



Inhalt

Schutz von Kabeln und Leitungen mit gG-Sicherungen	Z-2
Absicherung von Netztransformatoren	Z-4
Kleinstmögliche Kurzschlussicherung für Drehstrommotoren	Z-8
Absicherung von Kompensationsanlagen	Z-10
Auswahl von JEAN MÜLLER PV-Sicherungseinsätzen	Z-12
Einfluss der Umgebungstemperatur auf die Funktion von Sicherungseinsätzen nach DIN EN 60269-1 (Anhang D)	Z-14
Reduzierung der Bemessungsströme von NH-Sicherungsunterteilen	Z-16
Kontaktadressen	Z-20

Contents

<i>Cable and line protection with gG fuses</i>	<i>Z-2</i>
<i>Protection of mains transformers</i>	<i>Z-4</i>
<i>Minimum short circuit protection for 3-phase motors</i>	<i>Z-8</i>
<i>Protection of power factor correction</i>	<i>Z-10</i>
<i>Selection of JEAN MÜLLER PV fuse-links</i>	<i>Z-12</i>
<i>Influence of ambient temperature on the function of fuse-links according to IEC 60269-1 (Annex D)</i>	<i>Z-14</i>
<i>Reduction of rated currents of NH-fuse-bases</i>	<i>Z-16</i>
<i>Contact addresses</i>	<i>Z-20</i>

NH-Sicherungs-
einsätze
NH fuse-links

Sicherungen für
die Photovoltaik
*Fuses for
photovoltaic
applications*

Halbleiter-
schutzsicherungs-
einsätze
*Fuse-links for
semiconductor
protection*

NH-Sicherungs-
unterteile
NH fuse-bases

D-Sicherungen
D-type fuses

IKUS
HH-Sicherungs-
einsätze
*IKUS HV HRC
fuse-links*

Anhang
Appendix

Schutz von Kabeln und Leitungen mit gG-Sicherungen *Cable and line protection with gG fuses*

Für den Schutz von Kabeln und Leitungen bei Überlast gilt grundsätzlich, dass der Nennstrom I_n der Sicherung kleiner oder gleich der Strombelastbarkeit I_z des Kabels oder der Leitung gewählt werden muss.

DIN VDE 0100-430 legt hierfür folgende Bedingungen fest:

- a) $I_b \leq I_n \leq I_z$
 I_b : Betriebsstrom des Stromkreises
 I_n : Bemessungsstrom der Schutzeinrichtung
 I_z : Zulässige Strombelastbarkeit des Kabels

- b) $I_z \leq 1,45 \times I_n$
 I_z : Auslösestrom des Schutzorgans

Da gG-Sicherungen bei $1,45 \times I_z$ innerhalb der konventionellen Prüfdauer abschalten, folgt für die Zuordnung des Schutzorgans „gG-Sicherung“:

$$I_n \leq I_z$$

Empfehlungen für die zulässige Strombelastbarkeit von Kabeln gibt die Normenreihe DIN VDE 0276-6..., DIN VDE 0276-1000 enthält Umrechnungsfaktoren für abweichende Bedingungen.
 In der folgenden Tabelle ist beispielhaft die maximale Strombelastbarkeit I_z von PVC-isolierten 0,6/1kV 4-Leiter-Kabeln mit drei belasteten Adern bei Verlegung in Erde und Luft nach DIN VDE 0276-603 dargestellt und die jeweiligen gG-Sicherungs-Nennströme zugeordnet. Es werden keine Umrechnungsfaktoren berücksichtigt.

For overload protection of cables and lines, the rated current I_n of the fuse in principle has to be less than or equal to the current carrying capacity I_z of the cable or line.

DIN VDE 0100-430 defines the following conditions:

- a) $I_b \leq I_n \leq I_z$
 I_b : Operating current of the circuit
 I_n : Rated current of the protective device
 I_z : Permissible current carrying capacity of cable

- b) $I_z \leq 1,45 \times I_n$
 I_z : Tripping current of protective device

As gG-Sicherungen operate at $1,45 \times I_z$ within the conventional time, the protection device "gG fuse-link" can be assigned as follows:

$$I_n \leq I_z$$

The series of standards DIN VDE 0276-6... recommends values for the permissible current carrying capacity of cables, DIN VDE 0276-1000 includes conversion factors for differing conditions.

The following table shows as an example the maximum permissible current carrying capacity I_z of PVC-isolated 0,6/1kV 4-conductor cables in earth and air with three phases under load according to DIN VDE 0276-603. Respective gG fuse-link rated currents are assigned. No conversion factors are applied.

Schutz von PVC-isolierten 0,6/1kV 4-Leiter-Kabeln, 3 belastete Adern
Protection of PVC-isolated 0,6/1kV 4-conductor-cables, 3-phases under load

Querschnitt Cross-section [mm²]	Kabel in Erde/Cable in earth				Kabel in Luft/Cable in air			
	Cu		Al		Cu		Al	
	I _z [A]	I _n [A] gG	I _z [A]	I _n [A] gG	I _z [A]	I _n [A] gG	I _z [A]	I _n [A] gG
1,5	27	25	–	–	19,5	16	–	–
2,5	36	35	–	–	25	25	–	–
4	47	40	–	–	34	32	–	–
6	59	50	–	–	43	40	–	–
10	79	63	–	–	59	50	–	–
16	102	100	–	–	79	63	–	–
25	133	125	102	100	106	100	82	80
35	159	160	123	125	129	125	100	100
50	188	160	144	125	157	125	119	100
70	232	224	179	160	199	200	152	125
95	280	250	215	200	246	224	186	160
120	318	315	245	224	285	250	216	200
150	359	355	275	250	326	315	246	224
185	406	400	313	315	374	355	285	250
240	473	425	364	350	445	400	338	315
300	535	500	419	400	511	500	400	400

NH-Sicherungs-
einsätze
NH fuse-links

Sicherungen für
die Photovoltaik
*Fuses for
photovoltaic
applications*

Halbleiter-
schutzsicherungs-
einsätze
*Fuse-links for
semiconductor
protection*

NH-Sicherungs-
unterteile
NH fuse-bases

D-Sicherungen
D-type fuses

IKUS
HH-Sicherungs-
einsätze
*IKUS HV HRC
fuse-links*

Anhang
Appendix

Absicherung von Netztransformatoren/*Protection of mains transformers*

Nennströme und Kurzschlussströme von Normtransformatoren/*Nominal and short circuit currents of standard transformers*

