

功能描述

3MD2-C5D1 03H 双行五位数字显示器含 3S 接口，可显示和设定 PLC 程序中正在运行和处理的个别数据参数，是经济型的 PLC 人机界面。

应用领域

工业自动化控制：PLC、DCS、现场总线、基于 PC 的自动化系统或嵌入式 MPU/MCU/DSP 等系统的外部设备。

特点

- 不占用 PLC 通讯口。在缺省格式和无小数点条件下，单台显示只占用 PLC 四个晶体管输出点，n 台显示只占用 PLC 的 2n+2 个晶体管输出点，时钟线共用；
- 可接收有符号整型数 BIN 码，显示范围：-32768~32767；
- 可接收无符号整型数 BIN 码，显示范围：0~65535；
- 可接收 HEX/BCD 码，显示范围：0~9999 或 0~FFFF；
- 显示 HEX 码时，可选择“ABC 格式”或“HLP 格式”，以增加显示信息量；
- 上下两行数据无任何原始关联，由用户自定义；
- 可强迫所有数码全部消隐，以构成闪烁报警信息；
- 另有 AI 和 A2 指示灯组成额外报警信息；
- 数据格式和小数点等设置参数由 PLC 传送；
- 用户自定义面板按键可修改 PLC 内部参数，替代机械式拨码开关；
- 向下兼容双行四位数字显示器 3MD2-C4D1 02H；
- 使用 DC24V 电流数字信号，传送距离：普通电线达 150 米，屏蔽电缆达 300 米；
- 可接在现场总线 PROFIBUS-DP 从站节点单元（如 ET200）的 DO 点上；
- DC24V 工作电源。

订货信息

表格 1 订货信息 版本 V1.0

型号	接口	适合 PLC 晶体管有效电平	数据输入端	自定义按键	订货号
3MD2-C5D1 03H	3S	高/低电平均适应	3 个 max	6 个	00-0025

典型应用电路

在本节中，仅用 SIEMENS 公司的小型 PLC S7-200 SMART 连接 3MD2-C5D1 03H 型数字显示器，以此示例 3MD2-C5D1 03H 型双行五位数字显示器的典型应用电路。

图 2 中 S7-200 SMART 的各个 Q0.x 均为晶体管或金属化场效应管输出点，源电流输出形式，显示器 3S 端口的公共端已经在机壳内部与电源端子:2 相连，所以电源端子的极性取决于 PLC 晶体管有效输出电流的方向：

表格 2 电源端子极性配置表

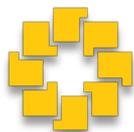
PLC 晶体管 ON 电流方向	血统	灯位显示器电源端子:1	灯位显示器电源端子:2
源电流，所谓高电平有效	多为欧美系	L+，即 DC24V	M，即 DC0V
漏电流，所谓低电平有效	多为华韩日系	M，即 DC0V	L+，即 DC24V

S7-200 SMART 连接一台 3MD2-C5D1 03H 简洁电源配置_三数据线

- 见图 2。七个自定义按键不一定要都使用，用户工程师可根据需要自行定义按键的功能，尽量少占用 PLC 的硬件资源。比如，显示器上行显示某被控温度的当前值 PV，下行显示该温度的设定值 SV，则只使用设定键、F1 键和升降键来操作 SV 就可以了。在爱羽方编制的有关 3S 通讯技术应用手册里，有这方面的示范程序及详尽的描述。
- 甚至不使用按键，只让显示器单纯显示两行独立的数据亦可。
- 图 2 中-H0 的按键的输出电源使用的是 PLC-U1 的传感器电源。

