

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 31 (1940)

Heft: 7

Artikel: Ein Nullpunktgerät für Radiostörschutz

Autor: Bloch, W.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1061359>

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: 16.02.2026

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

Dienste im Fuhr- und Camionnage-Betrieb der Firma A. Welti-Furrer A.-G., Zürich, wobei zur Ladung die Selmet-Trockengleichrichter der LA verwendet werden. Da ihr Betriebsstoff, im Gegen-

satz zu Benzin und Oel, keiner Einschränkung und Preissteigerung unterworfen ist, gestaltet sich heute die Arbeit mit diesen elektrischen Fahrzeugen doppelt vorteilhaft.

Ein Nullpunktgerät für Radiostörschutz.

Von W. Bloch, Zürich.

621.396.828

Es wird eine Kunstschaltung entwickelt, die gestattet, bei einem Einphasenmotor einen Punkt zu schaffen, der gegen das Gehäuse die Spannung Null hat, so dass der Entstörungskondensator, der zwischen das Gehäuse und diesem Punkt angeschlossen wird, keinen netzfrequenten Strom führt. Ein solches Nullpunktgerät ist natürlich nur dann nötig, wenn der Kondensator für eine wirksame Entstörung grösser sein müsste als ein Berührungsschutzkondensator.

In demjenigen Fall, wo ein Einphasenmotor entstört werden soll, der an der verketteten Spannung eines Drehstromnetzes angeschlossen wird und dessen Gehäuse sowie der Sternpunkt des Netzes geerdet sind (Fig. 1), ist es aus folgenden Gründen nötig, den Kondensator, der die unsymmetrische

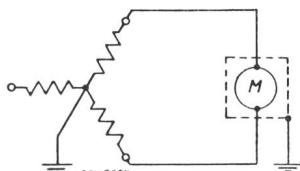


Fig. 1.
Grundschaltung: Einphasenmotor angeschlossen an verkettete Spannung eines Drehstromnetzes. Netzsternpunkt und Gehäuse geerdet.

Störspannung kurzschliesst, an das Gehäuse und einen Punkt der Schaltung anzuschliessen, der gegen das Gehäuse spannungslos ist: Wenn das Gehäuse geerdet ist, braucht man im allgemeinen gegen Erde eine grössere Kapazität als bei ungeerdetem Gehäuse, um die unsymmetrischen Komponenten abzuleiten. Damit kein Strom von Netzfrequenz über diesen Kondensator fliesst, muss er an einen gegen Erde spannungslosen Punkt angeschlossen werden. Falls die Erdung des Gehäuses unterbrochen ist, entsteht, wenn der Kondensator nicht an einen gegen Erde spannungslosen Punkt angeschlossen ist, ein erhebliches Gefahrmoment, indem über den Kondensator und durch den Körper des Berührenden ein gefährlich grosser Strom fliessen kann.

Die im folgenden entwickelte Schaltung ist eine *Kunstschaltung* und hat den Zweck, auf möglichst einfache Weise einen gegen den Sternpunkt des Netzes spannungslosen Punkt zu schaffen. Ausser dieser Schaltung existieren natürlich noch viele an-

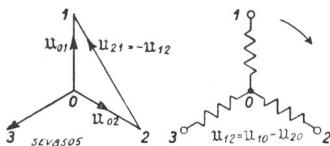


Fig. 2.
Netzvektordiagramm.

dere, welche aber im allgemeinen nicht den folgenden Bedingungen genügen:

Die Schaltung darf keinen grossen Eigenverbrauch haben, d. h. keinen grossen Strom von Netzfrequenz aufnehmen, und für Hochfrequenz muss der Widerstand der Schaltung möglichst klein sein,

um die Störspannungen wirksam kurzschliessen zu können.

Fig. 2 zeigt das Vektor-Diagramm der Spannungen eines Dreieck-Systems. An die Spannung U_{12} ist ein Verbraucher so zu legen, dass an ihm ein Punkt O' abgegriffen werden kann, der gegen die

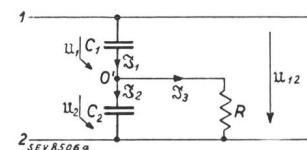


Fig. 3.
Prinzipschaltung des Nullpunktgerätes.

