

DIPL.-ING. HERMANN EHRIG

DIE
GLEICHSTROMMASCHINE

INDUSTRIE- UND HANDELSVERLAG WALTER DORN G.M.B.H.
BREMEN-HORN

Inhaltsverzeichnis

I. Abschnitt

Wirkungsweise der Gleichstrommaschine

| | Seite |
|---|-------|
| A. Der stromdurchflossene Leiter im magnetischen Feld (Umfangskraft) | 9 |
| B. Elektromotorische Kraft | 14 |
| C. Motor, Generator | 16 |
| D. Erregungsarten | 17 |
| E. Hauptfeld, Ankerfeld (Ankerrückwirkung — Quer- und Längsmagnetisierung des Ankers — Bürstenverschiebung) | 18 |
| F. Stromwendung (Kommutierungsvorgang — Die Stromwendung beschleunigende und verzögernde Spannungen — Übergangskurve — Kommutierungsbedingungen — Widerstandskommutierung — Reaktanzspannung — Bürstenverschiebung und Kommu- tierung — Einfluß des Ankerfeldes) | 24 |
| G. Stegspannung, Rundfeuer (Übertrittscharakteristik — Durchschnittliche und maxi- male Stegspannung — Innere Leerlauf- und Lastcharakteri- stik — Kompensationswicklung) | 39 |
| H. Ausgleichsverbindungen (Wickelformel) | 49 |
| I. Dreileitermaschinen | 51 |

II. Abschnitt

Die Konstruktion der Gleichstrommaschine

Vorwort. (Rücksicht auf gezwungenermaßen verteuerte Fertigung
— Planwirtschaft — Lebensnotwendige Fertigung)

| | |
|--|----|
| A. Baustoffe Metalle und ihre Legierungen (Eisen-Permeabilität — Dynamoblech — Magnetisierungs- verluste — Zahlentafel ZT I — Stahlguß — Gußeisen — Schwierigkeiten beim Guß — Kupfer — Bronzen — Messingarten — Aluminium) | 54 |
|--|----|

| | Seite |
|--|-------|
| Isolierstoffe..... | 67 |
| (Glimmspannung — Gleitfunken­spannung — Überschlagspannung — Dielektrizitätskonstante — Glimmer — Mikanit — Asbest — Papier — Gummi — Lacke — Öle — Triacetat — Einfluß der Isolierstoffe auf die Konstruktion — Innere Isolation — ZT II — Äußere Isolation — ZT III — Berechnung der Gesamtisolation — Prüfspannung — Nutzen­füllfaktor) | |
| B. Anker | 81 |
| Nuten (Nutformen — Nutstanzen — Schnittwerkzeuge — Kern­aufbau — Passungen — Lüftung — Sitz der Blechpakete) | |
| Berechnung der mechanischen Beanspruchung des Ankers | 94 |
| (Fliehkraftberechnung — Tragflansch — Dimensionierung der Arme nach Umfangs- und Fliehkraften — Kern — Ringkern — Vollkern — Zusammengesetzte Beanspruchung) | |
| Ankerwicklungen | 105 |
| (Formspulen — Scherenschablonen — Wickelverfahren — Stabwicklung — Berechnung des vorderen und hinteren Wickelraumes — Wicklungsbefestigung) | |
| C. Der Kommutator | 116 |
| (Die Ausbildung der Lamelle — Kollektordurchmesser — ZT IV — Gestaltung und Länge des Kommutators — Festigkeitsberechnung — Schrumpfringe — Berechnung der Preßflanschen und -schrauben) | |
| D. Bürsten und Bürstenhalter | 132 |
| (ZT V — Bürstenkonstruktionen) | |
| E. Magnet und Magnetgestell | 139 |
| (Pol- und Polschuhformen — Jochquerschnitte — Berechnung der Polschrauben — Magnetischer Zug — Magnet­spulenausführung — Wendepole und Wendepolspulen — Kompensationswicklung — Form der Gestelle — Ihre Festigkeitsberechnung — Scheitelpunktsenkung — Schraubenbeanspruchung) | |
| F. Allgemeiner E-Maschinenbau | 164 |
| Achsen, Wellen und Wellenzapfen. (Berechnung von Stützkräften und Wellen — Magnetischer Zug — Einseitiger magnetischer Zug — Wellendurchmesser berechnet auf Verdrehungsfestigkeit, Elastizität und be- | |

