

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	26
1 Anwendungsbereich	27
2 Normative Verweisungen	27
3 Begriffe und Abkürzungen	27
4 CPF 8: Überblick über die Installationsprofile	27
5 Vereinbarungen für Installationsprofile	27
6 Übereinstimmung mit Installationsprofilen	28
Anhang A (normativ) Spezifisches Installationsprofil für CP 8/1 und CP 8/2 (CC-Link/V1 und CC-Link/V2)	29
A.1 Anwendungsbereich des Installationsprofils	29
A.2 Normative Verweisungen	29
A.3 Begriffe und Abkürzungen für das Installationsprofil	29
A.3.1 Begriffe	29
A.3.2 Abkürzungen	29
A.3.3 Vereinbarungen für Installationsprofile	29
A.4 Planung der Installation	29
A.4.1 Allgemeines	29
A.4.1.1 Zielsetzung	29
A.4.1.2 Verkabelung in Industrieanlagen	29
A.4.1.3 Planungsprozess	30
A.4.1.4 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile (CP)	30
A.4.1.5 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702	30
A.4.2 Planungsanforderungen	30
A.4.2.1 Sicherheit	30
A.4.2.1.1 Allgemeines	30
A.4.2.1.2 Elektrische Sicherheit	30
A.4.2.1.3 Funktionale Sicherheit	30
A.4.2.1.4 Eigensicherheit	30
A.4.2.1.5 Sicherheit in Kommunikationssystemen mit Lichtwellenleitern	30
A.4.2.2 IT-Sicherheit	30
A.4.2.3 Berücksichtigung von Umwelt und EMV	30
A.4.2.4 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702	30
A.4.3 Leistungsfähigkeit des Netzes	30
A.4.3.1 Netztopologie	30
A.4.3.1.1 Allgemeine Beschreibung	30
A.4.3.1.2 Grundsätzliche physikalische Topologien passiver Netze	30

	Seite
A.4.3.1.3 Grundsätzliche physikalische Topologien aktiver Netze.....	30
A.4.3.1.4 Kombination der grundsätzlichen Topologien.....	30
A.4.3.1.5 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile.....	31
A.4.3.1.5.1 Bus-Topologie mit Pass-Through-Konfiguration.....	31
A.4.3.1.5.2 Bus-Topologie mit T-Verzweigung.....	31
A.4.3.1.6 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702.....	31
A.4.3.2 Netzkenngößen.....	31
A.4.3.2.1 Allgemeines.....	31
A.4.3.2.2 Netzkenngößen für nicht-Ethernet-basierte symmetrische Verkabelung.....	31
A.4.3.2.3 Netzkenngößen für Ethernet-basierte symmetrische Verkabelung.....	32
A.4.3.2.4 Netzkenngößen für Lichtwellenleiterverbindungen.....	32
A.4.3.2.5 Besondere Netzkenngößen.....	32
A.4.3.2.6 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702.....	32
A.4.4 Auswahl und Anwendung von Verkabelungskomponenten.....	33
A.4.4.1 Auswahl der Kabel.....	33
A.4.4.1.1 Allgemeine Beschreibung.....	33
A.4.4.1.2 Kupferkabel.....	33
A.4.4.1.3 Kabel für drahtlose Installationen.....	34
A.4.4.1.4 Lichtwellenleiterkabel.....	34
A.4.4.1.5 Anwendungsspezifische symmetrische Verkabelung und Lichtwellenleiter.....	34
A.4.4.1.6 Besondere Anforderungen an Kabel für Kommunikationsprofile.....	34
A.4.4.1.7 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelungen nach ISO/IEC 24702.....	34
A.4.4.2 Auswahl der Verbindungskomponenten.....	34
A.4.4.2.1 Allgemeine Beschreibung.....	34
A.4.4.2.2 Verbindungskomponenten für Ethernet-basierte Kommunikationsprofile mit symmetrischer Verkabelung.....	34
A.4.4.2.3 Verbindungskomponenten für nicht-Ethernet-basierte Kommunikationsprofile mit Kupferkabel.....	34
A.4.4.2.4 Anforderungen an Verbindungskomponenten für drahtlose Installationen.....	35
A.4.4.2.5 Verbindungskomponenten für Lichtwellenleiter.....	35
A.4.4.2.6 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile.....	35
A.4.4.2.7 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702.....	35
A.4.4.3 Verbindungen innerhalb einer Übertragungs-/Installationsstrecke.....	35
A.4.4.3.1 Allgemeine Beschreibung.....	35
A.4.4.3.2 Steckverbinder für Ethernet-basierte Kommunikationsprofile mit symmetrischem Kabel.....	35
A.4.4.3.3 Steckverbindungen für Kupferkabel bei nicht-Ethernet-basierten Kommunikationsprofilen.....	35
A.4.4.3.4 Lichtwellenleiter-Steckverbindungen für Ethernet-basierte Kommunikationsprofile.....	36
A.4.4.3.5 Lichtwellenleiter-Steckverbindungen für nicht-Ethernet-basierte Kommunikationsprofile.....	36

	Seite
A.4.4.3.6 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702	36
A.4.4.4 Abschlusswiderstände	36
A.4.4.4.1 Allgemeine Beschreibung	36
A.4.4.4.2 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	36
A. 4.4.4.3 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702	36
A.4.4.5 Montageort und Verbindung von Geräten.....	36
A.4.4.5.1 Allgemeine Beschreibung	36
A.4.4.5.2 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	36
A.4.4.5.3 Besondere Anforderungen für drahtlose Installationen	36
A.4.4.5.4 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702	36
A.4.4.6 Kennzeichnung und Beschriftung	36
A.4.4.6.1 Allgemeine Beschreibung	36
A.4.4.6.2 Zusätzliche Anforderungen für Kommunikationsprofile	36
A.4.4.6.3 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	36
A.4.4.6.4 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702	37
A.4.4.7 Erdung und Potenzialausgleich der Betriebsmittel, der Geräte und der geschirmten Verkabelung	37
A.4.4.7.1 Allgemeine Beschreibung	37
A.4.4.7.2 Potenzialausgleich und Erdung von Gehäusen und Kabelführungen	37
A.4.4.7.3 Erdungsmethoden.....	37
A.4.4.7.4 Erdung des Schirms.....	37
A.4.4.7.5 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	37
A.4.4.7.6 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702	37
A.4.4.8 Lagerung und Transport von Kabeln	37
A.4.4.8.1 Allgemeine Beschreibung	37
A.4.4.8.2 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	37
A.4.4.8.3 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702	38
A.4.4.9 Kabeltrassierung	38
A.4.4.10 Trennung von Stromkreisen.....	38
A.4.4.11 Mechanischer Schutz der Verkabelungskomponenten	38
A.4.4.11.1 Allgemeine Beschreibung	38
A.4.4.11.2 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	38
A.4.4.11.3 Besondere Anforderungen an anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702.....	38
A.4.4.12 Installation in besonderen Bereichen.....	38
A.4.5 Dokumentation der Verkabelungsplanung.....	38
A.4.6 Überprüfung der Verkabelungsplanungs-Spezifikation	38
A.5 Ausführung der Installation	38
A.5.1 Allgemeine Anforderungen.....	38
A.5.1.1 Allgemeine Beschreibung	38

