

Technical Customer Instruction For Active Grille Shutter Actuator

【Lixiang X01 Version】



编制: Nick	日期: 2024/2/27	批准: XXX	日期: XXX
文件归档编号: MT-TCI-AGS-001		秘密级: 客户使用	

版本信息

版本	日期	编制	变更内容
A	2024/2/27	Nick	初版

Confidential

编制: Nick	日期: 2024/2/27	批准: XXX	日期: XXX
文件归档编号: MT-TCI-AGS-001		秘密级: 客户使用	

目录

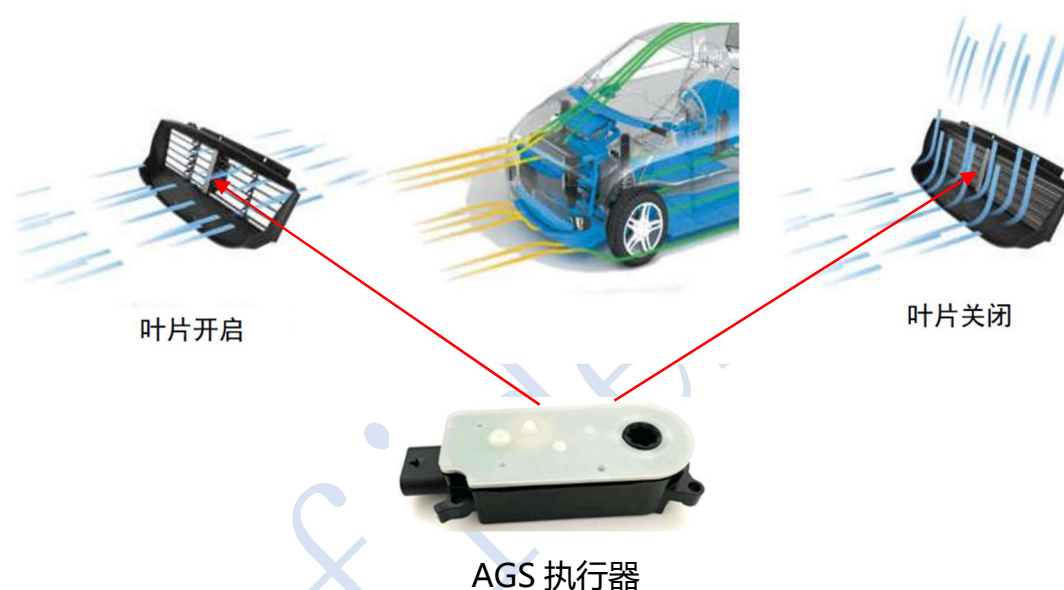
1.	概述	4
1.1	序言.....	4
1.2	缩略词.....	4
1.3	参考文件.....	5
2.	产品基本信息	6
2.1	接口定义及系统框图.....	6
2.2	产品外观.....	7
2.3	基本性能参数.....	8
3.	产品通信矩阵	9
3.1	ECM 控制报文信号.....	12
3.2	AGS 反馈报文信号	13
3.3	UDS 诊断报文.....	14
4.	功能逻辑	17
4.1	AGS 位置自学习校准	17
4.1.1	AGS 位置自学习校准的条件.....	17
4.1.2	AGS 位置自学习校准的流程.....	17
4.1.3	AGS 自学习校准的位置反馈.....	19
4.1.4	AGS 重新自学习校准.....	19
4.2	AGS 位置响应及请求	19
4.3	休眠、唤醒及存储.....	21
4.3.1	被动休眠.....	21
4.3.2	自动休眠.....	21
4.3.3	唤醒.....	21
4.4	紧急安全模式.....	21
4.5	AGS 低电压管理	22
4.6	AGS 高电压管理	22
4.7	破冰模式.....	23
4.8	AGS 默认重点软件参数	24
4.9	故障处理.....	25

编制: Nick	日期: 2024/2/27	批准: XXX	日期: XXX
文件归档编号: MT-TCI-AGS-001		秘密级: 客户使用	

1. 概述

1.1 序言

主动进气格栅执行器 (AGS) 安装在进气格栅总成上, ECM 通过测量发动机水温、机油温度、空调系统状态、进气温度等信息, 依靠控制电机实现进气格栅的叶片开启一定角度或者关闭的装置, AGS 执行器通过接收 ECM 的 LIN 控制命令, 驱动执行器内部 BLDC 马达并通过齿轮传动带动进气格栅叶片打开或者关闭, 同时执行器反馈自身位置及状态信息给 ECM。



1.2 缩略词

缩写	定义
AGS	Active Grille Shutter 主动进气格栅
AGM	Active Grille Shutter Module 主动进气格栅模块
DTC	Diagnostic Trouble Code 故障诊断代码
TBD	To Be Defined 待定义
LIN	Local Interconnect Network 局部互连网

编制: Nick	日期: 2024/2/27	批准: XXX	日期: XXX
文件归档编号: MT-TCI-AGS-001		秘密级: 客户使用	

ECM	Engine Control Module 发动机控制模块
NAD	Node Address 节点地址
PID	Protected identifier 受保护的标识符
UDS	Unified Diagnostic Service 统一诊断服务

