

**DENSO**

# CoGeneration Spark Plugs

| DENSO-patented Iridium Technology for Gas Engines



Driven by  
**Quality**

# CoGeneration Spark Plugs

## Table of Contents

- 03 Company Profile
- 04 Technology Overview
- 05 DENSO Iridium Saver
- 06 DENSO Iridium Saver Performer
- 07 DENSO Iridium Saver DDI
- 08 Competitor Comparison
- 09 Specifications & Cross Reference
- 10 Specifications Table
- 12 Installation / Failure Analysis

## About DENSO

DENSO Corporation is one of the world's leading manufacturers of advanced automotive technology, systems and components. Since 1949 we have been pioneers of quality products for the automotive industry, supplying a huge range of original equipment to every major vehicle manufacturer in the world.

In fact you'll find original DENSO parts in nine out of ten cars on the road. We also bring that unique expertise to the European independent aftermarket through the After Market Sales Division of DENSO's European headquarters, DENSO Europe B.V.

## About DENSO Spark Plugs

DENSO is one of the world's leading innovators and manufacturers of ignition technology, including spark plugs. We were the first company to produce long-life automotive Iridium Spark Plugs, and invented the world's smallest, most efficient 0.4mm Iridium tip. DENSO has also developed Iridium CoGeneration Spark Plugs – a unique range of robust, high performing Iridium spark plugs especially for the gas engine industry.

Iridium CoGeneration Spark Plugs combine all the performance benefits of DENSO's Iridium Spark Plug technology with a number of additional efficiency advantages. Choose from Iridium Saver, Iridium Saver Performer and the latest Iridium Saver DDI.



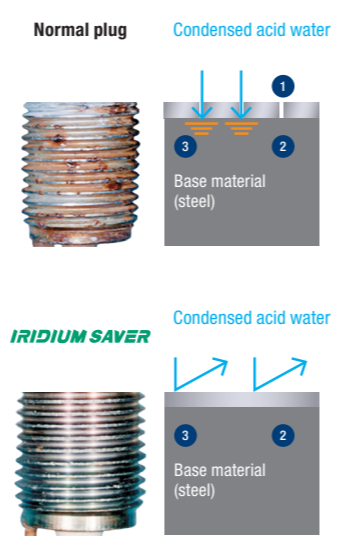
DENSO's Iridium CoGeneration Spark Plugs share various advanced technologies, yet each have individual advantages. Here is your introductory overview.

# DENSO CoGeneration Spark Plug Technology

- a Unique iridium alloy**  
A unique, high melting point 'Iridium alloy' developed and patented by DENSO, dramatically improves wear resistance compared to other Iridium plugs.
- b 360° Laser welding (centre electrode)**  
Perfectly uniform, 360° laser welding process, developed and patented by DENSO, joins the Iridium tip to the centre electrode; ensuring reliability in even the most extreme engine conditions.
- c High dielectric ceramics**  
Plug body made of ceramics with finer grain moulded under higher pressure. Higher density prevents electrical breakdown of insulator.

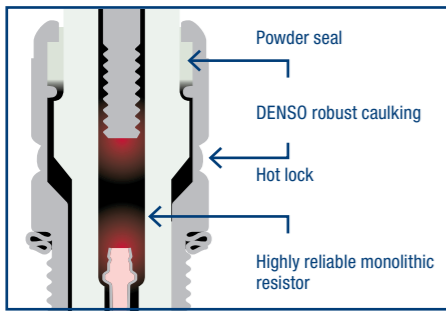
- d Monolithic resistor**  
A stress resistant, 5k monolithic resistor inserted between the centre electrode and the surrounding wall adheres securely to the resistor glass at high temperatures, guaranteeing the ability to withstand high combustion pressures.  
Monolithic resistor eliminates interference to electronic equipment from high energy coil noise.
- e Nickel plating**  
A special, evenly coated Nickel plating on the plug thread creates a barrier layer that provides high resistance against 'acid steam' corrosion.
- f Caulking (M18 Spark Plugs)**  
Robust caulking technology (comprising both powder sealing and a hot lock) holds the insulator securely in the metal shell; ensuring reliability in the tough operating conditions of high pressure gas engines.

Special Nickel plating with better corrosive resistance (Nickel plating without pin-hole)  
Better corrosive resistance for condensed acid water.



1. Pin-hole  
2. Plating layer  
3. Rust

Exposure Test By Acid Steam Atmosphere.  
Test length: 700 Hours,  
Temperature 90 °C,  
Acid Water: pH=2



# Iridium Saver | Special Features

DENSO Iridium Saver Spark Plugs are a range of high efficiency, long-life spark plugs for gas engines that use Iridium technology to increase plug life and performance. The term 'Saver' implies the reduction in maintenance costs achieved by the extended plug life in high pressure, lean-burn engines.

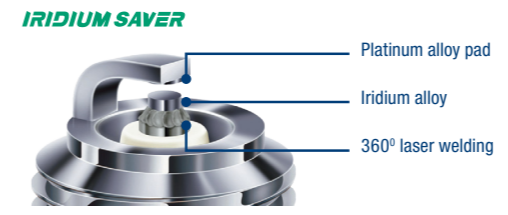
- a Iridium alloy pad + platinum alloy pad**  
The Iridium alloy pad (developed and patented by DENSO) is located on the centre electrode.  
  
A platinum pad is located on the ground electrode.  
  
The two pads help to provide excellent wear resistance compared to conventional spark plugs.
- b Dielectrical resistance welding (ground electrode)**  
DENSO achieves superior performance by accurately controlling the welding conditions.

- 1 Highly reliable monolithic resistor**  
IRIDIUM SAVER guarantees high reliability for withstanding high combustion pressures by incorporating a stress-resistant monolithic resistor that adheres to the resistor glass in the high temperature furnace. In addition, this eliminates interference to electronic equipment from high energy coil noise.
- 2 Powder sealing**
- 3 Hot lock**
- 4 Special Nickel plating with better corrosive resistance**  
Better corrosive resistance for condensed acid water.

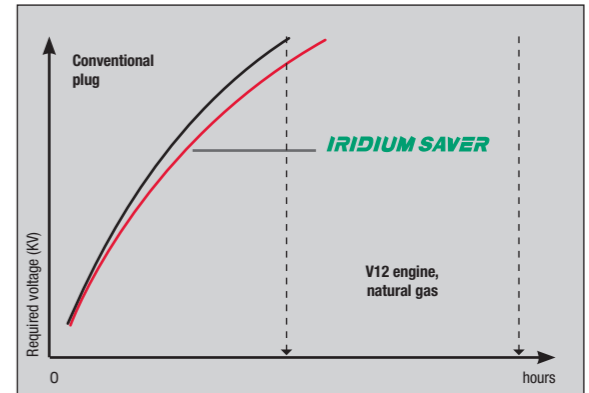


# Iridium Saver Advantages

- a Reduced maintenance costs**
- b Extended plug life**  
Required voltage is suppressed by:  
1) Unique "Iridium alloy".  
2) Cross groove electrode, resulting in a longer life than conventional plug.



## Ignition Voltage Limit

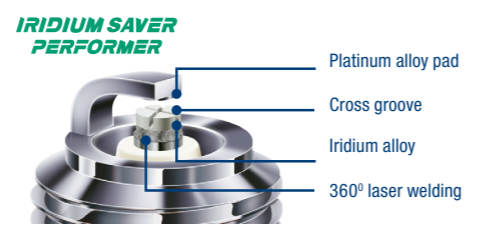


Analyzed by DENSO

# Iridium Saver Performer | Special Features

**Iridium Performer Spark Plugs are the ultimate option for customers seeking the maximum plug performance and durability particularly in high-pressure lean-burn engines – offering outstanding sparking ability and voltage decrease.**

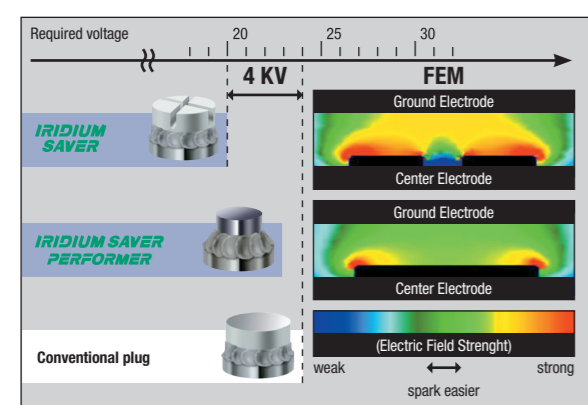
- a Iridium alloy pad with cross groove**  
The cross groove cut into the Iridium centre electrode tip enhances spark performance and lowers the discharge voltage
- The reduced discharge voltage results in increased operating hours over a SAVER plug



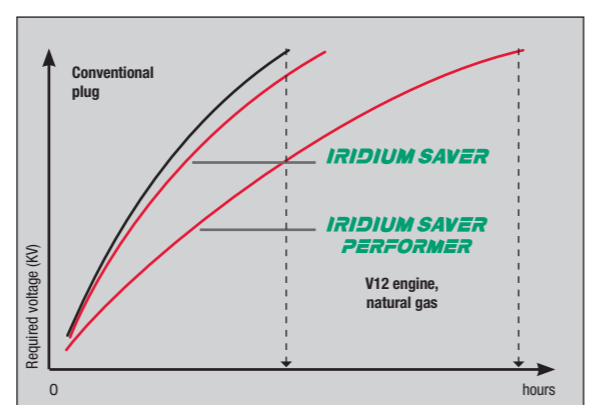
# Iridium Saver Performer | Advantages

- a Improved performance & durability**  
Easier firing: The cross groove on the surface of the Iridium alloy centre electrode effectively creates four 'mini-tips' that fire more readily than one large tip.  
Better spark: The cross groove design strengthens the field intensity of the electrode, improving sparking performance.  
Lower required voltage: cross groove also suppresses voltage dispersion, resulting in a 4kV lower required voltage advantage over competitor plugs and as a result, better performance and durability.
- b Proving longer life**  
Required voltage is by:  
1) Unique "Iridium alloy".  
2) Cross groove electrode, resulting in a longer life than conventional plug.
- c Cross groove design (M18mm plug)**  
Four small electrodes created by cross groove improve sparking performance and suppress dispersion in voltage value, for an outstanding voltage decrease (patent USA6215234).

## Voltage comparison



## Ignition Voltage Limit



# Iridium Saver DDI | Special Features

**DENSO Double Iridium (DDI) Spark Plugs are longer lifespan, hard-wearing spark plugs for gas engines. They are particularly effective when used in bio-gas engines. Our patented DDI technology extends the spark plug's lifespan and requires significantly less maintenance than competitor plugs.**

- a Double iridium alloy pads**  
The Iridium alloy pads (developed and patented by DENSO) are located on both the centre electrode and the ground electrode.  
The two pads dramatically improve wear resistance compared to other Iridium plugs by minimising spark gap expansion.
- b Convergence laser welding**  
Wedges created by laser welding fix Iridium alloy pad securely on the ground electrode.  
Delivers high reliability in high temperature combustion engines.
- c Copper core ground electrode**  
Copper slug inside the ground electrode increases the heat transfer.  
Increased heat transfer results in lower temperatures and improved plug life.

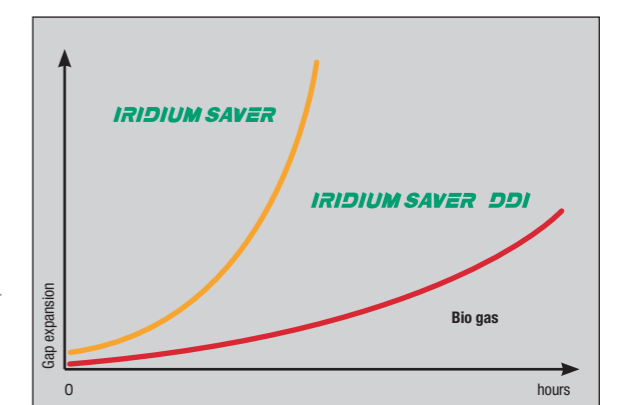
- 1 Highly reliable monolithic resistor**  
IRIDIUM SAVER guarantees high reliability for withstanding high combustion pressures by incorporating a stress-resistant monolithic resistor that adheres to the resistor glass in the high temperature furnace. In addition, this eliminates interference to electronic equipment from high energy coil noise.
- 2 Powder sealing**
- 3 Hot lock**
- 4 Special Nickel plating with better corrosive resistance**  
Better corrosive resistance for condensed acid water.
- 5 Copper core ground electrode**
- 6 Iridium GE pad with robust welding for high temperature resistance and long life.**



# Iridium Saver DDI | Advantages

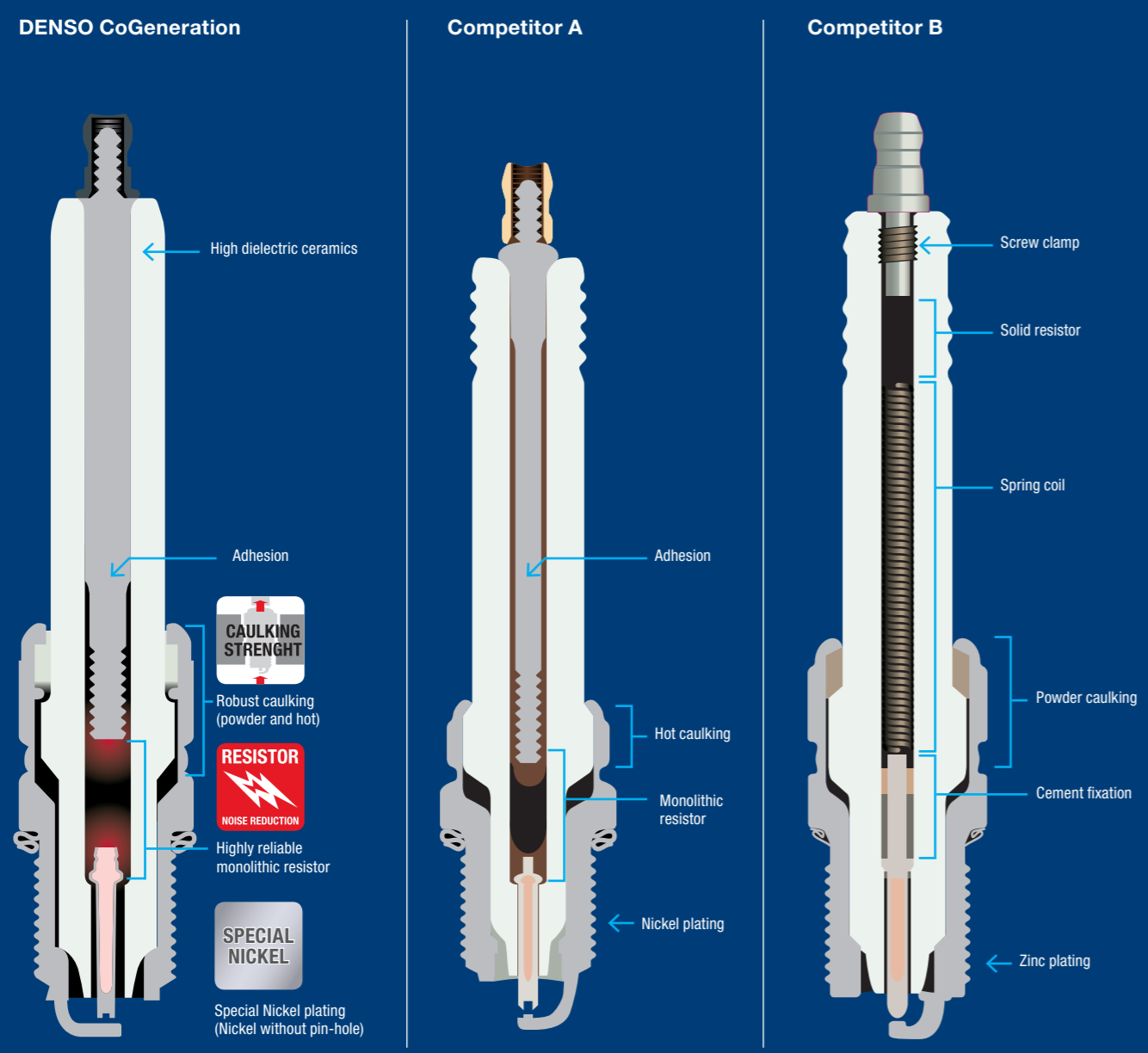
- a Longer life**
- b Proven longer plug life**  
Iridium pads located on both the centre electrode and the ground electrode (hence DENSO Double Iridium - DDI) minimise spark gap expansion, ensuring a longer plug lifetime

## Gap expansion



# Iridium CoGeneration Spark Plugs

DENSO Iridium CoGeneration plugs compared to competitors



# Iridium CoGeneration Spark Plugs

Specifications / Cross Reference

This CoGeneration overview provides full details of DENSO's Iridium CoGeneration Spark Plug programme, making it easier to choose the right plug for each application.

## Specifications

**G** for Gas Engines | **I** | **3** — **1** | **(A)**

Spark Plug Type and Installation Dimension			
No	Thread	Hex Size	Reach
E	M 14 x 1.25	20.8 mm	19 mm
N			12.7 mm
K		16 mm	19 mm
L	M 18 x 1.5	20.8 mm	20.6 mm
I		22.2 mm	13.8 mm
T			

Initial Gap	
No	Normal Value
3	0.3 mm
4	0.4 mm
5	0.5 mm

Terminal Design		
No	Spec.	
none	solid	
A	with nut	

Spark Plug Type and Installation Dimension	
1. <b>IRIDIUM SAVER</b>	Iridium pad without cross groove on center electrode and Platinum pad on ground electrode.
3. <b>IRIDIUM SAVER</b>	For vehicle.
5. <b>IRIDIUM SAVER DDI</b>	Iridium pad without cross groove on center electrode and Iridium pad on ground electrode.
1. <b>IRIDIUM SAVER PERFORMER</b>	Iridium pad with cross groove on center electrode and Platinum pad on ground electrode.
3. <b>IRIDIUM SAVER</b>	Iridium pad without cross groove on center electrode and Platinum pad on ground electrode.
5. <b>IRIDIUM SAVER DDI</b>	Iridium pad without cross groove on center electrode and Iridium pad on ground electrode.

