

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 41 (1950)  
**Heft:** 21

**Artikel:** Zur Frage des Speicherherdes  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1061282>

### **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:** 17.02.2026

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

der Pilot die Steuerung rein nach Instrumenten aufgeben und zum Flug nach Bodensichtpunkten übergehen kann. Dieser kritische Punkt wird durch das Vorhandensein von *hochintensiven Anflug- und Pistenlichtern* künstlich vom Boden entfernt. Die hochintensive Pistenbeleuchtung auf dem Flughafen Zürich ist so stark dimensioniert, dass diese die Nebelsicht ungefähr um das fünffache vergrössert.

Die Bedienung und Kontrolle aller Navigations-Hilfsmittel in der Nahzone und die Steuerung der Beleuchtungsanlagen geschieht vom Kontrollturm aus. Die ILS-Sender z. B., die bei Abweichung des Leitstrahles um  $\frac{1}{4}$  Grad automatisch abgeschaltet werden, sind auf dem Kontrollgerät des Turmes mit grünen und roten Lampen gekennzeichnet. Ein automatisches Ausschalten betätigt zudem ein akustisches Warnsignal, so dass die Kontrollturm-Besatzung augenblicklich ins Bild gesetzt wird, wenn an der ILS-Anlage Defekte auftreten.

Ein interessantes Hilfsmittel für den Nahzonen-Kontrollleur stellt der *automatische VHF-Telephoniepeiler* dar. Im Augenblick, wo im Flugzeug eine Mikrophontaste gedrückt wird, leuchtet im Kontrollturm der Kathodenstrahl einer Braunschen Röhre auf und weist in die Richtung des Flugzeug-senders. Dieses Instrument ist einmal eine Kontrolle dafür, dass sich ein Flugzeug wirklich dort befindet, wo es angegeben hat, und stellt anderseits ein Mittel dar, um verirrt Flugzeugen den Weg zum Flugplatz weisen zu können.

Der Verkehr zwischen Kontrollturm und Flugzeug geschieht ausschliesslich in englischer Sprache, der einzigen Möglichkeit, sich mit allen Piloten des internationalen Luftverkehrs zu verständigen. Um die Kontrolltätigkeit des Turmes jederzeit rekonstruieren zu können, wird jedes Wort, das auf dem Turm gesprochen oder dort empfangen wird, auf Dictaphon aufgenommen.

Und nun noch einige kurze Bemerkungen über zwei wichtige Dienststellen, die indirekt der Sicherung der Luftfahrt dienen:

Am Rande des Flugplatzes steht — in einem provisorischen Holzbau — die

#### *Übermittlungszentrale für den Flugsicherungsdienst (UZF).*

Die UZF steht mit über 30 Flugplätzen von Südamerika bis Skandinavien in direkter Radioverbindung auf Kurzwellen und befördert über dieses Radionetz ungefähr 800 Telegramme im Tag. Mit

12 Flugplätzen ist die UZF über Kabel und Fernschreiber verbunden, auf welchen täglich bis 1000 Telegramme befördert werden. Einen grossen Umfang besitzt die Übermittlung der Wetternachrichten. Die UZF empfängt zum Beispiel über 6 Übermittlungszentren des Auslandes die Wetterbeobachtungen von rund 22 000 Beobachtungsstationen und übermittelt an die Flugwetterwarten der Flugplätze Genf, Basel und Zürich, aber auch an die Meteorologische Zentralanstalt täglich ungefähr 35 000 Wettermeldungen.

Endlich sei noch die

#### *Sendestation Waltikon*

erwähnt, in der 33 Sender für die verschiedenen Dienstzweige in Kloten aufgestellt sind. Interessant an dieser Station ist, dass alle Sender vom Flug-



Fig. 7

Die Sendestation Waltikon mit den Masten für die Langwellenantennen

Die Station enthält 33 Sendeanlagen, die vom Flughafen aus fernbedient werden

platz aus über eine Mehrkanal-Tonfrequenzanlage fernbedient und ferngetastet werden. Für die Fernsteuerung der Sendestation Waltikon werden nur 3 Telefonschlaufen der PTT benötigt.

