

# 目 录



## SAMCO-vm05

### 供水控制基板 SWS

## 使用说明书

供水控制基板 SWS是静音式高性能变频器 SAMCO-vm05专用的内置选购基板，可用于水泵系统的控制及多功能继电器的输出。请在使用前务必仔细阅读本使用说明书，以充分发挥其功能。

1. 概 要 .....	1
2. 选购基板的安装 .....	
2 - 1 安装前的准备 .....	2
2 - 2 选购基板的安装 .....	3
3. 基板(硬件)的说明 .....	
3 - 1 基板内部的电路和接线图 .....	4
3 - 2 端子台的接线 .....	5
3 - 3 端子的说明 .....	5
3 - 4 供水控制的整体接线图 .....	6
4. 供水控制的相关功能码(软件)的说明 .....	
4 - 1 相关功能码一览表 .....	10
4 - 2 功能码的说明 .....	12
5. 供水控制的动作说明 .....	
5 - 1 接线图 .....	19
5 - 2 指令和反馈信号 .....	21
5 - 3 运转/停止/报警时的动作 .....	22
5 - 4 PID控制和继电器切换动作 .....	24
5 - 5 定时切换功能的动作 .....	26
5 - 6 复位动作 .....	28
6. 供水相关的警告显示 .....	30
7. 供水相关功能码的推荐设定 .....	31
8. 停电对策 .....	32
9. 多功能继电器的输出功能 .....	33
10. 使用注意事项 .....	34

## 1. 概要

在 SAMCO-vm05 系列中配备了恒压供水系统的控制功能。

只需安装供水控制基板(以下简称 SWS)、即能直接驱动多个的电磁接触器、并可方便地组成恒压供水控制系统。此外、本恒压供水控制系统,除了具备变频器固定驱动方式和循环驱动方式之外、还配备辅助水泵的自动控制功能等多种控制功能。

无需原来构成系统所必需的 PID 调节器及 PLC 控制器,就能构成不但功能卓越、性能可靠而且更为价廉的系统。

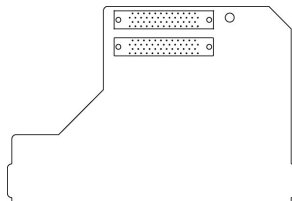
SWS 备有 8 个可驱动 AC250V 继电器的接点输出,最大可对应 7 台电机(水泵)。

由定时泵切换功能、而使各泵的运转时间均一化、从而抑制了水泵的设备劣化

由于可由接点信号从外部来选择水泵、所以便于维修。

可作为多功能继电器输出。

可将显示变频器各种运转状态的接点信号随意地输出到 RY3 ~ RY8 的 6 个通道中。



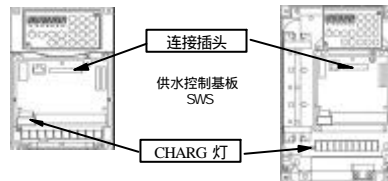
供水控制基板 (SWS)

## 2. 选购基板的安装

### 2 - 1 安装前的准备

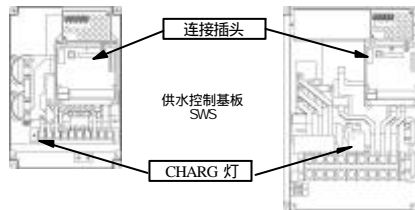
切断 SAMCO-vm05 的电源、在超过 15 分钟之后打开外壳、请确认 CHARGE 灯已熄灭。

在电源投入状态或是 CHARGE 灯点亮中、请务必不要安装或是拆卸选购基板、否则、不但不能正确动作、而且还可能导致人身伤害



SHF-1.5K ~ 4.0K  
SPF-2.2K ~ 5.5K 时

SHF-5.5K ~ 11K  
SPF-7.5K ~ 15K 时

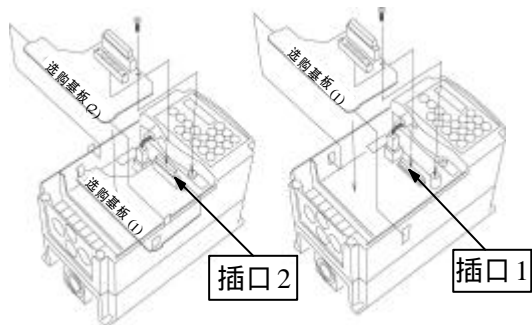


SHF-15K ~ 22K  
SPF-18.5K ~ 30K 时

SHF-30K ~ 55K  
SPF-37K ~ 55K 时

## 2 - 2 选购基板(1)的安装

请把 SWS 按下图插到接插器上,并用所付螺丝固定。  
(螺丝有2种,因所用机种而不同,请注意)



## 3. 基板(硬件)的说明

### 3 - 1 基板内部的电路和接线图

SWS 的控制电路端子和内部电路 按图1所示。

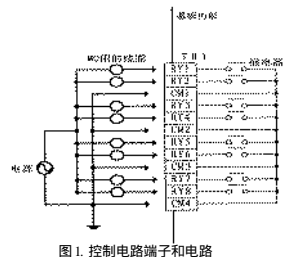


图1. 控制电路端子和电路

CM1 ~ 4 是继电器接点输出的共用端子、在内部是连接着的。请把 CM1 ~ 4 务必置于相同的电位上。若用错的话,有可能损坏选购基板。

在基板内部有 8 个继电器、并随供水控制系统的动作状态进行 ON 和 OFF。

继电器的接触电阻为 100 mΩ 以下。

控制电路端子 TB1 的 RY1 ~ 8 是通过 ON、OFF 状态来控制连接电机的接触器的线圈 (或是启动器) 的通电。

请在确认了线圈及继电器中的电流值在 400mA 以下的基础上予以接线。此外、在连接 4 台电机以上时,务必使用 2 个以上的共用端子。

另外、请在 AC250V 以下的电源电压下使用。继电器接点的规格如下所示。

项 目	规 格
最小开关能力	10 mA
电气寿命	10 万次以上
机械寿命	1000 万次以上
动作时间	15 ms 以下

### 3 - 2 端子台的接线

请以 5.8kgfcm 的紧固转矩来拧紧控制电路端子台TB1。若不拧紧的话,就有可能发生短路或误动作。但拧得过紧,则有可能损坏端子台而产生短路或误动作。

请使用 AWG24 ~ 12 的电线。

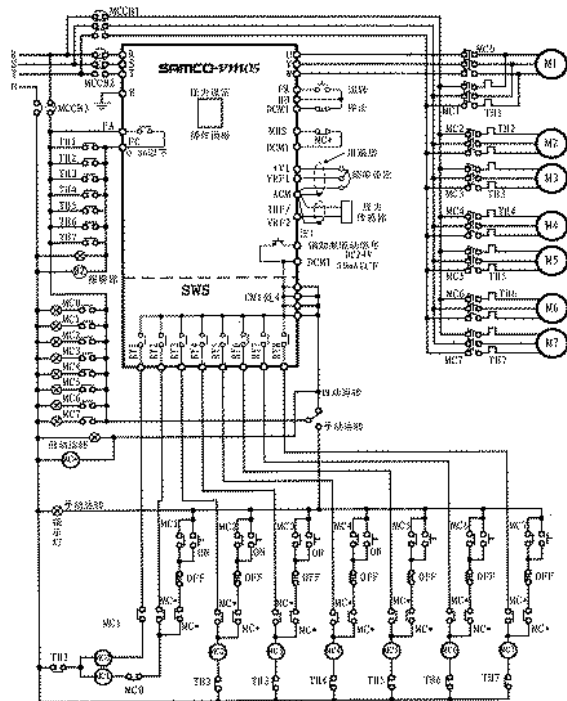
### 3 - 3 端子的说明

表 1. 端子的说明

端子记号	端子名称	内容
RY1 ~ 8	继电器接点输出端子	用来驱动外部的电磁开关或继电器
CM1 ~ 4	继电器接点输出共用端子	继电器接点输出的共用端子

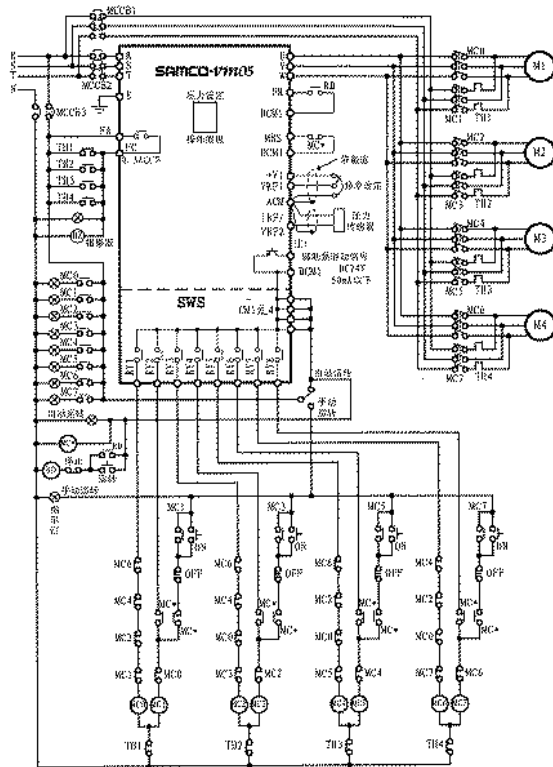
## 更正说明：

本说明书中第 6 页中“变频器固定方式的标准接线图”有误，特此更正，如下图所示。  
不便之处敬请谅解。



变频器固定方式的标准接线图

下图为变频泵循环方式且不使用辅助泵时(Cd160=9,10)的整体接线图的实例。



变频泵循环方式的标准接线图

注1: 此端子为 DO1-DO3(cd638-cd640) 中的一个设为“11”的端子。

上图 为 运 转 - 停 止 指 令 使 用 按 钮 开 关、使 用 选 择 开 关 进 行 自 动 运 转 ( 以 SWS 进 行 运 转 ) 和 手 动 运 转 的 切 换 的 图 例。若 在 瞬 停 时 要 进 行 再 起 动，请 把 Cd46(瞬 停 再 起 动) 设 定 为 1 或 是 2，运 转 指 令 不 要 使 用 按 钮 开 关，改 用 选 择 开 关 或 是 操 作 面 板 控 制。

