

	DIN EN 61918 (VDE 0800-500)	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
ICS 35.110 Industrielle Kommunikationsnetze – Installation von Kommunikationsnetzen in Industrieanlagen (IEC 61918:2007, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61918:2008 Industrial communication networks – Installation of communication networks in industrial premises (IEC 61918:2007, modified); German version EN 61918:2008 Réseaux de communication industriels – Installation des réseaux de communication dans les locaux industriels (CEI 61918:2007, modifiée); Version allemande EN 61918:2008 Gesamtumfang 175 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2008-03-01 angenommene EN 61918 gilt als DIN-Norm ab 2008-12-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 61918 (VDE 0800-500-1):2007-02.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 956 „Feldbus“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im 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 dieser Publikation bis zu dem Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

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

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

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

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

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
HD 588.1 S1	IEC 60060-1:1989 + Corrigendum 1990-03	DIN IEC 60060-1 (VDE 0432-1):1994-06	VDE 0432-1
EN 60079-11:2007	IEC 60079-11:2006	DIN EN 60079-11 (VDE 0170-7):2007-08	VDE 0170-7
EN 60079-14	IEC 60079-14	DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1)	VDE 0165-1
EN 60079-27:2006	IEC 60079-27:2005	DIN EN 60079-27 (VDE 0170-27):2006-09	VDE 0170-27

Tabelle NA.1 (fortgesetzt)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
Normen der Reihe EN 60332-1	Normen der Reihe IEC 60332-1	Normen der Reihe DIN EN 60332-1 (VDE 0482-332-1)	Normen der Reihe VDE 0482-332-1
HD 60364-1:2008	IEC 64/1295/CD:2003	E DIN IEC 60364-1:2003-08 (VDE 0100-100)	VDE 0100-100
HD 60364-4-41	IEC 60364-4-41(mod.)	DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410)	VDE 0100-410
HD 384.4.42 S1:1985	IEC 60364-4-42:1980 (mod.)	DIN VDE 0100-420 (VDE 0100-420):1991-11	VDE 0100-420
–	ersetzt durch IEC 60364-4-42:2001	–	–
HD 60364-4-443	IEC 60364-4-44	DIN VDE 0100-443 (VDE 0100-443)	VDE 0100-443
HD 60364-5-54	IEC 60364-5-54	DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540)	VDE 0100-540
Normen der Reihe EN 60512-4	Normen der Reihe IEC 60512-4	Normen der Reihe DIN EN 60512-4	–
Normen der Reihe EN 60603-7	Normen der Reihe IEC 60603-7	Normen der Reihe DIN EN 60603-7	–
EN 60664-1:2007	IEC 60664-1:2007	DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1):2008-01	VDE 0110-1
EN 60670-1:2005	IEC 60670-1:2002 + Corr. 2003 (mod.)	DIN EN 60670-1 (VDE 0606-1):2005-10	VDE 0606-1
HD 457 S1	IEC 60757	DIN IEC 60757	–
Normen der Reihe EN 60793	Normen der Reihe IEC 60793	Normen der Reihe DIN EN 60793 (VDE 0888)	Normen der Reihe VDE 0888
Normen der Reihe EN 60794	Normen der Reihe IEC 60794	Normen der Reihe DIN EN 60794 (VDE 0888)	Normen der Reihe VDE 0888
–	IEC 60807-2	–	–
–	IEC 60807-3	–	–
EN 60825-2	IEC 60825-2	DIN EN 60825-2 (VDE 0837-2)	VDE 0837-2
–	Normen der Reihe IEC 60874-10	–	–
–	Normen der Reihe IEC 60874-14	–	–
EN 60947-5-2	IEC 60947-5-2	DIN EN 60947-5-2 (VDE 0660-208)	VDE 0660-208
EN 60950-1:2006	IEC 60950-1:2005 (mod.)	DIN EN 60950-1 (VDE 0805-1):2006-11	VDE 0805-1
EN 60950-21:2003	IEC 60950-21:2002	DIN EN 60950-21 (VDE 0805-21):2003-12	VDE 0805-21

Tabelle NA.1 (fortgesetzt)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
Normen der Reihe EN 61000-4	Normen der Reihe IEC 61000-4	Normen der Reihe DIN EN 61000-4 (VDE 0847-4)	Normen der Reihe VDE 0847-4
–	IEC/TR 61000-5-2:1997	–	–
EN 61000-6-2:2005	IEC 61000-6-2:2005	DIN EN 61000-6-2 (VDE 0839-6-2):2006-03	VDE 0839-6-2
EN 61000-6-4:2007	IEC 61000-6-4:2006	DIN EN 61000-6-4 (VDE 0839-6-4):2007-09	VDE 0839-6-4
EN 61010-1:2001	IEC 61010-1:2001	DIN EN 61010-1 (VDE 0411-1):2002-08	VDE 0411-1
EN 61076-2-101:2003 + A1:2006	IEC 61076-2-101:2003 + A1:2006	DIN EN 61076-2-101:2006-10	–
EN 61076-3-106	IEC 61076-3-106	DIN EN 61076-3-106	–
–	IEC/PAS 61076-3-117	–	–
EN 61131-2:2007	IEC 61131-2:2007	DIN EN 61131-2 (VDE 0411-500):2008-04	VDE 0411-500
–	Normen der Reihe IEC 61156-2	–	–
–	Normen der Reihe IEC 61156-3	–	–
–	IEC/TR 61158-1	–	–
EN 61158-2	IEC 61158-2	DIN EN 61158-2	–
Normen der Reihe EN 61326	Normen der Reihe IEC 61326	Normen der Reihe DIN EN 61326 (VDE 0843-20)	Normen der Reihe VDE 0843-20
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 61784-1	IEC 61784-1	DIN EN 61784-1	–
EN 61784-2	IEC 61784-2	DIN EN 61784-2	–
EN 61784-3	IEC 61784-3	DIN EN 61784-3	VDE 0803-500
EN 61784-5-2	IEC 61784-5-2	DIN EN 61784-5-2	VDE 0800-500-2
EN 61784-5-3	IEC 61784-5-3	DIN EN 61784-5-3	VDE 0800-500-3
EN 61784-5-6	IEC 61784-5-6	DIN EN 61784-5-6	VDE 0800-500-6
EN 61784-5-10	IEC 61784-5-10	DIN EN 61784-5-10	VDE 0800-500-10
EN 61784-5-11	IEC 61784-5-11	DIN EN 61784-5-11	VDE 0800-500-11
EN 61935-1:2005	IEC 61935-1:2005 (mod.)	DIN EN 61935-1:2006-07	–

Tabelle NA.1 (fortgesetzt)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 61984:2001	IEC 61984:2001	DIN EN 61984 (VDE 0627):2002-09	VDE 0627
FprEN 62439:2008	IEC 65C/447/CD:2006	–	–
–	ISO/IEC 8802-3	–	–
EN ISO 9314-3:1995	ISO/IEC 9314-3:1990	DIN EN ISO/IEC 9314-3:1995-09	–
–	ISO/IEC 9314-4:1999	–	–
EN 50173-1:2007 + EN 50173-2:2007	ISO/IEC 11801:2002	DIN EN 50173-1:2007-12 + DIN EN 50173-2:2007-12	–
–	ISO/IEC 14763-1	–	–
EN 50174-2	ISO/IEC 14763-2	DIN EN 50174-2; (VDE 0800-174-2)	VDE 0800-174-2
–	ISO/IEC 14763-3	DIN ISO/IEC 14763-3	–
EN 50174-1 + EN 50174-2	ISO/IEC 18010	DIN EN 50174-1 + DIN EN 50174-2 (VDE 0800-174-2)	VDE 0800-174-2
EN 50173-1	ISO/IEC 24702:2006	DIN EN 50173-1	–
–	ISO/IEC TR 29106	–	–
EN 50310:2006	–	DIN EN 50310 (VDE 0800-2-310):2006-10	VDE 0800-2-310
EN 50377-6-1	–	DIN EN 50377-6-1	–
EN 50174-2:2000	–	DIN EN 50174-2:2001-09 (VDE 0800-174-2) + Berichtigung 1: 2002-03	VDE 0800-174-2
EN 50174-3:2003	–	DIN EN 50174-3:2004-09 (VDE 0800-174-3)	VDE 0800-174-3
EN 61508-4:2001	IEC 61508-4:1998 + Corr. 1999	DIN EN 61508-4:2002-11 (VDE 0803-4)	VDE 0803-4
EN 61000-4-4:2004	IEC 61000-4-4:2004	DIN EN 61000-4-4:2005-07 (VDE 0847-4-4) + Corrigendum 1:2006-08 + Corrigendum 2:2007-06	VDE 0847-4-4
EN 60529:1991 + A1:2000	IEC 60529:1989 + A1:1999	DIN EN 60529:2000-09 (VDE 0470-1)	VDE 0470-1
EN 122120	–	DIN EN 122120 zurückgezogen	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 50310 (VDE 0800-2-310):2006-10, Anwendung von Maßnahmen für Erdung und Potentialausgleich in Gebäuden mit Einrichtungen der Informationstechnik; Deutsche Fassung EN 50310:2006

DIN EN 50377-6-1, Steckverbindersätze und Verbindungsbaulemente für Lichtwellenleiter – Datenübertragungssysteme – Produktnormen – Teil 6-1: SC-RJ zum Anschluss an Mehrmodenfasern des Typs A1a und A1b nach IEC 60793-2

DIN IEC 60060-1 (VDE 0432-1), Hochspannungs-Prüftechnik – Teil 1: Allgemeine Festlegungen und Prüfbedingungen

DIN EN 60079-11 (VDE 0170-7):2007-08, Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 11: Geräteschutz durch Eigensicherheit „i“

DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1), Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche – Teil 14: Elektrische Anlagen für gefährdete Bereiche (ausgenommen Grubenbaue)

DIN EN 60079-27 (VDE 0170-27):2006-09, Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche – Teil 27: Konzept für eigensichere Feldbussysteme (FISCO) und Konzept für nichtzündfähige Feldbussysteme (FNICO) (IEC 60079-27:2005); Deutsche Fassung EN 60079-27:2006

Normen der Reihe DIN EN 60332-1 (VDE 0482-332-1), Prüfungen an Kabeln, isolierten Leitungen und Glasfaserkabeln im Brandfall

DIN IEC 60364-1 (VDE 0100-100): Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 100: Allgemeine Grundsätze, Bestimmungen allgemeiner Merkmale, Begriffe (IEC 64/1295/CD:2003)

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

DIN VDE 0100-420 (VDE 0100-420):1991-11, Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1 000 V – Schutzmaßnahmen – Schutz gegen thermische Einflüsse

DIN VDE 0100-443 (VDE 0100-443), Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-44: Schutzmaßnahmen – Schutz bei Störspannungen und elektromagnetischen Störgrößen – Abschnitt 443: Schutz bei Überspannungen infolge atmosphärischer Einflüsse oder von Schaltvorgängen

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

Normen der Reihe DIN EN 60512-4, Steckverbinder für elektronische Einrichtungen – Mess- und Prüfverfahren

Normen der Reihe DIN EN 60603-7, Steckverbinder für elektronische Einrichtungen

DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1), Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen

DIN EN 60670-1 (VDE 0606-1):2005-10, Dosen und Gehäuse für Installationsgeräte für Haushalt und ähnliche ortsfeste elektrische Installationen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60670-1:2002 + Corrigendum 2003, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60670-1:2005

DIN IEC 60757, *Elektrotechnik; Code zur Farbkennzeichnung*

Normen der Reihe DIN EN 60793 (VDE 0888), *Lichtwellenleiter*

Normen der Reihe DIN EN 60794 (VDE 0888), *Lichtwellenleiterkabel*

DIN EN 60825-2 (VDE 0837-2), *Sicherheit von Laser-Einrichtungen – Teil 2: Sicherheit von Lichtwellenleiter-Kommunikationssystemen*

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

DIN EN 60950-1 (VDE 0805-1):2006-11, *Einrichtungen der Informationstechnik – Sicherheit – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60950-1:2005, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60950-1:2006*

DIN EN 60950-21 (VDE 0805-21):2003-12, *Einrichtungen der Informationstechnik – Sicherheit – Teil 21: Fernspeisung (IEC 60950-21:2002); Deutsche Fassung EN 60950-21:2003*

Normen der Reihe DIN EN 61000-4 (VDE 0847-4), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)*

DIN EN 61000-6-2 (VDE 0839-6-2):2006-03, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-2: Fachgrundnormen – Störfestigkeit für Industriebereiche (IEC 61000-6-2:2005); Deutsche Fassung EN 61000-6-2:2005*

DIN EN 61000-6-4 (VDE 0839-6-4):2007-09, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-4: Fachgrundnormen – Störaussendung für Industriebereiche (IEC 61000-6-4:2006); Deutsche Fassung EN 61000-6-4:2007*

DIN EN 61010-1 (VDE 0411-1):2002-08, *Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61010-1:2001); Deutsche Fassung EN 61010-1:2001*

DIN EN 61076-2-101, *Steckverbinder für elektronische Einrichtungen – Teil 2-101: Rundsteckverbinder – Bauartspezifikation für Rundsteckverbinder M8 mit Schraub- oder Rastverriegelung und M12 mit Schraubverriegelung für Niederspannungsanwendungen*

DIN EN 61076-3-106, *Steckverbinder für elektronische Einrichtungen – Produkthanforderungen – 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 61131-2 (VDE 0411-500):2008-04, *Speicherprogrammierbare Steuerungen – Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen (IEC 61131-2:2007); Deutsche Fassung EN 61131-2:2007.*

IEC/TR 61158-1, siehe www.dke.de

DIN EN 61158-2, *Kommunikationsnetze – Feldbusse – Teil 2: Spezifikation und Dienstfestlegungen des Physical Layer (Bitübertragungsschicht)*

Normen der Reihe DIN EN 61326 (VDE 0843-20), *Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – EMV-Anforderungen*

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

DIN EN 61754-4, *Steckgesichter von Lichtwellenleiter-Steckverbindern – Teil 4: Bauart SC-Steckverbinderfamilie*

DIN EN 61754-20, *Steckgesichter von Lichtwellenleiter-Steckverbindern – Teil 20: Steckverbinderfamilie der Bauart*

DIN EN 61918 (VDE 0800-500):2009-01

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

DIN EN 61784-1, *Digitale Datenkommunikationen in der Leittechnik – Teil 1: Feldbus-Kommunikationsprofile für die prozess- und fertigungstechnische Automatisierung*