S7-200 SMART 连接两台 3MD2-C5D1 03H 简洁电源配置_共用按键

- 见图 3。多台显示器安装于同一个控制柜上时，它们的一部分自定义按键是可以共用 PLC 输入点的，在 PLC 程序中要做好互锁机制。
- -H0 显示器用于查看 PLC 程序中多个数据，只有升降键和清零键被使用。上行是被查看的数据，下行是被查看数据的序号（比如 0~100，甚至 0~65535）。用升降键操控 PLC 内的序号值（翻页），PLC 则把序号所对应的数据发送到显示器的上行，这个功能用 PLC 的指针寻址（间接寻址）指令实现最方便；清零键便于序号值迅速回零。
- -H1 显示器仍然像图 2 那样实现温度显示设定功能，其升降键与-H0 显示器共用。按住设定键可对-H1 显示器使能修改 SV 的功能，同时禁止-H0 的序号翻页功能。
- 图 3 中数字显示器的工作电源、3S 通讯电源和按键输出电源均取自-B1。



技术参数

表格 3 技术参数

工作电源电压*	额定值 DC24V，允许范围 DC12 - 28V，有极性保护
最大功耗	DC24V 约 50mA
电源过压保护	有
电源极性保护	有
内部电路短路保护	有
工作电源对内部电子电路	不隔离
3S 接口对内部电子电路	半隔离
3S 接口对工作电源	半隔离
3S 输入信号电压*	额定值 DC24V，ON：DC13~28V，OFF：DC0~5V，双向
3S 输入信号电流	ON：7mA，DC24V 时
3S 输入信号延迟（3m 传输线）	OFF-ON：不大于 1ms；ON-OFF：不大于 1ms
对外按键触点容量	DC24V，15mA， $\cos\phi=1$
对外按键对内部电路	隔离，独立组
传输信号线长度	屏蔽 300m；非屏蔽 150m
显示方式	黄绿色 LED 数码管，字高 14.2mm
显示精度	完全数字，不存在精度问题

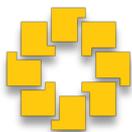
*不能使用未经平滑滤波的纯脉动直流电源和线性电源，建议使用开关电源，如 SIEMENS 的 SITOP 电源。

性能参数

- 避免用于多尘场所、产生腐蚀性气体和易燃易爆气体的场所；
- 避免用于震动冲击较大的场所；
- 避免用于淋水浸油和高温场所；
- 尽量远离产生高频干扰的设备；
- 避免各接线端子接触静电 ESD，以防显示器内部程序丢失。

表格 4 性能参数

工作环境温度	-10~55°C
工作环境湿度	35~80%RH，不结露
存储温度	-25~65°C
按键触点寿命	机械 100 万次
安装方向	任意
耐震动	10~55Hz，0.75mm，X、Y、Z 方向各 2 小时
耐冲击	300m/s ² ，6 方向各 3 次
防护结构	前面操作部分 IP50
	壳体 IP20
	端子部分 IP00



定义显示界面

- 数码管序号：每行五位数码管 **- 8.8.8.8.8**，从左至右的数码定义为：#4、#3、#2、#1和#0 数字；
- 显示器上电后即可进入运行模式，若没有被 PLC 进行有效驱动，可能显示为黑屏或随机数。
- 当显示器接收 HEX 码时，十六进制 HEX 码的 A、B、C、D、E 和 F 数码段型有两种显示格式：

表格 5 十六进制 HEX 码两种显示格式

接收 HEX 码	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
显示 ABC 格式	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	b	C	d	E	F
显示 HLP 格式	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	-	E	H	L	P	

举例：当数字显示器接收 16#ABCD 时：ABC 格式的显示效果是 **AbCd**；HLP 格式的显示效果是 **-EHL**

传输数据格式

表格 6 上行传输数据格式

上行被显示数据字，最终被串行传送至数字显示器的 D1:5 端子															
有/无符号 BIN 码或 HEX/BCD 码															
#3 数字 HEX/BCD				#2 数字 HEX/BCD				#1 数字 HEX/BCD				#0 数字 HEX/BCD			
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

表格 7 下行传输数据格式

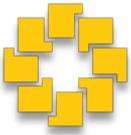
下行被显示数据字，最终被串行传送至数字显示器的 D2:6 端子															
有/无符号 BIN 码或 HEX/BCD 码															
#3 数字 HEX/BCD				#2 数字 HEX/BCD				#1 数字 HEX/BCD				#0 数字 HEX/BCD			
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

