
EQUIPO ELÉCTRICO DEL MOTOR

EQUIPO ELECTRICO DEL MOTOR

INDICE

16109000134

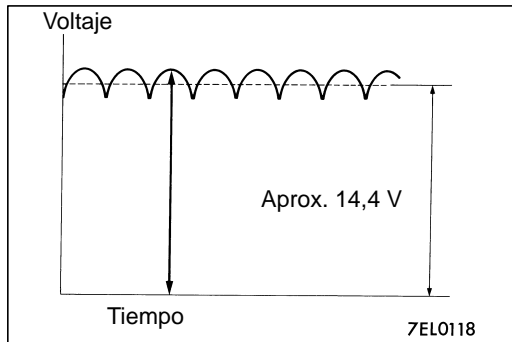
SISTEMA DE CARGA	2	Verificación de la bobina de encendido	31
INFORMACION GENERAL	2	Verificación de la continuidad del transistor de potencia	31
ESPECIFICACIONES PARA EL SERVICIO	3	Verificación del cable de resistencia	31
HERRAMIENTA ESPECIAL	3	Verificación y limpieza de la bujía de encendido	32
SERVICIO EN EL VEHICULO	4	Verificación del sensor de ángulo del cigüeñal y del sensor de punto muerto superior	32
Prueba de la caída de voltaje de la línea de salida del alternador	4	Verificación de las formas de onda utilizando un analizador	33
Prueba de la corriente de salida	5		
Prueba del voltaje regulado	7	DISTRIBUIDOR	40
Verificación de la forma de onda con un analizador	9		
ALTERNATOR	11	SISTEMA DE INCANDESCENCIA ...	43
SISTEMA DE ARRANQUE	18	INFORMACION GENERAL	43
INFORMACION GENERAL	18	ESPECIFICACIONES PARA EL SERVICIO	44
ESPECIFICACIONES PARA EL SERVICIO	19	SELLADOR	44
MOTOR DE ARRANQUE	19	SERVICIO EN EL VEHICULO	45
SISTEMA DE ENCENDIDO	29	Verificación del sistema de incandescencia de autorregulación	45
INFORMACION GENERAL	29	Verificación de la unidad de control de incandescencia	46
ESPECIFICACIONES PARA EL SERVICIO	30	Verificación del relé de la bujía incandescente	48
LUBRICANTE	30	Verificación de la bujía incandescente	48
HERRAMIENTA ESPECIAL	30	Verificación del sensor de temperatura del refrigerante del motor	49
SERVICIO EN EL VEHICULO	31	BUJIA INCANDESCENTE	50

SISTEMA DE CARGA

INFORMACION GENERAL

16100010228

El sistema de carga es un sistema que carga la batería por la salida del alternador para mantener la batería en un nivel de carga constante durante la variación de la carga eléctrica.



FUNCIONAMIENTO

La rotación de la bobina de campo excitada genera un voltaje de CA en el estator.

Esta corriente alterna se rectifica mediante los diodos al voltaje de CC que tiene una forma de onda mostrada en la ilustración a la izquierda.

El promedio del voltaje de salida fluctúa ligeramente con la condición de carga del alternador.

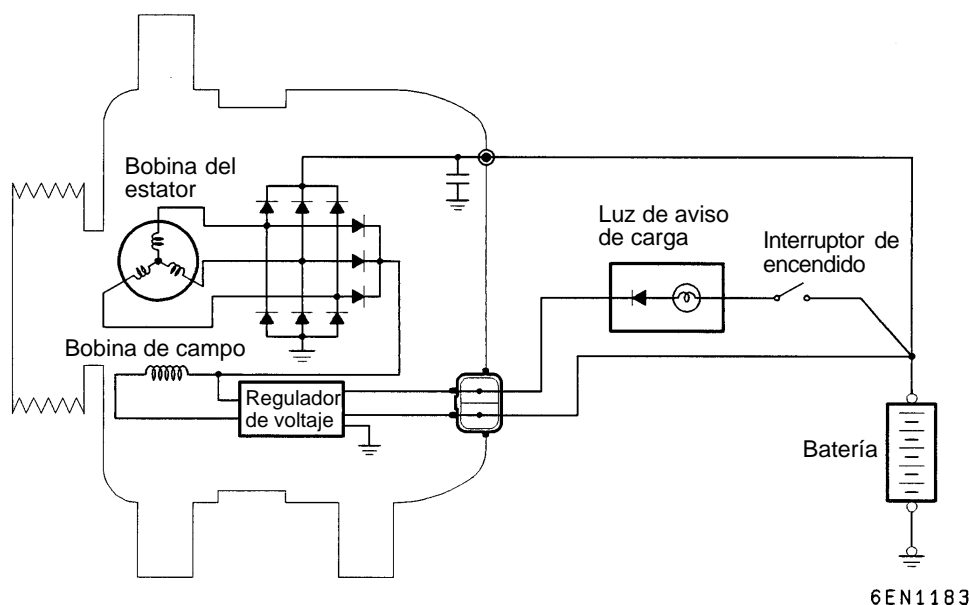
Cuando el interruptor de encendido se conecta, la corriente corre en la bobina de campo, y la excitación inicial de la bobina de campo ocurre. Cuando la bobina del estator comienza a generar fuerza después de que se ha arrancado el motor, la bobina de campo se excita por la corriente de salida de la bobina del estator.

El voltaje de salida del alternador sube con el aumento de la corriente de campo y cae con la disminución de la corriente de campo. Cuando el

voltaje de batería (el voltaje en el terminal S del alternador) alcanza un voltaje regulado de aproximadamente 14,4 V, la corriente de campo se interrumpe. Cuando el voltaje de la batería baja debajo del voltaje regulado, el regulador de voltaje regula el voltaje de salida a un nivel constante controlando la corriente de campo.

Además, cuando la corriente de campo está constante, el voltaje de salida del alternador sube con el aumento de la velocidad en el motor.

DIAGRAMA DEL SISTEMA



ESPECIFICACIONES DEL ALTERNADOR

Puntos	4G63, 4G64	4D56
Tipo	Detección de voltaje de la batería	Detección de voltaje de la batería
Salida normal V/A	12/60	12/65, 12/75*
Regulador de tensión	Tipo electrónico incorporado	Tipo electrónico incorporado

NOTA

*: Vehículos con guardabarros ancho

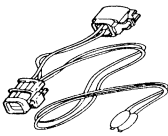
ESPECIFICACIONES PARA EL SERVICIO

16100030149

Puntos	Valor normal	Límite
Caída de voltaje de la línea de salida del alternador (a 30A) V	–	Max. 0,3
Voltaje regulado V Temperatura ambiente en el regulador de voltaje	–20°C	14,2 – 15,4
	20°C	13,9 – 14,9
	60°C	13,4 – 14,6
	80°C	13,1 – 14,5
Corriente de salida	–	70% de la corriente de salida nominal
Resistencia de la bobina del rotor Ω	Aprox. 2 – 5	–
Vacío máximo (a 3.000 rpm) <4D56> kPa	80	–
Longitud saliente de la escobilla mm	–	2

HERRAMIENTA ESPECIAL

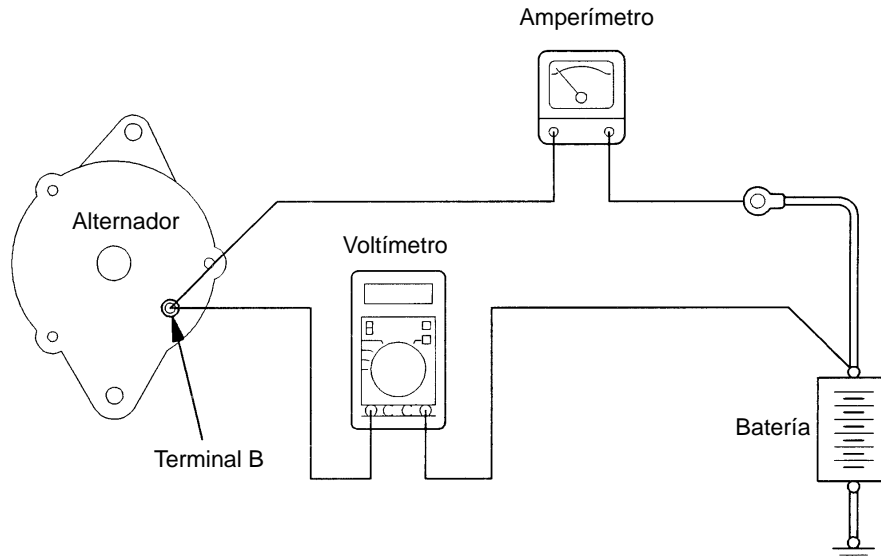
16100060087

Herramienta	Número	Nombre	Uso
	MD998467	Mazo de conductores de prueba del alternador	Verificación del alternador (Voltaje en el terminal S)

SERVICIO EN EL VEHICULO

16100090192

PRUEBA DE LA CAIDA DE VOLTAJE DE LA LINEA DE SALIDA DEL ALTERNADOR



9EN0468

Esta prueba determina si el cableado que se inicia desde el terminal "B" del alternador hasta el terminal (+) de la batería (incluyendo el eslabón fusible), está en buena o mala condición.

- (1) Verificar siempre los siguientes puntos antes de la prueba:
 - Instalación del alternador
 - Tensión de la correa de mando del alternador. (Consultar el GRUPO 11 – Servicio en el vehículo.)
 - Eslabón fusible
 - Ruido anormal en el alternador mientras el motor está funcionando.
- (2) Girar el interruptor de encendido a la posición OFF.
- (3) Desconectar el cable negativo de la batería.
- (4) Desconectar el cable de salida del alternador en el terminal "B" del alternador. Conectar un amperímetro para prueba de corriente directa

de una gama de 0 a 100 A en serie entre el terminal "B" y el cable de salida desconectado. (Conectar el cable (+) del amperímetro en el terminal "B", y luego, conectar el cable (–) del amperímetro en el cable de salida desconectado.)

NOTA

Es recomendable utilizar un amperímetro del tipo inducción. Se puede realizar la medición sin desconectar el cable de salida del alternador, ya que se refrena la caída de voltage debido a la conexión floja del terminal "B".

- (5) Conectar un voltímetro del tipo digital entre el terminal "B" del alternador y el terminal (+) de la batería. (Conectar el cable (+) del voltímetro en el terminal "B", y posteriormente, conectar el cable (–) del voltímetro en el cable (+) de la batería.)

- (6) Conectar el tacómetro. (Consultar el GRUPO 11 – Servicio en el vehículo.)
- (7) Volver a conectar el cable negativo de la batería.
- (8) Dejar abierto el capó.
- (9) Arrancar el motor.
- (10) Encender y apagar alternadamente los faros y las otras lámparas con el motor funcionando a 2.500 r/min a fin de ajustar la carga del alternador de modo que el valor desplegado en el amperímetro esté ligeramente más de 30 A.

Ajustar la velocidad del motor disminuyéndola progresivamente hasta que el valor desplegado en el amperímetro llegue a ser 30 A. Tomar lectura del valor desplegado en el voltímetro.

Límite: 0,3 V

NOTA

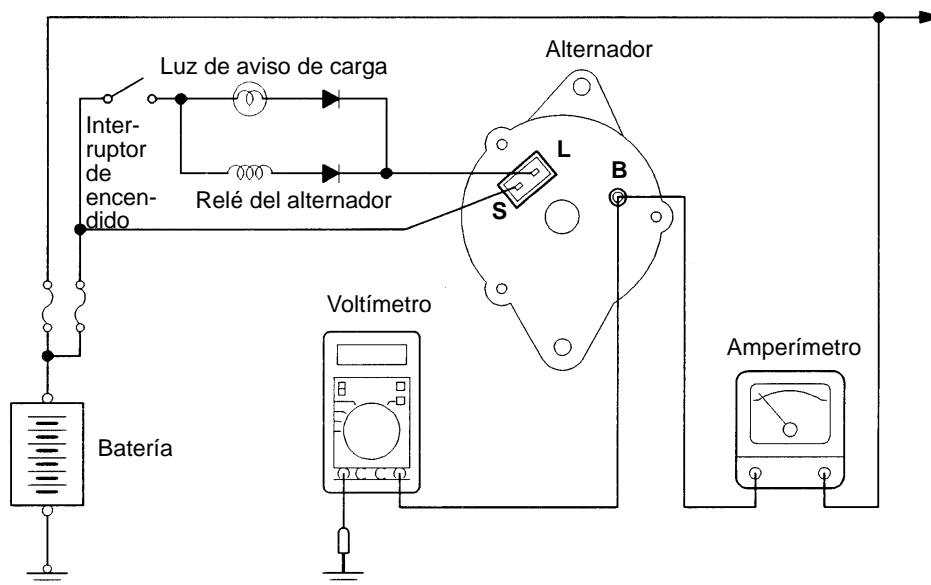
Fijar el valor a 40 A cuando la salida del alternador sea alta y el valor desplegado en el amperímetro no descienda hasta llegar a 30 A. Leer el valor desplegado en el voltímetro.

Cuando se fija el valor a 40 A, el límite será 0,4 V.

- (11) Probablemente exista un malfuncionamiento en el cable de salida del alternador si el valor desplegado en el voltímetro es mayor que el límite. Por lo tanto, verificar el cable entre el terminal "B" del alternador y el terminal (+) de la batería (incluyendo el eslabón fusible). Reparar y volver a probar si el terminal está flojo, o el mazo de conductores se ha descolorado debido a un sobrecalentamiento.
- (12) Hacer funcionar el motor en ralentí después de la prueba.
- (13) Apagar todas las lámparas y girar el interruptor de encendido a la posición OFF.
- (14) Desconectar el tacómetro.
- (15) Desconectar el cable negativo de la batería.
- (16) Desconectar el amperímetro y el voltímetro.
- (17) Conectar el cable de salida del alternador en el terminal "B" del alternador.
- (18) Conectar el cable negativo de la batería.

PRUEBA DE LA CORRIENTE DE SALIDA

16100100192



6EN1140

Esta prueba sirve para determinar si la corriente de salida del alternador está apropiada.

(1) Verificar siempre los siguientes puntos antes de la prueba:

- Instalación del alternador.
- Batería (Consultar el GRUPO 54 – Batería.)

NOTA

La batería a ser utilizada debe estar descargada ligeramente. Una batería cargada totalmente no será adecuada para llevar a cabo correctamente la prueba.

- Tensión de la correa de mando del alternador. (Consultar el GRUPO 11 – Servicio en el vehículo.)
 - Eslabón fusible
 - Ruido anormal en el alternador mientras el motor está funcionando.
- (2) Girar el interruptor de encendido a la posición OFF.
- (3) Desconectar el cable negativo de la batería.
- (4) Desconectar el cable de salida del alternador en el terminal “B” del alternador. Conectar un amperímetro para prueba de corriente directa de una gama de 0 a 100 A en serie entre el terminal “B” y el cable de salida desconectado. (Conectar el cable (+) del amperímetro en el terminal “B”, y luego, conectar el cable (–) del amperímetro en el cable de salida desconectado.)

Precaución

No utilizar nunca abrazaderas, pero apretar pernos y tuercas a fin de conectar el cable. De lo contrario, las conexiones flojas (por ejemplo, utilizando abrazaderas), ocasionarán un accidente grave debido a la corriente alta.

NOTA

Es recomendable utilizar un amperímetro del tipo inducción, el cual permite efectuar la medición sin desconectar el cable de salida del alternador.

- (5) Conectar un voltímetro de una gama de 0 a 20 V entre el terminal “B” del alternador y la conexión a tierra. (Conectar el cable (+) del voltímetro en el terminal “B”, y luego, conectar el cable (–) del voltímetro en la conexión a tierra.)
- (6) Conectar el cable negativo de la batería.
- (7) Conectar el tacómetro. (Consultar el GRUPO 11 – Servicio en el vehículo.)
- (8) Dejar abierto el capó.
- (9) Verificar que el valor en el voltímetro sea igual al voltaje de la batería.

NOTA

Si el voltaje es de 0 V, es probable que la causa sea un circuito abierto en el cable entre el terminal “B” del alternador y el terminal (+) de la batería, o el eslabón fusible quemado.

- (10) Encender los faros y arrancar el motor.
- (11) Conmutar los faros a foco alto y colocar el interruptor del soplador para calefacción a la posición de alta revolución. Aumentar la velocidad del motor a 2.500 r/min y leer el valor de la corriente máxima desplegado en el amperímetro.

Límite:

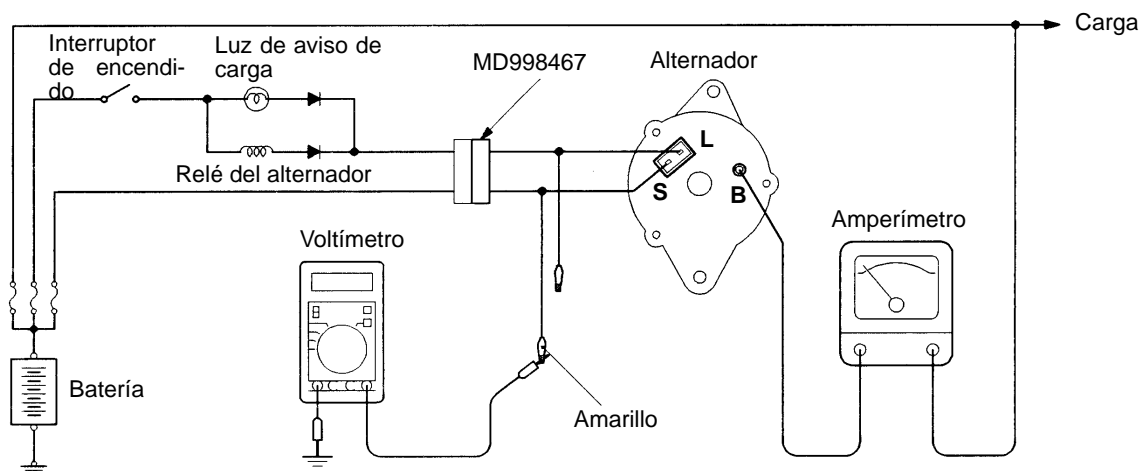
70% de la corriente de salida nominal

NOTA

- Consultar “Especificaciones para el servicio” para la corriente de salida nominal.
 - El paso arriba mencionado deberá efectuarse lo más rápido posible después que el motor haya sido arrancado, debido a que la corriente de la batería bajará inmediatamente después del arranque.
 - El valor de salida de corriente dependerá de la carga eléctrica y la temperatura del cuerpo del alternador.
 - El nivel especificado de la corriente no aparecerá si la carga eléctrica es pequeña al momento de efectuar la prueba, a pesar de que el alternador esté funcionando normalmente. En tal caso, aumentar la carga eléctrica dejando encendidos los faros durante cierto tiempo a fin de descargar la batería. Volver a efectuar la prueba posteriormente.
 - Si la temperatura del cuerpo del alternador o la temperatura ambiente son demasiado altas, es posible que no salga el nivel especificado de la corriente. En ambos casos, enfriar el alternador y volver a probar.
- (12) Es aconsejable que el valor del amperímetro sea superior al límite. Desmontar el alternador del motor en caso de que el valor sea inferior al límite a pesar de que el cable de salida del alternador esté normal. Revisar el alternador.
- (13) Hacer funcionar el motor en ralentí después de la prueba.
- (14) Girar el interruptor de encendido a la posición OFF.
- (15) Desconectar el tacómetro.
- (16) Desconectar el cable negativo de la batería.
- (17) Desconectar el amperímetro y voltímetro.
- (18) Conectar el cable de salida del alternador en el terminal “B” del alternador.
- (19) Conectar el cable negativo de la batería.

PRUEBA DEL VOLTAJE REGULADO

16100110195



6EN1141

Esta prueba sirve para determinar si el regulador de voltaje está controlando correctamente el voltaje de salida del alternador.

- (1) Verificar siempre los siguientes puntos antes de la prueba:
 - Instalación del alternador.
 - Asegurarse de que la batería instalada en el vehículo se encuentre cargada completamente. (Consultar el GRUPO 54 – Batería.)
 - Tensión de la correa de mando del alternador. (Consultar el GRUPO 11 – Servicio en el vehículo.)
 - Eslabón fusible
 - Ruido anormal en el alternador mientras el motor está funcionando.
- (2) Girar el interruptor de encendido a la posición OFF.
- (3) Desconectar el cable negativo de la batería.
- (4) Utilizar la herramienta especial para conectar el voltímetro digital entre el terminal S del alternador y la tierra. (Conectar el cable (+) del voltímetro en el terminal "S", y conectar el cable (–) del voltímetro en una conexión a tierra o en el terminal (–) de la batería.)
- (5) Desconectar el cable de salida del alternador del terminal "B" del alternador.

- (6) Conectar un amperímetro para prueba de corriente directa de una gama de 0 a 100 A en serie entre el terminal "B" y el cable de salida desconectado. (Conectar el cable (+) del amperímetro en el terminal "B", y luego, conectar el cable (–) del amperímetro en el cable de salida desconectado.)
- (7) Volver a conectar el cable negativo de la batería.
- (8) Conectar el tacómetro o el MUT-II. (Consultar el GRUPO 11 – Servicio en el vehículo.)
- (9) Girar el interruptor de encendido a la posición ON y verificar que el valor en el voltímetro sea igual al voltaje de la batería.

NOTA

Si el voltaje es de 0 V, es probable que la causa sea un circuito abierto en el cable entre el terminal "S" del alternador y el terminal (+) de la batería, o el eslabón fusible quemado.

- (10) Apagar todas las lámparas y accesorios.
- (11) Arrancar el motor.
- (12) Aumentar la velocidad del motor a 2.500 r/min.
- (13) Leer el valor desplegado en el voltímetro cuando la corriente de salida del alternador sea de 10 A o menos.

(14) Si el valor del voltaje está en conformidad con el valor mostrado en la tabla de regulación de voltaje, el regulador de voltaje está funcionando normalmente.

Si el voltaje se encuentra fuera del valor normal, existe un malfuncionamiento en el regulador de voltaje o en el alternador.

(15) Después de la prueba, disminuir la velocidad del motor hasta la velocidad de ralentí.

(16) Girar el interruptor de encendido a la posición OFF.

(17) Desconectar el tacómetro.

(18) Desconectar el cable negativo de la batería.

(19) Desconectar el amperímetro y voltímetro.

(20) Conectar el cable de salida del alternador en el terminal "B" del alternador.

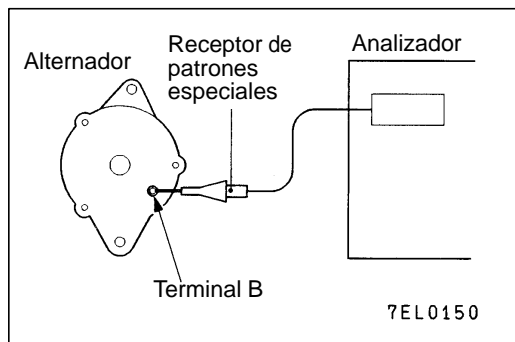
(21) Desmontar la herramienta especial y reponer el conector en la condición original.

(22) Conectar el cable negativo de la batería.

TABLA DE REGULACION DE VOLTAJE

Valor normal:

Terminal de inspección	Temperatura ambiente del regulador de voltaje (°C)	Voltaje (V)
Terminal "S"	-20	14,2 – 15,4
	20	13,9 – 14,9
	60	13,4 – 14,6
	80	13,1 – 14,5



VERIFICACION DE LA FORMA DE ONDA CON UN ANALIZADOR

16100120143

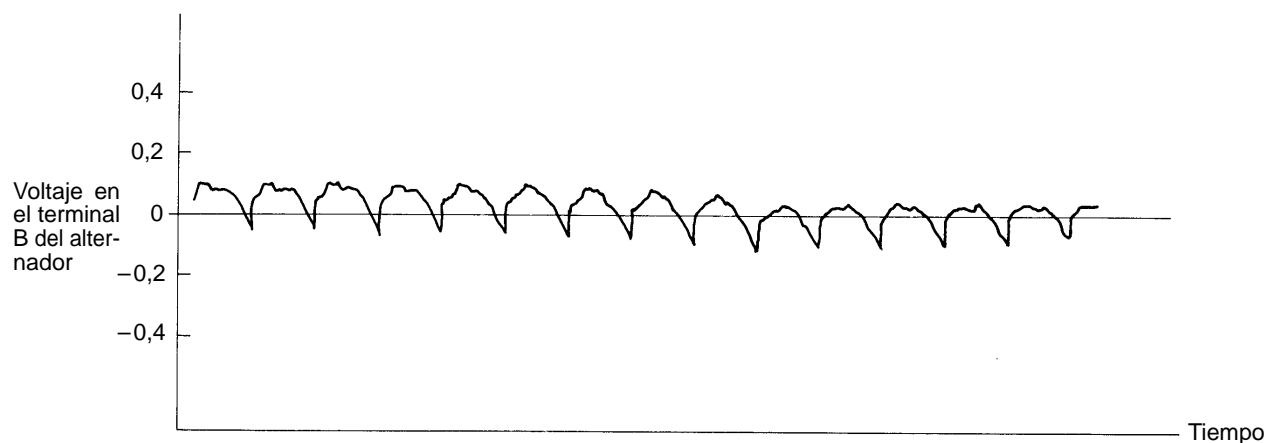
METODO DE MEDICION

Conectar el receptor de patrones especiales en el terminal B del alternador.

