



Chipsmall Limited consists of a professional team with an average of over 10 year of expertise in the distribution of electronic components. Based in Hongkong, we have already established firm and mutual-benefit business relationships with customers from,Europe,America and south Asia,supplying obsolete and hard-to-find components to meet their specific needs.

With the principle of “Quality Parts,Customers Priority,Honest Operation,and Considerate Service”,our business mainly focus on the distribution of electronic components. Line cards we deal with include Microchip,ALPS,ROHM,Xilinx,Pulse,ON,Everlight and Freescale. Main products comprise IC,Modules,Potentiometer,IC Socket,Relay,Connector.Our parts cover such applications as commercial,industrial, and automotives areas.

We are looking forward to setting up business relationship with you and hope to provide you with the best service and solution. Let us make a better world for our industry!



Contact us

Tel: +86-755-8981 8866 Fax: +86-755-8427 6832

Email & Skype: info@chipsmall.com Web: www.chipsmall.com

Address: A1208, Overseas Decoration Building, #122 Zhenhua RD., Futian, Shenzhen, China





RoHS
Ready 

Industrie-Steckverbinder Heavy Duty Connectors

GLOBAL INDUSTRIAL & COMMERCIAL

TYCO ELECTRONICS “TECHNOLOGY PORTFOLIO”



● Connector Systems /
Electromechanical Components

● Relays

● Wireless Products

● Sensors

● Fiber Optic Products

● Wire & Cable

● Application Tooling

● Antennas, GPS Antennas,
Integrated Antenna Systems

● Circuit Protection Devices

● Tubing & Harnessing Products

● Touch Screen Displays

● Power Systems

● Electronic Modules

● Resistors & Inductors

● Battery Connectors &
Assemblies

● Heat Sinks & Thermal Solutions

● Switches and Knobs

● Identification Labeling Products

● Racks & Panels

● Smart Cards / Leadframes

TYCO ELECTRONICS “AT YOUR SERVICE”



Internet Homepage

www.tycoelectronics.com

Electronic Internet Catalog

www.catalog.tycoelectronics.com

Tyco Electronics Online

The Tyco Electronics website is an innovative and interactive source for application information, product updates and technical solutions.

Our step-by-step software makes our website intuitive and user-friendly to better serve you!

Please contact us at:

www.tycoelectronics.com

Product Information Center (PIC)

You can rely on Tyco Electronics PIC Team to provide you support for answers to your general information or technical questions in an efficient and effective manner.

To reach our PIC staff, please contact your local Tyco Electronics organization.



Product and Machine Literature

For more information about Tyco Electronics and its wide range of products we offer you a variety of literature such as product catalogs and a lot of product specific brochures.

For catalogs and product brochures please contact your local Tyco Electronics organization.

Restriction on the Use of Hazardous Substances (RoHS)

At Tyco Electronics, we're ready to support your RoHS requirements. We've assessed more than 1.5 million end items/components for RoHS compliance, and issued new part numbers where any change was required to eliminate the restricted materials. Part numbers in this catalog are identified as:

RoHS Compliant

Part numbers in this catalog are RoHS Compliant, unless marked otherwise.

These products comply with European Union Directive 2002/95/EC as amended 1 January 2006 that restricts the use of lead, mercury, cadmium, hexavalent chromium, PBB, and PBDE in certain electrical and electronic products sold into the EU as of 1 July 2006.

Note: For purposes of this Catalog, included within the definition of RoHS Compliant are products that are clearly "Out of Scope" of the RoHS Directive such as hand tools and other non-electrical accessories.

Non-RoHS Compliant

These part numbers are identified with a "◆" symbol. These products do not comply with the material restrictions of the European Union Directive 2002/95/EC.

5 of 6 Compliant

A "●" symbol identifies these part numbers. These products do not fully comply with the European Union Directive 2002/95/EC because they contain lead in solderable interfaces (they do not contain any of the other five restricted substances above allowable limits). However, these products may be suitable for use in RoHS applications where there is an application-based exemption for lead in solders, such as the server, storage, or networking infrastructure exemption.

Note: Information regarding RoHS compliance is provided based on reasonable inquiry of our suppliers and represents our current actual knowledge based on the information provided by our suppliers. This information is subject to change. For latest compliance status, refer to our website referenced below.

Getting the Information You Need

Our comprehensive on-line RoHS Customer Support Center provides a forum to answer your questions and support your RoHS needs. A RoHS FAQ (Frequently Asked Questions) is available with links to more detailed information. You can also submit RoHS questions and receive a response within 24 hours during a normal work week. The Support Center also provides:

- Cross-Reference from Non-compliant to Compliant Products
- Ability to browse RoHS Compliant Products in our on-line catalog: <http://ecommas.tycoelectronics.com/commerce/alt/RohsAltHome.do>
- Downloadable Technical Data Customer Information Presentation
- More detailed information regarding the definitions used above

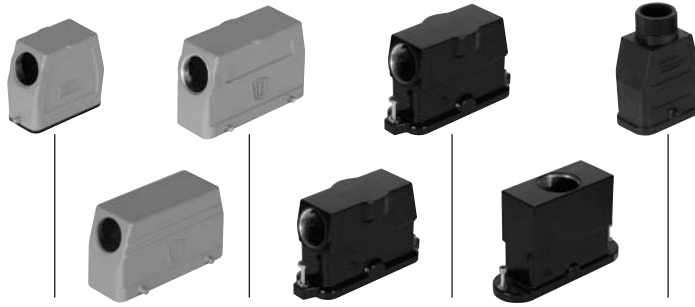
So whatever your questions when it comes to RoHS, we've got the answers at www.tycoelectronics.com/leadfree

RoHS
Customer
Support
Center 

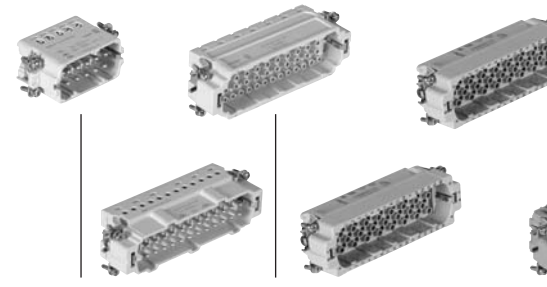
Inhalt/Contents

			<i>Seite/Page</i>
Produkt-Übersicht/ <i>Product overview</i>			4 – 9
Technische Hinweise/ <i>Technical information</i>			10 – 27
Anschlussarten/ <i>Termination types</i>			28 – 31
Crimpkontakte und Werkzeuge/ <i>Crimp contacts and tools</i>			32 – 44
Kontakteinsätze/<i>Contact inserts</i>	Gehäuse-Serien/<i>Housing series</i>	Baugröße/<i>Size</i>	
HA.3, HA.4, HE-Q.5, HD.7, HN.D.7	HA.3, HG-Q.5, EMV.3/4, HIP-K.3/4	1 1	45 – 48 49 – 54
HG-Q 4+2, HG-Q 8, HG-Q 10	HG-Q, HG-Q.EMV	0 0	55 56 – 58
HA.10, HD.15, HN.D.15	HA.10, HD.15	2 2	60 – 62 63 – 65
HE.6, HEE.10, HVT.8, HD.16, HN.2D.24, HSK 4+2	HB.6, HB-KF.6, HD.16, EMV-K.6/16, HIP-K.6/16	3 3	66 – 72 73 – 80
HE.10, HEE.18, HVT.14, HD.24, HN.2D.42, HMX 8/24	HB.10, HB-KF.10, HD.24, EMV-K.10/24, HIP-K.10/24	4 4	81 – 86 87 – 99
HA.16, HD.25, HN.D.25	HA.16, HD.25	5 5	100 – 102 103 – 105
HSB.6/35, HE.16, HEE.32, HVT.23, HD.40, HN.D.40, HSK.6+36, HN.2D.72, HMX 6/12, HMX 12/2, HMX 4/0, HMX 4/1	HB.16, HB-KF.16, HD.40, EMV-K.16/40, HIP-K.16/40	6 6	106 – 114 115 – 126
HA.32, 2xHN.D.25, 2xHD.25	HA.32	7 7	127 – 129 130 – 131
HSS.8+2, HMX.4/8, HE.24, HEE.46, HVT.35, HVT.48, HD.64, HN.D.64, HN.2D.108	HB.24, HB-KF.24, HD.64, HD-KF.64, HD.108, EMV-K.24/64, EMV-KF/K.64, HI-KP.24/64, HIP-KF.24/64	8 8	132 – 138 139 – 151
HA.48	HA.48	9 9	152 153 – 154
HSB.12/35, HE.32, HD.80, HN.D.80, HN.2D.144	HB.32	10 10	155 – 159 160 – 165
HA.64	HA.64	11 11	166 167
HE.48, HD.128, HN.D.128, HN.2D.216, HEE 92	HB.48	12 12	168 – 171 172 – 174
HF-Serie/ <i>HF series</i>			175 – 176
Schutzkontakt-Serie/ <i>Schutzkontakt series</i>			177
Quick-In-System/ <i>Quick-In-System</i>			178
Schirmzubehör/ <i>Accessories for braided/shielded applications</i>			181 – 183
Schutzhauben/ <i>Cover</i>			184 – 185
Adapterbleche/ <i>Adapter plates</i>			186 – 187
Kabelverschraubungen/ <i>Cable fittings</i>			188 – 193
Modul System MDL/ <i>Module System MDL</i>			194 – 203
Modul System HVS/ <i>Module System HVS</i>			204 – 213
Bestellnummern mit Seitenangabe/ <i>Ordering Numbers with pages</i>			214 – 228

