

- Bujías de encendido
- Bobinas de encendido
- Cable de encendido

- Sondas
- Lambda

Todo sobre el encendido de vehículos propulsados por gas

Información
técnica
no. 06



PERFEKTION EINGEBAUT
PERFECTION BUILT IN
PERFEIÇÃO INTEGRADA
PERFEZIONE INTEGRATA



Índice

Tipos de gas 4

Gas natural (CNG)	4
Gas líquido (LPG)	4

Vehículos propulsados por gas 5

Grupos de vehículos LPG	5
Sistemas de vehículos	5
Monovalente	5
Bivalente	5

Talleres con competencia en gas 5

Consejo de servicio: Adaptador para autogas	6
---	---

Consejos para el taller 6

Elección de la bujía de encendido en caso de propulsión por gas (la mayoría CNG/gas natural)	6
Elección de la bujía de encendido en caso de vehículos reequipados posteriormente (LPG)	7
Decisivo: un valor térmico menor	7
La correcta separación de electrodos	7
Bujías de encendido de 1 polo	7
Bujías de encendido de platino – para una elevada durabilidad	8
Tabla de adaptación de valor térmico gasolina/gas	
Valor térmico 8 → 7	8
Valor térmico 7 → 6	9
Valor térmico 6 → 5	9
Cambio de bujías de encendido	10
Ayudas para el montaje de bujías de encendido	10
El correcto par de apriete	10
Comprobación/sustitución de los conectores	11
Sondas Lambda	12
Durabilidad	12
El programa completo en calidad de primer equipo	12
Sustitución con ahorro de tiempo mediante conectores originales	12
Colores distintivos de cables de diversos fabricantes de sondas	12
Bobinas de encendido	13
Cables de encendido	13
Cable de encendido en calidad de primer equipo	13
Consejo: sustitución del juego completo de cables de encendido	13

Test de conocimientos adquiridos 14



Los vehículos propulsados por gas son un mercado en crecimiento, pues en tiempos de precios crecientes del combustible y amenazas de prohibición de circulación, se demandan tipos de propulsión económicos y con emisiones reducidas.

La ventaja del gas reside, ante todo, en los costes de servicio favorables comparativamente: la autonomía de un vehículo a gas repostado para un depósito lleno por un valor de 20 es de alrededor de 525 km de promedio, de un modelo de ignición instantánea de alrededor de 350 km y de vehículo a gasolina en alrededor de 240 km.

Sin embargo, la propulsión a gas oculta a menudo problemas – a los que se enfrentan también los especialistas de la línea de asistencia técnica de BERU. Las causas principales residen en la relación de mezcla del gas LPG ofrecido, que a menudo no está adaptado a los correspondientes motores. Y a las altas temperaturas que se producen durante la combustión del gas, con la consecuencia de que las bujías de encendido y las válvulas son sometidas a una mayor carga que en la propulsión de gasolina.

Esta información técnica debe transmitirle la información de cómo se mantienen correctamente los vehículos a gas y evitar o, al menos, reducir las averías de funcionamiento ligadas al mantenimiento, basándose en el conocimiento básico relativo a los distintos tipos de gases y sistemas de vehículos hasta un test de conocimientos adquiridos, en la que se repiten de nuevo los hechos más importantes.

Tipos de gases

Hay dos tipos de gases con los que puede funcionar un vehículo. Ambos gases no pueden mezclarse. Para evitar repostar erróneamente, los surtidores para ambos gases están equipados con diferentes bocas del depósito.

En la combustión de ambos gases se produce más calor que con otros combustibles – la temperatura de la válvula de escape es en la propulsión a gasolina de aprox. 800 °C y a gas, aprox. 1.000 °C. Debido a las elevadas temperaturas son sometidas a una mayor carga las bujías de encendido y las válvulas.

Gas natural (Compressed Natural Gas, CNG)

El gas natural está compuesto de un 80 a 99 por ciento de metano (CH₄). Es un producto derivado en la extracción de crudo, pero también se extrae de forma separada. 1 kg de gas natural corresponde a aprox. 1,4 l de gasolina. Tiene 130 octanos y se almacena a aprox. 200 bar (incluso en estado comprimido permanece gaseoso).

Gas líquido o autogas (Liquefied Petroleum Gas, LPG)

El gas líquido es una mezcla de propano y butano, es un producto derivado de la refinación del petróleo. 1 l LPG corresponde a 1 l de gasolina. Tiene unos 115 octanos y se almacena a aprox. 8 bar (se licua ya con esta baja presión).

