

Inhalt

	Seite
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe, Kurzzeichen und Abkürzungen	9
3.1 Begriffe	9
3.2 Kurzzeichen und Abkürzungen.....	15
4 Einteilung	15
4.1 Allgemeines	15
4.2 DeviceNet-Kommunikationsmodell	16
4.3 DeviceNet, CAN und CIP	17
5 Kennwerte.....	18
5.1 DeviceNet-Verbindungen	18
5.2 DeviceNet-Nachrichten-Protokoll	20
5.3 DeviceNet-Kommunikationsobjekt-Klassen	49
5.4 Netzwerkzugangs-Zustandsmaschine (en: link access state machine).....	51
5.5 Vordefinierte Master/Slave-Verbindungen	55
5.6 DeviceNet Safety™	72
5.7 Physikalische Schicht (en: physical layer).....	72
6 Produktinformation	79
7 Übliche Betriebs-, Einbau- und Transportbedingungen	79
7.1 Übliche Betriebsbedingungen.....	79
7.2 Bedingungen während Transport und Lagerung.....	81
7.3 Montage.....	81
8 Anforderungen an den Aufbau und das Verhalten	81
8.1 Anzeigen und Konfigurationsschalter.....	81
8.2 DeviceNet-Kabel.....	81
8.3 Abschlusswiderstände.....	93
8.4 Steckverbinder	93
8.5 Geräteanschlüsse (en: device taps) und Stromeinspeisungen (en: power taps).....	102
8.6 Über die Netzwerkverbindung versorgte Geräte	104
8.7 Fehlverdrahtungsschutz	104
8.8 Stromversorgungen	104
8.9 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).....	105
8.10 Zusätzliche EMV-Anforderungen für die Funktionale Sicherheit.....	107
9 Prüfungen	107
9.1 Allgemeines	107
9.2 Elektrische und EMV-Prüfung	107
9.3 Logische Prüfung.....	115
Literaturhinweise.....	118
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	119
Anhang ZZ (informativ) Zusammenhang mit grundlegenden Anforderungen von EG-Richtlinien.....	121

	Seite
Bild 1 – Typisches DeviceNet-Steuerung-Geräte-Netzwerk.....	16
Bild 2 – Architektur des DeviceNet-Protokolls im Vergleich zum OSI-Referenzmodell.....	17
Bild 3 – Die Verwendung des CAN-Identifiers in DeviceNet.....	18
Bild 4 – Verwendung des CAN-Datenfelds für eine explizite Nachricht.....	20
Bild 5 – Datenfeldformat für explizite Nachrichten	20
Bild 6 – Format des Nachrichtenvorsatzes einer expliziten Nachricht.....	21
Bild 7 – Format des Dienstfelds	21
Bild 8 – Format der Anforderungsnachricht zum Öffnen einer expliziten Nachrichtenverbindung	22
Bild 9 – Format der Antwortnachricht zum Öffnen einer expliziten Nachrichtenverbindung	25
Bild 10 – Format der Anforderung, eine Verbindung zu schließen	26
Bild 11 – Format der Antwort, eine Verbindung zu schließen.....	26
Bild 12 – Format der nicht-fragmentierten expliziten Anforderungsnachricht, Werte 0–3	28
Bild 13 – Format der nicht-fragmentierten expliziten Anforderungsnachricht, Wert 4	29
Bild 14 – Format der nicht-fragmentierten erfolgreichen Antwortnachricht	29
Bild 15 – Fehlerantwortnachricht.....	30
Bild 16 – Datenfeld einer E/A-Nachricht	30
Bild 17 – Format des DeviceNet-Fragmentierungsprotokolls	31
Bild 18 – Format des E/A-Nachrichtenfragments.....	32
Bild 19 – Format des Fragments der expliziten Nachricht	32
Bild 20 – Format der Fragmentbestätigungsnachricht.....	34
Bild 21 – Einrichtung des Offline-Besitzrechtes	36
Bild 22 – Multicast-Charakter des Offline-Besitzrechtes.....	37
Bild 23 – Offline-Besitzrecht-Anforderungsnachricht	37
Bild 24 – Offline-Besitzrecht-Antwortnachricht.....	38
Bild 25 – Kommunikationsfehler-Anforderungsnachricht – Gruppenruf-Protokoll	39
Bild 26 – Kommunikationsfehler-Anforderungsnachricht – Punkt-zu-Punkt-Protokoll.....	40
Bild 27 – Identifizieren-Kommunikationsfehler-Anforderungsnachricht – Gruppenruf-Protokoll	41
Bild 28 – Identifizieren-Kommunikationsfehler-Antwortnachricht.....	42
Bild 29 – Identifizieren-Kommunikationsfehler-Anforderungsnachricht – Punkt-zu-Punkt-Protokoll	42
Bild 30 – Wer-Kommunikationsfehler-Anforderungsnachricht	43
Bild 31 – Wer-Antwortnachricht.....	44
Bild 32 – Kommunikationsfehler-Anforderungsnachricht zum Ändern der MAC-ID	44
Bild 33 – Geräte-Bereitschaftsnachricht	45
Bild 34 – Geräte-Abschaltnachricht	47
Bild 35 – CAN-Identifizier-Feld der Doppelten-MAC-ID-Überprüfung	48
Bild 36 – Datenfeldformat der Doppelten-MAC-ID-Überprüfungsnachricht.....	48
Bild 37 – Zustandswechselfeld des Netzwerkzugangs.....	52
Bild 38 – Inhalte des Zuordnungs-Auswahlbytes.....	57
Bild 39 – Allocate_master/slave_connection_set-Anforderungsnachricht.....	58
Bild 40 – Erfolgreiche Antwort auf die allocate_master/slave_connection_set-Anforderung	59
Bild 41 – Eltern-Logik der expliziten Nachrichtenverbindung	61
Bild 42 – Inhalte des Freigabeauswahl-Bytes.....	62
Bild 43 – Release_master/slave_connection_set-Anforderungsnachricht	62
Bild 44 – Erfolgreiche Antwort auf die release_master/slave_connection_set-Anforderung.....	63

