

# Inhaltsverzeichnis

1	Problemstellung	1
2	Meßtechnische Anforderungen an Zähler für Niederspannungsnetze	3
2.1	Allgemeine Anforderungen	3
2.2	Meßgenauigkeit	3
2.3	Kurze Einschwingzeit der Messung	9
2.4	Geringer Eigenbedarf	10
2.5	Hohe Zuverlässigkeit	10
3	Ferraris-Zähler	11
3.1	Erläuterung des Meßprinzips	11
3.2	Fehlereinflüsse	14
3.3	Vergleich der Eigenschaften mit den Anforderungen	16
4	Elektronische Zähler	18
4.1	Überblick	18
4.2	Anpassung der Meßgrößen an die Elektronik	20
4.2.1	Übersicht und Anforderungen	20
4.2.2	Transformation der Meßspannung in eine proportionale Signalspannung	23
4.2.3	Transformation des Meßstroms in eine Signalspannung	24
4.2.4	Transformation des Meßstroms in ein magnetisches Feld	28
4.3	Analoge Signalverarbeitung	29
4.3.1	Allgemeines	29
4.3.2	Time-Division-Multiplizierer	30
4.3.3	Thermische Verfahren	36
4.3.4	Magnetfeldabhängige Verfahren	38
4.4	Digitale Signalverarbeitung	41

4.5	Verarbeitung stochastischer Prozesse	42
4.5.1	Meßprinzip	42
4.5.2	Beschreibung eines ausgeführten stochastischen Zählers	47
4.5.3	Beurteilung der stochastischen Prozeßverarbeitung	48
5	Ist-Zustand der elektrischen Energiemessung für Verrechnungszwecke in Haushalt und Gewerbe	49
6	Bekannte Leistungs- und Energiemeßverfahren mit Hallgenerator	51
7	Beschreibung des neuen Meßverfahrens	54
7.1	Meßprinzip	54
7.2	Der magnetische Kreis	55
7.2.1	Allgemeines	55
7.2.2	Der Spulenkern	56
7.2.3	Linearität der Magnetisierungskennlinie	57
7.2.4	Eisenverluste	61
7.2.5	Remanenz	64
7.3	Der Spannungspfad	66
7.3.1	Hallgenerator	66
7.3.2	Anpassung der Meßspannung an den Hallgenerator	68
7.4	Signalaufbereitung	70
7.4.1	Differenzverstärker	70
7.4.2	Addierer	73
7.4.3	Spannungs-Frequenz-Umsetzer und Impulszähler	74
7.5	Systematische und zufällige Fehler	74
7.5.1	Theoretische Beschreibung	74
7.5.2	Kalibrierungsfaktor	79
7.5.3	Strom-, Spannungspfad und Nichtlinearitäten	81

7.5.4	Ohmsche Nullspannung und Gleichtakt	83
7.5.5	Fehler durch ungenauen Abgleich	84
8	Einfluß von Störgrößen auf die Meßgenauigkeit des Hallzählers	85
8.1	Offsetspannungen	85
8.1.1	Problemdefinition	85
8.1.2	Bekanntes Verfahren zur Kompensation von Offsetspannungen	85
8.1.3	Neues Verfahren zur Elimination des Einflusses von Offsetspannungen auf die Messung	87
8.2	Temperatur	90
9	Technische Daten des Hallzählers	92
9.1	Meßgenauigkeit	92
9.2	Auswerteeinheit	94
10	Zuverlässigkeit	95
10.1	Allgemeines	95
10.2	Totalausfall	96
10.3	Driftverhalten	100
11	Zusammenfassung	104
12	Anhang	106
12.1	Energiemeßwert für die stromrichtige Schaltung	106
12.2	Energiemeßwert für die spannungsrichtige Schaltung	109
12.3	Formelzeichen	111
12.4	Literaturverzeichnis	118