

电工电子考证 技能培训



电机与控制部分

(动力部分：占35%)

考 题

动 力 部 分（一）

考题部分：三相电动机使用接触器带热继电器作正反控制电机的接线及运转。

考核内容：

按给定电气原理图，选择柜内元件接线（仅接主电路）。

电动机试车前检查，测电动机绝缘电阻。

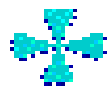
启动电动机，测空载电流。

正确使用万用表、摇表及钳形表等电工工具及仪表。

文明安全生产。

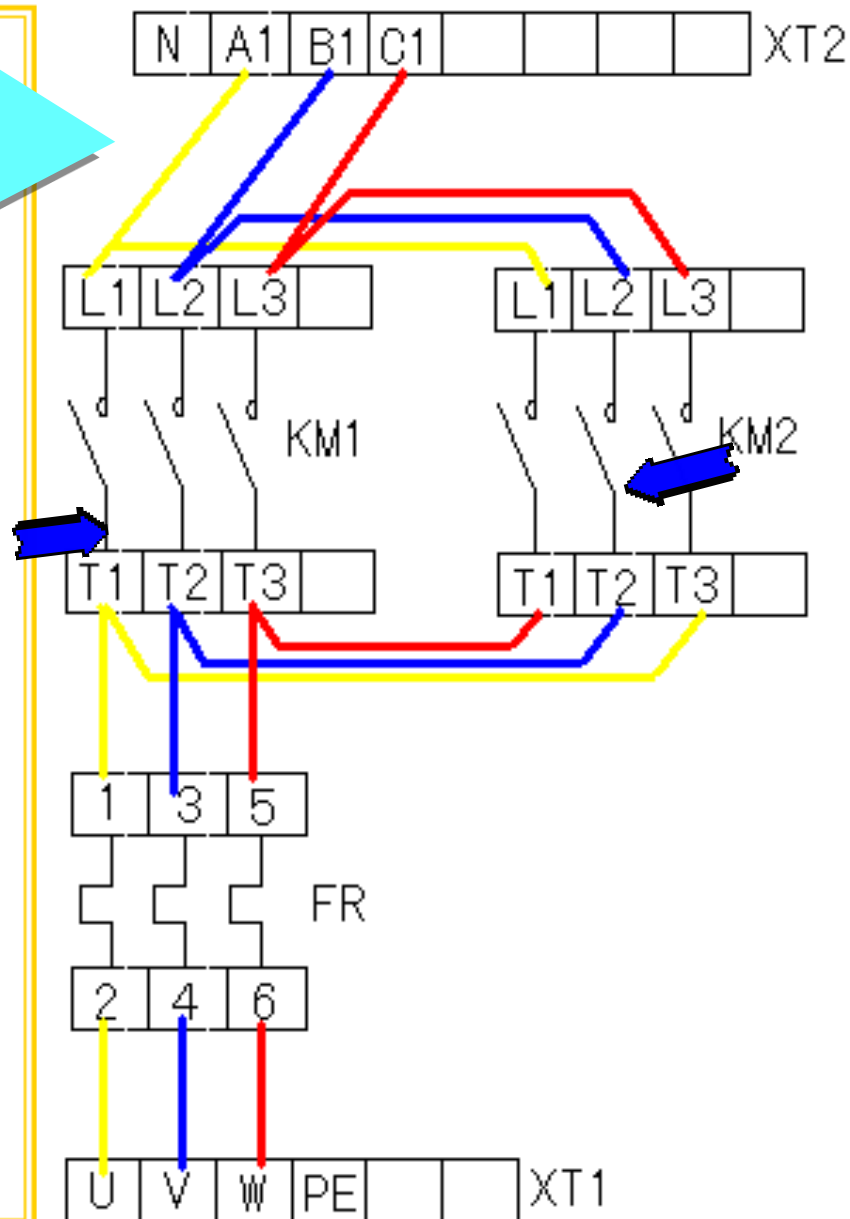
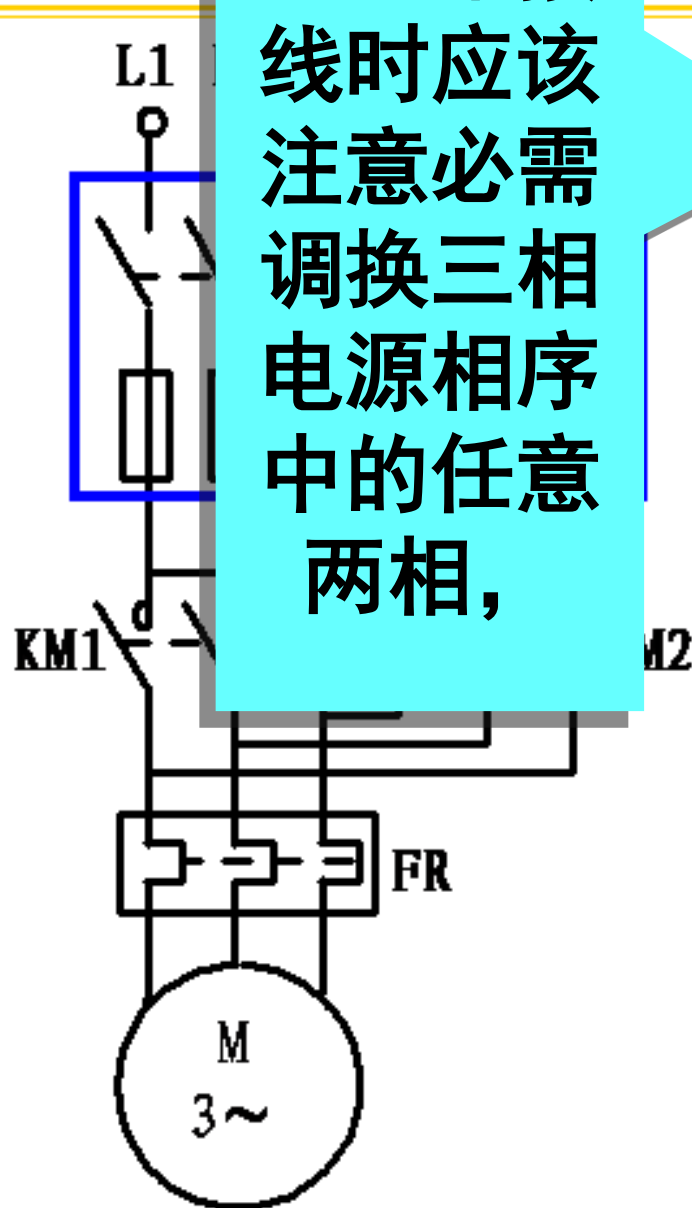
考核时间：60分钟