Nennspannung Nominal voltage U_N	400V/231V			525V			690V/400V		
Nennleistung Rating [kVA]	Nennstrom Nominal current I_r [A]	Kurzschlussstrom Short-circuit current I_k [A]		Nennstrom Nominal current I_r [A]	Kurzschlussstrom Short-circuit current I_k [A]		Nennstrom Nominal current I_r [A]	Kurzschlussstrom Short-circuit current I_k [A]	
		$u_z = 4\%$	$u_z = 6\%$		$u_z = 4\%$	$u_z = 6\%$		$u_z = 4\%$	$u_z = 6\%$
50	72	1805	–	55	1375	–	42	1042	–
100	144	3610	2406	110	2750	1833	84	2084	1392
160	230	5776	3850	176	4400	2933	133	3325	2230
200	288	7220	4812	220	5500	3667	168	4168	2784
250	360	9025	6015	275	6875	4580	210	5220	3560
315	455	11375	7583	346	8660	5775	263	6650	4380
400	578	14450	9630	440	11000	7333	336	8336	5568
500	722	18050	12030	550	13750	9166	420	10440	7120
630	910	22750	15166	693	17320	11550	526	13300	8760
800	1156	–	19260	880	–	14666	672	–	11136
1000	1444	–	24060	1100	–	18333	840	–	13920
1250	1805	–	30080	1375	–	22916	1050	–	17480
1600	2312	–	38530	1760	–	29333	1330	–	22300
2000	2888	–	48120	2200	–	36666	1680	–	27840

u_z Kurzschlussspannung in %/*Short-circuit voltage in %*

$$I_k = \frac{I_r \cdot 100}{u_z [\%]}$$

Absicherungsvorschläge 6kV/0,4kV/Protection recommendations 6kV/0,4kV

Transformator-Daten <i>Transformer data</i>				IKUS-II HH-Sicherungseinsatz <i>IKUS-II HV HRC fuse-link</i>	NH-Sicherungseinsatz <i>NH fuse-link</i>		
Nenn- leistung <i>Rating</i> [kVA]	u ₂ [%]	I _r [A]		Bemessungsstrom <i>Rated current</i> VDE 0670-402* [A]	gTr M... GTR(TT)... [kVA]	gG M... gG(gL)... min. [A] max. [A]	
		prim.	sek. sec.				
50	4%	5	72	16	50	63	80
75		7	108	–	75	100	125
100		10	144	20, 25	100	125	160
125		12	180	25, 32	125	160	200
160		15	231	32, 40	160	200	250
200		19	289	40, 50	200	250	315
250		24	361	50, 63	250	315	400
315		30	455	63, 80	315	400	500
400		38	577	80, 100	400	500	630
500		48	722	100, 125	500	630	800
630	6%	61	909	125, 160	630	800	1000
630		61	909	100, 125	630	800	1000
800		77	1155	125, 160	800	1000	1250
1000		96	1443	160, 200	1000	1250	–
1250		120	1804	–	–	–	–
1600		154	2309	–	–	–	–

NH-Sicherungs-
einsätze
NH fuse-links

Sicherungen für
die Photovoltaik
*Fuses for
photovoltaic
applications*

Halbleiter-
schutzsicherungs-
einsätze
*Fuse-links for
semiconductor
protection*

Absicherungsvorschläge 10kV/0,4kV/Protection recommendations 10kV/0,4kV

Nenn- leistung <i>Rating</i> [kVA]	u ₂ [%]	I _r [A]		Bemessungsstrom <i>Rated current</i> VDE 0670-402* [A]	gTr M... GTR(TT)... [kVA]	gG M... gG(gL)... min. [A] max. [A]	
		prim.	sek. sec.				
50	4%	3	72	10	50	63	80
75		4	108	–	75	100	125
100		6	144	16	100	125	160
125		7	180	16	125	160	200
160		9	231	25	160	200	250
200		12	289	32	200	250	315
250		14	361	40	250	315	400
315		18	455	40, 50	315	400	500
400		23	577	50, 63	400	500	630
500		29	722	63, 80	500	630	800
630		36	909	80, 100	630	800	1000
630	6%	36	909	80	630	800	1000
800		46	1155	80, 100	800	1000	1250
1000		58	1443	100, 125	1000	1250	–
1250		72	1804	125, 160	–	–	–
1600		92	2309	160	–	–	–
2000		115	2887	160	–	–	–

NH-Sicherungs-
unterteile
NH fuse-bases

D-Sicherungen
D-type fuses

IKUS
HH-Sicherungs-
einsätze
*IKUS HV HRC
fuse-links*

Anhang
Appendix

* Empfehlungen nach DIN VDE 0670-402/Recommendations according DIN VDE 0670-402

Anhang

Appendix

Absicherungsvorschläge 15kV/0,4kV/Protection recommendations 15kV/0,4kV

Transformator-Daten <i>Transformer data</i>			IKUS-II HH-Sicherungseinsatz <i>IKUS-II HV HRC fuse-link</i>		NH-Sicherungseinsatz <i>NH fuse-link</i>		
Nenn- leistung <i>Rating</i> [kVA]	u_z [%]	I_r [A]		Bemessungsstrom <i>Rated current</i> VDE 0670-402* [A]	gTr M... GTR(TT).. [kVA]	gG M... gG(gL).. min. [A] max. [A]	
		prim.	sek. <i>sec.</i>				
50	4%	2	72	6	50	63	80
75		3	108	10	75	100	125
100		4	144	10,16	100	125	160
125		5	180	16	125	160	200
160		6	231	20	160	200	250
200		8	289	20,25	200	250	315
250		10	361	25,32	250	315	400
315		12	455	32,40	315	400	500
400		15	577	50	400	500	630
500		19	722	50,63	500	630	800
630		24	909	63,80	630	800	1000
630	6%	24	909	63	630	800	1000
800		31	1155	63	800	1000	1250
1000		38	1443	80	1000	1250	–
1250		48	1804	–	–	–	–
1600		62	2309	–	–	–	–
2000		77	2887	–	–	–	–

* in Anlehnung an VDE 0670-402 (gewährleistet Selektivität zur gTr-Sicherung)/according to VDE 0670-402 (ensures selectivity to fuse-links utilization category gTr)

