

船用泵组自动切换原理图的改进

邹俊杰

(南通航运职业技术学院, 江苏 226006)

摘 要: 船舶电气设备的拖动控制中, 泵组的自动控制除满足常规性要求外, 还应具备避免短时压力波动而导致的误切换功能。泵的频繁切换会导致对泵的冲击、磨损并会引起泵轮的气蚀, 导致泵的使用寿命缩短。而目前船舶电气教学中使用的泵组自动切换控制原理图对于该点体现的不是很明显, 因此在此基础上提出了两点改进意见, 改进后的原理图充分体现了防止误切换的功能。

关键词: 船用泵组, 原理图, 改进

Improvement of Automatic Shifting Control of Pump Group for Ship

Zou Junjie

(Nantong Technology Institute of Shipping, Jiangsu 226006, China)

Abstract: Concerning the control of marine electric equipment, automatic control of pump group should have had the function of avoiding miss-shift caused by short-term pressure fluctuation besides meeting the routine requirements. In the current teaching material, <MARINE ELECTRIC EQUIPMENT AND SYSTEM> used by student majored in marine engine, function diagram about the control of pumps automatic shift doesn't reflect this aspect. Therefore, methods was presented to improve it. The improved theoretic figure has had the function of avoiding miss-shift.

Key words: marine pump group; function diagram; improvement

船舶电气设备的拖动控制中, 泵组的自动切换控制是主要内容之一。对服务于船舶动力装置的泵, 其自动切换控制应满足的要求: 集控室内能对各组泵实行遥控; 自动控制时, 同组泵能进行自动切换; 电网失电后恢复供电时, 各泵组能依据主次顺序重新自动起动。除前面三条件外, 在自动控制时, 同组泵自动切换过程中, 应能避免因短时压力波动而导致的误切换。泵的频繁切换会导致对泵的冲击, 磨损并会引起气蚀, 导致泵的使用寿命缩短。目前船舶电气教学中使用的泵组自动切换控制原理图对于这一环节比较模糊, 须进行改进。

1 对现通用原理图(见图 1)自动切换过程的分析

1.1 起动控制:

将遥控—自动选择开关 SA₁、SA₂置于自动

位置。如选择 1 号泵工作, 二号泵备用, 则将组合开关 SA₁₁置于运行位置, SA₂₂置于备用位置。

当电源开关 QS₁、QS₂合闸后, 1 号泵、2 号泵控制回路分别从变压器副边 1、2、3、4 端获电。

1.1.1 对 1 号泵来说则有:

(1) 继电器 KA₁₁ 通电, 其在 2 号泵控制电路中的常闭触头 KA₁₁ 断开, 起互锁作用。

(2) 时间继电器 KT₂ 通电, 延时后使 KA₁₂ 通电, 使得 1 号泵实行延时起动。

(3) KM1 的副触头使 KT₃ 通电, 延时开始。待管路起压后, 压力继电器 KPL₁ 动作, 同时 KT₃ 延时结束, 使 KA₁₃ 通电动作。此时 KA₁₁ 完全由 KPL₁ 控制。

1.1.2 对二号泵来说则有:

(1) 继电器 KA₂₁ 通电, 其在 1 号泵控制电路中的常闭触点 KA₂₁ 断开, 起互锁作用。

(2) 时间继电器 KT₂ 通电, 延时后, 使 KA₂₂ 通电, KA₂₂ 常开触点闭合, 为自动切换作准备。(注: 只要 1 号泵控制线路中 KA₁₁ 断电, 2 号泵会立即

收稿日期: 2005-08-26

起动, 即 2 号备用泵的起动不存在延时, 只要 1 号泵出口压力出现波动, 2 号泵就会立即起动。)

