

DIN EN 13757-4:2026-02 (D)

Kommunikationssysteme für Zähler - Teil 4: Drahtlose M-Bus-Kommunikation; Deutsche Fassung EN 13757-4:2025

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	12
Einleitung	13
1 Anwendungsbereich.....	15
2 Normative Verweisungen	15
3 Begriffe	15
4 Symbole und Abkürzungen	17
4.1 Symbole	17
4.2 Abkürzungen	17
5 Allgemeines.....	18
5.1 Betriebsarten.....	18
5.2 Zähler-Kommunikationsarten	19
5.3 Leistungsklassen	23
6 Betriebsart S	24
6.1 Kanaleigenschaften	24
6.2 Transmitter	24
6.3 Empfänger.....	26
6.4 Datenkodierung und Präambel	26
6.4.1 Datenkodierung.....	26
6.4.2 Übertragungsreihenfolge der kodierten Daten.....	26
6.4.3 Präambel und Synchronisationsmuster	26
7 Betriebsart T	27
7.1 Kanaleigenschaften	27
7.2 Transmitter	27
7.3 Empfänger.....	28
7.4 Datenkodierung und Präambel	29
7.4.1 Allgemeines.....	29
7.4.2 Zählerübertragung, „3 von 6“-Kodierung.....	29
7.4.3 Anderes Gerät Übertragung, Manchester-Kodierung.....	31
8 Betriebsart R2	31
8.1 Kanaleigenschaften	31
8.2 Transmitter	31
8.3 Empfänger.....	33
8.4 Datenkodierung und Präambel	33
8.4.1 Datenkodierung.....	33
8.4.2 Übertragungsreihenfolge der kodierten Daten.....	33
8.4.3 Präambel und Synchronisationsmuster	33
9 Betriebsart C	34
9.1 Kanaleigenschaften	34
9.2 Transmitter	34
9.3 Empfänger.....	35
9.4 Datenkodierung und Präambel	36
9.4.1 Kodierung	36
9.4.2 Präambel und Synchronisationsmuster	36

10	Betriebsart N.....	37
10.1	Kanaleigenschaften	37
10.2	Parameter der physikalischen Verbindung.....	38
10.3	Empfindlichkeit der Empfänger	41
10.4	Datenkodierung und Präambel.....	41
10.4.1	Kodierung.....	41
10.4.2	Präambel und Synchronisationsmuster	42
11	Betriebsart F.....	42
11.1	Kanaleigenschaften	42
11.2	Parameter der physikalischen Verbindung.....	42
11.3	Empfindlichkeit der Empfänger	43
11.4	Datenkodierung und Präambel.....	44
11.4.1	Datenkodierung.....	44
11.4.2	Präambel und Synchronisationsmuster	44
12	Sicherungsschicht	44
12.1	Allgemeines.....	44
12.2	Reihenfolge von Mehrfachbyte-Feldern	45
12.3	Frame-Format A.....	45
12.4	Frame-Format B.....	45
12.5	Felddefinitionen	46
12.5.1	Allgemeines.....	46
12.5.2	Mehrfachbyte-Felder.....	46
12.5.3	Längensfeld (L-Feld)	46
12.5.4	Steuerfeld (C-Feld).....	46
12.5.5	Hersteller-ID (M-Feld).....	49
12.5.6	Adresse (A-Feld).....	49
12.5.7	Zyklische Redundanzprüfung (CRC-Feld)	50
12.5.8	Steuerinformationsfeld (CI-Feld).....	50
12.6	Zeit	50
12.6.1	Timing für Installationsnachrichten.....	50
12.6.2	Synchrone Übertragungen von Zählernachrichten.....	51
12.6.3	Zugriffs-Timing	53
12.7	Wiederholte oder doppelte Nachrichten.....	54
12.8	Vorwärtsfehlerkorrektur (FEC)	54
12.8.1	Übersicht.....	54
12.8.2	Datagrammstruktur	55
12.8.3	FEC-Algorithmus.....	56
13	Verbindung zu höheren Protokollschichten	56
13.1	Das Steuerinformationsfeld (CI-Feld)	56
13.2	CI-Felder für die erweiterte Sicherungsschicht.....	58
13.2.1	Allgemeines.....	58
13.2.2	CI-Feld = 8C _h	59
13.2.3	CI-Feld = 8D _h	59
13.2.4	CI-Feld = 8E _h	59
13.2.5	CI-Feld = 8F _h	60
13.2.6	CI-Feld = 86 _h	60
13.2.7	Kommunikationssteuerfeld (CC-Feld)	61
13.2.8	Zugriffsnummer-Feld (ACC-Feld).....	63
13.2.9	Hersteller-ID 2 (M2-Feld)	63
13.2.10	Adresse 2 (A2-Feld).....	63
13.2.11	Sitzungsnummer-Feld (SN-Feld)	63
13.2.12	AES-128 Counter Mode Encryption	65
13.2.13	Laufzeitverzögerung (RTD-Feld)	66
13.2.14	Empfangsstärkefeld (RXL-Feld)	66
13.2.15	Inhaltsdaten-Prüfsummenfeld (PayloadCRC-Feld).....	68
13.3	CI-Felder für die Transportschicht.....	68

