**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens
**Band:** 22 (1931)
**Heft:** 7

**Artikel:** Umfassende Erdungsanlage in einem 380/220 V Verteilnetz
**Autor:** Richard, C.
**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-1058575

**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:** 22.08.2025

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

# Umfassende Erdungsanlage in einem 380/220 V Verteilnetz.

Von *Ch. Richard*, dipl. Ing., Bern.

621.316.99

*Im Anschluss an die Berichterstattung im Bull. SEV 1931, Nr. 2, über die Diskussionsversammlung des SEV vom 15. November 1930 betreffend «Schutzmassnahmen gegen zu hohe Berührungsspannungen in Niederspannungsanlagen» publizieren wir im folgenden einen Artikel über die Erdungsanlage in dem der Bernischen Kraftwerke A.-G. gehörenden Verteilnetz der Gemeinde Bassecourt im Berner Jura.*

*Der Autor weist auf die Möglichkeiten hin, welche zur Verminderung der Erdspannung bei Störungen zur Verfügung stehen, und beschreibt, auf welche Weise diese in Bassecourt ausgenützt wurden. Es werden ferner die umfassenden Kontrollversuche beschrieben, welche ergaben, dass bei allen auftretenden Erdschlüssen keine Erdspannungen über 50 V auftreten.*

*Comme suite au rapport paru dans le Bulletin ASE 1931, No. 2, sur l'assemblée de discussion de l'ASE du 15 novembre 1930 au sujet des mesures protectrices contre les trop fortes tensions de contact dans les installations à basse tension, nous publions maintenant une étude sur la mise à la terre du réseau de distribution de la commune de Bassecourt, Jura bernois, appartenant à la S. A. des forces motrices bernoises.*

*L'auteur énumère les moyens à disposition pour diminuer la tension de terre lors de perturbations et décrit de quelle façon ces moyens sont utilisés à Bassecourt. Des essais de contrôle très étendus effectués sur ce réseau, il ressort que pour tous les courts-circuits à la terre pouvant se produire, la tension de terre ne dépasse jamais 50 V.*

Die Erdungsanlage eines Niederspannungsnetzes, welche aus dem überall mit den Phasenleitern geführten Nulleiter und daran angeschlossenen Erdelektroden besteht, ist grundsätzlich so zu bemessen, dass bei keiner Störung eine für Lebewesen gefährliche Erdspannung an derselben auftritt. Als Grenzwert einer gefährlichen Erdspannung kann heute mit gewissen Vorbehalten der Wert von 50 V zugelassen werden [1]). Als Störungen kommen in Frage:

1. der Phasenschluss an Erde,
2. der Phasenschluss an den Nulleiter,
3. der Unterbruch des Nulleiters.

Die Spannung an der Erdungsanlage ist im Falle 1 und 3 um so grösser, je kleiner der Widerstand der getrennten Erdelektrode ist, an welche der Ueberschlag erfolgt, oder je kleiner der Erdwiderstand des abgetrennten Teiles des Nulleiters ist, und im Falle 2, je grösser der Widerstand der Rückleitung über den Nulleiter mit den daran angeschlossenen Erdelektroden ist. Rechnerisch ergeben sich die hier in Betracht kommenden Verhältnisse aus Fig. 1 und 2.

Zur Verminderung der auf solche Weise entstehenden Erdspannungen am Nulleiter bieten sich folgende Mittel:

*a)* Es sind diejenigen Metallteile, welche gegenüber Erde einen kleinen Widerstand aufweisen (Erdelektroden mit kleinem Widerstand) und an welche ein Phasenschluss erfolgen könnte, mit dem Nulleiter zu verbinden. Dabei ist es nicht unbedingt notwendig, alle solchen Erdelektroden anzu-

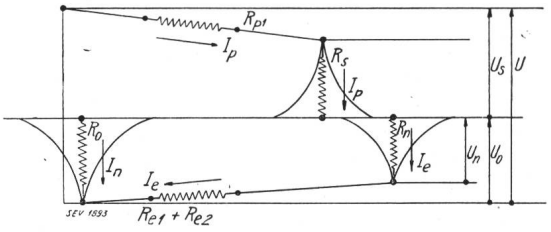



Fig. 1.
Phasenschluss an Erde

*a)* bei nur einem Strang ab der Transformatorenstation.

