

Leitungsschutzschalter besitzen zwei Auslöseorgane, die im Fehlerfall über das Schaltwerk zur Abschaltung des Stromkreises führen:

- einen verzögerten, thermischen Auslöser für den Überlastschutz und
- einen magnetischen Auslöser für den Schutz vor Kurzschlussströmen.

Die Schalter sind nach den entsprechenden Herstellvorschriften für folgende Nenn-Bezugstemperaturen gebaut:

- B-, C-, D - Charakteristik 30° C
- K-, Z - Charakteristik 20° C

Bei abweichenden Temperaturen sind Korrekturfaktoren entsprechend der Kennlinie auf der nachfolgenden Seite zu berücksichtigen. Ebenso muß bei einer Häufung von Leitungsschutzschaltern (Tabelle neben der Kennlinie) ein weiterer Korrekturfaktor beachtet werden.

Für die Aus- bzw. Nichtauslösung der verschiedenen Charakteristiken sind folgende Grenzwerte festgelegt:

### Thermischer Auslöser:

B-, C-, D - Charakteristik:

- Kleiner Prüfstrom  $I_1 = 1,13 \times I_n$ : Nichtauslösung  $\leq 1h$
- Großer Prüfstrom  $I_2 = 1,45 \times I_n$ : Auslösung  $\leq 1h$

K-, Z - Charakteristik:

- Kleiner Prüfstrom  $I_1 = 1,05 \times I_n$ : Nichtauslösung  $\leq 1h$
- Großer Prüfstrom  $I_2 = 1,20 \times I_n$ : Auslösung  $\leq 1h$

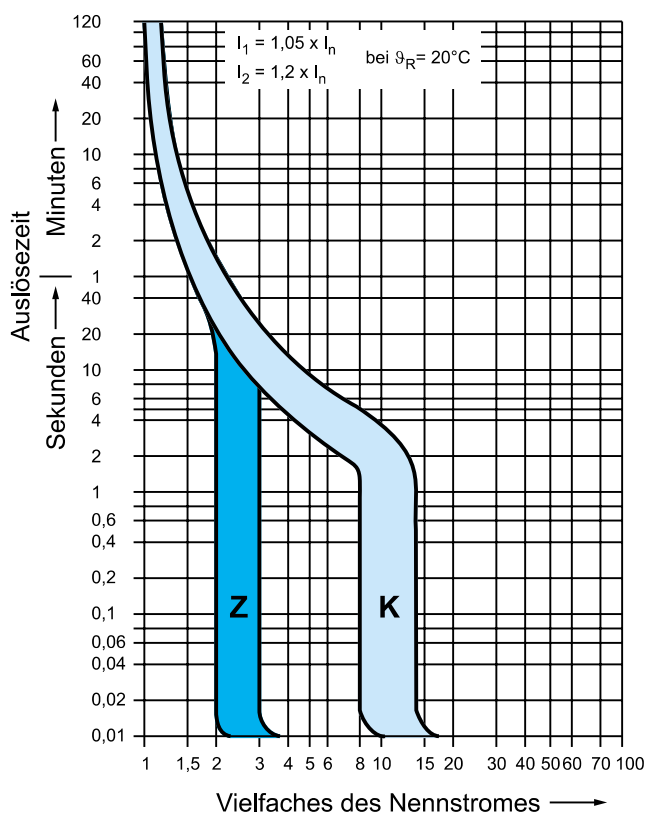
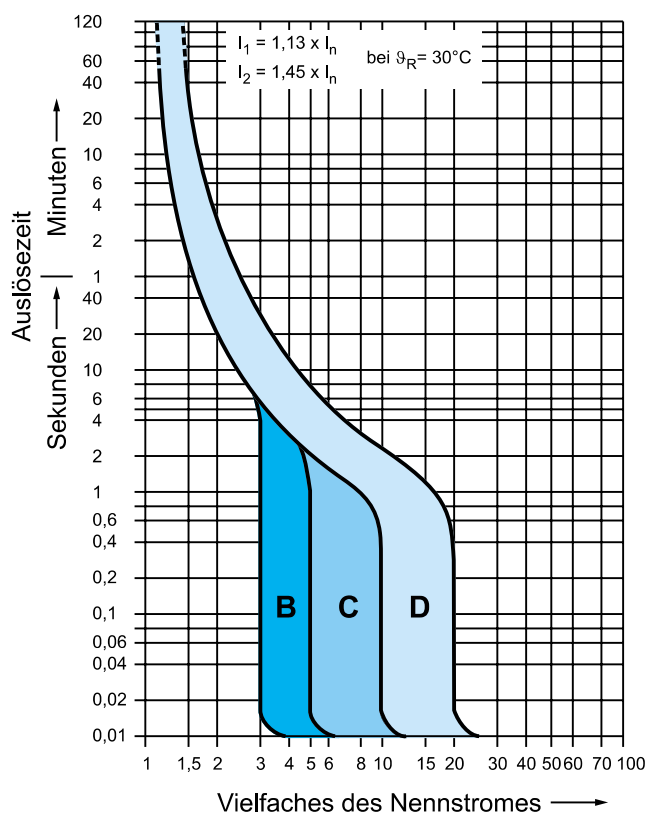
### Magnetischer Auslöser:

