

SymmetrE MODBUS 集成实验

Version 0.1

Honeywell

ECC AP TAC

2008.10

商标信息

SymmetrE, Honeywell 商标, 楼宇自控管理系统
Ethernet, Xerox 公司专利, 以太网, 国际标准 IEEE802.3
MODICON, Schneider 公司品牌

版本信息

2008 年 10 月 Version 0.1

相关文档

本文档可从属于 ECC AP TAC 编写的《MODBUS 集成指南》
2008 年 10 月 Version 0.1

联系方式

如果有任何问题以及建议可联系我们：
ECC.AP.TAC@Honeywell.com
此文档将可能持续更新，恕不预先通知。
获知更多技术信息可浏览网站
<http://customer.honeywell.cn> 服务与支持栏目

目录

引言.....	1
术语.....	1
SymmetrE R310.1 的 MODBUS 接口.....	2
实验设备	2
1. 硬件设备	2
2. 软件环境	2
3. 软件工具	2
实验目标	3
网络及通信接线.....	3
MODBUS TCP SERVER 的集成.....	4
1. TCP Server 的相关设定	4
2. SymmetrE PC 的设定	4
3. 打开 Quick Builder 新建工程并选择所需组件	4
4. 建立 MODBUS TCP Channel 并设定参数.....	5
5. 建立 MODBUS TCP Controller 并设定参数.....	6
5.1. 建立 Digital Output 的 Controller 并设定属性	6
5.2. 建立 Holding Registers Controller 并设定属性	7
6. 建立 Status Point 及 Analog Point 并设定数据源。	8
6.1. 建立 Status Point 并设定其属性	8
6.2. 建立 Analog Point 并设定其属性	10
MODBUS RS485 Slave 的集成.....	13
1. T9275B 的设定.....	13
2. 建立 MODBUS RS485 Channel 并设定属性	13
3. 建立 MODBUS RS485 Controller 并设定属性.....	14
4. 建立 Analog Point 并设置其数据源.....	15
观察 MODBUS 点	17
参考文档	18

引言

SymmetrE R310.1 具有 MODBUS 的接口，可以方便地集成 MODBUS TCP, RS485 设备。本文档以 SymmetrE 集成 MODBUS TCP Server, 以及 Honeywell 产品 MODBUS 温度控制器 T9275 的实际操作为基础编写。

术语

Analog Point	SymmetrE 里的模拟点可读写
Bit	二进制数中的单个位
Byte	二进制数中八个位
Channel	SymmetrE 里的通信通道
CLIENT	计算机网络中的客户机,可远程享用服务器上的服务数据等
Coils	PLC 中可读写的位寄存器数据
Components	SymmetrE Quick Builder 支持的对象
Controller	SymmetrE 里的控制器对象
Discrete Input	PLC 的数字性输入数据(只读),位寄存器数据
GATEWAY	网关,指不同网络或总线之间的转换软硬件接口
Holding Registers	PLC 中可读写的 16 位寄存器数据
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
Input Registers	PLC 的模拟性输入数据(只读),16 位寄存器数据
MODBUS PLUS	MODICON 公司发布的一种令牌总线
OP	Output value, SymmetrE 里表示输出值的参数
PLC	Programmable Logical Controller
PV	Present Value, SymmetrE 里表示当前值的参数
Quick Builder	SymmetrE 的配置工具可建立 Channel,Controller,Point 等
RS232	Recommended Standard 232, 串行通信标准
RS485	Recommended Standard 485, 串行通信标准
RTU	Remote Terminal Unit, 远程终端设备
SERVER	计算机网络中的服务器,提供各种服务与数据等
SP	Set point value, SymmetrE 里表示设定值的参数
Status Point	SymmetrE 里的状态点可读写
TCP/IP	Transmission Control Protocol over Internet Protocol
Word	二进制数,两个 Byte 或 16 个 bit.

SymmetrE R310.1 的 MODBUS 接口

SymmetrE R310.1 支持服务器作为:

MODBUS TCP MASTER (CLIENT)
MODBUS RS232 MASTER
MODBUS R485 MASTER
MODBUS PLUS DEVICE (通过专用适配器)

可访问以下类型设备

MODBUS TCP SLAVE (SERVER) 直接提供数据者 (通过 TCP 连接)
MODBUS TCP SLAVE GATEWAY (SERVER) 网关转发数据者 (通过 TCP 连接)
MODBUS RS232 SLAVE (通过直连电缆或 TCP 网关)
MODBUS RS485 SLAVE (通过总线或 TCP 网关)
MODBUS PLUS DEVICE (通过专用适配器或 TCP 网关)

实验设备

1. 硬件设备

PC 2.8GHZ CPU, 2G Memory 80G Hard Disk
RS232 to RS485 Converter (转换器)
T9275B MODBUS 控制器
24VAC 电源及双芯通信电缆等

2. 软件环境

Windows XP Professional SP2
SymmetrE R310.1 SP1 CU4

3. 软件工具

免费 TCP SERVER(Slave) 仿真器 www.hmisys.com

实验目标

通过读取远程 TCP SERVER 仿真器上的 Holding Register 及 Coil 值，了解利用 Quick Builder 建立 MODBUS TCP 设备集成的一般过程。通过 RS485 总线读取 T9275B 的温度设定值了解 Quick Builder 进行 MODBUS RS485 设备的一般过程。同时进行点的数据格式，数值范围，地址设定来了解 SymmetrE 对于 MODBUS 集成的特点。

