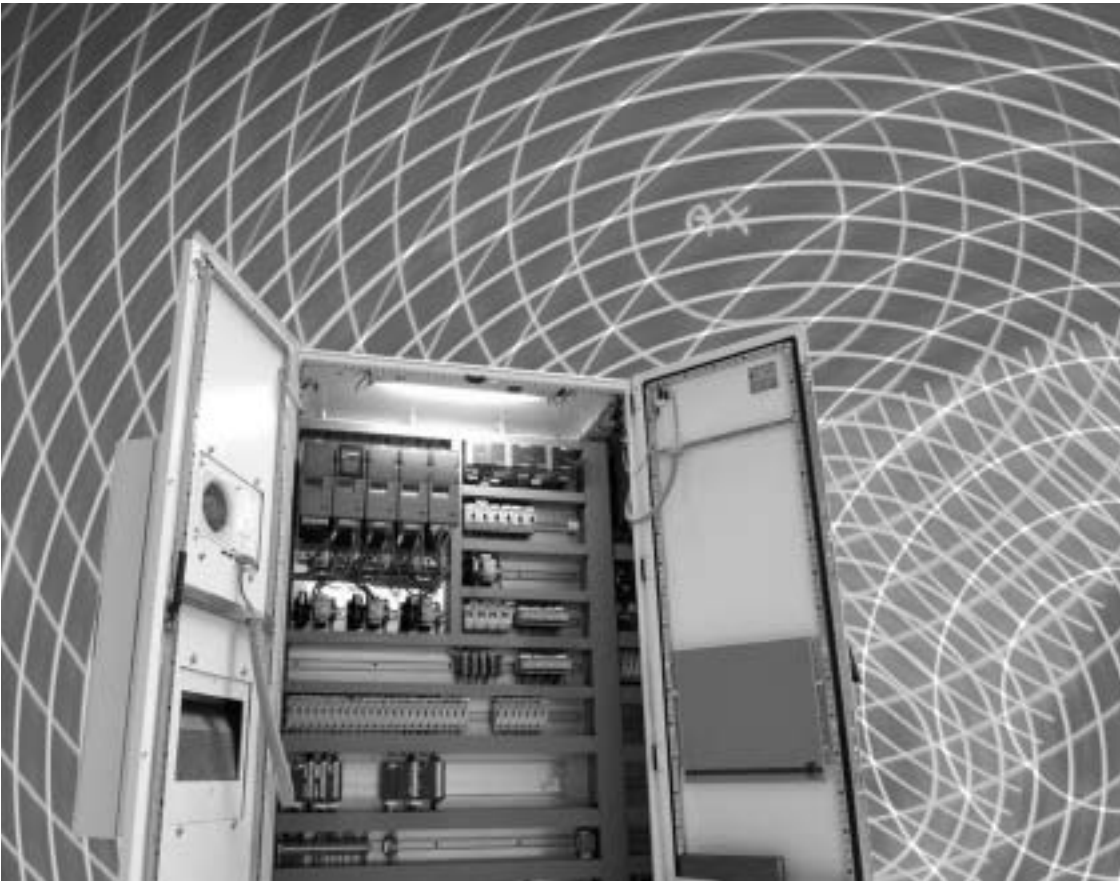


# Rittal – EMV-gerechter Schaltschrankbau EMC-compatible enclosure assembly



Praxis-Tips zur Montage  
Practical assembly tips

# Das Rittal EMV-Konzept

---

Die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) ist die Fähigkeit einer elektrischen Einrichtung, in ihrer elektromagnetischen Umgebung zufriedenstellend zu funktionieren, ohne diese Umgebung, zu der auch andere Einrichtungen gehören, unzulässig zu beeinflussen (Definition).

Daraus ergeben sich die wesentlichen Forderungen der EMV: Verhinderung/Verminderung der Störaussendung **und** definierte Störfestigkeit.

Die EMV ist ein unverzichtbares Qualitätsmerkmal und die gesetzlich geregelten Schutzanforderungen und die technischen Risiken sind bereits bei der Entwicklung von Geräten vom Planer zu berücksichtigen.

Für den Schaltschrank als Gehäuse elektrischer/elektronischer Steuerungen und Systeme ist zu beachten:

- Im Schaltschrank findet sich heute immer schnellere Intelligenz, d. h. kürzere Schaltzeiten und steilere Impulsflanken führen zu immer höheren Frequenzen von Spannungen und Strömen.
- Immer niedrigerer Energieverbrauch, d. h. niedrigere Spannungs-/Strompegel bedingen leichtere Beeinflussbarkeit durch Einkopplungen.
- Der Aufbau der Steuerungen in immer engerem Raum, d. h. geringe Abstände zwischen Bauteilen und Leitungen, verursacht immer häufiger Einkopplungen von Störungen auf unterschiedlichen Pfaden.
- Der technische Fortschritt wird diese Risiken noch verschärfen.

Mit dem Schaltschrank in der Standardausführung aus beschichtetem Stahlblech kann bereits durch die Berücksichtigung einfacher Bestückungsregeln ein wesentlicher Beitrag zur EMV von Steuerungen für Maschinen und Anlagen geleistet werden.

In Anwendungsfällen mit **hochfrequenten feldgebundenen Beeinflussungen** kann zusätzlich der Einsatz eines HF-geschirmten Gehäuses mit verbesserter Schirmwirkung erforderlich sein. Eine gesicherte Aussage, welche Gehäuseversion zur Einhaltung bestimmter Normgrenzwerte erforderlich oder ausreichend ist, läßt sich nur durch Messungen erzielen.

Mit dieser Broschüre sollen Empfehlungen für den EMV gerechten Schaltschrankaufbau und -einsatz in Maschinen und Anlagen für die tägliche Werkstattpraxis gegeben werden.

---

## Durchgängiger Potentialausgleich

**ab Seite 5**

Hier finden Sie wertvolle Tips und Informationen für einen durchgängigen Potentialausgleich.

---

## Maßnahmen im Schaltschrank

**ab Seite 15**

In diesem Kapitel bekommen Sie praxiserrechte Anregungen für EMV-Maßnahmen im Schaltschrank.

---

## Verkabelungsregeln

**ab Seite 24**

Was es alles bei der Verkabelung zu beachten gibt, zeigen wir Ihnen hier.

# The Rittal EMC concept

---

The definition of electromagnetic compatibility (EMC) is the ability of an electrical device to function satisfactorily in its electromagnetic environment without adversely affecting this environment, which may include other equipment.

On the basis of this, the essential requirements of EMC are: To prevent/reduce interference emission **and** to offer defined resistance against interference.

EMC is an indispensable element of quality, and the protection requirements regulated by law, along with the technical risks must be taken into account at the planning stage when developing equipment.

With the enclosure, as a housing for electrical/electronic controls and systems, the following points must be observed:

- These days, the intelligence contained inside enclosures is becoming ever faster, i. e. shorter switching times and steeper pulse edges, leading to ever higher frequencies of voltages and currents.
- Ever lower energy consumption, i. e. lower voltage/current levels, means that components are more readily influenced by interference.
- The siting of controls in ever more confined spaces, i. e. smaller distances between components and cables, causing ever more frequent interference on different paths.
- Technical progress will exacerbate these risks even further.

A standard enclosure made of coated sheet steel can make a significant contribution towards the EMC of controls for machinery and systems, provided some simple population rules are taken into account.

In applications with **high-frequency field-bound interference**, the use of an RF-shielded enclosure with a superior shielding effect may be required. The only way to draw definite conclusions about the type of enclosure which is necessary or adequate to comply with certain standard limits is by conducting measurements.

This brochure is intended to provide recommendations for EMC-compatible enclosure assembly and usage in machinery and systems for daily workshop practice.

---

## Comprehensive potential equalisation

from page 5

This section contains valuable tips and information on comprehensive potential equalisation.

---

## Measures within the enclosure

from page 15

This section contains practical suggestions for EMC measures within the enclosure.

---

## Cabling rules

from page 24

This section tells you the points you should take into account with cabling.

# Zeichenerklärung

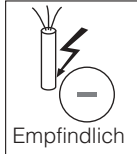
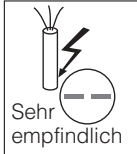
Zur Veranschaulichung werden in diesem Handbuch folgende Zeichen verwendet:

Als weiteres sind Systemzubehöre den Zeichnungen zugeordnet, die eine einfache Bestellung möglich machen.

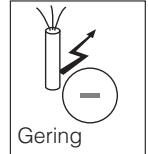
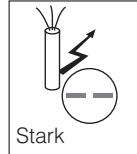
## Wertung der EMV-Maßnahmen



## Störfestigkeit



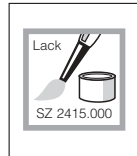
## Störausstrahlung



## Lack entfernen



## Stelle mit Kontaktlack lackieren



# Explanation of symbols

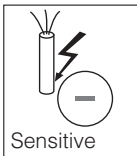
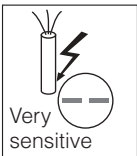
The following symbols have been used in this manual for illustrative purposes.

We have also assigned system accessories to the drawings, to make ordering easier.

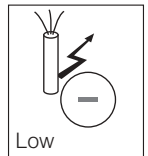
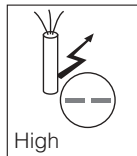
## Effectiveness of the EMC measures



## Immunity to interference



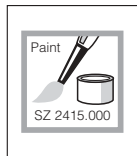
## Interference emission



## Strip paint



## Paint surface with contact paint

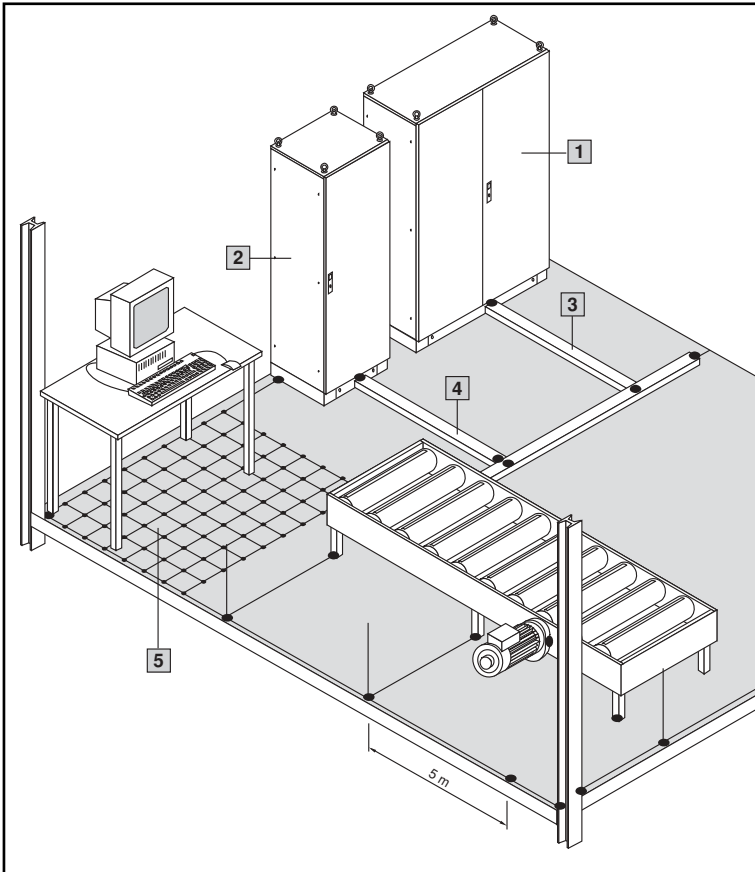


# Durchgängiger Potentialausgleich

## Comprehensive potential equalisation

Für EMV ist nieder- und hochfrequenter Potentialausgleich zwischen allen metallischen Massen, Gehäusen, Maschinen- und Anlagenteilen möglichst eng vermascht optimal.

