

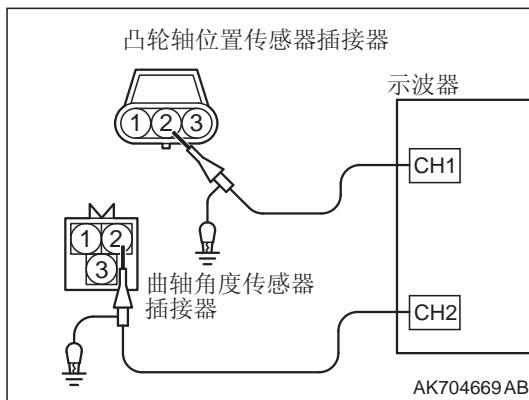
端子号	检查项目	正常情况 (检查条件)
18 – 34	左气缸组氧传感器 (后) 加热器 < 装配双氧传感器的车辆 >	11 – 18 Ω (20° C 时)
24 – 34	右气缸组氧传感器 (后) 加热器 < 装配双氧传感器的车辆 >	
23 – 34	净化控制电磁阀	22 – 26 Ω (20° C 时)
33 – 车身接地	ECU 接地	导通 (小于等于 2 Ω)
42 – 车身接地		
34 – 95	机油控制阀 (OCV)	6.9 – 7.9 Ω (在 20° C)
96 – 98	发动机冷却液温度传感器	14 – 17 kΩ (冷却液温度为 -20° C 时)
		5.1 – 6.5 kΩ (冷却液温度为 0° C 时)
		2.1 – 2.7 kΩ (冷却液温度为 20° C 时)
		0.9 – 1.3 kΩ (冷却液温度为 40° C 时)
		0.48 – 0.68 kΩ (冷却液温度为 60° C 时)
		0.26 – 0.36 kΩ (冷却液温度为 80° C 时)
96 – 99	进气温度传感器	13 – 17 kΩ (进气温度为 -20° C 时)
		5.4 – 6.6 kΩ (进气温度为 0° C 时)
		2.3 – 3.0 kΩ (进气温度为 20° C 时)
		1.0 – 1.5 kΩ (进气温度为 40° C 时)
		0.56 – 0.76 kΩ (进气温度为 60° C 时)
		0.31 – 0.43 kΩ (进气温度为 80° C 时)
133 – 141	节气门开启装置控制电机	0.3 – 100 Ω (20° C 时)

### 使用示波器的检查程序

M1131009300315

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。

## 凸轮轴位置传感器和曲轴角度传感器 测量方法



1. 断开凸轮轴位置传感器插接器，并在中间连接专用工具测试线束（MB991709）（所有端子均应连接）。
2. 将示波器专用波形传感器连接到凸轮轴位置传感器的 2 号端子上。
3. 断开曲轴角度传感器插接器，然后将专用工具测试线束（MD998478）连接到其间（应连接所有端子）。

### 标准波形

4. 将示波器专用波形传感器连接到曲轴角度传感器的2号端子上。

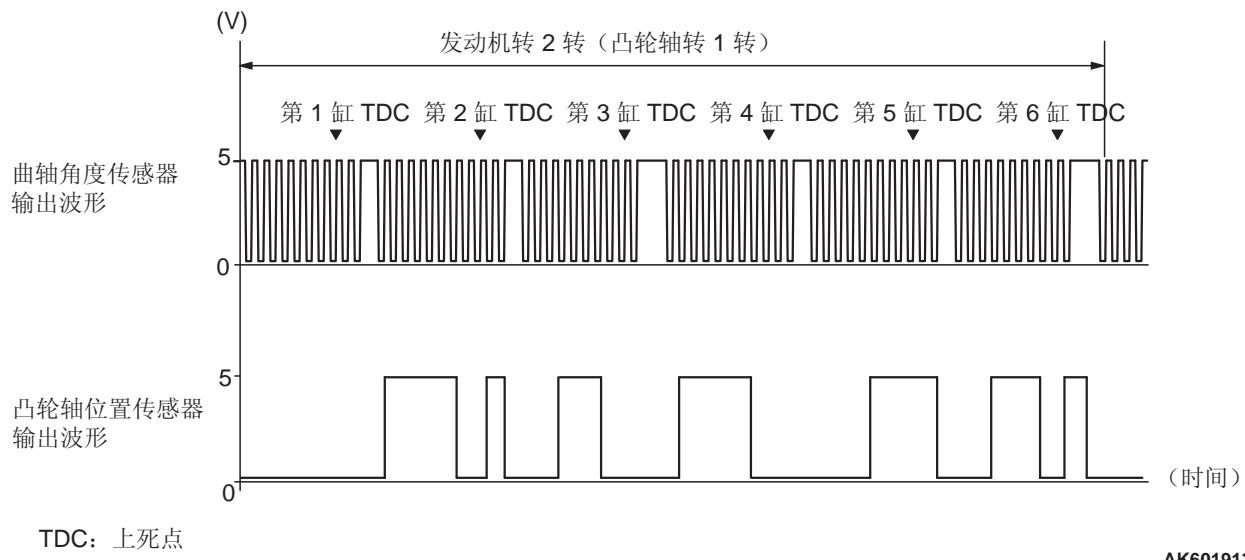
替代方法（在发动机-ECU <M/T> 或发动机-A/T-ECU <A/T> 处进行测量）

