

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Einleitung	11
1 Anwendungsbereich	12
2 Normative Verweisungen	12
3 Begriffe und Abkürzungen	12
4 CPF 2: Überblick über die Installationsprofile	12
5 Vereinbarungen für Installationsprofile.....	13
6 Übereinstimmung mit Installationsprofilen.....	13
Anhang A (normativ) Installationsprofil für das Kommunikationsprofil 2/1 (ControlNet™)	15
A.1 Anwendungsbereich des Installationsprofils	15
A.2 Normative Verweisungen	15
A.3 Begriffe und Abkürzungen für das Installationsprofil.....	15
A.3.1 Begriffe	15
A.3.2 Abkürzungen.....	15
A.3.3 Vereinbarungen für Installationsprofile.....	15
A.4 Planung der Installation	16
A.4.1 Einführung	16
A.4.2 Planungsanforderungen	17
A.4.3 Leistungsfähigkeit des Netzes.....	18
A.4.4 Auswahl und Anwendung von Verkabelungskomponenten	24
A.4.5 Dokumentation der Verkabelungsplanung	42
A.4.6 Überprüfung der Verkabelungsplanungs-Spezifikation.....	42
A.5 Ausführung der Installation.....	42
A.5.1 Allgemeine Anforderungen	42
A.5.2 Kabelinstallation	43
A.5.3 Montage von Steckverbindern.....	44
A.5.4 Montage des Abschlusswiderstandes	53
A.5.5 Gerätemontage.....	54
A.5.6 Kennzeichnungen und Beschriftungen.....	56
A.5.7 Erdung und Potentialausgleich der Betriebsmittel, der Geräte und der geschirmten Verkabelung.....	56
A.5.8 Dokumentation des Verkabelungs-Istzustandes.....	58
A.6 Überprüfung der Installation und Abnahmeprüfung der Installation.....	58
A.6.1 Einführung	58
A.6.2 Überprüfung der Installation	58
A.6.3 Abnahmeprüfung der Installation	61

	Seite
A.7 Systemverwaltung der Installation	63
A.8 Instandhaltung und Fehlersuche	63
A.8.1 Allgemeines	63
A.8.2 Instandhaltung	63
A.8.3 Fehlersuche	63
Anhang B (normativ) Installationsprofil für das Kommunikationsprofil 2/2 (EtherNet/IP™).....	69
B.1 Anwendungsbereich	69
B.2 Normative Verweisungen.....	69
B.3 Begriffe und Abkürzungen für das Installationsprofil	69
B.3.1 Begriffe.....	69
B.3.2 Abkürzungen.....	69
B.3.3 Vereinbarungen für Installationsprofile	70
B.4 Planung der Installation	70
B.4.1 Einführung.....	70
B.4.2 Planungsanforderungen	71
B.4.3 Leistungsfähigkeit des Netzes	72
B.4.4 Auswahl und Anwendung von Verkabelungskomponenten	74
B.4.5 Dokumentation der Verkabelungsplanung	89
B.4.6 Überprüfung der Verkabelungsplanungs-Spezifikation	89
B.5 Ausführung der Installation	89
B.5.1 Allgemeine Anforderungen	89
B.5.2 Kabelinstallation.....	89
B.5.3 Montage von Steckverbindern	90
B.5.4 Montage des Abschlusswiderstandes	92
B.5.5 Gerätemontage	92
B.5.6 Kennzeichnungen und Beschriftungen	92
B.5.7 Erdung und Potentialausgleich der Betriebsmittel, der Geräte und der geschirmten Verkabelung.....	92
B.5.8 Dokumentation des Verkabelungs-Istzustandes	94
B.6 Überprüfung der Installation und Abnahmeprüfung der Installation	94
B.6.1 Einführung.....	94
B.6.2 Überprüfung der Installation	94
B.6.3 Abnahmeprüfung der Installation.....	96
B.7 Systemverwaltung der Installation	97
B.8 Instandhaltung und Fehlersuche	97
Anhang C (normativ) Installationsprofil für das Kommunikationsprofil 2/3 (DeviceNet™).....	98
C.1 Anwendungsbereich	98
C.2 Normative Verweisungen.....	98
C.3 Begriffe und Abkürzungen für das Installationsprofil	98

	Seite
C.3.1 Begriffe	98
C.3.2 Abkürzungen.....	98
C.3.3 Vereinbarungen für Installationsprofile.....	99