## Cross reference

	CHAMPION®	STITT®	ALTRONIC®	BERU®	BOSCH®	IRIDIUM SAVER	IRIDIUM SAVER DDI	IRIDIUM SAVER PERFORMER
M14	RN79G (0.015)	407XL / R407XL	J1463DP	14R-3CPU / 14-3CPU / 14R-5DPU / 14R-4CDP	7311 / 7315	GE3-1	GE3-5	
	RN79G (0.020)			14R-4CIU (Z187) / 14R-4CIU2 (Z215) / 14R-4DIU2 (Z258) / 14R-4DIU3			GE3-5	
	RC78PYP / RC78PYP15			14FR-4DPU0	7321 / 7322	GK3-1		
	RC78WYP15			14FR-4DIU			GK3-5	
	RL85G / RL15B	407L / R407L	J1443DP	14R-5BPU / 14R-4ADP / 14R-5BIU		GN3-1		
M18	RB77WPCC / KB77WPCC / RB77CC / PB78WPC		L1863IP	18GZ4-77 / 18GZ6-77-2		GI3-3	GI3-5	GI3-1
	RB75N / RB75PP	R807LL	L1863B / L1863DP	18GZ20	7305 / 7306	GI3-3	GI3-5	GI3-1
	RB75WPCC-1			18GZ5-77-2	7307 / 7308	GL3-3	GL3-5	GL3-1
	RB76N / RB76PP	R807LL		18GZ7	7305 / 7306	GI3-3	GI3-5	GI3-1
	RM77N	807 / 827 / 847 / U827 / U847	L1843B	18GZ22				GT3-1
	RM77PP		L1843IP					

# Iridium CoGeneration Spark Plugs

## Specification Table

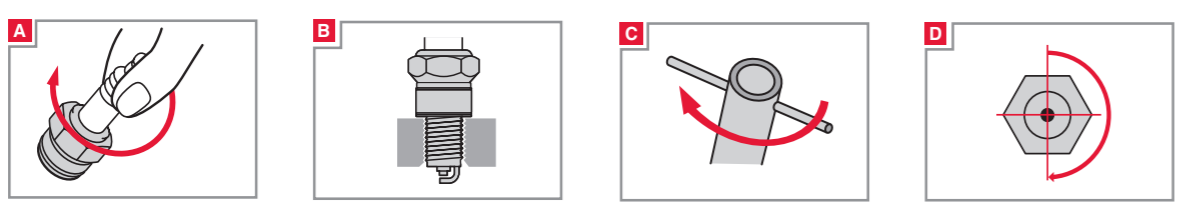
M14	GE3-1 GE5-1 GE3-5	GN3-1	GK3-1 GK3-5
<b>IRIDIUM SAVER</b>	<b>GE3-3</b> Initial gap: 0.3 mm 	<b>GN3-1</b> Initial gap: 0.3 mm 	<b>GK3-1</b> Initial gap: 0.3 mm 
<b>IRIDIUM SAVER PERFORMER</b>			
<b>IRIDIUM SAVER DDI</b>	<b>GE3-5</b> Initial gap: 0.28 mm Double Iridium 		<b>G53-5</b> Initial gap: 0.28 mm Double Iridium 

M18	GI3-1 GI3-3 GI3-5	GL3-1 GL3-3 GL3-5	GT3-1
<b>IRIDIUM SAVER</b>	<b>GI3-3</b> Initial gap: 0.3 mm 	<b>GL3-3</b> Initial gap: 0.28 mm 	
<b>IRIDIUM SAVER PERFORMER</b>	<b>GI3-1</b> Initial gap: 0.28 mm with cross groove 	<b>GL3-1</b> Initial gap: 0.28 mm with cross groove 	<b>GT3-1</b> Initial gap: 0.28 mm with cross groove 
<b>IRIDIUM SAVER DDI</b>	<b>GI3-5</b> Initial gap: 0.28 mm Double Iridium 	<b>GL3-5</b> Initial gap: 0.28 mm Double Iridium 	

# Iridium CoGeneration Spark Plugs

Installation / Failure Analysis

## Recommended torque and tightening angle



1. Use the correct wrench for the hex on the plug, and be careful not to damage the insulator.
2. When changing, make sure that no foreign substance falls into the combustion chamber.
3. When putting the plugs in, make sure that all cylinders are clean.
4. Make sure the plugs are vertical, then tighten them by hand until they cannot be tightened any further (A+B).
5. Then, use a spark plug wrench to tighten them accurately according to the recommended torque specification (C+D).

DENSO recommends using lubricant on the thread.

Recommended Tightening Torque			
Thread Size	Lubricant on Thread	Tightening Torque (Cast Iron Head)	
M14 x 1.25	With lubricant	20 Nm	15 lb-ft
	Without lubricant	30 Nm	22 lb-ft
M18 x 1.5	With lubricant	30 Nm	22 lb-ft
	Without lubricant	45 Nm	33 lb-ft

## Installation Warning

With the use of oil or lubricant, the tightening torque must be 30 Nm for Cast Iron heads and 22.5 Nm for Aluminium heads for M18 thread

With the use of oil or lubricant, the tightening torque must be 20 Nm for Cast Iron heads and 17.5 Nm for Aluminium heads for M14 thread

## Failure Analysis

An effective way of diagnosing the engine's operating condition is to check if the spark plugs look abnormal. If all cylinders are operating normally then the spark plug appearance is light grey, there are tanned deposits and there is a slight electrode erosion.

	Loose ceramic	Breaking of thread portion	Ceramic crack at upper housing portion	Flash over	High temperature oxidation	Sparking failure
Phenomena						
Cause	Excessive plug tightening		Hit ceramic head with plug wrench when spark plug is tightened/removed	Deterioration of plug boots	High combustion temperature	The spark plug did spark because of deposits on the sparking portion of the insulator
Countermeasure	Tightening with proper torque		Use torque wrench correctly	Replacement of plug boots	Change with new plug due to end of longevity. Please investigate the cause that makes the combustion temperature rise.	Clean the sparking portion of the insulator



# CoGeneration-Zündkerzen

Patentierte Iridium-Technologie für Gasmotoren von DENSO



Driven by Quality

# CoGeneration-Zündkerzen

## Inhalt

- 15 Unternehmensprofil
- 16 Iridium-CoGeneration-Technologie im Überblick
- 17 Besondere Eigenschaften von Iridium Saver
- 18 Besondere Eigenschaften von Iridium Saver Performer
- 19 Besondere Eigenschaften von Iridium Saver DDI
- 20 Vergleich mit dem Wettbewerb
- 21 Spezifikationen & Referenzen
- 22 Tabelle mit Angabe der Spezifikationen
- 24 Einbau / Fehleranalyse

# Über DENSO

DENSO ist einer der weltweit führenden Hersteller fortschrittlicher Systeme und Bauteile für die Automobilbranche. Seit 1949 sind wir Vorreiter bei Qualitätsprodukten für die Automobilindustrie und liefern ein umfangreiches Angebot an Originalausstattungen an sämtliche großen Fahrzeughersteller weltweit. In neun von zehn Fahrzeugen im Straßenverkehr befinden sich Originalbauteile von DENSO.

Darüber hinaus bringen wir diese einzigartige Fachkompetenz durch die Aftermarket-Sales-Abteilung der europäischen DENSO-Zentrale – DENSO Europe B.V. – in den unabhängigen europäischen Zubehörmarkt ein.

# Über DENSO-Zündkerzen

DENSO ist einer der weltweit führenden Entwickler und Hersteller von Zündtechnologie, einschließlich Zündkerzen. Wir haben als erstes Unternehmen langlebige Iridium-Zündkerzen für den Automobilmarkt produziert und die weltweit kleinste und effizienteste 0,4-mm-Iridium-Spitze entwickelt. DENSO hat darüber hinaus die Iridium-CoGeneration-Zündkerzen entwickelt – eine einzigartige Serie robuster, leistungsstarker Iridium-Zündkerzen speziell für die Gasmotoren-Branche.

Iridium-CoGeneration-Zündkerzen kombinieren sämtliche Leistungsvorteile der DENSO-Iridium-Zündkerzentechnologie mit einer Reihe zusätzlicher Effizienzvorteile. Wählen Sie Ihr Produkt aus dem Angebot von Iridium Saver, Iridium Saver Performer und der neuen Iridium Saver DDI.



Iridium-CoGeneration-Zündkerzen von DENSO nutzen modernste Technologien und bieten unterschiedliche individuelle Vorteile. Hier finden Sie einen ersten Überblick.



# Iridium Saver | Besondere Eigenschaften

**DENSO Iridium Saver sind hocheffiziente Zündkerzen mit langer Lebensdauer für Gasmotoren, die die Iridiumtechnologie zur Steigerung der Leistung und der Lebensdauer der Zündkerze einsetzen. Der Begriff „Saver“ impliziert die Reduzierung der Instandhaltungskosten, die durch die verlängerte Lebensdauer der Zündkerzen in hochaufgeladenen, magerbetriebenen Motoren erzielt wird.**

## DENSO CoGeneration

### Zündkerzentechnologie

#### a Einzigartige Iridiumlegierung

Eine einzigartige „Iridiumlegierung“ mit hohem Schmelzpunkt, die von DENSO entwickelt und patentiert wurde, verbessert die Verschleißfestigkeit im Vergleich zu anderen Iridiumzündkerzen erheblich.

#### b 360°-Laserschweißverfahren (Mittlelektrode)

Ein perfekt gleichmäßiges 360°-Laserschweißverfahren, das von DENSO entwickelt und patentiert wurde, verbindet die Iridium-Spitze mit der Mittlelektrode; hierdurch wird eine hohe Zuverlässigkeit auch unter den extremsten Motorbedingungen gewährleistet.

#### c Hochdielektrische Keramik

Der Zündkerzenkörper besteht aus Keramik mit einer feineren Körnung, die unter höherem Druck verarbeitet wird und somit über eine höhere Dichte verfügt und elektrische Durchschläge des Isolators verhindert.

#### d Monolithischer Widerstand

Ein belastbarer, monolithischer 5k-Widerstand, der zwischen der Mittlelektrode und den umgebenden Wänden eingesetzt ist, haftet bei hohen Temperaturen sicher am Widerstandsglas und gewährleistet somit die Fähigkeit, hohen Verbrennungsdrücken zu widerstehen.

Der monolithische Widerstand verhindert Beeinträchtigungen der Elektronik durch hohen Energiefluss in der Zündspule.

#### e Nickelüberzug

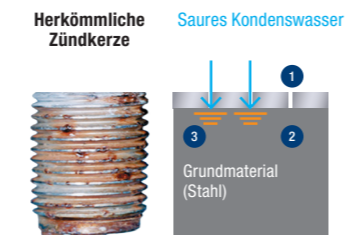
Ein spezieller, gleichmäßig aufgebrachter Nickelüberzug am Zündkerzengewinde erzeugt eine Sperrschicht, die eine hohe Korrosionsbeständigkeit gegen Säuredampf bietet.

#### f Abdichtung (M18-Zündkerzen)

Die solide Abdichtungstechnologie (die sowohl eine Pulversiegelung als auch eine Heißverklebung beinhaltet) hält den Isolator sicher in der Metallhülle; hierdurch wird eine hohe Zuverlässigkeit auch unter anspruchsvollen Betriebsbedingungen von Hochdruck-Gasmotoren sichergestellt.

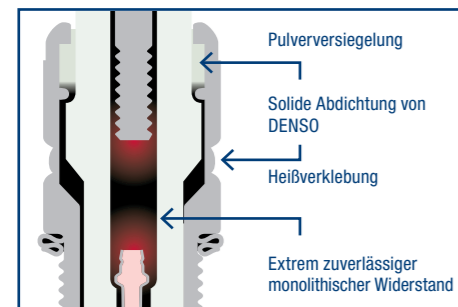
#### Spezieller Nickelüberzug mit einer besseren Korrosionsfestigkeit (Nickelüberzug ohne Feinlunker)

Bessere Korrosionsbeständigkeit bei saurem Kondenswasser



1. Feinlunker
2. Überzugsschicht
3. Rost

Belastungstest mit Säuredampf  
 Testdauer: 700 Stunden  
 Temperatur: 90 °C  
 Saurer Wasser: pH=2



#### a Iridiumpad + Platinpad

Das Pad aus Iridium (von DENSO entwickelt und patentiert) befindet sich an der Mittlelektrode.

An der Masseelektrode ist ein Platinpad angebracht.

Diese beiden Pads tragen zu einer hervorragenden Verschleißfestigkeit im Vergleich zu herkömmlichen Zündkerzen bei.

#### b Dielektrisches Widerstandsschweißen (Masseelektrode)

DENSO erreicht überragende Leistungen durch eine präzise Steuerung der Schweißbedingungen.

#### 1 Hochzuverlässiger monolithischer Widerstand



IRIDIUM SAVER garantiert eine erhöhte Zuverlässigkeit auch bei hohen Verbrennungsdrücken durch einen besonders belastbaren monolithischen Widerstand, der im Hochtemperaturofen mit dem Widerstandsglas verschmilzt. Dies verhindert außerdem auch bei hohem Energiefluss Beeinträchtigungen der elektronischen Anlagen durch Störungsstrahlung (EMV).

#### 2 Pulversiegelung

#### 3 Heißverklebung

#### 4 Spezielle Vernickelung für verbesserte Korrosionsbeständigkeit

Bessere Korrosionsbeständigkeit bei saurem Kondenswasser



## Iridium Saver

### Vorteile

#### a Reduzierte Instandhaltungskosten

#### b Längere Lebensdauer der Zündkerze

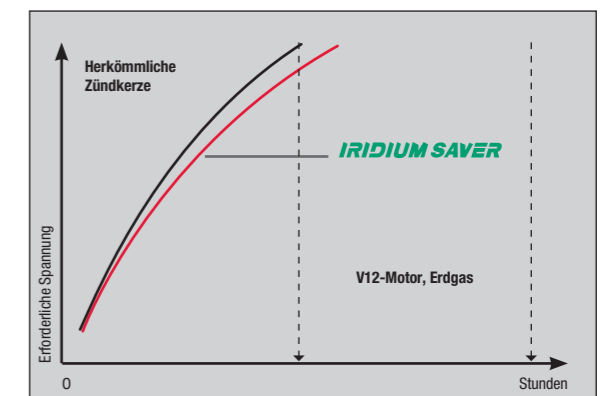
Erforderliche Spannung wird reduziert durch:

- 1) einzigartige „Iridiumlegierung“,
- 2) Elektrode mit Cross-Groove-Design; das Resultat ist eine längere Lebensdauer als bei herkömmlichen Zündkerzen.

#### IRIDIUM SAVER



### Grenzwert Zündspannung



Analyse durchgeführt von DENSO

# Iridium Saver Performer

## Besondere Eigenschaften

Iridium Performer-Zündkerzen sind die ultimative Option für Kunden, die dauerhaft eine maximale Zündkerzenleistung speziell für hochaufgeladene, magerbetriebene Motoren wünschen – sie bieten eine außerordentliche Zündfähigkeit bei verringerter Spannung.

### a Iridiumpad mit Cross Groove

Die "Cross Groove" genannte Kreuznut in der Mittelelektrode aus Iridium steigert die Zündleistung und senkt die Entladespannung.

Die niedrigere Entladespannung führt gegenüber den Zündkerzen der SAVER-Serie zu einer längeren Lebensdauer.



# Iridium Saver Performer | Vorteile

### a Verbesserte Leistung & Dauerbeständigkeit

Erleichterte Zündung: Das Cross-Groove-Design auf der Oberfläche der Mittelelektrode aus Iridiumlegierung erzeugt in wirkungsvoller Weise vier „Minielektroden“, die leichter zünden als eine einzige große Elektrode.

Besserer Zündfunken: Das Cross-Groove-Design verstärkt die Feldintensität der Elektrode und verbessert somit die Zündleistung.

Niedrigere erforderliche Spannung: Das Cross-Groove-Design unterdrückt außerdem eine Spannungsstreuung, was zu einer vorteilhaften, um 4 kV niedrigeren erforderlichen Spannung im Vergleich zu Wettbewerberprodukten und in der Folge zu einer besseren Leistung und Dauerbeständigkeit führt.

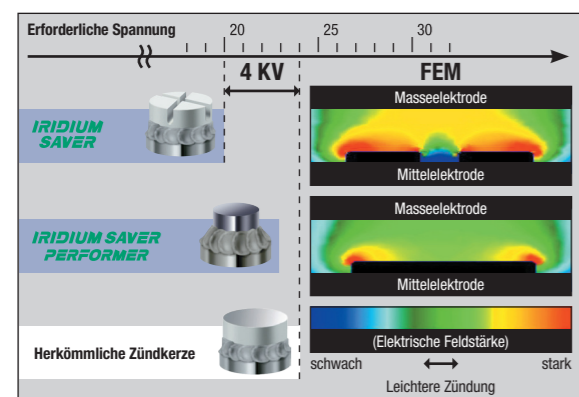
### b Nachweislich längere Lebensdauer

Erforderliche Spannung wird reduziert durch  
1) einzigartige „Iridiumlegierung“  
2) Elektrode mit Cross-Groove-Design; das Resultat ist eine längere Lebensdauer als bei herkömmlichen Zündkerzen.

### c Cross-Groove-Design (M18-Zündkerze)

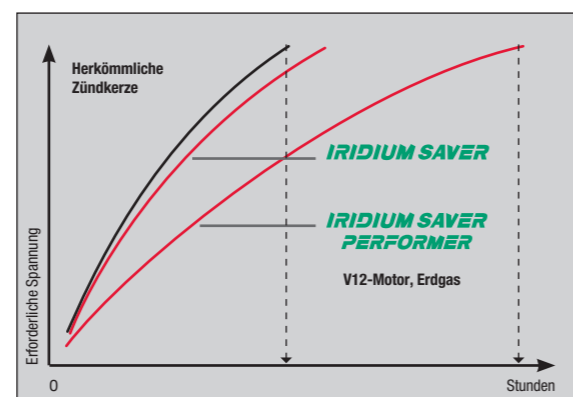
Vier kleine Elektroden, die durch das Cross-Groove-Design entstehen, sorgen für eine verbesserte Zündung und verringern die Streuung des Spannungswertes bei einem außerordentlichen Spannungsabfall. (Patent USA6215234)

### Erforderliche Spannung



Analyse durchgeführt von DENSO

### Grenzwert Zündspannung



Analyse durchgeführt von DENSO

# Iridium Saver DDI | Besondere Eigenschaften

DENSO Double Iridium (DDI)-Zündkerzen sind beständigere, verschleißfeste Zündkerzen für Gasmotoren. Sie eignen sich insbesondere für den Einsatz in Biogasmotoren. Unsere patentierte DDI-Technologie erhöht die Lebensdauer der Zündkerze und erfordert im Vergleich zu den Zündkerzen der Wettbewerber deutlich weniger Wartungsaufwand.

### a Doppel-Iridiumpads

Die Pads aus Iridium (von DENSO entwickelt und patentiert) befinden sich sowohl an der Mittel- als auch an der Masseelektrode.

Diese beiden Pads erhöhen die Verschleißfestigkeit im Vergleich zu anderen Iridiumzündkerzen beträchtlich, da sie verhindern, dass sich der Elektrodenabstand zu stark vergrößert.

### b Konvergenz-Laserschweißen

Der durch das Laserschweißen entstandene Keil verbindet das Iridiumpad fest mit der Masseelektrode.

Bietet hohe Zuverlässigkeit für Motoren mit hohen Verbrennungstemperaturen.

### c Masseelektrode mit Kupferkern

Der Kupferstab im Inneren der Masseelektrode steigert die Wärmeableitung.

Eine gesteigerte Wärmeableitung führt zu niedrigeren Temperaturen und einer längeren Lebensdauer der Zündkerze.

### 1 Hochzuverlässiger monolithischer Widerstand



IRIDIUM SAVER garantiert eine erhöhte Zuverlässigkeit auch bei hohen Verbrennungsdrücken durch einen besonders belastbaren monolithischen Widerstand, der im Hochtemperaturofen mit dem Widerstandsglas verschmilzt. Dies verhindert außerdem auch bei hohem Energiefluss Beeinträchtigungen der elektronischen Anlagen durch Störungsstrahlung (EMV).

### 2 Pulversiegelung

### 3 Heißverklebung

4 Spezielle Vernickelung für verbesserte Korrosionsbeständigkeit  
Bessere Korrosionsbeständigkeit bei saurem Kondenswasser



### 5 Masseelektrode mit Kupferkern

6 Die Masseelektrode mit fest angeschweißtem Iridiumpad hat auch bei hohen Temperaturen eine lange Lebensdauer



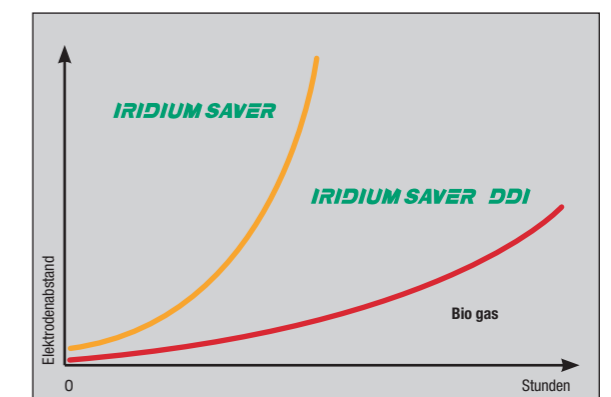
# Iridium Saver DDI

## Vorteile

### a Längere Lebensdauer

b Nachweislich längere Lebensdauer der Zündkerze: Iridiumpads sowohl an der Mittel- als auch der Masseelektrode (daher DENSO Double Iridium – DDI) minimieren die Vergrößerung des Elektrodenabstands und gewährleisten somit eine längere Lebensdauer.

