

温度控制器
CB100/CB400
CB500/CB700
CB900

通信使用说明书

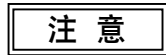
感谢您购买 RKC 理化工业株式会社的产品。

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。
- 与本产品连接的所有输入输出信号线在室内超过30m以上的场合，为了防止浪涌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险。
- 接线时，请遵照各地的规定。
- 为了防止触电、仪器故障以及误动作，请在完成电源、输出、输入等全部配线之后投入电源。另，修复输入断线，以及修复输出部分(如更换接触器、SSR等)时，请先切断电源，待完成全部配线之后再投入电源。
- 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屑混入本产品内。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。
- 请不要把模块插块接在电话回线上。

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。
- 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。
- 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，并不保证其动作的结果。
- 禁止擅自转载和复制本说明书的一部分或全部。
- 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。

目 录

	页
1. 式 样	1
2. 配 线	2
3. 有关通信的设置	5
3.1 切换至通信设定模式	5
3.2 通信参数的切换	6
3.3 设备地址(从属地址)的设定	7
3.4 通信速度的设定	9
3.5 数据比特构成的设定	11
3.6 间隔时间的设定	13
3.7 进行通信时的注意事项	16
4. 通信协议	19
4.1 查 询	19
4.1.1 查询的步骤	20
4.1.2 查询的步骤实例(主计算机要求数据的场合)	23
4.2 选 择	24
4.2.1 选择的步骤	24
4.2.2 选择的步骤实例(主计算机发送设定值的场合)	27
5. 通信识别符	28
6. 故障的分析及处理	33
7. ASCII 7 比特代码表(参考)	34

MEMO

1. 式 样

- (1) 接 口: EIA 规格 相当于 RS-485
- (2) 接续方式: 2 线式 半双工多分支接续
- (3) 通信距离: 最大 1 km (但是, 因电缆等周围的环境而异。)
- (4) 同步方式: 起止同步(start – stop)
- (5) 通信速度: 2400 bps、 4800 bps、 9600 bps、 19200 bps
- (6) 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
- (7) 协 议: ANSI X3.28 子分类 2.5、 相当于 A4
 查询/选择方式
- (8) 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)
- (9) 最大接续数: 包括主计算机共 32 台
- (10) 通信代码: JIS/ASCII 7 比特代码(位码)
- (11) 终端电阻: 在外部接续
- (12) Xon/Xoff 控制: 无
- (13) 信号逻辑:

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

$V(A) - V(B)$ 之间的电压是相对于 B 端子的 A 端子的电压。

2. 配 线



警 告

为了防止触电以及防止机器故障，在完成全部配线之前请不要接通电源。

根据 RS-485 方式多分支接续数字控制器 CB100/CB400/CB500/CB700/CB900(以下简称控制器)的场合,包括主计算机可以接续达 32 台。

■ 端子号码和信号内容

CB100/CB400/CB500/CB900

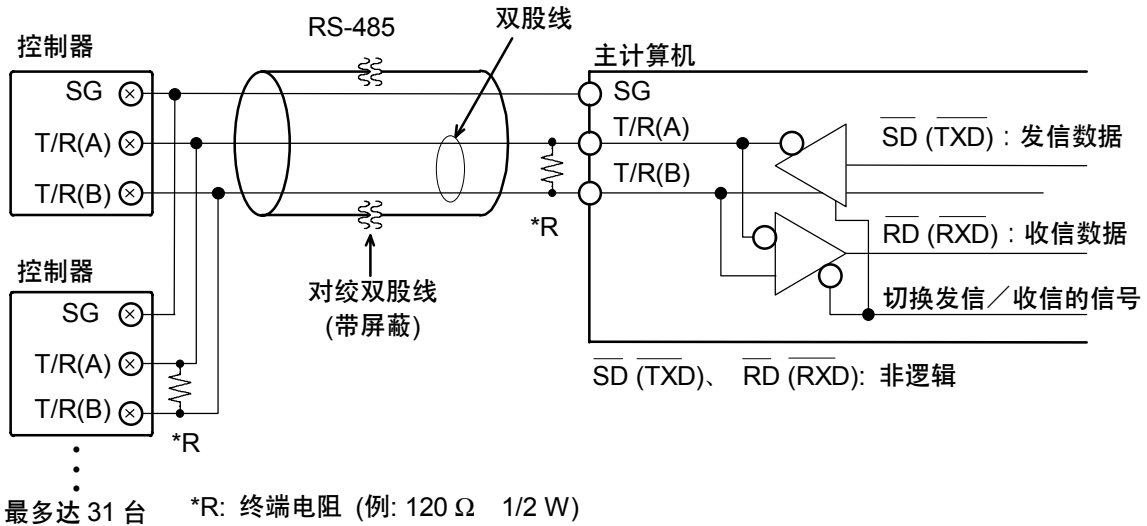
端子号码	信号名称	名 称	信号方向	
			控制器	主计算机
13	SG	用于信号接地	—————	
14	T/R(A)	发收信数据	←————→	
15	T/R(B)	发收信数据	←————→	

CB700

端子号码	信号名称	名 称	信号方向	
			控制器	主计算机
7	SG	用于信号接地	—————	
8	T/R(A)	发收信数据	←————→	
9	T/R(B)	发收信数据	←————→	

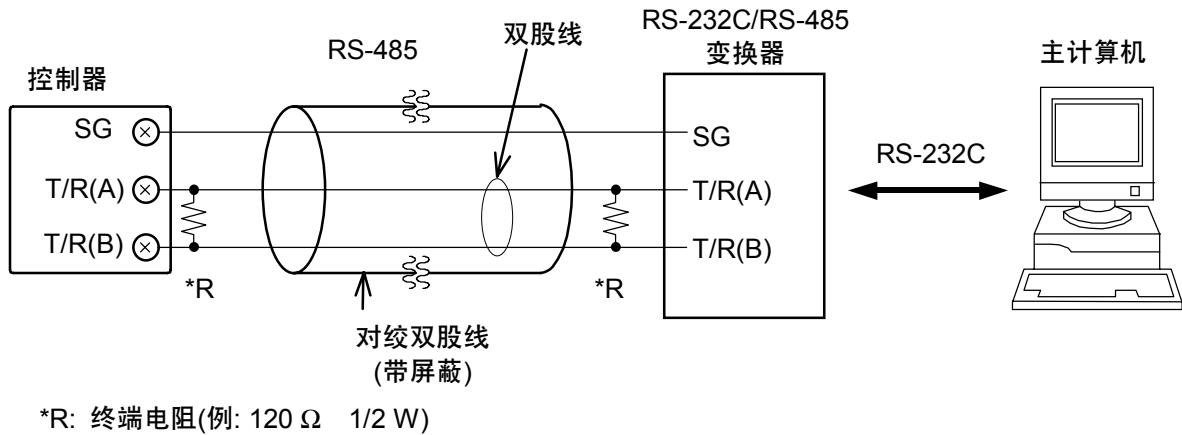
■ 主计算机的接口是 RS-485 的场合

在主计算机需要内藏有切换发信/收信的电路。



■ 主计算机的接口是 RS-232C 的场合

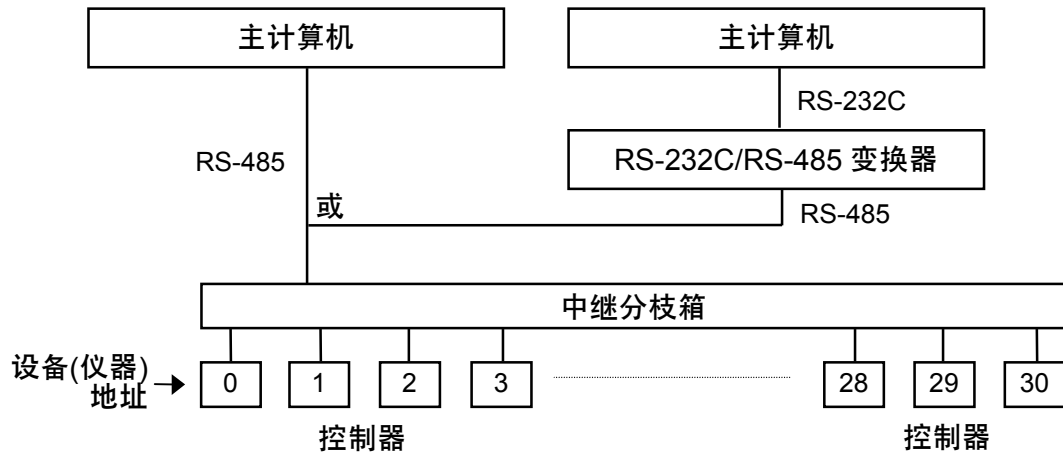
使用 RS-232C/RS-485 变换器。



主计算机是 Windows95/98/NT 的场合, 请使用发信/收信自动切换型的 RS-232C/RS-485 的变换器。
推荐品: 相当于 Data Ling 公司制造的 CD485、CD485/V 系列产品。