考核配分：35分

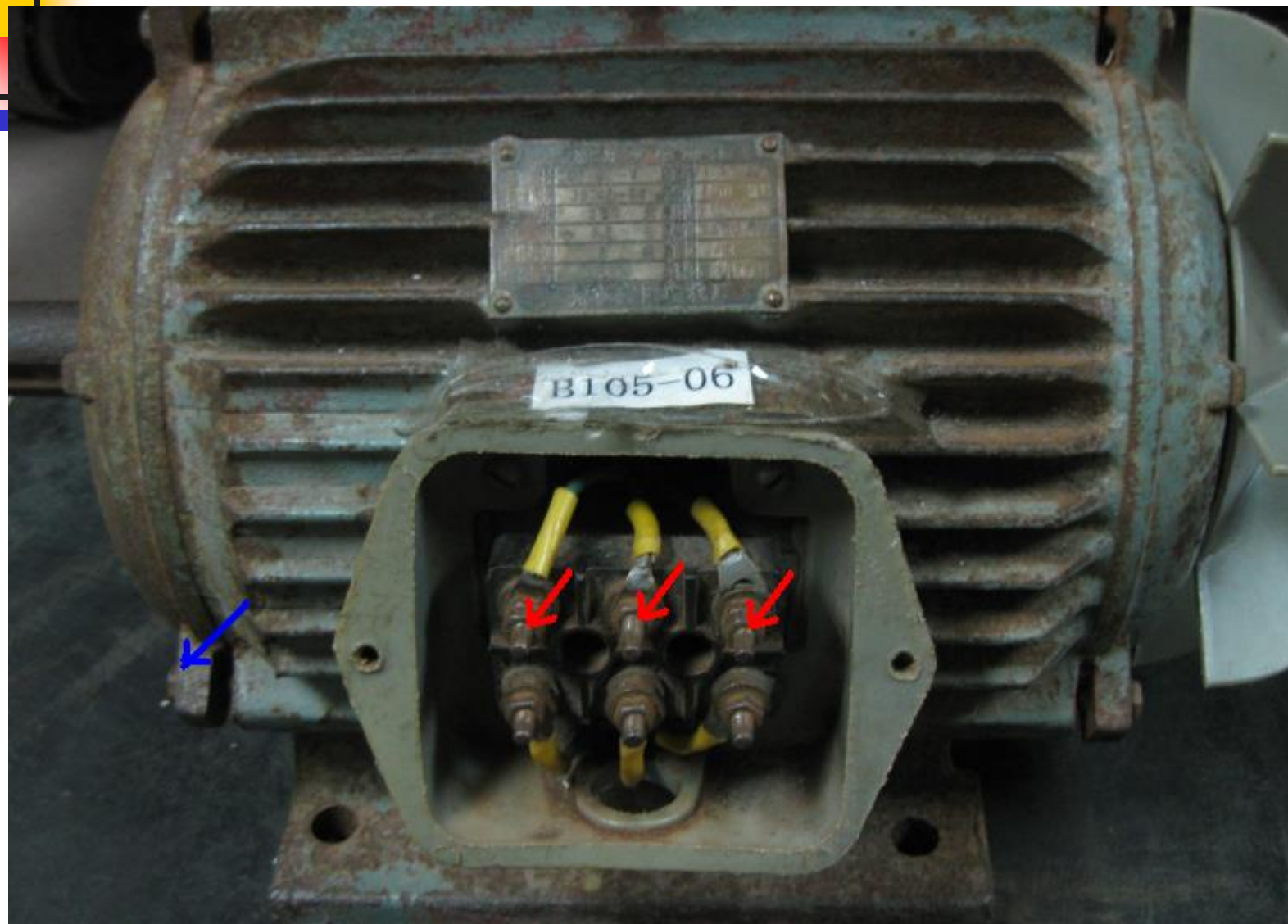


主电路接线

主回路接线时应该注意必需调换三相电源相序中的任意两相，



用摇表测量一台低压电动机的绝缘电阻



DM

用钳表测量电动机的空载电流



考试常问问题：

1问：如何选钳表？其作用是？

- 1) 根据线路或设备的电压选择钳表的额定电压等级；
低 压设备选低压钳表，高压设备选取高压钳表。
- 2)、根据被测线路的电流大小选择钳表的量程。

2问：钳表使用时的注意事项：

- 1) 使用前外观检查：外观清洁，无破损，钳口闭合密缝，把手活动灵活，表针在零位。
- 2) 导线套入钳口正中位置并垂直，钳口应完全密缝，如有“嗡嗡”声可重合几次，使钳口密缝。
- 3) 不知被测电流值时，应调到最大档，变换量程时必须将导线退出钳口。
- 4) 测量完大电流再测量小电流时，需要消磁才准确，可将钳口开合几次。
- 5) 测量完毕后应把量程开关调到最大档。

考试常问问题：

3问：如何扩大量程测量？

将导线多绕几圈，套在钳口上进行测量，实际电流值应用读数除以所绕的导线圈数。

4问：如何选用摇表？

低压的选用500伏或1000伏，高压的选用2500伏。

5问：摇表的作用？

专门用来测量电器设备的绝缘电阻作用。

6问：测出的绝缘电阻多大为合格？

电动机相与相和相与地的绝缘电阻应 $\geq 0.5M$ 为合格。

7问：你现在测电动机什么电阻，总共要测几次？

相与相绝缘电阻三次，相与地（外壳）绝缘电阻三次，总共六次。

考试常问问题：

8问：摇表的使用时注意事项？

- 1) 断电测量；
- 2) 摇表使用前要先检查，并作“开路”和“短路”试验；
- 3) 要选用单股绝缘良好软铜线；
- 4) 接线要正确，E（地）L（线路）G（保护环）；
- 5) 摇表的转速是每分钟120转，允许 $\pm 20\%$ 的变化；
- 6) 指针稳定后读数；
- 7) 雷雨时严禁测量外线路绝缘。

考试常问问题：

9问：测量大容量电器设备要注意什么？

测量大容量时应考虑吸收比问题； $R_{60}/R_{15} \geq 1.3$ 为合格，否则设备必须干燥才能使用。读数时应在表针稳定后进行，读数后应继续摇动手柄下断开测量导线。

10问：交流接触器的作用？

一般作为电动机的操作开关。

适用于远距离频繁地接通或断开交直流主电路及大容量控制电路。

11问：如何选择热继电器？

热继电器的额定电流(主热元件) > 电动机额定电流。

热继电器的整定电流值=100%电动机的额定电流。

考试常问问题：

12问：热继电器的作用？

做电动机的过载保护，型号中有D字的还可作断相保护。

13问：口述双重联锁的作用？

接触器联锁和按钮联锁两种联锁，是防止人为误操作或主触头熔焊，发生相间短路危险和操作方便。

14问：如果接触器坏了，根据什么条件来购买？

接触器的主触头电流 $\geq$ 线路或电动机额定电流。

接触器线圈的电压与控制电路电压相符。

或者回复：按原型号购买

考试常问问题：

15问：电动机空载试车前的检查？

应用摇表检查电动机的绝缘电阻；相间与相壳的绝缘电阻均应在 $0.5\text{M}\Omega$ 及以上；检查各螺丝是否紧固；接线是否正确，是否有接接地线，转子转动是否灵活。

考 题

动 力 部 分（二）

考题名称：在一单向循环输送带的电动机控制回路上加装限位开关和护罩安全开头的接线。

考核内容：

1. 按给定电气原理图，选择柜内元件接线（控制回路）。
2. 判别给定电动机定子绕组的首尾端，并测量定子绕组相间及相对地绝缘电阻。
3. 按要求对电动机进行Y或 Δ 连接。
4. 正确使用万用表、摇表等电工工具用仪表。
5. 文明安全生产。