### Elektrodenabstand

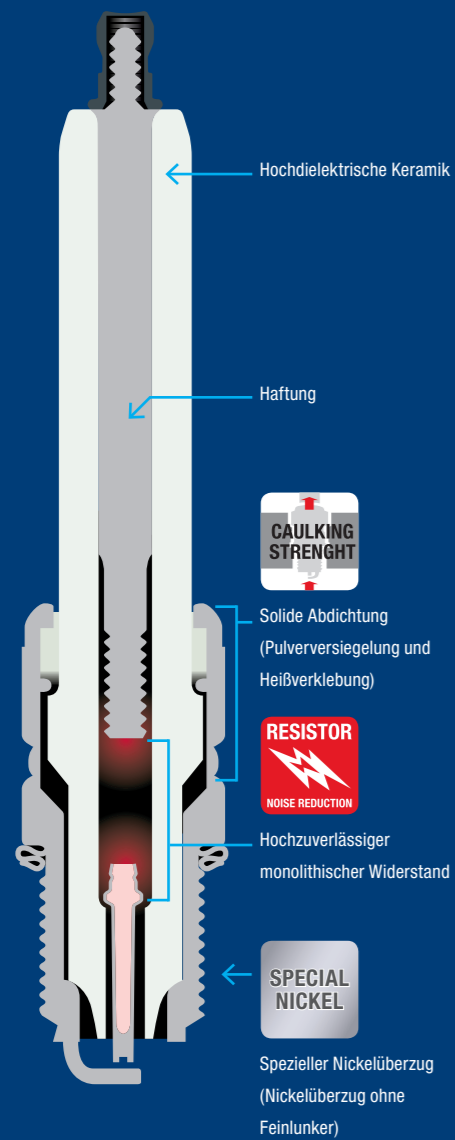


Analyse durchgeführt von DENSO

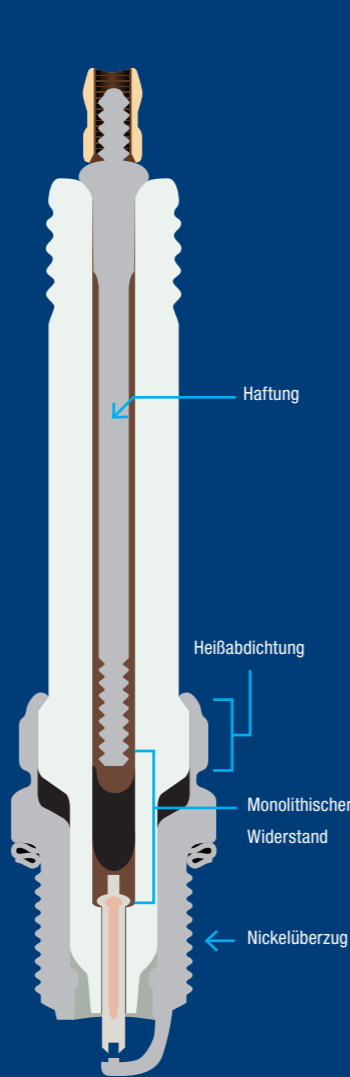
# Iridium CoGeneration-Zündkerzen

DENSO Iridium CoGeneration-Zündkerzen im Vergleich zu Wettbewerberprodukten

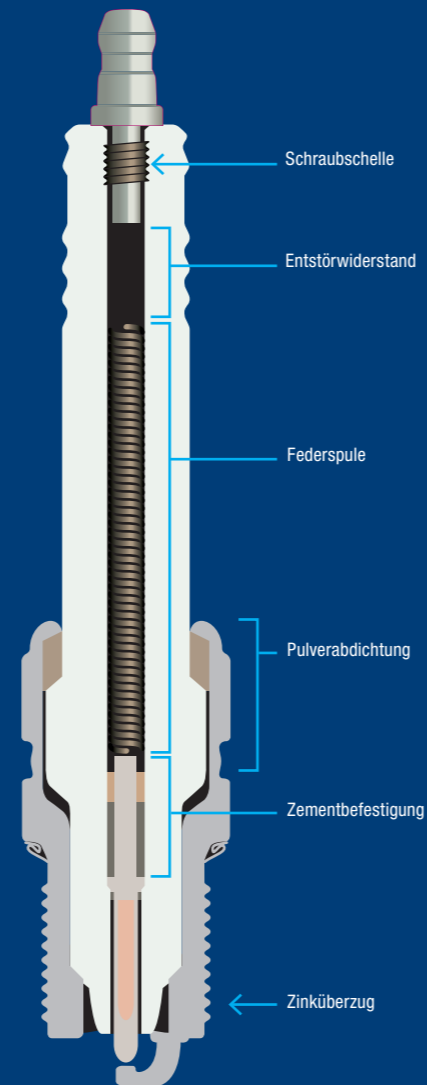
DENSO CoGeneration



Wettbewerber A



Wettbewerber B



# Iridium CoGeneration-Zündkerzen

Spezifikationen/Referenzen

Diese Übersicht über die CoGeneration-Produkte gibt Ihnen einen detaillierten Einblick in die Zündkerzenserie DENSO Iridium CoGeneration – so finden Sie die richtige Zündkerze für jede Anwendung.

## Spezifikationen

**G** Für Gasmotoren | **I** | **3** — **1** | **(A)**

Art der Zündkerze und Einbaumaßnahmen			
Nr.	Gewinde	Hex.-Größe	Abstand
E	M 14 x 1,25	20,8 mm	19 mm
N			12,7 mm
K		16 mm	19 mm
L	M 18 x 1,5	20,8 mm	20,6 mm
I			22,2 mm
T			

Anfangselektrodenabstand	
Nr.	Nennwert
3	0,3 mm
4	0,4 mm
5	0,5 mm

Anschlussart		
Nr.	Spez.	
Keine	massiv	
A	mit Mutter	

**Art der Zündkerze und Einbaumaßnahmen**

- IRIDIUM SAVER**  
Iridiumpad ohne Cross Groove an der Mittelelektrode und Platinpad an der Masselektrode.
- IRIDIUM SAVER**  
für Fahrzeuge
- IRIDIUM SAVER DDI**  
Iridiumpad ohne Cross Groove an der Mittelelektrode und Iridiumpad an der Masselektrode.

- IRIDIUM SAVER PERFORMER**  
Iridiumpad mit Cross Groove an der Mittelelektrode und Platinpad an der Masselektrode.
- IRIDIUM SAVER**  
Iridiumpad ohne Cross Groove an der Mittelelektrode und Platinpad an der Masselektrode.
- IRIDIUM SAVER DDI**  
Iridiumpad ohne Cross Groove an der Mittelelektrode und Iridiumpad an der Masselektrode.

## Referenzen

	CHAMPION®	STITT®	ALTRONIC®	BERU®	BOSCH®	IRIDIUM SAVER	IRIDIUM SAVER DDI	IRIDIUM SAVER PERFORMER
M14	RN79G (0.015)	407XL / R407XL	J1463DP	14R-3CPU / 14-3CPU / 14R-5DPU / 14R-4CDP 14R-4CIU (Z187) / 14R-4CIU2 (Z215) / 14R-4DIU2 (Z258) / 14R-4DIU3	7311 / 7315	GE3-1	GE3-5	
	RN79G (0.020)			14R-4CIU (Z205)		GE5-1		
	RC78PYP / RC78PYP15			14FR-4DPU0	7321 / 7322	GK3-1		
	RC78WYP15			14FR-4DIU			GK3-5	
	RL85G / RL15B	407L / R407L	J1443DP	14R-5BPU / 14R-4ADP / 14R-5BIU		GN3-1		
M18	RB77WPCC / KB77WPCC / RB77CC / PB78WPC		L1863IP	18GZ4-77 / 18GZ6-77-2		GI3-3	GI3-5	GI3-1
	RB75N / RB75PP	R807LL	L1863B / L1863DP	18GZ20	7305 / 7306	GI3-3	GI3-5	GI3-1
	RB75WPCC-1			18GZ5-77-2	7307 / 7308	GL3-3	GL3-5	GL3-1
	RB76N / RB76PP	R807LL		18GZ7	7305 / 7306	GI3-3	GI3-5	GI3-1
	RM77N / RM77PP	807 / 827 / 847 / U827 / U847	L1843B / L1843IP	18GZ22				GT3-1

# Iridium CoGeneration-Zündkerzen

Tabelle mit Angabe der Spezifikationen

M14	GE3-1 GE5-1 GE3-5	GN3-1	GK3-1 GK3-5
<b>IRIDIUM SAVER</b>	<b>GE3-3</b> Anfangselektrodenabstand: 0,3 mm 	<b>G53-1</b> Anfangselektrodenabstand: 0,5 mm 	<b>GN3-1</b> Anfangselektrodenabstand: 0,3 mm 
<b>IRIDIUM SAVER PERFORMER</b>			
<b>IRIDIUM SAVER DDI</b>	<b>GE3-5</b> Anfangselektrodenabstand: 0,28 mm Doppel-Iridium 		<b>G53-5</b> Anfangselektrodenabstand: 0,28 mm Doppel-Iridium 

M18	GI3-1 GI3-3 GI3-5	GL3-1 GL3-3 GL3-5	GT3-1
<b>IRIDIUM SAVER</b>	<b>GI3-3</b> Anfangselektrodenabstand: 0,3 mm 	<b>GL3-3</b> Anfangselektrodenabstand: 0,28 mm 	
<b>IRIDIUM SAVER PERFORMER</b>	<b>GI3-1</b> Anfangselektrodenabstand: 0,28 mm Mit Cross Groove 	<b>GL3-1</b> Anfangselektrodenabstand: 0,28 mm Mit Cross Groove 	<b>GT3-1</b> Anfangselektrodenabstand: 0,28 mm Mit Cross Groove 
<b>IRIDIUM SAVER DDI</b>	<b>GI3-5</b> Anfangselektrodenabstand: 0,28 mm Doppel-Iridium 	<b>GL3-5</b> Anfangselektrodenabstand: 0,28 mm Doppel-Iridium 	

# Bougies d'allumage CoGeneration

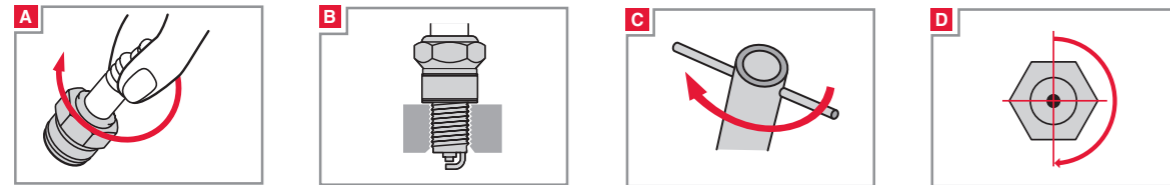
Technologie iridium brevetée DENSO pour des moteurs à gaz



# Iridium CoGeneration-Zündkerze

Einbau/Fehleranalyse

## Empfohlenes Anzugsmoment und Anzugswinkel für DENSO-Zündkerzen



1. Nutzen Sie den passenden Zündkerzenschlüssel und achten Sie darauf, den Isolator nicht zu beschädigen.
2. Vergewissern Sie sich, dass beim Zündkerzenwechsel keine Fremdstoffe in den Brennraum gelangen.
3. Achten Sie beim Einsetzen der Zündkerzen darauf, dass alle Zylinder sauber sind.
4. Vergewissern Sie sich, dass die Zündkerzen senkrecht eingesetzt werden und ziehen Sie sie dann so weit wie möglich mit der Hand fest (A+B).
5. Verwenden Sie dann einen Zündkerzenschlüssel, um die Zündkerzen mit dem korrekten Drehmoment festzuziehen (C+D).

DENSO empfiehlt die Verwendung eines Schmiermittels am Gewinde.

Empfohlenes Anzugsmoment			
Gewindegröße	Schmiermittel am Gewinde:	Anzugsmoment (Gusseisenkopf)	
M14 x 1,25	mit Schmiermittel	20 Nm	15 lb-ft
	ohne Schmiermittel	30 Nm	22 lb-ft
M18 x 1,5	mit Schmiermittel	30 Nm	22 lb-ft
	ohne Schmiermittel	45 Nm	33 lb-ft

## Einbauhinweis



Bei der Verwendung von Öl oder einem Schmiermittel muss das Anzugsdrehmoment bei einem M18-Gewinde bei Gusseisenköpfen 30 Nm und bei Aluminiumköpfen 22,5 Nm betragen.

Bei der Verwendung von Öl oder einem Schmiermittel muss das Anzugsdrehmoment bei einem M14-Gewinde bei Gusseisenköpfen 20 Nm und bei Aluminiumköpfen 17,5 Nm betragen.

## Fehleranalyse

Eine wirkungsvolle Möglichkeit zur Diagnose der Betriebsbedingungen des Motors besteht darin, die Zündkerzen auf ungewöhnliches Aussehen zu überprüfen. Wenn alle Zylinder normal arbeiten, sehen die Zündkerzen hellgrau aus, es gibt leicht dunklere Ablagerungen und eine leichte Elektrodenrosion.

	Lose Keramik	Brechen des Gewindes	Riss in der Keramik im oberen Gehäusebereich	Funkenüberschlag	Hochtemperatur-Oxidation	Zündaussetzer
Fehlerbild						
Ursache	Übermäßiges Festziehen der Zündkerze		Schlag mit dem Zündkerzenschlüssel auf den Keramikkopf beim Festziehen/Ausbau der Zündkerze	Beschädigung der Zündkerzenstecker	Hohe Verbrennungstemperatur	Funkenbildung an der Zündkerze aufgrund von Ablagerungen am Zündbereich des Isolators
Gegenmaßnahme	Festziehen mit dem korrekten Anzugsdrehmoment		Korrektur Einsatz des Drehmomentschlüssels	Austausch der Zündkerzenstecker	Gegen neue Zündkerze austauschen, da die alte Zündkerze das Ende der Lebensdauer erreicht hat. Bitte untersuchen Sie die Ursache für den Anstieg der Verbrennungstemperatur.	Reinigung des Zündbereichs des Isolators

# CoGeneration Spark Plugs

## Table des matières

- 27 La société
- 28 Présentation de la technologie Iridium CoGeneration
- 29 Caractéristiques spéciales de l'Iridium Saver
- 30 Caractéristiques spéciales de l'Iridium Saver Performer
- 31 Caractéristiques spéciales de l'Iridium Saver DDI
- 32 Comparaison avec la concurrence
- 33 Caractéristiques et cross reference
- 34 Tableau des caractéristiques
- 36 Installation / Analyse des défauts

# DENSO Accessoires d'origine

La société DENSO est l'un des premiers fabricants au monde des technologies, des systèmes et des composants pour l'automobile. Depuis 1949, nous sommes les pionniers en termes des produits de qualité pour l'industrie automobile, nous fournissons une vaste gamme d'équipements d'origine à tous les grands constructeurs d'automobiles du monde.

En fait, vous trouverez des pièces d'origine DENSO dans neuf voitures sur dix en circulation. Nous apportons aussi cette expertise unique au marché indépendant européen des pièces de rechange via la division Aftermarket-Sales du siège européen de DENSO, DENSO Europe B.V.

## A propos des bougies d'allumage DENSO

DENSO est l'un des fabricants les plus innovants au monde en matière de technologie d'allumage et de bougies d'allumage. Nous avons été les premiers à produire des bougies d'allumage automobiles Iridium à longue vie, et nous avons inventé l'embout iridium de 0,4 mm, le plus petit et le plus efficace du monde. DENSO a également développé les bougies d'allumage Iridium CoGeneration – une gamme unique de bougies d'allumage iridium robustes et hautes performances conçues spécialement pour l'industrie des moteurs à gaz.

Les bougies d'allumage Iridium CoGeneration combinent tous les avantages en termes de performance des bougies d'allumage Iridium de DENSO et de nombreux autres avantages en matière d'efficacité. Faites votre choix entre l'Iridium Saver, l'Iridium Saver Performer et le tout dernier Iridium Saver DDI.

Les bougies d'allumage Iridium CoGeneration de DENSO ont en commun des différentes technologies avancées, mais chacune a ses propres avantages. Voici une brève présentation.



## Iridium Saver | Caractéristiques spéciales

Les bougies d'allumage DENSO Iridium Saver sont une gamme de bougies d'allumage à longue durée de vie et haute efficacité pour les moteurs à gaz. Elles utilisent la technologie Iridium pour augmenter la durée de vie et la performance de la bougie. Le terme « Saver » implique la réduction des coûts de maintenance grâce à la durée de vie étendue des moteurs à haute pression à mélange pauvre

## DENSO CoGeneration

### Technologie des bougies d'allumage

#### a Alliage iridium unique

Un alliage iridium unique à point de fusion élevé, développé et breveté par DENSO, améliore nettement la résistance à l'usure par rapport aux autres bougies Iridium.

#### b Soudure laser sur 360° (electrode centrale)

Un procédé de soudure laser sur 360°, parfaitement uniforme, développé et breveté par DENSO, permet d'assembler l'embout Iridium à l'électrode centrale, assurant une fiabilité exceptionnelle même dans les conditions les plus extrêmes.

#### c Céramique à rigidité diélectrique élevée

Le corps de la bougie est formé de céramique à grain fin, moulé à haute pression et haute densité, il empêche une perforation électrique de l'isolateur.

#### d Résistance monolithique

Une résistance monolithique de 5k, résistante aux contraintes, insérée entre l'électrode centrale et la paroi qui l'entoure, adhère de manière sûre au verre de la résistance à hautes températures, garantissant la capacité de résister à des pressions de combustion élevées.

La résistance monolithique élimine les interférences avec l'équipement électronique, provenant du bruit élevé de la bobine.

#### e Film de protection nickel

Un film de protection spécial en nickel uniforme sur le filetage de la bougie crée une couche barrière qui offre une résistance élevée contre la corrosion par vapeur acide.

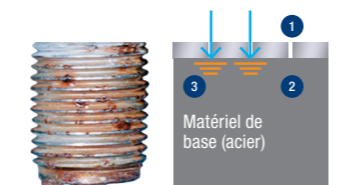
#### f Etanchement (bougies d'allumage m18)

La technologie d'étanchement robuste (comprenant une poudre d'étanchéité et une agglutination à chaud) maintient l'isolateur de manière sûre dans la manche en métal, assurant une fiabilité dans les conditions de fonctionnement difficiles des moteurs à gaz à haute pression.

Film de protection nickel spécial avec meilleure résistance à la corrosion (film de protection nickel sans cavités de retrait)

Meilleure résistance à la corrosion pour l'eau acide condensée.

Bougie normale Eau acide condensée



IRIDIUM SAVER Eau acide condensée



1. Cavités fines de retrait
2. Couche de recouvrement
3. Rouille

Stress test à une atmosphère de vapeur acide  
Durée du test : 700 heures  
Température : 90 °C  
Eau acide : pH=2

#### a Ecouvrement en alliage iridium + placage en alliage platine

Le recouvrement en alliage iridium (développé et breveté par DENSO) se trouve sur l'électrode centrale.

Un recouvrement en platine se trouve sur l'électrode de masse.

Les deux recouvrements offrent une excellente résistance à l'usure par rapport aux bougies d'allumage conventionnelles.

#### b Soudure de résistance diélectrique (électrode de masse)

DENSO obtient des performances de haut niveau en contrôlant précisément les conditions de soudure.

#### 1 Résistance monolithique à haute fiabilité



IRIDIUM SAVER garantit une fiabilité élevée pour résister à des pressions de combustion élevées grâce à une résistance monolithique résistante aux contraintes qui adhère sur le verre de la résistance dans la fournaise haute température. De plus, elle élimine les interférences avec l'équipement électronique, provenant du dérangement par radiation.

