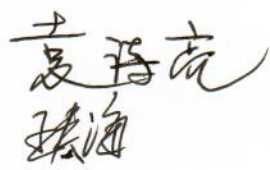
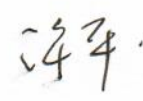


上柴测试

测试目的	1.测试上柴博世 ECU 锁车逻辑功能的有效性; 2.测试徐工信息 GPS 终端与上柴博世 ECU 匹配功能。			
测试清单	发动机厂家	上柴动力	发动机 ECU 版本	EDC17 V760
	GPS 厂家	徐工信息	终端类型	XCMG-LRC-I-2
	测试环境	实验室测试	测试场地	上柴动力实验室
	测试时间	201702015-20170216	测试人员	许平、袁诗亮、王春海
	检测依据	《上柴动力 E 系列柴油机远程监控系统逻辑说明》		
	检测项目	1、 绑定 2、解绑 3、绑定未锁状态 ACC 每次上电校验 4、锁车 5、锁车后 ACC 启动校验 6、解锁 7、锁车状态下解绑 8、更换 GPS 序号 ID 测试 9、绑定后重复绑定 10、解绑后重复解绑 11、重复锁车 12、重复解锁		
测试方案及测试结论	<p>按照项目推进要求,按照《上柴动力 E 系列柴油机远程监控系统逻辑说明》及其他相关文件补充,形成如下测试结论:</p> <p>一、徐工信息 GPS 终端测试结论</p> <p style="font-size: 1.2em; text-align: center;">本次测试符合测试需求及技术文档要求</p> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">  袁诗亮 王春海 </div> <p>二、上柴博世 ECU 测试结论</p> <p style="font-size: 1.2em; text-align: center;">本次测试结果符合上柴 E 系列远程控制要求</p> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">  许平 </div>			

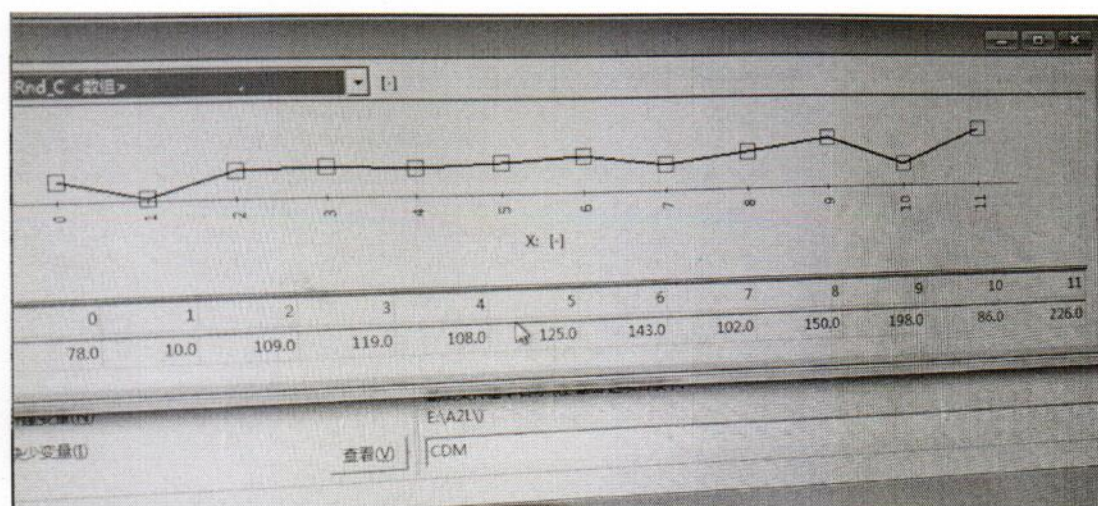
上柴 ECU 数据接收只在 ACC 启动 5 秒内接收绑定，平台发送运城控制指令后，发动机需要重新启动来执行绑定解绑，锁车解锁。