网络及通信接线

本实验采用 TCP SERVER 仿真器软件来模拟 TCP SERVER, 同时通过 SymmetrE Server 的 COM1 连接 RS232 to RS485 转换器，再连接 T9275B。

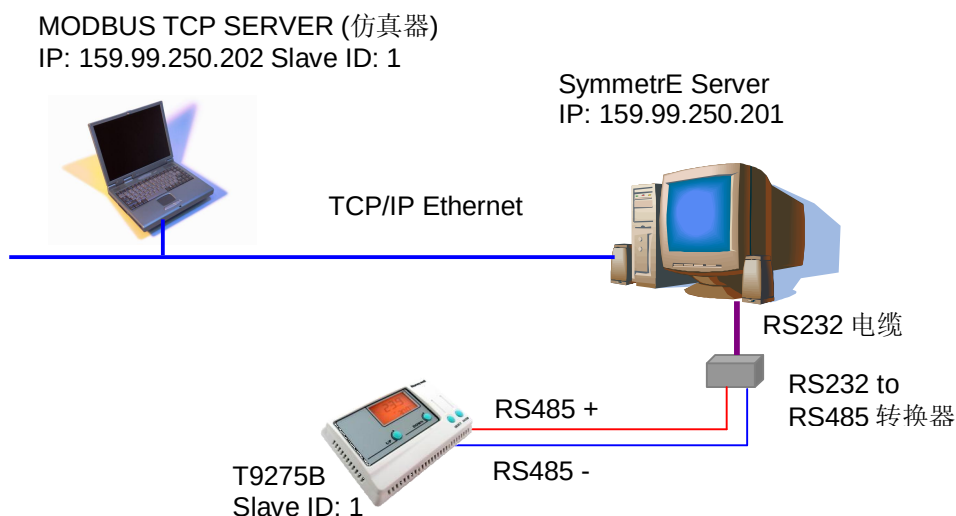


图-1.网络架构与接线

实际工程中的网络布线及总线布置等可参考 IEEE 802.3 Ethernet 规格及 MODBUS 集成指南中相关的 RS232, 485 电缆等相关推荐。

保证 Ethernet 网络畅通，PC 机之间可建立 TCP/IP 连接。SymmetrE COM1 口与 T9275 之间通信畅通，可采用第三方 MODBUS 工具检测。

MODBUS TCP SERVER 的集成

1. TCP Server 的相关设定

设置远程 PC 机 IP 地址为 159.99.250.202(本实验中使用此地址,实际工程中可以根据需要设置)。

在远程 PC 机安装好 TCP Server 仿真器后,设定 MODBUS TCP 端口默认为 502。Device ID 为 1。其他设置可保留默认设置。

同时设置 Windows 防火墙以使其他 PC 可匿名访问 502 端口。

2. SymmetrE PC 的设定

设置 IP 地址为 159.99.250.201 (此实验中采用此地址,实际工程中可根据需要自由设置)。保证 Windows 防火墙设置可建立与远程 PC 的 TCP/IP 连接。

