Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 74 (1983)

Heft: 13

Artikel: 150 Jahre Brückenschaltung

Autor: Kloss, Albert

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-904839

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: 10.07.2025

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

150 Jahre Brückenschaltung

Die Wheatstone-Messbrücke und die Graetz-Gleichrichterbrücke gehören zu den bekanntesten und auch wichtigsten Grundschaltungen 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 Mess-Brückenschaltung 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»!

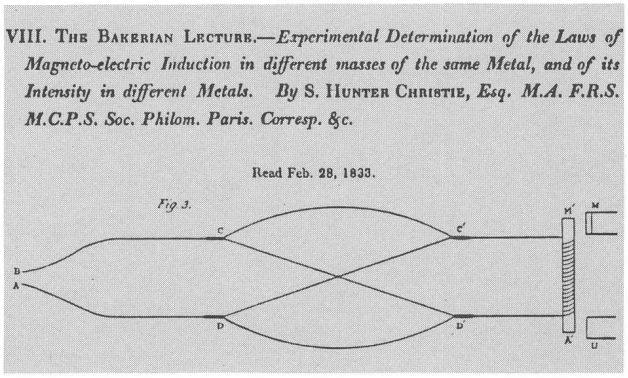

Fig. 1
Die erste Brückenschaltung zu Messzwecken von S.H. Christie, 1833 [2]

Die dreiphasige Brücke benützte *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 Thyratron-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 benützte. 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.

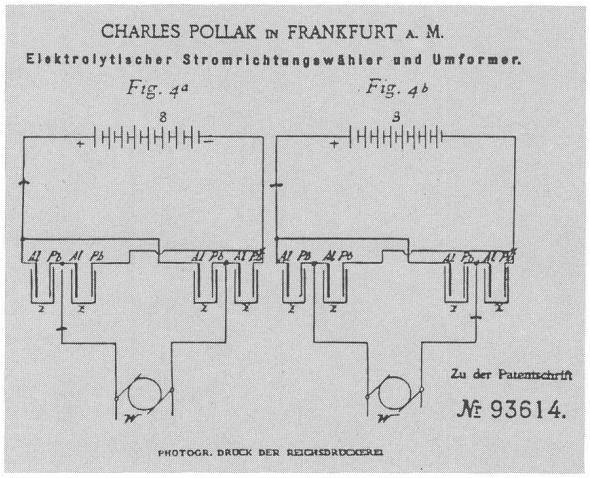

Fig. 2
Die Gleichrichterbrücke von Ch. Pollak, 1896 [5]

Adresse des Autors
Albert Kloss, Kornweg 5, 5415 Nussbaumen.