

## 1 | Hochspannungs-Komponenten

HS

Neon-Transformatoren .....	HS-2
RESINBLOCK® “Pe” .....	HS-5
Der Typ <b>RESINBLOCK® “Pe”</b> mit Schutzgrad IP44 .....	HS-6
Montageanleitung <b>interner</b> Schutzschalter .....	HS-7
Montageanleitung <b>externer</b> Schutzschalter .....	HS-8
MINIBLOCK® “Pe” .....	HS-11
Der Typ <b>MINIBLOCK® “Pe”</b> mit Schutzgrad IP20 .....	HS-12
Montageanleitung <b>externer</b> Schutzschalter .....	HS-13
Kompensation .....	HS-15
Installationsvorschriften für Transformatoren .....	HS-16
Installation Transformatoren in geschlossenen Räumen .....	HS-18
Auswahl der Schutzschalter .....	HS-19
Anschlussvorschrift beim Betrieb von Zusatzgeräten .....	HS-20
Empfohlener Anschluss externer Schutzschalter .....	HS-21
Anschluss externer Schutzschalter grösser 5A .....	HS-22
Schutzklassen der Transformatoren RESINBLOCK® und MINIBLOCK® .....	HS-23

ISO 9001

HS-1

Hochspannungs-Komponenten



Der **neue** COMPACT

## Neon-Transformatoren

**far** S.p.A

Hersteller  
Nr. 1  
in Europa

ISO 9001

HS-2

Hochspannungs-Komponenten

# Das Unternehmen

Die Firma F.A.R.T. SpA aus Treviso in Norditalien ist der grösste Transformatorenhersteller für Hochspannungs-Neonröhren in Europa. Täglich verlassen mehr als 1100 Transformatoren die Fabrikation. F.A.R.T. exportiert nicht nur in europäische Länder, sondern auch nach Nord- und Südamerika, Asien, Afrika und Australien. Weltweit sind weit mehr als 6 Mio. Transformatoren im Einsatz.

Der Name für Qualität



Hersteller  
Nr. 1  
in Europa

## Die Produkte

### RESINBLOCK®

Geeignet für Innen- und Ausseneinsatz. Einsatz mit internen oder externen Schutzschaltern.



### MINIBLOCK®

Der kleine kompakte Buchstabentransformator. Einsatz mit externen Schutzschaltern.



ISO 9001

HS-3

Hochspannungs-Komponenten

# NEON-TRANSFORMATOREN

Der zuverlässige Betrieb von Leuchtröhrenanlagen mit Hochspannung erfordert Transformatoren mit besonderen Eigenschaften. Die beiden Transformatorentypen **RESINBLOCK® "Pe"** und **MINIBLOCK® "Pe"** eignen sich vorzüglich für verschiedensten Leuchtröhrenanlagen. Sie weisen folgende Besonderheiten auf:

- › Für Rot- und Blau-Entladung geeignet
- › Zwei getrennte Hochspannungswicklungen
- › Geerdeter Mittelpunkt der Hochspannung mit eingebautem Signalgeber
- › In flammhemmendem- und keramikverstärktem Epoxy vergossen
- › Nachrüstbar auf interne/externe Schutzschalter
- › Erfüllt Normen IEC1050, EN61050, EN50107
- › Kurzschlussfest, CE-Konform und EMV geprüft

Diese Transformatoren haben ein günstiges Leistungsgewicht, d. h. sie können bei kleinerem Gewicht elektrisch mehr leisten. Sie weisen eine hohe Leerlaufspannung auf, was vorwiegend zum besseren Zünden der Leuchtstoffröhren bei tiefen Temperaturen dient und dürfen bis max. 40°C Umgebungstemperatur betrieben

werden. **RESINBLOCK® "Pe"** und **MINIBLOCK® "Pe"** haben eine vernachlässigbare magnetische Streuung, weshalb sie auch störanfällige elektronische Geräte nur unwesentlich beeinflussen.

An beide Typen wird in der Regel eine separate Kompensation angeschlossen, um den Vorschriften der Elektrizitätswerke zu genügen.

Wir verfügen über ein grosses Lager dieser Transformatoren und können Sie kurzfristig und zuverlässig bedienen.

**NEU**

Als interne sowie externe Schutzschalter stehen die Typen **PROTEC** (Erdschluss) oder **TOTALPRO** (Leerlauf+Erdschluss) zur Verfügung.

Der DUALPRO (DP) ist durch den **TOTALPRO** (TP) ersetzt



**f.a.r.t.** Sp.A

ISO 9001

HS-4

Hochspannungs-Komponenten

Hersteller  
Nr. 1  
in Europa



# RESINBLOCK® “Pe”

Der **RESINBLOCK® “Pe”** ist ein in Epoxy vergossener Transformator mit zwei getrennten Hochspannungswicklungen und ein über dem eingebauten Signalgeber geerdeten Mittelpunkt. Ferner ist eine praxisbezogene, temperaturkompensierte Belastungscharakteristik realisiert, die den Einsatz für beide Entladungsarten, d.h. sowohl für **BLAU** als auch für **ROT**, gestattet. Es wird jedoch vorzugsweise der Typ mit Kurzschluss-Strom 1.3 für Blau-Entladung innen sowie aussen und der Typ 1.2 für Rot-Entladung innen (Sonderfälle) eingesetzt. Ausserdem ist der Transformator kurzschlussfest.

FART-Transformatoren der Type **“Pe”** sind SEV-, VDE, IMQ-, KEMA-, und CEBEC-geprüft und entsprechen der Schutzklasse IP44. Sie sind spritzwasserdicht und eignen sich daher für eine Ausseninstallation. Sie entsprechen den internationalen und europäischen Normen IEC1050/ EN61050/ EN50107 und sind CE-gekennzeichnet.

Der systematische Aufbau des **RESINBLOCK® “Pe”** bietet Vorteile, weil er entweder mit einem internen oder externen Schutzschalter **PROTEC** sowie einer Leerlauf-Abschaltung **TOTALPRO** versehen werden kann. Der

elektrische Anschluss ist für jeden Monteur einfach ausführbar. Die Montagेशiene ist aus verzinktem Stahl und lässt die Befestigung des Transformators praktisch in beliebiger Lage zu (Installationsvorschriften beachten). Die Montagेशiene ist mit einer separaten Erdungsschraube versehen und mit dem Transformator kern galvanisch verbunden. Der Deckel besteht aus schlagfestem, flammhemmendem Kunststoff und ist aus Sicherheitsgründen auf der Innenseite mit zwei Trennmessern bestückt. Diese unterbrechen die Primärseite beim Öffnen des Deckels.

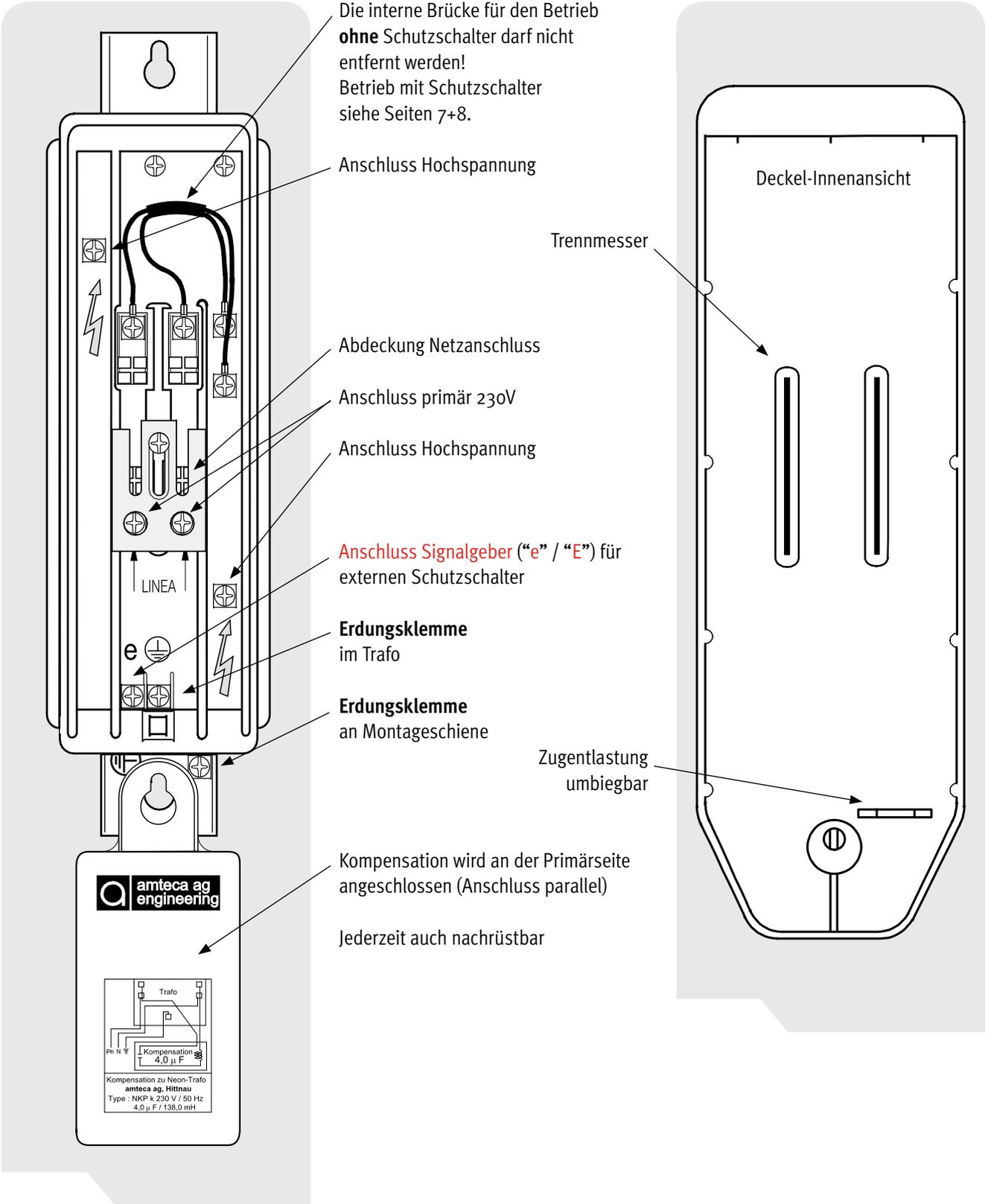
Die Kompensation, die von den E-Werken bei entsprechender Leistung verlangt wird, sind Zusatzgeräte, die parallel zum Transformator angeschlossen werden. Die Kompensation entspricht der Schutzklasse IP44.

