

秘密

---

编号：

归档号：



文档名称：          X37 AVM 诊断协议          

编	制：	日期：	年	月	日
审	核：	日期：	年	月	日
批	准：	日期：	年	月	日

**东风汽车公司**

文档记录

序号	日期	版本	更改内容	更改人	实现阶段
1	2017.06.02		在《F37 AVM 诊断协议 V1.1》基础上，更改如下： 1、增加以下 DTC：转角信号异常、档位信号异常、车速信号异常、转向开关信号异常、MP5 信号异常	王永峰	
2	2017.6.12	V1.0	正式发布	王永峰	ET
3	2018.3.26		MP5 信号异常故障码更改为 U019687，因 MP5 发给 AVM 的标定信号更改为周期型，所以增加设置条件	岳意娥	
4	2018.3.26	V2.0	正式发布，代替 V1.0	岳意娥	PT

## 目 录

1. 应用范围和目的.....	4
1.1 文档目的.....	4
1.2 范围.....	4
1.3 缩写.....	4
2. AVM.....	5
2.1 诊断方式.....	5
2.2 地址.....	5
2.3 诊断条件.....	5
2.4 约束条件.....	5
2.4.1 定时参数.....	5
2.4.2 通信速率.....	6
2.4.3 填充.....	6
2.4.4 数据格式.....	6
2.4.5 否定响应码.....	6
2.5 支持的诊断服务.....	10
2.5.1 诊断服务总表.....	10
2.5.2 DID 汇总.....	12
2.5.3 例程 RID 定义(0x31 服务).....	13
2.5.4 安全访问算法.....	14
2.6 故障码.....	16
2.6.1 DTC 状态.....	17
2.6.2 DTC 列表.....	18
2.7 程序刷写流程.....	21

1. 应用范围和目的

1.1 文档目的

本文档适用于东风汽车公司技术中心 X37 项目。

此文档描述了 X37 项目 360 环视系统诊断规范。

1.2 范围

如果本规范与其他标准或规范不一致，则按照如下方式处理：

- 与 ECU 技术规范不一致，遵循 ECU 技术规范执行；
- 本规范规定的内容与标准不一致，遵循本规范规定；
- 本规范未规定的内容，遵循以下标准：

K 线：

序号	标题	名称	备注
1	ISO 14230-1	Road Vehicles – Diagnostic Systems: KWP2000 – Physical Layer	
2	ISO 14230-2	Road Vehicles – Diagnostic Systems: KWP2000 – Data Link Layer	
3	ISO 14230-3	Road Vehicles – Diagnostic Systems: KWP2000 – Part 3 Implementation	

CAN 线：

序号	标题	名称
1	EQC-773	CAN 总线网络诊断要求（通用）
2	ISO 14229-1	Road vehicles – Unified diagnostic services (UDS) – Part 1: Specification and requirements
3	ISO 15765-3	Road vehicles – Diagnostics on Controller Area Networks (CAN) – Part 3:Implementation of unified diagnostic services (UDS on CAN)
4	ISO 15765-2	Road vehicles – Diagnostics on Controller Area Networks (CAN) – Part 2:Network layer services
5	ISO 15031-3	Road vehicles – Communication between vehicle and external equipment for emission-related diagnostics – Part 3: Diagnostic connector and related electrical circuits, specification and use
6	ISO 15031-5	Road vehicles – Communication between vehicle and external equipment for emission-related diagnostics – Part 5: Emissions-related diagnostic services

1.3 缩写

缩写符号	描述
AVM	360 环视系统
DTC	故障码

2. AVM

2.1 诊断方式

CAN 线

2.2 地址

名称	地址（hex）
诊断仪物理寻址地址	765
诊断仪功能寻址地址	7DF
AVM 响应地址	76D

2.3 诊断条件

ON 档

2.4 约束条件

2.4.1 定时参数

网络层定时参数 Timing parameters of the network layer

计时器 Timer	描述 Description	超时时间值 Time-out value	性能要求 Performance requirements
N_As/N_Ar	CAN 数据帧经过数据链路层发送的时间	50ms	—
N_Bs	发送方接收流控制帧的等待时间	150ms	—
N_Br	接收方发送流控制帧的间隔时间	—	$N\_Br + N\_Ar < 100\text{ ms}$
N_Cs	发送方发送连续帧的间隔时间	—	$N\_Bs + N\_As < 100\text{ms}$
N_Cr	接收方接收连续帧的等待时间	150ms	—