#### **Schlussbemerkung**

Es ist leider im Rahmen eines einzigen Vortrages nicht möglich, das vielschichtige Problem der Flugsicherung mehr als nur recht oberflächlich zu behandeln. Doch hoffe ich, wenigstens einen groben Überblick gegeben zu haben über eine Organisation, die weniger im Rampenlicht der Öffentlichkeit steht und doch für das Gedeihen eines Grossflughafens ausserordentlich wichtig ist.

Adresse des Autors:

A. Fischer, dipl. Ingenieur ETH, Chef des Flugsicherungsdienstes im Flughafen Zürich-Kloten, Zürich 58.

## **Zur Frage des Speicherherdes**

Aus einem Bericht der *Unterkommission B der Schweizerischen Elektrowärme-kommission*

621.364.37

Nach einem früheren Beschluss der Unterkommission B der Schweizerischen Elektrowärme-kommission gab diese eine Zusammenstellung der bisherigen Erhebungen über das Speicherherdproblem bekannt, welche als Grundlage dienen soll für weitere Besprechungen, insbesondere für die Entscheidung, ob es nötig ist, zur endgültigen Abklärung des

Problems Versuche mit den bewährten norwegischen Speicherherden durchzuführen oder nicht.

Auf eine Umfrage im Jahre 1949 an die Elektrizitätswerke sind von den Städtewerken 15 und von den Überlandwerken 16 Antworten eingegangen, aus denen die Ansicht der Elektrizitätswerke folgendermassen zusammengefasst werden kann:

1. Dem Problem der Kochspitze ist vermehrte Aufmerksamkeit zu schenken, wenn es auch vorderhand zu keinen Bedenken Anlass gibt.

2. Das Studium des Speicherherd-Problems ist erwünscht, um abklären zu können, ob der Speicherherd in seiner jetzigen, oder eventuell in abgeänderter Ausführung den schweizerischen Anforderungen entspricht. Eine Minderheit erklärt allerdings, dass es sich nicht lohne, das Speicherherd-Problem weiter zu verfolgen, denn «der Speicherherd war von Anfang an ein Misserfolg und wird auch in Zukunft ein Misserfolg bleiben».

3. Um das Speicherherd-Problem eingehend studieren zu können, sollten aus Norwegen einige typische Speicherherd-Modelle bezogen und damit praktische Kochversuche durchgeführt werden; ein Elektrizitätswerk sprach sich allerdings dahin aus, dass es sich nicht lohne, an ausländischen Speicherherd-Modellen Kochversuche vorzunehmen.

4. Die wichtigsten Nachteile der schweizerischen Speicherherde sind im folgenden zusammengefasst; wenn also der Speicherherd in der Zukunft neben dem direktbeheizten Kochplattenherd erfolgreich bestehen soll, so darf er die folgenden Eigenschaften *nicht* aufweisen:

- a) Zu teuer in der Anschaffung;
- b) zu schwer und zu voluminös;
- c) zu kompliziert in der Bedienung;
- d) schlechter Wirkungsgrad;
- e) ungenügende Anpassungsfähigkeit an die Bedürfnisse der Schweizer Hausfrau und ungenügende Beweglichkeit bei «Stossbetrieb»;
- f) ungenügende Betriebssicherheit.