$U$ = Phasenspannung = ca. 220 V.
$U_n$ = Erdspannung des Nulleiters an der äussersten Erdungsstelle $= I_e \cdot R_n$.
$U_0$ = Erdspannung des Nullpunktes des Transformators $= I_n \cdot R_0 = I_e \cdot (R_n + R_{e1} + R_{e2})$.
$U_0$ max. zulässig 50 V.
$U_s$ = Erdspannung des Phasenleiters am Transformator $= I_p (R_{p1} + R_s)$.

$$\frac{U_s}{U_0} = \frac{(R_{p1} + R_s)\,(R_0 + R_n + R_{e1} + R_{e2})}{R_0\,(R_n + R_{e1} + R_{e2})}$$

$$I_p = I_n + I_e.$$

$$\frac{I_e}{I_n} = \frac{R_0}{R_{e1} + R_{e2} + R_n}$$

*b)* bei $m$ verschiedenen Strängen ab der Transformatorenstation.
Die Stränge verlaufen nicht parallel:
Wie Fig. 1, wobei jedoch an Stelle von $R_0$ $R'_0$ gesetzt wird;

$$R'_0 = \frac{1}{\frac{1}{R_0} + \sum_{m=1}^{m=m} \frac{1}{R_{nm} + (R_{e1} + R_{e2})\,m}}$$

Die Stränge verlaufen teilweise parallel:
Der Potentialverlauf ergibt sich sinngemäss aus Fig. 1 und Widerstand $R'_0$.

[1]) Vergl. auch Bull. SEV 1929, Nr. 13, S. 428.

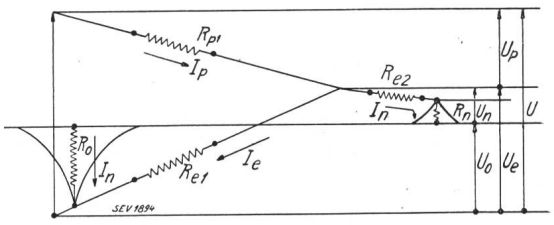



Fig. 2.
Phasenschluss an Nulleiter

*a)* bei nur einem Strang ab der Transformatorenstation.

$U$ = Phasenspannung = ca. 220 V.
$U_p$ = Spannung längs des Phasenleiters $= I_p \cdot R_{p1}$.
$U_e$ = Spannung längs des Nulleiters $= I_e \cdot R_{e1}$.
$U_n$ = Erdspannung des Nulleiters an der Phasenschlussstelle $= I_n \cdot (R_{e2} + R_n)$.
$U_n$ max. zulässig 50 V.
$U_0$ = Erdspannung des Nullpunktes des Transformators $= I_n \cdot R_0$.
$U_0$ max. zulässig 50 V.

$$\frac{U_n}{U_0} = \frac{R_{e2} + R_n}{R_0}$$

$R_n$ = Widerstand der äussersten Erdungsstelle des Nulleiters.
$R_0$ = Widerstand der Erdung des Nullpunktes.

$$I_p = I_n + I_e$$

$$\frac{I_e}{I_n} = \frac{R_{e2} + R_n + R_0}{R_{e1}}.$$

*b)* bei $m$ verschiedenen Strängen ab der Transformatorenstation.
Die Stränge verlaufen nicht parallel:
Wie Fig. 2, wobei jedoch an Stelle von $R_0$ $R'_0$ gesetzt wird;

$$R'_0 = \frac{1}{\frac{1}{R_0} + \sum_{m=1}^{m=m} \frac{1}{R_{nm} + (R_{e1} + R_{e2})\,m}}$$

Die Stränge verlaufen teilweise parallel:
Der Potentialverlauf ergibt sich sinngemäss aus Fig. 2 und Widerstand $R'_0$.

schliessen. Es genügt, von fünf Erdelektroden mit gleich grossem Widerstand vier davon mit dem Nulleiter zu verbinden, da dann bei Phasenschluss an die fünfte dieselbe $^4/_5$ der Phasenspannung und die übrigen vier $^1/_5$ der Phasenspannung, also weniger als die zugelassenen 50 V, aufnehmen.

*b)* Es ist der Nulleiter mit daran angeschlossenen Erdelektroden im Verhältnis zum Phasenleiter so kräftig zu wählen, dass längs des Nulleiters kein unzulässig hohes Spannungsgefälle entstehen kann.

Aus dieser Forderung folgt, dass zweckmässigerweise die Nulleiter verschiedener Stränge, welche von derselben Transformatorenstation ausgehen, an mehreren Stellen miteinander verbunden werden sollen. Ferner folgt aus dieser Forderung, dass ebenfalls die Nulleiter, die von verschiedenen Transformatorenstationen ausgehen, zweckmässig miteinander verbunden werden, vorausgesetzt, dass dieses mit einfachen Mitteln möglich ist, was gewöhnlich dann der Fall sein wird, wenn die Transformatorenstationen von verschiedenen Seiten in dasselbe Verteilgebiet hineinspeisen.

lich grösser, so dass diese Hilfsmassnahme dort erst in zweiter Linie in Betracht kommt.

