

	DIN EN IEC 61784-5-3 (VDE 0800-500-3)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
<p>ICS 35.100.20; 35.160; 35.240.50</p> <p>Ersatz für DIN EN 61784-5-3 (VDE 0800-500-3):2015-06 Siehe Anwendungsbeginn</p> <p>Industrielle Kommunikationsnetze – Profile – Teil 5-3: Feldbusinstallation – Installationsprofile für die Kommunikationsprofilfamilie 3 (IEC 61784-5-3:2018); Deutsche Fassung EN IEC 61784-5-3:2018</p> <p>Industrial communication networks – Profiles – Part 5-3: Installation of fieldbuses – Installation profiles for CPF 3 (IEC 61784-5-3:2018); German version EN IEC 61784-5-3:2018</p> <p>Réseaux de communication industriels – Profils – Partie 5-3: Installation des bus de terrain – Profils d'installation pour CPF 3 (IEC 61784-5-3:2018); Version allemande EN IEC 61784-5-3:2018</p> <p>Gesamtumfang 127 Seiten</p> <p>DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE</p>		

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2018-10-04 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2019-07-01.

Für **DIN EN 61784-5-3 (VDE 0800-500-3):2015-06** besteht eine Übergangsfrist bis 2021-10-04.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 61784-5-100 (VDE 0800-500-100):2017-11.

Dieser Norm-Entwurf betrifft auch die Normen DIN EN 61784-5-2 (VDE 0800-500-2), **DIN EN IEC 61784-5-6 (VDE 0800-500-6)**, **DIN EN IEC 61784-5-8 (VDE 0800-500-8)**, **DIN EN IEC 61784-5-12 (VDE 0800-500-12)**, **DIN EN IEC 61784-5-18 (VDE 0800-500-18)**, **DIN EN IEC 61784-5-20 (VDE 0800-500-20)** sowie **DIN EN IEC 61784-5-21 (VDE 0800-500-21)** und wird mit Veröffentlichung aller aufgeführten Normen zurückgezogen.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 956 „Industrielle Kommunikation“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 65C „Industrial networks“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieses Dokuments bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu diesem Dokument angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees das Dokument

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

Diese Norm ist zusammen mit **IEC 61918:2018** anzuwenden.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 61784-5-3 (VDE 0800-500-3):2015-06** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Ergänzung der 4-paarigen Verkabelung (siehe **C.4.4.1.2.1** und **C.5.3.2**);
- b) Ergänzung des M12-Steckverbinders, X-Codierung (siehe **C.4.4.2.2**);
- c) Ergänzung der Definition der Ende-zu-Ende-Verkabelungsstrecke (siehe **C4.4.3.1**);
- d) Überarbeitung der **Tabelle C.17** (siehe **C.5.2.1**);
- e) Formel für die NEXT-Grenzen der Ende-zu-Ende-Verkabelungsstrecke (siehe **C.6.3.2.1.2**).

Frühere Ausgaben

DIN EN 61784-5-3 (VDE 0800-500-3): 2009-01, 2013-01, 2015-06

DIN EN 61784-5-3 Berichtigung 1 (VDE 0800-500-3 Berichtigung 1): 2009-06

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit europäischen und internationalen Dokumenten

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1 (1 von 3)

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 50173-1	—	DIN EN 50173-1 (VDE 0800-173-1)	VDE 0800-173-1
EN 50174-2	—	DIN EN 50174-2 (VDE 0800-174-2)	VDE 0800-174-2
EN 50200	—	DIN EN 50200 (VDE 0482-200)	VDE 0482-200
EN 60079-0:2012 + A11:2013	IEC 60079-0:2011, mod. + Cor.:2012 + Cor.:2013	DIN EN 60079-0 (VDE 0170-1):2014-06	VDE 0170-1
EN 60079-11:2012	IEC 60079-11:2011 + Cor.:2012	DIN EN 60079-11 (VDE 0170-7):2012-06	VDE 0170-7
EN 60079-14	IEC 60079-14	DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1)	VDE 0165-1
EN 60079-27:2008 <i>ersetzt durch:</i> EN 60079-11:2012	IEC 60079-27:2008 <i>ersetzt durch:</i> IEC 60079-11:2011 + Cor.:2012	DIN EN 60079-27 (VDE 0170-27):2008-12 <i>ersetzt durch:</i> DIN EN 60079-11 (VDE 0170-7):2012-06	VDE 0170-27 <i>ersetzt durch:</i> VDE 0170-7
HD 60364-1:2008	IEC 60364-1:2005	DIN VDE 0100-100 (VDE 0100-100):2009-06	VDE 0100-100
HD 60364-4-41	IEC 60364-4-41	DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410)	VDE 0100-410
HD 60364-5-54	IEC 60364-5-54	DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540)	VDE 0100-540
EN 60512-6-3	IEC 60512-6-3	DIN EN 60512-6-3	—
EN 60512-6-4	IEC 60512-6-4	DIN EN 60512-6-4	—
EN 60603-7-3:2010	IEC 60603-7-3:2010	DIN EN 60603-7-3 (VDE 0687-603-7-3):2011-03	VDE 0687-603-7-3

Tabelle NA.1 (2 von 3)

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60793-2 (alle Teile)	IEC 60793-2 (alle Teile)	DIN EN 60793-2 (VDE 0888) (alle Teile)	VDE 0888 (alle Teile)
EN 60793-2-10	IEC 60793-2-10	DIN EN 60793-2-10 (VDE 0888-321)	VDE 0888-321
EN 60793-2-50:2008 <i>ersetzt durch:</i> EN 60793-2-50:2016	IEC 60793-2-50:2008 <i>ersetzt durch:</i> IEC 60793-2-50:2015	DIN EN 60793-2-50 (VDE 0888-325):2009-06 <i>ersetzt durch:</i> DIN EN 60793-2-50 (VDE 0888-325):2016-10	VDE 0888-325 VDE 0888-325
EN 60794-1-2	IEC 60794-1-2	DIN EN 60794-1-2 (VDE 0888-100-2)	VDE 0888-100-2
–	IEC 60807-2	–	–
–	IEC 60807-3	–	–
EN 60874 (alle Teile)	IEC 60874 (alle Teile)	DIN EN 60874 (VDE 0885-874)	VDE 0885-874
–	IEC 60874-14-x	–	–
EN 60947-5-2	IEC 60947-5-2	DIN EN 60947-5-2 (VDE 0660-208)	VDE 0660-208
EN 61000-4-2:2009	IEC 61000-4-2:2008	DIN EN 61000-4-2 (VDE 0847-4-2):2009-12	VDE 0847-4-2
EN 61076-2-101	IEC 61076-2-101	DIN EN 61076-2-101 (VDE 0687-76-2-101)	VDE 0687-76-2-101
EN 61076-2-107:2010	IEC 61076-2-107:2009	DIN EN 61076-2-107 (VDE 0687-76-2-107):2011-02	VDE 0687-76-2-107
EN 61076-2-109	IEC 61076-2-109	DIN EN 61076-2-109 (VDE 0687-76-2-109)	VDE 0687-76-2-109
EN IEC 61076-2-111	IEC 61076-2-111	DIN EN IEC 61076-2-111 (VDE 0687-76-2-111)	VDE 0687-76-2-111
EN 61076-3-106	IEC 61076-3-106	DIN EN 61076-3-106	–
EN 61076-3-117	IEC 61076-3-117	DIN EN 61076-3-117	–
–	IEC 61156	–	–
–	IEC 61156-5:2009	–	–
EN 61158 (alle Teile)	IEC 61158 (alle Teile)	DIN EN 61158 (alle Teile)	–
EN 61158-1	IEC 61158-1	DIN EN 61158-1	–
EN 61158-2:2014	IEC 61158-2:2014	DIN EN 61158-2:2015-02	–
EN 61169-8	IEC 61169-8	DIN EN 61169-8	–
EN 61300-3-4	IEC 61300-3-4	DIN EN 61300-3-4	–
EN 61508 (alle Teile)	IEC 61508 (alle Teile)	DIN EN 61508 (VDE 0803) (alle Teile)	VDE 0803 (alle Teile)
EN 61508-4:2010	IEC 61508-4:2010	DIN EN 61508-4 (VDE 0803-4):2011-02	VDE 0803-4

Tabelle NA.1 (3 von 3)

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 61754 (alle Teile)	IEC 61754 (alle Teile)	DIN EN 61754 (alle Teile)	–
EN 61754-2	IEC 61754-2	DIN EN 61754-2	–
EN 61754-4	IEC 61754-4	DIN EN 61754-4	–
EN 61754-20	IEC 61754-20	DIN EN 61754-20	–
EN 61754-22	IEC 61754-22	DIN EN 61754-22	–
EN 61754-24	IEC 61754-24	DIN EN 61754-24	–
EN 61754-24-11	IEC 61754-24-11	DIN EN 61754-24-11	–
EN 61784-1:2010 <i>ersetzt durch:</i> EN 61784-1:2014	IEC 61784-1:2010 <i>ersetzt durch:</i> IEC 61784-1:2014	DIN EN 61784-1:2011-04 <i>ersetzt durch:</i> DIN EN 61784-1:2015-02	–
EN 61784-2	IEC 61784-2	DIN EN 61784-2	–
EN 61784-5-3	IEC 61784-5-3	DIN EN 61784-5-3 (VDE 0800-500-3)	VDE 0800-500-3
EN 61918:2013 + AC:2014 <i>ersetzt durch:</i> EN IEC 61918:2018 + AC:2019 + A11:2019	IEC 61918:2013, mod. <i>ersetzt durch:</i> IEC 61918:2018	DIN EN 61918 (VDE 0800-500):2014-10 DIN EN IEC 61918 (VDE 0800-500) ^a	VDE 0800-500 VDE 0800-500
EN 61984	IEC 61984	DIN EN 61984 (VDE 0627)	VDE 0627
EN 61076-2-107	IEC/PAS 61076-2-107	DIN EN 61076-2-107 (VDE 0687-76-2-107)	VDE 0687-76-2-107
EN 61076-2-114 ^a	IEC/PA S61076-2-114	DIN EN 61076-2-114 (VDE 0687-2-114) ^a	VDE 0687-2-114
–	ISO/IEC 11801:2002	–	–
–	ISO/IEC 11801:2017	–	–
–	ISO/IEC 11801-3	–	–
–	ISO/IEC 14763-3	DIN ISO/IEC 14763-3 (VDE 0800-763-3)	VDE 0800-763-3
–	ISO/IEC 14763-4	DIN ISO/IEC 14763-4 (VDE 0800-763-4)	VDE 0800-763-4
–	ISO/IEC 8802-3	DIN ISO 8802-3	–
^a In Vorbereitung.			