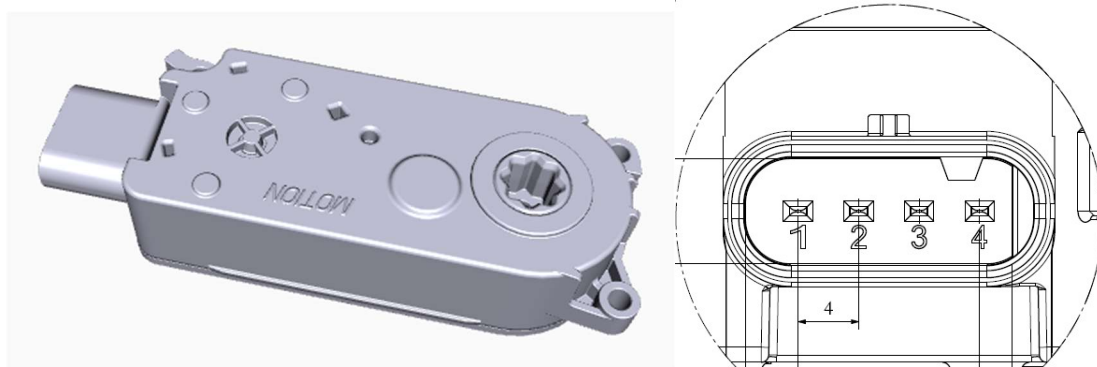
1.3 参考文件

参考编号	说明	文件编号
Ref.[1]	YC2233_XCU_AGS_LIN2.1_V02.ldf	N/A
Ref.[2]	LIN Specification Package Revision 2.1	N/A
Ref.[3]	ISO-17987-2016	N/A
Ref.[4]		N/A
Ref.[5]		N/A

编制: Nick	日期: 2024/2/27	批准: XXX	日期: XXX
文件归档编号: MT-TCI-AGS-001		秘密级: 客户使用	

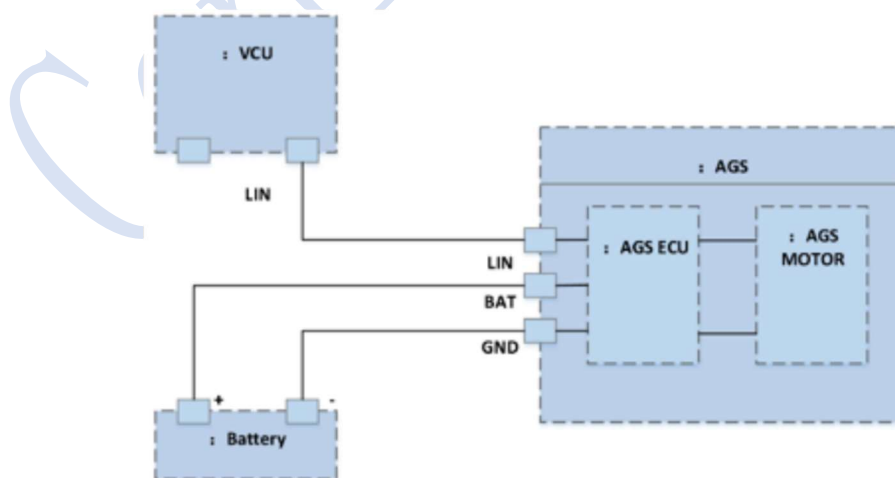
2. 产品基本信息

2.1 接口定义及系统框图



引脚定义

孔位/管脚编号	信号描述	工作电压范围	
		Min. (V)	Max. (V)
1	GND	-	-
2	LIN	-	-
3	POWER(+)	9	16
4	POWER(+)	9	16

