

三菱微型可编程控制器
MELSEC-F

FX3U-4LC



用户手册



FX3U


安全方面注意事项

(使用之前请务必阅读)

在安装、运行、保养・检查本产品之前,请务必仔细阅读本适用说明书以及其他相关设备的所有附带资料,正确使用。请在熟悉了所有关于设备的指示、安全信息、以及注意事项后使用。

在本使用说明书中,安全注意事项的等级用  警告、 注意 进行区分。


 警告	错误使用时,有可能会引起危险,导致死亡或是重伤事故的发生。
 注意	错误使用时,有可能会引起危险,导致中度伤害或受到轻伤,也有可能造成物品方面的损害。


此外,即使是  注意 中记载的事项,根据状况的不同也可能导致重大事故的发生。

两者记载的内容都很重要,请务必遵守。

此外,请妥善保管好产品中随附的使用说明,以便需要时可以取阅,并请务必将其交到最终用户的手中。

1. 设计注意事项

 警告	参考页
<ul style="list-style-type: none">请在可编程控制器的外部设置安全回路,以便在出现外部电源异常、可编程控制器故障等情况时,也能确保整个系统在安全状态下运行。 误动作、误输出有可能会发生。<ol style="list-style-type: none">请务必在可编程控制器的外部设置紧急停止回路、保护回路、防止正反转等相反动作同时进行的互锁回路、定位上下限等防止机械破损的互锁回路等。当可编程控制器CPU通过看门狗定时器出错等的自诊断功能检测出异常时,所有的输出变为OFF。此外,当发生了可编程控制器CPU不能检测出的输入输出控制部分等的异常时,输出控制有时候会失效。 此时,请设计外部回路以及结构,以确保机械在安全状态下运行。由于输出单元的继电器、晶体管、晶闸管等的故障,有时候会导致输出一直接通,或是一直断开。 为了确保机械在安全状态下运行,请为可能导致重大事故的输出信号设计外部回路以及结构。	17


 注意	参考页
<ul style="list-style-type: none">控制线请勿与主回路或动力线等捆在一起接线,或是靠近接线。 原则上请离开100mm以上或者远离主回路。 否则会因噪音引起误动作。屏蔽线或是屏蔽电缆的屏蔽层必须要在可编程控制器侧进行一点接地。 但是,请勿与强电流共同接地。 否则会因噪音引起误动作。使用时,请确保端子排不受外力。 否则会导致断线以及故障。	17

安全方面注意事项

(使用之前请务必阅读)

2. 安装注意事项

 警告	参考页
<ul style="list-style-type: none">进行安装等作业时，请务必在外部断开所有电源后方可进行操作。否则有触电、产品损坏的危险。	24


 注意	参考页
<ul style="list-style-type: none">请在可编程控制器主机手册所记载的一般规格的环境下使用。 请勿在有灰尘、油烟、导电性粉尘、腐蚀性气体（海风、Cl₂、H₂S、SO₂、NO₂等）、可燃性气体的场所，暴露在高温、结露、风雨中的场所，有振动、冲击的场所中使用。 否则有可能导致触电、火灾、误动作、产品损坏以及变质。请勿直接触到产品的导电部位。 否则有可能引起误动作、故障。产品安装时，请使用DIN导轨、或者安装螺丝牢固地固定。请将产品安装在平整的表面上。 安装面如果凹凸不平，会对电路板造成过度外力，从而导致故障发生。在进行螺栓孔加工及接线作业时，请不要将切屑及电线屑落入本产品或可编程控制器的通风孔内。 否则有可能导致火灾、故障及误动作。请在作业结束后取下安装在可编程控制器通风孔上的防尘膜。 否则有可能导致火灾、故障及误动作。请将扩展电缆牢固地安装在所规定的连接器上。 否则会因接触不良导致误动作。在对以下的设备进行拆装时请务必将电源切断。 否则有可能引起故障、误动作。<ul style="list-style-type: none">外围设备、显示模块、功能扩展板、特殊适配器输入输出扩展单元/模块、FX系列终端模块、特殊功能单元/模块电池、存储器盒	24

安全方面注意事项

(使用之前请务必阅读)

3. 接线注意事项


 警告	参考页
<ul style="list-style-type: none">进行接线作业时，请务必在外部将所有电源均断开后方可进行操作。否则有触电、产品损坏的危险。	27


 注意	参考页
<ul style="list-style-type: none">DC电源的配线与本手册记载的专用端子连接。 如果将AC电源连接到直流的输入输出端子及DC电源端子，可编程控制器将被烧毁。请不要在外部对空端子进行接线。 有可能会损坏产品。可编程控制器的接地端子请使用2mm^2以上的电线进行D种接地(接地电阻:100Ω以下)。但是请勿与强电流共同接地。在进行螺栓孔加工及接线作业时，请不要将切屑及电线屑落入本产品或可编程控制器的通风孔内。 否则有可能导致火灾、故障及误动作。由于噪音影响可能导致可编程控制器误动作，请务必遵守以下内容。<ul style="list-style-type: none">电源线和双绞屏蔽线请勿与主回路线或高压电线、负载线等捆在一起接线，或是靠近接线。否则容易受到噪音和冲击感应的影响。 布线时至少要做到离开100mm。双绞屏蔽线的屏蔽层必须要在信号接收一侧进行一点接地。 此外，请勿与强电流共同接地。请遵照以下注意事项向端子排进行接线。 否则有可能导致触电、故障、短路、断线、误动作、损坏产品。<ul style="list-style-type: none">请依据手册中记载的尺寸对电线的末端进行处理。紧固扭矩请依照手册中记载的扭矩。	27

安全方面注意事项

(使用之前请务必阅读)

4. 启动、维护保养时的注意事项


 警告	参考页
<ul style="list-style-type: none">在通电时请勿触碰到端子。 否则有触电的危险性，并且有可能引起误动作。进行清扫以及拧紧接线端子时，请务必在断开所有外部电源后方可操作。 如果在通电的状态下进行操作，则有触电的危险。要在运行过程中更改程序、执行强制输出、RUN、STOP 等操作前，请务必先熟读手册，在充分确认安全的情况下方可进行操作。 操作错误有可能导致机械破损及事故发生。	116 132

 注意	参考页
<ul style="list-style-type: none">请勿擅自拆解、改动产品。 否则有可能引起故障、误动作、火灾。 *关于维修事宜，请向三菱电机自动化(中国)有限公司维修部咨询。对扩展电缆等连接电缆进行拆装时请在断开电源之后再进行操作。 否则有可能引起故障、误动作。在对以下的设备进行拆装时请务必将电源切断。 否则有可能引起故障、误动作。<ul style="list-style-type: none">- 外围设备、显示模块、功能扩展板、特殊适配器- 输入输出扩展单元/模块、FX系列终端模块、特殊功能单元/模块- 电池、存储单元	116 132

5. 废弃时的注意事项

 注意	参考页
<ul style="list-style-type: none">废弃产品的时候，请作为工业废品来处理。	17

6. 运输和保管注意事项

 注意	参考页
<ul style="list-style-type: none">可编程控制器属于精密设备，因此在运输期间请使用专用的包装箱或防振托盘等，避免设备遭受超过可编程控制器主机手册中记载的一般规格值的冲击。否则可能造成可编程控制器故障。 运输之后，请对可编程控制器进行动作确认，并检查安装部位等有无破损。	17

FX3U-4LC

用户手册

手册编号	JY997D67101
版本号	A
制作年月	2016年4月

通知

此次承蒙购入FX3U-4LC型温度调节模块，诚表谢意。
本手册针对FX3U-4LC型温度调节模块的使用进行介绍。
在使用之前，请阅读本书以及相关产品的手册，希望在充分理解其规格的前提下正确使用产品。
总之，希望本手册能够送达至最终用户处。

根据本书的内容，并非对工业所有权其他的权利的的实施予以保证，或是承诺实施权。此外，关于因使用本书中的记载内容而引起的工业所有权方面的各种问题，本公司不承担任何责任。

使用时的请求

- 产品是以一般的工业为对象制作的通用产品，因此不是以用于关系到人身安全之类的情况下使用的机器或是系统为目的而设计、制造的产品。
- 讨论将该产品用于原子能用、电力用、航空宇宙用、医疗用、搭乘移动物体用的机器或是系统等特殊用途的时候，请与本公司的营业窗口查询。
- 虽然该产品是在严格的质量体系下生产的，但是用于那些因该产品的故障而可能导致的重大故障或是产生损失的设备的时候，请在系统上设置备用机构和安全功能的开关。
- 该产品和其他产品组合使用的情况下，请用户确保应该符合的规格、法规或是规则。此外，关于用户使用的系统、机械、设备中该产品的适用性和安全性，请用户自行确认。

预先通知

- 设置产品时如有疑问，请向具有电气知识（电气施工人员或是同等以上的知识）的专业电气技术人员咨询。关于该产品的操作和使用方法有疑问时，请向技术咨询窗口咨询。
- 本书、技术资料、样本等中记载的事例是作为参考用的，不是保证动作的。选用的时候，请用户自行对机器·装置的功能和安全性进行确认以后使用。
- 关于本书的内容，有时候为了改良可能会有不事先预告就更改规格的情况，还望见谅。
- 关于本书的内容期望能做到完美，可是万一有疑问或是发现有错误，烦请联系本书封底记载的本公司或办事处。此时，请将前页中记载的手册编号一并告知。

关于商标

- 公司名称、产品名称都是各个公司的商标或注册商标。

目录

安全方面注意事项.....	(1)
规格适合品.....	7
对应UL、cUL规格的产品.....	7
关于对应EC指令(CE标志)事项.....	7
相关手册的介绍.....	9
关于手册中使用的总称·简称的记载.....	11
手册的阅读方法.....	13

1. 前言.....	14
-------------------	-----------

1.1 概要.....	14
1.1.1 特点.....	14
1.2 外形尺寸、各部名称.....	15
1.3 端子排列.....	16
1.4 LED显示.....	16

2. 规格.....	17
-------------------	-----------

2.1 一般规格.....	18
2.2 电源规格.....	18
2.3 性能规格.....	18
2.4 输入规格.....	19
2.4.1 温度输入规格.....	19
2.4.2 测定精度.....	20
2.4.3 电流检测器(CT)输入规格.....	20
2.4.4 关于测定值.....	20
2.5 输入种类.....	21
2.6 输出规格.....	21

3. 系统构成.....	22
---------------------	-----------

3.1 整体构成.....	22
3.2 支持可编程控制器.....	23
3.3 与可编程控制器的连接.....	23

4. 安装.....	24
-------------------	-----------

4.1 DIN导轨安装.....	25
4.2 直接安装.....	26

5. 接线.....	27
-------------------	-----------

5.1 电源接线.....	28
5.1.1 电源接线.....	28
5.1.2 接地.....	28
5.2 输入接线.....	29
5.2.1 采用热电偶时的接线例.....	29
5.2.2 采用测温电阻时的接线例.....	29
5.2.3 采用低电压输入时的接线例.....	30

5.3 输出接线.....	31
5.4 端子螺丝与紧固扭矩.....	31

6. 功能介绍..... 32

6.1 功能一览.....	32
6.2 控制模式切换功能.....	33
6.3 晶体管输出选择功能.....	35
6.4 标准PID控制.....	36
6.4.1 简易2自由度PID控制.....	36
6.4.2 过冲防止功能.....	37
6.5 双位置控制.....	38
6.6 加热冷却PID控制.....	39
6.6.1 关于加热冷却PID控制.....	39
6.6.2 过冲防止功能.....	40
6.6.3 重叠/死区功能.....	40
6.6.4 冷却方式.....	41
6.7 串联控制.....	42
6.7.1 关于串联控制.....	42
6.7.2 关于串联控制时的整定.....	44
6.7.3 SV跟踪功能.....	45
6.8 自整定功能.....	46
6.8.1 AT(自整定).....	46
6.8.2 AT(自整定)的执行条件与中止条件.....	48
6.8.3 AT(自整定)基底.....	50
6.9 启动整定功能.....	51
6.9.1 ST(启动整定).....	51
6.9.2 ST(启动整定)的执行条件与中止条件.....	53
6.10 AUTO/MANUAL模式切换.....	55
6.10.1 AUTO模式(自动)与MANUAL模式(手动).....	55
6.10.2 无平衡无扰动功能.....	56
6.11 加热器断线警报(HBA)功能.....	57
6.11.1 加热器断线警报功能.....	57
6.11.2 加热器断线警报延迟次数.....	58
6.12 回路断线警报(LBA)功能.....	59
6.12.1 回路断线警报功能.....	59
6.12.2 回路断线警报死区(LBD).....	60

7. 警报..... 61

7.1 警报一览.....	61
7.2 警报功能.....	62
7.2.1 输入上限警报.....	62
7.2.2 输入下限警报.....	62
7.2.3 上限偏差警报.....	63
7.2.4 下限偏差警报.....	63
7.2.5 上下限偏差警报.....	63
7.2.6 范围内警报.....	64
7.2.7 带待机警报.....	64
7.2.8 带再次待机警报.....	65
7.3 警报死区设定.....	65
7.4 警报延迟次数.....	66

8. 缓冲存储器	67
8.1 缓冲存储器一览	67
8.2 缓冲存储器的详细内容	71
8.2.1 [BFM#0]标志位	71
8.2.2 [BFM#1~4]事件	72
8.2.3 [BFM#5~8]测定值(PV)	73
8.2.4 [BFM#9~12]控制输出值(MV)监控/加热控制输出值(MV)监控	73
8.2.5 [BFM#13~16]冷却控制输出值(MV)监控	74
8.2.6 [BFM#17~20]控制输出标志位	74
8.2.7 [BFM#21~24]加热器电流测定值	75
8.2.8 [BFM#25~28]外部输入值	75
8.2.9 [BFM#29]控制开始/停止切换	75
8.2.10 [BFM#30]机型代码	75
8.2.11 [BFM#32~35]外部输出值监控/加热侧外部输出值监控	76
8.2.12 [BFM#36~39]冷却侧外部输出值监控	76
8.2.13 [BFM#40~43]设定值监控	76
8.2.14 [BFM#44~47]控制模式监控	77
8.2.15 [BFM#48][BFM#88][BFM#128][BFM#168]设定值(SV)	78
8.2.16 [BFM#49~52][BFM#89~92][BFM#129~132][BFM#169~172]警报1~4的设定值	78
8.2.17 [BFM#53][BFM#93][BFM#133][BFM#173]加热器断线警报设定	79
8.2.18 [BFM#54][BFM#94][BFM#134][BFM#174]AUTO/MANUAL模式切换	79
8.2.19 [BFM#55][BFM#95][BFM#135][BFM#175]MANUAL输出设定	80
8.2.20 [BFM#56][BFM#96][BFM#136][BFM#176]AT(自整定)执行指令	80
8.2.21 [BFM#57][BFM#97][BFM#137][BFM#177]运行模式设定	81
8.2.22 [BFM#58][BFM#98][BFM#138][BFM#178]比例带(P)设定/加热侧比例带(P)设定	82
8.2.23 [BFM#59][BFM#99][BFM#139][BFM#179]冷却侧比例带(P)设定	82
8.2.24 [BFM#60][BFM#100][BFM#140][BFM#180]积分时间(I)设定	82
8.2.25 [BFM#61][BFM#101][BFM#141][BFM#181]微分时间(D)设定	83
8.2.26 [BFM#62][BFM#102][BFM#142][BFM#182]控制响应参数	83
8.2.27 [BFM#63][BFM#103][BFM#143][BFM#183]重叠/死区	84
8.2.28 [BFM#64][BFM#104][BFM#144][BFM#184]上限输出限位器/加热上限输出限位器	85
8.2.29 [BFM#65][BFM#105][BFM#145][BFM#185]下限输出限位器	86
8.2.30 [BFM#66][BFM#106][BFM#146][BFM#186]冷却上限输出限位器	86
8.2.31 [BFM#67][BFM#107][BFM#147][BFM#187]输出变化率限位器	87
8.2.32 [BFM#68][BFM#108][BFM#148][BFM#188]传感器补正值设定	88
8.2.33 [BFM#69][BFM#109][BFM#149][BFM#189]调节灵敏度(死区)设定	89
8.2.34 [BFM#70][BFM#110][BFM#150][BFM#190]控制输出周期设定/加热控制输出周期设定	90
8.2.35 [BFM#71][BFM#111][BFM#151][BFM#191]冷却控制输出周期设定	90
8.2.36 [BFM#72][BFM#112][BFM#152][BFM#192]一次延迟数字滤波器设定	91
8.2.37 [BFM#73][BFM#113][BFM#153][BFM#193]设定变化率限位器	92
8.2.38 [BFM#74][BFM#114][BFM#154][BFM#194]AT(自整定)基底	93
8.2.39 [BFM#75][BFM#115][BFM#155][BFM#195]正动作/逆动作设定	94
8.2.40 [BFM#76][BFM#116][BFM#156][BFM#196]上限设定限位器	95
8.2.41 [BFM#77][BFM#117][BFM#157][BFM#197]下限设定限位器	95
8.2.42 [BFM#78][BFM#118][BFM#158][BFM#198]回路断线警报判定时间	96
8.2.43 [BFM#79][BFM#119][BFM#159][BFM#199]回路断线警报死区	97
8.2.44 [BFM#80][BFM#120][BFM#160][BFM#200]低电压输入时缩放上限	98
8.2.45 [BFM#81][BFM#121][BFM#161][BFM#201]低电压输入时缩放下限	98
8.2.46 [BFM#82][BFM#122][BFM#162][BFM#202]外部输入范围上限	98
8.2.47 [BFM#83][BFM#123][BFM#163][BFM#203]外部输入范围下限	98
8.2.48 [BFM#84][BFM#124][BFM#164][BFM#204]外部输出范围上限	98
8.2.49 [BFM#85][BFM#125][BFM#165][BFM#205]外部输出范围下限	98
8.2.50 [BFM#86][BFM#126][BFM#166][BFM#206]晶体管输出选择	99
8.2.51 [BFM#87][BFM#127][BFM#167][BFM#207]ST(启动整定)执行指令	100
8.2.52 [BFM#208][BFM#214][BFM#220][BFM#226]输入种类	101
8.2.53 [BFM#209~#212][BFM#215~#218][BFM#221~#224][BFM#227~#230]警报模式设定	102
8.2.54 [BFM#232]冷却方式设定	103
8.2.55 [BFM#233]警报死区设定	104
8.2.56 [BFM#234]警报延迟次数	105

8.2.57	[BFM#235]加热器断线/输出OFF时电流异常检测延迟次数设定	105
8.2.58	[BFM#236]升温结束范围	106
8.2.59	[BFM#237]升温结束保温时间设定	107
8.2.60	[BFM#238]CT监控方式切换	108
8.2.61	[BFM#239]CT比率设定	108
8.2.62	[BFM#240、#241]控制模式切换	109
8.2.63	[BFM#242、#243]SV跟踪选择	110
8.2.64	[BFM#244、#245]串联ON/OFF	111
8.2.65	[BFM#246、#247]串联增益	111
8.2.66	[BFM#248、#249]串联基底	112
8.2.67	[BFM#250、#251]串联监控	112
8.2.68	[BFM#252]设定值范围错误地址	113
8.2.69	[BFM#253]错误复位指令	113
8.2.70	[BFM#254]设定值备份指令	114
8.2.71	[BFM#255]初始化指令	115

9. 程序举例..... 116

9.1	缓冲存储器的读出/写入	117
9.1.1	单元No. 的分配	117
9.1.2	缓冲存储器的读出/写入方法	117
9.2	标准PID控制的程序例	122
9.2.1	系统构成	122
9.2.2	动作条件	122
9.2.3	软元件分配	123
9.2.4	顺控程序	124
9.3	加热冷却PID控制的程序例	127
9.3.1	系统构成	127
9.3.2	动作条件	127
9.3.3	软元件分配	128
9.3.4	顺控程序	129

10. 故障排除..... 132

10.1	发生故障时的确认	133
10.1.1	错误复位方法	133
10.2	通过可编程控制器主机判断异常	134
10.2.1	POWER (POW) LED [亮灯/闪烁/灭灯]	134
10.2.2	BATT (BAT) LED [亮灯/灭灯]	134
10.2.3	ERROR (ERR) LED [亮灯/闪烁/灭灯]	135

付録A. 版本信息..... 137

付録A-1	版本信息	137
付録A-1-1	版本的确认方法	137
付録A-1-2	版本升级的历史记录	137

关于保证..... 139

手册修订记录..... 140

规格适合品

对应UL、cUL规格的产品

FX3U-4LC对应UL、cUL规格的产品。

UL、cUL文件No. E95239

关于基本单元的规格对应，请参考、FX系列综合样本，或另行向本公司咨询。

关于对应EC指令(CE标志)事项

不保证按照本内容所生产的所有机械装置都能适用以下指令。关于对MC指令以及低电压(LVD)指令的适用与否的判断，需要由机械装置生产厂家自身作出最终的判断。
有关详细内容，请向三菱电机自动化(中国)有限公司咨询。
关于基本模块的规格对应，请参考FX系列综合样本或者另行向本公司咨询。

EMC指令适用要求

对于以下的产品，按照相应文件中的指示使用时，通过(以下的特定规格)直接的测试以及(通过制作技术方面的构成文件)设计分析，符合电磁兼容性相应的欧洲指令(2014/30/EU)。

注意

请在一般的工业环境下使用本产品。

本产品的适用项目

类型：可编程控制器(开放型设备)

对应产品：下述时期生产的MELSEC FX3U系列

2009年12月1日以后所制造的产品 FX3U-4LC

电磁兼容性(EMC)指令	备注
EN61131-2:2007 可编程控制器 - 设备要求事项以及测试	在以下的测试项目中对与本产品有关的项目进行了测试。 EMI <ul style="list-style-type: none"> ● 射频辐射测量 ● 传导辐射测量 EMS <ul style="list-style-type: none"> ● 辐射电磁场 ● 电快速瞬变脉冲群 ● 静电放电 ● 抗高能量浪涌 ● 电压过低和中断 ● 传导性射频 ● 电源频率磁场

EC指令适用的注意

FX3U-4LC遵守并符合欧洲规格。但进行计量和控制时，如有精度要求，建议实施以下内容。

对于模拟量产品，由于是对电磁干扰很敏感的产品，因此请注意其使用方法。在连接传感器或者执行机构的专用电缆时，请按照这些设备的生产厂家的有关连接要求进行操作。

本公司推荐使用屏蔽线。这样即使在未实施其他的EMC对策的情况下，在有干扰的环境中，其使用时的感应误差可以保持在+10%、-10%以内。

如果进一步实施以下的EMC对策，所产生的效果可以将本手册中记载的感应误差精度范围在一定程度上降低。

- 由于模拟量电缆容易受到影响，因此请不要将其靠近主电路线及高压电线、负荷线，更不要与这些线捆扎在一起。否则将容易受到电磁干扰及电磁浪涌感应的影 响。请尽量将模拟量电缆各自分开布置。
- 电缆请使用屏蔽线。在将屏蔽线接地的情况下，请仅将电缆一侧进行接地。
- 在将模拟量值（AD转换后的值）用于程序中的情况下，请使用平均值数据。通过EMC可以降低感应误差对控制所施加的影响。通过使用FX3G/FX3U/FX3GC/FX3UC可编程控制器的顺控程序或是模拟量特殊模块的功能，可获取平均值的数据。
- 控制盘内的设置
可编程控制器请安装在带有屏蔽的导电性控制盘内使用。
可编程控制器为开放型设备，必须安装到导电性控制柜内使用。请连接控制盘与其上盖（便于传导）。控制盘内的安装会很大程度上影响系统安全，正确安装有利于屏蔽外界干扰。

相关手册的介绍

FX3U-4LC型温度调节模块只随附有安装手册。
 FX3U-4LC型温度调节模块安装的详细内容请参考本手册。
 可编程控制器主机等硬件信息请参考各自的手册。
 此外，需要相关手册时，请向采购产品的代理店查询。

◎ 必需的手册 ○ 根据用途需要的手册 △ 详细说明有另册

		手册名称	内容
可编程控制器主机用手册			
■ FX3G系列主机			
△	产品 随附	FX3G系列硬件手册	关于FX3G系列可编程控制器主机的输入输出规格、接线、安装，从FX3G系列用户手册[硬件篇]中摘录。 详细说明请参考FX3G系列用户手册[硬件篇]。
◎	另外的 手册	FX3G系列用户手册[硬件篇]	关于FX3G系列可编程控制器主机的输入输出规格、接线、安装以及维护等的硬件有关的详细事项。
■ FX3U系列主机			
△	产品 随附	FX3U系列硬件手册	关于FX3U系列可编程控制器主机的输入输出规格、接线、安装，从FX3U系列用户手册[硬件篇]中摘录。 详细说明请参考FX3U系列用户手册[硬件篇]。
◎	另外的 手册	FX3U系列用户手册[硬件篇]	FX3U系列可编程控制器主机的输入输出规格、接线、安装以及维护等的硬件有关的详细事项。
■ FX3GC系列主机			
△	产品 随附	FX3GC系列硬件手册	关于FX3GC系列可编程控制器主机的输入输出规格、接线、安装，从FX3GC系列用户手册[硬件篇]中摘录。 详细说明请参考FX3GC系列用户手册[硬件篇]。
◎	另外的 手册	FX3GC系列用户手册[硬件篇]	FX3GC系列可编程控制器主机的输入输出规格、接线、安装以及维护等的硬件有关的详细事项。
■ FX3UC系列主机			
△	产品 随附	FX3UC(D、DS、DSS)系列硬件手册	关于FX3UC(D、DS、DSS)系列可编程控制器主机的输入输出规格、接线、安装，从FX3UC系列用户手册[硬件篇]中摘录。 详细说明请参考FX3UC系列用户手册[硬件篇]。
△	产品 随附	FX3UC-32MT-LT-2硬件手册	关于FX3UC-32MT-LT主机的输入输出规格、接线、安装，从FX3UC系列用户手册[硬件篇]中摘录。 详细说明请参考FX3UC系列用户手册[硬件篇]。
△	产品 随附	FX3UC-32MT-LT硬件手册	关于FX3UC-32MT-LT主机的输入输出规格、接线、安装，从FX3UC系列用户手册[硬件篇]中摘录。 详细说明请参考FX3UC系列用户手册[硬件篇]。
◎	另外的 手册	FX3UC系列用户手册[硬件篇]	FX3UC系列可编程控制器主机的输入输出规格、接线、安装以及维护等的硬件有关的详细事项。
■ 编程			
◎	另外的 手册	FX3S・FX3G・FX3GC・FX3U・FX3UC 系列编程手册 [基本・应用指令说明篇]	FX3S・FX3G・FX3GC・FX3U・FX3UC系列的基本指令说明、应用指令说明、各种软元件的说明等，与顺控程序有关的事项。
○	另外的 手册	MELSEC-Q/L/F 结构体 编程手册(基础篇)	关于编写结构化程序中必要的编程方法、规格、功能等的说明。
○	另外的 手册	FXCPU 结构化编程手册 [软元件・通用说明篇]	关于GX Works2的结构化工程中被提供软元件、参数等的说明。
○	另外的 手册	FXCPU 结构化编程手册 [顺控指令篇]	关于GX Works2的结构化工程中被提供顺控指令的说明。
○	另外的 手册	FXCPU 结构化编程手册 [应用函数篇]	关于GX Works2的结构化工程中被提供应用函数的说明。

FX3U-4LC 用户手册

		手册名称	内容
模拟量控制用手册			
○	另外的手册	FX3S • FX3G • FX3GC • FX3U • FX3UC 系列用户手册[模拟量控制篇]	关于模拟量特殊功能模块 (FX3U-4AD, FX3U-4DA, FX3UC-4AD)、模拟量特殊适配器 (FX3U-***-**-ADP) 的详细内容。
FX3U-4LC型温度调节模块用手册			
△	产品随附	FX3U-4LC安装手册	关于FX3U-4LC型温度调节模块的规格和安装, 从FX3U-4LC用户手册中摘录。 使用时, 请参考FX3U-4LC用户手册。
◎	另外的手册	FX3U-4LC用户手册 (本手册)	FX3U-4LC温度控制特殊功能模块的详细内容。

关于手册中使用的总称·简称的记载

简称·总称	名称
可编程控制器	
FX3G系列	FX3G系列可编程控制器的总称
FX3G可编程控制器 或基本单元	FX3G系列可编程控制器基本单元的总称
FX3U系列	FX3U系列可编程控制器的总称
FX3U可编程控制器 或基本单元	FX3U系列可编程控制器基本单元的总称
FX3GC系列	FX3GC系列可编程控制器的总称
FX3GC可编程控制器 或基本单元	FX3GC系列可编程控制器基本单元的总称
FX3UC系列	FX3UC系列可编程控制器的总称
FX3UC可编程控制器 或基本单元	FX3UC系列可编程控制器基本单元的总称
功能扩展板	
功能扩展板	功能扩展板的总称 但是，使用的基本单元不同，可连接的设备也可能不同。关于可连接的设备，请在使用的基本单元的用户手册[硬件篇]中进行确认。
特殊适配器	
特殊适配器	高速输入输出特殊适配器、通信特殊适配器、模拟量特殊适配器、CF卡特殊适配器的总称 但是，使用的基本单元不同，可连接的设备也可能不同。关于可连接的设备，请在使用的基本单元的用户手册[硬件篇]中进行确认。
扩展设备	
输入输出扩展单元/模块	输入输出扩展单元、输入输出扩展模块的总称 但是，使用的基本单元不同，可扩展的设备也可能不同。关于可连接的设备，请在使用的基本单元的用户手册[硬件篇]中进行确认。
特殊功能单元/模块 或者特殊扩展设备	特殊功能单元、特殊功能模块的总称 但是，使用的基本单元不同，可扩展的设备也可能不同。关于可连接的设备，请在使用的基本单元的用户手册[硬件篇]中进行确认。
特殊功能单元	特殊功能单元的总称
特殊功能模块	特殊功能模块的总称 但是，使用的基本单元不同，可扩展的设备也可能不同。关于可连接的设备，请在使用的基本单元的用户手册[硬件篇]中进行确认。
4LC	FX3U-4LC的简称
选件设备	
存储器盒	FX3U-FLROM-16, FX3U-FLROM-64, FX3U-FLROM-64L, FX3U-FLROM-1M的总称
电池	FX3U-32BL的简称
终端模块	FX-16E-TB, FX-32E-TB, FX-16EX-A1-TB, FX-16EYR-TB, FX-16EYT-TB, FX-16EYT-H-TB, FX-16EYS-TB, FX-16E-TB/UL, FX-32E-TB/UL, FX-16EYR-ES-TB/UL, FX-16EYT-ES-TB/UL, FX-16EYT-ESS-TB/UL, FX-FX-16E-TB, FX-32E-TB, FX-16EX-A1-TB, FX-16EYR-TB, FX-16EYT-TB, FX-16EYT-H-TB, FX-16EYS-TB, FX-16E-TB/UL, FX-32E-TB/UL, FX-16EYR-ES-TB/UL, FX-16EYT-ES-TB/UL, FX-16EYT-ESS-TB/UL, FX-16EYS-ES-TB/UL的总称
外围设备	
外围设备	编程软件、手持式编程器、人机界面的总称

FX3U-4LC 用户手册

简称·总称	名称
编程工具	
编程工具	编程软件、手持式编程器的总称
编程软件	编程软件的总称
GX Works2	SW□DNC-GXW2-J, SW□DNC-GXW2-E编程软件包的总称
GX Developer	SW□D5C-GPPW-J, SW□D5C-GPPW-E编程软件包的总称
FX-PCS/WIN(-E)	FX-PCS/WIN, FX-PCS/WIN-E编程软件包的简称
手持式编程器(HPP)	FX-30P、FX-20P-SET0、FX-20P、FX-20P-E-SET0、FX-20P-E的总称
人机界面	
GOT1000系列	GT16、GT15、GT14、GT12、GT11和GT10的总称
GOT-900系列	GOT-A900系列、GOT-F900系列的总称
GOT-A900系列	GOT-A900系列的总称
GOT-F900系列	GOT-F900系列的总称
手册	
FX3G硬件篇手册	FX3G系列用户手册[硬件篇]
FX3GC硬件篇手册	FX3GC系列用户手册[硬件篇]
FX3U硬件篇手册	FX3U系列用户手册[硬件篇]
FX3UC硬件篇手册	FX3UC系列用户手册[硬件篇]
编程手册	FX3S・FX3G・FX3GC・FX3U・FX3UC系列编程手册[基本・应用指令说明书]
通信控制手册	FX系列用户手册[通信篇]
模拟量控制手册	FX3S・FX3G・FX3GC・FX3U・FX3UC系列用户手册[模拟量控制篇]
定位控制手册	FX3S・FX3G・FX3GC・FX3U・FX3UC系列用户手册[定位控制篇]

手册的阅读方法

本手册中的[通用事项]是用以下的样式进行说明的。

手册名称的显示

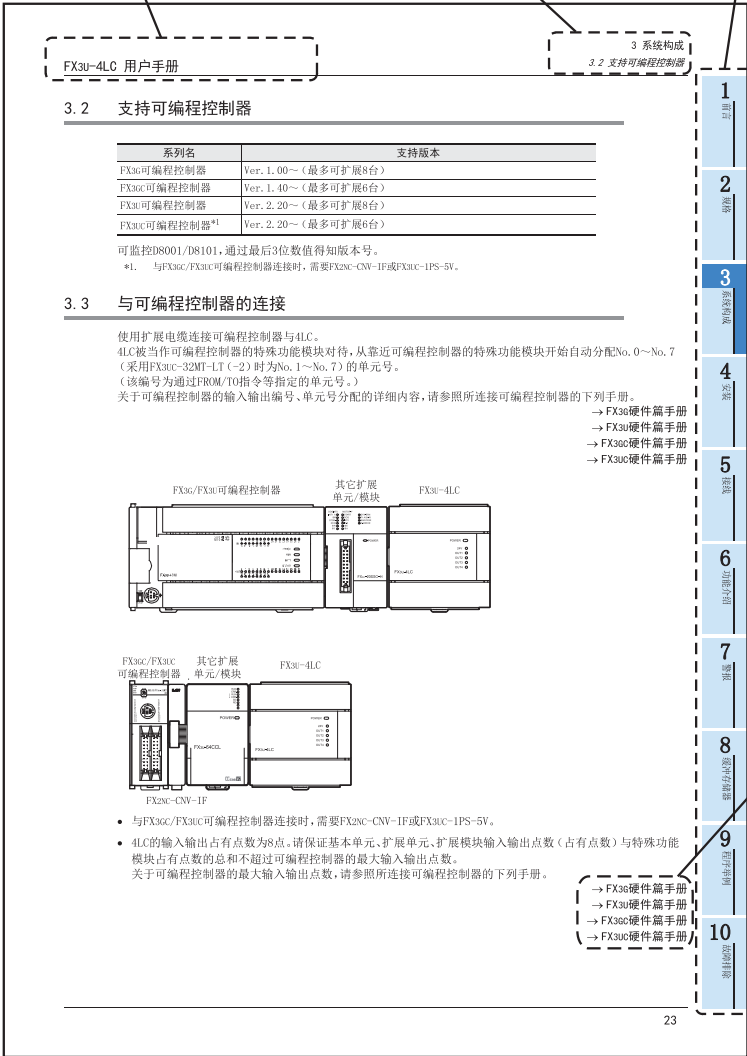
当前页的手册名称一目了然

章节标题的显示

当前页的章节一目了然

编写内容名的标题显示

在页面右侧的索引中，当前页的章一目了然。



以上是方便说明制作的画面, 与实际画面有所不同。

1. 前言

1.1 概要

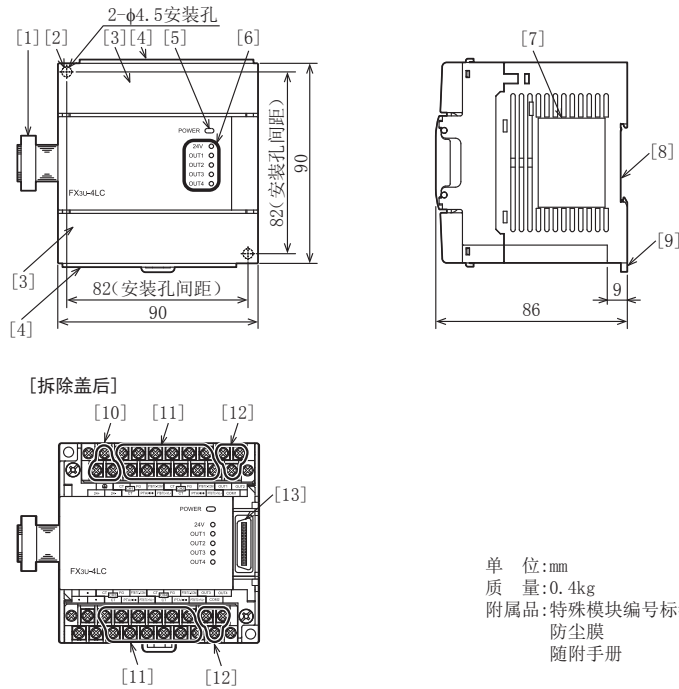
FX3U-4LC型温度调节模块(以下简称4LC)是拥有4通道输入(热电偶、测温电阻、低电压输入)、4点输出(集电极开路晶体管)及4点CT输入且用于进行温度控制的特殊功能模块。

1.1.1 特点

4LC具有下述特点。

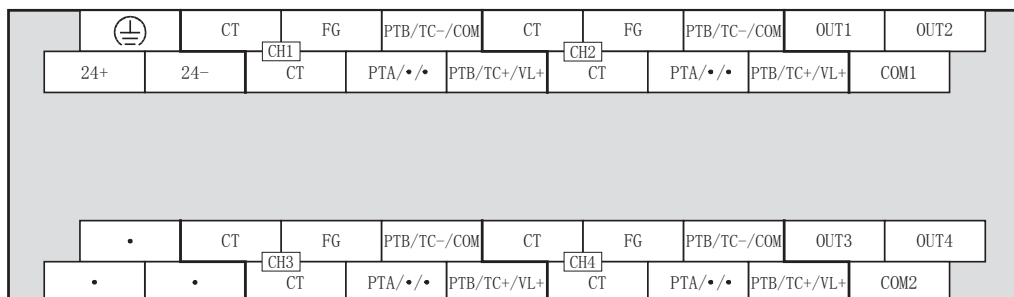
- 1) 可进行4通道输入
作为输入传感器对应热电偶及测温电阻等温度传感器输入。
此外还可进行低电压输入。
- 2) 内置4通道输出
内置NPN集电极开路晶体管输出。
- 3) 可进行加热冷却PID控制
操作加热输出与冷却输出的2系统输出,可进行加热冷却控制。
- 4) 可进行串联控制
组合主站回路与从站回路的2个控制回路,可进行串联控制。
- 5) 可进行利用外部模拟量输入/模拟量输出的控制
通过与模拟量输入/输出用特殊功能模块等同时使用,可进行利用电压/电流输入及电压/电流输出的PID控制。
- 6) 可进行自整定
可自动测量、运算、设定相对于所设定温度的PID最佳常数。
- 7) 可进行启动整定
控制开始时或设定值(SV)变更时,可根据控制对象的响应特性自动计算、设定PID常数。
- 8) 可进行加热器断线检测
可进行利用电流检测(CT)的加热器断线检测。
- 9) 可进行利用EEPROM的设定值备份
可将缓冲存储器内的设定值备份到4LC内置的EEPROM。
- 10) 连接可编程控制器
可与FX3G/FX3U/FX3GC/FX3UC可编程控制器连接使用。
与FX3GC/FX3UC可编程控制器连接时,需要FX2NC-CNV-IF或FX3UC-1PS-5V。

1.2 外形尺寸、各部名称



- | | | |
|-------------------------------|---|----------|
| [1] 扩展电缆 | [8] DIN导轨安装槽
(DIN导轨: DIN46277 35mm宽) | |
| [2] 直接安装孔
(2-φ4.5, 安装M4螺丝) | [9] 安装DIN导轨用的卡扣 | |
| [3] 端子排罩 | [10] 电源用端子排 (M3螺丝) | → 参照1.3节 |
| [4] 下段端子排罩 | [11] 输入用端子排 (M3螺丝) | → 参照1.3节 |
| [5] POWER LED (绿色) | [12] 输出用端子排 (M3螺丝) | → 参照1.3节 |
| [6] 动作显示用LED (红色) | [13] 下段扩展连接器 | |
| [7] 铭牌 | | |
- 参照1.4节





1.3 端子排列



1.4 LED显示

LED显示	颜色	状态	显示内容
POWER	绿色	灭灯	内部电源 (DC5V) 未供电
		亮灯	内部电源 (DC5V) 供电中
24V	红色	灭灯	外部电源 (DC24V) 未供电
		亮灯	外部电源 (DC24V) 供电中
OUT1	红色	灭灯	OUT1输出OFF
		亮灯	OUT1输出ON
OUT2	红色	灭灯	OUT2输出OFF
		亮灯	OUT2输出ON
OUT3	红色	灭灯	OUT3输出OFF
		亮灯	OUT3输出ON
OUT4	红色	灭灯	OUT4输出OFF
		亮灯	OUT4输出ON

