

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 51 (1960)
Heft: 19

Rubrik: Mitteilungen SEV

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 22.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

fallen. Dies ist der Rakete zum guten Teil gelungen. Damit ist die Lage heute ähnlich wie sie vor 20 Jahren auf tieferer Ebene war.

Doch dasselbe wiederholt sich im Leben nicht. Der Überschallflugkörper hat die Abwehr im Raum gesprengt. Ihn aufs neue zu fassen, heisst, sich erinnern, warum ihm dies gelungen ist. Sollte nicht da eine Möglichkeit der Abwehr harren? Gemeint ist die ungeheure Energie, die ihm auf den Weg gegeben ist, und teils als gespeicherte Wärme, teils als Abwärme des Triebwerkes, teils als aerodynamische Stauwärme und — falls der Flugkörper ballistisch über die Atmosphäre hinaus fliegt — als aus potentieller und kinetischer Energie gewonnene Wiedereintritt-Bremswärme in den Raum strahlt. Damit verrät sich der Überschall-Flugkörper durch seinen eigenen Zustand, einen Zustand, der in gerader Linie zu seinem Zweck — grosse Anflugweite, kurze Anflugzeit — weist. Gelingt es, sich mit diesem Zustand neu zu verhängen, wäre die strategische Paarung Anflug-Auffassreichweite und Anflug-Erwartungszeit wieder hergestellt.

Die Infrarot-Fernanzeige weist in diese Richtung; sie fasst den Überschallflugkörper an seiner eigenen Energie, an seiner eigenen elektromagnetischen Strahlung, an seinen Infrarot-Wärmestrahlen. Dieser Gedanke ist nicht neu, auch er ist in den 30er Jahren aufgegriffen worden. Die Entdeckung infraroter Strahlen selbst geht auf *J. F. William Herschel* am Anfang des 19. Jahrhunderts, zurück. Doch konnte ihnen beim Flugzeug im untern Troposphärenraum

kein durchgehender Erfolg beschieden sein. Heute strahlt aber im Gegenteil der Überschallflugkörper energiereich, in der Stratosphäre entfällt das Wetter, die Strahlen sind wenig geschwächt und die Voraussetzungen für den Einsatz des Infrarot-Teleskops geschaffen.

Literatur

- [1] *Gordon, S. A.*: Research for High-Speed Aircraft. Battelle techn. Rev. Bd. 6(1957), Nr. 8, S. 3...7.
- [2] *Steinbacher, F. R. und L. Young*: Problems in the Design of Aircraft Subjected to High Temperature. Trans. ASME Bd. 77(1955), Nr. 5, S. 773...778.
- [3] *Hoff, N. J.*: The Thermal Barrier-Structures. Trans. ASME Bd. 77(1955), Nr. 5, S. 759...763.
- [4] *Havard College Observatory, Cambridge, Massachusetts*: Pressures, Densities and Temperatures in the Upper Atmosphere. The Rocket Panel. (The Upper Atmosphere Rocket Research Panel.) Phys. Rev. Bd. 83(1952), Nr. 5, S. 1027...1032.
- [5] *Liepmann, H. W. und A. Roshko*: Elements of Gasdynamics. New York: Wiley; London: Chapman & Hall: 1957.
- [6] *McLellan, C. H.*: An Investigation of the Melting of Bodies Due to Aerodynamic Heating. Trans. ASME Bd. 77(1955), Nr. 5, S. 727...733.
- [7] *Adams, H. W.*: Temperature, Problems of Equipment in High-Speed-Aircraft. Trans. ASME Bd. 77(1955), Nr. 5, S. 735...740.
- [8] *Bagby, F. L.*: High Temperature and Future Flight. Battelle techn. Rev. Bd. 6(1957), Nr. 11, S. 9...13.
- [9] *Gebbie, H. A., W. R. Harding, C. Hilsum, A. W. Pryce und V. Roberts*: Atmospheric Transmission in the 1 to 14 μ Region. Proc. Roy. Soc. — A Bd. 206(1950), Nr. A 1084, S. 87...107.
- [10] *Migeotte, M., L. Neven und J. Swesson*: The Solar Spectrum from 2.8 to 23.7 Microns. Part I: Photometric Atlas; Part II: Measures and Identifications. Mém. Soc. Roy. Sci., Liège Bd. «Hors Série» Nr. 1(1956); Nr. 2(1957).

