	36~45	36~45
外形尺寸: 长 mm	330	389	427	336	310
宽 mm	319	336	314	318	300
高 mm	248	270	254	218	200
重 量 kg	15	19	18	15.6	13
电源频率 Hz	50	50	50	50	50

煤电钻的起、停控制方式有二：

就地（直接）控制：用电钻的手柄开关直接控制127伏电源的通、断。不管打钻与否，供电电缆经常带电；

远方控制：通过煤电钻手柄开关（包括改制的无触点开关）控制干式变压器二次出口的电磁接触器，由接触器完成127伏电源的通断控制。它的优点是：电钻供电电缆只有打钻时有电，而平时不带电，对矿井安全用电意义较大。

煤电钻远控电路的基本类型和原理如下。

（一）先导回路控制

控制原理：煤电钻起动时，闭合本身的手柄开关，借助煤电钻绕组首先导通一电气回路，通过该回路中控制元件通电动作的结果，驱动执行电路工作，将主电路接通。

电路实例：见图1-1-1。

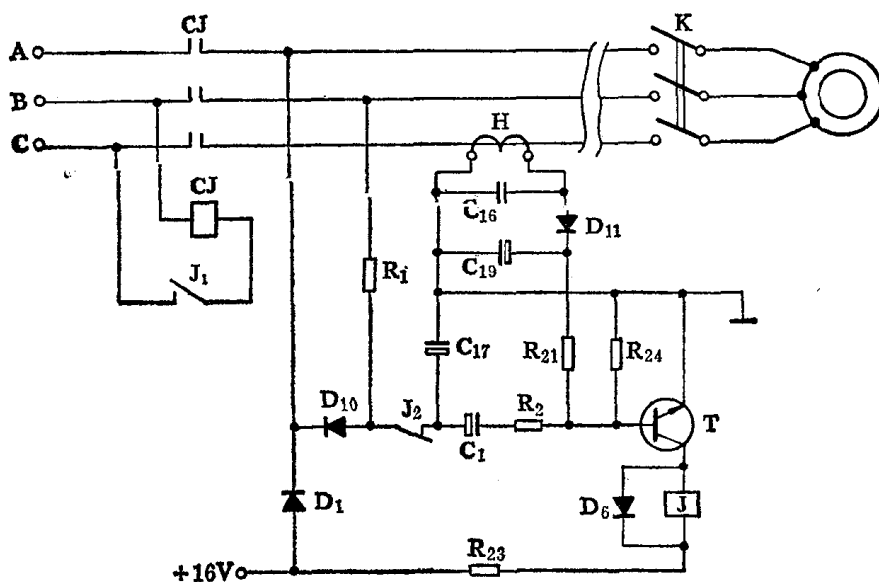


图 1-1-1 先导回路控制电路

图中对煤电钻供电的三相127伏电源，由干式变压器二次出口处的接触器CJ控制，CJ线圈的通电回路中串接有继电器J的动合触点J₁。起动前，三极管T回路虽然接入直流电源，但因基流回路不通，T不能带动J吸合。

煤电钻起动时，闭合手柄开关K，接通下述先导回路：+16伏—D₁—A相—K（A相）—电钻绕组（A—B）—K（B相）—R₁—J₂—C₁—R₂—T（b—e）—0伏。T因eb结流过C₁的充电电流而饱和导通，J通电吸合，动合触点J₁将CJ线圈通电回路接通。接触器主触点闭合，接通主电路，煤电钻得电起动。正常工作时，先导回路被J₂切断，J的吸合靠互感器输出来保证，详见图1-1-15电路说明。

（二）载频控制

工作原理：由一专用载频信号源，对煤电钻供电电缆馈送一定频率的载频信号。利用接于127伏电缆网路的调感开关槽路，在电钻手柄的两个不同控制位置时对网路呈现不同阻抗的特点，改变信号源对检测电路的输出，以此使控制电路作出动作选择。