3. 打开 Quick Builder 新建工程并选择所需组件

在组件管理器里必须选择 Device→ MODBUS, Point → Analog Point, Status Point, 如图 1。

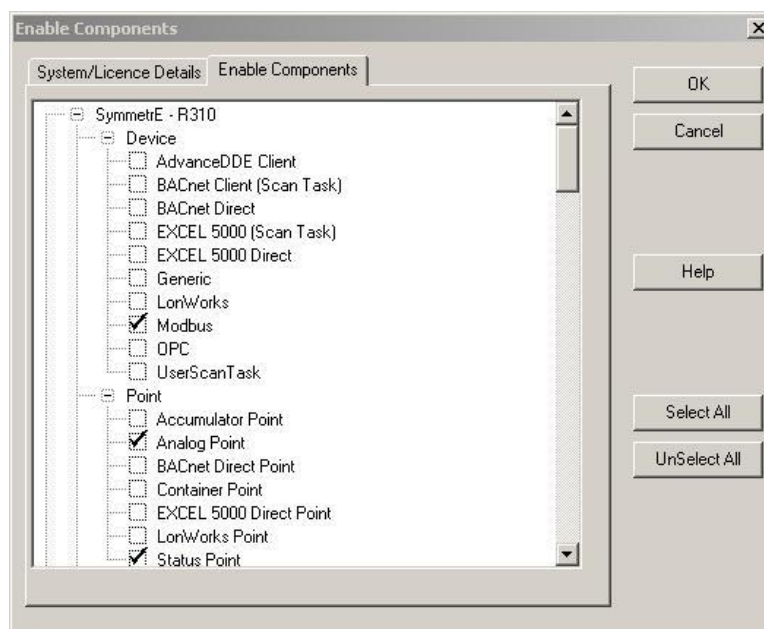


图 1.Enable Components

4. 建立 MODBUS TCP Channel 并设定参数

新建 MODBUS Channel 如图 2

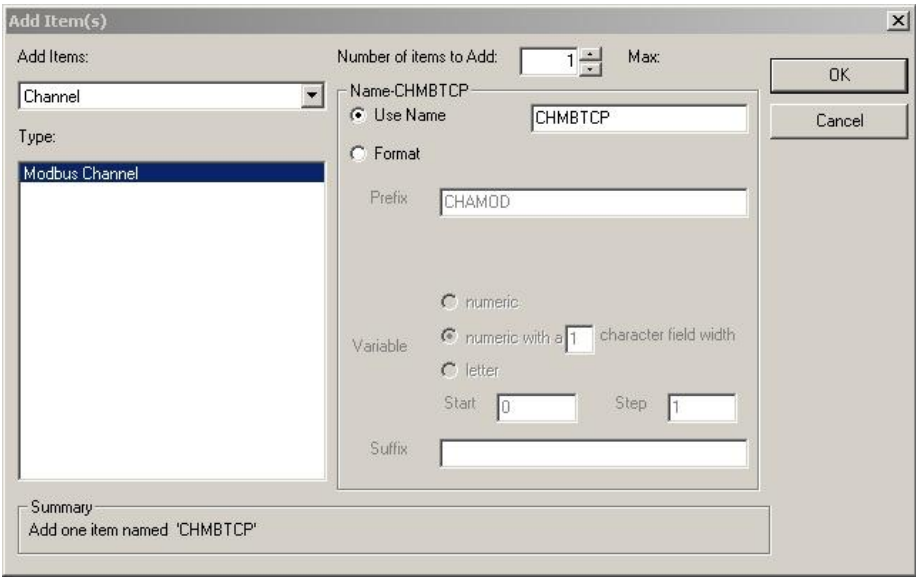


图 2 Add Channel

设定其 Port 属性为 LANVendor, Network Type 为 Modbus TCP, 因为此实验中的 TCP Server 仿真器是直接数据提供者, 即作为 MODBUS TCP SLAVE 设备。

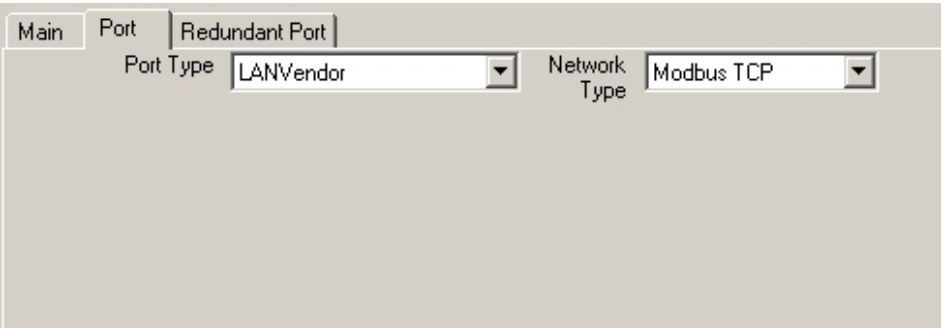


图 3. Port 属性

5. 建立 MODBUS TCP Controller 并设定参数

在 SymmetrE 中 MODBUS Controller 并非对应 1 个 MODBUS 控制器(设备), 而是对应于单个设备的某个数据块, 比如 Coil, Discrete Inputs, Holding Registers, Input Registers. 在本实验中创建 2 个 MODBUS Controller, 一个对应于 Coil 数据块(可读写), 一个对应于 Holding Registers 数据块(可读写)。

在 SymmetrE 里使用 Data Table 的概念, Data Table 的类型和 MODBUS 数据类别的关系对应为

Digital Input	→ Discrete Inputs
Digital Output	→ Coil
Input Registers	→ Input Registers
Holding Registers	→ Holding Registers

