

IGBT 单相电力调整器

CH01P 系列

通讯手册



温度和电力控制专家

北京南岸普力自动化科技有限公司

感谢购买 CH01P 系列 IGBT 单相电力调整器。

本手册详细描述了 CH01P 的通讯接口选件功能。关于 CH01P 的操作和使用说明，请参见使用说明书。请将此手册送达最终用户手中。

目录

1. 概述	3
2. 技术规格	3
3. 与主机计算机的连接	4
3-1 RS-485	4
3-2 三态输出的控制	4
4. MODBUS 通讯协议概述	5
4-1 通讯步骤	5
4-2 通讯格式	6
4-3 错误检查	7
4-4 数据读出详述	8
4-5 数据写入详述	9
4-6 无响应的条件	10
4-7 错误信息详述	10
4-8 通讯数据地址详述	11
5. 通讯数据地址表	11
6. ASCII 代码表	13

2014.12.1.0版：初版

2015.3.1.1版：更改软启动时间、软停机时间、斜率上升时间、斜率下降时间范围。

2016.7.1.2版：更改版本代码、执行状态、事件和急停状态、频率、事件和急停状态的锁存、释放事件和急停状态锁存、存储方式。

1. 概述

CH01P 通讯接口采用 RS-485 通讯方法。

基于 EIA 标准通过信号能够传送各种数据, 可以通过个人计算机读取。

RS-485 是电子工业协会(EIA)的通讯标准。

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, 同样的接口不能够总是互相通讯。

因此, 用户在使用前需要完全了解技术规格和传输过程。

使用 RS-485 能够并连两台以上 CH01P。

很多个人计算机不支持这种接口。

然而, 可以使用 RS-232C 或 USB  RS-485 通讯转换器。

2. 技术规格

协议	: MODBUS RTU
信号电平	: 符合 EIA RS-485
通讯方式	: RS-485 两线系统 半双工多点 (总线) 系统
同步系统	: 起始-停止 同步系统
通讯距离	: RS-485 最大 500m (取决于环境条件)
传输速度	: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 和 38400 bps
传输控制	: 无
起始位	: 1 位
数据长度	: 8 位
校验位	: 无, 偶校验
停止位	: 1 位, 2 位
通讯代码	: 二进制代码 (MODBUS RTU)
可以连接台数	: 32 (包括主控制器)
隔离	: 通讯口与输入、输出和电源隔离