Die Garantiezeit für Transformatoren beträgt zwei Jahre bzw. 1 Jahr für Schutzschalter (ab Herstellungsdatum auf Etikette) auf Fehler der Herstellung. Die meisten Typen **RESINBLOCK® “Pe”** sind ab Lager Hittnau oder Morrens lieferbar. Die technischen Informationen entnehmen Sie bitte den entsprechenden Datenblätter.



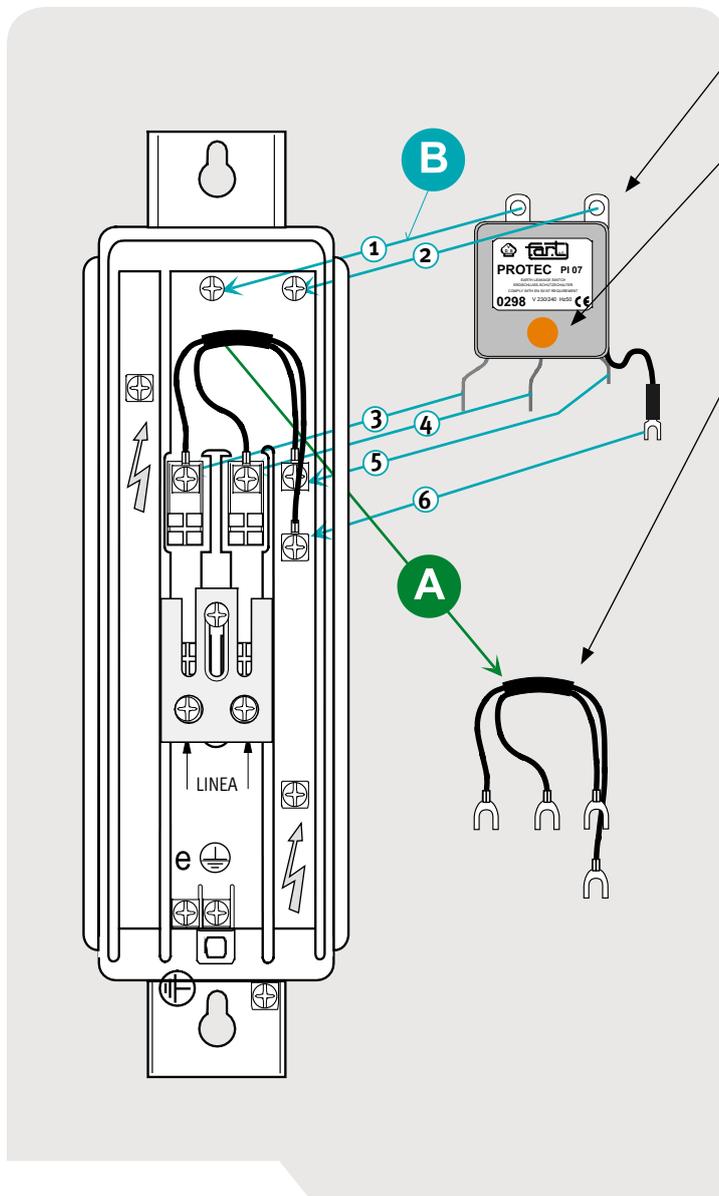
Gez: F10   RH	© by amteca   ISO 9001	amteca ag   Industriestr. 6   CH-8335 Hittnau   www.amteca.ch Tel +41 (0)43 288 62 00   Fax +41 (0)43 288 62 01 Bureau Morrens   Tel. +41 (0)21 731 41 88   Fax +41 (0)21 7314170	 amteca ag engineering
---------------	------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Der Typ RESINBLOCK® "Pe" mit Schutzgrad IP44 (spritzwasserdicht)



ISO 9001  
HS-6  
Hochspannungs-Komponenten

Montageanleitung **interner** Schutzschalter für **RESINBLOCK® "Pe"**  
 Erdschluss-Schutz **PROTEC** (PI) oder Kombinations-Schutz  
 (Leerlauf+Erdschluss) **TOTALPRO** (TP) / **DUALPRO** (DP)



Der mechanische Aufbau der Schutzschalter **PROTEC** (PI), und **TOTALPRO** (TP) / **DUALPRO** (DP) ist gleich und unterscheidet sich nur in der Breite beim elektrischen Anschluss. Der jeweilige Typ ist der Etikette zu entnehmen. Nur der **DUALPRO** (DP) ist zusätzlich mit einem Farbpunkt gekennzeichnet.

#### Interne Brücke

Zur einfachen Montage des **PROTEC** (PI), **DUALPRO** (DP) und **TOTALPRO** (TP) gehen Sie wie folgt vor: Die Schrauben 1 bis 6 herausdrehen und die interne Brücke entfernen. Den Schutzschalter im Transformator positionieren und die Schrauben 1 bis 5 einsetzen und **festziehen**. Anschliessend mit Schraube 6 den Kabelanschluss befestigen. Am Schluss muss bei allen Schrauben überprüft werden, ob sie festgezogen sind.



Wenn nicht alle Schrauben eingesetzt und festgezogen sind, dann funktionieren die Schutzschalter nicht!

Schutzschalter **PROTEC** (PI) oder Kombinations-Schutz **DUALPRO** (DP)/**TOTALPRO** (TP) für den Hochspannungskreis einer Neon-Leuchtschrift gegen Erde entsprechen der neuen europäischen Norm EN50107. Sie reduzieren die Brandgefahr bei Erdschluss oder Leerlauf und tragen somit zur Sicherheit von Hochspannungs-Leuchtklammern wesentlich bei.



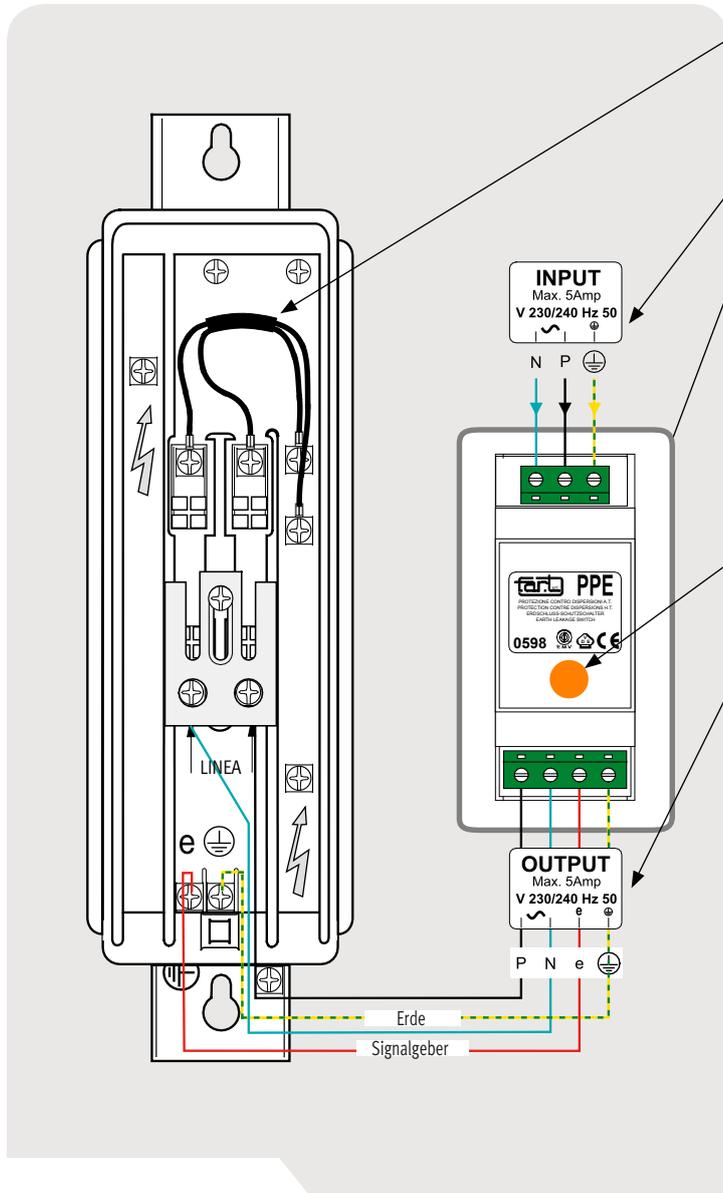
#### ACHTUNG:

Bei Anlagen mit Blinkern, Lichtspielen oder Helligkeits-Regelung usw. kann nur der externe Schutzschalter **PROTEC** (PPE) verwendet werden. Er muss vor diesen elektronischen Zusatzgeräten (d.h. oberhalb) angeschlossen werden (siehe Installationsvorschriften).

#### WARNUNG:

Um eine sichere Funktion des Erdschluss-Schutzschalters zu gewährleisten, sind alle metallischen Teile korrekt zu erden. Zweifelhafte Erdverbindungen führen zu Fehlfunktionen des Schutzschalters und erhöhen somit das Brandrisiko bei Erdschluss.

Montageanleitung **externer** Schutzschalter für **RESINBLOCK® “Pe”**  
 Erdschluss-Schutz **PROTEC** (PPE) oder Kombinations-Schutz  
 (Leerlauf+Erdschluss) **DUALPRO** (DPPE)



Für den Betrieb mit dem **PROTEC** (PPE) oder **DUALPRO** (DPPE) bleibt die interne Brücke im Transformator montiert!

Netzanschluss 230 V “**INPUT**”

Externer Schutzschalter **PROTEC** (PPE) und **DUALPRO** (DPPE)

Der **PROTEC** (PPE) / **DUALPRO** (DPPE) hat den Schutzgrad IP20. Deshalb muss er in ein Gehäuse oder im Schalttafel eingebaut sein und ist auf eine DIN-Schiene aufsetzbar.  
 (Abmessung Schalter = LxBxH=95x36x58mm)

Nur der Kombinations-Schutzschalter **DUALPRO** (DPPE) ist mit einem Farbpunkt gekennzeichnet!

Netzspeisung “**OUTPUT**” zum Transformator.

Beim Anschluss mehrerer Transformatoren sind die Nennströme dieser Transformatoren zu addieren. Der total zulässige Nennstrom darf **5A** nicht übersteigen. Die Signalgeberdrähte müssen einzeln zum PPE / DPPE geführt und dürfen nicht verkettet werden.