2. 规格

设计注意事项	 警告
<ul style="list-style-type: none"> • 请在可编程控制器的外部设置安全回路，以便在出现外部电源异常、可编程控制器故障等情况时，也能确保整个系统在安全状态下运行。 误动作、误输出有可能会造成事故发生。 <ol style="list-style-type: none"> 1) 请务必在可编程控制器的外部设置紧急停止回路、保护回路、防止正反转等相反动作同时进行的互锁回路、定位上下限等防止机械破损的互锁回路等。 2) 当可编程控制器CPU通过看门狗定时器出错等的自诊断功能检测出异常时，所有的输出变为OFF。此外，当发生了可编程控制器CPU不能检测出的输入输出控制部分等的异常时，输出控制有时候会失效。 此时，请设计外部回路以及结构，以确保机械在安全状态下运行。 3) 由于可编程控制器的输出的继电器、晶体管、晶闸管等的故障，有时候会产生输出常ON或是常OFF的现象。 为了确保机械在安全状态下运行，请为可能导致重大事故的输出信号设计外部回路以及结构。 	
设计注意事项	 注意
<ul style="list-style-type: none"> • 控制线请勿与主回路或动力线等捆在一起接线，或是靠近接线。 原则上请离开100mm以上或者远离主回路。 否则会因噪音引起误动作。 • 请务必将屏蔽线或屏蔽电缆的屏蔽层在可编程控制器侧进行单点接地。 但是，请勿与强电流共同接地。 否则会因噪音引起误动作。 • 使用时，请确保端子排不受外力。 否则会导致断线以及故障。 	
废弃时的注意事项	 警告
<ul style="list-style-type: none"> • 废弃产品的时候，请作为工业废品来处理。 	
运输和保管注意事项	 注意
<ul style="list-style-type: none"> • 可编程控制器属于精密设备，因此在运输期间请使用专用的包装箱或防振托盘等，避免设备遭受超过可编程控制器主机手册中记载的一般规格值的冲击。否则可能造成可编程控制器故障。 运输之后，请对可编程控制器进行动作确认，并检查安装部位等有无破损。 	

2.1 一般规格

除下述以外的一般规格与所连接可编程控制器相同。
关于所连接可编程控制器的一般规格，请参照所使用可编程控制器的下述手册。

→ FX3G硬件篇手册
→ FX3U硬件篇手册
→ FX3GC硬件篇手册
→ FX3UC硬件篇手册

项目	规格	
耐电压	AC500V 1分钟	全部端子与接地端子间
绝缘电阻	用DC500V兆欧表测量5MΩ以上	

2.2 电源规格

项目	规格
接口部驱动电源	DC24V +20% -15% 50mA 请在端子排上连接DC24V电源供电。
CPU部驱动电源	DC5V 160mA 由基本单元的DC5V电源内部供电。

2.3 性能规格

项目	规格
控制方式	双位置控制 标准PID控制 加热冷却PID控制 串联控制
控制运算周期	250ms/4ch
设定温度范围	与输入值域相同(参照8.2.52项)
加热器断线检测	通过缓冲存储器检测警报 (在0.0~100.0A的范围可变)
运行模式	0:不使用 1:监控 2:监控+警报 3:监控+警报+控制 (根据缓冲存储器选择)
自诊断功能	根据调整数据检查、输入值检查、看门狗定时器。 异常检测时晶体管输出OFF
内存	内置EEPROM (改写次数:10万次)
绝缘方式	<ul style="list-style-type: none"> 模拟量输入部与可编程控制器之间通过光耦隔离 模拟量输入部与电源之间通过DC/DC转换器隔离 各ch(通道)间隔离
输入输出占有点数	8点 (可计算在输入、输出任意一个内)

2.4 输入规格

2.4.1 温度输入规格

项目	规格	
输入点数	4点	
输入种类*1	热电偶	K, J, R, S, E, T, B, N JIS C 1602-1995 PL II、W5Re/W26Re、U、L
	测温电阻	3线式 Pt100 JIS C 1604-1997 (新JIS) 3线式 JPt100 JIS C 1604-1981 (旧JIS) 2线式或3线式 Pt1000 JIS C 1604-1997
	低电压输入	
测定精度	环境温度 25°C ± 5°C	根据输入种类及输入范围, 测定精度的规格不同。 详细内容请参照2.4.2项。
	环境温度 0~55°C	根据输入种类及输入范围, 测定精度的规格不同。 详细内容请参照2.4.2项。
冷触点温度补偿误差	±1°C以内 (环境温度0~55°C) 但是, 输入值-150~-100°C时为±2.0°C以内 -200~-150°C时为±3.0°C以内	
分辨率	0.1°C (0.1°F)、1°C (1°F)、0.5μV或5.0μV 因所用传感器的输入范围不同而异。	
采样周期	250ms/4ch	
外部电阻的影响 (热电偶输入时)	约0.125μV/Ω	
输入导线电阻的影响 (测温电阻输入时)	3线式	相对于全刻度约0.03%/Ω, 每根线10Ω以下
	2线式	相对于全刻度约0.04%/Ω, 每根线7.5Ω以下
输入阻抗	1MΩ以上	
传感器电流	约0.25mA (测温电阻输入时)	
输入断线时的动作	上刻度	
输入短路时的动作	下刻度 (测温电阻输入时)	

*1. 可按每个通道选择。

2.4.2 测定精度

测定精度如下所示。但是，热电偶精度中不包含冷触点温度补偿误差。冷触点温度补偿误差请参照2.4.1项。此外，输入值对于下述测定精度，为将最小分辨率以下向上进位后的值。

1. 环境温度25°C±5°C时

输入种类	输入范围	测定精度
K、J、E、T、PLII、U、L	不足-100°C	±3.0°C±1digit
	-100°C～不足500°C	±1.5°C±1digit
	500°C以上	±(显示值的0.3%)±1digit
R、S、N、W5Re/W26Re	不足1000°C	±3.0°C±1digit
	1000°C以上	±(显示值的0.3%)±1digit
B	不足400°C	±70°C±1digit
	400°C～不足1000°C	±3°C±1digit
	1000°C以上	±(显示值的0.3%)±1digit
Pt100、JPt100、Pt1000	不足200°C	±0.6°C±1digit
	200°C以上	±(显示值的0.3%)±1digit
低电压输入	-	±(跨度的0.3%)±1digit

2. 环境温度0~55°C时

输入种类	输入范围	测定精度
K、J、E、T、PLII、U、L	不足-100°C	±7.0°C±1digit
	-100°C～不足500°C	±3.5°C±1digit
	500°C以上	±(显示值的0.7%)±1digit
R、S、N、W5Re/W26Re	不足1000°C	±3.0°C±1digit
	1000°C以上	±(显示值的0.7%)±1digit
B	不足400°C	±140°C±1digit
	400°C～不足1000°C	±7°C±1digit
	1000°C以上	±(显示值的0.7%)±1digit
Pt100、JPt100、Pt1000	不足200°C	±1.4°C±1digit
	200°C以上	±(显示值的0.7%)±1digit
低电压输入	-	±(跨度的0.7%)±1digit

2.4.3 电流检测器 (CT) 输入规格

项目	规格	
输入点数	4点	
电流检测器	CTL-12-S36-8, CTL-12-S56-10, CTL-6-P-H (U. R. D. Co., Ltd. 制造)	
加热器电流测定值	使用CTL-12-S36-8时	0.0~100.0A
	使用CTL-12-S56-10时	0.0~100.0A
	使用CTL-6-P-H时	0.0~30.0A
测定精度	输入值±5%或±2A中的较大值(电流检测器的精度除外)	
采样周期	0.5秒	
输入电阻	2.5Ω	

2.4.4 关于测定值

为了使测定精度稳定，上电后需要30分钟以上的预热时间。

2.5 输入种类

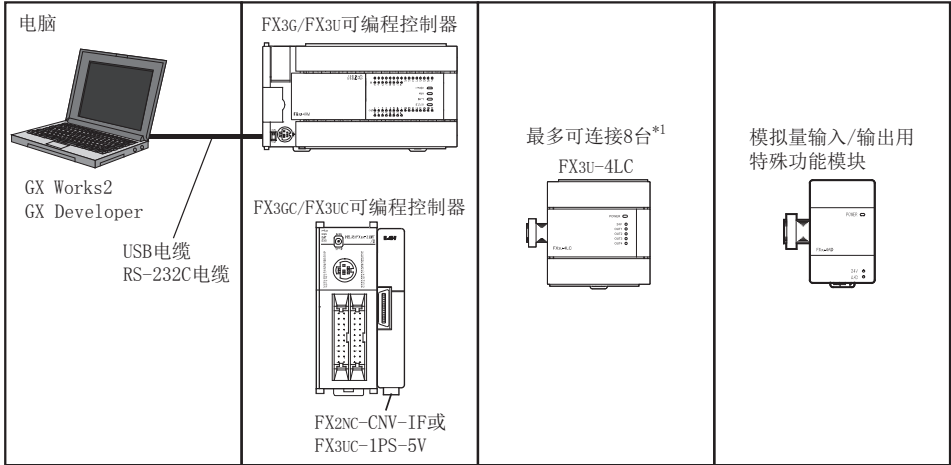
输入种类	K	J	R	S
输入范围	-200.0~200.0℃ -100.0~400.0℃ -100~1300℃ -100~800℉ -100~2400℉	-200.0~200.0℃ -100.0~400.0℃ -100.0~800.0℃ -100~1200℃ -100~1600℉ -100~2100℉	0~1700℃ 0~3200℉	0~1700℃ 0~3200℉
输入种类	E	T	B	N
输入范围	-200.0~200.0℃ 0~1000℃ 0~1800℉	-200.0~200.0℃ -200.0~400.0℃ 0.0~400.0℃ -300.0~400.0℉ -300.0~700.0℉ 0~700.0℉	0~1800℃ 0~3000℉	0~1300℃ 0~2300℉
输入种类	PL II	W5Re/W26Re	U	L
输入范围	0~1200℃ 0~2300℉	0~2300℃ 0~3000℉	-200.0~600.0℃ -300.0~700.0℉	0.0~900.0℃ 0~1600℉
输入种类	Pt100	JPt100	Pt1000	低电压
输入范围	-50.0~150.0℃ -200.0~600.0℃ -300.0~300.0℉ -300~1100℉	-50.0~150.0℃ -200.0~500.0℃ -300.0~300.0℉ -300~900℉	-200.0~650.0℃ -328~1184℉	0~10mV 0~100mV

2.6 输出规格

项目	规格
输出点数	4点
输出方式	NPN集电极开路晶体管输出
额定负载电压	DC5~DC24V
最大负载电压	DC30V以下
最大负载电流	100mA
OFF时漏电流	0.1mA以下
ON电压	1.5V (最大负载电流时)
控制输出周期	0.5~100.0秒

3. 系统构成

3.1 整体构成



*1. 最多可连接台数请参照3.2节。

构成设备一览

品名	型号	备注
温度调节模块	FX3U-4LC	与FX3GC/FX3UC可编程控制器连接时,需要FX2NC-CNV-IF或FX3UC-1PS-5V。
可编程控制器	FX3G/FX3U/FX3GC/FX3UC可编程控制器	—
模拟量输入/输出用 特殊功能模块	FX3U-4AD、FX3U-4DA等	进行利用外部输入/输出的控制时使用。 关于可连接机型请参照所连接的可编程控制器的下列手册。 → FX3G硬件篇手册 → FX3U硬件篇手册 → FX3GC硬件篇手册 → FX3UC硬件篇手册
电脑用软件	GX Works2 GX Developer	可编程控制器的程序编写用软件
电脑	—	—
USB电缆	FX-USB-AW	FX可编程控制器与电脑之间的带USB转换器电缆
RS-232C电缆	F2-232CAB-1	电脑连接电缆、接口
	FX-232AWC-H	
	FX-422CAB0	

3.2 支持可编程控制器

系列名	支持版本
FX3G可编程控制器	Ver. 1.00~(最多可扩展8台)
FX3GC可编程控制器	Ver. 1.40~(最多可扩展6台)
FX3U可编程控制器	Ver. 2.20~(最多可扩展8台)
FX3UC可编程控制器*1	Ver. 2.20~(最多可扩展6台)

可监控D8001/D8101,通过最后3位数值得知版本号。

*1. 与FX3GC/FX3UC可编程控制器连接时,需要FX2NC-CNV-IF或FX3UC-1PS-5V。

3.3 与可编程控制器的连接

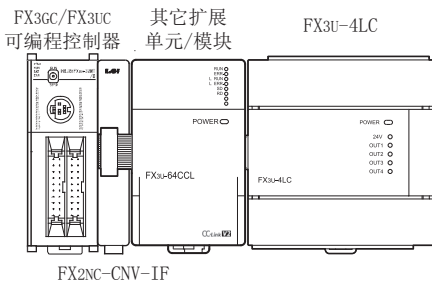
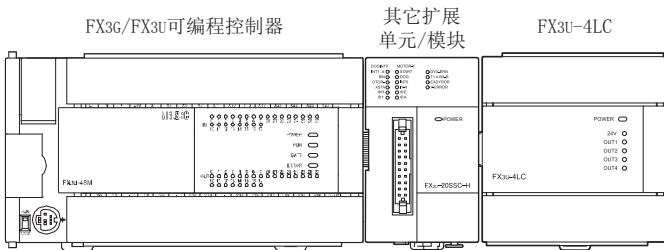
使用扩展电缆连接可编程控制器与4LC。

4LC被当作可编程控制器的特殊功能模块对待,从靠近可编程控制器的特殊功能模块开始自动分配No.0~No.7(采用FX3UC-32MT-LT(-2)时为No.1~No.7)的单元号。

(该编号为通过FROM/TO指令等指定的单元号。)

关于可编程控制器的输入输出编号、单元号分配的详细内容,请参照所连接可编程控制器的下列手册。

- FX3G硬件篇手册
- FX3U硬件篇手册
- FX3GC硬件篇手册
- FX3UC硬件篇手册



- 与FX3GC/FX3UC可编程控制器连接时,需要FX2NC-CNV-IF或FX3UC-1PS-5V。
- 4LC的输入输出占有数为8点。请保证基本单元、扩展单元、扩展模块输入输出点数(占有点数)与特殊功能模块占有数点的总和不超过可编程控制器的最大输入输出点数。
关于可编程控制器的最大输入输出点数,请参照所连接可编程控制器的下列手册。

- FX3G硬件篇手册
- FX3U硬件篇手册
- FX3GC硬件篇手册
- FX3UC硬件篇手册

4. 安装

安装注意事项



警告

- 进行安装等作业时，请务必在外部断开所有电源后方可进行操作。否则有触电、产品损坏的危险。

安装注意事项



注意

- 请在可编程控制器主机手册所记载的一般规格的环境下使用。
请勿在有灰尘、油烟、导电性粉尘、腐蚀性气体（海风、Cl₂、H₂S、SO₂、NO₂等）、可燃性气体的场所，暴露在高温、结露、风雨中的场所，有振动、冲击的场所中使用。
否则有可能导致触电、火灾、误动作、产品损坏以及变质。
- 请勿直接触到产品的导电部位。
否则有可能引起误动作、故障。
- 产品安装时，请使用DIN导轨、或者安装螺丝牢固地固定。
- 请将产品安装在平整的表面上。
安装面如果凹凸不平，会对电路板造成过度外力，从而导致故障发生。
- 在进行螺栓孔加工及接线作业时，请不要将切屑及电线屑落入本产品或可编程控制器的通风孔内。
否则有可能导致火灾、故障及误动作。
- 请在作业结束后取下安装在可编程控制器通风孔上的防尘膜。
否则有可能导致火灾、故障及误动作。
- 请将扩展电缆牢固地安装在所规定的连接器上。
否则会因接触不良导致误动作。
- 在对以下的设备进行拆装时请务必将电源切断。
否则有可能引起故障、误动作。
 - 外围设备、显示模块、功能扩展板、特殊适配器
 - 输入输出扩展单元/模块、FX系列终端模块、特殊扩展单元/模块
 - 电池、存储器盒

4LC可连接到基本单元或扩展单元/扩展模块的右侧。

与FX3GC/FX3UC可编程控制器或FX2NC可编程控制器用扩展模块连接时，需要FX2NC-CNV-IF或FX3UC-1PS-5V。

关于详细内容，请参照所连接可编程控制器的下列手册。

- 参照FX3G硬件篇手册
- 参照FX3U硬件篇手册
- 参照FX3GC硬件篇手册
- 参照FX3UC硬件篇手册

可利用DIN导轨（DIN46277 35mm宽）安装到柜内，或者通过M4螺丝直接安装到柜内。

讨论安装方法时的注意事项

布局为2段时，请勿在第2段起始配置4LC。

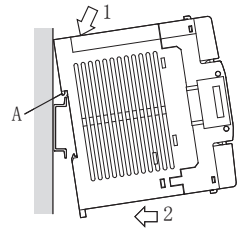
否则无法直接安装FX2N-CNV-BC。

4.1 DIN导轨安装

产品可安装到DIN46277（35mm宽）的DIN导轨上。

- 1 将“DIN导轨安装槽上侧（右图A）”对准“DIN导轨”后卡住。
- 2 将产品按压在“DIN导轨”上。

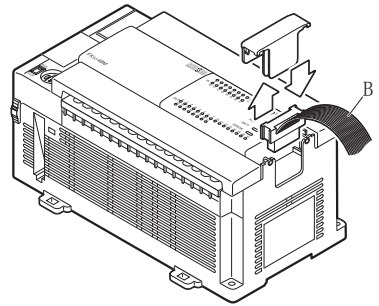
- 请在产品与产品间空出1~2mm间隔。



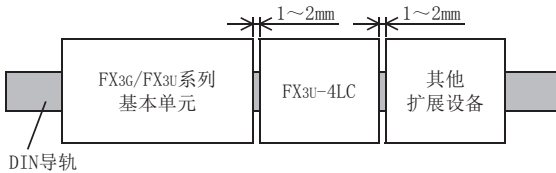
- 3 连接扩展电缆。

将“扩展电缆（右图B）”连接到产品左侧的基本单元、输入输出扩展单元/模块、特殊扩展单元/模块。
关于连接扩展电缆的相关详细内容，请参照所连接可编程控制器的下列手册。

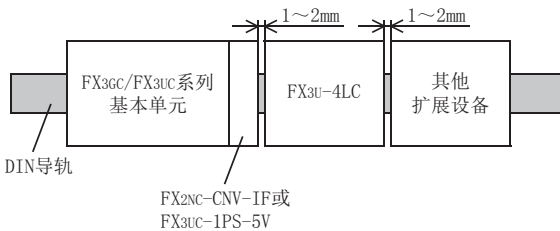
- 参照FX3G硬件篇手册
- 参照FX3U硬件篇手册
- 参照FX3GC硬件篇手册
- 参照FX3UC硬件篇手册



- DIN导轨安装例
 - 采用FX3G/FX3U可编程控制器时



- 采用FX3GC/FX3UC可编程控制器时



4.2 直接安装

产品可利用螺丝直接安装到柜面上。
请将孔加工位置设置在产品与产品间空出1~2mm间隔的位置。
关于安装,请参照所连接可编程控制器的下列手册。

- 安装孔间距参照1.2节
- 参照FX3G硬件篇手册
- 参照FX3U硬件篇手册
- 参照FX3GC硬件篇手册
- 参照FX3UC硬件篇手册

1 参考外形尺寸图,在安装面进行安装孔加工。

2 将“4LC(右图A)”对准孔,用“M4螺丝(右图B)”安装。

关于螺丝的位置与数量,请参照下列项目的外形尺寸图。
→ 外形尺寸参照1.2节

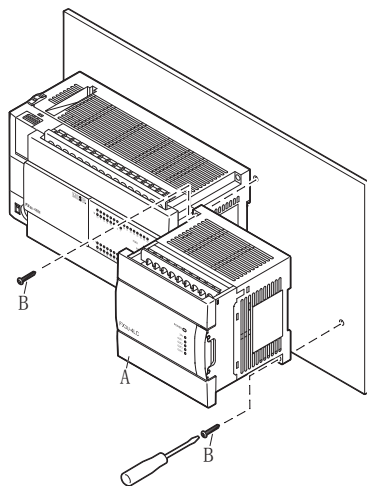
3 连接扩展电缆。

将“扩展电缆”连接到产品左侧的基本单元、输入输出扩展单元/模块、特殊扩展单元/模块。

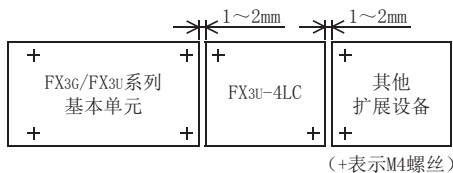
(参照4.1节 步骤3)

关于连接扩展电缆的相关详细内容,请参照所连接可编程控制器的下列手册。

- 参照FX3G硬件篇手册
- 参照FX3U硬件篇手册
- 参照FX3GC硬件篇手册
- 参照FX3UC硬件篇手册



• 直接安装例



5. 接线

接线注意事项



警告

- 进行接线作业时，请务必在外部将所有电源均断开后方可进行操作。否则有触电、产品损坏的危险。

接线注意事项

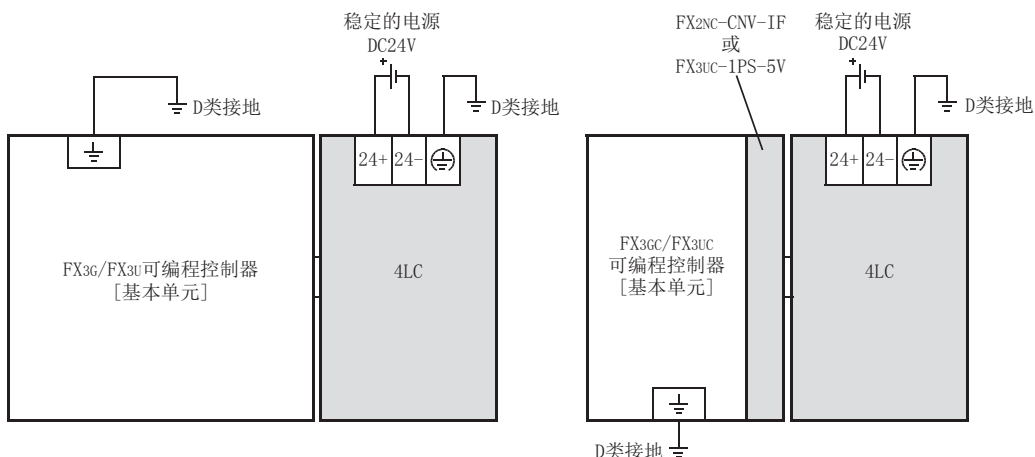


注意

- DC电源的接线请与本手册记载的专用端子连接。如果将AC电源连接到直流的输入输出端子及DC电源端子，可编程控制器将被烧毁。
- 请不要在外部对空端子进行接线。有可能会损坏产品。
- 可编程控制器的接地端子请使用2mm²以上的电线进行D种接地(接地电阻:100Ω以下)。但是请勿与强电流共同接地。
- 在进行螺栓孔加工及接线作业时，请不要将切屑及电线屑落入本产品或可编程控制器的通风孔内。否则有可能导致火灾、故障及误动作。
- 由于噪音影响可能导致可编程控制器误动作，请务必遵守以下内容。
 - 电源线和双绞屏蔽线请勿与主回路线或高压电线、负载线等捆在一起接线，或是靠近接线。否则容易受到噪音和冲击感应的影响。布线时至少要做到离开100mm。
 - 双绞屏蔽线的屏蔽层必须要在信号接收一侧进行一点接地。此外，请勿与强电流共同接地。
- 请遵照以下注意事项向端子排进行接线。否则有可能导致触电、故障、短路、断线、误动作、损坏产品。
 - 请依据手册中记载的尺寸对电线的末端进行处理。
 - 紧固扭矩请依照手册中记载的扭矩。

5.1 电源接线

5.1.1 电源接线



关于上电时机

请与所连接可编程控制器的基本单元同时或者先于基本单元对4LC上电。切断电源时，请确认系统安全性，然后同时断开基本单元、4LC、其他扩展设备（包括特殊扩展设备）的电源。
关于详细内容，请参照所连接可编程控制器的下列手册。

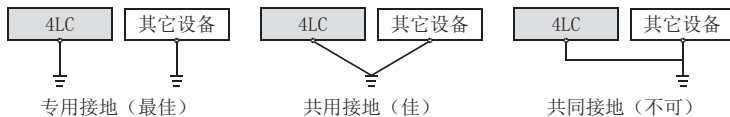
- 参照FX3G硬件篇手册
- 参照FX3U硬件篇手册
- 参照FX3GC硬件篇手册
- 参照FX3UC硬件篇手册

5.1.2 接地

请按下列项目进行接地。

- 请进行D类接地。（接地电阻:100Ω以下）
- 请尽可能采用专用接地。
无法采用专用接地时，请采用下图的“共用接地”。
关于详细内容，请参照所连接可编程控制器的下列手册。

- 参照FX3G硬件篇手册
- 参照FX3U硬件篇手册
- 参照FX3GC硬件篇手册
- 参照FX3UC硬件篇手册



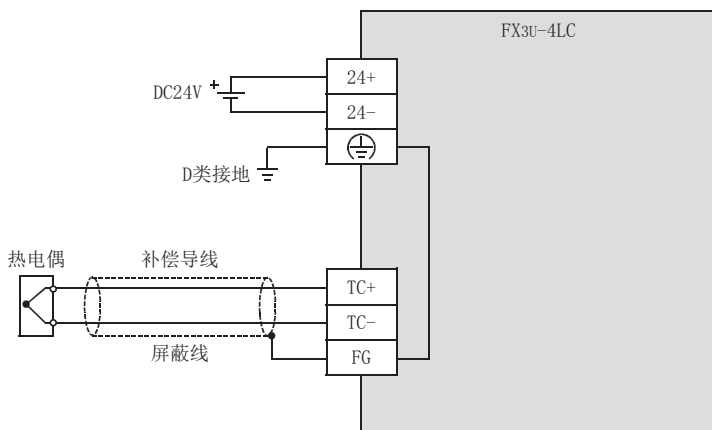
- 请将接地点尽可能设置在该4LC的附近，缩短接地线的距离。

5.2 输入接线

5.2.1 采用热电偶时的接线例

关于4LC中可使用的热电偶，请参照以下内容。

→ 参照2.4节



注意

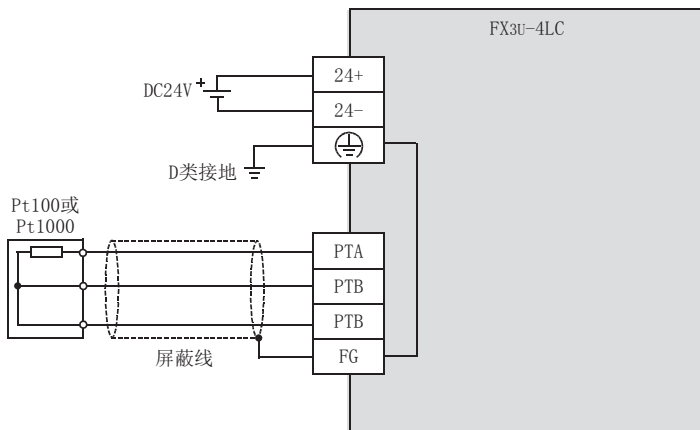
使用热电偶输入时，请使用指定的补偿导线。

5.2.2 采用测温电阻时的接线例

关于4LC中可使用的测温电阻，请参照以下内容。

→ 参照2.4节

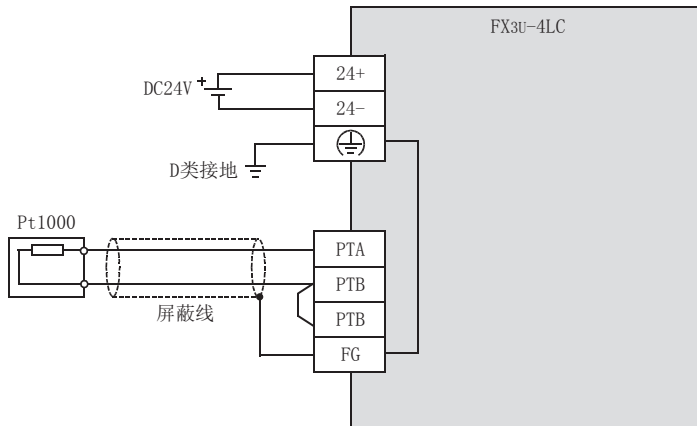
- Pt100 (3线式) 及Pt1000 (3线式) 时



注意

使用测温电阻时，请使用导线电阻小、导线间无电阻差的线材进行接线。

- Pt1000 (2线式) 时



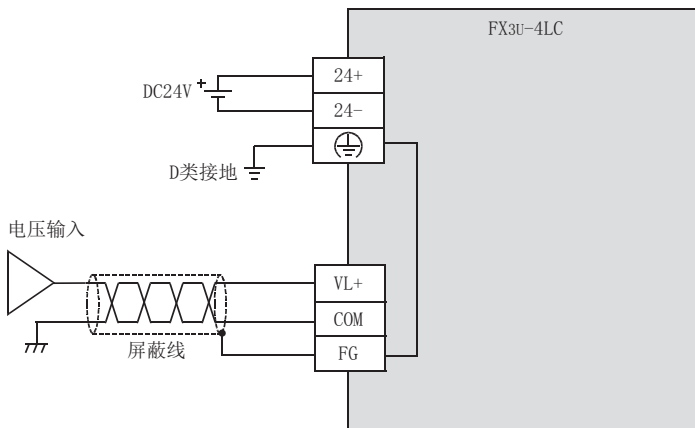
注意

- 使用测温电阻时，请使用导线电阻小、导线间无电阻差的线材进行接线。
- 使用测温电阻的2线式时，请务必使“PTB端子”与“PTB端子”短路。

5.2.3 采用低电压输入时的接线例

关于4LC中可使用的低电压输入的输入范围，请参照以下内容。

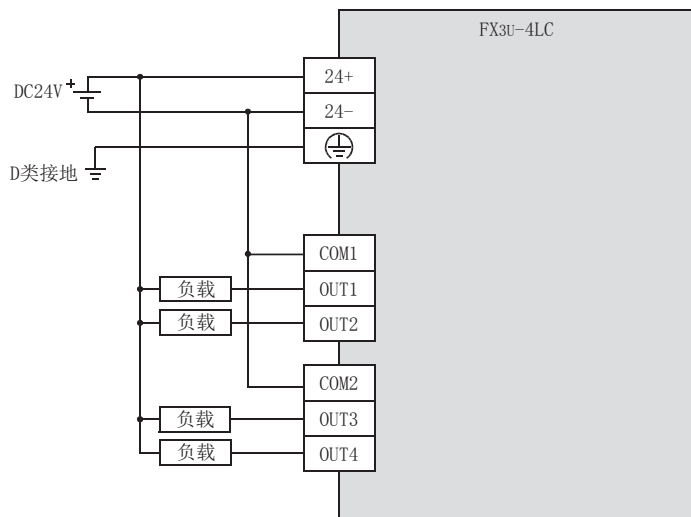
→ 参照2.5节



5.3 输出接线

4LC内置的晶体管输出为NPN集电极开路晶体管输出。
关于输出规格，请参照下列内容。

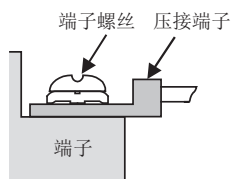
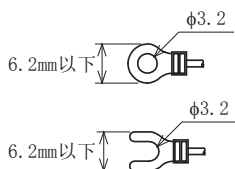
→ 参照2.6节



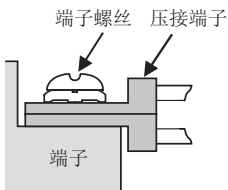
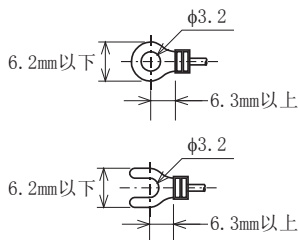
5.4 端子螺丝与紧固扭矩

4LC的端子采用M3螺丝。
关于电缆的末端处理，请参照以下内容。
紧固扭矩取0.5~0.8N·m。
拧紧端子螺丝时，请注意扭矩不要超出规定范围。否则可能导致故障、误动作。

- 1个端子上连接1根线的情况



- 1个端子上连接2根线的情况



6. 功能介绍

6.1 功能一览

4LC的功能一览如下所示。

功能	概要	参照
控制模式切换功能	按每个控制组选择控制种类与所使用输入输出的功能。	6.2节
晶体管输出选择功能	选择4LC内置的晶体管输出的功能。	6.3节
标准PID控制	通过设定P(比例带)、I(积分时间)、D(微分时间)的各常数得到稳定的控制结果的控制方式。	6.4节
过冲防止功能	防止控制输出(MV)过冲的功能。	6.4.2项
双位置控制	根据测定值(PV)大于或小于设定值(SV)而使控制输出(MV)ON/OFF的控制方式。	6.5节
加热冷却PID控制	操作加热控制与冷却控制的2系统输出的控制方式。	6.6节
重叠/死区功能	通过改变开始冷却控制的温度,在重视控制稳定与重视节能间切换的功能。	6.6.3项
冷却方式	冷却装置根据空冷式、水冷式或冷却增益线性式切换冷却方式的功能。	6.6.4项
串联控制	组合主站回路与从站回路的2个控制回路进行串联控制的功能。	6.7节
SV跟踪功能	从串联ON切换到串联OFF时,使从站通道设定值(SV)追踪(跟踪)切换前设定值(设定值监控的值)的功能。	6.7.3项
自整定功能	自动测量、运算、设定相对于所设定温度的PID最佳常数的功能。	6.8节
AT(自整定)基底	变更自整定设定值(SV)的功能。 执行自整定时,在不希望测定值(PV)超出设定值(SV)时进行设定。	6.8.2项
启动整定功能	控制开始时或设定值(SV)变更时,根据控制对象的响应特性自动计算、设定PID常数的功能。	6.9节
AUTO模式/MANUAL模式	将控制输出值(MV)在通过相对于设定值(SV)自动运算的输出量(AUTO模式)执行和通过手动任意设定的输出量(MANUAL模式)执行之间切换的功能。	6.10节
无平衡无扰动功能	切换AUTO模式/MANUAL模式时,防止因控制输出(MV)突变导致过载。	6.10.2项
加热器断线警报功能(HBA)	通过电流检测器(CT)检测负载中流动的电流,从而检测断线的功能。	6.11节
加热器断线警报延迟次数	设定加热器断线检测及输出OFF时电流检测异常连续发生几次后进行警报判定。	6.11.2项
回路断线警报功能(LBA)	检测控制对象异常、输入传感器异常等的功能。	6.12节
回路断线警报死区功能(LBD)	可设定不处于回路断线警报状态的区域。	6.12.2项

6.2 控制模式切换功能

控制模式切换是对每个控制组设定控制种类（标准PID控制、双位置控制、手动控制、串联控制或加热冷却控制）与所使用输入输出（外部或内部）的功能。

执行控制前，请务必设定控制模式。

各控制最多可使用4回路。但是，采用串联控制时，最多为2回路。

另外，控制组被分为控制组1（CH1和CH2）与控制组2（CH3和CH4）。

控制模式

控制模式	控制种类	输入	输出
0	标准PID控制	内部	内部
1		外部	
2	双位置控制	内部	外部
3		外部	
4	加热冷却PID控制	内部	内部
5		外部	
6		内部	外部
7		外部	

- 选择内部输入时
以在4LC内置的输入中检测的测定值进行控制。
- 选择外部输入时
以外部输入值（BFM#25～#28）中储存的值进行控制。不使用4LC内置的输入。
- 选择内部输出时
以4LC内置的晶体管输出进行控制。但是，采用加热冷却PID控制时，CH2、CH4的控制输出请使用外部输出。
- 选择外部输出时
以外部输出值监控/加热侧外部输出值监控（BFM#32～#35）及冷却侧外部输出值监控（BFM#36～#39）中储存的值进行控制。但是，4LC内置的晶体管输出在选择晶体管输出选择1、2时，可进行控制。此外，还可变更为警报输出等。

→ 外部输入值参照8.2.8项
→ 外部输出值参照8.2.11项或8.2.12项
→ 晶体管输出选择参照8.2.50项

要点

选择外部输入时，如下所示。

- 输入值域设定
 - 输入跨度为“外部输入范围上限”-“外部输入范围下限”。
 - 输入范围为“外部输入范围下限”～“外部输入范围上限”。
- 设定限位器
 - 上限设定限位器的设定范围为“下限设定限位器值+1”～“外部输入范围上限”。
 - 下限设定限位器的设定范围为“外部输入范围下限”～“上限设定限位器-1”。
- 设定值（SV）
 - 设定值（SV）的设定范围为“下限设定限位器”～“上限设定限位器”。
- 关于输入异常
 - 在外部输入值中设定“外部输入范围上限+5%/输入跨度”以上的值时，出现输入异常（上限），相应通道的事件b0置为ON。
 - 在外部输入值中设定“外部输入范围下限-5%/输入跨度”以下的值时，出现输入异常（下限），相应通道的事件b1置为ON。

选择外部输出时，如下所示。

- 外部输出值/加热侧外部输出值及冷却侧外部输出值
 - 无论控制模式切换的设定如何，向外部输出值/加热侧外部输出值及冷却侧外部输出值中写入控制输出值，在“外部输出范围下限”～“外部输出范围上限”写入缩放后的值。

相关缓冲存储器

BFM编号				名称	参照
CH1	CH2	CH3	CH4		
#1	#2	#3	#4	事件 (b0:输入异常(上限)) (b1:输入异常(下限))	8.2.2项
#5	#6	#7	#8	测定值(PV)	8.2.3项
#25	#26	#27	#28	外部输入值	8.2.8项
#32	#33	#34	#35	外部输出值监控/加热侧外部输出值监控	8.2.11项
#36	#37	#38	#39	冷却侧外部输出值监控	8.2.12项
#44	#45	#46	#47	控制模式监控	8.2.14项
#48	#88	#128	#168	设定值(SV)	8.2.15项
#76	#116	#156	#196	上限设定限位器	8.2.40项
#77	#117	#157	#197	下限设定限位器	8.2.41项
#82	#122	#162	#202	外部输入范围上限	8.2.46项
#83	#123	#163	#203	外部输入范围下限	8.2.47项
#84	#124	#164	#204	外部输出范围上限	8.2.48项
#85	#125	#165	#205	外部输出范围下限	8.2.49项
#86	#126	#166	#206	晶体管输出选择	8.2.50项
#240		#241		控制模式切换	8.2.62项

注意

执行控制中无法变更控制模式。
 执行控制中变更控制模式时，在控制停止时反映设定内容。

6.3 晶体管输出选择功能

晶体管输出选择功能是4LC内置的晶体管输出从控制输出、警报输出及回路断线警报输出中选择使用的功能。例如，在外部进行控制输出时，不使用4LC内置的晶体管输出，因此可作为警报输出使用。

另外，晶体管输出功能根据控制模式切换的设定而不同，如下所示。

此外，设定按照每个通道进行。

→ 控制模式切换的详细内容参照6.2节

晶体管输出选择

晶体管输出选择设定值		控制模式【BFM#240 (CH1, CH2), BFM#241 (CH3, CH4)】			
		0, 1: 标准PID控制 (内部输出)	2, 3: 标准PID控制 (外部输出)	4, 5: 加热冷却PID控制 (内部输出)*1	6, 7: 加热冷却PID控制 (外部输出)
0	OUT1	CH1控制输出	一直OFF	CH1加热侧控制输出	一直OFF
	OUT2	CH2控制输出	一直OFF	CH1冷却侧控制输出	一直OFF
	OUT3	CH3控制输出	一直OFF	CH3加热侧控制输出	一直OFF
	OUT4	CH4控制输出	一直OFF	CH3冷却侧控制输出	一直OFF
1	OUT1	CH1控制输出	CH1控制输出	CH1加热侧控制输出	CH1加热侧控制输出
	OUT2	CH2控制输出	CH2控制输出	CH1冷却侧控制输出	CH2加热侧控制输出
	OUT3	CH3控制输出	CH3控制输出	CH3加热侧控制输出	CH3加热侧控制输出
	OUT4	CH4控制输出	CH4控制输出	CH3冷却侧控制输出	CH4加热侧控制输出
2	OUT1	CH1控制输出	CH1控制输出	CH1加热侧控制输出	CH1冷却侧控制输出
	OUT2	CH2控制输出	CH2控制输出	CH1冷却侧控制输出	CH2冷却侧控制输出
	OUT3	CH3控制输出	CH3控制输出	CH3加热侧控制输出	CH3冷却侧控制输出
	OUT4	CH4控制输出	CH4控制输出	CH3冷却侧控制输出	CH4冷却侧控制输出
3	OUT1	CH1控制输出	CH1警报1状态	CH1加热侧控制输出	CH1警报1状态
	OUT2	CH2控制输出	CH2警报1状态	CH1冷却侧控制输出	CH2警报1状态
	OUT3	CH3控制输出	CH3警报1状态	CH3加热侧控制输出	CH3警报1状态
	OUT4	CH4控制输出	CH4警报1状态	CH3冷却侧控制输出	CH4警报1状态
4	OUT1	CH1控制输出	CH1警报2状态	CH1加热侧控制输出	CH1警报2状态
	OUT2	CH2控制输出	CH2警报2状态	CH1冷却侧控制输出	CH2警报2状态
	OUT3	CH3控制输出	CH3警报2状态	CH3加热侧控制输出	CH3警报2状态
	OUT4	CH4控制输出	CH4警报2状态	CH3冷却侧控制输出	CH4警报2状态
5	OUT1	CH1控制输出	CH1警报3状态	CH1加热侧控制输出	CH1警报3状态
	OUT2	CH2控制输出	CH2警报3状态	CH1冷却侧控制输出	CH2警报3状态
	OUT3	CH3控制输出	CH3警报3状态	CH3加热侧控制输出	CH3警报3状态
	OUT4	CH4控制输出	CH4警报3状态	CH3冷却侧控制输出	CH4警报3状态
6	OUT1	CH1控制输出	CH1警报4状态	CH1加热侧控制输出	CH1警报4状态
	OUT2	CH2控制输出	CH2警报4状态	CH1冷却侧控制输出	CH2警报4状态
	OUT3	CH3控制输出	CH3警报4状态	CH3加热侧控制输出	CH3警报4状态
	OUT4	CH4控制输出	CH4警报4状态	CH3冷却侧控制输出	CH4警报4状态
7	OUT1	CH1控制输出	CH1回路断线警报状态	CH1加热侧控制输出	一直OFF
	OUT2	CH2控制输出	CH2回路断线警报状态	CH1冷却侧控制输出	一直OFF
	OUT3	CH3控制输出	CH3回路断线警报状态	CH3加热侧控制输出	一直OFF
	OUT4	CH4控制输出	CH4回路断线警报状态	CH3冷却侧控制输出	一直OFF

