

# ER 系列工业机器人 Walden 网关配 置手册

RCS2 V1.00

南京埃斯顿自动化股份有限公司 南京埃斯顿机器人工程有限公司

-本文档符合 ISO 体系要求,并会根据 IPD 体系变化更新-

文档修订记录

序 号	版	修订日期	修订概述	修订人
1	V1.00	2022.09.27	新建文档	季松
2				

### 目录

前	言	·	.1
		读者对象	1
		注意事项	1
		安全说明	1
第	1	〕章 功能概述	. 2
第	2	2 章 协议介绍	. 3
		2.1 PROFINET 介绍	3
		2.2 主要指标	.3
		2.3 硬件环境错误!未定义书签	•
		2.4 功能配置	.4
第	3	3 章 网关调试说明	. 5
		3.1 硬件接线图	5
		3.2 Multiprog 配置	.5
		3.3 西门子 PLC 配置	.9

# 前言

本手册适用于控制系统 RCS2 V1.27.00 及以上版本,介绍埃斯顿 ER 系列机器人 EtherCAT 转 ROFINET 网关的功能调试和使用方法。

#### 读者对象

本手册仅供埃斯顿机器人相关技术支持人员使用。

#### 注意事项

- 在安装和调试这些组件时,操作人员必须严格遵循本文档的说明和解释。
- 相关负责人员必须确保所述产品的应用或使用满足所有安全要求,包括 相关法律、法规、准则和标准。
- 尽管本文档经过精心编制,但由于其中所描述的产品仍处于不断更新换代中,我们可能不会在每次更新后都检查文档中所描述的产品性能数据、标准或其它特性总是与实际产品相一致。
- 本文档中难免会出现一些技术或者编辑错误,我们保留随时对文档信息 做出修改之权力,恕不另行通知。对于已经变更的产品,如果本文档中 的数据、图表以及文字描述没有修改,我们将不再特别加以声明。
- 任何人不得对软、硬件配置进行文本档中规定之外的修改, ESTUN 公司 对因此而造成的一切后果不承担任何责任。
- 本文档中出现图示单位在没有特别标注说明时,默认单位为毫米 mm。

スエッバル
-------

▲警告	受伤的危险 不遵守本标志相关的安全说明将危及个人生命和健康 安全。
<u>入</u> 注意	对环境和设备有危险 不遵守本标志相关安全说明可能明显危害环境和设备 安全。
<b>〕</b> 说明	说明或提示 该标志表示这些信息能够帮助您更好的理解安全说 明。

# 第1章功能概述

EtherCAT 接口是指外部逻辑控制器通过标准 EtherCAT 协议与机器人通讯的 一种通讯方式。Walden 网关是一款将 EtherCAT 通讯转 PROFINET 的网关模块, 最大支持 512 字节的数据收发通讯, 通讯速度快、稳定、高效。本文主要说明该 模块的使用和配置操作。

埃斯顿机器人在锂电行业生产线应用, 产线控制器为西门子 PROFINET 主站,需要与各个机器人交换数据,机器人控制器是 EtherCAT 主站及 IO 从站。

# 第2章协议介绍

#### 2.1 PROFINET 介绍

PROFINET是一种开放式的工业以太网标准,主要用于工业自动化和过程 控制领域,符合IEEE 802.3规范下的内容,具备自动协商、自动交叉的功能。

它是一种基于以太网的技术,因此具有和标准以太网相同的一些特性如全 双工、多种拓扑结构等,其速率可达百兆或千兆。另外它也有自己的独特之 处,如:能实现实时的数据交换,是一种实时以太网;与标准以太网兼容,可 一同组网;能通过代理的方式无缝集成现有的现场总线等。

#### 2.2 主要指标

- 1. 机器人具有EtherCAT功能,通讯数据支持输入输出各256个字节;
- 2. 在编程环境中,用户可通过配置相关数据,将EtherCAT数据解析实现数据交互;本手册使用ER30D的内部PLC(mulitprog)
- 3. 本文中的通讯周期由主站mulitprog进行设置;
- 4. 设备的eds文件由厂家提供;

#### 2.3 硬件环境

需要用到的硬件模块为:

- 1、ER30D 控制器
- 2、西门子 PLC-S7-1200
- 3、EtherCAT 转 PROFINet 网关
- 4、GSDML-V2.35-ESTUN-ERTEC200p-20220607.xml
- 5、GW\_PtoE.xml