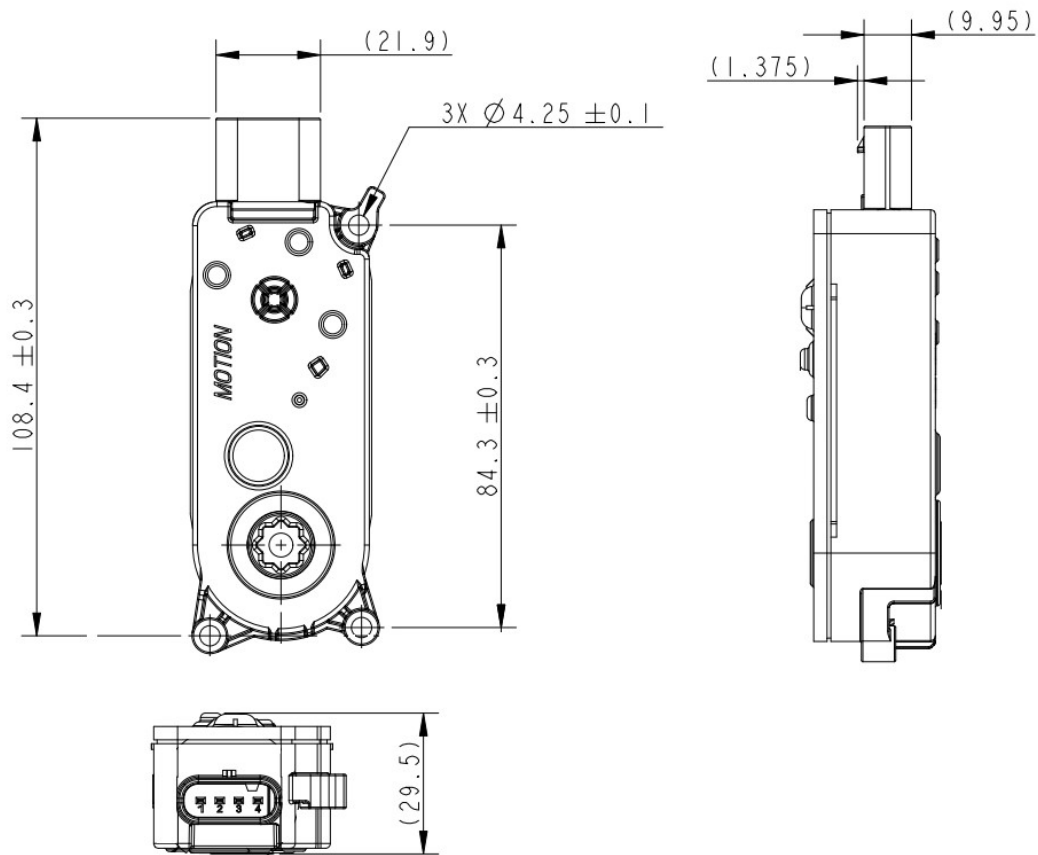


系统框图

编制: Nick 日期: 2024/2/27 批准: XXX 日期: XXX

文件归档编号: MT-TCI-AGS-001 秘密级: 客户使用

2.2 产品外观



外观及尺寸参数

编制: Nick 日期: 2024/2/27 批准: XXX 日期: XXX

文件归档编号: MT-TCI-AGS-001 秘密级: 客户使用

2.3 基本性能参数

条件	性能参数
贮存温度	-40°C ~ 120°C 【120°C@1 Hour】
工作温度	-40°C ~ 85°C
工作电压	9V ~ 16V
LIN 通信电压	7V ~ 20V
LIN 协议	LIN 2.1
额定电压	13.5V
转速	3rpm
防护等级	IP6K9K
噪声	<35dB(A) @50cm
重量	<100g
扭矩参数	高扭模式: 1.75Nm
	中扭模式: 1.5Nm
	低扭模式: 1.2Nm
	破冰模式: 2.4Nm
	断电自锁扭矩: 0.7Nm
	上电自锁: 1.75Nm@高扭模式<40mA
	上电自锁: 1.5Nm@中扭模式<30mA
	上电自锁: 1.2Nm@低扭模式<25mA
上电自锁: 1.75Nm@破冰模式<40mA	
额定电流	< 350mA
休眠电流	< 100uA
初始化时间	< 100ms
Bootloader	支持
波特率	19200 bps
默认 NAD	0x1
默认 Control ID	0xE
默认 Status ID	0xF

编制: Nick	日期: 2024/2/27	批准: XXX	日期: XXX
文件归档编号: MT-TCI-AGS-001		秘密级: 客户使用	

3. 产品通信矩阵

AGS 执行器通信协议标准参照 LIN2.1 开发，总线报文及信号调度由主机完成，从机执行并完成主机调度的任务，同时响应并反馈主机状态请求。

LIN 报文由**报头**或**帧头**和**响应**或者**应答**构成。

帧头包含**同步间隔场**（最小 13 个显性位）、**同步场**（1 个字节，数据不变，0x55）和 **PID 标识符场**（一个字节）组成。

响应包含**数据场**（最多 8 字节）、**校验和场**（一个字节）组成。

LIN 报文分为**应用帧**（Application Frame）和**诊断帧**（Diagnostic Frame），**应用帧**分为**控制帧**（Command Frame）和**状态帧**（Status Frame），应用帧的校验和场采用**增强型校验**。

诊断帧分为**诊断请求帧**（Diagnostic Request Frame）和**诊断应答帧**（Diagnostic Response Frame），诊断帧的校验和场采用**标准型校验**。

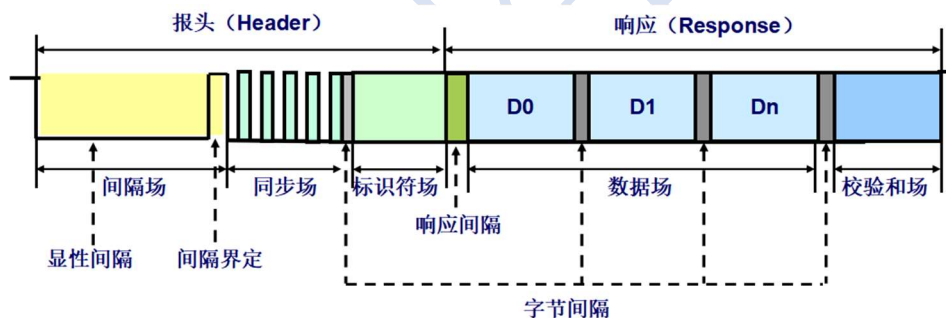
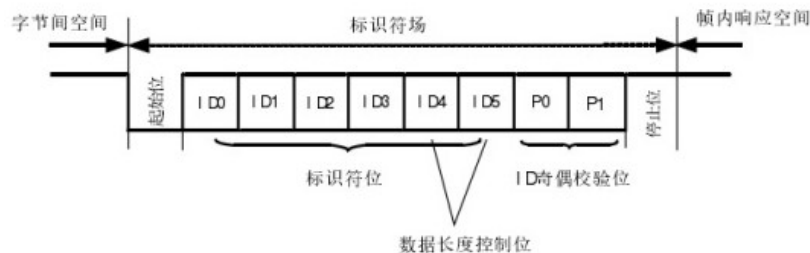


图 8 LIN 报文结构示意图

PID 标识符 为 LIN 报文 ID 通过特定的规则设定得来：

ID0—ID5 取自 **Frame ID** 低 6 位，高两位 **P0、P1** 分别通过**奇偶校验**计算得来。



编制：Nick	日期：2024/2/27	批准：XXX	日期：XXX
文件归档编号：MT-TCI-AGS-001		秘密级：客户使用	

$$P0 = ID0 \oplus ID1 \oplus ID2 \oplus ID4 \quad (\text{奇校验})$$

$$P1 = \overline{ID1 \oplus ID3 \oplus ID4 \oplus ID5} \quad (\text{偶校验})$$

Frame ID 可用范围: 0x00—0x3B, 对应的 PID 可参考如下**帧 PID 查找表**:
 特殊的**诊断帧 ID** 分别为 **0x3C(诊断请求帧 ID)**和 **0x3D(诊断应答帧 ID)**,其 PID 分别为 **0x3C** 和 **0x7D**。