■ 接续例

(包括主计算机接续了 32 台(最多)の場合)



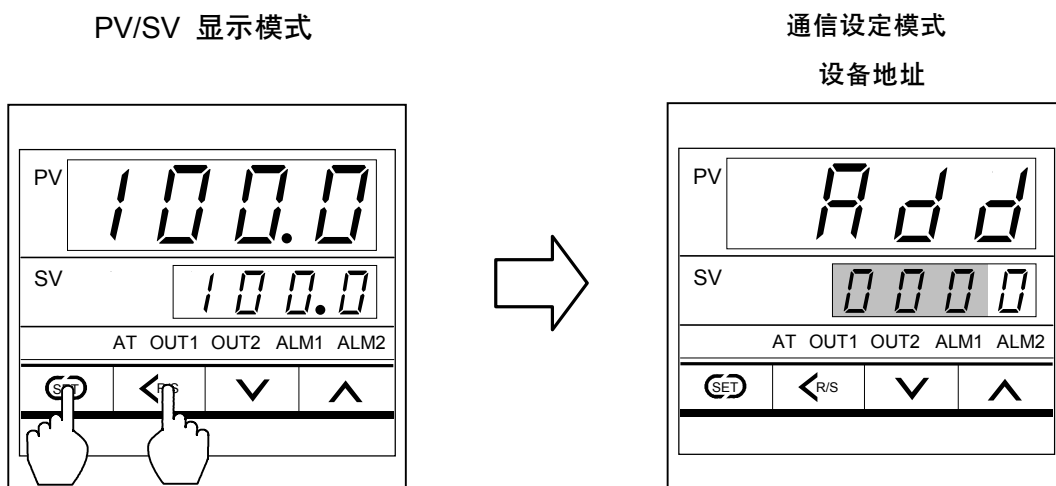
3. 有关通信的设定

为了在数字控制器 CB100/CB400/CB500/CB700/CB900 (以下简称控制器)和主计算机(主)之间进行通信, 需要设定设备地址、通信速度、数据比特构成以及间隔时间。有关通信的设定, 在通信设定模式进行设定。

以下用于说明的图是以 CB900 为例。其他控制器的操作与其相同。另、图中 ■ 的部分表示暗亮灯。

3.1 切换至通信设定模式

1. 接通控制器的电源。一接通电源, 显示就以输入种类、输入范围、PV/SV显示模式的顺序自动切换。
- 2 在 PV/SV显示模式, 如果边按 SET 键边按<R/S 键, 就切换至通信设定模式。一旦切换成通信设定模式, 则首先显示设备地址「Add」。



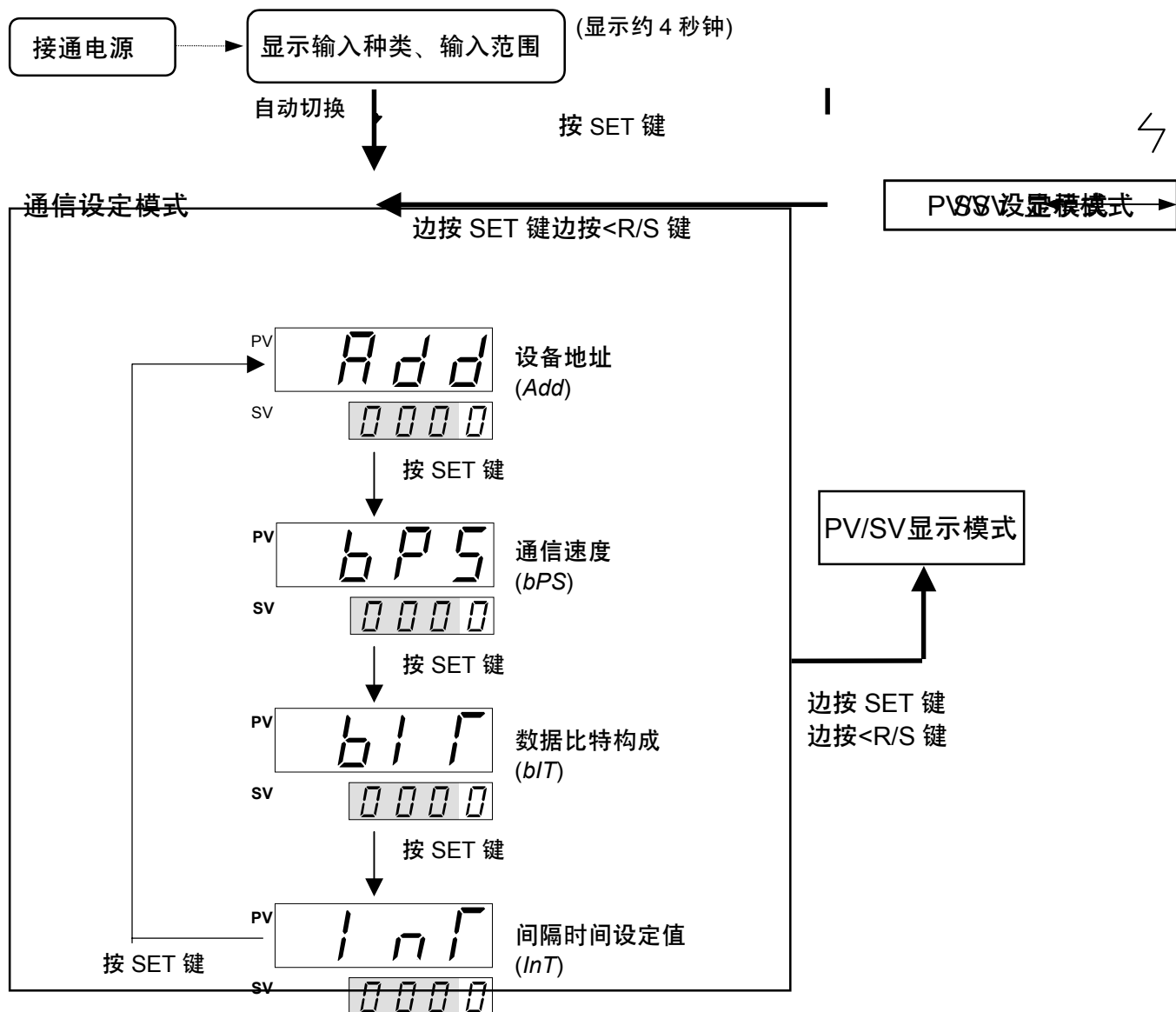
- 在 SV 设定模式也可的换成至通信设定模式。
- 想结束通信设定模式的场合, 边按 SET 键边按<R/S 键。通信设定模式一旦结束, 则显示就切换成 PV/SV显示。

3.2 通信参数的切换

通信设定模式内的参数以如下顺序进行切换:

设备地址「Add」、通信速度「bPS」、数据比特构成「bIT」、间隔时间设定值「InT」。
用设定(SET)键切换参数。


■ 显示流程图




3.3 设备地址的设定

在 0 到 99 之间设定设备地址(从属地址)的数值。用上调键或下调键变更数值，用移位键 (<R/S) 移动位数。

记号	名称	设定范围	说明	出厂值
Add	设备地址	0~99	设定控制器的设备地址。	0
Add				


 变更了通信参数的场合，请务必再次投入电源或切换 RUN/STOP(设定为 RUN)。如果不进行上述操作，则不能以变更了的值进行通信。

 设定了设备地址之后，如果不按 SET 键而又 1 分钟以上没有进行键的操作时，就自动切换成 PV/SV 显示。这种场合，设定的设备地址并没有被登录，而返回设定变更前的值。

