

SOHO NC-HSPMSM SENSORLESS INVERTER

安全注意事项

1. 使用SOHO NC-HSPMSM变频器前请务必阅读使用说明书。
2. 为了安全请专业人员进行电气工程操作及接线。

www.seoho.com

韩国收获驱动株式会社

韩国总部：韩国京畿道安养市东安区虎溪2洞900-3号番地

Tel) 031-463-6710~13 (销售)

Tel) 031-463-6720~23 (技术支持)

Fax) 031-468-3311

青岛收获电气有限公司

中国分公司：青岛城阳区夏庄街道书云东路迪豪工业园

电话：0532-80928085 传真：0532-80928837

代理商

SOHO NC-HSPMSM 使用说明书 (2023-08-Rev.0)



本说明书如有改动，恕不另行通知
2023-08-Rev.0

高速同步电机开环矢量变频器

SOHO NC-HSPMSM 使用说明书

◆ 11 ~ 30 [kW] / 400[V]

! 安全注意

- ◆ 使用前务必阅读“安全注意事项”，“基本事项”。
- ◆ 请将本使用书放在使用者常见的位置保管。



安全注意事项

■ 本说明书第一章安全注意事项是为了避免和预防事故和危险发生。必须仔细阅读并遵守。

■ 本说明书中标示的图标的意义如下。



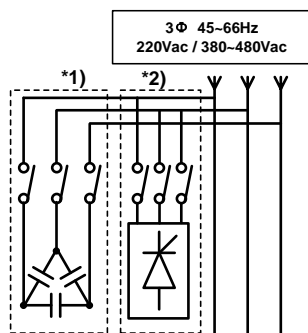
= 请注意有触电可能性



= 请注意避免发生危险

■ 本说明书请保管在使用变频器的人员容易翻阅的地方。

<变频器安装前注意事项及附带装置构成>



输入电源

请注意本产品规格书上标注的电源规格。请务必确认电源设备及同一系统上连接的其他设备的AC电抗器及的DC电抗器的安装事项。

接线用断路器(MCCB)及漏电保护器(ELCB)

由于变频器通电时会有大电流通过，请注意断路器的选型。

AC 输入电抗器(AC Input Reactor) / DC 电抗器(DC Reactor)

如下情况需要安装 AC电抗器或DC电抗器。

1. 输入电源设备(变压器)容量500kVA以上或比变频器容量大10倍以上，接线距离在10米以内需要安装。

2. 需要抑制谐波电流及改善电源侧的功率因数时

*1)3. 投入相位超前电容及有开放时

*2)4. 同一输入电源上使用DC驱动器，磁力起重机等 晶闸管的电力转换器时必须安装AC电抗器

5. 电压不平衡超过2%时



* 详细的附带设备的构成请参考第 3 章附带装置的使用。

目 录

1.	安全注意事项	1-1
1.1	注意事项	1-1
1.2	安全指示事项	1-2
1.3	接线	1-3
1.4	电机运行	1-3
2.	基本事项	2-1
2.1	产品验收后的检查	2-1
2.2	变频器样式	2-1
2.3	保管及保证	2-2
2.4	变频器容量选定	2-2
2.5	外壳尺寸	2-4
2.5.1	NC3 外壳	2-4
2.5.2	NC4 外壳	2-5
2.5.3	NC5 外壳	2-5
2.6	规格	2-6
3.	安装	3-1
3.1	安装条件	3-1
3.2	冷却	3-2
3.3	周边设备使用	3-3
3.3.1	输入电抗器	3-4
4.	接线	4-1
4.1	接线时注意事项	4-1
4.2	各机型接线	4-3
4.3	各机型端子台及螺丝种类	4-6
4.3.1	输入输出电源连接	4-6
4.4	电力线及保险连接	4-7
4.4.1	电力线安装向导	4-7
4.4.2	电力线和及保险规格	4-8
4.4.3	电力线和电机绝缘检查	4-9
4.5	信号线(控制电线) 连接	4-9
4.5.1	控制电线	4-9
4.5.2	控制端子说明	4-10

5.	操作主菜单 (Main Menu) 构成表	5-1
6.	键盘使用方法	6-1
6.1	键盘说明	6-1
6.2	键盘操作	6-1
6.2.1	Main Menu Page[0] Operation	6-3
※	单次或短时间键盘操作	6-4
6.2.2	Main Menu Page[1] Drive Monitor	6-5
6.2.3	Main Menu Page[2] Parameter Edit	6-7
6.2.4	Main Menu Page[4] Auto Tuning	6-8
6.2.5	Main Menu Page[5] Fault Record	6-9
6.2.6	Main Menu Page[6] Initialize	6-10
6.2.7	MENU按键的使用 (故障报警的发生, 变频器状态检点)	6-11
7.	运行	7-1
7.1	变频器上电及运行步骤	7-1
7.2	基本运行步骤	7-2
7.2.1	基本设计图及单元电路图	7-2
7.2.2	基本参数设定	7-3
7.3	电机自动校对(Auto Tuning)步骤	7-5
7.3.1	自动校对程序的运行和结束	7-6
7.4	变频器的 MODBUS 通信	7-7
7.5	Read Only Memory(Drive Monitoring)	7-8
7.6	Write/Read Memory(Operation)	7-9
8.	参数说明	8-1
8.1	参数表	8-1
8.2	参数说明	8-8
9.	保护功能	9-1
9.1	警告(Warning)	9-1
9.2	故障(Fault)	9-1
9.3	故障(Fault)处理方法	9-3

10.	故障对策及检修维护	10-1
10.1	故障对策	10-1
10.2	检修维护	10-2
10.3	变频器控制板及通信板构成	10-3
10.4	变频器配件更换周期	10-5
11	Sensorless Vector 控制介绍	11-1
11.1	Sensorless Vector 控制说明	11-1
11.2	设置Sensorless Vector 控制参数向导	11-2
12	HS Drive Manager 使用方法	12-1
12.1	HS Drive Manager 安装	12-1
12.2	HS Drive Manager 初始画面	12-2
12.3	HS Drive Manager 主画面的构成	12-2
12.4	HS Drive Manager 主菜单的构成	12-5
附录A	认证情况	

1. 安全注意事项


1.1	注意事项	1-1
1.2	安全指示事项	1-2
1.3	接线	1-3
1.4	电机运行	1-3

1. 安全注意事项



必须由有专业资格的电气工程师来完成电气安装




1.1 注意事项

	1	变频器接通电源后，内部元件和电路板具有电压。该电压非常危险，一旦接触就可能造成死亡或严重伤害。
	2	变频器与电源接通后，即使电机没有运行，电机接线端子 U、V、W 和直流环节(P, N)/制动电阻的接线(R+, R-)均是带电的。
	3	即使变频器没有上电，电源板或其他方法供给控制电源(220[Vac])，电机连接端子(U, V, W), 直流母线连接端子(P, N)及制动电阻连接端子(R+, R-)是通电状态。此电压非常危险，接触会造成死亡或重伤。
	4	变频器带有静电泄漏电流。
	5	控制 I/O 端子和输入电源是相互隔离的，即使变频器电源已切断，继电器输出端和其他 I/O 端子可能连接有危险电压。
	6	变频器作为电气柜部件使用时，最好使用变频器上电专用开关和电力半导体保险。
	7	只能使用 SOHO 提供的配件。


1.2 安全指示事项

	1	变频器与电源连接后，不要进行任何的接线操作。
	2	变频器与电源连接后，不要进行任何的测量操作。
	3	断开输入电源后，等到变频器的风机停下来，控制面板的指示灯熄灭，5 分钟后才能进行开机盖操作。
	4	变频器的任何部分严禁进行耐压试验。
	5	进行电机或电机电缆校验前务必把电机电缆从变频器上拆下。
	6	不许接触电路板上的IC和集成电路，以免产生的静电电压将元件烧坏。
	7	上电前必须将机盖盖好，否则有触电和爆炸的危险。


接地

<p>变频器接地端子</p>  <p>要用接地线接地。</p> <p>变频器接地可以防止因开关而发生的高电压造成的人身事故。</p>	<p>警告标志</p> <p>为使用者的安全请注意警告标志。</p> <div> = 危险电压</div> <div> = 一般警告</div>
---	--

1.3 接线

	1	请不要在变频器的输出端（端子U, V, W）上连接输入端（端子L1, L2, L3）电源。会导致变频器故障。
	2	请注意不要在变频器的输入端（端子L1, L2, L3）上输入许可电压范围以外的电源，会导致变频器故障。
	3	请正确连接变频器的输出端（端子U, V, W）的相序。
	4	请不要在变频器输出端（端子 U, V, W）上连接：接触器，电容器，滤波器等电子元器件，有可能会造成变频器误动作或故障。
	5	接线作业及检查请由专业技术人员负责进行。

1.4 电机运行

	1	变频器只能用在高速同步永磁电机 (Surface Permanent Synchronous Motor)
	2	运行电机前请确保避免发生安全事故。请确保变频器的参数设置正确。
	3	超过最大速度(频率)运行时，必须确保符合电机及机器装置速度使用范围的要求。
	4	切换电机的旋转方向前，必须确保安全。

本说明书说明了变频器的式样，安装，运行，功能，保养及维修，是针对有使用变频器经验的人写的说明书。

为了正确地运用变频器，请您尽早阅读本说明书，保管时请保管在使用变频器的人员容易翻阅的地方。

2. 基本事项

2.1	产品验收后的检查	2-1
2.2	变频器样式	2-1
2.3	保管及保证	2-2
2.4	变频器容量选定	2-2
2.5	外壳尺寸	2-4
2.5.1	NC3 外壳	2-4
2.5.2	NC4 外壳	2-5
2.5.3	NC5 外壳	2-5
2.6	规格	2-6

2. 基本事项

2.1 产品验收后的检查

变频器在装运前接受了严格的工厂检验，开封后请检查是否有损坏的迹象，货物是否完整(图 2.1-1 的变频器铭牌，图 2.2-1 变频器样式参考)。

如有任何损坏，请与相关的保险公司或供应商联系。

如货物与订单不符，请立即与供应商联系。

TYPE	SOHO 30NC4N NC5	变频器型号
Serial No.	2220001D	序列号
Power Rating	30[kW]	变频器额定容量
Rated Current	61.0[A]	变频器额定电流(恒转矩运行时)
Voltage	380[V]~480[V]	变频器输入电源范围
Seoho Electric		公司 LOGO

图 2.1-1 变频器铭牌(粘贴在变频器左右侧面)

2.2 变频器样式

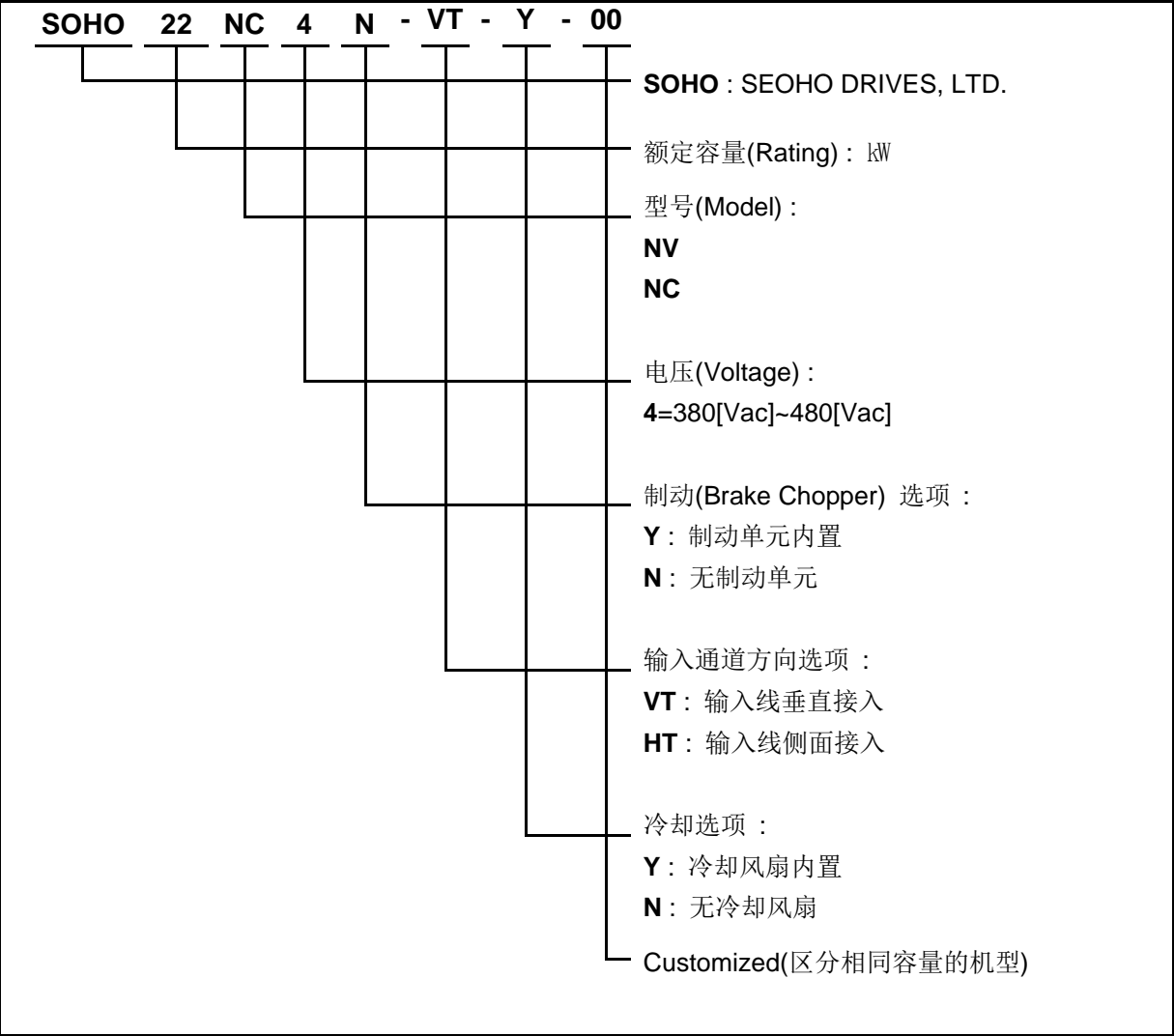


图 2.2-1 变频器样式

2.3 保管及保证

首次运行前产品保管时，应检查保管室是否适合保管。（周围温度-25[°C] ~ +55[°C]，相对湿度 5[%] ~ 95[%]，不允许结露）。使用水冷方式的设备，应注意避免冷却水冻结。运行时也要确认周边条件是否适合（周围温度-10[°C] ~ +40[°C]，相对湿度 90[%]以下，不允许结露）

如果不遵守以上使用方法，出现产品损坏，本司不承担责任。

质保期限：自收货日起 12 个月内。

当地销售商的质保期可能会有不同，质保期会在销售条件和保证条件里明示。对质保有疑问请联系供应商。

2.4 变频器容量选定

根据冷却系统和所需的开关频率要求的不同，输出可能会有变动。因此，选择输出变频器容量时要注意。如果您对容量选择有疑问，请与我们联系。

2.4 400[V] 变频器型号额定输出

 I_{CT} = 额定输出电流 (恒转矩负载)

SOHO 变频器型号	额定输出 及额定电流		外型 / IP 等级	尺寸 W×H×D [mm]	重量 [Kg]
	P[kW]	I_{CT} [A]			
SOHO 11 NC 4 Y-VT-Y-00	11	23.5	NC3 ¹⁾ / IP00	160x247x177	4
SOHO 11 NC 4 N-VT-Y-00	11	23.5	NC3 ¹⁾ / IP00	160x247x177	4
SOHO 15 NC 4 Y-VT-Y-00	15	31	NC4 ²⁾ / IP00	219x320x197	8
SOHO 15 NC 4 N-VT-Y-00	15	31	NC4 ²⁾ / IP00	219x320x197	8
SOHO 18.5 NC 4 Y-VT-Y-00	18.5	38	NC4 / IP00	219x320x197	10
SOHO 18.5 NC 4 N-VT-Y-00	18.5	38	NC4 / IP00	219x320x197	10
SOHO 22 NC 4 Y-VT-Y-00	22	45	NC4 / IP00	219x320x197	10
SOHO 22 NC 4 N-VT-Y-00	22	45	NC4 / IP00	219x320x197	10
SOHO 30 NC 4 Y-VT-Y-00	30	61	NC5 / IP00	250x400x227	13
SOHO 30 NC 4 N-VT-Y-00	30	61	NC5 / IP00	250x400x227	13

1) NC3 机型认证进行中。

2) NC4_15kW 机型认证进行中。

表 2.4-1 400[V] 系列变频器容量 (散热风扇内置)

<无散热风扇>

 I_{CT} = 额定输出电流 (恒转矩负载)

SOHO 变频器型号	额定输出 及额定电流		外型 / IP 等级	尺寸 W×H×D [mm]	重量 [Kg]
	P[kW]	I_{CT} [A]			
SOHO 11 NC 4 Y-VT-N-00	11	23.5	NC3 ¹⁾ / IP00	160x247x177	4
SOHO 11 NC 4 N-VT-N-00	11	23.5	NC3 ¹⁾ / IP00	160x247x177	4
SOHO 15 NC 4 Y-VT-N-00	15	31	NC4 ²⁾ / IP00	219x320x197	8
SOHO 15 NC 4 N-VT-N-00	15	31	NC4 ²⁾ / IP00	219x320x197	8
SOHO 18.5 NC 4 Y-VT-N-00	18.5	38	NC4 / IP00	219x320x197	10
SOHO 18.5 NC 4 N-VT-N-00	18.5	38	NC4 / IP00	219x320x197	10
SOHO 22 NC 4 Y-VT-N-00	22	45	NC4 / IP00	219x320x197	10
SOHO 22 NC 4 N-VT-N-00	22	45	NC4 / IP00	219x320x197	10
SOHO 30 NC 4 Y-VT-N-00	30	61	NC5 / IP00	250x400x227	13
SOHO 30 NC 4 N-VT-N-00	30	61	NC5 / IP00	250x400x227	13

1) NC3 机型认证进行中。

2) NC4_15kW 机型认证进行中。

表 2.4-1(2) 400[V] 系列变频器容量 (无散热风扇)

2.5 外壳尺寸

变频器应当垂直安装在墙上或机柜的衬板上，并符合冷却要求。关于安装空间的距离参见“3.2 冷却”。

为了安全安装变频器，安装平面必须确保相对平整。

需用螺丝钉与螺栓固定，其个数取决与变频器的大小。关于变频器外壳尺寸见图 2.5-1 ~ 2.5-3。

2.5.1 NC3 外壳

电压	适用型号
400[V]	5.5 NV4N
	7.5 NV4N
	11 NV4N

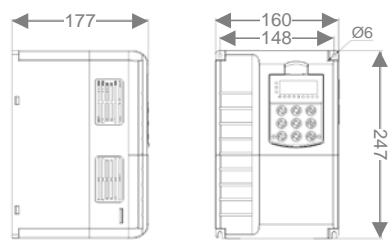


图 2.5-1 NC3 外壳外形及尺寸

2.5.2 NC4 外壳

电压	适用型号
400V	15 NC 4 Y-VT-N-00
	15 NC 4 Y-VT-Y-00
	15 NC 4 N-VT-N-00
	15 NC 4 N-VT-Y-00
	18.5 NC 4 Y-VT-N-00
	18.5 NC 4 Y-VT-Y-00
	18.5 NC 4 N-VT-N-00
	18.5 NC 4 N-VT-Y-00
	22 NC 4 Y-VT-N-00
	22 NC 4 Y-VT-Y-00
	22 NC 4 N-VT-N-00
	22 NC 4 N-VT-Y-00

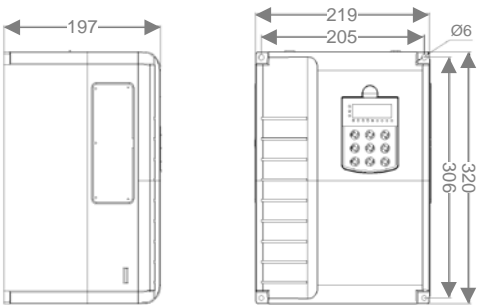


图 2.5-2 NC4 外壳外形及尺寸

2.5.3 NC5 外壳

电压	适用型号
400V	30 NC 4 Y-VT-N-00
	30 NC 4 Y-VT-Y-00
	30 NC 4 N-VT-N-00
	30 NC 4 N-VT-Y-00

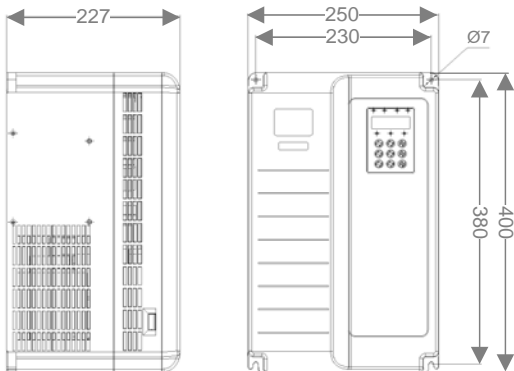


图 2.5-3 NC5 外壳外形及尺寸

2.6 规格

供给电源	输入电压 V_{in}		3 相 380V _{ac} ~480V _{ac} (±5%)		
	输入频率		50Hz~60Hz (±10%)		
	主电源连接		禁止每分钟一次以上开关		
	效率		97%		
输出额定	输出电压		V_{in} 的 0 ~ 95%		
	连续输出电流		I_{CT} : 周边最大温度. +40℃ 过载 1.1× I_{CT} (1min./10min.)		
	输出频率/ 速度		Sensorless Vector: 0.0~750.0[Hz] / 0~45000[rpm]		
	频率/速度分辨率		Sensorless Vector : 1[rpm]		
控制方式 及 特性	控制方式		Sensorless Vector 速度控制		
	开关元件频率		1.0~ 8.0[kHz]	400V	11kW~30kW
	基准频率	Modbus 485	分辨率 16bit 1[rpm]/ 0.1[Hz]		
		Keypad	分辨率 10[rpm]		
	弱磁点操作频率		自动设定(自动调谐)		
	加速时间		Sensorless Vector 速度控制 -0.00~3000.00[sec]		
	减速时间		Sensorless Vector 速度控制 -0.00~3000.00[sec]		
安装环境	周围温度		-10℃ ~ +40℃ (无冻结)		
	湿度		90%, 无冷凝		
保护功能	过电压, 过电流, 过负荷, 零序电流, 低电流, 低电压, 电机过速, 失控, 过热, IGBT短路, 电机短路, 初始充电错误, 外部错误信号检测, cable drive 电源及连线错误检测, 键盘通信不良检测, Auto Turning错误检测, 软件错误检测				
控制 输入 输出 规格	数字量输入		Negative Logic		
	数字量输出		多功能输出: 24Vdc, 50mA 外部继电器推荐使用‘OMRON MY2’		
	继电器 输出	DO1	多动能输出: AC 250V/3.5A 或 DC 30V/3.5A		
		DO2	多功能输出: AC 250V/3.5A 或 DC 30V/3.5A		

3.	安装	3-1
3.1	安装条件	3-1
3.2	冷却	3-2
3.3	周边设备使用	3-3
3.3-1	输入电抗器	3-4

3. 安装

3.1 安装条件

变频器的安装必须满足下列条件： .

	1	避开雨淋、高温和过于潮湿的地方
	2	避免阳光直接照射
	3	防止灰尘、金属粉尘和焊接弧光
	4	防震
	5	不要使用有缺陷的电源，否则可能导致变频器处于危险状态； - 和焊接设备使用同一电源 - 使用发电机供电 - 电压突然改变
	6	与易燃易爆物保持一定的距离
	7	安装在不可燃材料上(如金属)

3.2 冷却

3

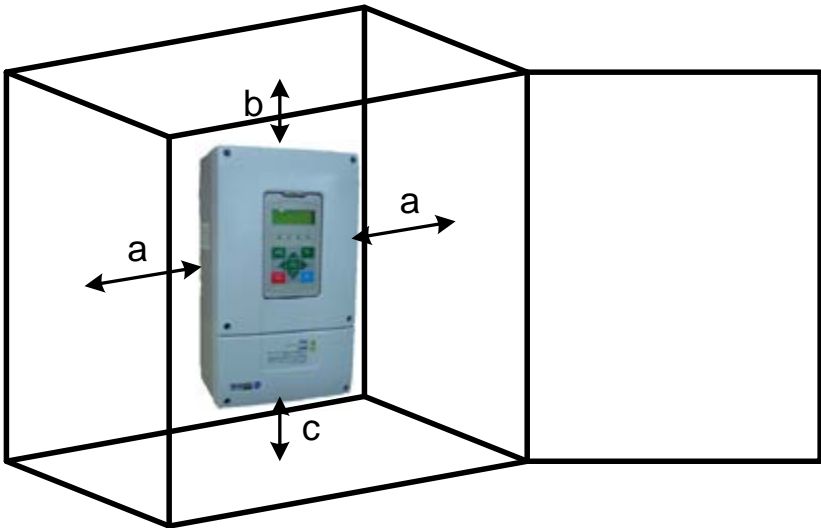


图 3.2-1 安装空间

变频器周围规定保留的空间该保证适量的冷却空气的循环，空间尺寸见表 3.2-1。 如果多个变频器上下安装，距离必须为 $b + c$ ，并且空气应从底部的变频器输出直接输入到顶部变频器的入口。

外壳规格	距离 [mm]			
	a	a2	b	c
NC3	20	10	150	50
NC4	20	10	150	60
NC5	30	10	160	80

表 3.2-1 安装空间距离 a2 = 变频器和其他变频器的距离

图 3.3-1 键盘的外部面板上移动安装

3.3 周边装置使用

变频器使用时该选定合适的辅助设备连接。错误的系统构成与连接将导致变频器的损坏。因此，可参照如下方式及注意事项做安全连接。

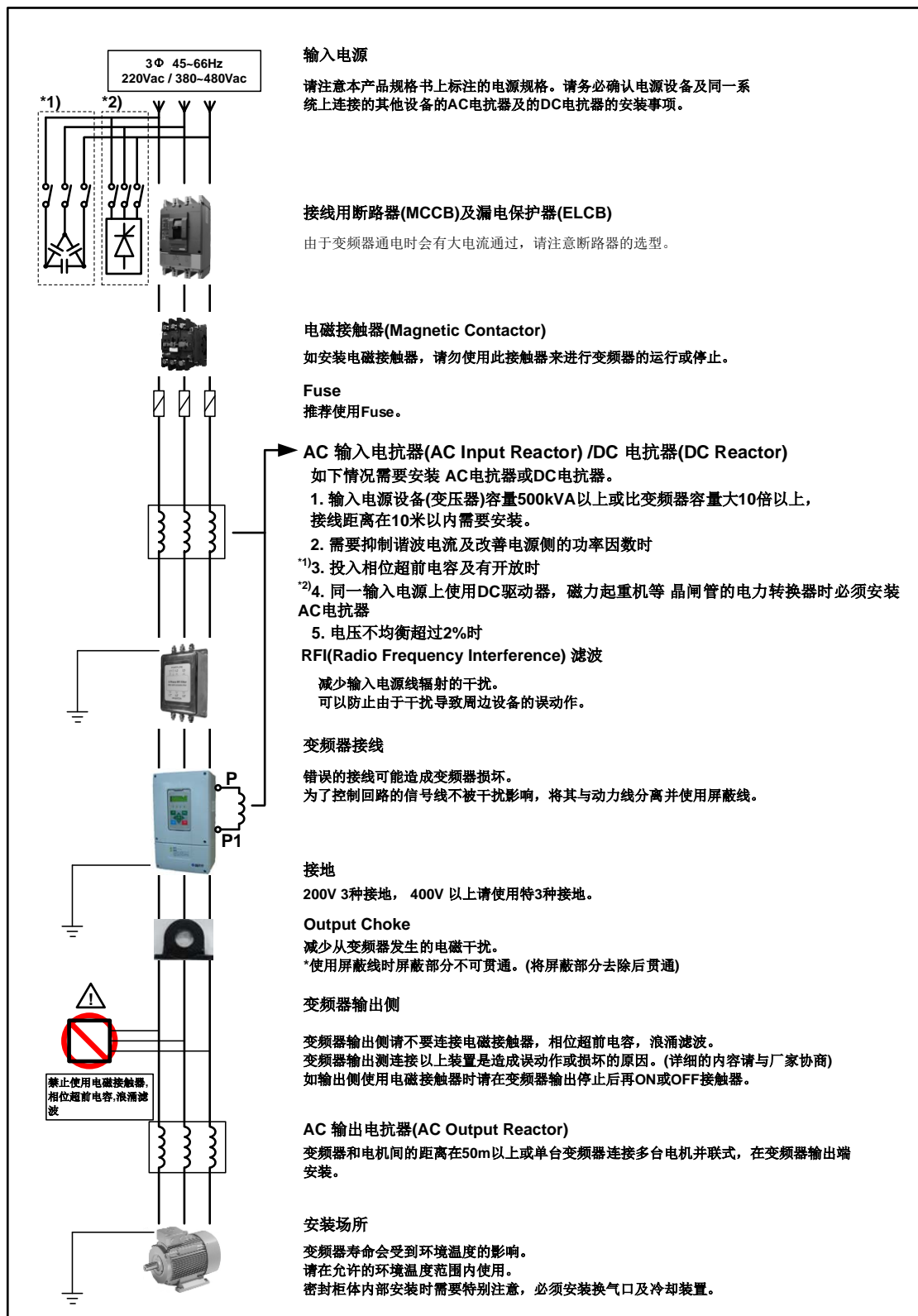


图 3.5-1 变频器周围装置

3.3.1 输入电抗器

<60Hz – 200V, 400V>

3

电压等级	容量	频率	输入电抗器 (NV=2%)		备注
			电流	电感	
400V	5.5kW	60Hz	15A	1.411mH	1. 电感许可误差 - ±5% 2. 过电流的许可电感 - 150% 电流时电感维持 80% 以上 3. 允许温度 (负载 100%) - 周围温度 40℃ 时 电抗器温度 100℃ 以下 注意事项) 此表中输入电抗器的规格只适用于运行正转矩的变频器。 适用于风机, 水泵, 空调等较轻转矩运行的输入电抗器应根据变频器的电容组容量及DC电抗器内置与否进行计算, 因此需注意使用于风机, 水泵等用途的输入电抗器的选型。
	7.5kW	60Hz	18A	1.147mH	
	11kW	60Hz	26A	0.765mH	
	15kW	60Hz	35A	0.592mH	
	18.5kW	60Hz	42A	0.483mH	
	22kW	60Hz	50A	0.408mH	
	30kW	60Hz	69A	0.296mH	
	37kW	60Hz	81A	0.252mH	
	45kW	60Hz	97A	0.209mH	
	55kW	60Hz	119A	0.17mH	
	75kW	60Hz	162A	0.125mH	
	90kW	60Hz	192A	0.106mH	
	110kW	60Hz	235A	0.087mH	
	132kW	60Hz	279A	0.073mH	
	160kW	60Hz	337A	0.06mH	
	200kW	60Hz	422A	0.048mH	
	250kW	60Hz	526A	0.039mH	
	315kW	60Hz	656A	0.031mH	
	400kW	60Hz	833A	0.025mH	
	500kW	60Hz	1041A	0.02mH	
200V	5.5kW	60Hz	25A	0.483mH	
	7.5kW	60Hz	31A	0.354mH	
	11kW	60Hz	44A	0.247mH	
	15kW	60Hz	59A	0.187mH	
	18.5kW	60Hz	73A	0.152mH	
	22kW	60Hz	86A	0.128mH	
	30kW	60Hz	117A	0.094mH	
	37kW	60Hz	138A	0.077mH	
	45kW	60Hz	168A	0.065mH	
	55kW	60Hz	205A	0.054mH	
	75kW	60Hz	297A	0.04mH	
	90kW	60Hz	358A	0.033mH	
	110kW	60Hz	405A	0.029mH	
	132kW	60Hz	480	0.025mH	