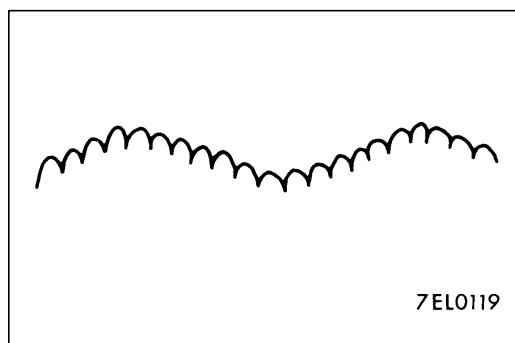
FORMA DE ONDA NORMAL

Condiciones para observación

Función	Patrones especiales
Altura del patrón	Variable
Perilla variable de onda	Ajustar mientras se analiza el patrón
Selector de patrón	Por trama
Velocidad del motor	Velocidad de ralentí real



7EL0115



NOTA

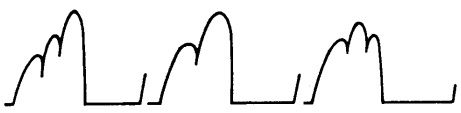

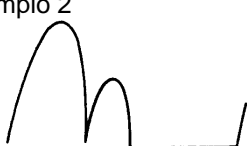


La forma de onda del voltaje del terminal B del alternador puede ondular de la forma descrita en la figura de la izquierda. Esta forma de onda aparece cuando el regulador funciona de acuerdo a las fluctuaciones en la carga del alternador (corriente) y es normal para el alternador.

Además, cuando la forma de onda del voltaje llega a un valor excesivamente alto (aprox. 2 V o mayor en el ralentí), esto indica frecuentemente un circuito abierto debido a un fusible quemado entre el terminal B del alternador y la batería pero un alternador no está defectuoso.

EJEMPLOS DE FORMAS DE ONDA ANORMALES

NOTA

1. El tamaño de los patrones de forma de onda cambia dependiendo en gran medida del ajuste de la perilla variable del analizador.
2. Identificación de las formas de onda anormales es más fácil cuando hay una gran corriente de salida (el regulador no está funcionando). (Se pueden observar las formas de onda cuando se encienden los faros.)
3. Verificar también las condiciones de la luz de carga (encendida/apagada) y realizar una verificación general.

Formas de onda anormales	Causa del problema	Formas de onda anormales	Causa del problema
<p>Ejemplo 1</p>  <p>A7EL0120</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diodo abierto 	<p>Ejemplo 4</p>  <p>A7EL0123</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cortocircuito en la bobina de estator
<p>Ejemplo 2</p>  <p>A7EL0121</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cortocircuito en el diodo 	<p>Ejemplo 5</p>  <p>A7EL0124</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diodo suplementario abierto
<p>Ejemplo 3</p>  <p>A7EL0122</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cable roto en la bobina de estator 	<p>En este momento se encenderá la luz de carga.</p>	

ALTERNADOR

16100140187

DESMONTAJE E INSTALACION

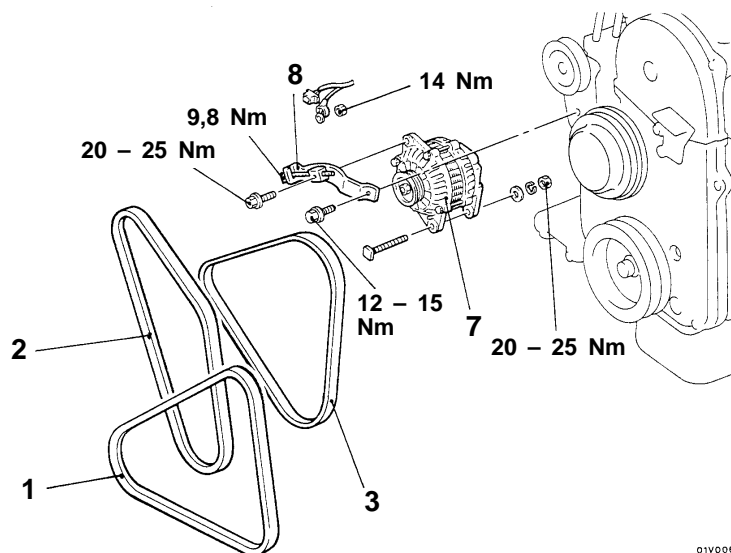
Trabajos a realizar antes del desmontaje

- Desmontaje de la cubierta inferior

Trabajos a realizar después de la instalación

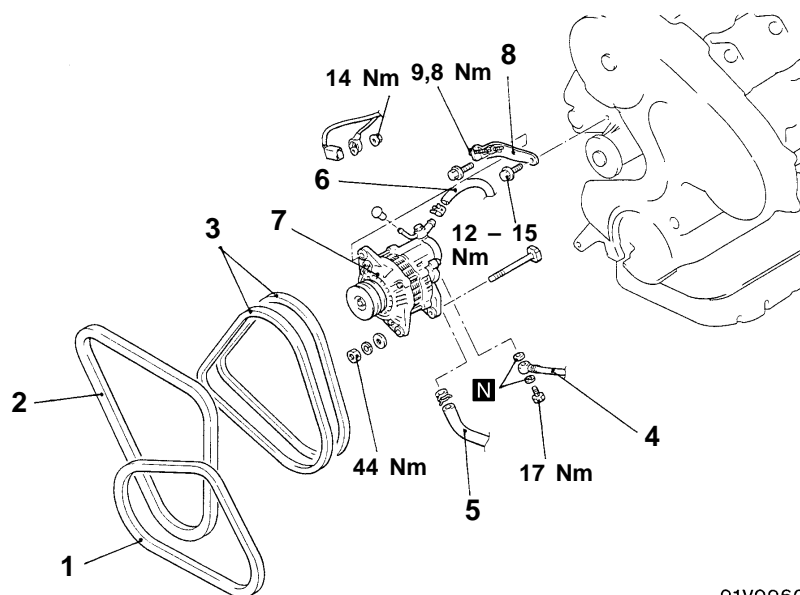
- Ajuste de la tensión de la correa de mando (Consultar el GRUPO 11 – Servicio en el vehículo.)
- Instalación de la cubierta inferior

<4G6>



01V0067

<4D56>

01V0060
00004919

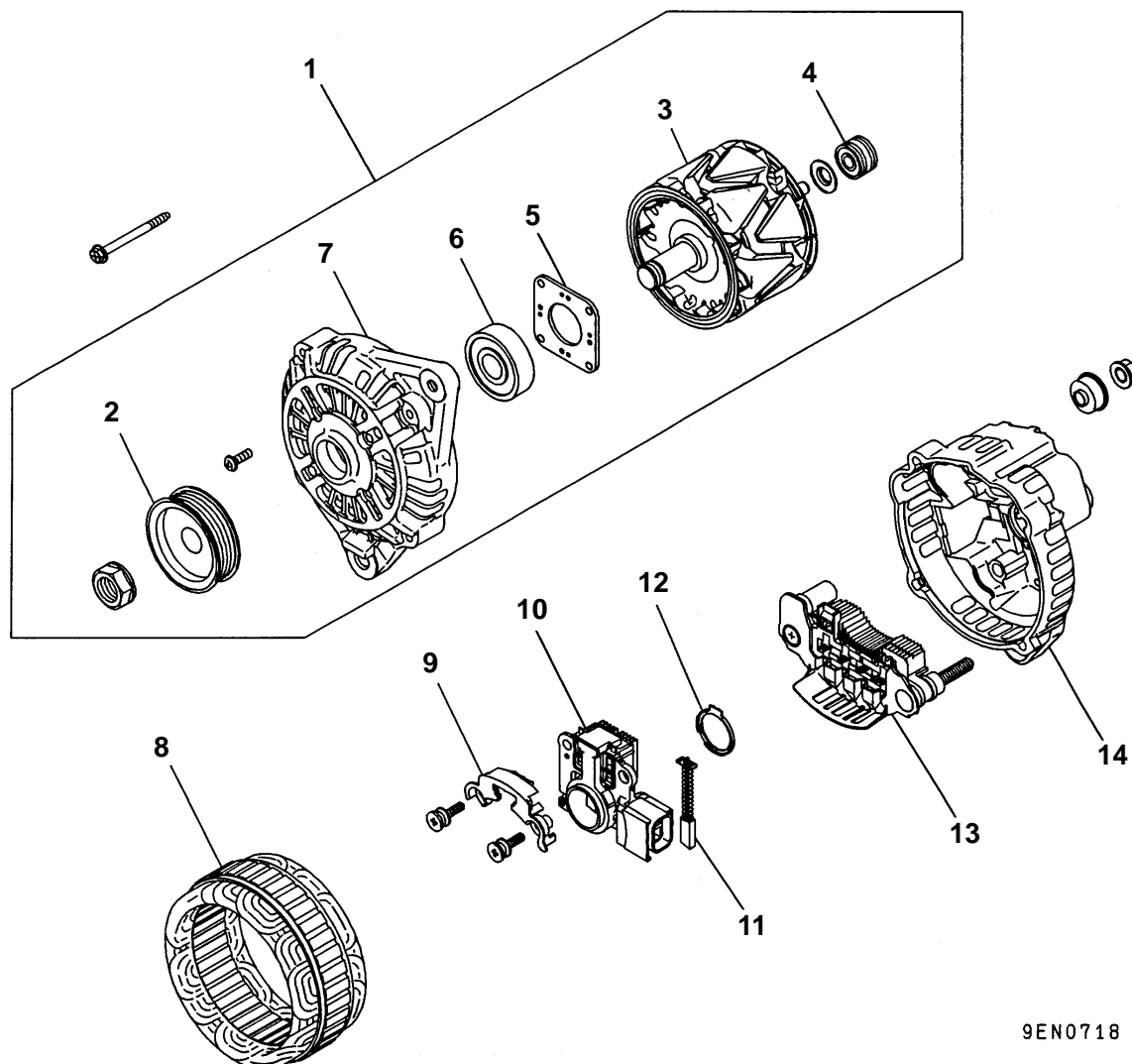
Pasos para el desmontaje

1. Correa de mando (para acondicionador de aire)
2. Correa de mando (para servodirección)
3. Correa de mando (para alternador)
4. Conexión del tubo de aceite
5. Conexión de la manguera de retorno de aceite
6. Conexión de la manguera de vacío
7. Alternador
8. Conjunto del brazo reforzador del alternador

DESARMADO Y REARMADO

16100160169

<4G6>



9EN0718

Pasos para el desarmado

►B◄

1. Conjunto de la ménsula delantera
2. Polea
3. Rotor
4. Cojinete trasero
5. Retenedor del cojinete
6. Cojinete delantero
7. Ménsula delantera

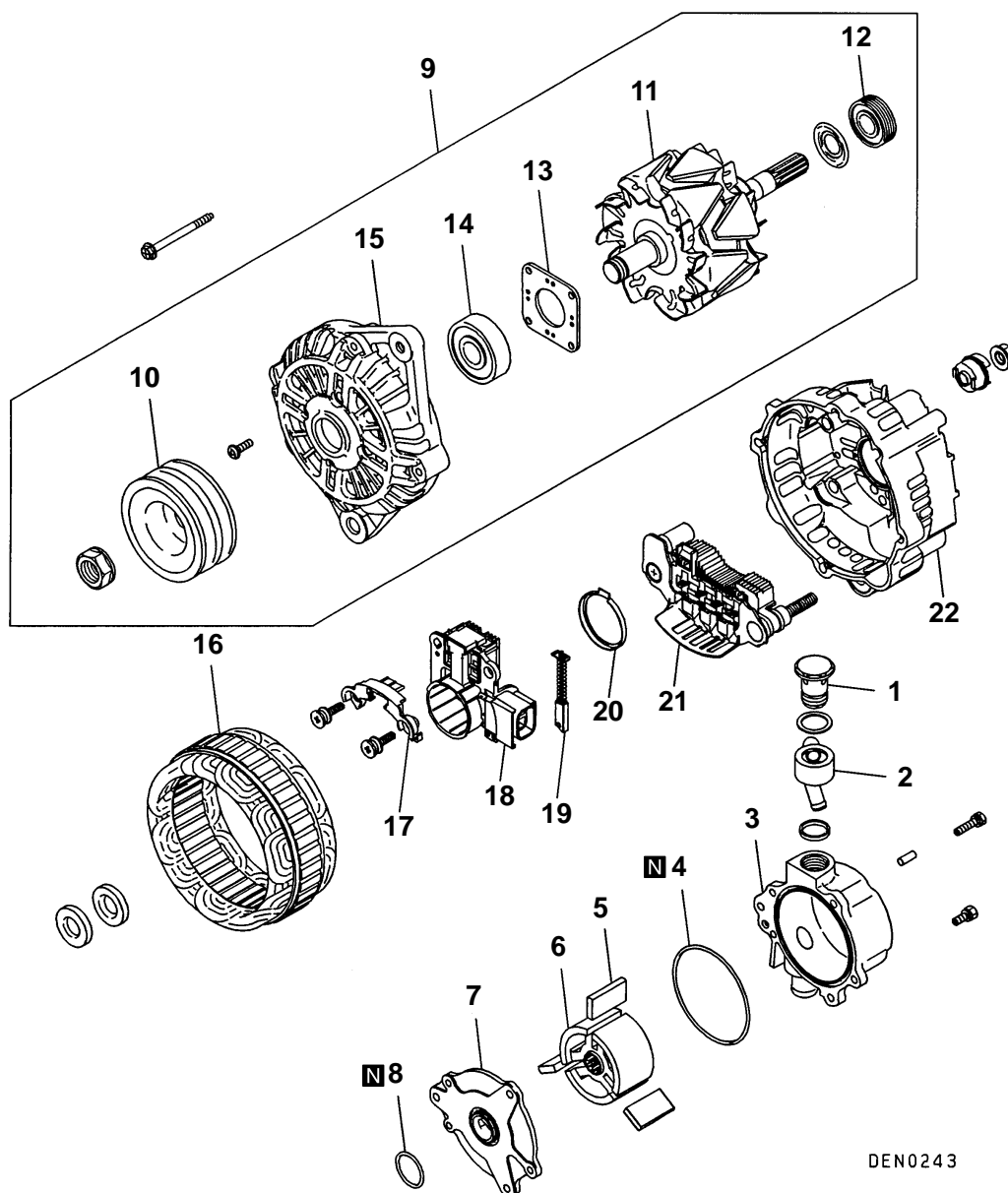


►A◄

8. Estator
9. Placa
10. Conjunto del regulador
11. Escobilla
12. Salpicador
13. Conjunto del rectificador
14. Ménsula trasera

DESARMADO Y REARMADO

<4D5>



DEN0243

Pasos para el desarmado

1. Válvula de retención
2. Boquilla
3. Carcasa de la bomba de vacío
4. Anillo en O
5. Paleta
6. Rotor
7. Placa de la bomba de vacío
8. Anillo en O
9. Conjunto de la ménsula delantera
10. Polea
11. Rotor

12. Cojinete trasero
13. Retenedor del cojinete
14. Cojinete delantero
15. Ménsula delantera
16. Estator
17. Placa
18. Conjunto del regulador
19. Escobilla
20. Salpicador
21. Conjunto del rectificador
22. Ménsula trasera

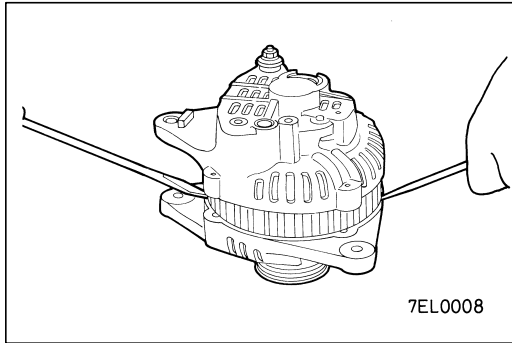
►C◄
►C◄

◄C►

◄C► ►A◄

◄A►
◄B►

►B◄



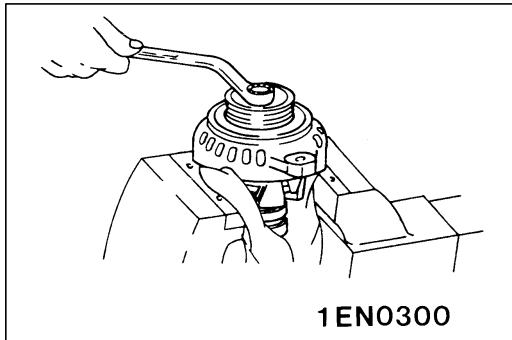
PUNTOS DE SERVICIO PARA EL DESARMADO

◀A▶ DESMONTAJE DE LA MENSULA DELANTERA

1. Quitar los pernos.
2. Introducir el destornillador de punta plana entre la ménsula delantera y estator, y apretarlo hacia abajo.

Precaución

No introducir el destornillador con profundidad porque se puede dañar la bobina de estator.

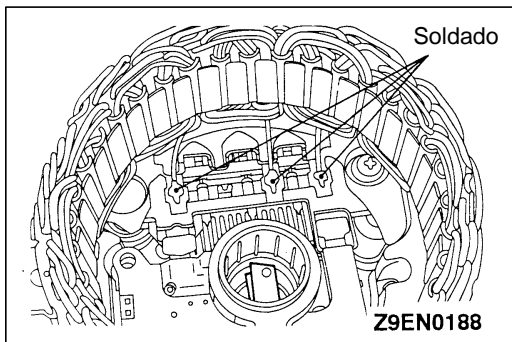


◀B▶ DESMONTAJE DE LA POLEA

Utilizar una morsa para sujetar el rotor con la polea orientada hacia arriba, y desmontar la polea.

Precaución

No dañar el rotor.

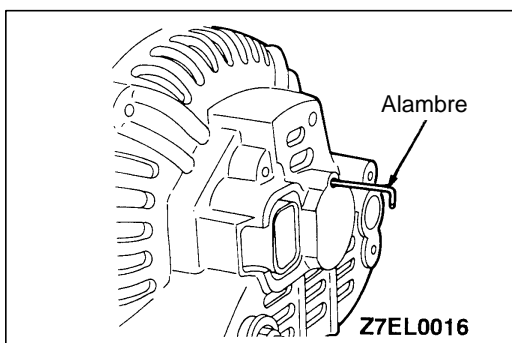


◀C▶ DESMONTAJE DEL ESTATOR Y DEL CONJUNTO DEL REGULADOR

1. Para desmontar el estator, quitar la soldadura de los tres cables del estator soldadas a los diodos principales del rectificador.
2. Para desmontar el rectificador del portaescobillas, quitar los dos puntos de soldadura en el rectificador.

Precaución

1. Para soldar o quitar la soldadura, tener cuidado de que el calor del hierro de soldar no se transmita a los diodos durante un tiempo muy prolongado. Terminar de hacer la soldadura o de quitar la soldadura lo más rápido posible.
2. Tener cuidado de no aplicar fuerza excesiva a los cables de los diodos.



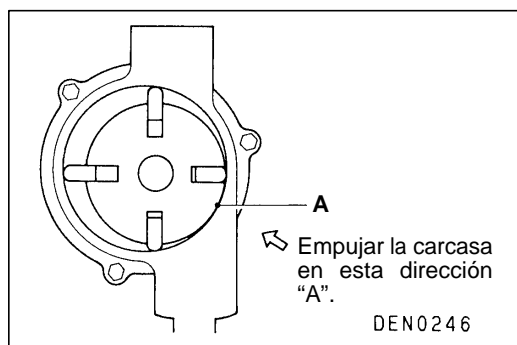
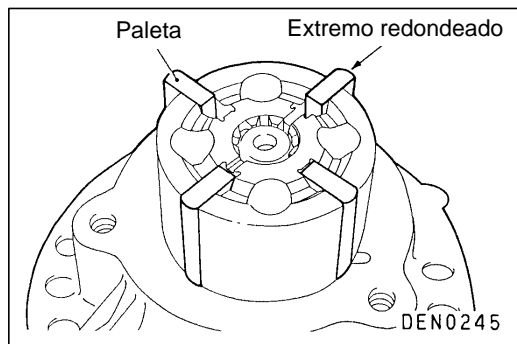
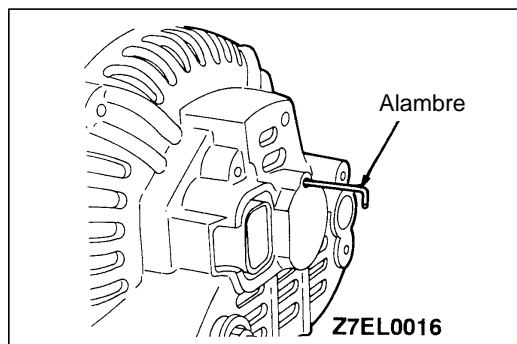
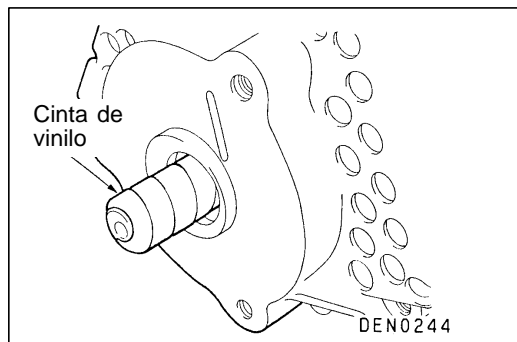
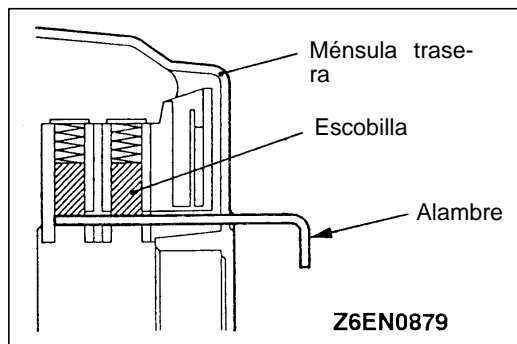
PUNTOS DE SERVICIO PARA EL REARMADO

▶A◀ INSTALACION DEL CONJUNTO DEL REGULADOR

Instalar el conjunto del regulador. Levantar la escobilla e insertar el alambre por el orificio en la ménsula trasera para sujetar la escobilla.

NOTA

Debido a que la escobilla está sujeta, se puede instalar el rotor fácilmente.



►B◄ INSTALACION DEL ROTOR

1. Al instalar el rotor en la ménsula trasera del alternador, enrollar una cinta de vinilo en el eje ranurado para evitar que el sello de aceite resulte dañado. <4D56>

2. Después de instalar el rotor, sacar el alambre.

►C◄ INSTALACION DEL ROTOR Y DE LAS PALETAS <4D56>

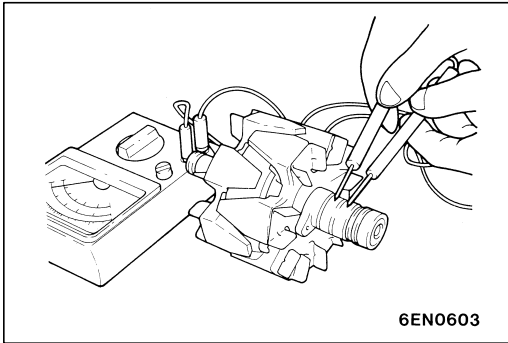
1. Verificar que no haya virutas ni materias extrañas en la carcasa, etc. Luego, aplicar el aceite de motor.
2. Instalar las paletas con el extremo redondeado hacia afuera.
3. Aplicar grasa al anillo en O y calzarlo en la ranura de la carcasa de manera que no se salga de la misma al apretar los pernos.
4. Al apretar la carcasa, empujarla ligeramente en la dirección indicada mediante la flecha con la finalidad de reducir al mínimo la separación en el punto "A" y apretar los pernos de manera uniforme.