该 图 为 压 力 指 令 为 模 拟 电 压、压 力 反 馈 为 模 拟 电 流 情 况 下 的 图 例。压 力 指 令 也 可 由 操 作 面 板 或 是 模 拟 电 流 给 定。同 样 地 压 力 反 馈 也 可 以 是 模 拟 电 压。但 是 指 令 及 反 馈 均 不 能 在 同 一 形 态 下 予 以 使 用。请 参 阅 5 - 2。

设 置 MC\* 是 为 了 进 行 手 动 - 自 动 电 路 之 间 的 互 锁 并 在 发 生 瞬 时 停 电 时 能 进 行 对 应，请 在 变 频 器 和 电 机 之 间 使 用 电 磁 接 触 器。若 使 用 和 MCO ~ 7 的 特 性 相 异 之 物，则 可 能 出 现 即 使 只 是 发 生 非 常 短 暂 的 瞬 时 停 电，也 会 使 电 机 空 转，或 是 相 反 地 如 果 OFF 过 迟，则 有 可 能 会 使 电 磁 接 触 器 的 接 点 熔 合 在 一 起。

如 图 中 所 示，在 发 生 停 电 时，就 会 降 低 MC\* 操 作 线 圈 的 电 压，使 操 作 接 点 切 换。MBS 端 子 短 路，电 机 空 转 停 止。此 时 变 频 器 也 可 能 非 LV 状 态。由 于 利 用 MBS 端 子 来 进 行 停 机 和 利 用 停 止 指 令 来 进 行 停 机 是 一 样 的，所 以 在 Cd160 = 1,3,5,7,9,11,13 的 情 况 下，驱 动 中 的 电 机 会 全 部 停 止 运 转，即 使 恢 复 供 电，AC 驱 动 的 电 机 也 不 会 立 即 恢 复 驱 动。

图 中 所 标 志 的 变 频 器 的 控 制 端 子 的 输 入 输 出 均 为 多 功 能 端 子。

在 图 中 未 注 明 控 制 端 子 的 端 子 名 称、只 注 明 被 选 用 的 功 能 名 称 及 其 标 记。

多 功 能 输 入 端 子：DI1 - DI8 可 由 功 能 码 Cd630 ~ Cd637 进 行 任 意 选 择。

例) 在 把 DI1 设 成 运 转 信 号“FR”时，请 设 定 Cd630=1。

多 功 能 输 出 端 子：DO1 ~ DO3 可 由 功 能 码 Cd638 ~ Cd640 进 行 任 意 选 择。

例) 在 把 DO2 设 成“补 助 泵 驱 动 信 号”时，请 设 定 Cd639=11。

下面说明操作及接线上的注意事项

采用市电驱动电机时，务必装上合适的热敏继电器以保护电机。

对于市电驱动和变频器驱动，请按图中所示分别使用不同的 MCCB 及合适的容量。

在变频器驱动电机循环方式(Cd160=9~14)时，为了防止变频器输出侧电磁接触器的接点熔蚀，请把其他电磁接触器的辅助接点接入其励磁线圈，进行电气互锁。

对于以变频器和市电双方来驱动的电机而言，如图所示请使用电磁接触器的辅助接点互锁而使两者不能同时 ON。若双方的电磁接触器同时 ON 的话，则可能损坏变频器。

把系统由手动切换为自动操作时，务必以手动开关停止所有电机后再进行。

万一发生报警时，请把系统切换为手动操作后再使用，变频器的报警复位以关闭电源来进行。

在进行变频器的控制信号端子的接线时，请把其同主动力线分离，也不要配置在同一配线管内，否则有可能产生误动作。

压力设定信号线和来自压力传感器的反馈信号线请必须采用屏蔽线。此外，请把屏蔽线的屏蔽层同变频器的控制端子 ACM 予以连接。屏蔽线的另一端的屏蔽层悬空。

在进行变频器维修时，若是在以手动操作驱动水泵时便要变频器运转的话，请暂时拆下连接 MBS 端子的辅助接点 MC\*。

#### 4. 供水控制的相关功能码(软件)的说明

4 - 1 相关功能码一览表

表 2 相关功能码一览表

代码 No.	功能名称	设定范围(初始值)	内容
000	选择监视器显示内容	1~7 (1)	设定 6 显示压力反馈值
001	运转指令选择	1~3(1)	指定给出运转指令的方法
002	选择 1 速频率的设定方法	1~6、13、14(1)	使用 SWS 时可设定 1~6、13、14
013	制动方式	1~3(1)	使用 SWS 时 2 无效
054	偏置频率(VRF1)	0~±600Hz(P0)	在用 VRF1 作为频率指令或是反馈进行控制时使用
055	增益频率(VRF1)	0~±600Hz(0)	
059	选择监视器的状态显示内容	1~12(1)	2: PID 反馈频率[Hz] 3: 指令压力[Mpa] 4: 设定压力[Mpa] 5: 指令频率[Hz] 9: 定速每切换重复时间
062	偏置频率(IRF/VRF2)	0~±600Hz(P0)	在用 IRF/VRF2 作为频率指令或是反馈进行控制时使用
063	增益频率(IRF/VRF2)	0~±600Hz(P6f)	
071	电机控制的模式选择	1~12 (1)	使用 SWS 时设为 3
120	模拟输入切换	0~5(0)	用于设定反馈信号
160	供水选配件的模式选择	0~14(0)	根据辅助泵的有无、停止方法、OFF 顺序的不同进行选择。选 0 时无供水控制功能
161	使用电机的设定 M 1	0 或 1(1)	为 0 时 M 1 不使用 模式 ~8 时无效
162	使用电机的设定 M 2	0 或 1(0)	为 0 时 M 2 不使用
163	使用电机的设定 M 3	0 或 1(0)	为 0 时 M 3 不使用
164	使用电机的设定 M 4	0 或 1(0)	为 0 时 M 4 不使用
165	使用电机的设定 M 5	0 或 1(0)	为 0 时 M 5 不使用 (模式设为 9 ~ 12 时无效)
166	使用电机的设定 M 6	0 或 1(0)	为 0 时 M 6 不使用 (模式设为 9 ~ 12 时无效)
167	使用电机的设定 M 7	0 或 1(0)	为 0 时 M 7 不使用 (模式设为 5 ~ 12 时无效)
168	电磁开关的切换时间 T <sub>ac</sub>	0.10~2.00sec (1.0sec)	设定 MC 的开闭延迟时间。若太短会损坏变频器
169	上限频率持续时间 T <sub>Hi</sub>	0.1~10.0 min (5min)	加泵的判断时间
170	下限频率持续时间 T <sub>Lo</sub>	0.1~10.0 min (5min)	减泵的判断时间
171	辅助泵切换比率 K	30~90 % (50%)	对是否从辅助泵切换到变频器驱动的判断基准的增益
172	辅助泵恢复判断时间 T <sub>r</sub>	0.1~10.0 min (5min)	辅助泵切换到变频泵的判断时间
173	工频启动时的加速时间 T <sub>a</sub>	0.1~20.0sec (5.0sec)	减泵时使变频器加速时的加速时间
174	工频启动时的减速时间 T <sub>d</sub>	0.1~20.0sec (5.0sec)	增泵时使变频器减速时的减速时间
175	压力指令(操作面板设定) Pref	0.000~9.999 MPa (0.000)	由操作面板设定压力指令时的指令值输入。为 0 时压力指令无效。
176	模拟反馈偏置压力 Pb	-9.999~9.999 MPa (0.000)	在 0V(Cd120=1 ~ 4) 或是 4mA(Cd120=5) 时的压力值
177	模拟反馈增益压力 Pg	-9.999~9.999 MPa (0.000)	在 5V(Cd120=1、3)、10V(Cd120=2、4) 或是 20mA(Cd120=5) 时的压力值

