Schneider Electric

AB DF1协议
XBT N/R/RT

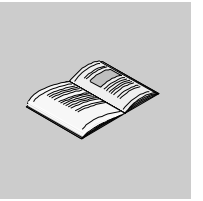
05/2009

33004003. 02

www.schneider-electric.com

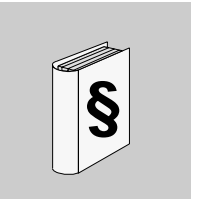
© 2009 Schneider Electric。保留所有权利。

目录



安全信息 5
关于本书 7
章 1 兼容性 9
兼容性 9
章 2 工作原理 11
总线通讯的一般信息 12
主站 / 从站通讯原理 13
XBT 终端与 Allen Bradley PLC 的通讯 15
章 3 软件配置 17
Vijeo-Designer Lite 18
“ 协议 - AB DF1” 对话框 20
配置设备地址 22
“DF1 设备地址 ” 对话框 24
章 4 支持的变量类型 25
支持的变量类型 25
章 5 电缆和连接器 27
电缆 28
SUB-D 25 引脚连接 29
章 6 诊断 31
XBT 检测到错误的提示 31
附录 35
附录 A 有关 RS232/RS485 的建议 37
有关 RS232 的建议 38
有关 RS485 的建议 39
术语 41
索引 43

安全信息



重要信息

声明

在尝试安装、操作或维护设备之前，请仔细阅读下述说明并通过查看来熟悉设备。下述特别信息可能会在本文其他地方或设备上出现，提示用户潜在的危险，或者提醒注意有关阐明或简化某一过程的信息。



在“危险”或“警告”安全标签上添加此符号表示存在触电危险，如果不遵守使用说明，将导致人身伤害。



这是提醒注意安全的符号。提醒用户可能存在人身伤害的危险。请遵守所有带此符号的安全注意事项，以避免可能的人身伤害甚至死亡。

⚠ 危险

“危险”表示极可能存在危险，如果不遵守说明，可导致严重的人身伤害甚至死亡。

⚠ 警告

“警告”表示可能存在危险，如果不遵守说明，可导致严重的人身伤害甚至死亡，或设备损坏。

⚠ 注意

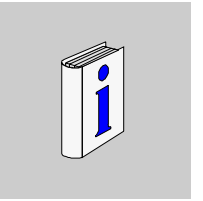
“注意”表示可能存在危险，如果不遵守说明，可导致严重的人身伤害或设备损坏。

请注意

电气设备的安装、操作、维修和维护工作仅限于合格人员执行。对于使用本资料所引发的任何后果， Schneider Electric 概不负责。

(c) 2008 Schneider Electric. 保留所有权利。

关于本书



概览

文档范围

本文档描述自动化系统与 XBT N/R/RT 产品系列之间通过 AB DF1 协议进行的通讯。

有效性说明

本文档中给出的数据和示意图不是一成不变的。我们保留根据持续产品开发策略修改我们的产品的权利。本文档中的信息如有更改，恕不另行通知，并且不应理解为 Schneider Electric 承担的义务。

相关的文件

文件名称	参考编号
XBT N/R/RT 说明书	W916810140111 A07
XBT N/R/RT 用户手册	33003962
Vijeo-Designer Lite	联机帮助

您可以从我们的网站下载这些技术出版物和其它技术信息，网址是：www.schneider-electric.com。

关于产品的资讯

对于本文档中可能出现的任何错误， Schneider Electric 概不负责。如果您有关于改进或更正此出版物的任何建议，或者从中发现错误，请通知我们。

未经 Schneider Electric 明确书面许可，不得以任何形式、通过任何电子或机械手段（包括复印）复制本文档的任何部分。

在安装和使用本产品时，必须遵守国家 / 地区、区域和当地的所有相关的安全法规。出于安全方面的考虑和为了确保符合归档的系统数据，只允许制造商对各个组件进行维修。

由于 XBT N/R/RT 终端不适合控制对安全性要求非常高的过程，因此本文中没有具体说明。

用户意见

欢迎对本书提出意见。您可以给我们发邮件，我们的邮件地址是 techcomm@schneider-electric.com。

兼容性

1

兼容性

概述

适用于 XBT 终端的 DF1 协议可用于与下列 Allen Bradley 过程控制器进行通讯：

- SLC-500
- Micrologix 1000
- Micrologix 1200
- Micrologix 1500

工作原理

2

概述

本章描述 XBT 终端在使用 AB DF1 协议的应用中的工作原理。

⚠ 警告

失去控制

- 任何控制方案的设计者都必须考虑控制路径的可能故障模式，对于某些关键功能，要提供路径故障发生期间及发生后达到某一安全状态的手段。关键控制功能的例子包括紧急停止和越程停止。
- 必须为关键控制功能提供单独控制路径或冗余控制路径。
- 系统控制路径可包括通讯链路。必须考虑到意外的传输延迟或链路故障的含义。 *
- 为了保证正确运行，在投入使用前， Magelis XBT N/R/RT 的每个实现必须分别进行全面测试。

