

以太网设计规范说明书

Specification of ETH Configuration and Communication Requirements

阿维塔科技（重庆）有限公司
AVATR Technologies Co., Ltd.

本文件内容属于阿维塔科技普通商密，无阿维塔科技正式书面授权，任何单位或个人不得扩散或泄露

目录

- 前言1
- 1.范围2
- 2. 以太网络拓扑3
- 3. 物理层配置3
- 4. 数据链路层配置3
 - 4.1 车内通信 VLAN 配置3
 - 4.2 车内通信 VLAN 配置3
 - 4.3 车内外通信 VLAN 配置4
 - 4.4 VLAN 配置汇总表4
- 5. IP 层配置5
 - 5.1 IPv4 地址5
 - 5.2 IPv4 多播地址5
- 6. 传输层配置5
 - 6.1 TCP 保活机制（keep alive）6

前言

本规范起草单位：阿维塔科技-产品研发中心-数字集成-电子电气架构

本规范起草人：郭涛

本规范审核人：保志远

发布/修订记录：

发布/修改日期	修订人	修订内容
2023.10.24	郭涛	首版
2024.01.02	郭涛	1.章节 4.1.1 修改 VCU 单播 MAC 地址，由 “AA-AA-AA-00-00-04” 修改为 “18-CF-24-00-00-04”。
2024.05.11	卢科	1.TBOX、CDC、MDC 在 VLAN 69 网段增加 OTA 私有协议业务； 2. TBOX、CDC、MDC 增加 OTA 私有协议业务的 TCP 13402 端口。

1.范围

本规范适用于阿维塔科技（简称阿维塔）E11 ASE 车型项目车载以太网控制器的设计规范和配置。

如果本标准与其它标准或规范不一致，则按照如下方式处理：

- 1) 如果本标准与其它文档发生冲突时，优先考虑本标准。
- 2) 如果本标准与法规要求发生冲突时，法规要求优先于本规范。

2. 以太网网络拓扑

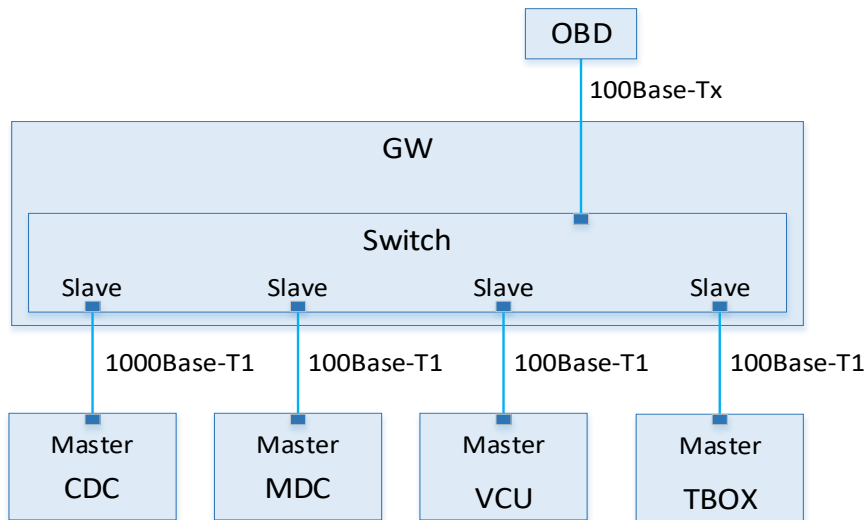


图 1 以太网网络拓扑

3. 物理层配置

对于以太网车型物理层实现，应遵循以下要求：

- ❖ 车辆内部网络使用 100BASE-T1 及 1000BASE-T1 物理层。
- ❖ 诊断连接通过 OBD 连接器使用 100BASE-TX 物理层，包括 100BASE-TX 引脚和激活线引脚。

4. 数据链路层配置

4.1 车内通信 VLAN 配置

4.1.1 单播 MAC 地址

汽车内部通信的以太网节点，MAC 地址采用静态配置方式。MAC 地址分配如下：

Table表1 单播MAC地址

节点	MAC 地址	备注
TBOX	AA-AA-AA-00-00-01	
CDC	AA-AA-AA-00-00-02	
GW	AA-AA-AA-00-00-03	
VCU	18-CF-24-00-00-04	
MDC	AA-AA-AA-00-00-05	
Tester	TBD	