- $I = 3 \times I_n$  (B-Charakteristik)
- $I = 5 \times I_n$  (C-Charakteristik)
- $I = 10 \times I_n$  (D-Charakteristik)
- $I = 8 \times I_n$  (K-Charakteristik)
- $I = 2 \times I_n$  (Z-Charakteristik)

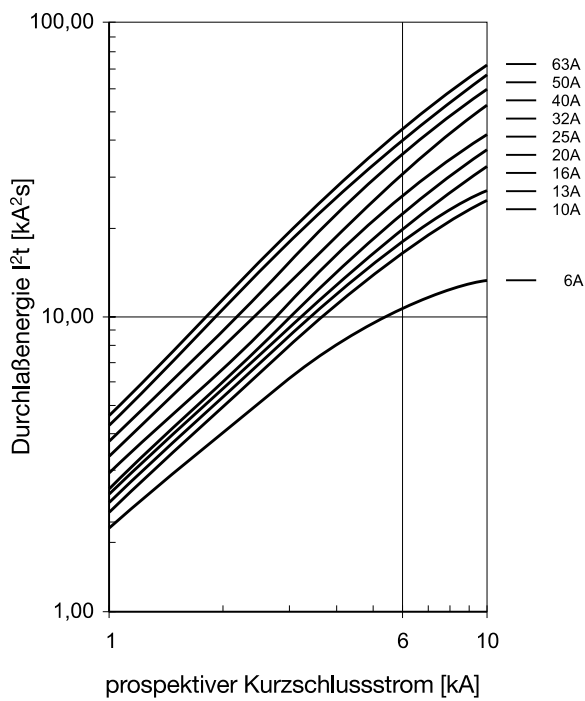
Nichtauslösung bei einer Stromflussdauer  $\leq 0,1 s$

- $I = 5 \times I_n$  (B-Charakteristik)
- $I = 10 \times I_n$  (C-Charakteristik)
- $I = 20 \times I_n$  (D-Charakteristik)
- $I = 14 \times I_n$  (K-Charakteristik)
- $I = 3 \times I_n$  (Z-Charakteristik)

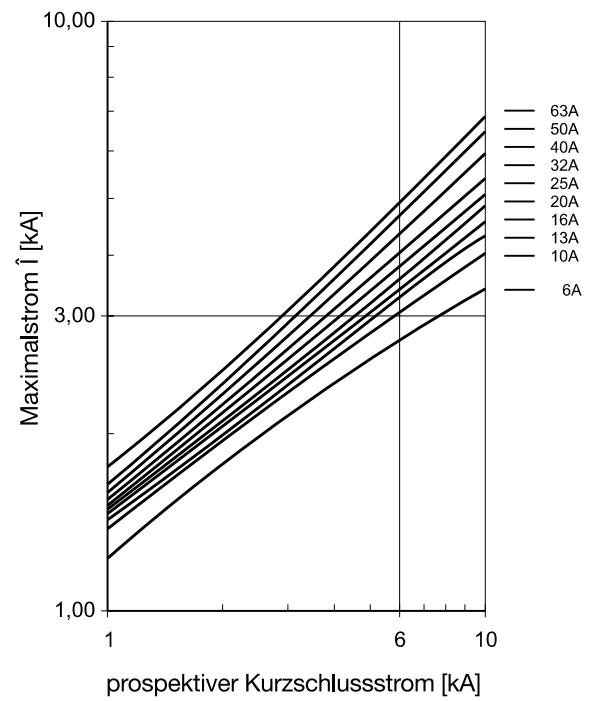
Auslösung bei einer Stromflussdauer  $\leq 0,1 s$