Gehäuse/Housings

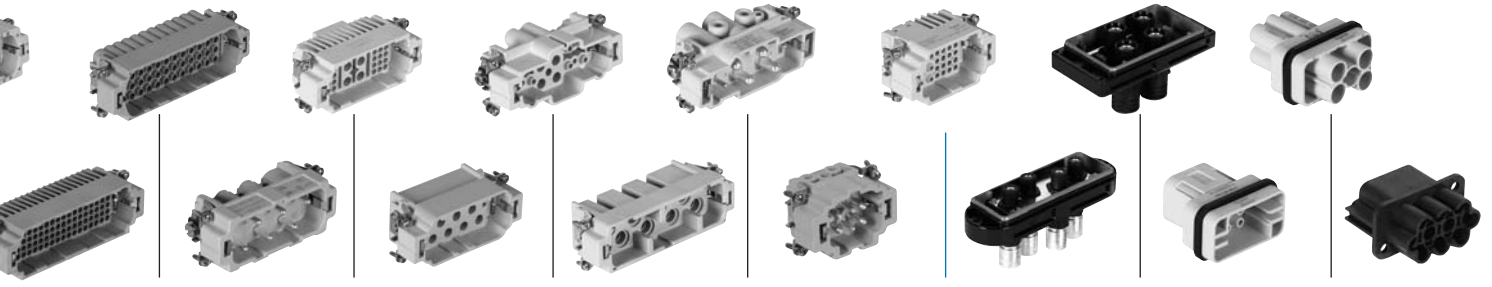


Kontakteinsätze/Contact Inserts



Serie Series	HA	HB	HD	HIP-K	EMV-K	HF	HG Q
Merkmale Schmale Standard Serie	Breite Standard Serie	Hohe Standard Serie	Druckdicht Korrosionsgeschützt	Störspannungssicher Druckdicht Korrosionsgeschützt	Störspannungssicher Druckdicht Korrosionsgeschützt	Kunststoff	
Features	<i>thin standard Series</i>	<i>wide standard series</i>	<i>High standard Series</i>	<i>pressure tight Corrosion protected</i>	<i>EMC Dense and pressure tight Corrosion protected</i>	<i>EMC Dense and pressure tight Corrosion protected</i>	<i>plastic</i>
IP	44 - 65	65	65	68	68	68	65
Verriegelung Locking system	VS LB	VS LB ZB	VS LB ZB	SV	SV	SV	LB
				VS = 2 Verschlussbüge /2 lever locking LB = 1 Längsbügel/1 locking lever ZB = 1 Zentralbügel/1 central locking SV = 2 Schrauben/2 Screws			
Baugröße Size	Seite Page	Seite Page	Seite Page	Seite Page	Seite Page	Seite Page	Seite Page
1	49-50			53-54	53-54		51-52
Q							56-58
2	63-65		63-65				
3		73-78	73-78	79-80	79-80		
4		87-97	87-97	98-99	98-99		
5	103-105		103-105				
6		114-124	115-124	125-126	125-126		
7	130-131						
8		139-149	139-149	150-151	150-151	176	
9	153-154						
10		160-165					
11	167						
12		172-174				176	

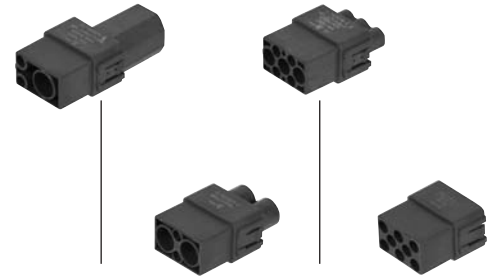
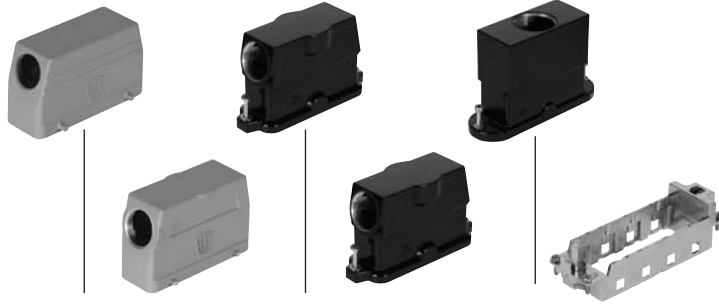
Serie Series	HA	HE	HEE	HD	HN.D
Elektr. Kennwerte nach VDE Last/Signal Rating according VDE Power/signal	250V 10A (size 1) 16A	400V 16A	500V 16A	250V 10A	250V 10A
Verschmutzungsgrad Degree of pollution	3	3	3	3	3
Anschlussart Type of terminals	Crimp/ Screw/ Spring	Crimp / Screw / Spring	Crimp	Crimp (stamped)	Crimp
Weitere Normen Additional standards	DIN VDE 0627 EN 61984	DIN VDE 0627 EN61984	DIN VDE 0627 EN61984	DIN VDE 0627 DIN EN 175.301-801	DIN VDE 0627 DIN EN 175.301-801
Baugröße Size	Pole Pos. Seite Page	Pole Pos. Seite Page	Pole Pos. Seite Page	Pole Pos. Seite Page	Pole Pos. Seite Page
1	3 4 45	5 46		7 8 48	7 8 47
Q					
2	10 60			15 62	15 61
3		6 66	10 67	16 69	
4		10 81	18 82	24 84	
5	16 100			25 102	25 101
6		16 106	32 107	40 110	40 109
7	32 127			50 129	50 128
8		24 132	46 133	64 136	64 135
9	48 152				
10		32 155		80 158	80 157
11	64 166				
12		48 168	92 170	128 170	128 169



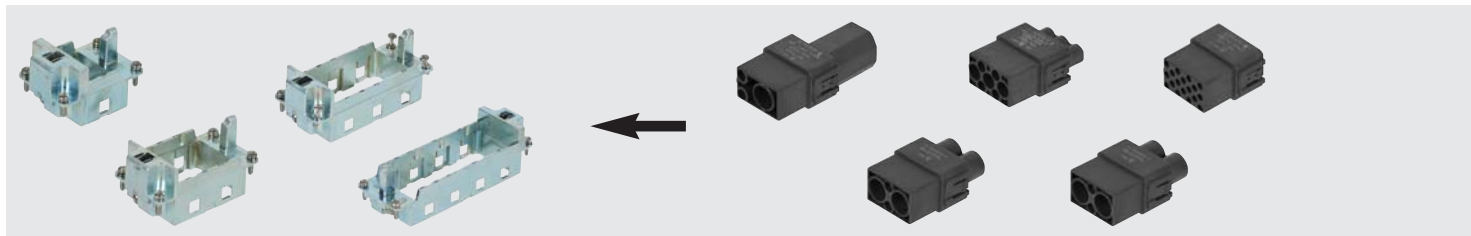
HN.2D	HVT	HSB	HSK 6/36	HMX 12/2	HMX 6/12	HSS	HMX (4/0, 4/2)	HSK 4/2	HMX 8/24	HF 8	HF 13	HG-Q8	HG-Q4+2	HG-Q10
250V 10A	400V 16A	400V 35A	690V/ 250V 40A/10A	500V/ 250V 40A/10A	690V/ 400V 40A/10A	600V/ 400V 63A/16A	690V 400V 80A/16A	500V/ 400V 40A/16A	400V/ 250V 16A/10A	1000V 250A	3000V 350A	500V 16A	690V 40A	400V 20A
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
Crimp	Crimp	Screw	Crimp	Crimp	Crimp	Crimp	Screw	Screw	Crimp	Crimp	Crimp	Crimp	Crimp	Crimp
DIN VDE 0627 EN 61984	DIN VDE 0627 EN 61984	DIN VDE 0627 EN 61984	DIN VDE 0627 EN 61984	DIN VDE 0627 EN 61984	DIN VDE 0627 EN 61984	DIN VDE 0627 EN 61984	DIN VDE 0627 EN 61984	DIN VDE 0627 EN 61984	DIN VDE 0627 EN 61984	DIN VDE 0627 EN 61984	DIN VDE 0627 EN 61984	ISO 23570-3	ISO 23570-3	DIN VDE 0627 EN 61984
Pole Seite Pos. Page	Pole Seite Pos. Page	Pole Seite Pos. Page	Pole Seite Pos. Page	Pole Seite Pos. Page	Pole Seite Pos. Page	Pole Seite Pos. Page	Pole Seite Pos. Page	Pole Seite Pos. Page	Pole Seite Pos. Page	Pole Seite Pos. Page	Pole Seite Pos. Page	Pole Seite Pos. Page	Pole Seite Pos. Page	Pole Seite Pos. Page
												8 55	4/2 55	10 55
24 70	8 68							4/2 71	8/24 85					
42 85	14 83													
72 109	23 108	6 113	6/36 111	12/2 112	6/12 112		4/0 113							
108 135	35 134					8/2 137	4/8 137			4 175	4 175			
144 157		12 156												
216 169														