实用电路：见图1-1-2煤电钻载频控制电路图。

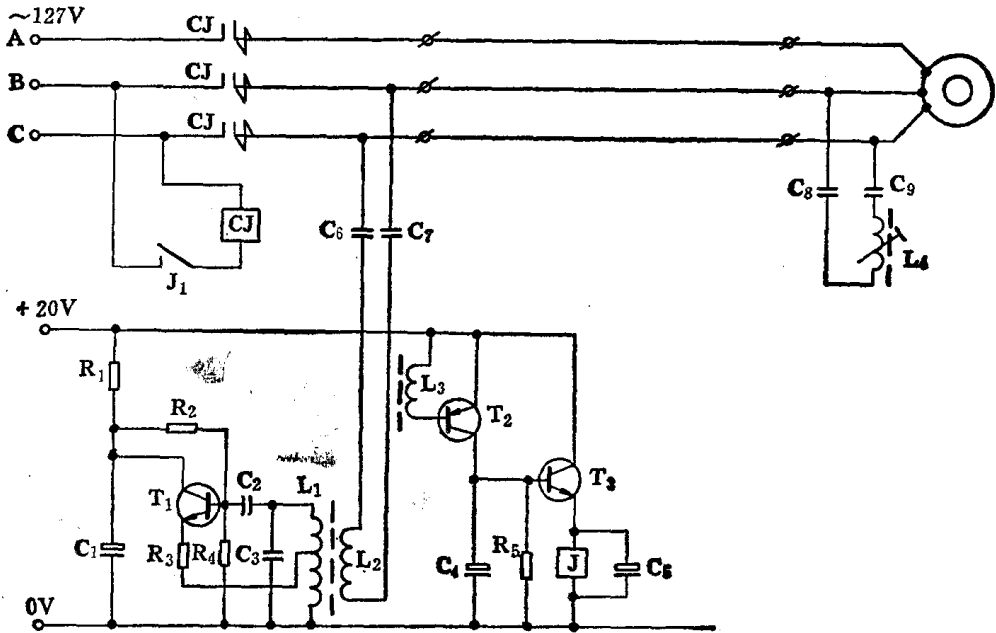


图 1-1-2 煤电钻载频控制电路图

由 T_1 、 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 C_1 、 C_2 、 C_3 及 L_1 等元件组成典型的电感三点振荡器，输出的17KC载频信号经 L_2 、 C_6 、 C_7 和 L_3 分别耦合到电缆 B、C 相芯线和执行电路的信号检测电路。执行电路部分由 L_3 、 T_2 、 T_3 、继电器 J、 R_5 及 C_4 、 C_5 等元件组成。 C_8 、 C_9 和 L_4 为调感开关的槽路元件，置于电钻手柄开关处。不打钻时，调感开关槽路处于失谐位置，呈现高阻抗，使 L_3 输入信号很小， T_2 和 T_3 均处于截止状态，J 无电压不工作。接触器 CJ 不能吸合。

打钻时，捏合煤电钻开关手柄，推动罐型磁芯移动，使线圈 L_4 的磁路闭合，电感量增大，形成 C_6 、 L_2 、 C_7 、 C_8 、 L_4 、 C_9 回路对 17KC 载频的串联谐振，线圈 L_2 两端电压显著增高，经变压器耦合至 L_3 两端的电压亦相应增高，推动 T_2 、 T_3 管相继饱和和导通，带动继电器 J 吸合，动合触点 J_1 将 CJ 线圈供电回路接通，CJ 主触点闭合，煤电钻得电起动。

欲停钻时，松开煤电钻手柄开关，线圈 L_4 磁路的罐型磁芯被弹簧弹开， L_4 电感量显著下降，破坏了谐振， C_6 、 L_2 、 C_7 、 C_8 、 L_4 、 C_9 回路对 17KC 载频呈现较高阻抗， L_2 、 L_3 线圈两端电压相应降低，不足以维持 T_2 、 T_3 继续饱和和导通，继电器 J 释放， J_1 断开 CJ 供电回路，CJ 主触点打开，将 127 伏电源切断，煤电钻停钻。

