Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 73/74 (1919)
Heft: 18

Artikel: Vom Quecksilberdampf-Gleichrichter
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-35618

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: 14.07.2025

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

Vom Quecksilberdampf-Gleichrichter.

Auf Seite 117 letzten Bandes (Nr. 13 vom 28. September 1918) berichteten wir an Hand einer in den „B B C.-Mitteilungen" erschienenen Arbeit über Untersuchungen, die an einer Versuchs-Gleichrichter-Anlage im Laboratorium der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich ausgeführt worden sind, wobei wir bemerkten, dass diese Versuche einen allgemein orientierenden Ueberblick geben über die Wirtschaftlichkeit und die Betriebsverhältnisse dieser Apparate. Wir werden nun von der A.-G. Brown, Boveri & Cie. in Baden um Aufnahme der folgenden ergänzenden Bemerkungen gebeten, welchem Ersuchen wir in Anbetracht der Wichtigkeit der Frage des Gleichrichters und dem Interesse, das ihr auch in unserem Leserkreise entgegengebracht wird, gerne entsprechen. Die Firma B. B. C. berichtet uns:

„Sie schreiben in der Einleitung des Aufsatzes, dass die erwähnten Untersuchungen geeignet sind, einen orientierenden Ueberblick zu geben über die *Wirtschaftlichkeit* der Gleichrichter. Wir möchten diesen Ausspruch nur sehr bedingt gelten lassen, da zur Bestimmung der Wirtschaftlichkeit eines Apparates genaue Anhalts-Punkte über den Wirkungsgrad der Anlage erforderlich sind, wie er im praktischen Betriebe sich ergeben wird. Nun ist die Versuchs-Anordnung wohl geeignet, über die Betriebsverhältnisse zu orientieren (Grösse des Spannungsabfalles in der Dampfstrecke, Strom- und Spannungsverhältnisse usw.), jedoch keineswegs, um über die Grösse des Wirkungsgrades einer normalen Anlage massgebende Anhaltspunkte zu liefern und zwar aus folgenden Gründen:

1. In erster Linie muss hervorgehoben werden, dass die Versuchspannung relativ sehr niedrig war (110 Volt). Dies ist für den Wirkungsgrad von ausschlaggebender Bedeutung, da der Spannungs-Abfall in der Dampfstrecke (etwa 20 Volt) von der Betriebspannung unabhängig ist. Bei der für unsere Gross-Gleichrichter in Betracht kommenden Spannung von 250 bis 1200 Volt (und darüber) wären die relativen Verluste etwa zwei bis zehn (und mehr) mal kleiner.

2. Ferner muss bemerkt werden, dass mit Rücksicht auf die besondern Verhältnisse des Versuchs die Drosselspule besonders stark bemessen wurde. Der hohe ohmsche Verlust dieser Drosselspule hat dazu beigetragen, den Gesamtwirkungsgrad der Anlage herabzusetzen.

3. Endlich müssen wir betonen, dass in der Praxis der höhere wattmetrische Wirkungsgrad berücksichtigt werden muss und nicht der elektrolytische. Die Energie, die verwertet werden kann, z. B. in Motoren, entspricht in der Tat der wattmetrisch messbaren Energie und nicht dem Produkt des Mittelwertes aus Spannung und Stromstärke.

Um die unter Punkt 1 angeführte Abhängigkeit des Wirkungsgrades des Gleichrichters von der Spannung bildlich zu erläutern, fügen wir die Kurve der garantierten Wirkungsgrade des Gleichrichters bei verschiedenen Spannungen bei (Abbildung 1). In diesen Wirkungsgraden sind die Verluste in den Drosselspulen einbezogen. Bei intermittierenden Betrieben (Strassenbahnen, Hebezeuge usw.) ist es notwendig, für Gleichrichter eine Fremderregung vorzusehen. Der Energiebedarf dieser Fremderregung beträgt ungefähr 0,7 *kW* pro Gefäss, unabhängig von der Spannung und der Belastung. Man sieht, dass der dargestellte Wirkungsgrad bei einer Spannung von 1000 Volt etwa 98 % beträgt, ein Wert, der bisher nur bei Transformatoren erreicht wurde.

Für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der Gesamtanlage ist aber ein anderer Faktor noch wichtiger, als der Wirkungsgrad bei Vollast. Es ist dies die Abhängigkeit des Wirkungsgrades von der Belastung.