Adressen der Autoren:

Arno Welti, Albiswerk Zürich AG, Albisriederstrasse 245, Zürich 9/47, und
Eric Girod, Albiswerk Zürich AG, Albisriederstrasse 245, Zürich 9/47.

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

La surveillance automatique de l'isolement d'installations de câbles

621.317.333.6 : 621.315.2

[Selon *A. Alt*: Automatische Isolationsüberwachung an Kabelanlagen. Techn. Mitt. PTT, t. 38(1960), n° 3, p. 101...112]

Les installations de câbles, vu leur importance croissante, exigent une amélioration constante de la surveillance de leur état électrique.

L'isolation air-papier utilisée pour les câbles téléphoniques confère à ces derniers des valeurs d'isolement très élevées, en tant que la gaine de plomb est étanche et que le montage a été effectué avec soin.

Le papier utilisé comme isolant a malheureusement la propriété d'absorber facilement l'humidité. Des endroits non étanches dans la gaine de plomb, dans les manchons ou les têtes de câbles sont la cause inéluctable de défauts. La baisse de l'isolement n'a toutefois par la même influence sur les différents types de circuits. La théorie démontre que la diaphonie due à un défaut d'isolement dépend de l'impédance du circuit. Plus l'impédance d'un circuit est élevée, plus la sensibilité sera grande au point de vue diaphonique lors d'un défaut d'isolement.

Afin d'améliorer la méthode de surveillance de l'isolement du réseau des câbles, qui jusqu'à ces dernières années n'était mesuré qu'une fois par semaine, il a été nécessaire de développer un appareil de contrôle automatique permettant d'avoir sous surveillance permanente tout le réseau de câbles. Le seul critère qui permet de déterminer exactement l'état d'isolement d'un circuit est la mesure de la valeur absolue de l'isolement de ce circuit, indépendamment de sa longueur et de son type. C'est un appareil basé sur ces principes qui est en fonctionnement de nos jours pour le contrôle automatique de notre réseau de câbles téléphoniques. Le développement de cet appareil n'a toutefois pu être mené à bien que par la mise sur le marché du relais magnétique à contact «Weston-senistrol» qui fonctionne sous un courant de 5 μ A mais peut supporter des sur-

charges de courte durée allant jusqu'à 1000 μ A. La lecture de la valeur d'isolement se fait selon le principe classique de la mesure directe de l'élongation d'un galvanomètre sous une tension constante. Le fonctionnement de l'appareil est réglé de façon qu'une alarme ne soit donnée qu'après trois mesures consécutives sur l'objet défectueux, pour éviter les fausses alarmes. Si l'alarme fonctionne après trois mesures consécutives insuffisantes, tout l'appareillage reste bloqué sur la position du sélecteur. Il est nécessaire alors, pour remettre en marche l'appareil, de déconnecter l'objet défectueux et de lire sur un cadran le numéro de l'objet. La limite de fonctionnement de l'alarme peut être réglée pour chaque objet en plus ou en moins de la moyenne adoptée, par l'adjonction de résistances soit en série soit en parallèle en des points déterminés de l'appareil. Lors de la mesure, l'un des conducteurs de l'objet à mesurer est mis, au moment de cette mesure seulement, à la terre, à travers une résistance de protection. L'alimentation de l'appareil se fait par la batterie du central (48 V) ou par pile sèche (67 V) si des perturbations l'exigent. Le but de l'emploi de cet appareil est de permettre de suivre un câble dont la valeur d'isolement tombe lentement par suite de corrosion, porosité des soudures, etc. Les défauts très prononcés dus à des endommagements mécaniques sont, la plupart du temps, détectés directement par l'exploitation. Cependant, cette surveillance automatique constante permet de relever une bonne partie des graves défauts d'isolement avant qu'il y ait perturbation dans le trafic.