Se aprovechan junto al medio ambiente también la caja, pues los costes de servicio sólo son la mitad de elevados que los de la gasolina – ante todo porque hasta finales de 2018 tiene estipulado un tipo impositivo menor.

El propano y el butano tienen unas características diferentes:

	Temperatura de encendido
Propano (C ₃ H ₈)	470 °C*
Butano (C ₄ H ₁₀)	365 °C*

* Como comparación: La gasolina (normal) tiene una temperatura de encendido de aprox. 300 °C.

Los combustibles LPG deben presentar según la norma DIN EN 589, bajo cualquier condición climática, una presión manométrica de vapor de 150 kPa.

Para cumplir esto, la proporción de propano se ha de reducir en el período de verano de abril a septiembre como "emisor de presión" y se ha de aumentar en el período de invierno de octubre a marzo.

La proporción de la mezcla deberá ser en verano de 40:60 propano/butano y en invierno de 60:40 propano/butano.

	Gas de verano/LPG-tipo A (de abril a septiembre)	Gas de invierno/LPG-tipo B (de octubre a marzo)
Propano	40 %	60 %
Butano	60 %	40 %

Vehículos propulsados por gas

Grupos de vehículos LPG

Actualmente hay 3 sistemas LPG diferentes en Alemania:

1. Según 2005/55/EG y 2005/78/EG
2. Según ECE-R 83
3. Según DIN 51622 (gas para calefacción), para vehículos anteriores a 03.2004

Esto significa que según la directiva por la que se homologó un vehículo LPG, necesita su combustible apropiado para un funcionamiento sin problemas.

Sistemas de vehículos

En el mercado hay dos sistemas de vehículos:

- **Monovalentes:**
El vehículo es propulsado exclusivamente con gas. Un vehículo también se designa como monovalente cuando el depósito de gasolina es inferior a 15 litros (depósito de emergencia).
- **Bivalente:**
Estos vehículos pueden ser propulsados tanto por gas como también por gasolina. Incluso durante la marcha se puede cambiar de propulsión por gas a propulsión por gasolina (y a la inversa). Por ello, aumenta la autonomía total del vehículo.

Importante: Para garantizar una calidad uniforme del combustible, deberá circularse cada 2.000 km por lo menos 150 km de forma continua en modo de gasolina – pues, la gasolina se descompone con el tiempo.

Talleres con competencia en gas

Las transformaciones a gas sólo deben ser realizadas por un experto o persona autorizada (talleres de gas reconocidos).



GSP Comprobación del montaje de sistemas de gas
Una comprobación del montaje de sistemas de gas se ha de realizar siempre tras el montaje de un sistema de reequipamiento.
Primera formación: 24 horas.

GAP Comprobación de instalaciones de gas
Periódicamente en relación con el examen principal y tras eventos especiales como incendio/accidente del vehículo.
Primera formación: 8 horas.



Las inspecciones normales y servicios de mantenimiento en vehículos propulsados por gas se pueden seguir realizando por cada taller. Mientras no se trabaje en piezas conductoras de gas. Sin embargo, debería observar exactamente los siguientes consejos para la elección de la bujía de encendido correcta y para el montaje adecuado.

Talleres con competencia en gas

Consejo de servicio: Adaptador para autogas

En muchos países los conductores de vehículos propulsados por gas experimentan una sorpresa desagradable cuando acuden a la estación de servicio: No pueden repostar, porque la conexión del surtidor no es adecuada para su turismo. Pues los países tienen, como la muestra el siguiente resumen, unas pistolas de llenado diferentes:

ACME	Bélgica, Alemania, Irlanda, Austria, Polonia
Bajonette	Francia, Gran Bretaña, Holanda
Dish Coupling	Francia, Grecia, Italia, Polonia, Portugal, España
Euronozzle	proyectada

Para ir sobre seguro, es recomendable tener un juego de adaptadores en el maletero, que se adapte a las correspondientes conexiones. Los talleres orientados al servicio de asistencia y los distribuidores pueden consultar al distribuidor al por mayor.