For EMC purposes, ideally there should be low and high-frequency potential equalisation between all metallic masses, enclosures, machine and system components, which should be meshed as closely as possible.



- 1 Schaltschrank für Energieverteilung
- 2 Schaltschrank für Steuerung, Meßtechnik
- 3 Kanal für Leistungskabel
- 4 Kanal für Kleinleistungskabel
- 5 Stahl-Armierung in Betondecken, metallische Böden von Zwischendecken

● Masseverbindungen

- 1 Enclosure for power distribution
- 2 Enclosure for control and measurement technology
- 3 Duct for power cable
- 4 Duct for low-power cable
- 5 Steel reinforcement in concrete ceilings, metallic bases in false ceilings

● Earth connections

# Durchgängiger Potentialausgleich

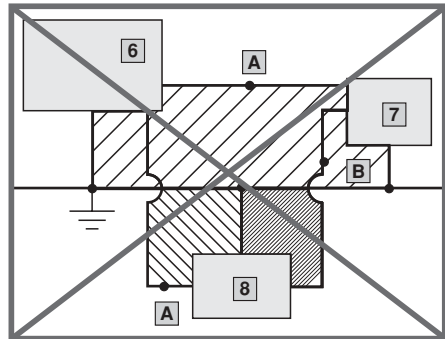
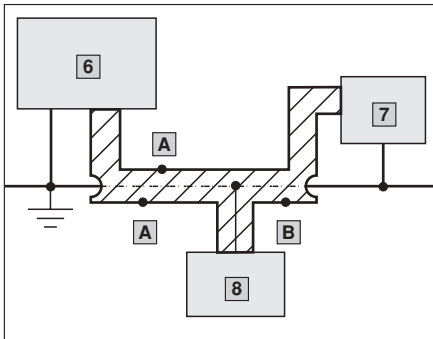
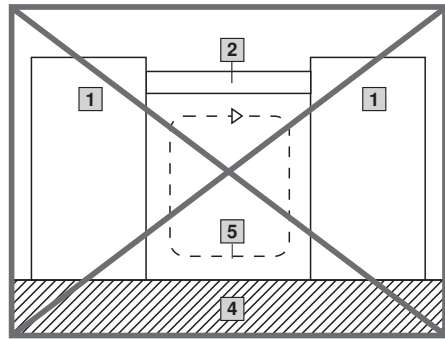
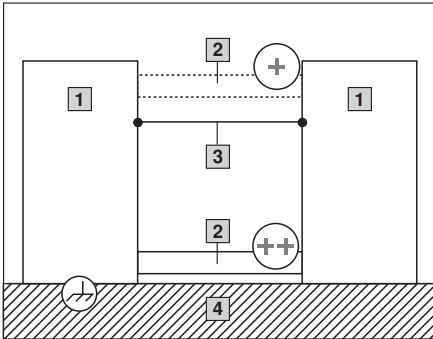
## Comprehensive potential equalisation

### Leitungsführung bei Maschinen und Anlagen

Grundsatz: Vermeidung großer Leiterschleifen, stromführende Kabel so nah wie möglich am Bezugspotential verlegen.

### Cable routing in machinery and equipment

Basic principle: Avoid large cable loops; lay current-carrying cables as close as possible to the reference potential.



- A** Stromversorgung
- B** Daten-/Steuerverbindung
- 1** Schrank
- 2** Kabel
- 3** Masseverbindung
- 4** Bezugspotential
- 5** Schleife
- 6** Schaltschrank
- 7** Maschine
- 8** Meßgerät

- A** Power supply
- B** Data/control connection
- 1** Enclosure
- 2** Cable
- 3** Earth connection
- 4** Reference potential
- 5** Loop
- 6** Enclosure
- 7** Machine
- 8** Measuring device

# Durchgängiger Potentialausgleich

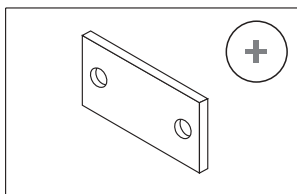
## Comprehensive potential equalisation

Potentialausgleichsverbindungen

Potential equalisation connections

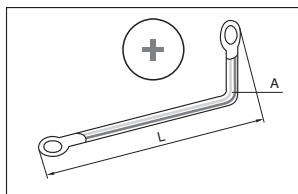
Potentialausgleichsschiene

Potential equalisation rail



Gelb-grüner Schutzleiter

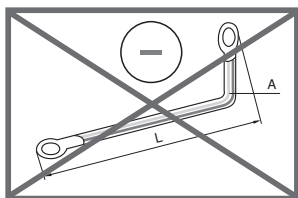
Green-and-yellow PE conductor



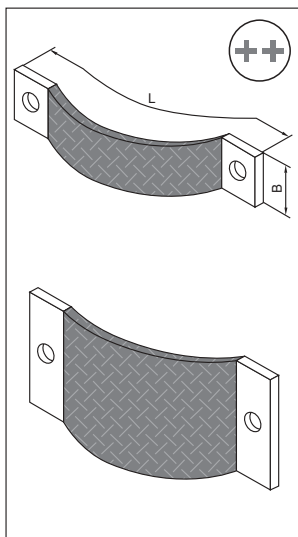
$L < 50 \text{ cm}$   
 $A \geq 10 \text{ mm}^2$

Flachbänderder  
SZ 2412.210 – SZ 2412.325

Earthing straps  
SZ 2412.210 – SZ 2412.325



$L \geq 50 \text{ cm}$   
 $A \geq 10 \text{ mm}^2$



Optimal wäre:  $\frac{L}{B} < 3$   
Ideally:

Praxis:

Möglichst großer Querschnitt, großflächig leitende Befestigung, niederinduktiv (daher Rechteck – besser als Rundleiter).

In practice:

Maximum possible cross section, large-area conductive mounting, low-inductive (therefore, a rectangle is better than a round conductor).

# Durchgängiger Potentialausgleich

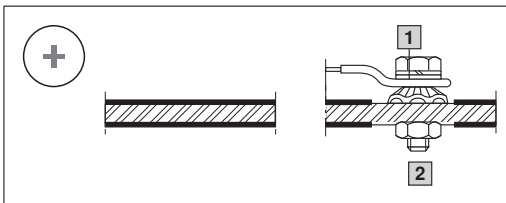
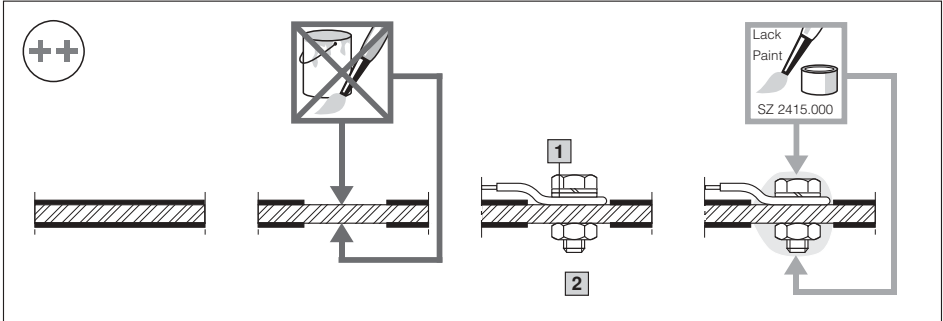
## Comprehensive potential equalisation