3. 与主机算的连接

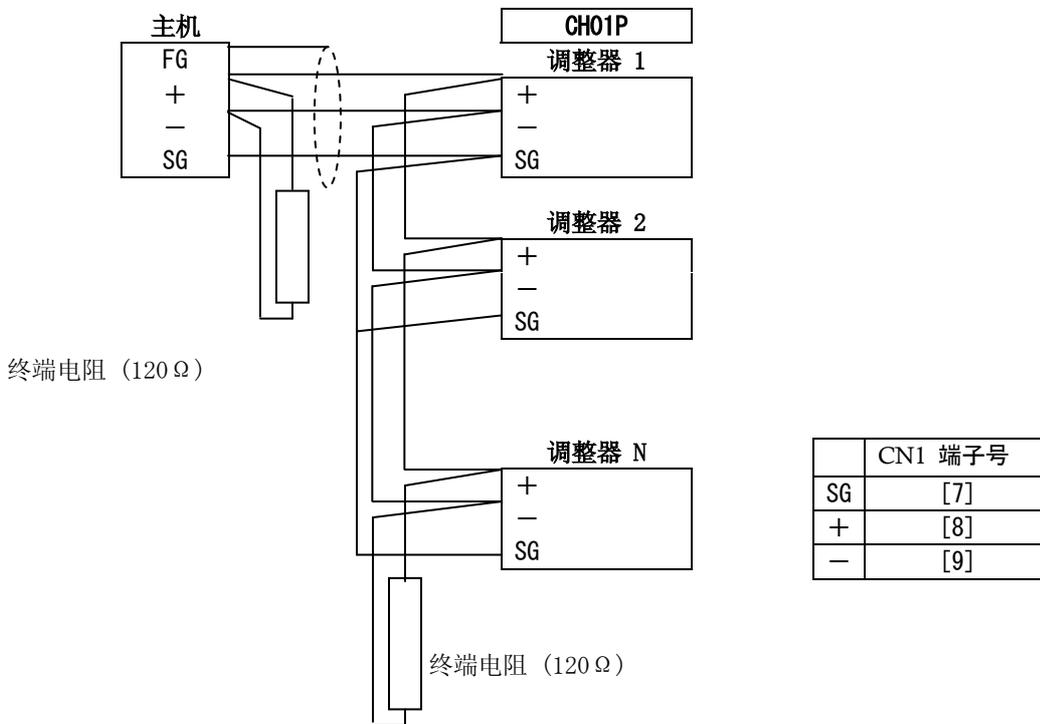
3-1. RS-485

CH01P 的输入和输出逻辑电平表示如下：

逻辑 (1) 状态 - 端 < + 端
 逻辑 (0) 状态 - 端 > + 端

上述电平为输出状态。然而，在开始传输之前控制器的+ 端和 - 端为高阻状态。(参见 3-2. 3 态输出的控制)

[RS-485]



注 1: 工作时，在主机端和设备终端(+ 和 - 之间)分别安装 1/2W 120 Ω 终端电阻。

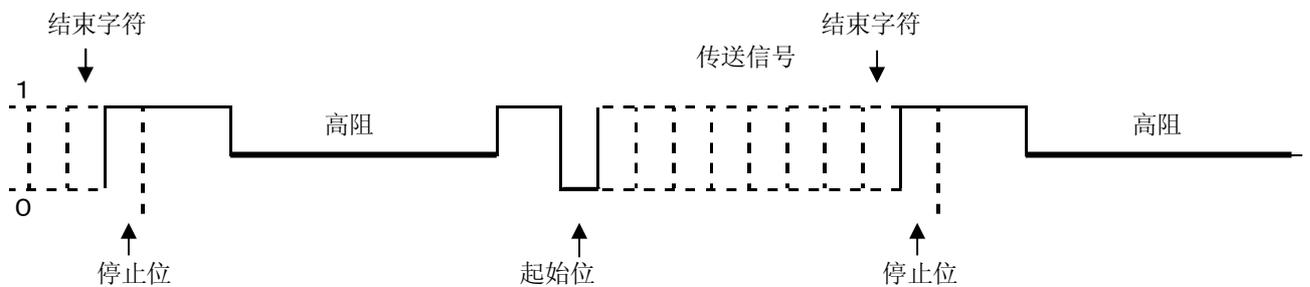
注 2: 请确认屏蔽层单端接地。
 当不用屏蔽线时，用户必须采取措施预防雷击。

3-2. 3 态输出的控制

RS-485 是多点系统。发送输出在未通讯和接受状态总是高阻状态，以避免发送信号的冲突。

仅在发送前从高阻状态变为正常输出状态。在发送完成时再次返回高阻状态。

然而，3 态输出控制有大约 2 ms (最大) 的时间延迟。当主机端在结束接收后立即开始传送，设置大于数 ms 的延迟时间。



4. MODBUS 通讯协议概述

MODBUS RTU 方式参数:

RTU

项目	RTU
传送代码	二进制 8 位
错误检查	CRC-16
起始位	1 位
数据长度	8 位
校验位	无 / 偶校验
停止位	1 位
起始字符	无
结束字符	无
数据时间间隔	小于 28 位传输时间

4-1. 通讯步骤

1) 主从之间的关系

- 个人计算机和 PLC 是主边。
 - CH01P 是从边。
 - 通讯从主边的通讯命令开始, 到从边的通讯应答完成。
- 然而, 当异常发生时没有通讯应答, 例如, 通讯格式错误或 BCC 错误等。

2) 通讯步骤

主边发送通讯命令, 从边应答主边, 传回通讯命令应答, 完成通讯步骤。

3) 通讯数据

RTU 方式按 8 位二进制传输。

0 1 H	2 3 H	4 5 H	A B H
-------	-------	-------	-------

4) 信息比较

RTU 方式仅由一条信息组成。

信息

5) 超时

当信息停止超过相当于 28 位的传输时间时, 视为信息结束。

当在信息传送过程中产生相当于 28 位的时间空白时, 视为信息超时。这是非完整信息, 因此, 从边没有应答。

* 参考: 相当于 28 位的时间 (单位 = ms)

