

Kurzinformation EMV | DE

AX5000

Servoverstärker



Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	5
1.1	Hinweise zur Dokumentation	5
1.2	Ausgabestände der Dokumentation	6
2	Sicherheit	7
2.1	Sicherheitshinweise	7
3	Allgemeine Informationen	8
4	Potenzialausgleich	9
4.1	Montage im Schaltschrank	13
5	Schirmkonzept	14
6	Support und Service	19

1 Vorwort

1.1 Hinweise zur Dokumentation

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungs- und Automatisierungstechnik, das mit den geltenden nationalen Normen vertraut ist.

Zur Installation und Inbetriebnahme der Komponenten ist die Beachtung der Dokumentation und der nachfolgenden Hinweise und Erklärungen unbedingt notwendig.

Das Fachpersonal ist verpflichtet, für jede Installation und Inbetriebnahme die zu dem betreffenden Zeitpunkt veröffentlichte Dokumentation zu verwenden.

Das Fachpersonal hat sicherzustellen, dass die Anwendung bzw. der Einsatz der beschriebenen Produkte alle Sicherheitsanforderungen, einschließlich sämtlicher anwendbaren Gesetze, Vorschriften, Bestimmungen und Normen erfüllt.

Disclaimer

Diese Dokumentation wurde sorgfältig erstellt. Die beschriebenen Produkte werden jedoch ständig weiter entwickelt.

Wir behalten uns das Recht vor, die Dokumentation jederzeit und ohne Ankündigung zu überarbeiten und zu ändern.

Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen in dieser Dokumentation können keine Ansprüche auf Änderung bereits gelieferter Produkte geltend gemacht werden.

Marken

Beckhoff®, TwinCAT®, EtherCAT®, Safety over EtherCAT®, TwinSAFE®, XFC® und XTS® sind eingetragene und lizenzierte Marken der Beckhoff Automation GmbH.

Die Verwendung anderer in dieser Dokumentation enthaltenen Marken oder Kennzeichen durch Dritte kann zu einer Verletzung von Rechten der Inhaber der entsprechenden Bezeichnungen führen.

Patente

Die EtherCAT Technologie ist patentrechtlich geschützt, insbesondere durch folgende Anmeldungen und Patente:

EP1590927, EP1789857, DE102004044764, DE102007017835

mit den entsprechenden Anmeldungen und Eintragungen in verschiedenen anderen Ländern.

Die TwinCAT Technologie ist patentrechtlich geschützt, insbesondere durch folgende Anmeldungen und Patente:

EP0851348, US6167425 mit den entsprechenden Anmeldungen und Eintragungen in verschiedenen anderen Ländern.



EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland

Copyright

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG, Deutschland.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.

Zuwendungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

1.2 Ausgabestände der Dokumentation

Ausgabe	Bemerkung
1.1	Kapiteländerung: 4.1
1.0	Erstausgabe

2 Sicherheit

2.1 Sicherheitshinweise

Sicherheitsbestimmungen

Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise und Erklärungen!
Produktspezifische Sicherheitshinweise finden Sie auf den folgenden Seiten oder in den Bereichen Montage, Verdrahtung, Inbetriebnahme usw.

Haftungsausschluss

Die gesamten Komponenten werden je nach Anwendungsbestimmungen in bestimmten Hard- und Software-Konfigurationen ausgeliefert. Änderungen der Hard- oder Software-Konfiguration, die über die dokumentierten Möglichkeiten hinausgehen, sind unzulässig und bewirken den Haftungsausschluss der Beckhoff Automation GmbH & Co. KG.

Qualifikation des Personals

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungs-, Automatisierungs- und Antriebstechnik, das mit den geltenden Normen vertraut ist.

Erklärung der Symbole

In der vorliegenden Dokumentation werden die folgenden Symbole mit einem nebenstehenden Sicherheitshinweis oder Hinweistext verwendet. Die Sicherheitshinweise sind aufmerksam zu lesen und unbedingt zu befolgen!

GEFAHR

Akute Verletzungsgefahr!

Wenn der Sicherheitshinweis neben diesem Symbol nicht beachtet wird, besteht unmittelbare Gefahr für Leben und Gesundheit von Personen!

WARNUNG

Verletzungsgefahr!