1. 将示波器特殊波形传感器连接到发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 的 71 号端子 (检查凸轮轴位置传感器的信号波形时)。
2. 将示波器特殊波形传感器连接到发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 的 70 号端子 (检查曲轴角度传感器的信号波形时)。

## 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



## 波形说明

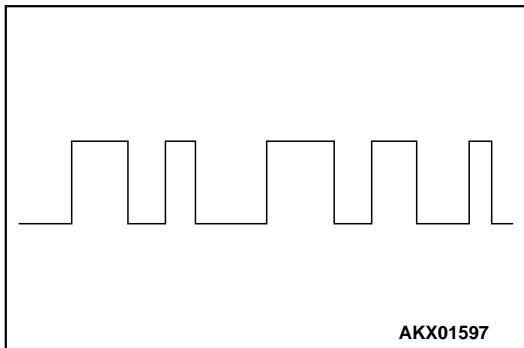
- 凸轮轴位置传感器用于检测各气缸压缩冲程的上死点。可通过同时观察该信号与曲轴角度传感器信号确定各气缸。

- 曲轴角度传感器用于检测各气缸的曲轴转角。发动机运转两个循环时，会输出 72 个曲轴角度传感器信号（包括缺失的信号）。
- 发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 利用曲轴角度传感器的上升信号（0 ~ 5 V）进行发动机控制。下降信号（5 ~ 0 V）的位置不会对控制产生影响。

### 波形观察点

- 验证传感器信号对频率随发动机转速的增大而增大。

### 异常波形示例



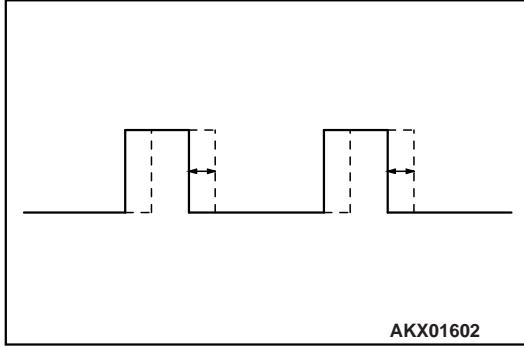
#### 示例 1

##### 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

波形向前或向后移位。

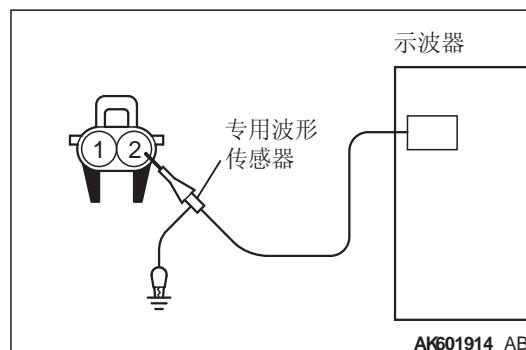
##### 故障原因

正时带松弛

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 号端子上。

#### 替代方法（在发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 处进行测量）

1. 将示波器专用波形传感器连接到发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 的 1 号端子上（检查第 1 缸时）。
2. 将示波器专用波形传感器连接到发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 的 5 号端子上（检查第 2 缸时）。
3. 将示波器专用波形传感器连接到发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 的 14 号端子上（检查第 3 缸时）。
4. 将示波器专用波形传感器连接到发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 的 21 号端子上（检查第 4 缸时）。
5. 将示波器专用波形传感器连接到发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 的 2 号端子上（检查第 5 缸时）。
6. 将示波器专用波形传感器连接到发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 的 6 号端子上（检查第 6 缸时）。