NOTA

Después del montaje, asegurarse de efectuar una prueba de funcionamiento para verificar que el vacío máximo corresponda con el valor normal.

Valor normal:

80,00 kPa o mayor a 3.000 rpm

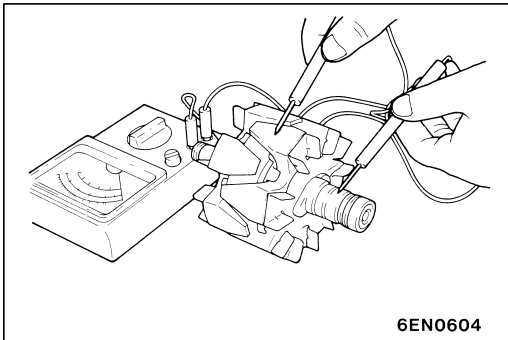
**INSPECCION**

16100170162

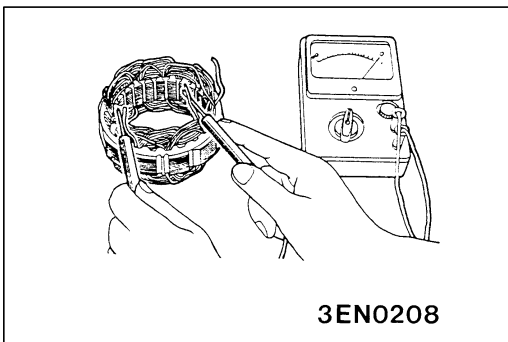
ROTOR

1. Verificar por continuidad en la bobina de rotor. Verificar que no hay continuidad entre los anillos de deslizamiento. Si la resistencia es muy pequeña, existe un cortocircuito. Si no hay continuidad o si hay un cortocircuito, cambiar el conjunto del rotor.

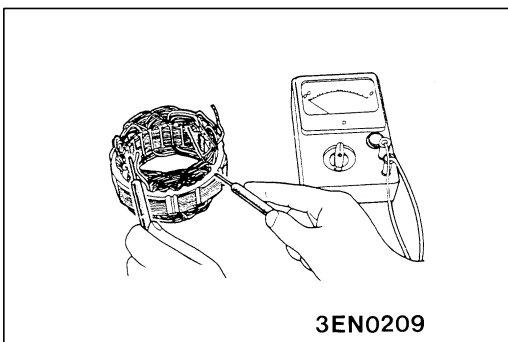
Valor de resistencia: Aprox. 2 – 5 Ω



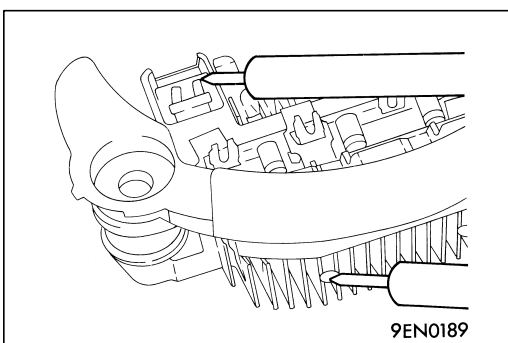
2. Verificar la conexión a tierra de la bobina de rotor. Verificar que no hay continuidad entre el anillo de deslizamiento y el núcleo. Si hay continuidad, cambiar el conjunto del rotor.

**ESTATOR**

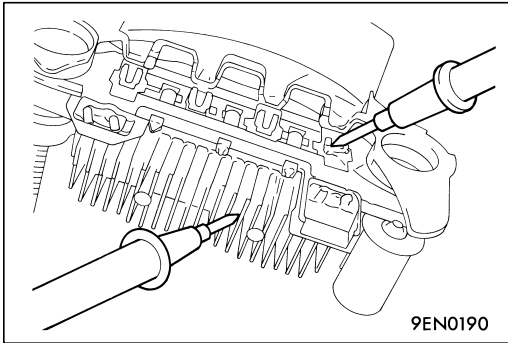
1. Realizar una prueba de continuidad para la bobina del estator. Verificar que hay continuidad entre los cables de bobina. Si no hay continuidad, cambiar el conjunto del estator.



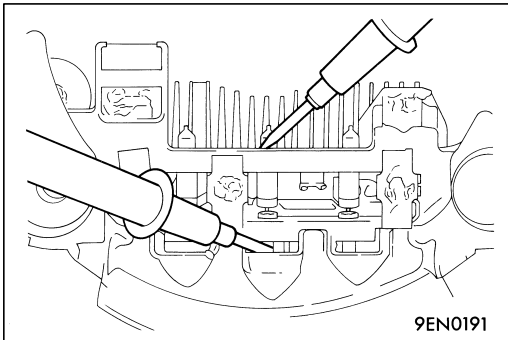
2. Verificar la conexión a tierra de la bobina. Verificar que no hay continuidad entre la bobina y el núcleo. Si hay continuidad, cambiar el conjunto del estator.

**RECTIFICADORES**

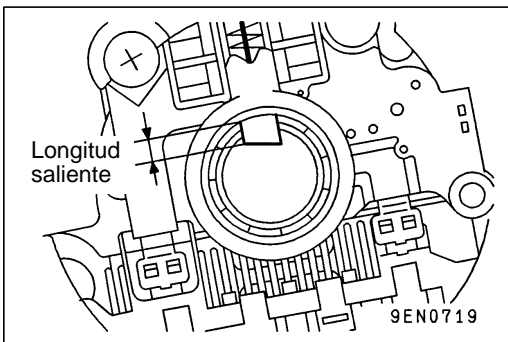
1. Verificar por continuidad entre el rectificador positivo y el terminal de conexión del cable en la bobina del estator con un ohmímetro. Si hay continuidad en ambos sentidos existe un cortocircuito en el diodo. Cambiar el conjunto del rectificador.



2. Verificar por continuidad entre el rectificador negativo y el terminal de conexión del cable en la bobina del estator. Si hay continuidad en ambos sentidos, existe un cortocircuito en el diodo. Cambiar el conjunto del rectificador.



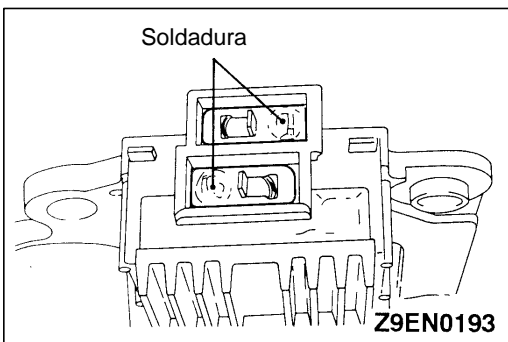
3. Verificar el diodo trio por continuidad conectando un amperímetro en ambas puntas de cada diodo. Si no hay continuidad en ambos sentidos, el diodo está en mal estado. Cambiar el conjunto del sumidero de calor.



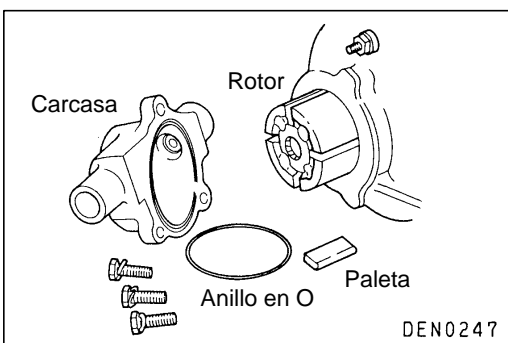
ESCOBILLA

1. Cambiar la escobilla si la longitud saliente es de menos del límite.

Límite: 2 mm



2. Desoldar los cables de las escobillas para sacar la escobilla vieja y el resorte viejo.



BOMBA DE VACIO

Efectuar las siguientes verificaciones y cambiar las piezas defectuosas.

1. Verificar que no haya muestras de rayaduras ni daños en los extremos del rotor.
2. Verificar que no haya muestras de rayaduras ni daños en la superficie de la carcasa en contacto con el rotor.
3. Verificar que las paletas no estén dañadas ni quebradas.

SISTEMA DE ARRANQUE

16200010191

INFORMACION GENERAL

Si el interruptor de encendido se gira a la posición “START”, la corriente corre en las bobinas de enganche y de retención incorporadas dentro del interruptor magnético, atrayendo de esta manera el émbolo. Cuando el émbolo es atraído, la palanca conectada al émbolo funciona para engranar el embrague del arrancador.

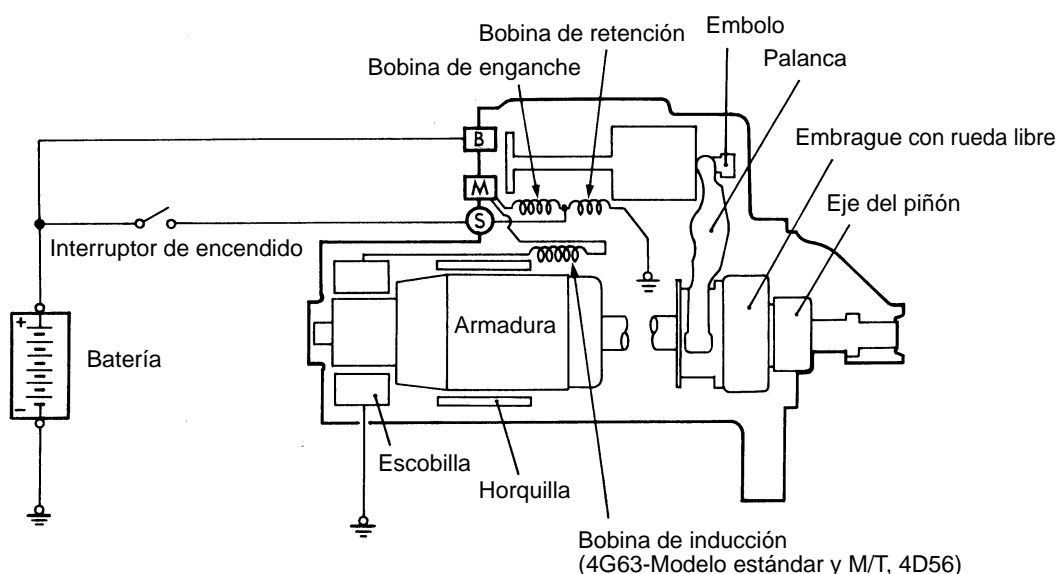
Por otro lado, el hecho de atraer el émbolo traerá como consecuencia que el interruptor magnético quede conectado, permitiendo al terminal B y al

terminal M quedar en la condición conductible. Así, la corriente corre para accionar el motor de arranque.

Cuando el interruptor de encendido es regresado a la posición “ON” después de arrancar el motor, el embrague del arrancador se suelta del engranaje anular.

Un embrague de rueda libre está instalado entre el piñón y el eje de armadura para evitar que se dañe el arrancador.

DIAGRAMA DEL SISTEMA



1EN0532

ESPECIFICACIONES DEL MOTOR DE ARRANQUE

<4G63, 4G64>

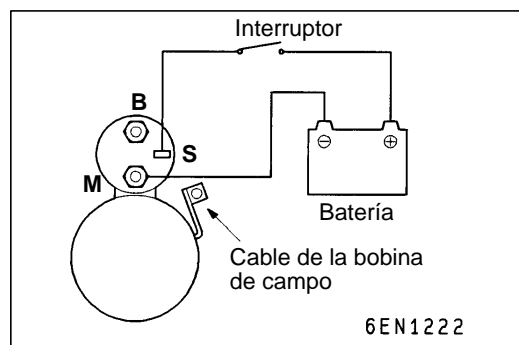
Puntos	4G63-M/T-Modelos estándares	4G63-A/T-Modelos para regiones con clima frío, 4G64
Tipo	Accionamiento directo	Accionamiento de reducción con engranaje planetario
Salida nominal kW/V	0,9/12	1,2/12
Número de dientes del piñón	8	8

<4D56>

Puntos	Modelos estándares y M/T	Modelos para regiones con clima frío y A/T
Tipo kW/V	Accionamiento de reducción con engranaje planetario	Accionamiento de reducción con engranaje planetario
Salida nominal kW/V	2,0	2,2
Número de dientes del piñón	10	10

ESPECIFICACIONES PARA EL SERVICIO

Puntos	Valor normal	Límite
Separación de piñón mm	0,5 – 2,0	–
Diámetro exterior del colector mm	32,0	31,0
Descentramiento del colector mm	0,05	0,1
Rebajo del colector mm	0,5	–



MOTOR DE ARRANQUE

16200110174

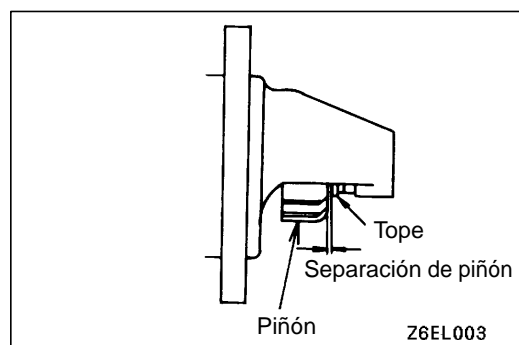
INSPECCION

AJUSTE DE SEPARACION DEL PIÑON

1. Desconectar el cable de la bobina de campo del terminal M del interruptor magnético.
2. Conectar una batería de 12V entre el terminal S y el terminal M.
3. Mover el interruptor a la posición ON para que salga el piñón.

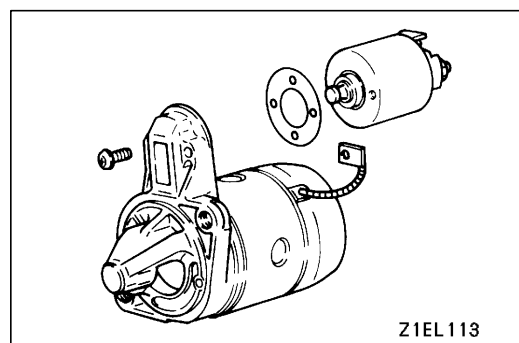
Precaución

Esta prueba debe realizarse rápidamente (en menos de 10 segundos) para evitar que se queme la bobina.

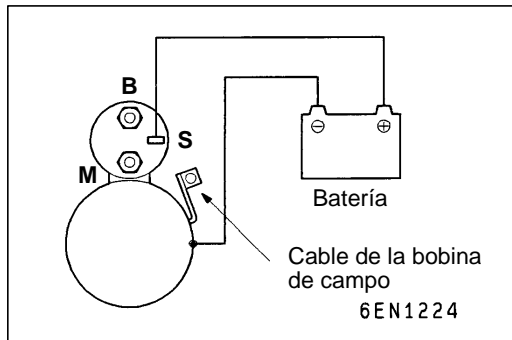
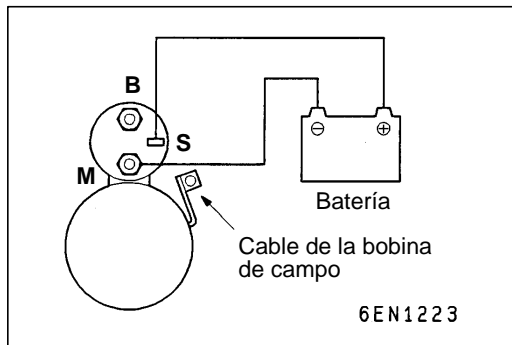


4. Verificar la separación de piñón a tope (separación de piñón) con un medidor de espesor.

Separación de piñón: 0,5 – 2,0 mm



5. Si la separación de piñón está fuera del valor especificado, ajustar agregando o sacando empaquetaduras entre el interruptor magnético y la ménsula delantera.



PRUEBA DE TRACCION DEL INTERRUPTOR MAGNETICO

1. Desconectar el cable de la bobina de campo del terminal M del interruptor magnético.
2. Conectar una batería de 12 V entre el terminal S y el terminal M.

Precaución

Esta prueba debe realizarse rápidamente (en menos de 10 segundos) para evitar que se queme la bobina.

3. Si el piñón sale, la bobina de tracción está en buen estado. Si no sale, cambiar el interruptor magnético.

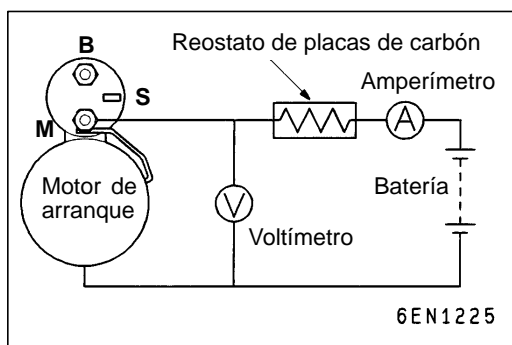
PRUEBA DE RETENCION DEL INTERRUPTOR MAGNETICO

1. Desconectar el cable de la bobina de campo del terminal M del interruptor magnético.
2. Conectar una batería de 12 V entre el terminal S y el cuerpo del motor de arranque.

Precaución

Esta prueba debe realizarse rápidamente (en menos de 10 segundos) para evitar que se queme la bobina.

3. Sacar manualmente el piñón hasta la posición del tope de piñón.
4. Si el piñón permanece salido, todo está bien. Si el piñón entra, el circuito de retención está abierto. Cambiar el interruptor magnético.

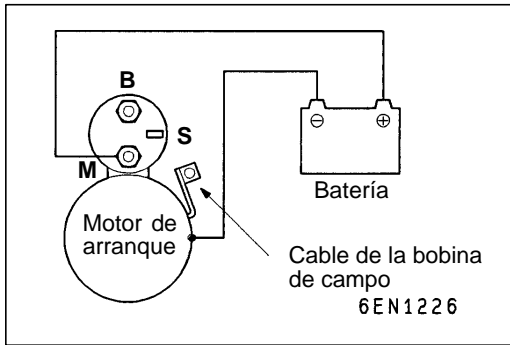


PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO LIBRE

1. Instalar el motor de arranque en un tornillo de banco con tenazas suaves y conectar una batería de 12 V totalmente cargada al motor de arranque, de la siguiente forma:
2. Conectar un amperímetro (escala de 100 amperios) y un reostato de placas de carbón en serie con el borne positivo de la batería y el terminal del motor de arranque.
3. Conectar un voltímetro (escala de 15 voltios) en el motor de arranque.
4. Girar las placas de carbón a la posición de máxima resistencia.
5. Conectar el cable de la batería del borne negativo de la batería al cuerpo del motor de arranque.
6. Ajustar el reostato hasta que el voltaje de la batería indicado en el voltímetro sea de 11,5 V (para el tipo de accionamiento directo) o 11 V (para el tipo de accionamiento de reducción).
7. Confirmar que el amperaje máximo está dentro de los valores especificados y que el motor de arranque gira suavemente y sin problemas.

Corriente:

máx. 60 amperios (Tipo de accionamiento directo) max. 90 amperios (Tipo de accionamiento de reducción)

**PRUEBA DE RETORNO DEL INTERRUPTOR MAGNETICO**

1. Desconectar el cable de la bobina de campo del terminal M del interruptor magnético.
2. Conectar una batería de 12 V entre el terminal M y el cuerpo del motor de arranque.

Precaución

Esta prueba debe realizarse rápidamente (en menos de 10 segundos) para evitar que se queme la bobina.

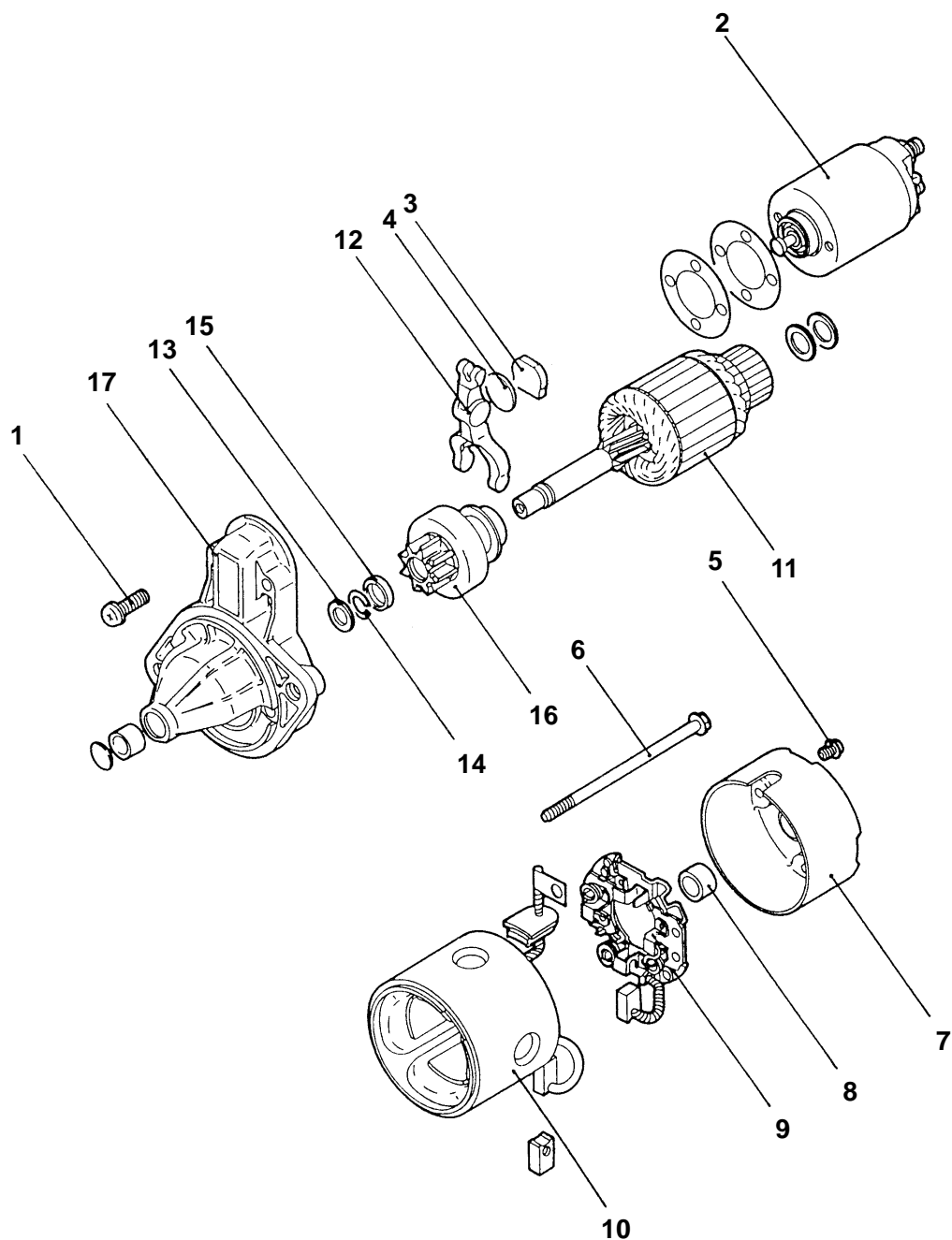
3. Sacar el piñón y soltarlo. Si el piñón vuelve rápidamente a su posición original, todo está bien. Si no lo está, cambiar el interruptor magnético.

Precaución

Trabajar con cuidado para que sus dedos no queden atrapados al sacar el piñón.

