

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 57/58 (1911)
Heft: 17

Inhaltsverzeichnis

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 01.04.2025

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

INHALT: Die elektrische Bahn Martigny-Orsières. — Sekundarschulhaus in Kirchberg, Kt. Bern. — Wettbewerb für den Neubau eines Schulhauses in Münchenstein. — Suze-Brücke in St. Imier. — Miscellanea: Schweizer. Wasserwirtschafts-Verband. Billige Wohnungen in Chur. Eidg. Polytechnikum. Umbau der linksufrigen Zürichseebahn. Technische Einheit im Eisenbahnwesen. Die alten Friedhöfe zu St. Johannes und St. Rochus in Nürnberg. Reklameschilder längs der Eisenbahn. Hotel Suvretta-

haus bei St. Moritz. Technische Hochschule Berlin. — Konkurrenzen: Umbau des „Bâtiment électoral“ in Genf. Lorrainebrücke in Bern. Anstaltsgebäude für schwachsinnige Kinder in Gelterkinden. Bebauungsplan für eine Gartenstadt am Gurten bei Bern. Post- und Telegraphengebäude in Murten. — Nekrologie: Alexander Koch. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Zürcher Ing.- und Arch.-Verein. G. e. P.: Stellenvermittlung. — Tafel 49 und 50: Sekundarschulhaus in Kirchberg, Kt. Bern.

Band 57.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und unter genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 17.

Die elektrische Bahn Martigny-Orsières.

Von Dr. Ing. G. Huldshimer, Baden.

(Schluss.)

Besonderes Interesse dürften die für die Motorwagen zur Verwendung gelangenden *Einphasenkollektormotoren*, *Bauart Brown Boveri*, Schaltung *Déri*, bieten. Dieser Motortyp, im folgenden kurzweg „*Dérimotor*“ genannt¹⁾, ist ein typischer Repulsionsmotor und besitzt als solcher einen einfach gewickelten Ständer ohne Kompensationswicklung, der mit konstanter Klemmenspannung gespeist wird, und einen vom Netz unabhängigen Läufer, der vom Ständer getrennt ist und nur durch magnetische Kraftlinienverketung mit ihm zusammenhängt. Der Läufer trägt zwei Bürstensätze (siehe das generelle Schaltungsschema für einen zweipoligen Motor, Abbildung 18), einen festen ($f_1 f_2$) in der Axe des Statorfeldes und einen um den Kollektor drehbaren ($b_1 b_2$). Je eine feste und eine bewegliche Bürste sind durch biegsame Kabel miteinander verbunden.

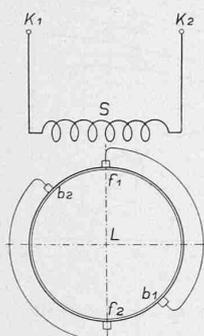


Abbildung 18.

In der Ruhestellung des Motors stehen die beweglichen Bürsten in der Axe des Statorfeldes, sind also bis an die festen Bürsten herangeschoben (Bürstenverschiebung = Null). Durch Verdrehen der Bürsten aus dieser Stellung wird die Drehung des Motors eingeleitet. Der Umlauf erfolgt in entgegengesetzter Richtung wie die Verdrehung der Bürsten, die Umlaufgeschwindigkeit nimmt mit steigender Verschiebung aus der Null-Lage zu. Der normale Arbeitsbereich des Motors liegt bei $\frac{1}{6}$ bis $\frac{5}{6}$ der Polteilung bzw. 120 bis 150° Umdrehung, elektrisch gerechnet.

Ueber die physikalischen Vorgänge im Motor gibt grundsätzlich die folgende Ueberlegung Aufschluss. Die Ständerwicklung erzeugt durch Induktion im Läufer ein Feld, dessen Axe mit der Verbindungslinie der festen Bürsten $f_1 f_2$ zusammenfällt. Bei Bürstenverschiebung Null liegen die beweglichen Bürsten unmittelbar neben den festen Bürsten, mit denen sie durch die biegsamen Kabel verbunden sind; zwischen beiden Bürstensätzen besteht keine Potentialdifferenz und es kann sich daher auch kein Strom ausbilden. Da der Läufer vollkommen stromlos ist, nimmt der Ständer nur den wattlosen Magnetisierungsstrom auf; der Motor verhält sich also vollkommen wie ein Transformator im Leerlauf. Sobald nun eine Bürstenverschiebung eingeleitet wird, bilden sich Potentialdifferenzen je zwischen einer beweglichen Bürste und der mit ihr verbundenen festen Bürste und daher entstehen in den zwischenliegenden Windungen der Läuferwicklung Ströme, die sich durch das Verbindungskabel schliessen. Die Wicklungsteile zwischen f_1 und b_1 einerseits, zwischen f_2 und b_2 andererseits werden Strom führen, die zwischen b_1 und f_2 und zwischen b_2 und f_1 stromlos sein. Auf diese Weise entsteht ein Läuferfeld, dessen Axe zu der des Ständerfeldes schief steht, und zwar ist der von beiden Feldaxen eingeschlossene Winkel gleich der halben Polteilung minus dem halben Bürstenverschiebungswinkel. Dieses Feld kann in zwei Komponenten zerlegt werden, von denen die eine, das Transformatorfeld, in die Richtung der Ständerfeldaxe fällt, während die andere, das „Querfeld“, senkrecht dazu steht. Denkt man sich zur Verbillichung diese beiden Feldkomponenten durch zwei

gesonderte Wicklungen hervorgebracht, was ohne weiteres zulässig ist, so ergibt sich folgendes Schema:

