

150 Jahre Brückenschaltung

Autor(en): **Kloss, Albert**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **74 (1983)**

Heft 13

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-904839>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

150 Jahre Brückenschaltung

Die Wheatstone-Messbrücke und die Graetz-Gleichrichterbrücke gehören zu den bekanntesten und auch wichtigsten Grundsaltungen der Elektrotechnik. Es mag jedoch überraschen, dass *Ch. Wheatstone* nicht der Erfinder der Messbrücke ist und dass auch *L. Graetz* nicht als erster die nach ihm benannte Gleichrichterbrücke benutzt hat.

Die erste Beschreibung der Messschaltung, die man später als «Brücke» bezeichnete, stammt von *S. Hunter Christie* aus dem Jahre 1833. In [2] beschreibt er Experimente, mit denen er in der Royal Military Academy der Frage nachgegangen ist, ob das kurz zuvor von *Faraday* [1] entdeckte Induktionsgesetz für alle Metalle gleich gilt (Fig. 1). Zehn Jahre später publizierte *Charles Wheatstone* (1802–1875), Professor of Experimental Philosophy am Kings College, London, seine Arbeit «An Account of several new Instruments and Processes for determining the Constants of Voltaic Circuit» [3], in welcher er wieder die Messbrückenschaltung beschrieb, wobei er die Priorität dieser Methode *S.H. Christie* zuerkannte.

Die Brückenschaltung wurde danach allmählich zur Standardschaltung der Elektrizitätslehre. Nach der Entwicklung von elektrolytischen Zellen wurde sie später auch zur Gleichrichtung angewendet. Einige frühe Anwendungen sind zum Beispiel im Buch von *G. Wiedemann* [4, S. 422] angegeben.

Im Jahre 1896 patentierte *Charles Pollak*, von den Akkumulatorenwerken in Frankfurt a. M., den «Elektrolytischen Stromrichtungswähler und Umformer» [5]. Dabei wurde die Gleichrichterbrücke als allgemein bekannte Schaltung angenommen. Sie diente zur Gleichrichtung des Stromes für die neuen elektrolytischen «Zersetzungszellen» (Fig. 2). Im gleichen Jahr lieferte Pollak übrigens rotierende Gleichrichter von 60 kW Leistung für die «Neue Tonhalle» in Zürich.

Ein Jahr später, 1897, publizierte *L. Graetz* in München seine Arbeit über die elektrolytischen Ventilzellen [6, S. 423], die er zu Gleichrichterzwecken auch in eine Brücke zusammenschaltete. Als Autor eines erfolgreichen Handbuches [7] übernahm er die Gleichrichterbrücke in die späteren Auflagen (es sind deren über zwanzig) und bezeichnete sie selbst als die «Graetzschaltung»!

VIII. THE BAKERIAN LECTURE.—*Experimental Determination of the Laws of Magneto-electric Induction in different masses of the same Metal, and of its Intensity in different Metals.* By *S. HUNTER CHRISTIE, Esq. M.A. F.R.S. M.C.P.S. Soc. Philom. Paris. Corresp. &c.*

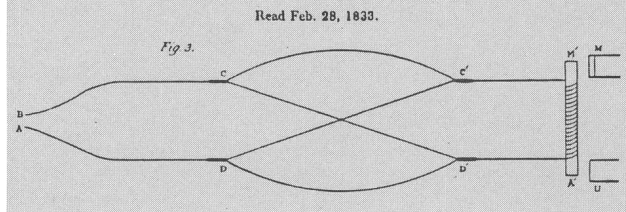


Fig. 1 Die erste Brückenschaltung zu Messzwecken von *S.H. Christie*, 1833 [2]

Die dreiphasige Brücke benutzte *J. Jones* 1899 erstmals zur Stromverteilung (D.R.P. 113988). *P.H. Thomas*, Mitarbeiter des Erfinders des Quecksilberdampf-Gleichrichters, *P.C. Hewitt* [1], patentierte 1903 den gesteuerten Gleichrichter in der Drehstrom-Brückenschaltung (D.R.P. 163868).

