

TP20系列数字温度调节器

通信功能使用说明书

本使用手册介绍TP20系列数字温度调节器的通信功能,关于TP20系列数字温度调节器的操作和使用说明,请参见TP20系列数字温度调节器操作流程和使用说明书。
请注意:本使用手册的内容将来若有变更,恕不另行通知,敬请谅解。

1. 安全使用须知

⚠警告 :如果不遵守说明可能导致伤害或死亡。

⚠ 警告

- 1). TP20系列数字温度调节器是为控制一般工业设备的温度及其他物理量而设计和生产的,您应该采取适当的安全措施或者避免使用在对生命有严重影响的控制场合,制造商不应该对没有采取适当安全措施而造成的事故负责。
- 2). 如果温度调节器安装在控制箱内部,请确保接线端子不会被人身体的任何部分接触到。
- 3). 不要打开温度调节器外壳,触摸电路板或用手指接触内部的任何导体,不要试图自行修理或改变,这会导致死亡或严重伤害的触电事故。
- 4). 在使用本系列温度调节器前,请确保通读TP20系列数字温度调节器使用说明书中的安全操作事项并理解其中的内容。

2. 概述

2-1. 通信接口

TP20系列数字温度调节器采用RS-232C或RS-485通信接口,RS-232C或RS-485是电子工业协会(EIA)的通信标准,此标准规定了电器和机械硬件,没有规定数据传输过程的软件部分,因此,在使用TP20系列数字温度调节器前,用户必须很好的理解数据传输的规格和过程。
RS-485接口能够并联连接多台TP20系列数字温度调节器,RS-232C接口只能进行1对1连接。

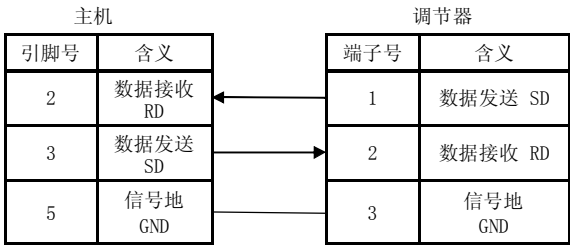
2-2. 技术规格

协议 :YOSHINAGA标准通信协议 / MODBUS RTU通信协议
通信方式:RS-232C 3线半双工,单台
RS-485 2线半双工,多台
同步系统:起始位-停止位同步系统
通信距离:RS-232C 15米
RS-485 500米(具体视通信条件而定)
通信速度:2400, 4800, 9600, 19200, 38400bps
数据长度:7位, 8位(MODBUS RTU协议时固定为8位)
校验位 :无, 奇校验, 偶校验
停止位 :1位, 2位
通信代码:二进制(MODBUS RTU协议)
ASCII代码(YOSHINAGA标准通信协议)
隔离 :完全隔离

2-3. 与主机的连接

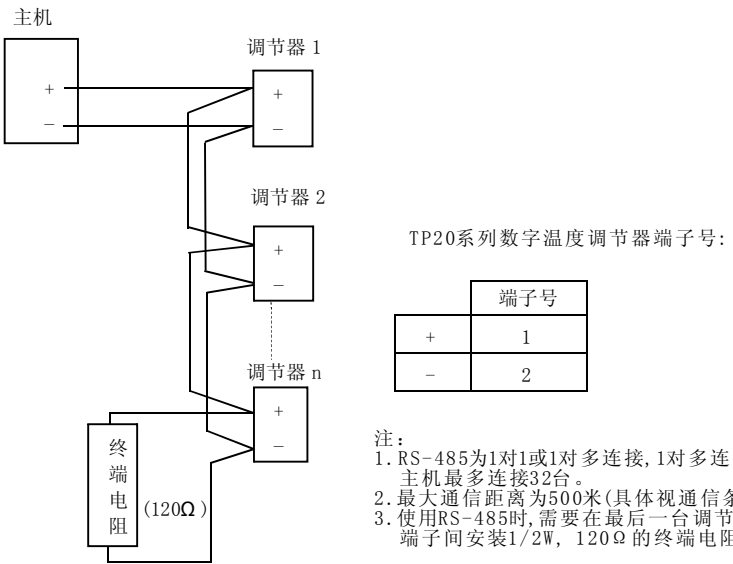
下面图中的调节器指的是TP20系列数字温度调节器,不再一一说明。

- 1). RS-232C连接
主机的RS-232C接口为9针



注: RS-232C接口只能进行1对1连接,最大通信距离为15米(具体视通信条件而定)。

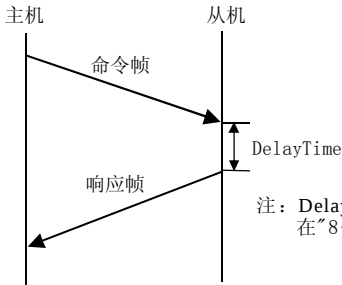
- 2). RS-485连接



2-4. 通信步骤

- 1). 主机和从机之间的关系
TP20系列数字温度调节器为从机,个人计算机、PLC为主机。
通信由主机的通信命令开始,以从机的通信应答结束。
如果发生通信格式错误或校验错误,没有通信应答。

- 2). 通信步骤
主机发送命令帧,从机根据主机命令帧信息返回响应帧,每个命令帧返回一个响应帧。
命令帧和响应帧动作如下图所示:



- 3). 超时
自从机接收命令帧起,在1秒钟内还未收到命令帧结束字符时,视为超时,该命令无效,等待下一个新的命令。

3. 通信参数设定

使用通信功能前,必须先设定通信相关参数,这些参数在起始参数设定屏幕组内,除通信方式和通信存储方式外,这些参数不能通过通信设定,只能在温度调节器面板上通过按键设定。关于参数设定的按键操作方法,请参考TP20系列数字温度调节器操作流程,通信相关参数如下所示。

8-31 通信方式

com
Loc

- 初始值:Loc
- 设置选项:Loc(本机),Com(通信)
- 仅能通过面板按键从Com修改为Loc
- Com通信方式时,除通信方式设置外,其他屏幕按键被禁止,此时可在0-0基本屏幕通过持续按运行/复位键3秒切换运行/复位状态。

选项	有效命令	COM指示灯
Loc	读	灭
Com	读, 写	亮

注意

通信方式必须从 Loc 改为 Com 才能使用写命令,关于通信方式的修改,请参考“4-4. 写命令(W)详述”。

8-32 通信地址

Addr
!

