



Industrielle Kommunikationsnetze – Installation von Kommunikationsnetzen in Industrieanlagen

(IEC 61918:2018)

Industrial communication networks –
Installation of communication networks in industrial premises
(IEC 61918:2018)

Réseaux de communication industriels –
Installation de réseaux de communication dans des locaux industriels
(IEC 61918:2018)

Medieninhaber und Hersteller:
OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik

Copyright © OVE – 2020.
Alle Rechte vorbehalten! Nachdruck oder
Vervielfältigung, Aufnahme auf oder in sonstige Medien
oder Datenträger nur mit Zustimmung gestattet!

OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik
Eschenbachgasse 9, 1010 Wien
E-Mail: verkauf@ove.at
Internet: <http://www.ove.at>
Webshop: www.ove.at/webshop
Tel.: +43 1 587 63 73

ICS 25.040.40, 33.020, 35.240.50

Ungleich (NEQ) IEC 61918:2018 (Übersetzung)
Ident (IDT) mit EN IEC 61918:2018 + AC:2019 + A11:2019

Ersatz für siehe nationales Vorwort

zuständig OVE/TK MR
Mess- und Regelungstechnik

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN IEC 61918:2018 + AC:2019 + A11:2019 hat den Status einer nationalen elektrotechnischen Norm gemäß ETG 1992. Bei ihrer Anwendung ist dieses Nationale Vorwort zu berücksichtigen.

Für den Fall einer undatierten normativen Verweisung (Verweisung auf einen Standard ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste Ausgabe dieses Standards.

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

Der Rechtsstatus dieser nationalen elektrotechnischen Norm ist den jeweils geltenden Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz zu entnehmen.

Bei mittels Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz verbindlich erklärten rein österreichischen elektrotechnischen Normen ist zu beachten:

- Hinweise auf Veröffentlichungen beziehen sich, sofern nicht anders angegeben, auf den Stand zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser rein österreichischen elektrotechnischen Norm. Zum Zeitpunkt der Anwendung dieser rein österreichischen elektrotechnischen Norm ist der durch die Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz oder gegebenenfalls auf andere Weise festgelegte aktuelle Stand zu berücksichtigen.
- Informative Anhänge und Fußnoten sowie normative Verweise und Hinweise auf Fundstellen in anderen, nicht verbindlichen Texten werden von der Verbindlicherklärung nicht erfasst.

Europäische Normen (EN) von CENELEC werden gemäß den CENELEC-Regeln durch Veröffentlichung eines identen Titels und Textes in das Gesamtwerk der nationalen elektrotechnischen Normen übernommen, wobei der Nummerierung der Zusatz OVE vorangestellt wird.

Die nachstehende Tabelle listet jene nationalen elektrotechnischen Normen auf, die in Titel, Nummerierung und/oder Inhalt (nicht ident) von den zitierten internationalen bzw. europäischen Standards abweichen.

Europäische Norm	Internationale Norm	Nationale elektrotechnische Norm
HD 60364 (alle Teile)	IEC 60364 (alle Teile)	OVE E 8101:2019-01-01

OVE E 8101 Elektrische Niederspannungsanlagen

Erläuterung zum Ersatzvermerk

Gemäß Vorwort zur EN wird das späteste Datum, zu dem nationale (elektrotechnische) Normen, die der vorliegenden Norm entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen, mit dow (date of withdrawal) festgelegt. Bis zum Zurückziehungsdatum (dow) 2021-10-25 ist somit die Anwendung folgender Norm(en) noch erlaubt:

ÖVE/ÖNORM EN 61918:2014-11-01.

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN IEC 61918

November 2018

+ AC

März 2019

+ A11

Mai 2019

ICS 25.040.40; 33.020; 35.240.50

Ersetzt EN 61918:2013

Deutsche Fassung

Industrielle Kommunikationsnetze –
Installation von Kommunikationsnetzen in Industrieanlagen
(IEC 61918:2018)

Industrial communication networks –
Installation of communication networks in
industrial premises
(IEC 61918:2018)

Réseaux de communication industriels –
Installation de réseaux de communication dans
des locaux industriels
(IEC 61918:2018)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2018-10-25 und die A11 am 2019-04-03 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.

Die Berichtigung AC 2019-03 wurde veröffentlicht.

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

© 2019 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN IEC 61918:2018 + AC:2019 + A11:2019 D

EN IEC 61918:2018 + AC:2019 + A11:2019

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 65C/928/FDIS, zukünftige 4. Ausgabe der IEC 61918, 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 61918:2018 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

AC

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2019-12-25
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2021-10-25

Dieses Dokument ersetzt EN 61918:2013.

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.

A11

EN IEC 61918:2018 enthält die folgenden wesentlichen technischen Änderungen gegenüber EN 61918:2013:

- a) Die Verweisung auf ISO/IEC 24702 wurde durch die Verweisung auf die neue Norm ISO/IEC 11801-3 ersetzt; dies hat Auswirkungen auf Tabelle 2;
- b) in Abschnitt 3 wurden einige Begriffe und Abkürzungen verändert;
- c) die Unterabschnitte 4.1.2, 4.4.2.5, 4.4.3.4.1 und 5.7 wurden aktualisiert;
- d) Bild 2 und Bild 3 wurden aktualisiert; Bild 13, Bild 16, Bild 30 und Bild 49 wurden hinzugefügt;
- e) Tabelle 7 wurde aktualisiert;
- f) Anhang D und Anhang M wurden erweitert, um zusätzliche Kommunikationsprofilfamilien abzudecken; Anhang H wurde erweitert, um die Anwendung des X-kodierten M12-8-Steckverbinders abzudecken;
- g) Anhang O wurde durch Aufnahme von Verweisungen auf die neue Ausgabe der Reihen EN 50173, ISO/IEC TR 11801-9902 und ISO/IEC 14763-4 angepasst;
- h) Anhang P wurde hinzugefügt.

Diese Norm ist in Bezug auf die Installation von Kommunikationsprofilen (CPs) in Verbindung mit der Reihe EN 61784-5 zu verwenden.

Die Normen der Reihe EN 61784-5, die zur gemeinsamen Verwendung mit EN 61918:2013 vorgesehen sind, können auch mit dieser Ausgabe verwendet werden, sofern der Anwender die Tatsache berücksichtigt, dass die Verweisung auf ISO/IEC 24702 durch eine Verweisung auf EN 50173-3 ersetzt wurde.

ANMERKUNG: Diese Lösung gilt nur für die Installationsprobleme, die von dieser abgewandelten Verweisung betroffen sind.

Auf diese Norm wird in EN 50174, insbesondere in EN 50174-2, verwiesen. Diese Normen deckt die Installation von anwendungsneutralen Kommunikationskabelanlagen außerhalb von Automatisierungszellen in Industrieanlagen ab.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61918:2018 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

IEC 60060-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60060-1.
IEC 60079-11:2011	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60079-11:2012 (nicht modifiziert).
IEC 60079-14	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60079-14.
IEC 60228	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60228.
IEC 60332-1 (alle Teile)	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN 60332-1.
IEC 60364 (alle Teile)	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe HD 60364.
IEC 60512-4 (alle Teile)	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN 60512-4.
IEC 60529	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60529.
IEC 60664-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60664-1.
IEC 60670-1:2015	ANMERKUNG	Harmonisiert als prEN IEC 60670-1:– ^{Z1} (nicht modifiziert).
IEC 60950-21	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60950-21.
IEC 61000-4-4	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61000-4-4.
IEC 61000-6-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61000-6-2.
IEC 61000-6-4	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61000-6-4.
IEC 61010-2-201	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN IEC 61010-2-201.
IEC 61131-2:2017	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61131-2:– ^{Z2} (nicht modifiziert).
IEC 61158-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-1.
IEC 61508-4	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61508-4.
IEC 61984:2008	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61984:2009 (nicht modifiziert.)
IEC 62026-3	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62026-3.

