

# **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**

2. Die Beeinflussung der Funkengrenze

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

Kurzschlußströme das Eigenfeld bedeutend schärfer ausgeprägt ist. Von diesem pulsierenden Längsfeld sind auch die Spitzen der durchlaufenden Potentialkurven erzeugt, von denen man zunächst annehmen möchte, daß sie vom Ausschalten des betreffenden Stromes herrühren (s. Fig. 13, 20, 23).

## 2. Die Beeinflussung der Funkengrenze.

Wie wir gesehen haben, ist nur die an den Bürstentkanten erreichte Spannung für die Funkenbildung maßgebend. Da sich die in einer Spule induzierten EMKe aus der vom kommutierenden Feld und der vom Eigenfeld induzierten zusammensetzen, ist es klar, daß die letzteren die Funkengrenze direkt beeinflussen können.

Nun hat das Feld der Kurzschlußströme im Mittel bei Überkommuation einen entmagnetisierenden und bei Unterkommuation einen magnetisierenden Einfluß.<sup>1)</sup>

Die von dem pulsierenden Eigenfeld induzierten EMKe subtrahieren sich also im ersten Fall und addieren sich im zweiten Fall zu den vom kommutierenden Feld erzeugten EMKe. Das kommt in den Feldkurven der drei folgenden Figuren klar zum Ausdruck (Fig. 41, 42, 43). Das erste Oszillogramm gibt eine Unterkommuation bei in der neutralen Zone stehenden Bürsten ohne Anwendung von Wendepolen und leichter Funkenbildung. Die Spitzen setzen sich einfach auf die Feldkurve, soweit sie vom Erregerfeld und Ankerfeld herrührt, auf. Ebenso verhält es sich beim nächsten Oszillogramm, das bei schwach erregten Wendepolen und starker Funkenbildung aufgenommen ist. Hier fällt die Spitze mit dem Austreten der Spule aus dem Kurzschluß zusammen. Man vergleiche dazu das Oszillogramm der Fig. 24. In diesen Oszillogrammen ist der Verlauf der Potentialkurve, soweit er von dem kommutierenden Feld herrührt, ziemlich gut zu erkennen, und man sieht, daß das pulsierende Feld am meisten zur Funkenbildung beiträgt.

Umgekehrt ist es bei Überkommuation, wofür Fig. 43 ein Beispiel gibt (s. Fig. 12). Die EMK, erzeugt vom Felde der Kurzschlußströme, zieht sich von der des kommutierenden Feldes ab. So kann es kommen, daß bei schlechter Kommutation die Spannung im Augenblick des Endes des Kurzschlusses (der geometrischen Bürstenbreite nach) Null ist. Gleichwohl kann die Bürste matt werden und es können Funken unter ihr auftreten. In diesen Fällen ist aber der Einfluß des Feldes der Kurzschlußströme günstig (Fig. 12, 25, 26),

<sup>1)</sup> R. Pohl, Sammlung elektrotechn. Vorträge, VI. Bd., 10. Heft.

wenn dieser Einfluß auch meist nicht so ausgeprägt ist, wie bei Unterkommulation. Bei Überkommulation kann also die Feldkurve

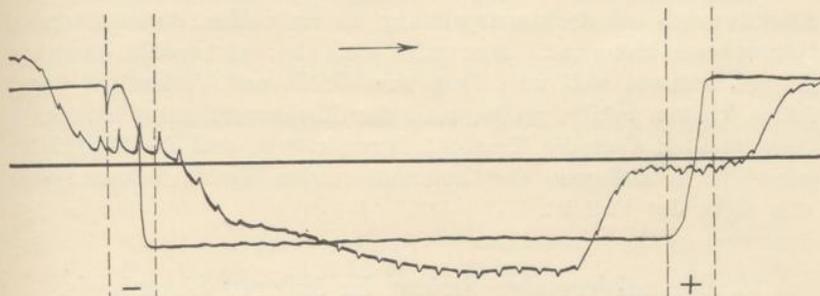


Fig. 41. Feldkurve und Strom einer Ankerspule.  $J = 67$  Amp.,  $E = 100$  Volt,  $n = 1000$ . Eine Bürste in der geometrisch neutralen Zone. Leichte Funken.

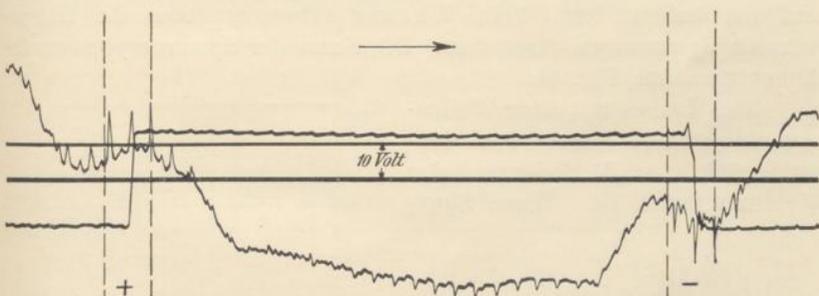


Fig. 42. Feldkurve und Strom einer Spule.  $J = 60,8$  Amp.,  $E = 100$  Volt,  $n = 1000$ ,  $i_{ev} = -20$  Amp.,  $w_n = 36$ . Starke Funken.