因 ECU 执行控制指令操作需要重复上电，ECU 完全下断电后（约 30s）再次上电才能执行指令，平台上操作绑定解绑等指令时关闭 ACC 再开 ACC，ECU 执行指令，可能会出现因指令下发后时间较长等待显示结果超时失败，实际 ECU 重新上电后执行成功状态。

绑定执行成功后，每次 ACC 启动，GPS 需要发送效验给 ECU，如车辆没有被锁车，则 GPS 发送 05+序列号进行校验，如果平台已发锁车指令，ECU 已执行，则在 ACC 每次上电时，GPS 继续发送锁车指令进行校验（01+序列号）

GPS 序列号说明，取序列号 16 进制 4 字节数据中后 3 字节，例如：82000002，发送给 ECU 的序列号为 000002（实际显示小端模式 020000）

加密算法补充字节



序号	测试项目	测试方法	文件要求	测试结果
1	GPS 功能激活	<p>物联网管理平台向 GPS 终端发送绑定指令，GPS 接到该指令后，向 ECU 发送 GPS 激活命令。</p> <p>1.使用 CAN 总线设备监控 GPS 终端发送的指令、GPS-ID 和密钥与 ECU 接收到的数据是否一致。</p> <p>2.监控 ECU 发送的状态字是否与文件要求一致。</p> <p>测试内容详见下列</p> <p>GPS 发送 0CFF00FD 00 00 00 82 00 00 00 00</p> <p>ECU 发送 0CFFFD00 FA FF FF FF 94 4A 25 12</p> <p>GPS 发送 0CFF00FD 00 45 23 82 7A 4E 58 4F</p> <p>ECU 发送 0CFFFD00 C0 FF FF FF FF FF FF FF</p> <p>重复绑定时 ECU 应答: 0CFFFD00 F8 FF FF FF 94 4A 25 12</p>	<p>1.GPS 终端使用 0x0CFF00FD 发送 byte1=0x00, byte2-byte4 =GPS-ID,</p> <p>2.ECU 接收到该命令字后，通过密钥校验后激活 GPS 锁车功能，存储 GPS-ID。</p> <p>3.ECU 使用 0x0CFFFD00 发送 GPS 功能激活应答。</p>	
2	GPS 功能取消	<p>物联网管理平台向 GPS 终端发送解绑指令，GPS 接到该指令后，向 ECU 发送 GPS 取消命令。</p> <p>1.使用 CAN 总线设备监控 GPS 终端发送的指令和 GPS-ID 与 ECU 接收到的数据是否一致。</p> <p>2.监控 ECU 发送的状态字是否与文件要求一致。</p> <p>测试内容详见下列</p> <p>0CFF00FD 06 00 00 82 00 00 00 00</p> <p>0CFFFD00 FE FF FF FF 33 19 8C C6</p> <p>0CFF00FD 00 00 00 82 1F 0F 85 0C</p> <p>0CFFFD00 F2 FF FF FF FF FF FF FF</p>	<p>1.GPS 终端使用 0x0x0CFF00FD 发送 byte1=0x06,</p> <p>2.ECU 接收到该命令字，通过密钥校验后取消 GPS 锁车功能。</p> <p>3.ECU 使用 0x0CFFFD00 发送 GPS 功能取消应答、GPS 功能取消状态字。</p>	
3.	GPS 功能取消时验证被锁车功能	<p>平台发送命令，先将 ECU 的锁车功能激活；平台发送命令，将 ECU 的锁车功能取消；</p> <p>拔掉 GPS 终端，重新上电验证发动机 ECU 是否被锁车；</p>	<p>锁车功能取消后，拔掉 GPS 终端，将不会被动锁车。</p>	
4	GPS 与 ECU 握手校验	<p>ECU 使用当前 GPS 激活 GPS 功能。</p> <p>1.将系统重新断电；</p> <p>2.使用 CAN 总线设备监控 GPS 发送的数据内容是否符合要求。</p> <p>5.使用 CAN 总线设备监控 ECU 回复的校验状态字是否与文件要求一致。</p>	<p>1.绑定未锁状态下，每次钥匙上电时，终端在 ACC 上电 5 秒内通过 ID: 0Xocff00fd 发送给解锁 05 给 ECU, ,</p> <p>2.ECU 接收到该 ID 后，随机生成 4 字节校验明文，并使用 0x0CFFFD00 发送给 GPS;</p> <p>3.GPS 在程序内计算密钥，并回复给 ECU。</p> <p>4.ECU 接收密钥后与自身密钥</p>	

