

# Switching Spark Gaps Schaltfunkenstrecken



The principle of the gas discharge will not only be used for overvoltage protection, but also for switching applications. Differently to surge arresters the switching spark tubes are active components and have stable performance during several hundred thousands of ignitions. They can be used in all applications, where a high voltage impulse needs to be generated. Modern high-pressure gas discharge lamps for automotive headlamps can easily be turned on as well as gas flames ignited.

The performance of these igniters is significantly determined by the properties of the switching component. An extremely fast switch which is operating almost without losses with a high insulating resistance in the non-conducting state is required. It should also be as compact as possible, rugged, highly reliable and capable of operating within a wide temperature range.

Switching spark gaps from EPCOS are designed using the advantages of the arc discharge: The enormous speed at which the arc discharge is formed (< 50 ns) as well as its high current carrying capability allow the generation of short-time pulses of some 10  $\mu$ s duration with extremely high current, voltage rise times and low losses. The insulating resistance in the non-conducting state is determined by the extremely low leakage currents and is in the M $\Omega$  range.

The construction of our switching spark gaps as well as the high quality standard of our manufacturing process (ISO TS 16949) satisfy the tough requirements made by the automotive industry on component reliability. Our switching spark gaps have already proven their advantageous function and reliability igniting xenon headlamps for more than 15 years.

Das Prinzip der Gasentladung wird nicht nur zum Überspannungsschutz, sondern auch für Schaltanwendungen genutzt. Im Unterschied zu Überspannungsableitern sind die Schaltfunkenstrecken aktive Bauelemente, die auch nach hunderten von Zündungen zuverlässig funktionieren. Sie werden vor allem in Zündgeräten eingesetzt, mit denen hohe Spannungsimpulse zur Zündung von modernen Hochdruck-Gasentladungslampen erzeugt werden – z. B. Xenon-Lampen für Autoscheinwerfer.

Die Effektivität des Zündvorgangs wird maßgeblich durch die Eigenschaften des Bauelementes bestimmt. Gefordert wird ein extrem schneller Schalter, der nahezu verlustlos mit einem hohen Isolationswiderstand im nichtleitenden Zustand arbeitet. Außerdem soll er möglichst klein, robust, sehr zuverlässig und in einem weiten Temperaturbereich einsetzbar sein.

EPCOS-Schaltfunkenstrecken nutzen die Vorteile der Lichtbogenentladung: Die enorme Geschwindigkeit, mit der sich der Lichtbogen ausbildet (< 50 ns) sowie die hohe Stromtragfähigkeit ermöglichen die Erzeugung von Kurzzeitimpulsen (einige 10  $\mu$ s Dauer) mit extrem hohen Strom- bzw. Spannungsanstiegszeiten bei geringer Verlustleistung. Der Isolationswiderstand wird im nichtleitenden Zustand durch die äußerst geringen Leckströme bestimmt und liegt im M $\Omega$ -Bereich.

Die Konstruktion unserer Schaltfunkenstrecken sowie der hohe Qualitätsstandard unserer Fertigung (ISO TS 16949) erfüllt die Anforderungen der Automobilindustrie an die Zuverlässigkeit von Bauelementen. Unsere Schaltfunkenstrecken haben sich bereits seit mehr als 15 Jahren beim Zünden von Xenon-Frontscheinwerfern bewährt.

# Switching Spark Gaps Schaltfunkenstrecken

## Circuit example for CAS02X Schaltbeispiel für CAS02X

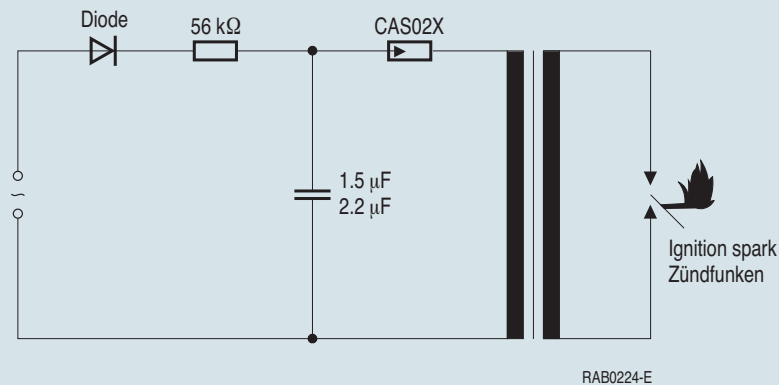


Fig. / Bild 22

### General technical information

The basic circuit of a pulse igniter contains a charging resistor, an ignition capacitor, a spark gap and a high-voltage transformer as shown in Fig. 22 and Fig. 23.

