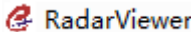
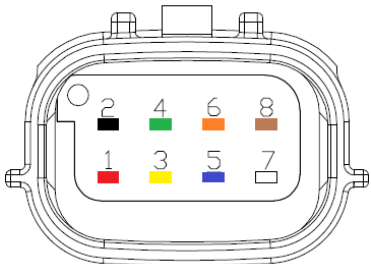


1 概述:

易来达 EMRR 毫米波雷达是 77G 车载中距离雷达,ELRR 是长距离雷达。主要应用于前碰撞预警 FCW, 主动刹车 AEB, 以及自适应巡航 ACC。雷达最多可处理 64 个目标, 具有双工作模式, 其中 EMRR 窄角 10°探测 150 米, 或宽角 120°探测 64m。ELRR 窄角 8°探测 200m, 宽角 120°探测 64m。精确度窄角模式±0.6m, 宽角模式±0.25m。雷达与车的数据交换由两路 CAN 接口完成, 另有两路高边驱动器 HSD 直接驱动外部负载。

2 雷达基本配置

标准产品	一个 EMRR 或 ELRR 雷达		说明	
(1) 一个雷达			车规接头, 住友 61897608 管脚定义见本表格底部 包装盒 使用说明书	
	外观	使用安装方向		
(2) 测试软件			易来达雷达软件 RadarViewer	
选择配件				
(3) 线束			客户快速评估雷达性能 一端住友 (八芯) 接头接雷达 另一端接电源, CAN, 驱动等 批量装车用户自己设计线束	
(4) 二维调整安装支架			方便把雷达临时安装在车上 水平角调整范围 60° 俯仰角调整范围 15° 批量装车需要专用开模具支架	
客户自有	电脑 (CPU I3+, 2GHz, 512RAM) 控件支持: .NET Framework4.0		操作系统: Win7 64bit 或 Win10 有 Microsoft Excel	
(1) Kvaserleaf light v2 或 CAN 分析仪 (创芯科技 CANalyst-II)			需要的 CAN 驱动软件: 1. kvaser_drivers_setup (必选) 2. usb_drivers (CAN 分析仪) 3. 补丁: Microsoft Visual C++ 2008 redistributable	
(2) 直流电源	汽车电瓶或台式电源		12V/0.16A or 24V/0.08A	
雷达端口接头 8 管脚定义	管脚	符号	颜色	功能
	1	Vbat	红	9-36V
	2	GND	黑	地
	3	RCANL	黄	RCAN 低信号
	4	RCANH	绿	RCAN 高信号
	5	BCANL	蓝	BCAN 低信号
	6	BCANH	橙	BCAN 高信号
	7	OUT1	白	输出口 1
	8	OUT2	褐	输出口 2

3 雷达与电脑使用 CAN 通讯的软件安装与硬件连接

EMRR 和 ELRR 中长距离雷达安装在车的前端。在实际应用中不需要报告雷达探测目标的具体参数,而是结合应用程序输出报警信息或者给上位机输出数据。为方便用户评估雷达性能,需要把雷达和电脑连接,通过易来达提供的安装包文件夹里的“RadarViewer”软件探测目标。如果今后雷达操作软件升级,也需要连接电脑在线更新。

3.1 首先在“安装包”文件夹中的“Drive”文件夹找到“kvaser_drivers_setup”、“usb_drivers”两个 CAN 驱动软件与“vcredist_x86”补丁。若使用的计算机是全新的,需要双击“vcredist_x86”打上补丁。

