

三菱电机AC伺服系统

MITSUBISHI ELECTRIC SERVO SYSTEM
MELSERVO-J5

MR-J5
用户手册
(功能篇)



-MR-J5- _G_
-MR-J5W _ _G_
-MR-J5- _A_


安全注意事项

(使用前请务必阅读)

安装、运行、维护及检查之前，应仔细阅读本手册、使用说明书及附带资料，以便正确使用。应在充分了解设备的相关知识、安全信息及注意事项后使用。





在本手册中，安全注意事项分为“警告”及“注意”两个等级。

 警告	表示错误操作可能造成危险后果，导致死亡或重伤事故。
 注意	表示错误操作可能造成危险后果，导致中度伤害、轻伤及设备损失。

此外， 即使是在注意中记载的内容，根据状况也有可能引发严重后果。

两者所记均为重要内容，请务必遵守。

禁止及强制图标的说明如下所示。

	表示禁止（严禁采取的行为）。例如，“严禁烟火”为  。
	表示强制（必须采取的行为）。例如，需要接地时为  。

在本手册中，将会造成设备损失的注意事项及其它功能等的注意事项作为“要点”进行区分。

仔细阅读本手册后请妥善保管，以便使用者可以随时取阅。

[安装/接线]

警告

- 应在关闭电源经过15分钟后，再进行接线作业及检查，否则会导致触电。
 - 应对伺服放大器进行接地作业，否则会导致触电。
 - 应由专业技术人员进行接线作业，否则会导致触电。
 - 应在安装伺服放大器后再对其接线，否则会导致触电。
 - 应将伺服放大器的保护接地（PE）端子（带有符号⊕的端子）连接到控制柜的保护接地（PE）上，否则会导致触电。
 - 请勿触摸导电部位，否则会导致触电。
-

[设定/调整]

警告

- 请勿用潮湿的手操作开关，否则会导致触电。
-

[运行]

警告

- 请勿用潮湿的手操作开关，否则会导致触电。
-

[维护]

警告

- 应由专业技术人员进行检查，否则会导致触电。
 - 请勿用潮湿的手操作开关，否则会导致触电。
-

关于手册

本手册对应以下伺服放大器。

· MR-J5- _G /MR-J5W- _G/MR-J5- _A_

本文中使用时以下简称表示相应的伺服放大器。

简称	伺服放大器
[G]	MR-J5- _G_
[WG]	MR-J5W- _G_
[A]	MR-J5- _A_

目录

安全注意事项	1
关于手册	2
第1章 功能	7
1.1 功能一览	7
第2章 控制模式	15
2.1 控制模式 [G] [WG].	15
控制切换	15
循环同步位置模式 (csp)	16
循环同步速度模式 (csv)	18
循环同步转矩模式 (cst)	20
原点复位模式 (hm) 与原点复位	22
2.2 控制模式 [A]	46
控制切换	46
位置控制模式 (P)	47
速度控制模式 (S)	50
转矩控制模式 (T)	52
位置/速度控制切换模式 (P/S)	55
速度/转矩控制切换模式 (S/T)	57
转矩/位置控制切换模式 (T/P)	59
第3章 基本功能	60
3.1 伺服参数和对象字典的概要	60
伺服参数	60
对象字典 [G] [WG].	61
3.2 旋转/移动方向选择 [G] [WG]	62
功能的设定方法	63
3.3 旋转/移动方向选择 [A].	66
功能的设定方法	67
3.4 行程限位功能 [G] [WG].	68
行程限位信号名的说明	68
功能的设定方法	68
行程限位检测时的停止方法	72
伺服参数一览	72
3.5 行程限位功能 [A]	73
功能的设定方法	73
行程限位检测时的停止方法	74
伺服参数一览	74
3.6 指令单位选择功能 [A]	75
转矩指令单位选择功能	75
3.7 电子齿轮功能 [G] [WG].	76
设定方法	76
设定示例	77
3.8 电子齿轮功能 [A]	79
设定方法	79
设定示例	80

电子齿轮选择功能	82
3.9 到位范围的设定	83
设定方法 [G] [WG].	83
设定方法 [A]	83
3.10 输入输出软元件的分配	84
设定方法 [G] [WG].	84
设定方法 [A]	85
3.11 再生选件选择	86
再生选件	86
3.12 报警功能	87
报警发生时的运行状态 [G] [WG].	87
报警发生时的运行状态 [A]	87
报警发生时的运行状态 [G] [WG].	87
警告发生时的运行状态 [A]	88
从报警复位 [G] [WG].	88
从报警复位 [A]	88
从警告复位	88
报警记录 [G] [WG].	89
报警记录 [A]	90
报警/警告发生时的停止方式.	90
报警发生的时序图	91
3.13 强制停止减速功能	93
设定方法 [G] [WG].	93
设定方法 [A]	93
时序图 [G] [WG].	94
时序图 [A]	94
3.14 电磁制动互锁功能	95
基本电路切断延迟功能	95
设定方法 [G] [WG].	95
设定方法 [A]	96
时序图	97
3.15 升降轴提升功能	105
设定方法 [G] [WG].	105
设定方法 [A]	105
时序图 [G] [WG].	106
时序图 [A]	106
3.16 加减速功能	107
加减速时间常数	107
S曲线加减速时间常数 [A].	109
3.17 Quick stop [G] [WG].	110
设定对象	110
时序图	111
3.18 Halt [G] [WG].	112
设定对象	112
时序图	112
第4章 应用功能	113
4.1 Tough Drive功能.	114
振动Tough Drive.	114
瞬停Tough Drive.	114

4.2	对应SEMI-F47规格	118
	设定方法	118
	动作内容	118
	SEMI-F47规格的要求条件	118
	瞬时停电耐量的计算方法	119
4.3	机械诊断	120
	摩擦振动推定功能	120
	摩擦故障预测功能	125
	振动故障预测功能	131
	总移动量故障预测功能	137
	齿轮故障诊断功能	144
	皮带故障诊断功能	150
4.4	驱动记录	167
	规格概要	168
	功能的使用方法 [G] [WG].	168
	功能的使用方法 [A]	170
	伺服参数/对象字典	172
	标准获取波形一览 [G] [WG].	183
	标准获取波形一览 [A]	184
	波形记录对象外报警一览	185
	辅助记录数据一览	186
4.5	软件复位	187
	通过MR Configurator2的软件复位	187
	网路通信的软件复位 [G] [WG].	187
4.6	软件限位 [G] [WG].	188
	设定方法	188
4.7	转矩限制 [G] [WG].	189
	设定方法	189
	转矩限制中的状态确认	189
4.8	转矩限制 [A]	190
	设定方法	190
	转矩限制中的状态确认	191
4.9	速度限制 [G] [WG].	192
	设定方法	192
	速度限制中的状态确认	192
4.10	速度限制 [A]	193
	设定方法	193
	速度限制中的状态确认	194
4.11	ABZ相脉冲输出功能.	194
	设定方法 [G] [WG].	194
	设定方法 [A]	196
	Z相脉冲输出.	197
4.12	无限长度进给功能 [G] [WG].	197
4.13	放大器寿命诊断功能	198
	通电时间累计功能	198
	继电器使用次数显示功能	199
4.14	编码器通信诊断功能	200
	设定方法 [G] [WG].	200
	使用方法 [A]	201
	诊断步骤	201
4.15	断线/误接线检测.	202

输入缺相检测功能	202
输出缺相检测功能	203
伺服电机误接线检测功能 [WG].	205
4.16 过载保护（电子过电流保护）功能	206

第5章 监视 207

5.1 监视信号的说明	207
信号的名称和内容	207
信号框图	213
5.2 通过MR Configurator2进行确认	214
批量显示功能	214
图表功能	214
输入输出监视显示	215
系统构成显示	216
5.3 模拟监视 [G] [WG].	217
设定方法	217
设定内容	217
5.4 模拟监视 [A]	220
设定方法	220
设定内容	220
修订记录	224
质保	225
商标	226

1 功能

注意事项

- MR-J5-G-RJ及MR-J5-A-RJ预定发售。
- 预定支持经由网络使用MR Configurator2。

1.1 功能一览

以下是本伺服的功能一览。关于各功能的详细内容，请阅读详细说明栏的参照章节。

控制模式

小分类	功能	内容	详细说明	MR-J5	
				G	A
CiA 402控制模式	循环同步位置模式 (csp)	在循环同步位置模式下运行伺服电机。	☞ 16页 循环同步位置模式 (csp)	○	—
	循环同步速度模式 (csv)	在循环同步速度模式下运行伺服电机。	☞ 18页 循环同步速度模式 (csv)	○	—
	循环同步转矩模式 (cst)	在循环同步转矩模式下运行伺服电机。	☞ 20页 循环同步转矩模式 (cst)	○	—
	原点复位模式 (hm)/原点复位	在原点复位模式下运行伺服电机。或进行原点复位。	☞ 22页 原点复位模式 (hm) 与原点复位	○	—
脉冲/模拟/DI 指令	位置控制模式 (P) (脉冲串输入)	在基于脉冲串输入的位置控制模式下运行伺服电机。	☞ 47页 位置控制模式 (P)	—	○
	速度控制模式 (S) (内部速度/模拟速度指令)	在基于内部速度或模拟速度指令的速度控制模式下运行伺服电机。	☞ 50页 速度控制模式 (S)	—	○
	转矩控制模式 (T) (内部转矩指令/模拟转矩指令)	在基于内部转矩指令或模拟转矩指令的转矩控制模式下运行伺服电机。	☞ 52页 转矩控制模式 (T)	—	○
试运行	试运行模式	进行JOG运行、定位运行、无电机运行、D0强制输出及程序运行时需要MR Configurator2。	请参照以下手册的“试运行”。 ☞ MR-J5-G/MR-J5W-G 用户手册 (导入篇) ☞ MR-J5-A 用户手册 (导入篇)	○	○

驱动电机

小分类	功能	内容	详细说明	MR-J5	
				G	A
通用驱动器	线性伺服电机	可使用线性伺服电机及线性编码器构建线性伺服系统。	请参照以下手册的“使用线性伺服电机时”。 ☐MR-J5 用户手册（硬件篇）	○	○
	直驱伺服电机	可构建驱动直驱电机的直驱伺服系统。	请参照以下手册的“使用直驱电机时”。 ☐MR-J5 用户手册（硬件篇）	○	○
编码器	高分辨率编码器	旋转型伺服电机的编码器使用的是67108864 pulses/revde的高分辨率编码器。	—	○	○
	无电池绝对位置编码器	不使用电池即可保持伺服电机的旋转位置的编码器。使用装配此编码器的伺服电机，可以构建无需电池即可检测绝对值的系统。	请参照以下手册的“绝对位置检测系统”。 ☐MR-J5 用户手册（硬件篇）	○	○

网络

小分类	功能	内容	详细说明	MR-J5	
				G	A
开放式网络 (CC-Link系列)	CC-Link IE TSN通信	使用CC-Link IE TSN将控制器等与伺服放大器进行连接。	☐MR-J5 用户手册（通信功能篇）	○	—
通用协议	SLMP	支持SLMP (SeamLess Message Protocol)。可以进行伺服参数设定和监视。		○	—
远程维护	参数自动设定	从控制器发送伺服参数等设定的功能。		○	—

位置检测

小分类	功能	内容	详细说明	MR-J5	
				G	A
控制方式	半闭环系统	可使用电机用编码器构建半闭环系统。	—	○	○
绝对位置	绝对位置检测系统	只需进行一次原点设定，此后无需每次接通电源时都进行原点复位。	请参照以下手册的“绝对位置检测系统”。 ☐MR-J5 用户手册（硬件篇）	○	○

运行功能

小分类	功能	内容	详细说明	MR-J5	
				G	A
停止功能	Quick Stop	通过所指定的方法停止伺服电机并设为伺服OFF。	☞ 110页 Quick stop [G] [WG]	○	—
	Halt	在保持伺服ON的状态下停止伺服电机。	☞ 112页 Halt [G] [WG]	○	—
	行程限位功能	可以使用LSP（正转行程末端）及LSN（反转行程末端）来限制伺服电机的移动区间。	☞ 68页 行程限位功能 [G] [WG] ☞ 73页 行程限位功能 [A]	○	○
		可以使用经由控制器的FLS（上限行程限位）、RLS（下限行程限位）来限制伺服电机的移动区间。	☞ 68页 行程限位功能 [G] [WG]	○	—
	软件限位	可以设定伺服参数来通过地址限定移动区间。可以通过伺服参数设定与行程限位功能相同的功能。	☞ 188页 软件限位 [G] [WG]	○	—
指令生成	指令脉冲选择	输入的指令脉冲串的形态可从三种类型中选择。	☞ 47页 位置控制模式 (P)	—	○
	旋转/移动方向选择	无需变更指令的极性即可设定伺服电机的旋转方向。	☞ 62页 旋转/移动方向选择 [G] [WG] ☞ 66页 旋转/移动方向选择 [A]	○	○
	电子齿轮	以上位控制器发出的位置指令与所设定的电子齿轮比的乘积值进行位置控制。	☞ 76页 电子齿轮功能 [G] [WG] ☞ 79页 电子齿轮功能 [A]	○	○
	加减速功能	设定加速、减速的时间常数。	☞ 107页 加减速功能	○	○
	S曲线加减速时间常数	平稳地进行加减速。	☞ 109页 S曲线加减速时间常数 [A]	—	○
	转矩限制	可以限制伺服电机的转矩。	☞ 189页 转矩限制 [G] [WG] ☞ 190页 转矩限制 [A]	○	○
	速度限制	可以限制转矩控制时的伺服电机的转速。	☞ 192页 速度限制 [G] [WG] ☞ 193页 速度限制 [A]	○	○

控制功能

小分类	功能	内容	详细说明	MR-J5	
				G	A
振动抑制	先进振动抑制控制 II	抑制机械臂前端的振动或残留振动的功能。	请参照以下手册的“先进振动抑制控制 II”。 □ MR-J5 用户手册（调整篇）	○	○
	机械共振抑制滤波	通过降低特定频率的增益，可以抑制机械系统的共振。	请参照以下手册的“机械共振抑制滤波”。 □ MR-J5 用户手册（调整篇）	○	○
	轴共振抑制滤波	伺服电机轴加载了负载时，伺服电机驱动时的轴扭转所产生的共振可能会导致发生高频率的机械振动。轴共振抑制滤波是抑制该振动的滤波。	请参照以下手册的“轴共振抑制滤波”。 □ MR-J5 用户手册（调整篇）	○	○
	鲁棒滤波	当因辊轮进给轴等负载转动惯量比较大而无法提高响应性时，可以提高对外部干扰的响应。	请参照以下手册的“鲁棒滤波”。 □ MR-J5 用户手册（调整篇）	○	○
	微振动抑制控制	在伺服电机停止时，抑制±1脉冲的振动。	请参照以下手册的“微振动抑制控制”。 □ MR-J5 用户手册（调整篇）	○	○
轨迹控制	摩擦补偿功能	改善机器行进方向反转时产生的响应延迟的功能。	请参照以下手册的“摩擦补偿功能”。 □ MR-J5 用户手册（调整篇）	○	○
	轨迹跟踪型模型适应控制	可以减小往复运行时的轨迹误差。	请参照以下手册的“轨迹跟踪型模型适应控制”。 □ MR-J5 用户手册（调整篇）	○	○

调整功能

小分类	功能	内容	详细说明	MR-J5	
				G	A
自动调整	瞬间调谐	无需进行伺服电机的加减速运行，在伺服ON时以较短的时间进行自动调整。可获得无过冲的响应。由此，可节省增益调整的时间。	请参照以下手册的“瞬间调谐”。 ☞MR-J5 用户手册（调整篇）	○	○
	自动调谐	即使加载在伺服电机轴上的负载发生变化，也能自动地将伺服增益调整为最佳。	请参照以下手册的“调整功能的种类”。 ☞MR-J5 用户手册（调整篇）	○	○
	一键式调整	仅通过按压按钮操作或单击MR Configurator2的按钮即可进行伺服放大器的增益调整。此外，也可以经由网络进行一键式调整。	请参照以下手册的“一键式调整”。 ☞MR-J5 用户手册（调整篇）	○	○
自定义调整	模型适应控制	实现接近理想模型的高响应、稳定控制。因为是2自由度模型适应控制，所以可以单独调整对指令的响应和对外部干扰的响应。此外，也可以将该功能设为无效。	请参照以下手册的“模型适应控制”。 ☞MR-J5 用户手册（调整篇）	○	○
	增益切换功能	不仅可以切换旋转时和停止时的增益，还可以在运行过程中使用输入元件切换增益。对应3等级增益切换及基于旋转方向的增益切换。由此，可以按更具体的条件切换增益。	请参照以下手册的“增益切换功能”。 ☞MR-J5 用户手册（调整篇）	○	○
调整支援	机器分析仪	只需连接安装有MR Configurator2的计算机与伺服放大器，就可以分析机械系统的频率特性。	请参照以下手册的“可与MR Configurator2配套使用的调整功能”。 ☞MR-J5 用户手册（调整篇）	○	○



I/O和监视

小分类	功能	内容	详细说明	MR-J5	
				G	A
DI/DO	输入信号选择 (软元件选择)	可以将LSP (正转行程末端) 等输入软元件分配到连接器的特定引脚中。	☞ 84页 输入输出软元件的分配	○	○
	输出信号选择 (软元件设定)	可以将MBR (电磁制动互锁) 等输出软元件分配到连接器的特定引脚中。	☞ 84页 输入输出软元件的分配	○	○
	输出信号 (DO) 强制输出	可以无需考虑伺服状态而强制地将输出信号设为ON/OFF。应用于输出信号的接线检查等。	请参照以下手册的“输出信号 (DO) 强制输出”。 ☞ MR-J5-G/MR-J5W-G 用户手册 (导入篇) ☞ MR-J5-A 用户手册 (导入篇)	○	○
	外部输入输出信号显示	在显示部显示外部输入输出信号的ON/OFF状态。	请参照以下手册的“外部输入输出信号显示”。 ☞ MR-J5-A 用户手册 (导入篇)	—	○
	ABZ相输出	可通过ABZ相信号对编码器及线性编码器的位置进行输出。	☞ 194页 ABZ相脉冲输出功能	○	○
LED	状态显示	在7段LED显示部显示伺服的状态。	请参照以下手册的“伺服放大器的开关设定和显示部”。 ☞ MR-J5-G/MR-J5W-G 用户手册 (导入篇) ☞ MR-J5-A 用户手册 (导入篇)	○	○
模拟输入输出	模拟指令输入自动偏置	即使将VC (模拟速度指令) 或VLA (模拟速度限制) 等模拟输入设为0 V电极也不停止时, 自动偏置输入电压以便使电机停止。	请参照以下手册的“诊断模式”。 ☞ MR-J5-A 用户手册 (导入篇)	—	○
	高分辨率模拟输入	MR-J5_A-RJ的情况下, 模拟输入的分辨率为16位。	—	—	○
	模拟监视	实时以电压输出伺服的状态。	☞ 207页 监视	○	○
监视	功率监视功能	根据伺服放大器内的速度和电流等数据计算驱动功率和再生功率。通过MR Configurator2可以显示消耗功率等。	—	○	○







选件

小分类	功能	内容	详细说明	MR-J5	
				G	A
提升再生能力	简易共直流母线单元	可通过共直流母线方式连接来使用伺服放大器。通过有效利用再生功率, 可有效节能。此外, 也可减少接线用断路器及电磁接触器。	请参照以下手册的“简易共直流母线单元”。 ☞ MR-J5 用户手册 (硬件篇)	○	○
	再生选件	应在伺服放大器的内置再生电阻器因产生的再生功率过大而再生能力不足时使用。	☞ 86页 再生选件选择	○	○


工程工具

小分类	功能	内容	详细说明	MR-J5	
				G	A
安装软件	MR Configurator2	可使用计算机进行伺服参数设定、试运行和监视等。	请参照以下手册的“启动”。  MR-J5-G/MR-J5W-G 用户手册（导入篇）  MR-J5-A 用户手册（导入篇）	○	○



保护功能

小分类	功能	内容	详细说明	MR-J5	
				G	A
报警	报警功能	运行发生了异常时，会显示报警及警告。发生报警时，ALM（故障）将变为OFF，并停止伺服电机。发生了报警时，WNG（警告）为ON。根据警告内容，可能会停止伺服电机，也可能继续运行。	 87页 报警功能	○	○
	报警记录清除	清除报警记录。	 89页 报警记录 [G] [WG]  90页 报警记录 [A]	○	○
动力异常检测	断线检测功能	可检测主电路电源输入及伺服电机电源输出的断线。	 202页 断线/误接线检测	○	○
缩短惯性移动距离	强制停止减速功能	在EM2为OFF或发生报警时，使伺服电机减速停止。	 93页 强制停止减速功能	○	○
掉落保护	电磁制动互锁功能	在伺服OFF时或发生异常时，使电磁制动起动，以防止升降轴掉落。	 95页 电磁制动互锁功能	○	○
	升降轴提升功能	通过使电磁制动的机械间隙部分退避至上方，防止机械受损。	 105页 升降轴提升功能	○	○
制动保护	动态制动	在电源断开、发生报警时，使U/V/W的相间短路并起制动。	—	○	○

功能安全

小分类	功能	内容	详细说明	MR-J5	
				G	A
放大器单体功能	STO功能	支持符合IEC/EN 61800-5-2的功能安全要求的STO功能。可简单地构建设备的安全系统。	请参照以下手册的“使用STO功能时”。  MR-J5 用户手册（硬件篇）	○	○

瞬时停电对策

小分类	功能	内容	详细说明	MR-J5	
				G	A
Tough Drive	SEMI-F47功能	即使在运行过程中发生了瞬时停电时，也可以使用电容器中所充电能来避免发生 [AL. 010 不足电压]。应使用三相电源作为伺服放大器的输入电源。使用单相AC 200 V作为输入电源时，无法对应SEMI-F47规格。	 118页 对应SEMI-F47规格	○	○
	Tough Drive功能	即使在通常会发生报警的情况下，也会使设备继续运行而不停止。Tough Drive功能，分为振动Tough Drive和瞬停Tough Drive两种。	 114页 Tough Drive功能	○	○

诊断

小分类	功能	内容	详细说明	MR-J5	
				G	A
驱动数据诊断	驱动记录	<p>持续监视伺服的状态，并记录报警发生前后一段时间的伺服状态变化的功能。可以通过点击MR Configurator2的驱动记录画面上的波形显示按钮确认记录数据。但是，在以下状态时，驱动记录不起动。</p> <ul style="list-style-type: none"> 使用MR Configurator2的图表功能时 使用机器分析仪功能时 将 [Pr. PF21] 设定为“-1”时 未连接控制器时（试运行模式时除外） 发生控制器相关的报警时 <p>可支持长时间的采样，并处理各种各样的报警。</p>	☞ 167页 驱动记录	○	○
	图表功能	可通过图表获取伺服状态的功能。	☞ 214页 图表功能	○	○
		可经由网络以多轴同步触发来获取图表。	—	○	—
故障部位诊断	编码器通信诊断功能	可使用MR Configurator2来辨别编码器通信异常的原因是伺服放大器的电路故障还是电缆/编码器的故障。	☞ 200页 编码器通信诊断功能	○	○
寿命诊断	放大器寿命诊断功能	可以确认累计通电时间和冲击继电器的ON/OFF次数及动态制动器使用次数。用于掌握伺服放大器的有寿命部件（如电容器及继电器等）的更换时期，以免发生故障。使用该功能时，需要MR Configurator2。	☞ 198页 放大器寿命诊断功能	○	○
	电机寿命诊断功能	根据机械总移动量预测伺服电机及设备故障。用于掌握伺服电机的更换时期。		○	○
	机械诊断功能	通过伺服放大器的内部数据，可以推定设备驱动部的摩擦和振动成分，并可检测滚珠丝杠和轴承等机械部件的异常。	☞ 120页 机械诊断	○	○
		自动设定检测滚珠丝杠和轴承等机械部件异常的阈值。摩擦、振动成分、伺服电机总转数超出设定的阈值范围时，将输出警告。通过使用该功能，可以自动检测滚珠丝杠和轴承等的异常。		○	○
推定齿轮的磨损、皮带驱动功能的挠度（皮带的张力下降），从而检测齿轮及皮带的异常。	○	○			
系统诊断	系统构成信息	使用MR Configurator2，可以监视伺服放大器的型号、连接的伺服电机、编码器等的信息。	☞ 216页 系统构成显示	○	○

记录

小分类	功能	内容	详细说明	MR-J5	
				G	A
—	报警记录	对伺服放大器中发生的报警信息进行保存的功能。保存的信息以时序保存，可用于报警的原因调查等。	☞ 89页 报警记录 [G] [WG] ☞ 90页 报警记录 [A]	○	○

2 控制模式

2.1 控制模式 [G] [WG]

驱动伺服电机的方法因各控制模式的不同而异。各控制模式下的特征如下所述。

分类	控制模式	简称	内容
CiA 402控制模式	循环同步位置模式	csp	通过与控制器的同步通信按照固定周期来接收位置指令并驱动伺服电机的控制模式。 指令应使用绝对位置地址。
	循环同步速度模式	csv	通过与控制器的同步通信按照固定周期来接收速度指令并驱动伺服电机的控制模式。
	循环同步转矩模式	cst	通过与控制器的同步通信按照固定周期来接收转矩指令并驱动伺服电机的控制模式。
	原点复位模式	hm	按照控制器指示的方法进行原点复位的控制模式。

控制切换

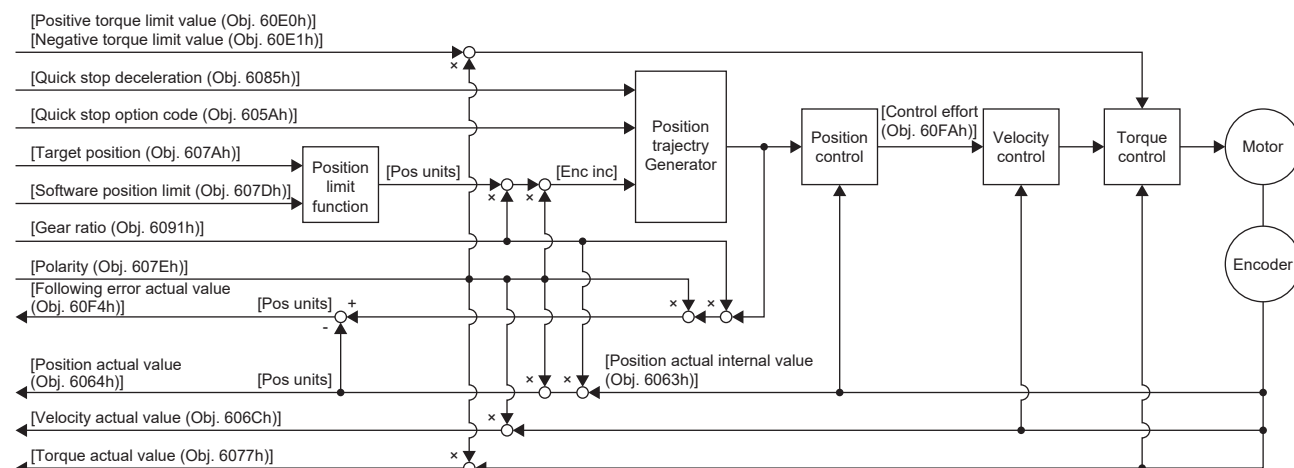
运动模式的情况下，可以通过 [Modes of operation (Obj. 6060h)] 切换控制模式。通过 [Modes of operation (Obj. 6060h)] 进行的控制模式的切换以循环模式 (csp、csv、cst)、原点复位模式 (hm) 为对象。

关于控制切换的详细内容，请参照以下手册。

📖 MR-J5 用户手册 (通信功能篇)

循环同步位置模式 (csp)

循环同步位置模式 (csp) 的功能及关联对象如下所示。



关联对象

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
607Ah	—	VAR	Target position	I32	rw	—	指令位置 (Pos units)
607Bh	0	ARRAY	Position range limit	U8	ro	2	条目数
	1		Min position range limit	I32	rw	—	位置范围限位最小值
	2		Max position range limit	I32	rw	—	位置范围限位最大值
607Dh	0	ARRAY	Software position limit	U8	ro	2	条目数
	1		Min position limit	I32	rw	0	最小位置地址 (Pos units)
	2		Max position limit	I32	rw	0	最大位置地址 (Pos units)
6085h	—	VAR	Quick stop deceleration	U32	rw	100	使用Quick stop的减速停止时的减速度 单位: ms
605Ah	—	VAR	Quick stop option code	I16	rw	2	Quick stop的动作设定 ☞ 110页 Quick stop [G] [WG]
6080h	—	VAR	Max motor speed	U32	rw	—	伺服电机最大速度 单位: r/min
6063h	—	VAR	Position actual internal value	I32	ro	—	当前位置 (Enc inc)
6064h	—	VAR	Position actual value	I32	ro	—	当前位置 (Pos units)
606Ch	—	VAR	Velocity actual value	I32	ro	—	当前速度 单位: 0.01 r/min或0.01 mm/s
6077h	—	VAR	Torque actual value	I32	ro	—	当前转矩 单位: 0.1 % (100 %额定转矩换算)
6092h	0	ARRAY	Feed constant	U8	ro	2	输出轴每转移动量的设定
	1		Feed	U32	rw	—	移动量设定
	2		Shaft revolutions	—	—	—	伺服电机轴的转数设定
60F4h	—	VAR	Following error actual value	I32	ro	—	偏差脉冲 (Pos units)
60FAh	—	VAR	Control effort	I32	ro	—	位置控制环输出 (速度指令) 单位: Vel unit (0.01 r/min或0.01 mm/s)
60E0h	—	VAR	Positive torque limit value	U16	rw	10000	转矩限制值 (正) 单位: 0.1 % (100 %额定转矩换算)
60E1h	—	VAR	Negative torque limit value	U16	rw	10000	转矩限制值 (反) 单位: 0.1 % (100 %额定转矩换算)
6091h	0	ARRAY	Gear ratio	U8	ro	2	齿轮比
	1		Motor revolutions	U32	rw	1	伺服电机轴转数 (分子) ☞ 75页 指令单位选择功能 [A]
	2		Shaft revolutions	—	—	1	驱动轴转数 (分母) ☞ 75页 指令单位选择功能 [A]

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
607Eh	—	VAR	Polarity	U8	rw	0	极性选择 Bit 7: Position POL Bit 6: Velocity POL Bit 5: Torque POL ☞ 62页 旋转/移动方向选择 [G] [WG]
60A8h	—	VAR	SI unit position	U32	rw	—	SI单位位置 00000000h (1 pulse)
60A9h	—	VAR	SI unit velocity	U32	rw	—	SI单位速度 0.01 r/min或0.01 mm/s FB010300h (0.01 mm/s) FEB44700h (0.01 r/min)

Controlword/Statusword

通过变更 [Controlword (Obj. 6040h)], 可向伺服放大器发出控制指示。此外, 可通过 [Statusword (Obj. 6041h)] 确认控制状态。

控制模式不同时, [Controlword (Obj. 6040h)] 和 [Statusword (Obj. 6041h)] 的Bit也不同。因控制模式不同而异的Bit如下所示。关于通用的Bit定义, 请参照以下手册。

☞ MR-J5 用户手册 (通信功能篇)

■Controlword OMS Bit (csp)

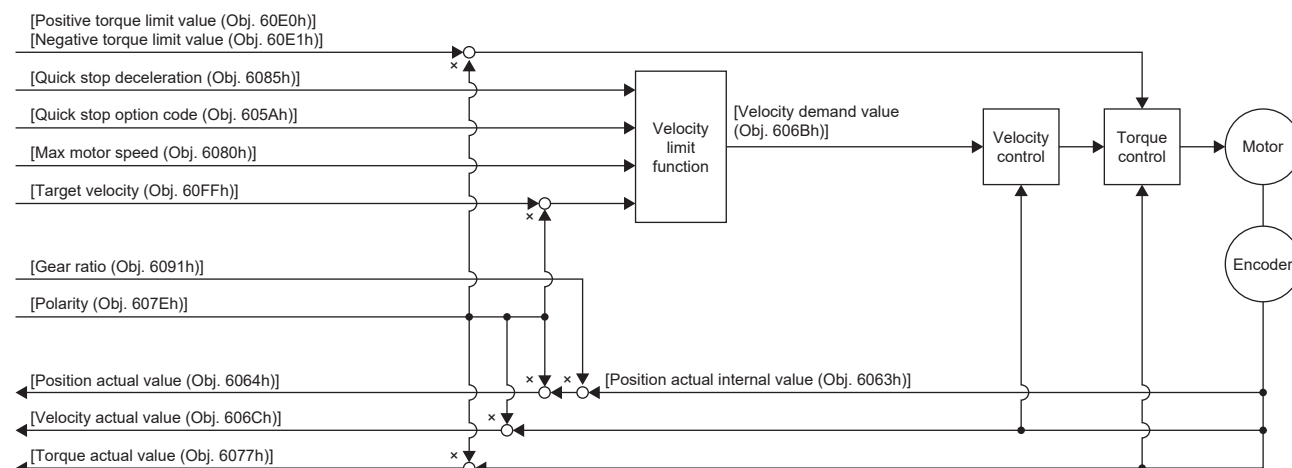
Bit	简称	内容
4	(reserved)	读取时的值不确定。此外, 写入时应设定“0”。
5	(reserved)	
6	(reserved)	
8	(reserved)	
9	(reserved)	

■Statusword OMS Bit (csp)

Bit	简称	内容
10	(reserved)	读取时的值不确定。
12	Target position ignored	0: 正在丢弃 [Target position (Obj. 607Ah)] 1: 作为位置控制环输入正在使用 [Target position (Obj. 607Ah)]
13	Following error	0: No following error 1: Following error 超过 [Following error window (Obj. 6065h)] 的状态持续了 [Following error time out (Obj. 6066h)] 中所设定的时间后, 将该位设为“1”。

循环同步速度模式 (csv)

循环同步速度模式 (csv) 的功能及关联对象如下所示。



关联对象

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
60FFh	—	VAR	Target velocity	I32	rw	—	指令速度 单位: Vel unit (0.01 r/min或0.01 mm/s)
6085h	—	VAR	Quick stop deceleration	U32	rw	100	使用Quick stop的减速停止时的减速度 单位: ms
605Ah	—	VAR	Quick stop option code	I16	rw	2	Quick stop的动作设定 ☞ 110页 Quick stop [G] [WG]
6080h	—	VAR	Max motor speed	U32	rw	—	伺服电机最大速度 单位: r/min
606Bh	—	VAR	Velocity demand value	I32	ro	—	指令速度 (限位后) 单位: Vel unit (0.01 r/min或0.01 mm/s)
6063h	—	VAR	Position actual internal value	I32	ro	—	当前位置 (Enc inc)
6064h	—	VAR	Position actual value	I32	ro	—	当前位置 (Pos units)
606Ch	—	VAR	Velocity actual value	I32	ro	—	当前速度 单位: 0.01 r/min或0.01 mm/s
6077h	—	VAR	Torque actual value	I32	ro	—	当前转矩 单位: 0.1 % (100 %额定转矩换算)
6092h	0	ARRAY	Feed constant	U8	ro	2	输出轴每转移动量的设定
	1		Feed	U32	rw	—	移动量设定
	2		Shaft revolutions	—	—	—	伺服电机轴的转数设定
60E0h	—	VAR	Positive torque limit value	U16	rw	10000	转矩限制值 (正) 单位: 0.1 % (100 %额定转矩换算)
60E1h	—	VAR	Negative torque limit value	U16	rw	10000	转矩限制值 (反) 单位: 0.1 % (100 %额定转矩换算)
6091h	0	ARRAY	Gear ratio	U8	ro	2	齿轮比
	1		Motor revolutions	U32	rw	1	伺服电机轴转数 (分子) ☞ 76页 电子齿轮功能 [G] [WG]
	2		Shaft revolutions	—	1	驱动轴转数 (分母) ☞ 76页 电子齿轮功能 [G] [WG]	
607Eh	—	VAR	Polarity	U8	rw	0	极性选择 Bit 7: Position POL Bit 6: Velocity POL Bit 5: Torque POL ☞ 62页 旋转/移动方向选择 [G] [WG]
60A8h	—	VAR	SI unit position	U32	rw	—	SI单位位置 00000000h (1 pulse)

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
60A9h	—	VAR	SI unit velocity	U32	rw	—	SI单位速度 0.01 r/min或0.01 mm/s FB010300h (0.01 mm/s) FEB44700h (0.01 r/min)

Controlword/Statusword

通过变更 [Controlword (Obj. 6040h)], 可向伺服放大器发出控制指示。此外, 可通过 [Statusword (Obj. 6041h)] 确认控制状态。

控制模式不同时, [Controlword (Obj. 6040h)] 和 [Statusword (Obj. 6041h)] 的Bit也不同。因控制模式不同而异的Bit如下所示。关于通用的Bit定义, 请参照以下手册。

📖MR-J5 用户手册 (通信功能篇)

■Controlword OMS Bit (csv)

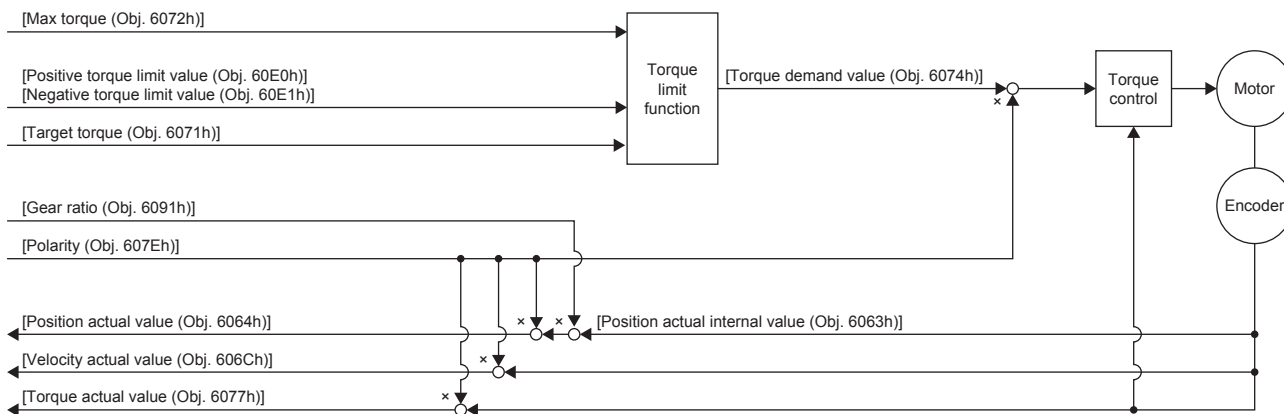
Bit	简称	内容
4	(reserved)	读取时的值不确定。此外, 写入时应设定“0”。
5	(reserved)	
6	(reserved)	
8	(reserved)	
9	(reserved)	

■Statusword OMS Bit (csv)

Bit	简称	内容
10	(reserved)	读取时的值不确定。
12	Target velocity ignored	0: 正在丢弃 [Target velocity (Obj. 60FFh)] 1: 作为速度控制环输入正在使用 [Target velocity (Obj. 60FFh)]
13	(reserved)	读取时的值不确定。

循环同步转矩模式 (cst)

循环同步转矩模式 (cst) 的功能及关联对象如下所示。



关联对象

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
6071h	—	VAR	Target torque	I16	rw	—	指令转矩 单位: 0.1 % (100 %额定转矩换算)
6072h	—	VAR	Max torque	U16	rw	—	最大转矩 单位: 0.1 % (100 %额定转矩换算)
6074h	—	VAR	Torque demand value	I16	ro	—	指令转矩 (限位后) 单位: 0.1 % (100 %额定转矩换算)
6063h	—	VAR	Position actual internal value	I32	ro	—	当前位置 (Enc inc)
6064h	—	VAR	Position actual value	I32	ro	—	当前位置 (Pos units)
606Ch	—	VAR	Velocity actual value	I32	ro	—	当前速度 单位: Vel unit (0.01 r/min或0.01 mm/s)
6077h	—	VAR	Torque actual value	I32	ro	—	当前转矩 单位: 0.1 % (100 %额定转矩换算)
6092h	0	ARRAY	Feed constant	U8	ro	2	输出轴每转移动量的设定
	1		Feed	U32	rw	—	移动量设定
	2		Shaft revolutions	—	—	—	伺服电机轴的转数设定
60E0h	—	VAR	Positive torque limit value	U16	rw	10000	转矩限制值 (正) 单位: 0.1 % (100 %额定转矩换算)
60E1h	—	VAR	Negative torque limit value	U16	rw	10000	转矩限制值 (反) 单位: 0.1 % (100 %额定转矩换算)
6091h	0	ARRAY	Gear ratio	U8	ro	2	齿轮比
	1		Motor revolutions	U32	rw	1	伺服电机轴转数 (分子) ☞ 76页 电子齿轮功能 [G] [WG]
	2		Shaft revolutions	—	—	1	驱动轴转数 (分母) ☞ 76页 电子齿轮功能 [G] [WG]
607Eh	—	VAR	Polarity	U8	rw	0	极性选择 Bit 7: Position POL Bit 6: Velocity POL Bit 5: Torque POL ☞ 62页 旋转/移动方向选择 [G] [WG]
2D20h	—	VAR	Velocity limit value	I32	rw	100	速度限制值 单位: Vel unit (0.01 r/min或0.01 mm/s)
60A8h	—	VAR	SI unit position	U32	rw	—	SI单位位置 00000000h (1 pulse)

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
60A9h	—	VAR	SI unit velocity	U32	rw	—	SI单位速度 0.01 r/min或0.01 mm/s FB010300h (0.01 mm/s) FEB44700h (0.01 r/min)

Controlword/Statusword

通过变更 [Controlword (Obj. 6040h)], 可向伺服放大器发出控制指示。此外, 可通过 [Statusword (Obj. 6041h)] 确认控制状态。

控制模式不同时, [Controlword (Obj. 6040h)] 和 [Statusword (Obj. 6041h)] 的Bit也不同。因控制模式不同而异的Bit如下所示。关于通用的Bit定义, 请参照以下手册。

📖MR-J5 用户手册 (通信功能篇)

■Controlword OMS Bit (cst)

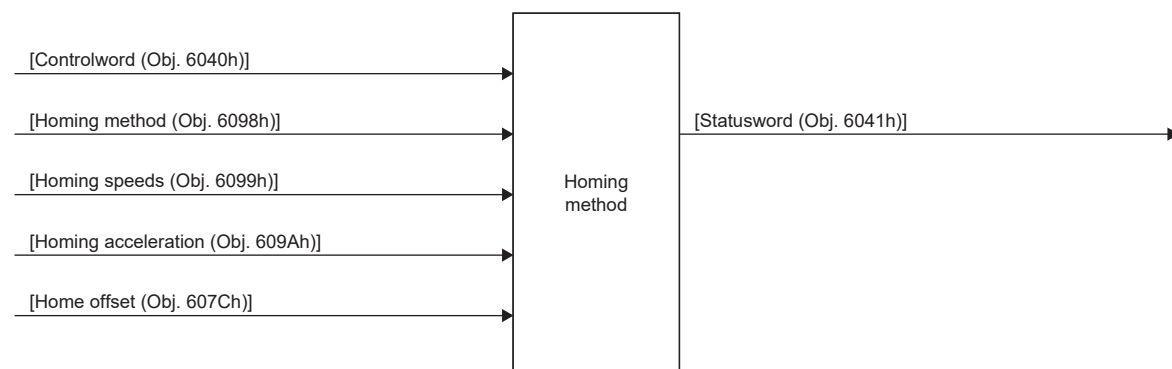
Bit	简称	内容
4	(reserved)	读取时的值不确定。此外, 写入时应设定“0”。
5	(reserved)	
6	(reserved)	
8	(reserved)	
9	(reserved)	

■Statusword OMS Bit (cst)

Bit	简称	内容
10	(reserved)	读取时的值不确定。
12	Target torque ignored	0: 正在丢弃Target torque 1: 作为转矩控制环输入正在使用Target torque
13	(reserved)	读取时的值不确定。

原点复位模式 (hm) 与原点复位

原点复位模式 (hm) 的功能及关联对象如下所示。



关联对象

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
607Ch	0	VAR	Home offset	I32	rw	0	应设定机械坐标系的零点位置和原点复位位置的差。原点复位完成后，从原点复位位置减掉设定为该对象的值，同时 [Position actual value (Obj. 6064H)] 发生变更。 原点复位完成时或网络连接时，将反映基于该对象的设定。原点复位未完成的状态下不会反映。
6098h	0	VAR	Homing Method	I8	rw	-1	应指定原点复位方法。 关于对应的原点复位方法，请参照下述章节。 ☞ 24页 Homing method一览
6099h	0	ARRAY	Homing Speeds	U8	rw	2	原点复位速度 条目数
	1		Speed during search for switch	U32	rw	10000	指定到近点检测为止的移动速度。*2 单位: Vel unit (0.01 r/min或0.01 mm/s) 范围: 0 ~ 伺服电机最大速度
	2		Speed during search for zero	U32	rw	1000	指定近点检测后到原点为止的移动速度。*1 *2 单位: Vel unit (0.01 r/min或0.01 mm/s) 范围: 0 ~ 伺服电机最大速度
609Ah	0	VAR	Homing acceleration	U32	rw	0	原点复位时的加减速时间常数 单位: ms
60E3h	0	ARRAY	Supported Homing Method	U8	ro	40	对应的原点复位方式 条目数
	1		1 st supported homing method	I8	ro	37	对应当前位置作为原点的原点复位方式。
	~		—	—	—	—	—
	40		40 th supported homing method	I8	ro	-43	对应无近点Z相基准原点复位 (反转) 的原点复位方式。

*1 在原点复位模式 (hm) 下，检测出行程末端时，将执行遵从减速时间常数的紧急停止。应充分注意原点复位速度的设定。

*2 设定速度超过8000 r/min (mm/s) 时，将固定为8000 r/min (mm/s)。

Controlword/Statusword

通过变更 [Controlword (Obj. 6040h)], 可向伺服放大器发出控制指示。此外, 可通过 [Statusword (Obj. 6041h)] 确认控制状态。

控制模式不同时, [Controlword (Obj. 6040h)] 和 [Statusword (Obj. 6041h)] 的Bit也不同。因控制模式不同而异的Bit如下所示。关于通用的Bit定义, 请参照以下手册。

MR-J5 用户手册 (通信功能篇)

Controlword OMS Bit详细内容 (hm)

Bit	简称	内容
4	HOS	Homing operation start 0: Do not start homing procedure 1: Start or continue homing procedure
5	(reserved)	读取时的值不确定。此外, 写入时应设定“0”。
6	(reserved)	
8	HALT	Halt 0: Bit 4 enable 1: Stop axis according to halt option code [Obj. 605Dh]
9	(reserved)	读取时的值不确定。此外, 写入时应设定“0”。

Statusword OMS Bit详细内容 (hm)

要点

- 要在原点复位完成后跟踪位置时, 应在确认Statusword Bit 12及Bit 10均已转换为“1”后再进行。

Bit	简称	内容
10	Target reached	关于内容请参照下表。
12	Homing attained	
13	Homing error	

hm 模式时的Statusword Bit 10、Bit 12及Bit 13的内容如下所示。

Bit 13	Bit 12	Bit 10	Definition
0	0	0	Homing procedure is in progress (原点复位中)
0	0	1	Homing procedure is interrupted or not started (原点复位中断或未开始)
0	1	0	Homing is attained, but target is not reached (原点复位已完成, 但未达到目标)
0	1	1	Homing procedure is completed successfully (原点复位正常完成)
1	0	0	Homing error occurred, velocity is not 0 (发生原点复位错误, 速度不为0)
1	0	1	Homing error occurred, velocity is 0 (发生原点复位错误, 速度为0)
1	1	—	reserved

Homing method一览

以下情况下，应务必在已通过一次Z相的状态下进行。Z相未通过的情况下，会发生 [AL. 090.5 原点复位未完成警告]。

- 在线性伺服电机控制模式下使用增量线性编码器时
- 在直驱电机控制模式下使用三菱电机生产的直驱电机时

为了切实进行原点复位，应通过控制器在csv等模式下移动至相反侧的行程末端后，再进行原点复位。可通过 [Digital inputs (Obj. 60FDh)] 确认已到达行程末端。

原点复位完成后转换为其他的控制模式时，应将 [Target position (Obj. 607Ah)] 设定为“0”后再进行控制模式的切换。

原点复位模式 (hm) 中的原点复位方法应通过 [Homing Method (Obj. 6098h)] 进行指定。对应下表的Homing method。

Method编号	原点复位方式	旋转方向	内容
-1	近点狗式 (后端检测 Z相基准)	正转	在近点狗前端开始减速，将后端通过后的最初的Z相信号或从Z相信号移动了设定的原点移位量的位置作为原点。
-33		反转	
-2	计数式 (前端检测 Z相基准)	正转	在近点狗前端开始减速，将移动了通过后的移动量之后的最初的Z相信号或从Z相信号移动了设定的原点移位量的位置作为原点。
-34		反转	
-3	数据设定式原点复位	—	将当前位置设为原点。 与Homing method 37相同。
-4	推压式 (推压位置基准)	正转	将推压机器上的止动块后停止的位置作为原点。
-36		反转	
-6	近点狗式 (后端检测 后端基准)	正转	在近点狗前端开始减速，将后端通过后移动了近点狗后移动量和原点移位量的位置作为原点。
-38		反转	
-7	计数式 (前端检测 前端基准)	正转	在近点狗前端开始减速，将移动了近点狗后移动量和原点移位量的位置作为原点。
-39		反转	
-8	近点狗支架式	正转	可将近点狗前端检测后的最初的Z相信号作为原点。
-40		反转	
-9	近点狗式前Z相基准	正转	近点狗前端检测后，向反方向移动，以离开近点狗后最初的Z相信号或从Z相信号移动了原点移位量的位置作为原点。
-41		反转	
-10	近点狗式前端基准	正转	将从近点狗前端移动了近点狗后移动量和原点移位量的位置作为原点。
-42		反转	
-11	无近点狗Z相基准	正转	将最初的Z相信号或从Z相信号移动了原点移位量的位置作为原点。
-43		反转	
3	Homing on positive home switch and index pulse	正转	与近点狗式前Z相基准原点复位相同。 但是，原点复位过程中检测出行程末端时，会发生 [AL. 090 原点复位未完成警告]。
4	Homing on positive home switch and index pulse	正转	与近点狗支架式原点复位相同。 但是，原点复位过程中检测出行程末端时，会发生 [AL. 090 原点复位未完成警告]。
5	Homing on negative home switch and index pulse	反转	与近点狗式前Z相基准原点复位相同。 但是，原点复位过程中检测出行程末端时，会发生 [AL. 090 原点复位未完成警告]。
6	Homing on negative home switch and index pulse	反转	与近点狗支架式原点复位相同。 但是，原点复位过程中检测出行程末端时，会发生 [AL. 090 原点复位未完成警告]。
7	Homing on home switch and index pulse	正转	与近点狗式前Z相基准原点复位相同。
8	Homing on home switch and index pulse	正转	与近点狗支架式原点复位相同。
11	Homing on home switch and index pulse	反转	与近点狗式前Z相基准原点复位相同。
12	Homing on home switch and index pulse	反转	与近点狗支架式原点复位相同。
19	Homing without index pulse	正转	与近点狗式前端基准原点复位相同。 但是，原点复位过程中检测出行程末端时，会发生 [AL. 090 原点复位未完成警告]。
20	Homing without index pulse	正转	与近点狗支架式原点复位相同，停止位置不在Z相上，而是将从近点狗前端移动近点狗后移动量和原点移位量的位置作为原点。 此外，原点复位过程中检测出行程末端时，会发生 [AL. 090 原点复位未完成警告]。

Method编号	原点复位方式	旋转方向	内容
21	Homing without index pulse	反转	与近点狗式前端基准原点复位相同。 但是，原点复位过程中检测出行程末端时，会发生 [AL. 090 原点复位未完成警告]。
22	Homing without index pulse	反转	与近点狗支架式原点复位相同，停止位置不在Z相上，而是将从近点狗前端移动近点狗后移动量和原点移位量的位置作为原点。 此外，原点复位过程中检测出行程末端时，会发生 [AL. 090 原点复位未完成警告]。
23	Homing without index pulse	正转	与近点狗式前端基准原点复位相同。
24	Homing without index pulse	正转	与近点狗支架式原点复位相同，停止位置不在Z相上，而是将从近点狗前端移动近点狗后移动量和原点移位量的位置作为原点。
27	Homing without index pulse	反转	与近点狗式前端基准原点复位相同。
28	Homing without index pulse	反转	与近点狗支架式原点复位相同，停止位置不在Z相上，而是将从近点狗前端移动近点狗后移动量和原点移位量的位置作为原点。
33	Homing on index pulse	反转	与无近点狗Z相基准相同，以蠕变速度开始动作。
34	Homing on index pulse	正转	与无近点狗Z相基准相同，以蠕变速度开始动作。
35	Homing on current position	—	将当前位置设为原点。即使不是Operational enabled state，也可以执行。
37	Homing on current position	—	将当前位置设为原点。即使不是Operational enabled state，也可以执行。

■绝对位置数据丢失条件

在增量系统中，以下所示的条件下会丢失绝对位置数据。

- 未进行原点复位时。
- 原点复位过程中。
- 发生了 [AL. 069 指令异常] 时。

在绝对位置检测系统中，以下所示的条件下会丢失绝对位置数据。

- 未进行原点复位时。
- 原点复位过程中。
- 发生了 [AL. 069 指令异常] 时。
- 发生了 [AL. 025 绝对位置丢失] 或 [AL. 0E3 绝对位置计数警告] 时。
- 变更了电子齿轮 ([Pr. PA06] 或 [Pr. PA07]) 时。
- 将 [Pr. PA03.0 绝对位置检测系统选择] 的设定从无效变更为有效时。
- 变更了 [Pr. PA14 移动方向选择] 时。
- 变更了 [Pr. PA01.1 运行模式] 时。

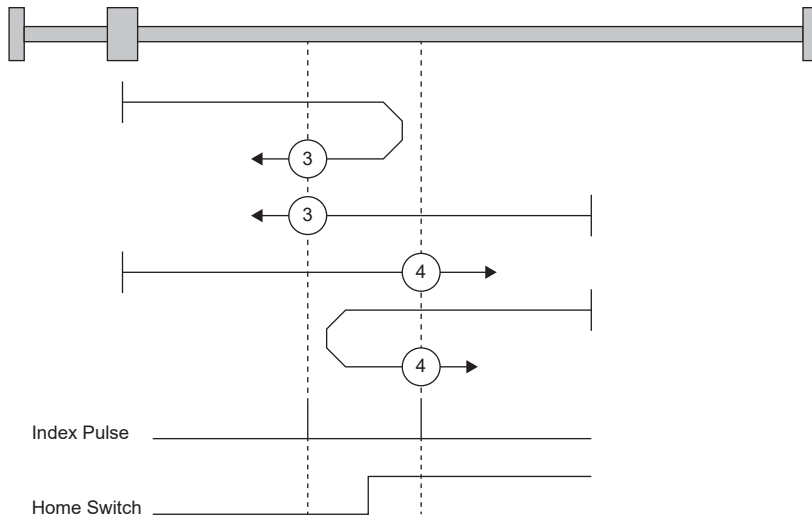
CiA 402方式Homing method

CiA 402方式的原点复位方法如下所示。

■Method 3 and 4:Homing on positive home switch and index pulse

以近点狗前端为基准，将其之前及之后的Z相作为原点的原点复位方法。

虽然Method 3与近点狗式前Z相基准原点复位的正转启动时的动作相同，Method 4与近点狗支架式原点复位的正转启动时的动作相同，但如果在原点复位过程中检测到行程末端，将会发生 [AL. 090]。



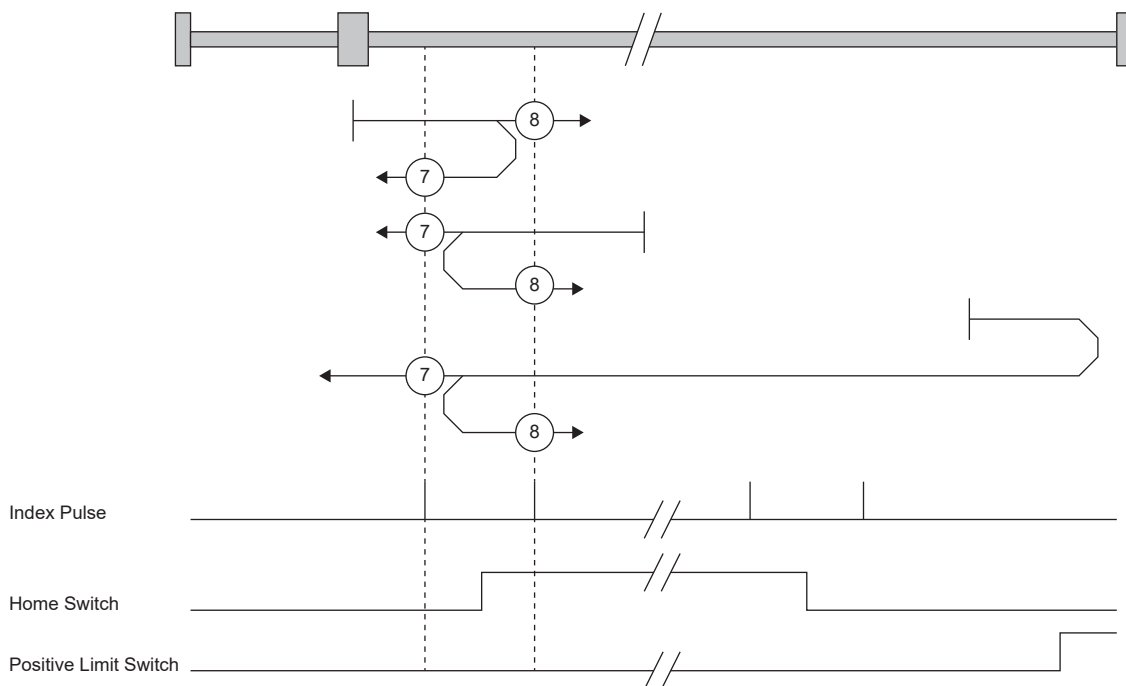
■Method 5 and 6:Homing on negative home switch and index pulse

以近点狗前端为基准，将其之前及之后的Z相作为原点的原点复位方法。启动方向为反转方向的点与Method 3及Method 4不同。

■Method 7、8、11、12: Homing on home switch and index pulse

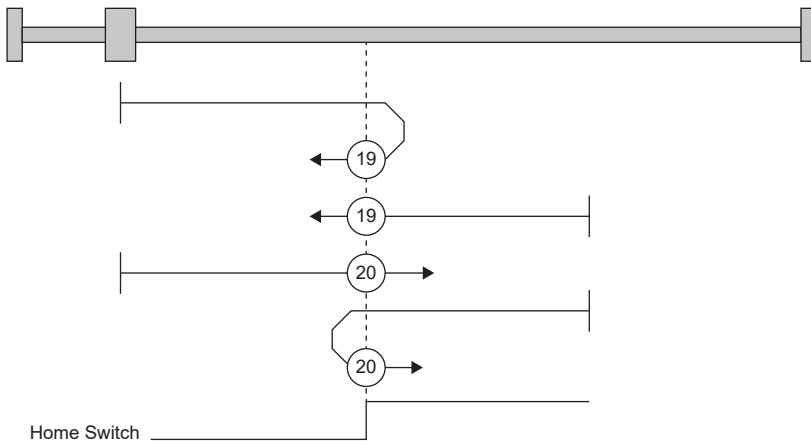
对Method 3 ~ Method 6增加了行程末端检测时的动作的原点复位方法。因此，原点位置与Method 3 ~ Method 6相同。

Method 7与近点狗式前Z相基准原点复位的正转启动时的动作相同，Method 8与近点狗支架式原点复位的正转启动时的动作相同。Method 11及Method 12除了启动方向为反转方向的点之外，与Method 7及Method 8相同。



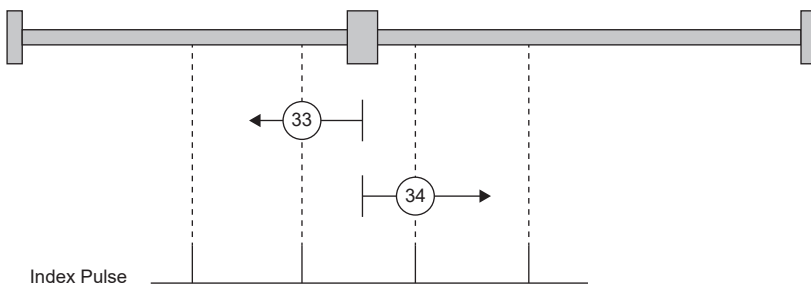
Method 17 to 30:Homing without index pulse

虽然与Method 1 ~ Method 14的动作相同，但原点位置不设在Z相上，而是设在近点狗上的原点复位方法。Method 19及Method 20的原点复位方式的动作如下图所示。Method 19及Method 20虽然与Method 3及Method 4的动作相同，但原点位置不设在Z相上而是设在近点狗上。此外，Method 19与近点狗式前端基准原点复位的动作相同。Method 20虽然与近点狗支架式原点复位的动作相同，但停止位置不设在Z相上而是设在近点狗上。



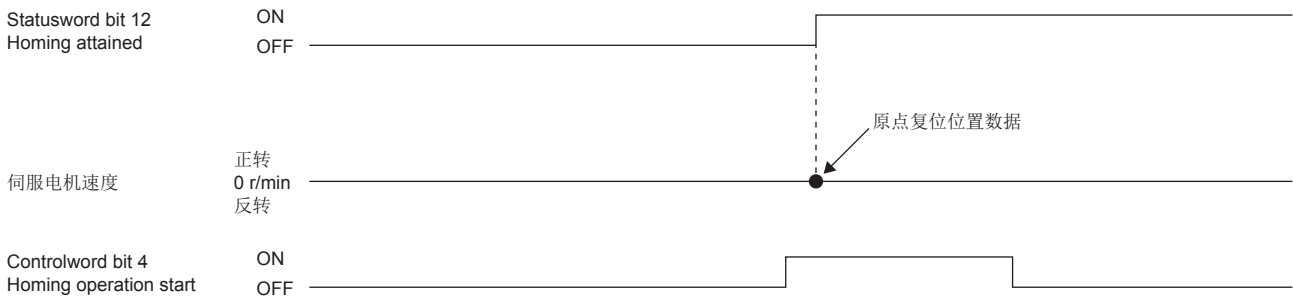
Method 33 and 34:Homing on index pulse

将最初检测出的Z相作为原点的原点复位方法。虽然与无近点狗Z相基准的动作相同，但启动时以蠕变速度开始动作的点不同。



Method 35 and 37:Homing on current position

将当前位置作为原点位置的原点复位方法。

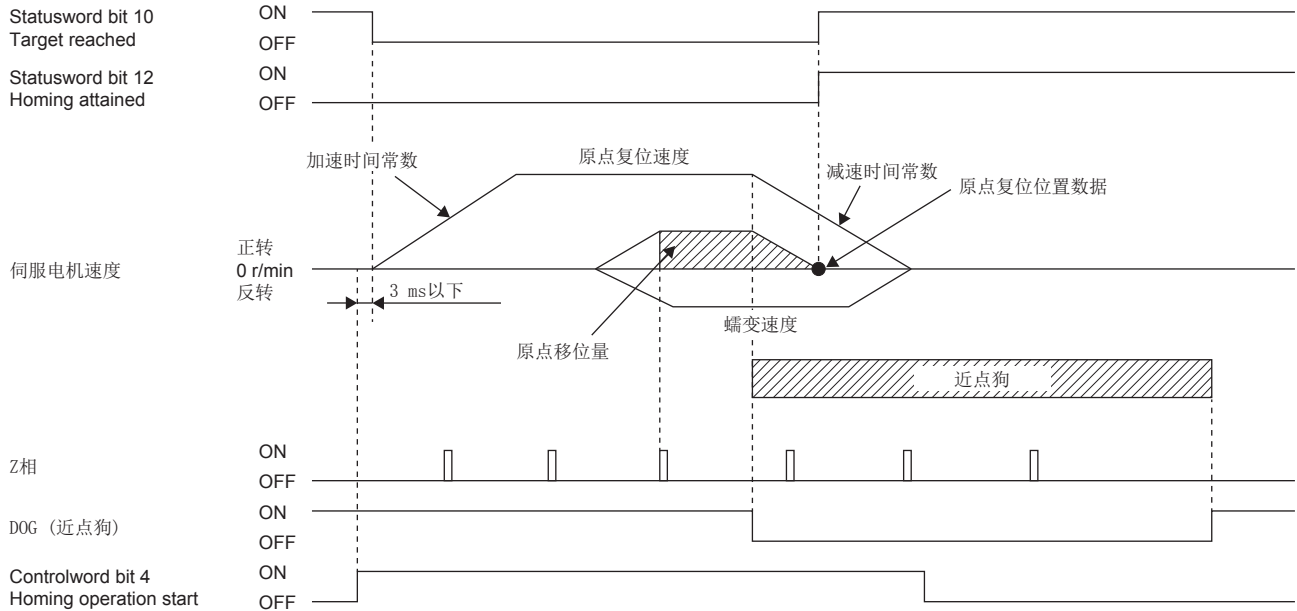


CiA 402方式Homing method运行示例

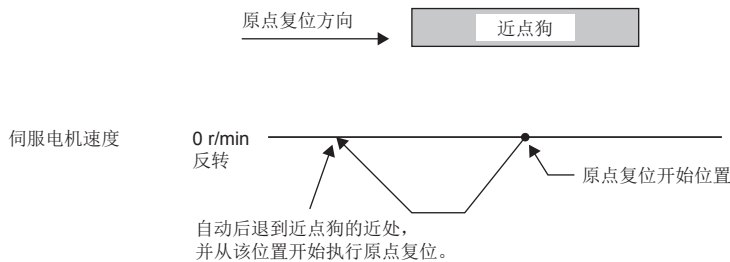
CiA 402方式Homing method原点复位的运行示例如下所示。

■Method 3 (Homing on positive home switch and index pulse) and Method 5 (Homing on negative home switch and index pulse)

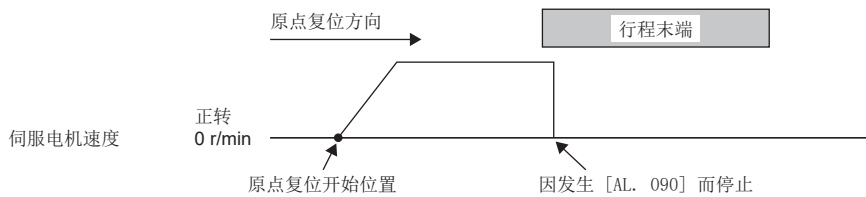
Homing method 3的动作如下图所示。Homing method 5的原点复位方向为Homing method 3的反转方向。



• 从近点狗上开始时

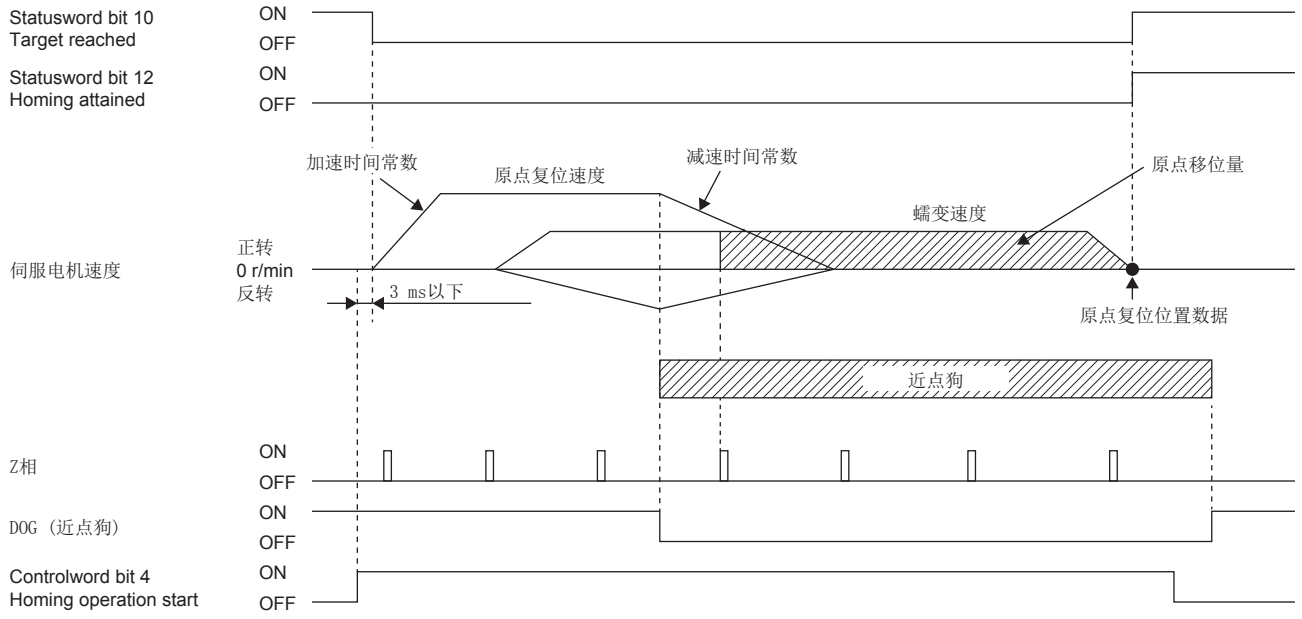


• 检测到行程末端时

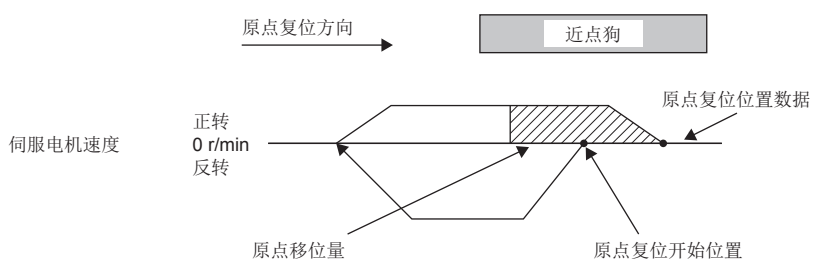


■Method 4 (Homing on positive home switch and index pulse) and Method 6 (Homing on negative home switch and index pulse)

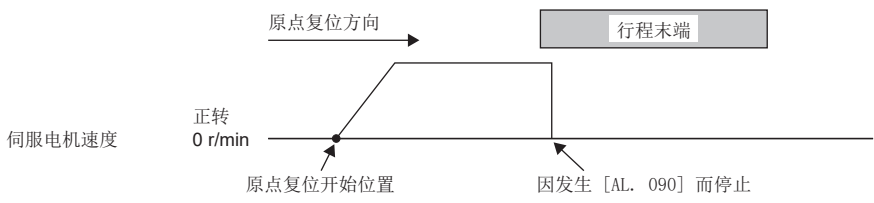
Homing method 4的动作如下图所示。Homing method 6的原点复位方向为Homing method 4的反方向。



• 从近点狗上开始时

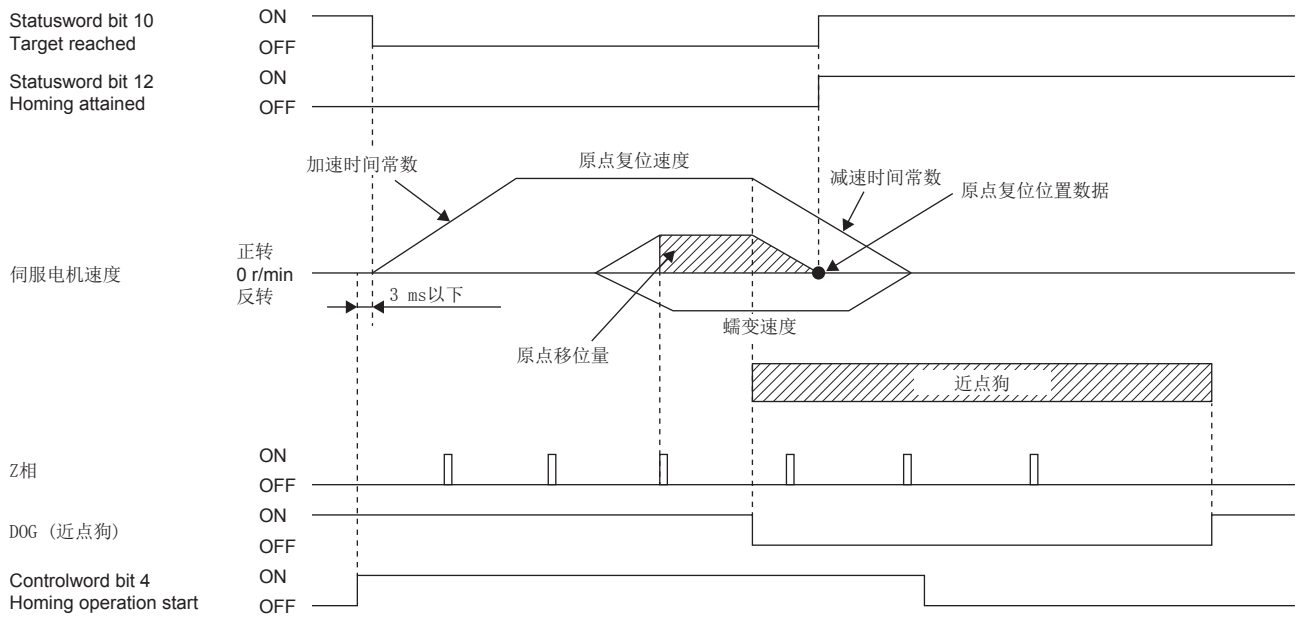


• 检测到行程末端时

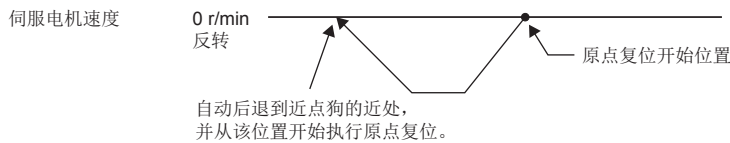


Method 7 and Method 11 (Homing on home switch and index pulse)

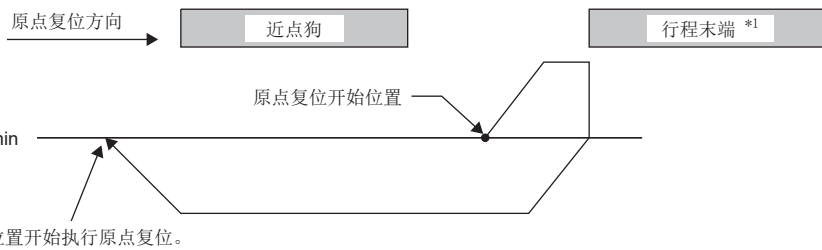
Homing method 7的动作如下图所示。Homing method 11的原点复位方向为Homing method 7的反方向。



- 从近点狗上开始时



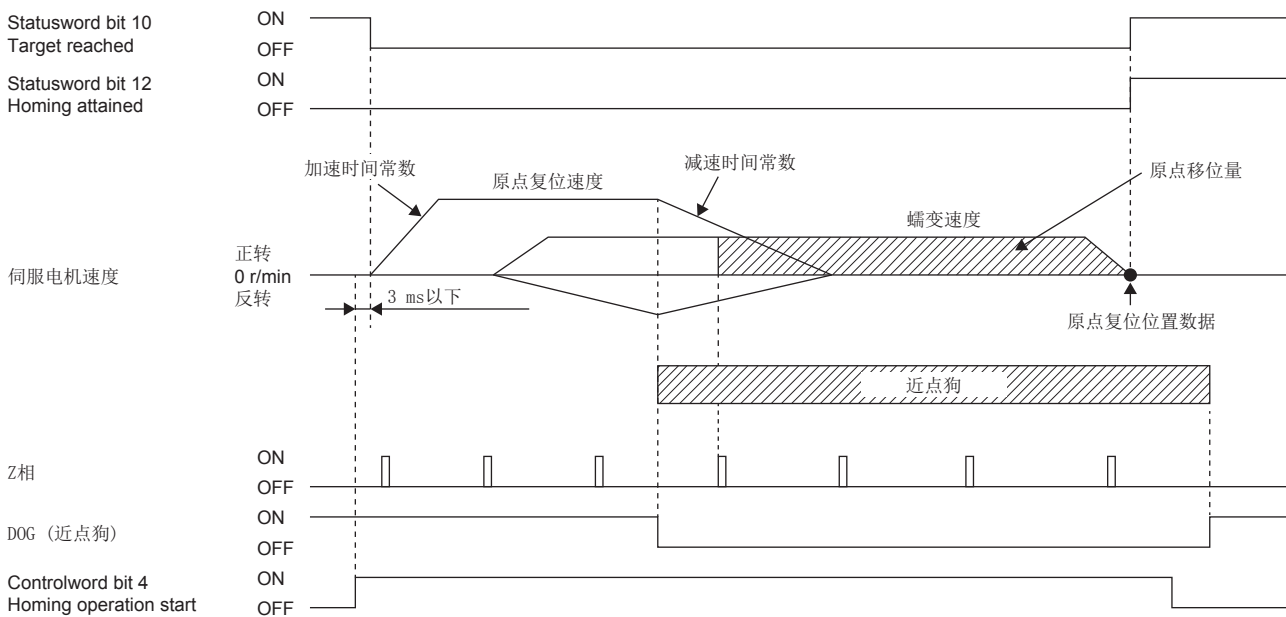
- 在行程末端返回时



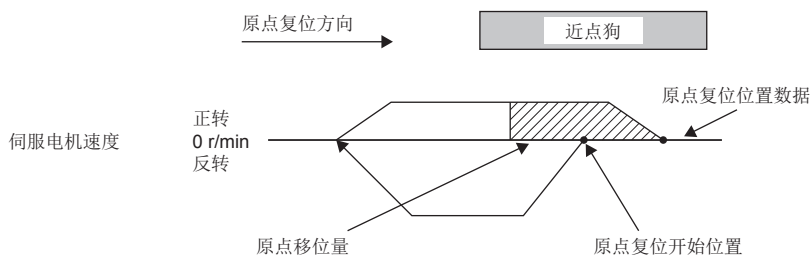
*1 软件限位中无法使用。

Method 8 and Method 12 (Homing on home switch and index pulse)