13.3.1	Allgemeines.....	68
13.3.2	Kurze Transportschicht.....	68
13.3.3	Lange Transportschicht.....	68
14	Managementfunktionen für die Verbindungssteuerung.....	69
14.1	Allgemeines.....	69
14.2	Funkparameter einstellen.....	73
14.2.1	Allgemeines.....	73
14.2.2	Befehl.....	73
14.2.3	Antwort.....	77
14.3	Funkparameter abrufen.....	80
14.3.1	Allgemeines.....	80
14.3.2	Befehl.....	80
14.3.3	Antwort.....	81
14.4	Einstellen der begrenzten Funkparameter.....	83
14.4.1	Allgemeines.....	83
14.4.2	Befehl.....	83
14.4.3	Antwort.....	85
14.5	Funkparameter bestätigen.....	85
14.5.1	Allgemeines.....	85
14.5.2	Befehl.....	85
14.5.3	Antwort.....	86
14.6	Herstellerspezifische Parameter einstellen.....	87
14.6.1	Allgemeines.....	87
14.6.2	Befehl.....	87
14.6.3	Antwort.....	88
Anhang A (informativ) Frequenzzuweisung und Sendeleistung für das 868-MHz-Band.....		90
Anhang B (informativ) Frequenzzuweisung für das 169 MHz-Band.....		92
B.1	Frequenzen und zulässige Leistungsstufen.....	92
B.2	Frequenzen und entsprechende maximale Duty Cycles.....	92
Anhang C (informativ) Beispiele für Frames.....		94
C.1	Beispiel für einen Frame eines Zählers in der Betriebsart S.....	94
C.1.1	Bedingungen.....	94
C.1.2	Blockinhalt.....	94
C.1.3	Bit String.....	95
C.2	Beispiel für einen Frame eines Zählers in der Betriebsart T1.....	96
C.2.1	Bedingung.....	96
C.2.2	Blockinhalt.....	96
C.2.3	Bit String.....	97
C.3	Beispiel für einen Frame eines Zählers in der Betriebsart C1.....	97
C.3.1	Bedingungen.....	97
C.3.2	Blockinhalt.....	98
C.3.3	Bit String.....	98
Anhang D (informativ) Beispiel für den prädiktiven Empfang synchroner Nachrichten.....		100
Anhang E (informativ) Timing-Diagramme.....		101
Anhang F (informativ) Counter Mode-Ablauf.....		122
Literaturhinweise.....		123
Bilder		
Bild 1 — Beispiel für die Nutzung des RXL-Felds (Verwendung der RSSI).....		68
Bild 2 — Vorbereitung auf die Änderung von Funkparameter.....		71