DESARMADO Y REARMADO <TIPO ACCIONAMIENTO DIRECTO>

16200120214



D9EN0186

Pasos para el desarmado

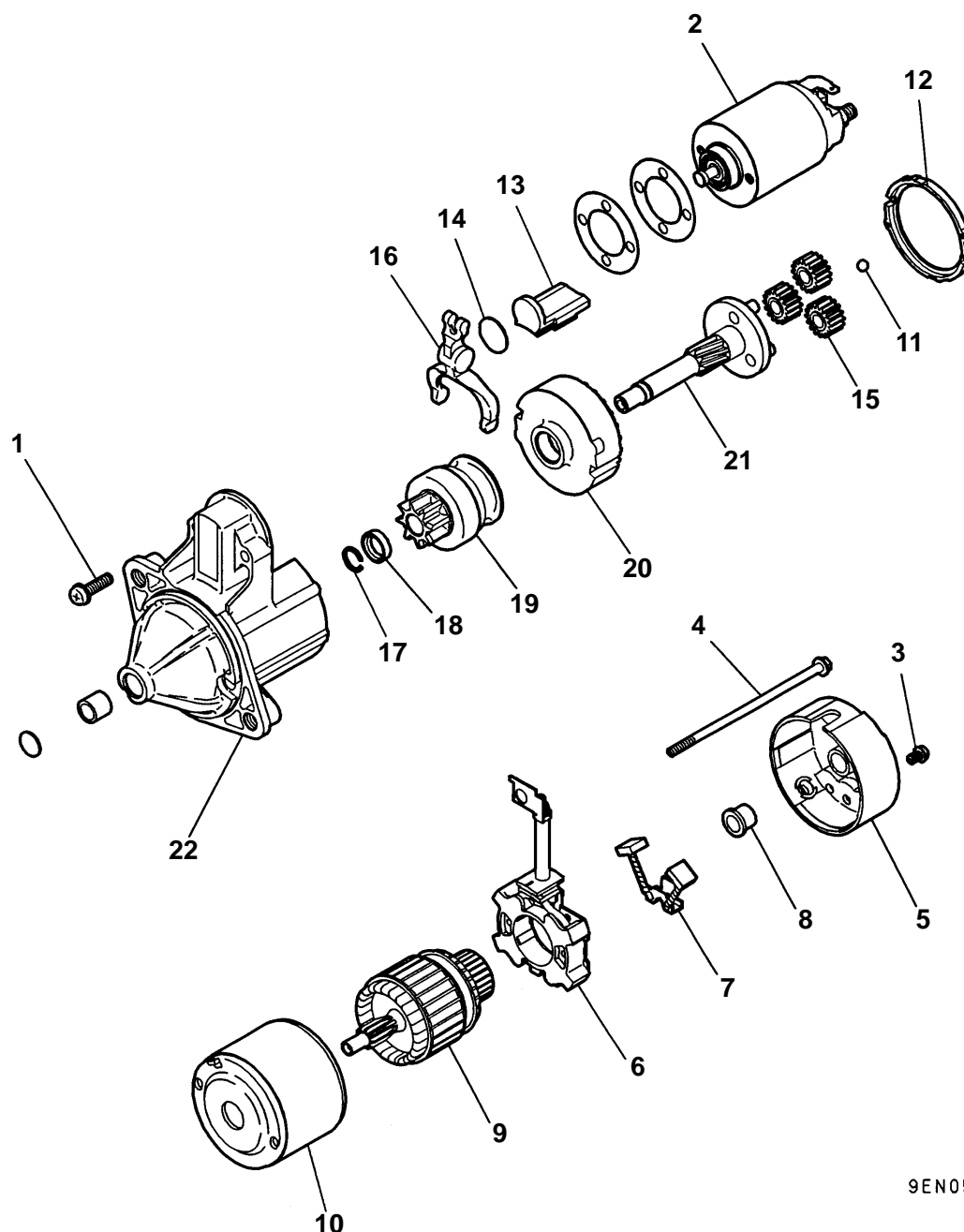
1. Tornillo
2. Interruptor magnético
3. Empaquetadura
4. Placa
5. Tornillo
6. Perno pasante
7. Ménsula trasera
8. Cojinete trasero

9. Conjunto del soporte de escobilla
10. Conjunto de la horquilla
11. Armadura
12. Palanca
13. Arandela
14. Anillo de resorte
15. Anillo de tope
16. Embrague de marcha a gran velocidad
17. Ménsula delantera

◀A▶

◀C▶ ▶A▶
◀C▶ ▶A▶

DESARMADO Y REARMADO <TIPO DE ACCIONAMIENTO DE REDUCCION – 4G6>



9EN0541

Pasos para el desarmado

◀A▶

1. Tornillo
2. Interruptor magnético
3. Tornillo
4. Tornillo
5. Ménsula trasera
6. Soporte de escobilla
7. Escobilla

◀B▶

8. Cojinete trasero
9. Armadura
10. Conjunto de la horquilla

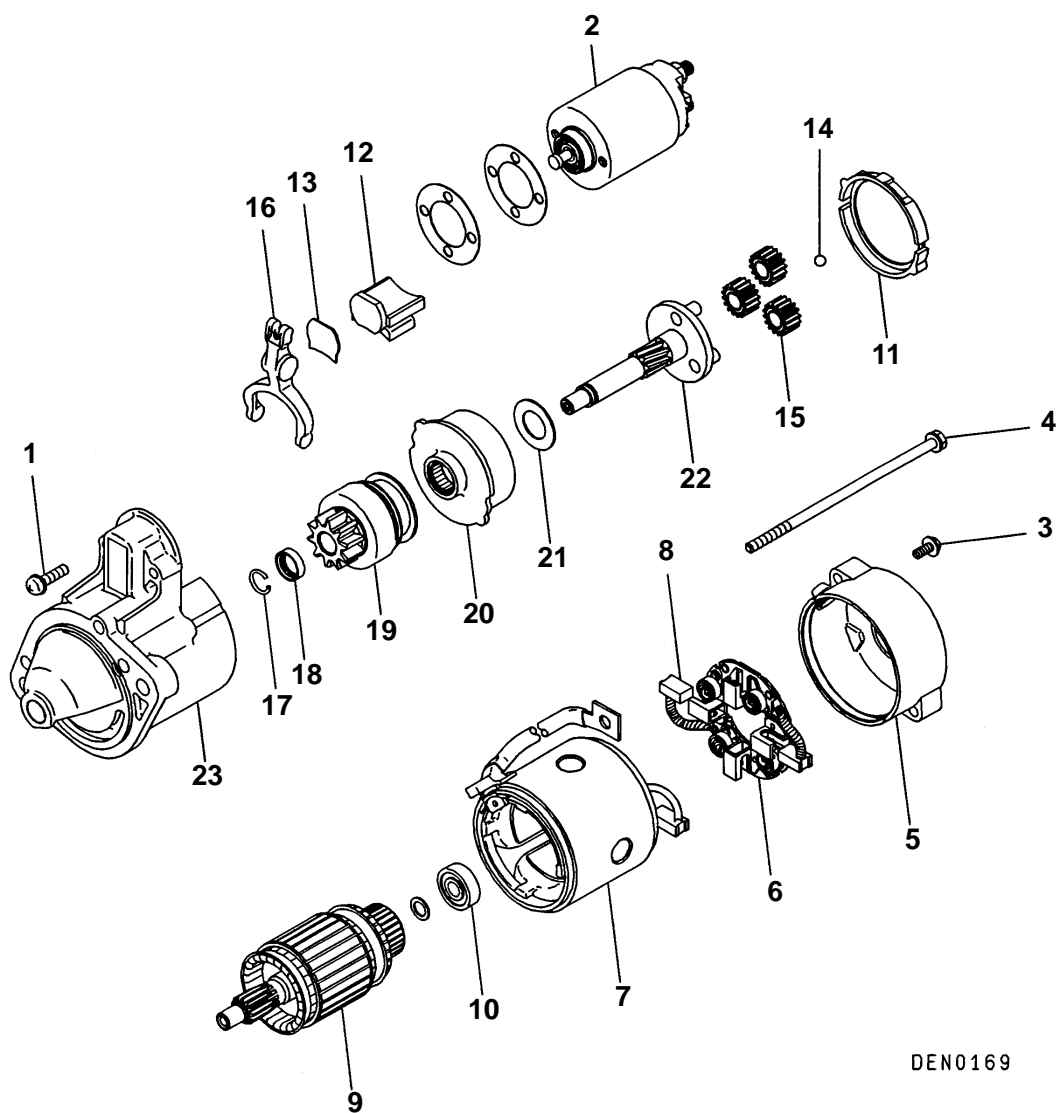
◀B▶

11. Bola
12. Empaquetadura A

◀C▶
◀C▶▶A▶
▶A▶

13. Empaquetadura B
14. Placa
15. Engranaje planetario
16. Palanca
17. Anillo de resorte
18. Anillo de tope
19. Embrague de marcha a gran velocidad
20. Engranaje interno
21. Sujetador del engranaje planetario
22. Ménsula delantera

DESARMADO Y REARMADO <TIPO DE ACCIONAMIENTO DE REDUCCION – 4D56>



DEN0169

Pasos para el desarmado

◀A▶

1. Tornillo
2. Interruptor magnético
3. Tornillo
4. Tornillo
5. Ménsula trasera
6. Soporte de escobilla
7. Conjunto de la horquilla
8. Escobilla

◀B▶

9. Armadura
10. Cojinete
11. Empaquetadura A
12. Empaquetadura B

◀B▶

13. Placa
14. Bola
15. Engranaje planetario
16. Palanca

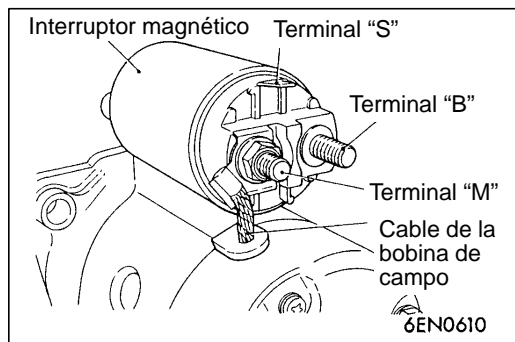
◀C▶

◀C▶

▶A▶

▶A▶

17. Anillo de resorte
18. Anillo de tope
19. Embrague de marcha a gran velocidad
20. Engranaje interno
21. Arandela
22. Sujetador del engranaje planetario
23. Ménsula delantera



PUNTOS DE SERVICIO PARA EL DESARMADO

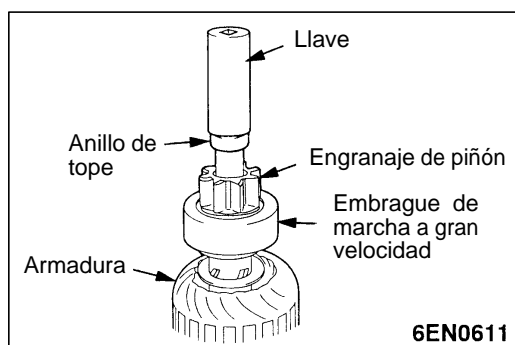
◀A▶ DESMONTAJE DEL INTERRUPTOR MAGNETICO

Desconectar el cable de la bobina de campo del terminal "M" del interruptor magnético.

◀B▶ DESMONTAJE DEL ARMADURA Y DE LA BOLA

Precaución

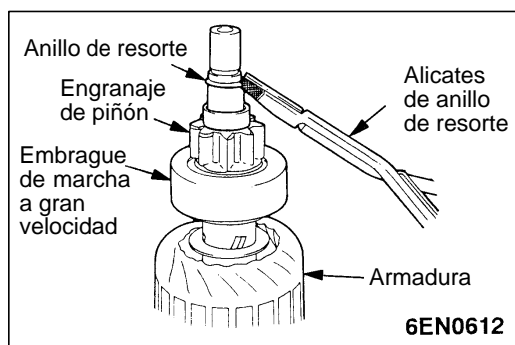
Cuando se desmonta la armadura, hacerlo con cuidado para no perder la bola (que se utiliza como cojinete) en el extremo de la armadura.



◀C▶ DESMONTAJE DEL ANILLO DE RESORTE Y DEL ANILLO DE TOPE

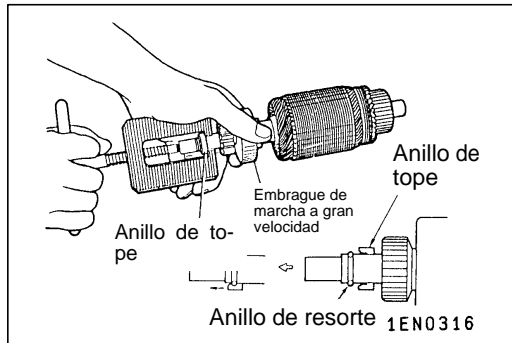
1. Presionar el anillo de tope con una llave apropiada.

2. Desmontar el anillo de resorte con alicates de anillo de resorte y desmontar el anillo de tope y el embrague de marcha a gran velocidad.



LIMPIEZA DE LAS PIEZAS DEL MOTOR DE ARRANQUE

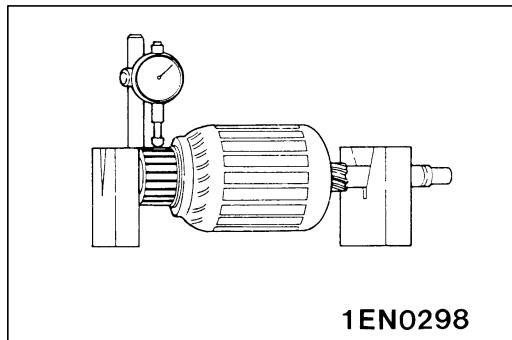
1. No sumergir las piezas en un disolvente de limpieza. Si se sumergen el conjunto de la horquilla y la bobina de campo y/o la armadura, se producirá falla de aislamiento. Limpiar el conjunto del motor sólo con un paño.
2. No sumergir la unidad de mando en un disolvente de limpieza. El embrague de marcha a gran velocidad ha sido prelubricado en fábrica y el disolvente hará que desaparezca la lubricación del embrague.
3. La unidad de mando puede limpiarse con un cepillo humedecida con un disolvente de limpieza y secar con un paño.



PUNTOS DE SERVICIO PARA EL REARMADO

►◄ INSTALACION DEL ANILLO DE TOPE Y DEL ANILLO DE RESORTE

Utilizar una herramienta de tracción apropiada y pasar el anillo de tope del embrague de marcha a gran velocidad sobre el anillo de resorte.



INSPECCION

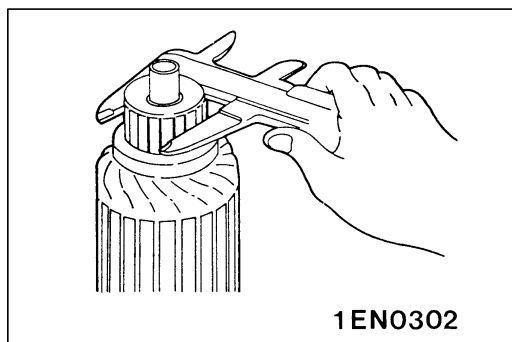
16200130194

VERIFICACION DEL COLECTOR

1. Instalar la armadura en un par de bloques trapezoidales y verificar el descentramiento con un calibrador de reloj.

Valor normal: 0,05 mm

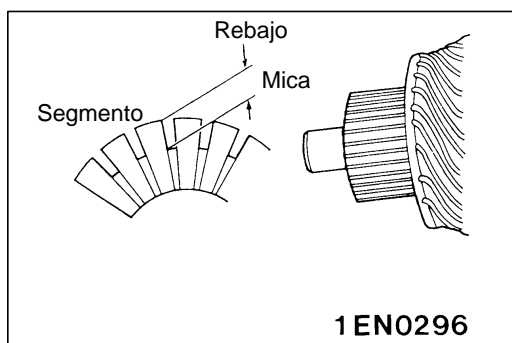
Límite: 0,1 mm



2. Medir el diámetro exterior del colector.

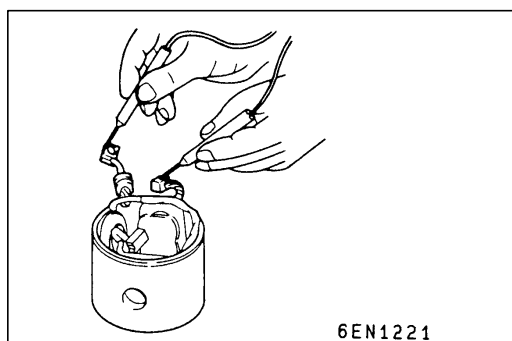
Valor normal: 32,0 mm

Límite: 31,0 mm



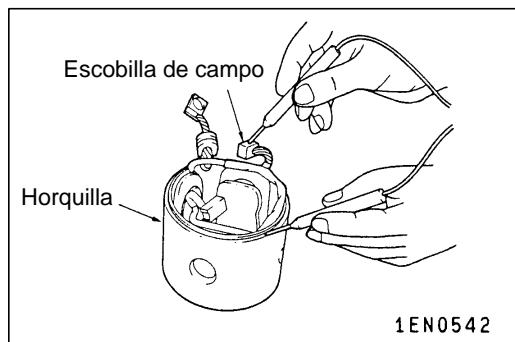
3. Verificar la profundidad del rebajo entre segmentos.

Valor normal: 0,5 mm



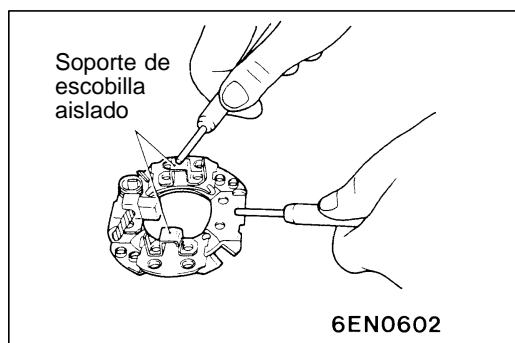
PRUEBA DE CIRCUITO ABIERTO DE LA BOBINA DE CAMPO <TIPO ACCIONAMIENTO DIRECTO>, <TIPO ACCIONAMIENTO DE REDUCCION – 4D56>

Verificar la continuidad entre las escobillas de campo. Si hay continuidad, la bobina de campo está bien.



PRUEBA DE CONEXION A TIERRA DE LA BOBINA DE CAMPO <TIPO ACCIONAMIENTO DIRECTO>, <TIPO ACCIONAMIENTO DE REDUCCION – 4D56>

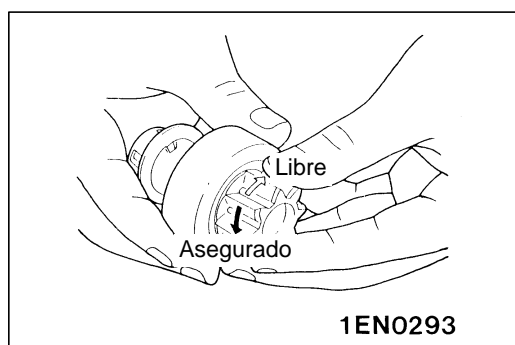
Verificar la continuidad entre la horquilla y la escobilla de la bobina de campo. Si no hay continuidad, la bobina de campo no está conectada a tierra.



VERIFICACION DEL SOPORTE DE ESCOBILLA

Verificar la continuidad entre la placa del soporte de escobilla y el soporte de escobilla.

Si no hay continuidad, el soporte de escobilla está bien.

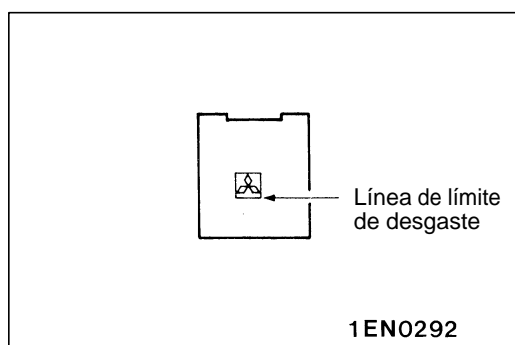


VERIFICACION DEL EMBRAGUE DE MARCHA A GRAN VELOCIDAD

1. Mientras se sujeta la caja del embrague, girar el piñón. El piñón de mando debe rotar suavemente en un sentido pero no debe rotar en el otro sentido. Si el embrague no funciona correctamente, cambiar el conjunto del embrague de marcha a gran velocidad.
2. Inspeccionar el piñón por desgaste o rebabas. Si el piñón está desgastado o con rebabas, cambiar el conjunto del embrague de marcha a gran velocidad. Si el piñón está dañado, inspeccionar también la corona dentada por desgaste o rebabas.

VERIFICACION DE LOS BUJES DE LAS MENSULAS DELANTERA Y TRASERA

Inspeccionar el buje por desgaste o rebabas. Si el buje está desgastado o con rebabas, cambiar el conjunto de la ménsula delantera o el conjunto de la ménsula trasera.



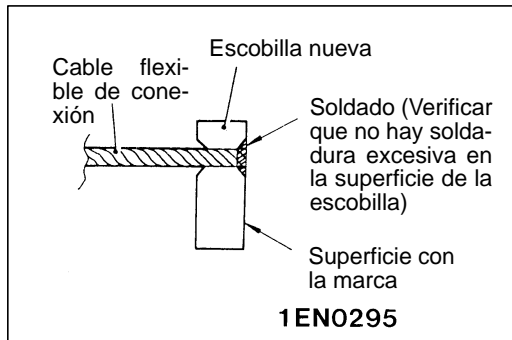
CAMBIO DE LA ESCOBILLA Y DEL RESORTE

<TIPO ACCIONAMIENTO DE REDUCCION – 4G6>

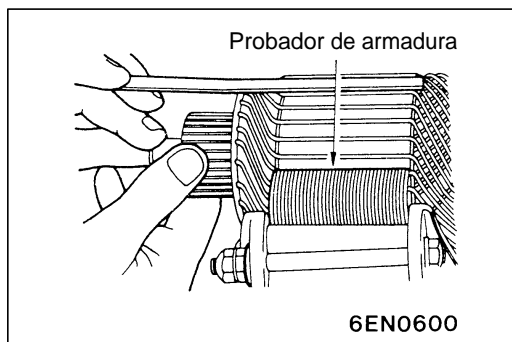
1. Se deben cambiar las escobillas que estén desgastadas más allá de la línea del límite de desgaste o que estén cubiertas con aceite.
2. Cuando se cambian la escobilla de conexión a tierra, sacar la escobilla del soporte de escobilla, tirando del resorte de retención.

<TIPO ACCIONAMIENTO DIRECTO>, <TIPO ACCIONAMIENTO DE REDUCCION – 4D56>

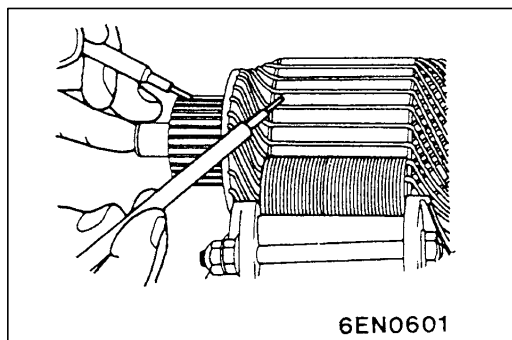
1. Se deben cambiar las escobillas que estén desgastadas más allá de la línea del límite de desgaste o que estén cubiertas con aceite.
2. Cuando se cambian las escobillas de la bobina de campo, romper la escobilla desgastada apretándola con alicates, cuidando de no dañar el cable flexible de conexión.



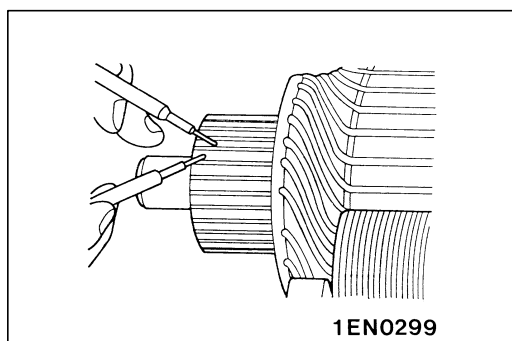
3. Alijar el extremo del cable flexible de conexión con papel de lija para que pueda soldarse bien.
4. Introducir el cable flexible de conexión en el orificio provisto en la nueva escobilla y soldarlo. Verificar que el cable flexible de conexión y el exceso de soldadura no se salen a la superficie de escobilla.
5. Cuando se cambia la escobilla de conexión a tierra, sacar la escobilla del soporte de escobilla, tirando del resorte de retención.

**PRUEBA DE LA ARMADURA****PRUEBA DE CORTOCIRCUITO DE LA ARMADURA**

1. Colocar la armadura en un probador de armadura.
2. Sujetar una cuchilla de acero para que quede paralelo y justo encima, mientras va girando lentamente la armadura en el probador de armadura. Una armadura cortocircuitada hará que la cuchilla vibre y se vea atraída al núcleo. Cambiar la armadura cortocircuitada.

**PRUEBA DE CONEXION A TIERRA DE LA BOBINA DE LA ARMADURA**

Verificar la aislación entre cada segmento del colector y el núcleo de la bobina de la armadura. Si no hay continuidad, la aislación está bien.

**INSPECCION POR CIRCUITO ABIERTO DE LA BOBINA DE LA ARMADURA**

Verificar por continuidad entre segmentos. Si hay continuidad, la bobina está bien.