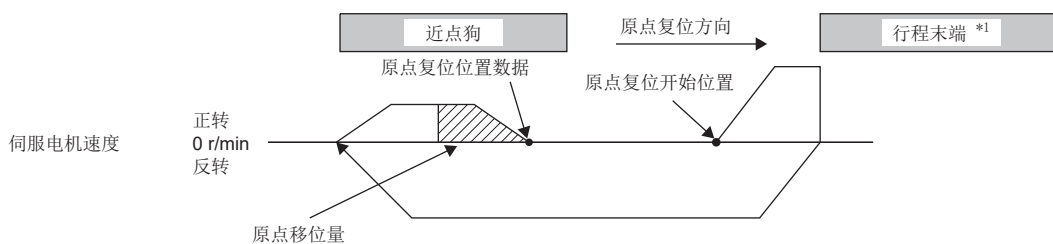
Homing method 8的动作如下图所示。Homing method 12的原点复位方向为Homing method 8的反方向。



- 从近点狗上开始时



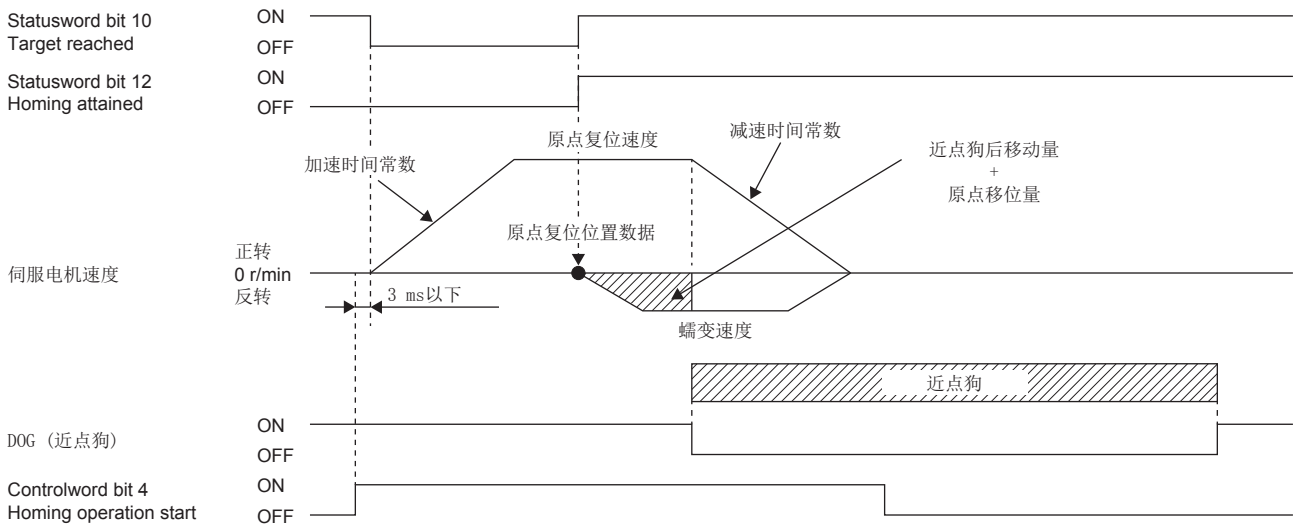
- 在行程末端返回时



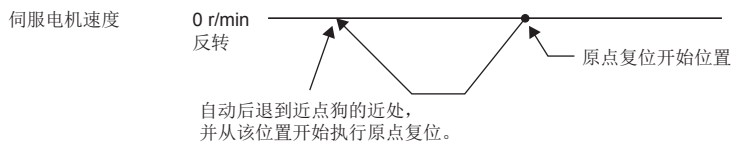
*1 软件限位中无法使用。

Method 19 and Method 21 (Homing without index pulse)

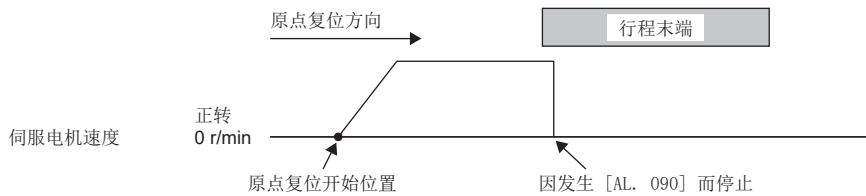
Homing method 19的动作如下图所示。Homing method 21的原点复位方向为Homing method 19的反方向。



- 从近点狗上开始时

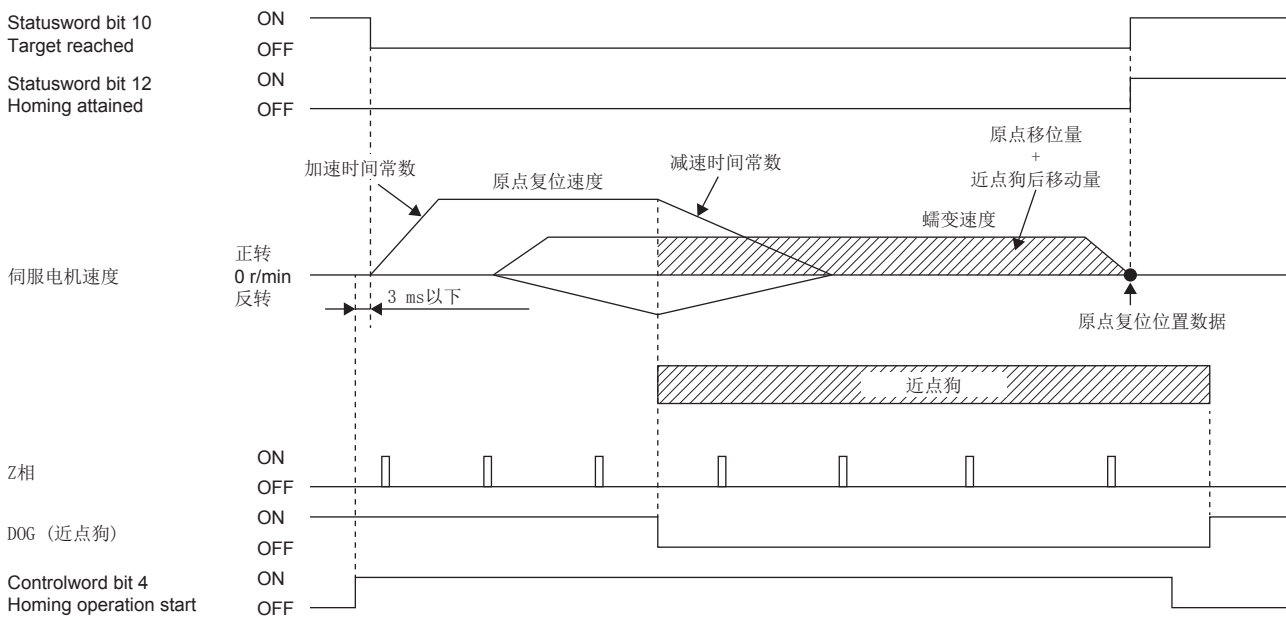


- 检测到行程末端时

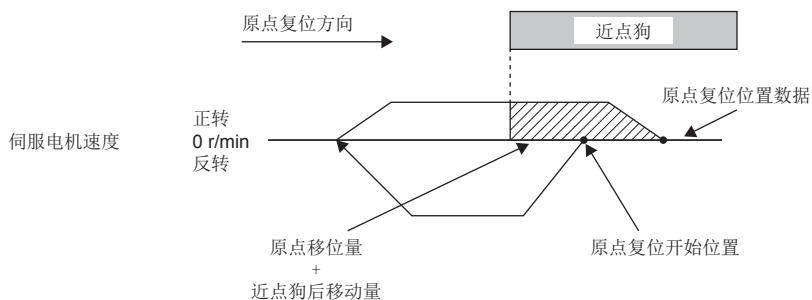


Method 20 and Method 22 (Homing without index pulse)

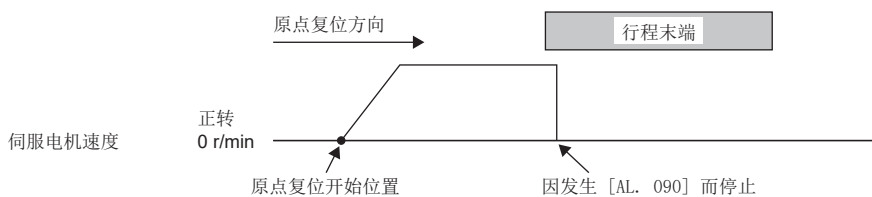
Homing method 20的动作如下图所示。Homing method 22的原点复位方向为Homing method 20的反方向。



• 从近点狗上开始时

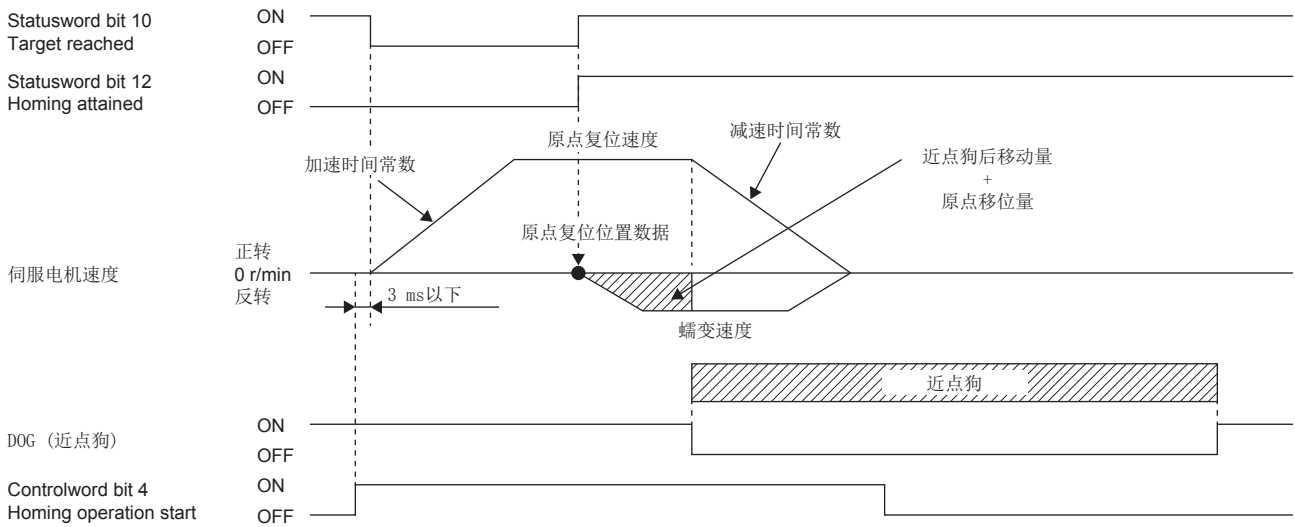


• 检测到行程末端时

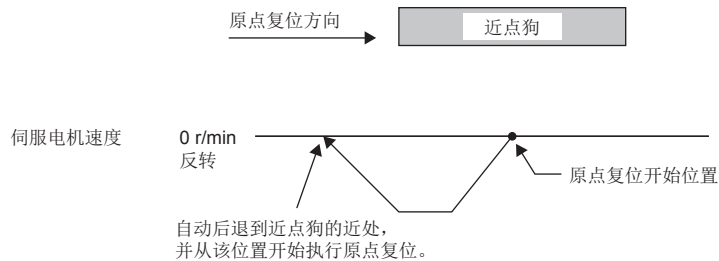


Method 23 and Method 27 (Homing without index pulse)

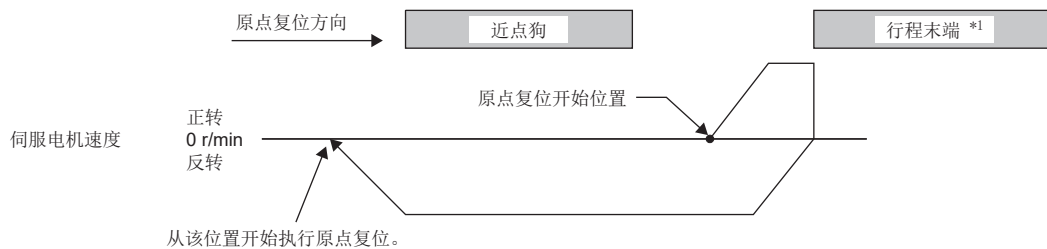
Homing method 23的动作如下图所示。Homing method 27的原点复位方向为Homing method 23的反转方向。



- 从近点狗上开始时



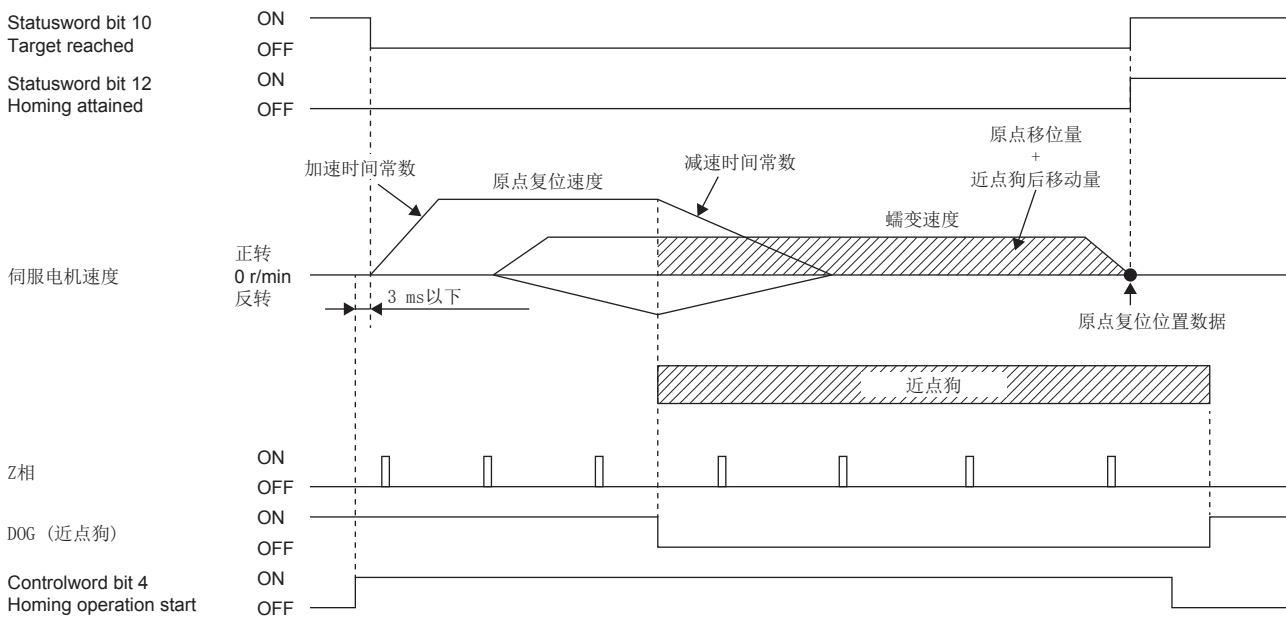
- 在行程末端返回时



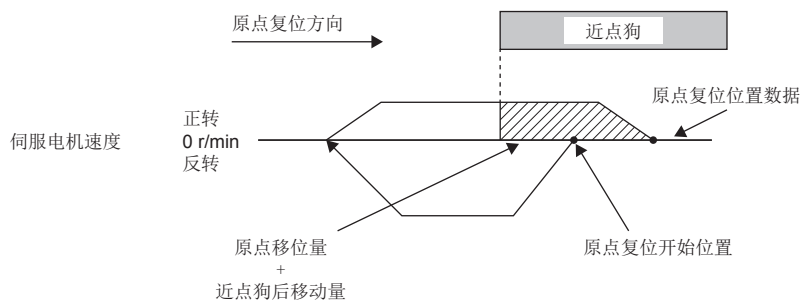
*1 软件限位中无法使用。

Method 24 and Method 28 (Homing without index pulse)

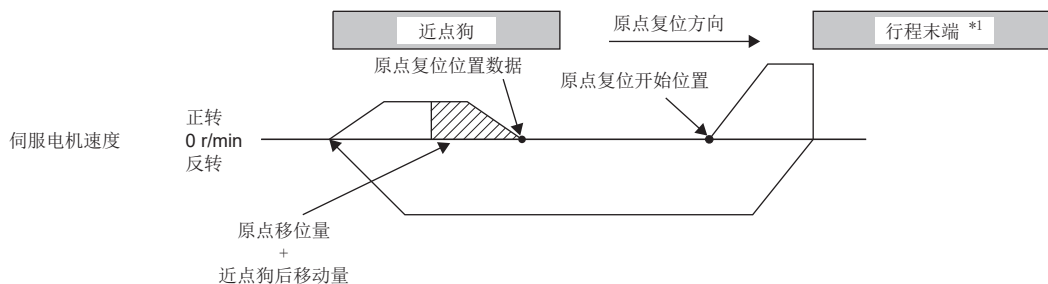
Homing method 24的动作如下图所示。Homing method 28的原点复位方向为Homing method 24的反方向。



• 从近点狗上开始时



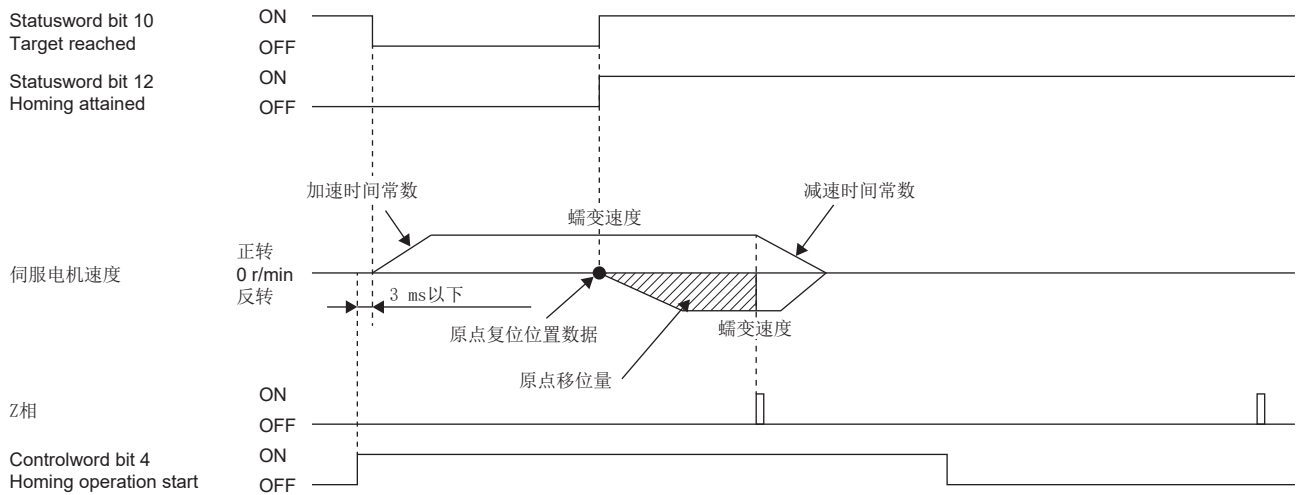
• 在行程末端返回时



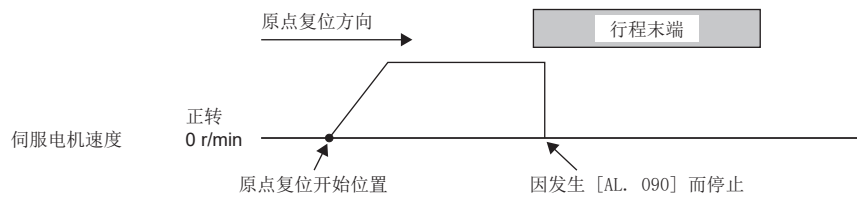
*1 软件限位中无法使用。

Method 33 and Method 34 (Homing on index pulse)

Homing method 34的动作如下图所示。Homing method 33的原点复位方向为Homing method 34的反方向。

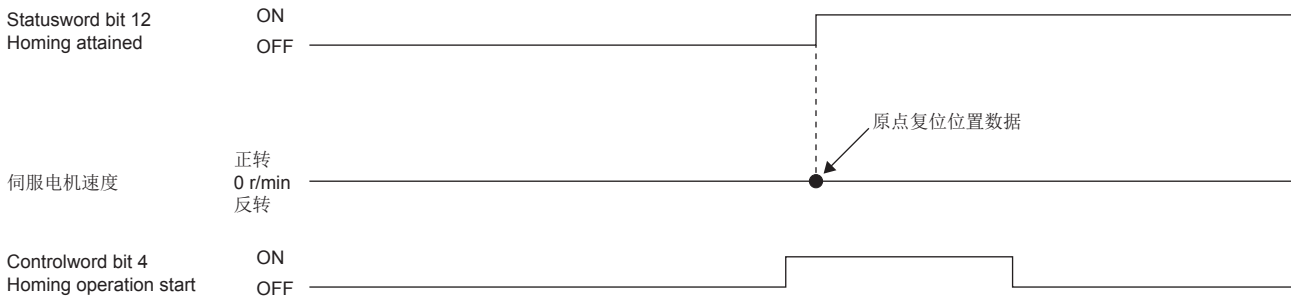


- 检测到行程末端时



Method 35 and Method 37 (Homing on current position)

Homing method 35及Homing method 37的动作如下图所示。伺服OFF状态下也可以执行。

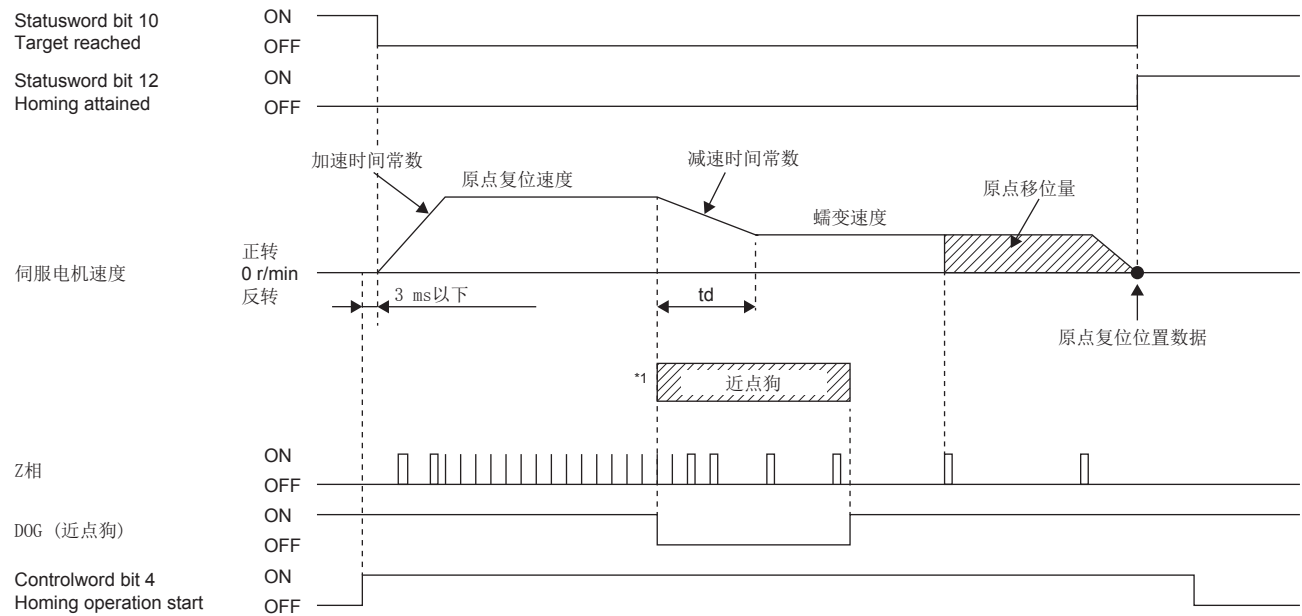


Manufacturer-specific Homing method运行示例

Manufacturer-specific的原点复位运行示例如下所示。

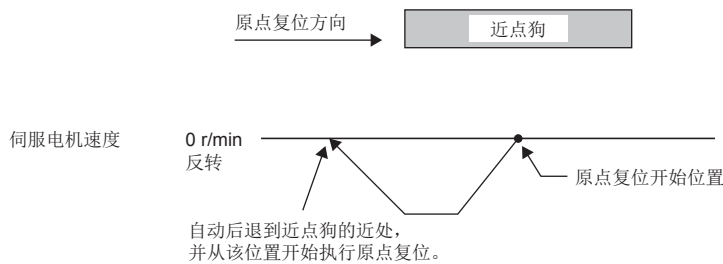
Method -1 and -33 (近点狗式原点复位)

Homing method -1的动作如下图所示。Homing method -33的原点复位方向为Homing method -1的反方向。

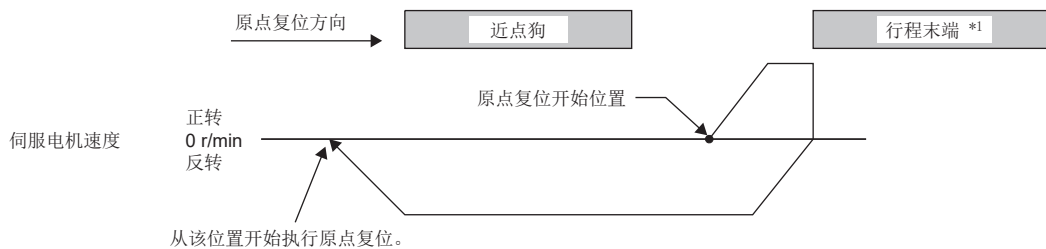


*1 检测近点狗前端后，未达到蠕变速度而移动了近点狗后移动量时，会发生 [AL. 090]。应将近点狗后移动量设为可以从原点复位速度减速到蠕变速度的移动量。

- 从近点狗上开始时



- 在行程末端返回时



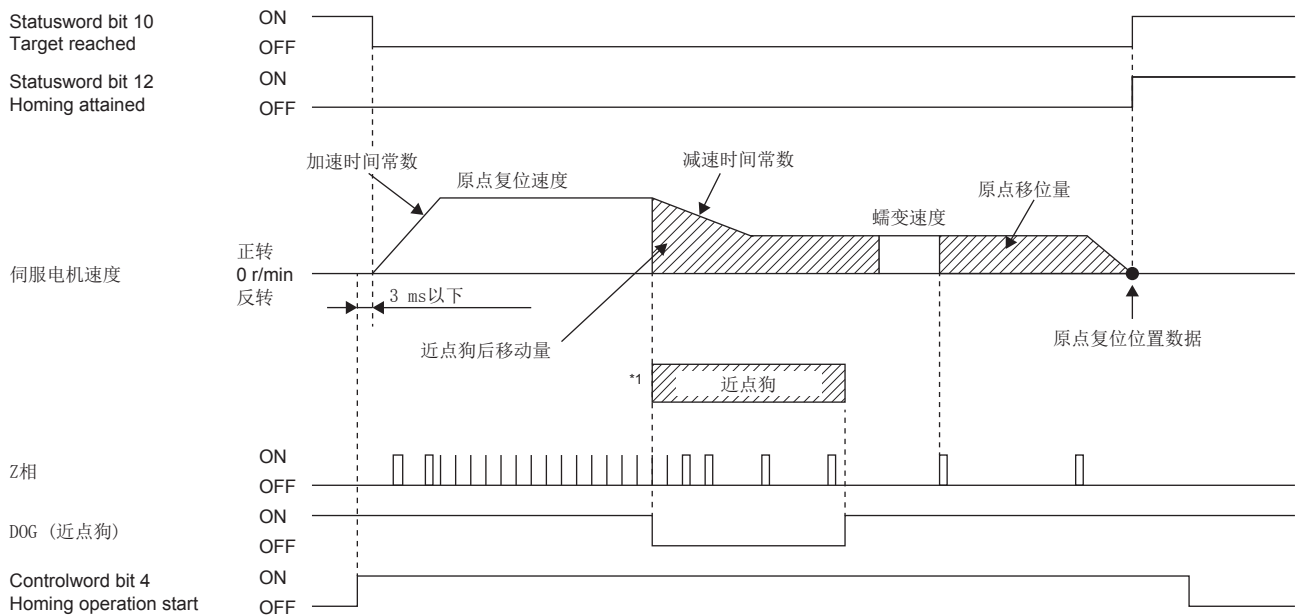
*1 软件限位中无法使用。

Method -2 and -34 (计数式原点复位)

要点

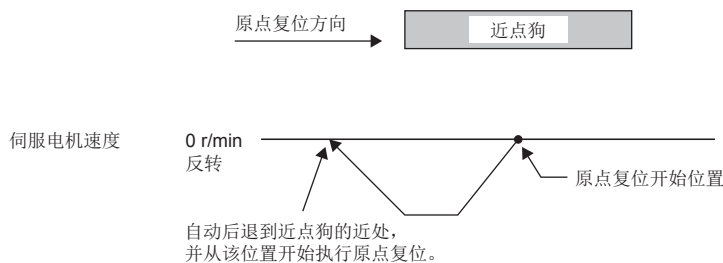
计数式原点复位会在检测出近点狗前端之后，移动近点狗后移动量中设定的距离。此后，将最初的Z相作为原点。因此，如果近点狗的ON时间为10 ms以上，则对近点狗的长度没有限制。此原点复位，应在无法确保近点狗的长度且无法使用近点狗式原点复位等时使用。

Homing method -2的动作如下图所示。Homing method -34的原点复位方向为Homing method -2的反方向。

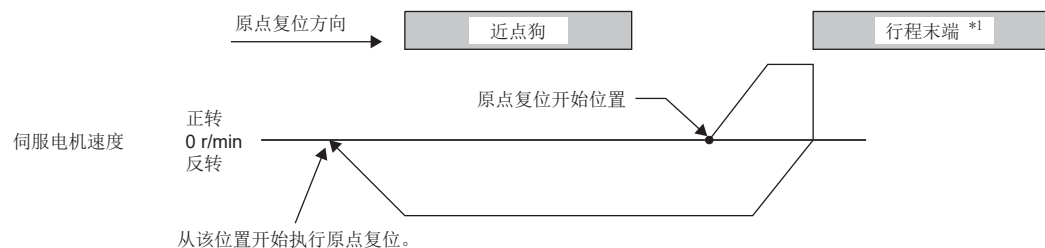


*1 检测近点狗前端后，未达到蠕变速度而移动了近点狗后移动量时，会发生 [AL. 090]。应将近点狗后移动量设为可以从原点复位速度减速到蠕变速度的移动量。

- 从近点狗上开始时



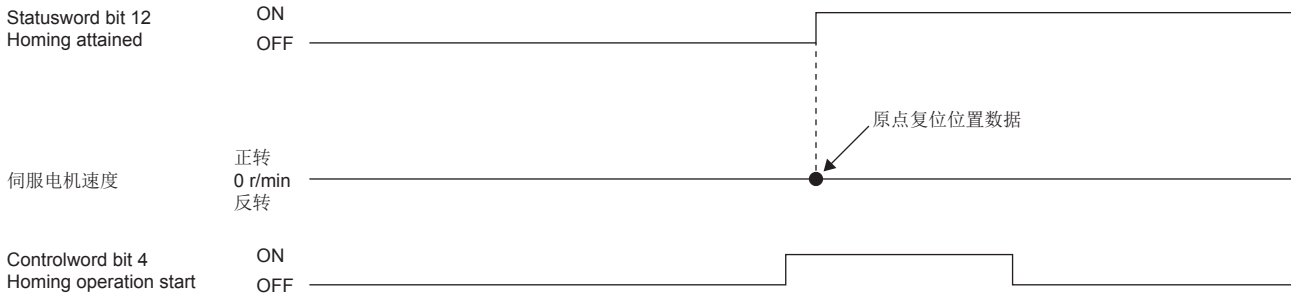
- 在行程末端返回时



*1 软件限位中无法使用。

Method -3 (数据设定式原点复位)

Homing method -3的动作如下图所示。与Homing method 37相同。

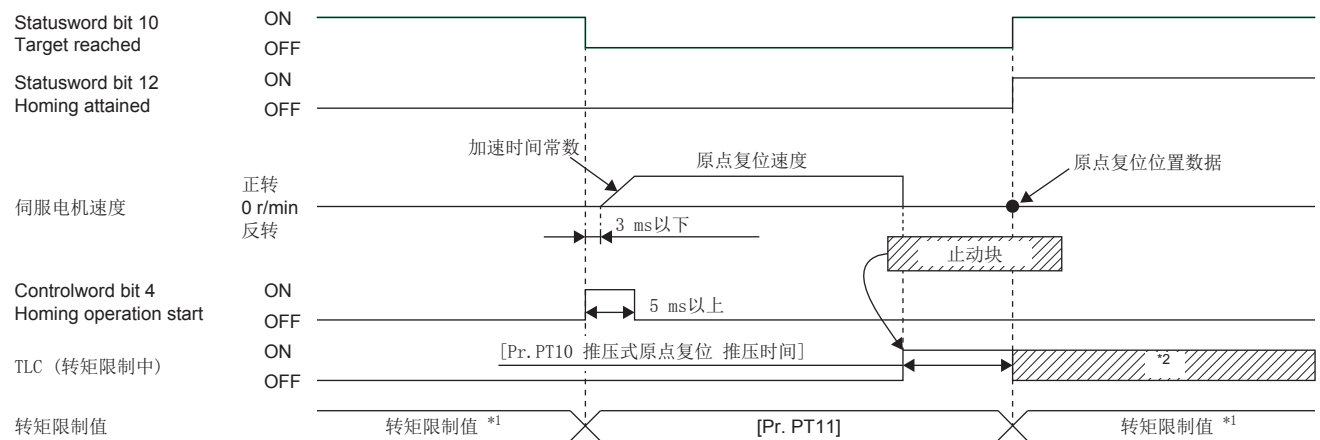


Method -4 and -36 (推压式原点复位)

要点

为了与机器的止动块相碰撞，需要将原点复位速度降到非常低。

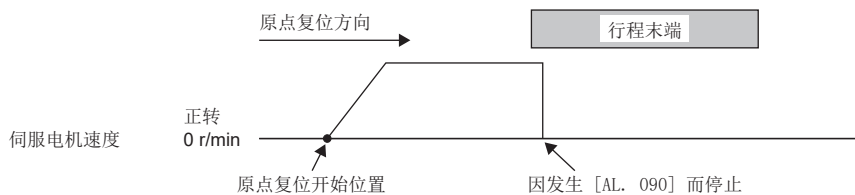
Homing method -4的动作如下图所示。Homing method -36的原点复位方向为Homing method -4的反转方向。



*1 设定Method -4时, 适用 [Positive torque limit value (Obj. 60E0h)] 的转矩限制值。设定Method -36时, 适用 [Negative torque limit value (Obj. 60E1h)] 的转矩限制值。

*2 达到转矩限制值时, 原点复位完成后也为ON。

- 检测到行程末端时



Method -6 and -38 (近点狗式后端基准原点复位)

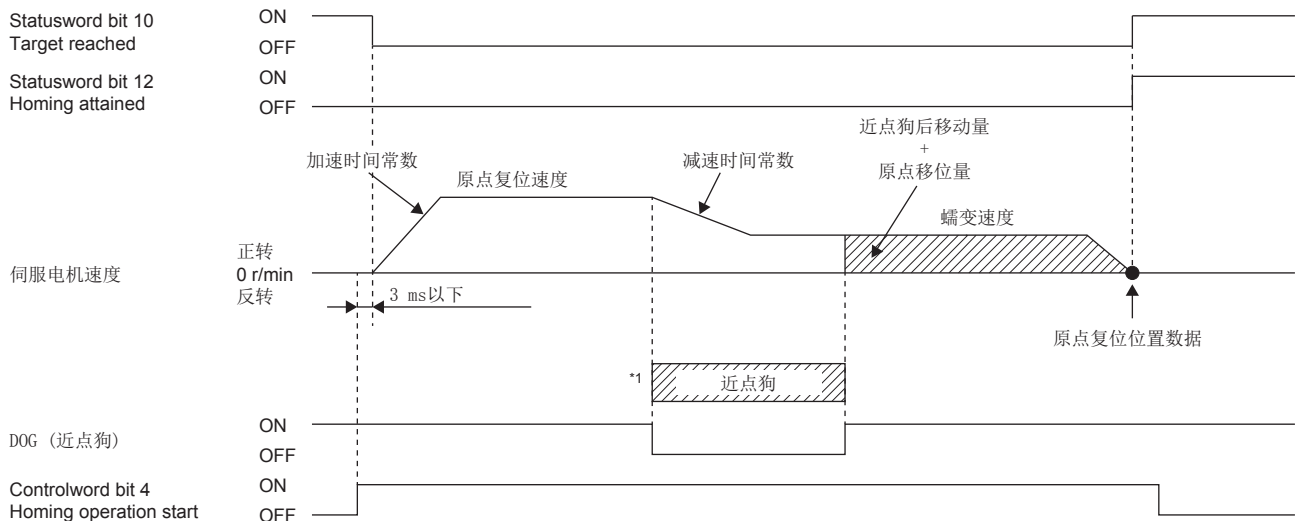
要点

该原点复位方法取决于读取检测出近点狗后端部的DOG (近点狗) 的时机。因此，将蠕变速度设定为100 r/min 进行了原点复位时，原点位置会发生以下的误差。

$$\pm (\text{编码器分辨率}) \times 100/65536 [\text{pulse}]$$

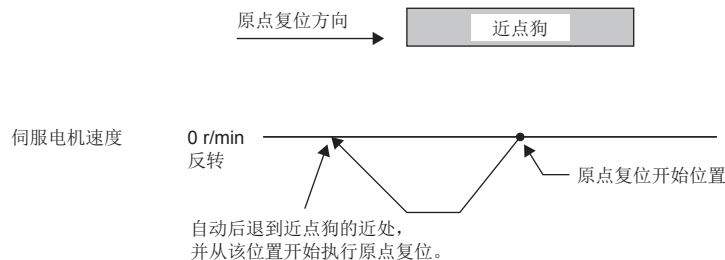
蠕变速度越快，原点位置的误差越大。

Homing method -6的动作如下图所示。Homing method -38的原点复位方向为Homing method -6的反方向。

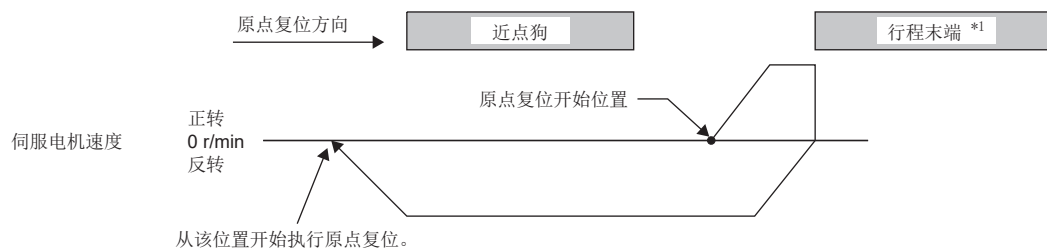


*1 检测近点狗前端后，未达到蠕变速度而检测出近点狗后端时，会发生 [AL. 090]。应重新设定近点狗的长度或重新设定原点复位速度及蠕变速度。

- 从近点狗上开始时



- 在行程末端返回时



*1 软件限位中无法使用。

Method -7 and -39 (计数式前端基准原点复位)

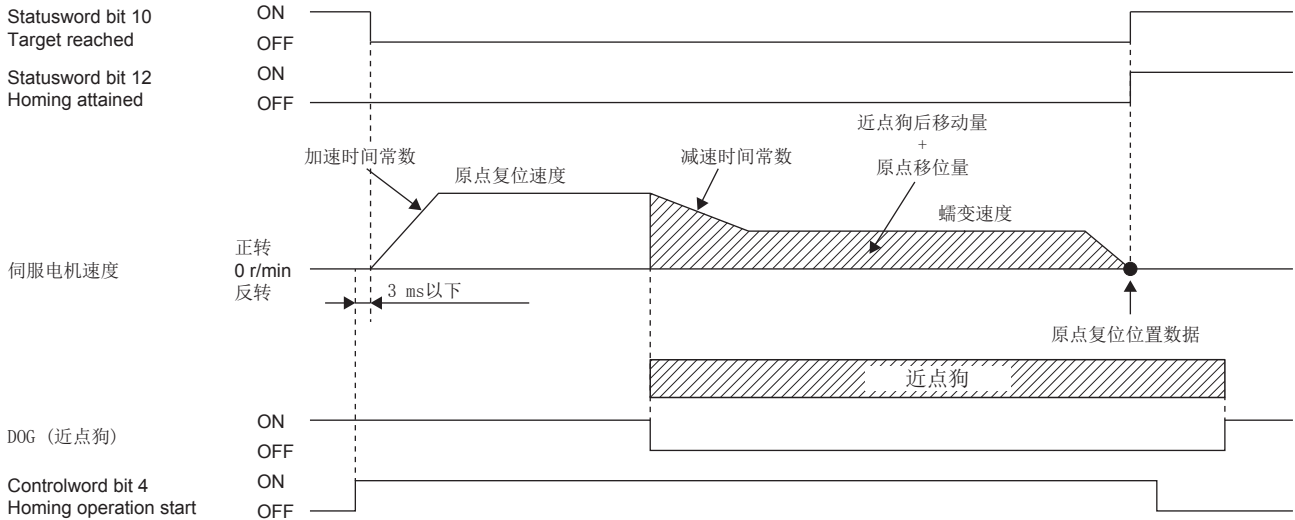
要点

该原点复位方法取决于读取检测出近点狗前端部的DOG (近点狗) 的时机。因此，将蠕变速度设定为100 r/min 进行了原点复位时，原点位置会发生以下的误差。

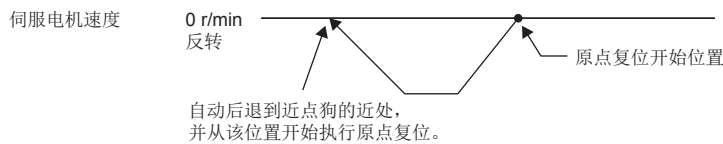
$\pm (\text{编码器分辨率}) \times 100/65536 [\text{pulse}]$

原点复位速度越快，原点位置的误差越大。

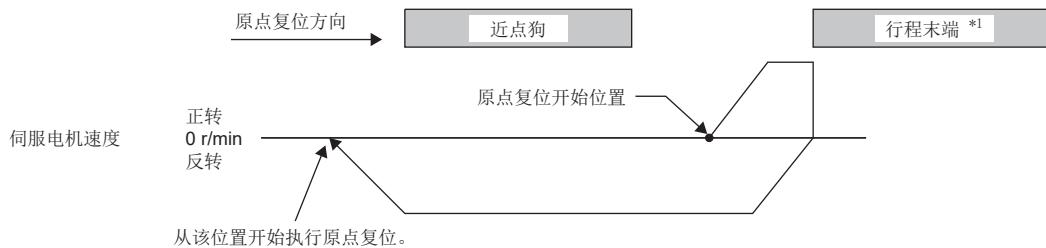
Homing method -7的动作如下图所示。Homing method -39的原点复位方向为Homing method -7的反方向。



- 从近点狗上开始时



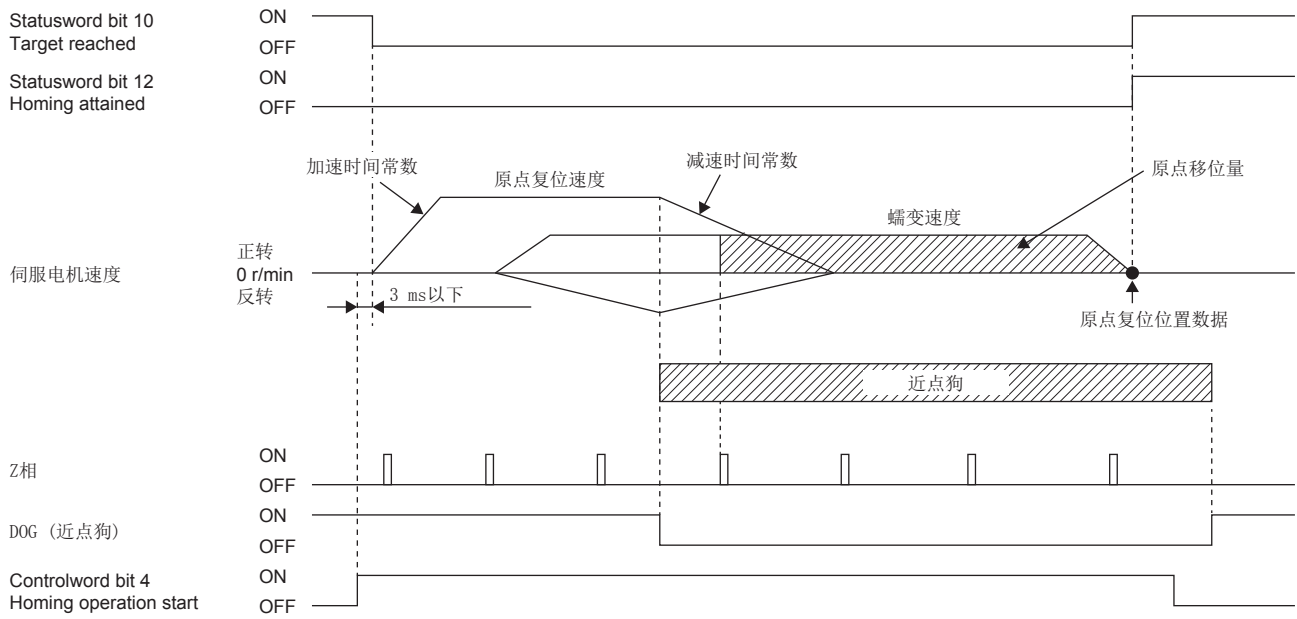
- 在行程末端返回时



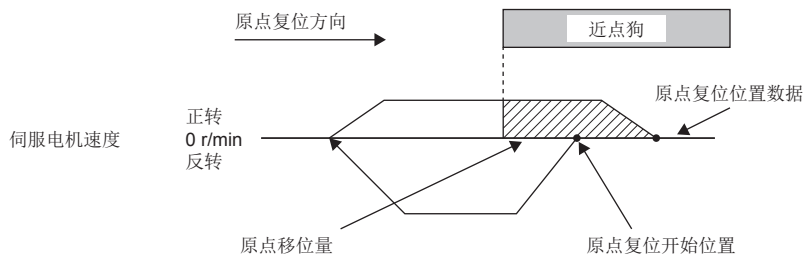
*1 软件限位中无法使用。

Method -8 and -40 (近点狗支架式原点复位)

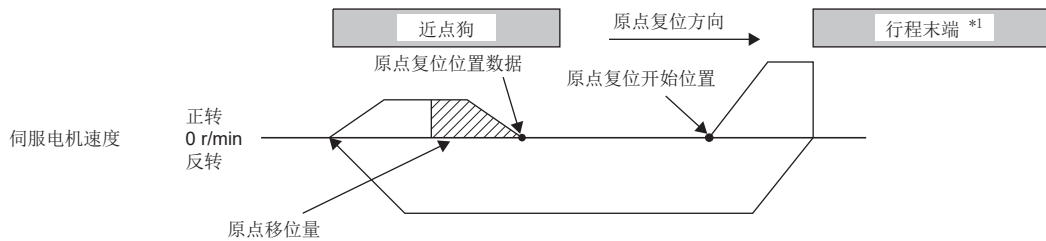
Homing method -8的动作如下图所示。Homing method -40的原点复位方向为Homing method -8的反方向。



- 从近点狗上开始时



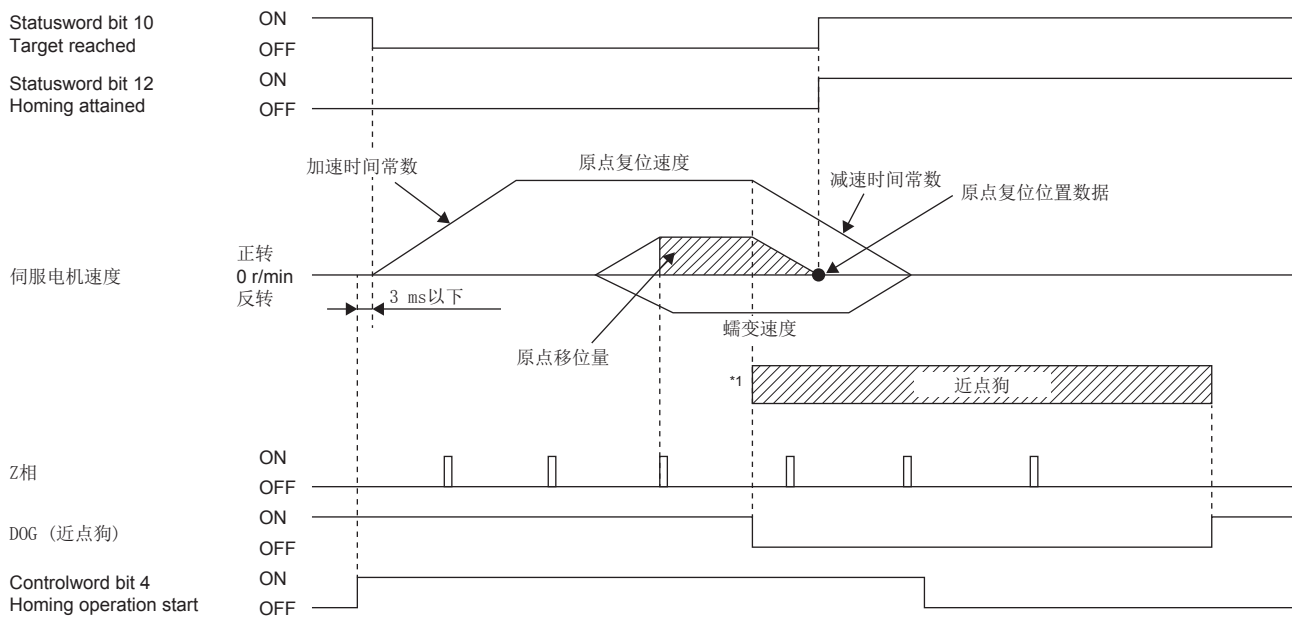
- 在行程末端返回时



*1 软件限位中无法使用。

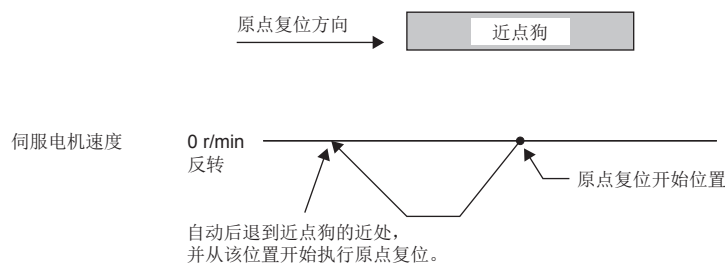
Method -9 and -41 (近点狗式前Z相基准原点复位)

Homing method -9的动作如下图所示。Homing method -41的原点复位方向为Homing method -9的反方向。

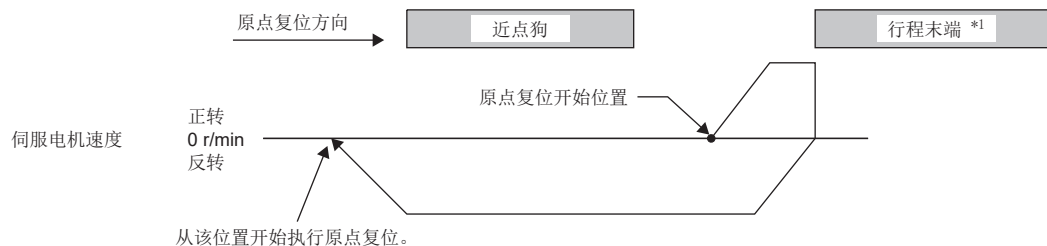


*1 检测近点狗前端后，无法停止而检测出近点狗后端时，会发生 [AL. 090]。应重新设定近点狗的长度或重新设定原点复位速度及蠕变速度。

- 从近点狗上开始时



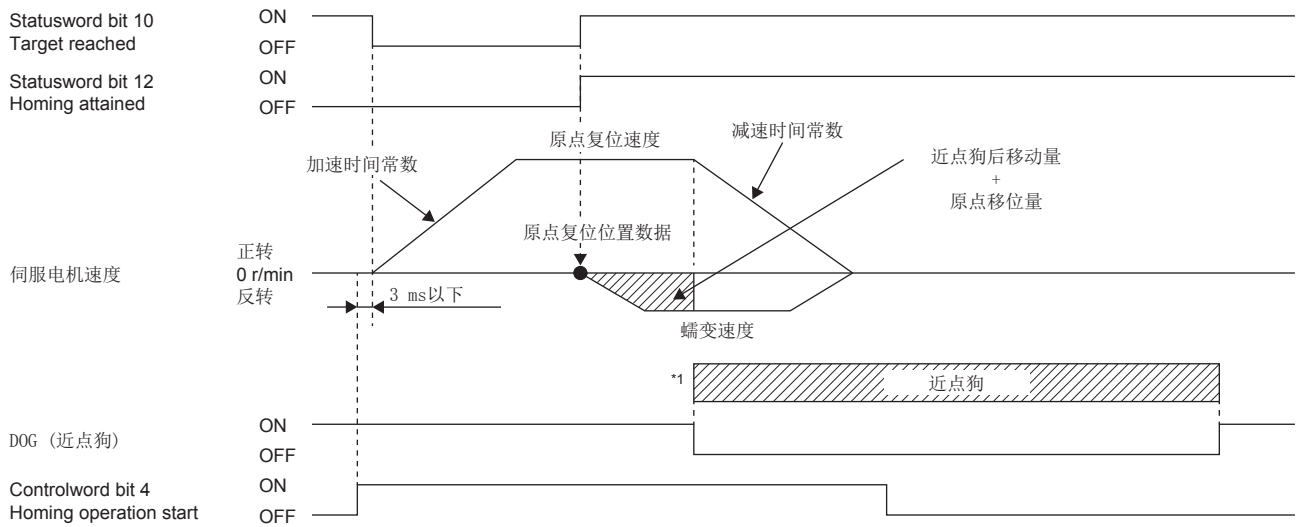
- 在行程末端返回时



*1 软件限位中无法使用。

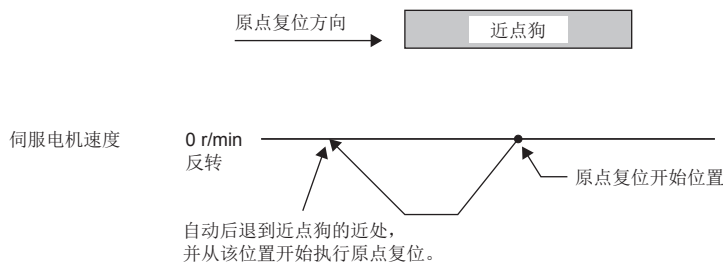
Method -10 and -42 (近点狗式前端基准原点复位)

Homing method -10的动作如下图所示。Homing method -42的原点复位方向为Homing method -10的反方向。

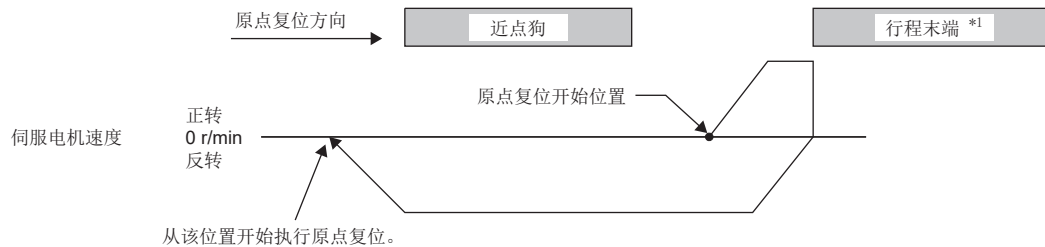


*1 检测近点狗前端后，未达到蠕变速度而检测出近点狗后端时，会发生 [AL. 090]。应重新设定近点狗的长度或重新设定原点复位速度及蠕变速度。

- 从近点狗上开始时



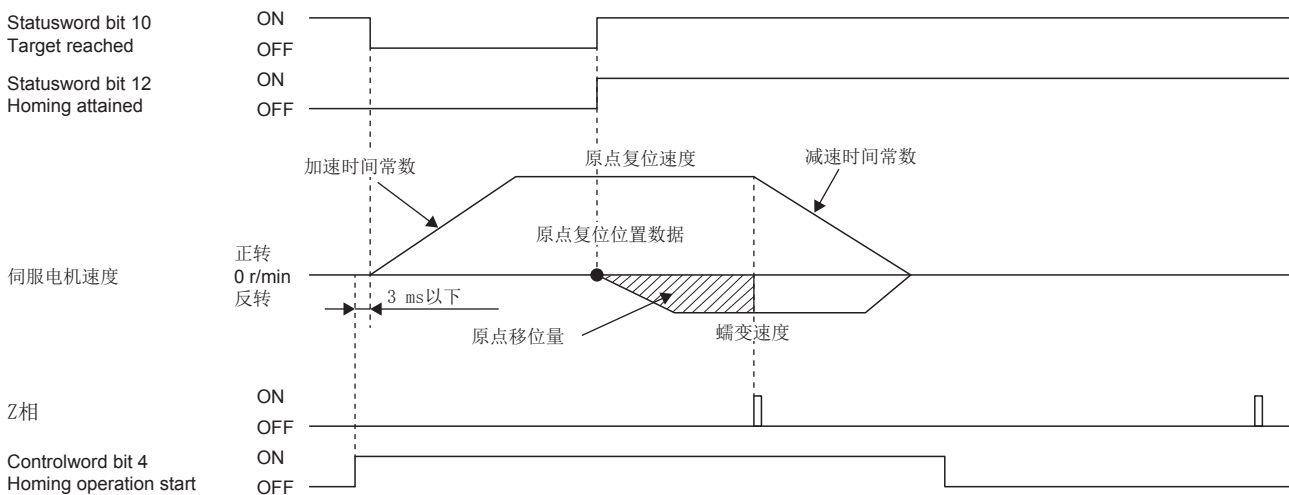
- 在行程末端返回时



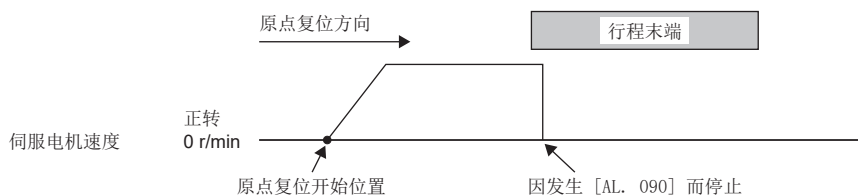
*1 软件限位中无法使用。

Method -11 and -43 (无近点狗Z相基准原点复位)

Homing method -11的动作如下图所示。Homing method -43的原点复位方向为Homing method -11的反方向。



• 检测到行程末端时



2.2 控制模式 [A]

驱动伺服电机的方法因各控制模式的不同而异。各控制模式下的特征如下所述。

分类	控制模式	简称	内容
脉冲/模拟/DI指令	位置控制模式	P	通过输入脉冲串驱动伺服电机的控制模式。
	速度控制模式	S	通过内部速度或模拟速度指令驱动伺服电机的控制模式。
	转矩控制模式	T	通过内部转矩指令或模拟转矩指令驱动伺服电机的控制模式。
	位置/速度控制切换模式	P/S	通过输入软元件进行位置控制和速度控制之间的切换。
	速度/转矩控制切换模式	S/T	通过输入软元件进行速度控制和转矩控制之间的切换。
	转矩/位置控制切换模式	T/P	通过输入软元件进行转矩控制和位置控制之间的切换。

控制切换

可通过LOP（控制切换）切换控制模式。

使用LOP（控制切换）的控制模式切换

可通过使用LOP（控制切换）切换2个控制模式。从位置控制模式切换到其他的控制模式时，以及从其他的控制模式切换到位置控制模式时，应在零速度状态时切换。

■位置控制和速度控制切换

☞ 55页 位置/速度控制切换模式（P/S）

■速度控制和转矩控制切换

☞ 57页 速度/转矩控制切换模式（S/T）

■转矩控制和位置控制切换

☞ 59页 转矩/位置控制切换模式（T/P）

位置控制模式 (P)

可以通过输入到伺服放大器的脉冲控制速度。在 [Pr. PA01.0 控制模式选择] 为初始值“0”（位置控制模式）时可以运行。应根据以下内容对定位模块和伺服放大器的指令脉冲逻辑进行设定。

- Q系列/L系列/R系列定位模块

信号的方式	指令脉冲的逻辑设定	
	Q系列/L系列/R系列定位模块Pr. 23的设定	MR-J5-A_伺服放大器 [Pr. PA13.1 脉冲串逻辑选择] 的设定值
集电极开路方式	正逻辑	正逻辑 (0)
	负逻辑	负逻辑 (1)
差动线驱动器方式	正逻辑 *1	负逻辑 (1)
	负逻辑 *1	正逻辑 (0)

*1 Q系列/L系列/R系列定位模块的情况下，该逻辑是指N侧的波形。因此，应与伺服放大器的输入脉冲逻辑相反。

- F系列定位模块

信号的方式	指令脉冲的逻辑设定	
	F系列定位模块（固定）	MR-J5-A_伺服放大器 [Pr. PA13.1 脉冲串逻辑选择] 的设定值
集电极开路方式 差动线驱动器方式	负逻辑	负逻辑 (1)

脉冲串输入

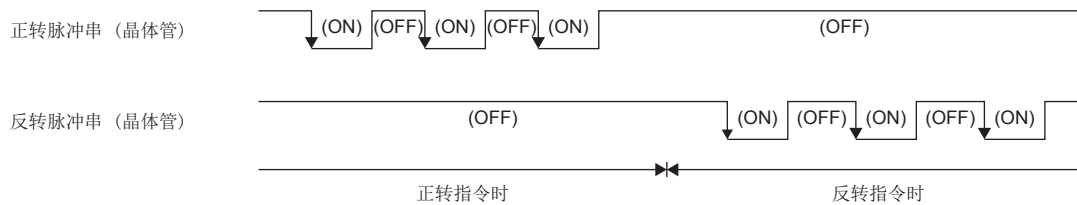
■输入脉冲的波形选择

可以通过3种形态输入指令脉冲，并可以选择正逻辑或负逻辑。指令脉冲串的形态应通过 [Pr. PA13 指令脉冲输入形态] 进行设定。

■连接和波形

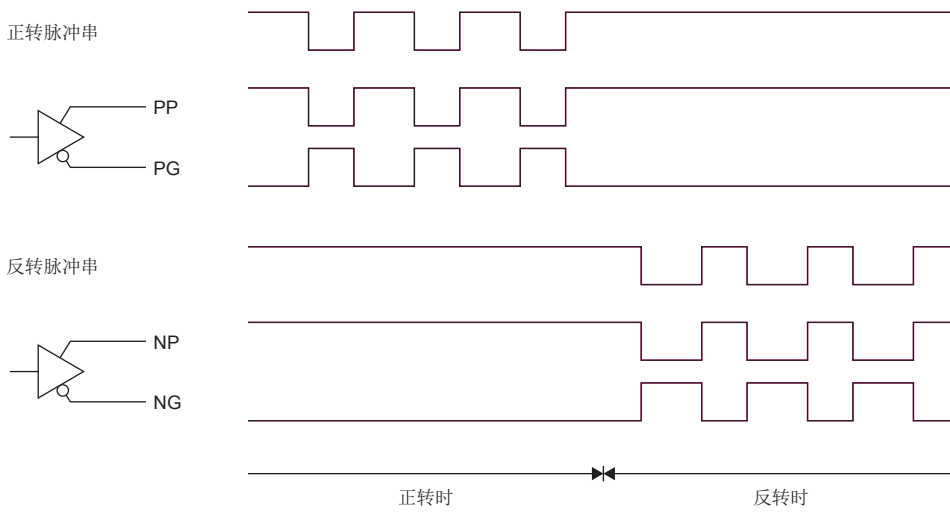
- 集电极开路方式

对设定 [Pr. PA13.0 指令输入脉冲串形态选择] = “0”（正转、反转脉冲串）、[Pr. PA13.1 脉冲串逻辑选择] = “1”（负逻辑）后，将输入波形设定为负逻辑、正转脉冲串及反转脉冲串的情况进行说明。



• 差动线驱动器方式

对设定 [Pr. PA13.0 指令输入脉冲串形态选择] = “0” (正转、反转脉冲串)、[Pr. PA13.1 脉冲串逻辑选择] = “1” (负逻辑) 的情况进行说明。PP、PG、NP及NG的波形是以LG为标准的波形。



INP (到位)

偏差脉冲在设定的到位范围 ([Pr. PA10 到位范围]) 以下时, INP变为ON。将到位范围设定为较大数值, 并低速运行时, 可能会始终处于导通状态。

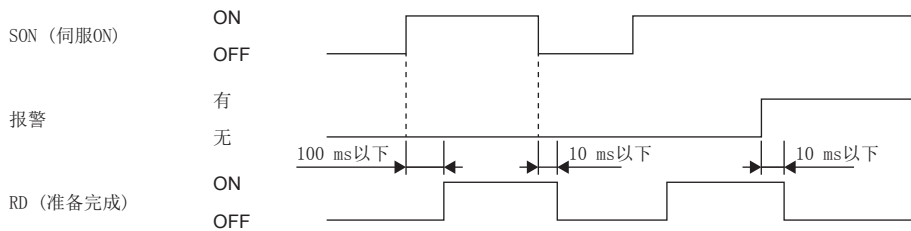
请参照下述章节。

☞ 83页 到位范围的设定

RD (准备完成)

通过将SON (伺服ON) 设为ON来切换为伺服ON状态后, RD将变为ON。

将SON (伺服ON) 设为OFF或发生报警时, RD为OFF。



电子齿轮的切换

应通过CM1及CM2的组合，选择伺服参数中设定的4种电子齿轮的分子。

请参照下述章节。

☞ 76页 电子齿轮功能 [G] [WG]

转矩限制

注意事项

- 在伺服锁定中解除转矩限制后，根据相对于指令位置的位置偏差量，伺服电机可能会突然旋转。

■转矩限制和转矩

设定 [Pr. PA11 正转转矩限制] 及 [Pr. PA12 反转转矩限制] 后，运行过程中将始终限制最大转矩。

请参照下述章节。

☞ 190页 转矩限制 [A]

■转矩限制值的选择

应使用TL（外部转矩限制选择）选择 [Pr. PA11 正转转矩限制] 及 [Pr. PA12 反转转矩限制] 和基于TLA（模拟转矩限制）的转矩限制。

请参照下述章节。

☞ 190页 转矩限制 [A]

■TLC（转矩限制中）

伺服电机的转矩达到正转转矩限制、反转转矩限制或模拟转矩限制中所限制的转矩时，TLC变为ON。

位置指令加减速时间常数（位置平滑）

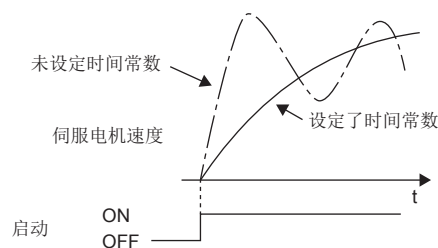
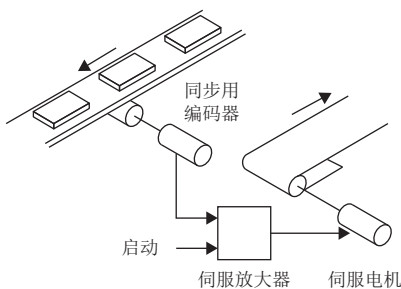
应通过 [Pr. PB03 位置指令加减速时间常数（位置平滑）] 设定相对于位置指令的一阶滞后滤波的常数。

此外，可在 [Pr. PB25.1 位置加减速滤波方式选择] 中选择“一阶滞后”或“直线加减速”的控制方式。直线加减速选择时的设定范围为0 ms ~ 10 ms。设定为10 ms以上的值后，将识别为10 ms。

选择直线加减速时，请勿将 [Pr. PA01.0 控制模式选择] 变更为初始值“0”（位置控制模式）以外的值。切换位置控制模式时，伺服电机或线性伺服电机将紧急停止。

（使用示例）

同步用编码器等发出指令时，即使是在线运行过程中启动，也可以平稳地开始同步运行。



速度控制模式 (S)

要点

应设定为 [Pr. PA01.0] = “2” (速度控制模式)。

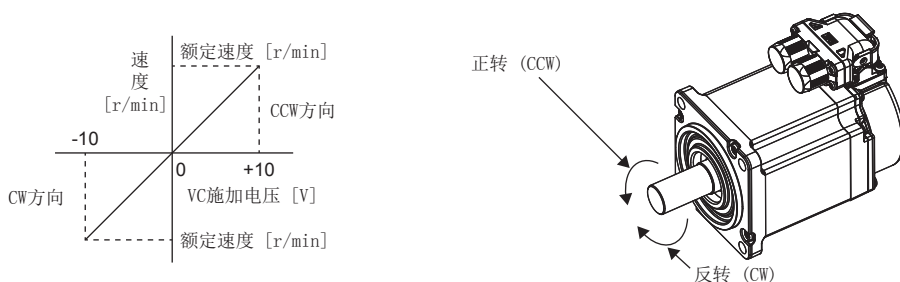
可以用伺服参数中设定的速度或通过VC (模拟速度指令) 的施加电压设定的速度来控制速度。

速度设定

速度指令和速度

以伺服参数中设定的速度或通过VC (模拟速度指令) 的施加电压设定的速度来运行。VC (模拟速度指令) 的施加电压和伺服电机速度的关系如下所示。

在初始设定下±10 V为额定转速。可在 [Pr. PC12 模拟速度指令 最大速度] 中变更±10 V时的速度。



可以使用ST1 (正转启动)、ST2 (反转启动) 及VC (模拟速度指令) 来选择旋转方向。

输入软元件*1		旋转方向*2			内部速度
ST2	ST1	VC (模拟速度指令)			
		+极性	0 V	-极性	
0	0	停止 (伺服锁定)	停止 (伺服锁定)	停止 (伺服锁定)	停止 (伺服锁定)
0	1	CCW	停止 (无伺服锁定)	CW	CCW
1	0	CW		CCW	CW
1	1	停止 (伺服锁定)	停止 (伺服锁定)	停止 (伺服锁定)	停止 (伺服锁定)

*1 0: OFF
1: ON

*2 在伺服锁定中解除转矩限制后, 根据相对于指令位置的位置偏差量, 伺服电机可能会突然驱动。
线性伺服电机的情况下, CCW为正方向、CW为负方向。

■SP1（速度选择1）/SP2（速度选择2）与速度指令值

可以使用SP1（速度选择1）及SP2（速度选择2）来选择速度指令。

输入软元件*1		速度指令值
SP2	SP1	
0	0	VC（模拟速度指令）
0	1	[Pr. PC05 内部速度1]
1	0	[Pr. PC06 内部速度2]
1	1	[Pr. PC07 内部速度3]

*1 0: OFF
1: ON

在 [Pr. PD03 输入软元件选择1] ~ [Pr. PD22 输入软元件选择10] 的设定中将SP3（速度选择3）设为可使用后，可以选择内部速度4 ~ 内部速度7。

输入软元件*1			速度指令值
SP3	SP2	SP1	
0	0	0	VC（模拟速度指令）
0	0	1	[Pr. PC05 内部速度1]
0	1	0	[Pr. PC06 内部速度2]
0	1	1	[Pr. PC07 内部速度3]
1	0	0	[Pr. PC08 内部速度4]
1	0	1	[Pr. PC09 内部速度5]
1	1	0	[Pr. PC10 内部速度6]
1	1	1	[Pr. PC11 内部速度7]

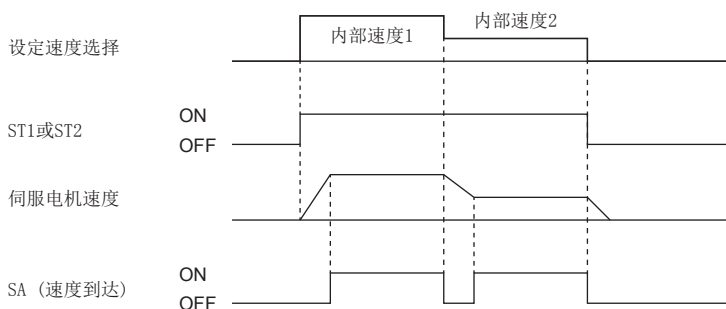
*1 0: OFF
1: ON

驱动过程中也可以切换速度。此时，通过 [Pr. PC01 速度加速时间常数] 及 [Pr. PC02 速度减速时间常数] 的常数设定进行加减速。

以内部速度对速度发出了指令时，不会因为环境温度变化而引起速度变动。

SA（速度到达）

伺服电机的速度接近内部速度或模拟速度指令中设定的速度时，SA变为ON。



转矩限制

与位置控制模式相同。

☞ 49页 转矩限制

转矩控制模式 (T)

要点

应设定为 [Pr. PA01.0] = “4” (转矩控制模式)。

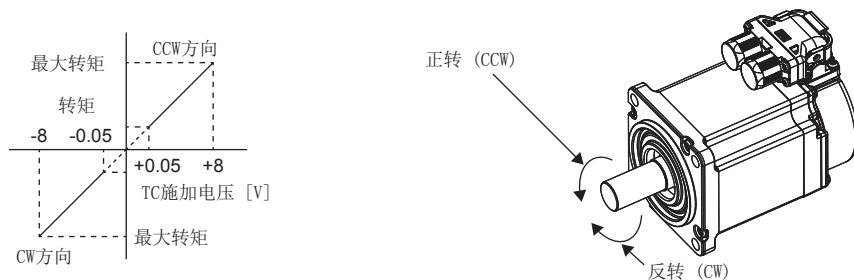
可通过伺服参数中设定的内部转矩指令或TC (模拟转矩指令) 的施加电压和RS1 (正转选择) 及RS2 (反转选择) 来控制转矩。

转矩控制

■转矩指令和转矩

TC (模拟转矩指令) 的施加电压和伺服电机转矩的关系如下所示。

±8 V时发生最大转矩。此外, 可通过 [Pr. PC13 模拟转矩指令最大输出] 变更输入±8 V时的转矩。



根据产品的不同, 与电压相对的输出转矩指令值会有约5%的偏差。此外, 电压较低 (-0.05 V ~ 0.05 V) 且实际速度接近限制值时, 转矩可能会变动。此时, 应提高速度限制值。

可使用RS1 (正转选择)、RS2 (反转选择) 及TC (模拟转矩指令) 选择转矩的发生方向。

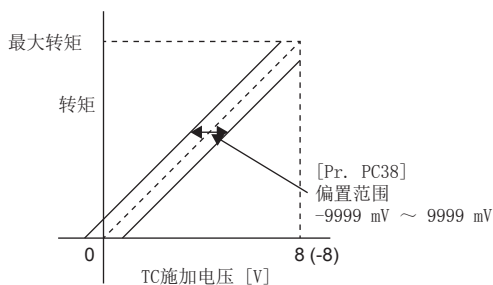
输入软元件*1		旋转方向*2		
RS2	RS1	TC (模拟转矩指令)		
		+极性	0 V	-极性
0	0	不产生转矩。	不产生转矩。	不产生转矩。
0	1	CCW (正转驱动/反转再生)		CW (反转驱动/正转再生)
1	0	CW (反转驱动/正转再生)		CCW (正转驱动/反转再生)
1	1	不产生转矩。		不产生转矩。

*1 0: OFF
1: ON

*2 线性伺服电机的情况下, CCW为正方向、CW为负方向。

■模拟转矩指令偏置

可以通过 [Pr. PC38 模拟指令输入2 偏置] 对TC端子的施加电压如下所示进行-9999 mV ~ 9999 mV的偏置电压补偿。



转矩限制

设定 [Pr. PA11 正转转矩限制] 及 [Pr. PA12 反转转矩限制] 后，运行过程中将始终限制最大转矩。

限制值和伺服电机的转矩关系与位置控制模式的说明相同。

但是，无法使用TLA（模拟转矩限制）。

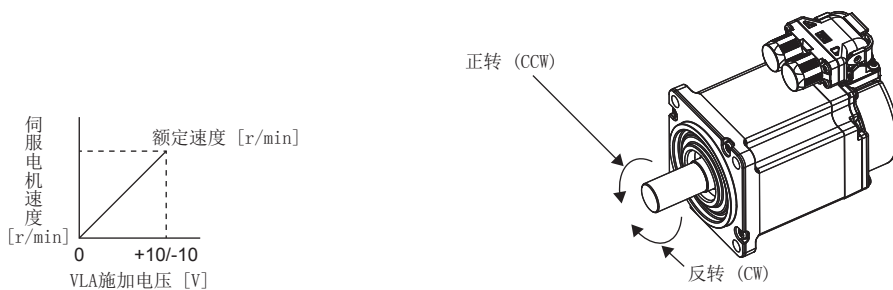
☞ 49页 转矩限制

速度限制

■速度限制值和速度

限制 [Pr. PC05 内部速度1] ~ [Pr. PC11 内部速度7] 中设定的速度或通过VLA（模拟速度限制）的施加电压设定的速度。VLA（模拟速度限制）的施加电压和伺服电机速度的关系如下所示。

