

FACTS & DATA

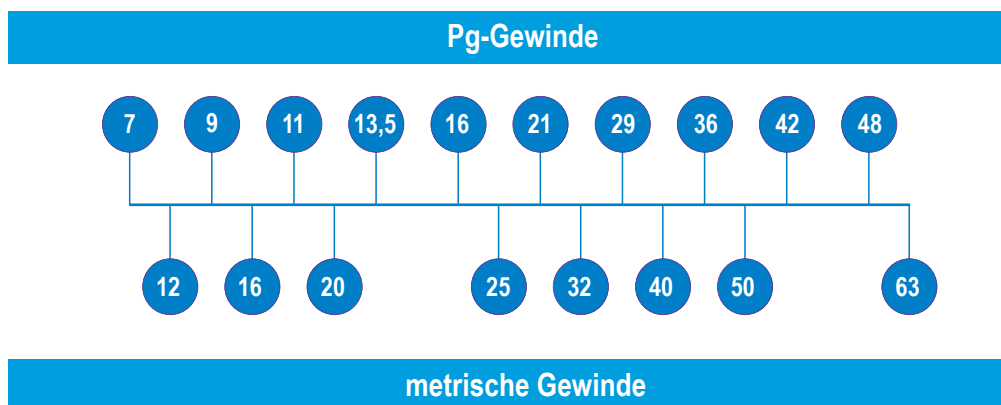
Tabellen | Technische Daten | Normen
| Erläuterungen | "Erhöhte Sicherheit EExe"

1. Rechtliche Grundlagen

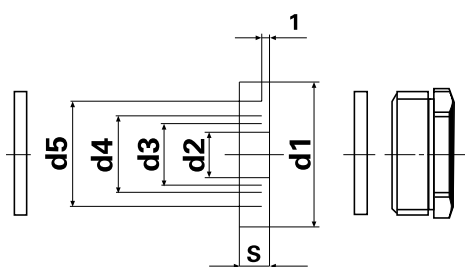
Die europäische Norm EN 50 262 „Metrische Kabelverschraubung für elektrische Installation“ wurde am 01. 04. 1989 von CENELEC (Europäische Kommission für elektrotechnische Normung) ratifiziert und damit in Kraft gesetzt.

Der große Unterschied bei der neuen EN-Norm ist, dass sie den Charakter einer Sicherheitsnorm hat und als Bauvorschrift lediglich das metrische Gewinde und dessen Steigung festlegt.

2. Größenvergleich der Kabelverschraubung Pg/metrisch



3. Klemmbereiche für Gehäusevariante 7x.xxx.xxxx.0



Die Klemmbereiche der Kabelverschraubung ohne Zugentlastung entnehmen Sie bitte nachfolgender Tabelle:

Metrisches Gewinde	d1	d2	Klemmbereich in mm	d3	Klemmbereich in mm	d4	Klemmbereich in mm	d5	Klemmbereich in mm
M 16	13,8	3	2 - 4,5	6	5 - 7,5	9	8 - 10,5		
M 20	17,6	4	3 - 5,5	7	6 - 8,5	10	9 - 11,5	13	12 - 14,5
M 25	22,6	8,5	7,5 - 10	11,5	10,5 - 13	14,5	13,5 - 16	17,5	16,5 - 19
M 32	29,6	16	15 - 17,5	19	18 - 20,5	22	21 - 23,5	25	24 - 26,5

Maximale Kurzzeitstromfestigkeit zugeordnet zu den Profilschienen

DIN EN 60 947-7-2/VDE 0611 Teil 3: 1996-06

Schienenprofil	Werkstoff	Gleichwertiger E-Cu-Querschnitt mm ²	Kurzzeitstromfestigkeit 1 s kA	Thermischer Bemessungsstrom einer PEN- Sammelschiene A
Hutschiene TH 15 – 5,5 nach IEC 60 715	Stahl	10	1,2	-
	Kupfer ¹⁾	25	3	101
	Aluminium ¹⁾	16	1,92	76
G-Schiene G32 nach IEC 60 715	Stahl	35	4,2	-
	Kupfer ¹⁾	120	14,4	269
	Aluminium ¹⁾	70	8,4	192
Hutschiene TH 35 – 7,5 nach IEC 60 715	Stahl	16	1,92	-
	Kupfer ¹⁾	50	6	150
	Aluminium ¹⁾	35	4,2	125
Hutschiene TH 35 – 15 nach IEC 60 715 (aus 2,3 mm dickem Material)	Stahl	50	6	-
	Kupfer ¹⁾	150	18	309
	Aluminium ¹⁾	95	11,4	232

1) Durch den Hersteller der Reihenklemmenanordnung zur Erfüllung der Werte in der Tabelle ausgewählte Kupfer- oder Aluminiumlegierungen.

Elektrische und thermische Eigenschaften von Kunststoffen

Kennwerte / Eigenschaften	Norm	Einheit	Duroplast	Thermoplast									
				Polyamid								Polybutylen-terephthalat	Polycarbonat
			Typ 150	PA 6	PA 6 GF	PA 66	PA 66 GF	PA 66/6	PA 66/6 GF	PBT GF	PC		
Elektr. Durchschlagfestigkeit	VDE 0303-T21	IEC 243/1	kV / mm	tr/f.	ca. 10	100/60	40/31	120/80	80/65	55/45	26/23	40	35
Dielektrischer Verlustfaktor tan _δ bei 1 MHz	VDE 0303-T4	IEC 250		tr/f.	0,3	0,03/0,3	0,015/-	0,025/0,2	0,02/0,1	0,02/0,3	0,016/-	0,017	0,01
Spezifischer Durchgangswiderstand	VDE 0303-T30	IEC 93	Ω x cm	lf.	10 ¹⁰	10 ¹²	10 ¹¹	10 ¹²	10 ¹²	10 ¹²	10 ¹⁵	10 ¹⁶	10 ¹⁵
Oberflächenwiderstand	VDE 0303-T30	IEC 93	Ω	lf.	10 ¹⁰	10 ¹⁰	10 ¹⁰	10 ¹⁰	10 ¹⁰	10 ¹⁰	10 ¹⁴	10 ¹³	10 ¹⁵
Kriechwegbildung	VDE 0303-T1	IEC 112	CTI		600	600	550	600	550	600	325	200	225
130Gebrauchstemperatur RTI *	UL 746 B		°C bei 1,5 mm			130	140	125	115	120	140	140	130
Temperaturindex T1 **	VDE 0304 T.21	IEC 216-1	°C		120/80	100/80	185/160	118/101	157/139	123/107		130/120	
untere Gebrauchstemperatur ohne mechanische Belastung			°C		-55	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40
Brennverhalten	UL 94		Klasse/ Material-dicke		V0	V2 / 1,5	V2 / 0,8	V2 / 0,4	V0 / 0,8	V0 / 0,4	V0 / 1,5	V0 / 0,5	V0 / 1,04
Tropentauglichkeit					gut	gut	gut	gut	gut	gut	gut	gut	gut

* elektrischer Wert ** bezogen auf 50% Zugfestigkeitsabfall nach 5000/20000 Stunden

Maximale Kurzzeitstromfestigkeit zugeordnet zu den Profilschienen

DIN EN 60 947-7-2/VDE 0611 Teil 3: 1996-06

Schienenprofil	Werkstoff	Gleichwertiger E-Cu-Querschnitt mm ²	Kurzzeitstromfestigkeit 1 s kA	Thermischer Bemessungsstrom einer PEN- Sammelschiene A
Hutschiene TH 15 – 5,5 nach IEC 60 715	Stahl	10	1,2	-
	Kupfer ¹⁾	25	3	101
	Aluminium ¹⁾	16	1,92	76
G-Schiene G32 nach IEC 60 715	Stahl	35	4,2	-
	Kupfer ¹⁾	120	14,4	269
	Aluminium ¹⁾	70	8,4	192
Hutschiene TH 35 – 7,5 nach IEC 60 715	Stahl	16	1,92	-
	Kupfer ¹⁾	50	6	150
	Aluminium ¹⁾	35	4,2	125
Hutschiene TH 35 – 15 nach IEC 60 715 (aus 2,3 mm dickem Material)	Stahl	50	6	-
	Kupfer ¹⁾	150	18	309
	Aluminium ¹⁾	95	11,4	232

1) Durch den Hersteller der Reihenklemmenanordnung zur Erfüllung der Werte in der Tabelle ausgewählte Kupfer- oder Aluminiumlegierungen.

Elektrische und thermische Eigenschaften von Kunststoffen

Kennwerte / Eigenschaften	Norm	Einheit	Duroplast	Thermoplast									
				Polyamid								Polybutylen-terephthalat	Polycarbonat
				Typ 150	PA 6	PA 6 GF	PA 66	PA 66 GF	PA 66/6	PA 66/6 GF	PBT GF	PC	
Elektr. Durchschlagfestigkeit	VDE 0303-T21	IEC 243/1	kV / mm	tr/lf.	ca. 10	100/60	40/31	120/80	80/65	55/45	26/23	40	35
Dielektrischer Verlustfaktor tan _δ bei 1 MHz	VDE 0303-T4	IEC 250		tr/lf.	0,3	0,03/0,3	0,015/-	0,025/0,2	0,02/0,1	0,02/0,3	0,016/-	0,017	0,01
Spezifischer Durchgangswiderstand	VDE 0303-T30	IEC 93	Ω x cm	lf.	10 ¹⁰	10 ¹²	10 ¹¹	10 ¹²	10 ¹²	10 ¹²	10 ¹⁵	10 ¹⁶	10 ¹⁵
Oberflächenwiderstand	VDE 0303-T30	IEC 93	Ω	lf.	10 ¹⁰	10 ¹⁰	10 ¹⁰	10 ¹⁰	10 ¹⁰	10 ¹⁰	10 ¹⁴	10 ¹³	10 ¹⁵
Kriechwegbildung	VDE 0303-T1	IEC 112	CTI		600	600	550	600	550	600	325	200	225
130Gebrauchstemperatur RTI *	UL 746 B		°C bei 1,5 mm			130	140	125	115	120	140	140	130
Temperaturindex TI **	VDE 0304 T.21	IEC 216-1	°C		120/80	100/80	185/160	118/101	157/139	123/107		130/120	
untere Gebrauchstemperatur ohne mechanische Belastung			°C		-55	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40
Brennverhalten	UL 94		Klasse/ Materialdicke		V0	V2 / 1,5	V2 / 0,8	V2 / 0,4	V0 / 0,8	V0 / 0,4	V0 / 1,5	V0 / 0,5	V0 / 1,04
Tropentauglichkeit					gut	gut	gut	gut	gut	gut	gut	gut	gut

* elektrischer Wert ** bezogen auf 50% Zugfestigkeitsabfall nach 5000/20000 Stunden

Bemessungs-Anschlussvermögen und anschließbarer Leiter

Tabelle 1 (EN 60 999-1: 2000): Beziehung zwischen Bemessungs-Anschlussvermögen und Durchmesser der Leiter

Bemessungs-Anschlussvermögen	Theoretischer Durchmesser des größten Leiters							Anschließbarer Leiter	
	metrisch			AWG				starr	flexibel
	starr		flexibel	starr			flexibel	Ist in der zutreffenden Produktnorm festzulegen.	
	eindrätig	mehrdrätig		b)	b) Klasse B	c) Klasse I, K, M			
mm	mm	mm	Leitergröße	mm	mm	mm			
0,2	0,51	0,53	0,61	24	0,54	0,61	0,64		
0,34	0,63	0,66	0,8	22	0068	0,71	0,80		
0,5	0,9	1,1	1,1	20	0,85	0,97	1,02		
0,75	1,0	1,2	1,3	19	1,07	1,23	1,28		
1,0	1,2	1,4	1,5	—	—	—	—		
1,5	1,5	1,7	1,8	16	1,35	1,55	1,60		
2,5	1,9	2,2	2,3 ^{a)}	14	1,71	1,95	2,08		
4,0	2,4	2,7	2,9 ^{a)}	12	2,15	2,45	2,70		
6,0	2,9	3,3	3,9 ^{a)}	10	2,72	3,09	3,36		
10,0	3,7	4,2	5,1	8	3,34	3,89	4,32		
16,0	4,6	5,3	6,3	6	4,32	4,91	5,73		
25,0	—	6,6	7,8	4	5,45	6,18	7,26		
35,0	—	7,9	9,2	2	6,87	7,78	9,02		

ANMERKUNG: Die Durchmesser der größten starren und flexiblen Leiter beruhen auf Tabelle 1 nach IEC 60 228A und IEC 60 344 und für AWG-Leiter auf ASTM B 172-71 [4], ICEA-Publikation S-19-81 [5], ICEA-Publikation S-66-524 [6] und ICEA-Publikation S-66-516 [7].

a) Maße nur für flexible Kabel der Klasse 5 nach IEC 60 228A.
 b) Nenn Durchmesser + 5%.
 c) Größter Durchmesser für jede der drei Klassen I, K, M, + 5%.