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 50173-1 (VDE 0800-173-1), Informationstechnik – Anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen **DIN EN 50174-2 (VDE 0800-174-2)**, Informationstechnik – Installation von Kommunikationsverkabelung – Teil 2: Installationsplanung und Installationspraktiken in Gebäuden

DIN EN 50200 (VDE 0482-200), Prüfung des Isolationserhaltes im Brandfall von Kabeln mit kleinen Durchmessern für die Verwendung in Notstromkreisen bei ungeschützter Verlegung **DIN EN 60079-0 (VDE 0170-1):2014-06**, Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 0: Betriebsmittel – Allgemeine Anforderungen (IEC 60079-0:2011, modifiziert + Cor.:2012 + Cor.:2013); Deutsche Fassung EN 60079-0:2012 + A11:2013

DIN EN 60079-11 (VDE 0170-7):2012-06, Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 11: Geräteschutz durch Eigensicherheit „i“ (IEC 60079-11:2011 + Cor.:2012); Deutsche Fassung EN 60079-11:2012

DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1):2014-10, Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 14: Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen

DIN EN 60512-6-3, Steckverbinder für elektronische Einrichtungen – Mess- und Prüfverfahren – Teil 6-3: Prüfungen mit dynamisch-mechanischer Beanspruchung – Prüfung 6c: Schocken (Einzelstöße)

DIN EN 60512-6-4, Steckverbinder für elektronische Einrichtungen – Mess- und Prüfverfahren – Teil 6-4: Prüfungen mit dynamisch-mechanischer Beanspruchung – Prüfung 6d: Schwingen (sinusförmig)

DIN EN 60603-7-3 (VDE 0687-603-7-3):2011-03, Steckverbinder für elektronische Einrichtungen – Teil 7-3: Bauartspezifikation für geschirmte freie und feste Steckverbinder, 8polig, für Datenübertragungen bis 100 MHz (IEC 60603-7-3:2010); Deutsche Fassung EN 60603-7-3:2010

DIN EN 60793-2 (VDE 0888) (alle Teile), Lichtwellenleiter – Teil 2: Produktspezifikationen

DIN EN 60793-2-10 (VDE 0888-321), Lichtwellenleiter – Teil 2-10: Produktspezifikationen – Rahmenspezifikation für Mehrmodenfasern der Kategorie A1

DIN EN 60793-2-50 (VDE 0888-325):2016-10, Lichtwellenleiter – Teil 2-50: Produktspezifikationen – Rahmenspezifikation für Einmodenfasern der Kategorie B (IEC 60793-2-50:2015); Deutsche Fassung EN 60793-2-50:2016

DIN EN 60794-1-2 (VDE 0888-100-2), Lichtwellenleiterkabel – Teil 1-2: Fachgrundspezifikation – Grundlegende Prüfverfahren für Lichtwellenleiterkabel - Allgemeine Anleitung

DIN EN 60874 (VDE 0885-874), Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile – Steckverbinder für Lichtwellenleiter und Lichtwellenleiterkabel

DIN EN 60947-5-2 (VDE 0660-208), Niederspannungsschaltgeräte – Teil 5-2: Steuergeräte und Schaltelemente – Näherungsschalter

DIN EN 61000-4-2 (VDE 0847-4-2):2009-12, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-2: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität (IEC 61000-4-2:2008); Deutsche Fassung EN 61000-4-2:2009

DIN EN 61076-2-101 (VDE 0687-76-2-101), Steckverbinder für elektronische Einrichtungen – Produktanforderungen – Teil 2-101: Rundsteckverbinder – Bauartspezifikation für Steckverbinder M12 mit Schraubverriegelung

DIN EN 61076-2-107 (VDE 0687-76-2-107), Steckverbinder für elektronische Einrichtungen – Produktanforderungen – Teil 2-107: Bauartspezifikation für hybride Rundsteckverbinder M12 mit elektrischen und LWL-Kontakten und mit Schraubverriegelung

DIN EN 61076-2-107 (VDE 0687-76-2-107):2011-02, Steckverbinder für elektronische Einrichtungen – Produktanforderungen – Teil 2-107: Bauartspezifikation für hybride Rundsteckverbinder M12 mit elektrischen und LWL-Kontakten und mit Schraubverriegelung (IEC 61076-2-107:2010); Deutsche Fassung EN 61076-2-107:2010

DIN EN 61076-2-109 (VDE 0687-76-2-109), Steckverbinder für elektronische Einrichtungen – Produktanforderungen – Teil 2-109: Rundsteckverbinder – Bauartspezifikation für Steckverbinder M 12 × 1 mit Schraubverriegelung für Datenübertragungen bis 500 MHz

DIN EN 61076-2-114 (VDE 0687-2-114) (in Vorbereitung), Steckverbinder für elektronische Einrichtungen – Produktanforderungen – Teil 2-114: Rundsteckverbinder – Bauartspezifikation für Steckverbinder M8 mit Schraubverriegelung zur Stromversorgung und Datenübertragung

DIN EN 61076-3-106, Steckverbinder für elektronische Einrichtungen – Produktanforderungen – Teil 3-106: Rechteckige Steckverbinder – Bauartspezifikation für Schutzgehäuse für die Anwendung mit 8-poligen geschirmten und ungeschirmten Steckverbindern für industrielle Umgebungen zur Aufnahme der Schnittstelle der Reihe IEC 60603-7

DIN EN 61076-3-117, Steckverbinder für elektronische Einrichtungen – Produktanforderungen – Teil 3-117: Rechteckige Steckverbinder – Bauartspezifikation für Schutzgehäuse für die Anwendung mit 8-poligen geschirmten und ungeschirmten Steckverbindern für industrielle Umgebungen zur Aufnahme der Schnittstelle der Reihe IEC 60603-7 – Ausführung 14 zu IEC 61076-3-106 – Push-pull-Kupplung

DIN EN 61158 (alle Teile), Industrielle Kommunikationsnetze – Feldbusse

DIN EN 61158-1, Industrielle Kommunikationsnetze – Feldbusse – Teil 1: Überblick und Leitfaden zu den Normen der Reihe IEC 61158 und IEC 61784

DIN EN 61158-2:2015-02, Industrielle Kommunikationsnetze – Feldbusse – Teil 2: Spezifikation und Dienstfestlegungen des Physical Layer (Bitübertragungsschicht) (IEC 61158-2:2014); Englische Fassung EN 61158-2:2014, nur auf CD-ROM

DIN EN 61169-8, Hochfrequenz-Steckverbinder – Teil 8: Rahmenspezifikation – Koaxiale Hochfrequenzsteckverbinder mit 6,5 mm (0,256 in) Innendurchmesser des Außenleiters und Bajonettverschluss – Wellenwiderstand 50 Ω (Typ BNC)

DIN EN 61300-3-4, Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile – Grundlegende Prüf- und Messverfahren – Teil 3-4: Untersuchungen und Messungen – Dämpfung

DIN EN 61508 (VDE 0803) (alle Teile), Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme

DIN EN 61508-4 (VDE 0803-4):2011-02, Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme – Teil 4: Begriffe und Abkürzungen (IEC 61508-4:2010); Deutsche Fassung EN 61508-4:2010

DIN EN 61754 (alle Teile), Steckgesichter von Lichtwellenleiter-Steckverbindern

DIN EN 61754-2, Steckgesichter von Lichtwellenleiter-Steckverbindern – Teil 2: Bauart BFOC/2,5 Steckverbinderfamilie

DIN EN 61754-20, Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile – Steckgesichter von Lichtwellenleiter-Steckverbindern – Teil 20: Steckverbinderfamilie der Bauart LC

DIN EN 61754-22, Steckgesichter von LWL-Steckverbindern – Teil 22: Steckverbinderfamilie der Bauart F-SMA

DIN EN IEC 61784-5-3 (VDE 0800-500-3):2019-07

DIN EN 61754-24, *Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile – Steckgesichter von Lichtwellenleiter-Steckverbindern – Teil 24: Steckverbinderfamilie der Bauart SC-RJ*

DIN EN 61754-24-11, *Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile – Steckgesichter von Lichtwellenleiter-Steckverbindern – Teil 24-11: Steckverbinderfamilie der Bauart SC-RJ mit Schutzgehäuse nach IEC 61076-3-117*

DIN EN 61754-4, *Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile – Steckgesichter von Lichtwellenleiter-Steckverbindern – Teil 4: Steckverbinderfamilie der Bauart SC*

DIN EN 61784-1:2015-02, *Industrielle Kommunikationsnetze – Profile – Teil 1: Feldbusprofile (IEC 61784-1:2014); Englische Fassung EN 61784-1:2014, nur auf CD-ROM*

DIN EN 61784-2, *Industrielle Kommunikationsnetze – Profile – Teil 2: Zusätzliche Feldbusprofile für Echtzeitnetzwerke basierend auf ISO/IEC 8802-3*

DIN EN 61784-5-3 (VDE 0800-500-3), *Industrielle Kommunikationsnetze – Profile – Teil 5-3: Feldbusinstallation – Installationsprofile für die Kommunikationsprofilfamilie 3*

DIN EN 61918 (VDE 0800-500) (in Vorbereitung), *Industrielle Kommunikationsnetze – Installation von Kommunikationsnetzen in Industrieanlagen (IEC 61918:2018); Deutsche Fassung EN IEC 61918:2018 + AC:2019 + A11:2019*

DIN EN 61984 (VDE 0627), *Steckverbinder – Sicherheitsanforderungen und Prüfungen*

DIN EN IEC 61076-2-111 (VDE 0687-76-2-111), *Steckverbinder für elektronische Einrichtungen – Produktanforderungen – Teil 2-111: Rundsteckverbinder – Bauartspezifikation für Leistungs-Steckverbinder mit Schraubverriegelung M12*

DIN ISO 8802-3, *Lokale Netze; Steuerungsverfahren für Vielfachzugriff mit Aktivitätsüberwachung und Kollisionserkennung, CSMA/CD*

DIN ISO/IEC 14763-3 (VDE 0800-763-3), *Informationstechnik – Errichtung und Betrieb von Standortverkabelung – Teil 3: Messung von Lichtwellenleiterverkabelung*

DIN ISO/IEC 14763-4 (VDE 0800-763-4), *Informationstechnik – Errichtung und Betrieb von Standortverkabelung – Teil 4: Messung von Ende-zu-Ende-Verbindungsstrecken*

DIN VDE 0100-100 (VDE 0100-100):2009-06, *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 1: Allgemeine Grundsätze, Bestimmungen allgemeiner Merkmale, Begriffe (IEC 60364-1:2005, modifiziert); Deutsche Übernahme HD 60364-1:2008*

DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410), *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag*

DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540), *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-54: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Erdungsanlagen und Schutzleiter*

Industrielle Kommunikationsnetze –
Profile –
Teil 5-3: Feldbusinstallation – Installationsprofile für die
Kommunikationsprofilfamilie 3
(IEC 61784-5-3:2018)

Industrial communication networks –
Profiles –
Part 5-3: Installation of fieldbuses – Installation
profiles for CPF 3
(IEC 61784-5-3:2018)

Réseaux de communication industriels –
Profils –
Partie 5-3: Installation des bus de terrain –
Profils d'installation pour CPF 3
(IEC 61784-5-3:2018)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2018-10-04 angenommen. CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC Management Centre oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

© 2018 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN IEC 61784-5-3:2018 D

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 65C/924/FDIS, zukünftige 4. Ausgabe der IEC 61784-5-3, erarbeitet vom SC 65C „Industrial networks“ des IEC/TC 65 „Industrial-process measurement, control and automation“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN IEC 61784-5-3:2018 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2019-07-04
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2021-10-04

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61784-5-3:2018 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Anhang ZA (normativ)

Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

Auf die folgenden Dokumente wird in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes normativ verwiesen, so dass sie für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich sind. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ANMERKUNG 1 Ist eine internationale Publikation durch gemeinsame Abänderungen modifiziert worden, gekennzeichnet durch (mod.), dann gilt die entsprechende EN oder das HD.

ANMERKUNG 2 Aktualisierte Informationen über die in diesem Anhang aufgeführten aktuellen Fassungen der Europäischen Normen sind hier verfügbar: www.cenelec.eu.