 为运转中不能改变设定值。

代码 No.	功能名称	设定范围(初始值)	内容
178	上限压力值 P <sub>H</sub>	0.001 ~ 9.999 MPa (1.000)	压力指令的上限值
179	下限压力值 P <sub>L</sub>	0.000 ~ 9.999 MPa (0.000)	压力指令的下限值
180	压力加减速斜率	0.001 ~ 9.999 MPa/sec (0.1)	压力设定值的加速(增加)或是减速(减少)的比率
181	电机切换时的容许偏差	0.0 ~ 20.0% (0.0)	电机增减时的指令和反馈间偏差的容许值
182	第2压力指令Prel2	0 ~ 9.999 MPa (0)	第2压力指令值
183	第2上限频率持续时间T <sub>H2</sub>	0.1 ~ 10 min (5min)	
184	第2下限频率持续时间T <sub>L2</sub>	0.1 ~ 10 min (5min)	第2压力指令时的减载的判断时间
185	定时泵切换时间 T <sub>ch</sub>	0 ~ 720 h, 999h (0)	设定定时泵的切换时间
186	定时泵切换信号输出时间 T <sub>chs</sub>	0 ~ 120 sec (120sec)	
187	使用电机切换选择功能	0 or 1 (0)	切换投入到系统的电机的功能选择
630	输入端子 DI1 的定义选择	0 ~ 99 (1)	1: 正转指令(FR)、5: 空转指令(MBS) 38: 运转信号保持指令(HD) 39: 第2压力切换指令(OP) 40: 第2泵增减切换时间的选择指令2(P) 41: 定时泵的定时器复位指令(TCL) 42: 复合端子(2P+2PT) 47: 电机M1(PM1)、48: 电机M2(PM2) 49: 电机M3(PM3)、50: 电机M4(PM4) 51: 电机M5(PM5)、52: 电机M6(PM6) 53: 电机M7(PM7)
631	输入端子 DI2 的定义选择	0 ~ 99 (2)	
632	输入端子 DI3 的定义选择	0 ~ 99 (3)	
633	输入端子 DI4 的定义选择	0 ~ 99 (4)	
634	输入端子 DI5 的定义选择	0 ~ 99 (5)	
635	输入端子 DI6 的定义选择	0 ~ 99 (6)	
636	输入端子 DI7 的定义选择	0 ~ 99 (7)	
637	输入端子 DI8 的定义选择	0 ~ 99 (8)	
638	输出端子 DO1 的定义选择	0 ~ 99 (1)	
639	输出端子 DO2 的定义选择	0 ~ 99 (5)	
640	输出端子 DO3 的定义选择	0 ~ 99 (8)	

为运转中不能改变设定值。

#### 4 - 2 功能码的说明

下面、就SWS 所关联的功能予以详细说明。

Cd000 = 6 : 切换成压力监视

Cd000=5 的设定、仅在使用Cd175 或是Cd182 来给出压力指令时有效、因此在希望把模拟反馈值换算成压力单位(MPa)值来予以监视的情况下、请设定Cd000=6、显示范围为0.000 ~ 9.999MPa。此外、要换算成 kgf/cm<sup>2</sup> 时、请在 Mpa 值上乘以 10.1972。

Cd001 | 选择运转指令

利用操作面板给出运转指令时请设定 1, 利用外部端子给出指令时则设定为 2。此外, 3 为以通信功能进行的运转。

Cd002 | 1 速频率设定方法的选择

在使用 SWS 时、Cd002=7 ~ 12(电压、电流的加减算值)及 Cd002=15,16 的设定无效(错误)此外、Cd175= 0 之外时、Cd002 的设定成无效、而压力指令 (Cd175,Cd182) 则有效。

Cd002=1 : 操作面板

Cd002=2 : 外部模拟输入 VFR1 (0 ~ 5 V)

Cd002=3 : 外部模拟输入 VFR1 (0 ~ 10V 或电位器)

Cd002=4 : 外部模拟输入 VFR2 (0 ~ 5 V)

Cd002=5 : 外部模拟输入 VFR2 (0 ~ 10 0 V 或电位器)

Cd002=6 : 外部模拟输入 IRF (4 ~ 20mA)

Cd002=13 : 端子台步进设定

Cd002=14 : 通信设定

注意: 若设定了 Cd002 = 7 ~ 12 时、由于操作错误的信息不出现、所以是可以运转的。但请注意不能正常运转。

Cd013 | 制动方式

使用 SWS 时, 设定 2(减速停止 + 直流制动) 变为无效。设定 Cd013=2 时与设定 Cd013=1 做同样的动作。

Cd054 | 偏置频率(VFR1)  
Cd055 | 增益频率(VFR1)

利用 VFR1 端子给出频率指令而非压力指令时 (Cd175=0) 有效。

(请参阅 Cd120 的说明。)

Cd062 | 偏置频率(IRF/VFR2)  
Cd063 | 增益频率(IRF/VFR2)

利用 IRF/VRF 端子给出频率指令而非压力指令时 (Cd175=0) 有效。

(请参阅 Cd120 的说明。)

Cd059	选择监视器的状态显示内容
-------	--------------

在操作面板监视器显示的“无单位显示模式”时、可用 Cd059 选择显示内容。

Cd059=2：PID反馈频率 [Hz]

Cd059=3：指令压力 [MPa]

Cd059=4：设定压力 [MPa]

Cd059=5：指令频率 [Hz]

Cd059=9：定时泵切换累积时间 [H]

反馈压力可用操作面板监视器的“压力显示模式”来显示。

Cd071	电机控制模式选择
-------	----------

使用 SWS 时、请设成 Cd071=3：内置 P I D 控制模式。 Cd160：选择供水选构件的模式仅在 Cd071=3 时才可进行设定。

Cd120	模拟输入切换
-------	--------

是设定压力反馈信号输入形式的功能码。设成 Cd120 = 0 为无效。请务必设成 Cd120 = 1 ~ 5

Cd120 = 1：从 VRF1 端子输入 0 ~ 5V, 0V 对应于 Cd054(Cd175=0 时) 或者 Cd176(Cd175 0 时) 而 5V 则对应于 Cd55(Cd175=0 时) 或者 Cd177(Cd175 0 时) 。

Cd120 = 2：从 VRF1 端子输入 0 ~ 10V, 0V 对应于 Cd054(Cd175=0 时) 或者 Cd176(Cd175 0 时) 而 10V 则对应于 Cd055(Cd175=0 时) 或者 Cd177(Cd175 0 时) 。

Cd120 = 3：从 IRF/VRF2 端子输入 0 ~ 5V, 0V 对应于 Cd062(Cd175=0 时) 或者 Cd176(Cd175 0 时) 而 5V 则对应于 Cd063(Cd175=0 时) 或者 Cd177(Cd175 0 时) 。

Cd120 = 4：从 IRF/VFR2 端子输入 0 ~ 10V, 0V 对应于 Cd062(Cd175=0 时) 或者 Cd176(Cd175 0 时) 而 10V 则对应于 Cd063(Cd175=0 时) 或者 Cd177(Cd175 0 时) 。

Cd120 = 5：从 IRF/VFR2 端子输入 4 ~ 20mA, 4mA 对应于 Cd062(Cd175=0 时) 或者 Cd176(Cd175 0 时) 而 20mA 则对应于 Cd063(Cd175=0 时) 或者 Cd177(Cd175 0 时) 。

Cd160	选择供水选构件的模式
-------	------------

在变频器装有 S W S 时设定有效。

在未装 S W S 时、将强制设为 Cd160 = 0。此外、即使装着 S W S、但若已设定在 Cd160 = 0 时、S W S 将无效。

另外、在设成 Cd071=3 之外时、由于 Cd160 的设定值不能从 0 予以改变、所以请先设成 Cd071 = 3 之后、再设定 Cd160。

表 3. 供水选构件模式的选择

代码 No.	变频器驱动方式选择	辅助泵的有无	OFF 的顺序	停机的方法	辅助泵驱动信号的使用	主泵台数
0	供水控制系统无效					
1	变频器固定方式	无	先开后关顺序	全部停机	未使用	1 ~ 7
2				仅变频器停机		
3			全部停机			
4			仅变频器停机			
5		有	先开后关顺序	全部停机	未使用	1 ~ 6
6				仅变频器停机		
7			全部停机			
8	变频器循环方式	无	先开先关顺序	全部停机	未使用	1 ~ 4
9				仅变频器停机		
10			全部停机			
11		有	先开先关顺序	全部停机	未使用	1 ~ 3
12				仅变频器停机		
13			全部停机			
14	有	先开先关顺序	仅变频器停机	使用	1 ~ 4	

若多功能输出端子 DO1 ~ DO3(Cd638 ~ Cd640) 的其中一个能设定为“11”的话、则所对应的端子就可作为辅助泵驱动信号来予以使用。

各项目的说明

变频器驱动方式的选择	是选择用变频器固定地驱动一台电机（泵），还是除辅助泵之外所有的电机（泵）都是用变频器循环地来驱动
辅助泵（电机）的有无	选择是否在主泵之外设置其他小容量的电机（泵）、以在夜晚等用水量非常少的情况下进行 A C 驱动。辅助泵不用变频器进行驱动。
OFF 的顺序	在关闭电机（泵）时、选择是采取关闭最先启动的电机（运转时间长的电机）的顺序以使电机（泵）的使用频度均等、还是采取关闭最后启动的电机（泵）的顺序。前种方式主要用于各电机的容量相等的情况、而后种方式则使用于电机的容量存在差异的情况。此外、若变频器驱动方式选择了变频器循环方式时、以上设定即为无效而自动地按先开先关的顺序进行停机。
停机的方法	在对变频器发出停止指令时、是选择仅让变频器驱动的电机（泵）停机、还是全部的电机（泵）停止。
辅助泵驱动信号的使用	把变频器驱动方式选择为循环方式时、在使用辅助电机并欲采用 4 台主泵的情况下使用主机控制基板的多功能输出端子：辅助泵驱动信号。若把多功能输出端子 DO1 ~ DO3(Cd638 ~ Cd640) 的任一端子设为“11”的话、则所对应的端子就可作为辅助泵的驱动信号来予以使用了。



