

主要内容

使用工业以太网通信用 LSI EC-1 系列构筑的数字输入输出设备，配合应用软件，共同组成了数字输入输出从站设备。

目录

1	概要	3
1.1	概要	3
1.2	系统构成	3
1.1	整体模块图	4
2	通用规格	5
2.1	电气规格	5
2.2	环境规格及质量	5
2.3	通信规格	5
2.4	数字输入规格	6
2.5	数字输出规格	6
3	各部分名称・功能	7
3.1	通信部分	7
3.2	电源、I/O 连接器	8
3.3	状态 LED	10
3.4	开关 (双列直插式封装开关)	12
3.5	其它连接器・开关	13
4	目标对象词典	16
4.1	CoE 通信区域	16
4.2	设备对象	18
4.3	PDO 映射	19
4.4	CoE 概要文件	22
4.5	概要文件区域参数	23
5	EtherCAT 例程	24
5.1	例程构筑环境	24
5.2	目录及文档构成	24
5.3	EtherCAT Slave Stack Code(SSC)的生成方法	25
6	TwinCAT 通信的准备工作	29
6.1	拷贝 ESI (EtherCAT® Slave Information) 文件	29
6.2	PC 网络环境设定	29
6.3	电路板的连接	29
6.4	EWARM 启动	30
7	与 TwinCAT 连接	31
7.1	启动 TwinCAT	31
7.2	I/O 设备扫描	32
7.3	数据的 Read/Write	35
8	与外部及其连接	37
8.1	电源以及光耦合器输入连接图	37
8.2	电源以及 FET 输出连接图	38
9	外形尺寸	39
10	Appendix	40
10.1	Appendix A TwinCAT 下载	40
10.2	Appendix B TwinCAT 驱动	40
10.3	Appendix C EEPROM 的写入	42
11	主页与支持<website and support,ws>	45

1 概要

1.1 概要

本书记载了使用了 EC-1 系列并支持 EtherCAT 通信协议的数字输入输出从站设备的使用方法。

1.2 系统构成

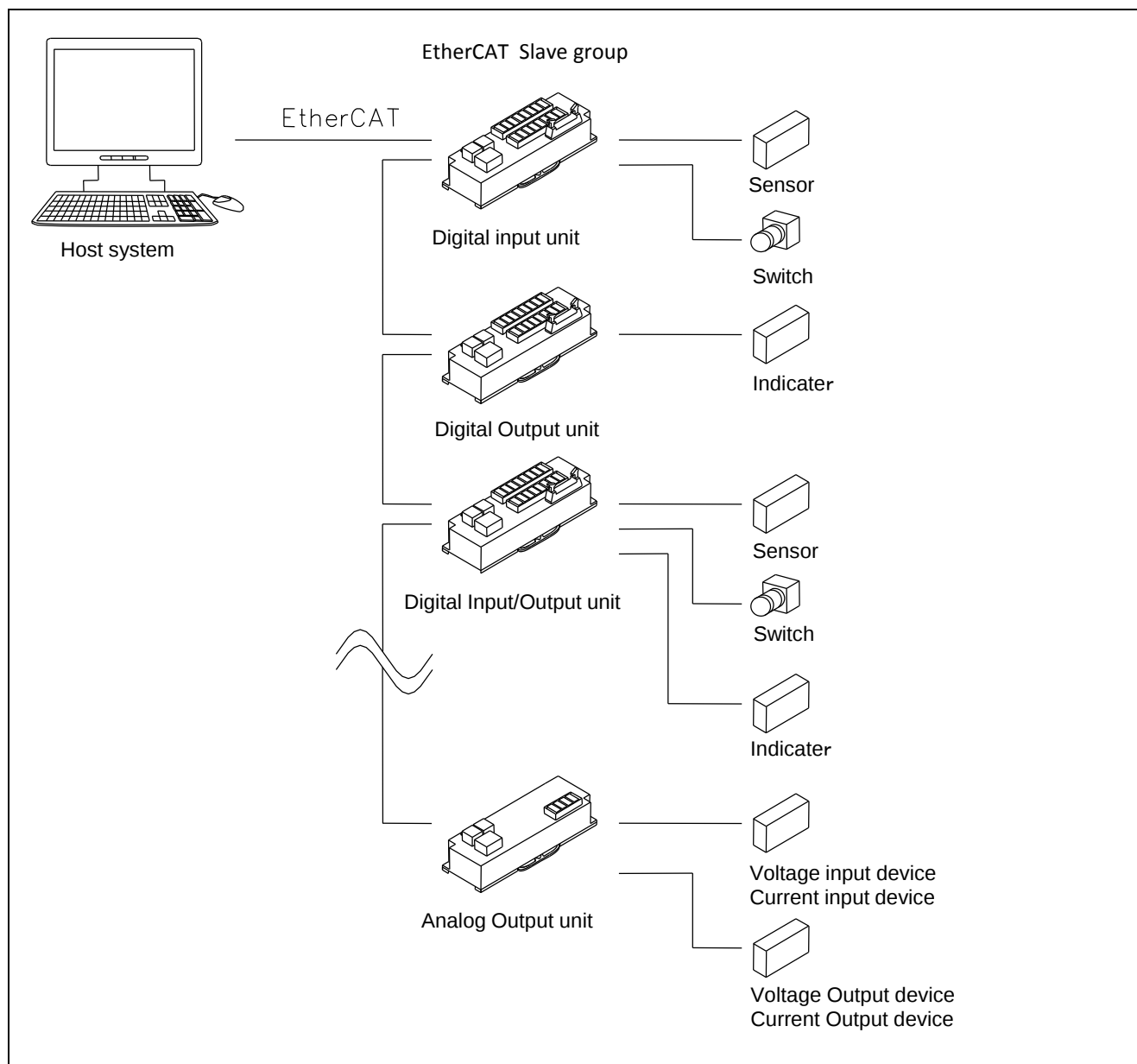


图 1-1 系统构成

1.1 整体模块图

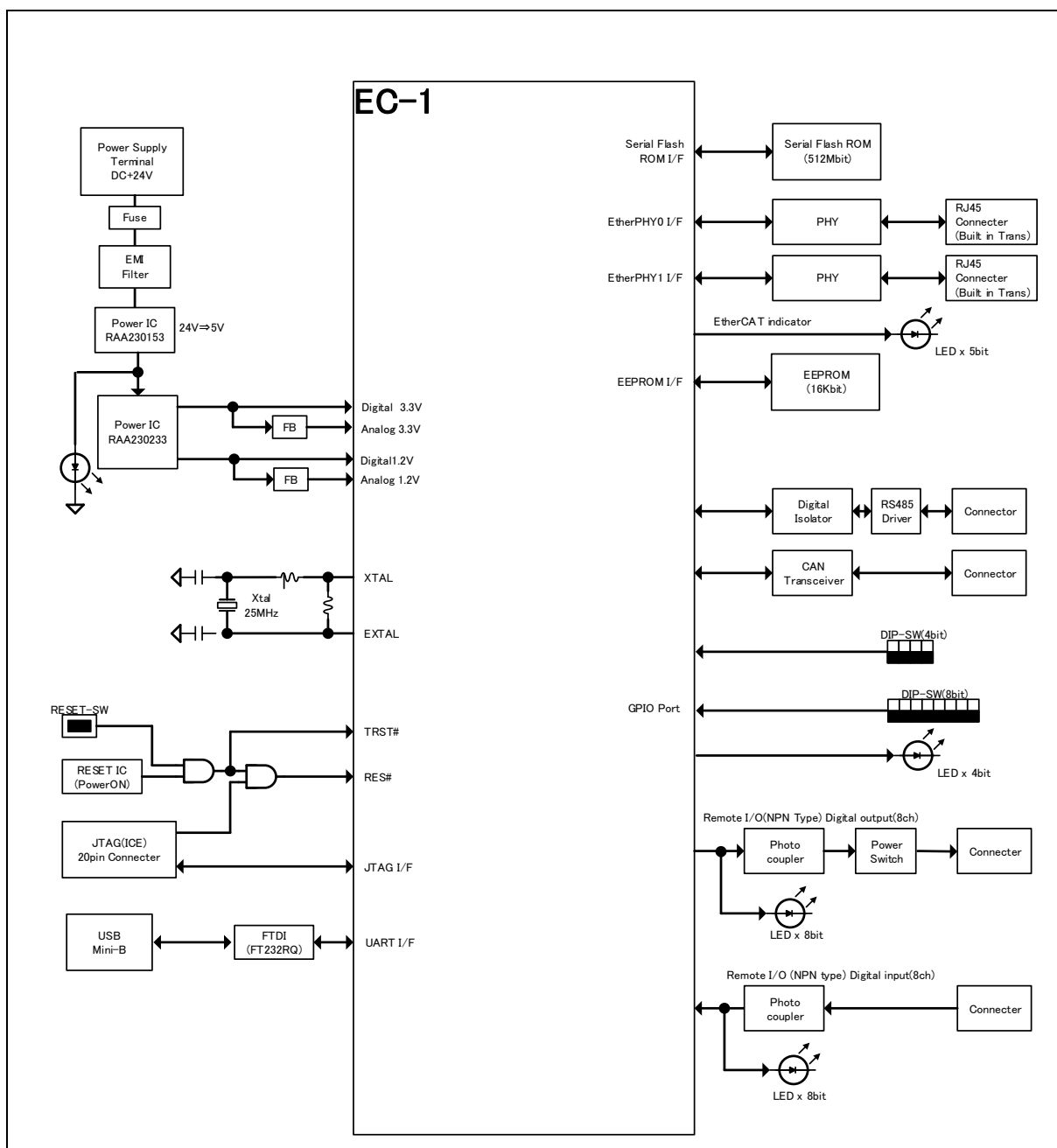


图 1-2 整体模块图

2 通用规格

2.1 电气规格

本章以一览表的形式说明本产品的电气规格及性能。

项 目		规 格
电源	额定电压	DC24V
	允许电压范围	DC20.4 ~ 26.4V
	内部电流	100mA 以下
	状态 LED(POWER)	绿色

2.2 环境规格及质量

项 目		规 格
物理环境	使用环境温度	0 ~ 55℃
	保存环境温度	-25 ~ 70℃
	使用环境湿度	30 ~ 90%RH(无结露现象)
	保存环境湿度	30 ~ 90%RH(无结露现象)
	使用环境	无腐蚀性气体
质量	-	約 180g
外形	-	71(W) x 130.6(H) x 28(D) (不包括突起部分)

2.3 通信规格

项 目	规 格
通信协议	EtherCAT PDO,SDO
支持 profile	CoE
通信控制 IC	EC-1
EtherCAT PHY	TI TLK105
通信方式	IEEE802.3u (100Base-TX)
绝缘方式	脉冲变压绝缘(pulse transformer)
状态 LED	RUN(绿色)、ERR(红色) L/A IN(绿色)、L/A OUT(绿色)
外部接口	RJ-45 x 2

2.4 数字输入规格

项 目		规 格
额定输入电压		DC24V
输入电流		4mA 以下/点
ON 电压		15V 以上(各输入端对地电压)
OFF 电压		5V 以下(各输入端对地电压)
输入电阻		5.6kΩ
绝缘方式		光耦绝缘
输入原理		高位有效
延迟时间	OFF→ON	0.1ms 以下
	ON→OFF	0.1ms 以下
对地数		1
状态 LED		输入 ON 时亮灯
外部接口		连接器 WAGO 734-236
输入管道数		8

2.5 数字输出规格

项 目		规 格
额定输出电压		DC24V
额定输出电流		0.1A/点 2A/单元
绝缘方式		光耦绝缘
输出形式		FET
输出保护功能		有
剩余电压		0.5V 以下
漏电流		0.1mA 以下
输出原理		高位有效
迟延时间	OFF→ON	0.05ms 以下
	ON→OFF	0.5ms 以下
对地数		1
状态 LED		输出 ON 时亮灯
外部接口		连接器 WAGO 734-236
输出管道数		8