表3.3-1 200V-400V 60Hz 各容量输入电抗器选型

<50Hz – 200V, 400V>

电压等级	容量	频率	输入电抗器 (NV=2%)		备注
			电流	电感	
400V	5.5kW	50Hz	15A	1.693mH	1. 电感许可误差 - $\pm 5\%$ 2. 过电流的许可电感 - 150% 电流时电感维持 80% 以上 3. 允许温度 (负载 100%) - 周围温度 40℃ 时 电抗器温度 100℃ 以下 注意事项) 此表中输入电抗器的规格只适用于运行正转矩的变频器。 适用于风机, 水泵, 空调等较轻转矩运行的输入电抗器应根据变频器的电容组容量及DC电抗器内置与否进行计算, 因此需注意使用于风机, 水泵等用途的输入电抗器的选型。
	7.5kW	50Hz	18A	1.376mH	
	11kW	50Hz	26A	0.917mH	
	15kW	50Hz	35A	0.71mH	
	18.5kW	50Hz	42A	0.58mH	
	22kW	50Hz	50A	0.489mH	
	30kW	50Hz	69A	0.355mH	
	37kW	50Hz	81A	0.302mH	
	45kW	50Hz	97A	0.251mH	
	55kW	50Hz	119A	0.204mH	
	75kW	50Hz	162A	0.15mH	
	90kW	50Hz	192A	0.127mH	
	110kW	50Hz	235A	0.104mH	
	132kW	50Hz	279A	0.087mH	
	160kW	50Hz	337A	0.72mH	
	200kW	50Hz	422A	0.058mH	
	250kW	50Hz	526A	0.047mH	
	315kW	50Hz	656A	0.037mH	
	400kW	50Hz	833A	0.03mH	
	500kW	50Hz	1041A	0.024mH	
200V	5.5kW	50Hz	25A	0.58mH	
	7.5kW	50Hz	31A	0.455mH	
	11kW	50Hz	44A	0.319mH	
	15kW	50Hz	59A	0.241mH	
	18.5kW	50Hz	73A	0.194mH	
	22kW	50Hz	86A	0.164mH	
	30kW	50Hz	117A	0.121mH	
	37kW	50Hz	138A	0.102mH	
	45kW	50Hz	168A	0.084mH	
	55kW	50Hz	205A	0.069mH	
	75kW	50Hz	297A	0.051mH	
	90kW	50Hz	358A	0.043mH	
	110kW	50Hz	405A	0.035mH	
	132kW	50Hz	480A	0.03mH	


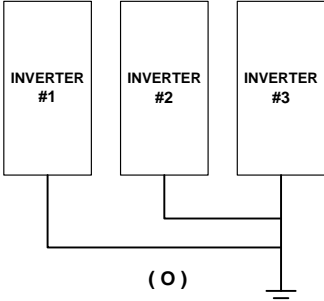
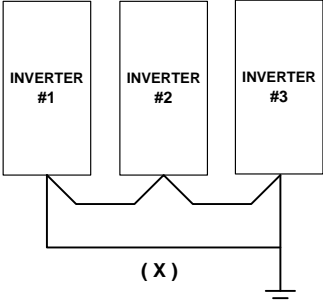
表3.3-2 200V-400V 50Hz 各容量输入电抗器选型

4. 接线

4.1	接线注意事项	4-1
4.2	各机型接线	4-3
4.3	各机型端子台及螺丝种类	4-6
4.3.1	输入出电源连接	4-6
4.4	电力线及熔断器连接	4-7
4.4.1	电力线安装导向	4-7
4.4.2	电力线和及熔断器规格	4-8
4.4.3	电力线和电机绝缘检查	4-9
4.5	信号线(控制电线) 连接	4-9
4.5.1	控制电线	4-9
4.5.2	控制端子说明	4-10

4. 接线

4.1 接线注意事项

	1	<p>必须连接接地线，如需要连接多台变频器，接地不要形成环路，如下图：</p> <div><div><p>(a) 正确的接地连接例子</p></div><div><p>(b) 错误的接地连接例子</p></div></div>
	2	必须由具有专业资格的人员进行配线作业。
	3	确保输入变频器的电源是断开的。
	4	请不要把主电源与变频器输出端子(U, V, W)进行连接。
	5	如在变频器输入(L1, L2, L3)侧需要安装漏电断路器，关于漏电电流的容量必须询问专家。
	6	电源线，漏电断路器，电磁接触器必须使用符合额定容量的产品。
	7	变频器周围已安装的电磁接触器该附着过压吸收器。.
	8	变频器输出不要装相位超前的电容器、避雷器，如已安装请除去。
	9	不要使用变频器输入(L1, L2, L3)及输出(U, V, W)侧安装的电磁接触器直接操纵、停止变频器。

<接 下 页>

<接上页>

4



10

请用力拧紧螺栓并确保所有的螺栓均已拧紧，保证接线连接的高可靠性。

11

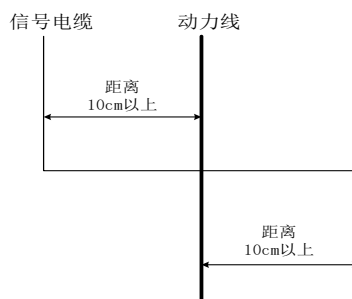
变频器与电机间的配线长度不长于 20m。如当一台变频器带多台电机使用时，如不得不长于 20m 变频器与电机间安装要安装交流电抗器。

13

信号电缆应使用螺旋和铠装的电缆。尤其是，编码器信号电缆线分别是两根螺旋和铠装在一起的。尽管编码器的信号电缆保证很可靠的质量，但在配线的时候还是会受到周围噪音的影响，因此请格外注意。

14

信号电缆应尽量与电源电缆隔离，如果信号电缆不能与电源电缆隔离，参照下图：



4.2 各机型接线

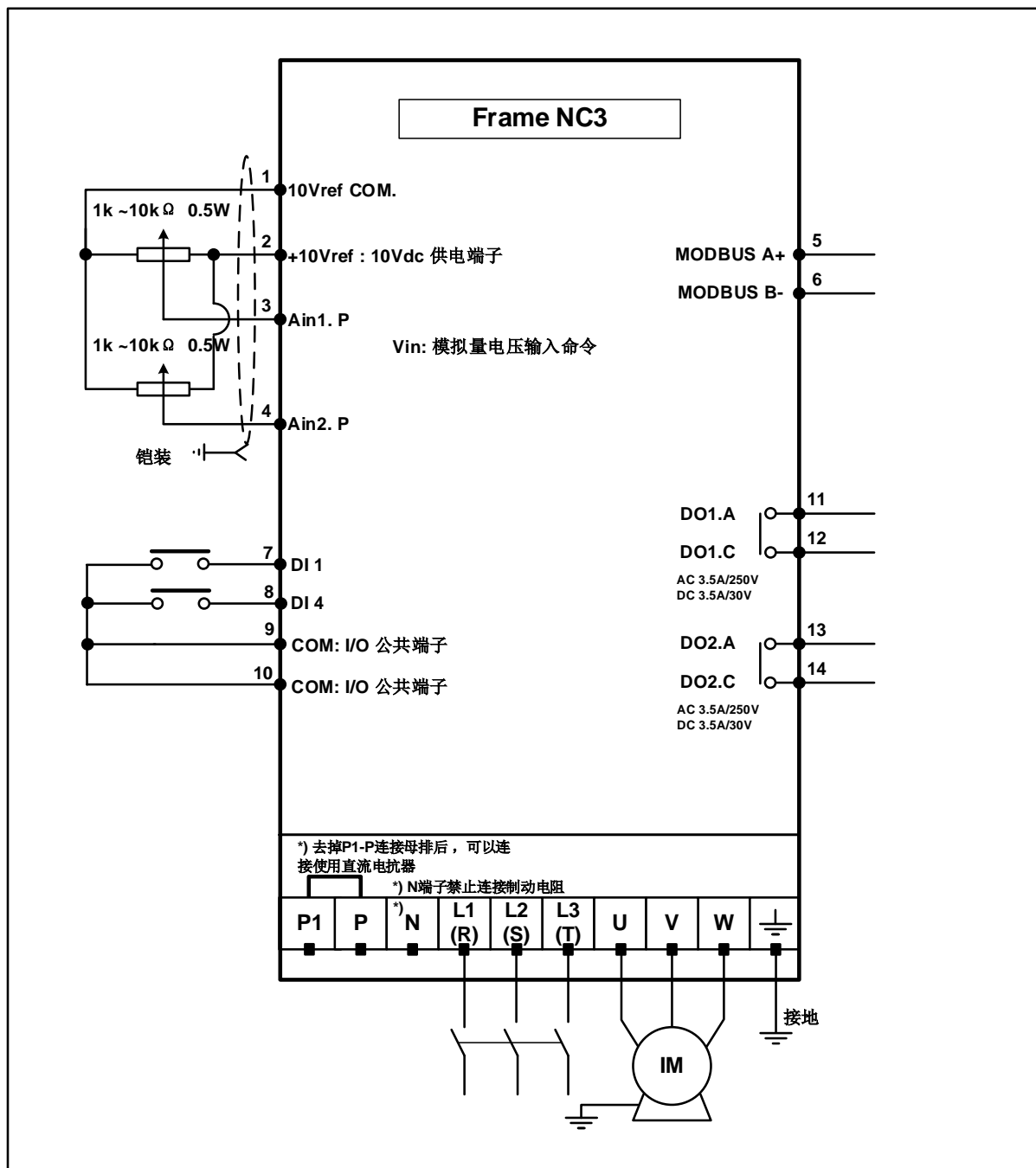


图 4.2-1 变频器 Frame NC3 的接线图

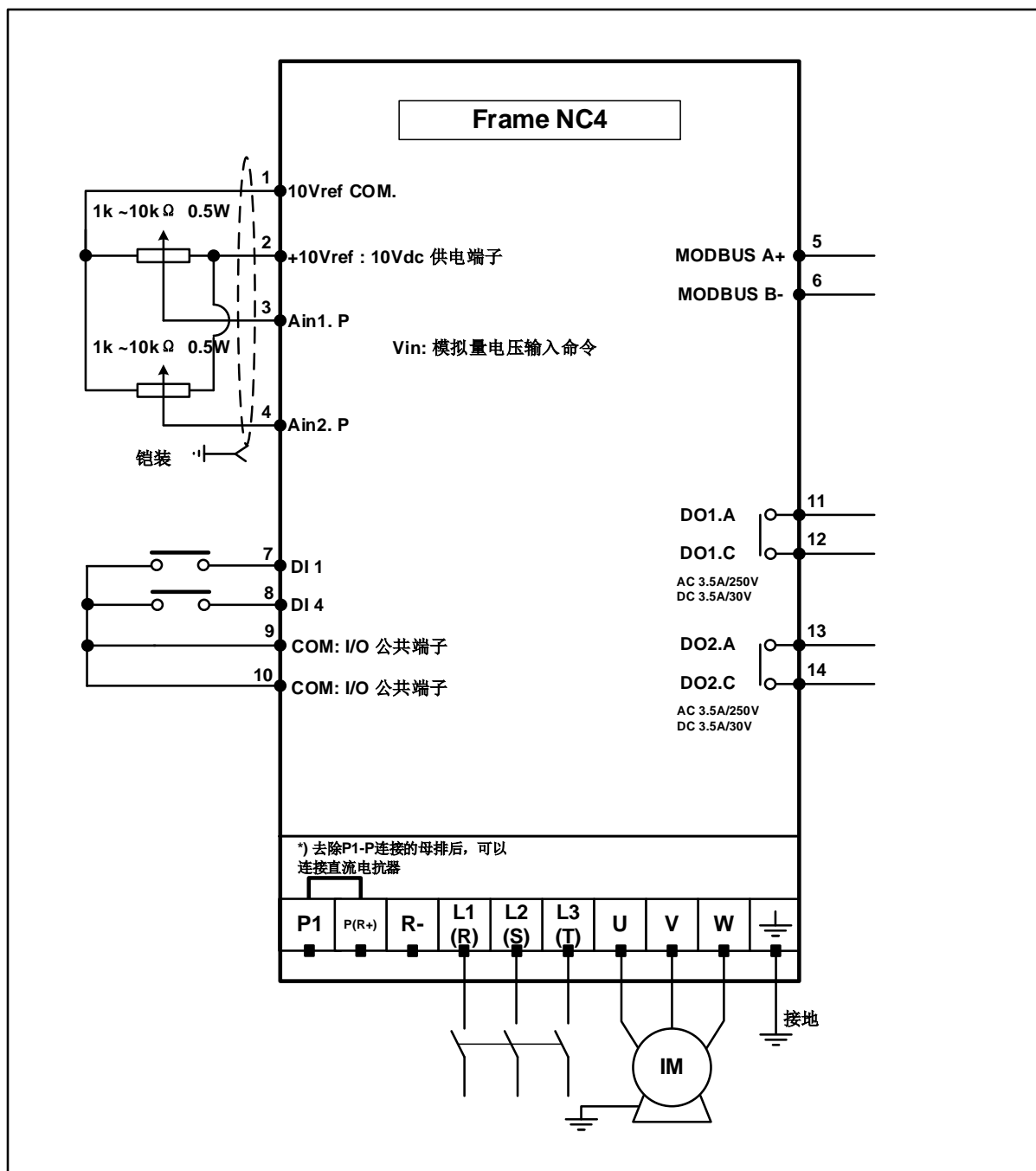


图 4.2-2 变频器 Frame NC4 的接线图

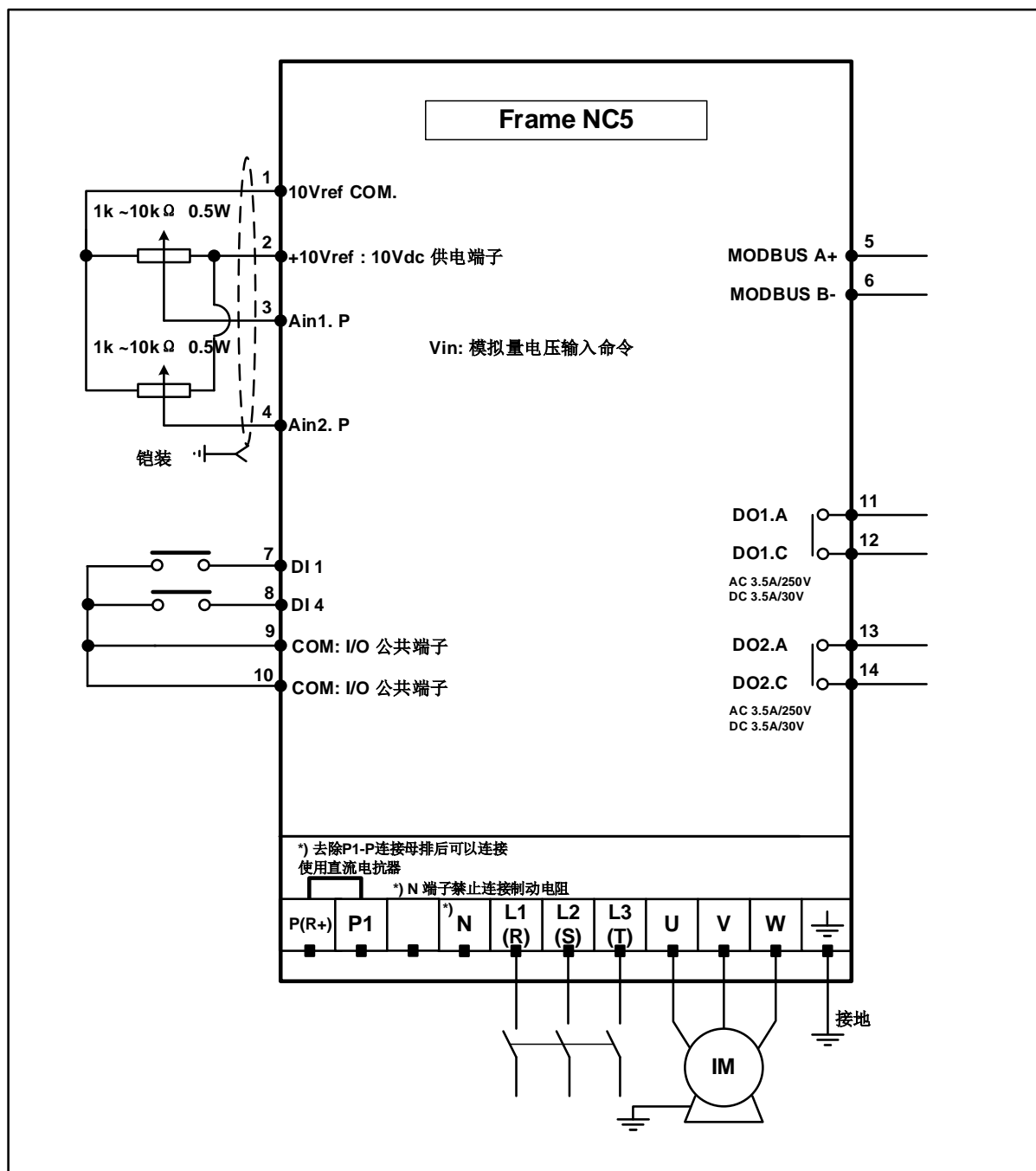


图 4.2-3 变频器 Frame NC5 的接线图

4.3 各机型端子台及螺丝种类

4.3.1 输入出电源连接

电压 区分	外壳 规格	输入出接线				接地接线		
		端子台种类	端子台 (内部)幅	螺丝 规格	锁紧力矩 [N•m]	螺丝 规格	锁紧 位置	锁紧力矩 [N•m]
400[V]	NC3	固定式 	9mm	M4	1.5	M4	端子台	1.5
	NC4	固定式 	13mm	M5	2~2.3	M5	端子台	2~2.3
	NC5	固定式 	17.6mm	M6	2~2.5	M6	端子台	2~2.5


表 4.3-1(1) 400[V] 机型端子台及螺丝种类

4.4 电力线及熔断器连接

使用 600[V]、+75℃ 以上的电缆。电源电缆(铜电缆)和保险丝的容量应根据变频器的额定输出电流及铜线的尺寸决定。
铜电缆的最小尺寸和保险丝容量参见表 4.4-1。

如果 3 根或更多的电缆并联使用，各电缆注意防止过载，应分别安装各自的保险丝。这里说明的是一台电机和一台变频器连接的情况，在其他情况下，应咨询厂家。

4.4.1 电力线安装导向

	1	<p>电机电缆和其他电缆应保持距离。</p> <ul style="list-style-type: none">- 避免电机连接电缆与其他信号电缆平行走线。- 电机电缆的最大长度为 20米。- 电力电缆与其他信号电缆应以 90度交叉穿越。
	2	<p>电缆的绝缘校验参见4.4.3。</p>
	3	<p>连接电力电缆。</p> <ul style="list-style-type: none">- 除掉电机与电缆的铠装。- 打开变频器的机盖。- 将电机电缆和信号电缆连接到相应的端子上(参见图 4.2-1 ~ 4.2-3)。- 核实动力信号电缆没有和设备的电器配件接触。- 连接制动电阻器电缆(选件)。- 确保电机和变频器与接地端子可靠连接。- 将电机、电源供给部、变频器的保护接地连接电力电缆的分离性屏蔽电缆。- 核实外部控制电缆和内部配线是否夹在变频器机盖和机身之间。

4.4.2 电力线及熔断器规格

电压	400V		
容量 [kW]	输入•出 电缆 [mm ²]	接地 电缆 [mm ²]	FUSE (500[V]) [A]
11	4	4	40
15	6	6	50
18.5	10	10	63
22	16	16	80
30	16	16	100

表4.4-1 各容量动力线及熔断器推荐表

注
意
事
项

- 1) 使用 600[V], 75[°C] 以上的铜线.
- 2) 推荐使用 High Speed (速断) Fuse

4.4.3 电力线和电机绝缘检查

序号	检 查 事 项
校验 1	电机电缆的绝缘校电机验 从变频器的输出端子(U、V、W)和电机上拆下电机电缆。测量每相的电缆、电机电缆及接地电缆的绝缘电阻。绝缘电阻必须 $1M\Omega$ 以上。
校验 2	电源电缆的绝缘校验 从变频器的输入端子(L1、L2、L3)端子和电源供给部上拆下输入侧电缆。测量每相及接地电缆的绝缘电阻。 绝缘电阻必须 $1M\Omega$ 以上。
校验 3	电机的绝缘校验 拆下电机电缆。 测量每相电机绕组的绝缘电阻。测量电压不小于电源电压，但不得超过 $1000V$ 。 绝缘电阻必须 $1M\Omega$ 以上。

4.5 信号线(控制电线) 连接

基本连接方式参见图 4.2-1 ~ 4.2-3。

4.5.1 控制电线

控制电线应当是线径至少 $0.5mm^2$ 的屏蔽多芯电缆，适合于这些端子的最大线径是 $2.5mm^2$ 。

4.5.2 控制端子说明



No	端子	信号	内容	
1	Vref. COM	电压指令公共端子	电压命令 +10Vdc接地	
2	Vref. +10V	电压命令 +10Vdc 供给端子	输出+10Vdc	
3	AIN1. P	电压模拟量输入通道1	输入电压1 / 电压2指令 信号范围：0 ~ +10Vdc	
4	AIN2. P	电压模拟量输入通道2		
5	MODBUS A+		RS-485, MODBUS	
6	MODBUS B-			
7	DI. 01	数字量输入 1		
8	DI. 04	数字量输入 2		
9	DI. COM	数字量输入公共端子		
10	DI. COM	数字量输入公共端子		
11	DO1. A	数字量输出 1 (A-接点)		继电器输出 1 250[Vac] - 3.5[A] / 30[Vdc] - 3.5[A]
12	DO1. C	数字量输出 1 (C-接点)		
13	DO2. A	数字量输出 2 (A-接点)		继电器输出 2 250[Vac] - 3.5[A] / 30[Vdc] - 3.5[A]
14	DO2. C	数字量输出 2 (C-接点)		

图 4.5-2 变频器控制端子说明

5. 操作主菜单 (Main Menu) 构成表 **5-1**

5. 操作主菜单(Main Menu)构成表

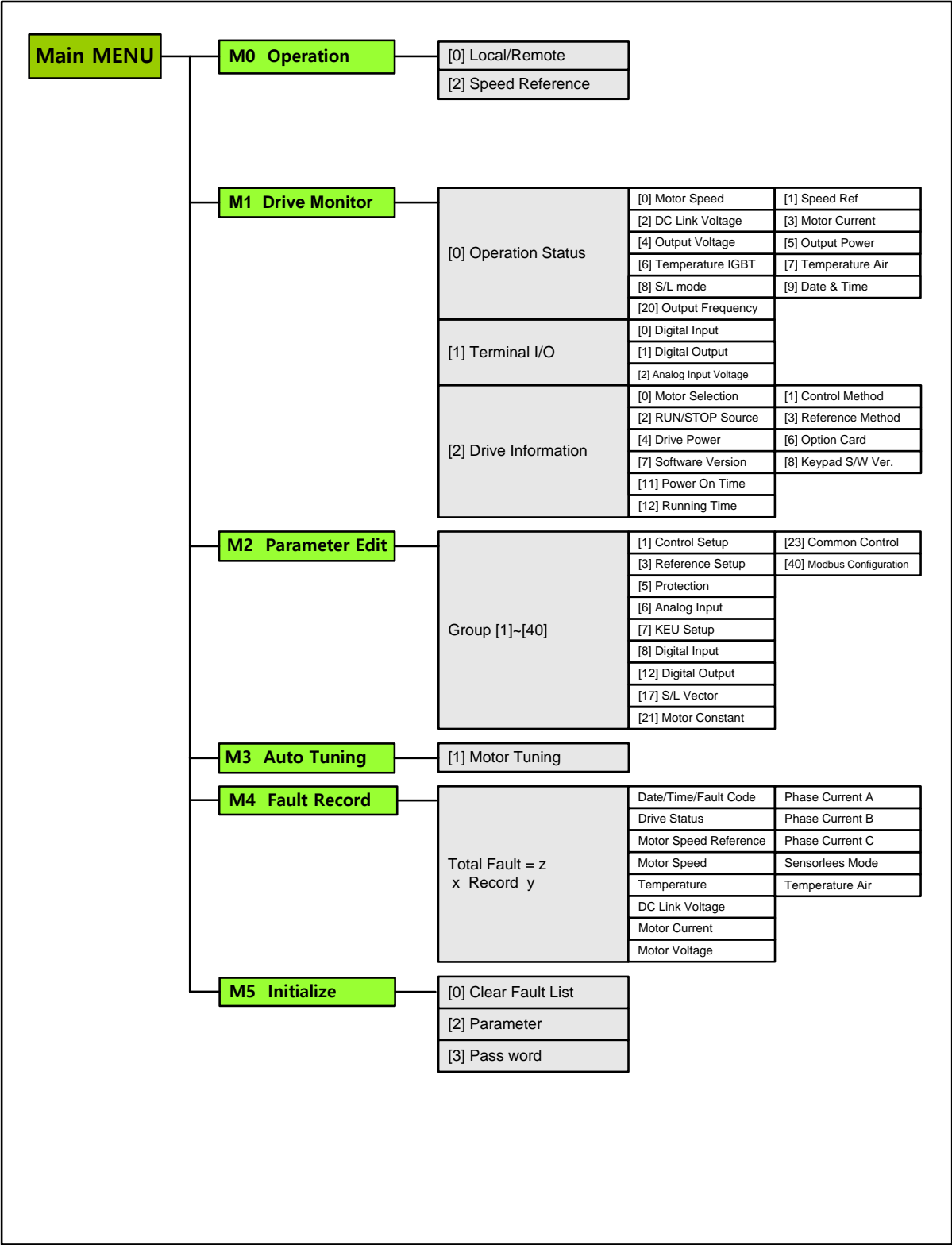


图 5-1 变频器的操作主菜单(Main Menu)构成表

6. 键盘使用方法

6.1	键盘说明	6-1
6.2	键盘操作	6-1
6.2.1	Main Menu Page[0] Operation	6-3
※	单次或短时间键盘操作	6-4
6.2.2	Main Menu Page[1] Drive Monitor	6-5
6.2.3	Main Menu Page[2] Parameter Edit	6-7
6.2.4	Main Menu Page[4] Auto Tuning	6-8
6.2.5	Main Menu Page[5] Fault Record	6-9
6.2.6	Main Menu Page[6] Initialize	6-10
6.2.7	MENU按键的使用 (故障报警的发生, 变频器状态检点)	6-11

6. 键盘使用方法

6.1变频器键盘说明

变频器的键盘如图 6.1-1 所示，是由ESC, ENTER, RUN, STOP, MENU,上下左右滚动键等9个键组成，可利用这些键设定变频器的参数，监测运行状态，控制电机运转和停止。