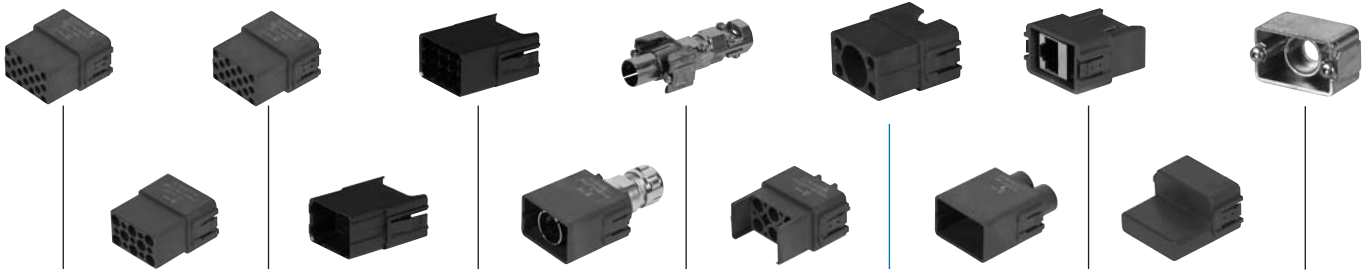
Gehäuse/Housings

Kontakteinsätze/Contact Inserts

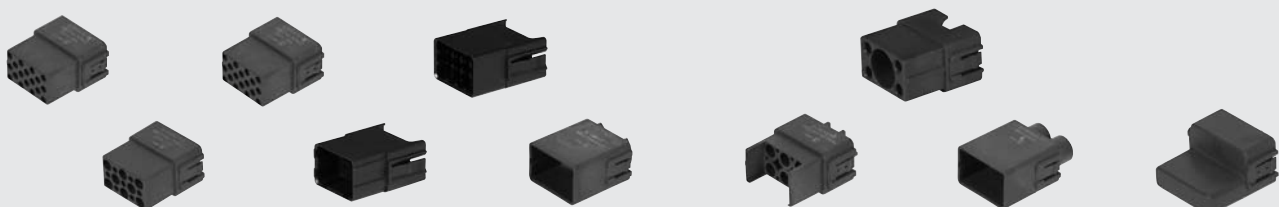


Serie Series	HB	HD	HIP-K	EMV-K	HF	Rahmen Frame	Serie Series	MDL 1+2	MDL 2+2	MDL 3+4	MDL 8	
Merkmale	Breite Standard Serie	Hohe Standard Serie	Druckdicht Korrosionsgeschützt	Störspannungssicher Druckdicht Korrosionsgeschützt	Störspannungssicher Druckdicht		Elektr. Kennwerte nach VDE Last/Signal Rating according VDE Power/signal	1000V/250V 150A/10A	1000V/250V 63A/10A	1000V/250V 40A/10A	400V 16A	
Features	wide standard series	High standard Series	pressure tight Corrosion protected	EMC Dense and pressure tight Corrosion protected	EMC Dense and pressure tight Corrosion protected		Polzahl Poles	1+ 2	2+ 2	3+ 4	8	
IP	65	65	68	68	68		Verschmutzungsgrad Degree of pollution	3	3	3	3	
Verriegelung Locking system	VS LB ZB	VS LB ZB	SV	SV	SV		Anschlussart Type of terminals	Crimp	Crimp	Crimp	Crimp	
	VS = 2 Verschlussbüge /2 lever locking LB = 1 Längsbügel/1 locking lever ZB = 1 Zentralbügel/1 central locking SV = 2 Schrauben/2 Screws							Weitere Normen Additional standards	DIN VDE 0627 EN 61984	DIN VDE 0627 EN 61984	DIN VDE 0627 EN 61984 DIN EN 175.301-801	DIN VDE 0627 EN 61984
Baugröße Size	Seite Page	Seite Page	Seite Page	Seite Page	Seite Page	Seite Page	Seite Page	194	194	195	195	
3	73-78	73-78	78-80	78-80		72 + 201						
4	87-90	87-97	98-99	98-99		86 + 201						
6	114-124	115-124	125-126	125-126		114 + 202						
8	139-149	139-149	150-151	150-151	176	138 + 202						
10	160-165					159 + 203						
12	172-174				176	171 + 203						



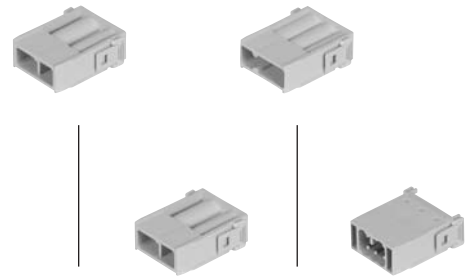
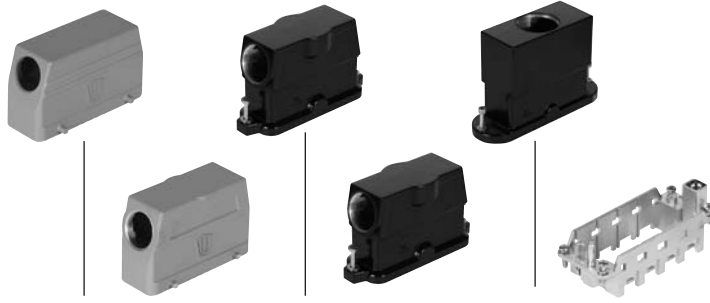


MDL. HD.18	MDL. HN.D.15	MDL. HN.D.18	Dynamic D-2800	Dynamic D-3800	MDL. TX.4	MDL. E.TWIN	MDL. KX	VT coax	MDL.2. AIR.Sti	MDL. RJ45	MDL.2 Blindmodul	MDLE.C Erdmodul
250V 10A	400V 10A	400V 10A	250V 5A	600V 8A	150V 16A Twisted pair	150V 16A	RG 58 RG 59	75 Ohm Inner/Outer diam. 0,8/6,1 1,44/10 2,8/10,7	10 bar	Cat5e		
Fiber optic												
18	15	18	30	12	4	4	6	1	2	1 Plug/Jack		
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
Crimp (stamped) Melting (fiber)	Crimp	Crimp	Crimp	Crimp	Crimp	Crimp	Crimp	solder	push	IDC Patch cable		Crimp
DIN VDE 0627 EN 61984	DIN VDE 0627 EN 61984	DIN VDE 0627 EN 61984	DIN VDE 0627 EN 61984		DIN VDE 0627 EN 61984	DIN VDE 0627 EN 61984						
196	196	196	197	197	198	198	198	199	200	199	200	200

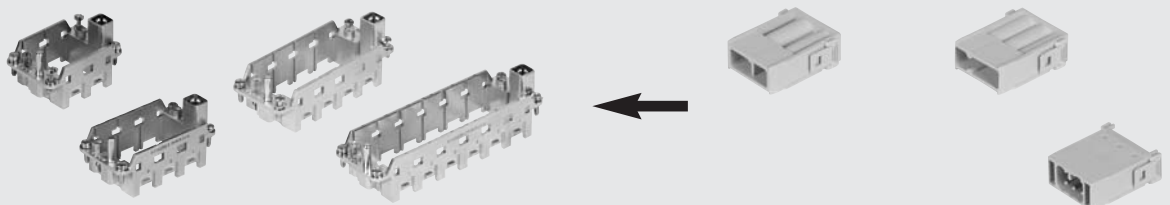


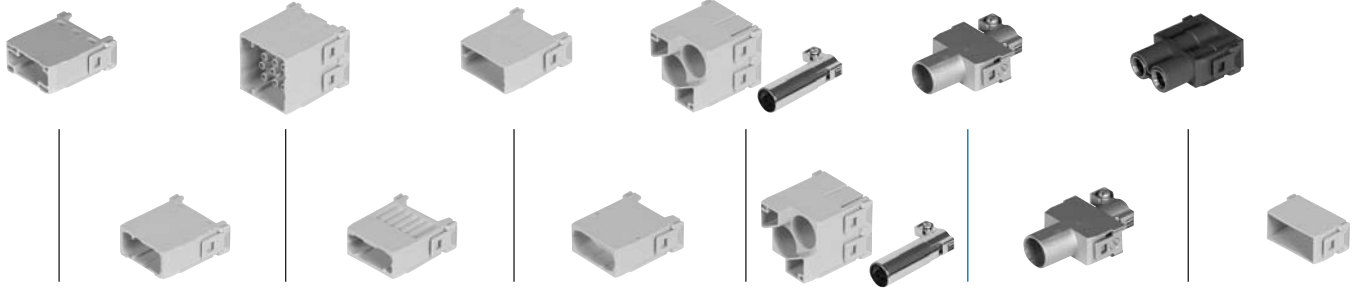
Gehäuse/Hoods

Kontakteinsätze/Contact Inserts

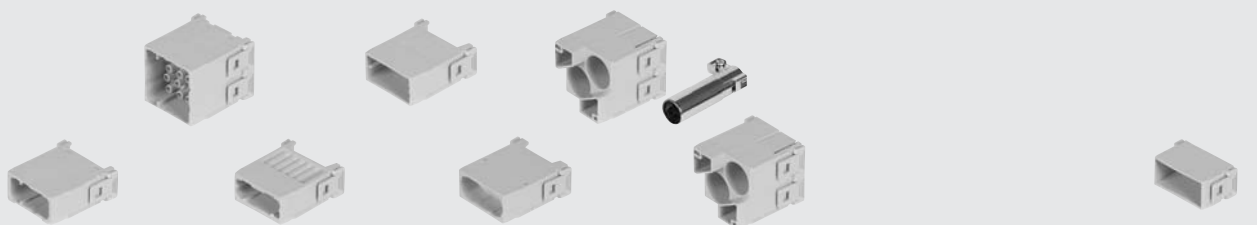


Serie Series	HB	HD	HIP-K	EMV-K	HF	Rahmen Frame	Serie Series	HSS.2	HSK.2	HSK.3	HE 5 SC	
Merkmale	Breite Standard Serie	Hohe Standard Serie	Druckdicht Korrosions-geschützt	Störspannungssicher Druckdicht Korrosions-geschützt	Störspannungssicher Druckdicht		Elektr. Kennwerte nach VDE Last/Signal Rating according VDE Power/signal	500V/63A	1000V/40A	690V/40A	400V/16A	
Features	wide standard series	High standard Series	pressure tight Corrosion protected	EMC Dense and pressure tight Corrosion protected	EMC Dense and pressure tight Corrosion protected		Polzahl Poles	2	2	3	5	
IP	65	65	68	68	68		Verschmutzungsgrad Degree of pollution	3	3	3	3	
Verriegelung Locking system	VS LB ZB	VS LB ZB	SV	SV	SV		Anschlussart Type of terminals	Crimp	Crimp	Crimp	Spring Clamp	
	VS = 2 Verschlussbüge /2 lever locking LB = 1 Längsbügel/1 locking lever ZB = 1 Zentralbügel/1 central locking SV = 2 Schrauben/2 Screws							Weitere Normen Additional standards	DIN VDE 0627 EN 61984	DIN VDE 0627 EN 61984	DIN VDE 0627 EN 61984	DIN VDE 0627 EN 61984
							Seite Page	204	204	205	205	
Baugröße Size	Seite Page	Seite Page	Seite Page	Seite Page	Seite Page	Seite Page						
3	73-78	73-78	78-80	78-80		72 + 211						
4	87-90	87-97	98-99	98-99		86 + 211						
6	114-124	115-124	125-126	125-126		114 + 212						
8	139-149	139-149	150-151	150-151	176	138 + 212						
10	160-165											
12	172-174				176							





