



Telegramm-Adresse  
Elektrotechnische Rundschau  
Frankfurt/Main.

Commissionair f. d. Buchhandel  
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  
**Mark 4.— halbjährlich**  
angenommen. Von der Expedition in  
Frankfurt a. M. direkt per Kreuzband  
bezogen: **Mark 4.75 halbjährlich.**  
**Ausland Mark 6.—**

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

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

Erscheint regelmässig 2 Mal monatlich im Umfange von 2 1/2 Bogen.

Post-Preisverzeichniss pro 1898 No. 2244.

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

**Insertions-Preis:**  
pro 4-gespaltene Petitzeile 30  $\mathcal{G}$ .  
Berechnung für 1/2, 1/3, 1/4 und 1/5 Seite  
nach Spezialtarif.

**Inhalt:** Phasensmesser. S. 29. — Vergleich der Wirtschaftlichkeit von elektrischem Einzelbetrieb, elektrischem Gruppenbetrieb und Transmissionsbetrieb. Von E. Hartmann. (Schluss.) S. 30. — Ueber die Hertz'schen elektrischen Schwingungen und die damit zusammenhängende Reform der Physik. Von Prof. Dr. Holzmüller in Hagen. (Fortsetzung.) S. 31. — Kleine Mitteilungen: Die elektrische Beleuchtung von Glasgow. S. 33. — Elektrizitätswerk in Göppingen. S. 33. — Gesellschaft für elektrische Beleuchtung in Petersburg. S. 34. — Helios, Elektrizitäts-Aktiengesellschaft in Köln-Ehrenfeld. S. 33. — Elektrische Bahnanlagen der Aktiengesellschaft Siemens & Halske, Berlin. S. 33. — Elektrische Kleinbahn im Mansfelder Bergrevier Aktien-Gesellschaft, Berlin. S. 33. — Elektrische Einrichtung in der Berliner Velvet-Fabrik M. Mengers & Söhne seitens der

Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft. S. 33. — Telephonische Uebermittlung von Telegrammen. S. 33. — Fernsprechsache S. 34. — Eröffnung von Telegraphenanstalten. S. 34. — Die elektrotechnische Gesellschaft zu Frankfurt a. M. S. 34. — Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Hermann Pöge, Dresden. S. 34. — Allgemeine Gesellschaft für Dieselmotoren, Akt.-Ges. S. 34. — Verschmelzung elektrochemischer Werke. S. 34. — Societa Anonima & Alta Italia, Turin. S. 34. — Von der Firma I. Brandt & G. W. von Nawrocki in Berlin. S. 34. — Auszeichnung. S. 35. — Neue Bücher und Flugschriften. S. 35. — Bücherbesprechung. S. 35. — Polytechnisches: Blake's Kondensations-Pumpen und Kondensations-Anlagen. S. 35. — Patentliste No. 3. — Börsenbericht. — Anzeigen.

**Phasensmesser.**

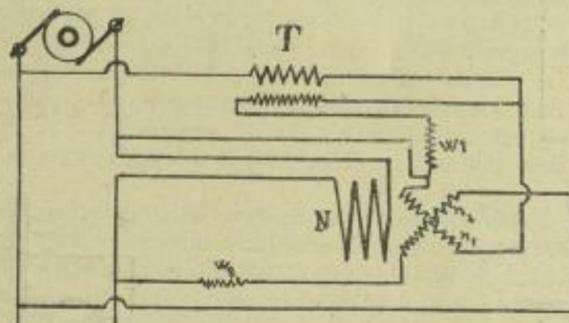
Dieses Meßinstrument von Hartmann & Braun in Bockenheim-Frankfurt a. M. soll dazu dienen, Phasenverschiebungswinkel in Wechselstromkreisen direkt durch Zeigerausschlag anzuzeigen, und zwar unabhängig von der Stärke der Ströme, die in den beiden gegeneinander verschobenen Stromkreisen fließen. Die allgemeine Form des Instrumentes ist die eines Wattmeters mit zwei beweglichen Spulen, aber ohne weitere Richtkräfte als die, welche die im festen und beweglichen Spulensystem fließenden Ströme selbst liefern. Die Anordnung und Schaltung der beiden beweglichen Spulen ist ferner so getroffen, daß sie einander entgegengesetzt gerichtete Drehmomente liefern und gegen den das feste System durchfließenden Hauptstrom, sofern derselbe mit der Klemmenspannung gleichphasig ist, die eine um 0°, die andere um 90° verschoben sind.