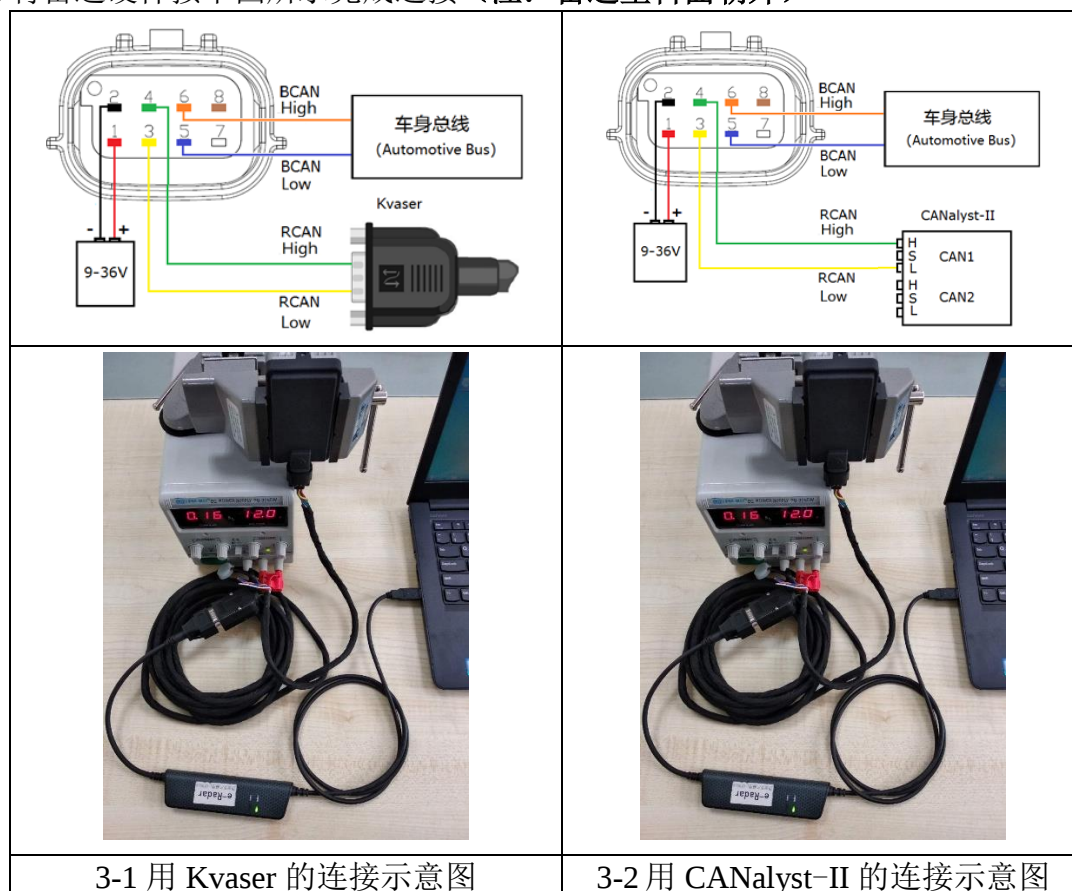
3.1.1 安装“kvaser_drivers_setup”驱动程序。

- 双击“kvaser_drivers_setup”,出现安装步骤引导
 - 按提示点击三次“Next”,然后“Install”,最后“close”
- 如果硬件是 Kvaser,不需要安装“usb_drivers”。