煤电钻手柄控制的调感开关的组成结构如图 1-1-3 所示。

调感开关控制的优点：

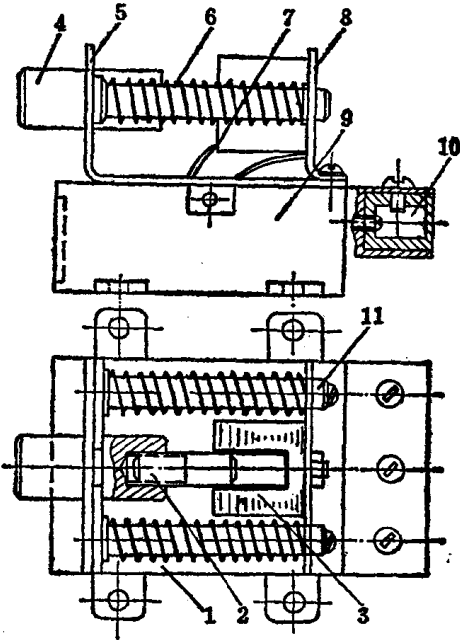


图 1-1-3 调感开关的结构图

- 1—开关托架座；2—磁芯；3—线圈；4—活动按钮；5—开关托架；6—按钮压力弹簧；7—连接导线；8—弹簧固定座；9—电容器；10—压线嘴；11—压力弹簧芯杆。

- 1. 可省去煤电钻的三相手柄开关,消除了开关正常工作时的电气火花。无触点磨损,安全可靠。
- 2. 杜绝了手柄开关的接触不良,以及由此引起的单相运行事故。

三、煤电钻的电气保护

按部颁的《煤矿安全规程》规定,供127伏电钻用的变压器上,必须设有切断漏电母线的检漏装置,因此煤电钻的127伏电网必须设有漏电保护。

煤电钻供电电缆在使用中损坏机会较多,易短路并可能引起恶性事故,因此必须设置短路保护。

(一) 短路保护

煤电钻短路保护方式有二:

1. 熔断器保护

这是过去普遍采用的保护方式。它是通过合理选择干式变压器二次侧熔断器的熔体定额实现的。对于单台煤电钻一般选用15安熔丝进行保护。根据计算,对于4平方毫米电缆其保护长度不能超过150米。

2. 载频保护

基本原理:与前述载频控制原理基本相同,亦是利用一固定载频信号源向127伏电钻电缆的三相芯线输入载频信号,通过检测载频信号强度的变化程度,对网路的绝缘状态作出鉴别,并当网路出现短路时,给出切断电源的动作指令。

基本类型:

1) 并联检测型

图1-1-4是并联检测的原理电路。 U_t 为信号源输出电压, Z_1 为检测取样电路的等效载频阻抗, Z_2 为电缆芯线间等效载频阻抗。三者采用并联接线。

正常时, Z_2 很高, Z_1 输出电压很高;反之,当相间出现短路故障时, Z_2 变得很低,信号源输出电流增大,内阻上的压降升高,使输出电压降低,即 Z_1 输出的信号电压变得很小。因此,通过两种情况下 Z_2 输出电压数值的对比,即可鉴别系统是否发生短路。

实用电路:见图1-1-5。

由 R_1 、 R_2 、 YD 、 R_3 、 T_1 、 C_1 、 L_1 、 L_2 、 R_4 及 C_2 等元件组成25KC载频信号源,由 C_3 、