Cd161 ~ 167	使用电机的设定
-------------	---------

选择所使用的电机(泵)。

Cd161 ~ 167=0: 未使用, Cd161 ~ 167 = 1 : 使用。

在Cd187=1时, 以外部控制端子选择所使用的电机。

注意事项

- 在电机1 (M1) 供水模式Cd160为1 ~ 8(固定方式)时, 将不管 Cd161及外部信号的设定状态如何而总被视为选择(电机有效)。
- 电机5 (M5) 和电机6 (M6) 在供水模式Cd160为9 ~ 14时, 则不管Cd165、Cd166及外部信号的设定状态如何而总为设定无效
- 电机7 (M7) 在供水模式Cd160为5 ~ 14时, 则不管 Cd167及外部信号的设定状态如何而总为设定无效。

Cd168	电磁开关的切换时间 $T_{UC}$
-------	--------------------

这是将1台电机从变频器切换到A C驱动, 或是相反地从A C切换到变频器驱动时, 为防止因电磁开关的动作迟缓而使变频器的输出同A C电源发生短路而设定的代码

请将其设定在大于从变频器的继电器信号的切换到电磁开关动作的所需时间。通常情况下, 电磁开关的动作时间是从开 关从关 开的时间要长, 请按照时间较长的一方进行设定。

Cd169	上限频率持续时间 $T_U$
-------	----------------

请设定从变频器的输出频率达到上限频率之后, 直到增加驱动电机(泵)为止的判断时间。代码设定值的基准是根据压力变化的时间快慢来决定的, 在不发生振荡的范围内是越短越好。

Cd170	下限频率持续时间 $T_L$
-------	----------------

请设定从变频器的输出频率达到下限频率之后, 直到减少驱动电机(泵)为止的判断时间。代码设定值的基准是同Cd169一样根据压力变化的时间快慢来决定的, 在不发生振荡的范围内是越短越好。

Cd171	辅助泵切换比率K
-------	----------

Cd171仅在有助泵的情况下 (Cd160=5 ~ 8、11 ~ 14) 有效, 这是判断是否要由辅助泵切换到变频泵时所使用的代码 判断公式如下。

$$KF^* \quad Ff \dots\dots\dots (1)$$

上式中频率指令为 $F^*$ , 频率反馈值为 $Ff$  辅助泵切换比率为 $K$ ( 1)。

此外, 在使用压力指令时, 频率指令变为压力指令, 而频率反馈则变为压力反馈值。

$K$  越大, 向变频泵的切换就越慢。请根据泵的容量予以设定。

Cd172	辅助泵切换判断时间 $T_P$
-------	-----------------

Cd172仅在有助泵的情况下 (Cd160=5 ~ 8、11 ~ 14) 有效, 在Cd171的条件成立之后, 请设定切换到变频泵的判断时间。设定值的基准是在不发生振荡的范围内越短越好。

Cd173	工频启动时的加速时间 $T_A$
-------	------------------

Cd173是在减泵时, 把变频器的输出频率从下限频率加速到上限频率的设定基准, 是相对加减速基准频率(Cd018)的时间。调节该设定可使压力变化平稳进行。但若设定过短则容易发生过大电流, 请注意。

Cd174	工频启动时的减速时间 $T_D$
-------	------------------

Cd174是在加泵时, 把变频器的输出频率从上限频率减速到下限频率的设定基准, 是相对加减速基准频率(Cd018)的时间。调节该设定可使压力变化平稳进行。但若设定过短则易过电流或过电压, 请注意。

Cd175	压力指令(操作面板设定) Pref
-------	-------------------

Cd175是在装有SWS的情况下, 压力指令不是由模拟输入, 而是由操作面板设定时所使用的代码。在设定为Cd175 = 0时, 该代码无效, 而是由C002所指定的输入设定作为指令值。此外, 在设定为Cd175 = 0之外的值时, C002的设定即成无效, 由Cd175设定的值就成为压力指令。

Cd176	模拟反馈: 偏置压力 $P_b$
-------	------------------

在使用Cd175给出压力指令的情况下, Cd176是有效的代码。

在Cd120 = 1 ~ 4时: 设定对应0V的压力值

在Cd120 = 5时: 设定对应4mA的压力值

Cd177	模拟反馈: 增益压力 $P_g$
-------	------------------

在使用Cd175给出压力指令的情况下, Cd177是有效的代码。

在Cd120 = 1.3时: 设定对应5V的压力值

在Cd120 = 2.4时: 设定对应10V的压力值

在Cd120 = 5时: 设定对应20mA的压力值

Cd178	上限压力 $P_H$
-------	------------

在使用Cd175及Cd182给出压力指令的情况下, Cd178是有效的代码, 并且是压力指令的上限值(最大值)。

若Cd175或是Cd182所设定的值超过了Cd178, 其设定也会在内部受到Cd178的限制。

但是, 如设在Cd179以下的话, 将显示错误。

Cd179	下限压力 $P_L$
-------	------------

在使用Cd175及Cd182给出压力指令的情况下, Cd179是有效的代码, 并且是压力指令的下限值(最小值)。

若Cd175或是Cd182所设定的值低于Cd179, 其设定也会在内部受到Cd179的限制。

但是, 如设在Cd178以上的话, 则将显示错误。

Cd180	压力加减速斜率
-------	---------

在使用 Cd175 或是 Cd182 给出压力指令的情况下, Cd180是有效的代码、且是设定压力变化的比率。

所设定的值越大、其速度变化越快。

Cd181	电机切换时的容许偏差
-------	------------

Cd181 是以指令值同反馈信号值的偏差为基准来判断变频器的输出频率在靠近上限或是下限频率是否要增减电机台数的代码。当偏差大于设定值时就增减电机(泵)的台数。

对于指令值的偏差量,请以百分比来输入。输入单位为0.1%。若设成0%、则只要达到上限或是下限值,就与偏差值无关而立即增减电机(泵)。

Cd182	第2压力指令(操作面板设定) Pref2
-------	----------------------

Cd182是在装有SWS的情况下,压力指令不是由模拟输入而是由操作面板来设定时所使用的第2压力指令。在压力指令设为Cd175=0时,则该代码无效、而Cd002所指定的输入设定即为指令值。

若设定为Cd175=0之外的值、并且多功能输入端子DI1~DI8(Cd630~Cd637)的任一端子设成第2压力切换指令“39(2P)”的信号输入端子并予以ON时、即切换为Cd182的第2压力指令。

此时、压力加减速斜率即为Cd180之数值。但Cd182=0时是切换不成第2压力指令的,请注意。

Cd183	第2上限频率持续时间 $T_{H2}$
-------	---------------------

是设定从变频器的输出频率达到上限频率之后、直到增加驱动电机(泵)为止的判断时间的第2个上限频率持续时间。同Cd169的上限频率持续时间的切换、是由多功能输入端子DI1~DI8(Cd630~Cd637)的任一端子设成增减第2泵的切换时间选择指令“40(2PT)”的信号输入端子并予以ON时、即会按照Cd183的第2上限频率持续时间进行泵的切换动作。

可配合第2压力指令予以使用。

由多功能输入端子DI1~DI8(Cd630~Cd637)的任一端子所设成的增减第2泵切换时间选择指令“第2上下限频率持续时间”42(2P+2PT)”的输入端子予以ON时、将同时切换为第2压力指令和第2持续时间。

Cd184	第2下限频率持续时间 $T_{L2}$
-------	---------------------

是设定从变频器的输出频率达到下限频率之后、直到减少驱动电机(泵)为止的判断时间的第2个下限频率持续时间。同Cd170的下限频率持续时间的切换、是由多功能输入端子DI1~DI8(Cd630~Cd637)的任一端子设成增减第2泵的切换时间选择指令“40(2PT)”的信号输入端

子并予以ON时、即会按照Cd184的第2上限频率持续时间进行泵的切换动作。

使用多功能输入端子(Cd630~Cd637)的複合端子“42(2P+2PT)”、可同时进行第2压力指令的切换和向第2上限、下限持续时间的切换。请根据需要予以使用。

Cd185	定时泵切换时间Tch
-------	------------

以变频泵循环方式运转时、若泵的增减动作较少的话、就可强制性地定期进行定时的变频泵驱动的切换。由Cd185设定定时切换的时间。

若设成Cd185=999、则定时切换时间即成5分钟。可用于定时切换的试运转、并可缩短到达定时的等待时间。

Cd186	定时泵切换信号输出时间Tchs
-------	-----------------

由Cd185所设定的时间进行定时切换之前、会在由Cd186所设定的时间、把多功能输出端子DO1~DO3(Cd638~Cd640)的任一端子设定为定时泵切换信号“12”的端子予以ON。

请用于定时切换时的预报等。

Cd187	使用电机切换选择功能
-------	------------

泵的选择要素以Cd161~Cd167进行、此为其是否要由外部控制端子来进行的选择功能。

Cd187=0:以功能码Cd161~Cd167来选择泵

Cd187=1:以外部控制端子来选择泵

以外部控制端子来选择泵时、可把多功能输入端子DI1~DI8(Cd630~Cd637)任一端子设成以下的数值、即可选择各自的泵

Cd630~Cd637=47:电机M1(PM1)、48:电机M2(PM2)、49:电机M3(PM3)