如果不遵守这些说明，将会导致死亡、严重伤害或设备损坏。

* 有关详细信息，请参阅 NEMA ICS 1.1 （最新版），*安全指导原则 - 应用、安装和保持稳固的状态控制*

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
总线通讯的一般信息	12
主站 / 从站通讯原理	13
XBT 终端与 Allen Bradley PLC 的通讯	15

总线通讯的一般信息

概述

可以使用不同的协议将 XBT 终端连接到 PLC。本文档描述使用 DF1 协议并且将 XBT 终端作为主站时所进行的通讯。

XBT 终端的角色

终端通常通过现场总线连接到通讯设备 （PLC 或其他设备）。 XBT 与 PLC 彼此独立工作。

XBT 终端执行以下功能：

- 监控功能：XBT 终端使 PLC 中活动的过程可视化，并指示报警状态
- 命令功能：XBT 终端根据用户请求向 PLC 发送信息

总线的角色

总线系统可以通过独特的接线方式连接不同设备。

协议的角色

协议定义连接到总线的所有设备所使用的语言。

主站 / 从站通讯原理

概述

DF1 通讯遵循下文描述的主站 / 从站原理。

主站 / 从站原理的特征

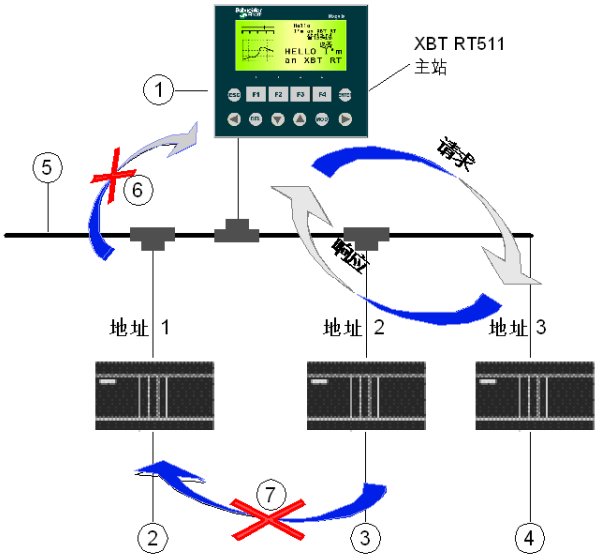
主站 / 从站原理的特征如下所示：

- 一次只能将一个主站连接到总线。
- 可将一个或多个从站连接到同一条串行总线。
- 只允许主站启动通讯，即向从站发送请求。
- 在 DF1 通讯中，主站同一时间只能启动一个 DF1 事务。
- 从站只能应答从主站收到的请求。
- 不允许从站启动通讯，无论是与主站之间还是与任何其他从站之间。
- 在 DF1 通讯中，如果从站在接收消息时出现错误，或如果从站无法执行请求的操作，则从站节点将生成错误消息，并将其作为响应发送给主站。

在 DF1 应用程序中作为主站的终端

在 DF1 应用程序中， XBT 终端充当主站，而 PLC 作为从站。

主站 / 从站通讯



1 XBT RT511
2 SLC–500 / Micrologix
3 SLC–500 / Micrologix
4 SLC–500 / Micrologix
5 DF1 总线
6 从站无法启动通讯
7 从站无法与其他从站通讯

XBT 终端与 Allen Bradley PLC 的通讯

概述

XBT 终端是主站。

DF1 协议是用于 Allen Bradley 过程控制器的通讯协议。

⚠ 警告
意外的设备操作 只应由经授权或受到适当培训的人员安装和使用此协议。 **如果不遵守这些说明，将会导致死亡、严重伤害或设备损坏。**

根据范围内过程控制器的类型，将由不同类型的帧支持此对话：

帧类型	注释
特定于 ● SLC-500 或 ● Micrologix 1000 / Micrologix 1200 / Micrologix 1500	如果只有 SLC-500 或 Micrologix 1000 / Micrologix 1200 / Micrologix 1500 过程控制器与 XBT 终端进行通讯。
“ 基本命令集 ” 一般帧	如果不同类型的设备 （如 SLC-500、Micrologix 1000 / Micrologix 1200 / Micrologix 1500）与 XBT 终端进行通讯。