*1. 选择控制模式4、5时，CH2、CH4的控制输出请使用外部输出。

注意

执行控制中无法变更设定。执行控制中变更设定时，在控制停止时反映设定内容。

相关缓冲存储器

BFM编号				名称	参照
CH1	CH2	CH3	CH4		
#1	#2	#3	#4	事件 (b4~b7 警报1~警报4) (b8 回路断线警报)	8.2.2项
#9	#10	#11	#12	控制输出值(MV)监控/加热控制输出值(MV)监控	8.2.4项
#13	#14	#15	#16	冷却控制输出值(MV)监控	8.2.5项
#17	#18	#19	#20	控制输出标志位	8.2.6项
#86	#126	#166	#206	晶体管输出选择	8.2.50项
#240		#241		控制模式切换	8.2.62项

6.4 标准PID控制

6.4.1 简易2自由度PID控制

PID控制是通过设定P(比例带)、I(积分时间)、D(微分时间)的各常数得到稳定的控制结果的控制方式。该PID控制设定PID的各常数使“对设定的响应”变好后，“对扰动的响应”变差。此外，相反地设定PID的各设定使“对扰动的响应”变好后，“对设定的响应”变差。

4LC的简易2自由度PID控制中，在使“对扰动的响应”变好的PID常数保持不变的状态下，可以从“快”、“普通”、“慢”中选择“对设定的响应”的形状。

另外，通过控制响应参数选择“快”、“普通”、“慢”。进行标准PID控制时，请将控制模式切换设定为0~3的任意一个。

→ 控制模式切换的详细内容参照6.2节

以往的PID控制

- 设定PID常数使对设定值(SV)变更的响应变好时

对设定值(SV)变更点的响应



对扰动的响应



- 设定PID常数使对扰动的响应变好时

对设定值(SV)变更点的响应



对扰动的响应



简易2自由度PID控制

对设定值(SV)变更点的响应



对扰动的响应



相关缓冲存储器

BFM编号				名称	参照
CH1	CH2	CH3	CH4		
#58	#98	#138	#178	比例带(P)设定/加热侧比例带(P)设定	8.2.22项
#60	#100	#140	#180	积分时间(I)设定	8.2.24项
#61	#101	#141	#181	微分时间(D)设定	8.2.25项
#62	#102	#142	#182	控制响应参数	8.2.26项
#64	#104	#144	#184	上限输出限位器/加热上限输出限位器	8.2.28项
#65	#105	#145	#185	下限输出限位器	8.2.29项
#67	#107	#147	#187	输出变化率限位器	8.2.31项
#240		#241		控制模式切换	8.2.62项

6.4.2 过冲防止功能

PID控制的偏差长时间持续时，PID运算结果超出控制输出的有效范围。此时，偏差变小后由于积分动作而不会立即变为有效范围的输出。因此，实际修正动作的执行推迟，发生走过（过冲）。

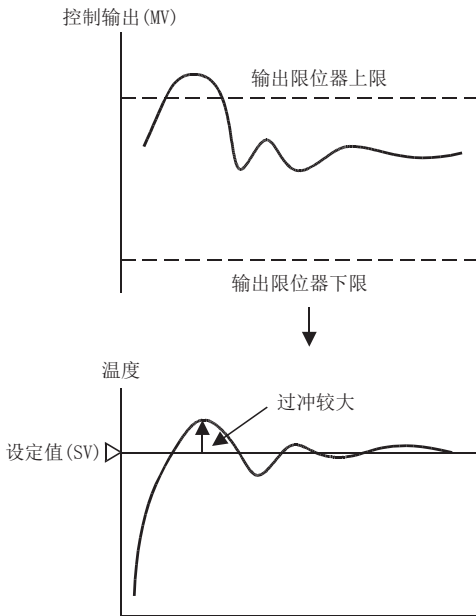
4LC中为防止走过（过冲）而具有RFB（复位反馈）限位器功能。

RFB限位器功能在PID运算结果超出上限/下限输出限位器值时，通过将超出值反馈到积分值中使运算结果保持在限位点，进行操作使PID运算结果始终位于有效范围内。因此，偏差变小后立即进行修正动作。

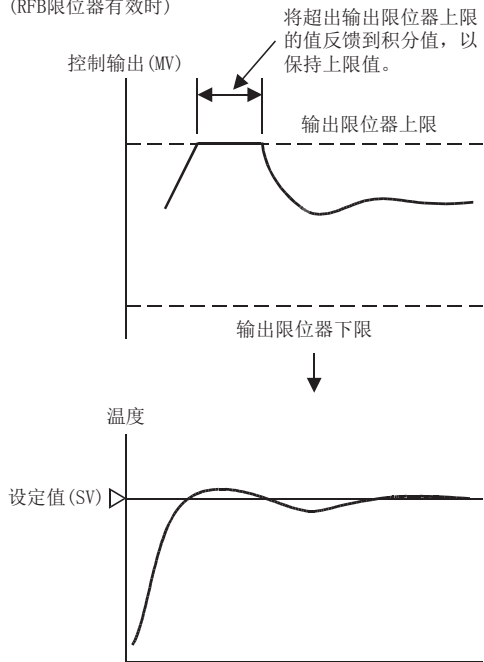
另外，RFB限位器功能是执行PID控制时自动动作的功能，因此无需设定。

操作

(RFB限位器无效时)



(RFB限位器有效时)



6.5 双位置控制

将比例带 (P) 或加热侧比例带 (P) 的值设定为 0 后变为双位置控制。

双位置控制根据测定值 (PV) 大于或小于设定值 (SV) 而使控制输出 (MV) ON 或 OFF 后进行控制。

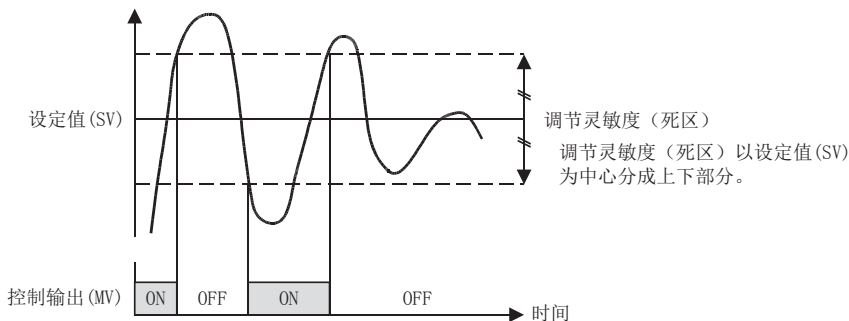
此外, 设定调节灵敏度 (死区) 后, 可防止在设定值 (SV) 附近输出反复 ON/OFF。

但是, 将调节灵敏度 (死区) 设定得较大后, 上下波动相应变大。此外, 设定得过小后, 测定值 (PV) 的小幅振动等可能导致波动。

进行双位置控制时, 请将控制模式切换设定为 0~7 的任意一个。

→ 控制模式切换的详细内容参照 6.2 节

操作



相关缓冲存储器

BFM编号				名称	参照
CH1	CH2	CH3	CH4		
#9	#10	#11	#12	控制输出值 (MV) 监控/加热控制输出值 (MV) 监控	8.2.4项
#13	#14	#15	#16	冷却控制输出值 (MV) 监控	8.2.5项
#48	#88	#128	#168	设定值 (SV)	8.2.15项
#58	#98	#138	#178	比例带 (P) 设定/加热侧比例带 (P) 设定	8.2.22项
#69	#109	#149	#189	调节灵敏度 (死区) 设定	8.2.33项
#240		#241		控制模式切换	8.2.62项

6.6 加热冷却PID控制

6.6.1 关于加热冷却PID控制

加热冷却PID控制是操作加热控制与冷却控制的2系统输出的控制方式。

加热侧为测定值(PV)增加后控制输出(MV)减少的动作(逆动作),冷却侧为测定值(PV)增加后控制输出(MV)增加的动作(正动作)。

加热冷却PID常数的比例带(P)对加热侧/冷却侧分别进行设定。积分时间(I)及微分时间(D)在加热侧/冷却侧为共通的设定值。

因此,4LC中通过加热侧比例带、冷却侧比例带、积分时间、微分时间的4个PID常数进行运算。

此外,能够在加热控制与冷却控制的切换点设置死区,重叠后输出。

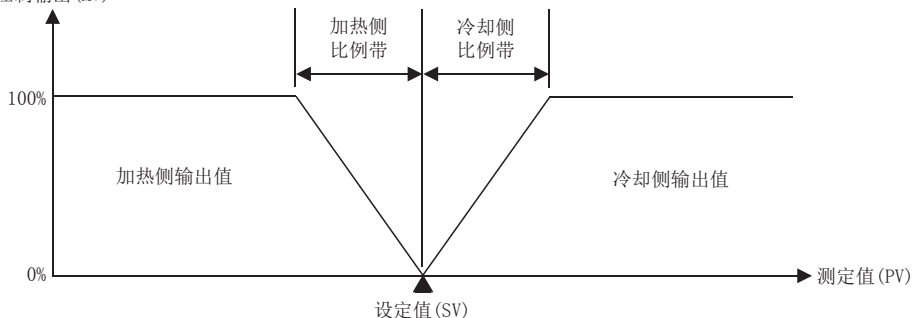
进行加热冷却PID控制时,请将控制模式切换设定为4~7的任意一个。

→ 重叠/死区功能的详细内容参照6.6.3项

→ 控制模式切换的详细内容参照6.2节

操作

控制输出(MV)



相关缓冲存储器

BFM编号				名称	参照
CH1	CH2	CH3	CH4		
#9	#10	#11	#12	控制输出值(MV)监控/加热控制输出值(MV)监控	8.2.4项
#13	#14	#15	#16	冷却控制输出值(MV)监控	8.2.5项
#58	#98	#138	#178	比例带(P)设定/加热侧比例带(P)设定	8.2.22项
#59	#99	#139	#179	冷却侧比例带(P)设定	8.2.23项
#60	#100	#140	#180	积分时间(I)设定	8.2.24项
#61	#101	#141	#181	微分时间(D)设定	8.2.25项
#62	#102	#142	#182	控制响应参数	8.2.26项
#63	#103	#143	#183	重叠/死区	8.2.27项
#64	#104	#144	#184	上限输出限位器/加热上限输出限位器	8.2.28项
#66	#106	#146	#186	冷却上限输出限位器	8.2.30项
#70	#110	#150	#190	控制输出周期设定/加热控制输出周期设定	8.2.34项
#71	#111	#151	#191	冷却控制输出周期设定	8.2.35项
#232				冷却方式设定	8.2.54项
#240	#241			控制模式切换	8.2.62项

注意

- 选择加热冷却PID控制时,无法执行串联控制。
- 采用加热冷却PID控制时,回路断线警报功能无效。
- 采用加热冷却PID控制时,回路断线警报死区无效。
- 采用加热冷却PID控制时,无法使用MANUAL模式。
- 采用加热冷却PID控制时,下限输出限位器无效。

6.6.2 过冲防止功能

采用加热冷却PID控制时，过冲防止功能也将启动。

→ 过冲防止功能的详细内容参照6.4.2项

6.6.3 重叠/死区功能

加热冷却PID控制时，通过改变开始冷却控制的温度，在重视控制稳定与重视节能间切换的功能。

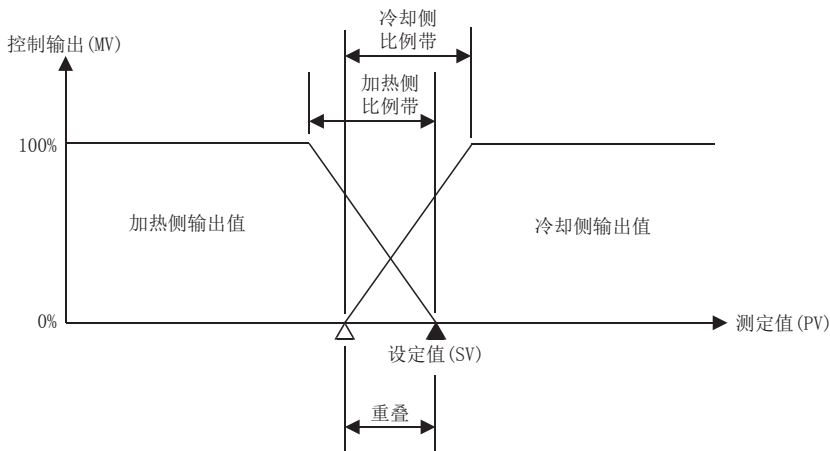
重叠

重叠是输出加热输出与冷却输出两者的温度区域。

两者输出抵消后，相对于输出的温度变化量较小，因此可提高控制稳定性。

希望设置重叠区域时，请在重叠/死区设定中设定负值。

动作例1（设定重叠时）



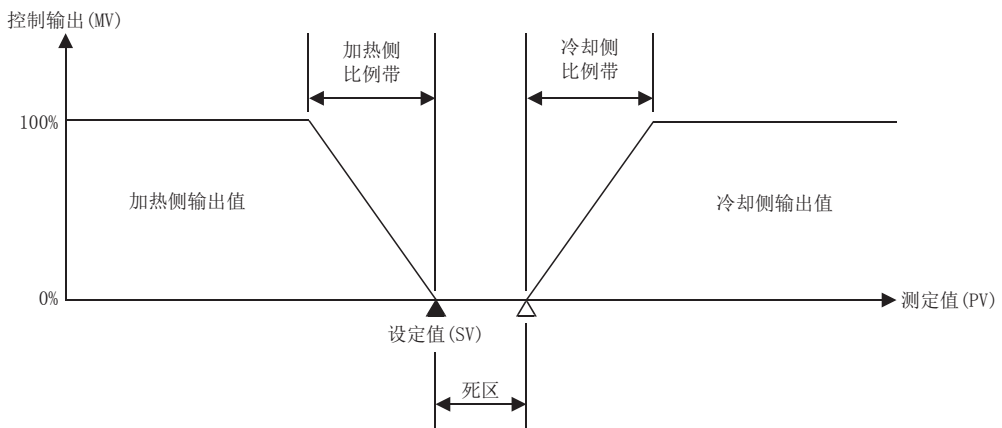
死区

加热侧比例带与冷却侧比例带之间的范围为死区 (dead band)。

测定值 (PV) 处于死区范围内时，加热侧控制输出与冷却侧控制输出均不输出，因此具有节能效果。

希望设置死区区域时，请在重叠/死区设定中设定正值。

动作例2（设定死区时）



相关缓冲存储器

BFM编号				名称	参照
CH1	CH2	CH3	CH4		
#58	#98	#138	#178	比例带(P)设定/加热侧比例带(P)设定	8.2.22项
#59	#99	#139	#179	冷却侧比例带(P)设定	8.2.23项
#63	#103	#143	#183	重叠/死区	8.2.27项

注意

- 采用双位置控制时，重叠/死区无效。
- 采用标准PID控制时，储存0。
- 请使重叠设定处于比例带设定的范围内。

6.6.4 冷却方式

采用加热冷却PID控制时，冷却装置根据空冷式、水冷式或冷却增益线性式切换冷却方式的功能。空冷与水冷的冷却特性差异巨大，因此执行AT（自整定）时，通过设定冷却方式可求出装置中的PID常数。

空冷式/水冷式

采用设想对塑料成型机进行加热冷却控制的算法。

在具备拥有非线性特性的冷却机构的装置中，可得到适应性良好、走过量较小的设定值响应特性。

冷却增益线性式

例如使用珀尔帖元件的电子冷却器，采用设想不具有非线性冷却能力的应用的算法。

相关缓冲存储器

BFM编号				名称	参照
CH1	CH2	CH3	CH4		
#232				冷却方式设定	8.2.54项

注意

对利用AT（自整定）的PID常数的运算结果造成影响，因此请在执行AT（自整定）前进行设定。

6.7 串联控制

6.7.1 关于串联控制

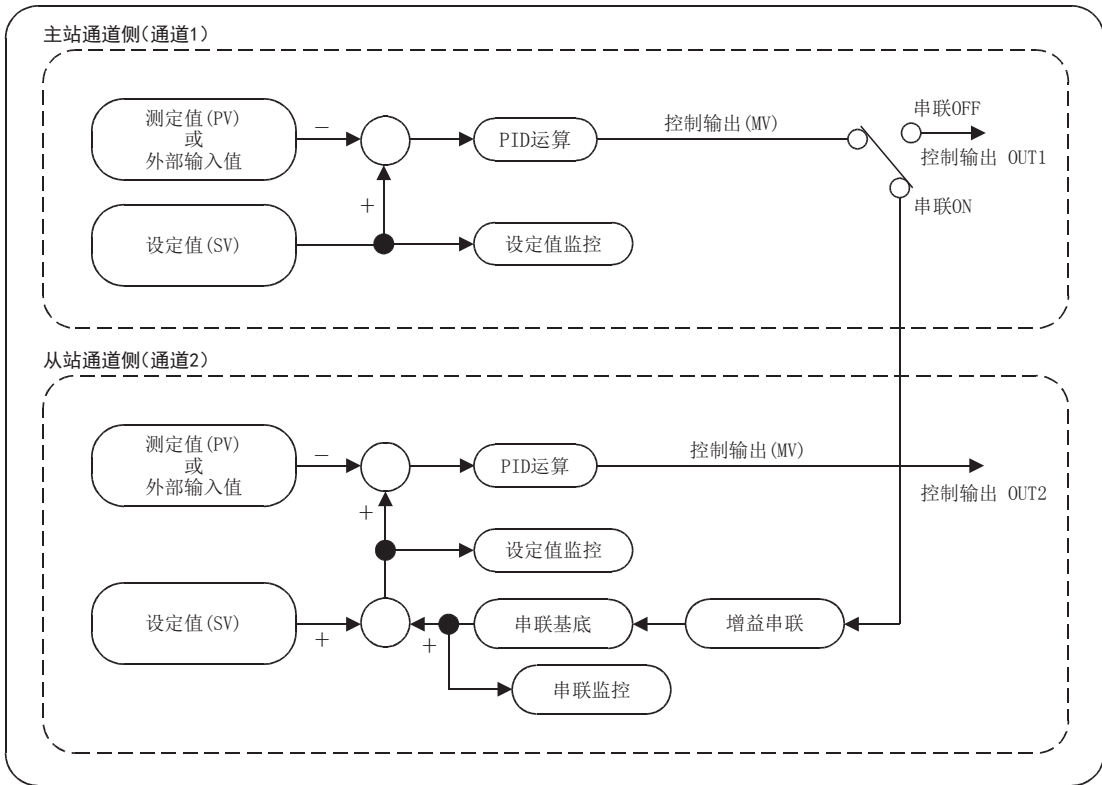
串联控制是组合主站通道与从站通道的2个控制，将其作为1个控制回路进行控制的方式。
 串联控制适用于在热源附近温度与控制对象物温度之间发生巨大时间推迟的情况。
 主站通道将控制对象的测定值(PV)或外部输入值作为输入进行PID运算，利用串联基底与串联增益将控制输出转换为串联信号，修正从站通道的设定值(SV)。
 从站通道通过转换为串联信号的设定值(SV)进行PID控制。
 4LC中最多可使用2回路的控制回路。
 进行串联控制时，请将控制模式切换设定为0~3的任意一个。
 另外，按照每个控制回路决定主站通道与从站通道可使用的通道组合。通道组合请参照以下内容。

控制回路	主站通道	从站通道	控制输出
1	通道1	通道2	OUT2
2	通道3	通道4	OUT4

→ 控制模式切换参照6.2节

串联控制的模块图(参考)
控制回路1的示例。

控制回路1



串联控制有效的条件

- 主站通道侧与从站通道侧被分开，可选择适当的中间控制量
- 从站通道侧的控制对象响应速度与主站通道侧的控制对象响应速度相比足够快

相关缓冲存储器

BFM编号				名称	参照
CH1	CH2	CH3	CH4		
#5	#6	#7	#8	测定值(PV)	8.2.3项
#9	#10	#11	#12	控制输出值(MV)监控/加热控制输出值(MV)监控	8.2.4项
#25	#26	#27	#28	外部输入值	8.2.8项
#40	#41	#42	#43	设定值监控	8.2.13项
#44	#45	#46	#47	控制模式监控	8.2.14项
#48	#88	#128	#168	设定值(SV)	8.2.15项
#58	#98	#138	#178	比例带(P)设定/加热侧比例带(P)设定	8.2.22项
#60	#100	#140	#180	积分时间(I)设定	8.2.24项
#61	#101	#141	#181	微分时间(D)设定	8.2.25项
#62	#102	#142	#182	控制响应参数	8.2.26项
#240		#241		控制模式切换	8.2.62项
#242		#243		SV跟踪选择	8.2.63项
#244		#245		串联ON/OFF	8.2.64项
#246		#247		串联增益	8.2.65项
#248		#249		串联基底	8.2.66项
#250		#251		串联监控	8.2.67项

注意

- 串联控制只在选择标准PID控制时可执行。(MANUAL模式亦可)
- 串联控制中无法执行自整定及启动整定。
- 从站通道侧的设定值(SV)变更时的警报待机动作无效。

6.7.2 关于串联控制时的整定

执行串联控制时无法使用整定（自整定及启动整定）。

请事先以串联控制OFF状态执行整定，设定目标的PID常数。

另外，请按通道分别进行整定，将不进行整定的通道的控制设为停止状态。

（将运行模式设定设为“0:不使用”、“1:监控”或“2:监控+警报”。）

整定步骤例

- 1) 只将从站通道设为控制状态，执行AT（自整定），求出从站通道的PID常数。

请将主站通道的运行模式设定设为“1:监控”或“2:监控+警报”，只对控制输出的从站通道进行接线。

要点

串联控制中主站通道及从站通道均进行PID控制动作时，无论哪个通道均进行积分动作，低频率增益上升过多，可能形成缓慢周期振动的响应。

因此，从站通道通常使用P控制（I=0、D=0）或PD控制（I=0），以免出现上述现象。

P控制常数或PD控制常数以从站通道中执行的AT（自整定）结果为基准决定，将比例带放宽6~7成左右后设定。

- 2) 只将主站通道设为控制状态，执行AT（自整定），求出主站通道的PID常数。
请将从站通道的运行模式设定设为“1:监控”或“2:监控+警报”，只对控制输出的主站通道进行接线。
- 3) 将主站通道与从站通道的设定值（SV）设定为相同值。
- 4) 在串联OFF状态下只从站通道执行控制。
请将主站通道的运行模式设定设为“1:监控”或“2:监控+警报”，只对控制输出的从站通道进行接线。
- 5) 主站通道及从站通道的各测定值（PV）稳定后，求出主站通道与从站通道的测定值（PV）差En。
主站通道与从站通道的测定值（PV）差En=
主站通道的测定值（PV）-从站通道的测定值（PV）
- 6) 将从站通道的设定值监控跨度设为通过步骤5) 求出的主站通道与从站通道的测定值（PV）差En的4倍左右，并如下设定串联增益。

正动作时：

$$- \frac{\text{从站通道的设定值监控跨度}}{\text{从站通道的输入跨度}} \quad (\text{倍})$$

逆动作时：

$$+ \frac{\text{从站通道的设定值监控跨度}}{\text{从站通道的输入跨度}} \quad (\text{倍})$$

- 7) 如下设定串联基底。

正动作时：

$$+ \frac{\text{从站通道的设定值监控跨度}/2}{\text{从站通道的输入跨度}} \times 100 (\%)$$

逆动作时：

$$- \frac{\text{从站通道的设定值监控跨度}/2}{\text{从站通道的输入跨度}} \times 100 (\%)$$

- 8) 如下设定从站通道的设定值（SV）。

正动作时：

$$\text{主站通道与从站通道的测定值 (PV) 差En} - \text{主站通道的设定值 (SV)}$$

逆动作时：

$$\text{主站通道的设定值 (SV)} - \text{主站通道与从站通道的测定值 (PV) 差En}$$

- 9) 将主站通道的运行模式设定设为“3:监控+警报+控制”，执行（串联ON）串联控制。

确认控制状态，并手动调整主站通道的PID常数。

请只对控制输出的主站通道进行接线。

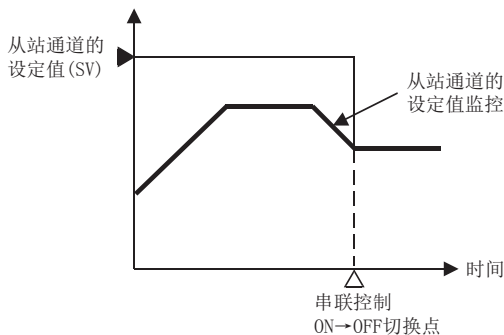
6.7.3 SV跟踪功能

SV跟踪功能是从串联ON切换到串联OFF时,使从站通道设定值(SV)追踪(跟踪)切换前设定值(设定值监控的值)的功能。

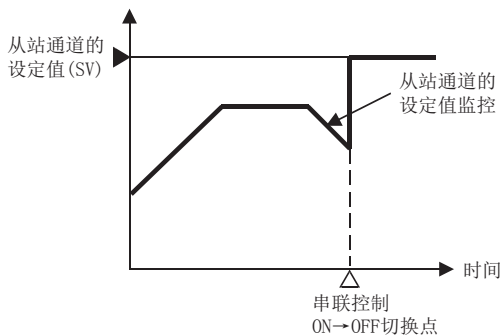
控制组1(GR1):为CH1和CH2共通的设定。

控制组2(GR2):为CH3和CH4共通的设定。

动作例1(有SV跟踪时)



动作例2(无SV跟踪时)



相关缓冲存储器

BFM编号				名称	参照
CH1	CH2	CH3	CH4		
#40	#41	#42	#43	设定值监控	8.2.13项
#48	#88	#128	#168	设定值(SV)	8.2.15项
#242		#243		SV跟踪选择	8.2.63项
#244		#245		串联ON/OFF	8.2.64项

要点

可防止从串联ON切换到串联OFF时的设定值(SV)的突变。

6.8 自整定功能

6.8.1 AT (自整定)

自整定是自动测量、运算、设定相对于所设定温度的PID最佳常数的功能。

可以在标准PID控制及加热冷却PID控制中使用。

自整定通过向AT执行指令写入“1”执行。

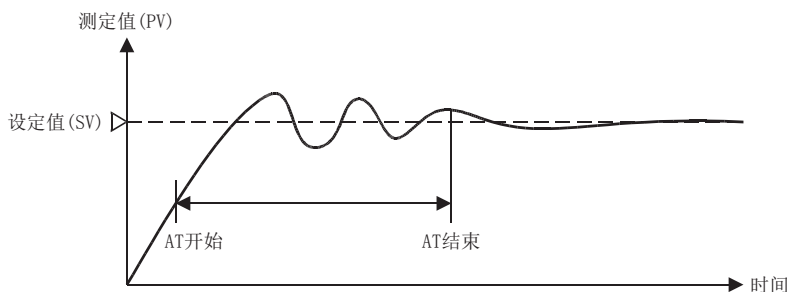
自整定开始后，以设定值 (SV) 变为双位置控制。通过采用双位置控制，使输出强制振荡，测定其振幅、振动周期。然后将由测定值算出的PID常数储存到各缓冲存储器中。另外，储存计算值的对象缓冲存储器如下所示。

对象缓冲存储器	计算结果	写入值
比例带 (P) / 加热侧比例带 (P) / 冷却侧比例带 (P)	不足0.1%时	0.1%
	1000.0%以上时	1000.0%
积分时间 (I)	不足1秒时	1秒
	3600秒以上时	3600秒
微分时间 (D)	3600秒以上时	3600秒
回路断线警报判定时间	积分时间计算结果2倍的值自动写入。 但是，自整定结束前回路断线警报判定时间为0时，保持0不变。	

自整定正常结束后，以算出的新PID常数继续执行控制。

此外，自整定中可设定AT基底。

动作例 (温度上升中进行AT时)



要点

- 开始自整定前，请确认开始前自整定的执行条件与中止条件 (参照6.8.2项) 已全部满足。
- 为了通过自整定算出适当的PID常数，请在上限输出限位器/加热上限输出限位器为100%，下限输出限位器为0%，且输出变化率限位器的功能为OFF的状态下进行自整定。
- 自整定正常结束后，通过设定值备份指令将算出的新PID常数写入EEPROM，则从下次上电时开始无需自整定。
- 自整定正常结束后，将PID常数及回路断线警报判定时间写入缓冲存储器。然后AT执行中标志位置为OFF。另外，AT执行指令无法自动设为“0”，请手动写入“0”。

相关缓冲存储器

BFM编号				名称	参照
CH1	CH2	CH3	CH4		
#0				标志位 (b4~b7 AT/ST异常结束标志位)	8.2.1项
#1	#2	#3	#4	事件 (b14 AT (自整定) 执行中)	8.2.2项
#5	#6	#7	#8	测定值 (PV)	8.2.3项
#48	#88	#128	#168	设定值 (SV)	8.2.15项
#56	#96	#136	#176	AT (自整定) 执行指令	8.2.20项
#58	#98	#138	#178	比例带 (P) 设定/加热侧比例带 (P) 设定	8.2.22项
#59	#99	#139	#179	冷却侧比例带 (P) 设定	8.2.23项
#60	#100	#140	#180	积分时间 (I) 设定	8.2.24项
#61	#101	#141	#181	微分时间 (D) 设定	8.2.25项
#64	#104	#144	#184	上限输出限位器/加热上限输出限位器	8.2.28项
#65	#105	#145	#185	下限输出限位器	8.2.29项
#67	#107	#147	#187	输出变化率限位器	8.2.31项
#73	#113	#153	#193	设定变化率限位器	8.2.37项
#74	#114	#154	#194	AT (自整定) 基底	8.2.38项
#78	#118	#158	#198	回路断线警报判定时间	8.2.42项
#254				设定值备份指令	8.2.70项

注意

- 设定变化率限位器动作中，设定值 (SV) 达到AT点后，开始AT。
- 以AT执行指令及ST执行指令两者皆为“1”的状态开始控制时，执行自整定。
- 启动整定执行中将AT执行指令设为“1”时，中止启动整定，执行自整定。
- 将输出变化率限位器设定为0以外，执行自整定时，可能得不到最佳的PID常数。执行自整定时，请勿使用输出变化率限位器。
- 自整定执行中，回路断线警报功能无效。

6.8.2 AT（自整定）的执行条件与中止条件

1. AT（自整定）的执行条件

下述条件全部满足时，可执行自整定。

- 控制开始/停止切换应为“1:控制开始”
- 运行模式设定应为“3:监控+警报+控制”
- AUTO/MANUAL模式切换应为“0:AUTO模式”
- 上限输出限位器/加热上限输出限位器与下限输出限位器应为不同值
- 上限输出限位器/加热上限输出限位器与冷却上限输出限位器的值应为“1(0.1%)”以上
- 下限输出限位器的值应为“999(99.9%)”以下
- 输入值异常(上限/下限)应不发生
- 比例带的设定应为“0.0:双位置控制”以外
- 串联ON/OFF应为“0:串联OFF”
- AT/ST异常结束标志位应为“0”

2. AT（自整定）的中止条件

自整定执行中满足下述条件时，强制结束自整定，AT/ST异常结束标志位置为ON。

- 输入值异常(上限/下限)发生时
- 变更设定值(SV)时
- 将控制开始/停止切换变更为“0:控制停止”时
- 将AUTO/MANUAL模式切换变更为“1:MANUAL模式”时
- 将运行模式设定变更为“3:监控+警报+控制”以外时
- 变更AT基底的值时
- 变更传感器补正值的值时
- 变更一次延迟数字滤波器的值时
- 变更上限输出限位器/加热上限输出限位器、冷却上限输出限位器与下限输出限位器的值时
- 将比例带的设定变更为“0.0:双位置控制”时
- 自整定的PID常数的计算值超出设定范围时
 - 比例带/加热侧比例带与冷却侧比例带:0.1~1000.0
 - 积分时间:1~3600
 - 微分时间:0~3600
- 将AT执行指令设为“0:AT(自整定)停止”时
(AT/ST异常标志位不置为ON)
- 发生停电时
(AT/ST异常标志位不置为ON)
- 将串联ON/OFF变更为“1:串联ON”时
- 变更冷却方式的设定时
- 自整定开始后，经过大约2小时自整定仍未结束时
- 检测出硬件异常时
 - DC24V电源异常、调整数据异常的和校验错误
 - 冷触点温度补偿数据错误
 - A/D转换器异常

相关缓冲存储器

BFM编号				名称	参照
CH1	CH2	CH3	CH4		
#0				标志位 (b2 DC24V电源异常) (b4~b7 AT/ST异常结束标志位) (b8 调整数据异常的和校验错误) (b9 冷触点温度补偿数据错误) (b10 A/D转换器异常)	8.2.1项
#1	#2	#3	#4	事件 (b0 输入异常(上限)) (b1 输入异常(下限)) (b14 AT(自整定)执行中)	8.2.2项
#5	#6	#7	#8	测定值(PV)	8.2.3项
#29				控制开始/停止切换	8.2.9项
#48	#88	#128	#168	设定值(SV)	8.2.15项
#54	#94	#134	#174	AUTO/MANUAL模式切换	8.2.18项
#56	#96	#136	#176	AT(自整定)执行指令	8.2.20项
#57	#97	#137	#177	运行模式设定	8.2.21项
#58	#98	#138	#178	比例带(P)设定/加热侧比例带(P)设定	8.2.22项
#59	#99	#139	#179	冷却侧比例带(P)设定	8.2.23项
#60	#100	#140	#180	积分时间(I)设定	8.2.24项
#61	#101	#141	#181	微分时间(D)设定	8.2.25项
#64	#104	#144	#184	上限输出限位器/加热上限输出限位器	8.2.28项
#65	#105	#145	#185	下限输出限位器	8.2.29项
#66	#106	#146	#186	冷却上限输出限位器	8.2.30项
#67	#107	#147	#187	输出变化率限位器	8.2.31项
#68	#108	#148	#188	传感器补正值设定	8.2.32项
#72	#112	#152	#192	一次延迟数字滤波器设定	8.2.36项
#74	#114	#154	#194	AT(自整定)基底	8.2.38项
#78	#118	#158	#198	回路断线警报判定时间	8.2.42项
#208	#214	#220	#226	输入种类	8.2.52项
#244		#245		串联ON/OFF	8.2.64项
#254				设定值备份指令	8.2.70项

1 前言

2 规格

3 系统构成

4 安装

5 接线

6 功能介绍

7 警报

8 缓冲存储器

9 程序案例

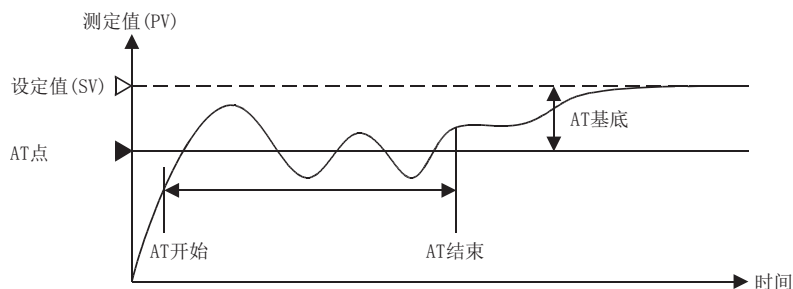
10 故障排除

6.8.3 AT (自整定) 基底

执行自整定时，在不希望测定值 (PV) 超出设定值 (SV) 时，设定AT基底。

自整定对设定值 (SV) 进行双位置控制，通过使测定值 (PV) 振荡来运算、设定PID的各常数。但是，有些控制对象可能不适应该振荡造成的过冲。此时，通过设定AT基底，可变更自整定的设定值 (SV) = AT点。

动作例



相关缓冲存储器

BFM编号				名称	参照
CH1	CH2	CH3	CH4		
#1	#2	#3	#4	事件 (b14 AT (自整定) 执行中)	8.2.2项
#73	#113	#153	#193	设定变化率限位器	8.2.37项
#74	#114	#154	#194	AT (自整定) 基底	8.2.38项
#76	#116	#156	#196	上限设定限位器	8.2.40项
#77	#117	#157	#197	下限设定限位器	8.2.41项

注意

- 设定值 (SV) \pm AT基底 (AT点) 为设定限位器范围外时，以设定限位器值执行自整定。
- 自整定开始时，设定变化率限位器设定为0以外的情况下，设定值 (SV) 根据设定变化率限位器设定变化到AT点。此时，设定值达到AT后，事件的AT执行中置为ON，开始自整定。

6.9 启动整定功能

6.9.1 ST (启动整定)

启动整定是控制开始时或设定值 (SV) 变更时, 根据控制对象的响应特性自动测量、运算、设定最佳PID常数的功能。

作为简易自整定在控制开始时能够在不扰乱控制性的状态下短时间内对响应较慢的控制对象求出PID常数。此外, 采用需要在每个温度设定中不同的PID常数的控制对象时, 可在每次设定值 (SV) 变更时求出PID常数。

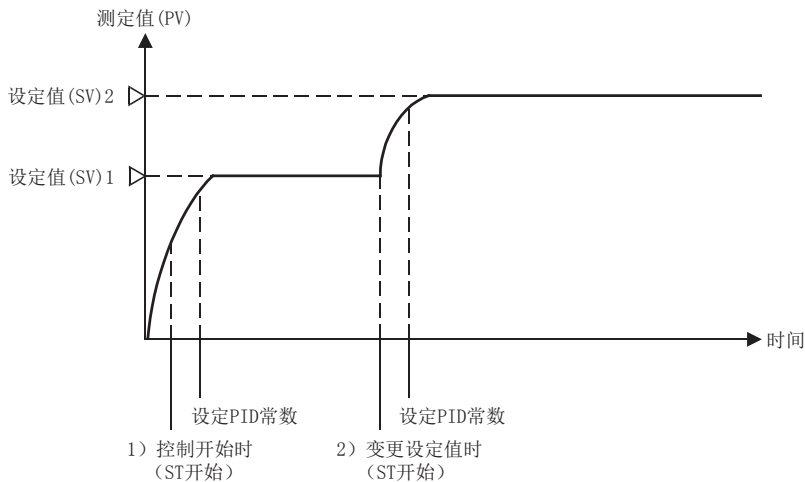
启动整定在启动整定执行条件全部满足的情况下, 在控制开始时或设定值 (SV) 变更时自动开始。

另外, 储存计算值的对象缓冲存储器如下所示。

对象缓冲存储器	计算结果	写入值
比例带 (P)	不足0.1%时	0.1%
	1000.0%以上时	1000.0%
积分时间 (I)	不足1秒时	1秒
	3600秒以上时	3600秒
微分时间 (D)	3600秒以上时	3600秒

启动整定正常结束后, 以算出的新PID常数继续执行控制。

动作例



动作说明

启动整定的执行条件全部满足。

→ 启动整定的执行条件参照6.9.2项

- 1) 开始控制时, 启动整定开始, 根据控制对象的响应特性自动求出最佳PID常数, 将数值储存到各缓冲存储器中。
- 2) 变更设定值时, 启动整定开始, 根据控制对象的响应特性自动求出最佳PID常数, 将数值储存到各缓冲存储器中。

要点

- 使用启动整定时, 请确认启动整定的执行条件与中止条件 (参照6.9.2项) 已全部满足。
- 为了通过启动整定算出适当的PID常数, 请在上限输出限位器为100%, 下限输出限位器为0%, 且输出变化率限位器的功能为OFF的状态下进行启动整定。
- 启动整定正常结束后, 将PID常数写入缓冲存储器。然后ST执行中标志位置为OFF。另外, ST执行指令无法自动设为“0”, 请手动写入“0”。
但是, 设定值 (SV) 变更时开始启动整定的情况下, 无需将ST执行指令设为“0”。

相关缓冲存储器

BFM编号				名称	参照
CH1	CH2	CH3	CH4		
#0				标志位 (b4~b7 AT/ST异常结束标志位)	8.2.1项
#1	#2	#3	#4	事件 (b11 ST (启动整定) 执行中)	8.2.2项
#5	#6	#7	#8	测定值 (PV)	8.2.3项
#48	#88	#128	#168	设定值 (SV)	8.2.15项
#58	#98	#138	#178	比例带 (P) 设定/加热侧比例带 (P) 设定	8.2.22项
#60	#100	#140	#180	积分时间 (I) 设定	8.2.24项
#61	#101	#141	#181	微分时间 (D) 设定	8.2.25项
#64	#104	#144	#184	上限输出限位器/加热上限输出限位器	8.2.28项
#65	#105	#145	#185	下限输出限位器	8.2.29项
#67	#107	#147	#187	输出变化率限位器	8.2.31项
#87	#127	#167	#207	ST (启动整定) 执行指令	8.2.51项
#254				设定值备份指令	8.2.70项

注意

- 可只使用标准PID控制。
- 希望在控制开始时执行启动整定的情况下，请务必在启动整定开始的同时或开始前将加热器的电源置为ON。
- 启动整定开始时，请在测定值 (PV) 与设定值 (SV) 的差为比例带2倍以上的状态下开始启动整定。
- 以AT执行指令及ST执行指令两者皆为“1”的状态开始控制时，执行自整定。
- 启动整定执行中将AT执行指令设为“1”时，中止启动整定，执行自整定。
- 将输出变化率限位器设定为0以外，执行启动整定时，可能得不到最佳的PID常数。
执行启动整定时，请勿使用输出变化率限位器。