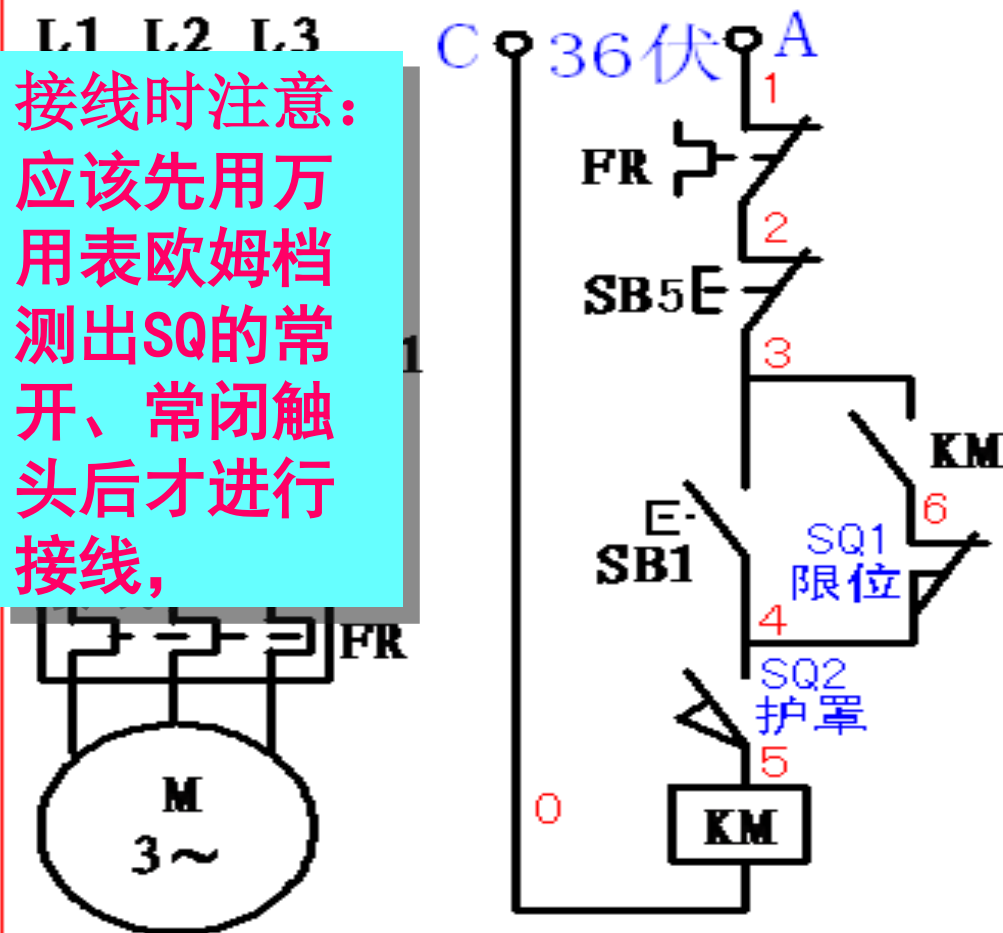
考核时间：60分钟

考题配分：35分



在一单向循环输送带的电动机控制回路上加装限位开关和安全护罩的控制电路

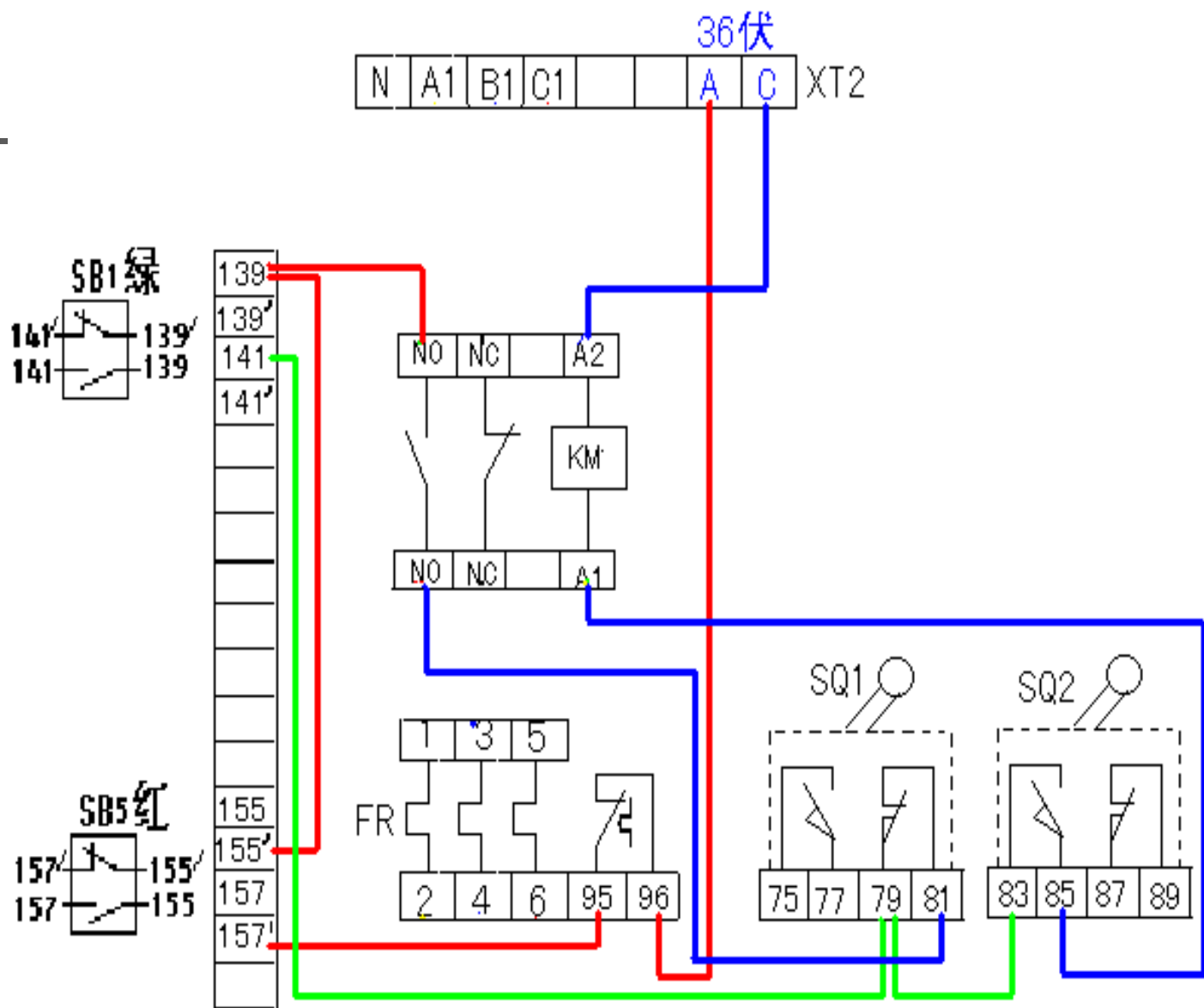
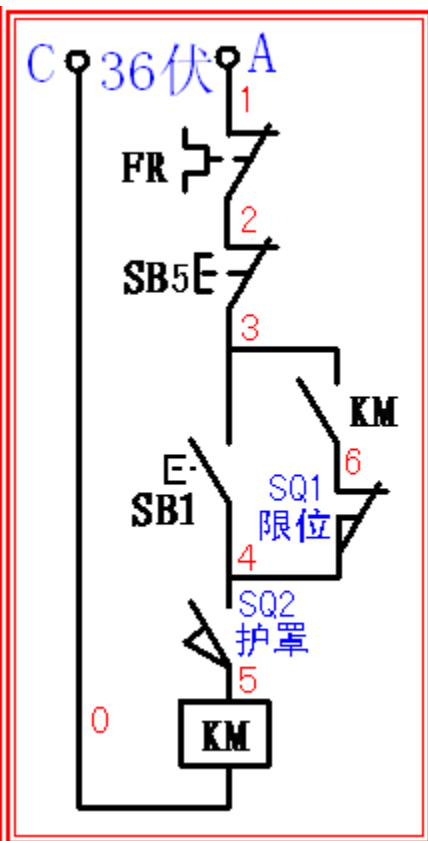
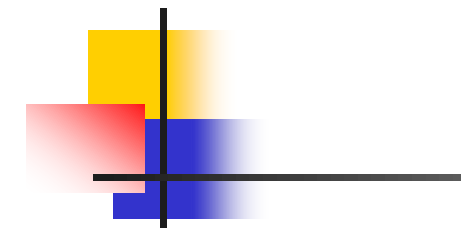
接线时注意：
应该先用万
用表欧姆档
测出SQ的常
开、常闭触
头后才进行
接线，



