维修电工技能基础

（2019 版）

一、考试目标

电工类技能基础的考试目标是测试学生掌握维修电工基础知识和技能知识的水平及综合运用知识的能力。

二、考试内容

本学科考试范围包括基础知识和技能知识部分，基础知识部分包括职业道德、机械电气识图知识、常用电工电子仪器仪表原理和操作方法、常用电工工具量具选用和使用方法、安全知识；技能知识部分包括电子元件识别与焊接技能、典型电子电路装接、调试与维修技能、电器安装与电路敷设技能、继电控制电路装调维修能力、自动控制相关知识。对知识要求由低到高分为了解、掌握和理解、综合运用四个层次。

了解：能知道并记住大纲所列各知识要点，能区别或识别并直接应用这些知识。

掌握：充分领会相关知识的含义和原理，能正确的运用这些知识判断、解释、说明相关电工方面的问题。

理解：充分领会大纲所列各知识要点并能灵活运用。

综合运用：能正确运用相关知识，通过分析、计算解决较为复杂的问题，并得出正确的结论。

（一）基础知识

1．职业道德

（1）理解职业道德的基本概念及其社会作用；

（2）遵守职业守则。

2．机械、电气识图知识

（1）了解机械制图基本知识：三视图、投影、轴测图的概念及作用；

（2）能够熟练绘制简单机械元件的三视图；

（3）掌握常用电气符号、电子符号；

（4）能够认知电气位置图、接线图、接线表、印制板以及机械图样（装配图、零件图）；

（5）掌握电气制图基础知识及电气制图的一般规则和基本表示方法，并能够利用 Altium Designer 6.9（Protel DXP）软件绘制电路原理图及简单 PCB 图。

3．常用电工、电子仪器仪表知识

（1）掌握电流、电压、相位、电能及电功率等物理量的测量原理；

（2）了解常用电工电子仪器仪表（指针式万用表、数字式万用表、电流表、电压表、直流单臂电桥、直流双臂电桥、功率表、单相电能表）的工作原理、选用原则；

（3）掌握利用指针式万用表、数字式万用表、电流表、电压表、直流单臂电桥、直流双臂电桥、函数发生器、模拟示波器、数字示波器、兆欧表、功率表、电能表对各种电量进行测量的方法。

4．常用钳工工量具、电工工具使用知识

（1）了解手锯、锉刀、丝锥、钻头、板牙、钢卷尺、钢直尺、游标卡尺、千分尺等工具量具的选用、使用方法及注意事项；

（2）掌握尖嘴钳、偏口钳、剥线钳、压线钳、网线钳、各类旋具（改锥、扳手）、试电笔（验电器）、电烙铁、吸锡器、热风枪、手电钻、热熔胶胶枪、酒精喷灯等工具的选用、

使用方法及注意事项。

5．安全文明生产及质量管理知识

（1）了解安全操作和劳动保护、文明生产、环境保护知识；

（2）了解安全距离、安全色、安全标志、绝缘防护、接地与接零保护、漏电保护、过电压防护、电气防火、防爆及防雷、静电防护相关知识；

（3）了解电气线路、用电设备、电气测试的安全技术；

（4）理解电气安全工作制度及安全用电的检查方法；

（5）掌握触电方式、触电事故处理及触电急救；

（6）了解质量管理和相关法律法规知识。

（二）技能知识

1．电子元件的识别与焊接技能

（1）能识别常用电子元件（电阻、电容、电感、二极管、三极管、晶闸管、单结晶体管、场效应管、变压器、按键、开关、集成元件等）图形和文字符号，并能用万用表对电子元件进行检测与识别；

