



EINFUNC_驱动手册_3S_V5.0_SIEMENS_S7-300

V5.0_20170707

1. 3S 通讯技术描述

■ 3S 通讯目的

3S 通讯技术是指将 PLC 程序中任意指定的操作数如定时器、计数器、内部变量数据和常量数据，以规定的数
据格式如整数、双整数、HEX/BCD 码，通过 PLC 直流固态输出点组成的 3S 通讯接口串行传送至带有 3S
通讯接口的外部设备上，使这些设备对接收到的数据进行进一步的处理，如图 1-0-1 所示。这项技术由任志兵
于 1995 年发明研制，在当年申请并实施了实用新型专利：ZL95226265.7。在图 1-0-1 中：

- U1： 可编程序控制器 PLC，数字输出点（DO）类型为晶体管型或场效应管型；
- B2： 可编程序控制器 PLC 的输出驱动电源，DC24V；
- H1： 带有 3S 通讯接口的外部设备，它需要接收整数，16Bits；
- H2： 带有 3S 通讯接口的外部设备，它需要接收整数，16Bits；
- H3： 带有 3S 通讯接口的外部设备，它需要接收双整数，32Bits。

■ 3S 基本连接

任选 PLC-U1 三个晶体管输出点作为最基本的 3S 通讯接口，如图 1-0-1 中所示的 Q0.0、Q0.1 和 Q0.2 点：

定义 Q0.0 为“帧同步时钟” 简称：**并行时钟 RCK**

定义 Q0.1 为“串行驱动时钟” 简称：**串行时钟 SCK**

定义 Q0.2 为“数据输出口” 简称：**数据出口 DATA**

将这三点分别与带有 3S 通讯接口的外部设备-H1 的 RCK、SCK 和 D00 端子相连接，再分别将 PLC 的公共端
COM 和外部设备的公共端 COMD 与 DC24V 电源-B2 相连即告完成。这种基本连接方式适合于传送很少量的
数据，如 PLC 驱动一台五位数字显示器，只有一个数据通道，每帧数据传送一个字（16Bits）的整数。

■ 3S 增量连接

在最基本的连接基础上只需增加数据输出口 Q0.3、Q0.4、Q0.5.....，各个数据通道在时钟的驱动下同时向外
部设备的数据输入端 D00、D01、D02.....传送数据，每个通道每帧传送一个字（16Bits）的数据码。这样能
够保证传送速度不变。如图 1-0-1 中，-H3 外设需要接收双整数数据（32Bits），PLC-U1 需要两个数据输出口，
一个传送双整数的低字，另一个传送双整数的高字。

■ 3S 扩展连接

扩展型连接是 PLC-U1 同时驱动多台 3S 接口外部设备。在 PLC 侧也是只需增加数据输出口 Q0.3、Q0.4、
Q0.5.....，将数据分别送至对应的外部设备；而各台外部设备的 RCK 和 SCK 分别并联起来，共用时钟。

以上三种连接方式本质上都是一样的，无论有多少个数据通道，都是在时钟的驱动下同时向外部设备发送数据；
在每台 3S 外设都只需要单通道数据的前提下，n 台设备只占用 PLC 的 n+2 个直流固态 DO 点。

■ 3S 驱动程序

3S 驱动程序不是安装在 PLC 的软件底层上的固件，而是由 PLC 的用户程序来完成，非常简单，驱动单通道数
据只需 5 个网络共 12 个指令就可完成；驱动多通道数据并不会成倍增加网络和指令步数。请参考后面章节有



关 3S 示范驱动程序的详尽描述。在驱动程序中，各个要被传送的数据字由 MOVE 指令来捕捉，并行传送到各个对应的字串行移位通道上，字串行移位通道的最高位 MSB 连接指定的数据输出点（晶体管型），在串行时钟 SCK 的作用下 SHL_W 左移位指令驱动数据由低向高移位，从数据输出口逐步移位出去；被传送的数据无论是什么数据类型，总是高位在前，低位在后，由低向高方向串行移位；SCK 每发出 16 个脉冲就完成每个通道一帧数据的传送，每帧数据宽度为 16Bits。

通过后面章节有关 3S 示范驱动程序梯形图结构，不难看出这种驱动程序只须五个网络步骤“**并行时钟、数据移位、串行时钟、数据出口、时钟时序**”。为便于记忆，我们把它编成五字口诀，任何品牌的 PLC 都可以按照五字口诀结构编制 3S 驱动程序，前后顺序千万不能排错：**3S_V5.0：并、移、串、出、时**

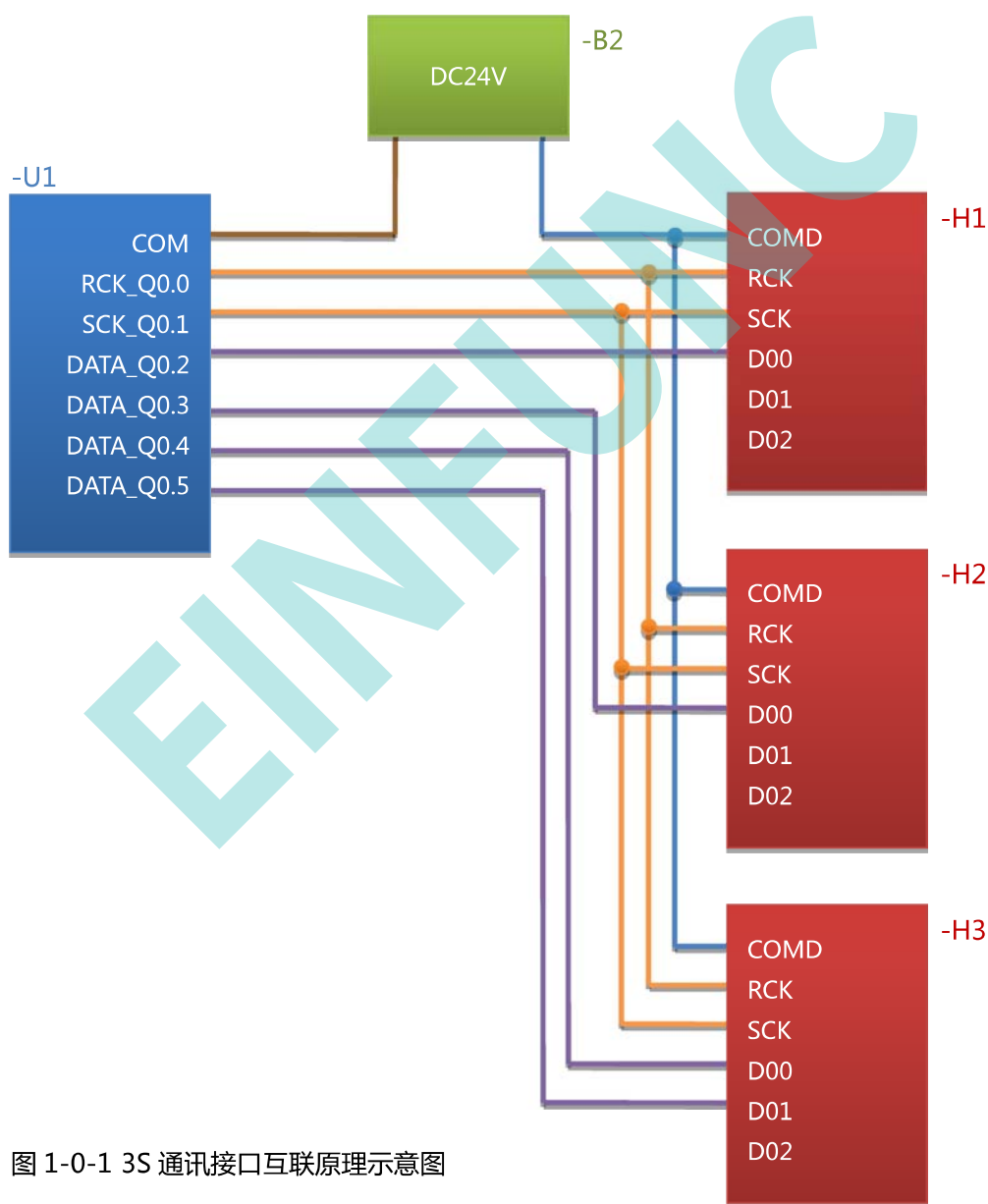


图 1-0-1 3S 通讯接口互联原理示意图

■ 3S 通讯电源

- ❖ 3S 通讯线路电源就是图 1-0-1 中的 -B2 电源，DC24V。它与各设备的 COM/COMD 的连接方向取决于 PLC-U1 的 DO 晶体管/场效应管的有效电流方向：