护罩安全开关应选用常开触头，当防护罩打开时，常开触头断路，电动机不能正常工作。只有当防护罩关上后，使其常开触头闭合，电动机才能启动。限位开关选用常闭触头，并将其串联于自锁回路中，使电动机的行程到了给定位置，压到行程开关，触头动作，自锁回路分断，电动机停止



在一单向循环输送带的电动机控制回路上加装限位开关和安全护罩的控制电路



通电前先用万用表检查(断电测量):



用万用表欧姆档 $R \times 1$ 并调零

- 1) 红、黑笔分别长接于0, 1 (A、C两条电源端子) 号线上→表针应不动;
- 2) 长压下SQ2→表针不摆→再按下按钮SB1→表针摆动 ($R \neq 0$)
- 3) 长压→压下KM→表针摆动 ($R \neq 0$) →再压**SQ1** →表针回摆到 $\Omega = \infty$
- 4) 在2、3) 上按下按钮SB5→表针回摆到 $\Omega = \infty$

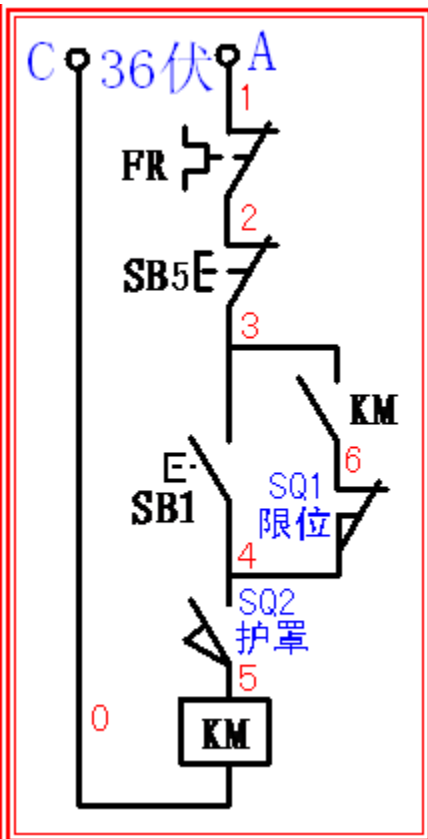
通电: 合上36伏电源开关

先压下SQ2→再按下SB1后松开→KM线圈合并自锁。

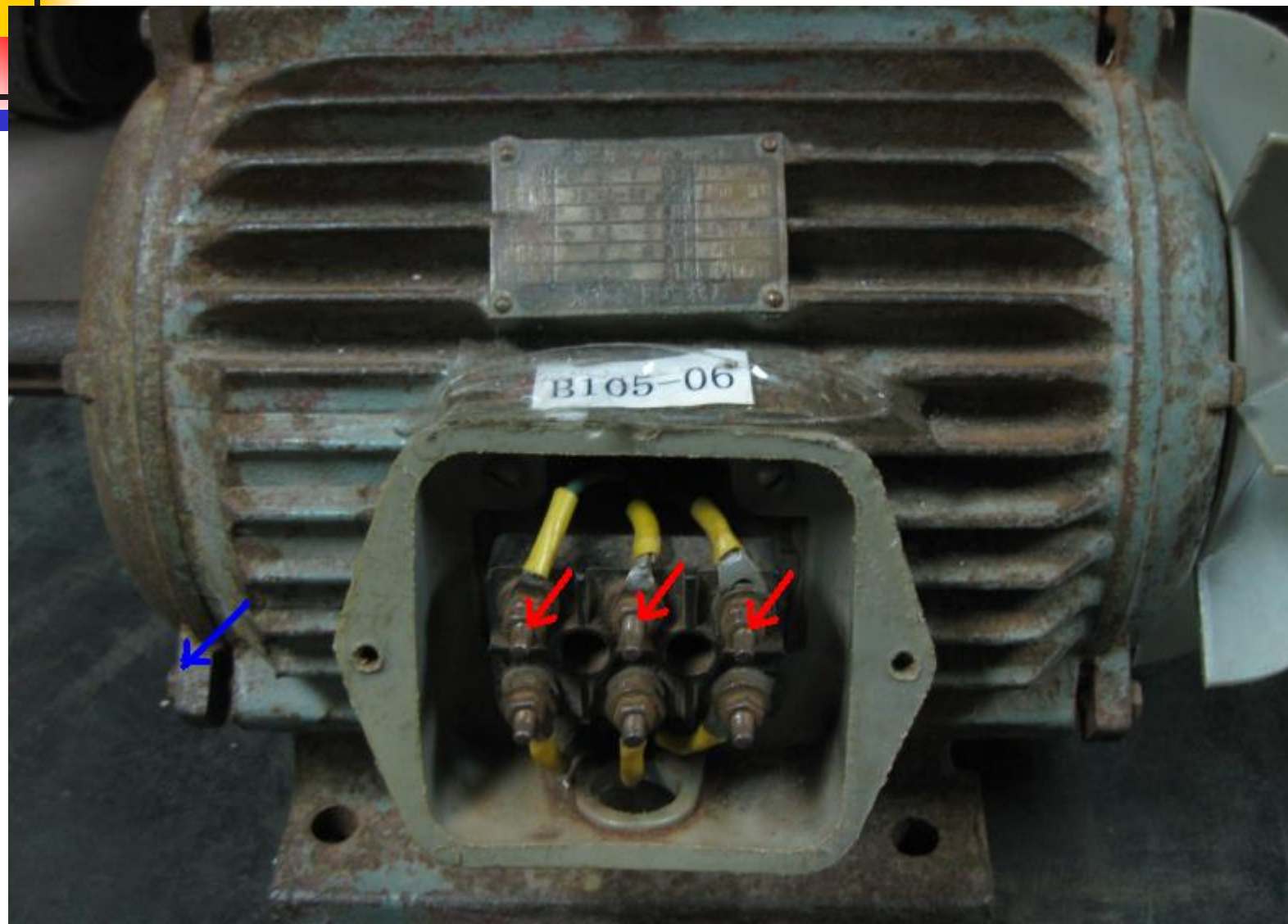
按下SB5→KM分;