Bild 3 — Start nach Änderung der Funkparameter	72
Bild A.1 — Frequenzzuweisung und Übertragungsleistung für das 868-MHz-Band	90
Bild A.2 — Frequenzzuweisung und Duty Cycle für das 868-MHz-Band.....	91
Bild B.1 — Frequenzen und zulässige Leistungsstufen	92
Bild B.2 — Frequenzen und zulässige Lastzyklen	93
Bild D.1 — Vorhersage der synchronen Übertragungszeit	100
Bild E.1 — Legende für das Lesen des Timing-Diagramms	103
Bild E.2 — Installations-Timing	104
Bild E.3 — Verbindung unter Verwendung der Langen Transportschicht	106
Bild E.4 — Verbindung unter Verwendung der Kurzen Transportschicht	108
Bild E.5 — FAC-Timeout.....	110
Bild E.6 — Zugangsanforderung	112
Bild E.7 — RF-Verbindung unter Verwendung von SND-UD2.....	113
Bild E.8 — Betriebsart C, übliche Übertragung	114
Bild E.9 — Betriebsart C, Übertragung unter Verwendung des Repeaters	115
Bild E.10 — Betriebsart C, mit FAC.....	117
Bild E.11 — Betriebsart C, schnelle oder langsame Antwortverzögerung.....	118
Bild E.12 — Vorbereitung für Multicast.....	119
Bild E.13 — Multicast-Synchronisierung und Übertragung unter Verwendung von SND-UD3	121
Bild F.1 — AES (128) Verschlüsselungsabfolge Counter Mode	122
Bild F.2 — AES (128) Entschlüsselungsabfolge Counter Mode	122

Tabellen

Tabelle 1 — Zähler-Kommunikationsarten	19
Tabelle 2 — Transmitter-Leistungsklassen	23
Tabelle 3 — Empfänger-Leistungsklassen.....	24
Tabelle 4 — Betriebsart S, Kanaleigenschaften	24
Tabelle 5 — Betriebsart S, Transmitter.....	25
Tabelle 6 — Betriebsart S, Empfänger	26

Tabelle 7 — Betriebsart T, Kanaleigenschaften.....	27
Tabelle 8 — Betriebsart T, Transmitter	27
Tabelle 9 — Empfänger (nur T2)	28
Tabelle 10 — Betriebsart T, Zählerübertragung, „3 von 6“-Datenkodierung	29
Tabelle 11 — Betriebsart R2, Kanaleigenschaften.....	31
Tabelle 12 — Betriebsart R2, Transmitter	32
Tabelle 13 — Betriebsart R2, Empfänger.....	33
Tabelle 14 — Betriebsart C, Kanaleigenschaften	34
Tabelle 15 — Betriebsart C, Transmitter	34
Tabelle 16 — Betriebsart C, Empfänger.....	36
Tabelle 17 — Betriebsart N, Kanaleigenschaften, Subband A	37
Tabelle 18 — Betriebsart N, Kanaleigenschaften, Subband B	37
Tabelle 19 — Betriebsart N, Kanaleigenschaften, Subband C	37
Tabelle 20 — Betriebsart N, Kanaleigenschaften, Subband D	38
Tabelle 21 — Betriebsart N, Frequenzen und Kanäle	38
Tabelle 22 — Betriebsart N, Modulation und Timing	39
Tabelle 23 — Betriebsart N, Empfänger	41
Tabelle 24 — Betriebsart F, Kanaleigenschaften.....	42
Tabelle 25 — Betriebsart F, Transmitter-Parameter.....	43
Tabelle 26 — Betriebsart F, Empfänger.....	44
Tabelle 27 — Format A, Format des ersten Blocks	45
Tabelle 28 — Format A, Format des zweiten Blocks	45
Tabelle 29 — Format A, Format(e) optionaler Block (Blöcke)	45
Tabelle 30 — Format B, Format des ersten Blocks	46
Tabelle 31 — Format B, Format des zweiten Blocks	46
Tabelle 32 — Format B, Format(e) optionaler Block (Blöcke)	46
Tabelle 33 — C-Feld-Datenformat.....	47
Tabelle 34 — Funktionscodes des C-Felds in von Primärstationen gesendeten Nachrichten.....	47
Tabelle 35 — Funktionscodes des C-Felds in von Sekundärstationen gesendeten Nachrichten.....	48

