

## 7-1 叙述主配电板和应急配电板的联络关系。

应急电站由应急发电机和应急配电板组成。正常情况下，应急电网由主配电板供电，主配电板因故失电时，应急发电机通过应急配电板向应急电网供电。主配电板恢复正常后，转换回由主配电板供电。我国《钢质海船入级规范》规定：应急发电机组在主电源失电时，能自动启动，并在45s内把发电机投入应急电网供电运行。

## 7-2 如电子教材7-2所示，应急电站供电自动转换电路图，试分析主配电板供电，向应急配电板供电的工作过程。

控制电源 $U_m$ 来自主电网，主配电板供电时，联络开关ACB1若未储能，则通过ACB1辅助触点(16,18)，储能机构触点d使储能电机M得电自动储能，储能完毕后触点d自动断开，联络开关自动复位(再扣)处于准备合闸状态。主配电板供电时，监视主电网失电的继电器K11线圈得电工作，其常开触点(2组)闭合。其中一组触点使ACB1欠压线圈(U<)得电，允许联络开关合闸，另一组触点使合闸指令延时继电器KT12线圈和延时停机继电器KT13线圈得电工作(KT12, KT13)均为通电延时时间继电器。KT12经延时，确认主电网供电电压已稳定，KT12常开触点延时闭合，通过ACB1辅助触点c使储能电机M再次得电，联络开关ACB1合闸，主配电板向应急配电板供电。KT13延时的作用是确认在应急发电机供电时，主配电板电压已恢复，且应急配电板转回主配电板供电后，断电延时时间继电器KT14线圈通过ACB1辅助触点c，KT13常开延时触点得电动作，KT14常闭触点瞬时断开发出应急发电机组的停机信号。

## 7-3 如电子教材7-2所示的应急电站供电自动转换电路图，试分析主配电板失电，供电转换的工作过程。

此时控制电源 $U_m$ 为0，联络开关ACB1欠压线圈(U<)失电，使联络开关脱扣分闸，同时，时间继电器KT14失电，其常闭触点延时闭合，发出应急发电机组启动指令。应急发电机组启动成功后，继电器K33得电，运行指示灯亮，继电器K1用于监视取自应急发电机输出端的电压，电压建立后，应急开关ACB2若未储能，则通过ACB2辅助触点(16,18)，储能机构触点d使储能电机M得电自动储能，储能完毕后触点d自动断开，应急开关自动复位(再扣)，处于准备合闸状态。电压建立后，同时使ACB2欠压线圈(U<)得电，允许应急开关合闸。



K1线圈得电动作,其常开触点闭合使用时间继电器KT2线圈得电,经KT2延时确认,其触点通过辅助触点C使储能电机M再次得电,使应急发电机开关ACB2合闸,应急发电机向应急电网供电,完成主电源失电的供电转换。

7-4 如电子教材7-2所示是应急电站供电自动转换电路图,试分析主配电板恢复供电的工作过程。

当主电网恢复时,此时联络开关处于脱扣状态,联络开关ACB1若未储能则通过ACB1辅助触点(16,18),储能机构触点d使储能电机M得电自动储能,储能完毕后触点d自动断开,联络开关自动复位(再扣),处于准备合闸状态。K11线圈得电动作,K11常闭触点断开ACB2的欠压线圈(UV),使应急开关ACB2脱扣分闸,同时,K11常开辅助触点闭合,使联络开关ACB1欠压线圈(UV)得电,允许联络开关合闸。KT12常开触点延时闭合,通过ACB1辅助触点C1使联络开关合闸。KT13常开触点延时闭合,使时间继电器KT14线圈失电,其常闭触点瞬时断开发出应急发电机组停机信号。

7-5 如电子教材7-4所示的应急发电机组启动工作流程图,试分析其工作过程。

- ① 启动时,先把油门置于低速位置,启动发火后升至中速,暖机运行一段时间,再升至额定转速,发电机建压后投入电网运行。
- ② 现在,具有自动启停控制装置的应急柴油发电机组,都是把调速器置于额定位置启动。柴油机启动发火即升至额定转速,发电机建压后即投入电网供电运行。