压下SQ2→再按下SB1后松开→KM线圈合并自锁→再压下SQ1 → KM分;

压下SQ2→再按下SB1后松开→KM线圈合并自锁→松开SQ2→KM分;



用摇表测量一台低压电动机的绝缘电阻

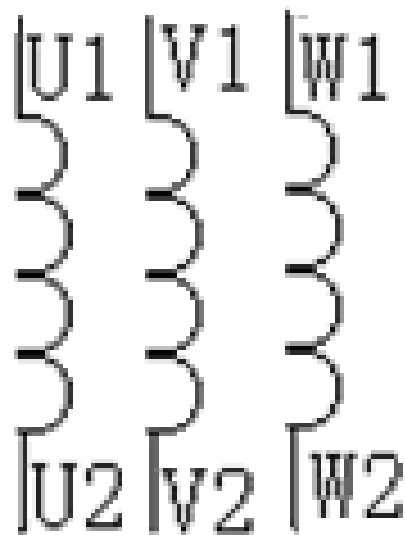


DM

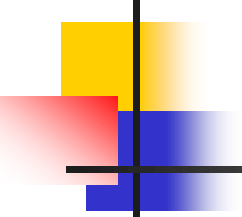
三相异步电动机定子绕组首尾端的判断

说明：定子绕组是电动机产生旋转磁场的主要部件。其接线的正确与否直接关系到电动机是否能正常运行。

(1) 用万用表**欧姆档** ($\times 100$)，两表笔分别接触两个线端，当表针摆动很大的两个线端为同相，做记号，用此法可判出A、B、C三相绕组。



三相异步电动机定子绕组首尾端的判断



(2)、将万用表换为较小的直流毫安档，任意一相绕组固定接万用表两表笔，另一相绕组接电池，当接通电池瞬间，若表针正摆（右摆）时，接电池正极的一端与黑表笔一端都是线头，并做记号，同样方法做其余一组。





考试常问问题：

1问：如何选用摇表？

低压的选用500伏或1000伏，高压的选用2500伏。

2问：摇表的作用？

专门用来测量电器设备或线路的绝缘电阻。

3问：测出的绝缘电阻多大为合格？

电动机相与相和相与地的绝缘电阻应 $\geq 0.5M$ 为合格。

4问：你现在测电动机什么电阻，总共要测几次？

相与相绝缘电阻三次，相与地（外壳）绝缘电阻三次，总共六次。

考试常问问题：

5问：摇表的使用时注意事项？

- 1) 断电测量；
- 2) 摇表使用前要先检查，并作“开路”和“短路”试验；
- 3) 要选用单股绝缘良好软铜线；
- 4) 接线要正确，E（地）L（线路）G（保护环）；
- 5) 摇表的转速是每分钟120转，允许 $\pm 20\%$ 的变化；
- 6) 指针稳定后读数；
- 7) 雷雨时严禁测量外线路绝缘。

考试常问问题：

6问：测量大容量电器设备要注意什么？

测量大容量时应考虑吸收比问题； $R_{60}/R_{15} \geq 1.3$ 为合格，否则设备必须干燥才能使用。读数时应在表针稳定后进行，读数后应继续摇动手柄下断开测量导线。

7问：交流接触器的作用？

作操作开关，一般常用于控制电动机。

$I \geq 1.3I$ （电动机额定电流）

考试常问问题：

8问：如何选择热继电器？

热继电器的额定电流(主热元件) $>$ 电动机额定电流。

热继电器的整定电流值=电动机的额定电流。

9问：热继电器的作用？

做电动机的过载保护，型号中有D字的还可作断相保护。

10问：如果接触器坏了，根据什么条件来购买？

接触器的主触头电流 $\geq$ 线路或电动机额定电流。

接触器线圈的电压与控制电路电压相符。

或者回复：按原型号购买

考试常问问题：

11问：电动机什么情况采用Y接和 Δ 接？

1) 根据电动机每相绕组承受的电压值和三相电源提供的线电压值来选取；

例：电动机380/220对应的Y/ Δ ，一般常的三相电源是线电压为380伏时，此时电动机应该接为Y接，而不能接成 Δ 接。

用钳形电流表测量一台电动机的空载电流



- 利用MG24型钳表测量电动机空载电流。

- 试车步骤：

- ①检查电动机各部分完好后；
- ②按SB1电机转动

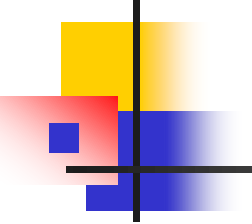
- ③看清电动机的铭牌的额定电流值后将表选5A档
钳电机每一相进行测量并记住读数（本电动机只为0.6安左右）。