Absicherungsvorschläge 20kV/0,4kV/Protection recommendations 20kV/0,4kV

Nenn- leistung <i>Rating</i> [kVA]	u_z [%]	I_r [A]		Bemessungsstrom <i>Rated current</i> VDE 0670-402* [A]	gTr M... GTR(TT).. [kVA]	gG M... gG(gL).. min. [A] max. [A]	
		prim.	sek. <i>sec.</i>				
50	4%	1	72	6	50	63	80
75		2	108	–	75	100	125
100		3	144	10	100	125	160
125		4	180	10	125	160	200
160		5	231	16	160	200	250
200		6	289	16	200	250	315
250		7	361	20, 25	250	315	400
315		9	455	25	315	400	500
400		12	577	32	400	500	630
500		14	722	40	500	630	800
630		18	909	40, 50	630	800	1000
630	6%	18	909	40, 50	630	800	1000
800		23	1155	50, 63	800	1000	1250
1000		29	1443	63	1000	1250	–
1250		36	1804	80	–	–	–
1600		46	2309	80, 100	–	–	–
2000		58	2887	100, 125	–	–	–

* Empfehlungen nach DIN VDE 0670-402/Recommendations according DIN VDE 0670-402

Druck/Print 01/2019

Letzte Änderung/Last update 04/2023

Änderungen vorbehalten/Subject to alterations

Absicherungsvorschläge 30kV/0,4kV/Protection recommendations 30kV/0,4kV

Transformator-Daten <i>Transformer data</i>				IKUS-II HH-Sicherungseinsatz <i>IKUS -II HV HRC fuse-link</i>	NH-Sicherungseinsatz <i>NH fuse-link</i>		
Nennleistung <i>Rating</i> [kVA]	u_z [%]	I_r [A]		Bemessungsstrom <i>Rated current</i>	gTr M... GTR(TT)...	gG M... gG(gL)...	
		prim.	sek. <i>sec.</i>	VDE 0670-402* [A]	[kVA]	min. [A]	max. [A]
50	4%	1	72	4	50	63	80
75		1	108	–	75	100	125
100		2	144	6	100	125	160
125		2	180	10	125	160	200
160		3	231	10	160	200	250
200		4	289	16	200	250	315
250		5	361	16, 20	250	315	400
315		6	455	20, 25	315	400	500
400		8	577	25	400	500	630
500		10	722	25, 32	500	630	800
630		12	909	32, 40	630	800	1000
630	6%	12	909	32	630	800	1000
800		15	1155	32, 40	800	1000	1250
1000		19	1443	40, 50	1000	1250	–
1250		24	1804	50, 63	–	–	–
1600		31	2309	63	–	–	–
2000		38	2887	80	–	–	–

* Empfehlungen nach DIN VDE 0670-402/Recommendations according DIN VDE 0670-402

NH-Sicherungseinsätze
NH fuse-links

Sicherungen für die Photovoltaik
Fuses for photovoltaic applications

Halbleiter-schutzsicherungseinsätze
Fuse-links for semiconductor protection

NH-Sicherungsunterteile
NH fuse-bases

D-Sicherungen
D-type fuses

IKUS HH-Sicherungseinsätze
IKUS HV HRC fuse-links

Anhang
Appendix

ACHTUNG
ATTENTION

Achtung: Beim Einsatz von HH-Sicherungseinsätzen in gasisolierten Schaltanlagen sind unbedingt die Auswahltabellen des jeweiligen Schaltgeräte-Herstellers zu beachten!

Attention: When using MV fuse-links in gas-insulated switch gear, the switch gear manufacturer's fuse-selection-tables must be considered!

Kleinstmögliche Kurzschlussicherung für Drehstrommotoren *Minimum short circuit protection for 3-phase motors*

Der max. Wert richtet sich nach dem Schaltgerät bzw. Motorschutzrelais.

Die Motornennströme gelten für normale innen- und oberflächengekühlte Drehstrommotoren mit 1500 min⁻¹.

Direkter Anlauf: Anlaufstrom max. 6 x Motornennstrom,
Anlaufzeit max. 5s.

Y/Δ-Anlauf: Anlaufstrom max. 2 x Motornennstrom,
Anlaufzeit max. 15s.

Motorschutzrelais im Strang auf 0,58 x Motornennstrom einstellen.

Sicherungsennströme bei Y/Δ-Anlauf gelten auch für Drehstrommotoren mit Schleifringläufer.

Bei höherem Nenn-, Anlaufstrom und/oder längerer Anlaufzeit größere Sicherung verwenden.

Bei NH-Sicherungen der Betriebsklasse aM wird Sicherungsennstrom = Motornennstrom gewählt.

Die folgende Tabelle gilt für Sicherungen der Betriebsklasse gG.

The maximum size is determined by the requirements of the associated switchgear or overload relay.

The nominal motor currents apply to normal internally ventilated and enclosed fan-cooled 3-phase motors at 1500rpm.

*D.O.L. starting: Maximum starting current:
6 x nominal motor current;
maximum starting time: 5s.*

*Y/Δ starting: Maximum starting current:
2 x nominal motor current;
maximum starting time: 15s.*

Set the overload relay in the phase to 0,58 x nominal motor current.

Rated fuse currents for Y/Δ starting also apply to 3-phase motors with slipring rotors.

Use a larger fuse if the nominal current or starting current is higher and/or if the starting time is longer.

For NH fuse-links with utilization category aM select the rated current of the fuse to match the nominal motor current.

The following table applies to fuses with utilization category gG.

Motorabsicherung mit Betriebsklassen gG/Motor protection with utilization category gG