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

DIN EN 61784-3 (VDE 0803-500), *Industrielle Kommunikationsnetze – Profile – Teil 3: Funktional sichere Übertragung bei Feldbussen – Allgemeine Regeln und Profilfestlegungen*

DIN EN 61784-5-2 (VDE 0800-500-2), *Industrielle Kommunikationsnetze – Profile – Teil 5-2: Feldbusinstallation - Installationsprofile für die Kommunikationsprofilfamilie 2*

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

DIN EN 61784-5-6 (VDE 0800-500-6), *Industrielle Kommunikationsnetze – Profile – Teil 5-6: Feldbusinstallation - Installationsprofile für die Kommunikationsprofilfamilie 6*

DIN EN 61784-5-10 (VDE 0800-500-10), *Industrielle Kommunikationsnetze – Profile – Teil 5-10: Feldbusinstallation – Installationsprofile für die Kommunikationsprofilfamilie 10*

DIN EN 61784-5-11 (VDE 0800-500-11), *Industrielle Kommunikationsnetze – Profile – Teil 5-11: Feldbusinstallation - Installationsprofile für die Kommunikationsprofilfamilie 11*

DIN EN 61935-1:2006-07, *Prüfung der symmetrischen Kommunikationsverkabelung nach der Normenreihe EN 50173 – Teil 1: Installierte Verkabelung (IEC 61935-1:2005, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61935-1:2005*

DIN EN 61984 (VDE 0627):2002-09, *Steckverbinder – Sicherheitsanforderungen und Prüfungen (IEC 61984:2001); Deutsche Fassung EN 61984:2001*

E DIN IEC 62439:2007-04, *Digitale Datenkommunikation in der Leittechnik – Hochverfügbare Automatisierungsnetzwerke (IEC 65C/447/CD:2006), Text Englisch*

ISO/IEC 8802-3, *siehe www.beuth.de*

DIN EN ISO/IEC 9314-3:1995-09, *Informationsverarbeitungssysteme – Verteilte Datenschnittstelle mit Lichtwellenleitern (FDDI) – Teil 3: Mediumspezifische Festlegungen für die Bitübertragungsschicht (PMD) (ISO/IEC 9314-3:1990); Englische Fassung EN ISO 9314-3:1995*

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

DIN EN 50173-1:2007-12, *Informationstechnik – Anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen; Deutsche Fassung EN 50173-1:2007*

DIN EN 50173-2:2007-12, *Informationstechnik – Anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen – Teil 2: Bürogebäude; Deutsche Fassung EN 50173-2:2007*

DIN EN 50174-2 (VDE 0800-174-2):2001-09 + Berichtigung 1: 2002-03, *Informationstechnik – Installation von Kommunikationsverkabelung – Teil 2: Installationsplanung und -praktiken in Gebäuden; Deutsche Fassung EN 50174-2:2000*

DIN EN 50174-3 (VDE 0800-174-3):2004-09, *Informationstechnik – Installation von Kommunikationsverkabelung – Teil 3: Installationsplanung und -praktiken im Freien; Deutsche Fassung EN 50174-3:2003*

DIN EN 61508-4 (VDE 0803-4):2002-11, Funktionale Sicherheit elektrischer/elektronischer/programmierbar elektronischer sicherheitsbezogener Systeme – Teil 4: Begriffe und Abkürzungen (IEC 61508-4:1998 + Corrigendum 1999); Deutsche Fassung EN 61508-4:2001

DIN EN 61000-4-4 (VDE 0847-4-4):2005-07 + Corrigendum 1:2006-08 + Corrigendum 2:2007-06, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-4: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst (IEC 61000-4-4:2004); Deutsche Fassung EN 61000-4-4:2004

DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09, Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999); Deutsche Fassung EN 60529:1991 + A1:2000

– Leerseite –

Industrielle Kommunikationsnetze –
Installation von Kommunikationsnetzen in Industrieanlagen
(IEC 61918:2007, modifiziert)

Industrial communication networks –
Installation of communication networks in
industrial premises
(IEC 61918:2007, modified)

Réseaux de communication industriels –
Installation des réseaux de communication dans
les locaux industriels
(IEC 61918:2007, modifiée)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2008-03-01 angenommen. Die 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 Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

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

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

© 2008 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 61918:2008 D

Vorwort

Der Text der Internationalen Norm IEC 61918:2007, ausgearbeitet von SC 65C „Industrial networks“ des IEC/TC 65 „Industrial-process measurement, control and automation“, wurde zusammen mit den von den Technischen Komitees CENELEC/TC 65CX „Feldbus“ und CENELEC/TC 215 „Elektrotechnische Aspekte von Telekommunikationseinrichtungen“ ausgearbeiteten gemeinsamen Abänderungen dem Parallelen Einstufigen Annahmeverfahren unterworfen und von CENELEC am 2008-03-01 als EN 61918 angenommen.

Diese Norm ist bei der Installation von Feldbussen nach Kommunikationsprofilen (CPs) in Verbindung mit den Normen der Reihe EN 61784-5 anzuwenden und bei der Installation einer anwendungsneutralen Verkabelung nach ISO/IEC 24702 in Verbindung mit den Normen der Reihe EN 50174.

IEC 61918 wurde in Zusammenarbeit mit ISO/IEC JTC1/SC 25, das für die ISO/IEC 24702 zuständig ist, erarbeitet.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2009-03-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2011-03-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

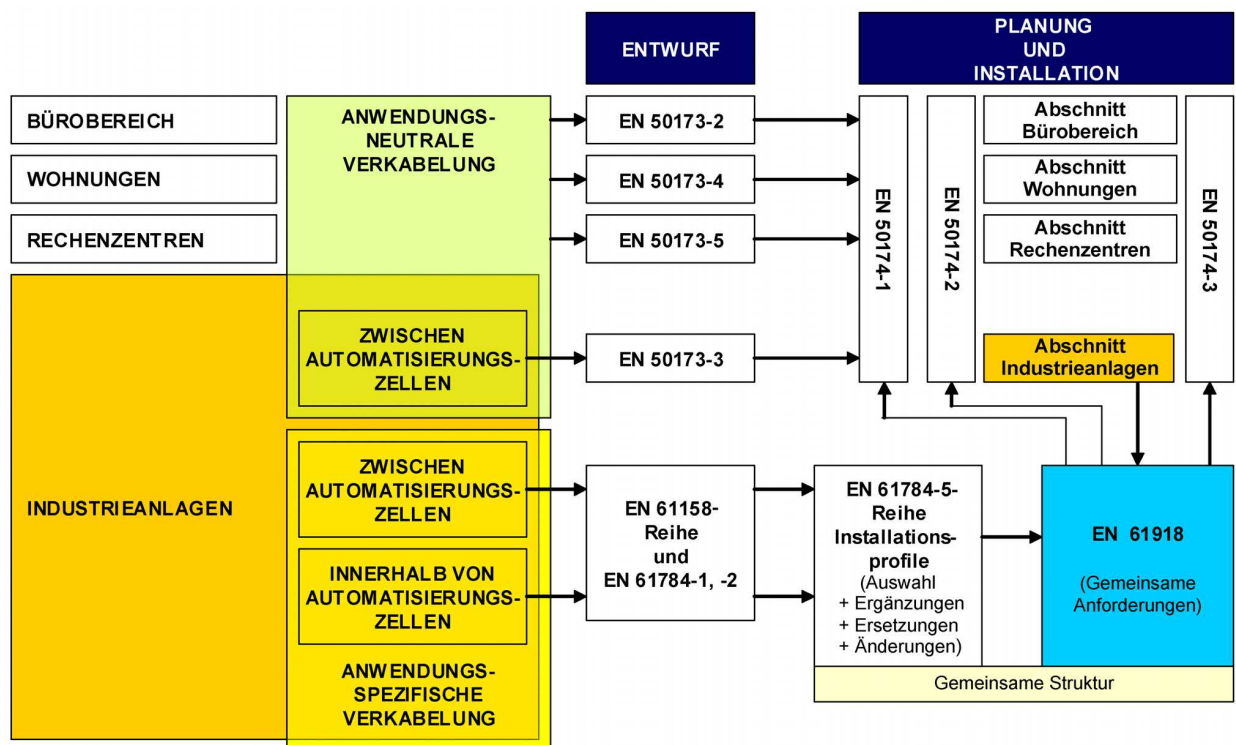
Der Text der Internationalen Norm IEC 61918:2007 wurde von CENELEC als Europäische Norm mit vereinbarten, gemeinsamen Abänderungen angenommen, die nachstehend angegeben sind.

GEMEINSAME ABÄNDERUNGEN

Einleitung

Ersetze den letzten Absatz einschließlich Bild 2 durch:

Für die Installation anwendungsneutraler Verkabelung muss diese Norm in Verbindung mit den Normen der Reihe EN 50174 (siehe Bild 2) angewendet werden.



In IEC 61918 ist für die anwendungsneutrale Verkabelung die Übereinstimmung mit ISO/IEC 24702 vorgesehen.

In EN 61918 ist für die anwendungsneutrale Verkabelung die Übereinstimmung mit EN 50173-3 vorgesehen.

Bild 2 – Netzinstallation: Beziehungen zwischen den europäischen Normen

Literaturhinweise

Die folgenden Anmerkungen sind den angegebenen Normen hinzuzufügen:

IEC 60079-11	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60079-11:2007 (nicht modifiziert).
IEC 60079-27	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60079-27:2008 (nicht modifiziert).
IEC 60332-1	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN 60332-1 (nicht modifiziert).
IEC 60512-4	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN 60512-4 (nicht modifiziert).
IEC 60664-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60664-1:2007 (nicht modifiziert).
IEC 60670-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60670-1:2005 (modifiziert).
IEC 60950-21	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60950-21:2003 (nicht modifiziert).
IEC 61000-4	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN 61000-4 (nicht modifiziert).
IEC 61000-6-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61000-6-2:2005 (nicht modifiziert).
IEC 61000-6-4	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61000-6-4:2007 (nicht modifiziert).
IEC 61010-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61010-1:2001 (nicht modifiziert).
IEC 61131-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61131-2:2003 (nicht modifiziert).
EN 61131-2:2003 wurde ersetzt durch EN 61131-2:2007; diese basiert auf IEC 61131-2:2007		
IEC/TR 61158-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als CLC/TR 61158-1:2004 (nicht modifiziert).
IEC 61326-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61326-1:2006 (nicht modifiziert).
IEC 61984	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61984:2001 (nicht modifiziert).
ISO/IEC 9314-3	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO/IEC 9314-3:1995 (nicht modifiziert).

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Einleitung	12
1 Anwendungsbereich	15
2 Normative Verweisungen	15
3 Begriffe und Abkürzungen	17
3.1 Begriffe	17
3.2 Abkürzungen.....	28
3.3 Vereinbarungen für Installationsprofile	30
4 Planung der Installation	30
4.1 Einführung	30
4.2 Planungsanforderungen	33
4.3 Leistungsfähigkeit des Netzes.....	36
4.4 Auswahl und Anwendung von Verkabelungskomponenten	41
4.5 Dokumentation der Verkabelungsplanung	65
4.6 Überprüfung der Verkabelungsplanungs-Spezifikation	66
5 Ausführung der Installation.....	66
5.1 Allgemeine Anforderungen	66
5.2 Kabelinstallation	66
5.3 Montage von Steckverbindern.....	74
5.4 Montage des Abschlusswiderstandes	75
5.5 Gerätemontage.....	76
5.6 Kennzeichnungen und Beschriftungen.....	76
5.7 Erdung und Potentialausgleich der Betriebsmittel, der Geräte und der geschirmten Verkabelung.....	76
5.8 Dokumentation des Verkabelungs-Istzustandes	82
6 Überprüfung der Installation und Abnahmeprüfung der Installation.....	82
6.1 Einführung	82
6.2 Überprüfung der Installation	83
6.3 Abnahmeprüfung der Installation	89
7 Systemverwaltung der Installation.....	94
7.1 Allgemeines	94
7.2 Tätigkeitsfelder der Systemverwaltung	95
7.3 Grundsätze der Systemverwaltung	95
7.4 Arbeitsabläufe.....	95
7.5 Kennzeichnung der Einbauorte	96
7.6 Kennzeichnung der Verkabelungskomponenten.....	96
7.7 Dokumentation	97
7.8 Besondere Anforderungen an die Systemverwaltung.....	97

	Seite
8 Instandhaltung und Fehlersuche	97
8.1 Allgemeines	97
8.2 Instandhaltung	98
8.3 Fehlersuche	100
8.4 Besondere Anforderungen an Instandhaltung und Fehlersuche	106
Anhang A (informativ) Einführung in die anwendungsneutrale Verkabelung von Industrieanlagen	107
Anhang B (informativ) Die Beschreibungsmethodik MICE	108
B.1 Allgemeines	108
B.2 Einführung in MICE	108
B.3 Anwendungsbeispiele für das MICE-Konzept	109
B.3.1 Allgemeine Beschreibung	109
B.3.2 Beispiele für Abhilfemaßnahmen	110
B.4 Ermittlung der E-Klassifikation	111
B.5 Die MICE-Tabelle	113
Anhang C (informativ) Netztopologien	116
C.1 Allgemeine Beschreibung	116
C.2 Gesamte Kabelanforderungen	116
C.3 Größte Länge eines Kabelsegmentes	116
C.4 Größte Länge eines Netzes	116
C.5 Fehlertoleranz	116
C.5.1 Allgemeines	116
C.5.2 Redundanz	116
C.5.3 Ausfallanalyse in redundanten Netzen	116
C.6 Zweckmäßiger Netzzugang für die Diagnose	117
C.7 Instandhaltung und unterbrechungsfreie Ergänzungen	117
Anhang D (informativ) Tabelle der Steckverbinder	118
Anhang E (informativ) Stromversorgungsnetz im Hinblick auf elektromagnetische Störungen – TNC-C- und TN-S-Netze	124
Anhang F (informativ) Umrechnungstabelle mm ² in AWG	126
Anhang G (informativ) Checkliste zur Überprüfung der Kabelinstallation	127
G.1 Einführung	127
G.2 Checkliste zur Überprüfung der Installation von Kupferkabeln	127
G.3 Checkliste zur Überprüfung der Installation von Lichtwellenleitern	130
Anhang H (informativ) Kontaktbelegung für Steckverbinder und Kabel	132
H.1 Einführung	132
H.2 Auslegen von Geräteanschlussleitungen	132
H.2.1 M12-4 D-kodierte Geräteanschlussleitungen	132
H.2.2 M12-4 D-kodierte gekreuzte Anschlussleitungen	133
H.2.3 8-polige modulare Steckverbinder	133

