

White Paper



Erdung von Rangierfeldern



Convincing cabling solutions

Inhalt

1. Einführung.....	3
2. Wichtigkeit der Erdung	3
3. Wechselstrom-Verteilersystem	3
4. Erdungssysteme.....	3
4.1. Baumstruktur	3
4.2. Maschenstruktur	5
5. Erdungsmöglichkeiten für Rangierfelder	6
5.1. 3HE Global Rangierfeld.....	7
5.2. 2HE Global Rangierfeld.....	8
5.3. Rangierfeld mit 16 Anschlussplätzen.....	10
5.4. Rangierfeld mit 24 Anschlussplätzen.....	12
5.5. Modulare Rangierfelder	14
6. Erdung und Erdanbindung im Schrank	15
7. Weitere Informationen	15

© Copyright 2008 Reichle & De-Massari AG (R&M). Alle Rechte vorbehalten.

Weitergabe und Vervielfältigung dieser Publikation oder von Teilen daraus sind, zu welchem Zweck und in welcher Form auch immer, ohne die ausdrückliche schriftliche Genehmigung durch Reichle & De Massari AG nicht gestattet. In dieser Publikation enthaltene Informationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Die Erstellung dieses Dokuments erfolgte mit grösstmöglicher Sorgfalt, es enthält den zum Zeitpunkt der Erstellung aktuellen technischen Stand. Technische Änderungen vorbehalten.

1. Einführung

Eine ordnungsgemässe Erdung ist in jedem Gebäude wichtig. Sie schützt die Menschen innerhalb des Gebäudes vor Gefahren durch Elektrizität. Die Vorschriften für Erdungssysteme sind in den einzelnen Ländern lokal festgelegt und sie sind den Installationsunternehmen in aller Regel gut bekannt sind.

Mit Einführung von 10 Gigabit Ethernet sind geschirmte Verkabelungssysteme weltweit auf dem Vormarsch. Da aber im grössten Teil der Welt bisher hauptsächlich ungeschirmte Daten-Verkabelungssysteme installiert wurden, ist es wichtig, genau über die Erdung von geschirmten Rangierfeldern und die dafür zur Verfügung stehenden Optionen Bescheid zu wissen.

Anwendung:	Unternehmensverkabelung
Technologie:	Kupfer
Format:	White Paper
Themen:	Erdung, Rangierfelder, geschirmte Systeme
Ziel:	Leitfaden für die Erdung von Rangierfeldern in verschiedenen Szenarien
Zielpublikum:	Installationsunternehmen
Verfasserin:	Regina Good-Engelhardt
Veröffentlicht:	August 2008

2. Wichtigkeit der Erdung

Jedes Gebäude, in dem elektrische Geräte betrieben werden, benötigt ein passendes Erdungskonzept. Die Erdung und die Erdanbindung beeinflussen die Sicherheit, die Funktionalität und die elektromagnetische Störsicherheit (EMV). Das Erdungssystem von Gebäuden, in denen informationstechnologische Geräte betrieben werden, muss folgende Anforderungen erfüllen:

- Sicherheit vor elektrischen Gefahren
- zuverlässige Signalreferenz innerhalb der gesamten Installation
- zufriedenstellendes EMV-Verhalten, so dass alle elektronischen Geräte reibungslos zusammenarbeiten

Zusätzlich zu den lokal geltenden Vorschriften können die folgenden internationalen Normen wertvolle Hilfestellungen zu diesem Thema bieten: IEC 60364-5-548, EN50310, ITU-T K.31, EN50174-2, EN60950.

3. Wechselstrom-Verteilersystem

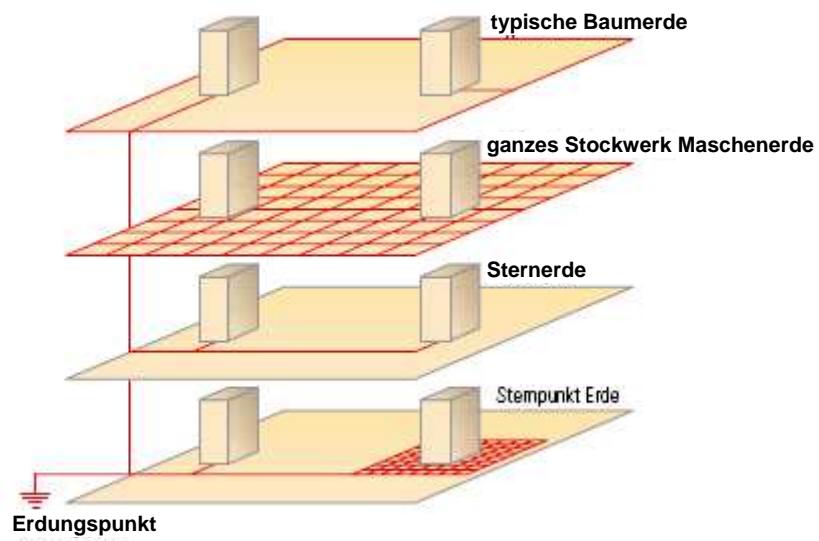
Um den Neutralleiter des Wechselstrom-Verteilersystems vom Erdungsnetzwerk zu trennen, sollte unbedingt ein TN-S-System verwendet werden. TN-C-Systeme für Inneninstallationen mit PEN-Leitern (Schutzerde und Neutralleiter kombiniert) dürfen für informationstechnische Geräte nicht verwendet werden.

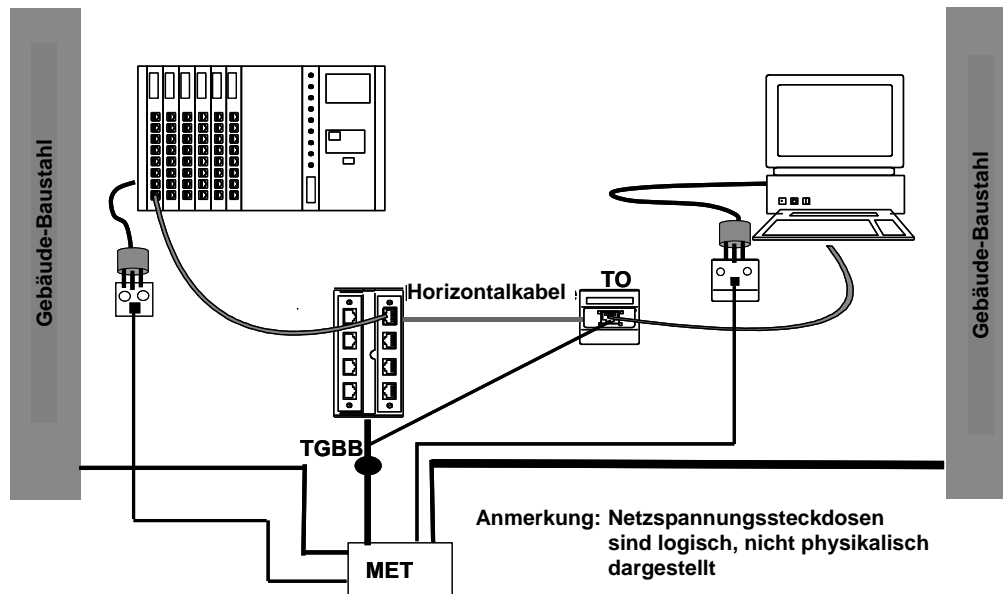
4. Erdungssysteme

Es gibt im wesentlichen zwei mögliche Konfigurationen für Gebäude-Erdungssysteme, die im Folgenden besprochen werden.