3.1.2 如果所选硬件为 CAN 分析仪,需要再安装“usb_drivers”。

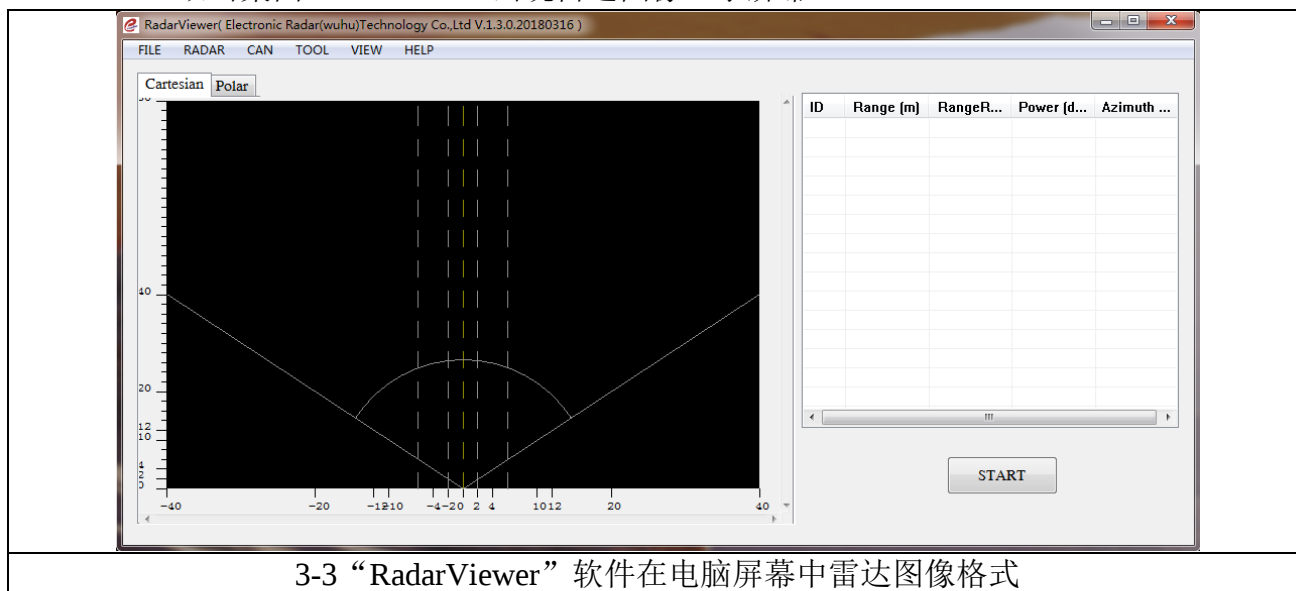
- 插入 CANalyst-II 硬件到电脑的 USB 接口
- 右击“计算机”,选择“管理”,选择“设备管理器”
- 在“其他设备”中点击“Microchip WinUSB example device”(注:若找不到“其他设备”则已经安装过“usb_drivers”,跳过 3.1.2 步骤)
- 在“Microchip WinUSB example device 属性”点击“更新驱动程序”
- 在新弹出窗口选择“浏览计算机……”在弹出窗口选择“浏览(R)”
- 找出“usb_drivers”存放的位置,点击“确定”

3.2 将雷达硬件按下图所示完成连接(注:雷达塑料面朝外)



3.3 建立 ESRR 雷达和电脑的通信

- 双击安装包中的“setup”，出现安装窗口，勾选“Create a desktop shortcut”
- 点击“Next”然后点击“Install”最后点击“Finish”即可完成安装
- 将雷达与电源、CAN 分析仪或 Kvaser、电脑正确连接
- 确定雷达放置位置、方向正确
- 给雷达上电，确定雷达正常工作（比如 12V，160mA 左右电流）
- 双击桌面 RadarViewer 出现雷达图像显示屏幕



3-3 “RadarViewer” 软件在电脑屏幕中雷达图像格式

3.4 雷达连接注意事项

- 雷达必须接口向下竖直安装，否则不能正常工作
- 备用的 8 芯线束一端接雷达，另一端用户按实际需求自己连接
- 需要 24V（9-36V）直流电源，红线接正极，黑线接地，有错接保护
- 雷达 BCAN 在测试雷达性能时不连接，BCAN 的蓝色和橙色线在装车时需要连接到车身总线
- Kvaser 或 CAN 分析仪是用电电脑测试雷达时的器件，雷达装车不需要
- RCAN 与自带 DB9 公头的 Kvaser 连接时，用户在线束端接 DB9 母头 DB9 的 2 管脚接黄线是 RCAN 低位，7 管脚接绿线是 RCAN 高位
- 用 CAN 分析仪时规定 CNA1 和雷达 RCAN 连接，可以直接连接，也可以通过 DB9 公头转换。黄线接 CAN1 低位，绿线接 CAN1 高位
- 白线与褐线是两路 HSD 输出，例如只驱动一个报警灯时候用褐线连接报警灯，白线不连接，最大输出电流为 1A

