

## Inhaltsverzeichnis

<b>Verzeichnis der verwendeten Formelzeichen</b> .....	<b>VII</b>
<b>1. Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Entstehung von nichtcharakteristischen Harmonischen</b> .....	<b>4</b>
<b>3. Oberschwingungsberechnung mit idealisierter Stromrichtertheorie</b> .....	<b>7</b>
3.1 Spannungsharmonische im Gleichstromkreis .....	7
3.2 Stromharmonische auf der Drehstromseite .....	8
<b>4. Oberschwingungsberechnung unter Berücksichtigung des Überlappungswinkels</b> .....	<b>10</b>
4.1 Spannungsharmonische im Gleichstromkreis .....	10
4.2 Stromharmonische auf der Drehstromseite .....	13
4.3 Berechnung des Überlappungswinkels .....	14
<b>5. Abschätzung von nichtcharakteristischen Harmonischen mit Converterfunktionen</b> .....	<b>17</b>
<b>6. Kopplungen zwischen dem Drehstromnetz und dem Gleichstromkreis über den Stromrichter</b> .....	<b>27</b>
6.1 Transformationseigenschaften des Stromrichters .....	28
6.2 Betrachtung der Kopplungen für eine 12-pulsige Schaltung .....	31
<b>7. Harmonischendurchtritt bei HGÜ-Anlagen</b> .....	<b>33</b>
<b>8. Einfluß der Stromrichtertransformatoren auf das Oberschwingungsspektrum</b> ..	<b>37</b>
8.1 Sättigung der Stromrichtertransformatoren durch Gleichstromglieder .....	37
8.2 Einfluß von Streukapazitäten .....	37
<b>9. Analyse der Drehstrombrückenschaltung im Zeitbereich unter Berücksichtigung von Unsymmetrien</b> .....	<b>43</b>
9.1 Einführung .....	43
9.2 Praktische Einschränkungen des Verfahrens .....	43
9.3 Harmonischenberechnung mit der Fourieranalyse .....	46
9.3.1 Darstellung der Netzspannung .....	46
9.3.2 Berechnung des Kommutierungsstroms .....	50

9.3.3	Verlauf der Gleichspannung und der Leiterströme .....	53
9.3.4	Beschreibung und Fourieranalyse der Gleichspannung .....	54
9.3.5	Beschreibung und Fourieranalyse der Leiterströme .....	60
<b>10.</b>	<b>Die Drehstrombrückenschaltung als Amplitudenmodulator und Harmonischenanalyse mit der Modulationstheorie .....</b>	<b>62</b>
10.1	Zielsetzung und Überblick .....	62
10.2	Grundlagen der Amplitudenmodulation und Interpretation der Drehstrombrückenschaltung als Amplitudenmodulator .....	64
10.3	Modulationsfunktion zur Berechnung der Gleichspannung aus den Drehspannungen .....	71
10.3.1	Modulationsfunktion ohne Berücksichtigung von Steuerungsunsymmetrien ..	71
10.3.2	Ergänzende Betrachtungen zur Spannungsconverterfunktion .....	76
10.3.3	Berücksichtigung von Steuerungsunsymmetrien .....	79
10.4	Modulationsfunktion zur Berechnung der Phasenströme aus dem Gleichstrom .....	82
10.5	Fehlerbetrachtungen und Einflüsse auf die Rechenzeit .....	88
10.6	Überblick über das Berechnungsverfahren im Frequenzbereich .....	94
<b>11.</b>	<b>Vergleichsrechnungen mit NETOMAC .....</b>	<b>96</b>
11.1	Vergleichsrechnungen mit einem 6-puls Gleichrichter an einer ohmisch-induktiven Last .....	96
11.2	Vergleichsrechnungen an einer HGÜ-Kurzkupplung .....	107
11.3	Fehlerbetrachtungen an einem Beispiel .....	111
<b>12.</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>114</b>
<b>Anhang</b>	<b>.....</b>	<b>116</b>
	Anhang 1 : Die wichtigsten Integralausdrücke für die Fourieranalyse von Gleichspannung bzw. Leiterströmen nach Kapitel 9 .....	116
	Anhang 2 : Lösung der Integrale für $u_{ik}$ , $u_{ic}$ , $u_{kd}$ bzw. $u_{ikd}$ .....	118
	Anhang 3 : Lösung der Integrale für $i_d$ und $i_j$ .....	122
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>.....</b>	<b>125</b>