伺服电机速度达到速度限制值后，可能会出现转矩控制不稳定。应将设定值设定为大于希望进行速度限制的值，即100 r/min 以上。



基于RS1（正转选择）及RS2（反转选择）的限制方向如下所示。

输入软元件*1		TC（模拟转矩指令）		速度限制方向*2		
RS1	RS2	电压极性	转矩指令方向	VLA（模拟速度限制）		内部速度限制
				+极性	-极性	
1	0	+极性	CCW	CCW	CCW	CCW
		-极性	CW	CW	CW	CW
0	1	+极性	CW	CW	CW	CW
		-极性	CCW	CCW	CCW	CCW

*1 0: OFF

1: ON

*2 线性伺服电机的情况下，CCW为正方向、CW为负方向。

■速度限制值的选择

可以使用SP1（速度选择1）、SP2（速度选择2）及SP3（速度选择3）来选择速度限制。

输入软元件*1			速度限制
SP3	SP2	SP1	
0	0	0	VLA（模拟速度限制）
0	0	1	[Pr. PC05 内部速度1]
0	1	0	[Pr. PC06 内部速度2]
0	1	1	[Pr. PC07 内部速度3]
1	0	0	[Pr. PC08 内部速度4]
1	0	1	[Pr. PC09 内部速度5]
1	1	0	[Pr. PC10 内部速度6]
1	1	1	[Pr. PC11 内部速度7]

*1 0: OFF

1: ON

通过内部速度1 ~ 内部速度7对速度进行了限制时，不会因为环境温度变化而引起速度变动。

■VLC（速度限制中）

伺服电机的速度达到通过内部速度1 ~ 内部速度7或模拟速度限制来限制的速度时，VLC变为ON。

位置/速度控制切换模式 (P/S)

要点

应设定为 [Pr. PA01.0] = “1” (位置/速度控制切换模式)。
 在零速度状态下可以进行位置控制和速度控制的切换。请参照下述章节。
 46页 使用LOP (控制切换) 的控制模式切换

可以使用LOP (控制切换) 通过外部触点进行位置控制模式和速度控制模式的切换。在绝对位置检测系统中无法使用该功能。

LOP (控制切换)

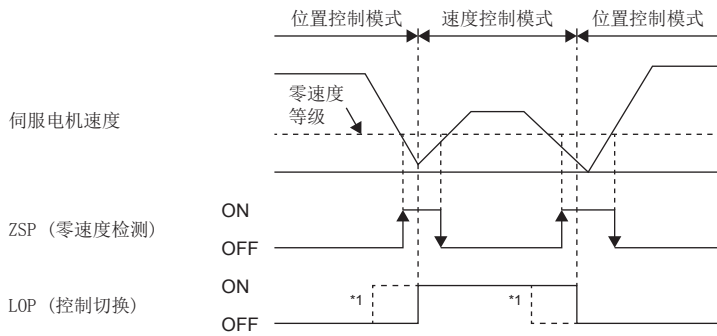
可以使用LOP (控制切换) 通过外部触点进行位置控制模式和速度控制模式的切换。LOP和控制模式的关系如下所示。

LOP*1	控制模式
0	位置控制模式
1	速度控制模式

*1 0: OFF
 1: ON

在零速度状态时可以进行控制模式的切换。但是，为了安全起见应在伺服电机停止后再进行切换。从位置控制模式切换到速度控制模式时，将清除偏差脉冲。

在高于零速度的状态下切换LOP后，即使降到零速度以下也无法切换控制模式。
 切换的时序图如下所示。



*1 ZSP不为ON时，即使将LOP设为ON/OFF也无法切换。之后，即使ZSP变为ON也无法切换。

位置控制模式下的转矩限制

与位置控制模式项中的规格相同。

49页 转矩限制

速度控制模式下的速度设定

■速度指令和速度

以伺服参数中设定的速度或通过VC（模拟速度指令）的施加电压设定的速度来运行。VC（模拟速度指令）的施加电压和伺服电机速度的关系，及ST1/ST2为ON时所设定的方向与速度控制模式项相同。

☞ 50页 速度指令和速度

■速度指令值的选择

可以使用SP1（速度选择1）及SP2（速度选择2）来选择速度指令。

输入软元件*1		速度指令值
SP2	SP1	
0	0	VC（模拟速度指令）
0	1	[Pr. PC05 内部速度1]
1	0	[Pr. PC06 内部速度2]
1	1	[Pr. PC07 内部速度3]

*1 0: OFF
1: ON

在 [Pr. PD03 输入软元件选择1] ~ [Pr. PD22 输入软元件选择10] 的设定中将SP3（速度选择3）设为可使用后，可以选择内部速度4 ~ 内部速度7。

输入软元件*1			速度指令值
SP3	SP2	SP1	
0	0	0	VC（模拟速度指令）
0	0	1	[Pr. PC05 内部速度1]
0	1	0	[Pr. PC06 内部速度2]
0	1	1	[Pr. PC07 内部速度3]
1	0	0	[Pr. PC08 内部速度4]
1	0	1	[Pr. PC09 内部速度5]
1	1	0	[Pr. PC10 内部速度6]
1	1	1	[Pr. PC11 内部速度7]

*1 0: OFF
1: ON

驱动过程中也可以切换速度。此时，通过 [Pr. PC01 速度加速时间常数] 及 [Pr. PC02 速度减速时间常数] 的常数设定进行加减速。

通过内部速度1 ~ 内部速度7对速度发出了指令时，不会因为环境温度变化而引起速度变动。

■SA（速度到达）

与速度控制模式项中记载的规格相同。

☞ 51页 SA（速度到达）

速度/转矩控制切换模式 (S/T)

要点

应设定为 [Pr. PA01.0] = “3” (速度/转矩位置控制切换模式)。

可以使用LOP (控制切换) 通过外部触点进行速度控制模式和转矩控制模式的切换。随时可以进行控制模式的切换。

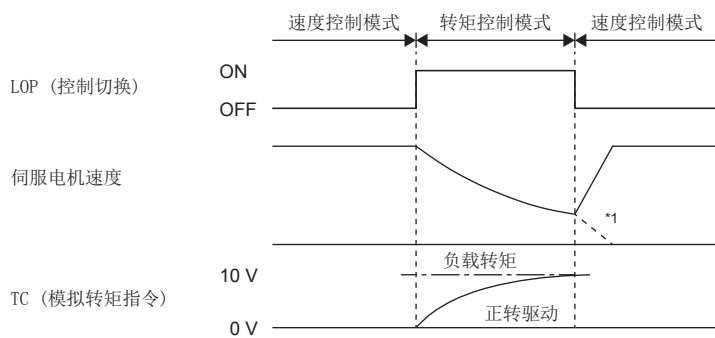
LOP (控制切换)

可以使用LOP (控制切换) 通过外部触点进行速度控制模式和转矩控制模式的切换。LOP和控制模式的关系如下所示。

LOP*1	控制模式
0	速度控制模式
1	转矩控制模式

*1 0: OFF
1: ON

随时可以进行控制模式的切换。切换的时序图如下所示。



*1 切换至速度控制的同时，将ST1 (正转启动) 及ST2 (反转启动) 设为OFF后，将根据减速时间常数停止。切换控制模式时，可能会发生冲击。

速度控制模式下的速度设定、转矩限制

与速度控制模式项中的规格相同。

☞ 50页 速度设定

☞ 49页 转矩限制

转矩控制模式下的速度限制

■速度限制值和速度

限制伺服参数的限制值或通过VLA（模拟速度限制）的施加电压设定的速度。

VLA（模拟速度限制）的施加电压和限制值的关系与转矩控制模式项的规格相同。

☞ 53页 速度限制值和速度

■速度限制值的选择

可使用SP1（速度选择1）选择速度限制。

输入软元件*1	速度限制值
SP1	
0	VLA（模拟速度限制）
1	[Pr. PC05 内部速度1]

*1 0: OFF

1: ON

驱动过程中也可以切换速度。此时，通过 [Pr. PC01 速度加速时间常数] 及 [Pr. PC02 速度减速时间常数] 的常数设定进行加减速。

通过内部速度1对速度发出了指令时，不会因为环境温度变化而引起速度变动。

■VLC（速度限制中）

与转矩控制模式项的规格相同。

☞ 54页 VLC（速度限制中）

转矩控制模式下的转矩控制、转矩限制

与转矩控制模式项的规格相同。

☞ 52页 转矩控制

☞ 53页 转矩限制

转矩/位置控制切换模式 (T/P)

要点

应设定为 [Pr. PA01.0] = “5” (转矩/位置控制切换模式)。
 在零速度状态下可以切换转矩控制和位置控制。请参照下述章节。
 46页 使用LOP (控制切换) 的控制模式切换

可以使用LOP (控制切换) 通过外部触点进行转矩控制模式和位置控制模式的切换。从位置控制模式切换到转矩控制模式时，将清除偏差脉冲。

LOP (控制切换)

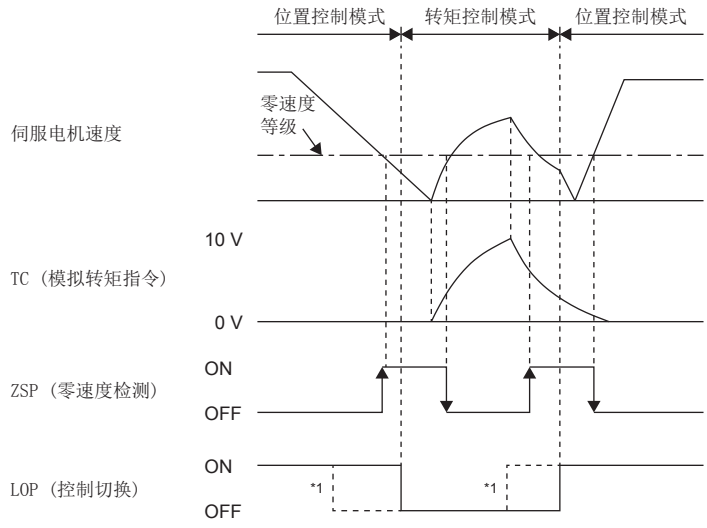
可以使用LOP (控制切换) 通过外部触点进行转矩控制模式和位置控制模式的切换。LOP和控制模式的关系如下所示。

LOP*1	控制模式
0	转矩控制模式
1	位置控制模式

*1 0: OFF
 1: ON

在零速度状态时可以进行控制模式的切换。但是，为了安全起见应在伺服电机停止后再进行切换。从位置控制模式切换到转矩控制模式时，将清除偏差脉冲。

在高于零速度的状态下切换LOP后，即使降到零速度以下也无法切换控制模式。切换的时序图如下所示。



*1 ZSP为OFF时，即使将LOP设为ON/OFF也无法切换。之后，即使ZSP变为ON也无法切换。

转矩控制模式下的速度限制、转矩控制、转矩限制

与转矩控制模式项的规格相同。

- 53页 速度限制
- 52页 转矩控制
- 53页 转矩限制

位置控制模式下的转矩限制

与位置控制模式项的规格相同。

- 49页 转矩限制

3 基本功能

对实现伺服放大器基本运行的各功能进行说明。应根据需要设定各功能。实现伺服放大器的应用性运行时，请参照下述章节。
☞ 113页 应用功能

注意事项

- 设定后初次运行时应以低速的指令确认运行状态，否则会导致故障及部件受损。

3.1 伺服参数和对象字典的概要

MR-J5伺服放大器通过伺服参数来设定伺服放大器的功能，并可通过对象与控制器进行指令值和反馈值等数据的通信。

伺服参数

要点

对于通过循环通信定期进行数据更新的伺服参数，由于通过工程工具等写入的值将会被控制器改写，因此请勿通过工程工具等实施写入。

可通过伺服参数对伺服放大器的各功能进行设定。伺服参数保存在伺服放大器内部的固定存储器中，在出厂状态下已设定了初始值。应根据需要通过工程工具等变更设定。

在本手册中说明的各基本功能相关的伺服参数通过以下形式来表示。

伺服参数名称为移动方向选择、伺服参数编号为PA14的情况下

[Pr. PA14 移动方向选择]

伺服参数	简称	名称	概要
PA14	*POL	移动方向选择	可设定伺服电机的旋转方向或线性伺服电机的移动方向。 初始值：0 (CCW或正方向)

此外，伺服参数简称前带有*号的伺服参数可在以下条件下设为有效。

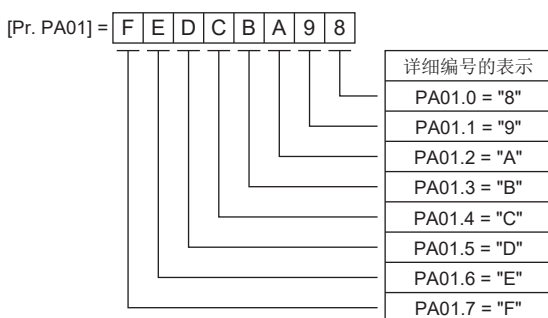
- *：设定后再次接通电源或实施控制器复位。
- **：设定后再次接通电源。

以16进制按位选择功能的伺服参数的情况下，用详细编号表示各位。

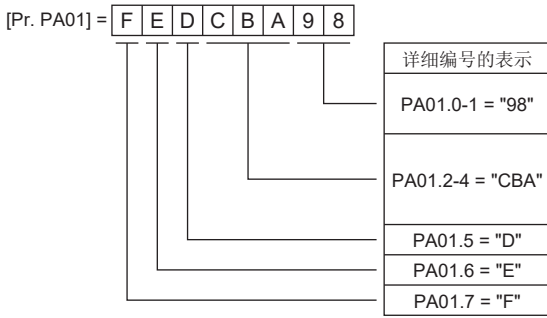
最低位的详细编号用 [Pr. PA01.0] 来表示。此外，通过多位组合来设定伺服参数时，如 [Pr. PA01.0-1] 所示用“-”来表示。

伺服参数编号为PA01、设定值为16进制的“FEDCBA98”的表示示例如下所述。

- 分别设定各位时



• 多位组合时



例如，伺服参数名称为功能选择A-1，设定名称为强制停止减速功能选择，伺服参数编号为PA04第4位的情况如下所述。

[Pr. PA04.3 强制停止减速功能选择]

伺服参数	简称	名称	概要
PA04.3	*AOP	强制停止减速功能选择	应设定强制停止减速功能的有效/无效。 初始值：1h (有效)

对象字典 [G] [WG]

MR-J5伺服放大器通过网络进行位置指令、位置反馈等信息的通信。为了识别信息，分配各自固有的Index即0000h ~ FFFFh的编号，称其为对象。

例如，指令位置为分配了607Ah的Index的对象。此外，伺服放大器拥有多个对象，这些对象的集合体统称为对象字典。

本手册中说明的基本功能有通过对象向伺服放大器发出指令来起动的功能，以及通过对象向控制器发出状态通知的功能，因此也一并记载有对象的使用方法。

三菱电机生产的控制器的情况下，由于控制器本身具备实现各功能所需的对象值的设定及获取功能，因此一般无需考虑对象。明确需要获取及设定各对象值时，应使用伺服循环传送功能或伺服瞬时传送功能。关于详细内容，请参照各控制器的手册。

在本手册中说明的各基本功能相关的对象通过以下形式来表示。

对象名称为Target position、Index为607Ah的情况下

[Target position (Obj. 607Ah)]

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
607Ah	—	VAR	Target position	I32	rw	—	指令位置 (Pos units)

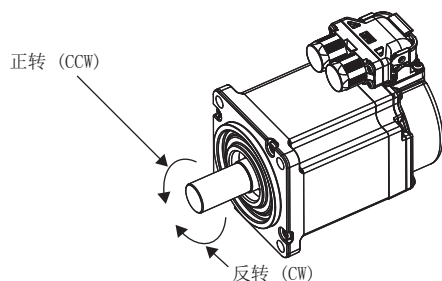
关于对象的有效化，请参照以下手册的“对象字典 (OD) 的概要”。

📖 MR-J5 用户手册 (通信功能篇)

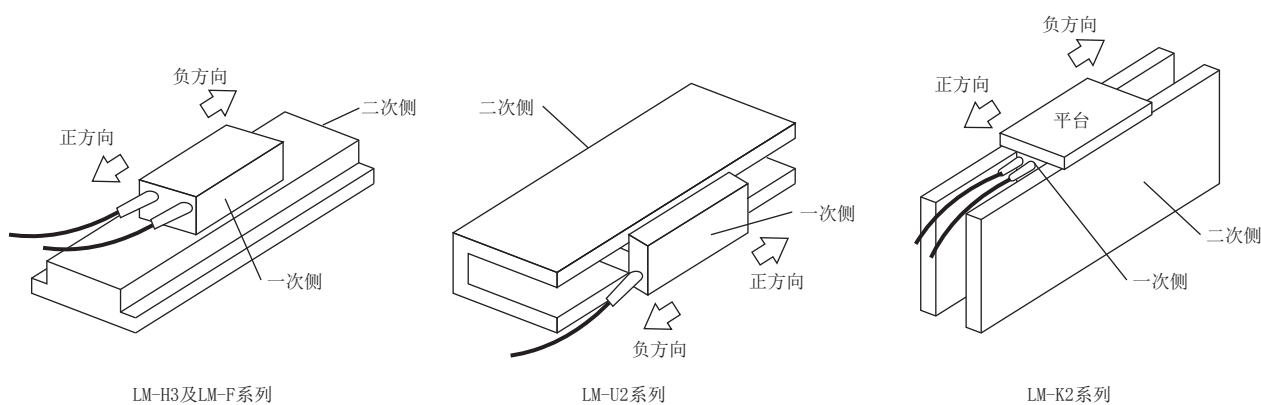
3.2 旋转/移动方向选择 [G] [WG]

可以对位置指令、速度指令、转矩指令变更伺服电机的旋转方向或线性伺服电机的移动方向。应根据系统构成，通过伺服参数或对象进行设定。

伺服电机的旋转方向如下所述。



线性伺服电机的正方向及负方向如下所述。



限制事项

- 变更伺服电机旋转方向设定后，将变为原点复位未完成状态。应再次进行原点复位。

注意事项

- 无法通过旋转/移动方向选择的设定来变更MR Configurator2的批量显示功能及图表功能。
- 对象有通过旋转/移动方向选择的设定变更的对象和无法变更的对象。关于详细内容，请参照下述章节。

☞ 65页 对象

功能的设定方法

通过伺服参数进行设定

可以在不变更控制器发出的指令极性的状态下变更旋转/移动方向。相对于控制器发出的指令和发送到控制器的反馈信息，位置/速度信息可通过 [Pr. PA14 移动方向选择] 的设定进行变更。

此外，转矩信息会根据 [Pr. PA14 移动方向选择] 和 [Pr. PC29] 的“转矩POL 反映选择”的组合而变化。

旋转/移动方向的设定在控制模式下通用。例如，通过 [Pr. PA14 移动方向选择] 和 [Pr. PC29] 的“转矩POL 反映选择”变更了转矩的极性时，即使在位置模式下转矩信息的极性也会变化。

与旋转/移动方向选择的设定相关的伺服参数如下所述。

伺服参数	简称	名称	概要
PA14	*POL	移动方向选择	可设定伺服电机的旋转方向及线性伺服电机的移动方向。 初始值：0 (CCW或正方向)
PC29.3	*COPB	转矩POL反映选择	可进行转矩POL反映选择。 在该伺服参数与 [Pr. PA14] 的组合中，转矩的极性会发生变化。 初始值：1h (无效)

因伺服参数的设定而变化的位置信息、速度信息及转矩信息的旋转/移动方向如下所示。

■位置信息

[Pr. PA14] 设定值	伺服电机旋转方向/线性伺服电机移动方向	
	定位地址递增	定位地址递减
0	CCW或正方向	CW或负方向
1	CW或负方向	CCW或正方向

■速度信息

[Pr. PA14] 设定值	伺服电机旋转方向/线性伺服电机移动方向	
	通过控制器处理的速度：正	通过控制器处理的速度：负
0	CCW或正方向	CW或负方向
1	CW或负方向	CCW或正方向

■转矩信息

设定值		伺服电机旋转方向/线性伺服电机移动方向	
[Pr. PA14]	[Pr. PC29.3]	通过控制器处理的转矩：正	通过控制器处理的转矩：负
0	0：有效	CCW或正方向	CW或负方向
	1：无效		
1	0：有效	CW或负方向	CCW或正方向
	1：无效	CCW或正方向	CW或负方向

通过对象字典进行设定

可以使用 [Polarity (Obj. 607Eh)] 在不变更控制器发出的指令极性的状态下变更旋转/移动方向。针对位置信息及速度信息的 [Polarity (Obj. 607Eh)] 可通过 [Pr. PA14 移动方向选择] 进行设定, 针对转矩信息的 [Polarity (Obj. 607Eh)] 可通过 [Pr. PA14 移动方向选择] 及 [Pr. PC29] 的“转矩POL反映选择”进行设定。

对象定义、对象的设定值与伺服参数的关系如下所示。无法设定此处所示组合以外的其他组合。

Bit	内容
0	(reserved) 读取时的值不确定。此外, 写入时应设定“0”。
1	
2	
3	
4	
5	Torque POL ON时反转极性。
6	Velocity POL ON时反转极性。
7	Position POL ON时反转极性。

[Polarity (Obj. 607Eh)] 的设定值与伺服参数的关系如下。

对象			伺服参数		内容
[Polarity (Obj. 607Eh)]			[Pr. PA14]	[Pr. PC29.3]	
Bit7	Bit6	Bit5			
0	0	0	0	0	极性不反转。
1	1	0	1	0	位置和速度的极性反转。
1	1	1	1	1	位置、速度和转矩的极性反转。

对象

在 [Pr. PA14 移动方向选择] 和 [Pr. PC29] 的“转矩POL 反映选择”的设定及 [Polarity (Obj. 607Eh)] 的设定中，极性反转的对象如下所示。

- [Target position (Obj. 607Ah)]
- [Target velocity (Obj. 60FFh)]
- [Target torque (Obj. 6071h)]
- [Position actual value (Obj. 6064h)]
- [Velocity demand value (Obj. 606Bh)]
- [Velocity actual value (Obj. 606Ch)]
- [Torque demand value (Obj. 6074h)]
- [Torque actual value (Obj. 6077h)]
- [Positive torque limit value (Obj. 60E0h)]

[Pr. PA14 移动方向选择] 及 [Pr. PC29] 的“转矩POL反映选择”的设定中对应的伺服参数发生如下变更。

[Pr. PA14]	[Pr. PC29. 3]	对应的伺服参数
0	1 (无效)	[Pr. PA11 正转转矩限制/正方向推力限制]
	0 (有效)	
1	1 (无效)	[Pr. PA12 反转转矩限制/负方向推力限制]
	0 (有效)	

- [Negative torque limit value (Obj. 60E1h)]

[Pr. PA14 移动方向选择] 及 [Pr. PC29] 的“转矩POL反映选择”的设定中对应的伺服参数发生如下变更。

[Pr. PA14]	[Pr. PC29. 3]	对应的伺服参数
0	1 (无效)	[Pr. PA12 反转转矩限制/正方向推力限制]
	0 (有效)	
1	1 (无效)	[Pr. PA11 正转转矩限制/负方向推力限制]
	0 (有效)	

- [Digital inputs (Obj. 60FDh)]

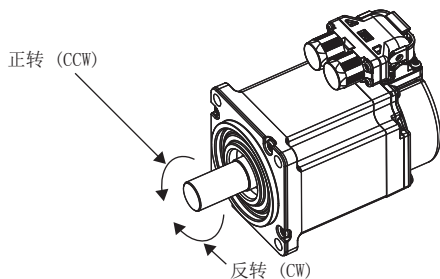
[Pr. PA14 移动方向选择] 的设定中对应的状态发生如下变更。

[Pr. PA14]	Negative limit switch (bit 0)	Positive limit switch (bit 1)
0	LSN (反转行程末端)	LSP (正转行程末端)
1	LSP (正转行程末端)	LSN (反转行程末端)

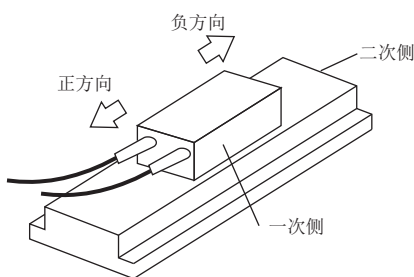
3.3 旋转/移动方向选择 [A]

可以对位置指令、速度指令、转矩指令变更伺服电机的旋转方向或线性伺服电机的移动方向。应根据系统构成，通过伺服参数进行设定。

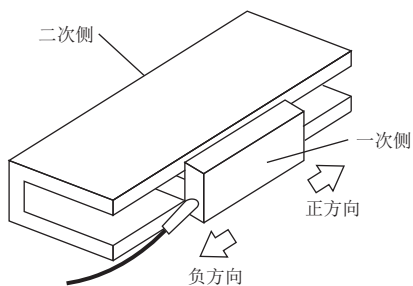
伺服电机的旋转方向如下所述。



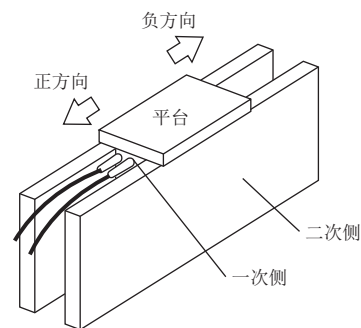
线性伺服电机的正方向及负方向如下所述。



LM-H3及LM-F系列



LM-U2系列



LM-K2系列

限制事项

- 变更伺服电机旋转方向设定后，将变为原点复位未完成状态。应再次进行原点复位。
- 速度控制模式 (S)、转矩控制模式 (T) 下无法通过伺服参数变更旋转方向的设定。应通过ST1 (正转启动) 及ST2 (反转启动) 的组合变更旋转方向。

注意事项

- 无法通过旋转/移动方向选择的设定来变更MR Configurator2的批量显示功能及图表功能。

功能的设定方法

通过伺服参数进行设定

各控制模式的旋转方向/移动方向如下所述。

■位置控制模式的情况

通过 [Pr. PA14 移动方向选择] 的设定，可以在不变更输入的脉冲串的正转脉冲输入/反转脉冲输入的情况下变更旋转/移动方向。

伺服参数	简称	名称	概要
PA14	*POL	移动方向选择	可设定伺服电机的旋转方向及线性伺服电机的移动方向。 初始值：0 (CCW或正方向)

因伺服参数的设定而变化的位置信息的旋转/移动方向如下所示。

• 位置信息

[Pr. PA14] 设定值	伺服电机旋转方向/线性伺服电机移动方向	
	定位地址递增	定位地址递减
0	CCW或正方向	CW或负方向
1	CW或负方向	CCW或正方向

■速度控制/转矩控制模式的情况

无法通过伺服参数变更旋转/移动方向。

3.4 行程限位功能 [G] [WG]

行程限位功能为限制伺服电机移动量的功能。在可动范围有限的系统构成的情况下，由于碰撞可能会导致机器受损，因此应连接行程限位信号后使用该功能。

检测出行程限位信号后，将发生与检测出的信号相关的警告，并按照本节所述的行程限位的停止方法来停止。

在可动范围无限制的系统构成中无需行程限位功能的情况下，应始终将行程限位信号设为ON。

限制事项

- 转矩模式的情况下，无法使用行程限位信号。但是，在线性伺服电机及直驱电机的转矩模式的情况下，仅可在磁极检测过程中使用行程限位信号。

注意事项

- 行程限位信号为B触点的信号。ON（短路状态）时为限位解除，OFF（开路状态）时为限位进行中。
- 根据行程限位的停止方法设定及控制器发出的指令的不同，在运行过程中检测到行程限位信号并停止后，可能会丢失原点。丢失了原点时，应再次进行原点复位。

行程限位信号名的说明

行程限位信号有FLS（上限行程限位）/RLS（下限行程限位）和LSP（正转行程末端）/LSN（反转行程末端）两种，分别具有下述特点。通过控制器处理行程限位信号时和通过伺服放大器处理时的信号名称不同。读取时应按照系统构成进行切换。

将限位开关连接至伺服放大器时，应将安装在CCW方向上的限位开关连接至LSP（正转行程末端），将安装在CW方向上的限位开关连接至LSN（反转行程末端）。

连接至控制器时，应将安装在定位地址递增方向上的限位开关连接至FLS（上限行程限位），将安装在递减方向上的限位开关连接至RLS（下限行程限位）后，从控制器侧输入。

名称	简称	信号的含义
上限行程限位	FLS	对控制器发出的指令抑制定位地址递增方向的运行的限位信号
下限行程限位	RLS	对控制器发出的指令抑制定位地址递减方向的运行的限位信号
正转行程末端	LSP	抑制伺服电机CCW方向或线性伺服电机正方向的运行的限位信号
反转行程末端	LSN	抑制伺服电机CW方向或线性伺服电机负方向的运行的限位信号

功能的设定方法

应参照下表，进行符合系统构成的设定。

项目	参照章节
将限位开关连接至伺服放大器时	☞ 69页 将限位开关连接至伺服放大器时
将限位开关连接至伺服放大器以外的设备时	☞ 70页 将限位开关连接至伺服放大器以外的设备时
通过位置数据设定可动范围时	☞ 71页 通过位置数据设定可动范围时
可动范围无限制时	☞ 71页 可动范围无限制时

将限位开关连接至伺服放大器时

应参考本项所示的系统构成示例，在伺服放大器中输入限位开关信号。

[Pr. PD41.3 传感器输入方式选择] 应设为初始设定的“0”（从伺服放大器输入（LSP/LSN/DOG））。应将安装在CCW或正方向上的限位开关设定为LSP，将安装在CW或负方向上的限位开关设定为LSN。初始设定定时，CN3-2引脚中分配有LSP，CN3-12引脚中分配有LSN。

发送至控制器的行程末端的信息根据 [Pr. PA14 移动方向选择] 的设定而变化。

[Pr. PA14 移动方向选择] 为“0”的情况下（定位地址递增时，移动至CCW或正方向）

行程末端的信号名		对应的行程限位信号名	
简称	信号名	简称	信号名
LSP	正转行程末端	FLS	上限行程限位
LSN	反转行程末端	RLS	下限行程限位

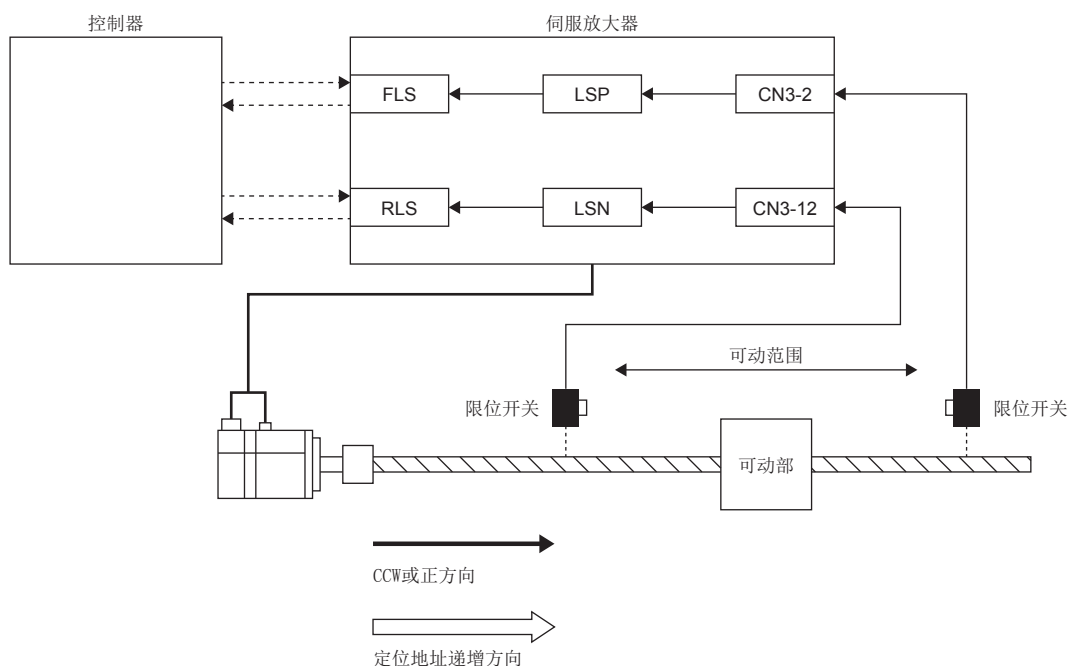
[Pr. PA14 移动方向选择] 为“1”的情况下（定位地址递增时，移动至CW或负方向）

行程末端的信号名		对应的行程限位信号名	
简称	信号名	简称	信号名
LSP	正转行程末端	RLS	下限行程限位
LSN	反转行程末端	FLS	上限行程限位

■系统构成示例

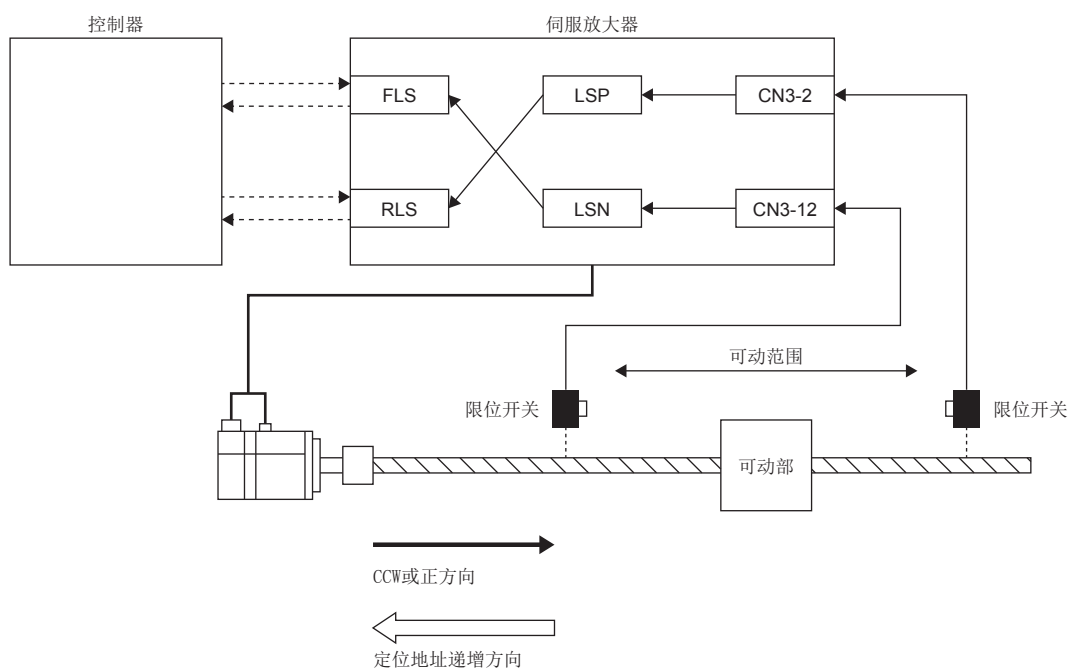
• [Pr. PA14 移动方向选择] = “0”（CCW或正方向）

应将抑制CCW或正方向运行的限位信号设为LSP（上限行程末端）。LSP（正转行程末端）的ON和OFF作为FLS（上限行程限位）、LSN（反转行程末端）的ON和OFF作为RLS（下限行程限位）输出至控制器。



- [Pr. PA14 移动方向选择] = “1” (CW或负方向)

伺服放大器的CCW或正方向与控制器定位地址递增方向不同的情况。LSN (反转行程末端) 的ON和OFF作为FLS (上限行程限位)、LSP (正转行程末端) 的ON和OFF作为RLS (下限行程限位) 输出至控制器。



将限位开关连接至伺服放大器以外的设备时

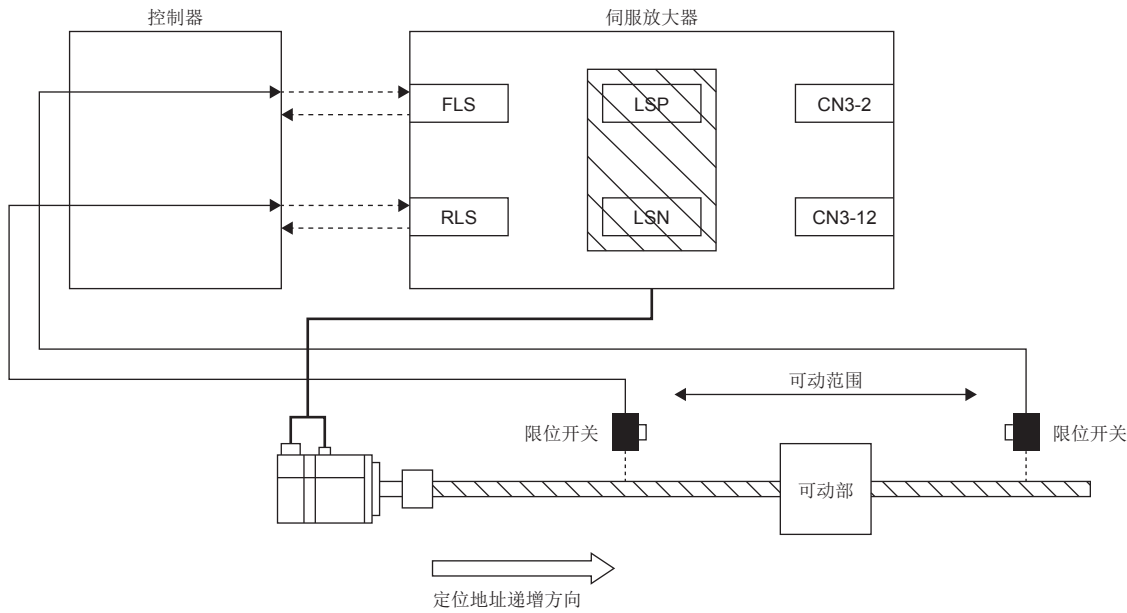
通过将限位开关连接至控制器等非伺服放大器设备后，可通过控制器发出的输入信号使用行程限位功能。应参考本项所示的系统构成示例，安装限位开关。

应设定为 [Pr. PD41.3 传感器输入方式选择] = “1” (从控制器输入 (FLS/RLS/DOG))。应将安装在定位地址递增方向上的限位开关作为FLS (上限行程限位)、将安装在地址递减方向上的限位开关作为RLS (下限行程限位) 从控制器侧输入至伺服放大器。

关于控制器设定的详细内容，请参照控制器的手册。

■系统构成示例

将限位开关连接至控制器的示例如下所示。应对控制器发出的指令抑制定位地址递增方向的运行的限位信号输入至FLS（上限行程限位）。此外，无需将限位开关连接至伺服放大器。



通过位置数据设定可动范围时

使用软件限位，可指定位置数据的上限和下限来限制可动范围。

☞ 188页 软件限位 [G] [WG]

可动范围无限制时

传送带等可动范围无限制的系统构成的情况下，应将LSP/LSN设定为自动ON。由于信号始终为ON，不会通过行程限位来停止。可通过MR Configurator2的数字输入输出的基本设定进行设定。

行程限位检测时的停止方法

LSP（正转行程末端）/LSN（反转行程末端）或FLS（上限行程限位）/RLS（下限行程限位）为OFF时，按照本项所示的停止方法来停止。

循环同步位置模式（csp）下，行程末端检测时应停止指令。指令位置超过检测出行程末端的位置30位时，会发生 [AL. 069 指令异常]。发生了 [AL. 069 指令异常] 时，会丢失原点。应重新进行原点复位。

☞ 22页 原点复位模式（hm）与原点复位

运行状态		备注
恒速旋转时 	减速停止时 	移动偏差脉冲部分后停止。 指令位置与当前位置产生偏差。 应重新进行原点复位。

行程限位信号检测时，应采取以下的复位方法。

控制模式	复位方法
循环同步位置模式	通过 [Position actual value (Obj. 6061h)] 对 [Target position (Obj. 607Ah)] 进行跟踪后，应输入与限位相反方向的位置指令。 应确认 [Statusword (Obj. 6041h)] 的Bit 12为0后再进行位置指令的输入。
循环同步速度模式	在 [Target velocity (Obj. 60FFh)] 中输入与限位相反方向的速度指令。 应确认 [Statusword (Obj. 6041h)] 的Bit 12为0后再进行速度指令的输入。

伺服参数一览

可通过伺服参数直接设定行程限位功能的相关设定。应根据需要进行设定。

伺服参数	简称	名称	概要
PC19.0	*COP6	[AL. 099 行程限位警告] 选择	应选择 [AL. 099 行程限位警告] 的有效/无效。 选择了无效时，LSP（正转行程末端）或LSN（反转行程末端）为OFF时不会发生 [AL. 099 行程限位警告]，但会通过行程限位停止运行。 0: 有效（初始值） 1: 无效
PD01.2	*DIA1	输入信号自动ON选择	可将LSP（正转行程末端）、LSN（反转行程末端）设定为无效（用于外部输入信号。）或有效（自动ON）。 初始值: 0h（无效（用于外部输入信号。））
PD03.0-1	*DI1	软元件选择	可向CN3-2引脚分配任意的输入软元件。 初始值: 0Ah（LSP（正转行程末端））
PD04.0-1	*DI2	软元件选择	可向CN3-12引脚分配任意的输入软元件。 初始值: 0Bh（LSN（反转行程末端））
PD05.0-1	*DI3	软元件选择	可向CN3-19引脚分配任意的输入软元件。 初始值: 22h（DOG（近点狗））
PD41.2	*DOP4	限位开关有效状态选择	0: 限位开关始终有效（初始值） 1: 仅原点复位模式有效
PD41.3	*DOP4	传感器输入方式选择	0: 从伺服放大器输入（LSP/LSN/DOG）（初始值） 1: 从控制器输入（C_FLS/C_RLS/C_DOG）
PL08.2	*LIT3	磁极检测行程限位有效/无效选择	应选择磁极检测时行程限位功能的有效/无效。 0: 有效（初始值） 1: 无效

3.5 行程限位功能 [A]

行程限位功能为限制伺服电机移动量的功能。在可动范围有限的系统构成的情况下，由于碰撞可能会导致机器受损，因此应连接行程限位信号后使用该功能。

检测出行程限位信号后，将发生与检测出的信号相关的警告，并按照本节所述的行程限位的停止方法来停止。

在可动范围无限制的系统构成中无需行程限位功能的情况下，应始终将行程限位信号设为ON。

限制事项

- 转矩模式的情况下，无法使用行程限位信号。但是，在线性伺服电机及直驱电机的转矩模式的情况下，仅可在磁极检测过程中使用行程限位信号。

3

注意事项

- 行程限位信号为B触点的信号。ON（短路状态）时为限位解除，OFF（开路状态）时为限位进行中。
- 根据行程限位的停止方法设定及控制器发出的指令的不同，在运行过程中检测到行程限位信号并停止后，可能会丢失原点。丢失了原点时，应再次进行原点复位。

功能的设定方法

应参照下表，进行符合系统构成的设定。

项目	本项的参照章节
将限位开关连接至伺服放大器时	☞ 73页 将限位开关连接至伺服放大器时
可动范围无限制时	☞ 74页 可动范围无限制时

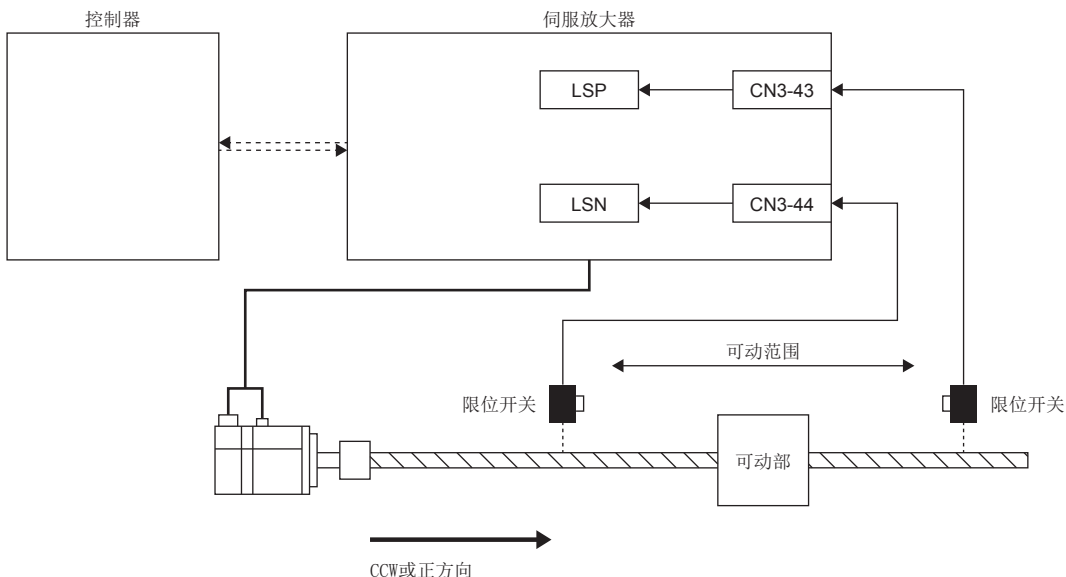
将限位开关连接至伺服放大器时

应向伺服放大器输入限位开关的输出信号（LSP及LSN）。

应将安装在CCW或正方向上的限位开关连接至LSP，将安装在CW或负方向上的限位开关连接至LSN。

初始设定时CN3-43引脚中分配有LSP（正转行程末端）、CN3-44引脚中分配有LSN（反转行程末端）。

■系统构成示例



可动范围无限制时

传送带等可动范围无限制的系统构成的情况下，应将LSP/LSN设定为自动ON。由于信号始终为ON，不会通过行程限位来停止。可通过MR Configurator2的数字输入输出的基本设定进行设定。

行程限位检测时的停止方法

LSP（正转行程末端）/LSN（反转行程末端）为OFF时，按照 [Pr. PD30] 的“LSP（正转行程末端）或LSN（反转行程末端）的ON时的停止方法选择”的设定来停止。

在MR Configurator2中可通过输入输出的设定选择停止方法。

[Pr. PD30.0] 的设定值

“0”

紧急停止（初始值）

“1”

缓慢停止

行程末端检测时，应采取以下的复位方法。丢失了原点时，应进行原点复位。

控制模式	复位方法
位置控制模式	应输入与限位相反方向的位置指令。
速度控制模式	应输入与限位相反方向的速度指令。

伺服参数一览

可通过伺服参数直接设定行程限位功能的相关设定。应根据需要进行设定。关于输入软元件用引脚的引脚编号及对应的伺服参数，请参照下述内容。

伺服参数	简称	名称	概要
PC26.0	*COP5	[AL. 099 行程限位警告] 选择	应选择 [AL. 099 行程限位警告] 的有效/无效。 选择了无效时，LSP（正转行程末端）或LSN（反转行程末端）为OFF时不会发生 [AL. 099 行程限位警告]，但会通过行程限位停止运行。 0: 有效（初始值） 1: 无效
PD01.2	*DIA1	输入信号自动ON选择	可将LSP（正转行程末端）、LSN（反转行程末端）设定为无效（用于外部输入信号。）或有效（自动ON）。 初始值: 0h（无效（用于外部输入信号。））
PD03 ~ PD14、 PD17 ~ PD22、 PD43 ~ PD46	—	—	应对CN3指定的引脚分配LSN或LSP。 初始设定定时，CN3-43引脚分配有LSP、CN3-44引脚分配有LSN。
PD30.0	*DOP1	LSP/LSN信号OFF时的停止处理选择	应选择行程限位信号检测时的停止方法。 0: 紧急停止（初始值） 1: 缓慢停止
PL08.2	*LIT3	磁极检测行程限位有效/无效选择	应选择磁极检测时行程限位功能的有效/无效。 0: 有效（初始值） 1: 无效

3.6 指令单位选择功能 [A]

可选择转矩指令的单位。

转矩指令单位选择功能

选择转矩数据设定单位的功能。可选择模拟转矩指令及转矩限制的设定单位。

项目	说明
模拟转矩指令	可从最大转矩单位和额定转矩单位中选择设定单位。
转矩限制	

3

注意事项

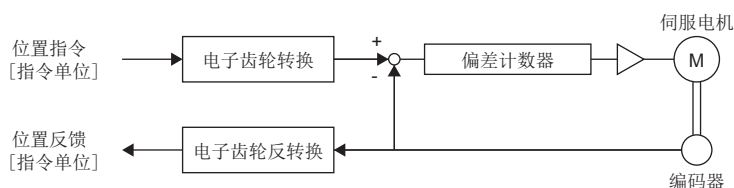
- 将 [Pr. PC50.0 转矩限制单位变更] 从初始值“1”（额定转矩单位）变更为“0”（最大转矩单位）时，应确认转矩限制值是否设定了正确的值。

设定方法

伺服参数	简称	名称	概要
PC50.0	**COPB	转矩限制单位变更	应选择转矩限制的设定单位。 0: 最大转矩单位 1: 额定转矩单位 (初始值)
PC50.1	**COPB	模拟转矩指令单位变更	应选择模拟转矩指令的设定单位。 0: 最大转矩单位 (初始值) 1: 额定转矩单位

3.7 电子齿轮功能 [G] [WG]

电子齿轮功能为电子齿轮比乘以位置指令，并任意设定相对于指令单位的旋转量/移动量的伺服电机的旋转量/移动量的功能。对于位置反馈，乘以电子齿轮比的倒数。



限制事项

- 应在条件范围内进行电子齿轮的设定。设定了超出范围的值时，会发生 [AL. 037 参数异常]。

注意事项

- 应正确设定电子齿轮，否则会发生预料之外的动作。
- 循环同步位置模式下，从控制器输入了过大的指令脉冲频率时，根据电子齿轮比的值可能会发生 [AL. 031 过速] 或 [AL. 035 指令频率异常]。

设定方法

通过伺服参数进行设定

伺服参数	简称	名称	概要
PA06	CMX	电子齿轮分子	应设定电子齿轮分子。 初始值: 1
PA07	CDV	电子齿轮分母	应设定电子齿轮分母。 初始值: 1

通过对象字典进行设定

应将电子齿轮分子设定为 [Motor revolutions (Obj. 6091h: 01h)]，将电子齿轮分母设定为 [Shaft revolutions (Obj. 6091h: 02h)]。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
6091h	0	ARRAY	Gear ratio	U8	ro	2	齿轮比
	1		Motor revolutions	U32	rw	1	伺服电机轴转数 (分子) 对应 [Pr. PA06]。
	2		Shaft revolutions	U32	rw	1	驱动轴转数 (分母) 对应 [Pr. PA07]。

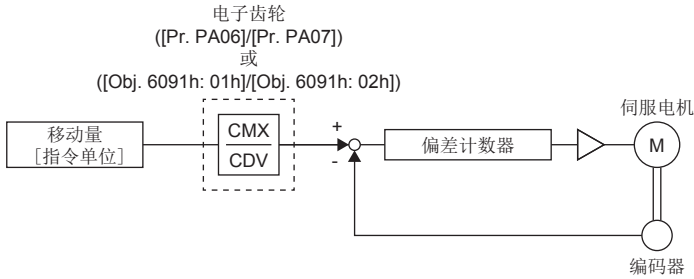
设定示例

要点

功能框图中记载有位置指令侧的电子齿轮。在位置反馈侧起作用的是电子齿轮比的倒数。

循环同步位置模式的情况

应通过 [Pr. PA06 电子齿轮分子]、[Pr. PA07 电子齿轮分母] 进行调整，以使控制器中设定的移动量与机械的移动量一致。也可通过 [Motor revolutions (Obj. 6091h: 01h)]、[Shaft revolutions (Obj. 6091h: 02h)] 进行设定。



P_t : 伺服电机编码器分辨率 [pulse/rev]

ΔS : 伺服电机每转的移动量 [指令单位/rev]

CMX: 电子齿轮分子

CDV: 电子齿轮分母

$$CMX/CDV = P_t / \Delta S$$

电子齿轮的计算方法通过以下设定示例进行说明。

要点

电子齿轮的计算需要以下的规格记号。

Pb: 滚珠丝杠导程 [mm]

1/n: 减速比

P_t : 伺服电机编码器分辨率 [pulse/rev]

ΔL_0 : 指令每1脉冲的移动量 [mm/pulse]

ΔS : 伺服电机每转的移动量 [mm/rev]

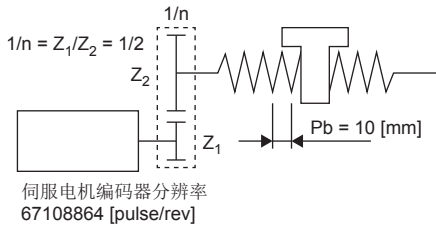
$\Delta \theta^\circ$: 每1脉冲的角度 [$^\circ$ /pulse]

$\Delta \theta$: 每转的角度 [$^\circ$ /rev]

■滚珠丝杠的设定示例

每1脉冲以10 μm单位移动的情况如下所示。

机器的规格



滚珠丝杠导程Pb = 10 [mm]

减速比: $1/n = Z_1/Z_2 = 1/2$

Z₁: 伺服电机侧的齿轮齿数

Z₂: 负载侧的齿轮齿数

伺服电机编码器分辨率: P_t = 67108864 [pulse/rev]

$$\frac{CMX}{CDV} = \Delta L_0 \cdot \frac{P_t}{\Delta S} = \Delta L_0 \cdot \frac{P_t}{1/n \cdot Pb} = 10 \times 10^{-3} \cdot \frac{67108864}{1/2 \cdot 10} = \frac{67108864}{500} = \frac{16777216}{125}$$

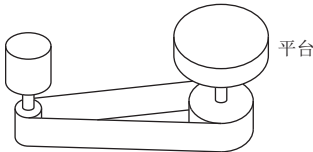
因此, 应设定CMX = 16777216、CDV = 125。

■传送带的设定示例

每1脉冲以0.01° 单位旋转的情况如下。

机器的规格

伺服电机
67108864 [pulse/rev]



同步带: 625/12544

台: 360° /rev

减速比: $1/n = 625/12544$

伺服电机编码器分辨率: P_t = 67108864 [pulse/rev]

$$\frac{CMX}{CDV} = \Delta \theta \cdot \frac{P_t}{\Delta \theta} = 0.01 \cdot \frac{67108864}{625/12544 \cdot 360} = \frac{841813590016}{22500000} = \frac{26306674688}{703125}$$

计算的结果, CMX未达到设定范围 (2147483647以下), 因此需要约分。将CMX约分至设定范围以下, 然后将小数点后第1位四舍五入。

$$\frac{CMX}{CDV} = \frac{26306674688}{703125} = \frac{1753778312.53}{46875} \approx \frac{1753778313}{46875}$$

因此, 应设定CMX = 1753778313、CDV = 46875。

要点

在索引表中, 比如朝着一个方向无限旋转时, 会累积四舍五入部分的误差而偏离索引位置。

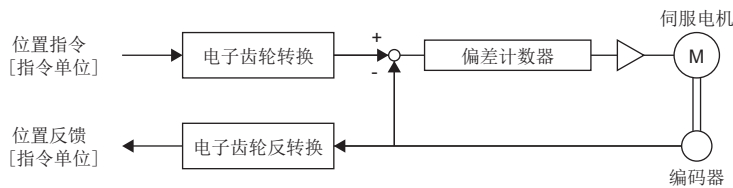
例如, 在前例中, 即使输入了36000 pulses的指令, 台的计算结果也会如下所示, 因此在台上无法定位到同一位置。

$$36000 \cdot \frac{1753778313}{46875} \cdot \frac{1}{67108864} \cdot \frac{625}{12544} \cdot 360^\circ = 360.0000001^\circ$$

约分时, 应尽量使约分前的计算值与约分结果的计算值相近。

3.8 电子齿轮功能 [A]

电子齿轮功能为电子齿轮比乘以位置指令，并任意设定相对于指令单位的旋转量/移动量的伺服电机的旋转量/移动量的功能。对于位置反馈，乘以电子齿轮比的倒数。



限制事项

- 应在条件范围内进行电子齿轮的设定。设定了超出范围的值时，会发生 [AL. 037 参数异常]。

注意事项

- 应正确设定电子齿轮，否则会发生预料之外的动作。
- 位置控制模式的情况下，为了防止错误设定引起预料之外的动作，应在伺服OFF状态下进行电子齿轮的设定。
- 位置控制模式下，从控制器输入了过大的指令脉冲频率时，根据电子齿轮比的值可能会发生 [AL. 031 过速]。

设定方法

通过伺服参数进行设定

应将电子齿轮分子设定为 [Pr. PA06 电子齿轮分子]，将电子齿轮分母设定为 [Pr. PA07 电子齿轮分母]。使用在每转的指令输入脉冲中的电子齿轮时，应设定为 [Pr. PA05 每转的指令输入脉冲数]。应设定在 [Pr. PA21] 的“电子齿轮兼容选择”中使用的电子齿轮的伺服参数及电子齿轮设定兼容模式。

伺服参数	简称	名称	概要
PA05	*FBP	每转的指令输入脉冲数	应设定每转的指令输入脉冲数。 初始值：10000 [pulse]
PA06	CMX	电子齿轮分子	应设定电子齿轮分子。 初始值：1
PA07	CDV	电子齿轮分母	应设定电子齿轮分母。 初始值：1
PA21.3	*AOP3	电子齿轮兼容选择	应设定电子齿轮的选择及电子齿轮设定兼容模式。 0：电子齿轮（初始值） 1：每转的指令输入脉冲数 2：J3电子齿轮设定值兼容模式 3：J2S电子齿轮设定值兼容模式 4：J4电子齿轮设定值兼容模式
PC32	CMX2	指令输入脉冲 倍率分子2	应通过输入软元件的CM1（电子齿轮选择1）和CM2（电子齿轮选择2）设定切换电子齿轮分子时的电子齿轮分子。 初始值：1
PC33	CMX3	指令输入脉冲 倍率分子3	
PC34	CMX4	指令输入脉冲 倍率分子4	

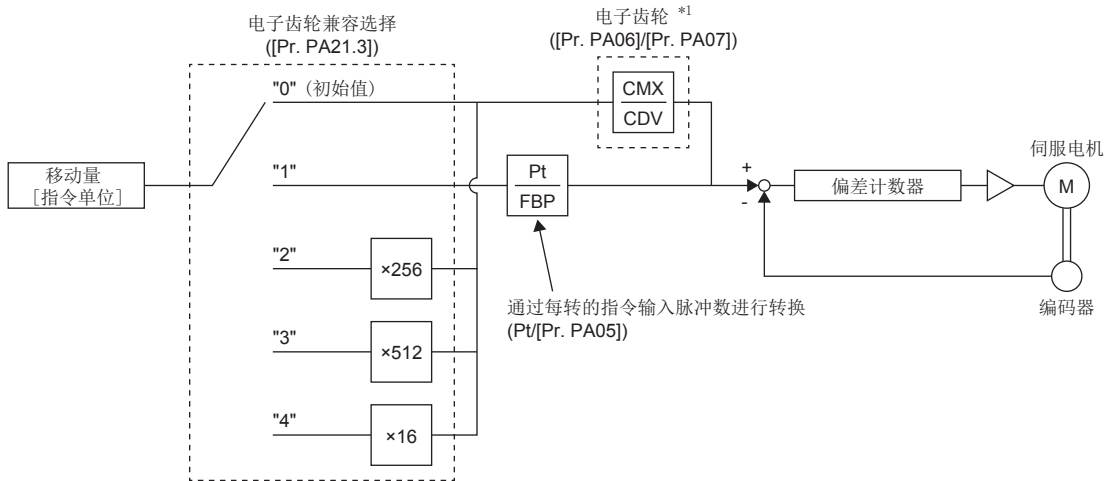
设定示例

要点

功能框图中记载有位置指令侧的电子齿轮。在位置反馈侧起作用的是电子齿轮比的倒数。

位置控制模式的情况

应通过 [Pr. PA06 电子齿轮分子]、[Pr. PA07 电子齿轮分母] 进行调整，以使控制器中设定的移动量与机械的移动量一致。使用在 [Pr. PA05 每转的指令输入脉冲数] 中的变换时，电子齿轮比的分子为编码器分辨率，分母为 [Pr. PA05] 的设定值。



*1 可以通过输入软元件CM1（电子齿轮选择1）及CM2（电子齿轮选择2）从 [Pr. PA06]、[Pr. PC32]、[Pr. PC33] 或 [Pr. PC34] 中选择 CMX的设定值。

P_t : 伺服电机编码器分辨率 [pulse/rev]

ΔS : 伺服电机每转的移动量 [指令单位/rev]

CMX: 电子齿轮分子

CDV: 电子齿轮分母

$CMX/CDV = P_t / \Delta S$

电子齿轮的计算方法通过以下设定示例进行说明。

要点

电子齿轮的计算需要以下的规格记号。

Pb: 滚珠丝杠导程 [mm]

1/n: 减速比

P_t : 伺服电机编码器分辨率 [pulse/rev]

ΔL_0 : 指令每1脉冲的移动量 [mm/pulse]

ΔS : 伺服电机每转的移动量 [mm/rev]

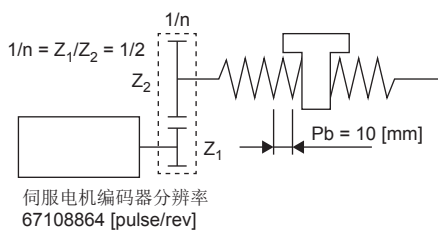
$\Delta \theta^\circ$: 每1脉冲的角度 [$^\circ$ /pulse]

$\Delta \theta$: 每转的角度 [$^\circ$ /rev]

■滚珠丝杠的设定示例

每1脉冲以10 μm单位移动的情况如下所示。

机器的规格



滚珠丝杠导程Pb = 10 [mm]

减速比: $1/n = Z_1/Z_2 = 1/2$

Z_1 : 伺服电机侧的齿轮齿数

Z_2 : 负载侧的齿轮齿数

伺服电机编码器分辨率: $P_t = 67108864$ [pulse/rev]

$$\frac{CMX}{CDV} = \Delta L_0 \cdot \frac{P_t}{\Delta S} = \Delta L_0 \cdot \frac{P_t}{1/n \cdot Pb} = 10 \times 10^{-3} \cdot \frac{67108864}{1/2 \cdot 10} = \frac{67108864}{500} = \frac{16777216}{125}$$

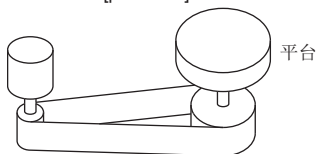
因此, 应设定CMX = 16777216、CDV = 125。

■传送带的设定示例

每1脉冲以0.01° 单位旋转的情况如下。

机器的规格

伺服电机
67108864 [pulse/rev]



同步带: 625/12544

台: 360° /rev

减速比: $1/n = 625/12544$

伺服电机编码器分辨率: $P_t = 67108864$ [pulse/rev]

$$\frac{CMX}{CDV} = \Delta \theta \cdot \frac{P_t}{\Delta \theta} = 0.01 \cdot \frac{67108864}{625/12544 \cdot 360} = \frac{841813590016}{22500000} = \frac{26306674688}{703125}$$

计算的结果, CMX未达到设定范围 (2147483647以下), 因此需要约分。将CMX约分至设定范围以下, 然后将小数点后第1位四舍五入。

$$\frac{CMX}{CDV} = \frac{26306674688}{703125} = \frac{1753778312.53}{46875} \approx \frac{1753778313}{46875}$$

因此, 应设定CMX = 1753778313、CDV = 46875。

要点

在索引表等中, 比如朝着一个方向无限旋转时, 会累积四舍五入部分的误差而偏离索引位置。

例如, 在前例中, 即使输入了36000 pulses的指令, 台的计算结果也会如下所示, 因此在台上无法定位到同一位置。

$$36000 \cdot \frac{1753778313}{46875} \cdot \frac{1}{67108864} \cdot \frac{625}{12544} \cdot 360^\circ = 360.0000001^\circ$$

约分时, 应尽量使约分前的计算值与约分结果的计算值相近。

电子齿轮选择功能

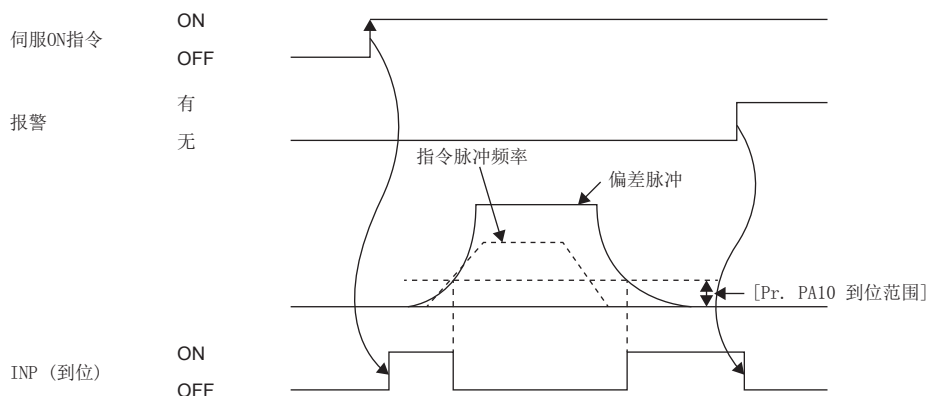
可使用输入软元件CM1（电子齿轮选择1）和CM2（电子齿轮选择2）来选择电子齿轮的分子（CMX）。将CM1及CM2设为ON或OFF的同时切换电子齿轮的分子（CMX）。切换时发生冲击的情况下，应使用位置平滑（[Pr. PB03 位置指令加减速时间常数（位置平滑）]）进行缓和。

输入软元件*1		电子齿轮分子
CM2	CM1	
0	0	[Pr. PA06]
0	1	[Pr. PC32]
1	0	[Pr. PC33]
1	1	[Pr. PC34]

*1 0: OFF
1: ON

3.9 到位范围的设定

可通过INP（到位）确认定位完成状态。偏差脉冲为通过伺服参数设定的到位范围以下时，INP（到位）将变为ON。此外，可通过伺服参数变更到位的范围单位和到位的ON条件。



限制事项

- INP在速度模式及转矩模式下始终为OFF。

注意事项

- 将 [Pr. PA10 到位范围] 设定为较大数值，并低速运行时，可能会始终处于ON。此时，应降低设定值直到不会输出到位信号。
- 设定值在到位范围以下后，因过冲、振动导致偏差脉冲超出到位范围时，到位可能会重复ON/OFF。此时，应进行增益调整、运行曲线的重新设定等。

设定方法 [G] [WG]

到位设定相关的伺服参数如下所述。

伺服参数	简称	名称	概要
PA10	INP	到位范围	应设定到位范围。 初始值: 25600 [pulse]
PC06.0	*COP3	到位范围单位选择	应选择到位的范围单位。 0: 指令输入脉冲单位 (初始值) 1: 伺服电机编码器脉冲单位
PD13.2	*DOP2	INP输出信号ON条件选择	应选择到位ON条件。 0: 到位范围内 (初始值) 1: 到位范围内且指令输出完成 2: 到位范围内、指令输出完成且启动信号OFF

设定方法 [A]

到位设定相关的伺服参数如下所述。

伺服参数	简称	名称	概要
PA10	INP	到位范围	应设定到位范围。 初始值: 400 [pulse]
PC24.0	*COP3	到位范围单位选择	应选择到位的范围单位。 0: 指令输入脉冲单位 (初始值) 1: 伺服电机编码器脉冲单位
PD31.2	*DOP2	INP输出信号ON条件选择	应选择到位ON条件。 0: 到位范围内 (初始值) 1: 到位范围内且指令输出完成 2: 到位范围内、指令输出完成且启动信号OFF

3.10 输入输出软元件的分配

可以对伺服放大器的外部输入输出信号进行信号分配。也可以在不接线状态下将信号设定为自动ON。此外，外部输入信号由于噪声等原因发生了触点抖动时，可使用输入滤波来抑制噪声的影响。应根据系统构成进行设定。

限制事项 [G] [WG]

- 输入软元件分为可设定自动ON的输入软元件和不能设定自动ON的输入软元件。可设定的输入软元件请参照 [Pr. PD01 输入信号自动ON选择1]。

限制事项 [A]

- 输入软元件分为可设定自动ON的输入软元件和不能设定自动ON的输入软元件。可设定的输入软元件请参照 [Pr. PD01 输入信号自动ON选择1]、[Pr. PD41 输入信号自动ON选择3]、[Pr. PD42 输入信号自动ON选择4]。
- ABS传送模式 (ABSM) 或ABS请求 (ABSR) 等特定的软元件及CN3-22等特定的连接器引脚编号可能会通过软元件设定以外的功能变更。此外，根据控制模式的不同可使用的软元件有限制。

注意事项

- 将正转行程末端和反转行程末端等设备保护相关的信号设定为自动ON时，由于无法通过伺服放大器进行保护，因此应确保设备整体的安全。

设定方法 [G] [WG]

伺服参数一览

可通过直接设定伺服参数，进行输入输出软元件选择、输入信号自动ON选择、输入信号滤波的设定。

■MR-J5- G_

伺服参数	简称	名称	概要
PD01.2	*DIA1	输入信号自动ON选择	可将LSP (正转行程末端)、LSN (反转行程末端) 设定为无效 (用于外部输入信号。) 或有效 (自动ON)。 初始值: 0h (无效 (用于外部输入信号。))
PD03.0-1	*DI1	软元件选择	可向CN3-2引脚分配任意的输入软元件。 初始值: 0Ah (LSP (正转行程末端))
PD04.0-1	*DI2	软元件选择	可向CN3-12引脚分配任意的输入软元件。 初始值: 0Bh (LSN (反转行程末端))
PD05.0-1	*DI3	软元件选择	可向CN3-19引脚分配任意的输入软元件。 初始值: 22h (DOG (近点狗))
PD07.0-1	*DO1	软元件选择	可向CN3-13引脚分配任意的输出软元件。 初始值: 05h (MBR (电磁制动互锁))
PD08.0-1	*DO2	软元件选择	可向CN3-9引脚分配任意的输出软元件。 初始值: 04h (INP (到位))
PD09.0-1	*DO3	软元件选择	可向CN3-15引脚分配任意的输出软元件。 初始值: 03h (ALM (故障))
PD11.0	*DIF	输入信号滤波选择	可进行输入信号滤波选择。 初始值: 7h (3.500 [ms])

■MR-J5W_-_G

伺服参数	简称	名称	概要
PD01.2	*DIA1	输入信号自动ON选择	可将LSP（正转行程末端）、LSN（反转行程末端）设定为无效（用于外部输入信号。）或有效（自动ON）。 初始值：0h（无效（用于外部输入信号。））
PD03.0-1	*DI1	软元件选择	可对CN3-7引脚（A轴）、CN3-20引脚（B轴）、CN3-1引脚（C轴）分配任意的输入软元件。 初始值：0Ah（LSP（正转行程末端））
PD04.0-1	*DI2	软元件选择	可对CN3-8引脚（A轴）、CN3-21引脚（B轴）、CN3-2引脚（C轴）分配任意的输入软元件。 初始值：0Bh（LSN（反转行程末端））
PD05.0-1	*DI3	软元件选择	可对CN3-9引脚（A轴）、CN3-22引脚（B轴）、CN3-15引脚（C轴）分配任意的输入软元件。 初始值：22h（DOG（近点狗））
PD07.0-1	*DO1	软元件选择	可对CN3-12引脚（A轴）、CN3-25引脚（B轴）、CN3-13引脚（C轴）分配任意的输出软元件。 初始值：05h（MBR（电磁制动互锁））
PD08.0-1	*DO2	软元件选择	可向CN3-24引脚（通用）分配任意的输出软元件。 初始值：04h（INP（到位））
PD09.0-1	*DO3	软元件选择	可向CN3-11引脚（通用）分配任意的输出软元件。 初始值：03h（ALM（故障））
PD11.0	*DIF	输入信号滤波选择	可进行输入信号滤波选择。 初始值：4h（3.500 [ms]）

设定方法 [A]

伺服参数一览

可通过直接设定伺服参数，进行输入输出软元件选择、输入信号自动ON选择、输入信号滤波的设定。

伺服参数	简称	名称	概要
PD01、PD41、PD42	—	—	可选择自动设为ON的输入软元件。 初始值应参照各伺服参数。
PD03 ~ PD14、 PD17 ~ PD22、 PD43 ~ PD46	—	—	可向CN3指定的引脚分配任意的输入软元件。 初始值应参照各伺服参数。
PD23 ~ PD26、 PD28、PD47	—	—	可向CN3指定的引脚分配任意的输出软元件。 初始值应参照各伺服参数。
PD29.0	*DIF	输入信号滤波选择	可进行输入信号滤波选择。 初始值：7h（3.500 [ms]）
PD29.1	*DIF	RES信号专用滤波选择	可进行RES（复位）专用滤波选择。 初始值：0h（无效）
PD29.2	*DIF	CR信号专用滤波选择	可进行CR（清除）专用滤波选择。 初始值：0h（无效）

3.11 再生选件选择

应在伺服放大器的内置再生电阻器因产生的再生功率过大而再生能力不足时使用再生选件。可提高再生能力，消耗已产生的再生功率。应根据使用的再生电阻器，设定 [Pr. PA02.0-1 再生选件选择]。

关于再生选件的详细内容，请参照以下手册的“再生选件”。

📖 MR-J5 用户手册（硬件篇）

再生选件

再生选件应选择三菱电机指定的再生电阻器（MR-RB系列）。

注意事项

- 应通过指定的组合使用再生选件和伺服放大器，否则会导致火灾。

设定方法

伺服参数	简称	名称	概要
PA02.0-1	**REG	再生选件选择	应选择使用的再生选件。 00: 不使用再生选件 • 100 W 的伺服放大器的情况下，不使用再生电阻器。 • 0.2 kW ~ 3.5 kW 的伺服放大器的情况下，使用内置再生电阻器。 02: MR-RB032 03: MR-RB12 04: MR-RB32 05: MR-RB30 06: MR-RB50（需要冷却风扇） 0B: MR-RB3N 0C: MR-RB5N（需要冷却风扇） 0D: MR-RB14 0E: MR-RB34

3.12 报警功能

运行过程中发生了异常时，会显示报警及警告。发生报警后，ALM（故障）将变为OFF，伺服电机停止。发生了警告时，根据警告编号的不同，伺服电机可能停止也可能不停止。

根据强制停止减速功能的有效/无效，停止方式会发生变化。但是，即使将强制停止减速功能设为有效，根据发生的报警，可能强制停止减速也不会变为有效，而是通过动态制动等来停止。

应在报警及警告解除后再重新运行。

关于报警及警告的详细内容，请参照以下手册。

📖 MR-J5 用户手册（故障排除篇）

报警发生时的运行状态 [G] [WG]

报警发生时伺服放大器的状态如下所示。

状态	参照章节
表示7段LED中发生的报警的编号。	请参照以下手册的“关于7段LED”。 📖 MR-J5-G/MR-J5W-G 用户手册（导入篇）
在运行过程中检测到报警时，按照各报警编号规定的方法安全地停止伺服电机。	📖 90页 报警/警告发生时的停止方式
将发生的报警记录为报警记录。报警记录可记录最新的16个记录，并确认过去发生了怎样的报警。	📖 89页 报警记录 [G] [WG]
在驱动记录中记录报警发生前后的伺服放大器的状态（伺服电机速度、偏差脉冲等）。可有助于分析报警发生的原因。	📖 167页 驱动记录
将输出软元件信号的ALM（故障）设为OFF。	—
可通过MR Configurator2及经由网络监视报警及警告的发生状态。	📖 89页 报警记录 [G] [WG]

报警发生时的运行状态 [A]

报警发生时伺服放大器的状态如下所示。

状态	参照章节
表示7段LED中发生的报警的编号。	请参照以下手册的“显示的步骤”。 📖 MR-J5-A 用户手册（导入篇）
在运行过程中检测到报警时，按照各报警编号规定的方法安全地停止伺服电机。	📖 90页 报警/警告发生时的停止方式
将发生的报警记录为报警记录。报警记录可记录最新的16个记录，并确认过去发生了怎样的报警。	📖 89页 报警记录 [G] [WG]
在驱动记录中记录报警发生前后的伺服放大器的状态（伺服电机速度、偏差脉冲等）。可有助于分析报警发生的原因。	📖 167页 驱动记录
将输出软元件信号的ALM（故障）及ALMWNG（故障/警告）设为OFF。	—
可通过MR Configurator2监视报警及警告的发生状态。	📖 90页 报警记录 [A]

报警发生时的运行状态 [G] [WG]

警告发生时伺服放大器的状态如下所示。

状态	参照章节
表示7段LED中发生的警告的编号。	请参照以下手册的“关于7段LED”。 📖 MR-J5-G/MR-J5W-G 用户手册（导入篇）
继续运行。但是，警告为停止伺服电机的情况下，按照该警告相应的方法停止伺服电机。	📖 90页 报警/警告发生时的停止方式
将输出软元件信号的WNG（警告）等设为OFF。此外，警告为停止伺服电机的情况下，将WNGSTOP（电机停止警告）设为OFF。	—
可通过MR Configurator2及经由网络监视报警及警告的发生状态。	📖 89页 报警记录 [G] [WG]