应用层定时参数 Application layer timing parameters

计时器 Timer	最小值（ms） The minimum	超时时间值（ms） Time-out value	最大值（ms） The maximum
P2CAN_Server	0	—	50
P2CAN_Client	100	—	—
P2*CAN_Server	0	—	5000
P2*CAN_Client	5050	—	—
P3CAN_Client_Phy	100	—	—
P3CAN_Client_Func	100	—	—
S3Server	—	5000	—

计时器 Timer	最小值（ms） The minimum	超时时间值（ms） Time-out value	最大值（ms） The maximum
S3Client	—	4000	—

其它参数 Other parameters

参数 Parameter	非编程模式 Non-programming mode	编程模式 Programming mode
Block Szie(BS)	0	0
STmin	<5ms	0
N_WFTmax	0	0

2.4.2 通信速率

500Kbps

2.4.3 填充

未使用位采用 0x00 进行填充。

2.4.4 数据格式

本规范中已规定的内容请遵循本规范，未规定的内容请遵循 EQC-773。

2.4.5 否定响应码

数值	描述	缩写
0~0x0F	保留	—
0x10	generalReject 当否定响应不属于本表格其它任意一项时，服务器使用此否定码拒绝向客户端提供服务	GR
0x11	serviceNotSupported 服务器不支持客户端请求的诊断服务	SNS
0x12	subfuntionNotSupported 服务器不支持客户端请求服务的子功能	SFNS
0x13	incorrectMessageLengthOrInvalidFormat 服务器认为客户端的请求报文的数据长度（或者格式）不符合本标准	IMLOIF
0x14~0x20	保留	—
0x21	busyRepeatRequest 服务器正忙，无法处理客户端发出的请求。此否定响应表明诊断服务结束 多数诊断服务都具有此否定响应，因此服务中未一一列出	BRR
0x22	conditionsNotCorrect	CNC

数值	描述	缩写
	服务器执行诊断服务的条件不满足	
0x23	保留	—
0x24	requestSequenceError 服务器认为诊断服务的请求（或者执行）顺序错误	RSE
0x25~0x30	保留	—
0x31	requestOutOfRange 服务器没有客户端请求的数据，此否定响应适用于支持数据读、写，或者根据数据调整功能的服务器	ROOR
0x32	保留	—
0x33	securityAccessDenied 服务器阻止客户端的受限诊断服务请求，原因包括： <ul style="list-style-type: none"> <li>服务器的测试条件不满足</li> <li>服务器的安全状态处于锁定状态</li> </ul>	SAD
0x34	保留	—
0x35	invalidKey 服务器认为客户端返回的密钥错误	IK
0x36	exceedNumberOfAttempts 服务器认为客户端尝试安全访问（解锁）的失败次数超标 本标准规定安全访问的最大次数等于 3	ENOA
0x37	requiredTimeDelayNotExpired 服务器拒绝客户端的安全访问请求，因为服务器允许接收请求的计时器未到时 本标准规定等待时间等于 10 秒	RTDNE
0x38~0x4F	保留给 ISO15764	—
0x50~0x6F	保留	—
0x70	uploadDownloadNotAccepted 服务器由于某种故障而拒绝客户端对服务器内存的上传/下载操作	UDNA
0x71	transferDataSuspended 服务器由于某种故障而终止了正在运行的数据传输	TDS
0x72	generalProgrammingFailure 再擦除或者烧写非易失性内存的过程中，服务器由于发现错误而终止诊断服务	GPF
0x73	wrongBlockSequenceCounter 服务器发现客户端的发送数据（SID=0x36）请求报文的 blockSequenceCounter 计数错误	WBSC
0x74~0x77	保留	—
0x78	requestCorrectlyReceived-ResponsePending 服务器正确接收到客户端发送的请求，正在处理中，但尚未处理完，此否定响应的发送时间应满足本规范中 P2CAN_Server 的要求，并且服务器应重复发送此否定响应，直到完成操作。	RCRRP