Theoretische Durchmesser des größten Leiters und Verhältnis zwischen Bemessungsquerschnitt und anschließbaren Leitern

Tabelle 1 (EN 60 999-2: 2003): Beziehung zwischen Bemessungs-Anschlussvermögen und Durchmesser der Leiter

Bemessungsquerschnitt	Theoretischer Durchmesser des größten Leiters metrisch		Anschließbare Leiter	
	starr – mehrdrätig mm	flexibel ^{a)} mm	starr	flexibel
50	9,1	11,0		
70	11,0	13,1		
95	12,9	15,1		
—	—	—		
120	14,5	17,0		
150	16,2	19,0		
185	18,0	21,0		
—	—	—		
240	20,6	24,0		
300	23,1	27,0		

^{a)} Maße nur für flexible Leiter der Klasse 5 entsprechend IEC 60 228A.

ANMERKUNG: Die Durchmesser der größten starren und flexiblen Leiter beruhen auf Tabelle 1 und Tabelle 3 von IEC 60 228A.

Normquerschnitte runder Kupferleiter AWG/metrisch

Metrische Größe ISO mm ²	Vergleich zwischen AWG/kcmil und metrischen Größen			Metrische Größe ISO mm ²	Vergleich zwischen AWG/kcmil und metrischen Größen		
	AWG	kcmil	mm ²		AWG	kcmil	mm ²
0,1*	28		0,081	16	6		13,3
0,14*	26		0,128	25	4		21,2
0,2	24		0,205	35	2		33,6
—	22		0,324	50	(1/0) 0		53,5
0,5	20		0,519	70	(2/0) 00		67,4
0,75	18		0,82	95	(3/0) 000		85
1,0	—		—	—	(4/0) 0000		107,2
1,5	16		1,3	120		250	127
2,5	14		2,1	150		300	152
4,0	12		3,3	185		350	177
6,0	10		5,3	240		500	253
10,0	8		8,4	300		600	304

* nicht genormt

Aufbau und Abmessungen von ein-, mehr-, fein- und feindrähtigen Leitern aus Kupfer

Auszug aus DIN VDE 0295 (06.92)

Nennquerschnitt mm ²	eindrähtig		mehrdrähtig		feindrähtig	
	Durchmesser Größtmaß	Drahtanzahl	Durchmesser Größtmaß	Drahtanzahl	Durchmesser Größtmaß	Drahtanzahl
0,5	0,9	1	—	—	1,1	16
0,75	1,0	1	—	—	1,3	24
1,0	1,2	1	—	—	1,5	32
1,5	1,5	1	—	—	1,8	30
2,5	1,9	1	—	—	2,3	50
4,0	2,4	1	—	—	2,9	56
6,0	2,9	1	—	—	3,9	84
10	3,7	1	4,2	7	5,1	80
16	4,6	1	5,3	7	6,3	126
25	—	—	6,6	7	7,8	196
35	—	—	7,9	7	9,2	276
50	—	—	9,1	19	11	396
70	—	—	11	19	13,1	360
95	—	—	12,9	19	15,1	475
120	—	—	14,5	37	17	608
150	—	—	16,2	37	19	756
185	—	—	18	37	21	925
240	—	—	20,6	61	24	1224

Strombelastbarkeit von Kabeln oder Leitungen

Empfohlene Werte für die Strombelastbarkeit von Kabeln oder Leitungen für feste Verlegung und das Verlegen frei in Luft sind DIN VDE 0298 Teil 4/08.2003 zu entnehmen.

Strombelastbarkeit von Reihenklemmen

Für Reihenklemmen für Kupferleiter gelten die nachstehenden Tabellen: Prüfströme nach DIN EN 60 947-7-1/VDE 0611 Teil 1: 07.2003

Tabelle 4: Werte des Prüfstroms für die Erwärmungs-, Alterungs- und Spannungsfallprüfung für metrische Leitergrößen

Bemessungsquerschnitt mm ²	0,2	0,34	0,5	0,75	1	1,5	2,5	4	6	10	16
Prüfstrom A	4	5	6	9	13,5	17,5	24	32	41	57	76
Bemessungsquerschnitt mm ²	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	
Prüfstrom A	101	125 150	150	192	232	269	309	353	415	520	

Der Bemessungsquerschnitt einer Reihenklemme ist der vom Hersteller angegebene Wert des anschließbaren Leiterquerschnittes, auf den sich bestimmte thermische, mechanische und elektrische Anforderungen beziehen.

Das Bemessungsanschlussvermögen einer Reihenklemme ist ein Bereich und/oder eine Anzahl von Bemessungsquerschnitten für die die Reihenklemme bestimmt ist und ist für jede Klemme einzeln angegeben. Die Leiter können starr (ein- oder mehrdrätig) oder flexibel sein. Die Angaben beziehen sich auf unvorbereitete Leiterenden ohne Aderendhülsen und umfassen die größten und kleinsten anschließbaren Leiterquerschnitte. Im allgemeinen ist der Anschluss von zwei Leitern gleichen Querschnitts und gleichen Aufbaus möglich.

Für Reihenklemmen mit Zusatzfunktion ist der Bemessungsstrom vom Hersteller gemäß den Anforderungen der Zusatzfunktion festgelegt. Zusatzfunktionen können durch Steckverbindungen, Trennstellen, Sicherungen, Relais oder elektronische Bauelemente gegeben sein. Die Strombelastbarkeit anderer Klemmen ist in Anlehnung an die obigen Bestimmungen, bzw. nach EN 60 999/VDE 0609 Teil 1 oder EN 60 998-1/VDE 0613 Teil 1 oder EN 60 335-1/DIN VDE 0700 Teil 1, soweit zutreffend festgelegt und beurteilt.

Die Strombelastbarkeit für Steckverbinder (Teilkatalog revos und Teilkatalog wiecon – für steckbare Leiterplattenklemmen und Stiftleisten) ist in Anlehnung an DIN EN 61 984/VDE 0627: 09.2002 und DIN EN 175 301-801: 09.2000, wenn anwendbar, ermittelt und festgelegt. Trenn-, Messertrenn- und Sicherungsklemmen, Verbindungsstege/Verbindungskämme, Brücken sowie Steckverbinder sind nicht unter Last zu betätigen.

Anzugsdrehmomente von Schraubanschlüssen

Auszug aus EN 60 947-1 Anzugsdrehmomente für den Nachweis der mechanischen Festigkeit von Schraubenanschlüssen

Tabelle 4: Anzugsdrehmomente für den Nachweis der mechanischen Festigkeit von Schraubanschlüssen/-klemmen

Gewindedurchmesser (mm)		Anzugsdrehmoment (Nm)		
Metrische Normwerte	Durchmesserbereich	I	II	III
1,6	≤ 1,6	0,05	0,1	0,1
2,0	> 1,6 bis 2,0	0,1	0,2	0,2
2,5	> 2,0 bis 2,8	0,2	0,4	0,4
3,0	> 2,8 bis 3,0	0,25	0,5	0,5
—	> 3,0 bis 3,2	0,3	0,6	0,6
3,5	> 3,2 bis 3,6	0,4	0,8	0,8
4,0	> 3,6 bis 4,1	0,7	1,2	1,2
4,5	> 4,1 bis 4,7	0,8	1,8	1,8
5,0	> 4,7 bis 5,3	0,8	2,0	2,0
6,0	> 5,3 bis 6,0	1,2	2,5	3,0
8,0	> 6,0 bis 8,0	2,5	3,5	6,0
10	> 8,0 bis 10,0	—	4,0	10,0
12	> 10,0 bis 12,0	—	—	14,0
14	> 12,0 bis 15,0	—	—	19,0
16	> 15,0 bis 20,0	—	—	25,0
20	> 20,0 bis 24,0	—	—	36,0
24	> 24,0	—	—	50,0

Spalte I: Gilt für Schrauben ohne Kopf, die nicht aus dem Gewindeloch hervorstehen, und für Schrauben, die nur mit Schraubendrehern angezogen werden können, deren Schneide schmäler als der Gewindekerndurchmesser der Schraube ist.

Spalte II: Gilt für Muttern und Schrauben, die mit Schraubendrehern angezogen werden können.

Spalte III: Gilt für Muttern und Schrauben, die mit anderen Werkzeugen als mit Schraubendrehern angezogen werden können.

Die empfohlenen Drehmomente wurden so ermittelt, dass innerhalb eines praxisgerechten Toleranzbereichs optimale Verhältnisse für die mechanischen, thermischen und elektrischen Anforderungen erreicht werden.

Eine weitere Erhöhung des Anzugsdrehmoments der Klemmschraube führt zu keiner wesentlichen Verbesserung des Kontaktwiderstands. Daher wird davon abgeraten, Klemmschrauben stärker als empfohlen anzuziehen, obwohl die meisten Wieland-Klemmen, insbesondere die Reihenklammen der WK-Baureihe wesentlich höheren Drehmomenten standhalten.

Bei Überschreitung der oberen Toleranzgrenze können im Extremfall Leiter und/oder Klemme geschädigt werden.

Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen

DIN EN 60 664-1 / VDE 0110 Teil 1: 2003-11 (IEC 60 664-1: 1992 + A1: 2000 + A2: 2002)

Hauptabschnitt 1: Allgemeines und Begriffe

1.1 Anwendungsbereich

1.1.1 Dieser Teil von IEC 60 664 enthält Festlegungen der Isolationskoordination für Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen. Er gilt für Betriebsmittel zum Einsatz bis zu einer Höhe von 2000 m über NN und mit einer Bemessungs-Wechselspannung bis 1000 V mit Nennfrequenzen bis 30 kHz oder einer Bemessungs-Gleichspannung bis 1500 V.

Er legt die Anforderungen für Luftstrecken, Kriechstrecken und feste Isolierungen von Betriebsmitteln begründet auf ihren Leistungsmerkmalen fest. Eingeschlossen sind Verfahren für die Spannungsprüfung in Bezug auf die Isolationskoordination. Die in dieser Norm festgelegten Mindestluftstrecken gelten nicht, wo ionisierte Gase auftreten. Spezielle Anforderungen für solche Fälle dürfen nach Ermessen der zuständigen Technischen Komitees festgelegt werden.

Diese Norm behandelt nicht Abstände

- durch flüssige Isolierstoffe
- durch andere Gase als Luft
- durch komprimierte Luft

Anmerkung 1: Die Ausweitung des Anwendungsbereichs bis zu 1 MHz ist in Vorbereitung.

Anmerkung 2: Höhere Spannungen dürfen in internen Stromkreisen der Betriebsmittel auftreten.

Anmerkung 3: Anforderungen für Höhen über 2000 m können aus Tabelle A.2 von Anhang A abgeleitet werden.

1.1.2 Diese Sicherheits-Grundnorm soll Technischen Komitees, die für die verschiedenen Betriebsmittel verantwortlich sind, zeigen, wie die Isolationskoordination erreicht wird.

Sie stellt notwendige Angaben als Leitfaden für Technische Komitees zusammen, um Luftstrecken, Kriechstrecken und feste Isolierungen für Betriebsmittel festzulegen.

Produktbeschreibungen und Aufschriften

Zur Zeit gibt es eine Reihe von Gerätebestimmungen, in die die Regeln der Isolationskoordination noch nicht eingearbeitet sind. Daneben gelten für überarbeitete Normen Übergangszeiten für die Ablösung der älteren Normen von bis zu 5 Jahren. Daher werden bis auf absehbare Zeit Produkte nebeneinander bestehen, die nach den alten Bemessungsregeln entwickelt und beschriftet sind und solche, die bereits nach den Regeln der Isolationskoordination gebaut sind.

Aus diesem Grunde werden in den Produktbeschreibungen, wo immer möglich und anwendbar, die Bemessungsdaten nach alten und neuen Regeln angegeben. Die Neubewertung und Umstellung der Beschriftung bestehender Produkte erfolgt im Rahmen der Übergangszeiten nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten.

Angabe von Bemessungsdaten

Bemessungsdaten nach den neuen Regeln werden dabei in der Form

Bemessungsspannung/Bemessungsstoßspannung/Verschmutzungsgrad z.B. 800 V/8 kV/3 angegeben.

Bei diesen Angaben wurde die Bemessungsstoßspannung der Überspannungskategorie vorgezogen. Dadurch ist es dem Anwender freigestellt, die für ihn zutreffende Überspannungskategorie selbst zu wählen. Ist keine Bemessungsstoßspannung angegeben, so beziehen sich die Spannungsangaben auf Überspannungskategorie III und Verschmutzungsgrad 3.

Die angegebenen Abisolierlängen sind unbedingt einzuhalten und beim Anklemmen der Leiter ist darauf zu achten, dass die Isolation möglichst dicht an die metallischen Klemmkörper geführt wird, da es sonst zu Verkürzungen der Kriech- und Luftstrecken führen kann.

2.2.2.1 Überspannungskategorien

Das Konzept der Überspannungskategorien wird für Betriebsmittel angewendet, die direkt vom Niederspannungsnetz gespeist werden.

Anmerkung: Dieses Konzept der Überspannungskategorien wird in IEC 60 364-4-443 angewendet.

Ein ähnliches Konzept kann auch für Betriebsmittel angewendet werden, die mit anderen Systemen, wie z.B. Fernsprech- oder Datennetzen, verbunden sind.