4.1. Baumstruktur

Traditionell wird im Telekommunikationssektor eine Baum- oder Sternkonfiguration bevorzugt. Bei diesem Typ System sind die einzelnen Erdungsleiter nur an einem zentralen Erdungspunkt miteinander verbunden. Diese Methode vermeidet Masseschleifen und reduziert die Einstreuung niederfrequenter Störspannungen (Brummen).

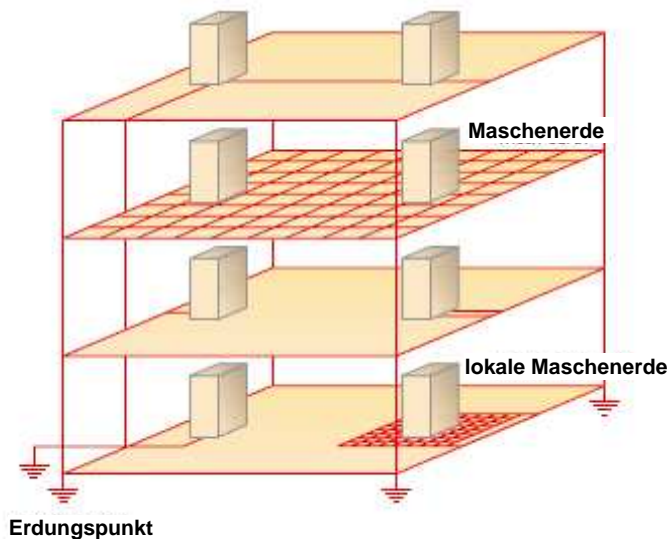


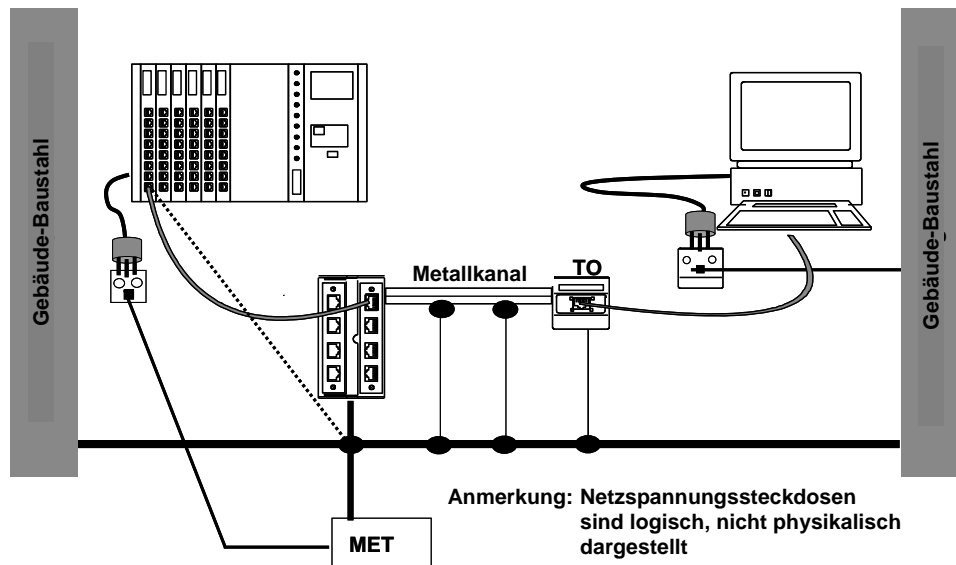


4.2. Maschenstruktur

Die Grundidee eines Maschensystems ist nicht die Vermeidung von Masseschleifen, sondern die weitestmögliche Verkleinerung dieser Schleifen und die möglichst gleichmässige Verteilung der in ihnen fliessenden Ströme. Heute werden für die Erdung von Hochfrequenz-Datenübertragungssystemen fast immer Maschenstrukturen eingesetzt, da es in modernen Gebäudeumgebungen sehr schwierig ist, eine ordnungsgemässe Baumstruktur zu erreichen. Damit diese Art der Erdung möglich ist, muss das Gebäude als Ganzes so viele geeignete Erdungsstellen wie möglich besitzen. Alle metallischen Gebäudeteile müssen unbedingt mit geeigneten Verbindungsbauteilen an das Erdungssystem angeschlossen werden. Die leitfähigen Oberflächen und Querschnitte dieser Verbindungselemente (z.B. Metallbänder, Metallschienen, Busverbindungen usw.) müssen so gross wie möglich sein, damit sie hochfrequente Ströme niederohmig ableiten können.

In Gebäuden, in denen keine kontinuierliche Maschenstruktur für die Erdung aufgebaut werden kann, lässt sich die Situation durch das Einrichten von Zellen verbessern. Man erreicht diese Art der lokalen Maschenerdung mithilfe von Kabelkanälen aus Metall, Doppelböden oder parallelen Kupferleitern.

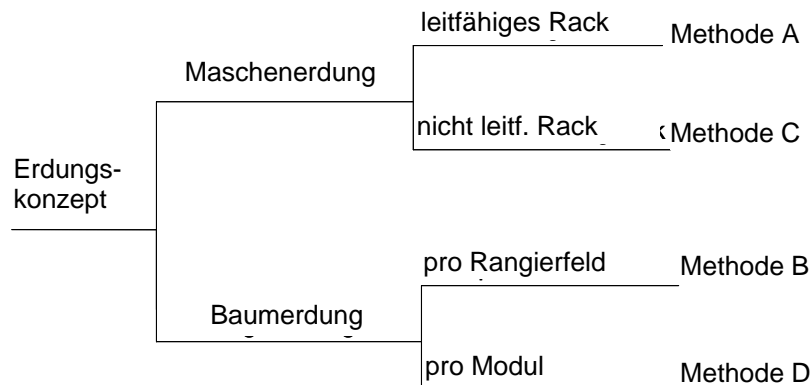




5. Erdungsmöglichkeiten für Rangierfelder

Alle Rangierfelder von R&M eignen sich sowohl für Baum- als auch für Maschenerdung, so dass der Kunde absolut flexibel bleibt. Welche Methode verwendet wird, hängt neben der verwendeten Erdung (Masche oder Baum) auch davon ab, ob der 19"-Schrank bzw. die Montageschiene leitfähig ist oder nicht.

