

三、检查与调整

基本规格

项目	规格
节气门体	节气门孔径 mm
	60
	节气门位置传感器
	霍尔式
	怠速控制伺服机构
	直流电机型式
引擎电控单元 <M/T>	ECU 型号
引擎电控单元<A/T>	ECU 型号
传感器	空气流量传感器
	热敏式
	大气压力传感器
	半导体式
	进气温度传感器
	热敏电阻式
	水温传感器
	热敏电阻式
	氧传感器
	氧化锆式
	油门踏板位置传感器
	滑动电阻
	车速传感器<M/T>
	磁阻式
执行器	防手动换档开关<A/T>
	触点开关式
	凸轮位置传感器
	霍尔式
	曲轴转角传感器
	巨磁式
	爆震传感器
	压电式
	动力转向液压开关
	半导体式
	发动机控制继电器型式
	接触开关式
	燃油泵继电器型式
	接触开关式
	喷油器形式和数量
	电磁式, 4 个
	喷射器识别号码
	节气门控制继电器
	接触开关式
	机油压力调节阀
	负载循环式电磁阀
	EGR 控制电磁阀
	步进马达
	曲轴箱通风阀
	负载循环式电磁阀

检修规格

项目		规格
进气温度传感器 电阻 k Ω	-20°C	13 - 17
	0°C	5.3 - 6.7
	20°C	2.3 - 3.0
	40°C	1.0 - 1.5
	60°C	0.56 - 0.76
	80°C	0.30 - 0.45
水温传感器 电阻 k Ω	-20°C	14 - 17
	0°C	5.1 - 6.5
	20°C	2.1 - 2.7
	40°C	0.9 - 1.3
	60°C	0.48 - 0.68
	80°C	0.26 - 0.36
氧传感器输出电压 (在运转状态) V		0.6 - 1.0
氧传感器加热器电阻 (在 20°C 状态) Ω		11 - 18
燃油压力 kPa	真空软管已脱开	基本怠速时约 324 - 334
	真空软管已连接	基本怠速时约 248
喷油器线圈电阻 (在 20°C 状态) Ω		10.5 - 13.5
节气门控制伺服线圈电阻 (在 20°C 状态) Ω		0.3 - 80
机油控制阀 (在 20°C 状态) Ω		6.9 - 7.9

密封胶

项目	规定密封胶	备注
发动机冷却液温度传感器螺纹部分	3M 螺纹锁紧用, 产品号 4171 或同等品	干性密封胶

专用工具

工 具	编 号	名 称	用 途
 <p>A: MB991824 B: MB991827 C: MB991910 D: MB991911 E: MB991825 F: MB991826</p>	MB991955 A: MB991824 B: MB991827 C: MB991910 D: MB991911 E: MB991825 F: MB991826	MUT-III 及附件 A: MUT-III 检测仪 B: MUT-III USB 接口线 C: MUT-III 主连接线 A (用在具有通讯接口的车辆上) D: MUT-III 主连接线 B (用在没有通讯接口的车辆上) E: MUT-III 检测接头 F: MUT-III 触发线	<ul style="list-style-type: none"> • 读故障代码 • MPI 系统检查 • 燃油压力测量 <div> <p>注意</p> <p>有通讯接口的车辆使用 MUT-III 主连接线 A 可以发送一个模拟车速信号, 若用 MUT-III 主连接线 B 则不具有此功能。</p> </div>
	MB991709	测试线	<ul style="list-style-type: none"> • 进行故障检测时测量电压 • 用示波器检测
	MB991316	测试线(4脚, 方形)	<ul style="list-style-type: none"> • 进行故障检测时测量电压 • 检测氧传感器
	MD998464	测试线(4脚, 方形)	<ul style="list-style-type: none"> • 进行故障检测时测量电压 • 检测氧传感器(后)
	MB991658	测试线	<ul style="list-style-type: none"> • 进行故障检测时测量电压 • 用示波器检测 • 检测数据流
	MD998709	连接软管	燃油压力测量

	MD998742	软管接头	
	MB991637	燃油压力测量组件	
	MB991981	燃油压力测量组件	
	MD998706	喷油器测量组件	检查喷油器的雾化状态
	MB991607	喷油器测量线	
	MD998741	喷油器测量接头	
	MB991976	喷油器测量固定组件	

故障诊断及维修流程

诊断说明

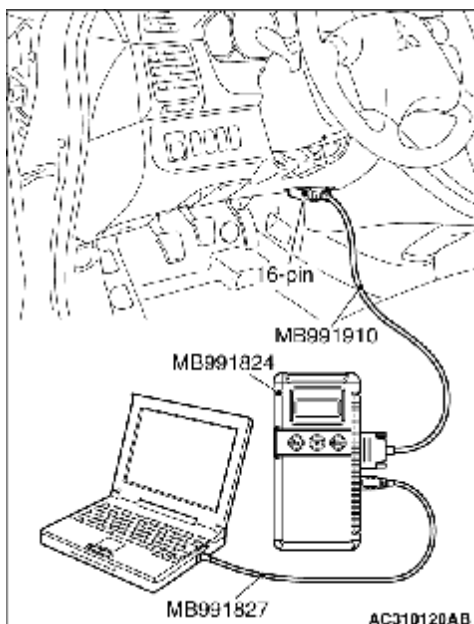
注意

诊断期间，若点火开关打开时，连接器没有连接，则可能会产生一个与其他系统相关的故障码。诊断完毕，记录所有的故障码并清除。

如何读取故障码

注意

必须先点火开关关闭，再连接或断开检测仪接线。



连接 MUT-III 检测仪到 16 脚的诊断接头，读取故障码。

注意

MUT-III 仪器的使用请参照 MUT-III 操作说明书

1. 确认点火开关在 "LOCK" (OFF) 位置。
2. 启动连接电脑。
3. 使用 MUT-III USB 线 MB991827 连接检测仪和电脑。
4. 连接 MUT-III 主连接线 A 到仪器通讯接口。
5. 连接 MUT-III 主连接线 A 到车辆诊断接头。
6. 打开检测仪电源开关。