### Potentialausgleichsverbindungen

### Potential equalisation connections

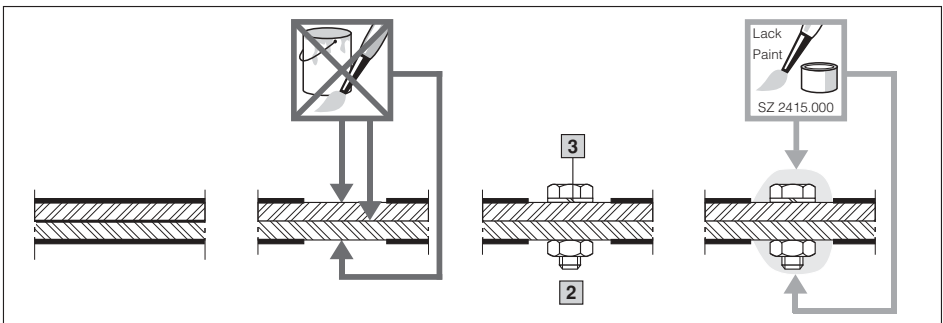
Befestigung von Flachbänderdern

How to attach earthing straps



Verschraubung metallischer Teile

How to screw-fasten metallic parts



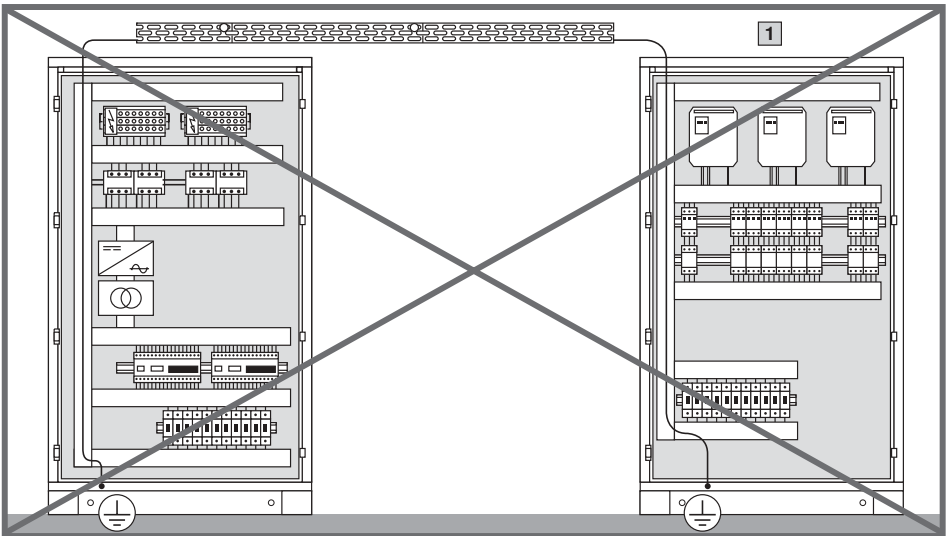
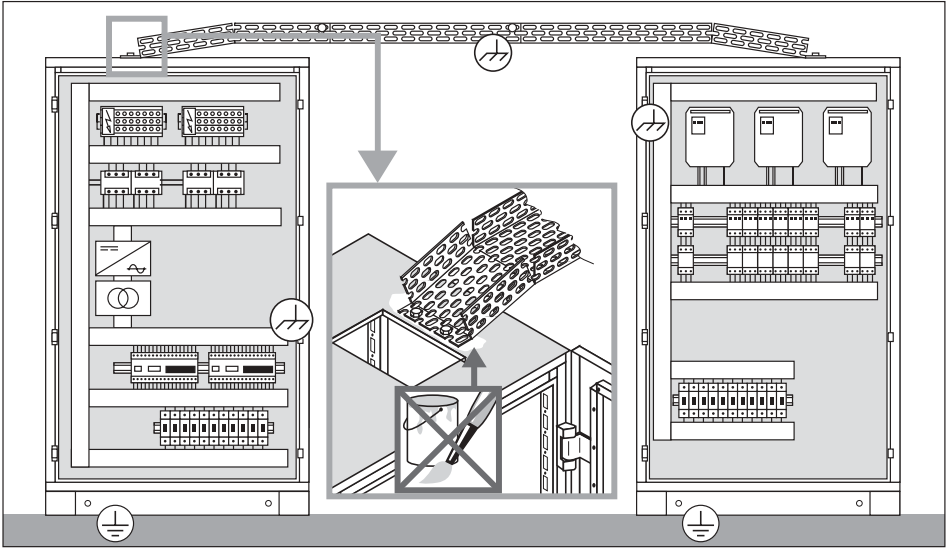
- 1** Unterlegscheibe und Federring
- 2** Schraubverbindung
- 3** Federring

- 1** Plain washer and spring lock washer
- 2** Screw connection
- 3** Spring lock washer



# Durchgängiger Potentialausgleich Comprehensive potential equalisation

Potentialausgleich zwischen Schaltschränken durch metallischen Kabelkanal  
Potential equalisation between enclosures via a metallic cable duct



**1** Gelb-grüner Leiter

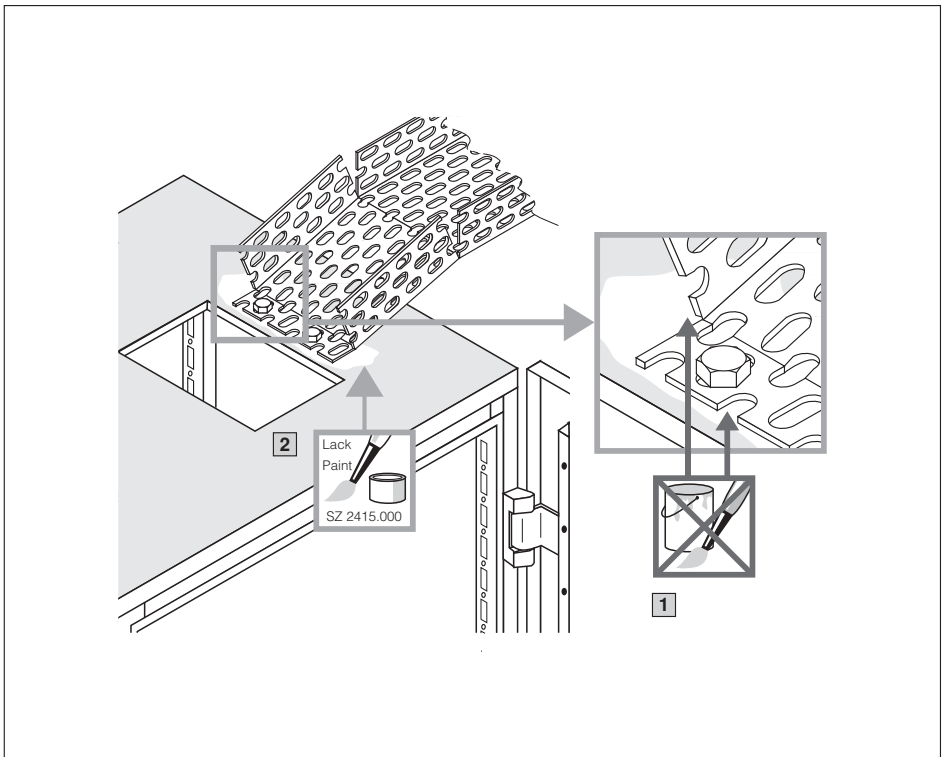
**1** Green-and-yellow conductor

# Durchgängiger Potentialausgleich

## Comprehensive potential equalisation

Anschluß metallischer Kabelkanäle am Schaltschrank

How to connect metallic cable ducts to the enclosure



**1** Verbindung metallisch blank

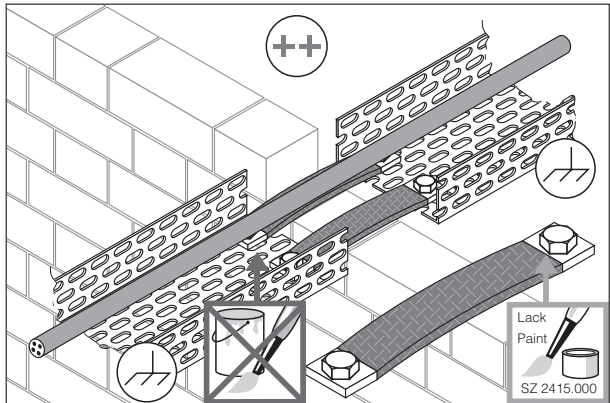
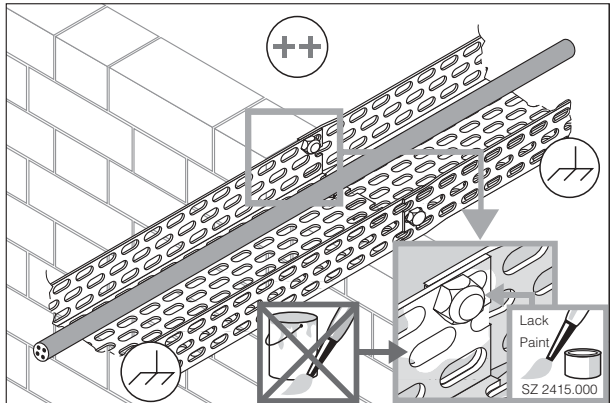
**1** Conductive connection

**2** Korrosionsschutz durch Kontaktlack

**2** Contact paint provides protection against corrosion

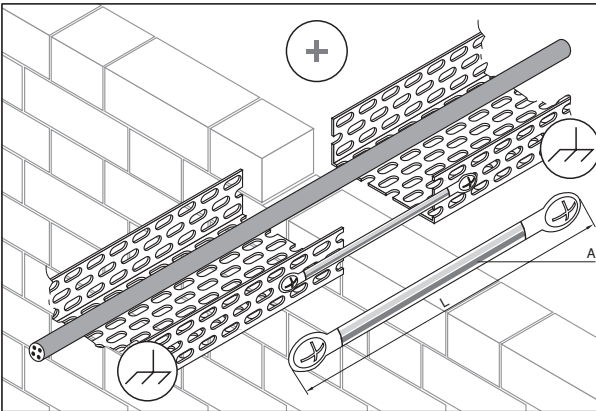
# Durchgängiger Potentialausgleich Comprehensive potential equalisation

Leitende Verbindung metallischer Kabelkanäle  
Conductive connection of metallic cable ducts

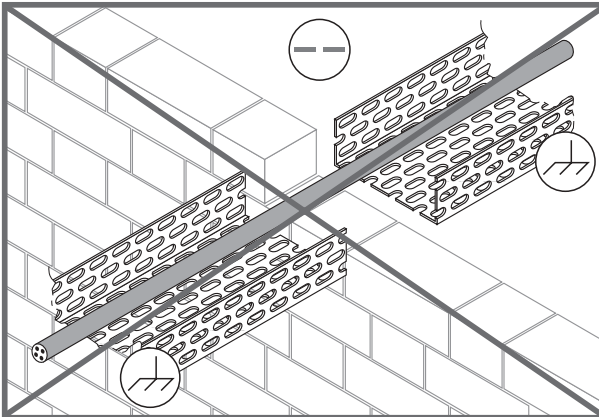


# Durchgängiger Potentialausgleich Comprehensive potential equalisation

Leitende Verbindung metallischer Kabelkanäle  
Conductive connection of metallic cable ducts

