

E DIN EN 13757-4:2024-09 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2024-08-23

Kommunikationssysteme für Zähler - Teil 4: Drahtlose M-Bus-Kommunikation;
Deutsche und Englische Fassung prEN 13757-4:2024

Communication systems for meters - Part 4: Wireless M-Bus communication;
German and English version prEN 13757-4:2024

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort	12
Einleitung	13
1 Anwendungsbereich	15
2 Normative Verweisungen	15
3 Begriffe	15
4 Symbole und Abkürzungen	17
4.1 Abkürzungen	17
4.2 Symbole	18
5 Allgemeines	18
5.1 Betriebsarten	18
5.2 Zähler-Kommunikationsarten	19
5.3 Leistungsklassen	22
6 Betriebsart S	23
6.1 Kanaleigenschaften	23
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	29
7.4 Datenkodierung und Präambel	30
7.4.1 Allgemeines	30
7.4.2 Zählerübertragung, „3 von 6“-Kodierung	30
7.4.3 Anderes Gerät Übertragung, Manchester-Kodierung	31
8 Betriebsart R2	32
8.1 Kanaleigenschaften	32
8.2 Transmitter	32
8.3 Empfänger	34
8.4 Datenkodierung und Präambel	34
8.4.1 Datenkodierung	34
8.4.2 Übertragungsreihenfolge der kodierten Daten	34
8.4.3 Präambel und Synchronisationsmuster	34
9 Betriebsart C	35
9.1 Kanaleigenschaften	35
9.2 Transmitter	35

9.3	Empfänger	37
9.4	Datenkodierung und Präambel	37
9.4.1	Kodierung	37
9.4.2	Präambel und Synchronisationsmuster	37
10	Betriebsart N.....	38
10.1	Kanaleigenschaften	38
10.2	Parameter der physischen Verbindung	40
10.3	Empfindlichkeit von Empfängern	43
10.4	Datenkodierung und Präambel	43
10.4.1	Kodierung	43
10.4.2	Präambel und Synchronisationsmuster	44
11	Betriebsart F	44
11.1	Kanaleigenschaften	44
11.2	Parameter der physischen Verbindung	45
11.3	Empfindlichkeit von Empfängern	46
11.4	Datenkodierung und Präambel	46
11.4.1	Datenkodierung.....	46
11.4.2	Präambel und Synchronisationsmuster	46
12	Datenverbindungsschicht	46
12.1	Allgemeines.....	46
12.2	Reihenfolge von Mehrfachbyte-Feldern	47
12.3	Frame-Format A.....	47
12.4	Frame-Format B.....	48
12.5	Felddefinitionen	48
12.5.1	Allgemeines.....	48
12.5.2	Mehrfachbyte-Felder.....	48
12.5.3	Längenfeld (L-Feld)	48
12.5.4	Steuerfeld (C-Feld).....	49
12.5.5	Hersteller-ID (M-Feld)	51
12.5.6	Adresse (A-Feld)	52
12.5.7	Zyklische Redundanzprüfung (CRC-Feld)	52
12.5.8	Steuerinformationsfeld (CI-Feld).....	52
12.6	Zeitsteuerung	52
12.6.1	Zeitsteuerung für Installationsnachrichten	52
12.6.2	Synchrone Übertragungen von Zählernachrichten.....	53
12.6.3	Zugriffs-Zeitsteuerung.....	55
12.7	Wiederholte oder doppelte Nachrichten.....	57
12.8	Vorwärtsfehlerkorrektur (FEC)	57
12.8.1	Übersicht.....	57
12.8.2	Datagrammstruktur	57
12.8.3	FEC-Algorithmus.....	58
13	Verbindung zu höheren Protokollschichten	59
13.1	Das Steuerinformationsfeld (CI-Feld)	59
13.2	CI-Felder für die Extended Link Layer.....	61
13.2.1	Allgemeines.....	61
13.2.2	CI-Feld = 8C _h	62
13.2.3	CI-Feld = 8D _h	62
13.2.4	CI-Feld = 8E _h	62
13.2.5	CI-Feld = 8F _h	62
13.2.6	CI-Feld = 86 _h	63
13.2.7	Kommunikationssteuerfeld (CC-Feld)	64
13.2.8	Zugriffsnummer-Feld (ACC-Feld).....	65
13.2.9	Hersteller-ID 2 (M2-Feld)	65
13.2.10	Adresse 2 (A2-Feld)	65
13.2.11	Sitzungsnummer-Feld (SN-Feld)	66
13.2.12	AES-128 Zählerbetriebsart-Verschlüsselung.....	67