#### 2 Vitrification à poudre

#### 3 Agglutination à chaud

#### 4 Couche nickel spéciale avec une meilleure résistance à la corrosion.

Une meilleure résistance à la corrosion pour l'eau acide condensée



## Iridium Saver

### Avantages

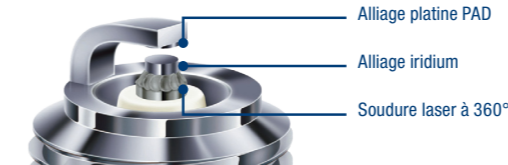
#### a Des coûts de maintenance réduits

#### b Longévité étendue de la bougie

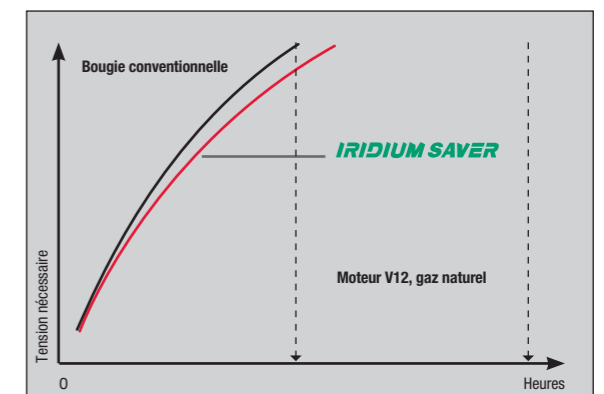
Moindre tension nécessaire grâce à :

- 1) l'alliage iridium unique.
- 2) l'électrode à Cross-Groove-Design, permettant une plus longue durée de vie qu'une bougie conventionnelle.

IRIDIUM SAVER



#### Limite de tension d'allumage



Analysé par DENSO

# Iridium Saver Performer

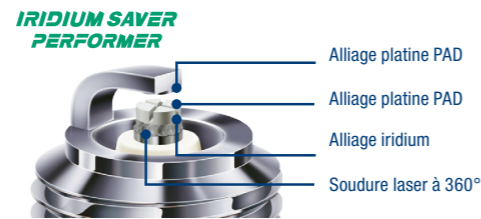
## Caractéristiques spéciales

Les bougies d'allumage Iridium Performer sont le nec plus ultra pour les clients qui recherchent une performance et une durée de vie maximale des bougies, en particulier dans les moteurs à haute pression à mélange pauvre – une capacité de production d'étincelles exceptionnelle et une diminution de la tension.

### a Iridium pad avec cross groove

La rainure croisée dit "Cross Groove" dans l'électrode centrale augmente la puissance d'allumage et réduit la tension de décharge.

La tension de décharge inférieure accède à une longévité davantage par rapport aux bougies de la série SAVER.



# Iridium Saver Performer | Avantages

### a Performance et durée de vie améliorées

Allumage plus simple : Le Cross-Groove à la surface de l'électrode centrale en alliage iridium crée efficacement quatre « mini-pointes » qui s'allument plus facilement qu'une seule grosse pointe.

Meilleure étincelle : Le Cross-Groove renforce l'intensité du champ de l'électrode, améliorant la performance d'allumage.

Tension requise plus faible : Le Cross-Groove supprime aussi la dispersion de tension, d'où une tension requise 4 kV moins élevée que pour les bougies des concurrents et, en conséquence, une meilleure performance et une meilleure durée de vie.

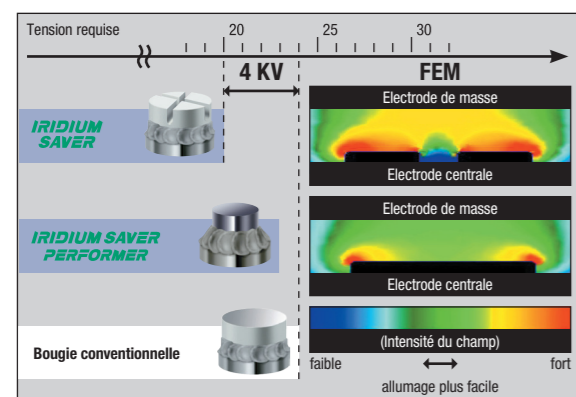
### b Une longévité plus longue prouvée

La tension requise est fournie par  
1) l'alliage iridium unique.  
2) l'électrode Cross-Groove, permettant une plus longue durée de vie qu'une bougie conventionnelle.

### c Cross-Groove Design (bougie M18 mm)

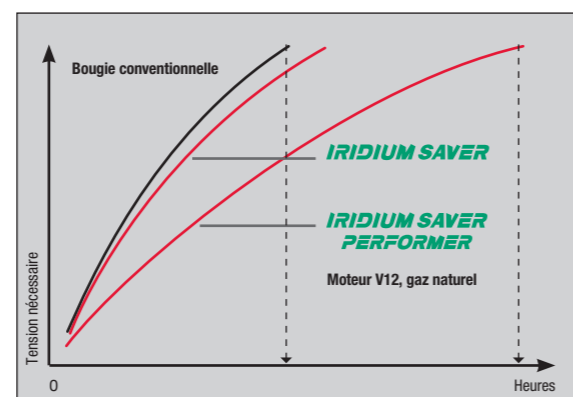
Les 4 petites électrodes créées par Cross-Groove améliorent la performance d'allumage et suppriment la dispersion dans la valeur de tension, pour une baisse de tension exceptionnelle (brevet USA6215234)

### Comparaison de tension



Analysé par DENSO

### Limite de tension d'allumage



Analysé par DENSO

# Iridium Saver DDI | Caractéristiques spéciales

Les bougies d'allumage DENSO Double Iridium (DDI) sont des bougies d'allumage avec une durée de vie plus longue et très résistantes pour les moteurs à gaz. Elles sont particulièrement efficaces quand elles sont utilisées dans les moteurs à biogaz. Notre technologie DDI brevetée augmente la durée de vie de la bougie d'allumage et demande nettement moins de maintenance que les bougies de nos concurrents.

### a Alliage double iridium

Les PAD en alliage iridium (développés et brevetés par DENSO) se trouvent sur l'électrode centrale et sur l'électrode de masse.

Les deux PAD augmentent nettement la résistance à l'usure par rapport aux autres bougies iridium en réduisant l'agrandissement de l'écartement.

### b Soudure laser à convergence

Les coins créés par la soudure laser bloquent de manière sûre le PAD en alliage iridium sur l'électrode de masse.

Permet une grande fiabilité dans les moteurs à combustion haute température.

### c Électrode de masse à noyau en cuivre

Le noyau en cuivre à l'intérieur de l'électrode de masse augmente le transfert de chaleur.

Un transfert de chaleur plus important entraîne des températures plus faibles et une durée de vie plus longue de la bougie.

### 1 Résistance monolithique à haute fiabilité

IRIDIUM SAVER garantit une fiabilité élevée pour résister à des pressions de combustion élevées grâce à une résistance monolithique résistante aux contraintes qui adhère sur le verre de la résistance dans la fournaise haute température. De plus, elle élimine les interférences avec l'équipement électronique, provenant du dérangement par radiation.



### 2 Vitrification à poudre

### 3 Agglutination à chaud

### 4 Couche nickel spéciale avec une meilleure résistance à la corrosion.

Une meilleure résistance à la corrosion pour l'eau acide condensée



### 5 Électrode de masse avec noyau en cuivre

### 6 Cette électrode avec pad iridium soudé ferme a une grande longévité même à des températures élevées



# Iridium Saver DDI

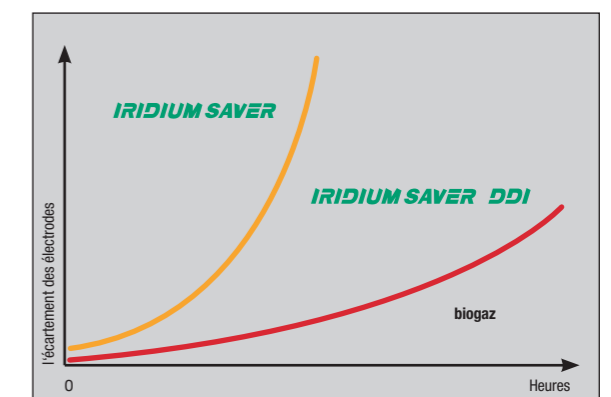
## Avantages

### a Durée de vie plus longue

### b Durée de vie plus longue prouvée :

les PAD iridium situés sur l'électrode centrale et sur l'électrode de masse (d'où le nom DENSO Double Iridium - DDI) réduisent l'écartement, d'où une plus longue durée de vie de la bougie

### l'écartement des électrodes



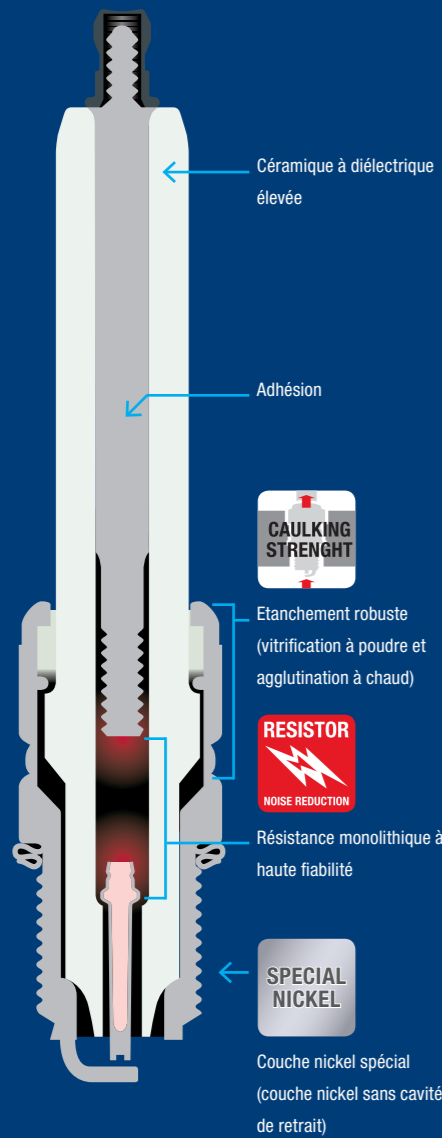
Analysé par DENSO



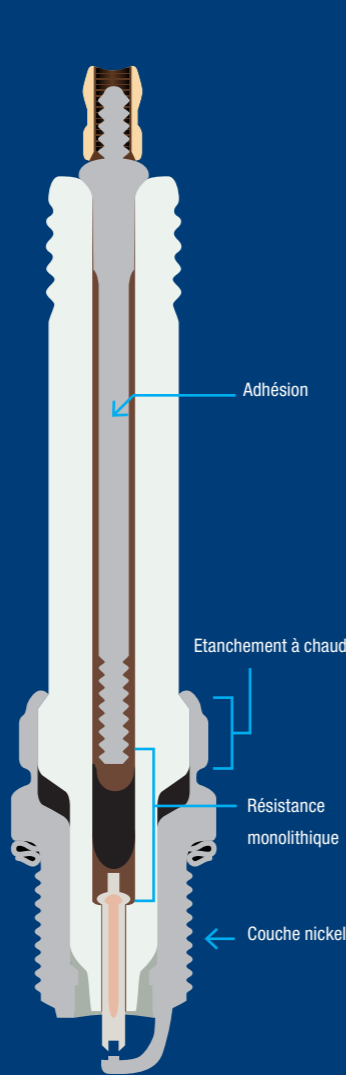
# Bougies d'allumage Iridium CoGeneration

Les bougies DENSO Iridium CoGeneration comparées à la concurrence

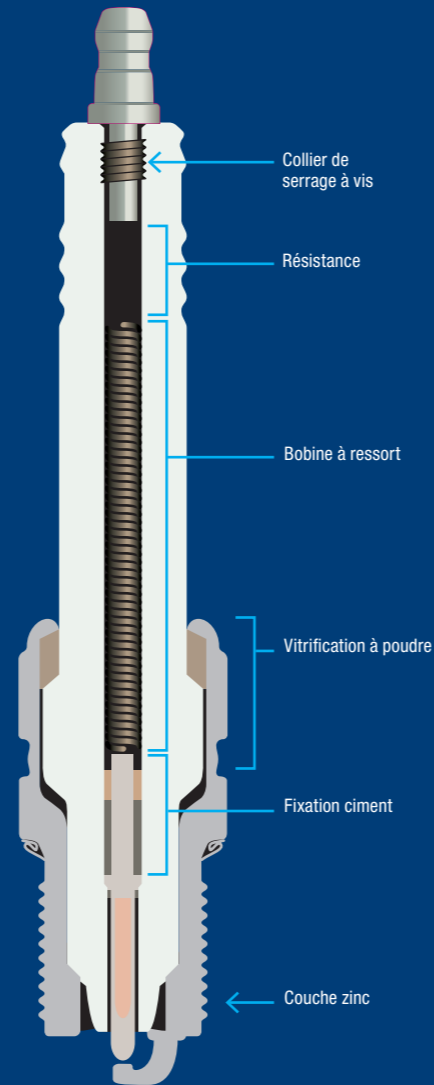
DENSO CoGeneration



Concurrent A



Concurrent B



# Bougies d'allumage Iridium CoGeneration

Caractéristiques / Cross reference

La présentation CoGeneration vous donne tous les détails sur la gamme de bougies d'allumage Iridium CoGeneration de DENSO, ce qui permet de choisir plus facilement la bonne bougie pour chaque application.

## Caractéristiques

**G** Pour les moteurs à gaz | **I** | **3** — **1** | **(A)**

Type de bougie d'allumage et dimension d'installation		
N.°	Filetage	aile hex
E		19 mm
N	M 14 x 1.25	20.8 mm
K		16 mm
L		20.8 mm
I	M 18 x 1.5	22.2 mm
T		13.8 mm

Ecartement initial	
N.°	Valeur nominale
3	0.3 mm
4	0.4 mm
5	0.5 mm

Conception de l'embout	
N.°	Car.
aucun	solide
A	avec écrou

**Type de bougie d'allumage et dimension d'installation**

1. <b>IRIDIUM SAVER</b> PAD iridium sans Cross-Groove sur l'électrode centrale et PAD platine sur l'électrode de masse.	
3. <b>IRIDIUM SAVER</b> Pour véhicules	
5. <b>IRIDIUM SAVER DDI</b> PAD iridium sans Cross-Groove sur l'électrode centrale et PAD iridium sur l'électrode de masse.	
1. <b>IRIDIUM SAVER PERFORMER</b> PAD iridium avec Cross-Groove sur l'électrode centrale et PAD platine sur l'électrode de masse.	
3. <b>IRIDIUM SAVER</b> PAD iridium sans Cross-Groove sur l'électrode centrale et PAD platine sur l'électrode de masse.	
5. <b>IRIDIUM SAVER DDI</b> PAD iridium sans Cross-Groove sur l'électrode centrale et PAD iridium sur l'électrode de masse.	

## Cross reference

	CHAMPION®	STITT®	ALTRONIC®	BERU®	BOSCH®	IRIDIUM SAVER	IRIDIUM SAVER DDI	IRIDIUM SAVER PERFORMER
M14	RN79G (0.015)	407XL / R407XL	J1463DP	14R-3CPU / 14-3CPU / 14R-5DPU / 14R-4CDP	7311 / 7315	GE3-1	GE3-5	
	RN79G (0.020)			14R-4CIU (Z187) / 14R-4CIU2 (Z215) / 14R-4DIU2 (Z258) / 14R-4DIU3			GE3-5	
	RC78PYP / RC78PYP15			14FR-4DPU0	7321 / 7322	GK3-1	GK3-5	
	RC78WYP15			14FR-4DIU				
	RL85G / RL15B	407L / R407L	J1443DP	14R-5BPU / 14R-4ADP / 14R-5BIU		GN3-1		
M18	RB77WPCC / KB77WPCC / RB77CC / PB78WPC		L1863IP	18GZ4-77 / 18GZ6-77-2		GI3-3	GI3-5	GI3-1
	RB75N / RB75PP	R807LL	L1863B / L1863DP	18GZ20	7305 / 7306	GI3-3	GI3-5	GI3-1
	RB75WPCC-1			18GZ5-77-2	7307 / 7308	GL3-3	GL3-5	GL3-1
	RB76N / RB76PP	R807LL		18GZ7	7305 / 7306	GI3-3	GI3-5	GI3-1
	RM77N	807 / 827 / 847 / U827 / U847	L1843B	18GZ22				GT3-1
	RM77PP		L1843IP					

# Bougies d'allumage Iridium CoGeneration

Tableau des caractéristiques

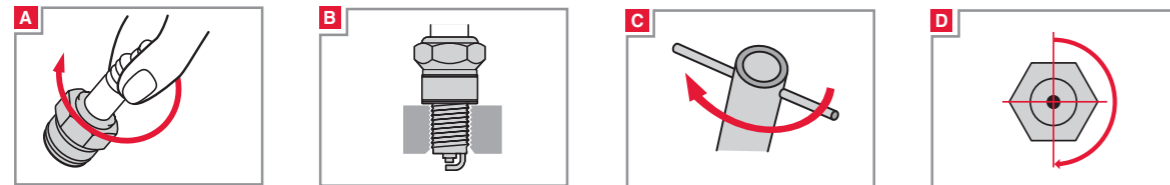
M14	GE3-1 GE5-1 GE3-5	GN3-1	GK3-1 GK3-5
<b>IRIDIUM SAVER</b>	<b>GE3-3</b> Ecartement initial des électrodes: 0.3 mm 	<b>G53-1</b> Ecartement initial des électrodes: 0.5 mm 	<b>GK3-1</b> Ecartement initial des électrodes: 0.3 mm 
<b>IRIDIUM SAVER PERFORMER</b>			
<b>IRIDIUM SAVER DDI</b>	<b>GE3-5</b> Ecartement initial des électrodes: 0.28 mm Iridium double 		<b>G53-5</b> Ecartement initial des électrodes: 0.28 mm Iridium double 

M18	GI3-1 GI3-3 GI3-5	GL3-1 GL3-3 GL3-5	GT3-1
<b>IRIDIUM SAVER</b>	<b>GI3-3</b> Ecartement initial des électrodes: 0.3 mm 	<b>GL3-3</b> Ecartement initial des électrodes: 0.28 mm 	
<b>IRIDIUM SAVER PERFORMER</b>	<b>GI3-1</b> Ecartement initial des électrodes: 0.28 mm avec Cross Groove 	<b>GL3-1</b> Ecartement initial des électrodes: 0.28 mm avec Cross Groove 	<b>GT3-1</b> Ecartement initial des électrodes: 0.28 mm avec Cross Groove 
<b>IRIDIUM SAVER DDI</b>	<b>GI3-5</b> Ecartement initial des électrodes: 0.28 mm Iridium double 	<b>GL3-5</b> Ecartement initial des électrodes: 0.28 mm Iridium double 	

# Bougies d'allumage Iridium CoGeneration

Installation /  
Analyse des défauts

Couple de serrage et angle de serrage recommandés pour les bougies d'allumage DENSO



1. Utilisez la bonne clé pour l'écrou hexagonal sur la bougie, et faites attention à ne pas endommager l'isolateur
2. Lors du remplacement, assurez-vous qu'aucun corps étranger ne tombe dans la chambre de combustion
3. Lors de l'insertion des bougies, assurez-vous que tous les cylindres sont propres
4. Vérifiez que les bougies sont verticales, puis serrez-les à la main au maximum (A+B)
5. Utilisez ensuite une clé à bougie pour les serrer avec précision selon le couple de serrage recommandé (C+D)

DENSO recommande d'utiliser un lubrifiant sur le filetage.