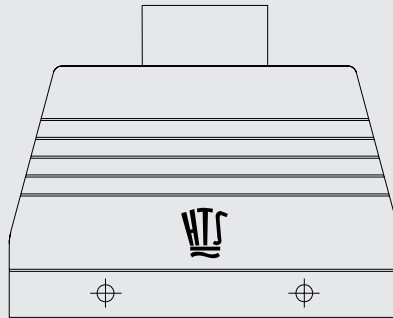
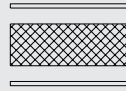
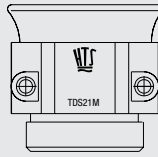
HE 6	HE 8	HE 20	HN.D 12	HN.D 17	S20.DF25	TX HN.D	TX S20DF	TX.MVB HN.D	TX.MVB S20DF	Pneumatik	Blindmodul
500V/16A	400V/16A	500V/16A	250V/10A	250V/10A	50V/5A	50V/10A	50V/5A	50V/10A	50V/5A	10 Bar	
6	20	18	12	17	25	2x4	2x8	4	8	2	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
Crimp	Crimp	Crimp	Crimp	Crimp	Crimp	Crimp	Crimp	Crimp	Crimp		
DIN VDE 0627 EN 61984	DIN VDE 0627 EN 61984	DIN VDE 0627 EN 61984	DIN VDE 0627 EN 61984	DIN VDE 0627 EN 61984	DIN VDE 0627 EN 61984	DIN VDE 0627 EN 61984	DIN VDE 0627 EN 61984	DIN VDE 0627 EN 61984	DIN VDE 0627 EN 61984		
206	206	207	207	208	209	209	209	210	210	210	211



Steckverbinder Bauteilkomponenten/Connector components

Kabel-Verschraubung

Spezial-Kabelverschraubungen für Schutzarten bis IP 68 und für EMV-Anwendung lieferbar



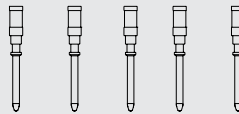
Gehäuse-Oberteil

Standard- und korrosionsgeschützte Stecker Gehäuse

- in niedriger oder hoher Bauform
- 4 unterschiedliche Verriegelungssysteme
- unterschiedliche Kabeleingänge: Panzergewinde (PG) metrische Gewinde (M) NPT-Gewinde (NPT)

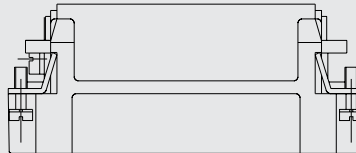
Kontakte

Silber- oder Goldoberfläche
Gedrehte Massivkontakte mit Schraub-, Feder oder Crimp-Anschluss



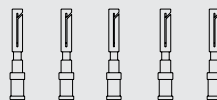
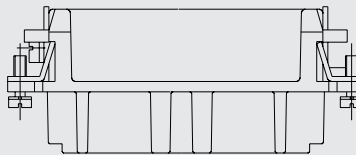
Stift-Einsatz

Schraub-, Spring Clamp-, oder Crimp-Anschluss



Buchsen-Einsatz

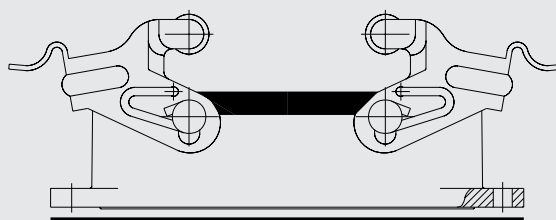
Schraub-, Spring Clamp-, oder Crimp-Anschluss



Gehäuse-Unterteil

Standard- und korrosionsgeschützte Anbau-, Sockel-, und Kupplungs-Gehäuse

- Niedrige oder hohe Bauform der Sockel- und Kupplungs-Gehäuse, ohne/mit komplett montiertem Aludeckel
- 4 unterschiedliche Verriegelungssysteme



Cable fitting

Special cable fittings for protection up to IP 68 and for electro-magnetic compatibility available

Hood

Standard and corrosion-resistant connector hoods:

- low and high construction
- 4 different locking systems
- different cable entries: PG Thread M Thread NPT Thread

Contacts

Silver or gold plated
Solid machined contacts with screw, spring or crimp termination

Male insert

Screw, Spring clamp or crimp terminal

Female insert

Screw, Spring clamp or crimp terminal

Hood and housing

Standard and corrosion-resistant bottom-entry, surface-mounted and cable-to-cable hoods:

- low and high construction (bottom-entry and cable-to-cable hood) with/without aluminium cover
- 4 different locking systems

Approvals/Zulassungen							
Series	VDE	SEV	UL File E28476	CSA File 81776	Germanischer Lloyd	Application Specification	Product Specification
HA 3/4	•	•	•	•		114-74010 114-74056	108-74008 108-74055
HA 10/16	•	•	•	•		114-74009 114-74003	108-74007 108-18215
HB 6-24			•			114-74008	108-74004 108-74005 108-18215
HE Q5	◦		◦	◦		114-74003	108-74064
HE 6-24	•	•	•	•	•	114-74008 114-74003	108-74004 108-74005 108-18215
HEE 10-46			◦	◦			
HD/HN.D 7	•	•	•	•		114-74000 114-74015	108-74002
HN.D 8	•	•				114-74000 114-74015	108-74018
HD/HN.D 15/25	•	•	•	•		114-74000 114-74015	108-74002 108-74018
HD 16/24	•	•	•	•		114-74000	108-74002
HD/HN.D 40-64	•	•	•	•		114-74000 114-74015	108-74002 108-74018
HVT 8-23+48	•	•				114-74026 114-74013	108-74035
HVT 35	•	•	◦	◦		114-74026 114-74013	108-74035
HN.2D 24-108	•	•	•	•			108-74012
HSB 6	•	•	•	•		114-74007	108-74006
HSS 8	•	•	•	•		114-74028	108-74016
MDL 1+2			•	•		114-74031	108-74024
MDL 3+4			•	•		114-74036	108-74017
MDL 2+2			•	•			108-74031
MDL HN.D 15 & MDL HN.D 18			•	•		114-74000 114-74015	108-74032 108-74033
MDL HD 15 & MDL HD 18			•	•			108-74013
MDL Air Pneumatic			•	•		114-74014	
MDL Twinax			•	•		114-74020 114-74044	
MDL Koax			•	•		114-74033 114-74034	
MDL HVT 8			•	•		114-74013	108-74034
HVS	◦		◦	◦		◦	◦
HSK 6/36	◦		◦	◦		114-74062	
HMX 4/2; HMX 4/0	◦		◦	◦		114-74058	108-74058
HMX 8/24	◦		◦	◦		114-74061	108-74060
HMX 6/12	◦		◦	◦		114-74051	108-74051
HMX 4/8	◦		◦	◦		114-74067	108-74065
HMX 12/2	◦		◦	◦		114-74068	108-74066
HSK 4/2	◦		◦	◦		114-74063	108-74061
HF13			◦	◦		114-74032	108-74044
HF8			◦	◦		114-74043	108-74044
HMX 8/24			◦	◦		114-74061	
HG-Q8	◦		◦	◦		114-74050	108-74050
HG-Q4+2	◦		◦	◦		114-74055 114-74062	108-74053
HG-Q10	◦		◦	◦		114-74065	

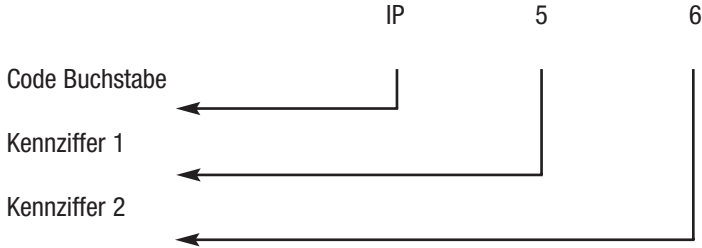
HA 3/4						114-74002 114-74010	108-74000
HA						114-74001 114-74004	108-74009 108-74026
Quick in Adapter						114-74024	
HB							108-74001 108-74003 108-74014 108-74027
HM.10						114-74001 114-74004	108-74041
HD							108-74001 108-74003 108-74027
HIP-K							108-74030
EMV-K							108-74036
HF						114-74035 114-74036	
HG Q						114-74064 114-74065	108-74052

Schutzarten von elektrischen Betriebsmitteln

Elektrische Betriebsmittel müssen aus Sicherheitsgründen gegen Einflüsse von außen geschützt werden. Diese Aufgabe übernehmen Gehäuse, die das elektrische Betriebsmittel gegen Berührung, das Eindringen von festen Fremdkörpern, Staub, Feuchtigkeit oder Wasser schützen. Die Norm IEC 529 mit dem Titel „Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)“ bildet die Grundlage für die Bestimmung und Kennzeichnung der Schutzart eines Gehäuses

Der Umfang der Schutzes (Schutzart) durch ein Gehäuse wird mittels genormter Prüfverfahren nachgewiesen. Zur Einteilung verschiedener Gehäuse bezüglich ihrer Schutzart wird ein Bezeichnungssystem verwendet. Das Bezeichnungssystem besteht aus den Code-Buchstaben IP und zwei nachfolgenden Kennziffern.

