BUCHER automation

Application Note 016



60861544_01

EMV-gerechte Schaltschrankinstallation

Dieses Dokument wurde von der Bucher Automation AG mit der gebotenen Sorgfalt und basierend auf dem ihr bekannten Stand der Technik erstellt. Änderungen und technische Weiterentwicklungen an unseren Produkten werden nicht automatisch in einem überarbeiteten Dokument zur Verfügung gestellt.
Die Bucher Automation AG übernimmt keine Haftung und Verantwortung für inhaltliche oder formale Fehler, fehlende Aktualisierungen sowie daraus eventuell entstehende Schäden oder Nachteile.

Bucher Automation AG
Thomas-Alva-Edison-Ring 10
71672 Marbach am Neckar, Deutschland
T +49 7141 2550-0
info@bucherautomation.com

Technischer Support
T +49 7141 2550-444
support@bucherautomation.com

Vertrieb
T +49 7141 2550-663
sales@bucherautomation.com

www.bucherautomation.com

Originaldokument

Dokumentenversion	1.01
Ausgabedatum	12.05.2026

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 4

1.1 Voraussetzungen 4

1.2 Begriffe und Definitionen 5

2 Empfohlene Richtlinien 6

2.1 Schaltschrankaufbau 6

2.2 Komponenten 6

2.3 Leitungen 7

2.4 Sonstiges 9

1 Einleitung

1.1 Voraussetzungen

Störungen und Ausfälle von Automatisierungsanlagen durch elektromagnetische Beeinflussungen können Produktionsausfälle mit hohen Folgekosten nach sich ziehen.
Um solche Störungen zu vermeiden müssen die Anlagen EMV-gerecht aufgebaut sein.

Die Erfüllung des EMV-Gesetzes sowie die Erhöhung der Zuverlässigkeit einer Anlage in ihrer elektromagnetischen Umwelt hängen von der Auswahl der Komponenten der Anlage, aber auch entscheidend von dem konstruktiven Aufbau und der Verdrahtung der Anlage ab.

Komponenten, die gemäß der EMV-Richtlinie mit dem CE-Zeichen gekennzeichnet sind, sind konform zu den verschiedenen Produkt- bzw. Fachgrundnormen dieser Richtlinie. Prüfungen werden nach den genormten Teststandards in von den Herstellern bestimmten Testaufbauten durchgeführt.

Da der Anlagenbauer in aller Regel mehrere verschiedene Komponenten zu einer Anlage verbindet, kann nur er Sorge dafür tragen, dass auch die Anlage als Gesamtsystem die Anforderungen der EMV erfüllt. Für die Einhaltung dieser Anforderungen ist gemäß der EMV-Richtlinie der Anlagenbauer bzw. derjenige, der eine Maschine in die Staaten der EU einführt, verantwortlich.

Diese Application Note soll dazu dienen, die wesentlichen Grundlagen für eine EMV-gerechte Planung, Konstruktion und Ausführung einer Anlage zu vermitteln, so dass die Konformität zur EMV-Richtlinie vermutet bzw. überprüft und die Zuverlässigkeit in der elektromagnetischen Umwelt erhöht werden kann.

HINWEIS! Aufgrund der Vielfältigkeit der EMV-Thematik kann kein Anspruch auf Vollständigkeit oder Richtigkeit gestellt werden.

VORSICHT! Bei der Realisierung einer Anlage und dem Einsatz von Komponenten sind in jedem Fall die jeweiligen Installationsanleitungen bzw. Handbücher der Hersteller zu beachten und die dort gemachten, evtl. entgegenstehenden, Angaben vorzuziehen.