A. Monney

Zur Diskussion in den USA über die Lebensmittelkonservierung

539.169 : 664.8/9
 [Nach *U. Hochstrasser*: Zur Diskussion über die Konservierung von Lebensmitteln durch Bestrahlung in den USA. Bull. Schweiz. Vereinigung für Atomenergie, Bd. 2(1960), Nr. 8]

Die Verfütterung bestrahlter Nahrungsmittel führte in den USA nicht zu dem gewünschten Erfolg, so dass sich die ame-

rikanische Armee entschloss, den Bau einer Grossbestrahlungsanlage in Stockton (Californien), welche eine Kobaltquelle von $2 \cdot 10^6$ Curie und einen linearen Beschleuniger von 30 MeV erhalten sollte, einzustellen. Die Versuche wurden jedoch fortgesetzt.

Der Entschluss der Armee wurde von der AEC und dem Joint Committee for Atomic Energy (ICAEC) des Kongresses beanstandet, da sich viele Fachleute für die Erprobung der praktischen Verwendbarkeit des Verfahrens aussprachen.

Verhandlungen mit zuständigen Stellen der Armee ergaben, dass sich diese innert 6 Jahren bei einem Aufwand von 5,13 Millionen Dollar auf dem Gebiet der Verwendung hoher Strahlendosen mit folgenden Problemen befassen will:

1. Militärische Anwendungen und Erforschung der Wirtschaftlichkeit bestrahlter Lebensmittel
2. Abklärung der Gefährlosigkeit solcher Nahrung
3. Untersuchung von Lebensmitteln vor und nach der Bestrahlung
4. Erforschung der Zerstörung von Mikroorganismen
5. Kerneffekte in Nahrungsmitteln
6. Abnahme-Prüfung für bestrahlte Lebensmittel
7. Verpackungsstudien

Das Programm der AEC wird sich auf die Behandlung von niedrigeren Strahlendosen beschränken. Vorerst wird die Konservierung von Früchten und Fischen untersucht werden. Die Kosten der Versuche sollen in den nächsten 5 Jahren 5 Millionen Dollar betragen.

Die bereits vorhandenen Pläne weisen darauf hin, dass in den USA das Problem der Lebensmittelkonservierung energisch weiterverfolgt wird, obschon bisher verschiedene Schwierigkeiten (Änderung der Farbe, Zerstörung des Vitamingehaltes, Veränderung des Geschmacks usw.) noch nicht restlos beseitigt werden konnten. Es besteht jedoch zweifellos die Möglichkeit, durch neue Erkenntnisse die Konservierung gefahrlos und wirtschaftlich interessant zu machen.

E. Schiessl

Der räumliche Entladungsaufbau im ungleichförmigen Feld bei positiver Spitze in atmosphärischer Luft

537.523.2

[Nach E. Nasser: Der räumliche Entladungsaufbau im ungleichförmigen Feld bei positiver Spitze in atmosphärischer Luft. Arch. Elektrotechn. Bd. 44(1959), Nr. 3, S. 157...167]

Im ungleichförmigen Feld mit positiver Spitze entwickeln sich kurz nach dem Anlegen von Stoßspannungen kathoden-gerichtete Kanäle. Die räumliche Struktur dieser Kanäle, ihre

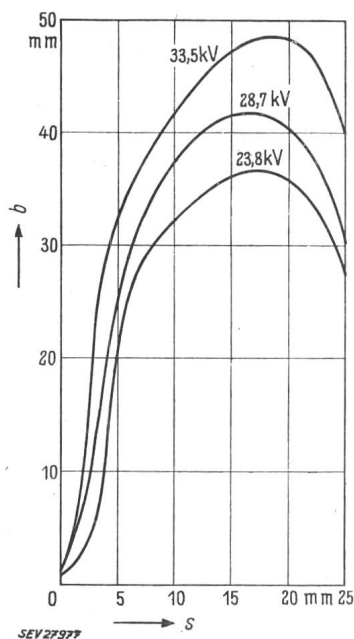


Fig. 1

Seitliche Entladungsausbreitung b im Feldraum in Abhängigkeit von der Entfernung s von der Spitze
Elektrodenabstand 25 mm; Spitzenradius 1 mm

radiale und axiale Ausbreitung und ihre Abhängigkeit von der Spannungshöhe an den Elektroden und der Elektrodenform wird bei kurzdauernden Spannungsstößen unter- und oberhalb der statischen Durchschlagsspannung nach einer neuen Methode untersucht.

