

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. Verhalten der Kohlebürsten auf dem Kommutator

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

Bürste) größer ist als für die negative Bürste. Die Folge davon ist, daß, was bei den üblichen Theorien meist außer acht bleibt, die Kommutation unter beiden Bürsten unter sonst ganz gleichen Umständen immer verschieden sein muß.

Wenn die Bedingung dafür, nämlich

$$e_k = e_r + e_w,$$

in jedem Augenblick streng erfüllt¹⁾ ist, kann unter beiden Bürsten konstante Stromdichte stattfinden. Weicht aber e_k von dem so bestimmten Verlauf ab, so hat dann die entstehende zusätzliche EMK e_z ganz verschiedenen Einfluß auf die Stromverteilung über die Berührungsflächen. Im ganzen sind die zusätzlichen Ströme unter der positiven Bürste kleiner und die Stromwendung deshalb besser.

3. Verhalten der Kohlebürsten auf dem Kommutator.

Zu dem Oszillogramm Fig. 7 a und b findet man in Fig. 8 und 9 die abgeleiteten Kurven. Die Verlustkurve nimmt einen Verlauf, der dem der Lamellenstromkurve ähnlich ist. Die Stromdichte- und Energiedichtenkurven verlaufen nach Art der durchlaufenden Potentialkurve.

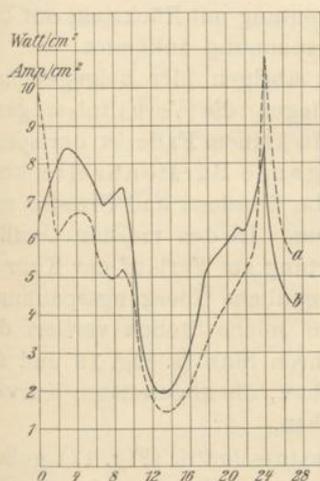


Fig. 8. a Energiedichtenkurven, b durchlaufende Stromdichtenkurve zu Fig. 7 a.

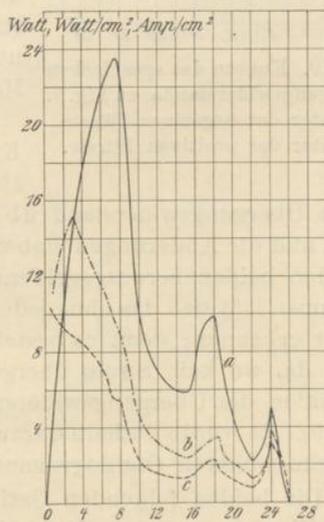


Fig. 9. Durchlaufende Verluste (a), Stromdichten (b) und Energiedichtenkurven (c) zu Fig. 7 b.

¹⁾ s. E. Arnold, Die Gleichstrommaschine, 2. Aufl. Bd. I, S. 416.

Hätte man es wirklich mit einem konstanten spezifischen Übergangswiderstand zu tun, so müßten die beiden letzten Kurven parallel und nur durch eine Maßstabänderung aus der durchlaufenden Potentialkurve zu erhalten sein. Der spezifische Übergangswiderstand selbst ist in der Fig. 10 dargestellt.

Als Ordinaten sind

$$R_k = \frac{\Delta P_t}{s_{ut}}$$

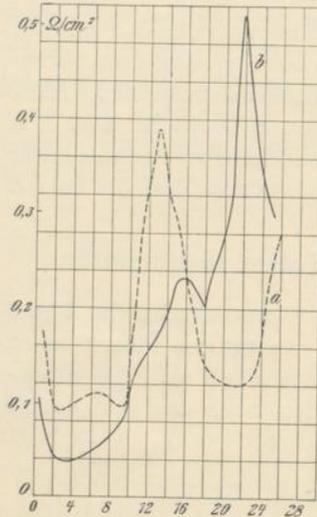


Fig. 10. Kurven des spezifischen Übergangswiderstandes zu Fig. 7. *a* unter der negativen Bürste. *b* unter der positiven Bürste.

aufgetragen und als Abszisse die Zeit, wobei die Zeit des Fortschreitens um eine Lamellenteilung in acht Teile geteilt ist. Die Numerierung der Abszissenachse der Kurven entspricht dieser Einteilung. Diese spezifischen Übergangswiderstände sind weit davon entfernt, konstant zu sein. Im Mittel beträgt der Übergangswiderstand für die negative Bürste $0,179 \Omega$ und für die positive Bürste $0,215 \Omega$. Das sind jedoch keine Zahlen, die für die betreffende Kohlensorte charakteristisch sind und denen eine physikalische Bedeutung mit Rücksicht auf die Maschinenspannung zukommt.