表 A-1: 搭载信号的帧 PID 查找表

P1 PID<7>	P0 PID<6>	ID[5...0] PID<5:0>		PID 字段 PID<7:0>	
		十进制	十六进制	十进制	十六进制
$\overline{(ID1 \oplus ID3 \oplus ID4 \oplus ID5)}$	$ID0 \oplus ID2 \oplus ID3 \oplus ID4$				
1	0	0	0x00	128	0x80
1	1	1	0x01	193	0xC1
0	1	2	0x02	66	0x42
0	0	3	0x03	3	0x03
1	1	4	0x04	196	0xC4
1	1	5	0x05	133	0x85
0	0	6	0x06	6	0x06
0	0	7	0x07	71	0x47
0	0	8	0x08	8	0x08
0	0	9	0x09	73	0x49
1	1	10	0x0A	202	0xCA
1	1	11	0x0B	139	0x8B
0	0	12	0x0C	76	0x4C
0	0	13	0x0D	13	0x0D
1	1	14	0x0E	142	0x8E
1	1	15	0x0F	207	0xCF
0	0	16	0x10	80	0x50
0	0	17	0x11	17	0x11
1	1	18	0x12	146	0x92
1	1	19	0x13	211	0xD3
0	0	20	0x14	20	0x14
0	0	21	0x15	85	0x55
1	1	22	0x16	214	0xD6
1	1	23	0x17	151	0x97
1	1	24	0x18	216	0xD8
1	1	25	0x19	153	0x99
0	0	26	0x1A	26	0x1A
0	0	27	0x1B	91	0x5B
1	1	28	0x1C	156	0x9C
1	1	29	0x1D	221	0xDD
0	0	30	0x1E	94	0x5E
0	0	31	0x1F	31	0x1F
0	0	32	0x20	32	0x20
0	0	33	0x21	97	0x61
1	1	34	0x22	226	0xE2
1	1	35	0x23	163	0xA3
0	0	36	0x24	100	0x64

编制: Nick	日期: 2024/2/27	批准: XXX	日期: XXX
文件归档编号: MT-TCI-AGS-001		秘密级: 客户使用	

表 A-1: 搭载信号的帧 PID 查找表 (续)

P1 PID<7>	P0 PID<6>	ID[5...0] PID<5:0>		PID 字段 PID<7:0>	
		十进制	十六进制	十进制	十六进制
$\neg(ID1 \oplus ID3 \oplus ID4 \oplus ID5)$	$ID0 \oplus ID2 \oplus ID3 \oplus ID4$				
0	0	37	0x25	37	0x25
1	0	38	0x26	166	0xA6
1	1	39	0x27	231	0xE7
1	0	40	0x28	168	0xA8
1	1	41	0x29	233	0xE9
0	1	42	0x2A	106	0x6A
0	0	43	0x2B	43	0x2B
1	1	44	0x2C	236	0xEC
1	0	45	0x2D	173	0xAD
0	0	46	0x2E	46	0x2E
0	1	47	0x2F	111	0x6F
1	1	48	0x30	240	0xF0
1	0	49	0x31	177	0xB1
0	1	50	0x32	50	0x32
0	1	51	0x33	115	0x73
1	1	52	0x34	180	0xB4
1	0	53	0x35	245	0xF5
0	1	54	0x36	118	0x76
0	0	55	0x37	55	0x37
0	1	56	0x38	120	0x78
0	0	57	0x39	57	0x39
1	0	58	0x3A	186	0xBA
1	1	59	0x3B	251	0xFB

编制: Nick 日期: 2024/2/27

批准: XXX 日期: XXX

文件归档编号: MT-TCI-AGS-001

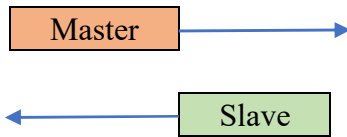
秘密级: 客户使用

AGS 执行器包含两条不同的应用报文：控制报文(Command Frame: XCU_AGSCtrlCmd_LIN1)、反馈报文(Status Frame: AGS_StatusInfo_LIN1)。

XCU_AGSCtrlCmd_LIN1:由主控ECM通过LIN总线将**报文**传递给从节点AGS,用于控制执行器打开或关闭格栅叶片及休眠等操作。

AGS_StatusInfo_LIN1: 由主控ECM通过LIN总线将**报头(ID/PID)**传递给从节点AGS, AGS在报头后填充自身的状态信息(位置,故障,状态等)。

ECM_LIN_FrP00	ID/PID	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
AGS_LIN_FrP00	ID/PID	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7



3.1 ECM 控制报文信号

ECM 控制报文, Frame ID: 0xE【PID:0x8E】,包含如下4个控制信号,字节长度:4Bytes,未使用信号位置‘1’。

Signal Name	信号名称	起始位	信号长度	信号解析
AGSPosition_Req	AGS 目标位置请求	0	8	0x00-0x0F: Fully Closed
				0x10-0x1F: Linear position Step 1
			 Linear position Step 2-13
				0xE0-0xEF: Linear position Step 14
				0xF0-0xFF: Fully Open
AGSCalibIsEnb_Req	AGS 标定请求	8	1	0x0: Disable_Calib
				0x1: Enable_Calib
AGSBoostTrq_Req	AGS 破冰模式请求	9	1	0x0: Disable_Boost
				0x1: Enable_Boost
AGSTrqLevel_Req	AGS 扭矩模式请求	10	2	0x0: Default torque level
				0x1: Slow vehicle speed level
				0x2: Medium vehicle speed level
				0x3: High vehicle speed level