表 1-1

PLC 的 DO 晶体管/场效应管有效电流方向	PLC DO 的 COM 端	3S 接口设备的 COMD 端
源电流输出，即所谓“高电平有效”	1L+，接 DC24V	接 DC0V
漏电流输出，即所谓“低电平有效”	1M，接 DC0V	接 DC24V

- ❖ DC24V 电源必须是与强电完全隔离的开关型电源，不可使用线性电源。
- ❖ 尽量做到电源-B2 是独立的 DC24V 电源和独立的 COM 区，即不与其他感性直流负载共用，则能大大提高 3S 通讯的抗干扰能力。同一 COM 区内的其他晶体管输出点最好只接阻性负载，如 DC24V 指示灯；如果接了直流电磁线圈，则必须在直流线圈两端并联反向二极管释能元件，以防止 PLC 和 3S 外设长期受电应力的损害。
- ❖ 推荐按标准电源配置接线，这符合工业通讯技术规范，即相互通讯的设备之间在电气上是相互隔离的，适合长距离通讯，并且抗干扰能力也最强。如果用户出于成本方面的考虑，也可以按图 2-1-1 那样的简洁电源配置接线。

■ 3S 通讯导线

- ❖ 布线长度≤150m 时，可用普通电线，但仍建议 3S 信号线穿金属软管、硬管或金属线槽敷设；
- ❖ 布线长度 > 150m 时，推荐用绝缘屏蔽线；屏蔽线的屏蔽层应单点接 EE 或 DC24V 电源的 0V 端；
- ❖ 最长布线距离 300m，这时可能要加宽 3S 脉冲宽度；
- ❖ 无论何种导线类型，都要避免 3S 外设的电源线和信号线与强电动力线近距离平行布线或穿于同一管槽内。

■ 3S 通讯速度

PLC 每运行 32n 个扫描周期，3S 外设才能刷新一次接收数据结果。3S 通讯速度的快慢与 PLC 的扫描周期 T 和 3S 脉冲宽度 n 有关，n 为≥1 的正整数，即后面章节提到的 3S 脉冲宽度设定值 SV_3S，是 PLC 扫描周期的整倍数。下例公式可计算 3S 通讯每秒钟传送的帧数：f 单位：帧/s，T 单位：ms

$$f = \frac{1000}{32nT}$$

■ 3S 脉冲宽度

- ❖ 3S 外设连接在 PLC 本地主机架的 DO 点和本地扩展 I/O 模块的 DO 点时，3S 脉冲宽度应大于 PLC 晶体管输出点响应 ON/OFF 的最大时间的两倍以上；
- ❖ 3S 外设连接在主从模式现场总线（如 Profibus-DP 等）的从站节点 I/O 模块的 DO 点上时，3S 脉冲宽度应大于现场总线循环时间的两倍以上。

这两个条件简称为“**双时条件**”，这一点很重要。

■ 3S 时钟负荷

- ❖ 若 RCK 和 SCK 所用的晶体管输出点额定负载能力为 0.3A，则它们可驱动最多 38 个 3S 外设；
- ❖ 若 RCK 和 SCK 所用的晶体管输出点额定负载能力为 0.5A，则它们可驱动最多 69 个 3S 外设。

■ 3S 电磁环境

完全同 PLC 所需电磁环境。PLC 受得了，3S 外设也受得了。

■ 3S 搭载总线

3S 通讯脉冲完全可以搭载至工业以太网和现场总线上，以实现更远和更广泛的数据传输，比如将 3S 外设接在现场总线 Profibus-DP 从站 I/O 模块上，但要注意可能需要调整 3S 脉冲宽度。



这样的搭车技术，早已在 ProfiNet、Profibus、Modbus、ControlNet 和 CC-Link 等网络总线上得到证实和应用。

■ 3S 优点缺点

- ❖ 优点：3S 驱动程序开源，不受串口通讯协议限制，支持任何品牌的 PLC、PAC 和 IPC 等，还可搭车工业网络；
- ❖ 优点：3S 通讯数据线与 3S 外设一对一，便于故障分析和排查。而 RS485 总线遇某个劣质节点硬件故障时，不好排查故障，整个网络都受影响；
- ❖ 优点：3S 接口电路为光耦隔离，无惧静电。而 RS485 总线接口对静电很敏感；
- ❖ 优点：3S 通讯导线在一定范围内无特殊要求，可使用普通电线；
- ❖ 优点：3S 通讯技术占用 PLC 硬件资源非常少，比传统的数据并行传输或并行锁存传输方式少得多；
- ❖ 优点：3S 通讯技术可靠性很高，遇到干扰后恢复正确数据的时间只需要 PLC 的 32 个扫描周期，比两线传输方式恢复的快；
- ❖ 缺点：3S 通讯技术与 RS485 双绞线通讯技术相比，随着 3S 外设数量增加，占用 PLC 硬件资源亦随之递增；
- ❖ 缺点：3S 通讯距离与 RS485 双绞线通讯距离相比，在不增加中继器的前提下还是较短（300m max）。

2. 3S_V5.0 驱动示范

3S 驱动程序不是安装在 PLC 软件底层上的固件，而是由 PLC 的用户程序来完成。

3S_V5.0 由爱羽方科技在 2017 年 01 月编制完成，通过了工业现场的应用测试，并向下兼容。比起 V2.0~V4.0 版的驱动程序，V5.0 版代码更加优化，更加简洁、易读、易懂和易写了。

本文档全面描述了 **3S_V5.0** 驱动技术在 **SIEMENS** 公司生产的可编程控制器 S7-300 上的应用，在 S7-300 上的程序结构原理同样适用于 **SIEMENS** 公司其他系列的 PLC。





1) S7-300 驱动一台 3S 外设_单数据线

■ 项目任务

将 S7-300 程序中内部变量 DATA_H1 的有符号整数，经 3S 接口传送给 3MD3-A15D2 03H 数字显示器，以十进制数形式将数据（-32768~+32767）毫无偏差地显示出来。见图 2-1-1。

■ 硬件连接

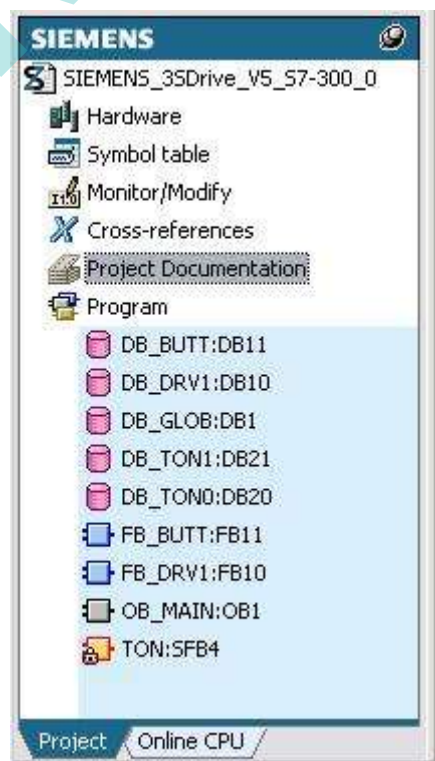
表 2-1-1 硬件明细表

硬件符号	硬件名称	硬件规格型号	说明
-U1	可编程序控制器	6ES7 312-1AE14-0AB0	PLC CPUs
	扩展输入输出模块	6ES7 323-1BH00-0AA0	8 DI_DC24V / 8 DO_晶体管，源电流输出
-B2	开关电源	6EP1331-5BA00	PLC 输出电源，DC24V 0.6A
-H1	数字显示器	3MD3-A15D2 03H	单行五位数码，DC24V，3S 通讯接口，16Bits

本示例中的电源配置为“简洁配置”。

■ 程序代码

- ❖ 项目名称：SIEMENS_3S_V5.0_S7-300_0
- ❖ 软件名称：SIMATIC STEP 7 Lite
- ❖ 本驱动代码用“驱动一台数显+按键操作”来示例，按键操作部分不是必须的。见第11页。
- ❖ 为了保证 3S 脉冲能够完整传输，3S 脉冲宽度应符合“双时条件”。功能块实例 FB_DRV1 的输入变量 SV_3S（3S 脉宽设定值）取值 1~2+，0 和 1 不加宽，2 表示 3S 脉宽为 S7-300 扫描周期的两倍，3 表示三倍……以此类推。从 2 开始往上调整，直至数字显示器显示值正确为止。





■ 使用按键

3MD3-A15D2 03H 是带按键的数字显示器，由于这些按键在电气上是独立于数字显示器的按钮开关，即直接键，因此可以任意定义这些按键的功能。我们以切换显示 S7-300 控制的某个温度当前值和修改设定值为例，来说明按键的用法。

