

# Abgrenzeinheit sui-tec AGE X/46 für den Korrosionsschutz

## Technische Eigenschaften

Typen:

sui-tec AGE 2/46  
sui-tec AGE 3/46  
sui-tec AGE 4/46  
sui-tec AGE 5/46  
sui-tec AGE 6/46  
sui-tec AGE 7/46  
sui-tec AGE 8/46  
sui-tec AGE 9/46

sui-tec AGE 3/46 C  
sui-tec AGE 4/46 C  
sui-tec AGE 5/46 C

### Details

- Fail-Safe (Kurzschluss der Abgrenzeinheit nach Überschreiten des Spitzenstroms)

### Vorteile der suicorr-Abgrenzeinheit

- Personen- und Sachschutz im Normalbetrieb
- Kompakter Aufbau
- Wartungsfrei

## Allgemeines

Die Abgrenzeinheit der suicorr AG ist eine Diodenkombination mit Antiparallelschaltung zur Erdung von Systemen, die aus unterschiedlichen Metallen bestehen. Befinden sich verschiedene Metalle im gleichen Elektrolyten, entstehen elektrische Spannungen, die, wenn sie kurzgeschlossen werden, zu Korrosionsschäden führen. Die suicorr AG - Abgrenzeinheit erlaubt die verschiedenen Metalle auf unterschiedlichen Spannungen zu erden, ohne Korrosionsangriffe auszulösen.

## Anwendung der Abgrenzeinheit

Durchführung der elektrischen Erdung an den PE(N)-Leiter (Potentialausgleich) von untereinander über Isolierflanschen mechanisch verbundenen, jedoch elektrisch getrennten Mischinstallationen.

## Installation

Die Installation darf nur durch einschlägig ausgebildetes Personal erfolgen. Die entsprechenden Elektrovorschriften sind zwingend zu beachten und einzuhalten.

## Warnhinweise

Bei einem elektrischen Extremereignis (wie zum Beispiel einem Blitzeinschlag) sind anschließende Sicherheitseinbussen möglich, eine Überprüfung ist erforderlich.



# Korrosionsschutz bei galvanischen Elementen/Makroelementen

**Durch eine direkte mechanische Verbindung von unterschiedlichen Metallen oder gleichen Metallen in verschiedenen Milieus entsteht eine galvanische Zelle (vgl. Batterie). Ist zudem ein Stromfluss über einen verbindenden Elektrolyten (Wasser, Beton oder Erdboden) gegeben, wird das unedlere Werkstück korrodieren.**

Bei vielen metallischen Rohrleitungsanlagen, z.B. in Rohrleitungskellern von Trinkwasserreservoirien werden unbewusst Makroelemente bzw. galvanische Zellen eingebaut. Der dadurch entstehende Korrosionsprozess kann bereits nach kurzer Zeit die Funktion der Anlage einschränken, respektive aufheben. Durch einfache Korrosionsschutzmassnahmen kann dieser Schadensverlauf verhindert werden.

Wenn sich zwei unterschiedliche Metalle im selben Elektrolyten (Erdboden, Wasser, etc.) befinden und diese zudem elektrisch miteinander verbunden sind, wird das unedlere Metall korrodieren. Dieser Aufbau wird galvanische Zelle genannt. Dabei wirkt das edlere Metall als Kathode und das unedlere Metall als Anode. An der Anode findet das umgangssprachliche «Rosten», also die Auflösung des Metalls statt. Wird bewusst ein unedleres Metall zum Schutz des eigentlichen Systems eingeführt, spricht man von einer Opferanode. Diese Technik wurde bereits vor mehr als 100 Jahren für den Schutz von Schiffsrümpfen eingesetzt. Noch heute wird mit diesem Prinzip in der maritimen Technik oder auch in den meisten Warmwasserboilern der Korrosionsschutz sichergestellt.

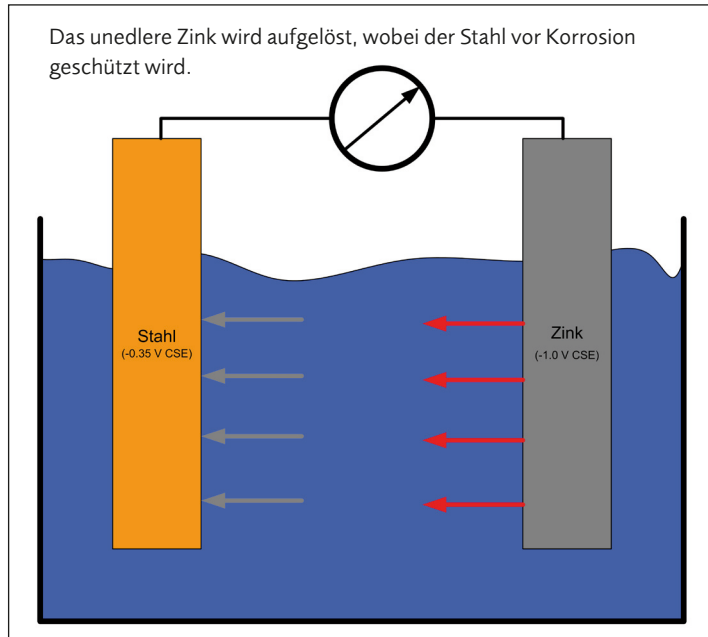
Oft entstehen die erwähnten galvanischen Zellen unbewusst durch den Einsatz von z.B. Chromstahlrohren und Gussarmaturen ohne die entsprechenden elektrischen Auftrennungen. Die galvanische Zelle wird aktiv, sobald die vorhandene Innenbeschichtung der Gussarmatur beschädigt wird. In diesem Fall (kleine Anode – grosse Kathode) sind die Flächenverhältnisse äusserst ungünstig, was zu einer sehr schnell fortschreitenden Korrosion führt. Durch eine einfache elektrische Auftrennung der beiden Metalle kann der Korrosionsprozess unterbunden werden. Die Auftrennung wird durch Isolierflansche oder Isolierstücke sichergestellt. In vielen Trinkwasserbehältern kann festgestellt werden, dass im direkten Umfeld von geerdeten Chromstahleinbauten (z.B. Drucktüren) auf der Mörtel-



Mit Isolierhülsen aufgetrennte Gussarmatur



Weiche braune Flecken im Bereich von Chromstahleinbauten



Funktionsprinzip einer galvanischen Zelle (Batterie)

**suicorr**

oberfläche weiche braune Flecken entstehen. Dieses Phänomen ist zurzeit noch nicht vollständig wissenschaftlich erklärbar. Viele bereits umgesetzte Projekte zeigen aber, dass durch die elektrische Auftrennung eine deutliche Situationsverbesserung erreicht werden kann. Es ist daher bei der Montage der Drucktüre darauf zu achten, dass zwischen dem Chromstahl und dem Bewehrungsseisen keine Zufallskontakte entstehen.

Einen gewissen Widerspruch zum Korrosionsschutz stellt die Sicherstellung der Personensicherheit dar. Zur Sicherstellung der Personensicherheit müssen metallische Oberflächen, welche grösser als 1 m<sup>2</sup> sind oder Rohrleitungen mit einer Minimallänge von 6 m, an den Potentialausgleich angeschlossen werden. Durch den direkten Anschluss wird aber die metallische Auftrennung aufgehoben. Mit dem Anschluss des Erdungskabels über eine Abgrenzeinheit (Antiparallele Dioden) an den Potentialausgleich werden die Korrosionsströme gesperrt, aber Überspannungen im Bedarfsfall trotzdem abgeleitet und somit die Personensicherheit gewährleistet.

In der Praxis sind oft im selben Rohrleitungssystem eine Vielzahl von Metallen im Einsatz. Ein übergeordnetes Korrosionsschutzkonzept ist daher unabdingbar.

### Erfahrung

Unser Team vereint mehr als 40 Jahre persönliche Erfahrung. Wir können somit in allen Anwendungsgebieten auf ein grosses Fachwissen zurückgreifen.

## Abgrenzeinheiten aus antiparallelen Dioden

Abgrenzeinheiten sind Vorrichtungen welche bis zu einer bestimmten Spannung keinen Strom leiten, beim Erreichen der Durchlass-Spannung werden diese aber sofort leitend und können hohe Ströme (bis 50kA) ableiten ohne dass die Spannung weiter ansteigen kann.

Abgrenzeinheiten werden von uns aus Hochleistungs-Siliziumdioden gefertigt, welche auch in der Durchlassrichtung bis zur Schleusenspannung einen sehr hohen Innenwiderstand aufweisen. Beim Überschreiten der Schleusenspannung nimmt der Innenwiderstand der Dioden rasch ab und die Abgrenzeinheit stellt eine leitende Verbindung mit einer hohen Stromtragfähigkeit dar.

Siliziumdioden sperren in der Durchgangsrichtung bis zu Spannungen von ca. 0.4 V, ab diesem Wert steigt die Durchlassspannung bis zur Schleusenspannung von 0.7V an. Beim Erreichen der Schleusenspannung kann der Durchlassstrom stark ansteigen, ohne dass die Durchlassspannung noch weiter ansteigt.

Die Durchlassspannung einer Abgrenzeinheit kann durch Serieschaltung von mehreren Dioden bestimmt werden. Durch die antiparallele Anordnung von zwei Dioden entsteht in beiden Richtungen eine Sperrspannung von 0.4V, dies genügt meist für Anwendungen als passive Schutzmassnahme gegen Makroelemente.

### Entkoppeln von Wasserleitungen vom Erdungssystem (Aussenkorrosionsschutz der Wasserleitung im Erdreich)

Wegen der für die metallischen Wasserleitungen schädlichen Elementströme, welche vom Erdungsanschluss/Bewehrung über die Wasserleitungen abfließen, muss die Verbindung zur Erdung über eine Abgrenzeinheit geschaltet werden. Dadurch werden die Elementströme infolge der Durchlassspannung der Dioden gesperrt, erst bei Fehlerströmen gegen Erde mit einem höheren Spannungspegel werden die Dioden leitend. Für diese Anwendung empfiehlt sich die Diodenschaltung 1/1 für die Begrenzung von Wechselströmen können auch Dioden 2/2, 3/3 oder eventuell 4/4 eingesetzt werden.

### Entkoppeln von Schiffen am Hafen

Auch für die Entkoppelung von Schiffen vom landseitigen Erdungssystem während der Anlegezeit können die Abgrenzeinheit schiffseitig in den Erdleiter eingebaut werden (Typ AGE 5/46 C (4/1)).

### Entkoppelung von Pumpen / Armaturen in Kläranlagen und Wasserfassungen vom Erdungssystem

Zur Vermeidung der Elementbildung zwischen Pumpen / Armaturen aus Grauguss und Rohrleitungen aus Edelstahl, muss die Verbindung der Pumpe / Armatur zum Erdleiter über eine Abgrenzeinheit geschaltet werden. Eine Abgrenzeinheit genügt für mehrere Verbraucher.

Der hohe I<sub>zt</sub>-Wert der Abgrenzeinheit erlaubt eine gemeinsame Erdung von mehreren Verbrauchern, welche mit hohen Nennströmen abgesichert sind, so dass auch Kurzschlussströme von einigen kA bei grösseren Abschaltzeiten problemlos abgeleitet werden können.

Für diese Anwendung empfiehlt sich die Diodenschaltung 1/1, 1/2 oder 1/3.

Im Zusammenhang mit Frequenzumformern sollte eine Ausführung mit einer Diodenschaltung von 1/3 bzw. 1/4 zusammen mit einem Kondensator (z.B. AGE 4/46C, AGE 5/46C) verwendet werden zur Ableitung der Oberwellen, diese können sonst die Gleichstrom-Sperrwirkung der Abgrenzeinheit beeinträchtigen.

### Entkoppelung von Chromstahlleitungen in Wasserfassungen vom Erdungssystem

Zur Auftrennung von installierten Chromstahlleitungen (Wasserberührt) vom Erdungssystem bzw. Armaturen / Pumpen, muss die Verbindung der Chromstahlleitung zum Erdleiter über eine Abgrenzeinheit geschaltet werden.

Für diese Anwendung empfiehlt sich die Diodenschaltung 1/1 oder 1/2, für Objekte mit Kathodenschutz 1/3 bis 1/5.

## **Entkoppelung von kathodisch geschützten Objekten vom Erdungssystem**

Für die Auftrennung der Erdung von elektrischen Verbrauchern welche galvanisch mit den kathodisch geschützten Objekten verbunden sind wie z.B. Tauchpumpen bei erdverlegten Tanks oder elektrische Ventiltriebe und Messeinrichtungen an erdverlegten Pipelines.