编制: Nick	日期: 2024/2/27	批准: XXX	日期: XXX
文件归档编号: MT-TCI-AGS-001		秘密级: 客户使用	

3.2 AGS 反馈报文信号

AGS 反馈报文, Frame ID: 0xF 【PID: 0xCF】, 包含如下 12 个反馈信号: 字节长度: 4Bytes, 未使用信号位置 '1'。

Signal Name	信号名称	起始位	信号长度	信号解析
AGS_ActualPosition_Rsp	AGS 当前位置	8	8	0x00: Fully Closed
				0x10-0xE0: Linear position Step 1-14
				0xF0: Fully Open
				0x7F: Unkown Positon
AGS_OverTvlBrkg_St	AGS 机械过行程故障	16	1	0x0: No Error
				0x1: Error
AGS_SnsrError_St	AGS 传感器故障	17	1	0x0: No Error
				0x1: Error
AGS_CalbIsOn_Rsp	AGS 标定状态	18	1	0x0: No Error
				0x1: Error
AGS_CalbIsReq_Rsp	AGS 标定请求状态	19	1	0x0: No Error
				0x1: Error
AGS_VoltageFault_St	AGS 电压故障	20	1	0x0: No Error
				0x1: Error
AGS_BlockError_St	AGS 堵转故障	21	1	0x0: No Error
				0x1: Error
AGS_ElectricalError_St	AGS 电气故障	22	1	0x0: No Error
				0x1: Error
AGS_OverTempError_St	AGS 过温故障	23	1	0x0: No Error
				0x1: Error
AGS_BoostTrq_Rsp	AGS 破冰状态	24	1	0x0: Inactive
				0x1: Active
AGS_STA_Trq_Resp	AGS 扭矩模式状态	25	2	0x0: Default torque level
				0x1: Slow vehicle speed level
				0x2: Medium vehicle speed level
				0x3: High vehicle speed level
AGS_LINResponseError	AGS LIN 响应错误	27	1	0x0: No Error
				0x1: Error

编制: Nick 日期: 2024/2/27 批准: XXX 日期: XXX

文件归档编号: MT-TCI-AGS-001 秘密级: 客户使用

2.3 UDS 诊断报文

LIN Supplier ID: 0x0188.

诊断帧：读取执行器 Supplier ID 和 Function ID

		ID	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
Read by Identifier 0x00	Master request	0x3C	0x7F/NAD	PCI	SID	Identifier	Supplier ID (LSB)	Supplier ID (MSB)	Function ID (LSB)	Function ID (MSB)
			0x06	0xB2	0x00					
	Slave Answer	0x3D	NAD	PCI	RSID	Supplier ID (LSB)	Supplier ID (MSB)	Function ID (LSB)	Function ID (MSB)	Variant ID *
	Neg. Response	0x3D	NAD	0x03	0x7F	0xB2	0x12	0xFF	0xFF	0xFF

诊断帧：读取执行器 NAD 和 Frame ID

		ID	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
Read by Identifier 0x21	Master request	0x3C	0x7F/NAD	PCI	SID	Identifier	Supplier ID (LSB)	Supplier ID (MSB)	Function ID (LSB)	Function ID (MSB)
			0x06	0xB2	0x21					
	Slave Answer	0x3D	RAM-NAD	PCI	RSID	NVRAM-NAD	NVRAM Frame ID control message	NVRAM Frame ID status message	0xFF	0xFF
	Neg. Response	0x3D	NAD	0x03	0x7F	0xB2	0x12	0xFF	0xFF	0xFF

编制: Nick	日期: 2024/2/27	批准:	日期:
文件归档编号: MT-TCI-AGS-001		秘密级: 客户使用	

诊断帧：读取执行器 Software ID 和 Hardware ID

		ID	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
Read by Identifier 0x2A	Master request	0x3C	0x7F/NAD	PCI 0x06	SID 0xB2	Identifier 0x2A	Supplier ID (LSB)	Supplier ID (MSB)	Function ID (LSB)	Function ID (MSB)
	Slave Answer	0x3D	NAD	PCI 0x03	RSID 0xF2	SW_ID				
	Neg. Response	0x3D	NAD	0x03	0x7F	0xB2	0x12	0xFF	0xFF	0xFF

诊断帧：分配执行器 NAD

		ID	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
Assign NAD, Request	Master request	0x3C	Current NAD/7F	PCI 0x06	SID 0xB0	Supplier ID (LSB)	Supplier ID (MSB)	Function ID (LSB)	Function ID (MSB)	New NAD
	Pos. Response	0x3D	New NAD	PCI 0x01	RSID 0xF0					
	Neg. Response	0x3D	Initial NAD	0x03	0x7F	0xB0	0x12	0xFF	0xFF	0xFF
	Pending. Response	0x3D	NAD	0x03	0x7F	0xB0	0x78	0xFF	0xFF	0xFF

编制: Nick	日期: 2024/2/27	批准:	日期:
文件归档编号: MT-TCI-AGS-001		秘密级: 客户使用	

诊断帧：分配执行器 Frame ID-Control ID/Status ID [PID_Ctrl/PID_Status]

		ID	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
Assign Frame ID Range, Request	Master request	0x3C	NAD/7F	PCI	SID	Start_index	PID_Ctrl	PID_Status	0xFF	0xFF
				0x06	0xB7					
	Pos. Response	0x3D	NAD	PCI	RSID	0xFF	0xFF	0xFF	0xFF	0xFF
				0x01	0xF7					
Neg. Response	0x3D	NAD	0x03	0x7F	0xB7	0x12	0xFF	0xFF	0xFF	
Pending. Response	0x3D	NAD	0x03	0x7F	0xB7	0x78	0xFF	0xFF	0xFF	