1200bps:23.4 2400bps:11.7 4800bps:5.9 9600bps:3.0 19200bps:1.5 38400bps:0.8

4-2. 通讯格式

1) 信息

所有信息按十六进制处理。

从地址
功能代码
数据
错误检查

功能代码	数据 1 内容	数据 2 内容
03H	数据地址	读出的数量
06H	数据地址	写入数据

e: 错误检查

- MODBUS 方式的错误检查系统。
- RTU 方式 : CRC-16
- 详见 4-3. 错误检查

f: 数据字节的数量

- 数据读出时的数据字节数量。
- 读出数据以字为单位，读出字节是字的 2 倍。

读出数据的数量		数据的字节数	
十进制	十六进制	十进制	十六进制
1	01H	2	02H
2	02H	4	04H
3	03H	6	06H
4	04H	8	08H
5	05H	10	0AH
6	06H	12	0CH
7	07H	14	0EH
8	08H	16	10H
9	09H	18	12H
10	0AH	20	14H

g: 读出数据

- 读出插入的数据
- 读出数量，数据长度是变量并且没有数据中断。
- 读出数量为: 1 = 2 字节, 3 = 6 字节, 10 = 20 字节。

4-3. 错误检查

在传送边计算错误检查，将计算结果附加到信息的结尾处。
 在接收边将接收到的信息进行错误检查计算。
 检查计算的错误检查结果是否与接收的错误检查相同。
 如果检查结果匹配，输入的信息判为正确，开始接受应答工作。
 如果不同，判断数据异常，从机没有应答。

CRC-16 是 2 字节 (16 位) 错误检查代码。
 按下述步骤计算从地址开始到数据结束的 CRC-16。

1. 用 FFFFH 初始化 CRC 寄存器。
2. 用 CRC 寄存器与信息的一个 1 字节异或。
计算结果写入 CRC 寄存器。
3. 右移 CRC 寄存器 1 位。
4. 如果移出位是 1，CRC 寄存器与 A001H 异或。
计算结果写入 CRC 寄存器。
5. 重复 3. 和 4. 直到移位 8 次。
6. CRC 寄存器与信息的下一个字节异或。
计算结果写入 CRC 寄存器。
7. 对所有数据重复执行 3. ~ 6. 。
8. 计算直到数据字节结束。将计算的 CRC 寄存器值按低位和高位排列分配到信息的末尾。

4-4. 数据读出 (功能代码 03H) 详述

当用个人计算机或 PLC 读出各种数据时使用功能代码 03H。

(1) 数据读出格式

- 数据读出时的格式如下:

a	b	c		d		e	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
01H	03H	01H	00H	00H	03H	04H	37H

- a: 从地址
b: 数据读出功能代码
c: 读出数据首地址
d: 从首地址读出的数据数量
* 可以读出的数据数量是 1~10。
因此, 二进制代码是 0001H~000AH。如果数据数量不是上述范围, 返回错误代码。

e: 错误检查

- 上述命令如下:
读出数据地址 = 0100H (十六进制)
读出数据数量 = 0003H (十六进制)
数据读出从数据地址 0400H 开始。

(2) 读出数据时的正常应答格式

- 对于功能代码 03H 的读出数据格式如下:

a	b	f	g						e	
(1)	(2)	(3)	0400H		0401H		0402H		(10)	(11)
01H	03H	06H	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	E1H	73H
			00H	00H	00H	00H	00H	09H		

- a: 从地址
b: 功能代码
f: 读出数据的字节数量
* 3 个数据读出, 6 个字节读出. 因此, 它是 06H。
g: 读出数据
1. 与读出数据数量同样的数据从数据首地址开始依次读出。
2. 数据间不插入任何其他数据。
3. 1 个数据由 16 位二进制数据(1 个字)组成, 不包含小数点。
4. 每个数据隐含特定的小数点位置。
e: 错误检查



(3) 数据读出时的异常应答格式

a	b	h	e	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
01H	83H	03H	01H	31H

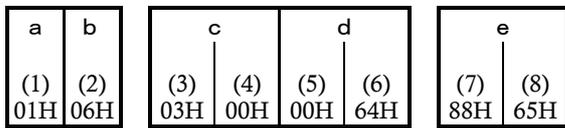
- a: 从地址
b: 功能代码
* 出错时, 显示为 接收的功能代码+80H。它表示异常应答。
h: 错误代码
* 关于错误代码详见 4-8. 错误信息
e: 错误检查