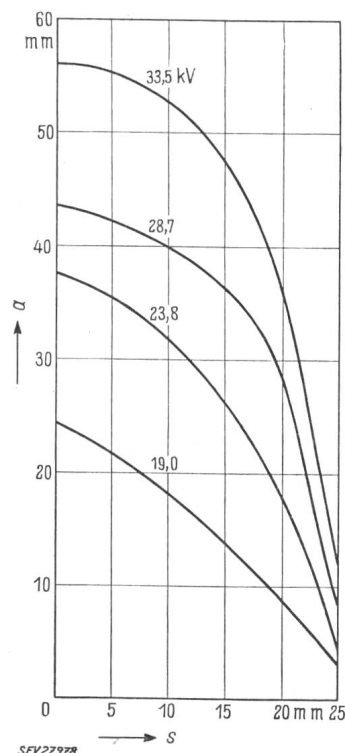


Fig. 2

Gleitpurenlänge a im Feldraum in Abhängigkeit von der Entfernung s von der Spitze
Elektrodenabstand 25 mm; Spitzenradius 1,0 mm

Die Untersuchungsmethode beruht auf der Tatsache, dass photographische Emulsionen auch gegenüber schwachen Photonen empfindlich sind. In die zu untersuchende Spitzen-Platte-Funkenstrecke wurde parallel zur Platte ein photogra-

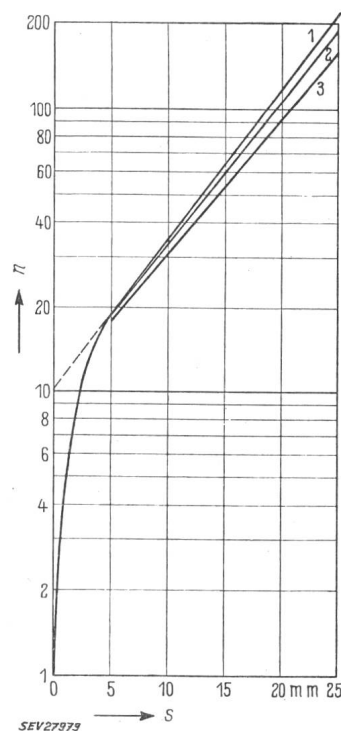


Fig. 3

Zahl n der Entladungskanäle im Feldraum in Abhängigkeit von der Entfernung s von der Spitze
Elektrodenabstand 25 mm; Spitzenradius 0,5 mm; Kurve 1 bei 33,5 kV, Kurve 2 bei 28,7 kV, Kurve 3 bei 23,8 kV

phischer Film gebracht, wobei die lichtempfindliche Schicht der Spitze zugewandt war. Durch Parallelverschieben der Filmebene konnte der ganze Feldraum zwischen den Elektroden untersucht werden. Auf dem Film erzeugt jeder ankommende Kanal einen Auftreffpunkt und eine davon ausgehende mehr oder minder ausgebreitete Gleitentladungsspur. Die Auswertung dieser Entladungsfiguren liefert Aufschlüsse hinsichtlich Entladungsstruktur und Potentialverhältnisse am Kanalkopf. Es wurden folgende 3 Grössen ausgewertet: 1. der Radius des die Auftreffpunkte umfassenden Kreises; 2. die Länge der grössten Gleitentladungsspur; 3. die Anzahl der Auftreffpunkte. Bei gleichen Bedingungen wurden jeweils 3...5 Bilder aufgenommen und ausgewertet und zwar nach ihren Maximalwerten, da diese den kürzesten Streuzeiten entsprechen.