	Seite
H.2.4 8-polige modulare Steckverbinder, gekreuzte Anschlussleitungen.....	134
H.2.5 Direkte Umsetzung einer Steckverbinderfamilie auf eine andere	135
H.2.6 Gekreuzte Umsetzung einer Steckverbinderfamilie auf eine andere	136
Anhang I (informativ) Anleitung zum Anschluss von Kabeln	137
I.1 Einführung	137
I.2 Anleitung zum Anschluss geschirmter, verdrellter Kabel an 8-polige Modularsteckverbinder	137
I.3 Anleitung zum Anschluss ungeschirmter, verdrellter Kabel an 8-polige Modularsteckverbinder	139
I.4 Anleitung zum Anschluss von M12-4 D-kodierten Steckverbindern	140
I.5 Anleitung zum Anschluss von Lichtwellenleiterkabeln	143
Anhang J (informativ) Empfehlungen zur Leistungscharakteristik von Wanddurchführungen und von Übertragungsstrecken mit mehr als 4 Steckverbindungen.....	144
J.1 Einführung	144
J.2 Empfehlungen	144
Anhang K (informativ) Prüfen der Datenübertragung in Feldbussen	146
K.1 Hintergrund.....	146
K.2 Erlaubte Fehlerraten für Steuerungssysteme.....	146
K.2.1 Bit-Fehler	146
K.2.2 Burst-Fehler	146
K.3 Testen der Übertragungsstrecke	147
K.4 Prüfen von Kabelparametern.....	147
K.4.1 Allgemeines	147
K.4.2 Prüfen anwendungsneutraler Verkabelung	148
K.4.3 Prüfen der Feldbusverkabelung	148
K.5 Prüfen der Datenübertragungsrate für Feldbusse.....	148
K.5.1 Allgemeines	148
K.5.2 Feldbusprüfung.....	148
K.5.3 Planung der Prüfungen der Datenübertragungsrate für Feldbusse	148
K.5.4 Formular für den Prüfbericht.....	149
K.5.5 Akzeptierte Werte der Leistungsfähigkeit für Feldbusse	149
Anhang L (informativ) Verantwortlichkeit bei der Installation von Kommunikationsnetzen	150
L.1 Einführung	150
L.2 Verantwortlichkeiten für die Installationsarbeiten	150
L.3 Verantwortlichkeitstabelle für die Installationsarbeit.....	150
Anhang M (informativ) Handelsnamen der Kommunikationsprofile	151
Anhang N (informativ) Messtechnische Überprüfungen.....	153
N.1 Allgemeines	153
N.2 Messungen des Gleichstromwiderstands.....	153
N.2.1 Zweck der Prüfung	153
N.2.2 Annahmen	153

	Seite
N.2.3 Messungen	153
N.2.4 Berechnungen.....	155
N.2.5 Messergebnisse.....	155
Literaturhinweise	159
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....	162
Bilder	
Bild 1 – Lebenszyklus der Installation eines industriellen Netzes.....	13
Bild 2 – Netzeinrichtung: Beziehungen zwischen den europäischen Normen	14
Bild 3 – Struktur einer anwendungsneutralen Kommunikationsverkabelung mit Anschluss an eine Automatisierungszelle.....	30
Bild 4 – Anschluss einer Automatisierungszelle an eine anwendungsneutrale Kommunikationsverkabelung.....	31
Bild 5 – Automatisierungszellen	31
Bild 6 – Externe Anbindungen einer Automatisierungszelle	32
Bild 7 – Wie man den Umweltbedingungen gerecht wird	35
Bild 8 – Wie Verbesserung, Isolation und Trennung zusammenarbeiten.....	35
Bild 9 – Grundsätzliche physikalische Topologien passiver Netze.....	36
Bild 10 – Grundsätzliche physikalische Topologien aktiver Netze.....	37
Bild 11 – Beispiel einer Kombination von grundsätzlichen Topologien	37
Bild 12 – Basis-Referenzimplementierung.....	48
Bild 13 – Erweiterte Referenzimplementierung.....	49
Bild 14 – Auswahl der Verfahren zu Erdung und Potentialausgleich.....	56
Bild 15 – Ausführung der Erdung beim vermaschten Potentialausgleich.....	58
Bild 16 – Ausführung der Erdung beim sternförmigen Potentialausgleich	59
Bild 17 – Schematische Darstellung eines Feldgerätes mit direkter Erdung.....	60
Bild 18 – Schematische Darstellung eines Feldgerätes mit Erdung über einen parallelen RC- Schaltkreis	60
Bild 19 – Aufstecken eines Kantenschutzes	68
Bild 20 – Nutzung einer Abrollvorrichtung und Vermeidung von Schleifen	69
Bild 21 – Vermeidung von Verdrehen	69
Bild 22 – Sicherstellen, dass der kleinste zulässige Biegeradius nicht unterschritten wird.....	70
Bild 23 – Nicht an einzelnen Adern ziehen	70
Bild 24 – Verwendung von Kabelschellen mit großer (breiter) Oberfläche.....	70
Bild 25 – Kabelverschraubung mit Knickschutz	71
Bild 26 – Spiralrohr.....	71
Bild 27 – Getrennte Kabelführungen.....	74
Bild 28 – Oberflächenvorbereitung für elektromechanische Erdungs- und Potentialausgleichsverbindungen	77
Bild 29 – Einsatz flexibler Potentialausgleichsbänder an beweglichen Kabelführungen.....	78
Bild 30 – Beispiel einer isolierten Sammelschiene	79

	Seite
Bild 31 – Beispiel eines Isolators für die Montage von Hutschienen.....	79
Bild 32 – Schirmerdung über parallele RC-Kombination.....	80
Bild 33 – Direkte Schirmerdung.....	80
Bild 34 – Beispiele für den Anschluss des Schirms.....	81
Bild 35 – Variante 1 einer abgewandelten Schirmerdung.....	81
Bild 36 – Variante 2 einer abgewandelten Schirmerdung.....	82
Bild 37 – Vorgehensweise zur Durchführung der Netzüberprüfung.....	84
Bild 38 – Prüfung der Erdungsverbindungen.....	85
Bild 39 – Kontaktbelegung und Verschaltung der Paare für zwei 8-polige IEC 60603-7- Steckverbinder und 4-polige IEC 60603- auf IEC 61076-2-101-Steckverbinder.....	88
Bild 40 – Zwei Paare im 8-poligen modularen Steckverbinder.....	88
Bild 41 – Vertauschtes, getrenntes und verpoltes Paar.....	88
Bild 42 – Vorgehensweise zur Durchführung der messtechnischen Überprüfung.....	90
Bild 43 – Schematische Darstellung der Übertragungsstrecke.....	91
Bild 44 – Schematische Darstellung der Installationsstrecke.....	91
Bild 45 – Instandhaltung des Kommunikationsnetzes.....	99
Bild 46 – Vorgehensweise bei der Fehlersuche.....	105
Bild 47 – Fehlersuche ohne besondere Werkzeuge.....	106
Bild B.1 – MICE-Klassifizierungen.....	108
Bild B.2 – Beispiele von MICE-Bereichen.....	109
Bild B.3 – Verbesserung, Isolierung und Trennung.....	109
Bild B.4 – Erstes Beispiel für Abhilfemaßnahmen.....	110
Bild B.5 – Zweites Beispiel für Abhilfemaßnahmen.....	111
Bild B.6 – Frequenzbereiche der Störaussendung gewöhnlicher Maschinen in der Industrie.....	111
Bild B.7 – Beispiel von zu wählendem Abstand bei schnellen, transienten elektrischen Störgrößen.....	113
Bild E.1 – Vier-Leiter-Netz (TN-C).....	124
Bild E.2 – Fünf-Leiter-Netz (TN-S).....	125
Bild H.1 – Anschlussleitung M12-4 D-kodiert, direkte Verbindung.....	132
Bild H.2 – Anschlussleitung M12-4 D-kodiert, gekreuzte Verbindung.....	133
Bild H.3 – Anschlussleitung 8-polig modular.....	133
Bild H.4 – Anschlussleitung 8-polig modular gekreuzt.....	134
Bild H.5 – Umsetzung von M12-4 auf 8-polig modular.....	135
Bild H.6 – Gekreuzte Umsetzung von M12 auf 8-polig modular.....	136
Bild I.1 – Absetzen des Kabelmantels.....	137
Bild I.2 – Vorbereitung eines Typ-A-Kabels.....	138
Bild I.3 – 8-poliger modularer Steckverbinder.....	138
Bild I.4 – Einführen der Kabel in den Steckverbinder.....	139
Bild I.5 – Krimpen des Steckverbinders.....	139
Bild I.6 – Vorbereitung eines Kabels für eine Typ-A-Verdrahtung.....	140

	Seite
Bild I.7 – Teile eines M12-Steckverbinders.....	141
Bild I.8 – Kabelvorbereitung	141
Bild I.9 – Kabeleinführung, Mutter und Hülle des Steckers auf dem Kabel	141
Bild I.10 – Vorbereitung der Leiter	141
Bild I.11 – Kabelmantel entfernen	141
Bild I.12 – Vorbereitung des Schirms.....	142
Bild I.13 – Vorbereitung der Adern.....	142
Bild I.14 – Montage der Adern im Stecker	142
Bild I.15 – Zusammenbau des Steckers	142
Bild I.16 – Verschrauben des Steckers.....	143
Bild N.1 – Messung des Schleifenwiderstands von Ader zu Ader	153
Bild N.2 – Messung des Schleifenwiderstands von Ader zum Schirm	154
Bild N.3 – Messung des Schleifenwiderstands von Ader zum Schirm	154
Bild N.4 – Widerstandsmessung zum Auffinden von Kurzschlüssen	154
Bild N.5 – Widerstandsmessung zwischen Ader 1 und Ader 2.....	154
Bild N.6 – Prüfung des Gleichstromwiderstands eines Kabels.....	156
Bild N.7 – Schlussfolgerungen hinsichtlich Unterbrechungen und Kurzschlüssen.....	157
Bild N.8 – Bestimmung des Wertes für den Abschlusswiderstand	158
Tabellen	
Tabelle 1 – Grundsätzliche Netzkenngroße einer nicht-Ethernet-basierten symmetrischen Verkabelung	38
Tabelle 2 – Netzkenngroßen für Ethernet-basierte symmetrische Verkabelung	39
Tabelle 3 – Netzkenngroßen für Lichtwellenleiterverbindungen.....	40
Tabelle 4 – Informationen zu Kupferkabeln: festverlegte Kabel	42
Tabelle 5 – Informationen zu Kupferkabeln: Anschlussleitungen	43
Tabelle 6 – Informationen zu Lichtwellenleitern.....	44
Tabelle 7 – Steckverbinder für Ethernet-basierte Kommunikationsprofile mit symmetrischem Kupferkabel	46
Tabelle 8 – Steckverbinder für nicht-Ethernet-basierte Kommunikationsprofile mit Kupferkabel.....	46
Tabelle 9 – Steckverbinder für Lichtwellenleiter	46
Tabelle 10 – Gleichungen für die Basis-Referenzimplementierung.....	48
Tabelle 11 – Gleichungen für die erweiterte Referenzimplementierung.....	50
Tabelle 12 – Korrekturfaktor Z für Betriebstemperaturen oberhalb 20°C	50
Tabelle 13 – Querschnitt und Länge von Ausgleichs- und Erdungsleitern	55
Tabelle 14 – Querschnitt von Potentialausgleichsleitern	57
Tabelle 15 – Oberflächenschutz von Potentialausgleichsleitern	57
Tabelle 16 – Arten von Stromkreisen und Abstände	64
Tabelle 17 – Parameter für symmetrische Kabel.....	67
Tabelle 18 – Parameter für Glas-Lichtwellenleiter	67
Tabelle 19 – Parameter für POF-Lichtwellenleiter	67

	Seite
Tabelle 20 – Parameter für Polymermantel (hard-clad-silica)-Lichtwellenleiter	68
Tabelle 21 – Typische Probleme in einem Netz mit symmetrischer Verkabelung	102
Tabelle 22 – Typische Probleme eines Netzes mit Lichtwellenleitern.....	103
Tabelle B.1 – Beispiel 1 für angestrebte MICE-Umgebung.....	110
Tabelle B.2 – Beispiel 2 für angestrebte MICE-Umgebung.....	110
Tabelle B.3 – Beziehung zwischen störaussendenden Geräten und der „E“-Klassifizierung	112
Tabelle B.4 – Kopplungsmechanismus für jedes störaussendende Gerät.....	113
Tabelle B.5 – MICE-Festlegung.....	114
Tabelle D.1 – Vereinbarungen zum Farbkode in der Tabelle der Steckverbinder	118
Tabelle D.2 – Tabelle der Steckverbinder	119
Tabelle F.1 – Angenäherte Umrechnung für übliche Kabelquerschnitte.....	126
Tabelle G.1 – Checkliste zur Überprüfung der Installation von Kupferkabeln.....	127
Tabelle G.2 – Checkliste für Messungen an Erdung und Potentialausgleich.....	128
Tabelle G.3 – Unterschriftenfeld für die Checklisten in Tabelle G.1 und Tabelle G.2.....	129
Tabelle G.4 – Checkliste für besondere Prüfungen bei nicht-Ethernet-basierten Kommunikationsprofilen	129
Tabelle G.5 – Unterschriftenfeld für die Checklisten in Tabelle G.4.....	129
Tabelle G.6 – Checkliste zur Überprüfung von Lichtwellenleiterübertragungsstrecken.....	130
Tabelle G.7 – Unterschriftenfeld für die Checklisten in Tabelle G.6.....	131
Tabelle H.1 – Kontaktbelegung für M12-4 D-kodierte Steckverbinder	132
Tabelle H.2 – Kontaktbelegung für gekreuzte M12-M12-Steckverbindung.....	133
Tabelle H.3 – Kontaktbelegung für 8-polig modulare Steckverbinder	134
Tabelle H.4 – Kontaktbelegung für 8-polig modulare Steckverbinder (gekreuztes Kabel).....	135
Tabelle H.5 – Kontaktbelegung für Umsetzer.....	136
Tabelle H.6 – Kontaktbelegung für Umsetzer M12-4 auf 8-polig modular	136
Tabelle J.1 – Anforderungen an die Übertragung bei mehr als 4 Steckverbindungen in einer Übertragungsstrecke	145
Tabelle M.1 – Handelsnamen von Kommunikationsprofilen (CP) und Kommunikationsprofilfamilien (CPF)	151

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. Als Resultat dieser Integration von Daten aus dem Feld mit übergeordneten Management-Systemen können die Produktionskosten reduziert werden bei gleichbleibender oder steigender Qualität und Quantität der Produkte. Die korrekte Installation des Netzes ist eine wichtige Voraussetzung für die Verfügbarkeit der Kommunikation und deren Leistungsfähigkeit. Dies erfordert die angemessene Berücksichtigung von wichtigen Aspekten der industriellen Automatisierung wie Topologien, klimatische Verhältnisse, Vibration, chemische Verschmutzung, EMV, funktionale Sicherheit.