Für diese Anwendung empfiehlt sich die Diodenschaltung 1/6, 1/7 oder 1/8.

## **Überspannungsbegrenzung an Isolierstücken von kathodisch geschützten Leitungen**

Überspannungen werden gefahrlos gegen Erde abgeleitet, ohne dass der kathodische Schutz beeinträchtigt wird. Sobald die Spannung zwischen dem Schutzobjekt und dem Erdungssystem die Durchlassspannung der Abgrenzeinheit übersteigt, wird diese leitend.

Für diese Anwendung empfiehlt sich die Diodenschaltung 1/6, 1/7 oder 1/8.

## **Welchen Typ Abgrenzeinheit brauchen Sie?**

Massgebend für die Typenwahl ist die Spannungsdifferenz (DC/AC) welche zwischen den Anschlusspunkten im Normalbetrieb herrscht. Diese Spannung sollte etwas kleiner sein als die Durchlassspannung der Abgrenzeinheit im Pluszweig. Bei Unklarheiten wenden Sie sich bitte an uns, wir beraten Sie gerne.

Die Abgrenzeinheit der suicorr AG ist wartungsfrei, wegen der hohen Stossstromfestigkeit der verwendeten Dioden können diese praktisch nicht zerstört werden. Bei einer Zerstörung durch Überlast verschweissen die Dioden und bilden einen Kurzschluss, so dass die elektrische Sicherheit für den Personenschutz weiterhin gewährleistet bleibt.

## Montage

- Die Abgrenzeinheit muss an einem trockenen Ort und ausserhalb der Ex-Zone montiert werden.
- Beim Einbau muss diese so angeordnet werden, dass ein allseitiger minimaler Abstand von 1 cm zu den geerdeten Metallteilen vorhanden ist.
- Die Abgrenzeinheit muss im Kunststoffgehäuse montiert werden, um den Berührungsschutz sicherzustellen. Eine Montage ohne Kunststoffgehäuse ist nur zulässig, wenn der Berührungsschutz anderweitig gewährleistet werden kann. Dabei ist die Installation mit Stützisolatoren direkt auf eine Normschiene oder auf eine Montageplatte möglich.
- Die Abgrenzeinheit ist kein Element eines Blitzschutzsystems. Sie darf nur in Blitzschutzsysteme eingebaut werden, wenn parallel eine Trennfunkstrecke verbaut wird.

## Anschlüsse

- Die Abgrenzeinheit ist für den Anschluss auf beiden Seiten mit je einer Schraube M8x16 und einer Stopfmutter für eine zuverlässig gegen selbstlockern gesicherte Verbindung ausgerüstet.
- Der Anschlussquerschnitt sollte entsprechend der Anwendung dimensioniert werden. Bei Anwendungen zur Auftrennung des PE-Leiters (Schutzleiter) von abgesicherten Verbrauchern muss der Querschnitt mindestens demjenigen des Polleiters entsprechen.
- Wenn ein Schutzleiter gemeinsam für mehrere Stromkreise verwendet wird, ist sein Querschnitt entsprechend dem Querschnitt des grössten Polleiters zu bemessen.
- Der Anschluss des PEN-Leiters oder des PE-Leiters muss auf der mit dem Erdungszeichen markierten Seite erfolgen, auf der gegenüberliegenden Seite darf nur das zu schützende Objekt angeschlossen werden (erdverlegte Leitung, Tank oder elektrischer Verbraucher mit galvanischer Trennung vom Erdungspotenzial).

## Allgemeines

- Die Abgrenzeinheit muss durch eine Elektrofachkraft installiert werden.
- Die mit Schutzlack gesicherten Schrauben dürfen auf keinen Fall gelöst oder angezogen werden, diese gewährleisten mit dem richtigen Anpressdruck die einwandfreie Funktion der Abgrenzeinheit.
- Die Abgrenzeinheit ist wartungsfrei, wegen der hohen Stossstromfestigkeit der verwendeten Dioden können diese praktisch nicht zerstört werden.
- Bei einer Zerstörung durch Überlast verschweissen die Dioden, so dass die elektrische Sicherheit für den Personenschutz weiterhin gewährleistet bleibt.

## Wartung

- Prinzipiell ist die Abgrenzeinheit wartungsfrei. Um stets den Korrosionsschutz gewährleisten zu können wird dennoch empfohlen eine regelmässige Prüfung der Sperrwirkung der Dioden durchzuführen.

## Abgrenzeinheiten aus antiparallelen Dioden

Typ sui-tec	Dioden- Schaltung	Durchlassspannung im Minuszweig $V_F (I_F = 1\text{mA})$ VDC	Durchlassspannung im Pluszweig $V_F (I_F = 1\text{mA})$ VDC	ohne Gehäuse mit zwei Stützisolatoren M6	Thermoplast- Gehäuse, ha- logenfrei IP65, Deckel trans- parent 300 x 150 x 170mm
				Art.-Nr.	Art.-Nr.
AGE 2/46	1 / 1	0.4	0.4	8.8121	8.8120
AGE 3/46	1 / 2	0.4	0.8	8.8131	8.8130
AGE 4/46	1 / 3 (2 / 2)	0.4 (0.8)	1.2 (0.8)	8.8141	8.8140
AGE 5/46	1 / 4	0.4	1.6	8.8151	8.8150
AGE 6/46	1 / 5 (3 / 3)	0.4 (1.2)	2.0 (1.2)	8.8161	8.8160
AGE 7/46	1 / 6	0.4	2.4	8.8171	8.8170
AGE 8/46	1 / 7 (4 / 4)	0.4 (1.6)	2.8 (1.6)	8.8181	8.8180
AGE 9/46	1 / 8	0.4	3.2	8.8191	8.8190

## Abgrenzeinheiten für Anwendungen mit Frequenzumformern (z.B. in Abwasserreinigungsanlagen)

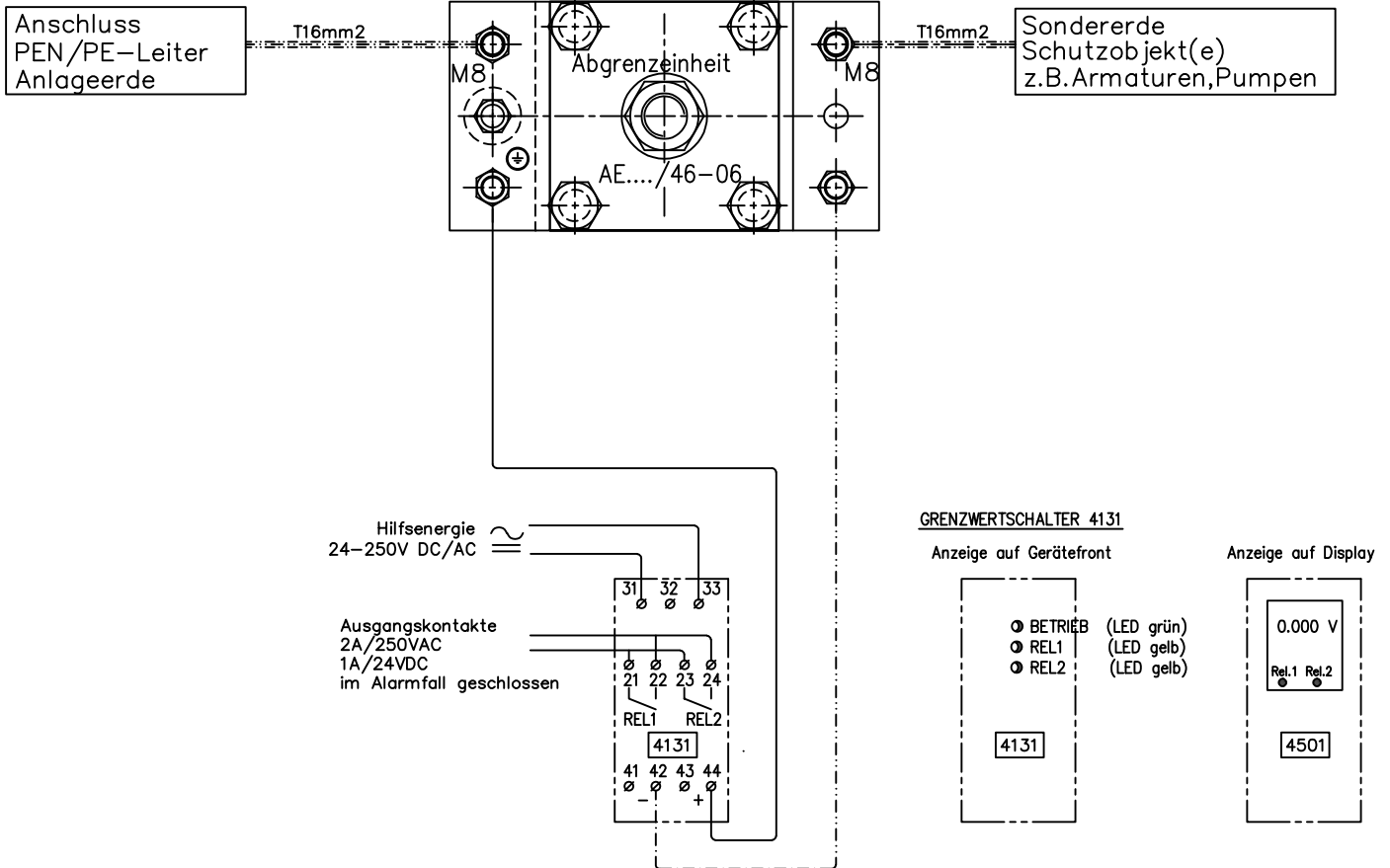
Typ	Dioden- Schaltung	Durchlassspannung im Minuszweig $V_F (I_F = 1\text{mA})$ VDC	Durchlassspannung im Pluszweig $V_F (I_F = 1\text{mA})$ VDC	mit Kondensator aus metalli- siertem Polypropylen max. $I_{rms} = 55\text{A}$ -25° ... +70° C	Thermoplast- Gehäuse, ha- logenfrei IP65, Deckel trans- parent 300 x 300 x 170mm
				Art.-Nr.	
AGE 3/46C	1 / 2	0.4	0.8	1 x 750 $\mu$ F/700V	8.8230
AGE 4/46C	1 / 3 (2 / 2)	0.4 (0.8)	1.2 (0.8)	1 x 750 $\mu$ F/700V	8.8240
AGE 5/46C	1 / 4	0.4	1.6	1 x 750 $\mu$ F/700V	8.8250
AGE 8/46C	1/7 (4/4)	0.4 (1.6)	1.6	1 x 750 $\mu$ F/700V	8.8280
AGE 9/46C	1 / 8	0.4	3.2	1 x 750 $\mu$ F/700V	8.8290

## Funktionsüberwachungen für Abgrenzeinheiten

Typ	Eigenschaften	Versorgungsspannung	Art.-Nr.
4131V104-DE	Universal-Grenzwertschalter mit Display; Grenzwertschalter mit 2 Kontakten 2A/250V für oberen und unteren Grenzwert Wird programmiert geliefert.	21,6...253 VAC, 50...60 Hz 19,2...300 VDC	8.8500

## Elektrische Eigenschaften Diode AGE 46-06

Spannung bei $I_F$ 6kA	$V_F$	0.98 V
Stossstromgrenzwert	$I_{FSM}$	55 kA 0.01 s
Dauergrenzstrom	$I_{FAVM}$	7.7kA ( $T_K$ 100 °C)
Spitzensperrspannung	$V_{RRM}$	600 V
Grenzlastintegral	$I^2 t$	15.1 x 10 <sup>6</sup> A <sup>2</sup> s (25 °C) / 11.5 x 10 <sup>6</sup> A <sup>2</sup> s (180 °C)