	Seite
A.5.1.2 Installation für Kommunikationsprofile	38
A.5.1.3 Installation anwendungsneutraler Verkabelung in industrieller Umgebung	38
A.5.2 Kabelinstallation	38
A.5.2.1 Allgemeine Anforderungen für alle Kabeltypen	38
A.5.2.1.1 Lagerung und Verlegung	38
A.5.2.1.2 Schutz der Kommunikationskabel gegen mechanische Beschädigung	39
A.5.2.1.3 Vermeidung von Schleifen	39
A.5.2.1.4 Verdrehen	39
A.5.2.1.5 Zugfestigkeit (installierter Kabel)	39
A.5.2.1.6 Biegeradius	39
A.5.2.1.7 Zugkraft	39
A.5.2.1.8 Befestigen einer Zugentlastung	39
A.5.2.1.9 Installation von Kabeln in Schaltschränken und Gehäusen	39
A.5.2.1.10 Montage an beweglichen Teilen	39
A.5.2.1.11 Kabelquetschung	39
A.5.2.1.12 Verlegung von Kabeln in Schleppketten	39
A.5.2.1.13 Zusätzliche Anweisungen für die Verlegung von Lichtwellenleitern	39
A.5.2.2 Installation und Trassierung	39
A.5.2.3 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	39
A.5.2.4 Besondere Anforderungen für drahtlose Installationen	39
A.5.2.5 Besondere Anforderungen an anwendungsneutrale Verkabelungen nach ISO/IEC 24702	40
A.5.3 Montage der Steckverbinder	40
A.5.3.1 Allgemeine Beschreibung	40
A.5.3.2 Geschirmte Steckverbinder	40
A.5.3.3 Ungeschirmte Steckverbinder	40
A.5.3.4 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	40
A.5.3.5 Besondere Anforderungen an anwendungsneutrale Verkabelungen nach ISO/IEC 24702	40
A.5.4 Montage des Abschlusswiderstandes	40
A.5.4.1 Allgemeine Beschreibung	40
A.5.4.2 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	40
A.5.5 Gerätemontage	41
A.5.6 Kennzeichnungen und Beschriftungen	41
A.5.6.1 Allgemeine Beschreibung	41
A.5.6.2 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	41
A.5.7 Erdung und Potenzialausgleich der Betriebsmittel, der Geräte und der geschirmten Verkabelung	41
A.5.7.1 Allgemeine Beschreibung	41
A.5.7.2 Potenzialausgleich und Erdung von Gehäusen und Trassen	41
A.5.7.3 Erdungsmethoden	41

	Seite
A.5.7.3.1 Vermaschte Erdung und Potentialausgleich.....	41
A.5.7.3.2 Sternförmige Erdung und Potentialausgleich	41
A.5.7.3.3 Erdung der Betriebsmittel (Geräte).....	41
A.5.7.3.3.1 Nicht geerdet oder Erdung über RC-Kombination	41
A.5.7.3.3.2 Direkte Erdung	41
A.5.7.3.3.3 Installation von Kupfer-Sammelschienen	41
A.5.7.4 Methoden zur Erdung von Schirmen	41
A.5.7.4.1 Allgemeines.....	41
A.5.7.4.2 Parallele RC-Kombination.....	41
A.5.7.4.3 Direkte Erdung	41
A.5.7.4.4 Abwandlungen von direkter Erdung und Erdung über RC-Kombination	41
A.5.7.5 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	42
A.5.7.6 Besondere Anforderungen an anwendungsneutrale Verkabelungen nach ISO/IEC 24702.....	42
A.5.8 Dokumentation des Verkabelungs-Istzustandes.....	42
A.6 Überprüfung der Installation und Abnahmeprüfung der Installation	42
A.6.1 Allgemeines.....	42
A.6.2 Überprüfung der Installation.....	42
A.6.2.1 Allgemeines.....	42
A.6.2.2 Überprüfung anhand der Planungsdokumente.....	42
A.6.2.3 Überprüfung der Erdung und des Potenzialausgleichs	42
A.6.2.4 Überprüfung des Schirmerdung.....	42
A.6.2.5 Überprüfung der Verkabelung.....	42
A.6.2.6 Überprüfung der Kabelauswahl	42
A.6.2.6.1 Allgemeine Beschreibung	42
A.6.2.6.2 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile.....	42
A.6.2.6.3 Besondere Anforderungen für drahtlose Installationen	42
A.6.2.7 Überprüfung der Steckverbinder.....	42
A.6.2.8 Überprüfung der Steckverbindungen	42
A.6.2.8.1 Allgemeine Beschreibung	42
A.6.2.8.2 Anzahl von Steckverbindungen und Steckverbindern	42
A.6.2.8.3 Adernbelegung.....	42
A.6.2.9 Überprüfung der Abschlusswiderstände	43
A.6.2.9.1 Allgemeine Beschreibung	43
A.6.2.9.2 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile.....	43
A.6.2.10 Überprüfung der Kennzeichnungen und Beschriftungen.....	43
A.6.2.11 Prüfbericht.....	43
A.6.3 Abnahmeprüfung der Installation	43
A.6.3.1 Allgemeines.....	43

	Seite
A.6.3.2 Abnahmeprüfung Ethernet-basierter Netze	43
A.6.3.3 Abnahmeprüfung nicht-Ethernet-basierter Netze.....	43
A.6.3.4 Besondere Anforderungen für drahtlose Installationen.....	43
A.6.3.5 Bericht zur Abnahmeprüfung.....	43
A.7 Systemverwaltung der Installation.....	43
A.8 Instandhaltung und Fehlersuche	43
Anhang B (normativ) Spezifisches Installationsprofil für CP 8/3 (CC-Link/LT).....	44
B.1 Anwendungsbereich des Installationsprofils	44
B.2 Normative Verweisungen	44
B.3 Begriffe und Abkürzungen für das Installationsprofil.....	44
B.3.1 Begriffe	44
B.3.2 Abkürzungen	44
B.3.3 Vereinbarungen für Installationsprofile.....	44
B.4 Planung der Installation.....	44
B.4.1 Allgemeines	44
B.4.1.1 Zielsetzung	44
B.4.1.2 Verkabelung in Industrieanlagen.....	44
B.4.1.3 Planungsprozess	44
B.4.1.4 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile (CP).....	44
B.4.1.5 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702.....	45
B.4.2 Planungsanforderungen	45
B.4.2.1 Sicherheit.....	45
B.4.2.1.1 Allgemeines.....	45
B.4.2.1.2 Elektrische Sicherheit.....	45
B.4.2.1.3 Funktionale Sicherheit.....	45
B.4.2.1.4 Eigensicherheit.....	45
B.4.2.1.5 Sicherheit in Kommunikationssystemen mit Lichtwellenleitern.....	45
B.4.2.2 IT-Sicherheit	45
B.4.2.3 Berücksichtigung von Umwelt und EMV	45
B.4.2.4 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702.....	45
B.4.3 Leistungsfähigkeit des Netzes.....	45
B.4.3.1 Netztopologie.....	45
B.4.3.1.1 Allgemeine Beschreibung	45
B.4.3.1.2 Grundsätzliche physikalische Topologien passiver Netze	45
B.4.3.1.3 Grundsätzliche physikalische Topologien aktiver Netze.....	45
B.4.3.1.4 Kombination der grundsätzlichen Topologien.....	45
B.4.3.1.5 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	45
B.4.3.1.6 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702.....	47