Spannung U_{12} die aus dem Vektor-Diagramm ersichtliche Lage des Punktes O hat. Dieser Punkt ist dann gegen den Netzsternpunkt spannungslos (Fig. 3, Punkt O'). Fig. 3 zeigt die Schaltung und Fig. 4 das Vektordiagramm.

$$\begin{aligned}\Im_1 &= \Im_2 + \Im_3 \\ U_{12} &= U_1 + U_2 \\ U_1 &= -j \frac{\Im_1}{\omega C_1} \\ U_2 &= \Im_3 R = -j \frac{\Im_2}{\omega C_2}\end{aligned}$$

Wenn der Punkt O' gegen Erde spannungslos sein soll (Fig. 4), müssen folgende Beziehungen gelten (der Punkt O' muss im Vektordiagramm Fig. 4 wie der Punkt O im Netzvektordiagramm

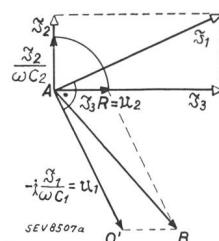


Fig. 4.
Allg. Vektordiagramm der Kunstschaltung.

Fig. 2 gegenüber U_{12} dieselbe Lage haben, siehe Fig. 5 und Fig. 6):

$$\frac{I_2}{\omega C_2} = \frac{I_1}{\omega C_1}; \quad \frac{I_2}{I_1} = \frac{C_2}{C_1}$$

$$\frac{I_2}{I_1} = \cos 60^\circ = \frac{1}{2} = \frac{C_2}{C_1} \quad C_1 = 2C_2$$

$$I_3 R = \frac{I_2}{\omega C_2}; \quad \frac{I_2}{I_3} = R \omega C_2$$

$$\frac{I_2}{I_3} = \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} \quad R = \frac{\sqrt{3}}{3 \omega C_2}$$

(Fig. 6.)

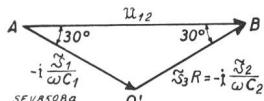
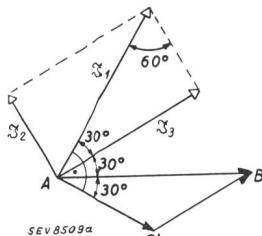


Fig. 5.

Ausschnitt aus dem «Soll»-Vektordiagramm.



Vektordiagramm bei richtig abgestimmten Schaltungselementen.

Durchrechnung eines praktischen Falles:

$$f = 50 \text{ Hz}; \omega = 314$$

$$C_1 = 0,1 \mu\text{F} \quad C_2 = 0,05 \mu\text{F}$$

$$R = \frac{\sqrt{3} \cdot 10^6}{3 \cdot 314 \cdot 0,05} = 36800 \text{ Ohm}$$

$$U_{12} = 380 \text{ V} = U_{AB}$$

$$U_{AO'} = U_{O'B} = \frac{190}{0,866} = 220 \text{ V}$$

Ströme von
Netzfrequenz

$$\begin{cases} I_1 = 220 \cdot 314 \cdot 0,1 \cdot 10^{-6} = 6,9 \text{ mA} \\ I_2 = 220 \cdot 314 \cdot 0,05 \cdot 10^{-6} = 3,45 \text{ mA} \\ I_3 = \frac{220}{36800} = 0,006 \text{ A} = 6 \text{ mA} \end{cases}$$

$$C_3 = 1 \mu\text{F}; \quad C_{BO', Erde} = \frac{0,1 \cdot 1}{1 + 0,1} = \frac{0,1}{1,1} = 0,91 \mu\text{F}$$

$$C_{AO', Erde} = \frac{0,05 \cdot 1}{1 + 0,05} = \frac{0,05}{1,05} = 0,0477 \mu\text{F}$$

Bei den Kondensatoren werden in der Praxis die Kapazitätswerte in den Grenzen $\pm 10\%$ eingehalten. Unter der ungünstigen Annahme, dass die Kapazität C_1 10 % zu gross ist und die Kapazität C_2 10 % zu klein, während der Wider-

stand seinen Nennwert hat, ergibt sich, dass der Punkt O' gegen Erde eine Spannung von 14 V hat. Bei so kleinen Spannungsdifferenzen werden die am Anfang genannten Bedingungen eingehalten.