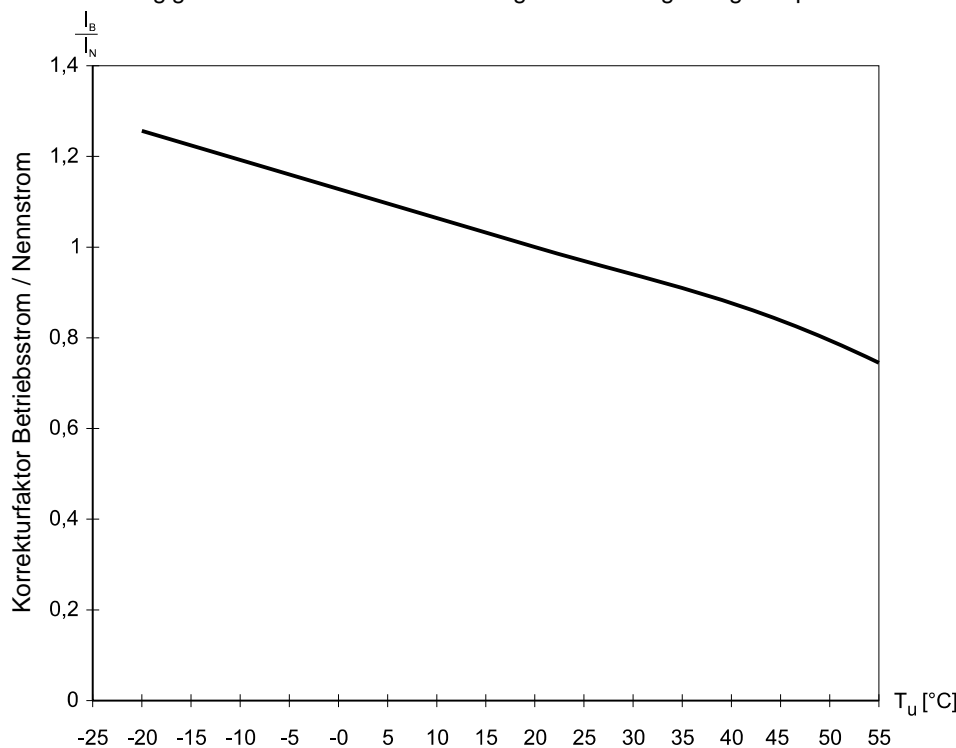
Maximale Durchlasswerte  $I^2t$



Maximaler Durchlassstrom im Kurzschlussfall



Abhängigkeit der thermischen Auslösung von der Umgebungstemperatur



Bei Montage mehrerer Leitungsschutzschalter nebeneinander muß nach Festlegung des Abschlagsfaktors für die Umgebungstemperatur (nebenstehendes Diagramm) noch der Korrekturfaktor für die Häufung der Schalter berücksichtigt werden

Anzahl der LS-Schalter	Korrekturfaktor
1	1,00
2 ... 3	0,87
4 ... 5	0,83
6 ... 11	0,80
≥ 12	0,75

## Selektivität im Kurzschlussfall zu vorgeschalteten Schmelzsicherungen gL/gl

Angaben in kA bis zum Nennschaltvermögen des Leitungsschutzschalters

	$I_n$ [A] gL/gl	20	25	35	50	63	80	100	125	160
	$I_n$ [A] LS									
6 kA	0,5	6	6	6	6	6	6	6	6	6
6 kA	1	6	6	6	6	6	6	6	6	6
6 kA	2	2	4	6	6	6	6	6	6	6
6 kA	3	0,7	2,5	4	6	6	6	6	6	6
6 kA	4	0,6	1,4	3	5	6	6	6	6	6
6 kA	6	0,5	1,2	2	3	6	6	6	6	6
6 kA	10	0,4	1	1,5	3	6	6	6	6	6
6 kA	13		0,8	1,5	3	5	6	6	6	6
6 kA	16		0,6	1,5	2,5	3,5	4,5	6	6	6
6 kA	20				2,2	3	4	5,5	6	6
6 kA	25				1,8	2,5	3	5	6	6
6 kA	32				1,3	1,8	2,5	4,5	6	6
6 kA	40					1,5	2,2	4	5,5	6
6 kA	50							3	4,75	6
6 kA	63							2,5	4	6

10 kA	0,5	10	10	10	10	10	10	10	10	10
10 kA	1	10	10	10	10	10	10	10	10	10
10 kA	2	2	4	10	10	10	10	10	10	10
10 kA	3	0,7	2,5	4	10	10	10	10	10	10
10 kA	4	0,6	1,4	3	5	10	10	10	10	10
10 kA	6	0,5	1,2	2	3	7	7	10	10	10
10 kA	10	0,4	1	1,5	3	6,5	6,5	10	10	10
10 kA	13		0,8	1,5	3	5	6	8	10	10
10 kA	16		0,6	1,5	2,5	3,5	4,5	6	10	10
10 kA	20				2,2	3	4	5,5	8	10
10 kA	25				1,8	2,5	3	5	7	10
10 kA	32				1,3	1,8	2,5	4,5	6	10
10 kA	40					1,5	2,2	4	5,5	10
10 kA	50							3	4,75	10
10 kA	63							2,5	4	10

Bis zur angegebenen Stromstärke besteht im Kurzschlussfall Selektivität zur vorgeschalteten Schmelzsicherung

### Back-up-Schutz

Wenn an der Einbaustelle der prospektive Kurzschlussstrom das Schaltvermögen des LS-Schalters übersteigt, muß dieser – unter Berücksichtigung der Selektivität – durch eine vorgeschaltete Schmelzsicherung geschützt werden. In diesem Fall übernimmt die Schmelzsicherung den Kurzschluss- und der LS-Schalter den Überlastschutz.