^{Z1} In Vorbereitung. Dokumentstufe zum Zeitpunkt der Veröffentlichung: prEN IEC 60670-1.

^{Z2} In Vorbereitung. Dokumentstufe zum Zeitpunkt der Veröffentlichung: prEN 61131-2:2017.

Europäisches Vorwort zur A11

Dieses Dokument (EN IEC 61918:2018/A11) wurde vom CLC/TC 65X „Industrielle Prozessleit- und Automatisierungstechnik“ erarbeitet.

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): 2020-04-03
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2022-04-03

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.

Anhang ZA (normativ)

Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

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).

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 60364-1 (mod)	2005	Low-voltage electrical installations – Part 1: Fundamental principles, assessment of general characteristics, definitions	HD 60364-1	2008
–	–		+ A11	
IEC 60364-4-41	–	Low-voltage electrical installations – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock	HD 60364-4-41	–
IEC 60364-4-44	–	Low-voltage electrical installations – Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances	HD 60364-4-442	–
IEC 60364-5-54	–	Low-voltage electrical installations – Part 5-54: Selection and erection of electrical equipment – Earthing arrangements and protective conductors	HD 60364-5-54	–
IEC 60512-29-100	–	Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 29-100: Signal integrity tests up to 500 MHz on M12 style connectors – Tests 29a to 29g	EN 60512-29-100	–
IEC 60603	Reihe	Connectors for frequencies below 3MHz for use with printed boards	–	Reihe
IEC 60603-7	Reihe	Connectors for electronic equipment – Part 7: Detail specification for 8-way, shielded, free and fixed connectors	EN 60603-7	Reihe
IEC 60757	–	Code zur Farbkennzeichnung	HD 457 S1	–
IEC 60793	Reihe	Optical fibres	–	Reihe
IEC 60793-2-10	–	Optical fibres – Part 2-10: Product specifications – Sectional specification for category A1 multimode fibres	EN 60793-2-10	–
IEC 60794	Reihe	Optical fibres cables	EN 60794	Reihe

EN IEC 61918:2018 + AC:2019 + A11:2019

<u>Publikation</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>
IEC 60807-2	–	Rectangular connectors for frequencies below 3 MHz – Part 2: Detail specification for a range of connectors, with assessed quality, with trapezoidal shaped metal shells and round contacts – Fixed solder contact types	–	–
IEC 60807-3	–	Rectangular connectors for frequencies below 3 MHz – Part 3: Detail specification for a range of connectors with trapezoidal shaped metal shells and round contacts – Removable crimp contact types with closed crimp barrels, rear insertion/rear extraction	–	–
IEC 60825-2	–	Safety of laser products – Part 2: Safety of optical fibre communication systems (OFCS)	EN 60825-2	–
IEC 60950-1	–	Information technology equipment – Safety – Part 1: General requirements	EN 60950-1	–
IEC 61076-2-101	–	Connectors for electronic equipment – Product requirements – Part 2-101: Circular connectors – Detail specification for M12 connectors with screw-locking	EN 61076-2-101	–
IEC 61076-2-109	–	Connectors for electronic equipment – Product requirements – Part 2-109: Circular connectors – Detail specification for connectors with M 12 x 1 screw-locking, for data transmission frequencies up to 500 MHz	EN 61076-2-109	–
IEC 61076-3-106	–	Connectors for electronic equipment – Product requirements – Part 3-106: Rectangular connectors – Detail specification for protective housings for use with 8-way shielded and unshielded connectors for industrial environments incorporating the IEC 60603-7 series interface	EN 61076-3-106	–
IEC 61076-3-117	–	Connectors for electronic equipment – Product requirements – Part 3-117: Rectangular connectors – Detail specification for protective housings for use with 8-way shielded and unshielded connectors for industrial environments incorporating the IEC 60603-7 series interface – Variant 14 related to IEC 61076-3-106 – Push-pull coupling	EN 61076-3-117	–
IEC 61156	Reihe	Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications		–
IEC 61158	Reihe	Industrial communication networks – Fieldbus specifications	EN 61158	–
IEC 61158-2	2014	Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 2: Physical layer specification and service definition	EN 61158-2	–
IEC 61169-8	–	Radio-frequency connectors – Part 8: Sectional specification – RF coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 6,5 mm (0,256 in) with bayonet lock – Characteristic impedance 50 ohms (type BNC)	EN 61169-8	–
IEC 61753	Reihe	Fibre optic interconnecting devices and passive components – Performance standard	EN 61753	Reihe

<u>Publikation</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>
IEC 61753-1	–	Fibre optic interconnecting devices and passive components – Performance standard – Part 1: General and guidance	EN IEC 61753-1	–
IEC 61753-1-3	–	Fibre optic interconnecting devices and passive components – Performance standard – Part 1-3: General and guidance for single-mode fibre optic connector and cable assembly for industrial environment, Category I	EN 61753-1-3	–
IEC 61754-2	–	Fibre optic connector interfaces – Part 2: Type BFOC/2,5 Connector family	EN 61754-2	–
IEC 61754-4	–	Fibre optic interconnecting devices and passive components – Fibre optic connector interfaces – Part 4: Type SC connector family	EN 61754-4	–
IEC 61754-20	–	Fibre optic interconnecting devices and passive components – Fibre optic connector interfaces – Part 20: Type LC connector family	EN 61754-20	–
IEC 61754-22	–	Fibre optic connector interfaces – Part 22: Type F-SMA connector family	EN 61754-22	–
IEC 61754-24	–	Fibre optic interconnecting devices and passive components – Fibre optic connector interfaces – Part 24: Type SC-RJ connector family	EN 61754-24	–
IEC 61784	Reihe	Industrial communication networks – Profiles	EN 61784	Reihe
IEC 61784-1 ^{Z3}	–	Industrial communication networks – Profiles – Part 1: Fieldbus profiles	EN 61784-1	–
IEC 61784-2 ^{Z4}	–	Industrial communication networks – Profiles – Part 2: Additional fieldbus profiles for real-time networks based on ISO/IEC 8802-3	EN 61784-2	–
IEC 61784-3	Reihe	Industrial communication networks – Profiles – Part 3: Functional safety fieldbuses – General rules and profile definitions	EN 61784-3	Reihe
IEC 61784-5	Reihe	Industrial communication networks – Profiles – Part 5: Installation of fieldbuses – Installation profiles for CPF 2	EN 61784-5	–
IEC 61935-1	2015	Specification for the testing of balanced and coaxial information technology cabling – Part 1: Installed balanced cabling as specified in ISO/IEC 11801 and related standards	–	–
IEC 61935-2	–	Specification for the testing of balanced and coaxial information technology cabling – Part 2: Cords as specified in ISO/IEC 11801 and related standards	EN 61935-2	–
IEC 62439	–	High availability automation networks	–	–
IEC 62443-4	Reihe	Security for industrial automation and control systems	EN IEC 62443-4	Reihe
IEC 62708	–	Documents kinds for electrical and instrumentation projects in the process industry	EN 62708	–

^{Z3} In Vorbereitung. Dokumentstufe zum Zeitpunkt der Veröffentlichung: IEC/FDIS 61784-1:2018.