Couple de serrage recommandé			
Taille du filetage	Lubrifiant sur le filetage	Couple de serrage (culasse en fonte)	
M14 x 1.25	avec lubrifiant	20 Nm	15 lb-ft
	sans lubrifiant	30 Nm	22 lb-ft
M18 x 1.5	avec lubrifiant	30 Nm	22 lb-ft
	sans lubrifiant	45 Nm	33 lb-ft

## Avertissement pour l'installation



En cas d'utilisation d'huile ou de lubrifiant, le couple de serrage doit être de 30 Nm pour les culasses en fonte et de 22,5 Nm pour les culasses en aluminium pour un filetage M18

En cas d'utilisation d'huile ou de lubrifiant, le couple de serrage doit être de 20 Nm pour les culasses en fonte et de 17,5 Nm pour les culasses en aluminium pour un filetage M14

## Analyse des défauts

Pour diagnostiquer l'état de fonctionnement du moteur, il est efficace de vérifier si les bougies d'allumage ont un aspect anormal. Si tous les cylindres fonctionnent normalement, la bougie d'allumage a un aspect légèrement gris, il y a des dépôts bruns et une légère érosion de l'électrode.

	Céramique détachée	Cassure d'une partie du filetage	Fissures de la céramique sur le haut	Inflammation généralisée	Oxydation à haute température	Raté d'allumage
Phénomène						
Cause	Serrage excessif de la bougie		La tête en céramique a été battue par la clé à bougie lors du serrage/retrait de la bougie	Détérioration des coiffes de bougie	Température de combustion élevée	La bougie d'allumage s'est allumée en raison de dépôts sur la partie d'allumage de l'isolateur
Solution	Serrage au couple correct		Utiliser la clé dynamométrique correctement	Remplacer les coiffes de bougie	Remplacer par une bougie neuve, fin de vie atteinte. Veuillez faire une enquête pour déterminer les causes de l'augmentation de la température de combustion.	Nettoyer la partie d'allumage de l'isolateur

# Bujías de encendido CoGeneration

Tecnología de iridio para motores de gas patentada por DENSO



# Bujías de encendido CoGeneration

## Índice

- 39 Perfil de la empresa
- 40 Resumen de la tecnología de Iridium CoGeneration
- 41 Características especiales de Iridium Saver
- 42 Características especiales de Iridium Saver Performance
- 43 Características especiales de Iridium Saver DDI
- 44 Comparación con la competencia
- 45 Especificaciones y referencias cruzadas
- 46 Tabla de especificaciones
- 48 Instalación / análisis de fallos

## Sobre DENSO

DENSO Corporation es uno de los fabricantes líderes en el mundo de tecnología, sistemas y componentes avanzados para la industria automotriz. Desde 1949 somos pioneros en el desarrollo de productos de calidad para la industria automotriz y suministramos una variada gama de equipos originales a todos los grandes fabricantes de vehículos del mundo.

De hecho, nueve de cada diez coches en circulación llevan piezas originales DENSO. Asimismo, también estamos presentes con nuestra experiencia única en el mercado europeo independiente de recambios gracias a la división de ventas en el mercado de recambios emplazada en la sede principal de DENSO en Europa, DENSO Europe B.V

## Sobre las bujías de encendido DENSO

DENSO es una de las empresas líder en innovación y manufactura en tecnología de ignición y bujías de encendido. Fuimos la primera empresa que fabricó bujías de encendido de iridio y de prolongada vida útil para automóviles e inventamos la punta de iridio más pequeña (0,4 mm) y eficiente del mundo. Además, DENSO también ha desarrollado las bujías de encendido Iridium CoGeneration, una gama única de bujías de encendido de iridio, robustas y de alto rendimiento, especiales para la industria de los motores de gas.

Las bujías de encendido Iridium CoGeneration combina todas las ventajas de rendimiento que la tecnología de encendido de iridio de DENSO ofrece y una gran cantidad de ventajas de eficiencia adicional. Se puede escoger entre Iridium Saver, Iridium Saver Performer y el tipo más reciente, Iridium Saver DDI.



A pesar de que todas las bujías de encendido Iridium CoGeneration de DENSO comparten la misma tecnología avanzada, cada una de ellas ofrece ventajas individuales. Aquí encontrará un resumen introductorio.

## DENSO CoGeneration

### Tecnología para bujías de encendido

#### a Aleación única de iridio

La 'aleación de iridio', con su elevado punto de fusión desarrollado y patentado por DENSO, mejora drásticamente la resistencia al desgaste en comparación con otras bujías de iridio.

#### b Soldadura láser de 360° (electrodo central)

El proceso de soldadura láser en 360°, perfectamente uniforme y desarrollado y patentado por DENSO, une la punta de iridio al electrodo central, asegurando así la máxima fiabilidad incluso bajo las condiciones de motor más extremas.

#### c Cerámicas dieléctricas de alta densidad

El cuerpo de la bujía es de cerámica de grano fino y se moldea a alta presión y alta densidad para prevenir averías eléctricas del aislador.

#### d Resistor monolítico

Un resistor monolítico de 5k resistente a la fatiga insertado entre el electrodo central y la pared circundante. Se adhiere de forma segura al vidrio del resistor a altas temperaturas, garantizando así la resistencia a altas presiones de combustión.

El resistor monolítico elimina las interferencias con los equipos electrónicos producidas por el ruido de las bobinas de alta energía.

#### e Niquelado

Un niquelado especial y homogéneo sobre la rosca de la bujía crea una capa que actúa como barrera y proporciona una elevada resistencia contra la corrosión por 'vapor ácido'.

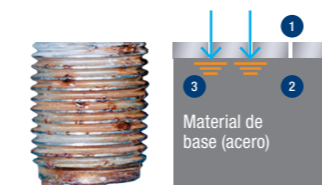
#### f Calafateo (bujías de encendido M18)

Una robusta tecnología de calafateo (que incluye tanto polvo de sellado como bloqueo por calor) fija el aislador de forma segura a la funda metálica, garantizando así la fiabilidad bajo las condiciones de funcionamiento más duras de los motores de gas de alta presión.

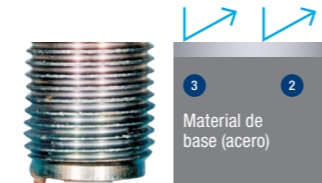
Niquelado especial con mejor resistencia a la corrosión (niquelado sin orificios para pasadores)

Mejor resistencia a la corrosión por agua ácida condensada

Bujía normal Agua ácida condensada



IRIDIUM SAVER Agua ácida condensada



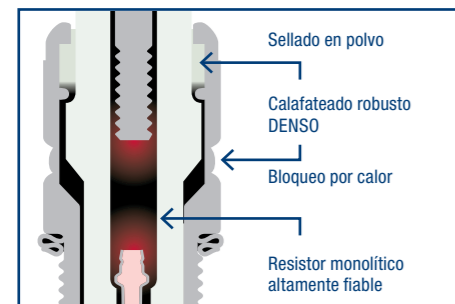
1. Agujero para pasador
2. Capa de revestimiento
3. Herrumbre

Prueba de exposición a atmósferas con vapor ácido

Duración de la prueba: 700 horas

Temperatura: 90 °C

Agua ácida: pH=2



## Iridium Saver | Características especiales

Las bujías de encendido Iridium Saver de DENSO son una gama de bujías de encendido de alta eficiencia y prolongada vida útil para motores de gas que utilizan la tecnología de iridio para aumentar la vida útil y el rendimiento de la bujía. El término 'Saver' (ahorrador) hace referencia a la reducción de los costes de mantenimiento conseguida al prolongar la vida útil de la bujía en motores de alta presión y mezcla pobre.

#### a Pad de aleación de iridio + pad de aleación de platino

El pad de aleación de iridio (desarrollado y patentado por DENSO) se encuentra en el electrodo central.

También se ha colocado un pad de platino en el electrodo de tierra.

Los dos pads ayudan a ofrecer una excelente resistencia al desgaste en comparación con las bujías de encendido convencionales.

#### b Soldadura para resistencia dieléctrica (electrodo de tierra)

DENSO consigue un rendimiento superior controlando con precisión las condiciones de soldadura.

#### 1 El resistor monolítico altamente fiable



IRIDIUM SAVER garantiza una alta fiabilidad para resistir elevadas presiones de combustión gracias a la incorporación del resistor monolítico resistente a la fatiga que se adhiere al cristal del resistor a altas temperaturas. Además, de este modo se eliminan las interferencias con los equipos electrónicos producidas por el ruido de las bobinas de alta energía.

#### 2 Sellado en polvo

#### 3 Bloqueo por calor

#### 4 Niquelado especial con mejor resistencia a la corrosión

Mejor resistencia a la corrosión por agua ácida condensada



## Iridium Saver

### Ventajas

#### a Costes de mantenimiento reducidos

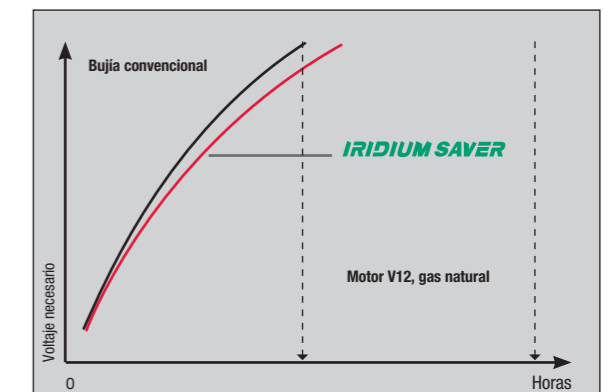
#### b El voltaje requerido se ve reducida gracias a:

- 1) La "aleación de iridio" única.
- 2) El electrodo con ranura en cruz, lo que resulta en una vida útil más prolongada que la de las bujías convencionales.

IRIDIUM SAVER



#### Voltaje de encendido máxima



Analizado por DENSO

# Iridium Saver Performer

Características especiales

Las bujías de encendido Iridium Performer son la mejor opción para aquellos clientes que buscan unas bujías con el máximo rendimiento y durabilidad, en particular durante el uso en motores de alta presión y combustión pobre, ofrecen una excelente capacidad de encendido y reducción del voltaje.

**a** Pad de iridio con ranura de cruz

El corte de ranura de cruz en la punta del centro del electrodo de iridio aumenta el rendimiento del encendido y disminuye la tensión de descarga

la reducción de tensión de descarga hace que las horas de operación incrementen en comparación a la bujía SAVER



# Iridium Saver Performer | Ventajas

**a** Rendimiento y durabilidad mejorados

Encendido más sencillo: La ranura en cruz en la superficie del electrodo central de aleación de iridio crea en realidad cuatro 'mini puntas' que encienden con mayor facilidad que una punta grande.

Mejor producción de chispa: El diseño de ranura en cruz refuerza la intensidad de campo del electrodo, mejorando así el rendimiento de producción de chispa.

Menor necesidad de voltaje: La ranura en cruz también disminuye la dispersión del voltaje lo cual tiene como resultado que el voltaje sea de 4kV menos que la de las bujías de la competencia. Esto, a su vez, redonda en un mejor rendimiento y mayor durabilidad.

**b** Prueba de vida útil más prolongada

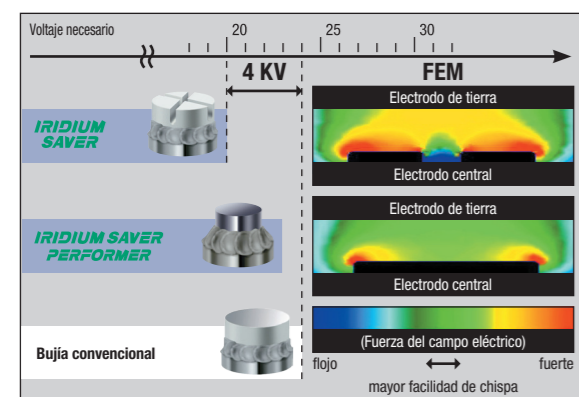
El voltaje requerido es gracias a:

- 1) "aleación de iridio" única.
- 2) Un electrodo con ranura en cruz resulta en una vida útil más prolongada que la de las bujías convencionales.

**c** Diseño de ranura en cruz (bujía M18mm)

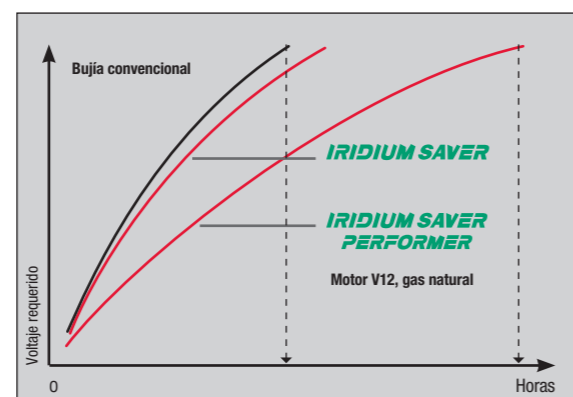
Los 4 pequeños electrodos que se forman debido al diseño de ranura en cruz mejoran el rendimiento de producción de chispa y disminuyen la dispersión del valor de voltaje, gracias a lo cual se consigue una excelente reducción del voltaje necesario (patente USA6215234).

**Comparación del voltaje**



Analizado por DENSO

**Voltaje de encendido máxima**



Analizado por DENSO

# Iridium Saver DDI | Características especiales

Las bujías de encendido DENSO Double Iridium (DDI) son bujías de mayor durabilidad y desgaste reducido para motores de gas. Son especialmente efectivas si se utilizan junto con motores de biogás. Nuestra tecnología DDI patentada prolonga la vida útil de la bujía de encendido y requiere un mantenimiento considerablemente menor que el de las bujías de la competencia.

**a** Pads de aleación de iridio doble

Los pads de aleación de iridio (desarrollados y patentados por DENSO) se encuentran tanto en el electrodo central como en el de tierra.

Los dos pads mejoran de forma considerable la resistencia al desgaste en comparación con otras bujías de iridio ya que minimizan la distancia disruptiva.

**b** Soldadura por láser convergente

Las cuñas que se crean mediante la soldadura láser fijan el pad de aleación de iridio al electrodo de tierra con total seguridad.

Ofrece una gran fiabilidad en motores de combustión a temperaturas elevadas.

**c** Electrodo de tierra con núcleo de cobre

El núcleo de cobre del electrodo de tierra aumenta la transferencia térmica.

Una transferencia térmica aumentada redonda en temperaturas menores y mayor durabilidad de la bujía.

**1** El resistor monolítico altamente fiable



IRIDIUM SAVER garantiza una alta fiabilidad para resistir elevadas presiones de combustión gracias a la incorporación del resistor monolítico resistente a la fatiga que se adhiere al cristal del resistor a altas temperaturas. Además, de este modo se eliminan las interferencias con los equipos electrónicos producidas por el ruido de las bobinas de alta energía.

**2** Sellado en polvo

**3** Bloqueo por calor

**4** Niquelado especial con mejor resistencia a la corrosión



Mejor resistencia a la corrosión por agua ácida condensada

**5** Electrodo de tierra de cobre

**6** Pad GE de iridio con soldadura robusta para resistir las altas temperaturas e incrementar la duración de vida



# Iridium Saver DDI

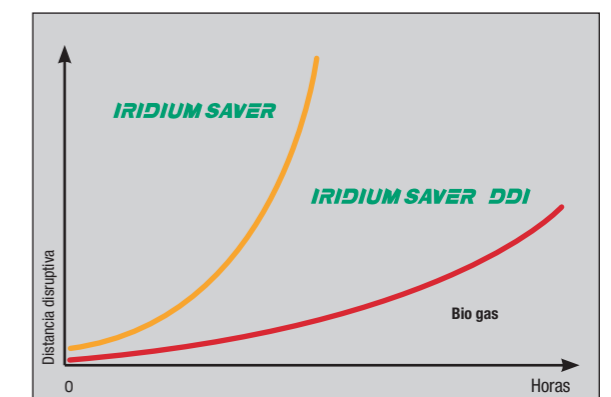
## Ventajas

**a** Mayor vida útil

**b** Mayor vida útil comprobada de la bujía

Los pads de iridio ubicados tanto en el electrodo central como en el de tierra (en la DENSO Double Iridium: DDI) minimizan la distancia disruptiva, garantizando así una vida útil más prolongada de la bujía.

**Distancia disruptiva**

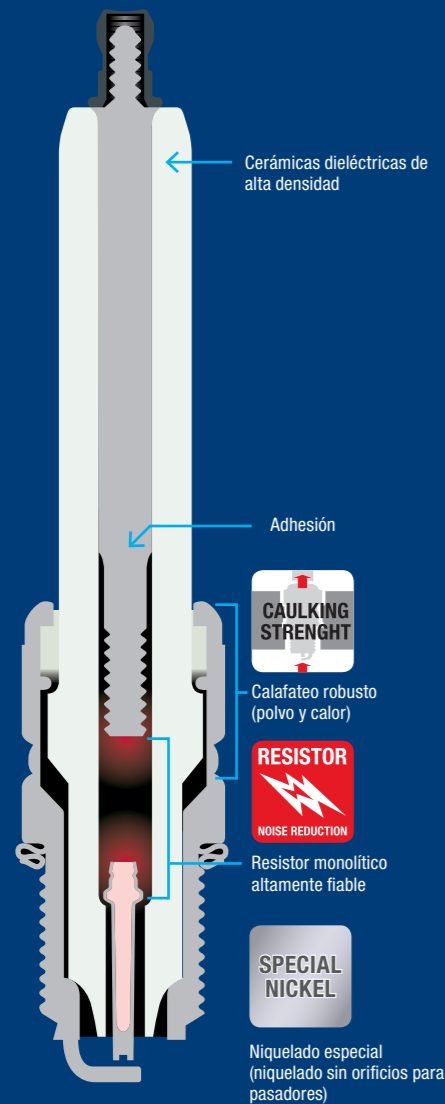


Analizado por DENSO

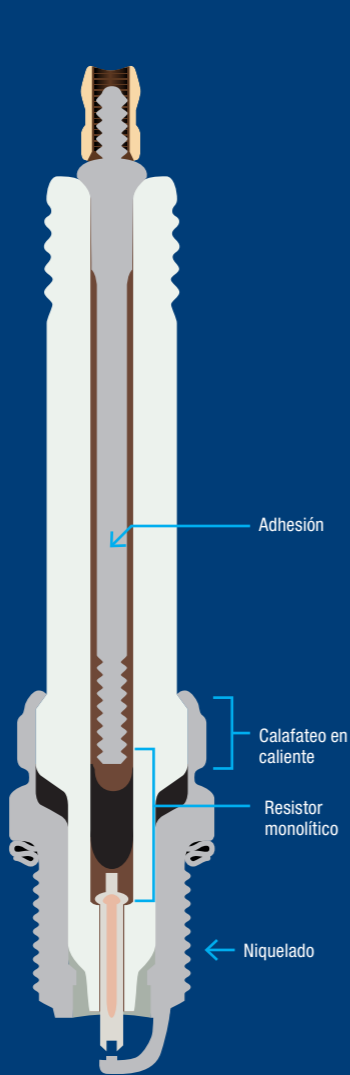
# Bujías de encendido Iridium CoGeneration

Las bujías DENSO Iridium CoGeneration en comparación con las bujías de la competencia

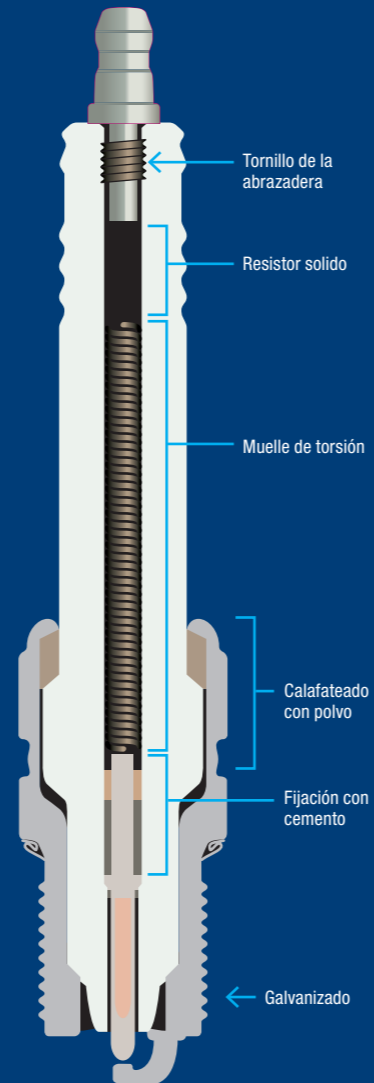
DENSO CoGeneration



Competidor A



Competidor B



# Bujías de encendido Iridium CoGeneration

Especificaciones / Referencias cruzadas

Este resumen de CoGeneration contiene todos los detalles sobre la gama de bujías de encendido Iridium CoGeneration de DENSO, facilitando así la elección de la bujía adecuada para cada aplicación.