	Seite
Bild 45 – Zustands-Übergangsdiagramm der vordefinierten Master/Slave-E/A-Verbindung	65
Bild 46 – Zustands-Übergangsdiagramm der vordefinierten expliziten Master/Slave-Nachrichtenverbindung	67
Bild 47 – Blockschaltbild der physikalischen Schicht	73
Bild 48 – Gerät mit einer nicht galvanisch getrennten physikalischen Schicht.....	76
Bild 49 – Gerät mit einer galvanisch getrennten physikalischen Schicht	77
Bild 50 – Topologie des DeviceNet-Mediums.....	78
Bild 51 – Dickes Kabel: physikalischer Aufbau.....	85
Bild 52 – Dickes Kabel: verfügbarer Strom am DeviceNet-Versorgungs-Bus.....	86
Bild 53 – Dünnes Kabel: physikalischer Aufbau	89
Bild 54 – Dünnes Kabel: verfügbarer Strom am DeviceNet-Versorgungs-Bus	89
Bild 55 – Flachkabel: physikalischer Aufbau	92
Bild 56 – Flachkabel: verfügbarer Strom am DeviceNet-Versorgungs-Bus	92
Bild 57 – Belegung des offenen Steckverbinders.....	96
Bild 58 – Gestaltung des offenen Steckverbinders.....	96
Bild 59 – Belegung des Mini-Steckverbinders	97
Bild 60 – Belegung des Micro-Steckverbinders.....	99
Bild 61 – Aufbau des Stammkabel-Flachsteckverbinders – Stiftbelegung	101
Bild 62 – Aufbau des Stammkabel-Flachsteckverbinders – Einzelheiten	102
Bild 63 – Prüfschaltung für die Anstiegszeit der Stromversorgung	107
Bild 64 – Stromverbrauchs-Prüfschaltung	108
Bild 65 – Einschalt-Prüfschaltung	109
Bild 66 – Prüfschaltung für das Vertauschen von V+ und V– und für die Unterbrechung von V–	109
Bild 67 – Prüfschaltung der Differentialeingangsimpedanz	110
Bild 68 – Sendepiegel-Prüfaufbau.....	111
Bild 69 – Sendepiegel.....	111
Bild 70 – Prüfaufbau für das Zeitverhalten	112
Bild 71 – Zeitverhalten	112
Bild 72 – CDI-Prüfanordnung.....	113
Bild 73 – Prüfschaltung für die logischen Prüfungen.....	115
Tabelle 1 – Formatwerte des Nachrichtenkörpers.....	23
Tabelle 2 – Kennwerte der Gruppenauswahl	24
Tabelle 3 – Quellen-Nachrichten-ID in der Anforderung zum Öffnen einer expliziten Nachrichtenverbindung.....	24
Tabelle 4 – Ziel-Nachrichten-ID der Antwort zum Öffnen einer expliziten Nachrichtenverbindung	25
Tabelle 5 – UCMM-Fehlerzustände/Fehlercodes.....	27
Tabelle 6 – Bitwerte der Fragmenttypen.....	31
Tabelle 7 – Bitwerte des Bestätigungsstatus.....	34
Tabelle 8 – Offline-Verbindungen	35
Tabelle 9 – Maskenbasierte Adressrückmeldung.....	40
Tabelle 10 – Abschaltcode-Bereiche der Geräte-Abschaltnachricht	47
Tabelle 11 – Abschaltcodes der Geräte-Abschaltnachricht „Offen“	48
Tabelle 12 – Zustands-Ereignismatrix des Netzwerkzugangs.....	53
Tabelle 13 – Identifizier-Felder der vordefinierten Master/Slave-Verbindungen.....	56