4 使用“RadarViewer”软件测量雷达

4.1 测量雷达前准备

- 雷达必须垂直测量地面，误差控制在 $\pm 2^\circ$ ，否则影响测量性能
- 雷达安装高度尽量和目标高度一致，特别是测量近距离目标
- 目标定位校准时目标尽量在雷达平面的法线上，可以探测最大距离
- 目标在雷达探测角边沿探测距离变小，在边沿外不工作
- 雷达探测的目标尽量是车，也可以用 10 到 15dB 的反射器定标
- 评估雷达性能时候不要在探测范围内有大的金属体，或者超大物体
- 雷达天线面需要覆盖材料时不可以是金属，材料厚度和距离商定

4.2 雷达图像软件的使用

4.2.1 首先选择 CAN 通讯工具

- 打开软件点击最上方工具栏的“CAN”选择“Can Configuration”
- 在此窗口中的“Tool”选择“Kvaser”或者“CANalyst-II”
- 勾选“Save to EEPROM”，然后点击“Apply”最后点击“Cancel”
- 若需要更新雷达参数在上一步点击“Apply”之前勾选“Configuration File”，点击“Send”，选择易来达提供的后缀为“dat”的文件后点击“确定”然后点击“Apply”最后点击“Cancel”退出

4.2.2 点击最上方工具栏的“RADAR”，弹出三个选择栏

- 设置雷达安装参数，点击“Installation”，根据实际情况选择雷达安装位号、雷达型号、距离车辆中轴线偏移量（此项只针对于 FCW 应用的功能雷达，若为数据雷达或其他功能雷达则设为固定值 0，以靠近驾驶员侧为正，反之为负）与安装高度（默认 500mm）、雷达姿态角（俯仰、偏航、横滚）校准量，然后点击“Apply”，最后点击“Cancel”退出
- “Transceiver”与“Signal Processing”栏不开放
- 此时点击主界面“START”即可看见目标及对应的参数
- 主界面目标显示区左上角可选择直角坐标系或极坐标系

4.2.3 若需限制显示范围可点击最上方工具栏的“VIEW”，选择“Filter”

- 输入对应参数可限制观测目标的显示范围，超出范围的目标不予显示

4.2.4 点击最上方工具栏的“TOOL”弹出四个选择栏

- 点击“Save Can Raw Data”栏，给出雷达测量数据存储的位置和起一个文件名。点击上位机主面“START”测量目标的数据以原始格式（不能直接得到目标方位等信息）存入该文件，点击“STOP”停止存储。
- 点击“Save Can Target Data”栏，给出雷达测量数据存储的位置和起一个文件名。点击上位机主界面“START”测量目标的数据以转换后的格式（可以直接得到目标方位等信息）存入该文件，点击“STOP”停止存储。
- 点击“Can Raw Data Playback”，打开“Save Can Raw Data”存储数据的文件，在雷达显示屏幕上重新回放。
- 替换旧版软件，需要有易来达公司提供的后缀为“srec”的更新软件包。拷贝到电脑桌面，点击“Firmware Download”。