警告发生时的运行状态 [A]

警告发生时伺服放大器的状态如下所示。

状态	参照章节
表示7段LED中发生的警告的编号。	请参照以下手册的“显示的步骤”。 MR-J5-A 用户手册（导入篇）
继续运行。但是，警告为停止伺服电机的情况下，按照该警告相应的方法停止伺服电机。	90页 报警/警告发生时的停止方式
将输出软元件信号的WNG（警告）及ALMWNG（故障/警告）等设为OFF。此外，警告为停止伺服电机的情况下，将WNGSTOP（电机停止警告）设为OFF。	—
可通过MR Configurator2监视报警及警告的发生状态。	90页 报警记录 [A]

从报警复位 [G] [WG]

要点

报警发生时，应先排除报警原因，确认运行信号未输入，确保安全之后再解除报警，重新运行。

应按照以下手册排除报警的原因。

MR-J5 用户手册（故障排除篇）

报警解除方法如下所示。

报警解除	说明
报警复位	<ul style="list-style-type: none">控制器发出的错误复位指令在MR Configurator2的“报警显示”窗口中点击“发生报警复位”。
通信复位	进行网络切断/再次连接。
再次接通电源	<ul style="list-style-type: none">再次接通电源。通过控制器及MR Configurator2发出的指令进行软件复位。

从报警复位 [A]

要点

报警发生时，应先排除报警原因，确认运行信号未输入，确保安全之后再解除报警，重新运行。

应按照以下手册排除报警的原因。

MR-J5 用户手册（故障排除篇）

报警解除方法如下所示。

报警解除	说明
报警复位	<ul style="list-style-type: none">控制器发出的错误复位指令在MR Configurator2的“报警显示”窗口中点击“发生报警复位”。通过输入软元件使RES（复位）ON在伺服放大器显示部的当前报警显示状态下按下“SET”按钮
再次接通电源	<ul style="list-style-type: none">再次接通电源。通过控制器及MR Configurator2发出的指令进行软件复位。

从警告复位

应按照以下手册排除警告的原因。

MR-J5 用户手册（故障排除篇）

除了部分警告外，排除警告原因后，将自动复位。特定的警告编号的情况下可以排除原因后再通过运行报警复位解除警告。

报警记录 [G] [WG]

可将发生的报警的报警编号和发生时间记录为报警记录。报警记录可记录最新的16个记录，并确认过去发生了怎样的报警。清除报警记录时，可使用 [Pr. PC21.0 报警记录清除选择] 或通过MR Configurator2的报警显示画面来进行清除。

通过MR Configurator2确认的方法

1. 应连接伺服放大器和计算机，通过MR Configurator2的诊断选择报警显示。
2. 在报警画面中显示报警编号、详细编号、电源接通后的累计时间及实际时间。

关联对象

可以使用对象来确认报警发生状态和报警记录。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
2A00h	0	ARRAY	Alarm history newest	U8	ro	5	回复子对象的个数 (5)。
	1	ARRAY	Alarm No.	U32	ro	0	回复发生的报警编号和详细编号。(32位)
	2	ARRAY	Alarm time (Hour)	U32	ro	0	回复报警的发生时间。
	4	ARRAY	Alarm time (second)	U32	ro	0	以32位整数 (从1970年1月1日0:00:00起经过的时间) 回复报警发生时间。
	5	ARRAY	Alarm time (nanosecond)	U32	ro	0	报警发生时间中, 以32位整数回复秒单位之后的位。
2A01h	0	ARRAY	Alarm history 1	U8	ro	2	回复子对象的个数 (5)。
	1	ARRAY	Alarm No.	U32	ro	0	回复第2个报警编号和详细编号。(32位)
	2	ARRAY	Alarm time (Hour)	U32	ro	0	回复第2个报警发生时间。
	4	ARRAY	Alarm time (second)	U32	ro	0	以32位整数 (从1970年1月1日0:00:00起经过的时间) 回复第2个报警发生时间。
	5	ARRAY	Alarm time (nanosecond)	U32	ro	0	第2个报警发生时间中, 以32位整数回复秒单位之后的位。
:	:	:	:	:	:	:	:
2A0Fh	0	ARRAY	Alarm history 15	U8	ro	2	回复子对象的个数 (5)。
	1	ARRAY	Alarm No.	U32	ro	0	回复第16个报警编号和详细编号。(32位)
	2	ARRAY	Alarm time (Hour)	U32	ro	0	回复第16个报警发生时间。
	4	ARRAY	Alarm time (second)	U32	ro	0	以32位整数 (从1970年1月1日0:00:00起经过的时间) 回复第16个报警发生时间。
	5	ARRAY	Alarm time (nanosecond)	U32	ro	0	第16个报警发生时间中, 以32位整数回复秒单位之后的位。
2A40h	—	VAR	Clear alarm history	U16	wo	—	可通过写入“1EA5h”来清除报警记录。
2A41h	—	VAR	Current alarm	U32	ro	—	回复当前正在发生的报警编号。(4 Byte)
2A44h	—	VAR	Parameter error number	U16	ro	0	回复伺服参数错误的个数。
2A45h	0	ARRAY	Parameter error list	U8	ro	—	发生 [AL. 037 参数异常] 的过程中, 回复作为其原因的伺服参数编号的组成个数。
	1	ARRAY	Parameter error list 1	U16	ro	—	发生 [AL. 037 参数异常] 时, 回复作为报警原因的伺服参数编号的第1个。
	:	:	:	:	:	:	:
	254	ARRAY	Parameter error list 254	U16	ro	—	发生 [AL. 037 参数异常] 时, 回复作为报警原因的伺服参数编号的第254个。
2A46h	—	VAR	Reset alarm	U16	wo	—	通过写入“1EA5h”来进行报警复位。

报警记录 [A]

可将发生的报警的报警编号和发生时间记录为报警记录。报警记录可记录最新的16个记录，并确认过去发生了怎样的报警。清除报警记录时，可使用 [Pr. PC18.0 报警记录清除选择] 或通过MR Configurator2的报警显示画面来进行清除。

通过MR Configurator2确认的方法

1. 应连接伺服放大器和计算机，通过MR Configurator2的诊断选择报警显示。
2. 在报警画面中显示报警编号、详细编号、电源接通后的累计时间及实际时间。

通过伺服放大器显示部确认的方法

请参照以下手册的“显示的步骤”。

📖 MR-J5-A 用户手册（导入篇）

报警/警告发生时的停止方式

报警发生时的电机停止方式有强制停止减速、动态制动停止、电子式动态制动停止。关于各报警编号的电机停止方式，请参照以下手册。

📖 MR-J5 用户手册（故障排除篇）

强制停止减速

强制停止减速后，通过动态制动停止。

动态制动停止

在不进行强制停止减速的情况下，通过动态制动停止。去除动态制动器的产品呈现自由运行状态。

电子式动态制动选择

使用特定伺服电机时，不进行强制停止减速的情况下，通过电子式动态制动停止。使用非特定的伺服电机时，为动态制动停止。

特定的伺服电机如下所示。

系列	伺服电机
HK-KT	HK-KT053W/HK-KT13W/HK-KT1M3W/HK-KT13UW/HK-KT23W/HK-KT43W/HK-KT63W/HK-KT23UW/HK-KT43UW
HK-ST	HK-ST52W/HK-ST1024W

报警发生的时序图

• [G] [WG]

要点

转矩模式的情况下，无法使用强制停止减速功能。

由于报警发生等原因而停止时，不接收控制器发出的指令。在循环同步位置模式下再启动时，应注意位置指令。

• [A]

要点

转矩模式的情况下，无法使用强制停止减速功能。

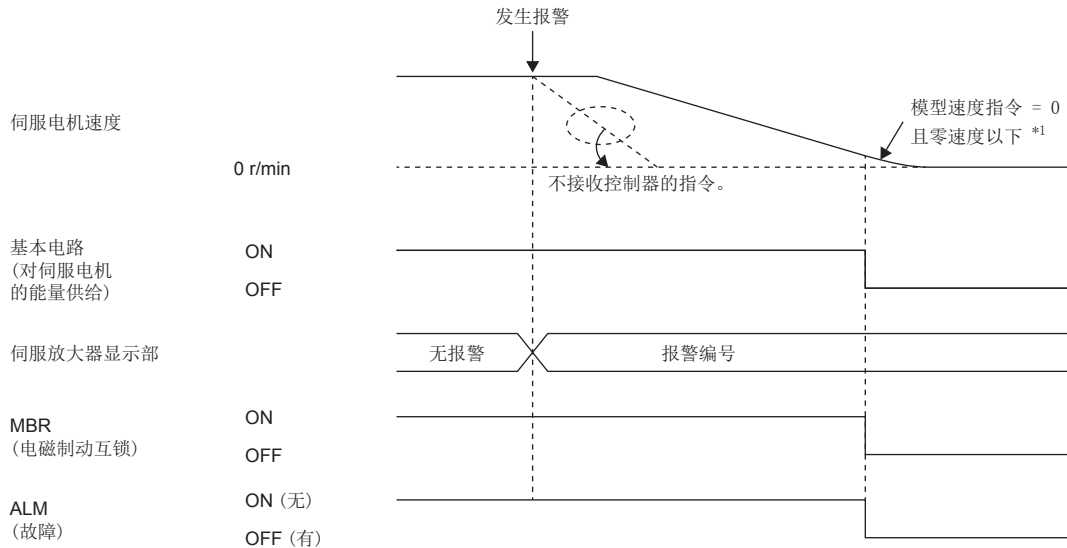
使用强制停止减速功能时

要点

设定为 [Pr. PA04.3 强制停止减速功能选择] = “2”（强制停止减速功能有效）的情况。

■因强制停止减速功能而停止

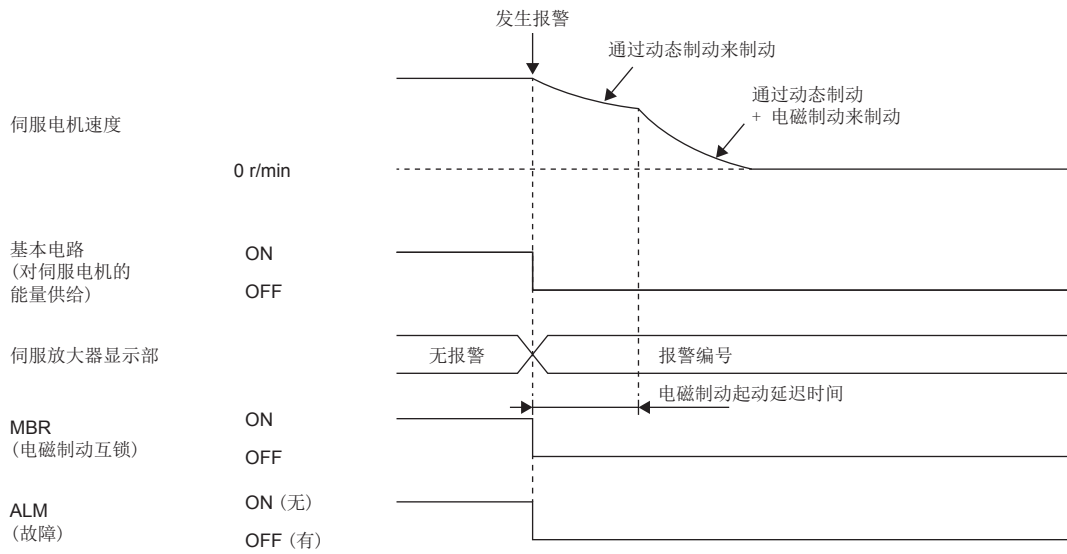
检测报警后，因强制停止减速而停止伺服电机，并将MBR及ALM设为OFF。



*1 模型速度指令是指为了使伺服电机强制停止减速而在伺服放大器内部生成的速度指令。

■通过动态制动停止

检测报警后，将MBR及ALM设为OFF，并通过动态制动和电磁制动停止伺服电机。

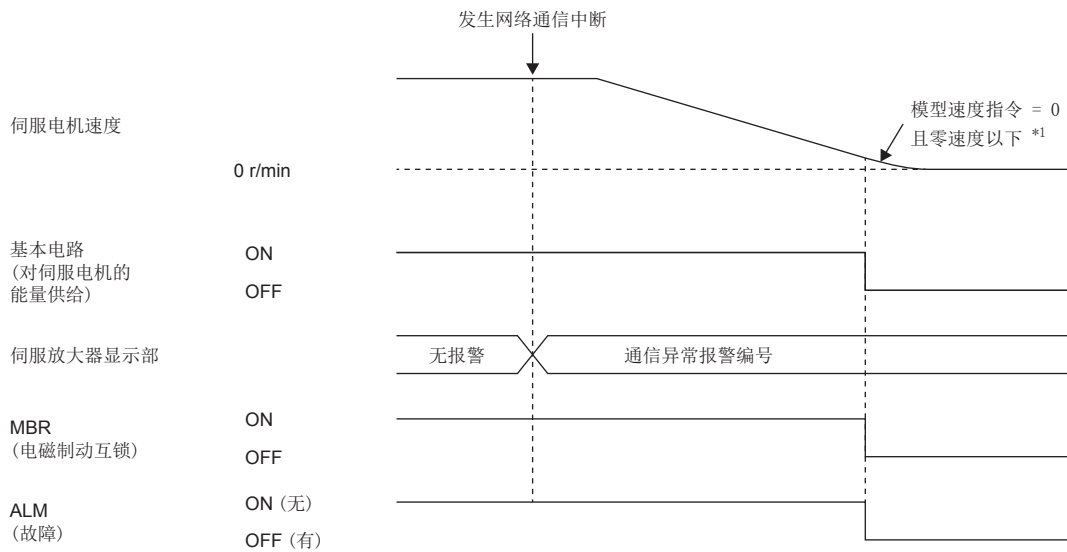


■发生了网络的通信中断或通信超时的情况 [G] [WG]

根据通信的切断状态的不同，动态制动可能会起动。

根据网络的不同，可能出现不检测通信中断或通信超时的情况。关于详细内容，请参照以下手册。

📖 MR-J5 用户手册（通信功能篇）



*1 模型速度指令是指为了使伺服电机强制停止减速而在伺服放大器内部生成的速度指令。

不使用强制停止减速功能时

要点 🔍

设定为 [Pr. PA04.3 强制停止减速功能选择] = “0”（强制停止减速功能无效）的情况。

报警发生时及发生网络通信中断时的伺服电机的运行状态与本项的通过动态制动停止相同。

📖 92页 通过动态制动停止

3.13 强制停止减速功能

强制停止减速功能是指，将EM2（强制停止2）设为OFF时，通过指令使伺服电机减速，下降到零速度以下后，动态制动将起动并停止伺服电机的功能。由此，与仅通过动态制动来停止相比，通过强制停止减速功能来停止还可以缩短伺服电机的惯性移动距离。强制停止减速功能起动后，显示部将显示 [AL. 0E6 伺服强制停止警告]。可通过伺服参数设定从额定速度下降到0 [r/min]、[mm/s] 为止的时间和零速度检测范围。

[G] [WG]: 通过使用Quick stop，即使通过网络上的指令也可以执行强制停止减速功能。请参照下述章节。

☞ 110页 Quick stop [G] [WG]

限制事项

- 转矩模式的情况下，无法使用强制停止减速功能。

注意事项

- 发生非强制停止减速功能对应的报警时，强制停止减速功能不起动。
 - 发生了网络通信中断时，强制停止减速功能起动。请参照下述章节。
- ☞ 92页 发生了网络的通信中断或通信超时的情况 [G] [WG]
- 请勿在正常运行过程中反复地使用EM2（强制停止2）进行伺服的停止、运行。否则可能会导致伺服放大器寿命缩短。
 - 在强制停止减速过程中发生了动态制动起动的报警时，到伺服电机停止为止的制动距离比正常进行强制停止减速时要长。
 - 在强制停止减速过程中将ST0设为OFF后，将发生动态制动停止，因此应注意动态制动继电器的寿命。

设定方法 [G] [WG]

应在 [Pr. PA04.3 强制停止减速功能选择] 中设定强制停止减速功能的有效/无效。将 [Pr. PA04.3 强制停止减速功能选择] 设定为“2”（强制停止减速功能有效）后，EM2（强制停止2）OFF时强制停止减速功能将起动。此外，应在 [Pr. PC07 零速度] 和 [Pr. PC24 强制停止时减速时间常数] 中设定ZSP（零速度检测）的等级和从额定速度下降到0 [r/min]、[mm/s] 为止的时间。

伺服参数	简称	名称	概要
PA04.3	*AOP1	强制停止减速功能选择	应设定强制停止减速功能的有效/无效。 0: 强制停止减速功能无效（使用EM1） 2: 强制停止减速功能有效（使用EM2）（初始值）
PC07	ZSP	零速度	应设定ZSP（零速度检测）的等级。 初始值: 50 [r/min]、[mm/s]
PC24	RSBR	强制停止时 减速时间常数	应设定强制停止时的减速时间常数。 初始值: 100 [ms]

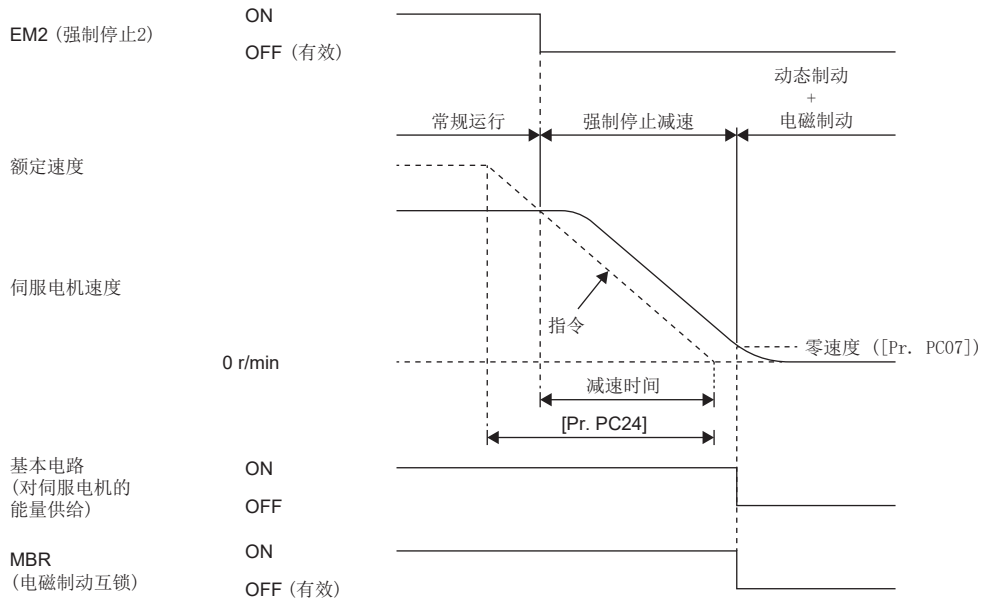
设定方法 [A]

应在 [Pr. PA04.3 强制停止减速功能选择] 中设定强制停止减速功能的有效/无效。将 [Pr. PA04.3 强制停止减速功能选择] 设定为“2”（强制停止减速功能有效）后，EM2（强制停止2）OFF时强制停止减速功能将起动。此外，应在 [Pr. PC17 零速度] 和 [Pr. PC51 强制停止时减速时间常数] 中设定ZSP（零速度检测）的等级和从额定速度下降到0 [r/min]、[mm/s] 为止的时间。

伺服参数	简称	名称	概要
PA04.3	*AOP1	强制停止减速功能选择	应设定强制停止减速功能的有效/无效。 0: 强制停止减速功能无效（使用EM1） 2: 强制停止减速功能有效（使用EM2）（初始值）
PC17	ZSP	零速度	应设定ZSP（零速度检测）的等级。 初始值: 50 [r/min]、[mm/s]
PC51	RSBR	强制停止时减速时间常数	应设定强制停止时的减速时间常数。 初始值: 100 [ms]

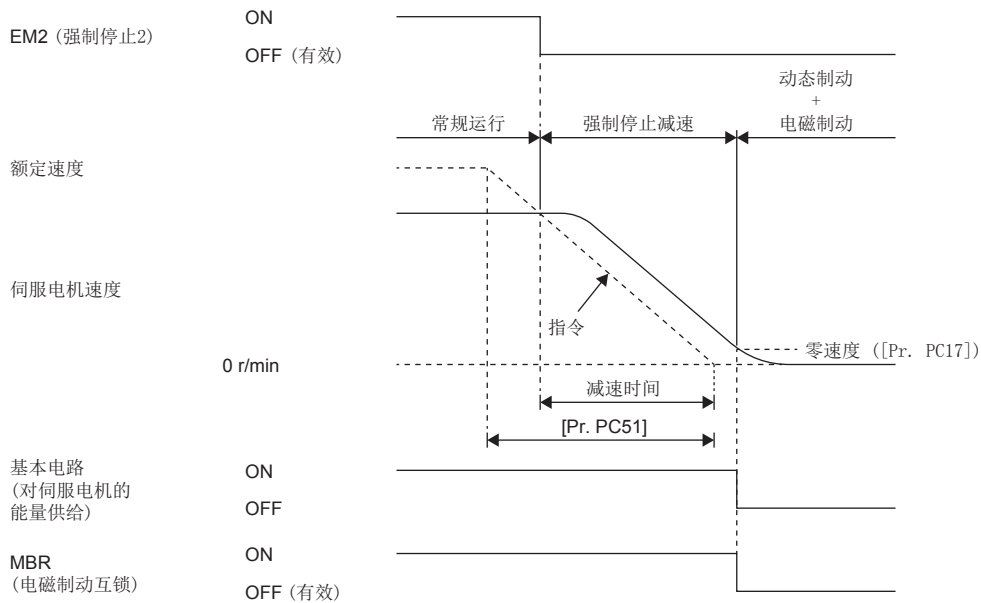
时序图 [G] [WG]

将EM2（强制停止2）设为OFF后，将根据 [Pr. PC24 强制停止时减速时间常数] 的值进行减速。减速指令完成，伺服电机的速度下降到 [Pr. PC07 零速度] 以下后，基本电路被切断，动态制动起动。



时序图 [A]

将EM2（强制停止2）设为OFF后，将根据 [Pr. PC51 强制停止时减速时间常数] 的值进行减速。减速指令完成，伺服电机的速度下降到 [Pr. PC17 零速度] 以下后，基本电路被切断，动态制动起动。



3.14 电磁制动互锁功能

使带电磁制动器的伺服电机在伺服OFF时、发生异常时等情况下起动电磁制动的功能。通过使用电磁制动，可保持伺服电机的位置，使其不因外力而移动。在升降轴的系统中使用该功能，可防止升降轴的掉落。

基本电路切断延迟功能

基本电路切断延迟功能为在以下所示情况下防止电磁制动起动延迟而导致升降轴掉落的功能。

- 伺服OFF指令时
- 强制停止时（EM2为OFF）
- 发生报警时
- 发生网络通信中断时

可通过伺服参数设定从MBR（电磁制动互锁）为OFF开始到基本电路切断为止的时间。

限制事项

- 发生非强制停止减速功能对应的报警时，该功能不起动。
- 强制停止减速功能无效的情况下，强制停止时（EM2为OFF）、发生报警时或发生网络通信中断时该功能不起动。

设定方法 [G] [WG]

要点

关于电磁制动器的电源容量、动作延迟时间等规格，请参照以下手册的“电磁制动特性”。

📖 旋转型伺服电机用户手册（HK系列篇）

关于电磁制动器用浪涌吸收器的选定，请参照以下手册的“电磁制动特性”。

📖 旋转型伺服电机用户手册（HK系列篇）

应在 [Pr. PC02 电磁制动顺控输出] 中对伺服OFF时的从MBR（电磁制动互锁）为OFF到基本电路切断为止的延迟时间（Tb）进行设定。请参照下述章节。


📖 97页 使用强制停止减速功能时

伺服参数	简称	名称	概要
PC02	MBR	电磁制动顺控输出	应设定从MBR（电磁制动互锁）为OFF到基本电路切断为止的延迟时间。 初始值：0 [ms]


设定方法 [A]

要点


关于电磁制动器的电源容量、动作延迟时间等规格，请参照以下手册的“电磁制动特性”。

 旋转型伺服电机用户手册（HK系列篇）

关于电磁制动器用浪涌吸收器的选定，请参照以下手册的“电磁制动特性”。

 旋转型伺服电机用户手册（HK系列篇）

应在 [Pr. PD23 输出软元件选择1] ~ [Pr. PD26 输出软元件选择4]、[Pr. PD28 输出软元件选择6] 及 [Pr. PD47 输出软元件选择7]中，将MBR（电磁制动互锁）设定为可使用。此外，应在 [Pr. PC16 电磁制动顺控输出] 中对伺服OFF时的从MBR（电磁制动互锁）为OFF到基本电路切断为止的延迟时间（Tb）进行设定。请参照下述章节。

 97页 使用强制停止减速功能时

伺服参数	简称	名称	概要
PC16	MBR	电磁制动顺控输出	应设定从MBR（电磁制动互锁）为OFF到基本电路切断为止的延迟时间。 初始值：0 [ms]
PD23. 0-1	*D01	软元件选择	应选择CN3-22引脚的功能。
PD24. 0-1	*D02	软元件选择	应选择CN3-23引脚的功能。
PD25. 0-1	*D03	软元件选择	应选择CN3-24引脚的功能。
PD26. 0-1	*D04	软元件选择	应选择CN3-25引脚的功能。
PD28. 0-1	*D06	软元件选择	应选择CN3-49引脚的功能。
PD47. 0-1	*D07	软元件选择	应选择CN3-13引脚的功能。
PD47. 2-3	*D07	软元件选择	应选择CN3-14引脚的功能。

时序图

使用强制停止减速功能时

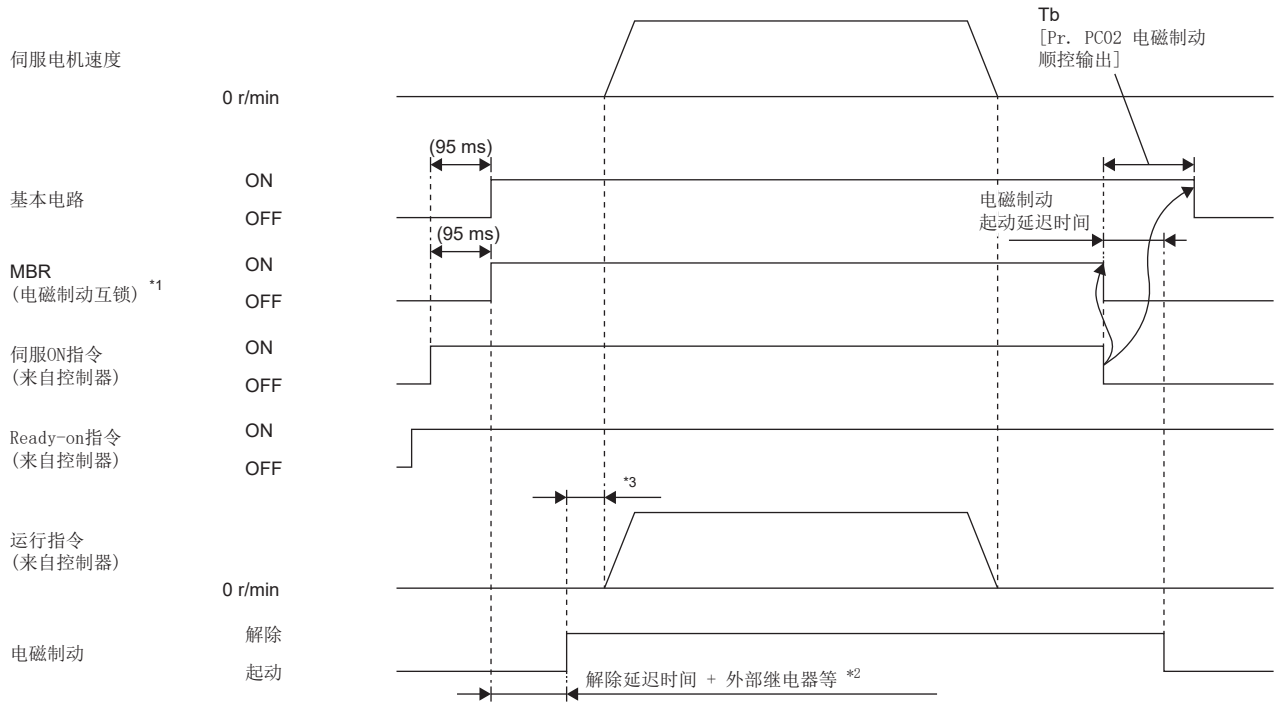
要点

将 [Pr. PA04.3 强制停止减速功能选择] 设定为“2”（强制停止减速功能有效）的情况。

■伺服ON指令的ON/OFF [G] [WG]

将伺服ON指令设为OFF，则Tb [ms] 之后将解除伺服锁定，呈自由运行状态。

如果在伺服锁定状态下电磁制动有效，则制动器寿命可能会变短。因此，用于升降轴等时，Tb应设定为可动部不掉落的最短延迟时间的约1.5倍。



*1 ON: 电磁制动无效的状态
OFF: 电磁制动有效的状态

*2 电磁制动解除时的延迟时间仅为电磁制动解除延迟时间与外部电路的继电器等的动作时间之和。关于电磁制动的解除延迟时间，请参照以下手册的“电磁制动特性”。

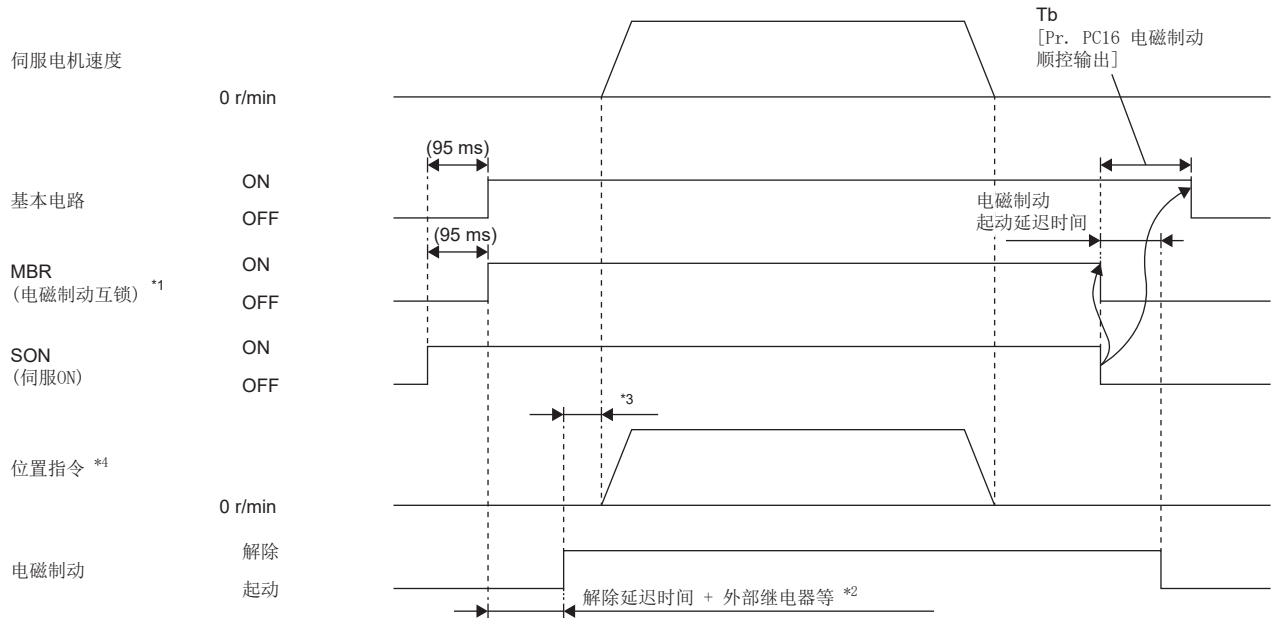
📖 旋转型伺服电机用户手册 (HK系列篇)

*3 应在解除电磁制动后再从控制器发出运行指令。

■伺服ON指令的ON/OFF [A]

将伺服ON指令设为OFF，则Tb [ms] 之后将解除伺服锁定，呈自由运行状态。

如果在伺服锁定状态下电磁制动有效，则制动器寿命可能会变短。因此，用于升降轴等时，Tb应设定为可动部不掉落的最短延迟时间的约1.5倍。



*1 ON: 电磁制动无效的状态

OFF: 电磁制动有效的状态

*2 电磁制动解除时的延迟时间仅为电磁制动解除延迟时间与外部电路的继电器等的动作时间之和。关于电磁制动的解除延迟时间，请参照以下手册的“电磁制动特性”。

📖 旋转型伺服电机用户手册 (HK系列篇)

*3 应在解除电磁制动后再发出位置指令。

*4 位置控制模式的情况。

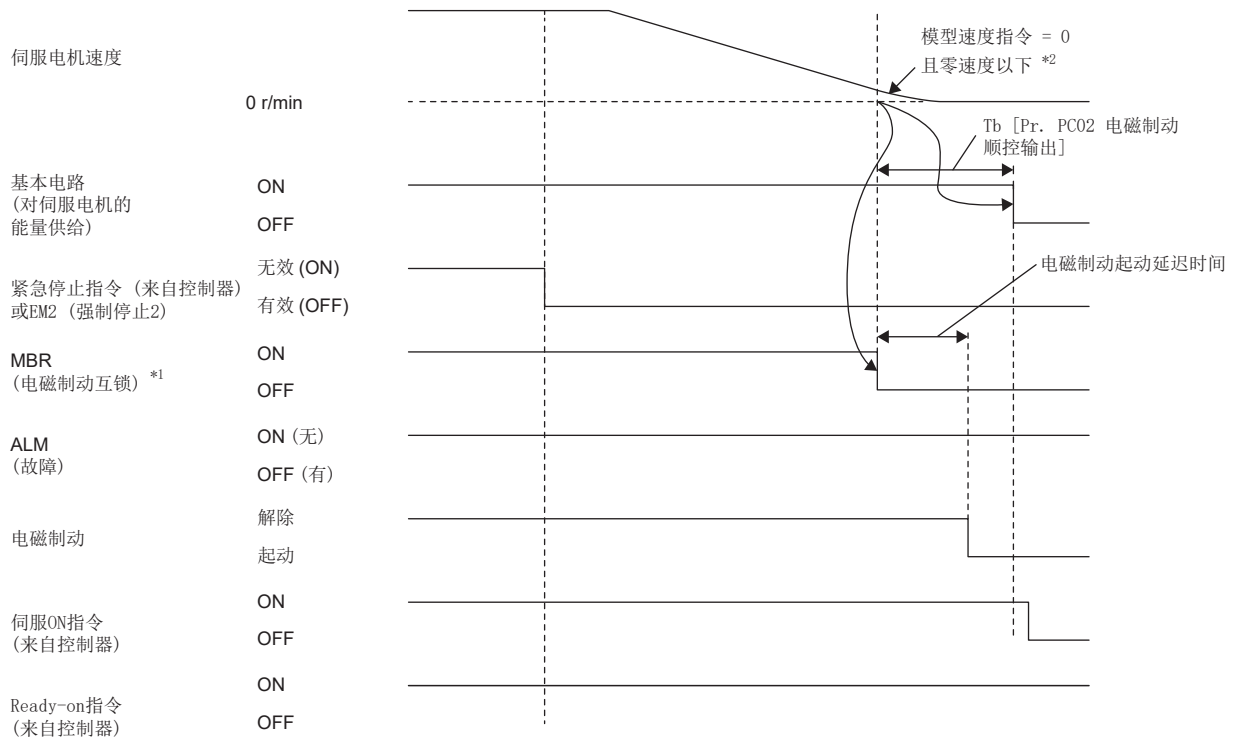
■紧急停止指令（来自控制器）或EM2（强制停止2）的OFF/ON [G] [WG]

要点

转矩模式的情况下，无法使用强制停止减速功能。

紧急停止指令（来自控制器）或EM2（强制停止2）为OFF时，应维持伺服ON指令（来自控制器）及Ready-on指令（来自控制器）为ON。Ready-on指令（来自控制器）为OFF的情况下，Tb [Pr. PC02 电磁制动顺控输出] 功能不起作用。

通过强制停止减速停止伺服电机后，再将MBR设为OFF，并在基本电路切断延迟时间后将基本电路设为OFF。



*1 ON: 电磁制动无效的状态

OFF: 电磁制动有效的状态

*2 模型速度指令是指为了使伺服电机强制停止减速而在伺服放大器内部生成的速度指令。

■EM2（强制停止2）的OFF/ON [A]

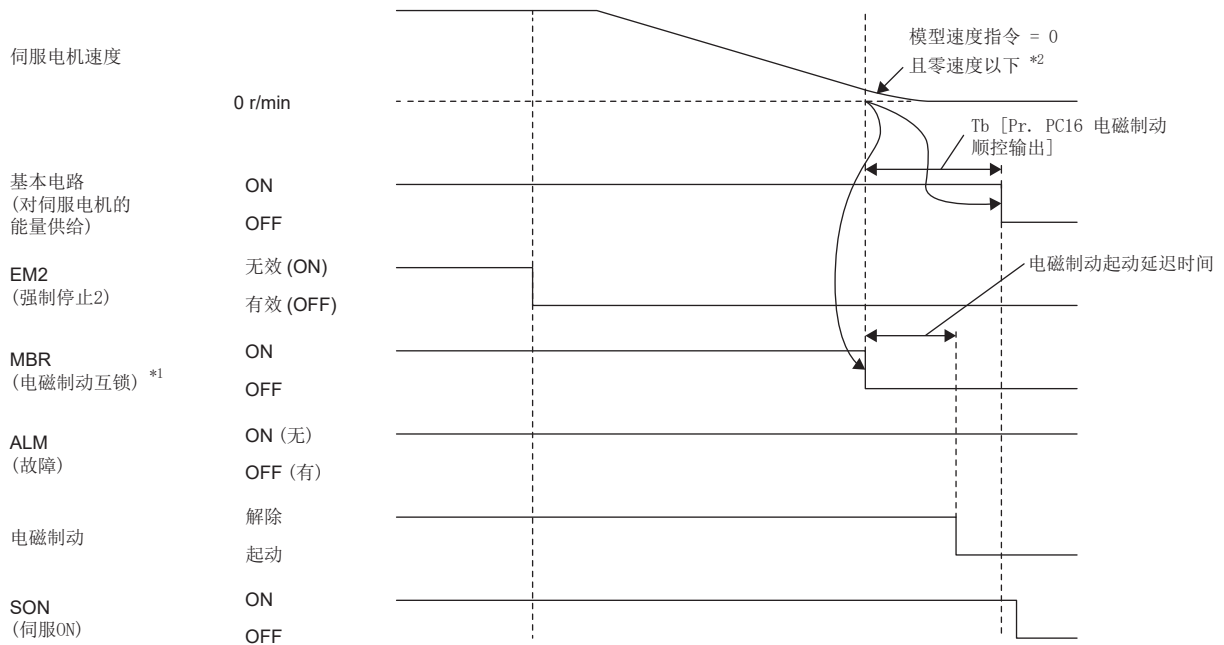
要点

转矩模式的情况下，无法使用强制停止减速功能。

EM2（强制停止2）为OFF时，应维持SON（伺服ON）为ON。当将SON（伺服ON）先于EM2（强制停止2）设为OFF时，伺服放大器的运行状态与下述相同。

☞ 98页 伺服ON指令的ON/OFF [A]

通过强制停止减速停止伺服电机后，再将MBR设为OFF，并在基本电路切断延迟时间后将基本电路设为OFF。



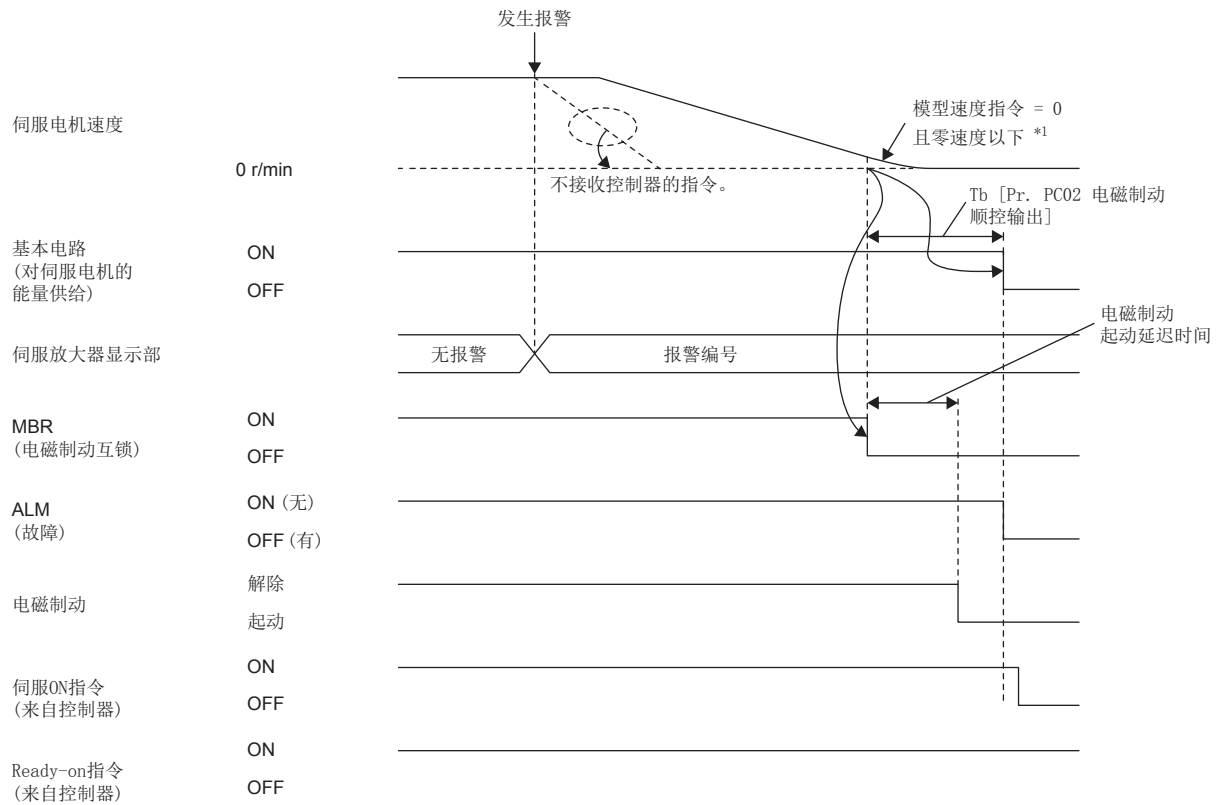
*1 ON: 电磁制动无效的状态

OFF: 电磁制动有效的状态

*2 模型速度指令是指为了使伺服电机强制停止减速而在伺服放大器内部生成的速度指令。

■报警发生 [G] [WG]

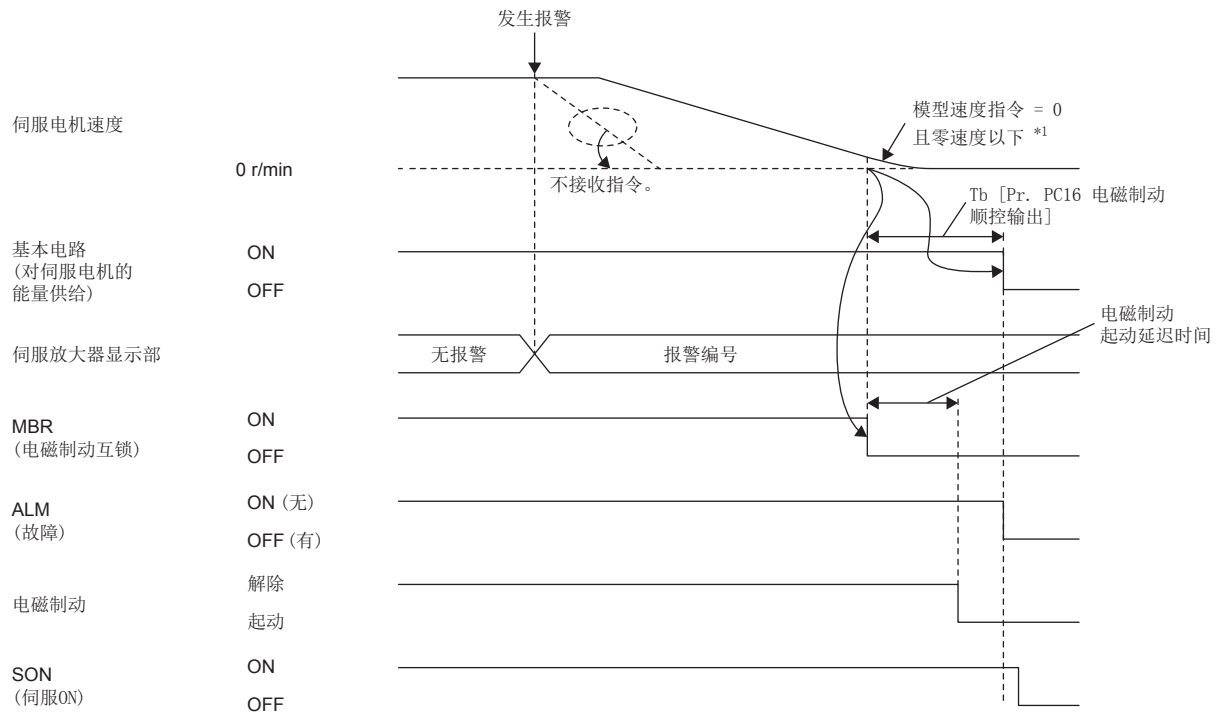
通过强制停止减速停止伺服电机后，再将MBR设为OFF，并在基本电路切断延迟时间后将基本电路及ALM设为OFF。



*1 模型速度指令是指为了使伺服电机强制停止减速而在伺服放大器内部生成的速度指令。

■报警发生 [A]

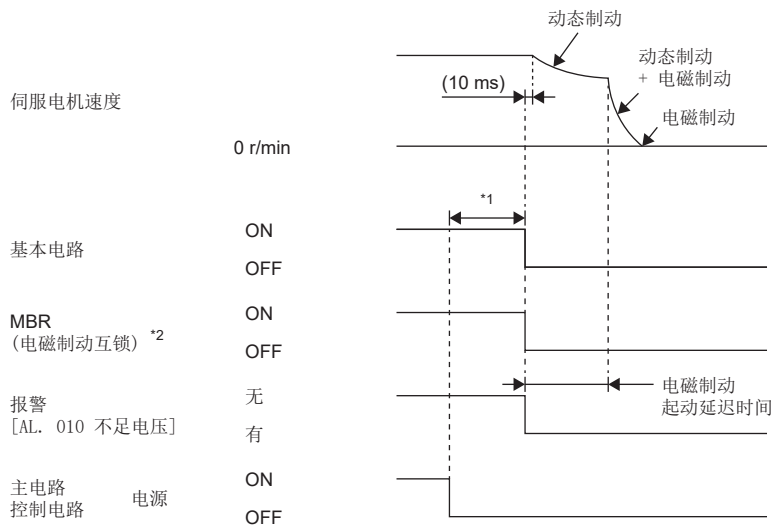
通过强制停止减速停止伺服电机后，再将MBR设为OFF，并在基本电路切断延迟时间后将基本电路及ALM设为OFF。



*1 模型速度指令是指为了使伺服电机强制停止减速而在伺服放大器内部生成的速度指令。

■主电路电源、控制电路电源均为OFF

将基本电路设为OFF后，通过动态制动和电磁制动来停止。



*1 根据运行状态的不同而变化。

*2 ON: 电磁制动无效的状态

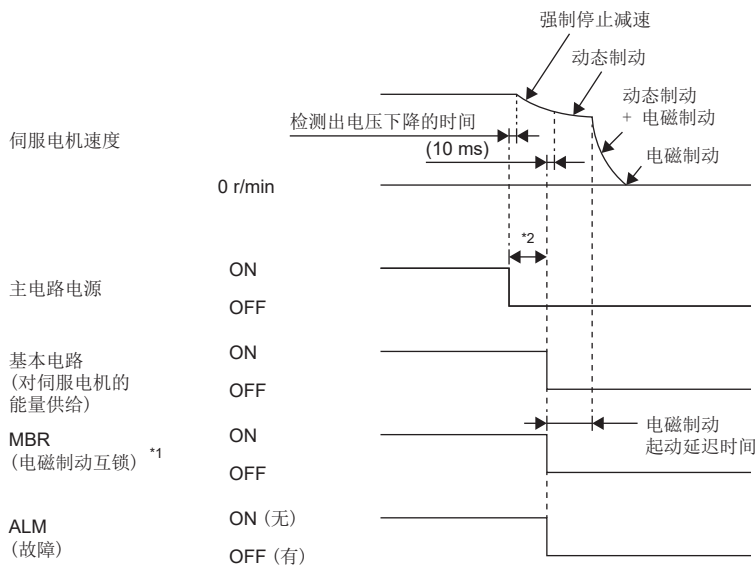
OFF: 电磁制动有效的状态

■控制电路电源保持ON，仅主电路电源OFF

要点

转矩模式的情况下，无法使用强制停止减速功能。

检测到电压下降后，将强制停止减速，并在将基本电路设为OFF后通过动态制动和电磁制动来停止。



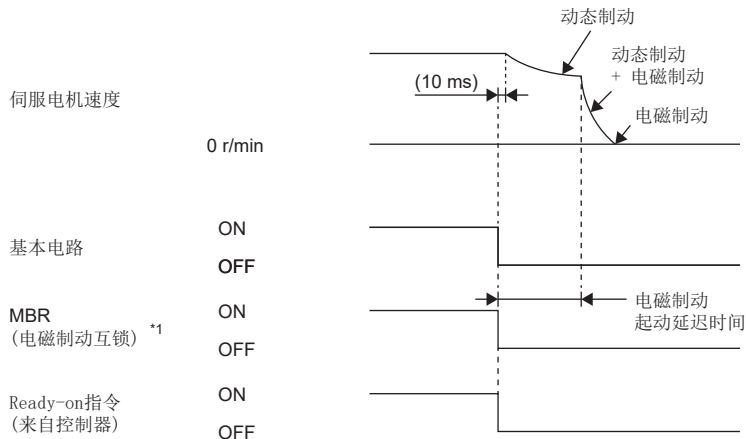
*1 ON: 电磁制动无效的状态

OFF: 电磁制动有效的状态

*2 根据运行状态的不同而变化。

■控制器发出的Ready-off指令 [G] [WG]

通过Ready-off指令将基本电路设为OFF后，使用动态制动和电磁制动来停止。



*1 ON: 电磁制动无效的状态
OFF: 电磁制动有效的状态

不使用强制停止减速功能时

要点

将 [Pr. PA04.3 强制停止减速功能选择] 设定为“0”（强制停止减速功能无效）的情况。

■伺服ON指令的ON/OFF [G] [WG]

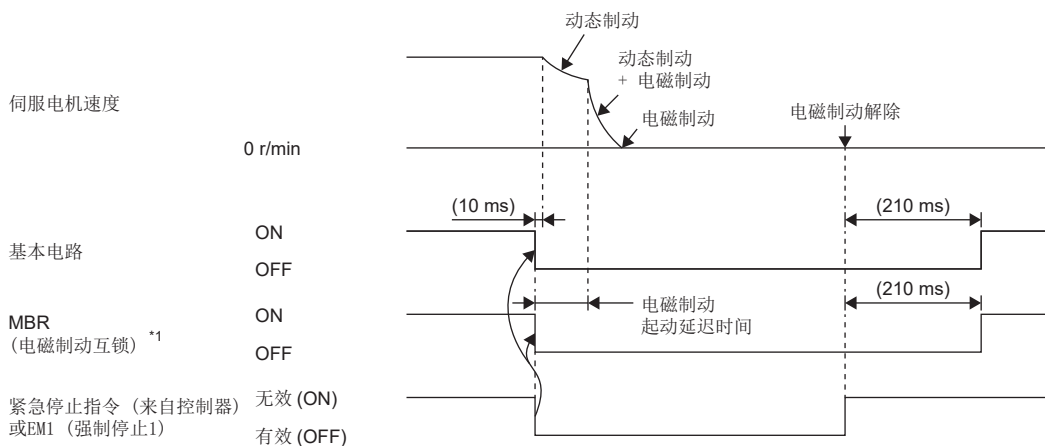
☞ 97页 伺服ON指令的ON/OFF [G] [WG]

■伺服ON指令的ON/OFF [A]

☞ 98页 伺服ON指令的ON/OFF [A]

■紧急停止指令（来自控制器）或EM1（强制停止1）的OFF/ON

输入OFF指令后，通过动态制动和电磁制动来停止。



*1 ON: 电磁制动无效的状态
OFF: 电磁制动有效的状态

■发生报警

报警发生时伺服电机的运行状态与通过动态制动停止的状态相同。

☞ 92页 通过动态制动停止

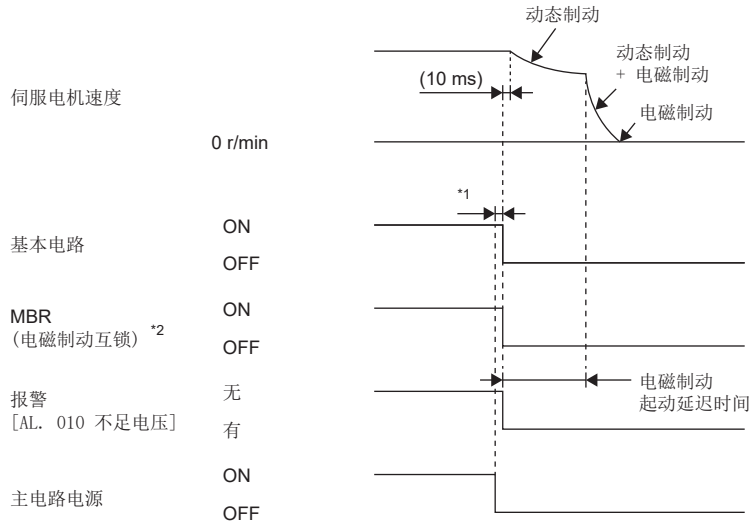
■主电路电源、控制电路电源均为OFF

与本项主电路电源、控制电路电源均为OFF相同。

☞ 102页 主电路电源、控制电路电源均为OFF

■控制电路电源保持ON，仅主电路电源OFF

检测出电压下降后，将通过动态制动和电磁制动来停止。



*1 根据运行状态的不同而变化。

*2 ON: 电磁制动无效的状态

OFF: 电磁制动有效的状态

■控制器发出的Ready-off指令 [G] [WG]

与本项控制器发出的Ready-off指令相同。

☞ 103页 控制器发出的Ready-off指令 [G] [WG]

3.15 升降轴提升功能

在升降轴的驱动中使用伺服电机时，虽然可使用伺服电机电磁制动和基本电路切断延迟功能来防止强制停止时轴掉落，但可能会因伺服电机电磁制动的机械间隙而掉落几 μm 。由于掉落可能导致机器损伤时，通过使轴小幅提升以防止机器损伤的功能为升降轴提升功能。

要点

- 设定各伺服参数，在伺服电机速度为零速度以下的状态下，EM2（强制停止2）为OFF、发生了报警或网络通信中断了的情况下，该功能不起动。

限制事项

- 发生非强制停止减速功能对应的报警时，该功能不起动。
- 该功能可以在位置模式及原点复位模式下使用。

注意事项

- 应参照本节的设定方法，确认是否已设定各伺服参数。未设定时，该功能不起动。
- 应确认强制停止减速功能是否有效。无效的情况下，该功能不起动。

设定方法 [G] [WG]

应在 [Pr. PC31 升降轴提升量] 中设定提升量。

然后，应在伺服电机停止状态下将EM2（强制停止2）设为OFF，在 [Pr. PC02 电磁制动顺控输出] 中配合移动量 ([Pr. PC31 升降轴提升量]) 对基本电路切断延迟时间进行调整。应在对确认伺服电机速度、转矩波形等提升状态进行观察的同时进行调整。

伺服参数	简称	名称	概要
PC02	MBR	电磁制动顺控输出	应设定基本电路切断延迟时间。 初始值: 0 [ms]
PC31	RSUP1	升降轴提升量	应设定提升量。 初始值: 0 [0.0001 rev]、[0.01 mm]

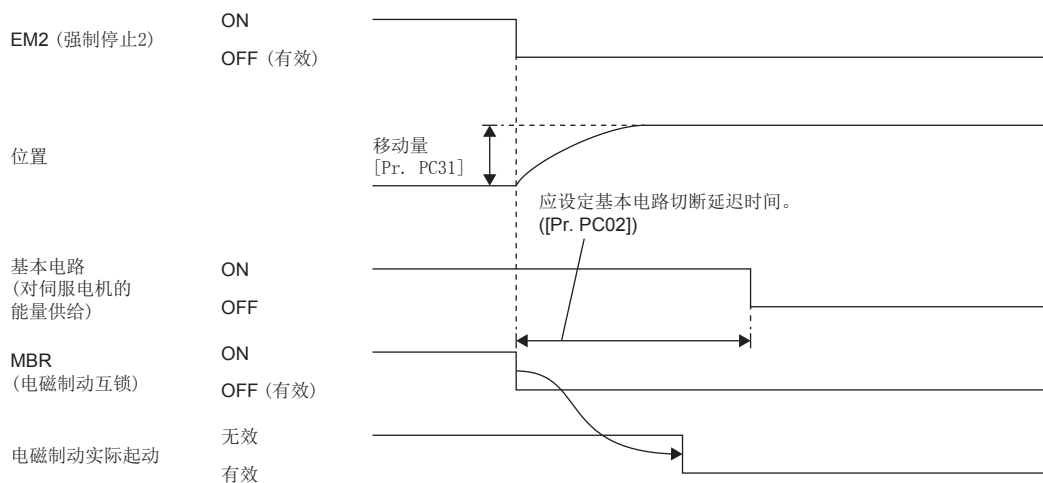
设定方法 [A]

应在 [Pr. PC54 升降轴提升量] 中设定提升量。

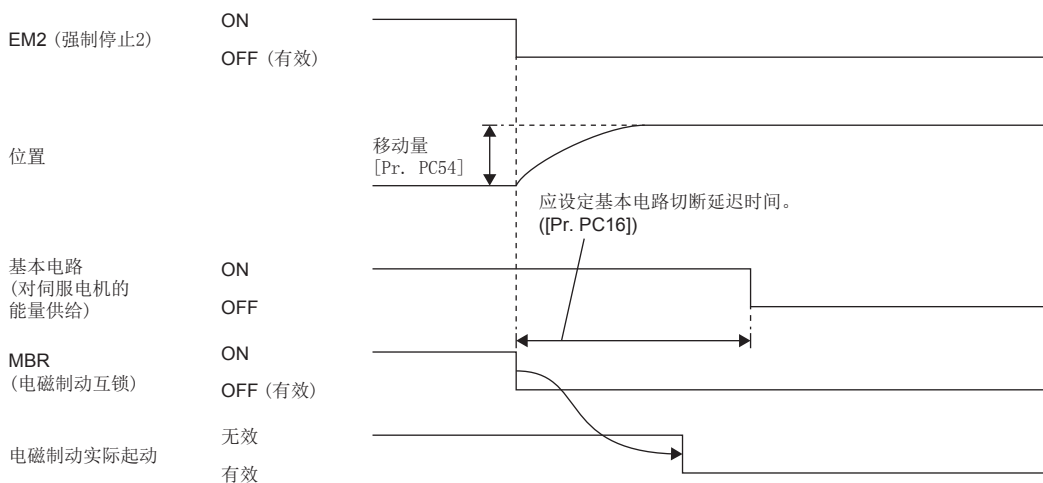
然后，应在伺服电机停止状态下将EM2（强制停止2）设为OFF，在 [Pr. PC16 电磁制动顺控输出] 中配合移动量 ([Pr. PC54 升降轴提升量]) 对基本电路切断延迟时间进行调整。应在对确认伺服电机速度、转矩波形等提升状态进行观察的同时进行调整。

伺服参数	简称	名称	概要
PC16	MBR	电磁制动顺控输出	应设定基本电路切断延迟时间。 初始值: 0 [ms]
PC54	RSUP1	升降轴提升量	应设定提升量。 初始值: 0 [0.0001 rev]、[0.01 mm]

时序图 [G] [WG]



时序图 [A]



3.16 加减速功能

可通过使用加减速功能，顺畅地进行加速/减速。加减速功能有以下的方式。

- [G] [WG]

项目	说明	参照章节
加减速时间常数方式	根据指定的加减速时间常数 [ms] 进行加减速的方式。	☞ 107页 加减速时间常数

- [A]

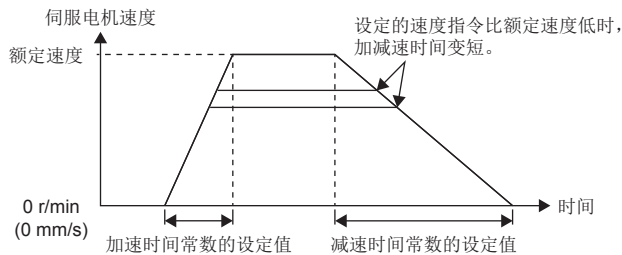
项目	说明	参照章节
加减速时间常数方式	根据指定的加减速时间常数 [ms] 进行加减速的方式。 通过同时使用S曲线加减速时间常数 [ms]，可更顺畅地进行加减速。	☞ 107页 加减速时间常数 ☞ 109页 S曲线加减速时间常数 [A]

加减速时间常数

加减速时间常数是指，对于指令或限制，从0 [r/min] (0 [mm/s]) 达到额定速度或从额定速度达到0 [r/min] (0 [mm/s]) 为止的时间。加减速时间常数的设定因伺服参数、对象等各控制模式的不同而异。

[设定示例]

例如，额定速度为3000 [r/min] 的伺服电机的情况下，要在1 [s] 内完成从0 [r/min] 到1000 [r/min] 的加速时，应设定为3 [s]。



注意事项

- 请参照各控制模式下加减速时间常数的设定伺服参数、对象等。

设定方法 [G] [WG]

设定方法因控制模式的不同而异。请参照下表。此外，可通过 [Pr. PC24 强制停止时减速时间常数] 设定强制停止减速功能的减速时间常数。请参照下述章节。

☞ 93页 强制停止减速功能

控制模式	简称	内容
循环同步位置模式	csp	通过控制器发出的指令值来确定。 应根据所使用的控制器的手册进行设定。
循环同步速度模式	csv	
循环同步转矩模式	cst	
原点复位模式	hm	可通过 [Homing acceleration (Obj. 609Ah)] 设定。请参照下述章节。 ☞ 22页 原点复位模式 (hm) 与原点复位

设定方法 [A]

设定方法因控制模式的不同而异。请参照下表。此外，可通过 [Pr. PC51 强制停止时减速时间常数] 设定强制停止减速功能的减速时间常数。请参照下述章节。

☞ 93页 强制停止减速功能

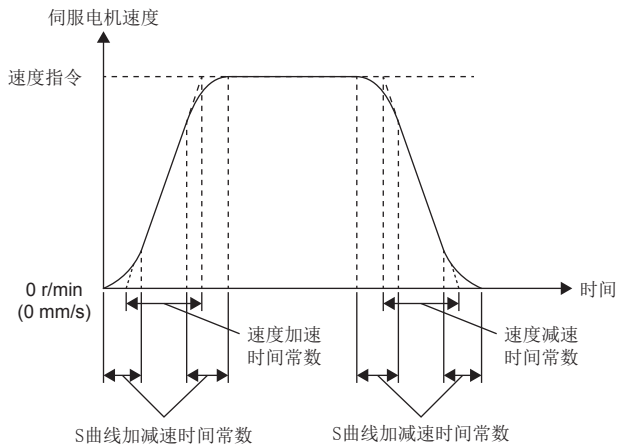
控制模式	简称	设定方法
位置控制模式	P	通过控制器发出的指令脉冲频率来确定。 应根据所使用的控制器的手册进行设定。
速度控制模式	S	可在 [Pr. PC01 速度加速时间常数] 及 [Pr. PC02 速度减速时间常数] 中进行设定。此外，通过将STAB2（速度加减速选择）设为ON，切换为 [Pr. PC30 速度加速时间常数2] 及 [Pr. PC31 速度减速时间常数2] 中设定的值。请参照下述章节。 ☞ 50页 速度控制模式 (S)
转矩控制模式	T	可在 [Pr. PC01 速度加速时间常数] 及 [Pr. PC02 速度减速时间常数] 中进行设定。 此外，通过将STAB2（速度加减速选择）设为ON，切换为 [Pr. PC30 速度加速时间常数2] 及 [Pr. PC31 速度减速时间常数2] 中设定的值。请参照下述章节。 ☞ 52页 转矩控制模式 (T) 此外，关于转矩限制及速度限制，请参照下述章节内容。 ☞ 190页 转矩限制 [A] ☞ 193页 速度限制 [A]

伺服参数	简称	名称	概要
PC01	STA	速度加速时间常数	应设定速度加速时间常数。 初始值：0 [ms]
PC02	STB	速度减速时间常数	应设定速度减速时间常数。 初始值：0 [ms]
PC30	STA2	速度加速时间常数2	应设定将STAB2（速度加减速选择）设为ON时的速度加速时间常数。 初始值：0 [ms]
PC31	STB2	速度减速时间常数2	应设定将STAB2（速度加减速选择）设为ON时的速度减速时间常数。 初始值：0 [ms]

S曲线加减速时间常数 [A]

通过设定S曲线加减速时间常数，可顺畅地进行伺服电机的启动/停止。

设定 [Pr. PC03 S曲线加减速时间常数] 后，该功能有效。



限制事项

- 可在速度控制模式、转矩控制模式下使用。
- 将 [Pr. PC03 S曲线加减速时间常数] 设定为“0”后，该功能无效。

注意事项

- 速度加速时间常数或速度减速时间常数设定得较大时，相对于S曲线加减速时间常数的设定，圆弧部分的时间可能会发生误差。
- 将S曲线加减速时间常数的值设定得比定速时间长时，可能会达不到速度指令的速度。
- 根据速度加速时间常数及速度减速时间常数的设定值来限制S曲线加减速时的圆弧部分的时间上限值。关于详细内容，请参照 [Pr. PC03 S曲线加减速时间常数]。

设定方法

伺服参数	简称	名称	概要
PC03	STC	S曲线加减速时间常数	应设定S曲线加减速时间常数。 初始值：0 [ms]

3.17 Quick stop [G] [WG]

利用CiA 402中所定义的Quick stop，可通过强制停止减速来停止伺服电机。关于强制停止减速的详细内容，请参照下述章节。

☞ 93页 强制停止减速功能

将 [Controlword (Obj. 6040h)] 的Quick stop指令设为OFF后，将根据 [Quick stop option code (Obj. 605Ah)] 的设定进行减速停止，从而转换为Switch On Disabled状态（伺服OFF）。

限制事项

- 可在循环同步模式（csp/csv/cst）及原点复位模式（hm）下使用。
- 转矩模式的情况下，不进行减速停止而通过动态制动来停止。

设定对象

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
6085h	—	VAR	Quick stop deceleration	U32	rw	100	使用Quick stop的减速停止时的减速度单位：ms
605Ah	—	VAR	Quick stop option code	I16	rw	2	关于内容请参照下表。

[Quick stop option code (Obj. 605Ah)] 中支持的方式及动作如下表所示。

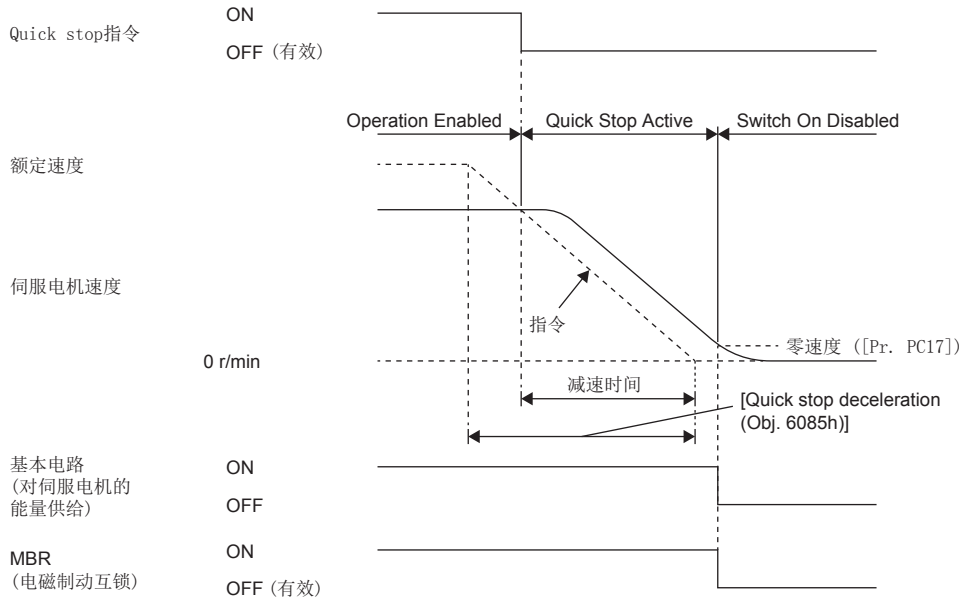
设定值	内容
1 (不支持) *1	csp/csv: 通过Quick stop deceleration (6085h) 进行减速停止，并转换为Switch On Disabled。 cst: 立即转换为Switch On Disabled，进行动态制动停止。 hm: 通过Homing acceleration (609Ah) 进行减速停止，并转换为Switch On Disabled。
2	在循环同步模式（csp/csv）及原点复位模式（hm）下，通过Quick stop deceleration (6085h) 进行减速停止并转换为Switch On Disabled。 在循环同步转矩模式（cst）下，立即转换为Switch On Disabled，并进行动态制动停止。
3 (不支持) *1	限制电流，减速后转换为Switch On Disabled。
4 (不支持) *1	限制电压，减速后转换为Switch On Disabled。
5 (不支持) *1	减速停止后，继续保留为Quick Stop Active。（维持伺服ON。）
6 (不支持) *1	通过 [Quick stop deceleration (Obj. 6085h)] 减速停止后，继续保留为Quick Stop Active。（维持伺服ON。）
7 (不支持) *1	限制电流并减速后，继续保留为Quick Stop Active。（维持伺服ON。）
8 (不支持) *1	限制电压并减速后，继续保留为Quick Stop Active。（维持伺服ON。）

*1 不对应。

时序图

将 [Quick stop option code (Obj. 605Ah)] 设定为“2”时

通过 [Quick stop deceleration (Obj. 6085h)] 减速停止，并转换为Switch On Disabled。



3.18 Halt [G] [WG]

利用CiA 402所定义的Halt，可暂时停止伺服电机。

[Controlword (Obj. 6040h)] 的Bit 8 (HALT) 中设定1后，根据 [Halt option code (Obj. 605Dh)] 的设定，通过 [Homing acceleration (Obj. 609Ah)] 的减速时间常数减速停止，并停在Operation Enable状态 (伺服ON)。将减速停止中的Halt Bit 设定为0时，减速停止后复位为可运行状态。

限制事项

- 可在原点复位模式 (hm) 下使用。其他的控制模式与Halt Bit的状态无关，可以运行。

设定对象

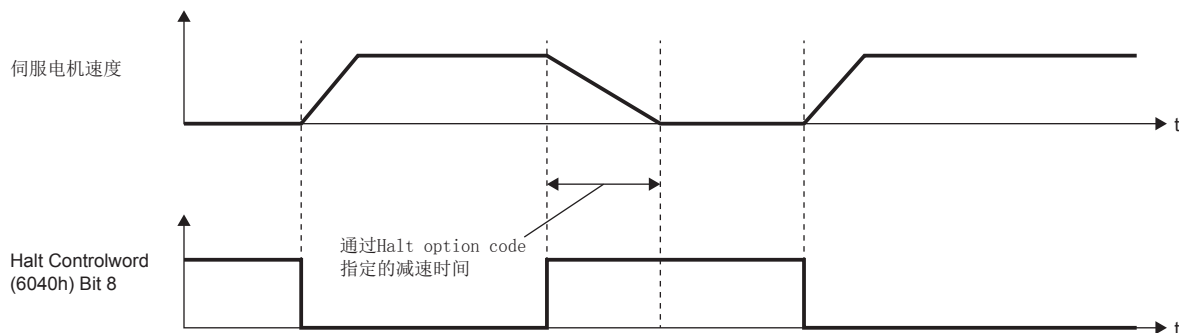
Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
605Dh	—	VAR	Halt option code	I16	rw	1	执行Halt功能时的设定 关于内容请参照下表。
609Ah	—	VAR	Homing acceleration	U32	rw	0	原点复位时的加减速时间常数。 单位: ms

[Halt option code (Obj. 605Dh)] 的内容如下表所述。

设定值	内容
1	原点复位模式 (hm) 时，根据 [Homing acceleration (Obj. 609Ah)] 减速停止，继续保留为Operation Enabled (伺服ON)。
2 (未支持)	根据 [Quick stop deceleration (Obj. 6085h)] 减速停止，继续保留为Operation Enabled。(维持伺服ON。)
3 (不支持) *1	限制电流进行减速停止，继续保留为Operation Enabled。(维持伺服ON。)
4 (不支持) *1	限制电压进行减速停止，继续保留为Operation Enabled。(维持伺服ON。)

*1 不对应。

时序图



4 应用功能

本章就应用功能进行说明。应从下表选择要使用的应用功能。

更安全地运行的功能

应用功能	概要	参照章节
软件限位	应在不想让可动部碰撞到设备时使用此功能。	☞ 188页 软件限位 [G] [WG]
转矩限制	应在不想对伺服电机输出规定以上的转矩时使用此功能。	☞ 189页 转矩限制 [G] [WG] ☞ 190页 转矩限制 [A]
速度限制	应在不想让伺服电机速度超过指定速度时使用此功能。	☞ 192页 速度限制 [G] [WG] ☞ 193页 速度限制 [A]

提高伺服放大器故障检测能力的功能

应用功能	概要	参照章节
机械诊断	应在想要了解设备驱动部的机械部件异常时使用此功能。	☞ 120页 机械诊断
放大器寿命诊断	应在想要知道伺服放大器本身的寿命时使用此功能。	☞ 198页 放大器寿命诊断功能
编码器通信诊断功能	应在想要诊断编码器通信电路的故障时使用此功能。	☞ 200页 编码器通信诊断功能
断线检测功能	应在想要检测主电路电线、伺服电机电源线的断线时使用此功能。	☞ 202页 断线/误接线检测

防止伺服电机驱动停止的功能

应用功能	概要	参照章节
Tough Drive功能	应在不想因为瞬时停电及振动使设备的运行停止时使用此功能。	☞ 114页 Tough Drive功能
对应SEMI-F47规格	应在想要对应SEMI-F47规格时使用此功能。	☞ 118页 对应SEMI-F47规格

在特定应用程序下进行高度控制的功能

应用功能	概要	参照章节
无限长度进给	应在想要在绝对位置检测系统中从原点开始旋转32767转以上时使用此功能。	☞ 197页 无限长度进给功能 [G] [WG]

通过伺服放大器保存高速采样数据、通知并输出至控制器的功能

应用功能	概要	参照章节
驱动记录	应在想要保存发生报警时的数据并进行原因解析时使用此功能。	☞ 167页 驱动记录
ABZ相脉冲输出功能	应在想要将伺服电机或机械侧编码器的位置信息接收为ABZ相脉冲并进行同步控制等时使用此功能。	☞ 194页 ABZ相脉冲输出功能

缩短作业时间的功能

应用功能	概要	参照章节
参数自动设定	通过SLMP通信，使用CC-Link IE TSN从控制器发送伺服参数等数据的功能。	请参照以下手册的“参数自动设定”。 ☞ MR-J5 用户手册（通信功能篇）
软件复位	无需再次接通伺服放大器的电源，即可进行与再次接通了电源时相同的处理。应在想要复位伺服放大器的状态时使用此功能。	☞ 187页 软件复位

4.1 Tough Drive功能

Tough Drive功能是指，即使在通常会发生报警的情况下，也会使设备继续运行而不停止的功能。Tough Drive功能分为振动Tough Drive及瞬停Tough Drive。

振动Tough Drive

振动Tough Drive功能是指，机器的老化导致机械共振频率变化并发生了机械共振时，瞬时再次设定滤波以防止振动的功能。关于详细内容，请参照以下手册的“振动Tough Drive”。

📖MR-J5 用户手册（调整篇）

瞬停Tough Drive

瞬停Tough Drive是指，即使运行过程中发生了瞬时停电，也能避免发生 [AL. 010 不足电压] 的功能。可以不停止设备而继续运行。瞬停Tough Drive功能起动后，将在瞬时停电时使用伺服放大器内电容器所充电能来增大瞬停耐量，同时变更 [AL. 010 不足电压] 的报警等级。控制电路电源的 [AL. 010.1 控制电路电源电压下降] 检测时间可以在 [Pr. PF25 SEMI-F47 功能瞬停检测时间] 中变更。此外，母线电压的 [AL. 010.2 主电路电源电压下降] 检测等级将会自动进行变更。