50:电机M4(PM4)、51:电机M5(PM5)、52:电机M6(PM6)、53:电机M7(PM7)

若把外部控制端子予以ON(短路)之后、电机选择即成有效、而予以OFF(开放)的话、则电机选择就为无效了。

注意事项

a) 电机1(M1)在供水模式Cd160为1~8(固定方式)时、则同Cd161及外部信号的设定状态无关而总是判断为选择(电机有效)

b) 电机5(M5)电机(M6)在供水模式Cd160为9~14时、则同Cd165、Cd166及外部信号的设定状态无关而总是成为设定无效。

c) 电机7(M7)在供水模式Cd160为5~14时、则同Cd167及外部信号的设定状态无关而总是成为设定无效。

## 5. 供水控制的动作说明

### 5 - 1 接线图

图 2 ~ 6 为各种供水选择模式的接线图。在图中、三相线只用 1 条线来表示，

INV 表示变频器，而 M1 ~ 7 表示主泵用的电机、MS 表示辅助泵（夜间用电机）、而 MC0 ~ 7 则表示三相 MC（接触器）。

用虚线圈起来的电机、表示使用与不使用均可，而没用虚线圈起来的电机则是必须使用的。

此外、在 Cd160=9,10,13,14 时、M1 ~ 4 中最少必须使用 1 台。在 Cd160=11,12 时、在 M1 ~ 3 中最少必须使用 1 台。而在 Cd160=11 ~ 14 时、则是必须使用 MS。

若所有的电机设置为未使用时、则 RY1 ~ 8 全部 OFF。

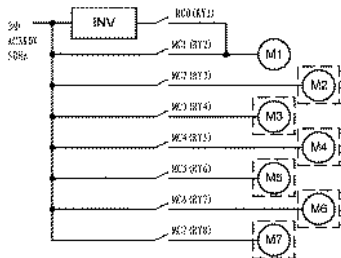


图 2 .Cd160=1 ~ 4 时

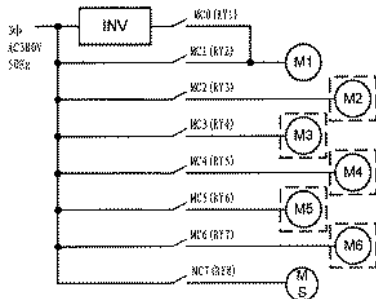


图 3.Cd160=5 ~ 8 时

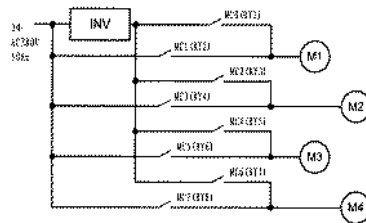


图 4 .Cd160=9,10 时

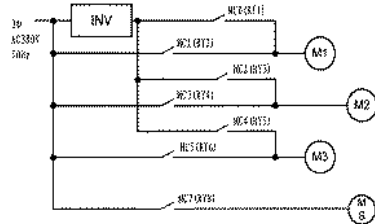


图 5 .Cd160=11,12 时

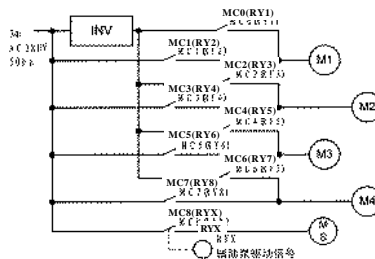


图 6 .Cd160=13,14 时

在模式 13 和 14 中、MS 切换并不用 SWS 基、而是使用控制基板的控制电路端子辅助泵驱动信号。此外、控制电路端子的容许值为 DC24V50mA、在超过此值使用的情况下、请使用辅助继电器 (RYX) 以构成驱动 M C (MC8) 的电路。在使用有误时、有可能损坏控制基板。

### 5 - 2 指令和反馈信号

给出指令的方法、根据 Cd175 及 Cd002 的设定可分为 8 种。在 Cd175 不为 0 时, 则同 Cd002 的设定无关而变为压力指令。若 Cd175=0 时, 则按照 Cd002 而成为以下的情况。

表 4. 给出指令的方法和成为有效的功能码

Cd002 的设定值	内容与有效功能码
1	用操作面板数字输入设定 (使用 Cd029 ~ 036)
2	以 VRF1 端子的 0 ~ 5V 进行模拟设定 (使用 Cd054, 055)
3	以 VRF1 端子的 0 ~ 10V 或电位器进行模拟设定 (使用 Cd054, 055)
4	以 IRF/VRF2 端子的 0 ~ 5V 进行模拟设定 (使用 Cd062, 063)
5	以 IRF/VRF2 端子的 0 ~ 10V 或电位器进行模拟设定 (使用 Cd062, 063)
6	以 IRF/VRF2 端子的 4 ~ 20mA 进行模拟设定 (使用 Cd062, 063)
13	以控制端子 AD2、AD3 进行设定 (Cd069 的设定无效)
14	以通信功能进行设定

使用 Cd175、Cd182 给出压力指令时, 压力反馈信号的设定方法根据 Cd120 的设定可分为 5 种。

表 5. 成为模拟反馈信号设定方法的功能码

Cd120 的设定值	内容与有效功能码
1	以 VRF1 端子的 0 ~ 5V 进行模拟设定 (使用 Cd176, 177)
2	以 VRF1 端子的 0 ~ 10V 进行模拟设定 (使用 Cd176, 177)
3	以 IRF/VRF2 端子的 0 ~ 5V 进行模拟设定 (使用 Cd176, 177)
4	以 IRF/VRF2 端子的 0 ~ 10V 进行模拟设定 (使用 Cd176, 177)
5	以 IRF/VRF2 端子的 4 ~ 20mA 进行模拟设定 (使用 Cd176, 177)

使用 SWS 时的 Cd002 与 Cd120 的设定限制示于表 6。

表 6. 使用 SWS 时的 Cd002 与 Cd120 的限制:

cd002 的设定值	cd120					
	0	1	2	3	4	5
1	×					
2	×	×	×			
3	×	×	×			
4	×			×	×	×
5	×			×	×	×
6	×			×	×	×
13	×					
14	×					

Cd120=0 是无效的。此时指令、反馈都不能使用同一端子的输入。

注意: 请注意代码设定本身是可以输入的。

图 7 表示 Cd002=1、Cd120=5、Cd175 0、Cd182=0 时的方块图

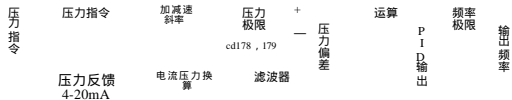


图 7 Cd002=1 时的控制方块图

### 5 - 3 运转·停止·报警时的动作

#### 接通变频器电源时

投入变频器电源时, RY1 接通而其他则全部断开。但在 Cd160=9 ~ 14 且 Cd161=0 时, 连接数字最小的电机和变频器的继电器信号为 ON, 其他则 OFF。例如, 在 Cd162=1 时、RY3 为 ON, Cd162=0, Cd163=1 时、则 RY5 为 ON。

#### 运转开始条件

输入运转信号、当频率指令达到起动频率 (Cd010) 并大于运转开始频率 (Cd011) 时即变为运转动作。

另外、在由 Cd175、Cd182 输入压力指令时、运转信号一旦输入即开始运转动作。

#### 运转开始动作

在运转开始条件成立之后、频率指令方式和压力指令方式的变频器输出频率都从起动频率以加速时间 (Cd019 ~ 023) 的斜率加速至下限频率。一旦输出频率到达下限频率、即开始 PID 控制。

当设定在 Cd009 = 2 (转速跟踪起动) 时、检测到的频率作为输出频率、开始向下限频率予以加速。被检测的频率大于下限频率时、以该频率输出后即转成 PID 控制。

#### 停止动作

在 Cd013=1 时, 若输入停止指令、则指令频率 (压力指令) 就按照减速斜率 (Cd023 ~ 026 或 Cd180) 下降到 0、PID 输出也慢慢地减少到 0。当变频器的输出频率下降到下限频率以下时、即关闭门电路、变频器停止运转。

当 Cd013=3 时, 若输入停止指令、即会关闭门电路, 电机空转停止。

在 Cd160 设定在 1,3,5,7,9,11,13 时, 随同门电路的关闭、SWS 的控制端子 RY2 ~ 8 也全部关闭。

当 Cd160 设定在 2,4,6,8,10,12,14 时, 继电器信号不变, 市电驱动中的电机则继续运转。

在 Cd160 的设定为 5 ~ 8,11 ~ 14 而仅要把驱动中的辅助泵予以停止时, 请使用操作面板来停止电机。

注意: 设为 Cd013=2 时无效。设成 Cd013=2 时将和 Cd013=1 做一样的动作。

#### 变频器待机动作

在只有辅助泵运转时, 变频器处于待机状态, 操作面板亮灯显示 0.00Hz, DRIVE 的发光二极管闪烁。

从变频器待机中来使系统停止时, 请按操作面板的 STOP 键。若运转指令选择为外部端子

时(Cd001 = 2), 请将控制端子的运转指令设为 OFF 之后, 再按操作面板的 STOP 键。

#### LV 报警时的动作

停电时的 LV 报警有 2 种情况。停电时变频器在运转中成为 LV 的情况和由于 MC 闭合进入空转而使变频器停止中成为 LV 的情况。根据停电时的负载大小、所使用的电磁接触器的特性及停电时的电压波形即可知道是属于哪种情况。