5.1. 建立 Digital Output 的 Controller 并设定属性

先建立一个 Digital Output 的 Controller. 如图 4。

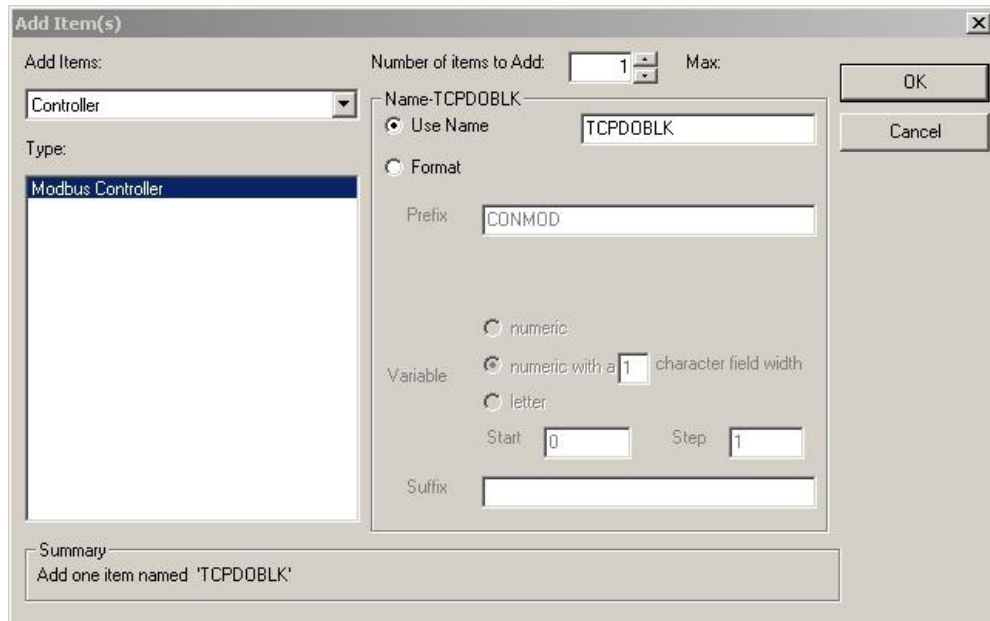


图 4. Add Digital Output Controller

并设定此 Controller 的属性, Channel 选择上步建立的 MODBUS TCP Channel. PLC Station ID 对应为 MODBUS TCP 设备的 ID (1), Data Table 为 Digital Output. 其它保留默认即可

Main

Name TCPDOBLK

Description

Channel Name CHMBTCP

Marginal Alarm Limit 25 IP Address 1 159 . 99 . 250 . 202

Fail Alarm Limit 50

Protocol Modbus TCP

PLC Station ID 1

Data Table Digital Output

Offset 0

Diagnostic Address 0

Item Type **Modbus Controller**

Last Modified 11/5/2008 2:21:30 PM Item Number RTU001

Last Downloaded 11/5/2008 2:21:30 PM

图 5. Digital Output Controller 设定

5.2. 建立 Holding Registers Controller 并设定属性

先建立一个 Holding Registers Controller 如图 6.

Add Item(s)

Add Items: Controller

Type: Modbus Controller

Number of items to Add: 1 Max:

Name-TCPA0BLK

☒ Use Name TCPA0BLK

☐ Format

Prefix CONMOD

☐ numeric

Variable ☒ numeric with a 1 character field width

☐ letter

Start 0 Step 1

Suffix

Summary

Add one item named 'TCPA0BLK'

OK Cancel

图 6 Add Holding Registers Controller

设定 Controller 的属性，Data Table 选择 Holding Registers.

The screenshot displays the 'Main' configuration tab for a Modbus Controller. The interface includes the following fields and values:

- Name: TCPA0BLK
- Description: (empty)
- Channel Name: CHMBTCP
- Marginal Alarm Limit: 25
- Fail Alarm Limit: 50
- IP Address 1: 159.99.250.202
- Protocol: Modbus TCP
- PLC Station ID: 1
- Data Table: Holding Register
- Offset: 0
- Diagnostic Address: 0
- Item Type: Modbus Controller
- Last Modified: 11/5/2008 2:21:30 PM
- Last Downloaded: 11/5/2008 2:21:30 PM
- Item Number: RTU002

图 7. Holding Register Controller 属性设定

6. 建立 Status Point 及 Analog Point 并设定数据源。

此步骤中将建立 1 个 Status Point 对应于 1 个 Coil 值, 1 个 Analog Point 对应于 1 个 Holding Register 数值。我们将了解怎样填写 PV 的数据源, 数据格式, SP 的数据源, 数据格式, OP 的数据源, 数据格式, 以及数值范围。这个步骤在 MODBUS 集成中相当关键, 因为要使用正确的 MODBUS 数据地址, 正确地转换数值。

6.1. 建立 Status Point 并设定其属性

先新建一个 Status Point.

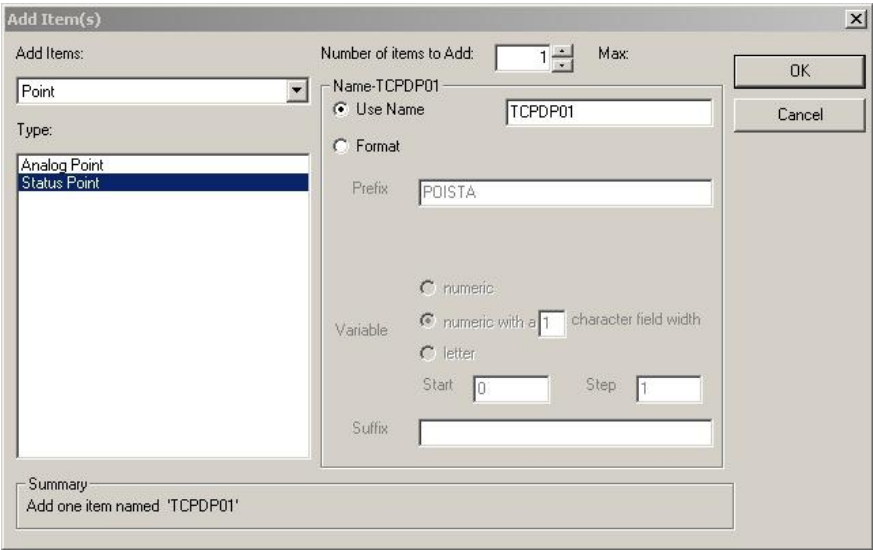


图 8. Add Status Point

设定其 Main 属性，注意其 PV 地址的选择为

TCPDOBLK 1

Controller 名称 Coil 值地址(1~65536)

