Die Schaltung gibt der Röhre ihren Auftrag

Autor(en): **Aschmoneit, Ernst-Karl**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen**

Band (Jahr): **36 (1963)**

Heft 3

PDF erstellt am: **29.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-562846

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Die Schaltung gibt der Röhre ihren Auftrag

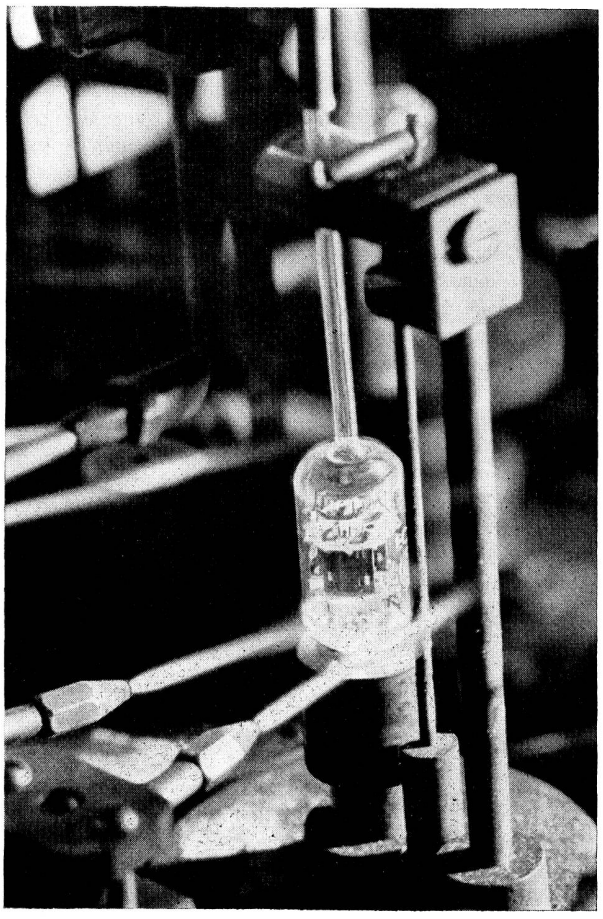
Wohl bestimmen der konstruktive Aufbau des Systems, das Material der verschiedenen Elektroden sowie Art und Menge des nach dem Evakuieren im Glaskolben verbliebenen oder eingebrachten Gases die technischen Daten und Grenzwerte einer Röhre. Trotzdem hängt die Funktion jeder Röhre — im Rahmen dieser vorgegebenen Daten — davon ab, welche Bauelemente im Eingangs- und im Ausgangskreis der Röhre liegen und welche Betriebsspannung man ihr anbietet. Die Röhre selbst kann viele unterschiedliche Aufgaben versehen — erst die Schaltung weist ihr den speziellen Auftrag zu. Der Eingangskreis einer Röhre hängt im allgemeinen mit dem Gitter, der Ausgangskreis mit der Anode zusammen. Darum spielen diese beiden Elektroden auch in den schaltungstechnischen Überlegungen die grösste Rolle. Für den Schaltungstechniker ist die Kennlinie das wichigste Merkmal einer Röhre; die Kennlinie gibt an, wie sich der im Anodenkreis fliessende Strom ändert, wenn die am Gitter liegende Spannung steigt oder fällt. Unterschreitet die Gitterspannung einen bestimmten Wert, dann ist die Röhre gesperrt, d. h. es fliesst kein Anodenstrom mehr. Umgekehrt gilt für die Gitterspannung eine obere Grenze, bei deren Überschreiten der Anodenstrom sich nicht mehr ändert, weil bereits der durch die Kathodenart bedingte höchste Anodenstrom fliesst; man sagt dann, die Röhre ist gesättigt. Im grössten Teil des Bereichs zwischen diesen beiden Extremen folgt der Anodenstrom genau allen Schwankungen der Gitterspannung. Bei richtiger Bemessung der Schaltung kann man dem Anodenkreis eine starke Wechselspannung entnehmen, die ein getreues Abbild der wesentlich schwächeren Gitterwechselspannung ist.

Dass die Röhre «verstärken» kann, hat ihr zunächst die meisten Anwendungsgebiete erschlossen. Es gibt kaum ein röhrenbestücktes Gerät, in dem nicht mehrere Röhrenstufen als Verstärker tätig sind. So enthält auch jeder grössere Rundfunk-, mehr noch jeder Fernsehempfänger verschiedene Verstärkerstufen. Sie machen es überhaupt erst möglich, die von der Antenne aufgefangenen, äusserst schwachen Wellen auszuwerten und die von ihnen mitgeführten Tonfrequenzen lautstark wiederzugeben.