Die nachfolgend aufgeführten Normen liefern die Spezifikation für diese Kommunikationsnetze.

ISO/IEC 24702 spezifiziert die Konzeption anwendungsneutraler Telekommunikations-Infrastrukturen in industriellen Bereichen und liefert die Grundlagen für einige der Übertragungsspezifikationen der vorliegenden Norm. ISO/IEC 24702 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.

Die Feldbusnorm IEC 61158 und die begleitende Norm IEC 61784 (einschließlich der Teile 1, 2, 3, 4 und zugehöriger weiterer Teile) beschreiben gemeinsam mehrere für die industrielle Automatisierung geeignete Kommunikationsprofile. 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 Maximalwerte für die Fehlerrate unter Berücksichtigung von Störungen während des Kommunikationsprozesses.

Die vorliegende Norm bietet ein durchgängiges Regelwerk sowohl für die anwendungsneutrale Verkabelung (der Telekommunikationsinfrastruktur) als auch für Feldbusse in Industrieanlagen. Eines der Probleme, die dadurch gelöst werden sollen, ist die Situation, dass in großen Automatisierungsstandorten unterschiedliche Teile von unterschiedlichen Lieferanten bereitgestellt werden, die uneinheitliche Installationsrichtlinien mit unterschiedlichen Strukturen und Inhalten verwenden. Dies erzeugt das Risiko eines nicht bestimmungsge-
mäß arbeitenden Kommunikationssystems.

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

Diese Norm stellt eine allgemeine Referenz dar für die Installation der Signalträger der am häufigsten genutzten industriellen Kommunikationsnetze in Industrieanlagen. Sie deckt in den folgenden Abschnitten den Lebenszyklus ([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.

Die Verfahren in diesen Abschnitten sind so verfasst, dass sie Technikern unterschiedlicher Qualifikationsbereiche eine Leitlinie zur Installation geben.

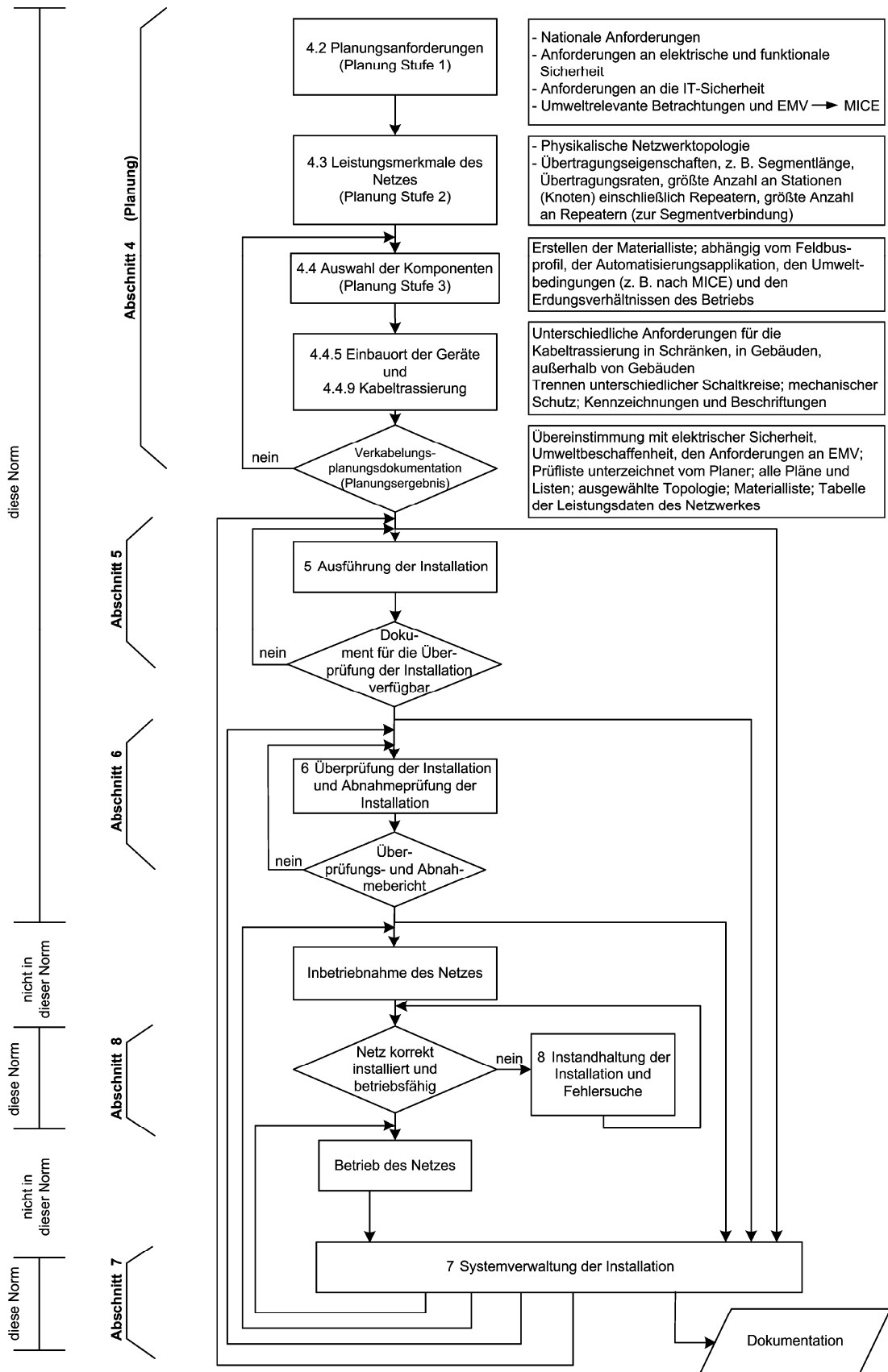


Bild 1 – Lebenszyklus der Installation eines industriellen Netzes

Für jedes Kommunikationssystem muss die vorliegende Norm in Verbindung mit dem entsprechenden Installationsprofil gelesen werden, das festlegt, welche Auswahl, Ergänzungen und Ersetzungen ihrer Unterabschnitte zur Anwendung kommen.

Die Kommunikationsprofile (CPs) der in IEC 61784 beschriebenen Kommunikationsprofilfamilien (CPF) sind in den Normen der Reihe IEC 61784-5-x festgelegt, wobei x die Nummer der Kommunikationsprofilfamilie (CPF x) ist. IEC/TR 61158-1 beschreibt die Beziehung zwischen Feldbussen, Kommunikationsprofilen und den zugehörigen Installationsprofilen (siehe Bild 2).

Für die Installation anwendungsneutraler Verkabelung muss diese Norm in Verbindung mit **EN 50174-2** (siehe Bild 2) angewendet werden.

In der IEC 61918 ist für die anwendungsneutrale Verkabelung die Übereinstimmung mit ISO/IEC 24702 vorgesehen.

In der EN 61918 ist für die anwendungsneutrale Verkabelung die Übereinstimmung mit EN 50173-3 vorgesehen.

Bild 2 – Netzinstallation: Beziehungen zwischen den europäischen Normen

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt die grundsätzlichen Anforderungen für die Installation von Signalträgern für Kommunikationsnetze in Industrieanlagen sowie innerhalb und zwischen Automatisierungszellen fest. Sie behandelt symmetrische Kupfer- und optische Signalträger. Sie kann auch die Verkabelung für drahtlose Signalträger-Systeme abdecken, nicht jedoch das Medium Wireless selbst. Zusätzliche Medien werden in der IEC 61784-5-Reihe abgedeckt.

Diese Norm ist eine Begleitnorm zu den Kommunikationsnetzen der Automatisierungszellen und im Speziellen zu den in IEC 61158 und IEC 61784 beschriebenen Kommunikationsnetzen. Zusätzlich deckt diese Norm auch die

- Installation der anwendungsneutralen Kommunikationsverkabelung in Industrieanlagen ab, die in ISO/IEC 24702 beschrieben ist; und
- die Verbindung zwischen der anwendungsneutralen Kommunikationsverkabelung, beschrieben in ISO/IEC 24702, und der speziellen Kommunikationsverkabelung einer Automatisierungszelle ab, wobei eine industrielle Datenanschlussdose (AO) den informationstechnischen Anschluss (TO) der ISO/IEC 24702 ersetzt.

ANMERKUNG Wenn die Schnittstelle an der AO nicht konform zu der für die TO nach ISO/IEC 24702 ist, dann ist die Verkabelung nicht mehr konform zur ISO/IEC 24702, obwohl einige Eigenschaften einschließlich Leistungsfähigkeit der anwendungsneutralen Verkabelung erhalten bleiben.

Diese Norm bietet Richtlinien, die die kritischen Aspekte von industriellen Automatisierungsbereichen (Topologien, klimatische Verhältnisse, Vibrationen, chemische Verschmutzung, EMV, funktionale Sicherheit, IT-Sicherheit usw.) bewältigen.

Diese Norm 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 zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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 60079-14, *Explosive atmospheres – Part 14: Electrical installations design, selection and erection*

IEC 60364-1:2005, *Low voltage electrical installations – Part 1: Fundamental principles, assessment of general characteristics, definitions*

IEC 60364-4-41, *Low voltage electrical installations – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock*

IEC 60364-4-44, *Electrical installations of buildings – Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances*

IEC 60364-5-54, *Electrical installations of buildings – Part 5-54: Selection and erection of electrical equipment – Earthing arrangements, protective conductors and protective bonding conductors*

IEC 60603-7 (alle Teile), *Connectors for electronic equipment – Part 7: Detail specification for 8-way, shielded free and fixed connectors with common mating features, with assessed quality IEC 60757, Code for designation of colours*

IEC 60793 (alle Teile), *Optical fibres*

IEC 60794 (alle Teile), *Optical fibre cables*

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)*

IEC 60874-10 (alle Teile), *Connectors for optical fibres and cables – Part 10: Detail specification for fibre optic connector type BFOC/2,5 terminated to multimode fibre type A1*

IEC 60874-14 (alle Teile), *Connectors for optical fibres and cables – Part 14: Detail specification for fibre optic connector type SC/PC standard terminated to multimode fibre type A1a, A1b*

IEC 60947-5-2, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-2: Control circuit devices and switching elements – Proximity switches*

IEC 60950-1:2005, *Information technology equipment – Safety – Part 1: General requirements*

IEC 61076-2-101, *Connectors for electronic equipment – Product requirements – Part 2-101: Detail specification for circular connectors M12 with screw-locking*

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*

IEC/PAS 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*

IEC 61158-2, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 2: Physical layer specification and service definition*

IEC 61754-2, *Fibre optic connector interfaces – Part 2: Type BFOC/2,5 connector family*

IEC 61754-4, *Fibre optic connector interfaces – Part 4: Type SC connector family*

IEC 61754-20, *Fibre optic connector interfaces – Part 20: Type LC connector family*

IEC 61754-22, *Fibre optic connector interfaces – Part 22: Type F-SMA connector family*

IEC 61784-1, *Industrial communication networks – Profiles – Part 1: Fieldbus profiles*

IEC 61784-2, *Industrial communication networks – Profiles – Part 2: Additional fieldbus profiles for real-time networks based on ISO/IEC 8802-32*

IEC 61784-3, *Industrial communication networks – Profiles – Part 3: Functional safety fieldbuses – General rules and profile definitions*

IEC 61784-4, *Industrial communication networks – Profiles – Part 4: Profiles for secure communications in industrial networks (in Vorbereitung)*

IEC 61784-5 (Reihe), *Industrial communication networks – Profiles –*

Part 5-2: *Installation of fieldbuses – Installation profiles for CPF 2*

Part 5-3: *Installation of fieldbuses – Installation profiles for CPF 3*

Part 5-6: Installation of fieldbuses – Installation profiles for CPF 6

Part 5-10: Installation of fieldbuses – Installation profiles for CPF 10

Part 5-11: Installation of fieldbuses – Installation profiles for CPF 11

IEC 61935-1:2005, *Testing of balanced communication cabling in accordance with ISO/IEC 11801 – Part 1: Installed cabling*

IEC 62439, *High availability automation networks* ¹⁾

IEC 62443, *Security for industrial process measurement and control – Network and system security (in Vorbereitung)*

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 11801:2002, *Information technology – Generic cabling for customer premises*

ISO/IEC 14763-1, *Information technology – Implementation and operation of customer premises cabling – Part 1: Administration*

ISO/IEC 14763-2, *Information technology – Implementation and operation of customer premises cabling – Part 2: Planning and installation*

ISO/IEC 14763-3, *Information technology – Implementation and operation of customer premises cabling – Part 3: Testing of optical fibre cabling*

ISO/IEC 18010, *Information technology – Pathways and spaces for customer premises cabling*

ISO/IEC 24702:2006, *Information technology – Generic cabling – Industrial premises*

EN 50377-6-1, *Steckverbindersätze und Verbindungsbaulemente für Lichtwellenleiter – Datenübertragungssysteme – Produktnormen – Teil 6-1: SC-RJ zum Anschluss an Mehrmodenfasern des Typs A1a und A1b nach IEC 60793-2*

EN 122120, *Rahmenspezifikation: Hochfrequenz-Koaxial-Steckverbinder; Serie BNC*

ANSI/NFPA T3.5.29 R1-2003, *Fluid power systems and components – Electrically-controlled industrial valves – Interface dimensions for electrical connectors*

3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 61158, IEC 61784, ISO/IEC 8802-3, ISO/IEC 11801 und ISO/IEC 24702, von denen einige zur besseren Übersicht hier wiederholt werden und die folgenden Begriffe.