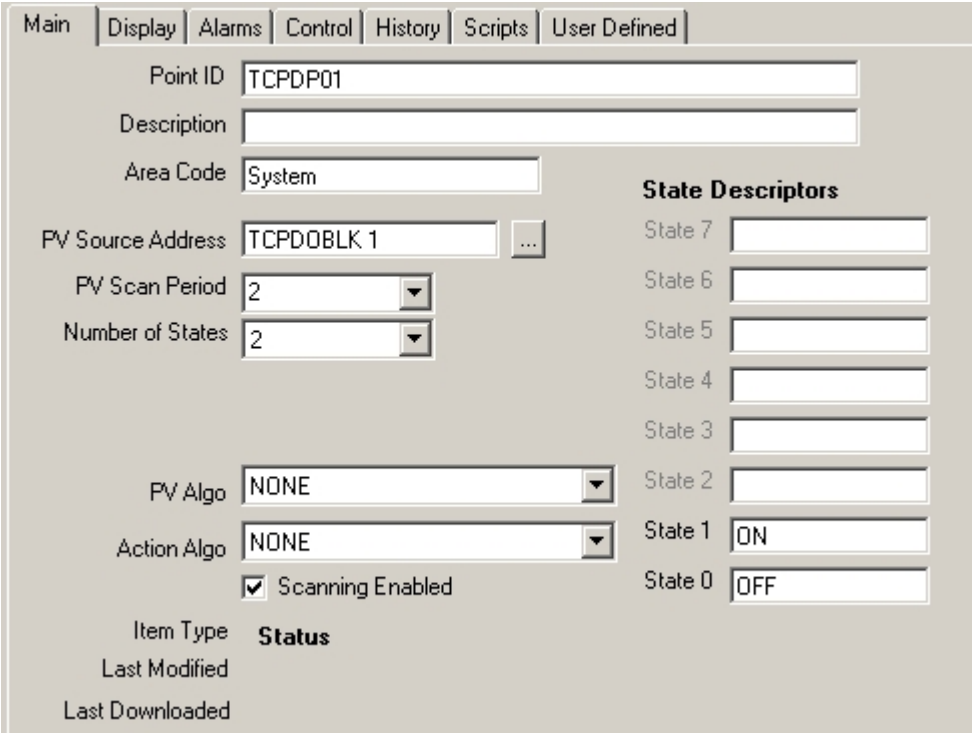


图 9. Status Point 的 Main 属性

设定其 Control 属性以使 SymmetrE 可以显示 Status Point 的 OP 值，并且可以通过 OP 值写入 MODBUS 设备的 Coil 中。OP 数据源格式同 PV。

图 10. Status Point 的 Control 属性

6.2. 建立 Analog Point 并设定其属性

先新建 1 个 Analog Point.

图 11. Add Analog Point

设定 Analog Point 的 Main 属性，其 PV 属性设定的地址比 Status Point 的复杂，因为是读取 MODBUS 的 Holding Register 值，除了要指定地址，还要指定其数据格式，同时为了正确的显示，在 PV 的数值范围设定要取相对应的数值范围。具体设定可参考对应表。

TCPAOBLK 1

U100

Controller 名称 Holding Register 值地址(1~65536) 数值转换格式

常用数据格式	100% Range Value	0% Range Value
U100	100	0
U999	999	0
U9999	9999	0
U4095(默认)	4095	0
U15B	32767	0
U16B	65535	0
S16B	32767	-32768

Main

Display

Alarms

Control

Auxiliary

History

Scripts

User Defined

Point ID

TCAP01

Description

Area Code

System

PV Source Address

TCPAOBLK 1 U100

...

PV Scan Period

2

Engineering Units

C

100% Range Value

100

0% Range Value

0

Drift Deadband (%)

0.000

PV Algo

NONE

Action Algo

NONE

☒ Scanning Enabled

☐ Clamp PV

Item Type

Analog

Last Modified

11/5/2008 3:05:47 PM

Last Downloaded

11/5/2008 3:02:05 PM

图 12. Analog Point 的 Main 属性

设定 Analog Point 的 Control 属性，设定 SP 的 Source Address, Destination Address,数据地址和格式同 PV 的设定。

The screenshot displays the 'Control' tab of the SymmetrE interface. At the top, there are tabs for Main, Display, Alarms, Control (selected), Auxiliary, History, Scripts, and User Defined. The main area is divided into sections for configuring an Analog Point's control. The 'Source Address' and 'Dest Address' are both set to 'TCPA0BLK 1'. The 'Scan Period (secs)' is set to '2'. Below these, there are input fields for 'Output (OP)' and 'Mode (MD)', both currently empty. Checkboxes for 'Reverse Output' and 'Control Confirmation' are present and unchecked. A section for 'Low Control Limit' and 'High Control Limit' shows values of '0' and '100' for both 'Output (OP) (%)' and 'Setpoint (SP) (EU)'. Further down, 'Control Deadband (%)' is set to '1.000', 'Control Timeout' is 'None', 'Control Level' is '0', and 'Normal Mode' is 'AUTO'. At the bottom, there is a checkbox for 'Disable mode checking on output' which is also unchecked.