- ④因直接测量电流读数过小因此要做扩大量程时，
可将导线绕6圈或以上套的钳口上进行测量，实际的电流值应用读数除以圈数即可。

- ⑤按SB5电机停；

- ⑥收拾各仪表并放好。

用钳形电流表测量一台电动机的空载电流



电动机空载试车要求：

电动机空载试车需进行一小时以上，要求三相电流平衡，一般是额定电流的25%—40%左右（Y系列电机约20%—30%）。

在空载试车中应检查电动机运转是否有杂声和振动声，以及观察其发热情度，各部分是否超指标。

考 题

动 力 部 分（三）

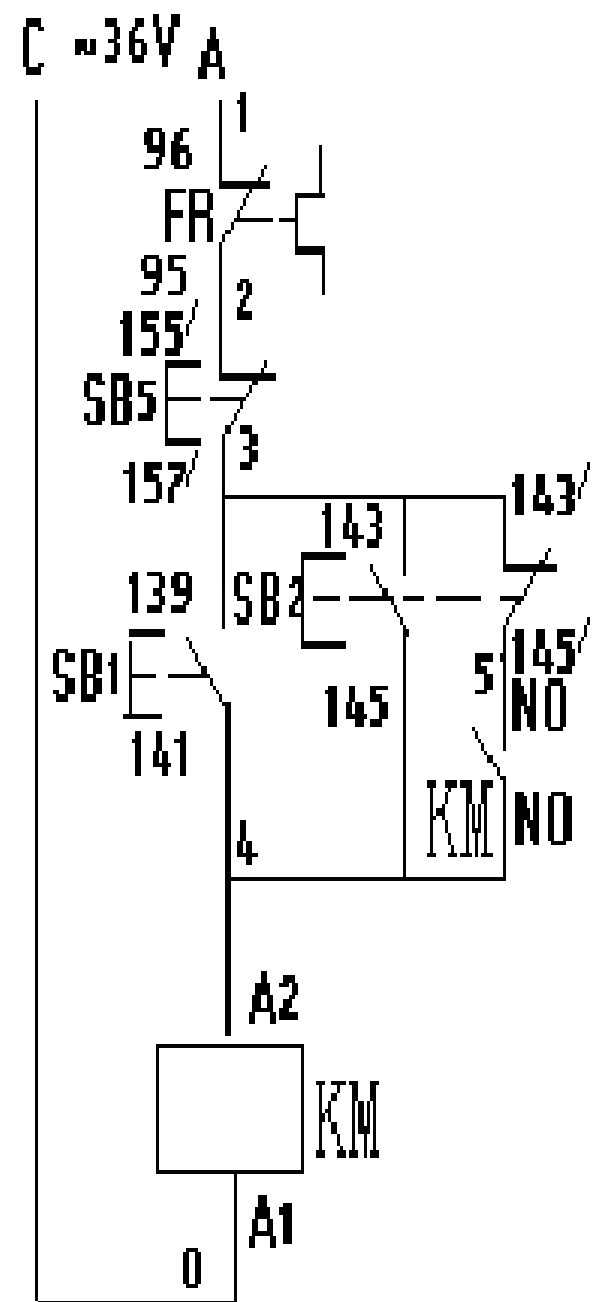
考题名称：装接一台电动机单向连续运转及带点动控制的接线。

考核内容：

1. 按给定电气原理图，选择柜内元件接线（控制回路）。
2. 判别给定电动机定子绕组的首尾端，并测量定子绕组相间及相对地绝缘电阻。
3. 按要求对电动机进行Y或 Δ 连接。
4. 正确使用万用表、摇表等电工工具用仪表。
5. 文明安全生产。

考核时间：60分钟

考题配分：35分



通电前先用万用表检查(断电测量):



用万用表欧姆档 $R \times 1$ 并调零 检查控制回路正确性:

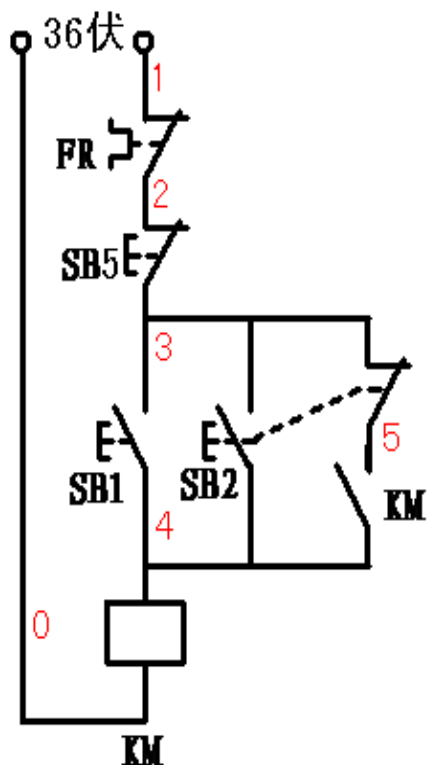
- 1) 红、黑笔分别长接于0, 1 (A、C两条电源端子) 号线上→表针应不动;
- 2) 按下按钮SB1→表针摆动(指针所指为KM线圈的直流电阻值 $\neq 0$)
- 3) 长压下KM→表针摆动($R \neq 0$)→慢按下SB2 →表针复位后再回摆原位($R \neq 0$)
- 4) 在2)基础上按下按钮SB5→表针回摆到 $\Omega = \infty$

