**电动机控制实验装置**

#### 组成

5个带电压表、电流表装载前斜面的钢质实验台，地脚配有4个万向滑轮，每个台内置六个空格，用户分别存放6个电动机起动控制箱，台面配有一台电动机做为实验负载。

控制台为380V50Hz10A三相三线电源，控制箱为船用结构，面板配有电流表等基本设施，具体根据实施的图纸进一步配置。其中Y-△（双地点）起动控制箱5个，正反转（双地点）起动控制箱5个，直接起动（双地点）控制接线箱5套，互为备用起动控制箱5套，空压机起动控制箱5个，自耦变压器降压起动控制箱5个。

附图做为参考。

#### 主要功能

实现直接起动、Y-△起动、自耦降压起动、正反转起动、空压机压力自动控制起动、互为备用起动逻辑控制功能，提供**可以进行**外部接线工艺**操作及评估**；实现相关的故障设置和查找功能。

#### 主要技术参数

1）控制台外形1500×1000×1000mm，钢质材料，内置四个控制箱，控制箱外形为400×600×300，IP42；控制台共5个。控制箱采用1.0mm冷轧钢板经防腐处理后外喷环氧树脂粉体喷塑；抽屉底板与柜体材料相同；门绞链、门把手、抽屉自关滑轨使用优质产品；台面选用国产环氧树脂板，不少于15mm厚。

2）380V 3相50Hz；配380V,△接法的电动机750w的5台；

3）配有总开关漏电保护，控制箱内的主开关容量在10A以下，接触器等均在9A以下。

4）控制回路电源均是经变压器（380V/220V）变换得来，副边有接地保护。

5）故障设置环节由继电器或开关实现，开关位于控制箱面板上，并带有封闭遮蔽功能。

6）控制箱内配有原理图和安装图。

#### 系统配置综述表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **主要技术指标** | **数量** | **备注** |
| 1 | 控制台 | 1200×800×1000mm（供参考）  内置6个起动箱（约400×600×300mm） | 5 |  |
| 2 | 直接起动控制箱 | 标准船舶起动控制箱 | 5 |  |
| 3 | Y-△起动 | 标准船舶起动控制箱 | 5 |  |
| 4 | 正反转起动 | 标准船舶起动控制箱 | 5 |  |
| 5 | 互为备用起动 | 标准船舶起动控制箱 | 5 |  |
| 6 | 自耦降压起动控制箱 | 标准船舶起动控制箱 | 5 |  |
| 7 | 空压机自动起动控制箱 | 标准船舶起动控制箱 | 5 |  |
| 8 | 电动机 | 三相380V，0.5kW，△接法，1450rpm，B级 | 5 |  |
| 9 | 控制线路及附件 |  | 5套 | 用于系统接线 |
| 10 | 控制台配套附件 |  | 若干 |  |

#### 故障模拟要求

每个控制台中至少包含以下故障设置功能：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **故障名称** | **实现方式** | **数量** | **备注** |
| 1 | 主回路电源未提供 | 主电源回路串联一个常闭触点来模拟 | 2 |  |
| 2 | 变压器原边回路断线 | 变压器原边回路串联一个常闭触点来模拟 | 1 |  |
| 3 | 变压器副边回路断线 | 变压器副边回路串联一个常闭触点来模拟 | 1 |  |
| 4 | 控制回路短路 | 控制回路并联一个常闭触点和10Ω电阻串联来模拟 | 1 |  |
| 5 | 热继电器故障 | 热继电器串联一个常闭触点来模拟 | 1 |  |
| 6 | 停止回路断线 | 停止回路串联一个常闭触点来模拟 | 1 |  |
| 7 | 自保回路断开 | 自保回路串联一个常闭触点来模拟 | 1 |  |
| 8 | 延时继电器故障 | 延时继电器触点串联一个常闭触点来模拟 | 1 |  |
| 9 | 起动按钮回路断线 | 起动按钮回路串联一个常闭触点来模拟 | 1 |  |
| 10 | 限位开关不起作用 | 限位开关回路串联一个常闭触点来模拟 | 1 |  |
| 11 | 主接触器线圈断线 | 主接触器线圈回路串联一个常闭触点来模拟 | 1 |  |
| 12 | 互锁信号短接 | 互锁信号回路串联一个常闭触点来模拟 | 2 |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

1. **电气图纸：**我方提供
2. **制作时间：**3个月
3. **制作费用交付：**首付30%，设备制作调试验收后，供方提供10%保证金到校方，校方支付70%余款，质保期1年后，没有问题，10%质保金返还供方。
4. **验收标准：**
5. 外观稳重大气；
6. 控制箱质量可靠；
7. 控制回路功能正常；
8. 电器元件品牌优质、质量可靠；
9. 所有接头考虑避免裸露，避免实验造成触电；

