

类别	内容
关键词	10BASE-T1S、100BASE-TX、十兆车载以太网、以太网
摘要	VBNET-10U车载以太网转换器，实现10M车载以太网和100M标准以太网的数据转换。

### 修订历史

版本	日期	原因
V1.00	2024/10/30	创建文档

## 目 录

1. 产品简介 .....	1
1.1 产品概述 .....	1
1.2 功能特点 .....	1
1.3 典型应用 .....	1
2. 产品规格参数 .....	2
2.1 电气参数 .....	2
2.2 转发延时 .....	2
2.3 转换带宽 .....	2
2.4 丢包率 .....	2
2.5 EMC 防护等级 .....	3
2.6 机械尺寸 .....	4
3. 硬件接口 .....	5
3.1 电源接口 .....	5
3.2 标准以太网接口 .....	5
3.3 10BASE-T1S 接口 .....	5
3.3.1 接口描述 .....	5
3.4 拨码开关 .....	6
3.5 状态指示灯 .....	6
3.6 DEBUG 接口 .....	6
4. 免责声明 .....	8

## 1. 产品简介

### 1.1 产品概述

VBNET-10U 是一款多功能 10BASE-T1S 车载以太网设备，实现 10BASE-T1S 和 100BASE-TX 以太网的数据转换。可模拟 10BASE-T1S 网络上的节点和对节点参数的配置，可直连 PC 电脑并使用 Wireshark 进行网络分析，用于汽车或工业系统的 10BASE-T1S 通讯的开发和测试。

设备支持通过外部 DIP 拨码开关实现对总线节点的终端电阻选择，支持系统运行和 PHY 工作状态指示灯，支持通过 USB 实现固件本地升级。



图 1.1 VBNET-10U

### 1.2 功能特点

- 支持 10BASE-T1S 规范，符合 802.3cg 协议规范
- 支持总线型拓扑连接
- 支持全双工或半双工工作模式
- 支持 PLCA 物理层防冲突机制
- 支持对总线节点的板载终端电阻选择
- 支持 LED 灯显示网络和运行状态
- 支持 PC 以太网对设备参数配置
- USB 或 9-48V 直流电源供电

### 1.3 典型应用

- 10BASE-T1S 网络监控与诊断
- 10BASE-T1S 和 100BASE-TX 以太网数据转换
- 10BASE-T1S 节点测试与仿真

## 2. 产品规格参数

### 2.1 电气参数

VBNET-10U 设备安全稳定地工作需要一定的电气环境，表 2.1 列出了设备工作状态下的电气参数。超出了表中列出的参数有可能造成产品工作不稳定以及不工作，甚至会烧毁设备。

表 2.1 工作状态电气参数

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位	
工作电压	外部输入直流供电	--	9	12/24	48	V
	USB 供电	--	4.75	5	5.25	V
功耗	--	数据通讯	--	2	--	W

### 2.2 转发延时

表 2.2 转发延时

方向	延迟时间 (MAX)	单位
10M 普通以太网至 10M 车载以太网	63.4	μs
10M 车载以太网至 10M 普通以太网	48.9	μs
100M 普通以太网至 10M 车载以太网	53.7	μs
10M 车载以太网至 100M 普通以太网	46.2	μs

### 2.3 转换带宽

表 2.3 转换带宽

通讯协议	测试条件	转换带宽 (MIN)	单位
TCP	PC→VBNET*2→PC,10Mbps	9.42	Mbits/sec
UDP	PC→VBNET*2→PC,10Mbps	9.42	Mbits/sec