^{Z4} In Vorbereitung. Dokumentstufe zum Zeitpunkt der Veröffentlichung: IEC/FDIS 61784-2:2018.

EN IEC 61918:2018 + AC:2019 + A11:2019

<u>Publikation</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>
ISO/IEC 8802-3	–	Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 3: Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD) access method and physical layer specifications	–	–
ISO/IEC 11801	–	Information technology – Generic cabling for customer premises	–	–
ISO/IEC 11801-1	2017	Information technology – Generic cabling for customer premises – Part 1: General requirements	–	–
ISO/IEC 11801-3	2017	Information technology – Generic cabling for customer premises – Part 3: Industrial premises	–	–
ISO/IEC TR 11801-9902	2017	Information technology – Generic cabling for customer premises – Part 9902: Specifications for End-to-end link configurations	–	–
ISO/IEC 14763-2	2012	Information technology – Implementation and operation of customer premises cabling – Part 2: Planning and installation	–	–
+A1	2015		–	–
ISO/IEC 14763-3	2014	Information technology – Implementation and operation of customer premises cabling – Part 3: Testing of optical fibre cabling	–	–
ISO/IEC 14763-4	2018	Information technology – Implementation and operation of customer premises cabling – Part 4: Measurement of end-to-end (E2E)-Links	–	–
ISO/IEC TS 29125	2017	Information Technology – Telecommunications cabling requirements for remote powering of terminal equipment	–	–
EN 50174-2	–	Information technology – Cabling installation – Part 2: Installation planning and practices inside buildings	EN 50174-2	–
EN 50310	–	Application of Equipotential Bonding and Earthing in Buildings with Information Technology Equipment	EN 50310	–
IEEE Std 802.3	2015	IEEE Standard for Ethernet	–	–
ANSI/(NFPA) T3.5.29 R1	2007	Fluid power systems and components – Electrically-controlled industrial valves – Interface dimensions for electrical connectors	–	–

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	2
Europäisches Vorwort zur A11	4
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	5
Einleitung	19
1 Anwendungsbereich	22
2 Normative Verweisungen	22
3 Begriffe und Abkürzungen	25
3.1 Begriffe	25
3.2 Abkürzungen	38
3.3 Vereinbarungen für Installationsprofile	41
4 Planung der Installation	41
4.1 Allgemeines	41
4.1.1 Ziel	41
4.1.2 Verkabelung in Industrieanlagen	41
4.1.3 Planungsprozess	43
4.1.4 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile (CPs)	44
4.1.5 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 11801-3	44
4.2 Planungsanforderungen	44
4.2.1 Sicherheit	44
4.2.2 IT-Sicherheit	45
4.2.3 Berücksichtigung von Umwelt und EMV	45
4.2.4 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 11801-3	47
4.3 Leistungsfähigkeit des Netzes	47
4.3.1 Netztopologie	47
4.3.2 Netzkenngößen	49
4.4 Auswahl und Anwendung von Verkabelungskomponenten	52
4.4.1 Auswahl der Kabel	52
4.4.2 Auswahl der Verbindungskomponenten	56
4.4.3 Verbindungen innerhalb einer Übertragungs-/Installationsstrecke	58
4.4.4 Abschlusswiderstände	65
4.4.5 Montageort und Verbindung von Geräten	65
4.4.6 Kennzeichnung und Beschriftung	66
4.4.7 Erdung und Potentialausgleich der Betriebsmittel, der Geräte und der geschirmten Verkabelung	66
4.4.8 Lagerung und Transport von Kabeln	77
4.4.9 Kabeltrassierung	78
4.4.10 Trennung von Stromkreisen	80

EN IEC 61918:2018 + AC:2019 + A11:2019

	Seite
4.4.11 Mechanischer Schutz der Verkabelungskomponenten.....	81
4.4.12 Installation in besonderen Bereichen	81
4.5 Dokumentation der Verkabelungsplanung	81
4.5.1 Allgemeine Beschreibung.....	81
4.5.2 Dokumentation der Verkabelungsplanung für Kommunikationsprofile (CPs).....	81
4.5.3 Dokumentation der Netz-Bescheinigung.....	82
4.5.4 Dokumentation der Verkabelungsplanung für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 11801-3	82
4.6 Überprüfung der Verkabelungsplanungs-Spezifikation.....	82
5 Ausführung der Installation.....	83
5.1 Allgemeine Anforderungen	83
5.1.1 Allgemeine Beschreibung.....	83
5.1.2 Installation für Kommunikationsprofile	83
5.1.3 Installation anwendungsneutraler Verkabelung in industrieller Umgebung	83
5.2 Kabelverlegung.....	83
5.2.1 Allgemeine Anforderungen für alle Kabeltypen.....	83
5.2.2 Verlegung und Trassierung	89
5.2.3 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile (CPs)	91
5.2.4 Besondere Anforderungen für drahtlose Installationen.....	91
5.2.5 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 11801-3.....	91
5.3 Montage von Steckverbindern.....	91
5.3.1 Allgemeine Beschreibung.....	91
5.3.2 Geschirmte Steckverbinder	91
5.3.3 Ungeschirmte Steckverbinder	92
5.3.4 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile (CPs)	92
5.3.5 Besondere Anforderungen für drahtlose Installationen.....	92
5.3.6 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 11801-3.....	92
5.4 Montage des Abschlusswiderstands	92
5.4.1 Allgemeine Beschreibung.....	92
5.4.2 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile (CPs)	92
5.5 Gerätemontage.....	92
5.5.1 Allgemeine Beschreibung.....	92
5.5.2 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile (CPs)	93
5.6 Kennzeichnung und Beschriftung.....	93
5.6.1 Allgemeine Beschreibung.....	93
5.6.2 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile (CPs)	93
5.7 Erdung und Potentialausgleich der Betriebsmittel, der Geräte und der geschirmten Verkabelung	93
5.7.1 Allgemeine Beschreibung.....	93

	Seite
5.7.2 Potentialausgleich und Erdung von Gehäusen und Kabelführungen	93
5.7.3 Erdungsmethoden	96
5.7.4 Methoden zur Erdung von Schirmen	97
5.7.5 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile (CPs)	99
5.7.6 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 11801-3	100
5.8 Dokumentation des Verkabelungs-Istzustandes	100
6 Überprüfung der Installation und Abnahmeprüfung der Installation	100
6.1 Allgemeines	100
6.2 Überprüfung der Installation	100
6.2.1 Allgemeines	100
6.2.2 Überprüfung anhand der Planungsdokumente	101
6.2.3 Überprüfung der Erdung und des Potentialausgleichs	102
6.2.4 Überprüfung der Schirmerdung	103
6.2.5 Überprüfung der Verkabelung	104
6.2.6 Überprüfung der Kabelauswahl	104
6.2.7 Überprüfung der Steckverbinder	104
6.2.8 Überprüfung der Steckverbindungen	105
6.2.9 Überprüfung der Abschlusswiderstände	106
6.2.10 Überprüfung der Kennzeichnungen und Beschriftungen	107
6.2.11 Verifizierungsbericht	107
6.3 Abnahmeprüfung der Installation	107
6.3.1 Allgemeines	107
6.3.2 Abnahmeprüfung Ethernet-basierter Netze	108
6.3.3 Abnahmeprüfung nicht Ethernet-basierter Netze	111
6.3.4 Besondere Anforderungen für drahtlose Installationen	112
6.3.5 Berichte zur Abnahmeprüfung	112
7 Systemverwaltung der Installation	113
7.1 Allgemeines	113
7.2 Tätigkeitsfelder der Systemverwaltung	113
7.3 Grundsätze der Systemverwaltung	113
7.4 Arbeitsabläufe	114
7.5 Kennzeichnung der Einbauorte	114
7.6 Kennzeichnung der Verkabelungskomponenten	114
7.7 Dokumentation	115
7.8 Besondere Anforderungen an die Systemverwaltung	116
8 Instandhaltung und Fehlersuche	116
8.1 Allgemeines	116
8.2 Instandhaltung	117