附件1 电动机实验台器件表

1. 台架

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **符号** | **名称** | **型号** | **数量** | **备注** |
| 1 | L1 | 控制台 | 定制 | 5 |  |
| 2 | E1-1 | 三相五孔插座 | 380V | 15 |  |
| 3 | E1 | 三相五孔插头 | 380V | 15 |  |
| 4 | QS1 | 主开关 | 16A380V | 5 |  |
| 5 | H1 | 指示灯（白） | 380VΦ22 | 5 |  |
| 6 | H2 | 指示灯（绿） | 380VΦ22 | 5 |  |
| 7 | E2-1 | 三相五孔插座 | 380V | 5 |  |
| 8 | E2 | 三相五孔插头 | 380V | 30 | 包括控制箱上的 |
| 9 | E3-1 | 三相四孔插座 | 380V | 30 | 包括控制箱上的 |
| 10 | E3 | 三相四孔插头 | 380V | 5 |  |
| 11 | E4-1 | 三相三孔插座 | 380V | 5 |  |
| 12 | E4 | 三相三孔插头 | 380V | 15 | 包括控制箱上的 |
| 13 | M1 | 电动机 | 380V/△0.75kw | 5 |  |

2. 直接起动控制箱

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **符号** | **名称** | **型号** | **数量** | **备注** |
| 1 | Q1 | 主开关 | 6A3P GV2 | 2 | 带辅助触点 |
| 2 | F1 | 熔断器 | RT14 6A | 6 |  |
| 3 | TS | 测试开关 | 两位常闭 | 20 |  |
| 4 | R1 | 电阻器 | 30欧姆，30W | 2 |  |
| 5 | T2 | 电流互感器 | 1:10A | 2 |  |
| 6 | P2 | 电流表 | 1:1显示 | 2 |  |
| 7 | KM1-2 | 接触器 | LC1-0901+Timer10s | 2 |  |
| 8 | RT1-2 | 热继 | 施耐德，2A | 2 |  |
| 9 | F4--F5 | 熔断器 | RT14 3A | 4 |  |
| 10 | T1 | 变压器 | 380/220V100W | 2 |  |
| 11 | Q2 | 控制开关 | 3A 1P | 2 |  |
| 12 | H1 | 指示灯（白） | 220V | 2 |  |
| 13 | R2 | 电阻器 | 20欧姆，20W | 2 |  |
| 14 | S1 | 选择开关 | 两位 | 2 |  |
| 15 | S2 | 选择开关 | 三位4组 | 1 |  |
| 16 | PB1 | 停止按钮（红） | NC | 2 |  |
| 17 | PB2(H2) | 起动带灯按钮（绿） | NO,220V | 2 |  |
| 18 | PS1 | 压力开关 | 1NO,1NC,220V | 1 |  |
| 19 | KT1-2 | 时间继电器 | OMRON220V | 4 |  |
| 20 | KA1-2 | 继电器 | OMRON220V | 4 |  |
| 21 | H3 | 指示灯（红） | 220V | 1 |  |
| 22 |  |  |  |  |  |
| 23 | 附件 | 导线 | 1.5mm2 | 10米 |  |
| 24 |  |  | 1mm2 | 10米 |  |
| 25 |  | 接线端子 | 1.5mm2 | 50 |  |
| 26 |  | 测试开关盒 |  | 1 |  |
|  |  |  |  |  |  |

3. 正反转控制起动箱

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **符号** | **名称** | **型号** | **数量** | **备注** |
| 1 | Q1 | 主开关 | 6A3P GV2 | 1 |  |
| 2 | F1 | 熔断器 | RT14 6A | 3 |  |
| 3 | TS | 测试开关 | 两位常闭 | 15 |  |
| 4 | R1 | 电阻器 | 30欧姆，30W | 1 |  |
| 5 | T2 | 电流互感器 | 1:10A | 1 |  |
| 6 | P2 | 电流表 | 1:1显示 | 1 |  |
| 7 | KM1 | 接触器 | LC1-0910+DN22 | 1 | 带机械连锁 |
| 8 | KM2 | 接触器 | LC1-0910+DN22 | 1 |
| 9 | RT1 | 热继 | 施耐德，2A | 1 |  |
| 10 | F4--F5 | 熔断器 | RT14 3A | 3 |  |
| 11 | T1 | 变压器 | 380/220V100W | 1 |  |
| 12 | Q2 | 控制开关 | 3A 1P | 1 |  |
| 13 | H1 | 指示灯（白） | 220V | 1 |  |
| 14 | LS1-3 | 限位开关 | 施耐德，2A | 3 |  |
| 15 | PB1 | 停止按钮（红） | NC | 1 |  |
| 16 | PB2(H2) | 起动带灯按钮（绿） | NO,220V | 1 |  |
| 17 | PB3(H3) | 起动带灯按钮（蓝） | NO,220V | 1 |  |
| 18 | 附件 | 导线 | 1.5mm2 | 10米 |  |
| 19 |  |  | 1mm2 | 10米 |  |
| 20 |  | 接线端子 | 1.5mm2 | 50 |  |
| 21 |  | 测试开关盒 |  | 1 |  |
|  |  |  |  |  |  |