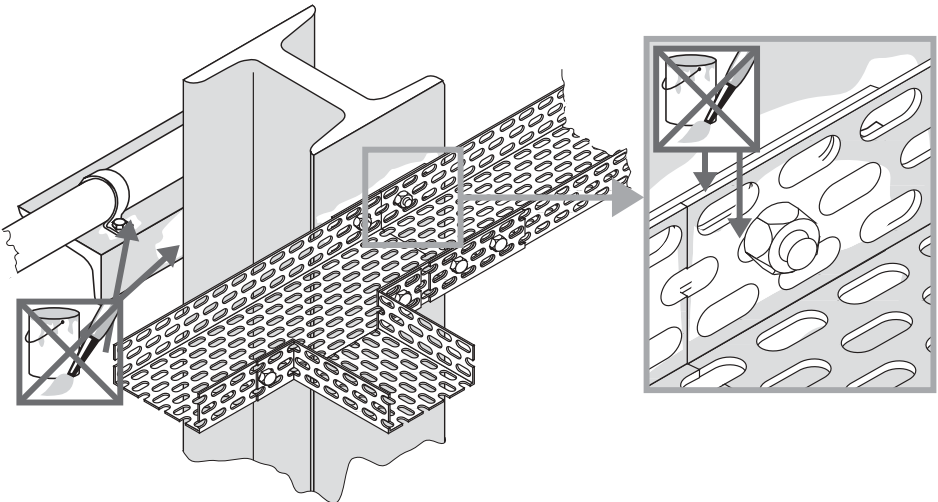
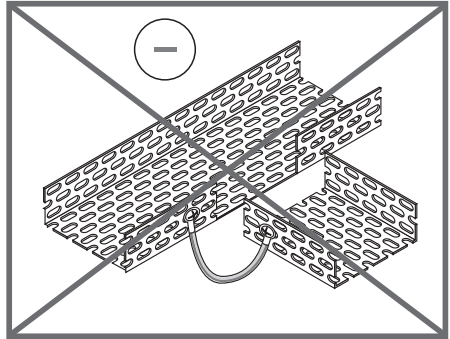
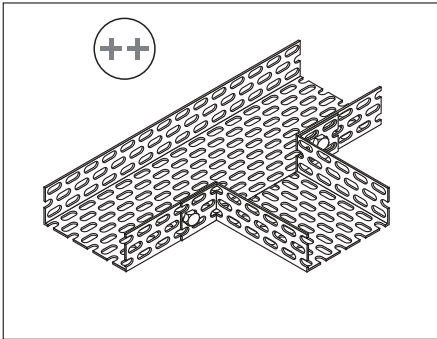


$L < 50 \text{ cm}$   
 $A \geq 10 \text{ mm}^2$



# Durchgängiger Potentialausgleich Comprehensive potential equalisation

Leitende Befestigung von metallischen Kabelkanälen  
Conductive attachment of metallic cable ducts

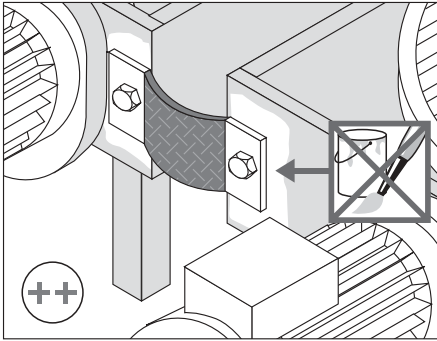


# Durchgängiger Potentialausgleich

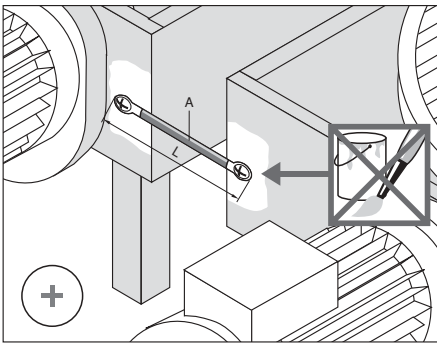
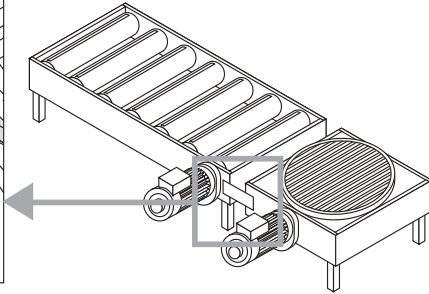
## Comprehensive potential equalisation

Leitende Verbindung zwischen Maschinen- und Anlagenteilen

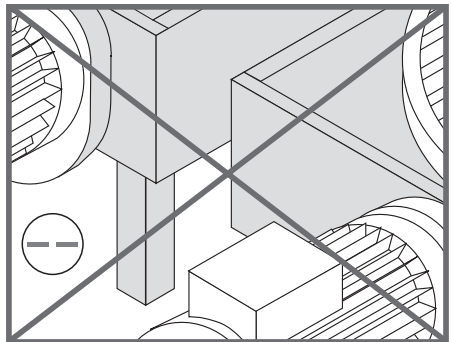
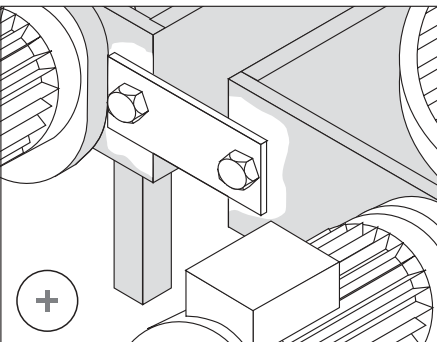
Conductive connection between machine and system components



Masseband  
Earthing strap



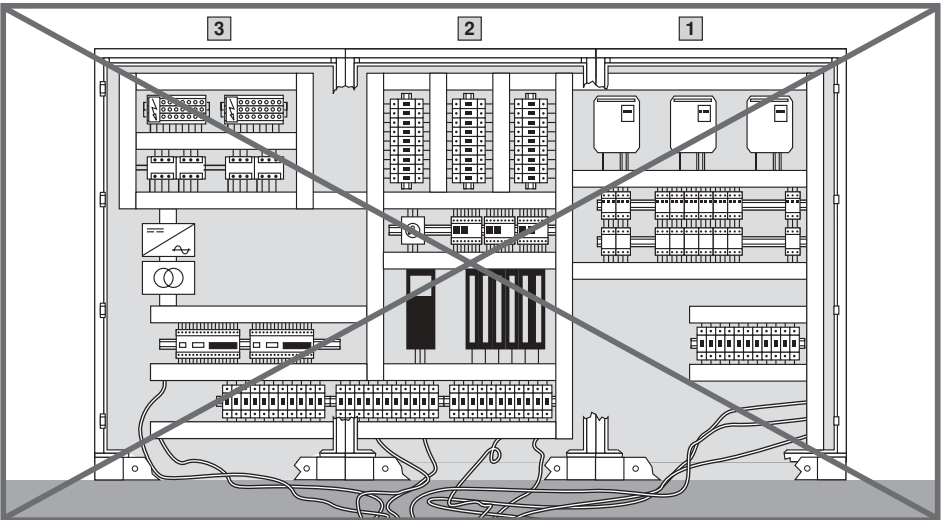
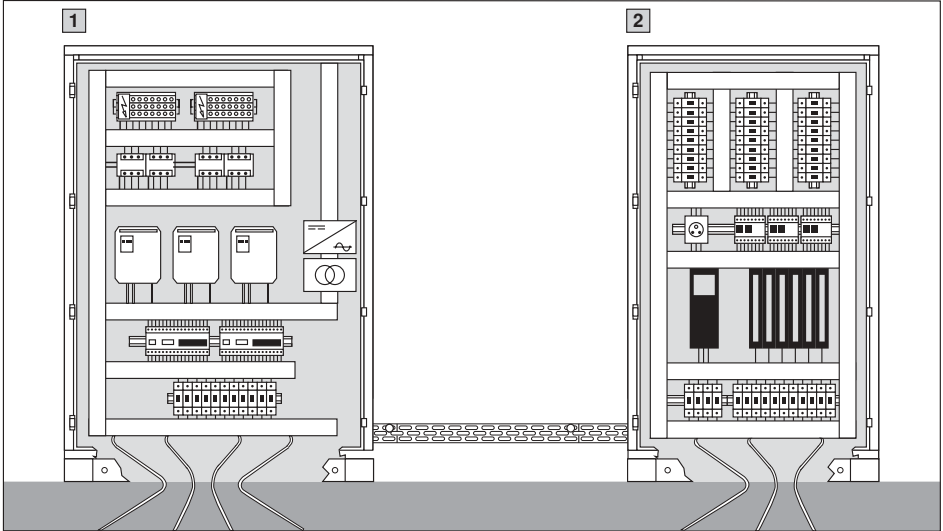
$L < 50 \text{ cm}$   
 $A \geq 10 \text{ mm}^2$



# Maßnahmen im Schaltschrank

## Measures within the enclosure

Funktionale Schaltschrankgliederung/räumliche Trennung  
Functional enclosure layout/spatial division



**1** Hohe Leistungen

**1** High outputs

**2** Kleine Leistungen

**2** Low outputs

**3** Einspeisung

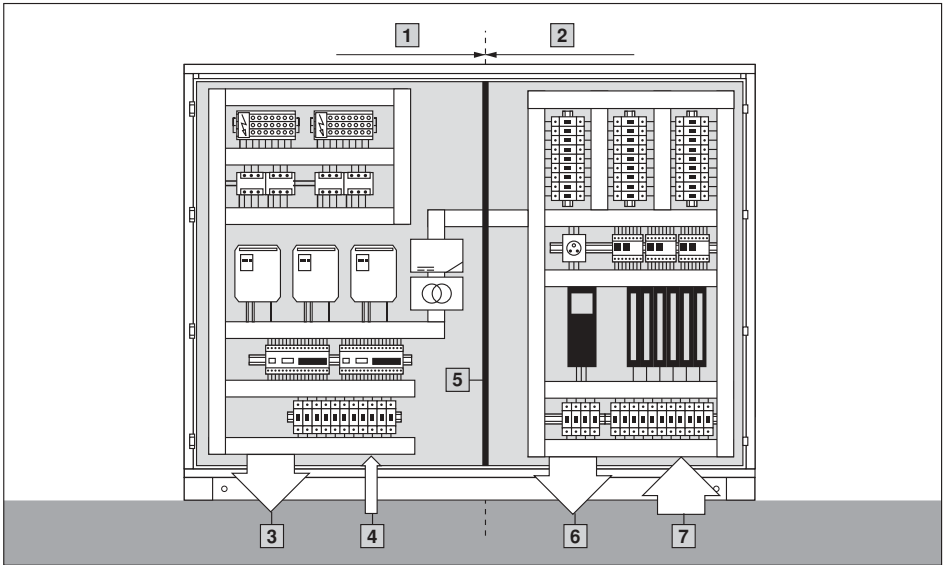
**3** Input

# Maßnahmen im Schaltschrank

## Measures within the enclosure

Funktionale Schaltschrankgliederung, Trennung durch interne Schottung

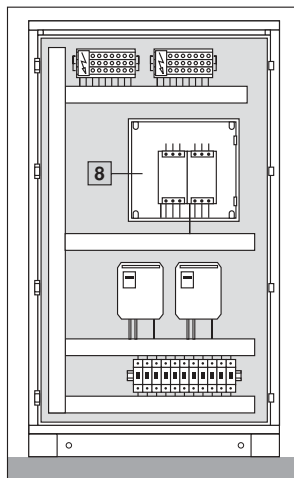
Functional enclosure layout, division via internal partitions