	Seite
B.4.3.2 Netzkenngößen.....	47
B.4.3.2.1 Allgemeines.....	47
B.4.3.2.2 Netzkenngößen für nicht-Ethernet-basierte symmetrische Verkabelung.....	47
B.4.3.2.3 Netzkenngößen für Ethernet-basierte symmetrische Verkabelung.....	48
B.4.3.2.4 Netzkenngößen für Lichtwellenleiterverbindungen.....	48
B.4.3.2.5 Besondere Netzkenngößen	48
B.4.3.2.6 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702	48
B.4.4 Auswahl und Anwendung von Verkabelungskomponenten.....	48
B.4.4.1 Auswahl der Kabel	48
B.4.4.1.1 Allgemeine Beschreibung	48
B.4.4.1.2 Kupferkabel.....	48
B.4.4.1.3 Kabel für drahtlose Installationen.....	50
B.4.4.1.4 Lichtwellenleiterkabel.....	50
B.4.4.1.5 Anwendungsspezifische symmetrische Verkabelung und Lichtwellenleiter.....	50
B.4.4.1.6 Besondere Anforderungen an Kabel für Kommunikationsprofile.....	50
B.4.4.1.7 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelungen nach ISO/IEC 24702.....	50
B.4.4.2 Auswahl der Verbindungskomponenten	50
B.4.4.2.1 Allgemeine Beschreibung	50
B.4.4.2.2 Verbindungskomponenten für Ethernet-basierte Kommunikationsprofile mit symmetrischer Verkabelung	50
B.4.4.2.3 Verbindungskomponenten für nicht-Ethernet-basierte Kommunikationsprofile mit Kupferkabel.....	50
B.4.4.2.4 Anforderungen an Verbindungskomponenten für drahtlose Installationen	52
B.4.4.2.5 Verbindungskomponenten für Lichtwellenleiter	52
B.4.4.2.6 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile.....	52
B.4.4.2.7 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702	52
B.4.4.3 Verbindungen innerhalb einer Übertragungs-/Installationsstrecke	52
B.4.4.3.1 Allgemeine Beschreibung	52
B.4.4.3.2 Steckverbinder für Ethernet-basierte Kommunikationsprofile mit symmetrischem Kabel.....	52
B.4.4.3.3 Steckverbindungen für Kupferkabel bei nicht-Ethernet-basierten Kommunikationsprofilen	52
B.4.4.3.4 Lichtwellenleiter-Steckverbindungen für Ethernet-basierte Kommunikationsprofile.....	53
B.4.4.3.5 Lichtwellenleiter-Steckverbindungen für nicht-Ethernet-basierte Kommunikationsprofile.....	53
B.4.4.3.6 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702	53
B.4.4.4 Abschlusswiderstände	53
B.4.4.4.1 Allgemeine Beschreibung	53
B.4.4.4.2 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile.....	53
B.4.4.4.3 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702	53
B.4.4.5 Montageort und Verbindung von Geräten.....	53

	Seite
B.4.4.5.1 Allgemeine Beschreibung	53
B.4.4.5.2 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	53
B.4.4.5.3 Besondere Anforderungen für drahtlose Installationen.....	53
B.4.4.5.4 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702.....	53
B.4.4.6 Kennzeichnung und Beschriftung.....	53
B.4.4.6.1 Allgemeine Beschreibung	53
B.4.4.6.2 Zusätzliche Anforderungen für Kommunikationsprofile	53
B.4.4.6.3 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	53
B.4.4.6.4 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702.....	53
B.4.4.7 Erdung und Potenzialausgleich der Betriebsmittel, der Geräte und der geschirmten Verkabelung	54
B.4.4.7.1 Allgemeine Beschreibung	54
B.4.4.7.2 Potenzialausgleich und Erdung von Gehäusen und Kabelführungen	54
B.4.4.7.3 Erdungsmethoden.....	54
B.4.4.7.4 Erdung des Schirms.....	54
B.4.4.7.5 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	54
B.4.4.7.6 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702.....	55
B.4.4.8 Lagerung und Transport von Kabeln.....	55
B.4.4.8.1 Allgemeine Beschreibung	55
B.4.4.8.2 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	55
B.4.4.8.3 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702.....	55
B.4.4.9 Kabeltrassierung.....	55
B.4.4.10 Trennung von Stromkreisen.....	55
B.4.4.11 Mechanischer Schutz der Verkabelungskomponenten.....	55
B.4.4.11.1 Allgemeine Beschreibung	55
B.4.4.11.2 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	55
B.4.4.11.3 Besondere Anforderungen an anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702.....	55
B.4.4.12 Installation in besonderen Bereichen	55
B.4.5 Dokumentation der Verkabelungsplanung	55
B.4.6 Überprüfung der Verkabelungsplanungs-Spezifikation.....	55
B.5 Ausführung der Installation.....	55
B.5.1 Allgemeine Anforderungen.....	55
B.5.1.1 Allgemeine Beschreibung.....	55
B.5.1.2 Installation für Kommunikationsprofile	55
B.5.1.3 Installation anwendungsneutraler Verkabelung in industrieller Umgebung.....	55
B.5.2 Kabelinstallation	56
B.5.2.1 Allgemeine Anforderungen für alle Kabeltypen.....	56
B.5.2.1.1 Lagerung und Verlegung.....	56
B.5.2.1.2 Schutz der Kommunikationskabel gegen mechanische Beschädigung	56