■ 按键连接

见图 2-1-2。3S 通讯连接的线路与图 2-1-1 是相同的，只是采用了标准电源配置；四个按键 F1、F2、DN 和 UP 的输出接点分别接至 S7-300 的 I0.0、I0.1、I0.2 和 I0.3 输入点上。

表 2-1-2 硬件明细表

硬件符号	硬件名称	硬件规格型号	说明
-U1	可程序控制器	6ES7 312-1AE14-0AB0	PLC CPUs
	扩展输入输出模块	6ES7 323-1BH00-0AA0	8 DI_DC24V / 8 DO_晶体管，源电流输出
-B2	开关电源	6EP1331-5BA00	PLC 输出电源，DC24V 0.6A
-B3	开关电源	6EP1331-5BA00	PLC 输入电源，DC24V 0.6A
-B4	开关电源	6EP1331-5BA00	数字显示器工作电源，DC24V 0.6A
-H1	数字显示器	3MD3-A15D2 03H	单行五位数码，DC24V，3S 通讯接口，16Bits

本示例中的电源配置为“标准配置”。

■ 修改数值

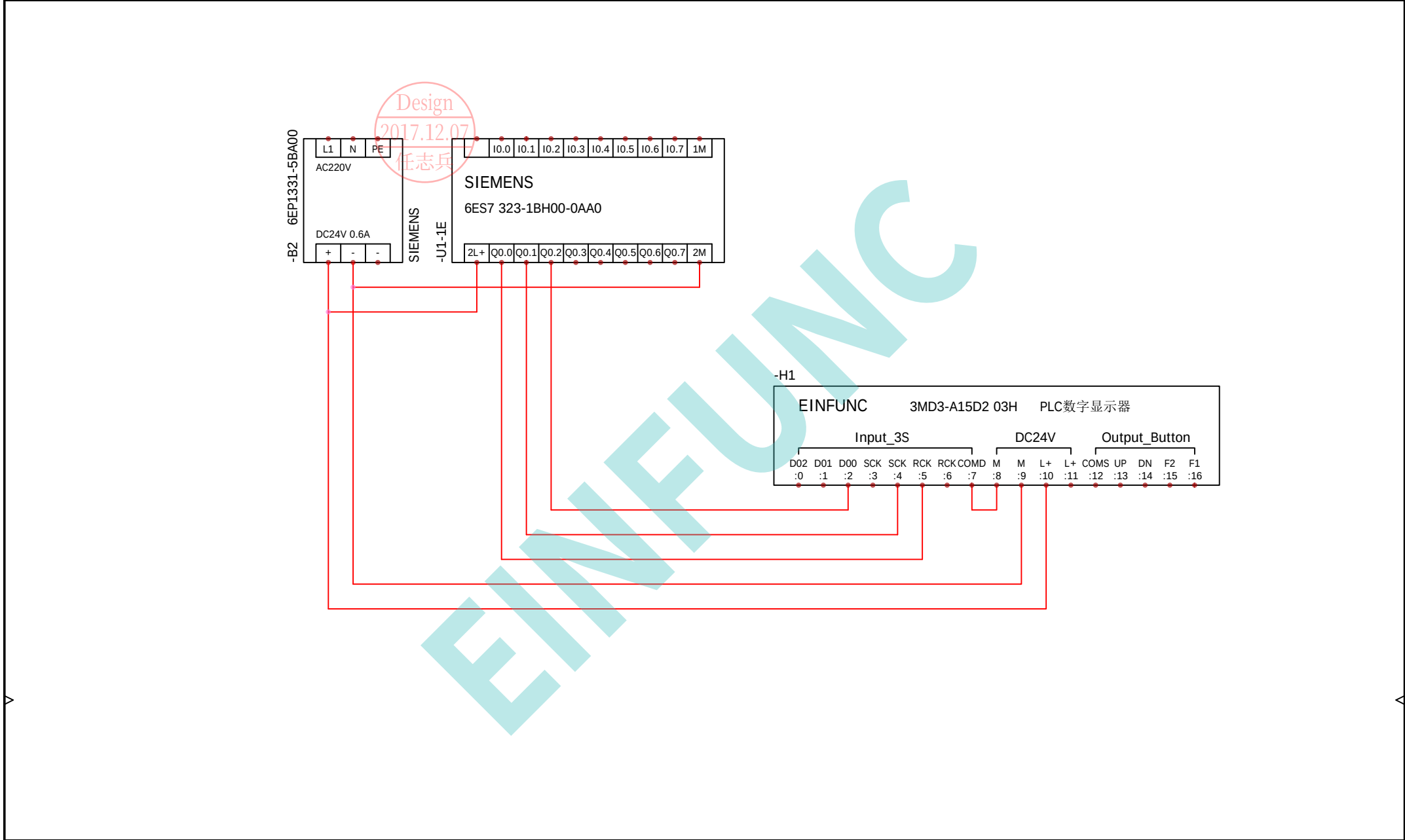
- ❖ 温度当前值存于 PV_H1，温度设定值存于 SV_H1，显示设定范围：-327.68~327.67。
- ❖ 小数点由数字显示器上的 M 键和 S 键人工设定。
- ❖ 修改设定值的思路：用按键操作 ADD_I 和 SUB_I 指令来增减 SV_H1 的数据，以达到修改温度设定值的目的。

■ 按键操作

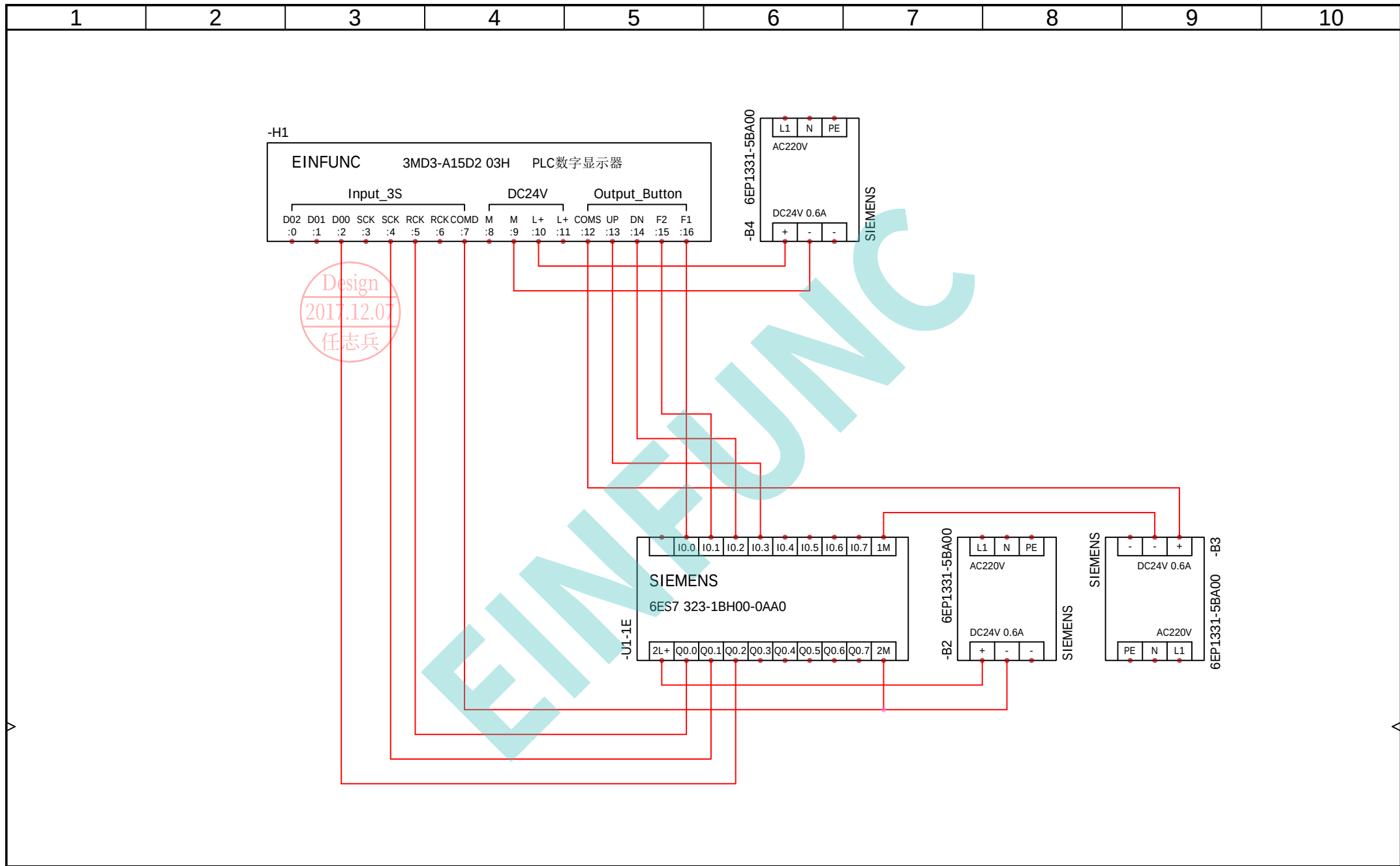
- ❖ 不按任何键，3MD3-A15D2 03H 数字显示器显示温度当前值；
- ❖ 只按 F1 设定键，数字显示器显示温度设定值；
- ❖ 按住 F1 设定键，同时点动▲键或▼键可细调温度设定值；
- ❖ 按住 F1 设定键，同时按住▲键或▼键不放，两秒钟以后温度设定值呈较快速度变化；
- ❖ 同时按住 F1 设定键和 F2 加速键，再同时按住▲键或▼键，温度设定值则以最快速度变化。

