

Elektrotechnische Rundschau

Telegramm-Adresse
Elektrotechnische Rundschau
Frankfurt/Main.

Commissionsair f. d. Buchhandl.
Rein'sche Buchhandlung,
LEIPZIG.

Zeitschrift

für die Leistungen und Fortschritte auf dem Gebiete der angewandten Elektrizitätslehre.

Abonnements
werden von allen Buchhandlungen und
Postanstalten zum Preise von

Redaktion: Prof. Dr. G. Krebs in Frankfurt a. M.

Inserate
nehmen ausser der Expedition in Frank-
furt a. M. sämtliche Annoncen-Expe-
ditionen und Buchhandlungen entgegen.

Mark 4.— halbjährlich
angenommen. Von der Expedition in
Frankfurt a. M. direkt per Kreuzband
bezogen: Mark 4,75 halbjährlich.
Ausland Mark 6.—.

Expedition: Frankfurt a. M., Kaiserstrasse 10
Fernsprechstelle No. 586.

Insertions-Preis:
pro 4-gespaltene Petitzeile 30 ₤.
Berechnung für $\frac{1}{31}$, $\frac{1}{24}$, $\frac{1}{16}$ und $\frac{1}{8}$ Seite
nach Spezialtarif.

Erscheint regelmässig 2 Mal monatlich im Umfange von 2 $\frac{1}{2}$ Bogen.

Post-Preisverzeichnis pro 1900 No. 2378.

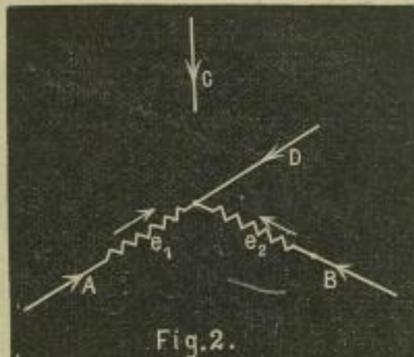
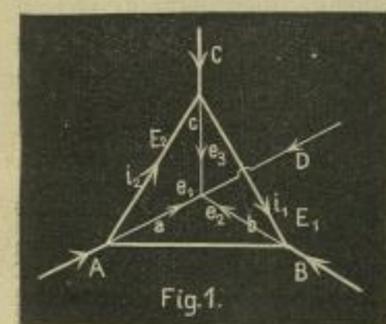
Inhalt: Elektrizitätszähler für Dreiphasenstrom mit vier Leitungen. S. 212. — 500 Volt-Lampen. S. 213. — Elektrisches Messgerät. S. 213. — Stockholms Versorgung mit elektrischer Kraft. S. 214. — Die Gleichstrommaschinen der Firma Helios, Köln. S. 214. — Ein Auswähler-System der Telegraphie ohne Draht. S. 214. — Die Entwicklung des Motorwagens für elektrische Strassenbahnen. Vortrag des Herrn Oberingenieurs Max Stobrawa, gehalten in der Elektrotechnischen Gesellschaft zu Köln am 4. April 1900. (Schluss folgt.) S. 214. — Kleine Mitteilungen: Bestimmung des Ladezustandes von Akkumulatoren. S. 216. — Sammler-Elektrode. S. 217. — Elektrische Beleuchtung und Kraft für Hohenheim. S. 217. — Der Trollhetta-Fall im Dienste der Elektrizität. S. 217. — Elektrizitätswerk in Untertürkheim. S. 217. — Elektrizitätswerk in Thürnitz. S. 218. — Elektrizitätswerk in Neu-Wistritz bei Teplitz. S. 218. — Elektrische Anlagen in Süd-Amerika. S. 218. — Elektrische Anlage in Spanien. S. 218. — Eine neue elektrische Untergrundbahn in London. S. 218. — Elektrische dreiphasige Strassenbahn von grosser Geschwindigkeit von Toledo nach Norwalk. S. 218. — Elektrische Eisenbahn in Orsova. S. 218. — Eine Monstre-Anlage für elektrische Kraft. S. 218. — Im Bereich der Telegraphie ohne Draht. S. 218. — Elektrische Kleinbahn Arnau-Königinhof. S. 219. — Klappenschrank mit Vielfach-Umschalter. S. 219. — Ein seltsames telephonisches Experiment. S. 220. — Telephonisches. S. 220. — Neue Heilerfolge mit Röntgen-Strahlen. S. 220.

— Gutachten des Herrn konsultierenden Ingenieur E. G. Fischinger in Dresden über die durch D. R. G. No. 68369 geschützte Dynamo-Kollektorbürste (System Boudreux). S. 220. — Weltausstellung in Paris: Die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft zu Berlin. S. 221. — Grazer Tramway-Gesellschaft. S. 221. — Gesellschaft für elektrische Unternehmungen in Berlin. S. 221. — Stettiner Elektrizitätswerke. S. 221. — Vereinigte Elektrizitätswerke, Akt.-Ges., Dresden. S. 221. — Gas- und Elektrizitätswerke in Bremen. S. 221. — In der Aufsichtsratsitzung der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft. S. 221. — Oesterreichische elektrische Ausstellung Wien 1903. S. 221. — Illustrierte Preisliste von Erdmann Kirchs, Maschinenfabrik und Eisengiesserei in Aue (Erzgebirge). S. 222. — S. Bergmann u. Co., Spezial-Liste der Installations-Materialien für Starkstrom-Anlagen. S. 222. — Das neugegründete Technikum in Hainichen, Königreich Sachsen. S. 222. — Die Herren Walloch u. Fopper. S. 222. — Die Firma August Schwarz. S. 222. — Auszeichnung. S. 222. — Eisenwerk Wasserhütte, Schuster u. Krutmeyer, Oeynhausen i. Westfalen. Illustrierte Preisliste über Gittermasten nebst Zubehör. S. 222. — Neue Bücher und Flugschriften. S. 222. — Der Helios in den Jahren 1882—1900. S. 222. — Illustrierte Beschreibung der von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin, gebauten elektrischen Lokomotiven. S. 222. — Patentliste No. 21. — Börsenbericht. — Anzeigen.