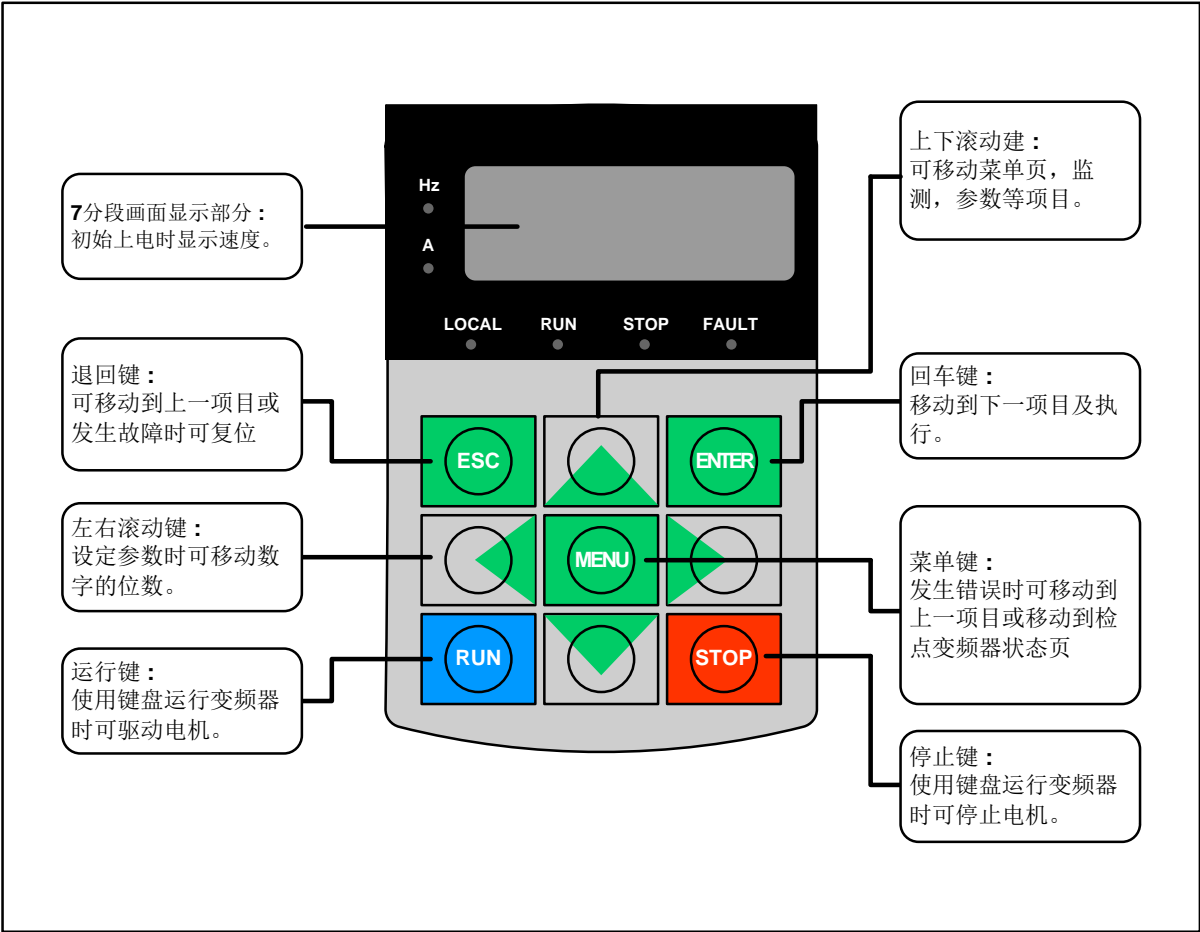


图 6.1-1 键盘

6.2 键盘操作

键盘的数据值如图 6.2-1所示，是由主菜单(Main Menu)和下位菜单（Sub Menu）组成。如从上位菜单移到下位（Sub）菜单，要按**ENTER**键。如从下位（Sub）菜单回到上位菜单，要按**ESC**键。用**左箭头****右箭头**键来增加或减少数据值。设定参数时使用**左箭头****右箭头**键移动数字的位数。如要检查变频器的运行状态，或发生错误和故障时，要使用**MENU**键。用键盘运行变频器时，要使用**RUN**和**STOP**键来启动和停止电机。详细的使用方法请参见 6.2.1~6.2.7。

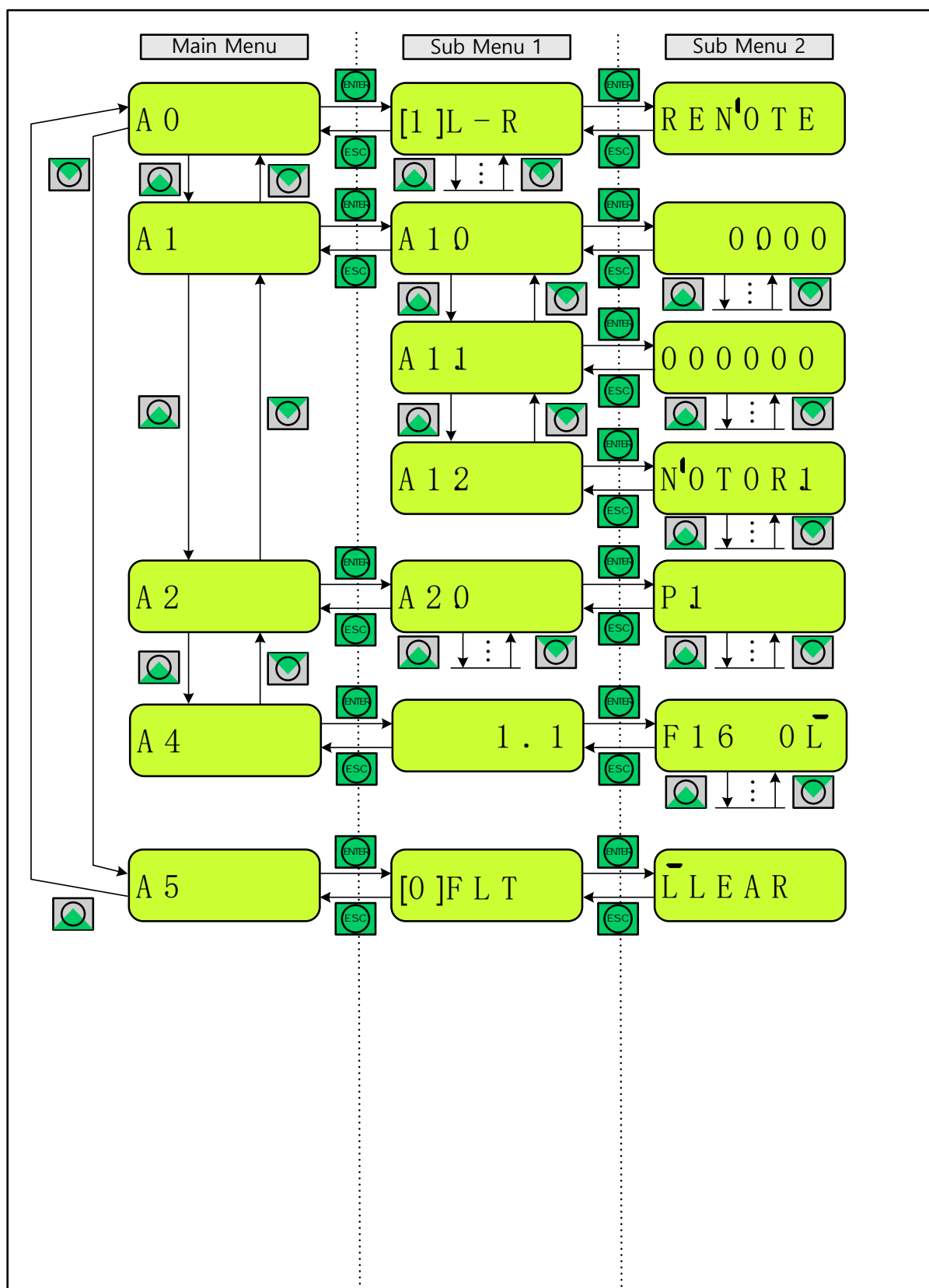


图 6.2-1 键盘操作方法

6.2.1 Main Menu Page[0] Operation

在“A0 Operation page”中不用I/O 端子控制，而直接用键盘控制电机时，可以设定运行速度。键盘操作方法和设定方法请参照6.2-2

使用键盘启动/停止电机时，只有在使用 **RUN** / **STOP** 和 “[0] Local / Remote” 为 “[LOCAL]” 时才可使用。有关设置方法，请参阅参数说明和下图。

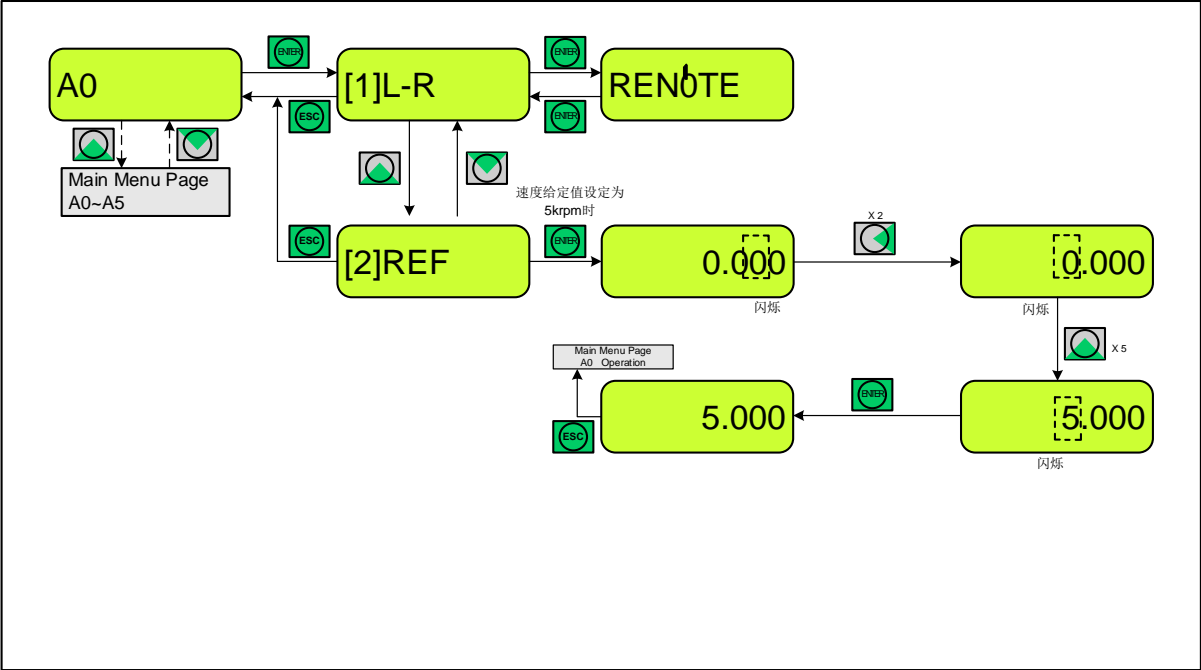


图 6.2-2 “A0 Operation” Menu Page 操作方法

No	A0 Operation		单位	说明
[0]	Local / Remote			“RUN/STOP”和操作速度应用路径由键盘（端子，通讯等）以外的方法改为键盘。
	LOCAL	REMOTE		
[2]	Speed Reference		[rpm]	设定运行速度。

※单次或短时间的键盘操作

阶段	说明
1	输入主电源
2	 变频器接入电源后运行准备好时的初始屏幕。
3	 移动到A0 -Operation Menu Page。
4	 为了用键盘操作变频器运行，请将其设置为[Local]。[REMOTE]时变频器不能用键盘操作，变频器的运行由I / O端子和变频器的通信来完成。
5	 移至可在键盘操作期间设置操作速度的项目，设置所需的操作速度，然后按ENTER按钮。 <small>设定目标速度后按ENTER键。</small>
6	 变频器可以通过RUN / STOP这两个按键，完成运行/停止操作。
7	关闭主电源
8	再次输入主电源
9	 在主电源关闭之后再次打开时，A0-[0]Local/Remote 项就会恢复默认值（默认值为[REMOTE]）。因此，如果要使用键盘进行操作，应该将其重新设置为[LOCAL]。然后重复第5项。
10	 在第9步中，如果A0-[0]Local/Remote 항목을 [Local] 那么变频器可以通过RUN / STOP按键来完成‘运行/停止’（RUN/STOP）状态的操作。

6.2.2 Main Menu Page[1] Drive Monitor

在“A1 Drive Monitor Page”中，可监视变频器的运转和输入输出（I/O）端子状态及变频器的设定信息。键盘的操作方法及设定方法参见图 6.2-3。

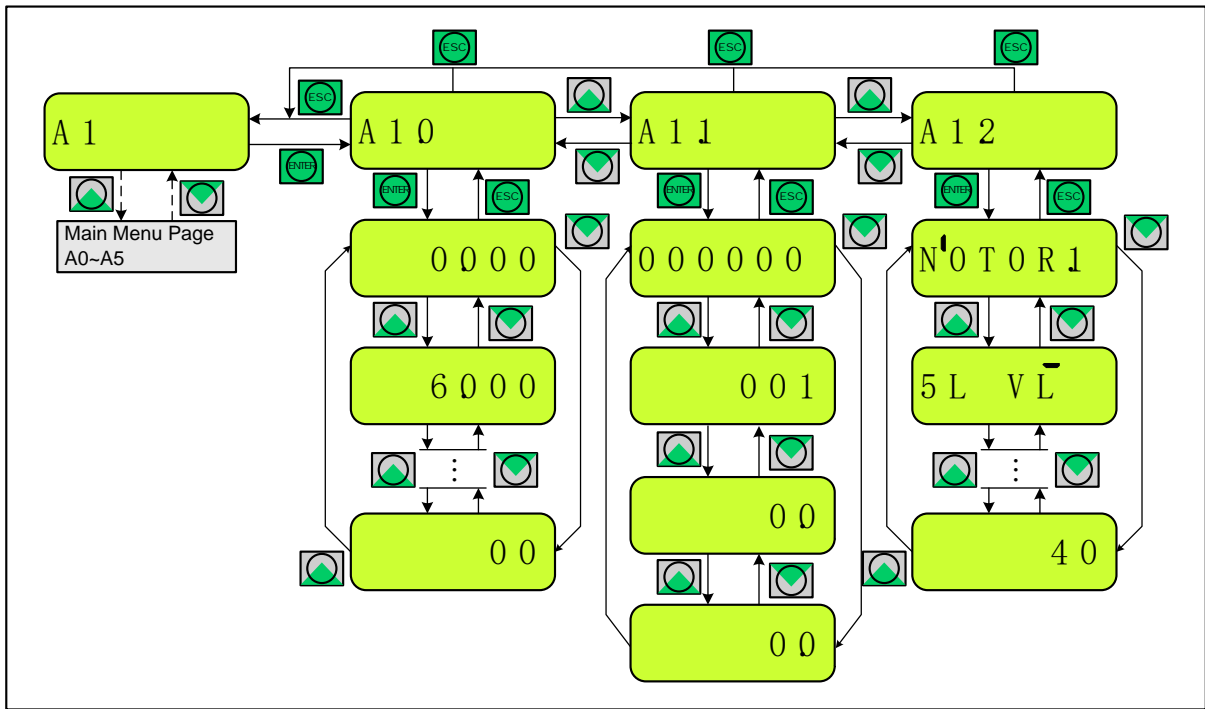


图 6.2-3 “A1 Drive Monitor” Menu Page 操作方法

A1 Drive Monitor Menu Page			
下位菜单	项目	单位	说明
[0] Operation Status	Motor Speed	[rpm]	表示电机速度
	Speed Ref	[rpm]	表示速度命令
	DC Link Voltage	[V]	表示变频器DC电压
	Motor Current	[Arms]	表示从变频器输出到电机的电流
	Output Voltage	[Vrms]	表示从变频器输出到电机的电压
	Output Power	[kW]	表示变频器输出功率
	Temperature IGBT	[°C]	变频器内部功率器件和散热器温度
	Temperature Air	[°C]	变频器内部的温度
	S/L Mode		表示开环控制的操作模式
	Date & Time		日期和时间标示
	Output Frequency	[Hz]	变频器输出频率

<接下页>

<接上页>

A1 Drive Monitor Menu Page			
下位菜单	项目	单位	说明
[1] Terminal	Digital Input		显示数字量输入状态。参见图6.2-3(a)
	Digital Output		显示数字量输出状态。参见图6.2-3(b)
	AI1 Voltage	[V]	表示模拟量输入电压
[2] Drive Information	Motor Sel		选择电机
	Control Method		电机控制方式(Control Method)
	RUN/STOP Source		显示从什么地方控制电机的启动和停止(I/O 端子, 通信等)
	Reference Method		显示从什么地方设定运行速度(I/O 端子, 通信等)
	Drive Power	[kW]	显示变频器的额定容量
	Option Card		显示变频器上安装的选项卡号码(0:未安装 / 1以上:安装的选项卡号码)
	Software Version		显示变频器程序版本
	KEYP S/W Ver		显示键盘程序版本
	Power On Time	[min]	显示供电时间
	Running Time	[min]	显示运行时间

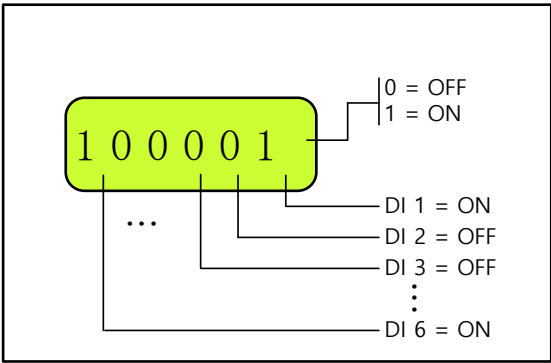


图 6.2-3(a) 显示连接输入状态

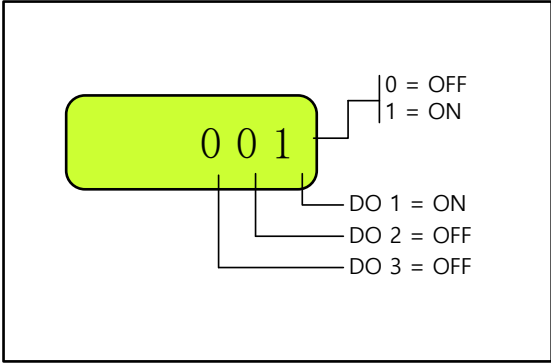


图 6.2-3(b) 显示连接输出状态

6.2.3 Main Menu Page[2] Parameter Edit

“A2 Parameter Edit Page” 可以按照变频器的用途，电机类型、控制方法及外部输入输出(I/O)方法等，适当设定变频器参数。但不显示禁止使用者设定的参数组和项目，而自动移到下一项目。

设定完成后，移动到Main Menu Page 显示状态才能保存参数，切断变频器的电源后也会保持。如变频器在参数项目显示的状态下切断电源，再接通电源时，参数值恢复到设定前的值。

“A2 Parameter Edit” 中，键盘的操作方法及设定方法参见图 6.2-4。

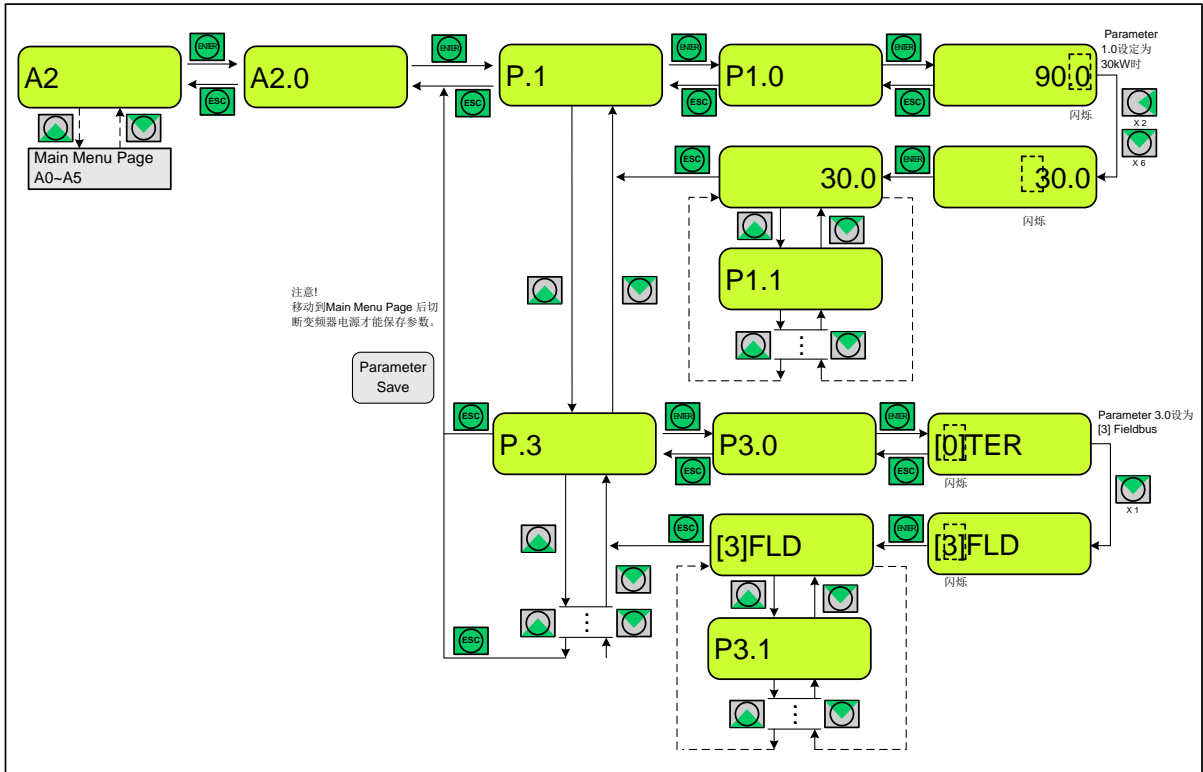


图 6.2-4 “A2 Parameter” Menu Page 操作方法

6.2.4 Main Menu Page[3] Auto Tuning

在“A3 Auto Tuning”可以通过自学习功能测定电机数据。只能在本地状态才能执行自学习。请注意根据电机特性不同自学习过程中电机有可能会缓慢旋转。请先熟知7.3章电机自学习运行方法。

“A3 Auto Tuning” 的键盘操作方法和设定方法可以参考图6.2-5。

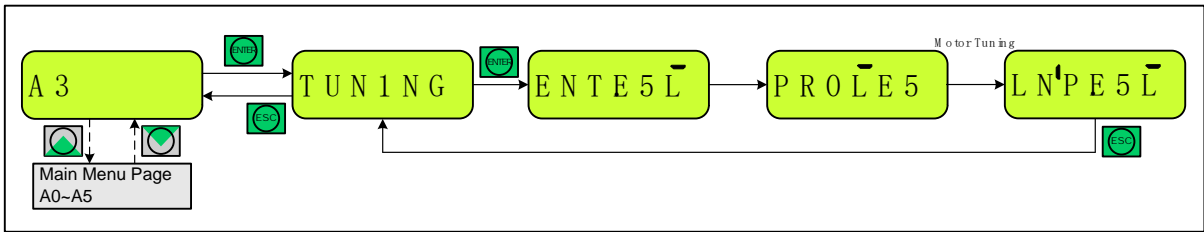


图 6.2-5 “A3 Auto Tuning” 页面操作方法

No	A3 Auto Tuning	说明
[1]	Motor Tuning	测定电机参数

6.2.5 Main Menu Page[4] Fault Record

在“A4 Fault Record Page” 可知故障发生次数和故障代码及运行状态。故障纪录从记录(1)开始到最近发生的故障按顺序保存，可保存 255次故障。假如发生 255次以上的故障，最初的故障会自动被删除。键盘的操作方法及设定方法参见图6.2-6。

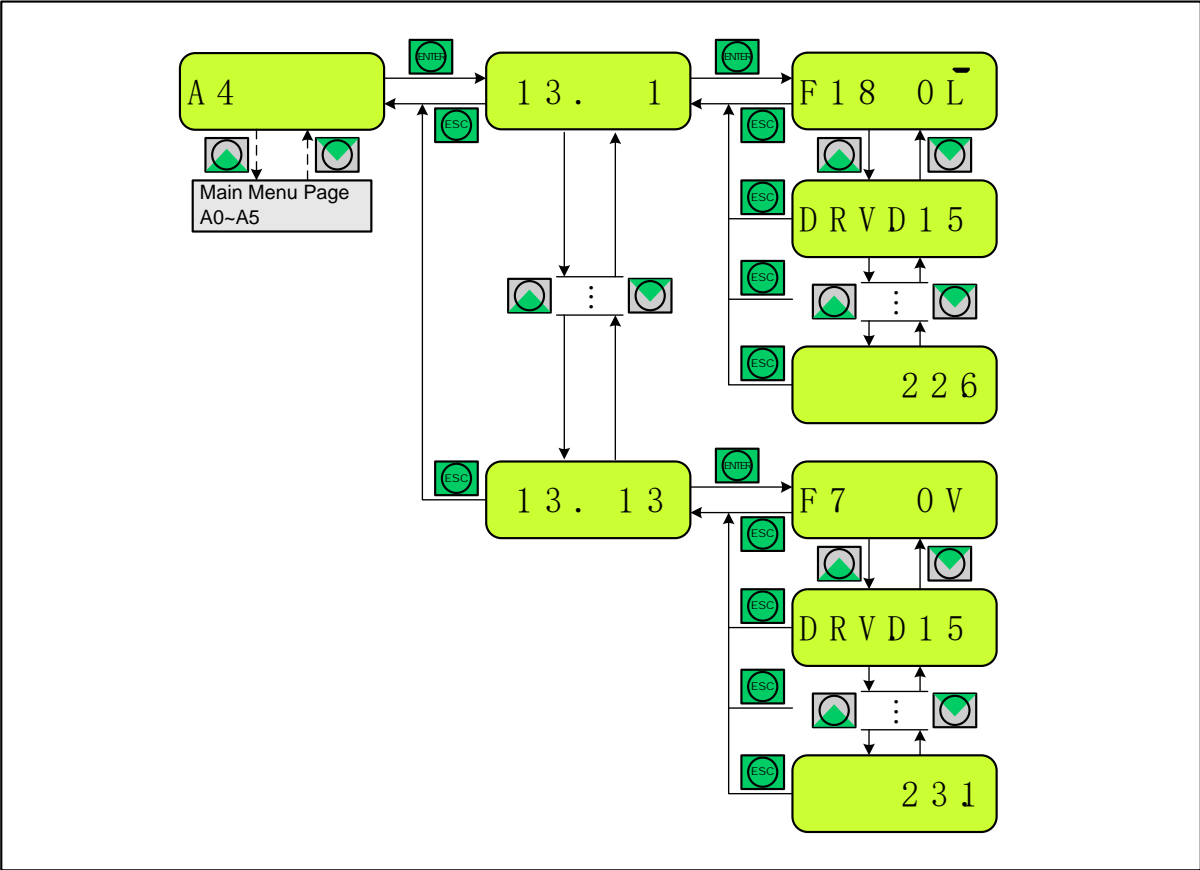


图 6.2-6 “A4 Fault Record” Menu Page 操作方法

A4 故障记录	No	单位	说明
Total = x (x : 总故障发生次数, 最多 999个) y Record z y : 现在被读取的故障代码 z : 范围 1~255 255 = 最近发生的故障内容	Date/Time/Fault No		发生日期, 时间, 故障代码
	Drive Status		故障发生时的变频器状态
	Motor Spd Ref	[rpm]	故障发生时的指令速度
	Motor Speed	[rpm]	故障发生时的速度
	Temperature	[°C]	故障发生时的电气元件及散热器温度
	DC_Link Volt	[Vdc]	故障发生时的变频器DC Link电压
	Motor Current	[Arms]	故障发生时的电机电流
	Motor Voltage	[Vrms]	故障发生时的电机电压
	Phase Current A ~ C	[A]	故障发生时的电机A,B,C相的电流
	Sensorless Mode		故障发生时变频器状态 - None, Initialization, Syncro    : 启动中发生 - S/L Operation  : 矢量控制中发生 - S/L OP(FW)  : 弱磁运行中发生 - KEU Operation  : KEU动作中发生
	Temperature Air	[°C]	故障发生时的变频器内部PCB的周边温度。

6.2.6 Main Menu Page[5] Initialize

在“A5 Initialize Page” 上可以恢复参数到出厂设定值。

键盘的操作方法和设定方法参见图6.2-7。

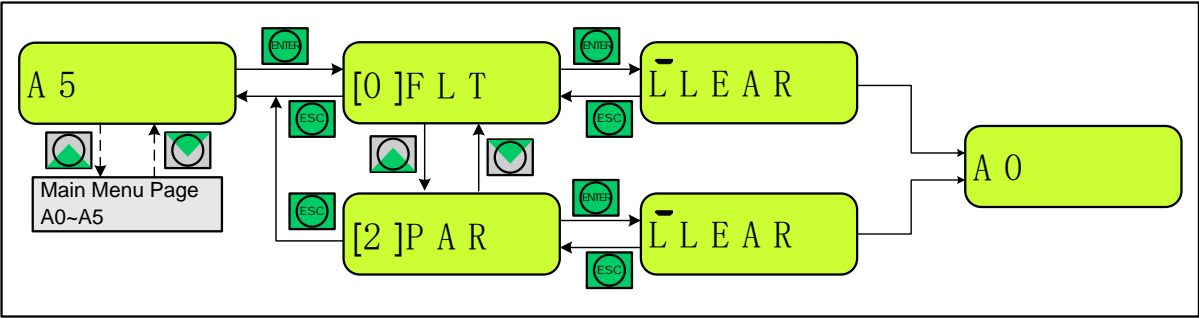


图 6.2-7 “A5 Initialize” Menu Page 操作方法

No	A5 Initialize	설 명
[0]	ClrFaultList	删除变频器里所保存的故障内容。
[2]	Parameter	将变频器的所有参数恢复到出厂设定值(default value)时使用。