1.2 Begriffe und Definitionen

Begriff	Beschreibung
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	Definition nach dem EMV-Gesetz: "EMV ist die Fähigkeit eines Gerätes, in der elektromagnetischen Umgebung zufriedenstellend zu arbeiten, ohne dabei selbst elektromagnetische Störungen zu verursachen, die für andere in dieser Umwelt vorhandenen Geräte unannehmbar wären."
Electrostatic discharge (ESD)	Elektrostatische Entladung Das plötzliche Entladen statischer Elektrizität kann zu Defekten oder zur Zerstörung elektronischer Komponenten führen. Statische Elektrizität kann sich z.B. durch menschliche Bewegung aufbauen.
Erde	Die leitfähige Masse der Erde, deren elektrisches Potential an jedem Punkt üblicherweise als Null-Potential angesehen wird (synonym mit Schutzerde).
Pig-Tail	Das Schirmgeflecht einer geschirmten Leitung ist zu einem dünnen Leiter zusammengedreht und über eine einfache Klemmstelle mit Erdpotenzial verbunden. Die so hergestellte Masseverbindung besitzt eine hohe Impedanz, so dass die Schirmströme auf die Innenleiter überkoppeln können. **Besser:** Leitungsschirm großflächig auflegen.
Schutzerde, Schutzleiter, PE	Ein Strompfad niedriger Impedanz, der im Fehlerfall – wobei Hochspannungs- und / oder -stromfehler zwischen einem Stromkreis und Erde eingeschlossen sind - das Risiko des Bedieners vermindert.

Tab. 1: Verwendete Begriffe

2 Empfohlene Richtlinien

2.1 Schaltschrankaufbau

- Den Schaltschrank niederohmig mit Erdpotential verbinden.
  - Aufgrund der besseren Hochfrequenzeigenschaften möglichst spezielles Masseband und keine einfache Installationsleitung verwenden.
- Schaltschranktüren und Seitenwände über Masseband niederohmig mit Schaltschrankkörper verbinden.
  - Möglichst spezielles Masseband und keine einfache Installationsleitung verwenden und mit EMV-Dichtungen (Federleisten, leitfähige Kunststoffdichtungen usw.) abdichten.
- Montageplatten mit niederohmiger Oberflächenbeschichtung verwenden.
  - Z. B. verzinkt, farblos chromatiert, unlackiert).
  - Bei lackierter Platte muss der Lack im Bereich von Schraubverbindungen und zwischen Komponenten und Montageplatte entfernt werden.
- Leitungen EMV-gerecht in den Schaltschrank führen:
  - Zur Durchführung metallenen bzw. metallisierten Stecker niederohmig mit dem Schaltschrankgehäuse verbinden.
  - Leitungsschirme großflächig am Stecker / Durchführung auflegen, dabei Lackierungen an den Berührungsflächen entfernen.
- Netzfilter unmittelbar in der Nähe der Durchführung anbringen und niederohmig mit dem Schaltschrank verbinden (ggf. Lackierungen zuvor entfernen).
- Leistungs- und Steuer- bzw. Logikkomponenten im Schaltschrank räumlich getrennt anordnen, evtl. gut geerdete Trennbleche verwenden.
- Öffnungen, Schlitze, Durchführungen etc. im Schaltschrankgehäuse soweit wie möglich vermeiden, bzw. hochfrequenz-dicht ausführen.
  - Zur Durchführung von Leitungen spezielle Durchführungen realisieren (siehe Leitungen).
  - Lüfteröffnungen mit engmaschigem, EMV-gerechtem Abdeckgitter versehen.