Bei Spannungen unterhalb der statischen Durchschlagspannung ergaben sich folgende Resultate: Die Entladungskanäle breiten sich, ohne sich je zu kreuzen, von der Hauptfeldaxe weg, seitlich aus und zwar um so mehr mit grösserer Spannung und stärker gekrümmter Spitze (Fig. 1). Als Grundlage für die Beurteilung der Potentialverhältnisse im Kanalkopf dient die Annahme, dass die Gleitpurlänge angenähert proportional dem Potential des auf dem Film auftreffenden Kanalkopfes sei. Obwohl der Proportionalitätsfaktor unbekannt ist, kann dennoch ein anschauliches Bild von den Potentialverhältnissen gewonnen werden. Die Gleitpurlänge verkleinert sich bei der Spitze langsam und gegen die Platte hin immer schneller, praktisch unabhängig von der Krümmung der Spitze (Fig. 2). Ihre Länge wächst dagegen annähernd linear mit der an den Elektroden angelegten Spannung. Die Anzahl der Kanäle nimmt, ausgenommen in unmittelbarer Spitzennähe, exponentiell mit der Entfernung von der Spitze zu und erreicht bei der Platte einer 25 mm Funkenstrecke eine Zahl von ≈ 200 (Fig. 3). Interessant ist, dass sogar unterhalb der statischen Durchschlagspannung eine sehr grosse Anzahl Kanäle die Kathoden erreichen. Durch Abschneiden der Stoss-welle zwischen 1,5...4,6 μs zeigte sich kein Unterschied in den Entladungsbildern gegenüber denjenigen bei Vollwellen. Das bedeutet, dass nach 1,5 μs die Entladung völlig ausgebildet sein muss.

Zur Untersuchung im Spannungsbereich oberhalb der 90 %-Durchschlagstoßspannung wurde die Wirkdauer der Spannung kürzer als die Entladeverzugszeit gewählt. Die Messergebnisse sind praktisch die gleichen wie diejenigen bei Spannungen unterhalb der statischen Durchschlagspannung. Die angelegte höhere Spannung hat also nicht ein wesentliches Herauswachsen des Anodenpotentials in den Feldraum zur Folge.

Aus der Kenntnis der Potentialverhältnisse in den Entladungskanälen kann man nun einen Einblick in die Ionisierungsvorgänge der Vorentladung gewinnen. Gibt man der Spitze das Potential U und der Platte dasjenige von Null, so erhält man folgende Potentialverteilung: Längs eines Entladungskanals sinkt das Potential sehr langsam und linear. Beim Kanalkopf liegt dann praktisch das ganze Potentialgefälle, welches sich aus einem elektrostatischen und einem durch die Raumladung hervorgerufenen Anteil zusammensetzt. Je höher die angelegte Spannung desto weiter wachsen die Kanäle bestimmt Gleitpurlänge vor. Um stromstarke Funken zu erhalten muss sich der Vorentladungskanal mit einem relativ hohen Potential der Kathode nähern, da dann vor allem infolge starker Photoemission viele Elektronen aus der Kupferplatte losgerissen werden, die im starken Feld vor dem Kanalkopf beschleunigt, im Vorentladungskanal genügend grosse Ionisation durch Elektronenstoss verursachen, um den Übergang zur Funkenentladung einzuleiten.

J. Vontobel

Prüfschaltung für Hochspannungs-Hochleistungsventile

621.314.65.001.4

[Nach G. I. Poljak und W. G. Goljatin: Prüfschaltung für Hochspannungs-Hochleistungsventile, Elektritschestwo, Bd. — (1960), Nr. 3, S. 73...74]

Eine der grössten Schwierigkeiten bei der Lösung des Problems der Gleichspannungs-Energieübertragung bildet die Entwicklung eines Hochleistungsventils für Hochspannung. In diesem Zusammenhang kommt solchen Prüfschaltungen, die erst die Entwicklung eines neuen Stromrichters erlauben, besondere Bedeutung zu. Diese Prüfschaltungen können jedoch nur dann ihren Zweck erfüllen, wenn sie die Wiedergabe der

tatsächlichen Betriebsverhältnisse erlauben, und zwar sowohl der normalen als auch solcher, die im Störfall auftreten.

Die heute angewandten Kuntschaltungen können nicht als vollwertig angesehen werden, weil die darin ablaufenden Vorgänge von den Verhältnissen im Betrieb beträchtlich abweichen. Sie bestehen aus einem Strom- und einem Spannungspfad. In dem einen Stromkreis wird der Strom im erforderlichen Ausmass und Verlauf erzeugt, während der zweite Stromkreis der Darstellung der vorgegebenen Anstiegsgeschwindigkeit, der Grösse und der Form der Spannung am geprüften Ventil dient. Dabei muss die Spannung unmittelbar nach dem Nulldurchgang des Stromes angelegt werden, was diese Kuntschaltungen wegen ihres Aufbauprinzips nicht zustandebringen können.

