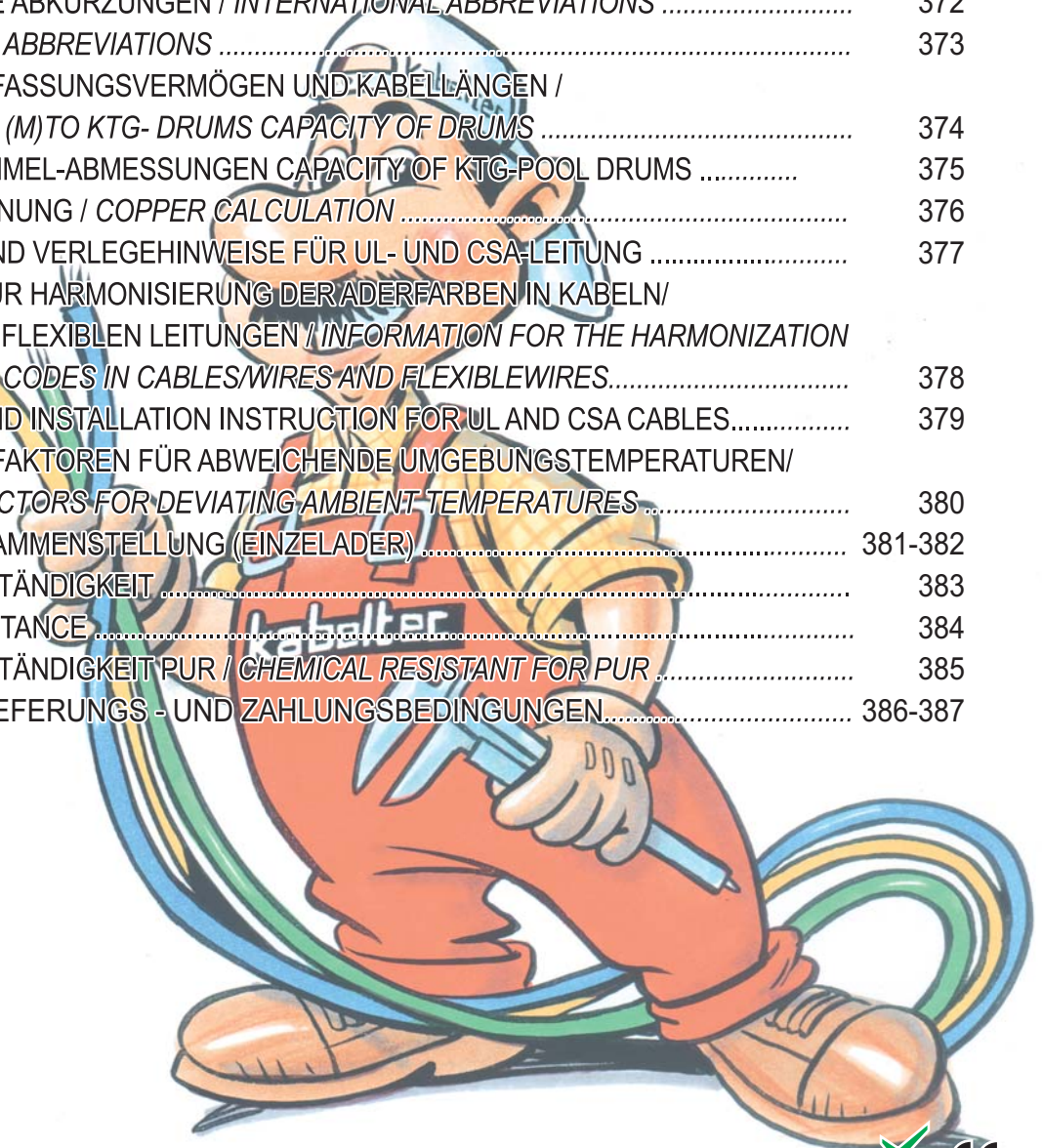


P – TECHNISCHER ANHANG / TECHNICAL APPENDIX

• KABELTEC FLEX-JB FARBCODE / KABELTEC FLEX-JB COLOUR CODE	355
• DIN 47100 FARBCODE / DIN 47100 COLOUR CODE	356
• ADERNKENNZEICHNUNG NACH DIN VDE 0815	357
• COLOUR CODE ACCORDING TO DIN VDE 0815	358
• LEITERWIDERSTÄNDE / CONDUCTOR RESISTANCE	359
• STROMBELASTBARKEIT (ALLGEMEIN) FÜR FLEXIBLE LEITUNGEN / CURRENT RATINGS (GENERAL) FOR FLEXIBLE CABLES.....	360
• STROMBELASTBARKEIT FÜR SILIKONISOLIERTE KABEL UND LEITUNGEN.....	361
• STROMBELASTBARKEIT FÜR NYY, NAYY, NYCY, NYCWY 0,6/1KV	362
• THERMISCHE EIGENSCHAFTEN / THERMICAL CHARACTERISTICS	363-364
• VERLEGEANLEITUNG FÜR KABEL IN ENERGIEFÜHRUNGSKETTEN	365
• INSTRUCTION FOR INSTALLATION OF CABLES IN DRAG CHAINS	366
• ANGLOAMERIKANISCHE MAßE / ANGLOAMERICAN MEASUREMENTS	367
• LITZENAUFBAU / STRAND MAKE UP	368
• WICHTIGE VDE NORMEN / IMPORTANT VDE STANDARDS	369
• TYPENKURZZEICHEN	370
• TYPE ABBREVIATIONS	371
• INTERNATIONALE ABKÜRZUNGEN / INTERNATIONAL ABBREVIATIONS	372
• ABKÜRZUNGEN / ABBREVIATIONS	373
• KTG-TROMMEL- FASSUNGSVERMÖGEN UND-KABELLÄNGEN / CABLE LENGTHS (M) TO KTG- DRUMS CAPACITY OF DRUMS	374
• KTG-KABELTROMMEL-ABMESSUNGEN CAPACITY OF KTG-POOL DRUMS	375
• KUPFERBERECHNUNG / COPPER CALCULATION	376
• INFORMATION UND VERLEGEHINWEISE FÜR UL- UND CSA-LEITUNG	377
• INFORMATION ZUR HARMONISIERUNG DER ADERFARBEN IN KABELN/ LEITUNGEN UND FLEXIBLEN LEITUNGEN / INFORMATION FOR THE HARMONIZATION OF THE COLOUR CODES IN CABLES/WIRES AND FLEXIBLE WIRES.....	378
• INFORMATION AND INSTALLATION INSTRUCTION FOR UL AND CSA CABLES.....	379
• UMRECHNUNGSFAKTOREN FÜR ABWEICHENDE UMGEBUNGSTEMPERATUREN/ CONVERSION FACTORS FOR DEVIATING AMBIENT TEMPERATURES	380
• UL-STYLES, ZUSAMMENSTELLUNG (EINZELADER)	381-382
• CHEMISCHE BESTÄNDIGKEIT	383
• CHEMICAL RESISTANCE	384
• CHEMISCHE BESTÄNDIGKEIT PUR / CHEMICAL RESISTANT FOR PUR	385
• ALLGEMEINE LIEFERUNGS - UND ZAHLUNGSBEDINGUNGEN.....	386-387





Ader-Nr. core #	Farbe	colour	Ader-Nr. core #	Farbe	colour
0	grün/gelb	green/yellow	51	orange/rot	orange/red
1	weiß	white	52	transparent/rot	transparent/red
2	schwarz	black	53	beige/rot	beige/red
3	blau	blue	54	rosa/violett	pink/violett
4	braun	brown	55	orange/violett	orange/violett
5	grau	grey	56	transparent/violett	transparent/violett
6	rot	red	57	beige/violett	beige/violett
7	violett	violet	58	transparent/rosa	transparent/pink
8	rosa	pink	59	beige/rosa	beige/pink
9	orange	orange	60	transparent/orange	transparent/orange
10	transparent	transparent	61	beige/orange	beige/orange
11	beige	beige	62	blau/weiß/schwarz	blue/white/black
12	schwarz/weiß	black/white	63	braun/weiß/schwarz	brown/white/black
13	blau/weiß	blue/white	64	grau/weiß/schwarz	grey/white/black
14	braun/weiß	brown/white	65	rot/weiß/schwarz	red/white/black
15	grau/weiß	grey/white	66	violett/weiß/schwarz	violet/white/black
16	rot/weiß	red/white	67	rosa/weiß/schwarz	pink/white/black
17	violett/weiß	violet/white	68	orange/weiß/schwarz	orange/white/black
18	rosa/weiß	pink/white	69	transparent/weiß/schwarz	transparent/white/black
19	orange/weiß	orange/white	70	beige/weiß/schwarz	beige/white/black
20	transparent/weiß	transparent/white	71	braun/weiß/blau	brown/white/blue
21	beige/weiß	beige/white	72	grau/weiß/blau	grey/white/blue
22	blau/schwarz	blue/black	73	rot/weiß/blau	red/white/blue
23	braun/schwarz	brown/black	74	violett/weiß/blau	violett/white/blue
24	grau/schwarz	grey/black	75	rosa/weiß/blau	pink/white/blue
25	rot/schwarz	red/black	76	orange/weiß/blau	orange/white/blue
26	violett/schwarz	violet/black	77	transparent/weiß/blau	transparent/white/blue
27	rosa/schwarz	pink/black	78	beige/weiß/blau	beige/white/blue
28	orange/schwarz	orange/black	79	grau/weiß/braun	grey/white/brown
29	transparent/schwarz	transparent/black	80	rot/weiß/braun	red/white/brown
30	beige/schwarz	beige/black	81	violett/weiß/braun	violet/white/brown
31	braun/blau	brown/blue	82	rosa/weiß/braun	pink/white/brown
32	grau/blau	grey/blue	83	orange/weiß/braun	orange/white/brown
33	rot/blau	red/blue	84	transparent/weiß/braun	transparent/white/brown
34	rosa/blau	pink/blue	85	beige/weiß/braun	beige/white/brown
35	orange/blau	orange/blue	86	rot/weiß/grau	red/white/grey
36	transparent/blau	transparent/ blue	87	violett/weiß/grau	violet/white/grey
37	beige/blau	beige/blue	88	rosa/weiß/grau	pink/white/grey
38	grau/braun	grey/brown	89	orange/weiß/grau	orange/white/grey
39	rot/braun	red/brown	90	transparent/weiß/grau	transparent/white/grey
40	violett/braun	violet/brown	91	beige/weiß/grau	beige/white/grey
41	rosa/braun	pink/brown	92	blau/weiß/rot	blue/white/red
42	orange/braun	orange/brown	93	braun/weiß/rot	brown/white/red
43	transparent/braun	transparent/brown	94	violett/weiß/rot	violet/white/red
44	beige/braun	beige/brown	95	rosa/weiß/rot	pink/white/red
45	rot/grau	red/grey	96	orange/weiß/rot	orange/white/red
46	violett/grau	violet/grey	97	braun/weiß/violett	brown/white/violet
47	rosa/grau	pink/grey	98	orange/weiß/violett	orange white/violet
48	orange/grau	orange/grey	99	braun/schwarz/blau	brown/black/blue
49	transparent/grau	transparent/grey	100	grau/schwarz/blau	grey/black/blue
50	beige/grau	beige/grey	101	rot/schwarz/blau	red/black/blue

ohne Farbwiederholung – without colour repetition

Die erste Farbe gibt die Grundfarbe der Aderisolierung, die zweite Farbe gibt die Farbe des aufgedruckten Ringes an. Bei der Angabe von drei Farben sind die zweite und dritte Farbe auf die Grundfarbe (1.Farbe) aufgedruckt.

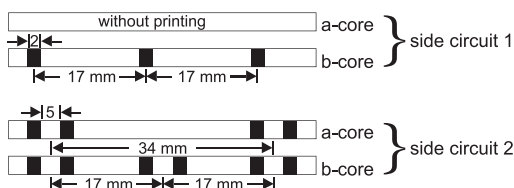
The core insulation gives the first colour – the second colour is provided by a colours ringing or band. Where three colours are specified the second and third colours are printed over the basic colour (1st colour).

Ader-Nr. core #	Farbe	colour	Ader-Nr. core #	Farbe	colour	Ader-Nr. core #	Farbe	colour
1	weiß	white	22	braun/blau	brown/blue	43	blau/schwarz	blue/black
2	braun	brown	23	weiß/rot	white/red	44	rot/schwarz	red/black
3	grün	green	24	braun/rot	brown/red	45	weiß/braun/ schwarz	white/brown/ black
4	gelb	yellow	25	weiß/schwarz	white/black	46	gelb/grün/ schwarz	yellow/green/ black
5	grau	grey	26	braun/schwarz	brown/black	47	grau/rosa/ schwarz	grey/pink/ black
6	rosa	pink	27	grau/grün	grey/green	48	blau/rot/ schwarz	blue/red/ black
7	blau	blue	28	gelb/grau	yellow/grey	49	weiß/grün/ schwarz	white/green/ black
8	rot	black	29	rosa/grün	pink/green	50	grün/braun/ schwarz	green/brown/ black
9	schwarz	black	30	gelb/rosa	yellow/pink	51	weiß/gelb/ schwarz	white/yellow/ black
10	violett	violet	31	grün/blau	green/blue	52	gelb/braun/ schwarz	yellow/brown/ black
11	grau/rosa	grey/pink	32	gelb/blau	yellow/brown	53	weiß/grau/ schwarz	white/grey/ black
12	rot/blau	red/blue	33	grün/rot	green/red	54	grau/braun/ schwarz	grey/brown/ black
13	weiß/grün	white/green	34	gelb/rot	yellow/red	55	weiß/rosa/ schwarz	white/pink/ black
14	braun/grün	brown/green	35	grün/schwarz	green/black	56	rosa/braun/ pink/brown/ schwarz	schwarz black
15	weiß/gelb	white/yellow	36	gelb/schwarz	yellow/black	57	weiß/blau/ schwarz	white/blue/ black
16	gelb/braun	yellow/brown	37	grau/blau	grey/blue	58	braun/blau/ schwarz	brown/blue/ black
17	weiß/grau	white/grey	37	rosa/blau	pink/blue	59	weiß/rot/ schwarz	white/red/ black
18	grau/braun	grey/brown	39	grau/rot	grey/red	60	braun/rot/ schwarz	brown/red/ black
19	weiß/rosa	white/pink	40	rosa/rot	pink/red	61	Schwarz/weiß	black/white
20	rosa/braun	pink/brown	41	grau/schwarz	grey/black			
21	weiß/grau	white/grey	42	rosa/schwarz	pink/black			

Installation cables

J-YY...BD, J-HH...Bd J-Y(St)Y...Bd, J-H(St)H...Bd and J-2Y(St)Y...Bd

The insulating coverings of single cores of a star quad are marked with black rings



The cores of 5 star quads of a sub unit are counted according to the sequence of basic colours:

- Quad 1: basic colour of all cores red
- Quad 2: basic colours of all cores green
- Quad 3: basic colours of all cores grey
- Quad 4: basic colours of all cores yellow
- Quad 5: basic colours of all cores white

The marker of units are identified with a red helix, the others with uncoloured. The quads of sub units counted according to the sequence of basic colours. The units are counted continuously through all layers beginning in the inner layer.

Installation cables

J-Y(St)Y...Lg

2 - paired installation cables are stranded to a star quad

Circuit 1 a-core red, b-core black
Circuit 1 a-core white, b-core yellow

4 - and multi-paired installation cables
a-core of 1. pair in each layer is red
other pairs are white

b-core blue, yellow, green, brown,
black in continuous repeat

counting: from outside to inside

Installation cables

JE-Y(St9Y...Bd, JE-LIYCY...Bd, JE-H(St)... and JE-HCH...Bd

Pair-colours –identification

The insulating cores are identified with different basic colours which are repeated sequentially in each unit

Basic colours of pairs

Pair	1	2	3	
a-core	blue	grey	green	white
b-core	red	yellow	brown	black

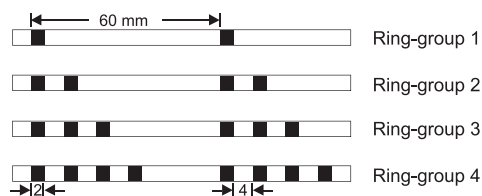
2-paired cables: the cores are stranded to a star quad:

Circuit 1: a-core blue circuit 2: a-core grey
b-core red b-core yellow

Each unit is assigned to one group of ring. All cores in each unit are marked with coloured rings and ring-groups.

Counting direction in all units is from inside to outside

Ring-colour and Ring-group



Unit-Identification

Unit-No.	Ring-colour	Ring-group	Colour-identification tape
1	pink	I	-
2		II	
3		III	
4		IIII	
5	orange	I	-
6		II	
7		III	
8		IIII	
9	violet	I	-
10		II	
11		III	
12		IIII	
13	pink	I	blue
14		II	
15		III	
16		IIII	
17	orange	I	red
18		II	
19		III	
20		IIII	

Cables with more than 12 units contain coloured plastic helix in addition to ring code

Die Werte sind nach DIN VDE 0295 (entspricht internationalen Normen IEC 228 und HD 383), je nach Leiterquerschnitt und Leiterklasse aufgeführt jedoch ab 0,5 mm². Die Durchmesser der Einzeldrähte jedes Litzen-Leiters dürfen die vorgegebenen Größtwerte (siehe DIN VDE 0295), die zur Einhaltung des maximalen Leiterwiderstandes bei 20°C erforderlich sind, nicht überschreiten.