Wir haben die folgenden vier Optionen A, B, C und D definiert:

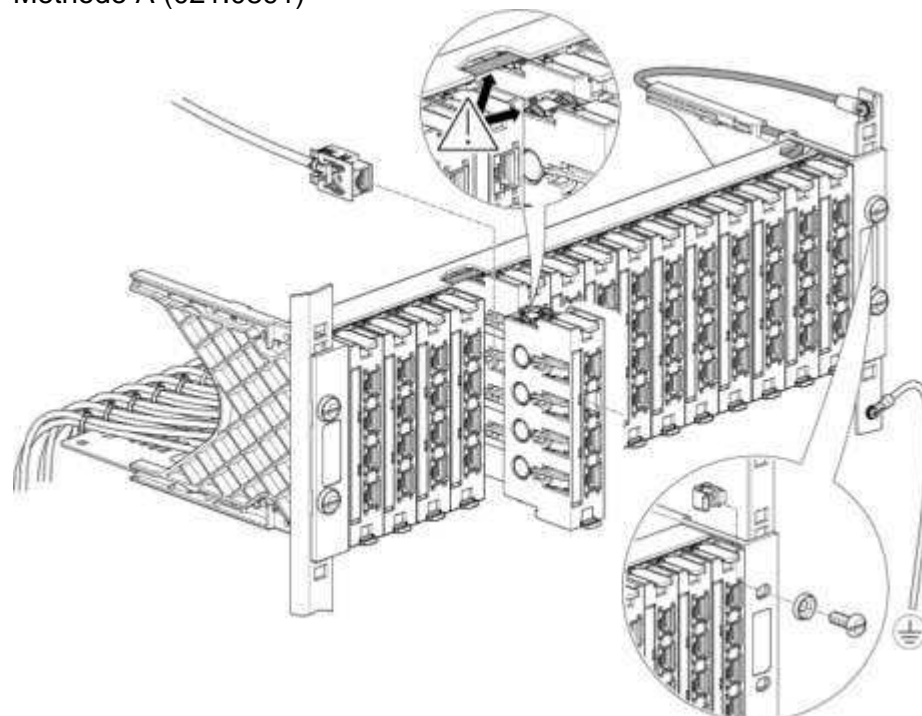


Alle geschirmten Rangierfelder besitzen eine automatische Erdanbindung der RJ45-Module an das Massepotenzial des Rangierfelds. Sobald ein RJ45-Modul in das Rangierfeld eingesetzt wird, ist es also automatisch an das Erdpotenzial angeschlossen. Fehler sind somit ausgeschlossen. Soll die individuelle Baumerdung pro Modul (Methode D) verwendet werden, muss diese automatische Erdungsfunktion entfernt werden. Aus Sicherheitsgründen muss der Schirm der Verbindung jedoch an mindestens einer Stelle geerdet werden.

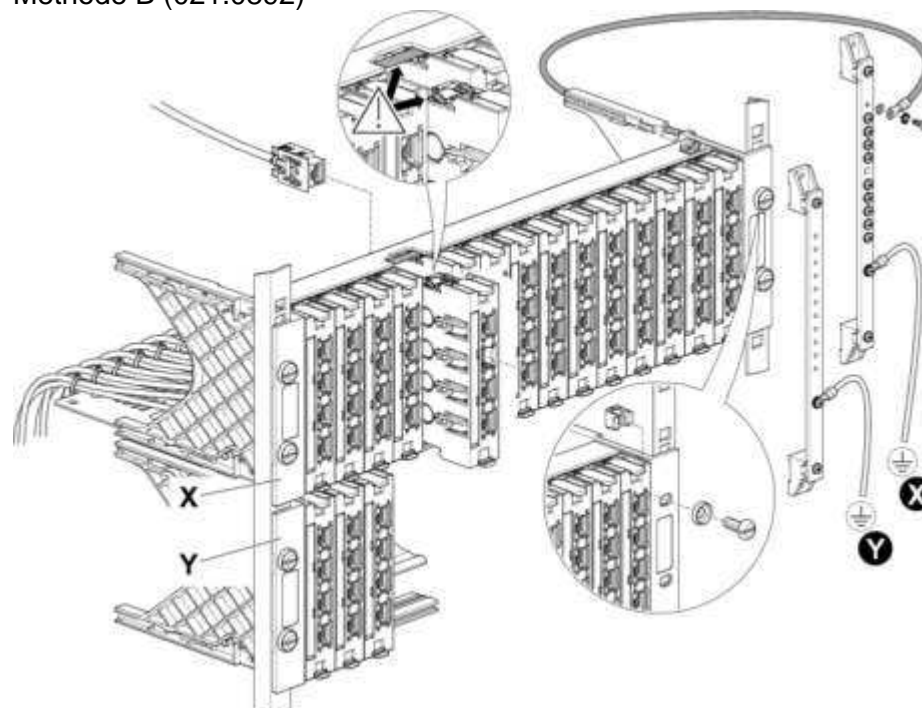
Je nach Bauweise des Racks kann das Rangierfeld auf mehrere Arten mit dem Rackpotenzial verbunden werden.

Die folgenden Kapitel zeigen, welche Möglichkeiten es bei den einzelnen Rangierfeldern gibt.

