
多点数字式控制器

MA900/MA901

通信使用说明书

- MODBUS 是 Schneider Electric 的登录商标。
- 另外，在本书记载的公司名称或商品名称一般是各公司的商标或登录商标。

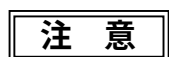
感谢您购买理化工业株式会社(RKC)的产品。

使用本产品前，请认真阅读本说明书，在理解内容的基础上正确使用。并请妥善保存，以便需要时参考。

标记规定



: 记载着有可能因触电、火灾（烧伤）等对使用者的生命或人身安全构成危险的注意事项。



: 记载着如果不按照步骤操作，有可能损坏机器的注意事项。



: 在安全上特别提请注意的地方，使用此记号。



: 指出有关操作以及使用上的重要事项时使用此记号。



: 指出有关操作以及使用上的补充说明时使用此记号。



: 指出详细情报及关联情报的参照对象时使用此记号。



- 如果本产品的故障或异常有可能导致系统重大事故的场合，请在外部设置适当的保护电路，以防事故发生。
- 请在完成所有接线工作之前，不要通电。否则可能导致触电、火灾、故障。
- 请在本产品所记载的型号范围内使用。否则可能导致火灾、故障。
- 请不要用在易燃、易爆气体的场所。
- 请不要触摸电源端子等高电压部位。因有触电的危险。
- 请不要分解、修理以及改造本产品。否则可能导致触电、火灾、故障。

注 意

- 本产品是 A 级仪器。有时在家庭环境内发生电波干扰。此时，请用户采取充分对策。
- 本产品进行了强化绝缘防触电保护。将本产品安装在设备上以及接线时，请安装的设备符合相应的规定。
- 有关本产品的所有的输入输出信号线，如果是在室内配线其长度超过 30 m 以上的场合，为了防止浪涌，请设置适当的抑制浪涌电路。另，在室外配线的场合，与其配线长度无关，请设置适当的抑制浪涌电路。
- 本产品是以安装在测量盘面上为前提而生产的，为了避免用户接近电源端子等高电压部位，请安装时采取必要措施。
- 请务必遵守本说明书所记载的注意事项。否则有导致重大伤害以及事故的危險。
- 接线时，请遵照各地的规定。
- 为了防止触电、机器故障、误动作，请在完成所有接线工作之前不要投入电源。
另，修复输入的断线或更换接触器(开关)、SSR 等修复有关输出部分时、也请先切断电源，待完成所有接线工作之后再投入电源。
- 为了防止机器损坏和防止机器故障，请在与本产品连接的电源线或大电流容量的输入输出线上，用安装适当容量的保险丝等方法保护电路。
- 请不要将金属片或电线碎销混入本产品内。否则可能导致触电、火灾、故障。
- 请按照规定的力矩牢固地拧紧端子螺丝。否则可能导致触电、火灾。
- 为了不妨碍散热，请不要堵塞本产品的周围。且请不要堵塞通风口。
- 请不要在未使用的端子上接任何线。
- 请务必在清洁前切断电源。
- 请用干的软布擦去本产品的污垢。而且不要用稀释剂。因有可能变形、变色。
- 请不要用硬物擦蹭或敲打显示器。
- 请不要把模块插件与电话线联接。

使用之前

- 本说明书的对象是本公司的维修人员或具有同等知识的人员，而且，本说明书是以读者具有电气、控制、电脑以及通信等方面的基础知识为前提进行编写的。
- 本说明书中使用的图例、数据例以及画面例是为了便于理解而记入的，并不保证是其动作的结果。
- 本公司对用户或第三者遭受如下损失，不负一切责任。
 - 由于利用本产品所产生的结果而遭受的损失。
 - 由于本公司不可预测的本产品的缺陷而遭受的损失。
 - 其他，所有的间接损失。
- 为了长期安全地使用本产品，定期维修是必要的。本产品的某些元件有的受寿命限制；有的因长年使用性能会发生变化。
- 在没有事先预告的情况下，有可能变更本说明书的记载内容。有关本说明书的内容，期望无任何漏洞，您如果有疑问或异议，请与本公司联系。
- 禁止擅自转载和复制本说明书的一部分或全部。

目 录

1. 概 要	1
2. 规 格	2
3. 接 续	5
4. 设 定	8
4.1 切换至准备设定模式	8
4.2 通信参数的设定	9
4.3 进行通信时的注意事项	13
5. RKC 通信协议	15
5.1 查 询	15
5.1.1 查询的步骤	16
5.1.2 查询的步骤实例(多点模式)	21
5.1.3 查询的步骤实例(单体模式)	24
5.2 选 择	25
5.2.1 选择的步骤	25
5.2.2 选择的步骤实例(多点模式)	30
5.2.3 选择的步骤实例(单体模式)	33
5.3 通信识别符一览	34
6. MODBUS 通信协议	43
6.1 信息构成	43
6.2 功能代码	44
6.3 信号传输模式	44
6.4 从属的应答	45
6.5 CRC-16 的算出	46

6.6 信息格式	48
6.6.1 读出保持寄存器内容[03H]	48
6.6.2 写入单一保持寄存器[06H]	49
6.6.3 通信诊断(环路回送检查) [08H]	50
6.6.4 写入复数个保持寄存器[10H]	51
6.7 数据构成	52
6.7.1 数据范围	52
6.7.2 有关使用数据时的注意事项	53
6.8 通信数据一览	54
6.9 数据图	61
6.9.1 数据图的看法	61
6.9.2 数据图一览	62
 7. 输入范围表	 74
 8. 故障的分析及处理	 77
 9. JIS/ASCII 7 比特代码表	 80

1. 概要

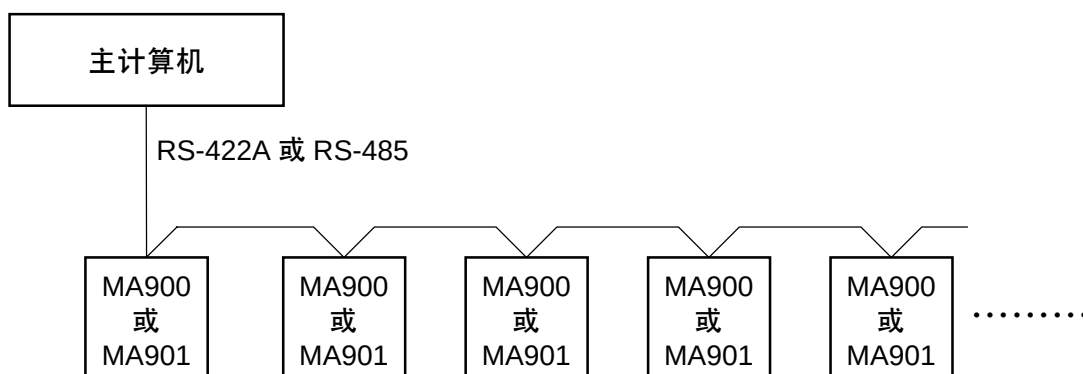
多点数字式控制器 MA900/MA901 可以根据 RKC 通信协议或 MODBUS 通信协议与主计算机进行数据的收发信。

在 RKC 通信方式, 数据形式有两种形式, 一种是把 MA900/MA901 作为多点控制器通道(MA900: 4 通道; MA901: 8 通道)使用的场合的数据形式(多点模式), 另一种是把 MA900/MA901 与单体控制器(单通道控制器)进行多分支接续使用的场合的数据形式(单体模式)。

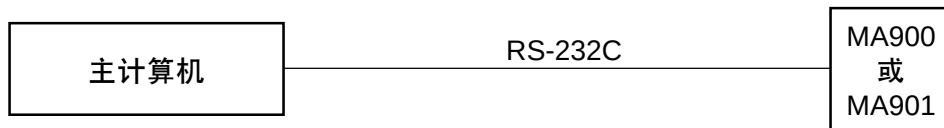
另, 备有三种通信接口, 分别为 RS-422A、RS-485、RS-232C。

在本书中, MODBUS 通信的场合把主计算机叫主侧, 把 MA900/MA901 叫从属侧。

■ RS-422A 或 RS-485



■ RS-232C



2. 规格

■ RKC 协议通信

接口: EIA 规格 相当于 RS-422A
EIA 规格 相当于 RS-485
EIA 规格 相当于 RS-232C
(订购时指定)

接续方式: 4 线式半双工多分支接续(RS-422A)
2 线式半双工多分支接续(RS-485)
3 线式 1 对 1 接续(RS-232C)

同步方式: 起止同步(start – stop)

通信速度: 2400 bps、4800 bps、9600 bps、19200 bps

数据比特构成: 起始比特(位): 1
数据位: 7 或 8
奇偶位: 无、奇数、偶数
停止位: 1 或 2

协议: 相当于 ANSI X3.28 子分类 2.5、A4
查询/选择方式

误控制: 垂直奇偶检验(有奇偶位的场合)
水平奇偶检验(BCC 检验)

通信代码: JIS/ASCII 7 比特代码

终端电阻: 在外部接续(RS-485)

Xon/Xoff 控制: 无

最大接续数: 多点模式(MA900/MA901)
RS-422A、RS-485: 包括主计算机共 32 台
RS-232C: 1 台
单体模式(MA900)*
RS-422A、RS-485: 包括主计算机共 26 台
RS-232C: 1 台
单体模式(MA901)*
RS-422A、RS-485: 包括主计算机共 13 台
RS-232C: 1 台

* 因为地址的设定范围是 00~99, 而在单体模式 MA900 使用 4 台的地址、MA901 使用 8 台的地址, 所以接续的台数受限制。

信号电压与信号逻辑: RS-422A、RS-485

信号电压	信号逻辑
$V(A) - V(B) \geq 2\text{ V}$	0 (空格状态)
$V(A) - V(B) \leq -2\text{ V}$	1 (符号状态)

$V(A) - V(B)$ 之间的电压是 A 端子对于 B 端子的电压。

RS-232C

信号电压	信号逻辑
+3 V 以上	0 (空格状态)
-3 V 以下	1 (符号状态)

■ MODBUS 协议通信

接口: EIA 规格 相当于 RS-422A
 EIA 规格 相当于 RS-485
 EIA 规格 相当于 RS-232C
 (订购时指定)

接续方式: 4 线式 半双工多分支接续(RS-422A)
 2 线式 半双工多分支接续(RS-485)
 3 线式 1 对 1 接续(RS-232C)

同步方式: 起止同步(start – stop)

通信距离: 2400 bps、4800 bps、9600 bps、19200 bps

数据比特构成: 数据比特(位): 8 (二进制数据或对应比特的字节数据)
 奇偶位: 无、奇数、偶数 (可以选择)
 停止位: 1 或 2
 (但是, 有奇偶位的场合是 1 位固定)

协议: MODBUS

传输模式: Remote Terminal Unit (远程终端设备: 简称 RTU) 模式

功能代码: 03H (读出保持寄存器内容)
 06H (写入单一保持寄存器)
 08H (通信诊断: 环路回送检查)
 10H (写入复数个保持寄存器)

错误检验方式: CRC-16

异常代码:

- 1: 功能代码不良
- 2: 指定了 0000H~02EEH、1388H~14A0H 以外的地址的场合
- 3: 超出了保持寄存器的读出内容的最大个数的场合
- 4: 自己诊断异常时的响应

终端电阻: 在外部接续(RS-485)

最大接续数: RS-422A、RS-485: 包括主计算机共 32 台
RS-232C: 1 台

信号电压与信号逻辑: RS-422A、RS-485

信号电压	信号逻辑
$V(A) - V(B) \geq 2\text{ V}$	0 (空格状态)
$V(A) - V(B) \leq -2\text{ V}$	1 (符号状态)

$V(A) - V(B)$ 之间的电压是 A 端子对于 B 端子的电压。

RS-232C

信号电压	信号逻辑
+3 V 以上	0 (空格状态)
-3 V 以下	1 (符号状态)

3. 接 续



警 告

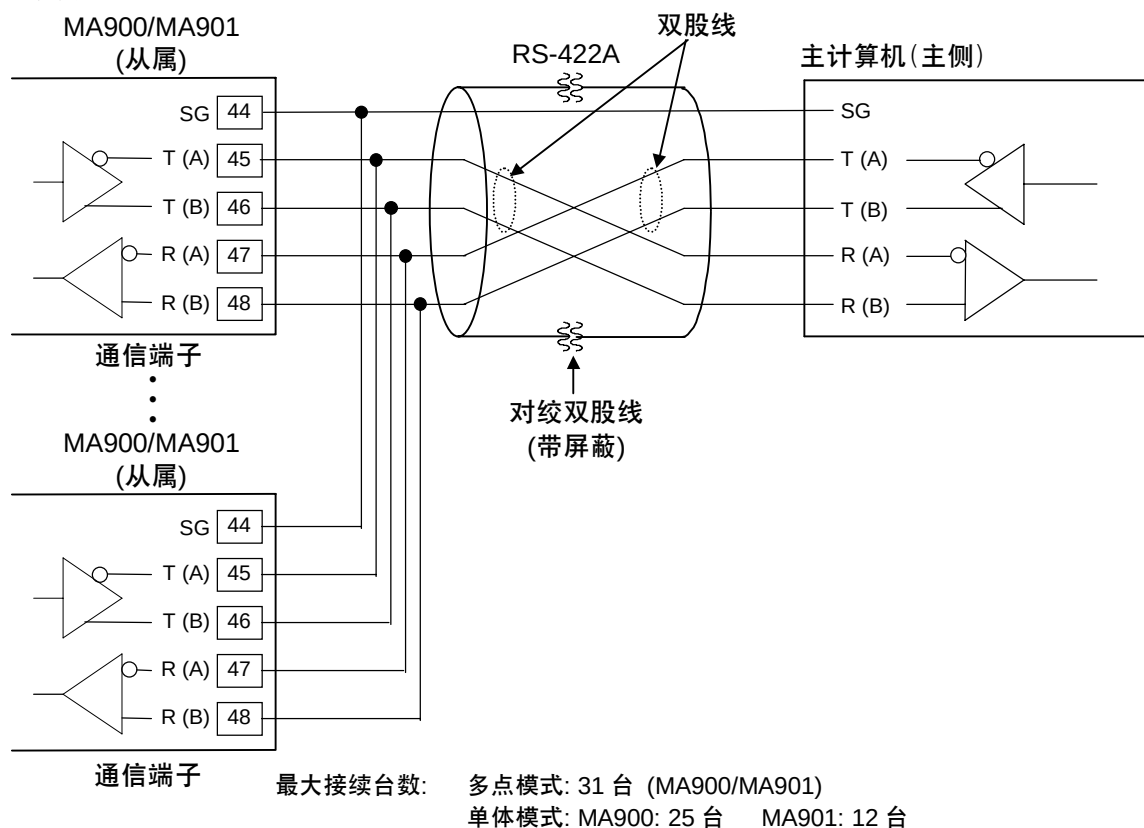
为了防止触电以及防止机器故障，请先切断本仪器以及周边装置的电源，然后再接续或拆线。

■ 主计算机(主侧)的接口是 RS-422A 的场合

● 端子号码和信号内容

端子号码	信号名称	记号
44	用于信号接地	SG
45	发信数据	T (A)
46	发信数据	T (B)
47	收信数据	R (A)
48	收信数据	R (B)

● 接续方法



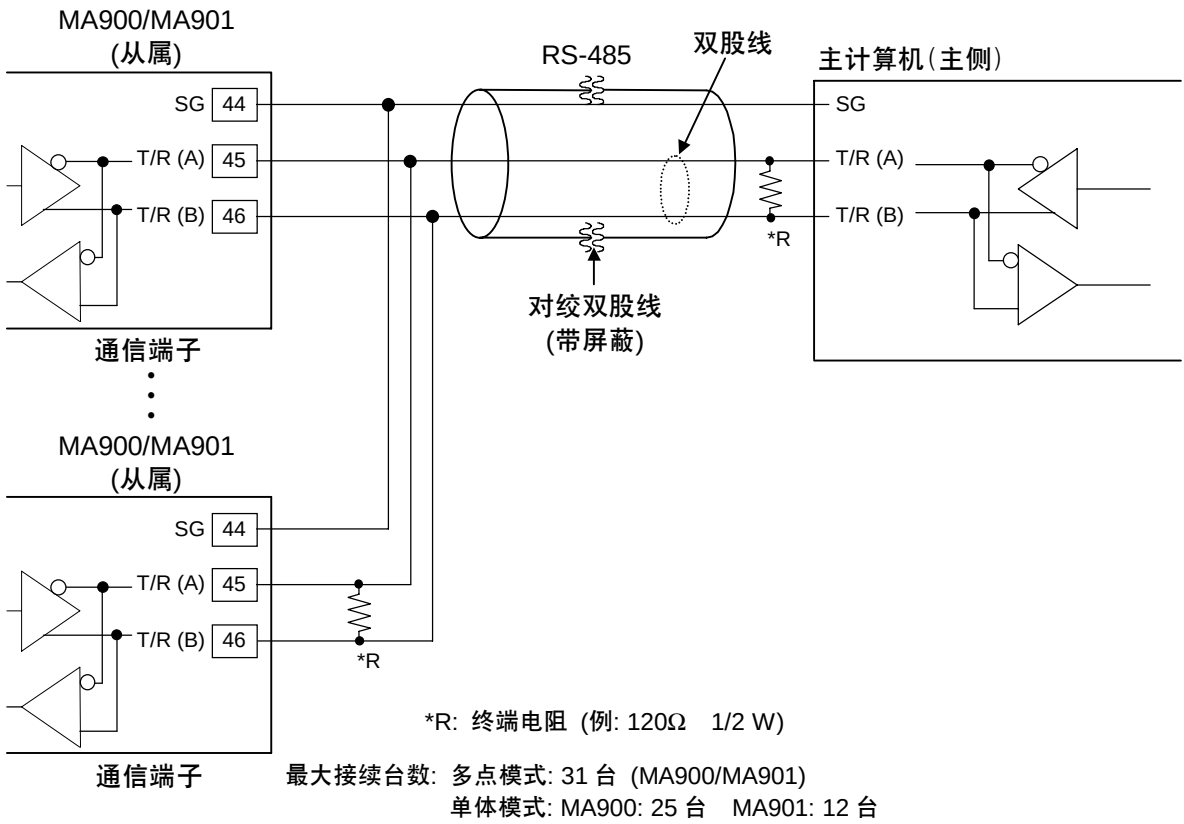
请客户自己准备电缆。

■ 主计算机(主侧)的接口是 RS-485 の場合

● 通信端子号码和信号内容

端子号码	信号名称	记 号
44	用于信号接地	SG
45	发受信数据	T/R (A)
46	发受信数据	T/R (B)

● 接续方法



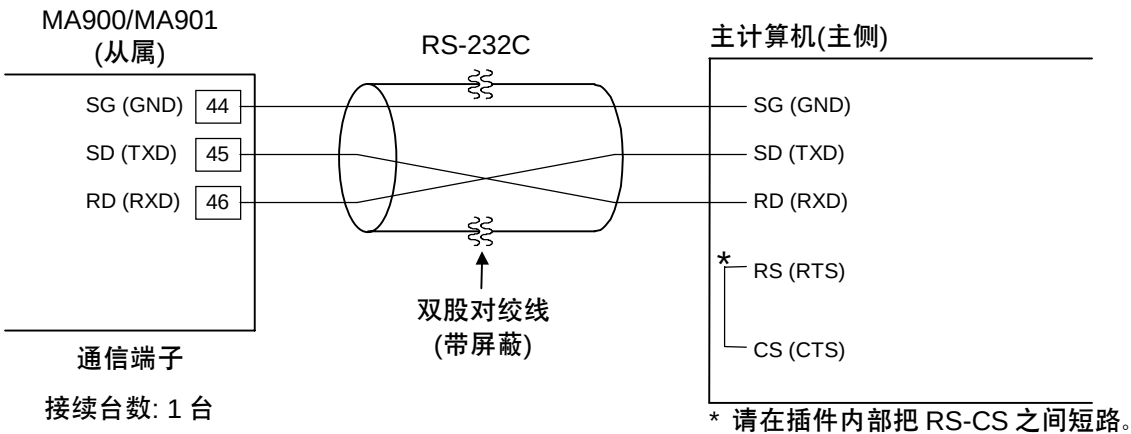
请客户自己准备电缆。

■ 主计算机(主侧)的接口是 RS-232C 的场合

● 通信端子号码和信号内容

端子号码	信号名称	记 号
44	用于信号接地	SG (GND)
45	发信数据	SD (TXD)
46	收信数据	RD (RXD)