（2）能够通过元器件的标注符号识别器件的参数。

（3）能根据不同的焊接对象选用合适的焊接工具，能对器件进行焊前处理，能够安装和焊接单面印刷电路板，并能对焊接质量进行检测。

2．典型电子电路装接、调试与维修

能够根据电路原理图对以下常用电子电路进行装接，并能够利用仪器仪表对电路进行测试、调整和维修。

能够根据简单 PCB 印制电路板测绘出对应电路的原理图。

（1）三极管电路装接、调试与维修

三极管多谐振荡器、低频小信号放大电路、三极管负反馈放大电路；

（2）集成运算放大电路装接、调试与维修

同相放大电路、反相放大电路、加法电路、减法电路；

（3）直流稳压电源装接、调试与维修

稳压二极管稳压电路、串联型直流稳压电源、固定输出三端集成稳压电路；

（4）晶闸管应用电路装接、调试与维修

单相调光灯电路（单结晶体管触发电路和单相晶闸管整流电路）、电子式时间继电器电路；

（5）各类数字门电路组合功能、计数电路、译码电路、显示电路；

数字彩灯、数字频率计。

3．电器安装与电路敷设

（1）能够识别常用低压电器（刀开关、熔断器、断路器、接触器、热继电器、中间继电器、时间继电器（电子和空气阻尼）、主令电器、漏电保护器、指示灯、控制变压器、压力继电器、速度继电器）的图形符号和文字符号、了解其用途，并能够识别其规格型号、正确选用和安装；

（2）能够按照电气工艺规范选用电线电缆、电线管、线槽、导轨、各类接线端子，并进行切割、整形、固定、穿线和敷设（硬线敷设和软线敷设）；

（3）能够根据电气工艺规范标注电气符号、线号等；

（4）能够根据图纸和工艺规范对照明线路、单相电风扇电路、插座电路和动力线路进行配线和调试；

（5）能够安装电流互感器、电压互感器、电能表等器件并进行相关的电量测量。

4．继电控制电路装调维修

（1）能够拆装和修理按钮、指示灯、接触器、继电器等低压电器元件，并能够拆装和保养 40KW 以下三相交流异步电动机，能够识读电动机及控制变压器的名牌数据，判断三相交流异步电动机和控制变压器的同名端，并检测其绝缘性能；

（2）能够读懂以下三相交流电动机继电控制电路原理图并分析其工作原理，能够根据电气接线原理图对继电控制电路安装、调试或进行故障检测和排除；

三相笼型异步电动机启动、停止控制电路

三相笼型异步电动机正反转控制电路

三相笼型异步电动机星-三角启动控制电路

三相笼型异步电动机电磁抱闸制动控制电路

三相笼型异步电动机基于限位开关的位置控制电路

三相笼型异步电动机能耗制动控制电路

三相笼型异步电动机反接制动控制电路

多台三相笼型异步电动机顺序启动控制电路

三相绕线式异步电动机启动控制电路

（3）掌握 C6140 车床、X62W 铣床、M7130 磨床、Z3040 钻床等常见机床的继电接触控制电路原理，并能够根据原理图进行电气控制线路检修和故障排除。

5．自动控制电路装调维修

（1）可编程序控制器

1）了解可编程序控制器（不限定 PLC 型号）的工作原理及应用场合；

2）能够分析梯形图方式编写的简单 PLC 程序，并分析其功能；

3）能够利用基本逻辑指令、定时器和计数器等完成简单的控制功能。

（2）变频器、软启动器

1）理解变频器、软启动器简单工作原理及操作注意事项；

2）能够对变频器外围线路进行接线；

3）能够根据手册对变频器进行简单参数设定。

（3）传感器装调

了解光电开关、接近开关、磁性开关、增量型光电编码器等传感器的工作原理和应用方法。

三、试卷结构：

（一）考试形式和时间

考试为闭卷形式，试卷满分为 100 分，考试时间 60 分钟。

（二）试题内容比例

1．职业道德	约 2%
2．机械、电气、电子识图与制图知识	约 8%
3．常用电工、电子仪器仪表知识	约 10%
4．常用钳工工量具、电工工具使用知识	约 6%
5．安全文明生产及质量管理知识	约 4%
6．电子元件识别与焊接技能	约 10%
7．典型电子电路装接、调试与维修	约 15%
8．电器安装与电路敷设	约 20%
9．继电控制电路装调维修	约 20%
10．自动控制相关知识	约 5%