Motorleistung Motor rating			230V			400V			500V			690V		
[kW]	cos φ	n [%]	Motor-nenn-strom Nominal motor current	Sicherung Fuse		Motor-nenn-strom Nominal motor current	Sicherung Fuse		Motor-nenn-strom Nominal motor current	Sicherung Fuse		Motor-nenn-strom Nominal motor current	Sicherung Fuse	
				Anlauf direkt Starting D.O.L	Y/Δ [A]		Anlauf direkt Starting D.O.L	Y/Δ [A]		Anlauf direkt Starting D.O.L	Y/Δ [A]		Anlauf direkt Starting D.O.L	Y/Δ [A]
0,06	0,7	58	0,37	2	–	0,21	2	–	0,17	2	–	0,12	2	–
0,12	0,7	60	0,72	4	2	0,41	2	–	0,33	2	–	0,24	2	–
0,18	0,7	62	1,0	4	2	0,60	2	–	0,48	2	–	0,35	2	–
0,25	0,7	62	1,4	4	2	0,83	4	2	0,67	2	–	0,48	2	–
0,37	0,72	64	2,0	6	2	1,2	4	2	0,93	4	2	0,67	2	–
0,55	0,75	69	2,7	6	4	1,5	4	2	1,2	4	2	0,89	4	2
0,75	0,8	74	3,2	10	4	1,8	6	2	1,5	4	2	1,1	4	2
1,1	0,83	77	4,3	10	6	2,5	6	4	2,0	6	2	1,4	4	2
1,5	0,83	78	5,8	16	6	3,3	10	4	2,7	10	6	1,9	6	2
2,2	0,83	81	8,2	20	10	4,7	10	6	3,8	10	6	2,7	10	4
3	0,84	81	11,1	25	16	6,4	16	10	5,1	16	6	3,7	10	4
4	0,84	82	14,6	32	16	8,4	20	10	6,7	16	10	4,9	16	6
5,5	0,85	83	19,6	40	25	11,3	25	16	9,0	20	10	6,5	16	10
7,5	0,86	85	25,8	50	32	14,8	32	16	11,8	25	16	8,6	20	10
11	0,86	87	36,9	80	40	21,2	50	25	17,0	35	25	12,3	25	16
15	0,86	87	50	100	50	28,9	63	32	23,1	50	25	16,8	32	20
18,5	0,86	88	61	100	63	35	63	35	28	50	32	20	40	20
22	0,87	89	71	125	80	41	80	50	33	63	35	24	50	25
30	0,87	90	96	160	100	55	100	63	44	80	50	32	63	32
37	0,87	90	119	200	125	68	125	80	55	100	63	40	80	40
45	0,88	91	141	250	160	81	160	100	65	125	80	47	80	50
55	0,88	91	172	250	200	99	200	100	79	160	80	57	100	63
75	0,88	91	235	315	250	135	200	160	108	200	125	78	160	80
90	0,88	92	279	400	315	160	250	160	128	200	160	93	160	100
110	0,88	92	341	500	400	196	315	200	157	250	160	114	200	125
132	0,88	92	409	630	500	235	315	250	188	250	200	136	250	160
160	0,88	93	491	630	500	282	400	315	226	315	250	164	250	200
200	0,88	93	613	800	630	353	500	400	282	400	315	204	315	250
250	0,88	93	–	–	–	441	630	500	353	500	400	256	400	315
315	0,88	93	–	–	–	556	800	630	444	630	500	322	500	355
400	0,89	96	–	–	–	–	–	–	541	800	630	392	630	400
500	0,89	96	–	–	–	–	–	–	–	–	–	490	630	500
600	0,9	97	–	–	–	–	–	–	–	–	–	575	800	630

NH-Sicherungs-
einsätze
NH fuse-links

Sicherungen für
die Photovoltaik
Fuses for
photovoltaic
applications

Halbleiter-
schutzsicherungs-
einsätze
Fuse-links for
semiconductor
protection

NH-Sicherungs-
unterteile
NH fuse-bases

D-Sicherungen
D-type fuses

IKUS
HH-Sicherungs-
einsätze
IKUS HV HRC
fuse-links

Anhang
Appendix

Absicherung von Kompensationsanlagen *Protection of power factor correction*

Für den Einsatz von NH-Sicherungseinsätzen der Betriebsklasse gG in Kompensationsanlagen empfiehlt JEAN MÜLLER die Auswahl nach folgender Tabelle gemäß IEC 60269-5 abhängig von Betriebsspannung und Blindleistung. Die ausgewählte Absicherung dient dem Kurzschlusschutz bei gleichzeitiger Vermeidung von Überlastabschaltungen unter normalen Betriebsbedingungen.

Für weitergehende Anwendungsfälle kann die folgende Faustformel angewendet werden:

$$I_n/A \geq k \times Q_n / \text{kvar}$$

For the application of NH fuse-links utilization category gG in power factor correction JEAN MÜLLER recommends using the following table according to IEC 60269-5 for fuse-link selection depending on operating voltage and capacitor size. The selected fuse provides short circuit protection but avoid operation under overload as it may occur under regular service conditions.

For further applications the following rule of thumb can be applied:

$$I_n/A \geq k \times Q_n / \text{kvar}$$

Absicherung von Kompensationsanlagen nach IEC 61818/Protection of power factor correction according IEC 61818

	Bemessungsspannung (3-phasiges 50Hz-System) Rated voltage (3-phase 50Hz system)		
Kompensationsanlage Power factor correction	400V (k = 2,5)	525V (k = 2)	690V (k = 1,5)
Sicherungseinsatz Fuse-link	500V	690V	1000V*
Kondensator-Scheinleistung Capacitor size Q_n [kvar]	Bemessungsstrom der Sicherung I_n Rated current of the fuse I_n		
≤ 5	16A	–	–
≤ 7,5	20A	–	–
≤ 12,5	35A	35A	–
≤ 20	50A	–	35A
≤ 25	63A	50A	–
≤ 30	80A	63A	50A
≤ 40	100A	80A	63A
≤ 50	125A	100A	80A
≤ 60	160A	125A	100A
≤ 80	200A	160A	125A
≤ 100	250A	200A	160A
≤ 125	315A	250A	200A
≤ 160	400A	315A	250A
≤ 200	500A	400A	315A
≤ 250	630A	500A	400A

*Alternativ 690V in Mindest-Baugröße 1/690V also possible with fuses of minimum size 1

NH-Sicherungseinsätze
NH fuse-links

Sicherungen für die Photovoltaik
Fuses for photovoltaic applications

Halbleiterschutzsicherungseinsätze
Fuse-links for semiconductor protection

NH-Sicherungsunterteile
NH fuse-bases

D-Sicherungen
D-type fuses

IKUS
HH-Sicherungseinsätze
IKUS HV HRC fuse-links

Anhang
Appendix

Auswahl von JEAN MÜLLER PV-Sicherungseinsätzen Selection of JEAN MÜLLER PV fuse-links

Ein grundlegender Leitfaden zur Auslegung von PV-Sicherungseinsätzen findet sich in DIN EN 60269-6, Anhang BB. Darauf aufbauend gelten die folgenden Festlegungen für PV-Sicherungseinsätze von JEAN MÜLLER.

1) Bemessungsspannung

Die Bemessungsspannung des Sicherungseinsatzes ist entsprechend der niedrigsten zu erwartenden Außen-temperatur auszulegen. Für -25°C gilt:

$$U_n \geq 1,2 \times U_{OCSTC}$$

Die Faktoren für abweichende Werte sind in IEC/TS 62548 zu finden.