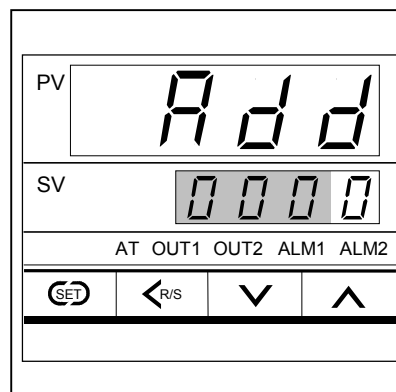
■ 设定方法

<例> 将设备地址(从属地址)设定为「15」的场合

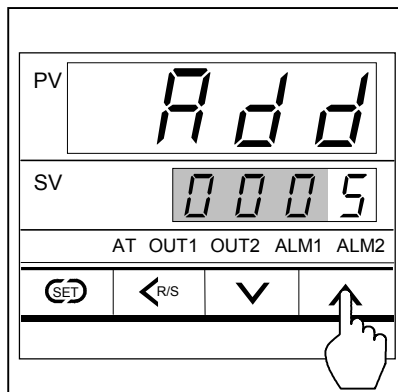
1. 切换成通信设定模式，然后调为显示设备地址。

 请参照 3.1 切换至通信设定模式(P.5、6)

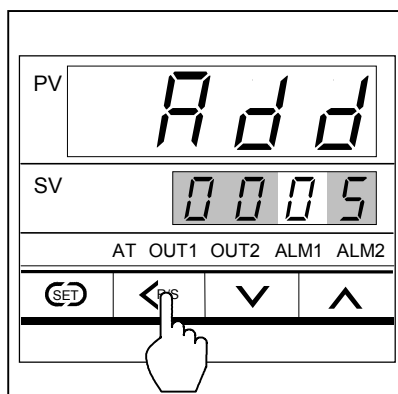
设备地址



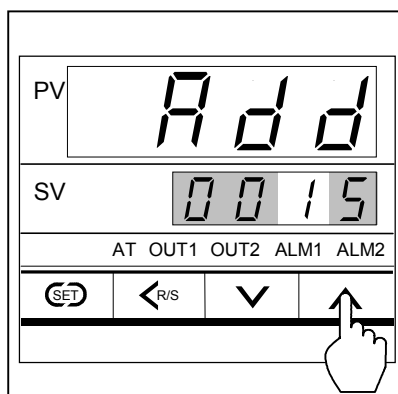
2. 设定设备地址。按上调键，把最低位的数值设定成「5」。



3. 按移位键(<R/S), 使十位的灯明亮。



4. 按上调键，把十位的数值设定成「1」。






5. 按设定键(SET), 切换至下个通信参数。于是，设定的设备地址被登录了。

3.4 通信速度的设定

通信速度可以设定为 2400 bps、4800 bps、9600 bps、19200 bps 中的任一个。用上调键、下调键变更设定的内容(1~3)。


记号	名称	设定范围	说明	出厂值
bPS	通信速度	0 : 2400 bps	选择通信速度	2
bPS		1 : 4800 bps 2 : 9600 bps 3 : 19200 bps		

-  请使控制器的通信速度与接续的主计算机的通信速度相同。
-  变更了通信参数的场合，请务必再次投入电源或切换 RUN/STOP(设定为 RUN)。如果不进行上述操作，则不能以变更了的值进行通信。
-  设定了通信速度之后，如果不按 SET 键而又 1 分钟以上没有进行键的操作时，就自动切换成 PV/SV 显示。这种场合，设定的通信速度并没有被登录，而返回设定变更前的值。

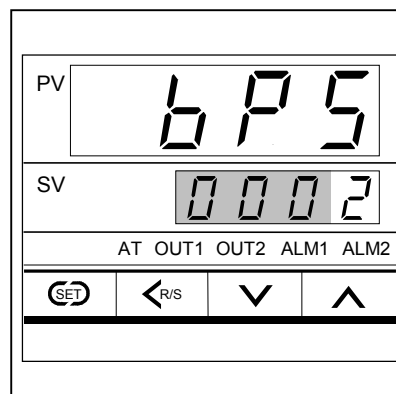
■ 设定方法

<例> 把通信速度设定为「1: 4800 bps」的场合

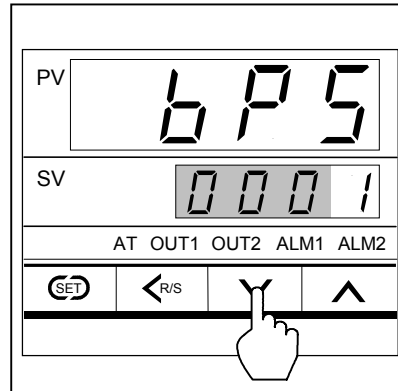
1. 切换到通信设定模式，然后调至通信速度的显示。

 请参照 3.1 切换至通信设定模式(P.5、6)。

通信速度



2. 按下调键，把数值调成「1」，于是通信速度就被设定为 4800 bps。



3. 按设定键(SET)，切换至下个通信参数。于是，设定的通信速度就被登录了。

3.5 数据比特构成的设定

选择通信时数据的比特(位)构成。用上调键或下调键变更设定的内容。

记号	名称	设定范围	说明	出厂值
bit	数据的比特构成	0~5 请参照 *A	选择通信时数据的比特构成。	0
bit				

*A 数据比特构成表

设定值	数据比特[bit]	奇偶比特	停止比特[bit]
0	8	无	1
1	8	无	2
2	7	偶数	1
3	7	偶数	2
4	7	奇数	1
5	7	奇数	2



请使控制器的通信速度与接续的主计算机的通信速度相同。



变更了通信参数的场合，请务必再次投入电源或切换 RUN/STOP(设定为 RUN)。如果不进行上述操作，则不能以变更了的值进行通信。




设定了通信速度之后，如果不按 SET 键而又 1 分钟以上没有进行键的操作时，就自动切换成 PV/SV 显示。这种场合，设定的通信速度并没有被登录，而返回设定变更前的值。

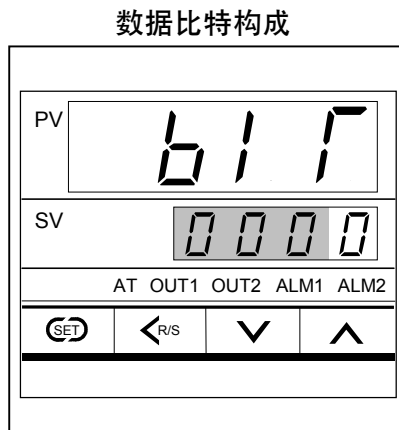
。

■ 设定方法

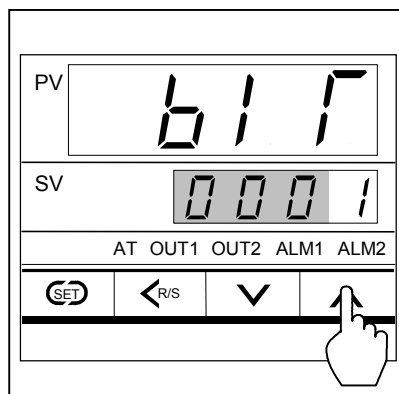
例: 把数据比特构成设定为「1: 数据比特为 8、无奇偶性、停止比特为 2」的场合