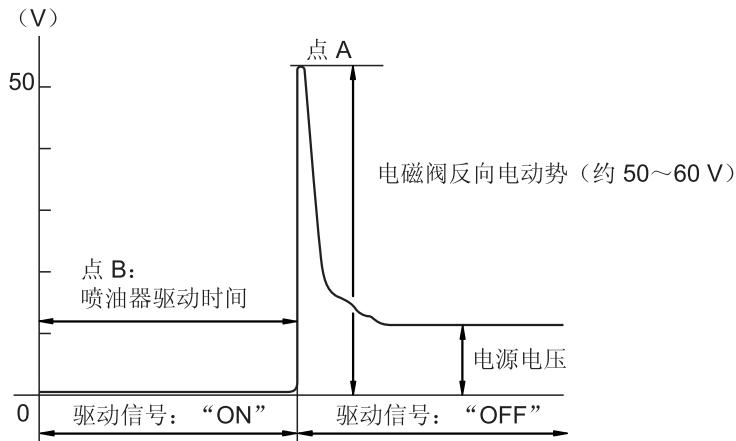
## 标准波形

### 观察情况

功能	特殊波形
波形高度	可变

功能	特殊波形
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

标准波形



AK602761AB

## 波形说明

- 通常会显示供电电压。发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 输出喷油器驱动信号 ON 时，电压在信号 ON 期间降至约 0 V。 (见点 B。)
- 发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 停止输出喷油器驱动信号时，会由于线圈的反向电动势出现电压峰值。 (见点 A。) 然后，供电电压恢复其标准值。
- 喷油器工作时间：发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 根据不同的传感器输出值确定的燃油喷射持续时间。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：由于供电电压降低而产生的喷油器响应延迟补偿)

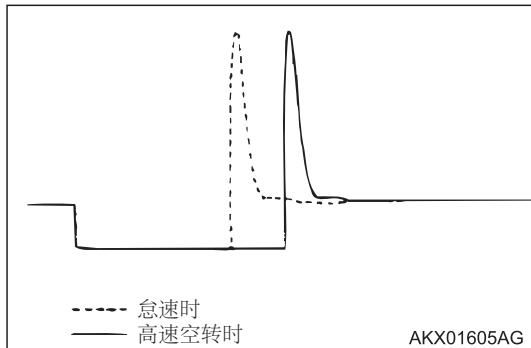
- 电磁线圈的反向电动势：发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 停止输出喷油器驱动信号时，喷油器线圈中会产生反向电动势。
- 供电电压：发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 停止输出喷油器驱动信号 ON 时，会出现供电电压。如果该供电电压较低，则喷油器工作时间会因无效喷射时间变长而延长。

## 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

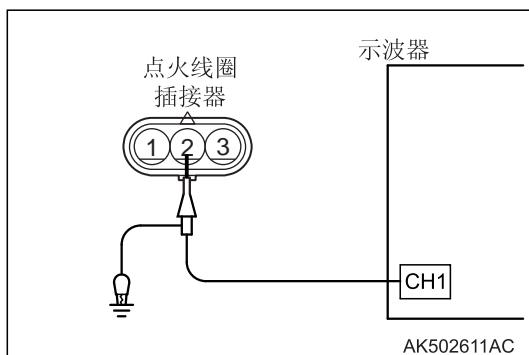


• B 点: 喷油器工作时间

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 号端子上。
3. 为验证点火提前角, 同时观察曲轴角度传感器输出信号。

#### 替代方法 (在发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 处进行测量)

1. 将示波器探针连接到发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 的 31 号端子上。 (检查第 1 缸时。)