- 1** Hohe Leistungen
- 2** Kleine Leistungen
- 3** Leistungsstärkere Komponenten
- 4** Netz
- 5** Trennbereich
- 6** Betätiger
- 7** Meßwandler, Sonden, Detektoren
- 8** Geschirmtes Gehäuse

- 1** High outputs
- 2** Low outputs
- 3** More powerful components
- 4** Mains
- 5** Dividing area
- 6** Actuators
- 7** Transducers, probes, detectors
- 8** Shielded enclosure

Schutz durch Kapselung empfindlicher Baugruppen, geschirmtes Gehäuse/ Baugruppenträger im Schrank



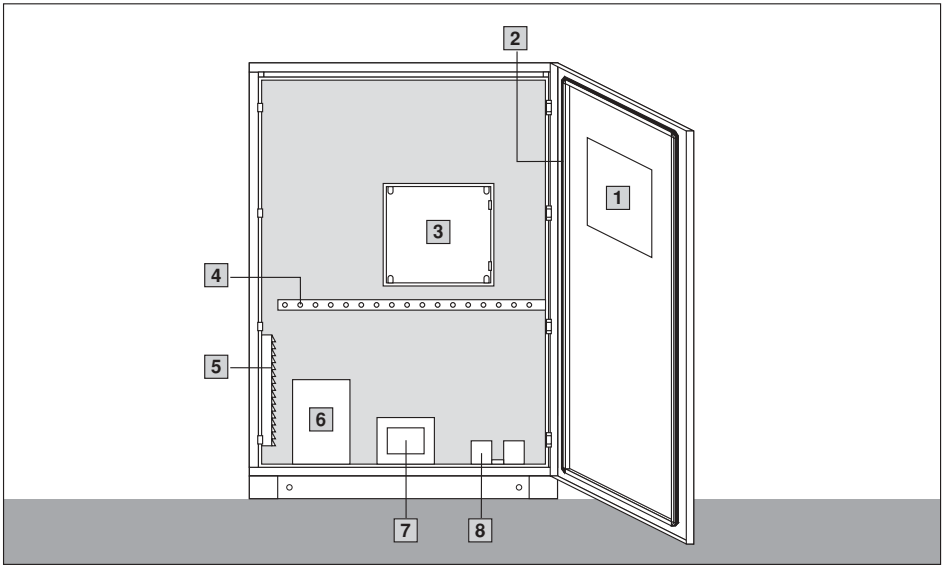
Protect sensitive assemblies by means of encapsulation, shielded case/subrack within the enclosure



# Maßnahmen im Schaltschrank

## Measures within the enclosure

Für optimale Schirmwirkung  
For optimum shielding effect



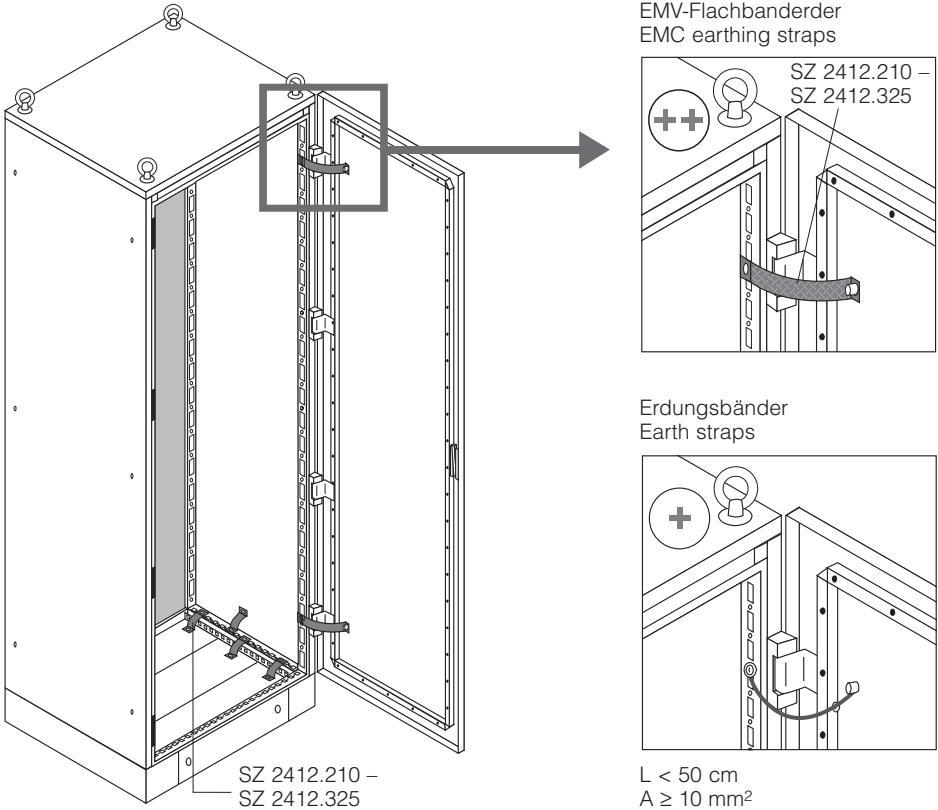
- |   |  |
|---|--|
| <b>1</b> Geschirmte Sichtfenster<br>so klein wie möglich  | <b>1</b> Shielded viewing window,<br>as small as possible  |
| <b>2</b> Leitende Dichtung zwischen Gehäuse<br>und abnehmbaren Flachteilen  | <b>2</b> Conductive seal between the enclosure<br>and removable enclosure panels                                 |
| <b>3</b> Gehäuse im Gehäuse   | <b>3</b> Enclosure within an enclosure   |
| <b>4</b> Potentialausgleich über geeignete<br>Schienen oder metallisch blanke<br>Montageplatte                          | <b>4</b> Potential equalisation via suitable rails<br>or conductive mounting plate                               |
| <b>5</b> Klimatisierungsöffnungen mit HF-Filtern  | <b>5</b> Air-conditioning apertures with RF filters  |
| <b>6</b> Netzfilter/Überspannungsschutz an der<br>Eintrittsstelle großflächig kontaktiert                               | <b>6</b> Mains filter/overvoltage protection at the<br>point of entry, with large-area contact                   |
| <b>7</b> Ungeschirmte Signalleitungen<br>über leitend mit der Gehäuseeintrittsstelle<br>verbundene Filterdurchführungen | <b>7</b> Unshielded control cables via filter<br>openings conductively connected<br>to the enclosure entry point |
| <b>8</b> Geschirmte Leitungen über<br>EMV-Kabelverschraubungen  | <b>8</b> Shielded cables via EMC cable glands  |

# Maßnahmen im Schaltschrank

## Measures within the enclosure

Verbesserung der Schirmwirkung durch optimalen Potentialausgleich der Schaltschrankoberflächen.

Improve the shielding effect via optimum potential equalisation of the enclosure surfaces.

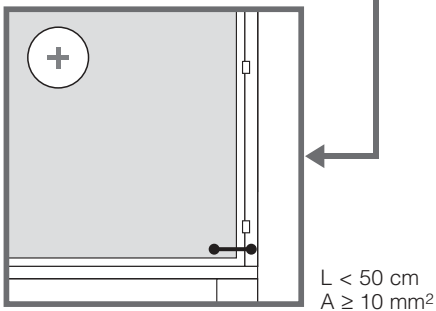
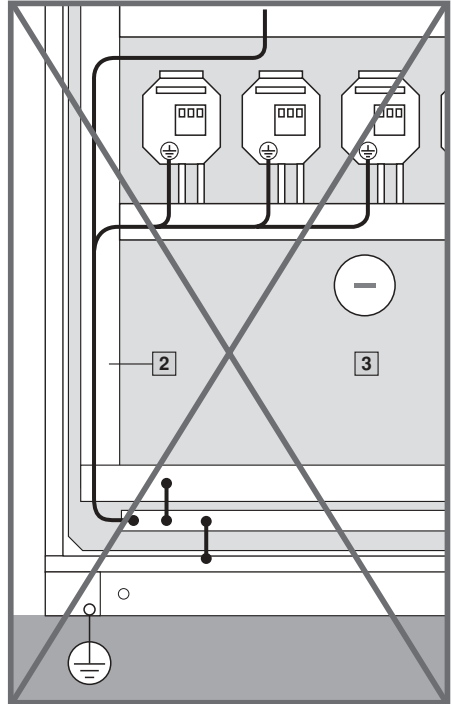
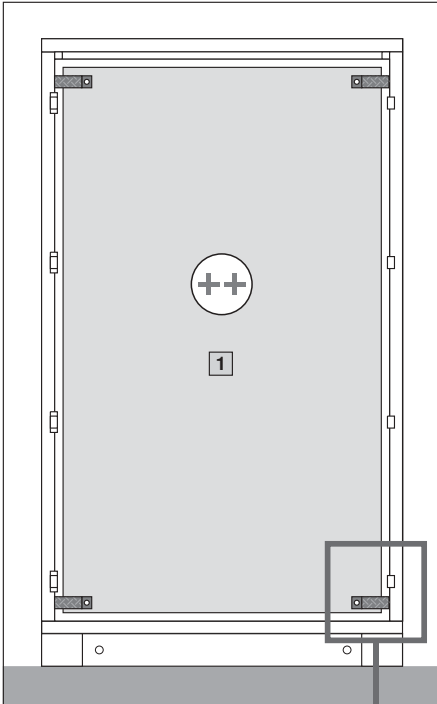


# Maßnahmen im Schaltschrank

## Measures within the enclosure

**Montageplatte als Potentialausgleichsfläche:**  
alle Komponenten mit leitendem Gehäuse können großflächig leitend befestigt werden.

**The mounting plate as a potential equalisation surface:**  
All components with a conductive housing can be conductively mounted with a large contact area.