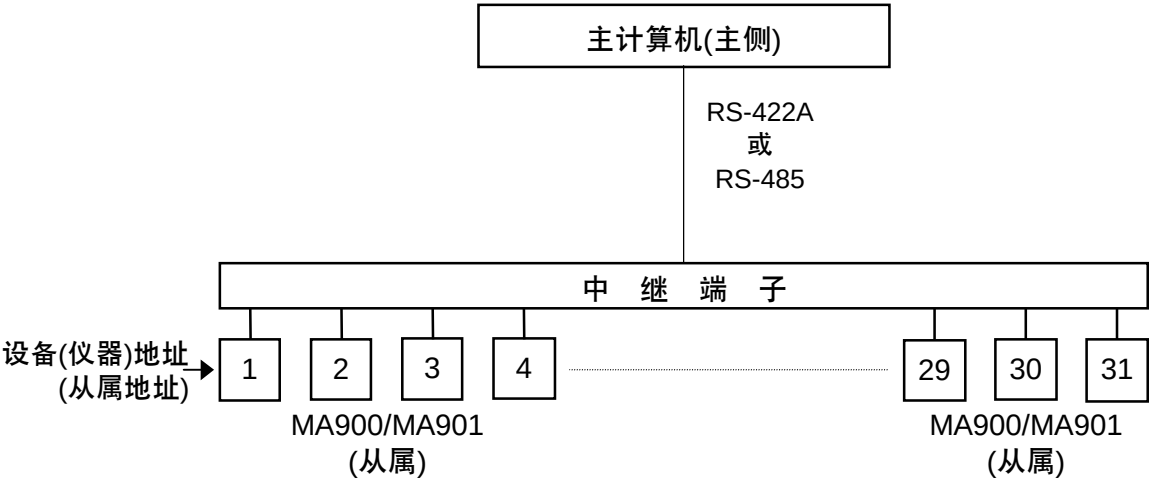
● 接续方法



📖 请客户自己准备电缆。

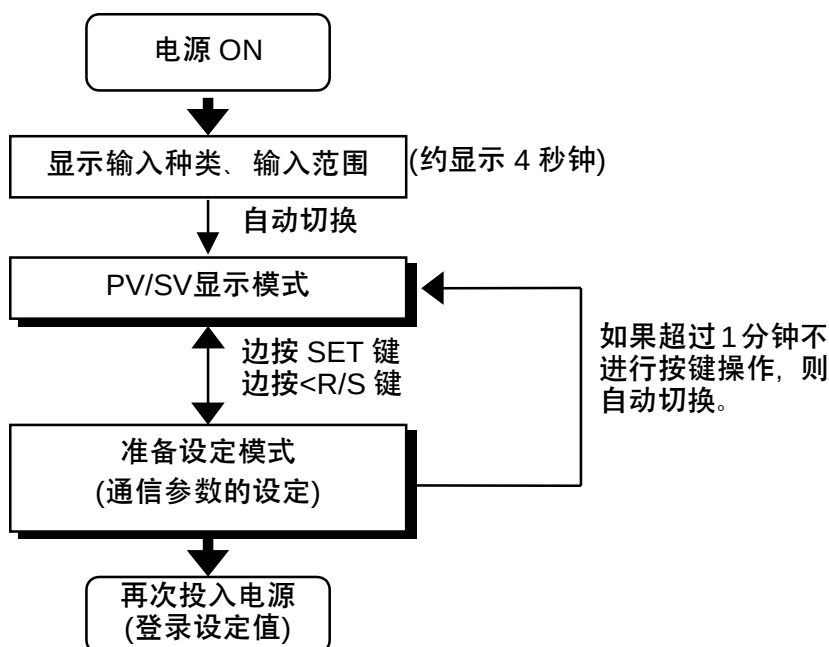
■ 接续例(MA900/MA901 多点模式)

包括主计算机(主侧)最多接续 32 台场合



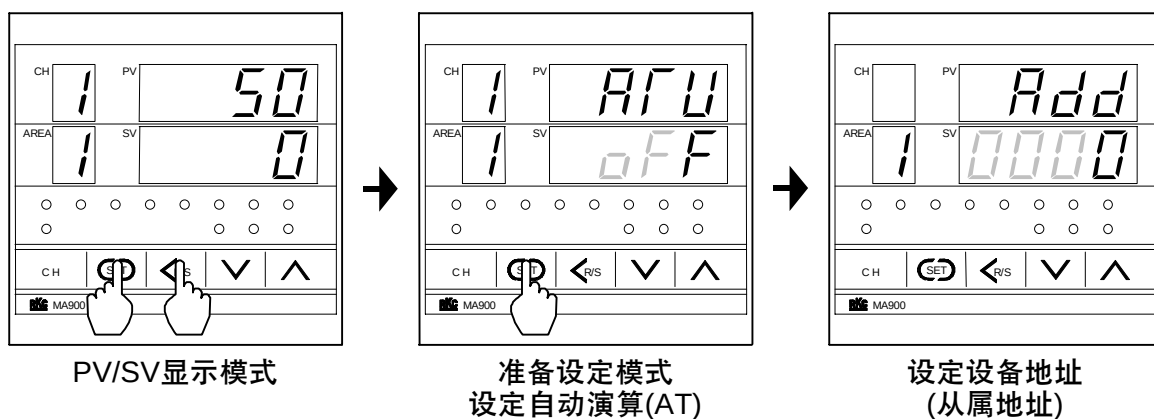
4. 设 定

为了在 MA900/MA901(从属)和主计算机(主)之间进行通信, 需要设定设备地址(从属地址)、通信速度、数据比特构成以及间隔时间。有关通信的设定, 在准备设定模式进行设定。



4.1 切换至准备设定模式

在 PV/SV显示模式的状态下, 如果边按 SET 键边按<R/S 键, 就切换至准备设定模式。一旦切换成准备设定模式, 则首先显示自动演算「ATU」的字符。按数次 SET 键, 切换至设备地址「Add」的字符。



想结束准备设定模式的场合, 边按 SET 键边按<R/S 键, 则显示就切换成 PV/SV显示模式。

以上说明图是以 MA900 为例, MA901 的设定步骤与其相同。

4.2 通信参数的设定

在准备设定模式内，每按一下设定键(SET)则参数以如下顺序进行切换：
设备地址(从属地址)「Add」、通信速度「bPS」、数据比特构成「bIT」、间隔时间设定值「InT」。

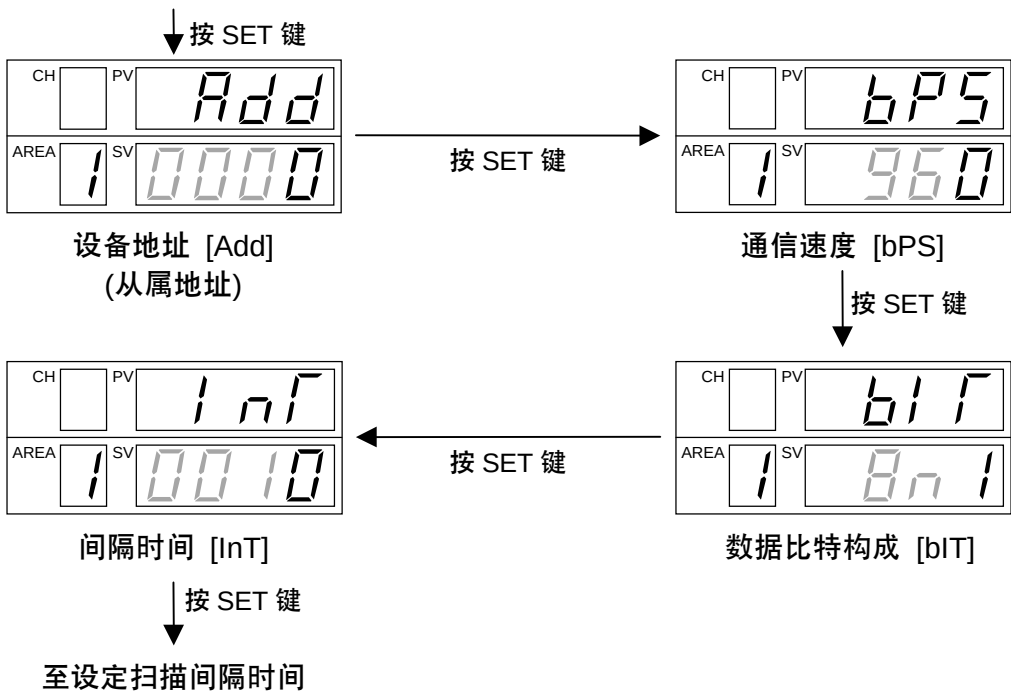
■ 设定方法

根据通信参数的种类，有如下设定方法。

- 设备地址「Add」、间隔时间「InT」
操作上调键，下调键以及<R/S>键，输入数值。
- 通信速度「bPS」、数据比特构成「bIT」
操作上调键或下调键，从显示的设定值中选择 1 个。

MA900 的场合：从比例周期(加热控制)或冷却侧比例周期(加热・冷却控制)的设定

MA901 的场合：从比例周期的设定



■ 登录设定值

结束了全部通信参数的设定之后，(先切断电源)再次投入(接通)电源，则登录变更了的设定值。
再次投入电源之后，以变更了的设定值进行通信。

作为再次投入电源的替代方法，从 STOP 切换至 RUN 也可以登录设定值。

■ 有关参数的说明

记 号	名 称	设定范围	说 明	出厂值
<i>Add</i> (Add)	设备地址 (从属地址)	0~99 (参照 P.16、P.17)	多分支接续的场合, 请不要重复设定。MODBUS 的场合, 如果设定为 0 则不进行通信。	0
<i>bPS</i> (bPS)	通信速度	240: 2400 bps 480: 4800 bps 960: 9600 bps 1920: 19200 bps	请使其与主计算机(主侧)的通信速度相同。	960
<i>bit</i> (bit)	数据比特构成	参照数据比特构成表	请使其与主计算机(主侧)的数据比特构成相同。	8n1
<i>InT</i> (InT)	间隔时间*	0~250 ms	请配合主计算机(主侧)设定间隔时间的长短。	10

数据比特构成表

设定值	数据比特	奇偶比特	停止比特
<i>8n1</i> (8n1)	8	无	1
<i>8n2</i> (8n2)	8	无	2
<i>8E1</i> (8E1)	8	偶数	1
<i>8E2</i> (8E2) ¹	8	偶数	2
<i>8o1</i> (8o1)	8	奇数	1
<i>8o2</i> (8o2) ¹	8	奇数	2
<i>7n1</i> (7n1) ¹	7	无	1
<i>7n2</i> (7n2) ¹	7	无	2
<i>7E1</i> (7E1) ¹	7	偶数	1
<i>7E2</i> (7E2) ¹	7	偶数	2
<i>7o1</i> (7o1) ¹	7	奇数	1
<i>7o2</i> (7o2) ¹	7	奇数	2

← MODBUS 的设定

← MODBUS 的设定

← MODBUS 的设定

← MODBUS 的设定

RKC 通信的
设定范围¹ MODBUS 通信的场合, 设定为无效。

* 在 MA900/MA901 侧确保主计算机(主侧)发送完最终字符的停止位(比特)到把传输线切换成收信(到 MA900/MA901 可以发信)的最大时间, 这就是间隔时间。如果不设定间隔时间, 则有可能主计算机(主侧)还没有变成收信状态, 而 MA900/MA901 侧(从属)已变成了发信状态, 这样不能正确地进行通信。请配合主计算机(主侧)设定间隔时间的长短。



在锁定等级 1 选择了「不可设定」的场合, 不能变更设定。

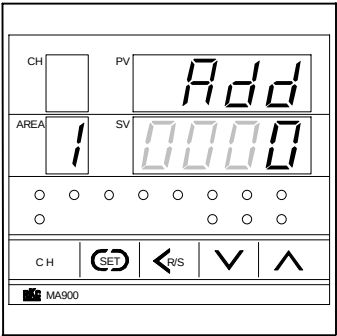


关于锁定等级 1, 请参照使用说明书(IMR01H01-C□)。

■ 设定步骤例

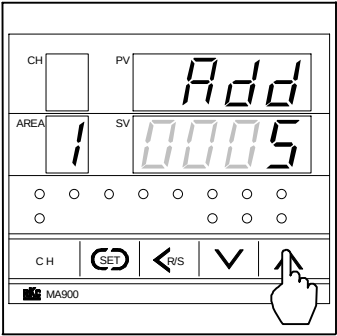
 说明图使用的是 MA900，而 MA901 的设定步骤与其相同。

1. 切换到准备设定模式，调成设备地址(从属地址)的显示。显示当前的设定值，且最低位的数字灯明亮。

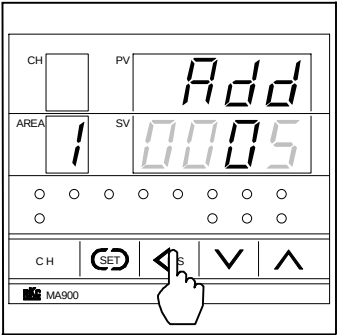


设定设备地址
(从属地址)

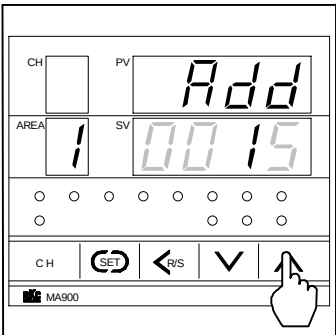
2. 设定设备地址(从属地址)。(在此例设定为「15」)按上调键把个位调为「5」。



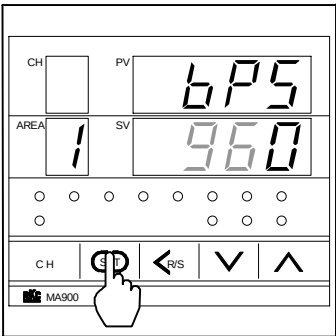
3. 按<R/S 键，使十位的的数字灯明亮。



4. 按上调键把十位的数调为「1」。



5. 按 SET 键进行设定，显示就切换成下一个通信参数。另，如果 1 分钟以内不按 SET 键，则显示就返回 PV/SV 显示，回到变更设定前的值。



设定通信速度

6. 结束了全部通信参数的设定之后，(先切断电源)再次投入(接通)电源，则登录变更了的设定值。再次投入电源之后，以变更了的设定值进行通信。

 作为再次投入电源的替代方法，用 RUN/STOP 切换也可以登录设定值。这种场合需要在设定通信参数之前调为 STOP。

结束了全部通信参数的设定之后，如调为 RUN 则其动作与再次投入电源的动作相同。另，在 RUN 的状态下变更了通信参数的场合，如先调为 STOP 然后再调为 RUN，则以变更了的设定值进行通信。

 关于 RUN/STOP 切换，请参照使用说明书(IMR01H01-C□)。

4.3 进行通信时的注意事项

■ 收发信时的处理时间

MA900/MA901 在收发信时需要如下所示的处理时间。
查询步骤的「发送 BCC 后，等待应答的时间」以及选择步骤的「发送肯定应答 ACK 或否定应答 NAK 后，等待应答的时间」是 MA900/MA901 需要的处理时间。据此，要求经过大于这些时间之后方可把主计算机从收信切换至发信。

RKC 通信(查询步骤)

处理内容	时间(ms)		
	MIN	TYP	MAX
接收读出 ENQ 后，发送应答的时间	1	2	4
接收肯定应答 ACK 或否定应答 NAK 后，发送应答的时间	1	—	4
发送 BCC 后，等待应答的时间	—	—	1

RKC 通信(选择步骤)

处理内容	时间(ms)		
	MIN	TYP	MAX
接收 BCC 后，发送应答的时间	1	2	3
发送肯定应答 ACK 后，等待应答的时间	—	—	1
发送否定应答 NAK 后，等待应答的时间	—	—	1

MODBUS

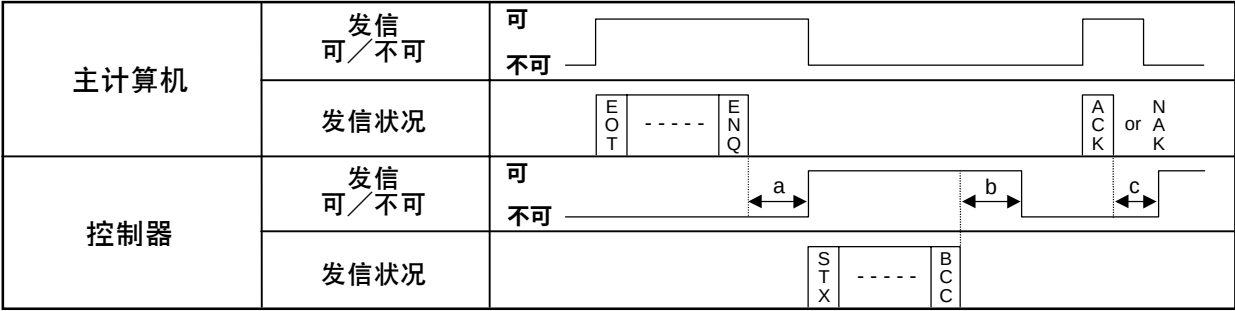
处理内容	时 间
读出保持寄存器内容[03H] 接收指令信息后发送应答的时间	最大 20 ms
写入单一保持寄存器[06H] 接收指令信息后发送应答的时间	最大 3 ms
通信诊断(环路回送检查)[08H] 接收指令信息后发送应答的时间	最大 3 ms
写入复数个保持寄存器[10H] 接收指令信息后发送应答的时间	最大 20 ms

 发送应答时间是把间隔时间设定为 0 ms 时的时间。

■ 关于 RS-485 的收发信时刻

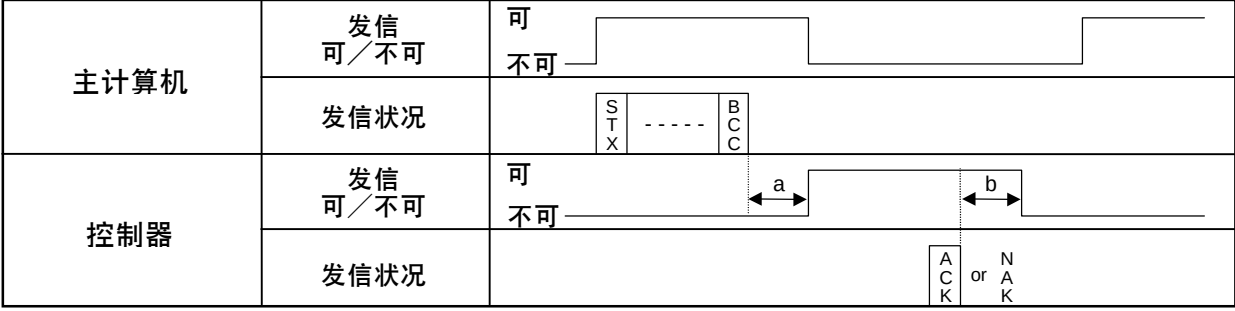
RS-485 规格的通信是用 1 根传输线进行发信以及收信。因此，需要正确地切换发信・收信的时刻。和主计算机的收发信的例子如下所示。

● 查询步骤



- a: (接收呼出[ENQ]后发送应答的时间) + (间隔时间)
b: 发送 BCC 后等待应答的时间
c: (接收肯定应答[ACK]或否定应答[NAK]后发送应答的时间) + (间隔时间)

● 选择步骤



- (a) (接收 BCC 后发送应答的时间) + (间隔时间)
(b) 发送肯定应答[ACK]后等待应答的时间或发送否定应答[NAK]后等待应答的时间

 确认主计算机确实把数据传送到传输线上之后，再从发信切换至收信。
查询步骤的「发送 BCC 后等待应答的时间」或选择步骤的「发送肯定应答[ACK]或否定应答[NAK]后等待应答的时间」是 MA900/MA901 必需的处理时间。
据此，设定主计算机从收信切换至发信的间隔时间时要大于这些时间(等待应答时间)

■ RS-422A/RS-485 失效保护

传输线为断线、短路以及高阻抗的状态时，会发生传输错误。作为回避传输错误的方法，建议在主计算机的接收侧应具有失效保护功能。传输线为高阻抗状态时，失效保护功能使接收输出稳定于符号状态「1」，从而可以防止帧错误的发生。

5. RKC 通信协议

作为数据链路确立的方式，MA900/MA901(以下称控制器)采用了查询／选择方式。
基本的步骤遵循 ANSI X3.28 子分类 2.5、A4 以及 JIS 的基本型数据传输控制步骤(对于选择，采用第一选择)。

- 查询／选择方式是指控制器全部被主计算机控制，仅容许与主计算机之间进行情报传送的方式。因为主计算机劝诱控制器发送或接收情报信息，所以请按照查询步骤或选择步骤发信。

使用于通信的代码是包括传输控制字符的 7 比特(位) JIS/ASCII 代码。

控制器使用的传输控制字符是

[EOT] (04H)、[ENQ] (05H)、[ACK] (06H)、[NAK] (15H)、[STX] (02H)、[ETX] (03H)。

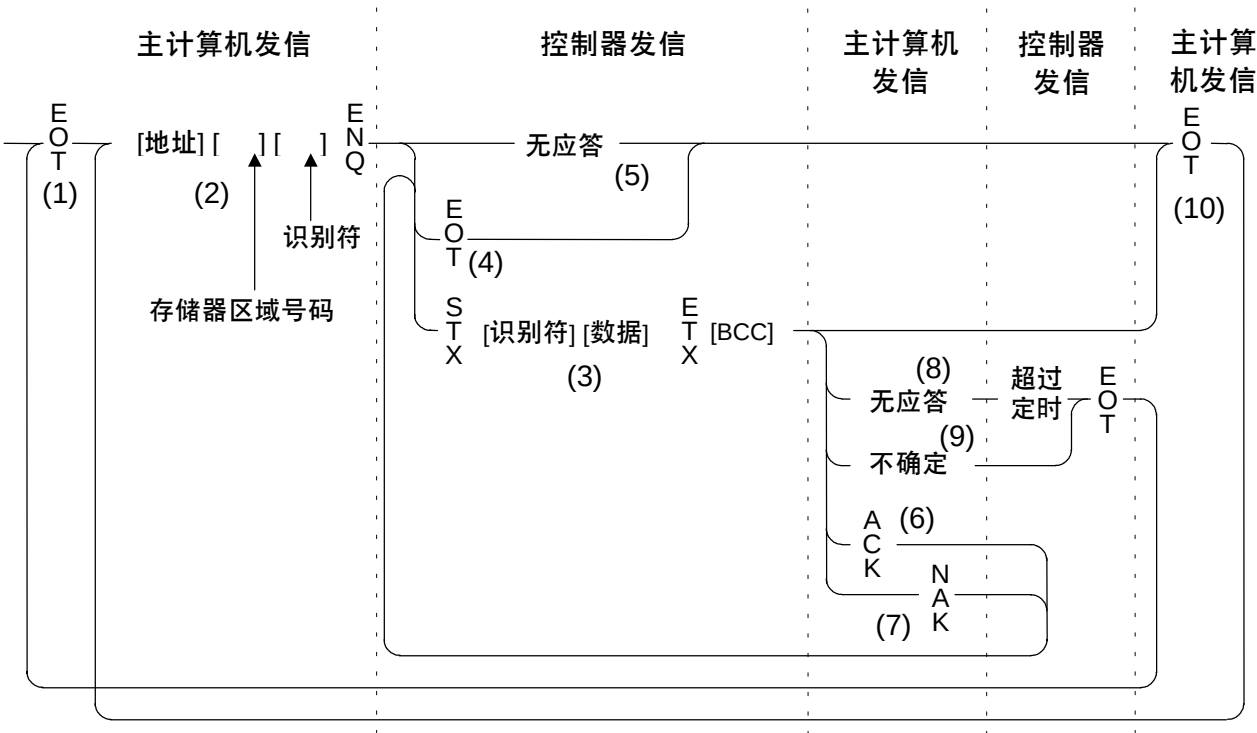
其中，括弧 (H) 内的数是 16 进制数。



RKC 通信有多点模式和单体模式。希望单体模式的场合，请与本公司海外部或本公司代理商联系。

5.1 查 询

查询是主计算机从多分枝接续的控制器之中选择 1 台，劝诱其发送数据的动作。
其步骤如下所示。



5.1.1 查询的步骤

(1) 数据链路的初期化

主计算机在发送查询序列前为了初期化数据链路而发送[EOT]。

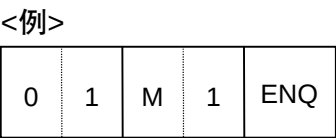
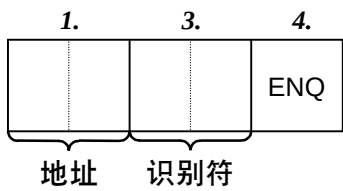
(2) 发送查询序列