Da die Umformergruppen einer Unterstation sehr oft unter Teilbelastung arbeiten (insbesondere bei Bahn-Unterstationen), ist der Wirkungsgrad bei Halblast und auch bei Viertellast von hoher wirtschaftlicher Bedeutung. Die Aufmerksamkeit der technischen Kreise richtet sich immer mehr auf diese Frage; so hat z. B. Herr Prof. *W. Kübler* im Januarheft der Beilage „Technik und Wirtschaft" der „Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure" einen Aufsatz veröffentlicht über die „Wirkungsgradschule", in der er speziell auf die Energieverschwendung durch „unbedachte Dauerbenutzung des Umformers bei zu geringer Belastung" hinweist. „Glücklicherweise", fährt Prof. Kübler fort, „wird die Elektrotechnik sich wohl bald nach dem Kriege den Maschinenumformer ganz abgewöhnen und ihn durch Dampfgleichrichter ersetzen . . . ."

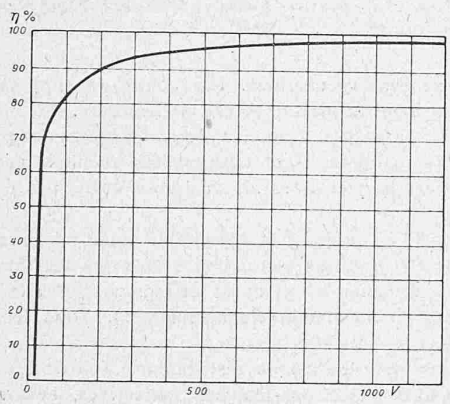

Abb. 1.

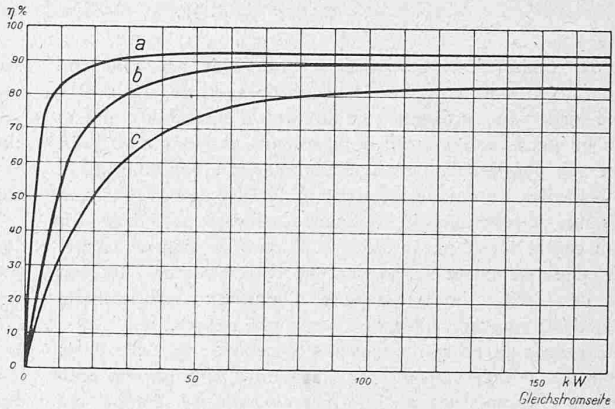

Abb. 2.

Um die Vorteile des Gleichrichters in diesem in wirtschaftlicher Hinsicht besonders wichtigen Punkte zu illustrieren, sind in Abbildung 2 die Wirkungsgradkurven von drei Umformerstationen in Abhängigkeit ihrer Belastung wiedergegeben. Die Umformer-Stationen sind für dieselbe Leistung berechnet (150 *kW*) bei denselben Spannungsverhältnissen (Primär-Dreiphasenstrom von 15000 Volt Spannung, Frequenz 50 und Sekundär-Gleichstrom von 600 Volt Spannung). Hingegen ist jede Umformerstation mit einer andern Art von Umformern ausgerüstet, nämlich mit Gleichrichter (Kurve a), Einanker-Umformer (Kurve b) und Motorgeneratoren (Kurve c).

Die dargestellten Wirkungsgrade entsprechen den Wirkungsgraden der Gesamtanlage mit Berücksichtigung der Verluste in den Transformatoren, die allerdings mit kleinen Eisenverlusten gedacht sind. Man sieht, dass der Unterschied der Wirkungsgrade bei Vollast bei weitem nicht so bedeutend ist, wie bei kleineren Belastungen; bei diesen tritt der Vorteil des Gleichrichters deutlich zu Tage.

In diesem Zusammenhange darf erwähnt werden, dass die Limmattal-Strassenbahn, die ihre zwei Motor-Generatoren durch einen Gleichrichter von 600 Volt Gleichstromspannung ersetzt und vergleichende Strommessungen vorgenommen hat, eine Stromersparnis von über 20 % durch den neuen Betrieb erzielte."

Gleichzeitig macht uns die Firma noch darauf aufmerksam, dass sich in dem oben angeführten Aufsatz bei den Oszillogrammen 5 und 6 in Abbildung 13 insofern ein Irrtum eingeschlichen hat, als die positive Richtung der x-Axe mit der negativen vertauscht worden ist. Die richtigen Oszillogramme sind das Spiegelbild der dort aufgetragenen in Bezug auf die x-Axe.

Zum Schluss sei zur Ergänzung unserer früheren Ausführungen erwähnt, dass die Firma Brown, Boveri & Cie. in den „B B C-Mitteilungen" vom November 1918 über weitere Untersuchungen von Gleichrichtern berichtet. Diese beziehen sich auf einen Sechsphasen-Gleichrichter für 110 bis 120 Volt und 80 Amp., der zur Ladung einer Akkumulatoren-Batterie von 360 *A h* verwendet wurde. Der Bericht gibt näheren Aufschluss über den Wirkungsgrad und die Strom- und Spannungsverhältnisse unter Beigabe der bezüglichen Diagramme.