2) Bemessungsstrom

Als Grundlage zur Auswahl des Bemessungsstromes der Strangsicherung empfiehlt Anhang BB der Norm DIN EN 60269-6 folgende einfache Zuordnung abhängig vom Kurzschlussstrom des Moduls:

$$I_n \geq 1,4 \times I_{SCSTC}$$

Diese berücksichtigt bereits eine Umgebungstemperatur von 45°C und eine erhöhte Einstrahlung von 1200W/m². Das Verhältnis der Einstrahlung G zu den Standard Test Conditions (STC) $G_{STC}=1000W/m^2$ geht dabei linear in den I_{SC} ein. So gilt für obige $G=1200W/m^2$:

$$I_{SC} = G/G_{STC} \times I_{SCSTC} = 1,2 \times I_{SCSTC}$$

Für Strang- und Summensicherungen von JEAN MÜLLER kann mit den dedizierten Reduktionsfaktoren A für abweichende Umgebungstemperaturen aus nebenstehendem Diagramm der Sicherungsnennstrom noch genauer entsprechend der folgenden Formel bestimmt werden:

$$I_n \geq G/G_{STC} \times 1/A \times I_{SCSTC}$$

Für gPV-Sicherungseinsätze nach IEC 60269-6 gewährleisten die Normprüfungen grundsätzliche Wechsellasten ohne weitere Reduktion. Verschärfte Betriebsbedingungen können dies gegebenenfalls doch notwendig machen. Bemessungsbelastungsfaktoren bei Häufung von Sicherungshaltern (entsprechend EN 61439-2) müssen in Betracht gezogen werden, kommen jedoch bedingt durch die Reduzierung des Betriebsstroms für den Sicherungseinsatz frühestens ab 6 und mehr Hauptstromkreisen zum Tragen. Eine zusätzliche Berücksichtigung des Kabelschutzes für den Strang oder das Array mit $I_n \leq I_z$ erübrigt sich im Normalfall durch die bei PV-Anlagen gängige Überdimensionierung der Leitungsquerschnitte.

A basic guideline for selecting PV fuse-links can be found in annex BB of IEC 60269-6. Based on that the following definitions apply for JEAN MÜLLER PV fuse-links.

1) Rated voltage

The rated voltage of the fuse-link has to be selected according to the lowest expected ambient temperature. For -25°C applies:

$$U_n \geq 1,2 \times U_{OCSTC}$$

The factor for different values can be found in IEC/TS 62548.

2) Rated current

As basis for selecting the rated current of the string fuse-link Annex BB of the standard IEC 60269-6 recommends a simple correlation to the short circuit current of the module:

$$I_n \geq 1,4 \times I_{SCSTC}$$

It already considers an ambient temperature of 45°C and a higher irradiation of 1200W/m². The relation of the irradiation G to standard test conditions (STC) $G_{STC}=1000W/m^2$ thereby has a linear effect on I_{SC} . For above $G=1200W/m^2$ applies:

$$I_{SC} = G/G_{STC} \times I_{SCSTC} = 1,2 \times I_{SCSTC}$$

For JEAN MÜLLER string and sub-array fuse-links the rated current of the fuse can be selected even more exact with dedicated reduction factors A for different ambient temperatures shown in the following chart and according to the following formula:

$$I_n \geq G/G_{STC} \times 1/A \times I_{SCSTC}$$

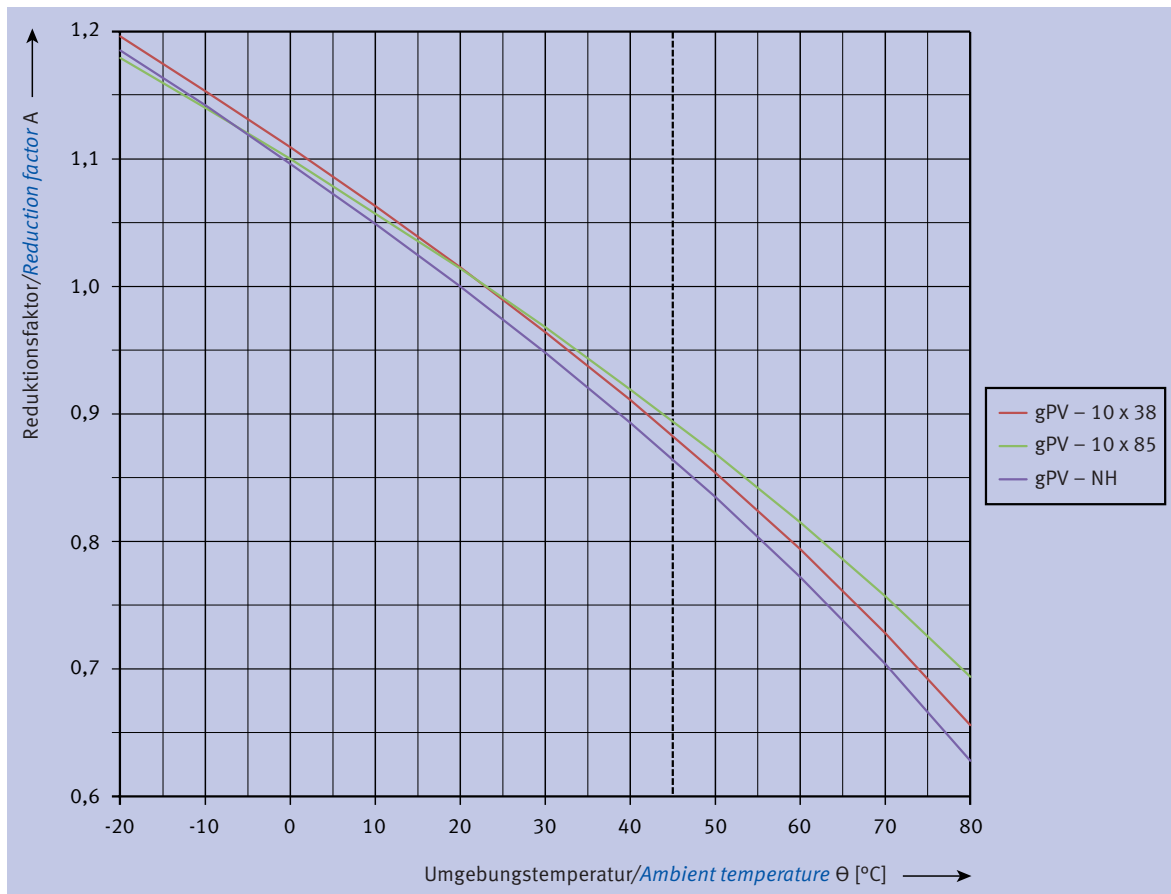
For gPV fuse-links according to IEC 60269-6 the type test guarantees basic alternating loads without further reduction. For exceptional operating conditions an additional reduction may be necessary.