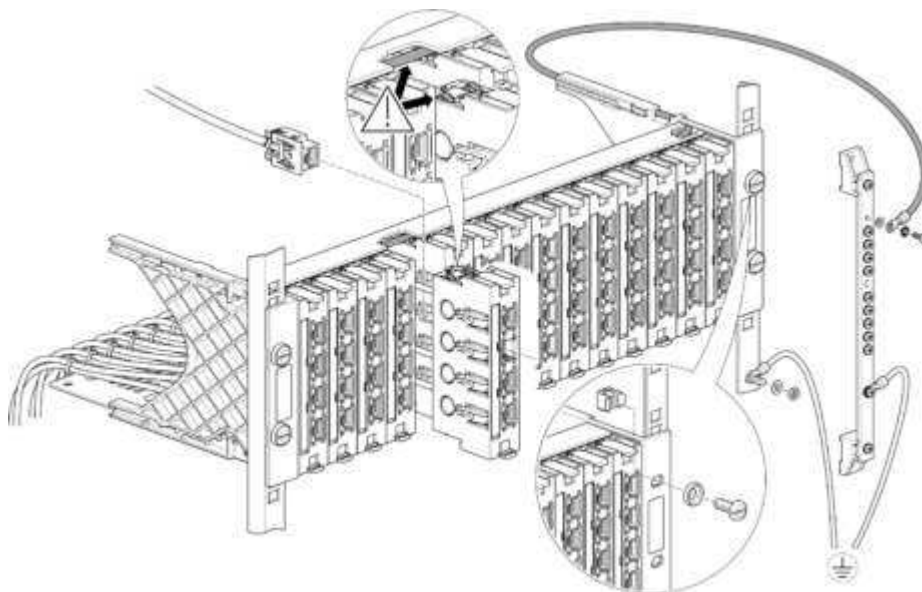
5.1. 3HE Global Rangierfeld Methode A (021.0891)



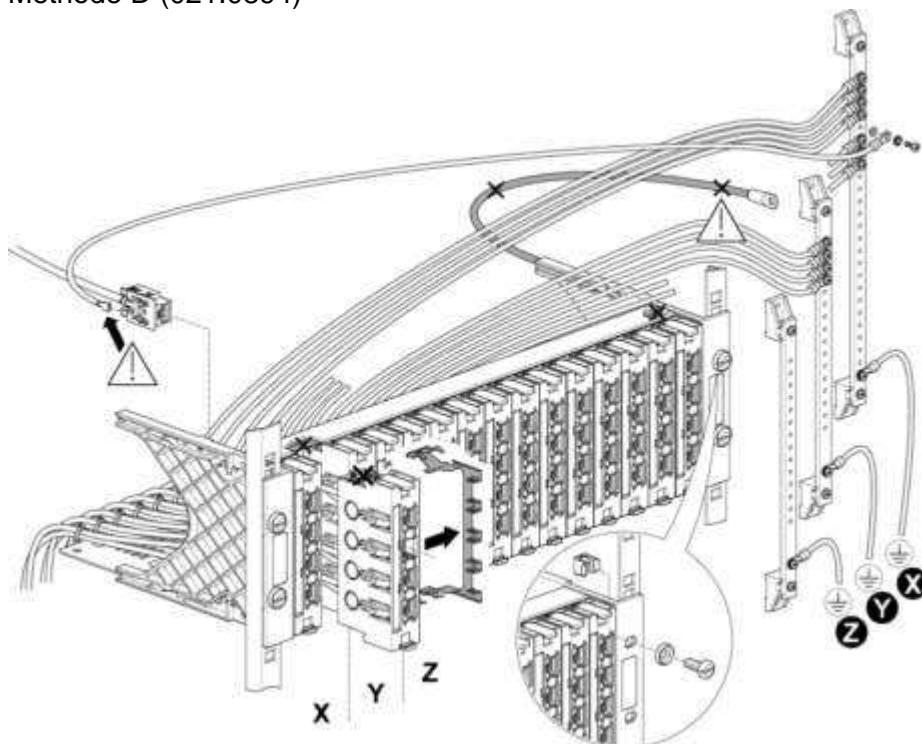
Methode B (021.0892)



Methode C (021.0893)

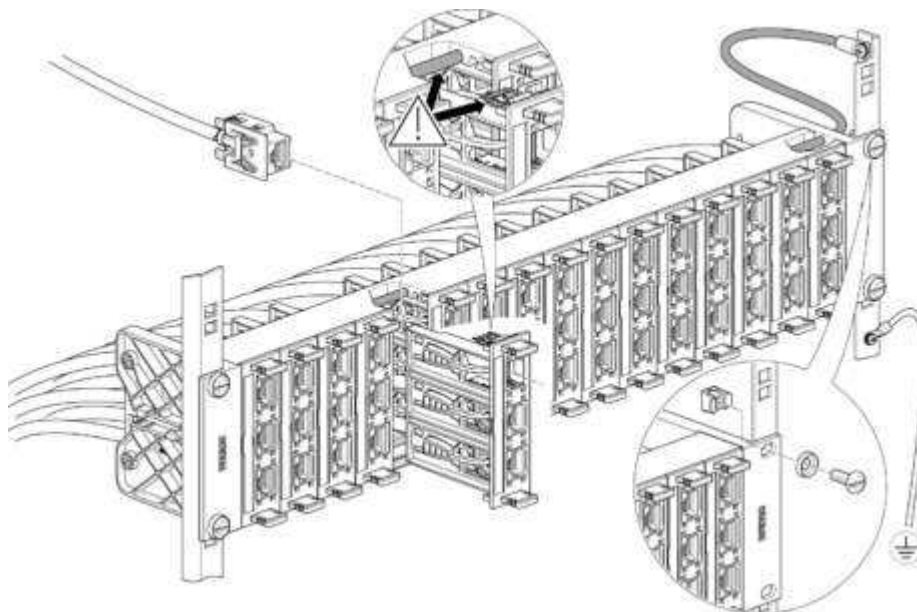


Methode D (021.0894)