Für die übrigen hier beigegebenen Kurven liegen die Verhältnisse ganz ähnlich. In keinem Falle ist der spezifische Übergangswiderstand über die ganze Bürstenbreite konstant und die Änderungen haben dieselbe Tendenz und Ursache wie bei den beiden herausgegriffenen Kurven. In den meisten Oszillogrammen läßt sich das ohne jede Auswertung am Verlauf der Kurven selbst erkennen; denn es besteht eine endliche Übergangsspannung auch da, wo kein Strom übergeht. Für solche Stellen verliert die Definition des Übergangswiderstandes ihren Sinn (s. Fig. 12 und 21 bis 29). Es wurde deshalb darauf verzichtet, die abgeleiteten Kurven für alle weiteren Oszillogramme zu geben.

Die beiden folgenden Oszillogrammausschnitte (Fig. 11) geben eine Überkommutation für beide Polaritäten derart, wie sie die Theorie als bestehend voraussetzt. Die Bürsten sind blank und funkenfrei. Daß man es mit Überkommutation zu tun hat, sieht man daraus, daß die Lamellenstromkurve die Abszissenachse gegen Ende hin durchschneidet. Bei Unterkommutation liegt der Schnitt

mit der Achse vor der Mitte der Kurve, und der Hauptstromübergang verschiebt sich nach der ablaufenden Kante der Bürste hin. Die Potentialkurve schneidet die Abszissenachse stets in denselben Punkte wie die Lamellenstromkurve.

Der zusätzliche Kurzschlußstrom verschwindet, ohne eine plötzliche Spannungsänderung unter der Bürste hervorzubringen. Beschleunigt man die Stromwendung durch Verstärken der Wendepol-erregung noch mehr, so erreicht man keine stärkere Ausbildung der zusätzlichen Ströme, sondern es tritt jener merkwürdige Zustand der scheinbaren

Erhöhung des Übergangswiderstandes ein, der ein stromloses Ab-
laufen der Lamelle bewirkt. Die mittlere Übergangsspannung unter den Bürsten ist jedoch bedeutend gestiegen (Fig. 12).

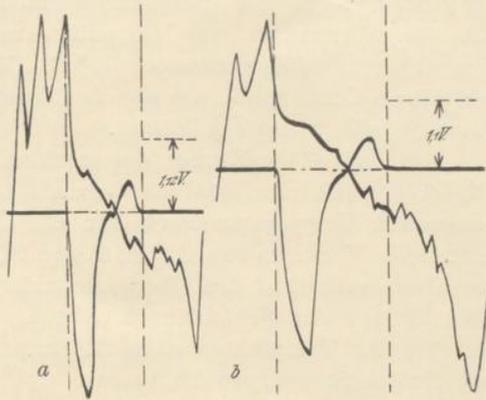


Fig. 11. Durchlaufende Potentialkurve und Lamellenstromkurve, *a* für die negative, *b* für die positive Bürste.

$J = 60,8$ Amp., $E = 100$ Volt, $n = 1000$.
 $i_{ew} = 92$ Amp., $w_n = 36$. Zwei Bürsten pro Stift.

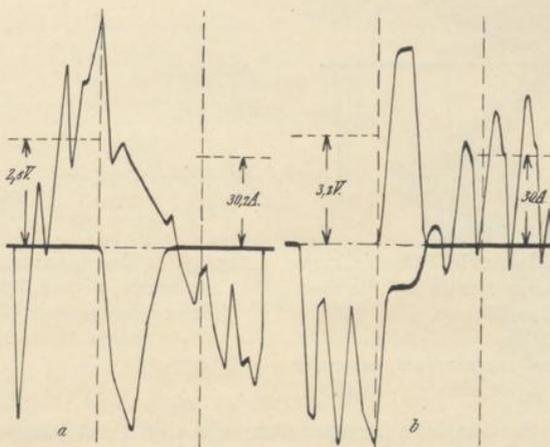


Fig. 12. Durchlaufende Potentialkurve und Lamellenstromkurve *a* für die negative, *b* für die positive Bürste.

$J = 60,8$ Amp., $E = 100$ Volt, $n = 1000$. $i_{ew} = 102$ Amp., $w_n = 36$.