传输显示参数

- 传输显示参数是指显示模式、数据类型及小数点位置等参数中的某项信息是随着用户设备的控制过程变化的，PLC 不只向显示器的 D1:5 和 D2:6 数据端发送要显示的数据，而且还要多使用一个晶体管输出点向显示器的 D3:7 端传送显示参数，见图 4，显示器的-H0 的 D3:7 端是被使用的。这种方式不太节省硬件和软件资源，但优点是灵活性较好。表 9 是显示器的 D3:7 端子接收显示参数的数据格式。
- 应用示例：PLC 向上行发送有符号整型数至数字显示器的 D1:5 端，小数点保留三位，如-23.456；PLC 向下行发送 HEX 码 (ABC 格式) 至数字显示器的 D2:6 端，无小数点，如 6FC5，并且 A2 灯点亮。这时应让 PLC 发送 16#6006 至 D3:7

表格 8 传输显示参数格式

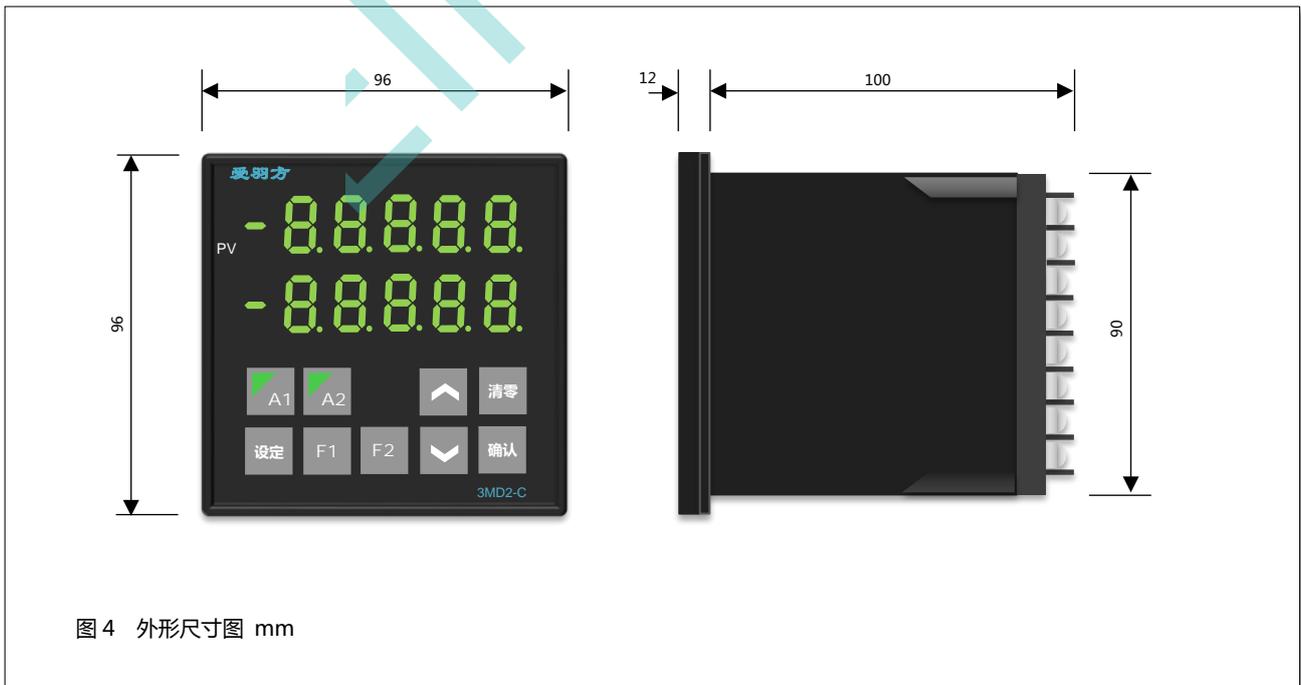
包括小数点在内的显示参数，最终被串行传送至数字显示器的 D3:7 端子															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