注意事项

- 在瞬停Tough Drive状态下，MBR（电磁制动互锁）为OFF。
- 与 [Pr. PF25 SEMI-F47 功能瞬停检测时间] 的设定值无关，瞬时停电时的负载较大时，可能会由于母线电压下降而发生 [AL. 010.2]。
- 对应SEMI-F47规格时，无法使用外置动态制动。请勿对输出软元件分配DB（动态制动互锁）。分配了DB的情况下，伺服放大器在瞬时停电时变为伺服OFF。
- 对应SEMI-F47规格时，无需变更 [Pr. PF25] 的初始值（200 [ms]）。但是，瞬时停电时间超过200 [ms] 且瞬时停电电压未达到额定输入电压的70 [%] 时，即使将该伺服参数设定为大于200 [ms] 的值，也可能会出现常规的电源OFF。

设定方法

应将 [Pr. PA20.2 SEMI-F47 功能选择] 设定为“1”（有效）。

设定发生 [AL. 010.1 控制电路电源电压下降] 之前的时间时，应设定 [Pr. PF25 SEMI-F47 功能瞬停检测时间]。

延长发生 [AL. 010.2 主电路电源电压下降] 之前的时间时，应将 [Pr. PA26.0 瞬停时转矩限制功能选择] 设定为“1”（有效）。

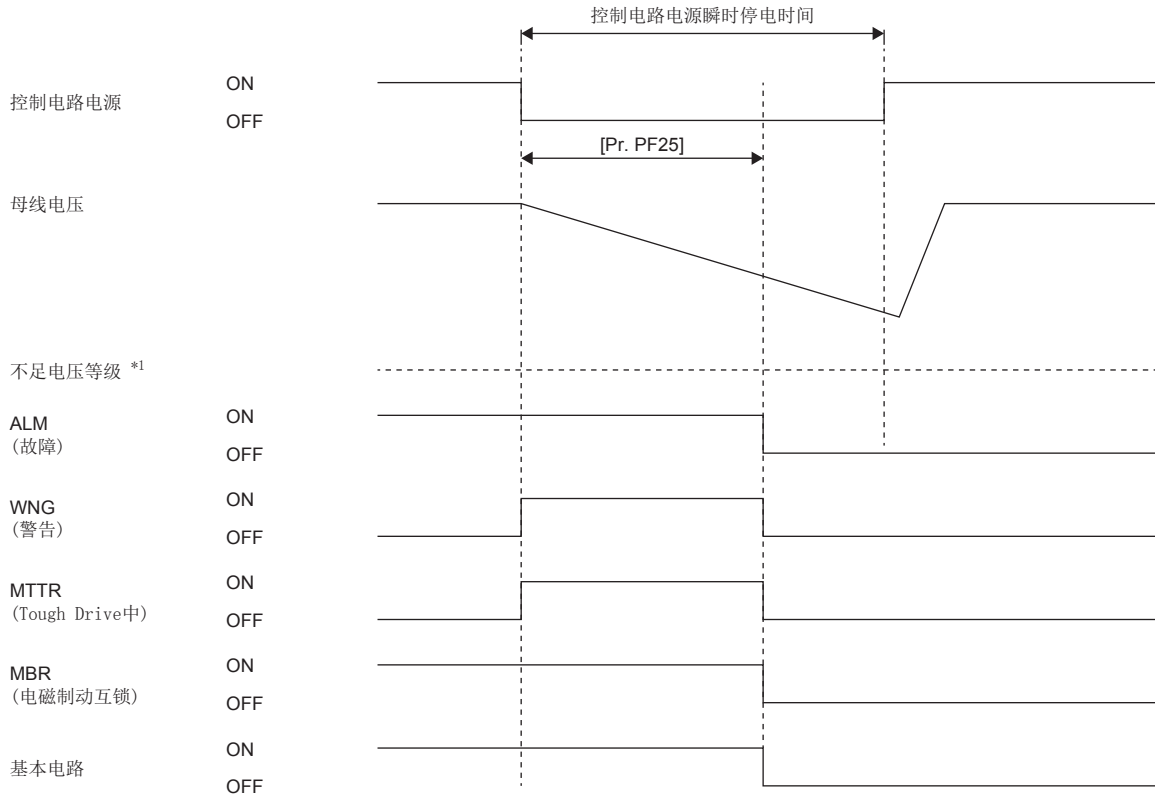
伺服参数	简称	名称	概要
PA20.2	*TDS	SEMI-F47 功能选择	应设定SEMI-F47功能的有效/无效。 0: 无效（初始值） 1: 有效
PA26.0	*AOP5	瞬停时转矩限制功能选择	应设定瞬停时转矩限制功能的有效/无效。 0: 无效（初始值） 1: 有效
PF25	CVAT	SEMI-F47 功能瞬停检测时间（瞬停Tough Drive检测时间）	应设定发生 [AL. 010.1 控制电路电源电压下降] 之前的时间。 初始设定：200 [ms]

时序图

■控制电路电源瞬时停电时间 > [Pr. PF25 SEMI-F47 功能瞬停检测时间] 时

控制电路电源瞬时停电时间超过 [Pr. PF25 SEMI-F47 功能瞬停检测时间] 时发生报警。MTTR (Tough Drive中) 在检测出瞬时停电后变为ON。

MBR (电磁制动互锁) 在发生了报警时变为OFF。



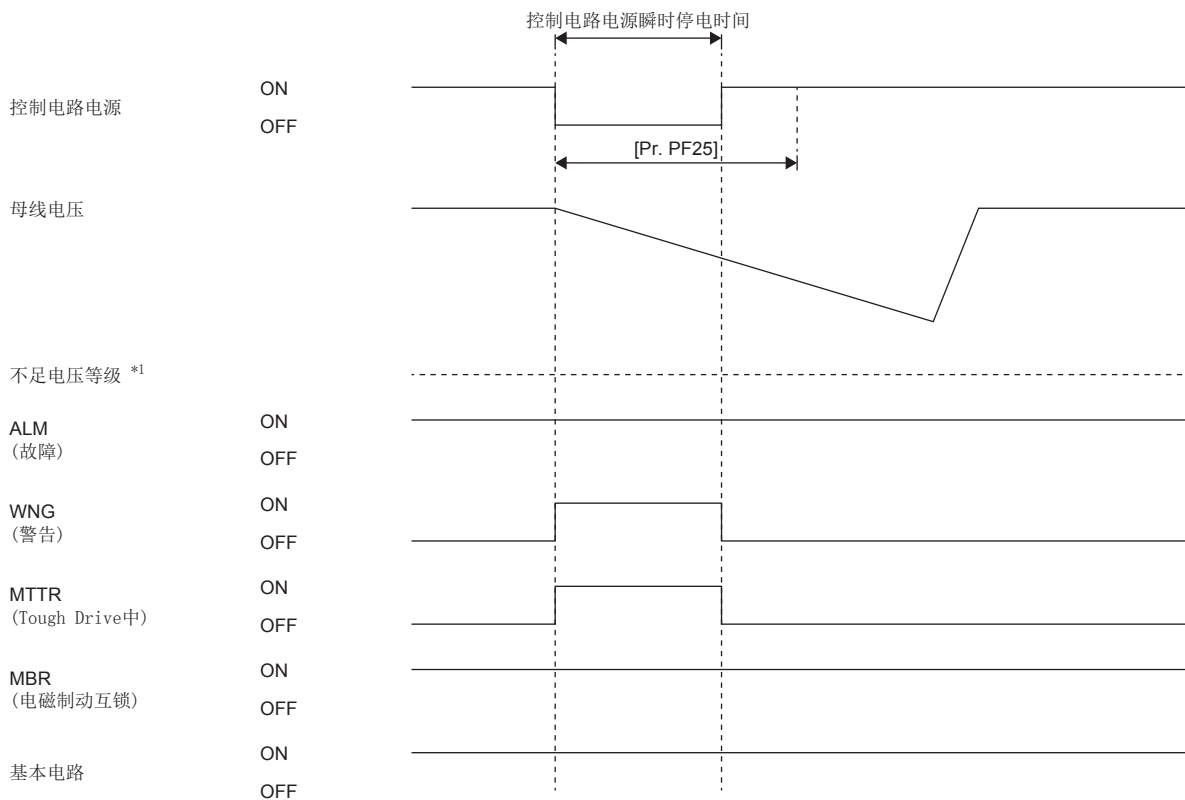
*1 关于不足电压等级，请参照下表。

☞ 118页 动作内容

■控制电路电源瞬时停电时间 < [Pr. PF25 SEMI-F47 功能瞬停检测时间] 时

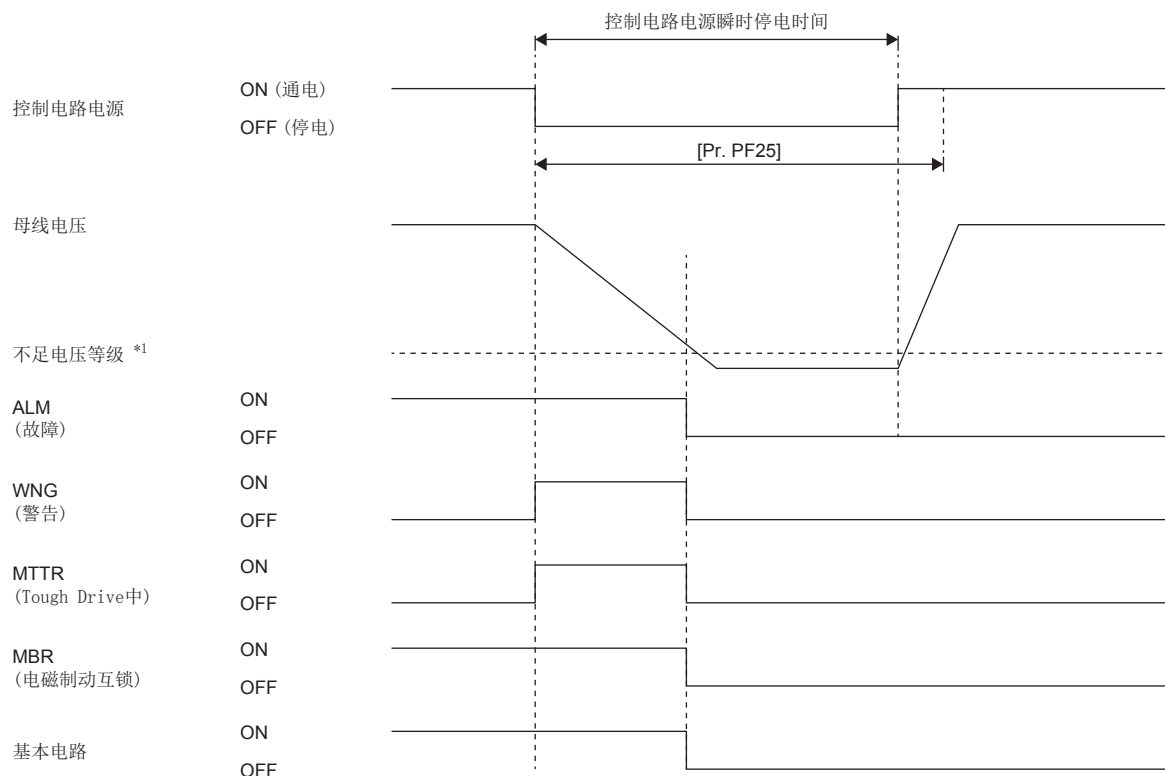
根据母线电压下降状态的不同，运行状况会有所不同。

- 在控制电路电源瞬时停电时间内母线电压未变为不足电压等级以下时，不会发生报警而继续运行。



*1 关于不足电压等级，请参照下表。
 ☞ 118页 动作内容

- 在控制电路电源瞬时停电时间内，母线电压为不足电压等级以下时即使瞬停Tough Drive有效，也会发生 [AL. 010 不足电压]。



*1 关于不足电压等级，请参照下表。
 ☞ 118页 动作内容

4.2 对应SEMI-F47规格

为了对应“SEMI-F47半导体制造业中所用的电压跌落抗扰度试验”的功能。即使在运行过程中发生了瞬时停电，也可以使用电容器中所充电能来避免发生 [AL. 010 不足电压]。

限制事项

- 应使用三相电源作为伺服放大器的输入电源。使用单相AC 200 V作为输入电源时，无法对应SEMI-F47规格。

注意事项

- 该伺服放大器的控制电路电源可以对应SEMI-F47规格，但根据电源阻抗和运行状况，主电路电源的瞬时停电可能会需要备用电容器。
- 对应SEMI-F47规格时，无法使用外置动态制动。请勿对输出软元件分配DB（动态制动互锁）。分配了DB的情况下，伺服放大器在瞬时停电时变为伺服OFF。
- 应使用客户的设备对SEMI-F47电源瞬时停电规格实施实机试验并确认详细情况。

设定方法

通过将 [Pr. PA20.2 SEMI-F47 功能选择] 设为“1”（有效），将 [Pr. PF25 SEMI-F47 功能瞬停检测时间] 设定为“200” [ms]，可以使用对应SEMI-F47规格的功能。

伺服参数	简称	名称	概要
PA20.2	*TDS	SEMI-F47 功能选择	应设定SEMI-F47功能的有效/无效。 0: 无效 (初始值) 1: 有效
PF25	CVAT	SEMI-F47 功能瞬停检测时间 (瞬停 Tough Drive检测时间)	应设定发生 [AL. 010.1 控制电路电源电压下降] 之前的时间。 初始设定: 200 [ms]

动作内容

将对应SEMI-F47规格的功能设为有效后，动作如下。

- 控制电路电源电压下降至额定电压 \times 50 %以下的状态持续200 ms后，将发生 [AL. 010.1 控制电路电源电压下降]。
- 母线电压为以下所示电压的情况下，会发生 [AL. 010.2 主电路电源电压下降]。

伺服放大器	发生报警的母线电压
MR-J5-10_ ~ MR-J5-350_ MR-J5W_-_G	DC 158 V

- 发生 [AL. 010.1 控制电路电源电压下降] 时的MBR（电磁制动互锁）为OFF。

SEMI-F47规格的要求条件

瞬时停电电压的允许瞬时停电时间如下表所示。

瞬时停电电压	允许瞬时停电时间 [s]
额定电压 \times 80 %	1
额定电压 \times 70 %	0.5
额定电压 \times 50 %	0.2

瞬时停电耐量的计算方法

瞬时停电电压为额定电压 $\times 50\%$ 且瞬时停电时间为200 [ms] 时，瞬时停电耐量如下表所示。

瞬时最大输出表示各伺服放大器可输出的功率，是在额定速度下发生了最大转矩的情况。通过比较各条件的值和瞬时最大输出，可进行余量的研讨。

在实际的运行过程中发生最大转矩时，如速度较慢也不会达到最大输出，也可作为余量处理。

瞬时停电耐量的条件如下所示。

三角形连接

三相 (L1/L2/L3) 三角形连接时，会对3对线间电压 (L1和L2之间、L2和L3之间、L3和L1之间) 中的1对线间电压 (如L1和L2之间) 施加瞬时停电。

星型接线

三相 (L1/L2/L3及中性点N) 星型连接时，会对3对线间电压 (L1和L2之间、L2和L3之间、L3和L1之间) 及3对相与中性点 (L1和N之间、L2和N之间、L3和N之间) 共计6对电压中的1对电压 (如L1和N之间) 施加瞬时停电。

伺服放大器型号	瞬时最大输出 [W]	瞬时停电耐量 [W] (线间电压下降)
MR-J5-10_	350	250
MR-J5-20_	700	420
MR-J5-40_	1400	630
MR-J5-60_	1800	410
MR-J5-70_	3375	1150
MR-J5-100_	4000	1190
MR-J5-200_	6000	2040
MR-J5-350_	10500	2600
MR-J5W2-22G	1400 (700 \times 2)	790
MR-J5W2-44G	2800 (1400 \times 2)	1190
MR-J5W2-77G	6750 (3375 \times 2)	2300
MR-J5W2-1010G	8000 (4000 \times 2)	2400
MR-J5W3-222G	2100 (700 \times 3)	970
MR-J5W3-444G	4200 (1400 \times 3)	1700

4.3 机械诊断

使用机械诊断功能，可从伺服放大器的内部数据推定设备驱动部的摩擦和振动成分，并可检测滚珠丝杠和轴承等机器部件的异常。机械诊断功能中有以下功能。

诊断对象	诊断项目	诊断功能	概要	详细说明
线性导轨 滚珠丝杠	静摩擦/动摩擦	摩擦推定功能	摩擦推定功能在任意运行曲线下运行后推定及检测导轨及滚珠丝杠的静摩擦（包含重力）及动摩擦。	☞ 120页 摩擦振动推定功能
		摩擦故障预测功能	摩擦故障预测功能根据摩擦振动推定功能推定的摩擦来预测设备故障。	☞ 125页 摩擦故障预测功能
	电机振动转矩	振动推定功能	振动推定功能在任意运行曲线下运行后推定及检测伺服电机运行时的振动等级、伺服电机运行时的振动频率、伺服电机停止时的振动等级及伺服电机停止时的振动频率。	☞ 120页 摩擦振动推定功能
		振动故障预测功能	振动故障预测功能根据振动推定功能推定的伺服电机运行时的振动等级来预测设备故障。	☞ 131页 振动故障预测功能
伺服电机 设备部件	电机总移动量	总移动量故障预测功能	总移动量故障预测功能是根据伺服电机总移动量预测伺服电机及设备故障的功能。	☞ 137页 总移动量故障预测功能
齿轮	齿隙量	齿隙推定功能	通过伺服电机驱动状态来推定伺服电机上连接的齿轮的齿隙量。	☞ 144页 齿轮故障诊断功能
		齿轮故障诊断功能	根据推定的齿隙量来预测齿轮的故障。	☞ 144页 齿轮故障诊断功能
皮带	皮带张力	静摩擦故障预测功能	静摩擦故障预测功能通过摩擦推定功能推定的静摩擦的增减来预测皮带张力下降。	☞ 150页 皮带故障诊断功能
		皮带张力下降预测功能	皮带张力下降预测功能通过伺服放大器内部数据推定皮带张力，并预测皮带张力伺服参数中所设定的阈值以下的时期。	☞ 150页 皮带故障诊断功能

摩擦振动推定功能

摩擦振动推定功能分为摩擦推定功能和振动推定功能，摩擦推定功能通过伺服放大器的内部数据来推定驱动设备的摩擦，振动推定功能可以推定微小振动的振动等级及振动频率。摩擦推定功能在任意运行曲线下运行后推定及检测导轨及滚珠丝杠的静摩擦（包含重力）及动摩擦。振动推定功能在任意运行曲线下运行后推定及检测伺服电机运行时的振动等级、伺服电机运行时的振动频率、伺服电机停止时的振动等级及伺服电机停止时的振动频率。

限制事项

- 振动频率极低或极高时，无法进行振动推定。例如，在低刚性机械中检测不到几十Hz的低频振动等。
- 存在多个机械共振等同时以多个频率振动时，可能无法正常推定振动频率。
- 转矩即将达到转矩限制值时，可能无法正常推定振动频率。应延长指令的加速时间及减速时间或稍微降低增益以避免发生过大转矩振动。
- 无法同时使用摩擦故障预测功能和静摩擦故障推定功能。同时将摩擦故障预测功能和静摩擦故障预测功能设为有效时，会发生 [AL. 037 参数异常]。

注意事项

- 建议对开始运转时通过摩擦振动推定功能推定的值进行保存。通过比较开始运转后由摩擦振动推定功能推定的值和开始运转时的值，可把握运转后机器的老化程度，有助于预防保全。

设定方法 [G] [WG]

■摩擦推定功能

1. 应启动系统。
2. [Pr. PF31] 的设定
如果是达到额定速度前不使用的运行曲线，应设定为运行时最大速度的1/2。或者应将 [Pr. PF34.6] 设定为“1”（自动设定），并自动计算 [Pr. PF31]。
3. 应驱动伺服电机。
4. 推定静摩擦及动摩擦（额定速度时）。
5. 应保存推定的静摩擦及动摩擦。

伺服参数	简称	名称	内容
[Pr. PF31]	FRIC	机械诊断功能低速时摩擦推定区域判定速度	关于机械诊断的摩擦推定处理，应设定低速时摩擦推定区域和高速时摩擦推定区域分开的伺服电机速度。 不为额定速度的运行曲线时，建议将值设为运行时最大速度的一半。*1*2 此外，将 [Pr. PF34.6 摩擦推定区域判定速度设定] 设定为“1”（自动设定）后，将从伺服电机驱动时的运行曲线开始自动计算该伺服参数值。自动计算该伺服参数值时，该参数值将自动改写为计算结果。 初始值：0 [r/min]
[Pr. PF34.6]	*MFP	摩擦推定区域判定速度设定	应设定机械诊断功能低速时摩擦推定区域判定速度的设定方法。 0：手动设定 1：自动设定 设为“1”（自动设定）后，将根据伺服电机的驱动模式计算 [Pr. PF31 机械诊断功能低速时摩擦推定区域判定速度]。计算后，[Pr. PF31 机械诊断功能低速时摩擦推定区域判定速度] 将改写为计算结果，该伺服参数变为“0”（手动设定）。 此外，该伺服参数为“1”（自动设定）的情况下，摩擦推定停止。

*1 设定为“0”时，其值设定为额定速度的一半。

*2 设定值将固定为最大速度。变更为允许速度时，应在 [Pr. PA28.4 速度范围限制选择] 中进行设定。

■振动推定功能

无需设定。伺服放大器始终推定运行曲线的振动。

1. 应启动系统。
2. 应驱动伺服电机。
3. 推定振动等级和振动频率。
4. 应保存推定的振动等级和振动频率。

设定方法 [A]

■摩擦推定功能

1. 应启动系统。

2. [Pr. PF31] 的设定

如果是达到额定速度前不使用的运行曲线，应设定为运行时最大速度的1/2。或者将 [Pr. PF51.6] 设定为“1”（自动设定），并自动计算 [Pr. PF31]。

3. 应驱动伺服电机。

4. 推定静摩擦及动摩擦（额定速度时）。

5. 应保存推定的静摩擦及动摩擦。

伺服参数	简称	名称	内容
[Pr. PF31]	FRIC	机械诊断功能低速时摩擦推定区域判定速度	关于机械诊断的摩擦推定处理，应设定低速时摩擦推定区域和高速时摩擦推定区域分开的伺服电机速度。 不为额定速度的运行曲线时，建议将值设为运行时最大速度的一半。 ^{*1*2} 此外，将 [Pr. PF51.6 摩擦推定区域判定速度设定] 设定为“1”（自动设定）后，将从伺服电机驱动时的运行曲线开始自动计算该伺服参数值。自动计算该伺服参数值时，该参数值将自动改写为计算结果。 初始值：0 [r/min]
[Pr. PF51.6]	*MFP	摩擦推定区域判定速度设定	应设定机械诊断功能低速时摩擦推定区域判定速度的设定方法。 0：手动设定 1：自动设定 设为“1”（自动设定）后，将根据伺服电机的驱动模式计算 [Pr. PF31 机械诊断功能低速时摩擦推定区域判定速度]。计算后，[Pr. PF31 机械诊断功能低速时摩擦推定区域判定速度] 将改写为计算结果，该伺服参数变为“0”（手动设定）。 此外，该伺服参数为“1”（自动设定）的情况下，摩擦推定停止。

*1 设定为“0”时，其值设定为额定速度的一半。

*2 设定值将固定为最大速度。变更为允许速度时，应在 [Pr. PA28.4 速度范围限制选择] 中进行设定。

■振动推定功能

无需设定。伺服放大器始终推定运行曲线的振动。

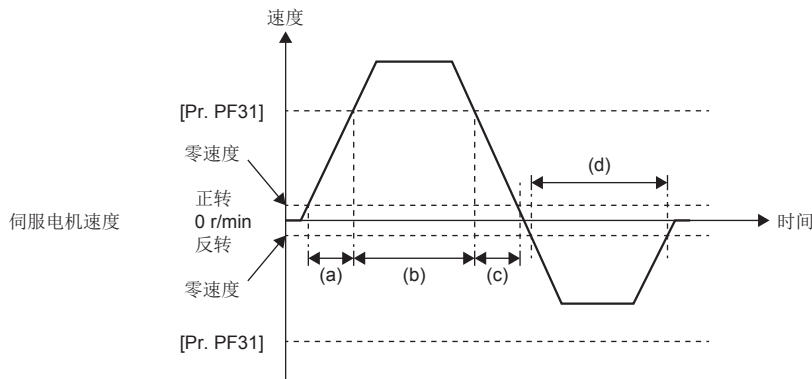
1. 应启动系统。

2. 应驱动伺服电机。

3. 推定振动等级和振动频率。

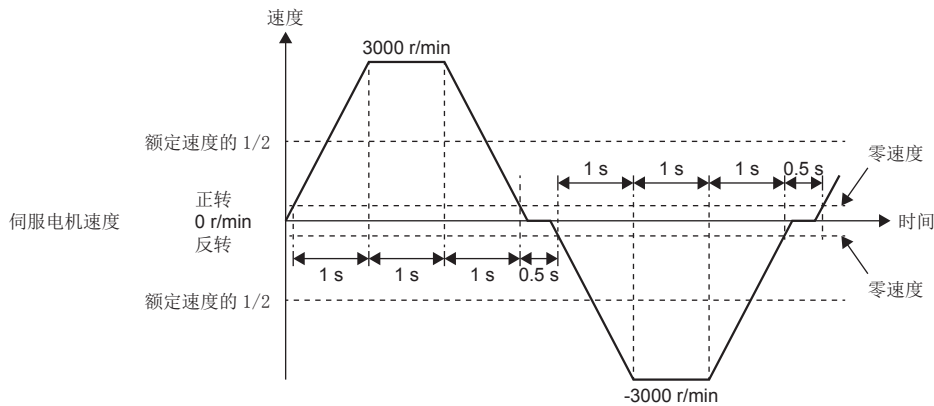
4. 应保存推定的振动等级和振动频率。

摩擦推定功能



进行摩擦推定时，需要伺服电机以零速度以上的速度旋转，且需要在高速时/低速时分别运行150 s。高速时表示伺服电机速度的绝对值为 [Pr. PF31 机械诊断功能低速时摩擦推定区域判定速度] 以上的区间的值，低速时则表示伺服电机速度的绝对值为小于 [Pr. PF31] 的区间的值。上述的运行曲线示例的情况下，(a) + (c) 达到150 s以上且 (b) 达到150 s以上时可得到正转方向的摩擦推定结果。关于反转方向，由于没有相当于高速的区间，因此即使 (d) 的时间达到150 s以上，摩擦推定也不会结束。此时，可以通过减小 [Pr. PF31] 来进行摩擦推定。[Pr. PF31] 为“0”时，额定速度的1/2值为阈值。

下述运行曲线的情况下，到摩擦推定结束为止，耗时约20 min。



摩擦推定功能是推定正转时的静摩擦、正转时的动摩擦（额定速度时）、反转时的静摩擦及反转时的动摩擦（额定速度时）的功能。无需为了推定这些值而进行往返定位运行。可以仅进行正转的加减速运行并仅推定正转时的静摩擦及正转时的动摩擦（额定速度时），也可以仅进行反转的加减速运行并仅推定反转时的静摩擦及反转时的动摩擦（额定速度时）。

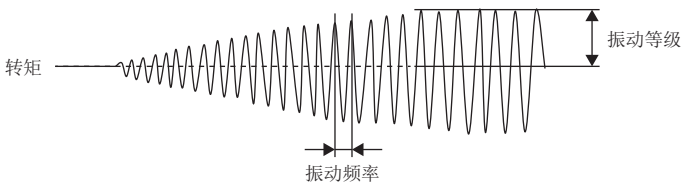
通过使用MR Configurator2或控制器可以了解摩擦推定的进度。

使用MR Configurator2来了解摩擦推定的进度时，应打开机械诊断画面。

通过使用 [G]：控制器来了解摩擦推定的进度时，可通过 [Friction estimate status (Obj. 2C31h)] 进行了解。

振动推定功能

振动推定功能是观测转矩振动并推定高频区的微小振动的振动等级及振动频率的功能。可观测因导轨、滚珠丝杠、皮带等的松动和老化而导致的振动等级增加及振动频率变化。



振动推定功能是分别对伺服电机运行时和停止时的振动等级及振动频率进行推定的功能。分别推定伺服电机运行时的振动等级、伺服电机运行时的振动频率、伺服电机停止时的振动等级及伺服电机停止时的振动频率。

关联对象 [G] [WG]

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Description
2C20h	0	VAR	Machine diagnostic status	U16	RO	回复机械诊断状态。 [Bit 0 ~ 3: 正转时摩擦推定状态]*1*2 0: 推定中 (正常) 1: 推定完成 (正常) 2: 电机旋转/移动方向有可能偏向一个方向。(警告) 3: 进行摩擦推定时伺服电机速度有可能过小。(警告) 4: 进行摩擦推定时伺服电机速度的变化有可能较小。(警告) 5: 进行摩擦推定时加减速时间常数有可能过小。(警告) 6: 运行时间可能不充分。(警告) [Bit 4 ~ 7: 反转时摩擦推定状态]*1*2 0: 推定中 (正常) 1: 推定完成 (正常) 2: 电机旋转/移动方向有可能偏向一个方向。(警告) 3: 进行摩擦推定时伺服电机速度有可能过小。(警告) 4: 进行摩擦推定时伺服电机速度的变化有可能较小。(警告) 5: 进行摩擦推定时加减速时间常数有可能过小。(警告) 6: 运行时间可能不充分。(警告) [Bit 8 ~ 11: 振动推定状态] 0: 推定中 1: 推定完成 [Bit 12 ~ 15: reserved]
2C21h	0	VAR	Coulomb friction torque in positive direction	I16	RO	回复正转转矩时的静摩擦。 单位: 0.1 % (以100 %额定转矩换算)
2C22h	0	VAR	Friction torque at rated speed in positive direction	I16	RO	回复正转转矩时额定速度下的动摩擦。 单位: 0.1 % (以100 %额定转矩换算)
2C23h	0	VAR	Coulomb friction torque in negative direction	I16	RO	回复反转转矩时的静摩擦。 单位: 0.1 % (以100 %额定转矩换算)
2C24h	0	VAR	Friction torque at rated speed in negative direction	I16	RO	回复反转转矩时额定速度下的动摩擦。 单位: 0.1 % (以100 %额定转矩换算)
2C25h	0	VAR	Oscillation frequency during motor stop	I16	RO	回复停止、伺服锁定中的振动频率。 单位: [Hz]
2C26h	0	VAR	Vibration level during motor stop	I16	RO	回复停止、伺服锁定中的振动等级。 单位: 0.1 % (以100 %额定转矩换算)
2C27h	0	VAR	Oscillation frequency during motor operating	I16	RO	回复运行中的振动频率。 单位: [Hz]
2C28h	0	VAR	Vibration level during motor operating	I16	RO	回复运行中的振动等级。 单位: 0.1 % (以100 %额定转矩换算)
2C31h	0	VAR	Friction estimate status	U16	RO	回复摩擦推定的进度。 单位: [%]

*1 2 ~ 6的警告条件同时成立时, 回复最小值。

*2 即使是在变为警告后完成了推定, 状态也会变为推定完成。

摩擦故障预测功能

摩擦故障预测功能使用摩擦振动推定功能推定的动摩擦（额定速度时）来预测设备故障。

限制事项

- 转矩模式的情况下，无法使用摩擦故障预测功能。

注意事项 [G] [WG]

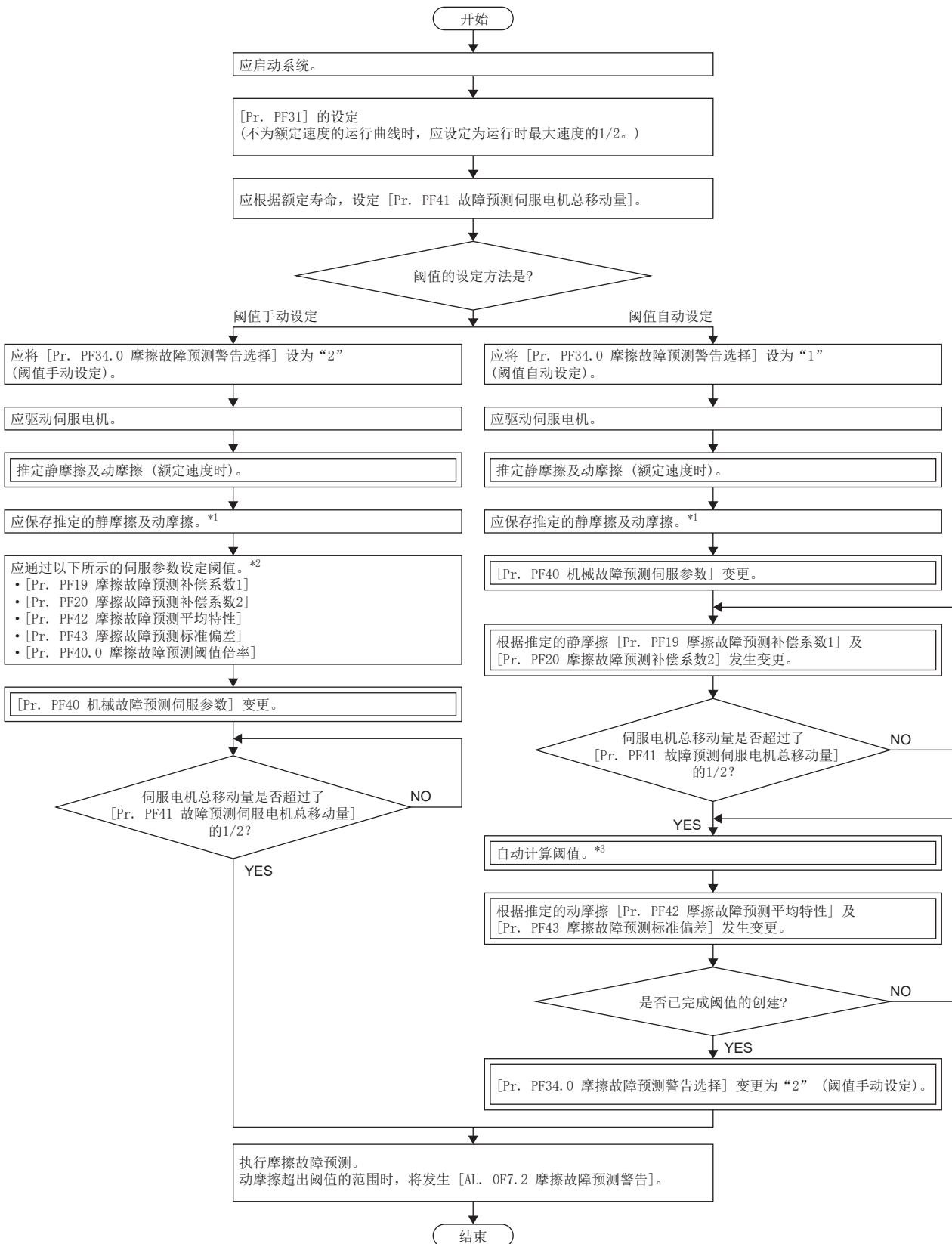
- 在摩擦故障预测功能下，通过阈值自动设定生成动摩擦的阈值时，机械总移动量超过 [Pr. PF41 故障预测伺服电机总移动量] 的1/2后，需要设备连续运转3小时以上及在位置或速度模式下累计运转90小时。
- 可通过MR Configurator2或控制器确认使用摩擦故障预测功能及振动故障预测功能时的阈值。

注意事项 [A]

- 在摩擦故障预测功能下，通过阈值自动设定生成动摩擦的阈值时，机械总移动量超过 [Pr. PF53 故障预测伺服电机总移动量] 的1/2后，需要设备连续运转3小时以上及在位置或速度模式下设备的累计运转时间达到90小时以上。
- 可通过MR Configurator2确认使用摩擦故障预测功能及振动故障预测功能时的阈值。

设定方法 [G] [WG]

摩擦故障预测功能通过摩擦推定功能推定的动摩擦（额定速度时）的增减来预测设备故障。预测到设备故障时，会发生 [AL. 0F7.2 摩擦故障预测警告]。应根据以下流程设定摩擦故障预测功能。



- *1 推定得出的静摩擦及动摩擦可通过MR Configurator2的机械诊断画面进行保存。
 - *2 即使不变更 [Pr. PF19] 及 [Pr. PF20] 的初始值也不影响功能, 但通过阈值自动设定来设定推定值后, 故障预测误检测的可能性将会降低。
 - *3 设备的连续运转时间不足3小时或 [Pr. PF40] 中设定的移动方向的摩擦推定未完成时, 不会自动计算阈值。
- 使用摩擦故障预测功能时, 发生 [AL. 0F7.2 摩擦故障预测警告] 的阈值的设定方法有两种。

■阈值自动设定

根据由摩擦推定功能推定的动摩擦 (额定速度时) 在伺服放大器内部自动计算发生 [AL. 0F7.2 摩擦故障预测警告] 的阈值的方法。通过使用该方法, 无需设定阈值即可使用摩擦故障预测功能。但是, 机械总移动量超过 [Pr. PF41 故障预测伺服电机总移动量] 的1/2后, 在设备连续运转时间未达到3小时以上及位置或速度模式下的累计运转时间未达到90小时以上之前不自动设定。伺服放大器内部结束阈值计算之前不发生 [AL. 0F7.2 摩擦故障预测警告]。

■阈值手动设定

通过 [Pr. PF40.0 摩擦故障预测阈值倍率]、[Pr. PF42 摩擦故障预测平均特性] 及 [Pr. PF43 摩擦故障预测标准偏差] 设定输出 [AL. 0F7.2 摩擦故障预测警告] 的阈值的方法。阈值手动设定中, 机械总移动量超过 [Pr. PF41 故障预测伺服电机总移动量] 的1/2时, 开始摩擦故障预测。因此, 已知动摩擦阈值时或所使用的设备与通过阈值自动设定计算得出的阈值的构成相同时, 也可以通过使用阈值手动设定来检测初始故障等。

在进行了一次阈值自动设定的设备上进行阈值手动设定时, 应在 [Pr. PF19 摩擦故障预测补偿系数1] 及 [Pr. PF20 摩擦故障预测补偿系数2] 中设定通过阈值自动设定计算得出的值。通过设定 [Pr. PF19 摩擦故障预测补偿系数1] 及 [Pr. PF20 摩擦故障预测补偿系数2], 故障预测误检测的可能性会降低。

■摩擦故障预测警告设定

应将 [Pr. PF34.0 摩擦故障预测警告选择] 设定为“1” (阈值自动设定) 或“2” (阈值手动设定), 使摩擦故障预测警告有效。

伺服参数	简称	名称	概要
PF34.0	*MFP	摩擦故障预测警告选择	应在将摩擦故障预测警告设为有效时进行设定。 0: 无效 (初始值) 1: 有效 (阈值自动设定) 2: 有效 (阈值手动设定) 3: 阈值复位

■故障预测伺服电机总移动量的设定

使用阈值自动设定时, 应设定故障预测伺服电机总移动量。建议将故障预测伺服电机总移动量设定为相当于各导轨厂家及滚珠丝杠厂家等所出示的额定寿命。例如, 额定寿命为 8×10^5 rev时, 应将 [Pr. PF41 故障预测伺服电机总移动量] 设定为“80000” [10 rev]。

■阈值设定方法

使用阈值自动设定时, 决定阈值的伺服参数 [Pr. PF42 摩擦故障预测平均特性] 及 [Pr. PF43 摩擦故障预测标准偏差] 会根据伺服放大器内部推定的动摩擦 (额定速度时) 自动改写。此时, 可通过变更 [Pr. PF40.0 摩擦故障预测阈值倍率] 变更阈值。基于通过阈值自动设定计算得出的值而发生 [AL. 0F7.2 摩擦故障预测警告] 时, 应将 [Pr. PF40.0 摩擦故障预测阈值倍率] 设为“6”以上。伺服放大器内部的阈值计算完成后, [Pr. PF34.0 摩擦故障预测警告选择] 将变为“2” (阈值手动设定)。

使用阈值手动设定时, 通过以下公式计算阈值的上限和下限。[Pr. PF40.0 摩擦故障预测阈值倍率] 为“0”时, 将其作为“5”来计算上限阈值、下限阈值。

$$\text{上限阈值 [0.1 \%]} = [\text{Pr. PF42}] + [\text{Pr. PF43}] \times [\text{Pr. PF40.0}]$$

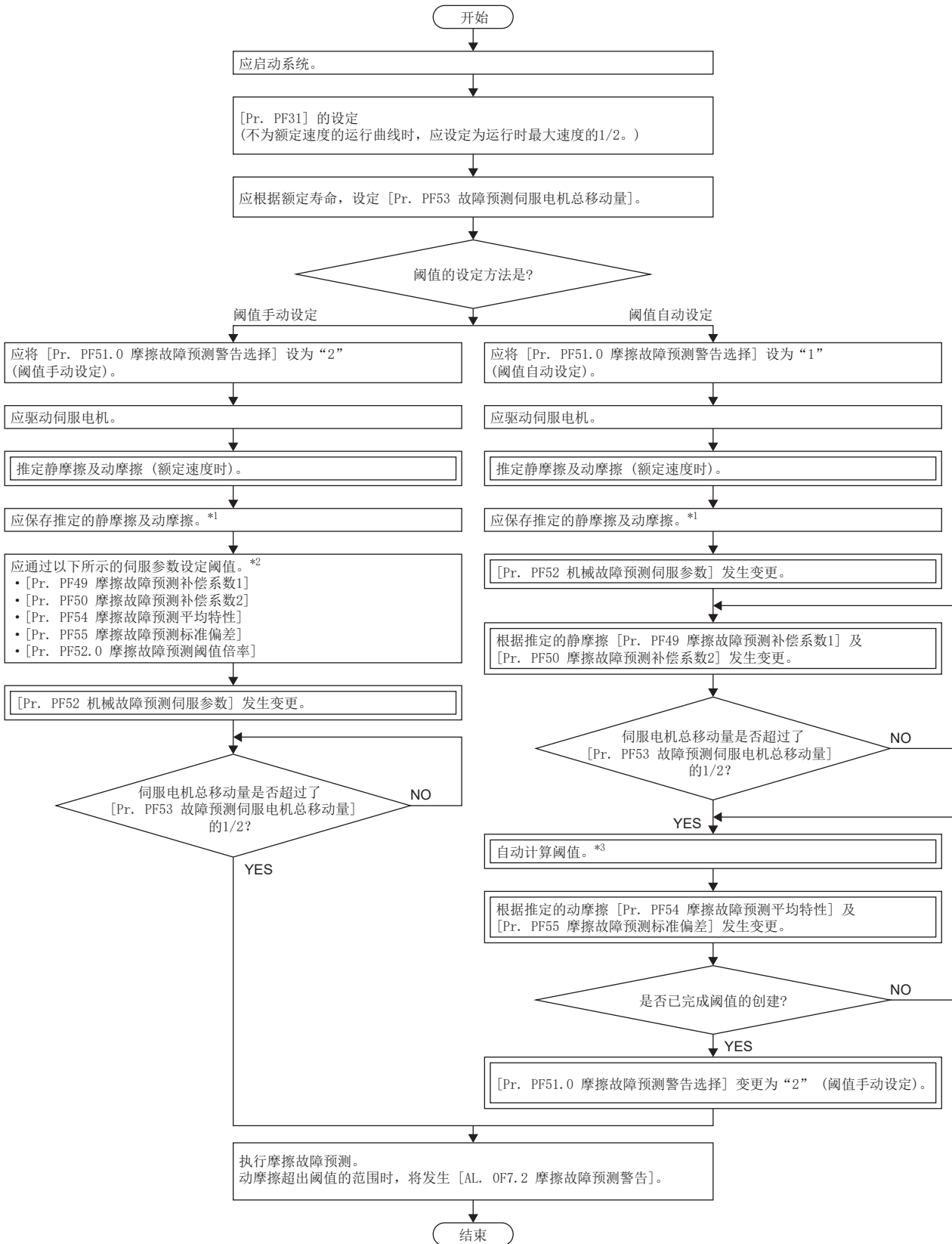
$$\text{下限阈值 [0.1 \%]} = [\text{Pr. PF42}] - [\text{Pr. PF43}] \times [\text{Pr. PF40.0}]$$

■阈值再次设定方法

通过阈值自动设定来自动设定上限阈值及下限阈值后再次进行阈值自动设定时, 在将 [Pr. PF34.0 摩擦故障预测警告选择] 设定为“3” (阈值复位) 后, 应重新接通电源。再次接通电源后阈值将复位, [Pr. PF34.0 摩擦故障预测警告选择] 将变为“1” (阈值自动设定)。开始使用摩擦故障预测功能后更换了设备部件时, 应复位摩擦阈值和伺服电机总移动量。

设定方法 [A]

摩擦故障预测功能通过摩擦推定功能推定的动摩擦（额定速度时）的增减来预测设备故障。预测到设备故障时，会发生 [AL. 0F7.2 摩擦故障预测警告]。应根据以下流程设定摩擦故障预测功能。



- *1 推定得出的静摩擦及动摩擦可通过MR Configurator2的机械诊断画面进行保存。
 - *2 即使不变更 [Pr. PF19] 及 [Pr. PF20] 的初始值也不影响功能, 但通过阈值自动设定来设定推定值后, 故障预测误检测的可能性将会降低。
 - *3 设备的连续运转时间不足3小时或 [Pr. PF40] 中设定的移动方向的摩擦推定未完成时, 不会自动计算阈值。
- 使用摩擦故障预测功能时, 发生 [AL. 0F7.2 摩擦故障预测警告] 的阈值的设定方法有两种。

■阈值自动设定

根据由摩擦推定功能推定的动摩擦 (额定速度时) 在伺服放大器内部自动计算发生 [AL. 0F7.2 摩擦故障预测警告] 的阈值的方法。通过使用该方法, 无需设定阈值即可使用摩擦故障预测功能。但是, 机械总移动量超过 [Pr. PF53 故障预测伺服电机总移动量] 的1/2后, 在设备连续运转时间未达到3小时以上及位置或速度模式下的累计运转时间未达到90小时以上之前不自动设定。伺服放大器内部结束阈值计算之前不发生 [AL. 0F7.2 摩擦故障预测警告]。

■阈值手动设定

通过 [Pr. PF52.0 摩擦故障预测阈值倍率]、[Pr. PF54 摩擦故障预测平均特性] 及 [Pr. PF55 摩擦故障预测标准偏差] 设定输出 [AL. 0F7.2 摩擦故障预测警告] 的阈值的方法。阈值手动设定中, 伺服电机的总移动量超过 [Pr. PF53 故障预测伺服电机总移动量] 的1/2时, 开始摩擦故障预测。因此, 已知动摩擦阈值时或所使用的设备与通过阈值自动设定计算得出的阈值的构成相同时, 也可以通过使用阈值手动设定来检测初始故障等。

在进行了一次阈值自动设定的设备上进行阈值手动设定时, 应在 [Pr. PF49 摩擦故障预测补偿系数1] 及 [Pr. PF50 摩擦故障预测补偿系数2] 中设定通过阈值自动设定计算得出的值。通过设定 [Pr. PF49 摩擦故障预测补偿系数1] 及 [Pr. PF50 摩擦故障预测补偿系数2], 故障预测误检测的可能性也会降低。

■摩擦故障预测警告设定

应将 [Pr. PF51.0 摩擦故障预测警告选择] 设定为“1” (阈值自动设定) 或“2” (阈值手动设定), 使摩擦故障预测警告有效。

伺服参数	简称	名称	概要
PF51.0	*MFP	摩擦故障预测警告选择	应在将摩擦故障预测警告设为有效时进行设定。 0: 无效 (初始值) 1: 有效 (阈值自动设定) 2: 有效 (阈值手动设定) 3: 阈值复位

■故障预测伺服电机总移动量的设定

使用阈值自动设定时, 应设定故障预测伺服电机总移动量。建议将故障预测伺服电机总移动量设定为相当于各导轨厂家及滚珠丝杠厂家等所出示的额定寿命。例如, 额定寿命为 8×10^5 rev时, 应将 [Pr. PF53 故障预测伺服电机总移动量] 设定为“80000” [10 rev]。

■阈值设定方法

使用阈值自动设定时, 决定阈值的伺服参数 [Pr. PF54 摩擦故障预测平均特性] 及 [Pr. PF55 摩擦故障预测标准偏差] 会根据伺服放大器内部推定的动摩擦 (额定速度时) 自动改写。此时, 可通过变更 [Pr. PF52.0 摩擦故障预测阈值倍率] 变更阈值。基于通过阈值自动设定计算得出的值而发生 [AL. 0F7.2 摩擦故障预测警告] 时, 应将 [Pr. PF52.0 摩擦故障预测阈值倍率] 设为“6”以上。伺服放大器内部的阈值计算完成后, [Pr. PF51.0 摩擦故障预测选择] 将变为“2” (阈值手动设定)。使用阈值手动设定时, 通过以下公式计算阈值的上限和下限。[Pr. PF52.0 摩擦故障预测阈值倍率] 为“0”时, 将其作为“5”来计算上限阈值、下限阈值。

$$\text{上限阈值 [0.1 \%]} = [\text{Pr. PF54}] + [\text{Pr. PF55}] \times [\text{Pr. PF52.0}]$$

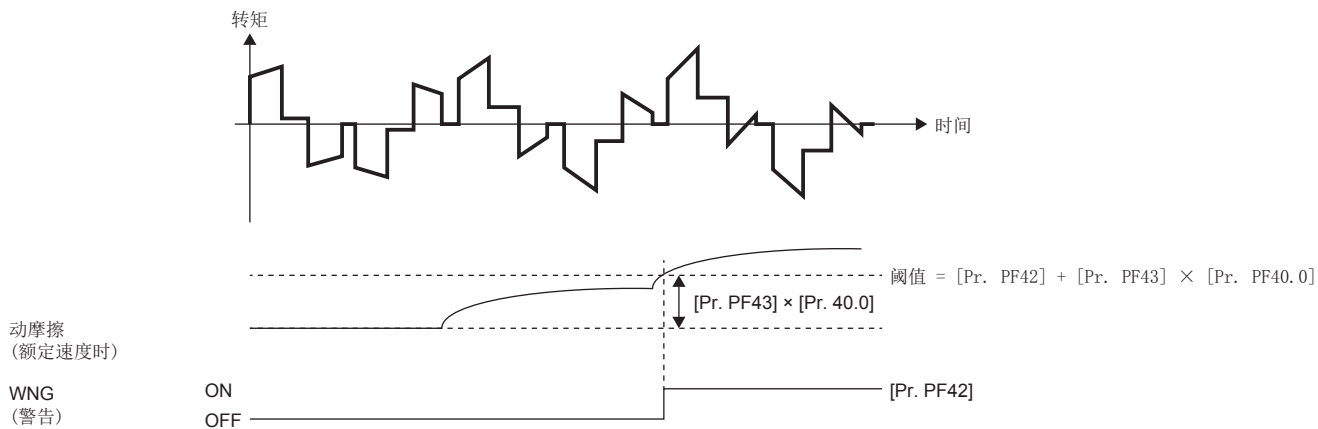
$$\text{下限阈值 [0.1 \%]} = [\text{Pr. PF54}] - [\text{Pr. PF55}] \times [\text{Pr. PF52.0}]$$

■阈值再次设定方法

通过阈值自动设定来自动设定上限阈值及下限阈值后再次进行阈值自动设定时, 在将 [Pr. PF51.0 摩擦故障预测警告选择] 设定为“3” (阈值复位) 后, 应重新接通电源。再次接通电源后阈值将复位, [Pr. PF51.0 摩擦故障预测警告选择] 将变为“1” (阈值自动设定)。开始使用摩擦故障预测功能后更换了设备部件时, 应复位摩擦阈值和伺服电机总移动量。

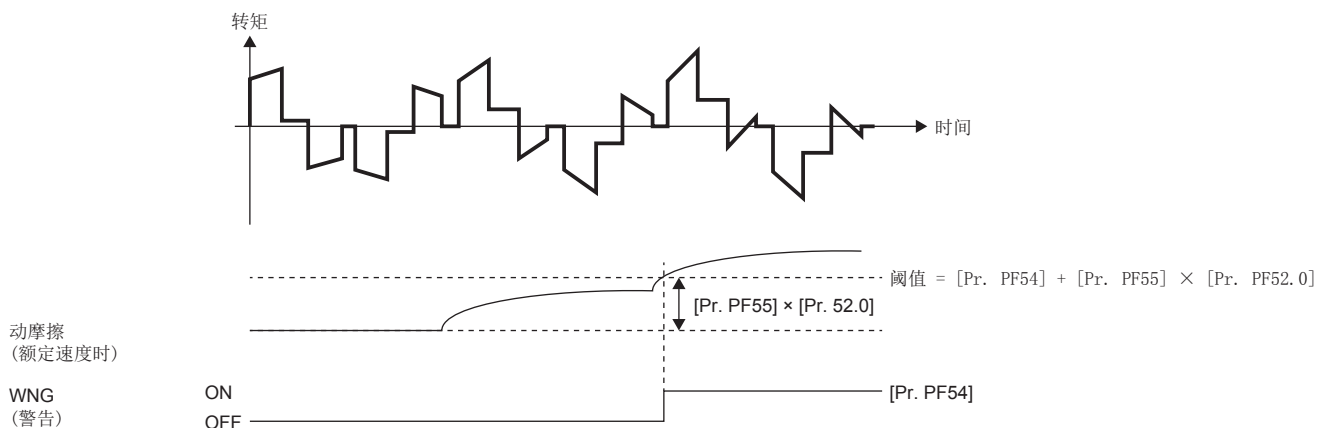
摩擦故障预测 [G] [WG]

输入上限阈值和下限阈值至伺服放大器后，伺服放大器将开始摩擦故障预测。摩擦故障预测过程中，通过摩擦推定功能推定的动摩擦（额定速度时）超过上限阈值或下限阈值时，会发生 [AL. 0F7.2 摩擦故障预测警告]。发生 [AL. 0F7.2 摩擦故障预测警告] 后，动摩擦（额定速度时）处于上限阈值和下限阈值的范围内时，[AL. 0F7.2 摩擦故障预测警告] 将解除。



摩擦故障预测 [A]

输入上限阈值和下限阈值至伺服放大器后，伺服放大器将开始摩擦故障预测。摩擦故障预测过程中，通过摩擦推定功能推定的动摩擦（额定速度时）超过上限阈值或下限阈值时，会发生 [AL. 0F7.2 摩擦故障预测警告]。发生 [AL. 0F7.2 摩擦故障预测警告] 后，动摩擦（额定速度时）处于上限阈值和下限阈值的范围内时，[AL. 0F7.2 摩擦故障预测警告] 将解除。



关联对象 [G] [WG]

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Description
2C29h	0	VAR	Fault prediction status	I32	ro	[Bit 0 ~ 3: 摩擦故障预测状态] 0: 摩擦故障预测无效 1: 摩擦故障预测准备中 2: 摩擦故障预测执行中 3: 摩擦故障预测警告中 [Bit 4 ~ 7: 振动故障预测状态] 0: 振动故障预测无效 1: 振动故障预测准备中 2: 振动故障预测执行中 3: 振动故障预测警告中 [Bit 8 ~ 11: 总移动量故障预测状态] 0: 电机总移动量故障预测无效 1: 电机总移动量故障预测执行中 2: 电机总移动量故障预测警告中 [Bit 12 ~ 15: 电机总移动量计算状态] 0: 电机总移动量计算停止中 1: 电机总移动量计算中 [Bit 16 ~ 19: reserved] [Bit 20 ~ 23: 静摩擦故障预测状态] 0: 静摩擦故障预测无效 1: 静摩擦故障预测准备中 2: 静摩擦故障预测执行中 3: 静摩擦故障预测警告中 [Bit 24 ~ 27: 皮带张力下降预测状态] 0: 皮带张力下降预测无效 1: 皮带张力下降预测执行中 2: 皮带张力下降警告中 [Bit 28 ~ 31: 皮带张力推定状态] 0: 皮带张力推定中 1: 皮带张力推定完成 7: 皮带张力推定未设定
2C2Ah	0	VAR	Friction based fault prediction upper threshold	I32	ro	摩擦故障预测上限阈值 将额定转矩作为100%，以0.1%单位表示摩擦故障预测所使用的上限阈值。
2C2Bh	0	VAR	Friction based fault prediction lower threshold	I32	ro	摩擦故障预测下限阈值 将额定转矩视为100%，以0.1%单位表示摩擦故障预测所使用的下限阈值。
2C2Ch	0	VAR	Friction based fault prediction prepare status	I16	ro	摩擦故障预测准备进度 以%单位表示摩擦故障预测所使用的阈值的制定进度。达到100%时，摩擦故障预测上限阈值和摩擦故障预测下限阈值即完成制定。

振动故障预测功能

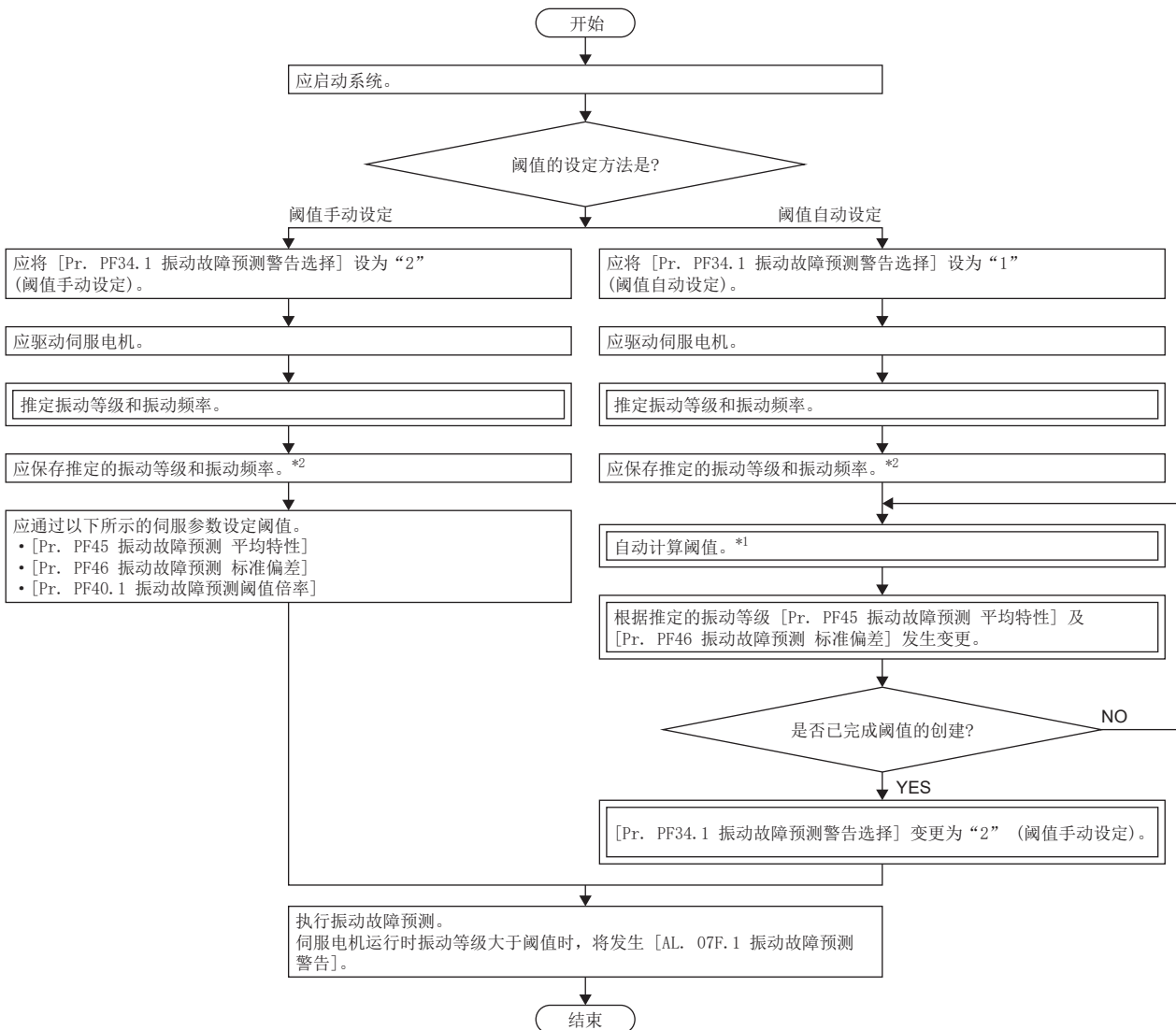
振动故障预测功能是通过摩擦振动推定功能推定的伺服电机运行时的振动等级来预测设备故障。

注意事项

- 将振动故障预测功能设为了有效时，如果变更伺服放大器的增益将可能发生振动故障警告。要将振动故障预测功能设为有效时，应在伺服放大器的增益调整结束后将振动故障预测功能设为有效。
- 在振动故障预测功能下，通过阈值自动设定生成振动等级的阈值时，需要设备连续运转3小时及位置或速度模式下设备的累计运转时间达到90小时以上。

设定方法 [G] [WG]

振动故障预测功能通过增大振动推定功能推定的振动等级来预测设备故障。通过振动预测到设备故障时，会发生 [AL. 0F7. 1 振动故障预测警告]。应根据以下流程设定振动故障预测功能。



*1 设备的连续运转时间不足3小时以及位置或速度模式下累计不足90小时时，不自动计算阈值。

*2 打开MR Configurator2的机械诊断画面，即可保存推定的振动等级和振动频率。

使用振动故障预测功能时，发生 [AL. 0F7. 1 振动故障预测警告] 的阈值的设定方法有两种。

■ 阈值自动设定

根据由振动推定功能推定的振动等级在伺服放大器内部自动计算发生 [AL. 0F7. 1 振动故障预测警告] 的阈值的方法。通过使用该方法，无需设定阈值也可使用振动故障预测功能。但是，从开始使用振动故障预测功能到实际开始振动故障预测为止大约需要90小时的运转时间。到伺服放大器内部的阈值计算完成为止不会发生 [AL. 0F7. 1]。

■ 阈值手动设定

通过 [Pr. PF40. 1 振动故障预测阈值倍率]、[Pr. PF45 振动故障预测 平均特性] 及 [Pr. PF46 振动故障预测 标准偏差] 设定发生 [AL. 0F7. 1 振动故障预测警告] 的阈值的方法。阈值手动设定中，开始使用振动故障预测后立即开始振动故障预测。因此，已知振动振幅的阈值时或所使用的设备与通过阈值自动设定计算得出的阈值的构成相同时，也可以通过使用阈值手动设定来检测初始故障等。

■振动故障预测警告设定

应将 [Pr. PF34.1 振动故障预测警告选择] 设定为“1”（阈值自动设定）或“2”（阈值手动设定），使振动故障预测警告有效。

伺服参数	简称	名称	概要
PF34.1	*MFP	振动故障预测警告选择	应在将振动故障预测警告设为有效时进行设定。 0: 无效 (初始值) 1: 有效 (阈值自动设定) 2: 有效 (阈值手动设定) 3: 阈值复位

■阈值设定方法

使用阈值自动设定时，决定阈值的伺服参数 [Pr. PF45 振动故障预测 平均特性] 及 [Pr. PF46 振动故障预测 标准偏差] 会根据伺服放大器内部推定的振动等级自动改写。此时，可通过变更 [Pr. PF40.1 振动故障预测阈值倍率] 变更阈值。基于通过阈值自动设定计算得出的值而发生 [AL. 0F7.1 振动故障预测警告] 时，应将 [Pr. PF40.1 振动故障预测阈值倍率] 设为“6”以上。伺服放大器内部的阈值计算完成后，[Pr. PF34.1 振动故障预测警告选择] 将变为“2”（阈值手动设定）。

使用阈值手动设定时，通过以下公式计算阈值的上限和下限。[Pr. PF40.1 振动故障预测阈值倍率] 为“0”时，将其作为“5”来计算阈值。

阈值 [0.1 %] = [Pr. PF45 振动故障预测 平均特性] + [Pr. PF46 振动故障预测 标准偏差] × [Pr. PF40.1 振动故障预测 阈值倍率]

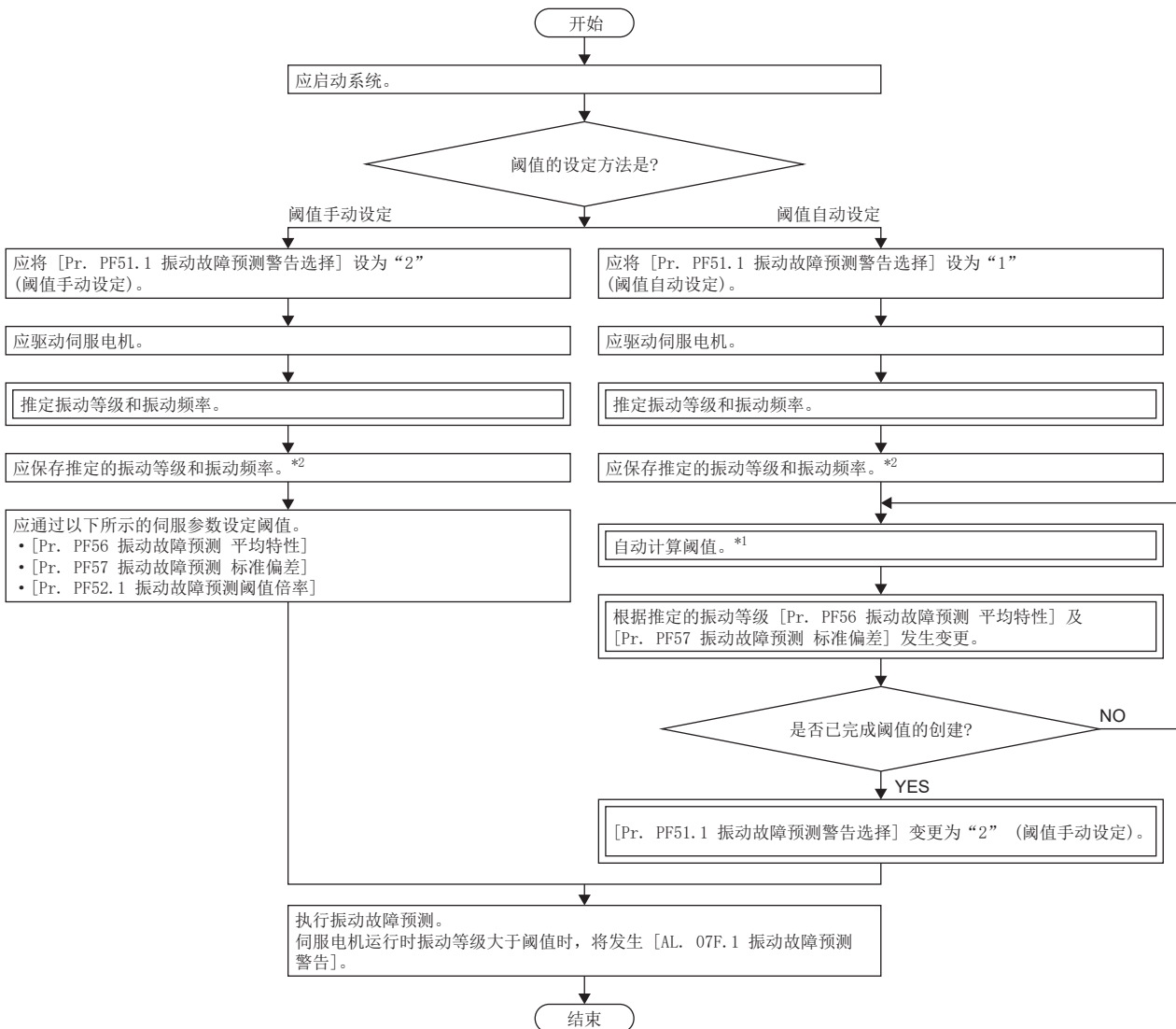
通过MR Configurator2的图表功能既可以测量转矩波形，也可以决定 [Pr. PF45 振动故障预测 平均特性] 及 [Pr. PF46 振动故障预测 标准偏差] 的数值。通过将由图表功能测量得出的转矩波形的平均值及标准偏差分别设定为 [Pr. PF45 振动故障预测 平均特性] 及 [Pr. PF46 振动故障预测 标准偏差]，也可以设定振动故障预测的阈值。

■阈值再次设定方法

通过阈值自动设定来自动设定阈值后再次进行阈值自动设定时，在将 [Pr. PF34.1 振动故障预测警告选择] 设定为“3”（阈值复位）后，应重新接通电源。再次接通电源后阈值将复位，[Pr. PF34.1 振动故障预测警告选择] 将变为“1”（阈值自动设定）。开始使用振动故障预测功能后变更了增益或机械共振抑制滤波等伺服参数时，或者更换了设备部件的情况下，应复位阈值。

设定方法 [A]

振动故障预测功能通过增大振动推定功能推定的振动等级来预测设备故障。通过振动预测到设备故障时，会发生 [AL. 0F7. 1 振动故障预测警告]。应根据以下流程设定振动故障预测。



*1 设备的连续运转时间不足3小时以及位置或速度模式下累计不足90小时时，不自动计算阈值。

*2 打开MR Configurator2的机械诊断画面，即可保存推定的振动等级和振动频率。

使用振动故障预测功能时，发生 [AL. 0F7. 1 振动故障预测警告] 的阈值的设定方法有两种。

■ 阈值自动设定

根据由振动推定功能推定的振动等级在伺服放大器内部自动计算发生 [AL. 0F7. 1 振动故障预测警告] 的阈值的方法。通过使用该方法，无需设定阈值也可使用振动故障预测功能。但是，从开始使用振动故障预测功能到实际开始振动故障预测为止大约需要90小时的运转时间。到伺服放大器内部的阈值计算完成为止不会发生 [AL. 0F7. 1]。

■ 阈值手动设定

通过 [Pr. PF52. 1 振动故障预测阈值倍率]、[Pr. PF56 振动故障预测 平均特性] 及 [Pr. PF57 振动故障预测 标准偏差] 设定发生 [AL. 0F7. 1 振动故障预测警告] 的阈值的方法。阈值手动设定中，开始使用振动故障预测后立即开始振动故障预测。因此，已知振动振幅的阈值时或所使用的设备与通过阈值自动设定计算得出的阈值的构成相同时，也可以通过使用阈值手动设定来检测初始故障等。

■振动故障预测警告设定

应将 [Pr. PF51.1 振动故障预测警告选择] 设定为“1”（阈值自动设定）或“2”（阈值手动设定），使振动故障预测警告有效。

伺服参数	简称	名称	概要
PF51.1	*MFP	振动故障预测警告选择	应在将振动故障预测警告设为有效时进行设定。 0: 无效 (初始值) 1: 有效 (阈值自动设定) 2: 有效 (阈值手动设定) 3: 阈值复位

■阈值设定方法

使用阈值自动设定时，决定阈值的伺服参数 [Pr. PF56 振动故障预测 平均特性] 及 [Pr. PF57 振动故障预测 标准偏差] 会根据伺服放大器内部推定的振动等级自动改写。此时，可通过变更 [Pr. PF52.1 振动故障预测阈值倍率] 变更阈值。基于通过阈值自动设定计算得出的值而发生 [AL. 0F7.1 振动故障预测警告] 时，应将 [Pr. PF52.1 振动故障预测阈值倍率] 设为“6”以上。伺服放大器内部的阈值计算完成后，[Pr. PF51.1 振动故障预测警告选择] 将变为“2”（阈值手动设定）。

使用阈值手动设定时，通过以下公式计算阈值的上限和下限。[Pr. PF52.1 振动故障预测阈值倍率] 为“0”时，将其作为“5”来计算阈值。

阈值 [0.1 %] = [Pr. PF56 振动故障预测 平均特性] + [Pr. PF57 振动故障预测 标准偏差] × [Pr. PF52.1 振动故障预测 阈值倍率]

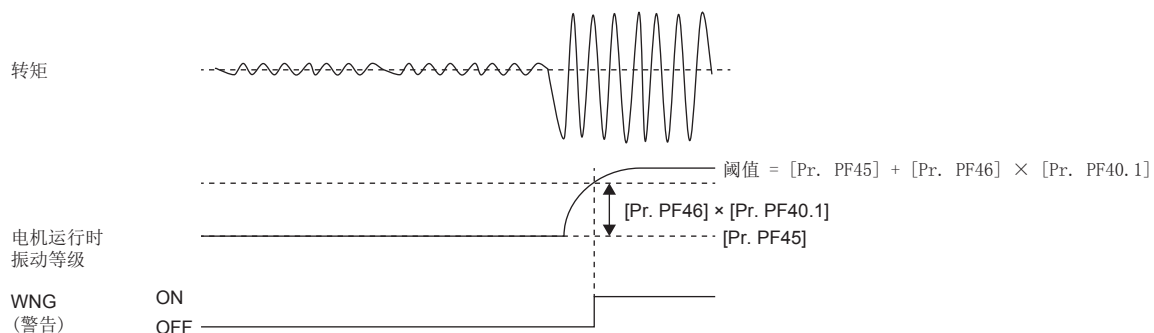
通过MR Configurator2的图表功能既可以测量转矩波形，也可以决定 [Pr. PF56 振动故障预测 平均特性] 及 [Pr. PF57 振动故障预测 标准偏差] 的数值。通过将由图表功能测量得出的转矩波形的平均值及标准偏差分别设定为 [Pr. PF56 振动故障预测 平均特性] 及 [Pr. PF57 振动故障预测 标准偏差]，也可以设定振动故障预测的阈值。

■阈值再次设定方法

通过阈值自动设定来自动设定阈值后再次进行阈值自动设定时，在将 [Pr. PF51.1 振动故障预测警告选择] 设定为“3”（阈值复位）后，应重新接通电源。再次接通电源后阈值将复位，[Pr. PF51.1 振动故障预测警告选择] 将变为“1”（阈值自动设定）。开始使用振动故障预测功能后变更了增益或机械共振抑制滤波等伺服参数时，或者更换了设备部件的情况下，应复位阈值。

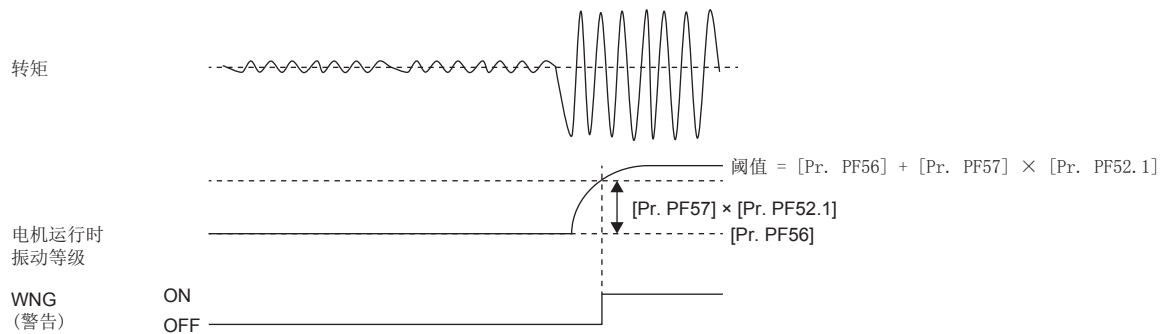
振动故障预测 [G] [WG]

输入阈值至伺服放大器后，伺服放大器将开始振动故障预测。振动故障预测过程中，通过振动推定功能推定的伺服电机运行时振动等级超过阈值时，会发生 [AL. 0F7.1 振动故障预测警告]。发生 [AL. 0F7.1 振动故障预测警告] 后，伺服电机运行时振动等级不超过阈值时，[AL. 0F7.1 振动故障预测警告] 将解除。



振动故障预测 [A]

输入阈值至伺服放大器后，伺服放大器将开始振动故障预测。振动故障预测过程中，通过振动推定功能推定的伺服电机运行时振动等级超过阈值时，会发生 [AL. 0F7.1 振动故障预测警告]。发生 [AL. 0F7.1 振动故障预测警告] 后，伺服电机运行时振动等级不超过阈值时，[AL. 0F7.1 振动故障预测警告] 将解除。



关联对象 [G] [WG]

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Description
2C29h	0	VAR	Fault prediction status	U32	ro	[Bit 0 ~ 3: 摩擦故障预测状态] 0: 摩擦故障预测无效 1: 摩擦故障预测准备中 2: 摩擦故障预测执行中 3: 摩擦故障预测警告中 [Bit 4 ~ 7: 振动故障预测状态] 0: 振动故障预测无效 1: 振动故障预测准备中 2: 振动故障预测执行中 3: 振动故障预测警告中 [Bit 8 ~ 11: 总移动量故障预测状态] 0: 电机总移动量故障预测无效 1: 电机总移动量故障预测执行中 2: 电机总移动量故障预测警告中 [Bit 12 ~ 15: 电机总移动量计算状态] 0: 电机总移动量计算停止中 1: 电机总移动量计算中 [Bit 16 ~ 19: reserved] [Bit 20 ~ 23: 静摩擦故障预测状态] 0: 静摩擦故障预测无效 1: 静摩擦故障预测准备中 2: 静摩擦故障预测执行中 3: 静摩擦故障预测警告中 [Bit 24 ~ 27: 皮带张力下降预测状态] 0: 皮带张力下降预测无效 1: 皮带张力下降预测执行中 2: 皮带张力下降警告中 [Bit 28 ~ 31: 皮带张力推定状态] 0: 皮带张力推定中 1: 皮带张力推定完成 7: 皮带张力推定未设定
2C2Dh	0	VAR	Vibration based fault prediction threshold	I32	ro	振动故障预测阈值 以额定转矩作为100 %并以0.1 %单位表示振动故障预测所使用的阈值。
2C2Eh	0	VAR	Vibration based fault prediction prepare status	I16	ro	振动故障预测准备进度 以%单位表示振动故障预测所使用的阈值的制定进度。达到100 %后，振动故障预测阈值将完成制定。