Die Röhre verstärkt alle am Gitter auftretenden Wechselspannungen, gleichgültig, ob es sich um nieder-, hoch- oder ultrahochfrequente Schwingungen handelt. Bei den höchsten Frequenzen scheiden sich allerdings die Geister; nicht jede Röhrentype eignet sich zur Verstärkung höchster und allerhöchster Frequenzen. Oft soll eine Röhre nur eine ganz bestimmte Frequenz oder ein genau begrenztes Frequenzband verstärken. Dann schaltet man ihr einen oder mehrere Schwingkreise voraus, die auf die fragliche Frequenz abgestimmt sind und nur diese am Röhrengitter zur Geltung kommen lassen. Auf diese Weise fischt auch der Rundfunkempfänger eine einzelne Welle aus dem vielzitierten «Wellensalat im Äther» heraus.

Röhren können ausserdem, wenn die Schaltung entsprechende Voraussetzungen dafür schafft, die zugeführten Frequenzen «verzerren» und sie derart verdoppeln, verdreifachen, ja selbst verzehnfachen. Abgestimmte Schwingkreise hinter der Röhre sieben wiederum die gesuchte Frequenz aus dem entstandenen Gemisch aus. In manchen kommerziellen Geräten haben diese Frequenzvervielfacher genannten Stufen eine grosse Bedeutung gewonnen; sie haben meist aus einer sorgfältig konstant gehaltenen Grundfrequenz die verschiedenen Arbeitsfrequenzen abzuleiten, die dann untereinander in einem festen Verhältnis stehen.

Ebenfalls mit Schwingkreisen als Schaltelementen versieht die Röhre eine andere, äusserst wichtige Aufgabe. Führt man einen Teil der Wechselspannung aus dem Anodenkreis in den Gitterkreis zurück, dann gerät die Röhrenstufe in Selbsterregung; sie schwingt ohne Unterbrechung und liefert eine Frequenz, deren Grösse durch den Schwingkreis festgelegt ist. Eine solche Stufe nennt man Generator oder Oszillator. In nahezu allen modernen Rundfunkempfängern — nämlich in allen «Superhets» — befindet sich beispielsweise ein Oszillator. Er muss eine Hilfsfrequenz erzeugen, mit der die empfangene Frequenz gemischt wird, damit eine neue, besonders gut auszuwertende Zwischenfrequenz entsteht. Aber nicht nur der mittlere, überwiegend gradlinige Teil der Röhrenkennlinie wird ausgenutzt, sondern auch der obere und der untere Grenzzustand: der Sperr- und der Sättigungsbereich. Eine gesperrte Röhre dient, wie der Techniker anschaulich sagt, als Schwelle. Sie lässt von angelegten Spannungen nur die Spitzenwerte passieren, die gross genug sind, um die Sperre aufzuheben, also die Schwelle zu überschreiten. Umgekehrt schneidet eine nahe des Sättigungsbereichs arbeitende Röhre alle Spannungsspitzen ab. Diese — Begrenzer genannte —



Verschmelzen des Glaskolbens mit dem Sockelteller in einem Fertigungsautomaten. (Werkbild: SEL)

Röhrenstufe sorgt dafür, dass ein für die nachfolgende Schaltung unzulässiger Spannungswert nicht auftreten kann.
In der Elektronik, dem jüngsten Kind der Elektrotechnik, haben Röhren vor allem Impulse und kaum Schwingungen zu verarbeiten. So versieht die Röhre oft die Funktion eines elektronischen Schalters, der bei gesperrter Röhre «offen» und bei voll stromführender Röhre «geschlossen» ist. Zuweilen wird dieser Schalter von mehreren Eingangsspannungen abhängig gemacht, die er dann nach logischen Regeln «verknüpft». Die logische Verknüpfung ist eine der Grundlagen aller Rechenautomaten und datenverarbeitenden Anlagen, von denen jetzt oft unter der unzutreffenden Bezeichnung «künstliche Gehirne» die Rede ist.
Zu den Grundbausteinen elektronischer Anlagen gehört auch der Multivibrator. Bei ihm sind zwei normale Röhren so zusammengeschaltet, dass sie gegeneinander wirken und immer eine Röhre gesperrt ist, wenn die andere Strom führt. Der Multivibrator weist demnach zwei ausgeprägte gegensätzliche Zustände auf. Es hängt von den Bauteilen, also von der Schaltung ab, ob die Stufe dauernd von dem einen in den anderen Zustand kippt und derart selbsttätig laufend Impulse erzeugt (astabiler Multivibrator), ob sie in dem jeweils vorliegenden Zustand verharrt, bis sie von aussen mit einem Impuls angestossen wird und umkippt (bistabiler Multivibrator), oder ob sie nur in einem Zustand stabil liegenbleibt und deshalb stets in diesen Zustand zurückkehrt, wenn ein angelegter Impuls sie in den anderen Zustand wirft (monostabiler Multivibrator). Den bistabilen Multivibrator nennt man auch Flip-Flop; dieser lautmalerische Name beschreibt anschaulich sein Hin-und-Herkippen auf äusseren Anstoss. Multivibratoren können zählen, rechnen und Daten bzw. Informationen speichern. Sie stellen gewissermassen die Nervenzellen der Rechenautomaten und Datenanlagen dar.
Die Aufzählung der mit Hilfe von Röhren lösbaren Aufgaben ist noch keineswegs erschöpft; sie liesse sich beliebig fortsetzen, doch zeigen bereits die angeführten Beispiele, wie vielseitig jede einzelne Röhre eingesetzt werden kann. Sicher taucht nun die Frage auf, warum es denn so viele Röhrentypen gibt. Im Prinzip kann eine Röhre alle genannten Arbeiten ausführen, jedoch nicht immer unter den günstigsten Bedingungen und mit den besten Ergebnissen. Durch konstruktive Massnahmen fördert man daher die eine oder andere Eigenschaft und kommt auf diese Weise zu zahlreichen unterschiedlichen Typen, die zwar immer noch universell verwendbar sind, sich aber für eine bestimmte Aufgabe besonders gut eignen.