诊断帧：设置执行器被动休眠

		ID	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
Sleep command	Master request	0x3C	0x00	0xFF	0xFF	0xFF	0xFF	0xFF	0xFF	0xFF

编制: Nick	日期: 2024/2/27	批准:	日期:
文件归档编号: MT-TCI-AGS-001		秘密级: 客户使用	

4. 功能逻辑

4.1 AGS 位置自学习校准

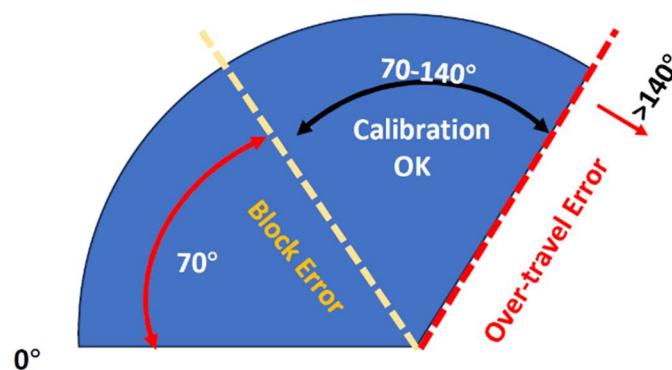
4.1.1 AGS 位置自学习校准的条件

- 1) AGS 执行器仅在以下情况下才需要校准
 - ① 上电复位且自学习前
 - ② 内部故障（例如堵转、过温、行程过调等）导致的校准复位
 - ③ ECM 启动破冰模式后的校准复位
- 2) AGS 执行器在自学校准完成前必须将 LIN 信号 AGS_CalblsReq_Rsp 设置为 0x01，直到校准顺序成功完成。
- 3) AGS 执行器需要自学习校准时，即 AGS_CalblsReq_Rsp=0x01，AGS 执行器忽略 ECM 的正常位置请求命令，直至 ECM 发送 AGSCalblsEnb_Req =0x1 【自学习校准请求使能】。

4.1.2 AGS 位置自学习校准的流程

自学习前位置角度定义：

- 1) 堵转：AGS 在全开挡点和全关挡点间的运动角度 $< 70^\circ$ ，执行器应判定其发生了堵转故障，停在第二个堵转点（全开位置）并施加对应扭矩的保持模式。
- 2) 机械过行程：AGS 在任意方向上均未检测到堵转点且运动角度 $> 140^\circ$ ，执行器应判定其发生了机械过行程故障。



编制：Nick	日期：2024/2/27	批准：	日期：
文件归档编号：MT-TCI-AGS-001		秘密级：客户使用	

自学习步骤顺序流程:

Step	XCU_AGSCtrlCmd_LIN1		AGS_StatusInfo_LIN1		Description
	AGSPosition_Req	AGSCalIsEnb_Req	AGS_ActualPosition_Rsp	AGS_CalIsReq_Rsp	
1	Any	0x0	0x7F	0x1	After the first power on, or when a block/break fault occur, the actuator is waiting for a calibration sequence
2	0x00 to 0x0F or 0xF0 to 0xFF	0x1	0x7F	0x1	Actuator is moving to open or closed end-stop.
3	Any	0x0	0x00 or 0xF0	0x1	The first end-stop is reached, the actuator is waiting for the second calibration command
4	0xF0 to 0xFF or 0x00 to 0x0F	0x1	Actual position	0x1	The actuator is moving to closed or open end-stop, actuator will update actuator position.
5	Any	0x0	0xF0 or 0x00	0x0	After reaching the target position, the actuator is waiting for a new position demand.

备注:

1. 自学习运动仅响应全开(0xF0~0xFF)或全关(0x00~0x0F)
2. 自学习过程中发生错误, AGS_CalIsReq_Rsp = 1, 执行器状态回至 Step 1
3. 新的自学习过程总是允许的, 此时执行器状态回至 Step 2
4. AGS 响应 AGSCalIsEnb_Req 信号的上升沿
5. 自学习过程完成后, 主控需释放 AGS_CalIsEnb_Req = 0.

编制: Nick	日期: 2024/2/27	批准:	日期:
文件归档编号: MT-TCI-AGS-001		秘密级: 客户使用	

4.1.3 AGS 自学习校准的位置反馈

- 1) 在自学习校准第一堵转点触碰前, 位置反馈信号 AGS_ActualPosition_Rsp 应保持默认值, 即 0x7F(Unknown Position)。
- 2) AGS 自学习校准第一堵转点触碰后, 位置反馈信号 AGS_ActualPosition_Rsp 开始上报给 ECM 以堵点位置为基准的实际位置。

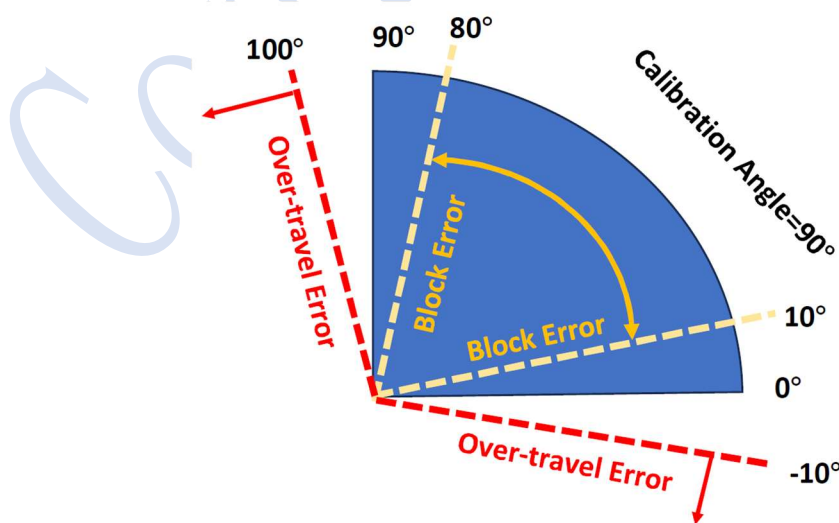
4.1.4 AGS 重新自学习校准

- 1) AGS 即使处于自学习校准状态, AGS 也必须响应 ECM 重新校准的控制命令: 接收到新自学习指令后, AGS 重复执行[§4.1.2 自学习校准流程](#)。
- 2) 由于执行器卡住或连接故障等原因, 自学习校准失败后, 必须接受重新自学习校准请求。
- 3) AGS 执行重新自学习校准过程时, 需清除前次校准状态及位置状态。