7-6 如电子教材7-5所示是应急发电机组自动控制部分电路原理图,试分析其启动过程。

转换开关SA1置自动位时,接受自动启动信号,自动启动信号来自供电转换电路(无源触点信号),转换开关SA1置“手动”位时,通过按钮SB2手动启动,在自动或手动启动时,满足无停机信号(K26),转速小于发火转速,无故障信号(K21)条件时,启动中间继电器K12线圈得电工作。中间继电器K12的常开触点闭合使继电器K15线圈得电动作,K15常开触点闭合输出启动指令至操作电路。



7-7 如电子教材 7-5 所示, 应急发电机组自动控制部分电路原理图, 试分析其重复启动过程。

冷却第一次启动有时会失败, 需要尝试再次启动, 再次启动一般控制在 2 次, 启动时间由启动时间继电器  $KT13$  设定, 间歇时间由时间继电器  $KT14$  设定,  $KT13$  线圈得电工作, 其常闭触点延时  $5s$  后断开中间继电器  $K15$  的线圈电路, 停止启动。同时  $KT13$  的另一常开触点延时闭合接通  $KT14$  线圈,  $KT14$  延时  $5s$  动作, 其触点断开  $KT13$  线圈,  $KT13$  释放, 其常闭触点又接通中间继电器  $K15$  线圈, 实现再次启动。 $KT13$  常开触点又断开  $KT14$  线圈, 其常闭触点使  $KT13$  线圈又通电延时, 延时  $5s$  后再次停止启动。

按  $5s$  设定启动和间歇时间, 3 次启动用 ~~15s~~  $15s$ , 2 次间歇用  $10s$ , 启动时限时间继电器  $KT16$  线圈得电的延时应大于  $25s$ , 小于  $30s$ , 这里取  $28s$ ,  $KT16$  动作表示启动失败。

7-8 如电子教材 7-5 所示, 应急发电机组自动控制部分电路原理图, 试分析其~~转速~~转速检测的工作原理。

转速检测器  $B1$  输入为测速机  $T6$  发出的转速信号, 输出两个信号, ①低值信号 ( $L$ ) 为发火转速, 输出接通时间继电器  $KT17$  和中间继电器  $K18$  线圈,  $KT17$  做滑油低压故障信号的启动阻塞, 延时  $18s$  动作, 接通滑油低压信号电路,  $K18$  动作输出, 一方面断开  $K12$  线圈停止启动, 另一方面输出做为柴油机运转 (启动成功) 信号。②高值信号 ( $H$ ) 为超速, 输出接通继电器  $K19$  线圈,  $K19$  的动作输出做为超速停机和报警信号。

7-9 如电子教材 7-5 所示, 应急发电机组自动控制部分原理图, 试分析故障停机和报警功能。

启动失败, 导致中间继电器  $K22$  动作, 超速后, 导致中间继电器  $K25$  动作, 两者都使停机中间继电器  $K21$  动作, 发出故障停机信号。

冷却水高温,  $K24$  动作, 滑油低压,  ~~$K26$  动作~~  $K23$  动作, 故障中间继电器发出声光报警, 指示灯  $H2, H3, H4, H5$  显示故障名称。

7-10 如教材 7-5 所示应急发电机组自动控制部分原理图, 试分析其停机功能。

手动停机信号由按钮 SB4 输入, 故障停机信号由继电器 K21 输入。在停机信号的作用下, 中间继电器 K26 线圈得电动作, 常开触点闭合输出停机指令。K26 动作自锁, 停机操作直到机停为止, K26 自锁, 停机时限中间继电器 KT27 开始工作, 设定时间到, KT27 常闭触点断开 K26 线圈的电源, 解除停机指令, 停机时限由实际停机测定后设定。