- 初始值:1
- 设置范围:1 ~ 255
- 通过RS-485接口通信时,可连接1~31台TP20系列数字温度调节器,通过分配地址给每台温度调节器(每台温度调节器地址唯一),使仅通信命令中指定的温度调节器能够响应。

8-33 通信控制字符

CHAr
StH

- 初始值:STX
- 设置选项:STX(02H),ATT(即字符“@”)(40H)
- 本参数仅YOSHINAGA标准通信协议时有效,详情请参考“4. YOSHINAGA标准通信协议”。

8-34 通信速度

bPS
9600

- 初期值:9600(bps)
- 设置项:2400, 4800, 9600, 19.2k, 38.4k(bps)
- 设置温度调节器与主机间的通信速度。
主机和温度调节器的通信速度需设置相同。

8-35 通信数据长度

dAtA
7

- 初始值:7
- 设置选项:7, 8(位)
- MODBUS RTU协议时数据长度固定为8位且不可设定。
主机和温度调节器的数据长度需设置相同。

8-36 通信停止位

StPB
!

- 初始值:1
- 设置选项:1, 2(位)

8-37 通信奇偶校验

PrtY
non

- 初始值:Even
- 设置选项:Non(无校验),Odd(奇校验),Even(偶校验)

8-38 通信块校验

CHEP
Add

- 初始值:ADD
- 设置选项:NON, ADD, ADD2, XOR, CR16
详情见下表:

选项	运算方法	协议
NON	无	YOSHINAGA 标准通信协议
ADD	累加和	
ADD2	累加和+按位取反+1	
XOR	异或	MODBUS RTU 协议
CR16	CRC-16	

详情请参考“4. YOSHINAGA标准通信协议”和“5. MODBUS RTU通信协议”

8-39 通信数据存储方式

EE
EEP

- 初始值:EEP
- 设置选项:RAM, R_EP, EEP
- TP20系列数字温度调节器使用的是非易失性存储器(EEPROM),经常修改其中的数据EEPROM的寿命将会缩短,因此,在通信期间,当数据经常被替换时,设置为RAM方式,以便数据在RAM中而不是EEPROM中替换,以延长EEPROM的寿命。

选项	处理内容
EEP	当通过通信改变数据时,所有数据都写在EEPROM中。
RAM	当通过通信改变数据时,仅改变RAM中的数据,当断电再启动时,RAM中的数据被EEPROM中的数据更新。
R_EP	当通过通信改变数据时,SV值和调节输出手动操作设定值被写在RAM中,其他数据写在EEPROM中。

8-40 通信延迟时间

dELy
iQ

- 初始值:10
- 设置选项:1 ~ 500(毫秒)
- 设置通信从接收状态到发送状态间的延迟时间。
注意:RS-485通信时,因使用通信转换器等通信时间可能会有所延迟,在某些情况下会产生信号冲突,此时可以通过增加延迟时间来避免,在通信速度比较慢时尤其需要注意。

4. YOSHINAGA 标准通信协议

4-1. 通信格式概述

通信格式由基本格式部分I、文本部分和基本格式部分II组成。
对于读命令(R)、写命令(W)和通信应答,基本格式部分I、II是相同的。文本部分因命令类型、通信地址和通信应答而有所不同。
BCC运算结果每次插入到[i (13) (14)]处。

■ 通信命令格式

起始控制符号	从机地址		子地址
a	b		c
(1)	(2)	(3)	(4)
STX	0	1	1
STX	0	1	1

基本格式部分 I

命令类型	数据首地址				数据量	数据
d	e				f	g
(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
R	0	1	0	0	0	----
W	0	1	8	C	0	,***

文本部分

结束控制符号	BCC 校验数值	结束字符
h	i	j
(12)	(13)	(14)
ETX	B	E
ETX	A	0
		CR

基本格式部分 II

■ 通信应答格式

起始控制符号	从机地址		子地址
a	b		c
(1)	(2)	(3)	(4)
STX	0	1	1
STX	0	1	1

基本格式部分 I

命令类型	应答代码	数据值
d	e	g
(5)	(6)	(7)
R	0	0
W	0	0

文本部分

结束控制符号	BCC 校验数值	结束字符
h	i	j
(12)	(13)	(14)
ETX	B	E
ETX	A	0
		CR

基本格式部分 II

4-2. 通信格式详解

1). 基本格式部分I

- a: 起始控制字符 [(1):STX (02H)或ATT(即字符“@”) (40H), 1个字节]
此字符是一条命令开始的依据,起始控制字符与结束控制字符是一一对应的:
STX (02H) ----- ETX (03H)
ATT (40H) ----- “:”(3AH)

- b: 从机地址 [(2) (3):2个字节]
指定用于通信的从机,从机地址范围:1 ~ 255(十进制数)。

- c: 子地址 [(4):1个字节]
TP20系列数字温度调节器的子地址固定为1(31H),当指定其他子地址时没有通信应答。

2). 基本格式部分II

- h: 结束控制字符[(12):ETX (03H)或 “:”(3A), 1个字节]
表示完成命令接收。
- i: BCC块校验数值[(13):高4位二进制数据转换的ASCII码, (14):低4位二进制数据转换的ASCII码, 2个字节]
BCC块校验用于检查通信数据是否存在错误,当BCC运算结果与接收到的BCC数据不同时,没有应答。
有以下四种类型的BCC校验运算:
①无(NON)
不执行BCC运算, (13)和(14)被省略。
②累加和(ADD)
从起始控制字符(1)到结束控制字符(12),以数据的ASCII码(1个字节)为单位执行累加和运算。
③累加和 + 按位取反 + 1
从起始控制字符(1)到结束控制字符(12),以数据的ASCII码(1个字节)为单位执行累加和运算,将运算结果的最低字节按位取反后再加1。
④异或(XOR)
自从机地址(2)到结束控制字符(12),以数据的ASCII码(1个字节)为单位执行XOR(异或)运算。

不管数据位的长度(7位或8位),都以1字节(8位)为单位计算,根据运算结果,将最低1字节数值分为高4位和低4位,并变换为对应的ASCII数值。

例一:读命令(R)的 ADD 累加和

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(12)	(13)	(14)	(15)
STX	0	1	1	R	0	1	0	0	0	ETX	D	A	CR

02H + 30H + 31H + 31H + 52H + 30H + 31H + 30H + 30H + 30H + 03H = 1DAH
累加结果(1DAH)的最低 1 字节 = DAH
(13): 'D' = 44H (14): 'A' = 41H

例二:读命令(R)的 ADD 累加和 + 按位取反 + 1

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(12)	(13)	(14)	(15)
STX	0	1	1	R	0	1	0	0	0	ETX	2	6	CR

02H + 30H + 31H + 31H + 52H + 30H + 31H + 30H + 30H + 30H + 03H = 1DAH
累加结果(1DAH)的最低 1 字节 = DAH
将DAH按位取反并加1得到校验值为26H
(13): '2' = 32H (14): '6' = 36H

例三:读命令的 XOR 异或校验

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(12)	(13)	(14)	(15)
STX	0	1	1	R	0	1	0	0	0	ETX	5	2	CR

30H ⊕ 31H ⊕ 31H ⊕ 52H ⊕ 30H ⊕ 31H ⊕ 30H ⊕ 30H ⊕ 30H ⊕ 03H = 50H
取 XOR 运算结果的最低 1 字节(50H)
(13): '5' = 35H (14): '0' = 30H