<u>Publikation</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>
IEC 61918	2018	Industrial communication networks – Installation of communication networks in industrial premises	EN IEC 61918	2018

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort.....	2
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	3
Einleitung	10
1 Anwendungsbereich	11
2 Normative Verweisungen	11
3 Begriffe und Abkürzungen	11
4 CPF 3: Überblick über Installationsprofile	11
5 Konventionen bei Installationsprofilen	12
6 Übereinstimmung mit Installationsprofilen.....	12
Anhang A (normativ) Besonderes Installationsprofil für CP 3/1 (PROFIBUS)	14
A.1 Anwendungsbereich des Installationsprofils	14
A.2 Normative Verweisungen	14
A.3 Begriffe und Abkürzungen bei Installationsprofilen	14
A.3.1 Begriffe	14
A.3.2 Abkürzungen	15
A.3.3 Konventionen für Installationsprofile	15
A.4 Planung der Installation	15
A.4.1 Allgemeines	15
A.4.2 Planungsanforderungen	15
A.4.3 Leistungsfähigkeit des Netzes.....	17
A.4.4 Auswahl und Verwendung von Verkabelungskomponenten.....	20
A.4.5 Dokumentation der Verkabelungsplanung	30
A.4.6 Überprüfung der Spezifikation der Verkabelungsplanung.....	30
A.5 Ausführung der Installation.....	30
A.5.1 Allgemeine Anforderungen.....	30
A.5.2 Kabelinstallation	30
A.5.3 Montage von Steckverbindern.....	32
A.5.4 Montage des Abschlusswiderstands	36
A.5.5 Gerätemontage.....	36
A.5.6 Codierung und Beschriftung.....	37
A.5.7 Erdung und Potentialausgleich der Betriebsmittel, der Geräte und der geschirmten Verkabelung	37
A.5.8 Dokumentation des Istzustands der Verkabelung.....	38
A.6 Überprüfung der Installation und Abnahmeprüfung der Installation.....	38
A.6.1 Allgemeines	38
A.6.2 Überprüfung der Installation	38
A.6.3 Abnahmeprüfung der Installation	40
A.7 Systemverwaltung der Installation.....	45

A.8	Instandhaltung und Fehlersuche an Installationen	45
Anhang B (normativ) Besonderes Installationsprofil für CP 3/2 (PROFIBUS)		46
B.1	Anwendungsbereich des Installationsprofils	46
B.2	Normative Verweisungen	46
B.3	Begriffe und Abkürzungen bei Installationsprofilen	46
B.3.1	Begriffe	46
B.3.2	Abkürzungen	47
B.3.3	Konventionen für Installationsprofile	47
B.4	Planung der Installation	48
B.4.1	Allgemeines	48
B.4.2	Planungsanforderungen	49
B.4.3	Leistungsfähigkeit des Netzes	56
B.4.4	Auswahl und Verwendung von Verkabelungskomponenten	61
B.4.5	Dokumentation der Verkabelungsplanung	76
B.4.6	Überprüfung der Spezifikation der Verkabelungsplanung	76
B.5	Ausführung der Installation	76
B.5.1	Allgemeine Anforderungen	76
B.5.2	Kabelinstallation	77
B.5.3	Montage von Steckverbindern	78
B.5.4	Montage des Abschlusswiderstands	79
B.5.5	Gerätemontage	79
B.5.6	Codierung und Beschriftung	79
B.5.7	Erdung und Potentialausgleich der Betriebsmittel, der Geräte und der geschirmten Verkabelung	79
B.5.8	Dokumentation des Istzustands der Verkabelung	79
B.6	Überprüfung der Installation und Abnahmeprüfung der Installation	79
B.6.1	Allgemeines	79
B.6.2	Überprüfung der Installation	80
B.6.3	Abnahmeprüfung der Installation	81
B.7	Systemverwaltung der Installation	81
B.8	Instandhaltung und Fehlersuche an Installationen	81
Anhang C (normativ) Besonderes Installationsprofil für CP 3/3, CP 3/4, CP 3/5, CP 3/6 (PROFINET)		82
C.1	Anwendungsbereich des Installationsprofils	82
C.2	Normative Verweisungen	82
C.3	Begriffe und Abkürzungen bei Installationsprofilen	82
C.3.1	Begriffe	82
C.3.2	Abkürzungen	82
C.3.3	Konventionen für Installationsprofile	82

	Seite
C.4 Planung der Installation	83
C.4.1 Allgemeines	83
C.4.2 Planungsanforderungen	83
C.4.3 Leistungsfähigkeit des Netzes.....	83
C.4.4 Auswahl und Verwendung von Verkabelungskomponenten.....	86
C.4.5 Dokumentation der Verkabelungsplanung	109
C.4.6 Überprüfung der Spezifikation der Verkabelungsplanung.....	109
C.5 Ausführung der Installation.....	109
C.5.1 Allgemeine Anforderungen	109
C.5.2 Kabelinstallation	109
C.5.3 Montage von Steckverbindern.....	111
C.5.4 Montage des Abschlusswiderstands	113
C.5.5 Gerätemontage.....	113
C.5.6 Codierung und Beschriftung	114
C.5.7 Erdung und Potentialausgleich der Betriebsmittel, der Geräte und der geschirmten Verkabelung	114
C.5.8 Dokumentation des Istzustands der Verkabelung.....	115
C.6 Überprüfung der Installation und Abnahmeprüfung der Installation.....	115
C.6.1 Allgemeines	115
C.6.2 Überprüfung der Installation	115
C.6.3 Abnahmeprüfung der Installation	117
C.7 Systemverwaltung der Installation.....	118
C.8 Instandhaltung und Fehlersuche an Installationen.....	118
Literaturhinweise	119
 Bilder	
Bild 1 – Beziehungen der Normen zueinander.....	10
Bild A.1 – Empfohlene Kombination aus Abschirmung und Erdung für CP-3/1-Netze mit RS 485-IS.....	28
Bild A.2 – Kontaktstiftnummerierung des Sub-D-Steckverbinders (Frontansicht).....	33
Bild A.3 – 5-polige M12-Buchse	35
Bild A.4 – 5-poliger M12-Stecker für CP 3/1.....	35
Bild A.5 – Prüfstromkreis A – Widerstandsmessung bei Datenleitung B und Abschirmung	41
Bild A.6 – Prüfstromkreis B – Widerstandsmessung bei Datenleitung A und Abschirmung	41
Bild A.7 – Prüfstromkreis C – Widerstandsmessung bei Datenleitung A, Datenleitung B und Abschirmung.....	42
Bild A.8 – Prüfstromkreis D – Widerstandsmessung zwischen den Datenleitungen A und B.....	42
Bild A.9 – Widerstandsmessung ohne 9-poligen Sub-D-Stecker	42
Bild A.10 – Schleifenwiderstand des Leiters (Kabeltyp A)	43
Bild A.11 – Mess- und Lösungsschema für Messung 1 (RS 485 und RS 485-IS)	43
Bild A.12 – Mess- und Lösungsschema für Messung 2 (RS 485 und RS 485-IS)	44

Bild A.13 – Mess- und Lösungsschema für Messung 3 (RS 485 und RS 485-IS).....	44
Bild B.1 – Verbindung von CP-3/1-Netzen	49
Bild B.2 – Typische Feldbusarchitektur	51
Bild B.3 – Feldbus mit fremdgespeisten Stationen	52
Bild B.4 – Feldbusmodell	54
Bild B.5 – Strommodulation (Manchester-II-Codierung)	55
Bild B.6 – Baumtopologie	56
Bild B.7 – Bustopologie	57
Bild B.8 – Kombination aus Baum- und Bustopologie.....	57
Bild B.9 – Feldbuserweiterung	58
Bild B.10 – Empfohlene Kombination aus Abschirmung und Erdung	71
Bild B.11 – Ideale Kombination aus Abschirmung und Erdung.....	72
Bild B.12 – Kapazitive Erdung	73
Bild B.13 – Galvanisch getrenntes Feldgerät.....	75
Bild B.14 – Kontaktstiftbelegung von Stecker und Buchse des Steckverbinders nach IEC 60947-5-2 (A-Codierung).....	79
Bild C.1 – Definition der Ende-zu-Ende Verkabelungsstrecke.....	103
Bild C.2 – Ende-zu-Ende-Verkabelungsstrecke ohne Zwischenverbindungen.....	104
Bild C.3 – Zusammengesetzte Ende-zu-Ende-Verkabelungsstrecke	104
Bild C.4 – Verbindungslose Lichtwellenleiter-Verkabelungsstrecke	105
Bild C.5 – Zusammengesetzte Lichtwellenleiter-Verkabelungsstrecke	105
Bild C.6 – Geschirmte Steckverbinder für CP-3/3-, CP-3/4-, CP-3/5- und CP-3/6-Feldbusnetze	111
Bild C.7 – Kontaktstiftbelegung eines direkt durchverbundenen Kabels	112

Tabellen

Tabelle A.1 – Auszug aus der MICE-Definition	16
Tabelle A.2 – Grundlegende Netzkenngößen für nicht Ethernet-basierte symmetrische Verkabelung (ISO/IEC 8802-3)	18
Tabelle A.3 – Netzkenngößen für Lichtwellenleiterverkabelungen.....	19
Tabelle A.4 – Informationen zu Kupferkabeln: festverlegte Kabel	20
Tabelle A.5 – Informationen zu Lichtwellenleiterkabeln	21
Tabelle A.6 – Steckverbinder für nicht Ethernet-basierte Kommunikationsprofile mit Kupferverkabelung	22
Tabelle A.7 – Verbindungskomponenten für Lichtwellenleiter	23
Tabelle A.8 – Zusammenhang zwischen Lichtwellenleiter-Steckverbindertyp (FOC) und Fasertyp (CP 3/1)	23
Tabelle A.9 – Parameter für symmetrische Kabel.....	31
Tabelle A.10 – Parameter für Glas-Lichtwellenleiterkabel	31
Tabelle A.11 – Parameter für Polymer-Lichtwellenleiterkabel	31
Tabelle A.12 – Parameter für Glasfaser-Lichtwellenleiterkabel	32
Tabelle A.13 – Verwendung der Kontaktstifte im 9-poligen Sub-D-Steckverbinder (RS 485)	33

Tabelle A.14 – Verwendung der Kontaktstifte im 9-poligen Sub-D-Steckverbinder (RS 485-IS).....	34
Tabelle A.15 – Verwendung der Kontaktstifte im M12-Steckverbinder (RS 485)	35
Tabelle A.16 – Verwendung der Kontaktstifte im M12-Steckverbinder (RS 485-IS).....	36
Tabelle A.17 – Größte Dämpfung der Lichtwellenleiter-Übertragungsstrecke bei CP 3/1 (PROFIBUS).....	45
Tabelle B.1 – Gültiger Parameterbereich des FISCO-Modells für die Anwendung bei EEx ib IIC/IIB	53
Tabelle B.2 – Gültiger Parameterbereich des FISCO-Modells für die Anwendung bei EEx ia IIC	53
Tabelle B.3 – Stromversorgung (Betriebswerte)	59
Tabelle B.4 – Erreichbare Leitungslängen	59
Tabelle B.5 – Grenzwerte für Verzerrungen, Reflexionen und Signallaufzeit	60
Tabelle B.6 – Empfohlene maximale Kabellängen einschließlich der Stichleitungen	60
Tabelle B.7 – Empfohlene Länge der Stichleitungen	61
Tabelle B.8 – Größte Länge der Spleiße	61
Tabelle B.9 – Informationen zu Kupferkabeln: festverlegte Kabel	62
Tabelle B.10 – Sicherheitstechnische Grenzwerte für das Buskabel.....	63
Tabelle B.11 – Steckverbinder für nicht Ethernet-basierte Kommunikationsprofile mit Kupferverkabelung	64
Tabelle B.12 – Mischen von Geräten unterschiedlicher Kategorien	66
Tabelle B.13 – Elektrische Eigenschaften von Feldbusschnittstellen	67
Tabelle B.14 – Empfohlene Datenblattangaben bei CP 3/2-Geräten.....	68
Tabelle B.15 – Parameter für symmetrische Kabel	77
Tabelle B.16 – Kontaktstiftbelegung des externen Steckverbinders für raue Industrieumgebungen	78
Tabelle C.1 – Grundsätzliche Informationen zur Auswahl des Übertragungsmediums	84
Tabelle C.2 – Netzkenngößen für Ethernet-basierte symmetrische Verkabelung (ISO/IEC 8802-3)	85
Tabelle C.3 – Netzkenngößen für Lichtwellenleiterverkabelung	86
Tabelle C.4 – Informationen zu Kupferkabel: festverlegte Kabel des Typs A für CP 3/3, CP 3/4, CP 3/5 und CP 3/6.....	87
Tabelle C.5 – Informationen zu Kupferkabel: flexible Kabel des Typs B für CP 3/3, CP 3/4, CP 3/5 und CP 3/6.....	88
Tabelle C.6 – Informationen zu Kupferkabel: Spezialkabel des Typs C für CP 3/3, CP 3/4, CP 3/5 und CP 3/6.....	89
Tabelle C.7 – Informationen zu Kupferkabeln: Schaltschrankkabelsätze für CP 3/3, CP 3/4, CP 3/5 und CP 3/6.....	90
Tabelle C.8 – Anforderungen an Datenkabel innerhalb und außerhalb des Schaltschranks: flexible Kabel des Typs B für CP 3/3, CP 3/4, CP 3/5 und CP 3/6.....	91
Tabelle C.9 – Anforderungen an Kupferkabel innerhalb und außerhalb des Schaltschranks: flexible Kabel des Typs B für CP 3/3, CP 3/4, CP 3/5 und CP 3/6.....	92
Tabelle C.10 – Informationen zu Lichtwellenleiterkabeln	93
Tabelle C.11 – Anforderungen an Polymer- und Glasfaser-Lichtwellenleiterkabel	93
Tabelle C.12 – Anforderungen an Multimode-Lichtwellenleiterkabel	95
Tabelle C.13 – Anforderungen an Monomode-Lichtwellenleiterkabel.....	96
Tabelle C.14 – Anforderungen an Lichtwellenleiter-Kabelsätze für den Industrieinsatz	97