### 2.4 丢包率

```
Accepted connection from 192.168.137.102 port 51391
[ 51] local 192.168.137.100 port 5201 connected to 192.168.137.102 port 56016
[ ID] Interval Transfer Bitrate Jitter Lost/Total datagrams
[ 51] 0.00-1.00 sec 1.10MBytes 9.26Mbits/sec 2.181 ms 0/793 (0%)
[ 51] 1.00-2.02 sec 1.14MBytes 9.43Mbits/sec 2.239 ms 0/822 (0%)
[ 51] 2.02-3.03 sec 1.13MBytes 9.42Mbits/sec 1.994 ms 0/814 (0%)
[ 51] 3.03-4.04 sec 1.13MBytes 9.42Mbits/sec 2.432 ms 0/813 (0%)
[ 51] 4.04-5.04 sec 1.13MBytes 9.42Mbits/sec 2.144 ms 0/814 (0%)
[ 51] 5.04-6.05 sec 1.13MBytes 9.42Mbits/sec 1.942 ms 0/814 (0%)
[ 51] 6.05-7.06 sec 1.13MBytes 9.42Mbits/sec 2.281 ms 0/814 (0%)
[ 51] 7.06-8.07 sec 1.13MBytes 9.42Mbits/sec 2.083 ms 0/813 (0%)
[ 51] 8.07-9.08 sec 1.13MBytes 9.42Mbits/sec 2.486 ms 0/814 (0%)
[ 51] 9.08-10.09 sec 1.13MBytes 9.42Mbits/sec 2.283 ms 0/813 (0%)
[ 51] 10.09-11.10 sec 1.13MBytes 9.42Mbits/sec 2.033 ms 0/814 (0%)
[ 51] 11.10-12.11 sec 1.13MBytes 9.42Mbits/sec 2.455 ms 0/814 (0%)
[ 51] 12.11-13.11 sec 1.13MBytes 9.42Mbits/sec 2.207 ms 0/813 (0%)
[ 51] 13.11-14.12 sec 1.13MBytes 9.42Mbits/sec 2.033 ms 0/813 (0%)
[ 51] 14.12-15.13 sec 1.13MBytes 9.42Mbits/sec 2.408 ms 0/814 (0%)
[ 51] 15.13-16.14 sec 1.13MBytes 9.42Mbits/sec 2.210 ms 0/813 (0%)
[ 51] 16.14-17.15 sec 1.13MBytes 9.43Mbits/sec 1.977 ms 0/814 (0%)
[ 51] 17.15-18.16 sec 1.13MBytes 9.41Mbits/sec 2.409 ms 0/813 (0%)
[ 51] 18.16-19.16 sec 1.13MBytes 9.43Mbits/sec 2.155 ms 0/814 (0%)
[ 51] 19.16-20.12 sec 1.08MBytes 9.42Mbits/sec 1.989 ms 0/773 (0%)
-----
[ ID] Interval Transfer Bitrate Jitter Lost/Total datagrams
[ 51] 0.00-20.12 sec 22.58MBytes 9.41Mbits/sec 1.989 ms 0/16219 (0%) receiver
```

图 2.1 Iperf3 UTP 丢包率

## 2.5 EMC 防护等级

表 2.4 防护等级-静电放电抗扰度试验 (IEC61000-4-2)

接口	放电电压 (kV)	放电方式
DC 电源接口	±6	接触
标准以太网	±6	接触
车载以太网	±6	接触
USB 调试接口	±6	接触
金属外壳	±6	接触
金属外壳表面	±8	空气
LED 指示灯	±8	空气
拨码开关	±8	空气
复位按键	±8	空气

表 2.5 防护等级-电快速瞬变脉冲群抗扰度试验 (IEC61000-4-4)

接口	试验等级 (kV)	试验频率 (kHz)	耦合方式
DC 电源接口	±1	5	电容耦合
		100	
车载以太网接口	±1	5	电容耦合夹耦合
		100	
标准以太网	±1	5	电容耦合夹耦合
		100	

表 2.6 防护等级-浪涌 (冲击) 试验 (IEC61000-4-5)

