

DIN EN 13757-5:2016-02 (D)

Kommunikationssysteme für Zähler - Teil 5: Weitervermittlung für den drahtlosen M-Bus; Deutsche Fassung EN 13757-5:2015

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	9
1 Anwendungsbereich.....	10
2 Normative Verweisungen	10
3 Begriffe	10
4 Symbole	13
5 Einleitung.....	14
5.1 Allgemeines.....	14
5.2 Nutzen der Übertragungswiederholung.....	14
5.3 Wiederholung.....	14
5.4 Weitervermittlung.....	16
5.4.1 Überblick.....	16
5.4.2 Verwendung von Routern.....	19
5.4.3 Verwendung von Gateways	19
5.4.4 Datenduplizierung.....	20
5.4.5 Verwendung von getakteten Einheiten.....	21
5.4.6 Fehlerbehandlung.....	22
5.4.7 Zeitsynchronisierung.....	23
5.5 Protokollmöglichkeiten	24
6 Betriebsart P – Protokoll für die Verwendung von Routern	25
6.1 Allgemeines.....	25
6.2 Bitübertragungsschichtprotokoll	25
6.2.1 Allgemeines.....	25
6.2.2 Sender	25
6.2.3 Empfänger.....	27
6.3 Datencodierung	27
6.3.1 Manchester-Codierung	27
6.3.2 Übertragungsreihenfolge der codierten Daten	28
6.3.3 Weckruf- und Präambel-Chipfolgen.....	28
6.4 Verbindungsschichtprotokoll	28
6.4.1 Allgemeines.....	28
6.4.2 Telegrammformat.....	29
6.4.3 C-Feld.....	30
6.4.4 M- und A-Felder.....	31
6.4.5 Das CI-Feld	32
6.4.6 Nachrichtenbehandlung.....	32
6.4.7 Anforderungen an das Zeitregime	33
6.5 Vermittlungsschichtprotokoll.....	34
6.5.1 Allgemeines.....	34
6.5.2 Vermittlungsschichtformat.....	34
6.5.3 Weitervermittlungsregeln.....	35
6.6 Anwendungsschichtprotokoll	36
6.6.1 CI-Feld	36
6.6.2 Fehlerberichtsdienst.....	37
6.6.3 Netzwerkmanagementdienst	40

7	Betriebsart R2 – Protokoll für die Verwendung von Gateways.....	46
7.1	Allgemeines.....	46
8	Betriebsart Q – Protokoll zur Unterstützung eines präzisen Zeitregimes.....	47
8.1	Allgemeines.....	47
8.2	Bitübertragungsschichtprotokoll	47
8.2.1	Allgemeines.....	47
8.2.2	Sender	47
8.2.3	Empfänger	49
8.3	Datencodierung	50
8.3.1	NRZ-Codierung.....	50
8.3.2	Übertragungsreihenfolge der codierten Daten	50
8.3.3	Weckruf- und Präambel-Bitfolgen.....	50
8.4	Verbindungsschichtprotokoll	50
8.4.1	Allgemeines.....	50
8.4.2	Telegrammformat.....	50
8.4.3	Behandlung von normalen Verbindungsschichttelegrammen	54
8.4.4	Behandlung von Such-Verbindungsschichttelegrammen	55
8.5	Betriebsart Q – Vermittlungsschichtprotokoll	58
8.5.1	Allgemeines.....	58
8.5.2	Vermittlungsschichtformat.....	58
8.5.3	Regeln für die Adressumwandlung	61
8.5.4	Weitervermittlungsregeln	61
8.5.5	Anforderungen an das Zeitregime.....	64
8.6	Betriebsart Q, Anwendungsschichtprotokoll.....	65
8.6.1	Allgemeines.....	65
8.6.2	EN 13757-1 entsprechende Anwendungsschicht	65
8.6.3	Fehlermeldung	66
8.6.4	Alarmmeldung	69
8.6.5	Netzwerkmanagementdienst	70
8.6.6	Anforderungen an das Zeitregime.....	76
8.6.7	COSEM-Erweiterung	76
9	Single-Hop-Repeater	78
9.1	Allgemeines.....	78
9.1.1	Betriebsarten.....	78
9.1.2	Nicht registrierte Übertragungswiederholung.....	78
9.1.3	Registrierte Übertragungswiederholung	78
9.1.4	Zugeordnete Übertragungswiederholung	79
9.2	Bitübertragungsschichtprotokoll und Datencodierung.....	79
9.3	Medienzugriffseinschaltdauer	80
9.4	Zeitregime	80
9.4.1	Allgemeines.....	80
9.4.2	Uplink-Verzögerung – vorgegebener Zeitschlitz.....	80
9.4.3	Uplink-Verzögerung – optionaler Zeitschlitz	81
9.4.4	Uplink-Verzögerung – randomisiert verzögerte Übertragungswiederholung	81
9.4.5	Verzögerung in der Abwärtsstrecke und FAC-Übertragungsverzögerung.....	81
9.4.6	Verzögerung aufgrund einer Installationsankündigung.....	82
9.4.7	Ansprechverzögerung des Anderen Geräts	82
9.5	Verbindungsschichtprotokoll	83
9.5.1	Allgemeines.....	83
9.5.2	C-Feld.....	83
9.5.3	Adresse	83
9.6	Transportschicht- und Erweitertes Verbindungsschichtprotokoll	84
9.6.1	Allgemeines.....	84
9.6.2	Hop-Anzahl (H-Feld)	84
9.6.3	Zugriffswiederholung (R-Feld)	84
9.6.4	Transfer von H- und R-Feldern innerhalb eines Telegramms.....	85
9.7	Anwendungsschichtprotokoll.....	87