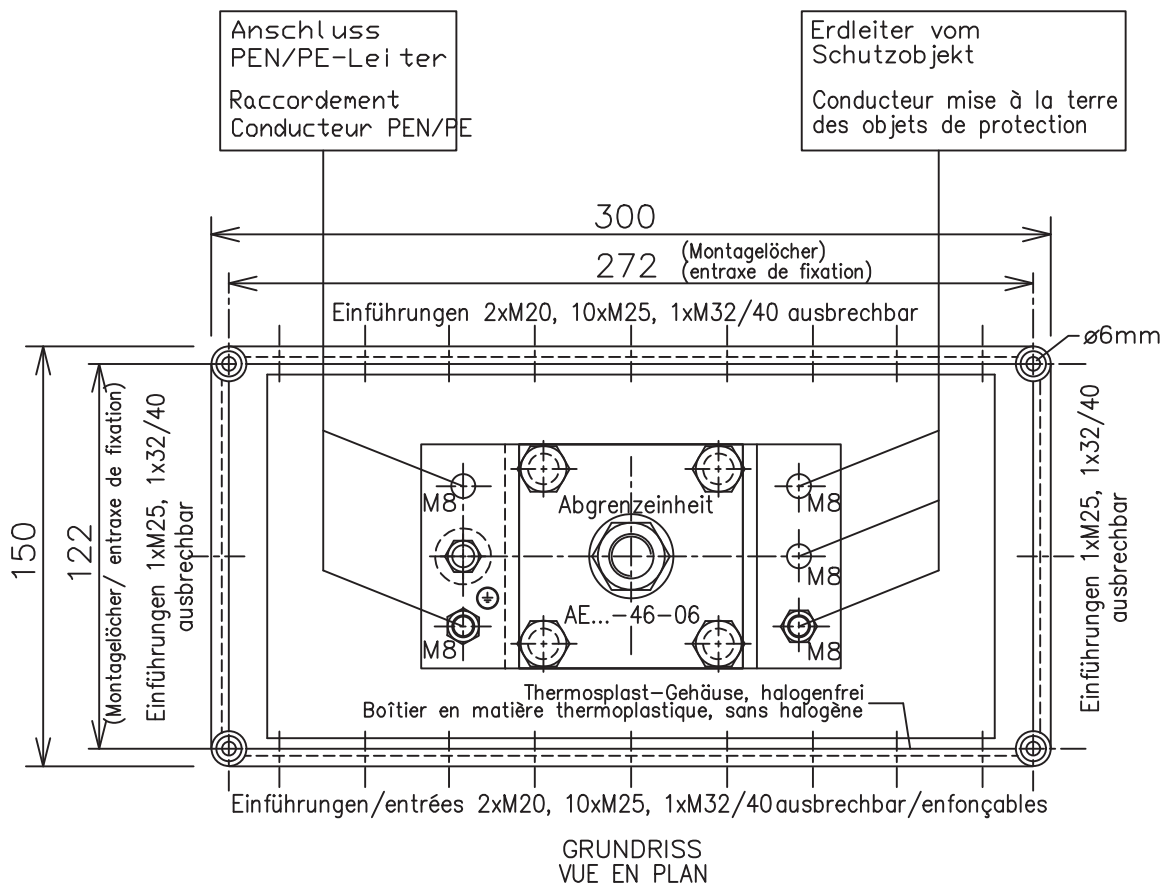
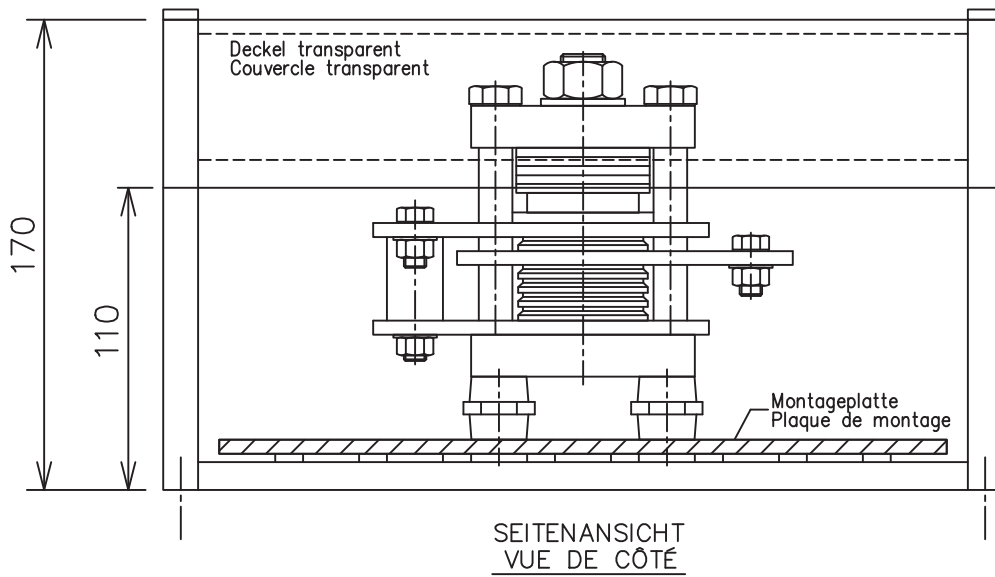
PROGRAMMIERUNG DER ALARMKONTAKTE					
STANDARD			SPEZIAL		
REL1 21-22	NO	< 0.050V	REL1 21-22		< V
DELAY ON		0.0 s	DELAY ON		
DELAY OFF		0.0 s	DELAY OFF		
REL2 23-24	NO	> 3.000V	REL2 23-24		> V
DELAY ON		0.0 s	DELAY ON		
DELAY OFF		0.0 s	DELAY OFF		

<b>ABGRENZEINHEIT MIT POTENTIALÜBERWACHUNG</b> Grenzwertschalter 4131 mit unterem und oberem Grenzwert Anschluss - Schema	Masstab	Gezeichnet	02.2007	kk
	Echelle	Dessine		
		Geprüft		
	./.	Contrôle		
		Geändert		
		Modifié		
		DINA3/A4		

**SUICORR**

Nr. 7000.026X





**ABGRENZEINHEIT / UNITÉ DE DÉLIMITATION**

AE.../46-06 MIT GEHÄUSE / AVEC BOÎTIER IP65

ABMESSUNGEN UND ANSCHLUSSBELEGUNG

DIMENSIONS ET RACCORDEMENT

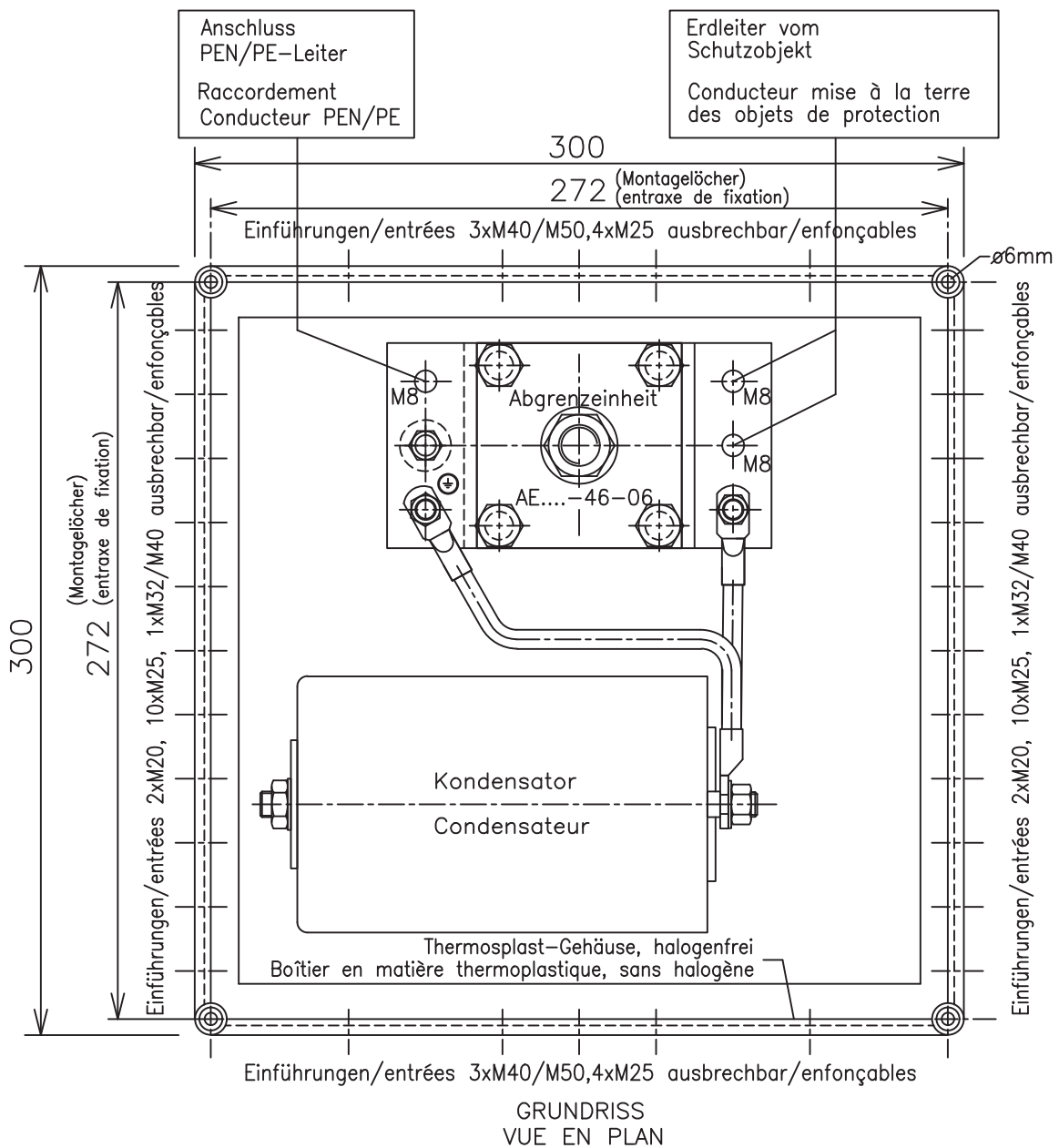
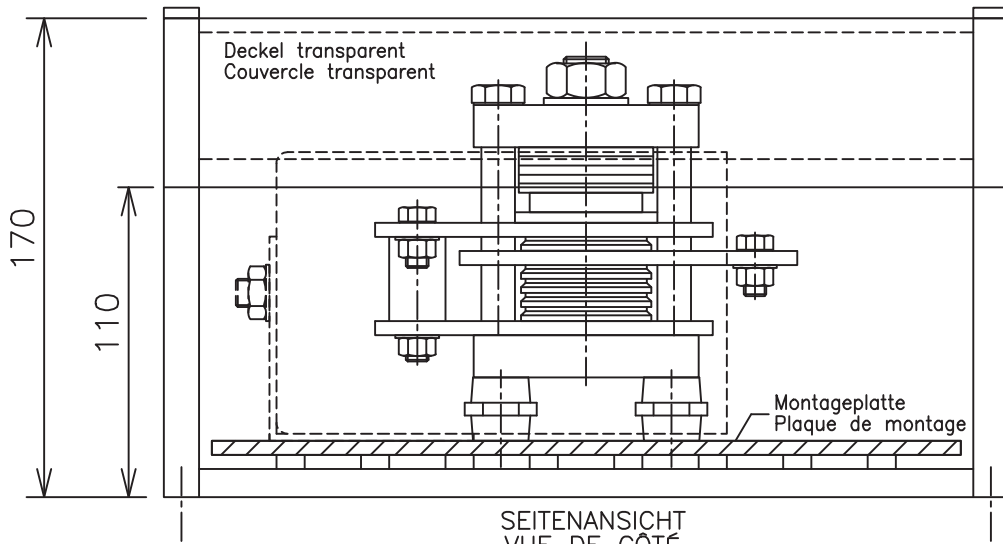
Masstab Echelle	Gezeichnet Dessiné	08.02	kk
	Geprüft Contrôle	10.22	BOE
	Geändert Modifié		
	DINA3/A4		