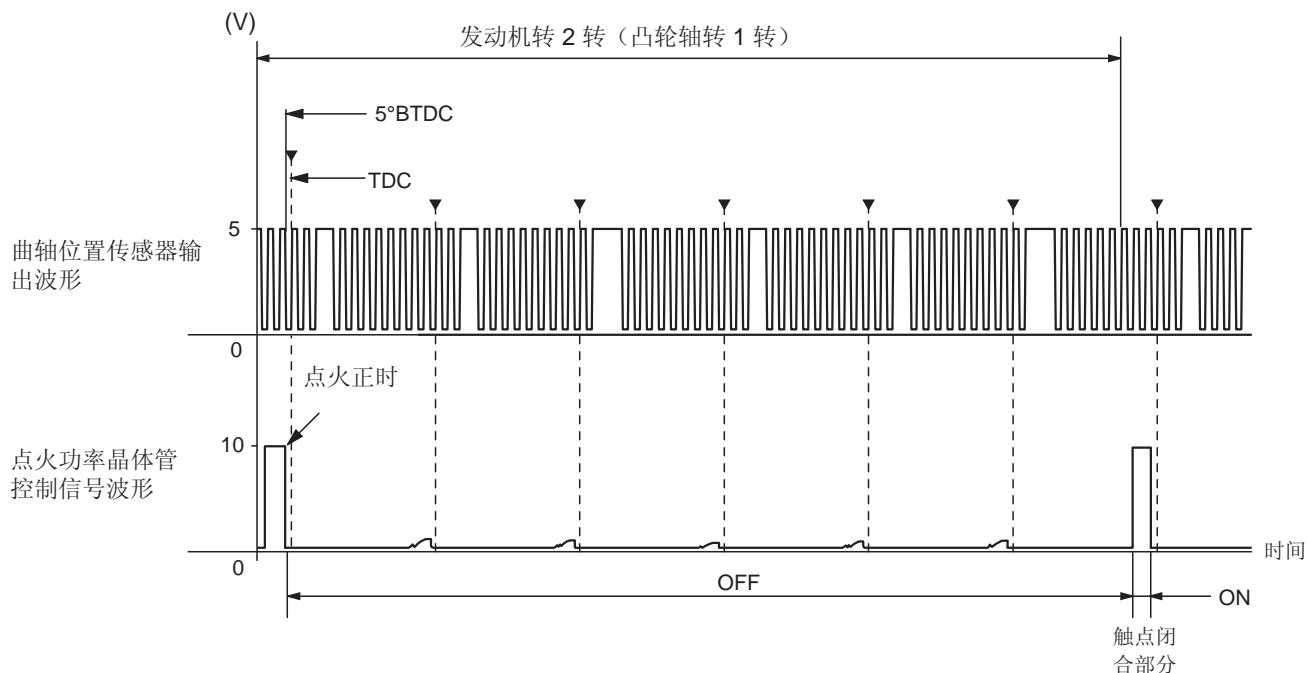
2. 将示波器探针连接到发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 的 35 号端子上。 (检查第 2 缸时。)
3. 将示波器探针连接到发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 的 44 号端子上。 (检查第 3 缸时。)
4. 将示波器探针连接到发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 的 52 号端子上。 (检查第 4 缸时。)
5. 将示波器探针连接到发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 的 32 号端子上。 (检查第 5 缸时。)
6. 将示波器探针连接到发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 的 36 号端子上。 (检查第 6 缸时。)

#### 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



AK601916 AB

## 波形说明

### • 功率晶体管 ON 情况:

功率晶体管接通且点火线圈初级侧通电时的间隔（称为“触点闭合角间隔”）。如果蓄电池电压较低，则通电时间会延长，反之亦然，从而将点火时的初级电压控制在恒定水平。

### • 功率晶体管 OFF 情况:

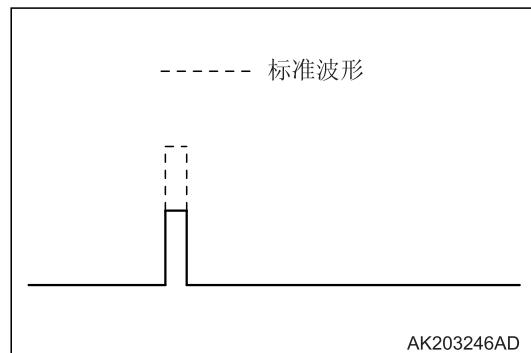
该间隔对应于功率晶体管断开，且发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 未输出功率晶体管驱动信号时。

