

Inhalt

Vorwort	7
Teil A Energieeffiziente Niederspannungsanlagen	13
1 Energieeffiziente Niederspannungsanlagen	15
1.1 Wirtschaftlichkeit oder Schonung der Ressourcen?	15
1.2 Energieausweis (Wärmebedarf)	16
1.3 Energieausweis (elektrische Energie)	18
1.4 Einordnung der Norm innerhalb der elektrischen Stromversorgung	19
1.5 Sicherheit der elektrischen Anlage	19
1.6 Verfügbarkeit der elektrischen Energie	19
1.7 Planungsgrundsätze	20
1.8 Arten von Gebäuden	20
2 Ermittlung des Lastprofils und des zentralen Lastschwerpunkts	21
2.1 Lastprofil	21
2.2 Koordinatensystem	22
2.3 Koordinatenkennzeichnung der Verbraucher	23
2.4 Koordinatenkennzeichnung des Lastschwerpunkts	23
2.5 Lastschwerpunkt	23
2.5.1 Beispiel einer Lastschwerpunktberechnung für eine Fabrik	24
2.5.2 Beispiel einer Lastschwerpunktberechnung für ein Bürohaus	30
2.5.3 Grenzen der Matrixmethode	45
3 Hochspannungs-/Niederspannungshauptverteilung	47
4 Kabel-/Leitungsverluste	49
4.1 Reduzierung der Leitungsverluste	52
4.2 Wohnbereich	53
4.3 Industriebereich	56
5 Blindleistungskompensation	59
6 Reduzierung von Oberschwingungsströmen	65

7	Maschen, Zonen und Anwendungen	69
8	Lastmanagement	75
8.1	Stromversorgungen	75
8.2	Lasten	78
8.2.1	Haushaltsgeräte	78
8.2.2	Elektromotoren (Drehstrom-Niederspannungsmotoren mit Käfigläufer) ..	80
8.2.3	Transformatoren	83
8.2.4	Bewertung von Lasten	87
9	Energieeffizienz- und Lastmanagementsystem	91
9.1	Messung des Energieflusses	92
9.2	Genauigkeit und Messbereich	93
9.3	Methoden der Energieeffizienzbeurteilung	94
10	Management von Lasten innerhalb von Maschen	97
10.1	Management von Mehrfacheinspeisungen	103
11	Methodik zur Erhaltung und Verbesserung der Energieeffizienz einer Anlage	105
11.1	Methodik zur Anlagenlebensdauer	107
11.2	Lebensdauer der Energieeffizienz	109
12	Zusammenfassung der Effizienzmaßnahmen	111
12.1	Betriebsmittel	112
12.2	Energieversorgung	114
12.3	Überwachungssysteme	115
12.4	Schlussfolgerungen	117
13	Anlagenprofil – Konzept für die Einstufung einer elektrischen Anlage in eine Energieeffizienzklasse (EIEC)	119
13.1	Zuordnung von Maßnahmen in Abhängigkeit von EM-Stufe und Nutzung	121
13.1.1	Effizienzmaßnahmen bei Nutzung als Wohngebäude/Wohnung	122
13.1.2	Effizienzmaßnahmen bei Nutzung als gewerbliche Einrichtung	124
13.1.3	Effizienzmaßnahmen bei Nutzung als Industrieanlage	126
13.1.4	Effizienzmaßnahmen bei Nutzung als Infrastrukturanlage	128
13.1.5	Ermittlung der Summe der Punkte entsprechend den ausgeführten Effizienzmaßnahmen (EM)	130

13.2	Zuordnung von Maßnahmen in Abhängigkeit von Performance-Level und Nutzung	131
13.2.1	Betrachtung des Energieverbrauchs	131
13.2.2	Reduzierung der Blindleistung ($\cos\varphi$)	132
13.2.3	Reduzierung von Transformatorenverlusten	132
13.2.4	Ermittlung der Summe der Punkte entsprechend dem erzielten Energieeffizienz-Performance-Level (EEPL)	133
13.2.5	EM-Punkte und EEPL-Punkte ergeben zusammen die Effizienzklasse (EIEC) der elektrischen Anlage	133
13.2.6	Zusammenfassung	134
14	Anlagenprofil – Verfahren zur Bewertung der Energieeffizienz einer elektrischen Anlage	135
14.1	Allgemeines	135
14.2	Bewertungskriterien zur Ermittlung der Gesamtpunktzahl	137
14.3	Parameter für die Ermittlung von Punkten für Wohnungen	139
14.3.1	Parameter II01 (Bestimmung des Energieverbrauchs)	139
14.3.2	Parameter EM03 (Lastmanagement)	140
14.3.3	Parameter EM04 (Anzahl der Maschen)	141
14.3.4	Parameter EM08 (Heizung, Lüftung, Klimaanlage (HVAC))	142
14.3.5	Parameter EM05 (Energiespeicherung)	142
14.3.6	Parameter BS01 (Bonus für erneuerbare Energie)	143
14.3.7	Parameter BS02 (Bonus für Energiespeicherung)	144
14.3.8	Beispielhafte Ermittlung der Energieeffizienz einer elektrischen Anlage einer Wohnung	145
Teil B	Luftdichte und wärmebrückenfreie Elektroinstallation	147
15	Luftdichte und wärmebrückenfreie Elektroinstallation	149
16	Elektroinstallationen bei Wänden in Massivbauweise	153
16.1	Wärmedämmung durch Hochlochziegel	153
16.2	Wärmedämmung mit Außenwärmedämmung	162
16.3	Massivbauweise mit Innenwärmedämmung	170
17	Elektroinstallationen in Wänden in Leichtbauweise	175
18	Elektroinstallationen in Dachwärmedämmungen	183

19	Sparteneinführung in ein Gebäude	191
20	Dokumentation der luftdichten und wärmebrückenfreien Elektroinstallation	197
21	Nachweis luftdichter Installationen	201
Teil C Effizienzrelevante EU-Richtlinien und EU-Verordnungen.		203
22	EG-Richtlinie 2009/125/EG Richtlinie für die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte (Ökodesign-Richtlinie)	205
23	Richtlinie 2010/30/EU über die Angabe des Verbrauchs an Energie und anderen Ressourcen durch energieverbrauchsrelevante Produkte mittels einheitlicher Etiketten und Produktinformationen	231
24	EU-Verordnung 548/2014 für Kleinleistungs-, Mittelleistungs- und Großleistungstransformatoren	243
25	EU-Verordnung 640/2009 für die umweltgerechte Gestaltung von Elektromotoren	255
26	EU-Verordnung 874/2012 für die Energieverbrauchs- kennzeichnung von elektrischen Lampen und Leuchten	265
Abkürzungen		285
Literatur		287
Stichwortverzeichnis		291