通电: 合上36伏电源开关

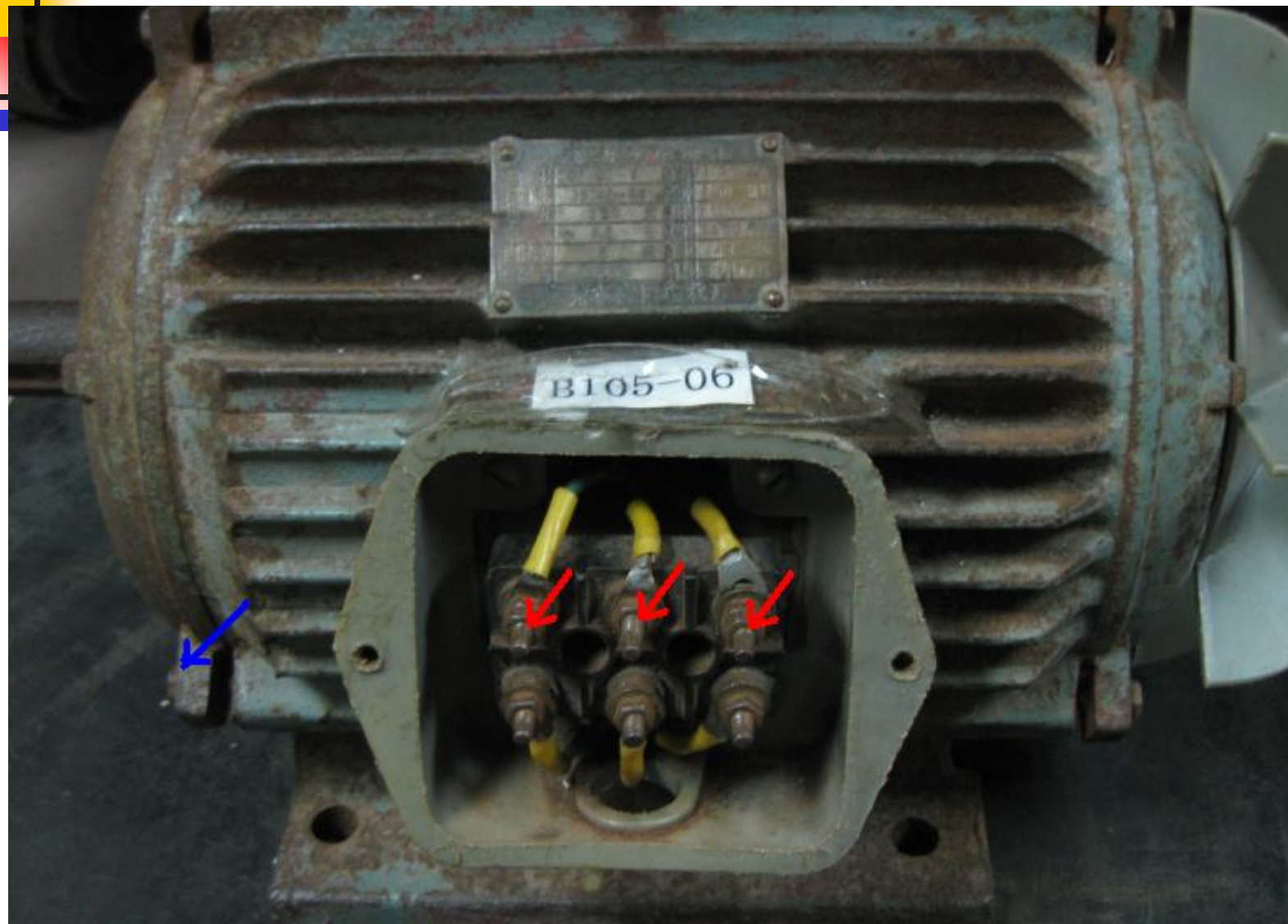
按下SB1→KM线圈合并自锁。

按下SB5→KM分。

按下SB2→KM线圈合→松开SB2→KM分



用摇表测量一台低压电动机的绝缘电阻

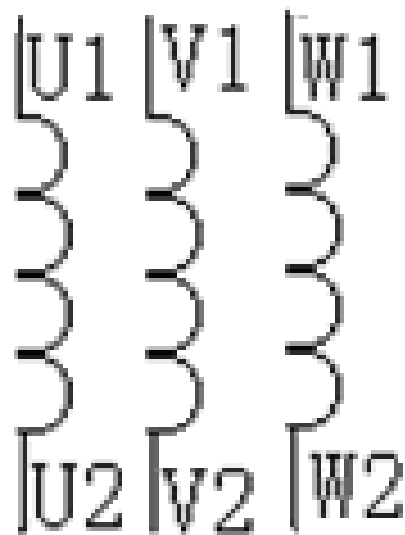


DM

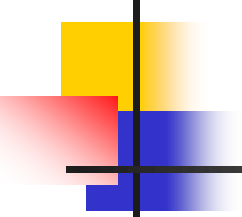
三相异步电动机定子绕组首尾端的判断

说明：定子绕组是电动机产生旋转磁场的主要部件。其接线的正确与否直接关系到电动机是否能正常运行。

(1) 用万用表**欧姆档** ($\times 100$)，两表笔分别接触两个线端，当表针摆动很大的两个线端为同相，做记号，用此法可判出A、B、C三相绕组。



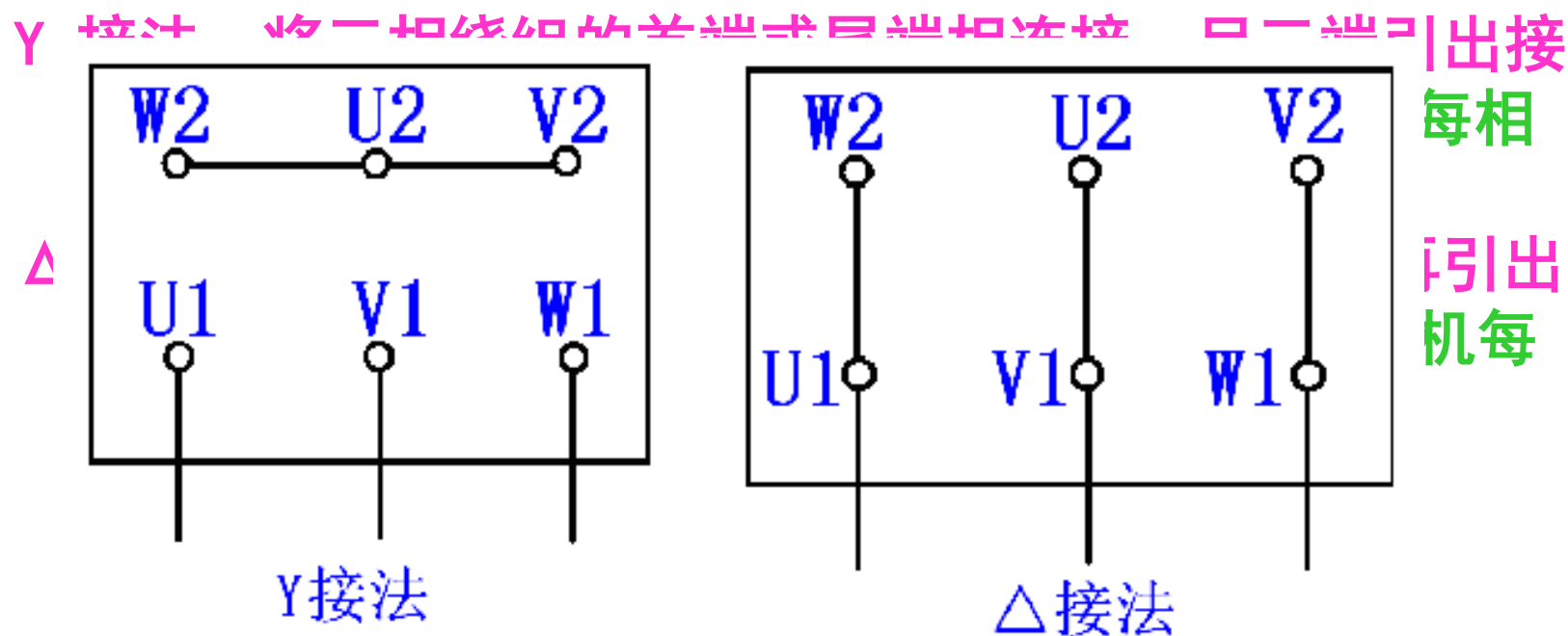
三相异步电动机定子绕组首尾端的判断



(2)、将万用表换为较小的直流毫安档，任意一相绕组固定接万用表两表笔，另一相绕组接电池，当接通电池瞬间，若表针正摆（右摆）时，接电池正极的一端与黑表笔一端都是线头，并做记号，同样方法做其余一组。

三相异步电动机定子绕组首尾端的判断

把6个已判别头尾的线端按接线盒标号接入接线柱。





考试常问问题：

1问：如何选用摇表？

低压的选用500伏或1000伏，高压的选用2500伏。

2问：摇表的作用？

专门用来测量电器设备或线路的绝缘电阻。

3问：测出的绝缘电阻多大为合格？

电动机相与相和相与地的绝缘电阻应 $\geq 0.5M$ 为合格。

4问：你现在测电动机什么电阻，总共要测几次？

相与相绝缘电阻三次，相与地（外壳）绝缘电阻三次，总共六次。

考试常问问题：

5问：摇表的使用时注意事项？

- 1) 断电测量；
- 2) 摇表使用前要先检查，并作“开路”和“短路”试验；
- 3) 要选用单股绝缘良好软铜线；
- 4) 接线要正确，E（地）L（线路）G（保护环）；
- 5) 摇表的转速是每分钟120转，允许 $\pm 20\%$ 的变化；
- 6) 指针稳定后读数；
- 7) 雷雨时严禁测量外线路绝缘。

考试常问问题：

6问：测量大容量电器设备要注意什么？

测量大容量时应考虑吸收比问题； $R_{60}/R_{15} \geq 1.3$ 为合格，否则设备必须干燥才能使用。读数时应在表针稳定后进行，读数后应继续摇动手柄下断开测量导线。