SISTEMA DE ENCENDIDO

16300010194

INFORMACION GENERAL

Cuando se interrumpe la corriente primaria en la bobina de encendido, se genera la alta tensión en el lado secundario de la bobina. La alta tensión se suministra mediante el distribuidor a la bujía de encendido respectiva. El orden de encendido del motor es cilindro No.1-No.3-No.4-No.2.

Debido a la aplicación de la alta tensión, la bujía de encendido genera una chispa para encender la mezcla comprimida de aire y combustible en la cámara de combustión.

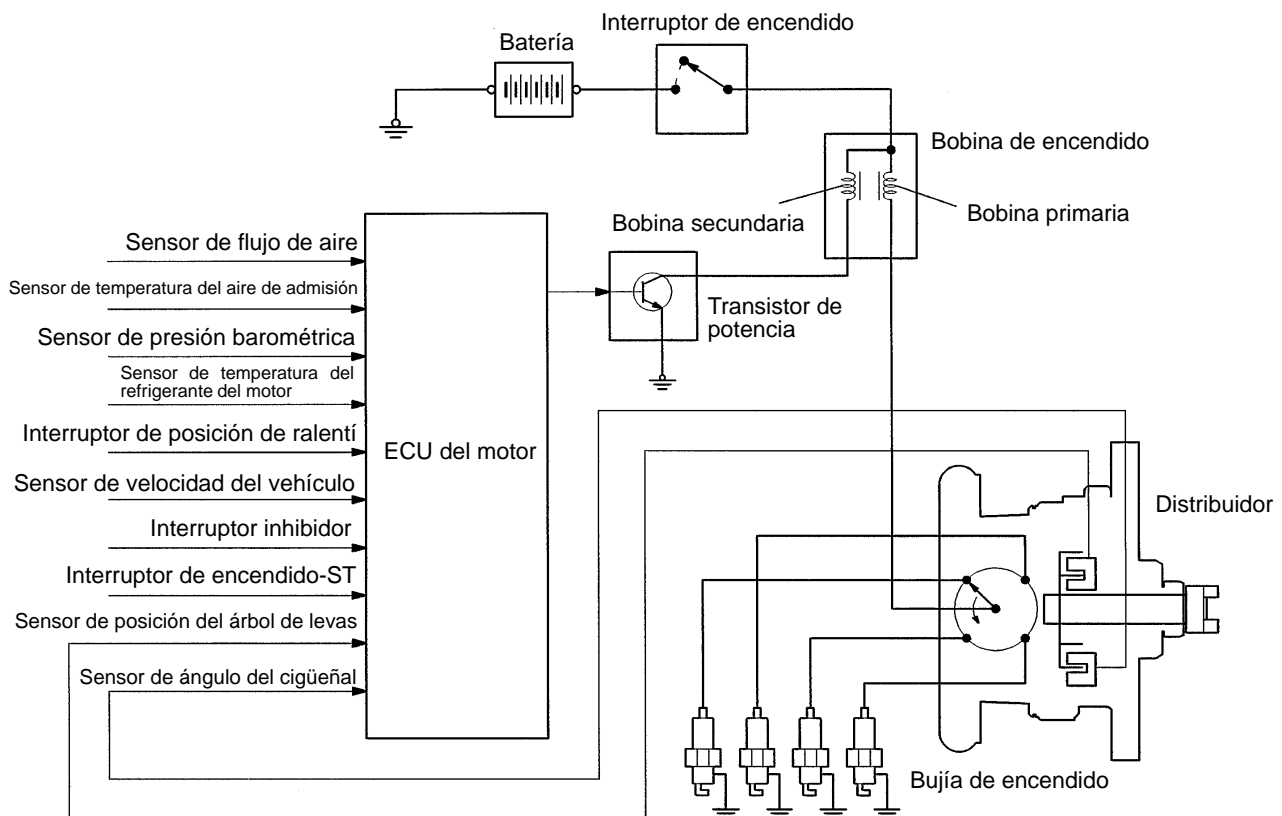
La ECU del motor conduce e interrumpe la corriente primaria de la bobina de encendido para regular

la puesta a punto del encendido.

La ECU del motor detecta la posición del cigüeñal mediante el sensor de ángulo del cigüeñal incorporado en el distribuidor para encender en la puesta a punto del encendido más apropiada para la condición de funcionamiento del motor.

Cuando el motor está frío o está funcionando a gran altura, la puesta a punto del encendido avanza ligeramente para mantener el rendimiento óptimo en tal condición de funcionamiento.

DIAGRAMA DEL SISTEMA



6EN1009

ESPECIFICACIONES DEL DISTRIBUIDOR

Puntos	Especificaciones
Tipo	Contacto sin platino
Mecanismo de avance	Electrónico
Orden de encendido	1-3-4-2

ESPECIFICACIONES DE LA BOBINA DE ENCENDIDO

Puntos	Especificaciones
Tipo	Bobina sencilla moldeada

ESPECIFICACIONES DE LA BUJIA DE ENCENDIDO

Puntos	Especificaciones
NGK	BKR5E-11
NIPPON DENSO	K16PR-U11

ESPECIFICACIONES PARA EL SERVICIO

16300030190

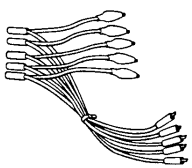
Puntos		Valor normal	Límite
Bobina de encendido	Resistencia de la bobina primaria Ω	0,67 – 0,81	–
	Resistencia de la bobina secundaria $k\Omega$	11,3 – 15,3	–
Holgura de la bujía de encendido mm		1,0 – 1,1	–
Resistencia del cable de resistencia $k\Omega$		–	Max. 22

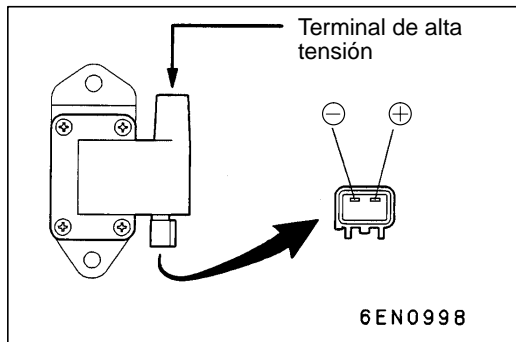
LUBRICANTE

Puntos	Lubricante especificado	Cantidad
Acople del distribuidor	Grasa de multipropósito SAE J310, NLGI No.3	2 g

HERRAMIENTA ESPECIAL

16300060151

Herramienta	Número	Nombre	Uso
	MB991348	Juego del mazo para prueba	Inspección del voltaje primario de encendido (conexión del transistor de potencia)



SERVICIO EN EL VEHICULO

16300120231

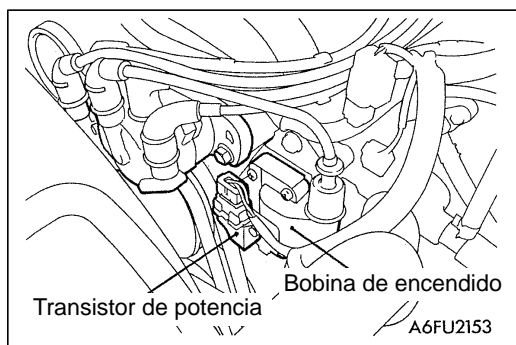
VERIFICACION DE LA BOBINA DE ENCENDIDO

1. Medición de la resistencia en la bobina primaria
Medir la resistencia entre el terminal (+) y el terminal (-).

Valor normal: 0,67 – 0,81 Ω

2. Medición de la resistencia en la bobina secundaria
Medir la resistencia entre el terminal de alta tensión y el terminal (+).

Valor normal: 11,3 – 15,3 k Ω



VERIFICACION DE LA CONTINUIDAD DEL TRANSISTOR DE POTENCIA

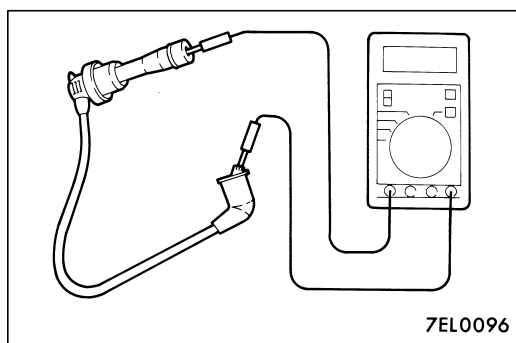
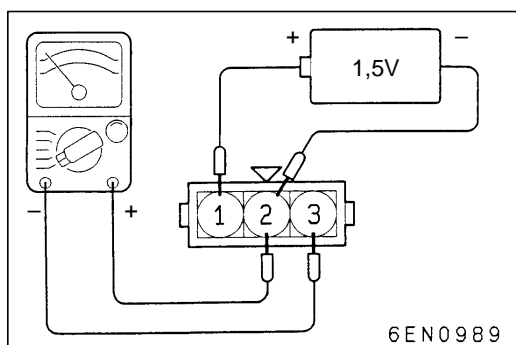
16300130159

NOTA

Se debe usar un probador de circuito analógico.

Voltaje de 1,5 V	No. de terminal		
	1	2	3
Aplicar	⊕	⊖	⊖
No aplicar			

Cambiar el transistor de potencia si hay malfuncionamiento.



VERIFICACION DEL CABLE DE RESISTENCIA

16300140091

Medir la resistencia de todos los cables de bujía de encendido.

1. Verificar por grietas en la tapa y en la envoltura.
2. Medir la resistencia.

Límite: Max. 22 k Ω

VERIFICACION Y LIMPIEZA DE LA BUJIA DE ENCENDIDO

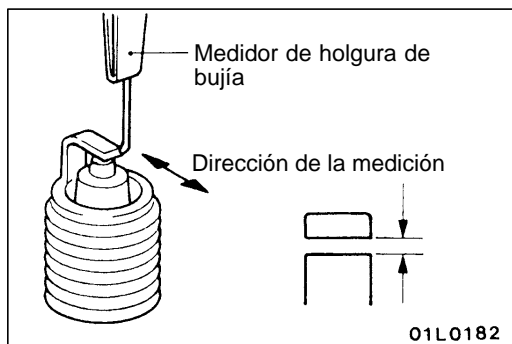
16300150056

1. Desmontar los cables de bujía de encendido.

Precaución

Cuando se saca el cable de bujía de encendido, se debe sujetar siempre la tapa del cable y no el cable.

2. Desmontar las bujías de encendido.
3. Verificar que no hay electrodos sumamente quemados o aisladores dañados. Verificar que se ha quemado parejamente.
4. Eliminar los depósitos de carbonilla con un cepillo de alambre o limpiador de bujía. Quitar la arenilla de las roscas de la bujía con aire comprimido.



5. Usar un medidor de holgura de bujía para verificar que la holgura está dentro de la gama de valor normal.

Valor normal: 1,0 – 1,1 mm

Si la holgura de bujía no está dentro de la gama de valor normal, ajustar doblando el electrodo de tierra.

6. Limpiar los orificios de bujía en el motor.

Precaución

Trabajar con cuidado para que no entren materias extrañas en los cilindros.

7. Instalar las bujías de encendido.

VERIFICACION DEL SENSOR DE ANGULO DEL CIGÜEÑAL Y DEL SENSOR DE PUNTO MUERTO SUPERIOR

16300260308

Consultar el GRUPO 13A – Localización de fallas.

VERIFICACION DE LAS FORMAS DE ONDA UTILIZANDO UN ANALIZADOR

16300170274

Verificación de las formas de onda del voltaje de encendido secundario

METODO DE MEDICION

1. Sujetar la cable de alta tensión con el receptor secundario.
2. Sujetar el cable de la bujía de encendido con el receptor de gatillo. (Sujetar el cable de la bujía de encendido del cilindro No.1.)

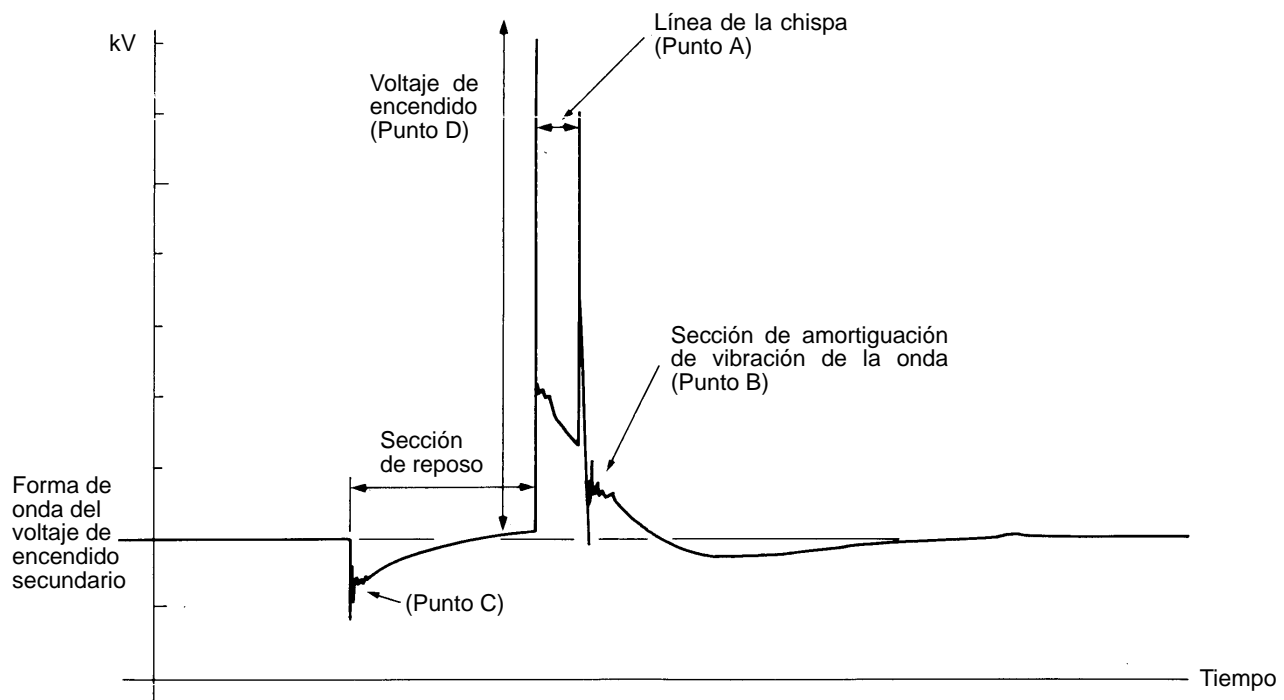
NOTA

La forma de onda del cilindro en el que se ha conectado el receptor de gatillo aparecerá en el borde izquierdo de la pantalla.

FORMA DE ONDA NORMAL

Condiciones para observación

Función	Secundario
Altura del patrón	Alto (o bajo)
Selector de patrón	Por trama
Velocidad del motor	Velocidad de ralentí real



7EL0128

PUNTOS DE OBSERVACION DE LA FORMA DE ONDA

Punto A: La altura, longitud e inclinación de la línea de la chispa (consultar los ejemplos de formas de onda anormales 1, 2, 3 y 4) muestran las siguientes tendencias.

Línea de la chispa		Holgura de bujía	Estado del electrodo	Fuerza de compresión	Concentración de la mezcla de aire	Puesta a punto del encendido	Cable de la bujía de encendido
Longitud	Larga	Pequeña	Normal	Baja	Rica	Avance	Fuga
	Corta	Grande	Muy desgastado	Alta	Pobre	Retardo	Gran resistencia
Altura	Alta	Grande	Muy desgastado	Alta	Pobre	Retardo	Gran resistencia
	Baja	Pequeña	Normal	Baja	Rica	Avance	Fuga
Inclinación		Grande	Bujía sucia	–	–	–	–

Punto B: Número de vibraciones en la sección de amortiguación de vibración
(Consultar el ejemplo 5 de forma de onda anormal)

Número de vibraciones	Bobina y condensador
Tres o más	Normal
Excepto el anterior	Anormal

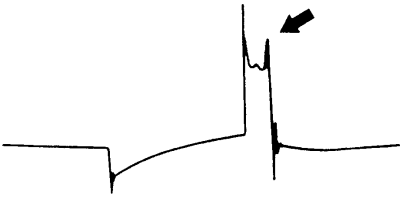
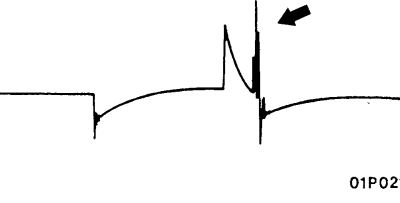
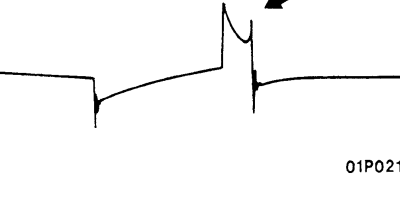

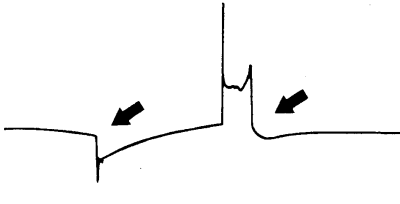
Punto C: Número de vibraciones al principio de la sección de reposo
(Consultar el ejemplo 5 de forma de onda anormal)

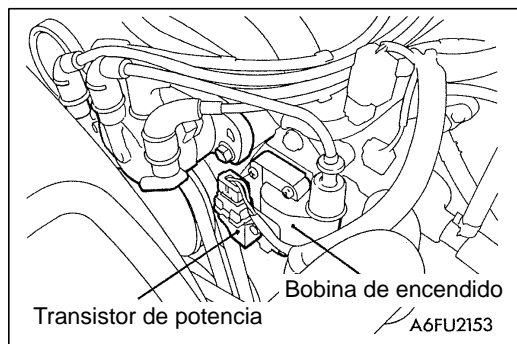
Número de vibraciones	Bobina
5 – 6 o más	Normal
Excepto el anterior	Anormal

Punto D: Altura del voltaje de encendido (distribución para cada cilindro) muestra las siguientes tendencias.

Voltaje de encendido	Holgura de bujía	Estado del electrodo	Fuerza de compresión	Concentración de la mezcla de aire	Puesta a punto del encendido	Cable de la bujía de encendido
Alta	Grande	Muy desgastado	Alta	Pobre	Retardo	Gran resistencia
Baja	Pequeña	Normal	Baja	Rica	Avance	Fuga

EJEMPLOS DE FORMAS DE ONDA ANORMALES

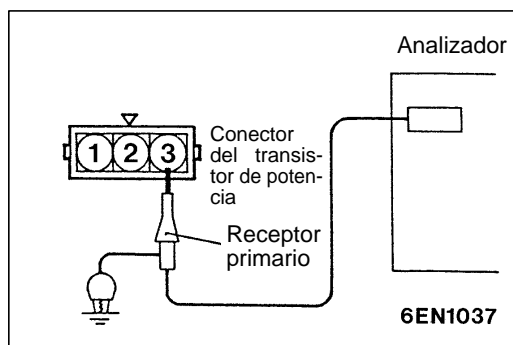
Formas de onda anormales	Características de la onda	Causa del problema
<p>Ejemplo 1</p>  <p>01P0215</p>	Línea de la chispa alta y corta.	Holgura de bujía de encendido demasiado grande.
<p>Ejemplo 2</p>  <p>01P0216</p>	Línea de la chispa baja y larga e inclinada. También, hay una distorsión en la segunda mitad de la línea de la chispa. Esto se puede deber a un mal encendido.	Holgura de bujía de encendido demasiado pequeña.
<p>Ejemplo 3</p>  <p>01P0217</p>	Línea de la chispa baja y larga e inclinada. Sin embargo casi no hay distorsión en la línea de la chispa.	Bujía de encendido sucia.
<p>Ejemplo 4</p>  <p>01P0218</p>	La línea de la chispa es alta y corta. Es difícil diferenciar entre esta anomalía y el patrón de onda anormal del ejemplo 1.	Cable de bujía de encendido está por desconectarse. (Produce una chispa doble)
<p>Ejemplo 5</p>  <p>01P0219</p>	No hay ondas en la sección de amortiguación de vibración de la onda.	Cortocircuito en capas



Verificación de las formas de onda del voltaje de encendido primario

METODO DE MEDICION

1. Desconectar el conector del transistor de potencia, y conectar la herramienta especial (mazo de conductores para prueba: MB991348) en ambos conectores. (Todos los terminales deben estar conectados.)



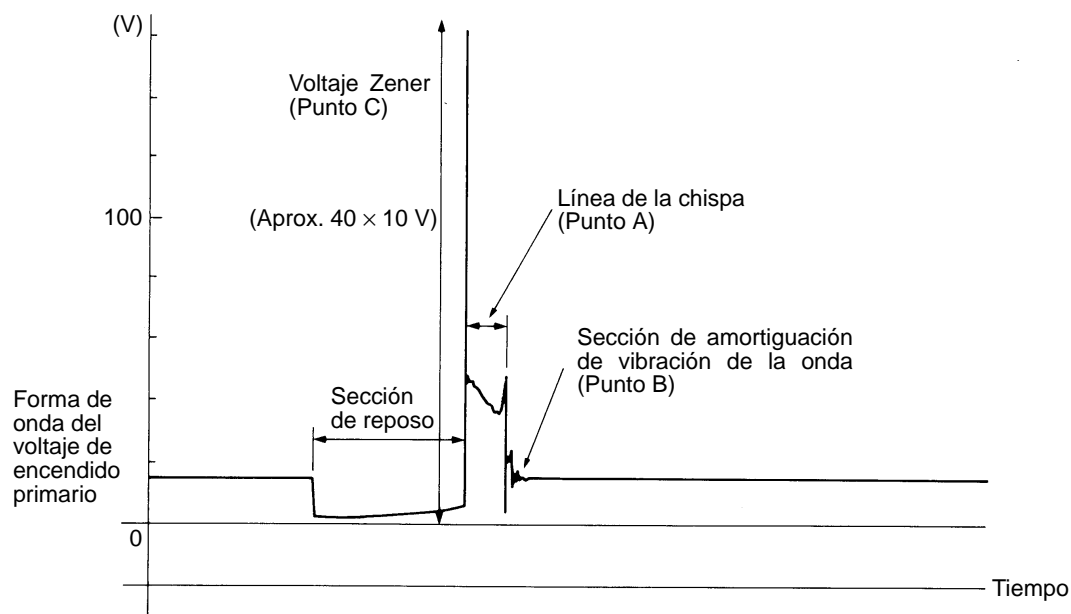
2. Conectar el receptor primario del analizador al terminal 3 del transistor de potencia.
3. Conectar a tierra el terminal de conexión a tierra del receptor primario.
4. Sujetar el cable de la bujía de encendido con el receptor del gatillo.

NOTA

La forma de onda del cilindro en el que se ha conectado el receptor de gatillo aparecerá en el borde izquierdo de la pantalla.

FORMA DE ONDA NORMAL**Condiciones para observación**

Función	Secundario
Altura del patrón	Alto (o bajo)
Selector de patrón	Por trama
Velocidad del motor	Velocidad de ralentí real

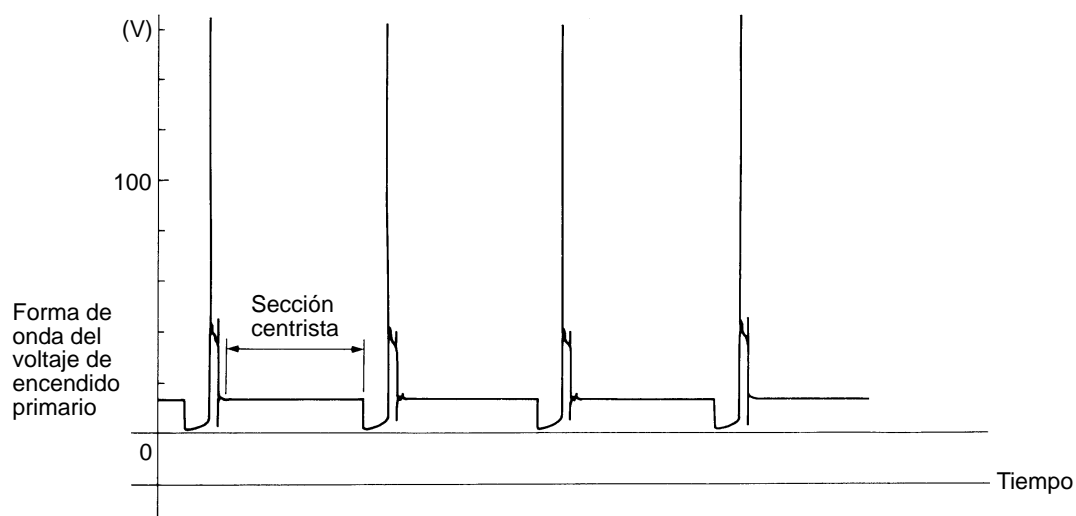


7EL0132

Condiciones para observación

(Cambiar sólo el selector de patrón como se describe a continuación en las condiciones anteriores)

Selector de patrón	Exhibición
--------------------	------------



9EL0006

PUNTOS DE OBSERVACION DE LA FORMA DE ONDA

Punto A: La altura, longitud e inclinación de la línea de la chispa (consultar los ejemplos de formas de onda anormales 1, 2, 3 y 4) muestran las siguientes tendencias.