总移动量故障预测功能

概要 [G] [WG]

可通过总移动量故障预测功能确认设备出厂后的伺服电机及设备的总移动量。

伺服电机总移动量表示伺服电机的累计转数或移动量。

伺服电机总移动量可作为伺服电机及设备机械部件的更换时期、维护时期的判断标准。

伺服放大器会保持伺服电机总移动量，在更换设备部件时需要对伺服放大器进行偏置、复位等设定。

此外，通过设定 [Pr. PF34.2 伺服电机总移动量故障预测警告选择]，会在伺服电机总移动量超过阈值由伺服放大器输出警告，并可事前预测伺服电机及机械部件的故障。

概要 [A]

可通过总移动量故障预测功能确认设备出厂后的伺服电机及设备的总移动量。

伺服电机总移动量表示伺服电机的累计转数或移动量。

伺服电机总移动量可作为伺服电机及设备机械部件的更换时期、维护时期的判断标准。

伺服放大器会保持伺服电机总移动量，在更换设备部件时需要对伺服放大器进行偏置、复位等设定。

此外，通过设定 [Pr. PF51.2 伺服电机总移动量故障预测警告选择]，会在伺服电机总移动量超过阈值时由伺服放大器输出警告，并可事前预测伺服电机及机械部件的故障。

注意事项 [G] [WG]

- 总移动量故障预测功能中，将 [Pr. PF34.0] 设定为“0”（无效）以外，或将 [Pr. PF34.2] 设定为“1”（有效）时，计算伺服电机总移动量。

注意事项 [A]

- 总移动量故障预测功能中，将 [Pr. PF51.0] 设定为“0”（无效）以外，或将 [Pr. PF51.2] 设定为“1”（有效）时，计算伺服电机总移动量。

总移动量的读取方法 [G] [WG]

可通过经由网络或USB连接的工程工具（MR Configurator2）读取伺服电机总移动量。读取的伺服电机总移动量中将加上 [Pr. PF47 伺服电机总移动量偏置] 的设定值。

■经由网络读取总移动量时

应指定对象进行读取。关于对象的详细内容，请参照下述章节。

☞ 143页 关联对象 [G] [WG]

■通过工程工具（MR Configurator2）读取总移动量时

应选择机械诊断画面的伺服电机总移动量，并点击读取。显示点击时的伺服电机总移动量，可确认伺服电机总移动量及与伺服电机总移动量阈值进行比较。此外，可通过机械诊断画面保存读取的伺服电机总移动量。显示范围为0 ~ 42949672950。超过该范围时，将固定为最大值。

总移动量的读取方法 [A]

可通过USB连接的工程工具 (MR Configurator2) 读取伺服电机总移动量。读取的伺服电机总移动量中将加上 [Pr. PF58 伺服电机总移动量偏置] 的设定值。

■通过工程工具 (MR Configurator2) 读取总移动量时

应选择机械诊断画面的伺服电机总移动量，并点击读取。显示点击时的伺服电机总移动量，可确认伺服电机总移动量及与伺服电机总移动量阈值进行比较。此外，可通过机械诊断画面保存读取的伺服电机总移动量。显示范围为0 ~ 42949672950。超过该范围时，将固定为最大值。

总移动量故障预测功能的设定方法 [G] [WG]

使用了伺服电机总移动量的总移动量故障预测功能可按以下步骤使用。

■使用了伺服电机总移动量的故障预测功能设定

应将 [Pr. PF34.2 伺服电机总移动量故障预测警告选择] 设定为“1” (有效)，使伺服电机总移动量故障预测警告设为有效。应设定故障预测伺服电机总移动量。建议将故障预测伺服电机总移动量设定为相当于各导轨厂家及滚珠丝杠厂家等所出示的额定寿命。例如，额定寿命为 8×10^5 rev时，应将 [Pr. PF41] 设定为“80000” [10 rev]。[Pr. PF41] 为“0”的情况下，无法开始伺服电机总移动量故障预测。此外，设备更换时想继续使用伺服电机总移动量进行故障预测时，应设定 [Pr. PF47 伺服电机总移动量偏置]。关于 [Pr. PF47] 的设定方法，请参照下述章节。

☞ 142页 更换设备时的对应 [G] [WG]

1. 应启动系统。
2. 应将 [Pr. PF34.2 伺服电机总移动量故障预测警告选择] 设为“1” (有效)。
3. 应根据额定寿命，设定 [Pr. PF41 故障预测伺服电机总移动量]。
4. 进行设备更换时，应设定 [Pr. PF47 伺服电机总移动量偏置]。

☞ 142页 更换设备时的对应 [G] [WG]

5. 应驱动伺服电机。
6. 进行机械总移动量故障预测。

机械总移动量如果大于 [Pr. PF41 故障预测伺服电机总移动量]，将发生 [AL. 0F7.3 总移动量故障预测警告]。

伺服参数	简称	名称	概要
PF34.2	*MFP	伺服电机总移动量故障预测警告选择	应设定伺服电机总移动量的警告输出的有效/无效。 0: 无效 (初始值) 1: 有效 2: 伺服电机总移动量复位
PF41	FPMT	故障预测伺服电机总移动量	应设定伺服电机总移动量的警告输出中的有效/无效。 该值为“0”的情况下，不进行伺服电机总移动量的警告输出。 初始值: 0 [10 rev]、[m]
PF47	TMO	伺服电机总移动量偏置	应设定伺服电机总移动量的偏置值。 ☞ 142页 更换设备时的对应 [G] [WG] 初始值: 0 [10 rev]、[m]

总移动量故障预测功能的设定方法 [A]

使用了伺服电机总移动量的总移动量故障预测功能可按以下步骤使用。

■使用了伺服电机总移动量的故障预测功能设定

应将 [Pr. PF51.2 伺服电机总移动量故障预测警告选择] 设定为“1”（有效），使伺服电机总移动量故障预测警告设为有效。应设定故障预测伺服电机总移动量。建议将故障预测伺服电机总移动量设定为相当于各导轨厂家及滚珠丝杠厂家等所出示的额定寿命。例如，额定寿命为 8×10^5 rev时，应将 [Pr. PF53] 设定为“80000” [10 rev]。[Pr. PF53] 为“0”的情况下，无法开始伺服电机总移动量故障预测。此外，设备更换时想继续使用伺服电机总移动量进行故障预测时，应设定 [Pr. PF58 伺服电机总移动量偏置]。关于 [Pr. PF58] 的设定值，请参照下述章节。

☞ 142页 更换设备时的对应 [A]

1. 应启动系统。
2. 应将 [Pr. PF51.2 伺服电机总移动量故障预测警告选择] 设为“1”（有效）。
3. 应根据额定寿命，设定 [Pr. PF53 故障预测伺服电机总移动量]。
4. 进行设备更换时，应设定 [Pr. PF58 伺服电机总移动量偏置]。

☞ 142页 更换设备时的对应 [A]

5. 应驱动伺服电机。
6. 进行机械总移动量故障预测。

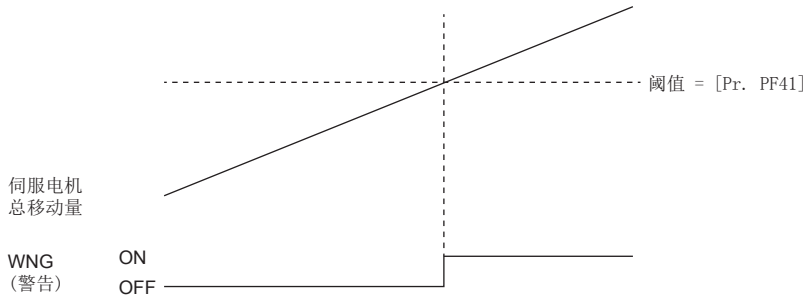
机械总移动量如果大于 [Pr. PF53 故障预测伺服电机总移动量]，将发生 [AL. 0F7.3 总移动量故障预测警告]。

伺服参数	简称	名称	概要
PF51.2	*MFP	伺服电机总移动量故障预测警告选择	应设定伺服电机总移动量的警告输出的有效/无效。 0: 无效 (初始值) 1: 有效 2: 伺服电机总移动量复位
PF53	FPMT	故障预测伺服电机总移动量	应设定伺服电机总移动量的警告输出中的有效/无效。 该值为“0”的情况下，不进行伺服电机总移动量的警告输出。 初始值: 0 [10 rev]、[m]
PF58	TMO	伺服电机总移动量偏置	应设定伺服电机总移动量的偏置值。 ☞ 142页 更换设备时的对应 [A] 初始值: 0 [10 rev]、[m]

总移动量故障预测功能的实施 [G] [WG]

使用了伺服电机总移动量的总移动量故障预测功能如下起动。

■使用了伺服电机总移动量的总移动量故障预测



将 [Pr. PF34.2 伺服电机总移动量故障预测警告选择] 设定为“1”（有效）后，伺服放大器开始预测使用伺服电机总移动量的总移动量故障。若伺服电机总移动量超过阈值时，将发生 [AL. 0F7.3 伺服电机总移动量故障预测警告]。此报警发生时的处理方法及此报警的解除方法如下所示。

发生 [AL. 0F7.3 伺服电机总移动量故障预测警告] 时，应采取以下任意一种处理方法。

- 应确认是否已正确设定阈值。阈值未正确设定时，应重新设定并重新运转设备。
- 应检查设备。进行设备更换时，请参照下述章节。

☞ 142页 更换设备时的对应 [G] [WG]

[AL. 0F7.3 伺服电机总移动量故障预测警告] 可按以下任意一种方法解除。

- 应在 [Pr. PF41 故障预测伺服电机总移动量] 中设定大于伺服电机总移动量的值。
- 应在 [Pr. PF34.2] 中设定“0”（无效）。
- 应在 [Pr. PF34.2] 中设定“2”（伺服电机总移动量复位），并复位伺服电机总移动量。

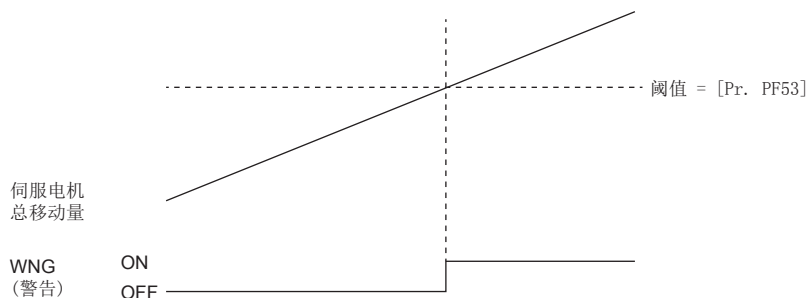
关于复位方法，请参照下述章节。

☞ 141页 伺服电机总移动量的复位方法 [G] [WG]

总移动量故障预测功能的实施 [A]

使用了伺服电机总移动量的总移动量故障预测功能如下起动。

■使用了伺服电机总移动量的总移动量故障预测



将 [Pr. PF51.2 伺服电机总移动量故障预测警告选择] 设定为“1”（有效）后，伺服放大器开始预测使用伺服电机总移动量的总移动量故障。若伺服电机总移动量超过阈值时，将发生 [AL. 0F7.3 伺服电机总移动量故障预测警告]。此报警发生时的处理方法及此报警的解除方法如下所示。

发生 [AL. 0F7.3 伺服电机总移动量故障预测警告] 时，应采取以下任意一种处理方法。

- 应确认是否已正确设定阈值。阈值未正确设定时，应重新设定并重新运转设备。
- 应检查设备。进行设备更换时，请参照下述章节。

☞ 142页 更换设备时的对应 [A]

[AL. 0F7.3 伺服电机总移动量故障预测] 可按以下任意一种方法解除。

- 应在 [Pr. PF53 故障预测伺服电机总移动量] 中设定大于伺服电机总移动量的值。
- 应在 [Pr. PF51.2] 中设定“0”（无效）。
- 应在 [Pr. PF51.2] 中设定“2”（伺服电机总移动量复位），并复位伺服电机总移动量。

关于复位方法，请参照下述章节。

☞ 141页 伺服电机总移动量的复位方法 [A]

伺服电机总移动量的复位方法 [G] [WG]

更换了设备部件时，应复位伺服电机总移动量。将 [Pr. PF34.2] 设定为“2”（伺服电机总移动量复位），并再次接通电源、进行软件复位或控制器复位后，伺服电机总移动量将复位。复位伺服电机总移动量后，[Pr. PF34.2] 即变为“1”（有效）。

伺服电机总移动量的复位方法 [A]

更换了设备部件时，应复位伺服电机总移动量。将 [Pr. PF51.2] 设定为“2”（伺服电机总移动量复位），并再次接通电源、进行软件复位或控制器复位后，伺服电机总移动量将复位。复位伺服电机总移动量后，[Pr. PF51.2] 即变为“1”（有效）。

更换设备时的对应 [G] [WG]

更换设备时，通过设定伺服电机总移动量偏置，可以继续使用伺服电机总移动量，正确获取设备的总移动量。设备更换时的对应如下表所示。

更换设备	操作内容
伺服电机（不更换伺服放大器和设备）	无
伺服放大器（不更换伺服电机和设备）	步骤1. 应确认更换前的伺服电机总移动量。 ^{*1} 步骤2. 更换后，应在 [Pr. PF47 伺服电机总移动量偏置] 中设定更换前的伺服电机总移动量。
伺服放大器和伺服电机（不更换设备）	步骤1. 应确认更换前的伺服电机总移动量。 ^{*1} 步骤2. 更换后，应在 [Pr. PF47 伺服电机总移动量偏置] 中设定更换前的伺服电机总移动量。
编码器（不更换伺服电机、伺服放大器及设备）	无
滚珠丝杠、导轨等设备（不更换伺服电机、伺服放大器）	设备更换后，应在 [Pr. PF34.2] 中设定“2”（伺服电机总移动量复位），并再次接通电源、进行软件复位或控制器复位后，复位伺服电机总移动量。

*1 因伺服放大器的故障无法确认伺服电机总移动量时，应在 [Pr. PF47 伺服电机总移动量偏置] 中设定“0”或设定为在故障前最后确认的伺服电机总移动量的值。

更换设备时的对应 [A]

更换设备时，通过设定伺服电机总移动量偏置，可以继续使用伺服电机总移动量，正确获取设备的总移动量。设备更换时的对应如下表所示。

更换设备	操作内容
伺服电机（不更换伺服放大器和设备）	无
伺服放大器（不更换伺服电机和设备）	步骤1. 应确认更换前的伺服电机总移动量。 ^{*1} 步骤2. 更换后，应在 [Pr. PF58 伺服电机总移动量偏置] 中设定更换前的伺服电机总移动量。
伺服放大器和伺服电机（不更换设备）	步骤1. 应确认更换前的伺服电机总移动量。 ^{*1} 步骤2. 更换后，应在 [Pr. PF58 伺服电机总移动量偏置] 中设定更换前的伺服电机总移动量。
编码器（不更换伺服电机、伺服放大器及设备）	无
滚珠丝杠、导轨等设备（不更换伺服电机、伺服放大器）	设备更换后，应在 [Pr. PF51.2] 中设定“2”（伺服电机总移动量复位），并再次接通电源、进行软件复位或控制器复位后，复位伺服电机总移动量。

*1 因伺服放大器的故障无法确认伺服电机总移动量时，应在 [Pr. PF58 伺服电机总移动量偏置] 中设定“0”或设定为在故障前最后确认的伺服电机总移动量的值。

关联对象 [G] [WG]

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Description
2C29h	0	VAR	Fault prediction status	U32	ro	[Bit 0 ~ 3: 摩擦故障预测状态] 0: 摩擦故障预测无效 1: 摩擦故障预测准备中 2: 摩擦故障预测执行中 3: 摩擦故障预测警告中 [Bit 4 ~ 7: 振动故障预测状态] 0: 振动故障预测无效 1: 振动故障预测准备中 2: 振动故障预测执行中 3: 振动故障预测警告中 [Bit 8 ~ 11: 总移动量故障预测状态] 0: 电机总移动量故障预测无效 1: 电机总移动量故障预测执行中 2: 电机总移动量故障预测警告中 [Bit 12 ~ 15: 电机总移动量计算状态] 0: 电机总移动量计算停止中 1: 电机总移动量计算中 [Bit 16 ~ 19: reserved] [Bit 20 ~ 23: 静摩擦故障预测状态] 0: 静摩擦故障预测无效 1: 静摩擦故障预测准备中 2: 静摩擦故障预测执行中 3: 静摩擦故障预测警告中 [Bit 24 ~ 27: 皮带张力下降预测状态] 0: 皮带张力下降预测无效 1: 皮带张力下降预测执行中 2: 皮带张力下降警告中 [Bit 28 ~ 31: 皮带张力推定状态] 0: 皮带张力推定中 1: 皮带张力推定完成 7: 皮带张力推定未设定
2C2Fh	0	VAR	Motor total distance	U32	ro	伺服电机总移动量 以rev单位或m单位表示伺服电机总移动量。

齿轮故障诊断功能

齿轮诊断功能可通过伺服电机的驱动状态，推定伺服电机上连接的齿轮的齿隙量从而预测齿轮的故障。齿轮诊断功能分为齿隙推定功能和齿轮故障预测功能。

- 齿隙推定功能

齿隙推定功能通过往返定位运行时的伺服放大器内部数据来推定伺服电机上连接的齿轮的齿隙量。伺服电机停止时点击MR Configurator2的推定开始按钮即开始。伺服电机速度为20 r/min以上的情况下，即使按下MR Configurator2的推定开始按钮，也不会开始齿隙推定，而是显示错误。

- 齿轮故障预测功能

齿轮故障预测功能通过比较齿隙推定功能推定的齿隙量和伺服参数中设定的齿隙阈值来预测齿轮的故障。在 [Pr. PF67 齿隙标称值]、[Pr. PF68 齿隙阈值倍率] 中输入齿隙阈值后，进行齿隙推定即执行齿轮故障预测。

限制事项

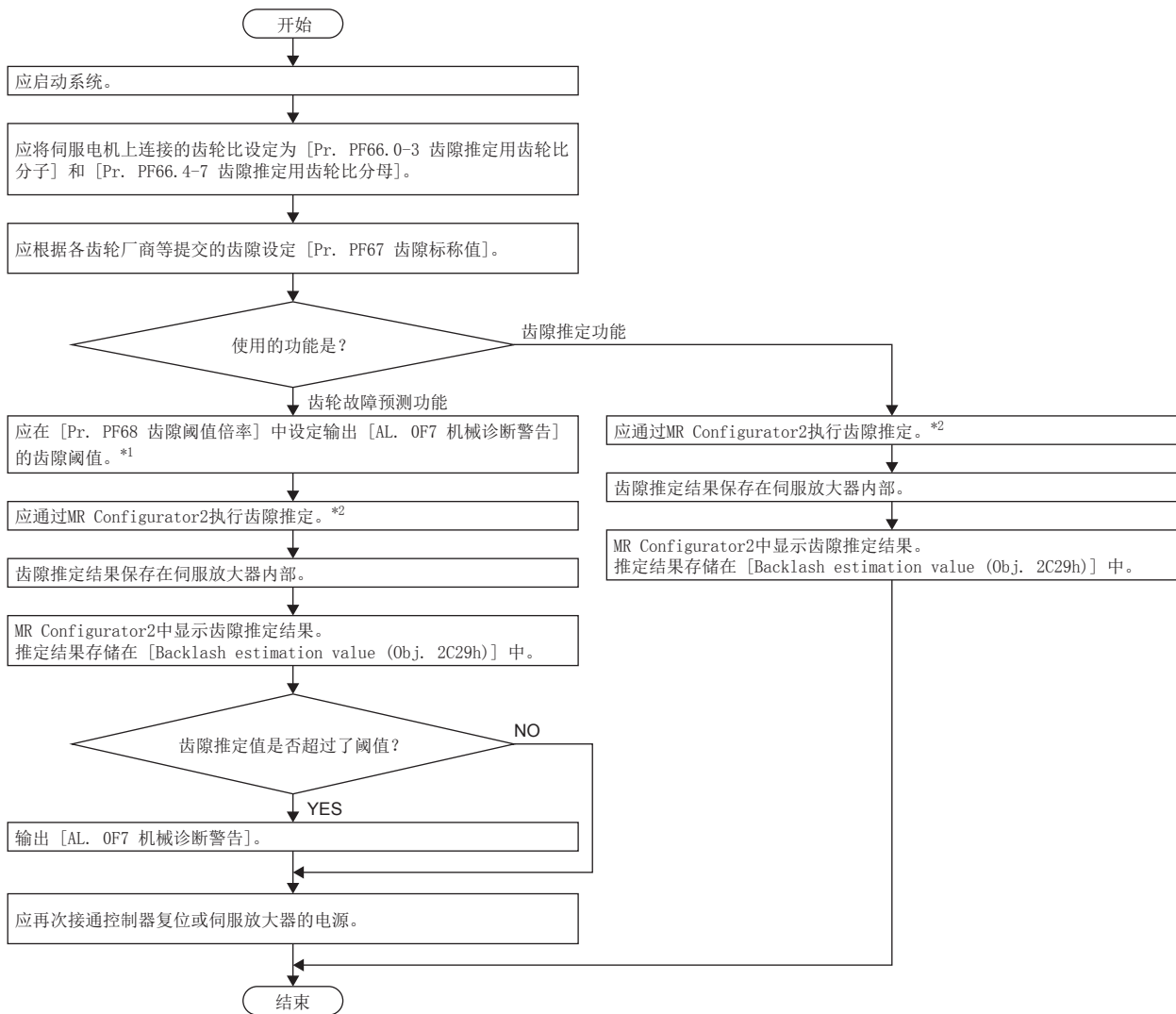
- 使用线性伺服电机时，无法使用齿轮诊断功能。使用线性伺服电机时即使执行齿隙推定也会发生错误，所以不会开始齿隙推定。
- 应在伺服放大器所连接的所有伺服电机都停止的情况下进行齿隙推定。只要伺服放大器所连的伺服电机中有任意一个正在驱动，即使进行齿隙推定也会发生错误，所以不会开始齿隙推定。

注意事项

- 齿轮诊断时，伺服放大器自动生成指令并驱动伺服电机。即使伺服电机移动齿轮诊断时的移动量 + 1转，也应在确保可动部与设备不发生碰撞后再进行齿隙推定。齿轮诊断时应使用行程限位和EM2。
- 可使用齿轮诊断功能的齿轮，其齿隙量以伺服电机轴来换算为0.1 degree以上。即使对负载侧的齿隙量小于0.1 degree的齿轮进行齿隙推定，推定值与真值的误差也会较大，从而会误检测出 [AL. 0F7 机械诊断警告]。此外，齿轮故障时可能会不检测 [AL. 0F7 机械诊断警告]。
- 通过伺服电机轴换算负载侧连接有负载转动惯量比为2倍以上的负载时可使用齿轮诊断功能。连接了负载转动惯量比小于2倍的负载或无负载时，即使进行齿隙推定，推定值与真值的误差也会较大，从而会误检测出 [AL. 0F7 机械诊断警告]。齿轮故障时可能不会检测 [AL. 0F7 机械诊断警告]。
- 进行齿隙推定后，伺服放大器将进入试运行模式，之后无法通过控制器发出的指令进行控制。进行齿隙推定后，应重新进行通信复位或接通伺服放大器的电源。
- 超速报警等级、转矩限制值较小时，齿隙推定可能会失败。
- 有机器干扰的设备中，如果同时在2轴以上进行齿轮诊断，设备可能会发生故障。应逐轴进行齿轮诊断。
- 应调整增益确保设备不会振动后，再进行齿隙推定。齿隙推定通过往返运行时的电机驱动状态来推定齿隙。设备振动时，齿隙推定值与真值的误差可能会变大。
- 负载侧的齿轮比较大时，齿隙推定值的分辨率下降，推定精度可能会恶化。

设定方法

应按照以下所示步骤使用齿轮诊断功能。



*1 输出 [AL. 0F7 机械诊断警告] 的阈值为，齿隙阈值 = [Pr. PF67 齿隙标称值] × [Pr. PF68 齿隙阈值倍率]。

*2 进行齿隙推定后，伺服放大器将进入试运行模式，之后无法通过控制器发出的指令进行控制。

■齿隙推定伺服参数输入

• 齿隙推定用齿轮比的设定

应输入伺服电机所连接的齿轮的齿轮比分子和分母。通过输入齿轮比的分子和分母，齿隙推定时的移动量只需最小限度即可。齿轮比的分子和分母中任意一个设定为“0”时，齿隙推定时的移动量为从齿隙推定开始位置起正转侧2转、反转侧2转。

伺服参数	简称	名称	概要
PF66. 0-3	BLG	齿隙推定用齿轮比分子	应以16进制设定伺服电机上连接的齿轮的齿轮比分子。伺服电机上连接有多个齿轮时，应设定包括负载在内的齿轮比。 齿轮比的分子、分母均不能以小于或等于“ $2^{16}-1$ ”的数字表示时，应将齿轮比的尾数进行进位后，设定分子、分母均为“ $2^{16}-1$ ”以下的值。 [Pr. PF66. 0-3 齿隙推定用齿轮比分子] 和 [Pr. PF66. 4-7 齿隙推定用齿轮比分母] 即使偏离尾数也不会影响齿隙推定量精度。 初始值：0000h
PF66. 4-7	BLG	齿隙推定用齿轮比分母	应以16进制设定伺服电机上连接的齿轮的齿轮比分母。 伺服电机上连接有多个齿轮时，应设定包括负载在内的齿轮比。 齿轮比的分子、分母均不能以小于或等于“ $2^{16}-1$ ”的数字表示时，应将齿轮比的尾数进行进位后，设定分子、分母均为“ $2^{16}-1$ ”以下的值。 初始值：0000h

■齿轮诊断阈值设定方法

可在 [Pr. PF67 齿隙标称值]、[Pr. PF68 齿隙阈值倍率] 中设定齿轮故障预测功能所使用的齿隙阈值，并按以下公式进行计算。此外，[Pr. PF68 齿隙阈值倍率] 为0时，[Pr. PF67 齿隙标称值]/100的2倍设定为齿隙阈值。

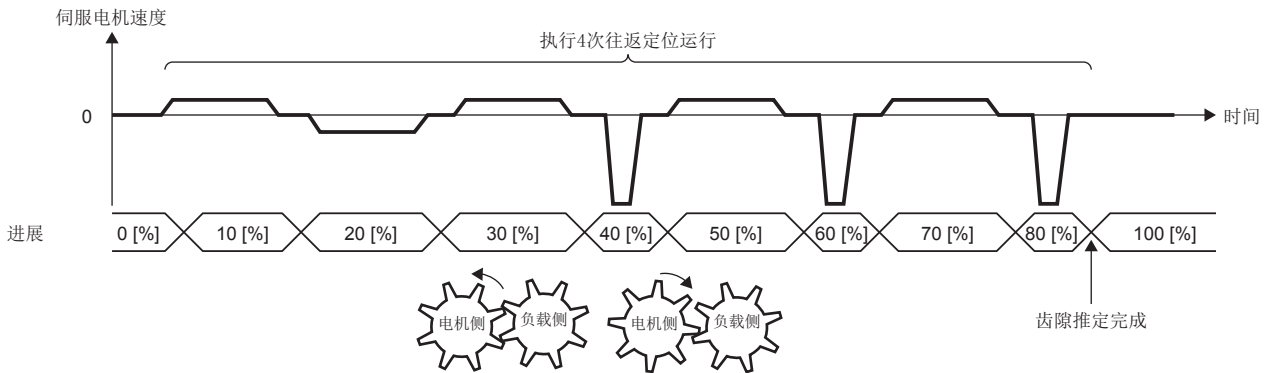
基本上无需变更 [Pr. PF68 齿隙阈值倍率] 的初始值。想变更齿轮故障预测功能中使用的齿隙阈值时，应变更 [Pr. PF68 齿隙阈值倍率]。

齿隙阈值 = [Pr. PF67 齿隙标称值]/100 × [Pr. PF68 齿隙阈值倍率]/10

伺服参数	简称	名称	概要
PF67	BLN	齿隙标称值	应对用于设定齿轮故障预测所使用的阈值的齿隙标称值进行设定。应输入伺服电机上连接的齿轮厂商提供的齿隙。 [Pr. PF66. 0-3 齿隙推定用齿轮比分子] 或 [Pr. PF66. 4-7 齿隙推定用齿轮比分母] 中输入“0”时，应输入换算成伺服电机侧的旋转角度后的齿隙标称值。 [Pr. PF66. 0-3 齿隙推定用齿轮比分子] 或 [Pr. PF66. 4-7 齿隙推定用齿轮比分母] 中输入“0”以外的值时，应输入考虑了齿隙推定用齿轮比的值。 设定为0时，即使进行齿隙推定，也不会输出 [AL 0F7 机械诊断警告]。 初始设定：0.00 [degree]
PF68	BLTT	齿隙阈值倍率	应设定用于设定齿轮故障预测所使用的阈值的阈值倍率。齿轮故障预测所使用的阈值如下所述。 齿隙阈值 = [Pr. PF67 齿隙标称值]/100 × [Pr. PF68 齿隙阈值倍率]/10 设定为0时，[Pr. PF67 齿隙标称值]/100的2倍设定为齿隙阈值。 齿隙阈值为0时，即使进行齿隙推定，也不会输出 [AL. 0F7 机械诊断警告]。 初始设定：0

齿隙推定功能 [G] [WG]

伺服电机停止时点击MR Configurator2的推定开始按钮后即开始齿隙推定。伺服OFF的状态下点击了齿隙推定的开始时，会自动变为伺服ON并开始齿隙推定。此外，从伺服OFF状态开始了齿隙推定时，齿隙推定结束/中止后将自动变为伺服OFF。进行齿隙推定时，伺服电机将进行4次正转、反转或反转、正转的往返定位，旋转量为计算得出的移动量。通过这4次往返定位运行时的伺服放大器内部数据来推定齿隙。在伺服放大器内部计算进行齿隙推定时的移动方向、往返定位运行的最大速度、加减速时间。



项目	内容
移动量	根据 [Pr. PF66.0-3 齿隙推定用齿轮比分子]、[Pr. PF66.4-7 齿隙推定用齿轮比分母]、[Pr. PF67 齿隙标称值] 通过以下计算公式自动设定。但是，计算结果不足1转时，移动量为1转。[Pr. PF66.0-3 齿隙推定用齿轮比分子]、[Pr. PF66.4-7 齿隙推定用齿轮比分母]、[Pr. PF67 齿隙标称值] 的任意一个设定为“0”的情况下，移动量为正转侧2转、反转侧2转。 移动量 [rev] = 4 × 齿隙阈值 × 齿隙推定用齿轮比分子/齿隙推定用齿轮比分母
伺服电机速度	自动设定为不超过额定速度1/2且不超过过速报警检测等级 ([Pr. PC08]) 的速度。
加速时间常数 减速时间常数	确定加速时间常数和减速时间常数，使加减速转矩变为输入的转矩。但是，输入的转矩大于齿隙推定时设定的转矩限制值时，自动设定加速时间常数/减速时间常数使其不超过转矩限制值。在初始值中，自动设定加速时间常数/减速时间常数，使转矩不超过额定转矩120 %且不超过齿隙推定开始时所设定的转矩限制值。
停留时间	在伺服放大器内部计算指令完成到伺服电机跟踪完成为止的时间，并自动设定。实际计算的停留时间为Max (200 [ms]、9800/[Pr. PB07 模型控制增益])

齿隙推定过程中显示进度状况。进度为100 %时齿隙推定完成。

齿隙推定后，错误代码的状态显示为“0000”、“推定结果”显示为齿隙推定量。

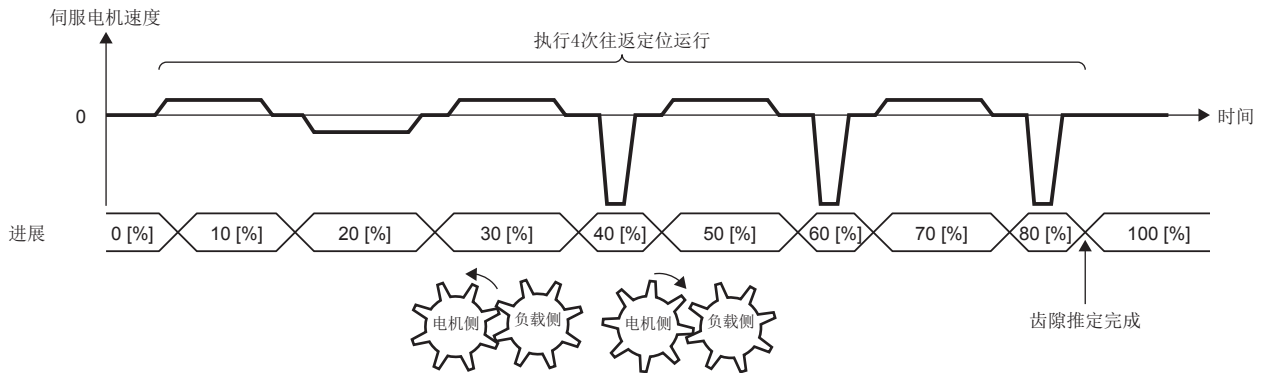
在 [Pr. PF66.0-3 齿隙推定用齿轮比分子] 或 [Pr. PF66.4-7 齿隙推定用齿轮比分母] 中设定“0”时，将输出齿隙推定量作为伺服电机侧的旋转角度。例如行星齿轮等由多个齿轮连结而成的机构的情况下，针对实际的齿隙仅增大减速比来算出齿隙推定量。

在 [Pr. PF66.0-3 齿隙推定用齿轮比分子] 或 [Pr. PF66.4-7 齿隙推定用齿轮比分母] 中设定“0”以外的值时，输出考虑了齿隙推定用齿轮比的值作为齿隙推定量。

进行齿隙推定后，无法通过控制器发出的指令进行控制。通过控制器发出的指令恢复至控制时，应进行通信复位、再次接通电源、软件复位中的任意一项操作。

齿隙推定功能 [A]

伺服电机停止时点击MR Configurator2的推定开始按钮后即开始齿隙推定。伺服OFF的状态下点击了齿隙推定的开始时，会自动变为伺服ON并开始齿隙推定。此外，从伺服OFF状态开始了齿隙推定时，齿隙推定结束/中止后将自动变为伺服OFF。进行齿隙推定时，伺服电机将进行4次正转、反转或反转、正转的往返定位，旋转量为计算得出的移动量。通过这4次往返定位运行时的伺服放大器内部数据来推定齿隙。在伺服放大器内部计算进行齿隙推定时的移动方向、往返定位运行的最大速度、加速减速时间。



项目	内容
移动量	根据 [Pr. PF66.0-3 齿隙推定用齿轮比分子]、[Pr. PF66.4-7 齿隙推定用齿轮比分母]、[Pr. PF67 齿隙标称值] 通过以下计算公式自动设定。但是，计算结果不足1转时，移动量为1转。[Pr. PF66.0-3 齿隙推定用齿轮比分子]、[Pr. PF66.4-7 齿隙推定用齿轮比分母]、[Pr. PF67 齿隙标称值] 的任意一个设定为“0”的情况下，移动量为正转侧2转、反转侧2转。 移动量 [rev] = 4 × 齿隙阈值 × 齿隙推定用齿轮比分子/齿隙推定用齿轮比分母
伺服电机速度	自动设定为不超过额定速度1/2且不超过过速报警检测等级的速度。
加速时间常数 减速时间常数	确定加速时间常数和减速时间常数，使加减速转矩变为输入的转矩。但是，输入的转矩大于齿隙推定时设定的转矩限制值时，自动设定加速时间常数/减速时间常数使其不超过转矩限制值。在初始值中，自动设定加速时间常数/减速时间常数，使转矩不超过额定转矩120 %且不超过齿隙推定开始时所设定的转矩限制值。
停留时间	在伺服放大器内部计算指令完成到伺服电机跟踪完成为止的时间，并自动设定。

齿隙推定过程中显示进度状况。进度为100 %时齿隙推定完成。

齿隙推定后，错误代码的状态显示为“0000”、“推定结果”显示为齿隙推定量。

在 [Pr. PF66.0-3 齿隙推定用齿轮比分子] 或 [Pr. PF66.4-7 齿隙推定用齿轮比分母] 中设定“0”时，将输出齿隙推定量作为伺服电机侧的旋转角度。例如行星齿轮等由多个齿轮连结而成的机构的情况下，针对实际的齿隙仅增大减速比来算出齿隙推定量。

在 [Pr. PF66.0-3 齿隙推定用齿轮比分子] 或 [Pr. PF66.4-7 齿隙推定用齿轮比分母] 中设定“0”以外的值时，输出考虑了齿隙推定用齿轮比的值作为齿隙推定量。

进行齿隙推定后，无法通过控制器发出的指令进行控制。通过控制器发出的指令恢复至控制时，应进行通信复位、再次接通电源、软件复位中的任意一项操作。

齿隙推定功能的中止

齿隙推定过程中点击中止按钮后，将中止齿隙推定。齿隙推定中止后，错误代码的状态显示为“C000”。此外，中止齿隙推定后，再次进行齿隙推定时，应先停止伺服电机。此外，应将可动部返回至推定开始位置后再实施。

发生齿隙推定错误时

齿隙推定过程中发生了推定错误时，会中止齿隙推定。此时，错误代码的状态显示为错误代码，因此应确认发生推定错误的原因。再次进行齿隙推定时，应先停止伺服电机。此外，应将可动部返回至推定开始位置后再实施。

显示	名称	错误内容	处理示例
0000	正常结束	—	—
C000	调整过程中取消	在齿隙推定过程中按压了“中止按钮”。	—
C001	推定过程中伺服OFF	在齿隙推定过程中设为伺服OFF。	应避免在齿隙推定过程中变为伺服OFF。
C002	齿隙推定错误	未进行齿隙推定量量的计算。	应在满足以下推定条件的状态下运行。 • 过速报警等级为100 [r/min] 以上。 • 加减速转矩为额定转矩的30 %以上。
		由于振动等影响，未进行往返定位运行。	应通过调整增益确保不会发生振动后再进行齿隙推定。
		没有齿轮的状态下进行了齿隙推定。	应在伺服电机上连接了齿轮的状态下进行齿隙推定。
C003	齿隙推定驱动中开始错误	伺服电机速度：试图在20 [r/min] 以上时开始齿隙推定。	应在伺服电机停止状态下进行齿隙推定。
C004	齿隙推定开始错误	在齿隙推定过程中按压了齿隙推定开始按钮。	应在未进行齿隙推定时按压齿隙推定开始按钮。
		在放大器指令方式一键式调整过程中按压了齿隙推定开始按钮。	应在未进行放大器指令方式一键式调整时按压齿隙推定开始按钮。
C005	齿隙推定控制模式错误	在线性伺服电机控制模式下开始了齿隙推定。	在线性伺服电机控制模式下无法使用齿隙推定。
C006	齿隙推定指令生成错误	转矩限制值设定为0。	应将转矩限制值设定为大于额定转矩的30 %。
C007	停止信号错误	齿隙推定过程中LSP及LSN变为OFF。 齿隙推定中EM2变为OFF。使用FLS（上限行程限位）及RLS（下限行程限位）时，在齿隙推定中FLS及RLS变为OFF。	应重新设定开始齿隙推定的位置。 应确认安全后，将EM2设为ON。
C008	伺服参数	厂商设定用的伺服参数被更改了。	应将厂商设定用的伺服参数恢复至初始值。
		过速报警等级低。	应增大过速报警等级。
		只有齿轮比的分子或分母设定为0。	齿轮比的分子、分母都应设定。
C009	报警	试图在报警/警告发生过程中开始齿隙推定。 在齿隙推定过程中发生了报警/警告。	应在未发生报警/警告的状态下开始齿隙推定。 在齿隙推定过程中，应避免发生报警及警告。
C00A	超时	齿隙推定中经过2分钟以上。	应在增大转矩限制值及过速报警检测等级的状态下开始齿隙推定。
		齿隙推定中切断了与MR Configurator2的通信。	应确保齿隙推定中不切断与MR Configurator2的通信。
FFFF	齿隙推定未进行	未进行齿隙推定	应进行齿隙推定。

齿轮诊断功能

齿轮故障预测功能通过比较齿隙推定功能推定的齿隙量和伺服参数中设定的齿隙值来预测齿轮的故障。

通过齿轮诊断阈值设定方法将阈值输入到伺服放大器后进行齿隙推定时，将进行齿轮故障预测。关于齿轮诊断阈值设定方法，请参照下述章节。

☞ 146页 齿轮诊断阈值设定方法

进行齿轮故障预测时，齿隙推定值大于阈值时会输出 [AL. 0F7 机械诊断警告]。[AL. 0F7 机械诊断警告] 输出后，将 [Pr. PF67 齿隙标称值] 设为0，进行通信复位、再次接通伺服放大器的电源或进行软件复位后，将解除 [AL. 0F7 机械诊断警告]。齿隙推定后会进行 [AL. 0F7 机械诊断警告] 的输出。即使存储在伺服放大器内部的齿隙推定结果大于齿隙阈值，也不会输出 [AL. 0F7 机械诊断警告]。

关联对象 [G] [WG]

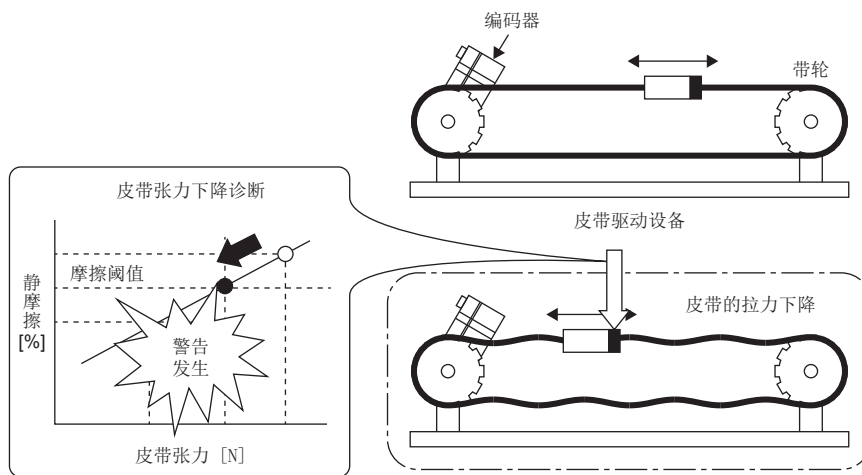
记载与齿轮故障诊断功能相关的对象。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
2C32h	0	VAR	Backlash estimation value	U32	ro	0	表示齿隙推定结果。 齿隙推定用齿轮比分子或齿隙推定用齿轮比分母设定为“0”时，将输出齿隙推定量作为伺服电机侧的旋转角度。 齿隙推定用齿轮比设定为“0”以外的值时，将输出考虑了齿隙推定用齿轮比的值作为齿隙推定量。 单位：0.01 [degree]

皮带故障诊断功能

概要 [G] [WG]

皮带诊断功能通过伺服放大器内部数据使用摩擦值来推定伺服电机上连接的皮带的张力下降。可通过了解皮带的张力下降，预测皮带的故障。而且，还可以把握更换皮带的时期。但是，皮带诊断功能无法预测皮带的切断状态。



皮带诊断功能有以下2个功能。

■静摩擦故障预测功能

摩擦故障预测功能通过摩擦推定功能推定的静摩擦的增减来预测设备故障。预测到设备故障时，会发生 [AL. 0F7 机械诊断警告]。可自动设定 [AL. 0F7 机械诊断警告] 的阈值，因此比起皮带张力下降预测功能在使用上更为简单。但是，由于静摩擦故障预测功能是通过静摩擦的增减来检测的，因此皮带张力下降的精度低、皮带的初始拉伸等原因可能导致发生 [AL. 0F7 机械诊断警告]。

■皮带张力下降预测功能

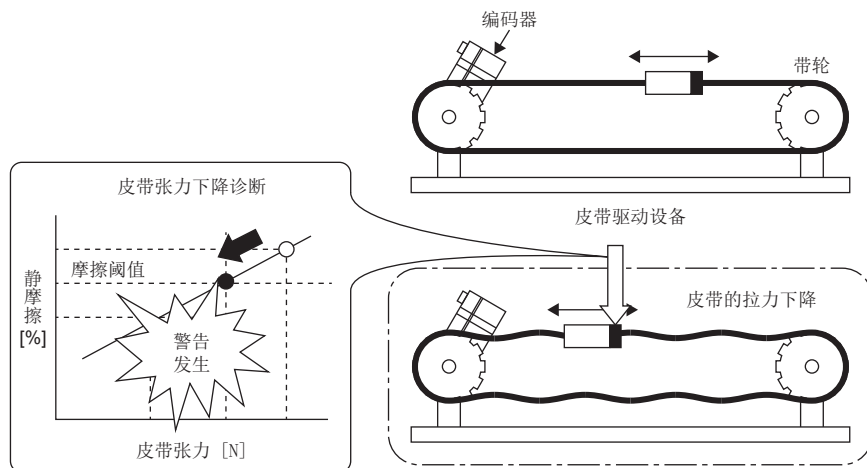
皮带张力下降预测功能通过伺服放大器内部数据来推定皮带张力，皮带张力为伺服参数中输入的阈值以下时，会发生 [AL. 0F7 机械诊断警告]。虽然需要通过伺服参数输入皮带张力与静摩擦的关系，但推定皮带张力后将输出 [AL. 0F7 机械诊断警告]，因此可以改善皮带张力下降的精度。

静摩擦故障预测功能和皮带张力下降功能的差别如下表所示。

项目	静摩擦故障预测功能	皮带张力下降预测功能
判定标准	静摩擦	皮带张力
阈值设定	可自动设定	手动设定
必须输入的伺服参数	[Pr. PF34.5 静摩擦故障预测警告选择] [Pr. PF41 故障预测伺服电机总移动量]	[Pr. PF71.0 皮带张力下降预测功能选择] [Pr. PF72 安装时皮带张力] [Pr. PF73 伸长时皮带张力] [Pr. PF74 安装时静摩擦] [Pr. PF75 伸长时静摩擦] [Pr. PF76 皮带张力异常阈值]
皮带张力下降检测精度	低	高

概要 [A]

皮带诊断功能通过伺服放大器内部数据使用摩擦值来推定伺服电机上连接的皮带的张力下降。可通过了解皮带的张力下降，预测皮带的故障。而且，还可以把握更换皮带的时期。但是，皮带诊断功能无法预测皮带的切断状态。



皮带诊断功能有以下2个功能。

■静摩擦故障预测功能

摩擦故障预测功能通过摩擦推定功能推定的静摩擦的增减来预测设备故障。预测到设备故障时，会发生 [AL. 0F7 机械诊断警告]。可自动设定 [AL. 0F7 机械诊断警告] 的阈值，因此比起皮带张力下降预测功能在使用上更为简单。但是，由于静摩擦故障预测功能是通过静摩擦的增减来检测的，因此皮带张力下降的精度低、皮带的初始拉伸等原因可能导致发生 [AL. 0F7 机械诊断警告]。

■皮带张力下降预测功能

皮带张力下降预测功能通过伺服放大器内部数据来推定皮带张力，皮带张力为伺服参数中输入的阈值以下时，会发生 [AL. 0F7 机械诊断警告]。虽然需要通过伺服参数输入皮带张力与静摩擦的关系，但推定皮带张力后将输出 [AL. 0F7 机械诊断警告]，因此可以改善皮带张力下降的精度。

静摩擦故障预测功能和皮带张力下降功能的差别如下表所示。

项目	静摩擦故障预测功能	皮带张力下降预测功能
判定标准	静摩擦	皮带张力
阈值设定	可自动设定	手动设定
必须输入的伺服参数	[Pr. PF51.5 静摩擦故障预测选择] [Pr. PF53 故障预测伺服电机总移动量]	[Pr. PF71.0 皮带张力下降预测功能选择] [Pr. PF72 安装时皮带张力] [Pr. PF73 伸长时皮带张力] [Pr. PF74 安装时静摩擦] [Pr. PF75 伸长时静摩擦] [Pr. PF76 皮带张力异常阈值]
皮带张力下降检测精度	低	高

限制事项

- 无法同时使用摩擦故障预测功能和静摩擦故障推定功能。同时将动摩擦故障预测功能和静摩擦故障预测功能设为有效时，会发生 [AL. 037 参数异常]。

注意事项

- 静摩擦故障预测功能使用摩擦推定功能推定的静摩擦来预测故障。因此，应设定 [Pr. PF31 机械诊断功能低速时摩擦推定区域判定速度] 以确保可通过摩擦推定功能来推定静摩擦。

静摩擦故障预测功能 [G] [WG]

■静摩擦故障预测功能使用方法

应按照以下所示步骤使用静摩擦故障预测功能。静摩擦故障预测功能分为在伺服放大器内部自动计算用于输出警告的阈值的阈值自动设定以及通过伺服参数设定的阈值手动设定。阈值手动设定可将用于输出警告的阈值设定为任意值。



*1 打开MR Configurator2的机械诊断画面，即可保存推定的静摩擦和动摩擦。

*2 设备的连续运转时间不足3小时的情况下，或者在 [Pr. PF40.4 静摩擦故障预测 静摩擦选择] 中设定的旋转方向的摩擦推定未完成时，不会自动计算阈值。

■静摩擦故障预测警告设定

应通过设定 [Pr. PF34.5 静摩擦故障预测警告选择] 来将静摩擦故障预测警告设为有效。设定为“1”（静摩擦阈值自动设定）时，在伺服放大器内部自动计算阈值。设定为“2”（静摩擦阈值手动设定）时，应通过伺服参数设定阈值。

伺服参数	简称	名称	内容
PF34.5	*MFP	静摩擦故障预测警告选择	0: 无效 (初始值) 1: 阈值自动设定 2: 阈值手动设定 3: 阈值复位

■故障预测伺服电机总移动量的设定

使用阈值自动设定时，应通过 [Pr. PF41 故障预测伺服电机总移动量] 设定故障预测伺服电机总移动量。

机械总移动量小于故障预测伺服电机总移动量时，认为皮带有初张力，从而不会通过推定的静摩擦自动设定阈值。故障预测伺服电机总移动量应考虑到各皮带厂商等提供的初张力特性和设备的代表性驱动类型，设定初始拉伸完成的机械总移动量。例如，将故障预测伺服电机总移动量设为 8×10^5 rev时，应将 [Pr. PF41 故障预测伺服电机总移动量] 设定为“80000” [10 rev]。

■阈值设定方法

将 [Pr. PF34.5 静摩擦故障预测警告选择] 设为了“1”（阈值自动设定）时，决定阈值的伺服参数 [Pr. PF69 静摩擦故障预测 平均特性]、[Pr. PF70 静摩擦故障预测 标准偏差] 将根据伺服放大器内部推定的动摩擦（额定速度时）自动改写。

可通过 [Pr. PF40.4 静摩擦故障预测阈值倍率] 变更阈值。基于通过阈值自动设定计算得出的值而误检测了 [AL. 0F7 机械诊断警告] 时，应增大 [Pr. PF40.4 静摩擦故障预测阈值倍率] 的值。

伺服放大器内部的阈值计算完成后，[Pr. PF34.5 静摩擦故障预测警告选择] 将变为“2”（阈值手动设定）。

通过将 [Pr. PF34.5 静摩擦故障预测警告选择] 设定为“2”（阈值手动设定），可以手动设定阈值。可在 [Pr. PF40.4 静摩擦故障预测阈值倍率]、[Pr. PF69 静摩擦故障预测 平均特性]、[Pr. PF70 静摩擦故障预测 标准偏差] 中设定阈值的上限和下限，并按以下公式进行计算。此外，在以下公式中，[Pr. PF40.4 静摩擦故障预测阈值倍率] 设为0时，以静摩擦故障预测阈值倍率为5来计算上限阈值、下限阈值。

上限阈值 [0.1 %] = [Pr. PF69] + [Pr. PF70] × [Pr. PF40.4]

下限阈值 [0.1 %] = [Pr. PF69] - [Pr. PF70] × [Pr. PF40.4]

伺服参数	简称	名称	内容
PF40.4	MFPP	静摩擦故障预测阈值倍率	应设定静摩擦故障预测功能所使用的阈值的计算范围。 静摩擦故障预测阈值倍率的值越小，静摩擦故障预测所使用的阈值就越小，因此虽然能提早预测到故障，但其误检测的可能性也会增大。 *1 初始值: 0h
PF69	SPAV	静摩擦故障预测 平均特性	应设定静摩擦转矩平均值。*2 初始值: 0.0 [%]
PF70	SPSD	静摩擦故障预测 标准偏差	应设定静摩擦转矩标准偏差。*3 初始值: 0.0 [%]

*1 设定为“0”时为5倍。

*2 [Pr. PF34.5 静摩擦故障预测警告选择] = “2”（阈值手动设定）时有效。

[Pr. PF34.5 静摩擦故障预测警告选择] = “1”（阈值自动设定）时，通过推定的静摩擦转矩自动计算。

*3 [Pr. PF34.5 静摩擦故障预测警告选择] = “2”（阈值手动设定）时有效。

[Pr. PF34.5 静摩擦故障预测警告选择] = “1”（阈值自动设定）时，通过推定的额定速度时的摩擦转矩自动计算。

■ 阈值再次设定方法

通过阈值自动设定来自动设定上限阈值、下限阈值后再次进行阈值自动设定时，设定为 [Pr. PF34.5 静摩擦故障预测警告选择] “3” (阈值复位) 后，应再次接通电源或进行软件复位。再次接通电源或进行软件复位后阈值将复位，[Pr. PF34.5 静摩擦故障预测警告选择] 将变更为“1” (阈值自动设定)。

开始使用静摩擦故障预测后更换了设备部件时，应复位静摩擦阈值和机械总移动量。

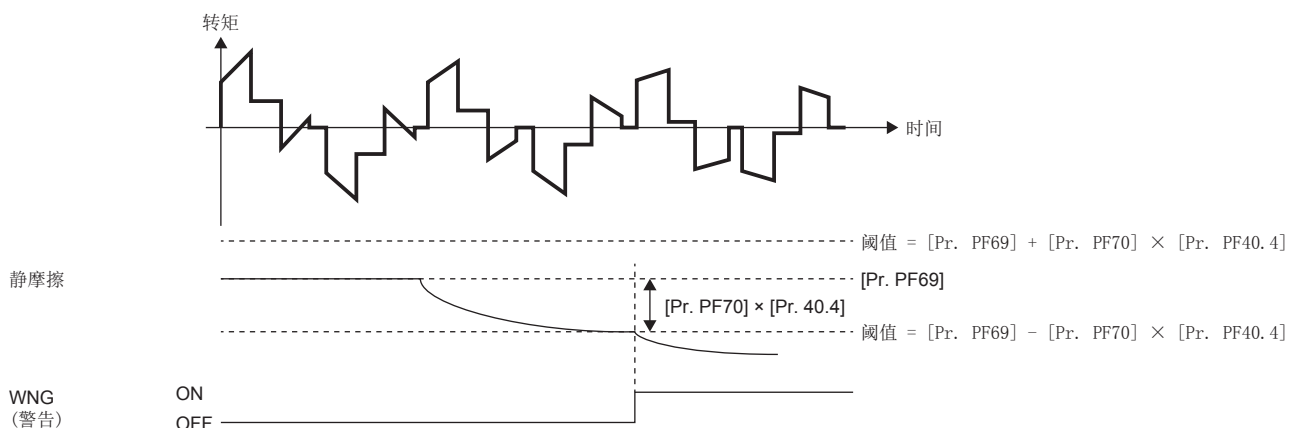
■ 静摩擦故障预测功能

通过阈值设定方法向伺服放大器输入上限阈值和下限阈值后，伺服放大器将开始静摩擦故障预测。关于阈值设定方法，请参照下述章节。

☞ 154页 阈值设定方法

静摩擦故障预测中，通过摩擦推定功能推定的静摩擦超过上限阈值时将输出 [AL. 0F7 机械诊断警告]。此外，静摩擦低于下限阈值时也会输出 [AL. 0F7 机械诊断警告]。

输出 [AL. 0F7 机械诊断警告] 后，静摩擦在上限阈值和下限阈值的范围内时，会解除 [AL. 0F7 机械诊断警告]。



■关联对象

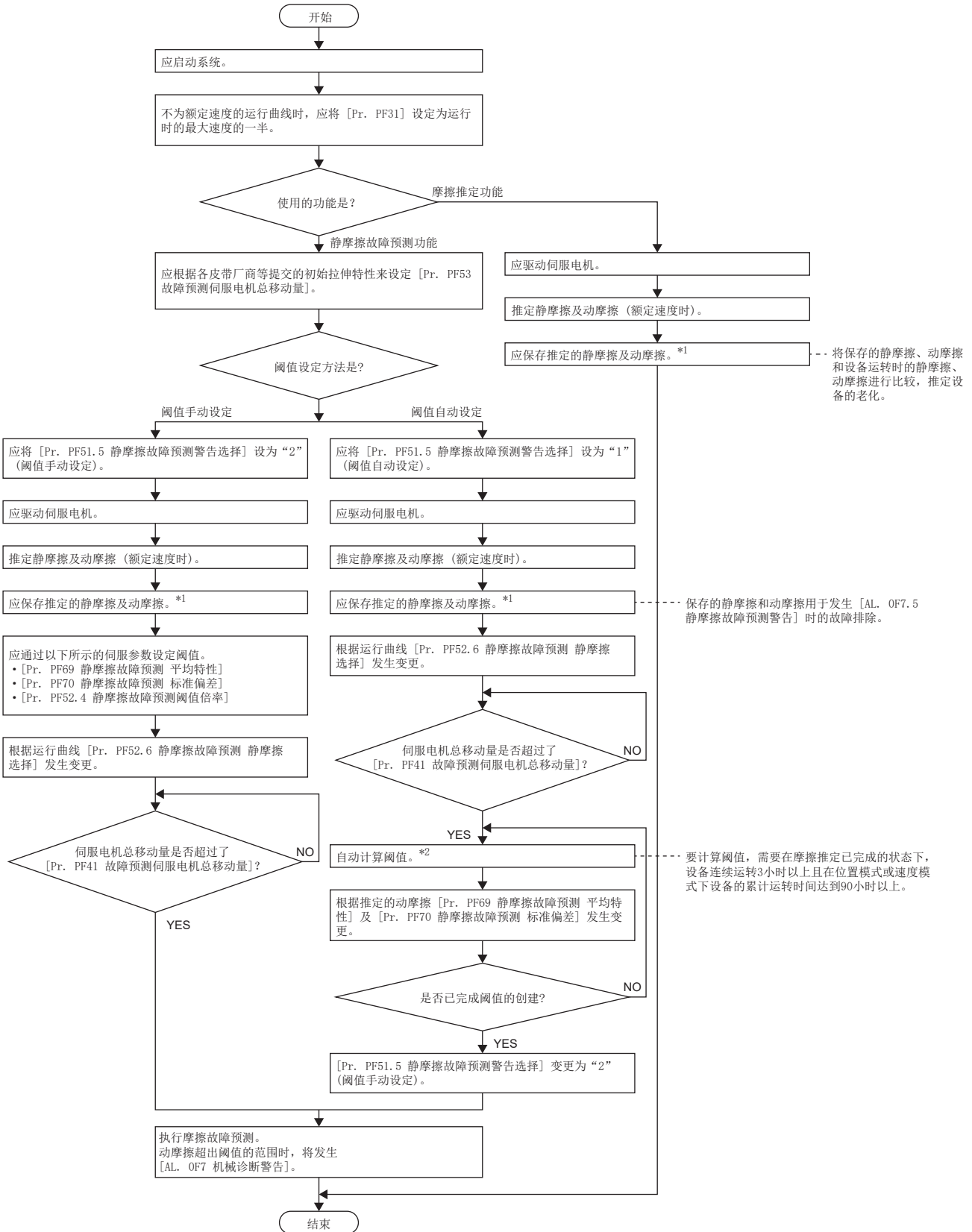
记载与静摩擦故障预测功能相关的对象。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
2C29h	0	VAR	Fault prediction status	U32	ro	0	[Bit 0 ~ 3: 摩擦故障预测状态] 0: 摩擦故障预测无效 1: 摩擦故障预测准备中 2: 摩擦故障预测执行中 3: 摩擦故障预测警告中 [Bit 4 ~ 7: 振动故障预测状态] 0: 振动故障预测无效 1: 振动故障预测准备中 2: 振动故障预测执行中 3: 振动故障预测警告中 [Bit 8 ~ 11: 总移动量故障预测状态] 0: 电机总移动量故障预测无效 1: 电机总移动量故障预测执行中 2: 电机总移动量故障预测警告中 [Bit 12 ~ 15: 电机总移动量计算状态] 0: 电机总移动量计算停止中 1: 电机总移动量计算中 [Bit 16 ~ 19: reserved] [Bit 20 ~ 23: 静摩擦故障预测状态] 0: 静摩擦故障预测无效 1: 静摩擦故障预测准备中 2: 静摩擦故障预测执行中 3: 静摩擦故障预测警告中 [Bit 24 ~ 27: 皮带张力下降预测状态] 0: 皮带张力下降预测无效 1: 皮带张力下降预测执行中 2: 皮带张力下降警告中 [Bit 28 ~ 31: 皮带张力推定状态] 0: 皮带张力推定中 1: 皮带张力推定完成 7: 皮带张力推定未设定
2C33h	0	VAR	Static frictionbased fault prediction upper threshold	I32	ro	0	将额定转矩视为100%，以0.1%单位表示静摩擦故障预测所使用的上限阈值。
2C34h	0	VAR	Static friction based fault prediction lower threshold	I32	ro	0	将额定转矩视为100%，以0.1%单位表示静摩擦故障预测所使用的下限阈值。
2C35h	0	VAR	Static friction based fault prediction prepare status	I16	ro	0	以%单位表示静摩擦故障预测所使用的阈值的制定进度。达到100%时，摩擦故障预测上限阈值和摩擦故障预测下限阈值即完成制定。

静摩擦故障预测功能 [A]

■静摩擦故障预测功能使用方法

应按照以下所示步骤使用静摩擦故障预测功能。静摩擦故障预测功能分为在伺服放大器内部自动计算用于输出警告的阈值的阈值自动设定以及通过伺服参数设定的阈值手动设定。通过阈值手动设定可将用于输出警告的阈值设定为任意值。



*1 打开MR Configurator2的机械诊断画面，即可保存推定的静摩擦和动摩擦。

*2 设备的连续运转时间不足3小时的情况下，或者在 [Pr. PF52.6 静摩擦故障预测 静摩擦选择] 中设定的旋转方向的摩擦推定未完成时，不会自动计算阈值。

■静摩擦故障预测警告设定

应设定 [Pr. PF51.5 静摩擦故障预测警告选择] 使静摩擦故障预测警告有效。设定为“1”（静摩擦阈值自动设定）时，在伺服放大器内部自动计算阈值。设定为“2”（静摩擦阈值手动设定）时，应通过伺服参数设定阈值。

伺服参数	简称	名称	内容
PF51.5	*MFP	静摩擦故障预测警告选择	0: 无效 (初始值) 1: 阈值自动设定 2: 阈值手动设定 3: 阈值复位

■故障预测伺服电机总移动量的设定

使用阈值自动设定时，应通过 [Pr. PF53 故障预测伺服电机总移动量] 设定故障预测伺服电机总移动量。

机械总移动量小于故障预测伺服电机总移动量时，认为皮带有初张力，从而不会通过推定的静摩擦自动设定阈值。故障预测伺服电机总移动量应考虑到各皮带厂商等提供的初张力特性和设备的代表性驱动类型，设定初始拉伸完成的电机总移动量。例如，将故障预测伺服电机总移动量设为 8×10^5 rev时，应将 [Pr. PF53 故障预测伺服电机总移动量] 设定为“80000” [10 rev]。

■阈值设定方法

将 [Pr. PF51.5 静摩擦故障预测警告选择] 设为了“1”（阈值自动设定）时，决定阈值的伺服参数 [Pr. PF69 静摩擦故障预测 平均特性]、[Pr. PF70 静摩擦故障预测 标准偏差] 将根据伺服放大器内部推定的动摩擦（额定速度时）自动改写。

可通过 [Pr. PF52.4 静摩擦故障预测阈值倍率] 变更阈值。基于通过阈值自动设定计算得出的值而误检测了 [AL. 0F7 机械诊断警告] 时，应增大 [Pr. PF52.4 静摩擦故障预测阈值倍率] 的值。

伺服放大器内部的阈值计算完成后，[Pr. PF51.5 静摩擦故障预测警告选择] 将变为“2”（阈值手动设定）。

通过将 [Pr. PF51.5 静摩擦故障预测警告选择] 设定为“2”（阈值手动设定），可手动设定阈值。可在 [Pr. PF52.4 静摩擦故障预测阈值倍率]、[Pr. PF69 静摩擦故障预测 平均特性]、[Pr. PF70 静摩擦故障预测 标准偏差] 中设定阈值的上限和下限，并按以下公式进行计算。此外，在以下公式中，[Pr. PF52.4 静摩擦故障预测阈值倍率] 设为“0”时，以静摩擦故障预测阈值倍率为5来计算上限阈值、下限阈值。

上限阈值 [0.1 %] = [Pr. PF69] + [Pr. PF70] × [Pr. PF52.4]

下限阈值 [0.1 %] = [Pr. PF69] - [Pr. PF70] × [Pr. PF52.4]

伺服参数	简称	名称	内容
PF52.4	MFPP	静摩擦故障预测阈值倍率	应设定静摩擦故障预测功能所使用的阈值的计算范围。 静摩擦故障预测阈值倍率的值越小，静摩擦故障预测所使用的阈值就越小，因此虽然能提早预测到故障，但其误检测的可能性也会增大。*1 初始值: 0h
PF69	SPAV	静摩擦故障预测 平均特性	应设定静摩擦转矩平均值。*2 初始值: 0.0 [%]
PF70	SPSD	静摩擦故障预测 标准偏差	应设定静摩擦转矩标准偏差。*3 初始值: 0.0 [%]

*1 设定为“0”时为5倍。

*2 [Pr. PF51.5 静摩擦故障预测警告选择] = “2”（阈值手动设定）时有效。

[Pr. PF51.5 静摩擦故障预测警告选择] = “1”（阈值自动设定）时，通过推定的静摩擦转矩自动计算。

*3 [Pr. PF51.5 静摩擦故障预测警告选择] = “2”（阈值手动设定）时有效。

[Pr. PF51.5 静摩擦故障预测警告选择] = “1”（阈值自动设定）时，通过推定的额定速度时的摩擦转矩自动计算。

■ 阈值再次设定方法

通过阈值自动设定来自动设定上限阈值、下限阈值后再次进行阈值自动设定时，设定为 [Pr. PF51.5 静摩擦故障预测警告选择] “3” (阈值复位) 后，应再次接通电源或进行软件复位。再次接通电源或进行软件复位后阈值将复位，[Pr. PF51.5 静摩擦故障预测警告选择] 将变更为“1” (阈值自动设定)。

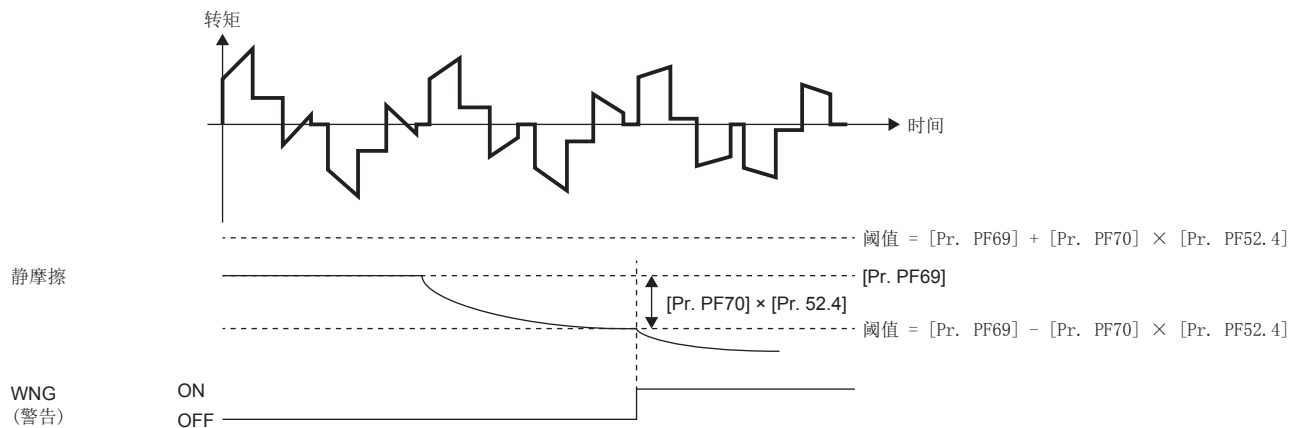
开始使用静摩擦故障预测后更换了设备部件时，应复位静摩擦阈值和机械总移动量。

■ 静摩擦故障预测功能

通过阈值设定方法向伺服放大器输入上限阈值和下限阈值后，伺服放大器将开始静摩擦故障预测。关于阈值设定方法，请参照下述章节。

☞ 158页 阈值设定方法

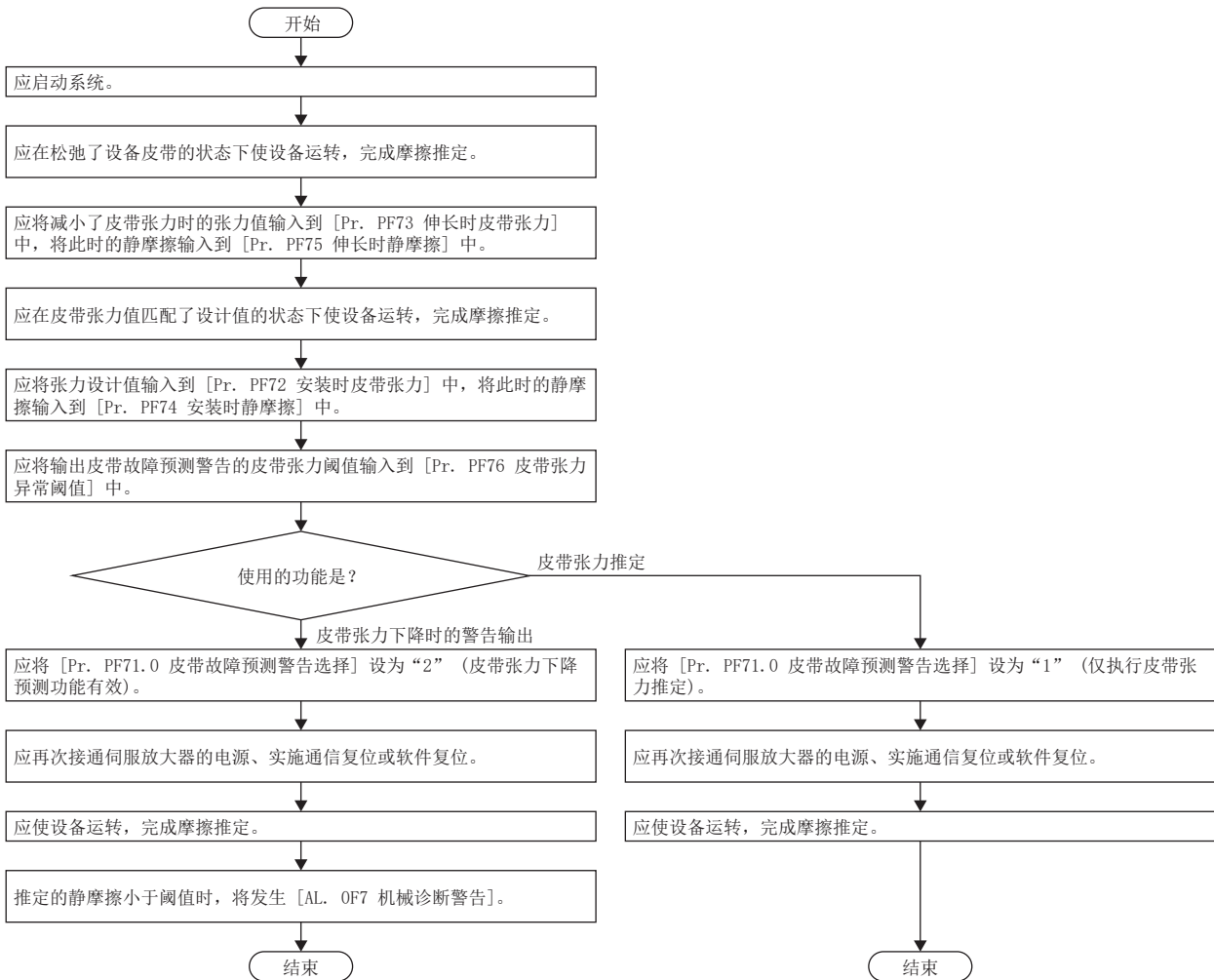
静摩擦故障预测中，通过摩擦推定功能推定的静摩擦超过上限阈值时将输出 [AL. OF7 机械诊断警告]。此外，静摩擦低于下限阈值时也会输出 [AL. OF7 机械诊断警告]。输出 [AL. OF7 机械诊断警告] 后，静摩擦在上限阈值和下限阈值的范围内时，会解除 [AL. OF7 机械诊断警告]。



皮带张力下降预测功能 [G] [WG]

■皮带张力下降预测功能使用方法

应按照以下所示步骤使用皮带张力下降预测功能。



■伸长时皮带张力设定方法

应使皮带在张力小于皮带张力的设计值的状态下，将其安装到设备上。应使用张力计测量皮带张力。减小皮带张力的方法，包括利用皮带的初张力和缩短带轮之间的距离等。建议减小至皮带张力设计值的1/2左右。将皮带安装到设备上后，应测量皮带张力，并将测量结果输入至 [Pr. PF73 伸长时皮带张力]。伸长时皮带张力，建议对通过摩擦振动推定功能来完成摩擦推定后的值进行测量。关于摩擦振动推定功能，请参照下述章节。

☞ 120页 摩擦振动推定功能

伺服参数	简称	名称	内容
PF73	ABT	伸长时皮带张力	设备运行后，应将皮带张力设定为比皮带伸长时或安装时的皮带张力松弛。将皮带安装到设备上后，皮带伸长前的时间因皮带的类型不同而异。皮带伸长前的时间请参照所使用的皮带厂商的样本等。设定为 [Pr. PF72 安装时皮带张力] < [Pr. PF73 伸长时皮带张力] 时，皮带张力下降功能无效。 初始值：0.0 [N]

■伸长时静摩擦设定

将皮带安装到设备上后，应驱动伺服电机，并通过摩擦振动推定功能推定静摩擦。应根据推定完成的静摩擦，按照下述内容设定 [Pr. PF75 伸长时静摩擦]。

- 仅正转侧完成静摩擦的推定时

[Pr. PF75 伸长时静摩擦] = 正转侧的静摩擦

- 仅反转侧完成静摩擦的推定时

[Pr. PF75 伸长时静摩擦] = 反转侧的静摩擦

- 正转侧及反转侧的静摩擦的推定两者均完成时

[Pr. PF75 伸长时静摩擦] = (正转时的静摩擦 + 反转时的静摩擦)/2

伺服参数	简称	名称	内容
PF75	ASF	伸长时静摩擦	应设定比皮带伸长时或安装时的皮带张力松弛的静摩擦。应根据 [Pr. PF71.1 皮带张力下降预测静摩擦选择] 的值，将静摩擦的值设定为通过摩擦推定功能推定的正转时的摩擦、反转时的静摩擦或两者的平均值。 设定为 [Pr. PF74 安装时静摩擦] < [Pr. PF75 伸长时静摩擦] 时，皮带张力下降功能无效。 初始值：0.0 [%]

■安装时皮带张力设定

应将皮带张力的设计值设定为 [Pr. PF72 安装时皮带张力设定] 中设定的值。应使用张力计测量皮带张力。此外，皮带张力，建议对通过摩擦振动推定功能来完成摩擦推定后的值进行测量。关于摩擦振动推定功能，请参照下述章节。

☞ 120页 摩擦振动推定功能

伺服参数	简称	名称	内容
PF72	SBT	安装时皮带张力	应设定将皮带安装到设备时的张力。该伺服参数为皮带诊断功能中使用的张力阈值的标准。 初始值：0.0 [N]

■安装时静摩擦设定

将皮带安装到设备上后，应驱动伺服电机，并通过摩擦振动推定功能推定静摩擦。建议正转、反转均进行，并推定正转时的静摩擦和反转时的静摩擦。应根据推定完成的静摩擦，如下所述设定 [Pr. PF74 安装时静摩擦]。

- 仅正转侧完成静摩擦的推定时

[Pr. PF74 安装时静摩擦] = 正转侧的静摩擦

- 仅反转侧完成静摩擦的推定时

[Pr. PF74 安装时静摩擦] = 反转侧的静摩擦

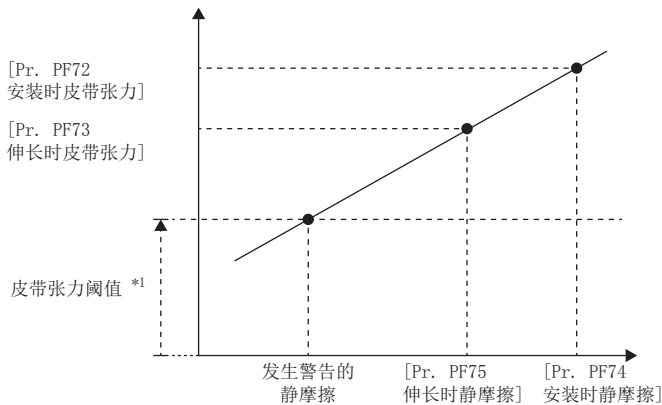
- 正转侧及反转侧的静摩擦的推定两者均完成时

[Pr. PF74 安装时静摩擦] = (正转时的静摩擦 + 反转时的静摩擦)/2

伺服参数	简称	名称	内容
PF74	SSF	安装时静摩擦	应设定将皮带安装到设备时的静摩擦。应根据 [Pr. PF71.1 皮带张力下降预测静摩擦选择] 的值，将静摩擦的值设定为通过摩擦推定功能推定的正转时的摩擦、反转时的静摩擦或两者的平均值。 初始值：0.0 [%]