2.2 Komponenten

- EMV-konforme Komponenten verwenden, die die EMV-Richtlinie oder einschlägige EMV-Normen erfüllen.
- Anschlussvorschriften der Komponentenhersteller beachten.
- Die empfohlenen EMV-Maßnahmen der Komponentenhersteller in Erfahrung bringen (Installationsanleitung, Handbuch) und umsetzen (z.B. Entstörfilter direkt an Frequenzumformer anschließen).
- Bei Komponenten, die mehrere Anschlussmöglichkeiten für Versorgungsspannung und / oder Erde haben, diese Anschlüsse nicht zur Leitungsverteilung durch das Gerät verwenden (Spannungsabfälle im Gerät bei Belastungen).
- Die Verteilung von Versorgungsspannungen und Erde sollte immer von einem zentralen Punkt (z.B. Sammelschiene) aus erfolgen.
- Transformatoren mit Schirmwicklung verwenden.
- Relais- und Schützkontakte entstören (z.B. mit Entstördioden, RC-Glieder, Varistorbeschaltung)
- Es wird empfohlen, spezielles EMV-Zubehör für die Komponenten zu verwenden, das im Handel angeboten wird, z.B. Dichtungen für Schaltschranktüren, Kabelverschraubungen, Massebänder, Filterlüfter etc.

2.3 Leitungen

- Leitungen grundsätzlich möglichst kurz ausführen.
- Ungeschirmte Aderenden von geschirmten Leitungen möglichst kurz halten.
- Leistungs- und Steuerkabel getrennt verlegen. Diese Leitungen sollten nach Möglichkeit nicht parallel, sondern in getrennten, geschirmten Kammern bzw. mit einem Mindestabstand von 20 cm zueinander geführt werden. Leitungskreuzungen sollten unter einem Winkel von 90° erfolgen.
- Für folgende Leitungen sind geschirmte Kabel zu verwenden:
  - analoge Leitungen
  - Datenleitungen
  - Motorleitungen von Wechselrichterantrieben (Servo-Endstufe, Frequenzumformer)
  - Leitungen zwischen Komponenten und Entstörfilter, wenn der Entstörfilter nicht direkt an der Komponente platziert ist.
- Bei Verwendung geschirmter Leitungen den Schirm großflächig beidseitig am metallenen bzw. metallisierten Stecker auflegen. Keine Pig-Tails bilden! (siehe Abbildung 1).