## Especificaciones

**G** Para motores de gas | **I** | **3** — **1** | **(A)**

Tipo y medidas de instalación de la bujía de encendido		
N.º	rosca	tamaño de la cabeza hexagonal / alcance
E		19 mm
N	M 14 x 1.25	20.8 mm / 12.7 mm
K		16 mm / 19 mm
L		20.8 mm / 20.6 mm
I	M 18 x 1.5	22.2 mm
T		13.8 mm

Distancia inicial	
N.º	valor nominal
3	0.3 mm
4	0.4 mm
5	0.5 mm

Diseño terminal		
N.º	espec	
	Ninguno	sólido
A	con tuerca	

**Tipo y medidas de instalación de la bujía de encendido**

- IRIDIUM SAVER**  
pad de iridio sin ranura en cruz en el electrodo central y pad de platino en el electrodo de tierra.
- IRIDIUM SAVER**  
para vehículos.
- IRIDIUM SAVER DDI**  
pad de iridio sin ranura en cruz en el electrodo central y pad de iridio en el electrodo de tierra.

- IRIDIUM SAVER PERFORMER**  
pad de iridio con ranura en cruz en el electrodo central y pad de platino en el electrodo de tierra.
- IRIDIUM SAVER**  
pad de iridio sin ranura en cruz en el electrodo central y pad de platino en el electrodo de tierra.
- IRIDIUM SAVER DDI**  
pad de iridio sin ranura en cruz en el electrodo central y pad de iridio en el electrodo de tierra.

## Referencia cruzada

	CHAMPION®	STITT®	ALTRONIC®	BERU®	BOSCH®	IRIDIUM SAVER	IRIDIUM SAVER DDI	IRIDIUM SAVER PERFORMER
M14	RN79G (0.015)	407XL / R407XL	J1463DP	14R-3CPU / 14-3CPU / 14R-5DPU / 14R-4CDP	7311 / 7315	GE3-1	GE3-5	
	RN79G (0.020)			14R-4CIU (Z187) / 14R-4CIU2 (Z215) / 14R-4DIU2 (Z258) / 14R-4DIU3			GE3-5	
	RC78PYP / RC78PYP15			14FR-4DPU0	7321 / 7322	GK3-1	GK3-5	
	RC78WYP15			14FR-4DIU				
	RL85G / RL15B	407L / R407L	J1443DP	14R-5BPU / 14R-4ADP / 14R-5BIU		GN3-1		
M18	RB77WPCC / KB77WPCC / RB77CC / PB78WPC		L1863IP	18GZ4-77 / 18GZ6-77-2		GI3-3	GI3-5	GI3-1
	RB75N / RB75PP	R807LL	L1863B / L1863DP	18GZ20	7305 / 7306	GI3-3	GI3-5	GI3-1
	RB75WPCC-1			18GZ5-77-2	7307 / 7308	GL3-3	GL3-5	GL3-1
	RB76N / RB76PP	R807LL		18GZ7	7305 / 7306	GI3-3	GI3-5	GI3-1
	RM77N / RM77PP	807 / 827 / 847 / U827 / U847	L1843B / L1843IP	18GZ22				GT3-1

# Bujías de encendido Iridium CoGeneration

Tabla de especificaciones

M14	GE3-1 GE5-1 GE3-5	GN3-1	GK3-1 GK3-5
<b>IRIDIUM SAVER</b>	<b>GE3-3</b> Distancia inicial: 0.3 mm <b>G53-1</b> Distancia inicial: 0.5 mm	<b>GN3-1</b> Distancia inicial: 0.3 mm	<b>GK3-1</b> Distancia inicial: 0.3 mm
<b>IRIDIUM SAVER PERFORMER</b>			
<b>IRIDIUM SAVER DDI</b>	<b>GE3-5</b> Distancia inicial: 0.28 mm Doble iridio		<b>G53-5</b> Distancia inicial: 0.28 mm Doble iridio

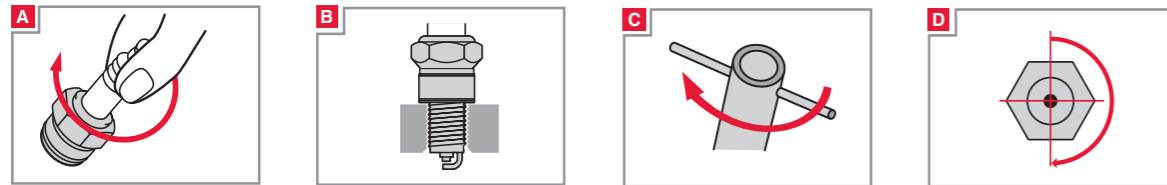
M18	GI3-1 GI3-3 GI3-5	GL3-1 GL3-3 GL3-5	GT3-1
<b>IRIDIUM SAVER</b>	<b>GI3-3</b> Distancia inicial: 0.3 mm	<b>GL3-3</b> Distancia inicial: 0.28 mm	
<b>IRIDIUM SAVER PERFORMER</b>	<b>GI3-1</b> Distancia inicial: 0.28 mm Con ranura en cruz	<b>GL3-1</b> Distancia inicial: 0.28 mm Con ranura en cruz	<b>GT3-1</b> Distancia inicial: 0.28 mm Con ranura en cruz
<b>IRIDIUM SAVER DDI</b>	<b>GI3-5</b> Distancia inicial: 0.28 mm Doble iridio	<b>GL3-5</b> Distancia inicial: 0.28 mm Doble iridio	



# Bujías de encendido Iridium CoGeneration

Instalación /  
Análisis de fallos

Par recomendado y ángulo de apriete para las bujías de encendido DENSO



1. Utilizar la llave correcta para la cabeza hexagonal de la bujía y prestar atención en no dañar el aislador.
2. Al cambiarla, asegurarse de que ninguna sustancia ajena cae en la cámara de combustión.
3. Al insertar las bujías, asegurarse de que todos los cilindros estén limpios.
4. Asegurarse de que los cilindros estén en vertical y después apretarlos a mano hasta que no se pueda más (A+B).
5. A continuación, utilizar una llave para bujías de encendido para apretarlas según el par de apriete recomendado (C+D)

DENSO recomienda utilizar lubricante en la rosca.

Par de apriete recomendado			
Tamaño de la rosca	Lubricante sobre la rosca	Par de apriete (cabezal de hierro fundido)	
M14 x 1.25	con lubricante	20 Nm	15 lb-ft
	sin lubricante	30 Nm	22 lb-ft
M18 x 1.5	con lubricante	30 Nm	22 lb-ft
	sin lubricante	45 Nm	33 lb-ft

## Advertencia de instalación



Si se utiliza aceite o lubricante, con roscas M18 el par de apriete debe ser de 30 Nm para cabezales de hierro fundido y de 22,5 Nm para cabezales de aluminio

Si se utiliza aceite o lubricante, con roscas M14 el par de apriete debe ser de 20 Nm para cabezales de hierro fundido y de 17,5 Nm para cabezales de aluminio

## Análisis de fallos

Una forma efectiva de realizar un diagnóstico de las condiciones de funcionamiento es comprobar si la bujía tiene un aspecto fuera de lo normal. Si todos los cilindros funcionan con normalidad, la bujía debe tener un aspecto gris claro, habrá manchas y el electrodo estará ligeramente erosionado.

	Cerámica suelta	Ruptura de la parte donde está la rosca	Grieta en la cerámica de la parte superior de la carcasa	Descarga	Oxidación a temperaturas elevadas	Fallo de encendido
Fenómenos						
Causa	Apriete excesivo de la bujía		Se ha golpeado el cabezal de cerámica con la llave para bujías al apretar/alfojar la bujía	Deterioro de los capuchones de la bujía	Temperatura de combustión elevada	La bujía no ha encendido porque hay suciedad sobre la parte donde se genera la chispa en el aislador
Contra medidas	Apretar con el par adecuado		Utilizar la llave de apriete correctamente	Cambiar los capuchones de la bujía	Introducir una nueva bujía porque ha llegado al fin de su vida útil. Determinar la causa por la que la temperatura de combustión aumenta	Limpiar la parte donde se genera la chispa en el aislador

# Candele CoGeneration

Tecnología all'iridio brevettata da DENSO per motori a metano



# Candele CoGeneration

## Indice

- 51 **Profilo dell'azienda**
- 52 **Panoramica sulla tecnologia Iridium CoGeneration**
- 53 **Particolari caratteristiche di Iridium Saver**
- 54 **Particolari caratteristiche di Iridium Saver Performer**
- 55 **Particolari caratteristiche di Iridium Saver DDI**
- 56 **Confronto con la concorrenza**
- 57 **Specifiche e riferimenti incrociati**
- 58 **Tabella delle specifiche**
- 60 **Installazione / Analisi dei guasti**

## Informazioni su DENSO

DENSO Corporation è uno dei maggiori produttori mondiali di tecnologie, sistemi e componentistica avanzati per l'industria automobilistica. Dal 1949 siamo pionieri nel proporre prodotti di qualità, fornendo una vasta gamma di componenti originali a tutte le principali case automobilistiche del mondo. I prodotti originali DENSO si trovano infatti in nove autovetture su dieci tra quelle in circolazione.

Offriamo inoltre tutta la nostra esclusiva competenza al mercato europeo indipendente dell'aftermarket attraverso la divisione Aftermarket Sales della sede centrale europea di DENSO, DENSO Europe B.V.

## Informazioni sulle candele DENSO

DENSO è uno dei principali innovatori e produttori mondiali nel campo della tecnologia di accensione, comprendente le candele. Siamo stati la prima azienda a produrre candele all'iridio a lunga durata e a inventare la punta all'iridio più piccola ed efficiente al mondo da 0,4 mm. DENSO ha inoltre ideato le candele Iridium CoGeneration, una gamma esclusiva di candele all'iridio robuste e ad alte prestazioni sviluppate in specifico per motori a metano.

Le candele Iridium CoGeneration combinano tutti i vantaggi prestazionali della tecnologia all'iridio di DENSO con diversi altri vantaggi in termini di efficienza. Nella gamma è possibile scegliere tra Iridium Saver, Iridium Saver Performer e l'ultima novità, Iridium Saver DDI.



Le candele Iridium CoGeneration di DENSO presentano tutte tecnologie avanzate, ma ogni modello offre vantaggi specifici. Di seguito viene proposta una panoramica introduttiva.

## DENSO CoGeneration

### Tecnologia delle candele

#### a Lega di iridio esclusiva

“Lega di iridio” esclusiva, a elevato punto di fusione, ideata e brevettata da DENSO, migliora drasticamente la resistenza all’usura rispetto alle altre candele all’iridio.

#### b Saldatura a laser a 360° (elettrodo centrale)

Processo di saldatura a laser a 360°, perfettamente uniforme, ideato e brevettato da DENSO, salda la punta all’iridio all’elettrodo centrale, garantendo affidabilità anche nelle condizioni di motore estreme.

#### c Ceramiche con elevata resistenza dielettrica

Corpo della candela formato da ceramiche a grani fini, modellati a elevata pressione e densità per evitare guasti elettrici dell’isolatore.

#### d Resistore monolitico

Resistore monolitico da 5 k, resistente allo stress, inserito tra l’elettrodo centrale e la parete circostante per aderire saldamente al vetro del resistore ad alte temperature, garantendo la possibilità di resistere a elevate pressioni da combustione.

Il resistore monolitico elimina le interferenze da cosiddetto “coil noise” con gli apparecchi elettronici.

#### e Placcatura in nickel

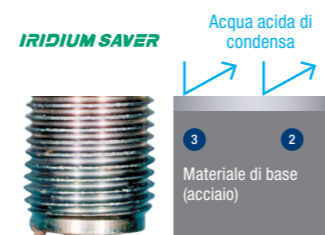
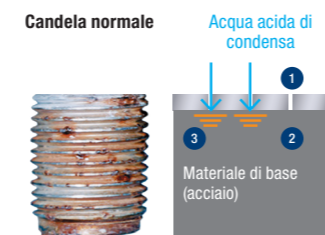
Una speciale placcatura in nickel, distribuita uniformemente sulla filettatura della candela, crea uno strato di barriera che fornisce elevata resistenza alla corrosione dovuta al vapore acido.

#### f Cianfrinatura (candele M18)

Solida tecnologia di cianfrinatura (comprendente sia sigillatura con polvere sia chiusura a caldo), blocca saldamente l’isolatore nell’involucro di metallo, garantendo affidabilità in complesse condizioni di utilizzo di motori a metano ad alta pressione.

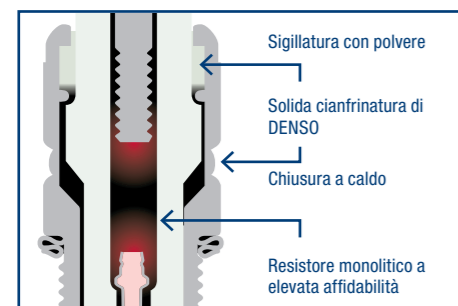
Speciale placcatura in nickel per una migliore resistenza alla corrosione (placcatura in nickel senza foro stenopeico)

Migliore resistenza alla corrosione dovuta ad acqua acida di condensa



1. Foro stenopeico
2. Strato della placcatura
3. Ruggine

Test di esposizione a vapore acido  
Durata del test: 700 ore  
Temperatura: 90 °C  
Acqua acida: pH=2



## Iridium Saver | Caratteristiche particolari

Le candele DENSO Iridium Saver sono una gamma di candele a elevata efficienza e con lunga vita in servizio per motori a metano che utilizzano la tecnologia all’iridio per aumentare la vita in servizio e le prestazioni. Il termine “Saver” si riferisce alla riduzione dei costi di manutenzione ottenuti grazie alla più lunga vita in servizio in motori a combustione magra e a elevata pressione.

#### a Cuscinetto in lega di iridio + cuscinetto in lega di platino

Il cuscinetto in lega di iridio (ideato e brevettato da DENSO) si trova sull’elettrodo centrale.

Il cuscinetto in lega di platino si trova sull’elettrodo di messa a terra.

I due cuscinetti contribuiscono a fornire un’eccellente resistenza all’usura rispetto alle candele tradizionali.

#### b Saldatura con resistenza dielettrica (elettrodo di messa a terra)

DENSO ha ottenuto prestazioni eccezionali controllando accuratamente le condizioni di saldatura.

#### 1 Resistore monolitico a elevata affidabilità



IRIDIUM SAVER garantisce un’elevata affidabilità per motori a elevate pressioni da combustione incorporando un resistore monolitico resistente allo stress che aderisce al vetro del resistore nella camera di combustione ad alta temperatura. Inoltre il resistore elimina le interferenze da cosiddetto “coil noise” con gli apparecchi elettronici.

#### 2 Isolante a Polvere

#### 3 Serraggio a caldo

#### 4 Speciale placcatura in nickel per una migliore resistenza alla corrosione



Migliore resistenza alla corrosione dovuta ad acqua acida di condensa.



## Iridium Saver

### Vantaggi

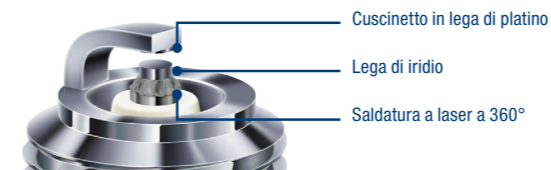
#### a Ridotti costi di manutenzione

#### b Vita in servizio più lunga

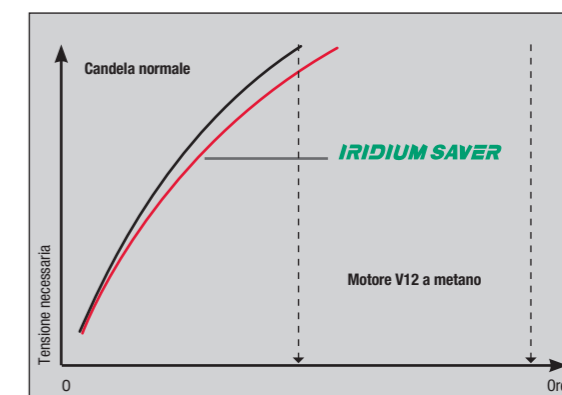
La tensione necessaria è ridotta grazie:

- 1) all’esclusiva “lega di iridio”;
- 2) all’elettrodo con scanalatura a croce, che comporta una vita in servizio più lunga rispetto alle candele tradizionali.

#### IRIDIUM SAVER



#### Limite della tensione di accensione



Analizzato da DENSO

# Iridium Saver Performer

Caratteristiche particolari

Le candele Iridium Performer sono il massimo per i clienti che desiderano eccellenti prestazioni e durabilità in particolare con motori a combustione magra ed elevata pressione, il che offre un'eccezionale scintillazione e una diminuzione della tensione.

**a Elettrodo centrale in lega di iridio con taglio a croce**  
Il taglio a croce nell'estremità in iridio dell'elettrodo centrale migliora la qualità della scintilla e riduce la tensione di scarica.

La ridotta tensione di scarica incrementa la durata di vita della candela SAVER PERFORMER rispetto a quella di tipo SAVER.



## Iridium Saver Performer | Vantaggi

### a Migliori prestazioni e durabilità

Accensione più facile: la scanalatura a croce sulla superficie dell'elettrodo centrale in lega di iridio crea delle "mini punte" che si accendono più prontamente di una punta più grande.

Migliore scintillazione: il design con scanalatura a croce rafforza l'intensità di campo dell'elettrodo, migliorando le prestazioni in fatto di scintillazione.

Minore tensione necessaria: la scanalatura a croce sopprime inoltre la dispersione della tensione, il che porta a una riduzione di 4 kV della tensione necessaria rispetto alle candele della concorrenza, con conseguenti prestazioni e durabilità migliori.

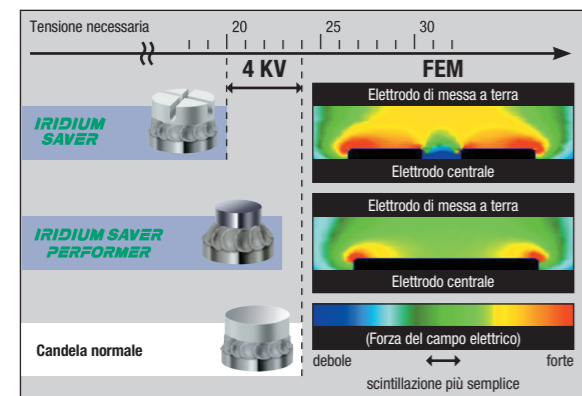
### b Vita in esercizio più lunga

La tensione necessaria è ridotta grazie  
1) all'esclusiva "lega di iridio";  
2) all'elettrodo con scanalatura a croce, che comporta una vita in servizio più lunga rispetto alle candele tradizionali.