Consejos para el taller

Elección de la bujía de encendido en caso de propulsión por gas (la mayoría CNG/gas natural)

BERU ofrece para todos los motores de vehículos propulsados por gas las bujías de encendido adecuadas – un requisito importante para la fiabilidad, potencia, valores de consumo favorables y una larga vida útil. Para los vehículos, que están equipados de serie con propulsión por gas, están indicados los respectivos valores térmicos de la bujía de encendido en las instrucciones de uso o en la documentación correspondiente. A continuación presentamos una tabla de las bujías de encendido para los vehículos de gas natural actualmente de serie (estado: 3/2007):

Citroën	Berlingo	Bivalente	14 FR-7 DPU2	Z 206
Fiat	Multipla	Natural Power	14 FR-7 DPU2	Z 206
Fiat	Punto	Natural Power	14 FR-7 DPU2	Z 206
Ford	Focus	1,8 CNG	14 KR-6 MPX	Z 97
Mercedes	E 200	NGT	14 F-6 MPUR2	Z 226
Opel	Astra	1,6 CNG	14 FR-7 DPU2	Z 206
Opel	Zafira	1,6 CNG	14 FR-7 DPU2	Z 206
Peugeot	Partner	Bivalent	14 FR-7 DPU2	Z 206
Volvo	S 60	Bi-Fuel	14 FGR-8 CTU	Z 204
Volvo	S 80	Bi-Fuel	14 FGR-8 CTU	Z 204
Volvo	V 70	Bi-Fuel	14 FGR-8 CTU	Z 204
Volkswagen	Golf	2,0 Bi-Fuel	14 F-7 HPURX2	Z 176

Consejos para el taller

Elección de la bujía de encendido en caso de vehículos reequipados posteriormente (LPG)

Los fabricantes de juegos de piezas para reequipamiento con gas (p. ej. Landi Renzo, Tartarini, BRC, Vialle, Zavoli, Teflex y Prins) no pueden facilitar ninguna información concreta relativa a la asignación de las bujías de encendido, ya que desconocen en qué motores se montan éstos.

Por ello, se pregunta al taller: Para un funcionamiento sin averías de vehículos que han sido reequipados para autogas (LPG), deberían tenerse en cuenta los siguientes puntos:

DECISIVO: UN VALOR TÉRMICO MENOR

Para el funcionamiento con autogas, la temperatura de combustión es aprox. 200 °C superior que en el funcionamiento con gasolina. Además, también en función de la época del año, se ofrecen combustibles LPG con diversas proporciones de mezcla. Como consecuencia, varía el consumo de aire: El gas de invierno necesita menos aire para la combustión. De este modo, el valor lambda aumenta, el motor funciona flojo y las temperaturas del gas de escape aumentan. Consecuencia: El motor se sobrecalienta y quema los electrodos de las bujías de encendido y las válvulas de escape.

BERU recomienda, por tanto, la utilización de bujías de encendido con un valor térmico de un escalón menor: Si, por ejemplo hay montada una bujía con el valor térmico 7, ésta se ha de sustituir por un bujía de encendido con valor térmico 6.



Cuadro de daños típico en caso de propulsión por autogas: una bujía de encendido sobrecalentada, ya que en la propulsión por autogas se produce mucho más calor. Consejo: Coloque una bujía de encendido con un valor térmico que sea 1 inferior.

LA CORRECTA SEPARACIÓN DE ELECTRODOS

Ajuste la separación de electrodos a 0,7 mm, de ser posible. Ésta garantiza la mejor inflamación para esta aplicación, como se sabe por experiencia.



EA = 0,7 mm

BUJÍAS DE ENCENDIDO DE 1 POLO

A ser posible, utilice una bujía de encendido con electrodo de masa de 1 polo, ya que es mejor el barrido de la mezcla en estas bujías.

Consejos para el taller

BUJÍAS DE ENCENDIDO DE PLATINO – PARA UNA ELEVADA DURABILIDAD

Utilice preferentemente las bujías de encendido de platino: Intervalo sugerido de cambio es aprox. 30.000 km - al contrario que los 20.000 km que las bujías de encendido estándar.

Un ejemplo práctico:

VW Golf 1,6 l con 102 CV/75 kW a partir del año de constr. 1/04.

- **Bujía de encendido original para gasolina:**
BERU 14 FGH-7 DTURX (Z 90).
- **Reequipado con propulsión por gas con bujía de encendido BERU 14 FR-6 DU (Z 24):** intervalo sugerido de cambio es de 20.000 km.
- **Después del equipamiento con bujía de encendido de platino BERU 14 F-6 DPUR2 (Z 170):** intervalo sugerido de cambio es de 30.000 km.

En la siguiente tabla se presenta la correspondencia entre bujías para marcha a gasolina y su correspondiente reemplazo para marcha a gas (LPG):

¡Por favor adapte la distancia entre los electrodos a 0,7 mm!