$I_n$ [A]	Backup - Sicherung gL gl				
	$I_n$ [A]				
	50	63	80	100	125
2	bis 25 kA keine Vorsicherung erforderlich				
4	25 kA				
6	25 kA				
10	50 kA	35kA	35kA	25 kA	
16	50 kA	35kA	35kA	25 kA	
32	50 kA	35kA	35kA	25 kA	25 kA
40		35kA	25 kA	25 kA	15 kA
63			25 kA	25 kA	15 kA

Tabellenwerte:  
Back-up-Schutz  
bis ... kA

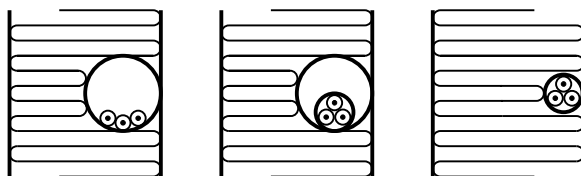
kein Back-up-Schutz (fehlende Selektivität)

Nennstrom [A]	Innenwiderstand pro Pol [mΩ]	Nennverlustleistung pro Pol [W]
0,5	6.300,00	1,6
1	1.300,00	1,3
2	370,00	1,5
3	190,00	1,7
4	100,00	1,6
6	60,00	2,2
10	20,00	2,0
13	12,00	2,0
16	8,00	2,1
20	6,70	2,7
25	5,00	3,1
32	4,40	4,5
40	2,60	4,2
50	1,80	4,5
63	1,50	6,0

### Verlegearten von Leitungen nach DIN VDE 0298 Teil 4: 1988-02

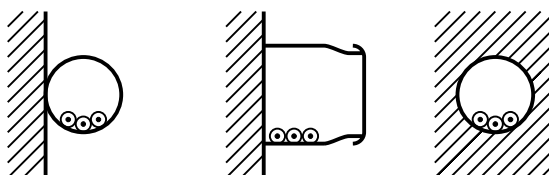
#### Verlegeart A – in wärmedämmten Wänden

- Aderleitungen oder mehradrige Mantelleitungen in Elektroinstallationsrohren und -kanälen
- Mehraderleitungen direkt in der Wand verlegt



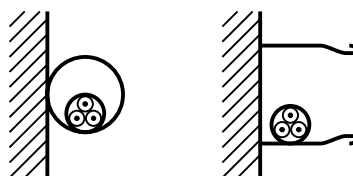
#### Verlegeart B 1 – in oder auf Wänden in Elektroinstallationsrohren oder -kanälen

- Aderleitungen in Elektroinstallationsrohren und -kanälen auf der Wand
- Aderleitungen, einadrige Mantel- und mehradrige Leitungen in Elektroinstallationsrohren im Mauerwerk



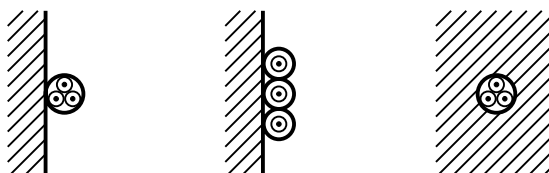
#### Verlegeart B 2 – auf Wänden und Fußböden in Elektroinstallationsrohren oder -kanälen

- Mehradrige Leitungen in Elektroinstallationsrohren und -kanälen auf der Wand oder dem Fußboden



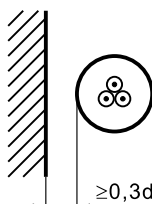
#### Verlegeart C – auf oder in der Wand (unter Putz)

- Einadrige Mantel- oder mehradrige Leitungen auf der Wand oder dem Fußboden
- Mehradrige Leitungen und Stegleitungen im bzw. unter Putz



#### Verlegeart E – frei in Luft verlegt

- Mehradrige Mantelleitungen frei in Luft mit einem Abstand von mind.  $0,3 \times$  Leitungsdurchmesser von der Wand