5. Die Einführung des Speicherherdes bedingt eine Anpassung des Kochenergie-Tarifes.

Über die Speicherherde, die in Norwegen und Schweden gebaut und benützt werden, konnte durch Besichtigung und Besprechung mit Fachleuten der norwegischen Elektrizitätswerke folgendes in Erfahrung gebracht werden:

In Norwegen wird folgendes System des Speicherherdes angewendet. Als Wärmespeicher dient ein stehender Gusszylinder von etwa 70 kg Gewicht, der die Wärme unmittelbar durch Leitung an die fest auf diesem angebrachte Kochplatte abgibt. Der Zylinder ist mit einem Mantel und einem Boden aus Glaswolle isoliert und erreicht im stationären Zustande 550...600 °C, so dass in der Regel der Herd ohne Temperatursicherung dauernd eingeschaltet bleiben kann. Infolge der hohen Temperatur kann die Speicherkochplatte nur zum Aufheizen und Anbraten von Kochgut, nicht aber zum Weiterkochen verwendet werden. Die Speicherherde sind deshalb mit weiteren 2...3 gewöhnlichen Kochplatten ausgerüstet, die allerdings kleinere Leistung haben und regulierbar sind. Die Aufheizung des Speicherzylinders geschieht durch einen von hinten radial in die Zylindermitte eingeschobenen Heizkörper von etwa 600 W, der in der Regel nicht regulierbar ist. Die Speicherkochplatte kann bei Nichtgebrauch mit einem wärmeisolierten Klappdeckel zugedeckt werden. Bei einer andern Ausführungsart besitzt der Gusszylinder keinen Heizkörper, sondern wird von einer während des Ladens mit der Kochfläche nach unten auf der Speicherkochplatte aufliegenden Kochplatte mit regulierbarem Heizkörper (z. B. 1000/500/250 W) aufgeheizt. Diese Kochplatte ist in dieser Lage mit einer nach oben wirkenden Wärmeisolation versehen. Beim Beginn des Kochens wird sie in einem Scharnier um 180° umgeklappt und als stark vorgewärmte Kochplatte zum Anwär-

men und Weiterkochen verwendet (sog. Doppelspeicher). Der Raum unterhalb des Speicherzylinders wird oft für Geschirrvorwärmung oder Brotrösten ausgenützt.

Die Speicherherde sind etwa 250...300 mm breiter und 80...90 kg schwerer als gewöhnliche Herde.

Die Preise der Speicherherde sind 20 bis höchstens 35 % höher als die gewöhnlicher Herde. Die gebräuchlichen Konstruktionen der Speicherherde sind relativ einfach und robust und sollen sich im Gebrauch gut bewähren.

Der Wirkungsgrad ist umstritten und schwer erfassbar, weil er stark vom Kochprogramm und der Ausnützung der Speicherherde abhängig ist. Neutrale Fachleute schätzen ihn zwischen 0,5...0,7 desjenigen eines direktbeheizten Kochplattenherdes.

In Norwegen sind gegenwärtig etwa 20 % aller elektrischen Kochherde Speicherherde. Die Anwendung von Speicherherden nimmt aber allgemein, besonders in den Städten, ab. Während 1939 von den 40 000 in Norwegen hergestellten Elektroherden etwa die Hälfte Speicherherde waren, wurden z. B. in Oslo in letzter Zeit überhaupt keine Speicherherde für die Stadt verkauft. Die Elektrizitätswerke propagieren den Speicherherd nicht, hingegen hat er sich offenbar zufolge der norwegischen Tarife mit hoher Grundgebühr und teilweise hohem Energiepreis für Leistungen, die über einem den Verhältnissen angepassten Maximum liegen, eingeführt (Beispiel: Grundgebühr 170 Kr./kW und Jahr, Energie innerhalb Normallastgrenze wird nicht gezahlt, 5 Öre/kWh in Überlast; oder Grundgebühr 63 Kr./kW und Jahr, 1 Öre/kWh innerhalb Normallastgrenze, 15 Öre/kWh in Überlast). Die Abonnenten schätzen am Speicherherd besonders die kurze Kochzeit infolge der dauernd heissen Speicherplatte. Die Heizwirkung der Speicherherde auf den Raum wird in Norwegen wegen des langen Winters eher als Vorteil gewertet, während sie in der Schweiz als Nachteil empfunden werden dürfte.

