

Triggered Switching Spark Gaps Getriggerte Schaltfunkenstrecken

Typical circuit for shock wave lithotripsy Stromimpulsgenerator für Stoßwellen-Lithotripsie

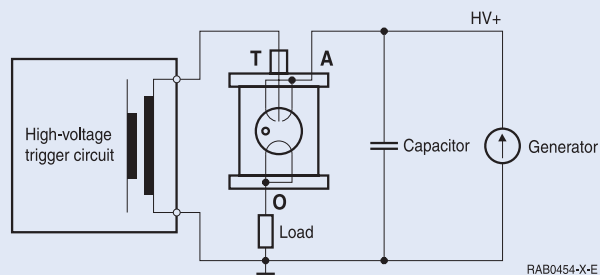


Figure / Bild 31



©: EDAP TMS, 37 years of innovation in non-invasive therapies

To generate short high-energy current impulses, EPCOS offers the triggered spark gaps of the TF series. A high voltage capacitance with a typical electrical strength of approximately 22 kV is discharged with currents of up to 10 kA.

A typical application for this kind of high-energy discharge current is the method of extracorporeal shock wave therapy (ESWT) or extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) for medical purposes. For this application the capacitance, with typical values of between 100 nF and 1.2 μ F, is discharged across an inductance of a coil with a membrane (electro-dynamic principle), or across a spark gap immersed in an electrolyte fluid (spark plug principle). The mechanical impulse wave is focused onto the specified object (e.g. a kidney stone) in order to disintegrate it. EPCOS offers various types for this purpose with different self-breakdown voltages and trigger designs. A triggered switching spark gap enables the main discharge of the capacitance to be controlled for voltages below the self-breakdown voltage. Typically the trigger voltage is between about 30% and 80% of the self-breakdown voltage. The advantage of triggered operation is that it controls the discharge voltage of the capacitor and, in the case of ESWT, it enables the medical treatment to start with low current impulses which can subsequently be increased.

General technical information

A typical circuit for creating a high energy surge impulse is shown in **Figure 31**. The capacitance C is charged by means of a generator and then at the required frequency the discharge to the switching spark gap is triggered by the trigger circuit. For high capacitances the switching spark gaps are triggered at a rate of 2 Hz. Under the conditions defined in the data sheet, a service life of between two and four million operations can be achieved.

Für die Übertragung kurzzeitiger, hochenenergetischer Stromimpulse bietet TDK getriggerte EPCOS Schaltfunkenstrecken. Hierbei wird ein Hochspannungskondensator mit einer typischen Spannungsfestigkeit im Bereich von 22 kV mit Strömen von bis zu 10 kA entladen.

Eine häufige Anwendung für diesen Hochstromimpuls ist die Methode der extrakorporalen Stoßwellen-Therapie (ESWT) bzw. der extrakorporalen Stoßwellen-Lithotripsie (ESWL) in der Medizintechnik. Hierbei wird ein Hochspannungskondensator mit einer Kapazität zwischen typischerweise 100 nF und 1.2 μ F auf eine Spule mit Membran (elektrodynamisches Prinzip) oder auf eine in elektrolytischer Flüssigkeit befindliche Zündfunkenstrecke (spark plug-Prinzip) entladen. Es wird eine mechanische Stoßwelle erzeugt, die dann auf ein Objekt (z.B. einen Nierenstein) fokussiert wird und dieses zerstört.

TDK bietet hierfür verschiedene Typen mit unterschiedlichen Selbstdurchbruchspannungen und Trigger-Konstruktionen an. Getriggerte Schaltfunkenstrecken ermöglichen es, die Hauptentladung bei Spannungen unterhalb der Selbstdurchbruchspannung zu steuern. Typischerweise zündet die Funkenstrecke dann im Bereich zwischen 30% und 80% der Selbst-Durchbruchspannung. Der Vorteil des getriggerten Betriebs besteht in der Steuerung der Entladungsspannung des Kondensators. Es ist mit ESWT also möglich, eine Behandlung mit schwachen Stromimpulsen zu beginnen und diese dann zu steigern.

Allgemeine technische Angaben

Der Aufbau des Stromimpulsgenerators ist im **Bild 31** dargestellt. Die Kapazität C wird über einen Generator aufgeladen und mit einer festgelegten Taktzeit wird dann über den Triggertransformator die Entladung in der Schaltfunkenstrecke angestoßen. Für die hohen Kapazitäten gilt eine übliche Wiederholrate von 2 Hz, mit der die Funkenstrecke durchzündet. Unter den im Datenblatt definierten Bedingungen können die getriggerten Schaltfunkenstrecken 2 bis 4 Millionen Schaltimpulse durchführen.