C.4 Planung der Installation	99
C.4.1 Einführung	99
C.4.2 Planungsanforderungen	100
C.4.3 Leistungsfähigkeit des Netzes.....	101
C.4.4 Auswahl und Anwendung von Verkabelungskomponenten	116
C.4.5 Dokumentation der Verkabelungsplanung	127
C.4.6 Überprüfung der Verkabelungsplanungs-Spezifikation	127
C.5 Ausführung der Installation.....	127
C.5.1 Allgemeine Anforderungen	127
C.5.2 Kabelinstallation	127
C.5.3 Montage von Steckverbindern.....	129
C.5.4 Montage des Abschlusswiderstandes	140
C.5.5 Gerätemontage.....	142
C.5.6 Kennzeichnungen und Beschriftungen.....	144
C.5.7 Erdung und Potentialausgleich der Betriebsmittel, der Geräte und der geschirmten Verkabelung.....	144
C.5.8 Dokumentation des Verkabelungs-Istzustandes	146
C.6 Überprüfung der Installation und Abnahmeprüfung der Installation.....	146
C.6.1 Einführung	146
C.6.2 Überprüfung der Installation	146
C.6.3 Abnahmeprüfung der Installation	149
C.7 Systemverwaltung der Installation.....	150
C.8 Instandhaltung und Fehlersuche	150
C.8.1 Allgemeines	150
C.8.2 Instandhaltung	150
C.8.3 Fehlersuche	150
C.8.4 Besondere Anforderungen an Instandhaltung und Fehlersuche.....	150
Annex D (informativ) Zusätzliche Informationen.....	154
D.1 Arbeitsblatt zur messtechnischen Überprüfung des Netzes für das Kommunikationsprofil 2/3 (DeviceNet).....	154
Literaturhinweise.....	159
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	160
Bilder	
Bild 1 – Beziehung der Normen zueinander.....	11
Bild A.1 – Verbindung von Netzen der Kommunikationsprofilfamilie 2 untereinander	16
Bild A.2 – Übersicht über CPF 2/1-Netze	17

	Seite
Bild A.3 – Anforderungen an das Stichleitungskabel.....	19
Bild A.4 – Positionierung der BNC/TNC-Stecker	20
Bild A.5 – Positionierung der Abschlusswiderstände.....	20
Bild A.6 – Verlängerung eines Netzes mit Repeatern	21
Bild A.7 – Verlängerung eines Netzes mit aktiver Sterntopologie	21
Bild A.8 – Verkabelungsstrecken	22
Bild A.9 – Erweiterung eines Netzes über 99 Knoten hinaus	22
Bild A.10 – Maximal zulässige Zahl der Taps im Segment.....	30
Bild A.11 – Beispiel von Repeatern in Sternkonfiguration	31
Bild A.12 – Parallelgeschaltete Repeater	32
Bild A.13 – Repeater in Kombination von Reihen- und Parallelschaltung.....	33
Bild A.14 – Ring-Repeater	33
Bild A.15 – Installation von Wanddurchführungen	34
Bild A.16 – Koaxiale BNC- und TNC-Abschlusswiderstände	35
Bild A.17 – Positionierung der Abschlusswiderstände in einem Segment	35
Bild A.18 – Symbole für redundante Netze.....	39
Bild A.19 – Redundante Koaxialmedien	39
Bild A.20 – Redundante LWL-Medien.....	39
Bild A.21 – Anzahl der Repeater in Reihe über Längendifferenz für Koaxialkabel	40
Bild A.22 – Anzahl der Repeater in Reihe über Längendifferenz für optische Medien.....	41
Bild A.23 – Beispiel eines redundanten Koaxialnetzes mit Repeatern.....	41
Bild A.24 – Beispiel eines inkorrekten redundanten Anschlusses	41
Bild A.25 – Beispiel eines Werkzeugsatzes für die Montage von BNC-Steckverbindern.....	45
Bild A.26 – Kalibrierung des Koaxialkabel-Absetzwerkzeugs.....	46
Bild A.27 – Details des Absetzens eines PVC-Koaxialkabels	46
Bild A.28 – Messerkassette mit Messern.....	47
Bild A.29 – Einlegen des Kabels	47
Bild A.30 – Arretierung des Kabels	48
Bild A.31 – Absetzen des Kabels	48
Bild A.32 – Aufschieben der Quetschhülse.....	49