4.2 AGS 位置响应及请求

自学习后位置角度定义:

- 1) 堵转: AGS 最大运行角度 < 自学习角度 - 10° 时, 执行器应判定其发生了堵转故障, 并在当前位置施加对应扭矩的保持电流。
- 2) 机械过行程: 在任意方向, AGS 运行角度 > 自学习角度 + 10°, 执行器应判定其发生了机械过行程故障, AGS 将保持当前位置并施加对应扭矩的保持电流。



编制: Nick	日期: 2024/2/27	批准:	日期:
文件归档编号: MT-TCI-AGS-001		秘密级: 客户使用	

1) AGS 使用 8 位信号 AGS_ActualPosition_Rsp 向 ECM 发送执行器当前成功到达的位置，AGS 应发送与 ECM 的位置请求相同的最后成功到达位置。

AGS_ActualPosition_Rsp=0x00 -- 完全关闭状态【0%】

AGS_ActualPosition_Rsp=0x10~0xE0 -- 格栅中间状态【Step 1~Step 14】

AGS_ActualPosition_Rsp=0xF0 -- 完全打开状态【100%】

当自学习行程的角度为 90°时，AGS 执行器的步进运动间隔为 6°。

VCU_Position_Request (hex)	Position Step	Percentage	Comments
0x00-0x0F	0	0	Fully Closed Position
0x10-0x1F	1	6.7%	6°
0x20-0x2F	2	13.3%	12°
0x30-0x3F	3	20%	18°
0x40-0x4F	4	26.7%	24°
0x50-0x5F	5	33.3%	30°
0x60-0x6F	6	40%	36°
0x70-0x7F	7	46.7%	42°
0x80-0x8F	8	53.3%	48°
0x90-0x9F	9	60%	54°
0xA0-0xAF	10	66.7%	60°
0xB0-0xBF	11	73.3%	66°
0xC0-0xCF	12	80%	72°
0xD0-0xDF	13	86.7%	80°
0xE0-0xEF	14	93.75	84°
0xF0-0xFF	15	100	Fully Open Position

2) AGS 每次经过或到达新位置时都需实时更新 AGS_ActualPosition_Rsp, 不可到达目标位置时进行跳变显示。

3) 如果 AGS 驱动格栅运动过程中接收到新的位置请求，则必须立即转到新的请求位置，不可在完成正在进行的运动后再遵循新的请求。

4) AGS 执行器在响应 ECM 位置控制后，达到打开、部分打开、关闭或者部分关闭的位置后，自动施加保持扭力：执行器的最小保持扭矩电压为 7.2V，且在休眠模式下，无保持扭力。

编制：Nick	日期：2024/2/27	批准：	日期：
文件归档编号：MT-TCI-AGS-001		秘密级：客户使用	

4.3 休眠、唤醒及存储

4.3.1 被动休眠

AGS 执行器收到 ECM 的休眠指令后，AGS 执行器需将当前位置的信息存储在 Flash 或 EEPROM 中，在 ECM 唤醒 AGS 执行器后，无需重新学习校准位置，直接从 Flash 或 EEPROM 中读取当前位置，可立即响应 ECM 的控制指令，此功能可降低自学习的次数。

LIN 2.1 休眠指令

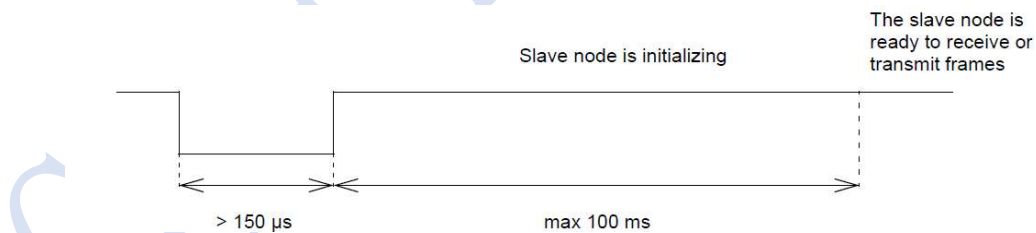
	ID	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
Master request	0x3C	0x00	0xFF	0xFF	0xFF	0xFF	0xFF	0xFF	0xFF