9.7.1	Allgemeines	87
9.7.2	Gemeinsame Funktionen	87
9.7.3	CI-Feld	87
9.7.4	Datenelemente für das Repeatermanagement	88
9.8	Fehlermeldungsdienste	91
9.8.1	Allgemeines	91
9.8.2	Fehlertyp	92
9.9	Managementfunktionen	92
9.9.1	Allgemeines	92
9.9.2	Datenelemente	93
9.9.3	Zählermanagement	96
9.9.4	Beziehe die Liste (Get List)	98
9.9.5	Senderliste	102
9.9.6	Repeaterstatus	105
Anhang A (informativ) Zeitregimeschemata für einen Single-Hop-Repeater		108
Anhang B (informativ) Beispielnachrichten		122
B.1	Befehl an den Repeater und zugehörige Antwort	122
B.1.1	Allgemeines	122
B.1.2	Konfiguration	122
B.1.3	Daten im Einzelnen – Befehl	122
B.1.4	Daten im Einzelnen, Quittierung	124
B.2	Auslesen der Senderliste	124
B.2.1	Allgemeines	124
B.2.2	Konfiguration	125
B.2.3	Daten im Einzelnen – Befehl	125
B.2.4	Daten im Einzelnen, Quittierung	127
B.2.5	Ausführliche Daten, Anfrage	128
B.2.6	Daten im Detail, Antwort	129
Literaturhinweise		131
 Tabellen		
Tabelle 1 — Betriebsart P, allgemein		25
Tabelle 2 — Betriebsart P, Sender		26
Tabelle 3 — Betriebsart P, Empfänger		27
Tabelle 4 — Format des ersten Blocks		29
Tabelle 5 — Format des zweiten Blocks		29
Tabelle 6 — Optionale Blockformate		30
Tabelle 7 — Initiierungsfunktionscodes		31
Tabelle 8 — Funktionscodes für die Quittierung		31
Tabelle 9 — Format der höheren Schichten		34
Tabelle 10 — Format der Vermittlungsschicht		34
Tabelle 11 — Anwendungsschicht, Steuerinformationsfeld		36
Tabelle 12 — Format der Fehlerzustandsdaten		37