Bild A.33 – Kabelvorbereitung für Kabel vom Typ PVC.....	49
Bild A.34 – Kabelvorbereitung für Kabel vom Typ FEP	49
Bild A.35 – Hinweise zum Absetzen	50
Bild A.36 – Benutzung des Aufweitungswerkzeugs.....	50
Bild A.37 – Aufweiten der Schirme	51
Bild A.38 – Anbringen des inneren Kontaktstifts.....	51
Bild A.39 – Anquetschen des inneren Kontaktstifts	51
Bild A.40 – Aufstecken des Steckergehäuses	52
Bild A.41 – Aufschieben der Quetschhülse.....	52

	Seite
Bild A.42 – Quetschwerkzeug.....	52
Bild A.43 – Abgedichtetes IP 67-Kabel.....	53
Bild A.44 – Platzierung eines Abschlusswiderstands	53
Bild A.45 – Montage der Taps	55
Bild A.46 – Montage des Taps mit Hilfe des universellen Montagerahmens	55
Bild A.47 – Befestigung der Taps mit Kabelbindern oder Schrauben	56
Bild A.48 – Symbole für redundante Netze	56
Bild A.49 – Netz-Testgerät.....	59
Bild A.50 – Kurzschluss des Kabels für den Durchgangstest.....	59
Bild A.51 – Prüfen von optischen Segmenten	62
Bild A.52 – Unterbringung von Backbone-Kabeln mit mehreren Fasern.....	64
Bild A.53 – Adapter-Modul des Repeaters	64
Bild A.54 – LEDs der LWL-Module für kurze und mittlere Distanzen.....	66
Bild A.55 – LEDs der LWL-Module für große und besonders große Distanzen.....	67
Bild B.1 – Verbindung von Netzen der Kommunikationsprofilfamilie 2 untereinander	71
Bild B.2 – Punk-zu-Punkt-Verbindung	73
Bild B.3 – Abgedichteter 8-poliger modularer Stecker und Buchse (Plastikgehäuse)	79
Bild B.4 – Abgedichteter 8-poliger modularer Stecker und Buchse (Metallgehäuse)	79
Bild B.5 – 4-poliger M12-Steckverbinder	80
Bild B.6 – Simplex-LC-Stecker	81
Bild B.7 – Duplex-LC-Stecker	81
Bild B.8 – Abgedichtete IP 65/IP 67-Ausführung des Duplex-LC-Steckers.....	81
Bild B.9 – Steckverbindung über Wanddurchführung, 4-polig M12 zu 8-polig	83
Bild B.10 – Abgedichteter 8-poliger modularer Stecker und Buchse (Plastikgehäuse)	91
Bild B.11 – Abgedichteter 8-poliger modularer Stecker und Buchse (Metallgehäuse)	91
Bild B.12 – 4-poliger M12-Steckverbinder	91
Bild B.13 – Verdrahtungsnorm Rückseite des Steckers.....	91
Bild B.14 – Erdung des Kabelschirms	94
Bild B.15 – Beispiel für einen offenen Schirm	94
Bild C.1 – Verbindung von Netzen der Kommunikationsprofilfamilie 2 untereinander	99
Bild C.2 – Verbindung zum anwendungsneutralen Verkabelungssystem.....	100
Bild C.3 – Das DeviceNet-Kabelsystem verwendet eine Topologie mit Stammkabeln und Stichleitungen	102
Bild C.4 – Bestimmung der Stammkabellänge	104
Bild C.5 – Bestimmung der Längen von Stammkabel und Stichleitung	104
Bild C.6 – Bestimmung der Stichleitung in einem Netz mit Mehrfach-Taps	104
Bild C.7 – Entfernbare Gerät mit nicht abgedichtetem Steckverbinder	105
Bild C.8 – Feste Verbindung mit einem nicht abgedichteten Steckverbinder.....	105
Bild C.9 – Kontaktbelegung des nicht abgedichteten Steckers.....	105

	Seite
Bild C.10 – Kontaktbelegung des nicht abgedichteten Steckers mit 10 Anschlüssen.....	106
Bild C.11 – Beispiel für die Bemessung des Netzteils	109
Bild C.12 – Stromgrenzen für dickes Kabel mit einem Netzteil	110
Bild C.13 – Stromgrenzen für dickes Kabel mit zwei Netzteilen	111
Bild C.14 – Schlechtester Fall	112
Bild C.15 – Beispiel für die Nachschlagemethode	113
Bild C.16 – Ein Netzteil mit Endanschluss	115
Bild C.17 – Unterteilung des Stromversorgungsbusses	116