3 各部分名称・功能

3.1 通信部分

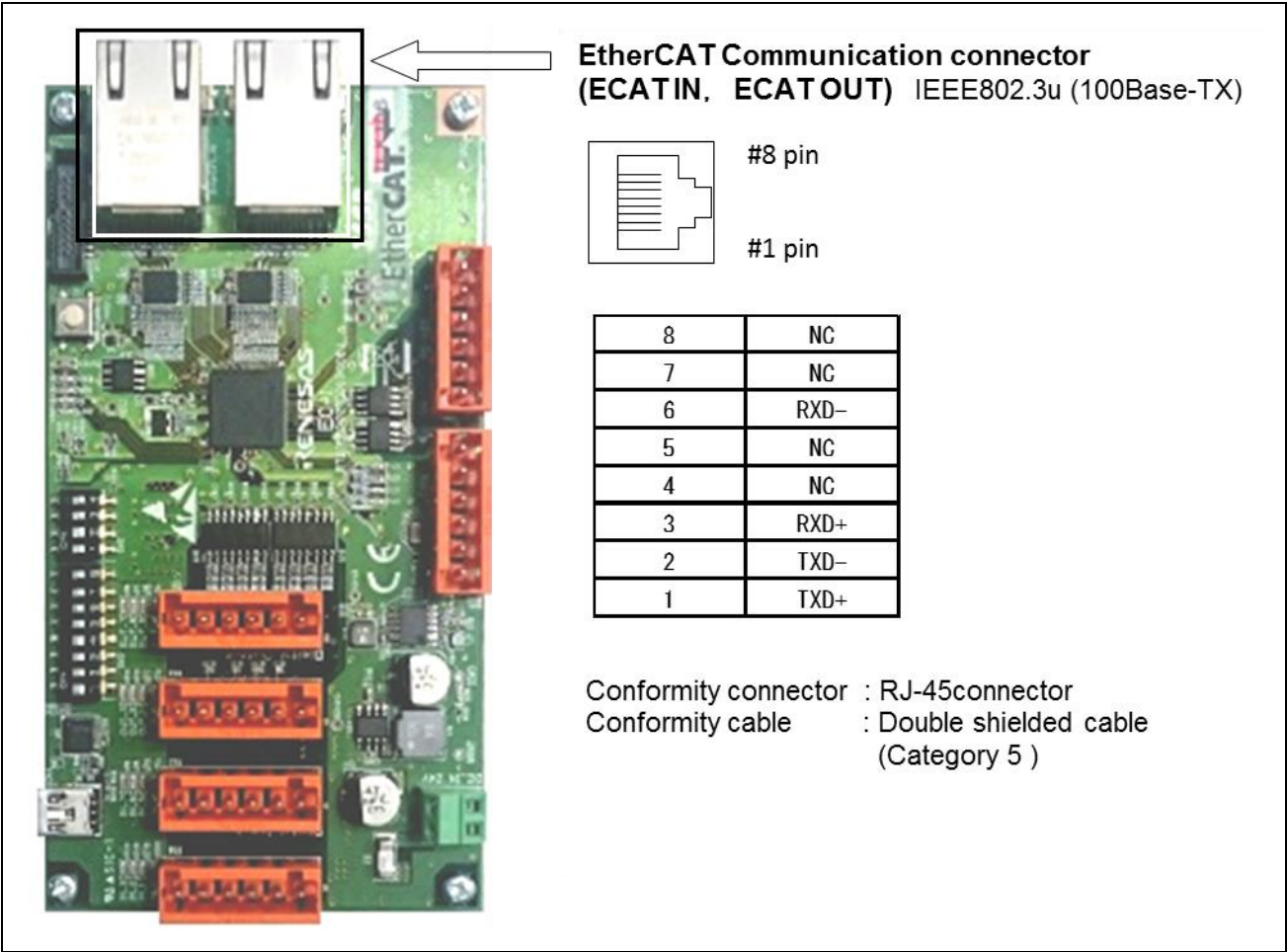


Fig3-1 EtherCAT 通信连接器

3.2 电源、I/O 连接器

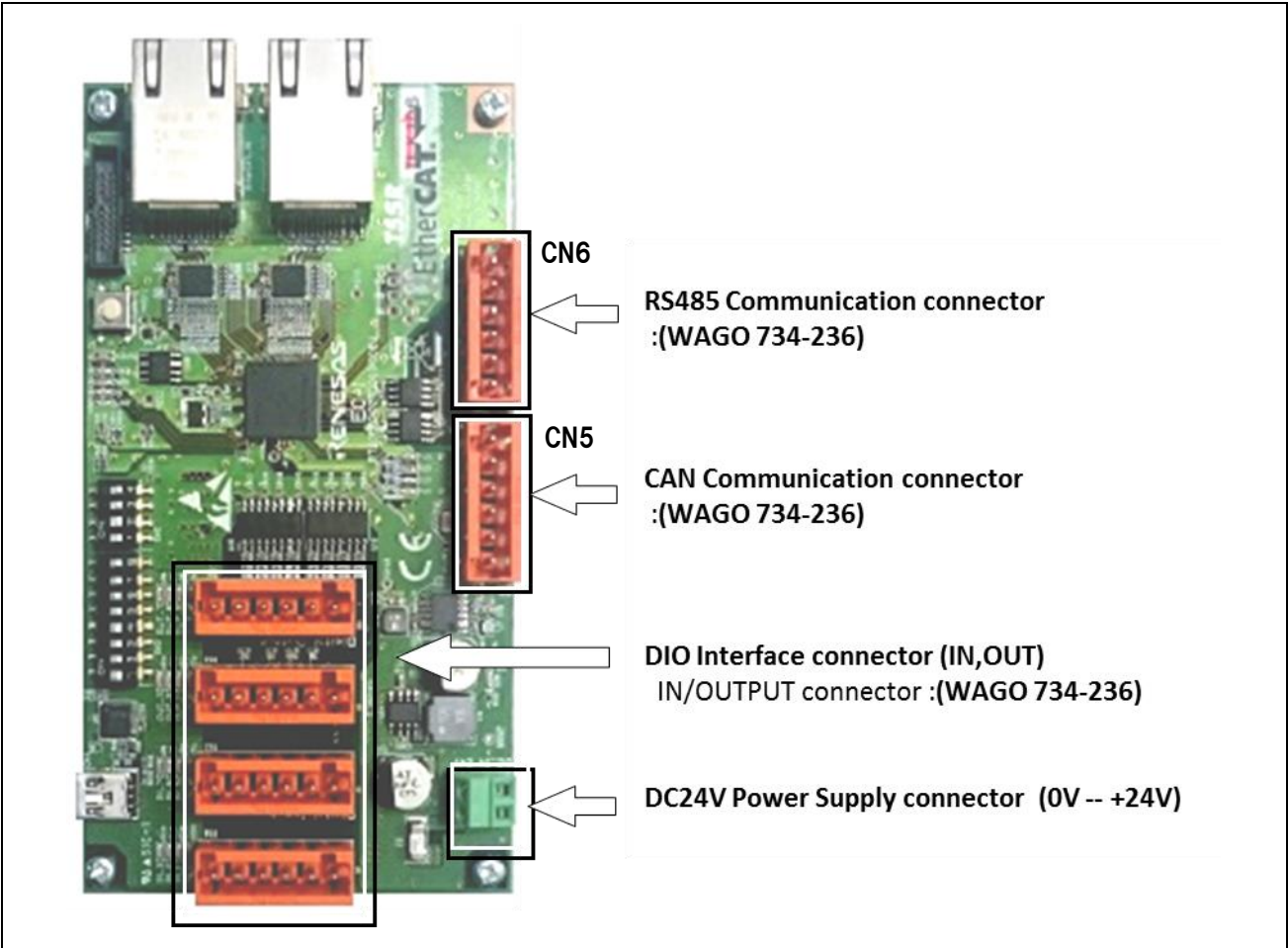


Fig3-2 电源、I/O 连接器

CAN I/F 连接器

WAGO 的 CAN 用 734-236 连接器。

Table 3-1 CAN I/F (CN5)

端子号	输入输出	信号名
1	-	+5V
2	输入输出	CANH
3	-	FG
4	输入输出	CANL
5	-	GND
6	-	-

RS485 I/F 连接器

WAGO 的 RS485 用 734-236 连接器。

Table 3-2 RS485 I/F (CN6)

端子号	输入输出	信号名称
1	-	+5V
2	输出	A
3	输出	B
4	输入	Z
5	输入	Y
6	-	GND

数字 I/O 接口连接器 (TB1-TB4)

管脚规格如下 table 3.3

TB2 和 TB4 连接器仅为输入。

TB1 和 TB3 连接器仅为输出。

Table 3-3

Pin#	I/O Dir	信号名称
1	-	+24V
2	输入或输出	输入*/输出*
3	输入或输出	输入*/输出*
4	输入或输出	输入*/输出*
5	输入或输出	输入*/输出*
6	-	GND

3.3 状态 LED

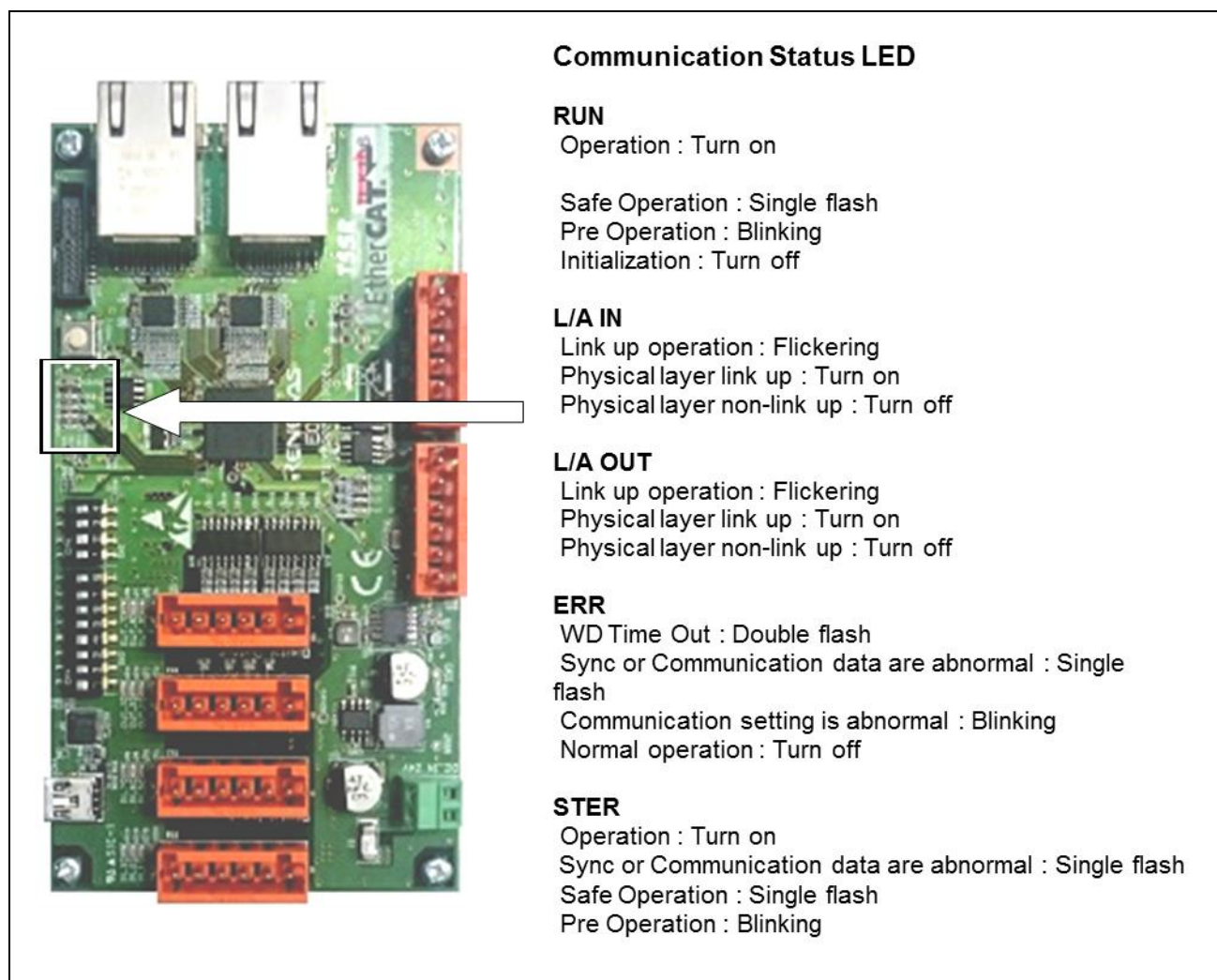
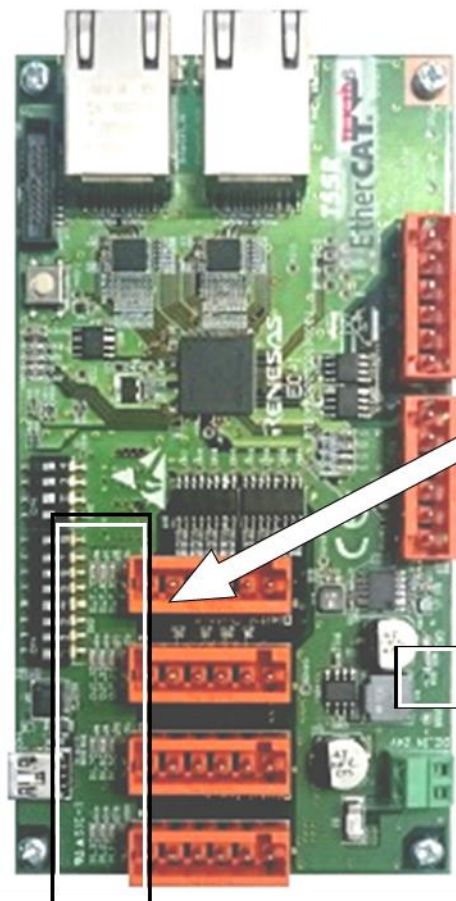


Fig3-3 通信状态 LED



Power Supply, I/O Status LED

LED Status

OUT0 -- OUT7

Output on : Turn on

Output off or open : Turn off

IN0 -- IN7

Input on : Turn on

Input off or open : Turn off

PWR

Turn on by power supply injection

Fig3-4 电源 · I/O 状态 LED

3.4 开关 (双列直插式封装开关)

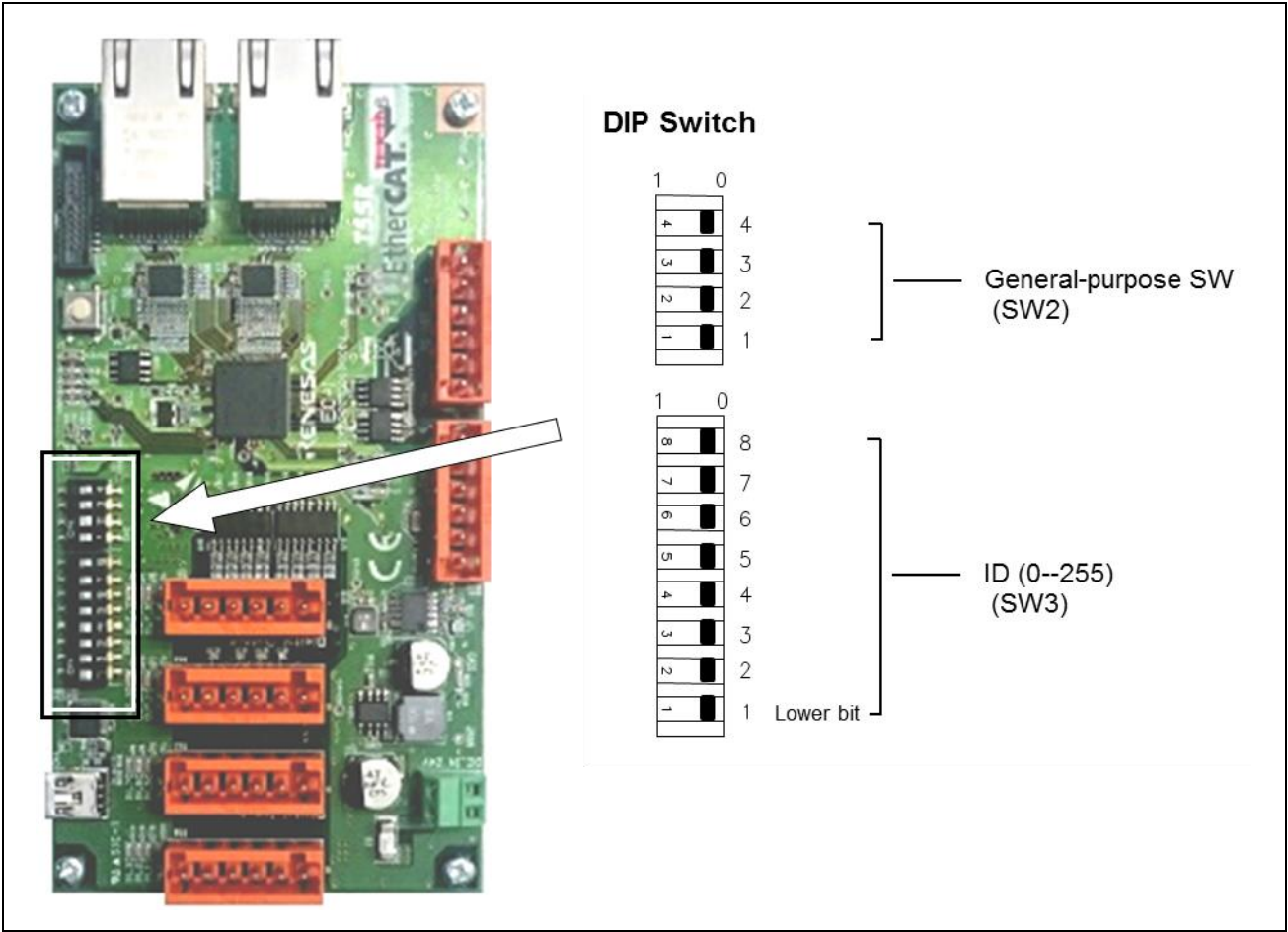


Fig3-5 开关

可以通过 SW2 开关设定 PG2-PG5 的输入电平。
可以通过 SW3 开关设定 NODE ID(0—255)。

表 3-4 开关(SW2)

开关号码	EC-1 的信号名称	功能
SW2-1	PG2	通用 SW2-1
SW2-2	PG3	通用 SW2-2
SW2-3	PG4	通用 SW2-3
SW2-4	PG5	通用 SW2-4

3.5 其它连接器，开关

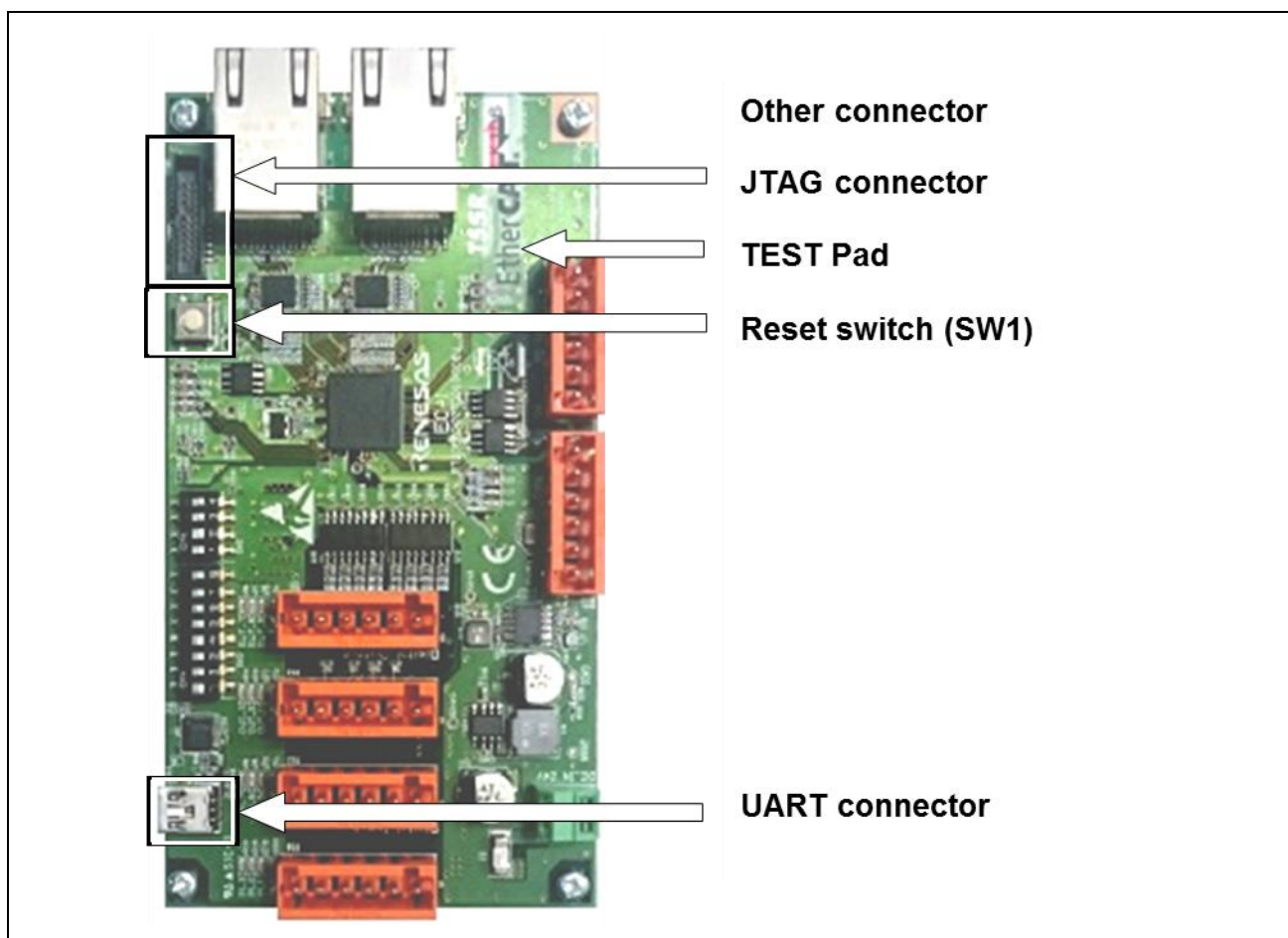


Fig3-6 电路板开关

复位开关 (SW1)

