

Title: **Application Notes of Climatix Modbus Protocol**

Climatix 控制器 Modbus 协议应用指南

Subject: **Modbus Application Notes Base On RS485 &TCP/IP**

基于 RS485 和以太网接口的 Modbus 应用指南

Key Words: RS485, Common mode interference, Wiring

关键词: RS485、共模干扰、布线

Revision History

版本

Rev	Date	Author	Remarks
1	11-Jun-2012		Status = Final -
.2	08-Jun-2012		Status = Review
.1	28-Mar-2012		Status = Working
0.1	28-Mar-2012		Status = Working - Initial Creation

Table of Contents

目录

1.	简介	3
1.1	文档用途	3
1.2	使用范围	3
1.3	参考文档	3
2.	Climatix 控制器 Modbus 指南	4
2.1	POL6xx 接口简介	4
2.2	POL6xx 控制器 RS485 接口技术规约	4
2.3	RS485 通讯网路拓扑结构	5
2.4	Modbus 协议支持	6
2.5	电气连接、电缆及接地保护	6
3.	Climatix 通讯扩展.....	9
3.1	POL902 接口技术参数	9
3.2	Modbus TCP/IP	9

1. 简介

1.1 文档用途

本文档对于控制器的 RS485 接口技术规约和 Modbus 协议进行简介，为在使用 Climatix 控制器的施工过程提供工程指南。对于工程实践中可能出现的问题，也给出相应的建议并总结了相关实践经验，避免因不正确的使用造成产品损坏和影响工程进度。

1.2 使用范围

本文为工程师设计和施工的参考指南。

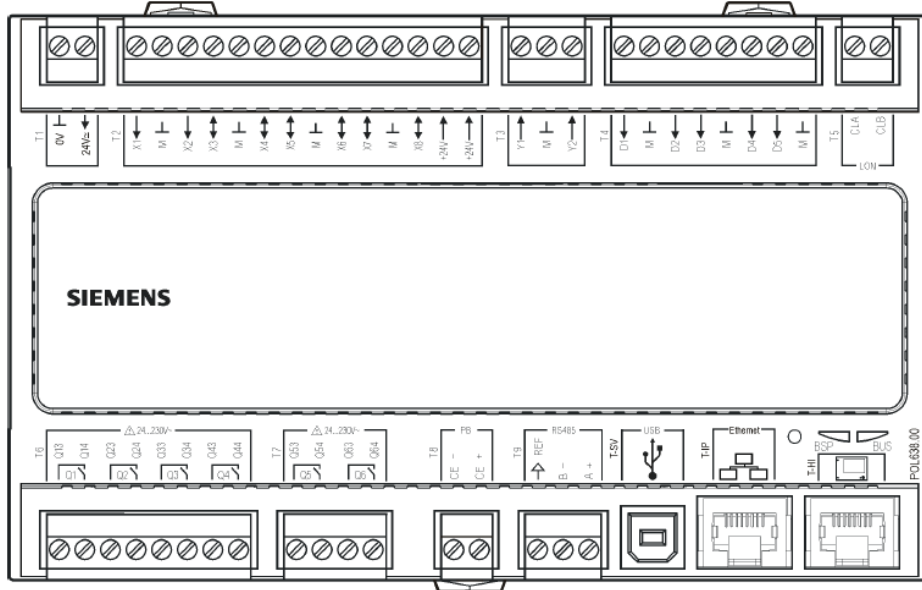
1.3 参考文档

- [1] Climatix 技术手册, (023_POL63X_XX_CB1Q3230zh_01)
- [2] Climatix Basic Document, (012_CB1P3903en)
- [3] 智能建筑弱电工程设计与实施。中国电力出版社。2006.
- [4] 民用建筑电气设计规范 JGJ/T: 16-2008
- [5] 《综合布线工程设计规范》GB50311-2007 & GB50312-2007

2. Climatix 控制器 Modbus 指南

2.1 POL6xx 接口简介

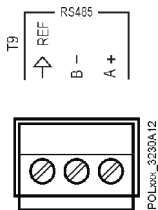
Climatix 控制器共包括 3 个支持 Modbus 协议的接口：RS485、T-IP（POL687 和 POL638）、T-HI 接口。（下图为 POL63x 控制器端子布置图）



名称	标签	描述
RS485	A+ B- (T9)	RS485 接口, Modbus RTU 协议
T-IP	T-IP	以太网接口, Modbus TCP/IP 协议
T-HI	T-HI	RS485 接口, Modbus RTU 协议, 一对一通讯。

