

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen	15
1.1	Konventionelle Elektroinstallation und Bussystem	15
1.2	Anwendungsbereiche des KNX-Standards	19
1.2.1	Beleuchtung	20
1.2.2	Sonnen- und Sichtschutz	21
1.2.3	Heizungs- und Klimaanlage.	22
1.2.4	Melden, Bedienen und Überwachen.	24
1.2.5	Auswahl sonstiger Anwendungsbereiche.	27
1.3	Der Standard KNX.	28
1.3.1	Konfigurationsmodi des KNX-Standards	33
1.3.1.1	E-Mode (Einfacher Modus).	33
1.3.1.2	S-Mode (System-Modus).	34
1.3.2	Kommunikationsmedien des KNX-Standards	34
1.3.2.1	Verdrillte Zweidrahtleitung (Twisted Pair TP 1)..	35
1.3.2.2	Niederspannungsnetz/Starkstromleitung (Powerline PL 110)	35
1.3.2.3	Funk (Radio Frequency RF)	35
1.3.2.4	KNX IP	35
1.4	Änderungen und Erweiterungen in KNX-Anlagen, Sicherheit ...	36
2	Technologie des KNX-Systems	39
2.1	Strukturen mit Zweidrahtleitung (KNX-TP)	40
2.1.1	Physikalische Topologie	41
2.1.2	Logische Topologie	43
2.2	Buszugriffsverfahren	53
2.2.1	Signaldarstellung und Datenübertragung	53
2.2.2	Buszugriffsverfahren und Zugriffskonflikte	58
2.2.3	Prioritäten	61
2.3	Spannungsversorgung der Teilnehmer.	63

2.4	Telegrammaufbau	66
2.4.1	Steuerfeld	67
2.4.2	Teilnehmeradressierung	68
2.4.2.1	Physikalische Adresse	69
2.4.2.2	Logische Adresse (Gruppenadresse)	70
2.4.2.3	Beispiel für eine Gruppenadressierung	72
2.4.3	Routing-Zähler und Länge der Nutzdaten	73
2.4.4	Nutzinformation	75
2.4.5	Datensicherung	80
2.4.6	Erweitertes Telegrammformat	82
2.5	Quittierungsverfahren	87
2.6	Powerline (Niederspannungsnetz/Starkstromleitung, KNX-PL) ..	89
2.6.1	Systemkonfiguration und Topologie	90
2.6.1.1	Physikalische Topologie	90
2.6.1.2	Physikalische und logische Topologie für größere Anlagen	93
2.6.2	Signaldarstellung und Datenübertragung	100
2.6.3	Adressierung	103
2.6.4	Telegrammstruktur	105
2.6.5	Buszugriffsverfahren und Zugriffskonflikte	107
2.6.6	Übertragungsmedium KNX PL 110+	108
2.7	Funktechnologie (KNX-RF)	109
2.7.1	Systemkonfiguration und Topologie	110
2.7.2	Signaldarstellung und Datenübertragung	113
2.7.3	Adressierung	118
2.7.4	Telegrammstruktur	121
2.7.5	Buszugriffsverfahren und Zugriffskonflikte	125
2.7.6	Konfigurations-Modi, Kompatibilität und Sicherheit	126
2.8	LAN/Ethernet/Internet (KNX-IP)	127
2.8.1	Systemkonfiguration und Topologie	129
2.8.2	Kommunikationsarten	130
2.8.3	Adressierung	131
2.8.4	Telegrammstruktur	132
2.8.5	Konfigurations-Modi	139
2.8.6	Busmedium und Geräte	140
2.9	Sicherheit	141
2.9.1	Allgemeine Schutzziele und Maßnahmen beim KNX	141
2.9.2	KNX Data Security	143
2.9.3	KNX IP Secure	147