Wenn der Sicherheitshinweis neben diesem Symbol nicht beachtet wird, besteht Gefahr für Leben und Gesundheit von Personen!

VORSICHT

Schädigung von Personen!

Wenn der Sicherheitshinweis neben diesem Symbol nicht beachtet wird, können Personen geschädigt werden!

HINWEIS

Schädigung von Umwelt oder Geräten

Wenn der Hinweis neben diesem Symbol nicht beachtet wird, können Umwelt oder Geräte geschädigt werden.



Tipp oder Fingerzeig

Dieses Symbol kennzeichnet Informationen, die zum besseren Verständnis beitragen.

3 Allgemeine Informationen

Erdung

Die Erdung ist eine elektrisch leitfähige Verbindung mit dem Elektrischen Potential des Erdbodens. Die Erdung ist eine Form der Masseverbindung. Das Massepotential hingegen ist nicht zwingend das Erdpotential. Durch eine Masseverbindung (Massung) wird eine leitfähige Verbindung mit der Umgebung hergestellt. Wenn diese Umgebung den Erdboden umfasst (bspw. Stahl-Armierung im Betonfußboden) oder mit ihm leitfähig verbunden ist, liegt eine Erdung vor. Einerseits gibt es den spannungsführenden Leiter, die Phase (L), andererseits den Nullleiter (N) sowie den Schutzleiter (PE), welcher auch Erdleiter, Erdung oder kurz Erde genannt wird. Der Erdleiter dient ausschließlich dem Personenschutz und sorgt gemeinsam mit dem Fehlerstrom-Schutzschalter (FI-Schutzschalter/ FI-Schalter) für den Schutz von Personen bei elektrischen Leitungen und Anlagen. Die Erdung ist die Gesamtheit aller Mittel und Maßnahmen zum Erden, d.h. zur Ableitung von elektrischen Strömen in die Fundamenteerde.

Massung

Als Masse (GND) bezeichnet man einen leitenden Körper, dem im Regelfall das Potential null zugeordnet wird. Dieses stellt das Bezugspotential für alle Signal- und Betriebsspannungen dar. Im Prinzip kann jeder beliebige Knoten einer elektrischen Schaltung Masse sein und als Bezugspotential für die Festlegung aller Spannungen in diesem Netzwerk verwendet werden. Die Masse kann potentialfrei sein, wird aber je nach Erfordernis galvanisch (elektrisch direkt) über Schutzleiter mit dem elektrischen Potential der leitfähigen Fundamenteerde verbunden.

Oft ist der elektrische Minuspol der Netzeinspeisung zugleich Masse. Der positive Pol der Netzeinspeisung sowie alle anderen elektrischen Spannungen und elektrischen Signale eines Schaltkreises beziehen sich auf das Massepotential. Masse ist der gemeinsame Anschluss der meisten Bauelemente.

Schutzleiter

Damit ein wirksames Schutzleitersystem aufgebaut werden kann, müssen neben den Schutzleitern und allen elektronischen Komponenten, ebenfalls alle leitfähigen Konstruktionselemente der Maschine durch Potenzialausgleichsleiter in das Schutzleitersystem mit einbezogen werden.

HINWEIS

Installation von elektrischen Anlagen und Bauteilen!

Bei der Installation von elektrischen Anlagen und Bauteilen sind grundsätzlich die Schutzleiterverbindungen als erstes anzuschließen und bei der Deinstallation als letztes zu entfernen. In Abhängigkeit mit der Höhe der Ableitströme sind die Vorschriften für die Ausführung der Schutzleiterverbindungen zu beachten. Die Mindestanforderung für den Schutzleiter ist ein KU-Wert¹⁾ von 4,5 für Ableitströme $I_L < 10 \text{ mA}$ bzw. $KU = 6$ für $I_L > 10 \text{ mA}$.

¹⁾ Der KU-Wert ist eine Klassifizierungsgröße von sicherheitsbezogenen Ausfallarten zum Schutz gegen gefährliche Körperströme und zu hoher Erwärmung. Ein Wert von $KU = 4,5$ in Bezug auf Unterbrechung wird erreicht:

- bei fest angeschlossener Schutzleiterverbindung $\geq 1,5 \text{ mm}^2$
- bei Schutzleiterverbindungen $\geq 2,5 \text{ mm}^2$ mit Steckverbinder für industrielle Anlagen (IEC 60309-2).