1. 切换到通信设定模式, 然后调至数据比特构成的显示。

 请参照 3.1 切换至通信设定模式(P.5、6)。



2. 按上调键、把个位的数值设定为「1」、数据构成就被设定成了「数据比特为 8、无奇偶性、停止比特为 2」。



3. 按设定键(SET), 切换至下个通信参数。于是, 设定的数据比特构成就被登录了。

3.6 间隔时间的设定

进行间隔时间的设定。用上调键或下调键变更数值，用移位键(<R/S)移动位数。



记号	名称	设定范围	说明	出厂值
InT	间隔时间设定值	0~150 *A	设定间隔时间	5

*A：如果换算成间隔时间最大可设定为 250 ms。

间隔时间与间隔时间设定值的计算公式：

$$\text{间隔时间} = \text{间隔时间设定值} \times 1.666 \text{ ms}$$

$$\text{间隔时间设定值} = \text{间隔时间} \div 1.666 \text{ ms}$$

-  变更了通信参数的场合，请务必再次投入电源或切换 RUN/STOP(设定为 RUN)。如果不进行上述操作，则不能以变更了的值进行通信。
-  设定了间隔时间设定值之后，如果不按 SET 键而又 1 分钟以上没有进行键的操作时，就自动切换成 PV/SV 显示。这种场合，设定的间隔时间设定值并没有被登录，而返回设定变更前的值。

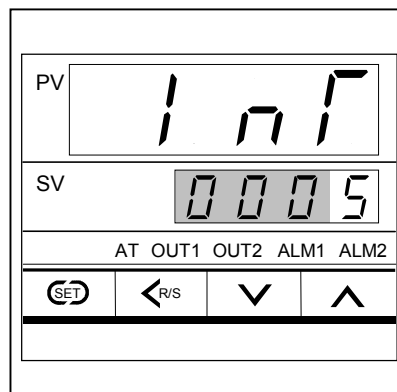
■ 设定方法

例：把间隔时间设定为 250 ms 的场合

1. 切换到通信设定模式，然后调至间隔时间的显示。

 请参照 3.1 切换至通信设定模式(P.5、6)。

间隔时间设定值



2. 因为想把间隔时间设定为 250 ms, 因此,使用计算公式算出间隔时间设定值。

☞ 请参照 3.6 间隔时间的设定(P.13)。

间隔时间设定值:

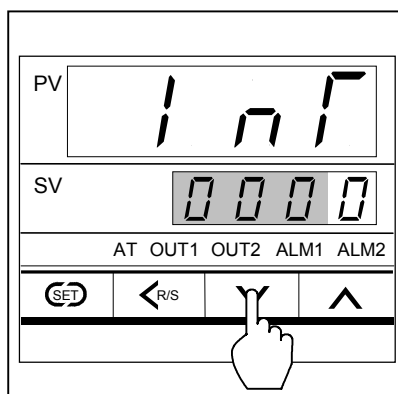
$$250 \text{ ms} \div 1.666 \text{ ms} \approx 150 \text{ (小数点以下四舍五入)}$$

间隔时间:

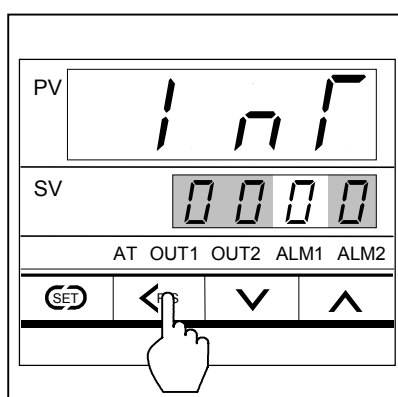
$$150 \times 1.666 \text{ ms} \approx 249.9 \text{ (约 250 ms)}$$

所以,把算出的间隔时间设定值用控制器前面的上调键或下调键设定。

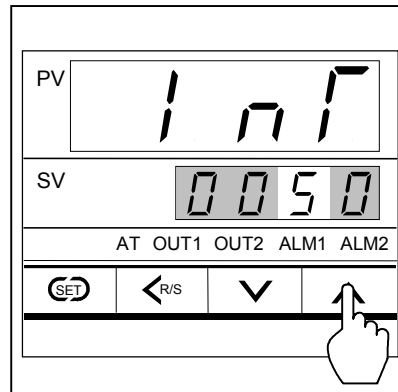
3. 按下调键把个位的数值设定为「0」。



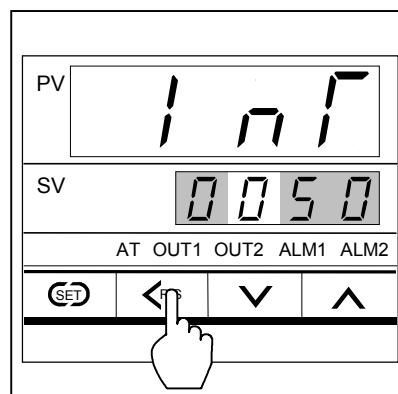
4. 按移位键(<R/S)使十位的显示灯明亮。



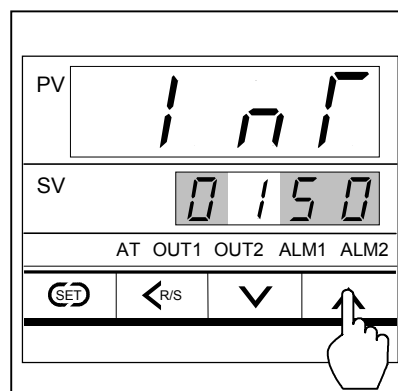
5. 按上调键把十位的数值设定为「5」。



6. 按移位键(<R/S)使百位的显示灯明亮。



7. 按上调键把百位的数值设定为「1」。



8. 按设定键(SET), 切换至下个通信参数。于是, 设定的间隔时间设定值就被登录了。


3.7 进行通信时的注意事项


- (1) 如果指定控制器上没有的功能的识别符进行查询时,则控制器发送[EOT]。另,如果进行选择则控制器发送 [NAK]。
- (2) 变更了通信参数的设定时, 如果不再次投入电源则不以变更了的值进行通信。
- (3) 关于收信/发信时刻

控制器收发信时需要以下所示的处理时间。

查询步骤


处理内容	时间(ms)		
	MIN	TYP	MAX
接收呼出[ENQ]后发送应答的时间	1.5	2.0	3.0
接收肯定应答[ACK] 后发送应答的时间	1.5	2.0	3.5
接收否定应答[NAK] 后发送应答的时间	1.0	1.5	3.0
发送 BCC 后等待应答的时间		0.7	1.0

 发送 BCC 后如果约 3 秒钟内没有应答,则发送[EOT],等终止数据链。

 发送应答的时间是把间隔时间设定成了 0ms 时的时间。

选择步骤

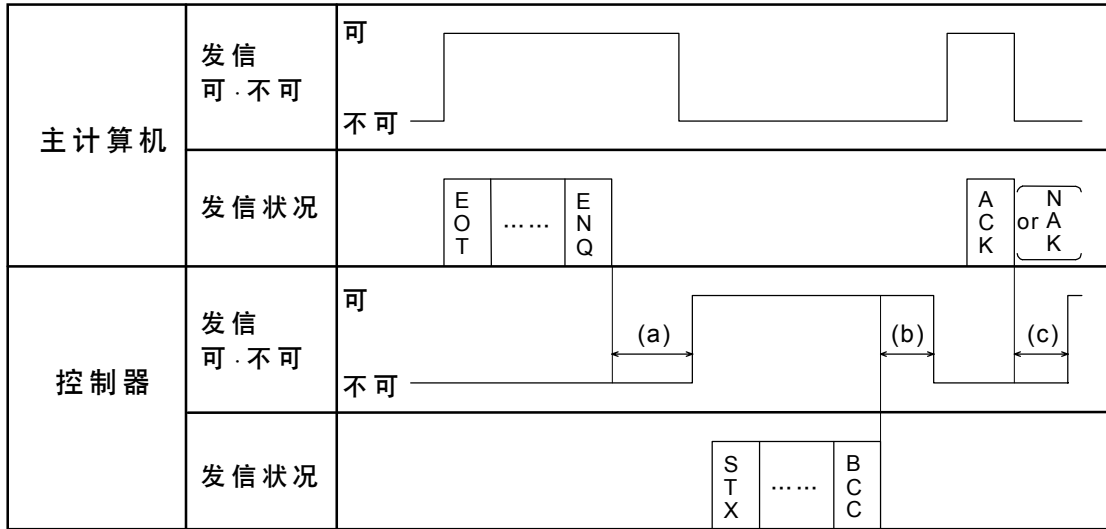
处理内容	时间(ms)		
	MIN	TYP	MAX
接收 BCC 后发送应答的时间	2.0	3.0	4.0
发送肯定应答[ACK] 后等待应答的时间		0.7	1.0
发送否定应答[NAK] 后等待应答的时间		0.7	1.0