ANMERKUNG Einige Begriffe und Definitionen in ISO/IEC 11801 wurden in ISO/IEC 24702 abgewandelt. In diesen Fällen hat letztere Vorrang.

¹⁾ Wird noch veröffentlicht.

3.1.1

Abnahmeprüfung

(en: acceptance test)

vertraglich vereinbarte Prüfung, um dem Kunden nachzuweisen, dass das Netz die Bedingungen der Spezifikation erfüllt

ANMERKUNG Typischerweise führt der Netzeigner oder ein Dritter diese Tätigkeit aus.

[IEV 151-16-23, abgewandelt]

3.1.2

aktives Netzelement

(en: active network element)

Netzelement, das aktive elektrische und/oder aktive optische Komponenten zur Erweiterung des Netzes enthält

ANMERKUNG Beispiele aktiver Netzelemente sind Repeater und Switches.

3.1.3

aktives Netz

(en: active network)

Netz, in dem die Datenübertragung zwischen nicht direkt verbundenen Geräten von aktiven Elementen in den Geräten abhängt, die die Verbindung herstellen

ANMERKUNG Ein Ausfall eines aktiven Netzelements kann die Kommunikation im Netz unterbrechen.

3.1.4

Systemverwaltung

(en: administration)

Methodik, welche die Anforderungen an die Dokumentation einer Kommunikationskabelanlage und ihren Umfang, die Kennzeichnung funktionaler Elemente und das Verfahren zur Aufzeichnung von Umzügen, Erweiterungen und Änderungen definiert

[ISO/IEC 11801, 3.1.1]

3.1.5

Betriebsmittel

(en: apparatus)

Gerät mit einer bestimmten, definierten Funktion in Industrieanlagen, mit einer oder mehreren Netzschnittstellen

ANMERKUNG Diese Definition trifft nur für IT-Betriebsmittel zu. Sie gilt nicht für Automatisierungsgeräte.

[ISO/IEC 24702]

3.1.6

Automatisierungszelle

(en: automation island)

Kombination aller Systeme, die den Prozess in einer Anlage steuern, beobachten und schützen

ANMERKUNG Eine Anlage kann eine oder mehrere Automatisierungszellen beinhalten. Beispiele einer Anlage mit mehr als einer Automatisierungszelle sind: eine Anlage, die in verschiedene physikalische (geografische) Bereiche unterteilt ist, oder eine Anlage, die aus mehreren verschiedenen Prozessen besteht, oder eine Anlage, in der ein großer Prozess in verschiedene Teilprozesse unterteilt ist.

3.1.7

Automatisierungszellennetz

(en: automation island network)

Netz für die Kommunikation zwischen allen Systemen innerhalb einer Automatisierungszelle

ANMERKUNG Eine Anlage kann eine oder mehrere Automatisierungszellen beinhalten. Beispiele für mehr als eine Automatisierungszelle sind: Eine Anlage ist in verschiedene physikalische (geografische) Bereiche unterteilt.

3.1.8

industrielle Datenanschlussdose

AO

(en: automation outlet)

festmontierte Anschlusseinrichtung, an der das Automatisierungszellennetz endet und das die Netzschnittstelle für den Anschluss eines industriellen Gerätes an die installierte Verkabelung darstellt

ANMERKUNG 1 Für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702 ersetzt die AO die TO und stellt die Trennlinie zwischen der anwendungsneutralen und der automatisierungsspezifischen Verkabelung dar.

ANMERKUNG 2 Wenn die an der AO verwendete Schnittstelle nicht der Spezifikation für die TO nach ISO/IEC 24702 entspricht, entspricht die anwendungsneutrale Verkabelung nicht mehr der ISO/IEC 24702.

3.1.9

Potentialausgleich herstellen

(en: bonding)

Vorgang, bei dem offenliegende leitfähige Teile und fremde leitfähige Teile von Betriebsmitteln, Systemen oder Installationen, die im Wesentlichen das gleiche Potential besitzen, verbunden werden

ANMERKUNG Aus Sicherheitsgründen schließt das Potentialausgleich-Herstellen im Allgemeinen (jedoch nicht zwingend) die Verbindung an das unmittelbar benachbarte Erdungssystem ein.

[IEC 61000-5-2, 3.1]

3.1.10

Bridge

(en: bridge)

Gerät, das auf der Datensicherungsschicht (Data Link Layer) des OSI-Modells arbeitet und zwei Netze miteinander verbindet

3.1.11

Schott

(en: bulkhead)

Wand oder Trennfläche, die die Umweltklassifizierung bezüglich Verschmutzung und Klima der jeweiligen Seite aufrechterhält

[ISO/IEC 24702, 3.1.4]

3.1.12

Steckverbinder über Wanddurchführungen (Kupfer)

(en: bulkhead connection (copper))

Kupplungsverbindung, durch eine Wand getrennt

ANMERKUNG Diese Definition ist in Übereinstimmung mit der Definition für Verbindung in ISO/IEC 11801.

3.1.13

Steckverbinder über Wanddurchführungen (Lichtwellenleiter)

(en: bulkhead connection (optical fibre))

Kupplungsverbindung für Lichtwellenleiter, durch eine Wand getrennt

3.1.14

Wanddurchführungsverschraubung

(en: bulkhead cable gland)

Betriebsmittel an einer Gehäusewand, das die Durchführung von Strom- oder Signalleitungen gestattet

ANMERKUNG Dieses Betriebsmittel hat keine elektrischen Verbindungen.

3.1.15

Bus

(en: bus)

passives Netz mit langem Stammkabel und mehreren Stichleitungen zum Anschluss jeweils eines Gerätes an die Stammleitung

ANMERKUNG An einem Bus teilen sich alle kommunizierenden Geräte ein gemeinsames Medium zur Datenübertragung.

3.1.16

Kabelverschraubung

(en: cable gland)

Bauteil, das so ausgeführt ist, dass die Einführung einer Leitung in ein Gehäuse möglich ist, und das eine Abdichtung und Zugentlastung bietet

[IEC 60670-1, 3.10, abgewandelt]

3.1.17

Verkabelung

(en: cabling)

Anordnung von Nachrichtenkabeln, Anschlussleitungen und Verbindungstechnik, die die Verbindung von Automatisierungsgeräten unterstützt

[ISO/IEC 11801, 3.1.11, abgewandelt]

3.1.18

Übertragungsstrecke

(en: channel)

der vollständige Übertragungsweg, der zwei beliebige anwendungsspezifische Einrichtungen miteinander verbindet

ANMERKUNG 1 Geräteanschlussleitungen sind in die Übertragungsstrecke eingeschlossen, nicht jedoch die Verbindungstechnik zu applikationsspezifischen Geräten.

ANMERKUNG 2 Dies ist eine Abwandlung der Definition in ISO/IEC 24702, um sie für die Kommunikationsprofile (CPs) nach IEC 61784-5 anwenden zu können.

[ISO/IEC 24702, 3.1.5, abgewandelt]

3.1.19

zustandsabhängige Instandhaltung

(en: condition based (conditional) maintenance)

vorbeugende Tätigkeit basierend auf der protokollierten Abnahme der Leistungsfähigkeit eines Objektes (z. B. als Folge einer automatischen Diagnose oder einer Verschleißmessung)

ANMERKUNG Diese gründet auf einwandfreier Sichtbarkeit von Leistungsabfall oder zeitweiligen Ausfällen.

3.1.20

Verbindung (von Leitern)

(en: connection (of conductors))

beabsichtigter elektrischer Kontakt zwischen Leitern

[IEV 151-12-07, abgewandelt]

3.1.21

Verbindung (von optischen Fasern)

(en: connection (of optical fibres))

beabsichtigter physikalischer Kontakt zwischen optischen Fasern, der den Übergang von Licht ermöglicht

[IEV 151-12-07, abgewandelt]

3.1.22

Steckverbinder (für Leiter)

(en: connector (for conductors))

Einrichtung zum Verbinden und Trennen von Leitern

ANMERKUNG 1 Der Steckverbinder ist das gesteckte Paar.

ANMERKUNG 2 Ein Steckverbinder hat ein oder mehrere Kontaktglieder.

[IEV 151-12-19, abgewandelt]

3.1.23

Steckverbinder (für optische Fasern)

(en: connector (for optical fibres))

Komponente zum Verbinden und Trennen von optischen Fasern

ANMERKUNG Es ist das gesteckte Paar, nicht nur der männliche oder weibliche Steckverbinder.

[IEV 151-12-19, abgewandelt]

3.1.24

Instandsetzung

(en: corrective maintenance)

Instandhaltung nach Fehlzustandserkennung mit der Absicht, eine Einheit in den funktionsfähigen Zustand zu versetzen

[IEV 191-07-08]

3.1.25

Verkettung

(en: daisy chain)

Bus, bei dem jede passive Netzschnittstelle zwei Stammkabelsegmente über eine Gleichstromkopplung miteinander verbindet

ANMERKUNG 1 Ein Segment kann ein Abschlusswiderstand sein.

ANMERKUNG 2 Zur Verwendung des Begriffes „Verkettung“ (daisy chain) bei aktiven Netzen siehe Definition für lineare Topologie.

3.1.26

Gerät

(en: device)

am Feldbus angeschlossenes physikalisches Gebilde, bestehend aus einem Kommunikationselement und möglichen anderen funktionalen Elementen

[IEC 61158-2, 3.1.13, abgewandelt]

3.1.27

Erde

(en: earth (noun), ground (US))

leitfähige Masse der Erde, deren elektrisches Potential an jedem Punkt üblicherweise als Null-Potential angesehen wird

[IEC 61131-2, 3.16]

3.1.28

erden

(en: earth, verb; ground, verb (US))

Herstellen einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen einem gegebenen Punkt in einem Netz, in einer Anlage oder in einem Betriebsmittel und der örtlichen Erde

ANMERKUNG 1 Die Verbindung zur örtlichen Erde kann beabsichtigt, unbeabsichtigt oder zufällig sein.

ANMERKUNG 2 Die Verbindung kann temporär oder dauerhaft sein.

[IEV 195-01-08]

3.1.29

Gehäuse

(en: enclosure)

Gebilde, das die Schutzart sicherstellt, die für den vorgesehenen Verwendungszweck geeignet ist

[IEC 61131-2, 3.19]

3.1.30

Potentialausgleich

(en: equipotential bonding)

Herstellen elektrischer Verbindungen zwischen leitfähigen Teilen, um Potentialgleichheit zu erzielen

[IEV 195-01-10]

3.1.31

3.1.32

Potentialausgleichsanlage

(en: equipotential bonding system)

Gesamtheit der Verbindungen zwischen leitfähigen Teilen, die den Potentialausgleich zwischen diesen Teilen herstellt

ANMERKUNG Wenn eine Potentialausgleichsanlage geerdet ist, ist sie Teil einer Erdungsanlage.

[IEC 60550-195-02-22]

3.1.33

Ausfall

(en: failure)

Beendigung der Fähigkeit einer Einheit, eine geforderte Funktion auszuführen

ANMERKUNG 1 Nach einem Ausfall befindet sich die Einheit in einem Fehlzustand.

ANMERKUNG 2 Der „Ausfall“ ist ein Ereignis, im Unterschied zu Fehlzustand, was einen Zustand beschreibt.

[IEV 191-04-01, abgewandelt]

3.1.34

Fehlzustand

(en: fault)

Zustand einer Einheit, in dem sie unfähig ist, eine geforderte Funktion zu erfüllen, wobei die durch Wartung oder andere geplante Handlungen bzw. durch das Fehlen äußerer Mittel verursachte Funktionsunfähigkeit ausgeschlossen ist

ANMERKUNG IEC 61508-4 beschreibt „Fehler“ als unnormalen Zustand, der eine Reduktion oder den Verlust der Fähigkeit einer funktionalen Einheit, eine geforderte Funktion auszuführen, bewirken kann.

[IEV 191-05-01]

3.1.35

Funktionserdung

(en: functional earthing)

Erdung eines oder mehrerer Punkte in einem Netz, in einer Anlage oder in einem Betriebsmittel zu Zwecken, die nicht der elektrischen Sicherheit dienen

[IEV 195-01-13]

3.1.36

inaktive Metallteile

(en: inactive metal part)

alle Metallteile, die keinen Strom führen und von Personen berührt werden können

3.1.37

Untersuchung

(en: inspection)

Maßnahme zur Beobachtung und Auswertung des aktuellen Zustands

3.1.38

Buchse-Buchse-Adapter

(en: jack to jack adaptor (J-J adaptor))

unmittelbar miteinander verbundene Buchsen, die sich nicht an einer Gehäusewand oder einer Grenzlinie zwischen unterschiedlichen Umweltbedingungen befinden

3.1.39

lineare Topologie

(en: linear topology)

Topologie, in der die Knoten hintereinander geschaltet sind, wobei zwei Knoten lediglich mit jeweils einem weiteren Knoten verbunden sind und alle anderen Knoten jeweils mit zwei weiteren Knoten verbunden sind (entspricht Verbindung in Form einer Linie)

ANMERKUNG Diese Topologie entspricht der eines offenen Ringes.

3.1.40

Instandhaltung

(en: maintenance)

Kombination aller technischen und administrativen Maßnahmen einschließlich Überwachungsmaßnahmen, mit denen eine Einheit im funktionsfähigen Zustand erhalten oder in ihn zurückversetzt werden soll

ANMERKUNG 1 Für weitergehende Beschreibung von Instandhaltung vergleiche „Wartung“ und „Instandsetzung“.

ANMERKUNG 2 Die geforderte Funktion kann als festgelegter Zustand beschrieben sein.

[IEV 191-07-01]

3.1.41

Instandhaltungseingriff

(en: maintenance intervention)

Maßnahmen, um den Sollzustand beizubehalten

3.1.42

mittlerer Ausfallabstand

MTBF

(en: mean time between failures, MTBF)

Erwartungswert der Verteilung der Ausfallabstände

[IEV 191-12-08]

3.1.43

mittlere Zeit bis zur Wiederherstellung

MTTR

(en: mean time to recovery, MTTR)

Erwartungswert der Zeit bis zur Wiederherstellung

ANMERKUNG In IEV 191-13-08 wird die Verwendung des Begriffes „mean time to repair“ (mittlere Zeit zur Reparatur) abgelehnt.