7问：交流接触器的作用？

作操作开关，一般常用于控制电动机。

$I \geq 1.3I$ （电动机额定电流）

考试常问问题：

8问：如何选择热继电器？

热继电器的额定电流(主热元件) $>$ 电动机额定电流。

热继电器的整定电流值=电动机的额定电流。

9问：热继电器的作用？

做电动机的过载保护，型号中有D字的还可作断相保护。

10问：如果接触器坏了，根据什么条件来购买？

接触器的主触头电流 $\geq$ 线路或电动机额定电流。

接触器线圈的电压与控制电路电压相符。

或者回复：按原型号购买

考试常问问题：

11问：电动机什么情况采用Y接和 Δ 接？

1) 根据电动机每相绕组承受的电压值和三相电源提供的线电压值来选取；

例：电动机380/220对应的Y/ Δ ，一般常的三相电源是线电压为380伏时，此时电动机应该接为Y接，而不能接成 Δ 接。

用钳形电流表测量一台电动机的空载电流



- 利用MG24型钳表测量电动机空载电流。

- 试车步骤：

- ①检查电动机各部分完好后；
- ②按SB1电机转动

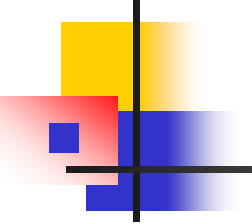
- ③看清电动机的铭牌的额定电流值后将表选5A档
钳电机每一相进行测量并记住读数（本电动机只为0.6安左右）。

- ④因直接测量电流读数过小因此要做扩大量程时，
可将导线绕6圈或以上套的钳口上进行测量，实际的电流值应用读数除以圈数即可。

- ⑤按SB5电机停；

- ⑥收拾各仪表并放好。

用钳形电流表测量一台电动机的空载电流



电动机空载试车要求：

电动机空载试车需进行一小时以上，要求三相电流平衡，一般是额定电流的25%—40%左右（Y系列电机约20%—30%）。

在空载试车中应检查电动机运转是否有杂声和振动声，以及观察其发热情度，各部分是否超指标。

考 题

动 力 部 分（四）

考题名称：

交流接触器安装前的检查及电动机试车。

考核内容：

指出给定交流接触器的所在的缺陷。

交流接触器的检修。

电动机试车前的检查、测绝缘电阻。

启动电动机、测空载电流。

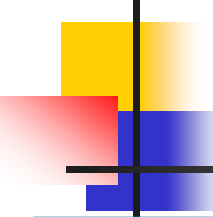
正确使用万用表、摇表等电工工具用仪表。

文明安全生产。

考核时间：60分钟

考题配分：35分

交流接触器安装前检查



以CJ10—10；CJ10—20为例对照实物讲解接触器各部分的构造；含灭弧罩、主触头、辅助常开和常闭触头、弹簧、铁芯、短路环、线圈等。

灭弧罩与外壳：是否完整、有没有破裂？

触头系统：主触头应平滑，没有氧化层或不平，线圈通电后主触头接触面积应足够，检查弹簧压力，辅助触头接触是否良好？

电磁系统：线圈有否断路？动、静铁芯面之间是否有锈蚀、尘垢造成间隙过大，或者衔铁歪，E形铁芯的中柱铁芯间隙正常距离是0.1—0.2mm。线圈电压有36、110、220、380V等，应与控制回路电压相符。静铁芯中的短路环是否脱落？

用摇表测量一台低压电动机的绝缘电阻



DM

考试常问问题：

1问：如何选钳表？其作用是？

- 1) 根据线路或设备的电压选择钳表的额定电压等级；
低 压设备选低压钳表，高压设备选取高压钳表。
- 2)、根据被测线路的电流大小选择钳表的量程。

2问：钳表使用时的注意事项：

- 1) 使用前外观检查：外观清洁，无破损，钳口闭合密缝，把手活动灵活，表针在零位。
- 2) 导线套入钳口正中位置并垂直，钳口应完全密缝，如有“嗡嗡”声可重合几次，使钳口密缝。
- 3) 不知被测电流值时，应调到最大档，变换量程时必须将导线退出钳口。
- 4) 测量完大电流再测量小电流时，需要消磁才准确，可将钳口开合几次。
- 5) 测量完毕后应把量程开关调到最大档。

考试常问问题：

3问：如何扩大量程测量？

将导线多绕几圈，套在钳口上进行测量，实际电流值应用读数除以所绕的导线圈数。

4问：如何选用摇表？

低压的选用500伏或1000伏，高压的选用2500伏。

5问：摇表的作用？

专门用来测量电器设备的绝缘电阻作用。

6问：测出的绝缘电阻多大为合格？

电动机相与相和相与地的绝缘电阻应 $\geq 0.5M$ 为合格。

7问：你现在测电动机什么电阻，总共要测几次？

相与相绝缘电阻三次，相与地（外壳）绝缘电阻三次，总共六次。

考试常问问题：

8问：摇表的使用时注意事项？

- 1) 断电测量；
- 2) 摇表使用前要先检查，并作“开路”和“短路”试验；
- 3) 要选用单股绝缘良好软铜线；
- 4) 接线要正确，E（地）L（线路）G（保护环）；
- 5) 摇表的转速是每分钟120转，允许 $\pm 20\%$ 的变化；
- 6) 指针稳定后读数；
- 7) 雷雨时严禁测量外线路绝缘。

考试常问问题：

9问：测量大容量电器设备要注意什么？

测量大容量时应考虑吸收比问题； $R_{60}/R_{15} \geq 1.3$ 为合格，否则设备必须干燥才能使用。读数时应在表针稳定后进行，读数后应继续摇动手柄下断开测量导线。

10问：交流接触器的作用？

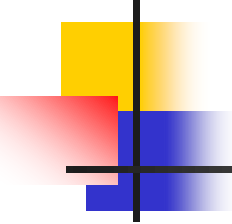
一般作为电动机的操作开关。

适用于远距离频繁地接通或断开交直流主电路及大容量控制电路。

11问：如何选择热继电器？

热继电器的额定电流(主热元件) > 电动机额定电流。

热继电器的整定电流值=100%电动机的额定电流。



考试常问问题：

12问：热继电器的作用？

做电动机的过载保护，型号中有D字的还可作断相保护。

13问：电动机空载试车前的检查？

应用摇表检查电动机的绝缘电阻；相间与相壳的绝缘电阻均应在**0.5MΩ**及以上；检查各螺丝是否紧固；接线是否正确，是否有接接地线，转子转动是否灵活。

考试常问问题：

14问：短路环有什么作用？

可以减小振动和噪声。

15问：短路环开路和脱落后如何修理

可把短路环焊接好后压入槽内再用环氧树脂粘牢。

16问：接触器由那几部分组成？

由灭弧罩、触头系统、电磁系统三部分组成。

17问：交流接触器有几对触头？

有**7**对（**2**对常闭，**5**对常开，其中**3**对主触头）

考试常问问题：

18问：交流接触器的线圈有什么作用？

线圈通电后可产生磁力线吸合铁心带动触头动作。

19问：交流接触器的铁芯作用是什么？

1) 提供磁力线通道，2) 带动触头动作；

20问：交流接触器主触头怎样才算合适？

用一张报纸条伸入动静触头内，压下另一相的触头将纸拉出；

1) 当纸条无损地拉出表示触头压力过小

2) 当纸条拉出时拉断表示触头压力过大；

3) 当纸条拉出时拉裂但不断表示压力合适。