 发送应答的时间是把间隔时间设定成了 0ms 时的时间。

■ 关于 RS-485(2 线式)的收发信时刻

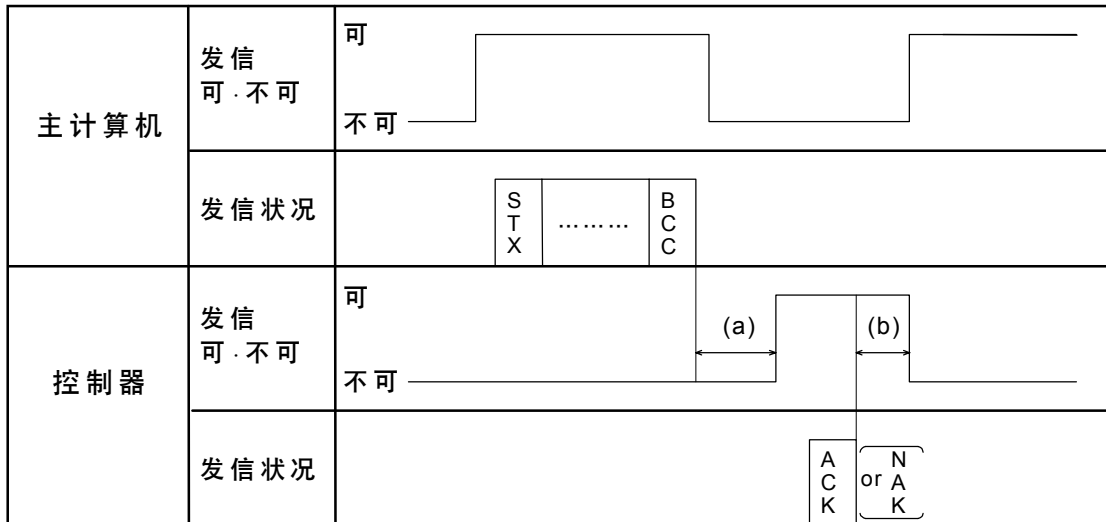
RS-485 规格的通信是用 1 根传输线进行发信以及收信。因此，需要正确地切换发信・收信的时刻。主计算机和控制器的收发信的例子如下所示。

选择步骤



- (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] 后发送应答的时间) + (间隔时间) 或
(接收否定应答 [NAK] 后发送应答的时间) + (间隔时间)

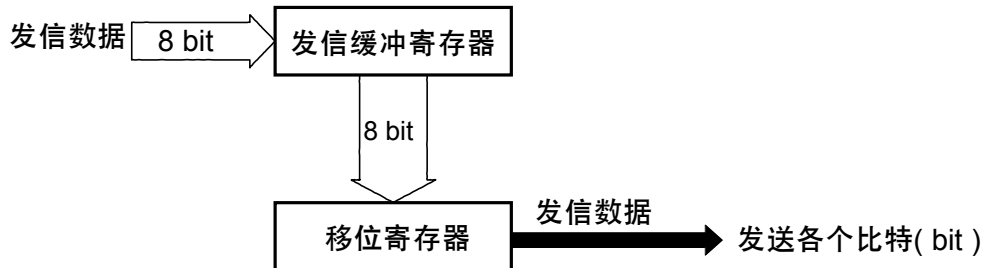
● 选择步骤



- (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

■ 把主计算机从发信切换至收信的场所

把主计算机从发信切换至收信的场所, 需要确认确实把数据送到了传输线上。这不是看主计算机自身的发信缓冲寄存器, 而是根据移位寄存器确认。



从主计算机发送完最后一个字符的停止比特(位), 到把传输线切换成收信(即到控制器可以发信)的最大时间, 由控制器侧确保。这就是间隔时间。

如果不设定间隔时间, 则在主计算机侧还没变成收信状态的时候, 而控制器已变成发信状态, 这种场合不能进行正常的通信。另外, 关于间隔时间的长短, 请配合主计算机设定。

■ 把主计算机从收信切换至发信的场所

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」是控制器需要的处理时间。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)。

有关需要的处理时间请参照 P16 的表格。

(4) 关于失效保护 (Fail Safe)

传输导线为断路或短路以及高阻抗状态时,会发生传输错误。作为避免传输错误的方法,建议在主计算机的接受侧采取失效保护功能。当传输导线为高阻抗状态时,由失效保护功能可使接受输出稳定于符号状态「1」,从而防止发生帧错误。

(5) 关于数据备份

用于数据备份的非易丢失性存储器(EEPROM)在改写回数方面有限制(约 10 万回)。使用时请避免频繁地变更设定值。

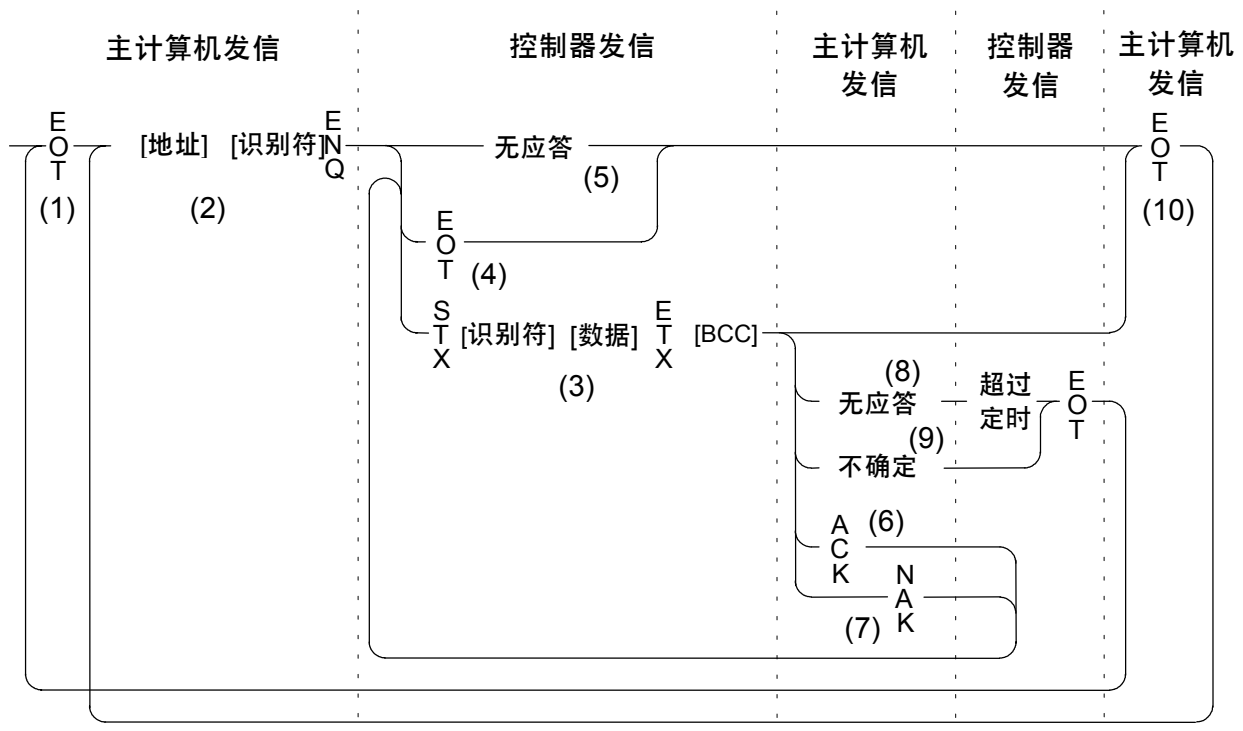
4. 通信协议

作为数据链路确立的方式，温度控制器 CB100/CB400/CB500/CB700/CB900(以下简称控制器)采用了查询/选择方式。基本步骤遵循 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。(集中控制方式)
- 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。