13.2.13 Laufzeitverzögerung (RTD-Feld).....	68
13.2.14 Empfangsstärkefeld (RXL-Feld).....	68
13.2.15 Nutzdaten-Prüfsummenfeld (PayloadCRC-Feld).....	70
13.3 CI-Felder für die Transportschicht	70
13.3.1 Allgemeines	70
13.3.2 Kurze Transportschicht	71
13.3.3 Lange Transportschicht	71
14 Managementfunktionen für die Verbindungssteuerung.....	71
14.1 Allgemeines	71
14.2 Funkparameter einstellen.....	76
14.2.1 Allgemeines	76
14.2.2 Befehl	76
14.2.3 Antwort.....	80
14.3 Funkparameter abrufen.....	83
14.3.1 Allgemeines	83
14.3.2 Befehl	83
14.3.3 Antwort.....	83
14.4 Einstellen der begrenzten Funkparameter.....	86
14.4.1 Allgemeines	86
14.4.2 Befehl	86
14.4.3 Antwort.....	87
14.5 Funkparameter bestätigen.....	88
14.5.1 Allgemeines	88
14.5.2 Befehl	88
14.5.3 Antwort.....	89
14.6 Herstellerspezifische Parameter einstellen	90
14.6.1 Allgemeines	90
14.6.2 Befehl	90
14.6.3 Antwort.....	91
Anhang A (informativ) Frequenzzuweisung und Übertragungsleistung für das 868 MHz-Band.....	93
Anhang B (informativ) Frequenzzuweisung für das 169 MHz-Band.....	95
B.1 Frequenzen und zulässige Leistungsstufen	95
B.2 Frequenzen und zulässige Lastzyklen	95
Anhang C (informativ) Beispiele für Frames.....	97
C.1 Beispiel für einen Frame eines Zählers in der Betriebsart S.....	97
C.1.1 Bedingungen	97
C.1.2 Blockinhalt	97
C.1.3 Bit String.....	98
C.2 Beispiel für einen Frame eines Zählers in der Betriebsart T1.....	99
C.2.1 Bedingung	99
C.2.2 Blockinhalt	99
C.2.3 Bit String.....	100
C.3 Beispiel für einen Frame eines Zählers in der Betriebsart C1.....	100
C.3.1 Bedingungen	100
C.3.2 Blockinhalt	101
C.3.3 Bit String.....	101
Anhang D (informativ) Beispiel für den prädiktiven Empfang synchroner Nachrichten.....	103
Anhang E (informativ) Zeitsteuerungs-Diagramme	104
Anhang F (informativ) Zählerbetriebsart-Ablauf.....	126
Literaturhinweise	127