图 13. Analog Point 的 Control 属性

到此为止，我们建立的 MODBUS TCP 的 Channel, Controller, Points, 可直接将这些对象下载到 SymmetrE 中，Enable MODBUS TCP 的 Channel, 在通信及设置正确的情况下，SymmetrE 即可读取相关的点数值。

本实验中我们还要集成一个 T9275B，所以在建立了 RS485 的 Channel, Controller, Points 后，然后可以一起下载。

MODBUS RS485 Slave 的集成

1. T9275B 的设定

设定 T9275B 的 ID 为 1，可设定温度设定值为 22°C，T9275B 的常用 Holding Register 的地址和数值范围如下表：

地址	数值名称(意义)	数值范围	10 进制转换值
40002	当前温度	-25.0~120.0°C	-250~1200
40003	内部 Sensor 温度值	-25.0~120.0°C	-250~1200
40004	外部 NTC 温度值	-25.0~120.0°C	-250~1200
40005	外部电流温度值	-25.0~120.0°C	-250~1200
40006	DO1 输出	0~1	0~1
40007	DI1 输入	0~1	0~1
40008	DI2 输入	0~1	0~1
40010	AO 比例输出	0.00~100.00%	0~10000
40011	温度设定值	-25.0~120.0°C	-250~1200
40026	DO2 输出	0~1	0~1

可以发现我们如果在 SymmetrE 中要正确显示数值，就需要在数据格式和范围的设定需要采取措施，在后面的步骤中有所描述。

2. 建立 MODBUS RS485 Channel 并设定属性

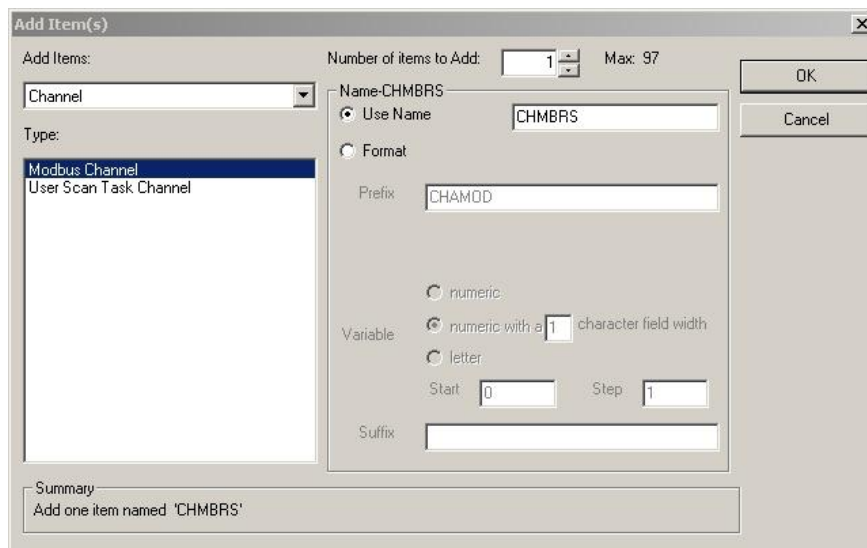


图 14.Add Modbus Channel

设定 Port 类型为 Serial, Serial Port, Baud Rate, Protocol 为 RTU.

Figure 15 shows the 'Port' configuration window. The 'Port' tab is active. The 'Port Type' is set to 'Serial' and the 'Protocol' is 'Modbus RTU'. The 'Serial Port Name' is 'COM1'. The 'Baud Rate' is '9600', 'Number of Data Bits' is '8', 'Stop Bits' is '1', 'Parity' is 'NONE', 'Checksum' is 'NONE', and 'XON/XOFF' is 'None'. Under the 'RS-232' section, 'Enable RTS/CTS flow control', 'Detect DCD', and 'Detect DSR' are all unchecked. Under the 'RS-485' section, 'Enable Stallion RS-485 Half Duplex' and 'Echo (Required for Stallion RS485 ports)' are both unchecked.

图 15.Serial Port 属性设定

3. 建立 MODBUS RS485 Controller 并设定属性

新建一个 MODBUS Controller.

Figure 16 shows the 'Add Item(s)' dialog box. The 'Add Items' list contains 'Controller'. The 'Type' list contains 'Modbus Controller' and 'User Scan Task Controller'. The 'Name' is 'RSAOBLK', 'Prefix' is 'CONMOD', and 'Variable' is 'numeric with a 1 character field width'. The 'Summary' section says 'Add one item named 'RSAOBLK''.

图 16. Add RS485 AO Controller

设定此 Controller 的 Data table 类型为 Holding Register, ID 为 1。

Main

Name RSAOBLK

Description

Channel Name CHMBRS

Marginal Alarm Limit 25

Fail Alarm Limit 50

Protocol Modbus RTU

PLC Station ID 1

Data Table Holding Register

Offset 0

Diagnostic Address 0

Item Type **Modbus Controller**

Last Modified 11/5/2008 3:49:10 PM

Last Downloaded

Item Number RTU004

图 17. RS485 AO Controller 的设定

4. 建立 Analog Point 并设置其数据源

新建 1 个 Analog Point.