Zusammensetzung des IP – Code (International bzw. Ingress Protection)



Die erste Kennziffer gibt den Berührungs- und Fremdkörperschutz, die zweite den Schutz des Gehäuses gegen das Eindringen von Wasser an. Die folgende Tabelle enthalten Kurzbeschreibung sowie Definitionen der einzelnen Kennziffern des IP-Codes.

Bedeutung der ersten Kennziffer

Die erste Kennziffer gibt an, inwieweit das Gehäuse Personenschutz gewährleistet. Dieser Schutz wird erreicht, indem das Eindringen eines Körperteils (oder eines Gegenstandes der von einer Person gehalten wird) in das Gehäuse verhindert wird. Gleichzeitig gewährt das Gehäuse dem Betriebsmittel Schutz gegen das Eindringen von festen Fremdkörpern. Dies ist der Grund dafür, dass es zu jeder ersten Kennziffer 2 Beschreibungen und 2 Definitionen gibt.

Erste Kennziffer	Schutzgrad gegen Zugang von gefährlichen Teilen und gegen feste Fremdkörper	
	Kurzbeschreibung	Definition
0	Nicht geschützt	
1	-Geschützt gegen feste Fremdkörper mit Ø 50mm -Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit dem Handrücken.	Kugel mit Ø 50mm darf nicht voll eindringen
2	-Geschützt gegen feste Fremdkörper 12,5 mm Durchmesser -Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Finger	Prüffinger mit Ø 12mm muss ausreichend Abstand von gefährlichen Teilen haben.
3	-Geschützt gegen feste Fremdkörper Ø 2,5mm -Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Werkzeug	Prüfsonde mit Ø 2,5mm Durchmesser darf nicht eindringen.
4	-Geschützt gegen feste Fremdkörper Ø 1,0mm Durchmesser. -Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht	Prüfsonde mit Ø 1mm Durchmesser darf nicht eindringen.
5	Staubgeschützt	Eindringen von Staub wird nur soweit verhindert, dass dieser das zufriedenstellende Arbeiten des Gerätes oder die Sicherheit nicht beeinträchtigt.
6	Staubdicht	Kein Eindringen von Staub.

Bedeutung der zweiten Kennziffer

Die zweite Kennziffer gibt an, inwieweit das Gehäuse schädliche Einflüsse auf das Betriebsmittel infolge des Eindringens von Wasser verhindert.

Zweite Kennziffer	Schutz gegen Wasser	
	Kurzbeschreibung	Definition
0	Nicht geschützt	
1	Geschützt gegen Tropfwasser	Senkrecht fallende Tropfen dürfen keine schädliche Wirkung haben
2	Geschützt gegen Tropfwasser, wenn das Gehäuse bis zu 15° geneigt ist.	Senkrecht fallende Tropfen dürfen keine schädliche Wirkung haben, wenn das Gehäuse um einen Winkel bis zu 15° beiderseits der Senkrechten geneigt ist.
3	Geschützt gegen Sprühwasser.	Wasser, das in einem Winkel bis zu 60° beiderseits der Senkrechten gesprüht wird, darf keine schädliche Wirkung haben.
4	Geschützt gegen Spritzwasser.	Wasser, das aus jeder Richtung gegen das Gehäuse spritzt, darf keine schädliche Wirkung haben.
4K	Geschützt gegen Spritzwasser mit erhöhtem Druck.	Wasser, das aus jeder Richtung mit erhöhtem Druck gegen das Gehäuse spritzt, darf keine schädliche Wirkung haben. (gilt nach DIN 40 050 Teil 9 nur für Straßenfahrzeuge)
5	Geschützt gegen Strahlwasser.	Wasser, das aus jeder Richtung als Strahl gegen das Gehäuse spritzt, darf keine schädliche Wirkung haben.
6	Geschützt gegen starkes Strahlwasser.	Wasser, das aus jeder Richtung als starker Strahl gegen das Gehäuse spritzt, darf keine schädliche Wirkung haben.
6K	Geschützt gegen starkes Strahlwasser mit erhöhtem Druck.	Wasser, das aus jeder Richtung als Strahl mit erhöhtem Druck gegen das Gehäuse gerichtet ist, darf keine schädliche Wirkung haben. (gilt nach DIN 40050 Teil 9 nur für Straßenfahrzeuge)
7	Geschützt gegen die Wirkung beim zeitweiligen Untertauchen in Wasser.	Wasser darf nicht in einer Menge eintreten, die schädliche Wirkung verursacht, wenn das Gehäuse unter genormten Druck- und Zeitbedingungen zeitweilig in Wasser untergetaucht ist
8	Geschützt gegen die Wirkung beim dauernden Untertauchen in Wasser.	Wasser darf nicht in einer Menge eintreten, die schädliche Wirkung verursacht, wenn das Gehäuse dauernd unter Wasser getaucht ist unter Bedingungen, die zwischen Hersteller und Anwender vereinbart werden müssen. Die Bedingungen müssen jedoch schwieriger sein als für die Kennziffer 7.
9K	Geschützt gegen Wasser bei Hochdruck-/Dampfstrahlreinigung.	Wasser, das aus jeder Richtung unter stark erhöhtem Druck gegen das Gehäuse gerichtet ist, darf keine schädliche Wirkung haben. (gilt nach DIN 40 050 Teil 9 nur für Straßenfahrzeuge)

Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen

Bemessung der Luft- und Kriechstrecken nach DIN EN60664-1. (Die folgenden Seiten stellen lediglich einen Auszug der Norm dar und zeigen nicht den vollständigen Inhalt)

Isolationskoordination

Isolationskoordination umfasst die Auslegung der elektrischen Isolation eines Betriebsmittels hinsichtlich dessen Anwendung und Umgebung.

Dies geschieht einerseits durch Auslegung der Luftstrecken (Basis ist dabei die zu erwartende Überspannung), andererseits durch Auslegung der Kriechstrecken (Basis sind dafür die Betriebsspannungen sowie die Isolierstoffeigenschaften). Weiter werden isolationseigenschaft-verändernde Bedingungen berücksichtigt (Verschmutzung, Schutzmaßnahmen gegen Verschmutzung, Luftdruck, thermische oder chemische Beeinflussung).

Luftstrecken werden nach der äußeren oder inneren zu erwartenden Überspannungen bemessen. Die 4 Überspannungsklassen (Überspannungskategorien I bis IV) berücksichtigen die unterschiedliche Verwendung eines Betriebsmittels. Die für die jeweilige Nennspannung des Versorgungsnetzes unterschiedliche Bemessungs-Stoßspannungen ist hierbei die Grundlage.

Je nach Homogenitätsgrad des Feldes zwischen den Elektroden (Fall A – inhomogenes Feld, Fall B – homogenes Feld) können die Luftstrecken aus Tabelle 2a (Mindestluftstrecken) bestimmt werden; Industriesteckverbinder werden immer nach dem „Fall A“ ausgelegt. Der Einfluss durch Verschmutzung wird bei der Festlegung von Luft- und Kriechstrecken durch vier Schärfegrade (Verschmutzungsgrad 1 bis 4) berücksichtigt.

Grundlage der **Kriechstrecken** ist die aus der Betriebsspannung abgeleitete Bemessungsspannung.

Die Mindestkriechstrecken sind in Tabelle 4 den Bemessungsspannungen je nach Verschmutzungsgrad zugeordnet.

Enthalten die Produktbeschreibungen keine zusätzlichen Angaben, sind die in diesem Katalog aufgeführten Produkte nach dieser Bestimmung (DIN EN60664-1) für Überspannungskategorie III und Verschmutzungsgrad 3 bemessen.

Überspannungskategorie I bis IV

- Betriebsmittel der **Überspannungskategorie I** sind Waren zum Anschluss an die feste elektrische Installation eines Gebäudes. Es ist entweder in der festen Installation oder zwischen der festen Installation und dem Gerät, Maßnahmen zur Begrenzung der transienten Überspannungen getroffen worden.
- Betriebsmittel der **Überspannungskategorie II** sind energieverbrauchende Betriebsmittel, die von der festen Installation gespeist werden.
Anmerkung: z. B. Haushaltsgeräte, tragbare Werkzeuge und andere Hausgeräte sowie ähnliche Verbraucher.
- Betriebsmittel der **Überspannungskategorie III** sind Bestandteil der festen Installation. Es sind Betriebsmittel, bei denen ein höherer Grad der Verfügbarkeit erwartet wird.
Anmerkung: Beispiele für solche Geräte sind z.B. Industriesteckverbinder, Verteilertafeln, Leistungsschalter, Verteilungen, Schalter, Steckdosen).
- Geräte der **Überspannungskategorie IV** sind für den Einsatz am Anschlusspunkt der Installation bestimmt.
Anmerkung: Beispiele für solche Geräte sind Elektrizitätszähler, Überstromschutzschalter und Rundsteuergeräte.