6.9.2 ST (启动整定) 的执行条件与中止条件

1. ST (启动整定) 的执行条件

下述条件全部满足时,可执行启动整定。

- ST执行指令应为“1:ST(启动整定)执行”
- 控制开始/停止切换应为“1:控制开始”
- 运行模式设定应为“3:监控+警报+控制”
- AUTO/MANUAL模式切换应为“0:AUTO模式”
- 上限输出限位器与下限输出限位器应为不同值
- 上限输出限位器的值应为“1(0.1%)”以上
- 下限输出限位器的值应为“999(99.9%)”以下
- 输入值异常(上限/下限)应不发生
- 比例带的设定应为“0.0:双位置控制”以外
- 串联ON/OFF应为“0:串联OFF”
- 应为标准PID控制(加热冷却PID控制时不可ST执行)
- 设定值(SV)变更时采用启动整定的情况下,测定值(PV)应稳定
- 启动整定开始时输出变化,上限输出限位器或下限输出限位器应饱和
- 启动整定开始时,应为测定值(PV)与设定值(SV)的差为比例带2倍以上的状态
- AT执行指令应为“0:AT(自整定)停止”
- AT/ST异常结束标志位应为“0”

2. ST (启动整定) 的中止条件

启动整定执行中满足下述条件时,强制结束启动整定,AT/ST异常结束标志位置为ON。

- 输入值异常(上限/下限)发生时
- 将控制开始/停止切换变更为“0:控制停止”时
- 将AUTO/MANUAL模式切换变更为“1:MANUAL模式”时
- 将运行模式设定变更为“3:监控+警报+控制”以外时
- 变更传感器补正值的值时
- 变更一次延迟数字滤波器的值时
- 变更上限输出限位器与下限输出限位器的值时
- 将比例带的设定变更为“0.0:双位置控制”时
- 启动整定的PID常数的计算值超出设定范围时
 - 比例带:0.1~1000.0
 - 积分时间:1~3600
 - 微分时间:0~3600
- 将ST执行指令设为“0:ST(启动整定)停止”时(AT/ST异常标志位不置为ON)
- 发生停电时(AT/ST异常标志位不置为ON)
- 将串联ON/OFF变更为“1:串联ON”时
- 启动整定开始后,经过大约100分钟启动整定仍未结束时
- 将AT执行指令设为“1:AT(自整定)开始”时(AT/ST异常标志位不置为ON)
- 输出的饱和时间(输出值为输出限位器上限值或下限值的时间)较短时

- 检测出硬件异常时
 - DC24V电源异常、调整数据异常的和校验错误
 - 冷触点温度补偿数据错误
 - A/D转换器异常

相关缓冲存储器

BFM编号				名称	参照
CH1	CH2	CH3	CH4		
#0				标志位 (b2 DC24V电源异常) (b4~b7 AT/ST异常结束标志位) (b8 调整数据异常的和校验错误) (b9 冷触点温度补偿数据错误) (b10 A/D转换器异常)	8.2.1项
#1	#2	#3	#4	事件 (b0 输入异常(上限)) (b1 输入异常(下限)) (b11 ST(启动整定)执行中) (b14 AT(自整定)执行中)	8.2.2项
#5	#6	#7	#8	测定值(PV)	8.2.3项
#29				控制开始/停止切换	8.2.9项
#48	#88	#128	#168	设定值(SV)	8.2.15项
#54	#94	#134	#174	AUTO/MANUAL模式切换	8.2.18项
#56	#96	#136	#176	AT(自整定)执行指令	8.2.20项
#57	#97	#137	#177	运行模式设定	8.2.21项
#58	#98	#138	#178	比例带(P)设定/加热侧比例带(P)设定	8.2.22项
#60	#100	#140	#180	积分时间(I)设定	8.2.24项
#61	#101	#141	#181	微分时间(D)设定	8.2.25项
#64	#104	#144	#184	上限输出限位器/加热上限输出限位器	8.2.28项
#65	#105	#145	#185	下限输出限位器	8.2.29项
#67	#107	#147	#187	输出变化率限位器	8.2.31项
#68	#108	#148	#188	传感器补正值设定	8.2.32项
#72	#112	#152	#192	一次延迟数字滤波器设定	8.2.36项
#87	#127	#167	#207	ST(启动整定)执行指令	8.2.51项
#208	#214	#220	#226	输入种类	8.2.52项
#244	#245			串联ON/OFF	8.2.64项

6.10 AUTO/MANUAL模式切换

6.10.1 AUTO模式（自动）与MANUAL模式（手动）

通过AUTO/MANUAL模式切换在AUTO模式/MANUAL模式间进行模式切换。

向AUTO/MANUAL模式切换写入K0后变为AUTO模式。

向AUTO/MANUAL模式切换写入K1后变为MANUAL模式。

采用MANUAL模式时，请将控制模式切换设定为0~3（标准PID控制）的任意一个。

设定为MANUAL模式后，事件的b13置为ON，可进行模式确认。

另外，变更模式需要0.25秒。

此外，切换模式时无平衡无扰动功能启动。

→ 控制模式切换的详细内容参照6.2节

→ 无平衡无扰动功能参照6.10.2项

- AUTO模式（自动）
 - 将测定值（PV）或外部输入值与设定值（SV）比较后进行PID运算并控制的模式。
 - 出厂时变为AUTO模式。
 - 另外，AUTO模式时，MANUAL输出设定的值与控制输出值（MV）为相同值。
- MANUAL模式（手动）
 - 以通过MANUAL输出设定进行设定的值控制的模式。
 - 实际输出的值处于下限输出限位器~上限输出限位器的范围内。
 - 此外，输出变化率限位器的设定也有效。
 - MANUAL输出设定的变更在事件b13置为ON时可变更。

相关缓冲存储器

BFM编号				名称	参照
CH1	CH2	CH3	CH4		
#1	#2	#3	#4	事件（b13 MANUAL模式移行结束标志位）	8.2.2项
#25	#26	#27	#28	外部输入值	8.2.8项
#54	#94	#134	#174	AUTO/MANUAL模式切换	8.2.18项
#55	#95	#135	#175	MANUAL输出设定	8.2.19项
#64	#104	#144	#184	上限输出限位器/加热上限输出限位器	8.2.28项
#65	#105	#145	#185	下限输出限位器	8.2.29项
#67	#107	#147	#187	输出变化率限位器	8.2.31项

注意

- 采用加热冷却PID控制时，无法使用MANUAL模式。
- MANUAL模式中警报功能也有效。
- 使用外部输出时，可切换AUTO模式/MANUAL模式。

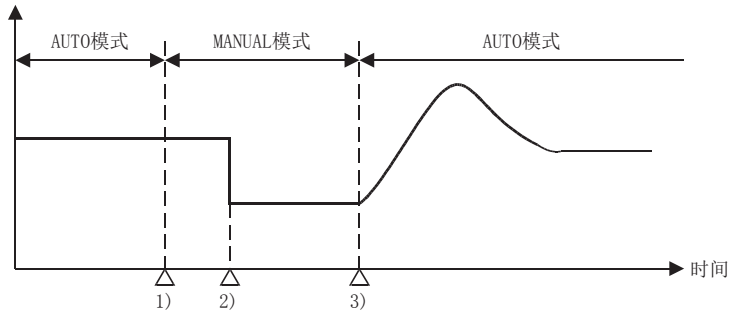
6.10.2 无平衡无扰动功能

从AUTO模式切换到MANUAL模式（从MANUAL模式切换到AUTO模式）时，防止因控制输出值（MV）突变导致过载。另外，无平衡无扰动功能是切换时自动动作的功能，因此无需设定。

- 从AUTO模式切换到MANUAL模式时的动作
切换到MANUAL模式后仍直接追踪AUTO模式时的控制输出值（MV）。
- 从MANUAL模式切换到AUTO模式时的动作
从MANUAL模式切换到AUTO模式时的控制输出值（MV）切换成对设定值（SV）自动运算的控制输出值（MV）。

动作例

控制输出值(MV)



- 1) 从AUTO模式切换到MANUAL模式。
但是，切换到MANUAL模式时的控制输出值（MV）追踪AUTO模式的控制输出值（MV）。
- 2) 通过MANUAL模式变更控制输出值（MV）。
- 3) 从MANUAL模式切换到AUTO模式。
切换到AUTO模式时的控制输出值（MV）变为对设定值（SV）自动运算的控制输出值（MV）。

相关缓冲存储器

BFM编号				名称	参照
CH1	CH2	CH3	CH4		
#1	#2	#3	#4	事件（b13 MANUAL模式移行结束标志位）	8.2.2项
#54	#94	#134	#174	AUTO/MANUAL模式切换	8.2.18项
#55	#95	#135	#175	MANUAL输出设定	8.2.19项

6.11 加热器断线警报 (HBA) 功能

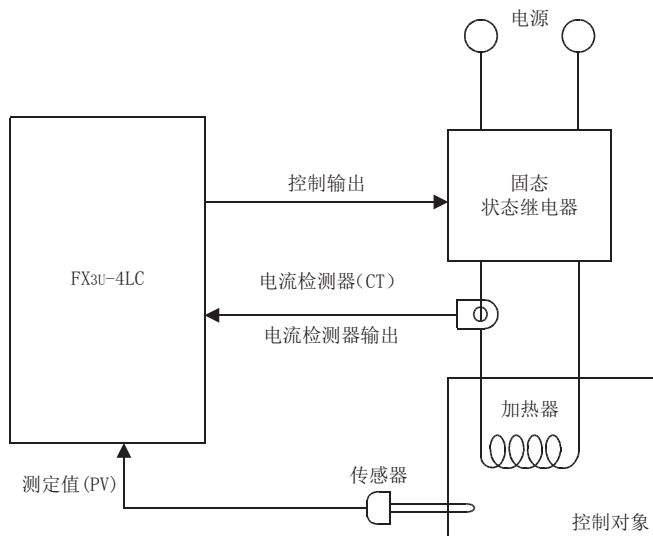
6.11.1 加热器断线警报功能

加热器断线警报功能是利用电流检测器 (CT) 检测流向负载的电流, 将检测值 (加热器电流测定值) 与加热器断线警报设定值进行比较, 在加热器电流测定值为加热器断线警报设定值以上或以下时视作警报状态的功能。还可监控加热器电流测定值。

此外, 通过设定加热器断线警报延迟次数, 加热器电流测定值中异常状态持续设定次数时, 也可视作警报状态。

→ 加热器断线警报延迟次数的详细内容参照6.11.2项

连接例



操作

加热器断线警报为以下情况时处于警报状态, 事件b9置为0N。

- 加热器电流未流通时 (加热器断线、操作器异常等)
控制输出置为0N时, 加热器电流测定值为加热器断线警报设定值以下的情况下, 出现加热器断线警报。但是, 控制输出的0N时间为0.22秒以下时, 加热器断线警报不进行动作。
- 加热器电流无法切断时 (继电器熔断等)
控制输出置为OFF时, 加热器电流测定值为加热器断线警报设定值以上时, 输出OFF时异常电流警报发生。但是, 控制输出的OFF时间为0.22秒以下时, 加热器断线警报不进行动作。

电流检测器 (CT)

型号	电流测定范围
CTL-12-S36-8	0.0~100.0A
CTL-12-S56-10	0.0~100.0A
CTL-6-P-H	0.0~30.0A

电流检测器的咨询单位:U. R. D. Co., Ltd.

要点

使用上述电流检测器 (CT) 以外的电流检测器 (CT) 时

- 请选择可在输出电压特性直线性良好的范围使用的设备。
- 请在主要测定的贯通电流范围选择结合系数 (K) 特性的K值接近“1”的设备。

相关缓冲存储器

BFM编号				名称	参照
CH1	CH2	CH3	CH4		
#1	#2	#3	#4	事件 (b9 加热器断线警报)	8.2.2项
#21	#22	#23	#24	加热器电流测定值	8.2.7项
#53	#93	#133	#173	加热器断线警报设定	8.2.17项
#235				加热器断线/输出OFF时电流异常检测延迟次数设定	8.2.57项
#238				CT监控方式切换	8.2.60项
#239				CT比率设定	8.2.61项

注意

- 请将加热器断线警报值设定为实际上低于加热器电流值的值。
- 通过控制模式切换选择外部输出时，加热器断线警报功能无效，加热器电流测定值常时0。
- 设定值为0时，加热器断线警报功能变为OFF。
但是，置为OFF时能够进行加热器电流测定值监控。

6.11.2 加热器断线警报延迟次数

设定加热器断线警报状态或输出OFF时电流异常检测的延迟次数。
加热器电流的测定值及输出OFF时的电流值中异常状态持续设定次数时，变为警报状态。
另外，加热器电流的测定值及输出OFF时的电流值的采样周期为500ms。

相关缓冲存储器

BFM编号				名称	参照
CH1	CH2	CH3	CH4		
#1	#2	#3	#4	事件 (b9 加热器断线警报)	8.2.2项
#21	#22	#23	#24	加热器电流测定值	8.2.7项
#53	#93	#133	#173	加热器断线警报设定	8.2.17项
#235				加热器断线/输出OFF时电流异常检测延迟次数设定	8.2.57项

6.12 回路断线警报 (LBA) 功能

6.12.1 回路断线警报功能

回路断线警报从输出为100% (或上限输出限位器) 以上或者0% (或下限输出限位器) 以下的时间点按每个回路断线警报判定时间检测测定值 (PV) 的变化量, 在超过回路断线判断变化宽度时判断为控制回路存在异常, 并在该时间点将事件的回路断线警报状态 (b8) 置为ON。

回路断线警报功能通过设定回路断线警报判定时间而可以使用。

此外, 通过设定回路断线警报死区, 还可以设定不检测回路断线的区域。

→ 回路断线警报判定时间参照8.2.42项

→ 回路断线警报死区的详细内容参照6.12.2项

操作

回路断线警报为以下情况时处于警报状态。

- 标准PID控制 (逆动作) 时

输出为0%或下限输出限位器以下时	回路断线设定时间内测定值 (PV) 下降不超过回路断线判断变化宽度*1时处于警报状态。
输出为100%以上或上限输出限位器以上时	回路断线设定时间内测定值 (PV) 上升不超过回路断线判断变化宽度*1时处于警报状态。

- 标准PID控制 (正动作) 时

输出为0%或下限输出限位器以下时	回路断线设定时间内测定值 (PV) 上升不超过回路断线判断变化宽度*1时处于警报状态。
输出为100%以上或上限输出限位器以上时	回路断线设定时间内测定值 (PV) 下降不超过回路断线判断变化宽度*1时处于警报状态。

- *1. 回路断线判断变化宽度无法变更。
 内部温度输入时为2.0℃
 内部低电压输入时为缩放跨度的0.2%
 外部输入时为外部输入跨度的0.2%

- 加热冷却PID控制时
回路断线警报功能不启动。

异常对象

- 控制对象的异常
加热器断线/短路、电源未供电、接线错误等
- 传感器的异常
传感器遗漏、短路等
- 操作器的异常
继电器熔断、接线错误等
- 输出回路的异常
仪表内部继电器熔断等
- 输入回路的异常
输入变化后测定值 (PV) 仍不变化等

相关缓冲存储器

BFM编号				名称	参照
CH1	CH2	CH3	CH4		
#1	#2	#3	#4	事件 (b8 回路断线警报)	8.2.2项
#5	#6	#7	#8	测定值 (PV)	8.2.3项
#64	#104	#144	#184	上限输出限位器/加热上限输出限位器	8.2.28项
#65	#105	#145	#185	下限输出限位器	8.2.29项
#78	#118	#158	#198	回路断线警报判定时间	8.2.42项
#79	#119	#159	#199	回路断线警报死区	8.2.43项

注意

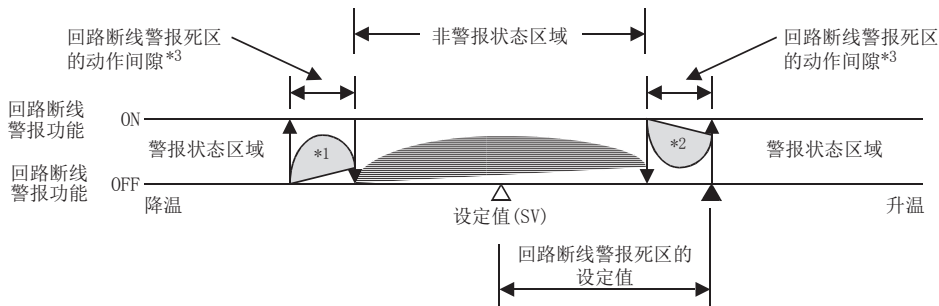
- 回路断线警报功能对控制回路中的异常进行判断。但是，无法限定异常部位。请依次对控制系统进行确认。
- AT（自整定）结束后，回路断线警报判定时间自动设定为积分时间计算结果2倍的值。
- 请将回路断线警报判定时间设定为变化 2.0°C 或跨度 0.2% 的时间以上的值。
回路断线警报判定时间过短或不适用于控制对象时，回路断线警报可能反复ON/OFF或者不变为ON。此时，请根据情况变更回路断线警报判定时间。
- 采用加热冷却PID控制时，回路断线警报功能无效。
- AT（自整定）执行中，回路断线警报功能无效。
- 设定值为0时，回路断线警报功能无效。
- 测定值 (PV) 位于回路断线警报死区的区域内时，即使具备变为警报状态的条件也不会变为警报状态。
- 采用加热冷却PID控制时，回路断线警报死区无效。

6.12.2 回路断线警报死区 (LBD)

设定回路断线警报死区。

回路断线警报受扰动（其他热源等的影响）影响在控制系统无异常时也可能变为警报状态。此时，通过设定回路断线警报死区，可设定不变为警报状态的区域（非警报状态区域）。

例如，将回路断线警报死区设定为 10°C 时，以设定值 (SV) 为中心的上下 10°C （ 20°C 宽度）为非警报状态区域。

动作例

- *1. 升温时: 警报状态区域
降温时: 非警报状态区域
- *2. 升温时: 非警报状态区域
降温时: 警报状态区域
- *3. 回路断线警报死区的动作间隙
内部温度输入时: 0.8°C
内部低电压输入时: 缩放跨度的 0.8%
外部输入时: 外部输入跨度的 0.8%

相关缓冲存储器

BFM编号				名称	参照
CH1	CH2	CH3	CH4		
#1	#2	#3	#4	事件 (b8 回路断线警报)	8.2.2项
#5	#6	#7	#8	测定值 (PV)	8.2.3项
#48	#88	#128	#168	设定值 (SV)	8.2.15项
#64	#104	#144	#184	上限输出限位器/加热上限输出限位器	8.2.28项
#65	#105	#145	#185	下限输出限位器	8.2.29项
#78	#118	#158	#198	回路断线警报判定时间	8.2.42项
#79	#119	#159	#199	回路断线警报死区	8.2.43项

注意

- 测定值 (PV) 位于回路断线警报死区的区域内时，即使具备变为警报状态的条件也不会变为警报状态。
- 采用加热冷却PID控制时，回路断线警报死区无效。

7. 警报

4LC具有14种警报，根据用途各通道可使用4种（警报1~4）警报。

通过向各通道警报1~4的警报模式设定写入警报模式（0~14）来设定警报种类。能够以警报设定值设定警报1~4的值，以事件的警报1~4（b4~b7）确认警报状态。

此外，警报功能中可设定警报死区及警报延迟次数。

设定警报死区时，可防止警报状态与非警报状态的反复。

设定警报延迟次数时，停留在警报范围内直至输入采样次数超过警报延迟次数时，可视为警报状态。

→ 事件参照8.2.2项

→ 警报设定值参照8.2.16项

→ 警报模式设定参照8.2.53项

→ 警报死区参照7.3节及8.2.55项

→ 警报延迟次数参照7.4节及8.2.56项

7.1 警报一览

4LC的警报一览如下所示。

→ 警报的详细内容参照7.2节

警报模式	警报种类	内容	设定范围	参照
0	警报功能OFF	不使用警报功能。	-	-
1	输入上限警报	测定值(PV)为警报设定值以上时变为警报状态。	输入范围*1	7.2.1项
2	输入下限警报	测定值(PV)为警报设定值以下时变为警报状态。	输入范围*1	7.2.2项
3	上限偏差警报	偏差[测定值(PV)-设定值(SV)]为警报设定值以上时变为警报状态。	-跨度~-+跨度*2*3	7.2.3项
4	下限偏差警报	偏差[测定值(PV)-设定值(SV)]为警报设定值以下时变为警报状态。	-跨度~-+跨度*2*3	7.2.4项
5	上下限偏差警报	偏差[测定值(PV)-设定值(SV)]的绝对值为警报设定值以上时变为警报状态。	0~+跨度*2*4	7.2.5项
6	范围内警报	偏差[测定值(PV)-设定值(SV)]的绝对值为警报设定值以下时变为警报状态。	0~+跨度*2*4	7.2.6项
7	带待机输入上限警报	测定值(PV)为警报设定值以上时变为警报状态。但是，控制开始时被忽视。	输入范围*1	7.2.7项
8	带待机输入下限警报	测定值(PV)为警报设定值以下时变为警报状态。但是，控制开始时被忽视。	输入范围*1	7.2.7项
9	带待机上限偏差警报	偏差[测定值(PV)-设定值(SV)]为警报设定值以上时变为警报状态。但是，控制开始时被忽视。	-跨度~-+跨度*2*3	7.2.7项
10	带待机下限偏差警报	偏差[测定值(PV)-设定值(SV)]为警报设定值以下时变为警报状态。但是，控制开始时被忽视。	-跨度~-+跨度*2*3	7.2.7项
11	带待机上下限偏差警报	偏差[测定值(PV)-设定值(SV)]的绝对值为警报设定值以上时变为警报状态。但是，控制开始时被忽视。	0~+跨度*2*4	7.2.7项
12	带再次待机上限偏差警报	偏差[测定值(PV)-设定值(SV)]为警报设定值以上时变为警报状态。但是，控制开始时与设定值变更时被忽视。	-跨度~-+跨度*2*3	7.2.8项
13	带再次待机下限偏差警报	偏差[测定值(PV)-设定值(SV)]为警报设定值以下时变为警报状态。但是，控制开始时与设定值变更时被忽视。	-跨度~-+跨度*2*3	7.2.8项
14	带再次待机上下限偏差警报	偏差[测定值(PV)-设定值(SV)]的绝对值为警报设定值以上时变为警报状态。但是，控制开始时与设定值变更时被忽视。	0~+跨度*2*4	7.2.8项

- *1. 内部温度输入时为输入值域范围。
内部低电压输入时为缩放范围。
外部输入时为外部输入范围。
- *2. 内部温度输入时为输入值域跨度。
内部低电压输入时为缩放跨度。
外部输入时为外部输入跨度。
- *3. 跨度超过32767时，设定范围变为-32768~+32767。
- *4. 跨度超过32767时，设定范围变为0~32767。

7.2 警报功能

警报功能为测定值 (PV) 或偏差 [测定值 (PV) - 设定值 (SV)] 达到警报设定值后视为警报状态的功能。
另外，警报状态能够以事件的警报1~4确认。
警报功能的各设定参照以下内容。

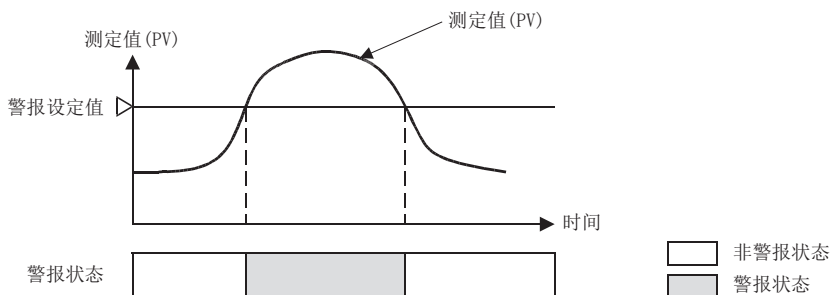
- 事件参照8.2.2项
- 测定值 (PV) 参照8.2.3项
- 设定值 (SV) 参照8.2.15项
- 警报设定值参照8.2.16项
- 警报模式设定参照8.2.53项

注意

- 串联控制时的从站通道侧的设定值 (SV) 变更时的警报待机动作无效。
- 将设定变化率限位器设定为0以外时，设定值 (SV) 变更时的警报待机动作无效。

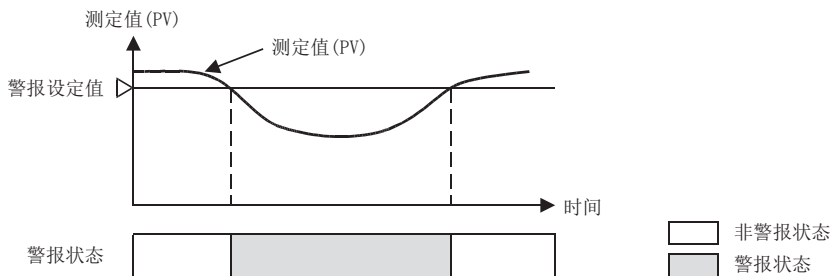
7.2.1 输入上限警报

测定值 (PV) 为警报设定值以上时变为警报状态。



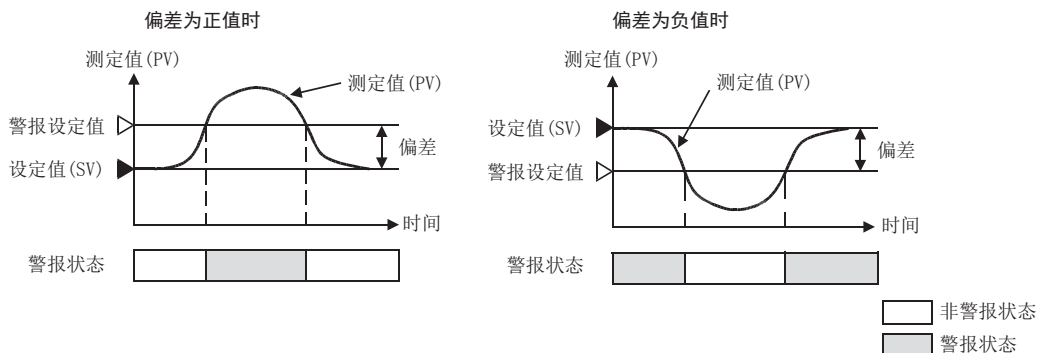
7.2.2 输入下限警报

测定值 (PV) 为警报设定值以下时变为警报状态。



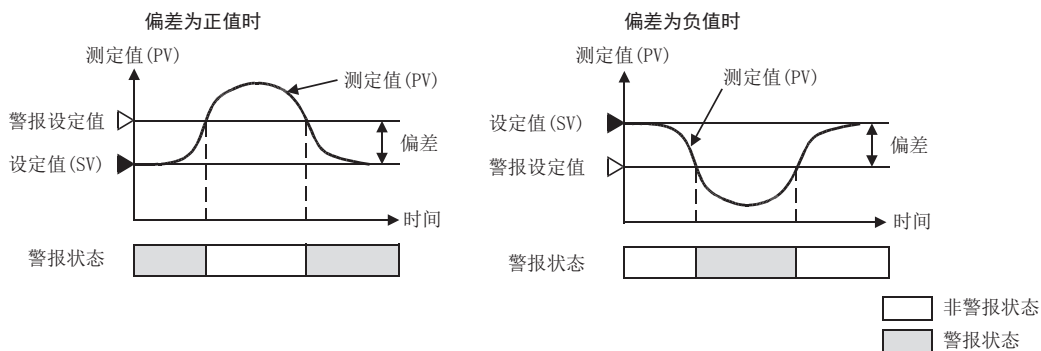
7.2.3 上限偏差警报

偏差[测定值 (PV) - 设定值 (SV)] 为警报设定值以上时变为警报状态。



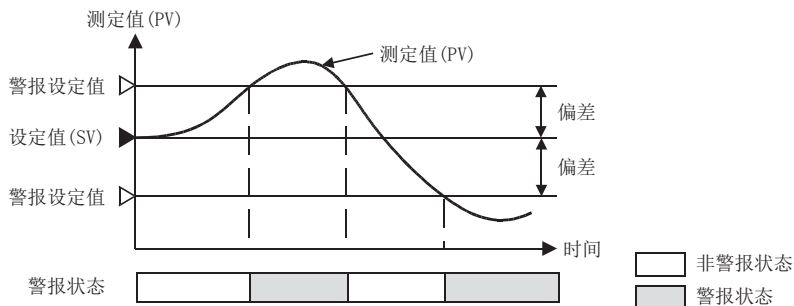
7.2.4 下限偏差警报

偏差[测定值 (PV) - 设定值 (SV)] 为警报设定值以下时变为警报状态。



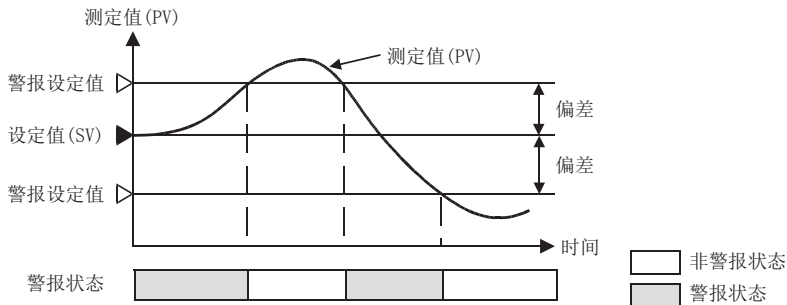
7.2.5 上下限偏差警报

偏差[测定值 (PV) - 设定值 (SV)] 的绝对值为警报设定值以上时变为警报状态。
例如, 设定值 (SV) 为 10°C 时, 为上下各 10°C 的范围。



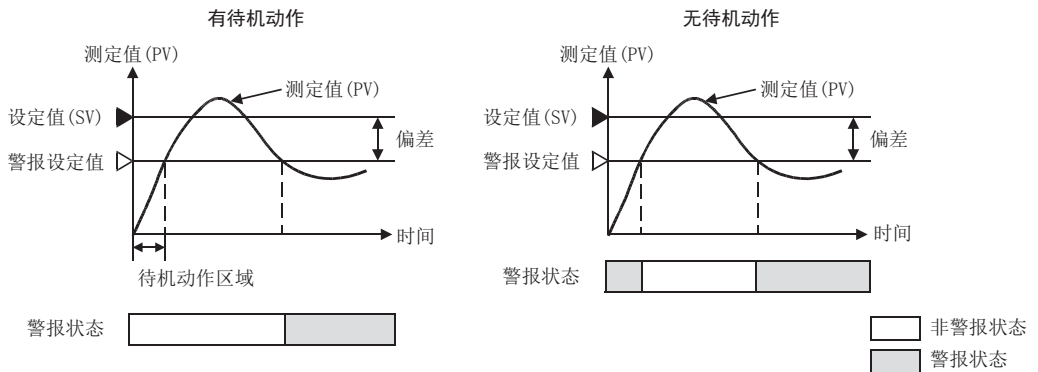
7.2.6 范围内警报

偏差[测定值 (PV) - 设定值 (SV)] 的绝对值为警报设定值以下时变为警报状态。
例如, 设定值 (SV) 为 10°C 时, 为上下各 10°C 的范围。



7.2.7 带待机警报

控制开始时即使测定值 (PV) 处于警报状态, 警报的待机动作也可将其忽视, 而将警报功能设为无效直至测定值 (PV) 脱离警报状态。

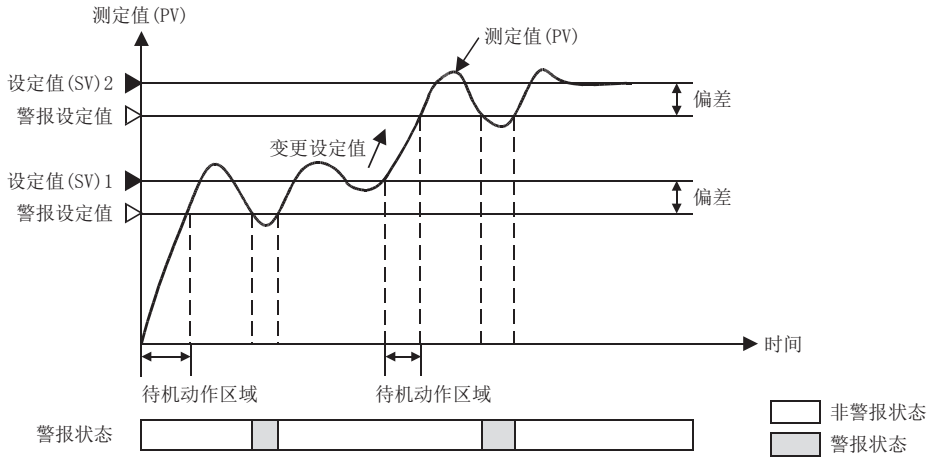


7.2.8 带再次待机警报

控制开始时即使测定值 (PV) 处于警报状态, 警报的再次待机动作也可将其忽视, 而将警报功能设为无效直至测定值 (PV) 脱离警报状态。

此外, 变更设定值 (SV) 后, 偏差警报的测定值 (PV) 追踪该设定值 (SV) 发生变化。此时, 测定值 (PV) 变为警报状态后, 可再次将其忽视, 而将警报功能设为无效直至测定值 (PV) 再次脱离警报状态。

再次待机动作



7.3 警报死区设定

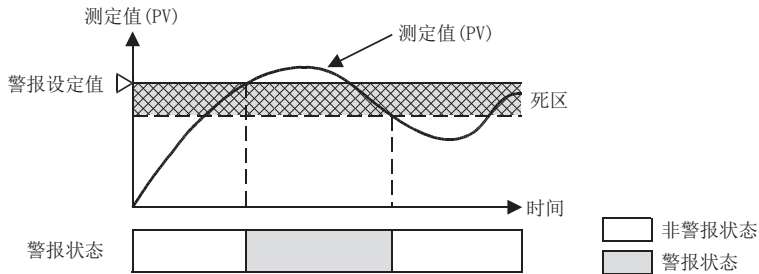
对警报1~4进行死区设定。

变为全部通道警报1~4的共通设定。

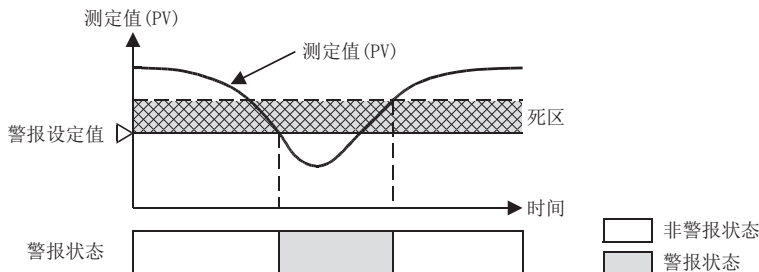
测定值 (PV) 位于警报设定值附近时, 可能因输入波动而在警报状态与非警报状态间反复。此时, 通过设定警报死区, 可防止警报状态与非警报状态的反复。

→ 警报死区的设定参照8.2.55项

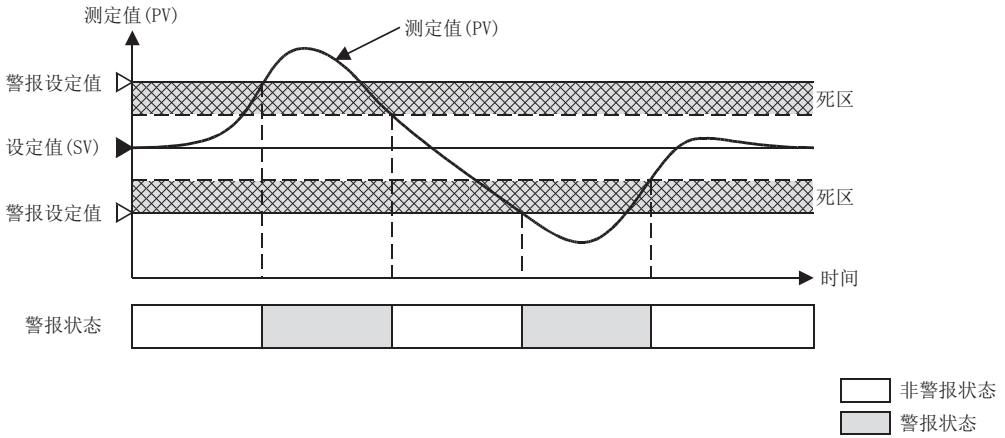
上限输入值警报、上限偏差警报



下限输入值警报、下限偏差警报



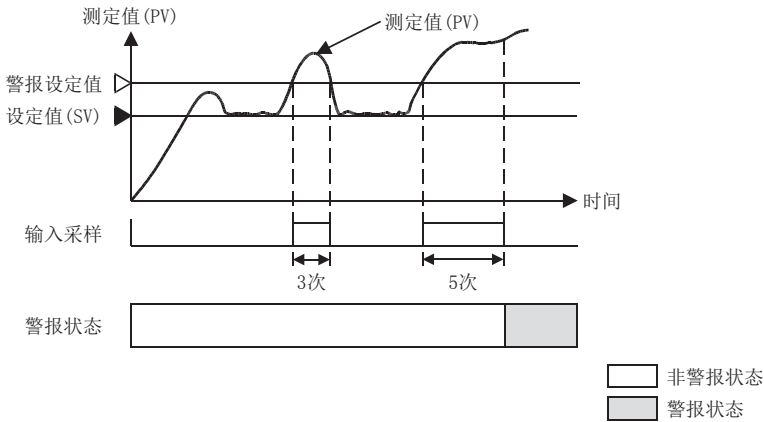
上下限偏差警报



7.4 警报延迟次数

对警报1~4进行警报延迟次数设定。
 变为全部通道警报1~4的共通の設定。
 警报延迟功能是测定值 (PV) 相对于设定值 (SV) 的偏差达到警报设定值后，视作非警报状态直至输入采样次数超过警报延迟次数的功能。
 停留在警报范围内直至输入采样次数超过警报延迟次数时，视为警报状态。

→ 警报延迟次数的设定参照8.2.56项



8. 缓冲存储器

4LC的各设定或警报通过缓冲存储器由可编程控制器主机进行读出/写入。

4LC内的缓冲存储器的读出/写入方法中,有FROM/TO指令或者缓冲存储器直接指定2种。

另外,各缓冲存储器由16位构成。FROM/TO指令(或者缓冲存储器直接指定)请以16位形式处理。

→ FROM/TO指令(或者缓冲存储器直接指定)的详细内容参照编程手册

注意

- 误将数据写入只读缓冲存储器时,写入值被忽视,250ms后覆盖正确数据。
- 向可读出/写入的缓冲存储器写入设定范围外数据时,标志位(BFM#0)的设定值范围错误(b1)置为0N,将发生错误的缓冲存储器编号存储到设定值范围错误地址(BFM#252)。此外,此时范围外的缓冲存储器以设定范围的上限值或下限值进行控制。

8.1 缓冲存储器一览

4LC内的缓冲存储器一览如下所示。

→ 缓冲存储器的详细内容参照8.2节

缓冲存储器一览的备考栏说明如下所示。

R/W : 可读出/写入。

R : 只读。

☆ : 可通过设定值备份指令(BFM#254)备份数据。

● : 使用包含小数点后数字的数值。请以实际值的10倍设定。

但是,传感器补正值设定(BFM#68、#108、#148、#188)请以100倍设定,串联增益(BFM#246、#247)请以1000倍设定。

○ : 根据输入种类(BFM#208、#214、#220、#226)使用整数或包含小数点后数字的数值。使用包含小数点后数字的数值时,请以实际值的10倍设定。

BFM编号				名称	内容/设定范围	初始 值	备注		
CH1	CH2	CH3	CH4						
#0				标志位	参照8.2.1项	-	R	-	
#1	#2	#3	#4	事件	参照8.2.2项	-	R	-	
#5	#6	#7	#8	测定值(PV)	输入值域的±5%	-	R	○	
#9	#10	#11	#12	标准PID控制	控制输出值(MV)监控	-	R	-	●
				加热冷却PID控制	加热控制输出值(MV)监控				
#13	#14	#15	#16	标准PID控制	不可使用	-	R	-	●
				加热冷却PID控制	冷却控制输出值(MV)监控				
#17	#18	#19	#20	控制输出标志位	参照8.2.6项	-	R	-	
#21	#22	#23	#24	加热器电流测定值	0~1050(0.0~105.0A)	-	R	●	
#25	#26	#27	#28	外部输入值	-32768~+32767	0	R/W	-	
#29				控制开始/停止切换	0:控制停止 1:控制开始	0	R/W	-	
#30				机型代码	K2090	2090	R	-	
#31				不可使用	-	-	-	-	
#32	#33	#34	#35	标准PID控制	外部输出值监控	-	R	-	-
				加热冷却PID控制	加热侧外部输出值监控				
#36	#37	#38	#39	标准PID控制	不可使用	-	R	-	-
				加热冷却PID控制	冷却侧外部输出值监控				
#40	#41	#42	#43	设定值监控	下限设定限位器~ 上限设定限位器	0	R	-	
#44	#45	#46	#47	控制模式监控	参照8.2.14项	0	R	-	