2.2.2.1.1 Betriebsmittel direkt vom Niederspannungsnetz gespeist

Die Technischen Komitees müssen die Überspannungskategorie auf der Grundlage der folgenden allgemeinen Erläuterungen der Überspannungskategorien (siehe auch IEC 60 364-4-443) festlegen:

- Betriebsmittel der **Überspannungskategorie IV** sind Betriebsmittel für den Einsatz am Anschlusspunkt der Installation.
Anmerkung: Beispiele für solche Betriebsmittel sind Elektrizitätszähler und primäre Überstromschutzgeräte.
- Betriebsmittel der **Überspannungskategorie III** sind Betriebsmittel in festen Installationen und für solche Fälle, in denen besondere Anforderungen an die Zuverlässigkeit und die Verfügbarkeit der Betriebsmittel gestellt werden.
Anmerkung: Beispiele für solche Betriebsmittel sind Schalter in festen Installationen und Betriebsmittel für industriellen Einsatz mit dauerndem Anschluss an die feste Installation.
- Betriebsmittel der **Überspannungskategorie II** sind Energie verbrauchende Betriebsmittel, die von der festen Installation gespeist werden.
Anmerkung: Beispiele für solche Betriebsmittel sind Haushaltsgeräte, tragbare Werkzeuge und andere Hausgeräte sowie ähnliche Geräte. Wenn an solche Geräte jedoch besondere Anforderungen bezüglich der Zuverlässigkeit und der Verfügbarkeit gestellt werden, ist **Überspannungskategorie III** anzuwenden.
- Betriebsmittel der **Überspannungskategorie I** sind Betriebsmittel zum Anschluss an Stromkreise, in denen Maßnahmen zur Begrenzung der transienten Überspannungen auf einen geeigneten niedrigen Wert getroffen worden sind.
Durch diese Maßnahmen muss sichergestellt werden, dass die möglicherweise auftretenden zeitweiligen Überspannungen soweit begrenzt werden, dass deren Scheitelwerte nicht die entsprechenden Bemessungs-Stoßspannungen in Tabelle 1 überschreiten.

Anmerkung 1: Beispiele solcher Geräte sind solche mit elektronischen Schaltungen und entsprechendem Schutzpegel, siehe hierzu jedoch die Anmerkung in 2.1.1.4.

Anmerkung 2: Wenn die Stromkreise nicht für die zeitweiligen Überspannungen bemessen sind, können Geräte der Überspannungskategorie 1 nicht direkt an das Niederspannungsnetz angeschlossen werden.

2.2.2.1.2 Systeme und Betriebsmittel nicht direkt vom Niederspannungsnetz gespeist

Es wird empfohlen, dass Technische Komitees geeignete Überspannungskategorien oder entsprechende Bemessungs-Stoßspannungen festlegen. Die Anwendung der bevorzugten Reihe in 2.1.1.2 wird empfohlen.

Anmerkung: Beispiele für solche Systeme sind Fernsprech- oder industrielle Steuerungssysteme oder unabhängige Systeme auf Fahrzeugen.

Angabe von Bemessungsdaten

2.5 Verschmutzung

Die Mikro-Umgebung bestimmt den Einfluss der Verschmutzung auf die Isolierung. Jedoch muss die Makro-Umgebung bei der Betrachtung der Mikro-Umgebung berücksichtigt werden.

Mittel zur Verminderung der Verschmutzung auf der betrachteten Isolierung können durch den wirksamen Einsatz von Umhüllungen (Gehäusen), Kapselungen oder hermetische Abdichtungen vorgesehen werden. Solche Mittel zur Verminderung der Verschmutzung können unwirksam sein, wenn das Betriebsmittel Betauung ausgesetzt ist oder wenn es unter normalen Betriebsbedingungen die Verschmutzung selbst erzeugt.

Kleine Luftstrecken können durch feste Teile, Staub oder Wasser vollkommen überbrückt werden. Soweit Verschmutzung in der Mikro-Umgebung vorhanden sein kann, werden daher Mindestluftstrecken festgelegt.

Anmerkung 1: Verschmutzung wird unter dem Einfluss von Feuchtigkeit leitfähig. Verschmutzung, verursacht durch Wasserablagerung, Ruß, Metall- oder Kohlenstaub, ist stets leitfähig.

Anmerkung 2: Leitfähige Verschmutzung durch ionisierende Gase und Metallablagerungen entsteht nur in bestimmten Fällen, z. B. in Lichtbogenkammern von Schalt- und Steuergeräten. Sie wird nicht in diesem Teil von IEC 664 behandelt.

2.5.1 Verschmutzungsgrade der Mikro-Umgebung

Um Luft- und Kriechstrecken zu bestimmen, werden die nachstehenden vier Verschmutzungsgrade für die Mikro-Umgebung festgelegt:

– Verschmutzungsgrad 1

Es tritt keine oder nur trockene, nicht leitfähige Verschmutzung auf. Die Verschmutzung hat keinen Einfluss.

– Verschmutzungsgrad 2

Es tritt nur nicht leitfähige Verschmutzung auf. Gelegentlich muss jedoch mit vorübergehender Leitfähigkeit durch Betauung gerechnet werden.

– Verschmutzungsgrad 3

Es tritt leitfähige Verschmutzung auf oder trockene, nicht leitfähige Verschmutzung, die leitfähig wird, da Betauung zu erwarten ist.

– Verschmutzungsgrad 4

Die Verunreinigung führt zu einer beständigen Leitfähigkeit, hervorgerufen durch leitfähigen Staub, Regen oder Schnee.

2.7 Isolierstoffe (Auszug)

Die Isolierstoffe werden entsprechend Ihren Vergleichszahlen der Kriechwegbildung (Comparative Tracking Index) CTI in folgende vier Gruppen eingeteilt:

Isolierstoff I:	$600 \leq \text{CTI}$
Isolierstoff II:	$400 \leq \text{CTI} < 600$
Isolierstoff III a:	$175 \leq \text{CTI} < 400$
Isolierstoff III b:	$100 \leq \text{CTI} < 175$

Die Vergleichszahlen der Kriechwegbildung müssen entsprechend IEC 60 112 an speziell für diesen Zweck angefertigten Mustern mit Prüflösung A bestimmt worden sein.

Anmerkung: Die Prüfzahl der Kriechwegbildung (PTI) wird auch zur Kennzeichnung der Kriechstromeigenschaften von Isolierstoffen verwendet. Ein Isolierstoff darf in eine der vier obigen Gruppen unter der Voraussetzung eingeordnet werden, dass dessen PTI, ermittelt nach dem Verfahren in IEC 60 112 unter Verwendung von Lösung A, gleich oder größer als der für diese Gruppe festgelegte untere Grenzwert ist.

Ableitung der Bemessungsstoßspannung aus der Überspannungskategorie und Zuordnung von Nenn-Netzspannungen zu den Bemessungs-Stoßspannungen für Betriebsmittel

DIN EN 60 664-1/VDE 0110 Teil 1:11.03 (IEC 60 664-1:1992 + A1:2000 + A2:2002)

Nennspannung des Stromversorgungssystems ¹⁾ (Netz2) nach IEC 60 038 ³⁾ V		Spannung Leiter zu Neutralleiter abgeleitet von der Nennwechsel- oder Nengleichspannung bis einschließlich	Bemessungs-Stoßspannung ²⁾ V			
dreiphasig	einphasig		Überspannungskategorie ⁴⁾			
		V	I	II	III	IV
	120-140	50	330	500	800	1500
		100	500	800	1500	2500
		150	800	1500	2500	4000
230/400 77/480		300	1500	2500	4000	6000
400/690		600	2500	4000	6000	8000
1000		1000	4000	6000	8000	12000

1) Zur Anwendung auf bestehende abweichende Niederspannungsnetze und deren Nennspannungen siehe Anhang B.

2) Betriebsmittel mit dieser Bemessungs-Stoßspannung dürfen in Anlagen in Übereinstimmung mit IEC 60 364-4-443 verwendet werden.

3) Der / Strich bezeichnet ein Dreiphasen-4-Leitersystem. Der tiefere Wert ist die Spannung Leiter zu Neutralleiter, während der höhere Wert die Spannung Leiter zu Leiter ist. Wo nur ein Wert angegeben ist, bezieht er sich auf Dreiphasen-3-Leitersysteme und bezeichnet die Spannung Leiter zu Leiter.

4) Zur Erläuterung der Überspannungskategorien siehe 2.2.2.1.1.

Bemessung der Luftstrecken

DIN EN 60 664-1/VDE 0110 Teil 1:11.03 (IEC 60 664-1:1992 + A1:2000 + A2:2002)

Tabelle 2: Luftstrecken für transiente Überspannungen

Erforderliche Steh-Stoßspannung ^{1) 5)}	Mindestluftstrecken bei Höhen bis 2000 m über NN					
	Bedingung A inhomogenes Feld (siehe 1.3.15)			Bedingung B homogenes Feld (siehe 1.3.14)		
	Verschmutzungsgrad 6)			Verschmutzungsgrad 6)		
	1	2	3	1	2	3
kV	mm	mm	mm	mm	mm	mm
0,33 ²⁾	0,01			0,01	0,2 ^{3) 4)}	
0,40	0,02			0,02		
0,50 ²⁾	0,04			0,04		
0,60	0,06	0,2 ^{3) 4)}	0,8 ⁴⁾	0,06		
0,80 ²⁾	0,10			0,10		
1,0	0,15			0,15		0,8 ⁴⁾
1,2	0,25	0,25		0,2		
1,5 ²⁾	0,5	0,5		0,3	0,3	
2,0	1,0	1,0	1,0	0,45	0,45	
2,5 ²⁾	1,5	1,5	1,5	0,6	0,6	
3,0	2,0	2,0	2,0	0,8	0,8	
4,0	3,0	3,0	3,0	1,2	1,2	1,2
5,0	4,0	4,0	4,0	1,5	1,5	1,5
6,0	5,5	5,5	5,5	2,0	2,0	2,0
8,0	8,0	8,0	8,0	3,0	3,0	3,0
10,0	11,0	11,0	11,0	3,5	3,5	3,5
12 ²⁾	14	14	14	4,5	4,5	4,5
15	18	18	18	5,5	5,5	5,5
20	25	25	25	8,0	8,0	8,0
25	33	33	33	10,0	10,0	10,0
30	40	40		12,5	12,5	12,5
40	60	60	60	17,0	17,0	17,0
50	75	75	75	22,0	22,0	22,0
60	90	90	90	27,0	27,0	27,0
80	130	130	130	35,0	35,0	35,0
100	170	170	170	45,0	45,0	45,0

1) Diese Spannung ist

- für Funktionsisolierung: die höchste an der Luftstrecke zu erwartende Stoßspannung (siehe 3.1.4);
- für Basisisolierung direkt oder wesentlich beeinflusst durch transiente Überspannungen aus dem Niederspannungsnetz (siehe 2.2.2.2, 2.2.2.3.1 und 3.1.5): die Bemessungs-Stoßspannung des Betriebsmittels;
- für andere Basisisolierung (siehe 2.2.2.3.2): die höchste Stoßspannung, die im Stromkreis auftreten kann.
Für verstärkte Isolierung siehe 3.1.5.

2) Vorzugswerte, wie in 2.1.1.2 festgelegt.

3) Bei Leiterplatten gelten die Werte des Verschmutzungsgrades 1 mit der Ausnahme, dass wie in Tabelle 4 festgelegt, der Wert von 0,04 mm nicht unterschritten werden darf.

4) Die Mindestluftstrecken für die Verschmutzungsgrade 2 und 3 beruhen auf dem durch den Einfluss von Feuchtigkeit verminderten Stehvermögen der zugehörigen Kriechstrecken (siehe IEC 60 664-5).

5) Für Teile oder Stromkreise innerhalb von Betriebsmitteln, die mit Stoßspannungen entsprechend 2.2.2.3.2 beansprucht werden, ist eine Interpolation der Werte zulässig. Durch die Verwendung der bevorzugten Reihe von Werten nach 2.1.1.2 wird jedoch eine Normung erreicht.

6) Die Abstände für Verschmutzungsgrad 4 sind gleich denen für Verschmutzungsgrad 3, mit der Ausnahme, dass die Mindestluftstrecke 1,6 mm beträgt.

Tabelle A.2: Höhen- Korrekturfaktoren

Höhe m	Normaler Luftdruck kPa	Multiplikationsfaktor für Luftstrecken
2000	80,0	1,00
3000	70,0	1,14
4000	62,0	1,29
5000	54,0	1,48
6000	47,0	1,70
7000	41,0	1,95
8000	35,5	2,25
9000	30,5	2,62
10000	26,5	3,02
11000	12,0	6,67
12000	5,5	14,50

Nennspannung des Niederspannungsnetzes

DIN EN 60 664/VDE 0110 Teil 1: 11.03

Tabelle 3a: Einphasige 3- oder 2-Leiter-Wechseloder Gleichspannungssysteme

Nennspannung des Stromversorgungssystems (Netz)*	Spannungen für Tabelle 4	
	für Isolierung Leiter – Leiter ¹⁾	für Isolierung Leiter – Erde ¹⁾
	Alle Systeme	3-Leitersysteme Mittelpunkt geerdet
V	V	V
12,5	12,5	—
24 25	25	—
30	32	—
42 48 50**)	50	—
60 30-60	63	— 32
100**)	100	—
110 120	125	—
150**)	160	—
220	250	—
110-220 120-240	250	125
300**)	320	—
220-440	500	250
600**)	630	—
480-960	1000	500
1000**)	1000	—

1) Leiter-Erde-Isolationspegel für ungeerdete oder Impedanzgeerdete Systeme sind gleich denen Leiter-Leiter, da die Betriebsspannung jedes Leiters zur Erde in Praxis die Leiter-Leiter-Spannung erreichen kann. Dies rührt daher, dass die wirkliche Spannung gegen Erde vom Isolationswiderstand und vom kapazitiven Blindwiderstand jedes Leiters zur Erde bestimmt wird; also kann ein niedriger (aber zulässiger) Isolationswiderstand eines Leiters diesen praktisch erden und die beiden anderen auf Leiter-Leiter-Spannung gegen Erde anheben.
*) Zum Zusammenhang mit der Bemessungsspannung siehe 2.2.1.
**) Diese Werte entsprechen den Werten von Tabelle 1.