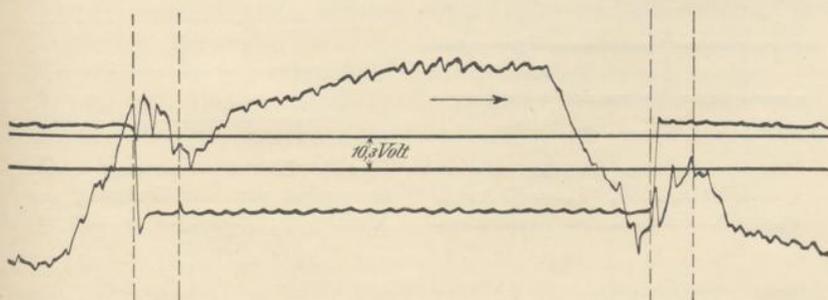


Fig. 43. Feldkurve und Strom einer Spule.  $J = 60,8$  Amp.,  $E = 100$  Volt,  $n = 1000$ ,  $i_{ev} = 102$  Amp.,  $w_n = 36$ . Zwei Bürsten; ohne Funken.

steiler verlaufen und es erklärt sich damit auch die Tatsache, auf die im Kap. VII hingewiesen wurde, daß nämlich die Maschine gegen Unterkommulation empfindlicher ist. Da nach Kap. VI Abschn. 4

die Funkenbildung in diesem Fall auch noch schädlicher ist, wird man stets bestrebt sein müssen, Unterkommulation zu vermeiden.

Man sieht weiter, daß es wenig Wert hat, Mittelwerte oder Effektivwerte der Reaktanzspannung zu errechnen, da es allein auf Höchstwerte ankommt. Man wird sich aber gleichwohl damit begnügen müssen, weil man die genaue Größe und Verlauf des Eigenfeldes kennen müßte, wollte man den Höchstwert selbst berechnen. Dazu müßten aber die Kurzschlußstromkurven und die Kraftlinienwege des Kraftflusses der kommutierenden Spulen bekannt sein, was nicht der Fall ist.

### 3. Die pulsierenden Ströme im äußeren Stromkreis.

Erregt man bei sorgfältig entmagnetisierten Hauptpolen die Wendepole allein, so kann man, obgleich die Wendepole in bezug auf den äußeren Kreis keine Wirkung haben, zwischen den Hauptbürsten Spannungen feststellen. Die Form der Spannungskurve erkennt man aus Fig. 44.

Man hat es mit einer Wellenspannung zu tun, deren Periodenzahl gleich der Periodenzahl der Kommutation ist. Diese Span-

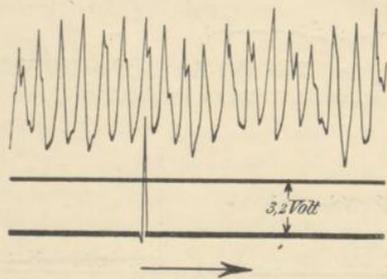


Fig. 44. Klemmenspannung.  $J = 0$ ,  $i_c = 0$ ,  $n = 1000$ ,  $i_{ew} = 50$  Amp.,  $w_w = 36$ . Eine Bürste. Funkenfrei.

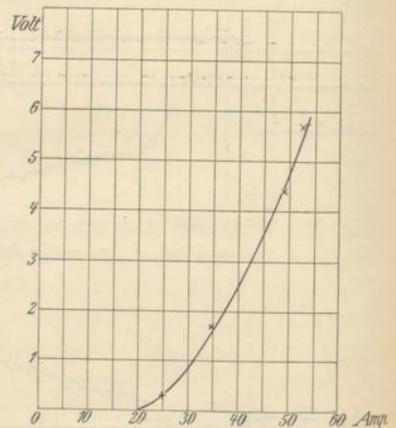


Fig. 45. Klemmenspannung in Abhängigkeit von der Erregung der Wendepole; Hauptpole entmagnetisiert.

nung ist in der folgenden Fig. 45 in Abhängigkeit von der Wendepolerregung innerhalb der Funkengrenze dargestellt. Wie in diesem Zustand die Maschine arbeitet, sei durch die nachstehenden Oszillogramme erläutert.

Fig. 46 gibt zunächst die Feldkurve der Wendepole bei abgehobenen Bürsten. Legt man nun nur die Bürsten eines Stiftes