主计算机用如下格式发送查询序列。

- 不指定存储区域号码场合的格式
- 指定存储区域号码场合的格式

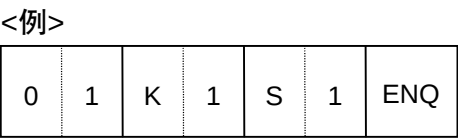
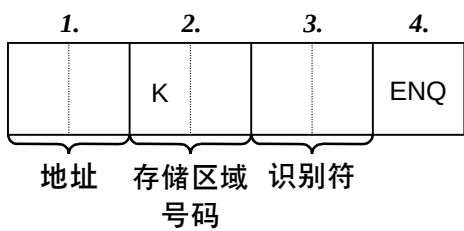
■ 不指定存储区域号码场合

不属于存储区域的识别符时，用此格式发送。



■ 有指定存储区域号码场合

对应存储区域的识别符的场合，用此格式发送。



1. 设备地址(位数: 2 位)

- 多点模式

此数据是所查询的控制器设备地址。

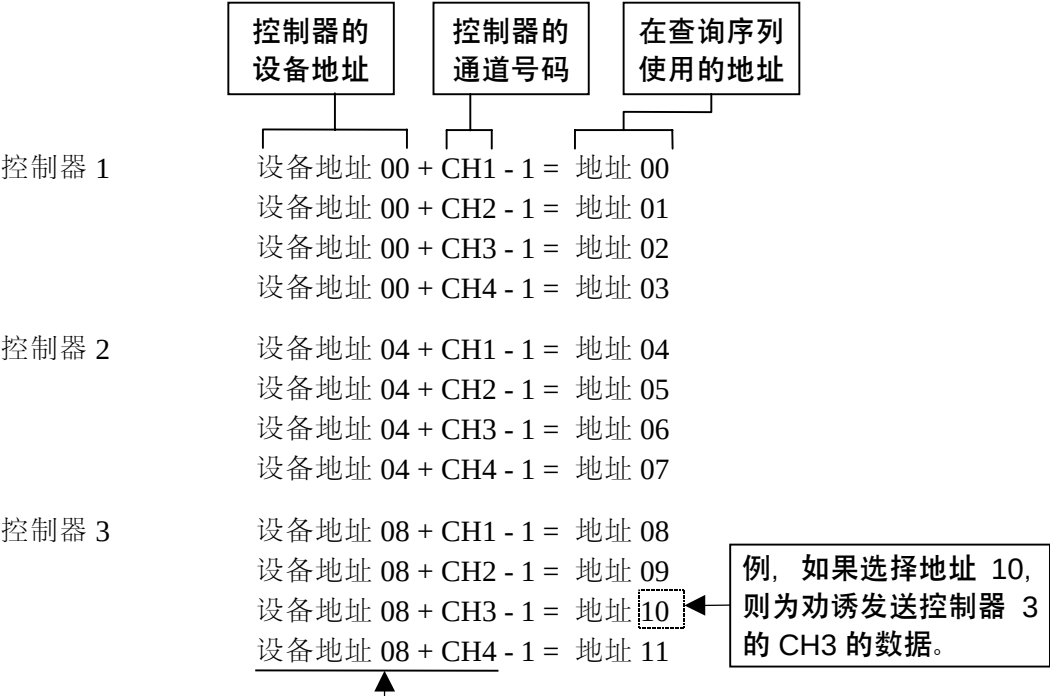
必须与在 4.2 通信参数的设定(P. 9)所设定的设备地址的设定值相同。

● 单体模式

此数据表示所查询的控制器和设备地址和通道号码。查询不具有通道号码的识别符的场合，无视通道号码。
地址的计算方法如下：

计算公式：
地址 = 控制器的设备地址 + 控制器的通道号码 - 1

例：把 3 台控制器(MA900: 4 通道)接续成多分支的场合



设定设备地址时，请最少隔 4 个(以 4 为单位)号码。
如果设定连续的设备地址(如: 00, 01, 02, ...), 则用于查询的地址重复，不能正常通信。

 MA901 的场合，设定设备地址时，请最少隔 8 个(以 8 为单位)号码。
控制器 1: 设备地址 00 ; 控制器 2: 设备地址 08 ; ...

2. 存储区域号码(位数: 2 位)

为了指定存储区域号码的识别符。在存储区域号码(1~8)的前头加「K」进行表示。
另、把存储区域号码设定为「K0」的场合，就表示指定了控制区域。

-  把现在用于控制的存储区域叫「控制区域」。
-  对于对应存储区域的识别符进行查询时，省略了指定存储区域号码的场合，就表示指定了控制区域。
-  在不属于存储区域的识别符指定了存储区域号码的场合，无视存储区域号码。

3. 识别符(位数: 2 位)

识别向控制器要求数据的字符。识别符之后必定附有[ENQ]代码。

 详细内容请参照 5.3 通信识别符一览(P. 34)

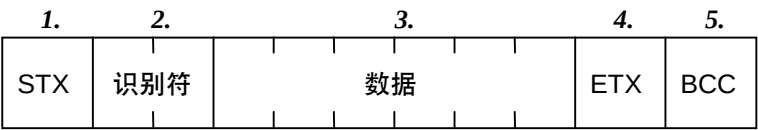
4. ENQ

表示查询序列结束的传输控制字符。

此后，主计算机变换成等待来自控制器的应答。

(3) 控制器发送数据

控制器正确地接收了查询序列的场合，用以下格式发送数据。



1. STX

表示文本(识别符以及数据)开始的传输控制字符。

2. 识别符(位数: 2 位)

识别发往主计算机的数据的种类(测量值、状态、设定值)的字符。

 详细内容请参照 5.3 通信识别符一览(P. 34)

3. 数据

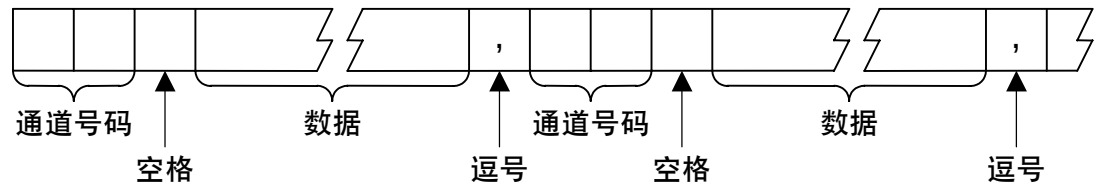
用控制器具有的识别符可以表示的数据。由通道号码、数据等构成。包括负号(-)和带小数点的 10 进制 ASCII 代码。

通道号码: 2 位 ASCII 代码。不进行消零。
(通道号码: MA900: 01~04 ; MA901: 01~08)
根据识别符的种类，也有不具有通道号码的。
另，单体模式的场合不使用通道号码。

数据: ASCII 代码。位数因识别符而异。
多点模式的场合，由空格代码(20H)而被消零。
单体模式的场合，不进行消零。

具有通道号码的识别符的数据构造(仅多点模式的场合)

用逗号区分下个通道数据。



 识别符不具有通道号码的场合，与通道号码无关，往主计算机发送相同值的数据。

4. ETX

表示文本结束的传输控制字符。

5. BCC

用为了检测出错误的信息组检验字符(Block Check Character, 简称为 BCC)进行水平奇偶检验。用水平奇偶性(偶数)计算[BCC]。

<算出方法>

对于[STX]之后的(但不包括[STX])到[ETX]的全部字符, 取其 EX-OR(异或逻辑)。

<例> 数据是

STX	M	1	0	0	0	5	0	0	ETX	BCC	の場合
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	-----	-----	-----

4DH 31H 30H 30H 30H 35H 30H 30H 03H ← 这些数是 16 进制数。

$$\text{BCC} = 4\text{DH} \oplus 31\text{H} \oplus 30\text{H} \oplus 30\text{H} \oplus 30\text{H} \oplus 35\text{H} \oplus 30\text{H} \oplus 30\text{H} \oplus 03\text{H} = 7\text{AH}$$

因此, BCC 的值是 7AH。

(4) 发送 EOT(控制器结束发送数据)

控制器在如下场合发送[EOT], 结束数据链路。

- 被指定的识别符无效の場合
- 数据形式有错误的場合
- 即使数据链路被初期化, 主计算机也没有发送过来数据的場合
- 发送完了全部数据的場合

(5) 控制器无应答

控制器没有能够正确地接收到查询地址的場合为无应答。主计算机根据需要采取超过定时等措施恢复处理。

(6) ACK (肯定应答)

主计算机能够正确地接收到了来自控制器发送的数据的場合, 发送[ACK]。此后, 控制器按照 ■ 通信识别符一览(P.35)的顺序, 发送现在刚发送过的识别符的下一个识别符的数据。切断来自控制器的数据的場合, 发送[EOT], 结束数据链路。

(7) NAK (否定应答)

主计算机没有能够正确地接收到来自控制器发送的数据的场合，发送[NAK]。此后，控制器再次发送相同的数据。因为没有规定再次发送的回数，所以不恢复的场合，请在主计算机侧采取适当的处理措施。

(8) 主计算机无应答

控制器发送了数据之后，主计算机为无应答的场合，控制器在超过了定时的时间后发送[EOT]，结束数据链路。超过定时的时间约为 3 秒。

(9) 主计算机的应答不确定

主计算机的应答不确定的场合，控制器发送[EOT]，结束数据链路。

(10) EOT (结束数据链路)

想切断主计算机与控制器的通信的场合；或控制器为无应答使数据链路结束的场合，发送[EOT]。

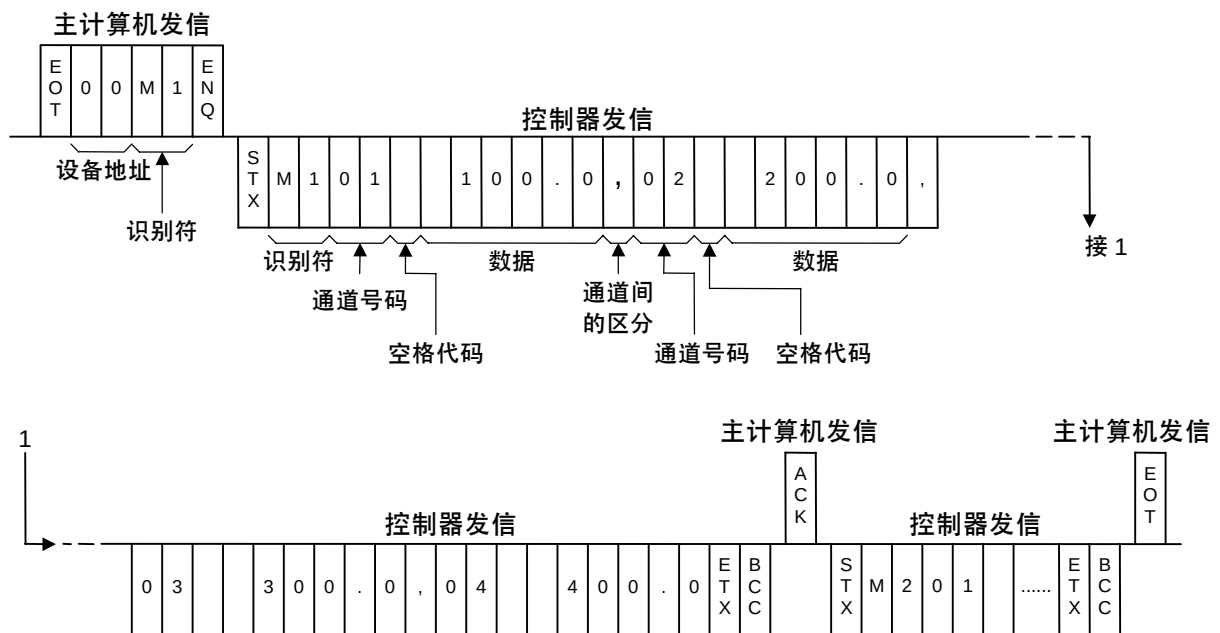
5.1.2 查询的步骤实例(多点模式)

以 MA900 的 4 通道规格为例说明其查询步骤。MA901 的场合与其步骤相同。

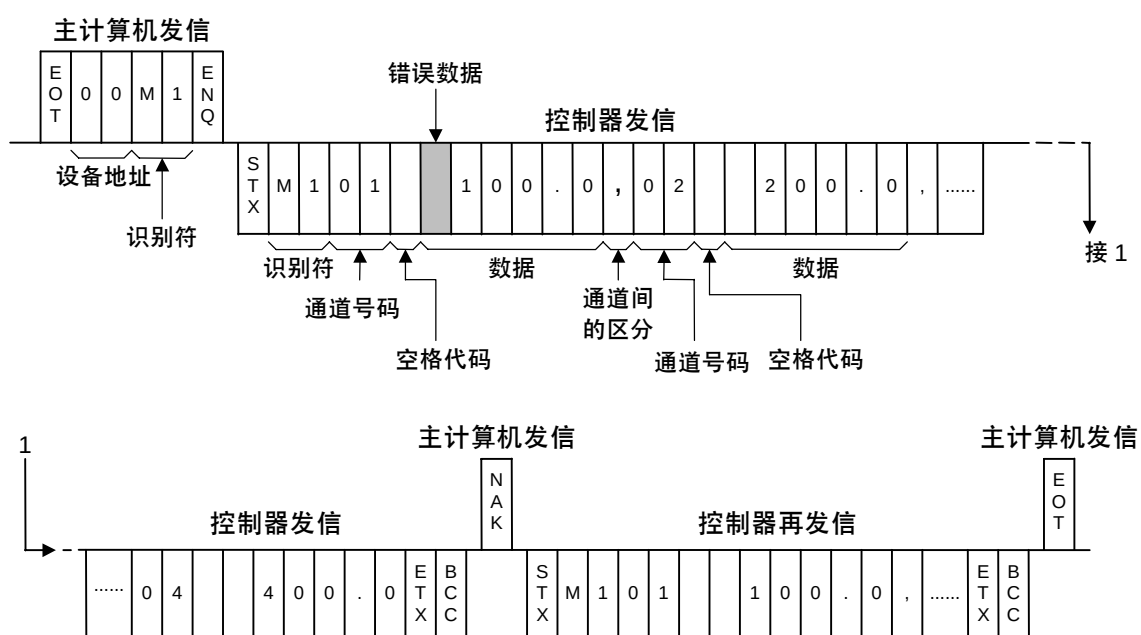
注: MA901 の場合为 8 通道。

(1) 不指定存储区域号码の場合

■ 正常传送

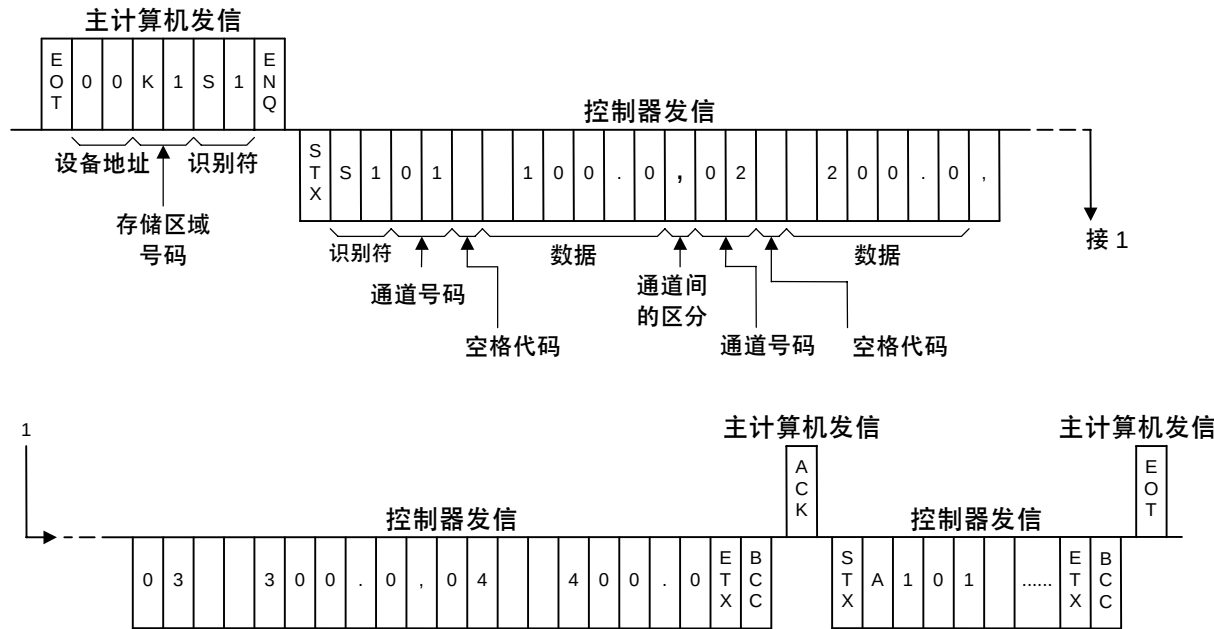


■ 数据有了错误的场合

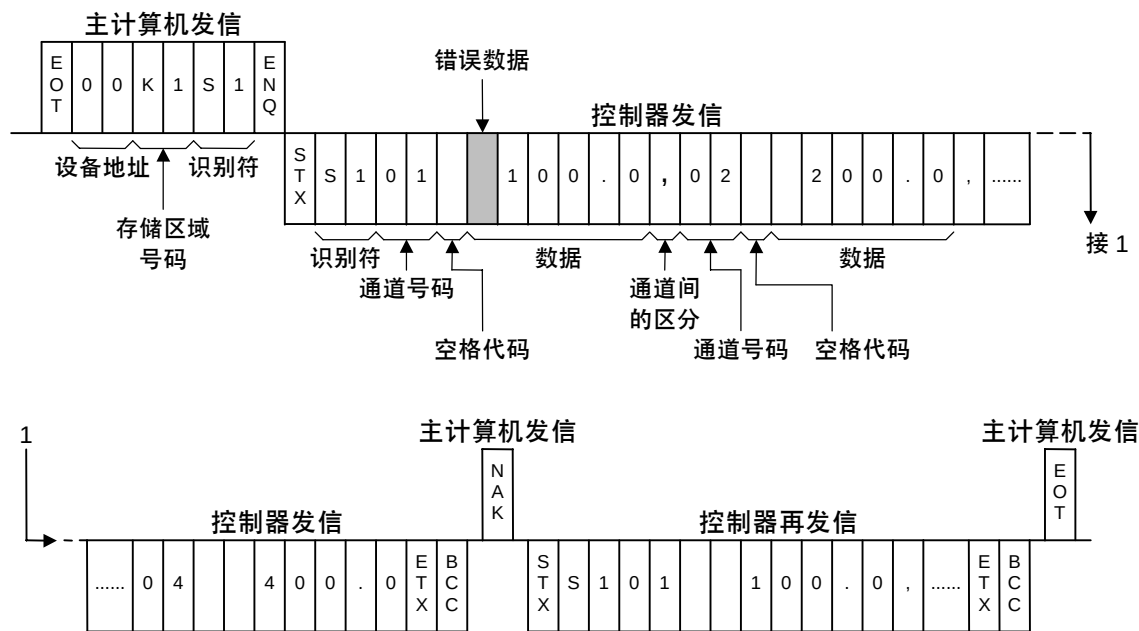


(2) 指定存储区域号码の場合

■ 正常的传送

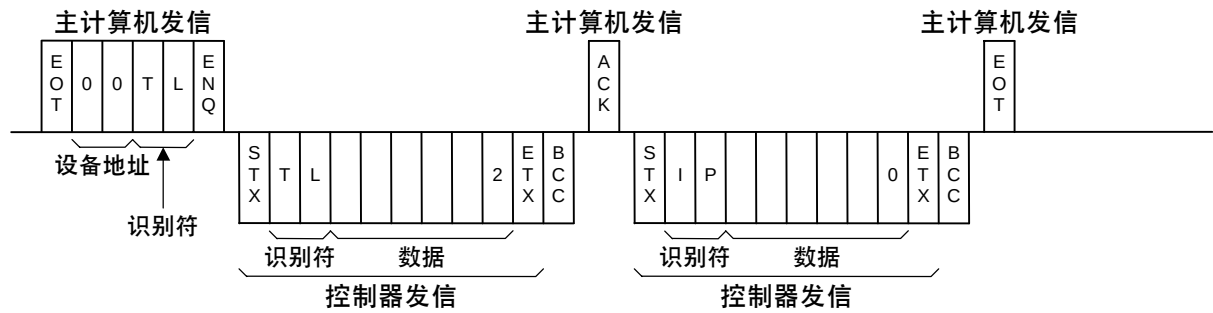


■ 数据有了错误的场合

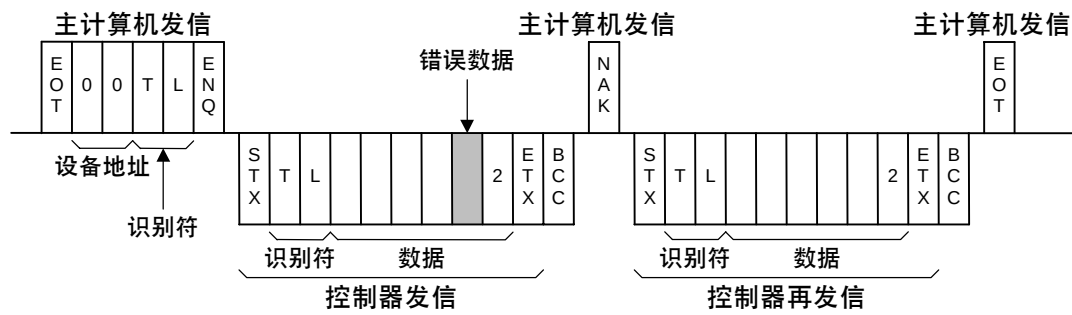


(3) 不具有通道号码的场合

■ 正常传送



■ 数据有错误的场合

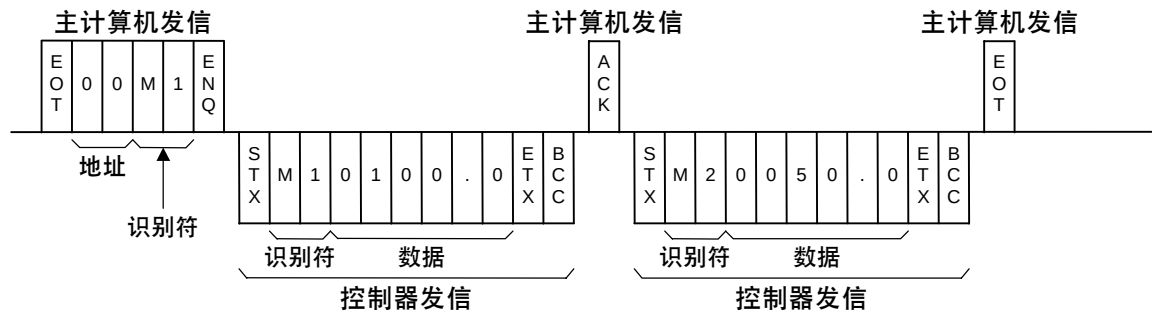


5.1.3 查询的步骤实例(单体模式)