Elektrizitätszähler für Dreiphasenstrom mit vier Leitungen.

Es werden jetzt häufig Anlagen für Drehstrom gebaut, welche nicht drei, sondern vier Zuführungen besitzen und zwar heisst die vierte Zuführung die neutrale Leitung. Die Anlagen einer solchen Zentrale werden im Allgemeinen nach der Sternschaltung geschaltet, wobei der Mittelpunkt des Sternes an die vierte Leitung gelegt ist. Diese vierte Leitung ist meist isoliert, es kann aber auch eine Erdleitung sein.

Wenn auch in diesem Falle die Sternschaltung die übliche ist, so bleibt die Dreieckschaltung ebenfalls möglich, und es soll nachstehend die Konstruktion eines Elektrizitätszählers von Dr. H. Aron in Berlin erklärt werden, welcher in allen Fällen, bei Sternschaltung sowohl wie bei Dreieckschaltung, als auch bei ungleich belasteten Phasen, richtig misst.



Die von Aron früher gegebene Schaltung für Drehstrom ist für vier Zuführungen bei ungleicher Phasenbelastung nicht anwendbar, weil eine wichtige Gleichung, welche bisher benutzt wurde, in diesem Falle nicht mehr zutrifft, da die Summe der drei Zuführungsströme $A + B + C = 0$ ist.

Es seien die Ströme in den Dreieckseiten i_1, i_2, i_3 , die Spannungen E_1, E_2, E_3 , die Ströme in den Radien a, b, c , und die Spannungen e_1, e_2, e_3 (Fig. 1), dann ist die Arbeit in der kombinierten Dreieck- und Sternschaltung:

$$W = i_1 E_1 + i_2 E_2 + i_3 E_3 + a e_1 + b e_2 + c e_3,$$

oder da

$$E_1 = e_3 - e_2, E_2 = e_1 - e_3 \text{ und } E_3 = e_2 - e_1 \text{ ist,}$$

so ist

$$W = i_1 (e_3 - e_2) + i_2 (e_1 - e_3) + i_3 (e_2 - e_1) + a e_1 + b e_2 + c e_3,$$

$$W = (a + i_2 - i_3) e_1 + (b + i_3 - i_1) e_2 + (c + i_1 - i_2) e_3.$$

Nun ist

$$A + i_2 - a - i_3 = 0,$$

und daher folgt

$$A = a + i_2 - i_3,$$

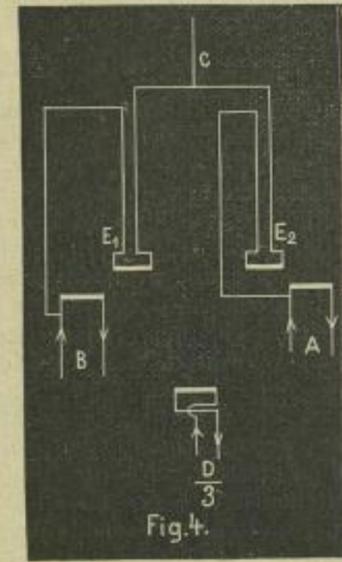
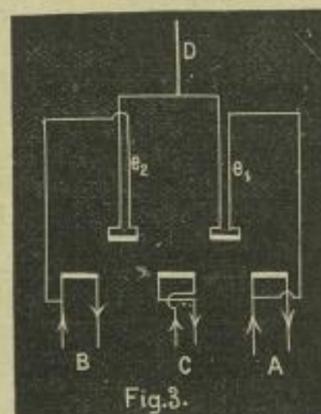
und ebenso

$$B = b + i_3 - i_1 \text{ und } C = c + i_1 - i_2.$$

Daher ist

$$W = A e_1 + B e_2 + C e_3,$$

das ist der Ausdruck für die Arbeit, wie ihn Frölich (Elektrotechn.



Ztg. 1893, S. 574) gegeben hat. Der Umfang der Giltigkeit ist aber erweitert für den allgemeinen Fall, daß $A + B + C$ nicht gleich 0 ist, und auch für eine beliebige Kombination von Dreieck- und Vorschaltung. In diese Gleichung setzt Aron, da

$$e_1 + e_2 + e_3 = 0 \text{ ist,}$$

$$e_3 = -(e_1 + e_2);$$

daher wird $W = (A - C) e_1 + (B - C) e_2$, nach welcher Formel Aron seine Zähler konstruiert, d. h. er vereinigt bei Zählern für Dreiphasenstrom mit vier Zuführungen zur Messung der Energie, gemäß Figur 2, die Differenz zweier Stromzuführungen mit der