Eine Eigentümlichkeit der Schaltung, auf welche bei der Montage geachtet werden muss, ist die, dass die Lage des Punktes O' von der Drehrichtung des Drehfeldes abhängt. Bei der Montage muss der Punkt A der Schaltung an die Phase 1, deren Spannung derjenigen der Phase 2 um 120° voreilt, gelegt

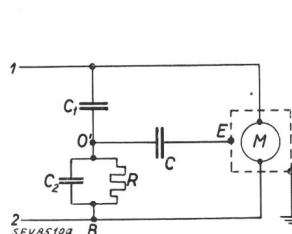


Fig. 7.

Entstörungsschaltung mit Nullpunktgerät.

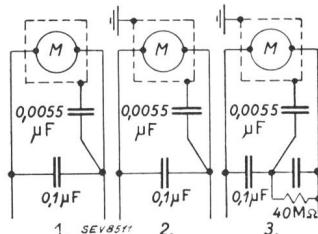


Fig. 8.

Versuchsanordnungen.

werden (Fig. 7). Am einfachsten wird bei der Montage die Spannung des Punktes O' gegen Erde mit Voltmeter geprüft. An ortsveränderlichen Anlagen muss dafür gesorgt werden, dass eine Vertauschung der Zuleitungen durch einen Stecker nicht möglich ist.

Mit einem versuchweise zusammengebauten Nullpunktgerät wurden folgende Versuche gemacht (Störgerät: Föhn S & H) (Fig. 8).

1. Gehäuse ungeerdet.
2. Gehäuse geerdet. Die Störung ist stärker als im Fall 1.
3. Durch Anbringen des Nullpunktgerätes wird die Störung auf dasselbe Mass herabgesetzt wie im Fall 1.

Die Wirksamkeit der neuen Schaltung ist also erwiesen. Es zeigte sich, dass im vorliegenden Fall die Störung mit einem grösseren Kondensator an Stelle des Berührungsschutz-Kondensators nicht wesentlich herabgesetzt werden konnte. Ein Nullpunktgerät ist nur in dem Fall nötig, wo zur wirklichen Entstörung gegen Gehäuse ein grösserer Kondensator als ein Berührungsschutz-Kondensator verwendet werden muss.

Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

Glasgewebe, ein neues Isoliermaterial im Elektromaschinenbau.

621.315.612

Der Werkstoff Glas ist schon seit jeher als hervorragender Isolator bekannt, war aber bisher wegen seiner schwierigen Bearbeitbarkeit und Sprödigkeit auf einzelne wenige Anwendungen beschränkt. Die neueste Entwicklung der Herstellung von Glaswolle und deren Verarbeitung zu Geweben zu niedrigen Preisen hat dem Glas in der Elektrotechnik ganz neue Anwendungsmöglichkeiten erschlossen. Die heute für die Herstellung von Glasgeweben verwendeten Fäden haben einen Durchmesser zwischen 0,005 und 0,008 mm.

Herstellung und Verarbeitung. Der spinnbare Glasfaden wird heute nach zwei grundsätzlich verschiedenen Verfahren hergestellt. Zuerst wurde das *Stapelfaser-Verfahren* entwi-

kelt, bei welchem geschmolzenes Glas zusammen mit Dampf durch sehr dünne Platindüsen geblasen wird, wobei dann Fasern von 10 bis 25 cm Länge entstehen. Diese Fasern werden zu Garn weiterverarbeitet und nachher wird aus diesem Garn nach ähnlichen Verfahren, die in der Baumwollweberei üblich sind, ein Glasgewebe hergestellt. Beim zweiten, neueren Herstellungsverfahren für spinnbare Glasfasern wird mit Hilfe von Platindüsen ein *endloser Faden* hergestellt, wobei der Fadendurchmesser durch die Durchlaufgeschwindigkeit des Glases durch die Düse bestimmt wird. Bei beiden Verfahren wird das Glas in elektrischen Ofen geschmolzen, welche eine genaue Temperaturregelung ermöglichen und einen sauberen Betrieb ergeben. Die Verfahren sind heute so weit entwickelt, dass aus einer Glaskugel von 1,9 cm Durchmesser ein kaum sichtbarer Glasfaden von ca. 110 km