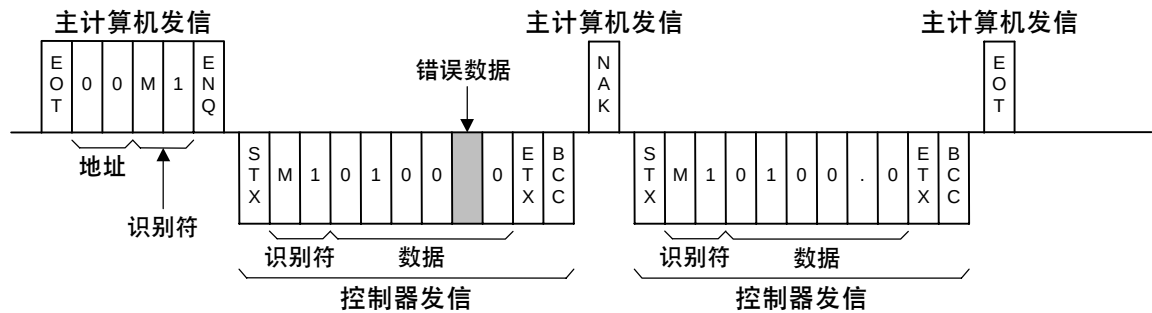
以 MA900 的 4 通道规格为例说明其查询步骤。MA901 的场合与其步骤相同。

(1) 不指定存储区域号码的场合

■ 正常传送

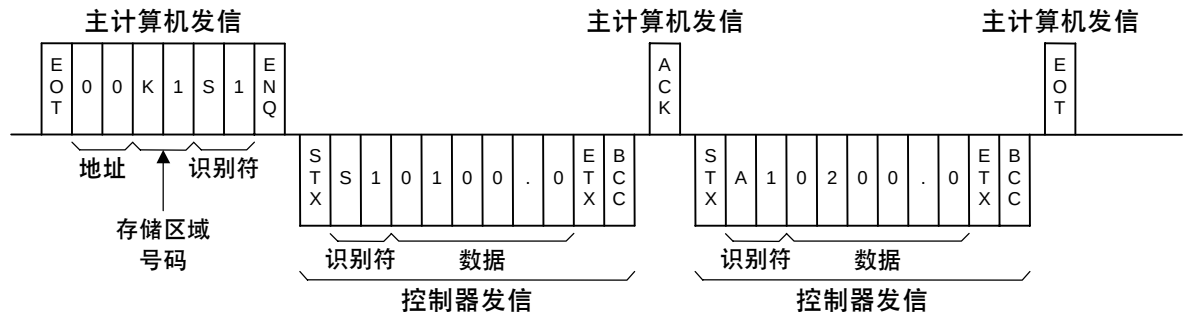


■ 数据有了错误的场合

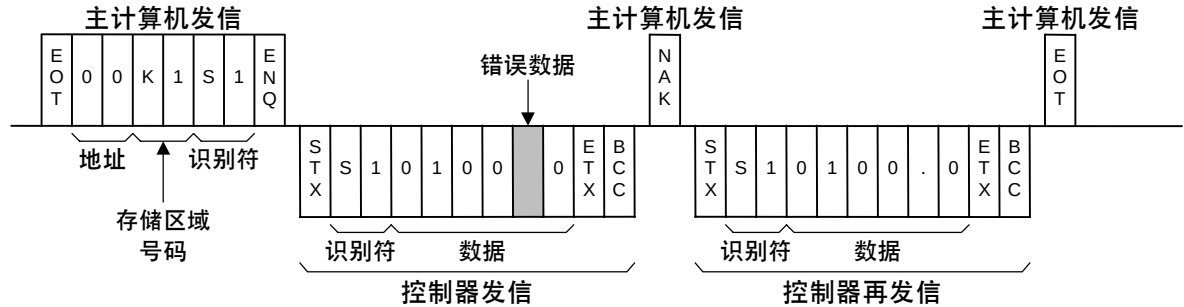


(2) 指定存储区域号码的场合

■ 正常的传送

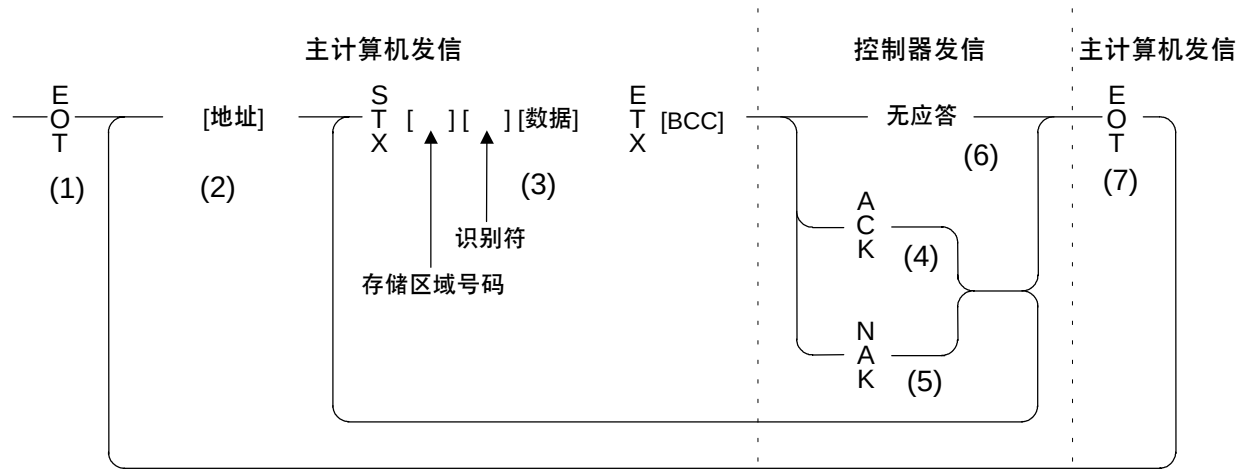


■ 数据有了错误的场合



5.2 选 择

选择是指主计算机从被接续成多分枝的控制器中选择 1 台，劝诱其接收数据的动作。其步骤如下所示。



5.2.1 选择的步骤

(1) 数据链路的初期化

主计算机在发送选择序列之前，为了初期化数据链路，先发送[EOT]。

(2) 发送选择地址

主计算机发送选择序列所选择的设备地址。

■ [设备地址] (位数: 2 位)

- 多点模式

此数据是选择的控制器的设备地址。

必须与在 4.2 通信参数的设定(P.9)中设定的设备地址的设定值相同。

- 单体模式

此数据表示选择的控制器的设备地址和通道号码。选择的识别符不具有通道号码的场合，无视通道号码。

地址的计算方法如下：

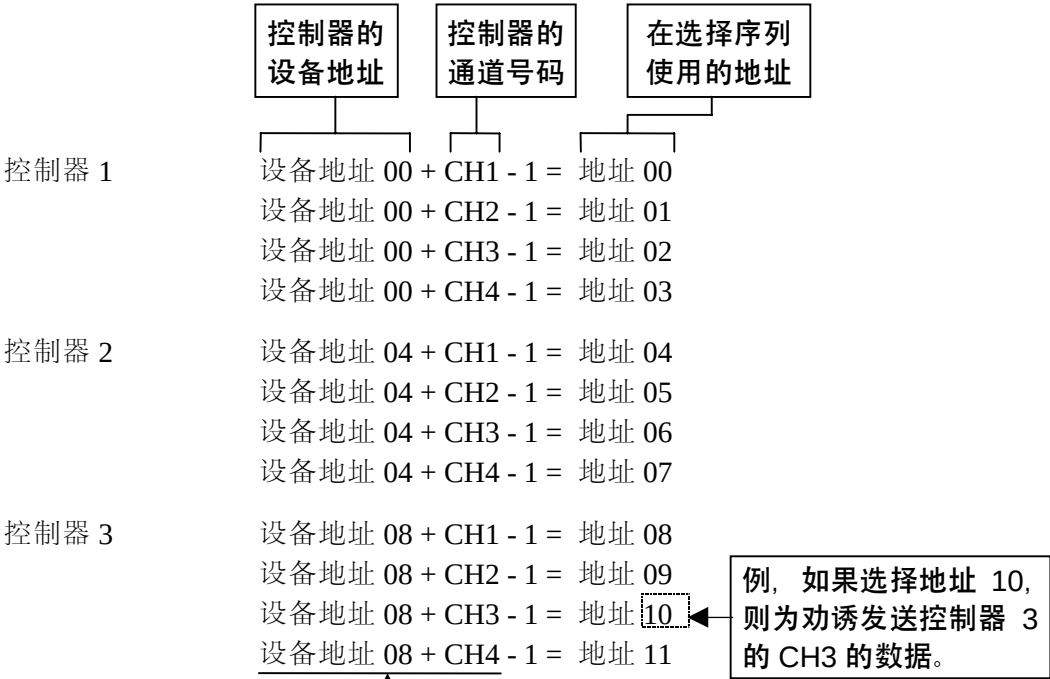
计算公式：

地址 = 控制器的设备地址 + 控制器的通道号码 - 1

接下页

接上页

例: 把 3 台控制器(MA900: 4 通道)接续成多分支的场合



设定设备地址时, 请最少隔 4 个(以 4 为单位)号码。
如果设定连续的设备地址(如: 00, 01, 02, ...), 则用于查询的地址重复, 不能正常通信。

📖 MA901 的场合, 设定设备地址时, 请最少隔 8 个(以 8 为单位)号码。
控制器 1: 设备地址 00 ; 控制器 2: 设备地址 08 ; ...

只要数据链路不被 EOT 的收发信初期化, 发送了的选择地址一直有效。

(3) 主计算机发送数据

主计算机在继发送了选择地址之后, 以如下所示格式发送数据。

■ 不指定存储区域的场合

2.		3.		
STX	识别符	数据	ETX	BCC

■ 指定存储区域的场合

1.		2.	3.		
STX	存储区域号码	识别符	数据	ETX	BCC

📖 关于 STX、ETX、BCC, 请参照 5.1 查询(P. 15)。

1. 存储区域号码(位数: 2 位)

为了指定存储区域号码的识别符。在存储区域号码(1~8)的前头加「K」进行表示。

另, 把存储区域号码设定为「K0」的场合, 就表示指定了控制区域。



把现在用于控制的存储区域叫「控制区域」。



对于对应存储区域的识别符进行选择时, 省略了指定存储区域号码的场合, 对于控制区域进行选择。



在不属于存储区域的识别符指定了存储区域号码的场合, 无视存储区域号码。

2. 识别符(位数: 2 位)

主计算机识别发送的数据的种类(设定值)的字符。



详细内容请参照 5.3 通信识别符一览(P. 34)。

3. 数据

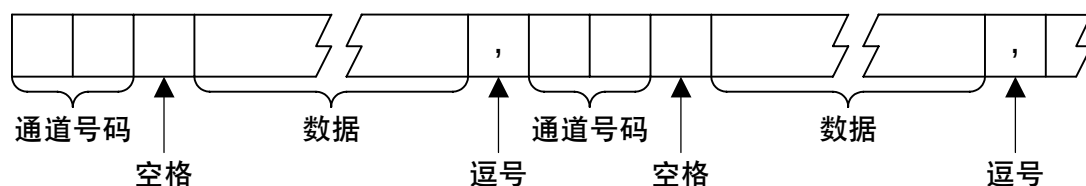
用控制器具有的识别符可以表示的数据。由通道号码、数据等构成。包括负号(-)和带小数点的 10 进制 ASCII 代码。

通道号码: 2 位 ASCII 代码。不进行消零。
(通道号码: MA900: 01~04 ; MA901: 01~08)
根据识别符的种类, 也有不具有通道号码的。
另, 单体模式的场合不使用通道号码。。

数据: ASCII 代码。不进行消零。
位数因识别符而异。

具有通道号码的识别符的数据构造(仅多点模式的场合)

用逗号区分下个通道数据。



● 处理的数值数据

可以接收的数据

- 即使是被消零的数据或省略了小数点(以下的数)的数据, 控制器也可以接收(但, 位数为 6 位以内)。

<例> 数据是 1.5 时, 主计算机发送了 -001.5、-01.5、-1.5、-1.50、-1.500 的场合, 控制器也可以接收。

- 主计算机在没有小数点的项目发送了有小数点的数据的场合, 控制器以舍去小数点(以下的数)后的值进行接收。

<例> 设定范围为 0~200 时, 控制器如下收信。

发送数据	0.5	100.5
接收数据	0	100

- 控制器按照规定的小数点的位数进行接收, 舍去超出部分。

<例> 设定范围为 -10.00~+10.00 时, 控制器如下收信。

发送数据	-.5	-.058	.05	-0
接收数据	-0.50	-0.05	0.05	0.00

不能接受的数据

主计算机发送了以下数据的场合, 控制器回答「NAK」。

+	正号以及带正号的数据
-	仅负号(无数据)
.	仅小数点
-.	仅负号和小数点

(4) ACK (肯定应答)

控制器能够正确地接收到了来自主计算机发送的数据的场合, 发送[ACK]。此后, 在主计算机侧有下个要发送的数据的场合, 可以继续发送数据。发送完了数据的场合, 发送[EOT], 结束数据链路。

(5) NAK (否定应答)

控制器在如下所示的场合，发送[NAK]。这种场合，请在主计算机侧采取适当的恢复措施，如再次发送数据等。

- 在回线上发生错误的场合(奇偶性误差、成帧误差等)
- BCC 检验错误的场合
- 指定的识别符无效的场合
- 收信的数据超过了设定范围的场合

(6) 无应答

控制器没有能够正确地接收到选择的设备地址的场合，为无应答。另外，没有能够正确地接收到[STX]、[ETX]、[BCC] 的场合，也为无应答。

(7) EOT (结束数据链路)

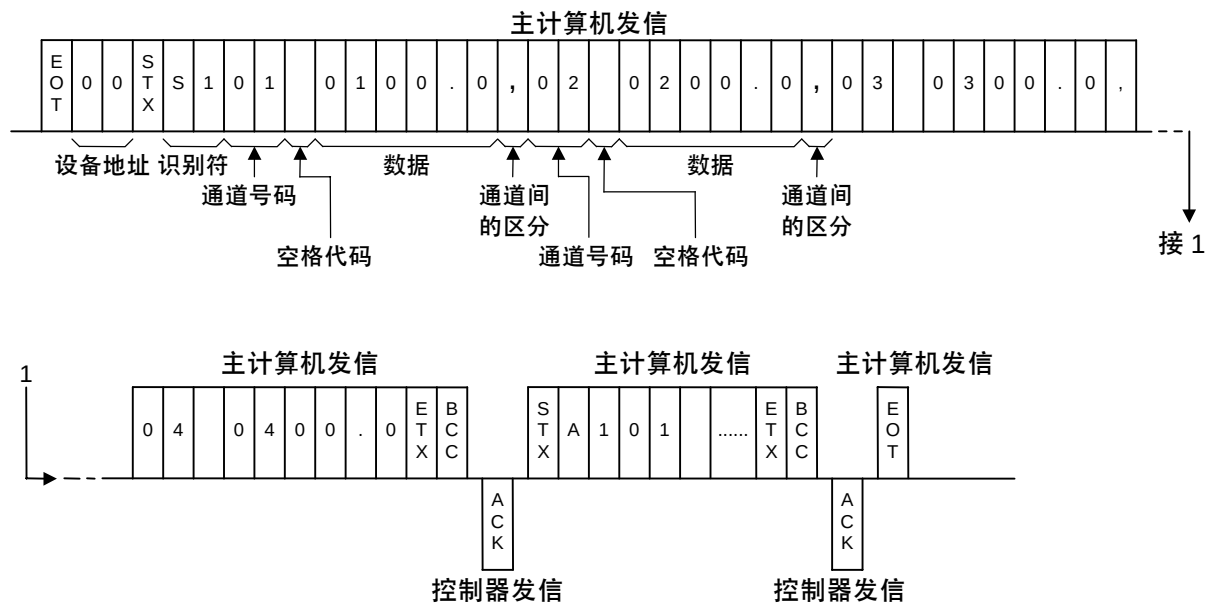
在主计算机侧没有要发送的数据的场合，或控制器为无应答的场合等，使数据链路结束时，请从主计算机发送[EOT]。

5.2.2 选择的步骤实例(多点模式)

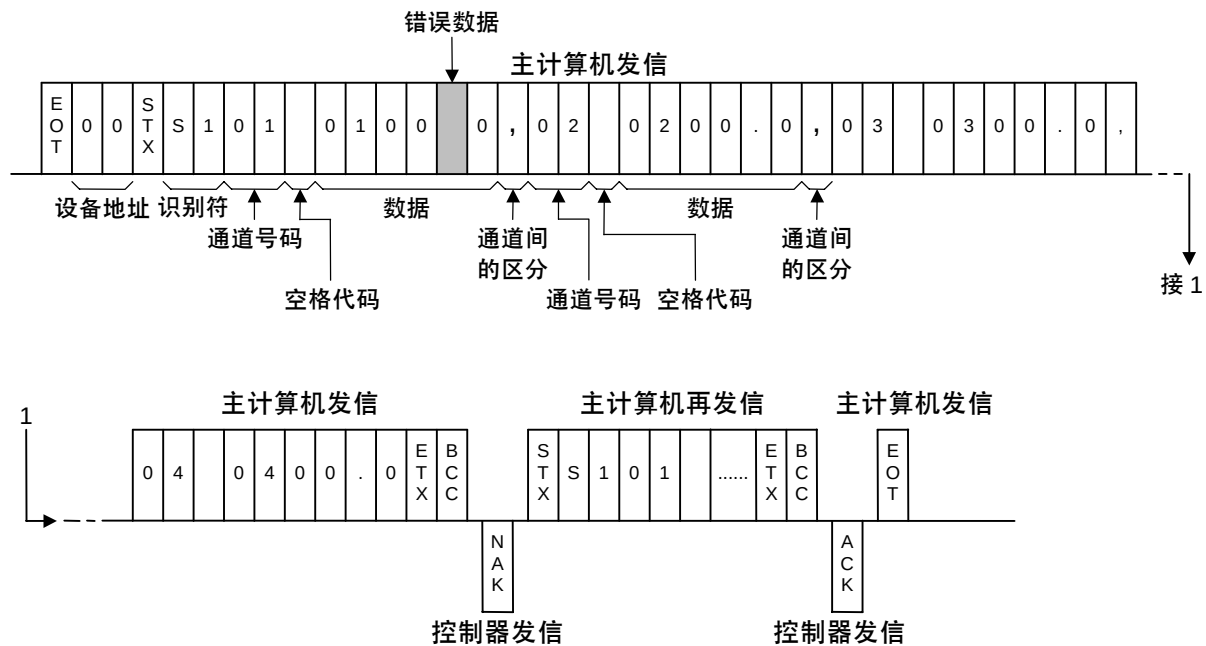
以 MA900 的 4 通道规格为例说明其查询步骤。MA901 的场合与其步骤相同。
注: MA901 的场合为 8 通道。