In dem einen extremen Falle, einer Phasenverschiebung 0 zwischen Hauptstrom und Spannung entsprechend, wird das Drehmoment der um 90° verschobenen beweglichen Spule gleich 0 sein und das bewegliche System eine Stellung einnehmen, in welcher die Zahl der durch die zweite bewegliche Spule gehenden festen Kraftlinien ein Maximum oder Minimum ist, je nachdem die letztere angezogen oder abgestoßen wird. Umgekehrt ist bei um 90° gegen die Spannung verschobenem Hauptstrom die Wirkung der letztgenannten Spule gleich 0 und die Einstellung des Systems nur von der um 90° gegen die Spannung verschobenen Spule abhängig und entspricht deren Endlage. Für alle anderen Fälle ergibt sich die Einstellung des Systems aus der Bedingung, daß die Bewegung aufhört, sobald Gleichheit der beiden entgegengesetzten Drehmomente, welche den zwei beweglichen Spulen entsprechen, eintritt. Diese Drehmomente sind allgemein durch Ausdrücke von der Form  $H_1 h_1 \cos \varphi f(a_1)$  und  $H_2 h_2 \sin \varphi f(a_2)$  gegeben, wo  $H$  das Feld des festen Systems,  $h_1$  und  $h_2$  die Felder der Spulen des beweglichen Systems und  $\varphi$  den gesuchten Phasenwinkel bedeuten, während  $f(a_1)$  und  $f(a_2)$  Funktionen der Winkel bezeichnen, um die die beweglichen Spulen von einer festgelegten Richtung abweichen. Aus der Gleichheit dieser beiden Momente folgt dann weiter

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{h_1 f(a_1)}{h_2 f(a_2)}$$

oder, da  $h_1 = \text{konst } h$ , gemacht werden kann und sich  $a_1$  und  $a_2$  auch nur durch eine Konstante unterscheiden, die von der unveränderlichen Lage, welche die beiden beweglichen Spulen zu einander haben, abhängt:  $\operatorname{tg} \varphi = \text{konst. } F(a)$ .

Als Phasensmesser kann hiernach im Grunde jedes mit zwei beweglichen Spulen ausgerüstete Wattmeter eingerichtet werden. Einfache Verhältnisse erhält man jedoch bei Verwendung des Instrumentes, dessen Schaltung in eine gegebene Wechselstromleitung bestehende Figur zeigt. (D. R.-P. 96039). Das bewegliche System dieses Apparates besteht aus zwei mit einer vertikalen Achse verbundenen und gegeneinander am besten um 90° verdrehten Spulen  $n_1$  und  $n_2$ , deren vier Enden der Strom durch schmale Silberbänder zugeführt wird; das feste Feld liefert zwei Hauptstromspulen  $N_1$  und  $N_2$ , und zwar verlaufen die Kraftlinien desselben ebenso wie die der beweglichen Spulen horizontal. Der einen beweglichen Spule  $n_2$  ist ein bifilärer Widerstand  $w_1$  vorgeschaltet, so daß sie keine Phasenverschiebung gegen die Spannung des zu untersuchenden Wechselstromkreises aufweist. Die zweite bewegliche Spule  $n_1$  soll dagegen um 90° gegen diese Spannung verschoben sein und ist gleichzeitig an die Primär- und Sekundärwicklung eines kleinen Transformators



$T$  angeschlossen, wobei der noch eingeschaltete bifilare Widerstand  $w_1$  so abgeglichen ist, daß thatsächlich genau 90° Phasenverschiebung erreicht sind.

Bei praktischen Versuchen mit diesem Apparat hat sich gezeigt, daß es unter Umständen besonders im Interesse großer Regulierbarkeit des in  $n_1$  fließenden Stromes zweckmäßig sein kann, hier statt eines Transformators deren zwei anzuwenden, die dann so geschaltet sind, daß gleichzeitig der Primärstrom des einen  $T_1$  und der Sekundärstrom des anderen  $T_2$  durch  $n_1$  fließen.

Bei einem derartig eingerichteten Apparat erhalten nun die Drehmomente der beiden um 90° gegen einander verdrehten beweglichen Spulen folgende Form:

$$HN_1 h_{n1} \cos a \sin \varphi = D_{n1}, \text{ und}$$

$$HN_2 h_{n2} \cos \varphi \sin a = D_{n2},$$