（三）题型比例

选择题	约 30%

判断题	约 20%
填空	约 10%
作图、分析与简答	约 40%

（四）难易比例

较容易题	约 40%
中等难度题	约 50%
较难题	约 10%

四、参考教材：

1．安全用电（第五版），全国中等职业技术学校电工类专业通用教材，中国劳动社会保障出版社

2．电工基础（第五版），全国中等职业技术学校电工类专业通用教材，中国劳动社会保障出版社

3．机械与电气识图（第三版），全国中等职业技术学校电工类专业通用教材，中国劳动社会保障出版社

4．电工仪表与测量（第五版），全国中等职业技术学校电工类专业通用教材，中国劳动社会保障出版社

5．电子技术基础（第五版），全国中等职业技术学校电工类专业通用教材，中国劳动社会保障出版社

6．电机与变压器（第五版），全国中等职业技术学校电工类专业通用教材，中国劳动社会保障出版社

7．电工 EDA（第二版），全国中等职业技术学校电工类专业通用教材，中国劳动社会保障出版社

8．电工技能训练（第五版），全国中等职业技术学校电工类专业通用教材，中国劳动社会保障出版社

9．电力拖动控制线路与技能训练（第五版），全国中等职业技术学校电工类专业通用教材，中国劳动社会保障出版社

维修电工技能基础样卷

第Ⅰ卷

注意事项：

每小题选出答案后，用 2B 铅笔将答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。

一、选择题（本题共 15 小题，每小题 2 分，共 30 分。每个小题只有一项符合要求。）

1．职业道德的内容包括职业道德意识、职业道德行为规范和（　　）。

A、职业守则　　B、道德规范　　C、思想行为　　D、意识规范

2．一个物体有长、宽、高三个方向尺寸，在主视图上能够看到的物体尺寸是（　　）。

A、长度和宽度　　B、长度和高度　　C、宽度和高度　　D、长度、宽度和高度

3．某螺钉直径为 4mm，长度为 50mm，正确的标注为（　　）。

A、Φ4×50　　B、Φ4×5　　C、M4×50　　D、M4×5

4．利用 Altium Designer 6.9 软件进行原理图设计时，放置连接导线应选择（　　）命令。

A、Place/Drawing Tools/Line　　B、Place/Wire

C、Wire　　D、Line

5．已知某电阻的阻值为 6 欧姆左右，如果要精确测量其阻值，应该选用（　　）。

A、万用表　　B、单臂电桥　　C、双臂电桥　　D、摇表

6．指针万用表置于电阻 R×10Ω 档，用红、黑两表笔分别接触二极管的两只管脚，两次测得的阻值均为无穷大，说明该二极管（　　）。

A、已经击穿损坏　　B、已经断路损坏　　C、能够正常使用　　D、无法判断好坏

7．用指针式万用表对三极管进行简易的测试时，万用表的选择开关应置于欧姆档的（　　）档或 R×1K 档进行测量。

A、R×1　　B、R×10　　C、R×100　　D、R×10k

8．打紧倒牙螺丝时，电动螺丝批应当（　　）。

A、逆时针旋转　　B、顺时针旋转　　C、轻轻敲击　　D、使劲敲击

9．压紧电线和连接端子的正确工具是（　　）。

A、压线钳　　B、尖嘴钳　　C、剥线钳　　D、老虎钳

10．在拆除像变压器类体积比较大、焊点比较多的器件时，首先要清除焊点的焊锡，常用的工具是（　　）。

A、普通电烙铁　　B、吸锡器+电烙铁　　C、热风枪　　D、恒温电烙铁

11．标志是表示（　　）。

A、当心闪电　　B、当心转弯　　C、当心触电　　D、当心坠物

12．被电击的人能否获救，关键在于（　　）。

A、触电的方式　　B、人体电阻的大小

C、能否尽快脱离电源和施行紧急救护　　D、电压的大小

13．发现有人在低压线路触电时，救护人员不得用（　）把触电人从电源上解脱出来。

A、铁棒　　B、干木棒　　C、硬塑料棒　　D、干竹棒

14．如果一个电阻的色环顺序是黄紫黑橙棕，那么这个电阻的标称值是（　）。

A、480K±5%　　B、480K±1%　　C、470K±5%　　D、470K±1%

15．在 PLC 控制系统中，以下（　　）说法是错误的。

A、为了增加系统的安全性，应该在 PLC 外部使用常闭类型的触点作为系统的停止和保护信号。

B、如果在 PLC 程序中已经设置了输出连锁，那么硬件电路中的输出连锁电路就可以取消。

C、PLC 输入端口采取光电隔离措施是用来增强系统的抗干扰性能，并起到电气安全隔离的效果。

D、PLC 采取循环扫描工作方式，所以对输入信号的响应具有一定的迟滞性，不能做到实时控制。

二、判断题（本题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分。正确的填写“A”，错误的填写“B”。）