Tabelle C.15 – Norm zur Prüfung von Lichtwellenleiter-Kabelsätzen für den Industrieinsatz	98
Tabelle C.16 – Informationen zu Hybridkabeln (Anwendungstyp B)	98
Tabelle C.17 – Informationen zu Hybridkabeln (Anwendungstyp C)	100
Tabelle C.18 – Steckverbinder für Ethernet-basierte Kommunikationsprofile mit symmetrischer Verkabelung	101
Tabelle C.19 – Steckverbinder für nicht Ethernet-basierte Kommunikationsprofile mit symmetrischer Verkabelung	102
Tabelle C.20 – Steckverbinder für Ethernet-basierte Kommunikationsprofile mit symmetrischer Verkabelung	102
Tabelle C.21 – Verbindungskomponenten für Lichtwellenleiter	102
Tabelle C.22 – Zusammenhang zwischen Lichtwellenleiter-Steckverbindertyp (FOC) und Fasertyp (CP 3/3, CP 3/4, CP 3/5, CP 3/6).....	103
Tabelle C.23 – Typische Lichtwellenleiter-Übertragungsstrecken bei Anwendungen in der Industrie	106
Tabelle C.24 – Parameter für symmetrische Kabel	110
Tabelle C.25 – Parameter für Glas-Lichtwellenleiterkabel	110
Tabelle C.26 – Parameter für Polymer-Lichtwellenleiterkabel	110
Tabelle C.27 – Parameter für Glasfaser-Lichtwellenleiterkabel	111
Tabelle C.28 – Aderkennzeichnung bei 2-paarigen Kabeln für CP-3/3-, CP-3/4-, CP-3/5- und CP-3/6-Steckverbinder	112
Tabelle C.29 – Aderkennzeichnung bei 4-paarigen Kabeln für CP-3/3-, CP-3/4-, CP-3/5- und CP-3/6-Steckverbinder	112
Tabelle C.30 – Kontaktzuordnung von 2-paarigem Kabel auf 4-paariges Kabel bei M12-Steckverbindern für CP 3/3, CP 3/4, CP 3/5 und CP 3/6.....	113
Tabelle C.31 – Größte Dämpfung der Lichtwellenleiter-Übertragungsstrecke bei CP 3/3, CP 3/4, CP 3/5 und CP 3/6 (PROFINET).....	118

Einleitung

Diese Internationale Norm ist Teil einer Reihe von Normen, die die Verwendung von Kommunikationsnetzen in industriellen Steuerungssystemen erleichtern sollen.

IEC 61918:2018 enthält die allgemeinen Anforderungen an die Installation von Kommunikationsnetzen in industriellen Steuerungssystemen. Die vorliegende Installationsprofilnorm stellt die Installationsprofile der Kommunikationsprofile (CP) (en: communication profiles) einer bestimmten Kommunikationsprofilfamilie (CPF) (en: communication profile family) zur Verfügung, indem angegeben wird, welche Anforderungen von **IEC 61918** in vollem Umfang zutreffen und an welchen Stellen gegebenenfalls Ergänzungen, Änderungen oder Ersetzungen vorgenommen werden (siehe Bild 1).

Allgemeines Hintergrundwissen über Feldbusse, ihre Profile und den Zusammenhang zwischen den in diesem Dokument beschriebenen Installationsprofilen ist in IEC 61158-1 zu finden.

Jedes CP-Installationsprofil ist in einem separaten Anhang dieses Dokuments festgelegt. Jeder dieser Anhänge ist ebenso wie die Bezugsnorm **IEC 61918** mit der Absicht strukturiert, den Personen zu nutzen, die die in **IEC 61918** festgelegten Rollen im Prozess der Feldbusinstallation verkörpern (Planer, Errichter, Prüfpersonal, Personal für die messtechnische Überprüfung, Instandhaltung und Systemverwaltung). Wenn diese Personen das Installationsprofil in Verbindung mit **IEC 61918** lesen, wissen sie sofort, welche Anforderungen für die Installation aller Kommunikationsprofile gleich sind und welche geändert oder ersetzt wurden. Die zur Erstellung dieses Dokuments verwendeten Konventionen sind in **Abschnitt 5** festgelegt.

Die Bereitstellung der Installationsprofile in einem Dokument für jede CPF (z. B. IEC 61784-5-3 für CPF 3) ermöglicht es den Lesern, mit Dokumenten von zumutbarem Umfang zu arbeiten.

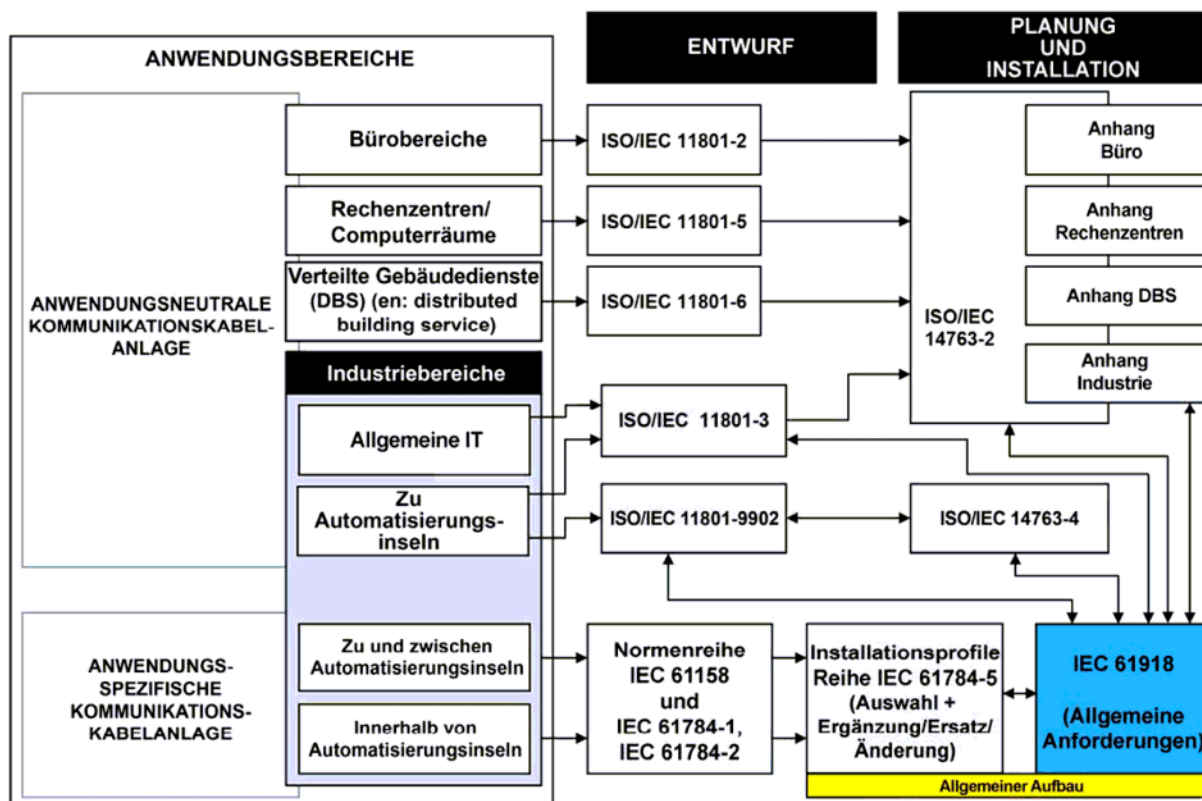


Bild 1 – Beziehungen der Normen zueinander

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 61784-5 legt die Installationsprofile für CPF 3 (PROFIBUS/PROFINET)¹ fest.

Die Installationsprofile sind in den Anhängen festgelegt. Diese Anhänge sind in Verbindung mit IEC 61918:2018 zu lesen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 61918:2018, *Industrial communication networks – Installation of communication networks in industrial premises*

Es gelten die normativen Verweisungen von IEC 61918:2018, Abschnitt 2.

ANMERKUNG Für profilspezifische normative Verweisungen siehe Abschnitte A.2, B.2 und C.2.

3 Begriffe und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe und Abkürzungen nach IEC 61918:2018, Abschnitt 3.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

ANMERKUNG Für profilspezifische Begriffe und Abkürzungen siehe Abschnitte A.3, B.3 und C.3.

4 CPF 3: Überblick über Installationsprofile

CPF 3 besteht aus sechs Kommunikationsprofilen (CP), wie in IEC 61784-1 und IEC 61784-2 festgelegt.

Die Installationsanforderungen für CP 3/1 (PROFIBUS mit einer Bitübertragungsschicht nach RS 485, RS 485-IS und Lichtwellenleiter) sind in Anhang A festgelegt.

Die Installationsanforderungen für CP 3/2 (PROFIBUS mit einer Bitübertragungsschicht nach MBP, MBP-IS und MBP-LP) sind in Anhang B festgelegt.

Die Installationsanforderungen für CP 3/3, CP 3/4, CP 3/5 und CP 3/6 (PROFINET) sind in Anhang C festgelegt.

¹ PROFIBUS/PROFINET sind Handelsnamen der gemeinnützigen PROFIBUS Nutzerorganisation e.V., einer unabhängigen Organisation von Anwendern und Anbietern von PROFIBUS-/PROFINET-Produkten. Diese Information dient nur zur Unterrichtung der Anwender dieses Dokuments und stellt keine Anerkennung des Handelsnameninhabers oder eines seiner Produkte durch die IEC dar. Die Übereinstimmung mit diesem Profil erfordert nicht die Verwendung der Handelsnamen. Die Verwendung der Handelsnamen PROFIBUS/PROFINET erfordert eine Erlaubnis des Handelsnameninhabers.

5 Konventionen bei Installationsprofilen

Die Nummerierung der Abschnitte und Unterabschnitte in den Anhängen dieses Dokuments entspricht der Nummerierung der Abschnitte und Unterabschnitte in IEC 61918.

Die Abschnitte und Unterabschnitte in den Anhängen dieses Dokuments ergänzen, ändern oder ersetzen die entsprechenden Abschnitte oder Unterabschnitte von IEC 61918.

Wenn zu einem Unterabschnitt von IEC 61918 in den normativen Anhängen dieses Dokuments kein entsprechender Unterabschnitt vorhanden ist, so trifft der Unterabschnitt von IEC 61918 ohne Änderungen zu.

Der Buchstabe zur Bezeichnung eines Anhangs gibt das Installationsprofil nach Abschnitt 4 wieder. Die Nummerierung von (Unter-)Abschnitten des Anhangs muss mit der Nummerierung der entsprechenden (Unter-)Abschnitte von IEC 61918 übereinstimmen.

BEISPIEL „Unterabschnitt B.4.4“ in IEC 61784-5-3 bedeutet, dass CP 3/2 den Unterabschnitt 4.4 von IEC 61918 angibt.

Alle Abschnitte von IEC 61918 sind aufgenommen und gelten in vollem Umfang, sofern im jeweiligen normativen Installationsprofil-Anhang nichts anderes angegeben ist.

Wenn alle Unterabschnitte eines (Unter-)Abschnitts weggelassen sind, gilt der entsprechende (Unter-)Abschnitt von IEC 61918.

Wenn in einem (Unter-)Abschnitt „Nicht anwendbar.“ steht, so trifft der entsprechende (Unter-)Abschnitt von IEC 61918 nicht zu.