	Seite
B.5.2.1.3 Vermeidung von Schleifen	56
B.5.2.1.4 Verdrehen	56
B.5.2.1.5 Zugfestigkeit (installierter Kabel).....	56
B.5.2.1.6 Biegeradius	56
B.5.2.1.7 Zugkraft	56
B.5.2.1.8 Befestigen einer Zugentlastung	56
B.5.2.1.9 Installation von Kabeln in Schaltschränken und Gehäusen	56
B.5.2.1.10 Montage an beweglichen Teilen	56
B.5.2.1.11 Kabelquetschung	56
B.5.2.1.12 Verlegung von Kabeln in Schleppketten.....	56
B.5.2.1.13 Zusätzliche Anweisungen für die Verlegung von Lichtwellenleitern	56
B.5.2.2 Installation und Trassierung	57
B.5.2.3 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	57
B.5.2.4 Besondere Anforderungen für drahtlose Installationen	57
B.5.2.5 Besondere Anforderungen an anwendungsneutrale Verkabelungen nach ISO/IEC 24702'	57
B.5.3 Montage der Steckverbinder	57
B.5.3.1 Allgemeine Beschreibung	57
B.5.3.2 Geschirmte Steckverbinder.....	57
B.5.3.3 Ungeschirmte Steckverbinder.....	57
B.5.3.4 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	57
B.5.3.5 Besondere Anforderungen an anwendungsneutrale Verkabelungen nach ISO/IEC 24702.....	57
B.5.4 Montage des Abschlusswiderstandes.....	57
B.5.4.1 Allgemeine Beschreibung	57
B.5.4.2 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	57
B.5.5 Gerätemontage	58
B.5.6 Kennzeichnungen und Beschriftungen	58
B.5.7 Erdung und Potenzialausgleich der Betriebsmittel, der Geräte und der geschirmten Verkabelung	58
B.5.7.1 Allgemeine Beschreibung	58
B.5.7.2 Potenzialausgleich und Erdung von Gehäusen und Trassen.....	58
B.5.7.2.1 Auslegung und Länge von Ausgleichs- und Erdungsleitern	58
B.5.7.2.2 Auslegung von Potentialausgleichsbändern.....	58
B.5.7.2.3 Oberflächenvorbereitung und Ausführung	58
B.5.7.3 Erdungsmethoden.....	58
B.5.7.3.1 Vermaschte Erdung und Potentialausgleich.....	58
B.5.7.3.2 Sternförmige Erdung und Potentialausgleich	58
B.5.7.3.3 Erdung der Betriebsmittel (Geräte).....	58
B.5.7.3.3.1 Nicht geerdet oder Erdung über RC-Kombination	58
B.5.7.3.3.2 Direkte Erdung	58

	Seite
B.5.7.3.3.3 Installation von Kupfer-Sammelschienen.....	58
B.5.7.4 Methoden zur Erdung von Schirmen.....	58
B.5.7.5 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	58
B.5.7.6 Besondere Anforderungen an anwendungsneutrale Verkabelungen nach ISO/IEC 24702.....	58
B.5.8 Dokumentation des Verkabelungs-Istzustandes.....	58
B.6 Überprüfung der Installation und Abnahmeprüfung der Installation.....	58
B.6.1 Allgemeines	59
B.6.2 Überprüfung der Installation	59
B.6.2.1 Allgemeines	59
B.6.2.2 Überprüfung anhand der Planungsdokumente	59
B.6.2.3 Überprüfung der Erdung und des Potenzialausgleichs.....	59
B.6.2.3.1 Allgemeines.....	59
B.6.2.3.2 Besondere Anforderungen bezüglich Erdung und Potentialausgleich.....	59
B.6.2.4 Überprüfung des Schirmerdung	59
B.6.2.5 Überprüfung der Verkabelung	59
B.6.2.6 Überprüfung der Kabelauswahl.....	59
B.6.2.6.1 Allgemeine Beschreibung	59
B.6.2.6.2 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	59
B.6.2.6.3 Besondere Anforderungen für drahtlose Installationen.....	59
B.6.2.7 Überprüfung der Steckverbinder	59
B.6.2.7.1 Allgemeine Beschreibung	59
B.6.2.7.2 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	59
B.6.2.7.3 Besondere Anforderungen für drahtlose Installationen.....	59
B.6.2.8 Überprüfung der Steckverbindungen	59
B.6.2.8.1 Allgemeine Beschreibung	59
B.6.2.8.2 Anzahl von Steckverbindungen und Steckverbindern	59
B.6.2.8.3 Adernbelegung	59
B.6.2.9 Überprüfung der Abschlusswiderstände	60
B.6.2.9.1 Allgemeine Beschreibung	60
B.6.2.9.2 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	60
B.6.2.10 Überprüfung der Kennzeichnungen und Beschriftungen	60
B.6.2.11 Prüfbericht	60
B.6.3 Abnahmeprüfung der Installation	60
B.6.3.1 Allgemeines	60
B.6.3.2 Abnahmeprüfung Ethernet-basierter Netze	60
B.6.3.3 Abnahmeprüfung nicht-Ethernet-basierter Netze.....	60
B.6.3.4 Besondere Anforderungen für drahtlose Installationen.....	60
B.6.3.5 Bericht zur Abnahmeprüfung.....	60

	Seite
B.7 Systemverwaltung der Installation	60
B.8 Instandhaltung und Fehlersuche.....	60
Anhang C (normativ) Spezifisches Installationsprofil für CP 8/4 (CC-Link IE Controller Netzwerk).....	61
C.1 Anwendungsbereich des Installationsprofils	61
C.2 Normative Verweisungen	61
C.3 Begriffe und Abkürzungen für das Installationsprofil.....	61
C.3.1 Begriffe	61
C.3.2 Abkürzungen	61
C.3.3 Vereinbarungen für Installationsprofile	61
C.4 Planung der Installation.....	61
C.4.1 Allgemeines.....	61
C.4.1.1 Zielsetzung.....	61
C.4.1.2 Verkabelung in Industrieanlagen	61
C.4.1.3 Planungsprozess.....	61
C.4.1.4 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile (CP).....	61
C.4.1.5 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702	61
C.4.2 Planungsanforderungen.....	61
C.4.2.1 Sicherheit	62
C.4.2.1.1 Allgemeines.....	62
C.4.2.1.2 Elektrische Sicherheit	62
C.4.2.1.3 Funktionale Sicherheit	62
C.4.2.1.4 Eigensicherheit	62
C.4.2.1.5 Sicherheit in Kommunikationssystemen mit Lichtwellenleitern	62
C.4.2.2 IT-Sicherheit.....	62
C.4.2.3 Berücksichtigung von Umwelt und EMV	62
C.4.2.3.1 Beschreibungsmethode	62
C.4.2.3.2 Verwendung der beschriebenen Umweltbedingungen zum Erstellen einer Materialliste (Bill of Material – BOM).....	62
C.4.2.4 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702	62
C.4.3 Leistungsfähigkeit des Netzes	62
C.4.3.1 Netztopologie	62
C.4.3.1.1 Allgemeine Beschreibung	62
C.4.3.1.2 Grundsätzliche physikalische Topologien passiver Netze.....	62
C.4.3.1.3 Grundsätzliche physikalische Topologien aktiver Netze	62
C.4.3.1.4 Kombination der grundsätzlichen Topologien.....	62
C.4.3.1.5 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile.....	62
C.4.3.1.6 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702	62
C.4.3.2 Netzkenngößen.....	63
C.4.3.2.1 Allgemeines.....	63

