



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 R / 284 296 5

(22) 13.12.85

(44) 25.02.87

(71) VEB Numerik „Karl Marx“ Karl-Marx-Stadt, 9084 Karl-Marx-Stadt, Bornaer Straße 205, DD

(72) Kunz, Jörg, Dipl.-Ing.; Habiger, Ernst, Prof. Dr.-Ing. habil.; Hilpmann, Hans, Dipl.-Ing.; Lorenz, Joachim, Dipl.-Ing., DD

(54) Schaltungsanordnung zur Erzeugung von Hochspannungsprüfimpulsen

(57) Die Schaltungsanordnung zur Erzeugung von Hochspannungsprüfimpulsen ist zur Störfestigkeitsprüfung von elektrischen oder elektronischen Geräten und Anlagen bestimmt. Dazu dienen Einrichtungen zur Schwingungserzeugung durch Stoßentladungen. Die Erfindung bezweckt, den Entladungszeitpunkt in Stoßspannungsanlagen besser zu beherrschen und die Materialbeanspruchung und die Störanfälligkeit solcher Anlagen herabzusetzen. Dazu ergibt sich die Aufgabe, eine Schaltungsanordnung zu schaffen, die bei Verwendung eines Energiespeichergliedes, einer Entladungsstrecke und eines Schaltorganes die Nachteile offener Funkenstrecken vermeidet. Erfindungsgemäß sind das Energiespeicherglied und die Entladungsstrecke zueinander in Reihe an eine regelbare Gleichspannungsquelle angeschlossen. Parallel zu dem Energiespeicherglied und der Entladungsstrecke ist ein elektronischer Leistungsschalter mit extrem geringer Schaltverzögerung angeordnet. Dafür wird vorteilhaft ein Wasserstoff-Thyratron verwendet. Die Erfindung ist zur Störfestigkeitsprüfung von elektronischen Geräten geeignet, wobei die Prüfung mit Impulsen mehrfach höherer Amplitude als die Betriebsspannung erfolgt. Fig. 2

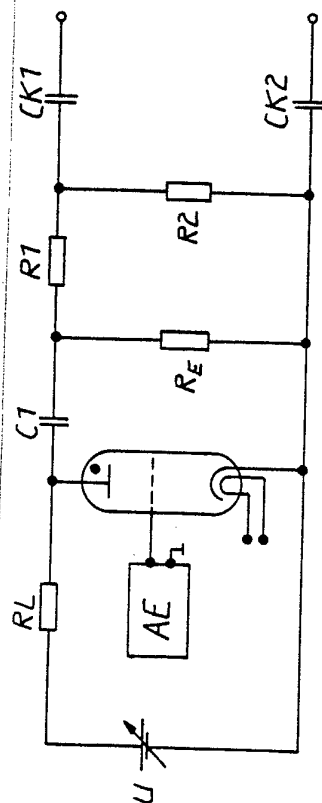


Fig. 2

Erfindungsanspruch:

1. Schaltungsanordnung zur Erzeugung von Hochspannungsprüfimpulsen mit einem Energiespeicherglied, einem Schaltorgan, einer Gleichspannungsquelle und einer Entladungsstrecke, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Energiespeicherglied (C1) und die Entladungsstrecke (L, C2; R_E) zueinander in Reihe an die regelbare Gleichspannungsquelle (U) angeschlossen sind und parallel zu dem Energiespeicherglied (C1) und der Entladungsstrecke (L, C2; R_E) ein elektronischer Leistungsschalter (Th) mit extrem geringer Schaltverzögerung angeordnet ist.
2. Schaltungsanordnung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß als elektronischer Leistungsschalter (Th) ein Wasserstoff-Thyratron verwendet ist.
3. Schaltungsanordnung nach Punkt 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Entladungsstrecke (L, C2; R_E) ein ohmscher Vierpol (R1, R2) als Ausgangsimpedanz nachgeschaltet ist.
4. Schaltungsanordnung nach Punkt 1 bis 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß zur Erzeugung von gedämpften, harmonischen Schwingungen als Entladungsstrecke ein Resonanzkreis (L, C2) eingefügt ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Erzeugung von Prüfimpulsen für die Hochspannungsprüfung elektrischer und elektronischer Geräte und Anlagen, die zur Störfestigkeitsprüfung mit Prüfimpulsen mehrfach höherer Spannung als dem Spitzenwert der verwendeten Betriebsspannung geprüft werden. Solche Prüfimpulse, die als Stoßspannungswelle, Trapezimpuls, Schwingungswelle, Impuls- oder Brustfolgen ausgelöst werden, müssen in besonderen Einrichtungen für den betreffenden Anwendungsfall erzeugt werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, Prüfimpulse für die Hochspannungsprüfung in einer Stoßspannungsanlage zu erzeugen. Stoßspannungsanlagen bestehen aus einem Kondensator als Energiespeicher, einem Schaltorgan und einem R-C-Kreis oder einem L-R-C-Kreis. Als Schaltorgan ist dabei eine Funkenstrecke vorgesehen (W. Mosch: „Die Nachbildung von Schaltspannungen in Höchstspannungsnetzen durch Prüfanlagen“, wissenschaftliche Zeitschrift der TU Dresden, Sonderdruck, 18/1969/, Heft 2). Zur definierten Auslösung der Funkenstrecke ist es bekannt, mit mechanischen Mitteln sehr schnelle Veränderungen an der Funkenstrecke vorzunehmen oder durch eine intensive, kohärente elektromagnetische Strahlung auf die Elektroden der Funkenstrecke die Zündung einer Plasmaentladung auszulösen (DE-AS 1246113).

Der Nachteil solcher Stoßspannungsanlagen für Prüfzwecke besteht in der trotz aller bekannten Maßnahmen sehr schweren Beherrschbarkeit eines genauen Entladungszeitpunktes, der insbesondere auch von den Umgebungsbedingungen und der Ausbildung der Elektroden der Funkenstrecke abhängig ist. Ein weiterer Nachteil ergibt sich durch die Verzunderung der Elektrodenoberfläche und die Grobwanderung des Elektrodenmaterials während der Spannungsüberschläge. Lösungen mit elektronischen Schaltern, anstelle der Funkenstrecke, bedürfen besonderer Sicherheitsvorkehrungen zu deren Schutz. Durch den Einsatz von Übertragern wird eine definierte Auslösung schwierig.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung bezweckt, bei Verwendung möglichst einfacher Mittel, den Entladungszeitpunkt in Stoßspannungsanlagen besser zu beherrschen und die Materialbeanspruchung und damit die Störanfälligkeit solcher Anlagen herabzusetzen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Zur definierten Auslösung von Schaltstrecken bei der Erzeugung von Hochspannungsprüfimpulsen in Stoßspannungsanlagen ist es Aufgabe der Erfindung, eine Schaltungsanordnung unter Verwendung eines, von einer Gleichspannungsquelle gespeisten, Energiespeichergliedes, eines schnell wirkenden Schaltorgans und einer Entladungsstrecke zu schaffen, die die Nachteile offener Funkenstrecken vermeidet. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß das Energiespeicherglied und die Entladestrecke zueinander in Reihe an die regelbare Gleichspannungsquelle angeschlossen sind und parallel zu dem Energiespeicherglied und der Entladungsstrecke ein elektronischer Leistungsschalter mit extrem geringer Schaltverzögerung angeordnet ist. Gemäß weiterer Ausbildung der Erfindung findet als elektronischer Leistungsschalter ein Wasserstoff-Thyratron Verwendung. Als Ausgangsimpedanz ist der Entladestrecke ein ohmscher Vierpol parallel geschaltet. Zur Erzeugung von gedämpften, harmonischen Schwingungen ist als Entladungsstrecke ein Resonanzkreis eingefügt. Der Energiespeicher wird von der regelbaren Gleichspannungsquelle aufgeladen. Zu einem wählbaren Prüfzeitpunkt wird das Wasserstoff-Thyratron mit einem positiven Zündimpuls oder einer Impuls- oder Burstfolge am Gitter mehrfach durchgesteuert. Der Energiespeicher wird daraufhin über die Entladungsstrecke entladen.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der dazugehörigen Zeichnung zeigt:

Fig. 1: Das Schaltbild zur Erzeugung von Schwingungswellen für die Stoßspannungsprüfung

Fig. 2: Das Schaltbild mit einem ohmschen Widerstand in der Entladungsstrecke

In Fig. 1 ist an den positiven Anschluß einer regelbaren Gleichspannungsquelle U ein Schutzwiderstand R_L angeschlossen, der mit seinem zweiten Anschluß mit der Anode eines Wasserstoff-Thyratrons Th und mit einem als Energiespeicher dienenden Stoßkondensator C_1 verbunden ist. Der zweite Anschluß des Stoßkondensators C_1 ist mit einem aus einer Induktivität L und einem zweiten Kondensator C_2 gebildeten Parallelschwingkreis verbunden. Die gegenüberliegenden Anschlüsse des Parallelschwingkreises sind an die Kathode des Wasserstoff-Thyratrons Th und den negativen Anschluß der regelbaren Gleichspannungsquelle U angeschlossen. Dem Parallelschwingkreis ist ein aus den Widerständen R_1, R_2 gebildeter ohmscher Vierpol als Ausgangsimpedanz der Prüfimpulsschaltung parallelgeschaltet.

Von der regelbaren Gleichspannungsquelle U wird der Stoßkondensator C_1 über den Schutzwiderstand R_L und die Induktivität L des Parallelschwingkreises bis zur vollen Spannungshöhe aufgeladen. Durch einen positiven Spannungsimpuls am Gitter G des Wasserstoff-Thyratrons Th wird dieses gezündet und damit durchgesteuert. Die im Stoßkondensator C_1 vorhandene Ladung regt daraufhin den Parallelschwingkreis zu Schwingungen an, die zum Teil durch seine Eigenverluste, in erster Linie jedoch durch den parallel liegenden Spannungsteiler mit den Widerständen R_1, R_2 des Ausgangsvierpols bedämpft werden. Von den Ausgangsklemmen über dem Widerstand R_2 können die Hochspannungsprüfimpulse als gedämpfte Kosinusschwingungen einem Prüfling zugeführt werden. Nach Beendigung des positiven Steuerimpulses am Gitter G des Wasserstoff-Thyratrons Th sperrt dieses beim nächsten Nulldurchgang der erzeugten Schwingungen bzw. nach einem Absinken der Schwingungsamplituden unter die Brennspannung. Nach einem erneuten Aufladen des Stoßkondensators C_1 kann das Wasserstoff-Thyratron Th zu jedem beliebigen Zeitpunkt wieder definiert gezündet werden. Der Ausgangsvierpol R_1, R_2 gewährleistet die Unabhängigkeit der Impulsform von der Belastung.

In Fig. 2 ist anstelle des Parallelschwingkreises aus dem zweiten Kondensator C_2 und der Induktivität L ein ohmscher Widerstand R_E in der Entladungsstrecke angeordnet. Zur Entkopplung der Gleichspannung ist vor den Ausgangsklemmen je ein Entkopplungskondensator C_{k1}, C_{k2} eingefügt.

Zur Durchführung des Prüfvorganges wird der Stoßkondensator C_1 über den in Reihe zu diesem liegenden Schutzwiderstand R_L und dem ebenso geschalteten ohmschen Widerstand R_E von der regelbaren Gleichspannungsquelle U bis auf die, von dieser abgegebene, Spannung aufgeladen. Damit ist der Ausgangszustand der Schaltungsanordnung hergestellt. Durch Anlegen einer Nadelimpuls- oder Burstfolge über eine besondere Ansteuerelektronik AE an das Gitter G des Wasserstoff-Thyratrons Th wird dieses gezündet und bleibt bis zur Entladung des Stoßkondensators C_1 in Nähe des Nullpotentials durchgesteuert. Bis dahin fließt der Entladestrom über den ohmschen Widerstand R_E , in geringerem Umfang über den parallel liegenden Spannungsteiler R_1, R_2 und das Wasserstoffthyratron Th . An den Ausgangsklemmen erscheint dadurch ein steil ansteigender und, je nach Entladungszeitkonstante, langsam abfallender Prüfimpuls. Rückwirkungen von den Ausgangsklemmen werden durch die Entkopplungskondensatoren C_{k1}, C_{k2} vermieden.