根据所选帧的类型，当访问过程控制器数据时，将应用某些限制 （请参阅*支持的变量类型 , 第 25 页*）。

在作为主站 （交换的请求方）的 XBT 终端与作为从站的设备之间进行的对话属于问题 / 应答类型。

半 / 全双工链路

终端自动检测链路是半双工类型还是全双工类型。

XBT 可以采用点到点模式连接，也可以通过轮询系统使用可连接 254 个 PLC 的网络。此特性对于用户是透明的，而且 XBT 的功能保持不变，但有一点除外，就是在使用点到点链路时，寻址只限于直接连接的过程控制器。

自动检测全双工

注意：请注意，在打开电源之前，应将 XBT 连接到网络，这一点很重要。

当打开 XBT 的电源后，轮询检测机制将打开，并在 30 秒后关闭。这就是出现以下情况的原因：如果在此机制关闭时将 XBT 连接到网络，则控制器会被自动视为要配置为全双工模式，并且 XBT 将在此模式下工作。

软件配置

3

概述

本章包含要在使用 DF1 协议的应用中运行 XBT 终端而必须在 Vijeo-Designer Lite 软件中配置的协议参数。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
Vijeo-Designer Lite	18
“ 协议 - AB DF1” 对话框	20
配置设备地址	22
“DF1 设备地址 ” 对话框	24

Vijeo-Designer Lite

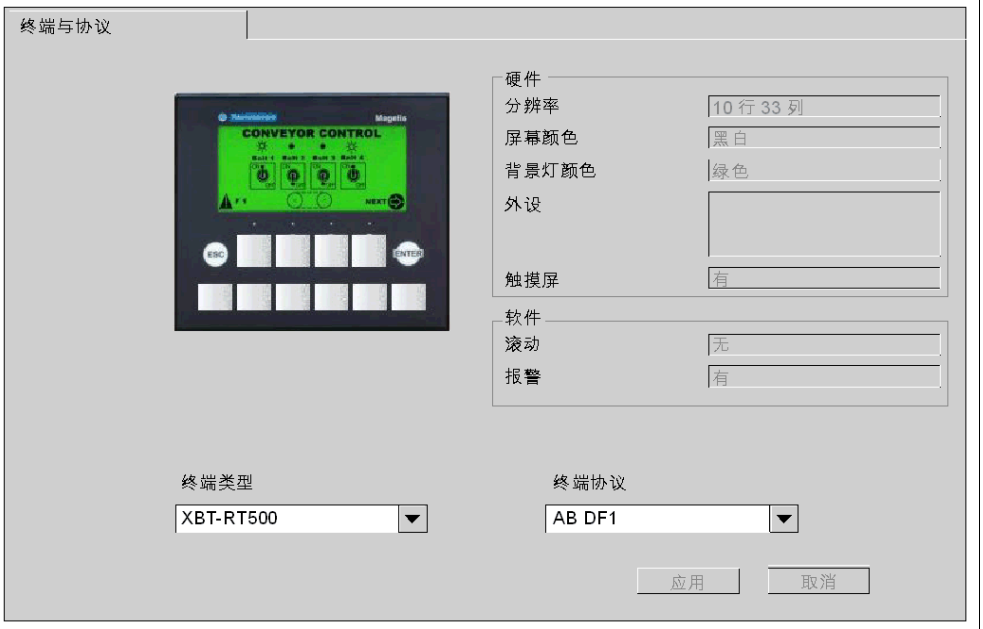
概述

使用 Vijeo-Designer Lite 软件可以将 XBT 终端配置用于 DF1 协议应用程序。

⚠ 警告
软件不兼容 请仅使用由 Schneider Electric 生产或批准的软件对硬件进行编程。 **如果不遵守这些说明，将会导致死亡、严重伤害或设备损坏。**