数值	描述	缩写
	多数诊断服务都具有此否定响应，因此服务中未一一列出 0x01 服务的否定响应不允许使用该否定码	
0x79~0x7D	保留	—
0x7E	subFunctionNotSupportedInActiveSession 在当前诊断模式下，服务器不支持客户端请求服务的子功能	SFNSIAS
0x7F	serviceNotSupportedInActiveSession 在当前诊断模式下，服务器不支持客户端请求的 SID	SNSIAS
0x80	保留	—
0x81	rpmTooHigh 服务器认为发动机不满足最大转速条件	RPMRH
0x82	rpmTooLow 服务器认为发动机不满足最小转速条件	RPMTL
0x83	engineIsRunning 服务器由于发送机运转而不能运行执行器测试 注意区分此否定响应和 NRC=0x81 的否定响应	EIR
0x84	engineIsNotRunning 服务器由于发动机停止运转而不能运行执行器测试 注意区分此否定响应和 NRC=0x82 的否定响应	EINR
0x85	engineRunTimeTooLow 服务器认为发动机运行时间不满足要求	ERTTL
0x86	temperatureTooHigh 服务器认为发动机温度过高	TEMPTH
0x87	temperatureTooLow 服务器认为发动机温度过低	TEMPTL
0x88	vehicleSpeedTooHigh 服务器认为车速过高	VSTH
0x89	vehicleSpeedTooLow 服务器认为车速过低	VSTL
0x8A	throttle/PedalTooHigh 服务器认为节气门或加速踏板位置过高	TPTH
0x8B	throttle/PedalTooLow 服务器认为节气门或加速踏板位置过低	TPTL
0x8C	transmissionRangeNotInNeutral 服务器认为变速器不满足空档要求	TRNIN
0x8D	transmissionRangeNotInGear 服务器认为变速器不满足挂挡要求	TRNIG
0x8E	保留	—
0x8F	brakeSwitch(es)NotClosed 为了安全，服务器认为制动踏板应在某些测试中始终被踩下（制动系统工作）	BSNC
0x90	shifterLeverNotInPark	SLNIP



秘密

数值	描述	缩写
	为了安全，服务器认为手刹手柄应在某些测试中始终拉起（辅助制动系统工作）	
0x91	torqueConverterClutchLocked 服务器认为变矩器离合器不满足要求（被闭锁）	TCCL
0x92	voltageTooHigh 服务器认为蓄电池电压过高	VTH
0x93	voltageTooLow 服务器认为蓄电池电压过低	VTL
0x94~0xFF	保留	—

2.5 支持的诊断服务

2.5.1 诊断服务总表

Service Id [HEX] 服务标识符 [十六进制]	Sub-Function ID / Parameters 子功能标识符/ 参数	Service name 服务名称	Supported in Session (Y/N)			Addressing Supported (Y/N)		Security Required 是否需要 安全访问 (Y/N)	支持的 NRC
			\$1	\$02	\$3				
			default	programming	extended				
			Yes/No	Yes/No	Yes/No	Functional	Physical		
10	Diagnostic Session Control 诊断会话控制								12,13,22
	0x01	defaultSession 默认会话	Y	Y	Y	Y	Y	N	
	0x02	programmingSession 编程会话	N	Y	Y	Y	Y	N	
	0x03	extendedDiagnosticSession 扩展诊断会话	Y	N	Y	Y	Y	N	
11	ECUReset service 请求 ECU 重启								
	0x01	hardRese t 硬重启	Y	Y	Y	Y	Y	N	12,13,22
	0x03	softReset 软重启	N	N	N	N	N	N	
27	SecurityAccess service 安全访问服务		N	Y	Y	N	Y	N	
	0x01	requestSeed 请求 Seed							12,13,22,37,7f
	0x02	sendKey 发送 Key							12,13,22,24,35,36,7f
28	CommunicationControl service 通信控制服务		N	N	Y	Y	Y	N	12,13,22,31,7f
	0x00	enableRxAndTx 开启接受和发送							
	0x03	disableRxAndTx 关闭接受和发送							
	/0x01	/0x01Normal Communication Messages							
	/0x03	/0x03Normal and network Management Communication Messages							
3E	Testerpresent service 诊断设备在线								12,13