** 注意 **

使用者设定参数时，按照上面菜单进行的话可以实现初始化，使变频器恢复到出厂设置。请注意。

6.2.7 MENU按键的使用 (故障报警的发生, 变频器状态检点)

在故障报警时回到原来的画面, 或要显示变频器当前状态时使用菜单键。参见图6.2-7。

故障报警情况, 显示故障原因, 此时可按下**MENU**回到原来的画面, 再移动到相关的参数, 正确设定参数值或检点变频器当前状态, 即可解决问题。

如果故障原因没解决, 在键盘操作中每 10秒会重复出现故障报警。此时按下**MENU**既可回到最后设定的画面。键盘的操作方法参见图6.2-8。

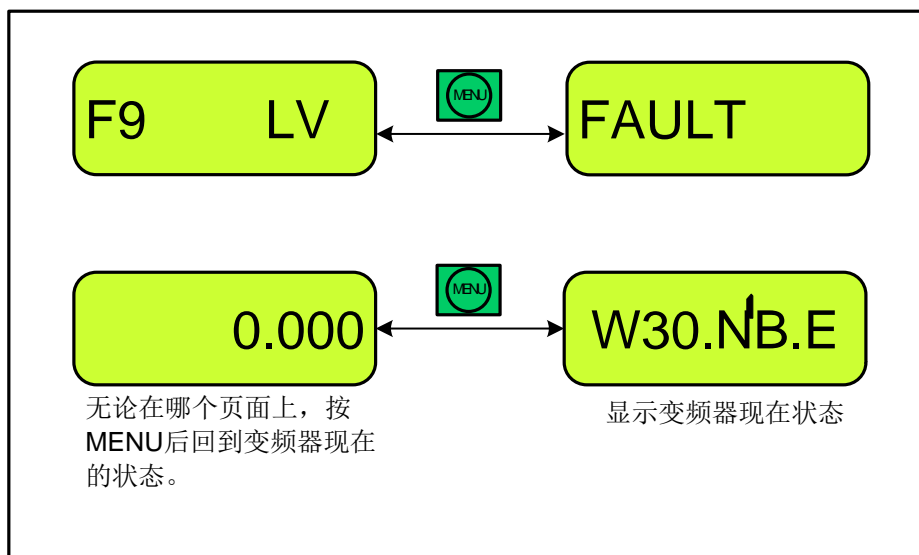


图 6.2-8 故障发生时, 使用菜单(Menu) 按键检点变频器状态

7. 运行

7.1	变频器上电及运行步骤	7-1
7.2	基本运行步骤	7-1
7.2.1	基本设计图及单元电路图	7-2
7.2.2	基本参数设定	7-3
7.3	电机自动校对(Auto Tuning)步骤	7-5
7.3.1	自动校对程序的运行和结束	7-6
7.4	变频器的 MODBUS 通信	7-7
7.5	Read Only Memory(Drive Monitoring)	7-8
7.6	Write/Read Memory(Operation)	7-9

7. 运行

7.1 变频器通电及运行步骤

变频器通电要按照图7.1-1的步骤确认电源，电机，控制线（包括通信线）。

变频器使用DI(DigitalInput)或MODBUS设置RUN/STOP和DRIVE ENABLE的信号(使用P3.0 Run/Stop Method)。由于fieldbus系统设定速度参考值，所以在操作变频器之前，需要检查控制电缆和通讯电缆。

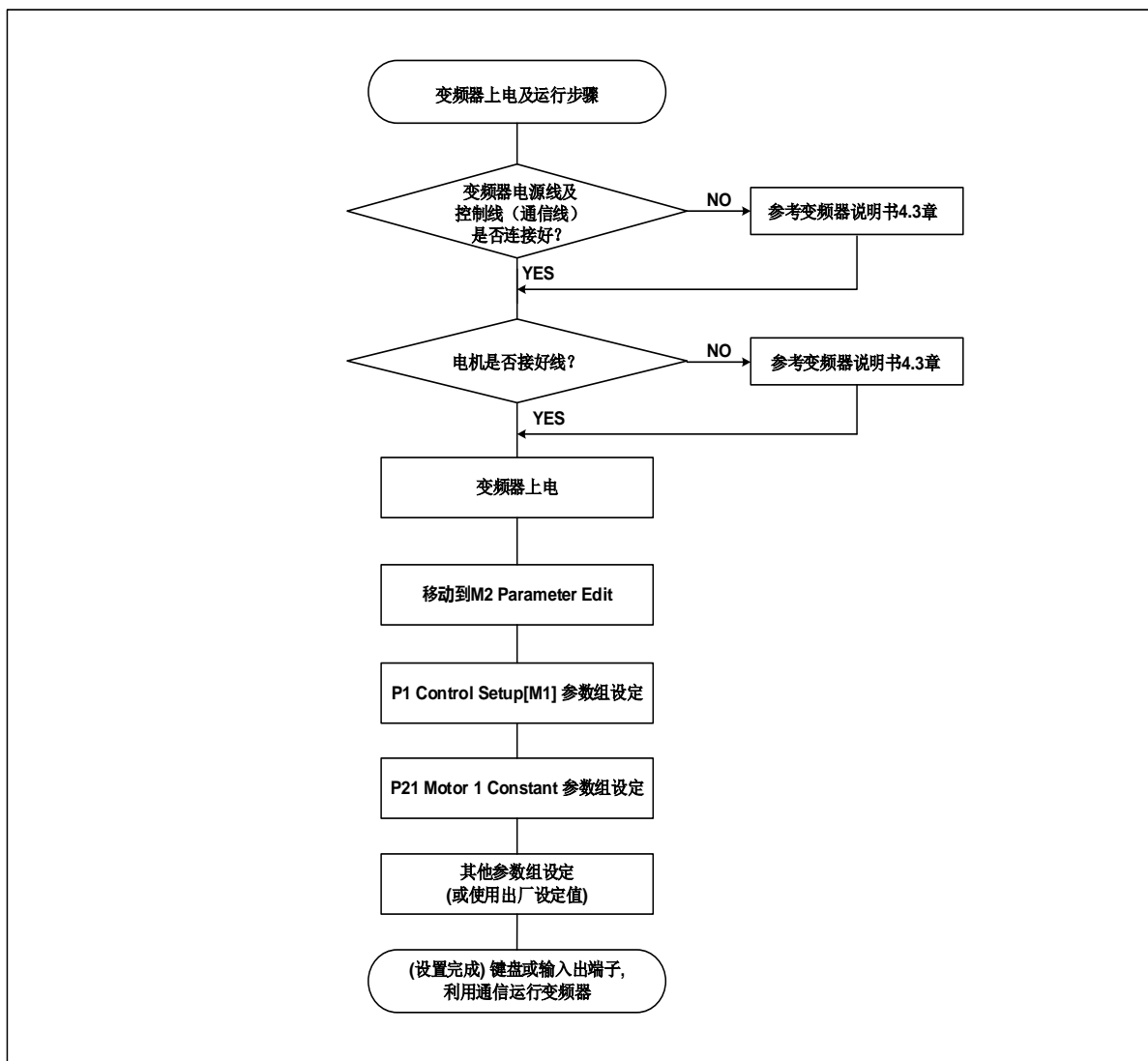


图 7.1-1 变频器上电及运行步骤图

如按 7.1 章的变频器配线结束后，然后运转电机。变频器使用开环矢量控制。准确输入高速同步电机铭牌的参数就可以顺利的运行电机。

7.2 基本运行步骤

在7.2节举例说明最基本的运行步骤。

7.2.1基本设计图及单元电路图

本图仅说明使用变频器时，基本的输入输出功能和通讯功能。在实际应用时，请根据现场条件修正变更后使用。

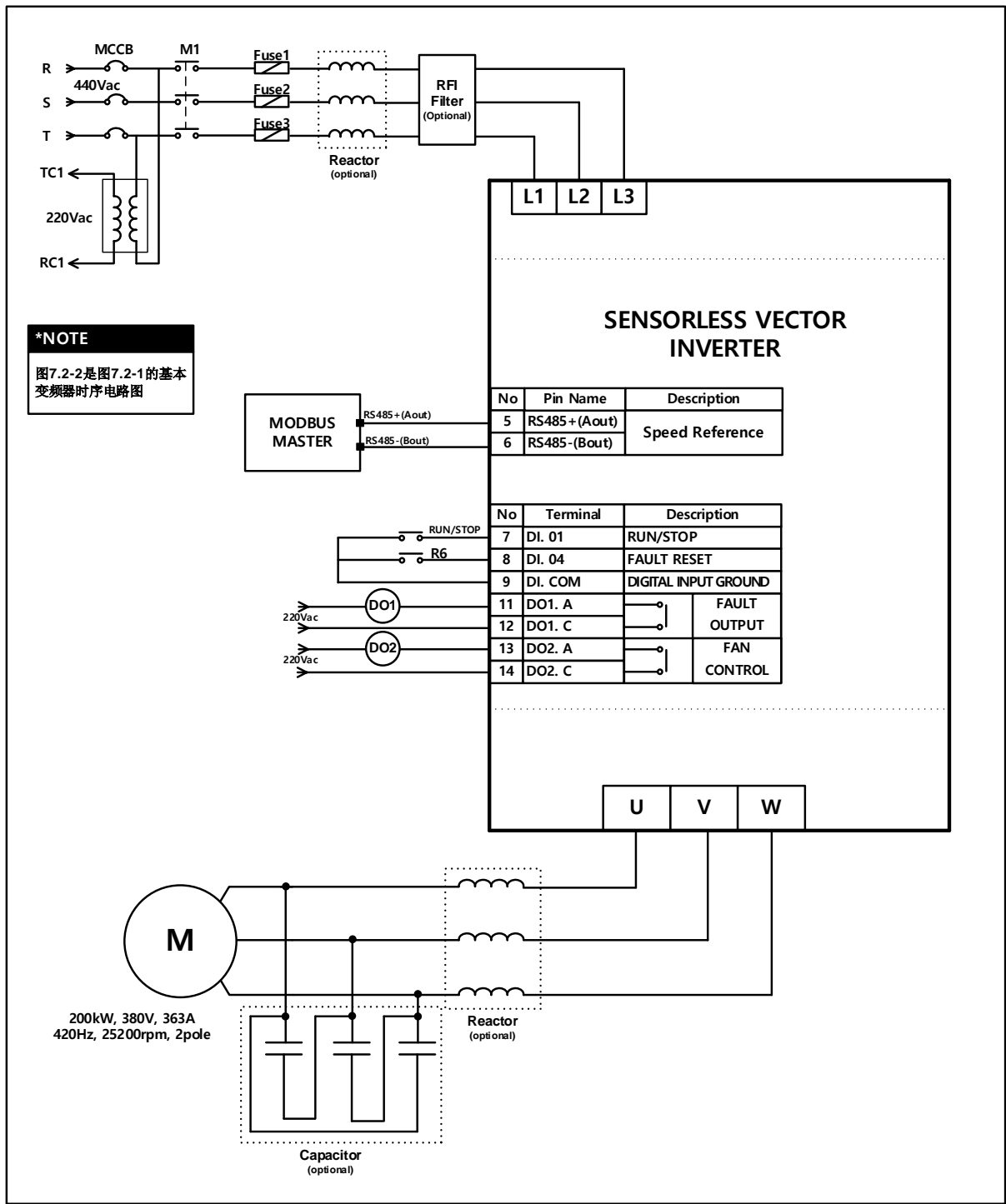
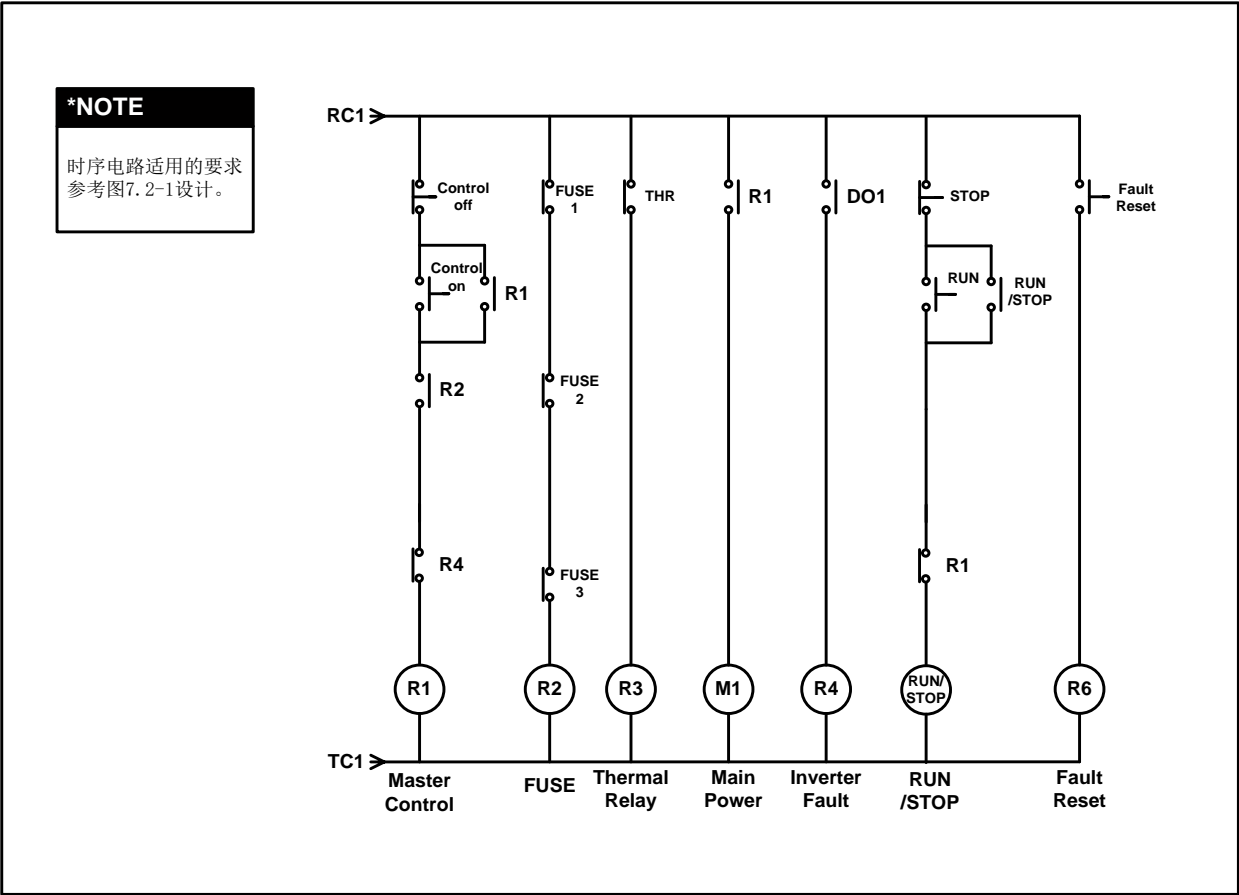


图 7.2-1变频器使用设计图



7.2.2 基本参数设定

表7.2.2-1是一般的变频器的电机规格及各种参数值。可根据现场使用条件修改和变更。

表 7.2.2-1基本参数设定表

Par. 代码	参数名称	设定值	说明
P1.0	Rated Power	22[kW]	电机额定容量
P1.1	Rated Voltage	380[V]	电机额定电压
P1.2	Rated Current	45[A]	电机额定电流
P1.3	Base Speed	18000[rpm]	电机基本速度 (即使运行速度设置为18000[rpm]以下也不会低于Base Speed)
P1.4	Number of Poles	2[Pole]	电机极数
P1.5	Rated Speed	25200[rpm]	电机额定速度
P1.6	Control Method	[2] S/L Vector_Ctrl	使用Sensorless Vector控制
P1.7	PWM Frequency	8[kHz]	变频器开关频率
P3.0	RUN/STOP Method	[0] Terminal	利用终端端子设定RUN/STOP
P3.1	RampFunc_Input_Src	[3] Fieldbus	利用MODBUS设定运行速度
P3.3	STOP Mode	[1] Free-Run STOP	停止的同时切断输出电压
P3.9	Acc Switching Ref 1-2	100[%]	设定到达额定速度的加速区间
P3.16	Acc Time I.1	30[s]	加速时间设为30[s]

Par. 代码	参数名称	设定值	说明
P3.26	Dec Switching Ref 1-2	100[%]	设定到达额定速度的减速区间
P3.33	Decel Time I.1	50[s]	减速区间设定为50[s]
P5.0	Current Limit	105.0[%]	* P5.0 ~ P5.12是以电机的额定电流的100[%]为基准。
P5.8	Over-Load current	110.0[%]	
P5.9	Over-Load Time	60.00[s]	
P5.11	Over-Current Trip	150.0[%]	
P5.12	Zero-sequence Current Trip	75.0[%]	
P5.15	Over Voltage trip	780[V]	设置变频器输入电源充电保护
P5.18	Under Voltage Trip	360[V]	设置变频器输入电源放电保护
P5.40	Over Temperature	95.0[°C]	设置变频器温度保护
P8.0	Run/Stop Control	[1] 1.RUN/STOP	用DI 1 端子设置Run / Stop许可
P8.1	DI 3 Function	[1] Drive ENABLE.	用Run / Stop端子许可时使用
P8.2	DI 4 Function	[6] Fault Reset	变频器发生Fault时用端子进行Fault Reset
P12.0	DO 1 Function	[2] Fault Out [A]	变频器发生Fault时用端子通知Fault发生
P21.0	Stator Resistance	2.6[mΩ]	电机定子电阻
P21.2	Stator Inductance	103.33[mH]	电机定子电感
P21.11	Back EMF Constant	0.1000[Vpeak/rad/s]	电机反电动势常数
P40.0	MODBUS Connect	[1] Enabled	MODBUS使用与否设置
P40.1	MODBUS Station Number	31	MODBUS 站号设置
P40.2	MODBUS Baudrate	[1] 19.2[kbps]	MODBUS 通讯速度设置
P40.3	MODBUS Paritybit	[0] None	Paritybit使用与否设置
P40.6	MODBUS Master Check	[1] Enabled	MODBUS Master Check使用与否设置
P40. 7	MODBUS Master CheckSetting Time	30.0[s]	MODBUS Master Check时间设置
P40. 8	MODBUS Master Check Toggle	[1] Enabled	MODBUS Master Check方式设置

7.3 电机自动校对(Auto Tuning)步骤

在运行电机自动校对程序前，请现确认下列注意事项

1. 电机的容量和变频器的容量是否有很大的差距？
(电机的容量最好是变频器容量的1/2以上)
2. 输出端是否连接了电机以外的其他东西(输出反应器或输出LC滤波器)?
(请确认只有连接了电机后 再运行自动校对程序 (Auto Tuning))
3. 电机的旋转轴是否有异常？
(根据不同规格的电机，在运转时可能会出现以低速运转的现象，请注意。)
4. 变频器的参数 Group1是否输入了电机的规格。
(如果变频器的参数Group1没有正确输入的时候 自动校对程序 (Auto Tuning) 将无法正常运行)
- 5.是否处于 Local 状态？
(自动校对程序 (Auto Tuning) 在远程 (Remote) 状态下 将不会运行)

7.3.1 自动校对程序的运行和完成

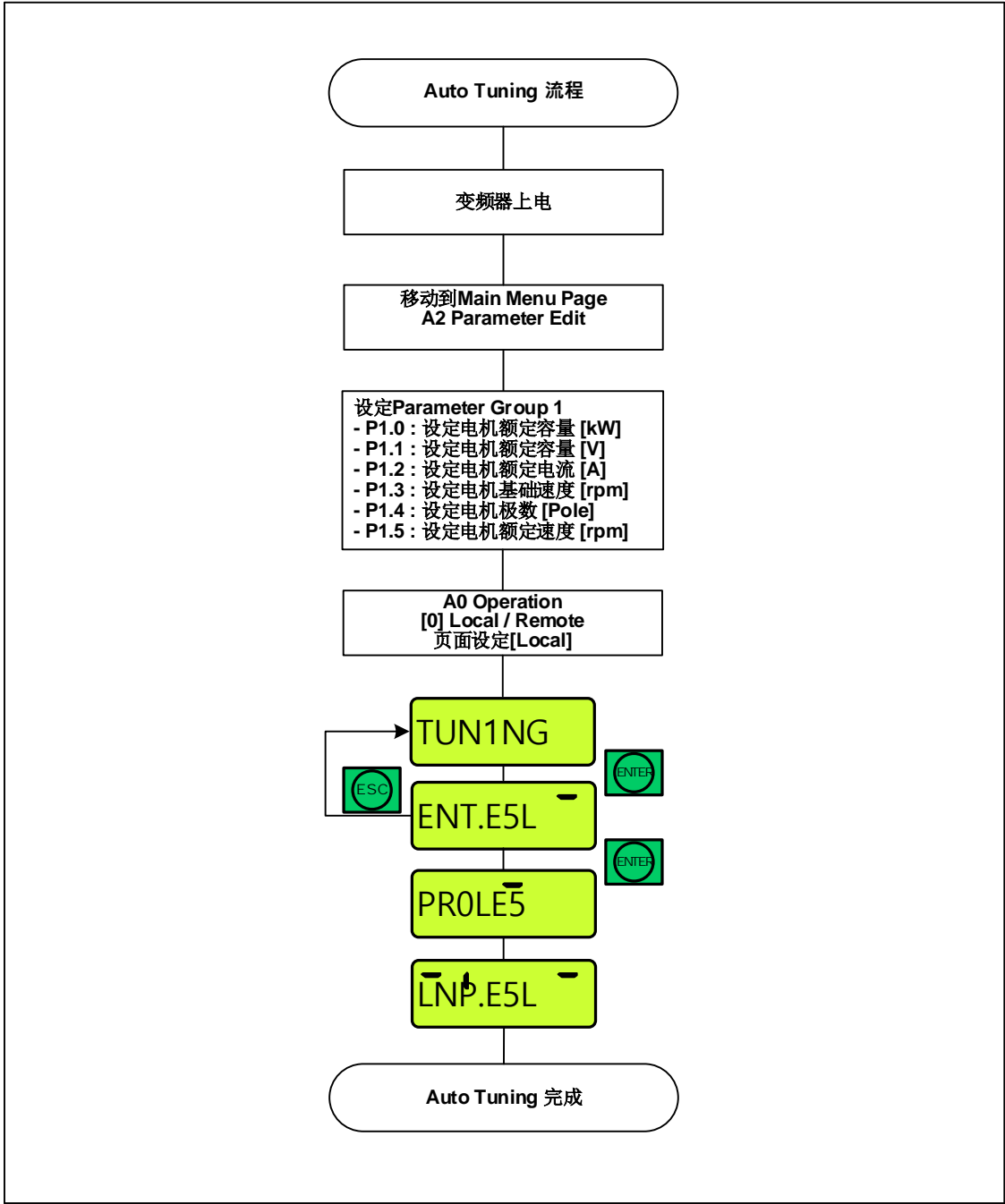


图 7.3-1 自学习(Auto Tuning) 流程图

7.4 变频器的MODBUS 通信

变频器的 MODBUS通信方式规格如表7.4-1。

表7.4-1变频的MODBUS通信规格

项目	说明	备注
Physical layer	RS485, Half duplex	
Driving power	Built-in isolated +5[V]	
Protocol	MODBUS(RTU : BINARY)	
Paritybit check	None/Even/Odd	
Baudrate	9600[bps] ~ 115,200[bps]	
Slave address	0 ~ 99	
Function code	Read Input Registers(0x04) Write Multiple Holding Register(0x10)	Read Write

使用MODBUS运行和监测变频器。将MODBUS线接到图7.4-1的框里5, 6号端子上。（MODBUS通信只提供RTU板）

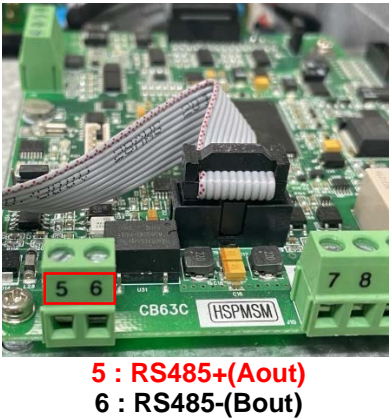


图7.4-1 MODBUS 通讯线连接

图7.4-1 5号用于RS485+(Aout), 6号用于RS485-(Bout)。根据用途连接到Modbus Master装置上使用即可。各品牌的Modbus Master通讯信号线标示有差异，连接时需要注意。

MODBUS MASTER(PLC,Touch Screen)和多个MODBUS SLAVE（NV-HSPMSM）组成的网络如图7.4-2所示。MODBUS MASTER可以进行最多16个连接（*可能因通信距离和环境而异）。MODBUS Network的起始点和终点处安装终端电阻（120 [Ω]~150 [Ω]）。如果通信线路过短或主从设备之间是1对1通信的话，则不需要安装。

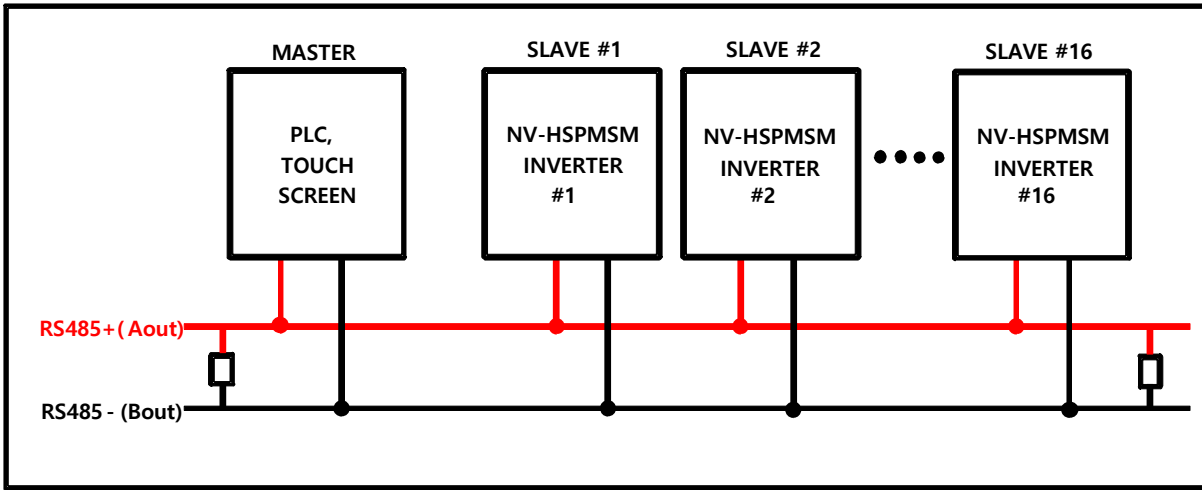


图7.4-2 MASTER(PLC, Touch Screen)和NV-HSPMSM 变频器的MODBUS Network 构成

7.5 Read Only Memory(Drive Monitoring)

表7.5-1给出了用于监测MODBUS MASTER端变频器运行状态的只读区地址，表7.5-2显示了MODBUS状态字1（30026）的每个位的功能，用于指示变频器在只读区域的状态。

表7.5-1 变频器的MODBUS只读区域(1)

PLC Address	DIGIT	Name	Unit	Default	Description
30001	0	Motor Speed	[rpm]		运行速度
30002	1	Output Frequency	[Hz]		运行频率 x10 : 3000 = 300.0[Hz]
30003	2	DC Link Voltage	[Vdc]		DC Link电压
30004	3	Output Current	[Arms]		输出电流
30005	4	Output Voltage	[Vrms]		输出电压
30009	8	Output Power	[kW]		输出电力
30010	9	Speed Reference	[rpm]		运行速度指令
30012	11	TemperatureAir	[°C]		变频器内部 PCB周边温度x10 : 273=27.3[°C]
30013	12	Temperature	[°C]		变频器 IGBT温度 x10 : 273 = 27.3[°C]
30019	18	Control Method		1	[1] Sensorless Vector
30022	21	Drive Power	[kW]	250[kW]	变频器的额定输出
30023	22	Drive Voltage Class	[Vrms]	380[Vrms]	变频器的额定电压
30025	24	Software Version		'D'	S/W 版本
30026	25	Status Word 1			显示变频器的运行状态 (1) 参考Status Word 1
30033	32	Warning Number		0	警告代码显示
30034	33	Fault Number		0	故障代码显示
30051	50	Slave Write		ffffh 0000h	0.1[sec]间隔 16进制 ffffh, 1111h输出

*要在MODBUS MASTER侧检查与变频器的通讯状态，请连续读取 Slave Write（30051）地址。如果恒定值超过0.5 [s]，则可以确认变频器不能进行通信。

- * 变频器内部PCB周边温度测定范围 15 ~ 90[°C](±2%)
- * 建议运行时保持PCB周边温度为 65[°C]以下。

表7.5-1 变频器的MODBUS只读区域(2)

PLC Address	DIGIT	Name	Unit	Scale	Default	Description
30052	51	Rated Voltage	[V]	x1		电机额定电压
30054	53	Base Speed	[Hz]	x10		电机最小速度x10 : 3000 = 300.0[Hz]
30055	54	Rated Speed	[Hz]	x10		电机额定速度
30056	55	Acc Time I.1	[s]	x10		到达P3.9的加速时间
30057	56	Decel Time I.1	[s]	x10		从额定速度到0[rpm]的减速时间
30058	57	Software Version2		x1	24	S/W 版本2

表 7.5-2 变频器的MODBUS状态WORD 1

30026	Status Word 1		
BIT	Description	0	1
0	Fault Status	None	Fault
1	Modbus Initialize	None	Initialized
2	Ready	None	Ready
3	Run/Stop	Stop	Run
4	Fault Reset	None	Complete
5	Parameter Reset	None	Complete
6	Reach Speed	None	Reach
7	KEU	None	KEU Operation
8 ~ 15	Reserved		

* Reach Speed是现在速度到达指定速度时set(1).