16．CW78L××型三端集成稳压器的输出电流为 0.1A。（　）

17．指针式万用表比数字式万用表的优点在于指针式万用表能够直接读取数据。（　）

18．电气元件的触点用文字符号 NC 和 NO 表示时，其中 NC 表示常开触点，NO 表示常闭触点。（　）

19．焊接质量检测一般可分为外观查看、通电检查、例行试验等三个工序。（　）

20．通常紧固螺钉，顺时针旋转是紧，逆时针旋转是松。（　）

21．变频器和软启动器的作用是一样的。（　）

22．通常四色环电阻比五色环电阻的阻值小。（　）

23．电流互感器使用时副边不得开路，并且副边一定要可靠接地。（　）

24．C6140 是普通铣床的型号。（　）

25．PLC 的工作过程是周期循环扫描，基本分成输入采样、程序执行和输出刷新三个阶段。（　）

第Ⅱ卷

注意事项：

用黑色字迹的钢笔或签字笔将答案书写在答题卡指定位置，答在指定位置外或直接答在本试卷上的无效。

三、填空题（本题共 5 个空，每空 2 分，共 10 分。）

26. 图 1 所示为 MF-47 型万用表正在进行__（1）__物理量测量时的档位及指针位置图，

则该测量值为_____（2）_____。



图 1

27. 图 2 所示为直流_____（1）_____测量仪表，其测量范围为_____（2）_____，如果在测量读数时发现检流计指针向左偏，则说明实际被测值_____（3）_____（大于或小于）目前的测量读数值。