When the ignition voltage of the spark gap is reached, the energy stored in the capacitor will be discharged via the primary side of the transformer and generates the required high-voltage pulses on the secondary side. Their amplitude is determined by the ignition voltage of the spark gap, the used capacitance and by the winding ratio of the transformer. The repetition frequency can be set by selecting a suitable charging resistor.

The construction of gas-filled switching spark gaps is similar to that of the surge arrester with two electrodes shown in this brochure (see page 16). The electrical properties required for switching applications and the long switching life are set by matching design features such as the spacing and shape of the electrodes, the electrode activating compound, the type and pressure of the filling gas as well as the number, type and position of the ignition aids. The rugged hard-solder connection between the electrodes and the ceramic insulator ensures high reliability within a wide temperature range.

### Type series CAS02X/CAM02X

**Application:** Igniters for gas cookers and central heating systems.

**Principle:** The switching spark gap generates the current pulse for the ignition transformer on the primary side. This in turn generates the high voltage required to ignite the gas mixture, typically of 12 kV, on the secondary side via its winding ratio.

### Allgemeine technische Angaben

Der prinzipielle Aufbau eines Impulszündgerätes mit Ladewiderstand, Zündkondensator, Schaltfunkenstrecke und Transformator ist in Bild 22 und Bild 23 dargestellt.

Beim Erreichen der Zündspannung der Schaltfunkenstrecke wird die im Kondensator gespeicherte Energie über die Primärseite des Transformators entladen und erzeugt auf der Sekundärseite die benötigten Hochspannungsimpulse. Deren Amplituden werden durch die Zündspannung der Schaltfunkenstrecke, die gewählte Kapazität sowie durch das Übersetzungsverhältnis des Übertragers bestimmt. Die Wiederholfrequenz kann durch den Ladewiderstand eingestellt werden.

Der Aufbau von gasgefüllten Schaltfunkenstrecken ähnelt dem eines Ableiters mit 2 Elektroden (s. Seite 16). Durch Anpassung konstruktiver Merkmale wie Elektrodenabstand, -form und -aktivierungsmasse, Art und Druck des Füllgases sowie Anzahl, Art und Lage der Zündhilfen werden die für Schaltanwendungen notwendigen elektrischen Eigenschaften und die hohen Schaltzahlen eingestellt. Die hochfeste Hartlotverbindung zwischen den Elektroden und dem Keramikisolator ergibt die hohe Zuverlässigkeit des Bauteils in einem weiten Temperaturbereich.

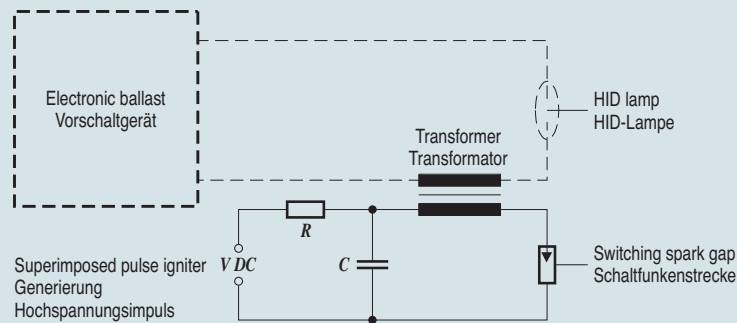
### Typenreihe CAS02X/CAM02X

**Anwendung:** Zündgeräte für Gasherde und Befeuchtungsanlagen.

**Prinzip:** Die Schaltfunkenstrecke erzeugt primärseitig den Stromimpuls für den Zündtransformator, der über sein Übersetzungsverhältnis sekundärseitig die zum Zünden eines Gasgemisches erforderliche Hochspannung von typisch 12 kV erzeugt.