- j: 结束字符[(15):CR (0DH), 1个字节]
收到结束字符表示通信结束。

3). 文本部分概述

文本部分根据命令类型、通信地址和通信应答而改变,详情请参考“4-3. 读命令(R)详述”和“4-4. 写命令(W)详述”。

- d: 命令类型[(5):1个字节]
“R”(52H,大写字母):这表示读命令和读命令的应答。
“W”(57H,大写字母):这表示写命令和写命令的应答。
除“R”和“W”之外的所有字符(命令)都没有应答。

- e: 数据首地址[(6) (7) (8) (9):4个字节]
读命令和写命令时,指定读出和写入数据的首地址。
数据首地址由16位二进制数据组成,16位二进制数据按4位一组转换为ASCII码数据,如下所示:

D15, D14, D13, D12,				D11, D10, D9, D8,				D7, D6, D5, D4,				D3, D2, D1, D0			
二进制 0 0 0 0				0 0 0 1				1 0 0 0				1 1 0 0			
(16 位) 0H				1H				8H				CH			
ASCII 数据 '0'				'1'				'8'				'C'			
30H				31H				38H				43H			

- f: 数据量[(10):1个字节]
• 表示读取或写入数据的数量。
• 数据量的范围: '0' (30H) ~ '9' (39H)。
• 实际数据的数量是:数据的数量 = 指定数据量 + 1。
例如'0'对应1个数据, '9' 对应10个数据。

- g: 数据[由数据量决定数据的个数]
• 指定读取或写入的数据。
• 数据格式如下:

控制符号	高位	第 1 个数据	低位	-----	高位	第 n 个数据	低位
“, ” 2CH							

- 数据以逗号“, ”(逗号, ASCII码为2CH)开始, 后面排列数据。
- 数据之间不加分隔符。
- 数据按二进制数据(16位)表示, 不含小数点。
- 16位二进制数据按4位一组分别转换成ASCII码数据。

- e: 应答代码[(6) (7):2个字节]

- 指定读命令和写命令的应答代码。
- 应答代码由8位二进制数据组成, 8位二进制数据按高4位和低4位分别转换为ASCII码。
(6):高4位二进制数据转换的ASCII码。
(7):低4位二进制数据转换的ASCII码。
 - 正常应答, 应答代码为“0”(30H)和“0”(30H)。
 - 异常应答, 根据异常种类指定异常代码号, 并转换为ASCII码。
 - 关于应答代码, 详见 “4-5. 应答代码详述”。

4-3. 读命令(R)详述

当主机读取从机的各种数据时,使用读命令 R (52H)。

1). 读命令格式

读命令文本部分格式如下: (基本格式部分I 和II对所有命令和应答都是相同的)

d	e		f
(5)	(6)	(7)	(10)
R	0	1	0
52H	30H	31H	30H

d: R(52H)表示读命令。
e: 指定读取数据的首地址。
f: 指定从首地址开始读取的数据的数量。

2). 读命令的应答

- 读命令正常应答
读命令正常应答文本格式如下: (基本格式部分I和II对所有命令和应答都是相同的)

d	e		g												
(5)	(6)	(7)	(11)												
				第一个数据				第二个数据				第三个数据			
R	0	0	,	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	0
52H	30H	30H	2CH	30H	30H	31H	30H	30H	31H	30H	30H	32H	30H	30H	30H

d: [(5)] : R(52H) 表示读命令的应答。
e: [(6) (7)]: 应答代码, 00(30H, 30H)表示读命令的正常应答。
g: [(11)] : 读命令应答的数据。

数据格式如下:

1. 应答数据以 ‘,’ (2CH)开始, 表示数据头。
2. 从首地址读取的数据开始, 根据读取数据量, 依次读出其他数据。
3. 数据之间不插入字符。
4. 一个数据由 16 位二进制数据组成, 不包含小数点, 按 4 位一组分别转换为 ASCII 码。

以下是上述读命令的响应数据:

数据地址 (16 位)	数据 (16 位)
0100H	0010H
0101H	0100H
0102H	0200H

读取数据的首地址(0100H) →

■ 读命令的异常应答格式

读命令文本部分异常应答格式如下: (基本格式部分I 、Ii对所有命令和应答相同的)。

d	e	
(5)	(6)	(7)
R	0	7
52H	30H	37H

d [(5)] : R(52H)表示读命令的应答。
e [(6) (7)]: “0”(30H), “7”(37H)表示读命令的异常应答代码。
异常应答时没有应答数据。
关于应答代码, 详见“4-5. 应答代码详述”。

4-4. 写命令(W)详述

当主机向从机写入数据时使用写命令W (57H)。

注意

通信方式必须从Loc(本机)改为Com(通信)才能使用写命令。

通信方式不能通过按键从Loc设定为Com, 必须通过主机传送以下命令进行修改。
例如修改从机地址为01H的从机的通信方式:

STX	0	1	1	W	0	1	8	C	,	0	0	0	1	ETX	E	7	CR
02H	30H	31H	31H	57H	30H	31H	38H	43H	2CH	30H	30H	30H	31H	03H	45H	37H	0DH

当收到上述命令的正常应答时, 面板上的COM指示灯亮, 通信模式变为Com
注意: Com通信方式时, 除通信方式设定外, 其他按键操作均被禁止。

1). 写命令格式

写命令文本部分格式如下: (基本格式部分I 和II对所有命令和应答都是相同的)

d	e				f	g			
(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)			
W	0	1	8	C	0	,	0	0	0
57H	30H	31H	38H	43H	30H	2CH	30H	30H	31H

d [(5)] : 表示写命令。
e [(6)~(9)]: 指定写入数据的首地址。
f [(10)]: 指定从首地址开始写入的数据的数量。
g [(11)]: 指定写入的数据。

数据格式如下:

1. 写入数据以逗号“, ”(2CH)开始, 表示后面跟随的是数据。
2. 数据之间不插入字符。
3. 一个数据包由16位二进制数据组成, 每4位转换为ASCII码, 不包含小数点。

上述写命令如下:

数据地址 (16 位)	数据 (16 位)
018CH	0001H

← 写入数据的首地址(018CH)

2). 写命令应答

- 写命令的正常应答格式
写命令文本部分正常应答格式如下: (基本格式部分I 和II对所有命令和应答都是相同的)

d	e	
(5)	(6)	(7)
W	0	0
57H	30H	30H

d [(5)]: W(57H)表示写命令的应答。
e [(6) (7)]: 00(30H, 30H)表示写命令的正常应答。

■ 写命令的异常应答格式

写命令文本部分异常应答格式如下: (基本格式部分I 和II对所有命令和应答都是相同的)

d	e	
(5)	(6)	(7)
W	0	7
57H	30H	37H

d [(5)]: W(57H)表示写命令的应答。
e [(6) (7)]: 07(30H, 37H)表示写命令的异常应答。
写命令异常应答时写入数据无效。
关于异常应答代码, 详见“4-5. 应答代码详述”。