The values are extracted from VDE 0295 (equivalent with the international standard IEC 228), according to cross section and conductor classes, beginning with nominal cross section of 0,5mm². The diameters of the single wires of each bunched conductor are not permitted to exceed the maximum stated values (ref. VDE 0295), which are required to conform the maximum resistance value of the bunched conductors at 20°C

Leiterabmessung Cross section mm ²	Starkstromkabel und Leitungen Power cables						Schweißleitung Welding cables	
	Cu / Leiter Copper conductor			Alu-Leiter Aluminium conductor			CU-Leiter Copper conductor	
	aus verzinnnten Drähten Tinned wires		aus blanken Drähten plain wires		aus blanken Drähten plain wires		blanken Drähten plain wires	verzinnnte Drähte tinned wires
	Klasse 1 und 2 Class 1 and 2 Ω/km	Klasse 5 und 6 Class 5 and 6 Ω/km	Klasse 1 und 2 Class 1 and 2 Ω/km	Klasse 5 und 6 Class 5 and 6 Ω/km	Klasse 1 und 2 Class 1 and 2 Ω/km	Klasse 5 und 6 Class 5 and 6 Ω/km	Ω/km	Ω/km
0,05	-	~ 380,0	-	~ 360,0	-	-	-	-
0,08	-	~ 240,0	-	~ 230,0	-	-	-	-
0,09	-	~ 230,0	-	~ 215,0	-	-	-	-
0,14	-	~ 96,8	-	~ 95,0	-	-	-	-
0,25	-	~ 79,3	-	~ 7,8	-	-	-	-
0,34	-	~ 57,1	-	~ 56,0	-	-	-	-
0,5	36,7	40,1	36,0	39,0	-	-	-	-
0,75	24,8	26,7	24,5	26,0	-	-	-	-
1,0	18,2	20,0	18,1	19,5	-	-	-	-
1,5	12,2	13,7	12,1	13,3	-	-	-	-
2,5	7,56	8,21	7,41	7,98	-	-	-	-
4,0	4,70	5,09	4,61	4,9	-	-	-	-
6,0	3,11	3,39	3,08	3,30	-	-	-	-
1,84	1,95	1,83	1,91	-	-	-	-	-
1,16	1,24	1,15	1,21	-	1,91 b)	-	1,16	1,19
25,0	0,734	0,795	0,727a)	0,780	1,20	1,20	0,758	0,780
35,0	0,529	0,565	0,524 a)	0,554	0,868	0,868	0,536	0,552
50,0	0,391	0,393	0,387 a)	0,386	0,641	0,641	0,379	0,390
70,0	0,270	0,277	0,268 a)	0,272	0,443	0,443	0,268	0,276
95,0	0,195	0,210	0,193 a)	0,206	0,320	0,320	0,198	0,204
120,0	0,154	0,164	0,153 a)	0,161	0,253	0,253	0,155	0,159
150,0	0,126	0,132	0,124 a)	0,129	0,206	0,206	0,125	0,129
185,0	0,100	0,108	0,0991	0,106	0,164	0,164	0,102	0,105
240,0	0,0762	0,0817	0,0754	0,0801	0,125	0,125	-	-
300,0	0,0607	0,0654	0,0601	0,0641	0,100	0,100	-	-
400,0	0,0475	0,0495	0,0470	0,0486	-	0,0778	-	-
500,0	0,0369	0,0391	0,0366	0,0384	-	0,0605	-	-
630,0	0,0286	0,0292	0,0283	0,0287	-	0,0469	-	-

a) gilt für mineralisierte Leitungen der Klasse 1

valid for mineral-insulated cables of class 1

a) nur für Leiter mit vermindertem Querschnitt bei NAYCWY 4 x 25/16

only for conductors with reduced cross section for NAYCWY 4 x 25/16

Erläuterung / explanation:

Klasse 1 : für eindräftige Leiter

Class 1 : for single-wired conductors

Klasse 2 : für mehrdräftige Leiter

Class 2 : for multi-wire conductors

Klasse 5 : für feindräftige Leiter

Class 5 : for fine stranded conductors

Klasse 6 : für feinstdräftige Leiter

Class 6 : for super-fine-stranded conductors

Die in den nachfolgenden Tabellen angegebenen Werte sind Richtwerte und in vereinfachter Form der DIN VDE 0298 Teil 4 und DIN VDE 0100 Teil 430 entnommen. In Grenzfällen sind die DIN VDE-Bestimmungen zu berücksichtigen. Es gelten für Industriemaschinen VDE 0113, Teil 1 (EN 204 Teil/IEC 204-1); für Fernmelde- und Informations-Anlagen DIN VDE 0891 Teil 1; für Fernmelde-Luftkabel DIN VDE 0891 Teil 8; für Flachleitungen DIN VDE 0891 Teil 10. Allgemeine Bestimmungen und Empfehlungs-Werte finden sie in DIN VDE 0298 Teil 2 und Teil 4.

The indicated values in following table are considered as guiding values in an abbreviate form extracted from DIN VDE 0298 part 4 and Din VDE 0100 part 430. In critical situation the DIN VDE recommendations should be considered. For industrial machines the DIN VDE 0113, part 1 (EN 60 204 part1/IEC 204-1) is valid; for telephone and information systems DIN VDE 0891 part 1; for telephone aerial cables DIN VDE 0891 part 8 and for flat cables DIN 0891 part 10. General terms and recommended values are contained in DIN VDE 0298 part 2 and part 4.

Strombelastbarkeit, ab 1,5-120 mm² (bei Gruppe 3 bis 35 mm²) nach DIN VDE 0100 Teil 430 bei **Umgebungs-Temperatur bis 30°C**

Power rating values for 1,5-120 mm (group 3 up to 35 mm²) according to DIN VDE 0100 part 430 at an **Ambient temperature up to 30°C**

Nennquerschnitt Nominal cross-section mm ²	Gruppe 1/Group 1		Gruppe 2/Group 2		Gruppe 3/Group 3	
	Cu-Leiter Power A	Absicherung Protective fuse A	Cu-Leiter Power A	Absicherung Protective fuse A	Cu-Leiter Power A	Absicherung Protective fuse A
0,05	1	-	1	-	2	-
0,14	2	-	2	-	3,5	-
0,25	4	-	4,5	-	6	-
0,34	6	-	6	-	9	-
0,5	9	-	9	-	12	-
0,75	12	-	12	10	15	10
1	15	-	15	10	19	16
1,5	18	10	18	16	24	20
2,5	26	16	26	25	32	25
4	34	25	34	25	42	35
6	44	25	44	35	54	50
19	61	35	61	50	73	63
16	82	50	82	63	98	80
25	108	80	108	80	129	100
35	135	100	135	100	158	125
50	168	125	168	125	198	160
70	207	160	207	160	245	200
95	250	200	250	200	292	250
120	292	250	292	250	344	315
150	335	250	335	315	391	355
185	382	315	382	355	448	400
240	-	315	453	425	528	500
300	-	-	523	500	608	600
400	-	-	-	-	726	630

Gruppe 1 = Eine oder mehrere in Rohr verlegte einadrige Leitungen z.B PVC-Aderleitungen.

Gruppe 2 = Mehradrigen z.B Mantelleitungen, bewegliche Leitungen. Rohr-Drähte in offenen oder belüfteten Kanälen.

Gruppe 3 = Einadrige, frei in Luft verlegte Leitungen, wobei die Leitungen mit Zwischenraum von mindestens Leitungsdurchmesser verlegt sind. Sowie einadrige Verdrahtungen in Schalt- und Verteilungsanlagen und Scheinverteilern

Group 1 = one or more single core cables and insulated wires Laid in duct i.e.PVC-sheated single cores

Group 2 = Multi core cables i.e. light PVC-sheated cables, flexible cables, and metal-clad wiring cables in open or ventilated conduits.

STROMBELASTBARKEIT FÜR SILIKONISOLIERTE KABEL UND LEITUNGEN

CURRENT RATINGS FOR SILICONE CABLES AND WIRES

Die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Werte sind Richtwerte. Diese sind dann in jedem einzelnen Fall dem vorliegenden Verwendungszweck entsprechend zu wählen.

The indicated values stated in the following table are considered as guiding values. These are to be selected each particularly for the individual application

Wärmebeständigkeit bei **Umgebungstemperatur bis 150°C** Heat-resistance at an **ambient temperature up to 150°C**

Nennquerschnitt Nominal cross-section	Gruppe 1/Group 1		Gruppe 2/Group 2		Gruppe 3/Group 3	
	Belastbarkeit Carrying capacity A	Absicherung protective fuse A	Belastbarkeit Carrying capacity A	Absicherung protective fuse A	Belastbarkeit Carrying capacity A	Absicherung protective fuse A
0,25	2,8	-	-	-	5	-
0,50	6	-	7	-	10	-
0,75	9	6	12	6	15	10
1,0	12	10	15	10	19	20
1,5	16	16	18	16	24	25
2,5	21	20	26	25	32	35
4	28	25	34	35	42	50
6	36	35	44	50	54	63
10	49	40	61	63	73	80
16	65	63	82	80	98	100
25	85	83	108	100	129	125
35	105	100	135	-	158	160
50	140	125	168	-	198	200
70	175	160	207	-	245	250
95	210	200	250	-	292	300
120	250	250	292	-	344	335
150	-	-	335	-	391	-
185	-	-	382	-	448	-
240	-	-	453	-	528	-
300	-	-	523	-	608	-

Gruppe 1: Eine oder mehrere im Rohr verlegte einadrige Leitungen.

Gruppe 2: mehradrige Mantelleitungen, bewegliche Leitungen in offenen oder belüfteten Kanälen.

Gruppe 3: Einadrige, frei in Luft verlegte Leitungen, wobei die Leitungen mit Zwischenraum von mindestens dem Leitungsdurchmesser verlegt sind.











Group 1: one or more single cores cables laid in duct.

Group 2: Multicore cables, flexible laid in duct.

Group 3: Single core cables laid in open air with a spacing at least equal to cable diameter.

Belastbarkeit bei umgebungstemperatur über 150°C Es gelten folgende Umrechnungswerte:	
<i>Power ratings for ambient temperature over 150°C The following conversion factors are valid:</i>	
Temperatur/temperature °C	Strombelastbarkeitswerte in % Current-carrying capacity in %
Bis/up to 150	100
150 - 155	91
155 - 160	82
160 - 165	71
165 - 170	58
170 - 175	41

Strombelastung in Ampere (A), Verlegung in Erde (20°C) / Current carrying capacity in Ampere (A), laying in ground (20°C)

Nennquerschnitt Nominal Cross-section mm ²	Kupferleiter Copper conductor					Aluminium leiter Aluminium conductor				
	NYN			NYWCY		NAYN			NAYCWY	
										
1,5	30	27	41	31	27	-	-	-	-	-
2,5	39	36	55	40	36	-	-	-	-	-
4	50	47	71	51	47	-	-	-	-	-
6	62	59	90	63	59	-	-	-	-	-
10	83	79	124	84	79	-	-	-	-	-
16	107	102	160	108	102	-	-	-	-	-
25	138	133	208	139	133	106	102	160	108	103
35	164	159	250	166	160	127	123	193	129	123
50	195	188	296	196	190	151	144	230	153	145
70	238	232	365	238	234	185	179	283	187	180
95	286	280	438	281	280	222	215	340	223	216
120	325	318	501	315	319	253	245	389	252	246
150	365	359	563	347	357	284	275	436	280	276
185	413	406	639	385	402	322	313	496	314	313
240	479	473	746	432	463	375	364	578	358	362
300	541	535	848	473	518	425	419	656	397	415
400	614	613	975	521	579	487	484	756	441	474
500	693	687	1125	574	624	558	553	873	489	528
630	777	-	1304	636	-	635	-	1011	539	-
800	859	-	1507	-	-	716	-	1166	-	-
1000	936	-	1715	-	-	796	-	1332	-	-

THERMISCHE EIGENSCHAFTEN – THERMICAL CHARACTERISTICS

Chemisches Kurzzeichen / chemical abbreviation	Chemische Bezeichnung / chemical designation	VDE Kurzzeichen / VDE symbol	Zulässige Dauerbetriebs-temperatur / working temperature	Therische Überlastbarkeit / thermal overload	Processing E=extrusion V=Vulkanisation S=Spritzguß W=Wickeltech. pay off technique	Flammwidrigkeit / flame retardant	Sauerstoffindex / oxygen index LOI	Heizwert / heating denomination Ho	Wärmeleit-fähigkeit / conductivity	Längenausdehnungs-koeffizient / elongation IK-1	Schmelzbereich / meltable index	Tiefemperatur-grenze / temperature subbarrier
			240 h C°	20 h °C			(% O ₂)	MJ • kg ⁻¹	W • K ⁻¹ • m	(× 10 ⁻⁵)	C°	C°
PVC	Polyvinchlorid	Y	70	100	E	bedingt	23 – 28	17 – 25	0,17	10 – 20 up to 130	ab 130	10
PVC 90°C	Polyvinchlorid 90°C	Y	90	100	E	bedingt dependable	23 – 28	17 – 25	0,17	10 – 20	ab 130 up to 130	10
PVC flammw./ Flameretardant	Polyvinchlorid flammw./flamert.	Y	70	100	E	ja yes	30 – 40	15 – 20	0,17	10 – 20	ab 130 up to 130	10
PE LD; MD medium density	Polyethylen low / medium density	2Y	70	100	E und/and S	nein no	≤ 22	42 – 44	0,3	20 – 50	105 – 110	50
PE flwdg. Hghaltig / flamrt. With halogene	polyethylen flwdg. Hg-haltig flamrt. with halogen	2Y	70	100	E und/and S	bedingt dependable	24 – 27	35 – 40	0,3	20 – 50	ab 110 up to 110	50
PE HD	Polyethylen high density	2Y	80	110	E und/and S	nein no	≤ 22	42 – 44	0,4	40 – 45	125 – 135	50
PP	Polypropylen	9Y	90	110	E und/and S	nein no	≤ 22	42 – 44	0,19	15	ab 150 up to 150	20
PA-6	Polyamid-6	4Y	80 - 90	120	E und/and S	nein no	≤ 22	29 – 30	0,23	7 – 10	ab 220 up to 220	50
PT	Polyester (Folier/foil)	12 Y	100	180	W	nein no	20 – 25	24	0,14	2	260	65
TPET	Polyester (thermoplastisch / thermoplastic)	12Y	90 - 100	120	E	nein no	20 – 25	21 – 25	0,25	13	ab 160 up to 160	50
PUR	Polyurethan (thermoplastisch / thermoplastic)	11 Y	90 - 100	120	E und/and S	nein no	20 – 25 no	23 – 27	0,25	15 – 20	ab 150 up to 150	50

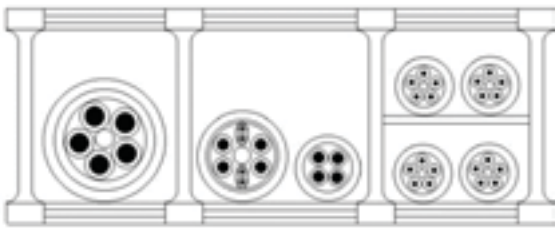
THERMISCHE EIGENSCHAFTEN – THERMICAL CHARACTERISTICS

Chemisches Kurzzeichen chemical abbreviation	Chemische Bezeichnung chemical designation	VDE Kurzzeichen VDE symbol	Zulässige Dauerbetriebs- temperatur working temperature	Therische Überlastbarkeit thermal overload	Processing E=extrusion V=Vulkanisation S=Spritzguss moulding W=Wickeltech. pay off technique	Flammwidrigkeit flame retardant	Sauerstoffindex oxygen index LOI (% O ₂)	Heizwert heating demonstration Ho MJ • kg ⁻¹	Wärmeleit- fähigkeit conductivity W • K ⁻¹ • m ⁻¹	Längenaus- dehnungs- koeffizient elongation K ⁻¹ (x • 10 ⁻⁵)	Schmelzbereich meltable index C°
SBR	Styrol-Butadien- Kautschuk	G	60	240 h C° 80	E → V	nein no	≤ 22	21 – 25	-	-	-
CR	Chloropren- Kautschuk	5G	80	120	E → V	ja yes	30 – 35	14 – 19	-	-	-
CM	Chloriertes / chlored Polyethylen	-	90	130	E → V	ja yes	30 – 35	17 – 23	-	-	-
CSM	Chlorsulfoniertes Polyethylen (Hypanol)	6G	80	120	E → V	ja yes	30 – 35	19 – 23	-	-	-
VPE	Vernetztes/ cross-linked Polyethylen	2X	90	130	E → V	nein no	≤ 22	42 – 44	0,3	20 – 30	-
EPR	Ethylen- Propylen- Kautschuk	3G	90	130	E → V	nein no	≤ 22	21 – 25	-	-	-
EVA	Ethylen- Vinylacetat- Copolymer	4G	120	170	E → V	nein no	≤ 22	19 – 23	-	-	-
SIR	Silikon-Kautsch. Silicone- Kautschuk	2G	180	220	E → V	bedingt/ja dependable/yes	25 – 35	17 – 19	0,22	80	-
PVDF	Polyviniden- fluorid	-	135	160	E	ja yes	40 – 45	15	0,17	9 – 15	170 – 180
ETFE	Ethylen-tetra- fluorethylen	7Y	135	200	E	ja yes	30 – 35	14	0,24	8 – 14	265 – 285
ECTFE	Ethylenchlor- trifluorethylen	-	135	200	E	ja yes	60 – 65	17 – 18	0,15	4 – 6	240 – 250
FEP	Perfluoren- thylenpropylen	6Y	180	230	E	ja yes	> 95	5	0,26	8 – 11	255 – 275
PFA	Perfluoralkoxy	-	260	285	E	ja yes	> 95	5	0,21	12 – 20	290 – 310
PTFE	Polytetrafluor- ethylen	5Y	250	300	W (E)	ja yes	> 95	5	0,26	6 – 15	325 – 330

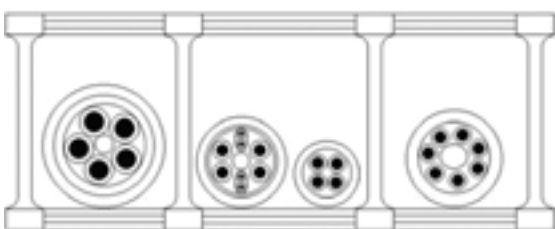
Der Stellenwert eines Energieführungssystems in komplexen Maschinenanlagen wird oft erst in einer Stör- oder Ausfallsituation deutlich. Ohne die schkundige Auswahl von Schleppketten und schleppkettentauchlicher Leitungen, sowie deren fachgerechter Montage, sind teure Stillstandzeiten mit Prouktionsausfall vorprogrammiert.

Das Einbringen der Kabel in Energieversorgungsketten und -schläuche muss mit größter Sorgfalt vorgenommen werden. Die nachfolgende Verlegeanleitungen resultieren aus jahrelangen praktischen Erfahrungen mit Leitungen im Schleppketteneinsatz sowie aus der gemeinsamen Forschung mit Herstellern und Anwendern von Energieführungssystemen.