Infolge der Entwicklung von mehranodigen Quecksilberdampf-Gleichrichtern wurden für die Leistungsstromrichter seit den zwanziger Jahren allerdings lange Zeit nicht Brücken-, sondern Mittelpunktschaltungen bevorzugt. Brückenschaltungen wurden zuerst nur im niedrigeren Leistungsbereich bei den ungesteuerten Selengleichrichtern angewendet. In den dreissiger Jahren, nach der Erfindung des Thyratrons, wurde die Drehstrombrücke zwar auch für die gesteuerten Thyatron-Stromrichter eingesetzt, aber deren Verbreitung war nicht gross. Aus diesem Grunde wurden die ersten theoretischen Untersuchungen der gesteuerten Drehstrombrücke auch relativ spät durchgeführt [8; 9]. Noch später wurde die ursprüngliche, einphasige Gleichrichterbrücke theoretisch untersucht. Die wichtigsten Arbeiten stammen erst aus den fünfziger und sechziger Jahren, als man die einphasigen Brücken im

MW-Leistungsbereich bei den Wechselstromlokomotiven benutzte. Nach der Entwicklung der steuerbaren Leistungshalbleiter, der Thyristoren (1957), wurde die Drehstrombrückenschaltung allmählich zur wichtigsten Stromrichterschaltung der Leistungselektronik; sie wird heute bis zu Leistungen von 100 MW gebaut.

Literatur

- [1] *H. Wüger*: Pioniere der Elektrotechnik, im Bull. SEV; Faraday, Michael, 57(1966)20, S. 930. Hewitt, Peter Cooper, 62(1971)25, S. 1199. Wheatstone, Sir Charles, 67(1976)4, S. 181.
- [2] *S.H. Christie*: Experimental Determination of the Laws of Magneto-electric Induction in different masses of the same Metal, and of its Intensity in different Metals. Phil. Trans. Roy. Soc. 123(1833), S. 95...142.
- [3] *Ch. Wheatstone*: An account of several new Instruments and Processes for determining the Constants of Voltaic Circuits. Phil. Trans. Roy. Soc. 133(1843), S. 303...327.
- [4] *G. Wiedemann*: Die Lehre von der Elektrizität, 1. Band 1893.
- [5] *Ch. Pollak*: Elektrolytischer Stromrichtungswähler und Umformer, D.R.P. 93614, 1896.
- [6] *L. Graetz*: Elektrolytische Ventilzellen, ETZ 1897, H. 29.
- [7] *L. Graetz*: Die Elektrizität und ihre Anwendungen, 1. Aufl. 1883.
- [8] *A.J. Maslin*: Three Phase Rectifier Circuit. Electronics, December 1936, S. 28.
- [9] *Th. Wasserab*: Die Drehstrombrückenschaltung, E+M 1941, H. 1/2, S. 3.

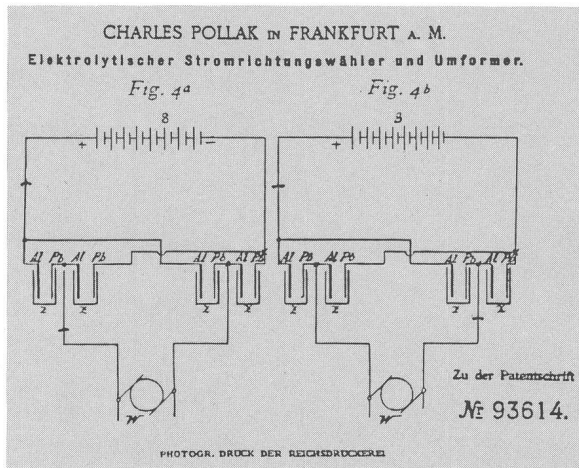


Fig. 2 Die Gleichrichterbrücke von *Ch. Pollak*, 1896 [5]

Adresse des Autors

Albert Kloss, Kornweg 5, 5415 Nussbaumen.