	Seite
Tabelle 14 – Datenfeldparameter der allocate_master/slave_connection_set-Dienstanforderung	57
Tabelle 15 – Parameter der allocate_master/slave_connection_set-Antwort	58
Tabelle 16 – Datenfeldparameter der release_master/slave_connection_set-Dienstanforderung	61
Tabelle 17 – Zusätzliche, für das DeviceNet-Objekt spezifische Fehlercodes	64
Tabelle 18 – Verbindungsinstanz-IDs für vordefinierte Master/Slave-Verbindungen	65
Tabelle 19 – Zustands-Ereignismatrix der vordefinierten Master/Slave-E/A-Verbindung	66
Tabelle 20 – Zustands-Ereignismatrix der vordefinierten expliziten Master/Slave-Nachrichtenverbindung	67
Tabelle 21 – Attributzugriffe auf die vordefinierten Master/Slave-E/A-Verbindungsobjekte	68
Tabelle 22 – Allgemeine Kennwerte der physikalischen Schicht.....	73
Tabelle 23 – Kennwerte des Senders.....	74
Tabelle 24 – Kennwerte des Empfängers.....	74
Tabelle 25 – Belastungsgrenzen	79
Tabelle 26 – Kabelprofil: Anforderungen an das Datenpaar.....	82
Tabelle 27 – Kabelprofil: Anforderungen an das Gleichstrompaar	82
Tabelle 28 – Kabelprofil: allgemeine Anforderungen.....	83
Tabelle 29 – Kabelprofil: Topologie	83
Tabelle 30 – Dickes Kabel: Anforderungen an das Datenpaar.....	84
Tabelle 31 – Dickes Kabel: Anforderungen an das Gleichstrompaar.....	84
Tabelle 32 – Dickes Kabel: allgemeine Anforderungen.....	85
Tabelle 33 – Dickes Kabel: Topologie	85
Tabelle 34 – Dickes Kabel: von der Netzwerklänge abhängiger maximal verfügbarer Strom (A).....	86
Tabelle 35 – Dünnes Kabel: Anforderungen an das Datenpaar	87
Tabelle 36 – Dünnes Kabel: Anforderungen an das Gleichstrompaar	87
Tabelle 37 – Dünnes Kabel: allgemeine Anforderungen	88
Tabelle 38 – Dünnes Kabel: Topologie.....	88
Tabelle 39 – Dünnes Kabel: von der Netzwerklänge abhängiger maximal verfügbarer Strom (A)	89
Tabelle 40 – Flachkabel: Anforderungen an das Datenpaar	90
Tabelle 41 – Flachkabel: Anforderung an das Gleichstrompaar.....	90
Tabelle 42 – Flachkabel: allgemeine Anforderungen	91
Tabelle 43 – Flachkabel: Topologie	91
Tabelle 44 – Flachkabel: von der Netzwerklänge abhängiger maximal verfügbarer Strom (A)	92
Tabelle 45 – Steckverbinderprofilvorlage.....	94
Tabelle 46 – Offener Steckverbinder	95
Tabelle 47 – Abgedichteter Mini-Steckverbinder	97
Tabelle 48 – Abgedichteter Micro-Steckverbinder	98
Tabelle 49 – Stammkabel-Flachsteckverbinder.....	100
Tabelle 50 – Anforderungen an den inneren Leitungsdurchlauf.....	103
Tabelle 51 – Anforderungen an die inneren Zuführungsleitungen.....	103
Tabelle 52 – Anforderungen an den inneren Leitungsdurchlauf.....	103
Tabelle 53 – Anforderungen an die inneren Zuführungsversorgungsleitungen.....	103
Tabelle 54 – Anforderungen an den Spannungsregler.....	104
Tabelle 55 – Anforderungen an die DeviceNet-Stromversorgung	105
Tabelle 56 – Störfestigkeits-Bewertungskriterien.....	106