秘密

	0x00	零子功能	Y	Y	Y	Y	Y	N	
85	ControlDTCSetting service 控制 DTC 设置服务		N	N	Y	Y	Y	N	12,13,22,7f
	0x01	On 打开							
	0x02	Off 关闭							
22	ReadDataByIdentifier service 通过标识符读数据服务		Y	Y	Y	Y	Y	N	13,22,31,33
2E	WriteDataByIdentifier service 通过标识符写数据		N	N	Y	N	Y	Y	13,22,31,33,72,7f
14	ClearDiagnosticInformation service 清除诊断信息服务		Y	N	Y	Y	Y	N	
19	ReadDTCInformation service 读 DTC 信息服务								
	0x01	reportNumberOfDTCByStatusMask 获得与客户端定义的DTC 状态屏蔽码相匹配的DTC 数目	Y	N	Y	Y	Y	N	12,13,31
	0x02	reportDTCByStatusMask 获得与客户端定义的DTC 状态屏蔽码相匹配的所有DTC 列表	Y	N	Y	Y	Y	N	12,13,31
31		RoutineControl	N	Y	Y	N	Y	Y	
	0x01	-- \$01 startRoutine	N	Y	Y	N	Y	Y	12,13,31,33, 78, 7E,7F
	0x02	-- \$02 stopRoutine	N	Y	Y	N	Y	Y	12, 13, 24, 31, 33, 7E,7F
	0x03	-- \$03 requestRoutineResults	N	Y	Y	N	Y	Y	12,13,24,31,33,7E,7F
34		RequestDownload	N	Y	N	N	Y	Y	13,31,33,7F
36		TransferData	N	Y	N	N	Y	Y	13,24,31,33,72,73,92,93,7F
37		RequestTransferExit	N	Y	N	N	Y	Y	13,24,33,7F

# 2.5.2 DID 汇总

LID

LID 编号	名称	值	长度（字节）	服务		备注
				22	2E	
F197	System Name 系统名	AVM	3	√		
F18A	System Supplier Identifier 供应商代码		6	√		
F193	ECU Hardware Version Number ECU 硬件版本号(SYS)	V1.0	4	√		
F195	ECU Software Version Number ECU 软件版本号(SYS)	V.A	4	√		
F187	东风定义的零件号	参照图纸定义	14	√		
F18C	ECU Serial Number ECU 生产序列号	<div>D20130826006</div> <div> <div>年月日</div> <div>生产编号</div> </div>	16	√	√（供应商写入）	
F1A1	维修信息	4S 店编码（5bytes）（ASCII 码） 维修日期（4bytes）（BCD 码） 维修时的里程（3bytes）（精度：1，偏移量：0，范围：0-999999km）（BCD 码）	12	√	√	默认值：4S 店编码采用 0x30 填充，其它采用 0x00 填充
F189	软件版本（OEM） ECU Software Version Number（OEM）	BCD 码 Byte0： 4-7：设计阶段； 0-3：功能版本号 Byte1：软件修订号	2	√		Vx. x. xx
F179	硬件版本（OEM） ECU hardware Version Number（OEM）	BCD 码 Byte0： 4-7：设计阶段； 0-3：功能版本号 Byte1：硬件修订号	2	√		Vx. x. xx
F199	软件发布日期 Programming Date	BCD 码 Byte0-Byte1：年 Byte2：月 Byte3：日	4	√		

## 2.5.3 例程 RID 定义(0x31 服务)

例程 ID	Routine Name	routineContr olLength	Bit	Description	Supported in Session (Y/N)			Support Subfunction (Y/N)			Remarks	Comments
					default 0x01	program ming 0x02	extended 0x03	Start 0x01	Stop 0x02	Result 0x03		
0xFF00	erase memory	8	63~32	Memory Address	N	Y	N	Y	N	N	Response Additional Data:None	Request: 1. start enter erase memory mode: 31 01 FF 00 XX XX XX XX XX XX XX XX
			31~0	Memory Size								
0xFF01	Check programming dependencies	8	63~32	Memory Address	N	Y	N	Y	N	N	Response Additional Data:2 Bytes CheckSum	Request: 1. start enter Check programming dependencies mode: 31 01 FF 01 XX XX XX XX XX XX XX XX
			31~0	Memory Size								
0xFF02	dspCodeDownl oad DSP 程序下载	0			N	Y	N	Y	Y	Y		
0xFF03	dspFlashUpdate dsp 升级程序 存储器	0			N	Y	N	Y	Y	Y		
0x0202	Check Routine	4		CRC 校验	N	Y	N	Y	N	N		

例程 ID	Routine Name	routineContr olLength	Bit	Description	Supported in Session (Y/N)			Support Subfunction (Y/N)			Remarks	Comments
Ox0203	checkProgramP recondition 检查编程条件	0			N	Y	Y	Y	N	N		
0x0204	avmCalibration 进入全景学习 模式	0			N	N	Y	Y	Y	Y		