(1) 不指定存储区域号码的场合

■ 正常传送

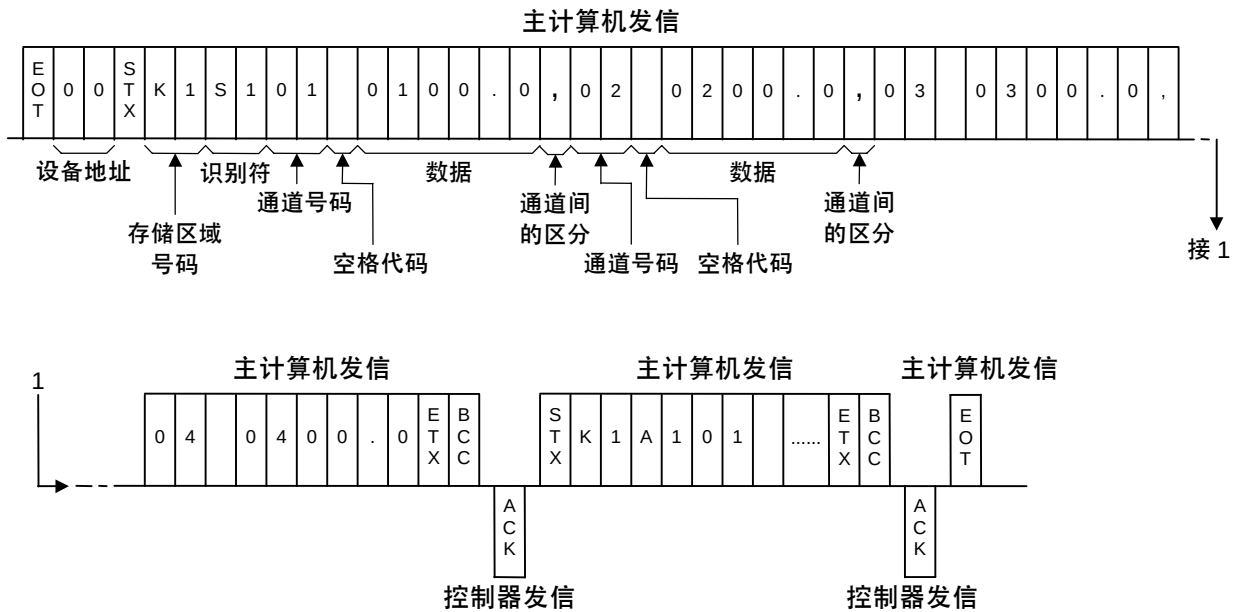


■ 数据有了错误的场合

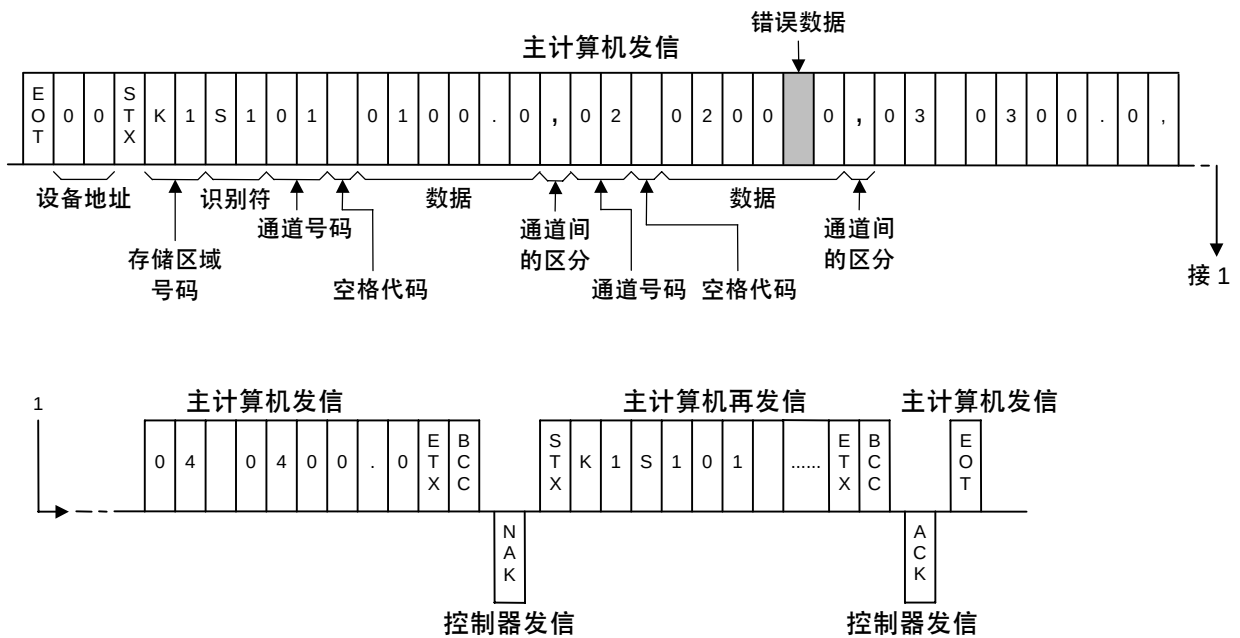


(2) 指定存储区域号码的场合

■ 正常的传送

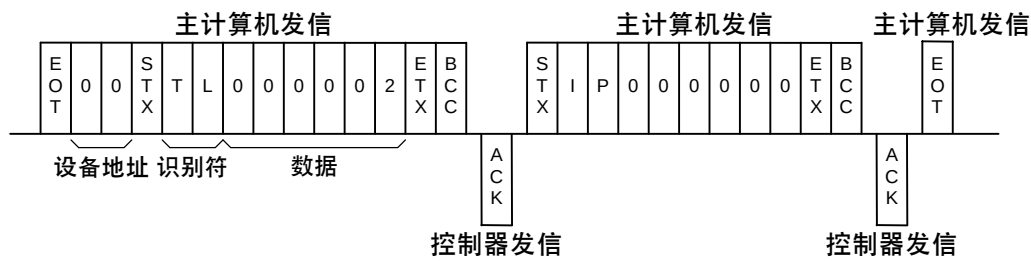


■ 数据有了错误的场合

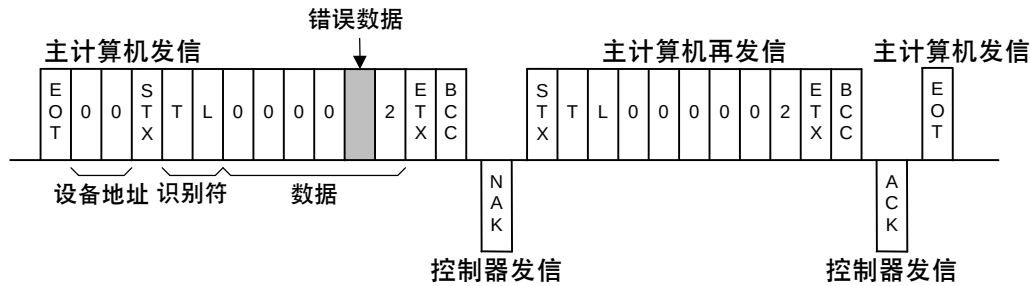


(3) 不具有通道号码的场合

■ 正常传送



■ 数据有错误的场合

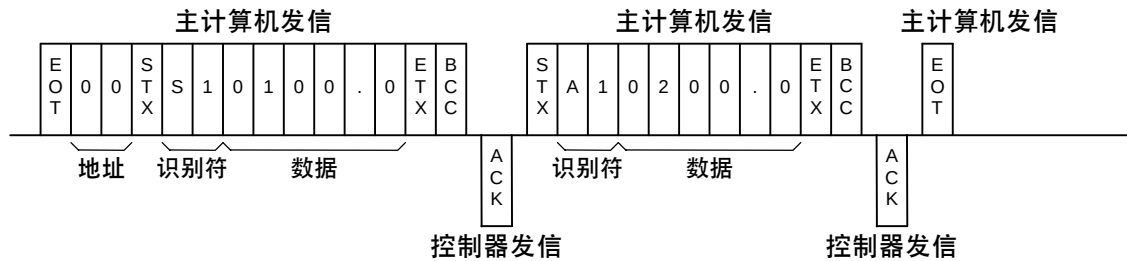


5.2.3 选择的步骤实例(单体模式)

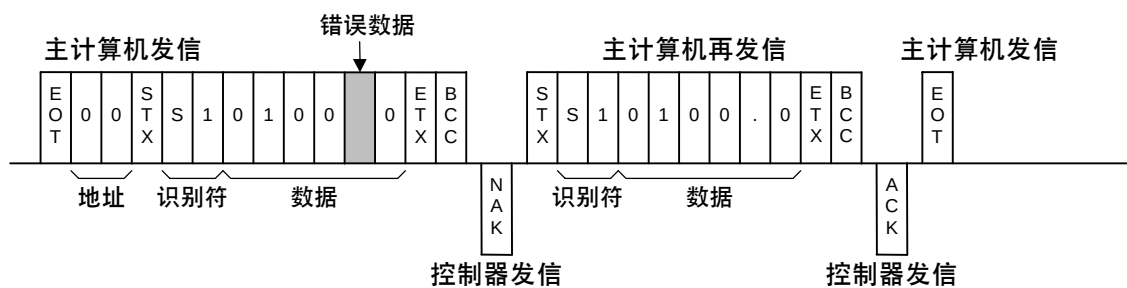
以 4 通道规格的 MA900 为例说明其查询步骤。MA901 的场合与其步骤相同。

(1) 不指定存储区域号码的场合

■ 正常传送

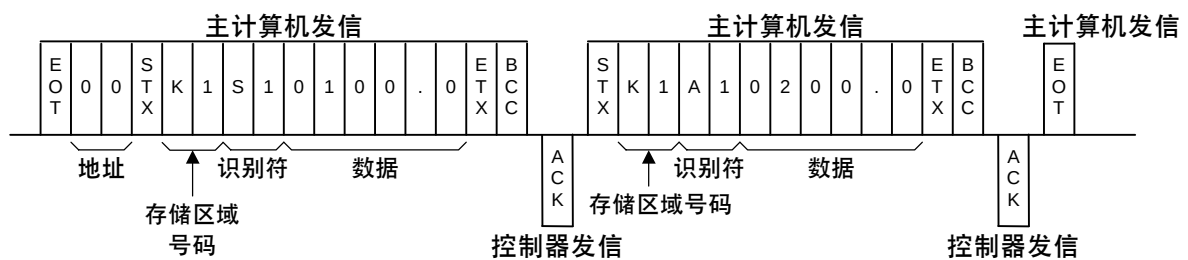


■ 数据有了错误的场合

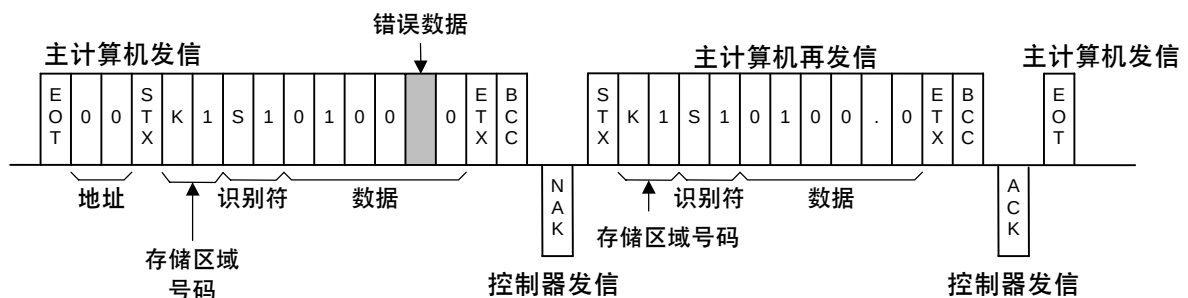


(2) 指定存储区域号码的场合

■ 正常的传送



■ 数据有了错误的场合



5.3 通信识别符一览

■ 通信识别符一览表看法

(1) ▼	(2) ▼	(3) ▼	(4) ▼	(5) ▼	(6) ▼	(7) ▼
名 称	识别符	位数	数据范围	出厂值	属性	CH
型号代码	ID	32	显示型号代码	----	RO	×
测量值(PV)	M1	6	输入范围内	----	RO	○
电流检测器 1 测量值	M2	6	CTL6P: 0.0~30.0 A CTL12: 0.0~100.0 A	----	RO	○
电流检测器 2 测量值	M3					
						
设定值(SV) ★	S1	6	输入范围内	0 或 0.0	R/W	○

- (1) 名 称: 识别符的名称。
在名称上带着★的识别符表示对应存储区域。
- (2) 识别符: 识别数据的代码。
- (3) 位 数: 数据的最大位数。
- (4) 数据范围: 数据的读取范围或写入范围。
- (5) 出厂值: 数据的出厂值。
- (6) 属 性: 数据的处理方向。
RO: 只读(数据的流向: 控制器 → 主计算机)
R/W: 读取/写入兼用
(数据的流向: 控制器 ↔ 主计算机)
- (7) CH: ○: 具有通道号码的识别符
×: 不具有通道号码的识别符

■ 关于查询时的发送数据

在主计算机每次发送「ACK」(肯定应答)时, 控制器按照通信识别符一览的顺序发送各识别符的数据。

 根据规格有的识别符也不能通信。

以此顺序发送

名 称	识别符	位数	数据范围
型号代码	ID	32	显示型号代码
测量值(PV)	M1	6	输入范围内
电流检测器 1 测量值	M2	6	CTL6P: 0.0~30.0 A CTL12: 0.0~100.0 A

■ 通信识别符一览

名 称	识别符	位数	数据范围	出厂值	属性	CH
型号代码	ID	32	显示型号代码	----	RO	×
测量值(PV)	M1	6	输入范围内	----	RO	○
电流检测器 1 测量值	M2	6	CTL6P: 0.0~30.0 A CTL12: 0.0~100.0 A	----	RO	○
电流检测器 2 测量值 (在 MA901 不用)	M3					
监视设定值	MS	6	输入范围内	----	RO	○
烧毁(输入断线) 状态	B1	1	0: OFF 1: ON	----	RO	○
第 1 警报状态	AA	1	0: OFF 1: ON	----	RO	○
第 2 警报状态	AB					
第 3 警报状态	AC					
输出状态*	AJ	6	0~2047	----	RO	×

* 把分配在控制器的各输出的状态以 10 进制数发送至主计算机。把控制器送来的 10 进制数变换为 2 进制数(比特信息)，进行确认。

比特(bit)号码	分配端子	输出种类	端子状态
b0	OUT1	控制输出或警报输出	0: Open(开路) 1: Close(闭路)
b1	OUT2		
b2	OUT3		
b3	OUT4		
b4	OUT5		
b5	OUT6		
b6	OUT7		
b7	OUT8		
b8	ALM1	警报输出	
b9	ALM2		
b10	ALM3		

电流输出(DC 0~20 mA、DC 4~20 mA)の場合，输出状态是常时「1」。

例:

比特信息 (10 进制数) (2 进制数)

Open/Close 的状态 1792 = 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0

比特号码 b10 b9 b8 b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0



仪表内部的继电器有了异常(熔着等)の場合，输出状态和继电器接点的状态有可能不同。

接下页

接上页

名 称	识别符	位数	数据范围	出厂值	属性	CH
操作输出值 ¹	O1	6	-5.0~+105.0 %	-----	RO	○
冷却侧操作输出值 (在 MA901 不用)	O2					
错误代码 ²	ER	1	0~5	-----	RO	×
DI 状态 ³	L1	6	0~31	-----	RO	×
切换存储区域号码	ZA	1	1~8	1	R/W	×
设定值(SV) ★	S1	6	输入范围内	0 或 0.0	R/W	○

- ¹ 加热・冷却控制时为加热侧操作输出值。
- ² 表示发生了错误的数。
例：同时发生了调整数据破坏和 A/D 变换电路异常的场所，数据是「2」。
另，关于错误内容请确认 MA900/MA901 的 SV 显示器所显示的错误号码。
错误内容：调整数据破坏、EEPROM 异常、A/D 变换电路异常、板构成异常、监视时钟异常
 关于错误内容，请参照使用说明书(IMR01H01-C□)。
- ³ 把切换 RUN/STOP 和切换存储区域的接点输入(DI)端子的状态以 10 进制数发送至主计算机。
把控制器送来的 10 进制数变换为 2 进制数(比特信息)，进行确认。

比特(bit)号码	输入种类	端子状态
b0	RUN/STOP 端子的状态	0: Open(开路) 1: Close(闭路)
b1	DI1 端子的状态	
b2	DI2 端子的状态	
b3	DI4 端子的状态	
b4	DI SET 端子的状态	

例：
比特信息 (10 进制数) (2 进制数)
Open/Close 的状态 18 = 1 0 0 1 0
比特号码 b4 b3 b2 b1 b0

接下页

接上页

名 称	识别符	位数	数据范围	出厂值	属性	CH
第 1 警报 ★	A1	6	输入值警报、SV 值警报 ¹ : 与输入范围相同 偏差警报 ¹ : -量程~+量程 (-1999~+9999 digit 以内) 控制环断线警报(LBA): 0.0~200.0 分 (0.0: 无 LBA 功能)	温度输入: 50 或 50.0 电压输入: 5.0 控制环断线警 报: 8.0	R/W ²	○
控制环断线警报 不感带 (LBD) ★	N1	6	0~量程 但、9999 digit 以下 (0: 无 LBD)	温度输入: 0 或 0.0 电压输入: 0.0	R/W ³	○
第 2 警报 ⁴ ★	A2	6	输入值警报、SV 值警报 ¹ : 与输入范围相同 偏差警报 ¹ : -量程~+量程 (-1999~+9999 digit 以内) 加热器断线警报 1(HBA1): 0.0~100.0 A (0.0: 无 HBA1 功能)	温度输入: 50 或 50.0 电压输入: 5.0 加 热 器 断 线 警 报 1: 0.0	R/W ⁵	○
加热器断线 警报 2 (HBA2) (在 MA901 不用)	N2	6	0.0~100.0 A (0.0: 无 HBA2 功能)	0.0	R/W ⁶	○

¹ 输入值警报 = 上限输入值警报、下限输入值警报、附待机上限输入值警报、附待机下限输入值警报

SV 值警报 = 上限 SV 值警报、下限 SV 值警报

偏差警报 = 上限偏差警报、下限偏差警报、上下限偏差警报、范围内警报、附待机上限偏差警报、附待机下限偏差警报、附待机上下限偏差警报

² 第 1 警报是 FAIL 警报的场合，为 RO。

³ 第 1 警报是控制环断线警报(LBA)以外的场合，为 RO。

⁴ 第 2 警报是加热器断线警报 1(HBA1)的场合，为不属于存储区域的识别符。

⁵ 无第 2 警报的场合，为 RO。

第 2 警报是 FAIL 警报的场合，为 RO。

⁶ 第 2 警报是加热器断线警报 1(HBA1)的场合，为 RO。

接下页

接上页

名 称	识别符	位数	数据范围	出厂值	属性	CH
第 3 警报 ★	A3	6	输入值警报、SV 值警报 ¹ : 与输入范围相同 偏差警报 ¹ : -量程~+量程 (-1999~+9999 digit 以内)	温度输入: 50 或 50.0 电压输入: 5.0	R/W ²	○
比例带 ³ ★	P1	6	0 (0.0) ~ 量程 但、9999 digit 以下 (0 或 0.0: 二位置动作)	温度输入: 30 或 30.0 电压输入: 3.0	R/W	○
冷却侧比例带★ (在 MA901 不用)	P2	6	加热侧比例带的 1~1000 %	100	R/W ⁴	○
积分时间 ★	I1	6	0~3600 秒 (0: PD 动作)	240	R/W	○
微分时间 ★	D1	6	0~3600 秒 (0: PI 动作)	60	R/W	○
限制积分动作 生效范围 ★	W1	6	加热侧比例带的 0~100 % (0: 积分动作 OFF)	100	R/W	○
交叠/不感带★ (在 MA901 不用)	V1	6	-量程~+量程 ⁵ (-1999~+9999 digit 以内)	温度输入: 0 或 0.0 电压输入: 0.0	R/W ⁴	○

¹ 输入值警报 = 上限输入值警报、下限输入值警报、附待机上限输入值警报、附待机下限输入值警报

SV 值警报 = 上限 SV 值警报、下限 SV 值警报

偏差警报 = 上限偏差警报、下限偏差警报、上下限偏差警报、范围内警报、附待机上限偏差警报、附待机下限偏差警报、附待机上下限偏差警报

² 无第 3 警报の場合，为 RO。

第 3 警报是 FAIL 警报の場合，为 RO。

³ 加热・冷却控制时为加热侧比例带。

⁴ 加热控制の場合，为 RO。

⁵ 设定成了负值の場合，为交叠。

接下页

接上页

名 称	识别符	位数	数据范围	出厂值	属性	CH
设定变化率限幅 ★	HH	6	0 (0.0) ~ 量程 / 分 (0: 设定变化率限幅 OFF)	0	R/W	○
通道的 使用 / 不使用 ★	EI	1	0: 不使用 1: 仅用于警报 2: 在警报和控制都用	2	R/W	○
切换 RUN/STOP	SR	1	0: STOP 1: RUN	1	R/W	×
切换 PID/AT	G1	1	0: PID 控制 1: 自动演算(AT)	0	R/W	○
PV 偏置	PB	6	-量程 ~ +量程 (-1999 ~ +9999 digit 以内)	温度输入: 0 或 0.0 电压输入: 0.0	R/W	○
数字滤波	F1	6	0 ~ 100 秒 (0: 无数字滤波功能)	0	R/W	○
比例周期 ^{1、2}	T0	6	1 ~ 100 秒	继电器接点输出: 20 电压脉冲 / Triac 输出: 2	R/W	○
冷却侧 比例周期 ² (在 MA901 不用)	T1	6	1 ~ 100 秒	继电器接点输出: 20 电压脉冲 / Triac 输出: 2	R/W ³	○
扫描间隔时间	TL	6	1 ~ 10 秒	2	R/W	×