Marcha a gasolina			Marcha a gas (LPG)			
Valor térmico 8	pol.		Valor térmico 7	pol.	EA	
14 F-8 DU	Z 71	1	14 FR-7 DPU2	Z 206	1	0,7
14 F-8 DU4	Z 100	1	14 FR-7 DPU2	Z 206	1	0,7
14 F-8 DUO	Z 5	1	14 FR-7 DPU2	Z 206	1	0,7
14 F-8 DUR	Z 227	1	14 FR-7 DPU2	Z 206	1	0,7
14 F-8 LDUSR	Z 101	2	14 FR-7 LUX	Z 158	1	1,1
14 F-8 LUR	Z 4	1	14 FR-7 LUX	Z 158	1	1,1
14 FG-8 DTU	Z 128	3	14 FR-7 DPU2	Z 206	1	0,7
14 FGH-8 DPURX2	Z 122	1	14 FR-7 DPU2	Z 206	1	0,7
14 FGH-8 DTUR	Z 126	3	14 FR-7 DPU2	Z 206	1	0,7
14 FGH-8 DTURXO	Z 121	3	14 FR-7 DPU2	Z 206	1	0,7
14 FGR-8 CTU	Z 204	3	14 FGR-7 CTU	Z 60	3	1,2
14 FGR-8 DQU7	Z 190	4	14 FR-7 DPU2	Z 206	1	0,7
14 FGR-8 KQU	Z 173	4	14 FGR-7 KQU	Z 172	4	0,7 + 0,9 *
14 FR-8 DPU2	Z 238	1	14 FR-7 DPU2	Z 206	1	0,7
14 FR-8 DU	Z 72	1	14 FR-7 DPU2	Z 206	1	0,7
14 FR-8 DUX	Z 73	1	14 FR-7 DPU2	Z 206	1	0,7
14 FR-8 HU	Z 152	1	14 FR-7 HUX	Z 225	1	1,1
14 FR-8 KU	Z 153	1	14 FR-7 KPU	Z 151	1	0,8
14 FR-8 KUO	Z 154	1	14 FR-7 KPU	Z 151	1	0,8
14 FR-8 LDUOX4	Z 74	2	14 FR-7 DPU2	Z 206	1	0,7
14 FR-8 LDU3	Z 208	2	14 FR-7 LUX	Z 158	1	1,1
14 FR-8 LPU0	Z 229	1	14 FR-7 DPU2	Z 206	1	0,7
14 FR-8 LU2	Z 203	1	14 FR-7 LUX	Z 158	1	1,1
14 FR-8 MPUX02	Z 219	1	14 FR-7 MU2	Z 184	1	0,9
14 FR-8 MU2	Z 183	1	14 FR-7 MU2	Z 184	1	0,9
14 GH-8 DTUR	Z 92	3	14 R-7 DU	Z 20	1	0,8
14 GH-8 DTURX	Z 93	3	14 R-7 DU	Z 20	1	0,8
14 GR-8 DTU	Z 94	3	14 R-7 DU	Z 20	1	0,8
14 K-8 DU	Z 6	1	14 K-7 DU	Z 17	1	0,8
14 K-8 DUO	Z 7	1	14 K-7 DU	Z 17	1	0,8
14 KG-8 DTU	Z 207	3	14 K-7 DU	Z 17	1	0,8
14 KR-8 DPUOV	Z 148	1	14 KR-7DU	Z 95	1	0,7
14 R-8 DU	Z 8	1	14 R-7 DU	Z 20	1	0,8
14 R-8 DU4	Z 119	1	14 R-7 DU	Z 20	1	0,8
14 R-8 DUX	Z 9	1	14 R-7 DU	Z 20	1	0,8
14-8 AU	Z 68	1	14 -7 AU	Z 57	1	0,6
14-8 BU	Z 118	1	14 -7 BU	Z 10	1	0,8
14-8 DTU	Z 2	3	14-7 DU	Z 11	1	0,8
14-8 DU	Z 1	1	14-7 DU	Z 11	1	0,8
14-8 DUO	Z 69/70	1	14-7 DU	Z 11	1	0,8

* No es necesario adaptar la distancia entre electrodos a 0,7 mm.

Consejos para el taller

¡Por favor adapte la distancia entre los electrodos a 0,7 mm!