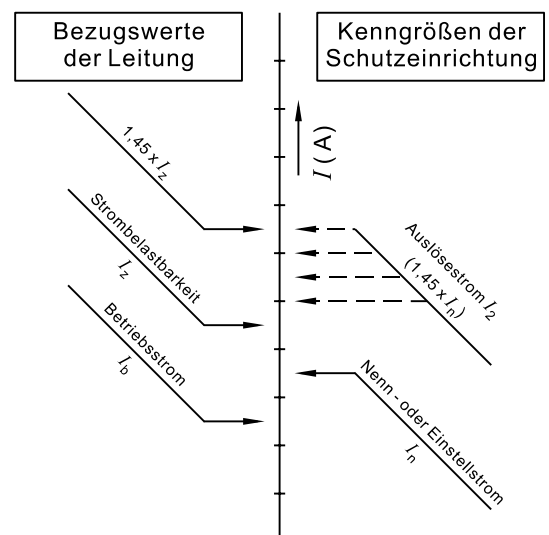
Strombelastbarkeit  $I_z$  von Kabeln und Leitungen für feste Verlegung – Isolierstoff PVC, max. Betriebstemperatur 70 °C – sowie Zuordnung der entsprechenden Überstrom-Schutzeinrichtungen mit Nennstrom  $I_n$  zum Schutz vor Überlast

Verlegeart	A				B1				B2				C				E			
	2		3		2		3		2		3		2		3		2		3	
Querschnitt in mm <sup>2</sup> Cu	Strombelastbarkeit $I_z$ und Nennstrom $I_n$ bei 25 °C*																			
	$I_z$	$I_n$	$I_z$	$I_n$	$I_z$	$I_n$	$I_z$	$I_n$	$I_z$	$I_n$	$I_z$	$I_n$	$I_z$	$I_n$	$I_z$	$I_n$	$I_z$	$I_n$	$I_z$	$I_n$
1,5	16,5	16	14	13	18,5	16	16,5	16	16,5	16	15	13	21	20	18,5	16	21	20	19,5	16
2,5	21	20	19	16	25	25	22	20	22	20	20	20	28	25	25	25	29	25	27	25
4	28	25	25	25	34	32	30	25	30	25	28	25	37	32	35	32	39	32	36	32
6	36	32	33	32	43	40	38	32	39	32	35	32	49	40	43	40	51	50	46	40
10	49	40	45	40	60	50	53	50	53	50	50	50	67	63	63	63	70	63	64	63
16	65	63	59	50	81	80	72	63	72	63	65	63	90	80	81	80	94	80	85	80
25	85	80	77	63	107	100	94	80	95	80	82	80	119	100	102	100	125	125	107	100
35	105	100	94	80	133	125	118	100	117	100	101	100	146	125	126	125	154	125	134	125
50	126	125	114	100	160	160	142	125												
70	160	160	144	125	204	200	181	160												
95	193	160	174	160	246	200	219	200												
120	223	200	199	160	285	250	253	250												
Querschnitt in mm <sup>2</sup> Cu	Strombelastbarkeit $I_z$ und Nennstrom $I_n$ bei 30 °C*																			
	$I_z$	$I_n$	$I_z$	$I_n$	$I_z$	$I_n$	$I_z$	$I_n$	$I_z$	$I_n$	$I_z$	$I_n$	$I_z$	$I_n$	$I_z$	$I_n$	$I_z$	$I_n$	$I_z$	$I_n$
1,5	15,5	13	13	13	17,5	16	15,5	13	15,5	13	14	13	19,5	16	17,5	16	20	20	18,5	16
2,5	19,5	16	18	16	24	20	21	20	21	20	19	16	26	25	24	20	27	25	25	25
4	26	25	24	20	32	32	28	25	28	25	26	25	35	32	32	32	37	32	34	32
6	34	32	31	25	41	40	36	32	37	32	33	32	46	40	41	40	48	40	43	40
10	46	40	42	40	57	50	50	50	50	50	46	40	63	63	57	50	66	63	60	50
16	61	50	56	50	76	63	68	63	68	63	61	50	85	80	76	63	89	80	80	80
25	80	80	73	63	101	100	89	80	90	80	77	63	112	100	96	80	118	100	101	100
35	99	80	89	80	125	125	111	100	110	100	95	80	138	125	119	100	145	125	126	125
50	119	100	108	100	151	125	134	125												
70	151	125	136	125	192	160	171	160												
95	182	160	164	160	232	200	207	200												
120	210	200	188	160	269	250	239	200												

\*) Damit die Zuordnung der o.g. Überstrom-Schutzeinrichtungen zu den Strombelastbarkeitswerten angewendet werden kann, müssen folgende zwei Bedingungen eingehalten werden:

- $I_b \leq I_n \leq I_z$  Bedingung (1)
- $I_z \leq 1,45 I_z$  Bedingung (2)

- (1)  $I_z$  ist der obere Grenzwert für die Strombelastbarkeit der Leitung und somit der Basiswert aller weiteren Betrachtungen. Der Nennstrom  $I_n$  der Schutzeinrichtung darf maximal diesen Wert annehmen, der Betriebsstrom  $I_b$  des Stromkreises wiederum darf höchstens so groß werden wie der Nennstrom  $I_n$ .
- (2) Entscheidend für die Anwendung der o.g. Zuordnung ist die Einhaltung dieser Bedingung. Durch die DIN VDE 0636 für Schmelzsicherungen und die DIN VDE 0641 für Leitungsschutzschalter wird für den großen Prüfstrom  $I_2$  der 1,45fache Wert des Nennstromes  $I_n$  festgeschrieben. Somit ist bei Verwendung dieser Schutzeinrichtungen die Auslösung innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen gewährleistet, wenn der Nennstrom  $I_n$  der Schutzeinrichtung die Strombelastbarkeit  $I_z$  der Leitung nicht übersteigt.



## Zulässige Kabel- und Leitungslängen für Kupferleiter mit PVC- oder Gummiisolierung bei Verwendung von Leitungsschutzschaltern der B-, C-, D-, K- und Z-Charakteristik

Anlagen-Nennspannung : 400 V / 50 Hz (3~)  
Abschaltung nach 0,1 s bzw. nach Erreichen der zulässigen Kurzschlussstromtemperatur

In Anlehnung an  
DIN VDE 0100 Bbl.5:1995-11

Leiterquerschnitt [mm <sup>2</sup> ]	Nennstrom [A]	N-Schalter	Schleifenimpedanz des Netzes vor der Schutzeinrichtung [mΩ]																								
			50					100					300					700									
			Mindest-kurzschlussstrom [A]					Maximal zulässige Leitungslänge l <sub>max</sub> des Stromkreises [m]					Maximal zulässige Leitungslänge l <sub>max</sub> des Stromkreises [m]					Maximal zulässige Leitungslänge l <sub>max</sub> des Stromkreises [m]									
			B	C	D	K	Z	B	C	D	K	Z	B	C	D	K	Z	B	C	D	K	Z					
1,5	6		30	60	120	90	18	242	120	59	80	405	241	119	58	78	403	234	112	51	72	397	222	100	39	59	384
1,5	10		50	100	200	150	30	145	72	35	47	242	143	70	33	46	241	137	64	27	39	234	124	51	14	27	222
1,5	13		65	130	260	195	39	111	55	27	36	186	109	53	25	34	184	103	47	19	28	178	90	34	6	15	165
1,5	16		80	160	320	240	48	90	44	21	29	151	88	43	20	27	149	82	36	13	21	143	69	23	1	8	130
1,5	20		100	200	400	300	60	72	35	17	23	120	70	33	15	21	119	64	27	9	15	112	51	14	0	2	100
1,5	25		125	250	500	375	75	57	28	13	18	96	55	26	11	16	94	49	20	5	10	88	36	7	0	0	75
2,5	10		50	100	200	150	30	241	119	58	79	404	239	117	56	76	401	228	106	45	65	391	207	85	24	44	369
2,5	13		65	130	260	195	39	185	91	44	60	310	182	89	42	57	307	172	78	31	47	297	151	57	10	25	276
2,5	16		80	160	320	240	48	150	74	35	48	251	147	71	33	46	249	137	60	22	35	238	115	39	1	14	217
2,5	20		100	200	400	300	60	119	58	28	38	201	117	56	25	35	198	106	45	15	25	187	85	24	0	4	166
2,5	25		125	250	500	375	75	95	46	22	30	160	92	43	19	27	157	82	33	8	17	147	60	12	0	0	126
2,5	32		160	320	640	480	96	74	35	16	23	124	71	33	14	20	122	60	22	3	10	111	39	1	0	0	90
4	16		80	160	320	240	48	240	118	57	77	402	235	113	53	73	398	218	97	36	56	381	185	63	2	22	347
4	20		100	200	400	300	60	191	93	45	61	321	187	89	40	57	317	170	72	23	40	300	136	38	0	6	266
4	25		125	250	500	375	75	152	74	35	48	256	148	70	31	44	252	131	53	14	27	235	97	19	0	0	201
4	32		160	320	640	480	96	118	57	26	36	199	113	53	22	32	195	97	36	5	15	178	63	2	0	0	144
4	40		200	400	800	600	120	93	45	20	28	158	89	40	16	24	154	72	23	0	7	137	38	0	0	0	103
6	20		100	200	400	300	60	286	140	67	91	482	280	134	60	85	475	255	108	35	59	450	204	57	0	8	399
6	25		125	250	500	375	75	228	111	52	72	384	221	104	46	65	378	196	79	20	40	352	145	28	0	0	301
6	32		160	320	640	480	96	177	85	39	55	299	170	79	33	48	292	145	53	8	23	267	94	2	0	0	216
6	40		200	400	800	600	120	140	67	30	42	238	134	60	24	36	231	108	35	0	11	206	57	0	0	0	155
6	50		250	500	1000	750	150	111	52	23	33	189	104	46	17	26	182	79	20	0	1	157	28	0	0	0	106
6	63		315	630	1260	945	189	87	40	17	25	149	80	34	11	18	142	55	8	0	0	117	4	0	0	0	66
10	25		125	250	500	375	75	380	185	87	119	640	369	174	76	109	629	327	132	34	66	587	242	47	0	0	502
10	32		160	320	640	480	96	294	142	66	91	498	284	131	55	80	487	241	89	13	38	445	156	4	0	0	360
10	40		200	400	800	600	120	233	111	50	71	396	223	101	40	60	385	180	58	0	18	343	95	0	0	0	258
10	50		250	500	1000	750	150	185	87	38	54	315	174	76	28	44	304	132	34	0	1	262	47	0	0	0	177
10	63		315	630	1260	945	189	144	67	28	41	248	134	56	18	30	237	91	14	0	0	195	6	0	0	0	110
16	32		160	320	640	480	96	471	227	105	146	796	454	210	88	129	779	386	142	20	61	711	250	6	0	0	576
16	40		200	400	800	600	120	373	178	81	113	634	356	161	64	96	617	288	93	0	28	549	153	0	0	0	413
16	50		250	500	1000	750	150	295	139	61	87	503	278	122	44	70	486	210	54	0	2	419	75	0	0	0	283
16	63		315	630	1260	945	189	231	107	45	66	396	214	90	28	49	379	146	22	0	0	311	10	0	0	0	175