4.1 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。



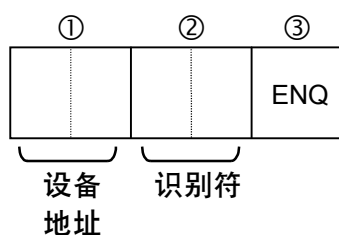
4.1.1 查询的步骤

(1) 数据链路的初期化

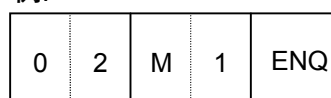
主计算机在发送查询序列前为了初期化数据链路而发送[ENQ]。

(2) 发送查询序列

主计算机用如下格式发送查询序列。



例:



① 设备地址(位数: 2 位)

此数据是查询控制器的设备地址。

必须与在 3.3 设备地址的设定(P. 7)所设定的设备地址的设定值相同。

② 识别符(位数: 2 位)

请参照 4.3 通信识别符一览(P. 28)

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。

③ [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)  请参照 4.3 通信识别符一览(P. 28)。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。
- ③ 数据(位数: 6 位[型号代码除外])
可以用控制器具有的识别符表示的数据。包括负号(-)和带小数点的 10 进制 ASCII 代码。不进行消零(消零指去掉无用的 0)。
- ④ [ETX]
表示文本结束的传输控制字符。
- ⑤ [BCC]
为了检测出错误的信息, 在信息组检验字符(Block Check Character, 简称为 BCC)采用水平奇偶性。用奇偶性(偶数)计算[BCC]。

<算出方法>

对于从[STX]的下一个字符(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	的场合
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	-----	-----	-----

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

$BCC = 4DH \oplus 31H \oplus 30H \oplus 30H \oplus 30H \oplus 35H \oplus 30H \oplus 30H \oplus 03H = 7AH$
因此, BCC 的值是 7AH。

(4) 控制器结束发送数据 (发送 EOT)

控制器在如下场合发送[EOT], 结束数据链路。

- 被指定的识别符不存在的场合
- 数据形式有错误的场合
- 发送完了全部数据的场合
- 指定的识别符在控制器没有附加着该功能的场合

(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场合为无应答。主计算机根据需要采取超过定时等措施恢复处理。

(6) 肯定应答 [ACK]

主计算机能够正确地接收到了来自控制器发送的数据的场合，发送[ACK]。此后，控制器按照 5 通信识别符(P.28)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场合，发送[EOT]，结束数据链路。

(7) 否定应答[NAK]

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

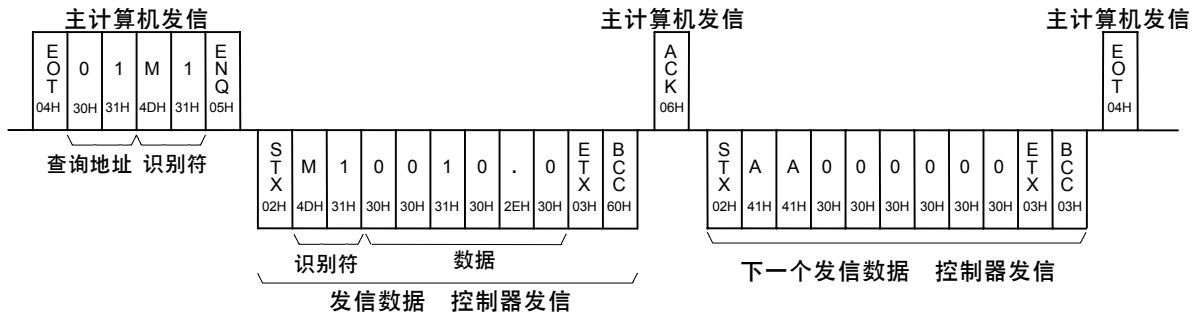
主计算机的应答不确定的场合，控制器发送[EOT]，结束数据链路。

(10) 结束数据链路[EOT]

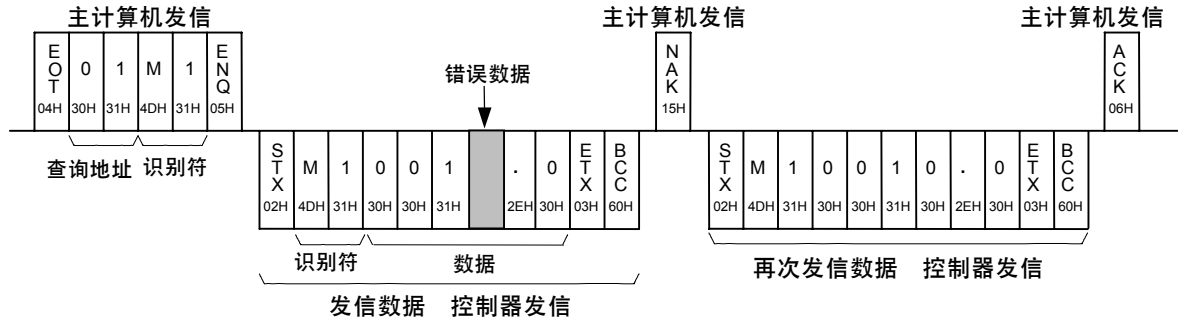
想切断主计算机与控制器的通信的场合；或控制器为无应答使数据链路结束的场合，发送[EOT]。

4.1.2 查询步骤实例 (主计算机要求数据的场合)

■ 正常传送

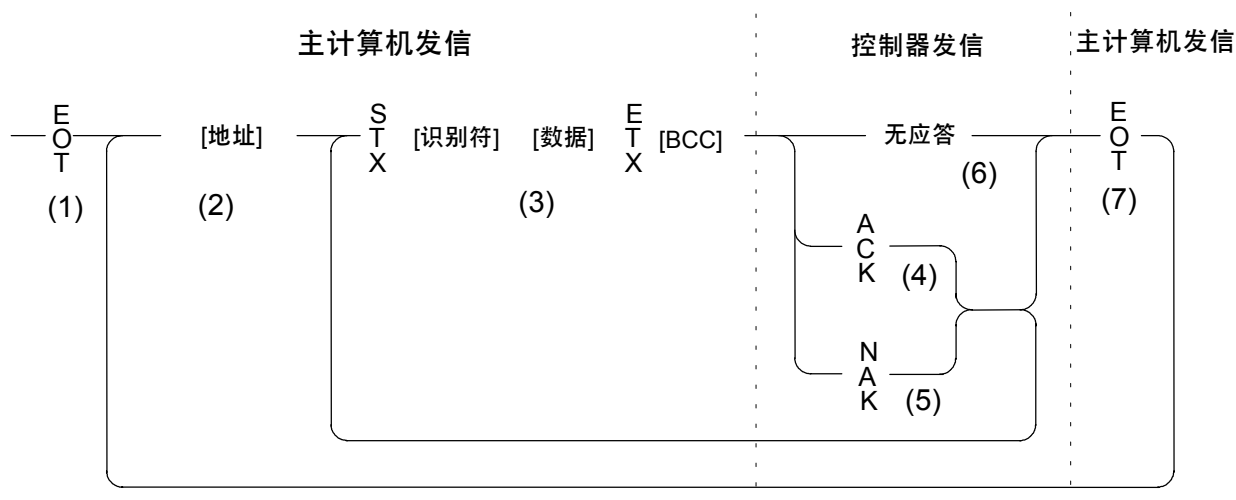


■ 数据有错误的场合



4.2 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。



4.2.1 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) 发送选择序列

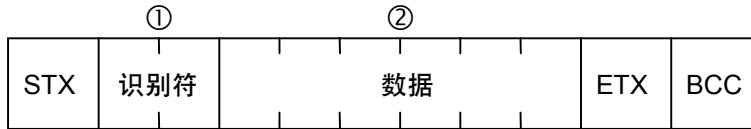
主计算机发送被选择序列选择的设备地址。

[设备地址] (位数: 2 位)

此数据是选择的控制器的设备地址。必须与在 3.3 设备地址的设定(P.7)中设定的设备地址相同。

(3) 发送数据

主计算机继发送选择序列之后, 用如下格式发送数据。



注意 关于[STX]、[ETX]、[BCC], 请参照 4.1 查询(P.19)的有关内容。

① 识别符 (位数: 2 位) **注意** 请参照 5 通信识别符(P.28)

识别主计算机发送的数据的种类(设定值)的识别符。

② 数据(位数: 6 位)

