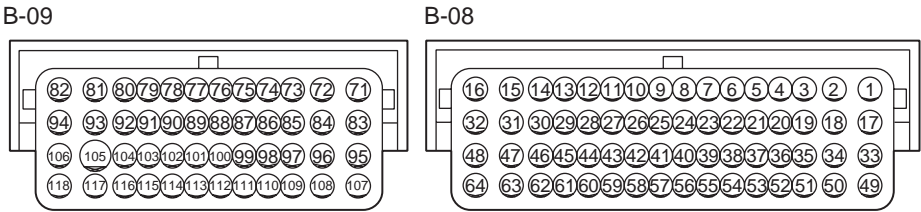


发动机-ECU 线束侧连接器



AK502911AN

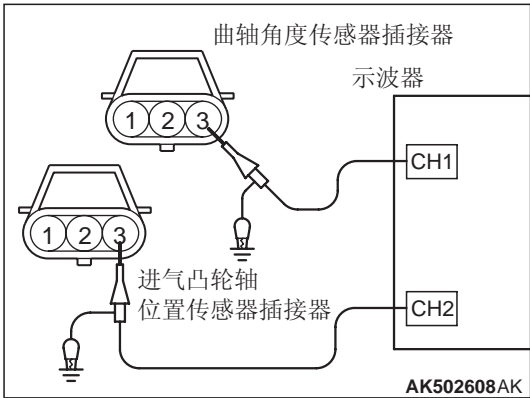
端子号	检查项目	标准值，正常情况（检查情况）
1 – 82	进气气门正时调节油压控制阀	6.9 – 7.9 Ω（20° C 时）
15 – 16	节气门控制伺服	0.3 – 80 Ω（20° C 时）
17 – 82	排气气门正时调节油压控制阀	6.9 – 7.9 Ω（20° C 时）
26 – 27	发动机冷却液温度传感器	14 – 17 kΩ（–20° C 时）
		5.1 – 6.5 kΩ（0° C 时）
		2.1 – 2.7 kΩ（20° C 时）
		0.9 – 1.3 kΩ（40° C 时）
		0.48 – 0.68 kΩ（60° C 时）
		0.26 – 0.36 kΩ（80° C 时）
34 – 82	氧传感器（前）加热器	4.5 – 8.0 Ω（20° C 时）
35 – 82	氧传感器（后）加热器	4.5 – 8.0 Ω（20° C 时）
37 – 82	净化控制电磁阀	22 – 26 Ω（20° C 时）
71 – 车身接地	ECU 接地	导通（小于等于 2 Ω）
81 – 车身接地		
83 – 车身接地		
93 – 车身接地		
88 – 89	进气温度传感器	13 – 17 kΩ（–20° C 时）
		5.3 – 6.7 kΩ（0° C 时）
		2.3 – 3.0 kΩ（20° C 时）
		1.0 – 1.5 kΩ（40° C 时）
		0.56 – 0.76 kΩ（60° C 时）
		0.30 – 0.45 kΩ（80° C 时）

使用示波器的检查程序

M1131154502743

可通过观察示波器上的波形来目视检查传感器的输出信号和促动器促动信号的状况。

进气门凸轮轴位置传感器和曲轴角度传感器
测量方法



1. 断开进气门凸轮轴位置传感器插接器，然后在独立插接器之间插入专用工具测试线束（MB991709）。（一定要将所有端子配对）。
2. 断开曲轴角度传感器插接器，然后在独立插接器之间插入专用工具测试线束（MB991709）。（一定要将所有端子配对）。