## Für die Einhaltung der in DIN VDE 0100 Teil 410 geforderten Abschaltbedingungen gelten maximale Impedanzen für die Fehlerschleife Zs (Werte für U<sub>0</sub> = 230 V ~)

Nennstrom LS-Schalter [A]	B-Charakteristik		C-Charakteristik		D-Charakteristik		K-Charakteristik		Z-Charakteristik	
	max. Zs bei Abschaltzeit ta<0,2s [Ω]	ta<5s [Ω]	max. Zs bei Abschaltzeit ta<0,2s [Ω]	ta<5s [Ω]	max. Zs bei Abschaltzeit ta<0,2s [Ω]	ta<5s [Ω]	max. Zs bei Abschaltzeit ta<0,2s [Ω]	ta<5s [Ω]	max. Zs bei Abschaltzeit ta<0,2s [Ω]	ta<5s [Ω]
0,5			46,00	70,76	23,00	70,76	30,66	60,92	153,33	153,33
1			23,00	35,38	11,50	35,38	15,33	30,46	76,66	76,66
1,6			14,37	22,11	7,18	22,11	9,58	19,03	47,91	47,91
2			11,50	17,69	5,75	17,69	7,66	15,23	38,33	38,33
3			7,66	11,79	3,83	11,79	5,11	10,15	25,55	25,55
4			5,75	8,84	2,87	8,84	3,83	7,61	19,16	19,16
6	7,66	7,66	3,83	5,89	1,91	5,89	2,55	5,07	12,77	12,77
10	4,60	4,60	2,30	3,53	1,15	3,53	1,53	3,04	7,66	7,66
13	3,53	3,53	1,76	2,72	0,88	2,72	1,17	2,34	5,89	5,89
16	2,87	2,87	1,43	2,21	0,71	2,21	0,95	1,90	4,79	4,79
20	2,30	2,30	1,15	1,76	0,57	1,76	0,76	1,52	3,83	3,83
25	1,84	1,84	0,92	1,41	0,46	1,41	0,61	1,21	3,06	3,06
32	1,43	1,43	0,71	1,10	0,35	1,10	0,47	0,95	2,39	2,39
40	1,15	1,15	0,57	0,88	0,28	0,88	0,38	0,76	1,91	1,91
50	0,92	0,92	0,46	0,70	0,23	0,70	0,30	0,60	1,53	1,53
63	0,73	0,73	0,36	0,56	0,18	0,56	0,24	0,48	1,21	1,21

Zu beachten bei abweichender Netzspannung: U<sub>0</sub> = 127 V\* → Zs x 0,55  
 U<sub>0</sub> = 240 V\* → Zs x 1,04 (\* gegen Erde)

Für die angegebenen Schleifenimpedanzen wurde der max. zulässige Spannungsfall unberücksichtigt gelassen!