Verschmutzungsgrad 1 bis 4

In DIN EN60664-1 sind die Verschmutzungsgrade wie folgt definiert:

Verschmutzungsgrad 1:

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

Verschmutzungsgrad 2:

Es tritt nur nichtleitfähige Verschmutzung auf. Gelegentlich muss mit vorübergehender Leitfähigkeit durch Betauung gerechnet werden.

Verschmutzungsgrad 3:

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

Verschmutzungsgrad 4:

Es tritt eine dauernde Leitfähigkeit auf, hervorgerufen durch leitfähigen Staub, Regen oder Nässe.

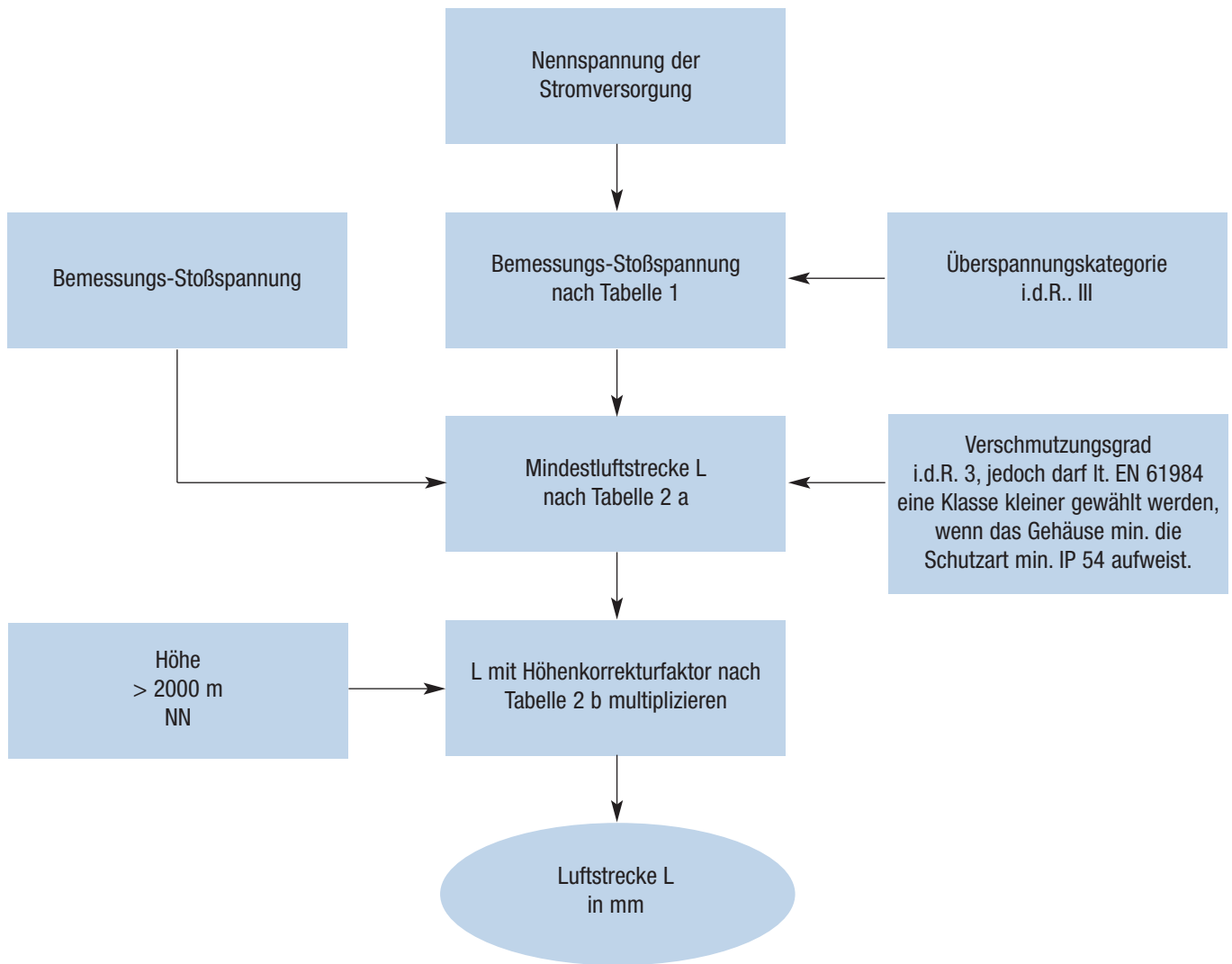
Isolierstoff

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

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

Bemessung der Luftstrecken

Schema zur Ermittlung der Luftstrecken



Bemessungs-Stoßspannung für Betriebsmittel (Tabelle 1)					
Nennspannung des Stromversorgungssystems *) in V		Bemessungs-Stoßspannung in kV (1,2/50ms) für			
Dreiphasige Systeme	Einphasige Systeme im Mittelpunkt	Betriebsmittel an der Einspeisung der Installation (Überspannungskategorie IV)	Betriebsmittel als Teil der festen Installation (Überspannungskategorie III)	Betriebsmittel zum Anschluss an die feste Installation (Überspannungskategorie II)	Besonders geschützte Betriebsmittel (Überspannungskategorie I)
	120 bis 240	4	2,5	1,5	0,8
230/400**		6	4	2,5	1,5
277/480**					
400/690**		8	6	4	2,5
1000		12	8	6	4

*) ausgewählte Spannungswerte

***) der / Strich bezeichnet ein Dreiphasen-Leitersystem. Der tiefere Wert ist die Spannung Leiter zu Neutralleiter, während der höhere Wert die Spannung Leiter zu Leiter ist



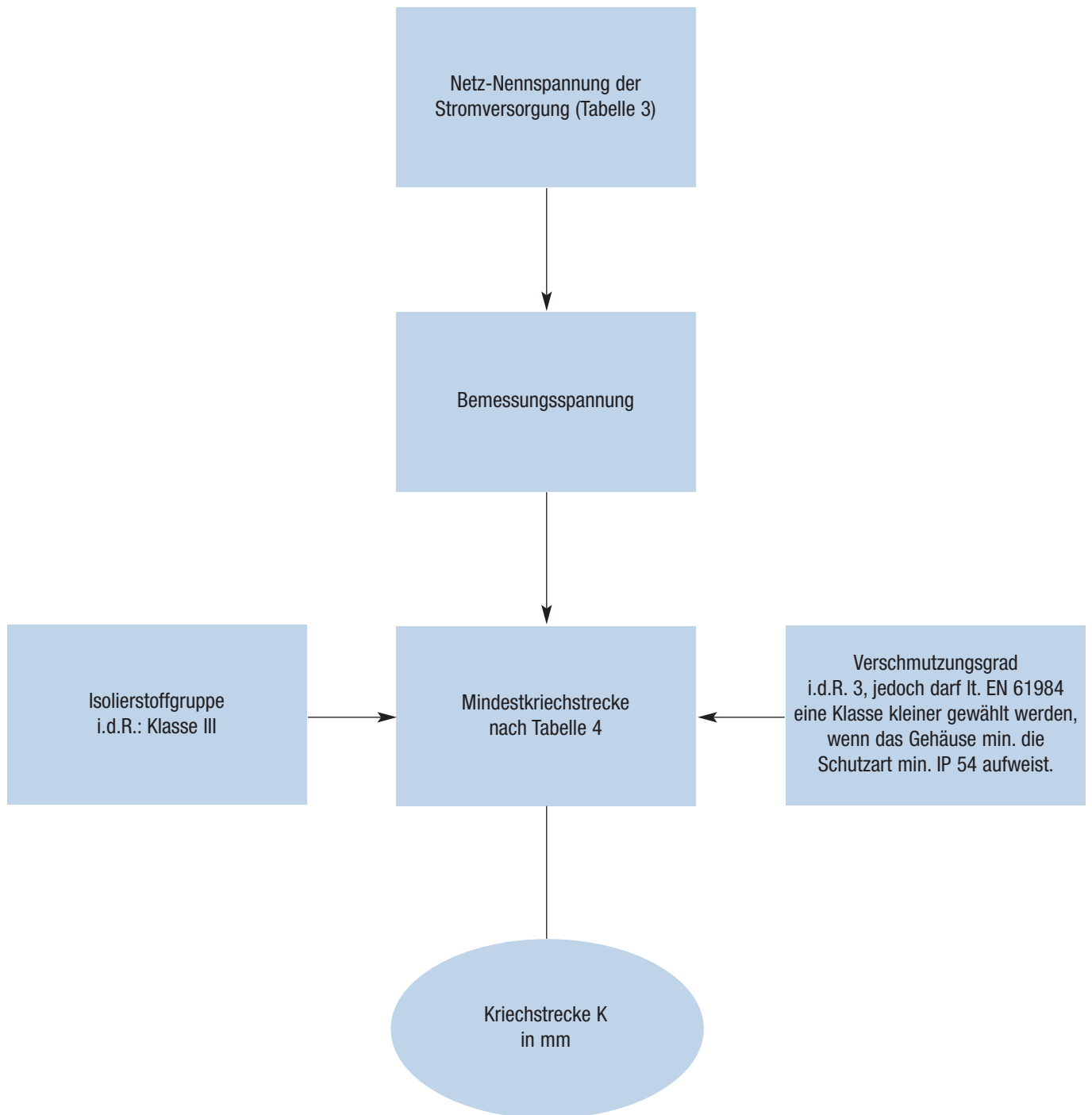
Mindestluftstrecken für die Isolationskoordination (Tabelle 2 a)								
Erforderliche Steh- Stoßspannung 1) [kV]	Fall A (inhomogenes Feld) Verschmutzungsgrad				Fall B (homogenes Feld) Verschmutzungsgrad			
	1	2	3	4	1	2	3	4
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
0,33 ₎	0,01	₎	0,80	1,6	0,01	₎	0,8	1,6
0,40	0,02				0,02			
0,5 ₎	0,04				0,04			
0,60	0,06				0,06			
0,80 ₎	0,10				0,10			
1,0	0,15	0,2	0,8	1,6	0,15	0,2	0,8	1,6
1,2	0,25				0,2			
1,5 ₎	0,5				0,5			
2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,45	0,5	1,2	1,6
2,5 ₎	1,5	1,5	1,5	1,5	0,6	0,6		
3,0	2	2	2	2	0,8	0,8		
4,0 ₎	3	3	3	3	1,2	1,2	1,2	1,6
5,0	4	4	4	4	1,5	1,5	1,5	
6,0 ₎	5,5	5,5	5,5	5,5	2	2	2	
8,0 ₎	8	8	8	8	3	3	3	3
10	11	11	11	11	3,5	3,5	3,5	3,5
12 ₎	14	14	14	14	4,5	4,5	4,5	4,5
15	18	18	18	18	5,5	5,5	5,5	5,5
20	25	25	25	25	8	8	8	8
25	33	33	33	33	10	10	10	10
30	40	40	40	40	12,5	12,5	12,5	12,5
40	60	60	60	60	17	17	17	17
50	75	75	75	75	22	22	22	22
60	90	90	90	90	27	27	27	27
80	130	130	130	130	35	35	35	35
100	170	170	170	170	45	45	45	45