$KU = 6$ in Bezug auf Unterbrechungen wird erreicht bei fest angeschlossenen Leitern $\geq 10 \text{ mm}^2$, wobei Anschlussart und Verlegung den Anforderungen der für PE-Leitern gültigen Normen entsprechen müssen.

● Messung von Ableitströmen!



Um Ableitströme zu messen, müssen die vollen Leitungslängen angeschlossen werden. Die Messung kann im Leerlauf erfolgen. Weiterführende Informationen erhalten Sie im Kapitel: „Ableitströme“.

4 Potenzialausgleich

Ein Potenzialausgleich dient zum „Herstellen elektrischer Verbindungen zwischen leitfähigen Teilen, um Potenzialgleichheit zu erzielen“. Weiterhin sorgt er mittels einer leitenden Verbindung dafür, dass sich Ladungsunterschiede zweier Körper oder Betriebsmittel ausgleichen. An der Haupterdungsschiene (PE-Schiene) laufen alle Schutzleiter und Potenzialausgleichsleiter zusammen und werden über den Erdungsleiter mit der Fundament-Erdung (Stahl-Armierung in Betondecken) verbunden.

Der Potenzialausgleich dient auch dem Schutz vor gefährlichen elektrostatischen Entladungen (ESD). Hierzu werden Personen und Betriebsmittel durch spezielle Einrichtungen mit der Fundament-Erdung verbunden. Dadurch lassen sich Potenzialunterschiede ungefährlich abbauen.

Dieser Potenzialausgleich kann in der elektrischen Installation einer Maschine zwei unterschiedliche Aufgaben erfüllen:

1. den Schutz-Potenzialausgleich

- zum Personenschutz gegen elektrischen Schlag im Fehlerfall der Maschine oder Anlage, mit Hilfe eines Schutzleitersystems.

2. den Funktions-Potenzialausgleich

- zum Vermeiden von Betriebsstörungen (als Folge von Schirmfehlern) und zum Verbessern der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) empfindlicher elektronischer Betriebsmittel.

Die folgende Grafik zeigt eine schematische Darstellung der Aufgaben eines Potenzialausgleichs:

Die Forderung für den Potentialausgleich ergibt sich weiterhin aus den „Anforderungen zum Schutz gegen elektrischen Schlag“ und ist international in der IEC 60364-4-41:2005 und für Deutschland in der DIN VDE 0100-410:2007-06 festgelegt.

Die Verbindung aller leitfähigen Körper (Gehäuse) elektrischer Betriebsmittel mit einem geerdeten Schutzleiter und mit der Haupterdungsschiene ist die Grundlage für den Schutz gegen elektrischen Schlag. Die in der VDE vorrangig angeführte Schutzmaßnahme der „automatischen Abschaltung der Stromversorgung im Fehlerfall“ wird durch normgerechte Ausführung mit anschließender Prüfung der Anlage sichergestellt. Durch die Prüfung wird auch die ausreichend kleine Schleifenimpedanz für die automatische Abschaltung im Fehlerfall nachgewiesen.

Die technische Ausführung für den Potentialausgleich, die Dimensionierung der Querschnitte und die genormten Begriffe ergeben sich aus der IEC 60364-5-54:2011 und für Deutschland aus der DIN VDE 0100-540:2012-06.

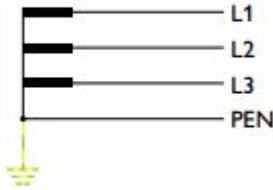
HINWEIS

Trennung von Schutz- und Neutralleiter!

Bitte beachten Sie, dass das Netz einen **getrennten** Schutz- (PE) und Neutralleiter (N) aufweist und beide Leiter nicht zusammen auf einem Potenzial (Schutz- und Neutralleiter = PEN) aufliegen!

Netzsysteme

TN-C – System

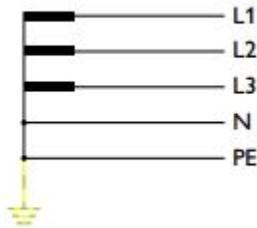


In einem TN-C – System wird der Sternpunkt aller Leitungen (L1, L2, L3 und PEN) direkt geerdet. Der Neutralleiter (N) sowie der Schutzleiter werden (PE) sind in einem einzigen Leiter (PEN) zusammen geführt.