BFM编号				名称	内容/设定范围	初始值	备注			
CH1	CH2	CH3	CH4							
#48	#88	#128	#168	设定值 (SV)	下限设定限位器~ 上限设定限位器	0	R/W	☆	○	
#49	#89	#129	#169	警报1设定值	设定范围因警报模式、输入种类而异。	0	R/W	☆	○	
#50	#90	#130	#170	警报2设定值				☆	○	
#51	#91	#131	#171	警报3设定值				☆	○	
#52	#92	#132	#172	警报4设定值				☆	○	
#53	#93	#133	#173	加热器断线警报设定				0~1000 (0.0~100.0A)	0	R/W
#54	#94	#134	#174	AUTO/MANUAL模式切换	0:AUTO模式 1:MANUAL模式	0	R/W	☆	-	
#55	#95	#135	#175	标准PID控制	MANUAL输出设定值	-50~+1050 (-5.0~+105.0%)	-50	R/W	-	●
				加热冷却PID控制	不可使用	-	0	-	-	-
#56	#96	#136	#176	AT (自整定) 执行指令	0:AT停止 1:AT执行	0	R/W	☆	-	
#57	#97	#137	#177	运行模式设定	0:不使用 1:监控 2:监控+警报 3:监控+警报+控制	3	R/W	☆	-	
#58	#98	#138	#178	标准PID控制	比例带 (P) 设定	0~10000 (0.0~1000.0% of 跨度)	30	R/W	☆	●
				加热冷却PID控制	加热侧比例带 (P) 设定		30			
#59	#99	#139	#179	标准PID控制	不可使用	-	0	-	-	-
				加热冷却PID控制	冷却侧比例带 (P) 设定	1~10000 (0.1~1000.0% of 跨度)	30	R/W	☆	●
#60	#100	#140	#180	积分时间 (I) 设定	0~3600秒	240	R/W	☆	-	
#61	#101	#141	#181	微分时间 (D) 设定	0~3600秒	60	R/W	☆	-	
#62	#102	#142	#182	控制响应参数	0:慢 1:普通 2:快	0	R/W	☆	-	
#63	#103	#143	#183	标准PID控制	不可使用	-	0	-	-	-
				加热冷却PID控制	重叠/死区	-100~+100 (-10.0~+10.0% of 跨度)	0	R/W	☆	-
#64	#104	#144	#184	标准PID控制	上限输出限位器	下限输出限位器+1 ~1050 (~105.0%)	1000	R/W	☆	●
				加热冷却PID控制	加热上限输出限位器	0~1050 (0.0~105.0%)	1000			
#65	#105	#145	#185	标准PID控制	下限输出限位器	-50~上限输出限位器-1 (-5.0%~)	0	R/W	☆	●
				加热冷却PID控制	不可使用	-	0			
#66	#106	#146	#186	标准PID控制	不可使用	-	0	-	-	-
				加热冷却PID控制	冷却上限输出限位器	0~1050 (0.0~105.0%)	1000	R/W	☆	●
#67	#107	#147	#187	标准PID控制	输出变化率限位器	0~1000 (0.0~100.0%/秒)	0	R/W	☆	●
				加热冷却PID控制	不可使用	-	0			
#68	#108	#148	#188	传感器补正值设定	-5000~+5000 (-50.00~+50.00% of 跨度)	0	R/W	☆	●	
#69	#109	#149	#189	调节灵敏度 (死区) 设定	1~100 (0.1~10.0% of 跨度)	10	R/W	☆	●	
#70	#110	#150	#190	标准PID控制	控制输出周期设定	5~1000 (0.5~100.0秒)	300	R/W	☆	●
				加热冷却PID控制	加热控制输出周期设定		300			
#71	#111	#151	#191	标准PID控制	不可使用	-	0	-	-	-
				加热冷却PID控制	冷却控制输出周期设定	5~1000 (0.5~100.0秒)	300	R/W	☆	●
#72	#112	#152	#192	一次延迟数字滤波器设定	0~100秒	0	R/W	☆	-	
#73	#113	#153	#193	设定变化率限位器	0~1000 (0.0~100.0% of 跨度)	0	R/W	☆	●	
#74	#114	#154	#194	AT (自整定) 基底	±输入跨度	0	R/W	☆	○	

BFM编号				名称	内容/设定范围	初始值	备注			
CH1	CH2	CH3	CH4							
#75	#115	#155	#195	标准PID控制	正动作/逆动作设定	0: 正动作 1: 逆动作	1	R/W	☆	-
				加热冷却PID控制	不可使用	-	0	-	-	-
#76	#116	#156	#196	上限设定限位器		下限设定限位器+1~ 输入范围上限	1300	R/W	☆	○
#77	#117	#157	#197	下限设定限位器		输入范围下限~ 上限设定限位器-1	-100	R/W	☆	○
#78	#118	#158	#198	标准PID控制	回路断线警报判定时间	0~7200秒	480	R/W	☆	-
				加热冷却PID控制	不可使用	-	0	-	-	-
#79	#119	#159	#199	标准PID控制	回路断线警报死区	0~输入跨度	0	R/W	☆	○
				加热冷却PID控制	不可使用	-	0	-	-	-
#80	#120	#160	#200	低电压输入时缩放上限		-20000~+20000(上下限不可反转, 跨度20000以下)	1000 0	R/W	☆	-
#81	#121	#161	#201	低电压输入时缩放下限			0	R/W	☆	-
#82	#122	#162	#202	外部输入范围上限		-32000~+32000 (上下限不可反转)	1000 0	R/W	☆	-
#83	#123	#163	#203	外部输入范围下限			0	R/W	☆	-
#84	#124	#164	#204	外部输出范围上限		-32000~+32000 (上下限不可反转)	1000 0	R/W	☆	-
#85	#125	#165	#205	外部输出范围下限			0	R/W	☆	-
#86	#126	#166	#206	晶体管输出选择		0~7	0	R/W	☆	-
#87	#127	#167	#207	ST(启动整定)执行指令		0: ST停止 1: ST执行	0	R/W	-	-
#208	#214	#220	#226	输入种类		0~47	2	R/W	☆	-
#209	#215	#221	#227	警报1的警报模式设定		0~14	0	R/W	☆	-
#210	#216	#222	#228	警报2的警报模式设定			0		☆	-
#211	#217	#223	#229	警报3的警报模式设定			0		☆	-
#212	#218	#224	#230	警报4的警报模式设定			0		☆	-
#213	#219	#225	#231	不可使用			-		0	-
#232				标准PID控制	不可使用	-	0	-	-	-
				加热冷却PID控制	冷却方式设定	0: 空冷式 1: 水冷式 2: 冷却增益线性式	0	R/W	☆	-
#233				警报死区设定		0~100 (0.0~10.0% of 跨度)	10	R/W	☆	●
#234				警报延迟次数		0~30000次	0	R/W	☆	-
#235				加热器断线警报/输出OFF时电流异常检测延迟次数设定		3~255次	3	R/W	☆	-
#236				升温结束范围		1~100(°C/°F/digit)	10	R/W	☆	-
#237				升温结束保温时间设定		0~3600秒	0	R/W	☆	-
#238				CT监控方式切换		0: ON电流/OFF电流 1: ON电流	0	R/W	☆	-
#239				CT比率设定		1~9999	800	R/W	☆	-
#240		#241		控制模式切换		0~3: 标准PID控制 4~7: 加热冷却PID控制	0	R/W	☆	-
#242		#243		标准PID控制	SV跟踪选择	0: 无SV跟踪 1: 有SV跟踪	1	R/W	☆	-
				加热冷却PID控制	不可使用	-	0	-	-	-
#244		#245		标准PID控制	串联ON/OFF	0: 串联OFF 1: 串联ON	0	R/W	-	-
				加热冷却PID控制	不可使用	-	0	-	-	-

BFM编号				名称	内容/设定范围	初始 值	备注			
CH1	CH2	CH3	CH4							
#246		#247		标准PID控制	串联增益	-10000~+10000 (-10.000~+10.000倍)	1000	R/W	☆	●
				加热冷却PID控制	不可使用	-	0	-	-	-
#248		#249		标准PID控制	串联基底	-1000~+1000 (-100.0~+100.0%)	0	R/W	☆	●
				加热冷却PID控制	不可使用	-	0	-	-	-
#250		#251		串联监控		-32000~+32000	0	R	-	-
#252				设定值范围错误地址		0:正常 1~255:设定错误地址	0	R	-	-
#253				错误复位指令		0:错误复位未执行 1:错误复位执行	0	R/W	-	-
#254				设定值备份指令		0:备份指令未执行 1:备份指令执行	0	R/W	-	-
#255				初始化指令		0:未使用 1:将全部缓冲存储器初始化 2:将缓冲存储器*1 (BFM#48~#207、#232、 #242~#247)初始化	0	R/W	-	-
#256~#862				不可使用		-	0	-	-	-

*1. 切换输入种类和控制模式后, 请向初始化指令 (BFM#255) 中写入K2, 将缓冲存储器初始化。

8.2 缓冲存储器的详细内容

8.2.1 [BFM#0]标志位

可通过各个位的ON/OFF状态确认4LC的状态。

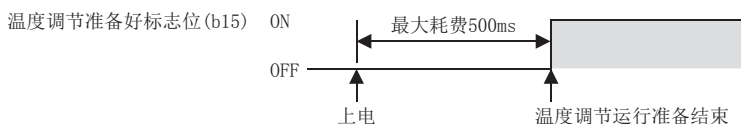
BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#0				标志位(参照下述内容)	-	R	-

标志位

Bit	项目	内容
b0	有错误	发生b1~b10的错误时置为ON。
b1	设定值范围错误	写入设定范围外的值时置为ON。 此外,将发生错误的缓冲存储器编号储存到设定值范围错误地址(BFM#252)。
b2	DC24V电源异常	驱动用电源(DC24V)未供电时置为ON,将全部通道的控制输出置为OFF。
b3	设定值备份异常标志位	噪音引起异常、4LC发生故障或备份中将备份指令置为OFF时置为ON。 再次上电后状态却没有改善的话,请联系三菱电机自动化(中国)有限公司。
b4	CH1 AT/ST异常结束标志位	CH1的AT(自整定)或ST(启动整定)异常结束时置为ON。
b5	CH2 AT/ST异常结束标志位	CH2的AT(自整定)或ST(启动整定)异常结束时置为ON。
b6	CH3 AT/ST异常结束标志位	CH3的AT(自整定)或ST(启动整定)异常结束时置为ON。
b7	CH4 AT/ST异常结束标志位	CH4的AT(自整定)或ST(启动整定)异常结束时置为ON。
b8	调整数据异常的和校验错误	噪音引起异常或4LC发生故障时置为ON,将全部通道的控制输出置为OFF。 再次上电后状态却没有改善的话,请联系三菱电机自动化(中国)有限公司。
b9	冷触点温度补偿数据错误	噪音引起异常或4LC发生故障时置为ON,将相应通道的控制输出置为OFF。
b10	A/D转换器异常	另外,发生异常的通道可通过事件(BFM#1~4)确认。再次上电后状态却没有改善的话,请联系三菱电机自动化(中国)有限公司。
b11	不可使用	-
b12	控制中标志位	4LC处于控制中时置为ON。
b13	设定值备份中标志位	正在执行设定值备份时置为ON。
b14	初始化结束标志位	初始化结束时置为ON。
b15	温度调节准备好标志位	4LC处于能够动作的状态时置为ON。

温度调节准备好标志位(b15)的动作

上电后在4LC运行准备结束后温度调节准备好标志位置为ON。



注意

- 只在温度调节准备好标志位置为ON时受理FROM/T0指令(或者缓冲存储器直接指定)。
- 上电后大约5秒钟不进行控制。

8.2.2 [BFM#1~4]事件

可通过各个位的ON/OFF状态确认各通道的状态。
另外，各通道的位分配相同。

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#1	#2	#3	#4	事件(参照下述内容)	-	R	-

事件

Bit	项目	内容
b0	输入异常(上限)	输入值超刻度时置为ON。
b1	输入异常(下限)	输入值欠刻度时置为ON。
b2	冷触点温度补偿数据错误	噪音引起异常或4LC发生故障时置为ON。
b3	A/D转换器异常	再次上电后状态却没有改善的话,请联系三菱电机自动化(中国)有限公司。
b4	警报1	发生警报1后置为ON。
b5	警报2	发生警报2后置为ON。
b6	警报3	发生警报3后置为ON。
b7	警报4	发生警报4后置为ON。
b8	回路断线警报	发生回路断线警报时置为ON。
b9	加热器断线警报	发生加热器断线警报时置为ON。
b10	输出OFF时电流异常	发生输出OFF时电流异常时置为ON。
b11	ST(启动整定)执行中	ST(启动整定)执行中置为ON。
b12	小数点位置	在输入种类的设定中选择变为0.1℃/℉的设定时置为ON。 0:1℃/℉、mV 1:0.1℃/℉
b13	MANUAL模式移行结束标志位	向MANUAL模式移行结束时置为ON。 0:AUTO模式 1:MANUAL模式
b14	AT(自整定)执行中	AT(自整定)执行中置为ON。
b15	升温结束标志位	在升温结束范围内经过升温结束保温时间后置为ON。

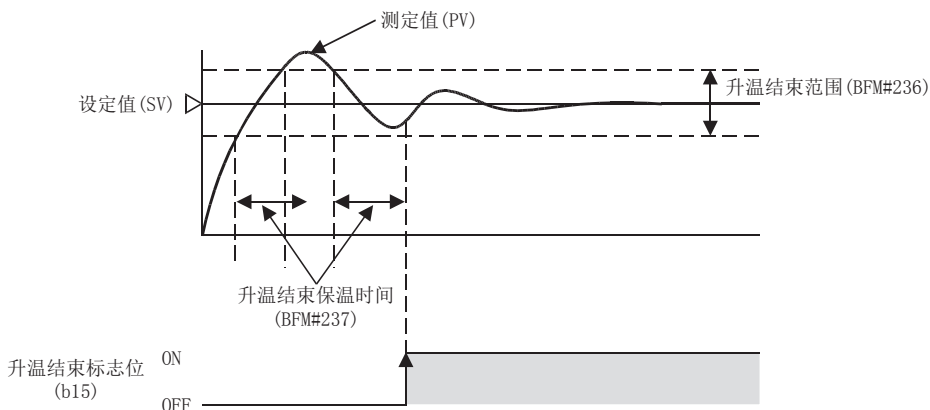
升温结束标志位(b15)的动作说明

通知测定值(PV)处于设定值(SV)附近的标志位。

达到升温结束范围(BFM#236),经过升温结束保温时间(BFM#237)后,升温结束标志位(b15)置为ON。

→ 升温结束范围参照8.2.58项

→ 升温结束保温时间参照8.2.59项



8.2.3 [BFM#5~8]测定值 (PV)

储存测定值 (PV)。

单位根据输入种类的设定为℃、0.1℃、℉、0.1℉、mV。

另外,根据所使用输入种类显示的测定值 (PV) 如下所示。

- 使用内部输入时
 - 1) 在4LC检测的输入值中,进行下述处理的值储存到测定值 (PV)。
 - 传感器补正
 - 一次延迟数字滤波器
 - 2) 储存值根据小数点位置如下所示。
 - 小数点位置为0时,直接储存该值。
 - 小数点位置为1时,储存10倍的值。
- 使用外部输入时
 - 1) 对写入到外部输入值的值储存进行过以下处理的值。
 - 传感器补正
 - 一次延迟数字滤波器

→ 输入种类参照8.2.52项

→ 小数点位置参照8.2.2项

→ 传感器补正参照8.2.32项

→ 一次延迟数字滤波器参照8.2.36项

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#5	#6	#7	#8	显示范围: • 内部温度输入时: 输入值域下限-跨度的5%~输入值域上限+跨度的5% • 内部低电压输入时: 缩放下限-跨度的5%~缩放上限+跨度的5% • 外部输入时: 外部输入范围下限-跨度的5%~外部输入范围上限+跨度的5%	-	R	-

注意

- 使用包含小数点后数字的数值时,储存实际值的10倍。
- 上电时为进行测定数据采样而显示0大约5秒钟。
另外,这段时间内不进行控制。

8.2.4 [BFM#9~12]控制输出值 (MV) 监控/加热控制输出值 (MV) 监控

采用标准PID控制时,储存进行过PID运算的控制输出值 (MV) 或MANUAL模式时的控制输出值 (MV)。采用加热冷却PID控制时,储存进行过加热冷却PID运算的加热侧控制输出值 (MV)。

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#9	#10	#11	#12	显示范围: • 标准PID控制: 下限输出限位器~上限输出限位器 • 加热冷却PID控制: -50~加热上限输出限位器 (-5.0%~)	-	R	-

注意

- 使用包含小数点后数字的数值。储存实际值的10倍。
- 控制停止中储存-5.0%。

8.2.5 [BFM#13~16]冷却控制输出值(MV)监控

采用加热冷却PID控制时，储存进行过加热冷却PID运算的冷却侧控制输出值(MV)。

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#13	#14	#15	#16	显示范围:-50~冷却上限输出限位器(-5.0%~)	-	R	-

注意

- 使用包含小数点后数字的数值。储存实际值的10倍。
- 采用标准PID控制时，储存0。(不可使用)
- 控制停止中储存-5.0%。

8.2.6 [BFM#17~20]控制输出标志位

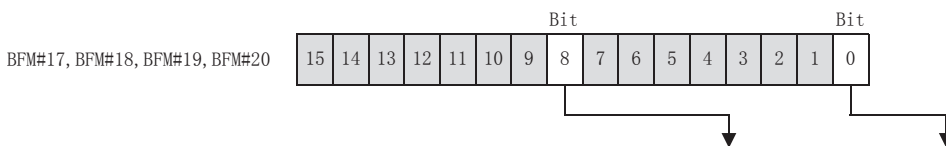
能以Bit0与Bit8确认控制输出的ON/OFF状态。

但是，根据控制模式切换及晶体管输出选择的设定，控制输出的内容不同。

将内部晶体管输出分配到控制输出时，可确认晶体管输出的状态(ON/OFF)。分配到控制输出以外时，可确认时间比例运算结果(控制输出的周期)的输出状态(ON/OFF)。

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#17	#18	#19	#20	控制输出标志位(参照下述内容)	-	R	-

控制输出标志位



控制种类	控制模式切换	晶体管输出选择功能	通道	控制输出的内容		
				Bit8	Bit0	
标准PID控制	0~1	-	-	未使用	晶体管输出状态	
		0	-	未使用	时间比例运算结果	
	2~3	1~2	-	未使用	晶体管输出状态	
		3~7	-	未使用	时间比例运算结果	
加热冷却PID控制	4~5	-	1, 3	冷却侧晶体管输出状态	加热侧晶体管输出状态	
			2, 4	冷却侧输出时间比例运算结果	加热侧输出时间比例运算结果	
	6~7	0	-	0	冷却侧输出时间比例运算结果	加热侧输出时间比例运算结果
				1	冷却侧输出时间比例运算结果	加热侧晶体管输出状态
				2	冷却侧晶体管输出状态	加热侧输出时间比例运算结果
				3~7	冷却侧输出时间比例运算结果	加热侧输出时间比例运算结果

→ 控制模式切换参照8.2.62项

→ 晶体管输出选择功能的详细内容参照6.3节

注意

Bit0与Bit8以外为常时0(OFF)。

8.2.7 [BFM#21~24] 加热器电流测定值

储存由电流检测器 (CT) 输入的加热器电流测定值。

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#21	#22	#23	#24	显示范围:0~1050 (0.0~105.0A)	-	R	-

注意

- 使用包含小数点后数字的数值。储存实际值的10倍。
- 以控制模式切换选择变为外部输出的控制模式时，不进行CT输入的测定。
加热器电流测定值中储存常时0。
- 以加热冷却PID控制使用外部输出时，不进行CT输入的测定。加热器电流测定值中储存常时0。
→ 控制模式切换参照8.2.62项

8.2.8 [BFM#25~28] 外部输入值

以控制模式切换选择利用外部输入的控制模式时，将相当于测定值 (PV) 的值设定为外部输入值。

→ 控制模式切换参照8.2.62项

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#25	#26	#27	#28	设定范围:-32768~+32767	0	R/W	-

注意

- 设定为大于 (外部输入范围上限+外部输入范围的+5%) 的值时变为输入上限异常，事件 (BFM#1~#4) 的Bit0置为ON。
- 设定为小于 (外部输入范围下限+外部输入范围的-5%) 的值时变为输入下限异常，事件 (BFM#1~#4) 的Bit1置为ON。

8.2.9 [BFM#29] 控制开始/停止切换

进行控制开始/控制停止的切换。

写入K0后，停止控制变为监控模式。

写入K1后，开始通过运行模式设定进行设定的动作。

变为全部通道共通的设定。

→ 运行模式设定参照8.2.21项

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#29				0:控制停止 1:控制开始	0	R/W	-

注意

- 将可编程控制器主机的RUN/STOP开关从RUN切换到STOP时，输出保持动作。使输出停止时，请务必通过BFM#29的设定进行。
- 通过运行模式设定来设定0 (不使用) 时，测定值 (PV) 变为0。

8.2.10 [BFM#30] 机型代码

FX系列中储存向各特殊扩展设备分别分配的机型代码。

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#30				4LC的机型代码为K2090。	K2090	R	-

8.2.11 [BFM#32~35]外部输出值监控/加热侧外部输出值监控

以控制模式切换选择利用外部输出的控制模式时，储存将输出限位处理后的控制输出缩放到外部输出范围内的值。

→ 控制模式切换参照8.2.62项

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#32	#33	#34	#35	显示范围:外部输出范围下限~外部输出范围上限	0	R	-

注意

以控制模式切换选择内部输出时，储存控制输出值(MV)。

→ 控制输出值(MV)参照8.2.4项

8.2.12 [BFM#36~39]冷却侧外部输出值监控

以控制模式切换选择利用外部输出的控制模式时，储存将输出限位处理后的冷却侧控制输出缩放到外部输出范围内的值。

→ 控制模式切换参照8.2.62项

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#36	#37	#38	#39	显示范围:外部输出范围下限~外部输出范围上限	0	R	-

注意

以控制模式切换选择内部输出时，储存冷却控制输出值(MV)。

→ 冷却控制输出值(MV)参照8.2.5项

8.2.13 [BFM#40~43]设定值监控

储存PID控制及警报功能中使用的设定值。

可以对设定变化率限位器设定时及串联控制时的从站侧设定值的过渡变化进行监控。

→ 设定变化率限位器设定参照8.2.37项

→ 串联控制的详细内容参照6.7节

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#40	#41	#42	#43	显示范围:下限设定限位器~上限设定限位器	0	R	-

8.2.14 [BFM#44~47]控制模式监控

可以确认当前控制模式及串联控制执行状态。

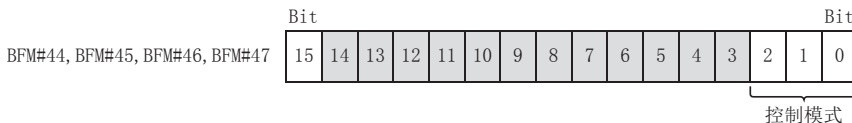
能以Bit0~Bit2的状态确认控制模式。此外，能以Bit15确认串联控制执行状态。

→ 控制模式参照8.2.62项

→ 串联控制的详细内容参照6.7节

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#44	#45	#46	#47	参照下述内容	0	R	-

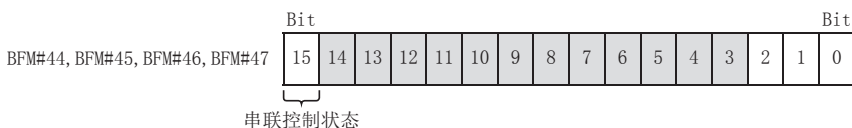
控制模式 (b2~b0)



例: Bit0,1=OFF, Bit2=ON时, Bit0~Bit2的值为4。

Bit2~Bit0的值	控制模式	控制种类	输入	输出
0	0	标准PID控制	内部	内部
1	1		外部	
2	2		内部	外部
3	3		外部	
4	4	加热冷却PID控制	内部	内部
5	5		外部	
6	6		内部	外部
7	7		外部	

串联控制状态 (b15)



Bit15	内容
0 (OFF)	串联控制未执行
1 (ON)	串联控制执行中

注意

Bit3~Bit14为常时0 (OFF)。

8.2.15 [BFM#48][BFM#88][BFM#128][BFM#168]设定值(SV)

设定PID运算及警报功能中使用的设定值(SV)。

单位根据输入种类(BFM#208、#214、#220、#226)的设定为℃、0.1℃、℉、0.1℉、mV。

此外,设定值请根据小数点位置如下设定。

小数点位置为0时,直接设定该值。

小数点位置为1时,设定10倍的值。

→ 小数点位置参照8.2.2项

→ 上限设定限位器参照8.2.40项

→ 下限设定限位器参照8.2.41项

→ 输入种类参照8.2.52项

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#48	#88	#128	#168	设定范围:下限设定限位器~上限设定限位器	0	R/W	○

8.2.16 [BFM#49~52][BFM#89~92][BFM#129~132][BFM#169~172]警报1~4的设定值

写入通过警报模式设定进行设定的各警报的设定值。

警报模式设定中可以从14种警报中任意选择4种。

请务必在对警报模式设定进行设定后再写入警报1~4的设定值。另外,写入的设定值的单位及设定范围根据所选择的警报模式而各异。请写入与警报模式相应的设定值。

→ 警报模式设定的详细内容参照8.2.53项

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
警报1的设定值							
#49	#89	#129	#169	设定范围:参照下述内容	0	R/W	○
警报2的设定值							
#50	#90	#130	#170	设定范围:参照下述内容	0	R/W	○
警报3的设定值							
#51	#91	#131	#171	设定范围:参照下述内容	0	R/W	○
警报4的设定值							
#52	#92	#132	#172	设定范围:参照下述内容	0	R/W	○

设定范围

警报模式				设定范围
0	无警报	-	-	0
1	输入上限警报	7	带待机输入上限警报	与输入范围相同*1
2	输入下限警报	8	带待机输入下限警报	与输入范围相同*1
3	上限偏差警报	9	带待机上限偏差警报	12 带再次待机上限偏差警报
4	下限偏差警报	10	带待机下限偏差警报	13 带再次待机下限偏差警报
5	上下限偏差警报	11	带待机上下限偏差警报	14 带再次待机上下限偏差警报
6	范围内警报	-	-	-

*1. 内部温度输入时为输入值域范围。内部低电压输入时为缩放范围。外部输入时为外部输入范围。

*2. 内部温度输入时为输入值域跨度。内部低电压输入时为缩放跨度。外部输入时为外部输入跨度。

*3. 跨度超过32767时,设定范围变为-32768~+32767。

*4. 跨度超过32767时,设定范围变为0~32767。

注意

使用包含小数点后数字的数值时,请以实际值的10倍设定。

8.2.17 [BFM#53] [BFM#93] [BFM#133] [BFM#173] 加热器断线警报设定

设定用于识别加热器断线的值或者用于识别输出OFF时流通异常电流的值。

- 控制输出为ON时
加热器电流测定值为加热器断线警报设定以下时，发生加热器断线警报。（事件的Bit9置为ON。）
- 控制输出为OFF时
加热器电流测定值为加热器断线警报设定以上时，发生输出OFF时电流异常警报。（事件的Bit10置为ON。）
→ 加热器断线警报的详细内容参照6.11节
→ 加热器电流测定值参照8.2.7项

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#53	#93	#133	#173	设定范围:0~1000 (0.0~100.0A)	0	R/W	○

注意

- 使用包含小数点后数字的数值。请以实际值的10倍设定。
- 请将加热器断线警报设定值设定为实际上低于加热器电流值的值。
- 通过控制模式切换选择外部输出时，加热器断线警报功能无效。
- 设定值为0时，加热器断线警报功能无效。

8.2.18 [BFM#54] [BFM#94] [BFM#134] [BFM#174] AUTO/MANUAL模式切换

在AUTO模式/MANUAL模式间进行模式切换。

写入K0后，变为AUTO模式。

写入K1后，变为MANUAL模式。

- AUTO模式
将测定值(PV)或外部输入值与设定值(SV)比较后进行PID运算再进行控制输出(MV)。
AUTO模式设定时，MANUAL输出设定值与控制输出值(MV)为相同值。
- MANUAL模式
以通过MANUAL输出设定值进行设定的值进行控制输出(MV)。

→ 在AUTO模式/MANUAL模式间切换的详细内容参照6.10节

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#54	#94	#134	#174	0:AUTO模式 1:MANUAL模式	0	R/W	○

注意

- 执行加热冷却PID控制时，无法使用MANUAL模式。
- MANUAL模式中警报功能也有效。
- 使用外部输出时，可切换AUTO模式/MANUAL模式。

8.2.19 [BFM#55] [BFM#95] [BFM#135] [BFM#175] MANUAL输出设定

设定MANUAL模式中的输出ON率。

这是通过控制输出周期设定进行设定的时间(秒)中将百分之几置为ON的设定。

ON时间：控制输出周期(秒) × MANUAL输出设定(%)

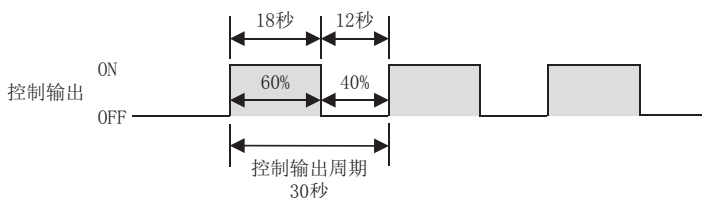
→ 控制输出周期设定参照8.2.34项

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#55	#95	#135	#175	设定范围: ● 标准PID控制: -50~+1050 (-5.0%~+105.0%) ● 加热冷却PID控制: 0 (不可使用)	-50*1	R/W*2	-

*1. 采用加热冷却PID控制时变为0。

*2. 只在MANUAL模式时能够写入。

动作例[控制输出周期(秒):30秒, MANUAL输出设定(%):60%时]



注意

- 使用包含小数点后数字的数值。请以实际值的10倍设定。
- 只在MANUAL模式时能够写入。
- 请在MANUAL模式移行结束后(事件的b13置为ON后)进行写入。
- 实际输出的值处于下限输出限位器~上限输出限位器的范围内。
- AUTO模式时, MANUAL输出设定中自动储存控制输出值(MV)。

→ 事件参照8.2.2项

8.2.20 [BFM#56] [BFM#96] [BFM#136] [BFM#176] AT(自整定)执行指令

设定AT(自整定)的停止/执行。

写入K0后, 停止AT(自整定)。

写入K1后, 执行AT(自整定)。

→ AT(自整定)的详细内容参照6.8节

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#56	#96	#136	#176	0:AT(自整定)停止 1:AT(自整定)执行	0	R/W	○

注意

- 再次执行AT(自整定)时, 请在写入K0后, 经过0.5秒以上, 然后再次写入K1。
- 可以在标准PID控制及加热冷却PID控制时执行。
- 未满足AT(自整定)的执行条件时, 不开始AT(自整定)。

→ 自整定执行条件的详细内容参照6.8.2项

8.2.21 [BFM#57] [BFM#97] [BFM#137] [BFM#177] 运行模式设定

将运行模式设定为“监控+警报+控制”、“监控+警报”、“监控”、“不使用”的任意一个。

写入K0后,变为通道不使用。

写入K1后,只对测定值进行监控。

写入K2后,对测定值进行监控+警报动作。

写入K3后,对测定值进行监控+警报动作+控制。

此外,根据控制开始/控制停止的组合,动作状态各不相同。详细内容请参照下述“关于控制开始/控制停止组合产生的动作状态”。

→ 控制开始/控制停止参照8.2.9项

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#57	#97	#137	#177	0:不使用 1:监控 2:监控+警报 3:监控+警报+控制	3	R/W	○

关于控制开始/控制停止组合产生的动作状态

控制开始/ 控制停止	内容	运行模式			
		0:不使用	1:监控	2:监控+警报	3:监控+警报+ 控制
0:控制停止	测定值(PV)	显示0	显示测定值		
	警报动作	警报功能无效			
	输出(晶体管输出选择0~2)*1	输出OFF			
	输出(晶体管输出选择3~6)*1	输出OFF			
	输出(晶体管输出选择7)*1	输出OFF			
1:控制开始	测定值(PV)	显示0	显示测定值		
	警报动作	警报功能无效		警报功能有效	
	输出(晶体管输出选择0~2)*1	输出OFF			时间比例 运算结果
	输出(晶体管输出选择3~6)*1	输出OFF		警报状态	
	输出(晶体管输出选择7)*1	输出OFF			回路断线 警报状态

*1. 晶体管输出选择功能请参照6.3节。

8.2.22 [BFM#58] [BFM#98] [BFM#138] [BFM#178] 比例带 (P) 设定/加热侧比例带 (P) 设定

设定进行标准PID控制时的比例带 (P)。此外,采用加热冷却PID控制时,设定加热侧的比例带 (P)。进行与偏差 (设定值 (SV) 与测定值 (PV) 的差) 呈比例的控制输出的值。比例带的值越大,相对于输入变化的控制输出 (MV) 变化越小;相反比例带的值越小,控制输出 (MV) 变化越大。但是,如果比例带的值过大则过冲较大,直至设定值 (SV) 稳定需要耗费时间。

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#58	#98	#138	#178	设定范围:0~10000 (0.0~1000.0% of 跨度)*1	30	R/W	○

*1. 内部温度输入时为输入值域跨度。
内部低电压输入时为缩放跨度。
外部输入时为外部输入跨度。

注意

- 使用包含小数点后数字的数值。请以实际值的10倍设定。
- 采用标准PID控制时,在设定值中设定0后变为双位置动作。
- 采用加热冷却PID控制时,在设定值中设定0后加热侧/冷却侧均变为双位置动作。

8.2.23 [BFM#59] [BFM#99] [BFM#139] [BFM#179] 冷却侧比例带 (P) 设定

设定进行加热冷却PID控制时的冷却侧的比例带 (P)。

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#59	#99	#139	#179	设定范围: • 标准PID控制: 0 (不可使用) • 加热冷却PID控制: 1~10000 (0.1~1000.0% of 跨度)*1	0*2	R/W	○

*1. 内部温度输入时为输入值域跨度。
内部低电压输入时为缩放跨度。
外部输入时为外部输入跨度。

*2. 采用加热冷却PID控制时变为30。

注意

- 使用包含小数点后数字的数值。请以实际值的10倍设定。
- 将加热侧比例带设定为0时,冷却侧比例带设定无效。此外,只在冷却侧无法进行双位置动作。

8.2.24 [BFM#60] [BFM#100] [BFM#140] [BFM#180] 积分时间 (I) 设定

设定进行PID控制时的积分时间 (I)。积分动作与偏差大小和发生偏差时间包围的面积呈比例使控制输出发生变化。比例动作中即使处于控制输出稳定的状态,也会因自然散热等产生偏差 (设定值 (SV) 与测定值 (PV) 的差),积分动作具有消除该偏差的功能。此时,将只凭积分动作得到与比例动作相同控制输出的时间称为积分时间。积分时间越短,积分效率越好。

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#60	#100	#140	#180	设定范围:0~3600 (秒)	240	R/W	○

注意

设定值为0时,积分时间 (I) 设定无效。

8.2.25 [BFM#61][BFM#101][BFM#141][BFM#181]微分时间(D)设定

设定进行PID控制时的微分时间(D)。

微分动作是与测定值(PV)变化速度呈比例使控制输出变化,防止偏差(设定值(SV)与测定值(PV)的差)变大的动作。

由于响应测定值(PV)变化的变化率,因此对扰动(外部原因引起的测定值紊乱)的响应较好。偏差固定增减时,将只凭微分动作得到与比例动作相同控制输出的时间称为微分时间。

微分时间越大,微分效果越大。

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#61	#101	#141	#181	设定范围:0~3600(秒)	60	R/W	○

注意

设定值为0时,微分时间(D)设定无效。

8.2.26 [BFM#62][BFM#102][BFM#142][BFM#182]控制响应参数

设定控制响应参数。

控制响应参数是从3阶段(慢/普通/快)中选择PID控制中相对于设定值(SV)变更的响应的功能。

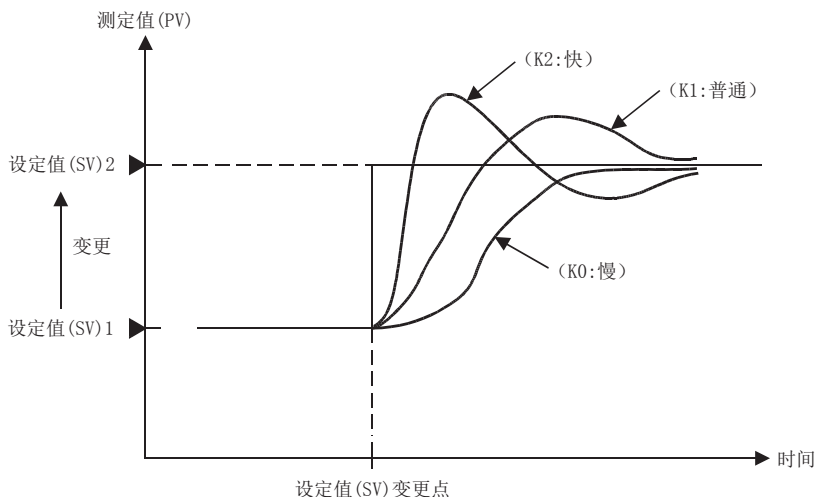
写入K0后,变为“慢”的设定。

写入K1后,变为“普通”的设定。

写入K2后,变为“快”的设定。

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#62	#102	#142	#182	0:慢 1:普通 2:快	0	R/W	○

动作说明



设定值	内容
K0:慢	希望抑制过冲时设定。
K1:普通	“慢”与“快”的中间过冲比“快”还要小。
K2:快	希望缩短上升沿时间(希望尽早开始运行)时设定。但是,不避免些许过冲。

8.2.27 [BFM#63][BFM#103][BFM#143][BFM#183]重叠/死区

加热冷却PID控制时，设定重叠或死区的范围。

设定-100~-1（负值）时，变为重叠。

设定+1~+100（正值）时，变为死区。

设定0时，重叠与死区变为无。

→ 重叠/死区的详细内容参照6.6.3项

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#63	#103	#143	#183	设定范围： • 标准PID控制： 0（不可使用） • 加热冷却PID控制： -100~+100（-10.0~+10.0% of 跨度）*1	0	R/W*2	○

*1. 内部温度输入时为输入值域跨度。

内部低电压输入时为缩放跨度。

外部输入时为外部输入跨度。

*2. 只在加热冷却PID控制时能够写入。

动作说明

重叠：

加热侧比例带与冷却侧比例带重合的范围变为重叠。

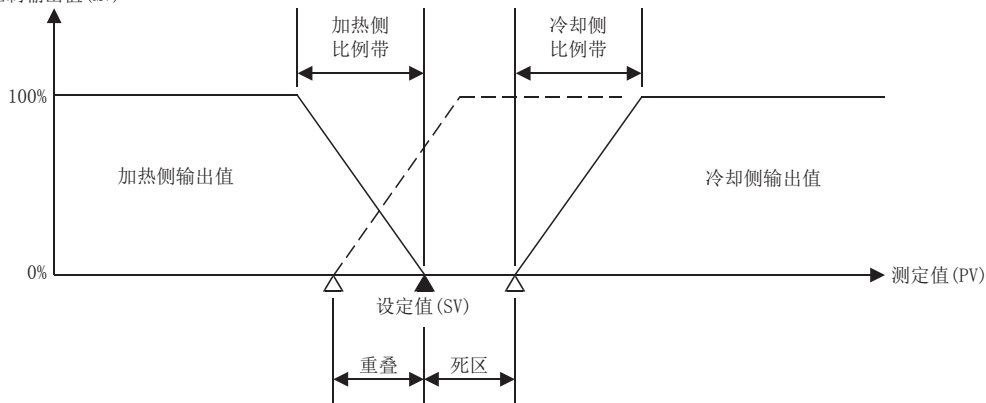
测定值（PV）处于重叠范围内时，加热侧控制输出与冷却侧控制输出同时输出。

死区：

加热侧比例带与冷却侧比例带之间的范围为死区（dead band）。

测定值（PV）处于死区范围内时，加热侧控制输出与冷却侧控制输出均不输出。

控制输出值（MV）



注意

- 执行双位置控制时，重叠/死区无效。
- 请使重叠设定处于比例带设定的范围内。

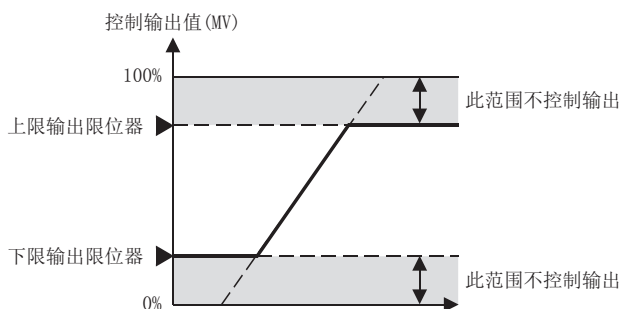
8.2.28 [BFM#64] [BFM#104] [BFM#144] [BFM#184] 上限输出限位器/加热上限输出限位器

希望设定控制输出值(MV)的上限时,设定上限输出限位器/加热上限输出限位器。
采用标准PID控制时,设定输出的上限限值。
采用加热冷却PID控制时,设定加热侧输出的上限限值。

→ 下限输出限位器参照8.2.29项
→ 冷却上限输出限位器参照8.2.30项

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#64	#104	#144	#184	设定范围: • 标准PID控制: 下限输出限位器+1~1050 (~105.0%) • 加热冷却PID控制: 0~1050 (0.0~105.0%)	1000	R/W	○

动作例



注意

- 使用包含小数点后数字的数值。请以实际值的10倍设定。
- 执行双位置控制时,上限输出限位器/加热上限输出限位器设定无效。
- 执行加热冷却PID控制时,下限输出限位器无效。
- 设定上限输出限位器/加热上限输出限位器,执行AT(自整定)时,可能得不到适当的PID常数。执行AT(自整定)时,请勿设定上限输出限位器/加热上限输出限位器。