- 1)Die Spannung ist
- für Funktionsisolierung: die höchste an der Luftstrecke zu erwartende Stoßspannung;
 - für Basisisolierung, falls direkt oder wesentlich beeinflusst durch transiente Überspannung aus dem Niederspannungsnetz: die Bemessungs-Stoßspannung des Betriebsmittels;
 - für andere Basisisolierung: die höchste Stoßspannung, die im Stromkreis auftreten kann;
- ₎ Vorzugswerte

Höhen-Korrekturfaktoren (Tabelle 2 b)		
Höhe in m	Normaler Luftdruck in kPa	Multiplikationsfaktor für Abstände
2000	80,0	1,00
3000	70,0	1,14
4000	62,0	1,29
5000	54,0	1,48
6000	47,0	1,70
7000	41,0	1,95
8000	35,5	2,25
9000	30,5	2,62
10000	26,5	3,02
15000	12,0	6,67
20000	5,5	14,50

Bemessung der Kriechstrecke

Vereinfachtes Schema zur Ermittlung der Kriechstrecke



Netz-Nennspannung der Stromversorgung* [V]	Bemessungsspannung [V]
60	63
110/120/127	125
150	160
208	200
220/230/240	250
300	320
380/400/415	400
440	500
480/500	500
575	630
600	630
660/690	630
720/830	800
960	1000
1000	1000

Tabelle 3

* die Auswahl stellt nicht den vollständigen Zusammenhang zwischen allen möglichen weltweit verwendeten Netzformen und der Bemessungsspannung dar

Mindestkriechstrecke für Betriebsmittel mit langzeitiger Spannungsbeanspruchung												
Bemessungs Spannung [V]	Verschmutzungsgrad											
	1			2			3			4		
	I)	I	II	I	II	III	I	II	III	I	II	III
10	0,08	0,40	0,40	0,40	1,00	1,00	1,00	1,6	1,6	1,6		
12,5	0,09	0,42	0,42	0,42	1,05	1,05	1,05	1,6	1,6	1,6		
16	0,10	0,45	0,45	0,45	1,10	1,10	1,10	1,6	1,6	1,6		
20	0,110	0,48	0,48	0,48	1,20	1,20	1,20	1,6	1,6	1,6		
25	0,125	0,50	0,50	0,50	1,25	1,25	1,25	1,7	1,7	1,7		
32	0,140	0,53	0,53	0,53	1,30	1,30	1,30	1,8	1,8	1,8		
40	0,16	0,56	0,80	1,10	1,4	1,6	1,8	1,9	2,4	3,0		
50	0,18	0,60	0,85	1,20	1,5	1,7	1,9	2,0	2,5	3,2		
63	0,20	0,63	0,90	1,25	1,6	1,8	2,0	2,1	2,6	3,4		
80	0,22	0,67	0,95	1,3	1,7	1,9	2,1	2,2	2,8	3,6		
100	0,25	0,71	1,00	1,4	1,8	2,0	2,2	2,4	3,0	3,8		
125	0,28	0,75	1,05	1,5	1,9	2,1	2,4	2,5	3,2	4,0		
160	0,32	0,80	1,1	1,6	2,0	2,2	2,5	3,2	4,0	5,0		
200	0,42	1,00	1,4	2,0	2,5	2,8	3,2	4,0	5,0	6,3		
250	0,56	1,25	1,8	2,5	3,2	3,6	4,0	5,0	6,3	8,0		
320	0,75	1,60	2,2	3,2	4,0	4,5	5,0	6,3	8,0	10,0		
400	1,00	2,00	2,8	4,0	5,0	5,6	6,3	8,0	10,0	12,5		
500	1,30	2,50	3,6	5,0	6,3	7,1	8,0	10,0	12,5	16,0		
630	1,8	3,2	4,5	6,3	8,0	9	10,0	12,5	16	20		
800	2,4	4,0	5,6	8,0	10,0	11	12,5	16,0	20	25		
1000	3,2	5,0	7,1	10,0	12,5	14	16,0	20,0	25	32		

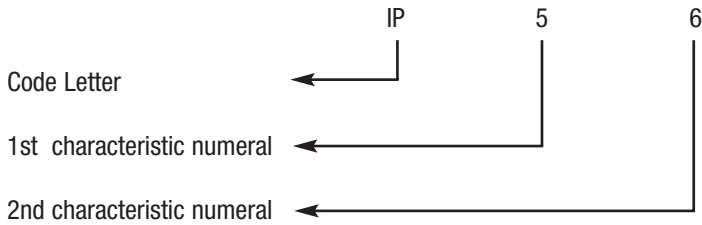
Tabelle 4

Degree of protection provided by enclosures

For safety reasons, electrical equipment needs to be protected against outside influences. The basis for the determination is the standard IEC 529 titled 'Degree of protection provided by enclosures (IP – Code)'.

Using a standardized test procedure the extent of the protection class is verified. To classify different housings according to their protection class, a designation system is used which consists of the code – letters 'IP' and two code numbers.

Arrangement of the IP – Code (International bzw. Ingress Protection)



Meaning of the 1st characteristic numeral

The first numeral describes the protection of the housing against intrusion of foreign bodies as well as the protection of people against dangerous parts or influences. Because of this, there are two descriptions and definitions for each of the first code letter.

1st numeral	Protection against solid objects and against access to hazardous parts	
	short description	definition
0	no protection	
1	-protection against solid foreign bodies of Ø 50mm -protection against access to hazardous parts with the back of a hand	A sphere of Ø 50mm, must not intrude
2	-protection against solid foreign bodies of Ø 12 mm -protection against access to hazardous parts with the finger	A sphere of Ø 12mm diameter, must not intrude
3	-protection against solid foreign bodies of 2,5 mm diameter and bigger -protection against access to hazardous parts with a tool	A sphere of Ø 2,5mm diameter, must not intrude
4	-protection against solid foreign bodies of 1,0 mm diameter and bigger -protection against access to hazardous parts with a wire	The probe, sphere of Ø 1,0mm, must not intrude
5	protected against dust	The infiltration of dust is not completely prevented, but it does not infiltrate to such an extent that the operation or the safety of the device is affected.
6	dust proof	No infiltration of dust

Meaning of the 2nd characteristic numeral

The second numeral describes the protection of the housing against the intrusion of water with harmful effects.

second code digit	Protection degrees against the intrusion of water, designated by the second code digit	
	short description	definition
0	not protected	
1	protected against dripping water	Vertically falling drops shall have not harmful effects.
2	protected against dripping water when the housing is at an angle of up to 15°	Vertically falling drops shall have not harmful effects when the enclosure is tilted upto 15°
3	protected against water spray	Water sprayed at an angle up to 60°, shall have no harmful effects
4	protected against splash water	Water splashed against the enclosure from any direction shall have no harmful effects
4K	protected against splash water with increased pressure	Water splashed against the enclosure with increased pressure from any direction shall have no harmful effects (Applies acc to DIN 40050 - 9 only for road vehicles)
5	protected against jets of water	water splashes against the enclosure from any direction as a water jet shall have no harmful effects
6	protected against strong jets of water	water splashes against the enclosure from any direction as a strong water jet shall have no harmful effects
6K	protected against strong jets of water with increased pressure	water splashes directly against the enclosure from any direction as a strong water jet with increased pressure, shall have no harmful effects (Applies acc to DIN 40050 - 9 only for road vehicles)
7	protection against the effects of temporary submersion in water	Quantity of water that ingresses an enclosure, when it is temporarily immersed under standardized conditions of pressure and time, shall have no harmful effects.
8	protection against the effects of continuous submersion in water	Quantity of water that ingresses an enclosure, when it is continuously immersed under conditions of pressure and time, shall have no harmful effects. The conditions must, however be harder than for code digit 7 and agreed between user and producer.
9K	Protected against water during high-pressure / jet-stream cleaning.	Water that is directed against the housing with greatly increased pressure from any direction must not have any detrimental effect (Applies acc to DIN 40050 - 9 only for road vehicles)

Insulation Coordination for Electrical Connectors in Low Voltage Plants

Dimensioning of Clearance and Creeping Distances acc. to DIN EN60664-1; following pages show only a part of the standards

Insulation Coordination

Insulation coordination includes the design of the electrical insulation of a connector depending on its use and environment. This occurs either by design of the clearance distances (basis is the expected power surge) or by design of the creeping distance (basis is the operating voltage as well as the quality of the insulating material). Furthermore, insulation-changing conditions are taken into account (pollution, protective measures against pollution, air pressure, thermal or chemical influences).