Rated diversity factors for higher numbers of fuse holders (according to EN 61439-2) have to be considered but due to the reduction of the fuse-link operating current will only be applied for a minimum of 6 main circuits.

An additional consideration of line protection for string or array protection with $I_n \leq I_z$ will normally not be necessary due to the prevalent oversizing of cable cross-sections in PV systems.

Einfluss der Umgebungstemperatur auf den Bemessungsstrom von gPV-Sicherungseinsätzen

Influence of ambient temperature on the rated current of gPV fuse-links



NH-Sicherungseinsätze
NH fuse-links

Sicherungen für die Photovoltaik
Fuses for photovoltaic applications

Halbleiterschutzsicherungseinsätze
Fuse-links for semiconductor protection

NH-Sicherungsunterteile
NH fuse-bases

D-Sicherungen
D-type fuses

IKUS
HH-Sicherungseinsätze
IKUS HV HRC fuse-links

Anhang
Appendix

Einfluss der Umgebungstemperatur auf die Funktion von Sicherungseinsätzen nach DIN EN 60269-1 (Anhang D) *Influence of ambient temperature on the function of fuse-links according to IEC 60269-1 (Annex D)*

D.1 Einfluss eines Anstiegs der Umgebungstemperatur

D.1.1 Auf den Bemessungsstrom

Müssen Sicherungen bei Volllast über lange Zeiträume bei Umgebungstemperaturen arbeiten, deren Mittelwert den in 3.1 festgelegten Wert überschreiten, kann es erforderlich sein, den Nennstrom zu verringern. Der Reduktionsfaktor sollte zwischen Hersteller und Anwender vereinbart werden und sämtliche Verwendungsbedingungen berücksichtigen.

D.1.2 Auf die Erwärmung

Ein Anstieg der mittleren Umgebungstemperatur bewirkt einen verhältnismäßig schwachen Anstieg der Erwärmung.
(...)

D.2 Einfluss einer Abnahme der Umgebungstemperatur

Eine Abnahme der Umgebungstemperatur unter den in 3.1 angegebenen Werten darf eine Erhöhung des Bemessungsstroms erlauben, jedoch auch einen Anstieg des großen und des kleinen Prüfstromes und der Schmelzzeiten bei kleinen Überströmen bewirken. Die Höhe des jeweiligen Anstiegs hängt von der tatsächlichen Temperatur und dem Aufbau des Sicherungseinsatzes ab. In diesem Fall ist immer der Hersteller zu befragen.

D.3 Einfluss der Einbaubedingungen

Änderungen der Einbaubedingungen wie

- a) Einbau in einen Kasten oder offen;
 - b) Beschaffenheit der Montagefläche;
 - c) Zahl der in einem Kasten eingebauten Sicherungen;
 - d) Querschnitt und Isolierung von Verbindungen;
- können die Funktionsbedingungen beeinflussen und sollten beachtet werden.

D.1 Effect of increase of ambient temperature

D.1.1 On current rating

For fuse-links that operate at full load for long periods in an average ambient temperature above the value given in 3.1, a reduction of the current rating may be required.

The derating factor should be as agreed by the manufacturer and the user after taking into account all the circumstances.

D.1.2 On temperature rise

*An increase in average ambient temperature causes a relatively small increase in temperature rise.
(...)*

D.2 Effect of decrease of ambient air temperature

A decrease in ambient air temperature below the value given in 3.1 may permit an increase in current rating but it may also cause an increase in the conventional fusing current, conventional nonfusing current and pre-arcing times for smaller over-currents. The magnitude of the relevant increases will be dependent upon the actual temperature and on the design of the fuse-link. In this case the manufacturer should always be consulted.