■ 程序代码

- ❖ 项目名称：SIEMENS_3S_V5.0_S7-300_0
- ❖ 软件名称：SIMATIC STEP 7 Lite
- ❖ 本驱动代码用“驱动一台数显+按键操作”来示例。见第12页。

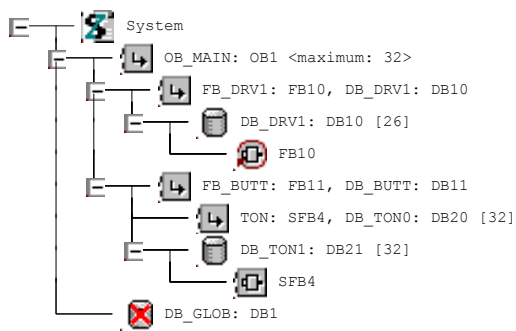


爱羽方 EINFUNC +8610 13501156650 support@einfunc.com.cn http://www.einfunc.com.cn	电气原理图_3S_1to1 S7-300连接1台3MD3-A15D2 03H 接口：3S				标号 0	
		0	2016/11/28	任志兵		图纸 04
		号码	姓名	日期	修改	
编号：0003	位置：+L1	默认位置1		用户数据 1 SIEMENS：S7-300	用户数据 2 EINFUNC：3MD3-A	



爱羽方 EINFUNC +8610 13501156650 support@einfunc.com.cn http://www.einfunc.com.cn	电气原理图_3S_1to1_KEY S7-300连接1台3MD3-A15D2 03H_使用按键 接口：3S							标号	
								0	
				0	2016/11/28	任志兵			
				号码	姓名	日期	修改		
编号：0003	位置：+L1	默认位置1	用户数据 1			用户数据 2			
			SIEMENS：S7-300			EINFUNC：3MD3-A			
图 纸 06									

Program structure



Project overview

Block	Block symbol	Size	Programming language	Modified	Author	Name (Header)
Hardware	-----	776	-----	2016-12-17 12:37:12	-----	-----
DB11	DB_BUTT	42	DB for FB11	2017-5-26 20:19:21	EINFUNC	
DB10	DB_DRV1	48	DB for FB10	2017-5-12 20:09:05	EINFUNC	DB_DRV1
DB1	DB_GLOB	38	DB	2017-5-26 20:04:50	EINFUNC	DB_GLOB
DB21	DB_TON1	58	DB for SFB4	2017-3-28 18:14:54	EINFUNC	DB_TON1
DB20	DB_TON0	58	DB for SFB4	2017-3-28 18:05:23	EINFUNC	DB_TON0
FB11	FB_BUTT	306	LAD	2017-5-26 20:17:30	EINFUNC	FB_BUTT
FB10	FB_DRV1	230	LAD	2017-5-12 20:06:28	EINFUNC	FB_DRV1
OB1	OB_MAIN	246	LAD	2017-5-26 20:21:30	EINFUNC	OB_MAIN
SFB4	TON	38	STL	1996-8-9 8:21:48	SIMATIC	TON
Total:		1840 Byte				

OB1:OB_MAIN

// Cycle Execution

Name:

Author:

Family:

Version:

Code version:

OB_MAIN

EINFUNC

E3SDrive

5.0

2

Time stamp

Interface:

Lengths

Code:

Data:

17-05-26

04-01-20

00330

00210

00028

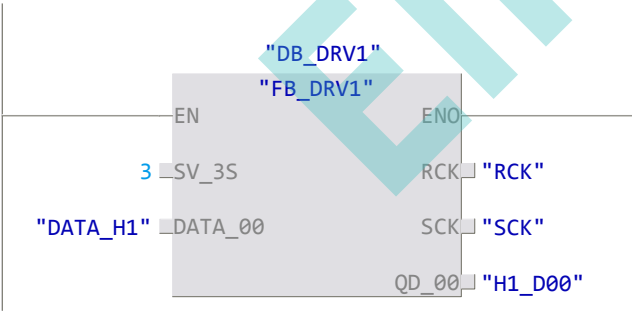
Block:OB1 组织块 : OB_MAIN

调用3S外设驱动功能块 FB_DRV1
调用按键操作功能块 FB_BUTT (选项)

Address	Declaration	Name	Type	Start value	Comment
0.0	temp	OB1_EV_CLASS	BYTE		Bits 0-3 = 1 (Coming event), Bits 4-7 = 1 (Event class 1)
1.0	temp	OB1_SCAN_1	BYTE		1 (Cold restart scan 1 of OB 1), 3 (Scan 2-n of OB 1)
2.0	temp	OB1_PRIORITY	BYTE		1 (Priority of 1 is lowest)
3.0	temp	OB1_OB_NUMBR	BYTE		1 (Organization block 1, OB1)
4.0	temp	OB1_RESERVED_1	BYTE		Reserved for system
5.0	temp	OB1_RESERVED_2	BYTE		Reserved for system
6.0	temp	OB1_PREV_CYCLE	INT		Cycle time of previous OB1 scan (milliseconds)
8.0	temp	OB1_MIN_CYCLE	INT		Minimum cycle time of OB1 (milliseconds)
10.0	temp	OB1_MAX_CYCLE	INT		Maximum cycle time of OB1 (milliseconds)
12.0	temp	OB1_DATE_TIME	DATE_AND_TIME		Date and time OB1 started

Network: 1 调用3S外设驱动功能块

调用3S外设驱动功能块实例DB_DRV1
请在实例管脚SV_3S处为3S脉宽赋值，示例为3，0和1不加宽，要加宽请从2加起



Symbol information

FB10

DB10

MW100

Q0.0

Q0.1

Q0.2

"FB_DRV1"

"DB_DRV1"

"DATA_H1"

"RCK"

"SCK"

"H1_D00"

// 功能块_3S数据发送器

// 背景数据块_FB_DRV1

// 被发送数据_H1

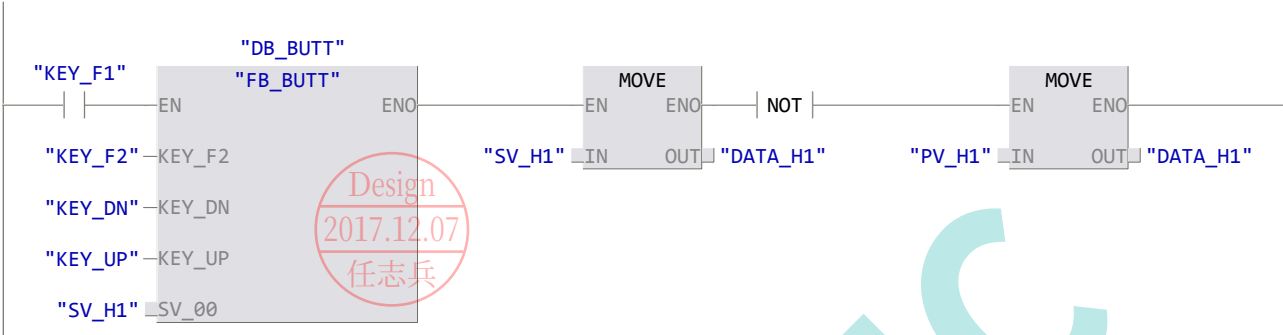
// 并行时钟

// 串行时钟

// 数据出口_H1

Network: 2 调用按键操作功能块

本调用并非必须，当需要使用3S外设面板上的自定义按键切换发送数据或修改数据数值时，才调用按键操作功能块实例
不按F1按键：发送温度当前值PV_H1
按下F1按键：发送温度设定值SV_H1