# Switching Spark Gaps Schaltfunkenstrecken

## Basic circuit pulse igniter for HID lamps Prinzipschaltkreis eines Impulszündgerätes für HID-Lampen



RAB0225-M

Fig. / Bild 23

## Characteristic data / Typische Daten

Switching time / Schaltzeit	< 50 ns
Switching current, peak value (depending on the type) / Schaltstromscheitelwert (typabhängig)	< 1000 A
Energy per discharge (depending on the type) / Energie pro Entladung (typabhängig)	< 200 mJ
Service life (switchings) <sup>1)</sup> / Lebensdauer (Schaltungen) <sup>1)</sup>	10 <sup>5</sup> ... 10 <sup>6</sup>
Arc voltage / Bogenbrennspannung	10 ... 50 V

### Type series SSG

**Application:** Igniters for the cold and hot ignition of high and ultra-high pressure gas-discharge lamps for video and data projectors, general illumination (such as stadium and studio illumination, illumination of goods in stores), and special applications (endoscopy illumination and micro display TV).

**Principle:** The high-voltage pulses generated in the ignition circuit are superposed onto the lamp operating voltage supplied by the ballast. Thanks to the low losses incurred in switching with spark gaps, the ignition circuits can be dimensioned so that a few pulses suffice to ignite the high-pressure gas-discharge lamp.

### Type series FS

**Application:** Igniters in xenon discharge lamps for automotive headlamps as well as in auxiliary lamps used in the construction and mining industries.

**Feature:** The FS series is designed to be used within a wide temperature range  $-40\text{ °C}$  up to  $+170\text{ °C}$  with a relatively tight range of breakdown voltages. Normally one pulse is sufficient to ignite the gas discharge lamp.

**Principle:** As described for the SSG.

1) The number of switching operations and the breakdown voltage occurring during the component's service life are significantly determined by the ignition circuit parameters, i.e. by the capacitance of the ignition capacitor as well as the primary inductance of the high-voltage transformer. Because the layout of the circuits depends on the user, these values have not been included in the table. Data sheets with values for switching operations and breakdown voltages obtained from standardized test circuits are available upon request.

### Typenreihe SSG

**Anwendung:** Zündgeräte für die Kalt- und Heißzündung von Hochdruck- und Ultrahochdruck-Gasentladungslampen für Video- und Datenprojektoren, Allgemeinbeleuchtung (z. B. für Stadien und Studios, Effektbeleuchtung von Verkaufsflächen und Mikro-Display-TV), Sonderanwendungen (Endoskopiebeleuchtung).

**Prinzip:** Die im Zündkreis generierten Hochspannungsimpulse werden der vom Vorschaltgerät bereitgestellten Lampen-Betriebsspannung überlagert. Durch die geringen Verluste beim Schalten mit Schaltfunkenstrecken lassen sich die Zündkreise so dimensionieren, dass wenige Impulse – im Extremfall ein Impuls – ausreichen, um die Hochdruckgasentladungslampe zu zünden.

### Typenreihe FS

**Anwendung:** Zündgeräte für Xenon-Gasentladungslampen für Kfz-Frontscheinwerfer, Zusatzscheinwerfer für Bau- und Untertagetechnik.

**Merkmal:** Geeignet für den Einsatz innerhalb eines weiten Temperaturbereiches von  $-40\text{ °C}$  bis  $+170\text{ °C}$  und einem relativ engen Durchbruchspannungsbereich. Normalerweise reicht ein Puls aus, um eine Gasentladungslampe zu zünden.

**Prinzip:** Wie bei SSG beschrieben.

1) Die Anzahl der Schaltungen und Durchbruchspannung während der Lebensdauer werden maßgeblich durch die Zündkreisparameter, d.h. durch die Kapazität des Zündkondensators sowie die Primärinduktivität des Hochspannungstransformators bestimmt. Die Auslegung dieser Schaltungen variiert von Anwender zu Anwender. Daher haben wir diese Werte in der Tabelle nicht aufgenommen, sie stehen jedoch auf Anfrage zur Verfügung.