4.1.2 多播 MAC 地址

以太网节点之间的通信组播 MAC 地址采用静态配置方式，组播 MAC 地址分配如下：

Table表2 多播MAC地址

应用场景	应用节点	组播IP地址	组播目标MAC地址
SOMEIP-SD	GW/MDC/CDC/TBOX/VCU	239. 0. 0. 255	01-00-5E-00-00-FF
UDPNM(预留)	GW/MDC/CDC/TBOX/VCU	239. 1. 0. 1	01-00-5E-01-00-01
DoIP	GW/MDC/CDC/TBOX/VCU	239. 2. 0. 1	01-00-5E-02-00-01
gPTP(预留)	CDC/VCU	NA	01-80-C2-00-00-0E

4.2 车内通信 VLAN 配置

支持 VLAN 功能，VLAN ID 以及业务优先级划分如下：

Table表3 基于业务类型的VLAN分配

VLAN ID	业务类型	VLAN优先级(建议值)	业务部件
61	SOMEIP(指令) 隐私安全	7	CDC TBOX

本文件内容属于阿维塔科技普通商密，无阿维塔科技正式书面授权，任何单位或个人不得扩散或泄露

	类或交互类)	XCALL	7		CDC			TBOX	
		VHR 控制指令	7		CDC		VCU	TBOX	
62	UDPNM(网络管理) (预留)		7						
63	gPTP(时间同步) (预留)		7						
65	数据传输	自动泊车	4	MDC	CDC				
68	车内网络 VHR 数据通道	VHR 告警类	1		CDC		VCU	TBOX	
		VHR 记录类							
69	故障诊断类	BusMirroring 转发	0		CDC	GW			
		OTA 私有协议	0	MDC	CDC			TBOX	
		故障上报	6	MDC	CDC	GW	VCU	TBOX	
		OTA 刷写	0		CDC	GW	VCU		
71 72 73	车内外通信	DoIP 诊断	0	MDC	CDC	GW	VCU	TBOX	Tester
		OTA 升级包	3	MDC	CDC			TBOX	
		地图	3	MDC	CDC			TBOX	
		上网娱乐	3		CDC			TBOX	
		VHR 上报车云	3	MDC	CDC			TBOX	
		视频、图片等	3	MDC	CDC				

4.3 车内外通信 VLAN 配置

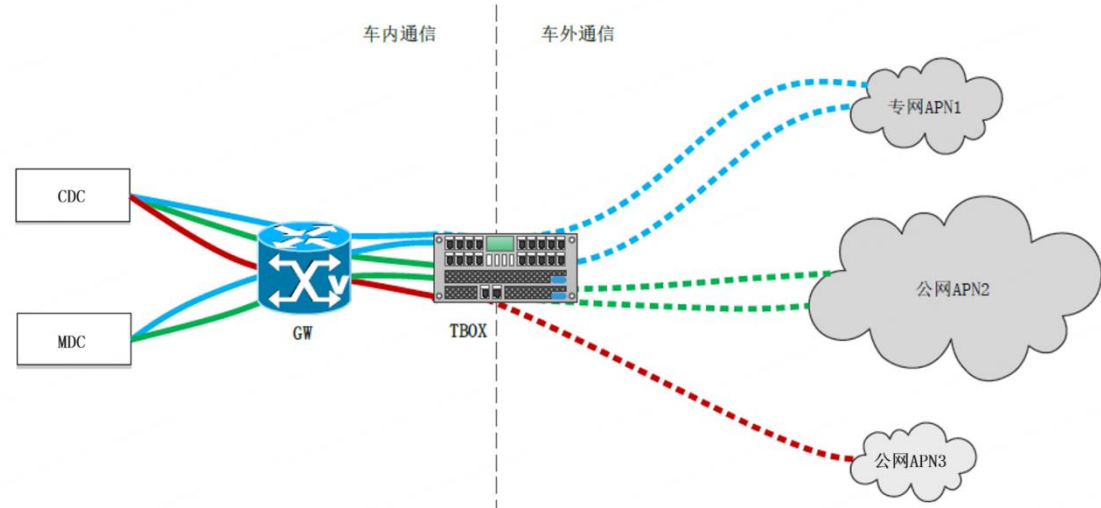


图 2 车内外通信示意图

如上图所示，蓝色实线走 VLAN 71，绿色实线走 VLAN 72，红色实线走 VLAN 73，VLAN 分配和 DNS 配置信息见下表。

Table表4 基于APN的VLAN、IP和DNS配置

VLAN ID	APN编号	MDC	CDC	TBOX	DNS服务器
71	专网APN1	192.168.71.41/24	192.168.71.6/24	192.168.71.1/24	192.168.71.1
72	公网APN2（公司付费业务）	192.168.72.41/24	192.168.72.6/24	192.168.72.1/24	192.168.72.1
73	公网APN3（客户付费业务）		192.168.73.6/24	192.168.73.1/24	192.168.73.1