	Seite
C.4.3.2.2	Netzkenngößen für nicht-Ethernet-basierte symmetrische Verkabelung 63
C.4.3.2.3	Netzkenngößen für Ethernet-basierte symmetrische Verkabelung 63
C.4.3.2.4	Netzkenngößen für Lichtwellenleiterverbindungen 63
C.4.3.2.5	Besondere Netzkenngößen 63
C.4.3.2.6	Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702 63
C.4.4	Auswahl und Anwendung von Verkabelungskomponenten 63
C.4.4.1	Auswahl der Kabel 63
C.4.4.1.1	Allgemeine Beschreibung 63
C.4.4.1.2	Kupferkabel 63
C.4.4.1.3	Kabel für drahtlose Installationen 64
C.4.4.1.4	Lichtwellenleiterkabel 64
C.4.4.1.5	Anwendungsspezifische symmetrische Verkabelung und Lichtwellenleiter 64
C.4.4.1.6	Besondere Anforderungen an Kabel für Kommunikationsprofile 64
C.4.4.1.7	Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelungen nach ISO/IEC 24702 64
C.4.4.2	Auswahl der Verbindungskomponenten 64
C.4.4.2.3	Verbindungskomponenten für nicht-Ethernet-basierte Kommunikationsprofile mit Kupferkabel 64
C.4.4.2.4	Anforderungen an Verbindungskomponenten für drahtlose Installationen 65
C.4.4.2.5	Verbindungskomponenten für Lichtwellenleiter 65
C.4.4.2.6	Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile 65
C.4.4.2.7	Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702 65
C.4.4.3	Verbindungen innerhalb einer Übertragungs-/Installationsstrecke 65
C.4.4.3.1	Allgemeine Beschreibung 65
C.4.4.3.2	Steckverbinder für Ethernet-basierte Kommunikationsprofile mit symmetrischem Kabel 65
C.4.4.3.3	Steckverbindungen für Kupferkabel bei nicht-Ethernet-basierten Kommunikationsprofilen 66
C.4.4.3.4	Lichtwellenleiter-Steckverbindungen für Ethernet-basierte Kommunikationsprofile 66
C.4.4.3.5	Lichtwellenleiter-Steckverbindungen für nicht-Ethernet-basierte Kommunikationsprofile 66
C.4.4.3.6	Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702 66
C.4.4.4	Abschlusswiderstände 66
C.4.4.5	Montageort und Verbindung von Geräten 66
C.4.4.5.1	Allgemeine Beschreibung 66
C.4.4.5.2	Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile 66
C.4.4.5.3	Besondere Anforderungen für drahtlose Installationen 66
C.4.4.5.4	Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702 66
C.4.4.6	Kennzeichnung und Beschriftung 66
C.4.4.6.1	Allgemeine Beschreibung 66
C.4.4.6.2	Zusätzliche Anforderungen für Kommunikationsprofile 66

	Seite
C.4.4.6.3 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	66
C.4.4.6.4 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702	66
C.4.4.7 Erdung und Potenzialausgleich der Betriebsmittel, der Geräte und der geschirmten Verkabelung	67
C.4.4.7.1 Allgemeine Beschreibung	67
C.4.4.7.2 Potenzialausgleich und Erdung von Gehäusen und Kabelführungen	67
C.4.4.7.3 Erdungsmethoden	67
C.4.4.7.4 Erdung des Schirms	67
C.4.4.7.5 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	67
C.4.4.7.6 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702	68
C.4.4.8 Lagerung und Transport von Kabeln	68
C.4.4.8.1 Allgemeine Beschreibung	68
C.4.4.8.2 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	68
C.4.4.8.3 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702	68
C.4.4.9 Kabeltrassierung	68
C.4.4.10 Trennung von Stromkreisen	68
C.4.4.11 Mechanischer Schutz der Verkabelungskomponenten	68
C.4.4.11.1 Allgemeine Beschreibung	68
C.4.4.11.2 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	68
C.4.4.11.3 Besondere Anforderungen an anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702	68
C.4.4.12 Installation in besonderen Bereichen	68
C.4.4.12.1 Allgemeine Beschreibung	68
C.4.4.12.2 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	68
C.4.4.12.3 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702	68
C.4.5 Dokumentation der Verkabelungsplanung	68
C.4.5.1 Allgemeine Beschreibung	68
C.4.5.2 Dokumentation der Verkabelungsplanung für Kommunikationsprofile (CPs)	68
C.4.5.3 Dokumentation der Netz-Bescheinigung	68
C.4.5.4 Dokumentation der Verkabelungsplanung für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702	68
C.4.6 Überprüfung der Verkabelungsplanungs-Spezifikation	68
C.5 Ausführung der Installation	69
C.5.1 Allgemeine Anforderungen	69
C.5.1.1 Allgemeine Beschreibung	69
C.5.1.2 Installation für Kommunikationsprofile	69
C.5.1.3 Installation anwendungsneutraler Verkabelung in industrieller Umgebung	69
C.5.2 Kabelinstallation	69
C.5.2.1 Allgemeine Anforderungen für alle Kabeltypen	69
C.5.2.1.1 Lagerung und Verlegung	69

	Seite
C.5.2.1.2 Schutz der Kommunikationskabel gegen mechanische Beschädigung	69
C.5.2.1.3 Vermeidung von Schleifen	69
C.5.2.1.4 Verdrehen.....	69
C.5.2.1.5 Zugfestigkeit (installierter Kabel).....	69
C.5.2.1.6 Biegeradius	69
C.5.2.1.7 Zugkraft	69
C.5.2.1.8 Befestigen einer Zugentlastung	69
C.5.2.1.9 Installation von Kabeln in Schaltschränken und Gehäusen.....	69
C.5.2.1.10 Montage an beweglichen Teilen	69
C.5.2.1.11 Kabelquetschung.....	70
C.5.2.1.12 Verlegung von Kabeln in Schleppketten	70
C.5.2.1.13 Zusätzliche Anweisungen für die Verlegung von Lichtwellenleitern	70
C.5.2.1.13.1 Geeignetes Zugseil zum Einziehen verwenden.....	70
C.5.2.1.13.2 Vorsichtsmaßnahmen bei der Handhabung von Lichtwellenleitern	70
C.5.2.1.13.3 Sauberhalten der Stecker.....	70
C.5.2.1.13.4 Dämpfungsänderung unter Belastung	70
C.5.2.1.13.5 Zugentlastung.....	70
C.5.2.1.13.6 Robustheit gegen elektromagnetische Störungen	70
C.5.2.1.13.7 Schutz gegen Quetschen.....	70
C.5.2.2 Installation und Trassierung	70
C.5.2.2.1 Allgemeine Beschreibung	70
C.5.2.2.2 Trennung von Stromkreisen.....	70
C.5.2.3 Besondere Kabel-Installationsanforderungen für Kommunikationsprofile	70
C.5.2.4 Besondere Anforderungen für drahtlose Installationen.....	70
C.5.2.5 Besondere Anforderungen an anwendungsneutrale Verkabelungen nach ISO/IEC 24702.....	70
C.5.3 Montage der Steckverbinder	70
C.5.3.1 Allgemeine Beschreibung.....	70
C.5.3.2 Geschirmte Steckverbinder	70
C.5.3.3 Ungeschirmte Steckverbinder	70
C.5.3.4 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	70
C.5.3.5 Besondere Anforderungen für drahtlose Installationen.....	71
C.5.4 Montage des Abschlusswiderstandes	71
C.5.5 Gerätemontage.....	71
C.5.5.1 Allgemeine Beschreibung.....	71
C.5.5.2 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	71
C.5.6 Kennzeichnungen und Beschriftungen.....	71
C.5.6.1 Allgemeine Beschreibung.....	71
C.5.6.2 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	71
C.5.7 Erdung und Potenzialausgleich der Betriebsmittel, der Geräte und der geschirmten	