■皮带张力阈值设定

应设定输出 [AL. 0F7 机械诊断警告] 的阈值。在伺服放大器内部推定的皮带张力推定值小于皮带张力阈值时，将发生 [AL. 0F7 机械诊断警告]。



*1 皮带张力阈值 = [Pr. PF76 皮带张力异常阈值]/100 × [Pr. PF72 安装时皮带张力]

伺服参数	简称	名称	内容
PF76	BTS	皮带张力异常阈值	应设定输出 [AL. 0F7 机械诊断警告] 的阈值。该伺服参数应设定为与 [Pr. PF72 安装时皮带张力] 对应的比例。使用皮带诊断功能时，应输入0以外的值。 初始值：0.0 [%]

■皮带张力预测警告选择设定

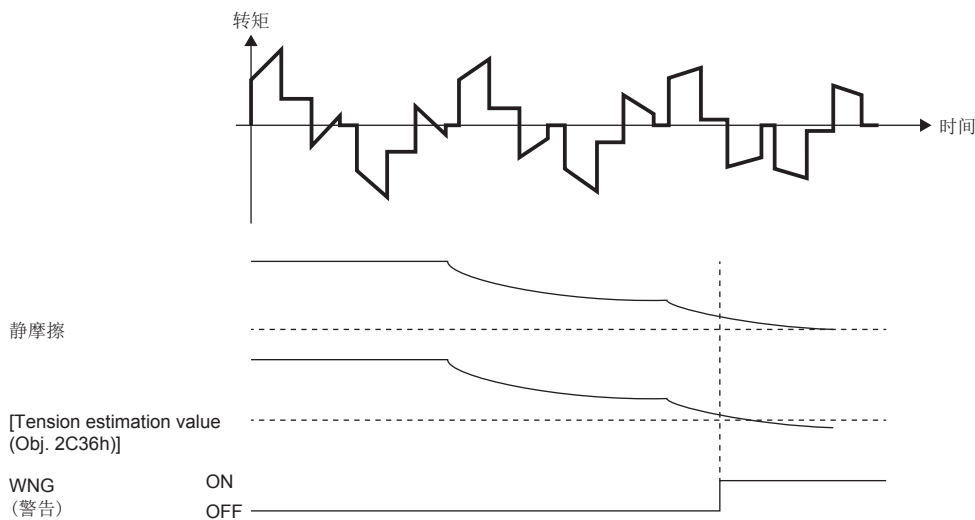
为了使皮带张力预测警告有效，应设定 [Pr. PF71.0 皮带张力下降预测功能选择]。

此外，[Pr. PF72 安装时皮带张力]、[Pr. PF73 伸长时皮带张力]、[Pr. PF74 安装时静摩擦]、[Pr. PF75 伸长时静摩擦] 设定为“0”以外的值时，通过将 [Pr. PF71.0 皮带张力下降预测功能选择] 设定为“0”（无效）以外的值推定皮带张力。

伺服参数	简称	名称	内容
[Pr. PF71.0]	BFP	皮带张力下降预测功能选择	皮带张力下降预测功能选择 0: 无效 (初始值) 1: 仅执行皮带张力推定 2: 皮带张力下降预测功能有效 应在设备正式运转后再将皮带张力下降预测功能设为有效。

■皮带张力下降预测功能

皮带张力预测过程中，通过摩擦推定功能推定的静摩擦小于阈值时，会发生 [AL. 0F7 机械诊断警告]。发生 [AL. 0F7 机械诊断警告] 后，静摩擦大于或等于阈值时，会解除 [AL. 0F7 机械诊断警告]。



■关联对象

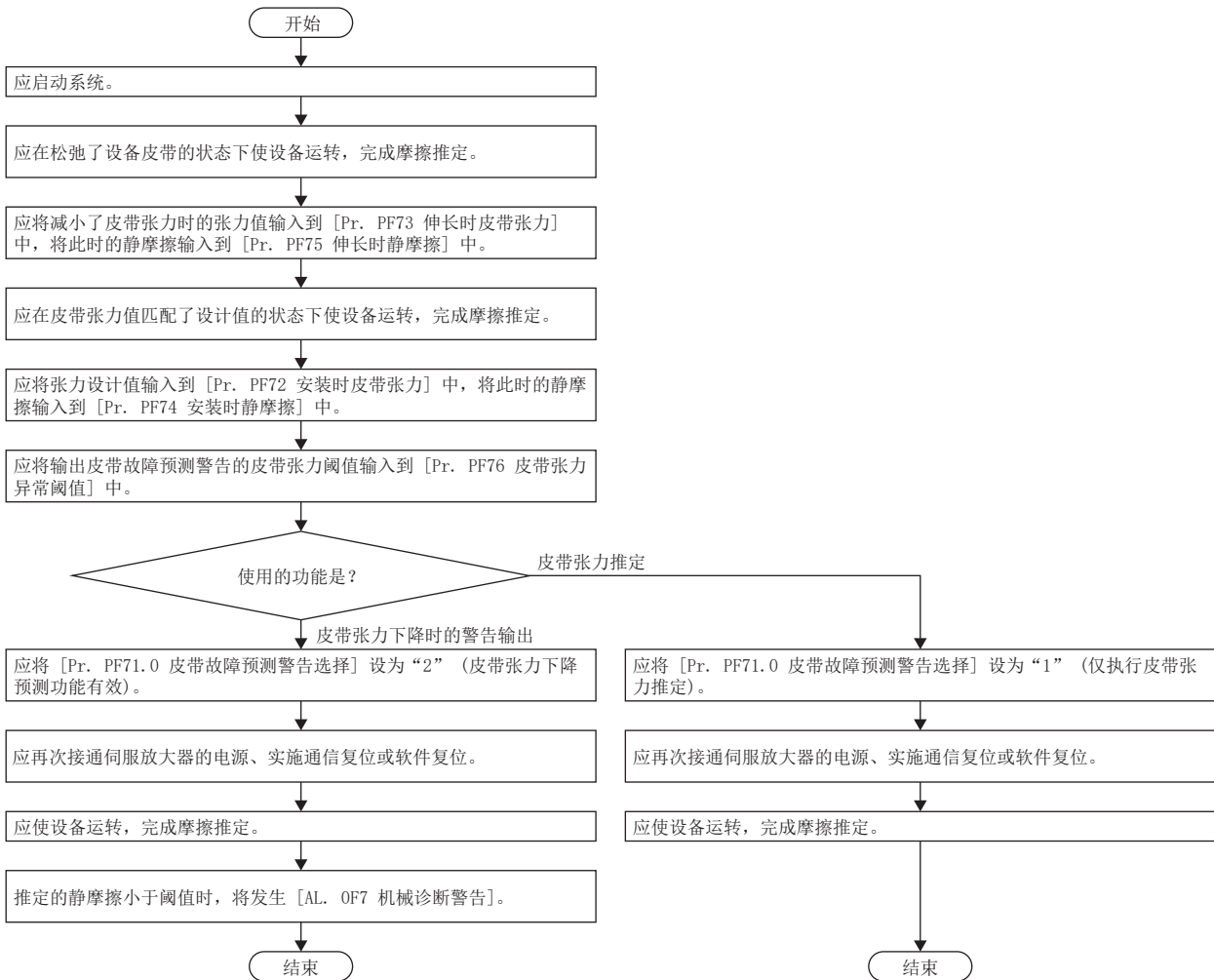
记载与皮带张力下降预测功能相关的对象。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
2C29h	0	VAR	Fault prediction status	U32	ro	0	[Bit 0 ~ 3: 摩擦故障预测状态] 0: 摩擦故障预测无效 1: 摩擦故障预测准备中 2: 摩擦故障预测执行中 3: 摩擦故障预测警告中 [Bit 4 ~ 7: 振动故障预测状态] 0: 振动故障预测无效 1: 振动故障预测准备中 2: 振动故障预测执行中 3: 振动故障预测警告中 [Bit 8 ~ 11: 总移动量故障预测状态] 0: 电机总移动量故障预测无效 1: 电机总移动量故障预测执行中 2: 电机总移动量故障预测警告中 [Bit 12 ~ 15: 电机总移动量计算状态] 0: 电机总移动量计算停止中 1: 电机总移动量计算中 [Bit 16 ~ 19: reserved] [Bit 20 ~ 23: 静摩擦故障预测状态] 0: 静摩擦故障预测无效 1: 静摩擦故障预测准备中 2: 静摩擦故障预测执行中 3: 静摩擦故障预测警告中 [Bit 24 ~ 27: 皮带张力下降预测状态] 0: 皮带张力下降预测无效 1: 皮带张力下降预测执行中 2: 皮带张力下降警告中 [Bit 28 ~ 31: 皮带张力推定状态] 0: 皮带张力推定中 1: 皮带张力推定完成 7: 皮带张力推定未设定
2C36h	0	VAR	Tension estimation value	I32	ro	0	张力推定值 以0.1 N单位表示皮带张力下降功能所使用的张力推定值。

皮带张力下降预测功能 [A]

■皮带张力下降预测功能使用方法

应按照以下所示步骤使用皮带张力下降预测功能。



■伸长时皮带张力设定方法

应使皮带在张力小于皮带张力的设计值的状态下，将其安装到设备上。应使用张力计测量皮带张力。减小皮带张力的方法，包括利用皮带的初张力和缩短带轮之间的距离等。建议减小至皮带张力设计值的1/2左右。将皮带安装到设备上后，应测量皮带张力，并将测量结果输入至 [Pr. PF73 伸长时皮带张力]。伸长时皮带张力，建议对通过摩擦振动推定功能来完成摩擦推定后的值进行测量。关于摩擦振动推定功能，请参照下述章节。

☞ 120页 摩擦振动推定功能

伺服参数	简称	名称	内容
PF73	ABT	伸长时皮带张力	设备运行后，应将皮带张力设定为比皮带伸长时或安装时的皮带张力松弛。将皮带安装到设备上后，皮带伸长前的时间因皮带的类型不同而异。皮带伸长前的时间请参照所使用的皮带厂商的样本等。 设定为 [Pr. PF72 安装时皮带张力] < [Pr. PF73 伸长时皮带张力] 时，皮带张力下降功能无效。 初始值：0.0 [N]

■伸长时静摩擦设定

将皮带安装到设备上后，应驱动伺服电机，并通过摩擦振动推定功能推定静摩擦。关于摩擦振动推定功能，请参照下述章节。

☞ 120页 摩擦振动推定功能

应根据推定完成的静摩擦，按照下述内容设定 [Pr. PF75 伸长时静摩擦]。

- 仅正转侧完成静摩擦的推定时

[Pr. PF75 伸长时静摩擦] = 正转侧的静摩擦

- 仅反转侧完成静摩擦的推定时

[Pr. PF75 伸长时静摩擦] = 反转侧的静摩擦

- 正转侧及反转侧的静摩擦的推定两者均完成时

[Pr. PF75 伸长时静摩擦] = (正转时的静摩擦 + 反转时的静摩擦)/2

伺服参数	简称	名称	内容
PF75	ASF	伸长时静摩擦	应设定比皮带伸长时或安装时的皮带张力松弛的静摩擦。应根据 [Pr. PF71.1 皮带张力下降预测静摩擦选择] 的值，将静摩擦的值设定为通过摩擦推定功能推定的正转时的摩擦、反转时的静摩擦或两者的平均值。 设定为 [Pr. PF74 安装时静摩擦] < [Pr. PF75 伸长时静摩擦] 时，皮带张力下降功能无效。 初始值：0.0 [%]

■安装时皮带张力设定

应将皮带张力的设计值设定为 [Pr. PF72 安装时皮带张力设定] 中设定的值。应使用张力计测量皮带张力。此外，皮带张力，建议对通过摩擦振动推定功能来完成摩擦推定后的值进行测量。关于摩擦振动推定功能，请参照下述章节。

☞ 120页 摩擦振动推定功能

伺服参数	简称	名称	内容
PF72	SBT	安装时皮带张力	应设定将皮带安装到设备时的张力。该伺服参数为皮带诊断功能中使用的张力阈值的标准。 初始值：0.0 [N]

■安装时静摩擦设定

将皮带安装到设备上后，应驱动伺服电机，并通过摩擦振动推定功能推定静摩擦。建议正转、反转均进行，并推定正转时的静摩擦和反转时的静摩擦。应根据推定完成的静摩擦，如下所述设定 [Pr. PF74 安装时静摩擦]。

- 仅正转侧完成静摩擦的推定时

[Pr. PF74 安装时静摩擦] = 正转侧的静摩擦

- 仅反转侧完成静摩擦的推定时

[Pr. PF74 安装时静摩擦] = 反转侧的静摩擦

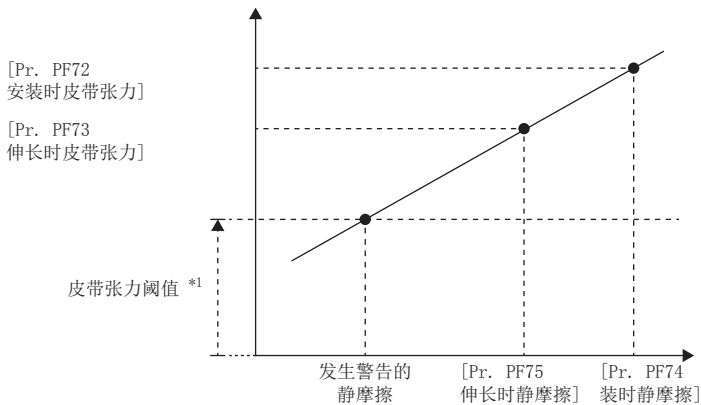
- 正转侧及反转侧的静摩擦的推定两者均完成时

[Pr. PF74 安装时静摩擦] = (正转时的静摩擦 + 反转时的静摩擦)/2

伺服参数	简称	名称	内容
PF74	SSF	安装时静摩擦	应设定将皮带安装到设备时的静摩擦。应根据 [Pr. PF71.1 皮带张力下降预测静摩擦选择] 的值，将静摩擦的值设定为通过摩擦推定功能推定的正转时的摩擦、反转时的静摩擦或两者的平均值。 初始值：0.0 [%]

■皮带张力阈值设定

应设定输出 [AL. 0F7 机械诊断警告] 的阈值。在伺服放大器内部推定的皮带张力推定值小于皮带张力阈值时，将发生 [AL. 0F7 机械诊断警告]。



伺服参数	简称	名称	内容
PF76	BTS	皮带张力异常阈值	应设定输出 [AL. 0F7 机械诊断警告] 的阈值。该伺服参数应设定为与 [Pr. PF72 安装时皮带张力] 对应的比例。使用皮带诊断功能时，应输入0以外的值。 初始值：0.0 [%]

■皮带张力预测警告选择设定

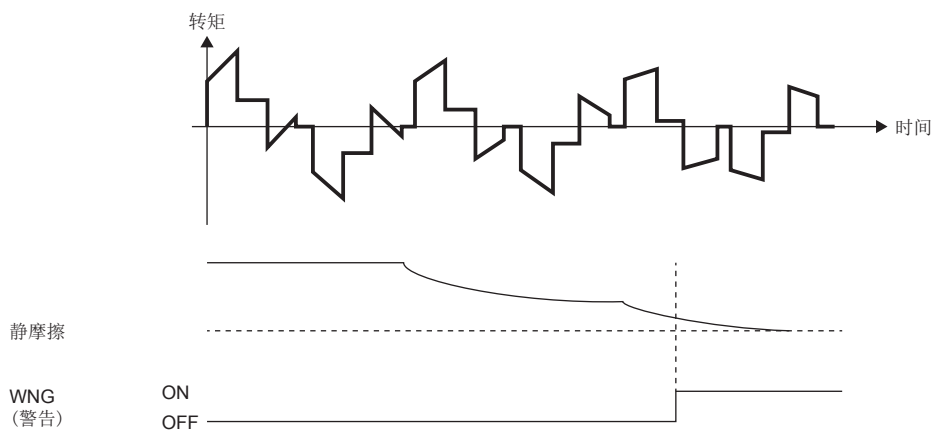
为了使皮带张力预测警告有效，应设定 [Pr. PF71.0 皮带张力下降预测功能选择]。

此外，[Pr. PF72 安装时皮带张力]、[Pr. PF73 伸长时皮带张力]、[Pr. PF74 安装时静摩擦]、[Pr. PF75 伸长时静摩擦] 设定为“0”以外的值时，通过将 [Pr. PF71.0 皮带张力下降预测功能选择] 设定为“0”（无效）以外的值推定皮带张力。

伺服参数	简称	名称	内容
[Pr. PF71.0]	BFP	皮带张力下降预测功能选择	皮带张力下降预测功能选择 0: 无效 (初始值) 1: 仅执行皮带张力推定 2: 皮带张力下降预测功能有效 应在设备正式运转后再将皮带张力下降预测功能设为有效。

■皮带张力下降预测功能

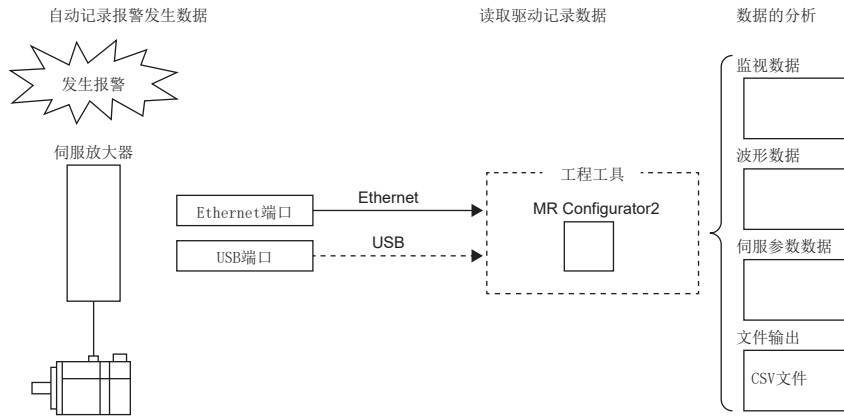
皮带张力预测过程中，通过摩擦推定功能推定的静摩擦小于阈值时，会发生 [AL. 0F7 机械诊断警告]。发生 [AL. 0F7 机械诊断警告] 后，静摩擦大于或等于阈值时，会解除 [AL. 0F7 机械诊断警告]。



4.4 驱动记录

始终监视伺服放大器的状态，并记录报警发生前后一段时间的状态转换的功能。

可经由网络或USB连接，使用MR Configurator2读取、分析伺服放大器内部记录的数据，从而可有助于分析报警等。驱动记录的记录数据可使用工程工具（MR Configurator2等）进行监视数据和波形数据的显示、伺服参数的参照。



限制事项

- 在以下情况下，驱动记录不起动。
通过工程工具使用图表功能时。
使用机器分析仪功能时。

将 [Pr. PF21 驱动记录切换时间设定] 设定为“-1”（驱动记录功能无效）时。

- 在多轴伺服放大器中，发生了轴通用报警时，在各轴中保存驱动记录。发生了个别轴的报警时，保存发生报警的轴的驱动记录，不会保存其他轴的驱动记录。

注意事项

- 通过工程工具使用图表功能期间无法使用驱动记录功能。图表功能结束后，经过 [Pr. PF21 驱动记录切换时间设定] 中设定的时间后、或重新接通伺服放大器的电源后、或进行软件复位后，将可以使用驱动记录功能。
- 模拟触发或数字触发的采样周期较长时，可能无法检测出触发的成立。此时，应缩短采样周期。
- 在驱动记录的数据保存过程中（报警发生后）伺服放大器的电源变为OFF时，可能无法正常记录报警发生时的数据。
- 伺服放大器的存储区域有寿命限制。在手动设定模式下使用时，应考虑写入次数。

规格概要

驱动记录的规格概要如本项所示。

有出厂状态下已设定的自动设定模式，以及通过伺服参数任意设定触发条件和采样周期等来收集波形的手动设定模式。

在自动设定模式下，伺服放大器中发生报警时，将会记录报警发生前后的伺服放大器的状态（电机速度、偏差脉冲等）。此外，可通过设定仅在发生特定警告时才起动驱动记录，来获取与发生的报警编号相符的数据。此模式可以通过仅在报警发生的触发附近自动缩短采样周期来帮助调查报警发生的原因。

由于手动设定模式可设定任意的条件，因此想要获取特定条件的波形时可以发挥作用。

[WG]：使用手动设定模式时，可以设定在A轴、B轴及C轴中的任意一个轴满足触发条件时，获取所有轴的波形。请参照 [Pr. PF83 驱动记录 触发起动轴通用选择]。

项目	自动设定模式	手动设定模式
通道数*1	模拟32位 × 7通道 + 数字1位 × 8通道	
最大记录数	1024点	
采样周期*2	在 [Pr. PA23 驱动记录任意报警触发设定] 中会有所不同。	250 μs/500 μs/1 ms/2 ms/4 ms/8 ms/16 ms/32 ms/64 ms/128 ms/256 ms/512 ms/1024 ms
记录数	16	
触发条件	报警触发*3	报警触发*3/模拟触发/数字触发
触发位置	90 %	0 ~ 100 %
辅助记录数据*4	瞬时监视数据、系统构成显示数据、伺服参数	

*1 关于可收集的数据，请参照 [Pr. PF90 驱动记录模拟通道设定1] ~ [Pr. PF97 驱动记录数字通道设定4]。

*2 根据数据更新的时机，数字信号的ON/OFF时机看起来可能会偏离。

*3 关于触发对象的报警，请参照下述章节。

☞ 185页 波形记录对象外报警一览

*4 关于辅助记录数据，请参照下述章节。此外，触发的成立为报警触发以外时，不会保存“报警发生时数据”。

☞ 186页 辅助记录数据一览

功能的使用方法 [G] [WG]

要点

在出厂状态下，驱动记录功能的自动设定模式有效。初始设定无法满足使用需求时，应设定 [Pr. PA23 驱动记录任意报警触发设定] 以收集相应的数据来分析报警发生的原因。无法得到满意的数据时，应使用手动设定模式来收集需要的数据。

发生报警后，发生的报警数据将记录到伺服放大器内部。通过读取所记录的数据，可以分析报警发生原因。可使用 [Drive recorder status (Obj. 2C02h)] 来监视驱动记录的起动状况。可通过 [Drive recorder history newest (Obj. 2A70h)] ~ [Drive recorder history15 (Obj. 2A7Fh)] 来确认所记录的驱动记录数据的时间等的概要。

想要使用手动设定模式用任意的数据或触发进行记录时，请参照下述章节。

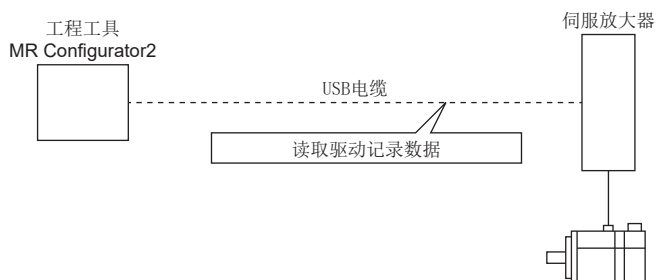
☞ 169页 手动设定模式下的驱动记录数据保存

记录数据的读取方法

可经由网络或USB连接的工程工具（MR Configurator2等）来读取驱动记录数据。

连接示例如下所示。

- 直接连接传送文件（USB）



■经由网络读取记录数据时

经由网络读取记录数据时，应使用工程工具读取驱动记录数据。

■经由USB读取记录数据

连接USB读取伺服放大器和计算机时，应使用工程工具（MR Configurator2）读取驱动记录数据。

记录数据的删除方法

保存在伺服放大器内部的驱动记录数据最多保存16个记录。超过16个记录时，会覆盖最旧的记录数据。想删除记录在伺服放大器内部的驱动记录数据时，应使用 [Pr. PF98.0 驱动记录清除选择] 或 [Clear drive recorder history (Obj. 2C03h)] 来删除。在工程工具（MR Configurator2）的驱动记录画面上点击记录清除按钮也可以删除驱动记录数据。

手动设定模式下的驱动记录数据保存

注意事项

- 伺服放大器的存储区域有寿命限制。通过连续采样（[Pr. PF80] = “2”）使用驱动记录时，应考虑写入次数来使用。

■用任意的数据及触发来记录

1. 应将 [Pr. PF80.0 驱动记录起动模式选择] 设定为“1”（手动设定）。
2. 应通过伺服参数来设定采样周期、触发条件等。

项目	伺服参数	参照章节
采样周期	[Pr. PF80.2-3]	☞ 172页 伺服参数 [G] [WG]
触发条件	[Pr. PF82] ~ [Pr. PF86]	
进行采样的通道	[Pr. PF87] ~ [Pr. PF94]	

3. 应将 [Pr. PF81.0 驱动记录采样开始选择] 设定为“1”（单件采样开始）或“2”（连续采样开始）。开始采样。

■进行再次设定

在采样过程中无法变更设定采样周期、触发条件等的伺服参数。应按照以下步骤进行变更。

1. 应将 [Pr. PF81.0] 设定为“0”（采样停止），并中止采样。
2. 应通过伺服参数来设定采样周期、触发条件等。

项目	伺服参数	参照章节
采样周期	[Pr. PF80.2-3]	☞ 172页 伺服参数 [G] [WG]
触发条件	[Pr. PF82] ~ [Pr. PF86]	
进行采样的通道	[Pr. PF87] ~ [Pr. PF94]	

3. 应将 [Pr. PF81.0] 设定为“1”或“2”。开始采样。

■恢复自动设定模式

再次希望通过自动设定模式进行保存时，应将 [Pr. PF80.0] 设为“0”（自动设定）。自动设定模式自动起动。

功能的使用方法 [A]

要点

在出厂状态下，驱动记录功能的自动设定模式有效。初始设定无法满足使用需求时，应设定 [Pr. PA23 驱动记录任意报警触发设定] 以收集相应的数据来分析报警发生的原因。无法得到满意的数据时，应使用手动设定模式来收集需要的数据。

发生报警后，发生的报警数据将记录到伺服放大器内部。通过读取所记录的数据，可以分析报警发生原因。

想要使用手动设定模式用任意的数据或触发进行记录时，请参照下述章节。

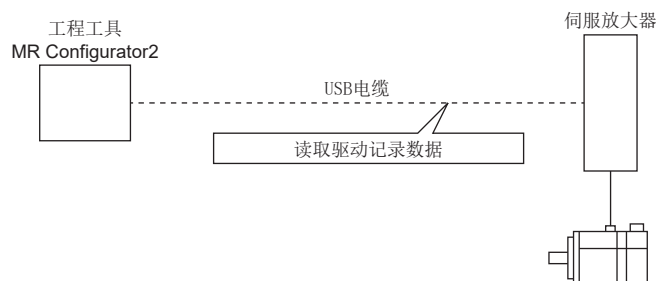
☞ 169页 手动设定模式下的驱动记录数据保存

记录数据的读取方法

可通过USB连接的工程工具（MR Configurator2等）来读取驱动记录数据。

连接示例如下所示。

- 直接连接传送文件（USB）



■经由USB读取记录数据

连接USB读取伺服放大器和计算机时，应使用工程工具（MR Configurator2）读取驱动记录数据。

记录数据的删除方法

保存在伺服放大器内部的驱动记录数据最多保存16个记录。超过16个记录时，会覆盖最旧的记录数据。想删除记录在伺服放大器内部的驱动记录数据时，应使用 [Pr. PF98.0 驱动记录记录清除选择] 进行删除。在工程工具（MR Configurator2）的驱动记录画面上点击记录清除按钮也可以删除驱动记录数据。

手动设定模式下的驱动记录数据保存

注意事项

- 伺服放大器的存储区域有寿命限制。通过连续采样 ([Pr. PF80] = “2”) 使用驱动记录时, 应考虑写入次数来使用。

■用任意的数据及触发来记录

1. 应将 [Pr. PF80.0 驱动记录起动模式选择] 设定为“1” (手动设定)。
2. 应通过伺服参数来设定采样周期、触发条件等。

项目	伺服参数	参照章节
采样周期	[Pr. PF80.2-3]	☞ 177页 伺服参数 [A]
触发条件	[Pr. PF82] ~ [Pr. PF86]	
进行采样的通道	[Pr. PF87] ~ [Pr. PF94]	

3. 应将 [Pr. PF81.0 驱动记录采样开始选择] 设定为“1” (单件采样开始) 或“2” (连续采样开始)。开始采样。

■进行再次设定

在采样过程中无法变更设定采样周期、触发条件等的伺服参数。应按照以下步骤进行变更。

1. 应将 [Pr. PF81.0] 设定为“0” (采样停止), 并中止采样。
2. 应通过伺服参数来设定采样周期、触发条件等。

项目	伺服参数	参照章节
采样周期	[Pr. PF80.2-3]	☞ 177页 伺服参数 [A]
触发条件	[Pr. PF82] ~ [Pr. PF86]	
进行采样的通道	[Pr. PF87] ~ [Pr. PF94]	

3. 应将 [Pr. PF81.0] 设定为“1” 或“2”。开始采样。

■恢复自动设定模式

再次希望通过自动设定模式进行保存时, 应将 [Pr. PF80.0] 设为“0” (自动设定)。自动设定模式自动起动。

伺服参数/对象字典

驱动记录相关的伺服参数及对象字典如本项所示。

[Pr. PF80.0 驱动记录起动模式选择] = “0” (自动设定模式) (初始值) 时, [Pr. PF81 驱动记录采样起动选择] ~ [Pr. PF94 驱动记录数字通道设定2] 的设定值无效。驱动记录通过报警触发自动起动。

伺服参数 [G] [WG]

伺服参数	简称	名称	概要
PF80.0	DRMC	驱动记录起动模式选择	应选择驱动记录的起动模式。 0: 自动设定模式 (初始值) 1: 手动设定模式
PF80.2-3	DRMC	驱动记录采样周期选择	应设定采样周期。 00: 自动 (250 μs) (初始值) 05: 250 μs 06: 500 μs 07: 1 ms 08: 2 ms 09: 4 ms 0A: 8 ms 0B: 16 ms 0C: 32 ms 0D: 64 ms 0E: 128 ms 0F: 256 ms 10: 512 ms 11: 1.024 s
PF81.0	DRMS	驱动记录采样开始选择	应在以手动设定模式开始采样时进行选择。 0: 采样停止 (初始值) 1: 单件采样开始 2: 连续采样开始
PF82.0	DRTM	驱动记录触发模式选择	应选择触发模式。 0: 报警触发 (初始值) 1: 模拟触发/数字触发
PF82.1	DRTM	驱动记录触发结合条件选择	应选择触发的结合条件。 0: 无效 (初始值) 1: 触发的逻辑与 2: 触发的逻辑或
PF82.2	DRTM	驱动记录触发起动选择1	应选择 [Pr. PF84.0-1 驱动记录触发通道选择1] 中设定的通道是在超过触发等级设定值时 (上升沿) 开始采样, 还是在低于触发等级设定值 (下降沿) 时开始采样。 0: 上升沿 (初始值) 1: 下降沿
PF82.3	DRTM	驱动记录触发起动选择2	应选择 [Pr. PF84.2-3 驱动记录触发通道选择2] 中设定的通道是在超过触发等级设定值时 (上升沿) 开始采样, 还是在低于触发等级设定值 (下降沿) 时开始采样。 0: 上升沿 (初始值) 1: 下降沿
PF83.0	**DRTAX	驱动记录触发轴通用选择	应对多轴伺服放大器的情况下, 设定模式为手动设定模式且模拟触发/数字触发中的触发条件成立时, 是仅保存条件成立轴的数据还是保存所有轴的数据进行选择。 0: 无效 (初始值) 1: 有效
PF84.0-1	DRTC	驱动记录触发通道选择1	应设定触发通道编号1。 初始值: 01h (模拟通道1) *1
PF84.2-3	DRTC	驱动记录触发通道选择2	应设定触发通道编号2。 初始值: 81h (数字通道1) *1
PF84.4-5	DRTC	驱动记录触发位置设定	应针对整体的采样时间, 以16进制在0% ~ 100%的范围内设定触发位置。 初始值: 5Ah (90 [%])
PF85	DRTL1	驱动记录触发等级设定1	应以10进制设定 [Pr. PF84.0-1 驱动记录触发通道选择1] 的触发等级。 初始值: 0
PF86	DRTL2	驱动记录触发等级设定2	应以10进制设定 [Pr. PF84.2-3 驱动记录触发通道选择2] 的触发等级。 初始值: 0

伺服参数	简称	名称	概要
PF87.0-2	DRAC1	驱动记录模拟通道1选择	应设定分配给模拟通道1的数据。 初始值：201h (伺服电机速度 +) *2
PF87.4-6	DRAC1	驱动记录模拟通道2选择	应设定分配给模拟通道2的数据。 初始值：002h (转矩/瞬时发生转矩) *2
PF88.0-2	DRAC2	驱动记录模拟通道3选择	应设定分配给模拟通道3的数据。 初始值：003h (电流指令) *2
PF88.4-6	DRAC2	驱动记录模拟通道4选择	应设定分配给模拟通道4的数据。 初始值：204h (偏差脉冲 (1 脉冲单位) +) *2
PF89.0-2	DRAC3	驱动记录模拟通道5选择	应设定分配给模拟通道5的数据。 初始值：205h (速度指令 +) *2
PF89.4-6	DRAC3	驱动记录模拟通道6选择	应设定分配给模拟通道6的数据。 初始值：009h (母线电压) *2
PF90.0-2	DRAC4	驱动记录模拟通道7选择	应设定分配给模拟通道7的数据。 初始值：00Ch (实际负载率) *2
PF91.0-3	DRDC1	驱动记录数字通道1选择	应设定分配给数字通道1的数据。 初始值：0000h (CS0N) *3
PF91.4-7	DRDC1	驱动记录数字通道2选择	应设定分配给数字通道2的数据。 初始值：0012h (EM2/EM1) *3
PF92.0-3	DRDC2	驱动记录数字通道3选择	应设定分配给数字通道3的数据。 初始值：8010h (ALM2) *3
PF92.4-7	DRDC2	驱动记录数字通道4选择	应设定分配给数字通道4的数据。 初始值：8005h (INP) *3
PF93.0-3	DRDC3	驱动记录数字通道5选择	应设定分配给数字通道5的数据。 初始值：800Ah (MBR) *3
PF93.4-7	DRDC3	驱动记录数字通道6选择	应设定分配给数字通道6的数据。 初始值：8000h (RD) *3
PF94.0-3	DRDC4	驱动记录数字通道7选择	应设定分配给数字通道7的数据。 初始值：8015h (STO) *3
PF94.4-7	DRDC4	驱动记录数字通道8选择	应设定分配给数字通道8的数据。 初始值：801Dh (IPF) *3
PF95.0	*DRCLR	驱动记录清除选择	选择有效后，将在下一次电源接通时或软件复位、控制器复位时清除驱动记录。 0：无效 (初始值) 1：有效
PF21	DRT	驱动记录切换时间设定	应设定驱动记录切换时间。 使用图表功能的过程中USB通信断开时，经过该伺服参数中设定的时间后会自动切换到驱动记录功能。 初始值：0 (10 s后切换)
PA23.0-1	DRAT	报警详细编号设定	应在 [Pr. PF80.0 驱动记录起动模式选择] = “0” (自动设定模式) 或 [Pr. PF80.0] = “1” (手动设定模式) 的 [Pr. PF83.0 驱动记录触发模式选择] = “0” (报警触发) 时且想要通过任意报警详细编号实施触发时，进行设定。 “00”的情况下，仅任意报警编号设定有效。 初始值：00h
PA23.2-4	DRAT	报警编号设定	应在 [Pr. PF80.0 驱动记录起动模式选择] = “0” (自动设定模式) 或 [Pr. PF80.0] = “1” (手动设定模式) 的 [Pr. PF83.0 驱动记录触发模式选择] = “0” (报警触发) 时且想要通过任意报警编号实施触发时，进行设定。 “000”的情况下，驱动记录的任意报警触发无效。 初始值：000h

*1 关于设定值，请参照下述章节。

☞ 174页 触发通道选择

*2 关于设定值，请参照下述章节。

☞ 175页 模拟通道

*3 关于设定值，请参照下述章节。

☞ 176页 数字通道

■触发通道选择

设定值	含义
01	模拟通道1
02	模拟通道2
03	模拟通道3
04	模拟通道4
05	模拟通道5
06	模拟通道6
07	模拟通道7
81	数字通道1
82	数字通道2
83	数字通道3
84	数字通道4
85	数字通道5
86	数字通道6
87	数字通道7
88	数字通道8

■模拟通道

设定值	数据类别	单位*1	分类
000	无分配功能	—	—
001	伺服电机速度	1 r/min	16位数据
002	转矩/瞬时发生转矩	0.1 %	
003	电流指令	0.1 %	
005	指令脉冲频率（速度单位）	1 r/min	
007	偏差脉冲（1脉冲单位）	1 pulse	
008	速度指令	1 r/min	
009	母线电压	1 V	
00C	实际负载率	0.1 %	
00D	再生负载率	0.1 %	
00E	1转内位置	16 pulse	
00F	ABS计数	1 rev	
010	负载转动惯量比	0.01倍	
011	外部干扰相当转矩	0.1 %	
012	过载报警余量	0.1 %	
014	整定时间	1 ms	
015	过冲量	1 pulse	
021	伺服电机速度（0.1 r/min单位）	0.1 r/min	
022	指令脉冲频率（0.1 r/min速度单位）	0.1 r/min	
023	速度指令（0.1 r/min单位）	0.1 r/min	
024	转矩指令	0.1 %	
025	速度限制值	1 r/min	
026	速度限制值（0.1 r/min单位）	0.1 r/min	
035	编码器内部温度	1 °C	
03B	机械侧编码器信息1	16 pulse	
03C	机械侧编码器信息2	1 rev	
049	操作模式	1LSB	
201	伺服电机速度+	0.1 r/min	32位数据
202	指令脉冲频率+	kpulse/s	
203	指令脉冲频率（速度单位）+	0.1 r/min	
204	偏差脉冲（1脉冲单位）+	1 pulse	
205	速度指令+	0.1 r/min	
206	1转内位置+	1 pulse	
207	机械侧编码器信息1+	1 pulse	
208	机械侧编码器信息2+	1 pulse	
20B	位置F/B+	1 pulse	
20C	误差过大报警余量+	1 pulse	
218	偏差脉冲（100脉冲单位）+	100 pulse	
21A	误差过大报警余量（100脉冲单位）+	100 pulse	
21B	偏差脉冲（模型位置偏差）	1 pulse	

*1 线性伺服电机的情况下，应将r/min换读为mm/s。

■数字通道

设定值	简称	名称	分类	
0000	CSON	伺服ON指令	DI	
0001	LSP	正转行程末端		
0002	LSN	反转行程末端		
0005	PC	比例控制		
0006	RES	复位		
0012	EM2/1	强制停止		
0013	CRDY	Ready-on指令		
0016	STO1	STO1		
0017	STO2	STO2		
001A	CDP2	增益切换选择2		
001B	CDP	增益切换选择		
0049	CFLS	控制器上限行程限位信号输入中		
004A	CRLS	控制器下限行程限位信号输入中		
8000	RD	准备完成		DO
8001	SA	速度到达		
8002	ZSP	零速度检测		
8003	TLC	转矩限制中		
8004	VLC	速度限制中		
8005	INP	到位完成		
8007	WNG	警告		
8008	ALM	故障		
8009	OP	Z相输出		
800A	MBR	电磁制动互锁		
800B	DB	外部动态制动		
800F	BWNG	电池警告		
8010	ALM2	故障2		
8013	RDY	Ready-on中		
8015	STO	STO中		
8016	SMPD	磁极检测完成		
8017	ZPASS	Z相已通过		
8018	CDPS2	可变增益选择中2		
8019	CDPS	可变增益选择中		
801B	ABSV	绝对位置丢失		
801D	IPF	瞬停		
801E	SPC	比例控制中		
801F	MTTR	Tough Drive启动中		
8032	DOG	近点狗信号输入中		
8049	ZP2	原点复位完成2		

伺服参数 [A]

伺服参数	简称	名称	概要
PF80.0	DRMC	驱动记录起动模式选择	应选择驱动记录的起动模式。 0: 自动设定模式 (初始值) 1: 手动设定模式
PF80.2-3	DRMC	驱动记录采样周期选择	应设定采样周期。 00: 自动 (250 μs) (初始值) 05: 250 μs 06: 500 μs 07: 1 ms 08: 2 ms 09: 4 ms 0A: 8 ms 0B: 16 ms 0C: 32 ms 0D: 64 ms 0E: 128 ms 0F: 256 ms 10: 512 ms 11: 1.024 s
PF81.0	DRMS	驱动记录采样开始选择	应在以手动设定模式开始采样时进行选择。 0: 采样停止 (初始值) 1: 单件采样开始 2: 连续采样开始
PF82.0	DRTM	驱动记录触发模式选择	应选择触发模式。 0: 报警触发 (初始值) 1: 模拟触发/数字触发
PF82.1	DRTM	驱动记录触发结合条件选择	应选择触发的结合条件。 0: 无效 (初始值) 1: 触发的逻辑与 2: 触发的逻辑或
PF82.2	DRTM	驱动记录触发起动选择1	应选择 [Pr. PF84.0-1 驱动记录触发通道选择1] 中设定的通道是在超过触发等级设定值时 (上升沿) 开始采样, 还是在低于触发等级设定值 (下降沿) 时开始采样。 0: 上升沿 (初始值) 1: 下降沿
PF82.3	DRTM	驱动记录触发起动选择2	应选择 [Pr. PF84.2-3 驱动记录触发通道选择2] 中设定的通道是在超过触发等级设定值时 (上升沿) 开始采样, 还是在低于触发等级设定值 (下降沿) 时开始采样。 0: 上升沿 (初始值) 1: 下降沿
PF84.0-1	DRTC	驱动记录触发通道选择1	应设定触发通道编号1。 初始值: 01h (模拟通道1) *1
PF84.2-3	DRTC	驱动记录触发通道选择2	应设定触发通道编号2。 初始值: 81h (数字通道1) *1
PF84.4-5	DRTC	驱动记录触发位置设定	应针对整体的采样时间, 以16进制在 0 % ~ 100 % 的范围内设定触发位置。 初始值: 5Ah (90 [%])
PF85	DRTL1	驱动记录触发等级设定1	应以10进制设定 [Pr. PF84.0-1 驱动记录触发通道选择1] 的触发等级。 初始值: 0
PF86	DRTL2	驱动记录触发等级设定2	应以10进制设定 [Pr. PF84.2-3 驱动记录触发通道选择2] 的触发等级。 初始值: 0
PF87.0-2	DRAC1	驱动记录模拟通道1选择	应设定分配给模拟通道1的数据。 初始值: 201h (伺服电机速度 +) *2
PF87.4-6	DRAC1	驱动记录模拟通道2选择	应设定分配给模拟通道2的数据。 初始值: 002h (转矩/瞬时发生转矩) *2
PF88.0-2	DRAC2	驱动记录模拟通道3选择	应设定分配给模拟通道3的数据。 初始值: 003h (电流指令) *2
PF88.4-6	DRAC2	驱动记录模拟通道4选择	应设定分配给模拟通道4的数据。 初始值: 204h (偏差脉冲 (1 脉冲单位) +) *2
PF89.0-2	DRAC3	驱动记录模拟通道5选择	应设定分配给模拟通道5的数据。 初始值: 205h (速度指令 +) *2

伺服参数	简称	名称	概要
PF89.4-6	DRAC3	驱动记录模拟通道6选择	应设定分配给模拟通道6的数据。 初始值：009h（母线电压）*2
PF90.0-2	DRAC4	驱动记录模拟通道7选择	应设定分配给模拟通道7的数据。 初始值：00Ch（实际负载率）*2
PF91.0-3	DRDC1	驱动记录数字通道1选择	应设定分配给数字通道1的数据。 初始值：0000h（SON）*3
PF91.4-7	DRDC1	驱动记录数字通道2选择	应设定分配给数字通道2的数据。 初始值：0012h（EM2/EM1）*3
PF92.0-3	DRDC2	驱动记录数字通道3选择	应设定分配给数字通道3的数据。 初始值：8010h（ALM2）*3
PF92.4-7	DRDC2	驱动记录数字通道4选择	应设定分配给数字通道4的数据。 初始值：8005h（INP）*3
PF93.0-3	DRDC3	驱动记录数字通道5选择	应设定分配给数字通道5的数据。 初始值：800Ah（MBR）*3
PF93.4-7	DRDC3	驱动记录数字通道6选择	应设定分配给数字通道6的数据。 初始值：8000h（RD）*3
PF94.0-3	DRDC4	驱动记录数字通道7选择	应设定分配给数字通道7的数据。 初始值：8015h（STO）*3
PF94.4-7	DRDC4	驱动记录数字通道8选择	应设定分配给数字通道8的数据。 初始值：801Dh（IPF）*3
PF95.0	*DRCLR	驱动记录清除选择	选择有效后，将在下一次电源接通时或软件复位、控制器复位时清除驱动记录。 0：无效（初始值） 1：有效
PF21	DRT	驱动记录切换时间设定	应设定驱动记录切换时间。 使用图表功能的过程中USB通信断开时，经过该伺服参数中设定的时间后会自动切换到驱动记录功能。 初始值：0（10 s后切换）
PA23.0-1	DRAT	报警详细编号设定	应在 [Pr. PF80.0 驱动记录起动模式选择] = “0”（自动设定模式）或 [Pr. PF80.0] = “1”（手动设定模式）的 [Pr. PF83.0 驱动记录触发模式选择] = “0”（报警触发）时且想要通过任意报警详细编号实施触发时，进行设定。 “00”的情况下，仅任意报警编号设定有效。 初始值：00h
PA23.2-4	DRAT	报警编号设定	应在 [Pr. PF80.0 驱动记录起动模式选择] = “0”（自动设定模式）或 [Pr. PF80.0] = “1”（手动设定模式）的 [Pr. PF83.0 驱动记录触发模式选择] = “0”（报警触发）时且想要通过任意报警编号实施触发时，进行设定。 “000”的情况下，驱动记录的任意报警触发无效。 初始值：000h

*1 关于设定值，请参照下述章节。

☞ 179页 触发通道选择

*2 关于设定值，请参照下述章节。

☞ 180页 模拟通道

*3 关于设定值，请参照下述章节。

☞ 181页 数字通道

■触发通道选择

设定值	含义
01	模拟通道1
02	模拟通道2
03	模拟通道3
04	模拟通道4
05	模拟通道5
06	模拟通道6
07	模拟通道7
81	数字通道1
82	数字通道2
83	数字通道3
84	数字通道4
85	数字通道5
86	数字通道6
87	数字通道7
88	数字通道8

■模拟通道

设定值	数据类别	单位*1	分类
000	无分配功能	—	—
001	伺服电机速度	1 r/min	16位数据
002	转矩/瞬时发生转矩	0.1 %	
003	电流指令	0.1 %	
004	指令脉冲频率	kpulse/s	
005	指令脉冲频率 (速度单位)	1 r/min	
007	偏差脉冲 (1脉冲单位)	1 pulse	
008	速度指令	1 r/min	
009	母线电压	1 V	
00C	实际负载率	0.1 %	
00D	再生负载率	0.1 %	
00E	1转内位置	16 pulse	
00F	ABS计数	1 rev	
010	负载转动惯量比	0.01倍	
011	外部干扰相当转矩	0.1 %	
012	过载报警余量	0.1 %	
014	整定时间	1 ms	
015	过冲量	1 pulse	
021	伺服电机速度 (0.1 r/min单位)	0.1 r/min	
022	指令脉冲频率 (0.1 r/min速度单位)	0.1 r/min	
023	速度指令 (0.1 r/min单位)	0.1 r/min	
024	转矩指令	0.1 %	
025	速度限制值	1 r/min	
026	速度限制值 (0.1 r/min单位)	0.1 r/min	
035	编码器内部温度	1 °C	
03B	机械侧编码器信息1	16 pulse	
03C	机械侧编码器信息2	1 rev	
049	操作模式	1LSB	
201	伺服电机速度+	0.1 r/min	32位数据
202	指令脉冲频率+	kpulse/s	
203	指令脉冲频率 (速度单位) +	0.1 r/min	
204	偏差脉冲 (1脉冲单位) +	1 pulse	
205	速度指令+	0.1 r/min	
206	1转内位置+	1 pulse	
207	机械侧编码器信息1+	1 pulse	
208	机械侧编码器信息2+	1 pulse	
209	机械侧偏差脉冲+	1 pulse	
20B	位置F/B+	1 pulse	
20C	误差过大报警余量+	1 pulse	
218	偏差脉冲 (100脉冲单位) +	100 pulse	
21A	误差过大报警余量 (100脉冲单位) +	100 pulse	
21B	偏差脉冲 (模型位置偏差)	1 pulse	

*1 线性伺服电机的情况下，应将r/min换读为mm/s。

■数字通道

设定值	简称	名称	分类	
0001	LSP	正转行程末端	DI	
0002	LSN	反转行程末端		
0005	PC	比例控制		
0006	RES	复位		
000B	ST1 (ST1/RS2)	正转启动 (正转启动/反转选择)		
000C	ST2 (ST2/RS1)	反转启动 (反转启动/正转选择)		
0012	EM2/1	强制停止		
0016	ST01	ST01		
0017	ST02	ST02		
001A	CDP2	增益切换选择2		
001B	CDP	增益切换选择		
0000	SON	伺服ON		
0003	TL	外部转矩限制选择		
0004	TL1	内部转矩限制选择		
0007	CR	清除		
0008	SP1	速度选择1		
0009	SP2	速度选择2		
000A	SP3	速度选择3		
000D	CM1	电子齿轮选择1		
000E	CM2	电子齿轮选择2		
000F	LOP	控制切换		
0014	STAB2	第2加减速选择		
0021	ABSM	ABS传送模式		
0022	ABSR	ABS请求		
8000	RD	准备完成		DO
8001	SA	速度到达		
8002	ZSP	零速度检测		
8003	TLC	转矩限制中		
8004	VLC	速度限制中		
8005	INP	定位完成		
8007	WNG	警告		
8008	ALM	故障		
8009	OP	Z相输出		
800A	MBR	电磁制动互锁		
800B	DB	外部动态制动		
800F	BWNG	电池警告		
8010	ALM2	故障2		
8015	STO	STO中		
8016	SMPD	磁极检测完成		
8018	CDPS2	可变增益选择中2		
8019	CDPS	可变增益选择中		
801B	ABSV	绝对位置丢失		
801D	IPF	瞬停		
801E	SPC	比例控制中		
801F	MTTR	Tough Drive起动中		
8020	ABSBO	ABS发送数据Bit0		
8021	ABSB1	ABS发送数据Bit1		
8022	ABST	ABS发送数据准备完成		
8051	ALMWNG	故障/警告		
8052	BW9F	AL9F警告		

对象字典 [G] [WG]

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
2C02h	00h	VAR	Drive recorder status	U16	ro	0000h	回复驱动记录的起动状态。
2A70h	00h	ARRAY	Drive recorder history newest	U8	ro	7	回复Sub Index的总数。
	01h		Drive recorder history index	U32	ro	—	回复驱动记录的保存索引。*1
	02h		Drive recorder history alarm number	U32	ro	—	回复记录驱动记录时发生的报警的编号。
	03h		Drive recorder history power on time	U32	ro	—	回复记录驱动记录时的电源ON累计时间。
	04h		Drive recorder history time (second)	U32	ro	—	以32位整数（从1970年1月1日0:00:00.000000000起经过的时间）回复记录驱动记录时的时间。
	05h		Drive recorder history time (nanosecond)	U32	ro	—	以32位整数回复记录驱动记录时的时间中小于秒单位的位数。
	06h		Drive recorder history time (time zone)	I32	ro	—	回复记录驱动记录时的时区。
	07h		Drive recorder history time (summer time)	I32	ro	—	回复记录驱动记录时的夏令时。*1
2A71h	00h	ARRAY	Drive recorder history 1	U8	ro	7	回复Sub Index的总数。
	01h		Drive recorder history index	U32	ro	—	回复驱动记录的保存索引。*1
	02h		Drive recorder history alarm number	U32	ro	—	回复记录驱动记录时发生的报警的编号。
	03h		Drive recorder history power on time	U32	ro	—	回复记录驱动记录时的电源ON累计时间。
	04h		Drive recorder history time (second)	U32	ro	—	以32位整数（从1970年1月1日0:00:00.000000000起经过的时间）回复记录驱动记录时的时间。
	05h		Drive recorder history time (nanosecond)	U32	ro	—	以32位整数回复记录驱动记录时的时间中小于秒单位的位数。
	06h		Drive recorder history time (time zone)	I32	ro	—	回复记录驱动记录时的时区。
	07h		Drive recorder history time (summer time)	I32	ro	—	回复记录驱动记录时的夏令时。*1
2A7Fh	00h	ARRAY	Drive recorder history 15	U8	ro	7	回复Sub Index的总数。
	01h		Drive recorder history index	U32	ro	—	回复驱动记录的保存索引。*1
	02h		Drive recorder history alarm number	U32	ro	—	回复记录驱动记录时发生的报警的编号。
	03h		Drive recorder history power on time	U32	ro	—	回复记录驱动记录时的电源ON累计时间。
	04h		Drive recorder history time (second)	U32	ro	—	以32位整数（从1970年1月1日0:00:00.000000000起经过的时间）回复记录驱动记录时的时间。
	05h		Drive recorder history time (nanosecond)	U32	ro	—	以32位整数回复记录驱动记录时的时间中小于秒单位的位数。
	06h		Drive recorder history time (time zone)	I32	ro	—	回复记录驱动记录时的时区。
	07h		Drive recorder history time (summer time)	I32	ro	—	回复记录驱动记录时的夏令时。*1
2C03h	00h	VAR	Clear drive recorder history	U16	rw	0000h	通过写入“1EA5h”来清除驱动记录。进行了读取时，回复0000h。

*1 Drive recorder history index为以0 ~ 9999来表示的驱动记录数据的流水号。保存驱动记录后将进行计数。超过9999时，从0开始重新计数。

标准获取波形一览 [G] [WG]

[Pr. PF80.0 驱动记录起动模式选择] = “0” (自动设定模式) 时, 通过 [Pr. PA23 驱动记录任意报警触发设定] 变更获取数据。[Pr. PA23] 为初始值 (0000000h) 时, 将会保存下表所示的标准栏的数据。

在 [Pr. PA23] 中设定下表中记载的报警编号后, 将保存各自的报警编号栏的数据。

名称中带有“+”的测量数据为扩展了测量数据范围和单位等的的数据。

触发条件	数据1	数据2	数据3	数据4	数据5	数据6	数据7	数据8	采样周期	测量时间
标准	伺服电机速度 +	转矩	电流指令	偏差脉冲 (1 pulse) +	速度指令 +	母线电压	实际负载率	—	0.500 ms	512 ms
	CSON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 010	伺服电机速度 +	转矩	电流指令	偏差脉冲 (1 pulse) +	速度指令+	母线电压	实际负载率	—	0.500 ms	512 ms
	CSON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 020	伺服电机速度 +	转矩	ABS计数	1转内位置	电流指令	编码器错误计数1	编码器错误计数2	—	0.500 ms	512 ms
	CSON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 021	伺服电机速度 +	转矩	ABS计数	1转内位置	电流指令	编码器错误计数1	编码器错误计数2	—	0.500 ms	512 ms
	CSON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 024	伺服电机速度 +	转矩	电流指令	1转内位置	母线电压	U相电流F/B	V相电流F/B	—	0.500 ms	512 ms
	CSON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 030	伺服电机速度 +	转矩	电流指令	偏差脉冲 (1 pulse) +	母线电压	再生负载率	实际负载率	—	32 ms	32768 ms
	CSON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 031	伺服电机速度 +	转矩	电流指令	指令脉冲频率 +	1转内位置	速度指令 +	母线电压	—	0.500 ms	512 ms
	CSON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 032	伺服电机速度 +	转矩	电流指令	母线电压	实际负载率	U相电流F/B	V相电流F/B	—	0.250 ms	256 ms
	CSON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 033	伺服电机速度 +	转矩	电流指令	速度指令+	母线电压	再生负载率	实际负载率	—	2 ms	2048 ms
	CSON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 035	伺服电机速度 +	转矩	电流指令	指令脉冲频率 +	偏差脉冲 (1 pulse) +	速度指令	母线电压	—	0.500 ms	512 ms
	CSON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 042	伺服电机速度 +	转矩	电机和机械侧位置偏差 (100 pulses) +	电机和机械侧速度偏差	指令脉冲频率 (速度单位) +	偏差脉冲 (100 pulses) +	机械侧偏差脉冲 (100 pulses) +	—	0.500 ms	512 ms
	CSON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 046	伺服电机速度 +	转矩	电流指令	编码器内部温度	电机热敏电阻温度	母线电压	实际负载率	—	32 ms	32768 ms
	CSON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 050	伺服电机速度 +	转矩	电流指令	偏差脉冲 (100 pulses) +	过载报警余量	母线电压	实际负载率	—	32 ms	32768 ms
	CSON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 051	伺服电机速度 +	转矩	电流指令	偏差脉冲 (100 pulses) +	过载报警余量	母线电压	实际负载率	—	32 ms	32768 ms
	CSON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 052	伺服电机速度 +	转矩	电流指令	偏差脉冲 (100 pulses) +	速度指令	母线电压	误差过大报警余量	—	2 ms	2048 ms
	CSON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	TLC		

触发条件	数据1	数据2	数据3	数据4	数据5	数据6	数据7	数据8	采样周期	测量时间
AL. 071	伺服电机速度 +	转矩	机械侧编码器信息2	机械侧编码器信息1	电流指令	机械侧编码器错误计数1	机械侧编码器错误计数2	—	0.500 ms	512 ms
	CSON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 072	伺服电机速度 +	转矩	机械侧编码器信息2	机械侧编码器信息1	电流指令	机械侧编码器错误计数1	机械侧编码器错误计数2	—	0.500 ms	512 ms
	CSON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		

标准获取波形一览 [A]

[Pr. PF80.0 驱动记录起动模式选择] = “0” (自动设定模式) 时, 通过 [Pr. PA23 驱动记录任意报警触发设定] 变更获取数据。[Pr. PA23] 为初始值 (00000000h) 时, 将会保存下表所示的标准栏的数据。在 [Pr. PA23] 中设定下表中记载的报警编号后, 将保存各自的报警编号栏的数据。

名称中带有“+”的测量数据为扩展了测量数据范围和单位等的的数据。

触发条件	数据1	数据2	数据3	数据4	数据5	数据6	数据7	数据8	采样周期	测量时间
标准	伺服电机速度 +	转矩	电流指令	偏差脉冲 (1 pulse) +	速度指令 +	母线电压	实际负载率	—	0.500 ms	512 ms
	SON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 010	伺服电机速度 +	转矩	电流指令	偏差脉冲 (1 pulse) +	速度指令 +	母线电压	实际负载率	—	0.500 ms	512 ms
	SON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 020	伺服电机速度 +	转矩	ABS计数	1转内位置	电流指令	编码器错误计数1	编码器错误计数2	—	0.500 ms	512 ms
	SON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 021	伺服电机速度 +	转矩	ABS计数	1转内位置	电流指令	编码器错误计数1	编码器错误计数2	—	0.500 ms	512 ms
	SON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 024	伺服电机速度 +	转矩	电流指令	1转内位置	母线电压	U相电流F/B	V相电流F/B	—	0.500 ms	512 ms
	SON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 030	伺服电机速度 +	转矩	电流指令	偏差脉冲 (1 pulse) +	母线电压	再生负载率	实际负载率	—	32 ms	32768 ms
	SON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 031	伺服电机速度 +	转矩	电流指令	指令脉冲频率 +	1转内位置	速度指令+	母线电压	—	0.500 ms	512 ms
	SON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 032	伺服电机速度 +	转矩	电流指令	母线电压	实际负载率	U相电流F/B	V相电流F/B	—	0.250 ms	256 ms
	SON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 033	伺服电机速度 +	转矩	电流指令	速度指令+	母线电压	再生负载率	实际负载率	—	2 ms	2048 ms
	SON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 035	伺服电机速度 +	转矩	电流指令	指令脉冲频率 +	偏差脉冲 (1 pulse) +	速度指令	母线电压	—	0.500 ms	512 ms
	SON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 042	伺服电机速度 +	转矩	电机和机械侧位置偏差 (100 pulses) +	电机和机械侧速度偏差	指令脉冲频率 (速度单位) +	偏差脉冲 (100 pulses) +	机械侧偏差脉冲 (100 pulses) +	—	0.500 ms	512 ms
	SON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 046	伺服电机速度 +	转矩	电流指令	编码器内部温度	电机热敏电阻温度	母线电压	实际负载率	—	32 ms	32768 ms
	SON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 050	伺服电机速度 +	转矩	电流指令	偏差脉冲 (100 pulses) +	过载报警余量	母线电压	实际负载率	—	32 ms	32768 ms
	SON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		

触发条件	数据1	数据2	数据3	数据4	数据5	数据6	数据7	数据8	采样周期	测量时间
AL. 051	伺服电机速度 +	转矩	电流指令	偏差脉冲 (100 pulses) +	过载报警余量	母线电压	实际负载率	—	32 ms	32768 ms
	SON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 052	伺服电机速度 +	转矩	电流指令	偏差脉冲 (100 pulses) +	速度指令	母线电压	误差过大报警余量	—	2 ms	2048 ms
	SON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	TLC		
AL. 071	伺服电机速度 +	转矩	机械侧编码器信息2	机械侧编码器信息1	电流指令	机械侧编码器错误计数1	机械侧编码器错误计数2	—	0.500 ms	512 ms
	SON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 072	伺服电机速度 +	转矩	机械侧编码器信息2	机械侧编码器信息1	电流指令	机械侧编码器错误计数1	机械侧编码器错误计数2	—	0.500 ms	512 ms
	SON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		

波形记录对象外报警一览

报警记录对象外的报警不会被记录在驱动记录中。关于详细内容，请参照以下手册。

📖 MR-J5 用户手册（故障排除篇）

但是，下表所示的报警将保存到报警记录中，但是在驱动记录中为记录对象外。驱动记录不启动。

报警编号	名称
010.1	控制电路电源电压下降
012	存储器异常1
016	编码器初始通信异常1
017	电路板异常
019	存储器异常3
01A	伺服电机组异常
01E	编码器初始通信异常2
01F	编码器初始通信异常3
025	绝对位置丢失
119	存储器异常4

此外，根据报警的发生状况，以下报警可能无法记录发生报警时的数据。

报警编号	名称
013	时钟异常
014	控制处理异常

辅助记录数据一览

在驱动记录中保存的辅助记录数据的一览如下所示。

瞬时监视数据

保存触发条件成立附近的瞬时监视数据。

系统构成显示数据

在驱动记录中保存的系统构成显示数据如下所示。在未对应的项目中显示“----”。

名称	概要
伺服放大器识别信息	显示伺服放大器的识别信息。
伺服放大器序列号	显示伺服放大器的序列号。
伺服放大器S/W编号	显示伺服放大器的S/W编号。
MAC地址	显示伺服放大器的MAC地址。
IP地址	显示伺服放大器的IP地址。
电机型号	显示伺服电机的型号。
电机ID	显示伺服电机的ID。
电机序列号	显示伺服电机的序列号。
编码器分辨率	显示编码器分辨率。
电源ON时间累计 [h]	以时间单位 [h] 显示电源ON时间的累计。
冲击继电器ON/OFF次数	显示冲击继电器ON/OFF次数。
LED显示	显示伺服放大器显示部 (LED) 的内容。

伺服参数

PA组、PB组、PC组等伺服参数保存在驱动记录中。

4.5 软件复位

软件复位是将伺服放大器的内部状态进行复位，获得与再次接通电源相同效果的功能。软件复位后无需再次接通电源即可反映伺服参数等的设定。

限制事项

- 因硬件故障、热保护等原因引起的报警的情况下，即使进行软件复位也可能无法解除报警。
- 经由网络将MR Configurator2连接到伺服放大器时，变更网络设定等之后如果进行软件复位则可能无法再次连接。

注意事项


- 软件复位并不是以解除报警为主要目的的功能。对于解除需要再次接通电源的报警，建议重新接通电源。

通过MR Configurator2的软件复位

可通过MR Configurator2的软件复位按钮复位伺服放大器。

网路通信的软件复位 [G] [WG]

关于通过控制器进行的软件复位方法，应结合连接的网络并参照以下手册。

网络	参照手册
CC-Link IE TSN	 MR-J5 用户手册（通信功能篇）

4.6 软件限位 [G] [WG]

应指定指令位置及当前位置的上限位置和下限位置。收到超出限位位置的指令位置时，将以限位位置固定指令位置。应以机器原点（位置地址 = 0）的相对位置指定限位位置。

限位位置包含 [Home offset (Obj. 607Ch)]。指定限位位置时应考虑 [Home offset (Obj. 607Ch)] 的值。关于详细内容，请参照 [Pr. PT08 原点复位位置数据]。

指令位置超过极限值而进行固定处理期间，会发生 [AL. 098 软件限位警告]。通过发出与达到的软件限位反方向的位置指令，可重新运行。

循环同步位置模式 (csp) 下，软件限位检测时应停止指令。指令位置超出32位 (-2147483648 ~ 2147483647) 时，会发生 [AL. 069 指令异常]。此外，指令位置超出限位范围30位 (-536870912 ~ 536870911) 时，会发生 [AL. 069 指令异常]。发生了 [AL. 069 指令异常] 时，会丢失原点。应重新进行原点复位。

限制事项

- 在循环同步位置模式时有效。但是，原点复位时无效。

注意事项

- 出厂状态下软件限位无效。
- 应在伺服OFF中、原点复位模式、速度模式及转矩模式时变更该功能的设定。在伺服ON中通过位置模式变更了设定时，可能会发生 [AL. 035 指令频率异常]、[AL. 069 指令异常]、[AL. 098 软件限位警告]。

设定方法

伺服参数设定

伺服参数	简称	名称	概要
PT15	LMP	软件限位 +	应设定软件限位 + 的值。 初始值: 0
PT17	LMN	软件限位 -	应设定软件限位 - 的值。 初始值: 0

关联对象

关联对象如下所示。

[Pr. PT15 软件限位+] 对应 [Max position limit (Obj. 607Dh: 02h)]。此外，[Pr. PT17 软件限位-] 对应 [Min position limit (Obj. 607Dh: 01h)]。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
607Dh	0	ARRAY	Software position limit	U8	ro	2	条目数
	1		Min position limit* ¹	I32	rw	0	应按以机械原点（位置地址 = 0）为基准的相对位置指定指令位置及当前位置的最小值。小于最小值时，将固定为最小值进行处理。
	2		Max position limit* ¹	I32	rw	0	应按以机械原点（位置地址 = 0）为基准的相对位置指定指令位置及当前位置的最大值。大于最大值时，将固定为最大值进行处理。

*1 设定为Min position limit \geq Max position limit的值时，[Software position limit (Obj. 607Dh)] 的功能无效。

4.7 转矩限制 [G] [WG]

转矩限制功能为限制伺服电机发生的转矩的功能。

可以设定以下转矩限制。

项目	概要
内部转矩限制	通过 [Pr. PA11 正转转矩限制]、[Pr. PA12 反转转矩限制] 的值来限制最大转矩。

限制事项

- 设定为伺服电机的最大转矩以上时，将限制为伺服电机的最大转矩。
- 将伺服参数映射至对象时，即使通过工程工具写入伺服参数也会由控制器改写。

注意事项

- 在伺服锁定中解除转矩限制后，根据相对于指令位置的位置偏差量，伺服电机可能会突然旋转。
- 使用转矩限制时，应确认 [Pr. PB06 负载转动惯量比/负载质量比] 是否已正确设定。否则，可能会出现过冲等预料之外的动作。
- 设定为“0.0”后，将不发生转矩或推力。

设定方法

伺服参数设定

设定 [Pr. PA11 正转转矩限制] 及 [Pr. PA12 反转转矩限制] 后，运行过程中将始终限制最大转矩。

应设定为额定转矩或连续推力 = 100.0 [%]。

伺服参数	简称	名称	概要
PA11	TLP	正转转矩限制	应在限制伺服电机的CCW驱动时、CW再生时的转矩或线性伺服电机的正方向驱动时、负方向再生时的推力的情况下进行设定。
PA12	TLN	反转转矩限制	应在限制伺服电机的CW驱动时、CCW再生时的转矩或线性伺服电机的负方向驱动时、正方向再生时的推力的情况下进行设定。

伺服参数和对象的关系

[Pr. PA11]、[Pr. PA12] 对应 [Positive torque limit value (Obj. 60E0h)] 或 [Negative torque limit value (Obj. 60E1h)]。

根据 [Pr. PA14 移动方向选择] 及 [Pr. PC29 转矩模式时POL反映选择] 的设定，转矩限制的伺服参数和对象关系变化如下。

设定值		[Pr. PA11 正转转矩限制]	[Pr. PA12 反转转矩限制]
[Pr. PC29.3]	[Pr. PA14]		
0: 有效	0	[Positive torque limit value (Obj. 60E0h)]	[Negative torque limit value (Obj. 60E1h)]
	1	[Negative torque limit value (Obj. 60E1h)]	[Positive torque limit value (Obj. 60E0h)]
1: 无效	0	[Positive torque limit value (Obj. 60E0h)]	[Negative torque limit value (Obj. 60E1h)]
	1	[Positive torque limit value (Obj. 60E0h)]	[Negative torque limit value (Obj. 60E1h)]

转矩限制中的状态确认

伺服电机的转矩达到正转转矩限制、反转转矩限制所限制的转矩时，TLC（转矩限制中）及 [Status D01 (Obj. 2D10h)] 的 Bit 13 (S_TLC) 变为ON。

4.8 转矩限制 [A]

转矩限制功能为限制伺服电机发生的转矩的功能。

可以设定以下转矩限制。此外，可以切换各限制值来使用。

项目	概要
内部转矩限制	通过 [Pr. PA11 正转转矩限制]、[Pr. PA12 反转转矩限制] 的值来限制最大转矩。
内部转矩限制2	通过 [Pr. PC35 内部转矩限制2] 值来限制发生转矩。
外部模拟转矩限制	通过输入到TLA（模拟转矩限制）的值来限制最大转矩。

限制事项

- 设定为伺服电机的最大转矩以上时，将限制为伺服电机的最大转矩。
- 转矩控制模式时无法使用模拟转矩限制。


注意事项

- 在伺服锁定中解除转矩限制后，根据相对于指令位置的位置偏差量，伺服电机可能会突然旋转。
- 使用转矩限制时，应确认 [Pr. PB06 负载转动惯量比/负载质量比] 是否已正确设定。否则，可能会出现过冲等预料之外的动作。
- 设定为“0.0”后，将不发生转矩或推力。

设定方法

要点

- 针对MR-J4-_A_伺服放大器，将转矩限制的初始单位变更为额定转矩单位。变更为最大转矩单位时，应在 [Pr. PC50.0 转矩限制单位变更] 中进行设定。

 75页 转矩指令单位选择功能

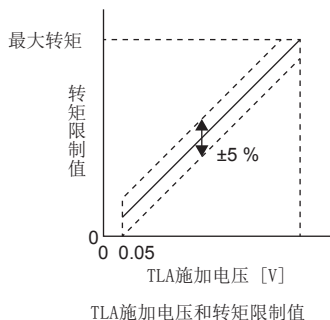
伺服参数设定

设定 [Pr. PA11 正转转矩限制] 及 [Pr. PA12 反转转矩限制] 后，运行过程中将始终限制最大转矩。

伺服参数	简称	名称	概要
PA11	TLP	正转转矩限制	应在限制伺服电机的CCW驱动时、CW再生时的转矩或线性伺服电机的正方向驱动时、负方向再生时的推力的情况下进行设定。
PA12	TLN	反转转矩限制	应在限制伺服电机的CW驱动时、CCW再生时的转矩或线性伺服电机的负方向驱动时、正方向再生时的推力的情况下进行设定。
PC35	TL2	内部转矩限制2	应在限制伺服电机的转矩或线性伺服电机的推力时进行设定。 将内部转矩限制选择信号设为ON后，将 [Pr. PA11] 或 [Pr. PA12] 与内部转矩限制2进行比较，低的一方有效。

模拟转矩限制

TLA（模拟转矩限制）的施加电压和伺服电机的转矩限制值的关系如下所示。与电压相对应的转矩限制值根据产品不同会有约5%的偏差。此外，电压在0.05 V以下时，转矩可能不会受到充分限制而发生变动，所以应在0.05 V以上的电压下使用。



转矩限制的选择

可以使用TL（外部转矩限制选择）来选择转矩限制。

此外，通过伺服参数将TL1（内部转矩限制选择）设为可使用的状态后，将可以选择 [Pr. PC35 内部转矩限制2]。

但是，当 [Pr. PA11] 或 [Pr. PA12] 的值小于在TL及TL1中选择的限制值时，[Pr. PA11] 或 [Pr. PA12] 的值有效。

输入软元件*1		限制值的状态	有效的转矩限制	
TL1	TL		CCW驱动/CW再生	CW驱动/CCW再生
0	0	—	[Pr. PA11]	[Pr. PA12]
0	1	TLA > [Pr. PA11] TLA > [Pr. PA12]	[Pr. PA11]	[Pr. PA12]
		TLA < [Pr. PA11] TLA < [Pr. PA12]	TLA	TLA
1	0	[Pr. PC35] > [Pr. PA11] [Pr. PC35] > [Pr. PA12]	[Pr. PA11]	[Pr. PA12]
		[Pr. PC35] < [Pr. PA11] [Pr. PC35] < [Pr. PA12]	[Pr. PC35]	[Pr. PC35]
1	1	TLA > [Pr. PC35]	[Pr. PC35]	[Pr. PC35]
		TLA < [Pr. PC35]	TLA	TLA

*1 0: OFF、1: ON

转矩限制中的状态确认

伺服电机的转矩达到正转转矩限制、反转转矩限制、内部转矩限制或模拟转矩限制所限制的转矩时，TLC（转矩限制中）变为ON。

4.9 速度限制 [G] [WG]

转矩模式时限制电机速度避免发生过速的功能。

限制事项

- 仅可在转矩模式时使用速度限制。
- 将 [Velocity limit value (Obj. 2D20h)] 映射至了循环通信时，通过工程工具等写入的值会被控制器改写。

注意事项

- 伺服电机速度达到速度限制值后，可能会出现转矩控制不稳定。

设定方法

应在 [Pr. PT67 速度制限] 中设定最大速度。速度限制方向和转矩指令方向相同。与转矩指令方向相反的方向上速度限速不起作用。此外，[Pr. PT67] 对应 [Velocity limit value (Obj. 2D20h)]。

伺服参数	简称	名称	概要
PT67	VLMT	速度限制	应设定转矩模式时的最大速度。 初始值：3000.00 [r/min]

速度限制中的状态确认

伺服电机速度达到 [Pr. PT67 速度制限] 中设定的速度时，VLC（速度限制中）及 [Status D02 (Obj. 2D12h)] 的Bit 4 (S_VLC) 变为ON。

4.10 速度限制 [A]

转矩模式时限制电机速度避免发生过速的功能。

限制事项

- 仅可在转矩模式时使用速度限制。

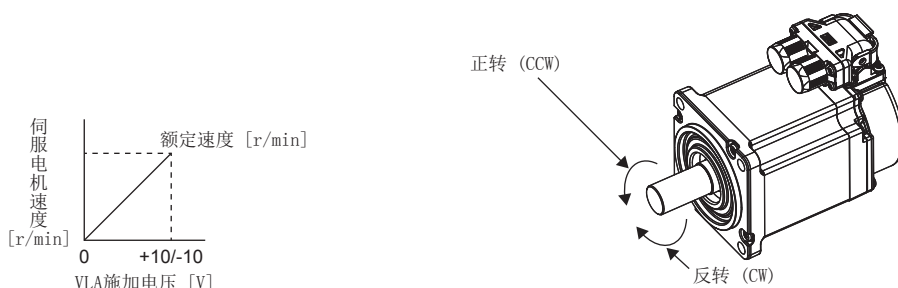
注意事项

- 伺服电机速度达到速度限制值后，可能会出现转矩控制不稳定。

设定方法

速度限制值和电机速度

限制 [Pr. PC05 内部速度1] ~ [Pr. PC11 内部速度7] 中设定的伺服电机速度或通过VLA（模拟速度限制）的施加电压设定的速度。VLA（模拟速度限制）的施加电压和伺服电机速度的关系如下所示。速度限制方向和转矩指令方向相同。与转矩指令方向相反的方向上速度限速不起作用。



基于RS1（正转选择）及RS2（反转选择）的限制方向如下所示。

输入软元件*1		TC（模拟转矩指令）		速度限制方向		
RS1	RS2	电压极性	转矩指令方向	VLA（模拟速度限制）		内部速度限制
				+ 极性	- 极性	
1	0	+ 极性	CCW或正方向	CCW或正方向	CCW或正方向	CCW或正方向
		- 极性	CW或负方向	CW或负方向	CW或负方向	CW或负方向
0	1	+ 极性	CCW或正方向	CW或负方向	CW或负方向	CW或负方向
		- 极性	CW或负方向	CCW或正方向	CCW或正方向	CCW或正方向