若发生停电后 LV 报警, 则 RY1 ~ 8 及辅助泵驱动信号 (Cd160=13,14 时) 全部进入 OFF 状态, 电机变为空转。

复位后解除 LV 报警的方法如下。

利用报警解除端子 (Cd630 ~ Cd637=7: RST 端子) 来进行时: 当变频器的电压恢复到 LV 以上时, 如果外部控制输入端子的 RST 端子和 DCM1 或 DCM2 被短路的话, 即自动解除报警。

请根据需要需要使用 RST 端子。

使用瞬停再起动能的情况: 当变频器的电压恢复到 LV 以上时, 若有运转信号、并且已设定 Cd046=1 或 2、MBS 端子处于开放状态时, 即进行瞬停再起并解除报警。

以 STOP 键进行解除的情况: 当变频器的电压恢复到 LV 以上, 但上述之外的设定却解除不了 LV 报警的话, 则需要利用 STOP 键来解除警报。

从 LV 报警恢复供电时的动作

运转信号	变频器输入电压	RST - DCM1 之间	Cd046	变频器动作
无	LV 以上	开路	0 ~ 2	继续 LV 报警
无	LV 以上	短路	0 ~ 2	解除 LV 报警
有	LV 以上	短路	0 ~ 2	解除 LV 报警。在解除 LV 报警后变频器开始进行通常运转
有	LV 以上	开路	1 或 2	在解除 LV 报警的同时开始转速跟踪启动
有	LV 以上	开路	0	继续 LV 报警
有	LV 以下	开路	0 ~ 2	继续 LV 报警

注意 1: 复位后自动进行再运转时, 请用选择开关来提供运转信号。

注意 2: 在负载为泵的情况下, 由于惯性较小, 瞬间低电压补偿功能 (Cd046=2) 可能无效。

LV 解除时的 SWS 的各个继电器将和投入变频器电源时做以下同样的动作。

变频器固定, 方式 (Cd160=1 ~ 8) 时为 RY1 接通。

变频器循环方式 (Cd160=9 ~ 14) 时, 设定的电机中数字最小的电机和变频器连接的继电器接通。其他的继电器保持 OFF 的状态。

#### LV 之外的报警时的动作

由于过电流、过电压或过热等原因发生报警时, 变频器进入空转停机状态

变频器进入停止状态。在 LV 之外的报警时, 市电直接驱动的电机继续运转。但是、在报警显示为 AL1 ~ 10 时, 市电驱动的电机也可能停止。当市电驱动电机全部停止时, 则变频器切换到以市电驱动

切换是在变频器驱动电机用继电器 OFF 之后, 经过 Cd168 所设定的时间, 市电驱动电机用继电器 ON 时进行的。若以变频器驱动电机固定方式的情况为例, RY1 断开后经过 Cd168 设定的时间, RY2 接通。

在变频器停止中及运转待机中的报警时, 市电驱动的电机将继续运转。因而辅助泵运转中也继续运转。

在发生使用 SWS 时的 LV 报警之外的报警时, 利用复位信号及 STOP 键所进行的报警解除将为无效, 只有电源复位才有效。电源 OFF 之后, 操作面板的 LED 熄灭时报警即被复位。

此时, 报警自动复位功能 (Cd047) 变为无效。

发生报警时, 请先将系统切换到手动操作模式, 此后关闭变频器电源, 确认报警的原因, 在确认了没有问题之后再重新进行运转。

从手动操作回到自动操作时, 务请在此之前利用手动开关停止所有泵之后再行进行。

#### 5 - 4 PID 控制和继电器切换动作

##### 加泵时

变频器处于运转中, 如果压力指令 (或频率指令) 比反馈值大的状态继续下去时, P I D 输出 (= 输出频率) 就增加, 并一直达到上限频率 (Cd007)。这一状态一直持续到由 Cd169 所指定的时间为止, 如果指令值与反馈值的偏差大于 Cd181 所设定的值时, 将进行加泵的控制。其内容如下所示

Cd160	变频器的动作内容	继电器的动作内容
1 ~ 8	输出频率按照 Cd174 的设定值减速到下限频率 (Cd008)。	接通对应于下一个应由市电驱动的电机 (* 1) 的继电器。
9 ~ 14	关闭门电路, 经过 Cd168 的设定时间 (T <sub>dec</sub> ) 之后接通门电路, 从起动频率开始加速。加速速率依照 Cd019 ~ 026。当输出频率到达了下限频率则切换到通常的 P I D 控制。	关闭与变频器连接的继电器, 经过 T <sub>inc</sub> 之后接通继电器, 以便由变频器驱动的电机切换到市电驱动。同时接通对应于下一个由变频器驱动电机 (* 2) 的继电器。

\* 1: 在市电驱动中第二大数字的电机。若没有一台是由市电驱动的话, 则为数字最小的电机。

\* 2: 比变频器驱动中的下一个数字的电机。

##### 减泵时

变频器处于运转中, 如果压力指令 (或频率指令) 比反馈值小的状态继续下去时, P I D 输出就减少, 并一直下降到下限频率 (Cd008)。这一状态一直持续到由 Cd170 所指定的时间为止, 如果指令值与反馈值的偏差大于 Cd181 所设定的值时, 将进行减泵的控制。其内容如下所示。

Cd160	变频器的动作内容	继电器的动作内容
1 ~ 14	输出频率按照 Cd173 的设定值加速到上限频率 (Cd007)。到达了上限频率则返回到通常的 P I D 控制。	关闭对应于下一个应关闭的由市电驱动的电机 (* 3) 的继电器。

\* 3: Cd160=1,2,5,6: 在市电驱动中数字最大的电机。Cd160=3,4,7 ~ 14: 运转时间最长的电机。

#### 将变频器切换为辅助泵时

仅变频器处于运转中, 如果压力指令 (或频率指令) 比反馈值小的状态继续下去时, P I D 输出就减少, 并一直下降到下限频率。这一状态一直持续到由 Cd170 所设定的时间 (T) 为止, 如果指令值与反馈值的偏差大于 Cd181 所设定的值时, 将进行如下动作。

Cd160	变频器的动作内容	继电器的动作内容
5 ~ 8, 11 ~ 14	关闭门电路, 变频器进入运转待机状态 (虽输入着运转指令, 但门电路处于关闭的状态)。	接通辅助泵驱动用继电器 RY8 (Cd160=5 ~ 8, 11 ~ 12 时) 或辅助泵驱动信号 (Cd160=13, 14 时)。

#### 将辅助泵切换到变频器时

只有辅助泵由市电驱动着, 并且压力指令 (或频率指令) 与反馈值的关系满足 (1) 公式 (参阅 P16)。若此状态持续到 Cd172 所设定的时间 (T<sub>0</sub>) 之后, 将进行如下动作。

Cd160	变频器的动作内容	继电器的动作内容
5 ~ 8, 11 ~ 14	接通门电路, 输出频率依据 Cd019 ~ 26 的斜率从起动频率加速到下限频率。当输出频率到达下限频率之后, 即返回到通常的 PID 控制。	变频器的输出频率达到下限频率之后, 即关闭辅助泵驱动用继电器 (RY8 或 UPP)。

#### 5 - 5 定时切换功能的动作

可在不进行增减泵动作的稳定状况下使用, 为使各台泵的运转时间能更为均匀一些, 此台变频器具备了能随着所设定的某段时间而自动地把变频泵予以循环的功能。

此为仅以循环方式予以动作的功能。先以功能码设定 Cd185 (定时泵的切换时间), 在经过了所设定的时间之后, 即会由多功能输出端子输出切换信号, 以切换到下一个变频器 (与通常的增泵动作相同) 此外, 若在切换前市电驱动的泵在动作时, 会将最早的以市电驱动的电机予以脱离。(但在仅有变频器运转时、或无增加的空位, 则选择的电机为 1 台时不会脱离最早以市电驱动的电机。另外, 仅有变频器驱动时、加泵动作时不增加市电驱动的泵。)

选择的电机仅为 1 台时, 不进行本动作。

当设成 Cd185=999 时, 切换时间固定为 5 分钟。  
请把 Cd185=999 的设定用在维修或试运转时的调试工序。

在切换时间的定时器动作中也可设定功能码 Cd185: 若改变了切换时间, 其变更值即为有效。若把设定值改短时, 是在输出了信号后再进行切换动作。

切换的累积定时时的数值可用监视器进行无单位显示。  
设为 Cd059=8, 则操作面板监视器的显示设成无单位, 其显示单位为小时。

若把多功能输入端子 DI1 ~ DI8 (Cd630 ~ Cd637) 的任一端子设成定时泵定时复位指令 "41 (TCL)" 并予以 ON 的话, 即强制性地把切换的累积定时予以清除。

切换的累积定时在 "TCL" 被 "ON" 时予以清除, 当再次计数完了的条件予以成立之后切换累积定时即予以计数。此外, 在 "ON" 期间清除动作将予以持续。

即使在运转中以 "TCL" 予以清除, 若计数条件是成立的话, 将立即开始计数完了。

#### < 定时切换动作 >

若切换累积定时的动作条件予以成立, 变频器正在运转中的话, 切换累积定时即计数完了。通常在计数值到达 Cd185: 定时泵切换时间所指定的时间之前, 会发生电机的增加和减少, 但若在经过了 Cd185 所设定的时间也没发生电机的增加和减少, 则在到达了定时的设定时间, 即向多功能端子输出在 Cd186: 定时泵切换信号输出时间中所指定的时间的定时泵切换信号, 并进行通常循环模式时的强制性的增加电机的动作。(此时将使市电驱动的电机与通常一样进行增加的驱动) 只是, 为使市电驱动的电机 1 台也不会增加而将会把最早的市电驱动的电机予以脱离。