			<p>比较, 若本次校验不通过, 则发送密钥错误给 GPS, 执行锁车;</p> <p>5.若本次校验通过, 则发送校验正确状态字。</p>	
		<p>测试内容详见下列</p> <p>0CFF00FD 05 00 00 82 73 FD B3 D3</p> <p>0CFFFD00 FE FF FF FF 4B 25 92 C9</p> <p>0CFF00FD 05 00 00 82 38 47 06 9D</p> <p>0CFFFD00 E9 FF FF FF FF FF FF FF</p>		
5	平台锁车	<p>ECU 使用当前 GPS 激活 GPS 功能。</p> <p>1.使用物联网管理平台发送锁车指令;</p> <p>2.GPS 接收到该指令后, 持续向 ECU 发送锁车请求</p> <p>3.ECU 在下一次上电时接收锁车指令并锁车。</p>	<p>平台锁车后, 下次上电时, 发动机是否被限制在怠速, 踩油门转速无反应;</p>	
		<p>测试内容详见下列</p> <p>0CFF00FD 01 00 00 82 00 00 00 00</p> <p>0CFFFD00 FE FF FF FF B9 5C 2E 97</p> <p>0CFF00FD 01 00 00 82 4A 01 0F B6</p> <p>0CFFFD00 C9 FF FF FF FF FF FF FF</p>		
6	平台解锁	<p>ECU 使用当前 GPS 激活 GPS 功能。</p> <p>1.使用物联网管理平台发送解锁指令;</p> <p>2. .GPS 接收到该指令后, 持续向 ECU 发送解锁请求</p> <p>3. ECU 在下一次上电时接收解锁指令并解除锁车。</p>	<p>平台解锁后, 下次上电时, 发动机将正常工作, 踩油门时, 转速恢复正常;</p>	
		<p>测试内容详见下列</p> <p>0CFF00FD 05 00 00 82 2E B9 00 52</p> <p>0CFFFD00 FE FF FF FF DA 6D B6 DB</p> <p>0CFF00FD 05 00 00 82 9A C0 23 7C</p> <p>0CFFFD00 E9 FF FF FF FF FF FF FF</p>		
7	锁车时, 使用 GPS 取消绑定	<p>ECU 锁车时, 使用平台发送解绑命令, 判断是否能够解除锁车功能;</p>	<p>平台发送解绑命令后, GPS 向 ECU 发送 GPS 功能取消命令; 可解除锁车;</p>	
		<p>测试内容详见下列</p>		

8	被动锁车	ECU 使用当前 GPS 激活 GPS 功能。 1.断开 GPS 与 ECU 的连接; 2.重新上电, 并使用设备监控 ECU 锁车状态;	下次上电时, 发动机是否被限制在怠速, 踩油门转速无反应;
9	被动解锁	1.系统断电; 2.恢复 GPS 与 ECU 的线路连接; 3.重新上电, 并使用设备监控 ECU 内部锁车状态。	下次上电时, 发动机将正常工作, 踩油门时, 转速恢复正常;
10	更改 GPS-ID	1.平台发送锁车命令锁车; 2.使用错误的 GPS-ID 解绑; 3.判断是否能够解绑成功 测试内容详见下列 ECU 返回应答 0CFFFD00 8 FB FF FF FF FF FF FF	错误的 GPS-ID 无法实现解锁功能;