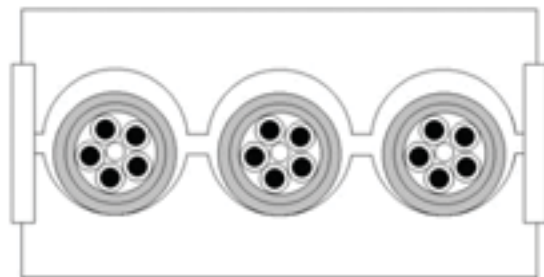
1. Nur Leitungen und Kabel verwenden welche für den Einsatz in Energieversorgungsketten geeignet sind. Sie finden diese Typen in unseren Katalogseiten:
2. Bei einer Kettenbelegung mit Kabeln welche sehr verschiedene Durchmesser aufweisen, empfiehlt es sich Ketten mit geteilten Kammern oder Stegen einzusetzen. Bei Durchmesserunterschiede bis zu $\pm 20\%$ ist dies nicht unbedingt erforderlich. Bei Mehrlagenbelegung sollten zwischen den Lagen Trennstäbe montiert werden.



3. Für die Dimensionierung des minimalen Biegeradius der Kette ist das Kabel mit dem größten Außendurchmesser ausschlaggebend (Angabe des minimalen Biegeradius für flexiblen Einsatz in unseren Datenblättern)
4. Die Gewichtsverteilung in der Schleppkette sollte möglichst symmetrisch sein.



5. Die Kabel dürfen sich in der Kette nicht kreuzen und dürfen nicht übereinanderliegen.
6. Das drallfreie Einlegen, ohne Zugbelastung der Kabel, ist äußerst wichtig. Kabel von Ringen oder Trommeln müssen abgerollt werden. Sie dürfen keinesfalls über Kopf in Schleifen abgehoben werden. Dabei sollten die Kabel direkt in die längsausgelegte Schleppkette eingebracht werden. Erst danach sollte die bestückte Kette in die Maschine montiert werden.
7. Der Gesamtquerschnitt der Kette, bzw. des Steg- oder Lochsegmentes sollte maximal zu 80% mit Kabeln ausgefüllt sein.

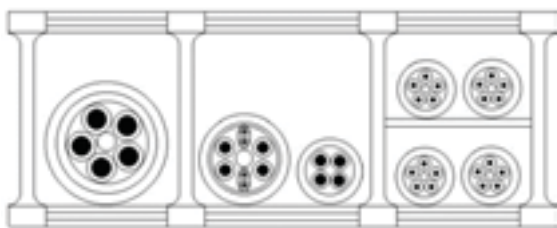


8. Eine Zwangsführung der Kabel durch die Kette muß vermieden werden, das heißt die Kabel müssen in der Kette sowohl in der Höhe als auch in der Breite frei beweglich sein. Die Kabel dürfen in der Kette nicht befestigt oder zusammengebunden werden.
9. Einlagige Kabel sind viellagigen Konstruktionen vorzuziehen. Falls viele Adern erforderlich sind, sollten diese, wenn möglich auf mehrere einlagige Kabel aufgeteilt werden. Dadurch erreicht man kleinere Biegeradien und mehr Biegezyklen.
10. Die Befestigung der Kabel soll an beiden Enden mit einem Mindestabstand von 30 x Kabeldurchmesser von Endpunkt der Biegebewegung entfernt erfolgen. Die Klemmung sollte großflächig über den Außenmantel erfolgen. Der Aderverband (Seele) darf nicht gequetscht werden.

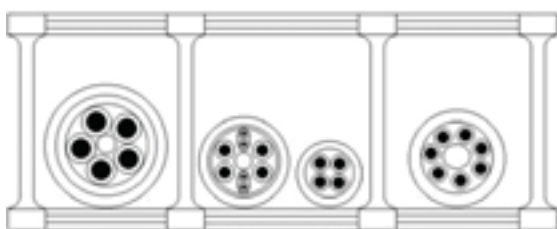
The status of drag chain systems in complex machine systems will be recognized at earliest when a disturbance happens or the system breaks down. Without the well informed selection of robotic cables and cables suitable for drag chains, as well as their incorrect installation, loss of production and interruptions of the machine system are predictable.

The installation of cables in drag chains should be done with greatest care. The below mentioned installation instructions are the result of a practical experience for years with the installation of cables in drag chains as well as the common research with manufacturers and users of drag chain systems.

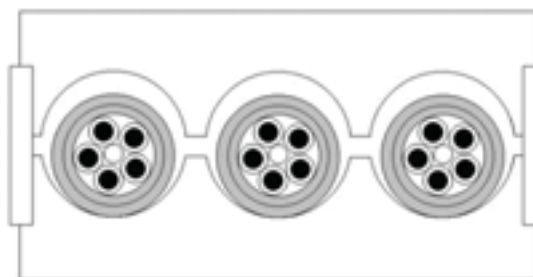
1. Only use of cables which are suitable for installation in drag chains. You could find this kind of cable in our catalogue page:
2. If you occupy the drag chain with cables with a wide variation of the outer diameter, it is recommendable to apply drag chains with separate areas and stages. If the outer diameter is of $\pm 20\%$ this is not necessary. If the cables will be installed by occupying several layers, between the layers should be installed separators.



3. For the dimension of the minimal bending radius of the drag chain the cable with the biggest outer diameter is the decisive factor (indication of the minimal bending radius for flexible use in our data sheaths)
4. The distribution of the weight in drag chains should be symmetric.



5. The cables shouldn't cross themselves and shouldn't lie on top of each other.
6. The spin-free installation without forced movement is important. Cables from drums or coils must be installed in the extended, uninstalled drag chain, after this the drag chain could be installed on the machine.
7. The complete cross-section of the drag chain should be at most by 80% filled of cables



8. A force guidance of the cables in the drag chain should be free movable in the altitude and in the breadth. Cables shouldn't be fixed in a drag chain or bind together.
9. Cables installed in one layer are more preferable than constructions of in several layers installed cables. If many conductors are necessary, their should be split on several one-layer-installed cables if possible. Due to this lower bending radius and more bending cycles will be reach.
10. The fix of the cable should be done at both ends with a minimum distance of 30 x cross-section of cable from the final point of the bending movement. The fix should be done over a wide area over the outer sheath. The fleece wrapping shouldn't be squeezed.

Britische und US amerikanische Dimensionsangaben für Kabel und Leitungen

Im US – amerikanischen Einflußgebiet werden die Dimensionen von Kupferdrähten für Starstrom und Fernmeldezweckmeist in AWG– Nummern angegeben, die mit American – Street – Wire Gauge – Nummern nicht zu verwechseln sind, jedoch mit den Werten nach B&S (Brown&Sharp) übereinstimmen. Es entsprechen:

American to metric cable sizes

In the US sphere of influence the dimensions of copper wires for Power and Telecommunications purposes are mostly given in AWG –numbers. These must be confused with the American – Street – Wire – Gauge – Numbes. They do, however, coincide with the B&S (Brown & Sharp) values.

AWG	Durchmesser Diameter	Querschnitt cross-section mm ²	Leiterwiderstand conductor resistance Ω/km
6/0	14,73	170,3	0,11
5/0	13,12	135,1	0,14
4/0	11,68	107,2	0,18
3/0	10,40	85,0	0,23
2/0	9,27	67,5	0,29
0	8,25	53,4	0,37
1	7,35	42,4	0,47
2	6,54	33,6	0,57
3	5,83	26,7	0,71
4	5,19	21,2	0,91
5	4,62	16,8	1,12
6	4,11	13,3	1,44
7	3,67	10,6	1,78
8	3,26	8,35	2,36
9	2,91	6,62	2,77

1 mil = 0,001 inch = 0,254 mm

AWG	Durchmesser Diameter	Querschnitt cross-section mm ²	Leiterwiderstand conductor resistance Ω/km
10	2,59	5,27	3,64
11	2,30	4,15	4,44
12	20,05	3,31	5,41
13	1,83	2,63	7,02
14	1,63	2,08	8,79
15	1,45	1,31	14,7
16	1,29	1,31	14,7
17	1,15	1,04	17,8
18	1,0024	0,823	23,0
19	0,912	0,653	28,3
20	0,812	0,519	34,5
21	0,723	0,412	44,0
22	0,644	0,325	54,8
23	0,573	0,259	70,1
24	0,511	0,205	89,2

1 C.M. = 1 Circ. mil = 0,0005067 mm²

AWG	Durchmesser Diameter	Querschnitt cross-section mm ²	Leiterwiderstand conductor resistance Ω/km
25	0,455	0,163	111
26	0,405	0,128	146
27	0,361	0,102	176
28	0,321	0,0804	232
29	0,286	0,0646	282
30	0,255	0,0503	350
31	0,227	0,0400	446
32	0,202	0,0320	578
33	0,180	0,0252	710
34	0,160	0,0200	899
35	0,143	0,0161	1125
36	0,127	0,0123	1426
37	0,113	0,0100	1800
38	0,101	0,007	95 255
39	0,0879	0,00632	2860

1 M.C.M.=1000 Circ.Mils=0,5067 mm²

Allgemeine Maße

Grundeinheiten sind

Imperial to metric conversions

im Englisch gravitational system
Länge (ft) – Kraft (lbf=Lb) – Zeit (s)

im Englisch absolute system
Länge (ft) – Masse (lb) – Zeit (s)

Längenmaße / Length

1 mil	= 0,254 mm
1 inch (in;")	= 25,4 mm
1 foot (ft;")	= 0,305 m
1 yard (yd)	= 0,914 m
1 chain (ch)	= 20,1 m
1 statue mile	= 1,61 km
1 nautical mile	= 1,853 km
1 statute mile	= 1760 yards

Raummaße / Volume

1 cubic inch	= 16,39 cm ³ poundal
1 cubic foot	= 0,0283 m ³
1 cubic yard	= 0,765 m ³
1 US liquid gallon	= 3,79 l
1 pint	= 0,473 l
1 quart	= 0,946 l
1 brit gallon	= 4,53 l
1 barrel	= 119,2 l

Flächenmaße / Area

1 circ. mil (CM)	= 0,507*103 mm ²
1 MCM	= 0,5067 mm ²
1 square inch (sq. in.)	= 645,16 mm ²
1 square foot (sq. ft.)	= 0,0929 m ²
1 square yard	= 0,836 m ²
1 acre	= 0,00405 km ²
1 square mile	= 2,59 km ²
1 m ²	= 10,764 sq. ft

Maße – Einheiten / Mass

English gravitational system

1 slug	= 1 lbs * s ² / ft
English absolute system	
1 pound	= 1 lb
1 slug	= 32,174 lb, mit 32,174 ft/s ²

als Normwert der Fallbeschleunigung
Umrechnung auf metrische Einheiten

1 grain	= 64,80 mg
1 dram	= 1,770 g
1 ounce (oz)=16 drams	= 28,5 g
1 pound (lb)=16 oz	= 453,59 g
1 stone=14 lbs	= 6,35 kg
1 US ton (short ton)	= 0,907 t
1 Brit. ton (long ton)	= 1,016 t

Krafteinheiten / Force

English gravitational system:

pound – force	1 lbf = 1 LB
Englisch absolute system:	
1 pdl	= 1 lb*ft/s ²
1 lbf = 32,174 pdl – 9,80665 lb * m/s ²	
Umrechnung auf metrische Einheiten	
1 pound force (lbf)	= 0,454 kp
1 Brit. ton – force	= 1016 kp
1 pdl/ft ²	= 0,1383 N/m ²
1 lbf	= 4,445 N

Druckeinheiten / Pressure

1 lbf/in ² (psi)	= 703 kp/m ²
	= 0,07003 at
1 lbf/ft ²	= 0,15 kp/m ²
1 lbf/yard ²	= 0,543 kp/m ²
1 pdl/ft ²	= 1,488 N/m ²
1 atmosph (phys.)	= 1.033 at
1 kp/mm ²	= 1422 Lbf/in ² (psi)

Dichte / Density

1 lb/ft ³	= 16,02 kp/m ³
----------------------	---------------------------

Wichte (spez. Gewicht) / Wight

1 lbf/ft ³	= 16,02 kp/m ³
-----------------------	---------------------------

Gewichte je Längeneinheit

Weight per unit length

1 lb per foot	= 1,488 kg/m
1 lb per yard	= 0,496 kg/m
1 lb per mile	= 0,282 kg/m

Energie – Einheiten / Energy unit

1 horsepower (H.P.)	= 0,746 kW
1 brit. Therm. Unit	= 0,252 kcal

Elektr. Einheiten je Längeneinheit

Electrical units

1 f per mile	= 0,62 F/km
1 megaohm per mile	= 1,61 M*km
1 decibel per mile	= 71,5 mN/km
1 f per foot	= 3,28 pF/m
1 decibel per 100ft	= 3,77 N/km
1 ohm per 1000ft	= 3,28 /km
1 ohm per 1000yd	= 1,09936/km

Kupferdrahtgewichte je Meile

Copper wire weights

lb/mile	ømm
5	0,404
6,5	0,51
7,5	0,55
10	0,64
20	0,90
40	1,27

Die Isolationswandstärken werden oft in 1/64 inches angegeben, wobei abgerundet 1/64 inch = 0,4 mm sind.

Insulation wall thicknesses are often measured in 1/64 inches	1/64 = 0,4 mm
lbf pr. MFeet	= 1,488 kg/km
lbf pr. Mile	= 0,282 kg/km
40V/mil	= 1,6 kV/mm
80 V/mil	= 3,2 kV/mm
100 V/mil	= 4,0 kV/mm
250 V/mil	= 10,0 kV/mm

Die Anzahl der Drähte in den Spalten 3-7 sind unverbindlich. / The number of strands in all columns 3-7 are not defined.

Querschnitt Litzen	Mehrdrähtige Litzen	Vieldrähtige Litzen	Feindrähtige		Feinstdrähtige Litzen		
Cross-Section mm ²	Strands BS 6360 class 2 Spalte 1 column 1	Multi-Wire Strands Spalte 2 column 2	Fine wire strands BS 6320 Spalte 3 column 3 Spalte 4 column 4		Extra-fine wire Strands Spalte 5 column 5 Spalte 6 column 6 Spalte 7 column 7		
0,14			18 X 0,10	18 X 0,10	18 X 0,1	36 X 0,07	72 X 0,05
0,25			14 X 0,15	32 X 0,10	32 X 0,1	65 X 0,07	128 X 0,05
0,34		7 X 0,25	19 X 0,15	42 X 0,10	42 X 0,1	88 X 0,07	174 X 0,05
0,38		7 X 0,27	12 X 0,20	21 X 0,15	48 X 0,1	100 X 0,07	194 X 0,05
0,50	7 X 0,30	7 X 0,30	16 X 0,20	28 X 0,15	64 X 0,1	131 X 0,07	256 X 0,05
0,75	7 X 0,37	7 X 0,37	24 X 0,20	42 X 0,15	96 X 0,1	195 X 0,07	384 X 0,05
1,00	7 X 0,43	7 X 0,52	32 X 0,20	84 X 0,15	192 X 0,1	260 X 0,07	512 X 0,05
1,50	7 X 0,52	7 X 0,52	30 X 0,25	84 X 0,15	192 X 0,1	392 X 0,07	686 X 0,05
2,50	7 X 0,67	19 X 0,41	50 X 0,25	140 X 0,15	320 X 0,1	651 X 0,07	1280 X 0,05
4,00	7 X 0,85	19 X 0,52	56 X 0,30	224 X 0,15	512 X 0,1	1040 X 0,07	
6,00	7 X 1,05	19 X 0,64	84 X 0,30	192 X 0,20	768 X 0,1	1560 X 0,07	
10,00	7 X 1,35	49 X 0,51	80 X 0,40	320 X 0,20	1280 X 0,1	2600 X 0,07	
16,00	7 X 1,70	49 X 0,65	128 X 0,40	512 X 0,20	2048 X 0,1		
25,00	7 X 2,13	84 X 0,62	200 X 0,40	800 X 0,20	3200 X 0,1		
35,00	19 X 1,53	133 X 0,58	280 X 0,40	1120 X 0,20			
50,00	19 X 1,83	133 X 0,69	400 X 0,40	1600 X 0,20			
70,00	19 X 2,17	189 X 0,69	560 X 0,40	2240 X 0,20			
95,00	19 X 2,52	259 X 0,69	485 X 0,50	1936 X 0,25			
120,00	37 X 2,03	336 X 0,67	614 X 0,50	2445 X 0,25			
150,00	37 X 2,27	92 X 0,69	765 X 0,50	2123 X 0,30			
185,00	37 X 2,25	494 X 0,69	944 X 0,50	2613 X 0,30			
240,00	61 X 2,24	627 X 0,70	1225 X 0,50	3396 X 0,30			
300,00	61 X 2,50	90 X 0,70	1530 X 0,50				
400,00	61 X 2,89						
500,00	91 X 2,65						

Britische und US-amerikanische Dimensionsangaben für Kabel und Leitungen

Im US-amerikanischen Einflußgebiet werden die Dimensionen von Kupferdrähten für Starkstrom- und Fernmeldezwecken meist in AWG-Nummern angegeben, die mit den American-Steel-Wire-Gauge-Nummern nicht zu verwechseln sind, jedoch mit den Werten nach B&S übereinstimmen.