2.5.4 安全访问算法

服务流程

The purpose of this service is to provide a means to access data and/or diagnostic services which have restricted access for security, emissions or safety reasons.  
此服务通过将 ECU 切换到不同安全等级从而来访问需要安全验证的相关服务。

■ 请求步骤一 request step 1

字节	描述 Description	值 (hex)
0	请求服务 Request service ID	27
1	AccessModeRequestSeed: Request Seed for General Security Level 1	01

■ 肯定响应步骤一 Positive response 1

字节	描述 Description	值 (hex)
0	肯定响应 Positive response ID	67
1	AccessModeRequestSeed	01
2	Seed Byte 1 – High Byte	XX

3	Seed Byte 2	XX
4	Seed Byte 3	XX
5	Seed Byte 4 – Low Byte	XX

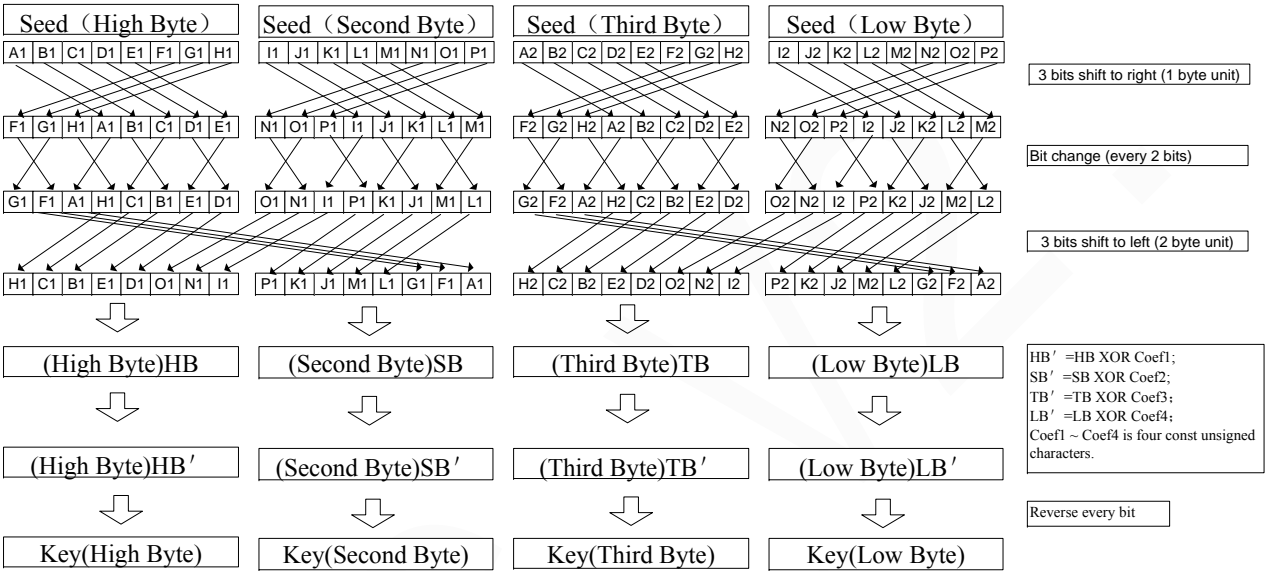
■ 请求步骤二 request step 2

字节	描述 Description	值 (hex)
0	请求服务 Request service ID	27
1	AccessModeSendKey: Send Key for General Security Level 1	02
2	Key Byte 1 – High Byte	XX
3	Key Byte 2	XX
4	Key Byte 3	XX
5	Key Byte 4 – Low Byte	XX

■ 肯定响应步骤二 Positive response 2

字节	描述 Description	值 (hex)
0	肯定响应 Positive response ID	67
1	AccessModeSendKey	02

安全访问算法



Coef1 (hex)	Coef2 (hex)	Coef3 (hex)	Coef4 (hex)
2E	8B	32	9C



2.6 故障码

2.6.1 DTC 状态

Bit	描述	Support
0	TestFailed	M
1	testFailedThisMonitoringCycle	U
2	pendingDTC	U
3	confirmedDTC	M
4	testNotCompletedSinceLastClear	U
5	testFailedSinceLastClear	U
6	testNotCompletedThisMonitoringCycle	U
7	warningIndicatorRequested	U