4-5. 应答代码详述

- 1). 读命令和写命令的应答总是包括应答代码, 应答代码分成两类: 正常应答代码和异常应答代码。
 应答代码由8位二进制数组成, 按每4位一组转换为ASCII码数据。
- 2). 应答代码的优先级
 当产生多个应答代码时, 优先返回优先级高的应答代码。
- 3). 应答代码类型及含义见下表

应答代码表				
应答代码		代码类型	代码内容	优先级
二进制	ASCII			
0000 0000	"0", "0" (30H, 30H)	正常应答	▪ 正常应答	1
0000 0111	"0", "7" (30H, 37H)	文本部分数据格式错误	▪ 当非 0~9 数字被指定为数据的数字时 ▪ 当包含非 0~9 和 A~F 的十六进制数字时 ▪ 当逗号", " 和结束控制字符没有在指定位置时	2
0000 1000	"0", "8" (30H, 38H)	数据地址、数据项数目错误	▪ 指定的地址不存在 ▪ 写只读地址 ▪ 读只写地址 ▪ 数据量未指定	3
0000 1001	"0", "9" (30H, 39H)	数据错误	▪ 写入数据超量程	4
0000 1010	"0", "A" (30H, 41H)	执行命令错误	▪ 收到的执行命令与当前状态下应收到的执行命令不符 1. 复位、自整定时收到写命令要转换到手动控制 2. 复位、手动状态、超量程时收到写命令执行 AT	5
0000 1011	"0", "B" (30H, 42H)	写入模式错误	▪ 当接收写命令时处于不可能写数据的环境 1: AT 执行时不可改变的数据 2: 分配给 DI 外部事件输入种类中的数据 3: 自动调节输出时设定 OUT1, OUT2 的输出值	6
0000 1100	"0", "C" (30H, 43H)	规格、选项错误	▪ 对选件不存在的地址的读写	7

5. MODBUS RTU通信协议

5-1. 数据格式

数据格式遵循MODBUS RTU通信协议, 主机发送的命令和从机返回的响应都包含在数据块中, 定义为帧。下面对命令帧和响应帧的构成进行说明, 在以下说明中, 数值后加H的表示十六进制, 不加H的数字表示十进制。

- 1). 命令帧
 在MODBUS RTU模式下, 命令帧至少在3. 5个字符时间的停顿后开始, 并且至少在3. 5个字符时间的停顿后结束。

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
3. 5个字符停顿	从机地址	功能码	数据区域	CRC-16校验码	3. 5个字符停顿

- (1) 3. 5个字符时间以上的停顿。
(2) 从机地址(1字节)
 可设定的从机地址范围: 1~255。
 主机传送的命令帧被所有连接的从机接收, 仅与命令帧中的从机地址对应的从机产生响应帧。
- (3) 功能码(1字节)
 指定命令帧的读或写。
 TP20系列温度调节器支持的功能代码如下表所示:
- | 功能代码 | 功能码类型 | 功能说明 |
|------|-------|-------------------------|
| 03H | 读 | 读取指定地址内的数据, 一次可以读取一个或多个 |
| 10H | 写 | 向指定地址内写入数据, 一次可以写入一个或多个 |
- (4) 数据区域
 执行功能码所必须的数据, 数据区域的构成因功能码而异, 详情请参见“5-3. 读命令帧及响应帧详述”及“5-4. 写命令帧及响应帧详述”。
- (5) CRC-16 校验码
 为2字节十六进制数, (2) (3) (4) 为校验对象。关于CRC-16计算详情, 请参考“5-2. CRC-16校验详述”。
- (6) 3. 5个字符时间以上的停顿。

- 2). 命令帧响应帧
 ■命令帧正常响应帧

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
3. 5个字符停顿	从机地址	功能码	数据区域	CRC-16校验码	3. 5个字符停顿

- (1) 3. 5个字符时间以上的停顿。
(2) 从机地址(1个字节)
 接收到的命令帧中的从机地址。
- (3) 功能码(1个字节)
 接收到的命令帧中的功能码。
- (4) 数据区域
 与功能码对应的文本数据, 数据区域的构成因功能码而异, 详情请参考“5-3. 读命令帧及响应帧详述”及“5-4. 写命令帧及响应帧详述”。
- (5) CRC-16校验码(2个字节)
 (2) (3) (4) 为校验对象。关于CRC-16计算详情, 请参考“5-2. CRC-16校验详述”。
- (6) 3. 5个字符时间以上的停顿。

- 命令帧异常响应帧

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
3. 5个字符停顿	从机地址	功能码	错误代码	CRC-16校验码	3. 5个字符停顿

- (1) 3. 5个字符时间以上的停顿
(2) 从机地址(1个字节)
 接收到的命令帧中的从机地址。
- (3) 功能码(1个字节)
 接收到的命令帧中的功能码加上十六进制值80H, 表示该响应是错误响应。
 示例: 接收到的功能码为03H
 发送错误时, 响应帧中的功能码为83H。
- (4) 错误代码(1个字节)
 表示发生错误的类型, 详情参考下面的错误应答代码表。
- (5) CRC-16校验码
 为2字节十六进制数, (2) (3) (4) 为校验对象。
 有关CRC-16计算的详情, 请参考“5-2. CRC-16校验详述”。
- (6) 3. 5个字符时间以上的停顿

错误应答代码表			
错误代码	名称	说明	优先级
01H	功能码错误	▪ 接收到不支持的功能码	1
02H	地址错误	▪ 当写入只读地址时 ▪ 当读出只写地址时 ▪ 当指定地址不存在时(选件没有安装)	2
03H	数据错误	▪ 写入数据超出写入数据范围 ▪ 当读取或写入数据量超出范围(01H ~ 10H)时 ▪ 写命令时处于不可能写数据的环境(AT自整定等)	3

注: 当产生多个错误代码时, 优先返回优先级高的错误代码。

- 3). 无响应
 下列情况中, 不处理接收到的命令, 同时无响应帧返回。
 ▪ 接收的命令帧中的从机地址与设定的从机地址不一致。
 ▪ 产生奇偶校验错误、帧错误或溢出错误。
 ▪ 接收命令帧时发生CRC-16校验错误。
 ▪ 命令帧内数据之间存在3. 5个字符时间以上的停顿。
 ▪ 如果收到命令帧起1秒内还未收到命令帧结束字符时称为超时, 该命令无效。

5-2. CRC-16校验详述

自从机地址开始到数据区域结束, 计算CRC-16, 计算结果(2字节十六进制数)作为校验码按低位/高位顺序排列在帧数据之后。如果CRC-16计算结果与接收的命令帧中的CRC校验数据不一致时, 从机无应答。