Symbol information		
I0.0	"KEY_F1"	// 设定按键
FB11	"FB_BUTTON"	// 功能块_按键操作
DB11	"DB_BUTTON"	// 背景数据块_FB_BUTTON
I0.1	"KEY_F2"	// 加速按键
I0.2	"KEY_DN"	// 下降按键
I0.3	"KEY_UP"	// 上升按键
MW300	"SV_H1"	// 设定值_温度
MW100	"DATA_H1"	// 被发送数据_H1
MW200	"PV_H1"	// 当前值_温度

FB10:FB_DRV1

// Display driver

Name:FB_DRV1Time stamp Code:17-05-12

Author:EINFUNCInterface:17-03-31

Family:E3SDriveLengthsBlock:00320

Version:5.0Code:00194

Code version:2Data:00024

Block:FB10 功能块: FB_DRV1

单台3S外设驱动程序

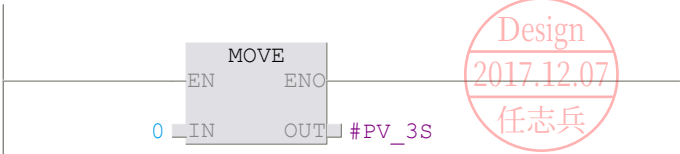
Address	Declaration	Name	Type	Start value	Comment
0.0	in	SV_3S	INT	0	设定值_3S脉宽
2.0	in	DATA_00	INT	0	被发送数据_00
4.0	out	RCK	BOOL	FALSE	并行时钟
4.1	out	SCK	BOOL	FALSE	串行时钟
4.2	out	QD_00	BOOL	FALSE	数据出口_H1
	in_out				
6.0	stat	PV_3S	INT	0	当前值_3S脉宽
8.0	stat	GEN_CLK	INT	0	时钟发生器
10.0	stat	CH_00	WORD	W#16#0	移位通道_00
	temp				

Network: 1 判断脉宽
3S脉宽当前值#PV_3S累计CPU的扫描次数，它若小于3S脉宽设定值#SV_3S时，返回OB1



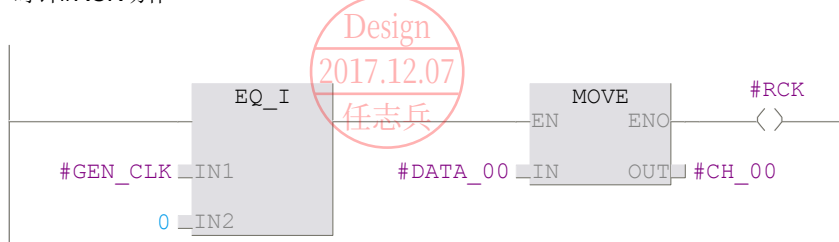
Network: 2 脉宽清零

否则，3S脉宽当前值#PV_3S自身清零，进入下面的代码段

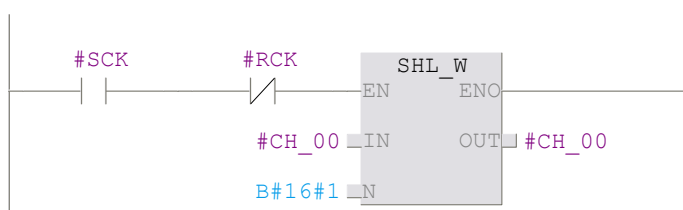


Network: 3 3S: 并行时钟

时钟发生器#GEN_CLK被清零时，被发送数据#DATA_00装载至移位通道#CH_00上，并使并行时钟#RCK动作

**Network: 4 3S: 数据移位**

在串行时钟#SCK的驱动下，移位通道#CH_00上的数据左移

**Network: 5 3S: 串行时钟**

时钟发生器#GEN_CLK的最低位的状态使串行时钟#SCK动作

**Symbol information**

DB10.DBX9.0 DB10.DBX9.0

Network: 6 3S: 数据出口

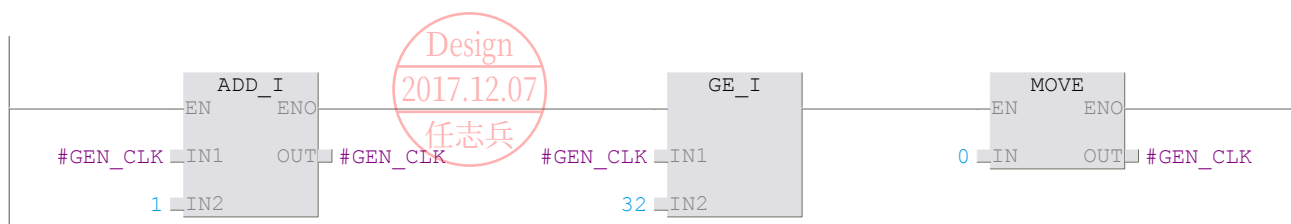
移位通道#CH_00的最高位发送至数据出口#QD_00

**Symbol information**

DB10.DBX10.7 DB10.DBX10.7

Network: 7 3S: 时钟时序

时钟发生器#GEN_CLK自运行，产生并行时钟#RCK和串行时钟#SCK时序



FB11:FB_BUTT

// Key operation

Name:

Author:

Family:

Version:

Code version:

FB_BUTT

EINFUNC

E3SDrive

5.0

2

Time stamp

Lengths

Code:

Interface:

Block:

Code:

Data:

17-05-26

17-05-26

00388

00270

00024

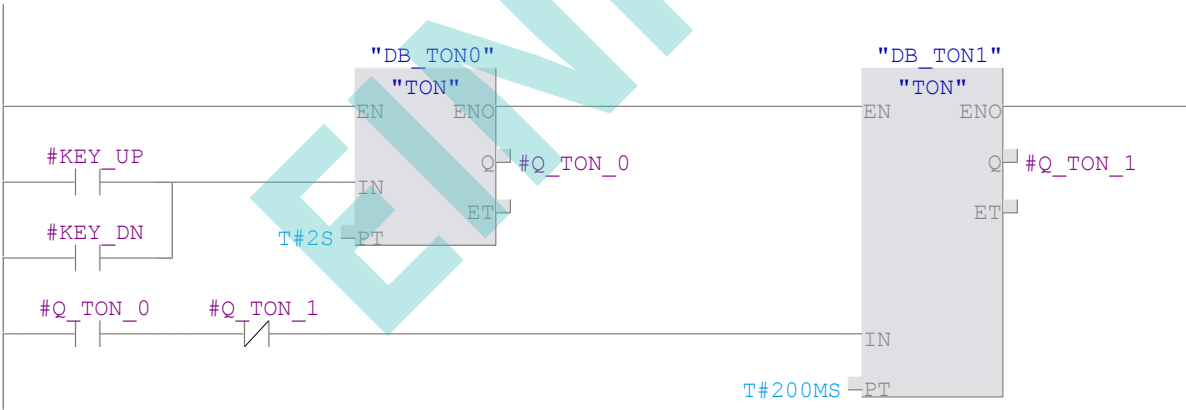
Block:FB11 功能块: FB_BUTT

按键操作

Address	Declaration	Name	Type	Start value	Comment
0.0	in	KEY_F2	BOOL	FALSE	加速按键
0.1	in	KEY_DN	BOOL	FALSE	下降按键
0.2	in	KEY_UP	BOOL	FALSE	上升按键
	out				
2.0	in_out	SV_00	INT	0	设定值_00
4.0	stat	TEST_00	BOOL	FALSE	上升沿测试
4.1	stat	TEST_01	BOOL	FALSE	上升沿测试
4.2	stat	Q_TON_0	BOOL	FALSE	ON_定时器 TON_0
4.3	stat	Q_TON_1	BOOL	FALSE	ON_定时器 TON_1
	temp				

Network 1 :

按住设定键F1和上升键UP/下降键DN不动，2秒钟后定时器TON0动作；定时器TON1和自身的常闭触点自激，产生0.2秒时钟脉冲，均用于中速修改温度设定值



Symbol information

SFB4

DB20

DB21

"TON"

"DB_TON0"

"DB_TON1"