EN IEC 61918:2018 + AC:2019 + A11:2019

	Seite
8.2.1 Geplante Instandhaltung	117
8.2.2 Zustandsabhängige Instandhaltung	118
8.2.3 Korrektive Instandhaltung	119
8.3 Fehlersuche	119
8.3.1 Allgemeine Beschreibung	119
8.3.2 Lagebewertung	119
8.3.3 Typische Probleme	120
8.3.4 Vorgehensweise bei der Fehlersuche	122
8.3.5 Vereinfachte Vorgehensweise bei der Fehlersuche	123
8.4 Besondere Anforderungen an Instandhaltung und Fehlersuche	124
Anhang A (informativ) Übersicht über die anwendungsneutrale Verkabelung von Industrieanlagen	125
Anhang B (informativ) Die Beschreibungsmethodik MICE	126
B.1 Allgemeines	126
B.2 Übersicht über MICE	126
B.3 Anwendungsbeispiele für das MICE-Konzept	127
B.3.1 Allgemeine Beschreibung	127
B.3.2 Beispiele für Abhilfemaßnahmen	128
B.4 Ermittlung der E-Klassifikation	129
B.5 Die MICE-Tabelle	132
Anhang C (informativ) Netztopologien	135
C.1 Allgemeine Beschreibung	135
C.2 Gesamte Kabelanforderungen	135
C.3 Größte Länge eines Kabelsegmentes	135
C.4 Größte Länge eines Netzes	135
C.5 Fehlertoleranz	135
C.5.1 Allgemeines	135
C.5.2 Redundanz	135
C.5.3 Ausfallanalyse in redundanten Netzen	136
C.6 Zweckmäßiger Netzzugang für die Diagnose	136
C.7 Instandhaltung und unterbrechungsfreie Ergänzungen	136
Anhang D (informativ) Tabellen der Steckverbinder	137
Anhang E (informativ) Stromversorgungsnetz im Hinblick auf elektromagnetische Störungen – TN-C- und TN-S-Netze	150
Anhang F (informativ) Leitergrößen in elektrischen Leitungen	152
Anhang G (informativ) Checkliste zur Überprüfung der Kabelinstallation	153
G.1 Allgemeines	153
G.2 Checkliste zur Überprüfung der Installation von Kupferkabeln	153
G.3 Checkliste zur Überprüfung der Installation von Lichtwellenleitern	156
Anhang H (normative) Anschlussleitungen	158

	Seite
H.1 Allgemeines	158
H.2 Anfertigung von Geräteanschlussleitungen	158
H.2.1 M12-4 D-kodierte direkte Anschlussleitungen	158
H.2.2 M12-4 D-kodierte gekreuzte Anschlussleitungen	159
H.2.3 8-polige modulare Anschlussleitungen	159
H.2.4 8-polige modulare gekreuzte Anschlussleitungen	161
H.2.5 Direkte Umsetzung einer Steckverbinderfamilie auf eine andere	161
H.2.6 Gekreuzte Umsetzung einer Steckverbinderfamilie auf eine andere	161
H.2.7 Zuordnung der PMA-Signale zur MDI- und MDI-X-Kontaktbelegung	162
H.2.8 Signal und Verdrahtungsschema für MDI und TIA568A	163
H.2.9 Signal und Verdrahtungsschema für MDIX und TIA568B	164
H.2.10 Signal und Verdrahtungsschema für MDIX und TIA568A	164
Anhang I (informativ) Anleitung zum Anschluss von Kabeln	165
I.1 Allgemeines	165
I.2 Anleitung zum Anschluss geschirmter, verdrellter Kabel an 8-polige modulare Steckverbinder	165
I.3 Anleitung zum Anschluss ungeschirmter, verdrellter Kabel an 8-polige modulare Steckverbinder	167
I.4 Anleitung zum Anschluss von M12-4 D-kodierten Steckverbindern	168
I.5 Anleitung zum Anschluss von Lichtwellenleiterkabeln	171
Anhang J (informativ) Empfehlungen zur Leistungscharakteristik von Wanddurchführungen und von Übertragungsstrecken mit mehr als 4 Steckverbindungen	172
J.1 Allgemeines	172
J.2 Empfehlungen	172
Anhang K (informativ) Prüfen der Datenübertragung in Feldbussen	174
K.1 Hintergrund	174
K.2 Erlaubte Fehlerraten für Steuerungssysteme	174
K.2.1 Bitfehler	174
K.2.2 Burst-Fehler	174
K.3 Prüfen der Übertragungsstrecke	175
K.4 Prüfen von Kabelparametern	175
K.4.1 Allgemeines	175
K.4.2 Prüfen anwendungsneutraler Verkabelung	176
K.4.3 Prüfen der Feldbusverkabelung	176
K.5 Prüfen der Datenübertragungsrate für Feldbusse	176
K.5.1 Allgemeines	176
K.5.2 Feldbusprüfung	176
K.5.3 Planung der Prüfungen der Datenübertragungsrate für Feldbusse	176
K.5.4 Formular für den Prüfbericht	177
K.5.5 Akzeptierte Werte der Leistungsfähigkeit für Feldbusse	177

EN IEC 61918:2018 + AC:2019 + A11:2019

	Seite
Anhang L (informativ) Verantwortlichkeit bei der Installation von Kommunikationsnetzen	178
L.1 Allgemeines	178
L.2 Verantwortlichkeiten für die Installationsarbeiten	178
L.3 Verantwortlichkeitstabelle für die Installationsarbeit	178
Anhang M (informativ) Handelsnamen der Kommunikationsprofile	179
Anhang N (informativ) Messtechnische Überprüfungen	182
N.1 Allgemeines	182
N.2 DCR-Messungen	182
N.2.1 Zweck der Prüfung	182
N.2.2 Annahmen	182
N.2.3 Messung	182
N.2.4 Berechnungen	183
N.2.5 Messergebnis	184
Anhang O (informativ) End-zu-End-Verbindung	188
O.1 Allgemeines	188
O.2 End-zu-End-Verbindung	188
O.3 End-zu-End-Verbindung normative Beschreibung	189
O.4 Messungen an End-zu-End-Verbindungen	191
Anhang P (normativ) Temperaturanstieg von Kabeln mit Fernspeisung	192
P.1 Allgemeines	192
P.2 Anwendungsbereich	192
P.3 Berechnung der Temperaturverschlechterung	192
Literaturhinweise	194
Bilder	
Bild 1 – Lebenszyklus der Installation eines industriellen Netzes	20
Bild 2 – Netzinstallation: Beziehungen zwischen den europäischen Normen	21
Bild 3 – Anschluss einer Automatisierungszelle an eine anwendungsneutrale Kommunikationsverkabelung	42
Bild 4 – Automatisierungszellen	42
Bild 5 – Externe Anbindungen einer Automatisierungszelle	43
Bild 6 – Wie man den Umweltbedingungen gerecht wird	46
Bild 7 – Wie Verbesserung, Isolation und Trennung zusammenarbeiten	47
Bild 8 – Grundsätzliche physikalische Topologien für passive Netze	48
Bild 9 – Grundsätzliche physikalische Topologien für aktive Netze	48
Bild 10 – Beispiel einer Kombination von grundsätzlichen Topologien	48
Bild 11 – Basis-Referenzimplementierung	59
Bild 12 – Erweiterte Referenzimplementierung	61
Bild 13 – Querschnitt der Ausgleichs- und Erdungsleiter gegenüber der maximalen Länge	68
Bild 14 – Auswahl des Erdungs- und Potentialausgleichsystems	69