Wenn in einem (Unter-)Abschnitt „Ergänzung.“ steht, so trifft der entsprechende (Unter-)Abschnitt von IEC 61918 zusammen mit den im Profil enthaltenen Ergänzungen zu.

Wenn in einem (Unter-)Abschnitt „Ersatz.“ steht, so ersetzt der Text im Profil den entsprechenden Text des (Unter-)Abschnitts von IEC 61918.

ANMERKUNG: Ein Ersatz kann auch Ergänzungen enthalten.

Wenn in einem (Unter-)Abschnitt „Änderung.“ steht, so trifft der entsprechende (Unter-)Abschnitt von IEC 61918 zusammen mit den im Profil enthaltenen Änderungen zu.

Wenn alle (Unter-)Abschnitte eines (Unter-)Abschnitts weggelassen sind, in diesem (Unter-)Abschnitt aber steht „(Unter-)Abschnitt x enthält Ergänzung.“ (oder „Ersatz.“ oder „Änderung“) oder „Nicht anwendbar.“, so wird (Unter-)Abschnitt x wie angegeben gültig und alle anderen entsprechenden (Unter-)Abschnitte von IEC 61918 treffen zu.

6 Übereinstimmung mit Installationsprofilen

Jedes Installationsprofil in diesem Dokument enthält einen Teil von IEC 61918:2018. Es kann auch zusätzliche Spezifikationen enthalten.

Eine Aussage zur Übereinstimmung mit einem Installationsprofil dieses Dokuments muss getroffen werden² entweder

Übereinstimmung mit IEC 61784-5-3:201x³ bei CP 3/m <Name> oder

Übereinstimmung mit IEC 61784-5-3 (Ausg. 4.0) bei CP 3/m <Name>.

² In Übereinstimmung mit ISO/IEC-Direktiven.

³ Das Datum sollte nicht verwendet werden, wenn die Ausgabennummer verwendet wird.

wobei der Name in spitzen Klammern < > wahlfrei ist und die spitzen Klammern weggelassen werden. Das m in CP 3/m muss durch die Nummer des Profils, 1 bis 6, ersetzt werden.

ANMERKUNG Der Name darf der des Profils sein, zum Beispiel PROFIBUS oder PROFINET.

Wenn der Name ein Handelsname ist, ist die Erlaubnis des Handelsnameninhabers erforderlich.

Produktnormen dürfen keine Konformitätsbeurteilungen (einschließlich Festlegungen zum Qualitätsmanagementsystem) enthalten, weder normativ noch informativ, ausgenommen Klauseln zur Produktprüfung (Bewertung und Überprüfung).

Anhang A (normativ)

Besonderes Installationsprofil für CP 3/1 (PROFIBUS)

A.1 Anwendungsbereich des Installationsprofils

Ergänzung:

Dieser Anhang legt das Installationsprofil für das Kommunikationsprofil CP 3/1 (PROFIBUS mit einer Bitübertragungsschicht nach RS 485, RS 485-IS und Lichtwellenleiter) fest. CP 3/1 ist in IEC 61784-1 festgelegt.

A.2 Normative Verweisungen

Ergänzung:

IEC 60079-14, *Explosive atmospheres – Part 14: Electrical installations design, selection and erection*

IEC 60079-11:2011, *Explosive atmospheres – Part 11: Equipment protection by intrinsic safety „i“*

IEC 60512-6-3, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 6-3: Dynamic stress tests – Test 6c: Shock*

IEC 60512-6-4, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 6-4: Dynamic stress tests – Test 6d: Vibration (sinusoidal)*

IEC 61508 (alle Teile), *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems*

ANSI TIA/EIA-485-A, *Electrical Characteristics of Generators and Receivers for Use in Balanced Digital Multipoint Systems*

A.3 Begriffe und Abkürzungen bei Installationsprofilen

A.3.1 Begriffe

Ergänzung:

A.3.1.87

Gefährdung

(en: hazard)

potentielle Schadensquelle

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Begriff schließt die Gefährdungen von Personen ein, die innerhalb einer kurzen Zeitspanne entstehen (z. B. durch Feuer und Explosion), und auch die, die eine Langzeitwirkung auf die Gesundheit einer Person haben (z. B. durch Freisetzung einer giftigen Substanz).

(QUELLE: IEC 61508-4:2010, 3.1.2, geändert – Anmerkung 1 zum Begriff hinzugefügt]

A.3.1.88

Eigensicherheit „i“

(en: intrinsic safety „i“)

Zündschutzart, die auf der Begrenzung von elektrischer Energie innerhalb von Betriebsmitteln und Verbindungsleitungen, die einer explosionsfähigen Atmosphäre ausgesetzt sind, auf ein Niveau unterhalb

des Niveaus beruht, bei dem eine Zündung entweder durch Funkenbildung oder Erwärmung hervorgerufen werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Einzelne Geräte oder Verkabelungen sind nicht an sich eigensicher (ausgenommen batteriegetriebene und in sich geschlossene Geräte wie z. B. tragbare Funkempfänger, Sende-Empfangsgeräte, Gasdetektoren, die speziell als in sich geschlossene eigensichere Geräte entworfen wurden), sondern sind nur dann eigensicher, wenn sie als Teil einer geeignet ausgelegten eigensicheren Anlage eingesetzt werden.

(QUELLE: IEC 60079-11:2011, 3.1.1, geändert – Anmerkung 1 zum Begriff hinzugefügt]

A.3.2 Abkürzungen

Ergänzung:

MAU	Medium attachment unit (Busanschlusseinheit)
PELV	Protective Extra Low Voltage (Schutzkleinspannung)
PNO	PROFIBUS Nutzer Organisation (gemeinnützige Nutzerorganisation)
RS 485	Busanschlusseinheit nach ANSI TIA/EIA-485-A
RS 485-IS	Busanschlusseinheit nach ANSI TIA/EIA-485-A für IS
SELV	Safety Extra Low Voltage (Sicherheitskleinspannung)
TN-S	codiertes Erdungssystem nach IEC 60364-1, 312.2

A.3.3 Konventionen für Installationsprofile

Nicht anwendbar.

A.4 Planung der Installation

A.4.1 Allgemeines

Unterabschnitt 4.1.2 enthält Ergänzung:

Eine anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlage nach ISO/IEC 11801-3 ist nicht zur Verkabelung von CP-3/1-Netzen geeignet.

CP-3/1-Netze können nur über einen Umformer/Adapter nach IEC 61918:2018, 4.1.2, an eine anwendungsneutrale Verkabelung angeschlossen werden.

A.4.2 Planungsanforderungen

A.4.2.1 Sicherheit

Unterabschnitt 4.2.1.3 enthält Ergänzung:

Für alle Geräte an einem CP-3/1-Netz (Standardanwendungen und sicherheitsgerichtete Anwendungen) sollte eine Prüfbescheinigung, ausgestellt durch PROFIBUS International (weitere Informationen unter <www.profibus.com>) auf der Grundlage von IEC 61158, oder zumindest eine entsprechende Herstellererklärung vorhanden sein, die die Übereinstimmung mit der CP-3/1-Spezifikation bestätigt.

Jedes einzelne Gerät für sicherheitsgerichtete Anwendungen muss IEC 61508 und anderen zugehörigen einschlägigen Normen entsprechen.

Die verwendeten 24-V-Stromversorgungen müssen ausfallsicher sein und dürfen nur SELV/PELV-Spannungen liefern. Nationale Vorschriften müssen beachtet werden.

BEISPIEL Nach UL 508C stellen die Stromversorgungen in den USA eine Strombegrenzung von 8 A bereit.

Bei CP-3/1-Netzen für Sicherheitsanwendungen sind Stich- und Abzweigleitungen nicht zulässig.

Eine wirksame Kabelabschirmung muss sichergestellt werden, besonders nach Biegung des Kabels oder nach Austausch von Steckverbindern. Im Zweifelsfall sollte ein flexibleres und robusteres Kabel verwendet werden.

Sub-D-Steckverbinder müssen am Steckverbindergehäuse mehrfache Kontaktierungsmöglichkeiten bieten, um einen optimalen Kontakt zwischen Kabelabschirmung, Steckverbinder und dem Gegenstück am CP-3/1-Gerät sicherzustellen. Es muss darauf geachtet werden, dass zwischen der Kabelabschirmung und dem Steckverbindergehäuse ein guter Kontakt (niedrige Impedanz) erzielt wird.

Für den Anschluss von CP-3/1-Geräten mit M12-Steckverbindern sind nur M12-Steckverbinder erlaubt, die zwischen Kabelabschirmung und Steckverbindergehäuse einen guten Kontakt sicherstellen. Die Kabelabschirmung darf nicht mit dem Kontaktstift 5 im Steckverbinder verbunden werden.

Bei sicherheitsgerichteten Geräten wie z. B. Antrieben mit integrierter Sicherheitsfunktion, die einen niedrigeren Schutzgrad wie z. B. IP 20, aufweisen, muss ein Gehäuse des Schutzgrads IP 54 (Staub- und Spritzwasserschutz) verwendet werden. Schaltschränke mit einem niedrigeren Schutzgrad dürfen nur verwendet werden, wenn die sicherheitsgerichteten Geräte nach Herstellerinformation ausdrücklich zur Verwendung in anderen Umgebungen zugelassen sind (z. B. bei Überhitzungsproblemen).

A.4.2.2 IT-Sicherheit

A.4.2.3 Berücksichtigung von Umwelt und EMV

A.4.2.3.1 Beschreibungsmethode

Änderung:

Die in IEC 61918:2018 enthaltene MICE-Beschreibungsmethode ist sowohl ein ziemlich umfangreicher als auch komplexer Ansatz, beschreibt aber trotzdem nicht alle möglichen Umgebungen. Bei einer Umgebung, die sich nicht auf die MICE-Tabellen abbilden lässt, muss der Anwender die Eignung der Komponenten für die Zielumgebung durch Absprachen mit den Komponentenlieferanten oder durch Abhilfemaßnahmen festlegen.

Um die Installation von CP-3/1-Netzen zu vereinfachen, wurde die MICE-Tabelle auf die zwei grundlegenden Umgebungen innerhalb und außerhalb von Schaltschränken reduziert.

CP-3/1-Produkte sollten zumindest den MICE-Parametern in Tabelle A.1 entsprechen.

Tabelle A.1 – Auszug aus der MICE-Definition (1 von 2)

	Innerhalb des Schaltschranks	Außerhalb des Schaltschranks
Mechanisch		
Schocken/Dauerschocken	IEC 60512-6-3	IEC 60512-6-3
Spitzenwert der Beschleunigung	20 g/11 ms 3 je Achse in beide Richtungen	20 g/11 ms 3 je Achse in beide Richtungen
Schwingung	IEC 60512-6-4	IEC 60512-6-4
10 Hz bis 500 Hz	0,35 mm bzw. 5 g	0,35 mm bzw. 5 g

Tabelle A.1 (2 von 2)

	Innerhalb des Schaltschranks	Außerhalb des Schaltschranks
Eindringen		
IP-Schutzgrad	IP 20	IP 65/IP67
Eindringen von Partikeln (Minstdurchmesser)	12,5 mm	50 µm
Eintauchen	Keine	Pulsierender Flüssigkeitsstrahl ≤ 12,5 l/min Strahl mit ≥ 6,5 mm > 2 m Abstand und Eintauchen (≤ 1 m für ≤ 30 min)
Klima und Chemie		
Umgebungstemperatur	0 °C bis +70 °C	-20 °C bis +70 °C
Elektromagnetisch		
Kopplungswiderstand	Siehe Komponentenauswahl	
<p>Je nach Anwendung müssen gegebenenfalls zusätzliche Parameter aus der MICE-Definition in IEC 61918:2018, Anhang B, berücksichtigt werden. Die für diese Umgebungen angebotenen unterschiedlichen Produkte erfüllen im Allgemeinen die Anforderungen der jeweiligen IEC-Normen. Zusätzlich werden Produkte für besondere Anwendungen angeboten (z. B. Schleppketten, Girlanden, Roboter usw.), und die Empfehlungen zur Kabeltrassierung sollten beachtet werden.</p> <p>Dauerschocken: Das auf die Übertragungsstrecke einwirkende sich wiederholende Schocken muss berücksichtigt werden.</p>		

A.4.2.3.2 Verwendung der beschriebenen Umweltbedingungen zum Erstellen einer Materialliste

Ergänzung:

Hersteller kennzeichnen ihre speziell für CP-3/1-Netze konstruierten Produkte entsprechend. Nur derartige Produkte dürfen verwendet und auf der Materialliste erwähnt werden.

