

# **Badische Landesbibliothek Karlsruhe**

**Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe**

## **Experimentelle Untersuchung der Kommutation mit besonderer Berücksichtigung der Änderung der Übergangsspannung und der Verteilung des Energieverlustes zwischen Kommutator und Bürste**

**Jordan, Friedrich**

**Berlin, 1909**

3. Einfluß der in die Spulen eingeschalteten Meßwiderstände

[urn:nbn:de:bsz:31-274862](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-274862)

darin ist

$$C = \frac{60 \cdot 10^8}{2\pi \cdot w \cdot l \cdot D \cdot n}$$

Die ganze Schaltung ist so angelegt, daß man alle Eichungen vornehmen kann, ohne daß Störungen durch Isolationsfehler der Batterie und der Maschine vorkommen können, da sie während der Eichung ganz voneinander getrennt sind.

Soll ein Oszillogramm geeicht werden, so müssen die Umschalter  $U_5, U_6, U_7$  in die Stellung  $b$  gebracht werden. Dann wird der Schalter  $U_1$  der Nummer der Kurve entsprechend eingestellt und eine mit dem Millivoltmeter zu messende Eichspannung an dem Spannungsteiler abgegriffen. Unter der Wirkung des nun fließenden Stromes erfährt der Spiegel des Oszillographen einen konstanten Ausschlag und zeichnet eine gerade Linie auf das Papier.

### 3. Einfluß der in die Spulen eingeschalteten Meßwiderstände.

Gegen die im vorigen beschriebene Meßanordnung könnte man den prinzipiellen Einwand machen, daß man den Strom einer Spule, den man aufnimmt, durch den Meßwiderstand geändert hat. Für die Aufnahme mit dem Oszillographen ist es ja erforderlich, einen ziemlich großen Widerstand einzubauen, damit an seinen Enden auch bei nicht allzu großen Strömen eine Spannungsdifferenz entsteht, die groß genug ist, im Instrument einen genügenden Ausschlag hervorzubringen.

In unserem Falle betrug dieser Widerstand  $r_3 = 0,0074 \Omega$  gegen  $0,00647 \Omega$  einer Spule. Man sollte also erwarten, daß eine derartige Anordnung, und sei sie auch wie hier in bezug auf die Widerstände vollständig symmetrisch, eine Änderung des Kurzschlußstromes in diesen Spulen bedingt.

Hier konnte einmal untersucht werden, inwieweit das der Fall ist. Vorübergehend wurde eine Lamellenverbindung, die zu

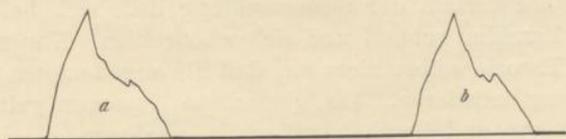


Fig. 3. *a* Lamellenstromkurve der Spule mit eingebauten Meßwiderstand.  
*b* Lamellenstromkurve einer gewöhnlichen Ankerspule.

einer Spule ohne eingebauten Widerstand führte, an die hinteren Schleifringe gelegt und beide Lamellenstromkurven aufgenommen. Wenn der Kommutator in gutem Zustand war, wie es ja die Bedingung dieser Messungen überhaupt ist, konnten nur ganz geringe

Unterschiede zwischen den beiden Kurven bemerkt werden. Eine solche Kurve zeigt Fig. 3. Auch später wurde in den Kurven der Klemmenspannung an den Hauptbürsten oder einer vorgeschalteten Selbstinduktion keine Störung der übrigen Kurven durch diese Widerstände bemerkt. Die eingeschlagene Untersuchungsmethode liefert also einwandfreie Resultate. Gleichzeitig sieht man, welche überragende Bedeutung der Zustand der Bürstenberührungsfläche für das vorliegende Problem hat.

#### IV. Zusammenhang der für den Verlauf der Kommutation charakteristischen Kurven.

##### 1. Zusammenhang der experimentell aufnehmbaren Kurven.

Es ist bemerkenswert, daß auf Grund der bisher aufgestellten Theorien sich alle mit der beschriebenen Meßschaltung aufnehmbaren Kurven auf eine einzige zurückführen lassen. Diese Kurve ist das Kommutationsdiagramm ( $\Delta P$ -Kurve), d. h. die Kurve der mittleren örtlichen Übergangsspannungen.

Es ist nämlich die Kurzschlußstromkurve, die Integralkurve der Kurve der mittleren örtlichen Stromdichten  $s_{ux}$ .<sup>1)</sup> Diese letztere Kurve ist aber der Kurve der mittleren örtlichen Bürstenpotentiale proportional, so daß die  $\Delta P$ -Kurve, da sie ohne allzu große Einrichtungen experimentell erhalten werden kann, anstelle der  $s_{ux}$ -Kurve tritt. Dann wiederum ist die Feldkurve in der Polücke die Differentialkurve der Potentialkurve. Das alles gilt für den Fall, daß die Bürste eine größere Zahl von Lamellen bedeckt. Es wäre von der größten Wichtigkeit, wenn sich diese Zusammenhänge experimentell bestätigen ließen, denn dann wären alle die teuren und nur selten herstellbaren Versuchseinrichtungen nicht nötig und der Verlauf der Stromwendung ließe sich bei jeder ausgeführten Maschine schnell und sicher beurteilen. Nun nimmt allerdings die Theorie selbst nicht an, daß die angedeuteten Zusammenhänge streng existieren. Die gemachten Aussagen gelten nur für die Mittelwerte und beruhen auf zwei Annahmen.

Einmal, daß der spezifische Übergangswiderstand über die ganze Bürstenbreite konstant und unabhängig von der Stromdichte und davon, daß der Kraftfluß sämtlicher kurzgeschlossenen Spulen außerhalb der Kommutierungszone konstant sei.<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> s. Arnold, Die Gleichstrommaschine, Bd. I, S. 445.

<sup>2)</sup> Rüdénberg, Sammlung elektrischer Vorträge, 1907, S. 18.