一、绑定

1、平台下发绑定

28421200010024413036005C020000825168E0660D0A

2、终端接收平台指令, 返回应答接收成功。

68423D000028503802000082516801005C01111240A13119859100A5012131555400A6000010000

0150217D1604000100000000007000011000000000008F0D0A

3、终端向 ECU 发送绑定请求

0CFF00FD 00 00 00 82 00 00 00 00 (无应答, 一直发送)

Transmitter	RBox	ID	0x0CFF00FD (Intel)				Sample time		Spontaneous	
Signals	Byte	Start bit	Length	Type	Range	Init		Conversion	Subscribe	
RBoxLimitFunctionRequest	0	0	3	u	0~7	7		0x0=ConfigureReq; 0x1=Engine Speed Limit; 0x2=Engine Torque Limit; 0x3=Engine Start Disabled; 0x4=Reserved; 0x5=Limit Inactive; 0x6=ResetReq; 0x7=Initial Value;	ECU	

This information is exclusive property of SDEC. Without consent, it shall not be reprinted or given to third parties.

RBoxSerialNumber	1~3	8	24	u	0~16777215	0xFFFFFFFF	*
RBoxCheckCode	4~7	32	32	u	0~4294967295	0xFFFFFFFF	*

注: 0CFF00FD 第一字节为使能内容, 2-4 字节为终端发送的 ID。

4、ECU 应答终端绑定请求

第 0 字节	0-2bit	0x0 =限制功能启用; 0x1 =代码检查通过; 0x2 =限制功能禁用; 0x3 = RBox 序列号错误; 0x4 = RBox 检查代码错误; 0x5 = RBox 消息错误; 0x6 = RBox 序列号通过; 0x7 =初始值;
	3-5bit	0x0 =配置成功; 0x1 =发动机转速限制有效; 0x2 =发动机转矩限制有效; 0x3 =发动机启动禁用活动; 0x4 =保留; 0x5 =限制无效; 0x6 =重置成功; 0x7 =初始值;
	6-7bit	全为 1

ECU 应答: 0CFFFD00:FA FF FF FF 94 4A 25 12 (FA 见上表解析)

94 4A 25 12 随机码

重复绑定时 ECU 回复: F8 FF FF FF 94 4A 25 12

5、终端应答密钥

终端 CAN 接收到 ECU 应答 0CFFFD00 后, 立即回复

0CFF00FD: 00 45 23 82 7A 4E 58 4F

Cipher Key = 2b 7e 15 16 28 ae d2 a6 ab f7 15 88 09 cf 4f 3c

密钥: 2B7E151628AED2A6ABF7158809CF4F3C

94 4A 25 12 随机码后面填充方式: 4E0A6D776C7D8F6696C656E2

AES-加密-解密-计算工具--By:小灿

明文-->仅前16字节有效

94 4A 25 12 4E 0A 6D 77 6C 7D 8F
66 96 C6 56 E2

☐ 明文为字符串 ☒ 明文为十六进制

密文-->仅前16字节有效

7A 4E 58 4F 8E A8 15 43 B4 F5 10 A8
2B 91 C2 F6

(密文只能以十六进制显示和输入)

+++++ 密钥输入框 (每行8字节, 也就是64 Bit)

请选择--> AES 密钥长度

☒ 128 Bit (16字节) ☐ 192 Bit (24字节) ☐ 256 Bit (32字节)

1: 2B7E151628AED2A6
2: ABF7158809CF4F3C
3:
4:

请选择--> 密钥输入方式

☐ 字符串 (如: 012345678abcdefg)
☒ 十六进制 (如: AA55EE44FFCEBA)

☒ 窗口置顶

6、ECU 接收终端密钥应答

ECU 接收到终端返回的密钥与自身计算的密钥对比, 相同则立即应答绑定成功

0CFFFD00:C0 FF FF FF FF FF FF FF

7、终端上传绑定成功

68423D000028503802000082516805070001111248A13119859100A5012131555400A6000010000

0150217D160400018000000000700001100000000000D00D0A

8、平台上显示绑定未锁状态

车辆信息

基本信息 车况信息 故障信息 历史车况 指令日志 指令下发 就近服务资源 历史回传

全屏显示 位置信息

定位时间 2017-02-15 19:13:34 定位

车辆位置 上海市杨浦区殷行路(有效)