8.2.29 [BFM#65] [BFM#105] [BFM#145] [BFM#185] 下限输出限位器

希望设定控制输出值(MV)的下限时,设定下限输出限位器。

→ 下限输出限位器的动作例参照8.2.28项

→ 上限输出限位器/加热上限输出限位器参照8.2.28项

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#65	#105	#145	#185	设定范围: • 标准PID控制: -50~上限输出限位器-1(-5.0%~) • 加热冷却PID控制: 0(不可使用)	0	R/W*1	○

*1. 只在标准PID控制时能够写入。

注意

- 使用包含小数点后数字的数值。请以实际值的10倍设定。
- 执行双位置控制时,下限输出限位器无效。
- 执行加热冷却PID控制时,下限输出限位器无效。
- 设定下限输出限位器,执行AT(自整定)时,可能得不到适当的PID常数。
执行AT(自整定)时,请勿设定下限输出限位器。

8.2.30 [BFM#66] [BFM#106] [BFM#146] [BFM#186] 冷却上限输出限位器

希望设定冷却控制输出值(MV)的上限时,设定冷却上限输出限位器。

→ 上限输出限位器/加热上限输出限位器参照8.2.28项

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#66	#106	#146	#186	设定范围: • 标准PID控制: 0(不可使用) • 加热冷却PID控制: 0~1050(0.0~105.0%)	0*1	R/W*2	○

*1. 采用加热冷却PID控制时变为1000。

*2. 只在加热冷却PID控制时能够写入。

注意

- 使用包含小数点后数字的数值。请以实际值的10倍设定。
- 执行双位置控制时,冷却上限输出限位器无效。
- 执行标准PID控制时,冷却上限输出限位器无效。
- 设定冷却上限输出限位器,执行AT(自整定)时,可能得不到适当的PID常数。
执行AT(自整定)时,请勿设定冷却上限输出限位器。

8.2.31 [BFM#67][BFM#107][BFM#147][BFM#187]输出变化率限位器

输出变化率限位器是限制单位时间（1秒）的控制输出值（MV）变化量的功能。

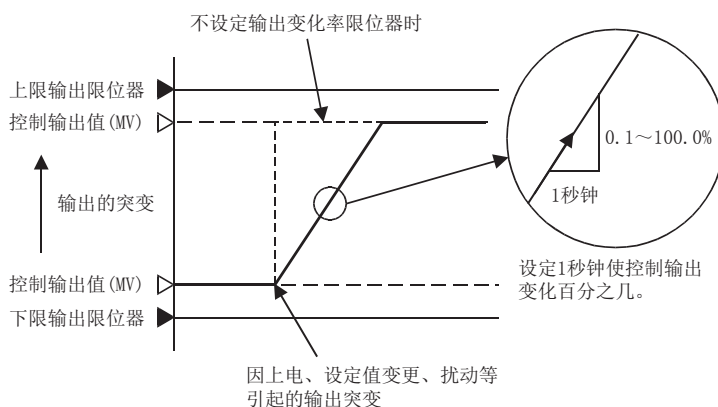
可根据设定的输出变化率限制控制输出。

上电时（比例带外时）或设定值变更时（进行较大变更时），输出不会突变，按照设定的斜率输出。

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#67	#107	#147	#187	设定范围： ● 标准PID控制： 0~1000（0.0~100.0%/秒） ● 加热冷却PID控制： 0（不可使用）	0	R/W*1	○

*1. 只在标准PID控制时能够写入。

动作例



注意

- 使用包含小数点后数字的数值。请以实际值的10倍设定。
- 将输出变化率限位器的值设定得较小（减小斜率）后，控制响应变慢。此外，微分的效果消失。
- 执行双位置控制时，输出变化率限位器无效。
- 执行加热冷却PID控制时，输出变化率限位器无效。
- 设定值为0时，输出变化率限位器无效。
- 将输出变化率限位器设定为0以外，执行自整定，可能得不到适当的PID常数。执行AT（自整定）时，请勿使用输出变化率限位器。

8.2.32 [BFM#68] [BFM#108] [BFM#148] [BFM#188] 传感器补正值设定

对传感器的每个波动或与其他仪表测定值 (PV) 的差异进行补正时, 设定传感器补正值。
将传感器补正值加到实际输入值后, 储存到测定值 (PV) 中。

→ 测定值 (PV) 参照8.2.3项

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#68	#108	#148	#188	设定范围: -5000~+5000 (-50.00~+50.00% of 跨度)*1	0	R/W	○

- *1. 内部温度输入时为输入值域跨度。
内部低电压输入时为缩放跨度。
外部输入时为外部输入跨度。

动作例

条件

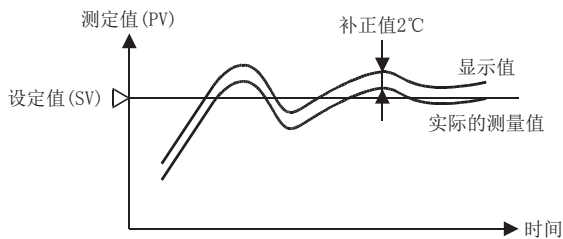
输入值域跨度为400℃的情况下, 进行2℃的补正时

传感器补正值

$$2(°C) / 400(°C) \times 100 = 0.5(\%)$$

显示值

显示值=测定值 (PV) + 传感器补正值。



注意

使用包含小数点后数字的数值。请以实际值的100倍设定。

8.2.33 [BFM#69][BFM#109][BFM#149][BFM#189]调节灵敏度(死区)设定

执行双位置控制时,为防止设定值(SV)附近的控制输出(MV)的波动,而设定调节灵敏度(死区)。
调节灵敏度中设定的值以设定值(SV)为中心分成上下部分。

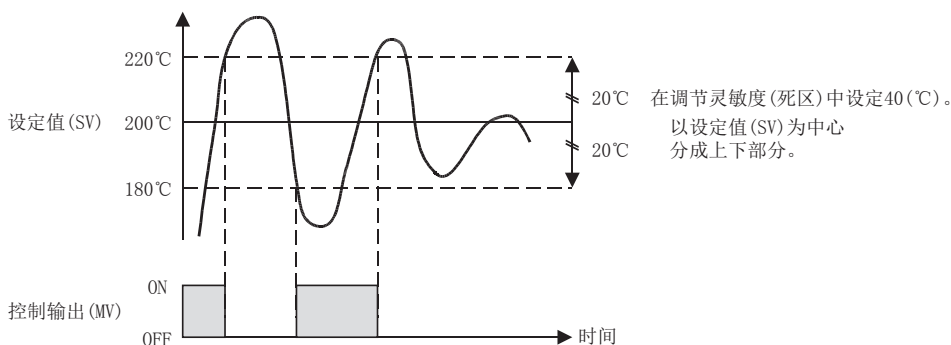
→ 设定值(SV)参照8.2.15项

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#69	#109	#149	#189	设定范围:1~100(0.1~10.0% of 跨度)*1	10	R/W	○

- *1. 内部温度输入时为输入值域跨度。
内部低电压输入时为缩放跨度。
外部输入时为外部输入跨度。

动作例

在输入值域跨度400℃的情况下,将调节灵敏度(死区)设定为10%时
 $400(℃) \times 10.0(\%) / 100 = 40(℃)$
 设定值为200℃时,180℃~220℃的范围为死区。



注意

- 使用包含小数点后数字的数值。请以实际值的10倍设定。
- 将调节灵敏度(死区)设定得较大后,上下波动变大。此外,设定得过小后,测定值的小幅振动可能导致波动。

8.2.34 [BFM#70][BFM#110][BFM#150][BFM#190]控制输出周期设定/加热控制输出周期设定

设定控制输出(MV)的周期。采用加热冷却PID控制时,设定加热侧的控制输出(MV)的周期。

设定控制输出(MV)进行ON/OFF动作的时间。

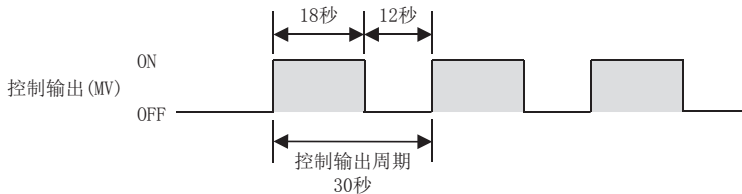
控制输出(MV)的ON时间及OFF时间分别如下所示。

ON时间 : 控制输出周期/加热控制输出周期(秒) × 控制输出值(%)

OFF时间 : 控制输出周期/加热控制输出周期(秒) × (100 - 控制输出值(%))

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#70	#110	#150	#190	设定范围:5~1000(0.5~100.0秒)	300	R/W	○

动作例(控制输出周期(秒):30秒/控制输出值(MV):60%时)

**注意**

使用包含小数点后数字的数值。请以实际值的10倍设定。

8.2.35 [BFM#71][BFM#111][BFM#151][BFM#191]冷却控制输出周期设定

采用加热冷却PID控制时,设定冷却侧的控制输出(MV)的周期。

控制输出的ON时间及OFF时间分别如下所示。

ON时间 : 冷却控制输出周期(秒) × 控制输出值(%)

OFF时间 : 冷却控制输出周期(秒) × (100 - 控制输出值(%))

→ 冷却控制输出周期的动作例参照8.2.34项

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#71	#111	#151	#191	设定范围: • 标准PID控制: 0(不可使用) • 加热冷却PID控制: 5~1000(0.5~100.0秒)	0*1	R/W*2	○

*1. 采用加热冷却PID控制时变为300。

*2. 只在加热冷却PID控制时能够写入。

注意

使用包含小数点后数字的数值。请以实际值的10倍设定。

8.2.36 [BFM#72] [BFM#112] [BFM#152] [BFM#192] 一次延迟数字滤波器设定

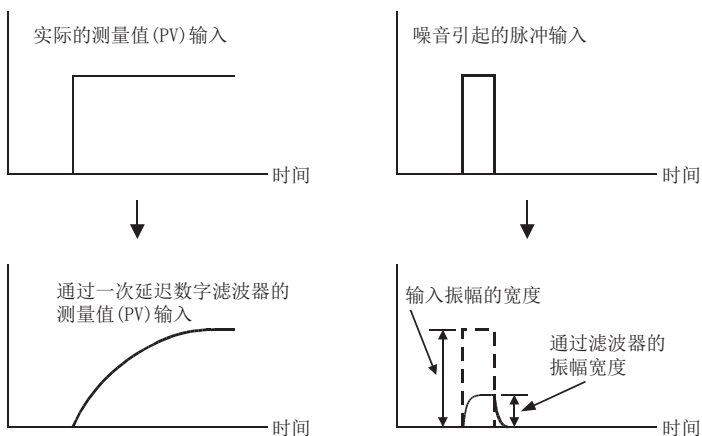
为降低因测定值(PV)的噪音而导致的波动,设定一次延迟数字滤波器。

根据控制对象的特性及噪音级别,设定该数字滤波器的时间常数,据此可以抑制噪音的影响。

但是,时间常数过小时,可能得不到作为滤波器的效果。此外,时间常数过大时,输入的响应性变差。

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#72	#112	#152	#192	设定范围:0~100(秒)	0	R/W	○

动作例



注意

- 设定值为0时,一次延迟数字滤波器无效,以采样周期(250ms)进行读取。
- 数字滤波器处理前的测定值(PV)连续2个采样周期处于读取范围外(输入值异常)时,不对数字滤波器进行处理。

8.2.37 [BFM#73][BFM#113][BFM#153][BFM#193]设定变化率限位器

设定变化率限位器是变更设定值(SV)时使设定值(SV)的差阶段性变化的功能。希望避免设定值(SV)的突变时使用。

设定每分钟的设定值(SV)变化量(%)。

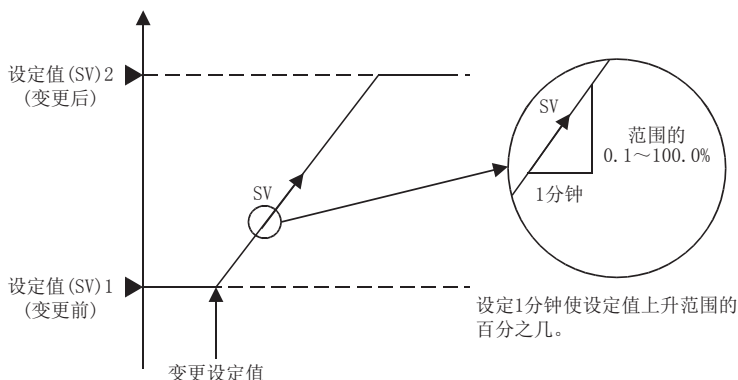
此外,变化中的设定值(SV)可通过设定值监控确认。

→ 设定值监控参照8.2.13项

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#73	#113	#153	#193	设定范围:0~1000 (0.0~100.0% of 跨度)*1	0	R/W	○

*1. 内部温度输入时为输入值域跨度。
内部低电压输入时为缩放跨度。
外部输入时为外部输入跨度。

动作例(将设定值从设定值(SV)1变高至设定值(SV)2时)



从控制停止状态切换到控制开始时的动作

- 从切换时的测定值(PV)向设定值(SV)进行设定变化率限位器的动作。
- 切换时的测定值(PV)为设定限位器范围外时,从设定限位器值向设定值(SV)进行设定变化率限位器的动作。
- 切换时的测定值(PV)为读取范围外(输入值异常)时,不进行设定变化率限位器的动作。从控制开始时变为设定值(SV) = 设定值监控。

→ 上限设定限位器参照8.2.40项

→ 下限设定限位器参照8.2.41项

执行自整定时的动作

在设定变化率限位器动作中执行自整定时,设定变化率限位器动作结束后开始自整定。此外,设定AT基底时,达到AT点后,开始自整定。

注意

- 使用包含小数点后数字的数值。请以实际值的10倍设定。
- 将设定变化率限位器设定为0以外时,设定值(SV)变更时的警报待机动作无效。
- 设定值为0时,设定变化率限位器无效,设定值立即变化。
- 在设定变化率限位器动作中变更设定变化率限位器的值时,再次计算斜率,以该斜率继续动作。

8.2.38 [BFM#74][BFM#114][BFM#154][BFM#194]AT(自整定)基底

执行自整定时,在不希望测定值(PV)超出设定值(SV)时,设定AT基底。

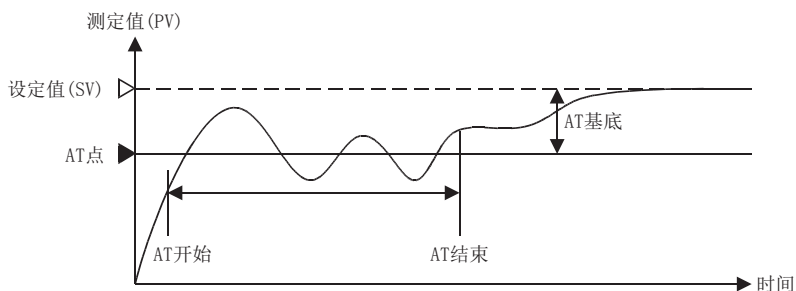
自整定对设定值(SV)进行双位置控制,通过使测定值(PV)振荡来运算、设定PID的各常数。但是,有些控制对象可能不适应该振荡造成的过冲。此时,通过设定AT基底,可变更进行自整定的设定值(SV)=AT点。

→ AT(自整定)的详细内容参照6.8节

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#74	#114	#154	#194	设定范围:-跨度~+跨度*1*2	0	R/W	○

- *1. 内部温度输入时为输入值域跨度。
内部低电压输入时为缩放跨度。
外部输入时为外部输入跨度。
- *2. 跨度超过32767时,设定范围变为-32768~+32767。

动作例(将AT基底设定为负值时)



注意

- 使用包含小数点后数字的数值时,请以实际值的10倍设定。
- 设定值(SV)+AT基底为设定限位器范围外时,以设定限位器值执行自整定。
- 自整定开始时,设定变化率限位器设定为0以外的情况下,设定值(SV)根据设定变化率限位器设定变化到AT点。此时,设定值达到AT点后,事件的AT执行中(b14)置为0N,开始自整定。

→ 事件参照8.2.2项

→ 设定变化率限位器参照8.2.37项

→ 上限设定限位器参照8.2.40项

→ 下限设定限位器参照8.2.41项

8.2.39 [BFM#75][BFM#115][BFM#155][BFM#195]正动作/逆动作设定

标准PID控制时，设定在正动作中使用或逆动作中使用。

写入K0后，变为正动作。

写入K1后，变为逆动作。

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#75	#115	#155	#195	设定范围： ● 标准PID控制： 0:正动作 1:逆动作 ● 加热冷却PID控制： 0(不可使用)	1*1	R/W*2	○

*1. 采用加热冷却PID控制时变为0。

*2. 只在标准PID控制时能够写入。

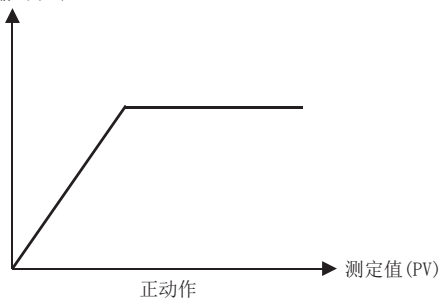
操作

● 正动作

测定值(PV)增加后控制输出(MV)增加的动作。

正动作通常在冷却控制中使用。

控制输出(MV)

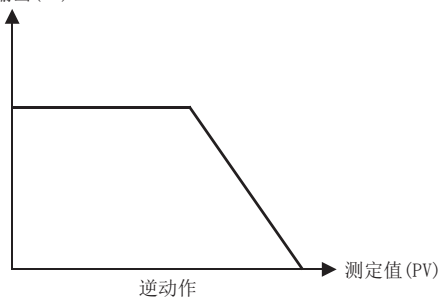


● 逆动作

测定值(PV)增加后控制输出(MV)减少的动作。

逆动作通常在加热控制中使用。

控制输出(MV)



注意

执行加热冷却PID控制时，正动作/逆动作设定无效。

8.2.40 [BFM#76] [BFM#116] [BFM#156] [BFM#196] 上限设定限位器

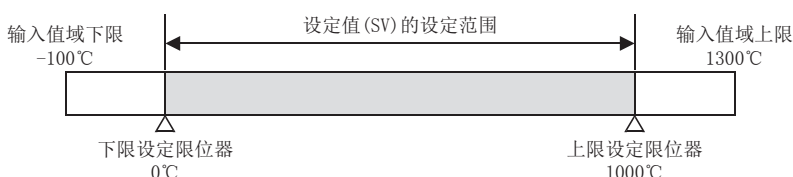
希望对设定值 (SV) 设置上限时, 进行上限设定限位器的设定。

→ 设定值 (SV) 参照8.2.15项

→ 下限设定限位器参照8.2.41项

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#76	#116	#156	#196	设定范围: • 内部温度输入: 下限设定限位器+1~输入值域上限 • 内部低电压: 下限设定限位器+1~缩放范围上限 • 外部输入: 下限设定限位器+1~外部输入范围上限	1300	R/W	○

动作例 (输入值域: -100~1300°C/上限设定限位器: 1000°C/下限设定限位器: 0°C时)



注意

- 使用包含小数点后数字的数值时, 请以实际值的10倍设定。
- 进行设定限位器范围外的设定后, 标志位的设定值范围错误 (b1) 置为0N。此外, 通过变更输入种类, 上限设定限位器/下限设定限位器的设定值处于输入值域范围外后, 由于上限设定限位器/下限设定限位器的设定值的缘故, 标志位的设定值范围错误 (b1) 置为0N。
变更输入种类时, 请将设定限位器的值变更为输入范围内。

→ 输入种类参照8.2.52项

→ 标志位参照8.2.1项

8.2.41 [BFM#77] [BFM#117] [BFM#157] [BFM#197] 下限设定限位器

希望对设定值 (SV) 设置下限时, 进行下限设定限位器的设定。

→ 设定值 (SV) 参照8.2.15项

→ 下限设定限位器的动作例参照8.2.40项

→ 上限设定限位器参照8.2.40项

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#77	#117	#157	#197	设定范围: • 内部温度输入: 输入值域下限~上限设定限位器-1 • 内部低电压: 缩放范围下限~上限设定限位器-1 • 外部输入: 外部输入范围下限~上限设定限位器-1	-100	R/W	○

注意

- 使用包含小数点后数字的数值时, 请以实际值的10倍设定。
- 进行设定限位器范围外的设定后, 标志位的设定值范围错误 (b1) 置为0N。此外, 通过变更输入种类, 上限设定限位器/下限设定限位器的设定值处于输入值域范围外后, 由于上限设定限位器/下限设定限位器的设定值的缘故, 标志位的设定值范围错误 (b1) 置为0N。
变更输入种类时, 请将设定限位器的值变更为输入值域的范围。

→ 输入种类参照8.2.52项

→ 标志位参照8.2.1项

8.2.42 [BFM#78][BFM#118][BFM#158][BFM#198]回路断线警报判定时间

设定回路断线警报判定时间。

回路断线警报从输出为100%（或上限输出限位器）以上或者0%（或下限输出限位器）以下的时间点按每个回路断线警报判定时间检测测定值（PV）的变化量，在超过回路断线判断变化宽度时判断为控制回路存在异常，并在该时间点将回路断线警报置为ON。

→ 回路断线警报的详细内容参照6.12节

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#78	#118	#158	#198	设定范围： ● 标准PID控制： 0~7200（秒） ● 加热冷却PID控制： 0（不可使用）	480*1	R/W*2	○

*1. 采用加热冷却PID控制时变为0。

*2. 只在标准PID控制时能够写入。

动作

回路断线警报为以下情况时处于警报状态。

- 标准PID控制（逆动作）时

输出为0%或下限输出限位器以下时	回路断线设定时间内测定值（PV）下降不超过回路断线判断变化宽度*3时处于警报状态。
输出为100%以上或上限输出限位器以上时	回路断线设定时间内测定值（PV）上升不超过回路断线判断变化宽度*3时处于警报状态。

- 标准PID控制（正动作）时

输出为0%或下限输出限位器以下时	回路断线设定时间内测定值（PV）上升不超过回路断线判断变化宽度*3时处于警报状态。
输出为100%以上或上限输出限位器以上时	回路断线设定时间内测定值（PV）下降不超过回路断线判断变化宽度*3时处于警报状态。

*3. 回路断线判断变化宽度无法变更。
 内部温度输入时为2.0℃
 内部低电压输入时为缩放跨度的0.2%
 外部输入时为外部输入跨度的0.2%

注意

- 回路断线警报对控制回路中的异常进行判断。但是，无法限定异常部位。请依次对控制系统进行确认。
- AT（自整定）结束后，回路断线警报判定时间自动设定为积分时间计算结果2倍的值。
- 请将回路断线警报判定时间设定为变化2.0℃或跨度0.2%的时间以上的值。回路断线警报判定时间过短或不适用于控制对象时，回路断线警报可能反复ON/OFF或者不变为ON。此时，请根据情况变更回路断线警报判定时间。
- 采用加热冷却PID控制时，回路断线警报无效。
- AT（自整定）执行中，回路断线警报功能无效。
- 设定值为0时，回路断线警报无效。

8.2.43 [BFM#79][BFM#119][BFM#159][BFM#199]回路断线警报死区

设定回路断线警报死区。

回路断线警报受扰动（其他热源等的影响）影响在控制系统无异常时也可能变为警报状态。此时，通过设定回路断线警报死区，可设定不变为警报状态的区域（非警报状态区域）。

例如，将回路断线警报死区设定为10℃时，以设定值（SV）为中心的上下10℃（20℃宽度）为非警报状态区域。

→ 回路断线警报的详细内容参照6.12节

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#79	#119	#159	#199	设定范围： ● 标准PID控制： 0~输入跨度*1*2（0时功能无效） ● 加热冷却PID控制： 0（不可使用）	0	R/W*3	○

*1. 内部温度输入时为输入值域跨度。

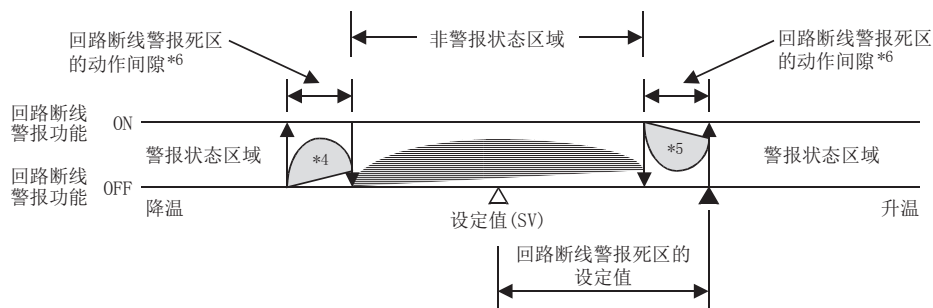
内部低电压输入时为缩放跨度。

外部输入时为外部输入跨度。

*2. 跨度超过32767时，设定范围变为0~32767。

*3. 只在标准PID控制时能够写入。

动作例



*4. 升温时:警报状态区域

降温时:非警报状态区域

*5. 升温时:非警报状态区域

降温时:警报状态区域

*6. 回路断线警报死区的动作间隙

内部温度输入时:0.8℃

内部低电压输入时:缩放跨度的0.8%

外部输入时:外部输入跨度的0.8%

注意

- 使用包含小数点后数字的数值时，请以实际值的10倍设定。
- 测定值（PV）位于回路断线警报死区的区域内时，即使具备变为警报状态的条件也不会变为警报状态。
- 采用加热冷却PID控制时，回路断线警报死区无效。

8.2.44 [BFM#80] [BFM#120] [BFM#160] [BFM#200] 低电压输入时缩放上限

希望在低电压输入时设定显示范围的上限的情况下，设定低电压输入时缩放上限。

→ 低电压输入时缩放下限参照8.2.45项

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#80	#120	#160	#200	设定范围:-20000~+20000 但是,请设定为跨度(上限-下限的绝对值)为20000以下且 低电压输入时缩放上限>低电压输入时缩放下限。	10000	R/W	○

8.2.45 [BFM#81] [BFM#121] [BFM#161] [BFM#201] 低电压输入时缩放下限

希望在低电压输入时设定显示范围的下限的情况下，设定低电压输入时缩放下限。

→ 低电压输入时缩放上限参照8.2.44项

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#81	#121	#161	#201	设定范围:-20000~+20000 但是,请设定为跨度(上限-下限的绝对值)为20000以下且 低电压输入时缩放上限>低电压输入时缩放下限。	0	R/W	○

8.2.46 [BFM#82] [BFM#122] [BFM#162] [BFM#202] 外部输入范围上限

希望在外部输入时设定外部输入值的上限的情况下，设定外部输入范围上限。

→ 外部输入范围下限参照8.2.47项

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#82	#122	#162	#202	设定范围:-32000~+32000 但是,请设定为外部输入范围上限>外部输入范围下限。	10000	R/W	○

8.2.47 [BFM#83] [BFM#123] [BFM#163] [BFM#203] 外部输入范围下限

希望在外部输入时设定外部输入值的下限的情况下，设定外部输入范围下限。

→ 外部输入范围上限参照8.2.46项

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#83	#123	#163	#203	设定范围:-32000~+32000 但是,请设定为外部输入范围上限>外部输入范围下限。	0	R/W	○

8.2.48 [BFM#84] [BFM#124] [BFM#164] [BFM#204] 外部输出范围上限

希望在外部输出时设定外部输出值的上限的情况下，设定外部输出范围上限。

→ 外部输出范围下限参照8.2.49项

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#84	#124	#164	#204	设定范围:-32000~+32000 但是,请设定为外部输出范围上限>外部输出范围下限。	10000	R/W	○

8.2.49 [BFM#85] [BFM#125] [BFM#165] [BFM#205] 外部输出范围下限

希望在外部输出时设定外部输出值的下限的情况下，设定外部输出范围下限。

→ 外部输出范围上限参照8.2.48项

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#85	#125	#165	#205	设定范围:-32000~+32000 但是,请设定为外部输出范围上限>外部输出范围下限。	0	R/W	○

8.2.50 [BFM#86][BFM#126][BFM#166][BFM#206]晶体管输出选择

可选择4LC内置的晶体管输出的功能。
另外,根据控制模式的设定,晶体管输出的功能各不相同。

→ 控制模式切换参照6.2节
→ 晶体管输出选择功能参照6.3节

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#86	#126	#166	#206	设定范围:0~7(参照下述内容)	0	R/W	○

晶体管输出选择

晶体管输出选择设定值		控制模式			
		0, 1: 标准PID控制 (内部输出)	2, 3: 标准PID控制 (外部输出)	4, 5: 加热冷却PID控制 (内部输出)*1	6, 7: 加热冷却PID控制 (外部输出)
0	OUT1	CH1控制输出	一直OFF	CH1加热侧控制输出	一直OFF
	OUT2	CH2控制输出	一直OFF	CH1冷却侧控制输出	一直OFF
	OUT3	CH3控制输出	一直OFF	CH3加热侧控制输出	一直OFF
	OUT4	CH4控制输出	一直OFF	CH3冷却侧控制输出	一直OFF
1	OUT1	CH1控制输出	CH1控制输出	CH1加热侧控制输出	CH1加热侧控制输出
	OUT2	CH2控制输出	CH2控制输出	CH1冷却侧控制输出	CH2加热侧控制输出
	OUT3	CH3控制输出	CH3控制输出	CH3加热侧控制输出	CH3加热侧控制输出
	OUT4	CH4控制输出	CH4控制输出	CH3冷却侧控制输出	CH4加热侧控制输出
2	OUT1	CH1控制输出	CH1控制输出	CH1加热侧控制输出	CH1冷却侧控制输出
	OUT2	CH2控制输出	CH2控制输出	CH1冷却侧控制输出	CH2冷却侧控制输出
	OUT3	CH3控制输出	CH3控制输出	CH3加热侧控制输出	CH3冷却侧控制输出
	OUT4	CH4控制输出	CH4控制输出	CH3冷却侧控制输出	CH4冷却侧控制输出
3	OUT1	CH1控制输出	CH1报警1状态	CH1加热侧控制输出	CH1报警1状态
	OUT2	CH2控制输出	CH2报警1状态	CH1冷却侧控制输出	CH2报警1状态
	OUT3	CH3控制输出	CH3报警1状态	CH3加热侧控制输出	CH3报警1状态
	OUT4	CH4控制输出	CH4报警1状态	CH3冷却侧控制输出	CH4报警1状态
4	OUT1	CH1控制输出	CH1报警2状态	CH1加热侧控制输出	CH1报警2状态
	OUT2	CH2控制输出	CH2报警2状态	CH1冷却侧控制输出	CH2报警2状态
	OUT3	CH3控制输出	CH3报警2状态	CH3加热侧控制输出	CH3报警2状态
	OUT4	CH4控制输出	CH4报警2状态	CH3冷却侧控制输出	CH4报警2状态
5	OUT1	CH1控制输出	CH1报警3状态	CH1加热侧控制输出	CH1报警3状态
	OUT2	CH2控制输出	CH2报警3状态	CH1冷却侧控制输出	CH2报警3状态
	OUT3	CH3控制输出	CH3报警3状态	CH3加热侧控制输出	CH3报警3状态
	OUT4	CH4控制输出	CH4报警3状态	CH3冷却侧控制输出	CH4报警3状态
6	OUT1	CH1控制输出	CH1报警4状态	CH1加热侧控制输出	CH1报警4状态
	OUT2	CH2控制输出	CH2报警4状态	CH1冷却侧控制输出	CH2报警4状态
	OUT3	CH3控制输出	CH3报警4状态	CH3加热侧控制输出	CH3报警4状态
	OUT4	CH4控制输出	CH4报警4状态	CH3冷却侧控制输出	CH4报警4状态
7	OUT1	CH1控制输出	CH1回路断线报警状态	CH1加热侧控制输出	一直OFF
	OUT2	CH2控制输出	CH2回路断线报警状态	CH1冷却侧控制输出	一直OFF
	OUT3	CH3控制输出	CH3回路断线报警状态	CH3加热侧控制输出	一直OFF
	OUT4	CH4控制输出	CH4回路断线报警状态	CH3冷却侧控制输出	一直OFF

*1. 选择控制模式4、5时,CH2、CH4的控制输出请使用外部输出。

注意

执行控制中无法变更设定。执行控制中变更设定时,在控制停止时反映设定内容。

8.2.51 [BFM#87][BFM#127][BFM#167][BFM#207]ST(启动整定)执行指令

设定ST(启动整定)的停止/执行。

写入K0后, 停止ST(启动整定)。

写入K1后, 执行ST(启动整定)。

→ ST(启动整定)的详细内容参照6.9节

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#87	#127	#167	#207	0:ST(启动整定)停止 1:ST(启动整定)执行	0	R/W	-

注意

- 可只使用标准PID控制。
- 以AT执行指令及ST执行指令两者皆为“1”的状态开始控制时, 执行自整定。
- 未满足ST(启动整定)的执行条件时, 不开始ST(启动整定)。

→ ST(启动整定)的执行条件参照6.9.2项

8.2.52 [BFM#208][BFM#214][BFM#220][BFM#226]输入种类

设定输入种类。

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#208	#214	#220	#226	输入种类(参照下述内容)	2	R/W*1	○

*1. 只在控制停止中能够写入。

输入种类

设定值	输入种类	输入范围	单位	设定值	输入种类	输入范围	单位
0	K	-200.0~200.0	0.1℃	24	B	0~1800	℃
1		-100.0~400.0	0.1℃	25		0~3000	℉
2		-100~1300	℃	26	N	0~1300	℃
3		-100~800	℉	27		0~2300	℉
4		-100~2400	℉	28	PL II	0~1200	℃
5	-200.0~200.0	0.1℃	29	0~2300		℉	
6	J	-100.0~400.0	0.1℃	30	W5Re/W26Re	0~2300	℃
7		-100.0~800.0	0.1℃	31		0~3000	℉
8		-100~1200	℃	32	U	-200.0~600.0	0.1℃
9		-100~1600	℉	33		-300.0~700.0	0.1℉
10		-100~2100	℉	34	L	0.0~900.0	0.1℃
11	0~1700	℃	35	0~1600		℉	
12	R	0~3200	℉	36	Jpt100	-50.0~150.0	0.1℃
13	S	0~1700	℃	37		-200.0~500.0	0.1℃
14		0~3200	℉	38		-300.0~300.0	0.1℉
15	E	-200.0~200.0	0.1℃	39	-300~900	℉	
16		0~1000	℃	40	Pt100	-50.0~150.0	0.1℃
17	0~1800	℉	41	-200.0~600.0		0.1℃	
18	T	-200.0~200.0	0.1℃	42		-300.0~300.0	0.1℉
19		-200.0~400.0	0.1℃	43	-300~1100	℉	
20		0.0~400.0	0.1℃	44	Pt1000	-200.0~650.0	0.1℃
21		-300.0~400.0	0.1℉	45		-328~1184	℉
22		-300.0~700.0	0.1℉	46	低电压	0~10	mV
23	0.0~700.0	0.1℉	47	0~100		mV	

注意

- 执行控制中无法变更设定。执行控制中变更设定时，在控制停止时反映设定内容。
- 变更输入种类时，请变更设定限位器值，使设定限位器的值处于输入范围内。此外，通过向初始化指令(BFM#255)写入K2，可初始化为与变更后输入种类相应的设定限位器值。

→ 上限设定限位器参照8.2.40项

→ 下限设定限位器参照8.2.41项

8.2.53 [BFM#209~#212][BFM#215~#218][BFM#221~#224][BFM#227~#230] 警报模式设定

4LC具有14种警报，根据用途各通道可使用4种（警报1~4）警报。

通过向各通道警报1~4的警报模式设定写入警报模式（0~14）来设定警报种类。能够以警报设定值设定警报1~4的值，以事件的警报1~4（b4~b7）确认警报状态。

→ 警报功能的详细内容参照7章

→ 事件参照8.2.2项

→ 警报设定值参照8.2.16项

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
警报1模式设定							
#209	#215	#221	#227	设定范围:0~14(参照下述内容)	0	R/W*1	○
警报2模式设定							
#210	#216	#222	#228	设定范围:0~14(参照下述内容)	0	R/W*1	○
警报3模式设定							
#211	#217	#223	#229	设定范围:0~14(参照下述内容)	0	R/W*1	○
警报4模式设定							
#212	#218	#224	#230	设定范围:0~14(参照下述内容)	0	R/W*1	○

*1. 只在控制停止中能够写入。

警报模式（0~14）

警报模式	警报种类	内容
0	功能OFF	不使用警报功能。
1	输入上限警报	测定值(PV)为警报设定值以上时变为警报状态。
2	输入下限警报	测定值(PV)为警报设定值以下时变为警报状态。
3	上限偏差警报	偏差[测定值(PV)-设定值(SV)]为警报设定值以上时变为警报状态。
4	下限偏差警报	偏差[测定值(PV)-设定值(SV)]为警报设定值以下时变为警报状态。
5	上下限偏差警报	偏差[测定值(PV)-设定值(SV)]的绝对值为警报设定值以上时变为警报状态。
6	范围内警报	偏差[测定值(PV)-设定值(SV)]的绝对值为警报设定值以下时变为警报状态。
7	带待机输入上限警报	测定值(PV)为警报设定值以上时变为警报状态。 但是,控制开始时被忽视。
8	带待机输入下限警报	测定值(PV)为警报设定值以下时变为警报状态。 但是,控制开始时被忽视。
9	带待机上限偏差警报	偏差[测定值(PV)-设定值(SV)]为警报设定值以上时变为警报状态。 但是,控制开始时被忽视。
10	带待机下限偏差警报	偏差[测定值(PV)-设定值(SV)]为警报设定值以下时变为警报状态。 但是,控制开始时被忽视。
11	带待机上下限偏差警报	偏差[测定值(PV)-设定值(SV)]的绝对值为警报设定值以上时变为警报状态。 但是,控制开始时被忽视。
12	带再次待机上限偏差警报	偏差[测定值(PV)-设定值(SV)]为警报设定值以上时变为警报状态。 但是,控制开始时与设定值变更时被忽视。
13	带再次待机下限偏差警报	偏差[测定值(PV)-设定值(SV)]为警报设定值以下时变为警报状态。 但是,控制开始时与设定值变更时被忽视。
14	带再次待机上下限偏差警报	偏差[测定值(PV)-设定值(SV)]的绝对值为警报设定值以上时变为警报状态。 但是,控制开始时与设定值变更时被忽视。

注意

执行控制中无法变更设定。

执行控制中变更设定时,在控制停止时变更设定内容。

8.2.54 [BFM#232] 冷却方式设定

设定加热冷却PID控制时的冷却方式。

采用加热冷却PID控制时，根据冷却装置选择空冷式、水冷式或冷却增益线性式的冷却方式。

空冷与水冷的冷却特性差异巨大，因此执行AT（自整定）时，通过设定冷却方式可求出装置中的PID常数。

变为全部通道共通的设定。

→ 冷却方式的详细内容参照6.6.4项

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
		#232		设定范围： • 标准PID控制： 0（不可使用） • 加热冷却PID控制： 0：空冷式 1：水冷式 2：冷却增益线性式	0	R/W*1	○

*1. GR1、GR2的任意一个采用加热冷却PID控制时能够写入。

注意

因设定对利用AT（自整定）的PID常数的运算结果造成影响，因此请在执行AT（自整定）前进行设定。

8.2.55 [BFM#233] 警报死区设定

对警报1~4进行死区设定。

变为全部通道警报1~4的共通的设定。

测定值(PV)位于警报设定值附近时,可能因输入波动而在警报状态与非警报状态间反复。此时,通过设定警报死区,可防止警报状态与非警报状态的反复。

→ 警报功能的详细内容参照7章

→ 测定值(PV)参照8.2.3项

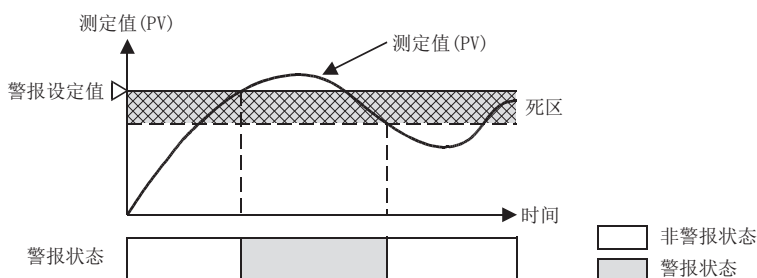
→ 警报设定值参照8.2.16项

→ 警报模式设定参照8.2.53项

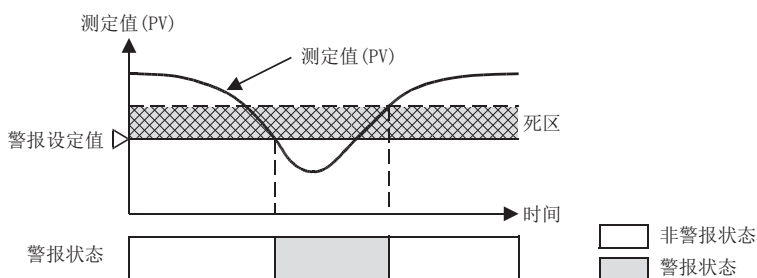
BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#233				设定范围:0~100(0.0~10.0% of 跨度)*1	10	R/W	○