¹ 加热・冷却控制时为加热侧比例周期。² 电流输出(DC 0 ~ 20 mA、DC 4 ~ 20 mA)的场合, 此数据无效。³ 加热控制的场合, 为 RO。

Triac: 三端双向可控硅

接下页

接上页

名 称	识别符	位数	数据范围	出厂值	属性	CH
设备地址 ¹	IP	6	0~99	0	R/W	×
通信速度 ¹	IR	6	0: 2400 bps 1: 4800 bps 2: 9600 bps 3: 19200 bps	2	R/W	×
数据比特构成 ¹	IQ	6	请参照数据比特(bit)构成表 ²	0	R/W	×
间隔时间 ¹	IT	6	0~250 ms	10	R/W	×

¹ 在再次投入电源或从 STOP 切换成了 RUN 之后, 变更了的值才有效。

² 数据比特(bit)构成表

设定值	数据比特	奇偶比特	停止比特	
0	8	无	1	← MODBUS 的设定
1	8	无	2	← MODBUS 的设定
2	8	偶数	1	← MODBUS 的设定
3 *	8	偶数	2	
4	8	奇数	1	← MODBUS 的设定
5 *	8	奇数	2	
6 *	7	无	1	
7 *	7	无	2	
8 *	7	偶数	1	
9 *	7	偶数	2	
10 *	7	奇数	1	
11 *	7	奇数	2	

← MODBUS 的设定

RKC 通信
的设定范围

* MODBUS 通信时设定无效。

接下页

接上页

名 称	识别符	位数	数据范围	出厂值	属性	CH
EEPROM 保存模式 ¹	EB	1	0: 备份模式 (将设定值保存至 EEPROM) 1: 缓冲寄存模式 (不将设定值保存至 EEPROM)	0	R/W	×
EEPROM 保存状态 ²	EM	1	0: 与 EEPROM 存储内容一致 1: 与 EEPROM 存储内容不一致	-----	RO	×

¹ 非易失性存储器(EEPROM)对于存储的重写次数有限制。

如果在 EEPROM 保存模式选择缓冲寄存模式，则变更了的全部设定值不写入 EEPROM，所以可以回避存储的重写次数有限制这个问题。由通信频繁地变更设定值的场合，请选择缓冲模式。

选择 EEPROM 保存模式时，请考虑以下事项。

- 正在选择着缓冲寄存模式时发生了停电等的场合，设定值返回至变更保存模式前的值。
- 从缓冲寄存模式切换成了备份模式的场合，将那个时刻的设定值全部保存在 EEPROM。需要将各设定项目的最终值进行备份的场合，请切换至备份模式。
- 投入电源时，通常为备份模式。

² 可以确认缓冲寄存和 EEPROM 的内容的状态。

数据为「0」的场合：缓冲存储和 EEPROM 的内容一致。(已结束往 EEPROM 写入数据)

数据为「1」的场合：缓冲存储和 EEPROM 的内容不一致。

- 备份模式的场合，正在往 EEPROM 写入数据时，所以请不要切断电源。如果正在实行写入时切断电源，则不能保存设定值。
- 从备份模式切换成了缓冲寄存模式之后，变更了设定值的场合，为「1」(不一致)。变更了的设定值并没有被备份，所以请根据需要切换至备份模式。

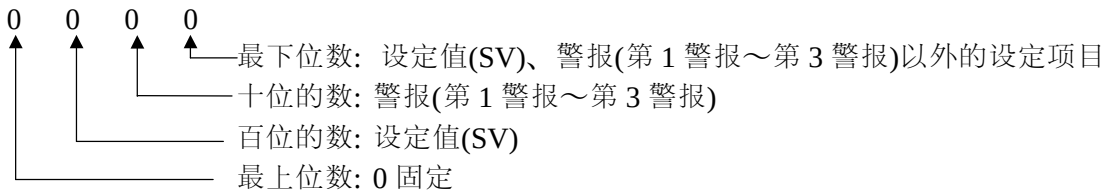
接下页

接上页

名 称	识别符	位数	数据范围	出厂值	属性	CH
锁定等级 1	LK	6	0000~1111 ¹	0000	R/W	×
锁定等级 2	LL	6	0000~1111 ²	0000	R/W	×

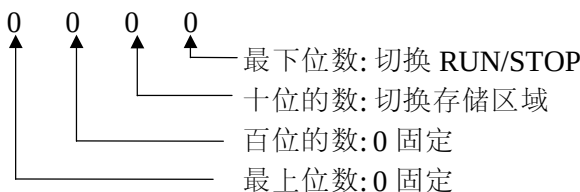
¹ 选择锁定等级 1 的内容

0: 可设定 1: 不可设定



² 选择锁定等级 2 的内容

0: 可切换 1: 不可切换



6. MODBUS 通信协议

信号的传输由主侧的程序进行控制，不管哪种场合总是采取主侧开始传输信号，从属侧对其应答的形式。主侧开始传输信号，以规定的顺序对从属侧发送一系列的数据(指令信息)。从属侧接收来自主侧的指令信息，解读它并实行。此后，从属侧给主侧返送规定的的数据(应答信息)。

6.1 信息构成

信息由从属地址、功能代码、数据以及错误检验共 4 部分组成，必须以此顺序发送。

从属地址
功能代码
数据
错误检验 (CRC-16)

信息的构成

■ 从属地址

用控制器前面的按键设定的 1~99 号码。

 请参照 4.2 通信参数的设定(P.9)

主侧仅与 1 台从属的控制器进行信号传输。即，被接续着的所有的从属的控制器都接收来自主侧的指令信息、但是在仅与指令信息中的从属地址一致的从属控制器读取其指令信息。

■ 功能代码

指定想实行的功能的代码。

 详细内容请参照 6.2 功能代码(P.44)

■ 数据

为了实行用功能代码指定的功能而发送需要的数据。

 详细内容请参照 6.6 信息格式(P.48)、6.7 数据构成(P.52)以及 6.8 通信数据一览(P.54)

■ 错误检验

为了检测由信号传输引起的信息错误，在信息的结束时发送错误检验(CRC-16: 检验周期冗余)。

 详细内容请参照 6.5 CRC-16 的算出(P.46)。

6.2 功能代码

功能代码的内容

功能代码(16 进制数)	功 能	内 容
03H	读出保持寄存器内容	测量值(PV)、警报状态等
06H	往单一保持寄存器写入	设定值(SV)、警报设定值、PID 常数、PV 偏置等 (1 个字节单位)
08H	通信诊断(回送检查)	通信诊断(回送检查)
10H	往复数个保持寄存器写入	设定值(SV)、警报设定值、PID 常数、PV 偏置等

各功能的信息的长度(单位: byte 波特)

功能代码 (16 进制数)	功 能	指令信息		应答信息	
		最小	最大	最小	最大
03H	读出保持寄存器内容	8	8	7	255
06H	往单一保持寄存器写入	8	8	8	8
08H	通信诊断(回送检查)	8	8	8	8
10H	往复数个保持寄存器写入	11	255	8	8

6.3 信号传输模式

主侧和从属侧之间的信号传输为 Remote Terminal Unit (RTU: 远程终端设备)模式。

项 目	内 容
数据的比特(位:bit)长	8 位(2 进制)
信息的开始标记	不要
信息的结束标记	不要
信息的长度	请参照 6.2 功能代码
数据的时间间隔	要求 24 位(时间)以下 *
检测错误	CRC-16 (检查周期冗余)

* 从主侧发送指令信息时, 请把构成 1 个信息的数据的间隔限制在 24 位(时间)以下。如果超过这个时间间隔, 则从属侧认为主侧的发信已经结束, 结果导致信息格式的错误, 于是从属侧为无应答。

6.4 从属的应答

(1) 正常的应答

- 读出保持寄存器内容的场合，从属侧作为应答发送与指令信息相同的从属地址、功能代码，同时附上数据数和读出的数据进行发送。
- 往单一保持寄存器写入的场合，从属侧返回与指令信息相同的应答信息。
- 通信诊断(回送检查)的场合，从属侧返回与指令信息相同的应答信息。
- 往复数个保持寄存器写入的场合，从属侧把指令信息的一部分(从属地址、功能代码、开始号码、保持寄存器数)作为应答信息返回。

(2) 异常的应答

- 在指令信息的内容有错误(传输错误除外)的场合，从属侧不进行任何处理而返送错误应答信息。

从属地址
功能代码
错误代码
错误检查 CRC-16

错误应答信息

- 由从属的自己诊断功能判断为错误的场合，对于全部指令信息返送错误应答信息。
- 错误应答信息的功能代码的值是在指令信息的功能代码上加「80H」而得到的值。

错误代码	内 容
1	功能代码不良(指定了不支持的功能代码)
2	指定了 0000H~02EEH、1388H~14A0H 以外的地址的场合 (但是在 03E8H~0563H 的范围不返回错误，请不要在此范围处理)
3	超过了保持寄存器的读出内容的最大个数
4	自己诊断错误时

(3) 无应答

在以下场合，从属侧无视指令信息而不回送应答。

- 指令信息的从属地址与在从属侧设定的地址不一致时
- 主与从属的 CRC 代码不一致时，或检测出了传输错误(超过运行错误、帧错误、奇偶错误等)时
- 构成信息的数据与数据的时间间隔在 24 比特(bit)以上时

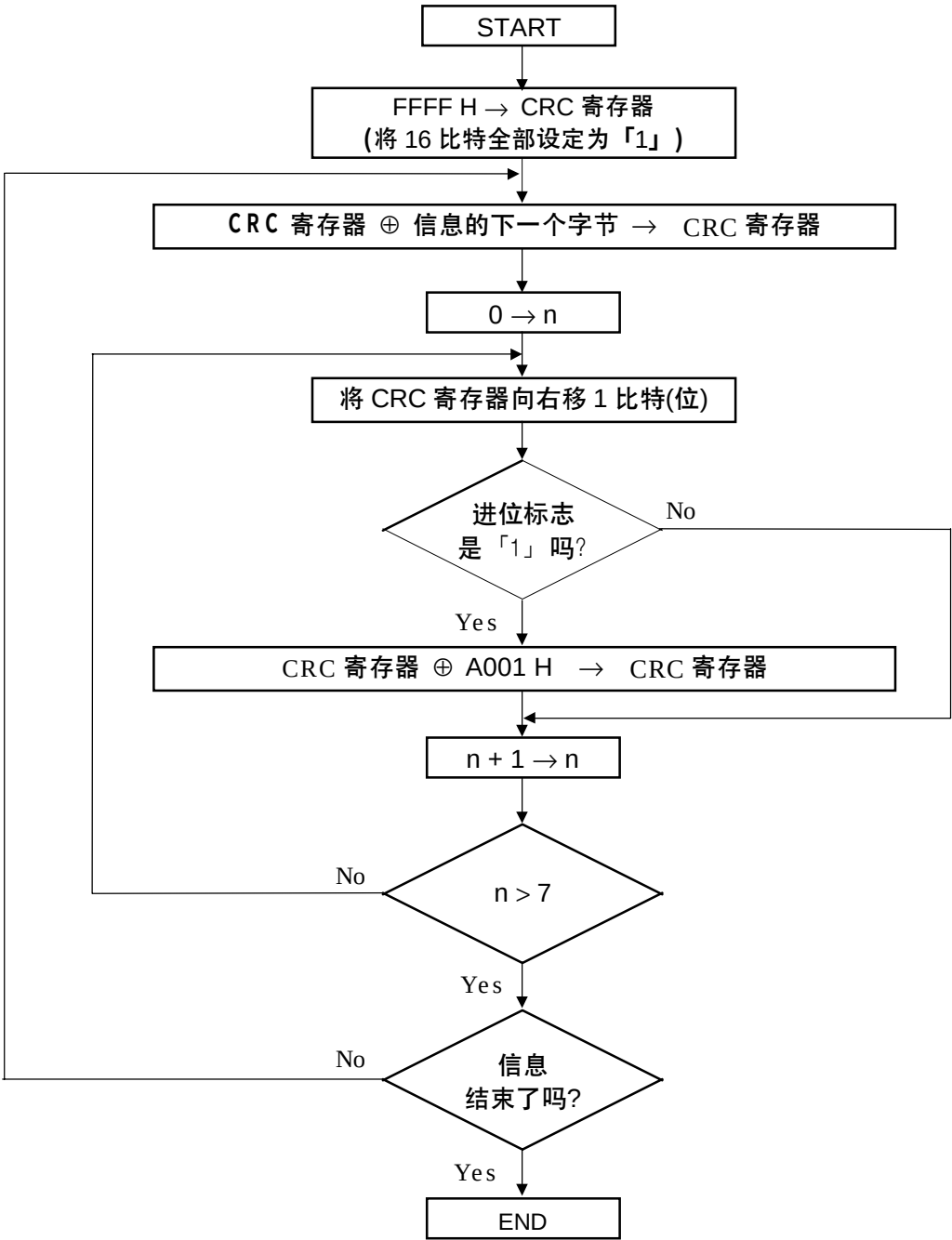
6.5 CRC-16 的算出

CRC 是 2 字节(byte)即 16 比特(bit)的错误检查代码。构成信息后(仅数据，不包括起始比特、停止比特以及奇偶比特)，发信设备(主)计算 CRC 代码，将其计算结果附加在信息的最后。受信设备(从属)从接收到的信息计算 CRC 代码。此计算得到的 CRC 代码与所发送的 CRC 代码如果不同，则从属为无应答。

CRC 代码由以下步骤作成。

1. 将 FFFF H 读取至 16 比特(bit)CRC 寄存器。
2. 计算 CRC 寄存器和信息最初的 1 字节数据(8 比特)的异或逻辑(Exclusive “OR”)。将其结果回送至 CRC 寄存器。
3. 将 CRC 寄存器向右移 1 比特。
4. 进位标记是 1 的时候，计算 CRC 寄存器和 A001 H 的异或逻辑(Exclusive “OR”)，将其结果回送至 CRC 寄存器。
(进位标记是 0 的时候，重复步骤「3.」。)
5. 直到完成 8 回移位，重复步骤「3.」、「4.」。
6. 计算 CRC 寄存器和信息的下 1 个字节数据(8 比特)的异或逻辑 (Exclusive “OR”)。
7. 以下，对全部信息(1 字节)(CRC 除外)重复步骤「3.」～「6.」。
8. 所算出的 CRC 寄存器是 2 字节的错误检查代码，被从下位字节附加在信息上。

■ CRC-16 的算出流程



n: 移位的回数

6.6 信息格式

6.6.1 读出保持寄存器内容[03H]

从指定的号码根据指定的个数连续读出保持寄存器的内容。保持寄存器的内容被分割成上 8 比特(位)、下 8 比特(位)，以号码顺序成为应答信息内的数据。

<例> 读出从属地址 2 的保持寄存器 0000H~0002H (计 3 个)数据的场合

指令信息

从属地址		02H	} 最初的保持寄存器号码(地址) 请在 1~125 个(0001H~007DH)范围内设定。
功能代码		03H	
开始号码	上位	00H	
	下位	00H	
个 数	上位	00H	}
	下位	03H	
CRC-16	上位	05H	
	下位	F8H	

应答信息(正常时)

从属地址		02H	
功能代码		03H	
数据数		06H	→ 保持寄存器数 × 2
最初的保持寄存器内容	上位	00H	
	下位	00H	
下个保持寄存器内容	上位	00H	
	下位	01H	
下个保持寄存器内容	上位	00H	
	下位	02H	
CRC-16	上位	E5H	
	下位	84H	

应答信息(异常时)

从属地址		02H
80H + 功能代码		83H
错误代码		03H
CRC-16	上位	F1H
	下位	31H

6.6.2 写入单一保持寄存器[06H]

将数据写入指定的号码的保持寄存器。写入数据在指令信息内按照上位 8 bit、下位 8 bit 的顺序排列。可以指定的寄存器仅 R/W 保持寄存器。

<例>在从属地址 1 的保持寄存器 00C8H 写入的场合

指令信息

从属地址		01H	} 任意的数据(数据范围内)
功能代码		06H	
保持寄存器号码	上位	00H	
	下位	C8H	
写入数据	上位	00H	
	下位	64H	
CRC-16	上位	09H	
	下位	DFH	

应答信息(正常时)

从属地址		01H	} (与指令信息的内容相同。)
功能代码		06H	
保持寄存器号码	上位	00H	
	下位	C8H	
写入数据	上位	00H	
	下位	64H	
CRC-16	上位	09H	
	下位	DFH	

应答信息(异常时)

从属地址		01H
80H + 功能代码		86H
错误代码		02H
CRC-16	上位	C3H
	下位	A1H

6.6.3 通信诊断(环路回送检查) [08H]

原封不动地将指令信息作为应答信息返回。使用于检查主侧与从属侧之间的信号传输。

<例> 从属地址 1 的环路回送检查

指令信息

从属地址		01H	
功能代码		08H	
检查代码	上位	00H	} 检查代码必须为「00」
	下位	00H	
数据	上位	1FH	} 任意的数据
	下位	34H	
CRC-16	上位	E9H	
	下位	ECH	

应答信息(正常时)

从属地址		01H	
功能代码		08H	
检查代码	上位	00H	} 与指令信息的内容相同。
	下位	00H	
数据	上位	1FH	
	下位	34H	
CRC-16	上位	E9H	
	下位	ECH	

应答信息(异常时)

从属地址		01H
80H + 功能代码		88H
检查代码		03H
CRC-16	上位	06H
	下位	01H

6.6.4 写入复数个保持寄存器[10H]

从指定的号码开始分别把指定的数据写入指定的复数个保持寄存器。
写入数据按照保持寄存器号码(地址)的顺序， 分别以上位 8 bit、 下位 8 bit 的顺序排列在指令信息内。

<例> 往从属地址 1 的保持寄存器 00C8H~00C9H(计 2 个)写入の場合

指令信息

从属地址		01H	
功能代码		10H	
开始号码	上位	00H	} 最初的保持寄存器号码(地址)
	下位	C8H	
个 数	上位	00H	} 请在 1~100 个(0001H~0064H)范围内设定。
	下位	02H	
数据数		04H	➡ 保持寄存器数 × 2
写入最初寄存器的数据	上位	00H	} 任意的数据
	下位	64H	
写入下个寄存器的数据	上位	00H	
	下位	64H	
CRC-16	上位	BEH	
	下位	6DH	

应答信息(正常时)

从属地址		01H
功能代码		10H
检查代码	上位	00H
	下位	C8H
个 数	上位	00H
	下位	02H
CRC-16	上位	C0H
	下位	36H

应答信息(异常时)

从属地址		01H
80H + 功能代码		90H
错误代码		02H
CRC-16	上位	CDH
	下位	C1H

6.7 数据构成

6.7.1 数据范围

在本通信使用的数据如下。
数据范围: 0000H~FFFFH (但是, 仅设定范围的值有效)

 「-1」为「FFFFH」。

■ 关于小数点的处理

● 小数点 1 位的数据

以下的数据是有小数点的数据, 但是在通信时作为没有小数点的数据进行处理。

- | | |
|----------------|--------------------|
| 电流检测器 1 测量值 | 控制环断线警报(LBA) |
| 电流检测器 2 测量值 * | 加热器断线警报 1 (HBA1) |
| 操作输出值或加热侧操作输出值 | 加热器断线警报 2 (HBA2) * |
| 冷却侧操作输出值* | |

* 在 MA901 不用。

<例> 控制环断线警报是 8.0 分的场合
把 8.0 作为 80 处理。

80 = 0050H

控制环 断线警报	上位	00H
	下位	50H

● 没有小数点的数据

- | | |
|----------|--------------|
| 烧毁(输入断线) | 通道的使用／不使用 |
| 第 1 警报状态 | 切换 RUN/STOP |
| 第 2 警报状态 | 切换 PID/AT |
| 第 3 警报状态 | 数字滤波 |
| 输出状态 | 比例周期或加热侧比例周期 |
| DI 状态 | 冷却侧比例周期 * |
| 切换存储区域号码 | 扫描间隔时间 |
| 冷却侧比例带 * | EEPROM 保存模式 |
| 积分时间 | EEPROM 保存状态 |
| 微分时间 | 锁定等级 1 |
| 限制积分生效时间 | 锁定等级 2 |
| 设定变化率限幅 | |

* 在 MA901 不用。

<例> 积分时间是 50 秒的场合
50 = 0032H

积分时间	上位	00H
	下位	32H

● 小数点的有无依存于输入范围的数据

一旦变更输入范围的种类，则以下数据的小数点的位置将发生变化。按小数点的位置分 3 类：分别为无小数点、小数点以下 1 位、小数点以下 2 位。有小数点的数据在通信时被作为没有小数点的数据进行处理。小数点的位置由主计算机侧判断。

 详细内容请参照 7.输入范围表(P.74)。

- 测量值(PV)
- 监视设定值
- 设定值(SV)
- 第 1 警报(但控制环断线警报(LBA)除外)
- 控制环断线警报不感带(LBD)
- 第 2 警报(但加热器断线警报 1(HBA1)除外)
- 第 3 警报
- 比例带或加热侧比例带
- 交叠／不感带(死区) *
- PV 偏置

* 在 MA901 不用。

<例> 设定值(SV)是-20.0 °C 的场合
将-20.0 作为-200 处理。
-200 = 0000H-00C8H = FF38H

设定值(SV)	上位	FFH
	下位	38H

6.7.2 有关使用数据时的注意事项

- 可以存取的数据(保持寄存器)的地址范围是 0000H～02EEH、1388H～14A0H。在 0000H～02EEH、1388H～14A0H 以外的地址存取了的话，返回错误应答信息。但是，在 03E8H～0563H 的范围不返回错误，请不要在此范围存取。
- 未使用通道的读取数据是「0」。
- 往未使用通道写入读取数据时不是错误，但是无法把数据写进去。
- 写入数据途中发生错误(数据范围错误、地址错误)的话，可以写入发生错误直前的数据。
- 在通信数据中，根据规格有的是 RO(只读)数据。在是 RO 的时候即使写入数据也不为错误。但是，无法把数据写进去。