用于复位 EC-1 以及本 I/O 的开关。

JTAG 连接器

调试用 JTAG20pin 半间距连接器。使用连接器:SHF-110-01-L-D-TH

表 3-5 JTAG CN2

Pin 号码	信号名称	Pin 号码	信号名称
1	VRef	2	TMS
3	GND	4	TCK
5	GND	6	TDO
7	---	8	TDI
9	GND	10	RESET
11	GNDcap	12	GND
13	GNDcap	14	GND
15	GND	16	GND
17	GND	18	GND
19	GND	20	GND

UART 连接器(CN4)

用于 UART 的 USB 为 USB-MiniB 型号连接器。

表 3-6 UART CN4

Pin 号码	信号名称
1	VBUS
2	-D
3	+D
4	ID
5	GND

TEST 点连接管脚

本电路板内从 EC-1 和其他芯片连接 PAD 的端子。

PAD : φ0.8mm 穿通孔

表 3-7 一览表

管脚名称	Pad 名称	PAD 连接
ERROROUT	ERR	-
TEST#	TRSTZ	-
RES#	RESZ	-
P90	P90	-
P91	P91	-
P92	P92	-
P93	P93	-
P94	P94	-
P95	P95	-
P96	P96	-
P97	P97	-
POWER	D24V0	-
	D5V0	-
	D3V3	-
	A3V3	-
	D1V2	-
	A1V2	-
GND	GND1	-
	GND2	-

4 目标对象词典

4.1 CoE 通信区域

本章节列举了 CoE 通信对象一览，和对象类型，数据类型，访问方向。

表 4-1 CoE通信区域

索引	子地址	对象索引	名称	数据类型	访问方向
0x1000	0x00	VAR	设备类型	UINT32	RO
0x1001	0x00	VAR	错误寄存器	UINT8	RO
0x1008	0x00	VAR	设备名称	VISIBLESTRING	RO
0x1009	0x00	VAR	硬件版本	VISIBLESTRING	RO
0x100A	0x00	VAR	软件版本	VISIBLESTRING	RO
0x1018	-	RECORD	标识对象	-	-
	0x00	-	项数	UINT16	RO
	0x01	-	供应商 ID	UINT32	RO
	0x02	-	项目号	UINT32	RO
	0x03	-	校订号码	UINT32	RO
	0x04	-	串行号码(未支持)	UINT32	RO
0x10F1	-	RECORD	错误动作(未支持)	-	-
	0x00	-	项数	UINT8	RO
	0x01	-	本地错误反应	UINT32	RW
	0x02	-	同步错误计数限值	UINT32	RW
0x1600	-	RECORD	收信 RxPDO 映射	PDO Mapping	-
	0x00	-	到 RxPDO 的项数	UINT8	RO
	0x01	-	映射到 1 号位置的项目	UINT32	RW
	~ 0x08	-	. . . 映射到 8 号位置的项目		

0x1A00	-	RECORD	发信 TxPDO 映射	PDO Mapping	-
	0x00	-	到 TxPDO 的项数	UINT8	RW
	0x01	-	映射到 1 号位置的项目	UINT32	RW
	~ 0x08		映射到 8 号位置的项目		
0x1C00	-	ARRAY	SM(Sync Manager)通信类型	-	-
	0x00	-	项数	UINT8	RO
	0x01	-	SM0 的通信类型	UINT8	RO
	~ 0x04		SM3 的通信类型		

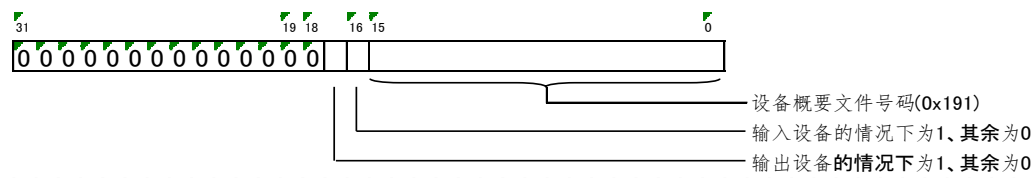
0x1000 ~ 0x1FFF 一览表中没有的索引为预留区域。

索引	子索引	对象类型	名称	数据类型	访问方向
0x1C12	-	RECORD	SM2 ~ SM3 PDO 赋值	-	-
~	0x00	-	项数	UINT8	RO
0x1C13	0x01	-	PDO 赋值项目	UINT16	RW(RO)
0x1C32	-	RECORD	SM2 ~ SM3 同步	-	-
~	0x00	-	同步参数数目	UINT8	RO
0x1C33	0x01	-	同步类型	UINT16	RW(RO)
	0x02	-	循环时间	UINT32	RW(RO)
	0x03	-	转换时间	UINT32	RW(RO)

4.2 设备对象

记录了设备特有的信息。

Index	名称	功能		
0x1000	设备类型	显示设备功能		
Sub-Index	功能	数据类型	访问方向	PDO map
0x00	-	UINT32	RO	No



Index	名称	功能		
0x1001	错误寄存器	显示从站错误状态。		
Sub-Index	功能	数据类型	访问方向	PDO map
0x00	错误状态	UINT8	RO	No
	0x01 普通错误			
	0x10 通信错误			
	0x20 设备概要文件错误			

Index	名称	功能		
0x1008	设备名称	显示从站设备名称。		
Sub-Index	功能	数据类型	访问方向	PDO map
0x00	"EC-1 Remote I/O [DC]"	VISIBLE STRING	RO	No

Index	名称	功能		
0x1009	硬件版本	显示从站硬件版本。		
Sub-Index	功能	数据类型	访问方向	PDO map
0x00	-	VISIBLE STRING	RO	No

Index	名称	功能		
0x100A	软件版本	显示从站软件版本。		
Sub-Index	功能	数据类型	访问方向	PDO map
0x00	-	VISIBLE STRING	RO	No

Index	名称	功能		
0x1018	标识	显示从站设备标识。		
Sub-Index	功能	数据类型	访问方向	PDO map
0x00	项数	UINT16	RO	No
0x01	经销商 ID	UINT32	RO	No

0x02	产品号码	UINT32	RO	No
0x03	修正号码	UINT32	RO	No
0x04	编号(未支持)	UINT32	RO	No

Index	名称	功能		
0x10F1	错误行为(未支持)	显示错误设定情报。		
Sub-Index	功能	数据类型	访问方向	PDO map
0x00	项数	UINT8	RO	No
0x01	本地错误反应	UINT32	RW	No
0x02	同步错误计数限度	UINT32	RW	No

4.3 PDO 映射

在 EtherCAT I/O 单元，主从站之间的传送数据可以提前分配，不需要用户作任何更改就可以访问 PDO。

以下详细说明了 0x1600、0x1A00 的 PDO 映射项。

● 0x1600：接收 PDO 映射

Index	名称	功能		
0x1600	收信 PDO 映射 1	RxPDO1 映射项目词典的项		
Sub-Index	功能	数据类型	访问方向	PDO map
0x00	项数	UINT8	RW	No
0x01	Digital Output Bit0	UINT32	RW	0x7000 : 0x01
0x02	Digital Output Bit1	UINT32	RW	0x7000 : 0x02
0x03	Digital Output Bit2	UINT32	RW	0x7000 : 0x03
0x04	Digital Output Bit3	UINT32	RW	0x7000 : 0x04
0x05	Digital Output Bit4	UINT32	RW	0x7000 : 0x05
0x06	Digital Output Bit5	UINT32	RW	0x7000 : 0x06
0x07	Digital Output Bit6	UINT32	RW	0x7000 : 0x07
0x08	Digital Output Bit7	UINT32	RW	0x7000 : 0x08

● 0x1A00：发送 PDO 映射

Index	名称	功能		
0x1A00	送信 PDO 映射 1	TxPDO1 映射项目词典的项		
Sub-Index	功能	数据类型	访问方向	PDO map
0x00	项数	UINT8	RW	No
0x01	Digital Input Bit0	UINT32	RW	0x6000 : 0x01
0x02	Digital Input Bit1	UINT32	RW	0x6000 : 0x02
0x03	Digital Input Bit2	UINT32	RW	0x6000 : 0x03
0x04	Digital Input Bit3	UINT32	RW	0x6000 : 0x04
0x05	Digital Input Bit4	UINT32	RW	0x6000 : 0x05
0x06	Digital Input Bit5	UINT32	RW	0x6000 : 0x06
0x07	Digital Input Bit6	UINT32	RW	0x6000 : 0x07
0x08	Digital Input Bit7	UINT32	RW	0x6000 : 0x08

● 0x1C00:SyncManager 通信类型

Index	名称	功能		
0x1C00	SyncManager 通信类型	显示了 SyncManager 的通信类型。		
Sub-Index	功能	数据类型	访问方向	PDO map
0x00	项数	UINT8	RO	No
0x01	SM0 通信类型(MailBox Output)	UINT8	RO	No
0x02	SM1 通信类型(MailBox Input)	UINT8	RO	No
0x03	SM2 通信类型(PDO Output)	UINT8	RO	No
0x04	SM3 通信类型(PDO Input)	UINT8	RO	No

● 0x1C12:SyncManager2 PDO 分派

Index	名称	功能		
0x1C12	SM2 PDO 配置	显示了 PDO 配置到 SM2 中的项目。		
Sub-Index	功能	数据类型	访问方向	PDO map
0x00	项数	UINT8	RO	No
0x01	配置到 RxPDO1 的项目地址	UINT16	RW(RO)	0x1600

● 0x1C13:SyncManager3 PDO 分派

Index	名称	功能		
0x1C13	SM3 PDO 配置	显示了 PDO 配置到 SM3 的项目。		
Sub-Index	功能	数据类型	访问方向	PDO map
0x00	项数	UINT8	RO	No
0x01	配置到 TxPDO1 的项目地址	UINT16	RW(RO)	0x1A00

● 0x1C32:SyncManager2 同步模式

Index	名称	功能		
0x1C32	Sync Manager 2 同步 (未支持)	显示了 SM2 的同步设定。		
Sub-Index	功能	数据类型	访问方向	PDO map
0x00	项数	UINT8	RO	No
0x01	同步类型 <u>0x00 空转</u> <u>0x01 SM 事件同步</u> <u>0x02 SYNC0 事件同步</u> <u>0x03 SYNC1 事件同步</u>	UINT16	RW(RO)	No
0x02	循环时间 可以设定主从站之间通信周期。(ns 单位) 最小: 1000000(ns) 最大: 100000000(ns)	UINT32	RW(RO)	No
0x03	转换时间	UINT32	RW(RO)	No

● 0x1C33:SyncManager3 同步模式

Index	名称	機能		
0x1C33	Sync Manager 3 同步 (Not Support)	显示 SM3 的同步设定。		
Sub-Index	功能	数据类型	访问方向	PDO map
0x00	项数	UINT8	RO	No
0x01	同步类型 <u>0x00 空转</u> <u>0x01 SM 事件同步</u> <u>0x02 SYNC0 事件同步</u> <u>0x03 SYNC1 事件同步</u>	UINT16	RO	No
0x02	循环时间 可以确认主从站之间的通信周期。(ns 单位)	UINT32	RO	No
0x03	转换时间(未支持)	UINT32	RO	No

4.4 CoE 概要文件

本节主要说明 CoE 的概要文件区域的对象一览表和数据类型，访问方向。

表 4-2 CoE概要文件区域

索引	子索引	名称	数据类型	访问方向
0x6000	0x00	项数	UINT8	RO
	0x01	Digital Input Bit0 输入数据	BOOLEAN	RO
	0x02	Digital Input Bit1 输入数据	BOOLEAN	RO
	0x03	Digital Input Bit2 输入数据	BOOLEAN	RO
	0x04	Digital Input Bit3 输入数据	BOOLEAN	RO
	0x05	Digital Input Bit4 输入数据	BOOLEAN	RO
	0x06	Digital Input Bit5 输入数据	BOOLEAN	RO
	0x07	Digital Input Bit6 输入数据	BOOLEAN	RO
	0x08	Digital Input Bit7 输入数据	BOOLEAN	RO
0x7000	0x00	项数	UINT8	RO
	0x01	Digital Output Bit0 输出数据	BOOLEAN	RW
	0x02	Digital Output Bit1 输出数据	BOOLEAN	RW
	0x03	Digital Output Bit2 输出数据	BOOLEAN	RW
	0x04	Digital Output Bit3 输出数据	BOOLEAN	RW
	0x05	Digital Output Bit4 输出数据	BOOLEAN	RW
	0x06	Digital Output Bit5 输出数据	BOOLEAN	RW
	0x07	Digital Output Bit6 输出数据	BOOLEAN	RW
	0x08	Digital Output Bit7 输出数据	BOOLEAN	RW

4.5 概要文件区域参数

● 0x6000 : Digital Input Bit0 ~ 7 输入数据

Index	显示 Digital Input Bit0 ~ 7 输入数据。			
0x6000				
Sub-Index	说明	数据类型	访问方向	初始值
0x00	项数	UINT8	RO	0x08
0x01	Digital Input Bit0(DI0) 表示输入到 DI0 中的输入数据。	BOOLEAN	RO	0
0x02	Digital Input Bit1(DI1) 表示输入到 DI1 中的输入数据。	BOOLEAN	RO	0
0x03	Digital Input Bit2(DI2) 表示输入到 DI2 中的输入数据。	BOOLEAN	RO	0
0x04	Digital Input Bit3(DI3) 表示输入到 DI3 中的输入数据。	BOOLEAN	RO	0
0x05	Digital Input Bit4(DI4) 表示输入到 DI4 中的输入数据。	BOOLEAN	RO	0
0x06	Digital Input Bit5(DI5) 表示输入到 DI5 中的输入数据。	BOOLEAN	RO	0
0x07	Digital Input Bit6(DI6) 表示输入到 DI6 中的输入数据。	BOOLEAN	RO	0
0x08	Digital Input Bit7(DI7) 表示输入到 DI7 中的输入数据。	BOOLEAN	RO	0

● 0x7000 : Digital Output Bit0 ~ 7 输出数据

Index	显示 Digital Output Bit0 ~ 7 输出数据。			
0x7000				
Sub-Index	说明	数据类型	访问方向	初始值
0x00	项数	UINT8	RO	0x08
0x01	Digital Output Bit0(DO0) 表示输出到 DO0 中的输出数据。	BOOLEAN	RW	0
0x02	Digital Output Bit1(DO1) 表示输出到 DO1 中的输出数据。	BOOLEAN	RW	0
0x03	Digital Output Bit2(DO2) 表示输出到 DO2 中的输出数据。	BOOLEAN	RW	0
0x04	Digital Output Bit3(DO3) 表示输出到 DO3 中的输出数据。	BOOLEAN	RW	0
0x05	Digital Output Bit4(DO4) 表示输出到 DO4 中的输出数据。	BOOLEAN	RW	0
0x06	Digital Output Bit5(DO5) 表示输出到 DO5 中的输出数据。	BOOLEAN	RW	0
0x07	Digital Output Bit6(DO6) 表示输出到 DO6 中的输出数据。	BOOLEAN	RW	0
0x08	Digital Output Bit7(DO7) 表示输出到 DO7 中的输出数据。	BOOLEAN	RW	0