网关实物图

# 2.4 功能配置

机器人标准产品出厂时,默认只有一个网口支持 EtherCAT 功能,需要进行如下配置:

- 1、 系统配置:
  - a) 将控制器的第三个或第四个网卡从 Windows 系统移到 INtime 系统下;(假设将第三个网卡移到 INtime 系统下)
  - b) runtime 包文件配置, rtk/eclr\_config.ini 文件中相关配置, 示例如下:

[ECAT1]	
EtherCATMasterEnable	= 1
LinkLaverType	= 1
MasterInstance	= 3
CycleTime	= 1000
MasterPrioBase	= 45
DomMode	= 2
LicenseKey	=

# 第3章 网关调试说明

该部分选用硬件 PLC-S7-1200 为例,说明如何使用 EtherCAT 接口与机器人 交互数据。

## 3.1 硬件接线图



LAN1 指实物图中的 EtherCATIN 口, LAN2 指 PROFINET IN 口。EtherCAT out 口 用于串联其他扩展 EtherCAT 网关,同理 PROFINET OUT 口串联其他扩展 PROFINET 网关。

## 3.2 Multiprog 配置

•	0	Baumueller Nuernberg GmbH	
	BECK	Beckhoff Automation GmbH & Co. KG	
•	<b>@</b>	Copley Controls Corp.	
•	ssc	ESTUN AUTOMATION TECHNOLOGY CO.,LTD	
	•	ESTUN_ProNet.xml	
	•	GW_PtoE.xml	
×.	L	Lenze	
×.	7D	Nanjing Solidot Electronic Technology Co., Ltd	
×.	SC	SOFT CONTROL Co., Ltd	
	UIPA	VIPA GmbH	
۲.			

1、 打开 Multiprog 工程, 通过设备描述文件, 进行相关配置。

Multiprog 添加 GW\_PtoE.xml



: Et	nerCAT C	Configurator			
Pro	ject Exp	plorer			
-	U C	Q Scan Ethe	rCAT Network		
	55				
	55	Append S	lave		
	55	🔍 Insert Slav	ve		
		C Append S	lave (from Clip	board)	
		🖌 Expand A	II		
		🖌 Collapse /	All		
		P Reload ES	SI data		
	l				
Configuration/Resource		General PDO Mapping Variables	Advanced Options Init Comman	ds CoE Object-Dictionary	^
Append Slave		dress tation Address	1001 🔹		
Remove Slave     Cut Slave (Including Sub Slaver)	Del Ctrl+X	ormation			
Copy Slave (This Slave only)	CUITA	lame	Slave_1001 [GW-ECS256LE]		
Copy Slaves (Including E-Bus Sub-Sl	aves) Ctrl+C	/endor	Nanjing Solidot Electronic Techno	ology Co., Ltd (0x00884443)	
Copy Slaves (Including All Subseque Append Slave (from Clipboard)	ent Slaves) Ctrl+V	roduct Code	0x000EC256 (967254)		
Insert Slave Before (from Clipboard)		tevision Number	0x00000001 (1)		
		ESI File	C:\ProgramData\PHOENIX CONT/ EC4 V1.21.xml	ACT Software\MULTIPROG Express\5_50_10	228\_S10105\EtherCAT\ESTUN-
		Identification Value	Not Used		
		Ports			
		Α 🧉	Configuration/Resource		
		D	Not Available		
		B (	Not Connected		
		c ·	- Hot Available		
					~ · ·
Ø.	Insert EtherCA	I Slave atter 'Configuration/R	esource'	- L ×	
Filte	er				
Se Ve	earch endors	(all vendors)	1 -		
Sł	now Hidden Sla	aves			
Cor	inection				
Ca	onnect at	Port B, MII	•		
Slav	/es				
Se	elect a specific	slave from the list and adjust	the number of slaves.		
	Baum	ueller Nuernberg GmbH		^	
	BECK HOFF Beckh	off Automation GmbH & Co. KG			
	Cople	y Controls Corp.			
	T ESTUR	AUTOMATION TECHNOLOGY	CO.,LTD		
	•	ESTUN SERVO Drives			
	<b>V SSC</b>	ESTUN			
		GW_PtoE	GW_PtoE	0x00030111 (196881)	
	Lenze				
	Nanjir	ng Solidot Electronic Technology	Co., Ltd		
	SC SOFT	CONTROL Co., Ltd		~	
N	umber of Slave	es 1 💌		OK Cancel	