Anglo-American Measurements / American to metric cable sizes

In the US sphere of influence the dimensions of copper wires for Power and Telecommunications purposes are mostly given in AWG-numbers. These must not be confused with the American-Steel-Wire Gauge-Numbers. They do, however, coincide with the B&S (Brown & Sharp) values.

conductor size AWG	conductor diameter AWG	conductor cross-sect. area mm ²	conductor resistance Ω/Km	conductor size AWG	conductor diameter AWG	conductor cross-sect. area mm ²	conductor resistance Ω/Km	conductor size AWG	conductor diameter AWG	conductor cross-sect. area mm ²	conductor resistance Ω/Km
AWG	Durchmesser mm ²	Querschnitt mm ²	Leiterwiderst. Ω/Km	AWG	Durchmesser mm ²	Querschnitt mm ²	Leiterwiderst. Ω/Km	AWG	Durchmesser mm ²	Leiterwiderst. mm ²	widerst. Ω/Km
Nr.				Nr.				Nr.			
6/0	14,73	170,3	0,11	10	2,59	5,27	3,64	25	0,455	0,163	111
5/0	13,12	135,1	0,14	11	2,30	4,15	4,44	26	0,405	0,128	146
4/0	11,68	107,2	0,18	12	2,05	3,31	5,41	27	0,361	0,102	176
3/0	10,40	85,0	0,23	13	1,83	2,63	7,02	28	0,321	0,0804	232
2/0	9,27	67,5	0,29	14	1,63	2,08	8,79	29	0,286	0,0646	282
0	8,25	53,4	0,37	15	1,45	1,65	11,2	30	0,255	0,0503	350
1	7,35	42,4	0,47	16	1,29	1,31	14,7	31	0,227	0,0400	446
2	6,54	33,6	0,57	17	1,15	1,04	17,8	32	0,202	0,0320	578
3	5,83	26,7	0,71	18	1,024	0,823	23,0	33	0,180	0,0252	710
4	5,19	21,2	0,91	19	0,912	0,653	18,3	34	0,160	0,0200	899
5	4,62	16,8	1,12	20	0,812	0,519	34,5	35	0,143	0,0161	1125
6	4,11	13,3	1,44	21	0,723	0,412	44,0	36	0,127	0,0123	1426
7	3,67	10,6	1,78	22	0,644	0,325	54,8	37	0,113	0,0100	1800
8	3,26	8,35	2,36	23	0,573	0,259	70,1	38	0,101	0,00795	2255
9	2,91	6,62	2,77	24	0,511	0,205	89,2	39	0,0897	0,00632	2860

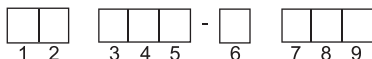
Gruppe/group 1 Energieanlagen / energy systems	
DIN VDE 0100	Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannung bis 1000 V Building of heavy current systems with a working voltage of 1000 V
DIN VDE 0100 Teil/part 100 bis/to 739	Anwendung in Schutzbereiche Application for intrinsic safe
DIN VDE 0107	Starkstromanlagen in Krankenhäuser und medizinisch genutzten Räumen außerhalb von Krankenhäuser Heavy current systems in hospitals and in medically used areas out of hospitals
DIN VDE 0108 Teil/part 100 bis/to 100	Errichten und Betreiben von Starkstromanlagen und Sicherheitsstromversorgung in baulichen Anlagen für Menschenansammlungen, in Teil/part 1 bis/to Arbeitsstätten sowie die Anwendung von Sicherheitsbeleuchtungsanlagen Built and instigation of heavy current systems and security current supply in areas of humans assemble, in workplaces as well as application of security light systems
DIN VDE 0113 Teil/part 1 bis/to 301	Sicherheit von Maschinen, elektrischer Ausrüstung von Maschinen Security of machines, electrical equipment of machines
DIN VDE 0118	Errichten elektrischer Anlagen im Bergbau unter Tage Setup of electrical systems in mining, closed cast mining
DIN VDE 0165	Errichten elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereich Setup of electrical systems in areas with high risk of explosion
DIN VDE 0166	Elektrische Anlagen und deren Betriebsmittel in explosionsstoffgefährdeten Bereichen Electrical Systems and their company material in areas with high risk of explosion
DIN VDE 0168	Errichten elektrischer Anlagen in Tagebau, Steibrüchen und ähnlichen Betrieben Setup of electrical systems in open cast mining, quarry and similar activities
DIN VDE 0170 0171	Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche Electrical material for areas with high risk of explosion
DIN VDE 0185	Blitzschutzanlagen, Gebäudeblitzschutz Systems for protection against lightning, protection of housing against lightning
Gruppe/group 2 Isolier- und Mantelmischung, Energieleiter/ insulation and outer sheath mixture, energy cables	
DIN VDE 0207 Teil/part 2 bis/to 24	Isolier- und Mantelmischungen für Kabel und isolierte Leitungen Insulation and outer sheath mixtures for cable and insulated wires
DIN VDE 0241	Isolierte Starkstromleitungen nach IEC Insulated power cables according to IEC
DIN VDE 0245 Teil/part 1 bis/to 202	Flexible PVC-Steuerleitung Flexible PVC-control-cables
DIN VDE 0250 Teil/part 1 bis/to 819	Isolierte Starkstromleitungen Insulated power cables
DIN VDE 0255	Parallel-Heizleitungen Parallel-heat-cords
DIN VDE 0262	Installationskabel mit Isolierung aus vernetztem Polyethylen und Mantel aus thermoplastischen PVC bis 0,6/1 kV Installation cable with cross-linked insulation of Polyethylyen and outer sheath of thermoplastic PVC to up to 0,6/1 kV
DIN VDE 0265	Kabel mit Kunststoffisolierung und Bleimantel für Starkstromanlagen Cable with thermoplastic insulation and lead cover for systems of heavy current
DIN VDE 0266 Teil/part 1 to 4	Halogenfreie Kabel mit verbessertem Verhalten im Brandfall, mit verminderter Brandfortleitung und Isolationsverlust, Einsatz in Containment von Kernkraftwerken Halogen-free cables with improved properties in case of fire, with reduced fire propagation and insulation, suitable in containment of nuclear power stations
DIN VDE 0267	Halogenfreie Kabel mit verbessertem Verhalten im Brandfall Nennspannung 6 bis 30 kV Halogen-free cables with improved properties in case of fire working voltage 6 up to 30 kV
DIN VDE 0271	Kabel mit Isolierung und Mantel aus thermoplastischem PVC Cable with insulation and outer sheath of thermoplastic PVC
DIN VDE 0273	Kabel mit Isolierung aus vernetztem Polyethylen, 6 bis 30 kV Cable with insulation of cross-linked polyethylen, 6 up to 30 kV
DIN VDE 0281 Teil/part 1 to 404	PVC-isolierte Starkstromleitung PVC insulated power cable
DIN VDE 0282 Teil/part 1 to 817	Gummi-isolierte Starkstromleitungen: Wärmebeständige Gummi- und Silikon-Aderleitungen, halogenfreie Aderleitungen, Schweißleitung. Gummi-isolierte Aufzugs-Steuerleitung, Gummischlauchleitung Rubber-insulated power cable: heat-resistant rubber and silicone single core, halogen-free single core, welding cable. Rubber-insulated lift-cable, rubber cable
DIN VDE 0284	Mineral-isolierte Leitungen für Nennspannungen bis 750 V Mineral-insulated cables for working voltages up to 750 V
DIN VDE 0289 Teil/part 1 bis/to 101	Begriffe für Starkstromkabel und isolierte Starkstromleitungen Terms for power cables and insulated power cables
DIN VDE 0298 Teil/part 1 bis/to 300	Verwendung und empfohlene Werte für Strombelastbarkeit von Kabeln und isolierte Leitungen für Starkstromanlagen Use and recommend values for the power rating of cables an insulated cables for heavy current systems
Gruppe/group 4: Messen/measurement, Steuern/control, Prüfen/test	
DIN VDE 0472 Teil/part 1 bis/to 818	Prüfung an Kabeln und isolierten Leitungen Test of cables an insulated wires
Gruppe 8: Informationstechnik: Fernmelde-, Schalt- und Installationskabel, Lichtwellenleiterkabel Group 8: information of technique: telecommunication, hook-up-wire, and installation cable, glass-fibre-optic cable	
DIN VDE 0800	Fernmeldetechnik Telecommunication technique
DIN VDE 0811	Flachleitung mit runden Leitern, Rastermaß 1,27 mm für Fernmeldeanlagen Ribbon cables with round conductor, pitch 1,27 mm for telecommunications systems
DIN VDE 0812	Schaltdrähte und Schaltitzen mit PVC-Isolierhülle für Fernmeldeanlagen Hook-up-wires with PVC insulation for telecommunications systems
DIN VDE 0813	Schaltkabel für Fernmeldeanlagen Hook-up-wires for telecommunications systems
DIN VDE 0814	Schnüre für Fernmeldeanlagen Cords for telecommunications systems
DIN VDE 0815	Installationskabel und Leitungen für Fernmelde- und Informationsverarbeitungsanlagen Installation cables for telecommunications and information systems
DIN VDE 0816 Teil/part 1 bis/to 3	Außenkabel für Fernmeldeanlagen: Signal-, Meß- und Grubenkabel, Kabel mit Isolierhülle aus Papier Outdoor cable for telecommunications systems, measurement, and mine cable, cable paper-insulated
DIN VDE 0817	Leitungen mit Litzenleiter für erhöhte mechanische Beanspruchung für Fernmeldeanlagen Cables with stranded wires for high mechanical strain for telecommunications systems
DIN VDE 0818	Selbsttragende Fernmelde-Luftkabel auf Starkstrom-Freileitungen über 1 kV Telecommunications- cable on power cable up to 1 kV
DIN VDE 0887 Teil/part 1 und/and 2	Koaxiale Hochfrequenzkabel, Z=75W Coax cable for high frequencies Z=75W
DIN VDE 0888 Teil/part 1 bis/to 101	Lichtwellenleiter: Faser, Einzelader Bündelader, Außenkabel, Innenkabel und aufteilbare Kabel Glass-fibre-optic cable, single cores, cores twisted in bunches, outdoor cable, indoor cable and separable cables
DIN VDE 0891 Teil/part 1 bis/to 10	Verwendung von Kabeln und isolierten Leitungen, besondere Bestimmungen und Richtlinien für Schalt-, Installations- und Außenkabel Use of cables and insulated cables, special determinations and regulations for hook-up-wire, installation and outside cables
DIN VDE 0899 Teil/part 1 bis/to 5	Verwendung und besondere Bestimmungen für Lichtwellenleiter: Fasern Einzeladern, Bündeladern und Kabeln Use and special regulations for glass-fibre-optic cable, single cores, cores twisted in bunches

Steuerleitung



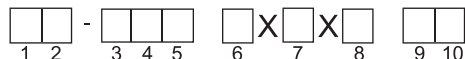
- Grundtype
 - N VDE-Norm
 - X in Anlehnung an
- Isolierwerkstoff
 - Y Thermoplastische Kunststoffe
 - X Vernetzte thermoplastische Kunststoffe
 - G Elastomere
 - HX Halogenfreie Werkstoffe
- Leitungsbezeichnung
 - A Aderleitung
 - D Massivdraht
 - AF Fassungsader
 - L Leuchtröhrenleitung
 - LH Anschlussleitung leichte mechanische Belastung
 - MH Anschlussleitung mittlere mechanische Belastung
 - SH Anschlussleitung schwere mechanische Belastung
 - SSH Anschlussleitung spezial Belastung
 - SL Steuerleitung / Schweißltg.
 - S Steuerleitung
 - LS leichte Steuerleitung
 - FL Flachleitung
 - Si Silikonleitung
 - Z Zwillingsleitung
 - GL Glasseide
 - Li Litzenleiter nach VDE 0812
 - LIF Litzenleiter nach VDE 0812, feinstdrähtig
- Besonderheiten
 - T Tragorgan
 - Ö erhöht ölbeständig
 - U flammwidrig
 - W wärmebeständig witterungsbeständig
 - FE Isolationserhalt für eine begrenzte Zeit
 - C Abschirmgeflecht
 - D Abschirmung als Umlegung mit CU-Draht Schweißleitung
 - S Stahldrahtgeflecht als mechanischer Schutz
- Mäntel
 - wie 2. Isolierwerkstoff P/PUR Polyurethan
- Schutzleiter
 - O ohne Schutzleiter
 - J mit Schutzleiter
- Aderzahl
 - ...Anzahl der Adern
- Leiterquerschnitt
 - Angabe in mm²

Harmonisierte Leitung



- Grundtype
 - H harmonisierter Typ
 - VDE A nationaler Type
- Netzspannung
 - 01 100/100 Volt
 - 03 300/300 Volt
 - 05 300/500 Volt
 - 11600/1000 Volt
- Isolierwerkstoff
 - V PVC E Elektronik
 - V2 PVC +90°C
 - V3 PVC Kälteflexibel
 - B Ethylenpropylen-Gummi
 - X XPE, vernetztes PE
 - R Gummi
 - S Silikongummi
- Mantel-/Innenmantelwerkstoff
 - V PVC
 - V2 PVC +90°C
 - V3 PVC Kälteflexibel
 - V5 PVC erhöht ölbeständig
 - R Gummi
 - N Chloroprenummi
 - Q Polyurethan
 - J Glasfasergeflecht
 - T Textilgeflecht
- Besonderheiten
 - C4 Kupferdrahtschirmgeflecht
 - H Flachleitung, teilbar
 - H2 Flachleitung, nicht teilbar
 - H6 Flachleitung, nicht teilbar, für Aufzüge
 - H8 Wendelleitung /Spiralkabel
- Leiterart
 - U eindrätig
 - R mehrdrätig
 - K feindrätig (fest verlegt)
 - F feindrätig (flexible)
 - H feinstdrätig
 - Y Lahnlitze
 - D feindrätiger Leiter für
 - E feinstdrätiger Leiter für Schweißleitung
- Aderzahl
 - ... Anzahl der Adern
- Schutzleiter
 - X ohne Schutzleiter
 - G mit Schutzleiter
- Leiterquerschnitt
 - Angabe in mm²

Fernmeldekabel und Leitung



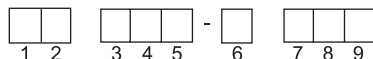
- Grundtype
 - A Außenkabel
 - G Grubenkabel
 - J Installationskabel
 - Li Schlauchleitung, flexible Leitung
 - S chaltkabel
- Zusatzangabe
 - B Blitzschutzaufbau
 - J Induktionsschutz
- Isolierwerkstoff
 - Y PVC
 - O2Y Zell-PE
 - 5Y PTFE
 - 6Y FEP
 - 7Y ETFE
 - P Papier
- Aufbausonderheiten
 - F Petrolatfüllung
 - L Aluminiummantel
 - LD Al-Wellmantel (L) Aluminiumband (ST) Metallfolienschirm (K) Kupferbandschirm (Z) Stahldrahtgeflecht W Stahlwellmantel M Bleimantel Mz Spezialbleimantel b Bewehrung c Jutehülle+Masse E Masseschicht+Band
- Mantelwerkstoff (siehe 3. Isolation)
- Elementzahl
 - ...Anzahl Verseilelemente
- Verseilelement
 - 1 Einzelader
 - 2 Paar
- Leiterdurchmesser
 - ...in mm
- Verseilelement
 - F Sternvierer (Eisenbahn)
 - St Sternvierer (Phantom)
 - St I Sternvierer (Fernkabel)
 - St III Sternvierer (Ortskabel)
 - TF Sternvierer für TF
 - S Signalkabel (Eisenbahn)
 - PIMF geschirmtes Paar
- Verseilart
 - Lg Lagenverseilung
 - Bd Bündelverseilung

Control Cables



1. Basic type
 - N VDE Standard
 - X as per VDE
2. Insulation material
 - Y Thermoplastic resins
 - X Crosslinked themoplastic resins
 - G Elastomers
 - HX Halogen-free materials
3. Cable designation
 - A single core
 - D solid wire
 - AF single or stranded
 - F socket core
 - L fluorescent tube cable
 - LH connecting cable light mechanical load
 - MH connecting cable medium mechanical load
 - SH conecting cable heavy mechanical load
 - SSH connecting cable special load
 - SL control cable/welding cable
 - S control cable
 - LS light control cable
 - FL flat cable
 - Si silicone cable
 - Z twin cable
 - GL glass fibre
 - Li stranded core to VDE 0812
 - LiF stranded core to VDE 0812, Superfine wire
4. Special features
 - T support wire
 - Ö enhanced oil resistance
 - U flame-retardant
 - W heat resistant, wheather resistant
 - FE insulation retained for limited time
 - C screen braiding
 - D wrapping with copper wire welding cable
 - S steel wire braid as mechanical protection
5. Sheaths
 - as point 2 insulating material
 - P/PUR polyurethane
6. Protective conductor
 - O without protective coductor
 - J with protective coductor
7. Number of cores in
 - ...No. of cores
8. Conductor cross-section
 - in mm²

Harmonized Cables



1. Basic type
 - H harmonized type
 - A national Type
2. Rated voltage
 - 01 100/100 Volt
 - 03 300/300 Volt
 - 05 300/500 Volt
 - 11600/1000 Volt
3. Insulation material
 - V PVC E electronics
 - V2 PVC +90°C
 - V3 PVC cold-flexible
 - B Ethylenpropylen rubber
 - E PE Polyethylene
 - X XPE, crosslinked PE
 - R rubber
 - S silicone rubber
4. Outer/inner sheath material
 - V PVC
 - V2 PVC +90°C
 - V3 PVC cold-flexible
 - V5 PVC with enhanced oil resistance
 - R rubber
 - N chloroprene rubber
 - Q polyurethane
 - J glass fibre braid
 - T textile braid
 - W corrugated steel sheath
5. Speacial features
 - C4 copper screen braiding
 - H flat cable, separable
 - H2 flat cable, not separable
 - H6 flat cable, not separable, for lifts
 - H8 helical/spiral cable
6. Conductor type
 - U single wire
 - R multi-wire
 - K fine wire (static)
 - F fine wire (flexing)
 - H superfine wire
 - Y tinsel wire
 - D fine wire core for
 - E superfine core for welding cable

Telephone cables and leads



1. Basic type
 - A Outside cable
 - G mine cable
 - J installation cable
 - Li rubber sheathed cable
 - S jumpercable
2. Additional information
 - B lightning protection make-up
 - J induktion protection
3. Insulation material
 - Y PVC
 - 2Y polyethylene
 - O2Y Cellular-PE
 - 5Y PTFE
 - 6Y FEP
 - 7Y ETFE
 - P paper
4. Make-up features
 - F petroleum jelly filling
 - L aluminium sheath
 - LD corrugated Al sheath
 - (L) aluminium strip
 - (ST) metal foil screen
 - (K) copper strip screen
 - (Z) steel wire braid
 - M lead sheath
 - Mz special lead sheath
 - b armouring
 - c jute sheath + ground
 - E ground layer + strip
5. Sheath material
 - (see 3. insulation)
6. Number of elements
 - ...number of bunding elements
7. Bunding elements
 - 1 single core
 - 2 pair
8. Conductor diametre
 - ...in mm
9. Stranding element
 - F star-quad (railway)
 - St star-quad (phantom)
 - St I star-quad (trunk cable)
 - St III star-quad (local cable)
 - TF star-quad for TF
 - S signal cable (railway)
 - PIMF screened pair
10. Verseilart
 - Lg twisted in layers
 - Bd twisted in bundies