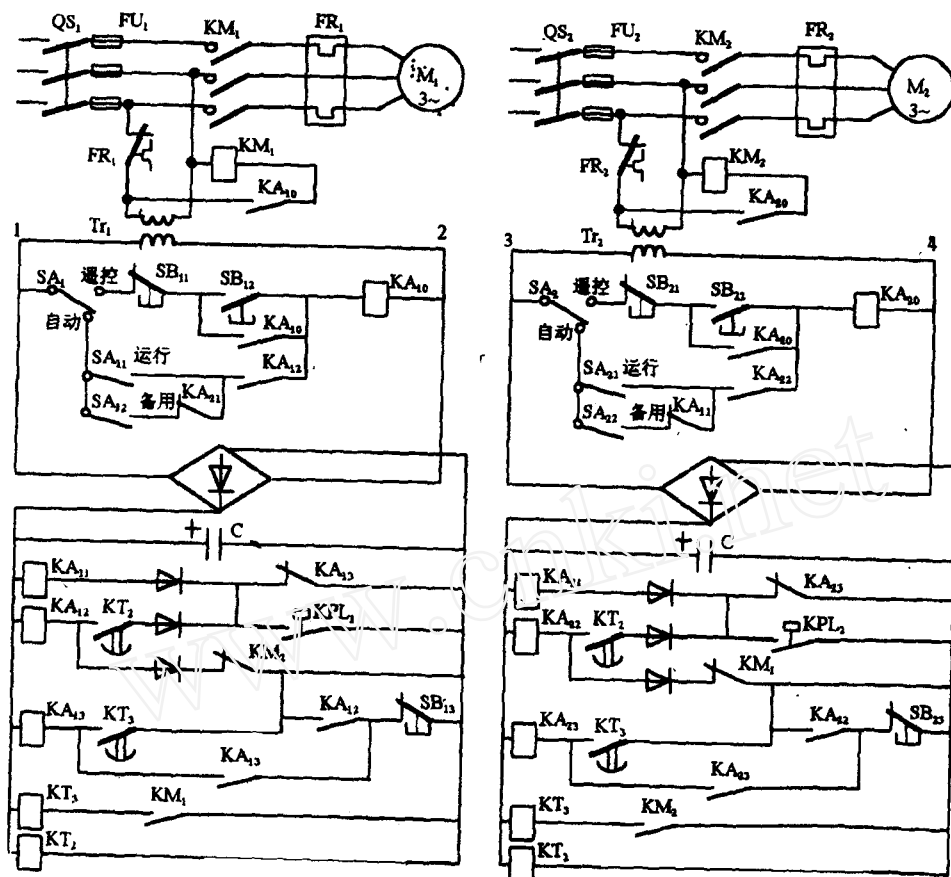


图 1

1.2 自动切换

当某种原因, 可能是长久性故障或短时压力波动, 导致泵的出口压力过低或失压时, 压力继电器 KPL_1 断开, 继电器 KA_{11} 失电, 2 号控制线路中, KA_{11} 常闭触头恢复闭合, 接通起动继电器 KA_{20} , 2 号泵起动, 1 号泵控制线路中 KM_2 常闭触头打开, 继电器 KA_{12} 失电, 使得其与 KA_{10} 串联的常开触头断开, KA_{10} 失电, 1 号泵停止运行。

根据目前使用的原理图, 只要 1 号运行泵管路出现压力波动, 导致出口压力过低时, 2 号泵就会自动切换。现实工作中由于各种原因, 管路出现压力波动是常见的, 而频繁的误切换会导致对泵的冲击、磨损, 并会引起泵轮的气蚀缩短泵的使用寿命。因此提出如下改进方法。

2 对现有原理图的改进:

2.1 改进方法:

2.1.1 1 号泵、2 号泵控制线路不可共用 KT_3 、

KT_2 , 2 号控制线路可相应设置为 KT_3' 、 KT_2' 。

2.1.2 将 KA_{21} 、 SA_{11} 并联后, 与 KT_{12} 串联。将 KA_{11} 、 SA_{21} 并联后, 与 KT_2' 串联, 其中 SA_{11} 、 SA_{21} 分别与运行选择开关并联。1 号泵、2 号泵互为备用。

改进后的原理图见图 2。

2.2 改进后的原理图分析:

2.2.1 对 1 号运行泵:

1 号泵控制线路从变压器 1、2 端获电, 同时 KA_{11} 得电, 与 KT_2 串联的 KA_{21} 常闭触头断开(原因: KA_{21} 有点), 而 KT_2 串联的联动开关 SA_{11} 闭合, 使得 KT_2 通电, 通过延时开关, 使得 1 号泵实行延时起动, 即改进后的原理图仍能保证 1 号泵的延时。

2.2.2 对 2 号备用泵:

在 1 号泵运行期间, 其控制线路从变压器 3、4 端获电, 运行选择开关处于备用位置, 即 SA_{22} 闭合。继电器 KA_{21} 直接从变压器 3、4 端得电, 其