3. 将示波器各通道的探针分别连接到进气门凸轮轴位置传感器插接器的 3 号端子和曲轴角度传感器插接器的 3 号端子。

备用方法（在发动机 -ECU 处测量）

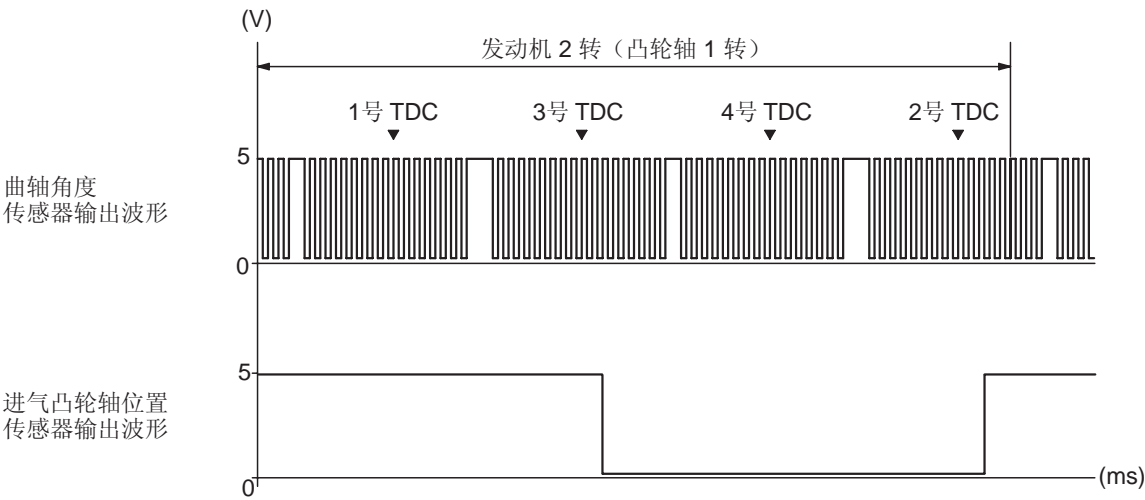
1. 断开发动机 -ECU 插接器，然后在中间连接专用工具发动机 - 变速器总成 ECU 检查线束（MB992110）。
2. 将示波器专用波形传感器连接到发动机 -ECU 的 14 号端子（检查进气门凸轮轴位置传感器信号波形时）。
3. 将示波器专用波形传感器连接到发动机 -ECU 的 8 号端子（检查曲轴角度传感器信号波形时）。

标准波形

观察情况

功能	特殊波形
波形高度	低
波形选择器	显示
发动机	怠速

标准波形



AK604734AC

波形说明

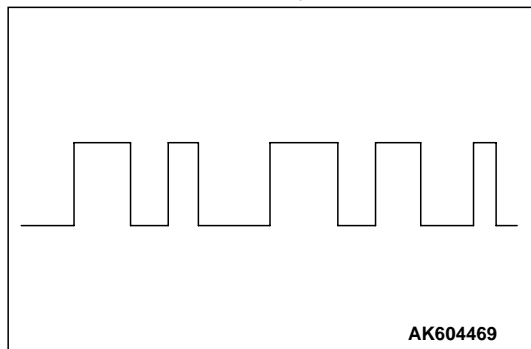
- 进气门凸轮轴位置传感器用于检测每个气缸的压缩上死点。可通过同步观察该信号与曲轴角度传感器信号来识别各气缸。

- 曲轴角度传感器用于检测各气缸的曲轴转角。当发动机转动两周时，会输出 72 次曲轴角度传感器信号（包括缺齿）。
- 发动机 ECU 使用曲轴角度传感器的下降沿信号（从 5 至 0 V）执行发动机控制。上升沿信号（从 0 至 5 V）的位置不影响控制。