AFNOR	Association Française de Normalisation (Frankreich/France)	ISO	International Organisation for Standardization (International)
ANSI	American National Standards Institute (USA)	KEMA	Keuring van Elektrotechnische Materialen (Niederlande/Netherlands)
AS	Australian Standard (Australien/Australia)	LCIE	Laboratoire Central des Industries Electriques (Frankreich/France)
ASTM	American Standard of Testing Materials (USA)	MIL	Military Specification (USA)
BS	British Standards (UK)	NEC	National Electrical Code
BSI	British Standard Institution (UK)	NEMA	National Electrical Manufactures Association (USA)
BV	Bureau Veritas (Frankreich/France)	NEMKO	Norges Elektriske Materielkontroll (Norwegen/Norway)
CATV	Community Antenna Television (International)	NEN	Nederlands Normalisatie-Instituut (Niederlande/Netherlands)
CEBEC	Comité Electrotechnique Belge (Belgien/Belgium)	NF	Normes Francaises (Frankreich/France)
CEE	International Commission on Rules for the Approval of Electrical Equipment (International)	NFC	Normes Francaises Class C (Frankreich/France)
CEI	Commission Electronique internationale (International)	ÖVE	Österreichischer Verband für Elektrotechnik
CEMP	Centre d'Étude des Matières Plastiques (Frankreich/France)	SAE	Society of Automotive Engineers
CEN	Comité Européen de Normalisation Electrotechniques	SEK	Svenska Elektriska kommissionen (Schweden/Sweden)
CENELEC	Comité Européen de Normalisation Electrotechniques	SEMKO	Svenska Elektriska Kontrollanstalten
CNET	Centre National d'Étude de Télécommunication (Frankreich/France)	SETI	Sähkötarkastuslaitos (Finnland/Finland)
CNOMO	Comité de Normalisation des Moyens de Production Kommission zur Normung von Werkzeugen und Werkzeugmaschinen in der französischen Automobilindustrie (Frankreich/France)	SEV	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein (Schweiz/Switzerland)
CSA	Canadian Standards Association (Kanada/Canada)	SNV	Schweizer Normenverband (Schweiz Switzerland)
CSTB	Centre Scientifique et Technique	TGL	DDR-Standards: Technische Normen, Gütevorschriften und Lieferbedingungen (ehemalige DDR/formerly GDR)
DEMKO	Danmarks Elektriske Materielkontroll DIN Deutsches Institute für Normung (Deutschland/Germany)	UL	Underwriters Laboratories Inc (USA)
DKE	Deutsche Elektrotechnische Kommission Im DIN und VDE (Deutschland/Germany)	UNI	Unificazione Nazionale Italiana (Italian/Italy)
EN	European Standards (Europäische Normen)	UTE	Union Technique de l'Électricité (Frankreich/France)
FAR	Federal Air Regulation (USA)	VDE	Verein Deutscher Elektroingenieure (Deutschland/Germany)
FTZ	Fernmeldetechnisches Zentralamt (Deutschland/Germany)	VDEW	Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke (Deutschland/Germany)
GOST	USSR-Standards	ZVEH	Zentralverband der Deutscher Elektrizitätswerke e.V. (Deutschland/Germany)
HD	Harmonisation des Normes (Frankreich/France)	ZVEI	Zentralverband der Elektrotechnik- und Elektronik Industrie e.V. (Deutschland/Germany)
IEC	International Electrotechnical Commission (International)		Internationale Abkürzungen International Abbreviations
IEE	Institution of electrical Engineers (Großbritannien/Great Britain)		
IEEE	Institute of Electrical and Electronics		
ISDN	Integrated Serviced Digital Network (International)		

A/D = Analog/Digital	dB.db = Decibel	LOCA = Loss Coolant Accident (in anuclear plant)
ACM = Association for Computing Machinery	DCE = Data Circuit-terminating Equipment	MATV = Master Antenna Television
ACU = Automatic Calling Unit	DCS = Distributed Computing System	MIL = Military Specifications (U.S.)
ADCCP = Advanced Data Communicaiton Control Procedure	DCU = Display Control Unit	MIU = Multistation Interfaces Unit
ADP = Automatic Data Processing	DEC = Digital Equipment Corporating	MODEM = Modulator/DEModulator
AFIPS = American Federation of Information Processing Societis	DDP = Distributed Data Processing	MUX = Multiplexer
ANSI = American National Standards Institute	DIN = Deutsches Institut für Normung	NBS = National Bureau of Standards
ARPA = Advanced Research Project Agency (Department of Defence)	DLC = Data Link Control	NDT = Net Data Throughput
ARS = Automatic Send/Receive	DMA = Direc Memory Access	NEC = National Electrical Code
ASTM = American Society for Testing and Materials	DANN = Digital Network Architecture (Digital Equipment Corp.)	NF = Normal Françaises
AWG = America Wire Gauge	DSU = Data Service Unit	NMC = Network Management Center
AWM = Appliance Wiring Material	DTE = Data Terminal Equipment	NRZ = Non Return to Zero (woveform)
BCD = Binary Coded Decimal	EDP = Electronic Industires Association	PAM = Pulse Amplitude Modulation
BDLC = Burroughs Data Link Control	EIA = Electronic Industries Association	PCM = Pulse-Code Modulation
BDN = Bell Data Network (planned)	EMC = Electromagnetic Compatibility	QPL = Qualified Part List
BERT = Bit-Error-Data-Test	EMI = Electormagnetic Interference	RAD = Random Access Device
BIT = Binnary digital (Unit of binary informaiton)	ESI = Electro Static Interference	RAM = Radom Access Memory
Blu = Basic Link Unit	ESS = Electronic Switch System	RCD = Receiver Carrier Detector
BS = British Standards	FDX = Full-Duplex transmission	RG/U = Radio-Guide/Utility
BYT = Eight Bit	FDM = Frequency-Division Multiplexer	RFI = Radio Frequency Interference
CAD-CAM = Computer aided design – Computet aided manufacturing	FOC = Fiber Optics Communicaton	RS = Recommended Standard (EIA)
CATV = Community Atenna Television	FX = Foreign Exchange	SDLC = Synchronous Data Link Control (IBM)
CBT = Computer-Based Terminal	HDLC = High-Level Data Link Control	SNA = System Network Architecture (IBM)
CCF = Communications Control Field	HDX = Half-Duplex transmission	Tc = Terminal Controller
CCIA = Computer and Communications Industry Association	IDC = Insulation Displacement Connectors	TCU = Transmission Control Unit
CCITT = International Consultive Committee for Telegraphy and Telephony	IDS = Information Display System	TDM = Time-Division Multiplexer
CCL = Communications Control Language	IEC = International Electrotechnical Commission	TMU = Transmission Message Unit
CCTV = Closed Circuit Television	IEEE = Institute of Electrical and Electronics Engineers	UART = Universal Asynchronous Receiver / Transmitter
CDCCP = Control Data Communication Control Procedure (Control Data Corp.)	I/O = Input / Output	UHF = Ultra High Frequency (300 + 3000 MHz)
CEI = Comitato Elettrotecnico Italiano	IPCEA = Insualted Power Cable Enineers Association	UL = Underwriters' Laboratories
CPH = Characters Per Hour	ISO = International Standards Organisation	UTE = Union Technique de l'Electricité
CPU = Central Processing Unit	IT = Intelligent Terminal	UNI = Ente aionale italiano unificazione
CRT = Cathode Ray Tube	ITDM = Intelligent Time-Division Multiplexer	VDE = Verband Deutscher Elektrotechniker
CSA = Canadian Standards Association	KDS = Keyboard Display Station	VDT = Video Display Terminal
DAA = Data Access Arrangement (AT&T)	LAN = Local Area Network	VHF = Very High Frequency (300 + 3000 MHz)
DAL = Data Access Line	LED = Light-Emitting Diode	VSWR = Voltage Standing Ware Ratio
DAP = Data Access Protoco	LDM = Limited-Distance Modem	

Kabel Ø D mm	051 05	061 06	071 07	081 08	091 09	101 10	121 12	141 14 161 16/8	181 18/10	201 20/12	221 22/14	250 25/14	251 25/14	281 28/18 D mm	Cable Ø
6	1130	1110	2024	2755											6
7	815	840	1480	2340											7
8	630	640	1064	1463	2730										8
9	460	470	890	1152	2202	2866									9
10	390	388	680	980	1768	2349									10
11	320	315	564	760	1404	1910									11
12	260	254	470	643	1206	1540									12
13	220	238	374	542	1032	1339	2727								13
14	190	190	360	454	880	1159	2265	2967							14
15	170	180	300	430	749	1000	1990	2480							15
16	150	140	239	358	632	860	1756	2205							16
17	130	134	228	294	603	736	1545	1960							17
18	110	102	218	280	505	705	1355	1737							18
19	105	96	172	228	485	599	1184	1535	2722						19
20	100	92	165	220	402	576	1139	1352	2435	2830					20
21	80	90	159	210	387	485	990	1304	2172	2527					21
22		65	122	167	315	468	856	1145	1930	2248					22
23		62	117	160	304	389	827	999	1870	2172	2954				23
24			113	156	294	377	709	967	1657	1927	2608				24
25			110	150	285	365	688	839	1608	1867	2522				25
26			80	116	226	299	668	814	1420	1650	2218				26
27			78	113	220	290	567	700	1244	1450	2150	2860			27
28			76	109	215	282	550	680	1210	1410	1880	2777			28
29			73	106	209	226	462	663	1180	1370	1826	2450			29
30			70	103	162	220	450	564	1028	1200	1583	2383			30
31				76	157	214	438	550	1003	1166	1540	2089			31
32				74	153	209	428	537	866	1009	1500	2035	2978		32
33				72	150	204	352	450	846	985	1289	1984	2908		33
34					146	158	344	440	828	962	1257	1726	2605		34
35					108	154	336	430	710	824	1227	1685	2547		35
36					105	150	329	422	692	806	1040	1646	2270		36
37					103	148	265	348	678	788	1017	1418	2223		37
38					144	144	259	340	664	772	994	1386	1969		38
39					110	110	254	334	560	653	972	1356	1930		39
40					105	105	249	327	549	640	812	1328	1892		40
41					102	102	244	264	539	627	795	1130	1664		41
42					100	100	190	259	529	615	779	1107	1633		42
43							187	254	437	510	763	1085	1603		43
44							183	249	430	502	750	1065	1574		44
45								245	422	492	610	890	1373		45
46								240	415	484	600	874	1349		46
47								187	408	475	589	858	1326		47
48								184	330	386	578	842	1144		48
49								180	325	380	568	828	1125		49
50								178	319	373	558	878	1107		50
51								175	314	367	542	866	1089		51
52								172	310	360	535	855	1072		52
53								170	305	356	528	844	1065		53
54								126	230	280	420	634	898		54
55								124	235	276	414	624	885		55
56								122	232	270	408	614	872		56
57								121	228	267	400	600	860		57
58								119	225	263	394	590	850		58
59								117	222	260	390	580	840		59
60									220	256	295	466	700		60
61									216	252	290	460	690		61
62									160	190	287	453	680		62
63									158	187	282	448	670		63
64									156	184	280	440	662		64
65									154	182	275	435	640		65
66									152	180	270	430	634		66
67									178	266	326	528	468		67
68									174	264	320	520	462		68
69									172	262	317	515	456		69
70									170	260	313	510	450		70
71									168	258	310	502	442		71
72									166	256	305	498	438		72
73									164	254	300	490	434		73
74									162	252	297	486	430		74
75									160	250	294	480	426		75
76									158	248	291	474	422		76
77									156	246	287	468	418		77
78									154	244	284	462	414		78
79									152	242	281	456	410		79
80									150	240	278	450	406		80
81									148	238	275	444	402		81
82									146	236	272	438	398		82
83									144	234	269	432	394		83
84									142	232	266	426	390		84
85									140	230	263	420	386		85
86									138	228	260	414	382		86
87									136	226	257	408	378		87
88									134	224	254	402	374		88
89									132	222	251	396	370		89
90									130	220	248	390	366		90
91									128	218	245	384	362		91
92									126	216	242	378	358		92

 mindest trommelkern /min Drum-Barrel Ø ≤ 40 x D
 mindest trommelkern /min Drum-Barrel Ø ≤ 30 x D
 mindest trommelkern /min Drum-Barrel Ø ≤ 25 x D
 mindest trommelkern /min Drum-Barrel Ø ≤ 20 x D
 mindest trommelkern /min Drum-Barrel Ø ≤ 15 x D

K_d = Kern-Ø der Trommel/Drum-Barrel-Ø
 D= Kabel- Ø/Cable- Ø

Holztrommeln (standard)/Wooden drums standard

Trommel kennnummern <i>Drum-code</i> <i>Numbers</i>	Trommel größe <i>Drum-size</i>	Flansh <i>Flange</i> Ø F _d	Kern <i>Drum- Barrel</i> Ø	Bohrung <i>Bore</i> Ø B _d K _d	Breite über alles <i>Width</i>	Wickel- breite <i>Width for winding over all L1</i>	Trag- fähigkeit <i>Load bearing</i>	Trommel- gewicht <i>Drum weight capacity Max.</i>
051	05	500	150	56	470	410	100	8
061	06	630	315	56	415	315	250	17
071	07	710	355	80	520	400	250	25
081	08	800	400	80	520	400	400	31
091	09	900	450	80	690	560	750	47
101	10	1000	500	80	710	560	900	71
121	12	1250	630	80	890	670	1700	144
141	14	1400	710	80	890	670	2000	175
161	16/8	1600	800	80	1100	850	3000	280
181	18/10	1800	1000	100	1100	840	4000	380
201	20/12	2000	1250	100	1350	1045	5000	550
221	22/12	2240	1400	125	1450	1140	6000	710
250	25/14	2500	1400	125	1450	1140	7500	875
251	25/16	2540	1600	125	1450	1130	7500	900
281	28/18	2800	1800	140	1635	1280	10000	1175

Kunststofftrommeln/Plastic drums

Trommel kennnummern <i>Drum-code</i> <i>Numbers</i>	Flansh <i>Flange</i> Ø F _d Mm	Kern <i>Drum-Barrel</i> Ø K _d mm	Breite über alles <i>Width over all L1</i> mm	Wickel-breite <i>Width for winding</i> mm	Trag-fähigkeit <i>Load bearing capacity Max.</i> mm	Trommelgewicht <i>Drum weight</i> mm
050	500	150	456	404	100	4
070	710	355	510	400	250	15
080	800	400	510	400	350	16
090	900	450	680	560	400	23
100	1000	500	704	560	500	32

Einweg-Holzspulen/One-way wooden drums

Trommel kennnummern <i>Drum-code</i> <i>Numbers</i>	Flansh <i>Flange</i> Ø F _d mm	Kern <i>Drum-Barrel</i> Ø K _d mm	Breite über alles <i>Width over all l1</i> mm	Wickel-breite <i>Width for winding l2</i> mm	Trag-fähigkeit <i>Load bearing capacity Max.</i> mm	Trommelgewicht <i>Drum weight</i> mm
HE 350	350	150	320	300	56	1,8
HE 400	400	150	320	300	56	2,1
HE 401	400	150	425	405	56	2,3
HE 501	500	150	320	300	56	3,0
HE 500	500	150	425	405	56	3,3
HE 600	600	150	425	405	56	4,5
HE 700	760	300	425	400	80	8,0

Kabel und Leitungen werden zu Tageskupferpreisen verkauft (DEL). Der Materialpreis von Kabeln und Leitungen bezieht sich im allgemeinen auf einen Kupferpreis von 153 Euro/100 kg. Bei Rechnungsstellung wird die Differenz zur Tagesnotierung als Kupferzuschlag ermittelt.

(DEL + 1% Bezugskosten) –Kupferbasis

100

Formel zur Berechnung des Kupferzuschlages
Kupferschlag EUR/km = Kupferzahl /kg/km) X

DEL

Die DEL (Deutsches Elektrolytkupfer für Leitzwecke) ist die Börsennotierung für 99,5% reines Kupfer und in EUR/100 kg aus dem Wirtschaftsteil jeder Tageszeitung zu entnehmen

Beispiel: DEL Notierung = 161, 96 d.h.

100 kg Kupfer kosten 161,96 EUR und

1% Bezugskosten kommen bei Leitungen dazu, das ergibt 163,58 EUR/100 kg

Kupferzahl

Die Kupferzahl ist das Kupfergewicht einer Leitung und ist **zu** jeder Leitung angegeben.

Beispiel: Flex-JZ 8 x 0,75 mm², Kupferzahl 58 kg/km

Berechnungsbeispiel:

Flex-JZ 8 x 0,75mm²

DEL 194,29 EUR

Kupferzahl 58 kg/km

Kupferbasis 150,5

Kupferzuschlag = $\frac{(194,29 + 1,9459 - 150,5) \times 58 \text{ kg/km}}{100} = 26,82 \text{ EUR/km}$

100

The material price for cables and wires is usually based on copper price of 153 EUR/100 kg. for invoicing, as surcharge- the difference to daily copper rate will be calculated

The **Formula** for calculation the copper surcharge:

Copper surcharge in EUR/km =

Copper value (kg/km) x (DEL+1% delivery charge-copper basis)
100

DEL

The DEL (German electrolytic copper for guiding purpose) is the Stock Exchange Quotation for 99.5% pure copper. The value is given per EUR/100 kg in the economic part of daily newspaper

Example:

DEL quotation = 194.29 i.e.

100 kg copper cost 194.29 EUR and

1%delivery cost is added to daily quotation for cables and wires.

Copper value

The copper value is stated in our catalogue, as the copper weight of a cable or wire

Example: Flex-JZ 8 x 0,75 mm²

Copper value 58 kg/km

Calculation example for:

Flex-JZ 8 x 0,754 mm²

DEL 194,29 EUR/100 kg (assuming value)

Copper basis 150,5 EUR/100 kg

Copper value 58/km

Copper surcharge = $\frac{(194,29 + 1,9429 - 150,0) \times 58 \text{ /km}}{100} = 26,82 \text{ EUR/km}$

100

UL/CSA-Leitungen müssen bei der Verlegung vor mechanischen, thermischen und chemischen Beschädigungen geschützt werden.

Verlegung in Schaltschränken und Steuertafeln

- Im schaltschrank sind flexible Einzeladern in Kunststoffkabelkanäle zu verlegen
- Da amerikanische Leitungen nicht so flexibel sind, muß unbedingt bei flexibler Verlegung auf den Mindest-Biegeradius geachtet werden.

Für Anschluss an Maschinen und Anlagen

- Zulässige Schlauch- und Rohr-Ø:
Mindest Ø = 1/2" (Zoll)
Maximal V = 4" (Zoll)
- Es wird normales Stahlpanzerrohr mit Übergangsstutzen PG-NPT verwendet. Außerdem müssen Metall-Kabelkanäle eingesetzt werden
- Die Leitungen dürfen nur max. 50% des Kabelkanalquerschnitts ausfüllen
- Flexible Einzeladern müssen in den Röhren in Kunststoffschlauch verlegt werden
- Werden Steckvorrichtungen verwendet, sind Haupt- und Steuerleitungen getrennt zu verlegen.