7.6 Write/Read Memory(Operating)

表7.6-1显示了用于在MODBUS MASTER侧操作NV-HSPMSM变频器的只写区的地址。

表7.6-1 变频器的MODBUS只写专用区域

PLC Address	DIGIT	Name	Unit	Scale	Default	Description
40001	0	Drive Enable			0x0000	Enabled : ffffh Disabled : 0000h
40002	1	Run/Stop			0x0000	Run : ffffh Stop : 0000h
40004	3	Parameter Reset			0x0000	Parameter Reset : ffffh None : 0000h
40005	4	Fault Reset			0x0000	Fault Reset : ffffh None : 0000h
40006 ¹⁾	5	Speed Reference	P40.9 [0, 1] : [Hz] P40.9 [2, 3] : [rpm]	P40.9 [0] 设定 : x10 P40.9 [1] 设定 : x1 P40.9 [2] 设定 : x1 P40.9 [3] 设定 : x0.1		0 ~ 65535
40010	9	Master Write				Master Power On : ffffh Master Power Off : 0000h

1) 在速度指令的情况下，应该输入实际指令频率X10.

如果P40.6 MODBUS主机检查激活（Enabled），则MODBUS MASTER端Master Write(40010)必须为1 [s]周期的ffffh（十六进制）。变成Drive Enable后如果超过3秒之后Master Write（40010）的值为0000h的话，变频器侧会将此状态识别为通讯被禁止并报故障。

8. 参数说明

8.1	参数表	8-1
8.2	参数说明	8-8

8. 参数说明

8.1 参数表

Parameter Group 1: Control Setup *) 变频器型号及容量不同Default值不同

Par. 序号	参数	参数名	单位	缺省值	设定范围	说明/页码
P1.0	额定功率	Rated Power	[kW]	22	0 ~ 1000	
P1.1	额定电压	Rated Voltage	[Vrms]	380	0 ~ 1500	
P1.2	额定电流	Rated Current	[Arms]	45	0 ~ 2000	
P1.3	最小速度	Base Speed	[rpm]	15000	0 ~ 60000	
P1.4	极数	Number of Poles	[Pole]	2	0 ~ 24	设定值固定
P1.5	额定速度	Rated Speed	[rpm]	36000	0 ~ 60000	
P1.6	控制方式	Control Method		2	[2] S/L Vector_Ctrl	设定值固定
P1.7	开关频率	PWM Frequency	[kHz]	6.0	6.0 ~ 10.0	
P1.10	电流采样方式	Sampling		1	[0] SINGLE [1] DOUBLE	
P1.11	电机额定功率因数	Rated Power Factor		0.9500	0.0000 ~ 1.0000	
P1.12		PLC_Power 50% point	[%]	100	0 ~ 300	
P1.13		PLC_Power 60% point	[%]	100	0 ~ 300	
P1.14		PLC_Power 70% point	[%]	100	0 ~ 300	
P1.15		PLC_Power 80% point	[%]	100	0 ~ 300	
P1.16		PLC_Power 90% point	[%]	100	0 ~ 300	
P1.17		PLC_Power 100% point	[%]	100	0 ~ 300	

Parameter Group 3: Reference Setup

Par. 序号	参数	参数名	单位	缺省值	设定范围	说明/页码
P3.0	启停方式选择	RUN/STOP Method		0	[0] Terminal [3] Fieldbus(Modbus)	
P3.1	参考值给定方式	RampFunc_Input_Src		3	[0] Terminal [3] Fieldbus(Modbus)	
P3.3	停车方式	STOP Mode		1	[1] FreeRun STOP	设定值固定
P3.9	加速区1-2转换给定值	Acc Switching Ref 1-2	[%]	100.0	0 ~ 300	
P3.10	加速区2-3转换给定值	Acc Switching Ref 2-3	[%]	100.0	0 ~ 300	
P3.16	加速区1.1时间	Acc Time I.1	[s]	30	0.01 ~ 300	
P3.17	加速区1.2时间	Acc Time I.2	[s]	40	0.01 ~ 300	
P3.26	减速区1-2转换给定值	Dec Switching Ref 1-2	[%]	100	0 ~ 300	
P3.27	减速区2-3转换给定值	Dec Switching Ref 2-3	[%]	200	0 ~ 300	

Par. 序号	参数	参数名	单位	缺省值	设定范围	说明/页码
P3.33	减速区1.1时间	Decel Time I.1	[s]	50	0 ~ 300	
P3.34	减速区1.2时间	Decel Time I.2	[s]	50	0 ~ 300	
P3. 53	是否使用S-Curve	S-Curve Enable		1	[0] Disabled [1] Enabled	
P3. 56	S-Curve动作速度	S-Curve Del rpm	[rpm]	3000	100 ~ 65000	
P3. 57	启动命令识别时间	Run Command Hold Time	[ms]	100	0 ~ 65000	
P3. 58	停止命令识别时间	Stop Command Hold Time	[ms]	100	0 ~ 65000	

Parameter Group 5: Protection *)变频器型号及容量不同Default值不同

Par. 序号	参数	参数名	单位	缺省值	设定范围	说明/页码
P5.0	过电流极限	Current Limit	[%]	105.0	0 ~ 200	
P5.8	过载电流	Over-Load current	[%]	110.0	0 ~ 250	
P5.9	过载时间	Over-Load Time	[s]	60.00	0 ~ 300	
P5.11	过电流保护	Over-Current Trip	[%]	150.0	0 ~ 350	
P5.12	零序电流保护	Zero-sequence Current Trip	[%]	75.0	0 ~ 100	
P5.15	过电压保护	Over Voltage trip	[V]	780	0 ~ 900	
P5.18	低电压保护	Under Voltage Trip	[V]	360	0 ~ 1000	
P5. 40	过温保护	Over Temperature	[deg]	115.0	10.0 ~ 120.0	
P5. 45	过载故障时间的单位	OL_Time_Range		0	[0] sec [1] msec	
P5. 46	启动失败故障时间	OL_Chk_Spd	[rpm]	3000	0 ~ 32766	
P5. 47	过载检测时间	OL_Chk_Time	msec	4000	0 ~ 32766	
P5. 48	是否使用启动失败检测	OL_Chk_Fault		1	[0] Disabled [1] Enabled	
P5. 49	设定缺相检测电压	Open_Phase_Voltage	[V]	200	0~900	

Parameter Group 6: Analog Input *) 变频器型号及容量不同Default值不同

Par. 序号	参数	参数名	单位	缺省值	设定范围	说明/页码
P6.0	参考值信号给定	Analog Reference Source		0	[0] Disabled [1] AI 1 -> Ref	
P6.1	AI.1功能选择	AI.1 Function		0	[0] Disabled [1] AI	
P6.2	AI.1信号参考值	AI.1 Type		0	[0] 0 ~ 10V	
P6. 3	AI.1信号滤波时间	AI.1 Filter Time Const	ms	2.5	1.0 ~ 2000.0	

Par. 序号	参数	参数名	单位	缺省值	设定范围	说明/页码
P6.4	AI.1信号偏移量调整	AI.1 Offset	V	0.000	(-)10000 ~ 10000	
P6.5	AI.1信号最小电压	AI.1 Min Voltage	V	0.00	0.00 ~ 9.00	
P6.6	AI.1信号最小电流	AI.1 Min Current	mA	0.00	0.00 ~ 18.00	
P6.7		AI.1 Min Scale	%	0.0	0.0 ~ 500.0	
P6.8	AI.1信号最大电压	AI.1 Max Voltage	V	10.00	1.00 ~ 10.00	
P6.9	AI.1信号最大电流	AI.1 Max Current	mA	0.0	0.00 ~ 20.00	
P6.10		AI.1 Max Scale	%	100.0	0.0 ~ 500.0	
P6.11	AI.1信号倒置	AI.1 Inversion		0	[0] Disabled	
P6.12	AI.1信号分区	AI.1 Discreteness		0	[0] Disabled [1] 128 Steps [2] 64 Steps [3] 32 Steps [4] 16 Steps [5] 8 Steps	
P6.13	AI.1信号死区	AI.1 Dead-Zone		0	[0] Disabled	

Parameter Group 7: KEU(Kinetic Energy Utilization) Setup

Par. 序号	参数	参数名	单位	缺省值	设定范围	说明/页码
P7.0	是否使用KEU控制	KEU Enable/Disable		0	[0] Disable [1] Enable	
P7.1	KEU启动电压	KEU Delta Voltage	[V]	50	0 ~ 900	
P7.2	KEU输入电压限值	KEU Controller Voltage Limit	[V]	100	0 ~ 900	
P7.3	KEU比例增益	KEU Controller P-Gain	[%]	100	0 ~ 3276.6	
P7.4	KEU积分增益	KEU Controller I-Gain	[%]	100	0 ~ 3276.6	
P7.5	KEU Q轴电流限值	KEU Controller Iq_Limit	[%]	50	0 ~ 3276.6	
P7.6	KEU停止速度	KEU Off Speed	[rpm]	1200	0 ~ 65000	
P7.7	KEU再启动电压	KEU On Voltage	[V]	450	0 ~ 900	
P7.8	是否使用KEU振动抑制	KEU Anti Oscillation		0	[0] Disable [1] Enable	
P7.9	振动抑制比例增益	KEU Anti Oscillation P-Gain	[%]	100	0 ~ 3276.6	

Parameter Group 8: Digital Input Setup

Par. 序号	参数	参数名 LCD 画面表示	单位	缺省值	设定范围	说明/页码
P8.0	启/停 逻辑选择	Run/Stop Control		1	[1]RUN/STOP	设定值固定
P8.1	DI 3端子功 能	DI 3 Function		1	[1] Drive Enable	
P8.2	DI 4端子功 能	DI 4 Function		6	[6]Fault Reset	
P8.3	DI 5端子功 能	DI 5 Function		30	[30] Diode Module Temperature	400[kW] 以上(风冷) Default : 30 其他容量 Default : 0

Parameter Group 9: Auto Tuning

Par. 序号	参数	参数名	单位	缺省值	设定范围	说明/页码
P9. 0		AT Injection Frequency	[Hz]	500.0	0.0~1000.0	
P9. 1		AT Is Reference	[%]	50.0	0.0~100.0	
P9. 2		HFI LPF BW	[Hz]	1.0	0.0~100.0	
P9. 3		HFI Time Scale	[%]	100.0	0.0~300.0	
P9. 4		Rs AT Is Reference1	[%]	60.0	20.0~100.0	
P9. 5		Rs AT Is Reference2	[%]	80.0	20.0~100.0	
P9. 6		Use AT Data		0	[0] Disable [1] Enable	

Parameter Group 12: Digital Output Setup

Par. 序号	参数	参数名	单位	缺省值	设定范围	说明/页码
P12.0	DO 1端子 功能	DO 1 Function		2	[0] Disabled [1] Drive Ready [2] Fault Out [A] [5] Run/Stop Status [11]Cooling Fan Cont rol	
P12.1	DO 2端子 功能	DO 2 Function		11		
P12.2	DO 3端子 功能	DO 3 Function		11		
P12.8	风机工作 条件	Fan Work Condition		1	[0] Power On [1] Run [2] Temperature	
P12.9	风机启动 温度	Fan On Temperature	[deg]	50.0	0 ~ 100.0	
P12.10	风机关闭 延迟时间	Fan Off Delay Time	[s]	30.0	0 ~ 300.0	

Par. 序号	参数	参数名	单位	缺省值	设定范围	说明/页码
P12.11	风机关闭温度	Fan off Temperature	[deg]	47.0	0 ~ 100.0	

Parameter Group 17: Sensorless Vector Control

Par. 序号	参数	参数名	单位	缺省值	设定范围	说明/页码
P17. 6	基本磁通量	Base Flux Current	[%]	0.0	0 ~ 100.0	
P17. 11	电流控制器的比例增益	Current Controller P-Gain	[%]	100.0	0 ~ 999.9	
P17. 12	电流控制器的积分增益	Current Controller I-Gain	[%]	100.0	0 ~ 999.9	
P17. 18	速度控制器的比例增益	Speed Controller P-Gain	[%]	100	0 ~ 999.9	
P17. 19	速度控制器积分增益	Speed Controller I-Gain	[%]	100	0 ~ 999.9	
P17. 50		Current Controller Bandwidth	[Hz]	400	0 ~ 1000	
P17. 51		Field Weakening Limit Voltage	[V]	5.0	0 ~ 200.0	
P17. 52		Starting Flux Max Current	[%]	80	0 ~ 999.9	
P17. 53		Starting Flux Min Current	[%]	20	0 ~ 999.9	
P17. 54		Starting Flux Current Time	[s]	2	0 ~ 100.0	
P17. 55		Starting Torque Current	[%]	50	0 ~ 999.9	
P17. 56		Field Weakening Controller P-Gain	[%]	100	0 ~ 999.9	
P17. 57		Field Weakening Controller I-Gain	[%]	100	0 ~ 999.9	
P17. 58		Current Controller D-Axis Feedforward		0	[0] Disabled [1] Enabled	
P17. 59		Current Controller Mixed Gain	[%]	100	0 ~ 100.0	
P17. 60		Speed Controller Observer Gain	[%]	0.2	0 ~ 999.9	
P17. 61		Current Controller Anti-Windup Gain	[%]	0	0 ~ 999.9	
P17. 62		Field Weakening Flux Max Current	[%]	70.7	0 ~ 999.9	
P17. 63		Starting Flux Current	[%]	100.0	0 ~ 999.9	
P17. 64		Sync Start Torque Current	[%]	25	0 ~ 999.9	
P17. 65		Output Voltage Increase Enable		0	[0] Disable [1] Enable	
P17. 67		Check Air Bearing		1	1 ~ 100	
P17. 68		Ke EstCal		1	[0] Disabled [1] Enabled	

Par. 序号	参数	参数名	单位	缺省值	设定范围	说明/页码
P17. 69		Id Slope del	[%]	100	0 ~ 3276.6	

Parameter Group 21: Motor Constant

Par. 序号	参数	参数名	单位	缺省值	设定范围	说明/页码
P21. 0	定子电阻	Stator Resistance	[mΩ]	2.6	0.0 ~ 600.0	
P21. 2	转子电感	Stator Inductance	[uH]	103.33	0.0 ~ 650.00	
P21. 11	反电动势常数	Back EMF Constant	[Vpeak/ rad/s]	0.1000	0.0 ~ 6.5	
P21. 12	输出滤波器电感量	Output Filter Inductance	[uH]	0.01	0.00 ~ 650.00	
P21. 13	输出滤波器电容值	Output Filter Capacitance	[uF]	0.00	0.00 ~ 650.00	
P21. 14	更改范围	Change Range mOhm uH		0	[0] XXX.XX [1] XXXX.X	
P21. 15		Stator Resistance AT	[mΩ]	0	0.00 ~ 650.00	
P21. 16		Stator Inductance d AT	[uH]	0	0.00 ~ 650.00	
P21. 17		Stator Inductance q AT	[uH]	0	0.00 ~ 650.00	
P21. 18		Stator Inductance qsat AT	[uH]	0	0.00 ~ 650.00	
P21. 19		Back EMF Constant AT	[Vpeak/ rad/s]	0	0.0 ~ 6.5	

Parameter Group 23: Common Control Constant

Par. 序号	参数	参数名	单位	缺省值	设定范围	说明/页码
P23. 6	电流偏差A	Current Offset A	[A]			设定值固定
P23. 7	电流偏差B	Current Offset B	[A]			设定值固定
P23. 8	电流偏差C	Current Offset B	[A]			设定值固定
P23. 12	Vdc电压偏差	Vdc Voltage Offset	[Vdc]	0	0.0 ~ 100.0	

Parameter Group 40: MODBUS Configuration

Par. 序号	参数	参数名	单位	缺省值	设定范围	说明/页码
P40. 0	是否使用通讯	MODBUS Connect		1	[0] Disabled [1] Enabled	
P40. 1	通讯	MODBUS Station Number		31	1 ~ 99	
P40. 2	通讯速度	MODBUS Baudrate		1	[0] 9.6[kbps] [1] 19.2[kbps] [2] 38.2[kbps] [3] 57.6[kbps] [4] 78.7[kbps] [5] 115.2[kbps]	
P40. 3	通讯校验	MODBUS Paritybit		0	[0] None [1] Odd [2] Even	

Par. 序号	参数	参数名	单位	缺省值	设定范围	说明/页码
P40. 6	通讯主机检查	MODBUS Master Check		1	[0] Disabled [1] Enabled	
P40. 7	通讯主机检查时间	Master Check Setting Time	[s]	30	0 ~ 300	
P40. 8	主机检查切换	Master Check Toggle		1	[0] Disabled [1] Enabled	
P40. 9	速度命令单位选择	Speed Reference		0	[0] 0.1[Hz] [1] 1.0[Hz] [2] 1.0[rpm] [3] 10.0[rpm]	
P40. 10	输出电流范围设定	Current Transmit Scale		0	[0] 1.0[A] [1] 0.1[A]	
P40. 11	返回CRC错误信息	CRC Error Return		1	[0] Disabled [1] Enabled	

8.2. 参数说明

8.2.1 Parameter Group 1 : Control Setup

P1.0 Rated Power

设定电机额定容量。参见电机铭牌或者设计数据。

P1.1 Rated Voltage

设定电机额定电压。参见电机铭牌或者设计数据。.

P1.2 Rated Current

设定电机额定电流。参见电机铭牌或者设计数据。
(以额定电流为基准, 保护参数组的设定值的基准值(100[%]))

P1.3 Base Speed

设定电机最低速度。参见电机铭牌。
(设定运行速度在Base Speed以下时, 按Base Speed运行)

P1.4 Number of Poles

设定电机极数。参见电机铭牌或者设计数据或者设计数据。

P1.5 Rated Speed

设定电机额定速度。参见电机铭牌或者设计数据。
(设定运行速度在Rated Speed以上时, 以额定速度运行。
或者P3. 9 ~ P3. 33的设定值的基准值(100[%]))

P1.6 Control Method

[2] S/L_Vector (Sensorless Vector Speed Control)
设定电机的控制方式为开环矢量控制。

P1.7 PWM Frequency

设定变频器内部开关元件的开关频率。变频器运行中无法变更。

P1.10 Sampling

设定电流Sampling方法。如想更改此值请联系我司。

P1.11 Rated Power Factor

设定自学习时电机的额定功率因数。

P1.12 PLC Power 50% Point

修改PLC上显示的功率offset值。 如想更改此值请联系我司。

P1.13 PLC Power 60% Point

修改PLC上显示的功率offset值。 如想更改此值请联系我司。

P1.14 PLC Power 70% Point

修改PLC上显示的功率offset值。 如想更改此值请联系我司。

P1.15 PLC Power 80% Point

修改PLC上显示的功率offset值。 如想更改此值请联系我司。

P1.16 PLC Power 90% Point

修改PLC上显示的功率offset值。 如想更改此值请联系我司。

P1. 17 PLC Power 100% Point

修改PLC上显示的功率offset值。 如想更改此值请联系我司。

8.2.3 Parameter Group 3 : Reference Setup**P3. 0 RUN/STOP Method**

选择向变频器发送运转信号和停止信号的方法。

[0] Terminal

利用输入端子（DI1）给变频器发送运行/停止信号。

[3] Fieldbus(Modbus)

利用 Modbus 等通信方式，给变频器发送运转/停止信号。

P3. 1 Ramp Function Input Mode**[0] Terminal**

使用接点输入端子引入速度。

[3] Fieldbus (Modbus)

速度用与 Modbus等相同的Fieldbus通信方式给指令。

P3. 3 STOP Mode**[1] Free-Run STOP**

在实施停止模式的同时立即切断施加在电机上的变频器输出电压。

P3. 9 Acceleration Switch Ref 1-2

设定加速区的速度指令值。以 P1. 5基准[%]为单位设定。

P3. 10 Acceleration Switch Ref 2-3

设定加速区的速度指令值。以 P1. 5基准[%]为单位设定。

P3. 16 Acceleration Time I. 1

从 0 速度到 P3. 9的加速时间

(加速时间过短时，有可能会报F2 Over Current, F16 OC A, F17 OC B, F18 OC C 故障)

P3. 17 Acceleration Time I. 2

从P3. 9到P3. 10的加速时间。

(加速时间过短时，有可能会报F2 Over Current, F16 OC A, F17 OC B, F18 OC C 故障)

P3. 26 Deceleration Switch Ref 1-2

变为减速区的速度指令值。以 P1. 5基准[%]为单位设定。

P3. 27 Deceleration Switch Ref 2-3

变为减速区的速度指令值。以 P1. 5基准[%]为单位设定。

P3. 33 Deceleration Time I. 1

从P3. 26到0[rpm]的减速时间

(减速时间过短，由于电机的回馈能量可能会报F7Over Voltage 故障)

P3. 34 Deceleration Time I. 2

从P3. 27到P3. 26的减速时间。

(减速时间过短，由于电机的回馈能量可能会报F8 Under Voltage故障)

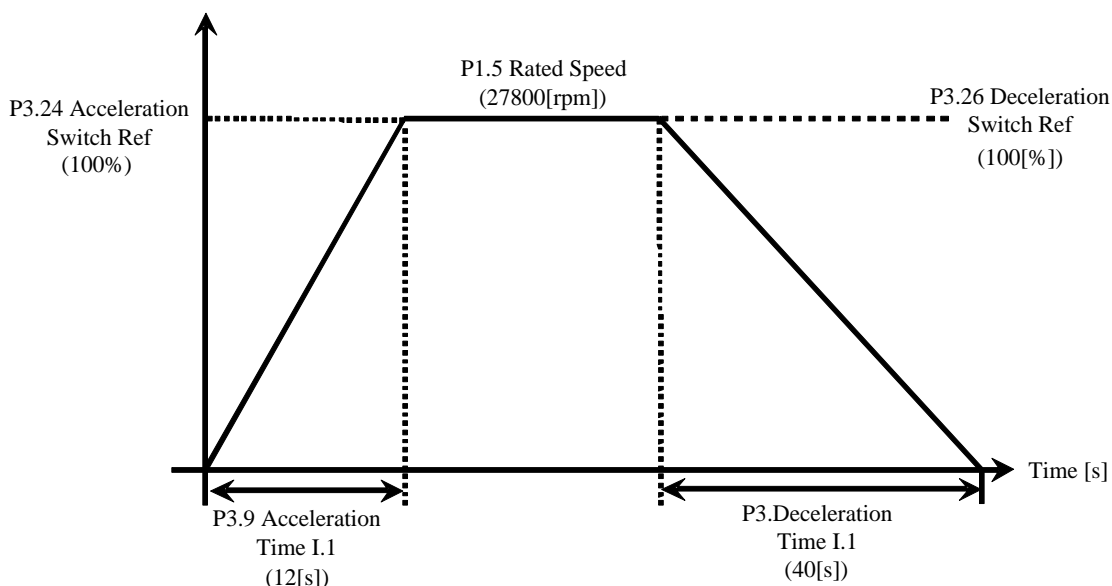


图 8.2.3-1 加减速方式设定

上图显示的是利用4种参数设置加减速方式的方法，以电机的额定速度(27800[rpm], 100[%])为基准利用基本值（default）设定加减速方式。

P3. 53 S-Curve Enable

决定是否使用S-Curve功能。

P3. 56 S-Curve Del rpm

设定S-Curve功能使用时，S-Curve开始的[rpm]

P3. 57 Run command hold time

设置识别Run 指令的时间。

Ex) P3. 57设置为100[ms]的情况，Run 指令需要维持在100[ms]以上变频器才能驱动。

(DI用Relay chattering 防止用参数。)

P3. 58 Stop command hold time

设置识别Stop指令的时间。

例) P3. 58设置为 100[ms]的情况，Stop指令需要维持在100[ms]以上变频器才能停止。

(DI用Relay chattering 防止用参数。)

8.2.5 Parameter Group 5 : Protection

P5. 0 Current Limit

限制可能对变频器或电机造成问题的过大电流。 根据连接到变频器的电机额定电流设置参数值。（100 [%] = P1. 2设定的电机额定电流设定值。即使增加运行速度，过载电流值增大到设定的电流限值的话，可以维持或减少运行速度。）

P5. 8 Over-Load Current

P5. 9 Over-Load Time-over

当输出电流超过P5. 8中设置的时间并同时达到P5. 9中设置的当前值时，保护功能开始工作报F1 Over Load故障。

P5. 11 Over Current Trip

当输出超出设定电流时保护功能启动并报F2 Over Current, F16 OC A, F17 OC B, F18 OC C故障。(100 [%] = P1. 2中设定的电机额定电流值)

P5. 12 Zero-sequence Current trip

如果变频器的三相电流输出的总和超过设定值，保护功能将被激活报F4 Zero Sequence Current故障。

P5. 15 Over Voltage Trip

如果变频器的直流母线电压超过设定值，则保护功能将被激活并发生F7过电压故障。
(P3. 33 Deceleration Time设定过短时由于电机回馈能量导致故障发生)

P5. 18 Under Voltage trip

如果变频器的直流母线电压低于设定值，则保护功能将被激活，发生F9欠压故障。
(变频器的输入电压过低或缺相时发生。)

P5. 40 Over Temperature Trip

如果测量散热器的温度超过P5. 40设定的值，则发生 F21 Over Temp 故障。

P5. 45 Over Load Time Range

设定过载故障时间 (P5.9) 的单位。

P5. 46 Over Load Check Speed

设置启动失败故障的时间。

P5. 47 Over Load Check Time

设置启动失败故障的时间。

P5. 48 Over Load Check Fault

设置启动失败FAULT时间。

Run 后 以低于3,000rpm的速度运行超过4,000msec 则会发生启动失败故障。

(P5.46 Over Load Check Speed : 设置3,000rpm, P5.47 Over Load Check Time : 4,000msec)

P5. 49 Open Phase Voltage

设输入电源结霜故障检测电压。(使用时 根据变频器的规格，容量，需要在 50V~100V之间调试)

8.2.6 Parameter Group 6 : Analog Input Setup

P6. 0 Analog Reference Source

这个参数属于P6. 1(AI.1)的 Analog Function= "[1] AI" 的时候。

[0] Disabled

模拟输入端子不使用或者被禁止使用。

[1] AI 1

P6. 1的模拟输入功能被设置成"[1] AI1"时，用模拟输入端子输入的指令值被当作是运行指令信号使用。

P6. 1 Analog Input 1 Function (模拟输入功能)

设置Analog input 端子 AI.1的功能。

[0] Disabled

[1] AI 1

P6. 2 Analog Input 1 Type

选择模拟输入1端子(AI.1)上连接信号的种类。

[0] 0V ~ 10V

P6.3 Analog Input 1 Filter Time Constant

设置模拟输入1端子(AI.1)上输入的模拟输入指令值的filtering time。

P6.4 Analog Input 1 Offset

设置模拟输入1端子(AI.1)上输入的模拟输入指令值的offset值。

P6.5 Analog Input 1 Min Voltage**P6.7 Analog Input 1 Min Scale****P6.8 Analog Input 1 Max Voltage****P6.10 Analog Input 1 Max Scale**