*d)* Wenn der Nulleiter unterbrochen wird, so verhalten sich die Erdspannungen der beiden Teile des unterbrochenen Nulleiters wie ihre Erdwiderstände. Da der Unterbruch an irgend einer Stelle erfolgen kann, wird somit im schlimmsten Falle an einem der beiden Teile die Phasenspannung auftreten und die Erdspannung den Wert der Phasenspannung erreichen, d. h. 220 V. Als Schutz dagegen dient die genügend starke Dimensionierung des Nulleiters und der Anschluss des Nulleiters an die Nulleiter möglichst vieler anderer Stränge.

Die vorstehend unter *a)*, *b)*, *c)* und *d)* angegebenen Gesichtspunkte zur Vermeidung von gefährlichen Spannungen an einer Erdungsanlage sind beim Umbau der Niederspannungsverteilanlage Bassecourt der BKW A.-G. auf 380/220 V Normalspannung mit geerdetem Nulleiter befolgt worden, und es sind die bei Erdschlüssen auftretenden Spannungen am Nulleiter am umgebauten Netz

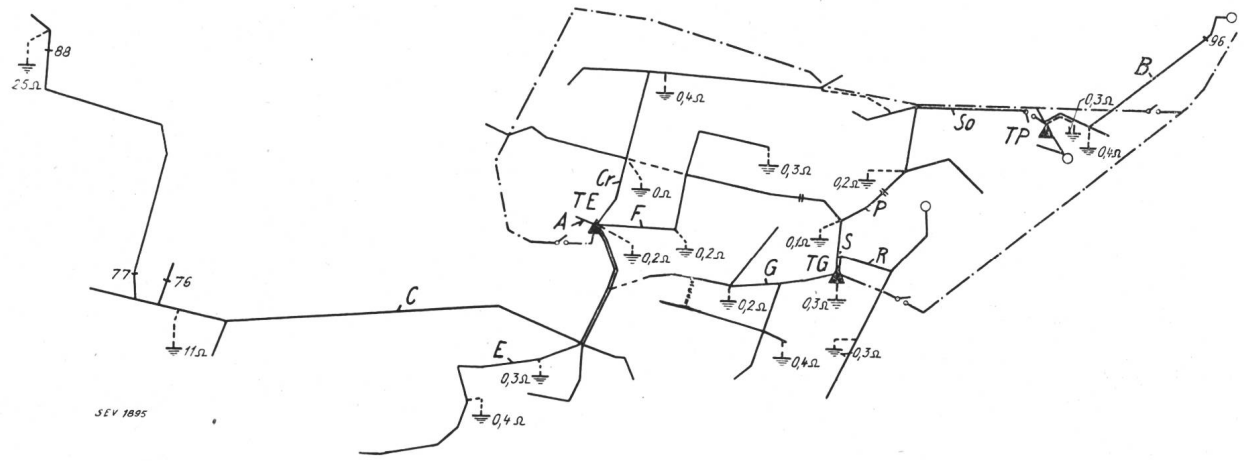



Fig. 3. 380/220 V-Netz Gemeinde Bassecourt.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *T E* = Transformatorenstation «Eglise». | | | *C* | Strang Cité. | |
| Sicherungen: | Strang Eglise | 160 A. | *E* | » | Eglise. |
| | Strang Cité | 80 A. | *Cr* | » | la Croix. |
| | Strang La Croix | 80 A. | *F* | » | Frésard. |
| | Strang Fresard | 100 A. | *G* | » | la Gare. |
| *T G* = Transformatorenstation «Gare». | | | *S* | » | gegen Station Eglise. |
| Sicherungen: | Strang la Gare | 80 A. | *P* | » | gegen Station Parqueterie. |
| | Strang Route de Courfaivre | 100 A. | *R* | » | Route de Courfaivre. |
| | Kupplungsstrang Eglise und Parqueterie | 50 A. | *So* | » | Sorne |
| | | | *B* | » | Pré Borbet. |
| *T P* = Transformatorenstation «Parqueterie». | | | | | |
| Sicherungen: | Strang Sorne | 100 A. | O | Erdungsanschluss bei den Versuchen nicht vorhanden. | |
| | Strang Parqueterie | 100 A. | | | |
| | Strang Pré Borbet | 30 A. | —·— | 16 kV-Leitung, 3 drähtig. | |
| Hausinstallationen. | | | — | 380/220 V-Leitung, 4 drähtig. | |
| Hauptsicherungen | | 15÷25 A. | - - - | Nulleiterverbindung. | |

