

# **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**

4. Der Einfluß der Temperatur

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

## 4. Der Einfluß der Temperatur.

Die Ursachen des im vorstehenden beschriebenen Verhaltens der Kohlebürsten sind Temperatur und Reibung. Bei den in Rede stehenden Versuchen war die mit dem Thermometer gemessene Temperatur des Kommutators  $60^{\circ}\text{C}$ . Man kann annehmen, daß der ganze Kommutator die gleiche Temperatur hatte. Die Kohlen waren jedoch wesentlich kühler.

Der Verlauf der Kurven des spezifischen Übergangswiderstandes (Fig. 10) weist nun deutlich daraufhin, daß die Annahme einer konstanten Temperatur auch für die Übergangsschicht nicht zutrifft. Die Versuche von Arnold und Pfiffner<sup>1)</sup> über den Einfluß der Temperatur auf den Übergangswiderstand bei Anwendung von Kohlebürsten auf Schleifringen zeigen, daß kein anderer Faktor als eben die Temperatur so stark einwirken kann.

An den Stellen, wo die Stromdichten am größten sind, hat man auch den relativ kleinsten spezifischen Übergangswiderstand. An diesen Stellen ist die Wärmeerzeugung am größten, und infolge-

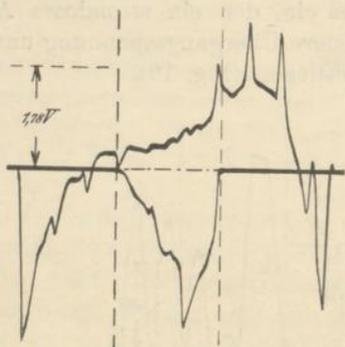


Fig. 13. Durchlaufende Potentialkurve und Lamellenstromkurven für die negative Bürste.

$J = 36,6$  Amp.,  $E = 100$  Volt,  $n = 1000$ , Bürsten in der geometrisch neutralen Zone. Zwei Bürsten pro Stift.

dessen auch die örtliche Temperatur, die den Übergangswiderstand herunterdrückt. Dadurch wird wieder die Strombelastung der betreffenden Stelle vergrößert, bis sich für die drei Faktoren, Strom, Wärme und Ableitung der Wärme ein Gleichgewichtszustand aus-

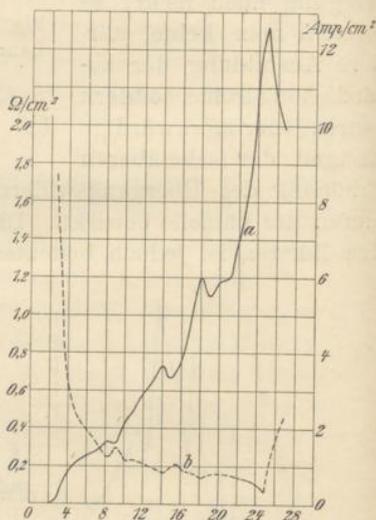


Fig. 14. *a* durchlaufende Stromdichtenkurve, *b* spezifischer Übergangswiderstand zu Fig. 13.

<sup>1)</sup> Arbeiten aus dem elektrotechn. Institut Karlsruhe 1908—1909, S. 299 ff.

gebildet hat. Wie man weiter aus den angezogenen Versuchen sieht, variiert die Übergangsspannung unter dem Einfluß der Temperatur am meisten in dem Intervall zwischen  $40-80^{\circ}$ . Man wird also bei mittleren Kollektortemperaturen, die außerhalb der angegebenen Temperaturintervalle liegen, ein gleichmäßigeres Verhalten des Übergangswiderstandes erwarten dürfen.

Bei der benutzten Versuchsanordnung war es nicht möglich, die Kommutatortemperatur willkürlich einzustellen. Um gleichwohl den Einfluß der Temperatur wenigstens übersehen zu können, wurde die Maschine so belastet, daß die betreffende Temperatur erreicht wurde, oder es wurde für die niederen Temperaturen sofort nach Belastung, ehe die Maschine sich erwärmen konnte, die gewünschten Aufnahmen gemacht. Auf diese Weise ist das Oszillogramm Fig. 13 entstanden. Die Stromwendung ist in diesem Falle verzögert. Wie nach den vorhergehenden Überlegungen zu erwarten war, ist hier der Übergangswiderstand (Fig. 14) weit weniger von der Stromdichte abhängig, obwohl er auch hier mit zunehmender Stromdichte etwas abnimmt. Nur an den Bürstenkanten ändert er sich in anderer Weise.

### 5. Der Einfluß der Reibung.

Weiter werden Stromverteilung, Temperatur und Übergangswiderstand von der Reibung beeinflusst, die aber auch umgekehrt wieder auf sie bestimmend zurückwirken. Wie die Versuche von Liska<sup>1)</sup> zeigen, hängt die Größe des Reibungskoeffizienten in mathematisch nicht darstellbarer Weise von Stromrichtung, Stromdichte, der Temperatur und dem Auf-  
lagedruck ab. Die beiden letzten Faktoren können nun von dem Bürstenhalter selbst beeinflusst werden.

Bei den Versuchen wurden Bürstenhalter (Fig. 15) mit radial stehenden Bürsten verwendet. Die Bürste war von einem Blechkasten umgeben, der durch ein starres Messingstück mit dem Bürstenträgerstift verbunden war. Sie wurde durch eine Feder mittels eines Bügels aufgedrückt. Um eine gute Stromableitung zu sichern, war die Bürste in dem oberen Teil verkupfert und mit zwei starken Drahtlitzen mit dem Hauptkörper des Bürstenhalters verbunden. Derartige

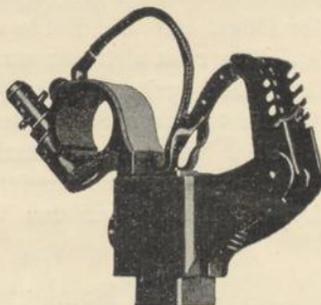


Fig. 15.

<sup>1)</sup> Die Reibung von Dynamobürsten. (Arbeiten aus dem elektrotechn. Institut Karlsruhe, 1908—1909. S. 48 ff.)