参考图8.2.6-1。

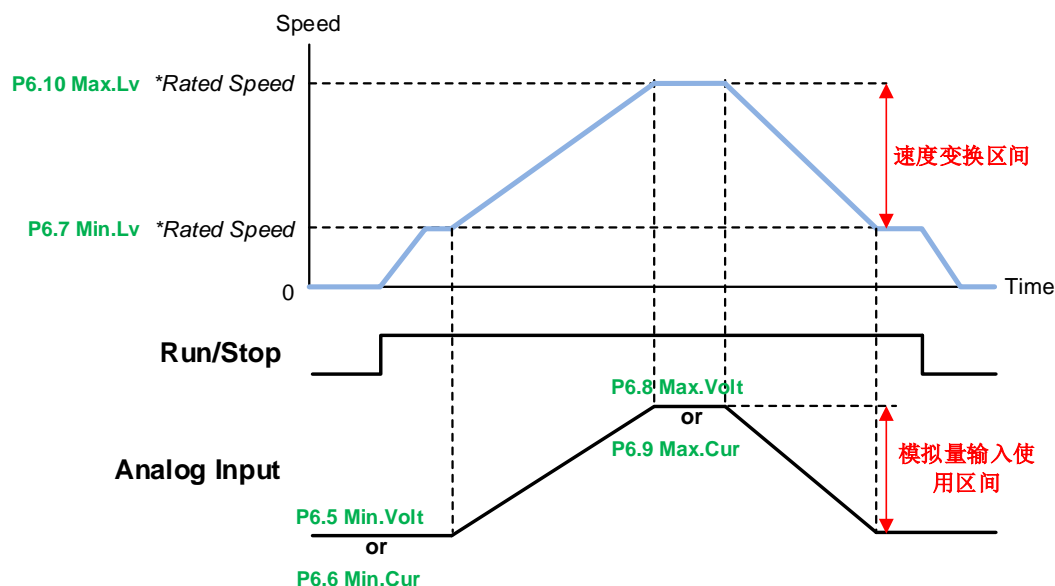


图 8.2.6-1 设置模拟输入范围

P6.11 Analog Input 1 Inversion

设置输入模拟输入1端子 (AI.1) 的模拟输入指令值的反转使用与否。

[0] Disabled

P6.12 Analog Input 1 Discreteness

在相同的步骤间隔内, 无论模拟量输入大小如何, 速度或频率输出都可以保持恒定。

如果可以通过精确的模拟输入变化受到系统的影响, 可以看到良好的效果。

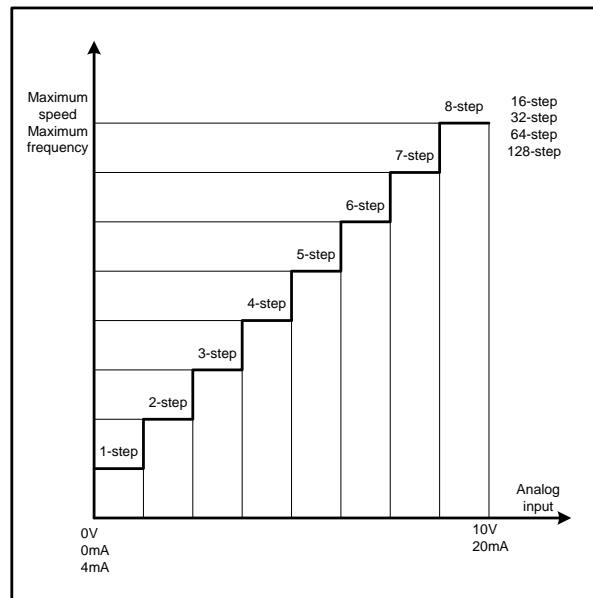
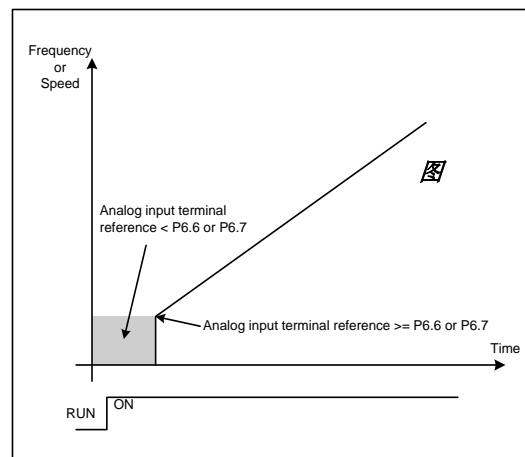


图 8.2.6-2 模拟输入步骤设置

P6. 13 Analog Input 1 Dead-Zone

设定变频器不工作的范围。如果模拟输入端子的指令值小于P6. 6或P6. 7，则即使输入操作信号也不会输出。

参考图 8.2.6-3。



8.2.6-3 模拟输入忽略区域

8.2.7 Parameter Group 7 : KEU(Kinetic Energy Utilization) Setup**P7. 0 Enable/Disable Control**

[0] Disable

[1] Enable

选择是否使用KEU功能。

P7. 1 KEU Delta Voltage

设置KEU控制的启动电压。

P7. 2 KEU Controller Voltage Limit

设置KEU控制器的输入电压的限制。

P7. 3 KEU Controller P-Gain

设置KEU控制器的比例增益。

P7.4 KEU Controller I-Gain

设置KEU控制器的积分增益。

P7.5 KEU Controller Iq_Limit

设置KEU控制器q轴电流最大值。

P7.6 KEU Off Speed

设置能够终止KEU控制的运行速度。

P7.7 KEU On Voltage

设置能够重新启动KEU控制的电压。

P7.8 KEU Anti Oscillation

[0] Disable

[1] Enable

选择是否使用KEU控制器的振动抑制功能。

P7.9 KEU Anti Oscillation P-Gain

设置KEU控制器的振动抑制功能的P-GAIN。

8.2.8 Parameter Group 8 : Digital Input (接点输入端子功能)

P8.0 Run/Stop Control(端子号7)

[1] RUN/STOP

给DI 1输入1(ON)启动, 0(OFF)停止。

P8.1 DI 3 Function (端子号 9)

[1] Drive En. (Drive Enable)

变频器运行准备信号。

P8.2 DI 4 Function (端子号 10)

[6] Fault Reset

变频器故障初始化。

P8.3 DI 5 Function (端子号 12)

[30] Diode Module Temperature

整流器模块过温。(F73 Over Temperature Rectifier)故障检出信号。

* 只适用于K10C(400[kW], 500[kW]) 。

8.2.9 Parameter Group 9 : Auto Tuning

P9.0 AT Injection Frequency

P9.1 AT Is Reference

P9.2 HFI LPF BW

P9.3 HFI Time Scale

P9.4 Rs AT Is Reference1

P9.5 Rs AT Is Reference2

如果想变更P9.0 ~ P9.5，请联系相关的负责人或者联系我司。

P9.6 Use AT Data

设置是否使用Auto Tuning推测到的数据(自动校对程序启动后使用)

[0] Disabled 设置时 使用在P21.0 ~ P21.11输入的参数。

[1] Enabled 设置时，使用自动校对程序在P21.15 ~ P21.19获得的 参数值。

[1] Enabled 一定要在自动校对后使用。

*如果想变更 **Parameter Group 9** 的内容，请联系相关负责人或者联系我司。

8.2.12 Parameter Group 12 : Digital Output

P12. 0 DO 1 Function

P12. 1 DO 2 Function

P12. 2 DO 3 Function

[0] Disable

端子的输出功能不适用或禁止使用。

[1] Drive Ready

变频器运行准备就绪时激活。

[2] Fault Out [A]

变频器故障(Fault)发生时激活。(A接点)

[5] Run/Stop Status

变频器运行时激活，变频器停止时停止。

[11] Fan Control

变频器的风机控制。

P12. 8 Fan Work Condition

设定变频器散热风机的工作条件。

[0] Power On

变频器上电后散热风机工作。

[1] Run

变频器运行时风机工作。但散热器超过P12. 9设定的温度时，即使变频器停止，风机也继续工作。散热器温度低于P12. 9设定的温度时，风机停止工作。

[2] Temperature

散热器的温度高于P12. 9设定的温度，风机开始工作。

散热器的温度低于P12. 11设定的温度，风机停止工作。

P12. 9 Fan On Temperature

P12. 8设定为[1] Run 或 [2] Temperature时，设定风机工作温度。

P12. 10 Fan Off Delay Time

P12. 8设定为[1] Run，变频器停止并切断输出后，风机在设定的时间后停止。

P12. 11 Fan Off Temperature

P12. 8设定为[2] Temperature，设定风机的停止温度。

8.2.17 Parameter Group 17 : Sensorless Vector Control

构成S/L Vector控制的各种控制器的增益设置。对控制功能有影响需要注意。

P17. 06 Base Flux Current

设定D轴的注入电流。

P17. 11 Current Controller P-Gain

设定电流控制器的比例增益。

P17. 12 Current Controller I-Gain
设定电流控制器的积分增益。

P17. 18 Speed Controller P-Gain
设计速度控制器的比例增益。

P17. 19 Speed Controller I-Gain
设定速度控制器的积分增益。

P17. 50 Current Controller Bandwidth
设定电流控制器的宽带。

P17. 51 Field Weakening Limit Voltage
设定弱磁束控制领域的电压限制。

P17. 52 Starting Flux Max Current
设定启动时磁束电流最大值。

P17. 53 Starting Flux Min Current
设定启动时磁束电流最小值。

P17. 54 Starting Flux Current Time
设定启动时磁束电流时间。

P17. 55 Starting Torque Current
设定启动时力矩电流值。

P17. 56 Field Weakening Controller P-Gain
设定弱磁束控制器的比例增益。

P17. 57 Field Weakening Controller I-Gain
设定弱磁束控制器的积分增益。

P17. 58 Current Controller D-Axis Feedforward
设定电流控制器的磁束电流轴的转向补偿与否。

P17. 59 Current Controller Mixed Gain
设定电流控制器的PI控制器和IP控制器间的自由度增益。

P17. 60 Speed Controller Observer Gain
设定速度控制器的观测器增益。

P17. 61 Current Controller Anti-Windup Gain
设定电流控制器的Anti-windup增益。

P17. 62 Field Weakening Flux Max Current
设定弱磁束控制时负数方向的磁束电流大小。

P17. 63 Starting Flux Current
设定启动时磁束电流值。

P17. 64 Sync Starting Torque Current
设定同步加速开始时力矩电流值。

- P17. 65 Output Voltage Increase Enable**
设定输出电压过小时，补偿电压与否。
- P17. 68 Ke EstCal**
是否使用反电动势常数计算功能
- P17. 69 Id Slope del**
设定D轴电流减小斜率

* **Parameter Group 17** 项目变更时，请咨询我司。

8.2.21 Parameter Group 21 : Motor Parameter

设置电机常数需要操作S / L矢量控制。 请参考电机设计数据设置。

- P21. 0 Stator Resistance**
设定电机定子电阻值。
- P21. 2 Stator Inductance**
设定电机定子电感。
- P21. 11 Back EMF Constant**
设定电机的逆起电力常数。单位 [Vpeak/rad/s]
- P21. 12 Output Filter Inductance**
变频器输出侧安装LC滤波器时，设定滤波器电感值。
- P21. 13 Output Filter Capacitance**
变频器输出侧安装LC滤波器时，设定滤波器电容值。
- P21. 14 Change Range mOhm uH**
变更P21.0, P21.2的设定值输入范围。
[0] XXX.XX
[0] XXX.XX的情况 P21.0 0~650.00mOhm, P21.2 0~650.00uH设置可以
[1] XXXX.X
[1] XXXX.X的情况 P21.0 0~6500.0mOhm, P21.2 0~6500.0uH设置可以
- P21. 15 Stator Resistance AT**
显示的是用自动校对程序 测量的 电机的定子电阻值。
- P21. 16 Stator Inductance d AT**
显示的是用自动校对程序测量的 电机的d轴电感值。
- P21. 17 Stator Inductance q AT**
显示的是 用自动校对程序测量的 电机的q轴电感值。
- P21. 18 Stator Inductance qsat AT**
显示的是 用自动校对程序测量的 电机的q轴的饱和电感值。
- P21. 19 Back EMF Constant AT**
显示的是 用自动校对程序测量的 电机的反电动势常数，单位为[Vpeak/rad/s]
* 不使用LC滤波器时，P21. 12和P21. 13应设为0。
* **Parameter Group 21** 项目如果设置错误，启动时会发生故障信息。

8.2.23 Parameter Group 23 : Common Control Constant

P23. 6 Current Offset A**P23. 7 Current Offset B****P23. 8 Current Offset C**

表示变频器电流传感器的偏置值。 这时自动测量值不可设定。

P23. 12 Vdc Voltage offset

设定变频器的DC-Link电压线路的偏置值。

8.2.40 Parameter Group 40 : MODBUS Configuration**P40. 0 MODBUS Connect**

MODBUS通信使用与否。

P40. 1 MODBUS Station Number

MODBUS通信网络局号设定。

P40. 2 MODBUS Baudrate

MODBUS 通信速度设定。

P40. 3 MODBUS Paritybit

设置MODBUS通讯的校验位。

P40. 6 MODBUS Master Check

激活此功能时，您需要在MODBUS MASTER

侧的数据地址40010上以1 [s]间隔写入ffffh（16进制）。Drive Enable后，P40. 7以上数据地址40010的值为0000h时，通信被MODBUS MASTER感知为丢失（断开连接）。

P40. 7 Master Check Setting Time

P40. 6的MASTER CHECK 功能的限制时间设定。

P40. 8 Master Check Toggle

设置MASTER CHECK方式是否切换。

P40. 9 Speed Reference

设定MODBUS通信运行速度的命令单位及比例。

P40. 10 Current Transmit Scale

设定MODBUS通信输出电流的比例。

P40. 11 CRC Error Return

设定当MODBUS 通信 CRC 错误时，是否返回错误信息。

* 应与Modbus Master的通信设定一致才能实现正常通信。

* 通信设定变更后变频器的电源重新开关后适用。

* 8.1参数表的访问级别上的“固定值”不可由用户更改。参数组17,23上的项目是需要注意的参数，所以如果要更改，请随时与我们联系。

9. 保护功能

9.1	警告(Warning)	9-1
9.2	故障(Fault)	9-1
9.3	故障(Fault)处理方法	9-3

9. 保护功能

9.1 警告(Warning)

状 态	键盘显示	名 称	内 容
警 告	W 3 0 N ¹ B E	通讯错误	Modbus通讯状态异常导致的错误
	W 4 0	超过设定范围	超过已设定值的范围
	W 4 1	不符合运行条件	进行故障清除时变频器未停止

9.2 故障(Fault)

状 态	键盘显示	名 称	内 容
控制故障	F 1 0 L	过载	变频器输出电流满足过载条件P5. 8, P5. 9时发生 初始启动时, 4秒内不能到达 3000[rpm]时发生
	F 2 0 L ⁻	过电流	变频器输出电流超过P5. 11时发生 过电流
	F 4 2 L ⁻	零序电流	超过0相电流P5. 12的设定值
	F 7 0 V	过电压	变频器内部直流母线电压超过P5. 15的值时发生
	F 9 L V	欠压	变频器内部直流母线低于P5. 18的 设定值时发生
	F 1 0 0 5	电机过速	电机旋转速度超过 P1. 5的105[%] 时发生
	F 1 6 0 L ⁻	A相过电流	变频器A相输出电流超过P5. 11的 设定值时发生
	F 1 7 0 L ⁻	B相过电流	变频器B相输出电流超过P5. 11的 设定值时发生
	F 1 8 0 L ⁻	C相过电流	变频器C相输出电流超过P5. 11的 设定值时发生

	F 2 1 0 1	变频器过热	变频器散热器温度超过P5. 40设定值时发生
	F 2 7	输入电源缺相	变频器输入电源缺相，超过P5.49设定值时发生
	F 4 1	电机接线错误	自学习时变频器和电机间的接线断开时发生
驱动故障	F 2 2 D 5	IGBT/MOTOR 短路检出	变频器开关元件(IGBT) / MOTOR 短路时发生
键盘故障	E R R E	键盘连接异常	变频器启动时键盘和变频器控制板间的连接异常时发生
通信故障	F 7 2 N ¹ B	不能与 MODBUS 主机通信	变频器不能和MODBUS主机间通信 (只在激活MODBUS Disconnect Check时发生)

9.3 故障(Fault)处理方法

※发生故障时按照字母顺序确认

故障名		故障内容
F01_OverLoad		过载
		开始启动时, 电机在 [P5.47]的设定时间内, 没有到达 [P5.46]设定的速度. (default: 4s, 3000rpm)
原因		检查及措施
A	加速时间及检出时间不一致	▷ 输入相关电机的额定速度[P1.5]和加速时间[P3.16]. ▷ 按秒计算增加速度, 确认是否超过过载检出时间及检出速度. (0.001*[P5.47]*[P1.5]/[P3.16] > [P5.46])
B	电机常数没有设定正确	▷ 确认电机反电动势常数 [P21.11] 是否正确. - 反电动势常数 = 0.13 * 电机额定电压[Vrms] / 电机额定频率[Hz]
C	启动转矩不足	▷ 设定 [P17.52] 100%, [P17.64] 25%后再启动. ▷ 发生相同现象时, 将 [P17.64]按照 以5%为单位增加. (default:25%, 最大增加到 50%)

故障名		故障内容
F02_Over_Current		过电流
		变频器输出电流超过过电流检出水平[P5.11]的设定值. (default: 150%)
原因		检查及措施
A	电机停止前给启动信号	▷ 确认电机停止后再启动. - 如果正常动作表示正常. (电机完全停止之前的状态下给启动信号发生 OC)
B	电机常数及控制参数没有设定正确	▷ 确认电机常数及控制参数是否设定正确. - P1参数组: 设定变频器额定 - P17参数组: 控制参数设定 - P21参数组: 电机常数设定
C	连接线问题	▷ 确认功率板-控制板间连接线及接触。 ▷ 确认CT板-控制板间连接线及接触。
D	电机异常发生	▷ 给定运行信号2秒内发生时, 确认电机是否故障。
E	输入电压低更加需要输出电流	▷ 确认输入电压是否低于 380V。 - 输入电压在 340V发生故障时, 额定电流[P1.2]设定值上增加 20A。
F	驱动电路烧损	▷更换功率板。

故障名		故障内容
F04_ZeroSequenceCurrent		输出电流不平衡
		输出电流的 3相之和超过 [P5.12]的设定值. (default: 75%)
原因		检查及措施
A	输出端连接问题	▷ 确认变频器输出端连接线是否故障. ▷ 确认变频器输出端及电机端子台相间是否短路.
B	电机异常发生	▷测定 电机的各相间电阻确认是否有不平衡和断线. (确认故障与否)
C	确认电机常数及控制参数设定不正确	▷ 确认电机常数及控制参数设定是否正确 - P1参数组: 变频器额定设定 - P17参数组: 控制参数设定 - P21参数组: 电机常数设定

9

故障名		故障内容
F07_OverVoltage		主电源过电压
		主电源电压超过 [P5.15]的设定值. (default: 780V)
原因		检查及措施
A	输入电压过高	▷ 确认输入电压, 降到变频器电源规格为止.
B	回馈能量大	▷ 减速时间[P3.33]过慢. (default: 50s)

故障名		故障内容
F09_UnderVoltage		主电源低电压
		主电源电压在 [P5.18]设定值以下. (default: 360V)
原因		检查及措施
A	瞬间停电	▷ 故障复位后再启动, 确认是否正常动作。
B	连接线问题	▷ 确认功率板-控制板间连接线及接触。
C	输入电压低需要更多输出电流	▷ 确认输出电压是否比380V低。 - 在输入电压 340V加速中, 相关故障发生时, 额定电流[P1.2]的设定值增加20A。

故障名		故障内容
F21_OverTemperature		散热器过热
		变频器散热器温度超过 [P5.40]设定值。 - 200kW 以下容量: default 95℃ - 250kW 以上容量: default 105℃
原因		检查及措施
A	风机故障	▷ 确认风机是否运行。
B	温度传感器故障及接线问题	▷ 确认温度传感器是否短路。 ▷ 确认是否由于接触不良导致测定值不准确。
C	变频器过热问题	▷ 确认开关频率[P1.7]输入是否正确。(发生问题时开关频率按照1kHz减少.) ▷ 确认变频器柜内温度及改善通风。

故障名		故障内容
F22_DeviceShort		输出端短路
		检出变频器输出端短路。
原因		检查及措施
A	电机发生异常	▷ 确认变频器电源 ON/OFF后是否还发生故障。(发生→A,B, 解除→C) ▷ 变频器输出端及电机端子台上相间是否短路。 ▷ 测定电机的各相间电阻, 确认是否有不平衡或断线。(确认故障与否)
B	驱动电路烧损	▷ 确认IGBT故障与否。
C	驱动电路周围温度高	▷ 确认变频器柜内温度及改善通风。 ▷ 更换使用 C0G类型电容的功率板。(18.09.28以后批次已适用)

故障名		故障内容
F72_MODBUS_DISCONNECT_ERROR		MODBUS通信故障
		MODBUS 通信 在[P40.7]设定时间内没有连接。 (default: 30s)
原因		检查及措施
A	通信设定不一致	▷ MODBUS 通信设定中，确认是否使用通信 [P40.0]，通信区号[P40.1]是否正确。
B	连线问题	▷ 确认MODBUS连接线及极性是否正确。 ▷ 连接线不要太长。
C	使用扩展板的问题	▷ 如扩展板，需要更换为onboard类型的控制板。 - onboard类型的控制板: CB30F, CB30G, CB35A
D	干扰问题	▷ MODBUS连接线两端安装Ferrite Core. ▷ 相关措施使用后，相关故障发生的频率依旧过高的话，将 MasterCheck[P40.6]设为 Disable。

10. 故障对策及检修维护

10.1	故障对策	10-1
10.2	检修维护	10-2
10.3	变频器控制板及通信板构成	10-3
10.4	变频器配件更换周期	10-6

10. 故障对策及检修维护

10.1 故障对策

状 态		检修事项	措施
电机不运转的情况	变频器不能输出	变频器的1次电源是否输入正常？	检测变频器 1次侧(L1, L2, L3) 电源
		变频器的键盘指示灯是否正常？	键盘接触良好的状态下指示灯不亮时，请联系就近的66代理店
		变频器的运行模式与设定值是否一致？	确认参数设定值
		变频器是否正常发出运转指令？	确认变频器的运行指令发出是否正确？
		速度是否是零？	在变频器端子台确认速度信号线是否正常及速度信号是否可变
		是否发生各种报警及故障？	解除报警及故障后再运行
	变频器能输出	电机是否正常的连接？	变频器的输出电缆U,V,W 和电机输入电缆U,V,W 是否对应正常连接
		电机是否受到束缚或者负载是否过大？	解除束缚或者减轻负载
		确认电机是否发生缺相。	变频器的输出电缆U,V,W 和电机输入电缆U,V,W 是否对应正常连接
		变频器的输出电流是否与设定的电流限制值一样或大？	确认参数值，增加加速时间，慢慢的提高速度。
电机的运转方向是反向的情况		变频器输出的U,V,W相是否正确？	改变 V, W 相端子的位置
速度不能增加		负载是否过大？	解除或者减轻负载，延长加速时间
电机电流大的情况		负载是否大？	解除或者减轻负载
		如负载大，输入电源是否被关掉？	检查变频器的1次电源
		有没有电机拘束要素 ？	解除拘束要素
		自动调谐是否正常运行？	重新实行自动协调
		电机电流是否共振？	重新设定参数
		负载是否可动？	重新进行容量计算.
		速度信号是否无改变？	使速度信号稳定

10.2 检修维护

检修部分	检修项目	检修事项	检修周期		检修方法	判定基准
			日常	定期		
全面	周边环境	确认周边温度,湿度,灰尘,有害气体,油渣等	○		视觉,味觉 温度计 湿度计	环境温度: -10 ~ 40℃ 无冻结 环境湿度: 20 ~ 90%RH 无结露
	整体装置	异常震动,异常声音	○		视觉,听觉	无异常现象
	电源 电压	电压变动及电压下降	○		变频器 1次电源测定	额定电压的 ±10%以内
主电路	全面	绝缘电阻		○	主电路端子和接地端子间使用500V的兆欧表	无异常现象
		螺丝松了		○	视觉	
		过热痕迹		○	视觉	
	端子台	破损		○	视觉	无破损
	电容	漏液,变形	○		视觉, 听觉	
	继电器	抖动, 异声		○	听觉	
	电抗器	龟裂,变色		○	视觉	
	冷却风扇	震动,异常声音	○		听觉	
	冷却系统	灰尘,污物		○	视觉	
	电线	变形,脱皮		○	视觉	
	变频器输出	3相输出		○	万用表,电压表	三相输出均一
	电机	震动	○		紧固状态	良好
					变频器输出电流	三相输出均一
		过热	○		冷却风扇状态	无故障

检修部分	检修项目	检修事项	检修周期		检修方法	判定基准
			日常	定期		
控制电路	动作	保护电路		○	任意动作	没有异常
	连接	紧固状态		○	视觉,触觉	没有异常
	键盘	标志,动作状态		○	视觉,触觉	没有异常

10.3 变频器控制板及通信板构成

打开变频器正面的外壳可以看到几个电路板。变频器内部虽然有很多种类板子，但是本说明书只介绍控制板和通信板。

图10.3-1是SOHO变频器的控制板。

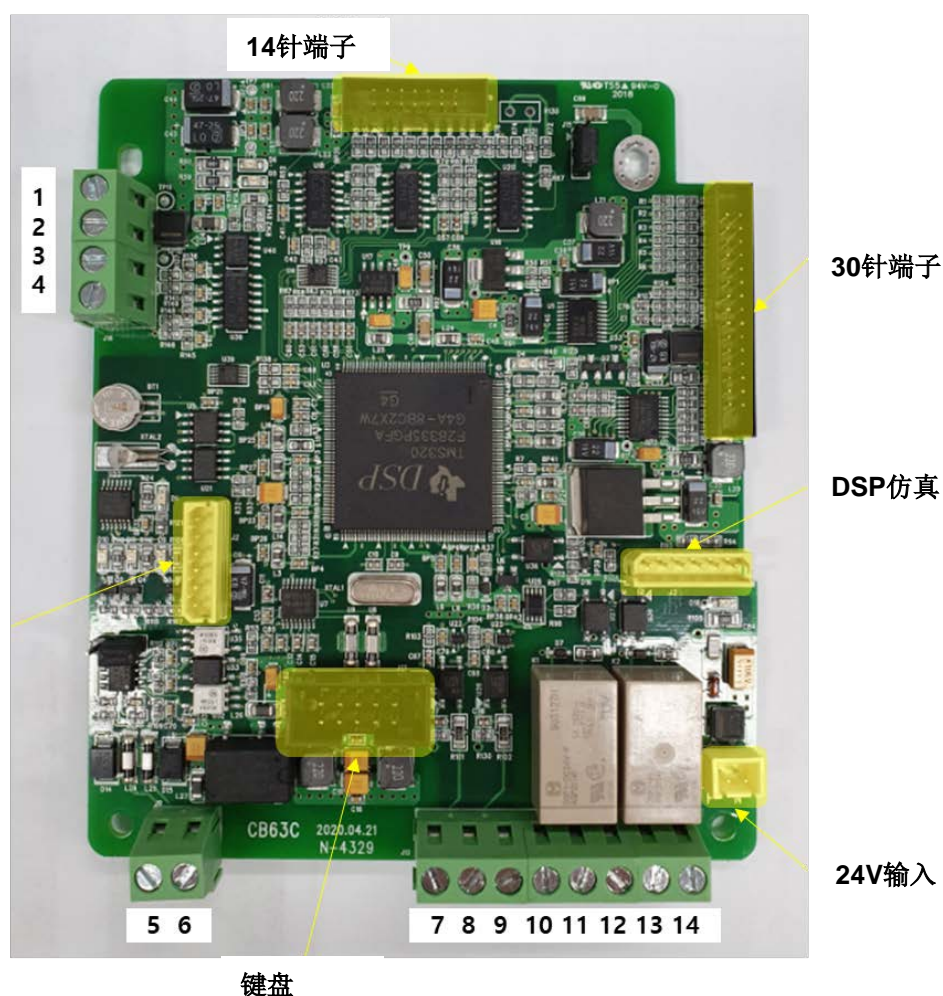


图 10.3-1 变频器控制板

图10.3-2是操作变频器用的键盘。用于显示变频器的各种状态和设定参数。



图 10.3-2 键盘正面

控制板和键盘连接线如图10.3-4。

图10.3-4是控制板和键盘的连接线.如图10.3-1与控制板连接后。如图10.3-5所示将连接线插入键盘后面孔槽。



图 10.3-4 控制板和键盘的连接线

图 10.3-5 键盘(背面)连接线

10.4 变频器配件更换周期

变频器Frame	变频器容量	更换配件	更换周期
NC3	5.5[kW] ~ 7.5[kW]	DC风机（散热风机）	3年
NC4	15[kW] ~ 22[kW]		3年
NC5	30[kW]		3年

- 根据实际情况，上面项目的更换周期有可能变动。
- 瓦斯，粉尘及潮湿（湿度）高的现场安装时，变频器的板子及线缆（包括主栅线）需要检修和更换。

11. Sensorless Vector 控制

11.1	Sensorless Vector 控制说明	11-1
11.2	设置Sensorless Vector 控制参数的准则	11-2

11. Sensorless Vector 控制

11.1 Sensorless Vector 控制介绍

实现控制交流电机（异步电机，同步电机）连接负载的位置或速度，需要力矩控制。在这种力矩控制的方式中，分为平均力矩的控制方式和瞬时力矩的控制方式。

使用平均转矩控制的领域是通用电机驱动领域，不需要相对精确的速度/转矩控制，例如风机，鼓风机和泵。在这些领域中，通常通过控制电机的平均转矩来控制电机或负载的速度。用控制交流电机的平均力矩的方式是使用V/F控制和转差频率等标量控制的技术。

使用瞬时力矩控制是机器人，电梯，CNC机械，自动化生产线，涡轮式风机等需要高性能系统精确驱动领域。

一般要用瞬时力矩控制交流电机，要使用闭环控制或磁场定向控制，FOC技术来控制瞬时力矩控制。

只控制力矩平均大小的标量控制主要是由电机的正常状态的特性决定的。相比之下，具有大小和方向都可以控制的闭环矢量控制既可以瞬时力矩控制，也可以决定电机的过度应答。

另外，使用闭环控制，应在电机轴上安装一个位置或速度检测器，以检测转子的位置。然而，由于难以附着，并且由于振动或冲击等原因使用比较困难，而最新登场的技术是不使用速度/位置检测器的开环矢量控制方式。

特别是涡轮风机由于需要比较大的启动力矩需要矢量控制。因为高速转动在机械构造上无法安装速度检测器，变频器在这种环境中最适合使用开环矢量控制。

11.2 设置Sensorless Vector 控制参数的准则

1. 参数组说明: 整体组的构成

- 总的参数组有10个, 主要使用的有5个。

P1 Control Setup	: 设置驱动基本条件
P3 Reference Setup	: 设置加速减速时间
P17 S/L Vector	: 设置控制参数
P21 Motor Constant	: 设置电机常数
P40 Modbus Config	: 设置MODBUS通讯

P1 Control Setup	
P1.0 Rated Pwr	额定功率
P1.1 Rated Volt	额定电压
P1.2 Rated Curr	变频器额定电流
P1.3 Base Spd	最小速度
P1.4 Pole	
P1.5 Rated Speed	最大速度
P1.6 Control	
P1.7 PWM Freq	开关频率
P1.10 Sampling	

P3 Reference Setup	
P3.0 RUN/STOP	RUN认可方法
P3.1 Ramp_Input	
P3.3 STOP Mode	
P3.9 AccSw 1-2	
P3.10 AccSw 2-3	
P3.16 Acc_Tm 1.1	加速时间
P3.17 Acc_Tm 1.2	
P3.26 DecSw 1-2	
P3.27 DecSw 2-3	
P3.33 Dec_Tm 1.1	减速时间
P3.34 Dec_Tm 1.2	

P17 S/L Vector	
P17.6 Base Flux	
P17.11 CC P-Gain	
P17.12 CC I-Gain	
P17.18 SC P-Gain	速度控制器 P-gain
P17.19 SC I-Gain	速度控制器 I-gain
P17.50 CurCtl B	电流控制器常数
P17.51 FWLimitV	弱磁数控制 进入时刻控制电压
P17.52 StFluxMax	
P17.53 StFluxMin	
P17.54 StFlxTime	
P17.55 StTrqCurr	
P17.56 FW P-Gain	磁数控制器 P-gain
P17.57 FW I-Gain	磁数控制器 I-gain
P17.58 daxis FF	
P17.59 CCMixGain	
P17.60 SpdObGain	
P17.61 CC A-Gain	
P17.62 FWLimit I	
P17.63 StFluxI	
P17.64 SStTrqCur	启动转矩电流
P17.65 VoutInc	
P17.67 Check AirB	电机方向检查次数

P21 Motor Constant	
P21.0 Stator Res	电机相电阻
P21.2 Stator Ind	电机电感量
P21.11 Back EMF	反电动势常数
P21.12 Filter L	输出滤波器L
P21.13 Filter C	输出滤波器 C (V结线)

P40 Modbus Config	
P40.0 MB_Connect	Modbus使用/解除
P40.1 Station_No	站号
P40.2 Baudrate	
P40.3 ParityBit	
P40.6 MasterChk	Master卡使用与否
P40.7 MstchkTime	
P40.8 MstchkToggle	

取决于变频器
取决于电机
控制参数

1. 参数组说明: P1 操作基本信息设定

❖ P1.2 Rated Cur (= 额定电流)

记入相应变频器容量的额定电流.