2.2 POL6xx 控制器 RS485 接口技术规约

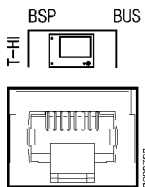
2.2.1 板载 RS485 接口



RS-485 (EIA 485)	支持 Modbus RTU 模式
接线端子	A+, B-, REF
电气规约	POL68x 电气隔离; POL63x 非电气隔离
电缆	双绞线; >3m 使用屏蔽双绞线
终端电阻 (软件配置)	680 Ω / 120 Ω +1 nF / 680 Ω

板载 RS485 接口具有电气隔离，且可以通过软件配置终端电阻。

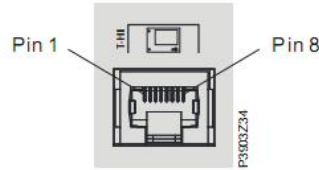
2.2.2 服务和 HMI 接口



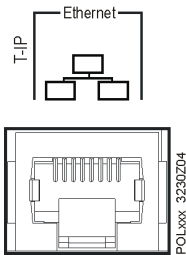
T-Hi 工具 (USB) 和 HMI (RS485)	
接线端子	RJ45 接口
电气规约	非电气隔离
电缆	一对一连接, 电缆长度 <3 m
终端电阻	不可配置

对于服务和 HMI 接口，其内置的 RS485 接口，缺省连接设备为 HMI-DM/TM，只支持小于 3m 的电缆连接（DM 可以使用 Process Bus 进行远程连接）。**该接口配置为 Modbus 通讯时，其连接电缆必须符合上述技术规约，且只支持一对一的连接。**

该端口 RJ45 的 PIN 定义如下：



Pin	定义
1	USB device, D+
2	USB device, D-
3	RS485, A+
4	Ground
5	Select 2
6	RS485, B-
7	Select 1
8	DC 24 V (Output)



2.2.3 TCP/IP 服务接口

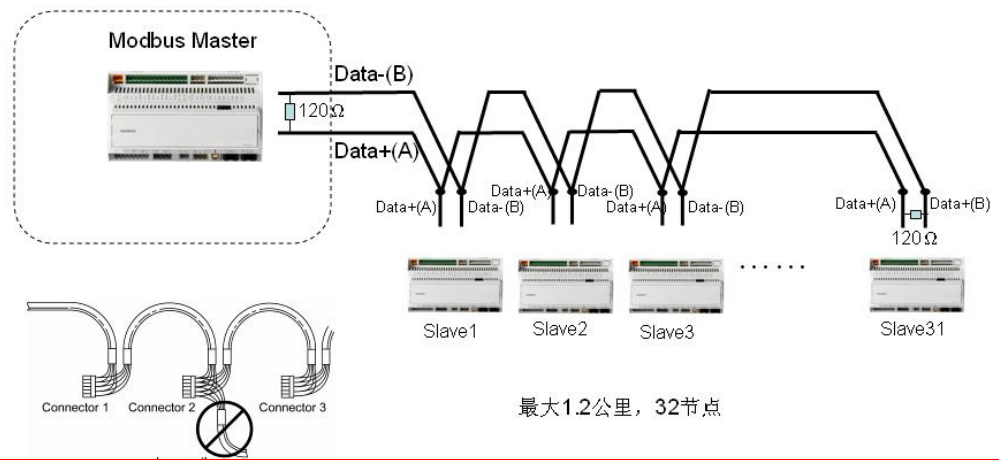
以太网 10/100 Mbit (IEEE 802.3U)	
电缆连接	RJ45, 8 针