**WARNUNG:**

Wird der **PROTEC** (PPE) / **DUALPRO** (DPPE) verwendet, so muss die Signalgeberleitung den Installationsvorschriften entsprechend verlegt werden. Es ist zu beachten, dass beim Kabeleinzug die Leiterisolation nicht beschädigt wird, sonst wird von Anfang an ein «unkontrollierbarer Erdschluss» eingebaut. Bei der

Überprüfung der Funktion des Schutzschalters muss mit jeder einzelnen Signalgeberleitung die Funktionskontrolle durchgeführt werden. Um eine sichere Funktion des Schutzschalters zu gewährleisten, sind alle metallischen Teile korrekt zu erden. Zweifelhafte Erdverbindungen führen zu Fehlfunktionen der Schutzschalter und erhöhen somit das Brandrisiko bei Erdschluss.

elektrische Daten								Schutzschalter				allgemeine Daten						
RESINBLOCK® 2000 und Compact I <sub>k</sub> =1.3								2000		Compact		RESINBLOCK® 2000 und Compact						
Strom sekundär	R=Resinblock C=2000 Compact	Spannung sekundär	Kompensierung	Wirkleistung sekundär	Primärstrom bei Nennlast	Scheinleistung primär *2	Nennspannung	Kurzschlussstrom	Erdschluss-Schutzschalter	Kombinations-Schutzschalter	Erdschluss-Schutzschalter	Kombinations-Schutzschalter	Gewicht	Höhe	Breite	Länge	Artikel-Nr.	Lager-Artikel
mA		V	µF	W	A	VA	V	mA					kg	mm				<input checked="" type="checkbox"/>

18 mA	R	1.000	2,0 *1	14	0,12	28	primär 230 I <sub>k</sub> sekundär 23-4	PI-07 PPE	DP07A/TP07A DPPE07A	PI07 PPE	TP07A	2,4	66	76	247	010.0018.010E	<input type="checkbox"/>							
	R	1.500		20	0,18	42										010.0018.015E	<input type="checkbox"/>							
	R	2.000		27	0,24	56										010.0018.020E	<input type="checkbox"/>							
	R	2.500	4,0	34	0,33	76										DP07B/TP07A DPPE07B	PI07 PPE	TP07A	2,4	66	76	247	010.0018.025E	<input type="checkbox"/>
	R	3.000		39	0,35	81																	010.0018.030E	<input type="checkbox"/>
	R	4.000		49	0,44	101																	010.0018.040E	<input type="checkbox"/>
	R	5.000	6,3	59	0,54	125		DP07C/TP07A DPPE07C	PI07 PPE	TP07A	3,0	73	76	247	010.0018.050E	<input type="checkbox"/>								
	C	6.000		67	0,56	129									010.1018.060E	<input type="checkbox"/>								
	C	7.000		82	0,67	155									010.1018.070E	<input type="checkbox"/>								
	C	8.000	8,0	88	0,74	171		DP07D/TP07A DPPE07D	PI-08 PPE	TP08	4,2	87	92	270	010.1018.080E	<input type="checkbox"/>								
		C		9.000	96	0,81									187	010.1018.090E	<input type="checkbox"/>							
		C		10.000	112	0,90									207	010.1018.100E	<input type="checkbox"/>							
C		10.000		112	0,90	207	010.1018.100E								<input type="checkbox"/>									

25 mA	R	1.000	2,0 *1	21	0,18	42	primär 230 I <sub>k</sub> sekundär 32-5	PI-07 PPE	DP07A/TP07A DPPE07A	PI07 PPE	TP07A	2,4	66	76	247	011.0025.010E	<input type="checkbox"/>							
	R	1.500		27	0,24	56										011.0025.015E	<input type="checkbox"/>							
	R	2.000		38	0,33	76										011.0025.020E	<input type="checkbox"/>							
	R	2.500	4,0	43	0,38	88										DP07B/TP07A DPPE07B	PI07 PPE	TP07A	2,4	66	76	247	011.0025.025E	<input type="checkbox"/>
	R	3.000		51	0,44	102																	011.0025.030E	<input type="checkbox"/>
	R	4.000		67	0,60	138																	011.0025.040E	<input checked="" type="checkbox"/>
	C	5.000	6,3	79	0,65	150		DP07C/TP07A DPPE07C	PI07 PPE	TP07A	3,0	73	76	247	011.0025.050E	<input checked="" type="checkbox"/>								
		C		6.000	97	0,78									180	011.0025.060E	<input checked="" type="checkbox"/>							
	C	7.000	8,0	108	0,86	198		DP07D/TP07A DPPE07D	PI-08 PPE	TP08	4,2	87	92	270	011.0025.070E	<input checked="" type="checkbox"/>								
		C		8.000	125	1,00									230	011.0025.080E	<input checked="" type="checkbox"/>							
	C	9.000	10,0	140	1,10	253		DP07A/TP07A DPPE07A	PI-08 PPE	TP08	4,9	92	92	270	011.0025.090E	<input checked="" type="checkbox"/>								
		C		10.000	160	1,27									293	011.0025.100E	<input type="checkbox"/>							

37 mA	R	1.000	2,0*1	31	0,24	56	primär 230 I <sub>k</sub> sekundär 48	PI-07 PPE	DP07B/TP07A DPPE07B	PI07 PPE	TP07A	2,5	66	76	247	012.0037.010E	<input type="checkbox"/>							
	R	1.500		40	0,35	81										012.0037.015E	<input type="checkbox"/>							
	R	2.000	6,3	50	0,44	102										DP07C/TP07A DPPE07C	PI07 PPE	TP07A	3,0	73	76	247	012.0037.020E	<input type="checkbox"/>
	R	2.500		60	0,54	125																	012.0037.025E	<input type="checkbox"/>
	C	3.000		71	0,59	136																	012.0037.030E	<input type="checkbox"/>
	C	4.000	8,0	94	0,78	180										DP07D/TP07A DPPE07D	PI-08 PPE	TP08	4,1	87	92	270	012.1037.040E	<input type="checkbox"/>
		C		5.000	114	0,95		219	012.1037.050E	<input type="checkbox"/>														
	C	6.000	10,0	133	1,10	253		DP10L/TP10 DPPE07D	PI-08 PPE	TP08	5,4	92	92	270	012.1037.060E	<input type="checkbox"/>								
		C		7.000	150	1,30									299	012.1037.070E	<input type="checkbox"/>							
	C	8.000	14,0	179	1,45	334		DP10L/TP10 DPPE07D	PI-08 PPE	TP08	6,2	99	92	270	012.1037.080E	<input type="checkbox"/>								
		C		9.000	200	1,60									368	012.1037.090E	<input type="checkbox"/>							
	C	10.000	20,0	217	1,80	414		DP10L/TP10 DPPE07D	PI-10 PPE	TP10	7,8	105	107	310	012.2037.100E	<input type="checkbox"/>								

\*1 Leistungen < 50W sind keine Kompensationen vorgeschrieben \*2 Scheinleistung unkompensiert I<sub>k</sub>=Kurzschlussstrom

ISO 9001

HS-9

Hochspannungs-Komponenten

elektrische Daten								Schutzschalter				allgemeine Daten						
RESINBLOCK® 2000 und Compact $I_k=1.3$								2000		Compact		RESINBLOCK® 2000 und Compact						
Strom sekundär	R=Resinblock C=2000 Compact	Spannung sekundär	Kompensierung	Wirkleistung sekundär	Primärstrom bei Nennlast	Scheinleistung primär *2	Nennspannung	Kurzschlussstrom	Erdschluss-Schutzschalter	Kombinations-Schutzschalter	Erdschluss-Schutzschalter	Kombinations-Schutzschalter	Gewicht	Höhe	Breite	Länge	Artikel-Nr.	Lager-Artikel
50 mA	R	1.000	4,0	37	0,33	76	primär 230 I <sub>k</sub> sekundär 65	PI-07 PPE	DP07B/TP07A DPPE07B	PI-07 PPE	TP07A	2,4	66	76	247	013.0050.010E	<input type="checkbox"/>	
	R	1.500	6,3	49	0,44	102											013.0050.015E	<input type="checkbox"/>
	R	2.000		64	0,60	138												013.0050.020E
	C	2.500	77	0,67	155	013.1050.025E			<input type="checkbox"/>									
	C	3.000	8,0	93	0,79				182	013.1050.030E	<input checked="" type="checkbox"/>							
	C	4.000	10,0	117	1,00	230			013.1050.040E		<input checked="" type="checkbox"/>							
	C	5.000	12,5	144	1,25	288				013.1050.050E	<input checked="" type="checkbox"/>							
	C	6.000	16,0	174	1,45	334			013.1050.060E		<input checked="" type="checkbox"/>							
	C	7.000	18,0	197	1,67	385				013.1050.070E	<input checked="" type="checkbox"/>							
	C	8.000		222	1,90	437			013.1050.080E		<input checked="" type="checkbox"/>							
	C	9.000	25,0	260	2,16	497				013.2050.090E	<input checked="" type="checkbox"/>							
	C	10.000		282	2,40	552			013.2050.100E		<input checked="" type="checkbox"/>							
75 mA	R	1.000	6,3	51	0,48	110,4	primär 230 I <sub>k</sub> sekundär 97.5	PI-07 PPE	DP07B/TP07A DPPE07B	PI-07 PPE	TP07A	3,0	73	76	247	014.0075.010E	<input type="checkbox"/>	
	C	2.000	8,0	91	0,79	198											014.1075.020E	<input type="checkbox"/>
	C	3.000	12,5	127	1,12	258		014.1075.030E	<input type="checkbox"/>									
	C	4.000	14,0	168	1,45	334			014.1075.040E	<input type="checkbox"/>								
	C	5.000	18	198	1,80	414		014.1075.050E		<input type="checkbox"/>								
	C	6.000	20	248	2,17	529			014.2075.060E	<input type="checkbox"/>								
	C	7.000	25,0	281	2,54	621		014.2075.070E		<input type="checkbox"/>								
	C	8.000	30,0	322	2,89	667			014.2075.080E	<input type="checkbox"/>								
	C	9.000	35,0	353	3,19	734		014.2075.090E		<input type="checkbox"/>								
	C	10.000	40,0	381	3,55	817			014.2075.100E	<input type="checkbox"/>								
100 mA	R	1.000	6,3	64	0,60	140	primär 230 I <sub>k</sub> sekundär 130	PI-07 PPE	DP07C/TP07A DPPE07C	PI-07 PPE	TP07A	3,0	73	76	247	015.0100.010E	<input type="checkbox"/>	
	C	1.250	8	75	0,67	154											015.1100.012E	<input type="checkbox"/>
	C	1.500		89	0,79	182												015.1100.015E
	C	2.000	12,5	110	1,02	235		015.1100.020E	<input type="checkbox"/>									
	C	2.500		143	1,25	288			015.1100.025E	<input type="checkbox"/>								
	C	3.000	16,0	165	1,45	334		015.1100.030E		<input checked="" type="checkbox"/>								
	C	3.500	18,0	185	1,70	391			015.1100.035E	<input checked="" type="checkbox"/>								
	C	4.000	20,0	217	1,90	437		015.1100.040E		<input checked="" type="checkbox"/>								
	C	5.000	25,0	263	2,42	575			015.2100.050E	<input checked="" type="checkbox"/>								
	C	6.000	30,0	315	2,90	665		015.2100.060E		<input checked="" type="checkbox"/>								
	C	7.000	35,0	359	3,30	760			015.2100.070E	<input checked="" type="checkbox"/>								
	C	8.000	40,0	409	3,79	875		015.2100.080E		<input checked="" type="checkbox"/>								
	R	9.000	50,0	420	4,35	1000			015.0100.090E	<input type="checkbox"/>								
	R	10.000		458	4,80	1105		015.0100.100E		<input type="checkbox"/>								