打开协议 - AB DF1 对话框

要在 Vijeo-Designer Lite 中打开**协议 - AB DF1** 对话框以设置协议参数，请按照以下步骤操作：

步骤	操作
1	启动 Vijeo-Designer Lite。 要创建新的应用程序，请继续执行步骤 2；如果已创建 DF1 应用程序，请跳过步骤 2 和步骤 3，并执行步骤 4。
2	从 Vijeo-Designer Lite 窗口左侧的应用程序浏览器中选择**配置** →**终端与协议**项。 **结果**：将在 Vijeo-Designer Lite 窗口右侧显示以下对话框。 
3	从右下角的**终端协议**列表中选择项 **AB DF1**，然后单击**应用**。
4	从应用程序浏览器中选择项**协议 - AB DF1**。 **结果**：将在 Vijeo-Designer Lite 窗口的右侧显示对话框**协议 - AB DF1**，在此对话框中您可以配置用于 DF1 通讯的协议参数。

“ 协议 - AB DF1” 对话框

目的

使用此对话框可以为 DF1 通讯配置协议参数。

示意图



对话框的元素

元素	说明
通讯	
传输速度	从列表中选择 DF1 总线上的传输速度 （位 / 秒）。请确保为连接到总线的所有设备配置相同的传输速度。
校验位	选择偶、奇或无校验位。请确保为连接到总线的所有设备配置相同的校验位值。
数据长度	您无法编辑此参数，因为在 DF1 通讯中，用户数据的长度始终为 8 位。
停止位	您无法编辑此参数，因为在 DF1 通讯中，始终使用 1 个停止位。
协议专用	
结束块校验	选择应执行的已检测打开错误校验方法(BCC 或 CRC)。 ● 选择 **BCC** （块校验字符）可执行快速、 8 位格式的已检测打开错误校验。 ● 选择 **CRC** （循环冗余校验）可执行速度较慢、但更可靠的 16 位格式的已检测到错误校验。
出错时重试次数	输入 XBT 终端在从设备收到负响应时，应向设备重新发送消息的次数。
确认要求数	输入 XBT 在超过接收超时后，应从设备请求确认的次数。
工作站编号	输入 XBT 终端在网络中的唯一地址 （介于 1 到 254 之间）。
设备类型	选择应由 XBT 终端寻址的 Allen Bradley PLC 的类型。如果 XBT 终端应对不同类型的 Allen Bradley PLC 进行寻址，则选择值**缺省值**。