Tabelle 36 — Höchstwerte des Nennübertragungsintervalls, t_{NOM}	51
Tabelle 37 — Zugänglichkeit eines R-, S-, T-, C-, N-, F-Zählers.....	53
Tabelle 38 — Datagrammstruktur mit FEC.....	55
Tabelle 39 — FEC-Headerstruktur.....	55
Tabelle 40 — Zuweisung der FEC-ID.....	55
Tabelle 41 — Mögliche Nutzung der FEC für verschiedene Betriebsarten	56
Tabelle 42 — CI-Feld.....	57
Tabelle 43 — CI-Felder für die erweiterte Sicherungsschicht	59
Tabelle 44 — Erweiterte Sicherungsschicht mit $CI = 8C_h$	59
Tabelle 45 — Erweiterte Sicherungsschicht mit $CI = 8D_h$	59
Tabelle 46 — Erweiterte Sicherungsschicht mit $CI = 8E_h$	60
Tabelle 47 — Erweiterte Sicherungsschicht mit $CI = 8F_h$	60
Tabelle 48 — Erweiterte Sicherungsschicht mit CI-Feld 86_h	60
Tabelle 49 — Steuerung der erweiterten Sicherungsschicht, ECL, Feld (1 Byte).....	61
Tabelle 50 — Kommunikationssteuerfeld.....	61
Tabelle 51 — Spezifikation der Antwortverzögerung	62
Tabelle 52 — Sitzungsnummer-Feld	64
Tabelle 53 — Verschlüsselung.....	64
Tabelle 54 — AES-128 (CTR) Anfangszählerblock.....	65
Tabelle 55 — Bedeutung des RXL-Felds.....	66
Tabelle 56 — Kodierung der Empfangsstärke (RL) im RXL-Feld.....	67
Tabelle 57 — Kurze Transportschicht.....	68
Tabelle 58 — Lange Transportschicht.....	69
Tabelle 59 — Funktionsfelder für das Management von Funkparametern	69
Tabelle 60 —Format des „Funkparameter einstellen“-Befehls, Teil 1.....	73
Tabelle 61 —Format des „Funkparameter einstellen“-Befehls, Teil 2.....	73
Tabelle 62 — SF-Feld-Zuweisung	73
Tabelle 63 — Zuweisung des SF2-Felds.....	74
Tabelle 64 — Betriebsartenwahl.....	75

Tabelle 65 — Auswahl des Frame-Formats	75
Tabelle 66 — Konfiguration von Tx-Leistung	75
Tabelle 67 — Format herstellerspezifischer Befehle	76
Tabelle 68 — Format der „Funkparameter einstellen“-Antwort	77
Tabelle 69 — SF-Feld-Zuweisung	77
Tabelle 70 — Verwendete Leistungsstufe	78
Tabelle 71 — Fehlermeldung	78
Tabelle 72 — Error2-Meldung (Teil 1)	80
Tabelle 73 — Error2-Meldung (Teil 2)	80
Tabelle 74 — Format des „Funkparameter abfragen“-Befehls	80
Tabelle 75 —Format der „Funkparameter abfragen“-Antwort, Teil 1	81
Tabelle 76 —Format der „Funkparameter abfragen“-Antwort, Teil 2	81
Tabelle 77 — SF-Feld-Zuweisung	81
Tabelle 78 — Zuweisung des SF2-Felds	82
Tabelle 79 — Format des Befehls „Begrenzte Funkparameter einstellen“, Teil 1	83
Tabelle 80 — Format des Befehls „Begrenzte Funkparameter einstellen“, Teil 2	83
Tabelle 81 — SF-Bit-Zuweisung	84
Tabelle 82 — Format der Antwort „Begrenzte Funkparameter einstellen“	85
Tabelle 83 — Format des Befehls „Funkparameter bestätigen“	86
Tabelle 84 — SF-Bit-Zuweisung	86
Tabelle 85 — Format der Antwort „Funkparameter bestätigen“	86
Tabelle 86 — SF-Bit-Zuweisung	87
Tabelle 87 — Zuweisung der Fehlermeldung	87
Tabelle 88 — Format herstellerspezifischer Befehle	88
Tabelle 89 — Zuweisung des SF-Felds	88
Tabelle 90 — Format der herstellerspezifischen Antwort	88
Tabelle 91 — SF-Bit-Zuweisung	89
Tabelle C.1 — Blockinhalt in der Betriebsart C, Format B	98