\*1 Leistungen < 50W sind keine Kompensationen vorgeschrieben \*2 Scheinleistung unkompensiert I<sub>k</sub>=Kurzschlussstrom

ISO 9001

HS-10

Hochspannungs-Komponenten

100 mA	R2	1.000	6,3	64	0,60	140	primär 230	I <sub>k</sub> sekundär 130	PI-07 PPE	DP07C/TP07A DPPE07C	PI-07 PPE	TP07A	3,0	73	76	247	015.0100.010E	<input type="checkbox"/>				
	C	1.250	8	75	0,67	154							PI-08 PPE	DP07D TP07B/TP08 DPPE07D	PI-08 PPE	DP08C TP08	4,2	87	92	270	015.1100.012E	<input type="checkbox"/>
	C	1.500		89	0,79	182											4,8				015.1100.015E	<input type="checkbox"/>
	C	2.000	12,5	110	1,02	235			PI-10 PPE	DP10M DPPE10M	PI-10 PPE	TP10	5,6	92	107	310	015.1100.020E	<input type="checkbox"/>				
	C	2.500		143	1,25	288							6,2	99			015.1100.025E	<input type="checkbox"/>				
	C	3.000		16,0	165	1,45							334	6,9			104	015.1100.030E	<input checked="" type="checkbox"/>			
	C	3.500	18,0	185	1,70	391			PI-40 PPE	DP40P/TP40 DPPE10M	PI-40 PPE	TP40	7,8	112	140	362	015.1100.040E	<input checked="" type="checkbox"/>				
	C	4.000	20,0	217	1,90	437							9,7	116			015.2100.050E	<input checked="" type="checkbox"/>				
	C	5.000	25,0	263	2,42	575							11,3	127			015.2100.060E	<input checked="" type="checkbox"/>				
	C	6.000	30,0	315	2,90	665			PI-40 PPE	DP40P/TP40 DPPE10M	PI-40 PPE	TP40	12,8	138	140	362	015.2100.070E	<input checked="" type="checkbox"/>				
	C	7.000	35,0	359	3,30	760							13,2				015.2100.080E	<input checked="" type="checkbox"/>				
	C	8.000	40,0	409	3,79	875							17,2				015.0100.090E	<input type="checkbox"/>				
	R2	9.000	50,0	420	4,35	1000			PI-40 PPE	DP40P/TP40 DPPE10M	PI-40 PPE	TP40	17,4	132	140	362	015.0100.100E	<input type="checkbox"/>				
	R2	10.000		458	4,80	1105																

ISO 9001

HS-11

Hochspannungs-Komponenten



## MINIBLOCK® “Pe”

Der **MINIBLOCK® “Pe”** ist ein in Epoxy vergossener-Transformator mit zwei getrennten Hochspannungs-Wicklungen und ein über dem eingebauten Signalgeber geerdeten Mittelpunkt. Ferner ist eine praxisbezogene, temperaturkompensierte Belastungscharakteristik realisiert, die den Einsatz für beide Entladungsarten, d.h. sowohl für **BLAU** als auch für **ROT**, gestattet. Es wird jedoch vorzugsweise der Typ mit Kurzschluss-Strom 1.3 für Blau-Entladung innen sowie aussen und der Typ 1.2 für Rot-Entladung innen (Sonderfälle) eingesetzt. Ausserdem ist der Transformator kurzschlussfest.

FART-Transformatoren der Type **“Pe”** sind SEV-, VDE, IMQ-, KEMA- und CEBC-geprüft und entsprechen der Schutzklasse IP20. Sie entsprechen den internationalen und europäischen Normen IEC1050 / EN61050 / EN50107 und sind CE-gekennzeichnet.

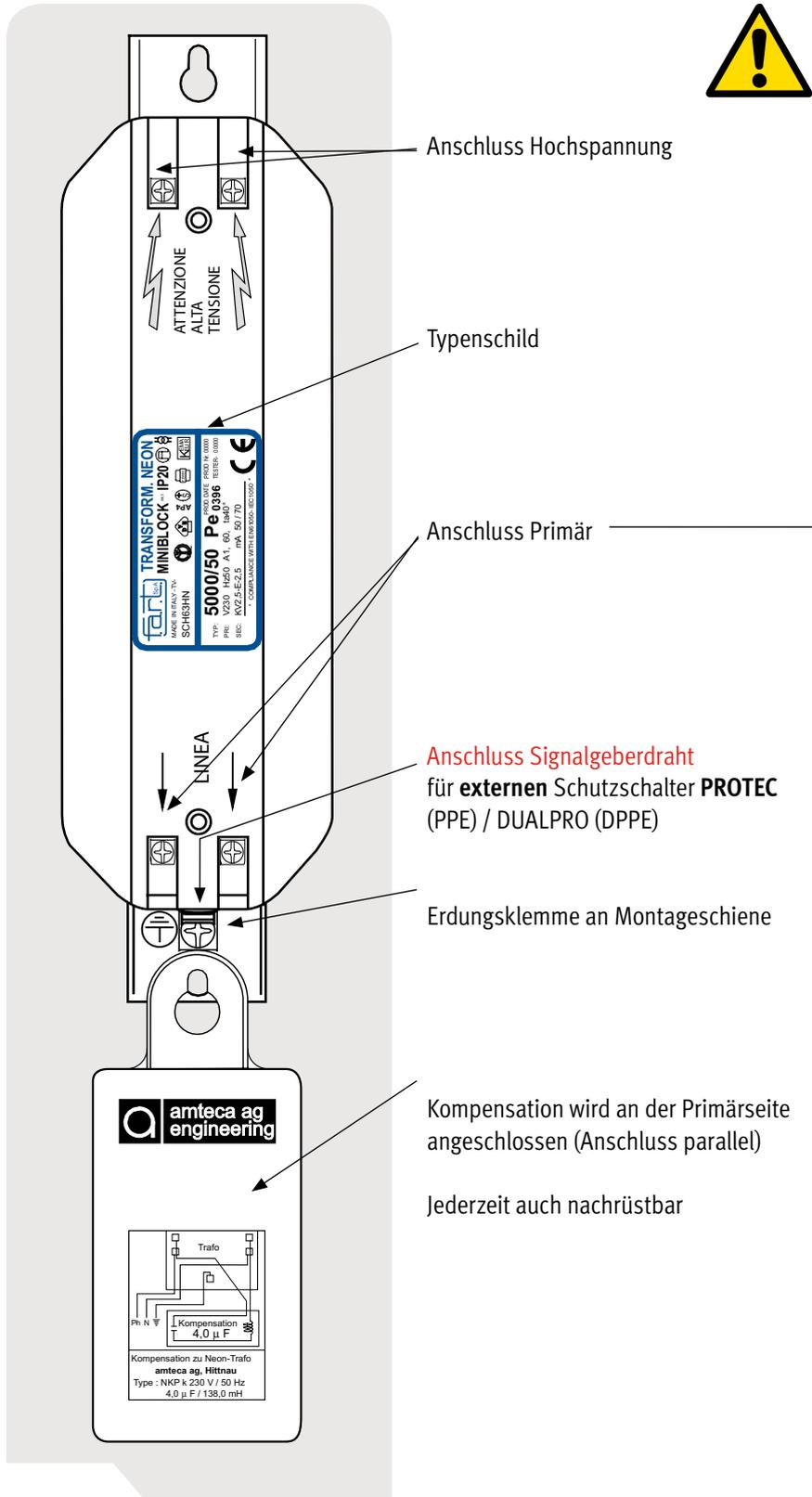
Der systematische Aufbau des **MINIBLOCK® “Pe”** gestattet den Einsatz eines externen Schutzschalters **PROTEC** (PPE) oder eines externen Kombinations-Schutzschalter (für Erdschluss-und Leerlauf) **DUALPRO** (DPPE). Der elektrische Anschluss ist für jeden Monteur einfach ausführbar. Die Montagesschiene ist aus verzinktem Stahl und lässt die Befestigung des Transformators praktisch in beliebiger Lage zu (Installationsvorschriften beachten). Die Montagesschiene ist mit einer separaten Erdungsschraube versehen und mit dem Transformator-kern galvanisch verbunden.

Die Kompensation, die von den meisten E-Werken bei entsprechender Leistung verlangt wird, ist ein Zusatzgerät, das parallel zum Transformator angeschlossen wird. Sie entspricht der Schutzklasse IP54 und eignet sich sowohl für Aussen- wie auch Inneninstallation.

Die meisten Typen **MINIBLOCK® “Pe”** sind ab Lager Hittnau oder Morrens lieferbar. Die technischen Informationen entnehmen Sie bitte den betreffenden Datenblätter.