4. 星角起动控制箱

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **符号** | **名称** | **型号** | **数量** | **备注** |
| 1 | Q1 | 主开关 | 6A3P GV2 | 1 |  |
| 2 | F1 | 熔断器 | RT14 6A | 3 |  |
| 3 | TS | 测试开关 | 两位常闭 | 15 |  |
| 4 | R1 | 电阻器 | 30欧姆，30W | 1 |  |
| 5 | T2 | 电流互感器 | 1:10A | 1 |  |
| 6 | P2 | 电流表 | 1:1显示 | 1 |  |
| 7 | KM1 | 接触器 | LC1-0910+DN22 | 1 |  |
| 8 | KM2 | 接触器 | LC1-0910+DN22 | 1 | 带机械连锁 |
| 9 | KM3 | 接触器 | LC1-0910+DN22 | 1 |
| 10 | RT1 | 热继 | 施耐德，2A | 1 |  |
| 11 | F4--F5 | 熔断器 | RT14 3A | 3 |  |
| 12 | T1 | 变压器 | 380/220V100W | 1 |  |
| 13 | Q2 | 控制开关 | 3A 1P | 1 |  |
| 14 | H1 | 指示灯（白） | 220V | 1 |  |
| 15 | S1-S2 | 选择开关 | 两位 | 2 |  |
| 16 | PB1 | 停止按钮（红） | NC | 1 |  |
| 17 | PB2(H2) | 起动带灯按钮（绿） | NO,220V | 1 |  |
| 18 | PB3 | 停止按钮（红） | NC | 1 |  |
| 19 | PB2(H3) | 起动带灯按钮（绿） | NO,220V | 1 |  |
| 20 | PS1 | 压力开关 | NO,220V | 1 |  |
| 21 | KT1 | 时间继电器 | 220V，15s | 1 |  |
| 22 | 附件 | 导线 | 1.5mm2 | 10米 |  |
| 23 |  |  | 1mm2 | 10米 |  |
| 20 |  | 接线端子 | 1.5mm2 | 50 |  |
| 21 |  | 测试开关盒 |  | 1 |  |
|  |  |  |  |  |  |

5. 自耦降压起动控制箱

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **符号** | **名称** | **型号** | **数量** | **备注** |
| 1 | Q1 | 主开关 | 6A3P GV2 | 1 |  |
| 2 | F1 | 熔断器 | RT14 6A | 3 |  |
| 3 | TS | 测试开关 | 两位常闭 | 15 |  |
| 4 | R1 | 电阻器 | 30欧姆，30W | 1 |  |
| 5 | T2 | 电流互感器 | 1:10A | 1 |  |
| 6 | P2 | 电流表 | 1:1显示 | 1 |  |
| 7 | KM1 | 接触器 | LC1-0910+DN22 | 1 |  |
| 8 | KM2 | 接触器 | LC1-0910+DN22+Timer（15s） | 1 | 带机械连锁 |
| 9 | KM3 | 接触器 | LC1-0910+DN22 | 1 |
| 10 | RT1 | 热继 | 施耐德，2A | 1 |  |
| 11 | T3 | 自耦变压器 | 定制，3相300W | 1 |  |
| 12 | F4--F5 | 熔断器 | RT14 3A | 3 |  |
| 13 | T1 | 变压器 | 380/220V100W | 1 |  |
| 14 | Q2 | 控制开关 | 3A 1P | 1 |  |
| 15 | H1 | 指示灯（白） | 220V | 1 |  |
| 16 | R2 | 电阻器 | 20欧姆，20W | 1 |  |
| 17 | PB1 | 停止按钮（红） | NC | 1 |  |
| 18 | PB2(H2) | 起动带灯按钮（蓝） | NO,220V | 1 |  |
| 19 | PB3(H4) | 起动带灯按钮（绿） | NO,220V | 1 |  |
| 20 | KA1-3 | 继电器 | OMRON220V | 3 |  |
| 21 | H3-6 | 指示灯（绿） | 220V | 3 |  |
| 22 |  |  |  |  |  |
| 23 |  |  |  |  |  |
| 24 | 附件 | 导线 | 1.5mm2 | 10米 |  |
| 25 |  |  | 1mm2 | 10米 |  |
| 26 |  | 接线端子 | 1.5mm2 | 50 |  |
| 27 |  | 测试开关盒 |  | 1 |  |
|  |  |  |  |  |  |