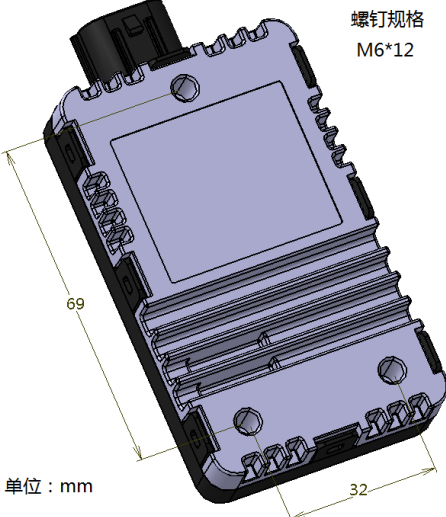
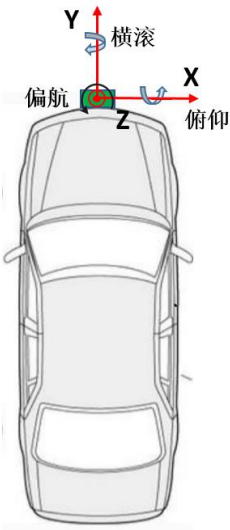
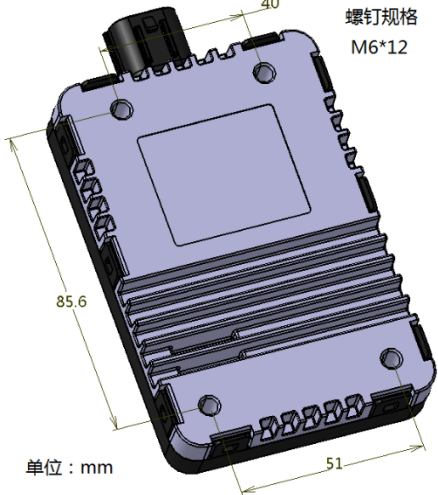
- 在“TOOL”栏选择是“Kvaser 或者”“CANalyst-II”
- 点击“Z4”找到标注 Z4 的“SREC”文件，选择后点击打开
- 点击“Z7”找到标注 Z7 的“SREC”文件，选择后点击打开
- 然后点击“Download”在“Progress”上会显示下载进度
- 最后点击“Cancel”退出

注意：若在点击“START”后使用更新功能，需先点击主界面“Stop”关闭显示功能后再进行操作，更新雷达软件后需重复 4.2.1 和 4.2.2 步骤



5 车载雷达安装

EMRR、ELRR 中长距离雷达主要的应用是在汽车上，雷达探测的数据需要送到应用软件做进一步处理。尽管雷达还是看见应该看的目标，但是不同的应用要求判断产生的输出完全不一样。此外对雷达安装位置有明确要求。

 螺钉规格 M6*12 69 32 单位：mm	 Y 横滚 偏航 X 俯仰 Z
5-1EMRR 雷达	5-2 雷达波束沿 Y 方向
 螺钉规格 M6*12 40 85.6 51 单位：mm	 0 1 2 3 4 5 6 7
5-3ELRR 雷达	5-4 多雷达安装示意图

5.1 参考图 5-1，EMRR 雷达背后有三个 M6*12 的螺丝孔，横向间隔 32mm 纵向 69 mm。

5.2 参考图 5-2，Z 轴指向页面外，雷达接头向下，天线罩面向外，平行 Z 轴。

5.3 Y 轴指向是车辆前进方向。雷达安装于车前部，偏航方向与车前进方向平行。

5.4 控制雷达的软件以图 5-2 规定的坐标系为准。

5.5 需要控制雷达横滚角度，仰角度和偏航角度的偏差在 $\pm 2^\circ$ 以内，不然会导致探测范围减小，例如俯仰角的 2.7° 偏差将使检测距离减少 10%。