5 EtherCAT 例程

本章记载了使用 EtherCAT Slave Stack Code(SSC)构筑用于远程 I/O 的例程的方法。
请准备好 EtherCAT Slave Stack Code(SSC)的许可。

5.1 例程构筑环境

本手册以如下例程构筑环境为例。

综合开发环境：IAR Systems

Embedded Workbench for ARM Version 7.7x.x 版本以后

emulator：IAR Systems

I-jet 或类似产品

5.2 目录及文档构成

以下为包含 EC-1 的远程 I/O 例程的文档。

(1) 例程源文件

以下为执行 5.2、5.3 后的文件构成。

workspace

└─icarm

└─EC-1_EtherCAT_SSC_DC

│ EC-1_serial_boot_DC.eww : IAR 项目文件

└─inc :

└─src :

│ └─common :

│ └─drv :

│ └─sample :

│ └─src :

│ │ apply_patch.bat : 用于 Patch 的 bat 文件

│ │ EC-1_SSC_DC_*****.patch : SSC 源代码修改用的 Patch 文件

│ └─ESI_File :

│ │ EC-1 Remote IO [DC].xml : ESI 文档件

│ └─Src : SSC ソースコードフォルダ

│ └─ssc_project :

│ EC-1 Remote IO [DC].esp : SSC Tool プロジェクトファイル

(2) EtherCAT Slave Stack Code(SSC)源文件

本 F/W 中使用的是 EtherCAT Slave Stack Code Tool (以下、SSCTool) 自动生成的 SSC 源代码。
请使用下述 SSCTool 项目文件生成 SSC 源代码。

SSCTool 的使用方法请参照：

workspace\icarm\EC-1_EtherCAT_SSC_DC\src\sample\src\ssc_project\EC-1 Remote IO [DC].esp

(3) ESI 文件

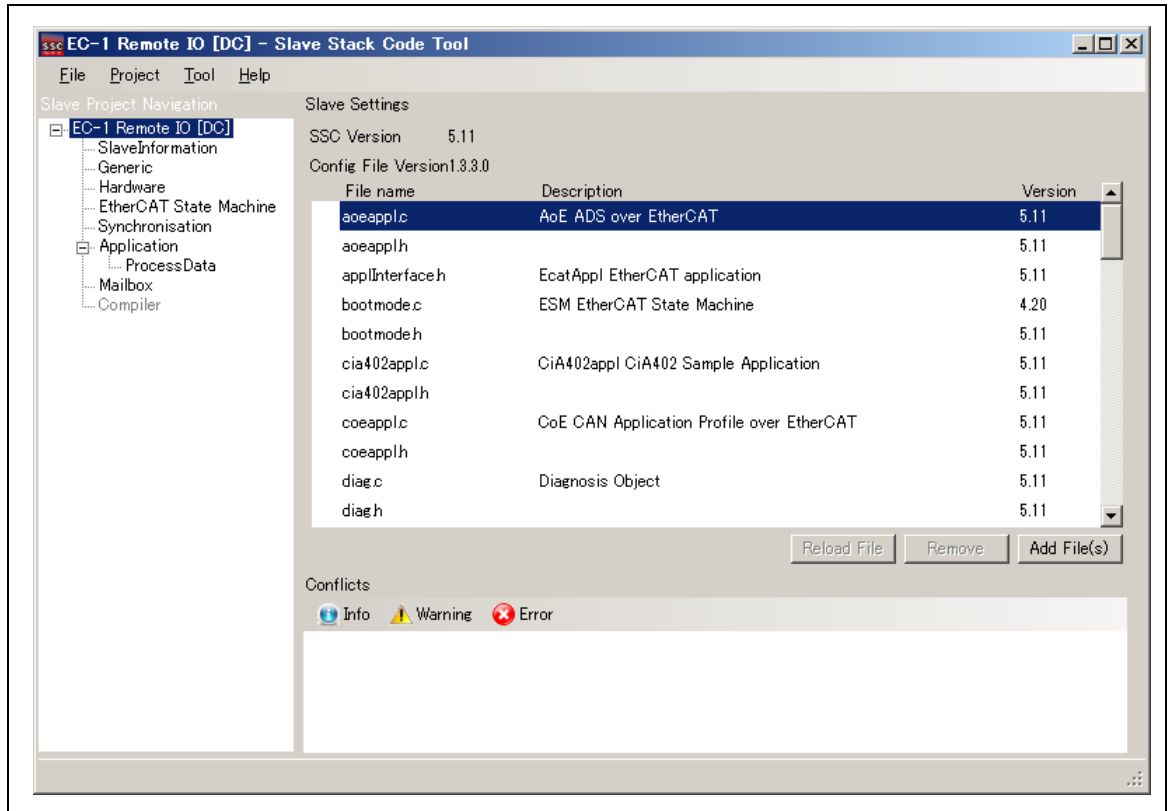
ESI 文件请使用：

workspace\icarm\EC-1_EtherCAT_SSC_DC\src\sample\src\ESI_File\ EC-1 Remote IO [DC].xml

5.3 EtherCAT Slave Stack Code(SSC)的生成方法

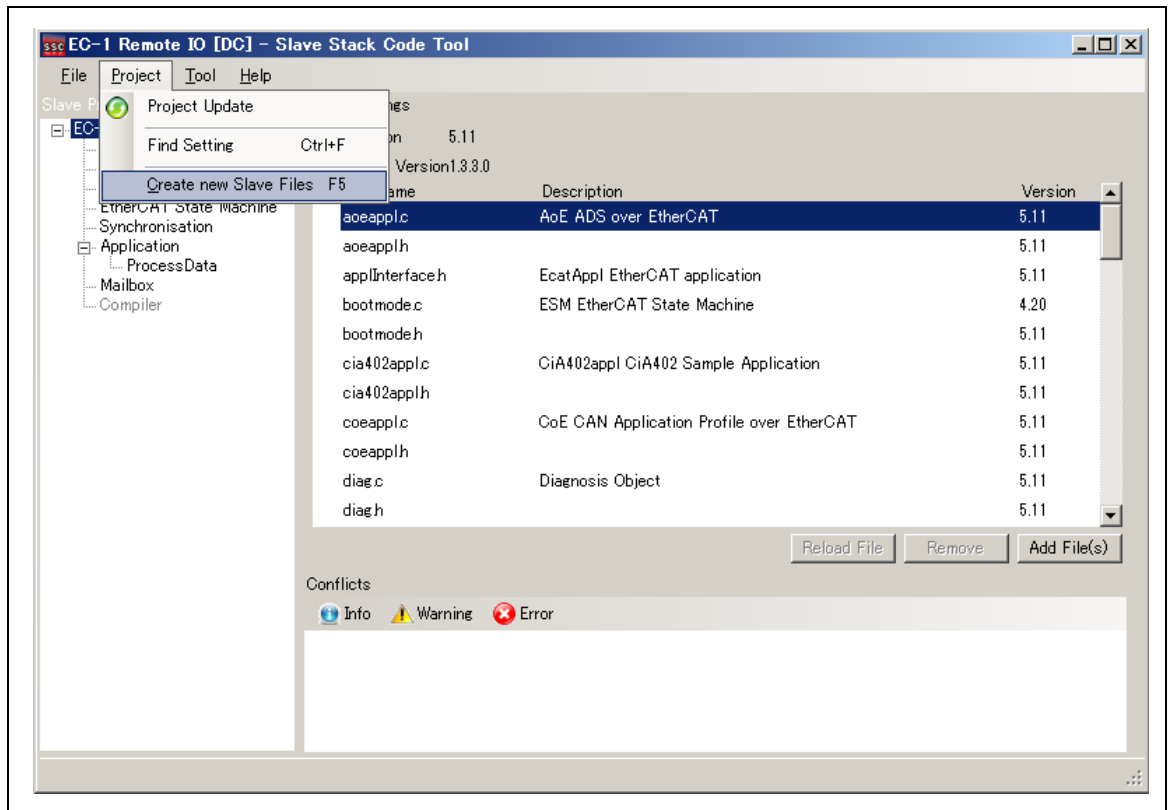
下述文件夹中包括 SSCTool 项目文件“ EC-1 Remote IO [DC].esp” 。
workspace\icarm\EC-1_EtherCAT_SSC_DC\src\sample\src\ssc_project
执行 “EC-1 Remote IO [DC].esp” ，请按照下述顺序生成源代码。

(1) 执行 “EC-1 Remote IO [DC].esp” 后，会显示下述界面。



(2) 选择 “Create new Slave Files” 。

点击菜单[Project] – [Create new Slave Files] 。

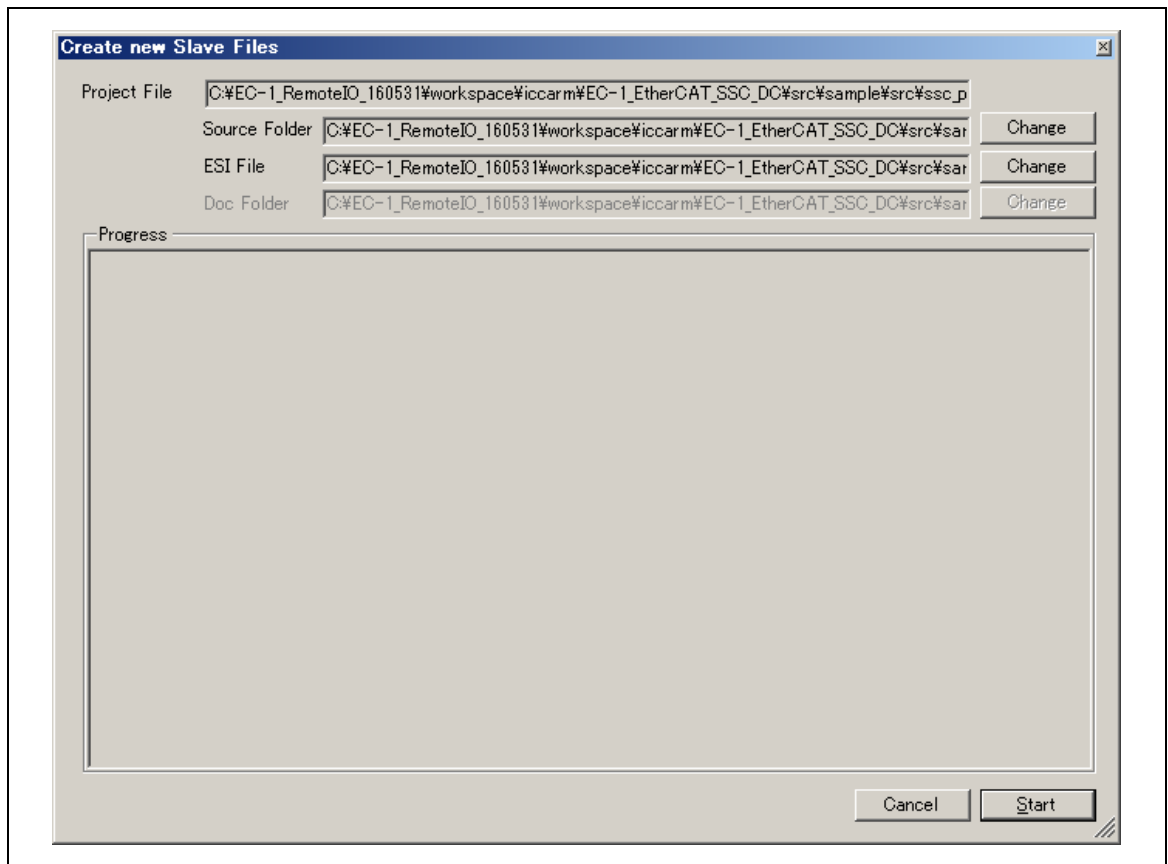


(3) 生成源代码。

打开 “Create new Slave Files” 窗口，点击 [Start]生成源文件。

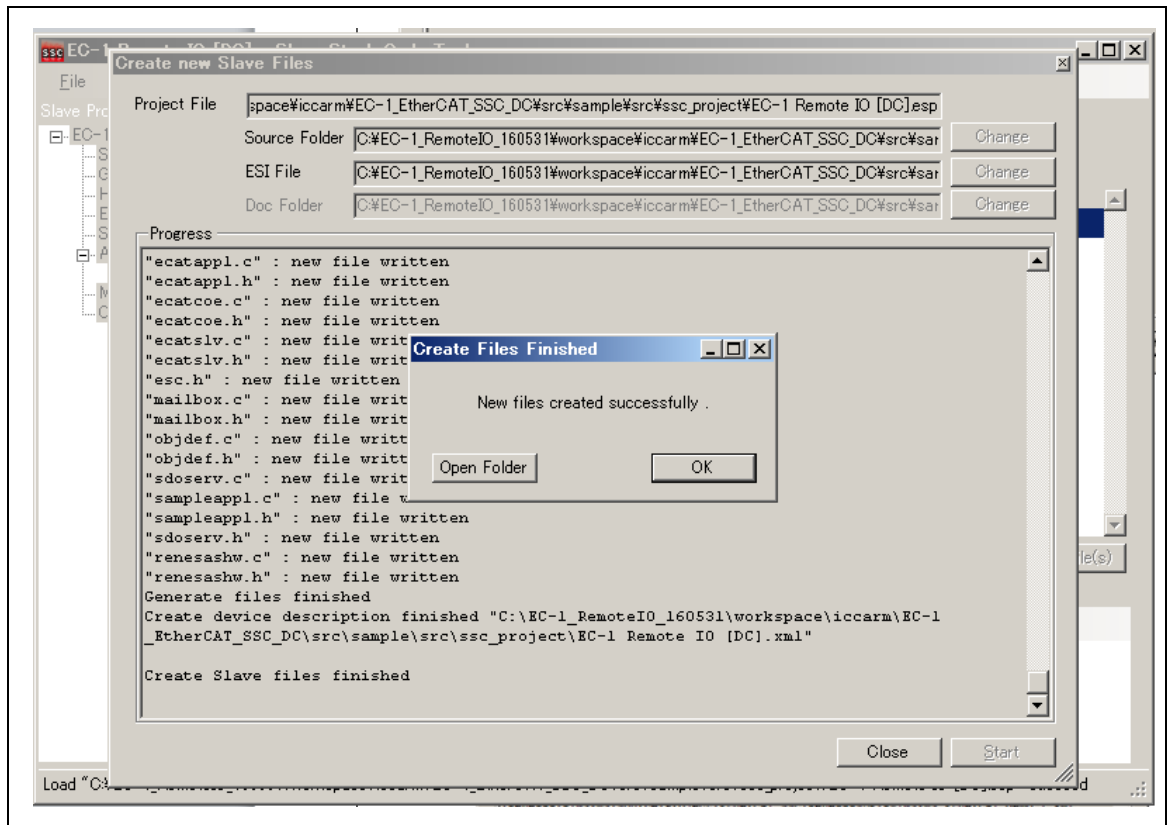
Source Folder 指定下述路径。(项目文件执行时的初期设定文件夹)

workspace\icarm\EC-1_EtherCAT_SSC_DC\src\sample\src\ssc_project\Src



(4) 成功生成源代码。

生成后会出现如下弹出窗口。



成功后会自动生成 ESI 文件(EC-1 Remote IO [DC].xml) · 但此生成的 ESI 文件不支持远程 I/O。
因此，请使用下述 ESI 文件。

workspace\icarm\EC-1_EtherCAT_SSC_DC\src\sample\src\ESI_File\ EC-1 Remote IO [DC].xml

6 TwinCAT 通信的准备工作

6.1 拷贝 ESI (EtherCAT® Slave Information) 文件

将 [\\workspace\icarm\EC-1_EtherCAT_SSC_DC\src\sample\SSC\ESI_File](#) 下面的 “EC-1_RemoteIO.xml” 文件拷贝到安装 TwinCAT 的以下文件夹。