// Generate an On Delay

// Data Block _ SFB4

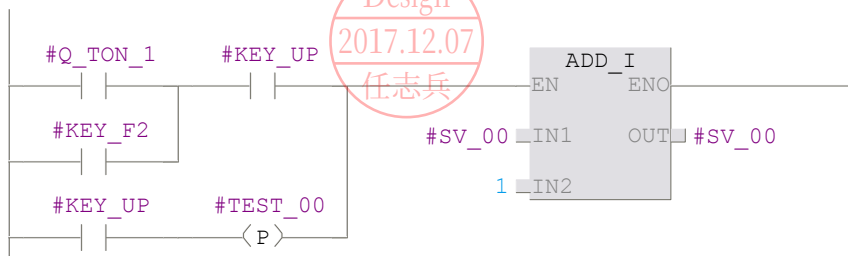
// Data Block _ SFB4

Network: 2 按键操作：设定值增加

按住F1设定键，同时点动UP键，可微调增加被显示温度设定值#SV_00

按住F1设定键，同时按住UP键不放，两秒钟以后被显示温度设定值#SV_00呈较快速度增加

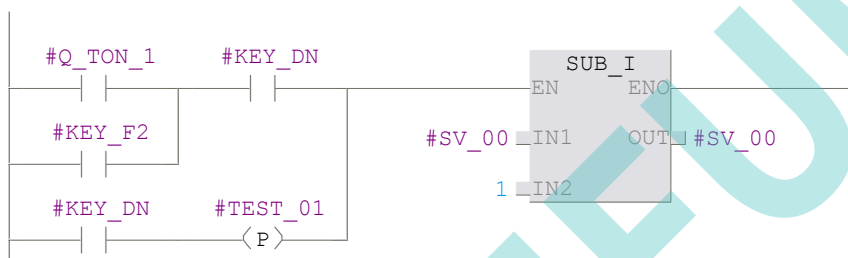
按住F1设定键，同时按住F2加速键和UP键，被显示温度设定值#SV_00则以最快速度增加

**Network: 3** 按键操作：设定值减少

按住F1设定键，同时点动DN键，可微调减少被显示温度设定值#SV_00

按住F1设定键，同时按住DN键不放，两秒钟以后被显示温度设定值#SV_00呈较快速度减少

按住F1设定键，同时按住F2加速键和DN键，被显示温度设定值#SV_00则以最快速度减少



DB1:DB_GLOB**// Data Block for Global**

Name:	DB_GLOB	Time stamp	Code:	17-05-26
Author:	EINFUNC		Interface:	17-05-26
Family:	E3SDrive	Lengths	Block:	00092
Version:	5.0		Code:	00002
Code version:	2		Data:	00012

Block:DB1 数据块: DB_GLOB

全局数据块

Address	Declaration	Name	Type	Start value	Actual value	Comment
0.0	stat	db_bool	BOOL	FALSE	FALSE	

Symbol table

Status	Symbol	Address	Data Type	Comment
	DB_GLOB	DB 1	DB 1	// 全局数据块
	DB_DRV1	DB 10	FB 10	// 背景数据块_FB_DRV1
	DB_BUTT	DB 11	FB 11	// 背景数据块_FB_BUTT
	DB_TON0	DB 20	SFB 4	// 背景数据块_SFB4
	DB_TON1	DB 21	SFB 4	// 背景数据块_SFB4
	FB_DRV1	FB 10	FB 10	// 功能块_显示驱动_单台
	FB_BUTT	FB 11	FB 11	// 功能块_按键操作
	KEY_F1	I 0.0	BOOL	// 设定按键
	KEY_F2	I 0.1	BOOL	// 加速按键
	KEY_DN	I 0.2	BOOL	// 下降按键
	KEY_UP	I 0.3	BOOL	// 上升按键
	DATA_H1	MW 100	INT	// 被发送数据_H1
	PV_H1	MW 200	INT	// 当前值_温度
	SV_H1	MW 300	INT	// 设定值_温度
	OB_MAIN	OB 1	OB 1	// 组织块_每周周期执行
	RCK	Q 0.0	BOOL	// 并行时钟
	SCK	Q 0.1	BOOL	// 串行时钟
	H1_D00	Q 0.2	BOOL	// 数据出口_H1
	TON	SFB 4	SFB 4	// 定时器_产生延迟



2) S7-300 驱动三台 3S 外设_多数据线

■ 项目任务

将 S7-300 中的变量 DATA_H1 和 DATA_H2 的有符号整数, 和 DATA_H3 的有符号双整数, 通过 3S 接口分别传送给三台 3MD3-A 系列数字显示器, 以十进制数形式将数据-32768~+32767 或±99999999 毫无偏差地显示出来。

■ 硬件连接

表 2-2-1 硬件明细表

硬件符号	硬件名称	硬件规格型号	说明
-U1	可编程序控制器	6ES7 312-1AE14-0AB0	PLC CPUs
	扩展输入输出模块	6ES7 323-1BH00-0AA0	8 DI_DC24V / 8 DO_晶体管, 源电流输出
-B2	开关电源	6EP1331-5BA00	PLC 输出电源, DC24V 0.6A
-B4	开关电源	6EP1331-5BA00	数字显示器工作电源, DC24V 0.6A
-H1	数字显示器	3MD3-A15D2 03H	单行五位数码, DC24V, 3S 通讯接口, 16Bits
-H2	数字显示器	3MD3-A15D2 03H	单行五位数码, DC24V, 3S 通讯接口, 16Bits
-H3	数字显示器	3MD3-A18D2 03H	单行八位数码, DC24V, 3S 通讯接口, 32Bits

本示例中的电源配置为“标准配置”。

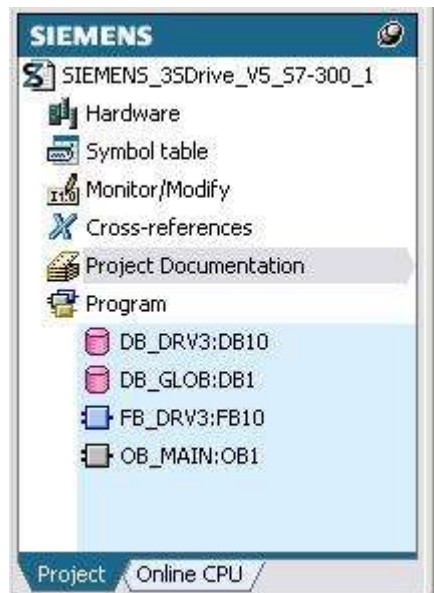
从图 2-2-1 中不难看出, 这三台数字显示器是共用 RCK 和 SCK 的, 这正是 3S 通讯技术的优势所在。三台显示器并不是占用 S7-300 的 10 个输出点, 而是只占用 6 个输出点。