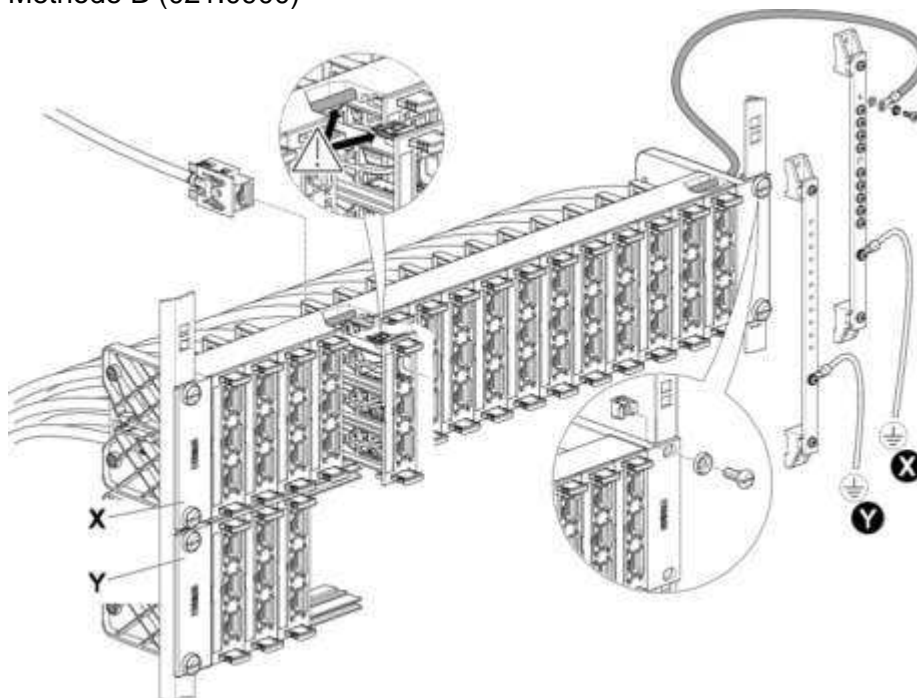


5.2. 2HE Global Rangierfeld

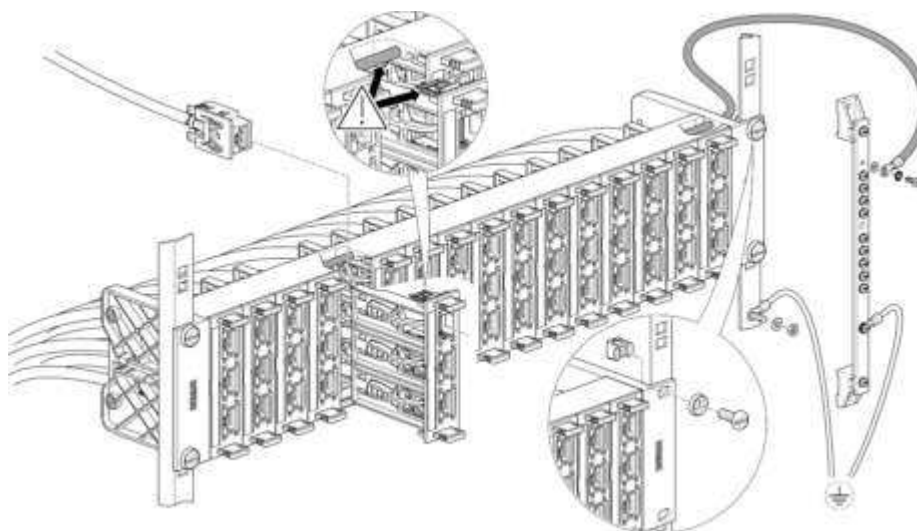
Methode A (021.0899)



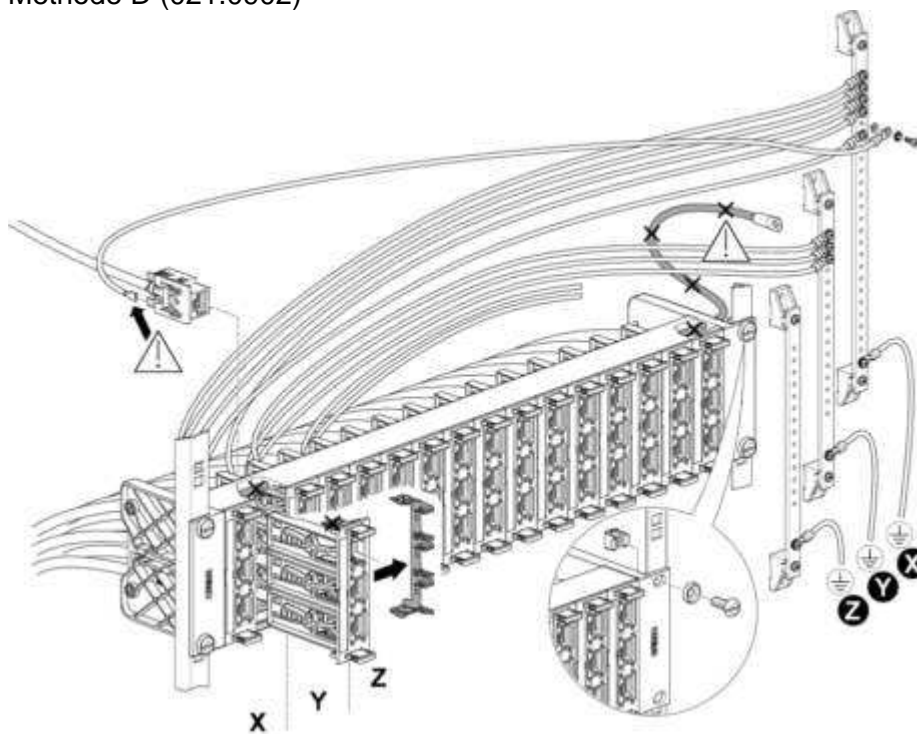
Methode B (021.0900)



Methode C (021.0901)

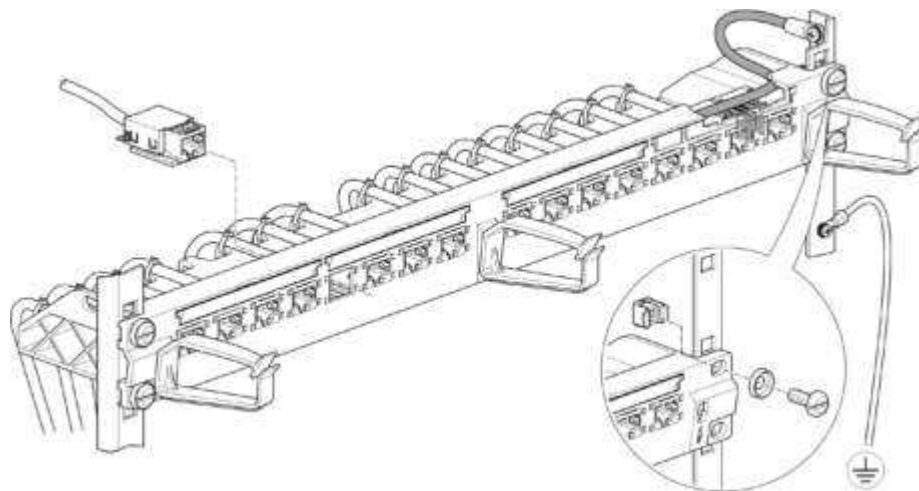


Methode D (021.0902)