	Seite
Verkabelung	71
C.5.7.1 Allgemeine Beschreibung	71
C.5.7.2 Potenzialausgleich und Erdung von Gehäusen und Trassen	71
C.5.7.2.1 Auslegung und Länge von Ausgleichs- und Erdungsleitern	71
C.5.7.2.2 Auslegung von Potentialausgleichsbändern	71
C.5.7.2.3 Oberflächenvorbereitung und Ausführung	71
C.5.7.3 Erdungsmethoden	71
C.5.7.3.1 Vermaschte Erdung und Potentialausgleich	71
C.5.7.3.2 Sternförmige Erdung und Potentialausgleich	71
C.5.7.3.3 Erdung der Betriebsmittel (Geräte)	71
C.5.7.3.3.1 Nicht geerdet oder Erdung über RC-Kombination	71
C.5.7.3.3.2 Direkte Erdung	71
C.5.7.3.3.3 Installation von Kupfer-Sammelschienen	71
C.5.7.4 Methoden zur Erdung von Schirmen	72
C.5.7.5 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	72
C.5.7.6 Besondere Anforderungen an anwendungsneutrale Verkabelungen nach ISO/IEC 24702	72
C.5.8 Dokumentation des Verkabelungs-Istzustandes	72
C.6 Überprüfung der Installation und Abnahmeprüfung der Installation	72
C.6.1 Allgemeines	72
C.6.2 Überprüfung der Installation	72
C.6.2.1 Allgemeines	72
C.6.2.2 Überprüfung anhand der Planungsdokumente	72
C.6.2.3 Überprüfung der Erdung und des Potenzialausgleichs	72
C.6.2.3.1 Allgemeines	72
C.6.2.3.2 Besondere Anforderungen bezüglich Erdung und Potentialausgleich	72
C.6.2.4 Überprüfung des Schirmerdung	72
C.6.2.5 Überprüfung der Verkabelung	72
C.6.2.5.1 Überprüfung der Kabeltrassierung	72
C.6.2.5.2 Überprüfung von Kabelschutz und geeigneter Zugentlastung	72
C.6.2.6 Überprüfung der Kabelauswahl	72
C.6.2.6.1 Allgemeine Beschreibung	72
C.6.2.6.2 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	72
C.6.2.6.3 Besondere Anforderungen für drahtlose Installationen	72
C.6.2.7 Überprüfung der Steckverbinder	73
C.6.2.7.1 Allgemeine Beschreibung	73
C.6.2.7.2 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	73
C.6.2.7.3 Besondere Anforderungen für drahtlose Installationen	73
C.6.2.8 Überprüfung der Steckverbindungen	73
C.6.2.8.1 Allgemeine Beschreibung	73

	Seite
C.6.2.8.2 Anzahl von Steckverbindungen und Steckverbindern	73
C.6.2.8.3 Adernbelegung	73
C.6.2.9 Überprüfung der Abschlusswiderstände	73
C.6.2.10 Überprüfung der Kennzeichnungen und Beschriftungen	73
C.6.2.10.1 Allgemeine Beschreibung	73
C.6.2.10.2 Besondere Anforderungen an die Überprüfung der Kennzeichnungen und Beschriftungen	73
C.6.2.11 Prüfbericht	73
C.6.3 Abnahmeprüfung der Installation	73
C.6.3.1 Allgemeines	73
C.6.3.2 Abnahmeprüfung Ethernet-basierter Netze	73
C.6.3.2.1 Messtechnische Überprüfung der symmetrischen Verkabelung Ethernet-basierter Netze	73
C.6.3.2.2 Messtechnische Überprüfung der Lichtwellenleiter-Verkabelung Ethernet-basierter Netze	73
C.6.3.2.2.1 Allgemeine Beschreibung	73
C.6.3.2.2.2 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile mit Lichtwellenleiterverkabelung	73
C.6.3.2.3 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702	73
C.6.3.3 Abnahmeprüfung nicht-Ethernet-basierter Netze	74
C.6.3.4 Besondere Anforderungen für drahtlose Installationen	74
C.6.3.5 Bericht zur Abnahmeprüfung	74
C.7 Systemverwaltung der Installation	74
C.8 Instandhaltung und Fehlersuche	74
Anhang D (normativ) Spezifisches Installationsprofil für CP 8/5 (CC-Link IE Field Netzwerk)	75
D.1 Anwendungsbereich des Installationsprofils	75
D.2 Normative Verweisungen	75
D.3 Begriffe und Abkürzungen für das Installationsprofil	75
D.3.1 Begriffe	75
D.3.2 Abkürzungen	75
D.3.3 Vereinbarungen für Installationsprofile	75
D.4 Planung der Installation	75
D.4.1 Allgemeines	75
D.4.1.1 Zielsetzung	75
D.4.1.2 Verkabelung in Industrieanlagen	75
D.4.1.3 Planungsprozess	75
D.4.1.4 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile (CP)	75
D.4.1.5 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702	75
D.4.2 Planungsanforderungen	75
D.4.2.1 Sicherheit	75

	Seite
D.4.2.1.1 Allgemeines.....	75
D.4.2.1.2 Elektrische Sicherheit	75
D.4.2.1.3 Funktionale Sicherheit	76
D.4.2.1.4 Eigensicherheit	76
D.4.2.1.5 Sicherheit in Kommunikationssystemen mit Lichtwellenleitern	76
D.4.2.2 IT-Sicherheit.....	76
D.4.2.3 Berücksichtigung von Umwelt und EMV	76
D.4.2.3.1 Beschreibungsmethode	76
D.4.2.3.2 Verwendung der beschriebenen Umweltbedingungen zum Erstellen einer Materialliste (Bill of Material – BOM).....	76
D.4.2.4 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702	76
D.4.3 Leistungsfähigkeit des Netzes	76
D.4.3.1 Netztopologie	76
D.4.3.1.1 Allgemeine Beschreibung	76
D.4.3.1.2 Grundsätzliche physikalische Topologien passiver Netze.....	76
D.4.3.1.3 Grundsätzliche physikalische Topologien aktiver Netze	76
D.4.3.1.4 Kombination der grundsätzlichen Topologien.....	76
D.4.3.1.5 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	76
D.4.3.1.6 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702	76
D.4.3.2 Netzkenngößen.....	76
D.4.3.2.1 Allgemeines.....	76
D.4.3.2.2 Netzkenngößen für nicht-Ethernet-basierte symmetrische Verkabelung.....	76
D.4.3.2.3 Netzkenngößen für Ethernet-basierte symmetrische Verkabelung.....	77
D.4.3.2.4 Netzkenngößen für Lichtwellenleiterverbindungen.....	77
D.4.3.2.5 Besondere Netzkenngößen	77
D.4.3.2.6 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702	77
D.4.4 Auswahl und Anwendung von Verkabelungskomponenten.....	77
D.4.4.1 Auswahl der Kabel	77
D.4.4.1.1 Allgemeine Beschreibung	77
D.4.4.1.2 Kupferkabel.....	77
D.4.4.1.3 Kabel für drahtlose Installationen.....	78
D.4.4.1.4 Lichtwellenleiterkabel.....	78
D.4.4.1.5 Anwendungsspezifische symmetrische Verkabelung und Lichtwellenleiter.....	78
D.4.4.1.6 Besondere Anforderungen an Kabel für Kommunikationsprofile.....	78
D.4.4.1.7 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelungen nach ISO/IEC 24702	78
D.4.4.2 Auswahl der Verbindungskomponenten	78
D.4.4.2.3 Verbindungskomponenten für nicht-Ethernet-basierte Kommunikationsprofile mit Kupferkabel.....	79