波形观察点

- 验证传感器信号频率是否随发动机转速增加。

异常波形示例



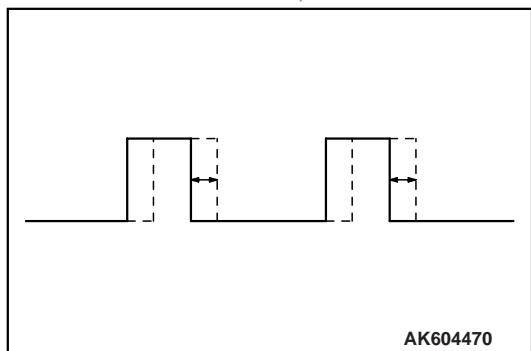
示例 1

波形特性

发动机未起动时会输出矩形波形。

故障原因

传感器接口发生故障



示例 2

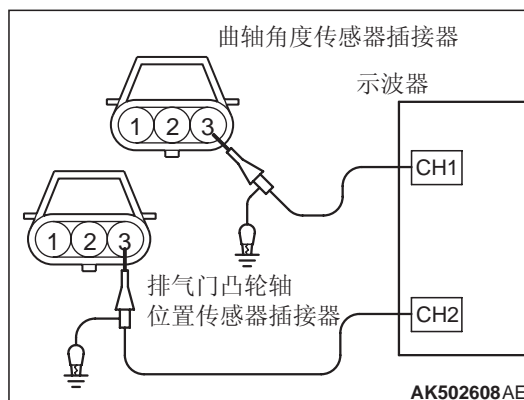
波形特性

波形向前或向后出现位移。

故障原因

正时链松动
传感部分异常

排气门凸轮轴位置传感器和曲轴角度传感器测量方法



1. 断开排气门凸轮轴位置传感器插接器，然后在独立插接器之间插入专用工具测试线束（MB991709）。（一定要将所有端子配对）。
2. 断开曲轴角度传感器插接器，然后在独立插接器之间插入专用工具测试线束（MB991709）。（一定要将所有端子配对）。
3. 将示波器各通道的探针分别连接到排气门凸轮轴位置传感器插接器的 3 号端子和曲轴角度传感器插接器的 3 号端子。

备用方法（在发动机 -ECU 处测量）

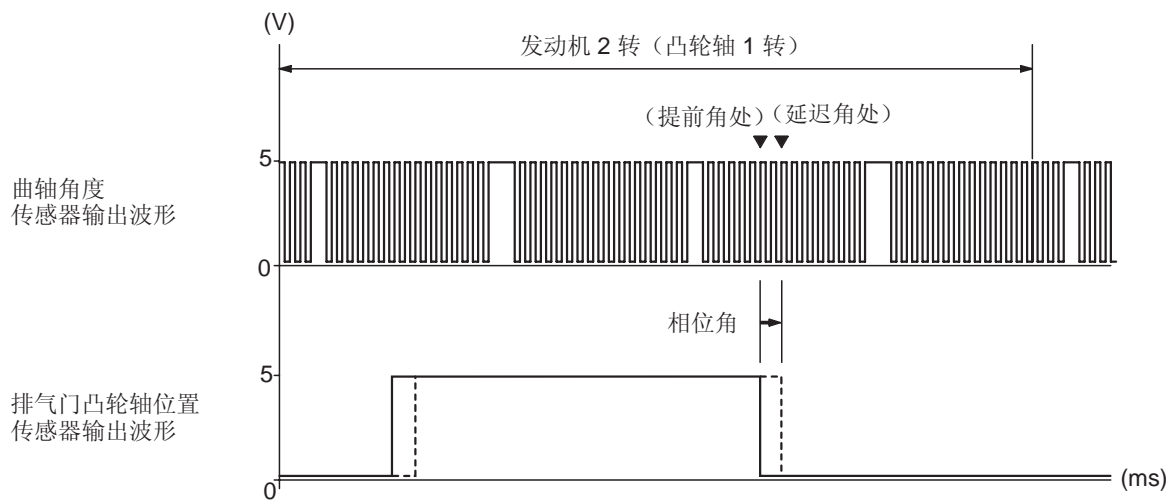
1. 断开发动机 -ECU 插接器，然后在中间连接专用工具发动机 - 变速器总成 ECU 检查线束（MB992110）。
2. 将示波器专用波形传感器连接到发动机 -ECU 的 7 号端子（检查排气门凸轮轴位置传感器信号波形时）。
3. 将示波器专用波形传感器连接到发动机 -ECU 的 8 号端子（检查曲轴角度传感器信号波形时）。