TCP/IP 服务接口为标准以太网接口，其总线按照标准以太网网络要求布线。支持 ModbusTCP/IP 协议。

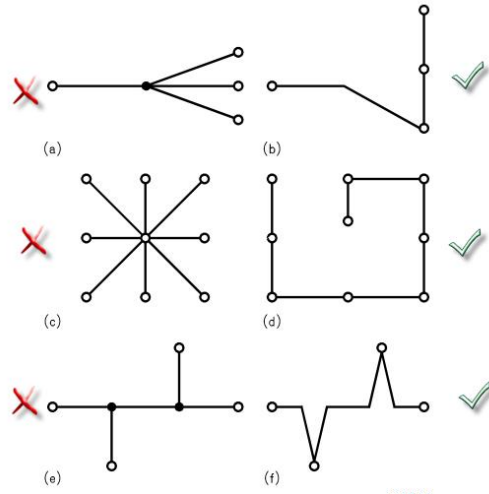
2.3 RS485 通讯网路拓扑结构

使用 RS485 接口构成通讯网络，必须按照总线型拓扑结构进行布线和菊花链连接。下图为建议拓扑结构：

2 线半双工



通常实践中，比较容易发生错误的拓扑结构如左下：



2.4 Modbus 协议支持

2.4.1 Climatix 控制器板载 RS485 端口

板载 RS485 端口支持标准 ModbusRTU 通讯协议的 8 种功能码：01、02、03、04、05、06、15 和 16。支持最多 32 个节点（包含主站），支持主站和从站功能，通过软件配置终端电阻。（该功能通过系统对象“Target”的“ModbusResistance”成员设置）

2.4.2 服务和 HMI 接口

Climatix 控制器服务端口（右下角 RJ45 接口）是 Modbus 和 HMI 的复合端口，使用中只能够二选一。该功能通过系统对象“Target”的“ModbusOverService”成员控制，激活（Active）该值，重启后 Modbus 功能启用；不激活（Passive）该值，则 HMI 功能启用（设置该值需重启控制器）。

该端口支持标准 ModbusRTU 通讯协议的 8 种功能码，01、02、03、04、05、06、15 和 16。支持主站和从站功能，不可通过软件配置终端电阻。

2.4.3 TCP/IP 服务接口

TCP/IP 服务接口支持标准 Modbus TCP/IP 通讯协议的 8 种功能码：01、02、03、04、05、06、15 和 16。支持从站和主站功能：在同一网络中，一个 Climatix 从站可以同时被 3 个主站访问；Climatix 控制器作为主站，只可以访问 3 个从站；在网络中如果 Climatix 作为从站，从站数量决定于网络 IP 地址。

2.5 电气连接、电缆及接地保护

2.5.1 RS485 电气连接

Climatix 控制器可以使用 24V 交流和直流电源，对于使用 Climatix 控制器构成 RS485 网络时候，请保持所有控制器的的良好接地。尤其是使用 24V 交流，**所有 Climatix 控制器电源端口 G 和 G0 必须保持相同的同名端。**

原则上，RS485 接口是不支持热插拔的，所以对于构成 RS485 通讯网络的控制器通电前，需要仔细检查通讯电缆在控制器的端子 A+、B- 是否正确接线，是否通讯电缆与供电电缆混接，避免产生不必要的损失；同时避免不必要的热插拔接线端子。

2.5.2 电缆

通讯电缆建议使用锡箔铝装多芯铜制双绞线，Belden3106A，22AWG（ 0.32mm^2 ），国内可使用屏蔽双绞线RVSP 2X1.0。

距离超过3m，必须使用屏蔽双绞电缆；屏蔽层网需要单端接地，尤其在有较强干扰或通讯距离超过100米时。

线径的大小可以根据总线长度适当加大，例如：100米以内采用0.5的线径；200米以内使用1.0的线径，500米以内采用1.5的线径；1000米以内采用2.0的线径。



2.5.3 布线

通信线布线时请参照相关的技术施工规范，在相应的规范中一般要求通讯线缆应尽量远离强电电线，不要与电源线并行（相距0.5米以上），更不能在同一个线槽内敷设，或必须增加相应的隔离。

对绞电缆与电力电缆最小净距

条件	最小净距(mm)		
	380V<2kV·A	380V2~5kV·A	380V>5kV·A
对绞电缆与电力电缆平行敷设	130	300	600
有一方在接地的金属槽道或钢管中	70	150	300
双方均在接地的金属槽道或钢管中②	10①	80	150

485网络是总线式拓扑结构，总线采用手拉手，而不能采用星形结构。星形结构会产生反弹信号，反弹信号与正常信号叠加，会破坏网络中正在传输的数据，甚至破坏通讯接口。

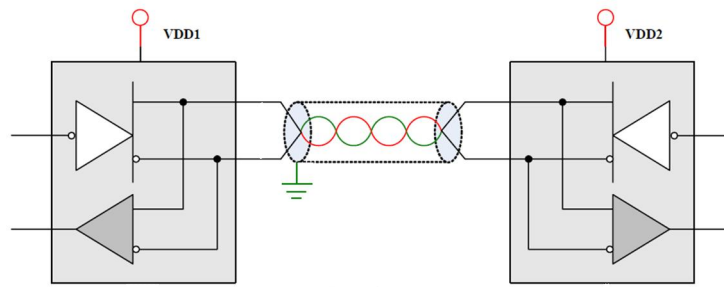
总线到每个终端设备的分支线长度应尽可能短，一般不要超出3米。分支线如果没有接终端设备，将会产生反射信号，对通讯产生较强的干扰，应将其去掉，或者使用与通讯线缆特性阻抗匹配的终端电阻短接。