 详细内主侧容请参照 6.8 通信数据一览(P. 54)。

- 主侧在接收应答信息后空开 30 比特(bit)的时间间隔，然后发送下个指令信息。

6.8 通信数据一览

在通信数据一览归纳了可以通信的数据的名称、属性、数据范围、出厂值。

-  属性(RO: 只读。 R/W: 读／写兼可)
-  在名称上带有★记号的通信数据表示对应存储区域。
-  MODBUS 通信の場合，在通信上把数据作为二进制数据处理。

名 称	数据范围	出厂值	属性
测量值(PV)	输入范围内	-----	RO
操作输出值 ¹	-5.0～+105.0 %	-----	RO
冷却侧操作输出值 (在 MA901 不用)			
电流检测器 1 测量值	CTL6P: 0.0～30.0 A	-----	RO
电流检测器 2 测量值 (在 MA901 不用)	CTL12: 0.0～100.0 A		
STATUS ²	0～135	-----	RO

¹ 加热・冷却控制时是加热侧操作输出值。
² 把警报和烧毁(输入断线)的状态以 10 进制数送至主计算机。确认把从控制器送来的 10 进制数变换成 2 进制数(比特印象)。

比特号码	内 容	警报状态
b0	第 1 警报状态	0: OFF 1: ON
b1	第 2 警报状态	
b2	烧毁(输入断线)状态	
b3～b6	未使用	
b7	第 3 警报状态	
b8～b15	未使用	

例:

比特印象 (10 进制) (2 进制)
OFF/ON 135 = 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 1 1
的状态
比特号码 b15 b14 b13 b12 b11 b10 b9 b8 b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0

-  仪表内部的继电器异常(熔着等)了の場合，会导致输出状态和继电器接点的状态不一致。

接下页

接上页

名 称	数据范围	出厂值	属性
输出状态 ¹	0～2047	-----	RO
DI 状态 ²	0～31	-----	RO

¹ 把控制器所分配的各输出的状态以 10 进制数送至主计算机。从控制器送来的 10 进制数变换成 2 进制数(比特印象), 进行确认。

比特号码	分配的端子	输出种类	端子状态
b0	OUT1	控制输出或警报输出	0: Open(开路) 1: Close(闭路)
b1	OUT2		
b2	OUT3		
b3	OUT4		
b4	OUT5		
b5	OUT6		
b6	OUT7		
b7	OUT8		
b8	ALM1	警报输出	
b9	ALM2		
b10	ALM3		

电流输出(DC 0～20 mA、DC 4～20 mA)的场合, 输出状态为常时「1」。

例:

比特印象	(10 进制)	(2 进制)
Open/Close 的状态	1792 =	1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0
比特号码		b10 b9 b8 b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0



仪表内部的继电器异常(熔着等)了的场合, 会导致输出状态和继电器接点的状态不一致。

² 把切换 RUN/STOP 和切换存储区域的接点输入(DI)端子的状态以 10 进制数送至主计算机。从控制器送来的 10 进制数变换成 2 进制数(比特印象), 进行确认。

比特号码	输入种类	端子状态
b0	RUN/STOP 端子的状态	0: Open(开路) 1: Close(闭路)
b1	DI1 端子的状态	
b2	DI2 端子的状态	
b3	DI4 端子的状态	
b4	DI SET 端子的状态	

例:

比特印象	(10 进制)	(2 进制)
Open/Close 的状态	18 =	1 0 0 1 0
比特号码		b4 b3 b2 b1 b0

接下页

接上页

名 称	数据范围	出厂值	属性
EEPROM 保存状态 ¹	0: EEPROM 和存储器内容一致 1: EEPROM 和存储器内容不一致	-----	RO
监视设定值	输入范围内	-----	RO
设定值(SV) ★	输入范围内	0 或 0.0	R/W
切换 PID/AT	0: PID 控制 1: 自动演算(AT)	0	R/W
比例带 ² ★	0 (0.0)~量程 但是, 9999 digit 以下 (0 或 0.0: 二位置动作)	温度输入: 30 或 30.0 电压输入: 3.0	R/W
冷却侧比例带 (在 MA901 不用) ★	加热侧比例带的 1~1000 %	100	R/W ₃
积分时间 ★	0~3600 秒 (0: PD 動作)	240	R/W
微分时间 ★	0~3600 秒 (0: PI 動作)	60	R/W
交叠/不感带(死区) (在 MA901 不用) ★	-量程~+量程 ⁴ (-1999~+9999 digit 以内)	温度输入: 0 或 0.0 电压输入: 0.0	R/W ₃
限制积分动作生效 时间 ★	加热侧比例带的 0~100 % (0: 积分时间 OFF)	100	R/W

¹ 可以确认缓冲存储器和 EEPROM 的内容的状态。

数据为「0」的场合: 缓冲存储和 EEPROM 的内容一致。(已结束往 EEPROM 写入数据)

数据为「1」的场合: 缓冲存储和 EEPROM 的内容不一致。

- 备份模式的场合, 正在往 EEPROM 写入数据时, 所以请不要切断电源。如果正在实行写入时切断电源, 则不能保存设定值。
- 从备份模式切换成了缓冲寄存模式之后, 变更了设定值的场合, 为「1」(不一致)。变更了的设定值并没有被备份, 所以请根据需要切换至备份模式。

² 加热・冷却控制时为加热侧比例带。³ 加热控制的场合, 为 RO。⁴ 设定为负值的场合, 是交叠。

接下页

接上页

名 称	数据范围	出厂值	属性
第 1 警报	输入值警报、SV 值警报 ¹ : 与输入范围相同 偏差警报 ¹ : -量程~+量程 (-1999~+9999 digit 以内) 控制环断线警报(LBA): 0.0~200.0 分(0.0: 无 LBA 功能)	温度输入: 50 或 50.0 电压输入: 5.0 控制环断线警报: 8.0	R/W ²
第 2 警报 ³	输入值警报、SV 值警报 ¹ : 与输入范围相同 偏差警报 ¹ : -量程~+量程 (-1999~+9999 digit 以内) 加热器断线警报 1(HBA1): 0.0~100.0 A (0.0: 无 HBA1 功能)	温度输入: 50 或 50.0 电压输入: 5.0 加热器断线警报 1: 0.0	R/W ⁴
第 3 警报	输入值警报、SV 值警报 ¹ : 与输入范围相同 偏差警报 ¹ : -量程~+量程 (-1999~+9999 digit 以内)	温度输入: 50 或 50.0 电压输入: 5.0	R/W ⁵
加热器断线警报 2 (HBA2) (在 MA901 不用)	0.0~100.0 A (0.0: 无 HBA2 功能)	0.0	R/W ⁶
通道的 使用/不使用	0: 不使用 1: 仅用于警报 2: 警报, 控制都用	2	R/W

¹ 输入值警报 = 上限输入值警报、下限输入值警报、附待机上限输入值警报、附待机下限输入值警报
SV 值警报 = 上限 SV 值警报、下限 SV 值警报
偏差警报 = 上限偏差警报、下限偏差警报、上下限偏差警报、范围内警报、附待机上限偏差警报、附待机下限偏差警报、附待机上下限偏差警报

² 第 1 警报是 FAIL 输出的场合, 为 RO。

³ 第 2 警报是加热器断线警报 1 (HBA1)的场合, 是不属于存储区域的通信数据。

⁴ 无第 2 警报的场合, 为 RO。第 2 警报是 FAIL 输出的场合, 为 RO。

⁵ 无第 3 警报的场合, 为 RO。第 3 警报是 FAIL 输出的场合, 为 RO。

⁶ 第 2 警报是加热器断线警报 1 (HBA1)以外的场合, 为 RO。

接下页

接上页

名 称	数据范围	出厂值	属性
比例周期 ^{1、2}	1~100 秒	继电器接点输出: 20 电压脉冲/Triac 输出: 2	R/W
冷却侧比例周期 ² (在 MA901 不用)	1~100 秒	继电器接点输出: 20 电压脉冲/Triac 输出: 2	R/W ³
控制环断线警报 不感带 (LBD) ★	0~量程(但、9999 digit 以下) (0: 无 LBD)	温度输入: 0 或 0.0 电压输入: 0.0	R/W ⁴
PV 偏置	-量程~+量程 (-1999~+9999 digit 以内)	温度输入: 0 或 0.0 电压输入: 0.0	R/W
数字滤波	0~100 秒 (0: 无数字滤波功能)	0	R/W
设定变化率限幅 ★	0 (0.0) ~量程/分 (0: 设定变化率限幅 OFF)	0	R/W
切换 RUN/STOP	0: STOP 1: RUN	1	R/W
切换存储区域号码	1~8	1	R/W
扫描间隔时间	1~10 秒	2	R/W
设备地址 ⁵ (从属地址)	0~99	0	R/W
通信速度 ⁵	0: 2400 bps 1: 4800 bps 2: 9600 bps 3: 19200 bps	2	R/W

¹ 加热・冷却控制时为加热侧比例周期。² 电流输出(DC 0~20 mA、DC 4~20 mA)の場合, 此数据无效。³ 加热控制の場合, 为 RO。⁴ 第 2 警报是控制环断线警报(LBA)以外的場合, 为 RO。⁵ 变更了的值只有在再次投入电源或从 STOP 切换至 RUN 之后方有效。

Triac: 三端双向可控硅

接下页

接上页

名 称	数据范围	出厂值	属性
数据比特构成 ¹	请参照数据比特(bit)构成表 ²	0	R/W
间隔时间 ¹	0~250 ms	10	R/W
EEPROM 保存模式 ³	0: 备份模式 (将设定值保存至 EEPROM) 1: 缓冲寄存模式 (不将设定值保存至 EEPROM)	0	R/W

¹ 变更了的值只有在再次投入电源或从 STOP 切换至 RUN 之后方有效。

² 数据比特构成表

设定值	数据比特	奇偶比特	停止比特	
0	8	无	1	← MODBUS 的设定
1	8	无	2	← MODBUS 的设定
2	8	偶数	1	← MODBUS 的设定
3 *	8	偶数	2	
4	8	奇数	1	← MODBUS 的设定
5 *	8	奇数	2	
6 *	7	无	1	
7 *	7	无	2	
8 *	7	偶数	1	
9 *	7	偶数	2	
10 *	7	奇数	1	
11 *	7	奇数	2	

← MODBUS 的设定

RKC 通信
的设定范围

* MODBUS 通信时设定无效。

³ 非易失性存储器(EEPROM)对于存储的重写次数有限制。

如果在 EEPROM 保存模式选择缓冲寄存模式，则变更了的全部设定值不写入 EEPROM，所以可以回避存储的重写次数有限制这个问题。由通信频繁地变更设定值的场合，请选择缓冲模式。

选择 EEPROM 保存模式时，请考虑以下事项。

- 正在选择缓冲寄存模式时发生了停电等的场合，设定值返回至变更保存模式前的值。
- 从缓冲寄存模式切换成了备份模式的场合，将那个时刻的设定值全部保存在 EEPROM。需要将各设定项目的最终值进行备份的场合，请切换至备份模式。
- 投入电源时，通常为备份模式。

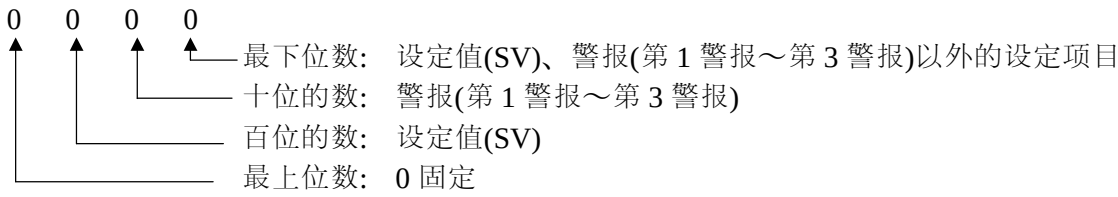
接下页

接上页

名 称	数据范围	出厂值	属性
锁定等级 1	0000~1111 ¹	0000	R/W
锁定等级 2	0000~1111 ²	0000	R/W

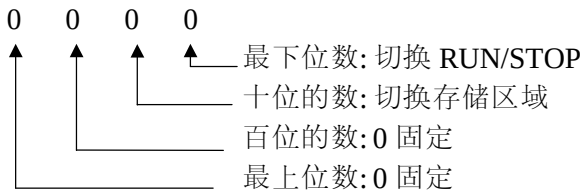
¹ 选择锁定等级 1 的内容

0: 可设定 1: 不可设定



² 选择锁定等级 2 的内容

0: 可切换 1: 不可切换



6.9 数据图

6.9.1 数据图的看法

数据图是把可以通信的数据的地址(保持寄存器号码), 通道、名称归纳在一起的图(表)。有关各数据的范围, 请参照 6.8 通信数据一览表(P. 54)。

(1) ↓	(2) ↓	(3) ↓
地址	CH	名称
0000H (0)	CH1	测量值 (PV)
0001H (1)	CH2	
0002H (2)	CH3	
0003H (3)	CH4	
0004H (4) ⋮ 0013H (19)	—	未使用
0014H (20)	CH1	操作输出值 (但是、加热・冷却控制 时为加热侧比例带)
0015H (21)	CH2	
0016H (22)	CH3	
0017H (23)	CH4	

(1)地址: 写着数据的地址(保持寄存器号码)。
为 16 进制数。
() 内是 10 进制数。

(2)CH: 写着控制器的通道号码。

(3)名称: 写着数据(保持寄存器)的名称。

6.9.2 数据图一览

■ MA900 数据图

(1) 只能读取的数据

地址	CH	名称
0000H (0)	CH1	测量值(PV)
0001H (1)	CH2	
0002H (2)	CH3	
0003H (3)	CH4	
0004H (4) ⋮ 0013H (19)	—	未使用
0014H (20)	CH1	操作输出值 (但、加热・冷却控制 时为加热侧比例带)
0015H (21)	CH2	
0016H (22)	CH3	
0017H (23)	CH4	
0018H (24) ⋮ 0027H (39)	—	未使用
0028H (40)	CH1	冷却侧操作输出值
0029H (41)	CH2	
002AH (42)	CH3	
002BH (43)	CH4	
002CH (44) ⋮ 003BH (59)	—	未使用
003CH (60)	CH1	电流检测器 1 测量值
003DH (61)	CH2	
003EH (62)	CH3	
003FH (63)	CH4	
0040H (64)	CH1	电流检测器 2 测量值
0041H (65)	CH2	
0042H (66)	CH3	
0043H (67)	CH4	
0044H (68) ⋮ 0063H (99)	—	未使用
0064H (100)	CH1	STATUS
0065H (101)	CH2	
0066H (102)	CH3	
0067H (103)	CH4	
0068H (104) ⋮ 0078H (120)	—	未使用
0079H (121)	—	输出状态
007AH (122)	—	DI 状态
007BH (123)	—	EEPROM 保存状态

地址	CH	名称
007CH (124) ⋮ 008BH (139)	—	未使用
008CH (140)	CH1	监视设定值
008DH (141)	CH2	
008EH (142)	CH3	
008FH (143)	CH4	
0090H (144) ⋮ 00C7H (199)	—	未使用

(2) 可以读出／写入的数据(具有通道号码的数据)

地址	CH	名称
00C8H (200)	CH1	设定值(SV)
00C9H (201)	CH2	
00CAH (202)	CH3	
00CBH (203)	CH4	
00CCH (204)	—	未使用
⋮		
00DBH (219)		
00DCH (220)		
00DDH (221)	CH1	切换 PID/AT
00DEH (222)	CH2	
00DFH (223)	CH3	
00E0H (224)	CH4	
00E0H (224)	—	未使用
⋮		
00EFH (239)		
00F0H (240)		
00F0H (240)	CH1	比例带 (但、加热・冷却控制 时为加热侧比例带)
00F1H (241)	CH2	
00F2H (242)	CH3	
00F3H (243)	CH4	
00F4H (244)	—	未使用
⋮		
0103H (259)		
0104H (260)		
0104H (260)	CH1	冷却侧比例带
0105H (261)	CH2	
0106H (262)	CH3	
0107H (263)	CH4	
0108H (264)	—	未使用
⋮		
0117H (279)		
0118H (280)		
0118H (280)	CH1	积分时间
0119H (281)	CH2	
011AH (282)	CH3	
011BH (283)	CH4	
011CH (284)	—	未使用
⋮		
012BH (299)		
012CH (300)		
012CH (300)	CH1	微分时间
012DH (301)	CH2	
012EH (302)	CH3	
012FH (303)	CH4	
0130H (304)	—	未使用
⋮		
013FH (319)		
0140H (320)		
0140H (320)	CH1	交叠／不感带(死区)
0141H (321)	CH2	
0142H (322)	CH3	
0143H (323)	CH4	

地址	CH	名称
0144H (324)	—	未使用
⋮		
0153H (339)		
0154H (340)		
0154H (340)	CH1	限制积分动作生效时间
0155H (341)	CH2	
0156H (342)	CH3	
0157H (343)	CH4	
0158H (344)	—	未使用
⋮		
0167H (359)		
0168H (360)		
0168H (360)	CH1	第 1 警报
0169H (361)	CH2	
016AH (362)	CH3	
016BH (363)	CH4	
016CH (364)	—	未使用
⋮		
017BH (379)		
017CH (380)		
017CH (380)	CH1	第 2 警报
017DH (381)	CH2	
017EH (382)	CH3	
017FH (383)	CH4	
0180H (384)	—	未使用
⋮		
018FH (399)		
0190H (400)		
0190H (400)	CH1	第 3 警报
0191H (401)	CH2	
0192H (402)	CH3	
0193H (403)	CH4	
0194H (404)	—	未使用
⋮		
01A3H (419)		
01A4H (420)		
01A4H (420)	CH1	加热器断线警报 2
01A5H (421)	CH2	
01A6H (422)	CH3	
01A7H (423)	CH4	
01A8H (424)	—	未使用
⋮		
01B7H (439)		
01B8H (440)		
01B8H (440)	CH1	通道的 使用／不使用
01B9H (441)	CH2	
01BAH (442)	CH3	
01BBH (443)	CH4	
01BCH (444)	—	未使用
⋮		
01CBH (459)		

接下页

接上页

地址	CH	名称
01CCH (460)	CH1	比例周期 (但, 加热・冷却控制 时为加热侧比例周期)
01CDH (461)	CH2	
01CEH (462)	CH3	
01CFH (463)	CH4	
01D0H (464) ⋮ 01DFH (479)	—	未使用
01E0H (480)	CH1	冷却侧比例周期
01E1H (481)	CH2	
01E2H (482)	CH3	
01E3H (483)	CH4	
01E4H (484) ⋮ 0243H (579)	—	未使用
0244H (580)	CH1	控制环断线警报不感带
0245H (581)	CH2	
0246H (582)	CH3	
0247H (583)	CH4	
0248H (584) ⋮ 0257H (599)	—	未使用
0258H (600)	CH1	PV 偏置
0259H (601)	CH2	
025AH (602)	CH3	
025BH (603)	CH4	
025CH (604) ⋮ 0293H (659)	—	未使用
0294H (660)	CH1	数字滤波
0295H (661)	CH2	
0296H (662)	CH3	
0297H (663)	CH4	
0298H (664) ⋮ 02A7H (679)	—	未使用
02A8H (680)	CH1	设定变化率限幅
02A9H (681)	CH2	
02AAH (682)	CH3	
02ABH (683)	CH4	
02ACH (684) ⋮ 02BBH (699)	—	未使用

(3) 可以读出／写入的数据(不具有通道
号码的数据)

地址	CH	名称
02BCH (700)	—	切换 RUN/STOP
02BDH (701)	—	切换存储区域号码
02BEH (702) ⋮ 02CFH (719)	—	未使用
02D0H (720)	—	扫描间隔时间
02D1H (721)	—	设备地址
02D2H (722)	—	通信速度
02D3H (723)	—	数据比特构成
02D4H (724)	—	间隔时间
02D5H (725)	—	EEPROM 保存模式
02D6H (726)	—	锁定等级 1
02D7H (727)	—	锁定等级 2
02D8H (728) ⋮ 02EEH (750)	—	未使用

(4) 可以读出／写入的数据(对应存储区域的数据)

地址	CH	名称
1388H (5000)	—	指定存储区域号码
1389H (5001)	CH1	设定值(SV)
138AH (5002)	CH2	
138BH (5003)	CH3	
138CH (5004)	CH4	
138DH (5005) ⋮ 139CH (5020)	—	未使用
139DH (5021)	CH1	比例带 (但, 加热・冷却控制 时为加热侧比例带)
139EH (5022)	CH2	
139FH (5023)	CH3	
13A0H (5024)	CH4	
13A1H (5025) ⋮ 13B0H (5040)	—	未使用
13B1H (5041)	CH1	积分时间
13B2H (5042)	CH2	
13B3H (5043)	CH3	
13B4H (5044)	CH4	
13B5H (5045) ⋮ 13C4H (5060)	—	未使用
13C5H (5061)	CH1	微分时间
13C6H (5062)	CH2	
13C7H (5063)	CH3	
13C8H (5064)	CH4	
13C9H (5065) ⋮ 13D8H (5080)	—	未使用
13D9H (5081)	CH1	限制积分动作生效时间
13DAH (5082)	CH2	
13DBH (5083)	CH3	
13DCH (5084)	CH4	
13DDH (5085) ⋮ 13ECH (5100)	—	未使用
13EDH (5101)	CH1	设定变化率限幅
13EEH (5102)	CH2	
13EFH (5103)	CH3	
13F0H (5104)	CH4	
13F1H (5105) ⋮ 1400H (5120)	—	未使用