实验方式	试验等级 (kV)	耦合方式
VIN-GND	±1	电容耦合
VIN-PE	±2	电容耦合
GND-PE	±2	电容耦合
以太网接口	±1	直接耦合

### 2.6 机械尺寸

车载以太网设备机械尺寸如图 2.2、图 2.3 和图 2.4 所示（单位：mm）。

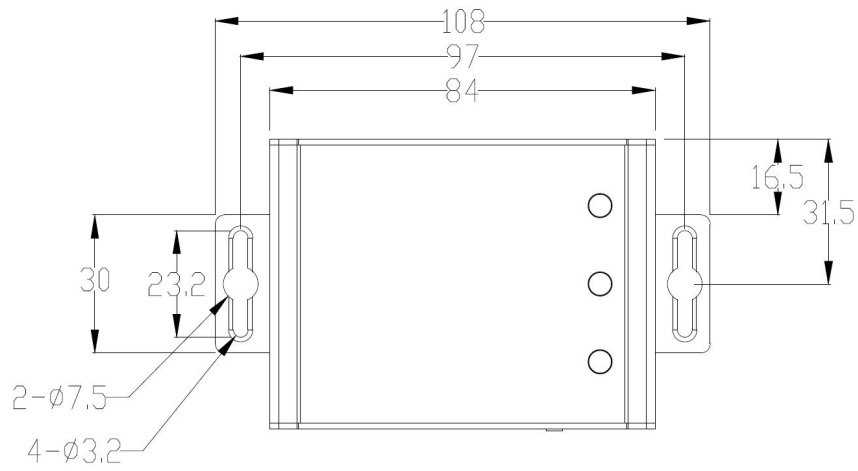


图 2.2 正面图尺寸

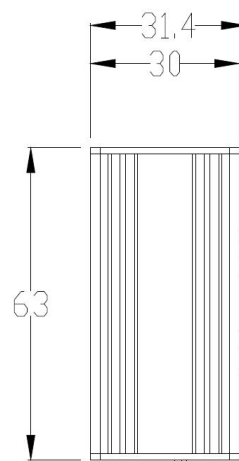


图 2.3 侧面图尺寸

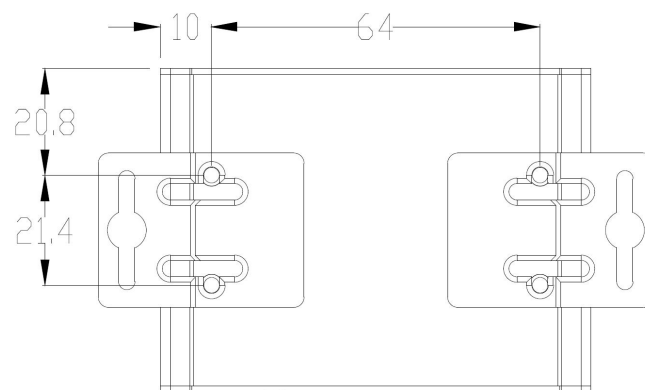


图 2.4 底面图尺寸

### 3. 硬件接口

#### 3.1 电源接口

VBNET-10U 适配了两种供电方式，一是通过 USB Type-C 供电，二是通过直流电源供电（内置整流桥），使用一种供电方式即可工作，也可同时接入 DC 电源和 USB 线。外部电源供电模式适合于 PC 机使用了 USB 总线集线器，或者连接有多个 USB 终端设备，而导致 USB 端口不能够向设备提供足够电流的场合。

VBNET-10U 设备电源额定输入电压为 9-48V DC，外壳标识为“9V-48V”，其内部具有整流桥，电源输入正负级可调换。接口物理形式为 3.81 端子，接口示意图、信号定义如表 3.1 所示。


表 3.1 电源接口

类型	示意图	引脚定义	引脚说明
OPEN3		1: 9V-48V	电源输入正极
		2: EARTH	大地
		3: GND	电源输入负极

#### 3.2 标准以太网接口

VBNET-10U 设备提供了 1 路标准（普通）10/100M 以太网接口，接口物理形式为 RJ-45，实现设备与 PC 机间的通讯，RJ-45 接口左侧橙色 LED 为数据传输指示灯，右侧绿色 LED 为链接指示灯，接口示意图定义和接口定义如表 3.2 所示。

表 3.2 RJ-45 引脚信号定义

类型	接口示意图	引脚序号	引脚定义	引脚说明
RJ-45		1	TX+	发送数据差分正相信号
		2	TX-	发送数据差分反相信号
		3	RX2+	接收数据差分正相信号
		4	NC	保留
		5	NC	保留
		6	RX-	接收数据差分反相信号
		7	NC	保留
		8	NC	保留

#### 3.3 10BASE-T1S 接口

##### 3.3.1 接口描述

VBNET-10U 设备提供了 1 路 10BASE-T1S（10 车载以太网）接口，接口物理形式为 3.81-2P 端子，实现设备与 10BASE-T1S 总线互联；接口定义如表 3.3 所示。



表 3.3 VBNET-10U 车载以太网接口

类型	示意图	引脚定义	引脚说明
3.81-2P		P	车载以太网数据差分正相信号
		N	车载以太网数据差分反相信号

### 3.4 拨码开关

VBNET-10U 设备提供 1 个拨码开关, 作为设备 10BASE-T1S 接口终端电阻的使能开关; 当设备为 10BASE-T1S 总线拓扑的首个节点或者最后一个节点时, 则需要打开终端电阻开关, 以确保总线的良好通讯。

表 3.4 拨码开关描述

类型	示意图	位号	拨码说明
3P 拨码开关		1、2	终端电阻使能, 拨到 ON 使能设备 10BASE-T1S 接口终端电阻
		3	NC

### 3.5 状态指示灯

表 3.5 LED 状态指示灯

标识	功能	状态	描述
STA	车载以太网状态指示灯	绿色常亮	车载以太网 LINK UP
		绿色闪烁	车载以太网数据通信
		灭	车载以太网 LINK DOWM
SYS	系统运行指示灯	绿色闪烁	系统正常运行
		灭	系统异常或未上电
PWR	电源指示灯	绿色常亮	设备正常上电
		灭	设备未上电或上电异常

### 3.6 DEBUG 接口

VBNET-10U 设备提供 1 路 USB Type-C 接口用于设备调试和固件本地升级, 同时支持 USB 5V 供电。

图 3.1 DEBUG 调试接口

类型	示意图
Type-C	

## 4. 免责声明

本着为用户提供更好服务的原则，广州致远电子股份有限公司（下称“致远电子”）在本手册中将尽可能地向用户呈现详实、准确的产品信息。但鉴于本手册的内容具有一定的时效性，致远电子不能完全保证该文档在任何时段的时效性与适用性。致远电子有权在没有通知的情况下对本手册上的内容进行更新，恕不另行通知。为了得到最新版本的信息，请尊敬的用户定时访问致远电子官方网站或者与致远电子工作人员联系。感谢您的包容与支持！

诚信共赢，持续学习，客户为先，专业专注，只做第一

广州致远电子股份有限公司

更多详情请访问  
[www.zlg.cn](http://www.zlg.cn)

欢迎拨打全国服务热线  
400-888-4005