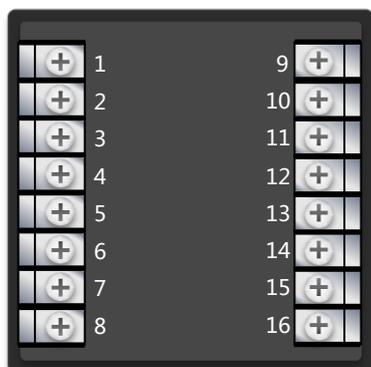
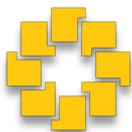


表格 9 对表格 8 各位的注释

位	行	0	1
0	上行	负号不亮	强迫负号点亮
1		显示小数点, 由二进制构成, Bit1 为低位:	
2		000 : 32767 001 : 3276.7 010 : 327.67	
3		011 : 32.767 100 : 3.2767	
4		确定接收数据类型, 由二进制构成, Bit4 为低位, 显示范围: -32768~32767 或 0~9999~FFFF;	
5		00_有符号整型数; 01_无符号整型数; 10_ABC 格式 HEX/BCD 码; 11_HLP 格式 HEX/BCD 码	
6		A1 灯不亮	A1 灯点亮
7	正常显示	数码消隐	
8	下行	负号不亮	强迫负号点亮
9		显示小数点, 由二进制构成, Bit9 为低位:	
10		000 : 32767 001 : 3276.7 010 : 327.67	
11		011 : 32.767 100 : 3.2767	
12		确定接收数据类型, 由二进制构成, Bit12 为低位, 显示范围: -32768~32767 或 0~9999~FFFF;	
13		00_有符号整型数; 01_无符号整型数; 10_ABC 格式 HEX/BCD 码; 11_HLP 格式 HEX/BCD 码	
14		A2 灯不亮	A2 灯点亮
15	正常显示	数码消隐	

外形安装尺寸





电源信号输入端子		其他端子	
端子	功能标识	端子	功能标识
1	DC24V	9	上升键输出 UP
2	DC24V	10	清零键输出 CLR
3	并行时钟 RCK	11	确认键输出 EN
4	串行时钟 SCK	12	下降键输出 DN
5	上行数据输入 D1	13	F2 键输出 F2
6	下行数据输入 D2	14	F1 键输出 F1
7	显示参数输入 D3	15	设定键输出 SET
8	(不连接)	16	按键公共端 COM

图5 机壳接线端子功能标识

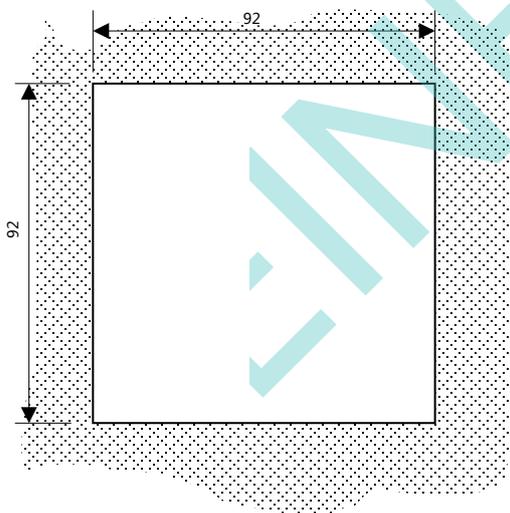
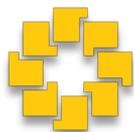


图6 安装面板开孔尺寸，单位：mm

安装面板厚度：最大 5mm；

与邻近安装的灯位显示器面板开孔边缘间隔（垂直/水平）最小为 30mm。



爱羽方
EINFUNC

北京爱羽方模块科技发展中心 EINFUNC

地址：中华人民共和国 北京市 海淀区 上地十街1号院 辉煌国际4号楼 1902室

邮编：100085

电话：+8610-62175465

移动：+8613501156650

官网：<http://www.einfunc.com.cn>

支持：support@einfunc.com.cn

商务：business@einfunc.com.cn

EINFUNC

爱羽方保留更改所拥有产品技术规格的权利，恕不预先通知

本手册版权归属北京爱羽方模块科技发展中心，未经许可不得摘录或转载

作者：任志兵 2015.07.25