在 1 号控制线路与 SA_{21} 串联的常闭触头断开, 起自动切换互锁作用, 时间继电器 KT_2' 具有延时起动功能, 1 号泵运行期间, 与 KT_2' 串联的 KA_{11} 常闭触头是断开的 (因为 1 号运行泵是 KA_{11} 有电) 联动开关 SA_{21} 也是断开的, 故 KT_2' 不得电, 与 KT_2' 延时闭合触头串联的继电器 KA_{22} 也不能得电。

若 1 号运行泵管路出口因长期故障或短时压力波动导致失压, 1 号泵控制线路中压力电

KPL_1 动作, 使 KA_{11} 失电, 与 KA_{22} 常开触头相串联的 KA_{11} 常闭触头恢复闭合, 为 2 号泵起动动作准备。同时与 KT_2' 串联的 KA_{11} 常闭触头恢复闭合, KT_2' 得电, 其延时常闭触头延时闭合, 如为短时压力波动则在延时时间内恢复压力, KA_{11} 通过 KPL_1 重新获电, KT_2' 失电, 2 号泵也就不能切换起动。若为永久故障, 则 1 号运行泵出口压力在 KT_2' 延

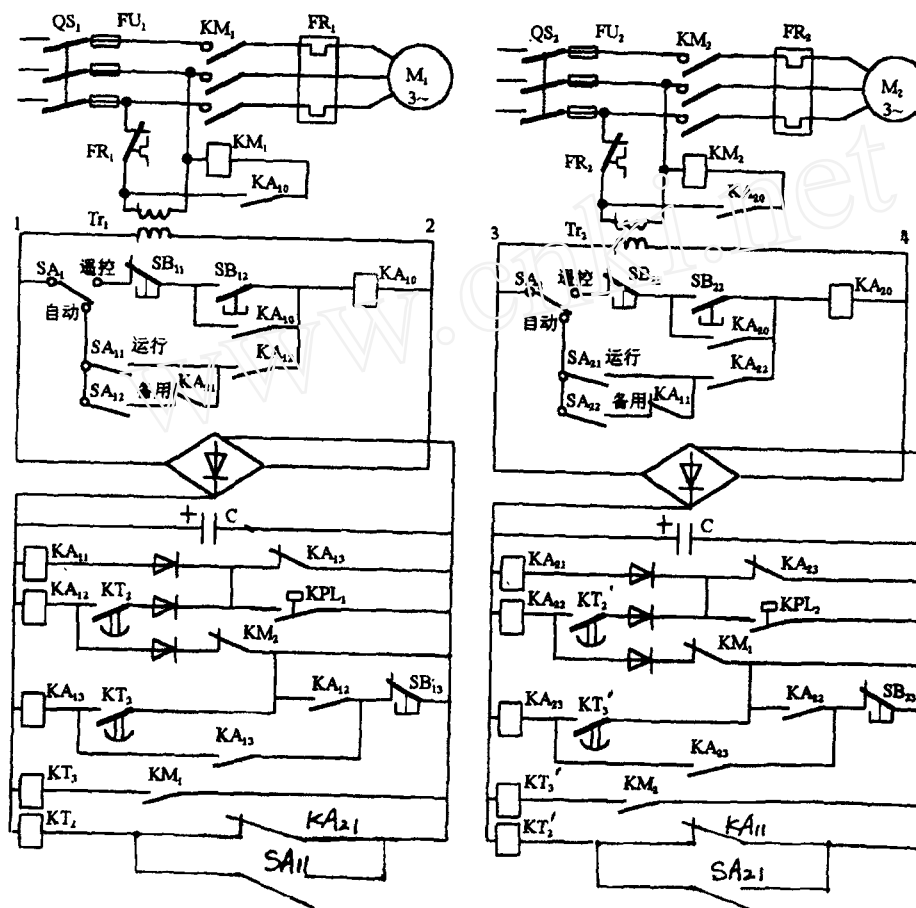


图 2

时开关延时时间内不能恢复, 延时时间到, 继电器 KA_{22} 得电, 2 号备用泵自动切换起动。

3 结论

通过改进后, 备用泵真正具有了延时起动功能, 在现实中避免了运行泵时压力波动导致的备用泵误切换, 原理上也更为恰当。

参考文献:

- [1] 史际昌. 海洋船员适任考试用书(船舶电气). 大连: 大连海事大学出版社, 1999.
- [2] 全国海员培训系列教材. 船舶电气及控制培训教程 (上册). 1999.