## 根据网关数量插入对应数量 GW\_PtoE.xml

随后对每一个网关进行 pdo mapping 设置,可选择 512、256、128、64 字节通讯 数据。如下图:

# ESTUN

•		InputM	apping_512By	tes	0x1A00		•		Output	Mapping_512	Bytes	0x1600	
•		InputMa	lapping_256Bytes		0x1A01		•	OutputM		Mapping_256Bytes		0x1601	
•		InputM	apping_128By	tes	0x1A02		•		OutputMapping		Bytes	0x1602	
•	✓	InputMa	apping_64Byt	es	0x1A03		•	✓	Output	Mapping_64B	ytes	0x1603	
	Na	me	Index	Bit	t Length			Na	me	Index	Bit L	ength.	
	DW	ORD1	0x6030:01	32				DW	ORD1	0x7030:01	32		
	DW	ORD2	0x6030:02	32				DW	ORD2	0x7030:02	32		
	DW	ORD3	0x6030:03	32				DW	ORD3	0x7030:03	32		
	DW	ORD4	0x6030:04	32				DW	ORD4	0x7030:04	32		
	DW	ORD5	0x6030:05	32				DW	ORD5	0x7030:05	32		
	DW	ORD6	0x6030:06	32				DW	ORD6	0x7030:06	32		
	DW	ORD7	0x6030:07	32				DW	ORD7	0x7030:07	32		
	DW	ORD8	0x6030:08	32				DW	ORD8	0x7030:08	32		
	DW	ORD9	0x6030:09	32				DW	ORD9	0x7030:09	32		

pdo mapping 设置

- GW\_PtoE.xml 模块从站 PDO 数据根据所选数据量,本文使用 64 字节为例
   子,对应类型长度为 64 个 DINT。
- 3、 新建 64 个全局变量,和 PDO 数据映射。

	名称	// 地址		用法	描述	初値	保持	PDD
iguration : eLLK	GoPathReg	1	INT	VAR GLOBAL				
Tasks	⊟ GW256					II		
Global_Variables	PnIn00	%MD3.13000000	DINT	VAR GLOBAL				
IO_Configuration*	PnIn01	%MD3.13000004	DINT	VAR GLOBAL				
	PnIn02	%MD3.13000008	DINT	VAR_GLOBAL				
	PnIn03	%MD3.13000012	DINT	VAR_GLOBAL				
	PnIn04	%MD3.13000016	DINT	VAR_GLOBAL				
	PnIn05	%MD3.13000020	DINT	VAR_GLOBAL				
	PnIn06	%MD3.13000024	DINT	VAR_GLOBAL				
	PnIn07	%MD3.13000028	DINT	VAR_GLOBAL				
	PnIn08	%MD3.13000032	DINT	VAR_GLOBAL				
	PnIn09	%MD3.13000036	DINT	VAR_GLOBAL				
	PnIn0a	%MD3.13000040	DINT	VAR_GLOBAL				
	PnIn0b	%MD3.13000044	DINT	VAR_GLOBAL				
	PnIn0c	%MD3.13000048	DINT	VAR_GLOBAL				
	PnIn0d	%MD3.13000052	DINT	VAR_GLOBAL				
	PnIn0e	%MD3.13000056	DINT	VAR_GLOBAL				
	PnIn0f	%MD3.13000060	DINT	VAR_GLOBAL				
	PnIn10	%MD3.13000064	DINT	VAR_GLOBAL				
	Pnin11	%MD3.13000068	DINT	VAR_GLOBAL				
	PnIn12	%MD3.13000072	DINT	VAR_GLOBAL				
	PnIn13	%MD3.13000076	DINT	VAR_GLOBAL				
	PnIn14	%MD3.13000080	DINT	VAR_GLOBAL				
	PnIn15	%MD3.13000084	DINT	VAR_GLOBAL				
	PnIn16	%MD3.13000088	DINT	VAR_GLOBAL				
	PnIn17	%MD3.13000092	DINT	VAR_GLOBAL				
	PnIn18	%MD3.13000096	DINT	VAR_GLOBAL				
	PnIn19	%MD3.13000100	DINT	VAR_GLOBAL				
	PnIn1a	%MD3.13000104	DINT	VAR_GLOBAL				
	PnIn1b	%MD3.13000108	DINT	VAR_GLOBAL				
	PnIn1c	%MD3.13000112	DINT	VAR_GLOBAL				
	PnIn1d	%MD3.13000116	DINT	VAR_GLOBAL				
	Pnin1e	%MD3.13000120	DINT	VAR_GLOBAL				
	PnIn1f	%MD3.13000124	DINT	VAR_GLOBAL				
	PnIn20	%MD3.13000128	DINT	VAR GLOBAL				