**1** Metallisch-blanke Montageplatte

**2** Langer PE-Leiter

**3** Lackiertes Blech

**1** Conductive mounting plate

**2** Long PE conductor

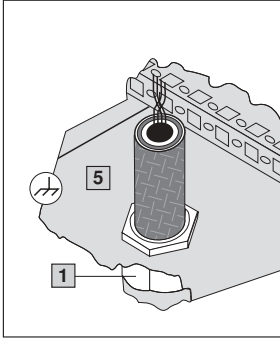
**3** Painted sheet metal

# Maßnahmen im Schaltschrank

## Measures within the enclosure

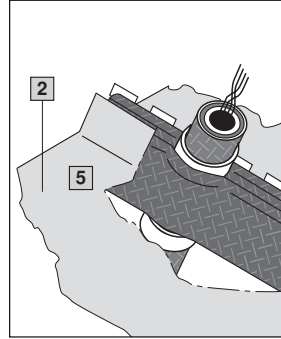
**Kontaktierung von Kabelschirmen möglichst unmittelbar an der Kabeleintrittsstelle.**

**Cable shields should be contacted directly at the point of cable entry, where possible.**



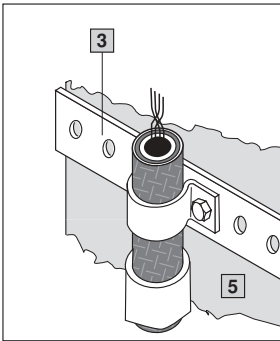
**1**  
Ideal:  
Rundumkontakt  
EMV-Kabelver-  
schraubungen  
SZ 2411.090 –  
SZ 2411.360

Ideally:  
All-round contact  
EMC cable  
glands  
SZ 2411.090 –  
SZ 2411.360



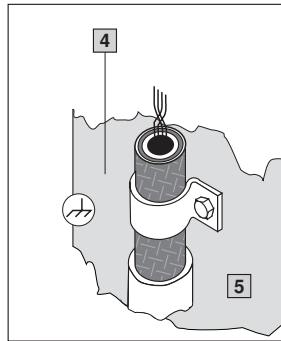
**2**  
EMV-  
Bodenbleche  
PS 4314.060 –  
PS 4314.080

EMC  
gland plates  
PS 4314.060 –  
PS 4314.080



**3**  
EMV-Schirm-  
schiene  
SZ 2413.375 und  
SZ 2367.060 –  
SZ 2367.120

EMC shield bus  
SZ 2413.375 and  
SZ 2367.060 –  
SZ 2367.120

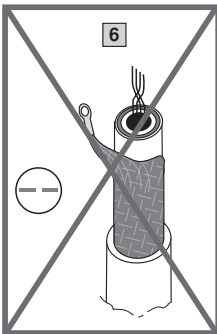


**4**  
Potential-  
ausgleich auf  
Montageplatte  
SZ 2367.060 –  
SZ 2367.120

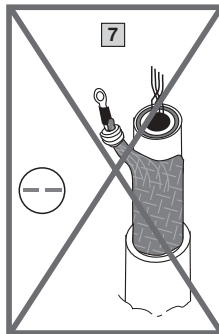
Potential  
equalisation  
on the  
mounting plate  
SZ 2367.060 –  
SZ 2367.120

**5** Metallisch blankes Blech

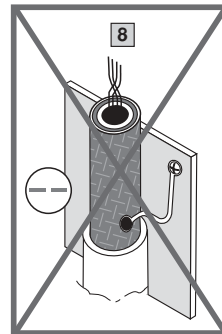
**5** Conductive sheet metal



**6** Verlöteter Kabelschuh  
**6** Soldered ring terminal



**7** Verzinnter Geflechtstrang  
**7** Tin-plated braiding



**8** Angelötetes Erdungsband  
**8** Soldered earth strap

# Maßnahmen im Schaltschrank Measures within the enclosure

Anordnung von Netzfiltern leitend auf Bodenblechen oder Montageplatte,  
Kabelschirmkontaktierung auf Bodenblechen oder Montageplatte

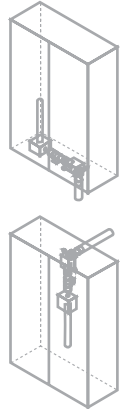
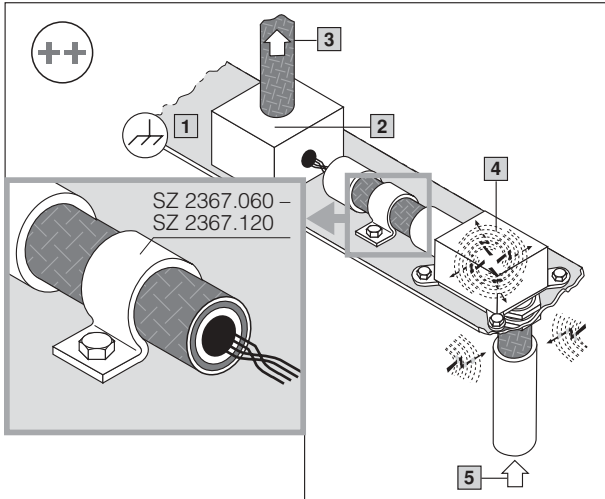
Conductive arrangement of mains filters on gland plates or mounting plate,  
cable shield contacting on gland plates or mounting plate

## Wichtig:

Räumliche  
Trennung von  
Eingangs- und  
Ausgangs-  
leitung,  
Verwendung  
geschirmter  
Leitungen.

## Important:

Spatially  
separate input  
and output  
cables from  
one another;  
use as  
shielded  
cables.



1 Metallisch blankes Blech

2 Steuerungsbaugruppe

3 Ausgang: zum Betätiger oder zur Maschine

4 Filter

5 Stromversorgung

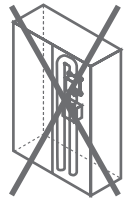
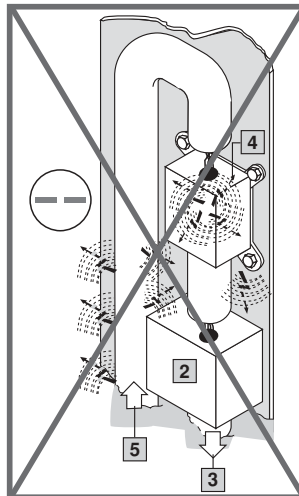
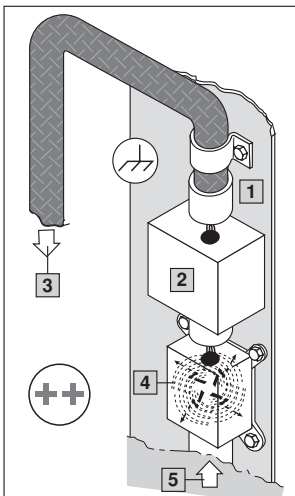
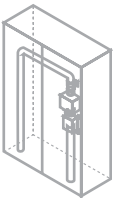
1 Conductive sheet metal

2 Control assembly

3 Output: To actuator or to machine

4 Filter

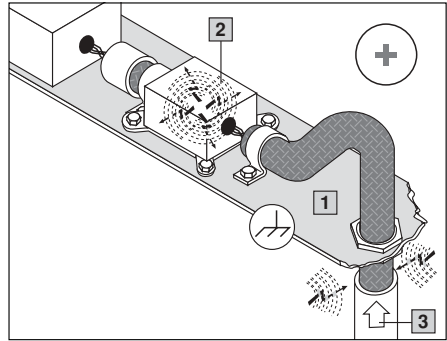
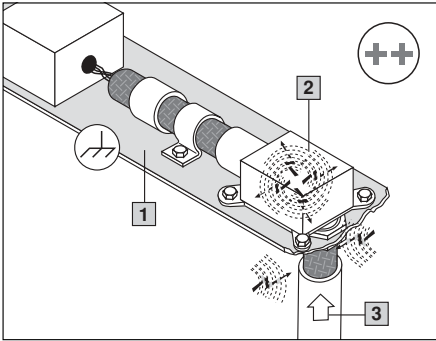
5 Power supply



# Maßnahmen im Schaltschrank

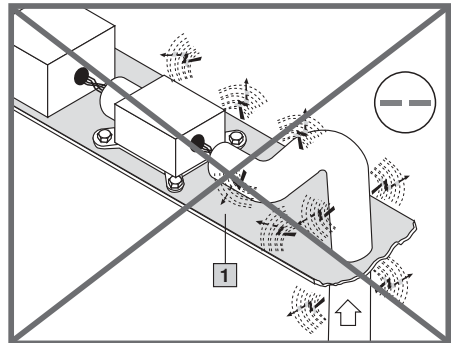
## Measures within the enclosure

Anordnung von Filtern möglichst direkt an der Gehäuseein-/austrittsstelle der Kabel  
 Position filters directly at the point of enclosure entry/exit of the cable, where possible



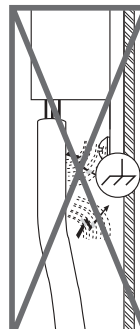
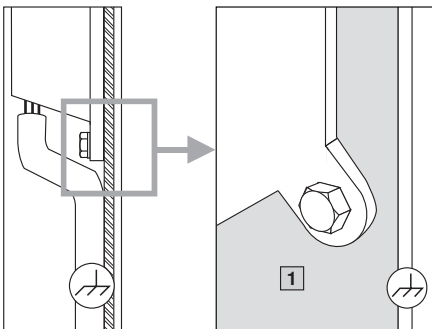
**Wichtig:**  
 Großflächig leitende Verbindung zwischen Filtergehäuse und Montagefläche;  
 Vermeidung von Leiterschleifen zum Bezugspotential.

**Important:**  
 Ensure there is large-area conductive connection between the filter housing and the mounting surface;  
 avoid cable loops to the reference potential.