	Seite
D.4.4.2.4 Anforderungen an Verbindungskomponenten für drahtlose Installationen.....	79
D.4.4.2.5 Verbindungskomponenten für Lichtwellenleiter	79
D.4.4.2.6 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	79
D.4.4.2.7 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702.....	79
D.4.4.3 Verbindungen innerhalb einer Übertragungs-/Installationsstrecke	79
D.4.4.3.1 Allgemeine Beschreibung	79
D.4.4.3.2 Steckverbinder für Ethernet-basierte Kommunikationsprofile mit symmetrischem Kabel	79
D.4.4.3.3 Steckverbindungen für Kupferkabel bei nicht-Ethernet-basierten Kommunikationsprofilen	80
D.4.4.3.4 Lichtwellenleiter-Steckverbindungen für Ethernet-basierte Kommunikationsprofile	80
D.4.4.3.5 Lichtwellenleiter-Steckverbindungen für nicht-Ethernet-basierte Kommunikationsprofile	80
D.4.4.3.6 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702.....	80
D.4.4.4 Abschlusswiderstände.....	80
D.4.4.5 Montageort und Verbindung von Geräten.....	80
D.4.4.5.1 Allgemeine Beschreibung	80
D.4.4.5.2 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	80
D.4.4.5.3 Besondere Anforderungen für drahtlose Installationen.....	80
D.4.4.5.4 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702.....	80
D.4.4.6 Kennzeichnung und Beschriftung.....	80
D.4.4.6.1 Allgemeine Beschreibung	80
D.4.4.6.2 Zusätzliche Anforderungen für Kommunikationsprofile	80
D.4.4.6.3 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	80
D.4.4.6.4 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702.....	80
D.4.4.7 Erdung und Potenzialausgleich der Betriebsmittel, der Geräte und der geschirmten Verkabelung	80
D.4.4.7.1 Allgemeine Beschreibung	80
D.4.4.7.2 Potenzialausgleich und Erdung von Gehäusen und Kabelführungen	81
D.4.4.7.3 Erdungsmethoden	81
D.4.4.7.4 Erdung des Schirms	81
D.4.4.7.5 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	81
D.4.4.7.6 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702.....	81
D.4.4.8 Lagerung und Transport von Kabeln.....	81
D.4.4.8.1 Allgemeine Beschreibung	82
D.4.4.8.2 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	82
D.4.4.8.3 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702.....	82
D.4.4.9 Kabeltrassierung.....	82
D.4.4.9.1 Allgemeine Beschreibung	82
D.4.4.9.2 Trassierung vorkonfektionierter Kabel	82
D.4.4.9.3 Ausführliche Anforderungen an die Trassierung innerhalb von Schaltschränken	82

	Seite
D.4.4.9.4 Trassierung in Gebäuden	82
D.4.4.9.5 Trassierung außerhalb von und zwischen Gebäuden	82
D.4.4.9.6 Verlegung redundanter Kommunikationskabel.....	82
D.4.4.10 Trennung von Stromkreisen.....	82
D.4.4.11 Mechanischer Schutz der Verkabelungskomponenten	82
D.4.4.11.1 Allgemeine Beschreibung	82
D.4.4.11.2 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	82
D.4.4.11.3 Besondere Anforderungen an anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702.....	82
D.4.4.12 Installation in besonderen Bereichen.....	82
D.4.4.12.1 Allgemeine Beschreibung	82
D.4.4.12.2 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	82
D.4.4.12.3 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702	82
D.4.5 Dokumentation der Verkabelungsplanung.....	82
D.4.5.1 Allgemeine Beschreibung	82
D.4.5.2 Dokumentation der Verkabelungsplanung für Kommunikationsprofile (CPs).....	82
D.4.5.3 Dokumentation der Netz-Bescheinigung	82
D.4.5.4 Dokumentation der Verkabelungsplanung für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702	83
D.4.6 Überprüfung der Verkabelungsplanungs-Spezifikation	83
D.5 Ausführung der Installation	83
D.5.1 Allgemeine Anforderungen.....	83
D.5.1.1 Allgemeine Beschreibung	83
D.5.1.2 Installation für Kommunikationsprofile	83
D.5.1.3 Installation anwendungsneutraler Verkabelung in industrieller Umgebung.....	83
D.5.2 Kabelinstallation	83
D.5.2.1 Allgemeine Anforderungen für alle Kabeltypen	83
D.5.2.1.1 Lagerung und Verlegung	83
D.5.2.1.2 Schutz der Kommunikationskabel gegen mechanische Beschädigung	83
D.5.2.1.3 Vermeidung von Schleifen	83
D.5.2.1.4 Verdrehen	83
D.5.2.1.5 Zugfestigkeit (installierter Kabel).....	83
D.5.2.1.6 Biegeradius	83
D.5.2.1.7 Zugkraft.....	83
D.5.2.1.8 Befestigen einer Zugentlastung	83
D.5.2.1.9 Installation von Kabeln in Schaltschränken und Gehäusen	84
D.5.2.1.10 Montage an beweglichen Teilen	84
D.5.2.1.11 Kabelquetschung	84
D.5.2.1.12 Verlegung von Kabeln in Schleppketten.....	84
D.5.2.1.13 Zusätzliche Anweisungen für die Verlegung von Lichtwellenleitern	84

	Seite
D.5.2.2 Installation und Trassierung	84
D.5.2.2.1 Allgemeine Beschreibung	84
D.5.2.2.2 Trennung von Stromkreisen	84
D.5.2.3 Besondere Kabel-Installationsanforderungen für Kommunikationsprofile	84
D.5.2.4 Besondere Anforderungen für drahtlose Installationen	84
D.5.2.5 Besondere Anforderungen an anwendungsneutrale Verkabelungen nach ISO/IEC 24702'	84
D.5.3 Montage der Steckverbinder	84
D.5.3.1 Allgemeine Beschreibung	84
D.5.3.2 Geschirmte Steckverbinder	84
D.5.3.3 Ungeschirmte Steckverbinder	84
D.5.3.4 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	84
D.5.3.5 Besondere Anforderungen an anwendungsneutrale Verkabelungen nach ISO/IEC 24702	84
D.5.4 Montage des Abschlusswiderstandes	84
D.5.5 Gerätemontage	84
D.5.5.1 Allgemeine Beschreibung	84
D.5.5.2 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	85
D.5.6 Kennzeichnungen und Beschriftungen	85
D.5.6.1 Allgemeine Beschreibung	85
D.5.6.2 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	85
D.5.7 Erdung und Potenzialausgleich der Betriebsmittel, der Geräte und der geschirmten Verkabelung	85
D.5.7.1 Allgemeine Beschreibung	85
D.5.7.2 Potenzialausgleich und Erdung von Gehäusen und Trassen	85
D.5.7.2.1 Auslegung und Länge von Ausgleichs- und Erdungsleitern	85
D.5.7.2.2 Auslegung von Potentialausgleichsbändern	85
D.5.7.2.3 Oberflächenvorbereitung und Ausführung	85
D.5.7.3 Erdungsmethoden	85
D.5.7.3.1 Vermaschte Erdung und Potentialausgleich	85
D.5.7.3.2 Sternförmige Erdung und Potentialausgleich	85
D.5.7.3.3 Erdung der Betriebsmittel (Geräte)	85
D.5.7.4 Methoden zur Erdung von Schirmen	85
D.5.7.4.1 Allgemeines	85
D.5.7.4.2 Parallele RC-Kombination	85
D.5.7.4.3 Direkte Erdung	85
D.5.7.4.4 Abwandlungen von direkter Erdung und Erdung über RC-Kombination	86
D.5.7.5 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile	86
D.5.7.6 Besondere Anforderungen an anwendungsneutrale Verkabelungen nach ISO/IEC 24702	86
D.5.8 Dokumentation des Verkabelungs-Istzustandes	86
D.6 Überprüfung der Installation und Abnahmeprüfung der Installation	86