Der Planer muss die zugehörigen Schnittstellen der Geräte beachten, die an das Feldbusnetz angeschlossen werden.

A.4.2.4 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 11801-3

A.4.3 Leistungsfähigkeit des Netzes

A.4.3.1 Netztopologie

A.4.3.1.1 Allgemeine Beschreibung

A.4.3.1.2 Grundlegende physische Topologien passiver Netze

Änderung:

Bei passiven CP-3/1-Netzen ist nur die Bustopologie zulässig.

A.4.3.1.3 Grundlegende physische Topologien aktiver Netze

A.4.3.1.4 Kombination grundlegender Topologien

A.4.3.1.5 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile

Ergänzung:

Bei CP-3/1-Netzen mit einer Übertragungsrate von 12 Mbit/s sind Stichleitungen nicht zulässig.

Bei CP-3/1-Netzen mit einer Übertragungsrate von 1,5 Mbit/s sollten keine Stichleitungen verwendet werden.

Busrepeater unterschiedlicher Hersteller sollten nicht gemischt werden, da diese für ihre Produkte unterschiedliche Optimierungsstrategien verfolgen. Die Anzahl der Repeater, die in einer Verbindung zwischen zwei beliebigen Geräten zulässig ist, hängt von den Herstellerangaben ab.

A.4.3.1.6 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 11801-3

A.4.3.2 Netzkenngößen

A.4.3.2.1 Allgemeines

A.4.3.2.2 Netzkenngößen für nicht Ethernet-basierte symmetrische Verkabelung

Ersatz:

Tabelle A.2 enthält Werte anhand der Vorlage in IEC 61918:2018, **Tabelle 1**.

Tabelle A.2 – Grundlegende Netzkenngößen für nicht Ethernet-basierte symmetrische Verkabelung (ISO/IEC 8802-3)

Kenngröße	CP 3/1 (PROFIBUS)	
Grundlegende Übertragungstechnologie	RS 485	RS 485-IS
Länge/Übertragungsgeschwindigkeit	Segmentlänge m	
9,6 kbit/s bis 93,75 kbit/s	1 200	1 200
187,5 kbit/s	1 000	1 000
500 kbit/s	400	400
1,5 Mbit/s	200	200
3 Mbit/s – 6 Mbit/s – 12 Mbit/s	100	Nicht anwendbar
Maximale Kapazität	Max. Anzahl	
Geräte/Segment	32	32
Anzahl Geräte/Netzwerk ^a	125	125
^a Durch Adressierungsschema begrenzt.		

A.4.3.2.3 Netzkenngößen für Ethernet-basierte symmetrische Verkabelung

Nicht anwendbar.

A.4.3.2.4 Netzkenngößen für Lichtwellenleiterverkabelungen

Ersatz:

Tabelle A.3 enthält Werte anhand der Vorlage in IEC 61918:2018, Tabelle 3.

Tabelle A.3 – Netzkenngößen für Lichtwellenleiterverkabelungen

CP 3/1		
Art des Lichtwellenleiters	Beschreibung	
Monomode-Glas	Mindestlänge (m)	0
	Maximale Länge (m)	15 000
	Maximale Kanaleinfügedämpfung/ Lichtleistungsbilanz (dB)	5
	Verbindungskomponenten	Siehe A.4.4.2.5
Multimode-Glas	Modale Bandbreite (MHz × km) bei λ (nm)	600 bei 850
	Mindestlänge (m)	0
	Maximale Länge (m)	3 000
	Maximale Kanaleinfügedämpfung/ Lichtleistungsbilanz (dB)	6
	Verbindungskomponenten	Siehe A.4.4.2.5
POF	Modale Bandbreite (MHz × km) bei λ (nm)	1,0 bei 660
	Mindestlänge (m)	0
	Maximale Länge (m)	100
	Maximale Kanaleinfügedämpfung/ Lichtleistungsbilanz (dB)	6
	Verbindungskomponenten	Siehe A.4.4.2.5
Glasfaser- Lichtwellenleiter (en: hard clad silica)	Modale Bandbreite (MHz × km) bei λ (nm)	17 bei 660
	Mindestlänge (m)	0
	Maximale Länge (m)	500
	Maximale Kanaleinfügedämpfung/ Lichtleistungsbilanz (dB)	3
	Verbindungskomponenten	Siehe A.4.4.2.5

A.4.3.2.5 Besondere Netzkenngößen

Nicht anwendbar.

A.4.3.2.6 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 11801-3

A.4.4 Auswahl und Verwendung von Verkabelungskomponenten

A.4.4.1 Auswahl der Kabel

A.4.4.1.1 Allgemeine Beschreibung

Ergänzung:

Eine anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlage nach ISO/IEC 11801-3 ist nicht zur Verkabelung von CP-3/1-Netzen geeignet.

CP-3/1-Netze können nur über einen Umformer/Adapter nach IEC 61918:2018, 4.1.2, an eine anwendungsneutrale Verkabelung angeschlossen werden.

A.4.4.1.2 Kupferkabel

A.4.4.1.2.1 Symmetrische Kabel für nicht Ethernet-basierte Kommunikationsprofile

Nicht anwendbar.

A.4.4.1.2.2 Kupferkabel für nicht Ethernet-basierte Kommunikationsprofile

Ergänzung:

Bei CP-3/1-Netzen dürfen keine ungeschirmten Kabel verwendet werden.

Ersatz:

Tabelle A.4 enthält Werte anhand der Vorlage in IEC 61918:2018, Tabelle 4.

Tabelle A.4 – Informationen zu Kupferkabeln: festverlegte Kabel (1 von 2)

Kenngröße	CP 3/1 (PROFIBUS RS 485)	CP 3/1 (PROFIBUS RS 485-IS) ^a
Nennwellenwiderstand des Kabels (Toleranz)	135 Ω bis 165 Ω ; $f = 3$ MHz bis 20 MHz	
Symmetrisch oder unsymmetrisch	Symmetrisch	
Gleichstromwiderstand der Leiter	< 55 Ω /km	
Gleichstromwiderstand der Abschirmung	Nicht festgelegt	
Anzahl der Leiter	2	
Abschirmung	Obligatorisch	
Farbcodierung der Leiter	A = grün; B = rot	
Anforderungen an die Mantelfarbe	violett	hellblau ^b
Mantelmaterial	Je nach Anwendung	
Widerstandsfähigkeit gegenüber rauen Umgebungsbedingungen (z. B. UV-beständig, ölbeständig, halogenfrei und raucharm)	Kabeltypen für verschiedene Anwendungen erhältlich	

Tabelle A.4 (2 von 2)

Kenngröße	CP 3/1 (PROFIBUS RS 485)	CP 3/1 (PROFIBUS RS 485-IS) ^a
Behördliche Einstufungen	Kabeltypen mit verschiedenen Zulassungen erhältlich	
Leiterquerschnitt	$\geq 0,34 \text{ mm}^2$	$\geq 0,34 \text{ mm}^2$ ^c
Kapazität	$< 30 \text{ pF/m}$	
L/R -Verhältnis ($\mu\text{H} / \Omega$)	Nicht festgelegt	≤ 15
Das L/R Verhältnis muss auf die niedrigste Umgebungstemperatur des Buskabels angewendet werden.		
^a Das Kabel muss IEC 60079-14 entsprechen. ^b Bei Verwendung einer Farbkennzeichnung. ^c Bei Verwendung eines Leiters mit feiner Litze: Der Mindestdurchmesser eines einzelnen Litzendrahtes beträgt 0,1 mm.		

A.4.4.1.3 Kabel für drahtlose Installationen

A.4.4.1.4 Lichtwellenleiterkabel

Ersatz:

Tabelle A.5 enthält Werte anhand der Vorlage in IEC 61918:2018, Tabelle 6.

Tabelle A.5 – Informationen zu Lichtwellenleiterkabeln

Kenngrößen für CP 3/1	Monomode-Glas, 9...10/125 μm	Multimode-Glas, 50/125 μm	Multimode-Glas, 62,5/125 μm	Polymer-Lichtwellenleiter (POF), 980/1 000- μm -Stufenindex	200/230- μm -Stufenindex-Glasfaser-Lichtwellenleiter
Norm	IEC 60793-2	IEC 60793-2	IEC 60793-2	IEC 60793-2	IEC 60793-2
Dämpfung je km bei 660 nm	–	–	–	$\leq 230 \text{ dB}$	$\leq 10 \text{ dB}$
Dämpfung je km bei 850 nm	–	$\leq 2,7 \text{ dB}$	$\leq 3,5 \text{ dB}$	–	–
Dämpfung je km bei 1320 nm	$\leq 1,0 \text{ dB}$	–	–	–	–
Anzahl optischer Fasern	2	2	2	2	2
Art des Steckverbinders (z. B. Duplex oder Simplex)	BFOC/2,5	BFOC/2,5	BFOC/2,5	BFOC/2,5 Andere	BFOC/2,5 Andere
Anforderungen an die Mantelfarbe	Keine	Keine	Keine	Keine	Keine
Mantelmaterial	Verschiedene	Verschiedene	Verschiedene	Verschiedene	Verschiedene
Widerstandsfähigkeit gegenüber rauen Umgebungsbedingungen (z. B. UV-beständig, ölbeständig, halogenfrei und raucharm)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Abzweig	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja

A.4.4.1.5 Anwendungsspezifische symmetrische Kupfer- und Lichtwellenleiterkabel

A.4.4.1.6 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile

Ergänzung:

Der Kommunikationsteil von Hybridkabeln entspricht IEC 61918:2018, 4.4.1.2.2. Zusätzlich müssen Hybridkabel Kupferleiter ($4 \times 1,5 \text{ mm}^2$) für die Stromversorgung enthalten.

A.4.4.1.7 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 11801-3

A.4.4.2 Auswahl der Verbindungskomponenten

A.4.4.2.1 Allgemeine Beschreibung

Änderung:

Gültig unter Berücksichtigung von A.4.2.3.1.

A.4.4.2.2 Verbindungskomponenten für Ethernet-basierte Kommunikationsprofile mit symmetrischer Verkabelung

Nicht anwendbar.

A.4.4.2.3 Verbindungskomponenten für nicht Ethernet-basierte Kommunikationsprofile mit Kupferverkabelung

Ersatz:

Tabelle A.6 enthält Werte anhand der Vorlage in IEC 61918:2018, Tabelle 8.

Tabelle A.6 – Steckverbinder für nicht Ethernet-basierte Kommunikationsprofile mit Kupferverkabelung

	IEC 60807-2 oder IEC 60807-3	IEC 60947-5-2 oder IEC 61076-2-101			IEC 61169-8	ANSI/(NFPA) T3.5.29 R1-2007		Andere		
	Sub-D	M12-5 mit A-Codierung	M12-5 mit B-Codierung	M12-n mit X-Codierung	Koaxial (BNC)	M18	7/8-16 UN-2B THD	Offene Bau- form	Klem- men- block	Ande- re
CP 3/1	9-polig	Nein	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Hybrid bau- form
ANMERKUNG: 5-polige M12-Steckverbinder sind bei einer Vielzahl von Anwendungen einsetzbar, die nicht kompatibel sind und bei Verwechslung zu Schäden führen können.										

A.4.4.2.4 Verbindungskomponenten für drahtlose Installationen

A.4.4.2.5 Verbindungskomponenten für Lichtwellenleiterverkabelung

Ersatz:

Tabelle A.7 enthält Werte anhand der Vorlage in IEC 61918:2018, Tabelle 9.