Da die Anwendung der Speicherherde nie mehr als 25 % der Gesamtanwendung von Elektrokochherden erreicht hat und bereits wieder im Abnehmen begriffen ist, wird die Lösung des Kochspitzenproblems in Norwegen nicht auf dieser Linie gesucht, sondern vielmehr in der Auffüllung der Energietäler durch ständige Förderung der Anwendung der Elektrizität im Haushalt. Dieser Standpunkt der Elektrizitätswerke in Norwegen wird gestützt durch das Ergebnis einer Diskussion in der norwegischen Fachzeitschrift «ETT» über den Speicherherd, in welcher zum Ausdruck kommt, dass ein energiewirtschaftlicher Nachteil der Speicherherde nur durch besondere Tarife verhindert werden kann, und dass eine Zeitersparnis der Hausfrau durch den Speicherherd wohl erreicht, von den Befürwortern des Speicherherdes jedoch überschätzt worden ist.

In diesem Zusammenhang soll erwähnt werden, dass in der letzten Sitzung der Schweizerischen Elektrowärmekommission B die Meinung vertreten worden ist, dass der Speicherherd in norwegischer Ausführung eher dazu geschaffen wäre, zur Lösung des Problems der Hochleistungskochplatte beizu-

tragen als zu demjenigen des Kochspitzenproblems, und dass bei diesem zweiten Problem eher der Dampfkochtopf eine Entspannung bringen könnte,

weil dieser sowohl den Gleichzeitigkeitsgrad im Energieverbrauch verkleinert, als auch den Wirkungsgrad des Kochens erhöht.

## Ausgangs-Systeme von Messgeneratoren

Von H. Molinari, Zürich

621.396.615:621.317.3

Die meisten Messgeneratoren besitzen einen geeichten Abschwächer, an dem die Spannungswerte angegeben sind. Diese Werte sind aber nur für eine bestimmte Belastungsimpedanz gleich der tatsächlich an den Ausgangsklemmen vorhandenen Spannung. Der Verfasser gibt eine Aufstellung der verschiedenen Grössen, welche auf die wirkliche Klemmenspannung Einfluss haben, und weist auf eine zuverlässige Methode zur Ermittlung der Spannung an den Ausgangsklemmen mit Hilfe von Impedanzmessungen hin.

Les générateurs de mesure sont généralement équipés d'un affaiblisseur étalonné, sur lequel les valeurs des tensions sont indiquées. Ces valeurs ne correspondent toutefois à la tension effective aux bornes de sortie que dans le cas d'une impédance de charge déterminée. L'auteur indique les diverses grandeurs qui exercent une influence sur la tension aux bornes et signale une méthode qui permet de déterminer avec sûreté la tension aux bornes de sortie, en procédant à des mesures d'impédance.

### I. Einführung

Bei Verwendung verschiedener Messgeneratoren in identischen Messanordnungen, z. B. bei Empfindlichkeitsmessungen an gleichen Empfängern, zeigen sich häufig scheinbar von einander abweichende Resultate, welche leicht zu falschen Schlussfolgerungen Anlass geben. Die Ursache dieser ungleichen Messergebnisse liegt, abgesehen von möglichen Konstruktions- und Eichfehlern, in der Verschiedenheit der Generatorausgangssysteme und der entsprechenden Abhängigkeit der Klemmenspannung von der äusseren Belastung. Die folgende Betrachtung bezweckt, die Spannungsverhältnisse an den Ausgangsklemmen eines Messgenerators zu analysieren und ein allgemein gültiges Ersatzschema aufzustellen.