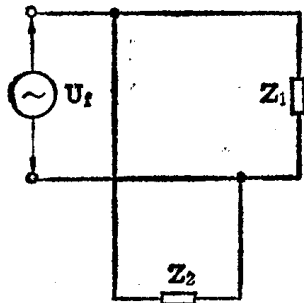


图 1-1-4 并联检测型原理图

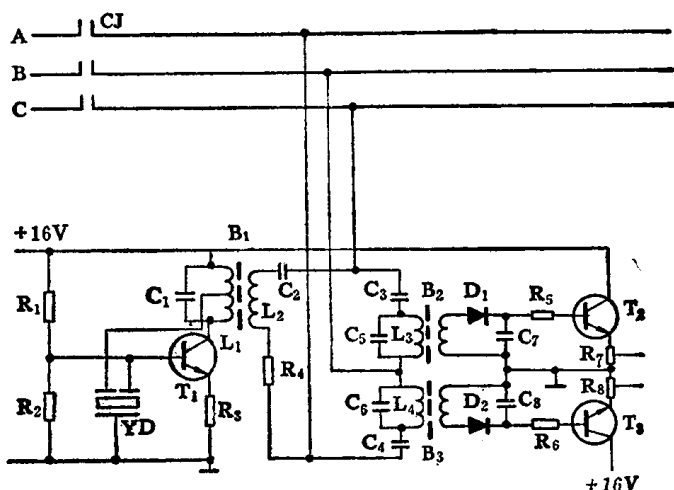


图 1-1-5 并联检测型载频保护电路

C_5 、 B_2 、 C_4 、 C_6 、 B_3 、 D_1 、 D_2 、 C_7 、 C_8 、 $R_5 \sim R_8$ 、 T_2 及 T_3 等元件组成载频信号检测回路。正常工作时，127伏相间载频阻抗很高， B_2 、 B_3 的原边绕组获得较高的载频信号电压，其二次侧输出电压亦相应增高，经 D_1 、 D_2 整流后推动 T_2 、 T_3 导通，二者的发射极分别输出高电位。当127伏三相间任一相间出现短路时（例如AB相间），由于 B_3 原边槽路被短接，二次输出电压降低， T_3 由导通转变为截止，其射极输出低电位。因此，通过检测两种状态下变压器 B_2 、 B_3 输出的信号电压的大小，即可判别系统是否发生短路，并利用 T_2 、 T_3 或其中之一的射极输出信号去控制执行电路，达到短路时迅速切断网路电源的目的。

2) 串联检测型

原理电路示意图 1-1-6。图中元件符号意义与前图相同。

区别是 U_i 、 Z_1 、 Z_2 三者采用串联接线。正常工作时 Z_2 很高，远远大于 Z_1 ，因此，信号源输出电压 U_i 在 Z_1 上的压降很小，这是一种检测状态；当存在相间短路故障时， Z_2 变得很小，信号源输出电压几乎全部转移到 Z_1 上，故得到另一种高电压信号检测状态。因此，根据检测回路等效载频阻抗 Z_1 输出的电压高低，同样可鉴别系统是否存在短路。

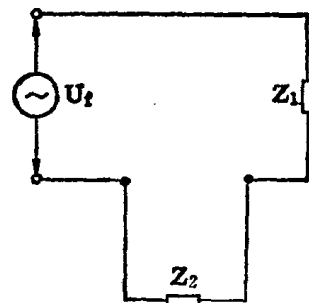


图 1-1-6 串联检测型原理图

电路实例：

图 1-1-7 电路即根据上述原理设计的。其中虚线方框 I 部分为信号源，系一单管自激振荡器，由 T_1 、 L_1 、 $C_1 \sim C_3$ 及 R_1 等元件组成，振荡频率为 25 KC。虚线方框 II 部分为检测电路，由 $D_1 \sim D_4$ 、 C_6 、 C_7 、 $R_2 \sim R_5$ 、 L_2 及 L_3 等元件组成。工作原理如上所述，信号源产生的载频信号经 L_2 的1、2和3、4两组线圈输出， $D_1 \sim D_4$ 、 C_6 、 C_7 等元件组成的电路为检测整流桥，分别与127伏网路相间阻抗串接后接至信号源的输出端，使127伏网路的相间阻抗与检测整流桥输出的直流电压成反比。这样，当127伏网路相间绝缘电阻较高时， R_5 的输出电压低；相间短路时，输出电压最高，因此，检测 R_5 两端电压的高低，即可判定系统是否发生短路，并依此使保护装置作出动作选择。