变频器容量	11 kW	15 kW	18.5 kW	22 kW	30 kW	37 kW	45 kW	55 kW	75 kW	90 kW	110 kW	132 kW	160 kW	200 kW	250 kW	315 kW	400 kW
P1.2 Rated Cur	23.5 A	31 A	38 A	45 A	61 A	72 A	88 A	107 A	146 A	174 A	212 A	252 A	305 A	382 A	478 A	596 A	759 A

❖ P1.3 Base Spd (= 最小速度)

记入相应电机的运行最小速度.

P1.0 Rated Pwr	90 kW
P1.1 Rated Volt	340 V
P1.2 Rated Curr	174 A
P1.3 Base Spd	15,000 rpm
P1.4 Pole	2 Pole
P1.5 Rated Speed	33,000 rpm
P1.6 Control	[2] S/L Vector
P1.7 PWM Freq	6 kHz

❖ P1.5 Rated Spd (= 最大速度)

记入相应电机的运行最大速度. (在实际运行最大速度的基础上再加2,000rpm记入)

❖ P1.7 PWM Freq (= 开关频率)

P1.5 Rated Spd < 45,000 rpm	→	P1.7 PWM Freq= 6 kHz
45,000 rpm ≤ P1.5 Rated Spd < 60,000 rpm	→	P1.7 PWM Freq= 7 kHz
60,000 rpm ≤ P1.5 Rated Spd	→	P1.7 PWM Freq= 8 kHz

1.

2. 设置的开关频率额定工作时饱和温度过高的情况下降低1kHz单位重新测试(最小开关频率: 4kHz)

1. 参数组说明: P21 设置电机常数

❖ P21.0 Stator Res (= 相电阻)

- 1. 准备mQ的测定
- 2. 测定各相间电阻. (测定U-V, V-W, W-U)
- 3. 取各相电阻的平均值得到相电阻.

相电阻 = (R_{UV} + R_{VW} + R_{WU}) / 3 / 2

❖ P21.2 Stator Ind (= 相电感量)

- 1. 准备LCR的测定
- 2. 将测量频率设置为1kHz后，测定各相间的电感量. (U-V, V-W, W-U 测定)
- 3. 取各电感量的平均值得到相电感量. .

相电感 = (L_{UV} + L_{VW} + L_{WU}) / 3 / 2

❖ P21.11 Back EMF (= 反电动势常数)

- 1. 接受/询问电机设计数据. (电机额定电压(V_{lrms}) 并且需要额定速度)
- 2. 按照下列方式取得反电动势常数值。

相电压峰值
相电压

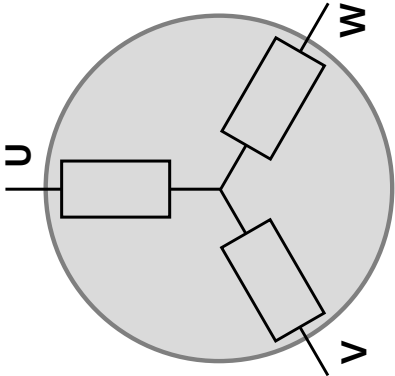
$$emf = \sqrt{2} \left(\frac{1}{\sqrt{3}} V_{lrms} \right) / (2\pi f)$$

额定电压[V] 额定速度[Hz]

反电动势常数=0.13*额定电压[V]/额定频率[Hz]

$$V_{lrms} \quad f$$

P21.0 Stator Res	70.50 mOhm
P21.2 Stator Ind	650 uH
P21.11 Back EMF	0.0669
P21.12 Filter L	0.00uH
P21.13 Filter C	0.00uF



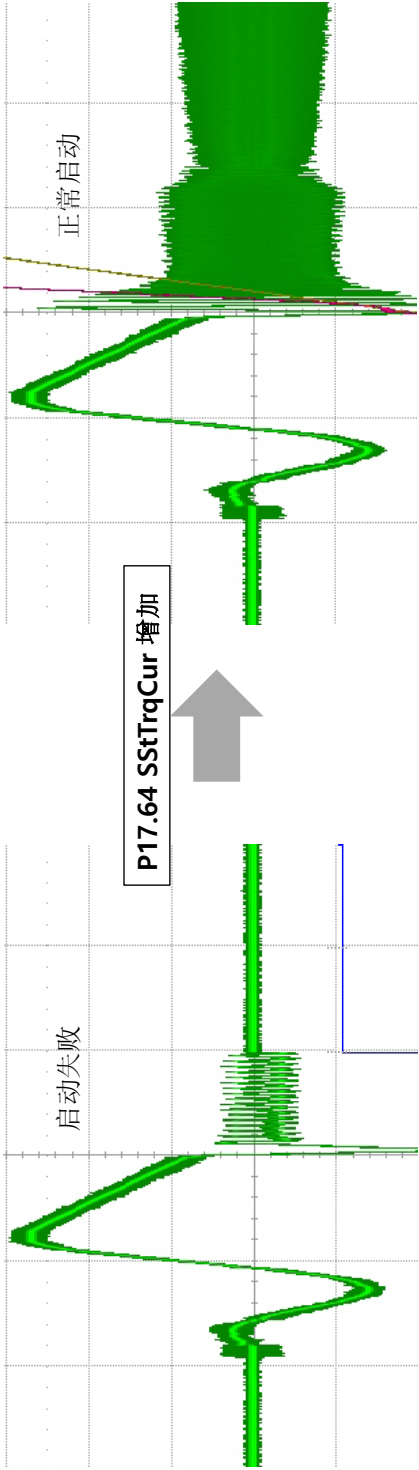
2. 电机的驱动和参数设置准则

① P17.64 SStTrqCur (= 启动转矩电流)

- 相应的参数决定初始启动时用多少额定电流 (P1.2)来启动。
- 根据变频器的容量设置如下表格

变频器容量	11 kW	15 kW	18.5 kW	22 kW	30 kW	37 kW	45 kW	55 kW	75 kW	90 kW	110 kW	132 kW	160 kW	200 kW	250 kW	315 kW	400 kW
P1.2 Rated Cur	23.5 A	31 A	38 A	45 A	61 A	72 A	88 A	107 A	146 A	174 A	212 A	252 A	305 A	382 A	478 A	596 A	759 A
P17.64 SStTrqCur	90%			70%			50%			35%			25%				

电机不启动的情况下 → 将相应参数增加5%(最大增加量: 10%)
启动时声音异常的去情况下 → 将相应参数减小5%((最大减小量: 10%)



2. 电机启动和参数设置准则

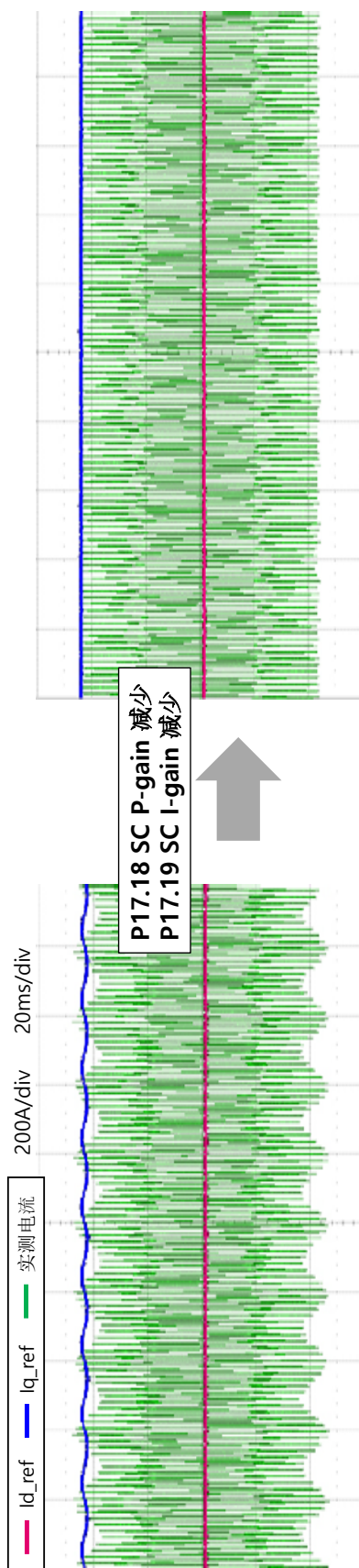
② P17.18 SC P-gain (= 速度控制器 P-gain) P17.19 SC I-gain (=速度控制器 I-gain)

- 加速区间使用的控制器. 在加速区间发生问题时进行调整
- 起始值取决于变频器容量(通常, 容量和参数值具有比例关系)
- 通常将P-gain和 I-gain调整成相同的值

加速时发生过电流 (oc) fault的情况

电机震动严重或者声音异常的情况

→将相应参数减小5%(((相应参数最小值: 10%))



2. 电机的启动和参数的设置准则

③ P17.51 FWLimitV (=弱磁束控制进入时刻调整电压)

- 在额定工作点附近频繁的发生过电流(OC) fault的情况下进行调整

在额定工作点附近频繁的发生过电流(OC) fault的情况 → 相应的参数按照10V一次的增加(最大增加量: 30V)

※ 当相应参数增加时, 随着输出电流的增加观察输出电流

④ P17.56 FW P-gain (= 磁束控制器 P-gain)

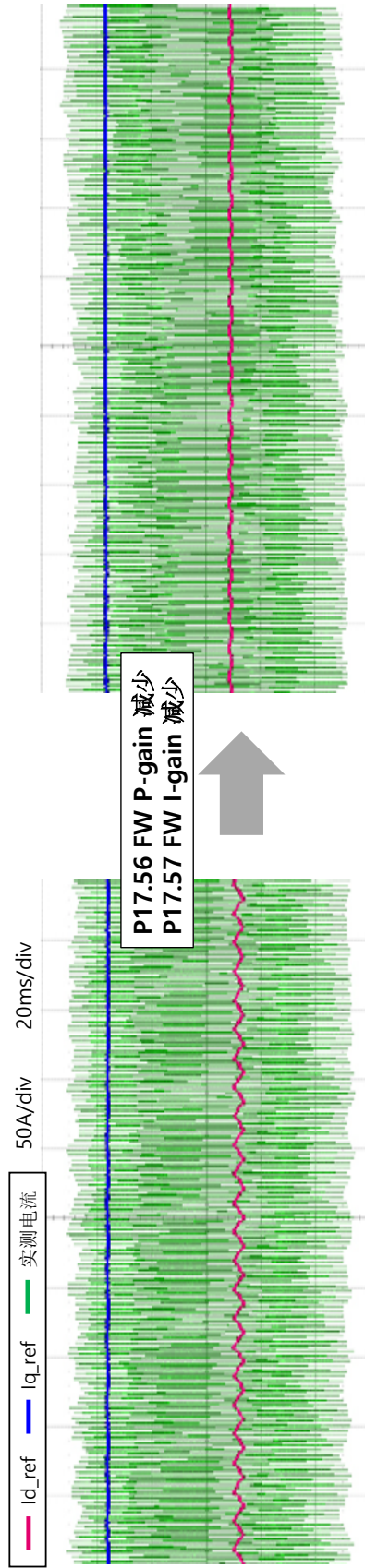
P17.57 FW I-gain (=磁束控制器 I-gain)

- 在超出额定运行点发生问题的情况下进行调整
- 通常将P-gain和 I-gain调整成相同的值

在额定工作点附近频繁的发生过电流(OC) fault的情况下

超过额定工作的点震动或者噪音异常的情况

→ 相对应的参数使其减少10% (相应参数最小值: 10%)



12. HS Drive Manager 使用方法

12.1	HS Drive Manager 安装	12-1
12.2	HS Drive Manager 初始画面	12-2
12.3	HS Drive Manager 主画面的构成	12-2
12.4	HS Drive Manager 主菜单的构成	12-5

12. HS Drive Manager 使用方法

12.1 HS Drive Manager 安装

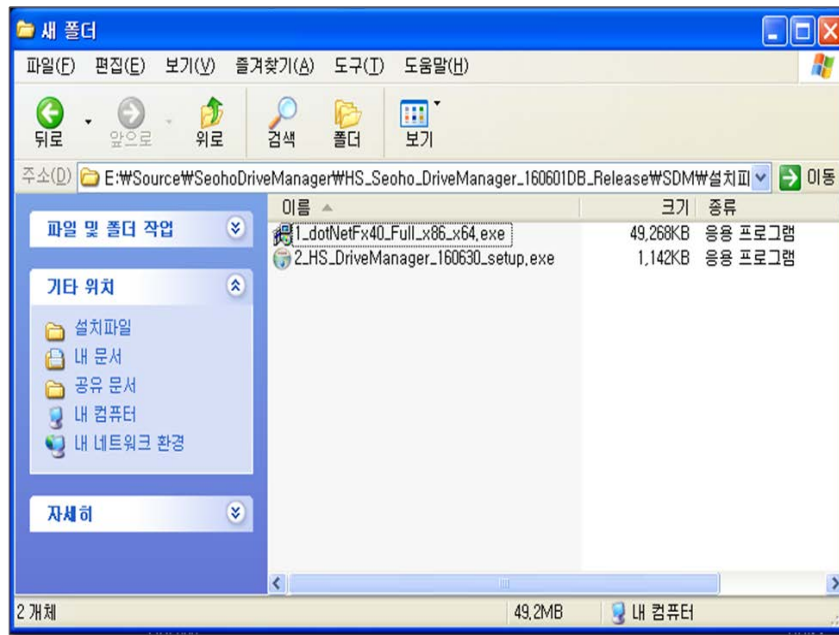


图 12.1-1 HS Drive Manager 安装文件

图12.1-1显示了安装HS Drive Manager时需要的安装文件。
安装1_dotNetFx40_Full_x86_x64.exe后，再安装2_HS_DriveManager_160801_setup.exe。
(安装文件的名称可能会随版本而变更。)

安装完后的程序菜单如图12.1-2，桌面上会创建HS Drive Manager图标。

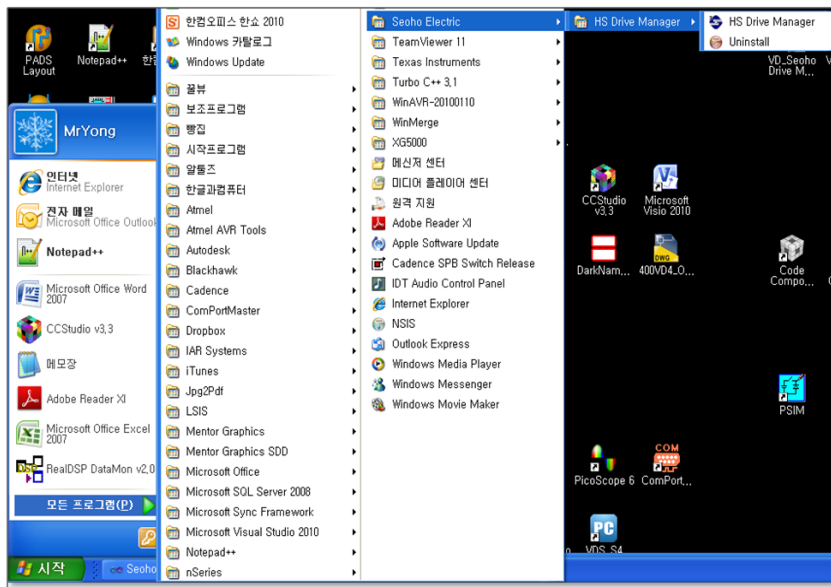


图 12.1-2 程序安装完后完成路径和快捷方式图标

12.2 HS Drive Manager 初始画面

执行HS Drive Manager会和图12.2-1一样进入初始画面。然后像12.2-2一样选择相关产品 (Motor Drive:High Speed PMSM 或者 Motor Drive:High Speed Induction Motor)点击Select 按键转换到主菜单。



图 12.2-1初始画面

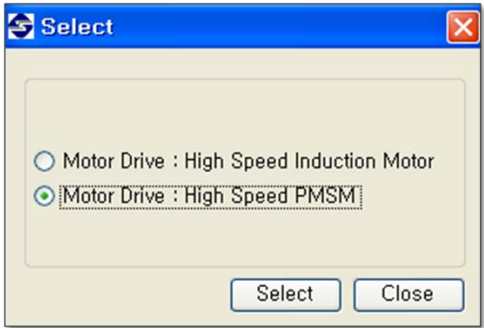


图 12.2-2 产品选择画面

11

12.3 HS Drive Manager 主画面的构成

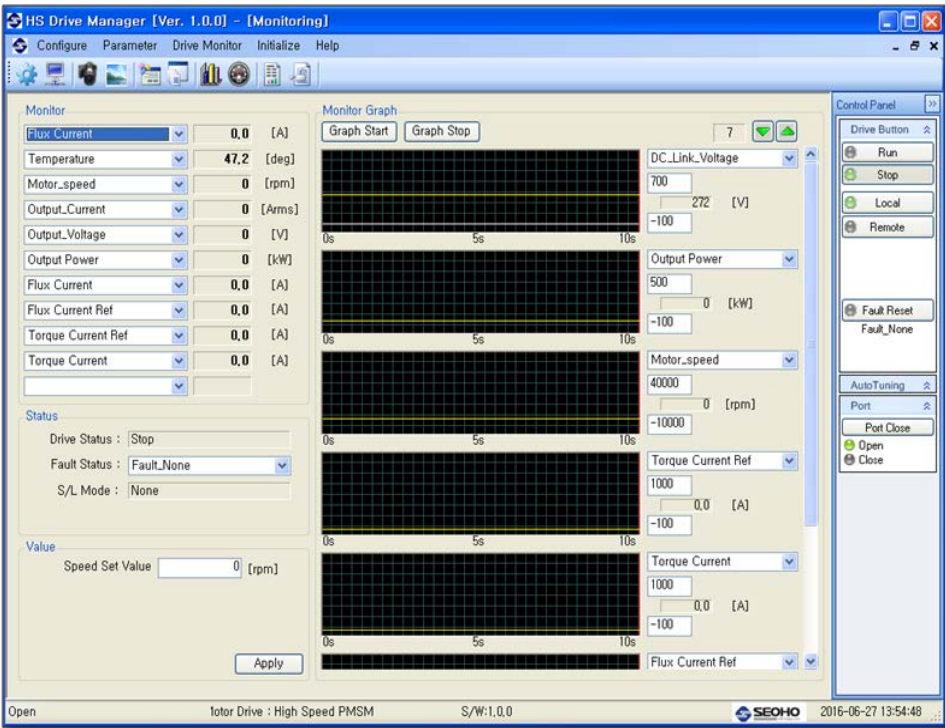


图 12.3-1 主菜单

主菜单的构成如图12.3-1。它包含五个顶层菜单，一个图标栏和四个用于检查变频器运行状态的组和Control Panel组成。主菜单底部的状态栏显示当前的通信端口状态，连接产品的型号，HS Drive Manager版本和当前时间。

图12.3-2显示了图标栏，并执行当前屏幕截图，通讯端口打开/关闭，Drive Monitor, Terminal status (状态)，Parameter Edit 参数编辑 (按参数组编辑)，All Parameter (全部参数编辑)。



图 12.3-2 图标栏

图12.3-3显示了状态显示组的构成。 在Monitor组中，可以通过按照表12.3-1选择项目来检查各种值。

表 12.3-1 Monitoring 选择项目

Monitor

DC_Link_Voltage	270	[V]
Temperature	47.1	[deg]
Motor_speed	1158	[rpm]
Output_Current	4	[Arms]
Output_Voltage	195	[V]
Output Power	0	[kW]
Flux Current	-4.0	[A]
Flux Current Ref	132.9	[A]
Torque Current Ref	352.9	[A]
Torque Current	8.6	[A]

Status

Drive Status : Run

Fault Status : Fault_None

S/L Mode : S/L Operation

Value

Speed Set Value 24000 [rpm]

Apply

图 12.3-3 状态显示组构成

项 目	功 能	单 位	备 注
Motor Speed	电动机速度	[rpm]	
DC Link Voltage	变频器的直流母线电压	[Vdc]	
Output Current	变频器的输出电流	[Arms]	
Output Voltage	变频器的输出电压	[Vrms]	
Flux Current Ref	磁通电流指令	[A]	
Flux Current	磁通电流	[A]	
Torque Current Ref	转矩电流指令	[A]	
Torque Current	转矩电流	[A]	
Output Power	变频器的输出功率	[kW]	
Temperature	变频器的温度	[°C]	

在图12.3-4的状态组中，变频器的状态和运行模式按照如下所示的项目显示。

1) Drive Status：显示变频器的状态(Status)。

- Drive Disable：待机状态
- Stop：停止状态
- Run：运行状态
- Fault：发生故障状态

2) Fault Status：显示发生的故障代码。

* 故障代码请参考说明书。

3) S/L Mode：显示运行模式。

(Motor Drive: 在High Speed Induction Motor上看不见。)

- None：停止模式
- Initialization：初始化和强制分类模式
- Syncroaccel：同步加速模式

- S/L operation : Sensorless control mode
- S/L Field Weakening : 弱磁控制模式

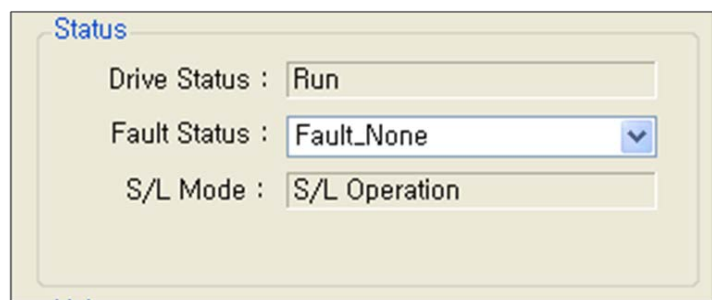


图12.3-4状态显示组的状态组构成

在Value组中，运行速度或运行频率被传送到变频器。图12.3-5和图12.3-6显示了根据所选产品的值组。

- 1) Motor Drive: 如果选择了High Speed PMSM，请参考图12.3-5并在Speed Set Value中输入所需的操作速度，然后单击Apply按钮或按Enter键。
- 2) Motor Drive: 如果选择了High Speed Induction Motor，请参考图12.3-6并在Frequency Set Value中输入所需的工作频率，然后单击Apply按钮或按Enter键。
- 3) Control Panel组中必须激活Local按钮，并且如果单击运行按钮，它将以所需的速度运行。

图 12.3-5 运行速度设置
(Motor Drive:High Speed PMSM)图 12.3-6 运行频率设置
(Motor Drive:High Speed Induction Motor)

图12.3-6显示了监控组和控制面板。

监控组可以根据需要使用“递增”和“递减”按钮添加最多八个图形。

控制面板用于操作变频器的运行/停止(Run/Stop)和本地/远程功能(Local/Remote)。还可以设置故障复位(Fault Reset)，通讯端口打开/关闭状态。可以通过按钮上的绿色灯来确认是否设置了相应的功能。激活的按钮将点亮绿色灯。

- Local 激活：显示变频器可由SEOHO DRIVE MANAGER操作运行的状态。
- Remote 激活：显示变频器可通过与PLC通讯或者接点连接等操作运行的状态。

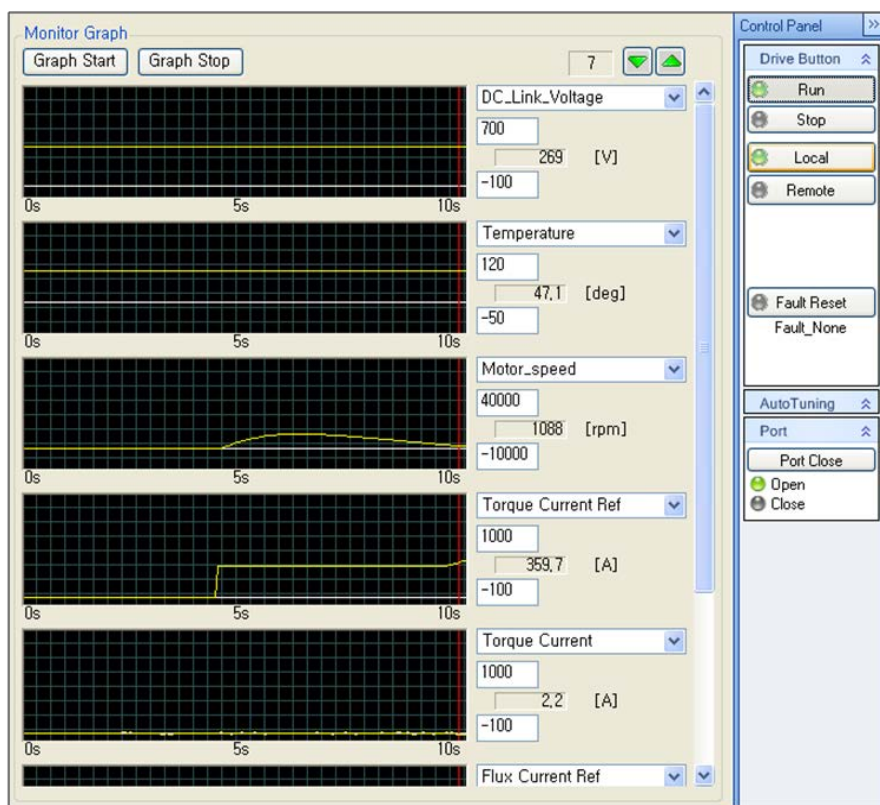


图 12.3-7 Monitor Graph Group和 Control Panel

12.4 HS Drive Manager 主菜单的构成

主菜单包含总共五个主菜单及其各自的子菜单。

Configure 菜单显示了用于设置通信端口的Communication Config，如图12.4-1所示。

图12.4-2是运行Communication Config菜单时出现的窗口，可以设置通信环境。

默认设置如图12.4-2所示。

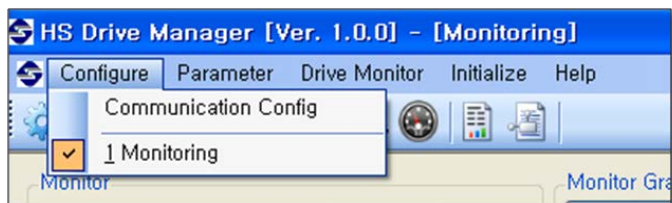


图 12.4-1 Configure 菜单

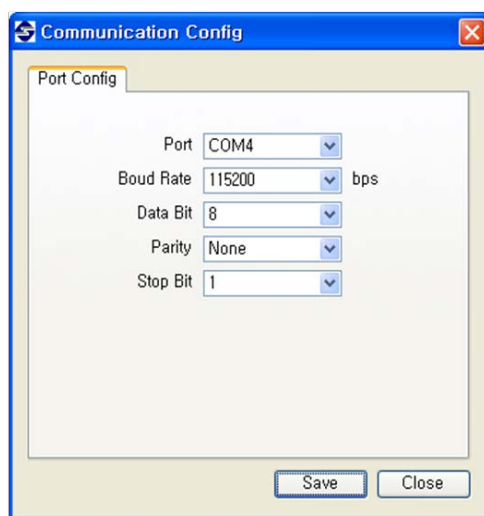


图 12.4-2 Communication Config 窗口

参数菜单由用于设置变频器参数的菜单组成，如图12.4-3所示。当执行Parameter Edit和全部参数子菜单时，主屏幕切换到参数设置屏幕。

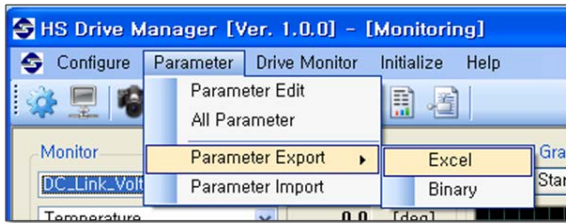


图 12.4-3 Parameter 菜单

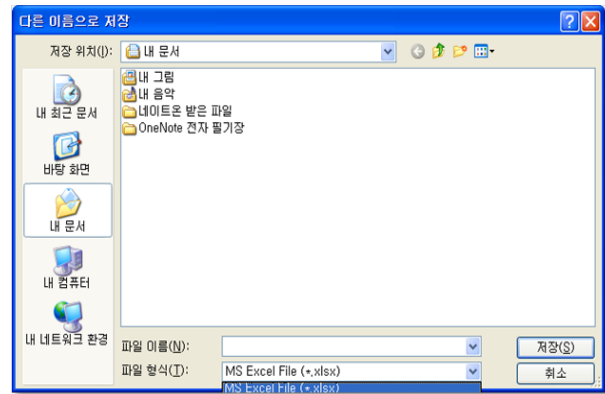


图 12.4-4 Parameter Export 子菜单执行时显示保持对话框

Parameter Export以excel文件（.xlsx）或二进制文件（.spf）的形式保存产品的参数，Parameter Import可以加载保存的文件（仅限二进制文件）。