Tabelle 3b: Dreiphasige 4- oder 3-Leiter-Wechselspannungssysteme

Nennspannung des Stromversorgungssystems (Netz) ¹⁾	Spannungen für Tabelle 4		
	für Isolierung Leiter – Leiter	für Isolierung Leiter – Erde	
	Alle Systeme	Dreiphasige 4-Leitersysteme mit geerdetem Neutralleiter ²⁾	Dreiphasige 3-Leitersysteme ungeerdet ¹⁾ oder Leiter geerdet
V	V	V	V
60	63	32	63
110 120 127	125	80	125
150**)	160	—	160
208	200	125	200
220 230 240	250	160	250
300**)	320	—	320
380 400 415	400	250	400
440	500	250	500
480 500	500	320	500
575	630	400	630
600**)	630	—	630
660 690	630	400	630
720 830	800	500	800
960	1000	630	1000
1000**)	1000	—	1000

1) Leiter-Erde-Isolationspegel für ungeerdete oder Impedanzgeerdete Systeme sind gleich denen Leiter-Leiter, da die Betriebsspannung jedes Leiters zur Erde in Praxis die Leiter-Leiter-Spannung erreichen kann. Dies rührt daher, dass die wirkliche Spannung gegen Erde vom Isolationswiderstand und vom kapazitiven Blindwiderstand jedes Leiters zur Erde bestimmt wird; also kann ein niedriger (aber zulässiger) Isolationswiderstand eines Leiters diesen praktisch erden und die beiden anderen auf Leiter-Leiter-Spannung gegen Erde anheben.
2) Für Betriebsmittel, die sowohl zur Verwendung in dreiphasigen 4-Leiter- und in dreiphasigen 3-Leiter-Systemen, geerdet und auch ungeerdet, vorgesehen sind, sind ausschließlich die Werte für 3-Leitersysteme zu verwenden.
*) Zum Zusammenhang mit der Bemessungsspannung siehe 2.2.1.
**) Diese Werte entsprechen den Werten von Tabelle 1.

Bemessung der Kriechstrecken

DIN EN 60 664-1/VDE 0110 Teil 1:11.03 (IEC 60 664-1:1992 + A1:2000 + A2:2002)

Tabelle 4: Kriechstrecken zur Vermeidung des Versagens durch Kriechwegbildung

Spannung ¹⁾ Effektivwert	Mindestkriechstrecken								
	Gedruckte Schaltungen Verschmutzungsgrad		Verschmutzungsgrad	Verschmutzungsgrad			Verschmutzungsgrad		
	1	2		2			3		
	Alle Isolierstoffgruppen	Alle Isolierstoffgruppen IIIb	Alle Isolierstoffgruppen	Isolierstoffgruppen I	Isolierstoffgruppen II	Isolierstoffgruppen III	Isolierstoffgruppen I	Isolierstoffgruppen II	Isolierstoffgruppen III ²⁾
V	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
10	0,025	0,04	0,08	0,4	0,4	0,4	1	1	1
12,5	0,025	0,04	0,09	0,42	0,42	0,42	1,05	1,05	1,05
16	0,025	0,04	0,1	0,45	0,45	0,45	1,1	1,1	1,1
20	0,025	0,04	0,11	0,48	0,48	0,48	1,2	1,2	1,2
25	0,025	0,04	0,125	0,5	0,5	0,5	1,25	1,25	1,25
32	0,025	0,04	0,14	0,53	0,53	0,53	1,3	1,3	1,3
40	0,025	0,04	0,16	0,56	0,8	1,1	1,4	1,6	1,8
50	0,025	0,04	0,18	0,6	0,85	1,2	1,5	1,7	1,9
63	0,04	0,063	0,2	0,63	0,9	1,25	1,6	1,8	2
80	0,063	0,1	0,22	0,67	0,95	1,3	1,7	1,9	2,1
100	0,1	0,16	0,25	0,71	1	1,4	1,8	2	2,2
125	0,16	0,25	0,28	0,75	1,05	1,5	1,9	2,1	2,4
160	0,25	0,4	0,32	0,8	1,1	1,6	2	2,2	2,5
200	0,4	0,63	0,42	1	1,4	2	2,5	2,8	3,2
250	0,56	1	0,56	1,25	1,8	2,5	3,2	3,6	4
320	0,75	1,6	0,75	1,6	2,2	3,2	4	4,5	5
400	1,0	2	1	2	2,8	4	5	5,36	6,3
500	1,3	2,5	1,3	2,5	3,6	5	6,3	7,1	8
630	1,8	3,2	1,8	3,2	4,5	6,3	8	9	10
800	2,4	4	2,4	4	5,6	8	10	11	12,5
1000	3,2	5	3,2	5	7,1	10	12,5	14	16
1250			4,2	6,3	9	12,5	16	18	20
1600			5,6	8	11	16	20	22	25
2000			7,5	10	14	20	25	28	32
2500			10	12,5	18	25	32	36	40
3200			12,5	16	22	32	40	45	50
4000			16	20	28	40	50	56	63
5000			20	25	36	50	63	71	80
6300			25	32	45	63	80	90	100
8000			32	40	56	80	100	110	125
10000			40	50	71	100	125	140	160
12500			50 ³⁾	63 ³⁾	90 ³⁾	125 ³⁾			
16000			63 ³⁾	80 ³⁾	110 ³⁾	160 ³⁾			
20000			80 ³⁾	100 ³⁾	140 ³⁾	200 ³⁾			
25000			100 ³⁾	125 ³⁾	180 ³⁾	250 ³⁾			
32000			125 ³⁾	160 ³⁾	220 ³⁾	320 ³⁾			
40000			160 ³⁾	200 ³⁾	280 ³⁾	400 ³⁾			
50000			200 ³⁾	250 ³⁾	360 ³⁾	500 ³⁾			
63000			250 ³⁾	320 ³⁾	450 ³⁾	600 ³⁾			

1) Diese Spannung ist

- für Funktionsisolierung: die Arbeitsspannung;
- für Basis- und zusätzliche Isolierung eines direkt vom Netz gespeisten Stromkreises (siehe 2.2.1.1.1): die aus Tabelle 3a oder 3b auf der Grundlage der Bemessungsspannung des Betriebsmittels ausgewählte Spannung oder die Bemessungs-Isolationsspannung;
- für Basis- und zusätzliche Isolierung von Systemen, Betriebsmitteln und internen Stromkreisen, die nicht direkt vom Netz gespeist werden (siehe 2.2.1.1.2): der höchste Effektivwert der Spannung, die im System, Betriebsmittel oder internem Stromkreis bei Versorgung mit Bemessungsspannung und bei der ungünstigsten Kombination der Betriebsbedingungen im Rahmen der Bemessungsdaten auftreten kann.

2) Bei Verschmutzungsgrad 3 wird Isolierstoffgruppe IIIb nicht für den Einsatz bei mehr als 630 V empfohlen.

3) Vorläufige Angaben basieren auf der Extrapolation der vorhandenen Daten. Technische Komitees, die aufgrund von Erfahrung mehr Informationen haben, dürfen ihre eigenen Werte benutzen.

Luft- und Kriechstrecken nach DIN VDE 0110b/02.79

Bezugsspannung (nach Tabelle 1) bis		Isolationsgruppe A ₀		Isolationsgruppe A		Isolationsgruppe B			Isolationsgruppe C			Isolationsgruppe D		
Wechselspannung (Effektivwerte)	Gleichspannung	Luftstrecke	Kriechstrecke	Luftstrecke	Kriechstrecke	Luftstrecke	Kriechstrecke		Luftstrecke	Kriechstrecke		Luftstrecke	Kriechstrecke	
V	V	L mm	mm	L mm	mm	L mm	a mm	b mm	L mm	a mm	b mm	L mm	a mm	b mm
12	15	0,06	0,1	0,15	0,2	0,4	0,6	0,8	0,8	1,2	1,7	1,6	2,3	3,2
30	36	0,1	0,15	0,2	0,25	0,5	0,8	1	1	1,5	2	1,8	2,6	3,5
60	75	0,15	0,2	0,25	0,35	0,7	1	1,3	1,2	1,7	2,3	2	3	4
125	150	0,25	0,35	0,4	0,5	1	1,3	2	1,6	2,2	3	2,5	3,5	5
250	300	0,5	0,7	0,8	1	1,6	2	3	2,5	3	4	3,5	5	7,5
380	450	0,8	1,1	1,2	1,5	2,4	3	4	3,5	4,5	6	5	7	10
500	600	1,1	1,5	1,6	2	3	4	5,5	4,5	6	8	6,5	9	13
660	800	1,5	2	2,2	2,8	4	5,5	7	6	8	1,5	8	12	17
750	900	1,8	2,2	2,5	3,2	4,5	6	8	6,5	9	12	9	13	19
1000	1200	2,5	3	3,5	4,5	6	8	11	9	12	16	12	17	25
1500	1800	4	5	5,5	7	9	12	17	13	18	24	17	25	36
2000	2400	5,5 ¹⁾	7	7,5 ¹⁾	9,5	12	16	23	17	24	30	22	33	47
3000	3600	9 ¹⁾	11	12 ¹⁾	15	18	25	36	26 ¹⁾	36	45	32 ¹⁾	48	70
6000	7200	20 ¹⁾	25	26 ¹⁾	32	36 ¹⁾	50	70	50 ¹⁾	70	90	60 ¹⁾	90	125
10000	12000	35 ¹⁾	45	45 ¹⁾	55	60 ¹⁾	90	120	80 ¹⁾	120	160	100 ¹⁾	150	200

1) Zur Vermeidung von Dauerglimmen bei Betriebsspannung (Bezugsspannung) scharfkantige Metallteile vermeiden.
 (W. Hermstein: Bemessung von Luftstrecken, insbesondere für 50-Hz-Wechselspannung.
 etz-a 90 (1969) 11, Seite 251 bis 255, 9B., 11Qu)

Isolationsgruppe A₀: Betriebsmittel kleiner Leistung, die in klimatisierten oder sauberen und trockenen Räumen untergebracht oder durch geeignete Maßnahmen geschützt sind und die sich bei Kurzschluss nur geringfügig erwärmen.

Isolationsgruppe A: Betriebsmittel, die in klimatisierten oder sauberen und trockenen Räumen untergebracht oder durch geeignete Maßnahmen geschützt sind.

Isolationsgruppe B: Betriebsmittel in Wohn-, Verkaufs- und sonstigen geschäftlichen Räumen, in feinmechanischen Werkstätten, Laboratorien, Prüffeldern, in medizinisch genutzten Räumen usw.

Isolationsgruppe C: Betriebsmittel vorwiegend für die Verwendung in industriellen, gewerblichen und landwirtschaftlichen Betrieben, in ungeheizten Lagerräumen, in Werkstätten, in Kesselhäusern, an Werkzeugmaschinen usw.

Isolationsgruppe D: Betriebsmittel für die Verwendung auf Fahrzeugen, die in besonderem Maße den Einwirkungen von leitendem Bremsstaub sowie Feuchtigkeit (Schwitzwasser oder Schnee) ausgesetzt sind und nicht ausreichend durch Kapselung geschützt werden können.

Einteilung der Kriechstrecken
 Tabelle 3: Kriechstromfestigkeit

1	2	3	4
Gruppe	Kriechstromfestigkeit ¹⁾ (Mindestwert)	Kriechstrecke ohne Rippen	Kriechstrecke mit Rippen nach § 8a)
I	Mindestwert KB 100	b	$\frac{a+b}{2}$
II	Mindestwert KB 380	$\frac{a+b}{2}$	a
III	KB >600	a	a

¹⁾ Stufen der Kriechstromfestigkeit gemäß DIN 53 480, VDE 0303 Teil 1

Anmerkung:

Die nach DIN VDE 0110b/02.79 angegebenen Spannungen beziehen sich, falls nicht anders ausgewiesen, auf die Isolationsgruppe C.

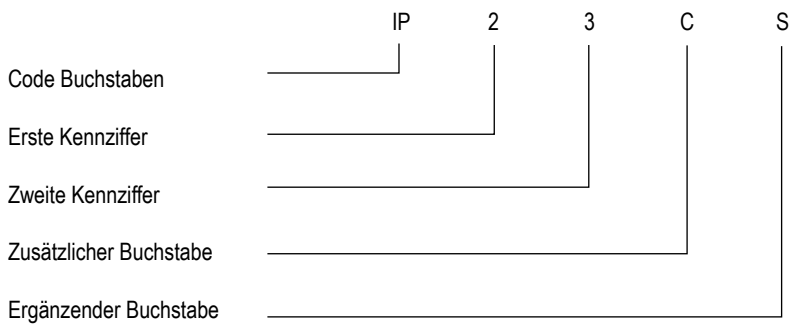
Schutzarten nach DIN EN 60 529/ VDE 0470 Teil 1: 2000 – 09 (IEC 60 529: 1989, +A1: 1999)

Verbindungsmaterial, wie z.B. Reihenklemmen, Verbindungsklemmen, Leiterplattenklemmen und Steckverbinder usw., die zum Einbau in Geräte und Anlagen vorgesehen sind, haben kein Berührungsschutz-Gehäuse im Sinne dieser Norm. Ihm kann daher keine IP-Schutzart zugeordnet werden.