图 2

四、分析、作图与简答题（共 40 分）

28．电子电路装接、调试与维修（10 分）

（1）图 3 所示为“或逻辑”实验电路的原理图，在图 4 所示的单面印制电路板上完成剩余的连线。（5 分）

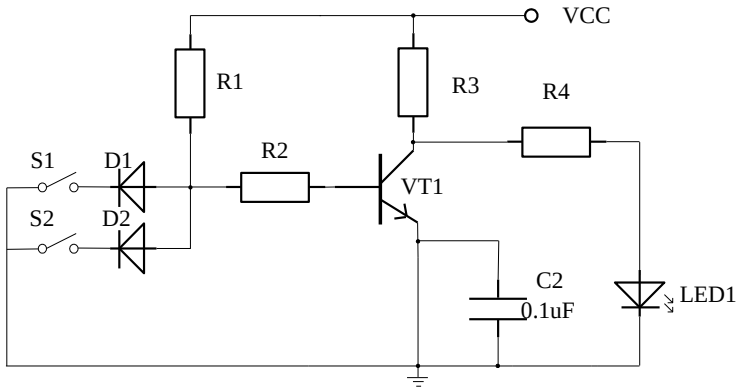


图 3

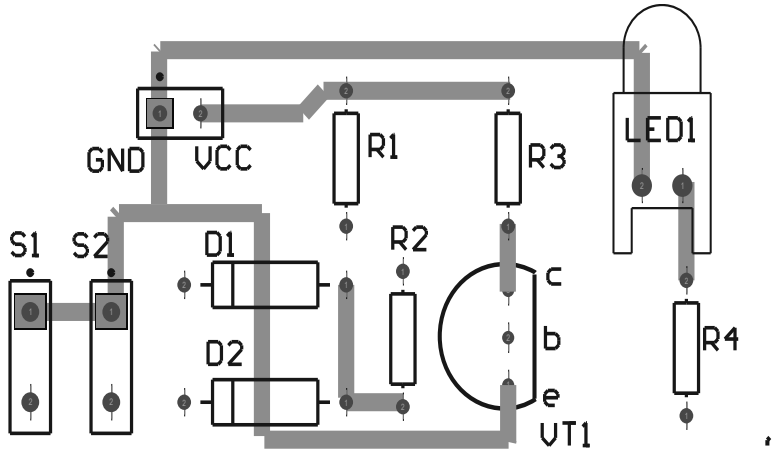


图 4

（2）如图 5 为三极管放大电路。设各电子元件的功能完好，测得三极管 VT 的集电极电压值为 12V。（5 分）

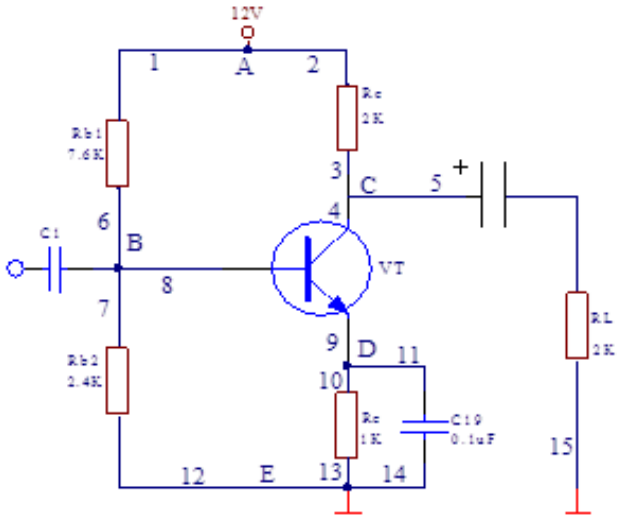
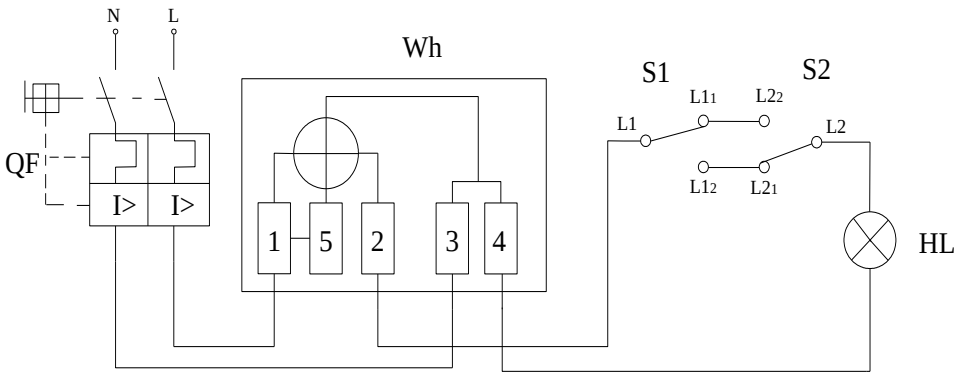