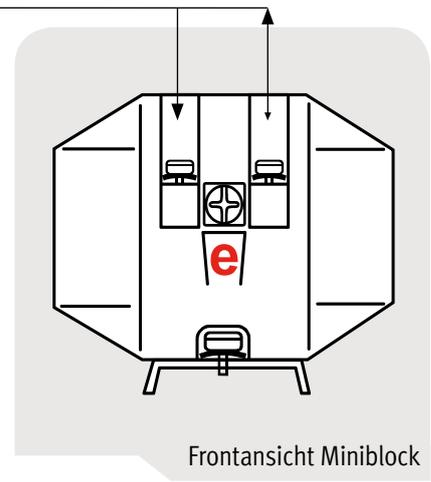
Gez: F10   RH	© by amteca   ISO 9001	amteca ag   Industriestr. 6   CH-8335 Hittnau   www.amteca.ch Tel +41 (0)43 288 62 00   Fax +41 (0)43 288 62 01 Bureau Morrens   Tel. +41 (0)21 731 41 88   Fax +41 (0)21 7314170	
---------------	------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------

Der Typ **MINIBLOCK® “Pe”** mit Schutzgrad IP20 (Einbau in Kasten)



**Achtung:**

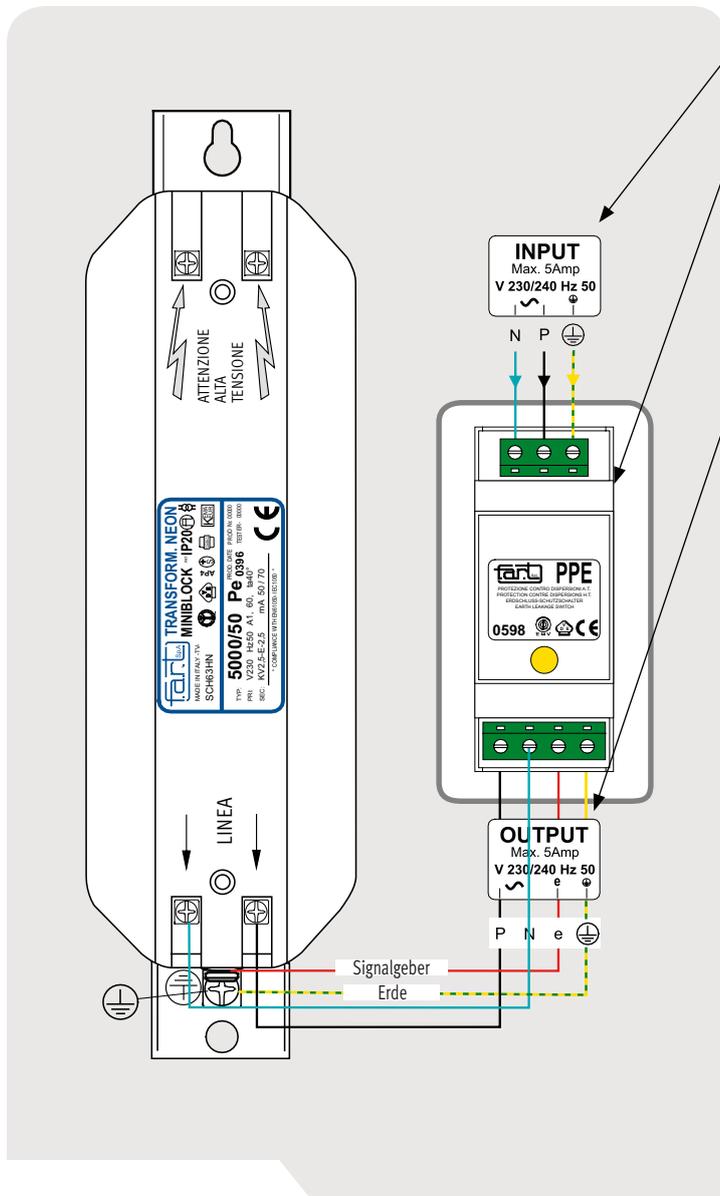
Der Signalgeberdraht des **PROTEC** (PPE) / **DUALPRO** (DPPE) **muss** an die Signalgeber-Klemme “e” angeschlossen werden. Dies ist **keine** Erdungsklemme. Die Schutzerde ist zur vorschriftsgemässen Erdung des Transformators an der Erdungsklemme der Montageschiene anzuschliessen. Bei unsachgemässem Anschluss ist der Erdschluss-Schutz nicht gewährleistet, und Anlage sowie Transformator können Schaden nehmen.



ISO 9001  
HS-13

Hochspannungs-Komponenten

# Montageanleitung **externer** Erdschluss-Schutzschalter **PROTEC** (PPE) zum **MINIBLOCK® "Pe"**



Netzanschluss 230 V "INPUT"

Externer Schutzschalter **PROTEC** (PPE)

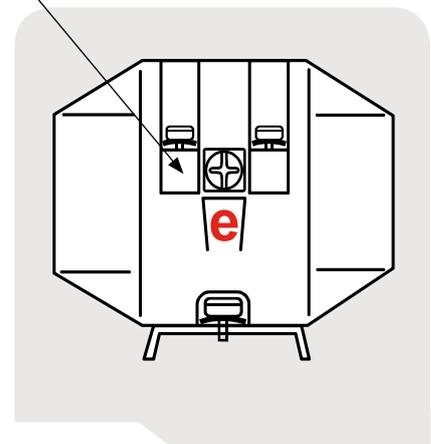
Der **PROTEC** (PPE) hat einen Schutzgrad von IP20. Deshalb muss er in ein Gehäuse oder im Schalttableau eingebaut und ist auf eine DIN-Schiene aufsetzbar. (Abmessung Schalter LxBxH=100x28x45mm)

Netzspeisung "OUTPUT" zum Transformator.



Beim Anschluss mehrerer Transformatoren sind die Nennströme dieser Transformatoren zu addieren. Der total zulässige Nennstrom darf **5A nicht** übersteigen.

Anschluss (e) Signalgeber für externen Schutzschalter



### WARNUNG:

Wird der **PROTEC** (PPE) verwendet, so muss die Signalgeberleitung den Installationsvorschriften entsprechend verlegt werden. Es ist zu beachten, dass beim Kabeleinzug die Leiterisolation nicht beschädigt wird, sonst wird von Anfang an ein «unkontrollierbarer Erdschluss» eingebaut. Bei der Überprüfung der

Funktion des Schutzschalters muss mit jeder einzelnen Signalgeberleitung die Funktionskontrolle durchgeführt werden.

Um eine sichere Funktion des Schutzschalters zu gewährleisten, sind alle metallischen Teile korrekt zu erden. Zweifelhafte Erdverbindungen führen zu Fehlfunktionen der Schutzschalter und erhöhen somit das Brandrisiko bei Erdschluss.

ISO 9001

HS-14

Hochspannungs-Komponenten

elektrische Daten								Schutzschalter		Allgemeine Daten							
Strom sekundär	Spannung sekundär	Kompensierung	Wirkleistung sekundär	Primärstrom bei Nennlast	Scheinleistung primär *3	Nennspannung	Kurzschlussstrom	Erdschluss-Schutzschalter	Kombinations-Schutzschalter	Gewicht	Höhe	Breite	Länge	Artikel-Nr..	Lager-Artikel		
mA	V	µF	W	A	VA	V	mA	*1		kg	mm				<input checked="" type="checkbox"/>		
18 mA	1.000	2,0 *2	14	0,12	30	primär 230	I <sub>k</sub> sekundär 23-4	nur PPE	DPPE07A	2,1	48	74	260	017.0018.010S	<input type="checkbox"/>		
	1.500	3,15*2	20	0,18	40									017.0018.015S	<input type="checkbox"/>		
	2.000		27	0,24	55									017.0018.020S	<input type="checkbox"/>		
	2.500	4,0	34	0,33	75									DPPE07B	2,2	017.0018.025S	<input type="checkbox"/>
	3.000		39	0,35	80				017.0018.030S	<input type="checkbox"/>							
	4.000		49	0,44	100				017.0018.040S	<input type="checkbox"/>							
	5.000		6,3	59	0,54				125	DPPE07C	2,7	017.0018.050S	<input type="checkbox"/>				
	6.000	70		0,65	150				017.0018.060S			<input type="checkbox"/>					
25 mA	1.000	2,0 *2	21	0,18	45	primär 230	I <sub>k</sub> sekundär 32-5	nur PPE	DPPE07A	2,1	48	74	260	018.0025.010S	<input type="checkbox"/>		
	1.500	3,15*2	27	0,24	55									DPPE07B	2,1	018.0025.015S	<input type="checkbox"/>
	2.000		4,0	38	0,33											75	018.0025.020S
	2.500	43		0,38	90											018.0025.025S	<input type="checkbox"/>
	3.000	6,3	51	0,44	105				DPPE07C	2,7	018.0025.030S	<input type="checkbox"/>					
	4.000		67	0,60	140						018.0025.040S	<input type="checkbox"/>					
	5.000	8,0	79	0,71	165				DPPE07C	3,5	018.0025.050S	<input type="checkbox"/>					
	6.000		92	0,83							018.0025.060S	<input type="checkbox"/>					
37 mA	1.000	2,0 *2	31	0,24	55	primär 230	I <sub>k</sub> sekundär 48	nur PPE	DPPE07B	2,1	48	74	260	019.0037.010S	<input type="checkbox"/>		
	1.500	4,0	40	0,35	80									DPPE07C	2,7	019.0037.015S	<input type="checkbox"/>
	2.000		50	0,44	100											019.0037.020S	<input type="checkbox"/>
	2.500	6,3	60	0,54	125				DPPE07D	3,5	019.0037.025S	<input type="checkbox"/>					
	3.000		70	0,65	150						019.0037.030S	<input type="checkbox"/>					
	4.000	10,0	88	0,83	190				DPPE07D	3,6	019.0037.040S	<input type="checkbox"/>					
	5.000		110	0,93	215						019.0037.050S	<input type="checkbox"/>					
50 mA	1.000	4,0	37	0,33	75	primär 230	I <sub>k</sub> sekundär 65	nur PPE	DPPE07B	2,1	48	74	260	020.0050.010S	<input type="checkbox"/>		
	1.500	6,3	49	0,44	100									DPPE07C	2,7	020.0050.015S	<input type="checkbox"/>
	2.000		64	0,60	140											020.0050.020S	<input type="checkbox"/>
	2.500	8,0	74	0,71	165				DPPE07D	3,5	020.0050.025S	<input type="checkbox"/>					
	3.000		87	0,83	190						020.0050.030S	<input checked="" type="checkbox"/>					
	4.000	12,5	113	1,05	245				DPPE07D	4,6	020.0050.040S	<input checked="" type="checkbox"/>					
	5.000		14,0	1,25	290						020.0050.050S	<input checked="" type="checkbox"/>					
100 mA	1.000	8	64	0,60	140	primär 230	I <sub>k</sub> sekundär 130	nur PPE	DPPE07C	2,8	55	74	260	021.0100.010S	<input type="checkbox"/>		
	1.250		75	0,71	165									DPPE07D	3,6	021.0100.012S	<input type="checkbox"/>
	1.500	10,0	88	0,83	190											DPPE07D	4,6
	2.000		110	1,05	240				021.0100.020S	<input type="checkbox"/>							
	2.500	14,0	133	1,25	290				021.0100.025S	<input type="checkbox"/>							

\*1 Leistungen < 50W sind keine Kompensationen vorgeschrieben

\*2 Scheinleistung unkompensiert

I<sub>k</sub>=Kurzschlussstrom

ISO 9001

HS-15

Hochspannungs-Komponenten

# Kompensation

Die Kompensation dient zur Korrektur der Phasenverschiebung bei Streufeld-Transformatoren. Dadurch wird der Blindstrom erheblich reduziert. Eine Kompensation wird eingesetzt wenn z.B. eine hausinterne Zentral-

Kompensation fehlt. Vorschriften darüber legen die örtlichen EW's fest. Derzeit wird von den meisten EW's eine Kompensierung bei Leistungen von mehr als 50 W gefordert.