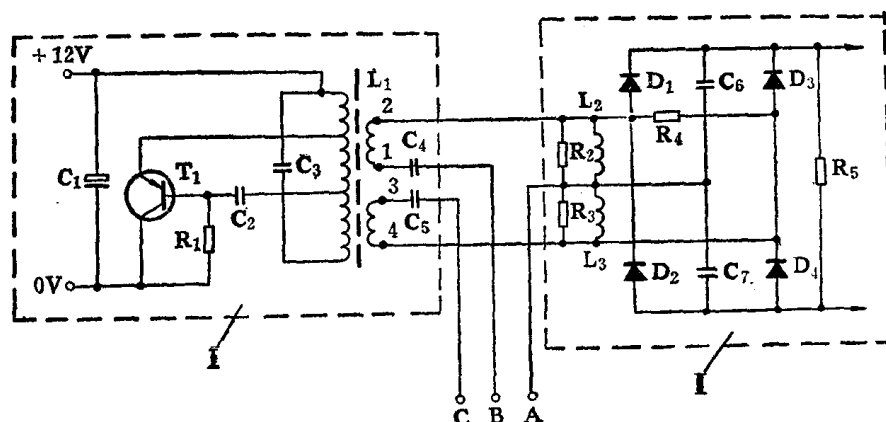


图 1-1-7 串联检测型载频保护电路

为了保证任一相间短路时检测整流桥的输出电压一致，对AB和AC相间短路后的信号输出，采用倍压整流桥方式；对于BC相间短路，则是普通桥式整流输出。

为了使检测整流桥交流输入端阻抗一致，在检测整流桥的输入端接有电阻 R_2 、 R_3 和 R_4 。扼流圈 L_2 和 L_3 的作用是旁路127伏交流。

(二) 漏电保护

当前我国煤矿井下127伏电网的检漏方式有二。

1. 利用127伏电网电源直接检测

基本电路如图1-1-8所示。三相电源各通过一个限流电阻 $R_1 \sim R_3$ 和二极管 $D_1 \sim D_3$ 后汇结于一点，并经检测电阻 R 接地。网路对地绝缘水平较高，流经 R 的泄漏电流很小， R 两端电压很低，相当于无漏电信号输出。当某相对地绝缘电阻下降过多时，流经 R 的泄漏电流显著增大，形成较高的漏电信号电压。因此，根据 R 输出的电压高低，即可判别网路的漏电程度，当超过容许值时，驱动执行电路，完成保护动作。

为了便于实现保护控制， R 两端输出的电压常取用直流电压，为此，电路中采用了由 $D_1 \sim D_3$ 组成半波整流电路，其输出电压极性一般为上“+”下“-”。为减轻其脉动程度，实用中 R 两端常并接有滤波电容。

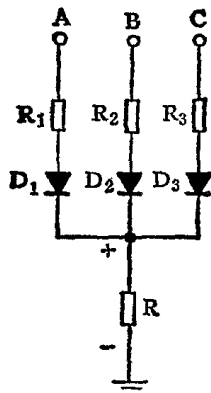


图 1-1-8 用127伏网路电源检测原理图

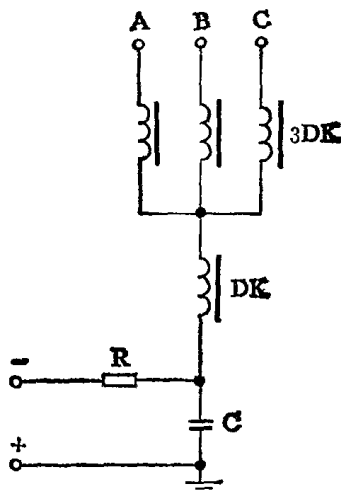


图 1-1-9 用附加直流电源检测原理电路

2. 用附加直流电源的间接检测

原理电路示意图1-1-9。三相电源经三相电抗器3DK，单相电抗器1DK和旁路电容器 C 接地。附加直流检测电源经取样电阻 R 后并接于电容 C 两端，极性为下“+”上“-”。

直流检测回路是：“+” — (地) — $\overset{A}{B} \rightarrow 3DK - DK - R -$ “-”。当网路绝缘水平降低时，流经上述回路的直流检测电流增大， R 上的压降增高，当超过规定值时令执行元件动作，实现保护。

四、定型的煤电钻综合保护装置

当前国产已定型的批量生产的产品有三种：

(一) BZ80-2.5型矿用隔爆型电钻变压器综合装置

本装置适应于煤矿井下含有瓦斯和煤尘的场所，对127伏手持煤电钻进行供电、控制和保护。它由干式变压器、一次侧开关、二次侧开关和127伏漏电及短路保护装置等四部分组成，通常称为“三合一”产品。所有部件组装在一个隔爆外壳内，具有体积小，重量轻等优点。

1. 产品的性能和基本技术数据

主要性能:

- 1) 可提供煤电钻、照明和信号用的127伏电源;
- 2) 可实现煤电钻远距离停、送电控制;
- 3) 具有短路、过载和漏电保护, 其中漏电保护具有漏电闭锁和漏电自锁性能;
- 4) 综合装置的电缆出线箱的电源侧部分, 可兼作接线盒用 (可并接16平方毫米的电缆);
- 5) 综合装置设有正常运行和漏电故障的显示灯;
- 6) 具有可靠的机械闭锁装置。