Add Item(s)

Add Items: Point

Number of items to Add: 1 Max: 64998

Type: Analog Point

Name-RSAP01

Use Name RSAP01

Format

Prefix POIANA

Variable

numeric

numeric with a 1 character field width

letter

Start 0 Step 1

Suffix

Summary

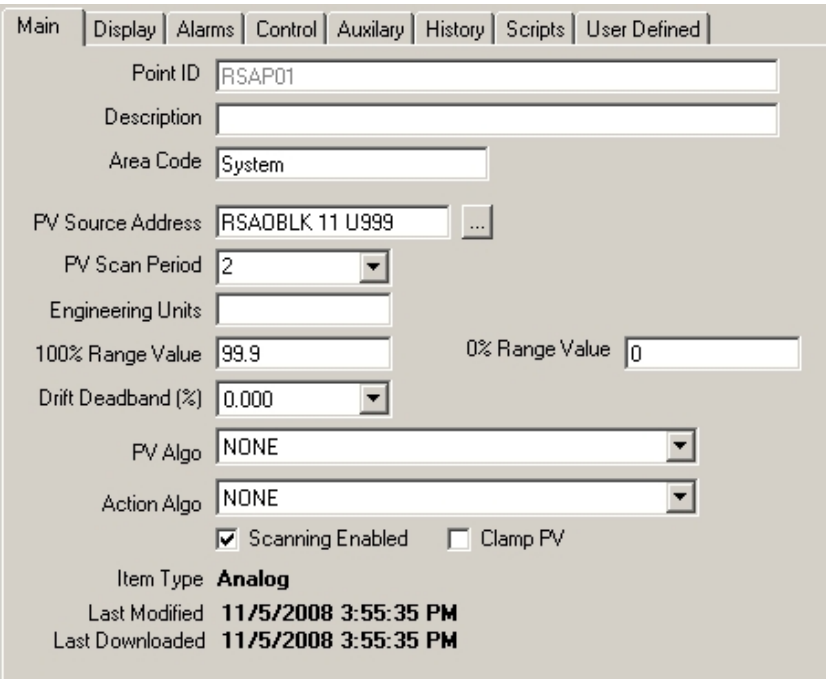
Add one item named 'RSAP01'

OK

Cancel

图 18. Add RS485 Analog Point

设置此 Analog Point 的 Main 属性，读取 T9275B 的温度设定值，对应地址为 40011，同时我们注意到其实际数值为-250~1200，我们可能只选取 0~99.9℃。所以我们选择数据格式为 U999，而 100% Range Value 取 99.9 而 0% Range Value 取 0。



Main | Display | Alarms | Control | Auxiliary | History | Scripts | User Defined

Point ID: RSAP01

Description:

Area Code: System

PV Source Address: RSA0BLK 11 U999

PV Scan Period: 2

Engineering Units:

100% Range Value: 99.9 0% Range Value: 0

Drift Deadband (%): 0.000

PV Algo: NONE

Action Algo: NONE

☒ Scanning Enabled ☐ Clamp PV

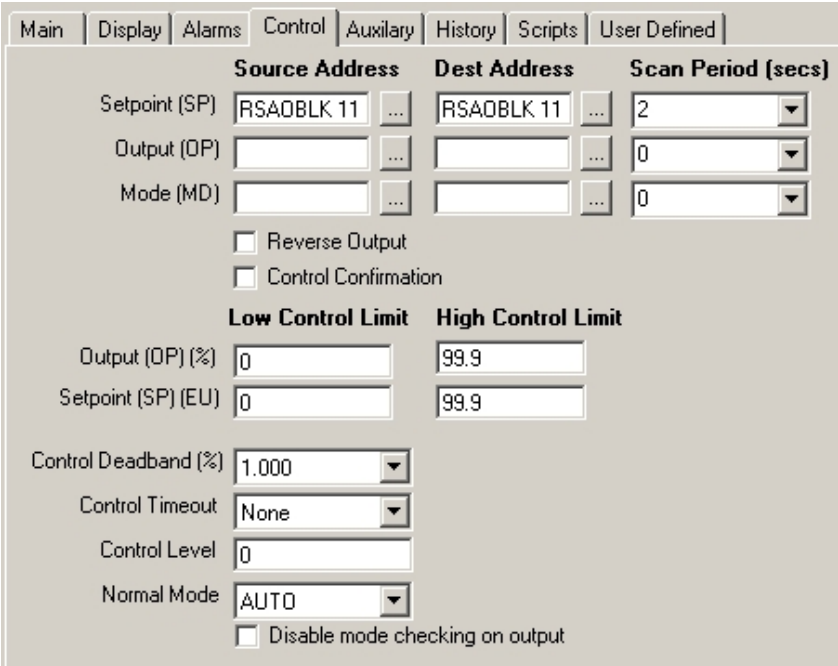
Item Type: **Analog**

Last Modified: 11/5/2008 3:55:35 PM

Last Downloaded: 11/5/2008 3:55:35 PM

图 19. Analog Point 的 Main 属性

设置此 Analog Point 的 Control 属性，SP 的数据源同 PV。



Main | Display | Alarms | Control | Auxiliary | History | Scripts | User Defined

Source Address Dest Address Scan Period (secs)