- CRC-16计算详情如下所示:
1. 初始化CRC寄存器值为0xFFFF。
2. 用CRC寄存器与信息的一个字节异或, 计算结果写入CRC寄存器。
3. 右移CRC寄存器一位。
4. 如果移出位为0: 重复第3步(再次右移一位);
 如果移出位为1: CRC寄存器与多项式A001H进行异或运算。
5. 重复步骤3和4, 直到右移8次, 这样整个8位数据全部进行了处理。
6. 对所有数据执行2 ~ 5步。
7. 将该通讯信息帧所有字节按上述步骤计算完成后, 将计算的CRC寄存器值按低位和高位排列分配到帧数据之后。

CRC运算结果添加示例:
如果CRC运算结果为1234H, 按下图将CRC值赋给命令帧

从机地址	功能码	数据	CRC低位(34H)	CRC高位(12H)
------	-----	----	------------	------------

5-3. 读命令帧及响应帧详述

- 1). 读命令帧
 当主机读取从机的各种数据时使用功能码03H。

■读命令帧格式:						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
3. 5个字符停顿	从机地址	功能码	数据地址	数据量	CRC-16校验码	3. 5个字符停顿

- (1) 3. 5个字符时间以上的停顿。
(2) 从机地址(1个字节)
(3) 功能码 (1个字节)
 固定为: 03H, 表示读命令帧。
(4) 数据地址(2个字节)
 指定读取数据的首地址。
(5) 数据量(2个字节)
 指定读取数据的数量, 可以读取数据的数量范围: 0001H ~ 0010H。
(6) CRC-16校验码(2个字节)
 (2) (3) (4) (5) 为校验对象。有关CRC-16计算的详情, 请参考“5-2. CRC-16校验详述”。
- (7) 3. 5个字符时间以上的停顿。

- 2). 读命令帧的响应帧

■读命令帧正常响应帧						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
3. 5个字符停顿	从机地址	功能码	数据字节数	数据	CRC-16校验码	3. 5个字符停顿

- (1) 3. 5个字符时间以上的停顿。
(2) 从机地址(1个字节)
 接收到的读命令帧中的从机地址。
- (3) 功能码 (1个字节)
 接收到的读命令帧中的功能码, 固定为03H。
- (4) 数据字节数(1个字节)
 为接收到的读命令帧中的数据量的2倍, 如当读命令帧中数据量为0003H时, 响应帧中数据字节数为06H。
- (5) 数据
(6) CRC-16校验码(2个字节)
 (2) (3) (4) (5) 为校验对象。有关CRC-16计算的详情, 请参考“5-2. CRC-16校验详述”。
- (7) 3. 5个字符时间以上的停顿。

- 产生错误时读命令帧响应帧

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
3. 5个字符停顿	从机地址	功能码	错误代码	CRC-16校验码	3. 5个字符停顿

- (1) 3. 5个字符时间以上的停顿。
(2) 从机地址(1个字节)
 接收到的命令帧中的从机地址。
- (3) 功能码(1个字节)
 接收到的命令帧中的功能码加上80H, 固定为83H, 表示该响应帧是错误响应。
- (4) 错误代码(1个字节)
 表示发生错误的类型, 请参考“5-2数据格式”中的错误应答代码表。
- (5) CRC-16校验码(2个字节)
 (2) (3) (4) 为校验对象。有关CRC-16计算的详情, 请参考“5-2. CRC-16校验详述”。
- (6) 3. 5个字符时间以上的停顿。

实例: 从机地址为1, 读取SV值。
主机发送读命令帧:

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
3. 5个字符停顿	从机地址 01	功能码 03H	数据地址 0300	数据量 0001	CRC-16校验码 844EH	3. 5个字符停顿

从机正常响应帧:						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
3. 5个字符停顿	从机地址 01	功能码 03H	数据字节数 02	数据 0064H	CRC-16校验码 B9AFH	3. 5个字符停顿

从机异常响应命令帧:

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
3.5个字符停顿	从机地址 01	功能码 83H	错误代码 02H	CRC-16校验码 C0F1H	3.5个字符停顿

5-4. 写命令帧及响应帧详述

- 1). 写命令帧
 当主机向从机写入数据时使用功能码10H。

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
3. 5个字符停顿	从机地址	功能码	数据地址	数据量

(6)	(7)	(8)	(9)
写入数据字节数	写入数据	CRC-16校验码	3. 5个字符停顿

- (1) 3. 5个字符时间以上的停顿。
(2) 从机地址(1个字节)
(3) 功能码(1个字节)
 固定为10H, 表示写命令帧。
(4) 数据地址(2个字节)
 指定写入数据的首地址。
(5) 数据量(2个字节)
 指定写入数据的数量, 为2字节十六进制数。
 可以写入数据数量的范围为: 0001H ~ 0010H。
(6) 写入数据的字节数(1个字节)
 指定写入数据的字节数, 是写入数据量的2倍。
 如写入数据量为0002H, 则写入数据字节数为04H。
- (7) 写入数据
 写入数据格式如下:
- | (7) | | | | |
|---------------|---------------|-------|---------------|---------------|
| 第一个数据
高位字节 | 第一个数据
低位字节 | ----- | 第N个数据
高位字节 | 第N个数据
低位字节 |
- (8) CRC-16校验码(2个字节)
 (2) (3) (4) (5) 为校验对象, 有关CRC-16计算的详情, 请参考“5-2. CRC-16校验详述”。
- (9) 3. 5个字符时间以上的停顿。

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
3.5个字符停顿	从机地址	功能码	数据地址	数据量	CRC-16校验码	3.5个字符停顿

- ### ■产生错误时写命令帧的响应帧

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
3.5个字符停顿	从机地址	功能码	错误代码	CRC-16校验码	3.5个字符停顿

- 实例:从机地址为1, 设定SV = 100.

主机发送读命令帧:

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
3.5个字符停顿	从机地址 01	功能码 10	数据地址 0300	数据量 0001

(6)	(7)	(8)	(9)
写入数据字节数 02	写入数据 0064H	CRC-16校验码 94BBH	3.5个字符停顿

从机正常响应帧:

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
3.5个字符停顿	从机地址 01	功能码 10	数据地址 0300	数据量 0001	CRC-16校验码 018DH	3.5个字符停顿

从机异常响应帧:

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
3.5个字符停顿	从机地址 01	功能码 90	错误代码 02	CRC-16校验码 CDC1H	3.5个字符停顿

3). 数据
数据是由16位二进制数据表示的,所以不需要检查数据类型和小数点位置,小数点位置由测量范围决定。

带小数点数据示例:

10.0	→	100	→	0064FH
-20.0	→	-200	→	FF38H

- 4). 选件地址
选件没有安装时,当用读命令或写命令访问其对应的地址时,产生数据地址错误,错误应答代码为02H(MODBUS RTU协议)或"0", "C"(30H, 43H)(YOSHINAGA标准通信协议)。

通信地址 (HEX)	说明	R/W	备注
0040	产品型号代码 1	R	
0041	产品型号代码 2	R	
0042	产品型号代码 3	R	
0043	产品型号代码 4	R	

