

EMV-GERECHTE INSTALLATION

Schirmerdung

Die **Schirmerdung** ist der ausschlaggebende Faktor. Die Erdimpedanz muss unbedingt so **niederohmig** wie technisch möglich gemacht werden, indem die Erdung auf einen **zentralen Erdpunkt** über Erdungsbänder bezogen ist. Die Bildung von **Erdschleifen** ist **unbedingt zu vermeiden**.

Allgemeine Hinweise zu Verbindungskabeln & Anschlusssteckern

Grundsätzlich sind zwei Arten von Leitungen zu unterscheiden:

- ▶ **Leistungsleitungen:**
z.B. Motor- und Versorgungsleitungen
- ▶ **Signalleitungen:**
z.B. Encoder-, Sensor-, Kommunikationsleitungen

Leistungsleitungen und Signalleitungen müssen als **abgeschirmte Kabel** getrennt voneinander und **kopplungsarm** verlegt werden. Die **Schirmerdung** ist **einseitig** auf einen **zentralen Erdpunkt** vorzunehmen und es ist darauf zu achten, dass keine Schleifenbildung über den Schirm entsteht.

Leistungs- und Signalleitungen dürfen sich **nicht** im gleichen Kabel und auch **nicht auf dem gleichen Stecker** befinden.

Nach Möglichkeit sollten **Leistungsleitungen** im Schaltschrank und der Anlage getrennt von **Signalleitungen** in **eigenen Kabelkanälen** geführt sein. Es ist im Schaltschrank und der Anlage eine **maximale räumliche Trennung** zwischen Leistungsleitungen und Signalleitungen anzustreben.

Signalleitungen sollten sich, falls unvermeidbar **mit geschirmten Leistungsleitungen** nur im **90° Winkel** kreuzen und nicht parallel zu diesen verlegt sein.

Der Einsatz von **Reihenklemmen** (Verbindungsklemmen) **vermindert die Wirksamkeit der Abschirmung** und führt zu **Übergangswiderständen**, die eine Signalverschlechterung bewirken können.

Hochfrequenz-Abblockung

Generell bringt die **HF-Strom Abblockung mittels** eines geeigneten **Ferrit-Ringkerns** einseitig in einer Leitung (Leistungs- oder Signalleitungen) eine Verbesserung der Störfestigkeit gegenüber Störeinkopplungen. Es kann eine Signalleitung hierfür mit drei Windungen durch einen Ferrit-Ringkern (Kernmaterial mit $\mu_r < 500$) geschlauft werden. In der Praxis am einfachsten ist die Verwendung von sogenannten **Klappferriten**, die direkt **auf einer Seite von Signalkabeln** (z.B. Kommunikationskabeln) **aufgeschnappt** werden können.

Versorgungsanschluss

Die **Versorgungsspannungsleitungen von Leistungsendstufen** sollten so **kurz und niederohmig** wie möglich gehalten werden. Die Verwendung mehrerer, möglichst nahe bei Leistungsendstufen platzierter Netzteile, ist der Zentralspeisung aus einem Netzteil mit langen Zuleitungen vorzuziehen.

Motoranschluss

Um Störaussendungen zu minimieren, ist für **Motoranschlussleitungen** ein **abgeschirmtes Kabel** zu verwenden. Der **Schirm** muss **einseitig bei der Leistungsendstufe geerdet werden**, sofern nicht bereits von Seiten des Motors eine interne Anbindung an den Schirm vorliegt, der zu einer Schleifenbildung führen würde. Es ist ebenfalls sicherzustellen, dass über das Motorgehäuse keine Erdschleife entsteht.

Motoranschlüsse sind auf keinen Fall im gleichen Stecker oder Kabel zu führen wie **Signalleitungen**.

Die Motoranschlussleitung soll so kurz und niederohmig wie möglich gehalten werden.

Encoder-Signale

Die **Encoder-Signale** müssen **abgeschirmt** sein.

„Kanal A, Kanal A\“, „Kanal B, Kanal B\“ und „Kanal I, Kanal I\“ sind **paarweise zu verdrillen**.