产品信息 更新产品信息

产品VIN码 xuceshi1
产品类型 汽车起重机
产品型号 XGT90
底盘编号 11113333
下车发动机型号 国四上柴D60X系列
下车发动机编号
入网时间 2017/2/10 10:44:03

状态信息

产品状态 点火
ACC状态 开
绑定状态 已绑定
锁车状态 未锁
锁车单位 无
下车CAN 通信开启
上车CAN 通信关闭

终端信息

终端编号 2181038082
SIM卡号 64841457971
终端型号 信息_双CAN_电装兼量

销售信息 服务信息 开机时间

销售状态 未售(测试车)
销售时间 无
产品性质 正常车辆
经销商名称 无
经销商电话 无
经销商地址 无
客户名称 无
客户电话 无
客户地址 无

JavaScript API 高德数据

下车工况 上车工况

车速 0 km/h
转速 0 r/min
水温 91.40 °C
油压 0 MPa

二、解绑

1、平台下发解绑

28421200010024413036005E020000825168E1650D0A

2、终端接收平台解绑指令，应答接收成功

68423D000028502802000082516801005E01112426A13119859100A5012131555400A6000010000

0150217D160404008000000000700001100000000000950D0A

注：终端在接收到平台解绑指令后先解绑 GPS 绑定，再回复平台应答成功

3、终端向 ECU 发送解绑请求

0CFF00FD 06 00 00 82 00 00 00 00

4、ECU 应答终端解绑请求

ECU 应答：0CFFFD00: FE FF FF FF 33 19 8C C6 （见上表解析）

5、终端应答密钥

0CFF00FD: 00 00 00 82 1F 0F 85 0C

6、ECU 接收终端密钥应答

ECU 接收到终端返回的密钥与自身计算的密钥对比，相同则立即应答成功

0CFFFD00: F2 FF FF FF FF FF FF FF

7、终端上传解绑成功

68423D000028502802000082516805260001113718A13119859100A5012131555400A6000010000

0150217C160404000000000000700001100000000000DC0D0A

8、平台上显示解绑未锁状态



三、绑定未锁状态 ACC 每次上电校验

车辆 ACC 每次上电时, ECU 要求终端 GPS 在 5 秒内发送校验数据, 只有通过加密校验, ECU 才不会进行锁车操作。

终端发送:

0CFF00FD 05 00 00 82 73 FD B3 D3

0CFFFD00 FE FF FF FF 4B 25 92 C9

0CFF00FD 05 00 00 82 38 47 06 9D

0CFFFD00 E9 FF FF FF FF FF FF FF

四、锁车

1、平台下发锁车

28421200010024413036006F020000825168E4510D0A

2、终端应答平台指令

68423D000028502802000082516801006F01122410A13119859100A5012131555400A60000100

000150217C16040403C000000000700001100000000000B50D0A

3、终端向 ECU 发送锁车请求

0CFF00FD 01 00 00 82 00 00 00 00

4、ECU 应答

0CFFFD00 FE FF FF FF B9 5C 2E 97

5、终端应答密钥

0CFF00FD 01 00 00 82 4A 01 0F B6

6、ECU 接收终端密钥

0CFFFD00 C9 FF FF FF FF FF FF FF

7、平台上显示终端绑定锁车



五、锁车后 ACC 启动校验

中心锁车后，每次 ACC 启动也需要进行密钥校验

终端发送

0CFF00FD 01 00 00 82 00 00 00 00

ECU 应答

0CFFFD00 FE FF FF FF 8B C5 62 B1

GPS 应答密钥

0CFF00FD 01 00 00 82 2E B9 00 52

ECU 应答

0CFFFD00 C9 FF FF FF FF FF FF FF

六、解锁

1、平台下发解锁

28421200010024413036007D020000825168E5420D0A

2、终端应答平台指令

68423D000028502802000082516801007D01142539A13119858600A5012131556200A6000010000
0150217C1604040380000000507000011000000000000A90D0A