Bilder

Bild 1 — Beispiel für die Nutzung des RXL-Felds (Verwendung der RSSI).....	70
Bild 2 — Vorbereitung auf die Änderung von Funkparameter	74
Bild 3 — Start nach Änderung der Funkparameter	75
Bild A.1 — Frequenzzuweisung und Übertragungsleistung für das 868 MHz-Band	93
Bild A.2 — Frequenzzuweisung und Lastzyklus für das 868 MHz-Band	94
Bild B.1 — Frequenzen und zulässige Leistungsstufen	95
Bild B.2 — Frequenzen und zulässige Lastzyklen	96
Bild D.1 —Vorhersage der synchronen Übertragungszeit	103
Bild E.1 — Legende für das Lesen des Zeitsteuerungs-Diagramms.....	106
Bild E.2 — Installations-Zeitsteuerung.....	107
Bild E.3 — Verbindung unter Verwendung der langen Transportschicht.....	109
Bild E.4 — Verbindung unter Verwendung der kurzen Transportschicht.....	111
Bild E.5 — Timeout, Mehrfachzugriffzyklus.....	113
Bild E.6 — Zugriffsaufforderung	115
Bild E.7 — RF-Verbindung unter Verwendung von SND-UD2.....	117
Bild E.8 — Betriebsart C, übliche Übertragung	118
Bild E.9 — Betriebsart C, Übertragung unter Verwendung des Repeaters	119
Bild E.10 — Betriebsart C unter Verwendung des Mehrfachzugriffzyklus	121
Bild E.11 — Betriebsart C, schnelle oder langsame Antwortverzögerung	122
Bild E.12 — Vorbereitung für Multicast.....	123
Bild E.13 — Multicast-Synchronisierung und Übertragung unter Verwendung von SND-UD3	125
Bild F.1 — AES (128) Verschlüsselungsablauf der Zählerbetriebsart.....	126
Bild F.2 — AES (128) Entschlüsselungsverlauf der Zählerbetriebsart.....	126

Tabellen

Tabelle 1 — Zähler-Kommunikationsarten	19
Tabelle 2 — Transmitter-Leistungsklassen	23
Tabelle 3 — Empfänger-Leistungsklassen.....	23
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	28
Tabelle 9 — Empfänger (nur T2)	29
Tabelle 10 — Betriebsart T, Zählerübertragung, „3 von 6“-Datenkodierung	30
Tabelle 11 — Betriebsart R2, Kanaleigenschaften.....	32
Tabelle 12 — Betriebsart R2, Transmitter	33
Tabelle 13 — Betriebsart R2, Empfänger.....	34
Tabelle 14 — Betriebsart C, Kanaleigenschaften	35
Tabelle 15 — Betriebsart C, Transmitter	35
Tabelle 16 — Betriebsart C, Empfänger.....	37
Tabelle 17 — Betriebsart N, Kanaleigenschaften, Subband A	38
Tabelle 18 — Betriebsart N, Kanaleigenschaften, Subband B	38
Tabelle 19 — Betriebsart N, Kanaleigenschaften, Subband C	39
Tabelle 20 — Betriebsart N, Kanaleigenschaften, Subband D	39
Tabelle 21 — Betriebsart N, Frequenzen und Kanäle	40
Tabelle 22 — Betriebsart N, Modulation und Zeitsteuerung.....	41
Tabelle 23 — Betriebsart N, Empfänger	43
Tabelle 24 — Betriebsart F, Kanaleigenschaften.....	44
Tabelle 25 — Betriebsart F, Transmitter-Parameter.....	45
Tabelle 26 — Betriebsart F, Empfänger	46
Tabelle 27 — Format A, Format des ersten Blocks	47
Tabelle 28 — Format A, Format des zweiten Blocks	47
Tabelle 29 — Format A, Formate optionaler Blöcke	47
Tabelle 30 — Format B, Format des ersten Blocks	48
Tabelle 31 — Format B, Format des zweiten Blocks	48
Tabelle 32 — Format B, Format optionaler Block (Blöcke).....	48
Tabelle 33 — C-Feld-Datenformat.....	49