Tabelle 13 — Fehlerart	38
Tabelle 14 — Relaisfehlerformat.....	39
Tabelle 15 — Format der Netzwerkmanagementdaten.....	40
Tabelle 16 — Liste der Funktionen.....	41
Tabelle 17 — Format der Zeitsynchronisierungsdaten	41
Tabelle 18 — Weiterleitung des Zeitsynchronisierungsdatenformats	42
Tabelle 19 — Format der Anfrage bezüglich bekannter Knoten.....	43
Tabelle 20 — Format der Antwort bezüglich bekannter Knoten.....	43
Tabelle 21 — Format des Befehls zum Löschen des Inhalts der Knotenliste.....	44
Tabelle 22 — Format der Abfrage des Weitervermittlungsfehlerzustandes	45
Tabelle 23 — Format der Antwort zum Weitervermittlungsfehlerzustand.....	45
Tabelle 24 — Betriebsart Q, allgemein.....	47
Tabelle 25 — Betriebsart Q, Sender.....	48
Tabelle 26 — Betriebsart Q, Empfänger.....	49
Tabelle 27 — Format von Verbindungsschichttelegrammen, Datentelegramm.....	51
Tabelle 28 — Format von Verbindungsschichttelegrammen, Quittierungstelegramm	51
Tabelle 29 — Struktur des FC-Feldes	52
Tabelle 30 — Format des Suchanfrage-Datenfeldes	56
Tabelle 31 — Format des Suchantwort-Datenfeldes.....	56
Tabelle 32 — Such-Zeitregime.....	57
Tabelle 33 — Format der Vermittlungsschichtinformationen	58
Tabelle 34 — Struktur des Netzwerksteuerungsfeldes.....	59
Tabelle 35 — Zeitregime für das Netzwerkrouting bzw. die Netzwerkvermittlung.....	64
Tabelle 36 — Format der Anwendungsschichtinformationen.....	65
Tabelle 37 — Anwendungsschicht, Tag-Feld	65
Tabelle 38 — Typ-Feld, Fehlerzustandsinformationen.....	67
Tabelle 39 — Vermittlungsfehlerformat.....	68
Tabelle 40 — Format der Alarminformationsdaten.....	69
Tabelle 41 — Typ-Feld, Alarminformationen.....	69

Tabelle 42 — Format der Netzwerkmanagementdaten.....	70
Tabelle 43 — Typen von Netzwerkmanagementfunktionen.....	71
Tabelle 44 — Format der Zeitsynchronisierungsanfrage.....	71
Tabelle 45 — Format der Zeitsynchronisierungsantwort.....	72
Tabelle 46 — Format der Anfrage „Generiere eine Liste der bekannten Knoten“	72
Tabelle 47 — Format der Antwort auf „Generiere bekannte Knoten“	73
Tabelle 48 — Format der Anfrage „Beziehe Liste der bekannten Knoten“	73
Tabelle 49 — Format der Antwort „Beziehe Liste der bekannten Knoten“	74
Tabelle 50 — Format der Abfrage des Weitervermittlungsfehlerzustandes	74
Tabelle 51 — Weitervermittlungsfehlerformat.....	75
Tabelle 52 — Format der Wartezeitverlängerungsantwort	76
Tabelle 53 — Zeitregime der Anwendungsschicht	76
Tabelle 54 — Betriebsart Q, Schnittstellenklassenspezifikation.....	77
Tabelle 55 — Einrichtung (Setup) der Betriebsart Q.....	77
Tabelle 56 — Uplink-Verzögerung für zugeordnete Übertragungswiederholung (Zeitschlitz 0)	80
Tabelle 57 — Uplink-Verzögerung - optionale Zeitschlitze.....	81
Tabelle 58 — Uplink-Verzögerung, randomisierte Zeitverzögerung des Repeaters.....	81
Tabelle 59 — Verzögerung aufgrund einer Installationsankündigung.....	82
Tabelle 60 — Konfigurationswort.....	86
Tabelle 61 — Kommunikationssteuerungsfeld	86
Tabelle 62 — CI-Feld	87
Tabelle 63 — RML-Struktur.....	88
Tabelle 64 — Status.....	89
Tabelle 65 — Verbindungsstatus.....	89
Tabelle 66 — Trefferquote.....	90
Tabelle 67 — Senderliste.....	91
Tabelle 68 — Fehlerzustand (kein Nachrichtenkopf).....	91
Tabelle 69 — Fehlerzustand (kurzer Nachrichtenkopf)	91
Tabelle 70 — Fehlertyp.....	92