Línea de la chispa		Holgura de bujía	Estado del electrodo	Fuerza de compresión	Concentración de la mezcla de aire	Puesta a punto del encendido	Cable de alta tensión
Longitud	Larga	Pequeña	Normal	Baja	Rica	Avance	Fuga
	Corta	Grande	Muy desgastado	Alta	Pobre	Retardo	Gran resistencia
Altura	Alta	Grande	Muy desgastado	Alta	Pobre	Retardo	Gran resistencia
	Baja	Pequeña	Normal	Baja	Rica	Avance	Fuga
Inclinación		Grande	Bujía sucia	–	–	–	–




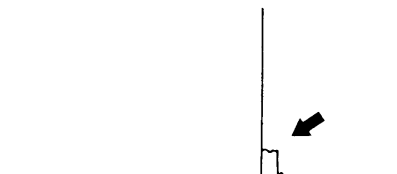
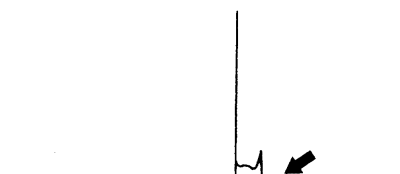
Punto B: Número de vibraciones en la sección de amortiguación de vibración
(Consultar el ejemplo 5 de forma de onda anormal)

Número de vibraciones	Bobina y condensador
Tres o más	Normal
Excepto el anterior	Anormal

Punto C: Altura del voltaje Zener

Altura del voltaje Zener	Causa probable
Alta	Problema en el diodo Zener
Baja	Resistencia anormal en el circuito de bobina primaria

EJEMPLOS DE FORMAS DE ONDA ANORMALES

Formas de onda anormales	Características de la onda	Causa del problema
<p>Ejemplo 1</p>  <p>01P0210</p>	Línea de la chispa alta y corta.	Holgura de bujía de encendido demasiado grande.
<p>Ejemplo 2</p>  <p>01P0211</p>	Línea de la chispa baja y larga e inclinada. También, hay una distorsión en la segunda mitad de la línea de la chispa. Esto se puede deber a un mal encendido.	Holgura de bujía de encendido demasiado pequeña.
<p>Ejemplo 3</p>  <p>01P0212</p>	Línea de la chispa baja y larga e inclinada. Sin embargo casi no hay distorsión en la línea de la chispa.	Bujía de encendido sucia.
<p>Ejemplo 4</p>  <p>01P0213</p>	La línea de la chispa es alta y corta.	Cable de bujía de encendido está por desconectarse. (Produce una chispa doble)
<p>Ejemplo 5</p>  <p>01P0214</p>	No hay ondas en la sección de amortiguación de vibración de la onda.	Cortocircuito en capas

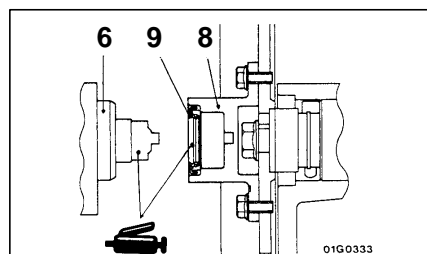
DISTRIBUIDOR

16300200140

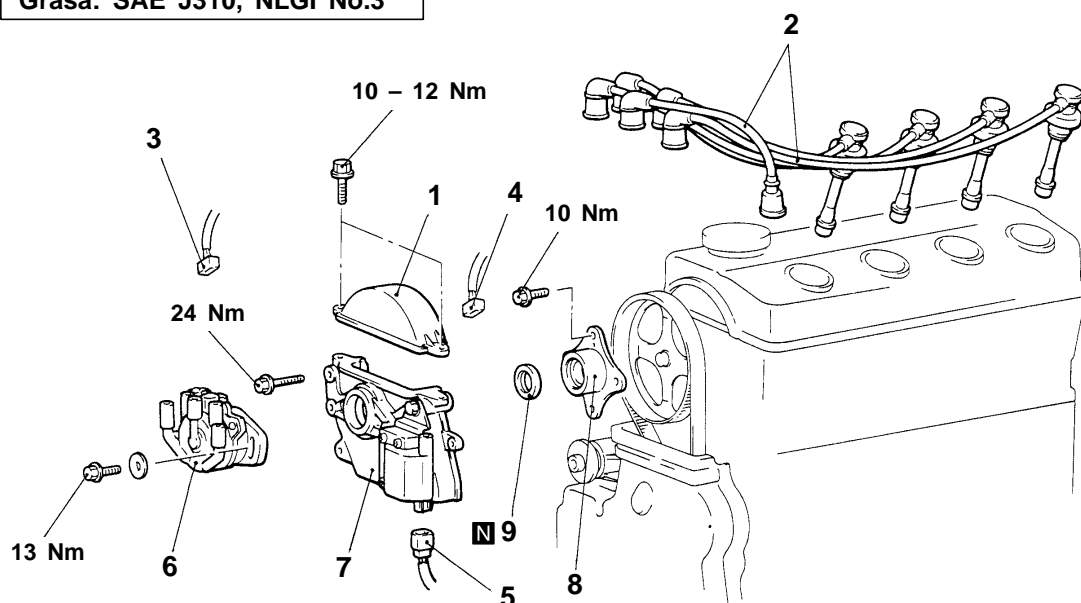
DESMONTAJE E INSTALACION

Trabajos a realizar después de la instalación

- Ajuste del motor (Consultar el GRUPO 11A – Servicio en el vehículo.)



Grasa: SAE J310, NLGI No.3



Pasos para el desmontaje

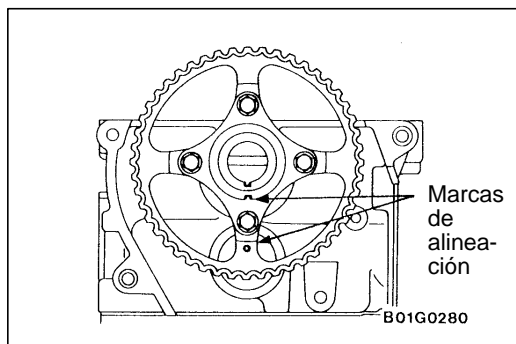
1. Cubierta superior de la correa de distribución
2. Cable de la bujía de encendido y cable de alta tensión
3. Conector del distribuidor
4. Conector del transistor de potencia
5. Conector de la bobina de encendido

- C◄ 6. Conjunto del distribuidor
 ►B◄ 7. Ménsula del distribuidor
 ►A◄ 8. Espaciador de la rueda dentada del árbol de levas
 ►A◄ 9. Sello de aceite

PUNTOS DE SERVICIO PARA LA INSTALACION

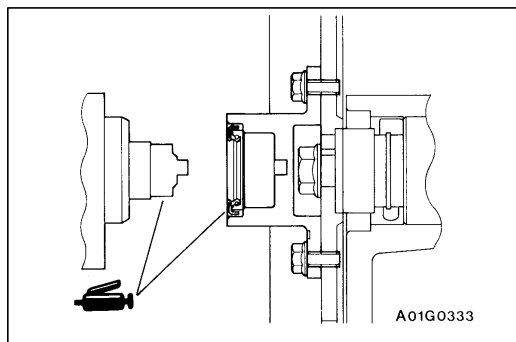
►A◄INSTALACION DEL SELLO DE ACEITE

Golpear suavemente para insertar el sello de aceite hasta que el sello de aceite llegue a nivelarse con el espaciador de la rueda dentada del árbol de levas.



►B◄ INSTALACION DEL ESPACIADOR DE LA RUEDA DENTADA DEL ARBOL DE LEVAS

Alinear las marcas de alineación en el espaciador de la rueda dentada del árbol de levas y en la rueda dentada del árbol de levas para instalar el espaciador de la rueda dentada del árbol de levas.

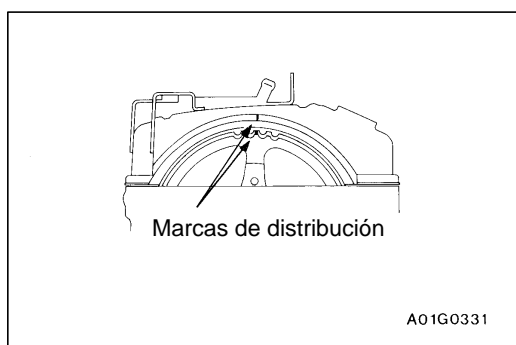


►C◄ INSTALACION DEL CONJUNTO DEL DISTRIBUIDOR

1. Aplicar la grasa de 2 gramos en los puntos mostrados en la figura.

Grasa especificado:

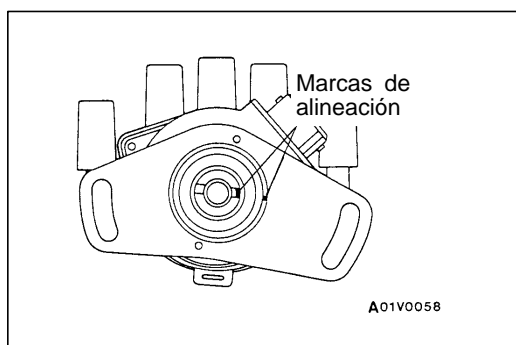
Grasa de multipropósito SAE J310, NLGI No.3



2. Girar el cigüeñal hacia la derecha para alinear las marcas de distribución.

NOTA

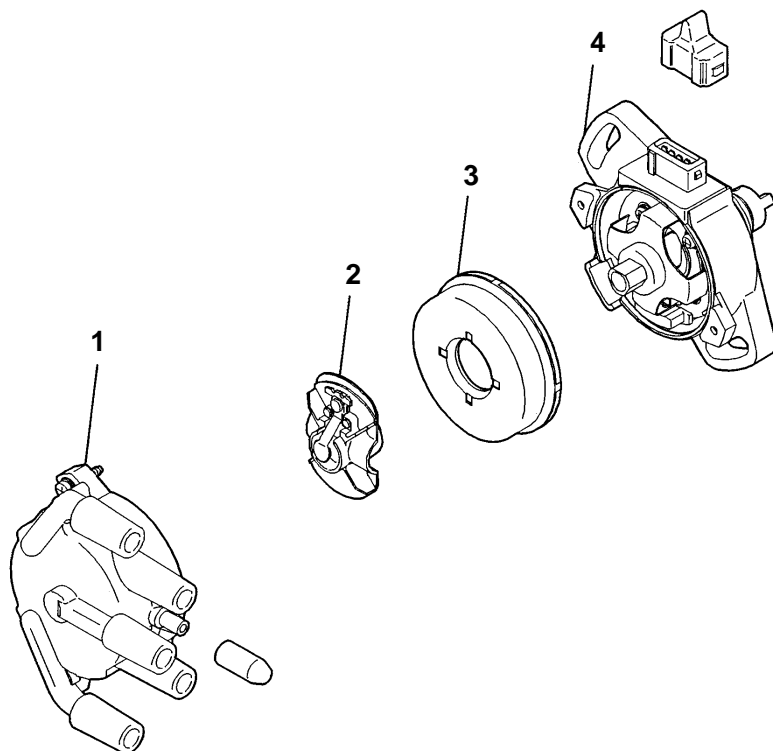
El cilindro No.1 estará en el punto muerto superior de la compresión si la marca de distribución en la rueda dentada del árbol de levas está alineada con la marca de distribución en la culata de cilindros.



3. Alinear la marca de alineación del acople del distribuidor con la marca de alineación de la carcasa del distribuidor.
4. Meter el perno de fijación del distribuidor en el agujero oval de la brida del distribuidor para instalar el distribuidor en el motor.

DESARMADO Y REARMADO

16300220122



6EN1070

Pasos para el desarmado

1. Tapa del distribuidor
2. Rotor
3. Cubierta
4. Carcasa del distribuidor

SISTEMA DE INCANDESCENCIA

16400010029

INFORMACION GENERAL

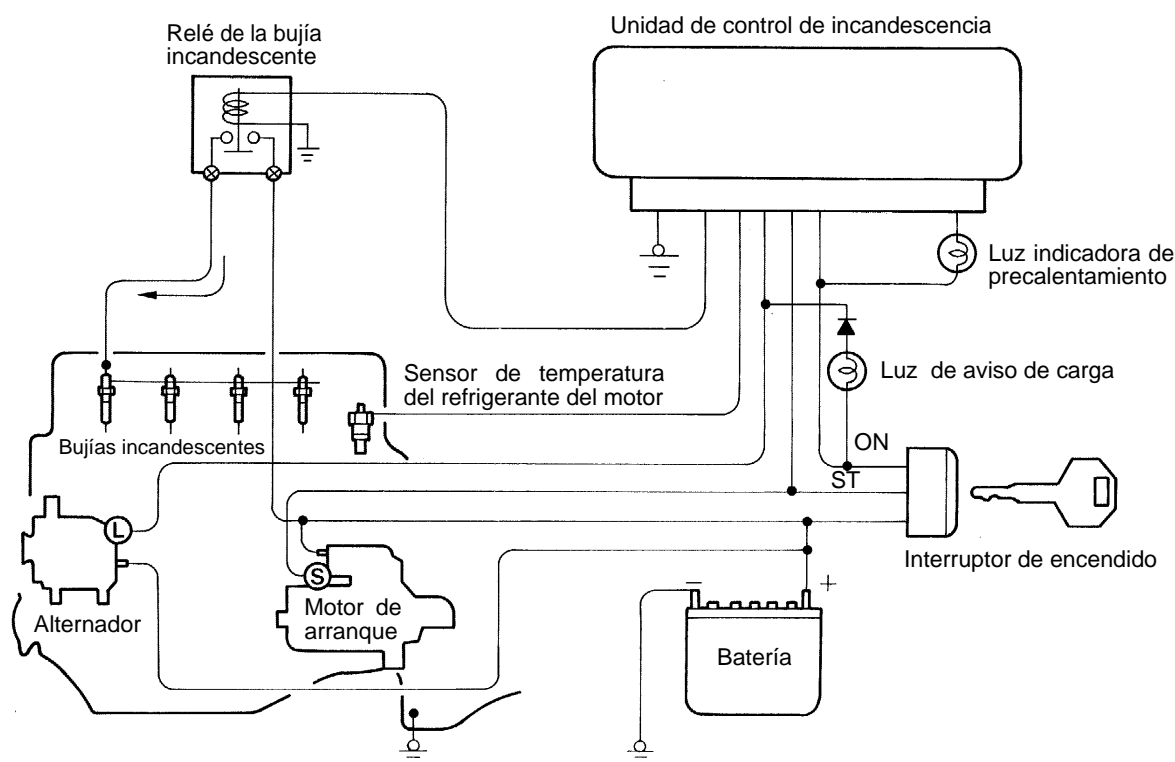
SISTEMA DE INCANDESCENCIA DE AUTORREGULACION

El sistema de incandescencia de autorregulación reduce el tiempo que se necesita para el arranque del motor a bajas temperaturas. Se obtiene un grado de arranque y funcionamiento que es idéntico al de los vehículos con motor de gasolina debido a que se precalientan las bujías incandescentes a supervelocidad.

La unidad de control de incandescencia controla tanto el tiempo en que la corriente es suministrada a las bujías incandescentes después de haber girado el interruptor de encendido a la posición ON,

como la duración de la iluminación de la luz indicadora de precalentamiento en concordancia con la temperatura del refrigerante del motor.

Las resistencias de las bobinas de calentamiento incorporadas dentro de las bujías incandescentes aumentan a medida que las temperaturas de las bujías incandescentes se tornan mayores. El flujo de corriente disminuye gradualmente como consecuencia de esto. De esta manera, la temperatura de cada bujía incandescente se estabiliza a la temperatura especificada.



DEN0062

16-44 EQUIPO ELECTRICO DEL MOTOR – Sistema de incandescencia

ESPECIFICACIONES PARA EL SERVICIO

16400030025

Puntos		Valor normal
Resistencia entre la placa de la bujía incandescente y el cuerpo de la bujía incandescente (resistencia paralela de 4 bujías incandescentes) (a 20°C) Ω		0,10 – 0,15
Voltaje entre la placa de la bujía incandescente y el cuerpo de la bujía incandescente V	Inmediatamente después de girar el interruptor de encendido a la posición ON (sin arrancar el motor)	9 – 11 (baja a 0 V 4 a 8 segundos después)
	Mientras el motor está en arranque	Más de 6
	Cuando el motor está caliente	12 – 15 (baja a 0 V cuando la temperatura del refrigerante del motor excede a 60°C o cuando 180 segundos han pasado desde el arranque del motor)
Resistencia de la bujía incandescente (a 20°C) Ω		0,4 – 0,6

SELLADOR

16400050021

Puntos	Sellador especificado	Observación
Sensor de temperatura del refrigerante del motor	3M Nut Locking Pieza No.4171 o equivalente	Sellador seco

SERVICIO EN EL VEHICULO

16400100023

VERIFICACION DEL SISTEMA DE INCANDESCENCIA DE AUTORREGULACION

1. Verificar que el voltaje de la batería es de 11 – 13 V.
2. Verificar que la temperatura del refrigerante del motor es de menos de 40°C.

NOTA

Si la temperatura del refrigerante del motor es excesiva, desconectar el conector del sensor de temperatura del refrigerante del motor.

3. Medir la resistencia entre la placa de la bujía incandescente y el cuerpo de la bujía incandescente (conexión a tierra).

Valor normal: 0,10 – 0,15 Ω (a 20°C)

NOTA

La resistencia es el valor de la resistencia paralela de las cuatro bujías incandescentes.

4. Conectar el voltímetro entre la placa de la bujía incandescente y el cuerpo de la bujía incandescente (conexión a tierra).
5. Medir el voltaje inmediatamente después de girar el interruptor de encendido a la posición ON (sin arrancar el motor).

Valor normal:

9 – 11 V (baja a 0 V 4 a 8 segundos después)

Además, verificar que la luz (roja) indicadora de precalentamiento se enciende inmediatamente después de girar el interruptor de encendido a la posición ON.

NOTA

La duración de aplicación del voltaje (tiempo de energización) dependerá de la temperatura del refrigerante del motor.

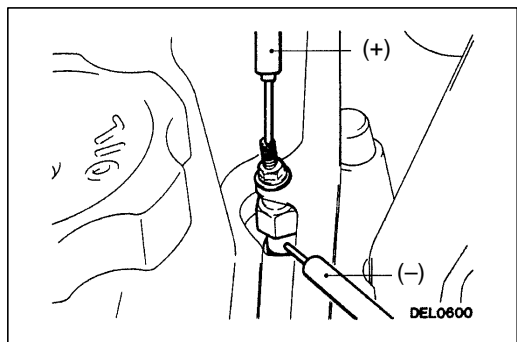
6. Medir el voltaje mientras el motor está en arranque.

Valor normal: 6 V o más

7. Arrancar el motor y medir el voltaje cuando el motor está caliente.

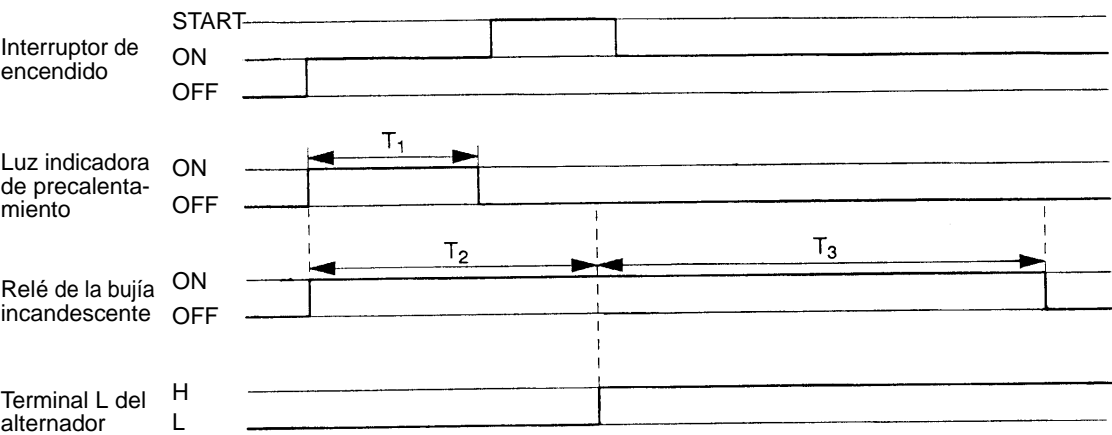
Sin embargo, si la temperatura del refrigerante del motor excede a 60°C, o si han transcurrido 180 segundos desde que se ha arrancado el motor, normalmente el voltaje bajará a 0 V. (Consultar el cronograma de corriente a las bujías incandescentes.)

Valor normal: 12 – 15 V



<Referencia>

Cronograma de corriente a las bujías incandescentes



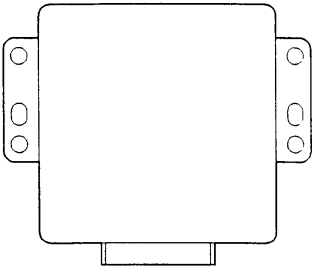
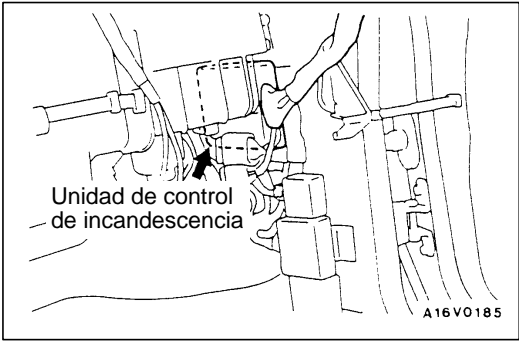
- T₁: Duración de iluminación de la luz indicadora de precalentamiento
- T₂: Duración de accionamiento del relé de la bujía incandescente después de que se ha girado el interruptor de encendido a la posición ON
- T₃: Duración de accionamiento del relé de la bujía incandescente después de que el motor ha arrancado (postcalentamiento)

DEN0063

NOTA
La duración de postcalentamiento T₃ se alarga a medida que la temperatura del refrigerante del motor baja.

VERIFICACION DE LA UNIDAD DE CONTROL DE INCANDESCENCIA

16400220033



Unidad de control de incandescencia



1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13					

DEN0236
DEN0240

1. Medir el voltaje en los terminales de la unidad de control.


NOTA

1. Verificar con el conector de la unidad de control conectado.
2. Conectar el terminal (10) de la unidad de control a la tierra.