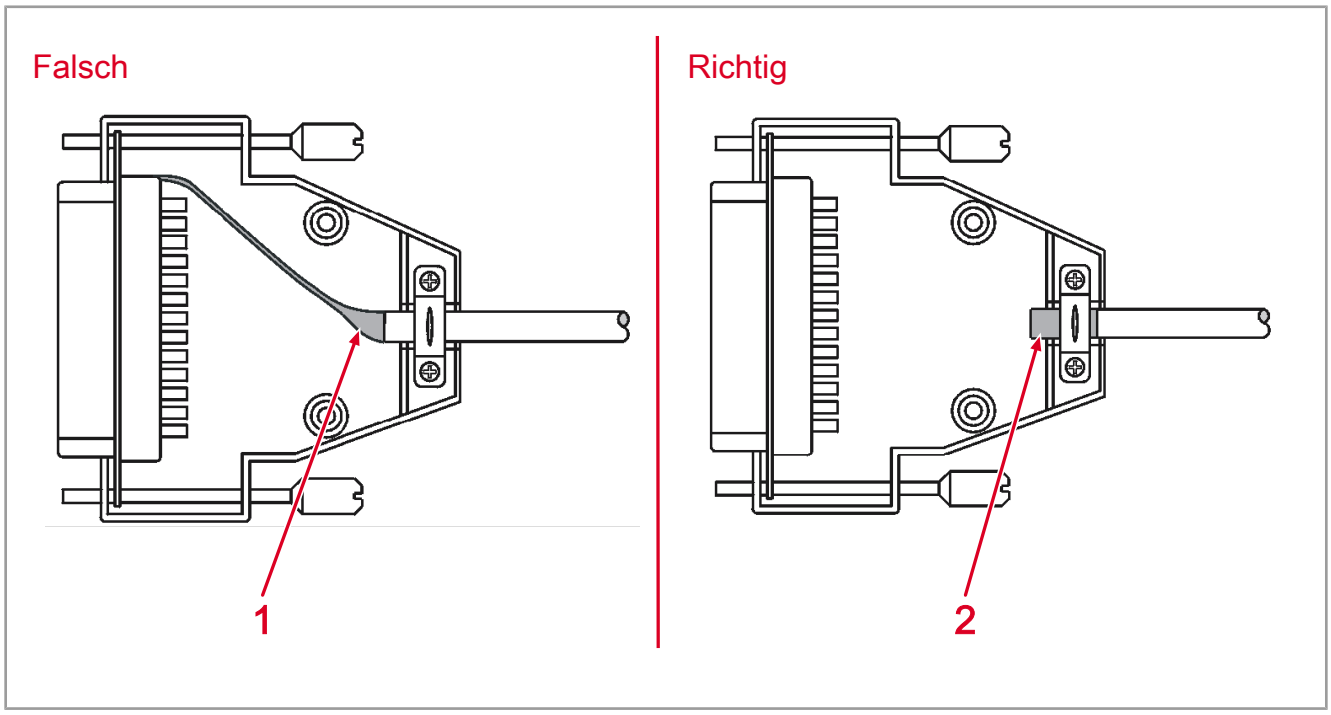


Abb. 1: Schirmanbindung richtig/falsch

1	Pig-Tail-Anbindung: Die Schirmanbindung besitzt eine hohe Impedanz, so dass die Schirmströme auf die Innenleiter überkoppeln können
2	Metallisiertes Steckergehäuse und großflächig aufgelegter Leitungsschirm

– Kann der Schirm nicht am Stecker aufgelegt werden, muss der Schirm niederohmig und großflächig mit Erdpotential verbunden werden. Die Erdung muss dabei so erfolgen, dass das nun ungeschirmte Stück der Leitung möglichst kurz gehalten wird (siehe Abbildung 2).

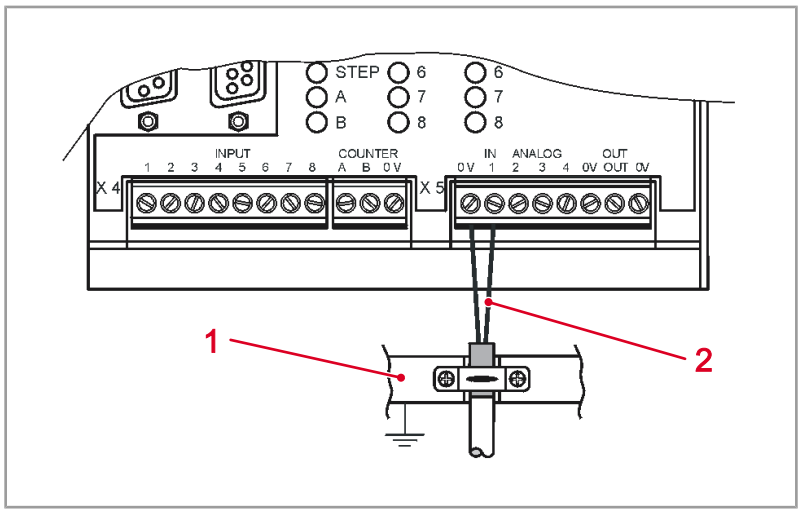


Abb. 2: Schirm mit kurzer ungeschirmter Leitung

1	Erdungsschiene mit großflächigem Kontakt zur Montageplatte
2	Kurze, ungeschirmte Leitungsenden

– Hauptversorgungsleitungen und Erdung über einen Netzfilter in den Schaltschrank führen.
– Versorgungsspannung 2-polig am Netzfilter anschließen, Leitungen idealerweise verdrillen.
– PE-Leiter beidseitig, mindestens aber einseitig am Netzfilter anschließen und nicht vorbeiführen (siehe Abbildung 3)