Marcha a gasolina			Marcha a gas (LPG)			
Valor térmico 7		pol.	Valor térmico 6		pol.	EA
14 F-7 DPUR02	Z 188	1	14 F-6 DPUR2	Z 170	1	0,8
14 F-7 DPUR2	Z 232	1	14 F-6 DPUR2	Z 170	1	0,8
14 F-7 DPURX2	Z 171	1	14 F-6 DPUR2	Z 170	1	0,8
14 F-7 DU	Z 63	1	14 F-6 DPUR2	Z 170	1	0,8
14 F-7 DUO	Z 64	1	14 F-6 DPUR2	Z 170	1	0,8
14 F-7 DUOR	Z 13	1	14 F-6 DPUR2	Z 170	1	0,8
14 F-7 LDUR4	Z 14	2	14 FR-6 LDU	Z 116	2	0,8
14 FGH-7 DTURX	Z 90	3	14 F-6 DPUR2	Z 170	1	0,8
14 FGH-7 DTURXO	Z 120	3	14 F-6 DPUR2	Z 170	1	0,8
14 FGR-7 KDU6	Z 213	2	14 FGR-6 KQU	Z 129	4	0,7 + 0,9 *
14 FGR-7 KQU	Z 172	4	14 FGR-6 KQU	Z 129	4	0,7 + 0,9 *
14 FR-7 DPU2	Z 206	1	14 F-6 DPUR2	Z 170	1	0,8
14 FR-7 DPU3	Z 224	1	14 F-6 DPUR2	Z 170	1	0,8
14 FR-7 DPUX02	Z 228	1	14 F-6 DPUR2	Z 170	1	0,8
14 FR-7 DQUP7	Z 237	4	14 F-6 DPUR2	Z 170	1	0,8
14 FR-7 DU	Z 15	1	14 F-6 DPUR2	Z 170	1	0,8
14 FR-7 DU2	Z 193	1	14 F-6 DPUR2	Z 170	1	0,8
14 FR-7 DUX	Z 16	1	14 F-6 DPUR2	Z 170	1	0,8
14 FR-7 KDU	Z 123	2	14 FGR-6 KQU	Z 129	4	0,7 + 0,9 *
14 FR-7 KPU	Z 151	1	14 FGR-6 KQU	Z 129	4	0,7 + 0,9 *
14 FR-7 KPUV	Z 150	1	14 FGR-6 KQU	Z 129	4	0,7 + 0,9 *
14 FR-7 KPUX	Z 149	1	14 FGR-6 KQU	Z 129	4	0,7 + 0,9 *
14 FR-7 LDU	Z 98	2	14 FR-6 LDU	Z 116	2	0,8
14 FR-7 LUX	Z 158	1	14 FR-6 LDU	Z 116	2	0,8
14 FR-7 MU2	Z 184	1	14 FR-6 MPU2	Z 226	1	0,8
14 GH-7 DTUR	Z 91	3	14 R-6 DU	Z 27	1	0,8
14 K-7 DU	Z 17	1	14 K-6 DU	Z 25	1	0,8
14 K-7 DUO	Z 18	1	14 K-6 DU	Z 25	1	0,8
14 KGR-7 KQU	Z 127	4	14 KGR-6 KQU	Z 144	4	0,7 + 0,9 *
14 KR-7 DU	Z 95	1	14 KR-6 DU	Z 26	1	0,7
14 KR-7 DUX	Z 67	1	14 KR-6 DU	Z 26	1	0,7
14 R-7 DU	Z 20	1	14 R-6 DU	Z 27	1	0,8
14 R-7 DUX	Z 21	1	14 R-6 DU	Z 27	1	0,8
14-7 BU	Z 10	1	14-6 BU	Z 48	1	0,8
14-7 DTU	Z 12	3	14-6 DU	Z 22	1	0,7
14-7 DU	Z 11	1	14-6 DU	Z 22	1	0,7
14-7 DUO	Z 61	1	14-6 DU	Z 22	1	0,7