	Seite
Bild 15 – Platzierung von Ausgleichsleitern	71
Bild 16 – Impedanz der Erdungs- und Ausgleichsleiter gegenüber der Frequenz von Störungen	72
Bild 17 – Ausführung der Erdung beim vermaschten Potentialausgleich	73
Bild 18 – Ausführung der Erdung beim sternförmigen Potentialausgleich	74
Bild 19 – Schematische Darstellung eines Feldgerätes mit direkter Erdung	75
Bild 20 – Schematische Darstellung eines Feldgerätes mit Erdung über eine parallele RC-Kombination	75
Bild 21 – Aufstecken eines Kantenschutzes	85
Bild 22 – Nutzung einer Abrollvorrichtung und Vermeidung von Schleifen	85
Bild 23 – Vermeidung von Verdrehen	86
Bild 24 – Sicherstellen, dass der kleinste zulässige Biegeradius nicht unterschritten wird	86
Bild 25 – Nicht an einzelnen Adern ziehen	87
Bild 26 – Verwendung von Kabelschellen mit großer (breiter) Oberfläche	87
Bild 27 – Kabelverschraubung mit Knickschutz	87
Bild 28 – Spiralrohr	88
Bild 29 – Getrennte Kabelführungen	90
Bild 30 – Impedanz der Erdungsstrombahn als Funktion des Abstands zum metallenen Kabelweg	94
Bild 31 – Einsatz flexibler Potentialausgleichsbänder an beweglichen Kabelführungen	94
Bild 32 – Oberflächenvorbereitung für elektromechanische Erdungs- und Potentialausgleichsverbindungen	95
Bild 33 – Beispiel einer isolierten Sammelschiene	97
Bild 34 – Beispiel eines Isolators für die Montage von Hutschienen	97
Bild 35 – Schirmerdung über parallele RC-Kombination	98
Bild 36 – Direkte Schirmerdung	98
Bild 37 – Beispiele für den Anschluss des Schirms	98
Bild 38 – Minderung der Potentialdifferenz	99
Bild 39 – 1. Beispiel einer abgewandelten Schirmerdung	99
Bild 40 – 2. Beispiel einer abgewandelten Schirmerdung	99
Bild 41 – Vorgehensweise zur Durchführung der Netzüberprüfung	102
Bild 42 – Prüfung der Erdungsverbindungen	103
Bild 43 – Kontaktbelegung und Verschaltung der Paare für zwei 8-polige IEC 60603-7- Steckverbinder und 4-polige IEC 60603- auf IEC 61076-2-101-Steckverbinder	106
Bild 44 – Zwei Paare im 8-poligen modularen Steckverbinder	106
Bild 45 – Vertauschte, getrennte und verpolte Paare	106
Bild 46 – Vorgehensweise zur Durchführung der messtechnischen Überprüfung	108
Bild 47 – Schematische Darstellung der Übertragungsstrecke	109
Bild 48 – Schematische Darstellung der Installationsstrecke	109
Bild 49 – Schematische Darstellung einer End-zu-End-Verbindung	109
Bild 50 – Instandhaltung des Kommunikationsnetzes	118
Bild 51 – Vorgehensweise bei der Fehlersuche	123

EN IEC 61918:2018 + AC:2019 + A11:2019

	Seite
Bild 52 – Fehlersuche ohne besondere Werkzeuge.....	124
Bild B.1 – MICE-Klassifizierungen	126
Bild B.2 – Beispiel für MICE-Klassifizierungen in einer Anlage.....	127
Bild B.3 – Verbesserung, Isolation und Trennung	127
Bild B.4 – Erstes Beispiel für Abhilfemaßnahmen.....	128
Bild B.5 – Zweites Beispiel für Abhilfemaßnahmen.....	129
Bild B.6 – Frequenzbereiche der Störaussendung gewöhnlicher Maschinen in der Industrie.....	129
Bild B.7 – Beispiel eines allgemeinen Leitfadens für die Trennung vom EFT-Wert.....	132
Bild E.1 – Vier-Leiter-Netz (TN-C)	150
Bild E.2 – Fünf-Leiter-Netz (TN-S).....	151
Bild H.1 – M12-4 D-kodierte direkte Anschlussleitungen	158
Bild H.2 – Anschlussleitung 8-poliger modularer Stecker, 8 Kontakte, direkte Verbindung.....	160
Bild H.3 – Anschlussleitung 8-poliger modularer Stecker, 4 Kontakte, direkte Verbindung.....	160
Bild H.4 – M12-8 X-kodierte Steckverbinder	162
Bild I.1 – Absetzen des Kabelmantels	165
Bild I.2 – Vorbereitung eines Typ A-Kabels.....	166
Bild I.3 – 8-poliger modularer Stecker	166
Bild I.4 – Einführen der Kabel in den Steckverbinder	167
Bild I.5 – Krimpen des Steckverbinders.....	167
Bild I.6 – Vorbereitung eines Kabels für eine Typ A-Verdrahtung.....	168
Bild I.7 – Steckverbinder	169
Bild I.8 – Kabelvorbereitung.....	169
Bild I.9 – Kabeleinführung, Mutter und Hülle des Steckers auf dem Kabel.....	169
Bild I.10 – Vorbereitung der Adern	169
Bild I.11 – Kabelmantel entfernen.....	169
Bild I.12 – Vorbereitung des Schirms	169
Bild I.13 – Vorbereitung der Adern	170
Bild I.14 – Montage der Adern im Stecker.....	170
Bild I.15 – Zusammenbau des Steckers.....	170
Bild I.16 – Verschrauben des Steckers	170
Bild N.1 – Messung des Schleifenwiderstands von Ader zu Ader.....	182
Bild N.2 – Messung des Schleifenwiderstands von Ader 1 zum Schirm	183
Bild N.3 – Messung des Schleifenwiderstands von Ader 2 zum Schirm	183
Bild N.4 – Widerstandsmessung zum Auffinden von Kurzschlüssen	183
Bild N.5 – Widerstandsmessung zwischen Ader 1 und Ader 2	183
Bild N.6 – Überprüfung des Gleichstromwiderstands des Kabels.....	185
Bild N.7 – Folgerungen für Kabelunterbrechungen oder Kurzschlüsse	186
Bild N.8 – Ermittlung des Abschlusswiderstands für das Kabel.....	187