Unsere hochwertigen Kompensationen entsprechen den nationalen und europäischen Vorschriften und können eine äusserst hohe Betriebszuverlässigkeit ausweisen. Werden mehrere Trafos zusammen betrieben, so sind die Einzel-Kapazitäten aller Transformatoren zu addieren.

z.B. **RESINBLOCK®**  $5 \times 7000 / 50 = 5 \times 16 \mu F = 80 \mu F \rightarrow$  anstatt jeden Trafo einzeln zu kompensieren, könnten  $4 \times 20 \mu F$  eingesetzt werden. Der Anschluss der Kompensation erfolgt parallel zum Netz.

Kompensation	elektrische Daten			allgemeine Daten					
	Kapazität	Spannung primär	Bemerkung	Gewicht	Höhe	Breite	Länge	Artikel-Nr.	Lager-Artikel
	$\mu F$	V		kg	mm				<input checked="" type="checkbox"/>
4	max. 230	Alle Kompensationen sind standardmässig verdrosselt und müssen parallel an das Netz angeschlossen werden.  <b>ACHTUNG</b> Bei Betrieb mit Dimmer dürfen <b>keine</b> Kompensationen verwendet werden!	0,72	58	65	147	057.0040.0000	<input checked="" type="checkbox"/>	
6							057.0060.0000	<input checked="" type="checkbox"/>	
8							057.0080.0000	<input checked="" type="checkbox"/>	
10							057.0100.0000	<input checked="" type="checkbox"/>	
12,5							057.0125.0000	<input checked="" type="checkbox"/>	
16							057.0160.0000	<input checked="" type="checkbox"/>	
20							057.0200.0000	<input checked="" type="checkbox"/>	
25							057.0250.0000	<input checked="" type="checkbox"/>	

ISO 9001

HS-16

Hochspannungs-Komponenten

# Installationsvorschriften für Transformatoren

Alle Transformatoren müssen nach den in Kraft befindlichen Installationsvorschriften eingebaut bzw. angeschlossen werden, um einen einwandfreien Betrieb zu gewährleisten. Dabei sind die Umgebungstemperaturen von grösster Bedeutung, da nach Norm EN61050

die max. Umgebungstemperatur ( $t_a$ ) von 40°C nicht überschritten werden darf. Mit den nachfolgenden Beschreibungen und Abbildungen weisen wir auf mögliche Probleme hin.

## Montage RESINBLOCK® "Pe"

Bei einer **Ausseninstallation** sind verschiedene Bedingungen zu berücksichtigen. Ein Schutzgrad von IP44 (spritzwasserdicht) gestattet eine Montage im Freien. Bei einer Montage auf einem Flachdach wie bei den Positionen **vertikal** und **horizontal** ist ein ausreichender Wasserablauf erforderlich, da sonst der Transformator

überflutet werden könnte. Eine Montage wie die Position **liegend** ist nicht zulässig, da möglicherweise Regenwasser in den Transformator gelangen könnte. Bei **Inneninstallation** sind die Transformatoren in **beliebiger** Lage montierbar.



vertikal



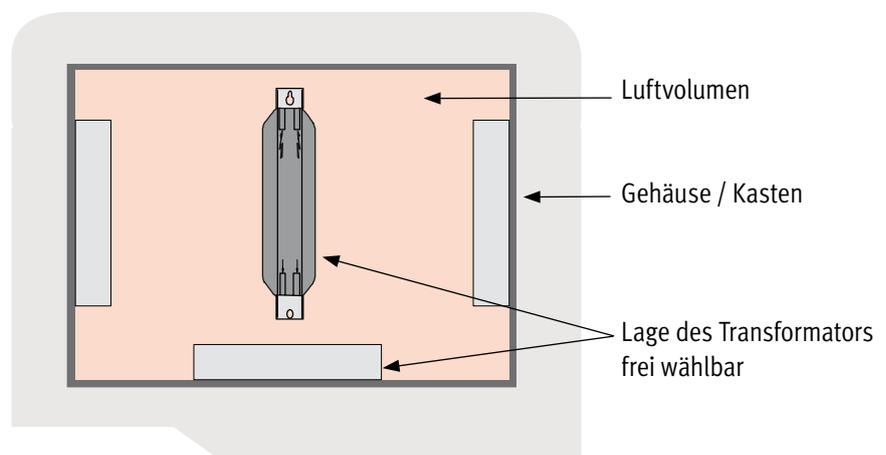
horizontal



liegend

## Montage MINIBLOCK "Pe"

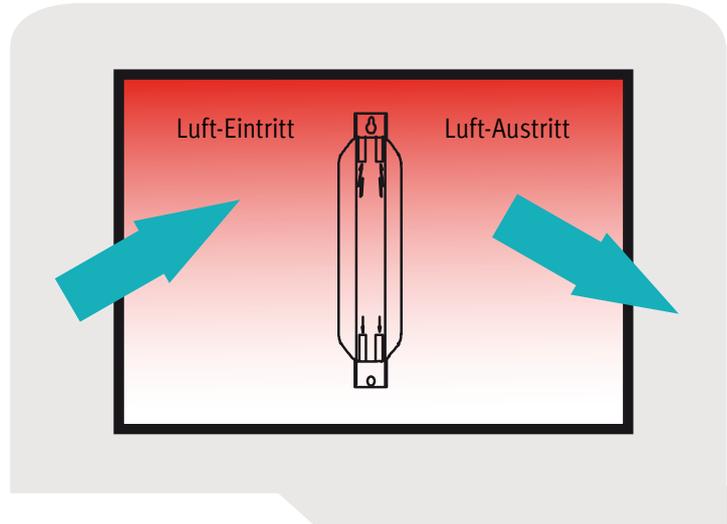
Der **MINIBLOCK**® hat einen Schutzgrad von IP20. Dieser Schutzgrad lässt keine offene Installation zu. Deshalb ist der **MINIBLOCK**® in einem Kasten oder Gehäuse usw. zu installieren. Die Lage des Transformators innerhalb des Kastens ist frei wählbar. Jedoch muss ein genügendes Luftvolumen im Verhältnis zur Leistung vorhanden sein, da sonst der Transformator überhitzt wird.



## Installation Transformatoren in geschlossenen Räumen oder Gehäusen

Bei dieser Anwendung ist es sehr wichtig, dass genügend Luftzirkulation besteht, da sonst der Transformator überhitzt wird und möglicherweise einen Brand verursachen kann. Mit Vorteil werden Lüftungsschlitze eingelassen. Können aus irgendwelchen Gründen keine Lüftungsschlitze eingelassen werden, muss das Volumen so gross sein, dass es die entstehende Wärme auch im Dauerbetrieb aufnehmen kann. Bitte beachten Sie, dass die Umgebungstemperatur ( $t_a$ ) bei max. 40°C liegt.

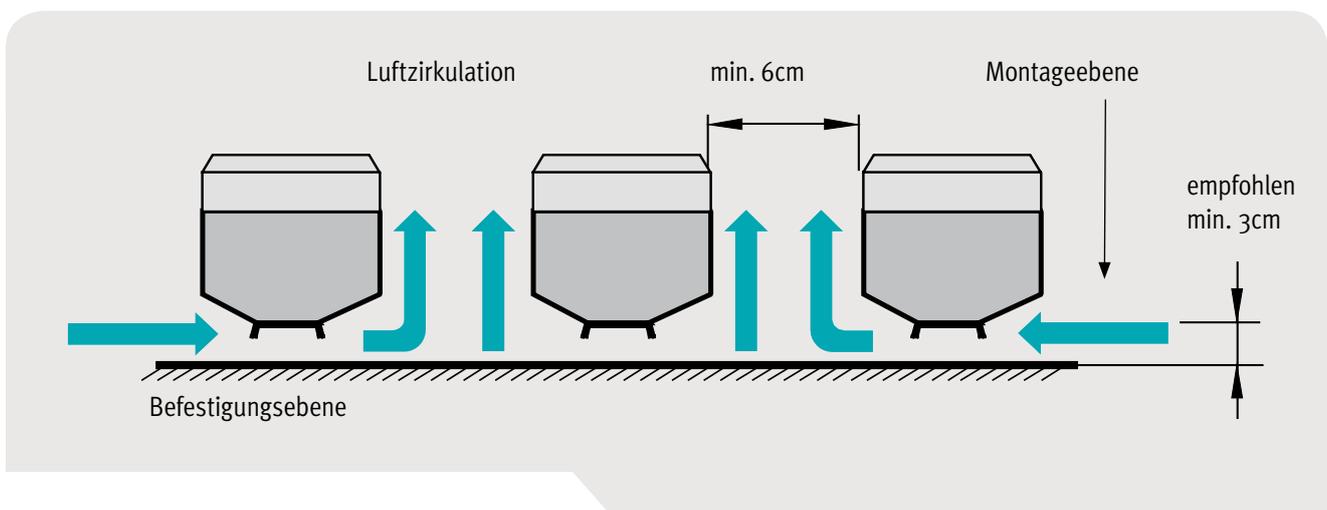
Für **RESINBLOCK®** und **MINIBLOCK®** gelten die gleichen Lüftungsregeln.



## Minimalabstände bei Anlagen mit mehreren Transformatoren

Um einen optimalen Betrieb zu erreichen, müssen die Abstände zwischen den einzelnen Transformatoren mindestens 6cm betragen. Der Abstand zwischen Befestigungsebene und Montageebene sollte mindestens 3cm betragen, da sonst die Luftzirkulation und somit die Kühlung des Transformators ungenügend ist.

Bei grösseren Anlagen ist die Scheinleistung primär aller einzelnen Transformatoren zu addieren. Diese Gesamtleistung muss unbedingt berücksichtigt werden, wenn die Transformatoren in einem geschlossenen Raum betrieben werden (z.B. **RESINBLOCK®** 5x7000/50=385VA =1.925kVA). Ist der Transformatorenraum zu klein oder verfügt er nicht über genügend Belüftung, besteht Überhitzungsgefahr. Sie kann Verbrennen oder Auslaufen der Transformatoren bewirken. Mit der Überhitzung erhöht sich auch die Brandgefahr der Anlage. Für **RESINBLOCK®** und **MINIBLOCK®** gelten die gleichen Regeln.