	Seite
D.6.1 Allgemeines.....	86
D.6.2 Überprüfung der Installation.....	86
D.6.2.1 Allgemeines.....	86
D.6.2.2 Überprüfung anhand der Planungsdokumente.....	86
D.6.2.3 Überprüfung der Erdung und des Potenzialausgleichs.....	86
D.6.2.3.1 Allgemeines.....	86
D.6.2.3.2 Besondere Anforderungen bezüglich Erdung und Potentialausgleich.....	86
D.6.2.4 Überprüfung des Schirmerdung.....	86
D.6.2.5 Überprüfung der Verkabelung.....	86
D.6.2.5.1 Überprüfung der Kabeltrassierung.....	86
D.6.2.5.2 Überprüfung von Kabelschutz und geeigneter Zugentlastung.....	86
D.6.2.6 Überprüfung der Kabelauswahl.....	86
D.6.2.6.1 Allgemeine Beschreibung.....	86
D.6.2.6.2 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile.....	86
D.6.2.6.3 Besondere Anforderungen für drahtlose Installationen.....	86
D.6.2.7 Überprüfung der Steckverbinder.....	87
D.6.2.7.1 Allgemeine Beschreibung.....	87
D.6.2.7.2 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile.....	87
D.6.2.7.3 Besondere Anforderungen für drahtlose Installationen.....	87
D.6.2.8 Überprüfung der Steckverbindungen.....	87
D.6.2.8.1 Allgemeine Beschreibung.....	87
D.6.2.8.2 Anzahl von Steckverbindungen und Steckverbindern.....	87
D.6.2.8.3 Adernbelegung.....	87
D.6.2.9 Überprüfung der Abschlusswiderstände.....	87
D.6.2.10 Überprüfung der Kennzeichnungen und Beschriftungen.....	87
D.6.2.10.1 Allgemeine Beschreibung.....	87
D.6.2.10.2 Besondere Anforderungen an die Überprüfung der Kennzeichnungen und Beschriftungen.....	87
D.6.2.11 Prüfbericht.....	87
D.6.3 Abnahmeprüfung der Installation.....	87
D.6.3.1 Allgemeines.....	87
D.6.3.2 Abnahmeprüfung Ethernet-basierter Netze.....	87
D.6.3.2.1 Messtechnische Überprüfung der symmetrischen Verkabelung Ethernet-basierter Netze.....	87
D.6.3.2.2 Messtechnische Überprüfung der Lichtwellenleiter-Verkabelung Ethernet-basierter Netze.....	88
D.6.3.2.3 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702.....	88
D.6.3.3 Abnahmeprüfung nicht-Ethernet-basierter Netze.....	88
D.6.3.4 Besondere Anforderungen für drahtlose Installationen.....	88

	Seite
D.6.3.5 Bericht zur Abnahmeprüfung.....	88
D.7 Systemverwaltung der Installation.....	88
D.8 Instandhaltung und Fehlersuche	88
Literaturhinweise.....	89
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	90
 Bilder	
Bild 1 – Beziehung der Normen zueinander.....	26
Bild A.1 – Konfiguration mit Pass-Through-Anschluss	31
Bild A.2 – Bus-Topologie mit T-Verzweigung	31
Bild A.3 – Verkabelung	34
Bild B.1 – Netzwerktopologie mit Spannungsversorgung	46
Bild B.2 – Bus-Topologie mit T-Verzweigung	46
Bild B.3 – Querschnitt des Flachkabels – mit Verpolungsschutz	48
Bild B.4 – Querschnitt des Flachkabels – ohne Verpolungsschutz	49
Bild B.5 – Markierung der Polarität beim Flachkabel.....	49
Bild B.6 – Verkabelung	50
Bild B.7 – Flachkabel-Steckverbinder und Kontaktabdeckung.....	51
 Tabellen	
Tabelle A.1 – Grundsätzliche Netzkenngroße einer nicht-Ethernet-basierten symmetrischen Verkabelung	32
Tabelle A.2 – Netzkenngroßen für das Netzwerk mit T-Verzweigung.....	32
Tabelle A.3 – Informationen zu Kupferkabeln: festverlegte Kabel	33
Tabelle A.4 – Steckverbinder für nicht-Ethernet-basierte Kommunikationsprofile mit Kupferkabel	35
Tabelle A.5 – Parameter für symmetrische Kabel	39
Tabelle A.6 – Zuordnung der Kabelleiter	40
Tabelle B.1 – Grundsätzliche Netzkenngroße einer nicht-Ethernet-basierten symmetrischen Verkabelung	47
Tabelle B.2 – Zusätzliche Längenbeschränkungen der CP 8/3-Topologie	47
Tabelle B.3 – Informationen zu Kupferkabeln: Flachkabel.....	49
Tabelle B.4 – Steckverbinder für nicht-Ethernet-basierte Kommunikationsprofile mit Kupferkabel	52
Tabelle B.5 – Parameter für symmetrische Kabel	56
Tabelle B.6 – Zuordnung der Flachkabelleiter.....	57
Tabelle C.1 – Netzkenngroßen für Lichtwellenleiterverbindungen.....	63
Tabelle C.2 – Informationen zu Lichtwellenleitern.....	64
Tabelle C.3 – Steckverbinder für Lichtwellenleiter	65
Tabelle C.4 – Zusammenhang zwischen FOC und Glasfaserarten (CP 8/4).....	65
Tabelle C.5 – Parameter für Glas-Lichtwellenleiter	69
Tabelle D.1 – Netzkenngroßen für Ethernet-basierte symmetrische Verkabelung	77

	Seite
Tabelle D.2 – Informationen zu Kupferkabeln: festverlegte Kabel.....	78
Tabelle D.3 – Steckverbinder für Ethernet-basierte Kommunikationsprofile mit symmetrischem Kupferkabel	79
Tabelle D.4 – Parameter für symmetrische Kabel	83