5.6 参考图 5-3，ELRR 雷达背后有四个 M6*12 的螺丝孔，横向间隔 40mm 与 51mm，纵向 85.6 mm。

5.7 雷达的安装高度为 0.5m~1m，在高度为 0.5m 时，雷达能检测到的车辆最小高度为 1.1m。若安装的高度超出此范围，需要进行各种路况的测试。

5.8 覆盖件的要求

EMRR、ELRR 中长距离雷达安装在车辆前方的保险杠位置。在雷达前面有覆盖件，需要特别注意覆盖件的材料选择，形状设计、涂料以及雷达的相对位置。

开放式安装，要求雷达与周边的最小距离须大于 10mm，以保证即使是在冬天的环境中由于积雪或冰粘在间隙时仍有空气流通。

非开放式安装，若将雷达安装于覆盖件的后方，覆盖件上毫米波穿过的部分需要具有不阻碍电磁波发射的特性，该覆盖件可认为是一种天线罩，不可以采用金属导电材料。

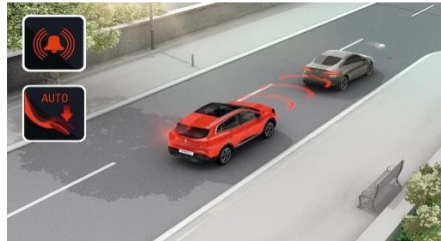
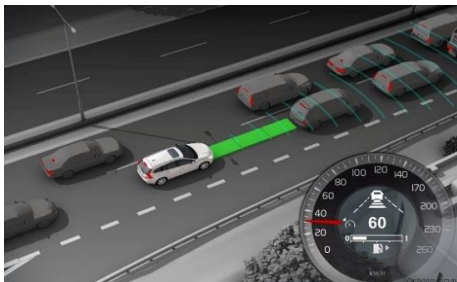
5.9 覆盖件材料的特性要求

- 气温耐受性：覆盖件在 $-40^{\circ}\text{C} \sim 100^{\circ}\text{C}$ 工作。采用混合夹层材料，必须保证在温度变化时材料间不会产生空气间隙
- 吸水性：在 $23^{\circ}\text{C}/50\text{RH}$ 条件下的吸水性必须小于或等于0.1%
- 耐热性：在 $+90^{\circ}\text{C}$ 没有空气流通的环境下超过24h，不应产生退化
- 抗紫外线性能：覆盖件必须能够长时间抵抗紫外线辐射
- 水滴特性：在覆盖件设计、喷涂方面尽量进行优化以达到最好的去水滴效果，要求该覆盖件不易被水沾湿或者大的水滴的接触
- 尽量减少污垢的附着
- 其他：即使是同一特定材料，使用合成物或密度不同性能也不相同

6 应用介绍

前向雷达应用到车上需要**客户报文**，也就是从车身 CAN 总线获取车身数据，包括：

信号名称	用途	备注
档位	功能激活条件	必选
车速	FCW 开启条件	必选
横摆速率	弯道目标识别	可选
油门踏板信号	报警激活条件	必选
制动踏板信号	报警激活条件	必选
系统开关	使能或禁止系统功能	必选

	
前方碰撞预警 FCW	主动刹车 AEB
	
自适应巡航 ACC	前向雷达安装位置

7 通信格式

7.1 CAN 数据帧结构:

雷达采用 Intel 格式, MSB 在高位, LSB 在低位。

举例: 假设消息 CAN_TX_MESSAGE LSB Pos 为 12, Length 为 10, 那么, 该消息在整个 CAN 数据帧中的分布如下:

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Byte0	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte1	15	14	13	12 LSB	11	10	9	8
Byte2	23	22	21 MSB	20	19	18	17	16
Byte3	31	30	29	28	27	26	25	24
Byte4	39	38	37	36	35	34	33	32
Byte5	47	46	45	44	43	42	41	40
Byte6	55	54	53	52	51	50	49	48
Byte7	63	62	61	60	59	58	57	56

7.2 目标数据格式:

CAN ID 由雷达位号决定, 下表以 0 位号雷达为例:

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Byte0	7	6	5	4	3	2	1	0 LSB
Byte1	15	14 MSB	13	12	11	10	9	8
Byte2	23	22	21	20	19	18	17	16 LSB
Byte3	31	30	29 MSB	28	27	26	25	24
Byte4	39	38	37	36	35	34	33	32 LSB
Byte5	47	46	45	44	43	42 LSB	41 MSB	40
Byte6	55	54	53 LSB	52 MSB	51	50	49	48
Byte7	63	62 MSB	61	60	59	58	57	56