注意

检测仪接通电源后，绿色的指示灯会亮起。

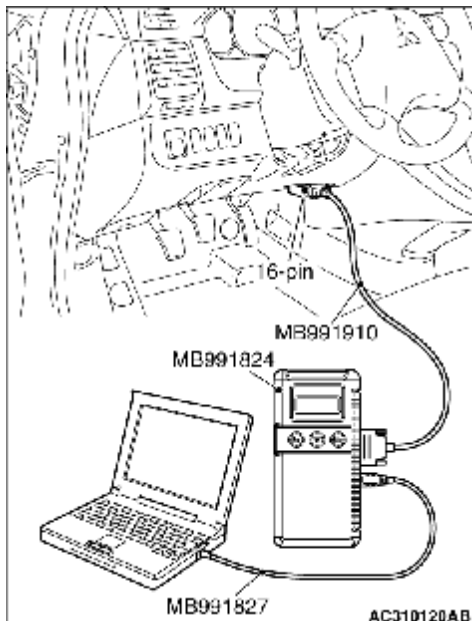
7. 在电脑上启动 MUT-III 系统，打开点火开关。
8. 读取故障码。
9. 关闭点火开关按照与连接相反的顺序拆下检测仪。

清除故障码

注意

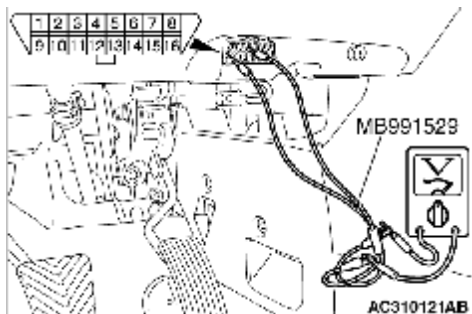
必须先点火开关关闭，再连接或断开检测仪接线。

连接 MUT-III 检测仪到诊断接口，清除故障码。方法同读取故障码。



输入信号检查 (用 MUT-III 检测仪)

1. 连接 MUT-III 检测仪到诊断接口，清除故障码。
检测仪依次执行各个开关的开/关动作，如果检测仪在每个开关动作时，它的蜂鸣器响一次，说明开关回路正常。



输入信号检查 (用电压表)

使用故障码检查线专用工具 (MB991529)连接电压表和诊断接口的 9#和接地端 (4#或 5#)，如果电压表的指针在每个开关动作时摆动一次，说明开关回路正常。

多点燃油喷射发动机的初始化程序

初始化程序

1. 点火开关转到"LOCK" (OFF) 位置，连接 MUT-III 检测仪到诊断接头。
2. 在屏幕上选择 初始化学习

维修	项目
更换发动机总成 *1,*2	全部
_ *3	断火相关
更换喷油器的学习 *2	学习空燃比
更换节气门体的学习 *2	怠速控制相关
更换爆震传感器的学习	学习爆震

注意	*1: 适用于自动变速箱的学习
注意	*2: 在学习后, 还要做发动机怠速的学习
注意	*3: MUT-III 仅是仪器显示项目, 不使用。

多点燃油喷射发动机的怠速学习程序

目的

更换发动机电控单元或初始化学习后, 怠速会不稳定, 因此需要进行发动机怠速的学习。

学习程序

1. 起动发动机, 热机至 80°C 以上。
2. 若发动机一直处于运转状态, 则不需要热机。
3. 关闭点火开关。
4. 等待 10 秒以上, 重新起动发动机。
5. 发动机在怠速下运行 10 分钟, 怠速学习完毕。

怠速学习的前提条件是:

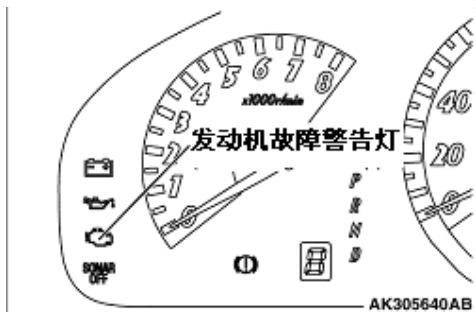
☆ 变速箱: N 档

☆ 关闭全部灯, 风扇, 空调及其他负载

☆ 水温达到 80°C 以上。

诊断功能

发动机警告灯（发动机检测灯）



如果发生了下列情况之一，与多点燃油喷射系统（MPI）有关的不正常情况，发动机警告灯会点亮。在发动机运转时，如果灯保持点亮或被点燃，则检查故障代码输出。

发动机警告灯检查项目

发动机-ECU
油门踏板位置传感器(主)
油门踏板位置传感器(副)
空气流量传感器
交流发电机
大气压力传感器
凸轮位置传感器
曲轴转角传感器
气缸失火
爆震传感器
电控节气门系统
水温传感器
喷油器
进气温度传感器
氧传感器
节气门位置传感器（主）
节气门位置传感器（副）
车速传感器<手动变速箱>

读取和清除故障码的方法请参照前面

诊断模式 2

1. 用 MUT-III 检测仪将发动机电控单元的诊断模式转到诊断模式 2。
2. 进行道路试验。
3. 读取故障码后维修。

4. 关闭再打开点火开关。

注意

关闭点火开关，发动机控制单元将从诊断模式 2 转到诊断模式 1。

5. 清除故障码。

使用 MUT-III 的数据流和执行器进行检查

1. 应用数据流和执行器功能进行检查。如果存在不正常，应检查和修理底盘电气配线和元件。
2. 修理后，用 MUT-III 再检查，检查不正常的输入和输出是否经过修理而恢复正常。
3. 清除存储器的故障码。
拆下 MUT-III，启动发动机，进行道路试验来确认问题是否已经消失。