3、GPS 向 ECU 发送解锁请求

0CFF00FD 05 00 00 82 2E B9 00 52

4、ECU 接收请求后发送校验密文

0CFFFD00 FE FF FF FF DA 6D B6 DB

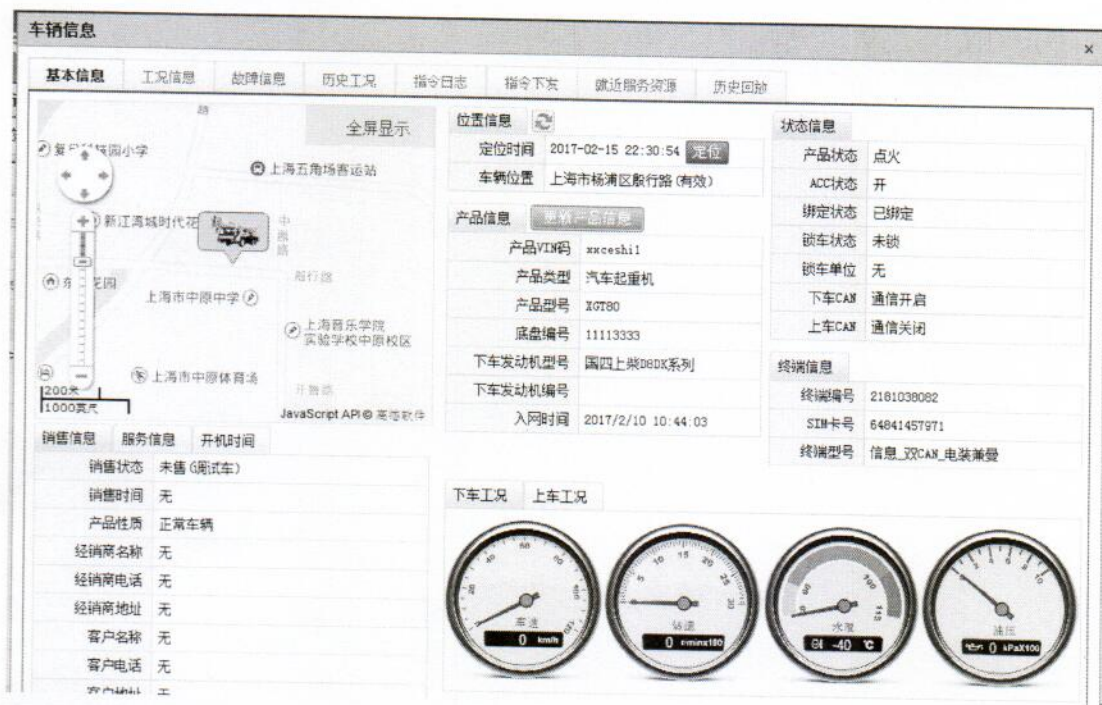
5、GPS 接收校验请求后应答密钥

0CFF00FD 05 00 00 82 9A C0 23 7C

6、ECU 接收密钥校验成功后应答解锁

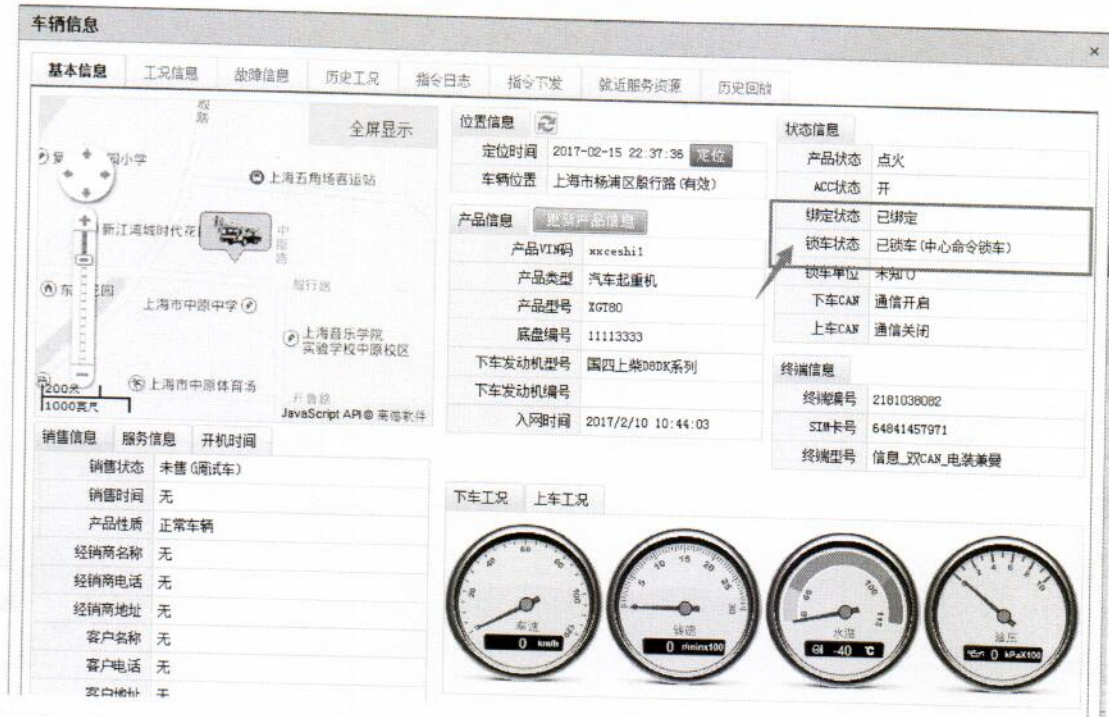
0CFFFD00 E9 FF FF FF FF FF FF FF

7、平台显示绑定解锁状态



七、锁车状态下解绑

终端执行解绑命令成功，并清除锁车状态位（ECU 在绑定锁车状态下收到解绑指令，回复解绑成功，并在下一次上电时清除绑定的 GPS ID，解锁）



平台下发解绑指令

28421200010024413036007F020000825168E1440D0A

GPS 应答平台指令

684236000028502802000082516801007F01143923A13119880600A5012131560400A60000200
000150217C16040400800000011000000470D0A

GPS 向 ECU 发送解绑指令

0CFF00FD 06 00 00 82 00 00 00 00