Bei einer dreiphasigen Stromversorgung werden wie in unserem Beispiel links vier Leitungen verwendet: L1, L2, L3 und PEN.

Im nachfolgenden werden TN-S - Systeme beschrieben, welche von der Beckhoff Automation GmbH & Co. KG aus Sicht der Elektro **Magnetischen Verträglichkeit (EMV)** empfohlen werden.

TN-S – System

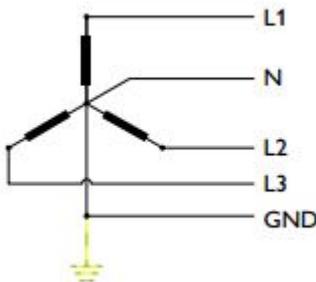


In einem TN-S – System wird ähnlich wie beim TN-C – System auch der Sternpunkt aller Leitungen (L1, L2, L3, N und PE) direkt geerdet. Der Neutralleiter (N) sowie der Schutzleiter (PE) werden jeweils in einem separaten Leiter zum Netz-Verbraucher geführt.

Bei einer dreiphasigen Stromversorgung werden wie in unserem Beispiel links fünf Leitungen verwendet: L1, L2, L3, N und PE.

Der Übergang von einem TN-C zu einem TN-S – System wird mit einem blauen Leitungskabel signalisiert.

Wye-System (Solidly Grounded Wye)

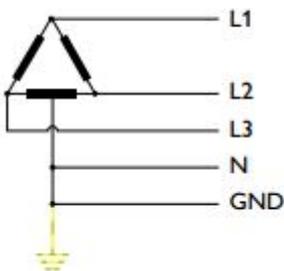


In einem Wye – System wird der Sternpunkt aller Leitungen (L1, L2, L3, N und GND) in der Mitte geerdet und zusammen geführt. Bei diesem Netzsystem ist darauf zu achten, dass der PE-Schutzleiter (GND) keinen Strom tragen darf! Der Neutralleiter N (Grounded Conductor) ist dabei als getrennter Leiter anzulegen und erst innerhalb der Verbraucherablage abzugreifen. Diese Netzauslegung entspricht im deutschen Raum einem TN-C-S - System.

Diese Systeme kommen häufig als Standard im US Amerikanischen Raum zum Einsatz.

Bei einer dreiphasigen Stromversorgung werden wie in unserem Beispiel links fünf Leitungen verwendet: L1, L2, L3, ggf. N und GND.

Delta-System (Corner Grounded Delta)

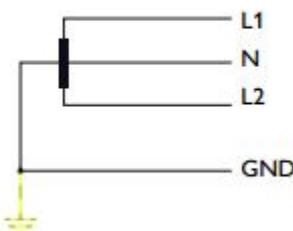


In einem Delta – System werden alle angeschlossenen Komponenten direkt geerdet. Dies geschieht unabhängig von der Erdung der Stromquelle. Der PE-Schutzleiter (GND) darf keinen Strom tragen! Der Neutralleiter N (Grounded Conductor) ist dabei als getrennter Leiter anzulegen und erst innerhalb der Verbraucherablage abzugreifen. Um die EMV-Anforderungen einzuhalten sind spezielle Maßnahmen wie bspw. der Einsatz von Netzfiltern zwingend notwendig!

Diese Systeme haben kein direktes Pendant nach IEC. Die Erdung erfolgt entweder über eine der Phasen (Corner Grounded) oder einen Mittelabgriff zwischen zwei Phasen (High-Leg).

Bei einer dreiphasigen Stromversorgung werden wie in unserem Beispiel links fünf Leitungen verwendet: L1, L2, L3, ggf. N und GND.

Split-Phase-System



In einem Split-Phase-System wird die Erdung über einen Mittelabgriff zwischen den beiden Phasen vorgenommen. Von dort aus wird ein Neutralleiter mitgeführt.

Bei einer dreiphasigen Stromversorgung werden wie in unserem Beispiel links vier Leitungen verwendet: L1, N, L2 und GND.