标准波形

观察情况

功能	特殊波形
波形高度	低
波形选择器	显示
发动机	怠速

标准波形



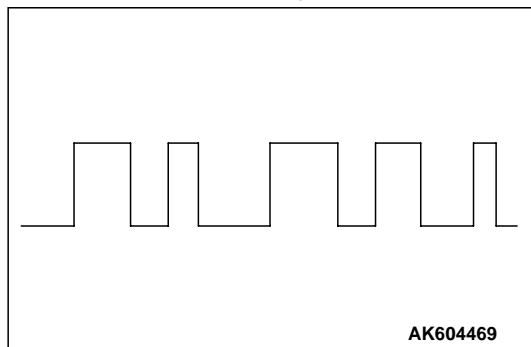
AK800719AB

波形说明

- 排气门凸轮轴位置传感器用于检测排气门凸轮轴的位置，凸轮轴每转一圈，传感器就根据排气侧凸轮轴上的开口相应地输出一个脉冲。
- 当低负荷工作变为高负荷工作时，排气门凸轮轴位置传感器的波形从最大提前角位置朝延迟角度方向移动。

波形观察点

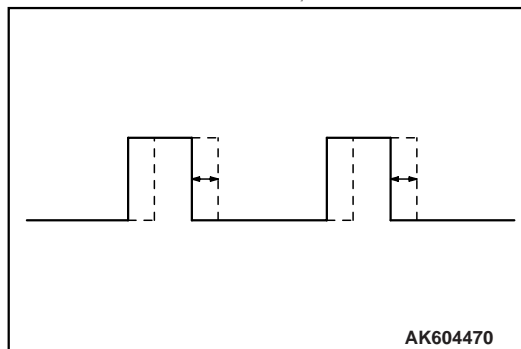
- 验证当低负荷工作变为高负荷工作时，排气门凸轮轴位置传感器的输出波形发生改变。

异常波形示例**示例 1****波形特性**

发动机未起动时会输出矩形波形。

故障原因

传感器接口发生故障

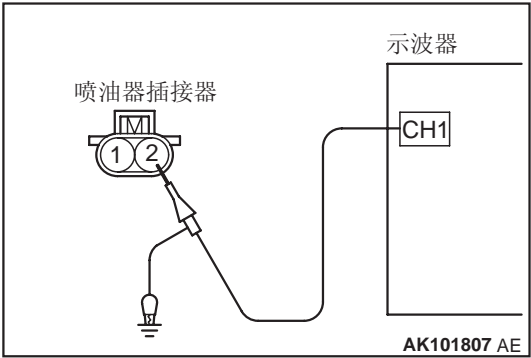
**示例 2****波形特性**

波形向前或向后出现位移。

故障原因

正时链松动
传感部分异常

喷油器
测量方法

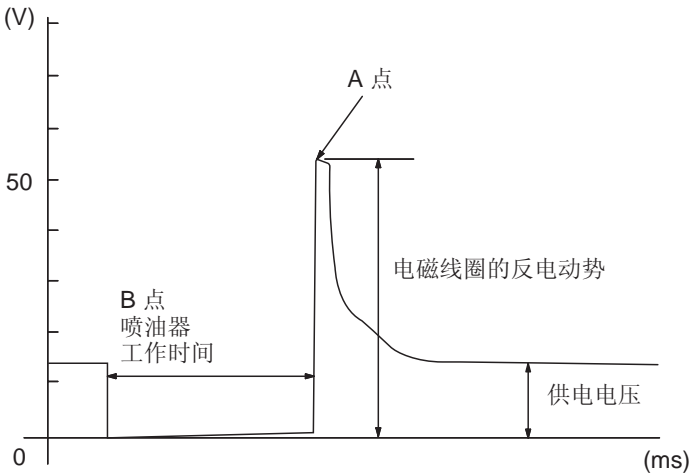


1. 断开喷油器插接器，然后将专用工具测试线束（MB991709）插到各插接器中间。（一定要将所有端子配对）。
2. 将示波器探针连接到喷油器插接器的 2 号端子。

备用方法（在发动机 -ECU 处测量）

1. 断开发动机 -ECU 插接器，然后在中间连接专用工具发动机 - 变速器总成 ECU 检查线束（MB992110）。

标准波形



AK703483AE

波形说明

- 显示正常的供电电压。当发动机 -ECU 输出喷油器驱动信号 ON 时，在信号接通期间，电压降低到约 0 V。（见 B 点。）
- 当发动机 -ECU 停止输出喷油器驱动信号时，由于线圈的反向电动势引起出现电压峰值。（见 A 点。）然后，供电电压返回其正常值。