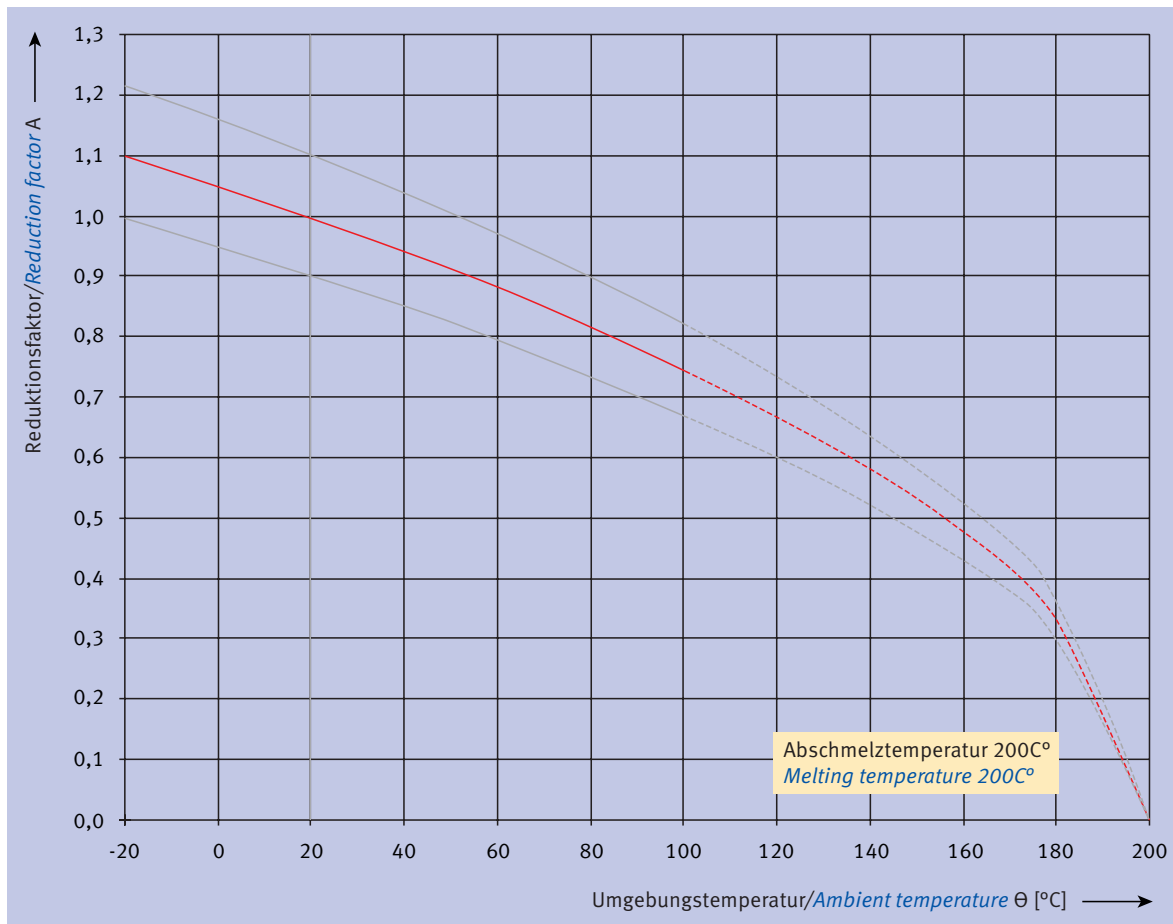
D.3 Effect of installation conditions

Different installation conditions, such as:

- a) enclosure in a box or mounting in the open;*
 - b) the nature of the mounting surface;*
 - c) the number of fuses mounted in a box;*
 - d) the cross-section and insulation of connections;*
- can affect the operating conditions and should be taken into account.*

Einfluss der Umgebungstemperatur auf den Bemessungsstrom von Sicherungseinsätzen der Betriebsklasse gG

Influence of ambient temperature on the rated current of Fuse-links utilization category gG



NH-Sicherungseinsätze
NH fuse-links

Sicherungen für die Photovoltaik
Fuses for photovoltaic applications

Halbleiterschutzsicherungseinsätze
Fuse-links for semiconductor protection

NH-Sicherungsunterteile
NH fuse-bases

D-Sicherungen
D-type fuses

IKUS
HH-Sicherungseinsätze
IKUS HV HRC fuse-links

Anhang
Appendix

Reduzierung der Bemessungsströme von NH-Sicherungsunterteilen *Reduction of rated currents of NH-fuse-bases*

Stromreduzierung bei erhöhter Umgebungstemperatur / *Current reduction at raised ambient temperature*

Baugröße <i>Size</i>	Typ <i>Type</i>	Bemessungs- betriebsspan- nung <i>Rated operational voltage</i> U_e	Verlust- leistung SE <i>Power loss</i> P_v	Be- messungs- strom <i>Rated current</i> I_e	Reduktionsfaktor bei Umgebungstemperatur <i>Reduction factors at ambient temperature</i>							
		[V]	[W]	[A]	35°C	40°C	45°C	50°C	55°C	60°C	65°C	70°C
NH00	U00-3/G/H	400/500/ 690	12	160	1,00	1,00	1,00	0,99	0,94	0,89	0,84	0,79
NH1	U1-3IGZ	400/500	23	250	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,98	0,92	0,86
		690	32	250	1,00	1,00	1,00	0,99	0,95	0,89	0,84	0,79
NH2	U2-3IGZ	400/500	34	400	1,00	1,00	1,00	0,95	0,90	0,85	0,79	0,73
		690	45	400	1,00	0,97	0,93	0,88	0,83	0,78	0,73	0,68
NH3	U3-3IGZ	400/500	48	630	1,00	1,00	0,96	0,90	0,85	0,79	0,73	0,67
		690	60	630	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75	0,70	0,64
NH00	GU00-3/60	400/500/ 690	12	160	1,00	1,00	1,00	0,99	0,94	0,90	0,85	0,79
NH1	GU1-3/60/AU	400/500	23	250	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,92
		690	32	250	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,96	0,90	0,84
NH2	GU2-3/60/AU	400/500	34	400	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,98	0,93	0,88
		690	45	400	1,00	1,00	1,00	1,00	0,94	0,89	0,85	0,80

Empfohlene Bemessungsbelastungsfaktoren nach DIN/EN 61439-2:2012-06

Recommended rated diversity factor for vertical installation in according with DIN/EN 61439-2:2012-06

Anzahl der Hauptstromkreise <i>No. of main circuits</i>	Bemessungsbelastungsfaktor <i>Rated diversity factor</i>
2 und/and 3	0,9
4 und/and 5	0,8
6 bis/up to 9	0,7
10 und mehr/and more	0,6

Stromreduzierung bei Höhenlagen > 2000 m / *Current reduction at altitudes > 2000 m*

- Reduzierte Wärmeabgabe / *Reduction of heat dissipation*
- Durchschnittswerte von Schaltgeräten und Niederspannungs-Schaltanlagen / *Average values of switching devices and switchgear*

Höhenlage über NN / <i>Altitudes over NN</i>			
2000 m	3000 m	4000 m	5000 m
1	0,95	0,9	0,85

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin, light gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.

Anhang Appendix

Notizen/*Notes*

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Anhang

Appendix

Kontaktadressen

Contact addresses

International/*International*

Deutschland/*Germany*

Firmensitz/*Head office*

Jean Müller GmbH
Elektrotechnische Fabrik
H.J.-Müller-Straße 7
65343 Eltville a. R.
Postfach 1364
65333 Eltville a. R.
t: +49 6123 604-0
f: +49 6123 604-730
e: sales@jeanmueller.de

Vertriebsbüros *Sales offices*

Vertriebsbüro Nord
Sales office North
Landersumer Weg 40a
Gebäude 2
48431 Rheine
t: +49 5971 94753 0
f: +49 5971 94753 29

Vertriebsbüro West
Sales office West
In den Weiden 24
58285 Gevelsberg
t: +49 2332 91 48-30
f: +49 2332 91 48-31
e: vbw@jeanmueller.de

Vertriebsbüro Leipzig
Sales office Leipzig
Wurzner Straße 151
04318 Leipzig
t: +49 341 2 44 44-0
f: +49 341 2 44 44-40
e: vbl@jeanmueller.de

Vertriebsbüro Bayern
Sales office Bavaria
Poinger Straße 18
85551 Kirchheim-Heimstetten
t: +49 89 90 05 02-0
f: +49 89 90 05 02-20
e: vbb@jeanmueller.de

Vertretungen/*Agencies*

Eidt GmbH
Schulstraße 12
65604 Elz
t: +49 6431 98 79-0
f: +49 6431 98 79-22
e: eidtgbmh@t-online.de

e.t.v. habig GmbH
Schützenstraße 25
88348 Bad Saulgau
t: +49 7581 90 07 54
f: +49 7581 90 07 64
e: m.habig@jeanmueller.de