Bei Bedarf ergänzen wir den Lieferumfang von:

- Kunststoffschläuche
- Metall schlauch und Verschraubungen
- Befestigungsmaterial
- Stahlpanzerrohre

Kabelkanäle

- Kabelkanäle in Schaltschränken müssen aus schwer entflammbarem Kunststoff bestehen und über genügend Reserveraum verfügen
- Kabelkanäle an Maschinen und anlagen müssen aus Metall sowie geschlossen und ölfest sein.

Leitungskennzeichnung

- Die Kennzeichnung der Leitung erfolgt mittels fortlaufender Zahlen, Buchstaben oder einer Zahlen-/Buchstabenkombination. Anfang und Ende der Leitung haben die gleiche Kennzeichnung.

Leitungsanschlüsse an Geräten

- **Hauptstromleitungen und Steuerleitungen**
Von der Art der Anschlüsse an den Geräten hängt es ab, ob Schraub-oder Druckklemmen genommen werden müssen.
- In den USA werden Leitungen normalerweise ohne Kabelschuhe oder Quetschhülsen montiert. Die Verbindung ist nur mit UL Drahtabmessungen möglich. Diese Abmessungen haben keinen feindrähtigen Litzenaufbau.

Leitungsquerschnitte

Allgem. Regel Mindestquerschnitt für

- Motorleitungen AWG 14
- Steuerleitungen:
 - im Schrank AWG 18
 - In der Anlage AWG 16

Ausgenommen von dieser Regel sind elektronische Geräte und Anlagen.

Bei gemeinsamer Verlegung von Leitungen elektronischer und anderer Stromkreise müssen alle Leitungen für die maximale Spannung ausgelegt sein

Farbkennzeichnung der Leitung

- **Schwarz**

Direkt an Netzspannung angeschlossene Leitungen sowie Lasten und Hilfstromkreise.

- **Blau**

Für Gleichstrom, steuer- und Hilfstrom-kreisen oder für geerdete Steuerphasen.

- **Grün oder grün-gelb**

Als isolierte Erd- oder Schutzleiter.

Motor-Nennspannungen

200 / 230 / 460 / 575 V, 60 Hz

Steuerspannungen

In der Regel beträgt Steuerspannung: 120 V, 60 Hz oder weniger. Transformatoren müssen mit getrennten Wicklungen eingesetzt werden.

Aderfarben waren bisher länderspezifisch festgelegt. Die europäische Normung hat nun den Weg geebnet, Aderfarben zu harmonisieren (HO 308 S2) Diese Vereinheitlichung bietet in einem gemeinsamen europäischen Markt zweifelsohne Vorteile. Darüber hinaus ist nur noch ein Farbschema für flexible Leitungen und feste Verlegung verbindlich. Ein weiterer wichtiger Punkt, der mit der Harmonisierung erreicht werden konnte ist die bessere Unterscheidbarkeit der Adern durch Einführung der zusätzlichen Aderfarbe -grau-.

Leitungen können ab sofort mit den neuen Aderfarben eingesetzt werden. Bei Kabeln sind noch einige Anpassungen in den Standards vorzunehmen, so dass mit einer Einführung nicht vor Mitte 2003 zu rechnen ist. Es gibt jedoch zur Umsetzung lange Übergangsfristen: Leitungen mit bisheriger Kennzeichnung können ohne Einschränkungen noch bis 01.04.2006 völlig gleichberechtigt eingesetzt werden.

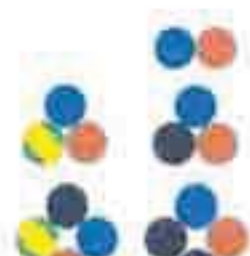
From beginning of 01.04.2006 a new colour code acc. to DIN VDE 0293-308 will be used for all colour schemes for flexible cables and wires. Another important advantage achieved by harmonizing the cable is the fact that the cables are much easier to differ by adding an additional core colour: grey. From now on cables/wires with the new colour code can be used. Nevertheless, cables/wires acc. to the old colour code can be used until 01.04.2006.

DIN VDE 0293

(alt/old)

Für flexible Leitung
For flexible cables

2-Adrig
2-cores



3-Adrig
3-cores



3-Adrig
4-cores



5-Adrig
5-cores

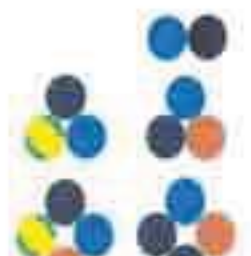


DIN VDE 0293

(alt/old)

Für feste Verlegung
For static installations

2-Adrig
2-cores



3-Adrig
3-cores



3-Adrig
4-cores



5-Adrig
5-cores



DIN VDE 0293-308 ab/from Jan

2003 (neu/new)

Für alle Verlegungen
For all installations

2-Adrig
2-cores



3-Adrig
3-cores



3-Adrig
4-cores



5-Adrig
5-cores



UL/CSA cables must be protected against mechanical, thermal and chemical damages.

Installation in switchboards and control boards

- inside switchboards, flexible single core cables must be installed
- as American cables are not flexible, the minimum bending radius must be taken into consideration during flexible installation

For connections on machinery and equipment

- Permissible tube and conduit- Ø:
Minimum-Ø = 1/2" (inch)
Maximum- Ø = 4" (inch)
Minimum wall-thickness of conduit = 1,9 mm
- Normal armoured tubes with transition socket PG-NPT is used. Further metal cable channels must also be used.
- If connectors are used, both main and the control cables should be installed separately
- The cables are permitted to be filled with only max. 50% cross-section of the cable channel
- Flexible single cores must be installed in PVC tubes inside the conduits.

Delivery program

- PVC tubes
- Metal tubes and glands
- Fixing material
- Steel armoured tubes

Cable Channels

- Cable channels in switchboards must be made out of a flame resistant PVC and must have enough spare space.
- Cable channels on machineries and equipment must also be made out of metal. They must also be closed and oil resistant.

Cable identification

- Cable identification is achieved through continuous numbers, letters or number/letter combination. The beginning and end of the cable have the same identification system

Cables connections to apparatus

- Main and Control cables
It is depending on the type of connection to use the apparatus if screw or press clamps are used
- In USA, it is normal to install cables without using cable lugs or cable crushing socket. The connection is only possible with the UL-wires sizes. These sizes are not designed with fine wire stranding make-up.

Conductor cross-section

General rules

- Motor cables
- Control cables
 - in switchboards
 - in the installed system

minimum cross-section for
AWG 14

AWG 18
AWG 16

This rule does not apply to electronic devices and systems.

In case, the electronic cables and other circuits are installed together, all cables must be set for maximum voltage

Colour identification

• Black

For main circuits, control-sub circuits, direct connected to main voltage

• Blue

For direct voltage-(d.c), control-and sub circuits which are connected to the main circuit.

• Red

For alternating voltage (a-c) control and sub circuits.

• Yellow or brown

For interlock circuits from an external power source.

• White or grey

For current conveying earthed conductors at main, control and sub circuits.

• Green or green-yellow

For insulated earth-connectors as protective conductor.

• Motor-driving voltages

200 / 230 / 460 / 575 V, 60 Hz.

• Driving voltage

Normally the driving is 120 V, 60 Hz or lower transformers must be operated with separate windings.

UMRECHNUNGSFAKTOREN FÜR ABWEICHENDE UMGEBUNGSTEMPERATUREN/ CONVERSION FACTORS FOR DEVIATING AMBIENT TEMPERATURES:

Umgebungstemperatur Ambient-temperature °C	Umrechnungsfaktoren, anzuwenden auf die o.g. Strombelastbarkeitstabelle Conversion factors, applied to the above current rating table		Umrechnungsfaktoren, anzuwenden auf die o.g. Strombelastbarkeitstabelle Conversion factors, applied to the above current rating table	
	Gummiisolierung zulässige Betriebstemperatur am Leiter Umrechnungsfaktoren bis 60°C	PVC-Isolierung zulässige Betriebstemperatur am Leiter Umrechnungsfaktoren bis 60°C	zulässige Betriebstemperatur am Leiter Umrechnungsfaktoren bis 90°C	zulässige Betriebstemperatur am Leiter Umrechnungsfaktoren bis 110°C
	Rubber insulation <i>permissible operating temp. at conductor Conversion factors up to 60°C</i>	PVC insulation <i>permissible operating temp. at conductor Conversion factors up to 60°C</i>	<i>permissible operating temp. at conductor Conversion factors up to 90°C</i>	<i>permissible operating temp. at conductor Conversion factors up to 110°C</i>
30-35	0,91	0,94	50-55 0,94	50-55 1,00
35-40	0,82	0,87	55-60 0,87	55-60 1,00
40-45	0,71	0,79	60-65 0,79	60-65 1,00
45-50	0,58	0,71	65-70 0,71	65-70 1,00
50-55	0,41	0,61	70-75 0,61	70-75 1,00
55-60	-	0,50	75-80 0,50	75-80 1,00
60-65	-	0,5	80-85 0,35	80-85 0,91
			85-90 -	85-90 0,82
				90-95 0,71
				95-100 0,58
				100-105 0,41
				105-110 -

UL-Style Nr.	Isoliermaterial	Spannung Voltage	Temp °C	Isolierwanddicke Insulation thickness	AWG Abmessung AWG size	UL-Style Nr.	IsolierMaterial Insulation material	Spannung Voltage	Temp °C	Isolierwanddicke Insulation thickness	AWG Abmessung AWG size
1001	PVC/Nylon	300	80	0,23	30-16	1317	PVC/Nylon	600	105	0,51	10
1002	PVC	600	60	0,76	26-16	1318	PVC/Nylon	600	105	0,76	8-6
1003	PE, FRPE	300	60	0,76	26-16	1319	PVC/Nylon	600	105	1,02	4-2
1004	PVC/Nylon	-	80	0,2	30-16	1320	PVC/Nylon	600	105	1,27	1-4/10
1005	PVC/Nylon	-	90	0,2	26-16	1321	PVC/Nylon	600	105	1,78	250-1000
1006	PVC/Nylon	-	105	0,2	26-16	1322	PVC	600	90	1,91	14-10
1007	PVC	300	80	0,38	32-16	1327	PVDF	-	105	0,25	30-16
1011	PVC	600	80	0,76	28-9	1329	PVC	600	105	1,91	14-10
1013	PVC	600	90	0,76	28-9	1330	FEP	600	200	V	30-4/0
1015	PVC	600	105	0,76	28-9	1331	FEP	600	105	V	30-4/0
1017	PVC	600	80	1,14	22-8	1332	FEP	300	200	0,38	30-10
1019	PVC	600	80	1,52	8-2	1333	FEP	300	150	0,38	30-10
1020	PVC	600	80	2,05	1-4/0	1335	PVC	600	90	0,76	22-10
1022	PVC	600	80	2,78	-	1336	PVC	600	90	1,14	8
1023	PVC	600	80	3,17	-	1337	PVC	600	90	1,52	6-2
1024	PVC	600	90	1,14	18-8	1338	PVC	600	90	1,98	8-4/0
1025	PVC/Nylon	600	90	1,14	8-6	1366	PVC/PVC	600	90	V	26-9
1026	PVC	600	90	1,52	8-6	1394	PTFE	-	200	0,15	32-20
1027	PVC	600	90	1,91	1-4/0	1400	PVC	600	90	1,14	14-10
1028	PVC	600	105	1,14	22-8	1401	PVC	600	90	1,52	8
1029	PVC/Nylon	600	105	0,76	8-6	1402	PVC/Nylon	600	90	0,76	22-10
1030	PVC	1000	80	0,76	26-10	1405	PVC/Nylon	600	90	1,98	1-4/10
1031	PVC/Nylon	1000	80	0,76	26-10	1408	PVC/Nylon	600	90	0,38	22-12
1032	PVC	1000	90	0,76	26-10	1409	PVC/Nylon	600	90	0,51	10
1033	PVC/Nylon	1000	90	0,76	26-10	1410	PVC/Nylon	600	90	0,76	8-6
1037	PVC	300	60	0,3	24-20	1411	PVC/Nylon	600	90	1,02	4-2
1039	PVC	300	80	0,38	22-16	1412	PVC/Nylon	600	90	1,27	1-4/10
1040	PVC	300	80	-	22-16	1413	PVC/Nylon	600	90	1,52	250-500
1041	PVC	300	60	0,76	20-16	1414	PVC/Nylon	600	90	1,78	600-1000
1043	PVC	300	80	0,76	20-16	1429	XPVC	150	80	0,25	32-16
1045	PVC	300	90	0,76	20-16	1430	XPVC	300	105	0,38	30-16
1049	PVC	300	80	1,14	20-16	1435	PE	300	80	0,41	26-16
1053	PVC	600	60	1,52	18-10	1436	PE	300	80	0,79	26-16
1054	PVC	600	80	1,52	18-10	1437	PE	300	80	1,63	26-16
1055	PVC	600	90	1,52	20-10	1438	PE	300	80	1,14	26-16
1056	PVC	600	105	1,52	20-10	1439	PE	300	80	0,81	26-16
1060	PVC	600	105	1,91	18-10	1444	PVC	1000	90	1,14	18-10
1061	SR PVC	300	80	0,23	30-16	1452	PVC/Nylon	1000	90	0,38	18-12
1063	PVC	300	60	-	20-18	1453	PVC/Nylon	1000	90	0,51	10
1095	PVC	300	80	0,3	30-16	1498	PVC	600	80	0,76	22-9
1096	PVC/Nylon	300	80	-	26-10	1499	PVC	600	90	0,76	22-9
1098	PE	2000	60	0,86	18	1500	PVC	600	105	0,76	22-9
1099	PVC	300	80	0,38	28	1508	ETFE	30	105	0,15	32-20
1107	PE, FRPE	300	60	0,38	30-16	1517	ETFE	-	105	0,15	32-20
1108	PVC	300	80	-	26-16	1523	ETFE	-	105	0,13	32-20
1109	PVC/XPVC	300	90	0,38	26-16	1533	PVC	-	80	0,23	30-10
1110	PVC/XPVC	300	105	0,38	26-16	1536	XPVC	-	80	0,25	30-10
1113	PE	600	60	-	26-16	1538	FEP	125	105	0,15	32-20
1115	PVC	300/600	80	0,38	30-16	1542	PE-PVC	10000	80	-	24-10
1116	PVC/Nylon	600	80	-	22-8	1546	PE- PVC	600	-	-	20
1118	PVC	300	90	0,38	26-16	1558	ETFE	-	125	0,1	32-20
1119	PVC	600	90	0,76	26-16	1568	PVC	150	80	0,23	30-16
1120	PVC	600	105	0,76	30-4/0	1569	PVC	300	105	0,38	28-10
1122	SR PVC	300	80	0,23	30	1570	ETFE	600	250	-	24-8
1123	PVC	300	80	0,76	22-20	1575	PVC	48	60	0,76	18-8
1124	PVC	300	80	0,76	22-20	1581	PVC	300	80	0,38	14
1158	PVC	300	60	0,76	22-9	1586	EFTE	-	105	0,2	32-6
1159	PVC	300	60	1,14	8	1591	FEP	300	150	0,41	26-16
1160	PVC	300	60	0,38	22-16	1592	FEP	300	200	0,41	26-16

UL-Style Nr.	Isoliermaterial	Spannung	Temp	Isolierwanddicke	AWG	UL-Style Nr.	IsolierMaterial	Spannung	Temp	Isolierwanddicke	AWG
UL-Style No.	Insulation material	Voltage	°C	Insulation thickness	Abmessung	Nr.	Insulation material	Voltage	°C	Insulation thickness	Abmessung
		volt		mm	AWG size			volt		mm	AWG size
1161	PVC	600	60	0,76	22-9	1605	PVC	30	60	0,1	min 46
1162	PVC	600	60	1,14	22-9	1609	ETFE	125	105	0,13	32-6
1164	PTFE	300	150	0,33	32-10	1610	ETFE	*	105	0,25	32-10
1180	PTFE	300	200	0,38	28-10	1612	PVDF	125	150	-	-
1181	PVC/Nylon	600	60	0,76	18-16	1618	PVC	300	80	0,38	-
1185	PVC	300	80	0,38	30-4/0	1624	PVC	160	80	0,25	30-16
1195	PVC	300	80	0,38	26-14	1662	PVC	300	80	V	18-1/0
1198	PTFE	600	150	0,51	26-10	1680	PVC	-	105	-	18-1/0
1199	PTFE	600	200	0,51	26-10	1683	PVC	-	80	-	3/0
1206	PVC	300	80	0,33	30-16	1692	PVC	30	80	2,54	min 42
1208	PVC	300	80	0,33	26-16	1707	PFA	30	200	0,127	32-20
1227	FEP	*	105	0,2	32-14	1708	PFA	*	200	0,127	32-20
1228	PVC	600	90	1,14	18-8	1722	TPR	600	125	V	22-4/0
1229	PVC	600	90	1,52	8-2	1729	PVC	300	80	0,22	32-16
1230	PVC	600	105	0,76	26-8	1792	PE,PVC	30	80	0,05	min 40
1231	PVC	600	105	1,14	18-8	1847	FEP	30	105	0,08	min 40
1232	PVC	600	105	1,52/2,03	8-4/0	1848	FEP	300	150 O.	0,38	min 24