易来达 EMRR 和 ELRR 中长距离 77GHZ 车载雷达使用指南

CAN ID	Message		LSB Pos	Length	Range	Units	Scaling	offset	default	Cycle time	source
0x500-0x53F	CAN_TX_TRACK_RANGE	径向距离	0	15	0~327.67	m	0.01	0	0	50ms	RADAR
0x500-0x53F	CAN_TX_TRACK_RESERVED_1	保留	15	1	/				0	50ms	
0x500-0x53F	CAN_TX_TRACK_RANGE_RATE	径向速度	16	14	-81.92~81.91 (+)= away from sensor	m/s	0.01	0	0	50ms	RADAR
0x500-0x53F	CAN_TX_TRACK_RESERVED_2	保留	30	2	/				0	50ms	
0x500-0x53F	CAN_TX_TRACK_RANGE_ACCEL	径向加速度	32	10	-25.6~25.55 (+)= away from sensor	m/s/s	0.05	0	0	50ms	RADAR
0x500-0x53F	CAN_TX_TRACK_ANGLE	方位角	42	11	-102.4~102.3 (+)= clockwise	degree	0.1	0	0	50ms	RADAR
0x500-0x53F	CAN_TX_TRACK_POWER	功率	53	10	-91.2~11.1	dBm	0.1	-40	0	50ms	RADAR
0x500-0x53F	CAN_TX_TRACK_RESERVED_3	保留	63	1	/				0	50ms	

7.3 8 个位号与 RCAN 接口的 ID 分配关系见下表:

雷达位号	雷达状态 TX	车身数据 RX	参数设置 RX	保留 RX	固件升级 RX	固件升级 TX	诊断信息 TX	收发机设置 RX	上报目标 TX	BOOTLOADER RX	BOOTLOADER TX
0	0X400-0X403	0X404-0X407	0X408-0X40B	0X40C-0X40D	0x40E	0x40F	0X410-0X417	0X418-0X41F	0X500-0X53F	0x7F1	0x7F2
1	0X420-0X423	0X424-0X427	0X428-0X42B	0X42C-0X42D	0x42E	0x42F	0X430-0X437	0X438-0X43F	0X540-0X57F	0x7F1	0x7F2
2	0X440-0X443	0X444-0X447	0X448-0X44B	0X44C-0X44D	0x44E	0x44F	0X450-0X457	0X458-0X45F	0X580-0X5BF	0x7F1	0x7F2
3	0X460-0X463	0X464-0X467	0X468-0X46B	0X46C-0X46D	0x46E	0x46F	0X470-0X477	0X478-0X47F	0X5C0-0X5FF	0x7F1	0x7F2
4	0X480-0X483	0X484-0X487	0X488-0X48B	0X48C-0X48D	0x48E	0x48F	0X490-0X497	0X498-0X49F	0X600-0X63F	0x7F1	0x7F2
5	0X4A0-0X4A3	0X4A4-0X4A7	0X4A8-0X4AB	0X4AC-0X4AD	0x4AE	0x4AF	0X4B0-0X4B7	0X4B8-0X4BF	0X640-0X67F	0x7F1	0x7F2
6	0X4C0-0X4C3	0X4C4-0X4C7	0X4C8-0X4CB	0X4CC-0X4CD	0x4CE	0x4CF	0X4D0-0X4D7	0X4D8-0X4DF	0X680-0X6BF	0x7F1	0x7F2
7	0X4E0-0X4E3	0X4E4-0X4E7	0X4E8-0X4EB	0X4EC-0X4ED	0x4EE	0x4EF	0X4F0-0X4F7	0X4F8-0X4FF	0X6C0-0X6FF	0x7F1	0x7F2

版权所有：芜湖易来达雷达科技有限公司

网站: <http://www.eradartech.com> 安徽省芜湖市鸠江区万春中路 156 号 24106 邮箱:sales@eradartech.com