Cuadro de referencia del voltaje en los terminales

Terminal de verificación	Punto de verificación	Condición en la verificación		Valor normal
13	Sensor de temperatura del refrigerante del motor (Detección de la temperatura del refrigerante del motor)	Interruptor de encendido: "ON" → "OFF"	Temperatura del refrigerante del motor: – 20°C	4,3 – 4,5 V
			Temperatura del refrigerante del motor: 0°C	3,7 – 3,9 V
			Temperatura del refrigerante del motor: 20°C	2,8 – 3,0 V
			Temperatura del refrigerante del motor: 40°C	1,9 – 2,1 V
			Temperatura del refrigerante del motor: 80°C	0,5 – 0,7 V
2	Interruptor de encendido (fuente de alimentación)	Interruptor de encendido: "OFF" → "START"		8 V o más
7	Relé de la bujía incandescente (control del tiempo de precalentamiento)	Interruptor de encendido: "OFF" → "ON" Temperatura del refrigerante del motor: 40°C o menos (Verificación del funcionamiento de precalentamiento antecedente)		9 – 12 V 0 – 0,5 V aproximadamente 8 segundos después (cuando la temperatura del refrigerante del motor es de 20°C.)
3	Luz indicadora de precalentamiento	Interruptor de encendido: "OFF" → "ON" Temperatura del refrigerante del motor: 40°C o menos		0 – 1 V 11 – 13 V aproximadamente 1 segundo después (cuando la temperatura del refrigerante del motor es de 20°C.)
6	Señal de carga del alternador (Terminal "L")	Interruptor de encendido: "OFF" → "ON"		1 – 4 V
		Motor: ralentí		11 V o más
10	Tierra	–		–

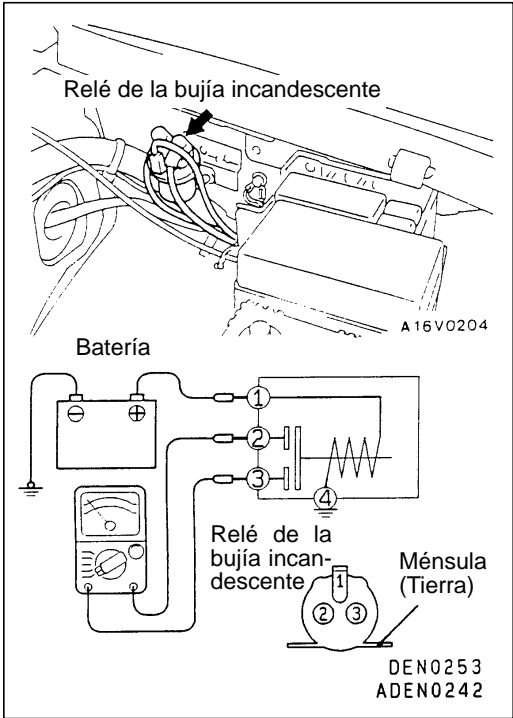
Vista del conector del lado del mazo de conductores de la unidad de control de incandescencia

6	5	4		3	2	1
13	12	11	10	9	8	7

DEN0241

2. Desconectar el conector de la unidad de control, y verificar la continuidad entre los terminales del conector del lado del mazo de conductores.

Terminal de verificación	Punto de verificación	Continuidad (valor de resistencia)
7 – 10	Relé de la bujía incandescente	Hay continuidad (aproximadamente 3Ω)



VERIFICACION DEL RELE DE LA BUJIA INCANDESCENTE

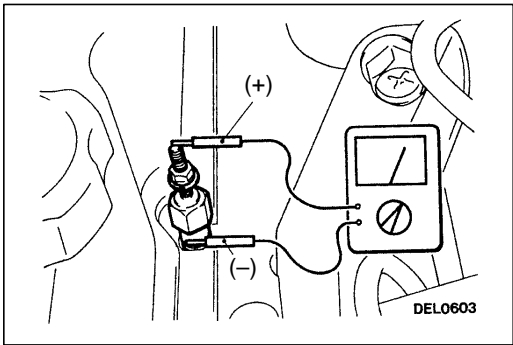
16400250032

1. Verificar que hay continuidad (aproximadamente 3Ω) entre el terminal (1) del relé de la bujía incandescente y la ménsula (tierra).
2. Utilizar cables puentes para conectar el terminal (1) del relé de la bujía incandescente al terminal (+) de la batería y la ménsula al terminal (-) de la batería.

Precaución

- (1) **Desconectar siempre las conexiones de los terminales (2) y (3) del relé de la bujía incandescente antes de conectar los cables puentes.**
 - (2) **No cortocircuitar a tierra los terminales (2) y (3).**
 - (3) **Tener cuidado al momento de conectar los cables puentes. Si se conectan mal los terminales, se dañará el relé.**
3. Verificar tanto la continuidad entre los terminales (2) y (3) del relé de la bujía incandescente cuando el cable puente en el terminal (+) de la batería está conectado como dicha continuidad cuando dicho cable puente está desconectado.

Cable puente en el terminal (+) de la batería	Continuidad entre los terminales (2) y (3)
Conectado	Hay continuidad ($0,01 \Omega$ o menos)
Desconectado	No hay continuidad (resistencia infinita)

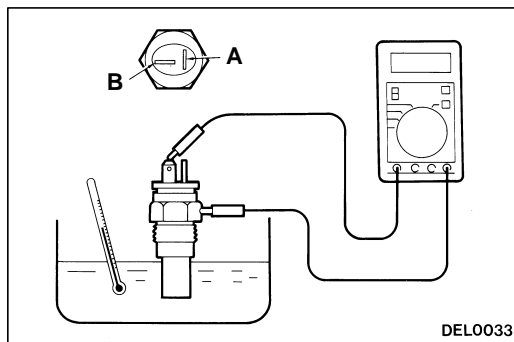
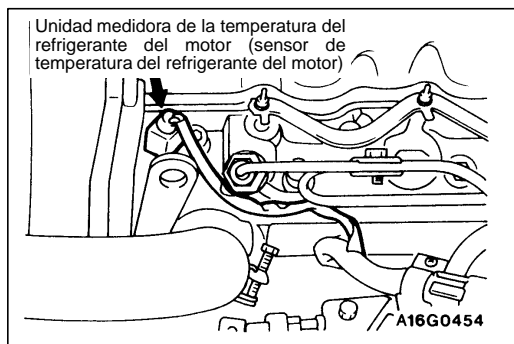


VERIFICACION DE LA BUJIA INCANDESCENTE

16400190051

1. Desmontar la placa de la bujía incandescente.
2. Medir la resistencia entre el terminal de la bujía incandescente y el cuerpo de la bujía incandescente.

Valor normal: $0,4 - 0,6 \Omega$ (a 20°C)



VERIFICACION DEL SENSOR DE TEMPERATURA DEL REFRIGERANTE DEL MOTOR

16400280031

1. Quitar el sensor de temperatura del refrigerante del motor.

2. Sumergir la sección sensora del sensor de temperatura del refrigerante del motor, y medir la resistencia entre el terminal (B) y el cuerpo del sensor.

Temperatura (°C)	Valor de resistencia (kΩ)
0	8,6
20	3,25 ± 0,33
40	1,5
80	0,3

3. Aplicar el sellador especificado a la parte roscada del sensor. Instalar el sensor y apretarlo al par especificado.

Sellador especificado:

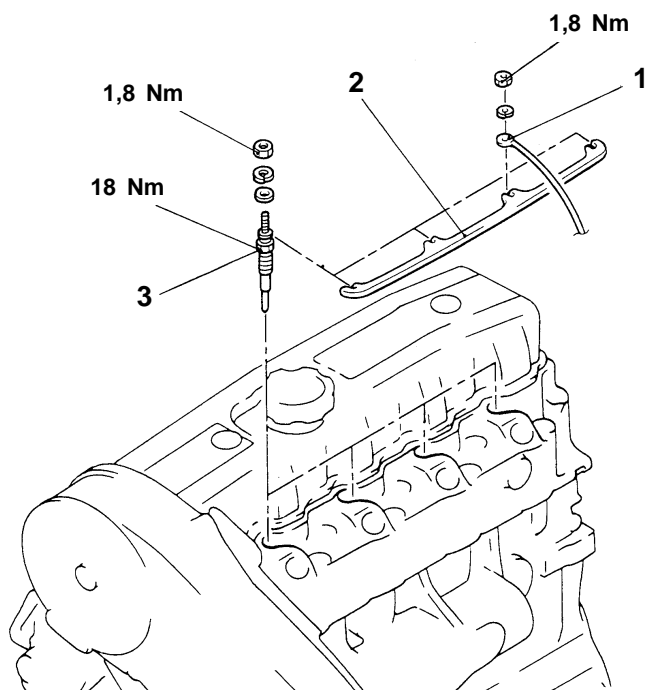
3M Nut Locking Pieza No. 4171 o equivalente

Par de apriete: 35 Nm

BUJIA INCANDESCENTE

DESMONTAJE E INSTALACION

16400180027



A01V0001

Pasos para el desmontaje

1. Conexión del conector
2. Placa de la bujía incandescente
3. Bujía incandescente



PUNTOS DE SERVICIO PARA EL DESMONTAJE

◀A▶ DESMONTAJE DE LA BUJIA INCANDESCENTE

Aflojar la bujía incandescente con una herramienta y desmontarla con la mano porque su parte cerámica es frágil.

INSPECCION

16400190044

- Verificar la placa de la bujía incandescente por oxidación.
- Verificar la bujía incandescente por daños.

Precaución

No usar la bujía que haya caído desde el alto de más de 10 cm.

GRUPO 16

EQUIPO ELECTRICO DEL MOTOR

SISTEMA DE CARGA

INFORMACION GENERAL

Se ha revisado la salida del alternador.

ESPECIFICACIONES DEL ALTERNADOR

Puntos	4G63	4G64	4D56-N/A	4D56-T/C
Tipo	Detección de voltaje de la batería	Detección de voltaje de la batería	Detección de voltaje de la batería	Detección de voltaje de la batería
Salida nominal V/A	12/70, 12/80* ¹	12/70	12/75	12/65, 12/75* ² , 12/80* ³
Regulador de tensión	Tipo electrónico incorporado	Tipo electrónico incorporado	Tipo electrónico incorporado	Tipo electrónico incorporado

NOTA

*1: Vehículos con A/T

*2: GLS y vehículos con alternador mejorado (opcional)

*3: Vehículos para regiones con clima frío

GRUPO 16

EQUIPO ELECTRICO DEL MOTOR

SISTEMA DE INCANDESCENCIA

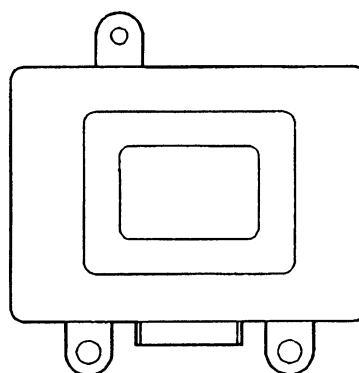
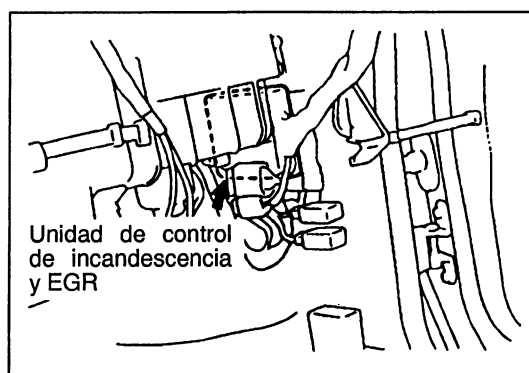
GENERALIDADES

DESCRIPCION DE LOS CAMBIOS

Se ha añadido el procedimiento de verificación de la unidad de control de incandescencia y EGR para corresponder con la adopción del motor con el sistema de recirculación de gases del escape (EGR) de nuevo.

SERVICIO EN EL VEHICULO

VERIFICACION DE LA UNIDAD DE CONTROL DE INCANDESCENCIA Y EGR



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

DEN0294

1. Medir el voltaje en el conector de la unidad de control conectado.

NOTA

1. Inspeccionar con el conector de la unidad de control conectado.
2. Cuando se va a medir el voltaje, conectar el terminal 26 (terminal 10 para los vehículos sin EGR) de la unidad de control a tierra.

16-2 EQUIPO ELECTRICO DEL MOTOR – Sistema de incandescencia

Cuadro de referencias de voltaje en los terminales

Terminal de inspección	Puntos de inspección	Condiciones para inspección	Valor normal
5	Sensor de temperatura de refrigerante del motor (Detección de temperatura de refrigerante del motor)	Llave de encendido "ON" → "OFF"	Temperatura del refrigerante del motor: – 20°
			Temperatura del refrigerante del motor: 0°
			Temperatura del refrigerante del motor: 20°
			Temperatura del refrigerante del motor: 40°
			Temperatura del refrigerante del motor: 80°
12	Llave de encendido (fuente de alimentación)	Llave de encendido "OFF" → "START"	8 V o más
14	Relé de bujía incandescente (Control de tiempo incandescente)	Llave de encendido "OFF" → "ON" Temperatura de refrigerante del motor: 40 °C (104 °F) o menos (Inspección de operación de pre-incandescencia)	9 – 12 V 0 – 0,5 V después de aproximadamente 8 segundos (cuando la temperatura de refrigerante del motor es 20 °C)
17	Lámpara de indicador de incandescencia	Llave de encendido "OFF" → "ON" Temperatura de refrigerante del motor: 40 °C (104 °F) o menos	0 – 1 V 11 – 13 V después de aproximadamente 1 segundo (cuando la temperatura de refrigerante del motor es 20 °C)
23	Señal de carga del alternador (terminal "L")	Llave de encendido "OFF" → "ON"	1 – 4 V
		Ralentí	11 V o más
26	Tierra	–	–

Vista del conector del lado del mazo de conductores de la unidad de control de incandescencia, desde el lado del terminal

13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14

DEM0026

- Desconectar el conector de la unidad de control, y verificar la continuidad entre los terminales del conector del lado del mazo.

Terminal de inspección	Punto de inspección	Continuidad (valor de resistencia)
14 – 26	Relé de la bujía de incandescencia	Hay continuidad (Aprox. 3 Ω)

EQUIPO ELECTRICO DEL MOTOR

INDICE

SISTEMA DE ENCENDIDO	2	BOBINA DE ENCENDIDO Y TRANSISTOR DE POTENCIA <4G6>	11
GENERALIDADES	2	SENSOR DEL ANGULO DEL CIGÜEÑAL	12
Resumen de los cambios	2	SENSOR DE POSICION DEL ARBOL DE LEVAS <4G6>	13
INFORMACION GENERAL	2	SISTEMA DE BUJIAS INCANDESCENTES	13
SERVICIO EN EL VEHICULO	3	GENERALIDADES	13
Comprobación de la bobina de encendido ...	3	Resumen de cambios	13
Comprobación de la continuidad del transistor de potencia	3		
Comprobación de la forma de onda con un analizador	4		

SISTEMA DE ENCENDIDO

GENERALIDADES

RESUMEN DE LOS CAMBIOS

Los siguientes procedimientos de servicio se han establecido para que se correspondan con el cambio del

sistema de encendido. Los demás procedimientos siguen siendo los mismos que los anteriores.

INFORMACION GENERAL

Este sistema se suministra con dos bobinas de encendido (A y B) y dos transistores de potencia (A y B) para los cilindros N° 1 y N° 4, y los cilindros N° 2 y N° 3 respectivamente.

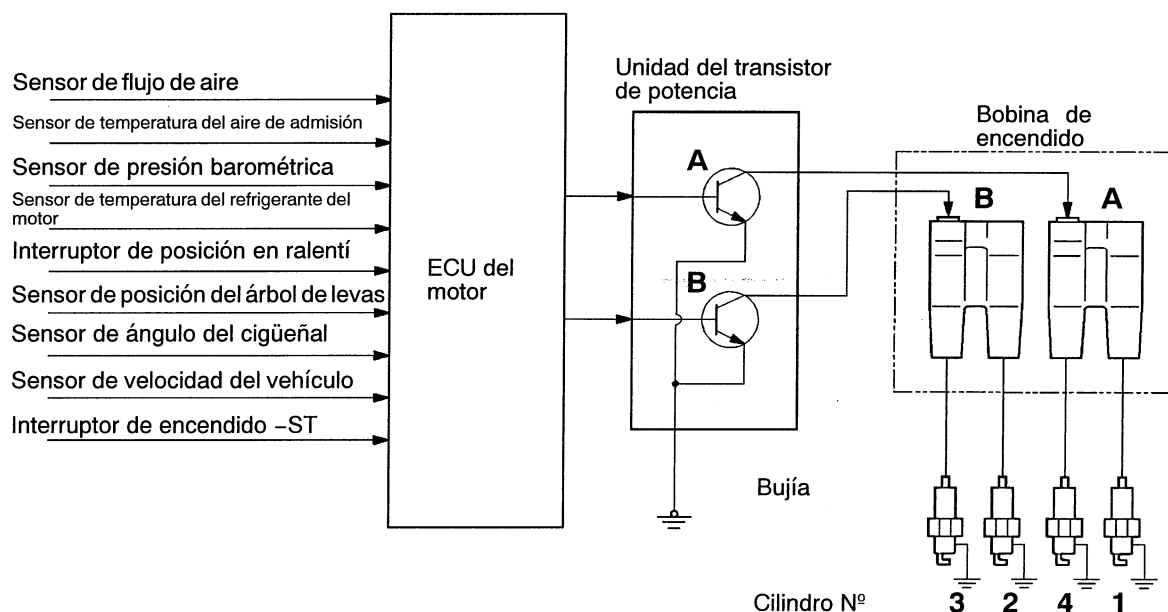
La interrupción de la corriente primaria que fluye en el lado primario de la bobina de encendido A genera un alto voltaje en el lado secundario de la bobina de encendido A. El alto voltaje generado de esta manera es aplicado a las bujías de los cilindros N° 1 y N° 4 para generar chispas. En el momento en que se generan las chispas en ambas bujías de encendido, si uno de los cilindros está en la carrera de compresión, el otro está en la carrera de escape, de manera que el encendido de la mezcla de combustible y aire comprimido ocurre sólo en el cilindro que está en la carrera de compresión.

Del mismo modo, cuando se interrumpe la corriente primaria que fluye en la bobina de encendido B, el alto voltaje que se genera se aplica a las bujías de encendido de los cilindros N° 2 y N° 3.

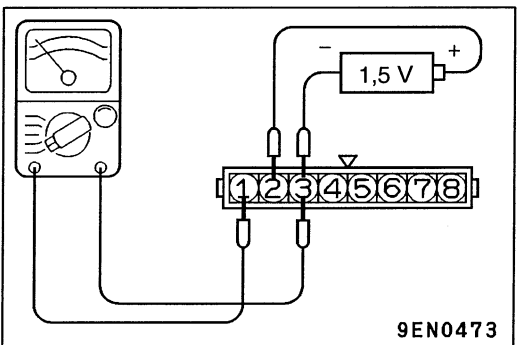
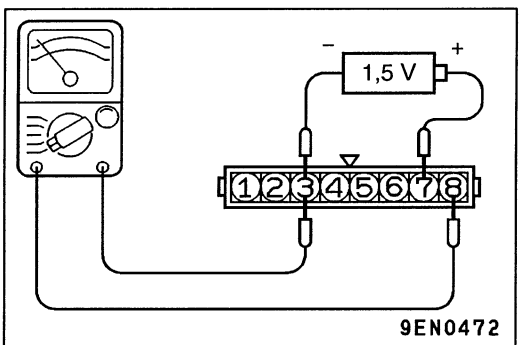
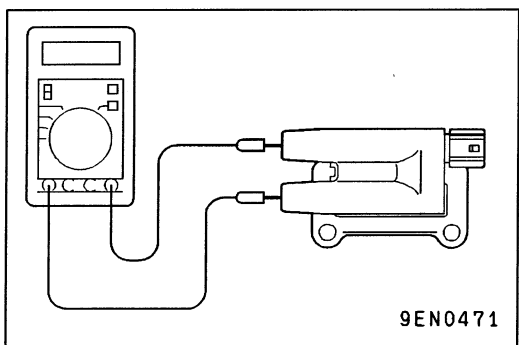
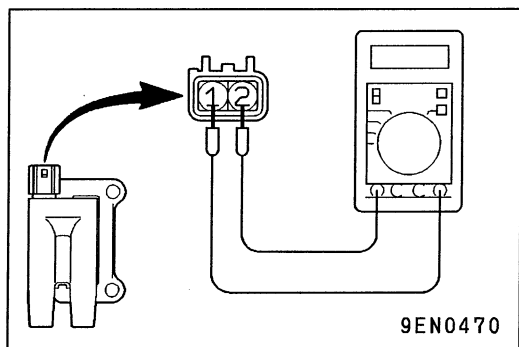
La ECU del motor controla los dos transistores de potencia (A y B) para cambiarlos alternativamente a ON y OFF. Esto provoca que las corrientes primarias de las bobinas de encendido (A y B) sean interrumpidas alternativamente y que se les permita fluir para encender los cilindros en el orden 1-3-4-2.

La ECU del motor determina qué bobina de encendido debe ser controlada por medio de las señales del sensor de posición del árbol de levas, y del sensor del ángulo del cigüeñal que está incorporado en el cigüeñal. Además, también detecta la posición del cigüeñal a fin de hacer posible el encendido en el momento más apropiado según las condiciones de funcionamiento del motor. Cuando el motor está frío o está funcionando a altitudes elevadas, se adelanta ligeramente la sincronización del encendido para mantener un rendimiento óptimo.

Si además se produce ruido de encendido, la sincronización de encendido se atrasa gradualmente hasta que cesa el ruido.



6EN1250



SERVICIO EN EL VEHICULO

COMPROBACION DE LA BOBINA DE ENCENDIDO

1. Medición de la resistencia de la bobina primaria
Medición de la resistencia entre el terminal (+) y el terminal (-).

Valor normal: 0,74 – 0,90 Ω

2. Medición de la resistencia de la bobina secundaria
Medición de la resistencia entre los terminales de alto voltaje y el terminal (+).

Valor normal: 20,1 – 27,3 k Ω

COMPROBACION DE LA CONTINUIDAD DEL TRANSISTOR DE POTENCIA

NOTA

Debe usarse un comprobador de circuito del tipo analógico.

Lado del cilindro N° 1 – N° 4

Voltaje: 1,5 V	Terminal N°		
	3	7	8
Cuando se aplica el voltaje	⊖ ○	⊕	○
Cuando no se aplica el voltaje			

Lado del cilindro N° 2 – N° 3

Voltaje: 1,5 V	Terminal N°		
	1	2	3
Cuando se aplica el voltaje	○	⊕	⊖ ○
Cuando no se aplica el voltaje			

Reemplazar el transistor de potencia si existe un mal funcionamiento.

VERIFICACION DE LA FORMA DE ONDA CON UN ANALIZADOR**Verificación de la forma de onda del voltaje de encendido secundario****METODO DE MEDICION**

1. Fijar el receptor secundario alrededor del cable de la bujía de encendido.

NOTA

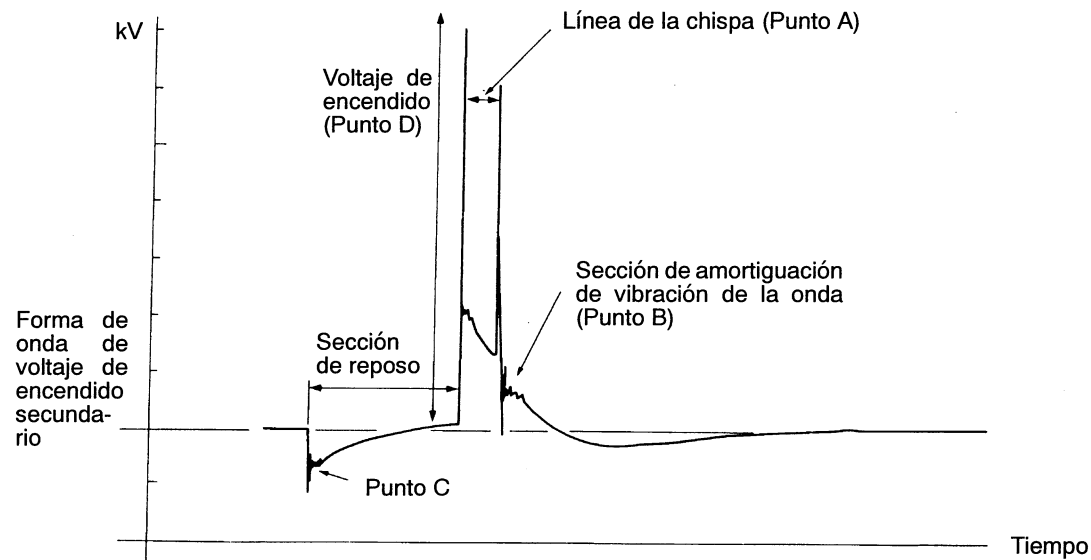
- (1) La cresta del voltaje de encendido se invertirá si los cables de las bujías de encendido N° 2 y N° 4, o los cilindros N° 1 y N° 3 se encuentran sujetos.
 - (2) Debido a que se utiliza un sistema de encendido simultáneo de dos cilindros, en cada observación de la forma de onda aparecen las formas de onda para dos cilindros en cada grupo (cilindro N° 1 – cilindro N° 4, cilindro N° 2 – cilindro N° 3.) Sin embargo, la observación de la forma de la onda sólo será aplicable al cilindro con el cable de la bujía de encendido fijado al receptor secundario.
 - (3) Puede resultar difícil identificar qué forma de onda se está visualizando. Como referencia, se debe tener en cuenta que la forma de onda del cilindro conectado al receptor secundario será estable.
2. Sujetar el cable de la bujía de encendido con el receptor del gatillo.