*c)* Wenn die Massnahme unter *b)* Nulleiterquerschnitte ergibt, welche aus konstruktiven oder wirtschaftlichen Gründen nicht mehr als anwendbar erscheinen, muss der Nulleiter wenigstens so stark dimensioniert werden, dass bei einem Phasenschluss an den Nulleiter die kleinste in diesem zufälligen Störungskreis eingebaute Sicherung innerhalb weniger Sekunden durchschmilzt. Dies gilt natur- und sinngemäss auch für die Phasenschlüsse an Erde unter 1. Dort sind aber die im Störungsstromkreis liegenden Widerstände gewöhn-

gemessen worden. Ueber die Resultate dieser Messungen soll im nachfolgenden berichtet werden:

Das Verteilnetz Bassecourt ist gemäss Fig. 3 gebaut. Dabei ist vom Vorteil der Verbindung der Nulleiter verschiedener Stränge ausgiebig Gebrauch gemacht worden. Ausserdem wurde darauf geachtet, jeden Nulleiter wenigstens ebenso stark zu dimensionieren wie die zugehörigen Phasenleiter. An Stellen, wo ein einzelner Strang von der Transformatorenstation aus derart verläuft, dass der Nulleiter dieses Stranges durch die Nulleiter der

andern Stränge nicht entlastet werden kann, wurde teilweise ein bedeutend grösserer Querschnitt für den Nulleiter gewählt als für die Phasenleiter. Dies ist in erster Linie der Fall beim kurzen Strang *A*, welcher von der Transformatorenstation «Eglise» ausgeht. Der Nulleiter dieses Stranges wurde zu 50 mm² Cu gewählt, bei einem Phasenleiterquerschnitt von 20 mm² Cu. Als Gegenwert für diese starke Dimensionierung des Nulleiters ist der Wegfall einer besondern Erdung am Ende des Stranges *A* zu bezeichnen.

Am äussersten Stück des Stranges «Eglise» von der letzten mit 0,4 Ohm bezeichneten Erdelektrode an bis an das Ende liegen ähnliche Verhältnisse vor wie beim Strang *A*, nur erfolgt im Phasenleiter von der Transformatorenstation bis zur Stelle der letzten Erdung bereits ein gewisser Spannungsabfall, so dass am äussersten Stück das Verhältnis des

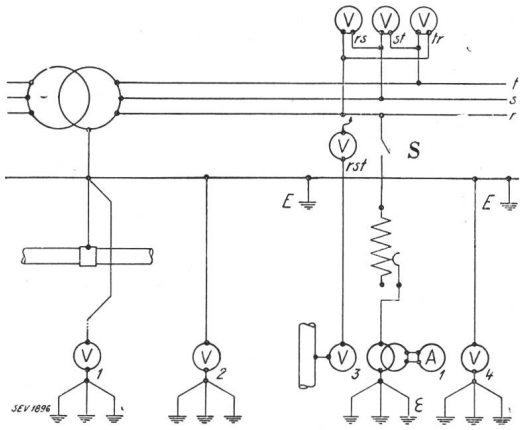



Fig. 4.
Versuch 1 = Strang «Cité», Nähe Stange 76.
Phasenschluss an fremde Erde, d. h. an eine Erde, welche nicht mit dem allg. Erdungssystem in direkter Verbindung steht.
Schalter *S* geschlossen.

$U_r = 219$ V $\quad U_1 = 0$ V $\quad I_1 = 5$ A
$U_s = 222$ V $\quad U_2 = 0$ V
$U_t = 218$ V $\quad U_3 = 0$ V
$U_4 = 0$ V

Widerstand der Erdung $\mathcal{E}$ $\frac{219 \text{ V}}{5 \text{ A}} = 44$ Ohm

Potentialverteilung:

Nulleiterquerschnittes zum Phasenleiterquerschnitt nicht so gross gewählt werden musste wie beim Strang *A*.

Als beste Erdungsmöglichkeit für das Nulleitersystem wurde der Anschluss an das Wasserleitungsnetz des Dorfes Bassecourt ermittelt. Die Erdwiderstände an den Anschlußstellen an dieses Wasserleitungsnetz sind niedrig, obschon das Erdreich, in welchem das Wasserleitungsnetz verläuft, fast durchwegs mit Kalksteinen dicht durchsetzt ist.

Zur Beurteilung des Verhaltens bei Erdschlüssen der so aufgebauten Erdungsanlage Bassecourt wurden zusammen mit dem Starkstrominspektorat des SEV Versuche durchgeführt, ohne vorherige Kenntnis der in Bassecourt erzielten Widerstände der künstlichen und natürlichen Erdelektroden. Die Versuchsresultate sind in den Fig. 4 bis 10 dargestellt.