先点击 Variables Mapping 中刚新建的全局变量,再双击右边 Configuration/Resource 中需要映射的模块变量。将所有新建全局变量重复上述操作,即可完成多有变量的映射。



EtherCAT Variables Mapping	₹ ▼
Variables Mapping	
Configuration/Resource/In12 (DINT) Configuration/Resource/In13 (DINT) Configuration/Resource/In14 (DINT) Configuration/Resource/In15 (DINT) Configuration/Resource/In16 (DINT) Configuration/Resource/In18 (DINT) Configuration/Resource/In19 (DINT) Configuration/Resource/In21 (DINT) Configuration/Resource/In21 (DINT)	Configuration/Resource     IN: Slave_1001 [GW_PtoE].InputMapping_64Bytes.DWORD1 (DINT)     IN: Slave_1001 [GW_PtoE].InputMapping_64Bytes.DWORD2 (DINT)     IN: Slave_1001 [GW_PtoE].InputMapping_64Bytes.DWORD3 (DINT)     IN: Slave_1001 [GW_PtoE].InputMapping_64Bytes.DWORD5 (DINT)     IN: Slave_1001 [GW_PtoE].InputMapping_64Bytes.DWORD6 (DINT)     IN: Slave_1001 [GW_PtoE].InputMapping_64Bytes.DWORD7 (DINT)     IN: Slave_1001 [GW_PtoE].InputMapping_64Bytes.DWORD7 (DINT)     IN: Slave_1001 [GW_PtoE].InputMapping_64Bytes.DWORD7 (DINT)     IN: Slave_1001 [GW_PtoE].InputMapping_64Bytes.DWORD8 (DINT)     IN: Slave_1001 [GW_PtoE].InputMapping_64Bytes.DWORD8 (DINT)     IN: Slave_1001 [GW_PtoE].InputMapping_64Bytes.DWORD9 (DINT)     IN: Slave_1001 [GW_PtoE].InputMapping_FtoE]     IND Slave_1001 [GW_PtoE].InputMapping_FtoE]     IND Slave_1001 [GW_PtoE].InputMapping_FtoE]     IND Slave_1001 [GW_PtoE].InputMapping_FtoE]     IND Slave_1001 [GW_PtoE].Input
Task Mapping	
Resource 'Configuration/Resource (IN)': <default></default>	•
Resource 'Configuration/Resource (OUT)': <pre><default></default></pre>	-
Memory Mapping V/O Channel Shared Memory Input: 1300000 Output: 13002000	

#### 开始数据映射

4、 模块从站的 pdo 数据即是 PROFINET 传输的数据,用户自主编写代码实现相应功能(User Control Task 或新建一个 Task);例如,将接收到的数据赋值给发送数据并进行回复,过程如下图

```
1
2 ECAT_GET_SLAVESTATE_1 (ENABLE:=TRUE, ADDR:=WORD#0);
3 SLAVESTATE_DONE:=ECAT_GET_SLAVESTATE_1.DONE;
4 SLAVESTATE_BUSY:=ECAT_GET_SLAVESTATE_1.BUSY;
5 SLAVESTATE_ERROR:=ECAT_GET_SLAVESTATE_1.ERROR;
6 SLAVESTATE_STATUS:=ECAT_GET_SLAVESTATE_1.STATE;
7
8 Demo_ER_SIM_IO_1();
9
10
11 IF Bool_out THEN
12 tmp_Out.X0 := TRUE;
13 ELSE
14 tmp_Out.X0 := FALSE;
15 END_IF;
16 OUTO:= DWORD_TO_DINT(tmp_Out);
17
18
1
9
20 tmp_In:=DINT_TO_DWORD(In0);
21 Bool_in:=tmp_In.X0;
22
3 OUT1:= DINT#1;
24
25
```

#### Multiprog 端通讯程序

5、 将调试好的工程下载到控制器,可通过监控数据观测是否正常通信。
 注意:

LAN3 网口作为 ECAT 通信时,系统不会检测通信断开状态,编写程序是可以调用 ECAT\_GET\_SLAVESTATE 功能块判断连接状态,当 op 时返回 8,异常时可在 PLC 中定义报。

名称	描述
= ECAT_ACK_SLAVEERROR	
ECAT_GET_MASTERNETSTATE	
ECAT_GET_MASTERSTATE	
ECAT_GET_SLAVEERROR	
ECAT_GET_SLAVESTATE	
ECAT_GET_WCSTATE	
ECAT_SDO_READ	
ECAT_SDO_WRITE	
ECAT_SET_MASTERSTATE	
ECAT_SET_SLAVESTATE	

# 3.3 西门子 PLC 配置

- 1、打开西门子的博图软件(本文以 V17 例子),新建工程,添加设备,用户 可根据需要选择对应的 PLC 型号和版本号。
- 2、连接 PLC,本项目采用网口直接连接笔记本。 IP 根据用户自己拟定。
- 3、添加设设备

在博图软件的工具栏中找到设置选项,找到管理通用站描述文件,加载我们需要的 GSDML-V2.35-ESTUN-ERTEC200p-20220607.xml 文件,勾选并安装。

❣ 设置(S)					
支持包(P)					
管理通用站描述文件(GSD) (D)					
启动 Automation License Manag	jer(A)				
🦉 显示参考文本(W)					
🛄 全局库(G)	•				
管理通用站描述文件					×
<b>已安装的 GSD</b> 项目中的 GSI	D				
源路径:    C:\Users\Administrato	or\Desktop\plcte	estlsimes64lte	st01\AdditionalFiles	GSD	
导入路径的内容					
□ 文件	版本	语言	状态	信	息
gsdml-v2.35-estun-ertec200p-20	V2.35	英语	已经安装	Т	OK_DevId
<	III				>
			删除	安装	取消

5. 安装设备文件成功后,重启博图软件,开始添加设备,在网络视图中找

到对应的设备,如下图中,其他以太网设备 ->PROFINETIO->GateWay->ESTUN->GATEWAY->GW-PE->Standard,PN\_IO,添加完成后,连接网关和 PLC 之间的网络线。 test01 > 设备和网络 \_ **= =** × 🛃 拓扑视图 🚽 网络视图 📑 设备视图 选项 💦 网络 🔡 连接 🖽 连接 🔽 🗒 📲 🖽 🛄 🔍 ± ^ ▼ 目录 <捜索> init i 🖌 过滤 配置文件 全部> -PLC\_1 CPU 1214C GW-PE Standard, PN IO ▶ 1 控制器 PLC\_1 🕨 🛅 НМІ ▶ <u>वि</u> PC 系统 ▶ <u>वि</u> 驱动器和起动器 PN/IE\_1 🕨 🛅 供电与配电 ▶ 🛅 现场设备 ▲ 其它现场设备 ▶ 🛅 其它以太网设备 PROFINET IO
 Drives Encoders 🕶 📊 Gateway ESTUN - GATE WAY Hilscher Gesellschaft für Systemautomation mbH Moxa Inc. ▶ 🛅 SIEMENS AG > 100% I/O à . **-**6. 选择网关对应的通讯数据,由于本文采用的时 64 字节,所以这里也采用 64 字节的输入输出,双击 GW-PE 模块,进行设置,如下图: 设备概览

- ₩ 模块	 机架	插槽	Ⅰ地址	Q 地址	类型	✓ 目录
▼ GW-PE	0	0			Stand	<搜索>
► PN-IO	0	0 X1			GW-PE	☑ 试虑
64 bytes I_1	0	1	68131		64 by	
64 bytes O_1	0	2		265	64 by	128 bytes 1
	0	3				120 bytes 1
	0	4				128 bytes O
	0	5				64 bytes I
	0	6				64 bytes O
	0	-				256 bytes I
	0	/				256 bytes O
	0	8				512 bytes I
						512 bytes O
						▼ <u>〕</u> 前端模块
						🛨 🚺 GW-PE
						📗 Standard, PN_IO

7. 随后我们开始分配模块的 IP 地址和名称,如下图所示:



8. 等上述步骤完成之后,可以编写 PLC 程序,方便和 ECAT 端通讯。本 文使用了两个信号,对应 Multiprog 中的两个信号,进行收发测试,用 户可自定义程序进行使用,结果如下:



PLC 程序示例