如何获得 TwinCAT 请参照 Appendix A。

■TwinCAT2

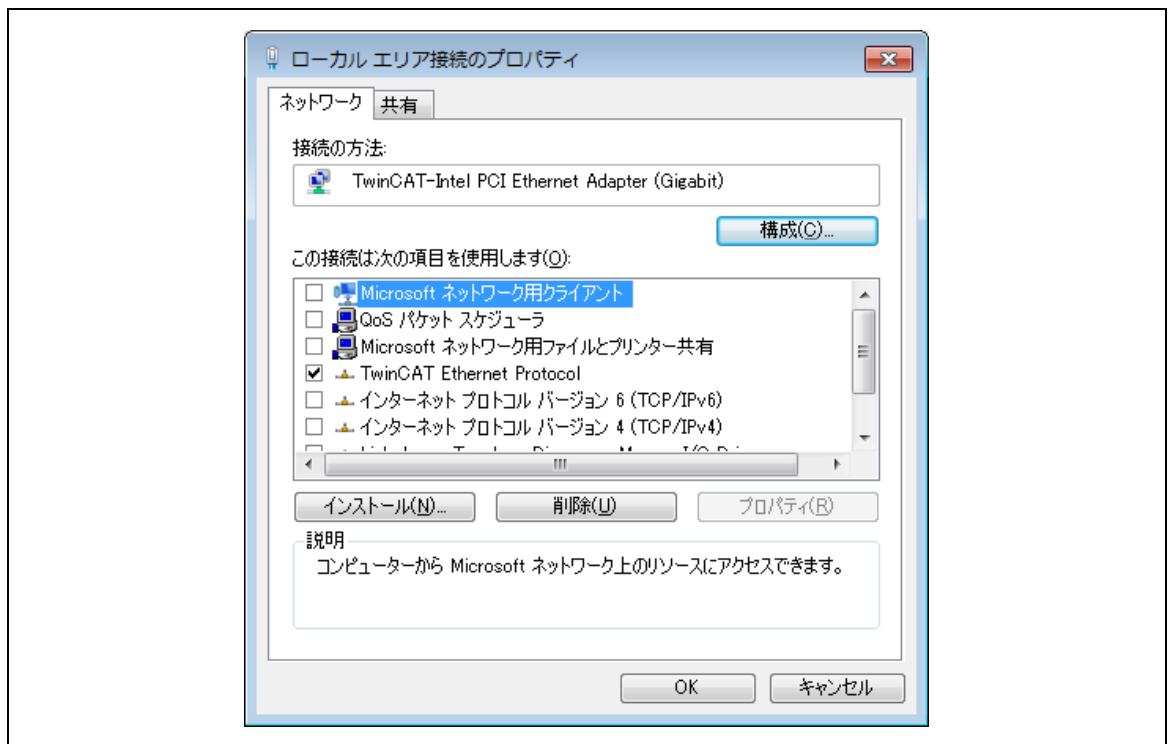
\\TwinCAT\Io\EtherCAT

■TwinCAT3

[\\TwinCAT\3.1\Config\Io\EtherCAT](#)

6.2 PC 网络环境设定

将使用的 PC 网络环境设定为 EtherCAT 驱动。



打开连接的网络连接属性，仅选择“TwinCAT Ethernet Protocol”。

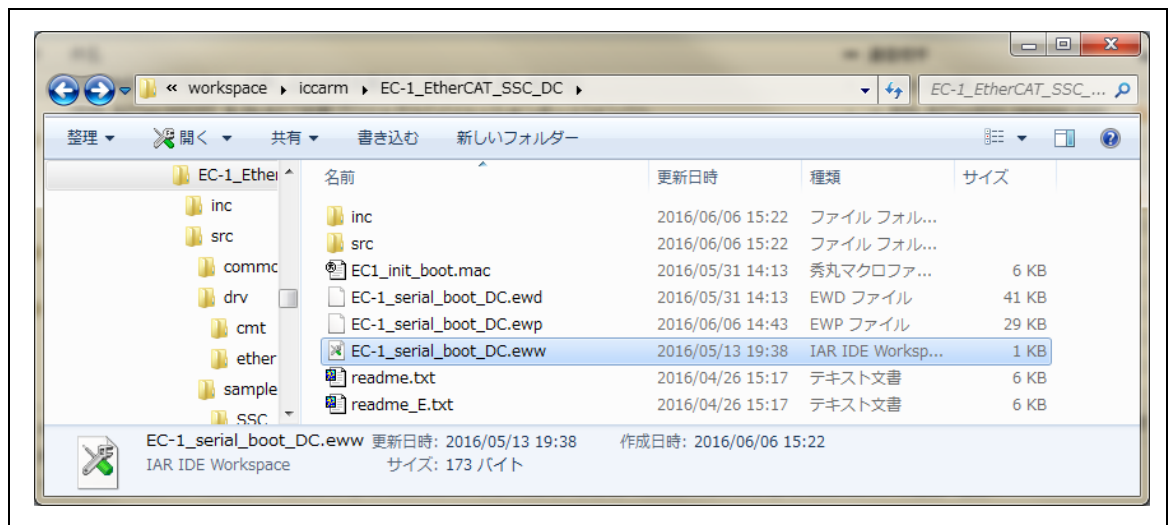
TwinCAT 驱动未显示的情况下，或 TwinCAT 驱动为安装完成的情况下，请参照 Appendix B。

6.3 电路板的连接

- (1) 请用 Ethernet 网线(推荐品类 5)将 EC-1 电路板 ECATIN(网口 0)与 PC 连接。
- (2) 请连接 ICE 的 JTAG 连接器。

- (3) 请连接 24V-2A 的 DC 电源。

6.4 EWARM 启动



请双击[\\workspace\iccarm\EC-1_EtherCAT_SSC_DC](#) 文件夹下的 “EC-1_serial_boot_DC.eww” 程序。
EWARM 将会自动启动。

- (1) 请执行编译。
- (2) 下载后请执行 debug。
- (3) 请执行 program。

7 与 TwinCAT 连接

7.1 启动 TwinCAT

■TwinCAT2

使用以下任意一种方式打开程序。

- (1) 在任务栏中选择[TwinCAT System Manager]
- (2) 在开始菜单中选择[TwinCAT System] ⇒ [TwinCAT System Manager]

■TwinCAT3

使用以下任意一种方式打开程序。

- (1) 在任务栏中选择[TwinCAT Config Mode] ⇒ [TwinCAT XAE (VS2010)]
- (2) 在开始菜单中选择[Beckhoff] ⇒ [TwinCAT3] ⇒ [TwinCAT XAE (VS2010)]

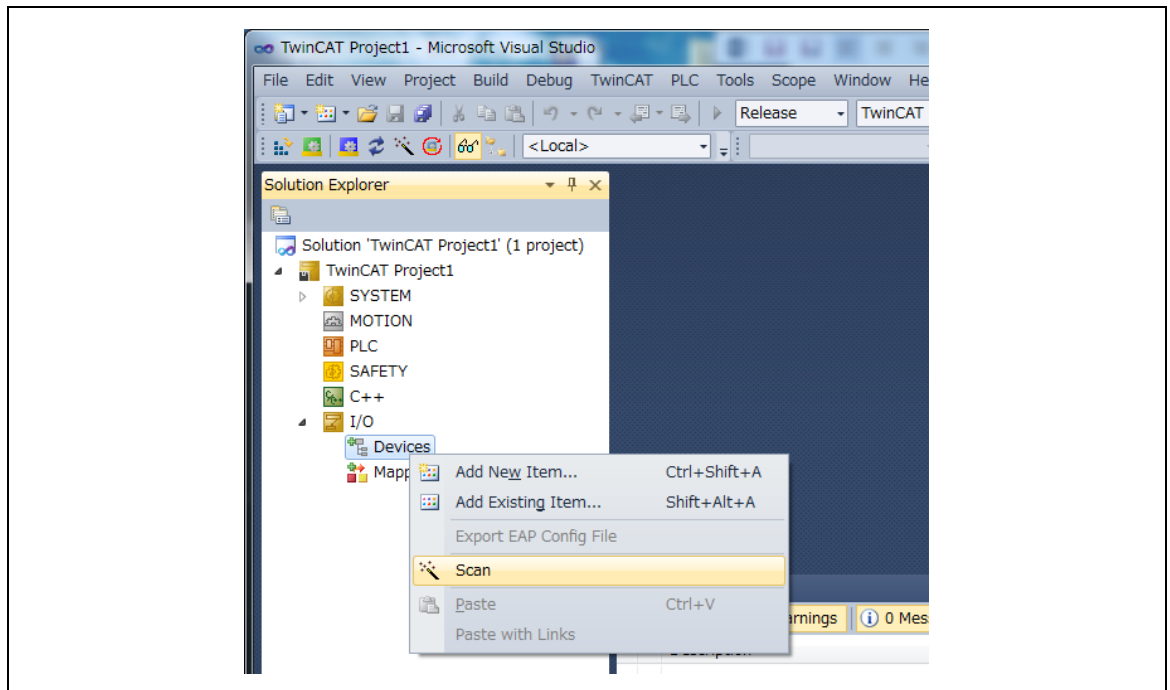
程序启动后，选择[File] ⇒ [New] ⇒ [Project]，做成一个与 TwinCAT XAE Project 同类型的新项目。

7.2 I/O 设备扫描

TwinCAT 2 与 TwinCAT 3 动作相同。

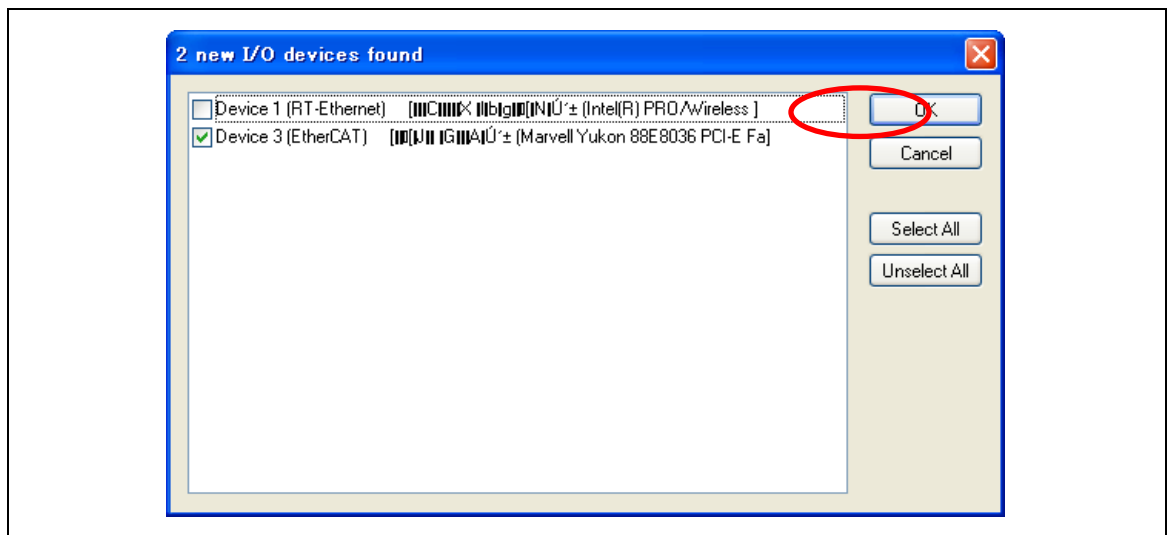
以下以 TwinCAT3 为例进行说明。

7.2.1.1.1 选择[Devices]，右击选择 [Scan]。



点击[OK] 执行扫描。

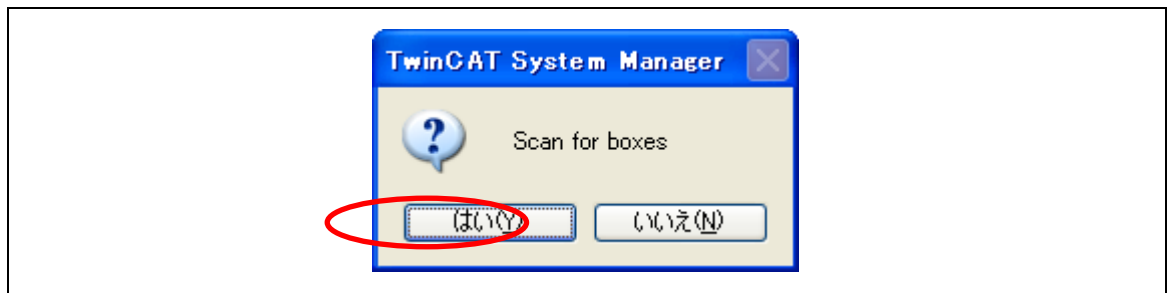
7.2.1.1.2 选择 Device [EtherCAT]，点击 OK。



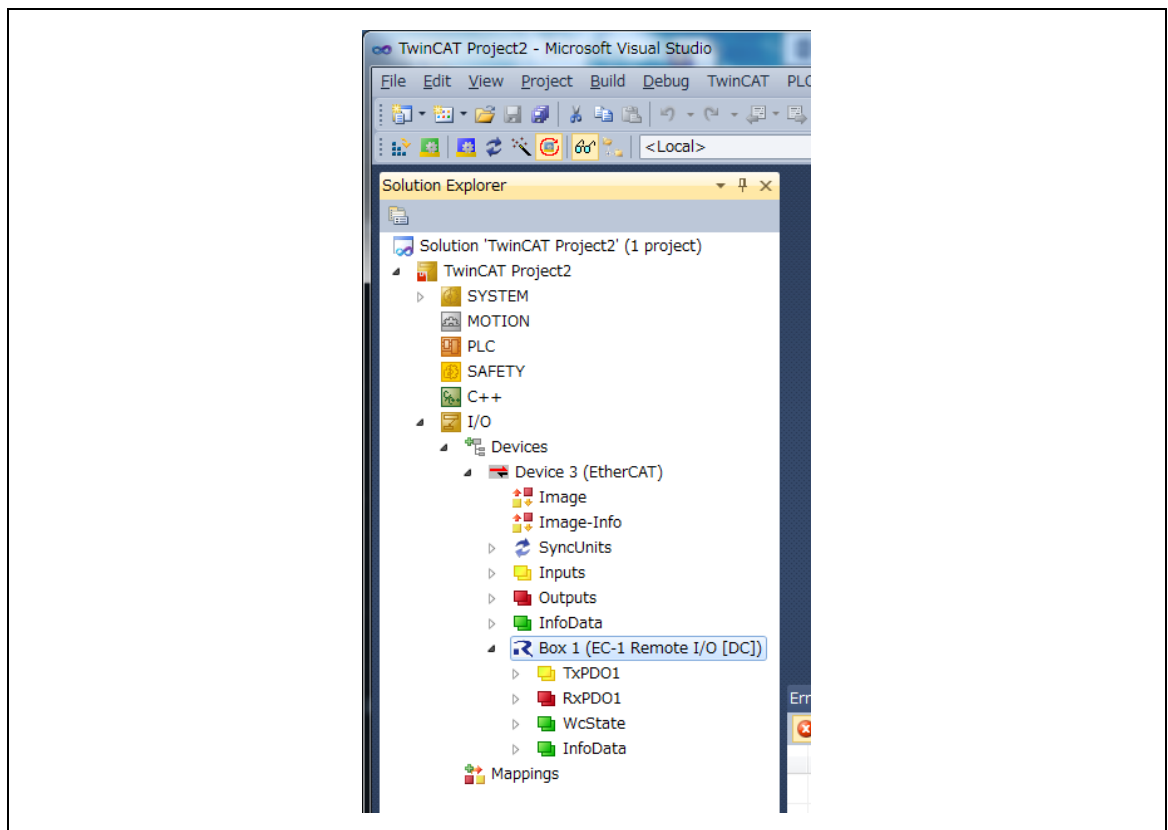
[确认] 若 EtherCAT device 没有显示，则请考虑下原因。

- remote I/O 与以太网网线未连接
→ 将安装了 remote I/O 与 TwinCAT 的 PC 与以太网连接
- 网络设置未设定为 TwinCAT
→ 参考 6.2 节，更改 PC 的网络环境
- EtherCAT 驱动未安装
→ 参考 Appendix B，安装 EtherCAT 驱动