故障防护功能参照表

当用故障诊断功能检测到主要传感器故障时，通过预先设定的保持驾驶安全状况的控制逻辑电路来控制汽车。

故障项目	故障时控制内容
空气流量传感器	利用节气门位置传感器信号和发动机转速信号（曲轴转角传感信号）来从预先设定的图中读取基本喷油器驱动正时和基本点火正时。
进气温度传感器	按进气温度 25℃ 控制。
大气压力传感器	气压按 101kPa（海平面）控制
节气门位置传感器（主）	<ul style="list-style-type: none"> • 通过节气门位置传感器（副）信号控制节气门位置。 • 传送油门踏板的行程，开启至大约标准开启角度的一半。 • 防止发动机反馈控制的运行。 • 发动机转速超过 3,000 r/min 时自动断油。 • 若节气门位置传感器（副）出现故障，仍可通过停止电控节气门系统抑制发动机的输出。
节气门位置传感器（副）	<ul style="list-style-type: none"> • 通过节气门位置传感器（主）信号控制节气门位置。 • 传送油门踏板的行程，开启至大约标准开启角度的一半。 • 防止发动机反馈控制的运行。 • 发动机转速超过 3,000 r/min 时自动断油。 • 若节气门位置传感器（主）出现故障，仍可通过停止电控节气门系统抑制发动机的输出。
油门踏板位置传感器（主）	<ul style="list-style-type: none"> • 由油门踏板位置传感器（副）侦测油门踏板行程，开启至大约标准开启角度的一半。

	<ul style="list-style-type: none"> • 发动机转速超过 3,000 r/min 时自动断油。 • 若油门踏板位置传感器 (副)出现故障,可通过停止电控节气门系统抑制发动机的输出。
油门踏板位置传感器 (副)	<ul style="list-style-type: none"> • 由油门踏板位置传感器 (主)侦测油门踏板行程,开启至大约标准开启角度的一半。 • 发动机转速超过 3,000 r/min 时自动断油。 • 若油门踏板位置传感器 (主)出现故障,可通过停止电控节气门系统抑制发动机的输出。
发动机冷却液温度传感器	冷却液温度按 80℃控制。
凸轮位置传感器	通常按照 1-3-4-2 的顺序无规则喷油。 但是, 点火开关被置于 ON 位置后, 完全不检测第 1 缸上止点。))
氧传感器	闭环下的空燃比控制被停止
爆震传感器	控制点火正时在高辛烷燃油和标准辛烷燃油之间转换。
点火线圈, 功率晶体管	在不正常点火时切断向气缸供油。
交流发电机 FR 端子	不根据电负荷进行交流发电机的输出控制。
失火	侦测到有失火状态, 则关闭相应的失火缸。
节气门位置回馈	通过停止电控节气门系统抑制发动机的输出。 防止发动机反馈控制的运行。
节气门伺服机构	<ul style="list-style-type: none"> • 通过停止电控节气门系统抑制发动机的输出。 • 防止发动机反馈控制的运行。
发动机电控单元	<ul style="list-style-type: none"> • 通过停止电控节气门系统抑制发动机的输出。 • 防止发动机反馈控制的运行。
动力控制模块与系统集成电路之间的通讯	<ul style="list-style-type: none"> • 传送油门踏板的行程, 开启至大约标准开启角度的一半 • 防止发动机反馈控制的运行。 • 发动机转速超过 3,000 r/min 时自动断油。
进气监控	<ul style="list-style-type: none"> • 通过停止电控节气门系统抑制发动机的输出。 • 防止发动机反馈控制的运行。
机油控制阀	<ul style="list-style-type: none"> • 不能切换到高速凸轮。 • 发动机转速超过 5,000 r/min 时自动断油。

故障码表

故障码		故障诊断项目
11	P0130/ P0135	1, 4 缸氧传感器系统
12	P0100	空气流量传感器系统
13	P0110	进气温度传感器系统
14	P0120	节气门位置传感器（副）系统
21	P0115	发动机冷却液温度传感器系统
22	P0335	曲轴转角传感器系统
23	P0340	凸轮位置传感器系统
24	P0500	车速传感器系统
25	P0105	大气压力传感器系统
31	P0325	爆震传感器系统
39	P0150/ P0155	2, 3 氧传感器系统
41	P0201 - P0204	喷油器系统
54	P0513	<澳大利亚、新西兰、海湾>专用
64	P0622	交流发电机 FR 端子
77	P1225	油门踏板传感器（副）系统
78	P0220	油门踏板传感器（主）系统
79	P0120	节气门位置传感器（主）系统
92	P1221	节气门电磁阀伺服控制系统
1A		1 缸失火
1B		2 缸失火
1C		3 缸失火
1D		4 缸失火
U1073		总线中断
U1102		ABS 电控单元超时
U1108		组合仪表电控单元超时
U1110		空调电控单元超时

注意

- 更换发动机电控单元前，必须先检查端子有无短路或断路。
- 检查发动机电控单元前，必须先检查接地端是否良好。

数据流参考表

项 号	检查项目	检查内容		标准范围	检查 程序号
11	1,4 缸氧 传感器	发动机：暖机状态 空燃比：减速时变稀， 加速时变浓。	从 4000rpm 使发动机急 减速	≤200 mV	故障码：11
			发动机急加速	600~1000 mV	
		发动机：暖机状态 用氧传感器信号检查空燃比，用 ECU 检查控制条件	发动机怠速时	≤400mV	
			2,500 r/min	600~1000mV (变化)	
12	空气流量 传感器 *1	I 发动机水温：80~95℃ I 灯及所有附件：OFF I 变速箱：空档	发动机怠速时	2.0 - 4.0 gm/s	-
			2,500 r/min	6.5 - 12.0 gm/s	
			发动机加速时	频率随转速增加而增大	
13	进气温度 传感器	点火开关：ON 或发动机运转	进气温度为 -20° C	-20° C	故障码：13
			进气温度为 0° C	0° C	
			进气温度为 20° C	20° C	
			进气温度为 40° C	40° C	
			进气温度为 80° C	80° C	
14	节气门位置 传感器 (副) *3	I 将节气门体上的进气管拆 下。 I 拆下电控节气门线接头， 使用专用工具 MB991658 连 接 3, 4, 5, 6 端子。 I 点火开关：ON	尽力关闭节气门阀 (用手指)	2,200 - 2,800 mV	故障码：14
			尽力打开节气门阀 (用手指)	≥4,000 mV	
16	电源供应电压	点火开关：ON		系统电压	检查程序： No. 22
18	曲轴信号 (点 火开关—ST)	点火开关：ON	发动机：停机	OFF	检查程序： No. 22
			发动机：起动	ON	
21	水温传感器	点火开关：ON 或发动机运转	发动机水温： -20° C	-20° C	故障码：21
			发动机水温： 0° C	0° C	
			发动机水温： 20° C	20° C	
			发动机水温： 40° C	40° C	
			发动机水温： 80° C	80° C	