Air distances are measured according to the outer or inner power surge expected. The four power surge classes (power surge categories I to IV) take the different use of the connector into account.

Depending on the homogeneity of the field between the electrodes (case A – inhomogenous field, case B – homogenous field) the air distances can be determined according to table 2a (minimum air distances); industrial connectors are always determined according to case A.

The influence from pollution when determining the air- and **creeping distances** is taken into account by using four degrees of severity (pollution degree 1 to 4).

Basis of the creeping distances is the rated voltage which is deduced from the operating voltage.

The minimum creeping distances are allocated in table 4 depending on the severity of pollution.

If the product descriptions do not contain any additional information the products listed in this catalogue were rated according to norm DIN VDE 0110 for surge category III and severity of pollution 3.

Surge Category I to IV

- resources of surge category I are goods for the termination of fixed electrical installations of a building. Measures for the limitation of transient surges were taken either in the fixed installation or between the fixed installation and the equipment.
- resources of surge category II are resources which use power and are fed from a fixed installation.
Note: e. g. domestic appliances, portable tools and other appliances as well as similar consumers.
- resources of surge category III are part of a fixed installation. They are resources from which a high degree of availability is expected.
Note: Examples for such appliances are e.g. industrial connectors, distribution panels, power switches, distributors, switches, sockets).
- Devices of surge category IV are for use at the supply terminal of the installation.
Note: Examples for such appliances are electricity counters, overload cut-out switches and Rundsteuergeräte.

Pollution Degree 1 to 4

DIN VDE 0110 defines the pollution degrees as follows: :

Pollution Degree 1:

There is no or only dry, non-conductive pollution. The pollution is without influence.

Pollution Degree 2:

There is only non-conductive pollution. Occasional momentary conductivity due to condensation.

Pollution Degree 3:

There is conductive pollution or dry non-conductive pollution, which becomes conductive due to condensation.

Pollution Degree 4:

There is a continuous conductivity due to conductive dust, rain or moisture.

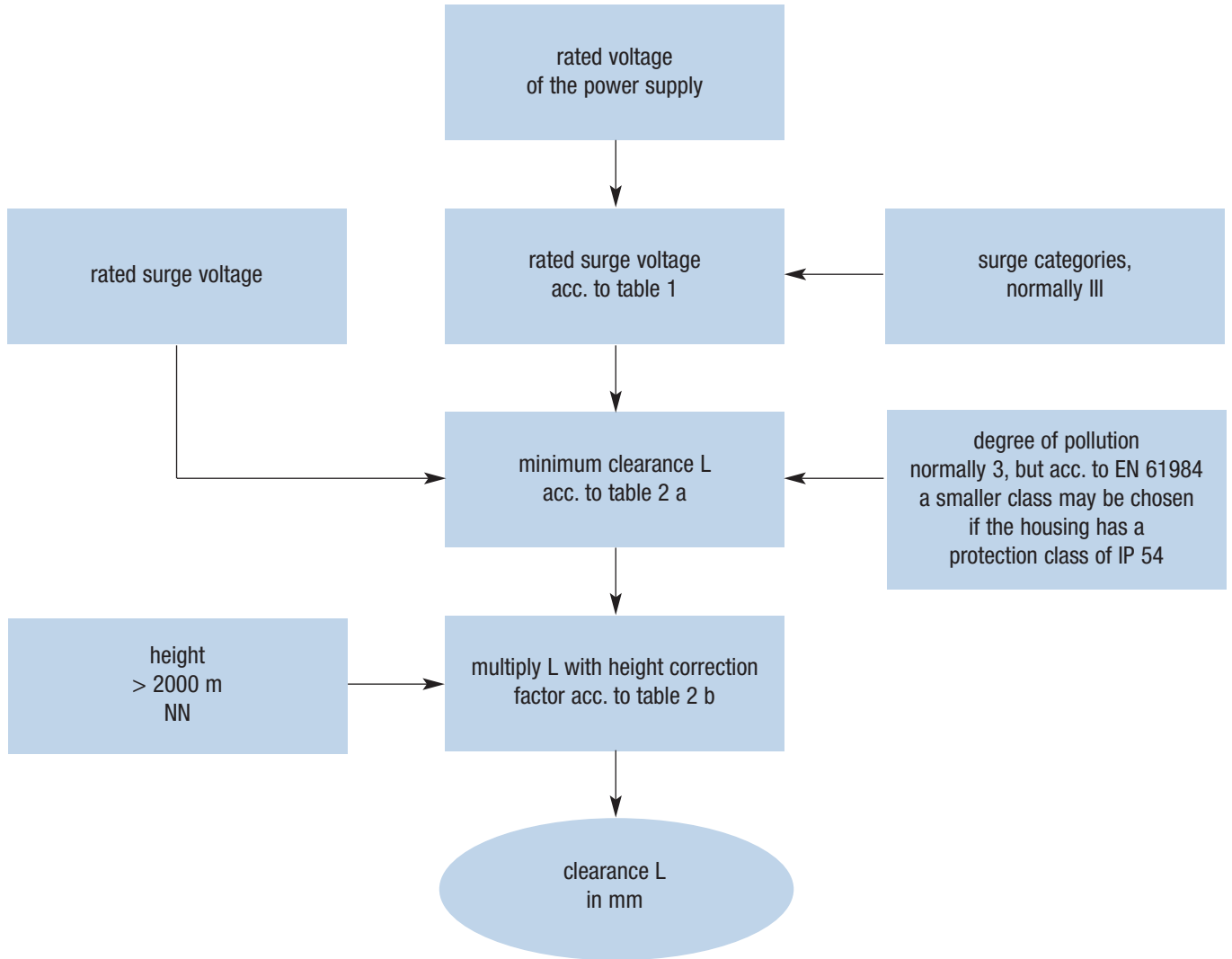
Insulation Material

The insulation materials are divided into the following four groups depending on their comparative tracking index (CTI) :

Insulation material I:	$600 \leq \text{CTI}$
Insulation material II:	$400 \leq \text{CTI} < 600$
Insulation material III a:	$175 \leq \text{CTI} < 400$

Measurement of Clearances

Diagram for the Determination of Clearances



Rated Surge Voltage for Utilities					
rated voltage of the power supply *) in V		Rated Surge Voltage in kV (1,2/50ms) for			
3-phase systems	single systems in the centre	utilities at the feed of the installation (surge category IV)	utilities as part of a fixed installation (surge category III)	utilites for connection to fixed installations (surge category II)	Specially protected utilities (surge category I)
	120 up to 240	4	2,5	1,5	0,8
230/400**		6	4	2,5	1,5
277/480**					
400/690**		8	6	4	2,5
1000		12	8	6	4

*) chosen voltage values

***) the / dash is for a 3-phase system with 4 lines. The lower value is for phase to neutral, the higher value is for phase to phase

minimum clearance in air at installation heights of up to 2000 m above sea level (NN)								
"rated surge voltage [kV]"	case A inhomogenous field) degree of pollution				case B homogenous field) degree of pollution			
	1 (mm)	2 (mm)	3 (mm)	4 (mm)	1 (mm)	2 (mm)	3 (mm)	4 (mm)
0,33 _)	0,01	_)	0,80	1,6	0,01	_)	0,8	1,6
0,40	0,02				0,02			
0,5 _)	0,04				0,04			
0,60	0,06				0,06			
0,80 _)	0,10				0,10			
1,0	0,15	0,2	0,8	1,6	0,15	0,2	0,8	1,6
1,2	0,25				0,25			
1,5 _)	0,5	0,5	1,0	1,6	0,3	0,3	1,2	1,6
2,0	1,0	1,0			0,45	0,5		
2,5 _)	1,5	1,5	1,5	1,6	0,6	0,6	1,2	1,6
3,0	2	2	2	2	0,8	0,8		
4,0 _)	3	3	3	3	1,2	1,2	1,2	1,6
5,0	4	4	4	4	1,5	1,5	1,5	1,6
6,0 _)	5,5	5,5	5,5	5,5	2	2	2	2
8,0 _)	8	8	8	8	3	3	3	3
10	11	11	11	11	3,5	3,5	3,5	3,5
12 _)	14	14	14	14	4,5	4,5	4,5	4,5
15	18	18	18	18	5,5	5,5	5,5	5,5
20	25	25	25	25	8	8	8	8
25	33	33	33	33	10	10	10	10
30	40	40	40	40	12,5	12,5	12,5	12,5
40	60	60	60	60	17	17	17	17
50	75	75	75	75	22	22	22	22
60	90	90	90	90	27	27	27	27
80	130	130	130	130	35	35	35	35
100	170	170	170	170	45	45	45	45

- 1) This voltage is
- for functional insulation: the maximum impulse voltage expected to occur across the clearance
 - for basic insulation directly exposed by transient overvoltages
 - for other basic insulation

_) Preferred values

Factors for Height Correction		
height in m	normal air pressure in kPa	multiplication factor for distances
2000	80,0	1,00
3000	70,0	1,14
4000	62,0	1,29
5000	54,0	1,48
6000	47,0	1,70
7000	41,0	1,95
8000	35,5	2,25
9000	30,5	2,62
10000	26,5	3,02
15000	12,0	6,67
20000	5,5	14,50