7.2.1.1.3 执行Scan for boxes。

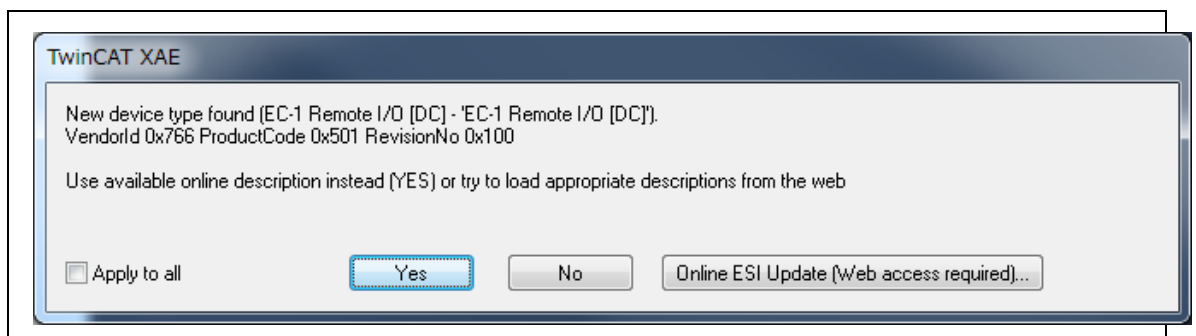


7.2.1.1.4 扫描成功后会出现如下Box。



[确认 1] 显示 “Box 1 (PFFFFFFF RFFFFFFF)” 的情况，请参考 Appendix C。
需要写入Remote I/O的EEPROM。

[确认 2] 出现以下警告的情况，请参考 6.1 节 安置 ESI 文件，从 7.1 节开始从新执行。



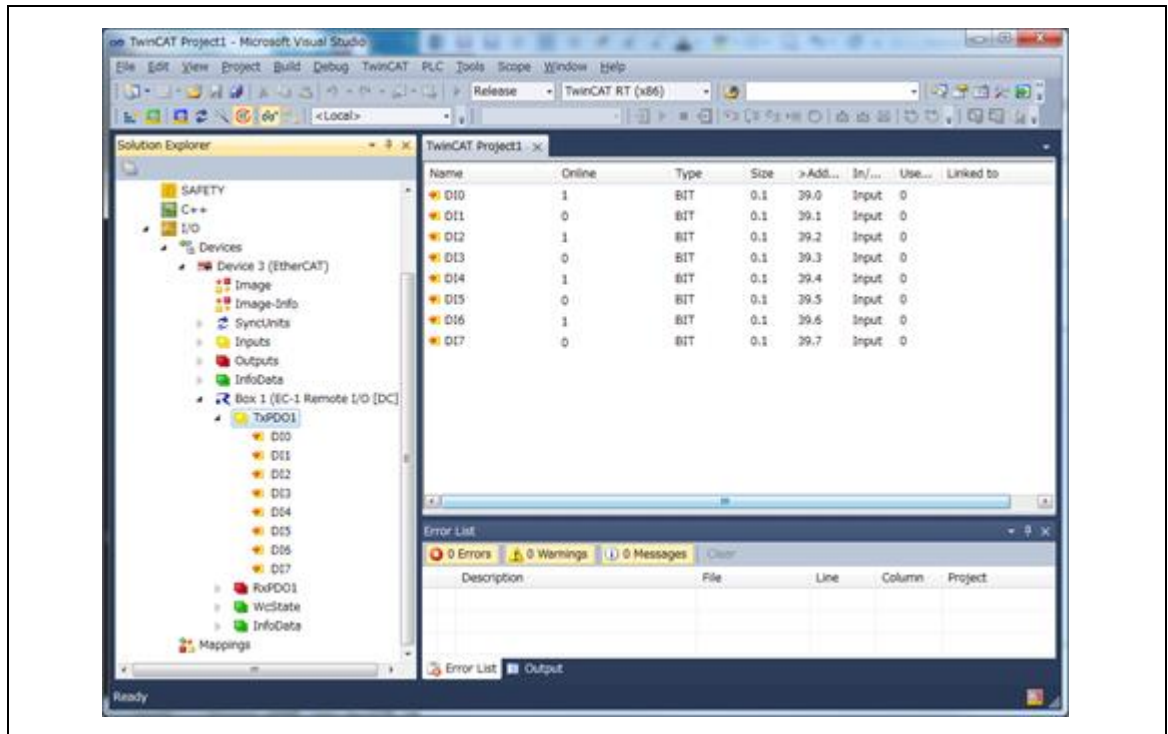
7.3 数据的 Read/Write

确认 TwinCAT 与 Remote I/O 的数据通信。

■数据 Read (Slave to Master)

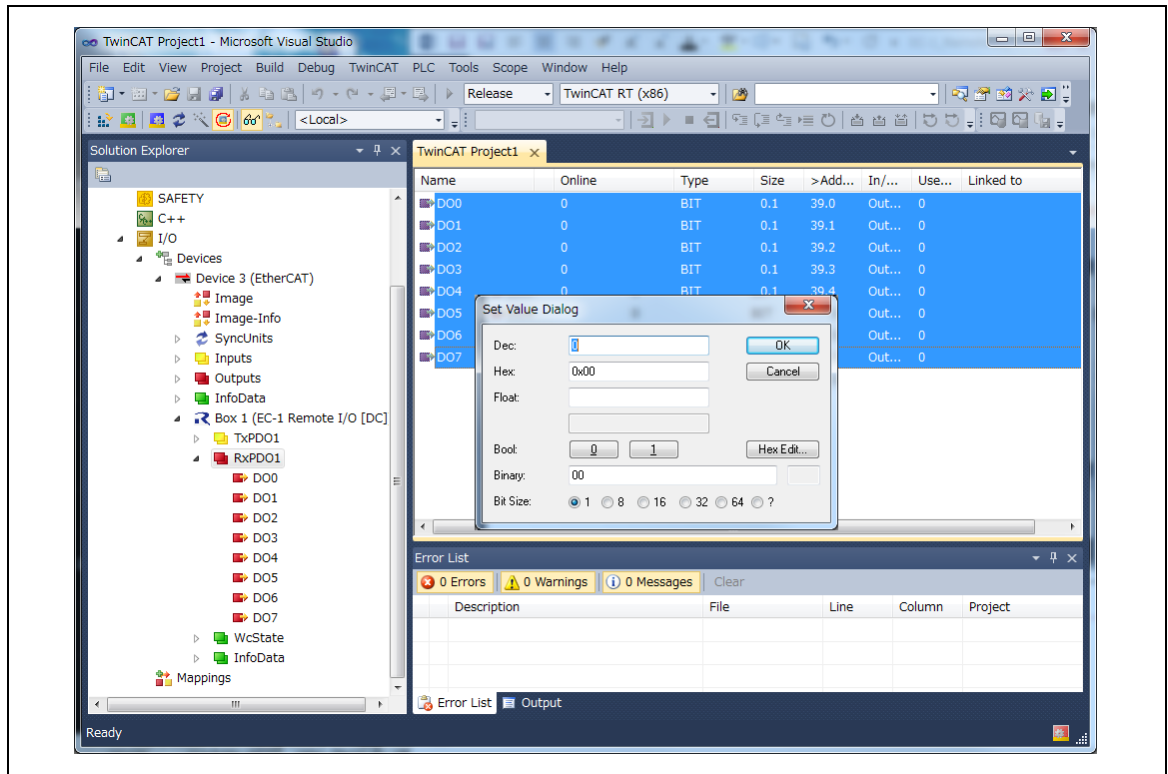
- (1) 在 Box 1 (EC-1 Remote I/O [DC])下拉条中选择 “ TxPDO1” 。
- (2) 通过在 Remote I/O 输入[IN] ，设定将会反映在 TwinCAT 上。

下图为从Remote I/O板上输入 10101010 的情况。



■数据 Write (Master to Slave)

- (1) 在 Box 1 (EC-1 Remote I/O [DC])的下拉条中选择" RxPDO1" 選択します。
- (2) 向 Remote I/O 输出[OUT]中选择 DO* , 选择[Online Write]。
- (3) 通过 Set Value Dialog 输入输出值, 反映在 Remote I/O 上的输出[OUT]上。