但是:

- 在切换前夕若只驱动着变频电机的话, 则不会因定时切换的增加动作而增加市电驱动的电机。此外, 也不会脱离最早以市电驱动的电机。

- 在即使把要切换的电机予以 ON 也切换不了的话, 或在 Cd161 ~ Cd167 中只设定了使用 1 台电机的话, 由于定时切换而要增加电机的动作进行不了, 最早的市电驱动电机也就不会脱离。

切换累积定时的计数值, 将在通常的增加或减少电机, 以及定时切换时被清除。

动作实例如下

辅助泵	M 1	M 2	M 3	M 4	到达定时切换时间的话
停止	I N V	停止	停止	停止	M 2 移向以变频器驱动。
停止	C O M	I N V	停止	停止	M 3 移向以变频器驱动。
停止	C O M	C O M	I N V	停止	M 4 移向以变频器驱动。
停止	C O M	C O M	C O M	I N V	无定时切换所导致的移动
停止	停止	C O M	C O M	I N V	M 1 移向以变频器驱动。
停止	停止	停止	C O M	I N V	M 1 移向以变频器驱动。
停止	停止	停止	停止	I N V	M 1 移向以变频器驱动。
C O M	停止	停止	停止	停止	无定时切换所导致的移动

定时切换时、以变频器驱动电机移动、市电驱动电机并不增加。

COM= 市电驱动电机 INV :变频器驱动电机

< 停电时及停止时的动作 >

定时切换模式时、将把停电前的变频器驱动情报予以记忆。因而、复电时将同同样状态继续开始运转。

< 定时泵切换信号的输出 >

当到达切换累积定时器的设定值时、电机在切换前、将在功能码 Cd186 : 切换信号的输出时间所设定的一段时间、接通多功能输出端子的定时泵切换信号。

定时泵切换信号是由多功能输入端子 DO1 ~ DO3(Cd638 ~ Cd640) 的任一端子设为 " I2 "。

例) 若设定 Cd186=120、则在经过了 Cd185 所设定的时间后、电机在切换前、在多功能输出端子输出 Cd186 所规定时间的定时泵切换信号。(因通常的增加或减少动作所引起的切换则不输出信号) 此后、经过了信号的输出时间之后即进行电机的切换。

达到 Cd185 所设定的切换累积定时的时间之后、即在 Cd186 所定时间予以 ON、此后即切换电机。

注意 1 : 在切换信号输出中变频器停机时、信号的输出即被切断、在下次的运转开始时将重新开始切换信号的计数、以重新输出信号。

注意 2 : 停电后的下次复电时、在运转开始后的切换信号以初始的时间予以输出。

注意 3 : 在切换时间定时动作中以功能码改变了 Cd186 (切换信号输出时间) 时、从下次即生效。

注意 4 : 在多功能端子没选择为切换信号的输出时、在到达切换时间 (Cd185) 之后、将同 Cd186 的信号输出时间的设定无关 而立即进行定时切换的动作。

注意 5 : 一旦切换信号输出、计数器将在 Cd186 的规定时间内持续输出。中途、即使不能满足定时切换的条件而使计数器不能计数完了的话、也将继续予以输出。此外、若在中途计数器满了清除的条件时、其输出即 OFF。

在切换信号输出中停电时、将再次接通切换信号、计数器将持续接通 Cd186 的值。

## 5 - 6 复位动作

### Cd160 的改变

若把 Cd160 改设为 0 之外的话、继电器即被初始化、其动作与投入变频器电源时相同 (除了 RY1 接通之外、其他为断开。只是、此为 Cd161=1 的情况)

若把 Cd160 设为 0 的话、所有的继电器都将断开。

但是、作为多功能继电器输出、在 Cd191 ~ Cd196 的任一端子设为 0 时、则将按照多功能继电器输出的功能、使继电器予以动作。

若在市电驱动电机的情况下改变 Cd160 的设定的话、继电器信号就被复位、所有的电机均进入空转状态。

### 使用泵的改变

#### 市电驱动电机的改变

##### 固定方式

: 以 "功能码" 或 "外部信号" 选择了 "电机无效" (切离) 的情况。

把被选择的电机作为 "电机无效"、断开继电器、并从系统予以切离。

: 以 "功能码" 或 "外部信号" 选择 (投入) 了 "电机有效" 的情况。

- 1 : 把被选择的电机设为 "电机有效" 并补加到系统中。

- 2 : 当关断为 (老的顺序 ("先开先关") 时 : Cd160=3,4,7,8 ) 的情况

⇒ 作为待机状态投入系统。

当关断为 (新的顺序 ("先开后关") 时 : Cd160=1,2,5,6 ) 的情况

⇒ 将比所投入的电机号码大的市电驱动电机予以接通的情况。

⇒ 接通所投入的电机、把号码最大的市电驱动电机予以关断。

⇒ 比所投入的电机号码大的接通着的市电驱动的电机没有时的情况。

⇒ 把投入系统的电机处于关断状态来投入。(将使其有效、关断市电驱动的电机)

: 在以上、 的动作之后、再进行通常的增加减少的动作。

##### 循环方式

: 以 "功能码" 或 "外部信号" 选择 (切离) 了 "电机无效" 的情况。

⇒ 把所选择的电机设为 "电机无效"、关断继电器、使其从系统切离。

: 以 "功能码" 或 "外部信号" 选择 (投入) 了 "电机有效" 的情况。

⇒ 与固定方式的先开先关相同 以待机状态予以投入。

: 在上记、 的动作之后、进行通常的增加减少动作

#### 变频电机的改变

##### 固定方式

: 以 "功能码" 或 "外部信号" 选择 (切离) 了 "电机无效" 的情况。

⇒ 选择的内容无关而总成为 "电机有效"。(不能从系统切离)

##### 循环方式

- 以“功能码”或“外部信号”把变频驱动中的电机选择（切换）了“电机无效”的情况
  - 1：理论上的下1台泵在市电运转中时，关断此泵的继电器、使市电驱动的电机予以停止，并使变频器处于输出频率锁定（状态保持）的状态。
  - 2：经过60秒之后，变频器空转停止，把变频电机予以脱离（OFF）以成“电机无效”；在通常的增加电机的动作时，使“理论上的下1台电机”作为变频电机而有效，与通常的增加电机的动作同样的进行强制性的加速动作、并转向PID控制。
- 以“功能码”或“外部信号”选择（投入）了“电机有效”的情况。
  - 把选择的电机成为“电机有效”、接通继电器、投入系统。

注意1：- 2的60秒意味着“切换待机中”、操作面板的7段字符LED显示“ChAnG”。

注意2：在“切换待机中”由多功能输出端子DO1～DO3(Cd638～Cd640)中的任一端子所设定的切换待机中信号“28”的端子输出“L=ON”的信号。在“切换待机中”之外则输出“H=OFF”信号。

注意3：在“切换待机中”含有变频器停止指令时、将进行通常的停止减速度动作并予以停止。即使变频器停止的话、还将继续60秒钟时间的计数。经过这段时间之后变频电机将以停止状态予以切换。若在60秒定时结束前再来运转指令时、则在60秒定时结束为止，运转指令为无效。（在60秒之后将接受运转指令。但在时间计数中则运转指令无效。）

注意4：“在切换待机中”、若已于定在下次切换为变频器驱动的电机又被选择为无效的话、切换待机将予重新开始。

#### 警告显示

若系统中仅有1台有效的电机、且此电机是由变频器予以驱动的、再把这电机予以无效时、由于没有切换对象而进行不了切换动作、此时、将在操作面板上予以警告显示。警告表示将在变频电机予以无效的期间予以显示。

表示切换不了的警告显示：“P Err”