图 5

1）如果故障仅是由虚焊导致开路，试写出 3 条可能断路的线路。

2）如果故障仅是由错焊导致短路，试写出 2 对可能短路的节点对。

29．图 6 所示为简单家用照明电路原理图。（10 分）



（1）在表 1 中填写电路中文字符号对应的器件名称，并说明该器件在电路中的作用。

表 1

文字符号	器件名称	作用
QF		
Wh		
HL		

（2）分析电路的控制作用及其工作原理，举例说明该电路的应用场合。

30．图 7 所示为三相交流异步电动机的继电控制电路原理图。（20 分）

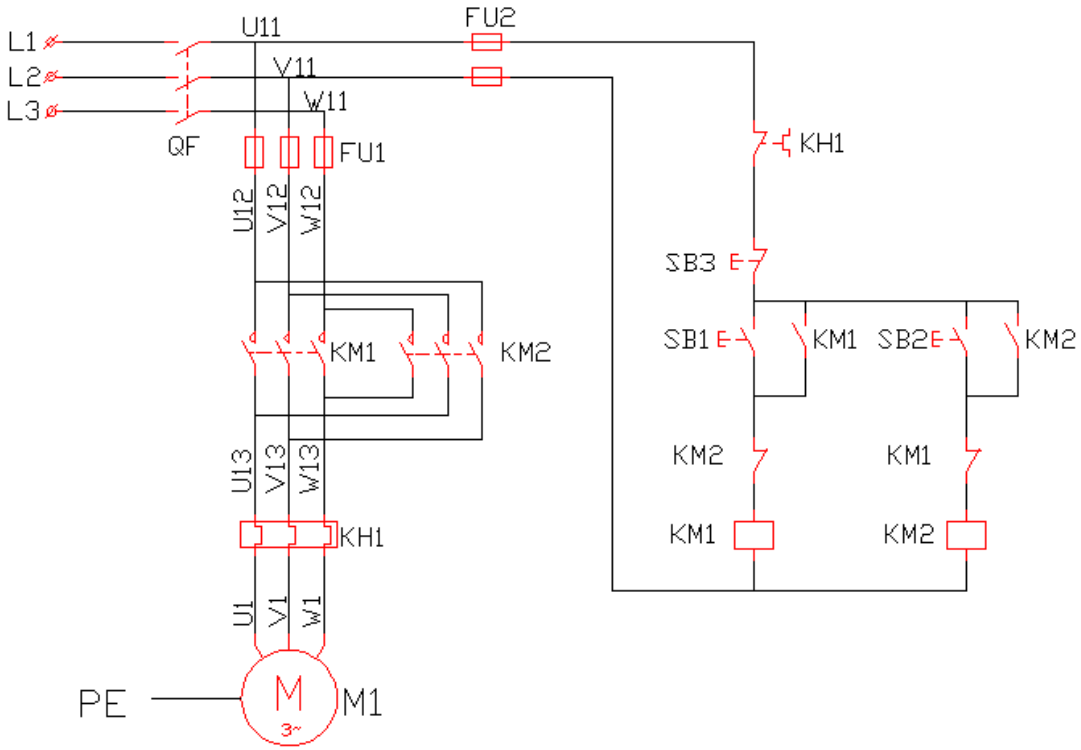


图 7

（1）填写表 2 中各元件实物图对应图 1 中的器件名称和文字符号。

表 2

器件实物图	器件名称	文字符号
		

（2）一般机床线路包括主电路、控制电路和辅助电路三个部分。请按照电气工艺规范完成图 7 中控制电路的线号标注，然后在图 8 所示的配电盘中写出器件端子的线号并绘制控制电路的接线图。

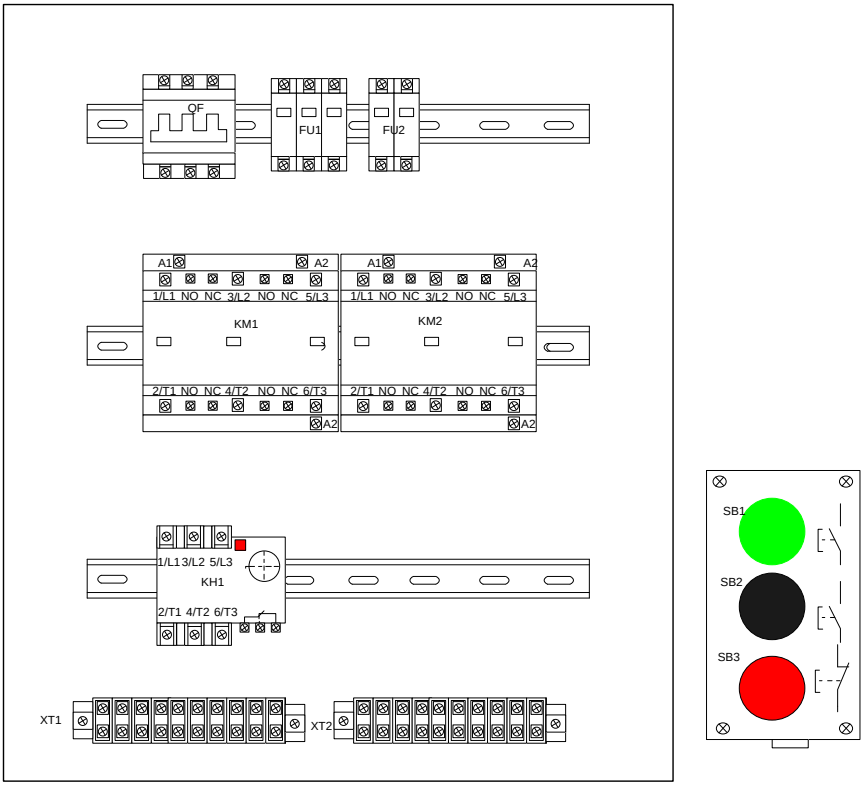


图 8

（3）简述图 9 所用排查故障的测量方法。设电路中各器件的功能完好，导线的导电性能良好，总电源得电后，按下按钮 SB1，KM1 线圈不得电。根据图 9 所示的测量方法排查图 7 所示的电路故障，分析并简要写出 6 种可能的故障原因。