NOTA

Fijar el receptor del disparador al mismo cable de la bujía de encendido conectado al receptor secundario.

FORMA DE ONDA NORMAL**Condiciones para observación**

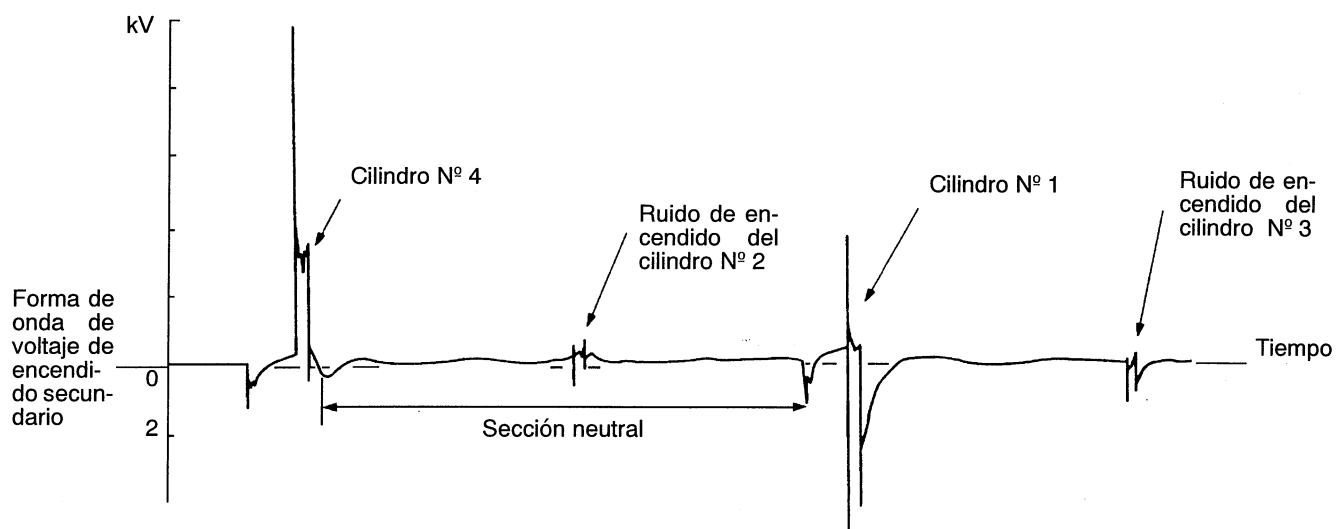
Función	Secundario
Altura del patrón	Alto (o bajo)
Selector de patrón	Por trama
Revoluciones del motor	Velocidad de ralentí real



7EL0147

Condiciones de observación (respecto a las condiciones anteriores sólo cambia el selector de patrón)

Selector de patrón	Pantalla
--------------------	----------



6EL0183

PUNTOS DE OBSERVACION DE LA FORMA DE ONDA

Punto A: La altura, longitud e inclinación de la línea de la chispa (Consultar los ejemplos de formas de onda anormales 1, 2, 3 y 4) muestran las siguientes tendencias.

Línea de la chispa		Holgura de bujía	Estado del electrodo	Fuerza de compresión	Concentración de la mezcla de aire	Puesta a punto del encendido	Cable de la bujía de encendido
Longitud	Larga	Pequeña	Normal	Baja	Rica	Avance	Fuga
	Re-sorte	Grande	Muydesgastado	Alta	Pobre	Retardo	Gran resistencia
Altura	Alta	Grande	Muydesgastado	Alta	Pobre	Retardo	Gran resistencia
	Baja	Pequeña	Normal	Baja	Rica	Avance	Fuga
Inclinación		Grande	Bujía sucia	–	–	–	–

Punto B: Número de vibraciones en la sección de amortiguación de vibración(Consultar ejemplo 5 de forma de onda anormal)

Número de vibraciones	Bobina y condensador
Tres o más	Normal
Excepto el anterior	Anormal


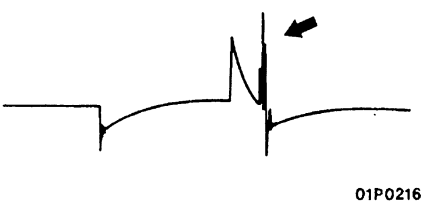
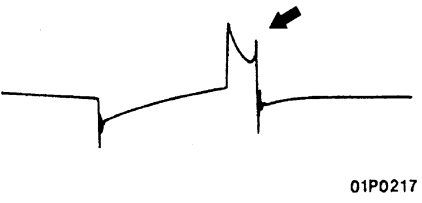
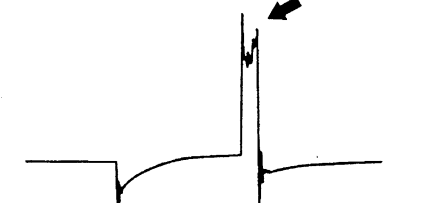
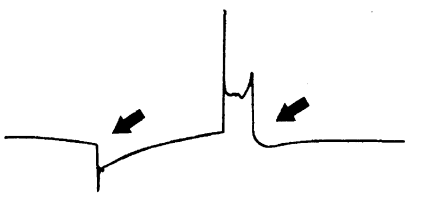
Punto C: Número de vibraciones al principio de la sección de apertura de los contactos (Consultar ejemplo 5 de forma de onda anormal)

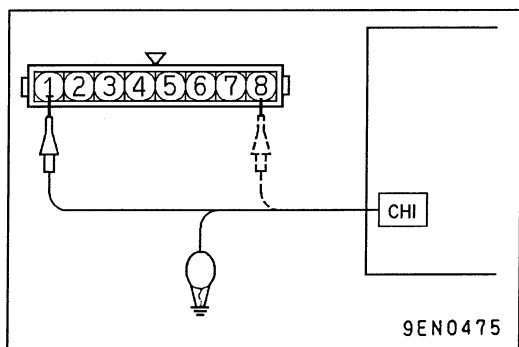
Número de vibraciones	Bobina
5 – o más	Normal
Excepto el anterior	Anormal

Punto D: Altura del voltaje de encendido (distribución para cada cilindro) muestra las siguientes tendencias.

Voltaje de encendido	Holgura de bujía	Estado del electrodo	Fuerza de compresión	Concentración de la mezcla de aire	Puesta a punto del encendido	Cable de la bujía de encendido
Alta	Grande	Muydesgastado	Alta	Pobre	Retardo	Gran resistencia
Baja	Pequeña	Normal	Baja	Rica	Avance	Fuga

EJEMPLOS DE FORMAS DE ONDA ANORMALES

Formas de onda anormales	Características de la onda	Causa del problema
<p>Ejemplo 1</p>  <p>01P0215</p>	Línea de la chispa alta y corta.	Holgura de bujía de encendido demasiado grande.
<p>Ejemplo 2</p>  <p>01P0216</p>	Línea de la chispa baja y larga e inclinada. También, hay una distorsión en la segunda mitad de la línea de la chispa. Esto se puede deber a un mal encendido.	Holgura de bujía de encendido demasiado pequeña.
<p>Ejemplo 3</p>  <p>01P0217</p>	Línea de la chispa baja y larga e inclinada. Sin embargo casi no hay distorsión en la línea de la chispa.	Bujía de encendido sucia.
<p>Ejemplo 4</p>  <p>01P0218</p>	La línea de la chispa es alta y corta. Dificultad para distinguir entre ésta y una forma de onda anormal, ejemplo 1.	Cable de bujía de encendido está por desconectarse. (Produce una chispa doble)
<p>Ejemplo 5</p>  <p>01P0219</p>	No hay ondas en la sección de amortiguación de vibración de la onda.	Cortocircuito en capas



Comprobación de la forma de onda del voltaje primario del encendido

METODO DE MEDICION

- (1) Desconectar el conector del transistor de potencia y conectar la herramienta especial (conector del mazo de cables: MB991348) entre medio. (Conectar todos los terminales.)
- (2) Conectar el receptor primario del analizador al terminal 8 del conector del transistor de potencia cuando se observe el grupo de cilindros N° 1 – N° 4, al terminal 1 para el grupo de cilindros N° 2 – N° 3.
- (3) Conectar a tierra el terminal de conexión a tierra del receptor primario.
- (4) Fijar la bujía al receptor del activador.

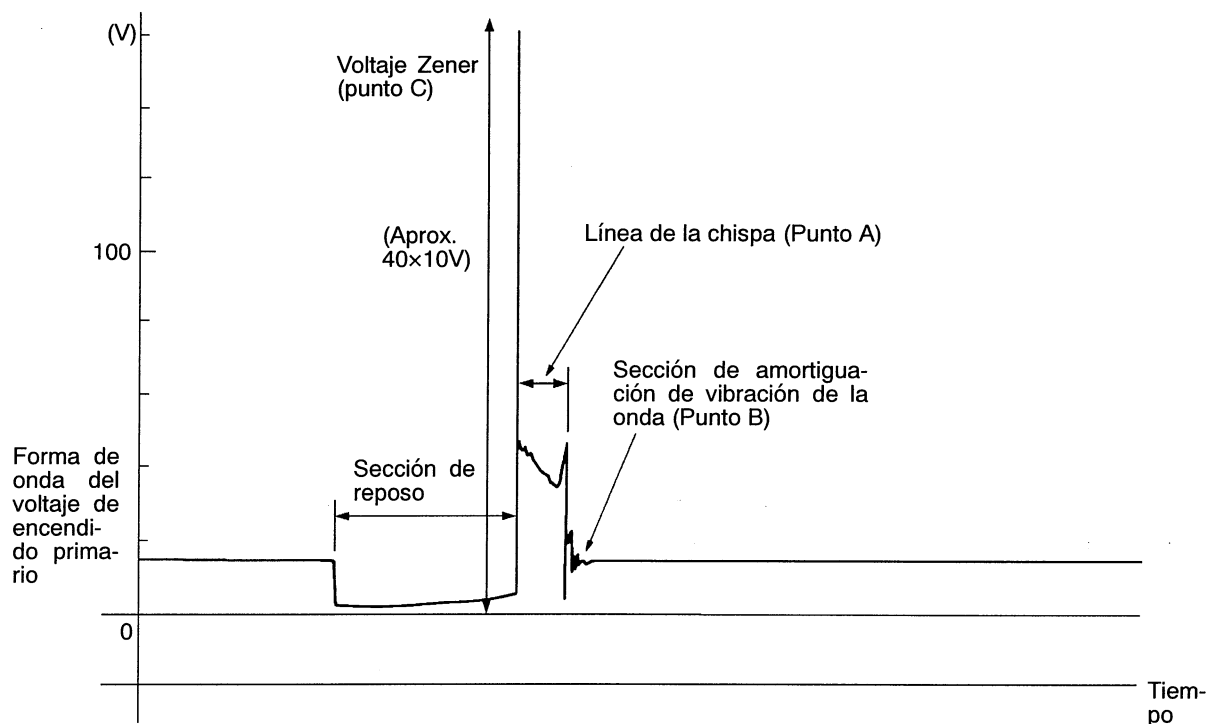
NOTA

1. Fijar el cable de la bujía para los cilindros N° 1 y N° 3 del mismo grupo con el cilindro que está conector con el receptor primario.
2. El patrón de onda de los cilindros del mismo grupo aparecerán en el extremo izquierdo de la pantalla.

FORMA DE ONDA NORMAL

Condiciones para observación

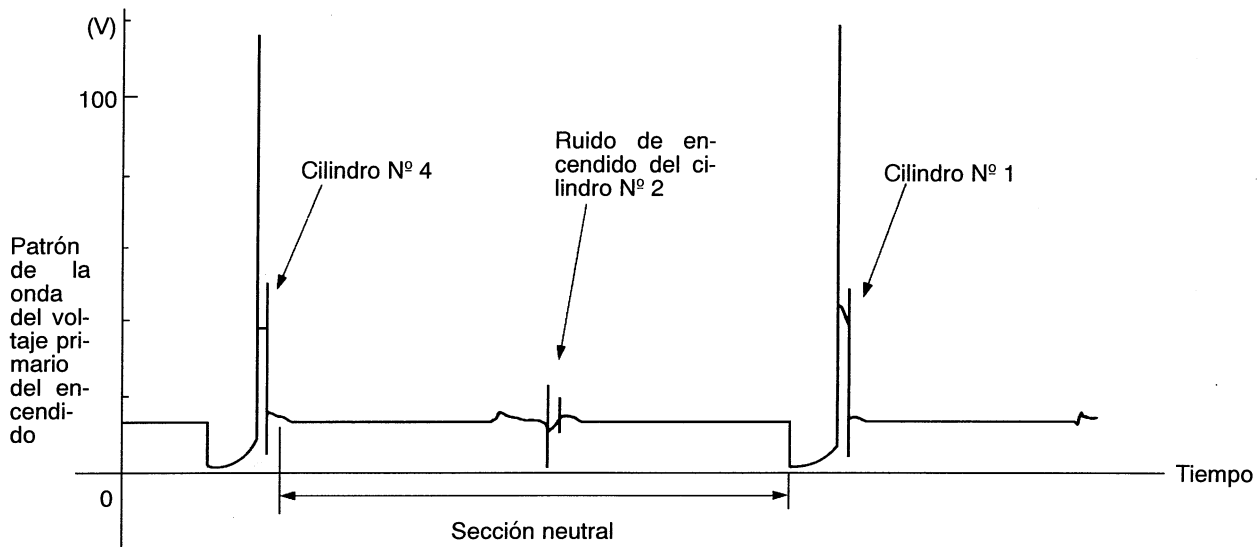
Función	Secundario
Altura del patrón	Alto (o bajo)
Selector de patrón	Por trama
Revoluciones del motor	Velocidad de ralentí real



7EL0149

Condiciones de observación (El único cambio respecto a la condición anterior es el selector de patrón.)

Selector de patrón	Pantalla
--------------------	----------



6EL0185

PUNTOS DE OBSERVACION DE LA FORMA DE ONDA

Punto A: La altura, longitud e inclinación de la línea de la chispa (Consultar los ejemplos de formas de onda anormales 1, 2, 3 y 4) muestran las siguientes tendencias.

Línea de la chispa		Holgura de bujía	Estado del electrodo	Fuerza de compresión	Concentración de la mezcla de aire	Puesta a punto del encendido	Cable de alta tensión
Longitud	Larga	Pequeña	Normal	Baja	Rica	Avance	Fuga
	Resorte	Grande	Muy desgastado	Alta	Pobre	Retardo	Gran resistencia
Altura	Alta	Grande	Muy desgastado	Alta	Pobre	Retardo	Gran resistencia
	Baja	Pequeña	Normal	Baja	Rica	Avance	Fuga
Inclinación		Grande	Bujía sucia	–	–	–	–






Punto B: Número de vibraciones en la sección de reducción de vibraciones (Consultar forma de onda anormal, ejemplo 5)

Número de vibraciones	Bobina y condensador
Tres o más	Excepto el anterior
Normal	Anormal

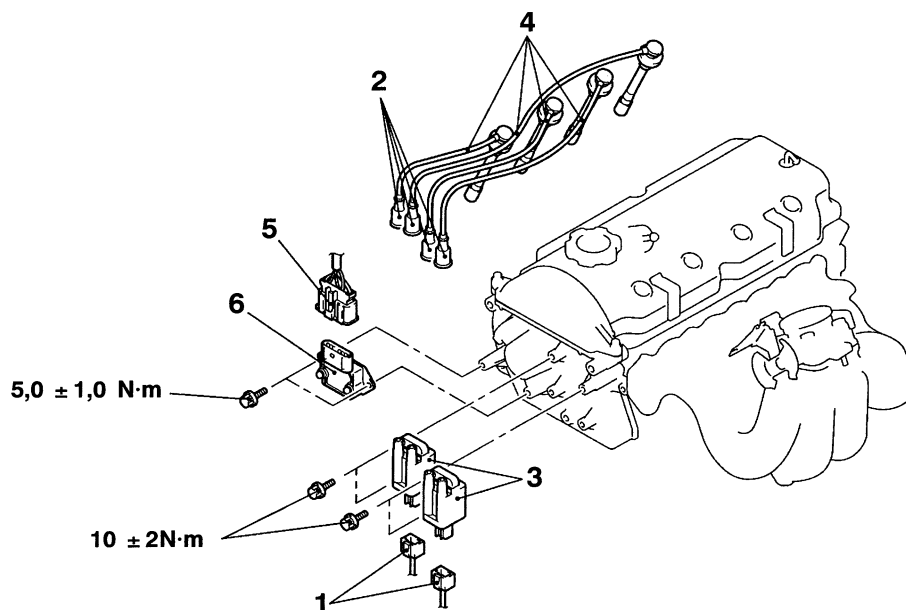
Punto C: Altura del voltaje Zener

Altura del voltaje Zener	Causas probables
Alta	Problema en el diodo Zener
Baja	Resistencia anormal en el circuito de bobina primaria

EJEMPLOS DE FORMAS DE ONDA ANORMALES

Formas de onda anormales	Características de la onda	Causa del problema
<p>Ejemplo 1</p>  <p>01P0210</p>	<p>Línea de la chispa alta y corta.</p>	<p>Holgura de bujía de encendido demasiado grande.</p>
<p>Ejemplo 2</p>  <p>01P0211</p>	<p>La línea de la chispa es baja, larga e inclinada. También, hay una distorsión en la segunda mitad de la línea de la chispa. Esto se puede deber a un mal encendido.</p>	<p>Holgura de bujía de encendido demasiado pequeña.</p>
<p>Ejemplo 3</p>  <p>01P0212</p>	<p>La línea de la chispa es baja, larga e inclinada. Sin embargo casi no hay distorsión en la línea de la chispa.</p>	<p>Bujía de encendido sucia.</p>
<p>Ejemplo 4</p>  <p>01P0213</p>	<p>Línea de la chispa alta y corta.</p>	<p>El cable de la bujía no está conectado adecuadamente, creando más de una chispa en la bujía.</p>
<p>Ejemplo 5</p>  <p>01P0214</p>	<p>No hay ondas en la sección de amortiguación de vibración de la onda.</p>	<p>Cortocircuito en capas en la bobina de encendido.</p>

BOBINA DE ENCENDIDO Y TRANSISTOR DE POTENCIA <4G6> DESMONTAJE E INSTALACION



A10052AA

Pasos para la extracción de la bobina de encendido

1. Conexión del conector de la bobina de encendido.
2. Conexión del cable de bujías
3. Bobina de encendido
 - Tanque de resonancia
4. Cable de la bujía de encendido

Pasos para el desmontaje del transistor de potencia

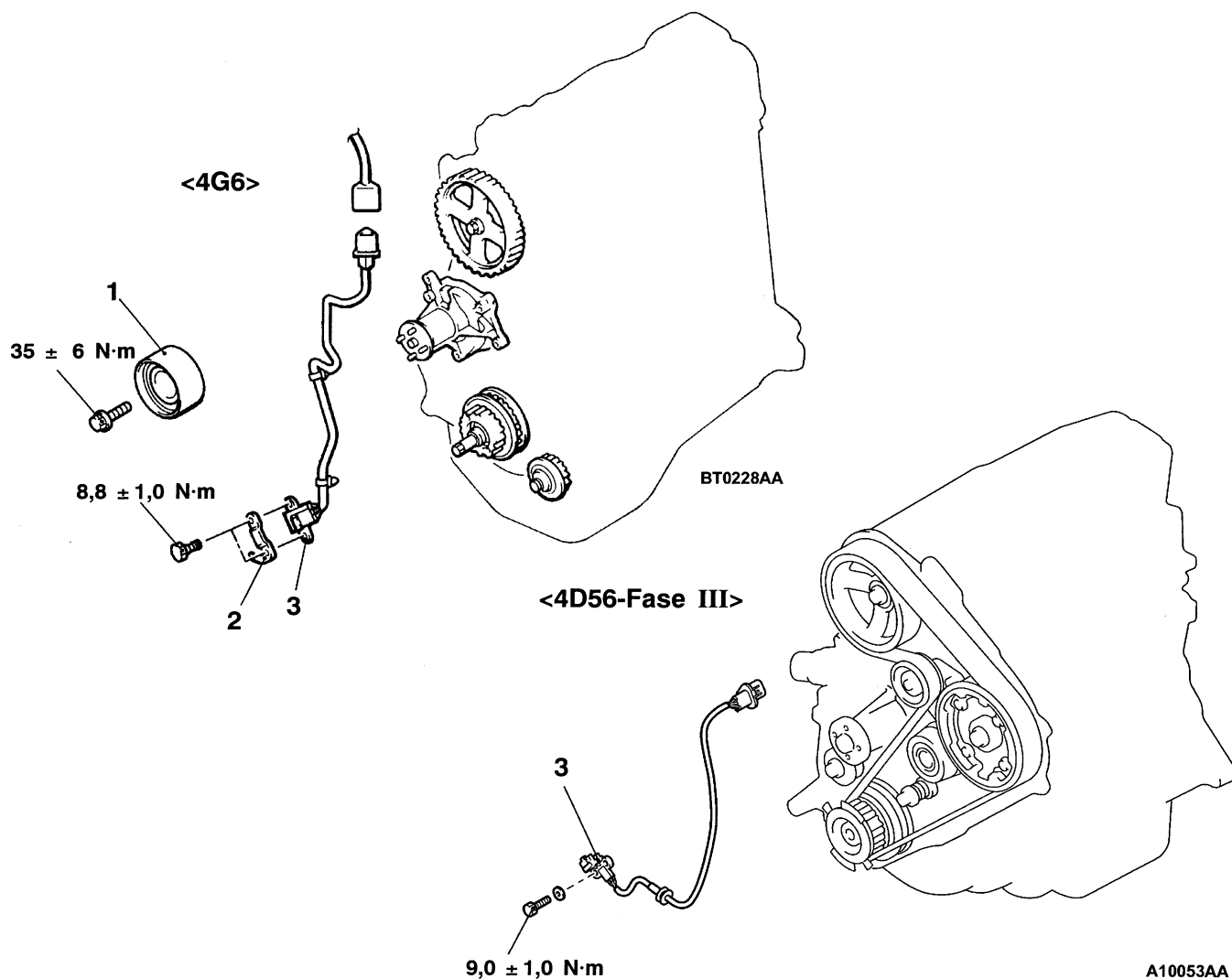
5. Conexión del conector del transistor de potencia
6. Transistor de potencia

SENSOR DE ANGULO DEL CIGÜEÑAL

DESMONTAJE E INSTALACION

Trabajos necesarios antes del desmontaje y después de la instalación

- Desmontaje e instalación de la correa de distribución <4G6> (Consultar el GRUPO 11A.)
- Desmontaje e instalación de la cubierta de al correa de distribución <4D56-Fase III> (Consultar el GRUPO 11B.)



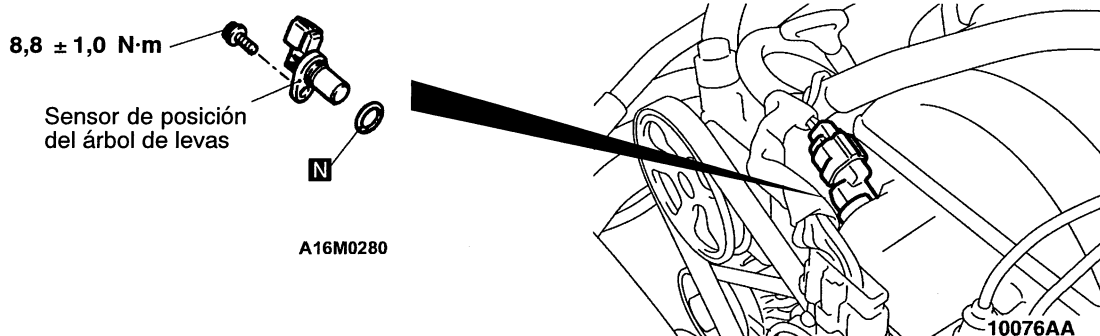
Pasos para el desmontaje

1. Polea tensora <4G6>
2. Soporte del indicador de sincronización <4G6>

3. Sensor de ángulo del cigüeñal

SENSOR DE POSICION DEL ARBOL DE LEVAS <4G6>

DESMONTAJE E INSTALACION



SISTEMA DE BUJIAS INCANDESCENTES

GENERALIDADES

RESUMEN DE LOS CAMBIOS

Debido a la introducción del sistema de inyección controlada electrónicamente, la ECU del motor controla el sistema de bujías incandescentes. Por lo que respecta a la medición del voltaje en el terminal de la ECU, consultar el GRUPO 13I – Solución de problemas.

NOTAS