项 号	检查项目	检查内容		标准范围	检查 程序号
22	曲轴角度 传感器	I 发动机：转动	比较分别从转速表和	相同	故障码：22
		I 转速表：连接	MUT-III 上读取的发动		
		发动机：怠速	发动机水温：-20° C	1,280 - 1,480 r/min	
			发动机水温：0° C	1,270 - 1,470 r/min	
			发动机水温：20° C	1,230 - 1,430 r/min	
			发动机水温：40° C	1,140 - 1,340 r/min	
			发动机水温：90° C	600 - 800 r/min	
25	大气压力 传感器	点火开关：ON	海拔高度：0m	101 kPa	-
			海拔高度：600m	95 kPa	
			海拔高度：1,200m	88 kPa	
			海拔高度：1,800m	81 kPa	
29	限制开关	点火开关：ON	排档杆：P or N	P, N	检查程序：No. 5
			排档杆：D, 2, L, 或 R	D, 2, L, R	
37	容积效率	I 发动机水温：80~95°C	怠速运转	15 - 35 %	-
		I 灯及所有附件：OFF	2,500 r/min	15 - 35 %	
		I 变速箱：空档	急加速	容积效率随转速增加而增大	
39	2, 3 缸氧 传感器	发动机：暖机状态 空燃比：减速时变稀， 加速时变浓。	从4000rpm使发动机急 减速	≤200 mV	故障码：39
			发动机急加速	600~1000 mV	
		发动机：暖机状态 用氧传感器信号检查空燃比，用 ECU 检查控制条件。	Idle operation	≤400mV	
			2,500 r/min	600~1000mV (变化)	
41	喷油器*2	I 发动机水温：80 - 95° C I 灯及所有附件：OFF I 变速箱：空档	发动机怠速	2.0 - 3.2 ms	-
			2,500 r/min	1.7 - 2.9 ms	
			发动机急加速	增加	
44	点火提前	I 发动机：暖机状态 I 使用正时灯（测量实际点 火正时）	发动机怠速	2 - 18° BTDC	检查程序 No. 26
			2,500 r/min	26 - 46° BTDC	
49	空调(A/C) 继电器	发动机：热车后，怠速运转	A/C 开关：OFF	OFF	检查程序：No. 25
			A/C 开关：ON A/C 压缩机不起动	OFF	

			A/C 开关: ON A/C 压缩机不起动	ON	
68	EGR 电磁阀	I 发动机水温: 80 - 95° C I 灯及所有附件: OFF I 变速箱: 空档	怠速运转 2,500 r/min	3 步阶 3 - 22 步阶	检查程序: No. 29
77	油门踏板位置传感器 (副)	点火开关: ON	松开油门踏板 逐渐踩下油门踏板 油门踏板踩到底	400 - 1,000 mV 随踏板下沉而增加 ≥3,600 mV	故障码: 77
78	油门踏板位置传感器 (主)	点火开关: ON	松开油门踏板 逐渐踩下油门踏板 油门踏板踩到底	800 - 1,200 mV 随踏板下沉而增加 ≥4,000 mV	故障码: 78
79	节气门位置传感器 (主) *3	I 将节气门体上的进气管拆下 I 拆下电控节气门线接头, 使用专用工具 MB991658 连接 3, 4, 5, 6 端子 I 点火开关: ON 发动机: 热机后怠速运转	尽力关闭节气门阀 (用手指) 尽力打开节气门阀 (用手指) 无负载 A/C 开关: "OFF" → "ON" 排档杆: "N" → "D"	300 - 700 mV ≥4,000 mV 500 - 700 mV 电压增加	故障码: 79
B4	动力转向油压传感器	发动机: 怠速运转	方向盘静止 方向盘转动 方向盘锁止	400 - 1,000 mV 电压增加 3,000 - 4,000 mV	检查程序: Procedure No. 31
24 *4	车速传感器	行驶 40 km/h		大约 40 km/h	-
81 *4	1, 4 缸长效燃油修正	I 发动机: 热机 I 转速 2,500 r/min 无负载 (闭环)		-13 to 13%	-
82 *4	1, 4 缸短效燃油修正	I 发动机: 热机 I 转速 2,500 r/min 无负载 (闭环)		-10 to 10%	-
87 *4	Calculation load value	发动机: 热机	怠速运转 2,500 r/min	15 - 40% 15 - 40%	-
88 *4	1, 4 缸燃油控制状态	发动机: 热机	2,500 r/min 急加速	闭环 开环	-
89 *4	2, 3 缸燃油控制状态	发动机: 热机	2,500 r/min 急加速	闭环 开环	-

注意	<p>*1: 对于新车(行驶约 500km 以内), 空气流量传感器的输出频率往往比标准频率高 10%。</p> <p>*2: 喷油器驱动时间表示曲轴转速低于 250rpm、电源供应电压为 11V 时的时间。</p> <p>*3: 检测完成后, 断开节气门控制马达的连接, 然后使用 MUT-III 清除在检测期间被记录的故障码。</p> <p>*4: 检查模式下选择的数据将不被显示。</p>
----	---

节气门体的清洁

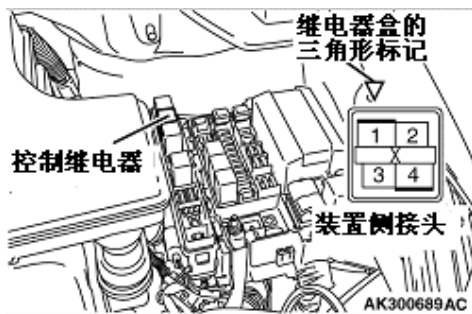
1. 自节气门体拆下进气软管。
2. 拆下节气门体总成。

注意

- 不要将清洁液直接对着节流阀。
- 确保清洁液没有从旁通孔进入马达也不能从轴进入传感器。

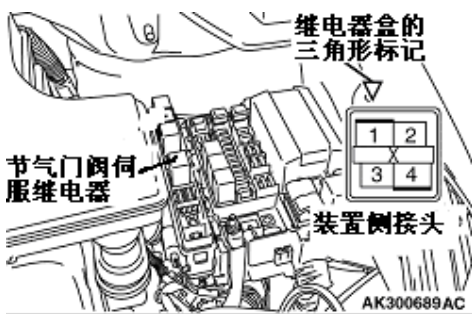
3. 将清洁液喷到清洁布上。
4. 用清洁布擦去节流阀上的脏物。
5. 安装节气门体总成。
6. 装上进气软管。