**suicorr**

Bernstrasse 388  
CH-8953 Dietikon

Tel 044/740 41 66  
Fax 044/740 41 67

Nr. 7000.011



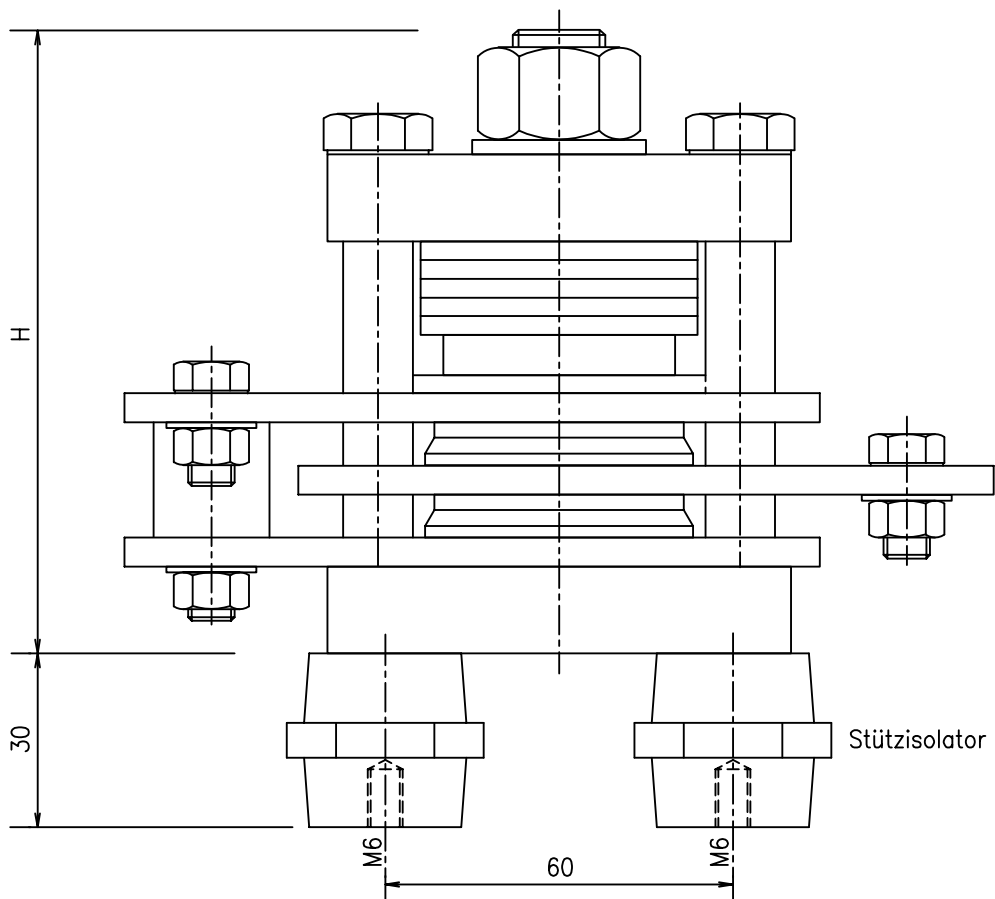
ABGRENZEINHEIT / UNITÉ DE DÉLIMITATION  
AE.../46-06C MIT GEHÄUSE / AVEC BOÎTIER IP65  
ABMESSUNGEN UND ANSCHLUSSBELEGUNG  
DIMENSIONS ET RACCORDEMENT

Masstab Echelle	Gezeichnet Dessiné	08.02	kk
./.	Geprüft Contrôle	10.22	BOE
	Geändert Modifié		
	DINA3/A4		

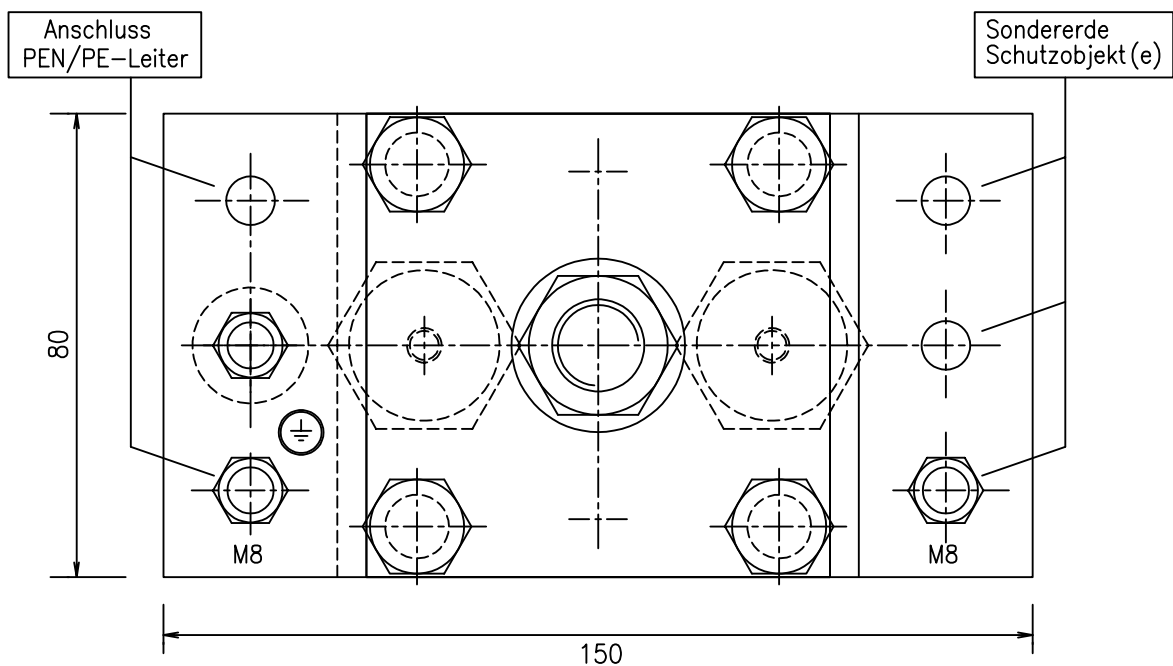
**suicorr**

Bernstrasse 388 Tel 044/740 41 66  
CH-8953 Dietikon Fax 044/740 41 67

Nr. 7000.012



TYP	DIODEN-SCHALTUNG	H mm	GEWICHT kg
AE2/46-06	1/1	105	3.7
AE3/46-06	1/2	110	3.8
AE4/46-06	1/3 oder 2/2	115	3.9
AE5/46-06	1/4	120	4.0
AE6/46-06	1/5 oder 3/3	125	4.1
AE7/46-06	1/6	130	4.2
AE8/46-06	1/7 oder 4/4	135	4.3
AE9/46-06	1/8	140	4.4

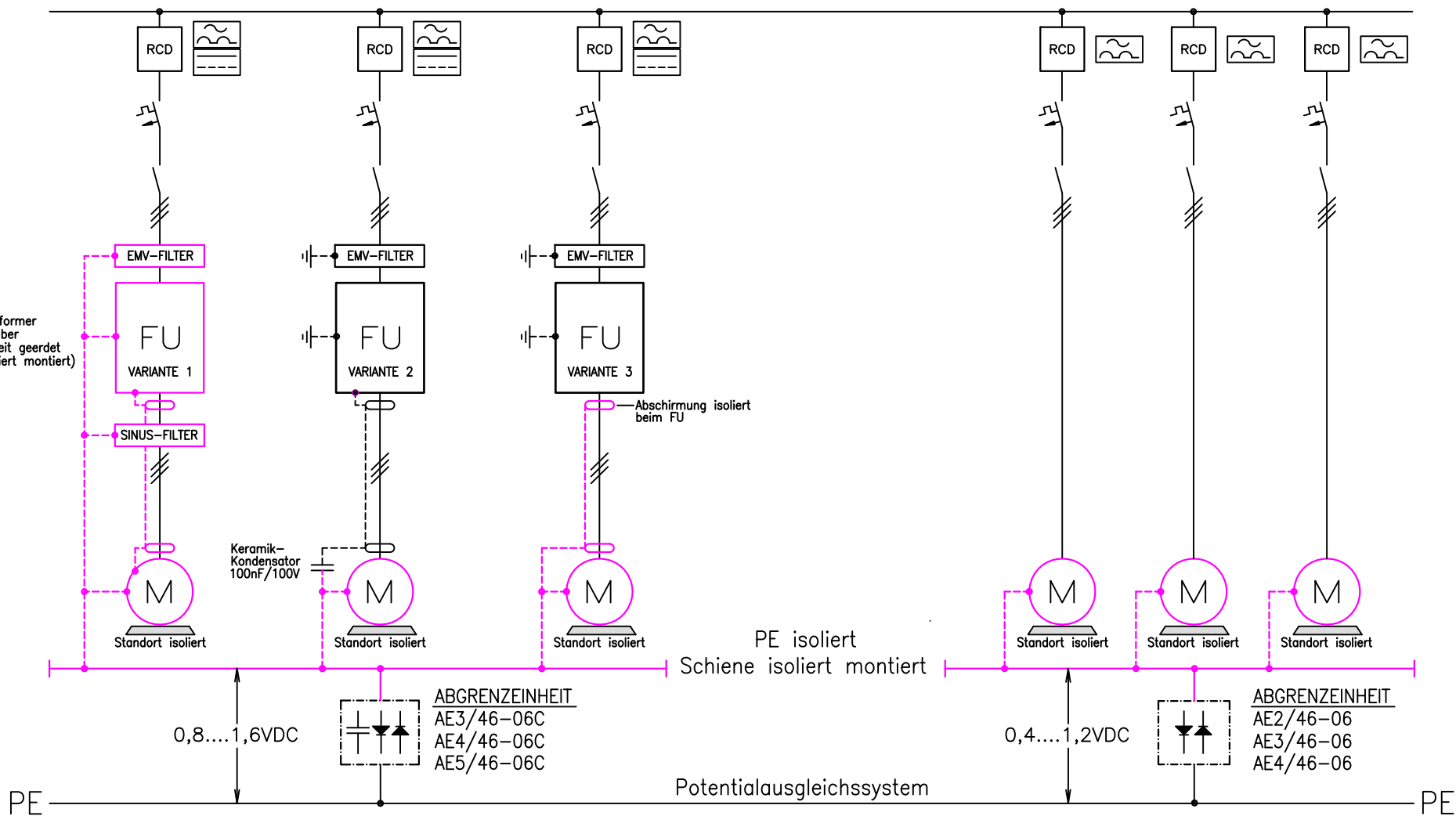


ABGRENZEINHEIT AUS ANTI PARALLELEN DIODEN  
 TYPENREIHE AE..../46-06 MIT STÜTZISOLATOREN  
 ABMESSUNGEN UND ANSCHLUSSBELEGUNG

Masstab Echelle	Gezeichnet Dessiné		
	Geprüft Contrôlé		
	Geändert Modifié		
	DINA3/A4		