Marcha a gasolina			Marcha a gas (LPG)			
Valor térmico 6			Valor térmico 5	pol.	EA	
14 F-6 DTU	Z 52		14 F-5 DU	Z 29	1	0,8
14 F-6 DUO	Z 54		14 F-5 DU	Z 29	1	0,8
14 F-6 DUOR	Z 23		14 FR-5 DU	Z 30	1	0,8
14 FGH-6 DTUR	Z 89		14 FR-5 DU	Z 30	1	0,8
14 FR-6 DPUX	Z 159		14 FR-5 DU	Z 30	1	0,8
14 FR-6 DPUX02	Z 221		14 FR-5 DU	Z 30	1	0,8
14 FR-6 DU	Z 24		14 FR-5 DU	Z 30	1	0,8
14 FR-6 DUW	Z 252		14 FR-5 DU	Z 30	1	0,8
14 FR-6 DUX	Z 99		14 FR-5 DU	Z 30	1	0,8
14 FR-6 LDU	Z 116		14 FR-5 LDU	Z 192	2	0,8
14 FR-6 LDU3	Z 194		14 FR-5 LDU3	Z 198	2	0,9
14 FR-6 LDUW	Z 245		14 FR-5 LDU	Z 192	2	0,8
14 K-6 DU	Z 25		14 K-5 DU	Z 31	2	0,8
14 K-6 DUO	Z 56		14 K-5 DU	Z 31	2	0,8
14 R-6 DU	Z 27		14 R-5 DU	Z 47	2	0,8
14 R-6 DUX	Z 28		14 R-5 DU	Z 47	2	0,8
14-6 BU	Z 48		14-5 BU	Z 41	2	0,8
14-6 DP0	Z 104		14-5 DU	Z 42	2	0,7
14-6 DTU	Z 51		14-5 DU	Z 42	2	0,7
14-6 DU	Z 22		14-5 DU	Z 42	2	0,7

* No es necesario adaptar la distancia entre electrodos a 0,7 mm.

Consejos para el taller

Cambio de bujías de encendido

AYUDAS PARA EL MONTAJE DE BUJÍAS DE ENCENDIDO

Para evitar una inclinación de la llave y que se formen grietas en el aislador durante el cambio de las bujías de encendido, recomendamos la utilización de herramientas especiales.

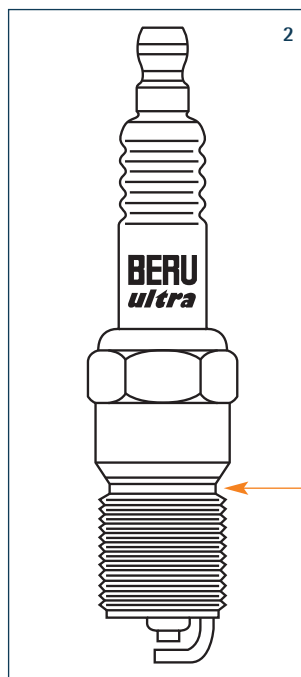
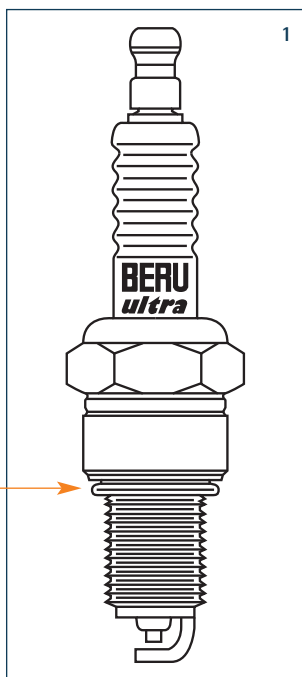


1 | La ayuda para el montaje de las bujías de encendido ZMH 001, hecha de goma, funciona como una "prolongación del brazo del montador": Sujeta firmemente la bujía de encendido y permite enroscar o desenroscar la bujía de encendido cuidadosamente tras haberla aflojado o antes de apretarla.

2 | La ayuda para el montaje de las bujías de encendido ZMH 002 se inserta en la prolongación de la bujía y se presiona en el receptáculo de la bujía. Así, la llave para bujías sigue estando paralela al receptáculo y no puede inclinarse.

EL CORRECTO PAR DE APRIETE

Determinante para el montaje de la bujía de encendido: Respete los pares de apriete prescritos, y asegúrese de que lo rosca está exenta de grasa.



1 | M 10x1 10...15 Nm
M 12x1,25 15...25 Nm
M 14x1,25 20...30 Nm
M 18x1,5 20...35 Nm

2 | M 14x1,25 10...20 Nm
M 18x1,5 15...23 Nm

Consejos para el taller

COMPROBACIÓN/SUSTITUCIÓN DE LOS CONECTORES

BERU recomienda comprobar también los conectores en cada cambio de bujías, a menudo éstos están fragilizados y, por tanto, no estancos. La consecuencia: anomalías de encendido, ya que la chispa de encendido salta al aislador en lugar de al electrodo. La solución sólo se produce por la sustitución del conector deteriorado.