4-5. 数据写入 (功能代码 06H) 详述

从个人计算机、PLC 等写入 (改变) 各种数据时使用功能代码 06H。

(1) 数据写入格式

- 数据写入时格式如下:



- a: 从地址
b: 数据写入功能代码
c: 写入数据地址
d: 写入数据
 1. 数据由 16 位二进制数据组成 (1 个字), 不包括小数点。
 2. 每个数据有隐含的小数点位置。
e: 错误检查

- 上述命令如下:

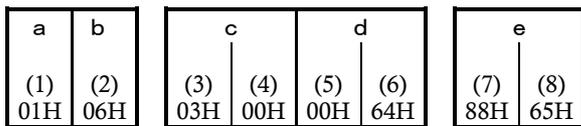
写入数据首地址 = 0300H (十六进制)
写入数据 = 0064H (十六进制)
 = 100 (十进制)

指定写入数据地址, 0300H (100:10 十进制)。

数据地址 16 位 (1 个字)	数据 16 位 (1 个字)	
	十六进制	十进制
地址 (0300H)	0300	100
写入数据 (0064H)	0301	0
	0302	0

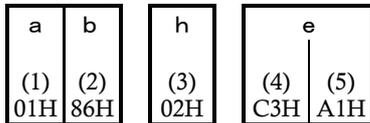
(2) 写入数据时的正常应答格式

- 对于功能代码 06H 的正常应答格式如下:



* 应答格式与主机写入的信息是一样的。

(3) 数据写入时的异常应答



- a: 从地址
b: 功能代码
 * 出错时, 表示为接收功能代码 + 80H。他表示异常应答。
h: 错误代码
 *关于错误代码详见 4-7. 错误信息
e: 错误检查

4-6. 无应答的条件

当下述异常被识别出后, 从机没有应答。

- 当发生硬件错误时 (溢出、帧和奇偶错误)
- 当从地址不同时
- 当信息的数据间隔过长时
(RTU: 等效时间大于 28 位)
- 当 CRC-16不同时
- 当主机的信息不标准时(信息过长等)

4-7. 错误信息详述

当检测到非响应条件以外的错误时, 应答相应错误类型的错误代码。

(1) 异常应答格式

a	b	h	e	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
01H	83H	03H	01H	31H

- a: 从地址
b: 功能代码
 错误时, 表示为接收功能代码 +80H 。表示异常应答。
h: 错误代码
 * 见下表
e: 错误检查

错误检查	错误内容
0 1 H	功能代码错误 - 当接收到的功能代码非正常时 (不是对应的 2 种之一,< 03H, 06H>)
0 2 H	地址错误 - 当写入只读地址时 - 当读出只写地址时 - 当指定不存在的读出或写入的地址时
0 3 H	数据错误 - 当写入数据超出写入数据的范围时 (例如, 当写入非 0 和 1 用于 AUTO/MANU 切换等) - 当写入值已经被其他地址的值填充时, 这种情况仅适用于排异性设置 (DI 适合这种情况) - 当读出数据的数量与可以读出的数量不一致时 当读出数量是 0 或超过 11 时, 产生错误应答代码 - 在不允许改变的情况下再写入参数时

(2) 错误代码的优先级

错误代码值越小优先级越高。当多个错误代码同时产生时, 返回优先级级别高的错误代码。

例如: 即使同时存在数据错误和地址错误, 当检测到功能代码错误时返回 01H 。

4-8. 通讯数据地址详述

(1) 数据地址

- 对于数据地址, 用十六进制数表示二进制数 (16 位) 。

(2) 关于读出 (读)/写入 (写)

- R/W 表示数据可以读出和写入。
- R 表示只读出数据。
- W 表示只写入数据。
- 当只写数据地址指定为数据读出时 (功能代码 03H),
- 当只读数据地址指定为数据写入时(功能代码 06H), 它产生地址错误并产生错误代码 02H。

(3) 数据地址和数据的数量

- 当未定义的数据地址被指定为首地址时, 产生地址错误并产生错误代码 02H 。
- 当增加的数据地址超出数据地址表时, 总是返回数据 0000 H 。

(4) 数据

- 因为每个数据没有小数点 (16 位数据), 需要检查数据类型和小数点。
(参见使用手册)
- 在数据单位为数字时, 量程决定了小数点位置。
- 所有数据按二进制数字处理 (16 位数字: -32768 ~ 32767)。