Der Läufer trägt zwei um eine halbe Polteilung gegeneinander verdrehte Wicklungen (Transformatorwicklung und Querwicklung), die elektrisch als in Reihe geschaltet betrachtet werden dürfen. In der Transformatorwicklung wird durch Induktion vom Ständer Spannung erzeugt, die durch die beiden Wicklungen einen Strom hindurchtreibt. Die stromdurchflossene Querwicklung bildet ein Querfeld aus, das durch Wechselwirkung mit dem Strom der Transformatorwicklung ein Drehmoment erzeugt und die Drehung des Motor-Läufers zustande bringt. Im selben Sinn wirken das Ständerfeld und der Strom der Querwicklung, wenn deren Wechselwirkung auch numerisch auf das gesamte Drehmoment des Motors nicht von grossem Einfluss ist. Diese Ueberlegung, die zunächst für den Stillstand des Motors gilt, bleibt in erster Annäherung auch noch richtig für den Lauf, nur kommen dann zu den durch Induktion entstandenen elektromotorischen Kräften noch andere, durch Rotation der Wicklungen in den verschiedenen Feldern erzeugte Spannungen hinzu. Wenn man sich vor Augen hält, dass die Rotation des Motors in erster Linie durch die Kontrastwirkung eines Querfeldes, senkrecht zur Ständerfeldaxe, mit dem Läuferstrom entsteht, und berücksichtigt, dass diese beiden Faktoren mit der Bürstenverschiebung veränderlich sind, so ist ohne weiteres klar, dass uns mit der Bürstenverschiebung ein Mittel zur weitgehenden Regulierung des Dérimotors an die Hand gegeben ist.

Der Dérimotor hat Seriencharakteristik, d. h. für zunehmendes Drehmoment sinkt bei fester Einstellung der Bürsten die Umlaufzahl. Jeder Bürstenstellung entspricht eine Seriencharakteristik; für verschiedene Bürstenstellungen ergeben sich verschiedene Charakteristiken, ganz analog wie beim Reihenschlussmotor für verschiedene Spannungstufen, und zwar steigt die Umlaufzahl mit zunehmender Bürstenverschiebung. Betrachtet man die Veränderung des Drehmoments mit der Bürstenstellung bei gleichbleibender Umlaufzahl, so zeigt es sich, dass das Moment mit zunehmender Bürstenverschiebung auch zunimmt, und zwar umso mehr, je kleiner die Umlaufzahl ist, am stärksten bei Stillstand. Das Moment erreicht da für Werte der Bürstenverschiebung zwischen 90 und 150° entsprechend $\frac{3}{6}$ bis $\frac{5}{6}$ der Polteilung ein Vielfaches des normalen Momentes. Dies ist von Bedeutung für den Anlauf, der sich in dieser Region vollzieht. Im Allgemeinen können gewöhnliche Dérimotoren, die nicht mit spezieller Rücksicht auf Anlauf dimensioniert wurden, als Anlaufmoment bei guter Kommutierung etwa das $2\frac{1}{2}$ -fache des normalen Momentes entwickeln, entsprechen also in dieser Hinsicht etwa den asynchronen Drehstrommotoren. Der Wirkungsgrad ist bei verschiedenen Belastungen ungefähr gleich dem des Reihenschlussmotors; der Leistungsfaktor kann zwar nicht den Wert 1 erreichen, wie dies bei sehr schwacher Belastung des Reihenschlussmotors oder des kompensierten Repulsionsmotors möglich ist, ist aber in allen Stadien wesentlicher Belastung ungefähr gleich wie bei den erwähnten Motoren. Die Umlaufzahl der Motoren darf mit Rücksicht auf die Kommutierung bei Vollast ungefähr zwischen 50 und 125% der synchronen Umlaufzahl variiert werden, wobei allerdings die Belastungen in der Nähe der untern angegebenen Grenze wegen der aus den schlechteren Wirkungsgrad- und Lüftungsverhältnissen resultierenden grösseren Erwärmung nicht als Dauer- oder Stundenlasten aufgefasst werden dürfen. Ueber das angegebene Geschwindigkeitsmaximum hinaus sinkt die noch gut kommutierbare Leistung rasch. Innerhalb der angeführten Grenzen ist die Kommutierung praktisch funkenfrei.

¹⁾ Vergl. E. T. Z. 1905 Seite 72 und 1907 Seite 1097.