[IEV 191-13-08]

3.1.44

Netz

(en: network)

die Gesamtheit der Übertragungsmedien, Steckverbinder, Repeater, Router, Gateways und angeschlossenen Kommunikationseinrichtungen der Knoten, durch die eine gewisse Anzahl kommunizierender Geräte miteinander verbunden sind

[IEC 61158-2, 3.1.30]

3.1.45

Knoten

(en: node)

Endpunkt eines Abzweiges in einem Netz

3.1.46

passives Netz

(en: passive network)

Netz, in dem die Datenübertragung unabhängig von aktiven Elementen in den am Netz angeschlossenen Geräten ist

ANMERKUNG Der Ausfall eines Gerätes beeinflusst nicht die Ausbreitung der Information.

3.1.47

Kabelweg

(en: pathway)

Kabelführung (z. B. Installationsrohr, Kabelkanal, Kabelwanne oder Schutzrohr) zur Aufnahme von Kabeln zwischen festgelegten Anschlusspunkten, die durch die physikalische Struktur definiert sind

[ISO/IEC 14763-1, 3.1.3]

3.1.48

Installationstrecke

(en: permanent link)

Übertragungsweg zwischen der Telekommunikations-/industriellen Datenanschlussdose und dem Zwischenverteiler oder einem entsprechenden Ort

ANMERKUNG 1 Die Geräteverbindungsleitungen, Geräteanschlussleitungen und Rangierungen sind ausgeschlossen, die Verbindungstechnik an jedem Ende ist jedoch eingeschlossen.

ANMERKUNG 2 Dies ist eine Abwandlung der Definition in ISO/IEC 11801, um sie für die Kommunikationsprofile (CPs) nach IEC 61784-5 anwenden zu können.

[ISO/IEC 11801, 3.1.52, abgewandelt]

3.1.49

Wartung

(en: preventive maintenance)

Instandhaltung in festgelegten Abständen oder nach vorgeschriebenen Kriterien mit der Absicht, die Ausfallwahrscheinlichkeit oder die Funktionsminderung einer Einheit zu reduzieren

[IEV 191-07-07]

3.1.50

Schutzleiter

(en: protective earthing conductor)

Schutzleiter zur Schutzerdung

[IEV 195-02-11]

3.1.51

RC-geerdet

(en: RC earthed)

Erdung über einen parallelgeschalteten RC-Schaltkreis

3.1.52

Wiederherstellung (eines Objektes mit hoher Widerstandsfähigkeit)

(en: recovery (of a high resilience item))

Vorgang, bei dem ein Objekt sein spezifiziertes Kommunikationsvermögen und seine Ausfallsicherheit nach der Behebung eines Fehlers zurückerlangt

ANMERKUNG Hoch verfügbare Netze bieten Widerstandsfähigkeit, um nach einem oder möglicherweise nach mehreren Fehlern eine annehmbare Kommunikation fortzusetzen.

3.1.53

Reparatur

(en: repair)

Maßnahmen zur Wiederherstellung des Sollzustandes

3.1.54

Repeater

aktives, auf dem Physical Layer (Bitübertragungsschicht) arbeitendes Gerät mit zwei Netzschnittstellen für einen vorgegebenen Signalträger, das alle Signale empfängt und erneut sendet, um die Entfernung und die Zahl der Geräte zu vergrößern, an die gültige Signale übertragen werden können

[IEC 61158-2, 3.1.38]

3.1.55

Wirkwiderstand gegen Bezugserde

(en: resistance to earth)

Realanteil der Impedanz gegen Bezugserde

[IEV 195-01-18]

3.1.56

Wiederherstellung

(en: restoration)

ein Kommunikationsnetz gewinnt seinen bestimmten Grad an Ausfallsicherheit zurück

3.1.57

Ring

aktives Netz, in dem jeder Knoten mit zwei weiteren Knoten in Reihe geschaltet ist

3.1.58

planmäßige Instandhaltung

(en: scheduled maintenance)

vorbeugende Aktivität (zeitlich oder durch die Anzahl von Aktionen geregelt), ausgeführt entweder nach einem festgelegten Zeitplan oder nach Nutzungseinheiten (zum Beispiel: Anzahl der Anläufe)

[IEV 191-07-10, abgewandelt]

3.1.59

Segment

Ansammlung von Stammkabelabschnitten eines Netzes, die an beiden Enden mit dem Wellenwiderstand abgeschlossen ist

ANMERKUNG Segmente werden innerhalb einer logischen Verbindung mit Repeatern und mit Brücken verbunden, um ein Netz zu bilden.

[IEC 61158-2, 3.1.39, abgewandelt]

3.1.60

Schirm (eines Kabels)

(en: shield (of a cable))

metallische Hülle, um das elektrische Feld im Inneren des Kabels zu halten und das Kabel vor äußeren elektrischen Einflüssen zu schützen

ANMERKUNG 1 Metallische Umhüllungen, Bewehrungen und geerdete konzentrische Leiter können ebenfalls als Schirm verwendet werden.

ANMERKUNG 2 Für anwendungsneutrale Verkabelung in Industrieanlagen wird in ISO/IEC 24702 der Begriff „screen“ anstelle von „shield“ benutzt.

[IEC 61158-2, 3.1.41, abgewandelt]

3.1.61

Spleiß

(en: splice)

Zusammenfügen von Leitern oder optischen Fasern, üblicherweise von unterschiedlichen Kabeln

ANMERKUNG Zusammenfügen ohne Steckverbinder.

3.1.62

Stichleitung

(en: spur)

Abzweigleitung (z. B. eine Installationsstrecke, angeschlossen an einem Punkt in der Trasse einer größerer Installationsstrecke), die keine weiteren Abzweige enthält

ANMERKUNG In IEC 61158 wird die alternative Bezeichnung „drop cable“ verwendet.

[IEC 61158-2, 3.1.42]

3.1.63

Stern

(en: star)

Netz aus drei oder mehr Geräten, bei dem alle Geräte an einem zentralen Punkt angeschlossen sind (der aktiv oder passiv sein kann)

3.1.64

Tap

Netzanschlusspunkt eines Knotens oder einer Stichleitung an das Stammkabel

ANMERKUNG Ein Tap gestattet die einfache Entfernung eines Knotens, ohne die Verbindung zu unterbrechen.

[IEC 61158-2, 3.3.34]

3.1.65

informationstechnischer Anschluss

TO

(en: telecommunication outlet, TO)

ortsgebundene Anschlusseinrichtung, an der die Zwischenverkabelung endet und die die Schnittstelle für die Verkabelung der Betriebsmittel zur Verfügung stellt

[ISO/IEC 24702, 3.1.15]

3.1.66

Abschlusswiderstand

(en: terminator)

Einheit zum Abschluss einer Übertragungsstrecke mit dem Wellenwiderstand, um Reflexionen zu vermeiden

ANMERKUNG Der Abschlusswiderstand kann auch in ein Endgerät oder in einen Steckverbinder integriert sein.

[IEC 61158-2, 3.1.43, abgewandelt]

3.1.67

Topologie

(en: topology)

Muster der relativen Positionen und Querverbindungen der einzelnen Elemente eines Netzes

ANMERKUNG Die Bezeichnung Topologie wird mitunter überfrachtet mit Betrachtungen zur Verzögerung, Dämpfung und zu den Klassen physikalischer Medien der Netzverbindungen zwischen den Knoten.

[IEV 131-13-02, abgewandelt]

3.1.68

Fehlersuche

(en: troubleshooting)

Auffinden des Fehlers oder der Fehler

3.1.69

Stammkabel

(en: trunk)

Hauptkommunikations-Busleitung, die die zentrale Einspeisung für eine Zahl von anderen Leitungen (Stichleitungen) darstellt

[IEC 61158-2, 3.1.46]

3.1.70

messtechnische Überprüfung

(en: validation)

Teil der Abnahmeprüfung, der mit Messungen durchgeführt wird

3.1.71

Verifikation

(en: verification)

Aktion, um zu beurteilen, ob die Installation den geforderten Spezifikationen entspricht

ANMERKUNG 1 Typischerweise führt der Installateur diese Aktion aus.

ANMERKUNG 2 Diese Aktion deckt typischerweise die Überprüfung der korrekten Komponentenauswahl, des physikalischen Layouts, der Erdung der Kommunikation, der Isolation und des Anschlusses der Netzkomponenten ab.

3.1.72

Verdrahtungsplan

(en: wire map)

Kontaktbelegungsplan mit Zuordnung der Steckverbinderkontakte für ein Kabel

3.2 Abkürzungen

Abkürzung	Englische Benennung	Deutsche Benennung
a.c.	Alternating current	Wechselstrom
AI	Automation island	Automatisierungszelle
AO	Automation outlet	Industrielle Datenanschlussdose
BER	Bit error rate	Bitfehlerrate
BFOC	Bayonet fibre optic connector	Lichtwellenleiter-Steckverbinder mit Bajonettverschraubung
C	Connection	Verbindung
CBN	Common bonding network	Gemeinsame Potentialausgleichsanlage
CP	Communication profile [IEC 61784-1]	Kommunikationsprofil
CPF	Communication profile family [IEC 61784-1]	Kommunikationsprofilfamilie
d.c.	Direct current	Gleichstrom
DCR	Direct current resistance	Gleichstromwiderstand
EFT	Electrical fast transient	Schnelle transiente elektrische Störgrößen
EFT/B	Electrical fast transient/burst [IEC 61000-4-4]	Schnelle transiente elektrische Störgrößen/Bursts
ELFEXT	Equal level far-end crosstalk	Ausgangsseitige Fernnebensprechdämpfung
ELTCTL	Equal level transverse conversion transfer loss	Pegelgleiche ausgangsseitige Unsymmetriedämpfung
EMV	EMC Electromagnetic compatibility [IEV 161-01-07]	Elektromagnetische Verträglichkeit
EMI	Electromagnetic interference [IEV 161-01-06]	Elektromagnetische Funktionsstörung
EQP	Equipment	Gerät
ESD	Electrical static discharge	Elektrostatische Entladung
EV	(FD) Floor distributor [ISO/IEC 24702]	Etagenverteiler
FEXT	Far end crosstalk loss	Fernnebensprechdämpfung
FS	(FI) Fieldbus interface	Feldbusschnittstelle
F-SMA	Fibre sub miniature version A [IEC 61754/22]	Steckverbinder für Lichtwellenleiter Subminiatur-Version A
GV	(BD) Building distributor [ISO/IEC 24702]	Gebäudeverteiler
IDC	Insulation displacement contact	Schneid-Klemm-Kontakt
IP	International protection [IEC 60529]	Schutzklasse
J-J	Jack-to-jack	Buchse-Buchse
kbit/s	One thousand bits per second	Kilobit/Sekunde
LC	Optical fibre connector in accordance with IEC 61754-20	Steckverbinder für Lichtwellenleiter nach IEC 61754-20
LV	Low voltage	Niederspannung
Max.	Maximum	Höchstens

Abkürzung	Englische Benennung	Deutsche Benennung
Mbit/s	Million bits per second	Megabit/Sekunde
MD	Machine distributor [ISO/IEC 24702] ()	Maschinenverteiler
MHV	Medium high voltage	Mittelspannung
MICE	Mechanical, Ingress, Climatic & Chemical, Electromagnetic [ISO/IEC 24702]	Mechanik, Eindringen von Fremdkörpern, Klima & Chemie; Elektromagnetik
Min.	Minimum	Mindestens
MTBF	Mean time between failures	Mittlerer Ausfallabstand
MTTR	Mean time to repair	Mittlere Zeit bis zur Wiederherstellung
N	Neutral	Neutralleiter
NA	Numerical aperture [IEC 60793 series]	Numerische Apertur
na	Not available	Nicht anwendbar
NEXT	Near end crosstalk loss	Nahnebensprechdämpfung
NS	(NI) Network Interface [ISO/IEC 24702]	Netzschnittstelle
OF	Optical fibre	Optische Faser
PE	Protective conductor [IEV 826-04-05]	Schutzleiter
P&ID	Pipe and Instrumentation Diagram	Rohrleitungs- und Instrumentierungsschema
PoE	Power over Ethernet	Stromversorgung über die Ethernet-Leitung
POF	Plastic optical fibre	Polymer-Lichtwellenleiter
PSELFEXT	Power sum equal-level far-end crosstalk loss	Leistungssummierte ausgangsseitige Fernnebensprechdämpfung
RC	Resistor-capacitor (circuit)	Widerstand-Kapazität, RC-Schaltkreis
Rep	Repeater	Repeater
SC	Optical fibre connector in accordance with IEC 61754-4	Steckverbinder für Lichtwellenleiter nach IEC 61754-4
SC-RJ	Optical fibre connector in accordance with IEC 61754-24 (to be published)	Steckverbinder für Lichtwellenleiter nach IEC 61754-24 (in Beratung)
STP	Shielded twisted-pair, Cable with either foil shielded balanced cable elements and/or an overall braided or foil shield	Feschirmtes und verdilltes Leitungspaar, entweder mit Folie geschirmte Leitungspaare und/oder ein Gesamtschirm aus Folie oder Leitergeflecht
SV	(CD) Campus distributor	Standortverteiler
TCL	Transverse conversion loss	Ausgangsseitige Unsymmetriedämpfung
TO	Telecommunication Outlet	Informationstechnischer Anschluss
UTP	Unshielded twisted-pair	Ungeschirmtes und verdilltes Leitungspaar, ungeschirmtes Kabel mit ungeschirmten Leitungspaaren
UV	Ultraviolet	
Y/N	Yes/No	j/n, ja/nein
ZV	(ID) Intermediate distributor [ISO/IEC 24702]	Zwischenverteiler

3.3 Vereinbarungen für Installationsprofile

Vereinbarungen für die Installationsprofile sind in der IEC 61784-5-Reihe beschrieben.

4 Planung der Installation

4.1 Einführung

4.1.1 Zielsetzung

Dieser Abschnitt behandelt die Planung der Kabelinstallation und der zugehörigen Infrastruktur zur Unterstützung der Kommunikation in Industrieanlagen.