例如: 表示带小数点数据的方法

十六进制

20.0 → 200 → 00C8
 100.00 → 10000 → 2710
 -40.00 → -4000 → F060

表达 16 位数据的方法

数据	
十进制	十六进制
0	0000
1	0001
~	~
32767	7FFF
-32768	8000
-32767	8001
~	~
-2	FFFE
-1	FFFF

(5) 与选件有关的参数

- 当指定没有安装选件的参数地址时, 产生读命令 (R) 和写命令 (W) 错误。返回错误代码 02H。

(6) 因为工作特性或设置规格在工作窗口中不显示的参数

- 因为工作特性或设置规格在工作窗口中不显示的参数, 可以用通讯读出。

然而, 写入时产生数据错误。返回错误代码 03H。

5. 通讯数据地址表

数据地址 (Hex)	设置范围	R/W
0040	型号代码 1 "T","1" 54H,31H	R
0041	型号代码 2 "0","9" 30H,39H	R
0042	型号代码 3 "2","0" 32H,30H	R
0043	版本代码 2100 0834H 注: 2.1.00版本, 用十进制表示为: 2100	R

数据地址 (Hex)	设置范围	R/W
0100	控制输入值 0.00~100.00	R
0101	控制输出值 0.00~100.00	R
0102	执行状态 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 0 0 0 0 0 0 MAN RUN * RUN: 1=RUN 运行状态, 控制输出=控制输入 (或手动输入)。当事件报警时, 输出急停, 控制输出 (=0)。 0=STANDBY 停机状态, 控制输出=0。 MAN: 1=MAN 手动, 控制输出=手动输入, 由通讯控制。 0=AUTO 自动, 控制输出=控制输入, 由模拟输入控制。	R
0103	事件与急停状态 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 0 0 SHUT TEMP 0 SHOT FRE * PRE: 1=电源频率超范围, 0=电源频率正常 SHOT: 1=IGBT 电流短路, 0=IGBT 电流正常 TEMP: 1=散热器超温, 0=散热器温度正常 SHUT: 1=当事件报警时, 输出急停 (控制输出=0); 0=急停状态解除, 控制输出自动恢复正常。	R
0104	电源频率 46.0~64.0 Hz	R

数据地址 (Hex)	设置范围	R/W
0182	工作方式: 1=RUN 运行; 0=停机; 出厂: 1	W
0183	手动方式: 1=MAN 手动; 0=AUTO 自动 出厂: 0	W
0184	控制特性 1= 电压平方, 输出电压平方与输入成比例; 0: 电压, 输出电压与输入成比例。 出厂: 0	W
0185	事件与急停状态的锁存 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 0 0 SHUT_L TEMP_L 0 SHOT_L FRE_L *FRE_L: 1= 锁存电源频率超范围状态, 即使事件恢复正常, 状态仍锁存; 0=不锁存 SHOT_L: 1=锁存 IGBT 电流短路状态, 即使事件恢复正常, 状态仍锁存; 0=不锁存 TEMP_L: 1=锁存散热器超温状态, 即使事件恢复正常, 状态仍锁存; 0=不锁存 SHUT_L: 1= 锁存急停状态 (输出=0), 即使事件恢复正常, 状态仍锁存; 0=不锁存, 急停状态解除时, 自动恢复运行。	W
0186	释放事件和急停状态的锁存 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 0 0 SHUT_R TEMP_R 0 SHOT_R FRE_R *FRE_R: 1= 当 FER 事件恢复正常后, 若该状态被锁存, 1=解除锁定状态, 然后自动清 0。 SHOT_R: 1= 当 SHOT 事件恢复正常后, 若该状态被锁存, 1=解除锁定状态, 然后自动清 0。 TEMP_R: 1= 当TEMP事件恢复正常后, 若该状态被锁存, 1=解除锁定状态, 然后自动清0。 SHUT_R: 1= 当急停状态恢复正常后, 若该状态被锁存, 1=解除锁定状态, 然后自动清0, 自动恢复运行	W