## 波形观察点

- 验证功率晶体管控制信号（点火正时）随发动机转速的增加而提前。

## 异常波形示例

### 波形特性



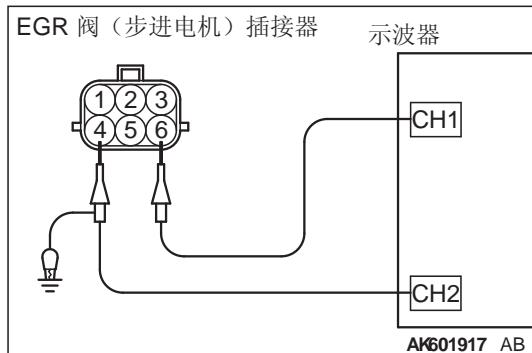
电压过低。

### 故障原因

点火线圈初级电路断路。

## EGR 阀 (步进电机) &lt;装配双氧传感器的车辆&gt;

## 测量方法



1. 断开 EGR 阀插接器, 然后将专用工具测试线束 (MB991658) 插入分开的插接器中。(一定要将所有端子配对)。

2. 将各通道的示波器探针连接到 EGR 阀插接器的 1 号和 3 号端子组合或 4 号和 6 号端子组合。

## 备选方法 (在发动机 -A/T-ECU 处测量)

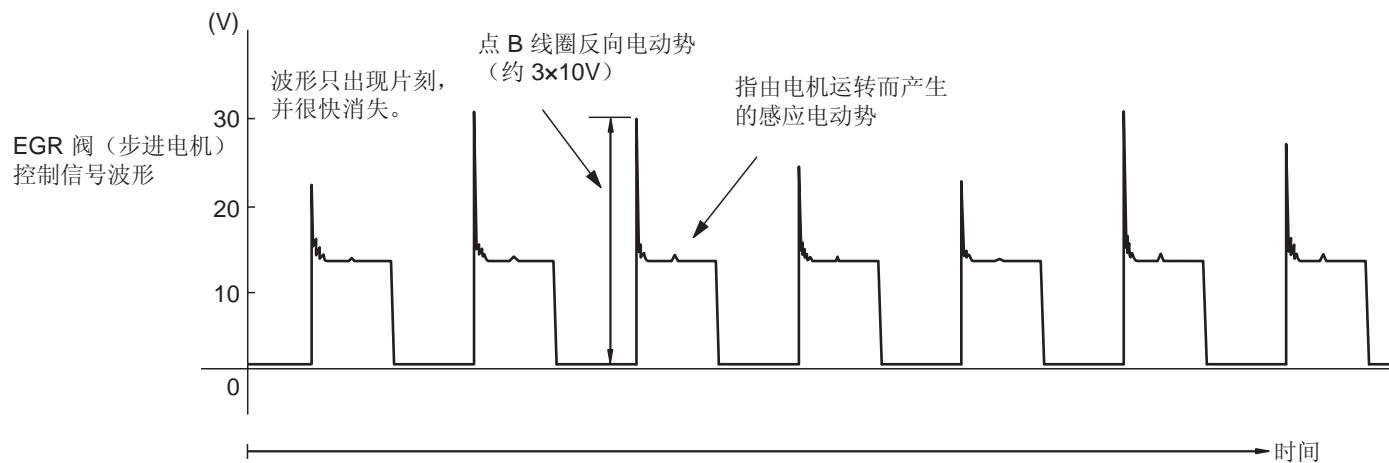
1. 将示波器探针分别连接到发动机 -A/T-ECU 3 号端子、12 号连接端子、19 号连接端子和 26 号连接端子。

## 标准波形

## 观察情况

功能	特殊波形
波形高度	高
波形选择器	显示
发动机	点火开关: OFF → ON

## 标准波形



AK601918 AB

## 波形说明

- 在加速时会偶尔出现波形。
- 当来自发动机 -A/T-ECU 的信号关闭时, 出现由于电机线圈反电动势引起的峰值电压。此外, 波形会受到电机转动时产生的感应电动势干扰。

## 波形观察点

- 验证满足步进电机工作条件时, 出现标准的波形。

## 异常波形示例

- 示例 1

## 波形特性