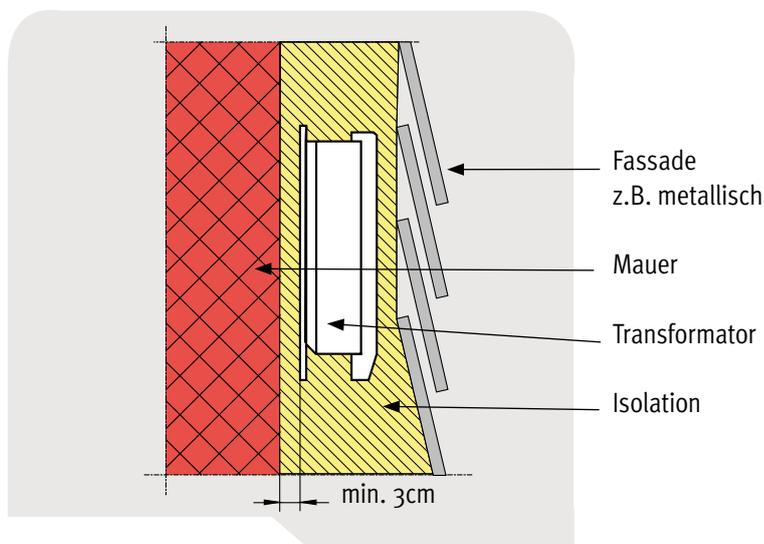
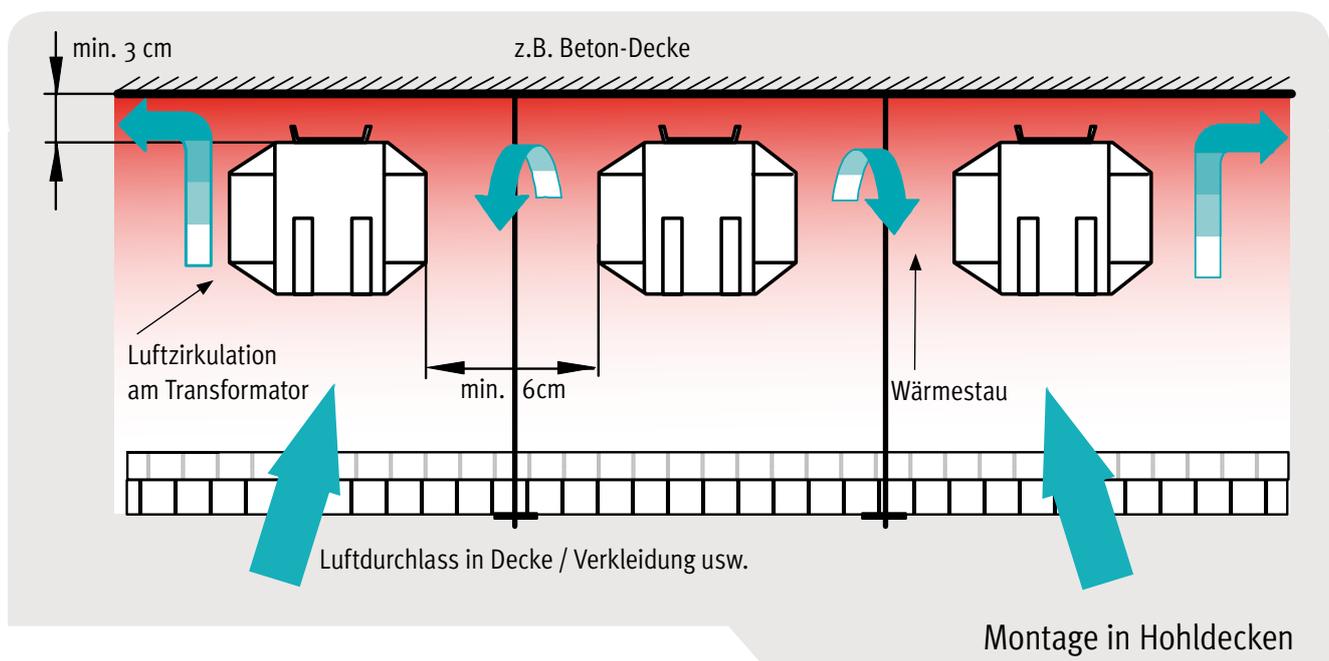


# Installationen Transformatoren in geschlossenen Räumen

Bei Deckeninstallationen ist besonders auf eine gute Luftzirkulation zu achten. Wird die Isolationsschicht bis zum Transformator verlegt, reduziert sich die Luftzirkulation bedeutend, was zur Überhitzung der Transformatoren führen kann.

Bei grösseren Anlagen ist die Scheinleistung primär aller einzelnen Transformatoren zu addieren. Diese

Gesamtleistung **muss unbedingt** berücksichtigt werden, wenn die Transformatoren in einem geschlossenen Raum betrieben werden (z. B.  $5 \times 4000/50 = 5 \times 253 \text{VA} = 1.265 \text{kVA}$ ). Ist der Transformatorenraum zu klein oder verfügt er nicht über genügend Belüftung, besteht Überhitzungsgefahr. Sie kann Verbrennen oder Auslaufen der Transformatoren bewirken. Mit der Überhitzung erhöht sich auch die Brandgefahr. Für **RESINBLOCK®** und **MINIBLOCK®** gelten die gleichen Lüftungsregeln.



## Montage hinter Fassade

Diese Installationsart ist nicht zu empfehlen, da sehr hohe Temperaturen möglich sind. Bei direkter Sonneneinstrahlung sind besonders bei metallischen Fassaden Temperaturen von mehr als 90°C zu erwarten.

Bei solchen Temperaturen kann **kein** einwandfreier Betrieb gewährleistet werden, ausser es wird für eine **zusätzliche** Kühlung resp. Ventilation gesorgt.

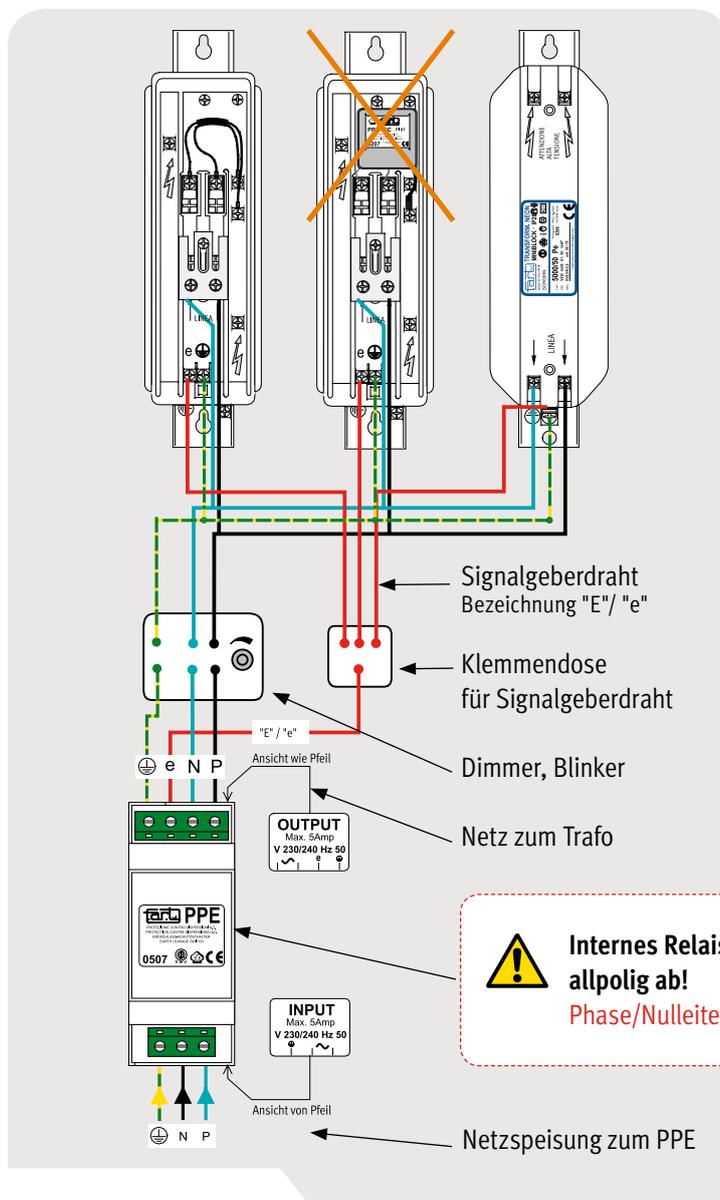


# Anschlussvorschrift beim Betrieb von Zusatzgeräten

Bei Anlagen mit Zusatzgeräten wie Blinkern, Lichtspielen, Helligkeitsreglern (Dimmer) usw. muss **immer** der externe Schutzschalter **PROTEC** (PPE) (keine DUALPRO (DPPPE)) verwendet werden. Dieser ist immer vor dem Zusatzgerät zu installieren. Es ist zu beachten, dass beim Kabeleinzug der Signalgeberleitung die Leiterisolation nicht beschädigt wird, sonst wird von Anfang an ein "unkontrollierbarer Erdschluss" eingebaut. Beim Anschluss mehrerer Transformatoren ist zu beachten, dass die Signalgeberleitungen einzeln zum **PROTEC** (PPE) geführt und nicht "geschlauft" werden. Zur Überprüfung der Funktion des Schutzschalters muss mit jeder einzelnen Signalgeberleitung die

Funktionskontrolle vorgenommen werden. Animationen mit Kombinations-Schutzschaltern können nicht realisiert werden.

Um eine sichere Funktion des Schutzschalters zu gewährleisten, sind alle metallischen Teile korrekt zu erden. Zweifelhafte Erdverbindungen führen zu Fehlfunktionen der Schutzschalter und erhöhen somit das Brandrisiko bei Erdschluss.



Der interne Schutzschalter **PROTEC** (PI) darf beim Einsatz von Zusatzgeräten nicht verwendet werden.

Die interne Brücke bleibt für den Betrieb mit dem **PROTEC** (PPE) montiert (siehe Seite HS-6).

Die Signalgeberleitung beim **RESIN-BLOCK**<sup>®</sup> und **MINIBLOCK**<sup>®</sup> muss an der "e"-Klemme angeschlossen werden (siehe Anschluss-Schema **RESIN-** und **MINIBLOCK**<sup>®</sup> siehe Seite HS-6 bzw. HS-13).



Bei gedimmten Zustand z.B. unter 20mA Sekundärstrom könnten Fehlfunktionen beim **PROTEC** (PPE) auftreten. Deshalb muss die Erdschlussfunktion des **PROTEC** (PPE) **immer** in ungedimmten Zustand geprüft werden.

Beim Anschluss mehrerer Transformatoren sind die Nennströme dieser Transformatoren zu addieren. Der total zulässige Nennstrom darf **5A** nicht übersteigen. Die Signalgeberdrähte müssen einzeln zum **PROTEC** (PPE) geführt und dürfen nicht geschlauft werden.

