

Mehr Informationen zum Titel

Inhalt

| | |
|---|----|
| Vorwort | 5 |
| 1 Entwicklungsgeschichte der Elektrotraktion..... | 13 |
| 2 Energiebedarf unterschiedlicher Transportsysteme | 21 |
| 3 Mechanische Antriebsgrundlagen | 29 |
| 3.1 Rotation und Translation | 29 |
| 3.2 Vierquadrant-Betrieb | 35 |
| 3.3 Optimaler Hochlauf..... | 38 |
| 4 Elektrische Energiespeicher..... | 43 |
| 4.1 Öffentliches Netz | 43 |
| 4.2 Mechanische Energiespeicher | 45 |
| 4.3 Elektrostatische Energiespeicher | 47 |
| 4.4 Elektrochemische Energiespeicher | 48 |
| 4.5 Brennstoffzellen..... | 50 |
| 4.6 Solarzellen..... | 51 |
| 5 Elektrische Maschinen | 53 |
| 5.1 Gleichstrommaschine..... | 54 |
| 5.1.1 Fremderregte Gleichstrommaschine..... | 55 |
| 5.1.2 Universalmotor/Gleichstromreihenschlussmaschine | 60 |
| 5.2 Drehstromtransformator..... | 64 |
| 5.2.1 Aufbau und Wirkungsweise des Transformators | 65 |
| 5.2.2 Ersatzschaltbild des Transformators | 67 |
| 5.2.3 Zeigerdiagramm des Transformators..... | 70 |
| 5.2.4 Bestimmung der Parameter des Transformators | 72 |
| 5.3 Drehstrom-Asynchronmaschine..... | 77 |
| 5.3.1 Aufbau und Wirkungsweise der Asynchronmaschine..... | 78 |
| 5.3.2 Einphasiges Ersatzschaltbild der Asynchronmaschine..... | 83 |
| 5.3.3 Zeigerdiagramm der Asynchronmaschine | 85 |
| 5.3.4 Stromortskurve der Asynchronmaschine..... | 86 |
| 5.3.5 Drehzahl-Drehmoment-Kennlinien der Asynchronmaschine..... | 90 |
| 5.3.6 Feldorientierung der Asynchronmaschine | 93 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 5.4 | Drehstrom-Synchronmaschine | 95 |
| 5.4.1 | Aufbau und Wirkungsweise der Synchronmaschine..... | 96 |
| 5.4.2 | Einphasiges Ersatzschaltbild der Synchronmaschine..... | 97 |
| 5.4.3 | Vereinfachtes Zeigerdiagramm der Synchronmaschine..... | 99 |
| 5.4.4 | Stromortskurven der Synchronmaschine..... | 101 |
| 5.4.5 | Drehzahl-Drehmoment-Kennlinien der Synchronmaschine..... | 104 |
| 5.5 | Lineare Drehstrommaschinen | 106 |
| 5.5.1 | Konventionelle Asynchronlinearmaschine | 107 |
| 5.5.2 | Gekrümmte Kurzstator-Asynchronlinearmaschine..... | 114 |
| 5.5.3 | Vollstator-Asynchronlinearmaschine | 122 |
| 6 | Vierquadrant-Stromrichtergeräte | 129 |
| 6.1 | Netzgeführte Stromrichterstellglieder..... | 130 |
| 6.1.1 | Einphasiger Umkehrstromrichter..... | 130 |
| 6.1.2 | Einphasiger Direktumrichter..... | 136 |
| 6.2 | Selbstgeführte Stromrichterstellglieder | 138 |
| 6.2.1 | Vierquadrant-Gleichstromsteller..... | 139 |
| 6.2.2 | Vierquadrant-Frequenzumrichter..... | 144 |
| 6.2.3 | Drehstrom-Wechselrichter..... | 146 |
| 6.3 | Stromrichter in der Elektrotraktion..... | 159 |
| 7 | Drehzahl-Drehmoment-Regelung..... | 161 |
| 7.1 | Klassische Kaskadenstruktur..... | 161 |
| 7.1.1 | Drehmomentregelung | 164 |
| 7.1.2 | Drehzahlregelung | 170 |
| 7.1.3 | Positionsregelung | 173 |
| 7.1.4 | Analoger PI-Regler..... | 176 |
| 7.1.5 | Digitaler PI-Regler..... | 179 |
| 7.2 | Ankerstromregelung der Gleichstrommaschine | 185 |
| 7.3 | Feldorientierte Regelung der Asynchronmaschine | 190 |
| 7.3.1 | Raumzeigerdarstellung | 194 |
| 7.3.2 | Hochlauf mit feldorientierter Regelung..... | 199 |
| 7.4 | Feldorientierte Regelung der Synchronmaschine | 200 |
| 8 | Antriebsbeispiele aus der Elektrotraktion | 205 |
| 8.1 | Elektrofahrzeuge mit Mehrmotorenantrieb..... | 206 |
| 8.2 | Elektrofahrzeuge mit Hybridantrieb | 209 |
| 8.3 | Spurgebundene Elektrofahrzeuge..... | 211 |
| 8.3.1 | Elektrische Eisenbahnen | 213 |
| 8.3.2 | Elektrische Straßenbahnen | 216 |
| 8.3.3 | Magnetschwebbahnen | 217 |

| | | |
|-------|--|------------|
| 8.4 | Spurungebundene Elektrofahrzeuge | 220 |
| 8.4.1 | Elektro-Vierradfahrzeuge | 221 |
| 8.4.2 | Lenkradlose Elektrofahrzeuge | 224 |
| 8.4.3 | Elektro-Zweiradfahrzeuge | 228 |
| 8.4.4 | Elektro-Einradfahrzeuge | 230 |
| 9 | Dreiliterauto/ökologischer Fußabdruck | 249 |
| 9.1 | Energieverbrauch unterschiedlicher Transportsysteme | 250 |
| 9.2 | Das Dreiliterauto oder 80-MPG-Car | 252 |
| 9.3 | Der ökologische Fußabdruck..... | 255 |
| 10 | Dimensionierungsbeispiele aus der Elektrotraktion | 259 |
| 10.1 | Traktionsantrieb für ein Elektrofahrzeug | 259 |
| 10.2 | Fremderregte 40-kW-Gleichstrommaschine für die Traktion..... | 263 |
| 10.3 | Reihenschlussmotor einer Straßenbahn | 268 |
| 10.4 | Nenndaten eines Drehstromtransformators | 274 |
| 10.5 | Stromortskurve einer Asynchronmaschine | 277 |
| 10.6 | Hochlauf eines Umkehrstromrichterantriebs | 284 |
| 10.7 | Elektronische Lichtmaschine für die Traktion..... | 288 |
| 10.8 | Frequenzumrichtergespeister Drehstromantrieb..... | 293 |
| 10.9 | Laden einer Traktionsbatterie aus einem Solarpanel..... | 299 |
| 10.10 | Energiemanagement für ein kleines City-Car..... | 302 |
| 11 | Testfragen zur Elektrotraktion | 309 |
| 12 | Verzeichnis der Formelzeichen | 327 |
| 13 | Fachausdrücke und ihre Übersetzungen..... | 333 |
| 14 | Literatur..... | 353 |
| 14.1 | Bücher..... | 353 |
| 14.2 | Patente | 354 |
| 14.3 | Fachaufsätze | 355 |
| 14.4 | Vorträge | 361 |
| 14.5 | Ausstellungen/Messen | 361 |
| 14.6 | Fernsehbeiträge/TV-Spots | 363 |
| 14.7 | Auszeichnungen | 365 |
| 15 | Stichwortverzeichnis | 367 |