Versuch 1 (Fig. 4) bezweckte die Feststellung, ob durch einen Phasenschluss an Erde die Erdungsanlage Bassecourt auf eine unzulässig hohe Spannung gebracht wird. Dazu wurde die den Phasenschluss an Erde erzeugende Erdelektrode E in der Nähe eines Baches in saftigen Wiesengrund verlegt. Trotz dieser anscheinend sehr guten Erde erfuhr die Erdungsanlage Bassecourt keine Potentialveränderung.

Versuch 2 (Fig. 5) bezweckte die Feststellung, ob der Nulleiter des Stranges «Cité» genügend stark dimensioniert sei, um bei Phasenschluss an denselben unzulässig hohe Erdspannungen zu vermeiden. Es ergab sich, dass bis zur Stange 76, welche im Netzschema Bassecourt (Fig. 3) angegeben ist, der Nulleiter genügt. Bei 112 A betrug die Erdspannung 21 V. Zur Erreichung einer Erd-

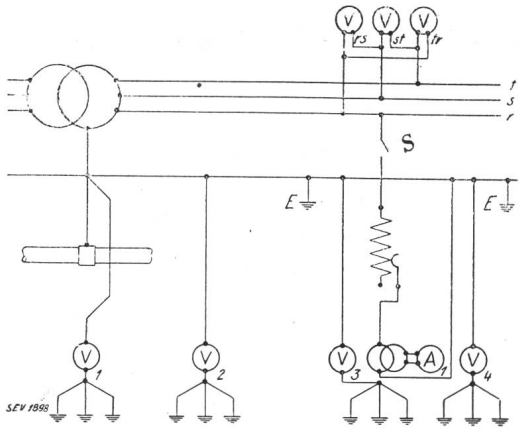
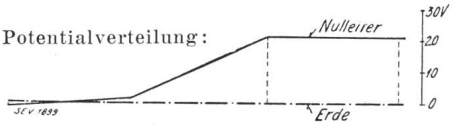



Fig 5.
Versuche 2, Strang «Cité», bei Stange 76.
Phasenschluss an Nulleiter.
Schalter *S* geschlossen.

$U_{rs} = 332$ V $\quad U_1 = 0$ V $\quad I_1 = 112$ A
$U_{st} = 380$ V $\quad U_2 = 0$ V
$U_{tr} = 325$ V $\quad U_3 = 21$ V
$U_4 = 21$ V.

Potentialverteilung:




spannung von 50 V hätten 267 A fliessen müssen, bei einer Nennstromstärke der Sicherung am Anfang des Stranges von 80 A.

Der Versuch 3 (Fig. 6) hatte denselben Zweck wie Versuch 2, jedoch in grösserer Entfernung von der Transformatorenstation. Das Resultat lautet, dass vom Dachständer zwischen den Stangen 76 und 77 bis an das Ende des Stranges der Nulleiter resp. die Erdelektrode am Ende des Stranges nicht genügt. Statt die Erdelektrode am Ende des Stranges zu verbessern, welches mit Rücksicht auf die Bodenverhältnisse Schwierigkeiten geboten hätte, wurde der Nulleiter vom Dachständer zwischen den Stangen 76 und 77 bis über die Stange 88 hinaus von 12,5 auf 28 mm² Cu verstärkt, bei einem Phasenleiterquerschnitt von 12,5 mm² Cu.

Versuch 4 (Fig. 7) brachte den Nachweis, dass durch die in das Erdungssystem einbezogene Wasserleitung die Erdspannungen in die Häuser hinein-

getragen werden. Es waren aber die aufgetretenen Erdspannungen so gering, dass eine Gefahr daraus nicht abgeleitet werden kann. Ausserdem würde die für nur 80 A bemessene Sicherung am Anfang des Stranges *A* Erdschlüsse wie die künstlich nachgeahmten raschestens abschalten.

Versuch 5 (Fig. 8) brachte den Nachweis, dass, trotzdem der Nulleiter an seinem freien Ende nicht geerdet ist, er, zufolge der richtigen Dimensionierung, keine zu hohen Erdspannungen aufkommen lässt. Die richtige Dimensionierung ergibt sich aus Fig. 2; im vorliegenden Fall wurde der Querschnitt zu 50 mm² Cu gewählt, bei einem Phasenleiterquerschnitt von nur 20 mm² Cu.