基本技术数据: 见表1-1-2。

表 1-1-2 BZ80-2.5 型基本技术数值

主 变 压 器			被控制煤电钻功率	漏电阻动作值	漏电动作时间
接 线 方 式	额 定 电 流 A	额 定 电 压 V	kW	k Ω	s
Y/Y	2.19/10.85	660/127	1.2	1.5~3 (可调)	<0.25 (在1k Ω 时)
Δ /Y	3.79/10.85	380/127			

注: 1. 煤电钻功率1.2千瓦系指机械主轴输出功率, 其实际视在功率约为2.08千伏安 (例MSZ-12型煤电钻);

2. 综合装置重量为95公斤。

2. 综合装置的组成结构和元件特征

综合装置由隔爆外壳、主变压器和磁力起动器等三部分组成。

1) 隔爆外壳: 圆筒形, 圆筒直径为320毫米, 外壳具有凸出的底和盖。壳盖与壳身隔爆配合采用转盖止口结构。外壳上部有一接线箱, 作为进、出电缆用。外壳右侧装有操作隔离开关的手柄和检查漏电保护的试验按钮。壳盖与隔离开关两者亦有机联锁, 开关闭合时, 外壳不能打开; 壳盖打开时, 隔离开关不能闭合。

电缆接线盒有五个引线嘴, 两个大的作为一次侧引线用, 三个小的分别作电钻、照明信号和辅助接地等电缆引线用。

壳盖上方设有观察窗, 窗内绿灯亮表示正常运行; 红灯亮表示使用中发生了漏电故障。

整个外壳由3毫米厚钢板焊接制成。

2) 主变压器: 为铁柱式三相变压器, 长方外形。按B级绝缘设计, 容量为2.5千伏安。重36公斤。整个变压器作真空无溶剂浸漆处理, 有良好的防潮性能。其上部设有接线变换装置。

变压器的变压比误差不大于 $\pm 0.5\%$, 效率大于94%, 阻抗压降为4%, 空载电流小于14%。

变压器绕组参数见表1-1-3。

3) 磁力起动器: 为便于维修, 其结构为抽架式。抽架上装有以下部件:

- (1) 隔离开关K, HZ10-10/3型组合开关, 隔离电源用。
- (2) 一次侧熔断器1RD, 规格为RL₁-60/15型, 作为主变压器的短路保护。
- (3) 接触器CJ, 为CJ10-10型, 线圈额定电压为交流36伏, 用于闭合和分断电力回路。

表 1-1-3 干式变压器绕组参数

电 压 V	电 流 A	匝 数	导 线 型 号	芯线直径/外径 mm
133	10.85	115	QZ-2	1.95/2.07×2
660	2.19	570	QZ-2	1.25/1.36

(4) 二次侧熔断器2RD，规格为RM₁-15/15。保护煤电钻回路系统的短路故障。

(5) 热继电器JR，为JRO-20/3型。热元件的额定电流可调范围为10~16安，作煤电钻过载保护用。过载保护具有反时限特性，见表1-1-4。

表 1-1-4 JRO-20/3型热继电器技术参数

整 定 电 流 倍 数	动 作 时 间	附 注
1	长 期 不 动 作	
1.2	小于20分	自 热 态 起
1.5	小于2分	自 热 态 起
6	大于5秒	自 冷 态 起