注： M-强制要求支持； U--客户可选

2.6.2 DTC 列表

No. 序号	故障对象名称	DTC Number DTC 码		Faults Types 故障类型	Set Condition 设置条件	Recover Condition 恢复条件	是否支持自愈	自愈条件	Possible Fault Causes 可能故障原因
		Display 显示码	Hex 十六进制	Description 描述					
1	ECU 总电源	U300317	F00317	AVM_battery_too_high AVM 供电电压过高	ECU 的电源电压持续 80ms 大于阈值	ECU 的电源持续 2s 正常	否		输入电压高于预设值最高值(16V)
2	输入电压	U300316	F00316	AVM_battery_too_low AVM 供电电压过低	ECU 的电源电压持续 80ms 小于阈值	ECU 的电源持续 2s 正常	否		输入电压低于预设值最低值(8V)
3	前视摄像头	B190096	990096	front_camera_open_circuit 前摄像头错误	前摄像头无视频信号输出	摄像头视频信号输出正常	否		摄像头损害或者摄像头电源断路
4	后视摄像头	B190196	990196	rear_camera_open_circuit 后摄像头错误	后摄像头无视频信号输出	摄像头视频信号输出正常	否		摄像头损害或者摄像头电源断路
5	左视摄像头	B190296	990296	left_camera_open_circuit 左摄像头错误	左摄像头无视频信号输出	摄像头视频信号输出正常	否		摄像头损害或者摄像头电源断路
6	右视摄像头	B190396	990396	right_camera_open_circuit 右摄像头错误	右摄像头无视频信号输出	摄像头视频信号输出正常	否		摄像头损害或者摄像头电源断路
7	前视摄像头电流	B190019	990019	front_camera_over_current 前摄像头过流	前摄像头电源电流过大	摄像头电源电流正	否		摄像头损害或者电源短

						常			路
8	后视摄像头 电流	B190119	990119	rear_camera_over_current 后摄像头过流	后摄像头电源电 流过大	摄像头电 源电流正 常	否		摄像头损害 或者电源短 路
9	左视摄像头 电流	B190219	990219	left_camera_over_current 右 视摄像头电压过高	左摄像头电源电 流过大	摄像头电 源电流正 常	否		摄像头损害 或者电源短 路
10	右视摄像头 电流	B190319	990319	right_camera_over_current 右视摄像头电压过低	右摄像头电源电 流过大	摄像头电 源电流正 常	否		摄像头损害 或者电源短 路
11	转角信号异常	U01A087	C1A087	针对（网关转发）SAS 发出的 0xA5 IC_SAS_info 信号中 SAS_SteeringAngle 转向角信号 的值	信号连续至少 2s 未 收到,或收到无效值 0x7FFF	正常收到信 号	是	1, 若正常收到信号, 即可恢复; 2, 支持自愈。如果故 障消失,恢复正常 持续 2s 以上,则自 动清除故障码	1, 检查 SAS 传感器是 否未标定; 2, 查看其他 网络信号 是否正常, 检查网关、 网络传输 故障。
12	档位信号异常	U01A187	C1A187	针对（网关转发）TCU 发出的 0x93 IC_TCU1 信号中 IC_TCU_PRNDLStatus 档杆信息 的值	信号连续至少 2s 未 收到,或收到无效值 0xF,或者收到换挡杆 位置是否有效信号 为 1	正常收到信 号	是	1, 若正常收到信号, 即可恢复; 2, 支持自愈。如果故 障消失,恢复正常 持续 2s 以上,则自 动清除故障码	1, 检查 TCU 是否正常, 能否正常 挂档; 2, 查看其他 网络信号 是否正常,