4.1.2 Verkabelung in Industrieanlagen

Die Verkabelung kann aus folgenden Teilen bestehen:

- spezielle Kommunikationsverkabelung innerhalb von oder zwischen Automatisierungszellen entsprechend den Konfigurationsprofilen der IEC 61784-5-Reihe;
- anwendungsneutrale Kommunikationsverkabelung für Industrieanlagen, wie in ISO/IEC 24702 festgelegt;
- Elemente der anwendungsneutralen Verkabelung, die den Anforderungen an die spezielle Kommunikationsverkabelung innerhalb von Automatisierungszellen entsprechend den Konfigurationsprofilen der IEC 61784-5 angepasst wurden.

Die Auslegung der anwendungsneutralen Verkabelung für Industrieanlagen nach ISO/IEC 24702 stellt eine flexible Verkabelungsstruktur bereit, die aus einer Reihe von Teilverkabelungssystemen mit definierter Übertragungsleistungsfähigkeit besteht. Diese sind entweder passiv mit Anschlussleitungen miteinander verbunden oder aktiv durch Übertragungsgeräte (siehe [Anhang A](#)). Bild 3 (aus ISO/IEC 24702) zeigt den Anschluss einer anwendungsneutralen Verkabelung an eine Automatisierungszelle, wobei der informationstechnische Anschluss (TO) die Verbindung mit einem breiten Bereich von Geräten erlaubt.

Bild 3 – Struktur einer anwendungsneutralen Kommunikationsverkabelung mit Anschluss an eine Automatisierungszelle

Wenn eine ausgewiesene Verbindung einer anwendungsneutralen Verkabelung an die spezielle Kommunikationsverkabelung innerhalb einer Automatisierungszelle gewünscht wird, kann gemäß [Bild 4](#) die TO durch eine AO, wie sie in dieser Norm spezifiziert wird, ersetzt werden.

Die speziellen Anforderungen und Empfehlungen für die Planung einer anwendungsneutralen Verkabelung in Industrieanlagen, so wie sie in diesem Abschnitt beschrieben werden, müssen eingehalten werden. Zusätzlich sollten die allgemeinen Empfehlungen der ISO/IEC 14763-2 berücksichtigt werden.

Eine Automatisierungszelle kann aus folgenden Teilen bestehen (siehe [Bild 5](#)):

- einem oder mehreren Betriebsmitteln der industriellen Automatisierung, die den Anforderungen der anwendungsneutralen Kommunikationsverkabelung entsprechen;
- einer oder mehrerer industrieller Automatisierungsanwendungen innerhalb einer Automatisierungszelle, die Ethernet-basierte (ISO/IEC 8802-3) oder nicht-Ethernet-basierte Netze nach IEC 61784-1 oder IEC 61784-2 nutzen.

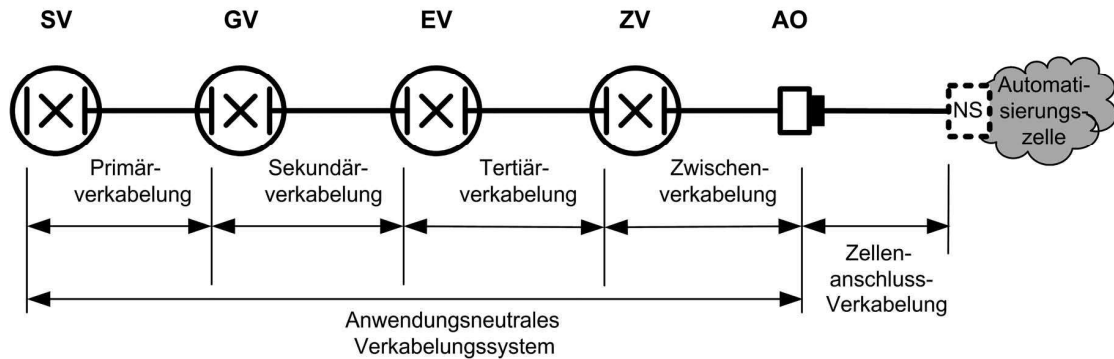


Bild 4 – Anschluss einer Automatisierungszelle an eine anwendungsneutrale Kommunikationsverkabelung

Bild 5 – Automatisierungszellen

Wie in [Bild 6](#) gezeigt, kann die Verbindung des Zellennetzes mit der anwendungsneutralen Kommunikationsverkabelung mittels passenden Konverters oder Adapters erreicht werden. Die Verbindungen zwischen den Automatisierungszellen kann durch eine oder mehrere direkte Feldbusverbindungen und passende Konverter oder Adapter erreicht werden oder über die anwendungsneutrale Kommunikationsverkabelung.

Im Allgemeinen sind Konverter oder Adapter wie Router, Bridges und Gateways für die Umsetzung auf physikalischer Ebene und für die Protokoll-Umsetzung zwischen unterschiedlichen Feldbussen erforderlich, so wie es in den entsprechenden Installationsprofilen der Kommunikationsprofile beschrieben ist.

Sofern die zwei verbundenen Schnittstellen (Netz- und Feldbusschnittstelle, NS und FS) der gleichen Spezifikation entsprechen, ist die Konverter- oder Adapter-Funktionalität möglicherweise nicht erforderlich. Wenn

die Verbindung zwischen den Automatisierungszellen über den Zwischenverteiler hergestellt wird, hat der Planer die Eignung der anwendungsneutralen Kommunikationsverkabelung zu prüfen, d. h. inwiefern diese die Anforderungen für die Installation von Kommunikationsnetzen nach dieser Norm erfüllt. In diesem Fall muss die Leistungsfähigkeit der Übertragungsstrecke vom Zwischenverteiler bis zur Netzschnittstelle gegeben sein (ausgenommen die Steckverbinder-Schnittstelle an der Netzschnittstelle).

Bild 6 – Externe Anbindungen einer Automatisierungszelle

4.1.3 Planungsprozess

Die Planung der Kommunikation einer Automatisierungsanlage liegt in der Verantwortung (siehe [Anhang L](#)) eines oder mehrerer der nachfolgend genannten Personen: Planer des Gebäudenetzes, der Automatisierung oder der Maschine.

Die Vorgaben für die Planung der Installation hängen von der Art der Anwendung ab. Diese Vorgaben umfassen Planungszeichnungen, funktionale Beschreibungen der Maschinen bzw. des Prozesses und Instrumentierungsschemata für Installationen in der Prozessautomatisierung (einschließlich Rohrleitungs- und Instrumentierungsschema).

Die Planung der Installation industrieller Netze wird durch drei grundlegende Stufen bewerkstelligt.

Stufe 1 betrifft die folgenden installationsspezifischen Faktoren (siehe [4.2](#)):

- Sicherheit
 - Die Lösungen für die Sicherheitsanforderungen müssen mit existierenden regionalen und nationalen Richtlinien und Vorschriften übereinstimmen. Unter diesen Voraussetzungen können die Sicherheitsanforderungen in [IEC 60950-1](#) in Erwägung gezogen werden.
 - Wenn ein Kommunikationsnetz mit leicht zugänglichen Knoten und Leitern installiert wird, sollte die IEC 60364-4-41 bezüglich des Schutzes gegen elektrischen Schlag und EMV verwendet werden.
- IT Sicherheit
- Umweltbedingungen
 - Es wird die Verwendung der MICE-Methode (Mechanik, Eindringen von Fremdkörpern, Klima & Chemie; Elektromagnetik) empfohlen.
 - In Industrieanlagen sind typischerweise Niederspannung (LV) und Mittelspannung (MHV) in nächster Nähe zu Kommunikationsnetzen anzutreffen. Die Beeinflussung durch die hohen Frequenzen benachbarter Hochleistungs-Sendeanlagen (z. B. Fernsehsender) muss berücksichtigt werden.
- Elektromagnetische Verträglichkeit

Stufe 2 betrifft die Fähigkeiten der unterschiedlichen Kommunikationsnetze (siehe 4.3):

- Topologie
- Netzeigenschaften

Stufe 3 betrifft die Auswahl und Verwendung der Verkabelungs-Komponenten entsprechend den Stufen 1 und 2 (siehe 4.4).

Das Ergebnis des Planungsprozesses in 4.2, 4.3 und 4.4 ist die Erstellung der Verkabelungsdokumentation, wie in 4.5 beschrieben. Sie muss folgende Teile enthalten:

- a) Erklärung, unterzeichnet vom verantwortlichen Planer, die aussagt, wie die Planung die Umweltbedingungen, Sicherheits- und IT-Sicherheits-Anforderungen sowie die EMV-Anforderungen einhält. Hierzu sind alle Dokumente (z. B. Pläne und Listen) für die Installation notwendig, die aus Stufe 1 resultieren;
- b) Dokumentation der geplanten Netztopologie, Kenngrößen, physikalische Ausdehnung und Übertragungsleistung, resultierend aus Stufe 2;
- c) Spezifikationen der Komponenten, die als Ergebnis der Stufe 3 die Übereinstimmung der Komponentendaten mit den Anforderungen des geplanten Netzes (funktionale und elektrische Sicherheit, Umweltbedingungen und EMV-Anforderungen) dokumentiert;
- d) die Vergleichstabelle der Werte für die nominale und tatsächliche Leistungsfähigkeit des Netzes.

4.1.4 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile (CP)

Zusätzliche Informationen für ein spezielles industrielles Netz können im jeweiligen Installationsprofil gefunden werden.

4.1.5 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702

Siehe ISO/IEC 14763-2.

4.2 Planungsanforderungen

4.2.1 Sicherheit

4.2.1.1 Allgemeines

Der Planer muss die Bestimmungen für die Sicherheit in Kommunikationsnetzen, besonders die Aspekte Montage, Verkabelung, Prüfung und Abnahme berücksichtigen.

Der Planer muss die Anforderungen an die Sicherheit in die Planungsdocumentation aufnehmen.

4.2.1.2 Elektrische Sicherheit

Die korrekte Umsetzung der Anforderungen dieser Norm erfordert für die elektrischen Installationen die Einhaltung der einschlägigen Normen der Serie IEC 60364 oder lokaler und nationaler Bestimmungen.

4.2.1.3 Funktionale Sicherheit

Wo die digitale Kommunikation einen Beitrag zu einer oder mehreren Sicherheitsfunktionen leistet, sollte das Kommunikationssystem ausreichend geeignet sein (unter Berücksichtigung von Hardware, Software und der festgelegten Umgebung), um die Sicherheitsanforderungen für alle Sicherheitsfunktionen zu erfüllen.

Die Anforderungen zur Sicherheitsintegrität können besondere Maßnahmen in den verschiedenen Phasen des Lebenszyklus des zugehörigen Kommunikationsmediums umfassen (siehe die zugehörigen technologie-spezifischen Teile von IEC 61784-3 und/oder IEC 61784-5). Der Planer muss solche speziellen Maßnahmen vorsehen.

4.2.1.4 Eigensicherheit

Bei eigensicheren Netzen muss der Planer die maßgebenden Normen für Eigensicherheit sowie die IEC 61158-2 und die anwendbaren Kommunikationsprofile aus IEC 61784-1 bei der Planung beachten.

4.2.1.5 Sicherheit in Kommunikationssystemen mit Lichtwellenleitern

Optische Netze müssen nach den Sicherheitsanforderungen der IEC 60825 oder lokalen Bestimmungen geplant werden.

4.2.2 IT-Sicherheit

Bei der Planung von Kommunikationsnetzen nach der zukünftigen IEC 61784-4 und IEC 62443 muss eine Risikobeurteilung vorgenommen werden, um zusätzliche Anforderungen an die IT-Sicherheit zu ermitteln.

BEISPIEL Eine typische Anforderung ist die Anwendung zusätzlicher Schutzmaßnahmen gegen mechanische Manipulation und elektromagnetische Emission.

Der universelle Charakter der anwendungsneutralen Verkabelung bedingt zusätzliche Sicherheitsbedenken, da die Verkabelung für Anwendungen verwendet werden kann, die durch unterschiedliche Gruppen innerhalb der Industrieanlage verwaltet werden. Die anwendungsneutrale Verkabelung kann zum Beispiel zusätzlich zu den Anschlüssen der Automatisierungszellen grundlegende Telefondienste, Informationstechnologie und Gebäudeautomatisierungsdienste unterstützen. Die Vermeidung von unbeabsichtigten Unterbrechungen jedes einzelnen dieser Dienste erfordert gründliche Betrachtung.

4.2.3 Berücksichtigung von Umwelt und EMV

4.2.3.1 Beschreibungsmethode

Der Planer muss eine genaue Beschreibung der Umwelt bereitstellen, die als Grundlage für die Auswahl der Komponenten und deren Installation dient.

ISO/IEC 24702 legt ein Verfahren zur Beurteilung der Umwelt fest, die „MICE“-Klassifizierung. Dieser Ansatz wird für alle Kommunikationsprofile empfohlen, da er es dem Planer erlaubt, die Umweltbedingungen präzise und eindeutig zu beschreiben.

Die Anwendung dieser Methode wird zum Nutzen des Planers und Installateurs nachfolgend und im [Anhang B](#) erklärt.

ANMERKUNG 1 Die MICE-Klassifizierung der ISO/IEC 24702 ist keine Komponenten-Prüfvorschrift.

ANMERKUNG 2 Die MICE-Klassifizierung der ISO/IEC 24702 ersetzt nicht vorhandene internationale oder nationale Normen.

ANMERKUNG 3 Vorhandene internationale oder nationale Komponentennormen enthalten die Prüfvorschriften und Abläufe von Produktzulassungen.

4.2.3.2 Verwendung der beschriebenen Umweltbedingungen zum Erstellen einer Materialliste (Bill of Material – BOM)

Der Planer muss durch die folgenden Schritte die Materialliste derart erstellen, dass die Komponenten die Umweltbedingungen des Einbauortes erfüllen.

- a) Ermitteln der Umweltbedingungen für jeden maßgeblich unterschiedlichen Bereich innerhalb des Raumes, den die Anwendung einnimmt (z. B. neben der Maschine, in der Leitwarte oder dazwischen oder darüber);
- b) Festlegen der Komponenten, aus denen die Kommunikationsanlage besteht einschließlich deren umweltspezifischen Spezifikationen;

- c) Festlegen der ergänzenden Abhilfemaßnahmen, um die Lücke zwischen den Komponenteneigenschaften und den Umweltbedingungen am Einbauort zu überbrücken, sofern die Komponenten diese Bedingungen nicht erfüllen.