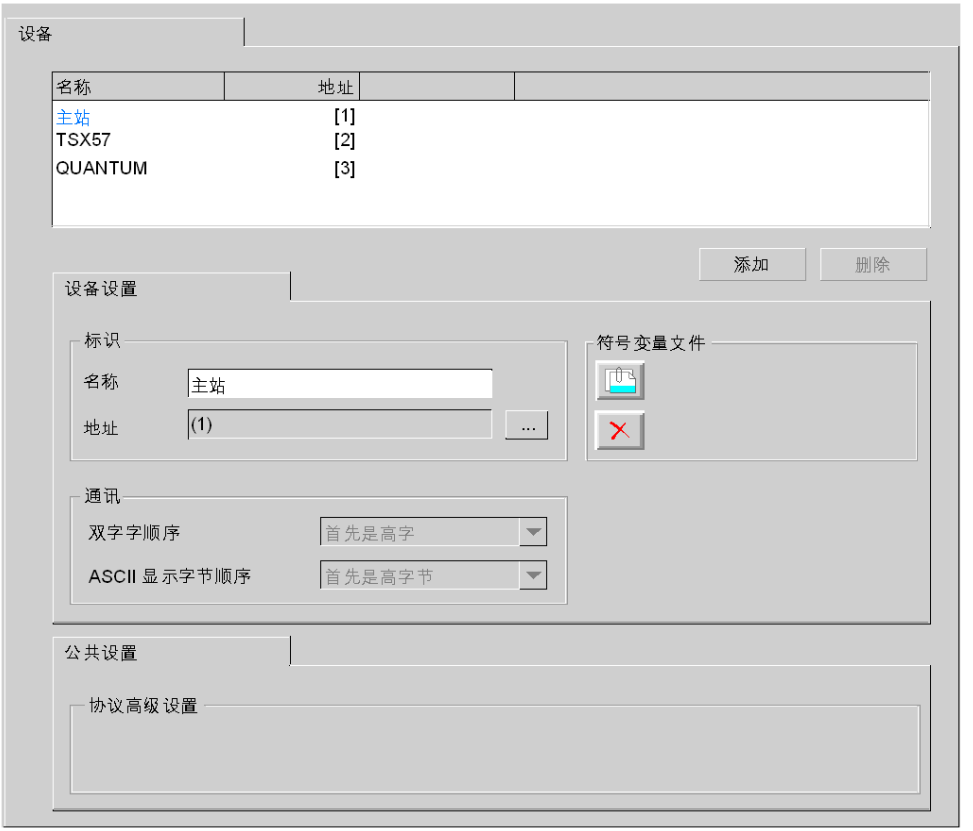
配置设备地址

概述

使用 Vijeo-Designer Lite 软件可以配置 XBT 终端应与之通讯的设备的地址。

打开设备地址对话框

要在 Vijeo-Designer Lite 中打开**设备地址**对话框以配置 AB DF1 设备地址，请按照以下步骤操作：

步骤	操作
1	启动 Vijeo-Designer Lite。
2	从 Vijeo-Designer Lite 窗口左侧的应用程序浏览器中选择**设备**项。 **结果**：将在 Vijeo-Designer Lite 窗口右侧显示以下对话框。 
3	在**设备**对话框中，从列表中选择从站设备。
4	在下面的**设备设置** →**标识**框中，单击**地址**文本框右侧的 **...** 按钮。 **结果**：将显示**设备地址**对话框，在此对话框中可以配置所选设备的地址。

“DF1 设备地址 ” 对话框

目的

使用此对话框配置连接到网络的设备的地址。

示意图

DF1 设备地址



对话框的元素

元素	说明
CPU 编号	为所选设备输入 CPU 号 （介于 1 到 254 之间）。
帧长度	输入帧长度的值 （以字节为单位）。
确定按钮	单击**确定**按钮以将输入的地址分配给所选设备。
取消按钮	单击**取消**按钮以放弃更改并关闭此对话框。
帮助按钮	单击**帮助**按钮，以打开 Vijeo-Designer Lite 联机帮助。

注意：对于参数**帧长度**，选择至少等于预期最大变量长度的值。如果参数**帧长度**的值小于变量长度，将发生以下错误：

- PLC 读 / 写操作将失败
- 在 XBT 终端上将显示问号，而不是值

支持的变量类型

4

支持的变量类型

XBT 支持的变量类型表

下表列出了 XBT 终端可以访问的所有 DF1 变量。

支持的变量类型	DF1 语法
位	Nf:i/j
字	Nf:i
双字	= 字
浮点数	Ff:i
字符串	= 字

标识符
- f : 7...255
- i : 0...255
- j : 0...15

文件编号 f

指示过程控制器中操作员希望访问的文件的编号。

根据所选择的过程控制器类型，可能的文件编号为：

过程控制器类型	文件编号
缺省 （基本命令集）	• 对于 SLC-500，使用 9 • 对于 PLC-5，此编号对应于发射器的网络地址
PLC-5	介于 9 到 255 之间
SLC-500	介于 9 到 255 之间
• Micrologix 1000 • Micrologix 1200 • Micrologix 1500	7

索引 i

指示所选文件中的项编号。

注意：如果您使用基本命令集，则根据过程控制器的类型，可能会以不同方式解释此项编号。有关详细信息，请参阅过程控制器的技术文档。

索引 j

如果所选数据类型为 Nf:i/j，则只能访问此字段。

它指示位在字 （通过 i 字段选择）中的行。

电缆和连接器

5

概述

本章指定 DF1 应用程序中的 XBT 终端所需的电缆和连接器。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
电缆	28
SUB-D 25 引脚连接	29

电缆

技术数据

下表列出了将 XBT 终端连接到不同 Allen Bradley 设备所需的电缆。

连接的设备	XBT 类型	电缆参考	长度和类型
SLC-5	XBT N401/N410 XBT R410/R411 XBT RT500/RT511	XBT Z9730*	2.5 米 （98.45 英寸） (SUB-D25 <--> SUB-D9)
Micrologix	XBT N401/N410 XBT R410/R411	XBT Z9731	2.5 米 （98.45 英寸） (SUB-D25 <--> Micrologix 1000)
	XBT RT500/RT511	XBT Z9733**	2.5 米 （98.45 英寸） (RJ45 <--> Micrologix 1000)

*

- **XBT RT 511**：必须添加 XBT ZG939 电缆适配器 (SUB-D25 <-> RJ45)
- **XBT RT 500**：必须添加 XBT ZG939 电缆适配器 (SUB-D25 <-> RJ45) 和 XBT ZRTPW 用以供电。