可以用控制器具有的识别符表示的数据。是包括负号(-)以及带小数点的 10 进制 ASCII 代码。

● 处理的数值数据

可以接受的数据:

- 即使被消零或省略了小数点以下的位数的数据, 控制器也可接收(但是, 位数在 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, 控制器也可接收。
- 在没有小数点的项目里,主计算机发送了有小数点的数据的场合, 控制器以舍掉小数点以下的值进行接收。

<例> 设定范围是 0~200 的场合, 控制器如下接收。

发送数据	0.5	100.5
接收数据	0	100

- 控制器配合规定的小数点位数进行接收,舍掉规定的小数点位数以下的部分。

<例> 设定范围是-10.00 ~ +10.00, 控制器如下接收。

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的数据的场合, 控制器回答「NAK」。

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

(4) 肯定应答[ACK]

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，在主计算机侧有下一个发送数据的场合，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) 否定应答[NAK]

控制器在如下的场合发送[NAK]。这种场合，请在主计算机侧再次发送数据等采取适当的恢复处理措施。

- 在回线上发生错误的场合(奇偶性、成帧误差等)
- BCC 检验错误的场合
- 识别符不存在的场合
- 收信数据不是规定的构成的场合
(文本不是[识别符+数据]的构成)
- 收信数据位数超过了 6 位的场合
- 收信成常信数据超过了设定范围的场合
- 指定的识别符是控制器上没有附加该功能的场合

(6) 无应答

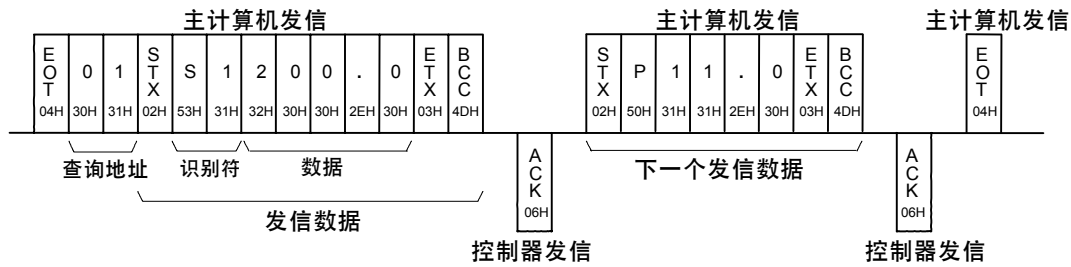
控制器没有能够正确地接收到选择的设备地址的场合，为无应答。另外，没有能够正确地接收到[STX]、[ETX]、[BCC] 的场合，也为无应答。

(7) 结束数据链路[EOT]

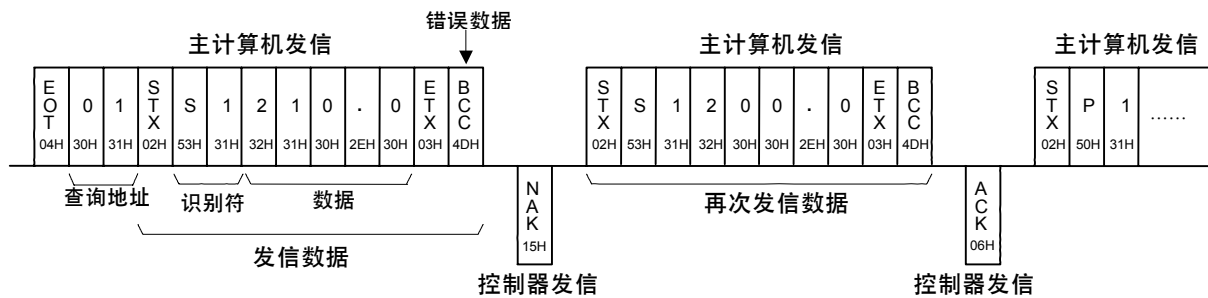
在主计算机侧没有要发送的数据的场合，或控制器为无应答的场合等，使数据链路结束时，请从主计算机发送[EOT]。

4.2.2 选择的步骤实例 (主计算机发送设定值的场合)

■ 正常的传送



■ 数据有错误的场合



5. 通信识别符

■ 通信识别符一览



有的识别符根据规格而不能通信。



数据的位数全部是 6 位。

(属性 RO: 只读。 R/W: 读/写均可)

名称	识别符	数据范围	出厂值	属性
测量值(PV)	M1	输入范围内	----	RO
电流检测器输入 1 参照*1	M2	0.0~100.0 A	----	RO
电流检测器输入 2 参照*2	M3	0.0~100.0 A	----	RO
第 1 警报状态 参照*3	AA	0: OFF 1: ON	----	RO
第 2 警报状态 参照*1	AB	0: OFF 1: ON	----	RO
烧毁(输入断线)	B1	0: OFF 1: ON	----	RO
错误代码	ER	0~255 参照*4	----	RO
RUN/STOP 切换功能	SR	0: RUN 1: STOP	0	R/W
设定值 (SV)	S1	输入范围内	0	R/W
设定第 1 警报 参照*3	A1	温度输入 输入值警报、偏差警报、SV 值警报: -1999~+9999 °C [°F] 或 -199.9~+999.9 °C [°F]。	温度输入: 50 或 50.0	R/W
设定第 2 警报 参照*1	A2	电压/电流输入 偏差警报: -量程~+量程 (但是 9999 以内)。 输入值警报、SV 值警报: 输入范围内。	电压/电 流输入: 5.0	R/W
设定加热器断线警 1 参照*1	A3	0.0~100.0 A	0.0	R/W
设定加热器断线警 2 参照*2	A4	0.0~100.0 A	0.0	R/W
设定控制环断线警报 (LBA) 参照*1、*3	A5	0.1~200.0 分	8.0	R/W
LBA 不感带 参照*1、*3	A6	温度输入: 0 (0.0)~9999 电压/电流输入: 0~100%	0	R/W

接下页

(属性 RO: 只读。 R/W: 读/写均可)

名称	识别符	数据范围	出厂值	属性
自动演算(AT)	G1	0: 中止自动演算或自动演算结束。 1: 开始自动演算。 *自动演算结束后自动切换至 0	0	R/W
自主演算(ST) 参照*5	G2	0: 中止自主演算。 1: 开始自主演算。	0	R/W
加热侧比例带 (P)	P1	温度输入: 1 (0.1)~量程或 9999 (999.9) °C[°F] 电压·电流输入: 量程的 0.1~100.1% (0 或 0.0: 二位置动作) *正在实行自主演算时只能读取不能设定。	温度输入: 30 或 30.0 电压·电流输入: 3.0	R/W
积分时间(I)	I1	0~3600 秒(0: PD 控制)。 *正在实行自主演算时只能读取不能设定。	240	R/W
微分时间(D)	D1	0~3600 秒(0: PI 控制)。 *正在实行自主演算时只能读取不能设定。	60	R/W
限制积分动作 生效范围	W1	加热侧比例带的 0~100 % (0: 积分动作 OFF) *正在实行自主演算时只能读取不能设定。	100	R/W
加热侧比例周期	T0	1~100 秒(不可设定 0 秒)。 电流输出时不可设定。	参照*6	R/W
冷却侧比例带 参照*7	P2	加热侧比例带的 1~1000 % (不可设定 0%)	100	R/W
交叠/不感带 参照*7	V1	温度输入: -10~+10°C[°F] 或 -10.0~+10.0°C[°F]。 电压·电流输入: 量程的-10.0~+10.0%	0 或 0.0	R/W
冷却侧比例周期 参照*7	T1	1~100 秒(不可设定 0 秒)。 电流输出时不可设定。	参照*8	R/W
PV 偏置	PB	-量程~+量程。 但是、温度输入时为-1999~+9999 °C [°F]或-199.9~+999.9 °C[°F]以内	0 或 0.0	R/W
设定数据锁定	LK	0~7 参照*9	0	R/W