Das Isolierteil dient in erster Linie der Funktionsisolierung, kann aber darüber hinaus einen Schutz gegen direktes Berühren aktiver Teile, z.B. durch Finger- und/oder Handrücksicherheit bieten. Seine Oberfläche gilt nicht als berührbar.

Der endgültige Berührungsschutz wird durch Maßnahmen des Einbaus und durch die äußere Umhüllung des Endgerätes oder der Anlage sichergestellt.

Bezeichnungsbeispiele mit dem IP-Code IP-Code mit Verwendung fakultativer Buchstaben



Ein Gehäuse mit dieser Bezeichnung (IP-Code)

2 – schützt Personen gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit Fingern;

– schützt das Betriebsmittel innerhalb des Gehäuses gegen Eindringen von festen Fremdkörpern mit einem Durchmesser von 12,5 mm und größer;

3 – schützt das Betriebsmittel innerhalb des Gehäuses gegen schädliche Wirkungen durch Wasser, das gegen das Gehäuse gesprüht wird;

C – schützt Personen, die mit Werkzeugen mit einem Durchmesser von 2,5 mm und größer und einer Länge nicht über 100 mm umgehen, gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen (das Werkzeug kann in das Gehäuse bis zu seiner vollen Länge eindringen);

S – wird für den Schutz gegen schädliche Wirkungen durch das Eindringen von Wasser geprüft, während alle Teile des Betriebsmittels im Stillstand sind.

Bestandteile des IP-Codes und ihre Bedeutungen

Eine kurze Beschreibung der IP-Code Bestandteile ist in der folgenden Tabelle gegeben.

Bestandteil:	Ziffern oder Buchstaben	Bedeutung für den Schutz des Betriebsmittels :	Bedeutung für den Schutz von Personen :
Code Buchstaben	IP	—	—
Erste Kennziffer	0 1 2 3 4 5 6	Gegen Eindringen von festen Fremdkörpern (nicht geschützt) ≥ 50 mm Durchmesser ≥ 12,5 mm Durchmesser ≥ 2,5 mm Durchmesser ≥ 1,0 mm Durchmesser staubgeschützt staubdicht	Gegen Zugang zu gefährlichen Teilen mit (nicht geschützt) Handrücken Finger Werkzeug Draht Draht
Zweite Kennziffer	0 1 2 3 4 5 6 7 8	Gegen Eindringen von Wasser mit schädlichen Wirkungen (nicht geschützt) senkrecht Tropfen Tropfen (15° Neigung) Sprühwasser Spritzwasser Strahlwasser starkes Strahlwasser zeitweiliges Untertauchen dauerndes Untertauchen	—
Zusätzlicher Buchstabe (fakultativ)	A B C D	—	Gegen Zugang zu gefährlichen Teilen mit Handrücken Finger Werkzeug Draht
Ergänzender Buchstabe (fakultativ)	H M S W	Ergänzende Information speziell für Hochspannungsgeräte Bewegung während Wasserprüfung Stillstand während Wasserprüfung Wetterbedingungen	—

Tabelle 1: Schutzgrade gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen, gezeichnet durch die erste Kennziffer

Erste Kennziffer	Schutzgrad	
	Kurzbeschreibung	Definition
0	Nicht geschützt	—
1	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit dem Handrücken	Die Zugangssonde, Kugel 50 mm Durchmesser, muss ausreichenden Abstand von gefährlichen Teilen haben
2	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Finger	Der gegliederte Prüffinger, 12 mm Durchmesser, 80 mm Länge, muss ausreichenden Abstand von gefährlichen Teilen haben
3	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Werkzeug	Die Zugangssonde, 2,5 mm Durchmesser, darf nicht eindringen
4	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht	Die Zugangssonde, 1,0 mm Durchmesser, darf nicht eindringen
5	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht	Die Zugangssonde, 1,0 mm Durchmesser, darf nicht eindringen
6	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht	Die Zugangssonde, 1,0 mm Durchmesser, darf nicht eindringen

Anmerkung: Bei den ersten Kennziffern 3, 4, 5 und 6 ist der Schutz gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen erfüllt, wenn ein ausreichender Abstand eingehalten wird. Wegen der gleichzeitig gültigen Anforderung nach Tabelle 2 wurde in der Tabelle 1 die Definition „darf nicht eindringen“ angegeben.

Tabelle 2: Schutzgrade gegen feste Fremdkörper

Erste Kennziffer	Schutzgrad	
	Kurzbeschreibung	Definition
0	Nicht geschützt	—
1	Geschützt gegen feste Fremdkörper 50 mm Durchmesser und größer	Die Objektsonde, Kugel 50 mm Durchmesser, darf nicht voll eindringen*)
2	Geschützt gegen feste Fremdkörper 12,5 mm Durchmesser und größer	Die Objektsonde, Kugel 12,5 mm Durchmesser, darf nicht voll eindringen*)
3	Geschützt gegen feste Fremdkörper 2,5 mm Durchmesser und größer	Die Objektsonde, 2,5 mm Durchmesser, darf überhaupt nicht eindringen*)
4	Geschützt gegen feste Fremdkörper 1,0 mm Durchmesser und größer	Die Objektsonde, 1,0 mm Durchmesser, darf überhaupt nicht eindringen*)
5	Staubgeschützt	Eindringen von Staub ist nicht vollständig verhindert, aber Staub darf nicht in einer solchen Menge eindringen, dass das zufriedenstellende Arbeiten des Gerätes oder die Sicherheit beeinträchtigt wird
6	Staubdicht	Kein Eindringen von Staub

Anmerkung: Bei den ersten Kennziffern 3, 4, 5 und 6 ist der Schutz gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen erfüllt, wenn ein ausreichender Abstand eingehalten wird. Wegen der gleichzeitig gültigen Anforderung nach Tabelle 2 wurde in der Tabelle 1 die Definition „darf nicht eindringen“ angegeben.

Tabelle 4: Schutzgrade gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen, bezeichnet durch den zusätzlichen Buchstaben

Erste Kennziffer	Schutzgrad		
	Kurzbeschreibung	Definition	Prüfbedingungen siehe Abschnitt
A	Geschützt gegen Zugang mit dem Handrücken	Die Zugangssonde, Kugel 50 mm Durchmesser, muss aus reichenden Abstand von gefährlichen Teilen haben	15.2
B	Geschützt gegen Zugang mit dem Finger	Der gegliederte Prüffinger, 12 mm Durchmesser, 80 mm Länge, muss ausreichenden Abstand von gefährlichen Teilen haben	15.2
C	Geschützt gegen Zugang mit Werkzeug	Die Zugangssonde, 2,5 mm Durchmesser, 100 mm Länge, muss ausreichenden Abstand von gefährlichen Teilen haben	15.2
D	Geschützt gegen Zugang mit Draht	Die Zugangssonde, 1,0 mm Durchmesser, 100 mm Länge, muss ausreichenden Abstand von gefährlichen Teilen haben	15.2

Anmerkung: Bei den ersten Kennziffern 3, 4, 5 und 6 ist der Schutz gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen erfüllt, wenn ein ausreichender Abstand eingehalten wird. Wegen der gleichzeitig gültigen Anforderung nach Tabelle 2 wurde in der Tabelle 1 die Definition „darf nicht eindringen“ angegeben.

Tabelle 3: Schutzgrade gegen Wasser, bezeichnet durch die zweite Kennziffer

Schutzgrad		
Zweite Kennziffer	Kurzbeschreibung	Definition
0	Nicht geschützt	—
1	Geschützt gegen Tropfen	Senkrecht fallende Tropfen dürfen keine schädlichen Wirkungen haben
2	Geschützt gegen Tropfwasser, wenn das Gehäuse bis zu 15° geneigt ist	Senkrecht fallende Tropfen dürfen keine schädlichen Wirkungen haben, wenn das Gehäuse um einen Winkel bis zu 15° beiderseits der Senkrechten geneigt ist
3	Geschützt gegen Sprühwasser	Wasser, das in einem Winkel bis zu 60° beiderseits der Senkrechten gesprüht wird, darf keine schädlichen Wirkungen haben
4	Geschützt gegen Spritzwasser	Wasser, das aus jeder Richtung gegen das Gehäuse spritzt, darf keine schädlichen Wirkungen haben
5	Geschützt gegen Strahlwasser	Wasser, das aus jeder Richtung als Strahl gegen das Gehäuse gerichtet ist, darf keine schädlichen Wirkungen haben
6	Geschützt gegen starkes Strahlwasser	Wasser, das aus jeder Richtung als starker Strahl gegen das Gehäuse gerichtet ist, darf keine schädlichen Wirkungen haben
7	Geschützt gegen die Wirkungen beim zeitweiligen Untertauchen in Wasser	Wasser darf nicht in einer Menge eintreten, die schädliche Wirkungen verursacht, wenn das Gehäuse unter genormten Druck- und Zeitbedingungen zeitweilig in Wasser untergetaucht ist
8	Geschützt gegen die Wirkungen beim dauernden Untertauchen in Wasser	Wasser darf nicht in einer Menge eintreten, die schädliche Wirkungen verursacht, wenn das Gehäuse dauernd unter Wasser getaucht ist unter Bedingungen, die zwischen Hersteller und Anwender vereinbart werden müssen. Die Bedingungen müssen jedoch schwieriger sein als für die Kennziffer 7

Schutzgrade gegen Wasser, bezeichnet durch die zweite Kennziffer

Die zweite Kennziffer gibt die Schutzart durch Gehäuse im Hinblick auf schädliche Einflüsse auf das Betriebsmittel infolge Eindringens von Wasser an.

Tabelle 3 gibt Kurzbeschreibungen und Definitionen für die Schutzgrade, die durch die zweite Kennziffer dargestellt werden.

Schutzgrade, die in dieser Tabelle aufgeführt sind, dürfen nur durch die zweite Kennziffer und nicht durch Bezugnahme auf die Kurzbeschreibung oder Definition festgelegt werden. Bis zur zweiten Kennziffer 6 bedeutet die Bezeichnung, dass auch die Anforderungen für alle niedrigeren Kennziffern erfüllt sind.

Ein nur mit der zweiten Kennziffer 7 oder 8 bezeichnetes Gehäuse wird als ungeeignet betrachtet für eine Beanspruchung durch Strahlwasser (bezeichnet mit der zweiten Kennziffer 5 oder 6) und braucht die Anforderungen der Ziffern 5 oder 6 nicht zu erfüllen, es sei denn, es wird mit einer Doppelbezeichnung nach folgender Tabelle versehen:

Das Gehäuse erfüllt die Prüfung für			
Strahlwasser, zweite Kennziffer	Zeitweiliges/dauerndes Untertauchen zweite Kennziffer	Bezeichnung und Aufschrift	Anwendungsbereich
5	7	IPX5 / IPPX7	vielseitig
6	7	IPX6 / IPPX7	vielseitig
5	8	IPX5 / IPPX8	vielseitig
6	8	IPX6 / IPPX8	vielseitig
	7	IPX7	eingeschränkt
	8	IPX8	eingeschränkt

Gehäuse für „vielseitige“ Anwendung, wie in der letzten Spalte angegeben, müssen die Anforderungen erfüllen, sowohl wenn sie Strahlwasser als auch wenn sie zeitweiligem oder dauerndem Untertauchen ausgesetzt sind.

Gehäuse für „eingeschränkte“ Anwendung, wie in der letzten Spalte angegeben, werden nur für zeitweiliges oder dauerndes Untertauchen als geeignet angesehen und als ungeeignet, wenn sie Strahlwasser ausgesetzt sind.

DIN EN 50 274/VDE 0660 Teil 514 (ehemals DIN VDE 0106 Teil 100: 1983 - 03)

Schutz gegen elektrischen Schlag – Schutz gegen unbeabsichtigtes direktes Berühren gefährlicher aktiver Teile

Diese in der Unfallverhütungsvorschrift BGV A3 zitierte Norm gilt als Grundlage für das Gestalten elektrischer Betriebsmittel bis 1000 V ~ (1500 V y) hinsichtlich des Schutzes gegen direktes Berühren, sofern Betätigungselemente in der Nähe berührungsfährlicher Teile angeordnet sind, die durch mindestens elektrotechnisch unterwiesene Personen betätigt werden (gelegentliches Handhaben).

Hierfür wird ein Schutzraum festgelegt, in den beim „gelegentlichen Handhaben“ des Betätigungselementes (Schalter, Drucktaster, Drehknöpfe, usw.) hineingegriffen werden muss. Für die Basisfläche dieses Schutzraumes wird bis zu einem Abstand

- von 30 mm um das Betätigungselement herum „Fingersicherheit“ und
- von 100 mm um das Betätigungselement herum „Handrückensicherheit“

definiert und gefordert.