** **XBT RT 500**：必须添加 XBT ZG939 电缆适配器用以供电。

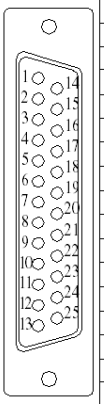
SUB-D 25 引脚连接

概述

以下 XBT 终端在其后面板上提供了 SUB-D25 连接器：

- XBT N401
- XBT N410
- XBT R410
- XBT R411

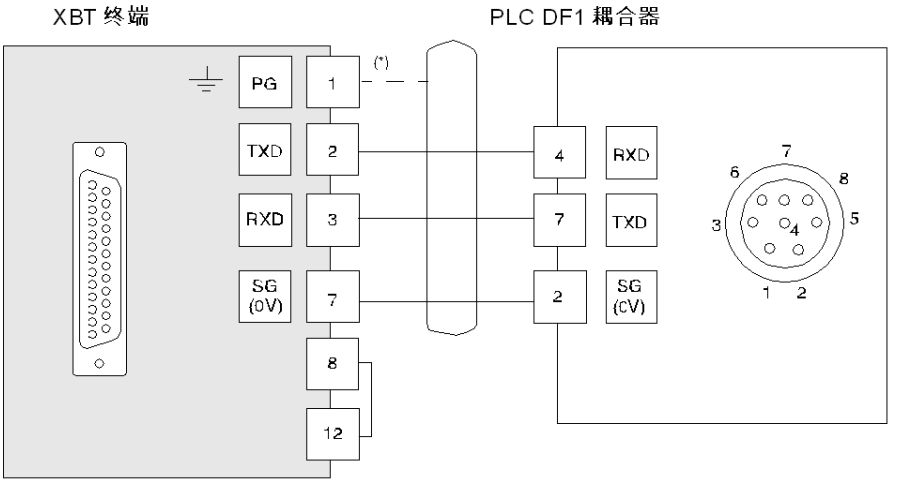
SUB-D25 连接器支持使用 RS232 线路连接到 Allen Bradley PLC。下图显示了引脚分配。



1	⏚
2	TXD
3	RXD
4	0
5	1
6	
7	0V iso
8	COM
9	
10	
11	
12	IN2
13	IN1
14	B0
15	B1
16	B2
17	B3
18	
19	B4
20	
21	
22	0V iso
23	
24	PAR
25	

通过 XBT Z9731 连接到 Micrologix 1000、 1200 和 1500

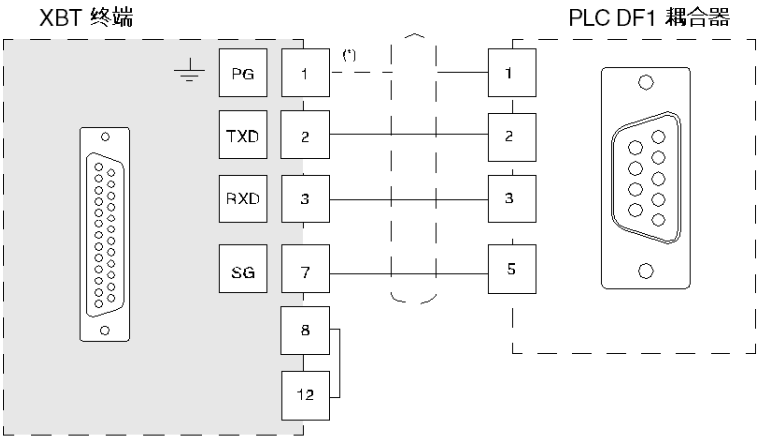
下图显示了使用 XBT Z9731 电缆连接 Micrologix 1000、 1200 和 1500 时的接线。



(*) 线路两端屏蔽层的连接取决于影响安装的任何电气限制。

通过 XBT Z9730 连接到 SLC-500

下图显示了使用 XBT Z9730 电缆连接 SLC-500 时的接线。



(*) 线路两端屏蔽层的连接取决于影响安装的任何电气限制。

诊断

6

XBT 检测到错误的提示

概述

XBT 终端通过不同方式提示检测到错误

- 通过在字母数字字段中显示问号 ??????
- 通过对图形对象显示叉号
- 通过在字母数字字段中显示 # 字符
- 通过闪烁字母数字字段
- 通过发出系统错误消息

以下各段列出了这三个检测到的错误及其可能的原因。

问号和叉号

当在 XBT 终端的显示屏上显示问号 ?????? 和叉号 XXXXXX 时，表示出现传输错误。为纠正此错误，请检查以下内容：

如果 ...	**则 ...**
显示问号	请验证所有电缆是否正确连接。
显示问号	对于所有连接到总线的设备，验证在**协议 - AB DF1** 对话框中设置的通讯参数是否完全相同，即相同的传输速度、使用相同的校验位。
显示问号	XBT 终端可能未从 PLC 收到响应。
显示问号	XBT 终端可能从 PLC 收到例外响应。