	Seite
Bild O.1 – Übertragungsstrecke nach ISO/IEC 11801	188
Bild O.2 – End-zu-End-Verbindung	189
Bild O.3 – End-zu-End-Verbindung mit einem Segment, zwei Verbindungen	189
Bild O.4 – End-zu-End-Verbindung mit zwei Segmenten, drei Verbindungen	189
Bild O.5 – End-zu-End-Verbindung mit drei Segmenten, Wanddurchführungen als Einzelverbindung, vier Verbindungen	190
Bild O.6 – End-zu-End-Verbindung mit drei Segmenten, Wanddurchführungen als doppelte Verbindung, sechs Verbindungen	190
Bild O.7 – End-zu-End-Verbindung mit drei Segmenten, vier Verbindungen	190
Bild O.8 – End-zu-End-Verbindung mit vier Segmenten, fünf Verbindungen	190
Bild O.9 – End-zu-End-Verbindung mit fünf Segmenten, sechs Verbindungen	190
Tabellen	
Tabelle 1 – Grundsätzliche Netzkenngroße einer nicht Ethernet-basierten symmetrischen Verkabelung	50
Tabelle 2 – Netzkenngroßen für Ethernet-basierte symmetrische Verkabelung	50
Tabelle 3 – Netzkenngroßen für Lichtwellenleiterverbindungen	51
Tabelle 4 – Informationen zu Kupferkabeln: festverlegte Kabel	53
Tabelle 5 – Informationen zu Kupferkabeln: Anschlussleitungen	54
Tabelle 6 – Informationen zu Lichtwellenleitern	55
Tabelle 7 – Steckverbinder für Ethernet-basierte Kommunikationsprofile mit symmetrischem Kupferkabel	57
Tabelle 8 – Steckverbinder für nicht Ethernet-basierte Kommunikationsprofile mit Kupferkabel	57
Tabelle 9 – Steckverbinder für Lichtwellenleiter	58
Tabelle 10 – Beziehung zwischen FOC und dem Fasertyp (CP x/y)	58
Tabelle 11 – Gleichungen für die Basis-Referenzimplementierung	60
Tabelle 12 – Gleichungen für die erweiterte Referenzimplementierung	62
Tabelle 13 – Korrekturfaktor Z für Betriebstemperaturen oberhalb 20 °C	62
Tabelle 14 – Querschnitt und Länge von Ausgleichs- und Erdungsleitern	70
Tabelle 15 – Querschnitt von Potentialausgleichsleitern	70
Tabelle 16 – Oberflächenschutz von Potentialausgleichsleitern	70
Tabelle 17 – Arten von Stromkreisen und Mindestabstände	80
Tabelle 18 – Parameter für symmetrische Kabel	84
Tabelle 19 – Parameter für Glas-Lichtwellenleiter	84
Tabelle 20 – Parameter für POF-Lichtwellenleiter	84
Tabelle 21 – Parameter für Polymermantel (Hard-Clad-Silica)-Glasfaser	84
Tabelle 22 – Typische Probleme in einem Netz mit symmetrischer Verkabelung	120
Tabelle 23 – Typische Probleme eines Netzes mit Lichtwellenleitern	121
Tabelle B.1 – Beispiel 1 für angestrebte MICE-Umgebung	128
Tabelle B.2 – Beispiel 2 für angestrebte MICE-Umgebung	128
Tabelle B.3 – Beziehung zwischen elektromagnetische Störung erzeugenden Geräten und „E“-Klassifizierung	130

EN IEC 61918:2018 + AC:2019 + A11:2019

	Seite
Tabelle B.4 – Kopplungsmechanismus für einige störaussendende Geräte	131
Tabelle B.5 – MICE-Festlegung.....	132
Tabelle D.1 – Vereinbarungen zum Farbcode in der Tabelle der Steckverbinder	137
Tabelle D.2 – Paar-Nummerierung und Farbschema.....	138
Tabelle D.3 – 8-poliger modularer Stecker	139
Tabelle D.4 – M12-4 A-kodierte Steckverbinder.....	140
Tabelle D.5 – M12-4 D-kodierte Steckverbinder	141
Tabelle D.6 – M12-5 A-kodierte Steckverbinder.....	142
Tabelle D.7 – M12-5 B-kodierte Steckverbinder.....	143
Tabelle D.8 – Steckverbinder SubD	144
Tabelle D.9 – Steckverbinder 7/8-16 UN-2B THD/M18.....	145
Tabelle D.10 – Steckverbinder freie Bauart.....	146
Tabelle D.11 – M12-8 X-kodierte Steckverbinder.....	147
Tabelle D.12 – BNC-Steckverbinder.....	148
Tabelle D.13 – TNC-Steckverbinder.....	149
Tabelle F.1 – American Wire Gauge-System und kcmil.....	152
Tabelle G.1 – Checkliste zur Überprüfung der Installation von Kupferkabeln.....	153
Tabelle G.2 – Checkliste für Messungen an Erdung und Potentialausgleich	155
Tabelle G.3 – Unterschriftenfeld für die Checklisten in Tabelle G.1 und Tabelle G.2.....	155
Tabelle G.4 – Checkliste für besondere Prüfungen bei nicht Ethernet-basierten Kommunikationsprofilen	155
Tabelle G.5 – Unterschriftenfeld für die Checklisten in Tabelle G.4.....	156
Tabelle G.6 – Checkliste zur Überprüfung der Installation von Lichtwellenleitern	156
Tabelle G.7 – Unterschriftenfeld für die Checklisten in Tabelle G.6.....	157
Tabelle H.1 – Kontaktbelegung für M12-4 D-kodierte Steckverbindungen	159
Tabelle H.2 – Kontaktbelegung für gekreuzte M12-4 nach M12-4 D-kodierte Steckverbindung	159
Tabelle H.3 – Kontaktbelegung für 8-polige modulare Steckverbindungen	160
Tabelle H.4 – Kontaktbelegung für 8-polige modulare Steckverbindungen	161
Tabelle H.5 – Kontaktbelegung für Umsetzer.....	161
Tabelle H.6 – Kontaktbelegung für M12-4 zu 8-polige modulare Steckverbindungen (gekreuztes Kabel)	162
Tabelle H.7 – Zuordnung der PMA-Signale zur MDI- und MDI-X-Kontaktbelegung	162
Tabelle H.8 – Signal und Verdrahtungsschema für MDI und TIA 568B	163
Tabelle H.9 – Signal und Verdrahtungsschema für MDI und T568A	163
Tabelle H.10 – Signal und Verdrahtungsschema für MDIX und T568B	164
Tabelle H.11 – Signal und Verdrahtungsschema für MDIX und T568A.....	164
Tabelle J.1 – Anforderungen an die Übertragung bei mehr als 4 Steckverbindungen in einer Übertragungsstrecke	173
Tabelle M.1 – Handelsnamen von Kommunikationsprofilen (CP) und Kommunikationsprofilfamilien (CPF)	179
Tabelle P.1 – Parameter zur Berechnung der Temperaturverschlechterung.....	193

Einleitung

Prozess- und Fabrikautomatisierung nutzen mehr und mehr Kommunikationsnetze und Feldbusse, die speziell dafür ausgelegt wurden, die spezifischen Umweltbedingungen in Industrieanlagen zu bewältigen. Diese Netze und Feldbusse bieten eine effiziente Integration verschiedener funktionaler Einheiten einer Anlage/Fabrik. Einer der Vorteile dieser Integration von Daten aus dem Feld mit übergeordneten Management-Systemen ist die Reduktion der Produktionskosten. Gleichzeitig helfen diese integrierten Daten, Quantität und Qualität der Produkte beizubehalten oder sogar zu steigern. Die korrekte Installation des Netzes ist eine wichtige Voraussetzung für die Verfügbarkeit, Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit der Kommunikation. Dies erfordert die angemessene Berücksichtigung von Bedingungen für Sicherheit und funktionale Sicherheit sowie von Umgebungsbedingungen wie z.B. mechanischen Belastungen, Belastungen durch Partikel und Flüssigkeiten, chemischen Belastungen, klimatischen Verhältnissen und EMV.

Die nachfolgend aufgeführten Dokumente liefern die Spezifikation für diese Kommunikationsnetze.