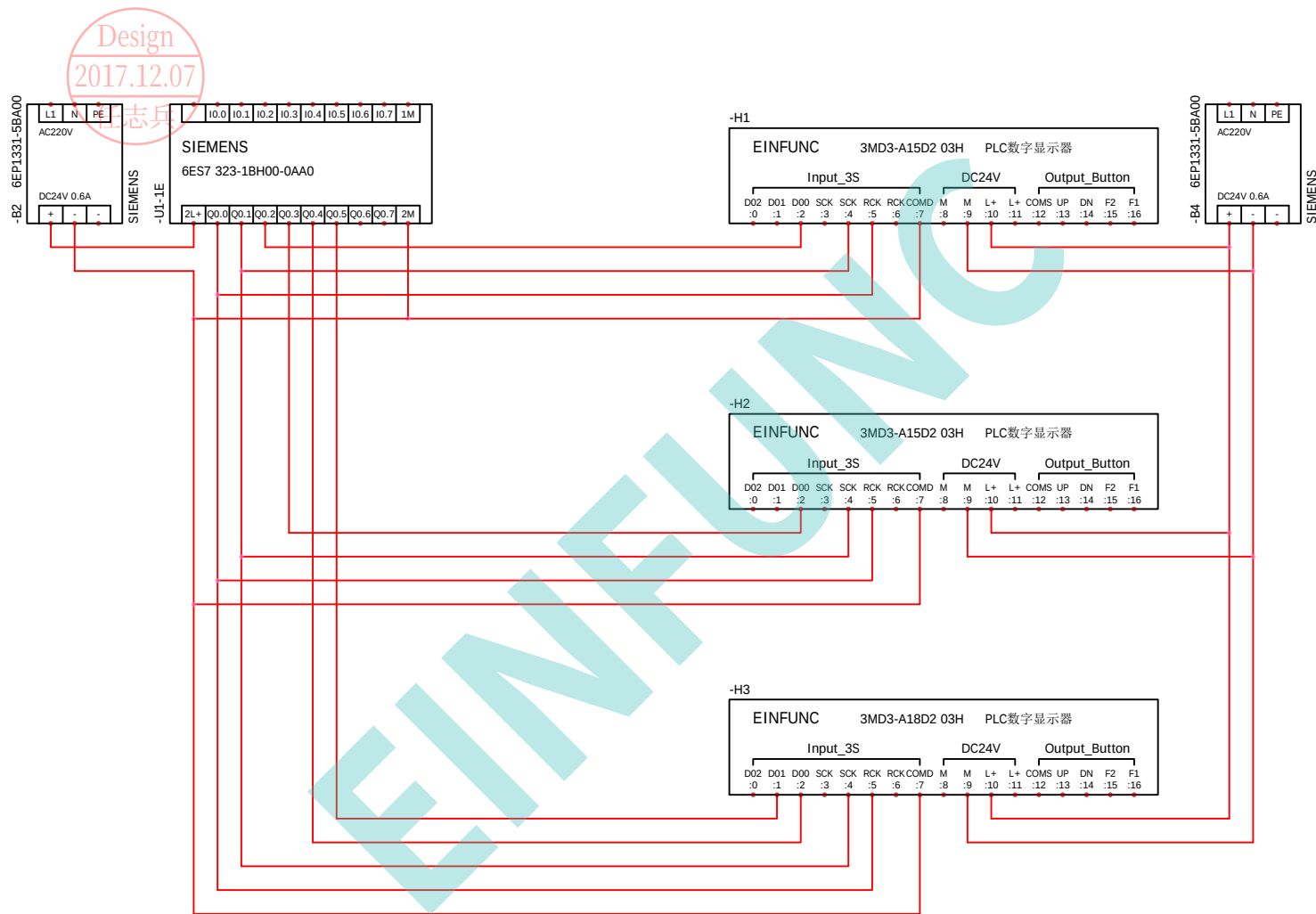
■ 程序代码

- ❖ 项目名称: SIEMENS_3S_V5.0_S7-300_1
- ❖ 软件名称: SIMATIC STEP 7 Lite
- ❖ 本驱动代码用“驱动三台数显”来示例。见第24页。

■ 结构对比

对比 FB_DRV3 与 FB_DRV1, 你可以发现程序结构并没有改变, 只是在并行时钟网络增加了被装载的数据, 在数据移位网络增加了数据移位通道; 在数据出口网络增加了数据出口输出点。所以, 驱动程序量并不因显示器台数的增加而成倍增加。这个例子也说明无论爱羽方产品型号如何, 只要具备 3S 通讯接口, 都可以按照这种“时钟共用”的方式扩展 3S 通讯。





爱羽方 EINFUNC
+8610 13501156650
support@einfunc.com.cn
http://www.einfunc.com.cn

电气原理图_3S_1to3
S7-300连接3台3MD3-A
接口: 3S

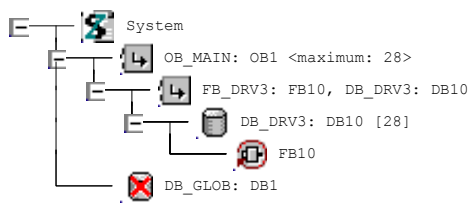
编号: 0003

位置: +L1

默认位置1

				标号 0
0	2016/11/28	任志兵		图纸 05
号码	姓名	日期	修改	
用户数据 1 SIEMENS: S7-300			用户数据 2 EINFUNC: 3MD3-A	

Program structure



Project overview

Block	Block symbol	Size	Programming language	Modified	Author	Name (Header)
Hardware	-----	832	-----	2016-12-18 15:58:38	-----	-----
DB10	DB_DRV3	60	DB for FB10	2017-4-11 17:07:49	EINFUNC	DB_DRV3
DB1	DB_GLOB	38	DB	2017-5-10 17:28:58	EINFUNC	DB_GLOB
FB10	FB_DRV3	352	FBD	2017-5-12 21:31:46	EINFUNV	FB_DRV3
OB1	OB_MAIN	134	FBD	2017-5-12 21:34:27	EINFUNC	OB_MAIN
Total:		1416 Byte				

EINFUNC

OB1:OB_MAIN

```
// Organisation Block _CYCL_EXC
Name:      OB_MAIN      Time stamp Code:    17-05-12
Author:    EINFUNC      Interface: 04-01-20
Family:    E3SDrive     Lengths   Block:   00210
Version:   5.0          Code:     00098
Code version: 2          Data:     00028
```

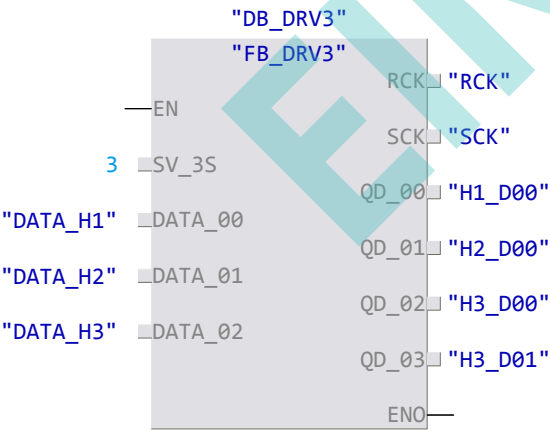
Block:OB1 组织块

组织流程

Address	Declaration	Name	Type	Start value	Comment
0.0	temp	OB1_EV_CLASS	BYTE		Bits 0-3 = 1 (Coming event), Bits 4-7 = 1 (Event class 1)
1.0	temp	OB1_SCAN_1	BYTE		1 (Cold restart scan 1 of OB 1), 3 (Scan 2-n of OB 1)
2.0	temp	OB1_PRIORITY	BYTE		1 (Priority of 1 is lowest)
3.0	temp	OB1_OB_NUMBR	BYTE		1 (Organization block 1, OB1)
4.0	temp	OB1_RESERVED_1	BYTE		Reserved for system
5.0	temp	OB1_RESERVED_2	BYTE		Reserved for system
6.0	temp	OB1_PREV_CYCLE	INT		Cycle time of previous OB1 scan (milliseconds)
8.0	temp	OB1_MIN_CYCLE	INT		Minimum cycle time of OB1 (milliseconds)
10.0	temp	OB1_MAX_CYCLE	INT		Maximum cycle time of OB1 (milliseconds)
12.0	temp	OB1_DATE_TIME	DATE_AND_TIME		Date and time OB1 started

Network: 1 调用功能块FB_DRV3

调用驱动三台3S外设的功能块FB_DRV3
请在块管脚SV_3S设置3S脉宽设定值，示例为3，0和1不加宽，要加宽请从2加起



Symbol information		
FB10	"FB_DRV3"	// 功能块_3S数据发送器
DB10	"DB_DRV3"	// 背景数据块_FB_DRV3
MW100	"DATA_H1"	// 被发送数据_H1
MW102	"DATA_H2"	// 被发送数据_H2
MD104	"DATA_H3"	// 被发送数据_H3
Q0.0	"RCK"	// 并行时钟

Q0.1	"SCK"	// 串行时钟
Q0.2	"H1_D00"	// 数据出口_H1
Q0.3	"H2_D00"	// 数据出口_H2
Q0.4	"H3_D00"	// 数据出口_H3_低字
Q0.5	"H3_D01"	// 数据出口_H3_高字

EINFUNC

FB10:FB_DRV3

// Display driver

Name:FB_DRV3Time stamp Code:17-05-12

Author:EINFUNVInterface:17-04-05

Family:E3SDriveLengthsBlock:00470

Version:5.0Code:00316

Code version:2Data:00038

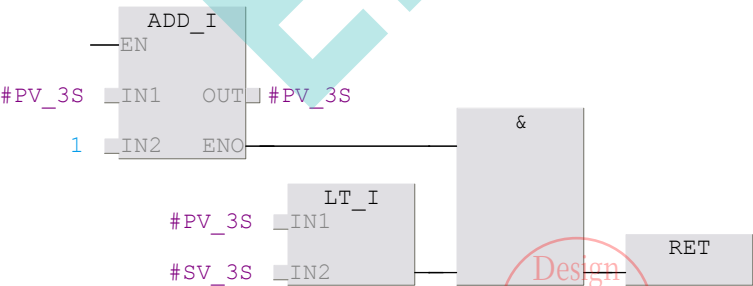
Block:FB10 功能块

三台3S外设驱动程序

Address	Declaration	Name	Type	Start value	Comment
0.0	in	SV_3S	INT	0	设定值_3S脉宽
2.0	in	DATA_00	INT	0	被发送数据_00
4.0	in	DATA_01	INT	0	被发送数据_01
6.0	in	DATA_02	DINT	L#0	被发送数据_02
10.0	out	RCK	BOOL	FALSE	并行时钟
10.1	out	SCK	BOOL	FALSE	串行时钟
10.2	out	QD_00	BOOL	FALSE	数据出口_00
10.3	out	QD_01	BOOL	FALSE	数据出口_01
10.4	out	QD_02	BOOL	FALSE	数据出口_02_低字
10.5	out	QD_03	BOOL	FALSE	数据出口_00_高字
12.0	stat	PV_3S	INT	0	当前值_3S脉宽
14.0	stat	GEN_CLK	INT	0	时钟发生器
16.0	stat	CH_00	WORD	W#16#0	移位通道_00
18.0	stat	CH_01	WORD	W#16#0	移位通道_01
20.0	stat	CH_02	DWORD	DW#16#0	移位通道_02