Der Planer muss die Beschreibung der Umwelt entweder durch die Anwendung der MICE-Tabelle (die eine klare Klassifizierung der Umwelt unterstützt) oder eine vergleichbare Methode darlegen. Der Planer muss die Umwelt-Anforderungen durch Festlegen einer Kombination aus Komponentenauswahl und anzuwendenden Abhilfemaßnahmen behandeln (siehe Bild 7).

Produkte, wie z. B. Gehäuse, die für Abhilfemaßnahmen notwendig sind, müssen in die Materialliste aufgenommen werden.

Die Verträglichkeit der Komponenten mit der Umwelt kann durch eine beliebige Kombination der drei folgenden Methoden erreicht werden.

- a) Installationsbezogene Isolation (z. B. Schutz durch Gehäuse);
- b) Trennung (z. B. physikalische Trennung von anderen Komponenten);
- c) Komponenten-Verbesserung (Verbesserung der Auslegung von Komponentenparametern, z. B. durch zusätzliche Kabel-Schirmung oder externe Schirmung). Der Komponentenlieferant bietet möglicherweise Verbesserungen für die Komponenten an, die die Anforderungen an die Installation verringern.

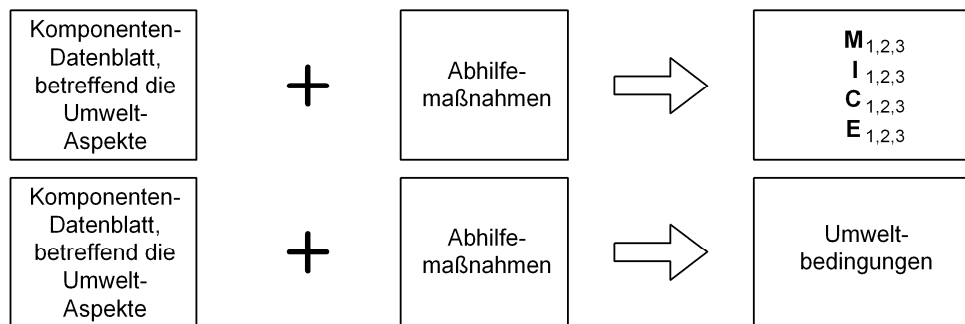


Bild 7 – Wie man den Umweltbedingungen gerecht wird

Bild 8 zeigt, wie die drei Methoden (Isolation, Trennung und Verbesserung) zusammenwirken, um für eine gewisse Anwendung eine bezüglich der Umweltaspekte kostengünstige und technisch-machbare Lösung zu ermöglichen. Beispiele für das MICE-Konzept finden sich in [Anhang B](#).

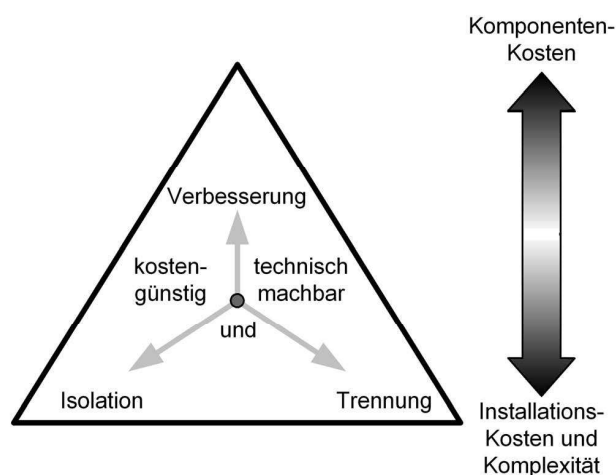


Bild 8 – Wie Verbesserung, Isolation und Trennung zusammenarbeiten

4.2.4 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702

Siehe ISO/IEC 14763-2.

4.3 Leistungsfähigkeit des Netzes

4.3.1 Netztopologie

4.3.1.1 Allgemeine Beschreibung

Für die industriellen Zellennetze gibt es zwei fundamentale Themen:

- a) Physikalische Topologie des Kommunikationsnetzes, vom Standpunkt des physikalischen Aufbaus
Nachfolgend sind die grundlegenden Topologien in zwei Gruppen aufgeteilt:
 - Physikalische Topologie für passive Netze;
 - Physikalische Topologie für aktive Netze.
- b) Logische Topologie des Kommunikationsnetzes, vom Standpunkt der Informationsübertragung. Dies liegt außerhalb des Anwendungsbereichs dieser Norm.

ANMERKUNG 1 Als Beispiel für den Unterschied zwischen der physikalischen und logischen Topologie kann ein Planer einen physikalischen Stern installieren lassen, um eine logische Ring-Topologie zu unterstützen.

Der Planer hat aufgrund der Anforderungen der Anwendung und gemäß der für das spezielle Kommunikationsprofil festgelegten Topologien die zweckmäßigste physikalische Topologie auszuwählen (siehe auch [Anhang C](#)). Die in 4.3.1.2 und in 4.3.1.3 festgelegten grundlegenden Topologien und Kombinationen daraus (siehe [4.3.1.4](#)) sind zweckmäßige physikalische Topologien für Automatisierungszellennetze.

ANMERKUNG 2 Nicht alle Feldbusse unterstützen alle grundlegenden Topologien und Kombinationen daraus.

4.3.1.2 Grundsätzliche physikalische Topologien passiver Netze

Die grundsätzlichen physikalischen Topologien für passive Netze, dargestellt in Bild 9, sind:

- Bus;
- Stern.

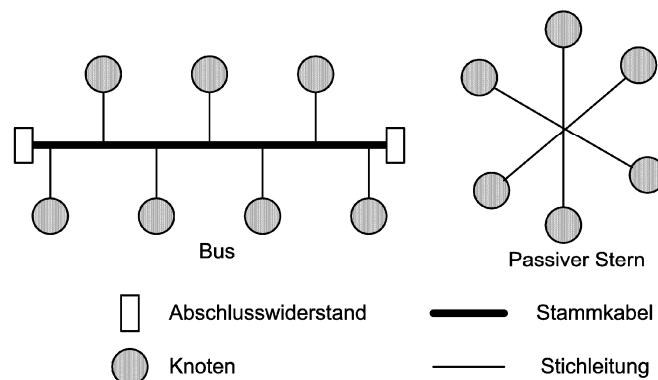


Bild 9 – Grundsätzliche physikalische Topologien passiver Netze

4.3.1.3 Grundsätzliche physikalische Topologien aktiver Netze

Die grundsätzlichen physikalischen Topologien für aktive Netze, dargestellt in [Bild 10](#), sind:

- Stern;
- Ring;
- linear.

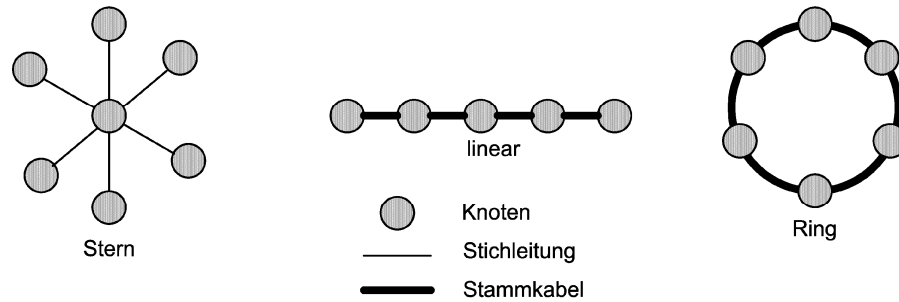


Bild 10 – Grundsätzliche physikalische Topologien aktiver Netze

4.3.1.4 Kombination der grundsätzlichen Topologien

Kombinationen der grundsätzlichen Topologien sind erlaubt und festgelegt in den Installationsprofilen der Kommunikationsprofile.

Bild 11 zeigt ein Beispiel einer einfachen Konfiguration zweier passiver Bus-Topologien, verbunden durch einen aktiven Busrepeater.

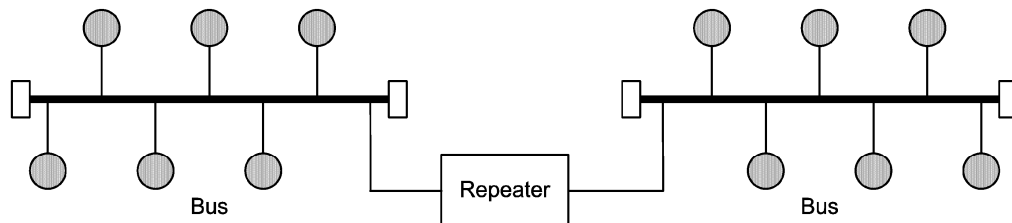


Bild 11 – Beispiel einer Kombination von grundsätzlichen Topologien

4.3.1.5 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile

Ergänzende Informationen zu den Anforderungen an die Topologie für ein spezielles Industrienetz können im jeweiligen Installationsprofil gefunden werden.

4.3.1.6 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702

Anwendungsneutrale Übertragungsstrecken nach ISO/IEC 24702 können Elemente der in [4.3.1.2 bis 4.3.1.5](#) beschriebenen Netze einsetzen. Besondere Beschränkungen werden in ISO/IEC 24702 beschrieben.

4.3.2 Netzkenngößen

4.3.2.1 Allgemeines

In Automatisierungszellen ist es üblich, das Netz zu segmentieren, wenn eine große Anzahl an Geräten angeschlossen werden muss.

Jede Netzspezifikation besteht aus den folgenden grundlegenden Kenngrößen:

- Übertragungsraten;
- Art des Mediums und dessen Leistungsfähigkeit;
- größte Anzahl an Stationen (Knoten) einschließlich Repeater;
- größte Anzahl an Repeatern (die Segmente verbinden);
- größte Segmentlänge.

ANMERKUNG Die Übertragungsraten können als Bandbreitenkapazität angegeben werden oder als effektiver Datendurchsatz bei Anwendung der Modulation und Kodierung eines speziellen Feldbusses. Die Anforderungen an die effektive Datenrate kann darüber hinaus Angaben über die akzeptierte Bitfehlerrate (BER) und maximal akzeptierte Anzahl von Burst-Fehlern (wie in IEC 61784-2, Abschnitt 5) enthalten.

4.3.2.2 Netzkenngößen für nicht-Ethernet-basierte symmetrische Verkabelung

Für nicht-Ethernet-basierte symmetrische Kabel muss der Planer die grundsätzlichen Netz-Kenngößen verwenden, die im jeweiligen Installationsprofil gemäß der Vorlage in Tabelle 1 festgelegt sind.

Tabelle 1 – Grundsätzliche Netzkenngöße einer nicht-Ethernet-basierten symmetrischen Verkabelung

KenngroÙe	Kommunikationsprofil x/y
Grund-Übertragungstechnologie	
Länge/Übertragungsgeschwindigkeit	Segmentlänge m
9 kbit/s bis 33 kbit/s	
33 kbit/s bis 93 kbit/s	
125 kbit/s	
187 kbit/s	
250 kbit/s	
500 kbit/s	
1,5 Mbit/s	
2 Mbit/s	
3-6-12 Mbit/s	
5 Mbit/s	
8 Mbit/s	
16 Mbit/s	
Größtes Mengengerüst	Max. Anzahl
Geräte/Segment	
Geräte/Netz	

4.3.2.3 Netzkenngößen für Ethernet-basierte symmetrische Verkabelung

Für eine Ethernet-basierte symmetrische Verkabelung muss der Planer die grundsätzlichen Netz-Kenngößen verwenden, die im jeweiligen Installationsprofil gemäß der Vorlage in [Tabelle 2](#) festgelegt sind.

Tabelle 2 – Netzkenngößen für Ethernet-basierte symmetrische Verkabelung

KenngroÙe	Kommunikationsprofil x/y
Unterstützte Datenrate (Mbit/s)	
Unterstützte Kabellänge der Übertragungsstrecke (m) ^b	
Anzahl der Verbindungen in der Übertragungsstrecke (max.) ^{a b}	
Länge der Anschlussleitung (m) ^a	
Klasse der Übertragungsstrecke nach ISO/IEC 24702 (min.) ^b	
Kabelkategorie nach ISO/IEC 24702 (min.) ^c	
Kategorie der Verbindungs- komponenten nach ISO/IEC 24702 (min.)	
Kabelarten	
^a Siehe 4.4.3.2. ^b Für diese Tabelle gelten die Festlegungen für eine Übertragungs- strecke der ISO/IEC 24702. ^c Zusätzliche Informationen finden sich in der IEC 61156.	

4.3.2.4 Netzkenngößen für Lichtwellenleiterverbindungen

Für Lichtwellenleiterverbindungen muss der Planer die grundsätzlichen Netz-Kenngößen für jede Wellenlänge verwenden, die im jeweiligen Installationsprofil gemäß der Vorlage in [Tabelle 3](#) festgelegt sind.

Tabelle 3 – Netzkenngrößen für Lichtwellenleiterverbindungen

Art des Lichtwellenleiters	Beschreibung	
Monomode-Glas	Norm	
	Dämpfungskoeffizient bei λ	
	Bandbreite oder Gleichartiges bei λ	
	Alternative Beschreibung	
	Felddurchmesser (μm)	
	Außendurchmesser (μm)	
	Minimale Länge (m)	
	Maximale Länge (m)	
Multimode-Glas	Norm	
	Dämpfungskoeffizient bei λ	
	Modale Bandbreite (MHz $\times$ km) bei λ	
	Alternative Beschreibung	
	Kerndurchmesser (μm)	
	Außendurchmesser (μm)	
	Numerische Apertur (NA)	
	Minimale Länge (m)	
POF	Norm	
	Dämpfungskoeffizient bei λ	
	Modale Bandbreite (MHz $\times$ km) bei λ	
	Alternative Beschreibung	
	Kerndurchmesser (μm)	
	Außendurchmesser (μm)	
	Numerische Apertur (NA)	
	Minimale Länge (m)	
Polymermantel (hard-clad-silica)-Glasfaser	Norm	
	Dämpfungskoeffizient bei λ	
	Bandbreite oder Gleichartiges bei λ	
	Alternative Beschreibung	
	Kerndurchmesser (μm)	
	Außendurchmesser (μm)	
	Numerische Apertur (NA)	
	Minimale Länge (m)	
	Maximale Länge (m)	

4.3.2.5 Besondere Netzkenngrößen

Ergänzende Informationen zu den Kenngrößen eines speziellen industriellen Netzes können im jeweiligen Installationsprofil gefunden werden.