

Dipl.-Ing. Frank Hoffmann, Höchststadt

# **Drehgeberlos geregelte Induktionsmaschinen an IGBT-Pulsstromrichtern**

Reihe **21**: Elektrotechnik

Nr. **213**

---

<b>Liste der verwendeten Formelzeichen</b>	VII
<b>1. Einleitung</b>	1
<b>2. Grundlagen</b>	3
2.1 Die Raumzeigerdarstellung	3
2.2 Mathematisches Modell der Induktionsmaschine	4
2.3 Kennwerte und normierte Darstellung	9
2.4 Modell eines Zweipunktwechselrichters	13
2.5 Die Pulsmodulation	16
2.6 Berücksichtigung des Schaltverhaltens der IGBT-Halbleiterventile	20
<b>3. Regelung von pulsstromrichtergespeisten Induktionsmaschinen</b>	23
3.1 Grundstruktur der Drehmomentregelung	24
3.2 Erweiterte Drehmomentregelung	27
3.2.1 Drehmomentregelung im Spannungsstellbereich mit Spannungsvorsteuerung	27
3.2.2 Erweiterung der Drehmomentregelung für den Feldschwächbereich	32
3.2.2.1 Die stationäre Feldvorsteuerung	34
3.2.2.2 Die dynamische Feldschwächung	37
3.3 Drehzahlregelung einer Induktionsmaschine	45
<b>4. Wechselrichteraussteuerungserhöhung durch Übermodulation</b>	47
4.1 Übermodulation bei Beachtung realer Wechselrichtereigenschaften	48
4.2 Die Grundfrequenztaktung	58
<b>5. Die Drehzahlidentifikation</b>	67
5.1 Verfahren zur Drehzahlidentifikation	67
5.2 Parameterempfindlichkeit des Drehzahlidentifikationsverfahrens	81
5.2.1 Einfluß des Rotorwiderstands auf die identifizierte Drehzahl	81
5.2.2 Einfluß der Streuinduktivität auf die identifizierte Drehzahl	83

---

5.2.3	Einfluß der Hauptinduktivität auf die identifizierte Drehzahl	85
5.2.4	Einfluß des Statorwiderstands auf die identifizierte Drehzahl	86
5.3	Online-Identifikation des Stator- und Rotorwiderstands	87
5.4	Aufmagnetisieren der entregten Induktionsmaschine	93
<b>6.</b>	<b>Meßergebnisse</b>	104
<b>7.</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	128
<b>8.</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	130