地址	CH	名称
1401H (5121)	CH1	通道的使用／不使用
1402H (5122)	CH2	
1403H (5123)	CH3	
1404H (5124)	CH4	
1405H (5125) ⋮ 1414H (5140)	—	未使用
1415H (5141)	CH1	冷却侧比例带
1416H (5142)	CH2	
1417H (5143)	CH3	
1418H (5144)	CH4	
1419H (5145) ⋮ 1428H (5160)	—	未使用
1429H (5161)	CH1	交叠／不感带(死区)
142AH (5162)	CH2	
142BH (5163)	CH3	
142CH (5164)	CH4	
142DH (5165) ⋮ 143CH (5180)	—	未使用
143DH (5181)	CH1	第 1 警报
143EH (5182)	CH2	
143FH (5183)	CH3	
1440H (5184)	CH4	
1441H (5185) ⋮ 1450H (5200)	—	未使用
1451H (5201)	CH1	控制环断线警报不感带
1452H (5202)	CH2	
1453H (5203)	CH3	
1454H (5204)	CH4	
1455H (5205) ⋮ 1464H (5220)	—	未使用
1465H (5221)	CH1	第 2 警报
1466H (5222)	CH2	
1467H (5223)	CH3	
1468H (5224)	CH4	
1469H (5225) ⋮ 148CH (5260)	—	未使用

接下页

接上页

地址	CH	名称
148DH (5261)	CH1	第 3 警报
148EH (5262)	CH2	
148FH (5263)	CH3	
1490H (5264)	CH4	
1491H (5265) ⋮ 14A0H (5280)	—	未使用



可以存取的数据(保持寄存)的地址范围是 0000H~02EEH と 1388H~14A0H。在其它地址存取了の場合返回异常应答信息(错误代码: 2)。但是, 在 03E8H~0563H 范围不返回错误, 所以请不要在此范围存取。

■ MA901 数据图

(1) 只能读取的数据

地址	CH	名称
0000H (0)	CH1	测量值(PV)
0001H (1)	CH2	
0002H (2)	CH3	
0003H (3)	CH4	
0004H (4)	CH5	
0005H (5)	CH6	
0006H (6)	CH7	
0007H (7)	CH8	
0008H (8)	—	未使用
0013H (19)		
0014H (20)	CH1	操作输出值
0015H (21)	CH2	
0016H (22)	CH3	
0017H (23)	CH4	
0018H (24)	CH5	
0019H (25)	CH6	
001AH (26)	CH7	
001BH (27)	CH8	
001CH (28)	—	未使用
003BH (59)		
003CH (60)	CH1	电流检测器 1 测量值
003DH (61)	CH2	
003EH (62)	CH3	
003FH (63)	CH4	
0040H (64)	CH5	
0041H (65)	CH6	
0042H (66)	CH7	
0043H (67)	CH8	
0044H (68)	—	未使用
0063H (99)		
0064H (100)	CH1	STATUS
0065H (101)	CH2	
0066H (102)	CH3	
0067H (103)	CH4	
0068H (104)	CH5	
0069H (105)	CH6	
006AH (106)	CH7	
006BH (107)	CH8	

地址	CH	名称
006CH (108) ⋮ 0078H (120)	—	未使用
0079H (121)	—	输出状态
007AH (122)	—	DI 状态
007BH (123)	—	EEPROM 保存状态
007CH (124) ⋮ 008BH (139)	—	未使用
008CH (140)	CH1	监视设定值
008DH (141)	CH2	
008EH (142)	CH3	
008FH (143)	CH4	
0090H (144)	CH5	
0091H (145)	CH6	
0092H (146)	CH7	
0093H (147)	CH8	
0094H (148) ⋮ 00C7H (199)	—	未使用

(2) 可以读出／写入的数据(具有通道号码的数据)

地址	CH	名称
00C8H (200)	CH1	设定值(SV)
00C9H (201)	CH2	
00CAH (202)	CH3	
00CBH (203)	CH4	
00CCH (204)	CH5	
00CDH (205)	CH6	
00CEH (206)	CH7	
00CFH (207)	CH8	
00D0H (208) ⋮ 00DBH (219)	—	未使用
00DCH (220)	CH1	切换 PID/AT
00DDH (221)	CH2	
00DEH (222)	CH3	
00DFH (223)	CH4	
00E0H (224)	CH5	
00E1H (225)	CH6	
00E2H (226)	CH7	
00E3H (227)	CH8	
00E4H (228) ⋮ 00EFH (239)	—	未使用
00F0H (240)	CH1	比例带
00F1H (241)	CH2	
00F2H (242)	CH3	
00F3H (243)	CH4	
00F4H (244)	CH5	
00F5H (245)	CH6	
00F6H (246)	CH7	
00F7H (247)	CH8	
00F8H (248) ⋮ 0117H (279)	—	未使用
0118H (280)	CH1	积分时间
0119H (281)	CH2	
011AH (282)	CH3	
011BH (283)	CH4	
011CH (284)	CH5	
011DH (285)	CH6	
011EH (286)	CH7	
011FH (287)	CH8	
0120H (288) ⋮ 012BH (299)	—	未使用

地址	CH	名称
012CH (300)	CH1	微分时间
012DH (301)	CH2	
012EH (302)	CH3	
012FH (303)	CH4	
0130H (304)	CH5	
0131H (305)	CH6	
0132H (306)	CH7	
0133H (307)	CH8	
0134H (308) ⋮ 0153H (339)	—	未使用
0154H (340)	CH1	限制积分动作生效时间
0155H (341)	CH2	
0156H (342)	CH3	
0157H (343)	CH4	
0158H (344)	CH5	
0159H (345)	CH6	
015AH (346)	CH7	
015BH (347)	CH8	
015CH (348) ⋮ 0167H (359)	—	未使用
0168H (360)	CH1	第 1 警报
0169H (361)	CH2	
016AH (362)	CH3	
016BH (363)	CH4	
016CH (364)	CH5	
016DH (365)	CH6	
016EH (366)	CH7	
016FH (367)	CH8	
0170H (368) ⋮ 017BH (379)	—	未使用
017CH (380)	CH1	第 2 警报
017DH (381)	CH2	
017EH (382)	CH3	
017FH (383)	CH4	
0180H (384)	CH5	
0181H (385)	CH6	
0182H (386)	CH7	
0183H (387)	CH8	
0184H (388) ⋮ 018FH (399)	—	未使用

接下页

接上页

地址	CH	名称
0190H (400)	CH1	第 3 警报
0191H (401)	CH2	
0192H (402)	CH3	
0193H (403)	CH4	
0194H (404)	CH5	
0195H (405)	CH6	
0196H (406)	CH7	
0197H (407)	CH8	
0198H (408) ⋮ 01B7H (439)	—	未使用
01B8H (440)	CH1	通道的使用／不使用
01B9H (441)	CH2	
01BAH (442)	CH3	
01BBH (443)	CH4	
01BCH (444)	CH5	
01BDH (445)	CH6	
01BEH (446)	CH7	
01BFH (447)	CH8	
01C0H (448) ⋮ 01CBH (459)	—	未使用
01CCH (460)	CH1	比例周期
01CDH (461)	CH2	
01CEH (462)	CH3	
01CFH (463)	CH4	
01D0H (464)	CH5	
01D1H (465)	CH6	
01D2H (466)	CH7	
01D3H (467)	CH8	
01D4H (468) ⋮ 0243H (579)	—	未使用
0244H (580)	CH1	控制环断线警报不感带
0245H (581)	CH2	
0246H (582)	CH3	
0247H (583)	CH4	
0248H (584)	CH5	
0249H (585)	CH6	
024AH (586)	CH7	
024BH (587)	CH8	
024CH (588) ⋮ 0257H (599)	—	未使用

地址	CH	名称
0258H (600)	CH1	PV 偏置
0259H (601)	CH2	
025AH (602)	CH3	
025BH (603)	CH4	
025CH (604)	CH5	
025DH (605)	CH6	
025EH (606)	CH7	
025FH (607)	CH8	
0260H (608) ⋮ 0293H (659)	—	未使用
0294H (660)	CH1	数字滤波
0295H (661)	CH2	
0296H (662)	CH3	
0297H (663)	CH4	
0298H (664)	CH5	
0299H (665)	CH6	
029AH (666)	CH7	
029BH (667)	CH8	
029CH (668) ⋮ 02A7H (679)	—	未使用
02A8H (680)	CH1	设定变化率限幅
02A9H (681)	CH2	
02AAH (682)	CH3	
02ABH (683)	CH4	
02ACH (684)	CH5	
02ADH (685)	CH6	
02AEH (686)	CH7	
02AFH (687)	CH8	
02B0H (688) ⋮ 02BBH (699)	—	未使用

(3) 可以读出／写入的数据(不具有通道号码的数据)

地址	CH	名称
02BCH (700)	—	切换 RUN/STOP
02BDH (701)	—	切换存储区域号码
02BEH (702) ⋮ 02CFH (719)	—	未使用
02D0H (720)	—	扫描间隔时间
02D1H (721)	—	设备地址
02D2H (722)	—	通信速度
02D3H (723)	—	数据比特构成
02D4H (724)	—	间隔时间
02D5H (725)	—	EEPROM 保存模式
02D6H (726)	—	锁定等级 1
02D7H (727)	—	锁定等级 2
02D8H (728) ⋮ 02EEH (750)	—	未使用

(4) 可以读出／写入的数据(对应存储区域的数据)

地址	CH	名称
1388H (5000)	—	指定存储区域号码
1389H (5001)	CH1	设定值(SV)
138AH (5002)	CH2	
138BH (5003)	CH3	
138CH (5004)	CH4	
138DH (5005)	CH5	
138EH (5006)	CH6	
138FH (5007)	CH7	
1390H (5008)	CH8	
1391H (5009)	—	未使用
139CH (5020)		
139DH (5021)	CH1	比例带
139EH (5022)	CH2	
139FH (5023)	CH3	
13A0H (5024)	CH4	
13A1H (5025)	CH5	
13A2H (5026)	CH6	
13A3H (5027)	CH7	
13A4H (5028)	CH8	
13A5H (5029)	—	未使用
13B0H (5040)		
13B1H (5041)	CH1	积分时间
13B2H (5042)	CH2	
13B3H (5043)	CH3	
13B4H (5044)	CH4	
13B5H (5045)	CH5	
13B6H (5046)	CH6	
13B7H (5047)	CH7	
13B8H (5048)	CH8	
13B9H (5049)	—	未使用
13C4H (5060)		
13C5H (5061)	CH1	微分时间
13C6H (5062)	CH2	
13C7H (5063)	CH3	
13C8H (5064)	CH4	
13C9H (5065)	CH5	
13CAH (5066)	CH6	
13CBH (5067)	CH7	
13CCH (5068)	CH8	
13CDH (5069)	—	未使用
13D8H (5080)		

地址	CH	名称
13D9H (5081)	CH1	限制积分动作生效时间
13DAH (5082)	CH2	
13DBH (5083)	CH3	
13DCH (5084)	CH4	
13DDH (5085)	CH5	
13DEH (5086)	CH6	
13DFH (5087)	CH7	
13E0H (5088)	CH8	
13E1H (5089)	—	未使用
13ECH (5100)		
13EDH (5101)	CH1	设定变化率限幅
13EEH (5102)	CH2	
13EFH (5103)	CH3	
13F0H (5104)	CH4	
13F1H (5105)	CH5	
13F2H (5106)	CH6	
13F3H (5107)	CH7	
13F4H (5108)	CH8	
13F5H (5109)	—	未使用
1400H (5120)		
1401H (5121)	CH1	通道的使用／不使用
1402H (5122)	CH2	
1403H (5123)	CH3	
1404H (5124)	CH4	
1405H (5125)	CH5	
1406H (5126)	CH6	
1407H (5127)	CH7	
1408H (5128)	CH8	
1409H (5129)	—	未使用
143CH (5180)		
143DH (5181)	CH1	第 1 警报
143EH (5182)	CH2	
143FH (5183)	CH3	
1440H (5184)	CH4	
1441H (5185)	CH5	
1442H (5186)	CH6	
1443H (5187)	CH7	
1444H (5188)	CH8	
1445H (5189)	—	未使用
1450H (5200)		

接下页

接上页

地址	CH	名称
1451H (5201)	CH1	控制环断线警报不感带
1452H (5202)	CH2	
1453H (5203)	CH3	
1454H (5204)	CH4	
1455H (5205)	CH5	
1456H (5206)	CH6	
1457H (5207)	CH7	
1458H (5208)	CH8	
1459H (5209) ⋮ 1464H (5220)	—	未使用
1465H (5221)	CH1	第 2 警报
1466H (5222)	CH2	
1467H (5223)	CH3	
1468H (5224)	CH4	
1469H (5225)	CH5	
146AH (5226)	CH6	
146BH (5227)	CH7	
146CH (5228)	CH8	
146DH (5229) ⋮ 148CH (5260)	—	未使用
148DH (5261)	CH1	第 3 警报
148EH (5262)	CH2	
148FH (5263)	CH3	
1490H (5264)	CH4	
1491H (5265)	CH5	
1492H (5266)	CH6	
1493H (5267)	CH7	
1494H (5268)	CH8	
1495H (5269) ⋮ 14A0H (5280)	—	未使用



可以存取的数据(保持寄存)的地址范围是 0000H~02EEH と 1388H~14A0H。在其它地址存取了の場合返回异常应答信息(错误代码: 2)。但是, 在 03E8H~0563H 范围不返回错误, 所以请不要在此范围存取。

7. 输入范围表

输入范围表 1

输入种类		范 围	代 码	
			种类	范围
热电偶	K	0~200 °C	K	01
		0~400 °C	K	02
		0~600 °C	K	03
		0~800 °C	K	04
		0~1000 °C	K	05
		0~1200 °C	K	06
		0~1372 °C	K	07
		-199.9~+300.0 °C ¹	K	08
		0.0~400.0 °C	K	09
		0.0~800.0 °C	K	10
		0~100 °C	K	13
		0~300 °C	K	14
		0~450 °C	K	17
		0~500 °C	K	20
		0.0~200.0 °C	K	29
		0.0~600.0 °C	K	37
		-199.9~+800.0 °C ¹	K	38
	J	0~200 °C	J	01
		0~400 °C	J	02
		0~600 °C	J	03
		0~800 °C	J	04
		0~1000 °C	J	05
		0~1200 °C	J	06
		-199.9~+300.0 °C ¹	J	07
		0.0~400.0 °C	J	08
		0.0~800.0 °C	J	09
		0~450 °C	J	10
		0.0~200.0 °C	J	22
		0.0~600.0 °C	J	23
		-199.9~+600.0 °C ¹	J	30
	R	0~1600 °C ²	R	01
		0~1769 °C ²	R	02
		0~1350 °C ²	R	04
	S	0~1600 °C ²	S	01
		0~1769 °C ²	S	02
	B	400~1800 °C	B	01
		0~1820 °C ²	B	02
	E	0~800 °C	E	01
		0~1000 °C	E	02

¹ -199.9~-100.0 °C: 精度保证范围外

² 0~399 °C: 精度保证范围外

接下页

接上页

输入种类		范 围	代 码	
			种类	范围
热电偶	N	0~1200 °C	N	01
		0~1300 °C	N	02
		0.0~800.0 °C	N	06
	T	-199.9~+400.0 °C *	T	01
		-199.9~+100.0 °C *	T	02
		-100.0~+200.0 °C	T	03
		0.0~350.0 °C	T	04
	W5Re/W26Re	0~2000 °C	W	01
		0~2320 °C	W	02
	PL II	0~1300 °C	A	01
		0~1390 °C	A	02
		0~1200 °C	A	03
	U	-199.9~+600.0 °C *	U	01
		-199.9~+100.0 °C *	U	02
		0.0~400.0 °C	U	03
	L	0~400 °C	L	01
		0~800 °C	L	02
测温电阻	Pt100	-199.9~+649.0 °C	D	01
		-199.9~+200.0 °C	D	02
		-100.0~+50.0 °C	D	03
		-100.0~+100.0 °C	D	04
		-100.0~+200.0 °C	D	05
		0.0~50.0 °C	D	06
		0.0~100.0 °C	D	07
		0.0~200.0 °C	D	08
		0.0~300.0 °C	D	09
		0.0~500.0 °C	D	10
	JPt100	-199.9~+649.0 °C	P	01
		-199.9~+200.0 °C	P	02
		-100.0~+50.0 °C	P	03
		-100.0~+100.0 °C	P	04
		-100.0~+200.0 °C	P	05
		0.0~50.0 °C	P	06
		0.0~100.0 °C	P	07
		0.0~200.0 °C	P	08
		0.0~300.0 °C	P	09
		0.0~500.0 °C	P	10

* -199.9~-100.0 °C: 精度保证范围外

输入范围表 2

输入种类		范 围	代 码	
			种类	范围
电 压	DC 0～5 V	0.0～100.0 %	4	01
	DC 0～10 V		5	01
	DC 1～5 V		6	01

8. 故障的分析及处理



警告

- 为了防止触电和防止仪器故障，必须在更换仪器之前关断系统的电源。
- 为了防止触电和防止仪器故障，必须在关断电源之后方可进行仪器的安装、拆卸。
- 为了防止触电和防止仪器故障，在完成全部配线之前请不要接通电源。
- 为了防止触电和防止仪器故障，请不要触摸仪器内部。
- 要求受过有关电气基础方面教育而且有实际经验的人员作业。

注意

为了防止触电、防止仪器故障以及防止误动作，请完成电源、输出、输入等全部配线之后再接通电源。

另外，修复输入断线时或更换接触器、SSR 等修复有关输出时，请先切断一回电源，待结束全部配线之后再接通电源。

根据通信时的故障的症状、判断非仪器不良而推测其原因及其相应的处理方法。
如果认为是本仪器的原因的场合，请与本公司海外部或本公司代理商联系。

■ RKC 通信

症 状	推测原因	处理方法
无应答	通信电缆的接续有误、未接续、脱落	检查接续方法／接续状态、正确地接续
	通信电缆断线、接触不良、接线有误	检查配线以及插座、修理或更换
	设定的通信速度、数据比特构成与主计算机不一致	检查设定，正确地设定
	设定的地址有误	

接下页

接上页

症 状	推测原因	处理方法
无应答	数据形式有误	重新修正通信程序
	送信后、没有将传输线调至收信状态 (RS-485 の場合)	
返送 EOT	通信识别符无效	检查识别符是否错误, 以及检查是否指定了没有附加功能的识别符。如果是的话, 将其调为正确的识别符
	数据形式有误	重新修正通信程序
返送 NAK	发生了回线上的错误 (奇偶性错误、帧错误等)	检查错误原因, 进行必要的处理 (检查发信数据以及再次发信等)
	发生了 BCC 错误	
	数据偏离了设定范围	检查设定范围、将其调为正确的识别符
	识别符无效	检查识别符是否错误, 以及检查是否指定了没有附加功能的识别符。如果是的话, 将其调为正确的识别符

■ MODBUS

症 状	推测原因	处理方法
无应答	通信电缆的接续有误、未接续、脱落	检查接续方法/接续状态、正确地接续
	通信电缆断线、接触不良、接线错误	检查配线以及插座, 修理或更换
	设定的通信速度、数据比特构成与主计算机不一致	检查设定, 正确地进行设定
	设定的地址错误	
	检测出了传输错误(超过额定错误、帧错误、奇偶性帧错误、或 CRC-16 错误)	超过定时时间后再次发信或检查主侧程序
	构成信息的数据与数据之间的时间间隔在 24 比特(位)以上	

接下页

接上页

症 状	推测原因	处理方法
错误代码: 1	功能代码不良(指定了不支持的功能代码)	检查功能代码
错误代码: 2	指定了 0000H~02EEH、1388H~14A0H 以外的地址的场合 (但是、03E8H~0563H 的范围不返回错误, 请不要在此范围存取。)	检查保持寄存器地址
错误代码: 3	超过了保持寄存器的读取内容的最大个数的场合	检查设定数据
错误代码: 4	自己诊断错误	请先切断一回电源。 再次投入电源后, 如果又成了错误状态的场合, 请与本公司海外部或本公司的代理商联系。

9. JIS/ASCII 7 比特代码表



仅作为 RKC 通信时的参考。

					b7	0	0	0	0	1	1	1	1
					b6	0	0	1	1	0	0	1	1
					b5	0	1	0	1	0	1	0	1
b5 to b7	b4	b3	b2	b1		0	1	2	3	4	5	6	7
	0	0	0	0	0	NUL	DLE	SP	0	@	P	'	p
	0	0	0	1	1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
	0	0	1	0	2	STX	DC2	”	2	B	R	b	r
	0	0	1	1	3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
	0	1	0	0	4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
	0	1	0	1	5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
	0	1	1	0	6	ACK	SYM	&	6	F	V	f	v
	0	1	1	1	7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
	1	0	0	0	8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
	1	0	0	1	9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
	1	0	1	0	A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
	1	0	1	1	B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
	1	1	0	0	C	FF	FS	,	<	L	¥	l	
	1	1	0	1	D	CR	GS	-	=	M	]	m	}
	1	1	1	0	E	SO	RS	.	>	N	^	n	~
	1	1	1	1	F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL



会社总部: 日本国東京都大田区久が原 5 - 16 - 6 邮政编码: 146-8515

电 话: 03-3751-9799 (+81 3 3751 9799)

电子信箱: info@rkcinstrument.co.jp

传 真: 03-3751-8585 (+81 3 3751 8585)



RKC INSTRUMENT INC.

HEADQUARTERS: 16-6, KUGAHARA 5-CHOME, OHTA-KU TOKYO 146-8515 JAPAN

PHONE: 03-3751-9799 (+81 3 3751 9799)

E-mail: info@rkcinst.co.jp

FAX: 03-3751-8585 (+81 3 3751 8585)