Der **Schirm** muss **einseitig** bei der Leistungsendstufe oder der Positioniersteuerung nieder-impedant **geerdet** werden, sofern nicht bereits von Seiten des Motors eine interne Anbindung an den Schirm vorliegt, der zu einer Schleifenbildung führen würde.

Hallsensor-Signale

Die **Hallsensor-Signalleitungen** müssen **abgeschirmt** sein.

Der **Schirm** muss **einseitig** bei der Leistungsendstufe nieder-impedant **geerdet** werden, sofern nicht bereits von Seiten des Motors eine interne Anbindung an den Schirm vorliegt, der zu einer Schleifenbildung führen würde.

Leitungen für analoge Signale

Signalleitungen für empfindliche **analoge Signale** müssen ebenfalls **geschirmt und verdrillt** werden.

Der **Schirm** muss **einseitig** bei der Leistungsendstufe nieder-impedant (ohne Schleifenbildung) **geerdet** werden. Bei erhöhten Anforderungen kann die Signalleitung auf der Seite des Erdungspunktes mit drei Windungen durch einen **Ferrit-Ringkern** (Kernmaterial mit $\mu_r < 500$) geschlaucht werden.

Leitungen für digitale Statussignale

Leitungen für 24V-Statussignale brauchen in der Regel nicht abgeschirmt zu werden. Sie können aber unter Umständen dennoch als Empfangsantenne für schnelle, transiente Störsignale funktionieren. Bei erhöhten Anforderungen kann die betroffene Leitung auf der Seite der Leistungsendstufe oder der Positioniersteuerung mit drei Windungen durch einen **Ferrit-Ringkern** (Kernmaterial mit $\mu_r < 500$) geschlauft werden.

Kommunikationsleitungen

Kommunikationskabel (z.B. CAN) sind ausgelegt um hochfrequente Signale zu empfangen und zu senden. EMV Störungen von energiereichen Quellen können diese Signale beeinflussen und zu einer Störung der Kommunikation führen.

Kommunikationskabel sind **separiert von Motoranschlusskabeln** zu halten und diese, falls unvermeidbar, nur im 90° Winkel kreuzen.

Alle in einem Kommunikationsnetzwerk integrierten Teilnehmer müssen auf die **identische Datenübertragungsrate** (Baudrate) eingestellt sein. Die **maximal mögliche Datenübertragungsrate hängt von** der Netzwerk-Ausdehnung, d.h. der totalen **Leitungslänge** aller Kommunikationsleitungen in dem Netzwerk **ab**. Der Zusammenhang zwischen Baudrate und maximaler Leitungslänge kann der jeweiligen Schnittstellenspezifikation entnommen werden.

Bei **CAN-Kabeln** sind die CAN-high und CAN-low Leitung, als auch die der doppelt geführte CAN-GND **paarweise verdreht** in einem geschirmten Kabel zu führen. Der Schirm ist **einseitig** zu **erden**.

Jedes **CAN-Netzwerk** ist beim ersten und letzten Teilnehmer in dem Netzwerk mit einem **120 Ohm Busabschluss** zu versehen. Der korrekte Wert der Busabschlüsse lässt sich im abgeschalteten Zustand einfach durch eine Widerstandsmessung zwischen einem beliebigen CAN-high und CAN-low Anschlusskontakt überprüfen. Dies muss ein Messwert von 60 Ohm ergeben.

Stichleitungen oder eine **sternförmige CAN-Verdrahtung** sind **nicht zulässig** !

Ein einseitig auf das Kabel aufgeklebter **Klappferrit** trägt bei Kommunikationsleitungen zu einer **Erhöhung der Störfestigkeit** bei.

Beachten Sie auch die detaillierten Empfehlungen der spezifischen Kommunikationsstandards (CAN oder RS232).

EMV-Prüfung

Sinnvollerweise wird **nur die Gesamtanlage**, bestehend aus allen Einzelkomponenten (Motor, Encoder, Leitungsendstufen, Steuerungen, Netzteile, EMV-Filter, Verkabelung, etc.) einer **EMV-Prüfung** unterzogen um damit einen störungsfreien CE-konformen Betrieb sicherzustellen.