Tabelle 71 — Managementfunktionen, Datenformat	92
Tabelle 72 — Funktionsfeld	93
Tabelle 73 — Betriebsartfeld, Byte 1, Unterstützte Betriebsarten.....	93
Tabelle 74 — Betriebsartfeld, Byte 2, Zugriffsmöglichkeit und Kanäle.....	94
Tabelle 75 — Nutzung der Kanalbits für Betriebsart N.....	94
Tabelle 76 — Betriebsartfeld, Byte 3, Leistungspegel	95
Tabelle 77 — Format der Zählermanagementanfrage	96
Tabelle 78 — SF-Feld Zuordnung	96
Tabelle 79 — Format der Managementantwort	97
Tabelle 80 — SF-Feld-Zuordnung.....	97
Tabelle 81 — Fehlerberichtzuordnung	98
Tabelle 82 — Format der Get List-Anfrage	99
Tabelle 83 — SF-Feld-Zuordnung.....	99
Tabelle 84 — Format der Get-Liste-Antwort, Steuerinformationen	100
Tabelle 85 — SF-Feld-Zuordnung.....	100
Tabelle 86 — Format der Get List-Antwort, Datenwerte	101
Tabelle 87 — Format der Senderlistenanfrage.....	102
Tabelle 88 — SF-Feld-Zuordnung.....	103
Tabelle 89 — Format der Sendersuchantwort.....	103
Tabelle 90 — SF-Feld-Zuordnung.....	104
Tabelle 91 — Fehlerberichtzuordnung	104
Tabelle 92 — Format der ‘Get Repeater Status’-Anfrage	105
Tabelle 93 — SF-Feld-Zuordnung.....	105
Tabelle 94 — Format der ‘Get Repeater Status’-Antwort	105
Tabelle 95 — SF-Feld-Zuordnung.....	106
Tabelle 96 — Menge der Repeaterfunktionen	107
Tabelle B.1 — SND-UD, vom Anderen Gerät an den Repeater (wM-Bus).....	123
Tabelle B.2 — ACK, vom Repeater an ein Anderes Gerät (wM-Bus).....	124
Tabelle B.3 — SND-UD, von einem Anderen Gerät an den Repeater (wM-Bus).....	126

Tabelle B.4 — ACK, vom Repeater an ein Anderes Gerät (wM-Bus)	127
Tabelle B.5 — REQ-UD2, von einem Anderen Gerät an den Repeater (wM-Bus)	128
Tabelle B.6 — RSP-UD, vom Repeater an ein Anderes Gerät (wM-Bus)	129

Bilder

Bild 1 — Unidirektionaler Single-Hop-Repeater, USHR	15
Bild 2 — Bidirektionaler Single-Hop-Repeater, BSHR	16
Bild 3 — Netzwerk mit einfachen Knoten, ohne Weitervermittlung	17
Bild 4 — Netzwerk mit Weitervermittlungsknoten.....	18
Bild 5 — Gegenüberstellung von Router- und Gateway-Lösung.....	18
Bild 6 — Datenduplizierung	20
Bild 7 — Getakteter Empfänger.....	22
Bild 8 — Prozess der Zeitsynchronisierung.....	23
Bild 9 — Datenformat für das C-Feld	30
Bild A.1 — Referenztransfer.....	109
Bild A.2 — SND-NR über einen zugeordneten batteriebetriebenen BSHR (Betriebsart S, T)	110
Bild A.3 — SND-NR über einen zugeordneten batteriebetriebenen BSHR (optimierte Wiederholung unter Anwendung von Betriebsart C, N, F)	111
Bild A.4 — SND-NR über einen registrierten batteriebetriebenen BSHR (bei Nutzung optionaler Zeitschlitz)	113
Bild A.5 — SND-UD über einen zugeordneten batteriebetriebenen BSHR (mit einer Zähler-Verzögerung von $n = 3$ bei Betriebsart S oder T).....	115
Bild A.6— SND-UD über einen zugeordneten batteriebetriebenen BSHR (optimierte Übertragungswiederholung in der Betriebsart C, N)	117
Bild A.7 — Installationsverfahren bei batteriebetriebenen BSHR (Teil 1).....	119
Bild A.8 — Installationsverfahren bei batteriebetriebenen BSHR (Teil 2).....	121