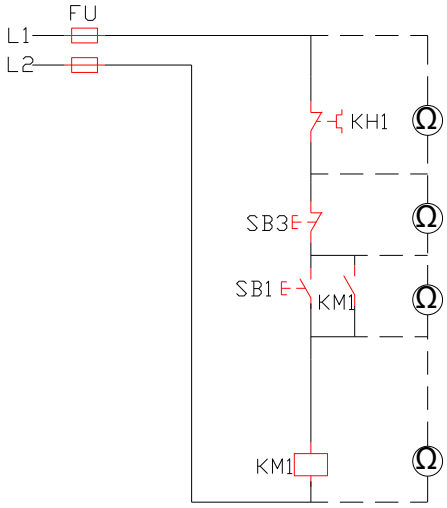


图 9

维修电工技能基础样卷参考答案

第 I 卷

一、单项选择题（30 分）

1．A　　2．B　　3．C　　4．B　　5．C

6．B　　7．C　　8．A　　9．A　　10．B

11．C　　12．C　　13．A　　14．D　　15．B

二、判断题（20 分）

16．（ A ）　　17．（ B ）　　18．（ B ）　　19．（ A ）　　20．（ A ）

21．（ B ）　　22．（ B ）　　23．（ A ）　　24．（ B ）　　25．（ A ）

第 II 卷

三、填空题（10 分）

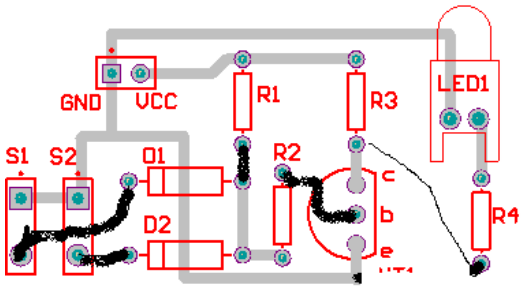
26．（1）电阻　　（2）12 千欧。

27．（1）单臂电桥　　（2）1Ω -9999KΩ　　（3）小于

四、分析、作图与简答题（40 分）

28．电子电路装接、调试与维修（10 分）。

（1）



（2）

1）　1，　6　，　8　，　9，10 任意 3 个

2）A---C，　B---E

29. 家用照明电路（10 分）

（1）请指出电路中标号对应的元器件名称和作用，完成以下所给表格。

标号	名称	作用
QF	断路器	总电源开关
Wh	单相电能表	测量用电量
HL	灯泡	照明

（2）分析电路的控制作用及其工作原理，举例说明该电路的应用场合。

该电路为两地控制简单照明线路及灯泡电能的测量。采用单刀双掷开关 S1 和 S2，在 S2 没有操作的情况下，当 S1 打到右侧时，灯泡可以点亮，打到左侧时，灯泡熄灭；在 S1