- 1 Metallisch blankes Blech
- 2 Filter
- 3 Stromversorgung

- 1 Conductive sheet metal
- 2 Filter
- 3 Power supply

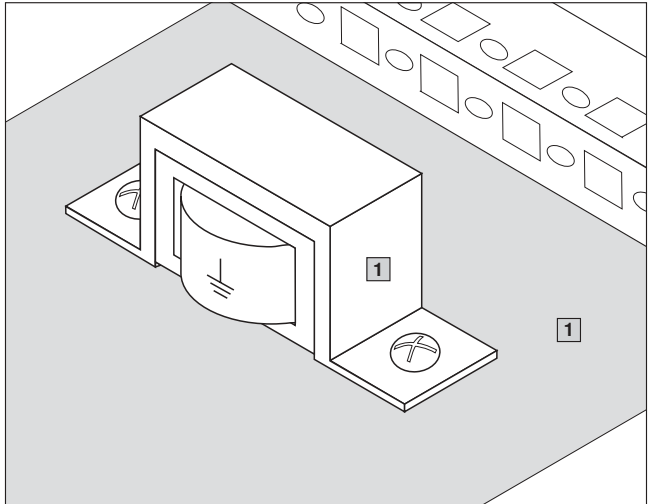


# Maßnahmen im Schaltschrank

## Measures within the enclosure

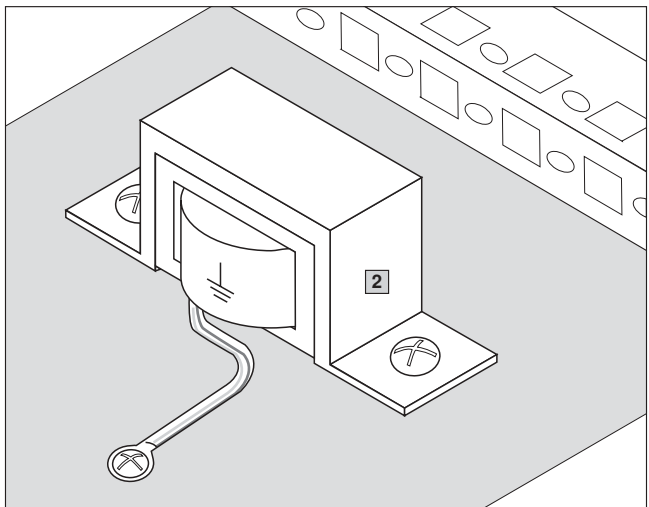
Anordnung von Transformatoren großflächig leitend auf Bodenblechen,  
leitende Verbindung der Abschirmung

Position transformers on gland plates with large-area conduction,  
conductive connection of the shield



1 Metallisch blankes Blech

1 Conductive sheet metal



2 Kunststoff oder lackiert

2 Plastic material  
or painted

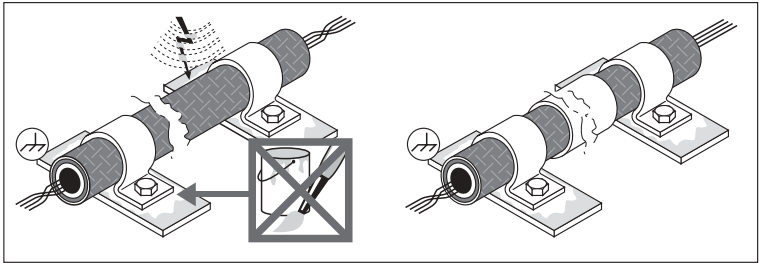
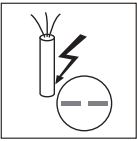
# Verkabelungsregeln

## Cabling rules

### Kabelauswahl/-führung

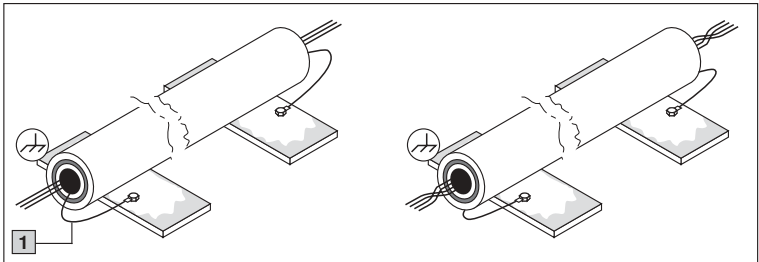
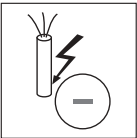
### Cable selection/routing

**Störfestigkeit  
der verbundenen  
Baugruppen**  
**Immunity to  
interference  
of connected  
equipment**



Geschirmte, verdrehte Zweidraht-  
leitung  
Shielded, twisted cable pair

Geschirmte, verdrehte Zweidraht-  
leitung mit zusätzlicher Schirmung  
Shielded, twisted cable pair with  
extra shielding



Mehradrerleitung  
Multi-wire cable

Ungeschirmte, verdrehte Zweidraht-  
leitung  
Unshielded, twisted cable pair

- 1** Unbenutzter Leiter
- 1** Unused conductor



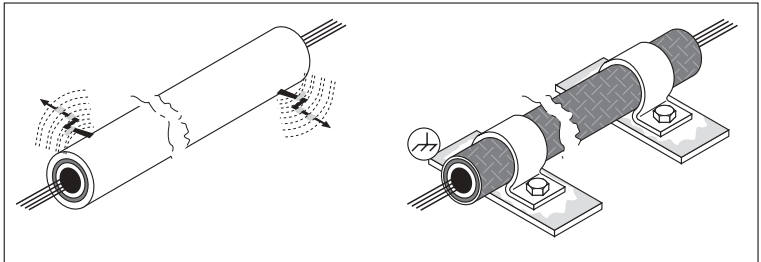
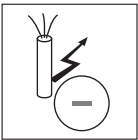
# Verkabelungsregeln

## Cabling rules

Kabelausswahl/-führung  
Cable selection/routing

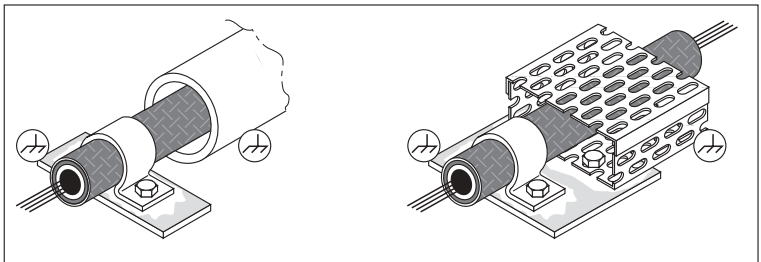
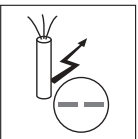
**Störfestigkeit  
der verbundenen  
Baugruppen**

**Immunity to  
interference  
of connected  
equipment**



Mehradrerleitung, ungeschirmt  
Multi-wire cable, unshielded

Mehradrerleitung, geschirmt  
Multi-wire cable, shielded



Mehradrerleitung, geschirmt  
im Metallrohr  
Multi-wire cable, shielded  
in metal tube

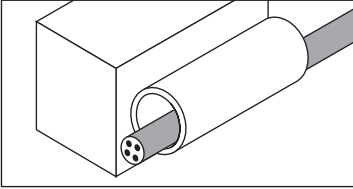
oder im metallischen Kabelkanal  
or in metallic cable duct

# Verkabelungsregeln

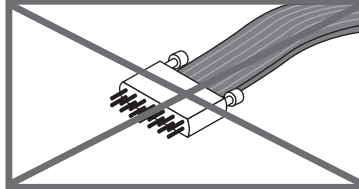
## Cabling rules

### Kabelführung zwischen Schaltschränken und Maschinen-/Anlagenteilen

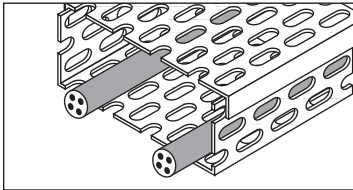
### Cable routing between enclosures and machine/system parts



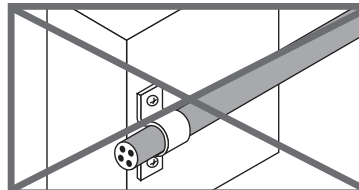
Stahlrohr  
Steel conduit



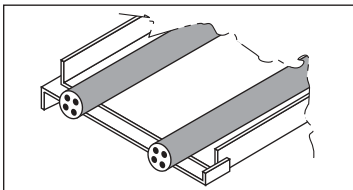
Ummantelungen,  
offene Verlegung von Buskabeln usw.  
Sheathings,  
open laying of bus cables etc.



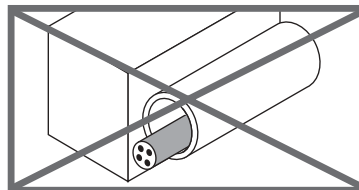
Kabelkanal aus Stahl  
Steel cable duct



Aufputzverlegung mit Kabelschellen  
oder anderen Befestigungselementen  
Surface cabling with cable clamps  
or other fastening components



Kabelwannen oder Stahlblechträger  
Cable trays or sheet steel supports



PVC-Kabelrohr in Aufputzmontage  
Plastic cable tube, surface-mounted

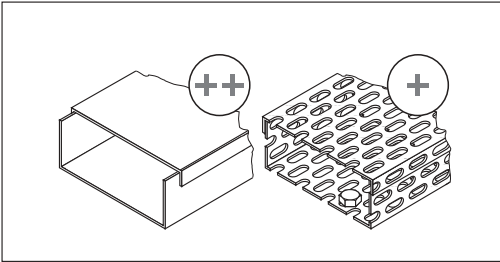
# Verkabelungsregeln

## Cabling rules

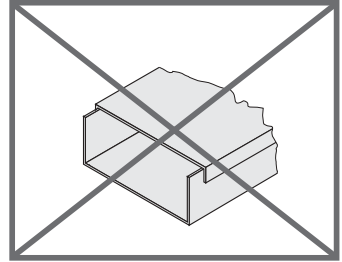
Führung von Kabeln im Kabelkanal  
Auswahl/Belegung von Kabelkanälen

Routing of cables in the cable duct  
Selection/population of cable ducts

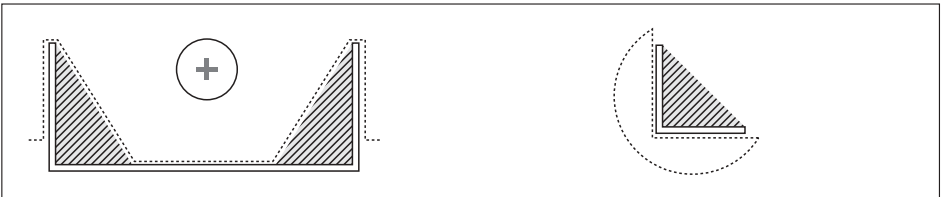
Geschlossener metallischer Kabelkanal  
Closed metallic cable duct



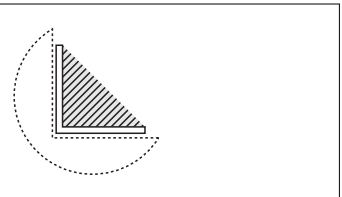
Kabelkanal aus Kunststoff  
Plastic cable duct



