

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Übersicht	2
1.2	Hinweise auf elektromagnetische Verträglichkeits-Probleme	2
1.3	Gesetzliche Regulierung der EMV	6
1.4	Systembetrachtungen zur EMV	7
1.5	EMV-Phänomene	9
1.6	Beispiele typischer Anwendungsfälle	10
1.7	Natürliche Störungen (Blitzschutz)	20
1.8	Abgrenzung zu anderen Fachgebieten	25
1.9	Allgemeines EMV-Modell und Ersatzschaltungen	29
1.10	Systemanforderungen	35
1.11	Zusammenfassung und Literaturhinweise	36
2	Systems Engineering	39
2.1	EMV im Zeitalter der Digitalisierung	39
2.2	Klassisches und agiles Vorgehensmodell	44
2.3	Risiko und Qualität	54
2.4	EMV-Anforderungen und Nachweis	59
3	EMV-Modelle	71
3.1	Elementares EMV-Modell	71
3.2	Kopplungsmatrix	73
3.3	Beeinflussungsmatrix	75
3.4	Allgemeines EMV-Modell	76
3.5	Priorisierung von EMV-Maßnahmen	81
4	Störquellen	83
4.1	Ursachen elektromagnetischer Phänomene	84
4.2	Klassifizierung von Störquellen	104
4.3	Spektrale Eigenschaften von Störquellen	114
4.4	Elementardipole im freien Raum	123

4.5	Abstrahlung von Stromkreisen	129
4.6	Berechnung der Ströme in einem Nutzstromkreis	150
4.7	Ausbreitung von Störungen über Leitungen	154
5	Verträglichkeitselement	165
5.1	V-Element in Form eines Ersatzschaltbildes	165
5.2	Symmetrische und unsymmetrische Stromkreise	174
6	Kopplungsmodelle.	185
6.1	Kopplungsmodelle: Übersicht	185
6.2	Galvanische Kopplung	188
6.3	Elektrische Kopplung	198
6.4	Magnetische Kopplung	209
6.5	Elektromagnetische Kopplung	217
7	Leitungsbezogene EMV-Maßnahmen	241
7.1	Einfache Entstörkomponenten	242
7.2	Filter	251
7.3	Überspannungsableitung	267
7.4	Trennelemente	271
8	Feldbezogene EMV-Maßnahmen	273
8.1	Ebene homogene Welle fällt senkrecht auf Halbraum	273
8.2	Schirm- und Reflexionsdämpfung ebener Schichten	277
8.3	Schirmdämpfung von Koaxialleitungen	287
9	EMV-Nachweistechiken	311
9.1	EMI-Nachweistechik	311
9.2	EMS-Nachweistechik	336
9.3	Vergleich feldgebundener EMV-Nachweistechiken	347
9.4	Schirmdämpfungsmessungen von Koaxialkabeln	359
9.5	Netzurückwirkungen	365
10	EMV von Herzschrittmachern	375
10.1	Unipolare Herzschrittmacher	376
10.2	Bipolare Herzschrittmacher	381
10.3	Ersatzschaltungen über 100 MHz	383
10.4	Automatisiertes Testsystem für Herzschrittmacher	384
11	Normungswelt	387
11.1	Internationale EMV-Normung	388
11.2	Europa	390
11.3	USA, Japan und China	391

A1 Zeitharmonische Vorgänge	395
A2 Signalanalyse	399
A3 Vektoranalysis	419
A4 Elektromagnetische Theorie	435
Literatur	493
Stichwortverzeichnis	495