字符

如果在 XBT 终端上的字母数字字段中显示 # 字符，则指示要显示的值对于此字母数字字段而言太长，无法完全显示。例如，在 2 位字母数字字段中无法显示值 100 。要纠正此问题，请输入较短的值，或改写字母数字字段大小以便字段可以显示 PLC 变量的任何可能值。

闪烁字母数字字段

如果在 XBT 终端上闪烁字母数字字段，则指示此字段的值已超出或低于用户定义的阈值。

系统错误消息

缺省情况下，已为终端配置了各种系统错误消息。所有这些标准系统消息都分配了一个面板编号 200+x。指示通讯中断的系统错误消息和由终端上的输入引发的状态消息被加以区分。

这两种消息类型的区别是为其分配的编号和在终端上的显示方式，如下表所示：

导致系统错误消息的原因：	系统错误消息编号	显示模式
通讯中断	201– 204	指示已发生通讯中断，每隔 10 秒钟在弹出对话框中显示一次此消息。
终端上的输入	241 – 258	此状态消息显示为对终端上用户输入的响应。

由通讯中断引发的消息

消息 201 到 204 是由终端发送的消息，以指示已发生通讯中断。每隔 10 秒钟在弹出对话框中显示一次这些消息。

如果 ...	则 ...
消息 201：对话表授权不正确 显示	对话表中的授权字不具备预期的值。（有关此字工作方式的信息，请参考 Vijeo-Designer Lite 联机帮助。）要纠正此问题，请验证以下内容： ● 已连接到正确的 PLC ● PLC 的存储器未损坏 ● 在 PLC 上保存了正确的值
消息 202：无法写入对话表 显示	不能结束针对 PLC 对话表的写循环。这种情况可能由以下原因引起： ● 通讯总线上的负载过高 ● 通讯总线上的 EMC 干扰
消息 203：无法读取对话表 显示	不能结束针对 PLC 对话表的读循环。这种情况可能由以下原因引起： ● 通讯总线上的负载过高 ● 通讯总线上的 EMC 干扰

由终端上的输入引发的消息

消息 242 到 254 是由 XBT 发出的消息，这些消息作为对终端上用户输入的响应。在操作员向终端发送不正确的命令后，将直接显示这些消息，并且这些消息将持续存在，直至用户更正输入的命令或值。消息 255 到 258 为用户在终端上启动操作之后显示的状态消息，以指示操作已 （未）被接受以及是否正在执行此操作。

如果 ...	则 ...
消息 241：无法读取变量 显示	终端尝试读取变量，但无法检索其值。这种情况可能由以下原因引起： ● 通讯总线上的负载过高 ● 通讯总线上的 EMC 干扰
消息 242：无法写入变量 显示	终端尝试写入设备的存储器区域，并且收到负确认或根本没有收到确认。这种情况可能由以下原因引起： ● 通讯总线上的负载过高 ● 通讯总线上的 EMC 干扰
消息 243 到 249 显示	根据提示，更正已输入的值或命令。
消息 250：PLC 强加的语言 显示	PLC 强制终端使用某种语言。操作员无法更改此语言。有关详细信息，请参阅 Vijeo-Designer Lite 联机帮助中的 “ 对话表的功能 ”。
消息 251 或 252 显示	根据提示，更正已输入的值或命令。
消息 253：PLC 强加的密码 显示	您无法更改终端上的密码，因为此密码是由 PLC 强制的。有关详细信息，请参阅 Vijeo-Designer Lite 联机帮助中的 “ 对话表的功能 ”。
消息 254：受保护的访问页 显示	您尝试访问受密码保护的页，但不具备所需的授权级别。
消息 255 到 258 显示	已执行或尚未执行在终端上输入的命令，如状态消息中所示。