Offener metallischer Kabelkanal  
Open metallic cable duct



Offenes Winkelprofil  
Open mounting angle



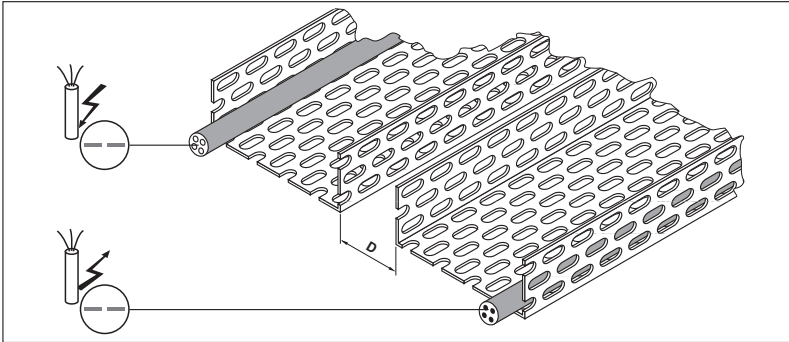
▨ Bereiche mit guter Schirmwirkung gegen elektromagnetische Felder  
▨ Areas with effective shielding against electromagnetic fields

# Verkabelungsregeln

## Cabling rules

### Führung von Kabeln unterschiedlicher Störaussendung und Störempfindlichkeit in Kabelkanälen

### How to route cables with different interference emission and interference sensitivity in cable ducts

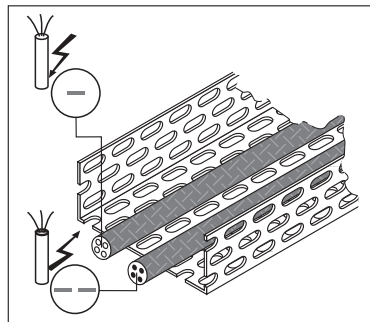
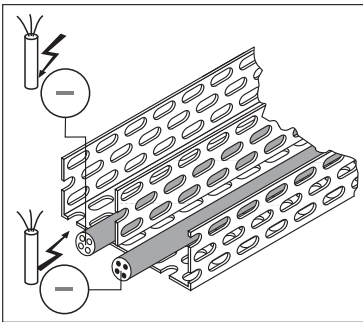


Ungeschirmte Kabel  
D möglichst groß

Unshielded cable  
D as large as possible

Ungeschirmte Kabel  
Unshielded cable

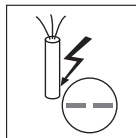
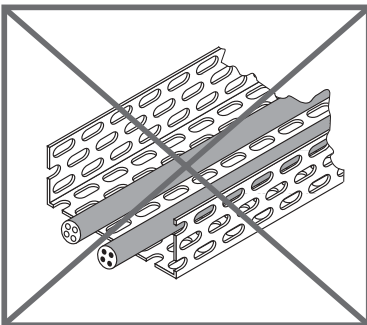
Geschirmte Kabel  
Shielded cable



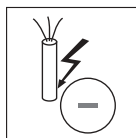
Ungeschirmte Kabel  
Unshielded cable

**Störfestigkeit**  
**Immunity to**  
**interference**

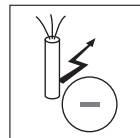
**Störaussendung**  
**Interference**  
**emission**



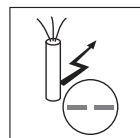
Sehr empfindlich  
Very sensitive



Empfindlich  
Sensitive



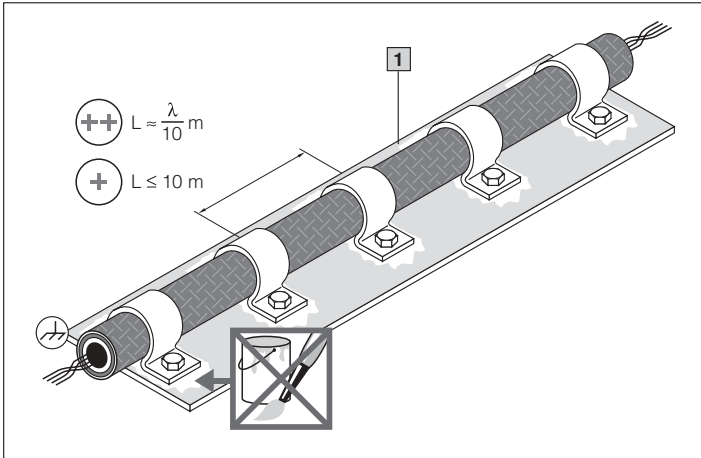
Stark  
High



Gering  
Low

# Verkabelungsregeln Cabling rules

## Schirmkontaktierung zu Potentialausgleich Shield contacting to potential equalisation



**1** Bezugspotential (Maschinenchassis oder separate Schiene)

**1** Reference potential (machine chassis or separate rail)

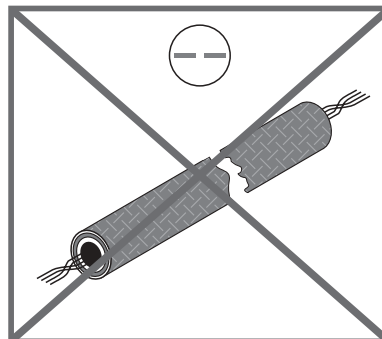
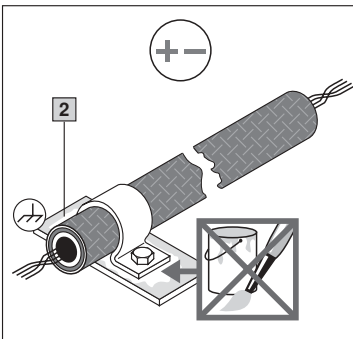
$\lambda$  = Lambda  
Wellenlänge der höchsten in der Umgebung vorkommenden Frequenz  
 $\lambda$  = Lambda:  
Wavelength of the maximum frequency occurring in the vicinity

Kabelschirm einseitig mit Potentialausgleich

Cable shield with potential equalisation on one side

Kabelschirm ohne Potentialausgleichs-Kontaktierung

Cable shield without potential equalisation contact



**2** Bezugspotential oder Potentialausgleichsschiene mit Anbindung an Chassis

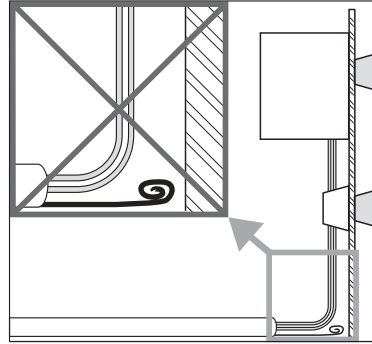
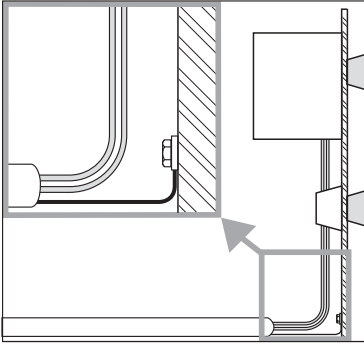
**2** Reference potential or potential equalisation rail with connection to chassis

# Verkabelungsregeln

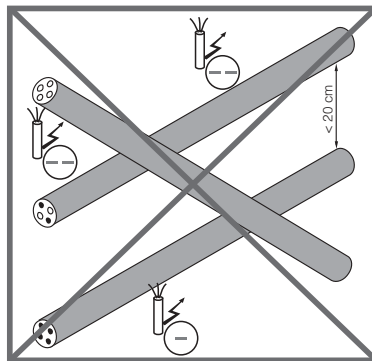
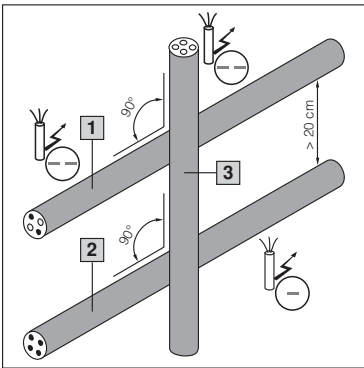
## Cabling rules

### Leitungsführung

### Cable routing



Ungenutzte Leiter mit Bezugspotential verbinden  
 Connect unused conductor to reference potential



Leitungskreuzungen möglichst rechtwinklig  
 und mit ausreichendem Abstand zwischen  
 störaussendenden und empfindlichen  
 Leitungen.

Use right-angled cable cross-overs wherever  
 possible, and ensure adequate distance  
 between interference-emitting and sensitive  
 cables.

- |                    |                  |
|--------------------|------------------|
| <b>1</b> Leistung  | <b>1</b> Output  |
| <b>2</b> Steuerung | <b>2</b> Control |
| <b>3</b> Signale   | <b>3</b> Signals |

# Fax hotline: +49(0)27 72 5 05-701 01

---

Einfach kopieren, ausfüllen und ab geht das Fax!  
Simply copy and complete this form, and fax it!

## Absender/From

---

Name/Surname

Vorname/First name

---

Firma/Address

Abteilung/Department

---

Straße/Address

---

PLZ/Ort / Town/post code

---

Telefon/Telephone

Telefax/Fax

### Bitte senden Sie mir weitere Informationen zu:

- EMV-Baugruppenträger
- EMV-Tischgehäuse
- EMV-Wandgehäuse
- EMV-Schranksysteme
- EMV-Filterlüfter

- Bitte nehmen Sie telefonisch Kontakt mit mir auf zur Vereinbarung eines Gesprächstermins.  
Meine Durchwahl: \_\_\_\_\_

- Bitte senden Sie mir ..... weitere Exemplare dieser Broschüre zu.

### Please send me more information about:

- EMC subracks
- EMC instruments cases
- EMC wall-mounted enclosures
- EMC enclosure systems
- EMC fan-and-filter units

- Please call me to arrange an appointment.  
My extension is: \_\_\_\_\_

- Please send me ..... additional copies of this brochure.

### Rittal EMV/EMC Service:

Tel. +49(0)27 72 5 05-27 57

Fax +49(0)27 72 5 05-27 84

eMail: [info@rittal.de](mailto:info@rittal.de)

# Alles in allem – Lösungen von Rittal

## All in all – solutions from Rittal



**Schaltschrank-Systeme**  
**Industrial Enclosures**



**Stromverteilung**  
**Power Distribution**



**Elektronik-Aufbau-Systeme**  
**Electronic Packaging**



**System-Klimatisierung**  
**System Climate Control**



**IT-Solutions**  
**IT Solutions**



**Communication Systems**  
**Communication Systems**

03/07 · 97A0

Rittal GmbH & Co. KG · Postfach 1662 · D-35726 Herborn  
Telephone +49(0)2772 505-0 · Telefax +49(0)2772 505-2319 · eMail: [info@rittal.de](mailto:info@rittal.de) · [www.rittal.com](http://www.rittal.com)



**Switch to perfection** **RITTAL**