ECU 应答校验请求，GPS 回复密钥，ECU 校验成功。

车辆信息

基本信息

工况信息

故障信息

历史工况

指令日志

指令下发

就近服务资源

历史回放

车辆VIN码: mxceshi1

终端编号: 2181038082

最新时间: 2017-02-15 22:39:32

控制器状态: 未绑定

锁车状态: 未锁

最新位置: 上海上海杨浦

CAN通讯

上车参数:

长度: 无

最大载重量: 无

工况: 无

支腿判断信号: 半伸

力限制器故障码: 无

角度: 无

力矩百分比: 无

幅度: 无

前后方信号: 前方作业

实际载重量: 无

倍率: 0

钥匙开关信号: 未打开

控制类故障码: 无

下车参数:

当前转速: 0 r/min

踏板位置: 无

当前水温: 0 degC

机油压力: 0 kPa

速度: 0 km/h

发动机故障码: 无

检测内容

序号	检测项目	发送指令	执行状态	测试结果
1	定位	定位		
2	控制器绑定	绑定		
3	控制器解绑	解绑	解绑成功	✓
4	锁车	锁车		
5	解锁	解锁		
6	强制解绑	指令下发		

单中心初始化

再查询显示未绑定未锁状态

车辆信息

基本信息

工况信息

故障信息

历史工况

指令日志

指令下发

就近服务资源

历史回放

定位时间: 2017-02-15 22:39:32

定位: 定位

车辆位置: 上海市杨浦区殷行路(有效)