2. 将示波器专用波形传感器连接到发动机 -ECU 的 2 号端子（检查第 1 缸时）。
3. 将示波器专用波形传感器连接到发动机 -ECU 的 3 号端子（检查第 2 缸时）。
4. 将示波器专用波形传感器连接到发动机 -ECU 的 18 号端子（检查第 3 缸时）。
5. 将示波器专用波形传感器连接到发动机 -ECU 的 19 号端子（检查第 4 缸时）。

标准波形

观察情况

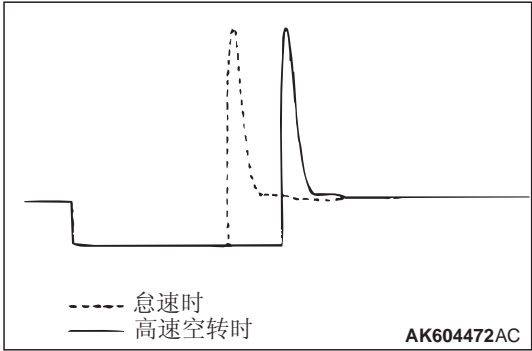
功能	特殊波形
波形高度	可变
可变旋钮	观察波形时进行调整
波形选择器	显示
发动机	怠速

- 喷油器工作时间：由发动机 -ECU 根据各种传感器输出数值确定的燃油喷射时间。喷油器工作时间 = 有效喷射持续时间 + 无效喷射持续时间（无效喷射持续时间：针对由于供电电压降低导致的喷油器响应延迟的补偿）
- 电磁线圈的反向电动势：当发动机 -ECU 停止输出喷油器驱动信号时，在喷油器线圈中产生反向电动势。
- 供电电压：当发动机 -ECU 停止输出喷油器驱动信号 ON 时，显示供电电压。如果供给电压过低，则由于无效喷射时间变长，导致喷油器工作时间变长。

波形观察点

• A 点：电磁线圈反向电动势的大小：

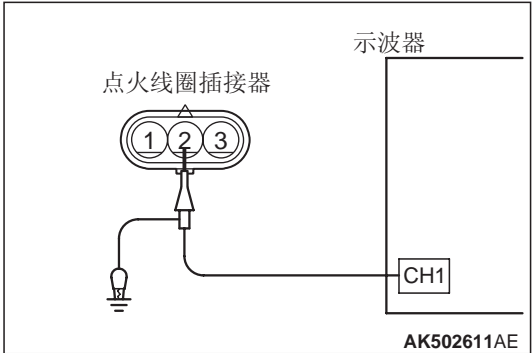
电磁线圈反向电动势较低或根本未出现。	喷油器电磁线圈短路
--------------------	-----------



B 点：喷油器工作时间

工作时间	与 M.U.T.-III 上的显示时间一致。
强制进行过度加速。	驱动时间会暂时大幅延长，然后稳定在对应于发动机转速的水平。

点火线圈（功率晶体管控制信号）
测量方法



1. 断开点火线圈插接器，然后将专用工具测试线束（MB991709）插入各独立插接器中间。（一定要将所有端子配对）。
2. 将示波器探针连接到点火线圈插接器的 2 号端子。
3. 为验证点火提前角，同时观察曲轴角度传感器输出信号。

备用方法（在发动机 -ECU 处测量）

1. 断开发动机 -ECU 插接器，然后在中间连接专用工具发动机 - 变速器总成 ECU 检查线束（MB992110）。
2. 将示波器探针连接到发动机 -ECU 的 4 号端子。（检查第 1 缸。）
3. 将示波器探针连接到发动机 -ECU 的 5 号端子。（检查第 2 缸。）
4. 将示波器探针连接到发动机 -ECU 的 20 号端子。（检查第 3 缸。）
5. 将示波器探针连接到发动机 -ECU 的 21 号端子。（检查第 4 缸。）

标准波形

观察情况

功能	特殊波形
波形高度	低
波形选择器	显示
发动机	怠速