*1 0: OFF、1: ON

速度限制值的选择

可以使用SP1（速度选择1）、SP2（速度选择2）及SP3（速度选择3）来选择速度限制。

输入软元件*1			速度限制
SP3	SP2	SP1	
0	0	0	VLA（模拟速度限制）
0	0	1	[Pr. PC05 内部速度1]
0	1	0	[Pr. PC06 内部速度2]
0	1	1	[Pr. PC07 内部速度3]
1	0	0	[Pr. PC08 内部速度4]
1	0	1	[Pr. PC09 内部速度5]
1	1	0	[Pr. PC10 内部速度6]
1	1	1	[Pr. PC11 内部速度7]

*1 0: OFF、1: ON

通过内部速度1 ~ 内部速度7对速度进行了限制时，不会因为环境温度变化而引起速度变动。

速度限制中的状态确认

伺服电机的速度达到内部速度1 ~ 内部速度7或模拟速度限制所限制的速度时，VLC变为ON。

4.11 ABZ相脉冲输出功能

将伺服电机或机械侧的编码器的位置信息作为ABZ相脉冲输出的功能。

限制事项 [G] [WG]

- MR-J5W-_G伺服放大器的情况下，不会输出编码器Z相脉冲。
- MR-J5W3-_G伺服放大器的情况下，不会输出C轴的ABZ相脉冲。
- 在线性伺服电机中无法使用 [Pr. PC03.1 编码器输出脉冲 设定选择] = “0”（输出脉冲设定）。设定为“0”时，ABZ相脉冲输出为分频比设定。
- [Pr. PC03.1 编码器输出脉冲 设定选择] = “4”（AB相脉冲贯穿输出设定）对应ABZ相差动输出编码器。连接了ABZ相差动输出编码器以外的编码器时，会发生 [AL. 037]。

限制事项 [A]

- 在线性伺服电机中无法使用 [Pr. PC19.1 编码器输出脉冲 设定选择] = “0”（输出脉冲设定）。设定为“0”时，ABZ相脉冲输出为分频比设定。
- [Pr. PC19.1 编码器输出脉冲 设定选择] = “4”（AB相脉冲贯穿输出设定）对应ABZ相差动输出编码器。连接了ABZ相差动输出编码器以外的编码器时，会发生 [AL. 037]。

注意事项

- 编码器输出脉冲数应设定为相对A相脉冲4倍频的值。
- 编码器输出脉冲的信号为正逻辑。

设定方法 [G] [WG]

可通过设定以下所示的伺服参数来使用编码器输出脉冲功能。关于Z相脉冲输出的规格，请参照下述章节。

☞ 197页 Z相脉冲输出

伺服参数	简称	名称	概要
PA15	*ENR	编码器输出脉冲	应通过每转的输出脉冲数、分频比及电子齿轮比，对伺服放大器输出的编码器输出进行设定。(4 倍频后) 设定值因 [Pr. PC03] 的“编码器输出脉冲 设定选择”而变化。 初始值: 4000 [pulse/rev]
PA16	*ENR2	编码器输出脉冲2	应对在 [Pr. PC03] 的“编码器输出脉冲 设定选择”中选择了“3”（A相、B相脉冲电子齿轮设定）时的电子齿轮的分母进行设定。其他设定时不使用。 初始值: 1
PC03.0	*ENRS	编码器输出脉冲 相位选择	应设定A相脉冲和B相脉冲的相位。 0: CCW或正方向、向A相90° 前进 (初始值) 1: CW或负方向、向A相90° 前进
PC03.1	*ENRS	编码器输出脉冲 设定选择	应选择输出脉冲数的设定方法。 0: 输出脉冲设定 (初始值) 1: 分频比设定 3: A相、B相脉冲电子齿轮设定 4: AB相脉冲贯穿输出设定









编码器输出脉冲设定

应设定 [Pr. PC03.1 编码器输出脉冲 设定选择]。此外，应根据设定值设定输出脉冲数。

[Pr. PC03.1] 的设定值	伺服电机、直驱电机的情况	线性伺服电机的情况
“0” (输出脉冲设定)	应在 [Pr. PA15 编码器输出脉冲] 中设定每转的输出脉冲。 输出脉冲 = [Pr. PA15] 的设定值 [pulse/rev] 设定为 [Pr. PC03.2] = “1” (机械侧编码器) 时, 会发生 [AL. 037 参数异常]。	由于无法使用输出脉冲设定, 因此设定为“0”时的详细内容与设定为“1”时相同。
“1” (分频比设定)	应在 [Pr. PA15 编码器输出脉冲] 中设定与每转的分辨率相对的分频比。 $\text{输出脉冲} = \frac{\text{每转的分辨率}}{[\text{Pr. PA15}] \text{的设定值}} [\text{pulse/rev}]$	应在 [Pr. PA15 编码器输出脉冲] 中设定与线性伺服电机的移动量相对的分频比。 $\text{输出脉冲} = \frac{\text{线性伺服电机的移动量}}{[\text{Pr. PA15}] \text{的设定值}} [\text{pulse}]$
“3” (A相、B相脉冲电子齿轮设定)	应在 [Pr. PA15 编码器输出脉冲] 及 [Pr. PA16 编码器输出脉冲2] 中设定A相、B相脉冲电子齿轮。 $\text{输出脉冲} = \frac{[\text{Pr. PA15}] \text{的设定值}}{[\text{Pr. PA16}] \text{的设定值}} [\text{pulse/rev}]$	应在 [Pr. PA15 编码器输出脉冲] 及 [Pr. PA16 编码器输出脉冲2] 中设定A相、B相脉冲电子齿轮。 $\text{输出脉冲} = \frac{[\text{Pr. PA15}] \text{的设定值}}{[\text{Pr. PA16}] \text{的设定值}} \times \text{线性伺服电机的移动量} [\text{pulse}]$
“4” (AB相脉冲贯穿输出设定)	发生 [AL. 037]。	输出ABZ相差动输出编码器的AB相脉冲。在使用ABZ相差动输出编码器时有效。 输出脉冲 = ABZ相差动输出编码器的AB相脉冲 [pulse] 不会反映 [Pr. PC03.0 编码器输出脉冲相位选择] 的设定值。 连接有其他编码器时, 会发生 [AL. 037]。 将 [Pr. PA01.1 运行模式选择] 设定为“0” (标准控制模式) 后, 将发生 [AL. 037]。 不会反映 [Pr. PA15] 及 [Pr. PA16] 的设定值。

编码器输出脉冲相位选择

应设定 [Pr. PC03.0 编码器输出脉冲 相位选择]。

[Pr. PC03.0] 的设定值	伺服电机旋转方向/线性伺服电机移动方向	
	CCW或正方向	CW或负方向
0: CCW或正方向、向A相90° 前进	A相  B相 	A相  B相 
1: CW或负方向、向A相90° 前进	A相  B相 	A相  B相 

设定方法 [A]

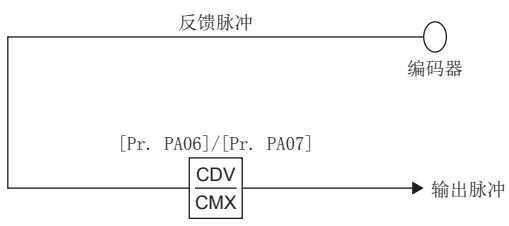
可通过设定以下所示的伺服参数来使用编码器输出脉冲功能。关于Z相脉冲输出的规格，请参照下述章节。

☞ 197页 Z相脉冲输出

伺服参数	简称	名称	概要
PA15	*ENR	编码器输出脉冲	应通过每转的输出脉冲数、分频比及电子齿轮比，对伺服放大器输出的编码器输出进行设定。(4 倍频后) 设定值因 [Pr. PC19.1 编码器输出脉冲 设定选择] 而变化。 初始值: 4000 [pulse/rev]
PA16	*ENR2	编码器输出脉冲2	应对在 [Pr. PC19.1 编码器输出脉冲 设定选择] 中选择了“3” (A相、B相脉冲电子齿轮设定) 时的电子齿轮的分母进行设定。其他设定时不使用。 初始值: 1
PC19.0	*ENRS	编码器输出脉冲 相位选择	应设定A相脉冲和B相脉冲的相位。 0: CCW或正方向、向A相90° 前进 (初始值) 1: CW或负方向、向A相90° 前进
PC19.1	*ENRS	编码器输出脉冲 设定选择	应选择输出脉冲数的设定方法。 0: 输出脉冲设定 (初始值) 1: 分频比设定 2: 与指令脉冲相同的输出脉冲设定 3: A相、B相脉冲电子齿轮设定 4: AB相脉冲贯穿输出设定









编码器输出脉冲设定

应设定 [Pr. PC19.1 编码器输出脉冲 设定选择]。此外，应根据设定值设定输出脉冲数。

[Pr. PC19.1] 的设定值	伺服电机、直驱电机的情况	线性伺服电机的情况
“0” (输出脉冲设定)	应在 [Pr. PA15 编码器输出脉冲] 中设定每转的输出脉冲。 输出脉冲 = [Pr. PA15] 的设定值 [pulse/rev] 设定为 [Pr. PC19.2] = “1” (机械侧编码器) 时，会发生 [AL. 037 参数异常]。	由于无法使用输出脉冲设定，因此设定为“0”时的详细内容与设定为“1”时相同。
“1” (分频比设定)	应在 [Pr. PA15 编码器输出脉冲] 中设定与每转的分辨率相对的分频比。 $\text{输出脉冲} = \frac{\text{每转的分辨率}}{[\text{Pr. PA15}] \text{的设定值}} [\text{pulse/rev}]$	应在 [Pr. PA15 编码器输出脉冲] 中设定与线性伺服电机的移动量相对的分频比。 $\text{输出脉冲} = \frac{\text{线性伺服电机的移动量}}{[\text{Pr. PA15}] \text{的设定值}} [\text{pulse}]$
“2” (与指令脉冲相同的输出脉冲设定)	对来自编码器的反馈脉冲进行如下加工后输出。 以与指令脉冲相同的脉冲单位输出反馈脉冲。  不使用 [Pr. PA15 编码器输出脉冲] 及 [Pr. PA16 编码器输出脉冲2] 的设定。	
“3” (A相、B相脉冲电子齿轮设定)	应在 [Pr. PA15 编码器输出脉冲] 及 [Pr. PA16 编码器输出脉冲2] 中设定A相、B相脉冲电子齿轮。 $\text{输出脉冲} = \frac{[\text{Pr. PA15}] \text{的设定值}}{[\text{Pr. PA16}] \text{的设定值}} [\text{pulse/rev}]$	应在 [Pr. PA15 编码器输出脉冲] 及 [Pr. PA16 编码器输出脉冲2] 中设定A相、B相脉冲电子齿轮。 $\text{输出脉冲} = \frac{[\text{Pr. PA15}] \text{的设定值}}{[\text{Pr. PA16}] \text{的设定值}} [\text{pulse}]$
“4” (AB相脉冲贯穿输出设定)	发生 [AL. 037]。	输出ABZ相差动输出编码器的AB相脉冲。在使用ABZ相差动输出编码器时有效。 输出脉冲 = ABZ相差动输出编码器的AB相脉冲 [pulse] 不使用 [Pr. PC19.0 编码器输出脉冲相位选择] 的设定。 连接有其他编码器时，会发生 [AL. 037]。 将 [Pr. PA01.1 运行模式选择] 设定为“0” (标准控制模式) 后，将发生 [AL. 037]。 不反映 [Pr. PA15 编码器输出脉冲] 及 [Pr. PA16 编码器输出脉冲2] 的设定值。

编码器输出脉冲相位选择

应设定 [Pr. PC19.0 编码器输出脉冲 相位选择]。

[Pr. PC19.0] 的设定值	伺服电机旋转方向/线性伺服电机移动方向	
	CCW或正方向	CW或负方向
0: CCW或正方向、向A相90° 前进	A相  B相 	A相  B相 
1: CW或负方向、向A相90° 前进	A相  B相 	A相  B相 

Z相脉冲输出

Z相脉冲输出规格

根据编码器的不同，Z相脉冲如下所述进行输出。

编码器种类		Z相脉冲输出
线性编码器	增量	线性编码器的Z相通过时发生1 pulse。
	绝对位置	虚拟每转都发生1 pulse。
ABZ相差动输出编码器		标尺的Z相通过时发生1 pulse。

Z相脉冲输出宽度

Z相脉冲的输出最小脉冲宽度约为400 μs。

4.12 无限长度进给功能 [G] [WG]

在循环同步模式下进行三菱电机生产的控制器的无限长度进给时，应将 [Pr. PC29.5 [AL. 0E3.1 绝对位置计数警告] 选择] 设定为无效。

4.13 放大器寿命诊断功能

放大器寿命诊断功能为诊断伺服放大器本身的寿命。可了解所使用的伺服放大器的大致寿命。放大器寿命诊断功能有以下功能。

通电时间累计功能

显示从出厂时起打开伺服放大器的控制电路电源的时间累计值。

限制事项

- 为了获取通电时间，需要MR Configurator2或控制器。

注意事项

- 记录通电时间累计值的间隔为10分钟。在该时间内频繁打开/关闭伺服放大器的电源时，通电时间累计可能会偏离实际值。
- 使用该功能时显示的寿命显示时间为标准时间。由于会因为使用方法及环境条件而发生变动，若发现异常应更换伺服放大器。

设定方法

使用通电时间累计功能无需设定。伺服放大器始终测量通电时间。

寿命确认方法

■使用MR Configurator2的方法

使用MR Configurator2确认通电时间累计值时，应打开MR Configurator2的寿命诊断画面。可通过MR Configurator2的寿命诊断画面确认伺服放大器的通电时间累计值。

■使用对象的方法 [G] [WG]

通过控制器确认通电时间累计值时，应获取以下对象。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
2C18h	0	VAR	Power ON cumulative time	U16	RO	—	回复伺服放大器的累计通电时间。 单位: [h]

继电器使用次数显示功能

显示从出厂时起打开/关闭冲击继电器的次数及使用动态制动的次数。

限制事项

- 为了获取冲击继电器ON/OFF次数及动态制动使用次数，需要MR Configurator2或控制器。

注意事项

- 记录冲击继电器ON/OFF次数和动态制动使用次数的间隔为10分钟。在该时间内频繁打开/关闭伺服放大器的电源时，动态制动使用次数可能会偏离实际值。
- 使用该功能时显示的寿命显示时间为标准时间。由于会因为使用方法及环境条件而发生变动，若发现异常应更换伺服放大器。

设定方法

使用冲击继电器ON/OFF次数和动态制动使用次数显示无需设定。伺服放大器始终测量冲击继电器ON/OFF次数和动态制动使用次数。

寿命确认方法

■使用MR Configurator2的方法

使用MR Configurator2确认冲击继电器ON/OFF次数和动态制动使用次数时，应打开MR Configurator2的寿命诊断画面。可通过MR Configurator2的寿命诊断画面确认伺服放大器的冲击继电器ON/OFF次数和动态制动使用次数。

■使用对象的方法 [G] [WG]

通过控制器确认冲击继电器ON/OFF次数时，应获取以下对象。

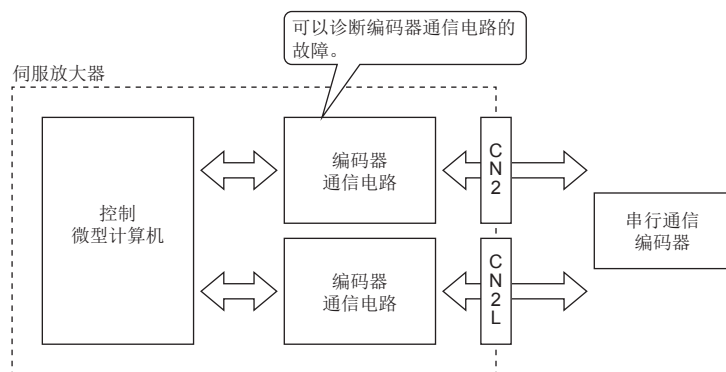
Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
2C19h	0	VAR	Inrush relay ON/OFF number	U32	RO	—	回复伺服放大器的冲击继电器的ON/OFF次数。 单位：[次]
2C1Ah	0	VAR	Dynamic relay ON/OFF number	U32	RO	—	回复伺服放大器的动态制动使用次数。 单位：[次]

4.14 编码器通信诊断功能

该伺服放大器配备有诊断编码器通信电路中所使用的差动驱动器和接收器故障的功能。

通过将诊断用信号输入到编码器通信电路来检测差动驱动器和接收器的异常。

编码器通信报警的原因多为伺服放大器故障、编码器故障、编码器电缆断线、噪声导致的通信数据异常等，需要一定的时间来查明原因。可通过使用该功能判别是否为伺服放大器故障，并可缩短查明报警原因的时间。



限制事项

- 使用ABZ相差动输出编码器时，无法使用此功能。

注意事项

- 使用非二线制的编码器电缆时，应在拆除编码器电缆的状态下进行诊断，否则会导致编码器及伺服放大器发生故障。
- 应在关闭伺服放大器电源的状态下拆除编码器电缆。
- 要使用该功能，需要MR Configurator2。
- 编码器通信电路诊断过程中会发生 [AL. 118 编码器通信电路诊断中]。
- 使用了直驱电机的绝对位置检测系统的情况下，拆除编码器电缆后，电池将不供电从而丢失绝对位置。

设定方法 [G] [WG]

设定为 [Pr. PC05.4 编码器通信电路诊断模式选择] = “1” (有效)，并再次接通电源后诊断模式有效。此外，应在电源OFF时拆除编码器电缆。诊断模式中会发生 [AL. 118 编码器通信电路诊断中]。应根据MR Configurator2的编码器通信电路诊断画面的显示来进行诊断。

伺服参数	简称	名称	概要
PC05.4	**COP2	编码器通信电路诊断模式选择	应选择编码器通信电路诊断模式的有效/无效。 在编码器通信电路诊断模式中，会发生 [AL. 118 编码器通信电路诊断中]。 0: 编码器通信电路诊断模式无效 1: 编码器通信电路诊断模式有效 初始值: 0h

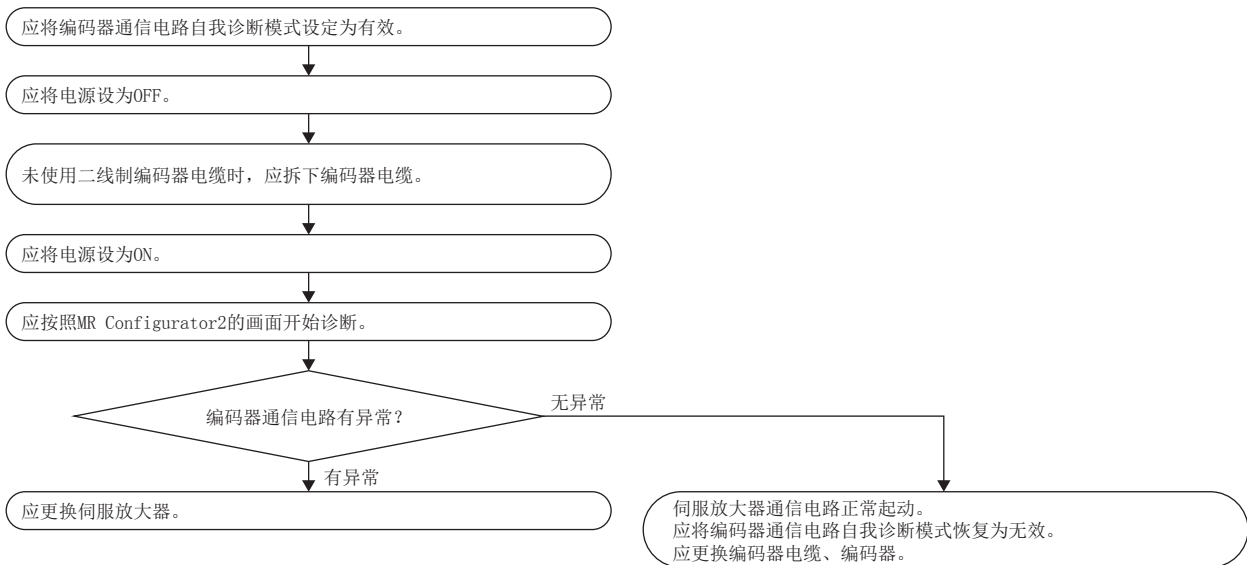
使用方法 [A]

设定为 [Pr. PC60.4 编码器通信电路诊断模式选择] = “1” (有效)，并再次接通电源后诊断模式有效。此外，应在电源OFF时拆除编码器电缆。诊断模式中会发生 [AL. 118 编码器通信电路诊断中]。应根据MR Configurator2的编码器通信电路诊断画面的显示来进行诊断。

伺服参数	简称	名称	概要
PC60.4	**COPD	编码器通信电路诊断模式选择	应选择编码器通信电路诊断模式的有效/无效。 在编码器通信电路诊断模式中，会发生 [AL. 118 编码器通信电路诊断中]。 0: 编码器通信电路诊断模式无效 1: 编码器通信电路诊断模式有效 初始值: 0h

诊断步骤

应根据以下步骤，进行编码器通信电路诊断。



4.15 断线/误接线检测

伺服放大器的主电路电源 (L1/L2/L3) 缺相, 且电机负载变大时可能会发生报警。此外, 伺服电机的电源 (U/V/W) 缺相时或功率模块发生了故障时, 会发生过电流报警、过载报警。这些故障, 难以从伺服放大器外部判断且难以查明报警原因。在J5系列伺服放大器中通过以下功能可迅速查明故障部位, 并可缩短设备复位之前的时间。

输入缺相检测功能

检测伺服放大器的主电路电源 (L1/L2/L3) 的缺相, 缺相检测后发生 [AL. 139 缺相异常] 或 [AL. 1E9 缺相警告] 的功能。该功能仅检测伺服放大器的主电路电源 (L1/L2/L3) 的单相缺相。伺服放大器的主电路电源 (L1/L2/L3) 为两相及全相同时发生了缺相时, 不进行检测。

限制事项 [G] [WG]

- 仅在伺服ON中进行 [AL. 1E9 缺相警告]、[AL. 139 缺相异常] 的检测。伺服OFF中即使发生伺服放大器的主电路电源 (L1/L2/L3) 的缺相, 也不会发生 [AL. 1E9 缺相警告]、[AL. 139 缺相异常]。
- 通过单相AC输入、DC输入使用时, 无法使用输入缺相检测功能。单相AC输入、DC输入时, 即使在将 [Pr. PC20.4 输入缺相检测有效选择] 设定为“2” (警告有效) 或“3” (报警有效)且处于伺服ON中的情况下发生缺相, 也不会发生 [AL. 1E9 缺相警告]、[AL. 139 缺相异常]。
- 在 [Pr. PA02.1-0 再生选件选择] 中设定了“01” (FR-RC/(H)/FR-CV-(H)/FR-BU2-(H)) 的状态下使用输入缺相检测功能时, 应将 [Pr. PC20.4 输入缺相检测有效选择] 设定为“1” (警告有效) 或“2” (报警有效)。但是, 使用FR-CV-(H) 时无法使用输入缺相检测功能。

限制事项 [A]

- 仅在伺服ON中进行 [AL. 1E9 缺相警告]、[AL. 139 缺相异常] 的检测。伺服OFF中即使发生伺服放大器的主电路电源 (L1/L2/L3) 的缺相, 也不会发生 [AL. 1E9 缺相警告]、[AL. 139 缺相异常]。
- 通过单相AC输入、DC输入使用时, 无法使用输入缺相检测功能。单相AC输入、DC输入时, 即使在将 [Pr. PC27.4 输入缺相检测有效选择] 设定为“2” (警告有效) 或“3” (报警有效)且处于伺服ON中的情况下发生缺相, 也不会发生 [AL. 1E9 缺相警告]、[AL. 139 缺相异常]。
- 在 [Pr. PA02.1-0 再生选件选择] 中设定了“01” (FR-RC/(H)/FR-CV-(H)/FR-BU2-(H)) 的状态下使用输入缺相检测功能时, 应将 [Pr. PC27.4 输入缺相检测有效选择] 设定为“1” (警告有效) 或“2” (报警有效)。但是, 使用FR-CV-(H) 时无法使用输入缺相检测功能。

注意事项

- 在 [Pr. PA02.4 简易共直流母线单元选择] 中设定了“0” (无效 (不使用简易共直流母线单元)) 以外的状态下输入了主电路电源 (L1/L2/L3) 时, 输入缺相检测功能会发生报警或警告。使用简易共直流母线单元时, 请勿输入主电路电源 (L1/L2/L3)。

设定方法 [G] [WG]

■单轴伺服放大器容量2.0 [kW] 以下的情况

[Pr. PC20.4 输入缺相检测有效选择] 为“0” (自动) 时, 输入缺相检测功能无效。

将 [Pr. PC20.4 输入缺相检测有效选择] 设定为“1” (警告有效) 或“2” (报警有效)时, 输入缺相检测功能有效。“1” (警告有效) 的情况下, 发生输入缺相时输出 [AL. 1E9 缺相警告]。如果要在发生缺相时进行 [AL. 139 缺相异常] 的报警, 应将 [Pr. PC20.4 输入缺相检测有效选择] 设定为“2” (报警有效)。

■单轴伺服放大器容量超过2.0 [kW] 的情况

[Pr. PC20.4 输入缺相检测有效选择] 为“0” (自动) 时, 输入缺相检测功能有效。“0” (自动) 的情况下, 发生输入缺相时输出 [AL. 1E9 缺相警告]。如果要在发生缺相时进行 [AL. 139 缺相异常] 的报警, 应将 [Pr. PC20.4 输入缺相检测有效选择] 设定为“2” (报警有效)。

■MR-J5W_GN的情况

[Pr. PC20.4 输入缺相检测有效选择] 为“0”（自动）时，输入缺相检测功能有效。“0”（自动）的情况下，发生输入缺相时输出 [AL. 1E9 缺相警告]。如果想要在发生缺相时进行 [AL. 139 缺相异常] 的报警，应将 [Pr. PC20.4 输入缺相检测有效选择] 设定为“2”（报警有效）。

伺服参数	简称	名称	概要
PC20.4	*COP7	输入缺相检测有效选择	应设定输入缺相检测功能的有效/无效。 0: 自动（初始值） 1: 警告有效 2: 报警有效 3: 无效

设定方法 [A]

■单轴伺服放大器容量2.0 [kW] 以下的情况

[Pr. PC27.4 输入缺相检测有效选择] 为“0”（自动）时，输入缺相检测功能无效。

将 [Pr. PC27.4 输入缺相检测有效选择] 设定为“1”（警告有效）或“2”（报警有效）时，输入缺相检测功能有效。“1”（警告有效）的情况下，发生输入缺相时输出 [AL. 1E9 缺相警告]。如果想要在发生缺相发生时进行 [AL. 139 缺相异常] 的报警，应将 [Pr. PC27.4 输入缺相检测有效选择] 设定为“2”（报警有效）。

■单轴伺服放大器容量超过2.0 [kW] 的情况

[Pr. PC27.4 输入缺相检测有效选择] 为“0”（自动）时，输入缺相检测功能有效。“0”（自动）的情况下，发生输入缺相时输出 [AL. 1E9 缺相警告]。如果想要在发生缺相发生时进行 [AL. 139 缺相异常] 的报警，应将 [Pr. PC27.4 输入缺相检测有效选择] 设定为“2”（报警有效）。

伺服参数	简称	名称	概要
PC27.4	*COP6	输入缺相检测有效选择	应设定输入缺相检测功能的有效/无效。 0: 自动（初始值） 1: 警告有效 2: 报警有效 3: 无效

输出缺相检测功能

检测伺服电机的电源（U/V/W）的缺相，缺相检测后发生 [AL. 139 缺相异常] 的功能。

限制事项 [G] [WG]

- 发生 [AL. 139 缺相异常] 以外的报警或警告时，输出缺相检测功能无效。
- 将 [Pr. PC05.0 无电机运行选择] 设定为“1”时，即使将输出缺相检测功能设为有效也不会进行输出缺相检测。
- 将 [Pr. PC19.6 输出缺相 判定速度选择] 设定为“0”（伺服电机速度）时，[AL. 139 缺相异常] 的检测仅在伺服ON状态下、且伺服电机速度为50 [r/min]（线性伺服电机：50 [mm/s]、直驱电机：25 [r/min]）以上时进行。伺服OFF状态或伺服电机速度低于50 [r/min]（线性伺服电机：50 [mm/s]、直驱电机：25 [r/min]）时，即使发生伺服电机的电源（U/V/W）缺相也不会进行输出缺相检测。
- 将 [Pr. PC19.6 输出缺相 判定速度选择] 设定为“1”（速度指令）时，[AL. 139 缺相异常] 的检测仅在伺服ON状态下、且指令速度为50 [r/min]（线性伺服电机：50 [mm/s]、直驱电机：25 [r/min]）以上时进行。伺服OFF状态或指令速度低于50 [r/min]（线性伺服电机：50 [mm/s]、直驱电机：25 [r/min]）时，即使发生伺服电机的电源（U/V/W）缺相也不会进行输出缺相检测。
- MBR为ON时不进行输出缺相检测。
- 将 [Pr. PC19.6 输出缺相 判定速度选择] 设定为“1”（速度指令）时，如果因碰撞等原因导致伺服电机轴停止，则可能会误检测。
- [Pr. PA11 正转转矩限制] 及 [Pr. PA12 反转转矩限制] 为10.0 %以下的情况下，如果伺服电机的负载变大，则可能会误检测。
- 使用线性伺服电机时，可能无法检测缺相。

限制事项 [A]

- 发生 [AL. 139 缺相异常] 以外的报警或警告时，输出缺相检测功能无效。
- 将 [Pr. PC60.0 无电机运行选择] 设定为“1”时，即使将输出缺相检测功能设为有效也不会进行输出缺相检测。
- 将 [Pr. PC26.6 输出缺相 判定速度选择] 设定为“0”（伺服电机速度）时，[AL. 139 缺相异常] 的检测仅在伺服ON状态下、且伺服电机速度为50 [r/min]（线性伺服电机：50 [mm/s]、直驱电机：25 [r/min]）以上时进行。伺服OFF状态或伺服电机速度低于50 [r/min]（线性伺服电机：50 [mm/s]、直驱电机：25 [r/min]）时，即使发生伺服电机的电源（U/V/W）缺相也不会进行输出缺相检测。
- 将 [Pr. PC26.6 输出缺相 判定速度选择] 设定为“1”（速度指令）时，[AL. 139 缺相异常] 的检测仅在伺服ON状态下、且指令速度为50 [r/min]（线性伺服电机：50 [mm/s]、直驱电机：25 [r/min]）以上时进行。伺服OFF状态或指令速度低于50 [r/min]（线性伺服电机：50 [mm/s]、直驱电机：25 [r/min]）时，即使发生伺服电机的电源（U/V/W）缺相也不会进行输出缺相检测。
- MBR为ON时不进行输出缺相检测。
- 将 [Pr. PC26.6 输出缺相 判定速度选择] 设定为“1”（速度指令）时，如果因碰撞等原因导致伺服电机轴停止，则可能会误检测。
- [Pr. PA11 正转转矩限制] 及 [Pr. PA12 反转转矩限制] 为10.0 %以下的情况下，如果伺服电机的负载变大，则可能会误检测。
- 使用线性伺服电机时，可能无法检测缺相。

注意事项

- 输出缺相检测功能仅可在U相、V相、W相的任意1相缺相时进行检测。

设定方法 [G] [WG]

将 [Pr. PC19.4 输出缺相检测有效选择] 设定为“1”（有效）时，输出缺相检测功能有效。

伺服参数	简称	名称	概要
PC19.4	*COP6	输出缺相检测有效选择	应设定输出缺相检测功能的有效/无效。 0: 无效（初始值） 1: 有效
PC19.6	*COP6	输出缺相 判定速度选择	应选择输出缺相检测功能的判定速度。 0: 伺服电机速度（初始值） 1: 速度指令 转矩控制时应设定为“0”（伺服电机速度）。设定为“1”（速度指令）后，将不检测 [AL. 139.2 输出缺相异常]。

设定方法 [A]

将 [Pr. PC26.4 输出缺相检测有效选择] 设定为“1”（有效）时，输出缺相检测功能有效。

伺服参数	简称	名称	概要
PC26.4	*COP5	输出缺相检测有效选择	应设定输出缺相检测功能的有效/无效。 0: 无效（初始值） 1: 有效
PC26.6	*COP5	输出缺相 判定速度选择	应选择输出缺相检测功能的判定速度。 0: 伺服电机速度（初始值） 1: 速度指令 转矩控制时应设定为“0”（伺服电机速度）。设定为“1”（速度指令）后，将不检测 [AL. 139.2 输出缺相异常]。

伺服电机误接线检测功能 [WG]

检测伺服电机电源电缆或编码器电缆的误接线的功能。误接线检测时，会发生 [AL. 139 缺相异常]。可以防止因错误连接了不同容量的伺服电机而导致伺服电机烧损。误接线是指，连接到伺服放大器的伺服电机电源电缆和编码器电缆的连接对象的伺服电机不同。

限制事项

- 在MR-J5W-_G伺服放大器以外将该功能设为有效后，会发生 [AL. 037 参数异常]。
- 将 [Pr. PC05.0 无电机运行选择] 设定为“1”（有效）时，即使将误接线检测功能设为有效，也不会进行误接线检测。
- 伺服电机旋转过程中即使设为伺服ON，伺服电机误接线检测功能也不会起动。应在伺服电机停止状态下执行伺服电机误接线检测功能。

注意事项

- 伺服电机误接线检测功能有效时，从发出伺服ON指令到伺服ON的期间，旋转型伺服电机可能最多移动1转、线性伺服电机可能最多移动1磁极间距。
- 伺服ON时执行伺服电机误接线检测功能。此时，与伺服电机误接线检测功能无效设定时相比，从发出伺服ON指令到伺服ON为止的时间最多延长3.0 s。
- 在各轴的伺服ON时执行该功能。
- 检测出行程限时，伺服电机误接线检测功能即中止。
- 在容量相近的伺服电机间发生误接线时，可能会无法检测误接线。
- 使用非三菱电机生产的伺服电机时，请勿使用该功能。该功能可能会导致大电流流过。

设定方法

应在 [Pr. PC16.4 伺服电机误接线检测功能选择] 中设定伺服电机误接线检测功能的有效/无效，在 [Pr. PC16.5 伺服电机误接线检测功能执行方式选择] 中设定执行方式。应在变更伺服放大器的接线时，执行伺服电机误接线检测功能。

1. 应将 [Pr. PC16.4] 设定为“0”（有效），并采取再次接通电源、进行软件复位或进行通信复位中的任意一种方法进行作。
2. 应将伺服ON指令设为ON。
3. 执行伺服电机误接线检测功能。检测到伺服电机的误接线时，会发生 [AL. 139 缺相异常]。伺服电机的接线正确时，设为伺服ON。此外，从发出伺服ON指令ON到伺服ON为止的时间最多延长3.0 s。
4. 将 [Pr. PC16.5] 设为“0”（初始值）时，执行伺服电机误接线检测功能后，[Pr. PC16.4] 变更为“0”（无效）。
5. 从下一次伺服ON开始，将不执行伺服电机误接线检测功能。从伺服ON指令ON到伺服ON为止的时间也和平时一样。变更接线时，使用伺服电机误接线检测功能的情况下，应再次实施步骤1。

伺服参数	简称	名称	概要
PC16.4	*COP3A	伺服电机误接线检测功能选择	应设定伺服电机误接线检测功能的有效/无效。 0: 无效（初始值） 1: 有效
PC16.5	*COP3A	伺服电机误接线检测功能执行方式选择	应设定伺服电机误接线检测功能的执行方式。 0: 首次伺服ON时（初始值） 1: 再次接通电源后，首次伺服ON时

4.16 过载保护（电子过电流保护）功能

为了对伺服电机、伺服放大器及伺服电机电源线进行过载保护，伺服放大器配备有电子过电流保护。

如果超过了电子过电流保护特性曲线的保护等级进行过载运行，将发生 [AL. 050 过载1]，如果发生机械碰撞等导致数秒间持续流过最大电流，则将发生 [AL. 051 过载2]。

注意事项

- 发生 [AL. 050 过载1]、[AL. 051 过载2] 后，应预留约30分钟的冷却时间。

5 监视

概要 [G] [WG]

可通过工程工具及模拟监视确认伺服放大器的伺服电机速度、转矩、母线电压等状态。本章介绍在工程工具中使用MR Configurator2的示例。

关于使用对象字典的方法，请参照以下手册。

📖 MR-J5 用户手册（通信功能篇）

概要 [A]

可通过工程工具及模拟监视确认伺服放大器的伺服电机速度、转矩、母线电压等状态。本章介绍在工程工具中使用MR Configurator2的示例。此外，关于伺服放大器的7段LED的状态显示，应参照以下手册的“状态显示”。

📖 MR-J5-A 用户手册（导入篇）

5.1 监视信号的说明

伺服放大器中使用的监视信号的名称和内容及信号框图如下所示。

信号的名称和内容

监视信号的种类如下所示。

监视	内容
监视信号（模拟）	伺服电机速度等模拟处理的数据
监视信号（数字）	INP（到位）等以位的ON和OFF表示的数据
模拟监视	以电压输出伺服放大器状态的数据

关于各信号的名称和内容，将在本项中进行说明。根据控制模式及显示方法，单位等可能会有所不同。关于批量监视及图表的显示方法，请参照下述章节。

📖 214页 通过MR Configurator2进行确认

关于模拟监视，请参照下述章节。

📖 217页 模拟监视 [G] [WG]

📖 220页 模拟监视 [A]

监视信号（模拟）和模拟监视 [G] [WG]

可在MR Configurator2中使用批量监视及图表功能来获取监视信号（模拟）的状态。

可通过批量监视和图表功能获取的信号请参照本项的一览。此外，可通过模拟监视设定的信号也一并显示在一览中。

名称	内容	支持		
		批量监视	图表功能	模拟监视
反馈脉冲累计	对伺服电机编码器发出的反馈脉冲进行计数并显示。 反转时，带-符号。	○	—	—
伺服电机速度	显示伺服电机的速度。	○	○	○
偏差脉冲	显示偏差计数的偏差脉冲。反转时，带-符号。显示的脉冲数为编码器脉冲单位。	○	○	○
指令脉冲累计	对位置指令输入脉冲进行计数并显示。 反转指令时，带-符号。	○	—	—
指令脉冲频率	显示位置指令输入脉冲的频率。	○	○	—
指令脉冲频率（速度单位）	将指令脉冲频率换算成伺服电机的速度单位来显示。	—	○	—
再生负载率	通过%显示相对于允许再生功率的再生功率的比例。	○	○	—
实际负载率	显示连续实际负载电流。将额定电流定为100%，显示有效值。	○	○	—
峰值负载率	以额定转矩作为100%，显示过去15秒内发生的转矩最高值。	○	—	—
转矩/瞬时发生转矩	显示瞬时发生转矩。 实时显示将额定转矩作为100%时的发生转矩的值。	○	○	○

名称	内容	支持		
		批量监视	图表功能	模拟监视
1转内位置	以编码器的脉冲单位显示1转内位置。 线性伺服电机控制模式的情况下，显示厂商设定用的值。	○	○	—
ABS计数	以绝对位置编码器的多转计数值显示绝对位置检测系统中的原点开始的移动量。 线性伺服电机控制模式的情况下，显示厂商设定用的值。	○	○	—
负载转动惯量比	显示相对于伺服电机的转动惯量的伺服电机轴换算负载转动惯量比的推定值。	○	○	—
母线电压	显示伺服放大器的转换器部（P+和N-之间）的母线电压。	○	○	○
机械侧编码器信息1	显示机械侧编码器的1转内位置。 机械侧编码器为增量类型的线性编码器的情况下，通过编码器脉冲单位显示机械侧编码器的Z相计数。 机械侧编码器为绝对位置类型的线性编码器的情况下，显示编码器的绝对位置。	○	○	—
机械侧编码器信息2	机械侧编码器为增量类型及绝对位置类型的线性编码器的情况下，显示0。 机械侧编码器为旋转编码器的情况下，显示编码器的多转计数值。	○	○	—
伺服电机热敏电阻温度	带热敏电阻的伺服电机的情况下，显示热敏电阻的温度。 不带热敏电阻的伺服电机的情况下，显示“9999”。 关于带热敏电阻的伺服电机，请参照各伺服电机的用户手册。	○	○	—
反馈脉冲累计（电机单位）	对伺服电机编码器发出的反馈脉冲进行计数并显示。 （伺服电机编码器单位）	○	—	—
电角	显示伺服电机的电角。 线性伺服电机控制模式的情况下，显示厂商设定用的值。	○	—	—
编码器内部温度	显示编码器中检测出的内部温度。	○	○	○
整定时间	显示从指令结束后到INP（到位）变为ON为止的时间（整定时间）。	○	○	—
振动检测频率	显示振动检测时的频率。	○	—	—
Tough Drive次数	显示Tough Drive功能起动的次数。	○	—	—
模块消耗功率	显示模块消耗功率。驱动时显示正值。再生时显示负值。	○	—	—
模块累计电能	显示模块累计电能。	○	—	—
误差过大报警余量	通过编码器的脉冲单位显示达到误差过大报警余量等级为止的余量。0脉冲时发生误差过大报警。	—	○	—
过载报警余量	通过%单位显示达到 [AL. 050 过载1] 及 [AL. 051 过载2] 的报警等级为止的余量。	—	○	—
过冲量	以编码器的脉冲单位显示位置模式时的过冲量。	—	○	—
外部干扰相当转矩	将伺服电机驱动所需的转矩和实际需要的转矩（转矩部分的电流值）的差显示为外部干扰相当转矩。	—	○	—
电流指令	显示向伺服电机发出的电流指令。	—	○	○
速度指令	显示向伺服电机发出的速度指令。	—	○	—
指令速度输出1	对位置控制所使用的指令速度以模拟监视的指令输出进行显示。	—	—	○
指令速度输出2	对速度控制所使用的指令速度以模拟监视的指令输出进行显示。	—	—	○
转矩指令	显示转矩模式时的转矩指令。位置模式、速度模式下为“0”。	—	○	—
速度限制值	显示转矩模式时的速度限制值。 位置模式、速度模式下为“0”。	—	○	—
U相电流F/B*1	以内部单位显示伺服电机中流过的U相电流值。	—	○	—
V相电流F/B*1	以内部单位显示伺服电机中流过的V相电流值。	—	○	—
编码器错误计数*1	显示与编码器通信时发生错误的累计次数。	—	○	—
机械侧编码器错误计数*1	显示与机械侧编码器通信时发生错误的累计次数。	—	○	—
操作模式	显示 [Modes of operation display (Obj. 6061h)] 中所示的伺服放大器的控制模式编号。	—	○	—
模型位置偏差	显示模型位置与电机位置的偏差。	—	○	—

*1 仅可选择驱动记录。

监视信号（模拟）和模拟监视 [A]

可在MR Configurator2中使用批量监视及图表功能来获取监视信号（模拟）的状态。

可通过批量监视和图表功能获取的信号请参照本项的一览。此外，可通过模拟监视设定的信号也一并显示在一览中。

名称	内容	支持		
		批量监视	图表功能	模拟监视
反馈脉冲累计	对伺服电机编码器发出的反馈脉冲进行计数并显示。 反转时，带-符号。	○	—	—
伺服电机速度	显示伺服电机的速度。	○	○	○
偏差脉冲	显示偏差计数的偏差脉冲。反转时，带-符号。显示的脉冲数为编码器脉冲单位。	○	○	○
指令脉冲累计	对位置指令输入脉冲进行计数并显示。 反转指令时，带-符号。	○	—	—
指令脉冲频率	显示位置指令输入脉冲的频率。	○	○	○
指令脉冲频率（速度单位）	将指令脉冲频率换算成伺服电机的速度单位来显示。	—	○	—
模拟速度指令电压/模拟速度限制电压	速度控制模式时显示模拟速度指令电压，转矩控制模式时显示模拟速度限制电压。	○	—	—
模拟转矩指令电压/模拟转矩限制电压	位置/速度控制模式时显示模拟转矩限制电压，转矩控制模式时显示模拟转矩指令电压。	○	—	—
再生负载率	通过%显示相对于允许再生功率的再生功率的比例。	○	○	—
实际负载率	显示连续实际负载电流。将额定电流定为100%，显示有效值。	○	○	—
峰值负载率	以额定转矩作为100%，显示过去15秒内发生的转矩最高值。	○	—	—
转矩/瞬时发生转矩	显示瞬时发生转矩。 实时显示将额定转矩作为100%时的发生转矩的值。	○	○	○
1转内位置	以编码器的脉冲单位显示1转内位置。 线性伺服电机控制模式的情况下，显示厂商设定用的值。	○	○	—
ABS计数	以绝对位置编码器的多转计数值显示绝对位置检测系统中的原点开始的移动量。 线性伺服电机控制模式的情况下，显示厂商设定用的值。	○	○	—
负载转动惯量比	显示相对于伺服电机的转动惯量的伺服电机轴换算负载转动惯量比的推定值。	○	○	—
母线电压	显示伺服放大器的转换器部（P+和N-之间）的母线电压。	○	○	○
机械侧编码器信息1	显示机械侧编码器的1转内位置。 机械侧编码器为增量类型的线性编码器的情况下，通过编码器脉冲单位显示机械侧编码器的Z相计数。 机械侧编码器为绝对位置类型的线性编码器的情况下，显示编码器的绝对位置。	○	○	—
机械侧编码器信息2	机械侧编码器为增量类型及绝对位置类型的线性编码器的情况下，显示0。 机械侧编码器为旋转编码器的情况下，显示编码器的多转计数值。	○	○	—
伺服电机热敏电阻温度	带热敏电阻的伺服电机的情况下，显示热敏电阻的温度。 不带热敏电阻的伺服电机的情况下，显示“9999”。 关于带热敏电阻的伺服电机，请参照各伺服电机的用户手册。	○	○	—
反馈脉冲累计（电机单位）	对伺服电机编码器发出的反馈脉冲进行计数并显示。（伺服电机编码器单位）	○	—	—
电角	显示伺服电机的电角。 线性伺服电机控制模式的情况下，显示厂商设定用的值。	○	—	—
编码器内部温度	显示编码器中检测出的内部温度。	○	○	○
整定时间	显示从指令结束后到INP（到位）变为ON为止的时间（整定时间）。	○	○	—
振动检测频率	显示振动检测时的频率。	○	—	—
Tough Drive次数	显示Tough Drive功能起动的次数。	○	—	—
模块消耗功率	显示模块消耗功率。驱动时显示正值。再生时显示负值。	○	—	—
模块累计电能	显示模块累计电能。	○	—	—
误差过大报警余量	通过编码器的脉冲单位显示达到误差过大报警余量等级为止的余量。0脉冲时发生误差过大报警。	—	○	—
过载报警余量	通过%单位显示达到 [AL. 050 过载1] 及 [AL. 051 过载2] 的报警等级为止的余量。	—	○	—
过冲量	以编码器的脉冲单位显示位置模式时的过冲量。	—	○	—
外部干扰相当转矩	将伺服电机驱动所需的转矩和实际需要的转矩（转矩部分的电流值）的差显示为外部干扰相当转矩。	—	○	—

名称	内容	支持		
		批量监视	图表功能	模拟监视
电流指令	显示向伺服电机发出的电流指令。	—	○	○
速度指令	显示向伺服电机发出的速度指令。	—	○	—
指令速度输出2	对速度控制所使用的指令速度以模拟监视的指令输出进行显示。	—	—	○
转矩指令	显示转矩模式时转矩指令的转矩目标值。位置模式、速度模式下为“0”。	—	○	—
速度限制值	显示转矩模式时的速度限制值。 位置模式、速度模式下为“0”。	—	○	—
U相电流F/B*1	以内部单位显示伺服电机中流过的U相电流值。	—	○	—
V相电流F/B*1	以内部单位显示伺服电机中流过的V相电流值。	—	○	—
编码器错误计数*1	显示与编码器通信时发生错误的累计次数。	—	○	—
机械侧编码器错误计数*1	显示与机械侧编码器通信时发生错误的累计次数。	—	○	—
操作模式	显示伺服放大器的控制模式。 各控制模式的值如下所述。 位置控制模式：-20 速度控制模式：-21 转矩控制模式：-22 试运行模式（JOG运行）：-1 试运行模式（定位运行）：-2 试运行模式（输出信号（DO）强制输出）：-4 试运行模式（机器分析仪）：-6	—	○	—
模型位置偏差	显示模型位置与电机位置的偏差。	—	○	—

*1 仅可选择驱动记录。

监视信号（数字） [G] [WG]

可在MR Configurator2中使用输入输出监视及图表功能来获取监视信号（数字）的状态。

关于表中的DI/D0，DI表示输入至伺服放大器的监视信号（数字），D0表示从伺服放大器输出的监视信号（数字）。

此外，DI的ON/OFF状态如下所述。

- ON：外部输入信号或从控制器输入中的任意一个为ON。
- OFF：外部输入信号及从控制器输入为OFF。

简称	软元件名称	内容	DI/D0
ABSV	绝对位置丢失中	请参照以下手册的“信号（软元件）的说明”。	D0
ALM	故障	☞MR-J5 用户手册（硬件篇）	D0
BWNG	电池警告		D0
WNGSTOP	电机停止警告		D0
CDP	增益切换		DI
CDP2	增益切换2		DI
CDPS	可变增益选择中		D0
CDPS2	可变增益选择中2		D0
DOG	近点狗		DI
EM1	强制停止1		DI
EM2	强制停止2		DI
INP	到位		D0
LSN	反转行程末端		DI
LSP	正转行程末端		DI
MBR	电磁制动互锁		D0
MTTR	Tough Drive中		D0
PC	比例控制		DI
RD	准备完成		D0
RDY	Ready-on中	Ready-on状态的情况下，RDY为ON。	D0
SA	速度到达	请参照以下手册的“信号（软元件）的说明”。 ☞MR-J5 用户手册（硬件篇）	D0
ST0	ST0中	由于ST0功能，通过电气方式向伺服电机进行的能量供给为OFF时，ST0为ON。	D0
ST01	ST01	导通了ST01时，ST01信号为ON。	DI
ST02	ST02	导通了ST02时，ST02信号为ON。	DI
TLC	转矩限制中	请参照以下手册的“信号（软元件）的说明”。	D0
VLC	速度限制中	☞MR-J5 用户手册（硬件篇）	D0
WNG	警告		D0
ZP2	原点复位完成2	原点复位正常完成后S_ZP2将变为ON。	D0
ZSP	零速度检测	请参照以下手册的“信号（软元件）的说明”。 ☞MR-J5 用户手册（硬件篇）	D0

监视信号（数字） [A]

可在MR Configurator2中使用输入输出监视及图表功能来获取监视信号（数字）的状态。

关于表中的DI/DO，DI表示输入至伺服放大器的监视信号（数字），DO表示从伺服放大器输出的监视信号（数字）。

此外，DI的ON/OFF状态如下所述。

- ON：外部输入信号或从控制器输入中的任意一个为ON。
- OFF：外部输入信号及从控制器输入为OFF。

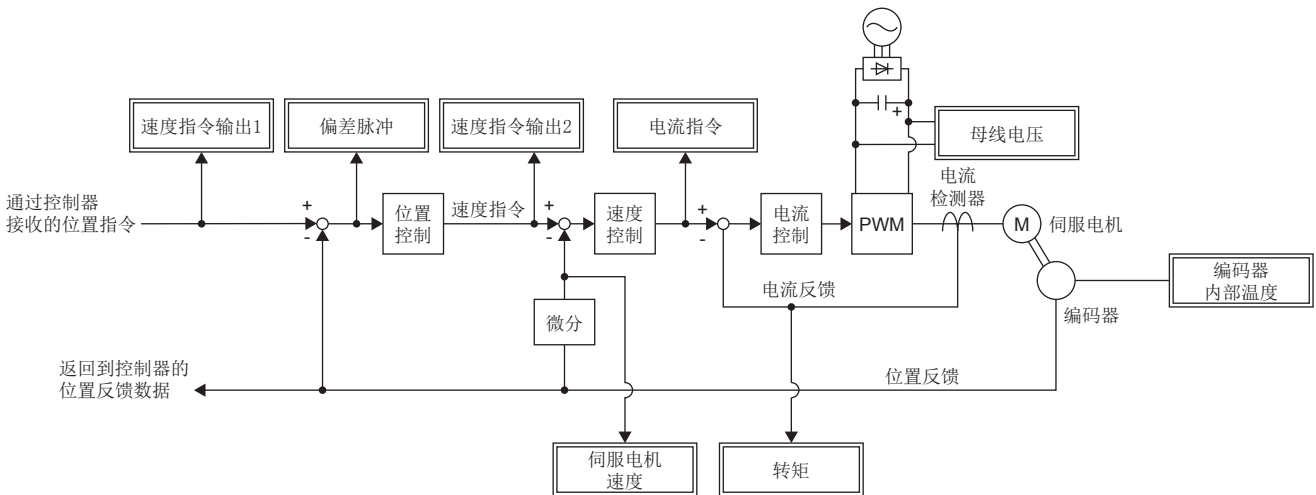
简称	软元件名称	内容	DI/DO
ABSBO	ABS发送数据位0	请参照以下手册的“信号（软元件）的说明”。	DO
ABSBI	ABS发送数据位1	☐MR-J5 用户手册（硬件篇）	DO
ABSM	ABS传送模式		DI
ABSR	ABS请求		DI
ABST	ABS发送数据准备完成		DO
ABSV	绝对位置丢失中		DO
ALM	故障		DO
ALMWNG	故障/警告		DO
BW9F	AL.09F警告		DO
BWNG	电池警告		DO
WNGSTOP	电机停止警告		DO
CDP	增益切换		DI
CDP2	增益切换2		DI
CDPS	可变增益选择中		DO
CDPS2	可变增益选择中2		DO
CM1	电子齿轮选择1		DI
CM2	电子齿轮选择2		DI
CR	清除		DI
EM1	强制停止1		DI
EM2	强制停止2		DI
INP	到位		DO
LOP	控制切换		DI
LSN	反转行程末端		DI
LSP	正转行程末端		DI
MBR	电磁制动互锁		DO
MTTR	Tough Drive中		DO
OP	Z相输出		DO
PC	比例控制		DI
RD	准备完成		DO
RES	复位		DI
RS1	正转选择		DI
RS2	反转选择		DI
SA	速度到达		DO
SON	伺服ON		DI
SP1	速度选择1		DI
SP2	速度选择2		DI
SP3	速度选择3		DI
ST1	正转启动		DI
ST2	反转启动		DI
STAB2	第2加减速选择		DI
STO	STO中	由于STO功能，通过电气方式向伺服电机进行的能量供给为OFF时，STO信号为ON。	DO
STO1	STO1	导通了STO1时，STO1信号为ON。	DI
STO2	STO2	导通了STO2时，STO2信号为ON。	DI

简称	软元件名称	内容	DI/DO
TL	外部转矩限制选择	请参照以下手册的“信号（软元件）的说明”。 MR-J5 用户手册（硬件篇）	DI
TL1	内部转矩限制选择		DI
TLC	转矩限制中		DO
VLC	速度限制中		DO
WNG	警告		DO
ZSP	零速度检测		DO

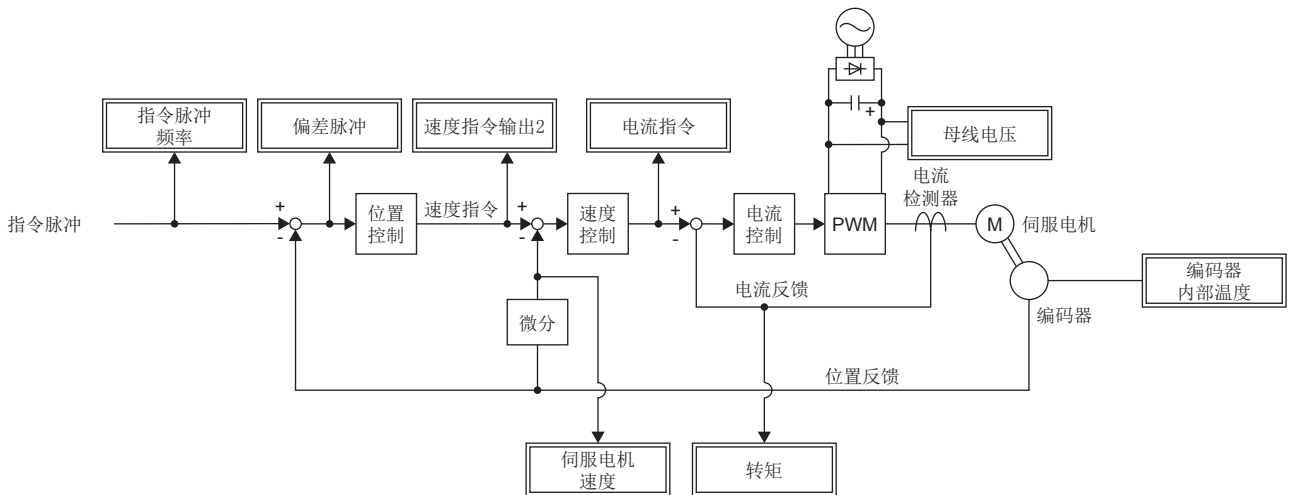
信号框图

表示监视信号（模拟）和模拟监视的信号框图如下所示。

半闭环控制 [G] [WG]



半闭环控制 [A]



5.2 通过MR Configurator2进行确认

可使用工程工具确认伺服放大器的伺服电机速度、转矩、母线电压等状态。

通过批量显示功能，可在一览中显示伺服放大器的模拟数据信号，轻松确认模拟数据信号。图表功能可通过高速的采样周期保存监视信号，可在调整伺服放大器的增益等时确认信号的变化。此外，输入输出监视显示将显示伺服放大器的输入输出信号的状态，因此可确认接线及信号状态。

关于可通过批量显示功能和图表功能确认的信号，请参照下述章节。

☞ 207页 监视信号的说明

输入输出监视显示将显示输入输出监视软元件中设定的信号。

批量显示功能

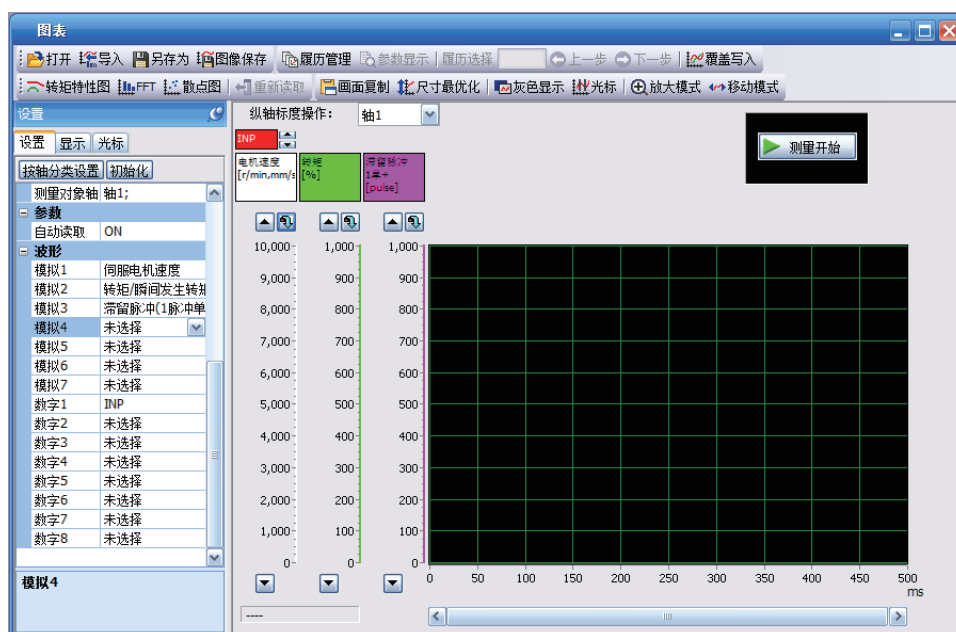
通过MR Configurator2的批量显示可显示伺服放大器的模拟数据信号。通过批量显示可周期性地更新并显示伺服放大器的状态。

图表功能

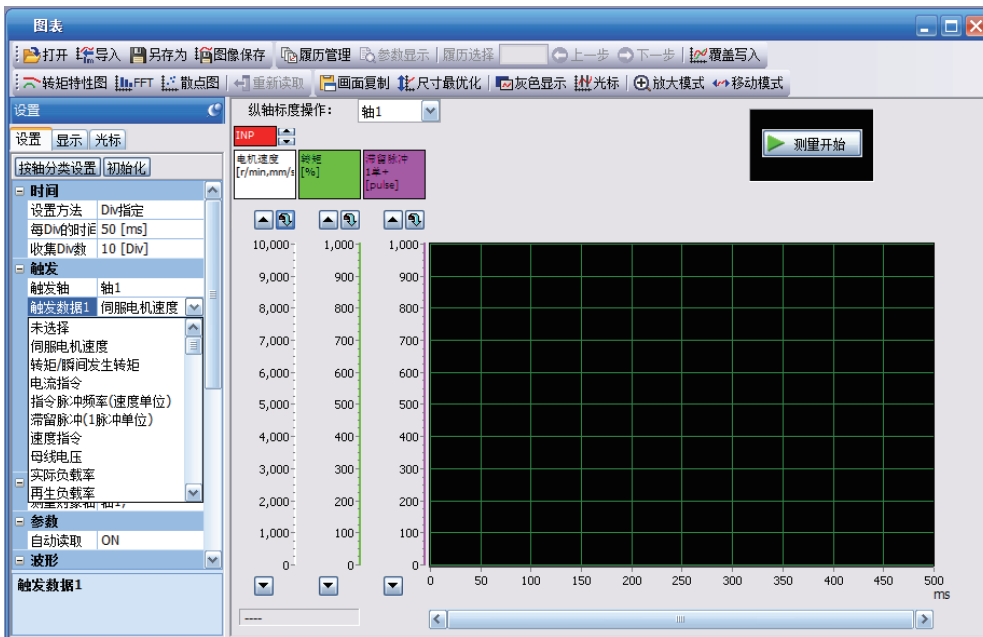
可测量任意选择的伺服放大器的监视信号，进行图表显示。关于设定方法的详细内容，请参照MR Configurator2的帮助。

显示方法

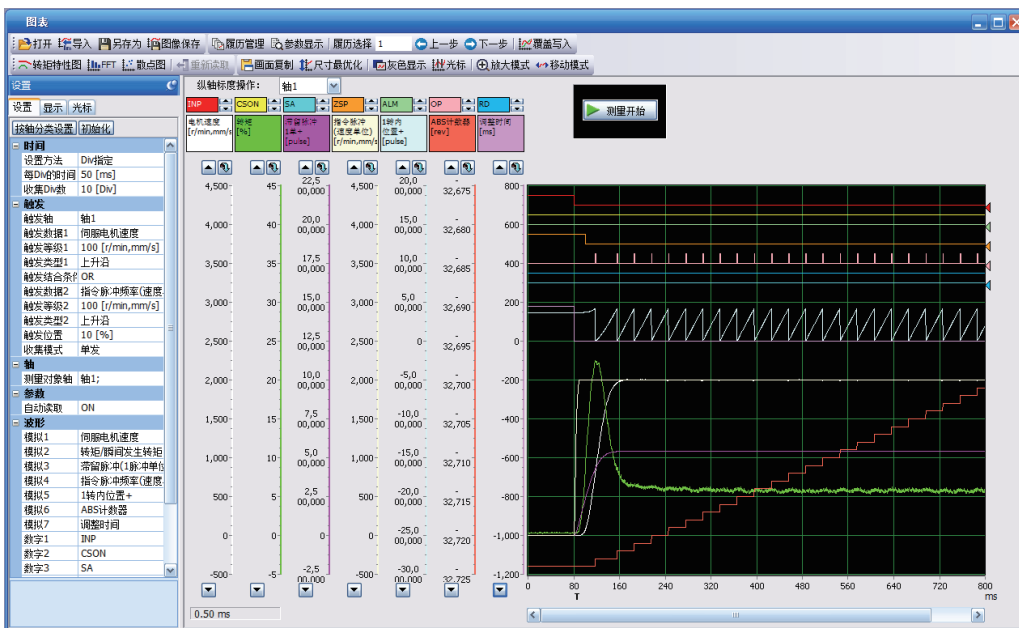
1. 应通过MR Configurator2打开图表显示画面。



2. 应根据需要设定采样时间和触发等，开始测量。



3. 完成测量后，将显示波形。可使用扩大/缩小和光标等确认已获取的数据。



输入输出监视显示

伺服放大器的输入输出信号可显示输入输出软元件的ON/OFF和模拟监视的电压。可确认启动设备等信号的输入输出状态和接线。

系统构成显示

显示伺服放大器和伺服电机等的序列号、型号等的系统信息。构成画面中显示的项目因伺服放大器的不同而异。连接了MR Configurator2与伺服放大器的情况下会显示值。

显示项目 [G] [WG]

可通过系统构成显示画面确认以下的项目。

- 伺服放大器识别信息
- 伺服放大器序列号
- 伺服放大器S/W编号
- 选件模块识别信息
- 选件模块序列号
- 选件模块S/W编号
- MAC地址
- IP地址
- 电机型号
- 电机ID
- 电机序列号
- 编码器分辨率 [pulse]
- 编码器最多转数 [rev]
- 电源ON 时间累计 [h]
- 冲击继电器ON/OFF次数 [次]
- 动态制动继电器ON/OFF次数 [次]
- LED显示

显示项目 [A]

可通过系统构成显示画面确认以下的项目。

- 伺服放大器识别信息
- 伺服放大器序列号
- 伺服放大器S/W编号
- 选件模块识别信息
- 选件模块序列号
- 选件模块S/W编号
- 电机型号
- 电机ID
- 电机序列号
- 编码器分辨率 [pulse]
- 编码器最多转数 [rev]
- 电源ON 时间累计 [h]
- 冲击继电器ON/OFF次数 [次]
- 动态制动继电器ON/OFF次数 [次]

5.3 模拟监视 [G] [WG]

要点

接通电源时，可能出现模拟监视输出的电压不稳定的情况。

可通过电压同时向2个通道输出伺服放大器的伺服电机速度、转矩、母线电压等状态。

设定方法

通过MR Configurator2的扩展设定，可以选择通过模拟监视1及模拟监视2输出的信号，也可以设定模拟监视的偏置电压。偏置电压的设定范围为-999 mV ~ 999 mV。

伺服参数	简称	名称	概要
PC09.0-1	MOD1	模拟监视1输出选择	应选择输出至模拟监视1的信号。关于设定值，请参照下述章节。 ☞ 217页 设定内容
PC09.3	MOD1	模拟监视输出1输出轴选择	应选择通过模拟监视1监视的轴。可在MR-J5W_G中使用该伺服参数。 0: A轴 (初始值) 1: B轴 2: C轴
PC10.0-1	MOD2	模拟监视2输出选择	应选择输出至模拟监视2的信号。关于设定值，请参照下述章节。 ☞ 217页 设定内容
PC10.3	MOD2	模拟监视输出2输出轴选择	应选择通过模拟监视2监视的轴。可在MR-J5W_G中使用该伺服参数。 0: A轴 (初始值) 1: B轴 2: C轴
PC11	MO1	模拟监视1偏置	应设定MO1 (模拟监视1) 的偏置电压。 初始值: 0 [mV]
PC12	MO2	模拟监视2偏置	应设定MO2 (模拟监视2) 的偏置电压。 初始值: 0 [mV]

设定内容

要点

使用线性伺服电机的情况下，应在阅读时将文章中的语句如下替换。

CCW方向 → 正方向

CW方向 → 负方向

转矩 → 推力

出厂状态下输出伺服电机速度至MO1 (模拟监视1)，输出转矩至MO2 (模拟监视2)，但可如下表所示通过 [Pr. PC09 模拟监视1 输出] 及 [Pr. PC10 模拟监视2 输出] 的设定来变更内容。

关于各信号的内容和检测点，请参照下述章节。

☞ 207页 监视信号的说明

设定值	输出项目	内容
00	伺服电机速度	

设定值	输出项目	内容
01	转矩/推力	
02	伺服电机速度	
03	转矩/推力	
04	电流指令	
05	指令速度输出 ^{1*2}	
06	伺服电机侧偏差脉冲 (±10 V/100 pulses) *1*2*3	
07	伺服电机侧偏差脉冲 (±10 V/1000 pulses) *1*2*3	

设定值	输出项目	内容
08	伺服电机侧偏差脉冲 (±10 V/10000 pulses) *1*2*3	
09	伺服电机侧偏差脉冲 (±10 V/100000 pulses) *1*2*3	
0D	母线电压	
0E	指令速度输出2*2	
17	编码器内部温度 (±10 V/±128 °C)	
18	伺服电机侧偏差脉冲 (±10 V/1 Mpulses) *1*2*3	

*1 编码器脉冲单位。

*2 无法在转矩模式下使用。

*3 无法在速度模式下使用。

5.4 模拟监视 [A]

要点

接通电源时，可能出现模拟监视输出的电压不稳定的情况。

可通过电压同时向2个通道输出伺服放大器的伺服电机速度、转矩、母线电压等状态。

设定方法

通过MR Configurator2的扩展设定，可以选择通过模拟监视1及模拟监视2输出的信号，也可以设定模拟监视的偏置电压。偏置电压的设定范围为-9999 mV ~ 9999 mV。

伺服参数	简称	名称	概要
PC14.0-1	MOD1	模拟监视1输出选择	应选择输出至模拟监视1的信号。关于设定值，请参照下述章节。 ☞ 220页 设定内容
PC15.0-1	MOD2	模拟监视2输出选择	应选择输出至模拟监视2的信号。关于设定值，请参照下述章节。 ☞ 220页 设定内容
PC39	MO1	模拟监视1偏置	应设定MO1（模拟监视1）的偏置电压。 初始值：0 [mV]
PC40	MO2	模拟监视2偏置	应设定MO2（模拟监视2）的偏置电压。 初始值：0 [mV]

设定内容

要点

使用线性伺服电机的情况下，应在阅读时将文章中的语句如下替换。

CCW方向 → 正方向

CW方向 → 负方向

转矩 → 推力

出厂状态下输出伺服电机速度至MO1（模拟监视1），输出转矩至MO2（模拟监视2），但可如下表所示通过 [Pr. PC14 模拟监视1 输出] 及 [Pr. PC15 模拟监视2 输出] 的设定来变更内容。

关于各信号的内容和检测点，请参照下述章节。

☞ 207页 监视信号的说明

设定值	输出项目	内容
00	伺服电机速度	
01	转矩/推力	

设定值	输出项目	内容
02	伺服电机速度	<p>CW方向 8 [V] CCW方向 最大速度 0 最大速度</p>
03	转矩/推力	<p>向CW方向驱动 8 [V] 向CCW方向驱动 最大转矩 0 最大转矩</p>
04	电流指令	<p>8 [V] CCW方向 最大电流指令 (最大转矩指令) 0 最大电流指令 (最大转矩指令) -8 [V] CW方向</p>
05	指令脉冲频率 ($\pm 10 \text{ V}/\pm 4 \text{ Mpulses/s}$)	<p>10 [V] CCW方向 4 [Mpulse/s] 0 4 [Mpulse/s] -10 [V] CW方向</p>
06	伺服电机侧偏差脉冲 ($\pm 10 \text{ V}/100 \text{ pulses}$) *1*2*3	<p>10 [V] CCW方向 100 [pulse] 0 100 [pulse] -10 [V] CW方向</p>
07	伺服电机侧偏差脉冲 ($\pm 10 \text{ V}/1000 \text{ pulses}$) *1*2*3	<p>10 [V] CCW方向 1000 [pulse] 0 1000 [pulse] -10 [V] CW方向</p>
08	伺服电机侧偏差脉冲 ($\pm 10 \text{ V}/10000 \text{ pulses}$) *1*2*3	<p>10 [V] CCW方向 10000 [pulse] 0 10000 [pulse] -10 [V] CW方向</p>

设定值	输出项目	内容
09	伺服电机侧偏差脉冲 ($\pm 10 \text{ V}/100000 \text{ pulses}$) *1*2*3	
0D	母线电压	
0E	指令速度输出2 *2	
17	编码器内部温度 ($\pm 10 \text{ V}/\pm 128 \text{ }^\circ\text{C}$)	
18	伺服电机侧偏差脉冲 ($\pm 10 \text{ V}/1 \text{ Mpulses}$) *1*2*3	

- *1 编码器脉冲单位。
- *2 无法在转矩控制模式下使用。
- *3 无法在速度控制模式下使用。

修订记录

*本手册编号在封底的左下角。

印刷日期	*手册编号	修订内容
2019年7月	SH (NA)-030326CHN-A	第一版

本手册不授予工业产权或任何其它类型的权利，也不授予任何专利许可。三菱电机对于使用了本手册中的内容而引起的涉及工业产权的任何问题不承担责任。

© 2019 MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

质保

1. 免费质保期限和免费质保范围

如果产品在免费质保期限内发生了因本公司责任而导致的故障或瑕疵（以下统称“故障”）时，本公司将通过销售商或本公司的售后服务公司免费对产品进行修理。但如果需要在国内或海外出差维修时，则要收取派遣技术人员的实际费用。此外，因故障部件的更换而发生的现场再调试、试运行不属于本公司责任范围。

[免费质保期限]

关于产品的免费质保期限，请咨询当地的FA中心。

[免费质保范围]

- (1) 首次故障诊断原则上由贵公司负责实施。但应贵公司要求，本公司或者本公司维修网点可有偿提供该项业务。此时，如果故障是由于本公司原因而导致的，则该项业务免费。
- (2) 仅限于使用状态・使用方法及使用环境等均遵照使用说明书、用户手册、产品本体注意标签等规定的条件・注意事项等，并在正常状态下使用的情况。
- (3) 即使在免费质保期限内，以下情况也要收取维修费用。
 - ① 因客户保管或使用不当、疏忽、过失等引起的故障，以及因客户的硬件或软件设计内容引起的故障。
 - ② 因客户未经本公司允许对产品进行改造等而引起的故障。
 - ③ 将本公司产品组合安装到用户的机器中时，如果用户的机器上安装了法规规定的安全装置或业界标准要求配备的功能和结构后即可避免的故障。
 - ④ 如果正常维护、更换使用说明书中指定的消耗品即可避免的故障。
 - ⑤ 耗材（电池、风扇、平滑电容等）的更换。
 - ⑥ 由于火灾、异常电压等不可抗力引起的外部因素以及因地震、雷电、风灾水灾等自然灾害引起的故障。
 - ⑦ 根据从本公司出货时的科技标准还无法预知的原因而导致的故障。
 - ⑧ 其他任何非本公司责任或客户认为非本公司责任的故障。

2. 产品停产后的有偿维修期限

- (1) 本公司在本产品停产后的7年内受理该产品的有偿维修。关于停产的消息将通过本公司销售和售后服务人员进行通告。
- (2) 产品停产时，将不再提供产品（包括维修零件）。

3. 海外服务

在海外，由本公司在当地的海外FA中心受理维修业务。但是，请注意各个FA中心的维修条件等可能会有所不同。

4. 机会损失和间接损失等不在质保责任范围内

无论是否在免费质保期内，凡以下事由三菱电机将不承担责任。

- (1) 非本公司责任的原因而导致的损失。
- (2) 因本公司产品故障而引起的用户机会损失、利润损失。
- (3) 无论本公司能否预测的特殊事件引起的损失和间接损失、事故赔偿、对本公司产品以外的损伤。
- (4) 用户更换设备、现场机械设备的再调试、运行测试及其他作业的赔偿。

5. 产品规格的更改

样本、手册或技术资料等所记载的规格如有变更，恕不另行通知。

6. 关于产品的适用范围

- (1) 在使用本公司AC伺服设备时，应该符合以下条件：即使在AC伺服设备出现问题或故障时也不会导致重大事故，并且在设备外部系统地配备能应付任何问题或故障的备用设备及失效安全功能。
- (2) 本公司AC伺服设备是以一般工业用途等为对象设计和制造的通用产品。

因此，AC伺服设备不适用于面向各电力公司的核电站以及其他发电厂等对公众有较大影响的用途、及面向各铁路公司或行政机关等要求构建特殊质量保证体系的用途。此外，AC伺服设备也不适用于航空航天、医疗、铁路、焚烧・燃料装置、载人运输装置、娱乐设备、安全设备等预计对人身财产有较大影响的用途。

但是，对于上述用途，在用户同意限定用途且无特殊质量要求的条件下，可对其适用性进行研究讨论，请与本公司服务窗口联系。

商标

MELSERVO、CC-Link IE、GOT是三菱电机株式会社在日本及其他国家地区的商标或注册商标。
Ethernet是Fuji Xerox Co., Ltd. 在日本的注册商标。
其他的产品名称、公司名称是各公司的商标或注册商标。

SH (NA) -030326CHN-A (1907) MEACH

MODEL :

 **三菱电机自动化(中国)有限公司**

地址：上海市虹桥路1386号三菱电机自动化中心

邮编：200336

电话：021-23223030 传真：021-23223000

网址：<http://cn.MitsubishiElectric.com/fa/zh/>

技术支持热线 **400-821-3030**



扫描二维码,关注官方微博



扫描二维码,关注官方微信

内容如有更改 恕不另行通知