- 1 | Frágil conector de bujías de encendido – las grietas capilares se detectan sólo después de comprimir éstas con los dedos.
- 2 | Huellas de aparición de descargas de alta tensión en el aislador de la bujía de encendido, originadas por un conector no estanco.
- 3 | Aplique la grasa para conectores de bujías de encendido BERU ZKF 01 (n.º pedido 0 890 300 029) directamente en el conector antes de atornillar la bujía de encendido – para obtener protección contra fragilidad y descargas de alta tensión.

Consejos para el taller

Sondas Lambda



En caso de propulsión a gas se exige mucho más a las sondas Lambda: han de tener en cuenta durante la regulación las distintas mezclas de gas (gas de verano/gas de invierno) – entre el gas de verano y el de invierno varía el consumo de aire. Sólo cuando se suministra la cantidad de aire exacta, se puede garantizar una combustión óptima.

Por lo tanto, es especialmente importante disponer de una sonda Lambda intacta en caso de propulsión a gas. Pues, los defectos provocan:

- un considerablemente elevado consumo de combustible (aprox. 15 %)
- un funcionamiento irregular del motor
- elevados valores de gases de escape y emisión de hollín
- el peligro de que de dañe el catalizador

DURABILIDAD

Para las sondas Lambda hay especificados determinados tiempos de duración:

- 50.000 km para sondas no calentadas
- 100.000 km para sondas calentadas

Para garantizar un funcionamiento sin problemas, recomendamos, no obstante, comprobar las sondas cada 30.000 km. BERU ofrece un manejable comprobador – para lograr un diagnóstico rápido y fiable.



El comprobador de sondas Lambda de BERU OST 02 (n.º pedido 0 810 800 002).

EL PROGRAMA COMPLETO EN CALIDAD DE PRIMER EQUIPO

BERU ofrece un programa amplio y constantemente actualizado de sondas Lambda para casi todos los modelos de vehículos con relevancia para el taller. Todas las sondas Lambda de BERU (incl. el conector original) han sido comprobadas por el servicio de inspección técnica TÜV y poseen la autorización general de servicio (ABE) del Instituto Federal de Transporte. Reúnen todas las características fundamentales de las sondas originales de los fabricantes de automóviles.

En los distribuidores al por mayor obtienen los talleres y los distribuidores más informaciones relativas al programa actual de sondas Lambda de BERU.

SUSTITUCIÓN CON AHORRO DE TIEMPO MEDIANTE CONECTORES ORIGINALES

Las sondas lambda BERU están equipadas con conectores específicos para cada vehículo. De este modo, no son necesarios conectores adaptadores ni trabajos adicionales laboriosos al realizar el montaje. Además pueden reducirse los posibles errores potenciales: p. ej. el peligro de confundir los cables o de proporcionarles un aislamiento insuficiente.

COLORES DISTINTIVOS DE CABLES DE DIVERSOS FABRICANTES DE SONDAS

	BERU	Bosch	Delphi	Toyota	Denso
Cable de señal	negro	negro	lila	azul	blanco
Calefacción*	blanco	blanco	marrón oscuro	negro	negro
Masa	gris	gris	marrón claro	blanco	verde

* Para el calentamiento de la sonda se han previsto 2 cables, siendo la polaridad aleatoria.

Consejos para el taller

Bobinas de encendido



Un funcionamiento irregular del motor y un déficit de potencia pueden ser un indicio de una bobina de encendido defectuosa. Una lámpara estroboscópica para un diagnóstico rápido de las bobinas de encendido ayuda a delimitar si la avería se origina por el combustible o por el encendido. Ésta se conecta sucesivamente a todos los cilindros del motor en marcha. Si no aparece en uno o varios cilindros una frecuencia de destello uniforme, entonces la avería está en el sistema de encendido.

Posibles soluciones:

- Comprobación y, si es necesaria, renovación de las bujías de encendido
- Comprobación de los cables de encendido (con un multímetro) y, si es necesario, sustituirlos
- Comprobación de la resistencia nominal del circuito primario y del circuito secundario de la bobina de encendido de acuerdo con las indicaciones del fabricante; en caso de que se detecten divergencias, sustituir la bobina de encendido

BERU ofrece un amplio programa de bobinas de encendido, que se adapta constantemente a los modelos actuales de vehículos.

Cables de encendido



Los cables de encendido deben garantizar la transmisión segura de alta tensión desde la bobina de encendido hasta la bujía de encendido. En instalaciones de encendido con distribución de la alta tensión rotatoria o en reposo se instalan tres tipos de técnicas de cables de encendido: Cables de encendido de resistencia con resistor bobinado o con resistencia de carbono en el cable y cables de encendido con núcleo de cobre en los que está integrada una resistencia antiparasitaria en los conectores.