*1. 内部温度输入时为输入值域跨度。
内部低电压输入时为缩放跨度。
外部输入时为外部输入跨度。

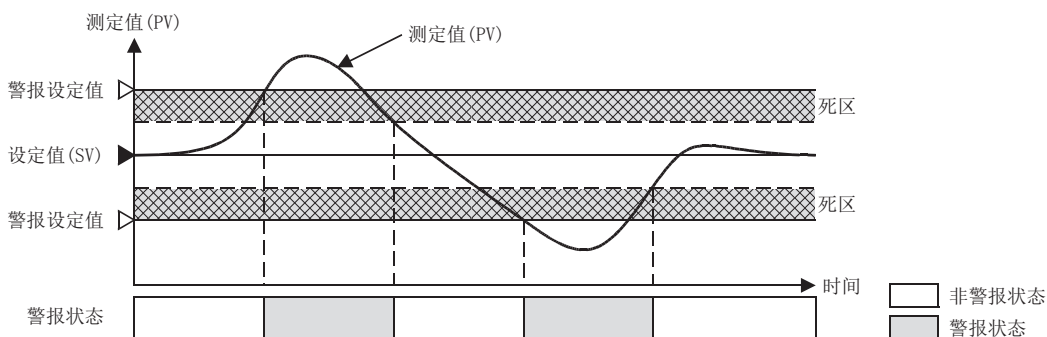
动作例1(上限输入值警报、上限偏差警报)



动作例2(下限输入值警报、下限偏差警报)



动作例3(上下限偏差警报)



注意

使用包含小数点后数字的数值。请以实际值的10倍设定。

8.2.56 [BFM#234] 警报延迟次数

对警报1~4设定警报延迟次数。

变为全部通道警报1~4的共通の設定。

警报延迟功能是测定值(PV)相对于设定值(SV)的偏差达到警报设定值后,视作非警报状态直至输入采样次数超过警报延迟次数的功能。

停留在警报范围内直至输入采样次数超过警报延迟次数时,处于警报状态。

另外,警报延迟次数的输入采样周期为0.25秒。

→ 警报功能的详细内容参照7章

→ 测定值(PV)参照8.2.3项

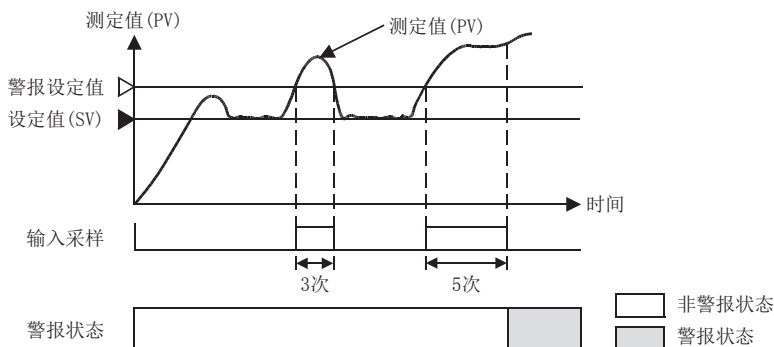
→ 设定值(SV)参照8.2.15项

→ 警报设定值参照8.2.16项

→ 警报模式设定参照8.2.53项

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#234				设定范围:0~30000	0	R/W	○

动作例(将警报延迟次数设定为5次)



8.2.57 [BFM#235] 加热器断线/输出OFF时电流异常检测延迟次数设定

设定加热器断线警报状态及输出OFF时电流异常检测的延迟次数。

变为全部通道共通の設定。

加热器电流的测定值及输出OFF时的电流值中异常状态持续设定次数时,变为警报状态。

另外,加热器电流的测定值及输出OFF时的电流值的采样周期为500ms。

→ 加热器断线警报功能的详细内容参照6.11节

→ 加热器电流测定值参照8.2.7项

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#235				设定范围:3~255(次)	3	R/W	○

8.2.58 [BFM#236]升温结束范围

设定升温结束范围。

变为全部通道共通的设定。

对设定值 (SV) 设定判定为升温结束的温度范围。

升温结束时，事件的升温结束标志位 (b15) 置为ON。

此外，通过设定升温结束保温时间，还可推迟测定值 (PV) 进入升温结束范围内后将升温结束标志位置为ON的时间。

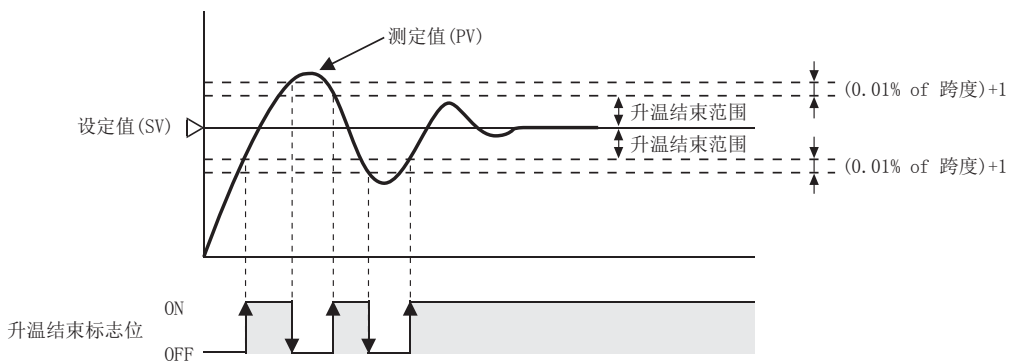
设定范围为1~100的整数。(与输入种类无关。)

→ 事件参照8.2.2项

→ 升温结束保温时间参照8.2.59项

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#236				设定范围:1~100 (1~100°C/°F/digit)	10	R/W	○

动作例



注意

实际升温结束范围以设定值 (SV) 为中心在上下进行判断，宽度为2倍。
(升温结束范围的设定值为10°C时，上下各为10°C，共计20°C的宽度。)

8.2.59 [BFM#237]升温结束保温时间设定

设定升温结束保温时间。

变为全部通道共通の設定。

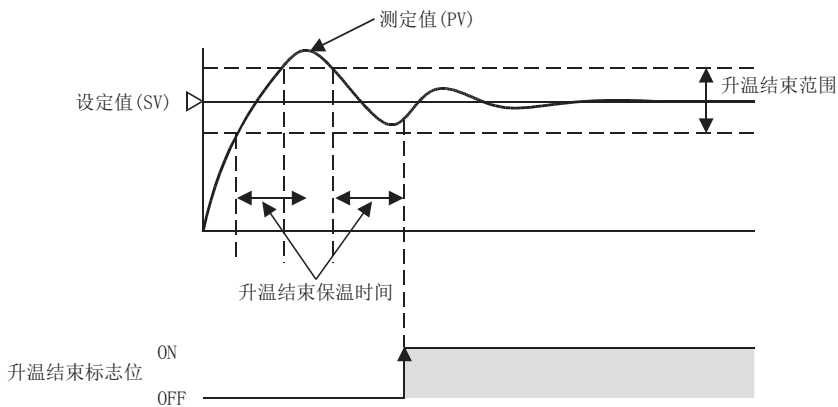
测定值(PV)从进入升温结束范围内到经过升温结束保温时间为止,停留在升温结束范围时,事件的升温结束标志位(b15)置为ON。

→ 事件参照8.2.2项

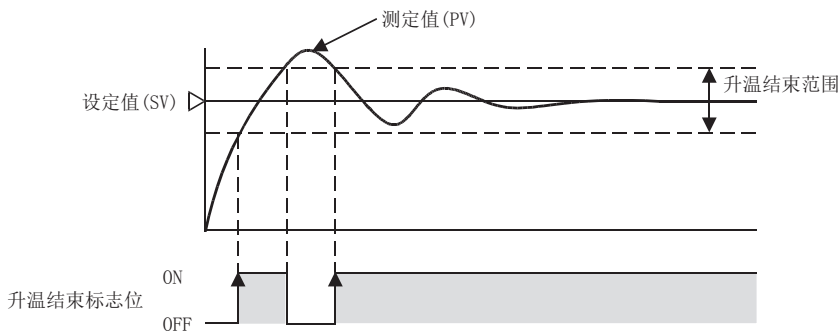
→ 升温结束范围参照8.2.58项

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#237				设定范围:0~3600(秒)	0	R/W	○

动作例1(升温结束保温时间设定“有”)



动作例2(升温结束保温时间设定“0”)



要点

测定值(PV)达到升温结束范围后仍不稳定时,通过设定升温结束保温时间,可以为升温结束判定带来待机时间。

8.2.60 [BFM#238]CT监控方式切换

可切换加热器电流测定值的显示方式。

变为全部通道共通的设定。

控制中控制输出(MV)反复ON/OFF, ON时的电流值与OFF时的电流值交替显示。控制输出(MV)的周期较短时, 加热器电流测定值显示不稳定, 难以看清。因此可切换显示方式。

写入K0后, 交替显示ON时的电流值与OFF时的电流值。

写入K1后, 只显示ON时的电流值。OFF时的显示保持ON时的电流值。

→ 加热器电流测定值参照8.2.7项

→ 控制输出周期参照8.2.34项

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#238				0:ON电流/OFF电流 1:ON电流	0	R/W	○

注意

控制停止时无论设定如何, 均显示OFF时的电流值。

8.2.61 [BFM#239]CT比率设定

设定所使用电流检测器(CT)的2次匝数(转数)。

变为全部通道共通的设定。

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#239				设定范围:1~9999*1	800	R/W	○

*1. 但是, 请将设定值设为满足下述条件的值。

$$\left(\frac{\text{测量电流的最大值(有效值)} \times 1.1}{\text{CT比率设定(所使用CT的2次匝数)}} \right) \leq 0.1377$$

此时,

测量电流的最大值(有效值)≤100A

例如, CT比率设定为800且测量电流的最大值(有效值)为100A时, 左边变为0.1375而满足条件, 因此最大可测量100A。

电流检测器(CT)参考例

CT型号	CT比率设定值
CTL-6-P-H	800
CTL-12-S36-8	800
CTL-12-S56-10	1000

电流检测器的咨询单位:U. R. D. Co., Ltd.

注意

所使用电流检测器(CT)的2次匝数与CT比率设定不同时, 无法正确显示电流值。

8.2.62 [BFM#240、#241]控制模式切换

通过控制模式切换对每个控制组设定控制种类（标准PID控制、双位置控制、手动控制、串联控制或加热冷却控制）与所使用输入输出（外部或内部）。

控制组被分为控制组1（CH1和CH2）与控制组2（CH3和CH4）。

控制组1（GR1）为CH1和CH2共通的设定。

控制组2（GR2）为CH3和CH4共通的设定。

→ 控制模式的详细内容参照6.2节

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
GR1		GR2					
#240		#241		设定范围:0~7(参照下述内容)	0	R/W*1	○

*1. 只在控制停止中能够写入。

控制模式

控制模式	控制种类	输入	输出
0	标准PID控制 双位置控制 手动控制 串联控制	内部	内部
1		外部	
2		内部	外部
3		外部	
4	加热冷却PID控制 双位置控制	内部	内部
5		外部	
6		内部	外部
7		外部	

- 选择内部输入时
以在4LC内置的输入中检测的测定值进行控制。
- 选择外部输入时
以外部输入值（BFM#25~#28）中储存的值进行控制。不使用4LC内置的输入。
- 选择内部输出时
以4LC内置的晶体管输出进行控制。但是，采用加热冷却PID控制时，CH2、CH4的控制输出请使用外部输出。
- 选择外部输出时
以外部输出值监控/加热侧外部输出值监控（BFM#32~#35）及冷却侧外部输出值监控（BFM#36~#39）中储存的值进行控制。但是，4LC内置的晶体管输出在选择晶体管输出选择1、2时，可进行控制。此外，还可变更为警报输出等。

→ 外部输入值参照8.2.8项

→ 外部输出值参照8.2.11项或8.2.12项

→ 晶体管输出选择参照8.2.50项

注意

- 执行控制中无法变更控制模式。
执行控制中变更控制模式时，在控制停止时变更设定内容。
- 变更控制模式时，请向初始化指令（BFM#255）写入K2，将相关缓冲存储器初始化为与控制模式相应的值。

8.2.63 [BFM#242、#243]SV跟踪选择

SV跟踪选择从串联ON切换到串联OFF时，可以使从站通道设定值（SV）追踪（跟踪）切换前设定值（设定值监控的值）。

写入K0后，变为无SV跟踪。

写入K1后，变为有SV跟踪。

控制组1（GR1）：为CH1和CH2共通的设定。

控制组2（GR2）：为CH3和CH4共通的设定。

→ 串联控制的详细内容参照6.7节

→ 设定值监控参照8.2.13项

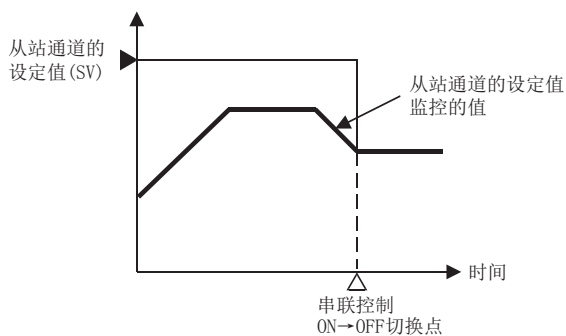
→ 设定值（SV）参照8.2.15项

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
GR1		GR2					
#242		#243		设定范围： ● 标准PID控制： 0：无SV跟踪 1：有SV跟踪 ● 加热冷却PID控制： 0（不可使用）	1*1	R/W*2	-

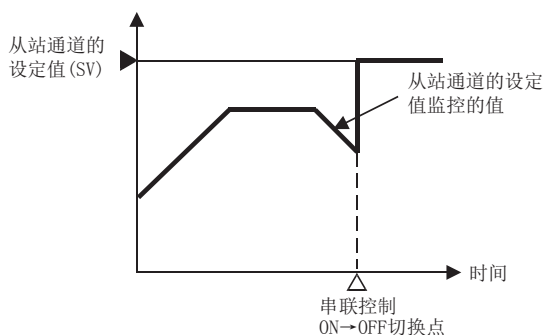
*1. 采用加热冷却PID控制时变为0。

*2. 只在标准PID控制时能够写入。

动作例1（有SV跟踪时）



动作例2（无SV跟踪时）



要点

可防止从串联ON切换到串联OFF时的设定值（SV）的突变。

8.2.64 [BFM#244、#245] 串联ON/OFF

设定串联控制时的串联ON/OFF。

写入K0后，串联控制变为OFF。

写入K1后，串联控制变为ON。

另外，从串联OFF切换到ON时，以无扰动方式切换主站通道的控制输出。从串联ON切换到OFF时，根据SV跟踪选择的设定而动作各异。

控制组1 (GR1) : 为CH1和CH2共通的设定。

控制组2 (GR2) : 为CH3和CH4共通的设定。

→ 串联控制的详细内容参照6.7节

→ SV跟踪选择参照8.2.64项

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
GR1		GR2					
#244		#245		设定范围: • 标准PID控制: 0: 串联OFF 1: 串联ON • 加热冷却PID控制: 0 (不可使用)	0	R/W*1	-

*1. 只在标准PID控制时能够写入。

注意

- 选择加热冷却PID控制时，无法执行串联控制。
- 串联控制中无法执行AT (自整定) 及ST (启动整定)。

8.2.65 [BFM#246、#247] 串联增益

串联控制时，向主站通道的控制输出 (MV) 增加串联基底，转变成从站通道的输入值域的全刻度后，设定转变成串联信号时的增益。

控制组1 (GR1) : 为CH1和CH2共通的设定。

控制组2 (GR2) : 为CH3和CH4共通的设定。

→ 串联控制的详细内容参照6.7节

→ 串联基底参照8.2.66项

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
GR1		GR2					
#246		#247		设定范围: • 标准PID控制: -10000~+10000 (-10.000倍~+10.000倍) • 加热冷却PID控制: 0 (不可使用)	1000*2	R/W*1	○

*1. 只在标准PID控制时能够写入。

*2. 采用加热冷却PID控制时变为0。

注意

使用包含小数点后数字的数值。请以实际值的1000倍设定。

8.2.66 [BFM#248、#249] 串联基底

串联控制时，设定向主站通道的控制输出(MV)增加的串联基底。

控制组1(GR1):为CH1和CH2共通的设定。

控制组2(GR2):为CH3和CH4共通的设定。

→ 串联控制的详细内容参照6.7节

→ 串联增益参照8.2.65项

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
GR1		GR2					
#248		#249		设定范围: ● 标准PID控制: -1000~+1000(-100.0%~+100.0%) ● 加热冷却PID控制: 0(不可使用)	0	R/W*1	○

*1. 只在标准PID控制时能够写入。

注意

使用包含小数点后数字的数值。请以实际值的10倍设定。

8.2.67 [BFM#250、#251] 串联监控

串联控制时，储存以串联增益及串联基底转变为主站通道的控制输出值(MV)的值(串联信号)。

储存到串联监控中的值如下所示。

$$\text{串联监控值} = [\text{主站通道的控制输出值(MV)} \times \text{串联增益} + \text{串联基底}] \times \text{从站通道的输入跨度}$$

控制组1(GR1):为CH1和CH2共通的设定。

控制组2(GR2):为CH3和CH4共通的设定。

→ 串联控制的详细内容参照6.7节

→ 串联增益参照8.2.65项

→ 串联基底参照8.2.66项

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
GR1		GR2					
#250		#251		显示范围:-32000~+32000	0	R	-

注意

串联OFF时，储存0。

8.2.68 [BFM#252] 设定值范围错误地址

向各缓冲存储器写入的值为设定范围外时，标志位的设定值范围错误 (b1) 置为0N，将发生错误的缓冲存储器编号储存到设定值范围错误地址。

变为全部通道共通的设定。

请确认发生错误的缓冲存储器的设定范围，再次设定正常值后，执行错误复位指令。

→ 标志位参照8.2.1项

→ 错误复位指令参照8.2.69项

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#252				0: 正常 1~255: 设定错误地址	0	R	-

注意

- 未发生错误时，储存0。
- 发生多个错误时，储存最小的缓冲存储器编号。

8.2.69 [BFM#253] 错误复位指令

进行错误的复位。

向错误复位指令写入K1后，对发生的错误进行复位。

另外，能以标志位确认错误内容。

变为全部通道共通的设定。

→ 标志位参照8.2.1项

→ 设定值范围错误地址参照8.2.68项

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#253				0: 错误复位未执行 1: 错误复位执行	0	R/W	-

注意

- 执行错误复位指令时，请设为K1状态0.25秒以上。
- 错误复位指令在执行错误复位后不会自动变为K0。
执行错误复位后，请向错误复位指令写入K0。

8.2.70 [BFM#254] 设定值备份指令

进行设定值的备份。

向设定值备份指令写入K1后，将备份对象的缓冲存储器的设定值写入4LC内置的EEPROM。

变为全部通道共通的设定。

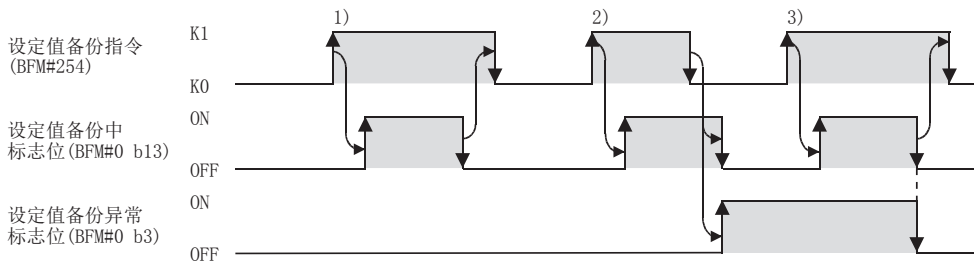
另外，出厂时的EEPROM的内容储存有初始值。

备份对象的缓冲存储器可在缓冲存储器一览中确认。

→ 缓冲存储器一览参照8.1节

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#254				0: 备份指令未执行 1: 备份指令执行	0	R/W	-

动作例



动作说明

- 1) 向设定值备份指令写入K1后，设定值备份中标志位置为ON。
设定值的备份结束后，设定值备份中标志位置为OFF。
然后将设定值备份指令置为OFF。
- 2) 设定值备份中标志位为ON时，将设定值备份指令置为OFF后，设定值备份异常标志位置为ON。此时，请进行3)的动作。
- 3) 设定值备份异常标志位为ON时将设定值备份指令置为ON后，设定值备份中标志位置为ON。备份正常结束后，设定值备份中标志位及设定值备份异常标志位置为OFF。然后将设定值备份指令置为OFF。

→ 标志位参照8.2.1项

要点

4LC在上电时将EEPROM的内容传送到缓冲存储器中，作为控制的设定值使用。因此，事先向EEPROM写入设定值后，无需从上次上电时开始向缓冲存储器写入设定值，只要控制开始便可进行控制。

→ 控制开始/停止切换参照8.2.9项

注意

- 设定值备份指令在备份结束后不会自动变为0。
备份结束后，请向设定值备份指令写入0。
- 发生设定值备份异常时，再次上电后各数据变为初始值。
- 发生设定值范围错误时，不进行设定值的备份。

8.2.71 [BFM#255] 初始化指令

对设定值进行初始化。

初始化的范围根据设定的值而各异。

写入K1后，将全部缓冲存储器初始化。

写入K2后，将缓冲存储器（BFM#48～#207、#232、#242～#247）初始化为与输入种类（内部输入时）及控制模式切换相应的值。输入种类及控制模式的切换时，请写入K2。

变为全部通道共通的设定。

另外，K0时不进行初始化。

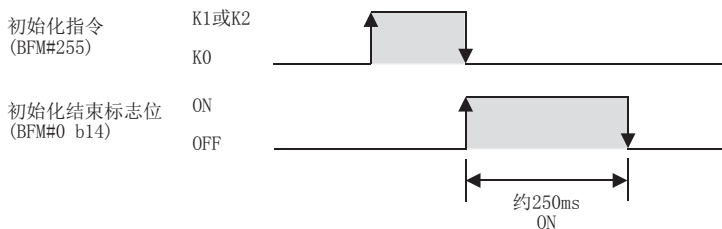
→ 输入种类参照8.2.52项

→ 控制模式切换参照8.2.62项

BFM编号				内容	初始值	R/W	备份
CH1	CH2	CH3	CH4				
#255				0:初始化未执行 1:将全部缓冲存储器初始化 2:将缓冲存储器（BFM#48～#207、#232、#242～#247）初始化为与输入种类（内部输入时）及控制模式切换相应的值	0	R/W*1	-

*1. 只在控制停止中能够写入。

动作例



动作说明

- 1) 向初始化指令写入K1或K2后将设定值初始化。
- 2) 初始化结束后，初始化指令变为K0，初始化结束标志位在大约250ms间置为ON。

→ 标志位参照8.2.1项

注意

- 初始化指令为ON中，请勿对缓冲存储器进行写入/读出。
- 执行控制中及设定值备份中无法执行初始化。

9. 程序举例

启动、维护保养时的注意事项



警告

- 在通电时请勿触碰到端子。
否则有触电的危险性，并且有可能引起误动作。
- 进行清扫以及拧紧接线端子时，请务必在断开所有外部电源后方可操作。
如果在通电的状态下进行操作，则有触电的危险。
- 要在运行过程中更改程序、执行强制输出、RUN、STOP 等操作前，请务必先熟读手册，在充分确认安全的情况下方可进行操作。
操作错误有可能导致机械破损及事故发生。

启动、维护保养时的注意事项



注意

- 请勿擅自拆解、改动产品。
否则有可能引起故障、误动作、火灾。
*关于维修事宜，请向三菱电机自动化（中国）有限公司维修部咨询。
- 对扩展电缆等连接电缆进行拆装时请在断开电源之后再进行操作。
否则有可能引起故障、误动作。
- 在对以下的设备进行拆装时请务必将电源切断。
否则有可能引起故障、误动作。
 - 外围设备、显示模块、功能扩展板、特殊适配器
 - 输入输出扩展单元/模块、FX系列终端模块、特殊扩展单元/模块
 - 电池、存储器盒

9.1 缓冲存储器的读出/写入

9.1.1 单元No. 的分配

1. 单元No. 的分配

将4LC等特殊扩展单元/模块与基本单元连接后，从基本单元的右侧依次如下分配0~7的单元No.。

- FX3G、FX3U、FX3GC、FX3UC (D、DS、DSS) 的情况

		单元号0	单元号1	单元号2	
FX3G、FX3U、FX3GC、FX3UC (D、DS、DSS) 基本单元	输入输出 扩展模块	特殊功能 模块	特殊功能 模块	输入输出 扩展模块	特殊功能 单元

- FX3UC-32MT-LT、FX3UC-32MT-LT-2的情况

单元号0 (内置CC-Link/LT)		单元号1	单元号2	单元号3	
FX3UC-32MT-LT, FX3UC-32MT-LT-2 基本单元	输入输出 扩展模块	特殊功能 模块	特殊功能 模块	输入输出 扩展模块	特殊功能 单元

9.1.2 缓冲存储器的读出/写入方法

4LC内的缓冲存储器的读出或写入方法中，有FROM/T0指令或者缓冲存储器直接指定2种。使用缓冲存储器直接指定及字软元件位指定时，需要支持FX3U/FX3UC可编程控制器的软件。

→ 应用指令、字软元件位指定、缓冲存储器直接指定的详细内容参照编程手册

要点

以32位分配的缓冲存储器请务必以32位指令读出/写入。

以16位指令对以32位分配的缓冲存储器读出/写入时，无法正确读出/写入数据。

1. 数值的读出/写入方法

1) 缓冲存储器直接指定

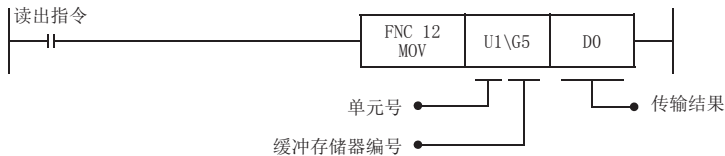
对直接应用指令的源或目标操作数指定缓冲存储器后读出或写入内容。

$U \square \setminus G \square$ □中填写数字。

单元号 (0~7) 缓冲存储器编号 (0~32766)

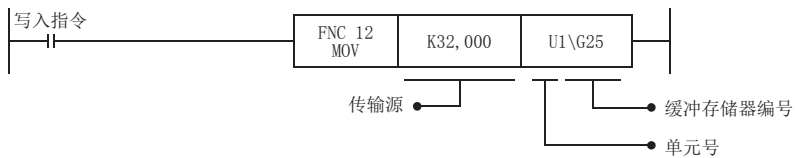
a) 将数值读出到数据寄存器

下述程序将单元No. 1、缓冲存储器 (BFM#5) 的内容读出到数据寄存器 (D0) 中。



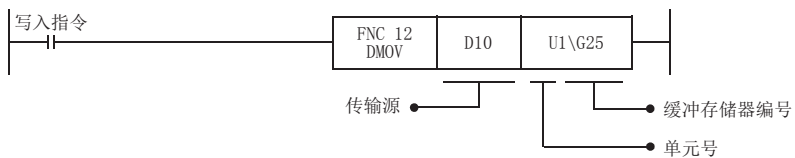
- b) 将数值写入到缓冲存储器

下述程序将K32,000写入到单元No. 1、缓冲存储器 (BFM#25) 中。



- c) 将数据寄存器当前值写入到缓冲存储器

下述程序将数据寄存器 (D10) 当前值写入到单元No. 1、缓冲存储器 (BFM#25) 中。

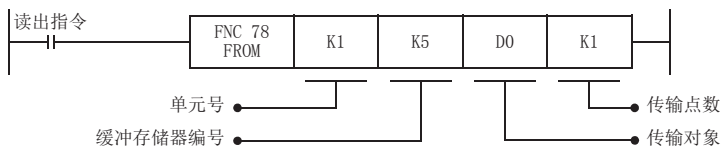


2) FROM/TO指令 (以往的方法)

使用FROM/TO指令, 读出或写入缓冲存储器的内容。

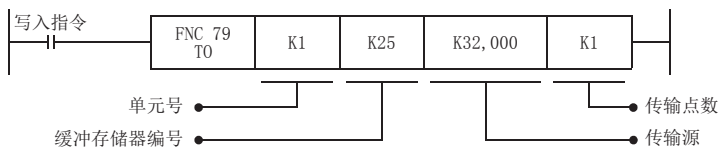
- a) 将数值读出到数据寄存器 (FROM指令)

下述程序将单元No. 1、缓冲存储器 (BFM#5) 的内容读出到数据寄存器 (D0) 中。



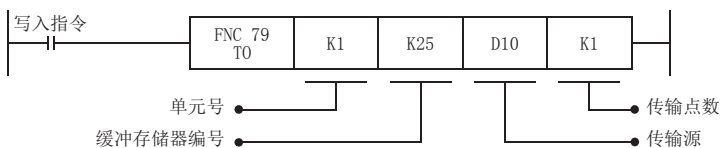
- b) 将数值写入到缓冲存储器 (TO指令)

下述程序将K32,000写入到单元No. 1、缓冲存储器 (BFM#25) 中。



- c) 将数据寄存器当前值写入到缓冲存储器

下述程序将数据寄存器 (D10) 当前值写入到单元No. 1、缓冲存储器 (BFM#25) 中。



2. 标志位或事件等位信息的读出/写入方法

1) 缓冲存储器直接指定

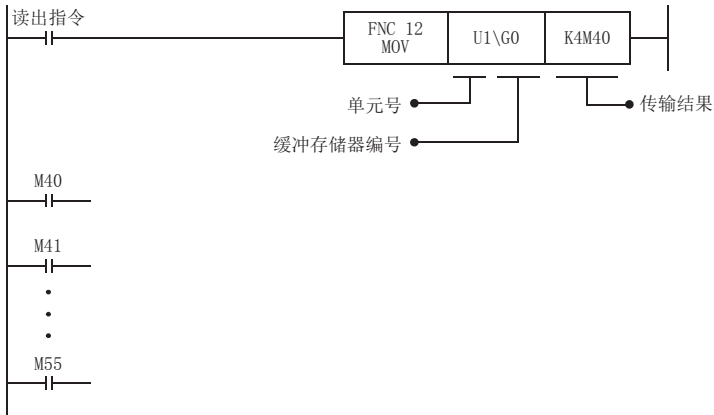
对直接应用指令的源指定缓冲存储器后读出或写入内容。

$U\boxed{} \setminus G\boxed{}$ □中填写数字。

单元号 (0~7) 缓冲存储器编号 (0~32766)

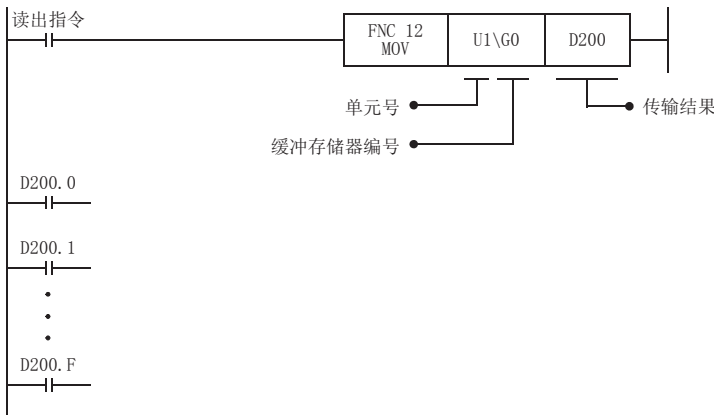
a) 将位信息读出到辅助继电器

下述程序将单元No. 1、缓冲存储器 (BFM#0) 的内容读出到辅助继电器 (M40~M55) 中。



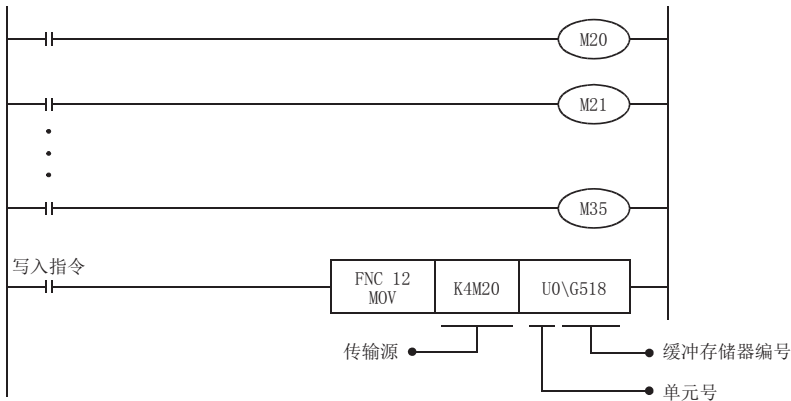
b) 将位信息读出到数据寄存器

下述程序将单元No. 1、缓冲存储器 (BFM#0) 的内容读出到数据寄存器 (D200) 中。读出的位信息在软元件的位指定中使用。



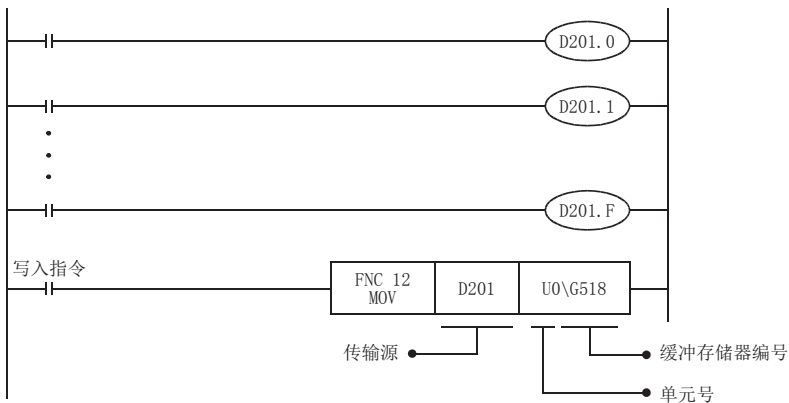
c) 将辅助继电器的位信息写入到缓冲存储器

下述程序将辅助继电器 (M20~M35) 的ON/OFF信息写入到单元No. 0、缓冲存储器 (BFM#518) 中。



d) 将数据寄存器内的位信息写入到缓冲存储器

下述程序将数据寄存器 (D201) 的各个位的ON/OFF状态写入到单元No. 0、缓冲存储器 (BFM#518) 中。数据寄存器 (D201) 的各个位在字软元件的位指定中事先置为ON/OFF。

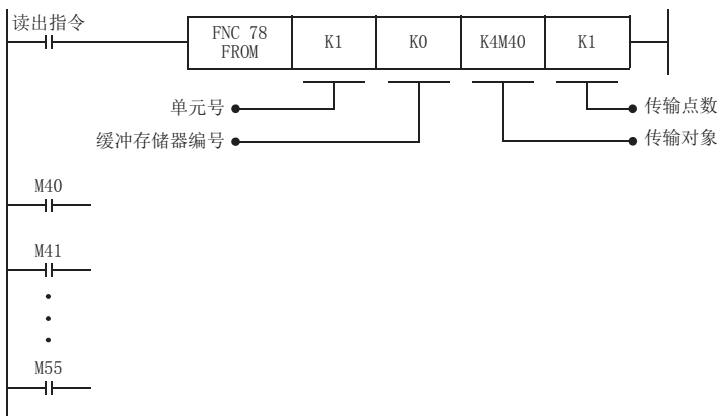


2) FROM/TO指令 (以往的方法)

使用FROM/TO指令, 读出或写入缓冲存储器的内容。

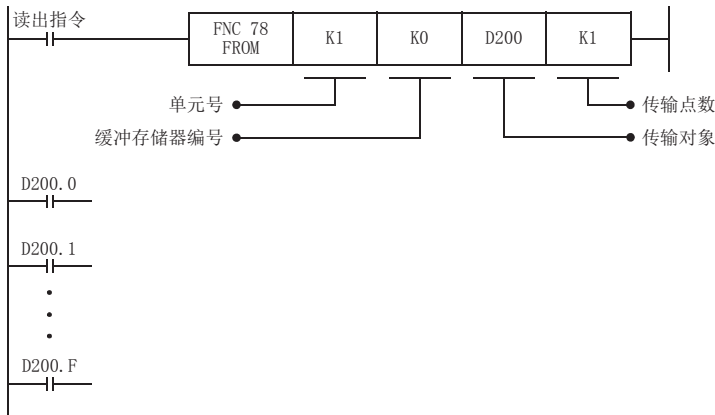
a) 将位信息读出到辅助继电器

下述程序将单元No. 1、缓冲存储器 (BFM#0) 的内容读出到辅助继电器 (M40~M55) 中。



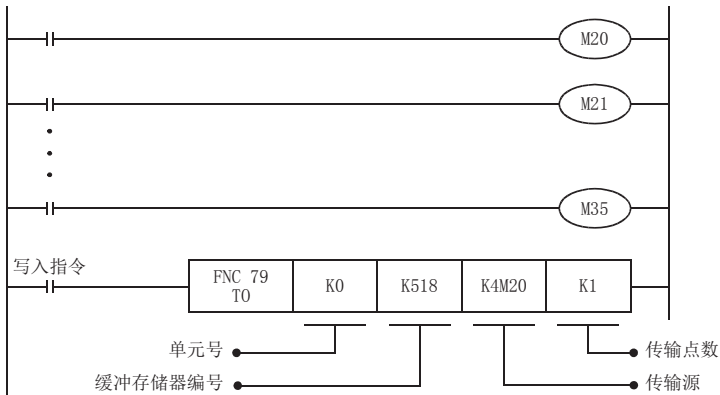
b) 将位信息读出到数据寄存器

下述程序将单元No. 1、缓冲存储器 (BFM#0) 的内容读出到数据寄存器 (D200) 中。读出的位信息在字软元件的位指定中使用。



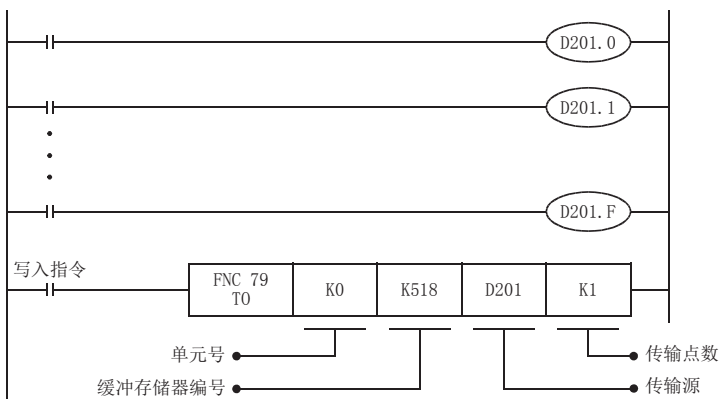
c) 将辅助继电器的位信息写入到缓冲存储器

下述程序将辅助继电器 (M20~M35) 的ON/OFF信息写入到单元No. 0、缓冲存储器 (BFM#518) 中。



d) 将数据寄存器内的位信息写入到缓冲存储器

下述程序将数据寄存器 (D201) 的各个位的ON/OFF状态写入到单元No. 0、缓冲存储器 (BFM#518) 中。数据寄存器 (D201) 的各个位在字软元件的位指定中事先置为ON/OFF。

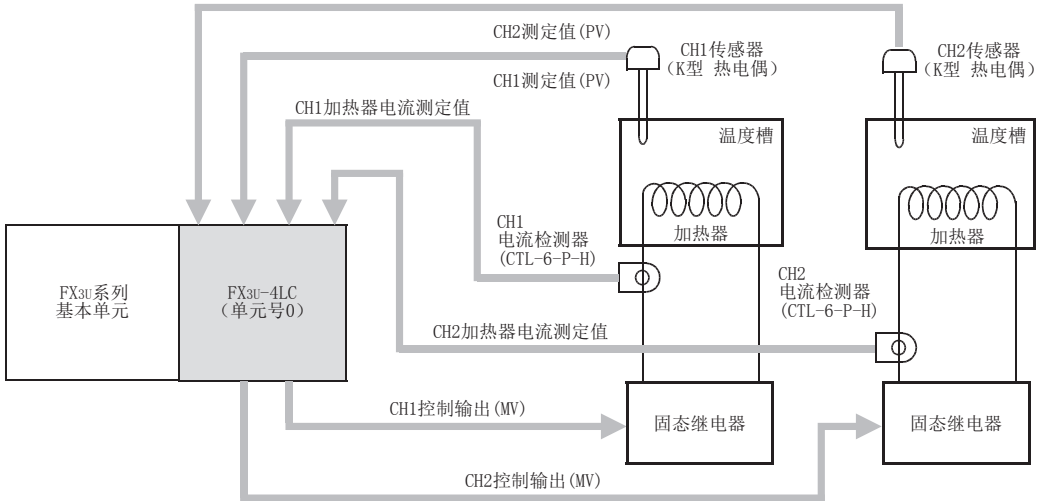


9.2 标准PID控制的程序例

本节记载了标准PID控制时的程序例。

9.2.1 系统构成

程序例以下述所示系统构成进行说明。



9.2.2 动作条件

程序例为设定下列动作条件的示例。
 下述以外的动作条件使用初始值，程序例中并未记载。
 请根据需要添加到程序例中。

项目	BFM编号		动作条件
	CH1	CH2	
警报1的设定值	#49	#89	将上限偏差设定为“30.0℃”。
警报2的设定值	#50	#90	将下限偏差设定为“-30.0℃”。
运行模式	#57	#97	设定为“3:监控+警报+控制”。(初始值)
PID值	比例带(P)	#58	通过自整定进行设定。
	积分时间(I)	#60	
	微分时间(D)	#61	
控制响应参数	#62	#102	设定为“1:普通”。
正动作/逆动作	#75	#115	设定为“1:逆动作”。(初始值)
晶体管输出选择	#86	#126	设定为“0”。(初始值)
输入种类	#208	#214	设定为“1:K型-100.0~400.0℃”。
警报模式1	#209	#215	设定为“12:带再次待机上限偏差警报”。
警报模式2	#210	#216	设定为“13:带再次待机下限偏差警报”。
升温结束范围	#236		设定为“3℃”。
CT监控方式	#238		设定为“0:ON电流/OFF电流”。(初始值)
CT比率设定	#239		设定为“800”。(初始值) 使用电流检测器(CTL-6-P-H)时。
控制模式切换	#240		设定为“0”。(初始值)