Tabelle A.7 – Verbindungskomponenten für Lichtwellenleiter

	IEC 61754-2	IEC 61754-4	IEC 61754-24	IEC 61754-20	IEC 61754-22	Andere
	BFOC/2,5	SC	SC-RJ	LC	F-SMA	
CP 3/1	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein	Andere Polymer- und Glasfaser-Lichtwellenleiter
ANMERKUNG Die Normenreihe IEC 61754 legt die mechanischen Schnittstellen für Lichtwellenleiter-Steckverbinder fest. Die Vorgaben zum Betriebsverhalten von Lichtwellenleiter-Steckverbindern, die an bestimmten Fasertypen angeschlossen sind, sind in der Normenreihe IEC 61753 genormt.						

Ersatz:

Tabelle A.8 enthält Werte anhand der Vorlage in IEC 61918:2018, Tabelle 10.

Tabelle A.8 – Zusammenhang zwischen Lichtwellenleiter-Steckverbindertyp (FOC) und Fasertyp (CP 3/1)

FOC	Fasertyp					
	Monomode-Glas, 9...10/125 µm	Multimode-Glas, 50/125 µm	Multimode-Glas, 62,5/125 µm	Polymer-Lichtwellenleiter (POF), 980/1 000-µm-Stufenindex	200/230-µm-Stufenindex-Glasfaser-Lichtwellenleiter	Andere
BFOC/2,5	Ja	Ja	Ja	Empfohlen	Empfohlen	Nein
SC	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja	Nein
SC-RJ	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja	Nein
LC	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja	Nein
F-SMA	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja	Nein
ANMERKUNG Die Normenreihe IEC 61754 legt die mechanischen Schnittstellen für Lichtwellenleiter-Steckverbinder fest. Die Vorgaben zum Betriebsverhalten von Lichtwellenleiter-Steckverbindern, die an bestimmten Fasertypen angeschlossen sind, sind in der Normenreihe IEC 60874 genormt.						

A.4.4.2.6 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile

Nicht anwendbar.

A.4.4.2.7 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 11801-3

A.4.4.3 Verbindungen innerhalb einer Übertragungs-/Installationsstrecke

A.4.4.3.1 Allgemeine Beschreibung

A.4.4.3.2 Steckverbindungen und Spleiße für Ethernet-basierte Kommunikationsprofile mit symmetrischer Verkabelung

Unterabschnitt A.4.4.3.2.3 enthält Ersatz:

Bei CP-3/1-Netzen mit RS-485-IS-Schnittstelle sind Spleiße nicht zulässig.

A.4.4.3.3 Kupfer-Verkabelungsverbindungen und Spleiße für nicht Ethernet-basierte Kommunikationsprofile

Unterabschnitt 4.4.3.3.1 enthält Ergänzung:

Die Datenblätter der Hersteller bezüglich der Anzahl der zulässigen Verbindungen sind zu beachten.

A.4.4.3.4 Lichtwellenleiter-Verkabelungsverbindungen und Spleiße für Ethernet-basierte Kommunikationsprofile

Nicht anwendbar.

A.4.4.3.5 Lichtwellenleiter-Verkabelungsverbindungen und Spleiße für nicht Ethernet-basierte Kommunikationsprofile

Ergänzung:

Zur maximalen Kanaldämpfung siehe [Tabelle A.17](#).

A.4.4.3.6 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 11801-3

A.4.4.4 Abschlusswiderstände

A.4.4.4.1 Allgemeine Beschreibung

Ergänzung:

Bei CP-3/1-Netzen müssen Abschlusswiderstände verwendet werden. Jedes Ende eines Netzsegments muss abgeschlossen werden.

A.4.4.4.2 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile

Ergänzung:

Bei CP-3/1-Netzen mit RS 485-Schnittstelle müssen die Abschlusswiderstände IEC 61158-2:2014, 22.1.2.4, entsprechen.

Bei CP-3/1-Netzen mit RS 485-IS müssen die Abschlusswiderstände IEC 61158-2:2014, 22.2.2.4, entsprechen. Wenn die Abschlusswiderstände in ein Gerät integriert sind, muss die Stromversorgung mit einer Strombegrenzung mittels interner Widerstände ausgestattet sein (siehe [A.5.3.4](#)).

A.4.4.4.3 **Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 11801-3**

A.4.4.5 **Montageort und Anschluss von Geräten**

A.4.4.5.1 **Allgemeine Beschreibung**

Ergänzung:

Wenn CP-3/1-Geräte mit RS-485-IS-Schnittstelle in explosionsgefährdeten Bereichen verwendet werden sollen, müssen bei der Installation dieser Geräte die nationalen Regelungen beachtet werden.

A.4.4.5.2 **Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile**

Die Datenblätter der Hersteller bezüglich des Montageorts und Anschlusses sind zu beachten.

A.4.4.5.3 **Besondere Anforderungen für drahtlose Installationen**

Nicht anwendbar.

A.4.4.5.4 **Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 11801-3**

A.4.4.6 **Codierung und Beschriftung**

A.4.4.6.1 **Allgemeine Beschreibung**

Ergänzung:

Bei CP-3/1-Netzen mit RS-485-IS-Schnittstelle muss hellblau als Farbcodierung des Buskabels eigensicherer Stromkreise verwendet werden.

A.4.4.6.2 **Zusätzliche Anforderungen für Kommunikationsprofile**

A.4.4.6.3 **Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile**

Nicht anwendbar.

A.4.4.6.4 **Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 11801-3**

Nicht anwendbar.

A.4.4.7 **Erdung und Potentialausgleich der Betriebsmittel, der Geräte und der geschirmten Verkabelung**

A.4.4.7.1 **Allgemeine Beschreibung**

A.4.4.7.1.1 **Grundlegende Anforderungen**

Ergänzung:

Die Einhaltung von **IEC 60364-4-41** muss sichergestellt sein. Zusätzlich müssen die Anforderungen aufgrund lokaler oder nationaler Vorschriften für die Errichtung von elektrischen Systemen und Kommunikationssystemen beachtet werden.

Die Einrichtung des Niederspannungsversorgungssystems muss nach **IEC 60364-1:2005**, 312.2.1, als TN-S-System erfolgen, d. h. getrennte Leiter für Neutralleiter (N) und Schutzleiter (PE). Erde und Schutzleiter müssen bestimmte Eigenschaften hinsichtlich des Potentialausgleichs aufweisen. Zusätzlich müssen die

Anforderungen aufgrund lokaler oder nationaler Vorschriften für die Errichtung von elektrischen Systemen und Kommunikationsnetzen beachtet werden.

Sofern das Stromversorgungsnetz nicht einem TN-S-System entspricht und an der Abschirmung des Feldbuskabels Wechselströme gemessen werden können, sollte das Feldbusnetz mit Lichtwellenleitern aufgebaut werden (Einzelheiten siehe IEC 61918:2018, **Anhang E**).

Bei einem ordnungsgemäß installierten Wechselstrom-Stromversorgungssystem fließen keine Ströme durch die Abschirmung und/oder Potentialausgleichsleiter, die an die Potentialausgleichsanlage angeschlossen sind.

Ströme größer als ca. 0,1 A weisen auf Probleme in der elektrischen Installation hin (d. h. mehr als eine Verbindung zwischen N und PE im Stromversorgungssystem).

Anzeichen für eine ungeeignete Wechselstromversorgung sind folgende:

- Ströme auf dem PE-Leiter;
- Ströme in den Kabelabschirmungen;
- Ströme in Wasserleitungen und Heizungsrohren;
- fortschreitende Korrosion an Masseanschlüssen, Blitzableitern und Wasserleitungen.

ANMERKUNG: Sporadische Ereignisse wie z. B. Schalthandlungen, Kurzschlüsse oder atmosphärische Entladungen (Blitzschlag) können Stromspitzen im System verursachen, die um ein Mehrfaches höher als der Durchschnittswert sind.

A.4.4.7.1.2 Aufgaben des Planers

A.4.4.7.1.3 Methoden zur Beherrschung von Potentialunterschieden in einem Erdungssystem

A.4.4.7.1.4 Auswahl des Systems zur Erdung und zum Potentialausgleich

A.4.4.7.2 Potentialausgleich und Erdung von Gehäusen und Kabelführungen

A.4.4.7.2.1 Querschnitt und Länge von Potentialausgleichs- und Erdleitern

A.4.4.7.2.2 Querschnitt von Potentialausgleichsbändern

A.4.4.7.2.3 Oberflächenvorbereitung und Ausführung

A.4.4.7.2.4 Potentialausgleich und Erdung

A.4.4.7.3 Erdungsmethoden

A.4.4.7.3.1 Vermaschte Erdung mit Potentialausgleich

Ergänzung:

Bei CP-3/1-Netzen muss ein Erdungssystem mit vermaschtem Potentialausgleich verwendet werden.

A.4.4.7.3.2 Sternförmige Erdung

Ersatz:

Bei CP-3/1-Netzen darf kein sternförmiges Erdungssystem verwendet werden.

A.4.4.7.3.3 Erdung von Betriebsmitteln (Geräten)

A.4.4.7.3.4 Kupfersammelschienen

A.4.4.7.4 Erdung der Abschirmung

A.4.4.7.4.1 Nicht geerdet oder Erdung über RC-Kombination

Nicht anwendbar.

A.4.4.7.4.2 Direkte Erdung

Ergänzung:

Die Abschirmung der Buskabel muss stets an beiden Kabelenden an Erde angeschlossen werden. Ein einseitiger Anschluss der Abschirmung muss vermieden werden.

Sofern ein Potentialausgleich nicht sichergestellt ist oder nicht erreicht werden kann (z. B. durch Installation eines Potentialausgleichsleiters parallel zu den verlegten Kommunikationskabeln) sollten Lichtwellenleiterkabel verwendet werden.

A.4.4.7.4.3 Abwandlungen von direkter Erdung und Erdung über RC-Kombination

A.4.4.7.5 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile

Ergänzung:

Bei CP-3/1-Netzen mit RS 485-IS gilt Folgendes:

Für den Betrieb einer Feldbusinstallation ist das Erdungskonzept und somit auch die Abschirmung der elektrischen Kabel ein sehr wichtiger Punkt. Bei der Festlegung des Erdungskonzepts sollten die folgenden Gesichtspunkte berücksichtigt werden:

- Sicherstellen der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV);
- Explosionsschutz;
- Sicherheit von Menschen.

Herkömmliche Feldgeräte (z. B. mit einer 4-mA- bis -20-mA-Schnittstelle), die mit einer Zweidrahtleitung an einem Trenn-Repeater in der Warte angeschlossen sind, verarbeiten Gleichstrom- oder niederfrequente Wechselstromsignale. Der Einfluss leitungsgeführter elektromagnetischer Störungen höherer Frequenzen kann durch geeignete Eingangsfilter mit niedriger Grenzfrequenz unterdrückt werden. Bei derartigen Geräten ist daher eine überwiegend elektrostatisch wirkende Kabelabschirmung (einseitig geerdet) ausreichend.

Bei Feldbussystemen ist jedoch die zur Signalübertragung nutzbare Frequenz erheblich höher, und die an das Erdungskonzept gestellten Anforderungen sind entsprechend strenger, d. h., die zuvor beschriebenen Erdungsverfahren (die hauptsächlich auf elektrostatisch wirkenden Kabelabschirmungen beruhen) reichen nicht aus. Bei der Verarbeitung von Wechselstromsignalen müssen die Komponenten und auch die Verbindungen einzelner Elemente, z. B. Kabel, gegen den Einfluss elektromagnetischer Felder geschützt werden. Die Schutzmaßnahmen sollten eine komplette Kapselung der empfindlichen Komponenten bilden. Je höher die im System verarbeiteten Frequenzen, desto höher die Anforderungen an die Vollständigkeit dieser lückenlosen Kapselung. Daher muss ein Abschirmungs- und Erdungskonzept diese Anforderungen erfüllen, um die Grundlage der vom Hersteller durchgeführten EMV-Prüfungen bilden zu können.