In Versuch 6 (Fig. 9) wurde die Verteilung der Erdspannung längs des Nulleiters untersucht, wenn die Erdwiderstände am Anfang und Ende desselben

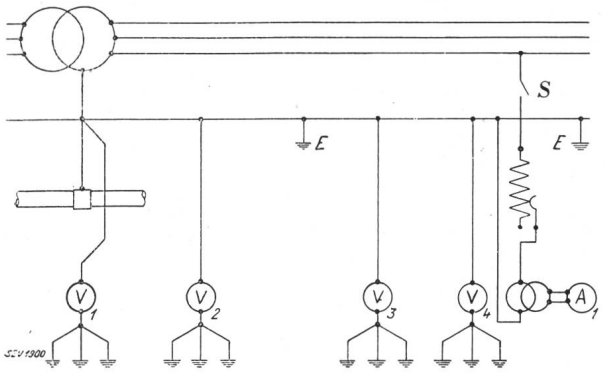
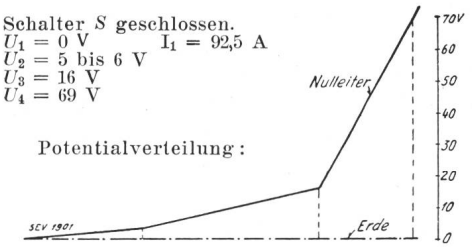



Fig. 6.
Versuch 3, Strang «Cité», bei Stange 88.
Phasenschluss an Nulleiter.

Schalter *S* geschlossen.
$U_1 = 0$ V $I_1 = 92{,}5$ A
$U_2 = 5$ bis 6 V
$U_3 = 16$ V
$U_4 = 69$ V

Potentialverteilung:



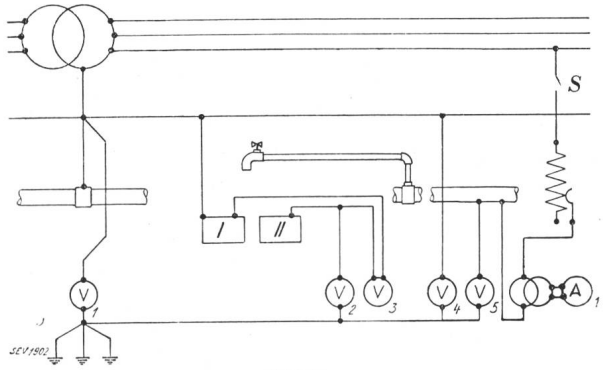




Fig. 7.
Versuch 4, Station «Eglise». Haus 108 (Restaurant Cheval blanc).
Phasenschluss an Wasserleitung im Hof.
Schalter *S* geschlossen.

$U_1 = 3$ V
$U_2 = 15$ V
$U_3 = 18$ V
$U_4 = 3$ V
$U_5 = 22$ V

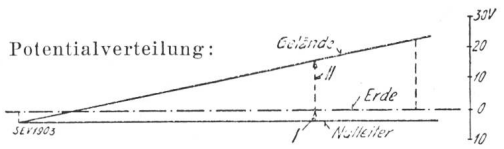
$I_1 = 300$ A

$R = \frac{22+3}{300} = 0{,}08\ \Omega$ Widerstand zwischen Erdschlusstelle u. Nullpunkt.

$r = \frac{3}{300} = 0{,}01\ \Omega$ Widerstand zwischen idealer Erde und Nullpunkt.

*I* = Elektrischer Herd.
*II* = Kohlenherd.

Potentialverteilung:



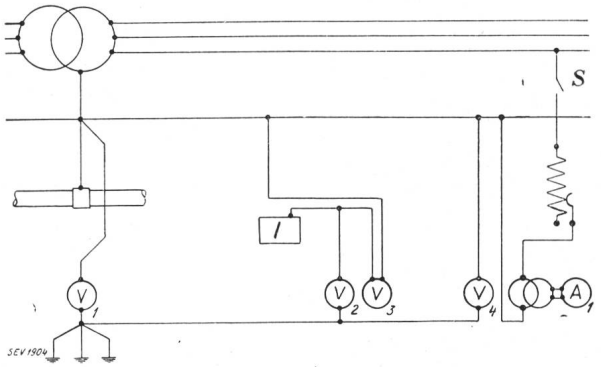




Fig. 8.
Versuch 5, Transformatorenstation «Eglise», Haus 108 (Restaurant Cheval blanc). Phasenanschluss an Nulleiter im Hof.
*I* = Kohlenherd.
Schalter *S* geschlossen.