发动机控制继电器导通性检查



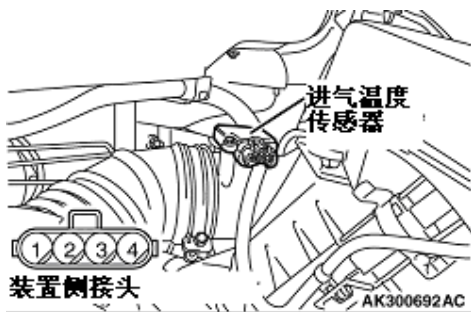
测试连接端	电瓶电压	标准状态
2 - 3	无电压	导通
1 - 4	无电压	不导通
	电压(连接电瓶(+)到3#端子 (-)到2#端子)	导通

节气门伺服控制继电器导通性检查



测试连接端	电瓶电压	标准状态
2 - 3	无电压	导通
1 - 4	无电压	不导通
	电压(连接电瓶(+)到3#端子 (-)到2#端子)	

进气温度传感器的检查



1. 拆下空气流量传感器线束接头。
2. 测量 1#端子和 4 号端子之间的电阻值。

标准值:

13 - 17 k Ω (at -20° C)
5.3 - 6.7 k Ω (at 0° C)
2.3 - 3.0 k Ω (at 20° C)
1.0 - 1.5 k Ω (at 40° C)
0.56 - 0.76 k Ω (at 60° C)
0.30 - 0.45 k Ω (at 80° C)

3. 拆下空气流量传感器。

用电吹风机加热进气温度传感器，再重新测量电阻值。

标准值:

温度 (° C)	电阻(k Ω)
高	底

3. 如果电阻值偏离标准值或电阻值保持不变，则应更换整个空气流量传感器总成。
4. 拧紧力矩: 1.8 \pm 0.6 N·m

发动机水温传感器的检查



注意

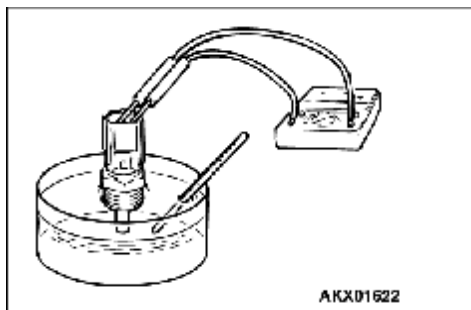
在拆下和安装时，不要让工具触碰连接器(树脂部分)。

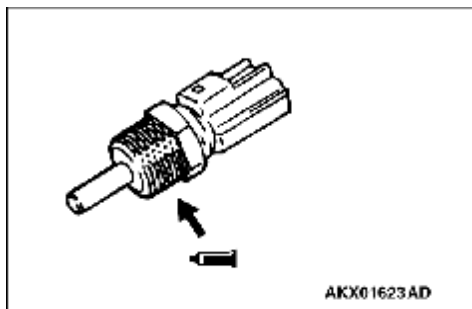
1. 拆下发动机水温传感器。
2. 将水温传感器的温度传感部分浸在热水中，检查电阻值。

标准值:

14 - 17 k Ω (at -20° C)
5.1 - 6.5 k Ω (at 0° C)
2.1 - 2.7 k Ω (at 20° C)
0.9 - 1.3 k Ω (at 40° C)
0.48 - 0.68 k Ω (at 60° C)
0.26 - 0.36 k Ω (at 80° C)

3. 如果电阻偏离标准值较大，则应更换传感器。





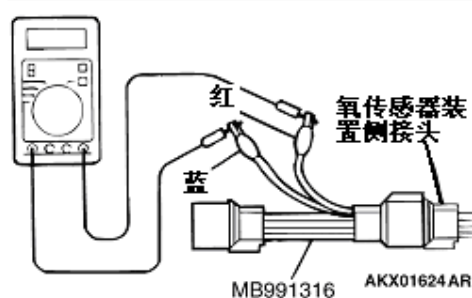
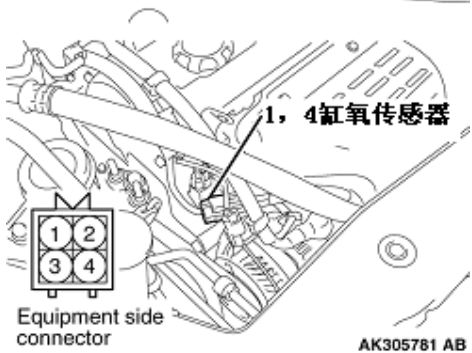
4. 在螺纹部分涂密封胶。

规定的密封胶:

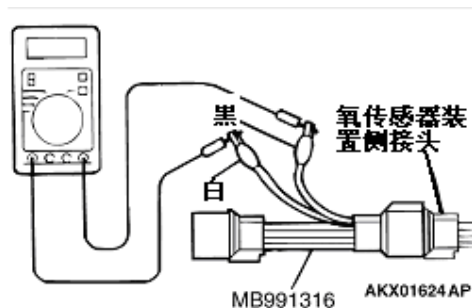
3M 螺母锁紧用 NO. 4171 或等同品

5. 安装水温传感器并拧紧到规定力矩。
6. 拧紧力矩: $29 \pm 10 \text{ N} \cdot \text{M}$

氧传感器的检查



2. 测量传感器 1#端子和 3#端子之间的电阻, 电阻应该 $11-18 \Omega$ 连续变化 (20°C)。
3. 如果没有连续变化, 更换氧传感器。
4. 热机到 80°C 以上。
5. 发动机保持 $4,500 \text{ r/min}$. 运行 5 分钟以上。
6. 连接数字电压表到 2#端子 (黑色探针) 和 4#端子 (白色探针)。