UL-Style Nr.	Isoliermaterial	Spannung	Temp	Isolierwanddicke	AWG	UL-Style Nr.	IsolierMaterial	Spannung	Temp	Isolierwanddicke	AWG
UL-Style No.	Insulation material	Voltage	°C	Insulation thickness	Abmessung	Nr.	Insulation material	Voltage	°C	Insulation thickness	Abmessung
		volt		mm	AWG size			volt		mm	AWG size
1208	PVC	300	80	0,33	26-16	1707	PFA	30	200	0,127	32-20
1227	FEP	*	105	0,2	32-14	1708	PFA	*	200	0,127	32-20
1228	PVC	600	90	1,14	18-8	1722	TPR	600	125	V	22-4/0
1229	PVC	600	90	1,52	8-2	1729	PVC	300	80	0,22	32-16
1230	PVC	600	105	0,76	26-8	1792	PE,PVC	30	80	0,05	min 40
1231	PVC	600	105	1,14	18-8	1847	FEP	30	105	0,08	min 40
1232	PVC	600	105	1,52/2,03	8-4/0	1848	FEP	300	150 O.	0,38	min 24
1233	PVC	600	80	1,52	18-8	1860	PFA	150	200	0,25	32-16
1235	PVC	600	105	1,52	18-8	1888	TPR	300	125	0,41	-
1237	PVC	600	80	1,14	22-19	1908	PVC	300	80	0,38	26-4/0
1239	PVC	600	105	1,14	22-19	1909	PVC	600	80	0,76	26-4/0
1270	PVC	600	90	1,14	18-9	1926	PE. O FRPE	300	60+80	0,17	30-16
1271	PVC	600	90	1,52	8-2	1948	PVC	60	60	0,1	min 46
1272	PVC	600	80	1,91	1-4/0	1967	PVC	30	60+80	0,38	20-4/0
1279	PVC	600	90	1,52	7-2	1968	PVC	-	60+80	0,38	20-4/0
1280	PVC	600	80	1,14	18-8	1986	FEP	30	80	0,05	min 50
1283	PVC	600	105	1,52	8-2	1990	EFTE	600	105	0,5	30-4/0
1284	PVC	600	105	1,91	1-4/0	1999	Zell.FEP	300	150	0,45	min 36
1287	PVC	600	105	1,91	18-12	10009	Zell. FEP	300	150	0,45	min 36
1306	PVC	600	80	2,29	8	10011	PFA	30	80	0,0254	min 40
1308	PVC	600	105	2,29	8	10030	PFA	300	250	0,025	30-10
1316	PVC/Nylon	600	105	0,38	26-12	10032	PFA	600	250	0,38	30-10
1317	PVC/Nylon	600	105	0,51	10	10050	FEP	600	150	0,457	30-4/0
1316	PVC/Nylon	600	105	0,38	26-12						

V= variabel/variable

*=nicht spezifiziert/not specified

	Konzentration (%)	Temperatur bis... °C	PVC										PE	PUR	H	Silicone	Neopren rubber	Teflon
			FLEX-JZ, POWERFLEX, Flex-JB, ES-BL, Flex-EF, LIYY	3-NORM, 3-NORM-CY, LIICY, -TP, LIICY-OZ, CNOMO, CEI 20-22	H05W5-F	MULTIFLEX-P LIYF, LIFT, LIFT2S, PVC-BUS-KABEL, PVC-NETWORK-CABLES	2-NORM, 2-NORM-CY, SY-JZ, SY-JB,	LIICY-JZ, CY-JZ, EF-CY, J-Y(st)Y, J-YY, JE-Y(S)Y, TOPFLEX-PVC	ESUY, LIYF, PVC-Einzelader, 2lyCY-PIMF	H05V-K, H07v-K, H03W-F, H05W-F	H05V2-K, HC7V2-K,	Coaxial-cable (PE), L2-BUS-Kabel (PE) a, A-2Y(L)2Y, A-2VF(L)2Y	PU-JZ, PU-E, PUR-SERVO, ROBOFLEX, PU-EF-CY (0,14-0,34) MULTIFLEX-P	J-H(S)H, Security Cable ..E30/E90, Flex-H N2XH,HC7Z-K, RG-H	SHIF, SIHF/GL-P, SIF, SID, SIFF, SIF/GL SID/GL, SIHF-C-Si, FZ-LS, N2GMH2G	Neopren, INGO-Flach, NSHTÖU, H01N2-D, H05RN-F, H07RN-F, A05RN-F, A07RN-F	FEP-6Y, PTFE-5y, Compensating cables-FEP	
Anorganische Stoffe																		
Alaune	Kaltg.	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
Aluminiumsalze	Jede	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
Ammoniak, wäBr.	10	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
Ammoniumacetat, wäBr.	Jede	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
Ammoniumcarbonat, wäBr.	Jede	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
Ammoniumchlorid, wäBr.	Jede	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
Bariumsalze	Jede	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
Borsäure	100	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
Calciumchlorid, wäBr.	Kaltg.	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
Calciumchlorid, wäBr.	10-40	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
Calciumnitrat, wäBr.	Kaltg.	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
Chromsalze, wäBr.	Kaltg.	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
Kaliumcarbonat, wäBr.		20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
Kaliumchlorat, wäBr.	Kaltg.	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
Kaliumchlorid, wäBr.	Kaltg.	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
Kaliumdichromat, wäBr.		20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
Kaliumjodid, wäBr.		20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
Kaliumnitrat, wäBr.	Kaltg.	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
Kaliumpermagnat, wäBr.		20											●	●	●	●	●	●
Kaliumsulfat, wäBr.		20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
Kupfersalze	Kaltg.	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
Magnesiumsalze		20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
Natriumbicarbonat		20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
Natriumbisulfat		20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
Natriumchlorid		20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
Natriumthisulfat, wäBr.		20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
Natronlauge	50	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
Nickelsalze, wäBr.	Kaltg.	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
Nitro-Benzol	100	50	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Phosphorsäure	50	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
Quecksilber	100	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
Quecksilbersalze	Kaltg.	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
Salpetersäure	30	20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Salzsäure	Konz.	20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Schwefeldioxid		20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
Schwefelkohlenstoff		20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Schwefelsäure	50	50	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
Schwefelwasserstoff		20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
Seewasser		20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
Silbersalze, wäBr.		20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
Waschmittellaugen	2	100	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Wasser (dest)		20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
Wasserstoffperoxid, wäBr.		20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
Zinksalze, wäBr.		20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●
Zinn-II-Chlorid		20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●

● Beständig
 ● bedingt beständig
 ○ nichtbeständig

Jede = jede Konzentration
 Kaltg. = kalt gesättigt
 wäBr. = wässrig

Diese Angaben sind unverbindlich

	Konzentration (%)	Temperatur bis... °C	PVC										PE	PUR	H	Silicone	Neopren rubber	Teflon
			FLEX-JZ, POWERFLEX, Flex-JB, ES-BL, Flex-EF, LIYY	3-NORM, 3-NORM-CY, LIYCY-TP, LIYCY-OZ, CNOMO, CEI 20-22	H05W5-F	MULTIFLEX-P, LIYF, LIFT, LIFT2S, PVC-BUS-CABLES, PVC-NETWORK-CABLES	2-NORM, 2-NORM-CY, SY-JZ, SY-JB,	LIYCY-JZ, CY-JZ, EF-CY, J-Y(sTY), J-YY, JE-Y(SNY), TOPFLEX-PVC	ESUY, LIYF, PVC-Singlecores, 2iYCY-PIMF	H05V-K, H07V-K, H03W-F, H05W-F	H05V2-K, HC7V2-K,	Coaxial-cable (PE), L2-BUS-cable(PE), A-2Y(L)2Y, A-2VF(L)2Y	PU-JZ, PU-E, PUR-SERVO, ROBOFLEX, PU-EF-CY (0,14-0,34) MULTIFLEX-P	J-H(SI)H, Security Cable..E30/E90, Flex-H, N2XH,HC7Z-K, RG-H	SHIF, SHIF/GL-P, SIF, SID, SIFF, SIF/GL, SID/GL, SHF-C-Si, FZ-LS, FZ-LSI, N2GMH2G	Neopren, INGO-Flach, NSHTÖU, H01N2-D, H05RN-F, H07RN-F, A05RN-F, A07RN-F	FEP-6Y, PTFE-5Y, Compensating cables-FEP	
Inorganic Chemicals																		
Alums	colds	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	○	●	●	●
Aluminium salts	each	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Ammonia, wat	10	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●
Ammonium acetate, wat	each	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Amonium carbonate, wat	each	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●
Amonium chloride, wat	each	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Barium salts	each	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Boric acid	100	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Calcium chloride, wat	Colds.	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Calcium chloride, wat	10-40	20																
Calcium nitrate wat	Colds.	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Chromium salts, wat	Colds.	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Potassium carbonate, wat		20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Potassium chlorate, wat	Colds.	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Potassium chloride, wat	Colds.	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Potassium dicromate, wat		20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Potassium iodide, wat		20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Potassium nitrate, wat	Colds.	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Potassium permagnate, wat		20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Potassium sulphate, wat		20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Copper salts	Colds.	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Magnesium salts		20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Sodium bicarbonate(Natron), wat		20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Sodium bisuphite(Soda), wat		20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Sodium chloride(Cook salt), wat		20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Sodium thiosulfat, wat		20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Soda Lye	50	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Nickel salts	Colds.	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Nitrobenzene	100	50	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Phosphoric acid	50	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Mercury	100	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Mercury salts	Colds.	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Nitric acid	30	20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Hydorchlorid acid	Colds.	20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Sulfur dioxide		20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Carbon disulfide		20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Sulfuric acid		20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Hydrogen sulfide		20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Sea water		20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Silver salts, wat	2	100	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Cleaning fluid lye		20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Water (dest)		20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Hydrogen peroxide, wat		20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Zinc salts, wat		20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Stannous chloride		20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
<ul style="list-style-type: none"> ● Resistant ○ Conditionally resistant ○ Not resistant 	each = each concentration Colds. = cold saturated wat. = watery, liquid	This information is given without obligation																

Substanz/substance	Konzentration Concentration (%)	Beurteilung der anforderung Classification of requirement
Aceton		○
Alaune/Alums		○
Aluminiumchlorid/Aluminium chloride	10	●
Ameisensäure/Formic acid	30	○
Ammoniak/Ammonia	10	●
Ammoniumcarbonat/Ammonium carbonate		○
Ammoniumchlorid/Ammonium chloride		●
Anilin/Aniline		○
ASTM-Öl Nr. I/ASTM-oil I		●
ASTM-Öl Nr. II/ASTM-oil II		●
ASTM-Öl Nr. III/ASTM-oil III		●
ASTM-kraftstoff Nr. I/ ASTM-Fuel No. I		●
ASTM-kraftstoff Nr. II/ ASTM-Fuel No. II		○
ASTM-kraftstoff Nr. II/ ASTM-Fuel No. II		○
Benzol/Benzene		○
Bremsflüssigkeit ATE/Brake fluid ATE		○
Butanol		○
Butylacetat/Butyl acetate		○
Calciumchloride/Calcium chloride	40	●
Chlorbenzol/Chlore benzene		○
Chloroform		○
Chloropren/Chloroprene		○
Chromsäure/chromic acid		○
Cyclohexan		○
Cyclohexanol		○
Diethylether		●
Diethylenglykol		●
Dieselloil		○
Diethylformamid		○
Eisen-III-chlorid/ Ferric-III-chloride	10	●
Essigsäure 20-80	10	○
Ethanol	100	○
Ethylether/Ethyl ether		○
Ethylacetat/ Ethylacetate		○
Ethylenchlorid/Ethylenchloride		●
Frigen 12/Freon 12		○
Frigen 22/freon 22		○
Betriebeöl SAE 90/ Hydraulic oil SAE 90		○
Glycerin		○
Glykol/Glycol		●
Isopropanol		○
Kalilauge/Potash Lye	10	●
Kaliumdichromat/Bichromate of potash		●
Kaliumnitrat/Potassium nitrat		●
Kaliumpermanganat/potassium permanganate		●
Kerosin/kerosene		●

Substanz/substance	Konzentration Concentration (%)	Beurteilung der anforderung Classification of requirement
Magnesiumchlorid/Magnesium chloride	30	●
Methanol	<5	○
Methylacetat/Methyl acetat		○
Methylchlorid/Methyl chloride		○
Methylethylketon		○
Methylglykol/Methylglycol		○
Methylglykolacetat/Methylglycol acetate		○
Milchsäure/Lactic acid	10	○
Mineral-Öl/Mineral oil		○
Motoren-Öl/Motor oil		○
Natriumchlorid/Sodium chloride	10	●
Natriumhypochloridlösung/ Sodium perchlorate solut		●
Natronlauge/Soda lye	10	●
Oilven-Öl/Olive oil		●
Ozon/Ozone		●
Parafin-Öl/Paraffin oil		●
Perchloräthylen/Perchloro ethylene		○
Petrolether/Petroleum ether		●
Petroleum		●
Pflanzliche Öle/vegetable oils		●
Pflanzenfette/Vegatable fats		●
Phosphorsäure/phosphoric acid	50	○
Salpetersäure/Nitric acid	30	○
Salzsäure, konz/Hydrochloric acid, concen		○
Schneid säure/Cutting oil		○
Schwefelkohlenstoff/Carbon disulfide		○
Schwefelsäure/Sulfuric acid	30	●
Seewasser/Sea water		●
Silbersalze/silver salts	20	●
Tetrachlorethylen/ Tetrachlorethylene		○
Tetrachlorkohlenstoff/Carbon tetrachloride	100	○
Tetrahydrofuran		○
Toluol/Toluene		○
Trichlorethylen/ Trichlorethylene		○
Wasserstoffperoxid/Tartaric water	<10	●
Xylol/Xylon		○