图12.4-4显示了执行Parameter Export子菜单时出现的对话框，Parameter Import 执行时也是一样的。此功能在重置许多参数时非常有用。

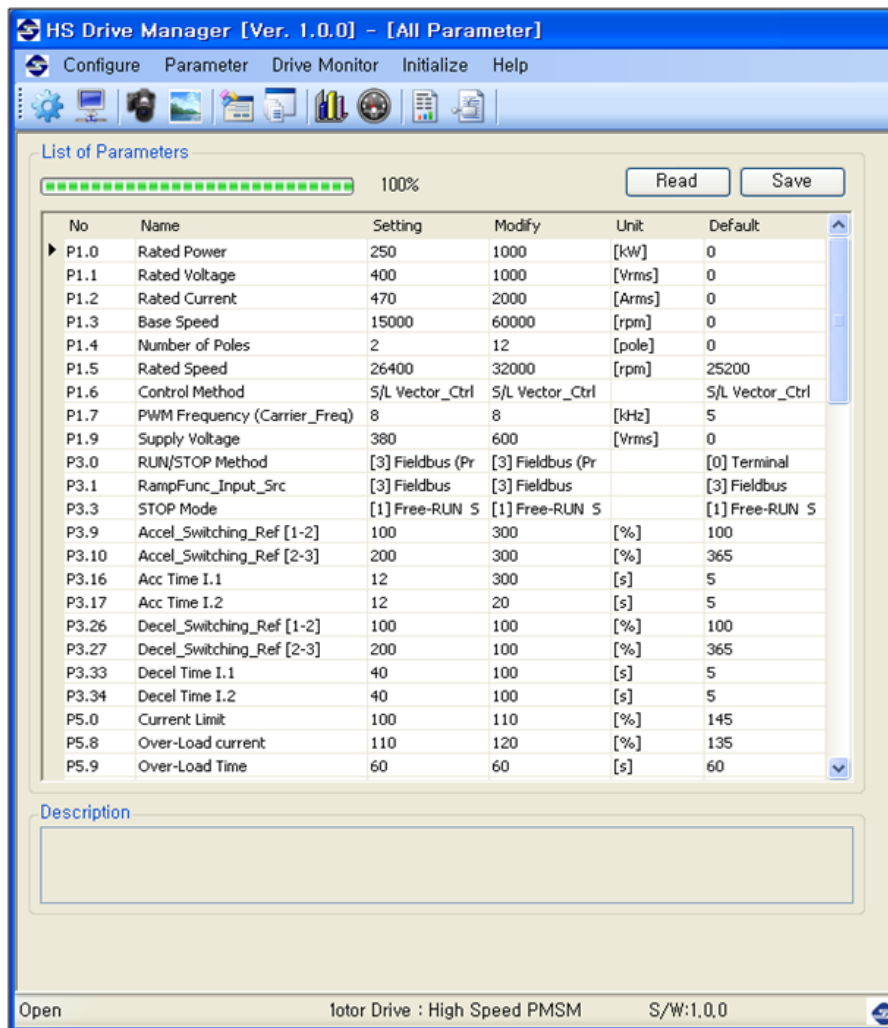


图 12.4-5 执行All Parameter 子菜单时切换的参数设置画面

图12.4-5显示了执行AllParameter子菜单时的转换屏幕，并以表格的形式显示所连接的产品参数。表格右上方的Read按钮用于读取产品参数，Save按钮用于将HS Drive Manager中设

置的参数应用于变频器。 在Setting部分输入数值并点击Save按钮修改变频器的参数。

图12.4-6显示了Parameter Edit子菜单执行时的画面变化情况，变频器的参数组显示在左侧，对应该组的详细参数见右侧表格。 表格右上方的Read按钮用于读取参数，Save按钮用于将HS Drive Manager中设置的参数应用到变频器上。 在Setting部分输入数值并点击Save按钮修改变频器的参数。

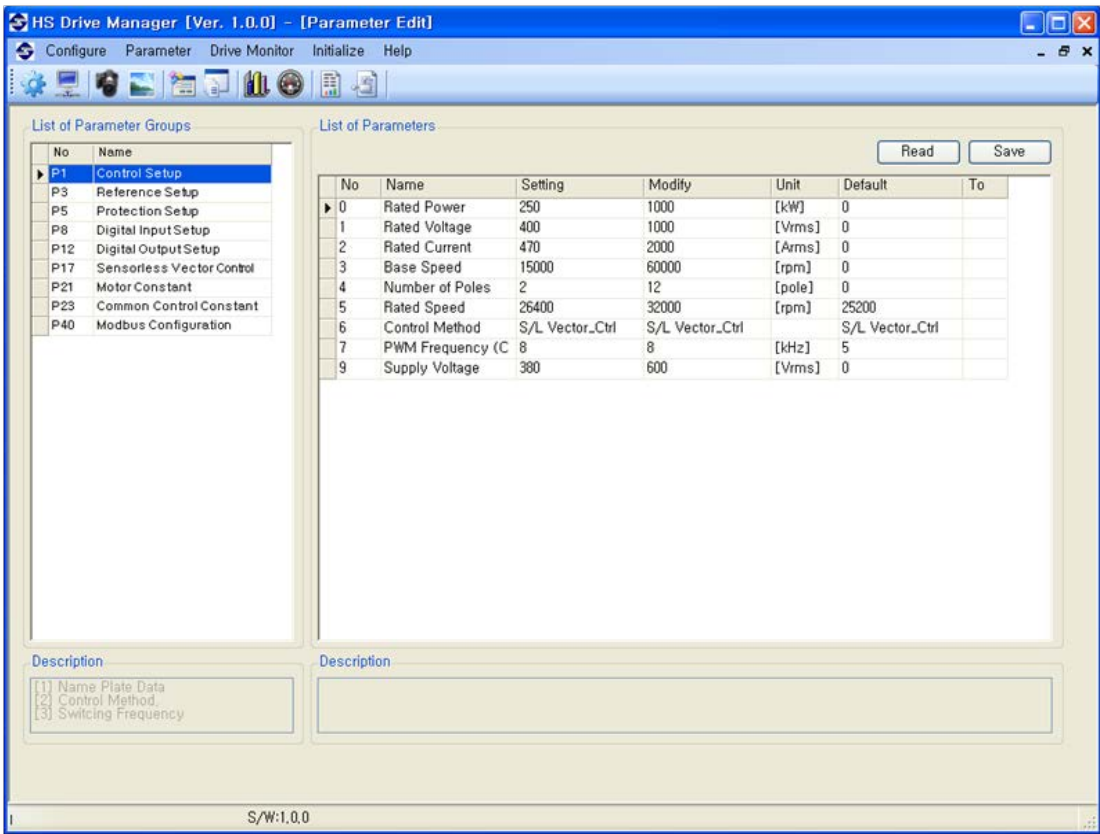


图 12.4-6 执行Parameter Edit 子菜单时切换的Parameter 设置画面

Drive Monitor菜单的构成如图12.4-7所示。

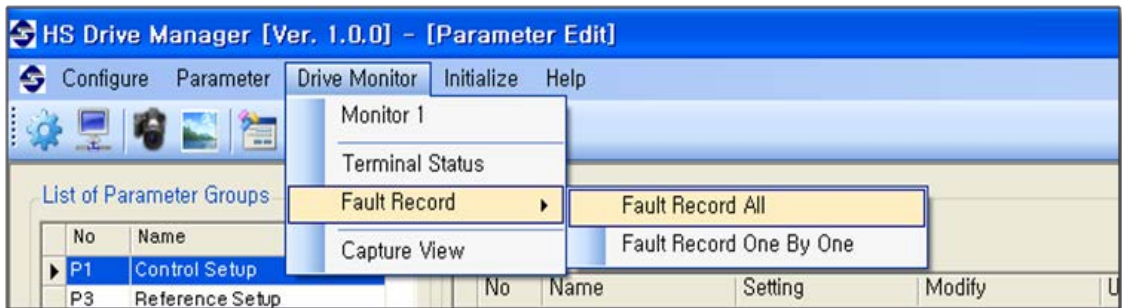


图 12.4-7Drive Monitor 菜单构成

Terminal Status 子菜单实时显示产品的DI (Digital Input) 和DO (Digital Output) 端口的状态，如图12.4-8所示。

Fault Record 菜单有两个子菜单，Fault Record All，它允许查看存储在设备中的所有故障，Fault Record One By One，它允许查看想要看的代码的故障。

图 12.4-9 显示执行 Fault Record All 子菜单时的切换屏幕。 按右上角的 Read Record 按钮读取产品的 Fault Record Data，并以表格的形式显示在屏幕上。

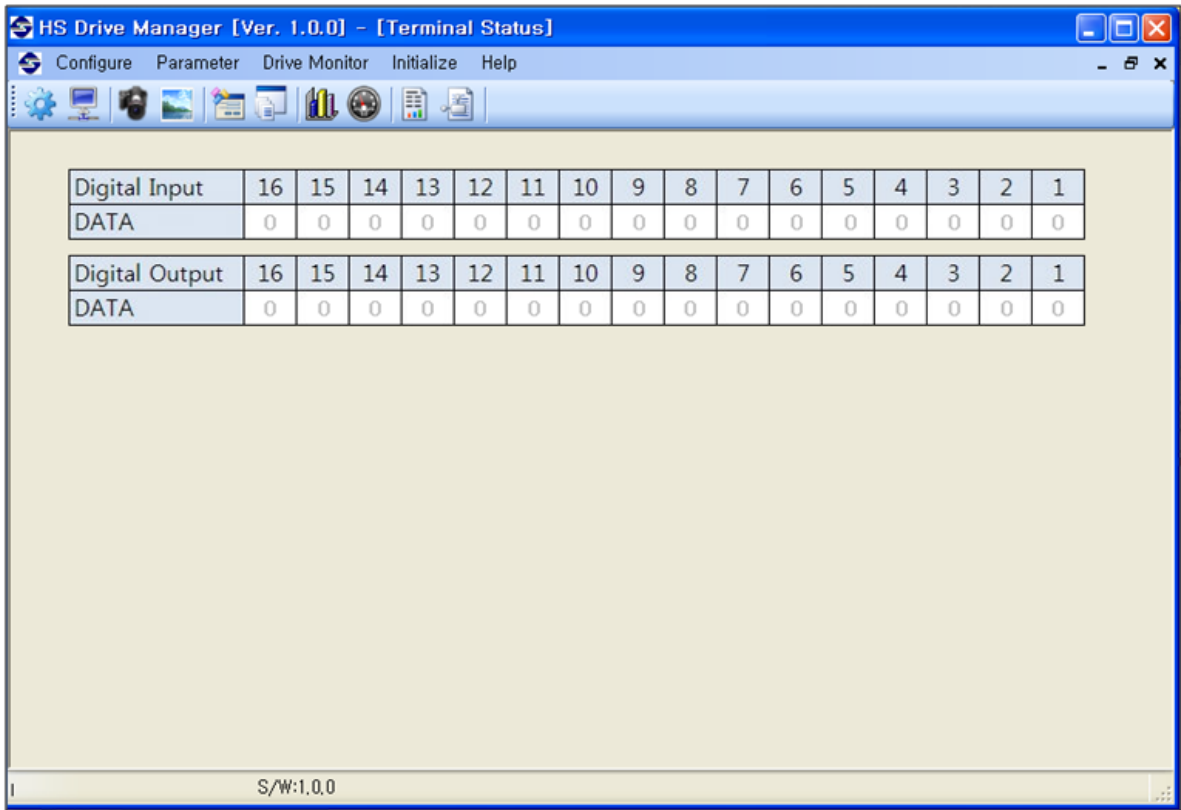


图12.4-8 执行Terminal Status子菜单时得切换屏幕

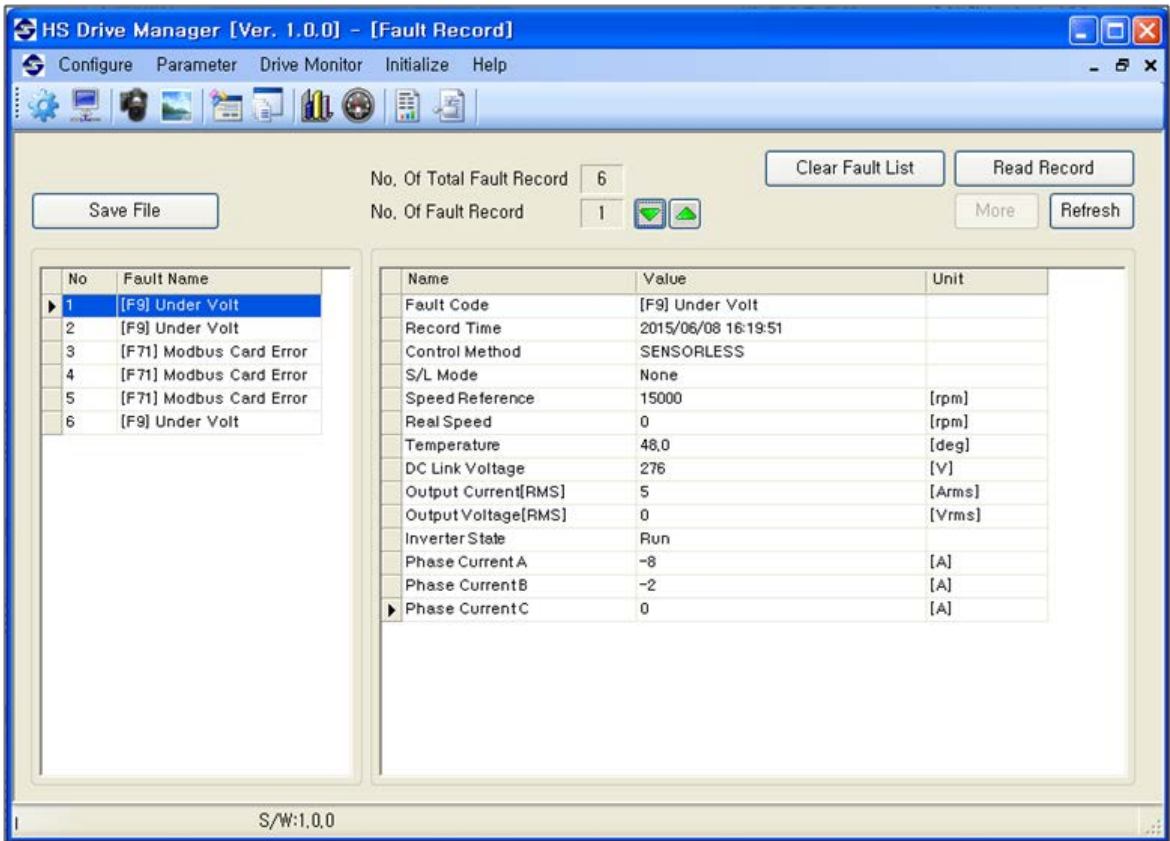


图 12.4-9 执行Fault Record All子菜单时的切换画面

在图12.4-9中，按下左上角的Save File按钮将读取的Fault Record保存为Excel文件。保存后，执行Excel并显示消息框以检索保存的数据。

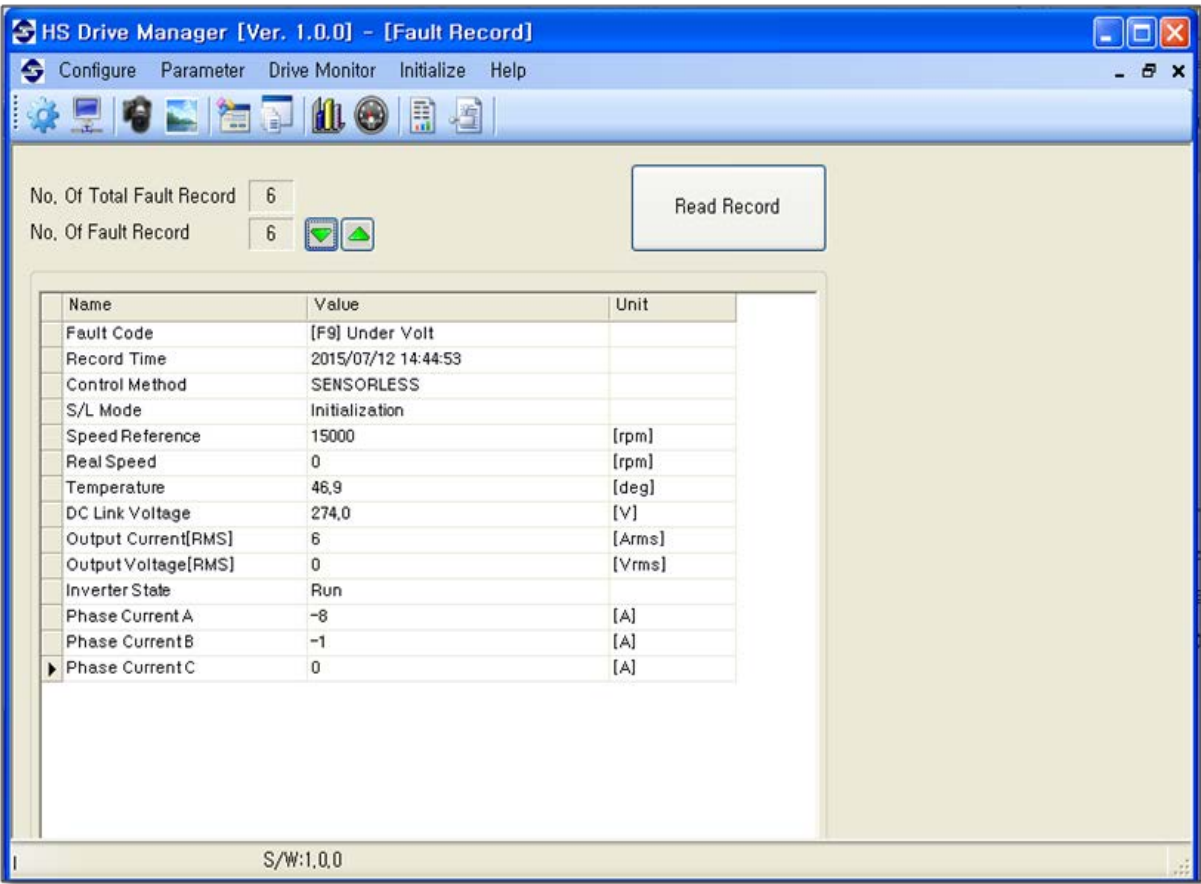


图 12.4-10 执行Fault Record One By One时的切换画面

执行Fault One One By One子菜单时的切换画面如图12.4-10所示。选择左上角的Fault Record编号（使用增加和减少按钮）并按下右上角的Read Record按钮以读取产品相应编号的故障记录数据，并以表格形式显示。

执行Capture View子菜单时的切换画面如图12.4-11。运行图标栏上的Screen Capture 的话，可以将当前屏幕保存在内存中，通过转换屏幕可以确认截图的画面，使用Save键将其保存为.jpg文件。当想要保持图形或者当先状态时这个功能很有用。

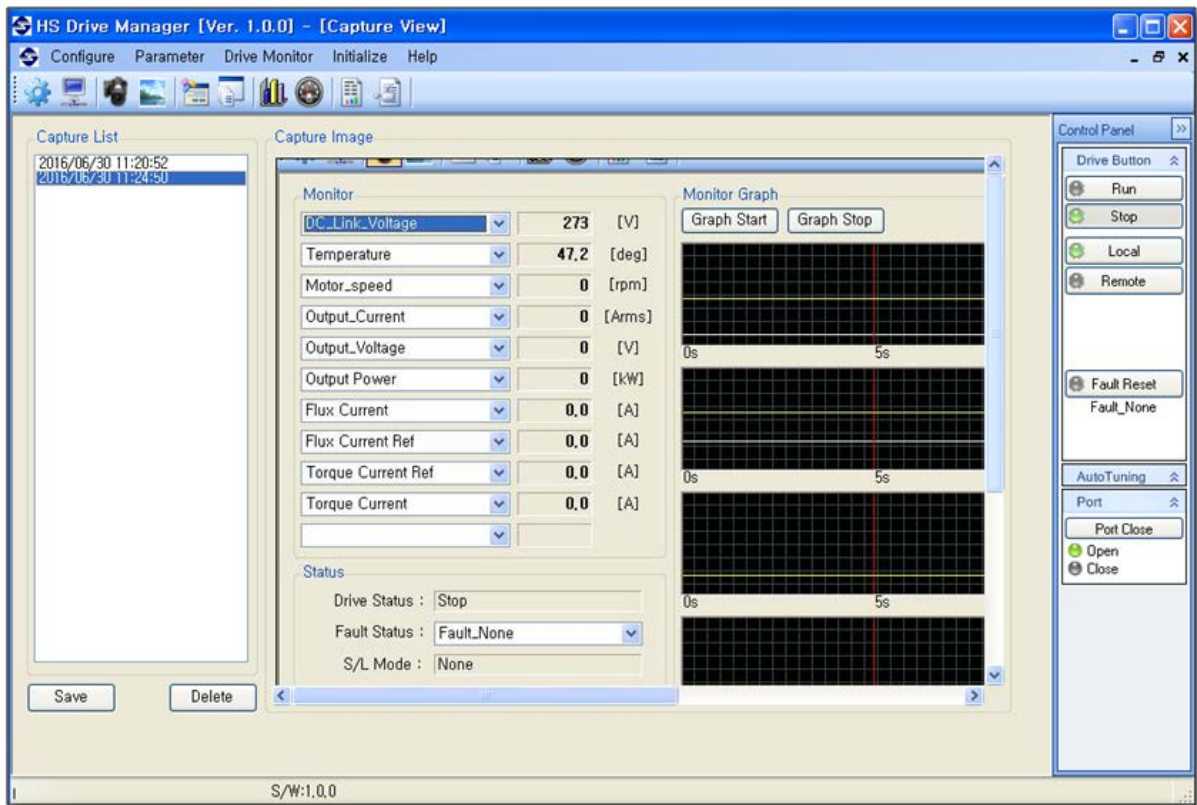


图 12.4-11 Capture View 子菜单执行时转换画面

图12.4-12显示了 Initialize主菜单。这个主菜单有Initialize子菜单。
图12.4-13显示了运行Initialize子菜单时出现的Initialize窗口。点击Parameter Initialize的话，参数会被设置为初始值。



图 12.4-12Initialize菜单

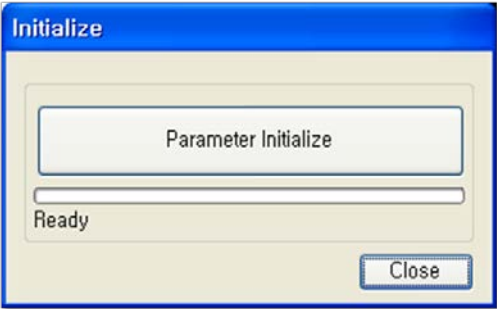


图12.4-13Initialize 子菜单执行窗口

图12.4-14显示了Help主菜单。这个主菜单有Drive Information子菜单。

图12.4-15显示了运行Drive Information子菜单时出现的窗口。显示产品的额定电压，容量和程序版本。另外还显示变频器上安装的Option Card的信息。



图 12.4-14 Help 菜单

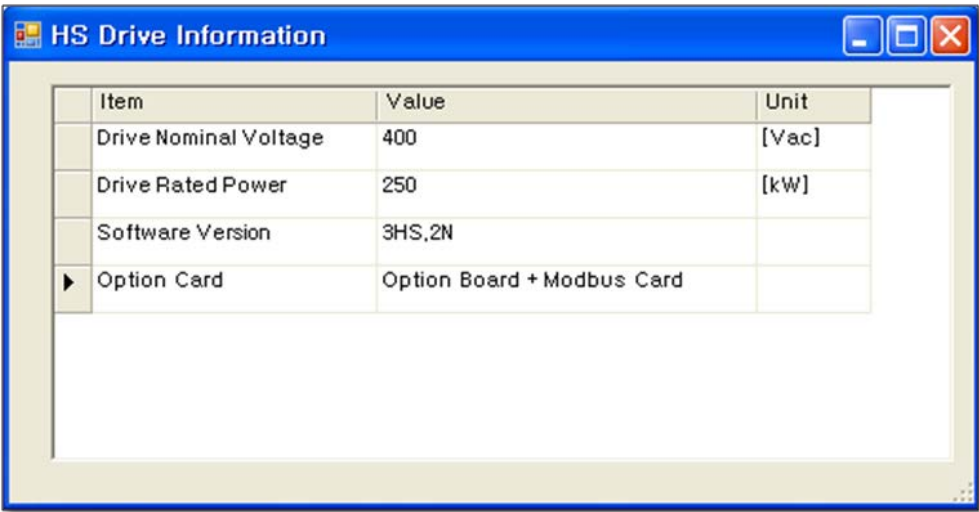


图 12.4-15 Initialize 子菜单运行窗口

A. 认证情况

A-1

A. 认证情况

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認證證書 ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT





CERTIFICATE

No. U8 114093 0002 Rev. 00

Holder of Certificate: **SEOHO Drives, Ltd.**
13, Gwiin-ro, Dongan-gu
Anyang-si, Gyeonggi-do, 14042
REPUBLIC OF KOREA

Certification Mark:



Product: **Motor, drive-
(Power Conversion Equipment)**

This product was voluntarily tested to the relevant safety requirements referenced on this certificate. It can be marked with the certification mark above. The mark must not be altered in any way. This product certification system operated by TÜV SÜD America Inc. most closely resembles system 3 as defined in ISO/IEC 17067. Certification is based on the TÜV SÜD "Testing and Certification Regulations". TÜV SÜD America Inc. is an OSHA recognized NRTL for USA and a Standards Council of Canada ISO/IEC 17065 accredited Certification body for Canada.

Test report no.: MAEA07317221

Date, 2023-03-08


(Harry Kwon)



Page 1 of 2
TÜV SÜD America, Inc. • 401 Edgewater Place Suite #500 • Wakefield • MA 01880 • USA

A

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認證證書 ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT



CERTIFICATE

No. U8 114093 0003 Rev. 00

Holder of Certificate: **SEOHO Drives, Ltd.**
13, Gwiin-ro, Dongan-gu
Anyang-si, Gyeonggi-do, 14042
REPUBLIC OF KOREA

Certification Mark:



Product: **Motor, drive-
(Power Conversion Equipment)**

This product was voluntarily tested to the relevant safety requirements referenced on this certificate. It can be marked with the certification mark above. The mark must not be altered in any way. This product certification system operated by TÜV SÜD America Inc. most closely resembles system 3 as defined in ISO/IEC 17067. Certification is based on the TÜV SÜD "Testing and Certification Regulations". TÜV SÜD America Inc. is an OSHA recognized NRTL for USA and a Standards Council of Canada ISO/IEC 17065 accredited Certification body for Canada.

Test report no.: MAEA07317421

Date, 2023-03-08

(Harry Kwon)