Tabelle 34 — Funktionscodes des C-Felds in von Primärstationen gesendeten Nachrichten.....	49
Tabelle 35 — Funktionscodes des C-Felds in von Sekundärstationen gesendeten Nachrichten.....	51
Tabelle 36 — Höchstwerte des Nennübertragungsintervalls, t_{NOM}	54
Tabelle 37 — Zugänglichkeit eines R-, S-, T-, C-, N-, F-Zählers.....	56
Tabelle 38 — Datagrammstruktur mit FEC.....	57
Tabelle 39 — FEC-Headerstruktur	58
Tabelle 40 — Zuweisung der FEC-ID.....	58
Tabelle 41 — Mögliche Nutzung der FEC für verschiedene Betriebsarten	59
Tabelle 42 — CI-Feld	59
Tabelle 43 — CI-Felder für die Extended Link Layer	61
Tabelle 44 — Extended Link Layer mit CI = $8C_h$.....	62
Tabelle 45 — Extended Link Layer mit CI = $8D_h$	62
Tabelle 46 — Extended Link Layer mit CI = $8E_h$.....	62
Tabelle 47 — Extended Link Layer mit CI = $8F_h$.....	62
Tabelle 48 — Extended Link Layer mit CI-Feld 86_h	63
Tabelle 49 — Steuerung der Extended Link Layer, ECL, Feld (1 Byte)	63
Tabelle 50 — Kommunikationssteuerfeld.....	64
Tabelle 51 — Spezifikation der Antwortverzögerung.....	64
Tabelle 52 — Sitzungsnummer-Feld	66
Tabelle 53 — Verschlüsselung.....	66
Tabelle 54 — AES-128 (CTR) Anfangszählerblock.....	67
Tabelle 55 — Bedeutung des RXL-Felds	69
Tabelle 56 — Kodierung der Empfangsstärke (RL) im RXL-Feld	69
Tabelle 57 — Kurze Transportschicht.....	71
Tabelle 58 — Lange Transportschicht.....	71
Tabelle 59 — Funktionsfelder für das Management von Funkparametern	72
Tabelle 60 —Format des „Funkparameter einstellen“-Befehls, Teil 1.....	76
Tabelle 61 —Format des „Funkparameter einstellen“-Befehls, Teil 2.....	76
Tabelle 62 — SF-Feld-Zuweisung	76

Tabelle 63 — Zuweisung des SF2-Felds	77
Tabelle 64 — Betriebsartenwahl	78
Tabelle 65 — Auswahl des Frame-Formats	78
Tabelle 66 — Konfiguration von Tx-Leistung	79
Tabelle 67 — Format herstellerspezifischer Befehle	80
Tabelle 68 — Format der „Funkparameter einstellen“-Antwort	80
Tabelle 69 — SF-Feld-Zuweisung	80
Tabelle 70 — Verwendete Leistungsstufe	81
Tabelle 71 — Fehlermeldung	81
Tabelle 72 — Error2-Meldung (Teil 1)	82
Tabelle 73 — Error2-Meldung (Teil 2)	83
Tabelle 74 — Format des „Funkparameter abfragen“-Befehls	83
Tabelle 75 —Format der „Funkparameter abfragen“-Antwort, Teil 1	83
Tabelle 76 —Format der „Funkparameter abfragen“-Antwort, Teil 2	84
Tabelle 77 — SF-Feld-Zuweisung	84
Tabelle 78 — Zuweisung des SF2-Felds	84
Tabelle 79 —Format des Befehls „Begrenzte Funkparameter einstellen, Teil 1	86
Tabelle 80 —Format des Befehls „Begrenzte Funkparameter einstellen, Teil 2	86
Tabelle 81 — SF-Bit-Zuweisung	87
Tabelle 82 — Format der Antwort „Begrenzte Funkparameter einstellen“	87
Tabelle 83 —Format des Befehls „Funkparameter bestätigen“	88
Tabelle 84 — SF-Bit-Zuweisung	88
Tabelle 85 — Format der Antwort „Funkparameter bestätigen“	89
Tabelle 86 — SF-Bit-Zuweisung	89
Tabelle 87 — Zuweisung der Fehlermeldung	90
Tabelle 88 — Format herstellerspezifischer Befehle	90
Tabelle 89 — Zuweisung des SF-Felds	91
Tabelle 90 — Format der herstellerspezifischen Antwort	91
Tabelle 91 — SF-Bit-Zuweisung	91

Tabelle C.1 — Blockinhalt in der Betriebsart C, Format B.....	101
--	------------