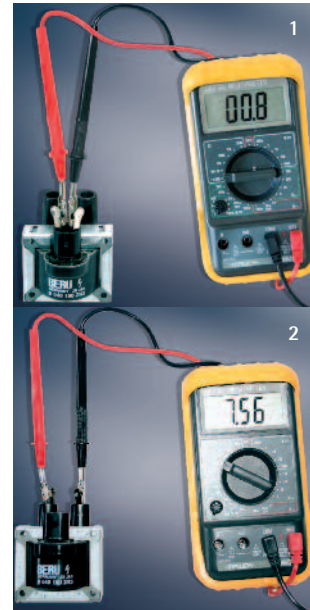
Importante en la sustitución: Se han de utilizar siempre los mismos tipos de cable, en caso contrario se podrían producir fallos en el control electrónico del motor o el deterioro de componentes electrónicos, como el ABS o el ASR.

CABLES DE ENCENDIDO EN CALIDAD DE PRIMER EQUIPO

BERU fabrica cables de encendido con las tres técnicas para el primer equipo y las tiendas que son idénticos en calidad y modelos. Por supuesto todos los cables de encendido BERU están sometidos a un control respecto a la resistencia a las descargas disruptivas y la resistencia a los choques térmicos de acuerdo con la DIN ISO 3808. El programa comercial actual comprende alrededor de 600 cables de encendido diferentes, 650 juegos de cables de encendido y más de 140 conectores o enchufes, que se pueden adquirir en el distribuidor al por mayor.

CONSEJO: SUSTITUCIÓN DEL JUEGO COMPLETO DE CABLES DE ENCENDIDO

Los cables de encendido a menudo alcanzan su límite de desgaste de forma casi consecutiva. Por ello, en los vehículos con una antigüedad determinada y con una elevada distancia recorrida, a menudo resulta más rentable sustituir el juego completo.



1 | Comprobación de la resistencia primaria: Resistencia nominal del circuito primario a 20 °C.

2 | Comprobación de la resistencia secundaria: Resistencia nominal del circuito secundario a 20 °C.

Test de conocimientos adquiridos

1. *¿A cuántos bar se almacena el gas natural comprimido (CNG)?*

- A. 20 bar
- B. 100 bar
- C. 200 bar

2. *¿A cuántos bar se almacena el autogas (LPG)?*

- A. 8 bar
- B. 90 bar
- C. 100 bar

3. *El autogas (LPG) se compone de:*

- A. Metano
- B. Propano y butano
- C. Propano

4. *¿Por qué se ofrecen diferentes mezclas de autogas?*

- A. El gas debe presentar, bajo cualquier condición climática (en función de la época del año), una presión manométrica de vapor de 150 kPa.
- B. Así, el gas aporta mayor potencia.
- C. Es gas se puede repostar mejor.

5. *¿Cuál es la temperatura de encendido del propano?*

- A. 80 °C
- B. 470 °C
- C. 300 °C

6. *¿Qué separación de electrodos EA de la bujía de encendido es la más apropiada para la inflamación en la propulsión por gas?*

- A. 1,0 mm
- B. 1,3 mm
- C. 0,7 mm

Test de conocimientos adquiridos

7. *¿Por qué se divide por dos la durabilidad de la bujía de encendido en la propulsión por gas?*

- A. Por la combustión más caliente
- B. Por el azufre
- C. Por la formación de hollín

8. *¿Por qué debe aplicarse una bujía de encendido más fría en la propulsión por autogas?*

- A. Debido a la temperatura de combustión unos 200 °C más caliente
- B. Debido a la compensación del ángulo de encendido
- C. Debido a la proporción de azufre en el gas

9. *En un turismo hay montada una bujía de encendido con un valor térmico de 8. ¿Qué valor térmico ha de tener la bujía de encendido cuando el vehículo se ha reequipado a autogas LPG?*

- A. Valor térmico 5
- B. Valor térmico 9
- C. Valor térmico 7

10. *¿Qué curso de formación necesita Vd. para montar equipos de autogas?*

- A. Curso de formación AU
- B. GSP – Comprobación del montaje de sistemas de gas
- C. Curso de formación ABS

Impreso en Alemania · 1.06.08 · N.º de pedido 5 001 006 053



BERU AG

Mörikestraße 155
71636 Ludwigsburg
Germany
Tel.: +49(0)7141 132 366
Fax: +49(0)7141 132 760
E-Mail: info@beru.de
www.beru.com