(6) 单相电抗器1DK，是一个交流阻抗很大而直流阻抗很小的铁芯电感线圈。主要用于对地隔离交流和补偿系统的电容电流。线圈的参数见表1-1-5。

表 1-1-5 单相电抗器线圈参数

线 径 mm	匝 数	直 流 电 阻 Ω
φ0.12~φ0.15	7500±10	1200

(7) 印刷线路板为插件式，外壳用有机玻璃罩封闭。

(8) 显示灯HD和LD，规格为6.3伏、0.3安。

(9) 中间继电器，JTX-2C型小型通用继电器。

(10) 三相电抗器3DK，用于形成人工中点，联通直流检测回路。线圈数据如表1-1-6所示。

表 1-1-6 三相电抗器线圈参数

线 径	匝 数	导 线 型 号
φ0.14~0.17	3120	QZ

(11) 电流互感器H，作持续元件用。线圈数据如表1-1-7所示。

表 1-1-7 电流互感器技术参数

绕 组	导 线 型 号	线 径 mm	匝 数
W ₁	BV	φ2.24	2
W ₂	QZ	φ0.33~0.38	325

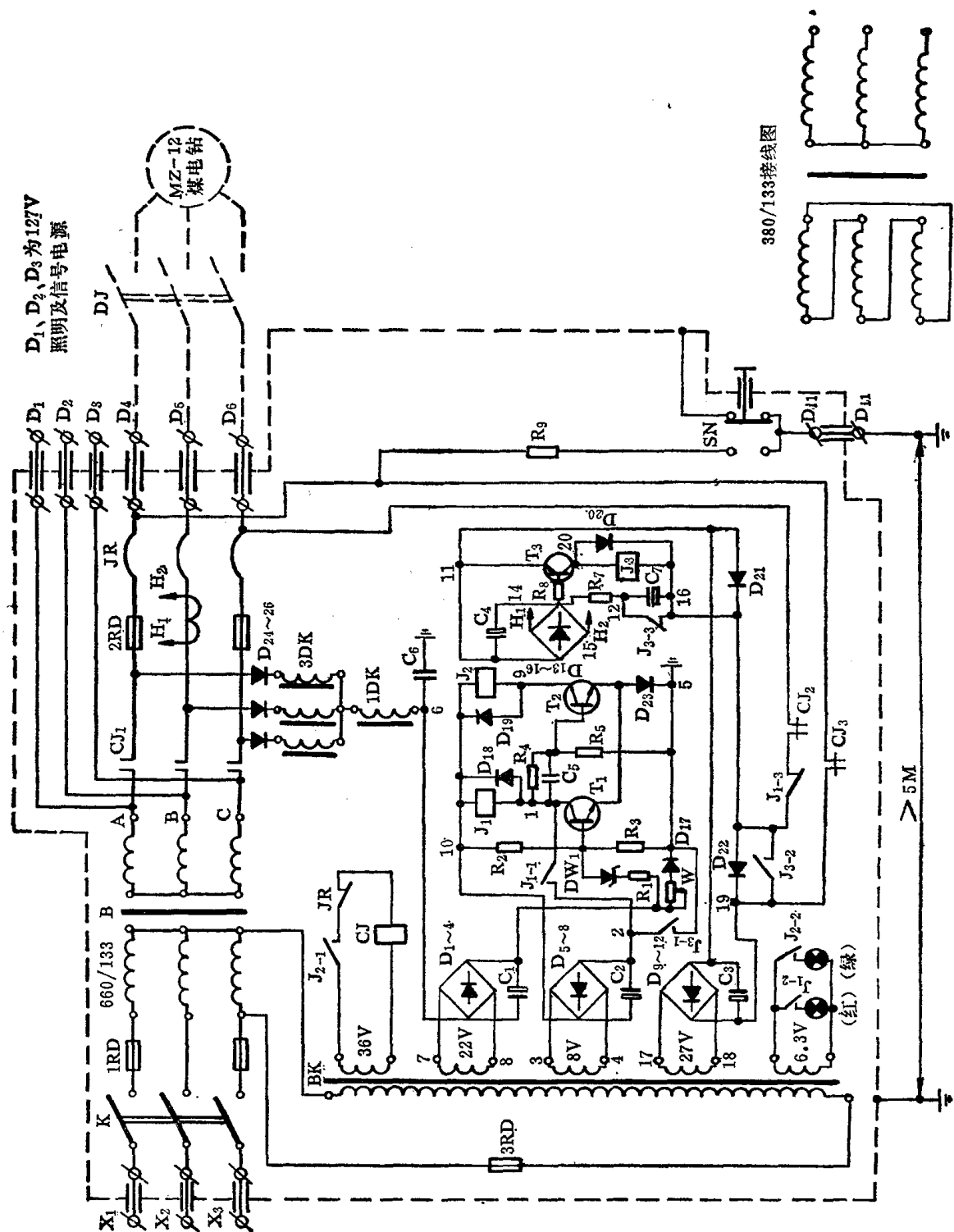


图 1-1-10 BZ80-2.5型电控原理图