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 Fehlerberichtdienst 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 Zeitschlitze) 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