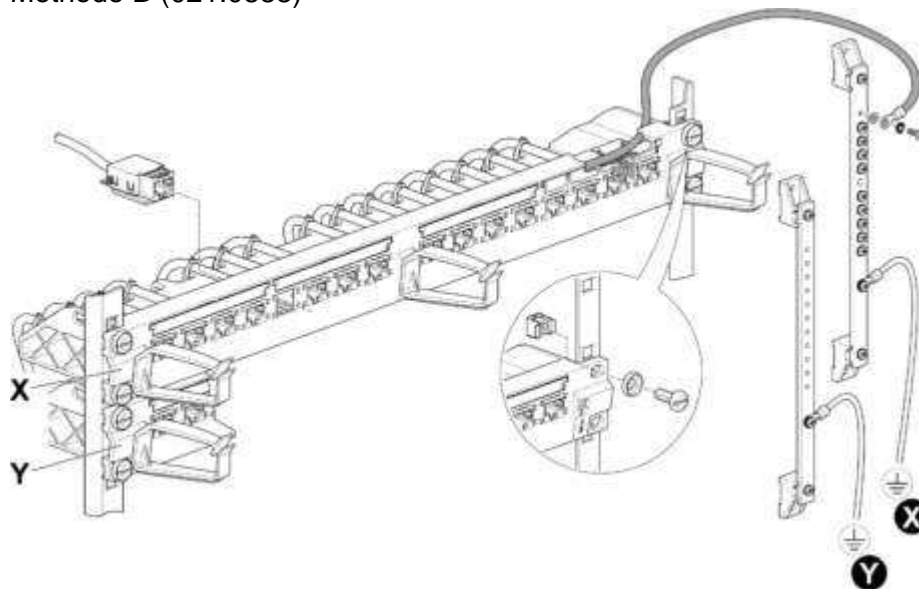


5.3. Rangierfeld mit 16 Anschlussplätzen

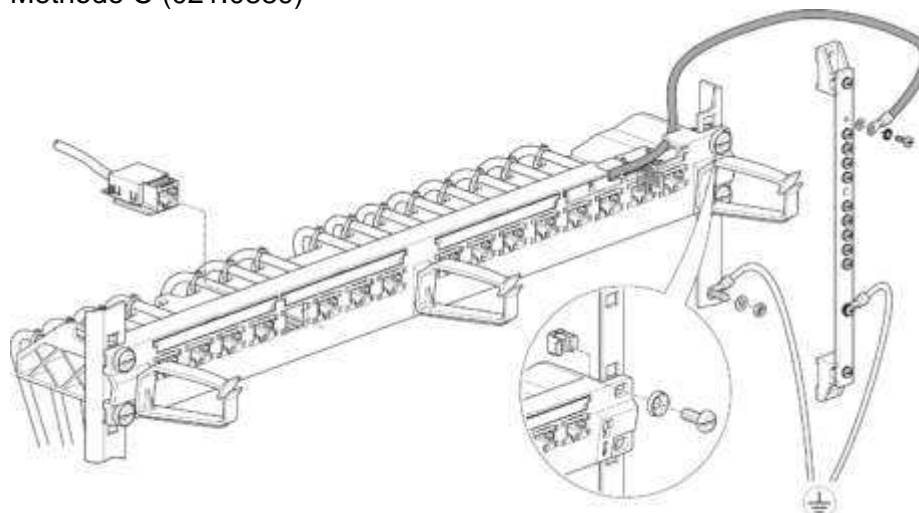
Methode A (021.0887)



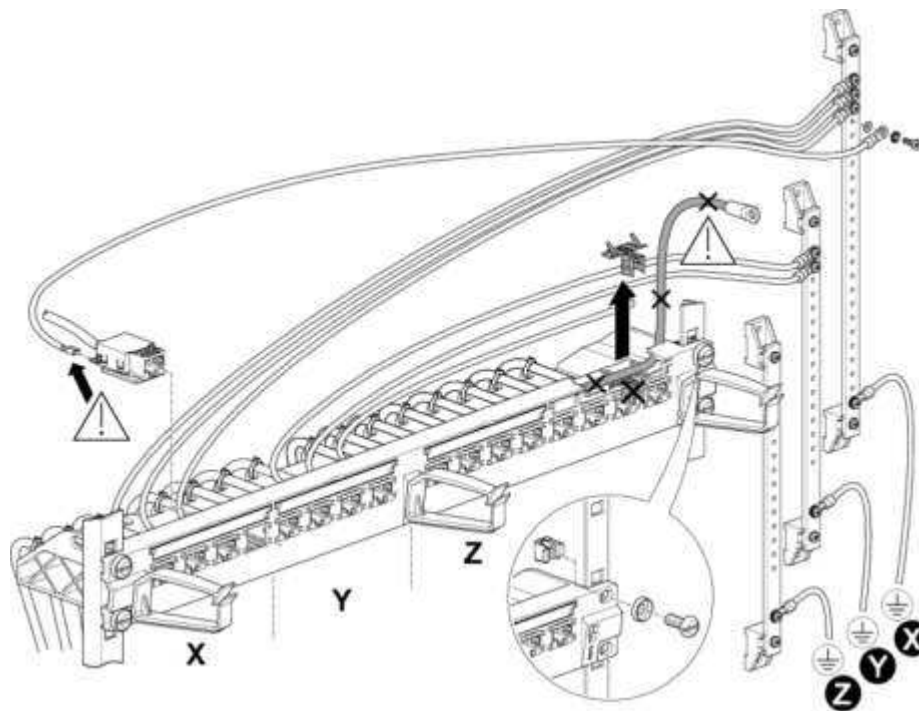
Methode B (021.0888)



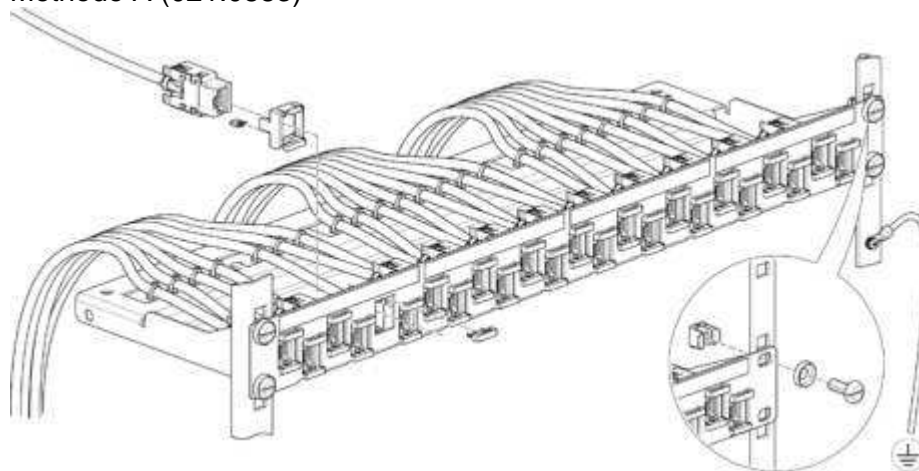
Methode C (021.0889)