以上地址为产品型号代码,由8位ASCII数据组成。
例如TP20系列数字温度调节器中的TP29,对应地址中的数据如下所示:

地址	H	L
0040	"T"(54H)	"P"(50H)
0041	"2"(32H)	"9"(39H)
0042	"0"(30H)	"0"(30H)
0043	"0"(30H)	"0"(30H)

0100	PV测量值(见 *输入异常时应答数据表)	R	
0101	执行SV值	R	
0102	调节输出1 的输出值	R	
0103	调节输出2 的输出值(选件)	R	
0104	状态标志(见 *标志位信息说明)	R	
0105	事件输出标志(见 *标志位信息说明)	R	
0106	执行SV模式(0:Prog, 1:SV1, 2:SV2)	R	
0107	当前执行的PID 号	R	

010B	DI 输入状态(见 *标志位信息说明)	R	
------	---------------------	---	--

通信地址 (HEX)	说明	R/W	备注
------------	----	-----	----

*输入异常时应答数据表

异常种类	应答数据
HHHH , CJHH , B---	7FFFH
LLLL , CJLL ,	8000H

*标志位信息说明：
关于温度调节器的状态标志、事件输出标志、DI外部事件输入标志和程序控制执行标志的参数说明：
(无输出时：标志位=0 有输出时：标志位=1,选件不存在时固定为0000H)

[illegible]

AT 1:AT执行 MAN 1:手动调节 STBY 1:复位 COM 1:通信模式 ATW 1:AT等待
EV1, EV2 1:EV事件输出 DI1, DI2, DI3 1:DI外部事件输入接通

0111	输入种类(请参考附表 表一:输入种类和测量范围一览表)	R	
------	-----------------------------	---	--

0113	小数点位置(0:无, 1:1位, 2:2位, 3:3位)	R	
0114	PV测量刻度下限值(请参考附表 表一:输入种类和测量范围一览表)	R	
0115	PV测量刻度上限值(请参考附表 表一:输入种类和测量范围一览表)	R	

0120	程序控制状态(程序控制未执行时固定为7FFE _H) (见*程序控制状态标志位说明)	R	
0121	程序控制正在执行曲线号(程序控制未执行时固定为7FFE _H)	R	

0123	程序控制当前执行曲线已执行次数(程序控制未执行时固定为7FFEh)	R	
0124	程序控制当前执行步号(程序控制未执行时固定为7FFEh)	R	
0125	程序控制当前执行步剩余时间(见*当前执行步剩余时间说明)	R	
0126	程序控制当前执行PID号(程序控制未执行时固定为7FFEh)	R	

*程序控制状态标志位详细说明如下(程序控制选件不存在时固定为0000H):

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
PRUN	0	0	0	0	UP	LVL	DWN	0	0	0	0	STEP	GUAZ	HOLD	RUN

RUN	1:运行, 0:复位	HOLD	1:程序保持	GUAZ	1:平台区域等待	STEP	1:跳步
DWN	1:曲线下降	LVL	1:曲线平坦	UP	1:曲线上升		
PRG	1:程序控制, 0:定值控制						

*当前执行步剩余时间说明(程序控制未执行时固定为7FFEh)

D15 D14 D13 D12 D11 D10 D9 D8 D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0

<-0~9*10h(m)-> <-0~9*1h(m)-> <-0~5*10h(m)-> <-0~9*1h(m)->

如果执行步剩余时间为1小时30分

	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0			
	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0			
HEX: <-		0		>	<-		1		>	<-		3		>	<-		0		>

0182	调节输出1 手动操作设定值(0.0~100.0%)	W	
0183	调节输出2 手动操作设定值(选件)(0.0~100.0%)	W	
0184	AT自整定 (0:OFF, 1:ON)	W	
0185	手动操作 (0:AUTO, 1:MAN)	W	

018C	通信方式 (0:Loc(本机), 1:Com(通信))	W	
------	-----------------------------	---	--

0190	运行/复位 (0:RST(复位), 1:RUN(运行))	W	
0191	程序保持(0:OFF, 1:HOLD)	W	
0192	程序跳步(0:OFF, 1:SKIP)	W	

0300	定值控制 目标设定值1(SV限幅内)	R/W	
0301	定值控制 目标设定值2(SV限幅内)	R/W	

030A	SV设定值下限值 (测量范围下限值~测量范围上限值-1)	R/W	
030B	SV设定值上限值 (测量范围下限+1~测量范围上限值)	R/W	

0400	调节输出1 比例带1 (0.0~999.9%)	R/W	
0401	调节输出1 积分时间1 (0~6000秒)	R/W	
0402	调节输出1 微分时间1 (0~3600秒)	R/W	
0403	调节输出1 积分偏移量1 (I=OFF时有效) (-50.0~50.0%)	R/W	
0404	调节输出1 ON-OFF控制回差1 (P=OFF时有效) (1~999单位)	R/W	
0405	调节输出1 输出下限1 (0.0~99.9%)	R/W	
0406	调节输出1 输出上限1 (0.1~100.0%)	R/W	
0407	调节输出1 抑制系数(0~6单位)	R/W	
0408	调节输出1 比例带2 (0.0~999.9%)	R/W	
0409	调节输出1 积分时间2 (0~6000秒)	R/W	
040A	调节输出1 微分时间2 (0~3600秒)	R/W	
040B	调节输出1 积分偏移量2 (I=OFF时有效) (-50.0~50.0%)	R/W	
040C	调节输出1 ON-OFF控制回差2 (P=OFF时有效) (1~999单位)	R/W	
040D	调节输出输出1 下限2 (0.0~99.9%)	R/W	
040E	调节输出1 输出上限2 (0.1~100.0%)	R/W	

0410	调节输出1 比例带3 (0.0~999.9%)	R/W	
0411	调节输出1 积分时间3 (0~6000秒)	R/W	
0412	调节输出1 微分时间3 (0~3600秒)	R/W	
0413	调节输出1 积分偏移量3 (I=OFF时有效) (-50.0~50.0%)	R/W	
0414	调节输出1 ON-OFF控制回差3 (P=OFF时有效) (1~999单位)	R/W	
0415	调节输出1 输出下限3 (0.0~99.9%)	R/W	
0416	调节输出1 输出上限3 (0.1~100.0%)	R/W	