7. 发动机运行, 测量氧传感器的输出电压。

标准值:

发动机	氧传感器输出电压
运行	$0.6 - 1.0 \text{ V}$
注意	小心连接测试线, 不要损坏氧传感器。
	氧传感器加热器的输入电压必须 $\leq 12\text{V}$ 否

则会损坏。

注意

如果不能达到一定的温度(400° C 以上)即使氧传感器是正常的,在浓空燃比时它的输出电压也可能很低。因此,如果输出电压低,分别连接接线到 1#(红色探针)到电源的(+)和 3#端子(蓝色探针)到电源的(-),再检查。

8. 若传感器不良,则更换。

喷油器的检查



检查动作的声音

1. 发动机怠速运转,用听诊器检查喷油器动作的声音(滴答声)。

注意

即使被检查的喷油器不动作,也可能听到其他喷油器动作的声音。

2. 确认喷油器的声音随发动机转速的增加而增大。

注意

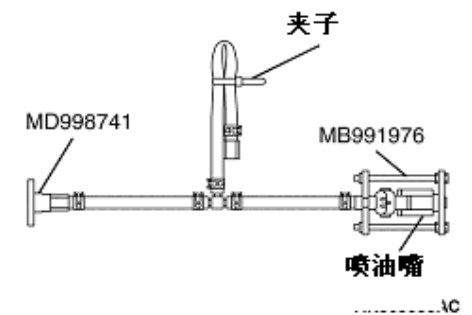
如果不能听到声音,请检查喷油器工作电路。

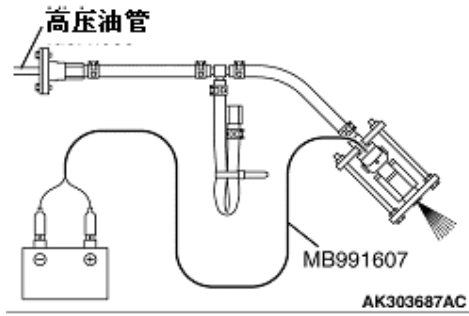
电阻的测量:

1. 拆下喷油器接头。
2. 测量端子之间的电阻:
标准值: 10.5 - 13.5 Ω (at 20°C)
3. 连接喷油器。

检查喷油器的状态

1. 运用防止燃油溢出方法。不能让燃油飞溅,因为油管里还有残压。
2. 拆下燃油高压管。
3. 拆下喷油器。
4. 使用喷油器测试设备(MD998706)
 - A. 安装喷油器到喷油器装置管,用喷油器夹持器(MB991976)修正。
 - B. 安装喷油器测试接头到装置管管接头。
 - C. 将燃油管折起,用夹子扎紧,防止燃油泄漏。





5. 安装喷油器测试设备(MD998706)到燃油高压管。
6. 连接 MUT-III 检测仪到测试接头。
7. 点火开关打开，但不起动。
8. 从 MUT-III 上的执行器动作测试中选择 07 项目进行燃油泵的测试。
9. 在喷油器和电瓶之间连接喷油器测试线 (MB991607) 起动喷油器。
10. Check 检查燃油雾化状态。
11. 停止喷油器动作，检查喷油嘴的泄漏情况。点火开关到"LOCK OFF"位置，拆下 MUT-III。
12. 起动喷油器直到燃油不再流出。将专用工具中的燃油吸出。
13. 拆下专用工具。
14. 如果燃油雾化状态不良或喷油嘴有燃油泄漏，更换喷油器。
15. 安装喷油器和高压油管。

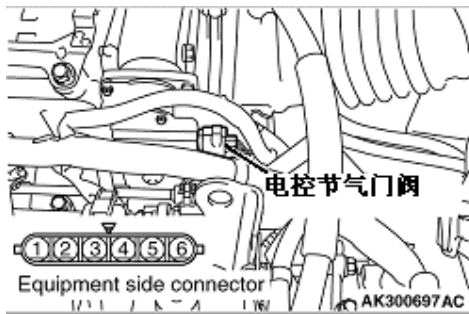
节气门伺服控制的检查

工作检查

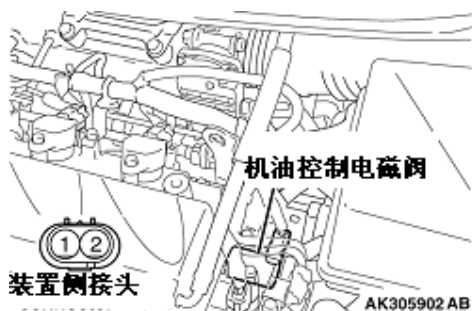
1. 自节气门体拆下进气软管。
2. 点火开关转到 ON 位置。
3. 踩下油门踏板，确认节气门阀能自如开启和关闭。

检查线圈电阻

1. 拆下电控节气门阀连接器。
2. 测量节气门阀连接器 1#端子和 2#端子的电阻。
标准值： 0.3 - 100 Ω (at 20°C)
3. 如果电阻超出标准值，更换节气门体总成。



机油控制电磁阀检查



工作检查

1. 拆下机油控制电磁阀。

注意

为了防止烧线圈，尽量保持电压的稳定（拆卸动作要快）。

2. 连接电瓶电压到机油控制阀的端子，确认控制阀发出滴答声。

测量端子间的电阻

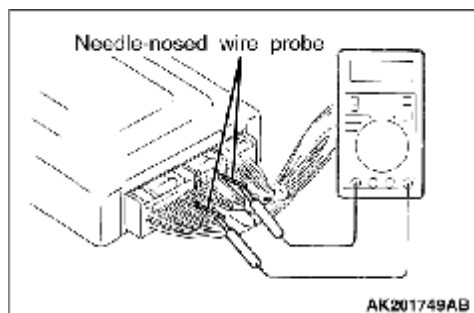
1. 拆下机油控制阀接头。

2. 测量控制阀端子间的电阻。

标准值： 6.9 - 7.9 Ω (at 20°C)