Potenzialdifferenzen:

- Mehrere durch Rauntrennung vorhandene Montageplatten innerhalb eines Schaltschranks
- Mehrere Schaltschränke, welche innerhalb der Applikation räumlich getrennt sind
- Betrieb von mehreren dezentralen Servoverstärkern (AX5000 / AX8000)
- Einspeisung der Schaltschrank-Komponenten von unterschiedlichen Versorgern

Bei allen Potenzialdifferenzen treten Ableitströme (Potenzialausgleichsströme) auf. Bitte beachten Sie hierzu das Kapitel: „Ableitströme“ im Systemhandbuch des Servoverstärkers AX5000.

Potenzialdifferenzen beeinflussen außerdem Steuer- und Feedbacksignale, verursachen Störungen an Kommunikationsgeräten und können elektronische Komponenten betriebsunfähig machen.

Zur Reduzierung von Potenzialdifferenzen müssen Sie:

- einen Potenzialausgleich vornehmen. Hierbei sind für die Verbindung von nicht lackierten Montageplatten, sowie Schaltschränken untereinander Massebänder mit einer großen Oberfläche und großflächiger Kontaktaufnahme zu verwenden.
- eine Einspeisung mit einem gemeinsamen Potenzial aufbauen.
- großflächige Schirmauflagen vorsehen

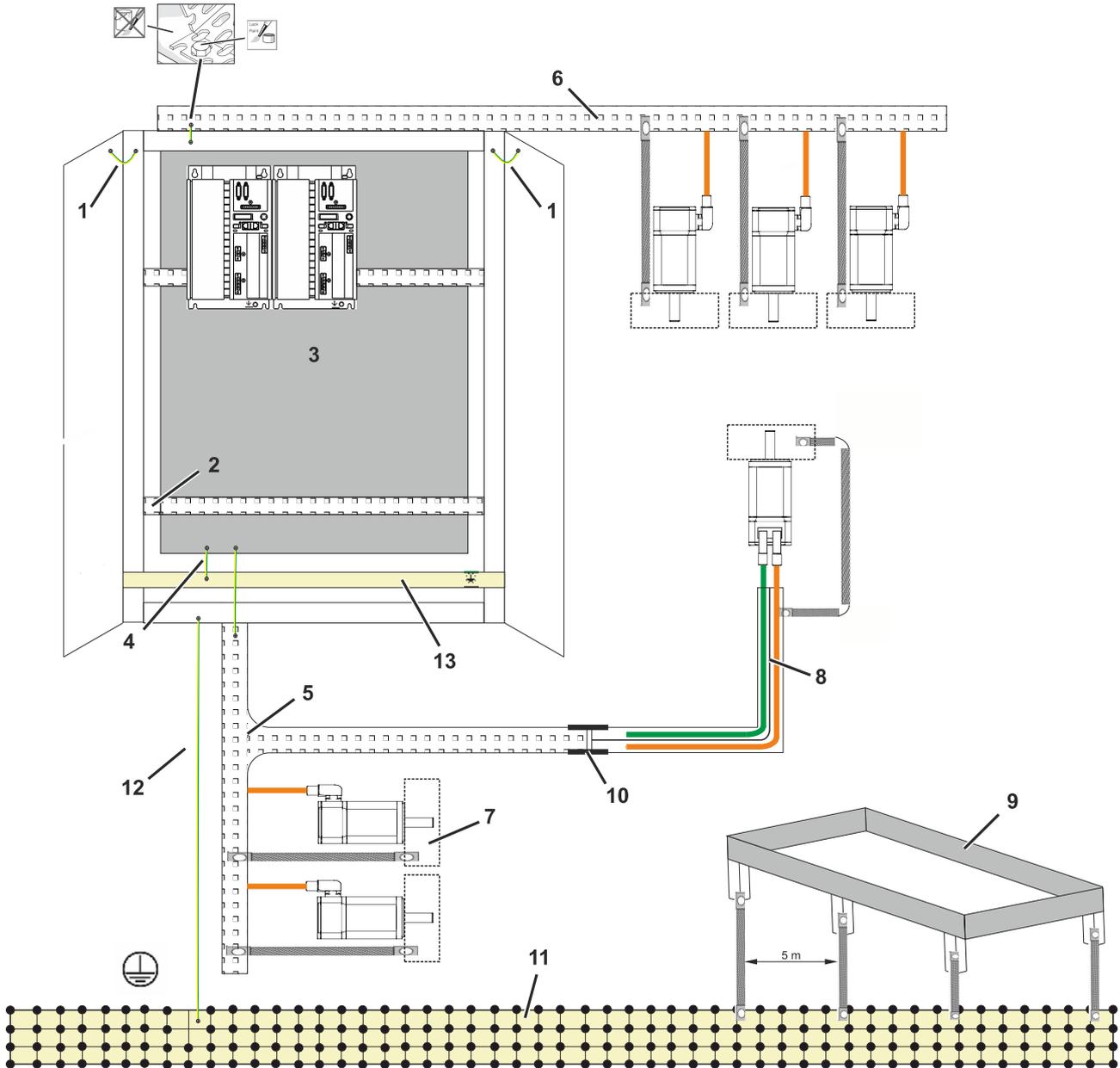
Betrachtungsweisen nach elektrischer Sicherheit und EMV:

- Betrachtet man Personenschutzmaßnahmen (PSM), so dient die PE-Schiene im Schaltschrank als Sternpunkt.
- Aus Sichtweise der Elektro Magnetischen Verträglichkeit (EMV), empfiehlt die Beckhoff Automation GmbH & Co. KG, die nicht lackierte Montageplatte im Schaltschrank, als Sternpunkt für den Potenzialausgleich vorzusehen.

● Leitungsquerschnitte bei Potenzialausgleichsleitungen!

i Dimensionieren Sie die Potenzialausgleichsleitungen so kurz wie möglich. Achten Sie darauf, den Leiterquerschnitt rechteckig und flach auszuwählen. Der Querschnitt Ihrer Potenzialausgleichsleitung, sollte keinesfalls zu knapp bemessen sein.

Die nachfolgende Abbildung zeigt einen beispielhaften Potenzialausgleich mit verschiedenen Komponenten. Bitte beachten Sie, dass jeder Potenzialausgleich applikationsspezifisch ist und das folgende Beispiel nicht als Standard-Lösung in Betracht gezogen werden sollte!



Positionsnummer	Erläuterung
1	Schaltschranktür mit Masseband-Verbindung
2	Hutschiene zur Komponentenbefestigung
3	nicht lackierte Montageplatte im Schaltschrank
4	Masseband-Verbindung zwischen PE-Schiene und nicht lackierter Montageplatte
5	Großflächige Kabelkanal-Verbindung
6	Kabelkanal aus Blech
7	Potenzialausgleich zwischen Motor (OCT) und Kabelkanal (HF-tauglich) über angeflanschte Adapterplatte
8	Trennschiene im Kabelkanal für Signal- (grün) und Leistungsleitung (orange)
9	Potenzialausgleich zwischen Maschinengestell und Fundament-Erdung
10	Leitende Verbindung des metallischen Kabelkanals
11	Fundament-Erdung mit einer Stahl-Armierung in der Betondecke
12	Masseband-Verbindung zwischen Schaltschrank und Fundament-Erdung
13	PE-Schiene im Schaltschrank

i Installation eines Potenzialausgleichs!

Bei der Installation eines Potenzialausgleichs sind zwingend folgende Punkte zu beachten:

- **Schutzleiterverbindung**
 - 1.) Verbinden Sie die Schaltschranktüren (1) über ein Schutzleiterkabel (Querschnitt $\geq 10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$) mit dem Schaltschrank.
 - 2.) Verbinden Sie die Montageplatte des Schaltschranks (3) über ein Schutzleiterkabel (Querschnitt $\geq 10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$) mit der PE-Schiene (13).
 - 3.) Verbinden Sie den Schaltschrank über ein Schutzleiterkabel (Querschnitt $\geq 10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$) mit der Fundament-Erdung (11). Weiterhin sind alle Kabelkanäle über ein Schutzleiterkabel (Querschnitt $\geq 10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$) mit dem Schaltschrank zu verbinden.
- **Verbindung von Motoren und Getrieben**
 - 4.) Verbinden Sie alle Motoren und Getriebe Ihrer Applikation über Massebänder mit den metallischen Kabelkanälen.
- **Verbindung von metallischen Kabelkanälen**
 - 5.) Metallische Kabelkanäle sind grundsätzlich immer großflächig miteinander zu verbinden. Achten Sie darauf, dass die Verbindungen der Schutzleiterkabel so kurz wie möglich gewählt werden! Weiterhin müssen alle Verbindungen metallisch rein sein! Schließen Sie die Schutzleiterverbindungen niemals auf lackierten Oberflächen an! Reinigen Sie die Verbindungsstellen vorher mit einem handelsüblichen Industriereiniger.