接下页

*1: 可以通信的识别符因在第 2 警报指定的警报种类而异。

×: 不能通信 O: 能通信

名 称	识别符	在第 2 警报指定的警报种类					
		偏差 警报	输入值 警报	LBA *	HBA **	SV 值 警报	无 警报
电流检测器输入 1	M2	×	×	×	O	×	×
第 2 警报状态	AB	O	O	O	O	O	×
设定第 2 警报	A2	O	O	×	×	O	×
设定加热器断线警报 1	A3	×	×	×	O	×	×
设定控制环断线警报	A5	×	×	O	×	×	×
LBA 不感带	A6	×	×	O	×	×	×

控制环断线警报仅可在第 1 警报或第 2 警报中指定其一。

*LBA: 控制环断线警报。

**HBA: 加热器断线警报。

*2: 指定了特殊规格 Z-168 的场合可以通信的识别符。

*3: 可以通信的识别符因在第 1 警报指定的警报种类而异。

×: 不能通信 O: 能通信

名 称	识别符	在第 1 警报指定的警报种类				
		偏差 警报	输入值 警报	LBA *	SV 值 警报	无 警报
第 1 警报状态	AA	O	O	O	O	×
设定第 1 警报	A1	O	O	×	O	×
设定控制环断线警报	A5	×	×	O	×	×
LBA 不感带	A6	×	×	O	×	×

控制环断线警报仅可在第 1 警报或第 2 警报中指定其一。

*LBA: 控制环断线警报。

*4: 「0」以外的场合是由控制器自己诊断功能而判断的异常(RAM 写入错误)。请与 RKC 或 RKC 的代理商联系。

- *5: ● 在有周期性外乱、发生脉动之类的控制对象, 请关闭自主演算(ST)。
 - 带自动演算(AT)PID 动作(逆动作/正动作)的场合,是可以通信的识别符。
- *6: 继电器接点输出: 20 秒。
电压脉冲输出, Trigger(用于驱动 Triac 的触发)输出, Triac(用三端双可控硅)输出: 2 秒。
- *7: 带自动演算(AT)加热·冷却 PID 动作(水冷/风冷)的场合,是可以通信的识别符。
- *8: 继电器接点输出: 20 秒。 电压脉冲输出、Triac(用三端双向可控硅)输出: 2 秒。
- *9: 设定数据锁定等级的选择内容:

×: 不能设定(数据锁定状态) ○: 能设定(解除数据锁定状态)

设定数据	设定值(SV)	设定警报 (第 1 警报, 第 2 警报)	其他设定项目 ^{*A}
0	○	○	○
1	○	○	×
2	○	×	○
3	○	×	×
4	×	○	○
5	×	○	×
6	×	×	○
7	×	×	×

*A: 设定值(SV)和设定警报以外的全部设定项目。

参 考

设定数据锁定功能仅对操作键设定有效。

处于设定锁定状态的设定项目不能由操作键进行设定、但是可由通信进行选择。

■ 输入范围表

热电偶

输入种类	代 码		
	种类	范围	
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	
	0 ~ 100 °C	K 13	
	0 ~ 300 °C	K 14	
	0 ~ 450 °C	K 17	
	0 ~ 500 °C	K 20	
	0 ~ 800 °F	K A1	
	0 ~ 1600 °F	K A2	
	0 ~ 2502 °F	K A3	
20 ~ 70 °F	K A9		
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	
	0 ~ 450 °C	J 10	
	0 ~ 800 °F	J A1	
	0 ~ 1600 °F	J A2	
	0 ~ 2192 °F	J A3	
	0 ~ 400 °F	J A6	
	0 ~ 300 °F	J A7	
	R	0 ~ 1600 °C *1	R 01
		0 ~ 1769 °C *1	R 02
0 ~ 1350 °C *1		R 04	
0 ~ 3200 °F *1		R A1	
0 ~ 3216 °F *1		R A2	
S	0 ~ 1600 °C *1	S 01	
	0 ~ 1769 °C *1	S 02	
	0 ~ 3200 °F *1	S A1	
	0 ~ 3216 °F *1	S A2	
B	400 ~ 1800 °C	B 01	
	0 ~ 1820 °C *1	B 02	
	800 ~ 3200 °F	B A1	
	0 ~ 3308 °F *1	B A2	
E	0 ~ 800 °C	E 01	
	0 ~ 1000 °C	E 02	
	0 ~ 1600 °F	E A1	
	0 ~ 1832 °F	E A2	
N	0 ~ 1200 °C	N 01	
	0 ~ 1300 °C	N 02	
	0 ~ 2300 °F	N A1	
	0 ~ 2372 °F	N A2	
T	-199.9 ~ +400.0 °C*2	T 01	
	-199.9 ~ +100.0 °C*2	T 02	
	-100.0 ~ +200.0 °C	T 03	
	0.0 ~ 350.0 °C	T 04	
	-199.9 ~ +752.0 °F*2	T A1	
	-100.0 ~ +200.0 °F*2	T A2	
	-100.0 ~ +400.0 °F*2	T A3	
	0.0 ~ 450.0 °F	T A4	
0.0 ~ 752.0 °F	T A5		
W5Re/ W26Re	0 ~ 2000 °C	W 01	
	0 ~ 2320 °C	W 02	
	0 ~ 4000 °F	W A1	

输入种类	代 码	
	种类	范围
PL II	0 ~ 1300 °C	A 01
	0 ~ 1390 °C	A 02
	0 ~ 1200 °C	A 03
	0 ~ 2400 °F	A A1
	0 ~ 2534 °F	A A2
	U	-199.9 ~ +600.0 °C*2	U 01
-199.9 ~ +100.0 °C*2		U 02
0.0 ~ 400.0 °C		U 03
-199.9 ~ +999.9 °F*2		U A1
-100.0 ~ +200.0 °F*2		U A2
0.0 ~ 999.9 °F		U A3
L	0 ~ 400 °C	L 01
	0 ~ 800 °C	L 02
	0 ~ 800 °F	L A1
	0 ~ 1600 °F	L A2

RTD 输入

输入种类	代 码	
	种类	范围
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
	-199.9 ~ +999.9 °F	D A1
	-199.9 ~ +400.0 °F	D A2
	-199.9 ~ +200.0 °F	D A3
	-100.0 ~ +100.0 °F	D A4
	-100.0 ~ +300.0 °F	D A5
	0.0 ~ 100.0 °F	D A6
	0.0 ~ 200.0 °F	D A7
	0.0 ~ 400.0 °F	D A8
	0.0 ~ 500.0 °F	D A9
	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

电压输入或电流输入

输入种类	代 码	
	种类	范围
0 ~ 5 V DC	0.0 ~ 100.0 %	4 01
0 ~ 10 V DC*		5 01
1 ~ 5 V DC		6 01
0 ~ 20 mA DC		7 01
4 ~ 20 mA DC		8 01

* 特殊定货代码 Z-1010

*1: 0 ~ 399 °C 或 0 ~ 751 °F: 不保证精度。

*2: -199.9 ~ -100.0 °C 或 -199.9 ~ -148.0 °F: 不保证精度。

6. 故障的分析及处理

有关通信时的故障的状态、原因以及其对策，一般有以下几种。

有关其他原因的咨询,请在确认控制器的型号、规格的之后与本公司或本公司代理商联系。

症状	推测原因	处理方法
无应答	通信电缆、插头等不良或接触不良。	请检查通信电缆、插头等。
	通信速度不适当。	请参照「3.4 通信速度的设定」(P. 9), 设定与主计算机一致的通信速度。
	设定的设备地址有误。	请参照「3.3 设备地址的设定」(P. 7), 确认设备地址之后再行设定。
	通信数据比特构成有误。	请参照「3.5 数据构成的设定」(P. 11), 确认数据构成之后再行设定。
	发送后没有把传输线切换为收信状态。	请确认主计算机侧的程序。
返送 EOT	通信识别符无效。	请参照「■通信识别符一览表」(P. 28), 确认识别符之后再行设定。
	指定了控制器没有附加该功能的识别符。	
返送 NAK	BCC 错误。	请确认发送数据的 BCC。
	数据超出了设定范围。	请确认数据范围。
	指定了控制器没有附加该功能的识别符。	请参照「■通信识别符一览表」(P.28) 确认识别符之后再行设定。

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



RKC INSTRUMENT INC.

公司总部: 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@rkcinst.co.jp
传 真: 03-3751-8585 (+81 3 3751 8585)

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)