| | |
|--|-----|
| grenzte Durchbiegung — Konstruktive Durchführung — Wellenzapfenberechnung) | |
| Lager..... | 181 |
| (Schmiervorgang — Lagerreibung — Temperaturberechnung — Aufbau der Gleitlager — Lagerschilde — Stehlager — Wälzlager — Berechnungsgrundlagen — ZT VI — Lebensdauer) | |
| Antriebsmittel..... | 202 |
| (Riemen und Riemenscheiben — Berechnung — Seiltriebe) | |
| Bauart der Maschinen..... | 206 |
| (Geräuschfaktor — Sondertypen — Gekapselte, oberflächengekühlte Motore) | |
| G. Erwärmung..... | 208 |
| (Übergangswiderstand — Höpssches Gesetz — ZT VII — Erwärmungsdifferentialgleichung — ZT VIII — Die Erwärmung des unendlich langen, homogenen Leiters — Einfluß des Übergangswiderstandes — ZT IX — Beispiele Erwärmungsberechnung in der Praxis — Wärmeabgabewerte — Innere, äußere und maximale Übertemperaturen — Zeitkonstante — Anheizen — Abkühlen) | |

III. Abschnitt

Die Berechnung der Gleichstrommaschine

| | |
|--|-----|
| Einführung..... | 240 |
| A. Berechnung der Hauptabmessungen..... | 241 |
| Grundgleichungen..... | 241 |
| (Innere Leistung — ZT X — Ausnutzungskonstante) | |
| Normaltypen..... | 244 |
| (Ankerdurchmesser — ZT XI, XII — Rechnungsgang — Maschinenlänge — Umfangsgeschwindigkeit) | |
| Turboläufer..... | 256 |
| (Umfangsgeschwindigkeit — Genaue und überschlägige Durchmesserberechnung — Maschinenlänge) | |
| Polzahl..... | 256 |
| (Wirklicher und ideeller Polbedeckungsfaktor — Polbogen) | |
| Diskussion von A (Strombelag)..... | 261 |
| B. Ankerwicklung..... | 262 |
| ($E - E_0 - E_t$ — Maschinenstrom — Berechnung der Ankerstäbe — Kollektorlamellenzahl — Nutzzahlen — ZT XIII — Wickelformel — Stromdichte — Eingängige Schleifenwick- | |

| | Seite |
|---|-------|
| lung — Wickel- und Nutschritt — Mehrgängige Schleifenwicklung — Wellenwicklung — Ohmscher Widerstand der Gleichstromwicklungen — Berechnungsbeispiele — Breite der Kurzschlußzone — Reaktanzspannung) | |
| C. Kommutator | 293 |
| (Länge L_k — Durchmesser D_k — Kollektorverluste) | |
| Luftspalt | 296 |
| (Maßgebliche Faktoren für δ — Ankerrückwirkungsverhältnis — Schaltbildtafeln) | |
| D. Magnetischer Kreis | 303 |
| (Magnetomotorische Kräfte für Luftspalt, Zähne, Anker, Pole und Joch — Gebräuchliche und zulässige Induktionen — Magnet. Streuung und ihre Errechnung — Wickelhöhe der Erregerspulen) | |
| E. Leerlaufcharakteristik und Belastungskennlinie | 315 |
| (Übertrittscharakteristik — AW — Zuschlagsverfahren — Bürstenverschiebung — AW_{total} — Magnet. Lastcharakteristik — Zusammenstellung von Betriebskurven der Gleichstrommaschine) | |
| F. Feldwicklung | 343 |
| (Nebenschlußmaschine — Querschnitt — Stromdichte — Windungszahl in Abhängigkeit der zulässigen Spulentemperatur — Reihenschlußmaschine — Doppelschlußmaschine — Widerstandsgerade) | |
| H. Wendepol- und Kompensationswicklung | 352 |
| (Kommutierungszone — Wendefeldberechnung — Relative Wendefelddurchflutung — Stabilität des Wendefeldes — Kompensationswicklung) | |
| I. Verluste und Wirkungsgrad | 363 |
| (Elektrische, magnetische und mechanische Verluste — Lagerzapfentemperatur — Zusätzliche Verluste — Wirkungsgrad) | |
| K. Maschinennachrechnung | 372 |
| (Kritische Tourenzahl — Erwärmung — Anlaßdauer — Einschaltdauer — Anlaufstrom) | |
| L. Vergleich der deutschen zur ausländischen Motorkonstruktion | 381 |
| (Eisenmotor — Kupfermotor — Verhältnis $\frac{D}{I}$ — Tricladmotor) | |
| Anhang | 383 |
| (Beschreibung ausgeführter Maschinen — Fig. 200–225 Tabellen — Zeichenerklärung — Quellenangabe — Sachregister) | |