通信地址 (HEX)	说明	R/W	备注
0460	调节输出2 比例带1 (0.0~999.9%) (选件)	R/W	
0461	调节输出2 积分时间1 (0~6000秒) (选件)	R/W	
0462	调节输出2 微分时间1 (0~3600秒) (选件)	R/W	
0463	调节输出2 积分偏移量1 (I=OFF时有效) (-50.0~50.0%) (选件)	R/W	
0464	调节输出2 ON-OFF控制回差1 (P=OFF时有效) (1~999单位) (选件)	R/W	
0465	调节输出2 输出下限1 (0.0~99.9%) (选件)	R/W	
0466	调节输出2 输出上限1 (0.1~100.0%) (选件)	R/W	
0467	调节输出2 抑制系数(0~6单位) (选件)	R/W	
0468	调节输出2 比例带2 (0.0~999.9%) (选件)	R/W	
0469	调节输出2 积分时间2 (0~6000秒) (选件)	R/W	
046A	调节输出2 微分时间2 (0~3600秒) (选件)	R/W	
046B	调节输出2 积分偏移量2 (I=OFF时有效) (-50.0~50.0%) (选件)	R/W	
046C	调节输出2 ON-OFF控制回差2 (P=OFF时有效) (1~999单位) (选件)	R/W	
046D	调节输出2 输出下限2 (0.0~99.9%) (选件)	R/W	
046E	调节输出2 输出上限2 (0.1~100.0%) (选件)	R/W	

0470	调节输出2 比例带3 (0.0~999.9%) (选件)	R/W	
0471	调节输出2 积分时间3 (0~6000秒) (选件)	R/W	
0472	调节输出2 微分时间3 (0~3600秒) (选件)	R/W	
0473	调节输出2 积分偏移量3 (I=OFF时有效) (-50.0~50.0%) (选件)	R/W	
0474	调节输出2 ON-OFF控制回差3 (P=OFF时有效) (1~999单位) (选件)	R/W	
0475	调节输出2 输出下限6 (0.0~99.9%) (选件)	R/W	
0476	调节输出12 输出上限6 (0.1~100.0%) (选件)	R/W	

0500	EV事件输出1种类(请参考附表 表二:EV事件种类一览表) (选件)	R/W	
0501	EV事件输出1设定值(定值控制) 当EV1种类设定为报警(Ha, La, Hd, Ld, Id, Od)并且变更时, EV事件输出1设定值初始化, 初始值请参考附表表三:EV事件初始值和设置范围 如果EV1种类设定为非报警种类时, EV事件输出1设定值范围为-1999 ~ 9999单位	R/W	
0502	EV事件输出1报警回差(1~1000单位) (选件)	R/W	
0503	EV事件输出1上电抑制动作(0:OFF, 1:ON) (选件)	R/W	

0508	EV事件输出2种类(请参考附表 表二:EV事件种类一览表) (选件)	R/W	
0509	EV事件输出2设定值(定值控制) 当EV2种类设定为报警(Ha, La, Hd, Ld, Id, Od)并且变更时, EV事件输出2设定值初始化, 初始值请参考附表表三:EV事件初始值和设置范围 如果EV2种类设定为非报警种类时, EV事件输出2设定值范围为-1999 ~ 9999单位	R/W	
050A	EV事件输出2报警回差(1~1000单位) (选件)	R/W	
050B	EV事件输出2上电抑制动作(0:OFF, 1:ON) (选件)	R/W	

0514	复位状态EV事件输出模式(0:OFF, 1:ON) (选件)	R/W	
------	--------------------------------	-----	--

0580	DI外部事件输入1种类(请参考附表表四 DI功能种类一览表)	R/W	
0581	DI外部事件输入2种类(请参考附表表四 DI功能种类一览表)	R/W	
0582	DI外部事件输入3种类(请参考附表表四 DI功能种类一览表)	R/W	

05A0	模拟传送输出种类(0:PV, 1:SV, 2:OUT1) (选件)	R/W	
05A1	模拟传送输出比例下限值(选件)	R/W	
05A2	模拟传送输出比例上限值(选件)	R/W	

05B0	通信数据存储方式 (0:EEP, 1:R_EP, 2:RAM)	R/W	
------	---------------------------------	-----	--

0600	调节输出1 输出特性(0:RA(反作用) 1:DA(正作用))	R/W	
0601	调节输出1 比例周期(1~200秒)	R/W	
0602	PV异常时的调节输出1 输出值(0.0~99.9%)	R/W	

0604	调节输出2 比例周期(1~200秒(选件))	R/W	
0605	PV异常时的调节输出2 输出值(0.0~99.9%) (选件)	R/W	

0607	调节输出2 输出特性(0:RA(反作用) 1:DA(正作用) (选件))	R/W	
------	--------------------------------------	-----	--

0611	按键锁定(OFF, 1, 2) OFF: 无锁定, 允许修改和设定全部参数。 1: 除0-0基本屏幕定值控制SV设定值, 手动/自动控制切换, 按键锁定设置和通信模式设置外, 其他全部锁定。 2: 除按键锁定设置, 手动/自动控制切换和通信模式设置外全部锁定。	R/W	
------	---	-----	--

0701	PV偏移量(-1999 ~ +2000单位)	R/W	
0702	PV滤波时间(0~9999秒)	R/W	

0800	SV执行模式(0:Prog, 1:SV1, 2:SV2)	R/W	
------	------------------------------	-----	--

0802	程序控制执行曲线号(1:曲线1, 2:曲线2, 3:曲线3, 4:曲线4)	R/W	
------	---------------------------------------	-----	--

0818	程序控制曲线数目(1, 2, 4)	R/W	
0819	程序控制时间单位 (0:HM(小时:分钟), 1:MS(分钟:秒))	R/W	

081B	输入故障时程序控制执行模式(0:保持, 1:运行, 2:复位)	R/W	
------	----------------------------------	-----	--

0820	定值控制1 PID号设定(1 ~ 3)	R/W	
0821	定值控制2 PID号设定(1 ~ 3) (选件)	R/W	

通信地址 (HEX)	说明	R/W	备注
0900	曲线号, 用于通信设置(曲线数目范围内) (选件) (非通信模式时也可以设置)	R/W	
0901	步号, 用于通信设置(终止步范围内) (选件) (非通信模式时也可以设置)	R/W	

当读/写0903H~0913H及0922H~0929H地址时, 先在0900H写入曲线号后, 再进行读写。
当读/写0950H~0952H地址时, 先在0900H和0901H地址写入曲线号和步号后再进行读写。

0903	终止步数(曲线数目为1:1~40, 曲线数目为2:1~20, 曲线数目为4:1~10)	R/W	
------	---	-----	--

0905	曲线执行次数(1~9999次) (选件)	R/W	
0906	起始SV值(SV上下限范围内) (选件)	R/W	
0907	平台区域等待(0:OFF, 1~1000单位) (选件)	R/W	

0909	PV启动(0:OFF, 1:ON) (选件)	R/W	
------	------------------------	-----	--

0912	曲线 EV1设定值(选件)	R/W	
0913	曲线 EV2设定值(选件)	R/W	

0922	曲线时标1启动步号(OFF, 曲线终止步范围内) (选件)	R/W	
0923	曲线时标1终止步号(曲线终止步范围内) (选件)	R/W	
0924	曲线时标1启动时间(00.00 ~ 99.59) (见 *时标时间格式说明) (选件)	R/W	
0925	曲线时标1终止时间(00.00 ~ 99.59) (见 *时标时间格式说明) (选件)	R/W	
0926	曲线时标2启动步号(OFF, 曲线终止步范围内) (选件)	R/W	
0927	曲线时标2终止步号(曲线终止步范围内) (选件)	R/W	
0928	曲线时标2启动时间(00.00 ~ 99.59) (见 *时标时间格式说明) (选件)	R/W	
0929	曲线时标2终止时间(00.00 ~ 99.59) (见 *时标时间格式说明) (选件)	R/W	