8 与外部及其连接

8.1 电源以及光耦合器输入连接图

电源以及光耦合器输入部分的连接方法。

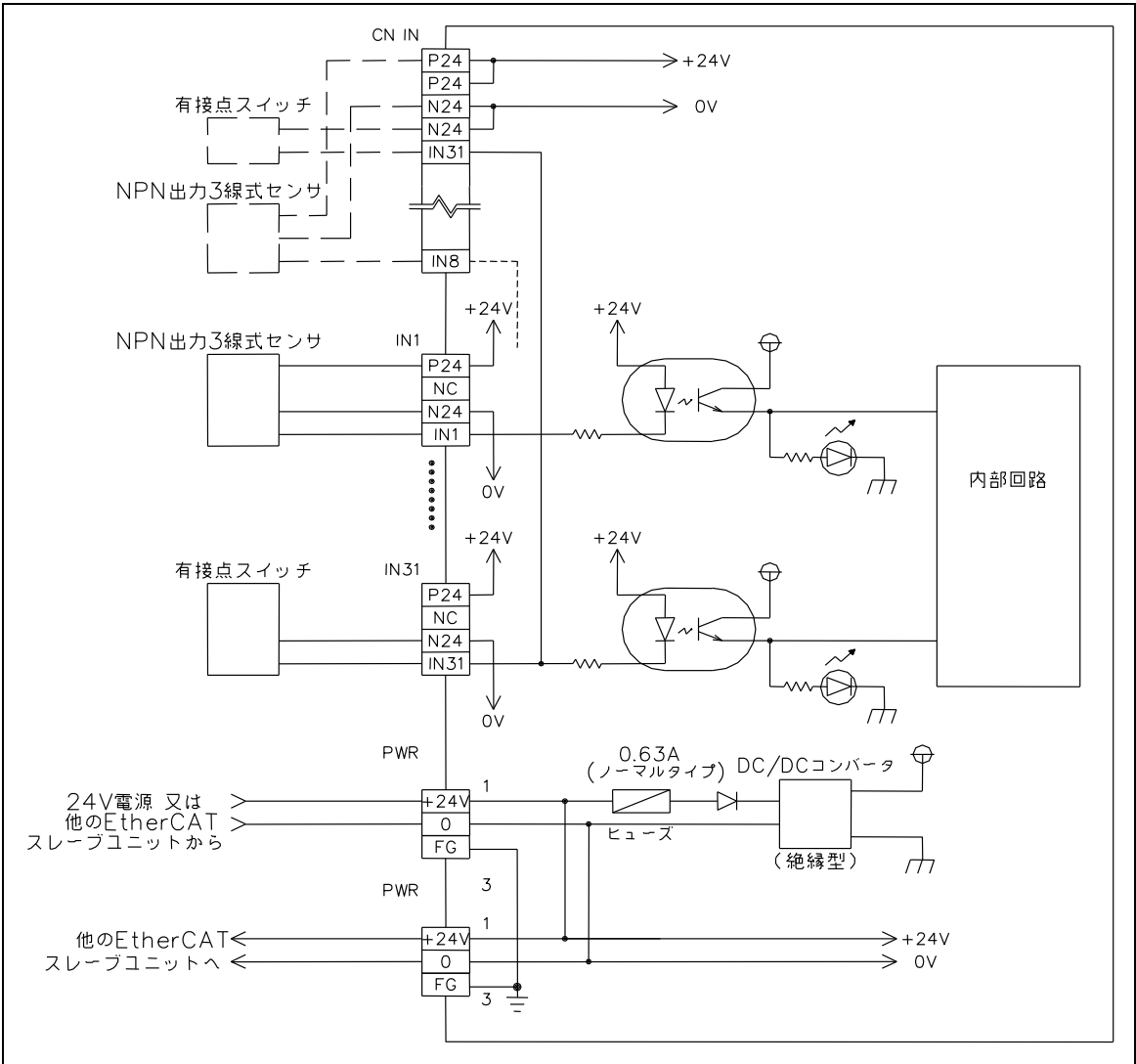


图 8-1 光耦合器输入连接图

※ 供给负载的电流合计为最高 2A。
请在电源输入端外接短路保护（保险丝、电路保护等）。
或者使用有短路保护功能的电源。

8.2 电源以及 FET 输出连接图

电源以及 FET 输出部分的连接方法。

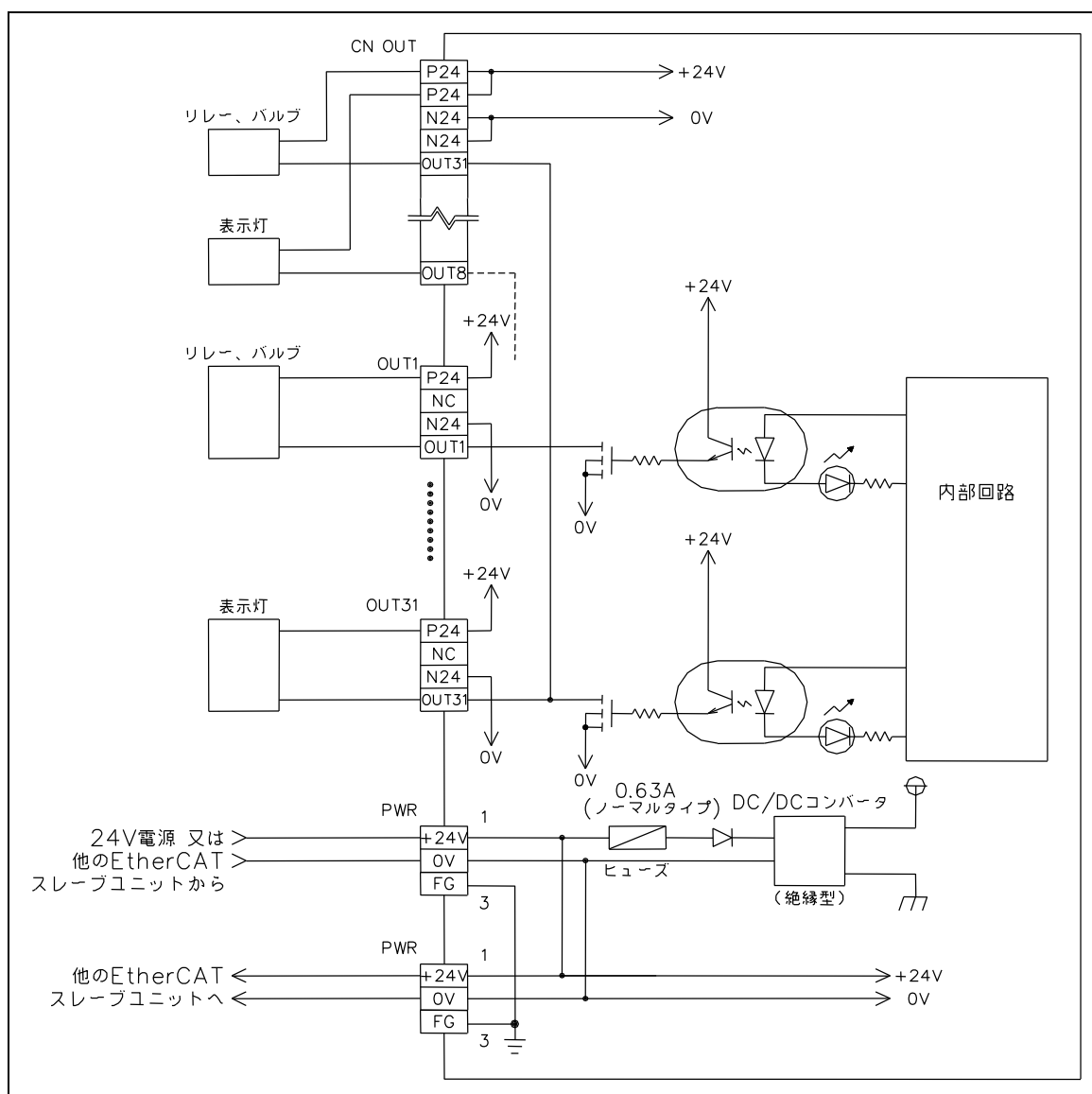


图 8-2 FET 输出连接图

※ 供给负载的电流合计为最高 2A。

F E T 输出 1 处 MAX100mA，合计最高 2A。

电源输入端请外接短路保护（保险丝，电路保护等）。

或者使用具有短路保护功能的电源。

9 外形尺寸

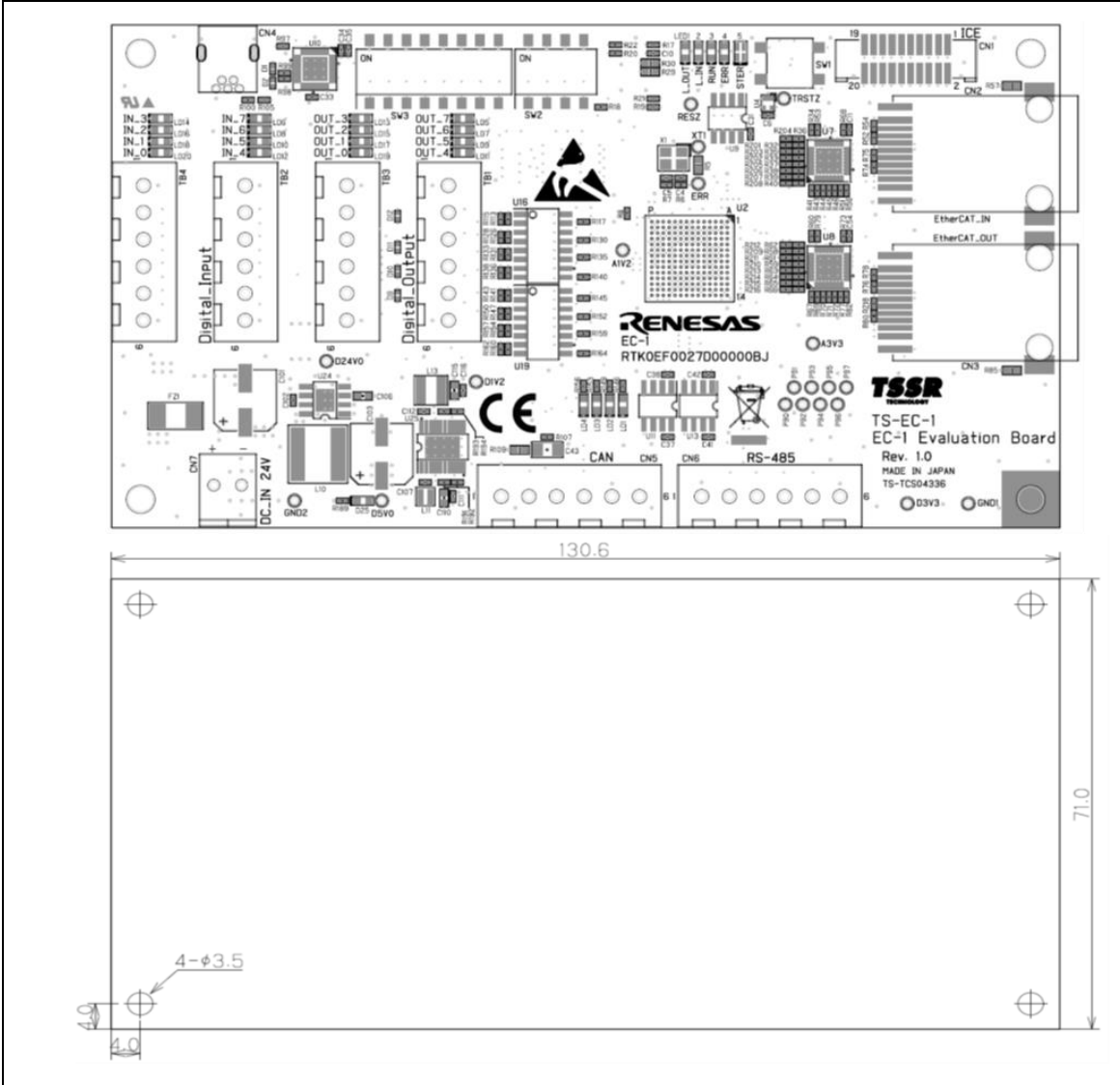


图 9-1 外形尺寸图

10 Appendix

10.1 Appendix A TwinCAT 下载

TwinCAT 可以从 Beckhoff Automation 公司主页下载。

<http://www.beckhoff.com/>

10.2 Appendix B TwinCAT 驱动

若使用 TwinCAT 则需要安装 TwinCAT 驱动。

安装方法如下。

(1) TwinCAT 启动

■TwinCAT2

选择如下方法之一，打开程序。

- 在任务栏中选择 [TwinCAT System Manager]
- 开始菜单中选择 [TwinCAT System] ⇒ [TwinCAT System Manager]

■TwinCAT3

选择如下方法之一，打开程序。

- 在任务栏中选择[TwinCAT Config Mode] ⇒ [TwinCAT XAE (VS2010)]
- 开始菜单中选择[Beckhoff] ⇒ [TwinCAT3] ⇒ [TwinCAT XAE (VS2010)]

(2) 以太网适配器

■TwinCAT2

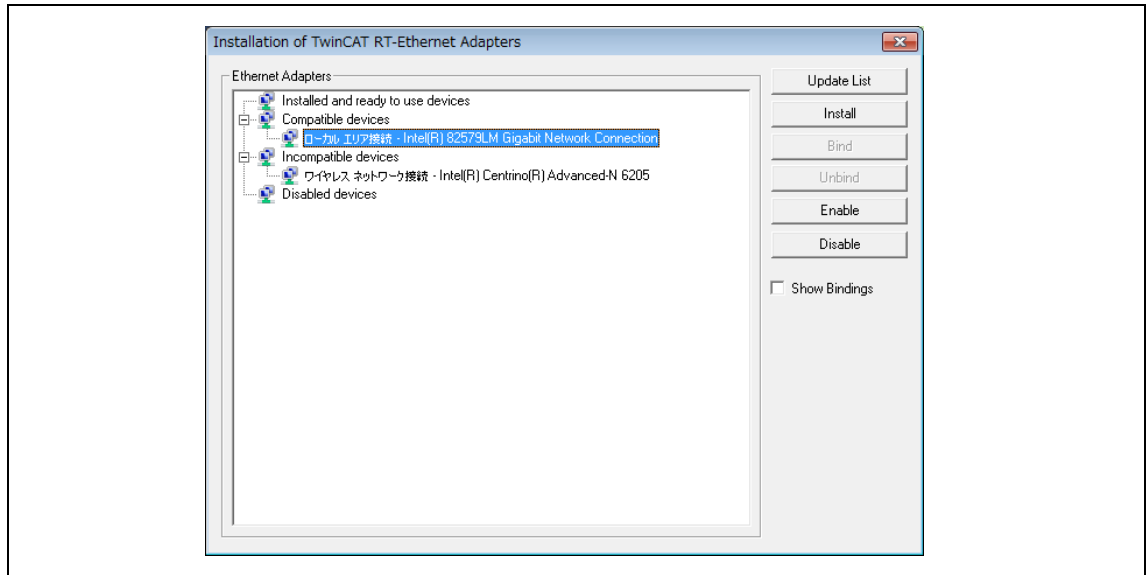
选择[Option] ⇒ [Show real Time Ethernet Compatible Devices...]

■TwinCAT3

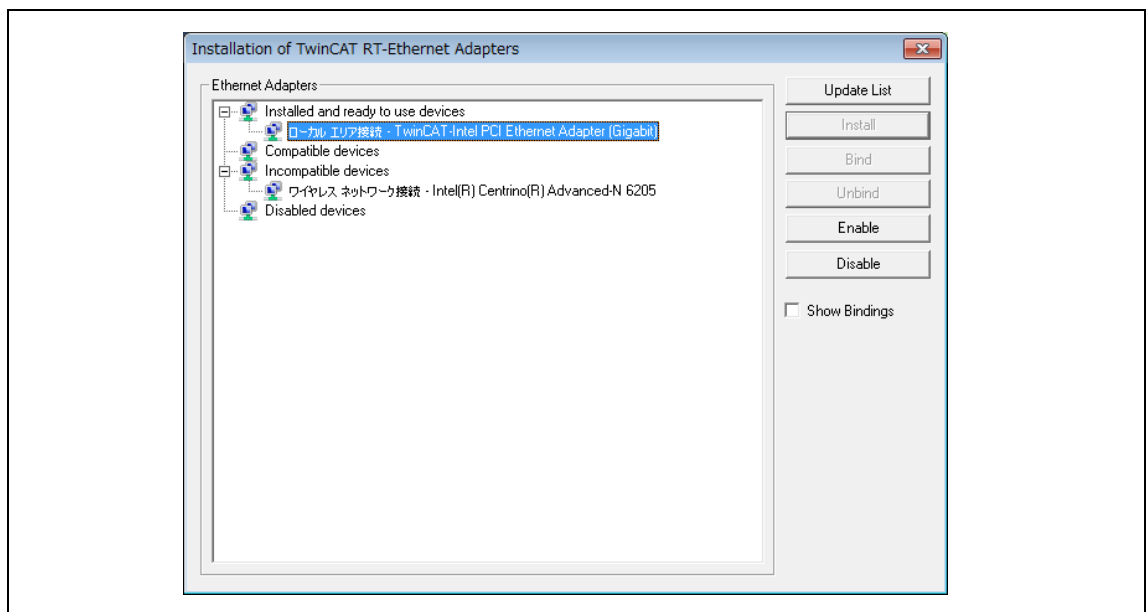
选择[TwinCAT] ⇒ [Show real Time Ethernet Compatible Devices...]

(3) TwinCAT 驱动安装

选择安装的网络适配器，点击[Install]。



安装完成后，将会显示安装到 'Installed and ready to use devices' 的网络适配器。



10.3 Appendix C EEPROM 的写入

可从 TwinCAT 更新 EC-1 电路板上 EEPROM 中的数据。

电路板初次购入时，EEPROM 为空,请务必先执行从站情报写入操作。

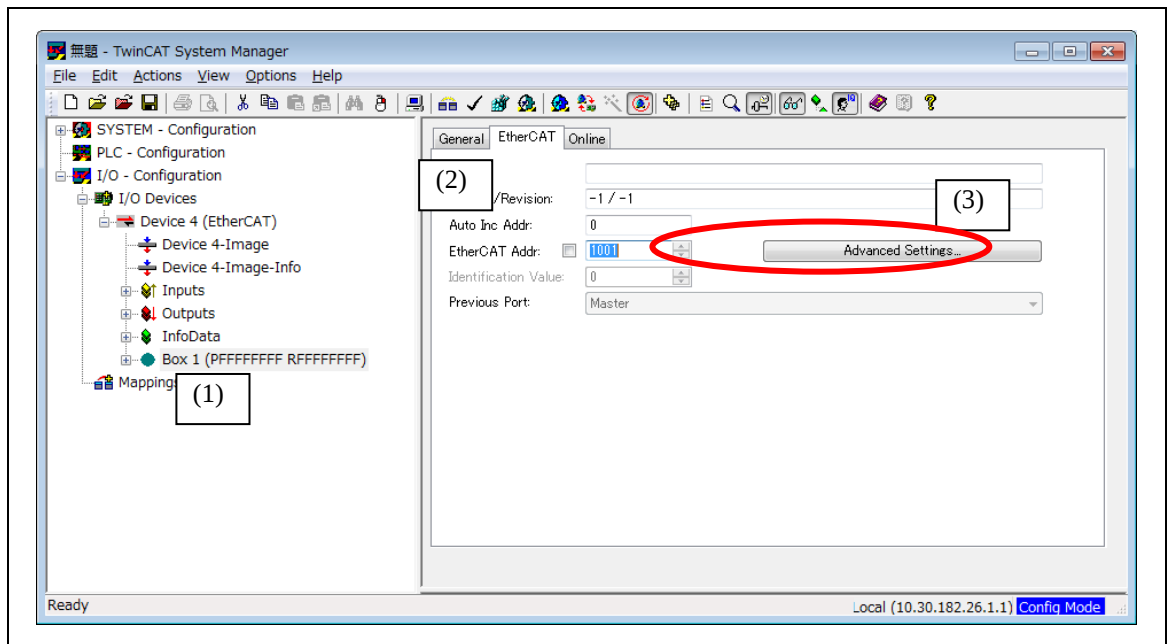
(1) 双击 “Box1” ，则右侧面板会出现下图所示画面。

(2) 选择 “EtherCAT” 。

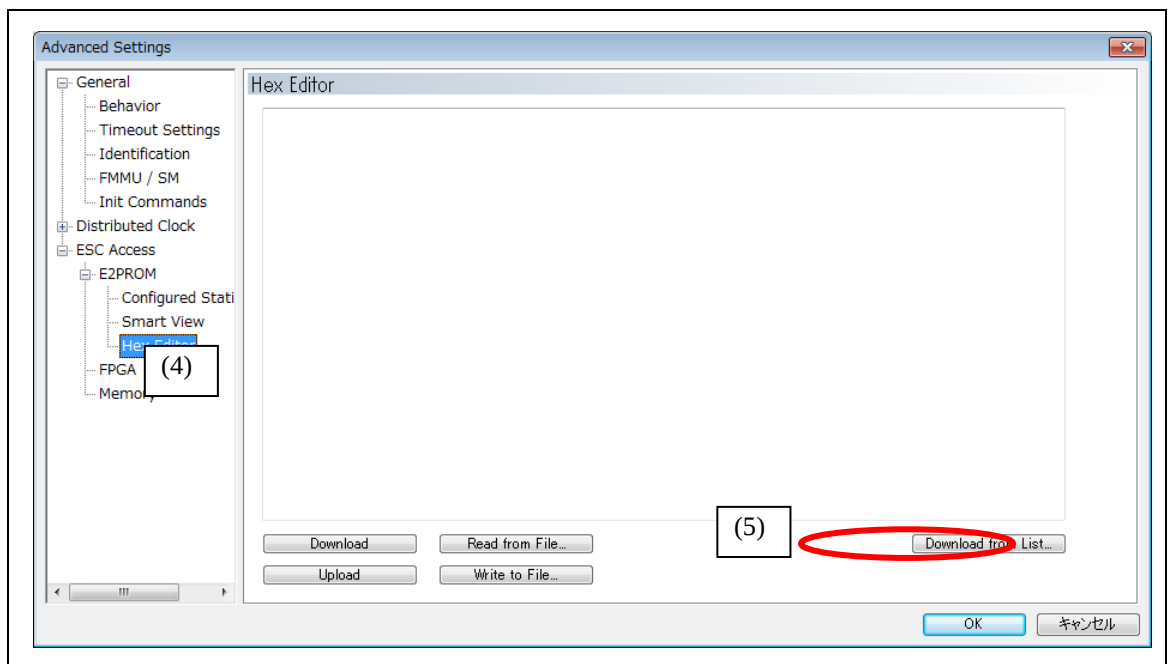
(3) 点击 “Advanced Setting” 。

TwinCAT から EEPROM のデータを更新することが可能です。

購入初期状態のボードでは、EEPROM がブランクになっておりますので、必ず EEPROM にスレーブ情報を書込んで下さい。

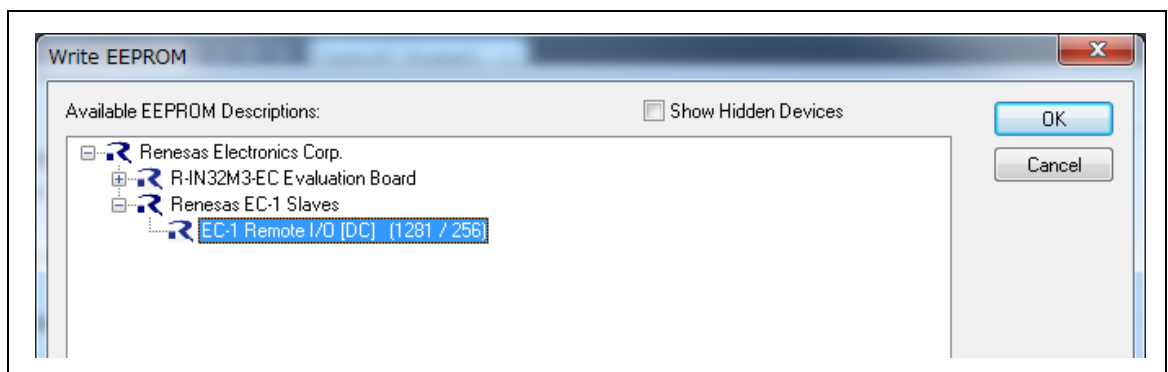


- (4) 点击 “E2PROM” “Hex Editor” ，则会出现下图所示画面。
- (5) 选择 “Download from List” 。

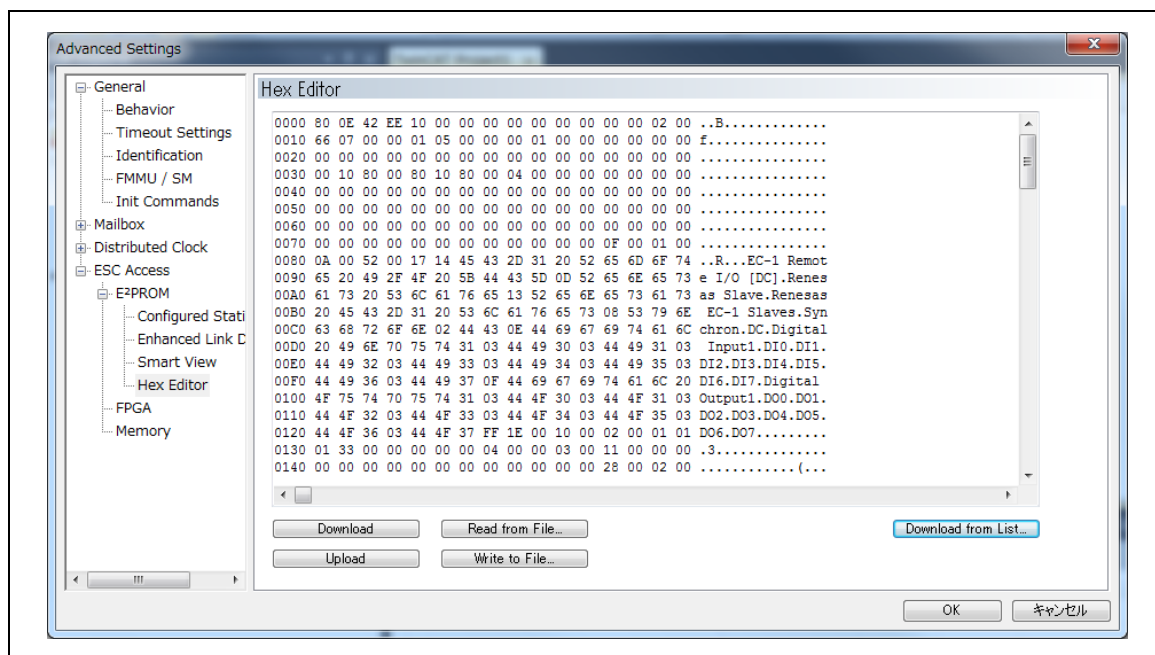


- (6) 选择写入 E2PROM 的 ESI 文件。

选择 6.1 节保存的文件架下的 remote IO 用的 ESI 文件 “EC-1 Remote I/O [DC]” ，点击 OK 开始写入。



(7) 出现如下画面则完成了更新文件的写入。



EEPROM 写入后，根据与主站连接与否，设置电路板电源 ON/OFF。

以上，完成了从 TwinCAT 向连接的从站设备的 EEPROM 进行的数据更新。

11 主页与支持<website and support,ws>

瑞萨电子主页

<http://japan.renesas.com/>

咨询

<http://japan.renesas.com/contact/>

所有的商标与注册商标归各自所有者所有。

更新履历

[illegible]

Instructions for the use of product

In this section, the precautions are described for over whole of CMOS device.