In Fig. 1 ist eine Prüfschaltung angegeben, die im Gegensatz zu den erwähnten synthetischen Anordnungen dem geprüften Ventil eine Spannung aufdrückt, die zwangsläufig im Hochspannungskreis der Schaltung entsteht. Es wird dadurch bei verhältnismässig kleiner Leistung des Hochspannungskreises möglich, Prüfverhältnisse zu schaffen, die denjenigen im Betriebe genügend nahekommen.

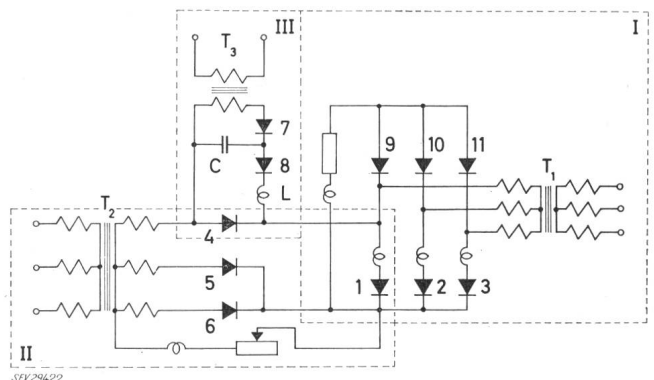


Fig. 1

Schema der Prüfanordnung für Hochleistungsventile
Bezeichnungen siehe im Text

Die Einrichtung besteht aus drei Kreisen: dem Hochspannungskreis (I), dem Stromkreis (II), der die Strombelastung für den Prüfling liefert, und dem Schwingkreis (III).

Das geprüfte Ventil 1 liegt im Pfad der Kreise I und II und wird von den Strömen dieser beiden Kreise durchflossen. Ventil 4 dient als Unterbrecher und trennt den Hochspannungskreis von dem Stromkreis für die Zeit ab, in der dem geprüften Ventil die Spannung des Hochspannungskreises aufgedrückt wird.

Der Schwingkreis besteht aus dem Lade- und dem Entlade-teil. Während eines Teils der Periode wird der Kondensator C über das Steuerventil 7 vom Transformator T₃ aufgeladen. Beim Öffnen des Ventils 8 beginnt der Kondensator C sich über die Induktivität L und das Ventil 4 zu entladen. Die Entladung erfolgt während einer Halbwelle und hat durch die Wirkung der im Entladekreis liegenden Ventile die Form eines Impulses. Die Dauer und die Amplitude des Impulses werden so gewählt, dass die Entionisierung des Unterbrecherventils in der erforderlichen Zeit gewährleistet ist.

Die Wirkungsweise des Strom- und des Hochspannungskreises werden so eingestellt, dass die Kommutierung in beiden gleichzeitig erfolgt. Zu gleicher Zeit schliesst das Ventil 8. Im Augenblick der Stromkommutierung im geprüften Ventil öffnet das Ventil 8. Der entstehende Entladestrom der Kapazität C ist dem Strom des Unterbrecherventils entgegengerichtet, so dass es früher löscht als das geprüfte Ventil 1. Dadurch erhält das Unterbrecherventil 4 die nötige Zeit zur Entionisierung.

Die Anstiegsgeschwindigkeit der Anodenspannung und die Schwingungsvorgänge beim Verlöschen des untersuchten Ventils können etwas geändert werden, je nach dem Augenblick der Beendigung des Entladeimpulses.

Diese Beschreibung bezieht sich auf die Prüfung des Ventils im Gleichrichter-Betrieb. Die Angaben gelten in gleichem Masse für den Betrieb als Wechselrichter. Ferner ist die angegebene Prüfschaltung nicht nur für normale Betriebsverhältnisse, sondern bei entsprechender Netzsteuerung auch für Störfälle anwendbar.

G. v. Boletzky