此外、在投入电源时是全部电机为无效的情况下、则将显示“P Err”、而变频器将成为不可运转。

变频电机为无效时（无变频电机）的运转

变频器被强行停机（空转）将不接受运转指令。

当外部端子的运转指令处在ON的情况下、变频器电机从无效改为有效时、即将进行运转、外部运转信号停止在一端为off后，请以“on”状态开始运转。

变频器停止中的电机的有效和无效

在变频器运转中变频泵的脱离是无效的、但在停机中是可切离的。

#### 变频泵的切离

运转中或运转待机中或切换待机中：显示“P Err”、切离将为无效。

停止中：显示“P Err”、可予以切离。

#### 无变频泵时的运转

显示“P Err”、在停止中运转指令为无效。

## 6. 供水相关的警告显示

在使用SWS进行控制的情况下，反馈信号断线报警功能的变化如下。

反馈信号断线将不会报警。

代之以显示反馈信号断线的警告。其显示为「F b E r」。但在使用Cd175、Cd182进行压力控制的情况下、将不会显示该警告。

断线到出现警告显示的时间为1分钟。

若在警告显示过程中输入停止指令、则变频器就关断门电路、并空转停止。

因此，在以下情况将显示「F b E r」。

当使用SWS(Cd160)时、在不用压力指令的情况下（Cd175=0）输入了运转信号、则反馈信号处于0的状态持续1分钟以上时显示「F b E r」。



## 7. 供水相关功能码的推荐设定

使用 SWS 进行控制时所推荐的基本设定方法如下所示。

No.	代码 No.	功能名称	推荐值	备注
1	071	选择电机控制的模式	3	请务必在开始时予以设定。
2	160	选择供水选配件的模式	1 ~ 14	请参阅 14 页予以选择。
3	161~167	使用电机的设定	0 或 1	根据系统予以设定，或设定 Cd187=1 来以控制端子进行选择。
4	168	电磁阀的切换时间	1.00sec	设定成大于所使用的 MC 的延迟时间
5	001	选择运转指令	1 或 2	把停电时的启动再起动作设为 2
6	050	固定电机旋转方向	2	固定于正方向
7	007	上限频率	45 ~ 50 Hz	根据所使用的泵予以设定
8	008	下限频率	20 ~ 30 Hz	
9	019	第一加速时间	5 ~ 30 sec	设定不会出现过电流和过电压
10	023	第一减速时间	5 ~ 30 sec	
11	003	VF 图形	2	根据泵进行设定
12	004	转矩补偿	0	
13	009	启动方式	1	
以下景进行指令及反馈的设定。压力指令时设为 14 ~ 20，频率指令时设为 21 ~ 26。				
14	175	压力指令	0.100 ~ 2.00MPa	根据用途设定。Cd182=第 2 压力指令
15	120	切换模拟输入	5	
16	176	模拟反馈偏差压力	0.000 ~ ± 9.999	根据压力传感器予以设定。在 5 时 4 ~ 20mA
17	177	模拟反馈增益压力	0.000 ~ ± 9.999	
18	178	上限压力值	0.001 ~ 9.999	用于防止压力指令误设定的情况
19	179	下限压力值	0.000 ~ 9.998	
20	180	压力加速斜率	0.01 ~ 0.4	设定压力指令的变化率
21	002	选择 1 速频率的设定方法	1 或 3	
22	120	切换模拟输入	5	设定使指令间反馈不会冲突
23	054	偏差频率	0 Hz	
24	055	增益频率	50 Hz	根据压力传感器予以设定。使用 VRF1 时
25	062	偏差频率	0 Hz	根据压力传感器予以设定。使用 IRF/VRF2 时
26	063	增益频率	50 Hz	
使用辅助泵进行以下设定。				
27	171	辅助泵切换比率	50%	根据系统构成进行设定。参照 15 页。
28	172	辅助泵恢复判断时间	5 min	
完成以上设定后进行试运行，在动作方面有问题时，请对以下设定进行确认和调整。				
29	173	减速时的加速时间	5 sec	若产生过电流、过电压时，请延长设定时间。
30	174	加速时的减速时间	5 sec	
31	181	电机切换时的容许偏差	0.0%	在开关电机的频率高时，请增大设定值。
32	122	P 增益	0.1 ~ 5.0	当指令小于 1 Mpa 时，请同设定值一起增大。
33	123	I 增益	0.1 ~ 5.0	
34	124	D 增益	0	保持为 0。
35	169	上限频率持续時間	1.0 ~ 5.0	要加快切换时，请减小设定。Cd183=第 2 上限频率持续时间、Cd184=第 2 下限频率持续时间。
36	170	下限频率持续時間	1.0 ~ 5.0	
37	185	定时泵切换时间	0 ~ 720h	在使用定时泵切换功能时，可随意设定。
38	011	运转开始频率	1 ~ 10 Hz	用电子器信号来使变频器停机时，请增大设定。
39	125	滤波时间常数	10	相当于 100ms。
在停电时的动作有问题时，请对以下设定进行确认和调整。				
40	046	瞬停后的再起动作	0 或 2	要在停电后再起动的話，请设为 1。*1


\*1：若把瞬停再起动作设为有效，复电时有可能发生过电流，请注意。

## 8. 停电对策

在恒压供水控制系统中，变频器的输出连接着电磁开关。

在发生几十 ms 以上的停电时，这些开关就会断开，对变频器来说，就会成为无负载的状态。

为此，若发生 0.1 ~ 0.2 秒左右的瞬间停电的话，变频器不会出现欠压报警“Lu X”而将继续运转。因而，若在复电后接通了开关，在变频器中就会产生涌流，有时甚至可能导致报警停机。所以，为防止复电后的过电流，请按标准接线图所示，在 MBS 端子插入 MC\* 接点后予以使用。

若在复电后想进行“自动再起动作”的话，外部运转信号方面请使用转换型（：连续 ON 型）开关。

停电时的对策如下表所示。

方式		1	2	3	4
停电再起动作		不要自动再起动作		要自动再起动作	
选择运转指令 Cd001		外部端子 Cd001=2	操作面板 Cd001=1	外部端子 Cd001=2	操作面板 Cd001=1
MBS 端子		输入 MC* 接点（参照标准接线图）		不输入 MC* 接点	
运转开关的形态		 （瞬时型）		 （转换型）	
HD 端子		固定方式：使用循环方式：未使用		未使用	
关联功能	瞬停再起动作	Cd046=0	Cd046=0	Cd046=1	Cd046=1
	启动方式	Cd009=1	Cd009=1	Cd009=2	Cd009=1 或 2
能	启动延迟时间	Cd012=0 sec	Cd012=0 sec	Cd012=1 sec	Cd012=0 sec
	Lu 报警切换	Cd087=3	Cd087=3	Cd087=0	Cd087=0
超短时间的瞬停（Lu 报警未输出）		不进行自动再起动作		进行自动再起动作	
瞬间停电的动作（Lu 报警输出）		不进行自动再起动作变频器停机		变频器自动再起动作重新控制电机	
长时间停电的动作（Lu 报警后停机）		不进行自动再起动作变频器停机		变频器自动再起动作重新控制电机	
辅助泵动作中	超短瞬停停电	停机	停机	变频器自动再起动作重新控制电机	继续运转
	瞬间停电	停机	停机	变频器自动再起动作重新控制电机	变频器自动再起动作重新控制电机
长时间停电		停机	停机	变频器自动再起动作重新控制电机	变频器自动再起动作重新控制电机

## 9. 多功能继电器的输出功能

装备了SWS基板之后，还可将其作为多功能的继电器输出基板来予以利用。

若不控制泵时将选择供水选购件的模式设成了(Cd160-0)时，6路继电器(RY3 ~ RY8)将按照Cd191 ~ Cd196的设定内容输出接点。

同各继电器输出相对应的功能码内容如下所示。

Cd191 :RY3  
Cd192 :RY4  
Cd193 :RY5  
Cd194 :RY6  
Cd195 :RY7  
Cd196 :RY8

RY1、RY2不进行动作。

在功能动作时继电器把接点接通。

同各继电器输出所对应的功能码内容如下所示。

Code No.Cd	功能名称	数据内容	出厂 设定
191	继电器输出功能 (RY3)	0:报警时输出	1
192	继电器输出功能 (RY4)	1:运转中 2:欠压中 3:图形运转周期结束 4:运转中 2	5
193	继电器输出功能 (RY5)	5:频率一致(1速频率)	6
194	继电器输出功能 (RY6)	6:频率一致(1~8速频率)	8
195	继电器输出功能 (RY7)	7:频率到达	10
196	继电器输出功能 (RY8)	8:过载报警信号 (Cd048 的值仅在恒速运转中输出)	13
		9:电子热敏器预报信号 (电子热敏 80%)	
		10:散热器过热预报信号	
		11:系统预约	
		12:系统预约	
		13:励磁及D.C.制动中信号	
		14:下限位一致信号	
		15:上限频率一致信号	
		16:系统预约	
		17:系统预约	
		18:FR 信号	
		19:RR 信号	
		20:2DF 信号	
		21:3DF 信号	
		22:AD2 信号	
		23:AD3 信号	
		24:JOG 信号	
		25:MBS 信号	
		26:ES 信号	
		27:RST 信号	
		28:系统预约	
		29:系统预约	
		30:放电电阻接通信号	
		31 ~ 33:系统预约	
		34:过载报警信号 (Cd048 的值在运转中全范围输出)	
		35 ~ 99:系统预约	

## 10. 使用注意事项

若在投入电源后的通电中安装或拆卸选购基板的话，不但会使其动作失常、还有可能损坏装置。请务必先切断电源、并在确认了【CHARGE】灯熄灭之后再行安装或拆卸。

在变频器上可同时安装 2块选购基板。

(可把第 1块选购基板装在主机的插座 1。第 2块的选购基板则插在第 1块选购基板上的插座 2上。)

只是，因 2块选购基板的组合情况而有不能安装的基板，请对此点予以注意。以下为其组合表。

插座 1 插座 2	未装基板	SB-PG	SWS	SAS	SDI
未装基板	-				
SB-PG	-	×	×	×	×
SWS	-	×	×	×	
SAS	-			×	
SDI	-	×			×

：可同时装上 ×：不能同时装 2 块

在投入电源后可自动检测出有无选购基板及相关的功能码内容，若发生矛盾时，会按下表的功能码内容自动进行改变

SWS 基板	Cd160：选择供水选购件的模式
未装基板	若非Cd160=0的话则自动改成Cd160=0
装着基板	不自动进行改变

---

三垦力达电气(江阴)有限公司

厂址：江苏省江阴市华士镇陆桥段云顾公路北侧

---

TEX48198-020J