

2810-9857

Fortschritt-Berichte VDI

Reihe 8

Meß-, Steuerungs-
und Regelungstechnik

Dipl.-Ing. Christian Foerth,
Halle/Westf.

Nr. 936

**Traktionsantrieb
ohne Drehzahlgeber
mit minimiertem
Messaufwand**

VDI Verlag

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Modellbildung von Induktionsmaschine und Wechselrichter	4
2.1	Mathematisches Modell der Induktionsmaschine	4
2.2	Kenngößen und normierte Darstellung	6
2.3	Modell des Zweipunktwechselrichters	8
3	Entwicklungsumgebung	15
3.1	Aufbau des Laborantriebs	15
3.2	Signalverarbeitung	17
4	Verfahren zur Bestimmung der Parameter des Wechselrichtermodells und des Induktionsmaschinenmodells	19
4.1	Bestimmung des Ersatzstatorwiderstands	20
4.2	Ermittlung der Spannungsfehler eines Wechselrichters	23
4.2.1	Ermittlung der Spannungsfehler eines Wechselrichters bei Gleichheit aller sechs Wechselwegpaare	23
4.2.2	Ermittlung der Spannungsfehler eines Wechselrichters bei Gleichheit der Wechselwegpaare eines Strangs	26
4.2.3	Ermittlung der Spannungsfehler eines Wechselrichters bei Ungleichheit aller sechs Gleichwegpaare	32
4.3	Aufteilung in von der Schaltgeschwindigkeit und von der Durchlasskennlinie abhängige Fehler	42
4.4	Nachweis der Übereinstimmung des Wechselrichtermodells mit dem Wechselrichter	50
4.5	Bestimmung der Hauptinduktivität	57
4.6	Bestimmung des Rotorwiderstands und der Streuinduktivität	59
5	Weiterentwicklungen der Regelung der Induktionsmaschine ohne Drehgeber	66
5.1	Grundlagen der Indirekten Statorgrößenregelung (ISR)	66
5.2	Grundlagen des Verfahrens zur Drehzahlidentifikation und der Online-Bestimmung des Ersatzstatorwiderstands	69
5.3	Online-Kompensation von parasitären Gleichspannungen	72
5.4	Weiterentwicklung des Verfahrens zur Vermeidung von Statorfrequenz null im stationären Betrieb	81
5.4.1	Erweiterung der Regelstruktur	86
5.4.2	Messergebnisse	90
6	Zusammenfassung	95
7	Anhang	97
7.1	Grundlagen der Raumzeigerrechnung	97
7.2	Formeln für das Verfahren zur Vermeidung von Statorfrequenz null im stationären Betrieb unter Berücksichtigung der Faktoren k_r und $k_{\lambda\sigma}$	99
8	Literatur	100