$U_1$, $U_2$, $U_3$, $U_4$ } ca. 0 V $I_1 = 350$ A

Potentialverteilung:

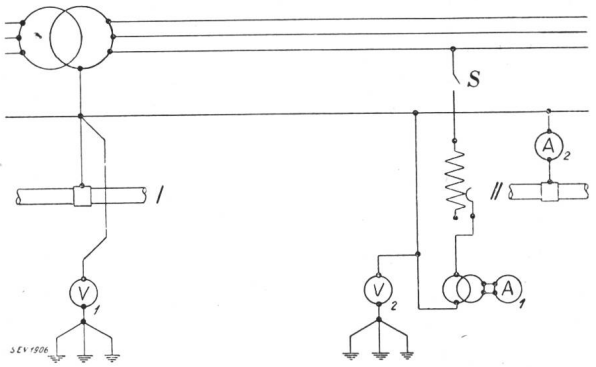
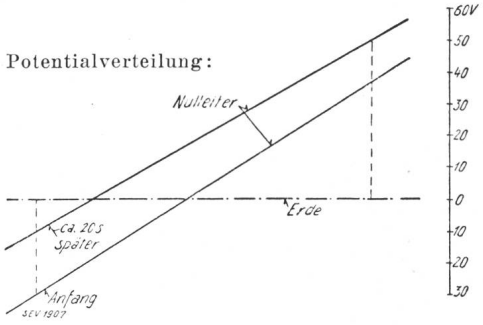



Fig. 9.
Versuch 6, Strang «Pré Borbet», bei Stange 96.
Phasenschluss an Nulleiter, wobei der Nulleiter am Ende provisorisch geerdet ist.
*I* = Allg. Wasserleitungsnetz von Bassecourt.
*II* = Sep. Wasserleitungsnetz.
Schalter *S* geschlossen.

| | Anfang | Etwa 20 s später nahezu stationär |
|---|---|---|
| $U_1 =$ | 30 V | 10 V |
| $U_2 =$ | 37,5 V | 51 V |
| $U_1 + U_2 =$ | 67,5 V | 61 V |
| $I_1 =$ | 187,5 V | 175 A |
| $I_2 =$ | 40 V | 25 A |

Potentialverteilung:



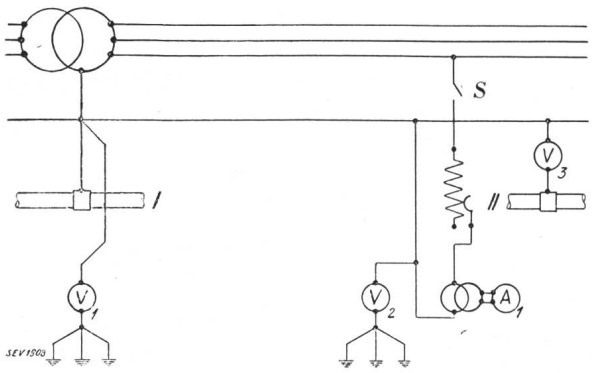
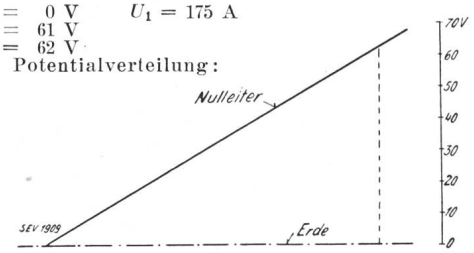



Fig. 10.
Versuch 7, Strang «Pré Borbet», bei Stange 96.
Phasenschluss an Nulleiter, wobei der Nulleiter am Ende nicht geerdet ist.
*I* = Allg. Wasserleitungsnetz von Bassecourt.
*II* = Sep. Wasserleitungsnetz.
Schalter *S* geschlossen.
$U_1$ = 0 V $U_1$ = 175 A
$U_2$ = 61 V
$U_3$ = 62 V
Potentialverteilung:




nahezu gleich sind. Es ist bei diesem Versuch besonders darauf hinzuweisen, dass der Widerstand einer Erdung kein konstanter Wert ist, sondern durch den Stromdurchfluss weitgehend verändert werden kann. Es ist daher bei der Beurteilung einer Erdelektrode nicht nur deren Ohmwert bei geringem Stromdurchfluss zu berücksichtigen, sondern auch die Beschaffenheit derselben, d. h., ob sie einen Strom innerhalb der Grenze des momentanen Schmelzstromes der vorgeschalteten kleinsten Sicherung lange genug aushalten kann, ohne auszutrocknen.

In Versuch 7 (Fig. 10) wurden die Verhältnisse bei ausgetrockneter Erdung am Ende des Stranges ermittelt.