Zur Erfüllung der beschriebenen Anforderungen müssen Kabelabschirmungen mit den für diese Zwecke vorgesehenen Klemmen in den Geräten verbunden werden. Beim Anschließen der Abschirmungen sollte angesichts der hohen Störfrequenzen eine Verbindung mit niedriger Impedanz sichergestellt werden. Dies gilt nicht nur für den Anschluss der Kabelabschirmungen, sondern auch für die Erdverbindung des Gerätes. Verlängerte Kabel erfüllen diese Anforderungen üblicherweise nicht.

Zur Erzielung der größtmöglichen Wirkung der Abschirmungs- und Erdungsmaßnahmen müssen Geräte und Abschirmungen häufiger als einmal geerdet werden. Nach IEC 60079-14:—, 12.2.2.3, kann diese unter dem Gesichtspunkt der elektromagnetischen Verträglichkeit und der Sicherheit von Personen optimale Methode ohne Einschränkungen im gesamten Bereich der Installation angewendet werden.

Sofern die Installation so realisiert und instand gehalten wird, dass mit hoher Sicherheit ein Potentialausgleich zwischen beiden Enden des Stromkreises sichergestellt ist (z. B. zwischen gefährdetem Bereich und sicherem Bereich), sollten Kabelabschirmungen und leitfähige Abschirmung an beiden Enden des Kabels und die Abschirmungen an Zwischenpunkten mit Erde verbunden werden.

Nach IEC 60079-14:—, 6.3, ist in explosionsgefährdeten Bereichen eine Potentialausgleichsanlage eine unabdingbare Forderung. Die dort genau beschriebenen Maßnahmen (Einbeziehen von Schutzleitern, Schutzrohren, Kabelabschirmungen aus Metall, Kabelarmierungen und metallischen Komponenten) können durch folgende Maßnahmen ergänzt werden:

- Verlegen der Buskabel auf metallenen Kabelwannen;
- Einbeziehen der Kabelwannen in die Potentialausgleichsanlage;
- Verbindungen der Kabelwannen miteinander und zu metallenen Komponenten – diese Verbindungen sollten Sicherheitsaspekte berücksichtigen, ausreichende Stromtragfähigkeit besitzen sowie für hohe Frequenzen und niedrige Impedanz ausgelegt sein.

Bild A.1 zeigt die für CP-3/1-Netze mit RS 485-IS empfohlene Kombination aus Abschirmung und Erdung.

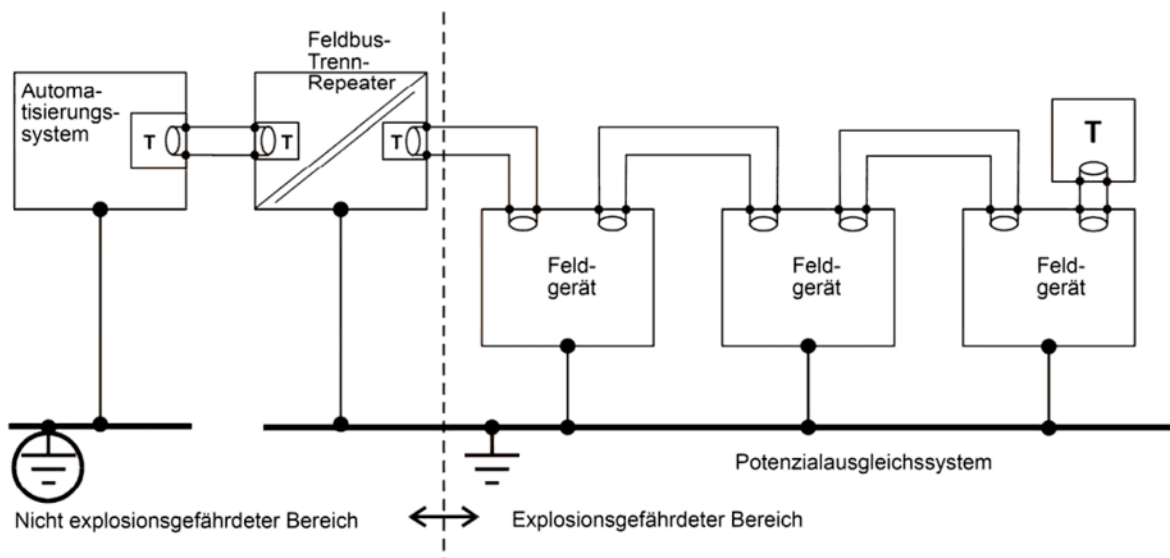


**Bild A.1 – Empfohlene Kombination aus Abschirmung und Erdung für
CP-3/1-Netze mit RS 485-IS**

Zumindest sollten unter Verwendung dieser Maßnahmen Potentialausgleichsinseln geschaffen werden. Es muss sichergestellt werden, dass niederfrequente transiente Ströme (50/60 Hz und Oberschwingungen) auf der Schirmung, wie z. B. solche, die durch Potentialunterschiede zwischen den Potentialausgleichsinseln entstehen können, die Kabel nicht beschädigen und im explosionsgefährdeten Bereich keine zündfähigen Funken erzeugen. Schäden und Funken können zum Beispiel dadurch verhindert werden, dass parallel zum Buskabel ein Potentialausgleichskabel mit großem Leiterquerschnitt verlegt wird.

Um zu verhindern, dass unzulässige Energie in den explosionsgefährdeten Bereich gelangt, muss die Kabelabschirmung an allen Übergangspunkten zwischen explosionsgefährdeten und nicht explosionsgefährdeten Bereichen „sicher“ mit der Potentialausgleichsanlage verbunden werden. Hierbei bedeutet „sicher“, dass die einzelnen Leiter der Kabelabschirmung verdreht, durch eine Aderendhülse gegen Aufspreizen geschützt und an eine geeignete Schraubklemme angeschlossen werden müssen.

Der Anschluss der Kabelabschirmung im explosionsgefährdeten Bereich ist nicht maßgeblich für die Sicherheit. Er kann durch Verwendung herkömmlicher Abschirmungsklemmen (Klemmschellen) realisiert werden.

A.4.4.7.6 **Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 11801-3**

A.4.4.8 **Lagerung und Transport von Kabeln**

A.4.4.8.1 **Allgemeine Beschreibung**

A.4.4.8.2 **Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile**

Nicht anwendbar.

A.4.4.8.3 **Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 11801-3**

A.4.4.9 **Kabeltrassierung**

A.4.4.9.1 **Allgemeine Beschreibung**

A.4.4.9.2 **Trassierung vorkonfektionierter Kabel**

A.4.4.9.3 **Ausführliche Anforderungen an die Kabeltrassierung innerhalb von Schaltschränken**

A.4.4.9.4 **Kabeltrassierung in Gebäuden**

Ergänzung:

Bei CP-3/1-Netzen mit RS 485-IS müssen die Kabel für eigensichere Stromkreise wegen möglicher Energieeinkopplung in diese Kabel getrennt von Stromversorgungskabeln verlegt werden. Hierfür gelten **IEC 60079-14** und nationale Vorschriften.

A.4.4.9.5 **Kabeltrassierung außerhalb von und zwischen Gebäuden**

Ergänzung:

Zwischen Gebäuden verlegte Kupferkabel müssen auf Kabelpritschen verlegt werden. Maschenartige Öffnungen müssen vermieden werden, um die EMV-Eigenschaften zu verbessern.

Erdverlegte Kabel müssen in einem Kunststoffrohr mindestens 60 cm unter der Oberfläche verlegt werden. Über dem Kabel muss ca. 20 cm unter der Oberfläche ein Kabelwarnband verlegt werden. Der Potentialausgleich zwischen den Gebäuden (z. B. galvanisiertes Erdungsband) muss ca. 20 cm über dem Feldbuskabel verlegt werden. Das Erdungsband dient auch als Schutz vor den Auswirkungen eines Blitzschlags. Der Mindestquerschnitt des Potentialausgleichs beträgt nach **IEC 60364-5-54** bei Stahl 50 mm².

Jedoch sollten zwischen Gebäuden Lichtwellenleiterkabel bevorzugt verwendet werden.

A.4.4.9.6 **Verlegen redundanter Kommunikationskabel**

A.4.4.10 **Trennung von Stromkreisen**

Ergänzung:

Für CP-3/1-Netze gelten die Abstände nach EN 50174. Für CP-3/1-Netze mit RS 485-IS gilt zusätzlich **IEC 60079-14**.

A.4.4.11 Mechanischer Schutz der Verkabelungskomponenten

A.4.4.11.1 Allgemeine Beschreibung

A.4.4.11.2 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile

Nicht anwendbar.

A.4.4.11.3 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 11801-3

A.4.4.12 Installation in besonderen Bereichen

A.4.4.12.1 Allgemeine Beschreibung

A.4.4.12.2 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile

Nicht anwendbar.

A.4.4.12.3 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 11801-3

A.4.5 Dokumentation der Verkabelungsplanung

A.4.5.1 Allgemeine Beschreibung

A.4.5.2 Dokumentation der Verkabelungsplanung für Kommunikationsprofile

A.4.5.3 Dokumentation der Netzzertifizierung

A.4.5.4 Dokumentation der Verkabelungsplanung für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 11801-3

A.4.6 Überprüfung der Spezifikation der Verkabelungsplanung

A.5 Ausführung der Installation

A.5.1 Allgemeine Anforderungen

A.5.1.1 Allgemeine Beschreibung

A.5.1.2 Installation von Kommunikationsprofilen

Ergänzung:

Für CP-3/1-Netze mit RS 485-IS gilt zusätzlich IEC 60079-14.

A.5.1.3 Installation anwendungsneutraler Verkabelung in Industrieanlagen

A.5.2 Kabelinstallation

A.5.2.1 Allgemeine Anforderungen für alle Verkabelungstypen

Unterabschnitt A.5.2.1.2 enthält Ersatz:

Tabelle A.9 enthält Werte anhand der Vorlage in IEC 61918:2018, Tabelle 18.

Tabelle A.9 – Parameter für symmetrische Kabel

Kenngröße		Wert
Mechanische Kräfte	Kleinsten Biegeradius, einzelne Biegung (mm)	30 bis 75 ^a
	Biegeradius, mehrfache Biegung (mm)	60 bis 150 ^a
	Zugkräfte (N)	80 bis 150 ^a
	Dauerhafte Zugkräfte (N)	80 bis 100 ^a
	Größte Querkkräfte (N/cm)	^a
	Temperaturbereich während der Verlegung (°C)	–20 bis +60 ^a

^a Je nach Kabeltyp, siehe Datenblatt des Herstellers.

Tabelle A.10 enthält Werte anhand der Vorlage in IEC 61918:2018, Tabelle 19.

Tabelle A.10 – Parameter für Glas-Lichtwellenleiterkabel

Kenngröße		Wert
Mechanische Kräfte	Kleinsten Biegeradius, einzelne Biegung (mm)	50 bis 200 ^a
	Biegeradius, mehrfache Biegung (mm)	50 bis 200 ^a
	Zugkräfte (N)	500 bis 800 ^a
	Dauerhafte Zugkräfte (N)	500 bis 800 ^a
	Größte Querkkräfte (N/cm)	300 bis 500
	Temperaturbereich während der Verlegung (°C)	–5 bis +50 ^a

^a Je nach Kabeltyp, siehe Datenblatt des Herstellers.

Ersatz:

Tabelle A.11 enthält Werte anhand der Vorlage in IEC 61918:2018, Tabelle 20.

Tabelle A.11 – Parameter für Polymer-Lichtwellenleiterkabel

Kenngröße		CP 3/1 (PROFIBUS)
Mechanische Kräfte	Kleinsten Biegeradius, einzelne Biegung (mm)	30 bis 100 ^a
	Biegeradius, mehrfache Biegung (mm)	50 bis 150 ^a
	Zugkräfte (N)	50 bis 100 ^a
	Dauerhafte Zugkräfte (N)	Nicht zulässig
	Größte Querkkräfte (N/cm)	35 bis 100
	Temperaturbereich während der Verlegung (°C)	0 bis 50 ^a

^a Je nach Kabeltyp, siehe Datenblatt des Herstellers.

Tabelle A.12 enthält Werte anhand der Vorlage in IEC 61918:2018, Tabelle 21.