Please refer to this manual about individual precaution.

When there is a mention unlike the text of this manual, a mention of the text takes first priority

1. Handling of Unused Pins

Handle unused pins in accord with the directions given under Handling of Unused Pins in the manual.

- The input pins of CMOS products are generally in the high-impedance state. In operation with an unused pin in the open-circuit state, extra electromagnetic noise is induced in the vicinity of LSI, associated shoot-through current flows internally, and malfunctions occur due to the false recognition of the pin state as an input signal become possible. Unused pins should be handled as described under Handling of Unused Pins in the manual.

2. Processing at Power-on

The state of the product is undefined at the moment when power is supplied.

- The states of internal circuits in the LSI are indeterminate and the states of register settings and pins are undefined at the moment when power is supplied.

In a finished product where the reset signal is applied to the external reset pin, the states of pins are not guaranteed from the moment when power is supplied until the reset process is completed.

In a similar way, the states of pins in a product that is reset by an on-chip power-on reset function are not guaranteed from the moment when power is supplied until the power reaches the level at which resetting has been specified.

3. Prohibition of Access to Reserved Addresses

Access to reserved addresses is prohibited.

- The reserved addresses are provided for the possible future expansion of functions. Do not access these addresses; the correct operation of LSI is not guaranteed if they are accessed.

4. Clock Signals

After applying a reset, only release the reset line after the operating clock signal has become stable. When switching the clock signal during program execution, wait until the target clock signal has stabilized.

- When the clock signal is generated with an external resonator (or from an external oscillator) during a reset, ensure that the reset line is only released after full stabilization of the clock signal. Moreover, when switching to a clock signal produced with an external resonator (or by an external oscillator) while program execution is in progress, wait until the target clock signal is stable.

- ARM, AMBA, ARM Cortex, Thumb and ARM Cortex-M3 are a trademark or a registered trademark of ARM Limited in EU and other countries.
- Ethernet is a registered trademark of Fuji Zerox Limited.
- IEEE is a registered trademark of the Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.
- EtherCAT® is registered trademark and patented technology, licensed by Beckhoff Automation GmbH, Germany.
- TwinCAT® is registered trademark of and licensed by Beckhoff Automation GmbH
- Additionally all product names and service names in this document are a trademark or a registered trademark which belongs to the respective owners.
- Real-Time OS Accelerator and Hardware Real-Time OS is based on Hardware Real-Time OS of "ARTESSO"

Notice

1. Descriptions of circuits, software and other related information in this document are provided only to illustrate the operation of semiconductor products and application examples. You are fully responsible for the incorporation of these circuits, software, and information in the design of your equipment. Renesas Electronics assumes no responsibility for any losses incurred by you or third parties arising from the use of these circuits, software, or information.
2. Renesas Electronics has used reasonable care in preparing the information included in this document, but Renesas Electronics does not warrant that such information is error free. Renesas Electronics assumes no liability whatsoever for any damages incurred by you resulting from errors in or omissions from the information included herein.
3. Renesas Electronics does not assume any liability for infringement of patents, copyrights, or other intellectual property rights of third parties by or arising from the use of Renesas Electronics products or technical information described in this document. No license, express, implied or otherwise, is granted hereby under any patents, copyrights or other intellectual property rights of Renesas Electronics or others.
4. You should not alter, modify, copy, or otherwise misappropriate any Renesas Electronics product, whether in whole or in part. Renesas Electronics assumes no responsibility for any losses incurred by you or third parties arising from such alteration, modification, copy or otherwise misappropriation of Renesas Electronics product.
5. Renesas Electronics products are classified according to the following two quality grades: "Standard" and "High Quality". The recommended applications for each Renesas Electronics product depends on the product's quality grade, as indicated below.
"Standard": Computers; office equipment; communications equipment; test and measurement equipment; audio and visual equipment; home electronic appliances; machine tools; personal electronic equipment; and industrial robots etc.
"High Quality": Transportation equipment (automobiles, trains, ships, etc.); traffic control systems; anti-disaster systems; anti-crime systems; and safety equipment etc.
Renesas Electronics products are neither intended nor authorized for use in products or systems that may pose a direct threat to human life or bodily injury (artificial life support devices or systems, surgical implantations etc.), or may cause serious property damages (nuclear reactor control systems, military equipment etc.). You must check the quality grade of each Renesas Electronics product before using it in a particular application. You may not use any Renesas Electronics product for any application for which it is not intended. Renesas Electronics shall not be in any way liable for any damages or losses incurred by you or third parties arising from the use of any Renesas Electronics product for which the product is not intended by Renesas Electronics.
6. You should use the Renesas Electronics products described in this document within the range specified by Renesas Electronics, especially with respect to the maximum rating, operating supply voltage range, movement power voltage range, heat radiation characteristics, installation and other product characteristics. Renesas Electronics shall have no liability for malfunctions or damages arising out of the use of Renesas Electronics products beyond such specified ranges.
7. Although Renesas Electronics endeavors to improve the quality and reliability of its products, semiconductor products have specific characteristics such as the occurrence of failure at a certain rate and malfunctions under certain use conditions. Further, Renesas Electronics products are not subject to radiation resistance design. Please be sure to implement safety measures to guard them against the possibility of physical injury, and injury or damage caused by fire in the event of the failure of a Renesas Electronics product, such as safety design for hardware and software including but not limited to redundancy, fire control and malfunction prevention, appropriate treatment for aging degradation or any other appropriate measures. Because the evaluation of microcomputer software alone is very difficult, please evaluate the safety of the final products or systems manufactured by you.
8. Please contact a Renesas Electronics sales office for details as to environmental matters such as the environmental compatibility of each Renesas Electronics product. Please use Renesas Electronics products in compliance with all applicable laws and regulations that regulate the inclusion or use of controlled substances, including without limitation, the EU RoHS Directive. Renesas Electronics assumes no liability for damages or losses occurring as a result of your noncompliance with applicable laws and regulations.
9. Renesas Electronics products and technology may not be used for or incorporated into any products or systems whose manufacture, use, or sale is prohibited under any applicable domestic or foreign laws or regulations. You should not use Renesas Electronics products or technology described in this document for any purpose relating to military applications or use by the military, including but not limited to the development of weapons of mass destruction. When exporting the Renesas Electronics products or technology described in this document, you should comply with the applicable export control laws and regulations and follow the procedures required by such laws and regulations.
10. It is the responsibility of the buyer or distributor of Renesas Electronics products, who distributes, disposes of, or otherwise places the product with a third party, to notify such third party in advance of the contents and conditions set forth in this document, Renesas Electronics assumes no responsibility for any losses incurred by you or third parties as a result of unauthorized use of Renesas Electronics products.
11. This document may not be reproduced or duplicated in any form, in whole or in part, without prior written consent of Renesas Electronics.
12. Please contact a Renesas Electronics sales office if you have any questions regarding the information contained in this document or Renesas Electronics products, or if you have any other inquiries.
(Note 1) "Renesas Electronics" as used in this document means Renesas Electronics Corporation and also includes its majority-owned subsidiaries.
(Note 2) "Renesas Electronics product(s)" means any product developed or manufactured by or for Renesas Electronics.

以下"注意事项"为从英语原稿翻译的中文译文，仅作参考译文，英文版的"Notice"具有正式效力。

注意事项

1. 本文档中所记载的关于电路、软件和其他相关信息仅用于说明半导体产品的操作和应用实例。用户如在设备设计中应用本文档中的电路、软件 and 相关信息，请自行负责。对于用户或第三方因使用上述电路、软件或信息而遭受的任何损失，瑞萨电子不承担任何责任。
2. 在准备本文档所记载的信息的过程中，瑞萨电子已尽量做到合理注意，但是，瑞萨电子并不保证这些信息都是准确无误的。用户因本文档中所记载的信息的错误或遗漏而遭受的任何损失，瑞萨电子不承担任何责任。
3. 对于因使用本文档中的瑞萨电子产品或技术信息而造成的侵权行为或因此而侵犯第三方的专利、版权或其他知识产权的行为，瑞萨电子不承担任何责任。本文档所记载的内容不应视为对瑞萨电子或其他人所有的专利、版权或其他知识产权作出任何明示、默示或其它方式的许可及授权。
4. 用户不得更改、修改、复制或者以其他方式部分或全部地非法使用瑞萨电子的任何产品。对于用户或第三方因上述更改、修改、复制或其他方式非法使用瑞萨电子产品的行为而遭受的任何损失，瑞萨电子不承担任何责任。
5. 瑞萨电子产品根据其质量等级分为两个等级：“标准等级”和“高质量等级”。每种瑞萨电子产品的推荐用途均取决于产品的质量等级，如下所示：
标准等级： 计算机、办公设备、通讯设备、测试和测量设备、视听设备、家用电器、机械工具、个人电子设备以及工业机器人等。
高质量等级： 运输设备（汽车、火车、轮船等）、交通控制系统、防灾系统、预防犯罪系统以及安全设备等。
瑞萨电子产品无意用于且未被授权用于可能对人类生命造成直接威胁的产品或系统及可能造成人身伤害的产品或系统（人工生命维持装置或系统、植埋于体内的装置等）中，或者可能造成重大财产损失的产品或系统（核反应堆控制系统、军用设备等）中。在将每种瑞萨电子产品用于某种特定应用之前，用户应先确认其质量等级。不得将瑞萨电子产品用于超出其设计用途之外的任何应用。对于用户或第三方因将瑞萨电子产品用于其设计用途之外而遭受的任何损害或损失，瑞萨电子不承担任何责任。
6. 使用本文档中记载的瑞萨电子产品时，应在瑞萨电子指定的范围内，特别是在最大额定值、电源工作电压范围、移动电源电压范围、热辐射特性、安装条件以及其他产品特性的范围内使用。对于在上述指定范围之外使用瑞萨电子产品而产生的故障或损失，瑞萨电子不承担任何责任。
7. 虽然瑞萨电子一直致力于提高瑞萨电子产品的质量和可靠性，但是，半导体产品有其自身的具体特性，如一定的故障发生率以及在某些使用条件下会发生故障等。此外，瑞萨电子产品均未进行防辐射设计。所以请采取安全保护措施，以避免当瑞萨电子产品在发生故障而造成火灾时导致人身事故、伤害或损害的事故。例如进行软硬件安全设计（包括但不限于冗余设计、防火控制以及故障预防等）、适当的老化处理或其他适当的措施等。由于难于对微机软件单独进行评估，所以请用户自行对最终产品或系统进行安全评估。
8. 关于环境保护方面的详细内容，例如每种瑞萨电子产品的环境兼容性等，请与瑞萨电子的营业部门联系。使用瑞萨电子产品时，请遵守对管制物质的使用或含量进行管理的所有相应法律法规（包括但不限于《欧盟RoHS指令》）。对于因用户未遵守相应法律法规而导致的损害或损失，瑞萨电子不承担任何责任。
9. 不可将瑞萨电子产品和技术用于或者嵌入日本国内或海外相应的法律法规所禁止生产、使用及销售的任何产品或系统中。也不可将本文档中记载的瑞萨电子产品或技术用于与军事应用或者军事用途有关的目的（如大规模杀伤性武器的开发等）。在将本文档中记载的瑞萨电子产品或技术进行出口时，应当遵守相应的出口管制法律法规，并按照上述法律法规所规定的程序进行。
10. 向第三方分销或处分产品或者以其他方式将产品置于第三方控制之下的瑞萨电子产品买方或分销商，有责任事先向上述第三方通知本文档规定的内容和条件；对于用户或第三方因非法使用瑞萨电子产品而遭受的任何损失，瑞萨电子不承担任何责任。
11. 在事先未得到瑞萨电子书面认可的情况下，不得以任何形式部分或全部转载或复制本文档。
12. 如果对本文档所记载的信息或瑞萨电子产品有任何疑问，或者用户有任何其他疑问，请向瑞萨电子的营业部门咨询。
(注1) 瑞萨电子：在本文档中指瑞萨电子株式会社及其控股子公司。
(注2) 瑞萨电子产品：指瑞萨电子开发或生产的任何产品。



SALES OFFICES

Renesas Electronics Corporation

<http://www.renesas.com>

Refer to "<http://www.renesas.com/>" for the latest and detailed information.

Renesas Electronics America Inc.
2801 Scott Boulevard Santa Clara, CA 95050-2549, U.S.A.
Tel: +1-408-588-6000, Fax: +1-408-588-6130

Renesas Electronics Canada Limited
9251 Yonge Street, Suite 8309 Richmond Hill, Ontario Canada L4C 9T3
Tel: +1-905-237-2004

Renesas Electronics Europe Limited
Dukes Meadow, Millboard Road, Bourne End, Buckinghamshire, SL8 5FH, U.K
Tel: +44-1628-585-100, Fax: +44-1628-585-900

Renesas Electronics Europe GmbH
Arcadistrasse 10, 40472 Düsseldorf, Germany
Tel: +49-211-6503-0, Fax: +49-211-6503-1327

Renesas Electronics (China) Co., Ltd.
Room 1709, Quantum Plaza, No.27 ZhichunLu Haidian District, Beijing 100191, P.R.China
Tel: +86-10-6235-1155, Fax: +86-10-6235-7679

Renesas Electronics (Shanghai) Co., Ltd.
Unit 301, Tower A, Central Towers, 555 Langa Road, Putuo District, Shanghai, P. R. China 200333
Tel: +86-21-2226-0888, Fax: +86-21-2226-0999

Renesas Electronics Hong Kong Limited
Unit 1601-1611, 16/F., Tower 2, Grand Century Place, 193 Prince Edward Road West, Mongkok, Kowloon, Hong Kong
Tel: +852-2265-6688, Fax: +852-2886-9022

Renesas Electronics Taiwan Co., Ltd.
13F, No. 363, Fu Shing North Road, Taipei 10543, Taiwan
Tel: +886-2-8175-9600, Fax: +886-2-8175-9670

Renesas Electronics Singapore Pte. Ltd.
80 Bendemeer Road, Unit #05-02 Hyflux Innovation Centre, Singapore 339949
Tel: +65-6213-0200, Fax: +65-6213-0300

Renesas Electronics Malaysia Sdn.Bhd.
Unit 1207, Block B, Menara Amcorp, Amcorp Trade Centre, No. 18, Jin Persiaran Barat, 46050 Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan, Malaysia
Tel: +60-3-7955-9390, Fax: +60-3-7955-9510

Renesas Electronics India Pvt. Ltd.
No.777C, 100 Feet Road, HAL II Stage, Indiranagar, Bangalore, India
Tel: +91-80-67208700, Fax: +91-80-67208777

Renesas Electronics Korea Co., Ltd.
12F., 234 Teheran-ro, Gangnam-Gu, Seoul, 135-080, Korea
Tel: +82-2-558-3737, Fax: +82-2-558-5141