**suicorr**

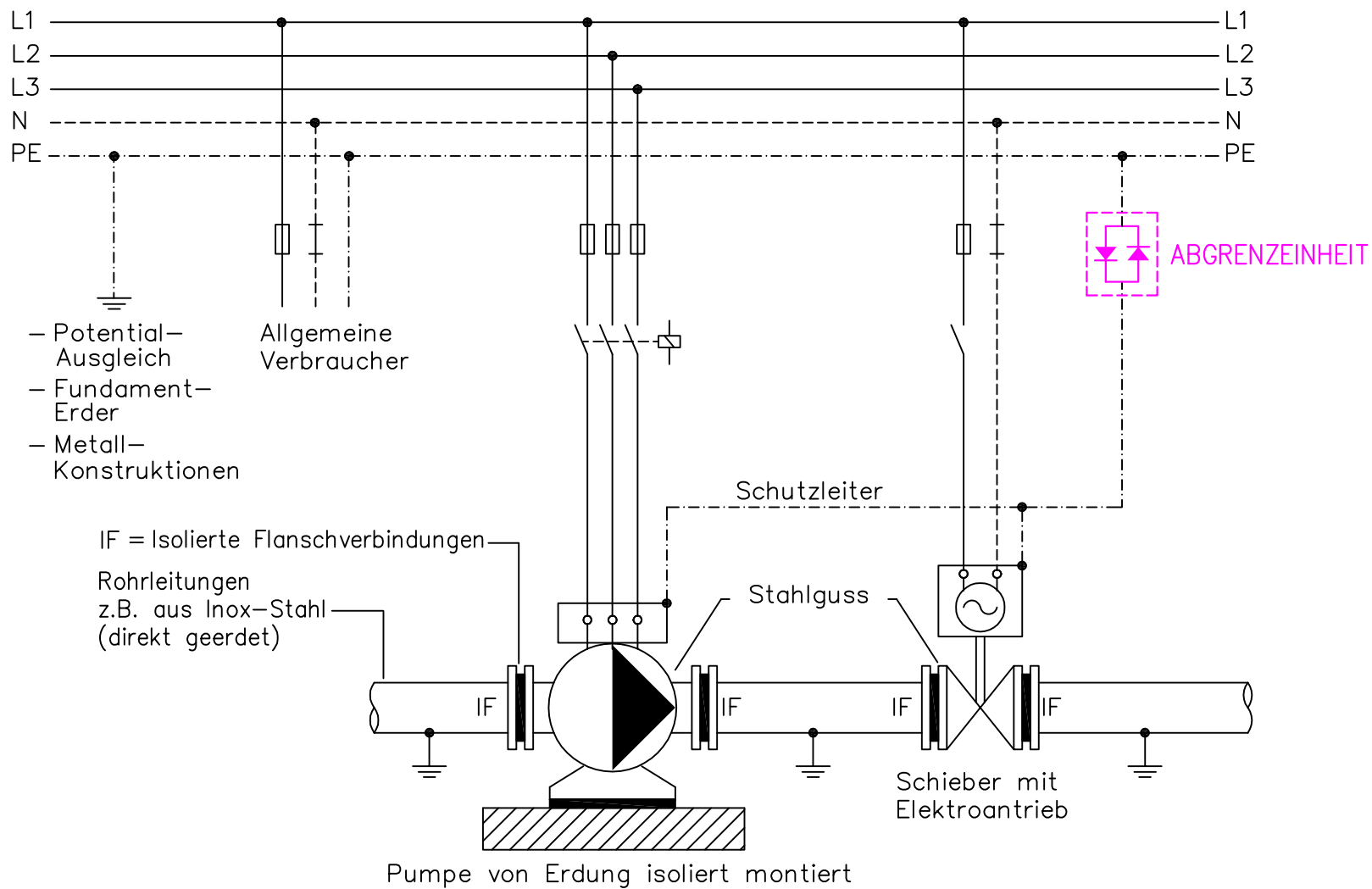
Nr. 7000.010



VERBRAUCHER MIT FREQUENZUMFORMER  
Abgrenzeinheit Typ AE.../46-06C erforderlich

VERBRAUCHER OHNE FREQUENZUMFORMER  
Abgrenzeinheit Typ AE.../46-06 erforderlich

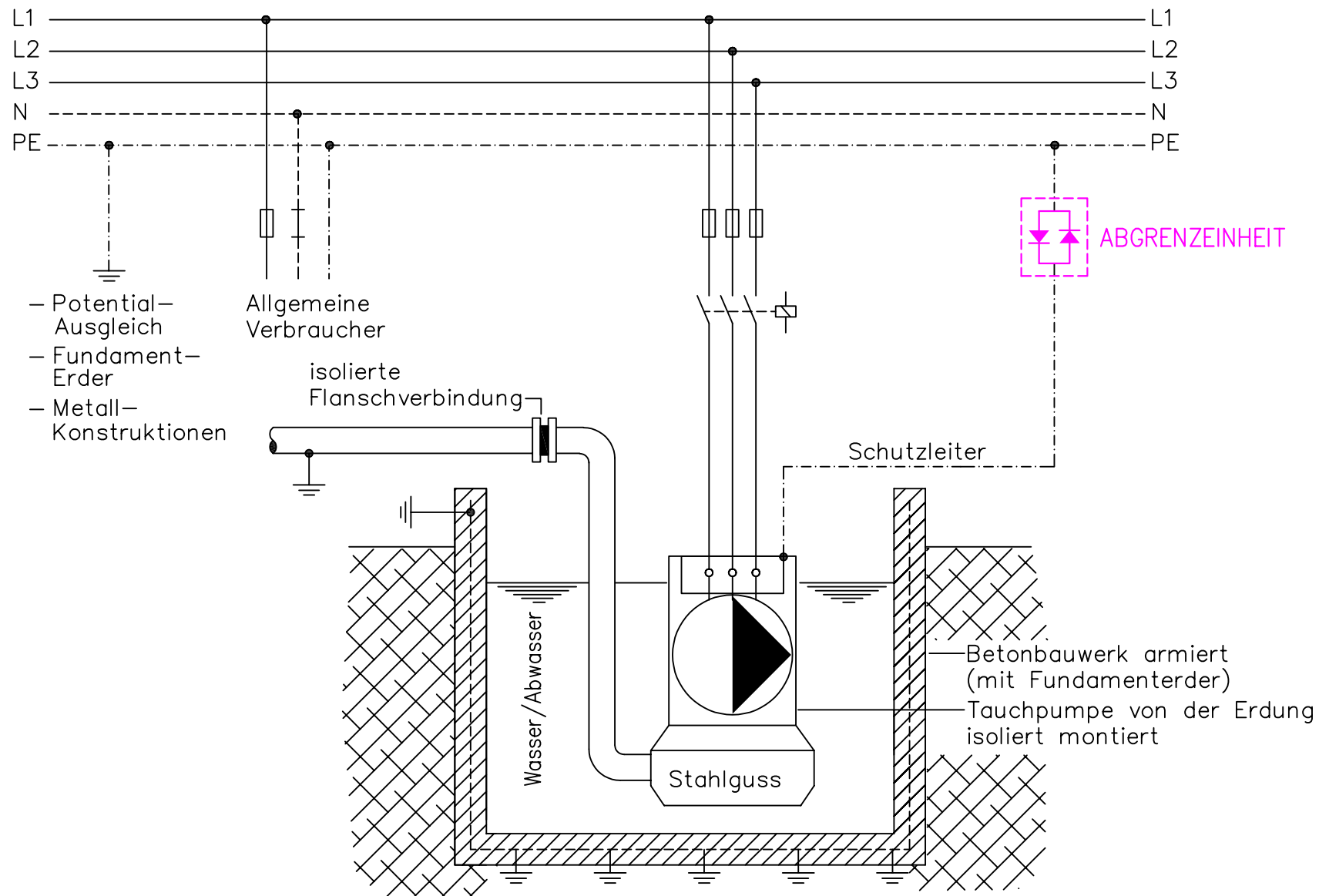
Korrosionsschutzmassnahme in ARA's und Wasserversorgungen Isolierte Erdung über Abgrenzeinheit für galvanisch getrennte Verbraucher zur Verhinderung des Makroelementstromes auf dem Schutzleiter Prinzipschema	Masstab	Gezeichnet	05.2004	kk
	Echelle	Dessiné		
	./.	Geprüft	03.2014	
		Geändert		
		Modifié		
<b>SUICORR</b>		Nr. 7000.021		



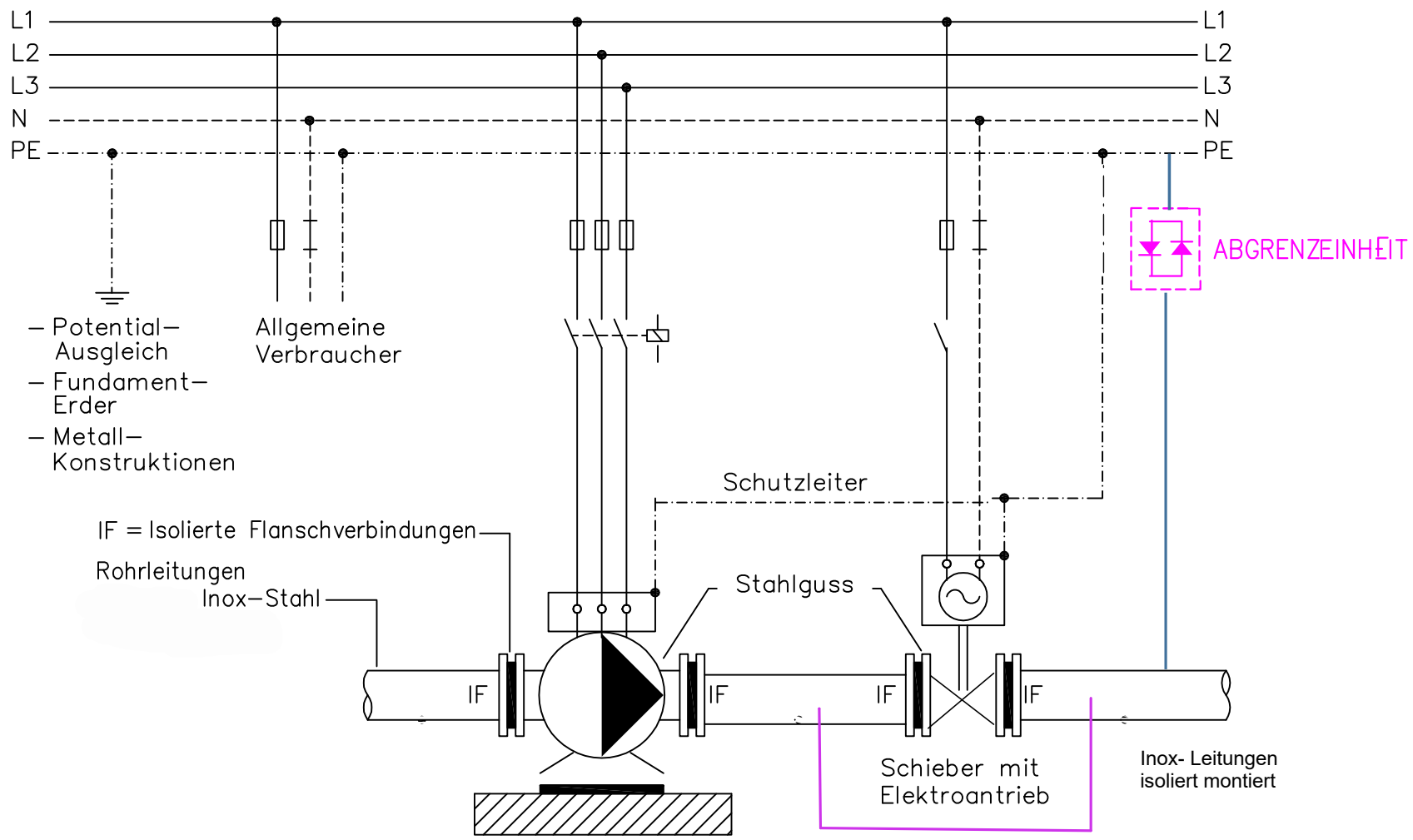
Korrosionsschutzmassnahme in ARA's und Wasserversorgungen

Abgrenzeinheit zur Potentialtrennung zwischen Stahlguss und Inox-Stahl  
Schutzleiter-Entkoppelung zur Verhinderung des Makroelementstromes  
Prinzip-Schema

Gezeichnet	06.2004	kk
Dessiné		
Geprüft		
Contrôle		
Geändert		
Modifié		



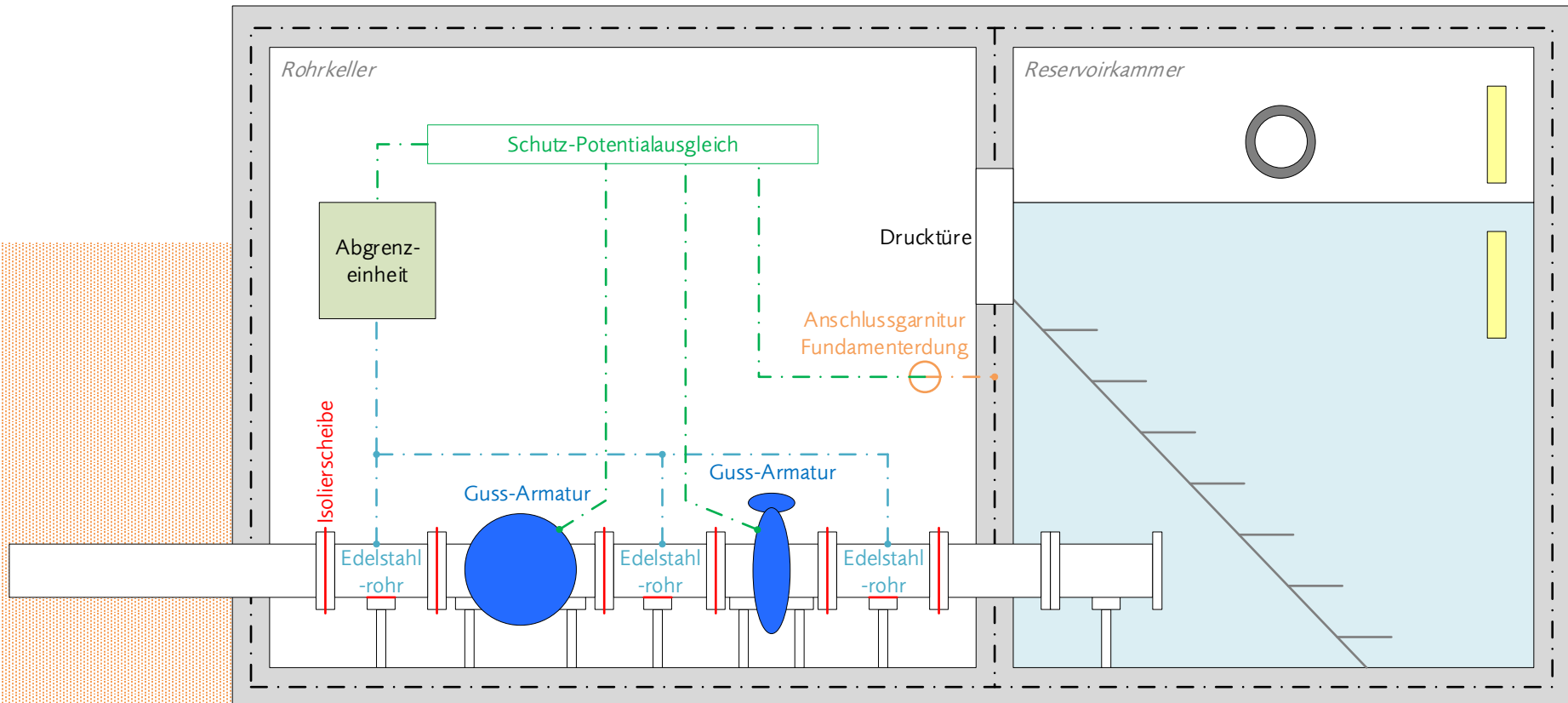
Korrosionsschutzmassnahme in ARA's und Wasserversorgungen Abgrenzeinheit zur Potentialtrennung zwischen Stahlguss und Bewehrung Schutzleiter-Entkoppelung zur Verhinderung des Makroelementstromes Prinzip-Schema	Masstab	Gezeichnet	06.2004	kk
	Echelle	Dessiné		
	./.	Geprüft		
		Contrôle		
	Geändert			
	Modifié			