Bild C.18 – Unterteilung des Stromversorgungsbusses mit Hilfe von Stromversorgungs-Taps	116
Bild C.19 – Aufbau des dicken Kabels	128
Bild C.20 – Aufbau des mittleren Kabels	128
Bild C.21 – Aufbau des dünnen Kabels	129
Bild C.22 – Aufbau des Flachkabels	129
Bild C.23 – Vorbereitung des Kabels	130
Bild C.24 – Zusammenbau des Steckers.....	130
Bild C.25 – Kontaktnummerierung des Mikro-Steckverbinders	130
Bild C.26 – Kontaktnummerierung des Mini-Steckverbinders	130
Bild C.27 – Vorbereitung des Kabelendes	131
Bild C.28 – Anbringen des Schrumpfschlauchs.....	131
Bild C.29 – Vorbereitung der Drähte	131
Bild C.30 – Nicht abgedichteter Steckverbinder (Buchse)	132
Bild C.31 – Nicht abgedichteter Steckverbinder (Stecker).....	132
Bild C.32 – Flachkabel	133
Bild C.33 – Ausrichten des Kabels.....	133
Bild C.34 – Schließen des Moduls	133
Bild C.35 – Korrekte Ausrichtung des Kabels	134
Bild C.36 – Festziehen des Anschlusses	134
Bild C.37 – Eindrücken der Kontakte in das Kabel	134
Bild C.38 – Positionierung der Abschlusskappe	135
Bild C.39 – Abschlusskappe in Position.....	135
Bild C.40 – Installation der Abschlusskappe an der anderen Seite des Kabels	136
Bild C.41 – Anschlüsse für Flachkabel	136
Bild C.42 – Befestigung des Anschlusses	136
Bild C.43 – Verdrahtung der Kabel auf nicht abgedichteten Anschlüssen	137
Bild C.44 – Profil des zusätzlichen Stromversorgungskabels.....	137
Bild C.45 – Kontaktbelegung der Steckverbinder für zusätzliche Stromversorgung	138
Bild C.46 – Abgedichteter Abschlusswiderstand	141
Bild C.47 – Nicht abgedichteter Abschlusswiderstand	141
Bild C.48 – Nicht abgedichteter Abschlusswiderstand für Schneid-Klemm-Technik.....	141

	Seite
Bild C.49 – Abgedichteter Abschlusswiderstand für IDC-Kabel	142
Bild C.50 – Direkte Verbindung zum Stammkabel	142
Bild C.51 – Verdrahtung des nicht abgedichteten Steckers	143
Bild C.52 – Verdrahtung des nicht abgedichteten Steckers mit 10 Anschlüssen.....	143
Bild C.53 – Vorübergehende Verbindungen zur Diagnose.....	143
Bild C.54 – Dicke vorkonfektionierte Kabel (Anschlussleitungen).....	144
Bild C.55 – Dünne vorkonfektionierte Kabel (Anschlussleitungen)	144
Tabellen	
Tabelle A.1 – Grundsätzliche Netzkenngößen einer nicht Ethernet basierten symmetrischen Verkabelung.....	23
Tabelle A.2 – Zulässige Länge der Lichtwellenleiter	23
Tabelle A.3 – Optisches Leistungs-Budgets für optische ControlNet-Netze	24
Tabelle A.4 – Elektrische Eigenschaften des RG6-Koaxialkabels	25
Tabelle A.5 – Physikalische Eigenschaften des RG6-Koaxialkabels	25
Tabelle A.6 – Auswahl eines Kabeltyps.....	26
Tabelle A.7 – Informationen zu Lichtwellenleitern	27
Tabelle A.8 – Kupfer-Steckverbinder für ControlNet	28
Tabelle A.9 – Lichtwellenleiter-Steckverbinder für Feldbusse.....	29
Tabelle A.10 – Trennung von anderen Stromkreisen innerhalb von Schaltschränken	38
Tabelle A.11 – Zugkräfte und Biegeradius für Koaxialkabel.....	43
Tabelle A.12 – Biegeradius für Koaxialkabel.....	43
Tabelle A.13 – Abstand von anderen Stromkreisen innerhalb und außerhalb von Kabelkanälen.....	44
Tabelle A.14 – Abstand von Kabeln der Kategorie 1 für Koaxialkabel innerhalb von Schaltschränken	44
Tabelle A.15 – Testmatrix für BNC/TNC-Stecker	60
Tabelle A.16 – Wellenlänge und Nennbetrieb der optischen Fasern	62