Anschliessend an den Versuch 7 wurde an einem in jenem Gehöft vorhandenen fahrbaren Asynchronmotor ein einphasiger Gehäuseschluss nachgeahmt. Das Gehäuse war mit dem Nulleiter leitend verbunden. Beim Einschalten lief der Motor an und arbeitete auch nachher offenbar störungsfrei, jedoch war die Sicherung der mit Gehäuseschluss behafteten Phase glatt durchgebrannt. Der Motor arbeitete somit in offener Dreieckschaltung, wobei die Spitze des *V* an Erde lag und dem Motor zwischen seinen Anschlüssen Phasenspannung zugeführt wurde.

Auf Grund der vorstehend aufgeführten Versuche 1 bis 7 (Fig. 4 bis 10) wurden folgende Verbesserungen der Erdungsanlage Bassecourt durchgeführt:

Verstärkung des Nulleiters am Strang «Cité» vom Dachständer zwischen den Stangen 76 und 77 bis an das Ende.

Anschluss des Nulleiters des Stranges Pré Borbet an ein separates Wasserleitungsnetz mit geringem Erdwiderstand.

Ferner zwei weitere Erdanschlüsse, welche im Schema (Fig. 3) angegeben sind.

Es ergibt sich zusammenfassend, dass:

1. an der gestützt auf die Versuche ergänzten Erdungsanlage Bassecourt bei allen auftretenden Erdschlüssen Erdspannungen über 50 V nicht erreicht werden,

2. die Erdungsanlage eines Netzes zweckmässigerweise zu einem geschlossenen System zusammengefasst wird, d. h. die Nulleiter auch von Strängen, welche von verschiedenen Transformatorenstationen ausgehen, miteinander verbunden werden, und

3. die Transformatorenstationen zur Speisung eines Verteilnetzes zweckmässigerweise so verteilt werden, dass die Nulleiter möglichst vieler Stränge in einfacher Weise miteinander verbunden werden können.

# Miscellanea.

## Totenliste des SEV.

Wir haben die traurige Pflicht, in der vorliegenden Nummer über den Hinschied von drei Mitgliedern des SEV zu berichten, deren wir zunächst kurz in der letzten Nummer gedachten.

Wie uns erst kürzlich bekannt wurde, starb am 11. Dezember 1930 in Olten, im Alter von 65 Jahren, *Paul Büttiker*, Mitglied des SEV seit 1919. Der Verstorbene betrieb viele Jahre ein Installationsgeschäft, das er vor einigen Jahren an einen seiner Angestellten verkaufte. Seit dem Jahre 1901 bis zu seinem Ableben leistete er sowohl der Einwohnergemeinde, wie auch der Bürgergemeinde Olten ehrenamtlich hervorragende Dienste in einer Reihe von Behörden, eine Tätigkeit, welche sein Interesse für die bauliche Entwicklung von Olten, wie auch seine freundliche Gesinnung betr. das Schulwesen von Olten bekundet.

---

Am 4. März starb in Baden in seinem 84. Lebensjahr *Carl Pfister-Küpfer*, Ehrenbürger der Stadt Baden seit 1916, gewesener Direktor der städtischen Werke von Baden. Persönlich Mitglied des SEV seit 1919, hat der Entschlafene schon in früheren Jahren, seit der im Jahre 1891 erfolgten Gründung des Elektrizitätswerkes Baden, als dessen Vertreter regelmässig und mit lebhaftem Interesse an den Generalversammlungen des SEV und VSE teilgenommen, geschätzt im persönlichen Umgang durch seine Frohnatur, wodurch er namentlich den ältern Mitgliedern des SEV in bester Erinnerung geblieben ist. Von berufener Seite ist uns über diesen Pionier auf dem Gebiete der Elektrizitätsversorgung der Schweiz folgender Nachruf zur Verfügung gestellt worden:

«Herr Direktor C. Pfister absolvierte eine kaufmännische Lehre in St. Gallen und nach einem mehrjährigen Aufenthalt in Paris übernahm er das väterliche Geschäft in Baden.

Als er im Jahre 1889 von der Weltausstellung in Paris zurückgekehrt war, wo er zum ersten Male eine elektrische Glüh- und Bogenlampe hatte brennen sehen, reifte in ihm der Plan, zusammen mit seinem Bruder Theodor Pfister ein Kraftwerk zu bauen, in der Hoffnung, die damals in Baden wenig vertretene Industrie durch elektrische Kraftabgabe zu fördern. Schon im Oktober 1892 wurde der Plan zur Wirklichkeit, und im Schaufenster seines eigenen Geschäftes brannte die erste Glühlampe. Bei der Gründungssitzung der Elektrizitätsgesellschaft A.-G. (9. Mai 1891) wurde Herr C. Pfister zum Direktor ernannt.