ISO/IEC 11801-3 spezifiziert die Konzeption anwendungsneutraler Telekommunikations-Infrastrukturen in industriellen Bereichen und liefert die Grundlagen für einige der Übertragungsspezifikationen des vorliegenden Dokuments. ISO/IEC 11801-3 spezifiziert nur die Roh-Bandbreite einer Übertragungsstrecke. Es wird keine Nutzdatenrate für ein Netz, das diese Übertragungsstrecke nutzt, spezifiziert und auch nicht die zu erwartende Fehlerrate unter Berücksichtigung von Störungen während des Kommunikationsprozesses, wie für die industrielle Automatisierung erforderlich.

Die Feldbusnorm IEC 61158 und IEC 62026-3 sowie deren begleitende Normen IEC 61784-1 und IEC 61784-2 legen gemeinsam mehrere für die industrielle Automatisierung geeignete Kommunikationsprofile (CPs) fest. Diese Kommunikationsprofile (CPs) spezifizieren eine Roh-Bandbreite, und zusätzlich legen sie Bit-Modulation und Kodierungsregeln für ihren jeweiligen Feldbus fest. Einige Profile spezifizieren darüber hinaus Zielgrößen für die Nutzdatenrate und Höchstwerte für die Fehlerrate unter Berücksichtigung von Störungen während des Kommunikationsprozesses.

Dieses Dokument stellt eine allgemeine Referenz dar für die Installation der Signalträger der am häufigsten genutzten industriellen Kommunikationsnetze in Industrieanlagen.

Dieses Dokument umfasst einheitliche Installationsregeln für industrielle Automatisierungszellen, die Steuerungsanwendungen enthalten. Zusätzlich bietet es Unterstützung bei der Definition und Installation der Schnittstellen zwischen Automatisierungsinzelnetzwerken und der anwendungsneutralen Verkabelung.

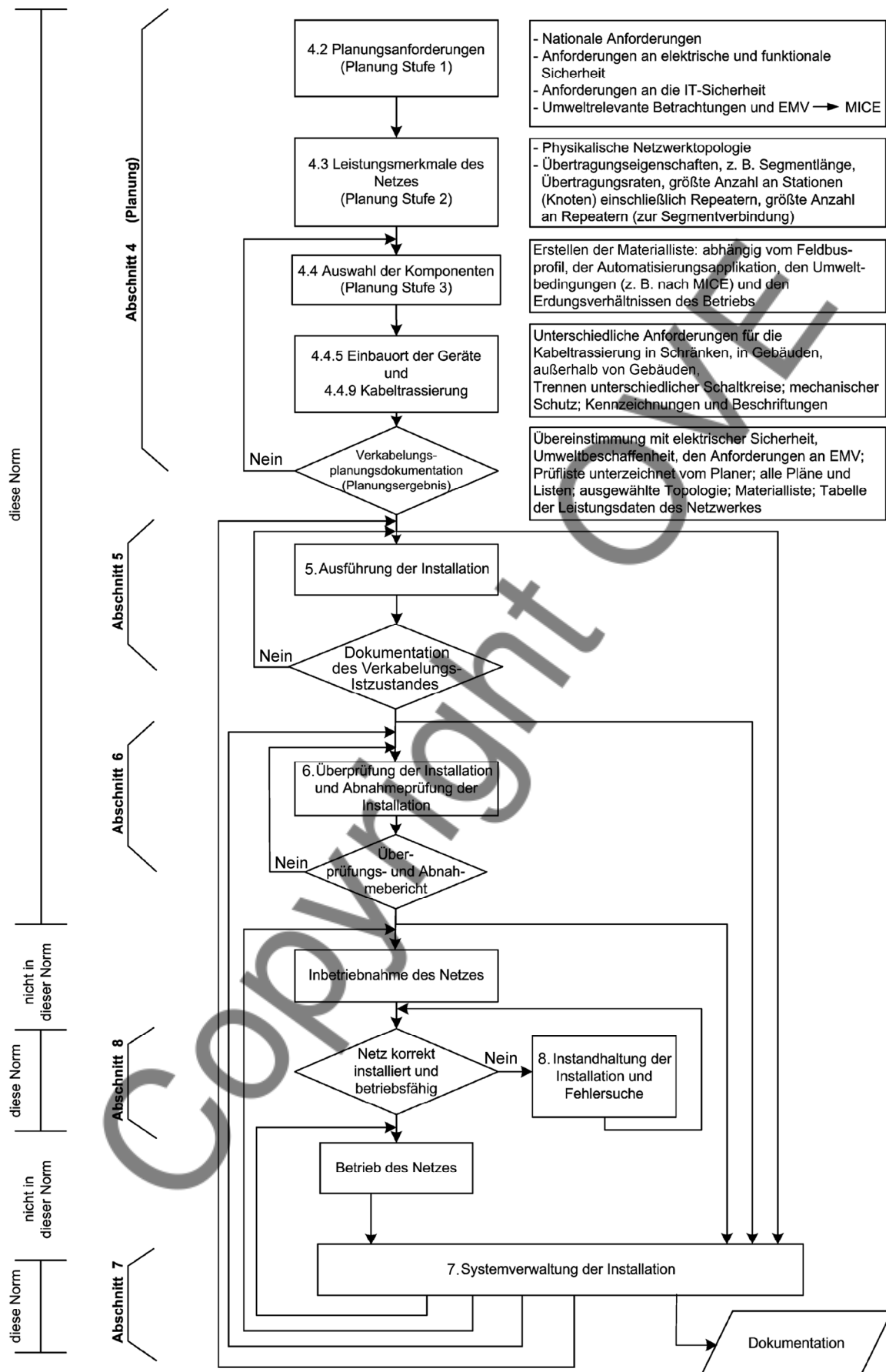
Eines der Probleme, die dadurch gelöst werden sollen, ist die Situation, dass in großen Automatisierungsstandorten unterschiedliche Teile von unterschiedlichen Lieferanten bereitgestellt werden, die uneinheitliche Installationsleitlinien mit unterschiedlichen Strukturen und Inhalten verwenden. Dieser Mangel an Konsistenz erhöht das Potenzial an Fehlern und die Gegebenheit einer Diskrepanz, die dazu neigen, ein bestimmungsgemäß arbeitendes Kommunikationssystem zu beeinträchtigen.

Dieses Dokument entstand durch die Harmonisierung der Vorgehensweisen mehrerer Nutzergruppen und industrieller Konsortien.

Dieses Dokument deckt in den folgenden Abschnitten den Lebenszyklus (siehe Bild 1) einer Installation ab:

- Abschnitt 4: Planung der Installation;
- Abschnitt 5: Ausführung der Installation;
- Abschnitt 6: Überprüfung der Installation und Abnahmeprüfung der Installation;
- Abschnitt 7: Systemverwaltung der Installation;
- Abschnitt 8: Instandhaltung der Installation und Fehlersuche in der Installation.

Die Verfahren (in den Abschnitten beschrieben) sind so verfasst, dass sie Technikern unterschiedlicher Qualifikationsbereiche eine Leitlinie zur Installation bieten.



Das vorliegende Dokument unterstützt die Installation eines Kommunikationssystems in Verbindung mit dem entsprechenden Installationsprofil. Das Installationsprofil legt die technologiespezifischen Anforderungen dahingehend fest, welche Anforderungen dieses Dokuments unverändert oder erweitert, geändert oder ersetzt zur Anwendung kommen.