Korrosionsschutzmassnahme in ARA's und Wasserversorgungen  
 Abgrenzeinheit zur Potentialtrennung zwischen Stahlguss und Inox-Stahl

Gezeichnet		
Dessiné		
Geprüft		
Contrôle		
Geändert		
Modifié		

- Gussrohre sind mit dem Fundamente der verbunden.
- Guss-Stahl-Rohre und Edelstahlrohre werden mit Isolierscheiben elektrisch getrennt.
- Die Edelstahlrohre werden über eine Abgrenzeinheit an den Schutz-Potentialausgleich angeschlossen. Die antiparallelen Dioden der Abgrenzeinheit erzeugen eine Auftrennung, es kann kein galvanisches Element entstehen.
- Bei einem Fehlerfall (z. B. Blitzschlag), werden die Dioden leitend und die Personensicherheit ist somit gewährleistet.





## Makroelement zwischen Betoneisen und Wasserleitung

### Zusammenfassung

*Wegen der starken Alkalität im Beton weisen Betoneisen ein viel edleres Potential auf als z.B. Stahl- oder Gussrohre im Erdboden. Deshalb entsteht bei galvanischer Verbindung dieser zwei Metalle ein Makroelement. Das Betoneisen wird zur Kathode und das Stahlrohr im Erdboden wird zur Anode, es fließt ein Elementstrom welcher an der Anode (also am Stahlrohr) einen elektrolytischen Materialabtrag in Form von Korrosionen bewirkt. Wenn die Wasserleitung als Erdung benötigt wird entsteht über den Potentialausgleich meistens eine galvanische Verbindung zwischen den Betoneisen und der Wasserleitung, dadurch wird letztere durch Korrosionsschäden zerstört. Wenn die Wasserleitung durch ein Isolierstück von der Hausinstallation galvanisch aufgetrennt wird, kann diese nicht mehr für die Erdung verwendet werden. Durch den Einbau einer Abgrenzeinheit welche erst bei einer Spannungsdifferenz von mehr als 0.4V leitend wird, kann die Erdung aber weiterhin an die Wasserleitung angeschlossen werden ohne dass das Makroelement (ca. 0.3 – 0.4VDC) wirksam wird. Die Abgrenzeinheit besteht aus zwei antiparallel angeordneten Dioden welche im Fehlerfall hohe Ableitströme sicher gegen Erde ableiten können.*

### Ursache

Zwischen Eisen im Beton (Betoneisen) und Eisen im Erdboden (z.B. erdverlegte Leitungen aus Stahl oder Gusseisen) besteht eine Spannungsdifferenz. Diese entsteht durch Unterschiede im pH-Wert welche normalerweise zwischen Beton und Erdboden bestehen. Durch die Alkalität des Betons entsteht auf der Oberfläche von Eisen im Beton eine Passivschicht welche eine Veränderung des Korrosionspotentials in positiver Richtung verursacht. Das Eisen im Beton wird also auf der Spannungsreihe in Richtung „edel“ verschoben.

Deshalb sind Betoneisen nicht korrosionsgefährdet solange die Alkalität des Betons erhalten bleibt.

Wenn Eisen im Beton mit Eisen im Erdboden galvanisch verbunden wird entsteht ein Makroelement, es bilden sich zwei Pole:

Eisen im Beton	=	KATHODE
Eisen im Erdboden	=	ANODE

Zwischen diesen beiden Polen fließt ein galvanischer Strom welcher mit Elementstrom bezeichnet wird.

Durch den Elementstrom wird die Anode aufgelöst, d.h. es entsteht Korrosion. Der Materialabtrag welcher durch den Elementstrom an der Anode stattfindet, ist exakt proportional zu diesem. Die Metallauflösung (Elektrolyse) entsteht beim Stromaustritt an der Phasengrenze Metall – Elektrolyt (also im Erdreich) und beträgt 10 Gramm/mA pro Jahr bei Eisen und ca. 11 Gramm/mA pro Jahr bei Zink.

Die galvanische Verbindung zwischen Betoneisen und Leitungsinstallationen welche in ein Gebäude eingeführt sind, kann auf verschiedene Arten zustande kommen. Durch Zufallsberührungen von Betoneisen mit den Leitungen direkt (z.B. bei Mauerdurchführungen), sowie über indirekte Verbindungen durch Befestigungsschrauben von Rohrschellen welche die Armierungseisen berühren oder über die Erdung der Hausinstallation werden diese galvanisch miteinander verbunden.

Da die Betoneisen von Gebäudefundamenten immer häufiger zu Erdungszwecken mit dem Potentialausgleich verbunden werden, wird das Betoneisen-Potential oft auch über den Erdleiter auf benachbarte Gebäude verschleppt.

Dies bedeutet, dass hauptsächlich Wasserleitungen aus verzinkten Stahl- oder Gussrohren vor allem in einem Umkreis von ca. 30 – 50 m von Bauten mit grösseren Betonfundamenten erhöht korrosionsgefährdet sind.

### Leitungsanschlüsse in geerdeten Bauten

Früher wurden alle erdverlegten Wasserleitungen mit dem PEN-Leiter des elektrischen Versorgungsnetzes verbunden als Erder für die Hausinstallation. Aus Gründen des Korrosionsschutzes für Wasserleitungen sollten in Übereinstimmung mit den einschlägigen Leitsätzen des SEV in Zukunft als Erder bei Neubauten nur noch Fundamenterder (Betoneisen) verwendet werden. Die heute verlegten Wasserleitungen werden deshalb durch isolierte Verlegung und mit nichtleitenden Muffenverbindungen elektrisch isoliert, weil diese nicht mehr für Erdungszwecke benützt werden.

Da die bestehenden Leitungsnetze aber noch an vielen Orten über Abschnitte mit einer guten Längsleitfähigkeit verfügen, führt dies an denselben zu den vorgehend beschriebenen Korrosionsproblemen infolge Makroelementbildung. Die Wasserleitungen müssen deshalb in solchen Gebieten mit erhöhter Korrosionsgefahr wegen Makroelementbildung bei jeder Gebäudeeinführung mit einem Isolierstück elektrisch von der Hausinstallation aufgetrennt werden.

Bei bestehenden Gebäuden welche noch ohne Fundamenterder erstellt wurden, müssen für die Einhaltung der Nulungsbedingungen anstelle der Wasserleitung Erder aus verzinktem Bandeisen, Kupfer oder Inox-Stahl erstellt werden.

Dies ist aber mit Grabarbeiten verbunden und erfordert einen gewissen Platzbedarf (Graben von ca. 20m Länge) welcher oft nicht zur Verfügung steht, die Kosten sind auch nicht unerheblich.

Im Falle von bestehenden Wasserleitungsnetzen welche weiterhin noch eine Längsleitfähigkeit aufweisen, kann nun in Verbindung mit einem Isolierstück der Erdleiter über eine Abgrenzeinheit aus antiparallelen Dioden wieder auf der erdverlegten Seite der Wasserleitung angeschlossen werden ohne dass ein Makroelementstrom fließt. Die Wasserleitung kann also weiterhin die Funktion als Erdung erfüllen ohne dass ein Ersatz durch Erdungsbänder oder Tiefenerder geschaffen werden muss.

### Abgrenzeinheit gegen Makroelementströme

Die Abgrenzeinheit aus antiparallelen Dioden verhindert bis zur Durchlassspannung der Dioden (ca. 0.4 Volt) einen Stromfluss, dadurch werden galvanische Ströme (Elementspannung ca. 0.3 – 0.4VoltDC) zwischen dem Erdungssystem und der Wasserleitung gesperrt.

Im Fehlerfall werden die Dioden jedoch leitend und können allfällige Kurzschlussströme ableiten, der Personenschutz ist somit in jedem Falle gewährleistet.

Die Abgrenzeinheit muss eine ausreichende Stromtragfähigkeit aufweisen und soll im Überlastungsfall kurzschliessend sein (Failsafe – Verhalten).

Abgrenzeinheiten aus antiparallelen Dioden sind wartungsfrei und können überall eingebaut werden. Für die galvanische Auftrennung von Wasserleitungen ist zu beachten, dass die Leitfähigkeit des Wassers eine Isolierstrecke von ca. 5 Rohrdurchmessern oder 50cm Länge erfordert.

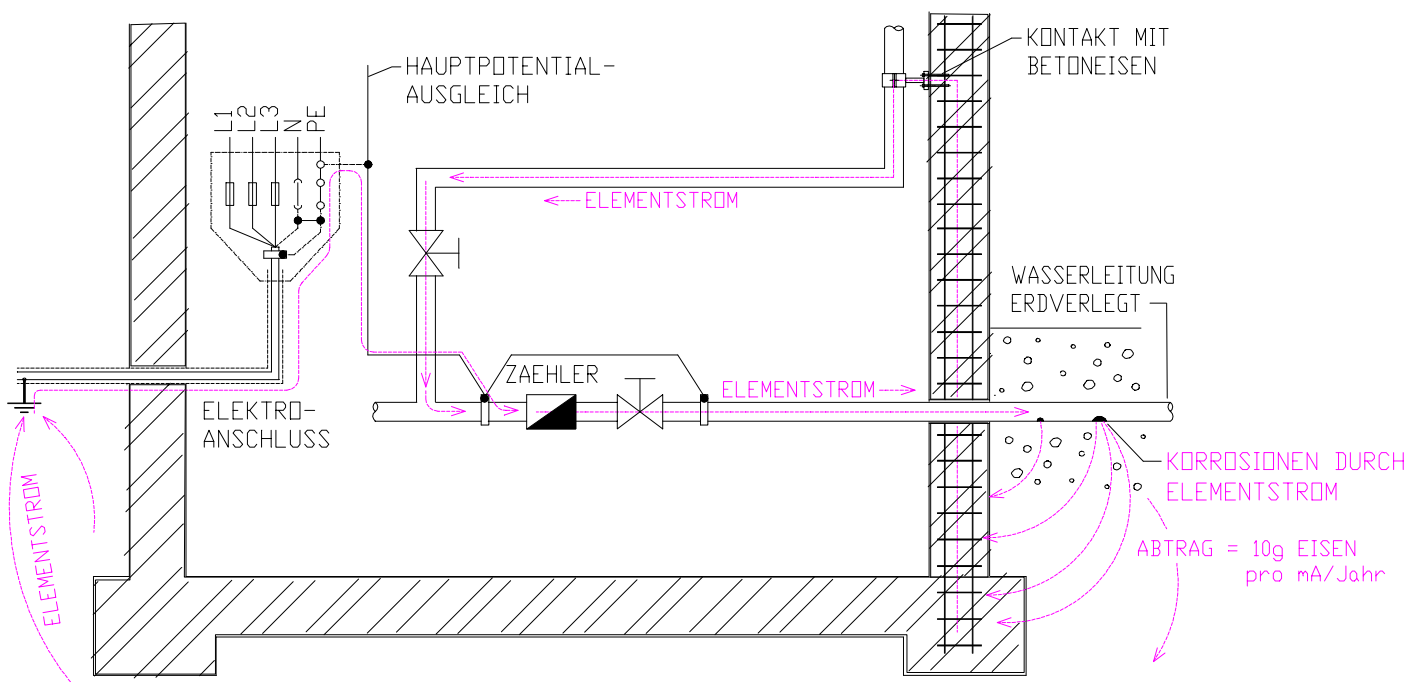
Als Isolierstück können ein Stück Kunststoffrohr oder zwei Isolierholländer mit einem neutralen Mittelstück eingebaut werden.