4.4 VLAN 配置汇总表

Table表5 VLAN配置汇总表

VLAN ID	MDC	CDC	GW	VCU	TBOX	车云	Tester
61		●		●	●		
62（预留）							
63（预留）							
64（预留）							

本文件内容属于阿维塔科技普通商密，无阿维塔科技正式书面授权，任何单位或个人不得扩散或泄露

65	●	●					
68		●	●	●	●		
69	●	●	●	●	●	●	●
70（预留）							
71	●	●			●		
72	●	●			●		
73		●			●		

5. IP 层配置

车辆内部网络中各部件未使用 IPv4 数据包的 TTL 字段。

车辆内部 IP 通信不应使用 IP 分片。

IP 首部中的 DSCP 优先级统一设置为默认值 0，域间通信不使用 DSCP 优先级（只涉及域间通信业务，域内由各自域控制器自行设置，不做约束）。

5.1 IPv4 地址

基于 IP 协议传输的 ECU 使用如下 IP 地址进行配置：诊断仪固定 IP，整车内网以太网通信节点固定 IP。

Table表6 IP地址

业务类型	MDC	CDC	GW	VCU	TBOX	车云	Tester
SOME/IP 业务	192.168.61.41/24	192.168.61.6/24	192.168.61.21/24	192.168.61.36/24	192.168.61.1/24		
UDPNM 网络管理（预留）	192.168.62.41/24	192.168.62.6/24	192.168.62.21/24	192.168.62.36/24	192.168.62.1/24		
自动泊车	192.168.65.41/24	192.168.65.6/24					
车内网络 VHR 数据通道（包括 BusMiorring）		192.168.68.6/24	192.168.68.21/24	192.168.68.36/24	192.168.68.1/24		
DoIP 诊断	192.168.69.41/24	192.168.69.6/24	192.168.69.21/24	192.168.69.36/24	192.168.69.1/24	192.168.69.11/24	192.168.69.71/24
到专网 APN1	192.168.71.41/24	192.168.71.6/24			192.168.71.1/24		
到公网 APN2	192.168.72.41/24	192.168.72.6/24			192.168.72.1/24		
到公网 APN3		192.168.73.6/24			192.168.73.1/24		

5.2 IPv4 多播地址

基于 IP 协议传输的 ECU 使用如下 IP 多播地址进行配置：

Table表7 IP多播地址

功能场景	Multicast IP address
SOME/IP-SD	239.0.0.255
UDPNM(预留)	239.1.0.1
DoIP	239.2.0.1
...	...

6. 传输层配置

数据传输 ECU 使用的端口分配如下：

Table表8 TCP端口配置

功能场景	源端口	目标端口
DoIP	-	13400

OTA 私有协议	13402	13402
SOME/IP	30500-30530	30502
(SOME/IP 通信) 基于 TLS 的网关接入认证	-	30504
(SOME/IP 通信) TLS 加密传输	30500-30530	30505
(SOME/IP 通信) TLS 不加密传输	30500-30530	30506
视频传输 RTSP	55640-56640	35554: 行车记录仪 35555: 360 环视
导出数据 (FTP)	-	数据端口 20 控制端口 21
导出数据 (SFTP)	-	55623

Table表9 UDP端口配置

功能场景	源端口	目标端口
DoIP	-	13400
SOME/IP-SD	30490	30490
SOME/IP	30500-30530	30501
(SOME/IP 通信) 基于 TLS 的网关接入认证		30504
Bus Mirroring	-	30511
视频传输 RTP/RTCP	55640-56640	35004-35011: 行车记录仪 35012-35021: 360 环视
UDPNM(预留)	-	50002
以太网报文自定义封装协议	-	51002

6.1 TCP 保活机制 (keep alive)

节点作为 TCP Server，需支持 TCP keep alive 机制，以老化无效端口，默认配置参数如下。

如功能层面有特殊要求，需要针对相关功能使用的 TCP 链接独立配置。

默认 keep alive 配置参数如下：

- tcp_keepalive_time=3 (s)
- tcp_keepalive_intvl=1 (s)
- tcp_keepalive_probes=3 (次)

AOS (Linux) 系统对 TCP 链接数量无严格约束条件下，默认 keep alive 配置参数如下：

- tcp_keepalive_time=7200 (s)
- tcp_keepalive_intvl=75 (s)
- tcp_keepalive_probes=9 (次)