Die BGV A3 richtet sich an den Errichter bzw. den Betreiber der elektrischen Anlagen, der die Anlage entsprechend der Unfallverhütungsvorschriften zu planen, zu bauen und letztlich zu betreiben hat. Der Errichter hat die Aufgabe, elektrische Betriebsmittel mit dieser Zielsetzung auszuwählen, und notfalls mit Zubehör berührungssicher zu gestalten. Nur er kann die Übereinstimmung seiner Anlage mit der Unfallverhütungsvorschrift BGV A3 bestätigen.

Wieland entwickelt, baut und prüft seine Produkte nach den zutreffenden Betriebsmittel- und Sicherheitsvorschriften, die ebenfalls in der BGV A3 zitiert werden, und bietet darüber hinaus eine Reihe von Zubehör an, das diesem Anspruch Rechnung trägt.

Normenreihe DIN VDE 0100

Errichtung von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V

Diese VDE-Bestimmung ist eine Errichtungsbestimmung, enthält aber auch wichtige Einzelheiten für den Hersteller von Betriebsmitteln und Bauelementen, so z.B. zulässige Belastungen von Leitungen, Zuordnung von Sicherungen, den Einsatz von Schutzleiterklemmen und Neutralleiter-Trennklemmen.

DIN EN 50 110-1/VDE 0105 Teil 1: 05.03

Betrieb von elektrischen Anlagen

DIN VDE 0108-1/VDE 0108 Teil 1: 10.89

Starkstromanlagen und Sicherheitsstromversorgung in baulichen Anlagen für Menschenansammlungen; Allgemeines

DIN EN 60 664-1/VDE 0110 Teil 1

(IEC 60 664-1: 1992 + A1: 2000 + A2: 2002), Deutsche Fassung EN 60 664-1:2003) Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen

– Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen

DIN EN 60 204-1/VDE 0113 Teil 1: 11.98

(IEC 60 204-1: 1997 + Corrigendum 1998)

Elektrische Ausrüstung von Maschinen; Teil 1: Allgemeine Anforderungen

DIN EN 61 140/VDE 140 Teil 1: 08.03

Schutz gegen elektrischen Schlag;

Gemeinsame Anforderungen für Anlagen und Betriebsmitteln

DIN EN 50 178/VDE 0160: 04.98

Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln

DIN EN 60 079-14/VDE 0165 Teil 1: 07.04

Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche

DIN EN 60 079-0/VDE 0170/0171 Teil 1: 02.03

Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche; Allgemeine Anforderungen

DIN EN 60 079-7: VDE 0170/0171 Teil 6: 02.04

Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche; Erhöhte Sicherheit „e“

DIN EN 50 020: VDE 0170/0171 Teil 7: 08.03

Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche; Eigensicherheit „i“

DIN IEC 60 038/VDE 0175: 11.02

(IEC 60 038: 1983 + A1: 1994 + A2: 1997)

IEC-Normspannungen

DIN EN 60 529: VDE 0470 Teil 1: 09.00

(IEC 60 529: 1989, +A: 1999)

Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

DIN VDE 0606-1/VDE 0606 Teil 1: 10.00

Verbindungsmaterial bis 690 V – Installationsdosen zur Aufnahme von Geräten und/oder Verbindungsklemmen.

DIN VDE 0606-200/A1/VDE 0606 Teil 200/A1

Installationssteckverbinder für dauerhafte Verbindung in festen Installationen

DIN VDE 0606-201/VDE 0606 Teil 201

Installationsmaterial für dauernde Verbindung in fester Installation

Teil 201: Elektrische Verbinder für Fertigbauteile

DIN EN 60 999: VDE 0609 Teil 1: 12.00

(IEC 60 999: 1999), Deutsche Fassung EN 60 999-1: 2000

Verbindungsmaterial, Sicherheitsanforderungen für Schraubklemmstellen und schraubenlose Klemmstellen, für elektrische Kupferleiter von 0,2 mm² bis einschließlich 35 mm²

DIN EN 60 999-2/VDE 0609 Teil 101: 04.04

(IEC 60 999-2: 2003), Deutsche Fassung EN 60 999-2: 2003

Verbindungsmaterial, Sicherheitsanforderungen für Schraubklemmstellen und schraubenlose Klemmstellen, für elektrische Kupferleiter über 35 mm² bis einschließlich 300 mm²

DIN EN 60 947-7-1: VDE 0611 Teil 1: 07.03

(IEC 60 947-7-1: 2002 + Corrigendum 1: 2003)

Niederspannungs-Schaltgeräte

Teil 7: Hilfseinrichtungen

Hauptabschnitt eins – Reihenklemmen für Kupferleiter

DIN EN 60 947-7-2: VDE 0611 Teil 3: 07.03

(IEC 60 947-7-2: 2002)

Niederspannungs-Schaltgeräte

Teil 7: Hilfseinrichtungen

Hauptabschnitt zwei – Schutzleiter-Reihenklemmen für Kupferleiter

DIN VDE 0611-4/VDE 0611 Teil 4: 02.91

Reihenklemmen zum Anschließen oder Verbinden von Kupferleitern;

Mehrstöckige Verteiler-Reihenklemmen bis 6 mm²

DIN EN 60 947-7-3/VDE 0611 Teil 6: 07.03

(IEC 60 947-7-3: 2002 + Corrigendum 1: 2003)

Niederspannungsschaltgeräte

Teil 7: Hilfseinrichtungen

Hauptabschnitt drei – Sicherheitsanforderungen für Sicherungs-Reihenklemmen

DIN VDE 0611-20/VDE 0611 Teil 20: 12.87

Reihenklemmen zum Anschließen oder Verbinden von Kupferleitern bis AC 1000 V und bis DC 1200 V.

Prüfung auf Entflammbarkeit und Flammenausbreitung

DIN EN 60 998-1/VDE 0613-1: 04.94

(IEC 60 998-1: 1990, modifiziert)

Verbindungsmaterial für Niederspannungs-Stromkreise für Haushalt und ähnliche Zwecke

Teil 1: Allgemeine Anforderungen

DIN EN 60 998-2-1/VDE 0613 Teil 2-1: 04.94

(IEC 60 998-2-1: 1990, modifiziert)

Verbindungsmaterial für Niederspannungs-Stromkreise für Haushalt und ähnliche Zwecke

Teil 2-1: Besondere Anforderungen für Verbindungsmaterial als selbständige Betriebsmittel und Schraubklemmen

DIN EN 60 998-2-2/VDE 0613 Teil 2-2: 08.94

(IEC 60 998-2-2: 1991)

Verbindungsmaterial für Niederspannungs-Stromkreise für Haushalt und ähnliche Zwecke

Teil 2-2: Besondere Anforderungen für Verbindungsmaterial als selbständige Betriebsmittel mit schraubenlosen Klemmstellen

DIN EN 60 998-2-3/VDE 0613 Teil 2-3: 09.94

(IEC 60 998-2-3: 1991)

Verbindungsmaterial für Niederspannungs-Stromkreise für Haushalt und ähnliche Zwecke

Teil 2-3 : Besondere Anforderungen für Verbindungsmaterial als selbständige Betriebsmittel mit Schneidklemmstellen

DIN EN 61 210/VDE 0613 Teil 6: 09.95

(IEC 61 210: 1993 modifiziert)

Verbindungsmaterial

Flachsteckverbindungen für elektrische Kupferleiter; Sicherheitsanforderungen

DIN EN 50 262/VDE 0619: 09.02

Metrische Kabelverschraubungen für elektrische Installationen

DIN EN 60 320-1/VDE 0625 Teil 1: 06.02

(IEC 60 320-1: 2001)

Gerätesteckvorrichtungen für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Allgemeine Anforderungen

DIN EN 60 320-2-2/VDE 0625 Teil 2-2: 09.99

(IEC 60 320-2-2: 1998)

Gerätesteckvorrichtungen für den Hausgebrauch und ähnliche allgemeine Zwecke

Teil 2: Netzweiterverbindungen für Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Einrichtungen

DIN EN 60 799/VDE 0626: 06.99

(IEC 60 799: 1998)

Geräteanschlussleitungen und Netzweiterverbindungs-Geräteanschlussleitungen

DIN EN 61 984/VDE 0627: 09.02

(IEC 61 984: 2001)

Steckverbinder-Sicherheitsanforderungen und Prüfungen

DIN VDE 0628: 11.84

Steckverbinder für Nennspannungen bis AC 380 V mit Nennstrom von 16 A

DIN EN 60 947-1/VDE 0660 Teil 100: 01.05

(IEC 60 947-1: 2004), Deutsche Fassung EN 60 947-1: 2004 + Corrigendum 2004

Niederspannungs-Schaltgeräte

Teil 1: Allgemeine Festlegungen

DIN EN 60 439-1/VDE 0660 Teil 500: 08.00

(IEC 60 439-1: 1999)

Niederspannung-Schaltgerätekombinationen

Typgeprüfte und partiell typgeprüfte Kombinationen

DIN EN 60 439-3/VDE 0660 Teil 504: 05.02

(IEC 60 439-3: 1990 + A1: 1993 + A2: 2001)

Schaltgeräte; Niederspannung-Schaltgerätekombinationen;

3: Besondere Anforderungen an Niederspannung-Schaltgerätekombinationen, zu deren Bedienung Laien Zutritt haben

– Installationsverteiler –

DIN EN 50 274/VDE 0660 Teil 514: 11.02

Schutz gegen elektrischen Schlag;

Anordnung von Betätigungselementen in der Nähe berührunggefährlicher Teile

DIN EN 60 335-1/VDE 0700 Teil 1: 07.03

(IEC 60 335-1: 2001, modifiziert), Deutsche Fassung EN 60 335-1: 2002

Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke;

Teil 1: Allgemeine Anforderungen

EN 60 335-1 A2: 1988, A5: 1989, A6: 1989 und A51:

1991/DIN VDE 0700 Teil 1 A6: 12.91

Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke

Teil 1: Allgemeine Anforderungen (Änderungen)

DIN EN 60 598-1/VDE 0711 Teil 1: 06.01

(IEC 60 598-1: 1999, modifiziert), Deutsche Fassung EN 60 598-1: 2000 + A11: 2000

Leuchten

Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen

DIN EN 60 127-2/VDE 0820 Teil 2: 04.04

(IEC 60 127-2: 2003 + A1: 2003)

Geräteschutzsicherungen

DIN EN 60 127-6/VDE 0820 Teil 6: 10.03

(IEC 60 127-6: 1994 + A1996 + A2: 2002)

G-Sicherungshalter für G-Sicherungseinsätze

DIN EN 60 512-5-2: 01.03

Mess- und Prüfverfahren;
Prüfung 5b: Strombelastbarkeit (Derating-Kurve)

EN 60 715: 05.01/DIN EN 60 715: 09.01

(IEC 60 715: 1981 + A1: 1995), Deutsche Fassung EN 60 715: 01
Abmessungen von Niederspannungsschaltgeräten –
Genormte Tragschienen für die mechanische Befestigung von elektrischen Geräten in Schaltanlagen

DIN EN 175 301-801: 09.00

Bauartspezifikation – Hochpolige Rechteck-Steckverbinder mit runden auswechselbaren Crimpkontakten
(Deutsche Fassung EN 175 301-801: 1999)

Die aufgeführten Normen und Bestimmungen werden bei der Entwicklung und Herstellung unserer Produkte berücksichtigt, soweit sie anwendbar sind. Die Errichtungsbestimmungen sind beim Einbau unserer Produkte in Geräte und Anlagen zusätzlich zu beachten.

DIN EN 50 178/VDE 0160/: 04.98

Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln

EN 50 005: 1976/DIN EN 50 005: 1977-07

Industrielle Niederspannungs-Schaltgeräte;
Anschlussbezeichnungen und Kennzahlen, Allgemeine Regeln
IEC 60 127-2: 2003/EN 60 127-2: 2003/

DIN EN 60 127-2 04.04

Geräteschutzsicherungen
Teil 2: G-Sicherungseinsätze

IEC 60 255/DIN VDE 0435

(1999-01)
Elektrische Relais

DIN EN 60529 /VDE 0470 Teil1: 09.00

(IEC 61529: 1989 + A1: 1999)
Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

IEC 61 558-1: 07.98/EN 61 558-1: 1997

DIN EN 61 558-1/VDE 0570 Teil 1: 07.98
Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten und dergleichen
Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen

DIN EN 60 068-2-1: 1995-03 Umweltprüfung

EN 600 68-2-1: 1993-03
IEC 600 68-2-1: 1990-04
Kälteprüfung

DIN EN 60 068-2-2: 1994-08 Umweltprüfung

EN 600 68-2-2: 1993-03
IEC 600 68-2-2
Trockene Wärme

DIN EN 60 068-2-6: 1996-05 Umweltprüfung

EN 600 68-2-6: 1995-04/IEC 600 68-2-6: 1995-03
Schwingungsprüfung

DIN EN 60 068-2-32: 1995-03 Umweltprüfung

EN 600 68-2-32: 1993-04/IEC 600 68-2-32
Freier Fall

DIN EN 61 131-2/EN 61 131-2/

VDE 0411 Teil 500: 2004-02/IEC 61 131-2: 2003
Speicherprogrammierbare Steuerungen;
Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen

DIN EN 50 170/2: 1997-07

EN 50 170: 1996-12
Universelles Feldkommunikationssystem
Englische Fassung EN 50170: 1996 Band 2/3

IEC 61 000-4-2: 1995 + A1: 1998 + A2: 2001
EN 61 000-4-2: 2001 + A1: 1998 + A2: 2001
DIN EN 61 000-4-2/VDE 0847 Teil 4-2 (2001-12)
Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität

IEC 61 000-4-3: 2002 + A1: 2002
EN 61 000-4-3: 2002 + A1: 2002
DIN EN 61 000-4-3/VDE 0847 Teil 4-3 (2003-11)
Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder

IEC 61 000-4-4: 1995 + A1: 2000 + A2: 2001
EN 61 000-4-4: 1995 + A1: 2001 + A2: 2001
DIN EN 61 000-4-4/VDE 0847 Teil 4-4 (2002-7)
Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen

IEC 61 000-4-5: 1995 + A1: 2000
EN 61 000-4-5: 1995 + A1: 2001
DIN EN 61 000-4-5/VDE 0847 Teil 4-5 (2001-12)
Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen

IEC 61 000-4-6: 1996 + A1: 2000
EN 61 000-4-6: 1996 + A1: 2001
DIN EN 61 000-4-6/VDE 0847 Teil 4-6 (2001-12)
Prüfung der Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen induziert durch hochfrequente Felder

IEC 61 000-4-11: 1994 + A1: 2000
EN 61 000-4-11: 1994 + A1: 2001
DIN EN 61 000-4-11/VDE 0847 Teil 4-11 (2001-12)
Prüfung der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen, Spannungsschwankungen

DIN EN 50 170/2: 1997-07
EN 50 170: 1996-12
Universelles Feldkommunikationssystem
Englische Fassung EN 50170: 1996 Band 2/3

IEC 61 000-4-2: 1995 + A1: 1998 + A2: 2001
EN 61 000-4-2: 2001 + A1: 1998 + A2: 2001
DIN EN 61 000-4-2/VDE 0847 Teil 4-2 (2001-12)
Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität

IEC 61 000-4-3: 2002 + A1: 2002
EN 61 000-4-3: 2002 + A1: 2002
DIN EN 61 000-4-3/VDE 0847 Teil 4-3 (2003-11)
Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder

IEC 61 000-4-4: 1995 + A1: 2000 + A2: 2001
EN 61 000-4-4: 1995 + A1: 2001 + A2: 2001
DIN EN 61 000-4-4/VDE 0847 Teil 4-4 (2002-7)
Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen

IEC 61 000-4-5: 1995 + A1: 2000
EN 61 000-4-5: 1995 + A1: 2001
DIN EN 61 000-4-5/VDE 0847 Teil 4-5 (2001-12)
Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen

IEC 61 000-4-6: 1996 + A1: 2000
EN 61 000-4-6: 1996 + A1: 2001
DIN EN 61 000-4-6/VDE 0847 Teil 4-6 (2001-12)
Prüfung der Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen induziert durch hochfrequente Felder

IEC 61 000-4-11: 1994 + A1: 2000
EN 61 000-4-11: 1994 + A1: 2001
DIN EN 61 000-4-11/VDE 0847 Teil 4-11 (2001-12)
Prüfung der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen, Spannungsschwankungen

IEC 61 000-6-1: 1997
EN 61 000-6-1: 2001
DIN EN 61 000-6-1/VDE 0839 Teil 6-1 (2002-8)
Fachgrundnorm – Störfestigkeit für Wohn-, Geschäfts- und Gewerbebereich sowie Kleinbetriebe

IEC 61 000-6-2: 1999

EN 61 000-6-2: 2001

DIN EN 61 000-6-2/VDE 0839 Teil 6-2 (2002-8)

Fachgrundnorm – Störfestigkeit Industriebereich

IEC 61 000-6-3: 1996

EN 61 000-6-3: 2001

DIN EN 61 000-6-3/VDE 0839 Teil 6-3 (2002-8)

Fachgrundnorm – Störaussendung für Wohn-, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe

IEC 61 000-6-4: 1997

EN 61 000-6-4: 2001

DIN EN 61 000-6-4/VDE 0839 Teil 6-4 (2002-8)

Fachgrundnorm – Störaussendung Industriebereich

IEC/CISPR 11: 1997 + A1: 1999 + A2: 2002

EN 55 011: 1998 + A1: 1999 + A2: 2002

DIN EN 55 011/VDE 0875 Teil 11 (2003-8)

Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Hochfrequenzgeräte (ISM-Geräte)

Funkstörungen – Grenzwerte und Messverfahren

IEC/CISPR 22: 1997 + A1: 2000 + A2: 2002

EN 55 022: 1998 + Corrigendum Juli 2003 + A1: 2000 + Corrigendum April 2003 + A2: 2003

DIN EN 55 022/VDE 0878 Teil 22

Einrichtungen der Informationstechnik

Funkstöreigenschaften – Grenzwerte und Messverfahren

EN 50 090-2-2: 1996 + Corrigendum 1997

DIN EN 50 090-2-2/VDE 0829 Teil 2-2 (1997-6)

Elektrische Systemtechnik für Heim und Gebäude (ESHG)

UL 94: 1996-10

Tests for flammability of plastic materials for parts in devices and appliances

BGV A3: 1979-04

Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

Richtlinie 89/336/EWG

des Rates vom 03. Mai 1989 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (ABl. Nr. L 139 vom 23.05.1989, S. 19)
















geändert durch:




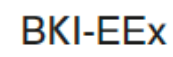

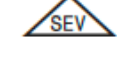
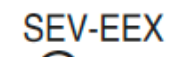








Richtlinie 91/263/EWG vom 29.04.1991 (ABl. Nr. L 128 vom 23.05.1991, S. 1)

Richtlinie 92/31/EWG vom 28.04.1992 (ABl. Nr. L 126 vom 12.05.1992, S. 11)




Richtlinie 93/68/EWG vom 22.07.1993 (ABl. Nr. L 220 vom 30.08.1993, S. 1)

Liste der Zulassungs- und Prüfstellen, Prüfzeichen sowie Prüflaboratorien

BVS	BVS	Bergbau Versuchstrecke (DMT), Deutschland
BSI	BSI	British Standards Institution, England
	BBJ	Biuro Badawcze ds. Jakosci, Polen
BV	BV	Bureau Veritas, Frankreich
	CSA	Canadian Standards Association, Canada
	AU	Chief Electrical Inspector, Victoria, Australien
	AU-DFT	Department of Fair Trading, NSW Consumer Protection Agency, Australien
	CEBEC	Comite Electrotechnique Belge, Belgien
	DEMKO	Danmarks Elektriske Materielkontrol, Dänemark
	DNV	Det Norske Veritas, Norwegen
EPM	EPM	Elektrisches Prüfamt München, Deutschland
	ESTI	Eidgenössisches Starkstrominspektorat, Schweiz
EIB	EIBA	European Installation Bus Association sc, Belgien
	ELMAC	EMV Labor J. Bühne, Deutschland
	FIMKO	Electrical Inspectorate, Finnland
	EZU	Electrotechnical Testing Institute, Tschechische Republik
	GL	Germanischer Lloyd, Deutschland
	GS	Geprüfte Sicherheit, Deutschland
	MY-JBP	IBU Pejabat, Jabatan Bomba dan Penyelamat, Malaysia
	IMQ	Istituto Italiano del Marchio di Qualita, Italien
	KEMA	Keuring van Elektrotechnische Materialen, Niederlande, KEMA-ATEX
LCIE-EEEx	LCIE-EEEX	Laboratoire Central des Industries Electriques, Frankreich
	LGA	Landesgewerbeanstalt Bayern, Deutschland
LR	LR	Lloyd's Register of Shipping, Großbritannien
	MEEI	Magyar Elektrotechnikai Ellenoerzoe Intezet, Ungarn
	NEMKO	Norges Elektriske Materiekkontroll, Norwegen
	JET	Japan Electrical Safety & Environment Technology Laboratories
	CCC	CNCA Certification and Accreditation Administration of the People's Republic of China
	ÖVE	Österreichischer Verband für Elektrotechnik, Österreich

	PTB Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Deutschland
	BGFE Prüf- und Zertifizierungsstelle der Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik, Deutschland, mit GS-Zeichen
	RINA Registro Italiano Navale, Italien Belstandart Rep. Weißrussland
	BKI-EEx Robbanasbiztos Villamos Berendezesek Vizsgalo Allomasa, Ungarn
	GOST R Russische Föderation
	SEV Schweizerischer Elektrotechnischer Verein, Schweiz
	SEV-EEX SEV Ex-Labor „Explosionsschutz“, Schweiz
	SKTC Slovak Testing Centre, Elektrotechnicky ustav a.s., Slowakische Republik
	SIQ Slovenian Institute of Quality and Metrology, Rep. Slowenien
	MPA Staatliche Materialprüfungsanstalt Darmstadt, Deutschland
	SEMKO Svenska Elektriska Materielkontrollanstalten, Schweden
	TÜV Technischer Überwachungsverein, Deutschland
	ASTA The Association of Short Circuit Testing Authorityies, Großbritannien Ukrdershst Ukrdershstandart, Ukraine
	ULlist Underwriters Laboratories Inc.(UL Listed), USA
	ULrec Underwriters Laboratories Inc.(UL Recogn.), USA
	UTE Union Technique de l'Electricite, Frankreich
	VDE-UG VDE Gutachten mit Fertigungsüberwachung, Deutschland
	VDE Verband Deutscher Elektrotechniker e.V., Deutschland
	ZIK Zavod za Ispitivanje Kvalitete robe, Rep. Kroatien

Prüfzeichen des Agreements on Acceptance of Components

	C UR US Underwr. Lab. Inc.(C-UL Recogn.-US), USA/Canada
	E C UL US Underwr. Lab. Inc.(C-UL Listed-US), USA/Canada
	X C CSA US Canadian Standard Association (CSA Listed-US), Canada/USA
	CCA CENELEC CERTIFICATION AGREEMENT
	CB Scheme IEC-IECEE-CB Scheme

Erläuterungen zu Anwendungen in explosionsgefährdeten Bereichen Allgemein

Bis zum 30.6.2003 war innerhalb der EU die Ex-Schutz-Richtlinie 76/117/EWG gültig, die jeweils in nationales Recht umgesetzt wurde. Zur Angleichung der Rechtsvorschriften innerhalb der EU wurde mit der Richtlinie 94/9/EG, die allgemein auch als ATEX-Richtlinie bezeichnet wird, die Grundlage für eine Harmonisierung geschaffen.

ATEX steht für „atmosphäre explosive“. Mit Ablauf der Übergangsfrist ab dem 30.6.2003 haben die nach der Ex-Schutz-Richtlinie 76/117/EWG ausgestellten Ex-Bescheinigungen endgültig ihre Gültigkeit verloren und es gilt im Ex-Bereich nur noch die ATEX-Richtlinie.

Für den Einsatz von Reihenklemmen im Ex-Bereich erhöhte Sicherheit EExe gelten darüber hinaus die Bestimmungen EN 50014 und EN 50019, bzw. EN 60079-0 und EN 60079-7.

Die in der ATEX-Richtlinie benannten Stellen zur Prüfung und Zertifizierung müssen sich europaweit gleichen Akkreditierungsverfahren stellen.

In Übereinstimmung mit EN 50014/50019 und der ATEX-Richtlinie stellen diese Zertifizierungsstellen EG-Baumusterprüfbescheinigungen aus. Diese Baumusterprüfbescheinigungen der Komponenten sind zusammen mit der Zertifizierung des Qualitätssicherungssystems des Herstellers Voraussetzung für die sogenannte ATEX-Zulassung.

Die **Wieland** Reihenklemmen mit Zugbügel-, Federkraft- und Schneidklemmanschluss bieten den geforderten Selbstlockerungsschutz



Neben ein- und mehrdrähtigen Leitern können auch feindrähtige Leiter ohne Aderendhülse angeschlossen werden.

Die bei den Klemmen neben der ATEX-Kennzeichnung angegebenen Anschlussquerschnitte, Bemessungsströme und -spannungen sind Bestandteil der Bescheinigung.



Die dort angegebenen Werte zur Strombelastbarkeit beziehen sich auf eine maximale Umgebungstemperatur von 40 °C. Bei einer Belastung der Klemme mit Bemessungsstrom +10% beträgt die maximale Erwärmung 40 K.

Die ATEX-Richtlinie gilt für Staub- und Gasexplosionsschutz in allen industriellen Ex-Bereichen sowie im Bergbau.

Die **Stoffgruppe** kennzeichnet den Einsatz des Gerätes in bestimmten Atmosphären

G: Explosionsschutz für explosionsfähige Atmosphäre durch Gase, Dämpfe oder Nebel (G:gas)

D: Explosionsschutz für explosionsfähige Atmosphäre durch Stäube (D:dust)

Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche werden nach der Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer Explosionsgefahr in **Gruppen** und **Kategorien** eingeteilt.

Gruppe I: Betriebsmittel für schlagwettergefährdete Grubenbaue einschließlich deren Übertageanlagen

Gruppe II: Betriebsmittel für alle übrigen, explosionsgefährdeten Bereiche, besonders chemische und petrochemische

Erläuterungen zu Anwendungen in explosionsgefährdeten Bereichen Allgemein

Die **Gerätekategorie** beschreibt das erreichte Sicherheitsniveau des Gerätes

Kategorie 1 Auftreten explosionsfähiger Atmosphäre ständig oder langfristig oder häufig, sehr hohes Sicherheitsmaß, eine explosive Gasmischung kann auch vorhanden sein, wenn der Tank leer ist.