Der Einbau von Abgrenzeinheiten sowie die begleitenden Massnahmen sollten auf jeden Fall durch einen Korrosionsschutzfachmann mit entsprechenden Messungen kontrolliert werden, nur so kann die Wirksamkeit der Auftrennung nachgewiesen werden.

Abgrenzeinheiten können auch in Tankanlagen, Kläranlagen und Wasserfassungen eingesetzt werden, dadurch können häufig teurere Lösungen mit Trenntransformatoren vermieden werden.

## Wasserleitungsanschluss mit Verbindung zum Erdungssystem ohne Schutzmassnahmen

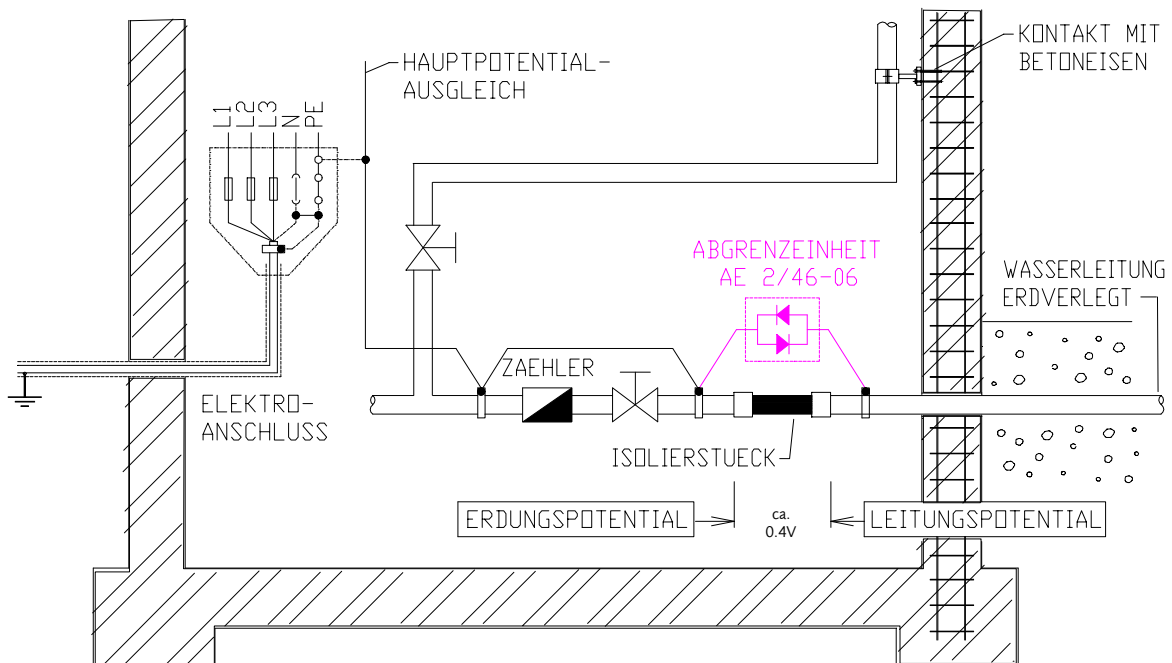
### Wasserleitung korrodiert durch Elementstrom



- Durch die galvanische Verbindung des positiveren (edleren) Potentials des Erdungssystems mit dem negativeren (unedleren) Potential der Wasserleitung entsteht ein sogenanntes Makroelement welches einen Elementstrom zur Folge hat.
- Der Elementstrom verursacht an der Wasserleitung einen Materialabtrag der durch Lochfrasskorrosion die Leitung zerstört.
- Leitungen aus verzinkten Stahlrohren oder aus duktilem Guss werden gleichermassen durch Elementströme zerstört. Gussrohre können infolge der Eisenauflösung durch die Schwächung der Wandstärke bei Druckstößen bersten.

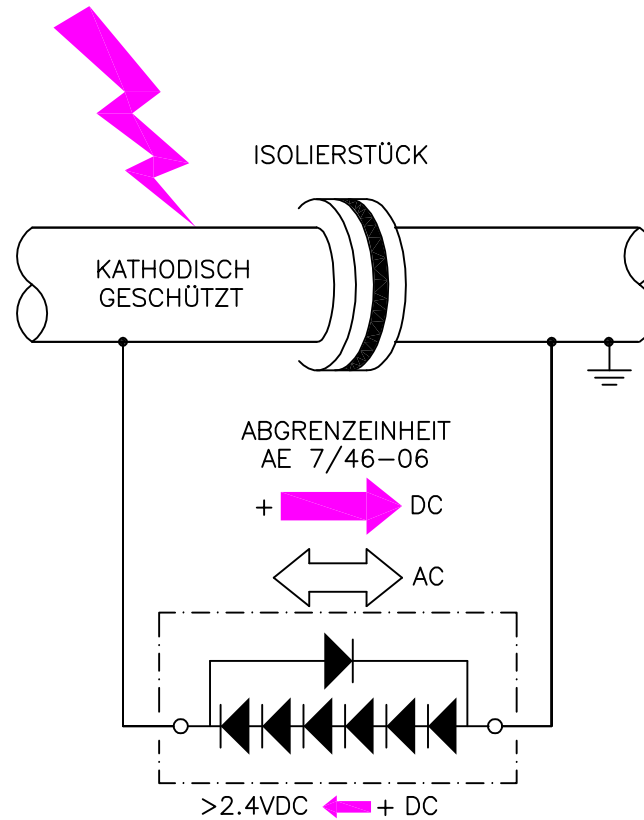
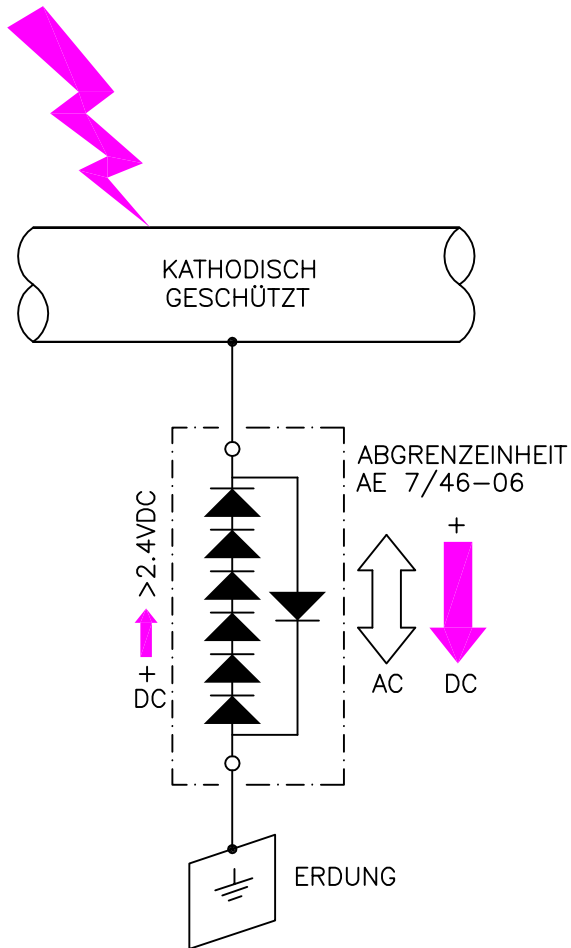
## Wasserleitungsanschluss mit Isolierstück und Abgrenzeinheit AE46-06

Wasserleitung ist geschützt und dient weiterhin als Erdung

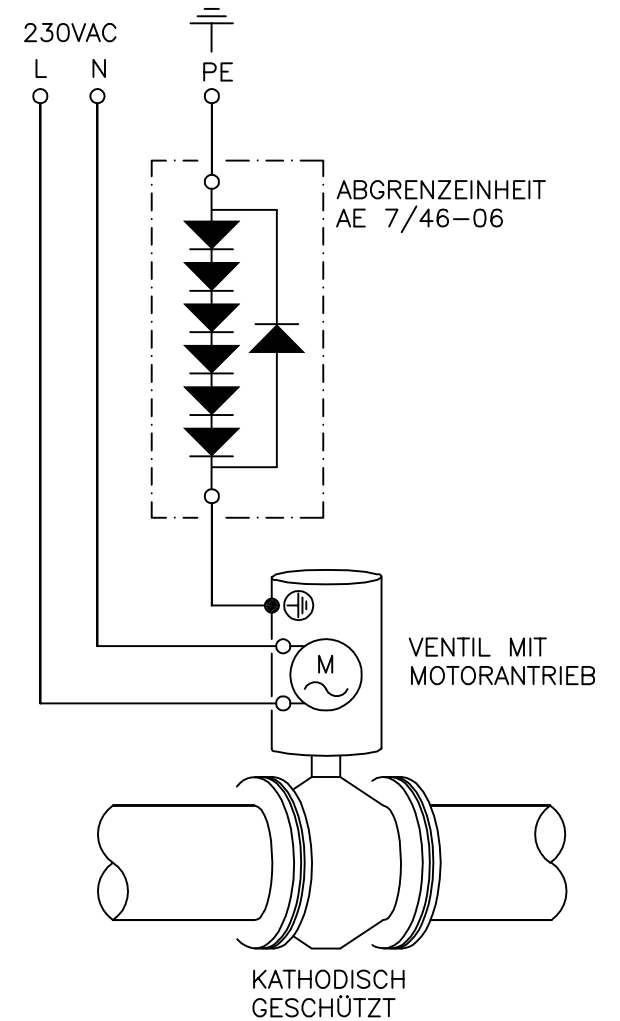


- Die schädlichen Elementströme werden unterbrochen, die Durchlassspannung der Abgrenzeinheit ist grösser als die Elementspannung.
- An der Wasserleitung können keine Korrosionsschäden mehr entstehen durch Elektrolyse als Folge von schädlichen Element- und Ausgleichsströmen.
- Die Wasserleitung kann aber weiterhin die Funktion als Erdung erfüllen, Fehlerströme werden sicher abgeleitet.
- Die Abgrenzeinheiten der Typenreihe AE46-06 erfüllen dank spezieller Konstruktion alle Anforderungen bezüglich Stromtragfähigkeit und Failsafe verhalten.
- Die Abgrenzeinheiten vom Typ AE46-06 sind wartungsfrei und können überall montiert werden.

ERDUNG VON KATHODISCH GESCHÜTZTEN  
LEITUNGEN MIT HOCHSPANNUNGSBEEINFLUSSUNGEN  
ZUR VERMEIDUNG VON UNZULÄSSIGEN  
BERÜHRUNGSSPANNUNGEN