485总线结构理论上在理想环境（通讯线材优质、波特率9600、一个从站设备）的前提下有可能使得传输距离达到1200米。线材阻抗不合乎标准，线径过细，转换器品质不良，设备防雷保护，波特率的加高等因素都会降低通讯距离。

2.5.4 接地

RS-485收发器共模电压范围为-7~+12V，只有满足上述条件，整个网络才能正常工作。当网络线路中共模电压超出此范围时就会影响通信的稳定可靠，甚至损坏接口器件。

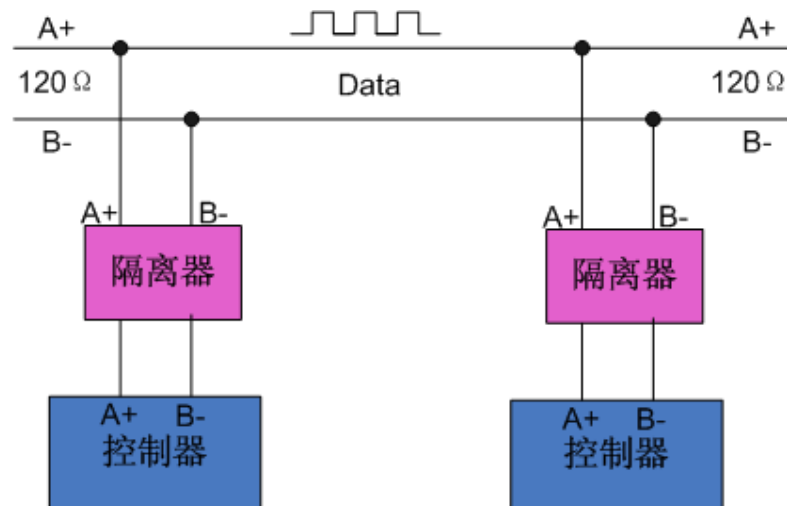
消除共模干扰的有效手段之一是将485通讯线的屏蔽层用作地线(单端接地)，将控制设备、终端等网络中的各种设备连接在一起，通过弱电浪涌设备可靠地接入大地。



2.5.5 瞬态保护和隔离

电路输入端有浪涌发生的可能或者输入端的电源不稳定，如电机、变压器、继电器等，电源中会存在高频瞬态干扰，这些都可能对电路造成损坏；另外，**远程数据通讯通常存在很大的地电位差（Vpp）**，该电位差到了发送器的输出上就变成了共模噪声，如果超过接收器的输入共模噪声容限，很容易造成器件损坏。

Climatix控制器根据应用的不同，RS485的端口具备不同瞬态干扰抑制保护措施；为了保证通讯网络的稳定和保护通讯接口，在不同的应用场合，增加隔离器件，保证电源隔离和电气隔离，是避免接口损坏的重要措施。



3. Climatix 通讯扩展

主控制器本身通讯端口，关注于设备的通讯和与人机接口（HMI）的连接；当需要更多、更高和更稳定的通讯要求，例如为楼宇系统的集成提供端口的时候，Climatix 控制器支持扩展的通讯模块，来满足这方面的要求。

对于 Modbus 协议的需求，POL6xx 控制器支持扩展的通讯模块 POL902 和基于板载 TCP/IP 接口的 Modbus。

3.1 POL902 接口技术参数



RS-485 (EIA-485)	T1 and T2
双 Modbus 接口	支持从站模式
电气规约	电气隔离
接线端子	+, -, REF
电缆	双绞线; >3m 使用屏蔽双绞线
终端电阻 (软件设置)	680 Ω / 120 Ω +1nF / 680 Ω
支持波特率	2400, 4800, 9600, 19200 and 38400

3.2 Modbus TCP/IP

POL638 和 POL687 支持板载的 Modbus TCP/IP，其物理介质为五类线的以太网，且可以实现较快的速度。