### c Design con scanalatura a croce (candela M18 mm)

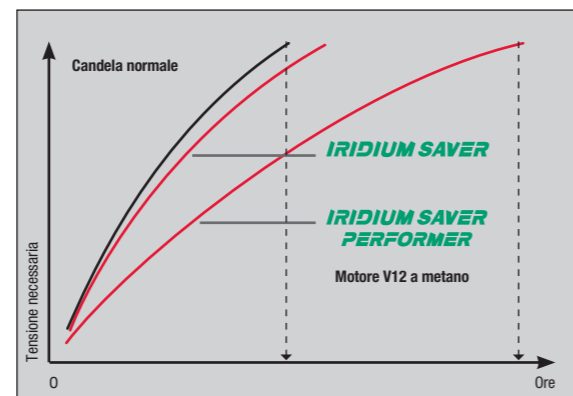
I 4 piccoli elettrodi creati dalla scanalatura a croce migliorano le prestazioni di scintillazione e sopprimono la dispersione nel valore della tensione, contribuendo a diminuire drasticamente la tensione (brevetto USA6215234).

### Confronto tensione



Analizzato da DENSO

### Limite della tensione di accensione



Analizzato da DENSO

# Iridium Saver DDI | Caratteristiche particolari

Le candele DENSO Double Iridium (DDI) per motori a metano hanno una vita in esercizio più lunga e una maggiore resistenza all'usura. Risultano particolarmente efficaci se utilizzate in motori a biogas. La nostra tecnologia DDI brevettata amplia la vita in esercizio delle candele e richiede minore manutenzione rispetto alle candele della concorrenza.

### a Cuscinetti in lega di doppio iridio

I cuscinetti in lega di iridio (ideati e brevettati da DENSO) si trovano sia sull'elettrodo centrale che sull'elettrodo di messa a terra.

I due cuscinetti migliorano drasticamente la resistenza all'usura rispetto ad altre candele all'iridio minimizzando l'espansione della distanza di scintillazione.

### b Saldatura a laser delle convergenze

La saldatura a laser fissa saldamente il cuscinetto in lega di iridio all'elettrodo di messa a terra.

Elevata affidabilità in motori a combustione ad alta temperatura.

### c Elettrodo di messa a terra con anima di rame

L'anima di rame all'interno dell'elettrodo di messa a terra aumenta il trasferimento di calore.

Il maggiore trasferimento di calore diminuisce le temperature e contribuisce ad aumentare la vita in servizio delle candele.

### 1 Resistore monolitico a elevata affidabilità



IRIDIUM SAVER garantisce un'elevata affidabilità per motori a elevate pressioni da combustione incorporando un resistore monolitico resistente allo stress che aderisce al vetro del resistore nella camera di combustione ad alta temperatura. Inoltre il resistore elimina le interferenze da cosiddetto "coil noise" con gli apparecchi elettronici.

### 2 Isolante a Polvere

### 3 Serraggio a caldo

### 4 Speciale placcatura in nickel per una migliore resistenza alla corrosione

Migliore resistenza alla corrosione dovuta ad acqua acida di condensa.

### 5 Elettrodo di massa con nucleo di rame

### 6 Terminale dell'elettrodo di massa in Iridium con una saldatura robusta per resistenza ad alta temperatura e lunga durata di vita



# Iridium Saver DDI

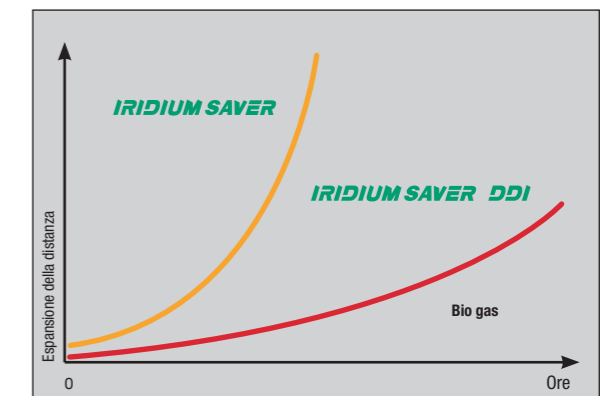
## Vantaggi

### a Vita in esercizio più lunga

### b Vita in esercizio più lunga:

i cuscinetti all'iridio sia sull'elettrodo centrale sia sull'elettrodo di messa a terra (da qui il nome DENSO Double Iridium - DDI) minimizzano l'espansione della distanza di scintillazione, garantendo una vita in esercizio più lunga

### Espansione della distanza

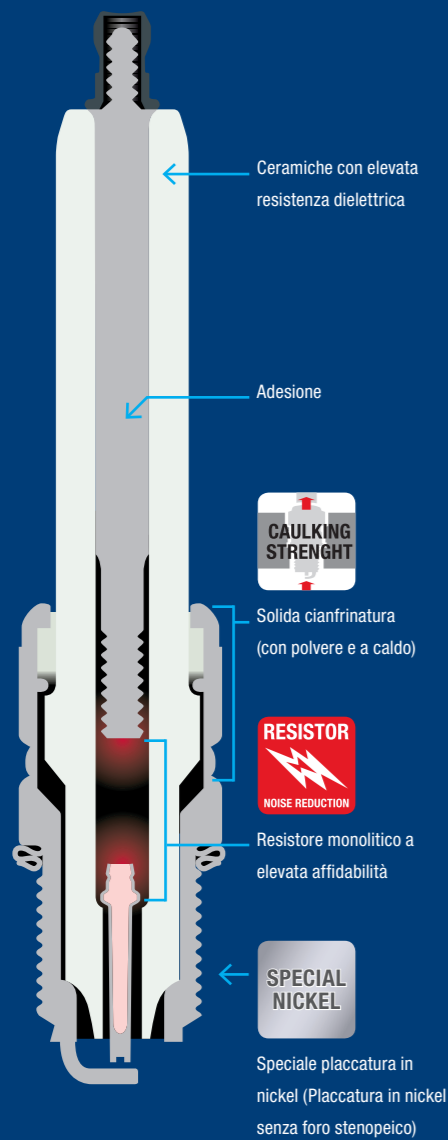


Analizzato da DENSO

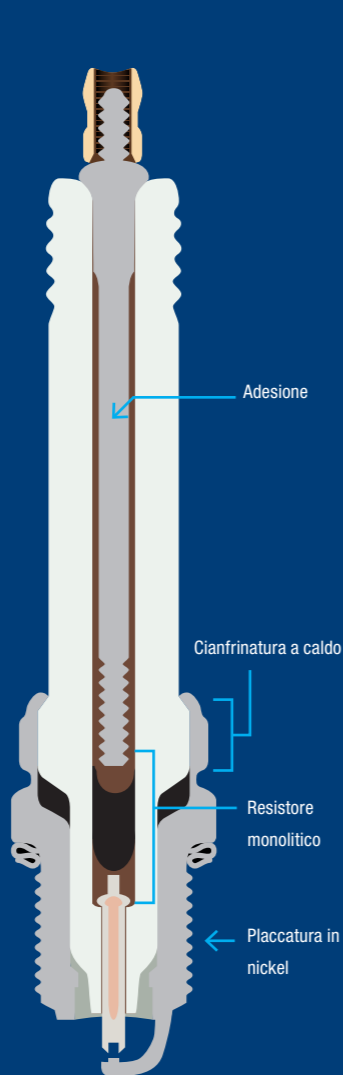
# Candele Iridium CoGeneration

Candele DENSO Iridium CoGeneration rispetto alla concorrenza

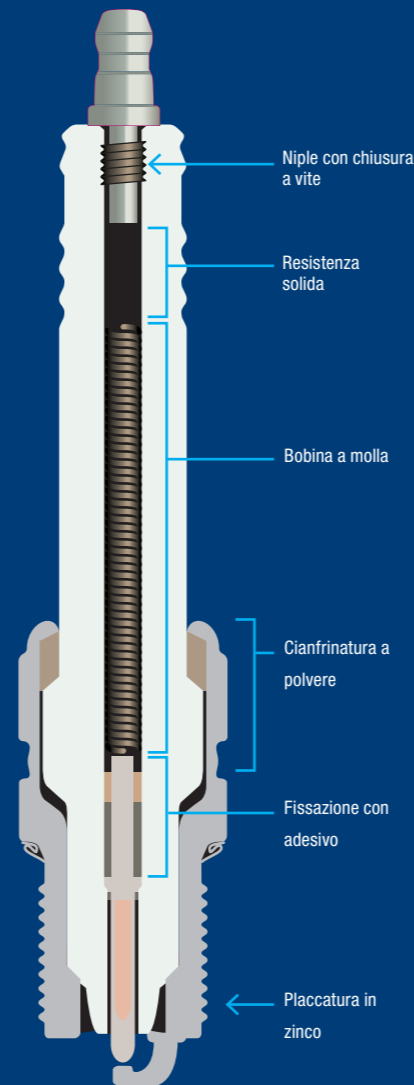
## DENSO CoGeneration



## Competitore A



## Competitore B



# Candele Iridium CoGeneration

Specifiche / Riferimenti Incrociati

Questa panoramica sulla gamma CoGeneration fornisce tutti i dettagli riguardanti la gamma di candele Iridium CoGeneration di DENSO, agevolando la selezione della candela corretta per l'applicazione desiderata.

## Specifiche

G				I		3		1		(A)	
Per motori a metano											
Tipo e dimensioni dell'installazione delle candele				Distanza iniziale						Design del terminale	
N.	Filettatura	Dimensione della profilatura esagonale	Portata	N.	Valore nominale					N.	Spec
				3	0.3 mm					nessuno	solido
				4	0.4 mm					A	con dado
				5	0.5 mm						
Tipo e dimensioni dell'installazione delle candele											
E				19 mm						1. <b>IRIDIUM SAVER</b> cuscinetto all'iridio senza scanalatura a croce sull'elettrodo centrale e punta al platino sull'elettrodo di messa a terra.	
N				20.8 mm		12.7 mm				3. <b>IRIDIUM SAVER</b> per veicolo.	
K				16 mm		19 mm				5. <b>IRIDIUM SAVER DDI</b> punta all'iridio senza scanalatura a croce sull'elettrodo centrale e punta all'iridio sull'elettrodo di messa a terra.	
L				20.8 mm		20.6 mm				1. <b>IRIDIUM SAVER PERFORMER</b> punta all'iridio con scanalatura a croce sull'elettrodo centrale e punta al platino sull'elettrodo di messa a terra.	
I				22.2 mm						3. <b>IRIDIUM SAVER</b> punta all'iridio senza scanalatura a croce sull'elettrodo centrale e punta al platino sull'elettrodo di messa a terra.	
T						13.8 mm				5. <b>IRIDIUM SAVER DDI</b> punta all'iridio senza scanalatura a croce sull'elettrodo centrale e punta all'iridio sull'elettrodo di messa a terra.	

## Riferimenti Incrociati

	CHAMPION®	STITT®	ALTRONIC®	BERU®	BOSCH®	IRIDIUM SAVER	IRIDIUM SAVER DDI	IRIDIUM SAVER PERFORMER
M14	RN79G (0.015)	407XL / R407XL	J1463DP	14R-3CPU / 14-3CPU / 14R-5DPU / 14R-4CDP	7311 / 7315	GE3-1	GE3-5	
	RN79G (0.020)			14R-4CIU (Z187) / 14R-4CIU2 (Z215) / 14R-4DIU2 (Z258) / 14R-4DIU3			GE3-5	
	RC78PYP / RC78PYP15			14FR-4DPU0	7321 / 7322	GK3-1	GK3-5	
	RC78WYP15			14FR-4DIU				
	RL85G / RL15B	407L / R407L	J1443DP	14R-5BPU / 14R-4ADP / 14R-5BIU		GN3-1		
M18	RB77WPCC / KB77WPCC / RB77CC / PB78WPC		L1863IP	18GZ4-77 / 18GZ6-77-2		GI3-3	GI3-5	GI3-1
	RB75N / RB75PP	R807LL	L1863B / L1863DP	18GZ20	7305 / 7306	GI3-3	GI3-5	GI3-1
	RB75WPCC-1			18GZ5-77-2	7307 / 7308	GL3-3	GL3-5	GL3-1
	RB76N / RB76PP	R807LL		18GZ7	7305 / 7306	GI3-3	GI3-5	GI3-1
	RM77N / RM77PP	807 / 827 / 847 / U827 / U847	L1843B / L1843IP	18GZ22				GT3-1

# Candele Iridium CoGeneration

Tabella delle specifiche delle candele Iridium CoGeneration

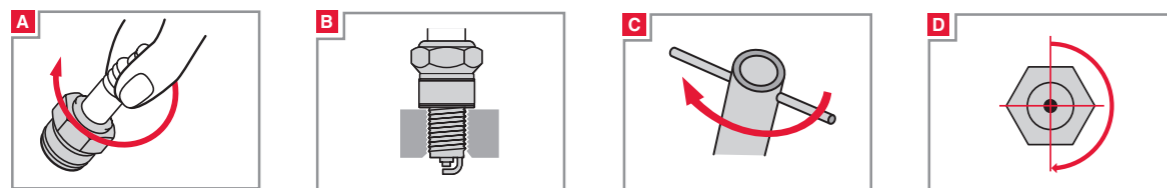
M14	GE3-1 GE5-1 GE3-5	GN3-1	GK3-1 GK3-5
<b>IRIDIUM SAVER</b>	<b>GE3-3</b> Distanza iniziale: 0.3 mm 	<b>G53-1</b> Distanza iniziale: 0.5 mm 	<b>GN3-1</b> Distanza iniziale: 0.3 mm 
<b>IRIDIUM SAVER PERFORMER</b>			<b>GK3-1</b> Distanza iniziale: 0.3 mm 
<b>IRIDIUM SAVER DDI</b>	<b>GE3-5</b> Distanza iniziale: 0.28 mm Doppio iridio 		<b>G53-5</b> Distanza iniziale: 0.28 mm Doppio iridio 

M18	GI3-1 GI3-3 GI3-5	GL3-1 GL3-3 GL3-5	GT3-1
<b>IRIDIUM SAVER</b>	<b>GI3-3</b> Distanza iniziale: 0.3 mm 	<b>GL3-3</b> Distanza iniziale: 0.28 mm 	
<b>IRIDIUM SAVER PERFORMER</b>	<b>GI3-1</b> Distanza iniziale: 0.28 mm Con scanalatura a croce 	<b>GL3-1</b> Distanza iniziale: 0.28 mm Con scanalatura a croce 	<b>GT3-1</b> Distanza iniziale: 0.28 mm Con scanalatura a croce 
<b>IRIDIUM SAVER DDI</b>	<b>GI3-5</b> Distanza iniziale: 0.28 mm Doppio iridio 	<b>GL3-5</b> Distanza iniziale: 0.28 mm Doppio iridio 	

# Candele CoGeneration

Analisi dei guasti

## Coppia e angolo di serraggio consigliati per candele DENSO



1. Utilizzare la chiave corretta per la profilatura esagonale della candela, e fare attenzione a non danneggiare l'isolatore.
2. Cambiando le candele, fare attenzione che all'interno della camera di combustione non penetri nessuna sostanza estranea.
3. Durante l'inserimento delle candele, assicurarsi che i cilindri siano puliti.
4. Assicurarsi che le candele siano in posizione verticale e serrarle a mano fino a ottenere resistenza (A+B).
5. Utilizzare quindi una chiave per candele per serrarle accuratamente in base alle specifiche di coppia consigliate (C+D).

DENSO consiglia di usare lubrificanti sulla filettatura.

Coppia di serraggio consigliata			
Dimensioni della filettatura	Lubrificante sulla filettatura	Coppia di serraggio (testa in ghisa)	
M14 x 1.25	con lubrificante	20 Nm	15 lb-ft
	senza lubrificante	30 Nm	22 lb-ft
M18 x 1.5	con lubrificante	30 Nm	22 lb-ft
	senza lubrificante	45 Nm	33 lb-ft

## Avvisi sull'installazione



Quando si utilizza olio o lubrificante, la coppia di serraggio deve essere 30 Nm per teste in ghisa e 22,5 Nm per teste in alluminio per filettatura M18

Quando si utilizza olio o lubrificante, la coppia di serraggio deve essere 20 Nm per teste in ghisa e 17,5 Nm per teste in alluminio per filettatura M14

## Analisi dei guasti

Un modo efficace per effettuare una diagnosi delle condizioni di funzionamento del motore è controllare se l'aspetto delle candele non è normale. Se tutti i cilindri funzionano normalmente, le candele sono grigie e presentano dei depositi di colore marrone e minime truci di erosione dell'elettrodo..

Problema	Ceramica allentata	Rottura di una porzione della filettatura	Frattura della ceramica nella parte superiore dell'alloggiamento	Scarica distruttiva	Ossidazione a elevate temperature	Mancata scintillazione
Causa	Eccessivo serraggio		Testa in ceramica colpita dalla chiave per candele durante il serraggio / la rimozione della candela	Deterioramento delle cuffie della candela	Elevata temperatura di combustione	La scintillazione non è avvenuta a causa di depositi sulla porzione di scintillazione dell'isolatore
Soluzione	Serrare con una coppia adeguata		Utilizzare in maniera corretta la chiave per candele	Sostituire le cuffie della candela	Sostituire con una nuova candela poiché la vita in esercizio si è esaurita. Scoprire la causa che fa aumentare la temperatura di combustione	Pulire la parte di scintillazione dell'isolatore

# Свечи зажигания CoGeneration

Технология Iridium для газовых двигателей, запатентованная компанией DENSO



# Свечи зажигания CoGeneration

## Содержание

- 63 О компании
- 64 Краткое описание технологии Iridium CoGeneration
- 65 Особые характеристики свечей зажигания Iridium Saver
- 66 Особые характеристики свечей зажигания Iridium Saver Performer
- 67 Особые характеристики свечей зажигания Iridium Saver DDI
- 68 Сравнительный анализ продукции конкурентов
- 69 Технические характеристики и обозначения
- 70 Таблица технических характеристик
- 72 Установка и анализ неисправностей

## О компании DENSO

Корпорация DENSO является одним из ведущих мировых разработчиков передовых технологий в автомобильной отрасли, а также производителем новейших систем и деталей. Наша компания известна на рынке с 1949 года. Нас всегда отличал новаторский подход к производству качественных изделий для автомобильной отрасли, а разнообразный ассортимент нашей продукции пользуется большим спросом у всех крупных производителей мировой автомобильной промышленности. Между прочим, девять из десяти автомобилей, которые вы можете встретить на дорогах, оснащены оригинальными деталями DENSO. Наши уникальные разработки представлены на европейском независимом рынке автокомпонентов. За этот сегмент глобального рынка отвечает отдел продаж на рынке автокомпонентов, являющийся частью европейского подразделения компании – DENSO Europe B.V.

## Информация о свечах зажигания DENSO

DENSO – один из ведущих мировых разработчиков и производителей в сфере технологий зажигания, включая производство свечей зажигания. Именно нашей компанией были впервые предложены долговечные автомобильные свечи зажигания серии Iridium, а также изобретен самый маленький в мире иридиевый наконечник, диаметр которого составляет 0,4 мм, а рабочие характеристики остаются непревзойденными. Компания DENSO также разработала свечи зажигания Iridium CoGeneration, уникальную серию иридиевых свечей зажигания, надежных и эффективных в работе, которые были созданы специально для газовых двигателей. Свечи зажигания Iridium CoGeneration – это сочетание улучшенных рабочих характеристик, свойственных технологии иридиевых свечей зажигания, которая была разработана компанией DENSO, а также множества дополнительных преимуществ. В ассортимент свечей зажигания входят серии Iridium Saver, Iridium Saver Performer и наш новейший продукт – Iridium Saver DDI.





Свечи зажигания Iridium CoGeneration компании DENSO объединяет то, что они созданы на основе передовых технологий, но каждая серия имеет свои собственные преимущества. Ниже представлен краткий обзор технологических особенностей.

# Свечи зажигания Iridium Saver

Особые характеристики

Свечи зажигания Iridium Saver компании DENSO – это серия высокоэффективных и долговечных свечей зажигания для газовых двигателей, в которых для увеличения срока службы и улучшения рабочих характеристик используется технология Iridium. Сам термин «Saver» («Сбережение») подразумевает сокращение расходов на техническое обслуживание в результате увеличения срока эксплуатации свечей в двигателях высокого давления, работающих на бедных смесях.