ERDUNG VON ELEKTRISCHEN VERBRAUCHERN  
AN KATHODISCH GESCHÜTZTEN  
OBJEKTEN

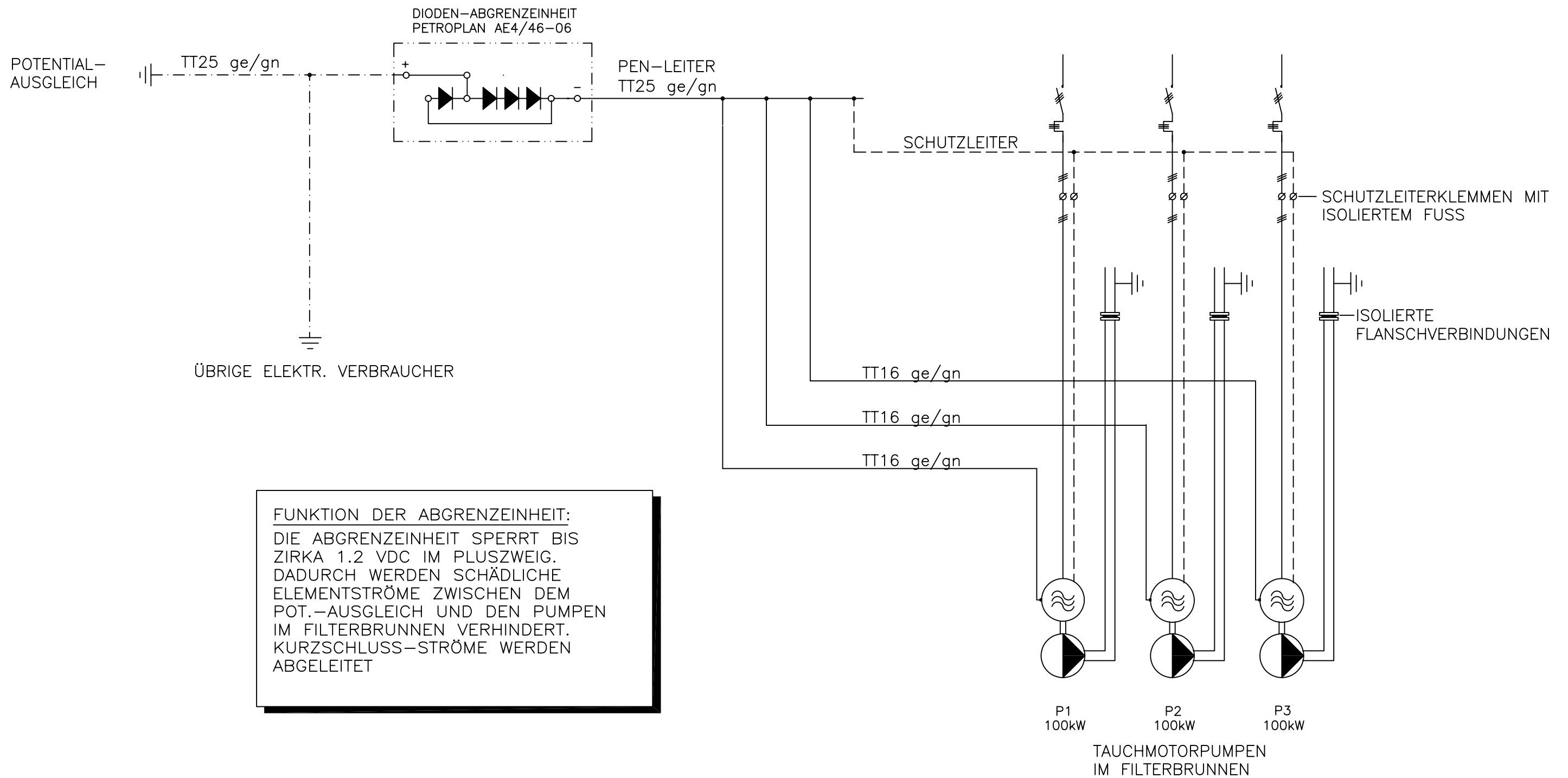


Abgrenzeinheit für kathodisch geschützte Objekte  
Entkoppelung des Schutzleiters zur Sperrung des Schutzstromes  
Spannungen > Durchlass-Spannung der Abgrenzeinheit werden abgeleitet  
Prinzip-Schema

**SUICORR**

Masstab Echelle	Gezeichnet Dessiné	02.2003	kk
/.	Geprüft Contrôle		
	Geändert Modifié		

Nr. 7000.001



FUNKTION DER ABGRENZEINHEIT:  
DIE ABGRENZEINHEIT SPERRT BIS ZIRKA 1.2 VDC IM PLUSZWEIG. DADURCH WERDEN SCHÄDLICHE ELEMENTSTRÖME ZWISCHEN DEM POT.-AUSGLEICH UND DEN PUMPEN IM FILTERBRUNNEN VERHINDERT. KURZSCHLUSS-STRÖME WERDEN ABGELEITET

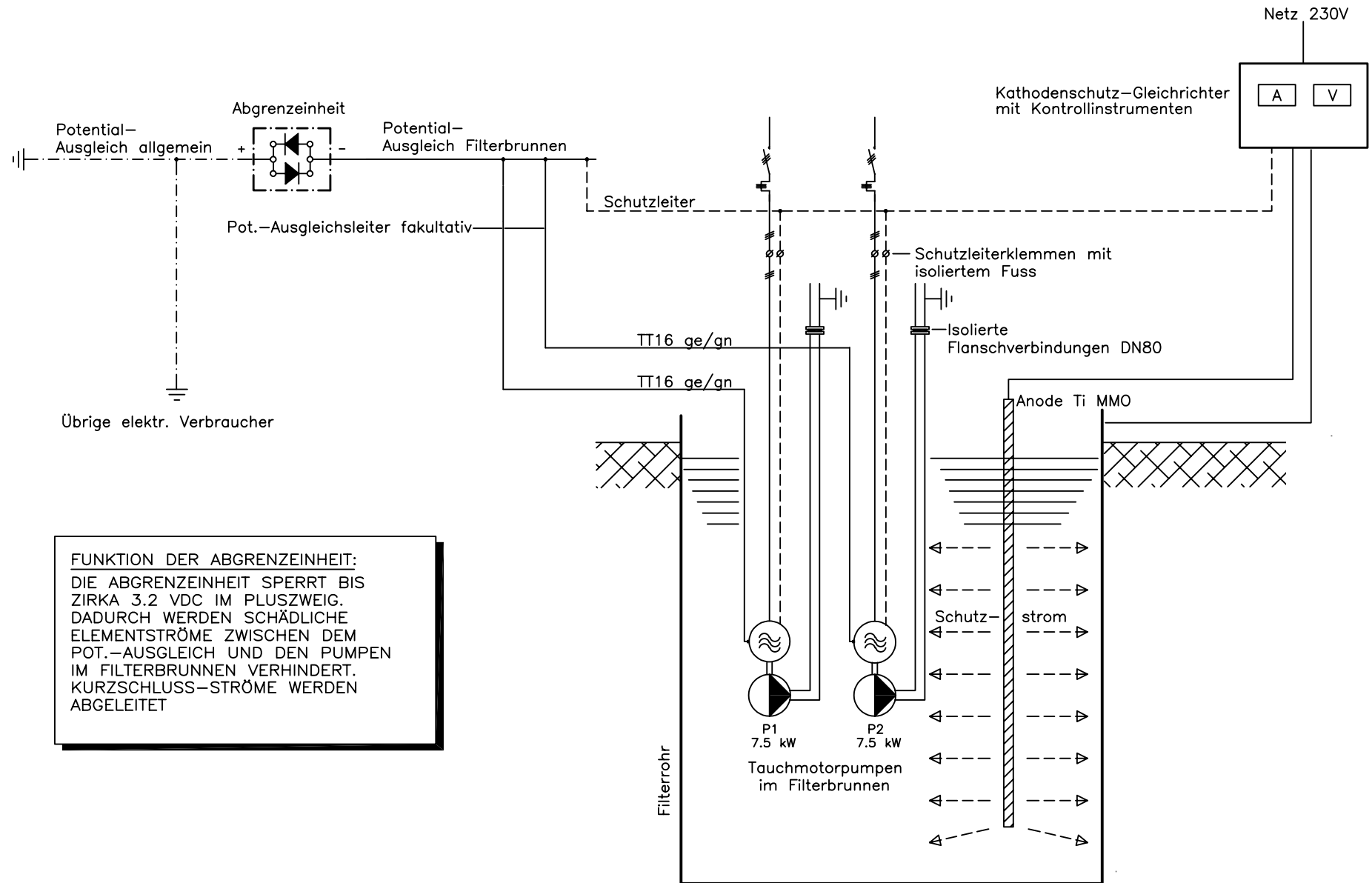
## WASSERVERSORGUNG

GRUNDWASSERFASSUNG  
KORROSIONSSCHUTZ FÜR BRUNNENEINBAUTEN  
DIODEN-ABGRENZEINHEIT IM SCHUTZLEITER, PRINZIPSCHEMA

Masstab Echelle	Gezeichnet Dessiné	MAI98	kk
./.	Geprüft Contrôle		
	Geändert Modifié		
DIN A3			

**SUICORR**

Nr. 1505.02



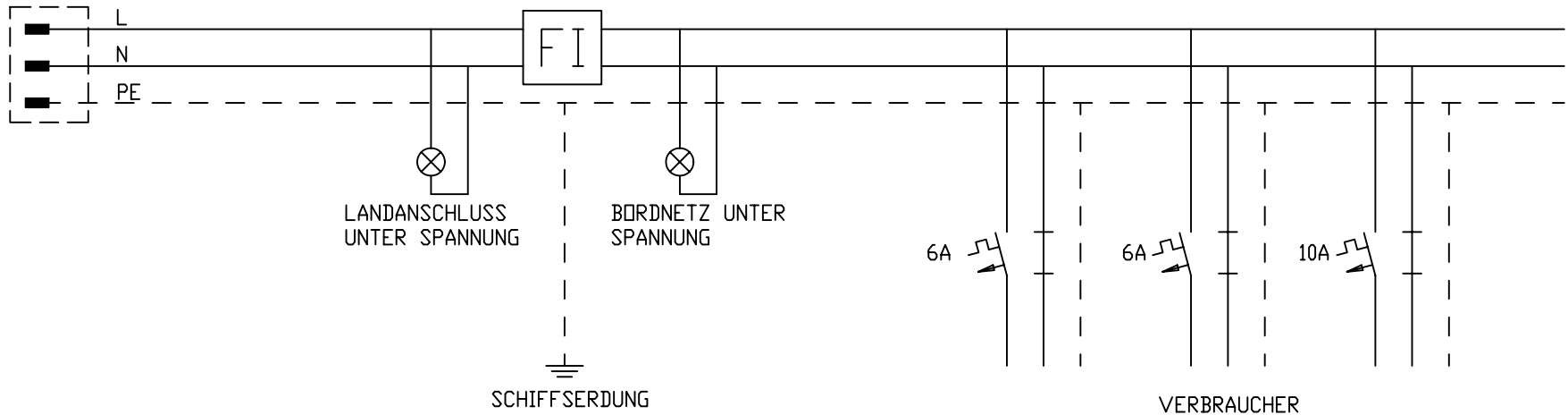
**FUNKTION DER ABGRENZEINHEIT:**  
 DIE ABGRENZEINHEIT SPERRT BIS ZIRKA 3.2 VDC IM PLUSZWEIG. DADURCH WERDEN SCHÄDLICHE ELEMENTSTRÖME ZWISCHEN DEM POT.-AUSGLEICH UND DEN PUMPEN IM FILTERBRUNNEN VERHINDERT. KURZSCHLUSS-STRÖME WERDEN ABGELEITET

Korrosionsschutzmassnahmen für Filterrohr und Tauchpumpen mit Abgrenzeinheit im Schutzleiter, Prinzipschema

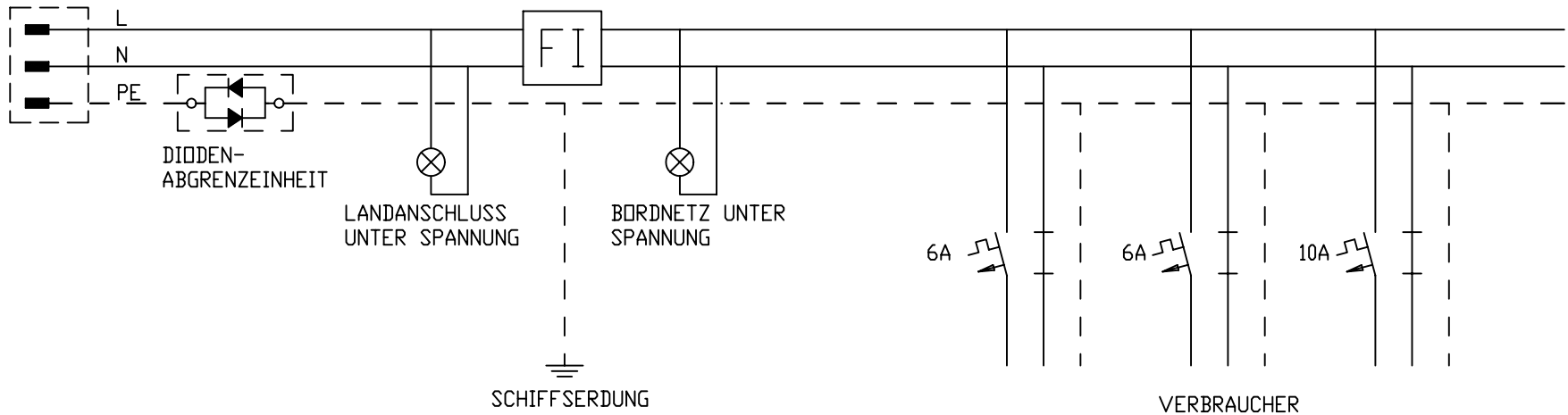
Masstab Echelle	Gezeichnet Dessiné		
	Geprüft Contrôle		
Nr. 1773	Geändert Modifié		
	DIN A3		

**suicorr**

CEE/IEC  
STECKDOSE  
230V 16A  
2L+PE



CEE/IEC  
STECKDOSE  
230V 16A  
2L+PE



## Korrosionsschutz für Schiffe

230V Schiffsinstallation ohne/mit Dioden-Abgrenzeinheit  
Prinzipschema

Masstab Echelle	Gezeichnet Dessiné	04.2004	
./.	Geprüft Contrôle		
	Geändert Modifié		

**SUICORR**

Nr. 7000.050