

•rehzahlveränderbare mit Asynchronmotoren



dandelion.com

© 2008 AGI-Information Management Consultants
May be used for personal purposes only or by
libraries associated to dandelion.com network.

Dipl.-Ing. Klaus Wolters

vde-verlag gmbh • Berlin • Offenbach



Inhalt

1	Statische Frequenzumrichter für Drehstrom-Asynchronmotoren	9
1.1	Einleitung	9
1.2	Frequenzumrichter	11
1.3	Aufbau der Frequenzumrichter	14
1.3.1	Netzstromrichter	16
1.3.1.1	Netzstromrichter des \lceil -Umrichters	18
1.3.1.2	Netzstromrichter des \lrcorner -Umrichters	19
1.3.2	Zwischenkreis	21
1.3.2.1	Zwischenkreis des \lceil -Umrichters	21
1.3.2.2	Zwischenkreis des \lrcorner -Umrichters	23
1.3.3	Motorstromrichter	23
1.3.3.1	Motorstromrichter des \lrcorner -Umrichters	26
1.3.3.2	Motorstromrichter des \lceil -Umrichters	29
1.3.4	Steuer- und Überwachungslogik	32
1.3.4.1	Interne Steuer- und Regellogik, Pulsung	32
1.3.4.2	Steuerfunktionen	37
1.3.4.3	Meldefunktionen	38
1.3.4.4	Überwachungsfunktionen	38
1.3.5	Rahmenrichtlinien für Umrichter	39
1.3.5.1	Anzeige- und Bedienoberfläche	39
1.3.5.2	NAMUR-Standardklemmenleiste	41
1.4	Eigenschaften der U - und \lrcorner -Umrichter im Vergleich	41
1.4.1	Betriebseigenschaften	42
1.4.1.1	Betriebseigenschaften des \lceil -Umrichters	42
1.4.1.2	Betriebseigenschaften des \lrcorner -Umrichters	42
1.4.2	Belastungen für den Motor	43
1.4.3	Netzbelastungen	44
1.5	Auswahlkriterien in der Übersicht	45
1.6	Zusammenfassende Systemübersicht	47
1.7	Literatur	48
2	Drehstrom-Asynchronmotoren am statischen Frequenzumrichter	49
2.1	Einleitung	49

2.2	Grundlagen zum Drehstrom-Asynchronmotor	49
2.2.1	Vom Schaltbild zum Ersatzschaltbild	50
2.2.2	Oberschwingungen am Beispiel eines blockförmigen Stroms	51
2.2.3	Stromverdrängungseffekt	51
2.3	Betriebseigenschaften eines Drehstrom-Asynchronmotors	54
2.3.1	Kennlinien und Anlaufverhalten	54
2.3.2	Momentenbildung	56
2.3.3	Klemmenspannung	57
2.4	Speisegrößen der Frequenzumrichter	58
2.4.1	[-Pulsumrichter	58
2.4.2	/-Umrichter	59
2.5	Elektrische Einflüsse auf den Motor durch die Umrichterspeisung ..	60
2.5.1	Oberschwingungen und deren Drehfeldeinflüsse	60
2.5.2	Oberschwingungseinflüsse auf die Verlustbilanz	62
2.5.3	Isolationsbeanspruchungen	64
2.5.4	Wellenspannung	67
2.6	Mechanische Einflüsse auf den Motor durch die Umrichterspeisung	68
2.6.1	Geräusche	68
2.6.2	Kritische Drehzahlen	70
2.6.3	Pendelmomente an der Welle	71
2.6.4	Lagerlebensdauer	73
2.7	Motor mit sechs Außenleitern	73
2.8	Antriebsdimensionierung für den Umrichterbetrieb	74
2.8.1	Drehmomentenverlauf der Arbeitsmaschinen	76
2.8.2	Nomogramm als Hilfsmittel zur Antriebsauslegung	79
2.9	Zusammenfassung	79
2.10	Literatur	82
3	Netzzrückwirkungen statischer Frequenzumrichter-Antriebe	83
3.1	Einleitung	83
3.2	Netzzrückwirkungen und ihre Entstehungen	83
3.2.1	Stromüberschwingungen	84
3.2.2	Oberschwingungen in der Netzspannung	87
3.2.3	Kommutierungsvorgänge im Netzstromrichter	87
3.3	Netzzrückwirkungen und ihr Einfluß auf die Leistung	89
3.3.1	Verzerrungsblindleistung	90
3.3.2	Kommutierungsblindleistung	90
3.3.3	Steuerblindleistung	90
3.4	Netzzrückwirkungen durch Frequenzumrichter	91
3.4.1	Netzzrückwirkungen beim [-Pulsumrichter	91

3.4.2	Netzurückwirkungen beim/-Umrichter	94
3.5	Maßnahmen zur Verringerung der Netzurückwirkungen	96
3.5.1	Verringerung der Oberschwingungen	96
3.5.2	Verringerung der Blindleistung	100
3.6	Zusammenfassung	100
3.7	Literatur	101
	Stichwortverzeichnis	103