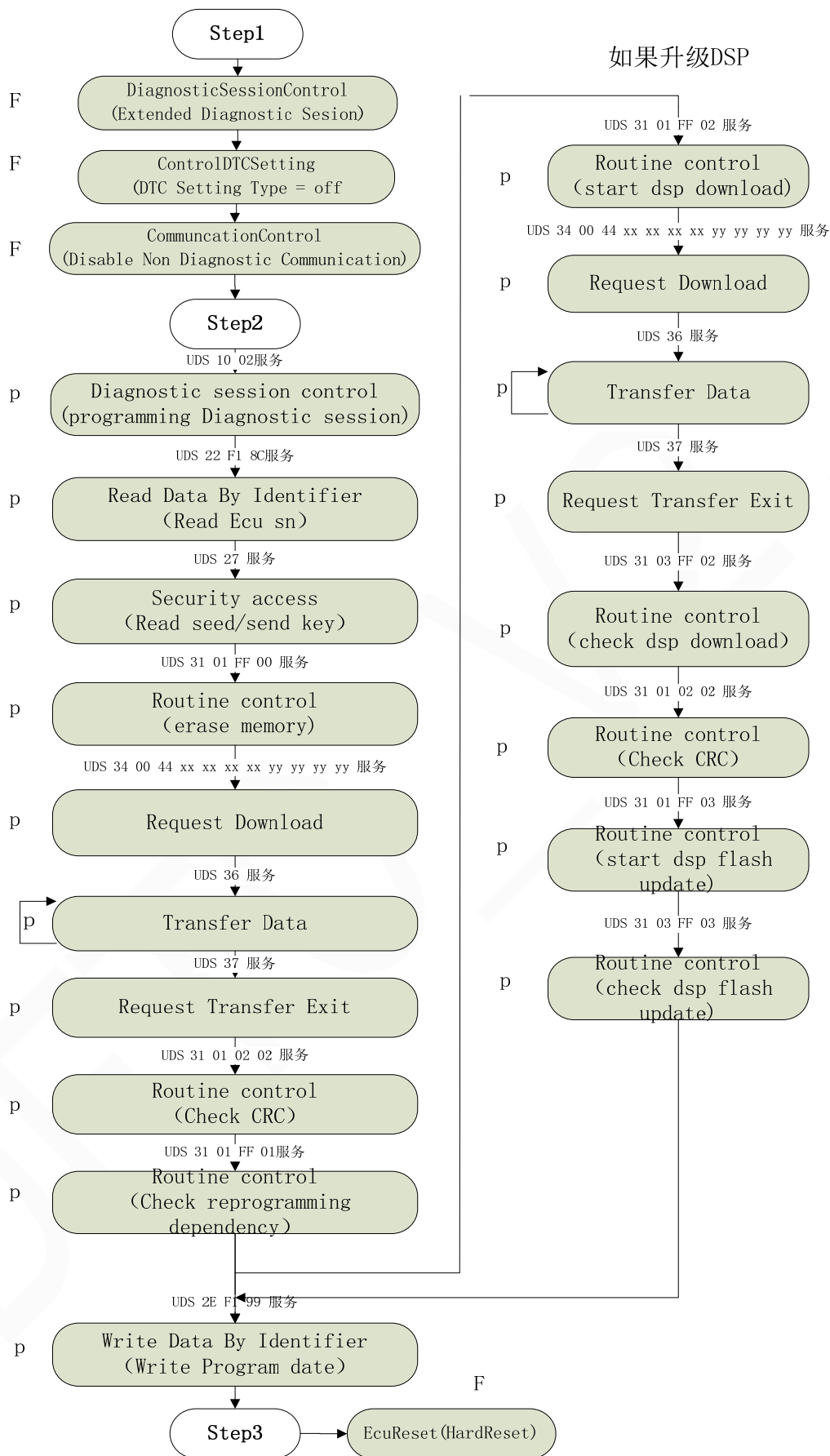
									检查网关、网络传输故障。
13	车速信号异常	U01A287	C1A287	针对（网关转发）ESC 发出的 IC_ESC2 信号中 IC_ESC_VehSpd 车速的值	信号连续至少 2s 未收到，或收到无效值 0xFFFF	正常收到信号	是	1, 若正常收到信号，即可恢复； 2, 支持自愈。如果故障消失，恢复正常持续 2s 以上，则自动清除故障码	1, 检查 ESC 是否正常，能否正常制动、仪表的能否正确指示车速； 2, 查看其他网络信号是否正常，检查网关、网络传输故障。
14	转向开关信号异常	U01A387	C1A387	针对 BCM 发出的 0x23A BCM2 信号中 BCM_LeftTurnSwitchSt 左转向开关状态、BCM_RightTurnSwitchSt 右转向开关状态的值	信号连续至少 2s 未收到，或收到无效值 0x3	正常收到信号	是	1, 若正常收到信号，即可恢复； 2, 支持自愈。如果故障消失，恢复正常持续 2s 以上，则自动清除故障码	1, 检查 BCM 是否正常，能否正常控制转向灯； 2, 查看其他网络信号是否正常，检查网关、网络传输