数据地址 (Hex)	设置范围	R/W
0300	通讯设置的控制输入值 0.00~100.00, 出厂: 0.00	R/W
0301	软启动时间 (SOFT_RUN) 0~20.0, 出厂: 0.3 秒	R/W
0302	软停机时间 (SOFT_STOP) 0~20.0, 出厂: 0.5 秒	R/W
0303	斜率上升时间 (RAMP_UP) 0~20.0, 出厂: 1.0 秒	R/W
0304	斜率下降时间 (RAMP_DOWN) 0~20.0, 出厂: 1.0 秒	R/W
0305	输出限幅下限(OUT_L) 0.00~99.99, 出厂: 0.00	R/W
0306	输出限幅上限(OUT_H) 0.01~100.00, 出厂: 100.00	R/W

注: 当工作方式为手动时, 通讯设置的控制输入值 (0300H) 有效; 当工作方式为自动时, 控制输入值 (0100H) 有效。

数据地址 (Hex)	设置范围	R/W
0400	通讯地址 1~255, 出厂: 1 注: 参数修改后, 需要重新上电确认	R/W
0401	波特率 1:1200 2:2400 3:4800 4:9600 5:19200 6:38400, 出厂: 4 注: 参数修改后, 需要重新上电确认	R/W
0402	数据格式 0: 8N1(8 位数据, 无奇偶校验位, 1 位停止位) 1:8N2(8 位数据, 无奇偶校验位, 2 位停止位) 2:8E1(8 位数据, 偶校验位, 1 位停止位), 出厂: 0 注: 参数修改后, 需要重新上电确认	R/W
0403	数据存储模式 0 = RAM; 1 = E ² PROM; 2 = Mix (出厂) RAM: 当通讯改变数据时, 数据保留在 RAM 中。因此, 当重新通电时, 数据丢失。 E ² PROM: 当通讯改变数据时, 数据保留在 E ² PROM 中。因此, 当重新通电时, 数据被保留, 不会丢失。 Mix: 仅手动输出值 (0300H) 保存到 RAM 中, 而其他数据保存到 E ² PROM 中。 注: 当通过通讯频繁修改数据时设置 RAM 方式, 可以延长 E ² PROM 的寿命。	R/W
0404	延迟时间 0~255 ms, 出厂: 20 注: 能够设置从接收通讯命令到实际发送数据的最小延迟时间。	R/W

注: 从机的波特率 and 数据格式应与主机设置相同。
使用多台从机时, 各从机的通讯地址应设为不相同。

6. ASCII 代码表

		b 7 ~ b 5	0 0 0	0 0 1	0 1 0	0 1 1	1 0 0	1 0 1	1 1 0	1 1 1
b 4 ~ b 1		0	1	2	3	4	5	6	7	
0 0 0 0	0	NUL	TC7 (DLE)	SP	0	@	P	`	p	
0 0 0 1	1	TC1 (SOH)	DC1	!	1	A	Q	a	q	
0 0 1 0	2	TC2 (STX)	DC2	"	2	B	R	b	r	
0 0 1 1	3	TC3 (ETX)	DC3	#	3	C	S	c	s	
0 1 0 0	4	TC4 (EOT)	DC4	\$	4	D	T	d	t	
0 1 0 1	5	TC5 (ENQ)	TC8 (NAK)	%	5	E	U	e	u	
0 1 1 0	6	TC6 (ACK)	TC9 (SYN)	&	6	F	V	f	v	
0 1 1 1	7	BEL	TC10 (ETB)	'	7	G	W	g	w	
1 0 0 0	8	FE0 (BS)	CAN	(	8	H	X	h	x	
1 0 0 1	9	FE1 (HT)	EM	)	9	I	Y	i	y	
1 0 1 0	A	FE2 (LF)	SUB	*	:	J	Z	j	z	
1 0 1 1	B	FE3 (VT)	ESC	+	;	K	[	k	{	
1 1 0 0	C	FE4 (FF)	IS4 (FS)	,	<	L	\	l	|	
1 1 0 1	D	FE5 (CR)	IS3 (GS)	-	=	M	]	m	}	
1 1 1 0	E	SO	IS2 (RS)	.	>	N	^	n	~	
1 1 1 1	F	SI	IS1 (US)	/	?	O	_	o	DEL	

手册内容变化时恕不另行通知。

北京南岸普力自动化科技有限公司

地址：北京市海淀区苏州街 33 号 1202 室
电话：+86-10-62558932 62613784

网址：<http://www.narpuli.cn>
邮编：100080

PRINTED IN CHINA