3	Gerätetechnik und Elektroinstallation	149
3.1	Geräte für Zweidrahtleitung (KNX-TP)	149
3.1.1	Aufbau von Teilnehmern	149
3.1.1.1	Busankoppler	151
3.1.1.2	Anwenderschnittstelle	155
3.1.2	Bauformen	157
3.1.3	Systemgeräte	160
3.1.3.1	Spannungsversorgung und Leitungs- führung (TP)	160
3.1.3.2	Linienkoppler (TP)	165
3.1.3.3	Linienverstärker (TP)	166
3.1.3.4	Bereichskoppler (TP)	167
3.1.3.5	Weitervermittlung eines Telegramms	168
3.1.3.6	Programmierschnittstellen	170
3.1.4	Eingabegeräte (Sensoren TP bzw. RF)	171
3.1.4.1	Taster	171
3.1.4.2	Binäreingang	173
3.1.4.3	Analogeingang (z. B. Wetterstation)	174
3.1.4.4	Präsenzmelder	175
3.1.4.5	Alarmsensoren	175
3.1.5	Ausgabegeräte (Aktoren)	176
3.1.5.1	Schaltaktor	176
3.1.5.2	Dimmaktor	178
3.1.5.3	Jalousieaktor	179
3.1.5.4	Energieaktoren	181
3.1.5.5	Heizungsaktor	183
3.1.6	Multifunktionsgeräte	185
3.1.7	Schaltungsunterlagen	186
3.1.8	Betriebsmittel und Installationsmaterial	187
3.1.9	Starkstrominstallation	189
3.1.10	Businstallation	190
3.2	Gerätetechnik für Powerline (KNX-PL)	191
3.2.1	Einführung	191
3.2.2	Anwendungsgrenzen der PL-Technik	192
3.2.3	Aufbau von KNX-PL-Teilnehmern	192
3.2.4	Busankoppler KNX-PL	193
3.2.5	Bauformen KNX-PL	194

3.2.6	Installation und KNX-PL Systemgeräte	195
3.2.7	Starkstrominstallation	197
3.3	Gerätetechnik für Funk (KNX-RF)	197
3.3.1	Komponenten	198
3.3.1.1	Funk-Sender	198
3.3.1.2	Funk-Empfänger	200
3.3.1.3	Sender-Empfänger-Paarungen	203
3.3.2	Anwendungsbeispiel für Funktechnik	204
3.3.3	Reichweite und Störquellen	205
3.4	Schaltzeichen des KNX	210
3.4.1	Grundaufbau	210
3.4.2	Beispiele für Schaltzeichen	211
3.4.3	Schaltzeichen für Sensoren	211
3.4.4	Schaltzeichen für Aktoren	212
4	Planung, Projektierung, Inbetriebnahme und Service (Engineering)	213
4.1	Anwenderbedürfnisse und Planung	213
4.2	Topologie und Übertragungsmedium	217
4.3	Auswahl und Anordnung der Busgeräte	221
4.4	Funktionen und Gruppenadressierung	223
4.4.1	Schalten	226
4.4.2	Dimmen als Beleuchtungssteuerung	228
4.4.3	Jalousie- und Antriebssteuerung	230
4.4.4	Visualisierung	231
4.5	Projektierung und Inbetriebnahme mit dem Werkzeug ETS	234
4.5.1	Arbeitsfenster des Projektierungswerkzeugs	235
4.5.2	Produktdaten	237
4.5.3	Projektierungsablauf mit ETS	238
4.5.4	Inbetriebnahme mit ETS	239
4.5.5	Besonderheiten der Projektierung von Powerline	240
4.6	Projektierung und Inbetriebnahme im E-Mode	241
4.7	Diagnose und Service	242
4.8	Prüfung der Installation	248
4.9	Dokumentation	250

5 Zusammenwirken von Geräten verschiedener Hersteller – Interworking	253
5.1 Ziele des Interworkings	253
5.2 Applikationsorientiertes Interworking-Modell des KNX	254
5.3 Funktionsblöcke	255
5.4 Datenpunkttypen	258
5.4.1 1-Bit-Datenpunkte	259
5.4.2 2-Bit-Datenpunkte	261
5.4.3 4-Bit-Datenpunkte	262
5.4.4 8-Bit-Datenpunkte ohne Vorzeichen	263
5.4.5 2-Byte-Gleitkommazahl	264
Normen (Auswahl)	271
Stichwortverzeichnis	275