0950	程序控制步的SV目标值(SV限幅内) (选件)	R/W	
0951	程序控制步的时间(00.00 ~ 99.59) (见 *时标时间格式说明) (选件)	R/W	
0952	程序控制步的PID号(1, 2, 3) (选件)	R/W	

*步时间格式说明

D15 D14 D13 D12 D11 D10 D9 D8 D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0
<-0~9*10h(m)-> <-0~9*1h(m)-> <-0~5*10h(m)-> <- 0~9*1h(m) ->

如果步时间为1小时30分
D15 D14 D13 D12 D11 D10 D9 D8 D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0
0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 1 0 0 0 0
HEX: <- 0 -> <- 1 -> <- 3 -> <- 0 ->

*时标时间格式说明

根据时间单位将要设定的时标时间转换为对应的分钟或秒钟,
例如:要设定时标1启动时间为1小时40分钟, 只需发送1小时40分钟对应的100分钟(即64H)。

D15 D14 D13 D12 D11 D10 D9 D8 D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 1 0 0
HEX: <- 0 -> <- 0 -> <- 6 -> <- 4 ->

附表

表一. 输入种类和测量范围一览表

类型		显示代码	测量范围
热 电 偶	K	K1	-199.9～+400.0℃
	K	K2	0.0～800.0℃
	K	K3	0～1200℃
	R	R	0～1700℃
	J	J	0 ～ 600℃
	E	E	0～700 ℃
	S	S	0～1700℃
	T	T	-199.9～+200.0℃
	N	N	0～1300℃
	B	B	0～1800℃
	PLII	PL	0～1300℃
	WRe5-26	WtES	0～2300℃
	U	U	-199.9～+200.0℃
	L	L	0～+600℃
铂 电 阻	Pt100	Pt1	-200～+600℃
	Pt100	Pt2	-100.0～+100.0℃
	Pt100	Pt3	-50.0～+50.0℃
	Pt100	Pt4	0.0～200.0℃
	Pt100	Pt5	-100.0～350.0℃
电 压	-1～1V	-1_1	在-1999～+9999单位 范围内,可设定测量 范围上下限。 测量范围间距： 10～10000 单位， (下限值小于上限值)
	0～1V	0_ _1	
	0～2V	0_ _2	
	0～5V	0_ _5	
	1～5V	1_ _5	
	0～10V	0_10	
电 流	0～20mA	0_20	
	4～20mA	4_20	

- 注意：
- 1. 显示代码请对照操作流程中显示字符对照表。
 - 2. 热电偶 B:用于 400℃或更低时精度不保证。
 - 3. 显示代码为 pt3 的铂电阻显示精度为 0.25% 。
 - 4. 热电偶 K, T, U:温度低于-100℃时精度为±0.7% 满量程。 。
 - 5. 电流:外接 250Ω电阻。
 - 6. 只有在复位状态下才能改变输入类型。
 - 7. 改变输入类型代码将初始化所有与量程相关的数据。
 - 8. 除定制外,出厂时测量范围将设置如下：

输入	显示代码	测量范围
多种输入(M)	K2	0.0～800.0℃
电压(V)	0_10	0.0～100.0%
电流(mA)	4_20	0.0～100.0%

表五:ASCII码表

	B7b6b5	000	001	010	011	100	101	110	111
Bit4 - bit1		0	1	2	3	4	5	6	7
0000	0	NULL	TC7 (DLE)	SP	0	@	P	`	p
0001	1	TC1 (SOH)	DC1	!	1	A	Q	a	q
0010	2	TC2 (STX)	DC2	”	2	B	R	b	r
0011	3	TC3 (ETX)	DC3	#	3	C	S	c	s
0100	4	TC4 (EOT)	DC4	\$	4	D	T	d	t
0101	5	TC5 (ENQ)	TC8 (NAK)	%	5	E	U	e	u
0110	6	TC6 (ACK)	TC9 (SYN)	&	6	F	V	f	v
0111	7	BEL	TC10 (ETB)	’	7	G	W	g	w
1000	8	FE0 (BS)	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	9	FE1 (HT)	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	A	FE2 (LF)	SUB	*	:	J	Z	j	z
1011	B	FE3 (VT)	ESC	+	;	K	[	k	{
1100	C	FE4 (FF)	IS4 (FS)	,	<	L	\	l	
1101	D	FE5 (CR)	IS3 (GS)	-	=	M	]	m	}
1110	E	S0	IS2 (RS)	.	>	N	^	n	~
1111	F	SI	IS1 (US)	/	?	O	_	o	DEL

表二. EV 事件种类一览表

显示代码	EV 事件类型	备注
non	无	
HA	上限绝对值报警	关于EV事件设定 值初始值和设置范围 请参考表三. EV事件 初始值和设置范围
LA	下限绝对值报警	
Hd	上限偏差报警	
Ld	下限偏差报警	
id	上下限偏差内报警	
od	上下限偏差外报警	
So	超量程	
run	运行	
ARn	手动控制	
At	自整定	
Prun	程序控制执行	仅程序控制时
StEP	步结束	
HoLd	程序保持	
GUAR	平台区域等待	
tS1	时标 1	
tS2	时标 2	
Pt:n	曲线执行结束	
PEnd	程序控制结束	

表三. EV 事件初始值和设置范围

输入种类	显示代码	初始值	设置范围
热 电 偶 或 铂电阻 输入	HA	测量范围上限	测量范围内
	LA	测量范围下限	测量范围内
	Hd	2000 单位	-1999～2000 单位
	Ld	-1999 单位	-1999～2000 单位
电压/电流 输入	id/od	2000 单位	0～2000 单位
	HA	1000 单位	0～1000 单位
	LA	0 单位	0～1000 单位
	Hd	2000 单位	-1999～2000 单位
	Ld	-1999 单位	-1999～2000 单位
	id/od	2000 单位	0～2000 单位

表四:DI功能种类一览表

代码	事件输入类型	检测
non	non(无)	
run1	Run1(运行 1)	电平
run2	Run2(运行 2)	边缘
ARn	Man(手动控制)	电平
At	AT(自整定)	边缘
Act	ACT(调节输出特性切换)	电平
Prog	Prog(程序控制模式)	电平
HoLd	HOLD(程序保持)	电平
SKIP	SKIP(程序跳步)	电平
bct2	执行曲线2位分配	电平
bct3	执行曲线3位分配	电平

YOSHINAGA CO.,LTD.

Address：91-202 kanda sakuma kawagisi, chiyodaku, Tokyo, Japan
Tel: +81-3-3863-4288 Fax: +81-3-6278-8734