Ernst-Karl Aschmoneit

Zivilschutz — gestern, heute, morgen

Das Bundesgesetz über Zivilschutz, das am 1. Januar 1963 in Kraft tritt, während gleichzeitig die Abteilung für Luftschutz des Eidgenössischen Militärdepartements unter der Bezeichnung «Bundesamt für Zivilschutz» dem Eidgenössischen Justiz- und Polizeidepartement unterstellt wird, wird dazu führen, dass die Massnahmen der zivilen Landesverteidigung in ein Stadium treten, die jeden einzelnen Bürger direkt berühren. Das ist auch der Zeitpunkt, indem sich Bürgerinnen und Bürger vermehrt mit diesen Problemen befassen müssen und eine allgemeine Orientierung von fachkundiger Seite besonders geschätzt wird. Neben der seit Jahren zielstrebig geführten Aufklärungsarbeit des Schweizerischen Bundes für Zivilschutz und seiner in hoher Auflage erscheinenden Zeitschrift «ZIVILSCHUTZ» ist dazu auch ein Büchlein berufen, das aus der Feder von Dr. Th. Ginsburg im Francke-Verlag in Bern erschienen ist. Unter dem Titel «Zivilschutz, gestern, heute, morgen!» vermittelt es auf 85 Druckseiten übersichtlich gegliedert und allgemein verständlich eine Dokumentation des heutigen Standes, um gleichzeitig auch die Konzeption für morgen zu behandeln.
Die bemerkenswerte Dokumentation geht von der Tatsache aus, dass eine offene und gründliche Aufklärung darüber, dass wir trotz der ungeheuren Wirkung der nuklearen Waffen auch in einem zukünftigen Krieg nicht wehrlos sind und wir überleben können, wenn wir einen wirksamen Zivilschutz rechtzeitig aufbauen, dringend notwendig ist. Der Leser wird eingeführt in die Wirkungen moderner Nuklearwaffen, wird aufgeklärt über die Wasserstoffbombe und den radioaktiven Niederschlag. Von besonderem Interesse sind die Ausführungen über einen modernen Zivilschutz in der Industrie. Beachtung verdient auch die interessante amerikanische Studie über den modernen Atomkrieg mit der Darstellung eines hypothetischen Angriffsplanes, seiner Auswirkungen und der sich daraus ergebenden Schutzmassnahmen. Das die Studie begleitende Zahlenmaterial und die graphischen Darstellungen lassen die Probleme in ihrer ganzen Tragweite eindrücklich erkennen. Eine Orientierung bringt auch das Kapitel über die Zivilschutzmassnahmen in Amerika und Europa, wobei auch auf die umfassenden schwedischen Vorbereitungen eingegangen wird. Von Interesse ist auch der Hinweis auf den Zivilschutz in der Sowjetunion, die dafür jährlich 500 Millionen Dollar ausgibt. Im Abschnitt über den Zivilschutz in der Schweiz, der auch die rechtlichen Grundlagen behandelt, verdienen die Ausführungen über den Baulichen Luftschutz besondere Beachtung, besonders wenn man sie in Zusammenhang mit der gebotenen Studie eines nuklearen Angriffs auf die Stadt Zürich bringt. Eine Skizze zeigt dazu anschaulich das Ausmass, der sich je nach Windrichtung und -geschwindigkeit über ganze Landesteile ausbreitenden radioaktiven Verseuchung nach einer solchen Nuklearexplosion, um gleichzeitig damit auch die Bedeutung von Schutzmassnahmen für die Landwirtschaft zu unterstreichen.
Der fachkundige Verfasser, Dr. Th. Ginsburg, spricht sich abschliessend für eine Modernisierung der Gesamtkonzeption aus, um das neue Zivilschutzgesetz als einen ersten Schritt dazu zu bezeichnen, das nun durch eine neue Konzeption des baulichen Zivilschutzes ergänzt werden muss. Er unterstreicht auch die Bedeutung einer gründlichen Aufklärung, um damit gleichzeitig auch die geistige Widerstandsfront entscheidend zu stärken.

H. A.