Für die Feldbusse, die in IEC 61784 (alle Teile) als Kommunikationsprofile (CPs) der Kommunikationsprofilfamilien (CPF) festgelegt sind, wird die Installation in den Installationsprofilen der Normen IEC 61784-5-n beschrieben, wobei n die Nummer der Kommunikationsprofilfamilie (CPF n) ist.

IEC 61158-1 beschreibt die Beziehung zwischen Feldbussen, Kommunikationsprofilen und den zugehörigen Installationsprofilen (siehe Bild 2).

Diejenigen Teile der Reihe IEC 61784-5, die zur gemeinsamen Anwendung mit IEC 61918:2013 vorgesehen sind, können auch mit dieser Ausgabe 2018 verwendet werden, sofern der Anwender die Tatsache berücksichtigt, dass die Verweisung auf ISO/IEC 24702 durch eine Verweisung auf ISO/IEC 11801-3:2017 ersetzt wurde.

ANMERKUNG Diese Lösung gilt nur für die Installationsprofile, die von dieser abgewandelten Verweisung betroffen sind.

Für die Installation anwendungsneutraler Verkabelung in Industrieanlagen muss EN IEC 61918 in Verbindung mit der Normenreihe EN 50174, insbesondere EN 50174-2, angewendet werden (siehe Bild 2).

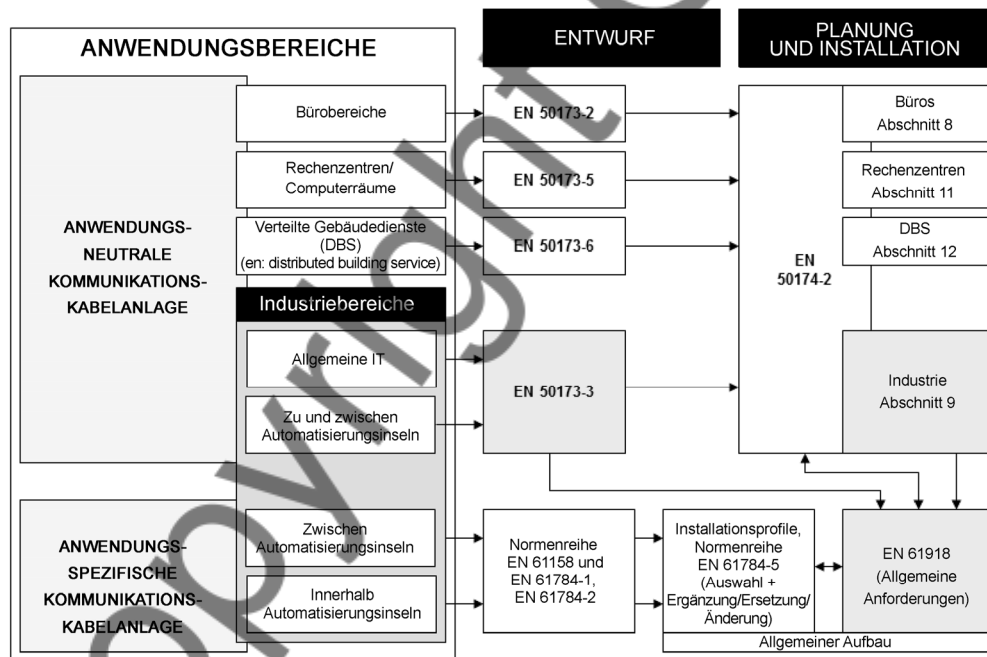


Bild 2 – Netzinstallation: Beziehungen zwischen den europäischen Normen

Einer der Vorteile dieser Struktur ist, dass die Anwender eines Netzes wissen, welche Installationsanforderungen die meisten Netze gemeinsam haben und welche speziell für ein bestimmtes Netz gelten.

Jede einzelne Anlage/Fabrik hat eigene Anforderungen an die Installation in Übereinstimmung mit den jeweils kritischen Bedingungen aufgrund der jeweiligen Anwendung. Dieses Dokument und seine zuvor beschriebenen Begleitnormen stellen einen Satz von verpflichtenden Installationsanforderungen („shalls“) und eine Anzahl von Empfehlungen („shoulds“) bereit. Es liegt in der Verantwortung des Eigentümers des jeweiligen Industrieunternehmens, ausdrücklich zu fordern, dass die Verkabelung entsprechend dieser Normen ausgeführt wird und dass alle Empfehlungen, welche als verpflichtende Anforderungen für den jeweiligen Anwendungsfall betrachtet werden müssen, aufgelistet werden.

EN IEC 61918:2018 + AC:2019 + A11:2019**1 Anwendungsbereich**

Dieses Dokument legt die grundsätzlichen Anforderungen für die Installation von Signalträgern für Kommunikationsnetze in Industrieanlagen sowie innerhalb und zwischen Automatisierungszellen fest. Dieses Dokument behandelt symmetrische Kupfer- und optische Signalträger. Es deckt auch die Verkabelung für drahtlose Signalträger-Systeme ab, nicht jedoch das Medium Wireless selbst. Zusätzliche Medien werden in IEC 61784-5 (alle Teile) abgedeckt.

Diese Norm ist eine Begleitnorm zu den Kommunikationsnetzen der Automatisierungszellen und speziell zu den in IEC 61158 (alle Teile) und IEC 61784 (alle Teile) beschriebenen Kommunikationsnetzen.

Zudem deckt dieses Dokument die Verbindung zwischen der anwendungsneutralen Kommunikationsverkabelung, beschrieben in ISO/IEC 11801-3, und der speziellen Kommunikationsverkabelung einer Automatisierungszelle ab, wobei eine industrielle Datenanschlussdose (AO) den informationstechnischen Anschluss (TO) der ISO/IEC 11801-3 ersetzt.

ANMERKUNG Wenn die Schnittstelle an der AO nicht konform zu der für die TO nach ISO/IEC 11801-3 ist, dann ist die Verkabelung nicht mehr konform zur ISO/IEC 11801-3, wenn auch einige Eigenschaften einschließlich Leistungsfähigkeit der anwendungsneutralen Verkabelung erhalten bleiben.

Dieses Dokument bietet Leitlinien, die die kritischen Aspekte von industriellen Automatisierungsbereichen (funktionale Sicherheit, IT-Sicherheit und Umweltbedingungen wie z. B. mechanische Belastungen, Belastungen durch Partikel und Flüssigkeiten, klimatische Verhältnisse, chemische Umgebung und EMV) bewältigen.

Dieses Dokument berücksichtigt nicht die Ausführung von Energieübertragung mit oder über Ethernet-Verkabelungssysteme.

Dieses Dokument behandelt die Rollen des Planers, Installateurs, Prüfers, Personals für die Abnahmeprüfung, Systemverwalters sowie Instandhalters und beschreibt die jeweiligen Verantwortlichkeiten und/oder stellt eine Leitlinie dar.

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).

EN 50173 (alle Teile), *Informationstechnik – Anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen*

EN 50173-1:2018, *Informationstechnik – Anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

EN 50173-3:2018, *Informationstechnik – Anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen – Teil 3: Industriell genutzte Bereich*

EN 50174 (alle Teile), *Informationstechnik – Installation von Kommunikationsverkabelung*

EN 50174-2, *Informationstechnik – Installation von Kommunikationsverkabelung – Teil 2: Installationsplanung und Installationspraktiken in Gebäuden*

EN 50310, *Anwendung von Maßnahmen für Erdung und Potentialausgleich in Gebäuden mit Einrichtungen der Informationstechnik*

EN 50288 (alle Teile), *Mehradrige metallische Daten- und Kontrollkabel für analoge und digitale Übertragung*