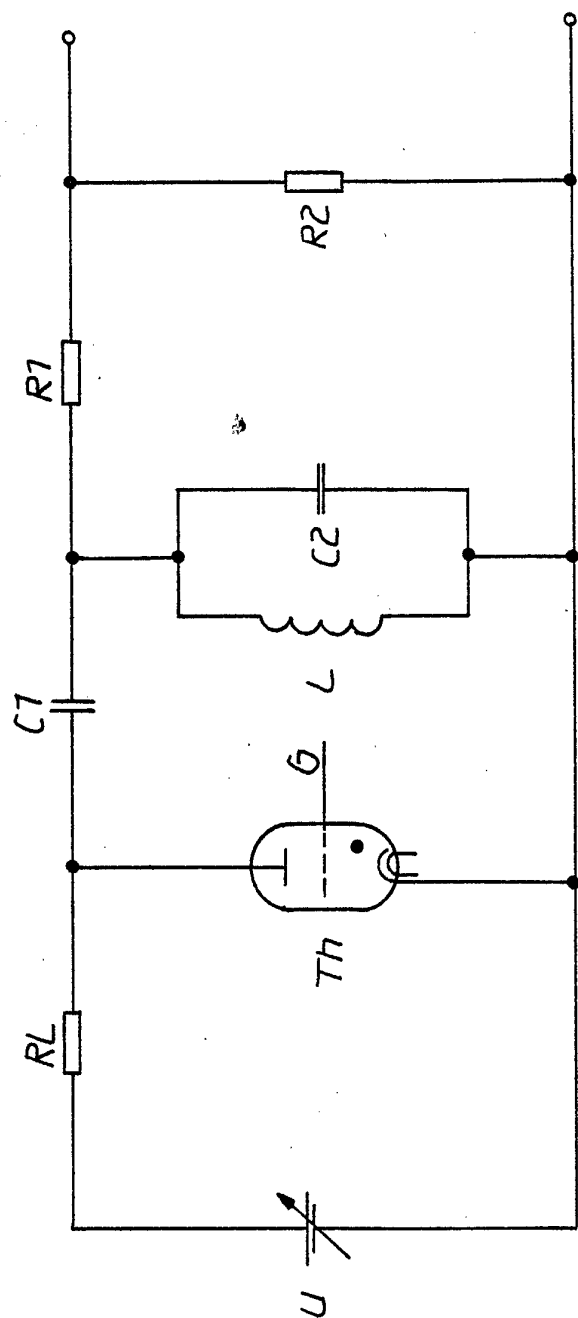


Fig. 1

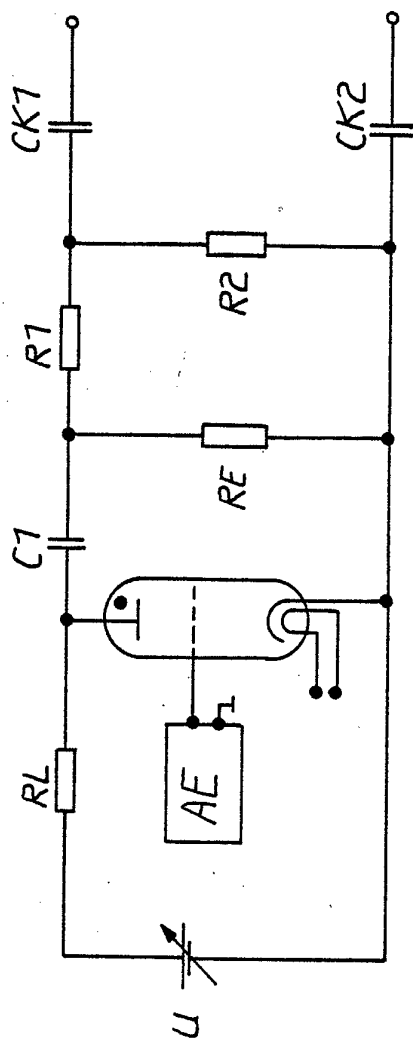


Fig. 2