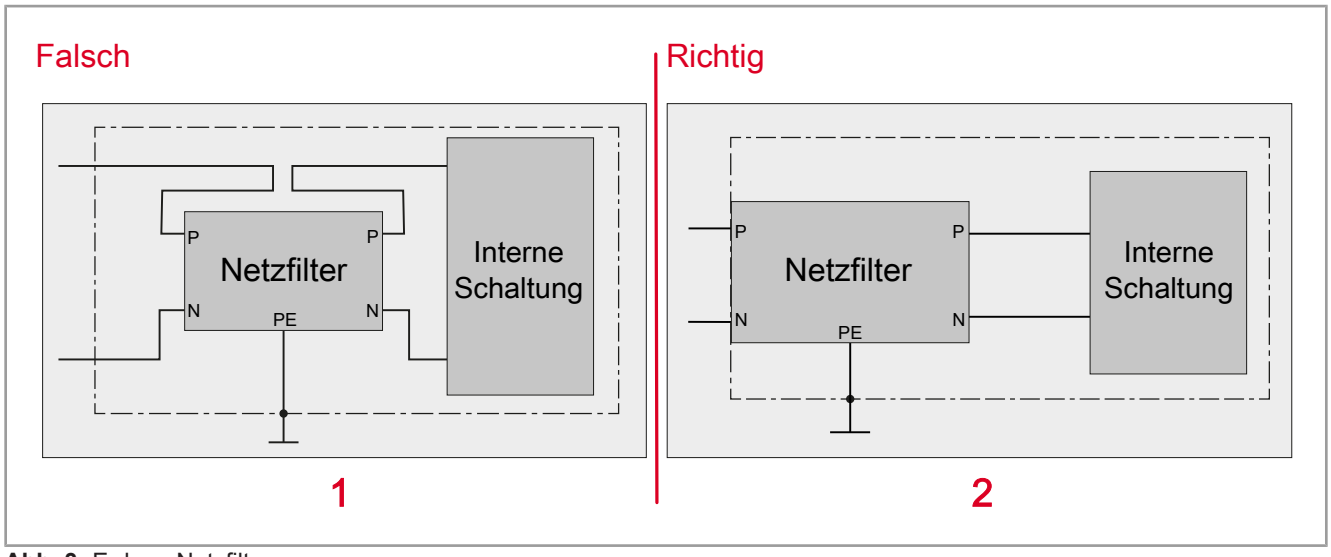


Abb. 3: Erdung Netzfilter

1	Ungefilterte Leitungen zu lang und parallel zu internen Leitungen, ungenügende Erdung des Netzfilters
2	Filter ist großflächig mit Erde verbunden und die ungefilterte Leitung so kurz wie möglich gehalten

2.4 Sonstiges

– Steckverbindungen nicht unter Spannung ziehen bzw. stecken.
Keine elektrischen Arbeiten wie z. B. An- oder Abklemmen an unter Spannung stehenden Komponenten durchführen. Neben der Gefährdung des Bedieners durch Stromschlag kann dies auch Spannungsspitzen und somit EMV-Störungen verursachen, die zu Störungen bzw. Defekten der Komponenten führen können.

– Vor Arbeiten an Komponenten dafür sorgen, dass eine elektrostatische Entladung der entsprechenden Personen stattgefunden hat (Berühren geerdeter Stellen). Durch ESD verursachte Defekte führen nicht immer unmittelbar zu einem offensichtlichen Schaden!

– Bei einer Aneinanderkettung mehrerer Maschinen dafür sorgen, dass Potentialausgleich zwischen den Maschinenteilen vorhanden ist (Erdungsschiene, Metallfundament etc.).

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Schirmanbindung richtig/falsch 7
Abb. 2 Schirm mit kurzer ungeschirmter Leitung 8
Abb. 3 Erdung Netzfilter 8

Tabellenverzeichnis

Tab. 1 Verwendete Begriffe 5

Bucher Automation AG
Thomas-Alva-Edison-Ring 10
71672 Marbach am Neckar, Deutschland
T +49 7141 2550-0
info@bucherautomation.com

www.bucherautomation.com