Kategorie 2 Auftreten explosionsfähiger Atmosphäre gelegentlich, hohes Sicherheitsmaß, das ist besonders dann der Fall, wenn Maschinen in Betrieb sind.


Kategorie 3 Auftreten explosionsfähiger Atmosphäre selten oder kurzzeitig, normales Sicherheitsmaß, dieser Fall tritt normalerweise nur bei einem Fehler auf.

Heiße Oberflächen von Geräten oder Geräteteilen stellen mögliche Zündquellen und damit ein Gefahrenpotential dar. Entsprechend der maximalen Oberflächentemperatur, die sich nach den Zündtemperaturen bestimmter Gase richten, sind die elektrischen Betriebsmittel der Gruppe II für alle Zündschutzarten in Temperaturklassen eingeteilt. Reihenklempen der Zündschutzart „erhöhte Sicherheit“-„e“ werden im Allgemeinen der **Temperaturklasse** T6 zugeordnet.

Temperaturklasse	max. Oberflächentemperatur (°C)
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

Kennzeichnung der Betriebsmittel:

In Zusammenhang mit dem  Zeichen hat die Kennzeichnung von Wieland-Reihenklempen die folgende Bedeutung:

	Ex-Betriebsmittel
II	Gerätegruppe
2	Kategorie/Zone
G D	Stoffgruppe/Bereiche
Kema	Prüfstellenname
ATEX	Jahr d. Prüfung, Bescheinigung, lfd. Nr.
U	Bescheinigung gilt für Komponenten

Zusätzlich zur ATEX-Zulassung wurden Wieland Reihenklempen bei folgenden Zertifizierungsstellen in Nordamerika für die genannten Ex-Bereiche zugelassen:

– Factory Mutual, USA

→ FM increased safety Aex e II T6 for Class I, Zone 1, Group II C hazardous locations

– CSA-Ex, Canada

→ Class I, Zone 1, Ex e II T6 for hazardous locations

Montage-Hinweise

für EEx e-Anwendungen:

Werden Durchgangsklempen direkt neben Durchgangsklempen verschiedener Größe oder direkt neben Schutzleiterklempen angeordnet, so ist die offene Seite eines Blocks gleicher Klempentypen jeweils durch eine Abschlussplatte oder Trennwand zu verschließen. Werden benachbarte Reihenklempen gebrückt oder gebrückte Reihenklempen neben ungebrückten Reihenklempen angeordnet, so ist zur Einhaltung der geforderten Isolationsabstände jeweils zwischen einzelnen Klempengruppen bzw. am Anfang und Ende einer quer oder längs verbundenen Klempengruppe eine Trennwand zu setzen. Bei Mischung mit anderen bescheinigten Baureihen und -größen und Verwendung von deren Zubehör, ist auf die Einhaltung der erforderlichen Luft- und Kriechstrecken zu achten. Reihenklempen sind in ein Gehäuse einzubauen, das den Anforderungen einer anerkannten Zündschutzart nach EN 60 079-0 Abschnitt 1 oder EN 50 281-1-1 entspricht. Schutzart der Gehäuse min. IP54 oder höher in Abhängigkeit der gewählten Zündschutzart

Ausführung EEx i

In EExi Anwendungen (eigensichere Stromkreise) brauchen Elektrische Betriebsmittel, die keine Spannungsquellen enthalten, hierzu zählen auch Reihenklempen, keine Baumusterprüfbescheinigung und Kennzeichnung. Es hat sich durchgesetzt, in eigensicheren Stromkreisen zur deutlichen Unterscheidung Durchgangsklempen in blau einzusetzen. Die Klempen entsprechen der Bauart nach den EExe bescheinigten Klempen.

Zubehör:

Das in diesem Katalog aufgeführte Zubehör für Reihenklempen ist gemäß der ATEX-Richtlinie einsetzbar und in den entsprechenden Bescheinigungen aufgeführt.

Reihenklemmen für explosionsgefährdete Anlagen (Ex-Klemmen) Schutzart „Erhöhte Sicherheit EEx e“

Unter Ex-Klemmen versteht man Reihenklemmen, die von einer benannten Stelle (europäisches Prüfinstitut) nach Normen

DIN EN 50 014 – VDE 0171 Teil 1 bzw. DIN EN 60079-0 – VDE 0170/0171 Teil 1
„Allgemeine Anforderungen“ und

DIN EN 50 019 – VDE 0170/0171 Teil 6 bzw. DIN EN 60079-7 – VDE 0170/0171 Teil 6
„Schutzart: Erhöhte Sicherheit ‘e’“

geprüft und bescheinigt sind. Der Schutzart „Erhöhte Sicherheit EEx e“ entsprechen solche Betriebsmittel, die betriebsmäßig weder Funken oder Lichtbögen noch gefährliche Oberflächentemperaturen annehmen. So fallen Reihenklemmen unter die Temperaturklasse T6, in der Betriebsmittel bei einer Umgebungstemperatur von 40 °C im bestimmungsgemäßen Gebrauch die maximale Grenztemperatur (Oberflächentemperatur) von 85 °C nicht überschreiten.

Bescheinigende Prüfinstitute sind z.B. in Deutschland die Physikalisch Technische Bundesanstalt PTB, in Frankreich das Laboratoire Central des Industries Electrique LCIE, in England das Health and Safety Executive BASEEFA, in der Schweiz das EX-Labor der ASEV und andere.

Für Reihenklemmen als unvollständige Betriebsmittel wird jedoch nur eine Teilbescheinigung ausgestellt, die ihrerseits Grundlage für die endgültige Abnahme und Bescheinigung der vollständigen Anlage vor deren Inbetriebnahme durch einen Sachverständigen ist.

Das Zertifikat (EG-Baumusterprüfbescheinigung) schließt eine Beschreibung der Reihenklemmen ein, in der spezielle Anforderungen z.B. an die Konfektionierung von Klemmleisten, das Setzen von Trenn- und Abschlussplatten beim Aneinanderreihen von Reihenklemmen gestellt werden. Diese Informationen werden auch in unserem Katalog, der hierfür als Betriebsanleitung dient, angegeben.

Prüfbescheinigung

Für Durchgangsklemmen der Baureihe WK., WKF., WKC., WKFN 2,5. und Schutzleiterklemmen der Baureihe WK..SL., WKF..SL., WKC..SL., WKFN 2,5..SL., ATEX- sowie revos Ex-Industrie-Steckverbinder, liegen Bescheinigungen von KEMA, PTB und BVS soweit angegeben vor. Die Bescheinigungen weisen die zutreffenden Nenndaten aus und schließen das in der Beschreibung aufgeführte Zubehör mit ein. Die Anwendungsgebiete sind unterteilt in:

Gruppe I: Elektrische Betriebsmittel für schlagwettergefährdete Grubenbaue

Gruppe II: Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche außer schlagwettergefährdete Grubenbaue (z.B. explosionsgefährdete Anlagen der chemischen und petrochemischen Industrie)

Gemäß eines Beschlusses der DKE, Deutsche Elektrotechnische Kommission, werden in Betriebsmitteln für die Gruppe (Schlagwetterschutz EEx e I) auch Klemmen akzeptiert, für die nur die Zündschutzart erhöhte Sicherheit “e” für die Gruppe II (Explosionsschutz EEx e II) bescheinigt ist und umgekehrt.

Ex-geschützte Reihenklemmen sind mit der Aufschrift EEx e I oder EEx e II und der zusätzlichen Kennzeichnung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG gekennzeichnet. Bei Bedarf kann die vollständige Prüfbescheinigung mit Beschreibung angefordert werden.

Schutzart „Eigensicherheit EEx i“

Nach der Errichtungsbestimmung DIN EN 60 079-14/VDE 0165-1 sind elektrische Betriebsmittel in explosionsgefährdeten Bereichen der Gruppe II, Zone I (chemische und petrochemische Industrie) von der Typprüfung und Kennzeichnungspflicht ausgenommen, wenn sie keine Spannungsquelle enthalten und DIN EN 50 020/VDE 0170/0171 Teil 7 entsprechen. Dies gilt insbesondere für Durchgangsklemmen in der Standardausführung, da die DIN EN 50 020 keine besonderen Anforderungen an Leiteranschlüssen der Schutzart EEx i stellt.

Es hat sich durchgesetzt, Durchgangsklemmen in eigensicheren Stromkreisen durch die blaue Farbe des Isolierstoffgehäuses deutlich zu kennzeichnen. Für eigensichere Stromkreise sind daher Durchgangsklemmen in der Standardausführung einsetzbar und wahlweise mit blauen Isolierstoffgehäusen lieferbar.

Erläuterungen zu Anwendungen in explosionsgefährdeten Bereichen

Betriebsanleitung für die Steckverbinderserie „revos EX...“

Eine Steckverbindung besteht aus einem Gehäuseoberteil (GOT), einem Gehäuseunterteil (GUT) sowie je einem Buchsen- und Steckereinsatz.

Die Installation einer Steckverbindung ist auf folgende Weise vorzubereiten:

- GUT in geschlossener Ausführung müssen auf einer ebenen Fläche an den dafür vorgesehenen Befestigungslöchern angeschraubt werden.
- GUT in offener Ausführung müssen auf einer ebenen Fläche an den dafür vorgesehenen Befestigungslöchern angeschraubt werden. Vor der Befestigung ist zu kontrollieren, dass die bei der Auslieferung am GUT befestigte Dichtung vorhanden ist.
- Der Buchseneinsatz muss in einem GOT/GUT (wahlweise) mit Hilfe der dafür vorgesehenen Befestigungsschrauben die im Rahmen des Buchsenteils vormontiert sind, im Gehäuse angeschraubt werden.
- Der Steckereinsatz muss in einem GUT/GOT (wahlweise) mit Hilfe der dafür vorgesehenen Befestigungsschrauben die im Rahmen des Steckerteils vormontiert sind, im Gehäuse angeschraubt werden.

Die Inbetriebnahme erfolgt durch zusammenstecken der beiden Gehäusehälften und anschließender Verriegelung.

Die jeweiligen Steckverbinder müssen so an ein Gerät angebaut werden, das mindestens die Schutzart IP 54 gemäß EN 60 529 gewährleistet bleibt.

Die Steckverbinder sind zum Einsatz in einem Umgebungstemperaturbereich am Einbauort von -20 °C bis $+60\text{ °C}$ vorgesehen. einsetzbar und wahlweise mit blauen Isolierstoffgehäusen lieferbar.

Verwendungshinweis:

Die Steckverbinderserie „revosEX...“ ist mit einer Bemessungsspannung von 90 V und einem zulässigen Leiterquerschnitt von $0,5\text{ mm}^2$ bis $2,5\text{ mm}^2$ nach der ATEX-Richtlinie 94/9 EG in folgendem Anwendungsbereich einsetzbar:

 I M2 EEx ia I

Der Nachweis erfolgt durch die oben genannte Kennzeichnung des Ex-Bereiches und der Angabe der EG-Baumusterprüfbescheinigung auf den Einzelkomponenten des Steckverbinders.

Zulässiger Leiterquerschnitt:	1,5 mm ² bis 2,5 mm ² bei 16 A
	1,0 mm ² bei 10 A
	0,75 mm ² bei 6 A
	0,5 mm ² bei 4 A

Erläuterungen zu Anwendungen in explosionsgefährdeten Bereichen Industriesteckverbinder



- (1) **EG-Baumusterprüfbescheinigung**
- (2) **- Richtlinie 94/9/EG -**
Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung
in explosionsgefährdeten Bereichen
- (3) **BVS 03 ATEX E 184 X**
- (4) **Gerät:** Steckverbinderserie revos Typ Ex**
- (5) **Hersteller:** Wieland Electric GmbH
- (6) **Anschrift:** D - 96052 Bamberg
- (7) Die Bauart dieses Gerätes sowie die verschiedenen zulässigen Ausführungen sind in der Anlage zu dieser Baumusterprüfbescheinigung festgelegt.
- (8) Die Zertifizierungsstelle der Deutsche Montan Technologie GmbH, benannte Stelle Nr. 0158 gemäß Artikel 9 der Richtlinie 94/9/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. März 1994, bescheinigt, dass das Gerät die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen für die Konzeption und den Bau von Geräten und Schutzsystemen zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß Anhang II der Richtlinie erfüllt.
Die Ergebnisse der Prüfung sind in dem Prüfprotokoll BVS PP 03.1081 EG niedergelegt.
- (9) Die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen werden erfüllt durch Übereinstimmung mit
EN 50014:1997+A1-A2 Allgemeine Bestimmungen
EN 50020:1994 Eigensicherheit
- (10) Falls das Zeichen „X“ hinter der Bescheinigungsnummer steht, wird in der Anlage zu dieser Bescheinigung auf besondere Bedingungen für die sichere Anwendung des Gerätes hingewiesen.
- (11) Diese EG-Baumusterprüfbescheinigung bezieht sich nur auf die Konzeption und die Baumusterprüfung des beschriebenen Gerätes in Übereinstimmung mit der Richtlinie 94/9/EG.
Für Herstellung und in Verkehr bringen des Gerätes sind weitere Anforderungen der Richtlinie zu erfüllen, die nicht durch diese Bescheinigung abgedeckt sind.
- (12) Die Kennzeichnung des Gerätes muss die folgenden Angaben enthalten:

I M2 EEx ia I

Deutsche Montan Technologie GmbH

Bochum, den 19. August 2003

Zertifizierungsstelle

Fachbereich