Tabelle A.17 – LED Statustabelle.....	65
Tabelle A.18 – Diagnose der Repeater-Adapter und -Module	65
Tabelle A.19 – Diagnose des Repeater-Adapters	65
Tabelle A.20 – Diagnose des Repeater-Moduls.....	66
Tabelle A.21 – Fehlersuchtablette für kurze und mittlere Distanzen	67
Tabelle A.22 – Fehlersuchtablette für große und besonders große Distanzen	68
Tabelle B.1 – Netzkenngößen für Ethernet basierte symmetrische Verkabelung	73
Tabelle B.2 – Netzkenngößen für Lichtwellenleiterverbindungen	74
Tabelle B.3 – Informationen zu symmetrischen Kabeln: Festverlegte Kabel.....	75
Tabelle B.4 – Informationen zu symmetrischen Kabeln: Anschlussleitungen.....	75
Tabelle B.5 – TCL-Grenzwerte für ungeschirmte symmetrische Verkabelung	76
Tabelle B.6 – ELTCTL-Grenzwerte für ungeschirmte symmetrische Verkabelung.....	76
Tabelle B.7 – Grenzwerte der Koppeldämpfung für Verkabelung mit geschirmten, verdrehten Paaren.....	76
Tabelle B.8 – Farbkodierung und Paarzuweisung für 4-paarige Kabel.....	77
Tabelle B.9 – Farbkodierung und Paarzuweisung für 2-paarige Kabel.....	77

	Seite
Tabelle B.10 – Fasertyp und Bandbreite	77
Tabelle B.11 – Steckverbinder für symmetrische Verkabelung für Ethernet basierte Kommunikationsprofile	78
Tabelle B.12 – Parameter für 8-polige modulare EtherNet/IP-Steckverbinder	79
Tabelle B.13 – Parameter des 4-poligen M12-Steckverbinders mit D-Kodierung für das industrielle EtherNet/IP	80
Tabelle B.14 – LWL-Steckverbinder für Feldbussysteme.....	81
Tabelle B.15 – Unterstützte Fasertypen	82
Tabelle B.16 – Einfügedämpfung der Steckverbinder	82
Tabelle B.17 – Verlegung von Kommunikationskabeln in durchgängigen metallischen Kabelführungen.....	88
Tabelle B.18 – Parameter für symmetrische Kabel	90
Tabelle B.19 – Parameter für Glas-Lichtwellenleiter	90
Tabelle C.1 – Grundsätzliche Netzkenngößen einer nicht Ethernet basierten symmetrischen Verkabelung.....	102
Tabelle C.2 – Stammkabel- und Stichleitungslängen für das Kommunikationsprofil 2/3	103
Tabelle C.3 – Verfügbarer Strom bei den verschiedenen Stammkabeln (Kommunikationsprofil 2/3)	107
Tabelle C.4 – Verfügbarer Strom in Stichleitungen aus dünnem Kabel	107
Tabelle C.5 – Anforderungen an das DeviceNet-Netzteil	108
Tabelle C.6 – Summe der Spannungstoleranzen für DeviceNet.....	108
Tabelle C.7 – Strom über Kabellänge für ein Netzteil und dickes Kabel	111
Tabelle C.8 – Strom über Kabellänge für zwei Netzteile und dickes Kabel.....	112
Tabelle C.9 – Definition der Variablen in der Gleichung	114
Tabelle C.10 – Informationen zu Kupferkabeln: Festverlegte Kabel	117
Tabelle C.11 – Informationen zu Kupferkabeln: Anschlussleitungen	117
Tabelle C.12 – Zusammenhang zwischen DeviceNet-Kabeln und Steckverbindern	118
Tabelle C.13 – DeviceNet-Kabelprofile	119
Tabelle C.14 – Kupfer-Steckverbinder für nicht Ethernet basierte Feldbusse.....	121
Tabelle C.15 – Zusätzliche Steckverbinder für Kommunikationsprofil 2/3 (DeviceNet)	122
Tabelle C.16 – Parameter für symmetrische Kabel	127
Tabelle C.17 – Farbkodierung der Drähte und Funktion	132
Tabelle C.18 – Farbkodierung des zusätzlichen Netzkabels.....	138
Tabelle C.19 – Anforderungen an das Netzteil für das Netz	139
Tabelle C.20 – Überprüfung der Signalleitungen.....	147
Tabelle C.21 – Schirm zu Erde	147
Tabelle C.22 – Kontaktbelegung der Steckverbinder	149