									故障。
15	MP5 信号异常	U019687	C19687	MP5 发出的 0x393 MP5_STATE 信号或 0x395 报文丢失	连续至少 2s 未收到	正常收到信号	是	1, 若正常收到信号, 即可恢复; 2, 支持自愈。如果故障消失, 恢复正常持续 2s 以上, 则自动清除故障码	1, 检查 MP5 是否正常。如果支持语音控制, 能否正常控制空调等功能; 2, 查看其他网络信号是否正常, 检查网关、网络传输故障。

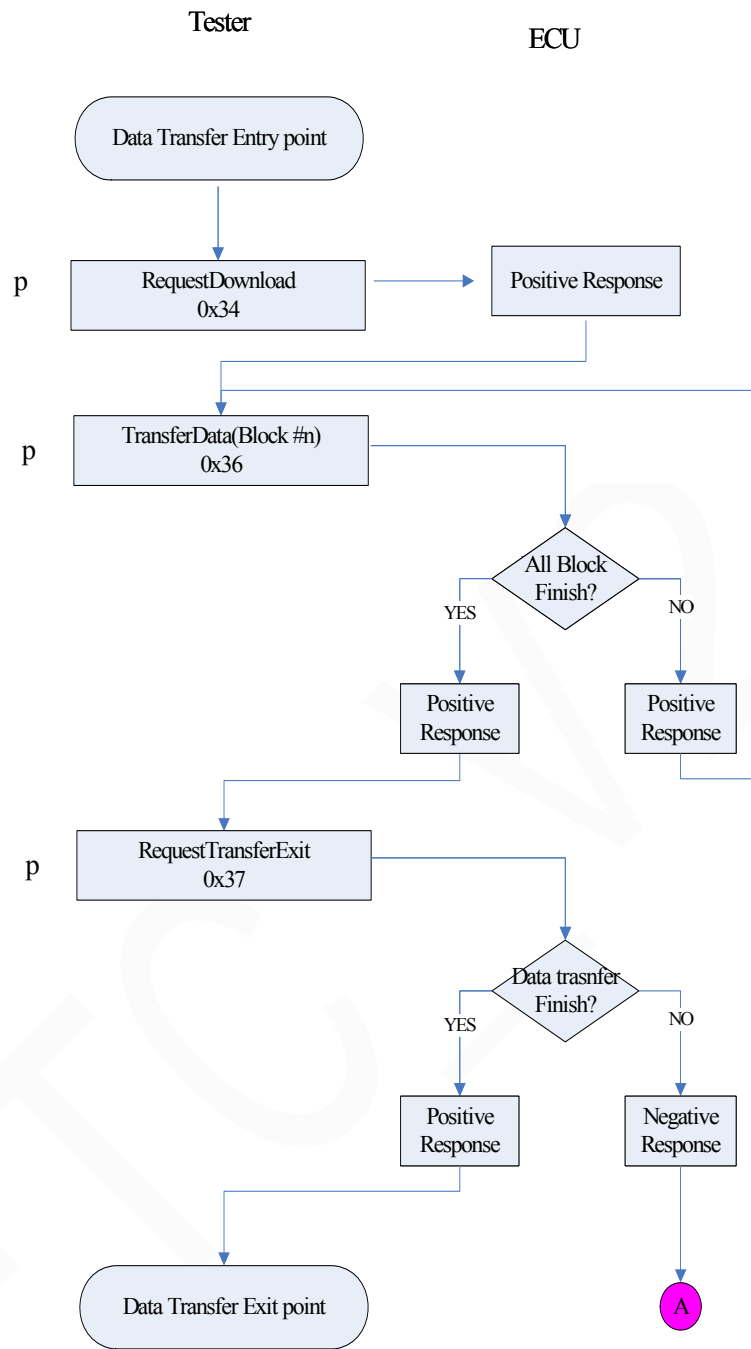
注：ON 档记录故障码

2.7 程序刷写流程

1) 主流程



## 2 ) Data Transfer 流程



P 表示物理寻址，F 表示功能寻址

说明：

- 整个流程中诊断仪需要按要求发送3E命令，以使控制器保持在当前会话；
- 如果存在多个网段，则流程中所有功能寻址的服务必须同时发送到每个网段；