Network: 1 判断脉宽

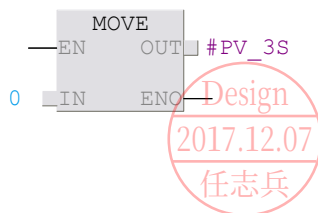
3S脉宽当前值#PV_3S累计CPU的扫描次数，如果它小于3S脉宽设定值#SV_3S，返回OB1



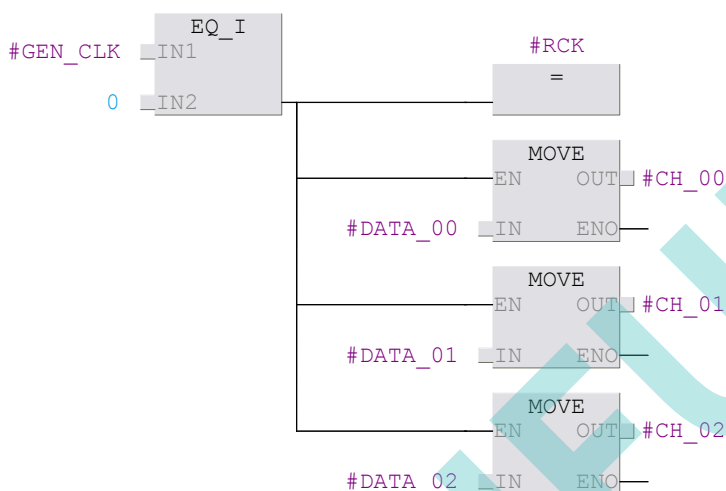
Design
2017.12.07
任志兵

Network: 2 脉宽完成

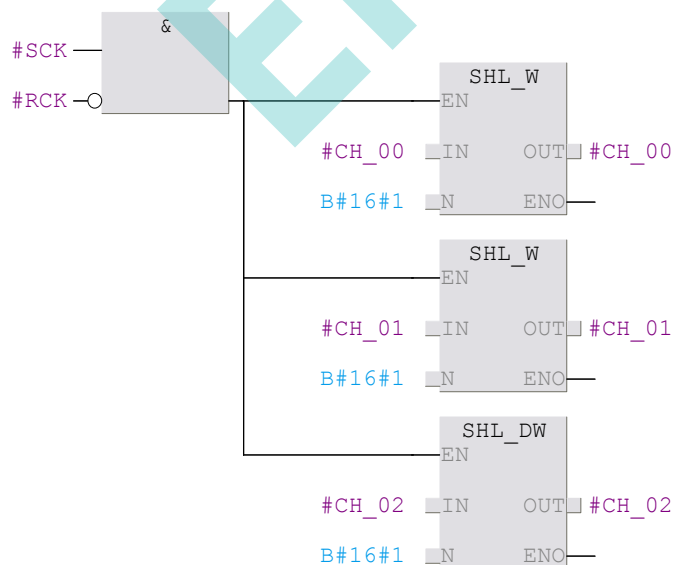
否则，3S脉宽当前值清零，并进入下面的显示驱动程序

**Network: 3** 3S: 并行时钟

时钟发生器#GEN_CLK被清零时，被发送数据#DATA_00~#DATA_02分别装载至移位通道#CH_00~#CH_02上，并使并行时钟#RCK动作

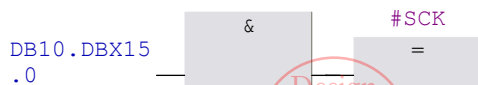
**Network: 4** 3S: 数据移位

在串行时钟#SCK的驱动下，各数据移位通道上的数据左移



Network: 5 3S: 串行时钟

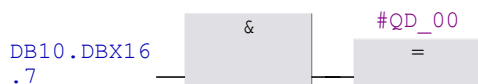
时钟发生器#GEN_CLK最低位的状态使串行时钟#SCK动作

**Symbol information**

DB10.DBX15.0 DB10.DBX15.0

Network: 6 3S: 数据出口

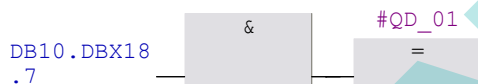
移位通道#CH_00的最高位发送至#QD_00

**Symbol information**

DB10.DBX16.7 DB10.DBX16.7

Network: 7 3S: 数据出口

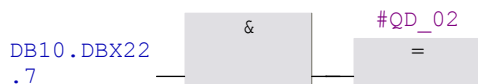
移位通道#CH_01的最高位发送至#QD_01

**Symbol information**

DB10.DBX18.7 DB10.DBX18.7

Network: 8 3S: 数据出口

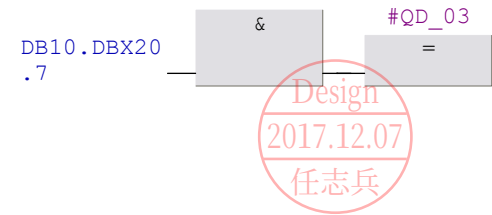
移位通道#CH_02低字的最高位发送至#QD_02

**Symbol information**

DB10.DBX22.7 DB10.DBX22.7

Network: 9 3S: 数据出口

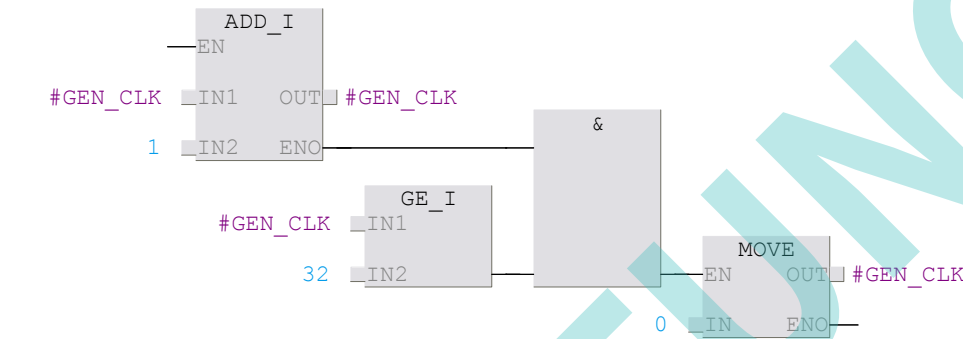
移位通道#CH_02高字的最高位发送至#QD_03



Symbol information
DB10.DBX20.7 DB10.DBX20.7

Network: 10 3S: 时钟发生器

时钟发生器#GEN_CLK自运行，产生并行时钟#RCK和串行时钟#SCK时序



DB1:DB_GLOB**// Data Block _ Global**

Name:	DB_GLOB	Time stamp	Code:	17-05-10
Author:	EINFUNC		Interface:	17-05-10
Family:	E3SDrive	Lengths	Block:	00092
Version:	5.0		Code:	00002
Code version:	2		Data:	00012

Block:DB1 数据块: DB_GLOB

全局数据块

Address	Declaration	Name	Type	Start value	Actual value	Comment
0.0	stat	db_bool	BOOL	FALSE	FALSE	

Symbol table

Status	Symbol	Address	Data Type	Comment
	DB_GLOB	DB 1	DB 1	// 全局数据块
	DB_DRV3	DB 10	FB 10	// 背景数据块_FB_DRV3
	FB_DRV3	FB 10	FB 10	// 功能块_3S数据发送器
	DATA_H3	MD 104	DINT	// 被发送数据_H3
	DATA_H1	MW 100	INT	// 被发送数据_H1
	DATA_H2	MW 102	INT	// 被发送数据_H2
	OB_MAIN	OB 1	OB 1	// 组织块_每周期执行
	RCK	Q 0.0	BOOL	// 并行时钟
	SCK	Q 0.1	BOOL	// 串行时钟
	H1_D00	Q 0.2	BOOL	// 数据出口_H1
	H2_D00	Q 0.3	BOOL	// 数据出口_H2
	H3_D00	Q 0.4	BOOL	// 数据出口_H3_低字
	H3_D01	Q 0.5	BOOL	// 数据出口_H3_高字



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：+86 13501156650

官网：<http://www.einfunc.com.cn>

支持：support@einfunc.com.cn

商务：business@einfunc.com.cn



爱羽方_官方网站



爱羽方_官方微信



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 2017.07.07