Europa/*Europe*

Polen/*Poland*

Jean Müller Polska
Sp. z o.o.
Ul. Krótka 4
02-293 Warszawa
t: +48 22 751 79-01
f: +48 22 751 79-03
e: info@jeanmueller.pl

Schweiz/*Switzerland*

Jean Müller (Schweiz/
Switzerland) GmbH
Industriestraße 4
4658 Däniken
t: +41 62 2884-100
f: +41 62 2884-101
e: office@jeanmueller.ch

Österreich/*Austria*

Jean Müller Austria GmbH
Aumühlweg 21/2/Büro 213
2544 Leobersdorf
t: +43 2256 63198-0
f: +43 2256 63198-20
e: office@jeanmueller.at

Belgien/*Belgium*

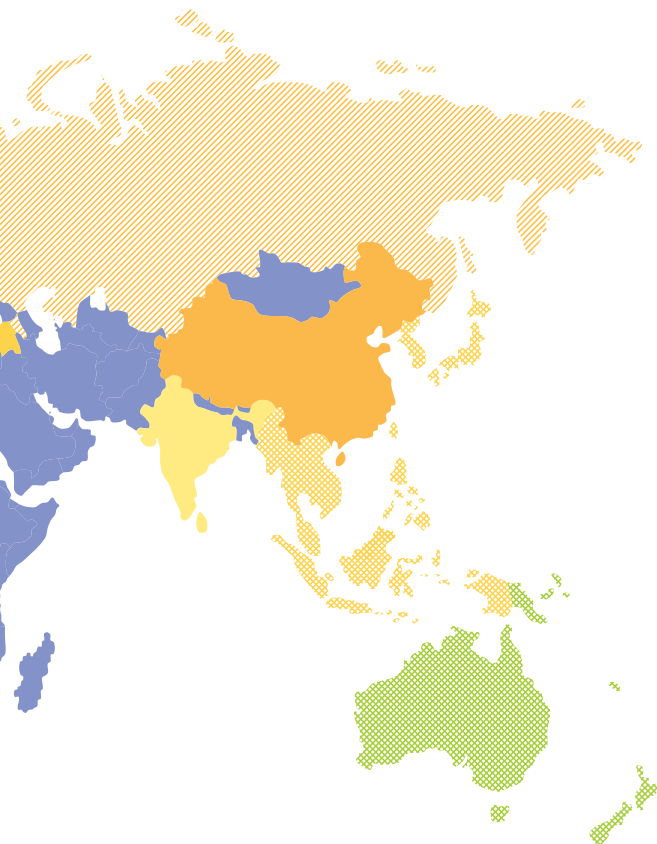
Jean Müller Belgium
Verkoopkantoor /
Bureau de vente
Hollebeekstraat 27
8700 Tielt
t: +32 474 47 55 26
e: belgie@jeanmueller.com

Niederlande *The Netherlands*

Jean Müller GmbH
Verkoopkantoor Nederland
Aagje Dekenstraat 53
8023 BZ Zwolle
t: +31 38-455 30 70
e: nederland@jeanmueller.com

Finnland/*Finland*

Jean Müller
Branch Office Finland
Helsinki/Finland
t: +358 400 496 123
e: t.juvonen@jeanmueller.fi



Weltweit/Worldwide

JEAN MÜLLER

Jean Müller GmbH
Elektrotechnische Fabrik
H.J.-Müller-Straße 7
65343 Eltville a. R.
Postfach 1364
65333 Eltville a. R.
t: +49 6123 604-777
f: +49 6123 604-87 69
e: export@jeanmueller.de

Russland/*Russia*

Jean Müller
Representation Russia
Moscow/Russia
t: +7 906 0930358
e: a.vystavkin@jeanmueller.ru

Türkei/*Turkey*

JEAN MÜLLER ELEKTRİK
San. ve Tic. A.Ş
Anadolu OSB Mh. 29
Ekim Cd. No: 1/A,
Sincan 06909
Ankara/Turkey
t: +90 312 473 9700
f: +90 312 473 9717
e: info@jeanmuller.com.tr
www.jeanmuller.com.tr

Indien/*India*

Jean Müller India
Private Limited
266, SIDCO Industrial Estate
Thirumudivakkam
600044 Chennai, Tamil Nadu
India
t: +91 84 1280 0025
e: nsudarsan@jeanmueller.com

China/*China*

Jean Müller Electric
(Shanghai) Co., Ltd.
Floor 2, building 5, No.80
Huashen Rd.
China(Shanghai) Pilot Free
Trade Zone
Shanghai 200131, China
t: +86 21 5866 5980
f: +86 21 6866 5981
e: info@jeanmueller.cn
www.jeanmueller.cn

Singapur/*Singapore*

Jean Müller
South-East Asia PTE. Ltd.
50 Bukit Batok St 23
#04-26 Midview building
Singapore 659578
t: +65 6316 19-50
f: +65 6316 19-51
e: jmueller@singnet.com.sg

Neuseeland/*New Zealand*

Jean Müller
(New Zealand) Ltd.
Unit 2, 37 Hurlstone Drive
New Plymouth 4340
t: +64 6769 9694
f: +64 6769 9696
e: sales@jeanmueller.co.nz

NH-Sicherungs-
einsätze
NH fuse-links

Sicherungen für
die Photovoltaik
*Fuses for
photovoltaic
applications*

Halbleiter-
sichersicherungs-
einsätze
*Fuse-links for
semiconductor
protection*

NH-Sicherungs-
unterteile
NH fuse-bases

D-Sicherungen
D-type fuses

IKUS
HH-Sicherungs-
einsätze
*IKUS HV HRC
fuse-links*

Anhang
Appendix

Weiterentwicklungen unserer Produkte und technische Änderungen vorbehalten. Änderungen, Irrtümer und Druckfehler begründen keinen Anspruch auf Schadensersatz. Es gelten unsere allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen, die Sie unter der Internetadresse <http://www.jeanmueller.de> finden.

Druck/*Print* 01/2019
Letzte Änderung/*Last update* 04/2023

Further developments of our products and technical changes are subject to change. Alterations, errors and errata constitute no claim for damages. Our valid sales terms and delivery conditions are available on our website <http://www.jeanmueller.de>

Änderungen vorbehalten/*Subject to alterations*