产品信息: 更新产品信息

产品VIN码: mxceshi1

产品类型: 汽车起重机

产品型号: XGT80

底盘编号: 11113333

下车发动机型号: 国四上柴D68DX系列

下车发动机编号:

入网时间: 2017/2/10 10:44:03

状态信息

产品状态: 点火

ACC状态: 开

绑定状态: 未绑定

锁车状态: 未锁

锁车单位: 无

下车CAN: 通信关闭

上车CAN: 通信关闭

终端信息

终端编号: 2181038082

SIM卡号: 64841457971

终端型号: 信息_双CAN_电装兼曼

销售信息

服务信息

开机时间

销售状态: 未售(测试车)

销售时间: 无

产品性质: 正常车辆

经销商名称: 无

经销商电话: 无

经销商地址: 无

客户名称: 无

客户电话: 无

客户地址: 无

下车工况

上车工况

车速: 0 km/h

转速: 0 r/minx100

水温: 84.0 °C

油压: 0 kPaX100

平台再次下发绑定，应答成功

车辆信息

基本信息 工况信息 故障信息 历史工况 指令日志 指令下发 就近服务资源 历史回放

车辆VIN码: xxcesh1 终端编号: 2181038082 最新时间: 2017-02-15 22:44:35
 控制器状态: 已绑定 锁车状态: 未锁 最新位置: 上海上海杨浦

CAN通讯

上车参数:

长度: 无 角度: 无 实际载重量: 无
 最大载重量: 无 力矩百分比: 无 倍率: 0
 工况: 无 幅度: 无 钥匙开关信号: 未打开
 支腿判断信号: 半伸 前后方信号: 前方作业 控制类故障码: 无
 力限制故障码: 无

下车参数:

当前转速: 0 r/min 踏板位置: 无 当前水温: 0 degC
 机油压力: 0 kPa 速度: 0.37 km/h
 发动机故障码: 无

检测内容

序号	检测项目	发送指令	执行状态	测试结果
1	定位	定位		
2	控制器绑定	绑定	绑定成功	✓
3	控制器解绑	解绑		
4	锁车	锁车		
5	解锁	解锁		
6	强制解绑	指令下发		

单中心初始化

再查询 GPS 状态: 已绑定、未锁

车辆信息

基本信息 工况信息 故障信息 历史工况 指令日志 指令下发 就近服务资源 历史回放

位置信息

定位时间: 2017-02-15 22:44:35 定位
 车辆位置: 上海市杨浦区殷行路(有效)

产品信息

产品VIN码: xxcesh1
 产品类型: 汽车起重机
 产品型号: XGT80
 底盘编号: 11113333
 下车发动机型号: 国四上柴D6DK系列
 下车发动机编号:
 入网时间: 2017/2/10 10:44:03

状态信息

产品状态: 点火
 ACC状态: 开
 绑定状态: 已绑定
 锁车状态: 未锁
 锁车单位: 无
 下车CAN: 通信关闭
 上车CAN: 通信关闭

终端信息

终端编号: 2181038082
 SIM卡号: 84841457971
 终端型号: 信息_双CAN_电装兼曼

销售信息 服务信息 开机时间

销售状态: 未售(测试车)
 销售时间: 无
 产品性质: 正常车辆
 经销商名称: 无
 经销商电话: 无
 经销商地址: 无
 客户名称: 无
 客户电话: 无
 客户地址: 无

下车工况 上车工况

八、更换 GPS 序号 ID 测试

1、已绑定 ECU 更换 GPS 再绑定, ECU 返回序列号错误, 必须先解绑原来已绑定的 GPS ID, 再重新绑定新 GPS ID;

2、已绑定 ECU, 更换 GPS 来锁车解锁, ECU 返回序列号错误指令。

返回: 0CFFFD00 FB FF FF FF FF FF FF