3. 若电阻超出标准值，请更换。

发动机 ECU 端子的检查



端子电压检查

1. 将细探针接到电压表的探针上。
2. 将细探针插到 ECU 各接头的端子(从线束侧)内，并参照检查表以测量各端子的电压值。

注意

1. 在 ECU 端子与线束接头连接的状态下进行电压的测量。
2. 将线束接头从 ECU 端子内拉出一些，使探针较容易触及接头的端子，方便检查。
3. 可不必按检查表的顺序进行检查。

注意

检查时如果不小心插错端子而发生短路时，会损坏线束、传感器、ECU 或其它元件，
所以检查时须务必小心。

3. 如果电压值检查结果与标准值有差异，则检查相关的传感器、执行器及线束，必要时需修理或更换。
4. 修理或更换后，用电压表再检查一次，确认故障是否排除。

端子号	检查项目	检查条件(发动机状况)	正常状况
1	第一缸喷油器	发动机暖机后怠速运转时, 突然踩下加速踏板	电压从 9~13V 瞬间略微下降。
5	第二缸喷油器		
14	第三缸喷油器		
21	第四缸喷油器		
3	EGR 电磁阀(A)	点火开关: 热机后立刻打开	大约在 5 - 8 V* 波动(3 秒内)
12	EGR 电磁阀(B)		
19	EGR 电磁阀(C)		
26	EGR 电磁阀(D)		
8	A/C 继电器 (本土)	<ul style="list-style-type: none"> 发动机: 怠速 空调开关: OFF → ON(空调压缩机工作) 	系统电压 ≤ 1V
	燃油泵继电器 (出口)	点火开关: ON	系统电压
		发动机在怠速时	≤ 1V
10	2,3 氧传感器加热器	发动机: 热机后怠速运转	9 - 11 V
		发动机: 5,000 r/min	系统电压
15	节气门伺服机构控制继电器	点火开关: ON	System voltage
		发动机暖机后以 3500rpm 运转	≤ 1V
16	燃油泵继电器 (本土)	点火开关: ON	系统电压
		发动机在怠速时	≤ 1V
	A/C 继电器 (出口)	<ul style="list-style-type: none"> 发动机: 怠速 空调开关: OFF → ON(空调压缩机工作) 	系统电压 ≤ 1V
17	风扇控制器	散热器风扇和冷凝器不运转	0 - 0.3 V*
		散热器风扇和冷凝器运转	≥ 0.7 V*
23	净化控制电磁阀	点火开关: ON	系统电压
		发动机暖机后以 3500rpm 运转	≤ 1V
25	1,4 氧传感器加热器	发动机: 热机后怠速运转	9 - 11 V
		Engine: 急加速	系统电压
31	点火线圈 No. 1	发动机: 3,000 r/min	0.3 - 3.0 V*
32	点火线圈 No. 2		
35	点火线圈 No. 3		
52	点火线圈 No. 4		

34	电源供应	点火开关：ON		系统电压
43				
40	离合器踏板位置开关 <M/T>	踩下离合器踏板		系统电压
		释放离合器踏板		≤1V
45	交流发电机 G 端子	I 发动机：预热，怠速（散热器风扇：OFF）		系统电压
		I 前灯：OFF→ON		
		I 后除霜灯开关：OFF→ON		
		I 停车灯：ON		
50	点火开关- IG	I 点火开关： "ON"		系统电压
51	点火开关—ST	发动机：起动		≥8V
57	控制继电器 —动力供应	点火开关： "LOCK" (OFF)		系统电压
		点火开关： "ON"		≤1V
58	动力供应支持	点火开关： "LOCK" (OFF)		系统电压
63	空气流量传感器	发动机：逐渐提速		电压随转速增加而增加
70	曲轴转角传感器	发动机：转动		0.4 - 4.0 V
		发动机：怠速		2.0 - 3.0 V
71	凸轮位置传感器	发动机：转动		2.0 - 4.8 V
		发动机：怠速		3.0 - 4.0 V
79	车速传感器 <M/T>	I 点火开关：ON		0 <=> 5 V （反复变化）
		I 缓慢向前移动车辆		
84	动力转向开关	发动机： 暖机后怠速运转	方向盘静止	0.4 - 1.0 V
			方向盘转动	电压增加
			方向盘锁紧	3.0 - 4.0 V
86	交流发电机 FR 端子	I 发动机：预热，怠速（散热器风扇：OFF）		电压减小
		I 前灯：OFF→ON		
		I 后除霜灯开关：OFF→ON		
		I 停车灯：ON		
92	油门的动力供应电压	点火开关： "ON"		4.5 - 5.5 V
95	机油控制电磁阀	点火开关： "ON"		系统电压
		发动机：热机, 4,000 r/min		4.0 - 10 V*
97	传感器附加电压	点火开关： "ON"		4.9 - 5.1 V
98	水温传感器	点火开关： "ON"	水温： -20℃	3.9 - 4.5 V
			水温： 0℃	3.2 - 3.8 V

			水温: 20°C	2.3 - 2.9 V
			水温: 40°C	1.3 - 1.9 V
			水温: 60°C	0.7 - 1.3 V
			水温: 80°C	0.3 - 0.9 V
99	进气温度传感器	点火开关: "ON"	进气温度: -20°C	3.8 - 4.4 V
			进气温度: 0°C	3.2 - 3.8 V
			进气温度: 20°C	2.3 - 2.9 V
			进气温度: 40°C	1.5 - 2.1 V
			进气温度: 60°C	0.8 - 1.4 V
			进气温度: 80°C	0.4 - 1.0 V
106	节气门位置传感器的动力供应电压	点火开关: "ON"		4.5 - 5.5 V
107	油门踏板位置传感器(副)	点火开关: "ON"	释放油门踏板	0.335 - 0.935 V
			踩下油门踏板	4.0 V or more
108	2,3 氧传感器	发动机: 热机后, 运转在 2,500 r/min (用数字表检查)		0 <=> 0.8 V (反复变化)
109	1,4 氧传感器	发动机: 热机后, 运转在 2,500 r/min (用数字表检查)		0 <=> 0.8 V (反复变化)
113	节气门位置传感器(副)	1. 拆下进气软管及节气门位置传感器。 2. 用专用工具 (MB991658). 连接端子 3#, 4#, 5#, 6#。 3. 点火开关: "ON"	尽力关闭节气门阀 (用手指)	a) - 2.8 V b)
			尽力打开节气门阀 (用手指)	≥4.6 V
114	油门踏板位置传感器(主)	点火开关: "ON"	释放油门踏板	0.335 - 0.935 V
			踩下油门踏板	≥4.0 V
115	节气门位置传感器(主)	1. 拆下进气软管及节气门位置传感器。 2. 用专用工具 (MB991658). 连接端子 3#, 4#, 5#, 6#。 3. 点火开关: "ON"	尽力关闭节气门阀 (用手指)	0.3 - 0.7 V
			尽力打开节气门阀 (用手指)	≥4.0 V

