Experimentelle Untersuchung der Kommutation bei Gleichstrommaschinen

Arnold, Engelbert

Karlsruhe, [1908]

Zusammenfassung der Ergebnisse

urn:nbn:de:bsz:31-289939

Zusammenfassung der Ergebnisse.

(Für Kommutierung mit Kohlenbürsten.)

1. Die Stromdichte unter der Bürste ist nicht proportional der vorhandenen Potentialdifferenz. Der aus Stromdichte und Potentialdifferenz berechnete Uebergangswiderstand wächst, sobald kaum sichtbare Funken unter der Bürste auftreten, rasch auf ein Vielfaches des Wertes bei ganz funkenfreiem Lauf an.

2. Treten unter einer Bürste Funken auf, so ist die Stromdichte an den funkenfreien Stellen am grössten und da, wo sichtbare Funken auftreten, sehr klein.

3. Für das Funken einer Bürste ist nicht die Stromdichte, sondern es sind die auftretende Potentialdifferenz (ΔP) an der Uebergangsschicht und die Energiedichte massgebend.

örtliche!

4. Die momentane örtliche Stromdichte der Bürste ist im allgemeinen eine stark schwankende. Der Uebergangswiderstand ändert sich infolgedessen an jedem Bürstenpunkt von Moment zu Moment.

5. Die aus der Kurve der mittleren örtlichen Potentialdifferenz (ΔP-Kurve) bezw. der mittleren örtlichen Stromdichte (s_{nx}-Kurve) berechnete Kurzschlusstromkurve stimmt nur dann annähernd mit der experimentell ermittelten überein, wenn die Kommutation annähernd geradlinig verläuft. In andern Fällen ist die Abweichung um so grösser, je unregelmässiger die Kommutation verläuft.

6. Eine geradlinige Kommutation über die ganze Kurzschlusszeit tritt nur ausnahmsweise auf. Die Zeit, in der die Kommutation sich vollzieht, ist im allgemeinen kürzer und oft erheblich kürzer als die der Bürstenbreite entsprechende Kurzschlusszeit. Je schwächer das kommutierende Feld ist, um so mehr wird die Zeit der eigentlichen Stromwendung gegen die ablaufende Bürstenkante verschoben.

7. Wegen dem raschen Anwachsen des Uebergangswiderstandes beim Auftreten von Funken, tritt sowohl eine Ueberkommutation als eine Unterkommutation in geringerem Maße und in zeitlich verkürzter Weise auf.

8. Die zeitlich verkürzte Stromwendung bezw. die beschleunigte Aenderung des Kurzschlusstromes erzeugt starke Feldpulsationen, die

sich in der Feldkurve und der Potentialkurve des Kommutators bemerkbar machen. Diese Feldpulsationen sind die Hauptursache der Erwärmung der Polschuhe.

9. Die bekannten Differenzialgleichungen für den Kurzschlusskreis gelten nur zwischen den Grenzen, innerhalb welcher ein Funken nicht auftritt, annähernd richtige Werte für den im betrachtenden Moment bestehenden Kurzschlusstrom.

10. Die Faktoren, welche den zeitlichen Verlauf der vom Wendefeld induzierten EMK und die Faktoren, welche den zeitlichen Verlauf der EMK der Selbstinduktion der kurz geschlossenen Spule bestimmen, sind derart verschieden, dass eine vollkommene Kompensation der EMK der Selbstinduktion in keinem Fall erreichbar ist.

11. Die zwischen den Bürstenkanten gemessene oder als Mittelwert berechnete sogenannte Kurzschlusspannung ist nur so lange ein brauchbarer Masstab für die Güte der Kommutierung, als die Momentanwerte derselben nicht erheblich vom Mittelwert abweichen. Treten starke Feldpulsationen in der Kommutierungszone auf, welche grosse Momentanwerte der Kurzschlusspannung zur Folge haben, so kann eine funkenfreie Kommutierung unmöglich werden.

12. Geschwindigkeit und Selbstinduktion einer Ankerspule dürfen um so grösser sein, je besser der zeitliche Verlauf der vom äusseren Feld in der kurzgeschlossenen Spule induzierten EMK mit dem zeitlichen Verlauf der EMK der Selbstinduktion übereinstimmt. Die Form und Stärke des Wendefeldes, die Breite, das Material und die Schichtung der Bürsten haben hierbei den wesentlichsten Einfluss.