## CoGeneration от компании DENSO

Технология производства свечей зажигания

### a Уникальный иридиевый сплав

Уникальный иридиевый сплав с высокой температурой плавления, разработанный и запатентованный компанией DENSO, позволяет значительно улучшить показатели износостойкости по сравнению с другими иридиевыми свечами.

### b Лазерная сварка 360° (центральный электрод)

Иридиевый наконечник соединен с центральным электродом по технологии абсолютно непрерывной лазерной сварки под углом 360°, разработанной и запатентованной компанией DENSO. Именно этот технологический прием обеспечивает надежность даже в самых непростых условиях эксплуатации двигателя.

### c Керамический материал с высокой диэлектрической проницаемостью

Корпус свечи зажигания, выполненный из мелкозернистого керамического

материала повышенной плотности и отлитый при очень высоком давлении, предотвращает электрический пробой изолятора.

### d Интегральный резистор

Устойчивый к воздействию интегральный резистор сопротивлением 5 кОм, установленный между центральным электродом и окружающей стенкой, при высоких температурах плотно прилегает к стеклу, что позволяет выдерживать высокое давление сгорания.

Интегральный резистор устраняет помехи, которые создают шум высокоэнергетической катушки зажигания.

### e Никелирование

Особое никелевое покрытие, нанесенное ровным слоем на резьбу свечи, создает защитный барьер, который обеспечивает повышенную устойчивость к кислотно-паровой коррозии.

### f Уплотнение соединений (свечи зажигания m18)

Благодаря проверенной технологии уплотнения соединений (включая как порошковое, так и высокотемпературное уплотнение) уплотнитель надежно удерживается в металлическом корпусе. Таким образом, обеспечивается безотказная работа в сложных условиях эксплуатации газовых двигателей с высоким давлением.

Особое никелевое покрытие, повышающее коррозионную стойкость (никелевое покрытие без точечных дефектов)

Повышенная коррозионная стойкость к конденсированной кислотной воде

Обычная свеча зажигания



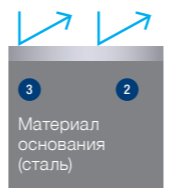
Конденсированная кислотная вода



IRIDIUM SAVER



Конденсированная кислотная вода



1. Точечный дефект
2. Слой покрытия
3. Ржавчина

Испытание на воздействие кислотной паровой среды  
Длительность испытания: 700 часов  
Температура: 90 °C  
Кислотная вода pH = 2

a Слой иридиевого сплава + слой платинового сплава  
Слой иридиевого сплава (разработанный и запатентованный компанией DENSO) нанесен на центральный электрод.

Слой платинового сплава нанесен на заземляющий электрод.

Благодаря этим двум наплавленным слоям металла наши свечи зажигания отличаются повышенной износостойкостью по сравнению с обычными свечами зажигания.

### b Контактная сварка (заземляющий электрод)

Тщательный контроль за условиями сварки помогает компании DENSO создавать изделия с отличными рабочими характеристиками.

1 Высоконадежный интегральный резистор



IRIDIUM SAVER обеспечивает высокую надежность работы в условиях высокого давления сгорания благодаря своей конструкции: он включает в себя термостойкий интегральный резистор, который плотно прилегает к стеклу в высокотемпературном очаге. Помимо этого, такая конструкция устраняет помехи, которые создают шум высокоэнергетической катушки зажигания.

2 Порошковое Уплотнение

3 Высокотемпературное уплотнение

4 Особое никелевое покрытие, повышающее коррозионную стойкость



Повышенная коррозионная стойкость к воздействию конденсированной кислотной воды.



## Iridium Saver

Преимущества

### a Сокращение расходов на техническое обслуживание

### b Более длительный срок службы

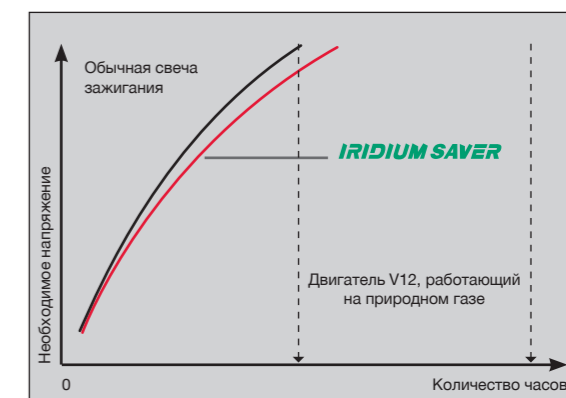
Необходимое напряжение снижено благодаря:  
1) уникальному иридиевому сплаву;  
2) электроду с перекрестными желобками, обеспечивающему более длительный срок эксплуатации по сравнению с обычными свечами зажигания.

IRIDIUM SAVER



Слой платинового сплава  
Иридиевый сплав  
Лазерная сварка 360°

### Предельная величина напряжения зажигания



Испытания проведены компанией DENSO

# Свечи зажигания Iridium Saver Performer

Особые характеристики

Свечи зажигания Iridium Performer – это идеальный выбор для тех клиентов, которые заинтересованы в оптимальных рабочих характеристиках свечей зажигания и их долговечности, особенно в двигателях высокого давления, работающих на бедных смесях. Эти свечи обеспечивают отличное искрообразование и снижение напряжения.

а Слой иридия с перекрестными желобками «Cross Grove» перекрестные желобки из иридия на центральном электроде увеличивают производительность зажигания и снижают напряжения разряда.



Более низкое напряжение разряда свечи зажигания серии SAVER ведет к более продолжительному сроку службы.

## Iridium Saver Performer | Преимущества

а Улучшенные рабочие характеристики и долговечность

Зажигание без проблем: перекрестные желобки на поверхности центрального электрода из иридиевого сплава создают четыре «мини-наконечника», которые зажигаются быстрее, чем один большой наконечник.

Улучшенное искрообразование: техническое решение с перекрестными желобками усиливает напряженность поля электрода, что, в свою очередь, улучшает искрообразование.

Снижение необходимого напряжения: перекрестные желобки также подавляют дисперсию напряжения, благодаря чему нашим свечам требуется напряжение ниже на 4 кВ по сравнению со свечами других производителей, что улучшает рабочие характеристики и повышает долговечность.

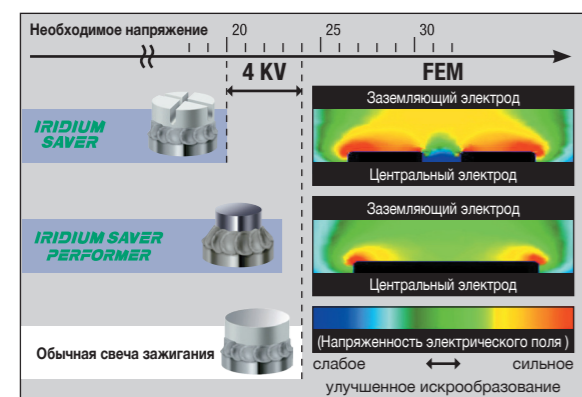
б Увеличение срока службы

Необходимое напряжение достигается благодаря:  
1) уникальному иридиевому сплаву;  
2) электроду с перекрестными желобками, обеспечивающему более длительный срок эксплуатации по сравнению с обычными свечами зажигания.

с Техническое решение с перекрестными желобками (свечи зажигания M18)

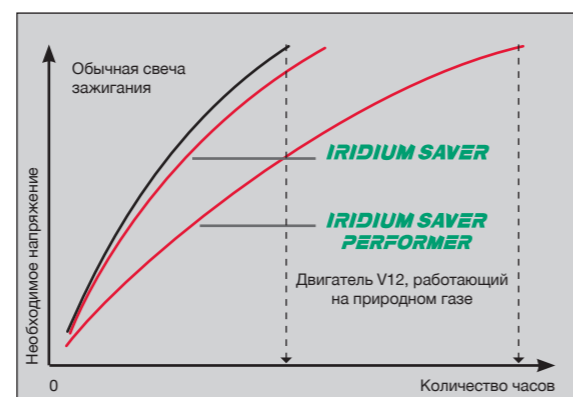
4 маленьких электрода, полученных в результате нанесения перекрестных желобков, улучшают искрообразование и подавляют дисперсию напряжения, благодаря чему наблюдается значительное снижение напряжения, патент USA (6215234).

### Сравнение напряжения



Испытания проведены компанией DENSO

### Предельная величина напряжения зажигания



Испытания проведены компанией DENSO

# Свечи зажигания Iridium Saver DDI

Особые характеристики

Свечи зажигания с двойным иридиевым покрытием (DDI) от компании DENSO – это износостойчивые свечи зажигания для газовых двигателей, отличающиеся более длительным сроком эксплуатации. Эти свечи – оптимальный выбор для использования в двигателях, работающих на биогазе. Наша запатентованная технология DDI продлевает срок службы свечей зажигания и значительно сокращает затраты на техническое обслуживание по сравнению со свечами других производителей.

а Двойной слой иридиевого сплава

Двойной слой иридиевого сплава (разработанный и запатентованный компанией DENSO) нанесен как на центральный, так и на заземляющий электрод.

Два слоя металла значительно повышают уровень износостойкости по сравнению с другими иридиевыми свечами зажигания, поскольку данная технология минимизирует увеличение зазора между электродами свечи.

б Лазерная сварка, обеспечивающая совмещение слоев металла

Клиновидные сегменты, полученные с помощью лазерной сварки, надежно закрепляют слой иридиевого сплава на заземляющем электроде.

Гарантирует высокую надежность в высокотемпературных двигателях внутреннего сгорания.

с Заземляющий электрод с медным сердечником

Медная втулка в заземляющем электроде увеличивает теплопередачу.

Увеличение теплопередачи приводит к снижению температур и продлевает срок службы свечи зажигания.

1 Высоконадежный интегральный резистор



IRIDIUM SAVER обеспечивает высокую надежность работы в условиях высокого давления сгорания благодаря своей конструкции: он включает в себя термостойкий интегральный резистор, который плотно прилегает к стеклу в высокотемпературном очаге. Помимо этого, такая конструкция устраняет помехи, которые создает шум высокоэнергетической катушки зажигания.

2 Порошковое уплотнение

3 Высокотемпературное уплотнение

4 Особое никелевое покрытие, повышающее коррозионную стойкость



Повышенная коррозионная стойкость к воздействию конденсированной кислотной воды.

5 Заземляющий электрод с медным сердечником

6 Заземляющий электрод, с надежно зафиксированным слоем иридиевого сплава, имеет длительный срок службы даже при высоких температурах



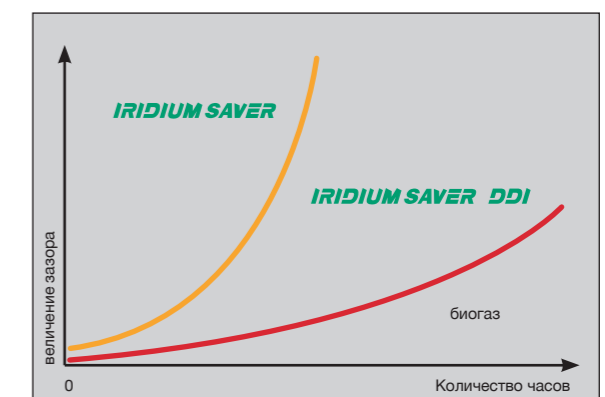
## Iridium Saver DDI | Преимущества

а Более длительный срок службы

б Продление срока службы, подтвержденное испытаниями

Слои иридия, нанесенные на центральный и заземляющий электроды (отсюда и название технологии – двойной слой иридия DENSO (DDI)), минимизируют увеличение зазора между электродами свечи, обеспечивая, таким образом, более длительный срок службы.

### Увеличение зазора



Испытания проведены компанией DENSO

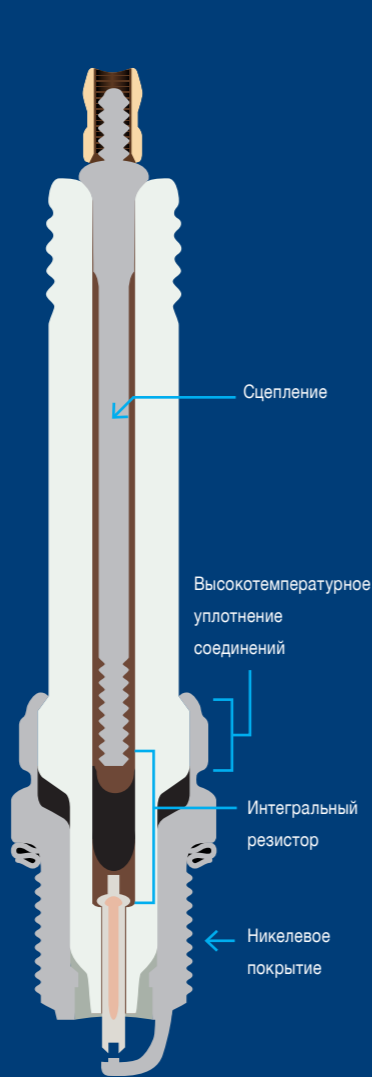
# Свечи зажигания Iridium CoGeneration

Свечи зажигания Iridium CoGeneration компании DENSO по сравнению с конкурентами

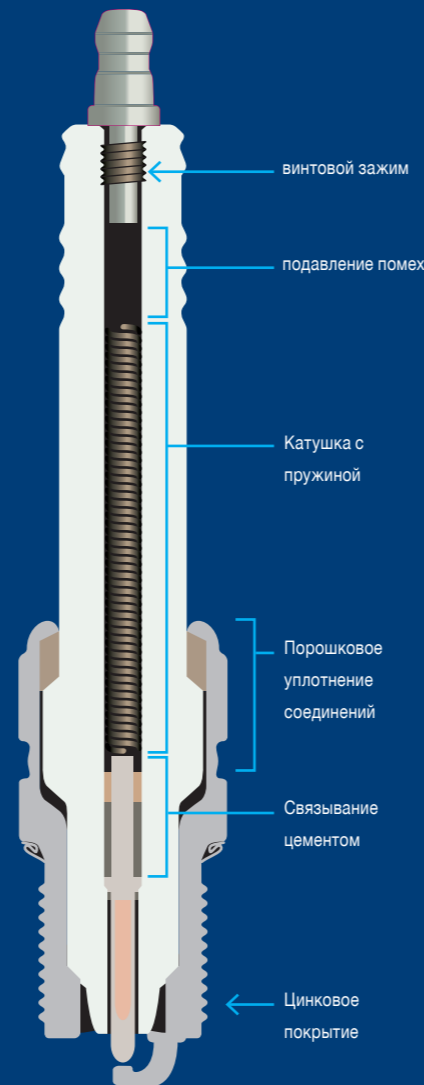
## DENSO CoGeneration



## Конкурент А



## Конкурент В



# Свечи зажигания Iridium CoGeneration

Технические характеристики и обозначения

Этот обзор характеристик свечей зажигания CoGeneration содержит всю информацию о серии свечей зажигания Iridium CoGeneration компании DENSO, что позволит вам быстро и легко выбрать свечи зажигания с требуемыми параметрами.

## Технические характеристики

Тип свечи зажигания и монтажные размеры		
№	Резьба	Размер шести-гранника
E		20.8 mm
N	M 14 x 1.25	12.7 mm
K		16 mm
L		20.8 mm
I	M 18 x 1.5	22.2 mm
T		13.8 mm

Начальный зазор	
№	Номинальное значение
3	0.3 mm
4	0.4 mm
5	0.5 mm

Конструкция зажима	
№	Спецификация
Отсутствует	Цельный
A	гайкой

Тип свечи зажигания и монтажные размеры	
1. <b>IRIDIUM SAVER</b>	Слой иридия без перекрестных желобков на центральном электроде и слой платины на заземляющем электроде
3. <b>IRIDIUM SAVER</b>	Для транспортного средства
5. <b>IRIDIUM SAVER DDI</b>	Слой иридия без перекрестных желобков на центральном электроде и слой иридия на заземляющем электроде
1. <b>IRIDIUM SAVER PERFORMER</b>	Слой иридия с перекрестными желобками на центральном электроде и слой платины на заземляющем электроде
3. <b>IRIDIUM SAVER</b>	Слой иридия без перекрестных желобков на центральном электроде и слой платины на заземляющем электроде
5. <b>IRIDIUM SAVER DDI</b>	Слой иридия без перекрестных желобков на центральном электроде и слой иридия на заземляющем электроде

## Обозначения

	CHAMPION®	STITT®	ALTRONIC®	BERU®	BOSCH®	IRIDIUM SAVER	IRIDIUM SAVER DDI	IRIDIUM SAVER PERFORMER
M14	RN79G (0.015)	407XL / R407XL	J1463DP	14R-3CPU / 14-3CPU / 14R-5DPU / 14R-4CDP	7311 / 7315	GE3-1	GE3-5	
	RN79G (0.020)			14R-4CIU (Z187) / 14R-4CIU2 (Z215) / 14R-4DIU2 (Z258) / 14R-4DIU3			GE3-5	
	RC78PYP / RC78PYP15			14FR-4DPU0	7321 / 7322	GK3-1	GK3-5	
	RC78WYP15			14FR-4DIU				
	RL85G / RL15B	407L / R407L	J1443DP	14R-5BPU / 14R-4ADP / 14R-5BIU		GN3-1		
	RB77WPCC / KB77WPCC / RB77CC / PB78WPC		L1863IP	18GZ4-77 / 18GZ6-77-2		GI3-3	GI3-5	GI3-1
M18	RB75N / RB75PP	R807LL	L1863B / L1863DP	18GZ20	7305 / 7306	GI3-3	GI3-5	GI3-1
	RB75WPCC-1			18GZ5-77-2	7307 / 7308	GL3-3	GL3-5	GL3-1
	RB76N / RB76PP	R807LL		18GZ7	7305 / 7306	GI3-3	GI3-5	GI3-1
	RM77N	807 / 827 / 847 / U827 / U847	L1843B	18GZ22				
RM77PP		L1843IP					GT3-1	

# Свечи зажигания Iridium CoGeneration

Таблица технических характеристик

M14	GE3-1 GE5-1 GE3-5	GN3-1	GK3-1 GK3-5
<b>IRIDIUM SAVER</b>	<b>GE3-3</b> Начальный зазор: 0.3 mm	<b>G53-1</b> Начальный зазор: 0.5 mm	<b>GN3-1</b> Начальный зазор: 0.3 mm
<b>IRIDIUM SAVER PERFORMER</b>			
<b>IRIDIUM SAVER DDI</b>	<b>GE3-5</b> Начальный зазор: 0.28 mm Двойной слой иридия		<b>G53-5</b> Начальный зазор: 0.28 mm Двойной слой иридия

M18	GI3-1 GI3-3 GI3-5	GL3-1 GL3-3 GL3-5	GT3-1
<b>IRIDIUM SAVER</b>	<b>GI3-3</b> Начальный зазор: 0.3 mm	<b>GL3-3</b> Начальный зазор: 0.28 mm	
<b>IRIDIUM SAVER PERFORMER</b>	<b>GI3-1</b> Начальный зазор: 0.28 mm Перекрестные желобки	<b>GL3-1</b> Начальный зазор: 0.28 mm Перекрестные желобки	<b>GT3-1</b> Начальный зазор: 0.28 mm Перекрестные желобки
<b>IRIDIUM SAVER DDI</b>	<b>GI3-5</b> Начальный зазор: 0.28 mm Двойной слой иридия	<b>GL3-5</b> Начальный зазор: 0.28 mm Двойной слой иридия	





**DENSO Europe B.V.**

Hogeweyselaan 165  
1382 JL Weesp  
The Netherlands

Tel: +31 (0)294 493 493

Fax: +31 (0)294 417 122

[www.denso-am.eu](http://www.denso-am.eu)