9.2.3 软元件分配

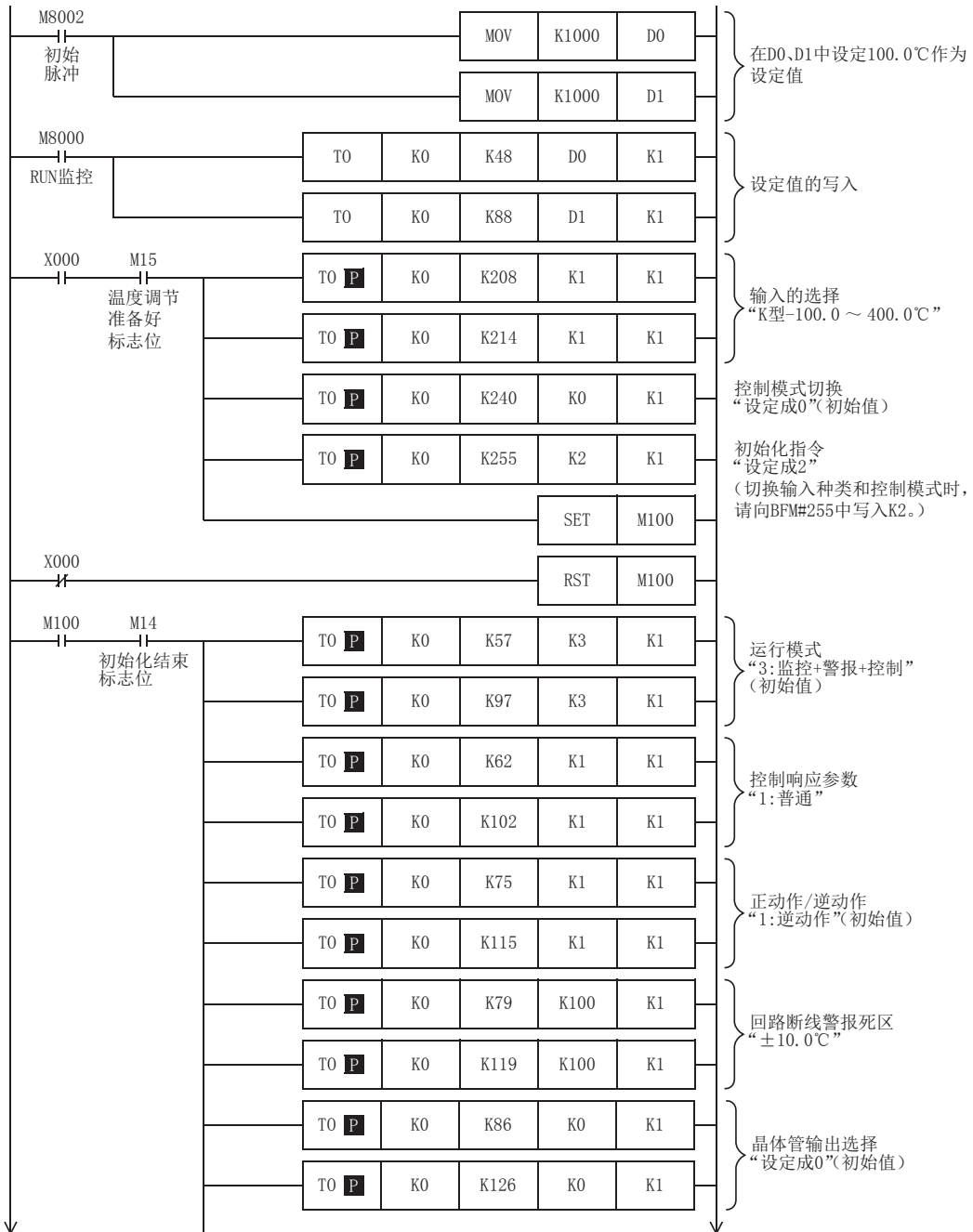
程序例的软元件分配如下所示。

软元件编号	动作内容
X000	向缓冲存储器写入值。
X001	执行全部数据的初始化。
X002	执行错误复位。
X003	开始标准PID控制。
X004	执行自整定(CH1)。
X005	执行自整定(CH2)。
M0~M15	读出标志位的状态。 程序例中记载了将有错误(b0)状态外部输出的示例。
M20~M35	读出事件(CH1)的状态。 程序例中记载了将CH1的回路断线警报(b8)的状态外部输出的示例。
M40~M55	读出事件(CH2)的状态。 程序例中记载了将CH2的回路断线警报(b8)的状态外部输出的示例。
D0	储存设定值(CH1)。
D1	储存设定值(CH2)。
D5	储存测定值(CH1)。
D6	储存测定值(CH2)。
D9	储存控制输出值(CH1)。
D10	储存控制输出值(CH2)。
D21	储存加热器电流测定值(CH1)。
D22	储存加热器电流测定值(CH2)。
D252	储存设定值范围错误地址的值。

9.2.4 顺控程序

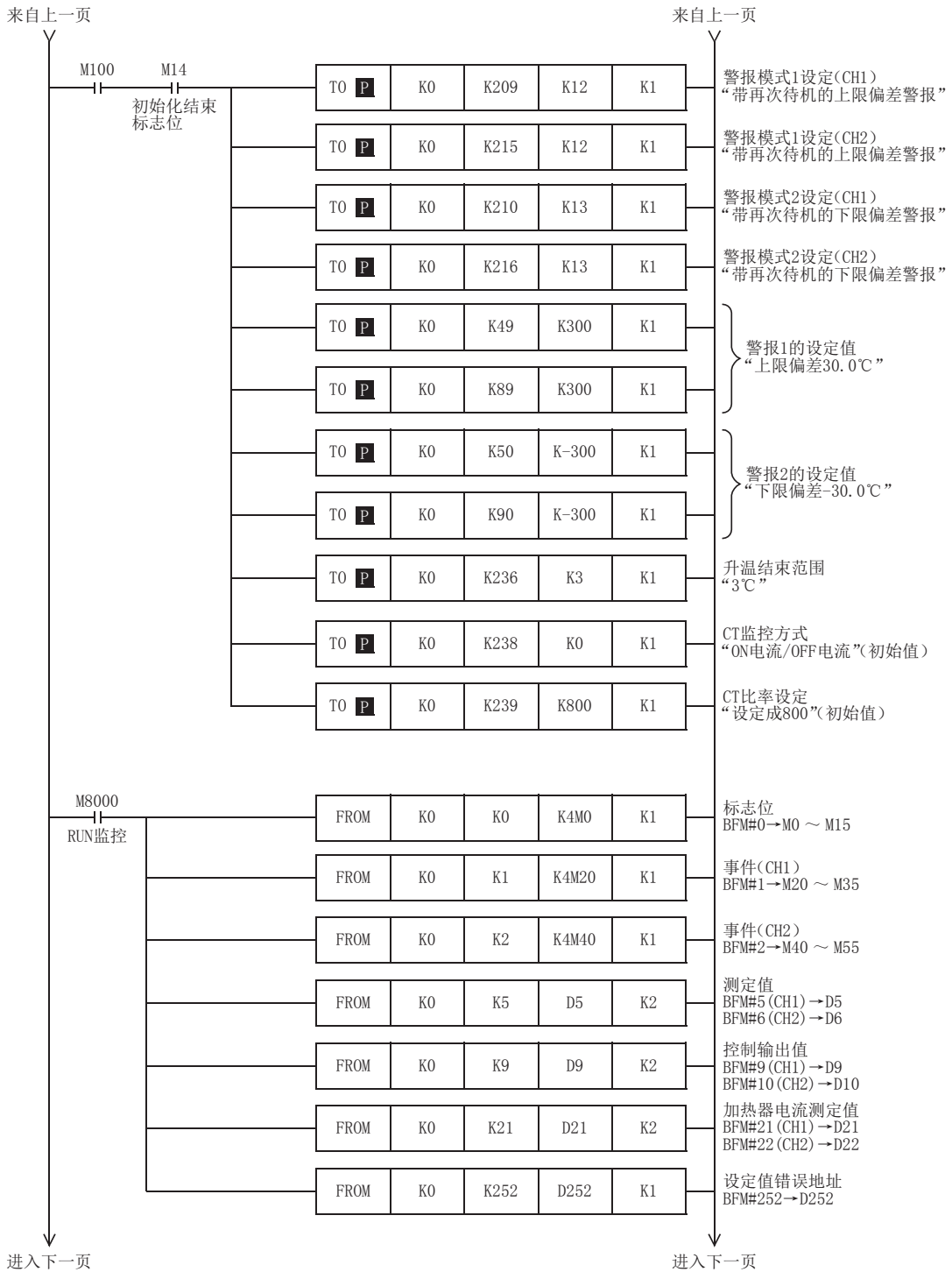
程序例以单元No. 0时的示例记载。请将单元No. 0替换成所使用的系统构成。
此外，缓冲存储器的读出/写入使用FROM/TO指令。

- 单元No. 参照9.1.1项
- 缓冲存储器的读出/写入方法参照9.1.2项
- 系统构成参照9.2.1项
- 动作条件参照9.2.2项
- 软元件分配参照9.2.3项



进入下一页

进入下一页



1 目录

2 规格

3 系统构成

4 安装

5 接线

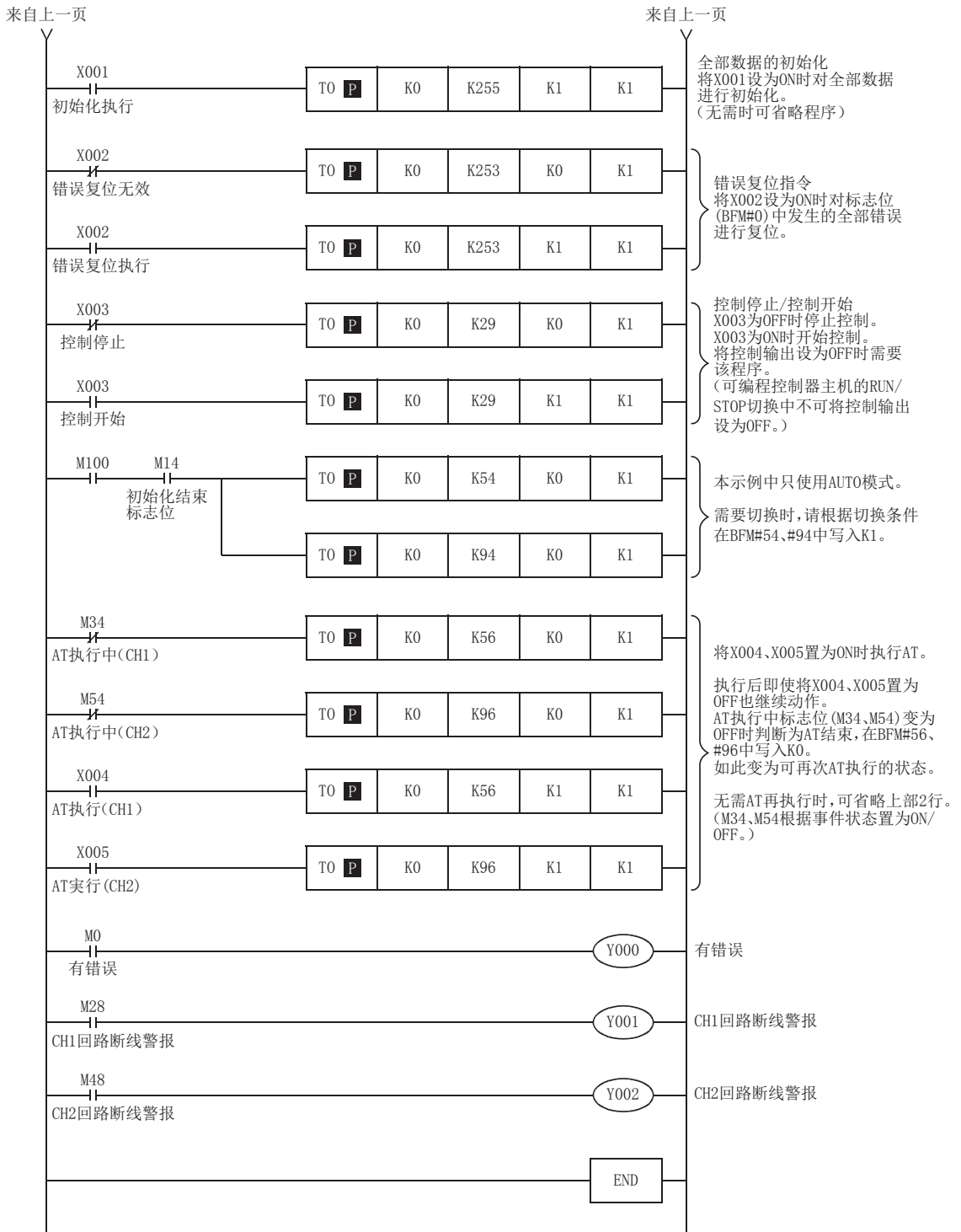
6 功能介绍

7 警报

8 缓冲存储器

9 程序举例

10 故障排除

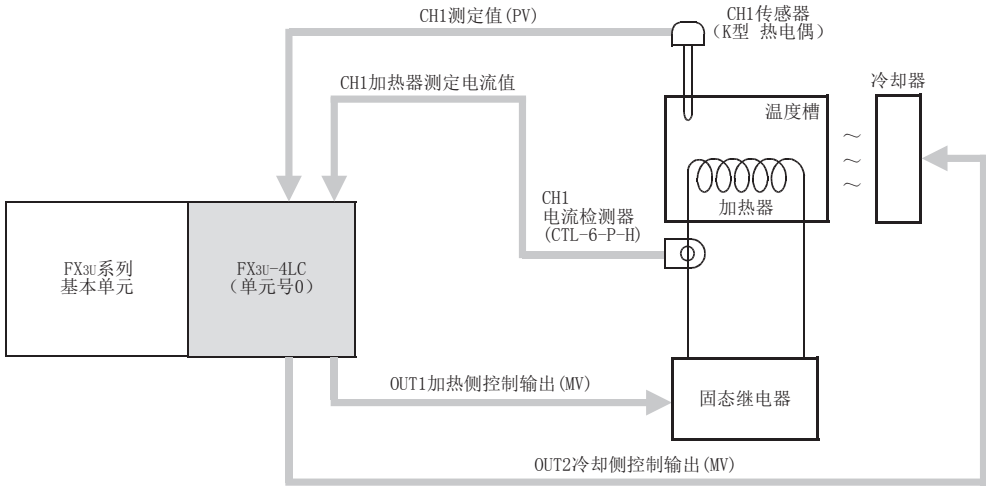


9.3 加热冷却PID控制的程序例

本节记载了加热冷却PID控制时的程序例。

9.3.1 系统构成

程序例以下述所示系统构成进行说明。



9.3.2 动作条件

程序例为设定下列动作条件的示例。
 下述以外的动作条件使用初始值，程序例中并未记载。
 请根据需要添加到程序例中。

项目	BFM编号		动作条件
	CH1	CH2	
警报1的设定值	#49	-	将上限偏差设定为“30.0℃”。
警报2的设定值	#50	-	将下限偏差设定为“-30.0℃”。
运行模式	#57	-	设定为“3:监控+警报+控制”。(初始值)
PID值	加热侧比例带(P)	#58	通过自整定进行设定。
	冷却侧比例带(P)	#59	
	积分时间(I)	#60	
	微分时间(D)	#61	
控制响应参数	#62	-	设定为“1:普通”。
重叠/死区	#63	-	设定为“0”。(初始值)
晶体管输出选择	#86	-	设定为“0”。(初始值)
输入种类	#208	-	设定为“1:K型-100.0~400.0℃”。
警报模式1	#209	-	设定为“12:带再次待机上限偏差警报”。
警报模式2	#210	-	设定为“13:带再次待机下限偏差警报”。
冷却方式设定	#232		设定为“0:空冷式”。
升温结束范围	#236		设定为“3℃”。
CT监控方式	#238		设定为“0:ON电流/OFF电流”。(初始值)
CT比率设定	#239		设定为“800”。(初始值) 使用电流检测器(CTL-6-P-H)时。
控制模式切换	#240		设定为“4”。

9.3.3 软元件分配

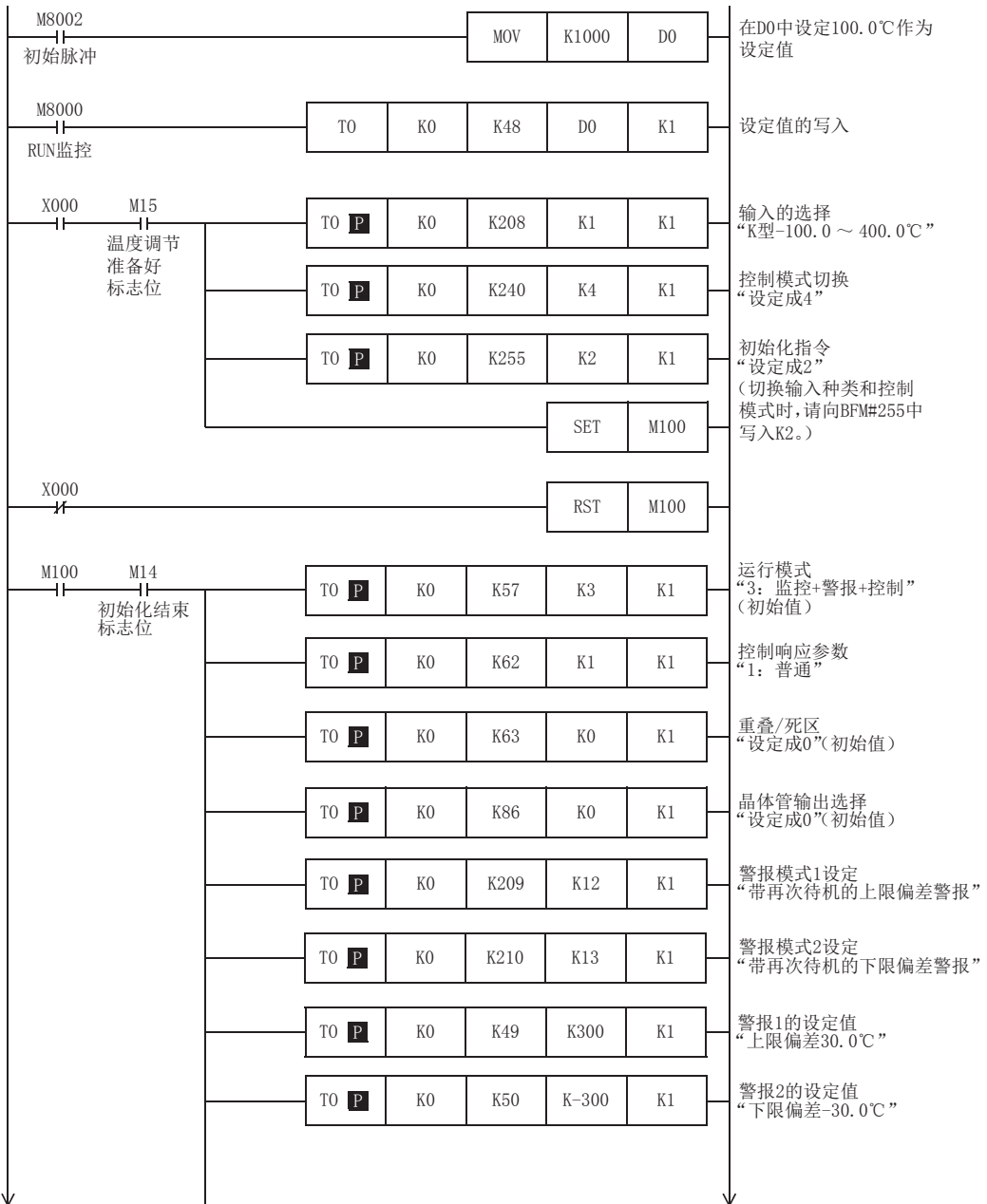
程序例的软元件分配如下所示。

软元件编号	动作内容
X000	向缓冲存储器写入值。
X001	执行全部数据的初始化。
X002	执行错误复位。
X003	开始加热冷却PID控制。
X004	执行自整定(CH1)。
M0~M15	读出标志位的状态。 程序例中记载了将有错误(b0)状态外部输出的示例。
M20~M35	读出事件(CH1)的状态。 程序例中记载了将CH1的警报1(b4)状态外部输出的示例。
D0	储存设定值(CH1)。
D5	储存测定值(CH1)。
D9	储存OUT1 加热侧控制输出值。
D14	储存OUT2 冷却侧控制输出值。
D21	储存加热器电流测定值(CH1)。
D252	储存设定值范围错误地址的值。

9.3.4 顺控程序

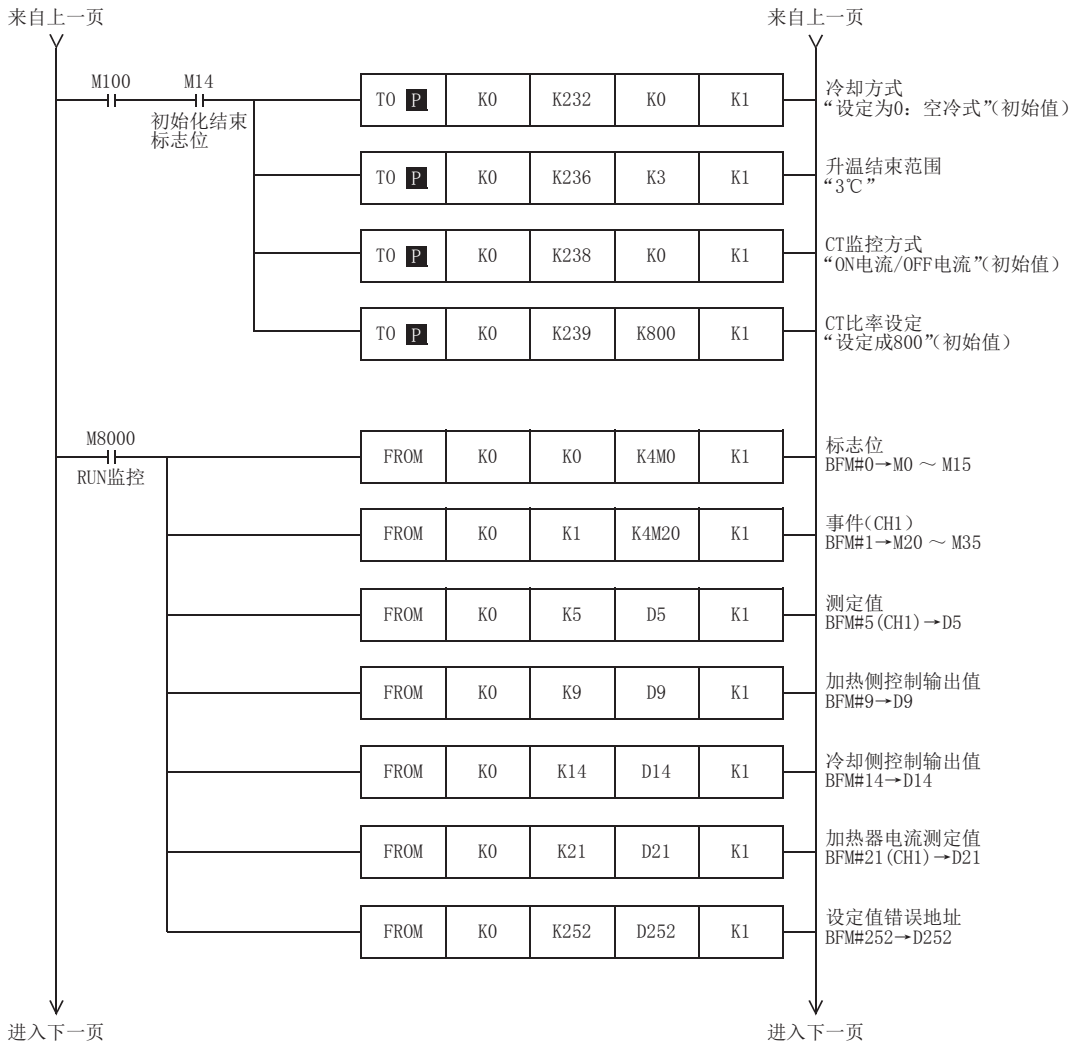
程序例以单元No. 0时的示例记载。请将单元No. 0替换成所使用的系统构成。此外，缓冲存储器的读出/写入使用FROM/TO指令。

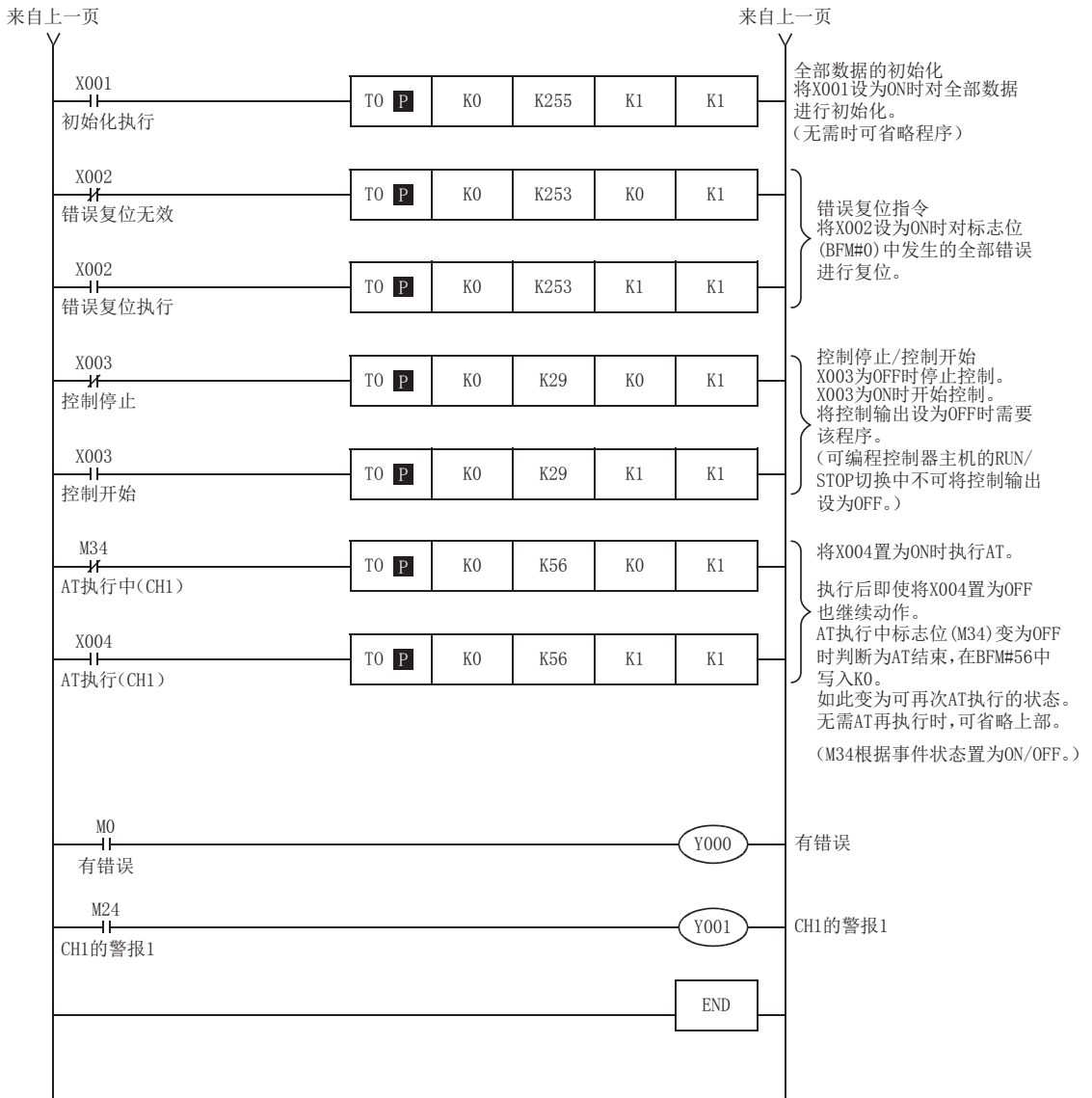
- 单元No. 参照9.1.1项
- 缓冲存储器的读出/写入方法参照9.1.2项
- 系统构成参照9.3.1项
- 动作条件参照9.3.2项
- 软元件分配参照9.3.3项



进入下一页

进入下一页





1 目录

2 规格

3 系统构成

4 安装

5 接线

6 功能介绍

7 警报

8 缓冲存储器

9 程序举例

10 故障排除

10. 故障排除

发生异常时，请首先检查电源电压，可编程控制器主机和4LC的端子螺丝是否松动，以及是否发生了扩展电缆接触不良。

启动、维护保养时的注意事项



警告

- 在通电时请勿触碰到端子。
否则有触电的危险性，并且有可能引起误动作。
- 进行清扫以及拧紧接线端子时，请务必在断开所有外部电源后方可操作。
如果在通电的状态下进行操作，则有触电的危险。
- 要在运行过程中更改程序、执行强制输出、RUN、STOP 等操作前，请务必先熟读手册，在充分确认安全的情况下方可进行操作。
操作错误有可能导致机械破损及事故发生。

启动、维护保养时的注意事项



注意

- 请勿擅自拆解、改动产品。
否则有可能引起故障、误动作、火灾。
*关于维修事宜，请向三菱电机自动化（中国）有限公司维修部咨询。
- 对扩展电缆等连接电缆进行拆装时请在断开电源之后再进行操作。
否则有可能引起故障、误动作。
- 在对以下的设备进行拆装时请务必将电源切断。
否则有可能引起故障、误动作。
 - 外围设备、显示模块、功能扩展板、特殊适配器
 - 输入输出扩展单元/模块、FX系列终端模块、特殊扩展单元/模块
 - 电池、存储器盒

10.1 发生故障时的确认

4LC中检测出的错误储存在缓冲存储器的标志位 (BFM#0) 及事件 (BFM#1~#4) 中。

可根据外围设备进行错误缓冲存储器的监控或者通过FROM指令 (或者缓冲存储器直接指定) 读出并确认错误内容。

标志位 (BFM # 0)

表示标志位 (BFM # 0) 中错误的位如下所示。

位	错误内容	错误发生原因
b0	有错误	发生下列b1~b10的错误时置为ON。
b1	设定值范围错误	写入设定范围外的数据时置为ON。 此外, 将发生错误的缓冲存储器编号储存在设定值范围错误地址 (BFM#252)。
b2	DC24V电源异常	DC24V电源未供电时置为ON。
b3	设定值备份异常标志位	噪音引起异常、4LC发生故障或备份中将备份指令置为OFF时置为ON。 再次上电后状态却没有改善的话, 请联系三菱电机自动化 (中国) 有限公司。
b4	CH1 AT/ST异常结束标志位	CH1的AT (自整定) 或ST (启动整定) 异常结束时置为ON。
b5	CH2 AT/ST异常结束标志位	CH2的AT (自整定) 或ST (启动整定) 异常结束时置为ON。
b6	CH3 AT/ST异常结束标志位	CH3的AT (自整定) 或ST (启动整定) 异常结束时置为ON。
b7	CH4 AT/ST异常结束标志位	CH4的AT (自整定) 或ST (启动整定) 异常结束时置为ON。
b8	1调整数据异常的和校验错误	噪音引起异常或4LC发生故障时置为ON。 再次上电后状态却没有改善的话, 请联系三菱电机自动化 (中国) 有限公司。
b9	冷触点温度补偿数据错误	
b10	A/D转换器异常	

事件 (BFM # 1)

表示事件 (BFM # 1) 中错误的位如下所示。

位	错误内容	错误发生原因
b0	输入异常 (上限)	输入值超刻度时置为ON。
b1	输入异常 (下限)	输入值欠刻度时置为ON。
b2	冷触点温度补偿数据错误	噪音引起异常或4LC发生故障时置为ON。 再次上电后状态却没有改善的话, 请联系三菱电机自动化 (中国) 有限公司。
b3	A/D转换器异常	
b4	警报1	发生警报1后置为ON。
b5	警报2	发生警报2后置为ON。
b6	警报3	发生警报3后置为ON。
b7	警报4	发生警报4后置为ON。
b8	回路断线警报	发生回路断线警报时置为ON。
b9	加热器断线警报	发生加热器断线警报时置为ON。
b10	输出OFF时电流异常	发生输出OFF时电流异常时置为ON。

10.1.1 错误复位方法

排除错误原因后, 请通过错误复位指令将错误复位。

但是, 残留错误原因时, 再次错误的位置为ON。

错误复位指令的详细内容请参照如下。

→ 参照8.2.69页

10.2 通过可编程控制器主机判断异常

本手册中记载了可根据可编程控制器中设置的各种LED亮灯状况确认的可编程控制器的部分错误。

关于可编程控制器主机的接线、特殊辅助继电器、特殊数据寄存器的相关详细内容，请参照所连接可编程控制器的下列手册。

- FX3G硬件篇手册
- FX3U硬件篇手册
- FX3GC硬件篇手册
- FX3UC硬件篇手册

10.2.1 POWER (POW) LED [亮灯/闪烁/灭灯]

LED的显示内容如下表所示。

LED的状态	可编程控制器的状态	处理方法
亮灯	向电源端子正确地供应规定的电压。	电源正常。
闪烁	考虑是以下的某个状态。 <ul style="list-style-type: none"> • 未向电源端子供应规定的电压、电流。 • 外部接线不正确。 • 可编程控制器内部有异常。 	<ul style="list-style-type: none"> • 请确认电源电压。 • 请拆除电源电缆以外的连接电缆后，再次上电，确认状态是否变化。状态没有改善的话，请联系三菱电机自动化（中国）有限公司。
灭灯	考虑是以下的某个状态。 <ul style="list-style-type: none"> • 电源断开。 • 外部接线不正确。 • 未向电源端子供应规定的电压。 • 电源电缆断开。 	<ul style="list-style-type: none"> • 如果电源没有OFF，那么请确认电源或电源线路。 • 如果已经正确供电，那么请联系三菱电机自动化（中国）有限公司。 • 请拆除电源电缆以外的连接电缆后，再次上电，确认状态是否变化。状态没有改善的话，请联系三菱电机自动化（中国）有限公司。

10.2.2 BATT (BAT) LED [亮灯/灭灯]

LED的显示内容如下表所示。

LED的状态	可编程控制器的状态	处理方法
亮灯	电池的电压低。	请尽快更换电池。
灭灯	电池的电压在D8006中设定的数值以上。	正常。

10.2.3 ERROR (ERR) LED [亮灯/闪烁/灭灯]

LED的显示内容如下表所示。

LED的状态	可编程控制器的状态	处理方法
亮灯	是否发生看门狗定时器错误,也可能是可编程控制器的硬件损坏。	<ol style="list-style-type: none"> 1) 停止可编程控制器后,再次上电。 如果ERROR (ERR) LED灯灭,可能是看门狗定时器错误。请采取下列的某个对策。 <ul style="list-style-type: none"> - 修改程序 请不要让扫描时间的最大值(D8012)超过看门狗定时器的设定值(D8000)。 - 使用了输入中断或脉冲捕捉的输入是否在1个运算周期内反常地频繁多次ON/OFF? - 输入到高速计数器的脉冲(占空比50%)的频率是否超过了规格的范围。 - 追加WDT指令 请在程序中加入几个WDT指令,在1个运算周期中多次复位看门狗定时器。 - 改变看门狗定时器的设定值 用程序改变看门狗定时器的设定值(D8000),使其比扫描时间的最大值(D8012)大。 2) 拆下可编程控制器,放在桌子上,用其它电源供电。 如果ERROR (ERR) LED灯灭,可能是噪音的影响,因此请探讨以下的对策。 <ul style="list-style-type: none"> - 确认接地线的连接,改造线路路径或者设置场所。 - 在电源线路上增加噪音滤波器。 3) 即使实施了1)~2),ERROR (ERR) LED也不灭灯时,请联系三菱电机自动化(中国)有限公司。
闪烁	在可编程控制器中发生了下列某个错误。 <ul style="list-style-type: none"> • 参数错误 • 语法错误 • 回路错误 	请用编程工具进行PLC诊断或者程序检查。
灭灯	没有发生使可编程控制器停止的错误。	如果可编程控制器的动作发生异常,请用编程工具进行PLC诊断或者程序检查。 可能发生了“I/O构成错误”、“并联链接/通信错误”、“运算错误”。

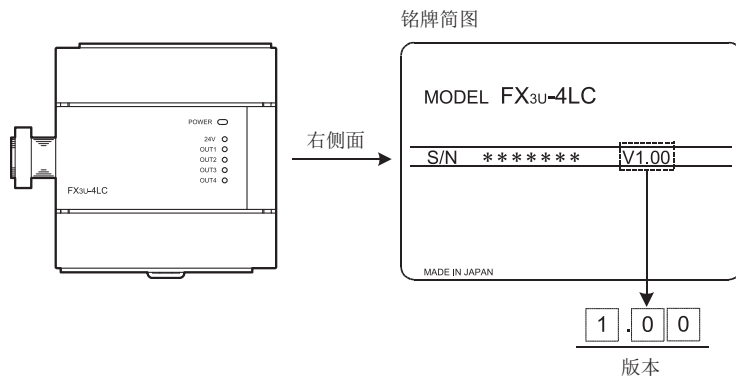
MEMO

付録A. 版本信息

付録A-1 版本信息

付録A-1-1 版本的确认方法

4LC的版本可通过在面向正面位于右侧面的标签“S/N”上记载的编号得知。



付録A-1-2 版本升级的历史记录

4LC的版本升级历史记录如下表所示。

版本	版本升级内容
Ver. 1. 00	初品

MEMO

关于保证

在使用时，请务必确认一下以下的有关产品保证方面的内容。

1. 免费保修期和免费保修范围

在产品的免费保修期内，如是由于本公司的原因导致产品发生故障和不良（以下统称为故障）时，用户可以通过当初购买的代理店或是本公司的服务网络，提出要求免费维修。

但是，如果要求去海外出差进行维修时，会收取派遣技术人员所需的实际费用。

此外，由于更换故障模块而产生的现场的重新调试、试运行等情况皆不属于本公司责任范围。

【免费保修期】

产品的免费保修期为用户买入后或是投入到指定的场所后的12个月以内。但是，由于本公司的产品出厂后一般的流通时间最长为6个月，所以从制造日期开始算起的18个月为免费保修期的上限。此外，维修品的免费保修期不得超过维修前的保证时间而变得 longer。

【免费保修范围】

- (1) 只限于使用状态、使用方法以及使用环境等都遵照使用说明书、用户手册、产品上的注意事项等中记载的条件、注意事项等，在正常的状态下使用的情况。
- (2) 即使是在免费保修期内，但是如果属于下列的情况的话就变成收费的维修。
 - ① 由于用户的保管和使用不当、不注意、过失等等引起的故障以及用户的硬件或是软件设计不当引起的故障。
 - ② 由于用户擅自改动产品而引起的故障。
 - ③ 将本公司产品装入用户的设备中使用时，如果根据用户设备所受的法规规定设置了安全装置或是行业公认应该配备的功能构造等情况下，视为应该可以避免的故障。
 - ④ 通过正常维护·更换使用说明书等中记载的易耗品（电池、背光灯、保险丝等）可以预防的故障。
 - ⑤ 即使按照正常的使用方法，但是继电器触点或是触点到寿命的情况。
 - ⑥ 由于火灾、电压不正常等不可抗力导致的外部原因，以及地震、雷电、洪水灾害等天灾引起的故障。
 - ⑦ 在本公司产品出厂时的科学技术水平下不能预见的原因引起的故障。
 - ⑧ 其他、认为非公司责任而引起的故障。

2. 停产后的收费保修期

- (1) 本公司接受的收费维修品为产品停产后的7年内。有关停产的信息，都公布在本公司的技术新闻等中。
- (2) 不提供停产后的产品（包括附属品）。

3. 在海外的服务

对于海外的用户，本公司的各个地域的海外FA中心都接收维修。但是，各地的FA中心所具备的维修条件有所不同，望用户谅解。

4. 机会损失和间接损失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) 任何非三菱电机责任原因而导致的损失。
- (2) 因三菱电机产品故障而引起的用户机会损失、利润损失。
- (3) 无论三菱电机能否预测，由特殊原因而导致的损失和间接损失、事故赔偿、以及三菱电机产品以外的损伤。
- (4) 对于用户更换设备、现场机械设备的再调试、运行测试及其它作业等的补偿。

5. 产品规格的变更

产品样本、手册或技术资料中所记载的规格有时会未经通知就变更，还望用户能够预先询问了解。

6. 关于产品的适用范围

- (1) 使用本公司MELSEC微型可编程控制器时，要考虑到万一可编程控制器出现故障·不良等情况时也不会导致重大事故的使用用途，以及以在出现故障·不良时起作用。将以上这些作为条件加以考虑。在设备外部系统地做好后备或是安全功能。
- (2) 本公司的可编程控制器是针对普通的工业用途而设计和制造的产品。因此，在各电力公司的原子能发电站以及用于其他发电站等对公众有很大影响的用途中，以及用于各铁路公司以及政府部门等要求特别的质量保证体系的用途中时，不适合使用可编程控制器。此外，对于航空、医疗、燃烧、燃料装置、人工搬运装置、娱乐设备、安全机械等预计会对人身生命和财产产生重大影响的用途，也不适用可编程控制器。但是，即使是上述的用途，用户只要事先与本公司的营业窗口联系，并认可在其特定的用途下可以不要求特别的质量时，还是可以通过交换必须的资料后，选用可编程控制器的。

三菱微型可编程控制器

FX3U-4LC

用户手册

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

HEAD OFFICE: TOKYO BUILDING, 2-7-3 MARUNOUCHI, CHIYODA-KU, TOKYO 100-8310, JAPAN