4.3.2 自动休眠

AGS 执行器在 LIN 丢失 4s，执行紧急安全模式运动后，需自动进入休眠模式。

4.3.3 唤醒

AGS 执行器休眠后，当在 LIN 总线上检测到大于 150us 的显性电平时，执行器需在 100ms 内响应 ECM 的控制指令。



4.4 紧急安全模式

在 AGS 执行器正常通电工作的情况下，一旦发生如下紧急情况，需完全打开叶片，以保证安全的空气进气要求：

- 1) AGS 执行器检测到芯片内部过温故障
- 2) AGS 执行器供电电压出现低压故障
- 3) LIN 节点无正确的 LIN 信号或者丢失 4 秒以上

编制：Nick	日期：2024/2/27	批准：	日期：
文件归档编号：MT-TCI-AGS-001		秘密级：客户使用	

备注：1) Safety Open 一旦启动，必须完成整个动作，且不能被打断

4.5 AGS 低电压管理

AGS 执行器必须检测到 AGS 的电源电压是否太低而无法正常运行。

低压保护时，LIN 通信必须保持正常工作，AGS 执行器需施加保持力。

- 1) AGS 必须通过将 AGS_VoltageFault_St 信号设置为 0x1 将错误报告给 ECM，电压阈值为 $7.5 \pm 0.3V$ 。
- 2) AGS_VoltageFault_St 信号必须保持为 0x1，直到电源电压增加到正常电压，电压恢复正常后，AGS_VoltageFault_St 设置为 0x0。电压阈值为 $8.5 \pm 0.3V$ 。

欠压保护时，LIN 通信保持正常工作，AGS 执行器不施加保持力

- 1) AGS 必须通过将 AGS_STA_UnderVolt 信号设置为 0x1 将错误报告给 ECM，电压阈值为 $6.5 \pm 0.3V$ 。

4.6 AGS 高电压管理

AGS 执行器必须检测到 AGS 的电源电压是否太高而无法正常运行。

高压保护时，LIN 通信必须保持正常工作，AGS 执行器需施加保持力。

- 1) AGS 必须通过将 AGS_VoltageFault_St 信号设置为 0x1 将错误报告给 ECM，电压阈值为 $17.5 \pm 0.3V$ 。
- 2) AGS_VoltageFault_St 信号必须保持为 0x1，直到电源电压增加到正常电压，电压恢复正常后，AGS_VoltageFault_St 设置为 0x0。电压阈值为 $16.5 \pm 0.3V$ 。

过压保护时，LIN 通信保持正常工作，AGS 执行器不工作且不施加保持力

- 1) AGS 必须通过将 AGS_VoltageFault_St 信号设置为 0x1 将错误报告给 ECM，电压阈值为 $20 \pm 0.3V$ 。

编制：Nick	日期：2024/2/27	批准：	日期：
文件归档编号：MT-TCI-AGS-001		秘密级：客户使用	

4.7 破冰模式

执行器处于堵转并且需要进行标定, 可在格栅开/闭方向进行对 Boost 命令的响应【破冰模式下, 执行器扭矩提升用于破除冰冻、泥泞等异物导致堵转】。主机必须发送 AGSBoostTrq_Req = 0x1, 以及一个格栅打开(0x64)或关闭(0x00)的命令来激活 boost 模式, 在 boost 模式期间, 执行器将向主机反馈“未知位置”状态: AGS_ActualPosition_Rsp = 0x7F 并通过 LIN 信号标志位 AGS_BoostTrq_Rsp = 0x1 来通知主机, 此时执行器工作在 boost 模式下。

破冰模式步骤流程:

Step	ECM_AGM1_Command		AGM1_ECM_Status		Description
	AGSPosition_Req	AGSBoostTrq_Req	AGS_ActualPosition_Rsp	AGS_BoostTrq_Rsp	
1	Any	0x0	Any	0x0	初始状态
2	0x00~0x0F	0x1	0x7F	0x1	Boost 模式下运动至全关位置 AGS_CalbIsReq_Rsp=0x1
3	Any	0	7F	0x0	设置下降沿
4	0xF0~0xFF	0x1	0x7F	0x1	Boost 模式下运动至全开位置 AGS_CalbIsReq_Rsp=0x1
5	Any	0x0	0x7F	0x0	Boost 模式结束, 请求 ECM 标定 AGS_CalbIsReq_Rsp=0x1

备注:

1. Boost Mode 只能接受全开或者全关位置指令, 其他位置指令忽略
2. Boost Mode 运动过程中, 执行器当前位置为 0x7F(Unknown Position)
3. 无论 Boost 成功与否, 执行器需重新自学习。
4. Boost Mode 响应 ECM AGSBoostTrq_Req 信号上升沿控制

编制: Nick	日期: 2024/2/27	批准:	日期:
文件归档编号: MT-TCI-AGS-001		秘密级: 客户使用	

4.8 AGS 默认重点软件参数

参数名称	默认值	单位
电机方向	CW: Open	
最小标定角度	70	Degree
最大标定角度	140	Degree
理论标定角度	90	Degree
紧急安全模式	Open @4 Seconds	
Initial NAD	0x1	
Configured NAD	0x1	
LIN Command Frame ID / PID	0x0E / 0x8E	
LIN Status Frame ID / PID	0x0F / 0xCF	
LIN Supplier ID	0x0188 【Jiangsu Motion Technology Co., Ltd】	

编制: Nick	日期: 2024/2/27	批准:	日期:
文件归档编号: MT-TCI-AGS-001		秘密级: 客户使用	

4.9 故障处理

故障触发条件	故障处理措施	故障清除条件	故障清除后措施
欠压保护 ($\leq 6.5V$)	打开叶片	电压 $> 7.5V$	施加自锁扭力
高温保护 ($T_{IC} \geq 130^{\circ}C$)	打开叶片	$T_{IC} \leq 120^{\circ}C$	叶片运动到指定位置
过温保护 ($T_{IC} \geq 140^{\circ}C$)	停止工作	$T_{IC} \leq 130^{\circ}C$	打开叶片
LIN 通信故障	打开叶片	LIN 通信恢复	叶片运动到指定位置
内部电气故障	停止工作	-	-

编制: Nick	日期: 2024/2/27	批准:	日期:
文件归档编号: MT-TCI-AGS-001		秘密级: 客户使用	