6. 空压机起动控制箱

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **符号** | **名称** | **型号** | **数量** | **备注** |
| 1 | Q1 | 主开关 | 6A3P GV2 | 1 |  |
| 2 | F1 | 熔断器 | RT14 6A | 3 |  |
| 3 | TS | 测试开关 | 两位常闭 | 15 |  |
| 4 | R1 | 电阻器 | 30欧姆，30W | 1 |  |
| 5 | T2 | 电流互感器 | 1:10A | 1 |  |
| 6 | P2 | 电流表 | 1:1显示 | 1 |  |
| 7 | KM1 | 接触器 | LC1-0901+Timer10s | 1 |  |
| 8 | KM2 | 接触器 | LC1-0901+DN40 | 1 | 带机械连锁 |
| 9 | RT1 | 热继 | 施耐德，2A | 1 |  |
| 10 | RT2 | 热继 | 施耐德，1A | 1 |  |
| 11 | F4--F5 | 熔断器 | RT14 3A | 3 |  |
| 12 | T1 | 变压器 | 380/220V100W | 1 |  |
| 13 | Q2 | 控制开关 | 3A 1P | 1 |  |
| 14 | H1 | 指示灯（白） | 220V | 1 |  |
| 15 | R2 | 电阻器 | 20欧姆，20W | 1 |  |
| 16 | S1-2 | 选择开关 | 两位 | 1 |  |
| 17 | S3 | 选择开关 | 两位4组 | 1 |  |
| 18 | PB1 | 停止按钮（红） | NC | 1 |  |
| 19 | PB2(H2) | 起动带灯按钮（绿） | NO,220V | 1 |  |
| 20 | PB3 | 停止按钮（红） | NC | 1 |  |
| 21 | PB4(H4) | 起动带灯按钮（蓝） | NO,220V | 1 |  |
| 22 | PS1 | 压力开关 | NO,220V | 1 |  |
| 23 | PS2-5 | 压力开关 | NC,220V | 4 |  |
| 24 | KT1-2 | 时间继电器 | OMRON220V | 2 |  |
| 25 | BELL | 报警器 | 220V | 1 |  |
| 26 | DISCH1 | 卸载电磁阀 |  | 1 |  |
| 27 | H3 | 指示灯（红） | 220V | 1 |  |
| 28 |  |  |  |  |  |
| 29 |  |  |  |  |  |
| 30 | 附件 | 导线 | 1.5mm2 | 10米 |  |
| 31 |  |  | 1mm2 | 10米 |  |
| 32 |  | 接线端子 | 1.5mm2 | 50 |  |
| 27 |  | 测试开关盒 |  | 1 |  |
|  |  |  |  |  |  |

7. 双机互备控制箱

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **符号** | **名称** | **型号** | **数量** | **备注** |
| 1 | Q1 | 主开关 | 6A3P GV2 | 2 | 带辅助触点 |
| 2 | F1 | 熔断器 | RT14 6A | 6 |  |
| 3 | TS | 测试开关 | 两位常闭 | 20 |  |
| 4 | R1 | 电阻器 | 30欧姆，30W | 2 |  |
| 5 | T2 | 电流互感器 | 1:10A | 2 |  |
| 6 | P2 | 电流表 | 1:1显示 | 2 |  |
| 7 | KM1-2 | 接触器 | LC1-0901+Timer10s | 2 |  |
| 8 | RT1-2 | 热继 | 施耐德，2A | 2 |  |
| 9 | F4--F5 | 熔断器 | RT14 3A | 4 |  |
| 10 | T1 | 变压器 | 380/220V100W | 2 |  |
| 11 | Q2 | 控制开关 | 3A 1P | 2 |  |
| 12 | H1 | 指示灯（白） | 220V | 2 |  |
| 13 | R2 | 电阻器 | 20欧姆，20W | 2 |  |
| 14 | S1 | 选择开关 | 两位 | 2 |  |
| 15 | S2 | 选择开关 | 三位4组 | 1 |  |
| 16 | PB1 | 停止按钮（红） | NC | 2 |  |
| 17 | PB2(H2) | 起动带灯按钮（绿） | NO,220V | 2 |  |
| 18 | PS1 | 压力开关 | 1NO,1NC,220V | 1 |  |
| 19 | KT1-2 | 时间继电器 | OMRON220V | 4 |  |
| 20 | KA1-2 | 继电器 | OMRON220V | 4 |  |
| 21 | H3 | 指示灯（红） | 220V | 1 |  |
| 22 |  |  |  |  |  |
| 23 | 附件 | 导线 | 1.5mm2 | 10米 |  |
| 24 |  |  | 1mm2 | 10米 |  |
| 25 |  | 接线端子 | 1.5mm2 | 50 |  |
| 26 |  | 测试开关盒 |  | 1 |  |
|  |  |  |  |  |  |