132	节气门伺服控制机构的动力供应电压	点火开关: "ON"	系统电压
133	节气门伺服控制机构(+)	<ul style="list-style-type: none">点火开关: "ON"油门踏板: 全开→全关	来自电瓶的电压少量减少 (大约 2 V)
141	节气门伺服控制机构(-)	<ul style="list-style-type: none">点火开关: "ON"油门踏板: 全开→全关	来自电瓶的电压少量减少 (大约 2 V)
注意	*:模拟电压表显示平均电压 (数字电压表不能显示平均电压)。		

发动机电控单元连接器的端口排列

发动机ECU接头									
C-110		C-111		C-112		C-113		C-114	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	6	14	21						
	</								

电控电压线束侧接头端子的配置:

Engine ECU <M/T> or Engine A/T ECU <A/T> Harness Side Connector



AKS0810AC

端子号码	检查项目	正常状况
1 - 34	No. 1 喷油器	10.5 - 13.5 Ω (At 20°C)
5 - 34	No. 2 喷油器	
14 - 34	No. 3 喷油器	
21 - 34	No. 4 喷油器	
3 - 34	EGR 电磁阀 (A)	20 - 24 Ω (at 20°C)
12 - 34	EGR 电磁阀(B)	
19 - 34	EGR 电磁阀(C)	
26 - 34	EGR 电磁阀(D)	
10 - 34	2,3 缸氧传感器加热器	11 - 18 Ω (at 20°C)
25 - 34	1,4 缸氧传感器加热器	
23 - 34	净化电磁阀	30 - 34 Ω (At 20°C)
33 - 车身搭铁	ECU 搭铁	导通性 ($\leq 2 \Omega$)
42 - 车身搭铁		
144 - 车身搭铁		
145 - 车身搭铁		
34 - 95	机油控制电磁阀	6.9 - 7.9 Ω (at 20°C)
96 - 98	水温传感器	14 - 17 k Ω (水温: -20°C)
		5.1 - 6.5 k Ω (水温: 0°C)
		2.1 - 2.7 k Ω 水温: 20°C)
		0.9 - 1.3 k Ω (水温: 40°C)

		0.48 - 0.68 k Ω (水温: 60°C)
		0.26 - 0.36 k Ω (水温: 80°C)
96 - 99	进气温度传感器	13 - 17 k Ω (进气温度: -20°C)
		5.3 - 6.7 k Ω (进气温度: 0°C)
		2.3 - 3.0 k Ω (进气温度: 20°C)
		1.0 - 1.5 k Ω (进气温度: 40°C)
		0.56 - 0.76 k Ω (进气温度: 60°C)
		0.30 - 0.42 k Ω (进气温度: 80°C)
133 - 141	节气门伺服控制机构	0.3 - 100 Ω (at 20°C)

故障征兆检查表

项目	故障征兆		检查顺序
无法用 MUT-III 通讯	无法与发动机 ECU 通讯		1
发动机警告灯	点火开关 ON 时, 发动机警告灯不会立即亮		2
	发动机警告灯无法熄灭		3
起动	无法起动 (无点火)	起动机无法起动	4 <M/T>, 5 <A/T>
	无法起动 (起动机运转, 无点火)	起动机运转, 曲轴转动, 但气缸不点火。	6
	无法起动 (有点火, 不能维持)	起动不久就熄火	7
	起动方式不正确(长时间起动)	长时间起动发动机	
怠速不稳	怠速不稳	发动机怠速不稳, 一般判断的方式是使用转速表, 或感觉方向盘、排档杆、车身的震动等。	8
	怠速不正确	无法达到适当的怠速	
	发动机怠速熄火	发动机怠速熄火	
发动机熄火	起动时熄火	油门踏板踩下时, 发动机就熄火。	9
	减速时熄火	发动机在减速时熄火	10
行驶时	发动机不提速	油门踏板踩下时发动机无法提速	11

	加速迟滞	加速迟滞是指车辆在行驶过程中欲加速时，当油门踏板踩下时，车速无法立刻上升，加速反应迟缓或发动机转速暂时下降。严重的加速迟滞称为“下降”。	12
	加速不良	加速不良是指加速效果无法根据节气门的开度而获得应有的加速性(虽然加速过程很平顺)，或是无法达到最高车速。	
	加速失调	加速失调是指当油门踏板开始踩下时，发动机转速未能立即上升	
	抖动	车辆在小负荷匀速行驶时，当车速发生变化时，车辆会前后抖动	
	加速或加速时会感觉到较大的碰撞或震动	发动机加速时会感觉到较大的碰撞或震动	13
	减速时会感觉到较大的碰撞或震动	发动机减速会感觉到较大的碰撞或震动。	14
	爆震	车辆在行驶时，发动机发出尖锐的敲缸声音。	15
	点火正时偏移	基本点火正时发生偏移。	16
熄火时	持续运转	点火开关关闭后，发动机仍然运转	17
废气	怠速时异味，白烟，黑烟，CO/HC 浓度过高	怠速时异味，白烟，黑烟，CO/HC 浓度过高	18
充电性能	电瓶没电	电瓶没电或充电性能不良	19
水温	过高	发动机的温度过高	20
	风扇马达异常	点火开关打开时，风扇马达异常转动（于水温无关）	21