Setpoint (SP): RSA0BLK 11 RSA0BLK 11 2

Output (OP): 0

Mode (MD): 0

☐ Reverse Output

☐ Control Confirmation

Low Control Limit High Control Limit

Output (OP) (%): 0 99.9

Setpoint (SP) (EU): 0 99.9

Control Deadband (%): 1.000

Control Timeout: None

Control Level: 0

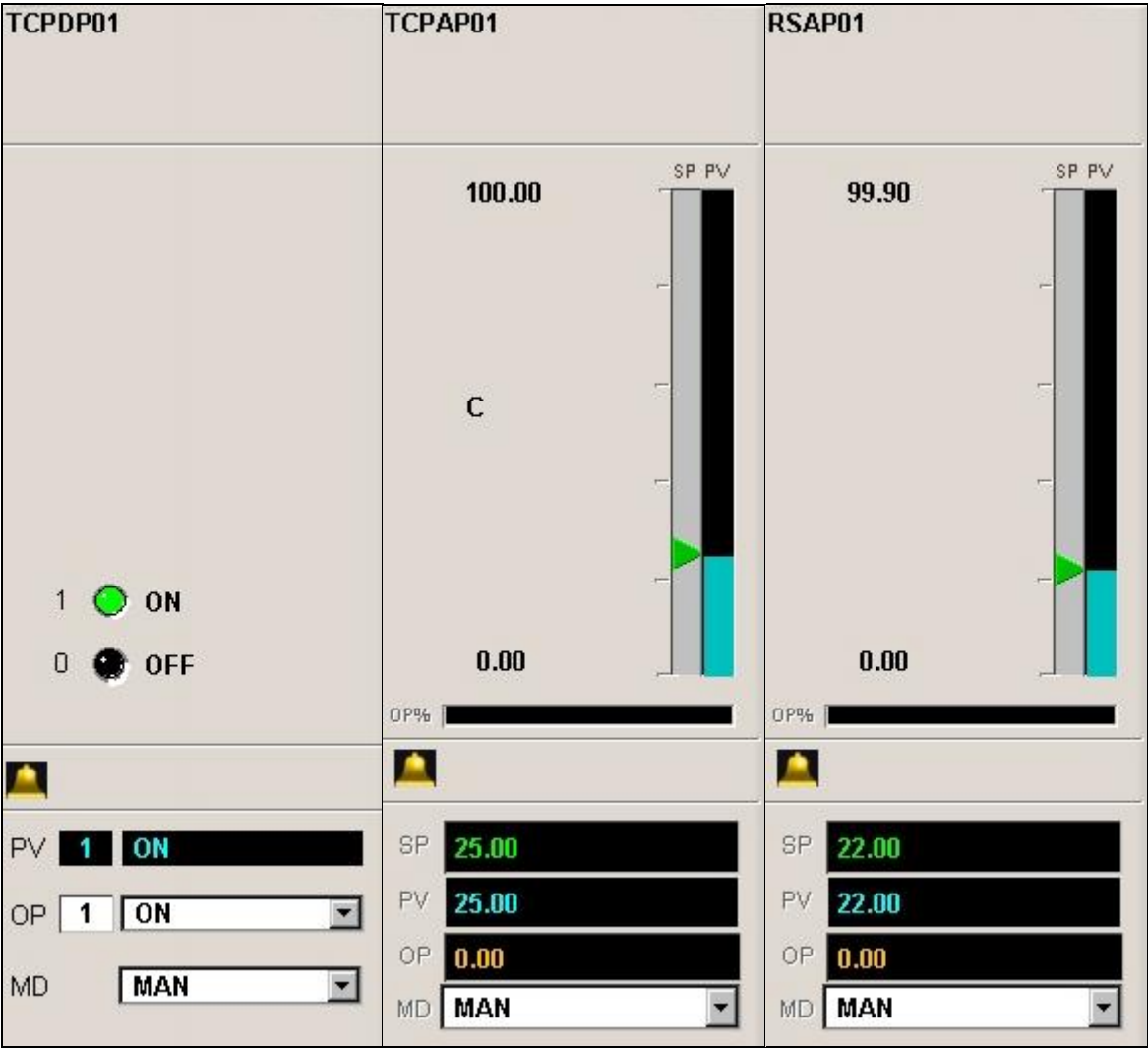
Normal Mode: AUTO

☐ Disable mode checking on output

图 20. Analog Point 的 Control 属性

观察 MODBUS 点

在 Quick Builder 下载 Channel, Controller, Point 到 SymmetrE 里。在 SymmetrE 的系统配置(System Configuration)里设置相关的 Channel 为 Enable.
如果设置及通信正常，各相关 Channel, Controller 均显示 OK.
观察新建的 MODBUS 点，可以进行 Manual 模式下的数值操作。



参考文档

SymmetrE Modbus Interface Reference 2003
MODBUS 集成指南 ECC AP TAC 2008.10
Quick Builder User Manual 2003
SymmetrE Operator Manual 2003
SymmetrE Administrator Manual 2003
MODBUS over Serial Line Specification and Implementation Guide 2006
MODBUS Messaging on TCP/IP Implementation Guide 2006
MODBUS Application Protocol Specification 2006
T9275B Operator Manual 2008
T9275B Modbus Table 2008