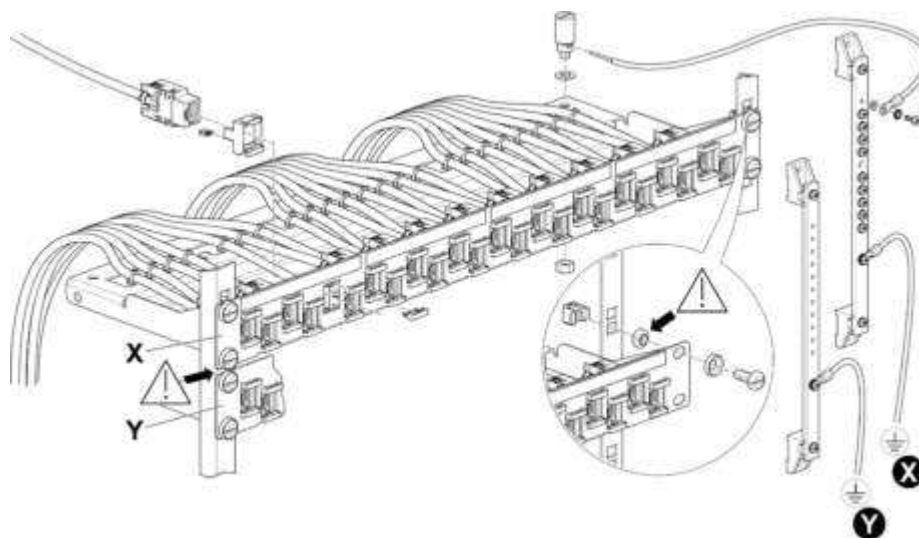
Methode D (021.0890)



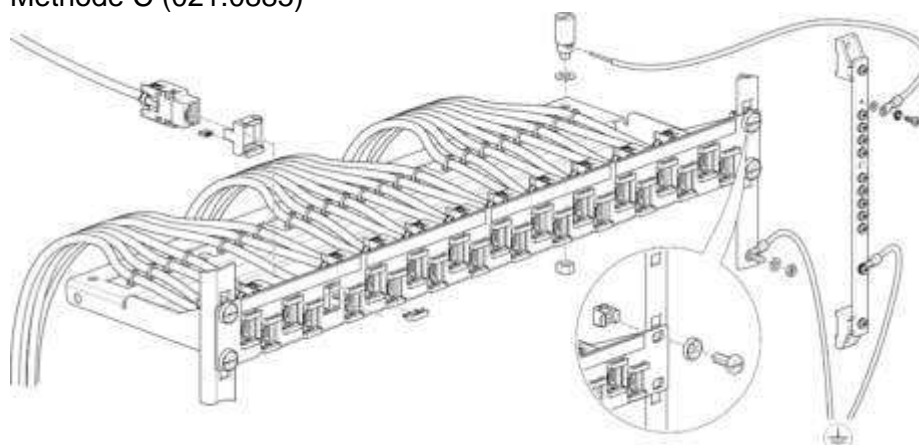
5.4. Rangierfeld mit 24 Anschlussplätzen Methode A (021.0883)



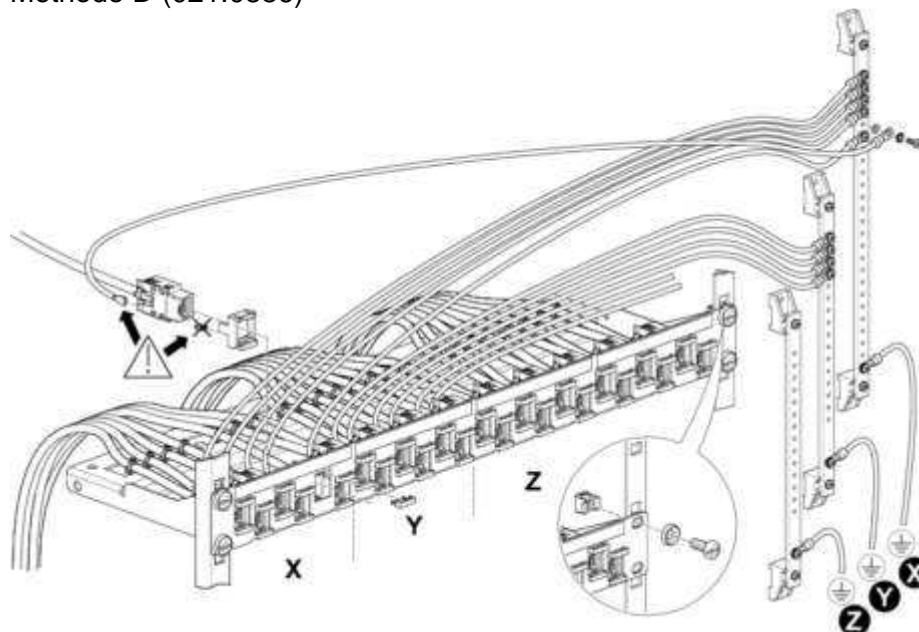
Methode B (021.0884)



Methode C (021.0885)

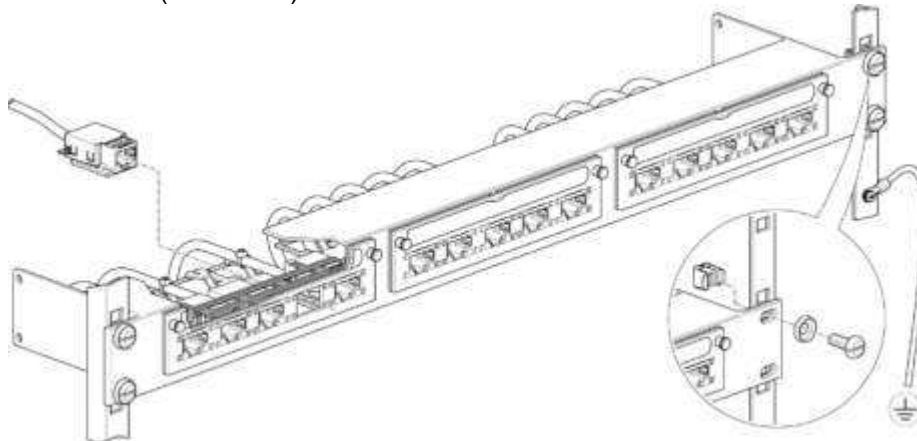


Methode D (021.0886)