- a) **Allgemeines**
Es gelten ausschließlich unsere Lieferungs- und Zahlungsbedingungen. Abweichenden Einkaufsbedingungen wird widersprochen. Diese sind nur dann und insoweit wirksam, als sie von uns schriftlich bestätigt worden sind. Bestellungen sind für uns nur verbindlich, soweit wir sie schriftlich bestätigen oder Ihnen durch Übersendung der Ware nachkommen, mündliche Nebenabreden bedürfen schriftlicher Bestätigung.
- b) **Preisbasis**
Unsere Angebote sind freibleibend, sofern wir nicht schriftlich eine befristete Preisbindung mitteilen. Ansonsten gelten die am Tage der Lieferung gültigen Preise zuzüglich gesetzlicher Mehrwertsteuer. Metallberechnung Kupfer: Die Preise enthalten eine Kupferbasis von EUR 150,00 für 100 kg Kupfer (ausgenommen Erdkabel: Cu-Basis - 0 – und Telefonkabel: Cu-Basis EUR 100,00) Berechnungsgrundlage für den Verkaufspreis ist die DEL-Notiz (Börsenveröffentlichung für Elektrolyt-Kupfer am Tage nach Auftragsingang), zuzüglich der Bezugskosten (min. 1%). Der Verkaufspreis erhöht oder verringert sich um die Differenz zwischen Kupferbasis und DEL-Notierung. Die Kupferzahl ist mit der Kupferdifferenz zu multiplizieren. Die Kupferzahl gilt, wenn nicht anders vermerkt, für 1000 m. Kupferpreiszuschläge oder –abschläge gelten stets rein netto.
- c) **Mindestauftragswert**
Für Kabel und Leitungen: EUR 100,00 netto.
- d) **Mindermengenzuschläge**
Für Kabel und Leitungen werden bei Bestellungen unter 50 m je Abmessung und Type 20% Mindermengezuschlag berechnet.
- e) **Fracht- und Versandkosten**
Ab einem Mindestauftragswert von EUR 500,00 netto liefern wir innerhalb der Bundesrepublik Deutschland frei haus, ausschließlich Verpackung. Bei einem vom Besteller gewünschten Expressgutversand erfolgt dieser unfrei. Bei Abholung erfolgt keine Frachtvergütung.
- f) **Verpackungskosten**
Die Kosten für Verpackung werden berechnet. Für Kisten und ähnliche Behälter wird ein Pfandbetrag in Rechnung gestellt. Verpackungen dieser Art sind frachtfrei an uns zurückzusenden. Bei sofortiger frachtfreier Rücksendung werden für unbeschädigte Behälter 2/3 des Pfandbetrags gutgeschrieben. Für leihweise überlassene Kabeltrommeln gelten die üblichen Bedingungen der KTG Köln (Kabeltrommel GmbH & Co. KG, Postfach 80 05 60, 51006 Köln), deren Bedingungen vom Besteller anerkannt werden (auch bei Lieferung von Kabeltec eigenen Trommeln). Der Besteller haftet für ordnungsgemäße Behandlung von Verpackungen und Behältern und ist im Falle der Beschädigung schadenersatzpflichtig, sofern er nicht beweist, dass ihn oder von ihm beauftragte Personen kein Verschulden trifft.
- g) **Liefermengen**
Unter- und Überschreitungen von +/- 10% der Bestellmenge sind zulässig. Die Lieferung von Sonderleitungen erfolgt in produktionstechnisch bedingten Fertigungslängen. Teillieferungen sind zulässig.
- h) **Bezahlung**
Unsere Rechnungen sind 30 Tage nach dem Ausstellungsdatum rein netto zahlbar. Bei Zahlung innerhalb 14 Tagen werden 3% Skonto gewährt. Bei Überschreitung der Zahlungsziele treten, ohne dass es einer besonderen Mahnung bedarf, die Verzugsfolgen ein. Unter Vorbehalt der Geltendmachung eines weiteren Schadens werden bei Verzug Zinsen in Höhe der banküblichen Debetzinsen, mindestens aber 5% über dem jeweiligen Bundesbank-Diskontsatz, berechnet. Bei Zahlungsverzug und begründeten Zweifeln an der Zahlungsfähigkeit oder Kreditwürdigkeit des Bestellers sind wir – unbeschadet unserer sonstigen Rechte – befugt, Sicherheiten oder Vorauszahlungen für ausstehende Lieferungen zu verlangen und sämtliche Ansprüche aus der Geschäftsverbindung sofort fällig zu stellen. Nur unbestrittene oder rechtskräftig festgestellte Forderungen berechtigen den Besteller zur Aufrechnung oder Zurückbehaltung. Die Hereingabe von Wechseln bedarf unserer schriftlichen Zustimmung; deren Spesen und Kosten sowie die Gefahr der rechtzeitigen Vorlegung und Protesterhebung gehen zu Lasten des Bestellers.
- i) **Eigentumsvorbehalt**
Bis zur vollständigen Bezahlung unserer Forderungen aus der Geschäftsverbindung mit dem Besteller bleiben die verkauften Waren unser Eigentum. Der Besteller ist befugt, über die gekaufte Ware im ordentlichen Geschäftsgang zu verfügen. Der Eigentumsvorbehalt erstreckt sich auch auf die durch Verarbeitung, Vermischung oder Verbindung unserer Ware entstehenden Erzeugnisse zu deren vollem Wert, wobei wir als Hersteller gelten. Bleibt bei deiner Verarbeitung, Vermischung oder Verbindung mit Waren Dritter deren Eigentumsrecht bestehen, so erwerben wir Miteigentum im Verhältnis der Rechnungswerte dieser verarbeiteten Waren. Die aus dem Weiterverkauf entstehenden Forderungen gegen Dritte tritt der Besteller schon jetzt insgesamt bzw. in Höhe unseres etwaigen Miteigentumsanteils zur Sicherung an uns ab. Er ist ermächtigt, diese bis zum Widerruf durch uns oder bis zur Einstellung seiner Zahlungen an uns für unsere Rechnung einzuziehen. Zur Abtretung dieser Forderungen ist der Besteller auch nicht zum Zwecke der Forderungseinziehung im Wege des Factoring befugt, es sei denn, es wird gleichzeitig die Verpflichtung des Factors begründet, die Gegenleistung in Höhe unseres Forderungsanteils solange unmittelbar an uns zu bewirken, als noch Forderungen unsererseits gegen den Besteller bestehen. Zugriffe Dritter auf die uns gehörenden Waren und Forderungen sind uns vom Besteller unverzüglich schriftlich mitzuteilen. Die Ausübung des Eigentumsvorbehalts bedeutet nicht den Rücktritt vom Vertrag. Die Waren und die an ihre Stelle tretenden Forderungen dürfen vor vollständiger Bezahlung unserer Forderungen weder an Dritte verpfändet noch zur Sicherung übereignet oder abgetreten werden. Übersteigt der Wert der Sicherheiten unsere Forderungen um mehr als 20%, so werden wir auf Verlangen insoweit Sicherheiten nach unserer Wahl freigeben.
- j) **Lieferfrist**
Die in der Auftragsbestätigung vereinbarte Lieferfrist läuft vom Tage der vollständigen Klärung der Bestellung. Wird der Lieferer an der Erfüllung seiner Verpflichtung durch unvorhersehbare Umstände gehindert, wie z.B. Betriebsstörungen, Streik, Naturkatastrophen oder durch Verzögerung bei der Anlieferung wichtiger Rohstoffe und Zubehörteile, verlängert sich die Lieferfrist in angemessenem Umfang. Dies gilt auch, wenn diese Umstände bei dessen Vorlieferanten eintreten. Werden Lieferungen oder Leistungen unzumutbar oder gar unmöglich gemacht, wird der Lieferer von der Lieferverpflichtung frei. Der Besteller kann hieraus keine Ansprüche herleiten. Die Anzeige der Versandbereitschaft (Verladebereitschaft) ist der Lieferung gleichzusetzen.
- k) **Gefahrenübergang**
Jede Gefahr geht auf den Besteller über, wenn die Sendung (Ware und Verpackung) dem betreffenden Beförderungsunternehmen übergeben worden ist bzw. die Versandbereitschaft gemeldet ist, auch wenn der Versendeort nicht Erfüllungsort ist. Die Versicherung des Transports obliegt dem Besteller, soweit nicht schriftlich etwas anderes vereinbart wurde.
- l) **Gewährleistung**
Es wird nur Ware geliefert, die dem jeweiligen Stand der technischen Entwicklung entspricht. Soweit Normen (DIN) oder Vorschriften (VDE) vorliegen, liefern wir in Anlehnung an diese Vorschriften. Der Besteller hat die gelieferte Ware – soweit zumutbar auch durch eine Probeverarbeitung – bei Eingang unverzüglich auf Mängel bezüglich Beschaffenheit und Einsatzzweck zu untersuchen, andernfalls gilt die Ware als genehmigt. Die Beanstandungen werden nur berücksichtigt, wenn sie innerhalb von 10 Tagen nach Erhalt der Ware – bei verborgenen Mängeln nach ihrer Entdeckung, spätestens jedoch 6 Monate nach Erhalt der Ware – schriftlich unter Beifügung von Belegen oder Mustern und Angabe der Lieferschein- und Rechnungsnummer erhoben werden. Unsere Gewährleistung beschränkt sich nach unserer Wahl auf Ersatzlieferung, Wandlung, Minderung oder Nachbesserung. Beanstandete Ware darf nur nach unserer schriftlichen Zustimmung zurückgesandt werden. Die Gewährleistung bezieht sich nicht auf die natürliche Abnutzung, ferner nicht auf Schäden, die nach dem Gefahrenübergang infolge fehlerhafter oder nachlässiger Behandlung, übermäßiger Beanspruchung und ungeeigneter Betriebsmittel, chemischer, elektronischer und elektrischer Einflüsse ohne Verschulden des Lieferanten entstehen.
- m) **Gewähr**
Eine Gewähr für die Eignung der Erzeugnisse des Lieferers für den vom Besteller beabsichtigten Verwendungszweck kann nicht übernommen werden. Anwendungsvorschläge werden nach bestem Wissen gegeben. Sie sind jedoch unverbindlich und befreien den Besteller nicht von eigenen Versuchen und Prüfungen. In keinem Fall kann aus ihnen eine Haftung für Schäden oder Nachteile hergeleitet werden
- n) **Warenrücknahme**
Die Rücknahme erfolgt nur frachtfrei nach vorheriger schriftlicher Vereinbarung.
- o) **Konstruktionsänderungen**
Infolge technischer Weiterentwicklung und Änderung der Fertigungsverfahren notwendig gewordene Konstruktionsänderungen bleiben dem Lieferer vorbehalten. Die Durchmesser-Angaben bei Kabel und Leitungen unterliegen den fertigungstechnischen Schwankungen. Die Toleranzen betragen im Allgemeinen für Kabel bis 18 mm +/- 0,3 mm, 18 – 30 mm +/- 0,4 mm, über 30 mm +/- 0,5 mm.
- p) **Haftung**
Soweit gesetzlich zulässig, ist unsere Verpflichtung zur Leistung von Schadenersatz, gleich aus welchem Rechtsgrund, begrenzt auf den Nettorechnungswert unserer an dem schadenstiftenden Ereignis unmittelbar beteiligten Warenmenge. Dies gilt nicht, soweit wir nach zwingenden gesetzlichen Vorschriften wegen Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit unbeschränkt haften. Diese Haftungsbegrenzung gilt in gleichem Umfang für unsere Erfüllungs- und Verrichtungsgehilfen.
- q) **Erfüllungsort und Gerichtsstand**
Erfüllungsort für beide Teile ist Oberdorf. Ist der Besteller Vollkaufmann, so ist der Gerichtsstand Oberdorf oder nach unserer Wahl sein allgemeiner Gerichtsstand.
- r) **Schlussbestimmung**
Falls einzelne Bestimmungen dieser Liefer- und Zahlungsbedingungen unwirksam sein oder werden sollten, wird die Wirksamkeit der übrigen Bestimmungen dadurch nicht berührt. Die unwirksame Bestimmung ist durch eine gültige zu ersetzen, die dem wirtschaftlichen Zweck möglichst nahe kommt.

- a) **Allgemeines**
Es gelten ausschließlich unsere Lieferungs- und Zahlungsbedingungen. Abweichenden Einkaufsbedingungen wird widersprochen. Diese sind nur dann und insoweit wirksam, als sie von uns schriftlich bestätigt worden sind. Bestellungen sind für uns nur verbindlich, soweit wir sie schriftlich bestätigen oder Ihnen durch Übersendung der Ware nachkommen, mündliche Nebenabreden bedürfen schriftlicher Bestätigung.
- b) Unsere Angebote sind freibleibend, sofern wir nicht schriftlich eine befristete Preisbindung mitteilen. Ansonsten gelten die am Tage der Lieferung gültigen Preise zuzüglich gesetzlicher Mehrwertsteuer. Metallberechnung Kupfer: Die Preise enthalten eine Kupferbasis von EUR 150,00 für 100 kg Kupfer (ausgenommen Erdkabel: Cu-Basis - 0 – und Telefonkabel: Cu-Basis EUR 100,00) Berechnungsgrundlage für den Verkaufspreis ist die DEL-Notiz (Börsenveröffentlichung für Elektrolyt-Kupfer am Tage nach Auftragsseingang), zuzüglich der Bezugskosten (min. 1%). Der Verkaufspreis erhöht oder verringert sich um die Differenz zwischen Kupferbasis und DEL-Notierung. Die Kupferzahl ist mit der Kupferdifferenz zu multiplizieren. Die Kupferzahl gilt, wenn nicht anders vermerkt, für 1000 m. Kupferpreiszuschläge oder –abschläge gelten stets rein netto.
- c) **Mindestauftragswert**
Für Kabel und Leitungen: EUR 100,00 netto.
- d) **Mindermengenzuschläge**
Für Kabel und Leitungen werden bei Bestellungen unter 50 m je Abmessung und Type 20% Mindermengenzuschlag berechnet.
- e) **Fracht- und Versandkosten**
Ab einem Mindestauftragswert von EUR 500,00 netto liefern wir innerhalb der Bundesrepublik Deutschland frei haus, ausschließlich Verpackung. Bei einem vom Besteller gewünschten Expressgutversand erfolgt dieser unfrei. Bei Abholung erfolgt keine Frachtvergütung.
- f) **Verpackungskosten**
Die Kosten für Verpackung werden berechnet. Für Kisten und ähnliche Behälter wird ein Pfandbetrag in Rechnung gestellt. Verpackungen dieser Art sind frachtfrei an uns zurückzusenden. Bei sofortiger frachtfreier Rücksendung werden für unbeschädigte Behälter 2/3 des Pfandbetrags gutgeschrieben. Für leihweise überlassene Kabeltrommeln gelten die üblichen Bedingungen der KTG Köln (Kabeltrommel GmbH & Co. KG, Postfach 80 05 60, 51006 Köln), deren Bedingungen vom Besteller anerkannt werden (auch bei Lieferung von Kabeltec eigenen Trommeln). Der Besteller haftet für ordnungsgemäße Behandlung von Verpackungen und Behältern und ist im Falle der Beschädigung schadenersatzpflichtig, sofern er nicht beweist, dass ihn oder von ihm beauftragte Personen kein Verschulden trifft.
- g) **Liefermengen**
Unter- und Überschreitungen von +/- 10% der Bestellmenge sind zulässig. Die Lieferung von Sonderleitungen erfolgt in produktionstechnisch bedingten Fertigungslängen. Teillieferungen sind zulässig.
- h) **Bezahlung**
Unsere Rechnungen sind 30 Tage nach dem Ausstellungsdatum rein netto zahlbar. Bei Zahlung innerhalb 10 Tagen werden 2% Skonto gewährt. Bei Überschreitung der Zahlungsziele treten, ohne dass es einer besonderen Mahnung bedarf, die Verzugsfolgen ein. Unter Vorbehalt der Geltendmachung eines weiteren Schadens werden bei Verzug Zinsen in Höhe der banküblichen Debitzinsen, mindestens aber 5% über dem jeweiligen Bundesbank-Diskontsatz, berechnet. Bei Zahlungsverzug und begründeten Zweifeln an der Zahlungsfähigkeit oder Kreditwürdigkeit des Bestellers sind wir – unbeschadet unserer sonstigen Rechte – befugt, Sicherheiten oder Vorauszahlungen für ausstehende Lieferungen zu verlangen und sämtliche Ansprüche aus der Geschäftsverbindung sofort fällig zu stellen. Nur unbestrittene oder rechtskräftig festgestellte Forderungen berechtigen den Besteller zur Aufrechnung oder Zurückbehaltung. Die Hereingabe von Wechseln bedarf unserer schriftlichen Zustimmung; deren Spesen und Kosten sowie die Gefahr der rechtzeitigen Vorlegung und Protesterhebung gehen zu Lasten des Bestellers.
- i) **Eigentumsvorbehalt**
Bis zur vollständigen Bezahlung unserer Forderungen aus der Geschäftsverbindung mit dem Besteller bleiben die verkauften Waren unser Eigentum. Der Besteller ist befugt, über die gekaufte Ware im ordentlichen Geschäftsgang zu verfügen. Der Eigentumsvorbehalt erstreckt sich auch auf die durch Verarbeitung, Vermischung oder Verbindung unserer Ware entstehenden Erzeugnisse zu deren vollem Wert, wobei wir als Hersteller gelten. Bleibt bei deiner Verarbeitung, Vermischung oder Verbindung mit Waren Dritter deren Eigentumsrecht bestehen, so erwerben wir Miteigentum im Verhältnis der Rechnungswerte dieser verarbeiteten Waren. Die aus dem Weiterverkauf entstehenden Forderungen gegen Dritte tritt der Besteller schon jetzt insgesamt bzw. in Höhe unseres etwaigen Miteigentumsanteils zur Sicherung an uns ab. Er ist ermächtigt, diese bis zum Widerruf durch uns oder bis zur Einstellung seiner Zahlungen an uns für unsere Rechnung einzuziehen. Zur Abtretung dieser Forderungen ist der Besteller auch nicht zum Zwecke der Forderungseinziehung im Wege des Factoring befugt, es sei denn, es wird gleichzeitig die Verpflichtung des Factors begründet, die Gegenleistung in Höhe unseres Forderungsanteils solange unmittelbar an uns zu bewirken, als noch Forderungen unsererseits gegen den Besteller bestehen. Zugriffe Dritter auf die uns gehörenden Waren und Forderungen sind uns vom Besteller unverzüglich schriftlich mitzuteilen. Die Ausübung des Eigentumsvorbehalts bedeutet nicht den Rücktritt vom Vertrag. Die Waren und die an ihre Stelle tretenden Forderungen dürfen vor vollständiger Bezahlung unserer Forderungen weder an Dritte verpfändet noch zur Sicherung übereignet oder abgetreten werden. Übersteigt der Wert der Sicherheiten unsere Forderungen um mehr als 20%, so werden wir auf Verlangen insoweit Sicherheiten nach unserer Wahl freigeben.
- j) **Lieferfrist**
Die in der Auftragsbestätigung vereinbarte Lieferfrist läuft vom Tage der vollständigen Klärung der Bestellung. Wird der Lieferer an der Erfüllung seiner Verpflichtung durch unvorhersehbare Umstände gehindert, wie z.B. Betriebsstörungen, Streik, Naturkatastrophen oder durch Verzögerung oder durch Anlieferung wichtiger Rohstoffe und Zubehöriteile, verlängert sich die Lieferfrist in angemessenem Umfang. Dies gilt auch, wenn diese Umstände bei dessen Vorlieferanten eintreten. Werden Lieferungen oder Leistungen unzumutbar oder gar unmöglich gemacht, wird der Lieferer von der Lieferverpflichtung frei. Der Besteller kann hieraus keine Ansprüche herleiten. Die Anzeige der Versandbereitschaft (Verladebereitschaft) ist der Lieferung gleichzusetzen.
- k) **Gefahrenübergang**
Jede Gefahr geht auf den Besteller über, wenn die Sendung (Ware und Verpackung) dem betreffenden Beförderungsunternehmen übergeben worden ist bzw. die Versandbereitschaft gemeldet ist, auch wenn der Versendeort nicht Erfüllungsort ist. Die Versicherung des Transports obliegt dem Besteller, soweit nicht schriftlich etwas anderes vereinbart wurde.
- l) **Gewährleistung**
Es wird nur Ware geliefert, die dem jeweiligen Stand der technischen Entwicklung entspricht. Soweit Normen (DIN) oder Vorschriften (VDE) vorliegen, liefern wir in Anlehnung an diese Vorschriften. Der Besteller hat die gelieferte Ware – soweit zumutbar auch durch eine Probeverarbeitung – bei Eingang unverzüglich auf Mängel bezüglich Beschaffenheit und Einsatzzweck zu untersuchen, andernfalls gilt die Ware als genehmigt. Die Beanstandungen werden nur berücksichtigt, wenn sie innerhalb von 10 Tagen nach Erhalt der Ware – bei verborgenen Mängeln nach ihrer Entdeckung, spätestens jedoch 6 Monate nach Erhalt der Ware – schriftlich unter Beifügung von Belegen oder Mustern und Angabe der Lieferschein- und Rechnungsnummer erhoben werden. Unsere Gewährleistung beschränkt sich nach unserer Wahl auf Ersatzlieferung, Wandlung, Minderung oder Nachbesserung. Beanstandete Ware darf nur nach unserer schriftlichen Zustimmung zurückgesandt werden. Die Gewährleistung bezieht sich nicht auf die natürliche Abnutzung, ferner nicht auf Schäden, die nach dem Gefahrenübergang infolge fehlerhafter oder nachlässiger Behandlung, übermäßiger Beanspruchung und ungeeigneter Betriebsmittel, chemischer, elektronischer und elektrischer Einflüsse ohne Verschulden des Lieferanten entstehen.
- m) **Gewähr**
Eine Gewähr für die Eignung der Erzeugnisse des Lieferers für den vom Besteller beabsichtigten Verwendungszweck kann nicht übernommen werden. Anwendungsvorschläge werden nach bestem Wissen gegeben. Sie sind jedoch unverbindlich und befreien den Besteller nicht von eigenen Versuchen und Prüfungen. In keinem Fall kann aus ihnen eine Haftung für Schäden oder Nachteile hergeleitet werden
- n) **Warenrücknahme**
Die Rücknahme erfolgt nur frachtfrei nach vorheriger schriftlicher Vereinbarung.
- o) **Konstruktionsänderungen**
Infolge technischer Weiterentwicklung und Änderung der Fertigungsverfahren notwendig gewordene Konstruktionsänderungen bleiben dem Lieferer vorbehalten. Die Durchmesser-Angaben bei Kabel und Leitungen unterliegen den fertigungstechnischen Schwankungen. Die Toleranzen betragen im Allgemeinen für Kabel bis 18 mm +/- 0,3 mm, 18 – 30 mm +/- 0,4 mm, über 30 mm +/- 0,5 mm.
- p) **Haftung**
Soweit gesetzlich zulässig, ist unsere Verpflichtung zur Leistung von Schadenersatz, gleich aus welchem Rechtsgrund, begrenzt auf den Nettorechnungswert unserer an dem schadenstiftenden Ereignis unmittelbar beteiligten Warenmenge. Dies gilt nicht, soweit wir nach zwingenden gesetzlichen Vorschriften wegen Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit unbeschränkt haften. Diese Haftungsbegrenzung gilt in gleichem Umfang für unsere Erfüllungs- und Verrichtungsgehilfen.
- q) **Erfüllungsort und Gerichtsstand**
Erfüllungsort für beide Teile ist Oberndorf. Ist der Besteller Vollkaufmann, so ist der Gerichtsstand Oberndorf oder nach unserer Wahl sein allgemeiner Gerichtsstand.
- r) **Schlussbestimmung**
Falls einzelne Bestimmungen dieser Liefer- und Zahlungsbedingungen unwirksam sein oder werden sollten, wird die Wirksamkeit der übrigen Bestimmungen dadurch nicht berührt. Die unwirksame Bestimmung ist durch eine gültige zu ersetzen, die dem wirtschaftlichen Zweck möglichst nahe kommt.