### Hilfseinrichtungen für LS-Schalter

Anschlussbilder:

NLSH 20  
NLSS 20



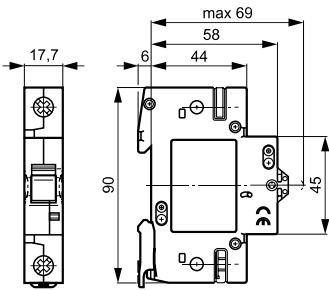
NLSH 02  
NLSS 02



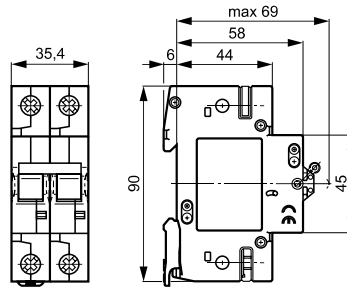
NLSH 11  
NLSS 11



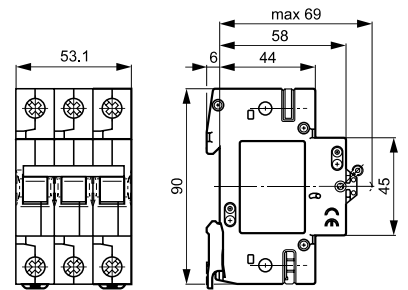
NLS 6-1...  
NLS 10-1...



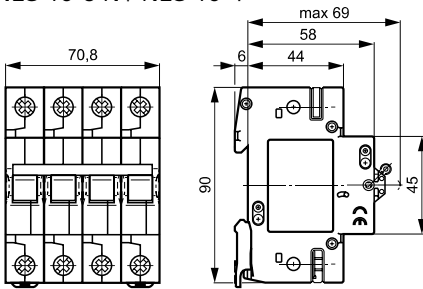
NLS 6-1 N... / NLS 6-2  
NLS 10-1 N... / NLS 10-2



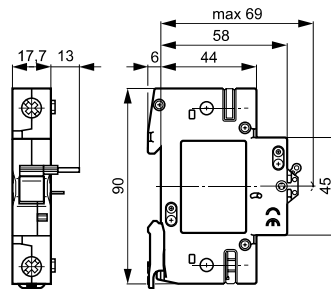
NLS 6-3  
NLS 10-3



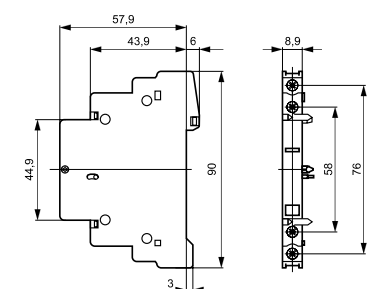
NLS 6-3 N / NLS 6-4  
NLS 10-3 N / NLS 10-4



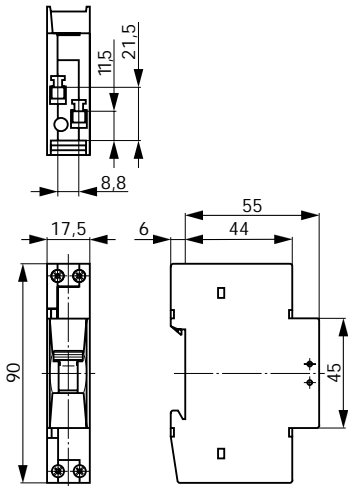
NLS-F



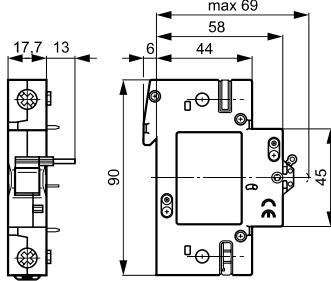
NLSH / NLSS



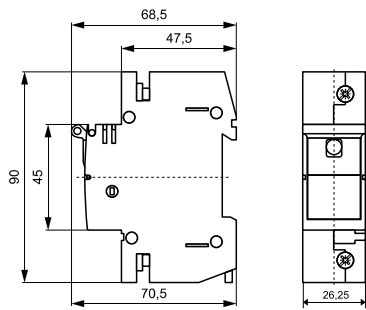
NLSN



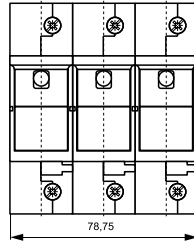
NLS-U



NSL 1/63



NSL 3/63



NSL 4/63