诊断计数器

可以在此协议的系统页 （线路参数）上显示 3 个诊断计数器：

编号	含义
1	收到的不带 FCS 错误的响应数
2	收到的带有 FCS 错误的响应数
3	尚未回应的请求数

注意：计数器编号 4...8 未使用，保持为 0 。

附录



有关 RS232/RS485 的建议

A

概述

本章描述有关 RS232/RS485 的建议。

本章包含了哪些内容？

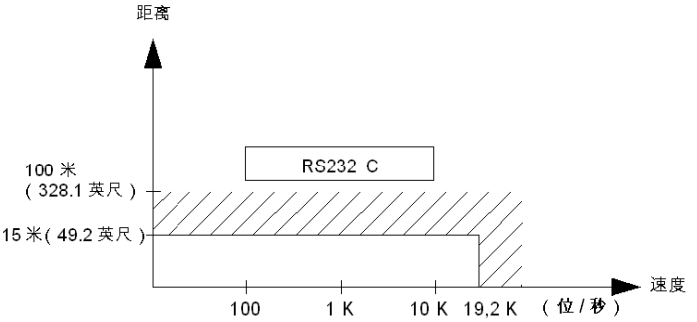
本章包含了以下主题：

主题	页
有关 RS232 的建议	38
有关 RS485 的建议	39

有关 RS232 的建议

RS232C 链路图

RS232C 链路



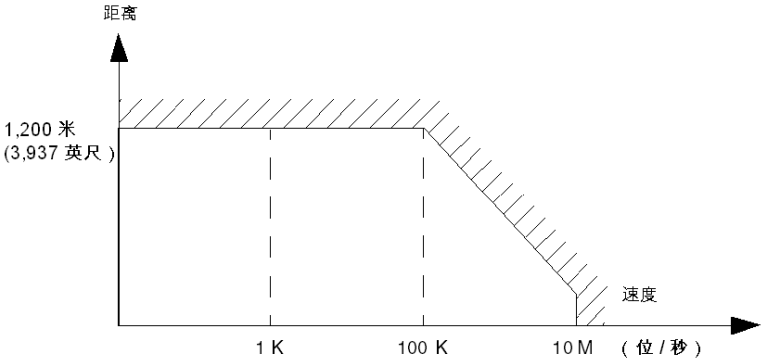
- 链路的最大长度为 15 米 （49.2 英尺）。
- 接线 = 3 根屏蔽线 （最小横截面积为 0.6 平方毫米 (AWG22)）

注意：包括 RS232 链路在内的最大长度为 15 米 （49.21 英尺），但前提是连接到 XBT 终端的设备不存在更严格的限制 （请参阅所连接设备的说明书）。并且对于 XBT RT500，前提是电缆的长度低于 10 米 （32.8 英尺），因为此电缆也供电。

有关 RS485 的建议

RS485 链路图

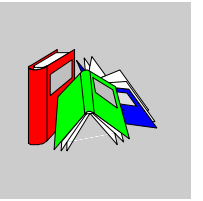
RS485 链路



- 链路的最大长度为 1,200 米 （3,937 英尺）。
- 接线 = 2 对屏蔽双绞线（最小横截面积为 0.6 平方毫米 (AWG22)）和一根 0 V 电线。

注意：包括 RS485 链路在内的最大长度为 1,200 米 （3,937 英尺），但前提是连接到 XBT 终端的设备不存在更严格的限制（请参阅所连接设备的说明书）。并且对于 XBT RT500，前提是电缆的长度低于 10 米 （32.8 英尺），因为此电缆也供电。

术语



A

AWG

美国电线规格 （电线直径）

F

FCS

帧校验序列

M

Magelis

Schneider HMI 终端系列的一般商用名称。

P

PLC

可编程逻辑控制器

R

RS232

建议用于连接串行设备的标准 = EIA/TIA 232

RS422

建议用于连接串行设备的标准 = EIA/TIA 422

V

Vijeo-Designer Lite

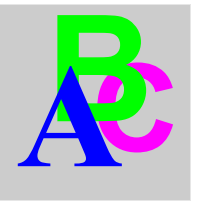
适用于低端 Magelis 产品的配置软件。它用于替换 XBT-L1000 软件。

X

XBT

任何 HMI 终端 （不需要区分时）。

索引



DF1 协议
    兼容性 , *9*
    变量类型 , *25*
    工作原理 , *12*, *15*
    电缆 , *28*
    诊断 , *31*
RS232
    建议 , *38*
RS485
    建议 , *39*
SUB-D25
    引脚连接 , *29*
Vijeo-Designer Lite, *18*
主站 / 从站通讯原理 , *13*
兼容性
    DF1 协议 , *9*
协议配置 , *20*
参数 , *17*
变量类型
    DF1 协议 , *25*
地址
    配置设备地址 , *22*
工作原理
    DF1 协议 , *12*, *15*
引脚连接
    SUB-D, *29*
电缆
    DF1 协议 , *28*
设备地址 , *22*
诊断
    DF1 协议 , *31*
通讯原理
    主站 / 从站 , *13*
配置
    DF1 协议 , *20*
    软件参数 , *17*