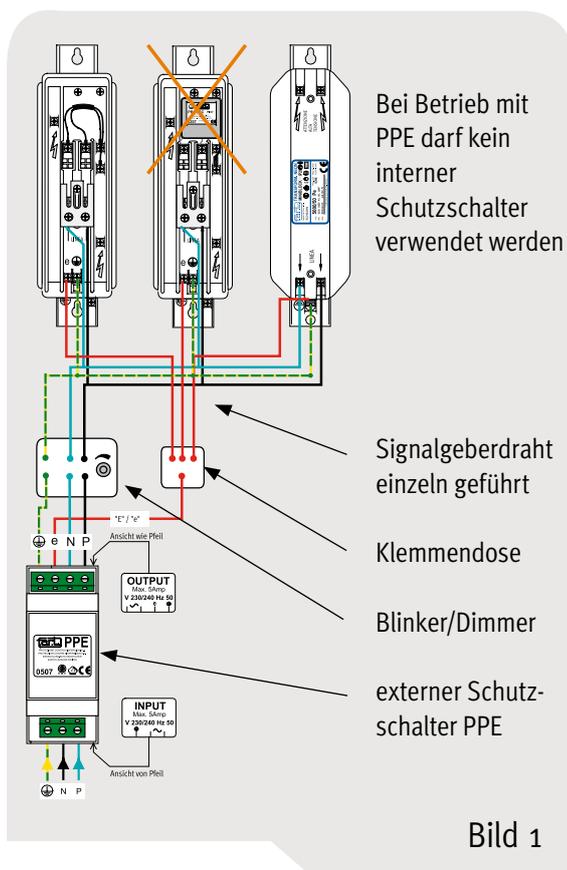
# Empfohlener Anschluss externer Schutzschalter

Wenn mehrere Transformatoren an einen externen Schutzschalter **PROTEC** (PPE) angeschlossen werden, sind die Signalgeberdrähte vorzugsweise nicht zu verketten (Bild 1). Werden die verschiedenen Signalgeberdrähte wie in Bild 2 verkettet, so besteht die Gefahr, dass bei Ausfall eines Transformators (interner Signalgeber) die Abschaltung des Schutzschalters nicht einwandfrei funktioniert. Wird ein Kombinations-Schutzschalter eingebaut, so ist für jeden Transformator ein separater Schutzschalter zu verwenden, da sonst die Leerlauf-Abschaltung nicht gewährleistet werden kann.

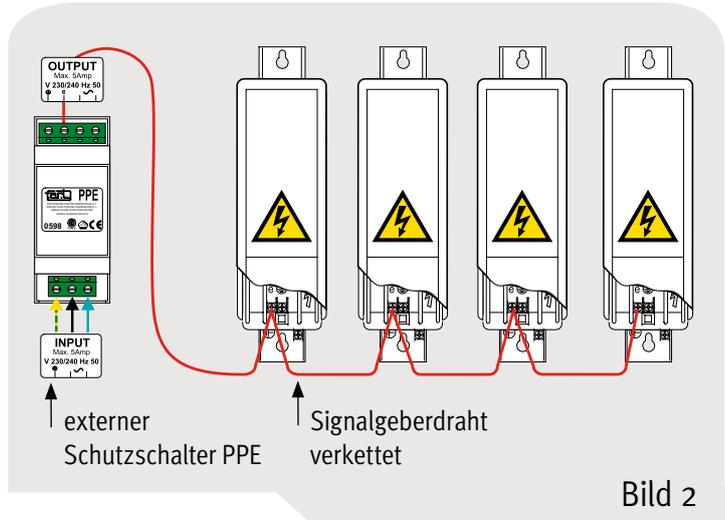
Es ist zu beachten, dass beim Kabeleinzug der Signalgeberleitung die Leiterisolation nicht beschädigt wird, sonst wird von Anfang an ein "unkontrollierbarer Erdschluss" eingebaut. Insbesondere gilt, dass der max. Strom aller anzuschliessenden Transformatoren zusammen **5A nicht** übersteigt.

Um eine sichere Funktion des Schutzschalters zu gewährleisten, sind alle metallischen Teile korrekt zu erden. Zweifelhafte Erdverbindungen führen zu Fehlfunktionen des Schutzschalters und erhöhen somit das Brandrisiko bei Erdschluss.

## Empfohlen



## Nicht empfohlen



Beim Anschluss mehrerer Transformatoren sind die Nennströme dieser Transformatoren zu addieren. Der total zulässige Nennstrom darf **5A nicht** übersteigen. Die Signalgeberdrähte müssen einzeln zum PPE geführt und dürfen nicht geschlauft werden.

ISO 9001

HS-22

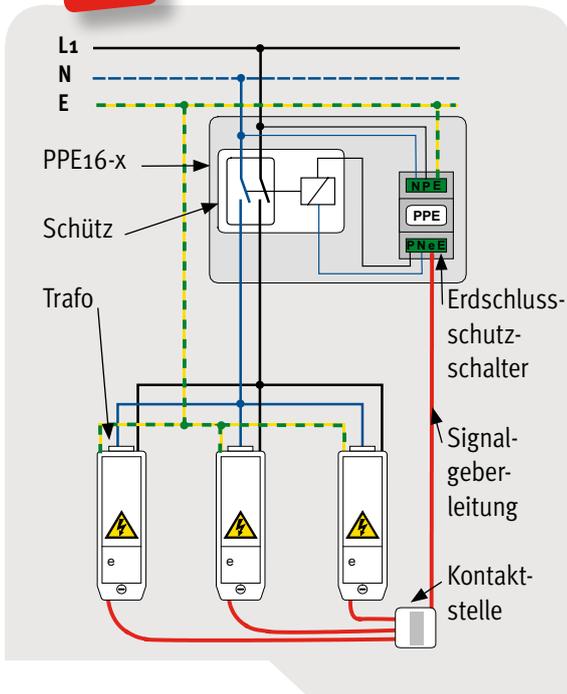
Hochspannungs-Komponenten

# Anschluss externer Schutzschalter grösser 5A

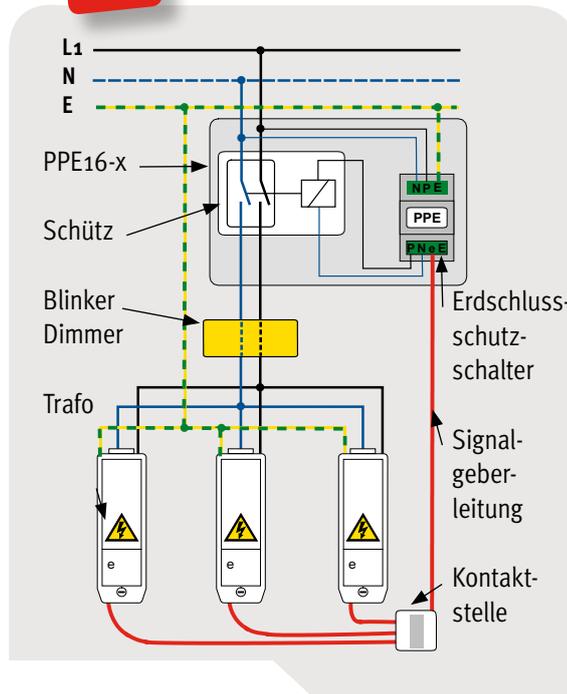
Bei grösseren Lichtwerbeanlagen liegt der Anschlussstrom oft über 5A pro Phase, was zu erhöhtem Verkabelungsaufwand führte. Deshalb entwickelten wir den neuen externen Erdschluss-Schutz **PPE16**. Damit lassen sich mühelos 16A pro Phase ohne zusätzliche

Verkabelung anschliessen. Der neue PPE16 ist für 1-, 2- und 3-phasigen Anschluss kurzfristig lieferbar. Der PPE16-1 und PPE16-2 sind im gleichen Gehäuse und der PPE16-3 in einem grösseren montiert. Grössere Anschlussströme auf Anfrage.

**NEU** PPE ohne Animation



**NEU** PPE mit Animation



**NEU**

- ✓ 1-3 phasig
- ✓ verkabelt
- ✓ auf DIN-Schiene



Strom >5A



Blinker oder Dimmer müssen immer **nach** dem PPE-16 installiert werden.

Artikel-Nr. /Typ	157.1601.0000	157.1602.0000
LxBxH	177x175x90 mm	177.175x90 mm
Phasen max. Strom	1 x 16 A (PPE-16-1)	2 x 16 A (PPE-16-2)
E-Schutz / Schutzgrad	eingebaut / IP54	eingebaut / IP54
Lagerartikel / Gewicht	□ / 0.630 kg	□ / 0.910 kg

Artikel-Nr. / Typ	157.1603.0000	157.1601.0010
Abmessungen LxHxT	300x190x90 mm	53x55x90 mm o. Gehäuse
Phasen / max. Strom	3 x 16 A (PPE-16-3)	1 x 16 A (PPE-16-1-0)
E-Schutz / Schutzgrad	eingebaut / IP54	eingebaut / IP20
Lagerartikel / Gewicht	□ / 1.350 kg	□ / 0.300 kg

weitere Varianten spezieller Schutzschalter siehe Rubrik ZG

ISO 9001

HS-23

Hochspannungs-Komponenten

# Die Transformatoren **RESIN-** und **MINIBLOCK®** entsprechen der Schutzklasse IP44 bzw. IP20

		2. Kennziffer: Schutz gegen Eindringen von Flüssigkeiten								
Schutz gegen		Kein Schutz	Tropfen senkrecht	Tropfen schräg	Sprühwasser	Spritzwasser	Strahlwasser	Überfluten	Eintauchen	Untertauchen
IEC529 DIN40050		IP .. 0	IP .. 1	IP .. 2	IP .. 3	IP .. 4	IP .. 5	IP .. 6	IP .. 7	IP .. 8
Kennbuchstaben und 1. Kennziffer: Berührungs- und Fremdkörperschutz	IP 0.. Kein Schutz	IP 00								
	IP 1.. Max. 50mm	IP 10	IP 11	IP 12						
	IP 2.. Max. 12mm	IP 20 <b>Mini-block</b>	IP 21	IP 22	IP 23					
	IP 3.. Max. 2,5mm	IP 30	IP 31	IP 32	IP 33	IP 34				
	IP 4.. Max. 1mm	IP 40	IP 41	IP 42	IP 43	<b>IP 44 Resin-block</b>				
	IP 5.. Staub	IP 50			IP 53	IP 54	IP 55	IP 56		
	IP 6.. Staub	IP 60					IP 65	IP 66	IP 67	

ISO 9001  
HS-24

Hochspannungs-Komponenten