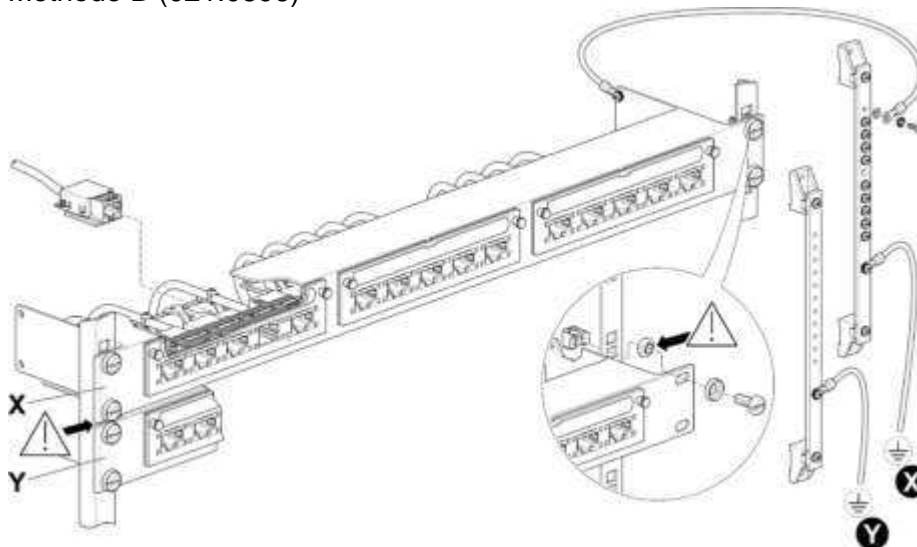


5.5. Modulare Rangierfelder

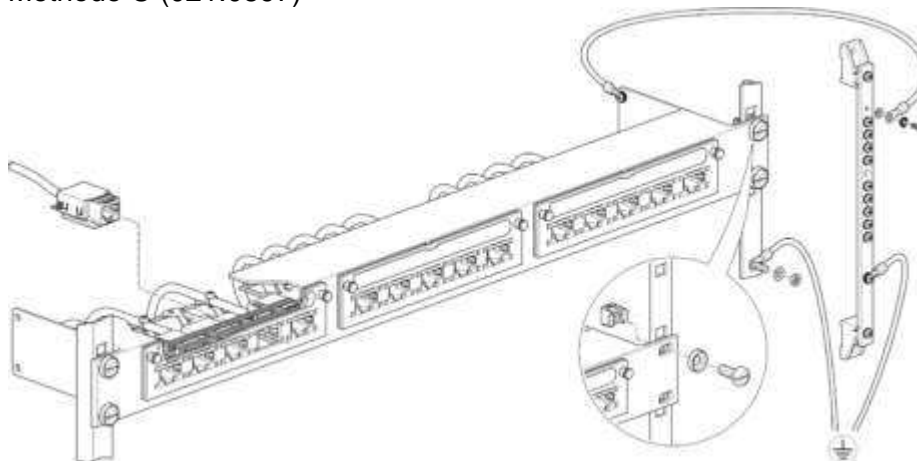
Methode A (021.0895)



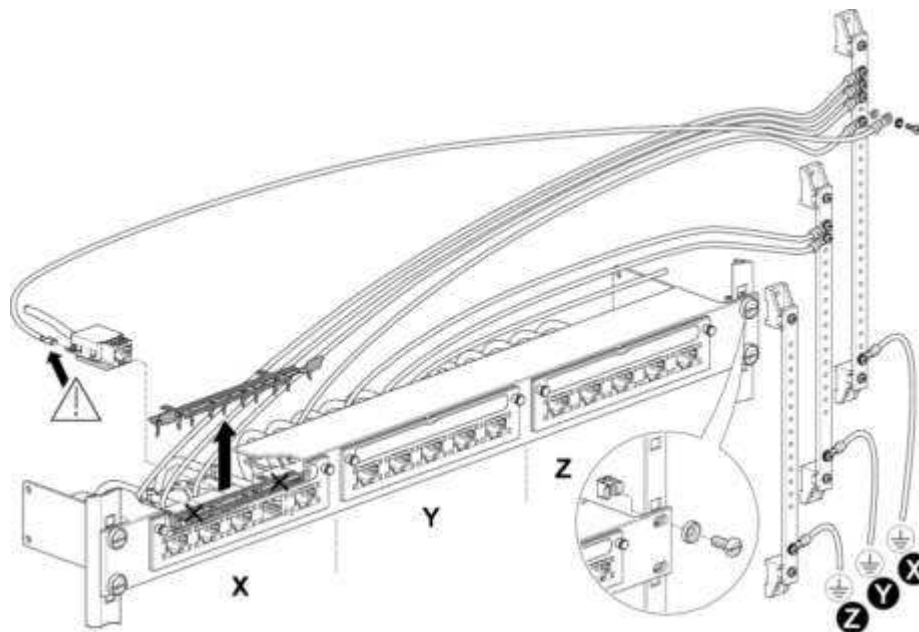
Methode B (021.0896)



Methode C (021.0897)



Methode D (021.0899)



6. Erdung und Erdanbindung im Schrank

Nach Anschluss der Rangierfeld-Erdung an den Schrank muss nun noch der Schrank selbst geerdet werden. In einer Baumkonfiguration erfolgt dieser Anschluss über Telekommunikations-Erdungsschienen (TGMB = "Telecommunication Main Ground Busbar" oder TGB = "Telecommunication Ground Busbar"). In einer Maschenkonfiguration wird der Schrank wahrscheinlich an den nächstgelegenen Erdungspunkt der Gebäudestruktur angeschlossen. Entscheidend bei dieser Erdanbindung ist eine möglichst kleine Impedanz des Strompfads zur Erde. Die Impedanz (Z) hängt wie folgt von ohmschem Widerstand (R) und der Leitungsinduktivität (L) ab:

$$Z = \overline{\omega L} + \overline{R} \quad \text{mit} \\ \overline{\omega} = 2\pi f$$

Bei der Auswahl der Erdanbindung, mit dem der Schrank an das Erdpotenzial angeschlossen wird, muss dieser Zusammenhang berücksichtigt werden. Flache Kabel, geflochtene Bänder oder Kupferstreifen besitzen die gewünschte niedrige Impedanz. Mindestens sollte ein Litzenleiter mit 4 bis 6 mm² verwendet werden.

Die Masseverbindung der Rangierfelder darf nicht von einem Rangierfeld zum anderen durchgeschleift werden, da dies die Impedanz erhöht. Jedes Rangierfeld im Schrank muss individuell an Schrank oder Erdungsschiene geerdet werden.

7. Weitere Informationen

Weitere Informationen zu Produkten und Lösungen von R&M finden Sie auf unserer Website unter www.rdm.com.