### II. Prinzipieller Aufbau eines Messgenerator-Ausgangssystems

Da es schwierig ist, hochfrequente Spannungen unter ca. 100 mV zu messen, befindet sich bei den meisten Laboratoriums-Messgeneratoren zwischen dem Voltmeter und den Ausgangsklemmen ein geeichter Abschwächer, welcher die am Voltmeter gemessene Spannung auf die gewünschten kleinen Werte in bekannten Verhältnissen reduziert. Dieser Abschwächer wird beispielsweise als Ohmscher Kettenleiter oder als HF-Transformator mit variabler Kopplung ausgeführt. Bei Hochfrequenz ist es ferner erwünscht, die Verbindungen zwischen Messgenerator-Ausgang und Belastung so kurz als möglich zu halten, so dass ihr Einfluss auf die Klemmenspannung bedeutungslos wird. Aus diesem Grunde sind Messgeneratoren gewöhnlich mit einem im betrachteten Frequenzbereich dämpfungsfreien Coaxialkabel versehen. Dieses Kabel ist auf der Generatorseite normalerweise durch die innere Impedanz des Generators abgeschlossen, während der Abschluss auf der Kabelausgangsseite einen Impedanzwert zwischen Null und Unendlich besitzen kann. Wie in der Folge gezeigt wird, lässt sich die Klemmenspannung am Kabelausgang besonders einfach für den Fall ermitteln, wo das Kabel mit seinem Wellenwiderstand abgeschlossen ist.

Aus diesem Grunde sind die Kabel meistens mit einem Abschlussglied versehen, dessen Impedanz gleich ihrem Wellenwiderstand ist.

### III. Ersatzspannungsquelle

Bekanntlich kann ein Generator vollständig durch eine Ersatzspannungsquelle, bestehend aus Leerlaufspannung  $U_0$  in Serie mit einer inneren Impedanz  $Z_i$ , ersetzt werden. Die Leerlaufspannung wird wie die EMK einer Batterie durch die Belastung nicht beeinflusst. Die innere Impedanz des Generators ist gleich dem Quotienten aus Leerlaufspannung und Kurzschlussstrom.

Bei den meisten Messgeneratoren ergibt sich nun die Leerlauf-Klemmenspannung direkt aus dem Produkt der Voltmeter- und Abschwächeranzeige. Die Spannung  $U_0$  im Ersatzschema ist dann gleich diesem Produkt, vorausgesetzt, dass die Spannung am Voltmeter auch bei Belastung an den Generatorklemmen als unveränderte Grösse betrachtet werden kann. Diese Bedingung kann praktisch z. B. durch Spannungsnachregulierung leicht erfüllt wer-

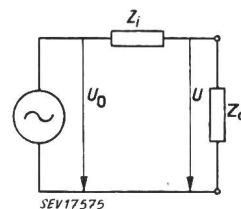


Fig. 1  
Ersatzschema eines belasteten Messgenerators

- $U$  Klemmenspannung
- $U_0$  Leerlaufspannung, die sich aus Voltmeter- und Abschwächer-einstellung ergibt
- $Z_a$  Belastungsimpedanz
- $Z_i$  Innere Impedanz des Messgenerators

den. Es ist also sehr erwünscht, dass der Generator eine gewisse Spannungsreserve besitzt, die das Einstellen des Leerlaufspannungswertes nach Möglichkeit für alle Belastungen zwischen Kurzschluss und Leerlauf erlaubt. Im übrigen gewährleistet der zwischen Voltmeter und Ausgangsklemmen befindliche Abschwächer weitgehend Rückwirkungsfreiheit der Belastung auf die Spannungsanzeige. Das Ersatzschema des diese Bedingung erfüllenden Messgenerators stellt sich somit recht einfach dar (Fig. 1). Die interessierende Klemmenspannung ergibt sich damit zu:

$$U = U_0 \frac{Z_a}{Z_i + Z_a} \quad (1)$$

### IV. Ersatzschema des Messgenerators bei Hochfrequenz

Aus schon genannten Gründen wird bei Frequenzen über ca. 5 MHz gewöhnlich zwischen Messgene-