没有操作的情况下，当 S2 打到左侧时，灯泡可以点亮，打到右侧时，灯泡熄灭；在 S1 和 S2 置于如图状态时，没有构成闭合回路，灯泡熄灭状态。

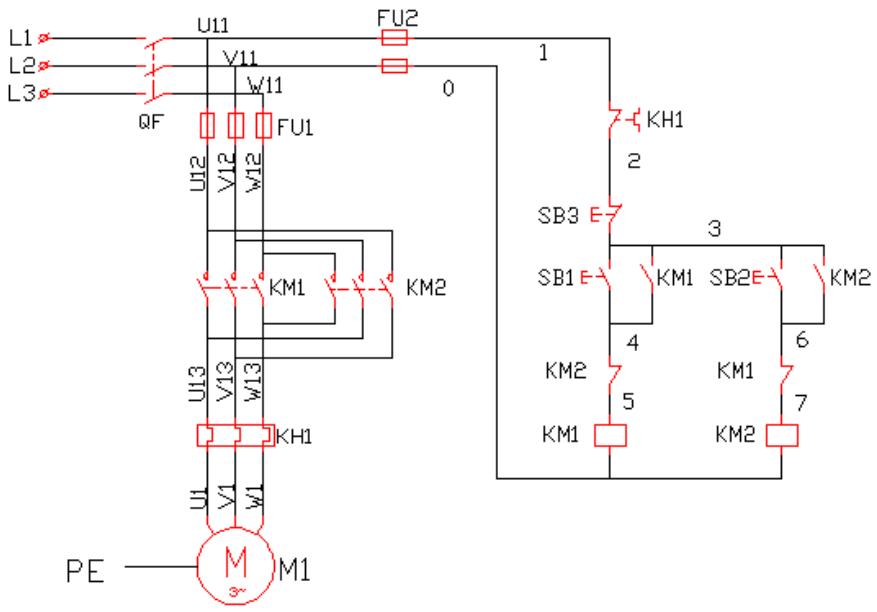
该电路可以应用在两地控制，如楼道走廊。

30．图 7 所示为三相交流异步电动机的控制电路原理图。（20 分）

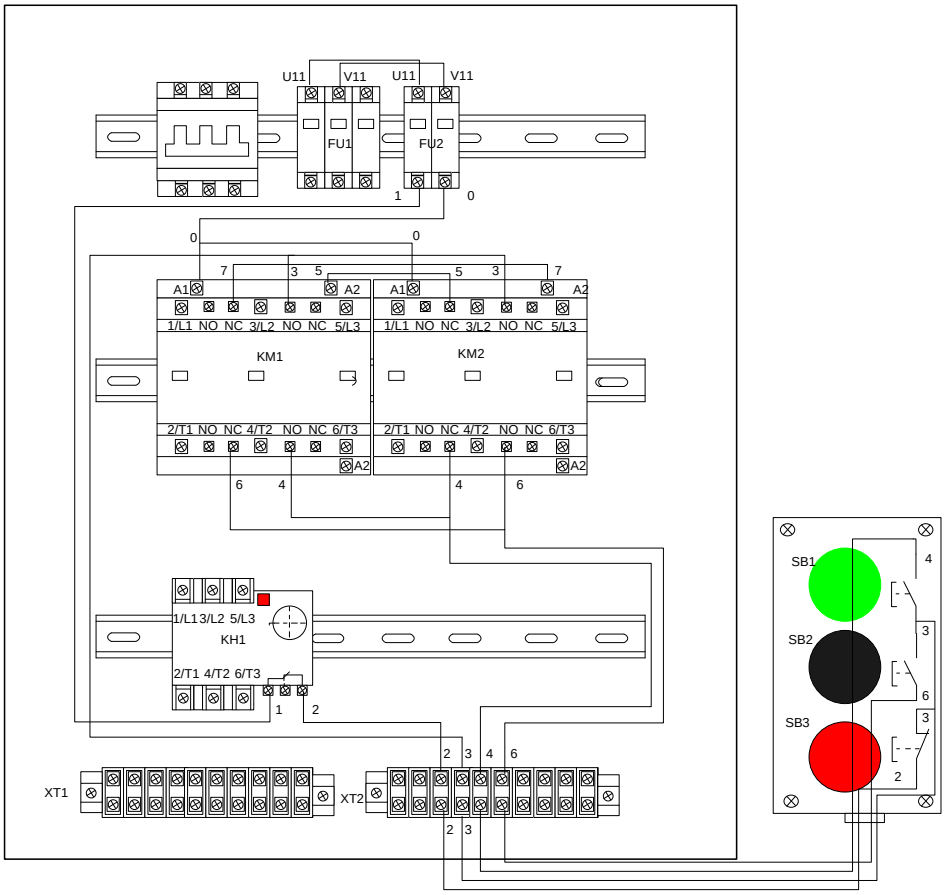
（1）

器件实物图	器件名称	文字符号
	断路器	QF
	熔断器	FU
	热继电器	KH
	交流接触器	KM

（2）控制线路线号标注



接线



（3）图 9 采用电阻分段测量法。如：

KH 接线端接触不良；

SB2 接线端接触不良；

SB1 接线端接触不良；

KM 线圈接线圈接线端接触不良。

FU2 接线端接触不良。