4.1 Montage im Schaltschrank

Wir empfehlen, die Steuerelektronik und die Leistungselektronik räumlich getrennt in zwei metallischen Schaltschränken zu platzieren. Beide Schaltschränke sollten nieder ohmig mit dem Erdpotential verbunden werden, so wird die größtmögliche Störsicherheit gewährleistet. Durch einen in Bodennähe angebrachten metallischen Kabelkanal zwischen den beiden Schaltschränken wird erreicht, dass zwischen ihnen ein Potentialausgleich stattfinden kann. Kommt nur ein Schaltschrank in Frage, ist darauf zu achten, dass stöempfindliche Komponenten von starken Störern durch eine nieder ohmig geerdete metallische Trennwand voneinander abgeschirmt werden.

i Potenzialausgleich!

Die durchgängige Sicherheit ist nur zu gewährleisten, wenn sich sämtliche Komponenten des Antriebsstrangs auf demselben Potenzial befinden. Bitte beachten Sie hierbei das Kapitel: „Potentialausgleich“ in dieser Dokumentation!

Montage des AX5000



Der AX5000 (1) darf grundsätzlich nur mit vier M6 Gewindeschrauben (2) auf eine metallische Montageplatte (3) montiert werden. Die Montageplatte muss niederohmig mit dem metallischen Schaltschrank verbunden sein. Wenn die Montageplatte (3) lackiert ist, müssen sie im Befestigungsbereich des AX5000 (4) den Lack entfernen.

Erdungsbolzen!

Bei lackierten Montageplatten besteht die Möglichkeit, den Servoverstärker mit dem Erdungsbolzen und einem Masseband an einer lackierten Stelle der Montageplatte zu erden.

5 Schirmkonzept

Warum müssen Leitungen geschirmt werden?

Um elektrische oder magnetische Felder von technischen Geräten, Gebäuden oder Räumen fernzuhalten, werden Leitungen mit einem Schirm ausgestattet. Dieser Schirm schützt die Umgebung vor den auftretenden Störgrößen, welche von den Leitungen ausgehen.

Eine Kombination von elektrischen und magnetischen Feldern sind elektromagnetische Wellen. Diese Wellen besitzen sowohl eine magnetische, wie auch eine elektrische Komponente. Um Ab- oder Einstrahlung inner- und außerhalb der Leitung zu verhindern, wird diese ebenfalls mit einem Schirm belegt.

Schirme dienen dazu, die Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) zu verbessern und einen störungsfreien Ablauf von Signalübertragungen zu gewährleisten.

Bei Motor- oder Signalleitungsschirmen wird die Messgröße in Impedanzen wiedergegeben. Die Impedanz gibt das Verhältnis von sinusförmiger Wechselspannung zu sinusförmigem Wechselstrom an. Die zeitliche Verschiebung der Phasenwinkel zwischen den oben genannten Größen (Strom zur Spannung) ist der Phasenverschiebungswinkel (Cosinus Phi).

Schleifenimpedanz

Die Schleifenimpedanz ist hierbei die Summe aller Impedanzen in einem geschlossenen Stromkreis, welche von Störströmen durchflossen werden.

Die Störströme der Schleifenimpedanz setzen sich zusammen aus:

- der Stromquelle
- dem nicht geerdeten Leiter von der Stromquelle bis zur Fehlerstelle
- dem Rückleiter zur Stromquelle

Leistungsanschluss an den AX5000

Eine weitere Ursache für elektromagnetische Störungen ist der fehlerhafte Leistungsanschluss. Wie im Kapitel „Leitungen“ schon erwähnt soll das Schirmgeflecht großflächig mit dem metallischen Gehäuse des Steckers oder eines speziellen Schirmblechs verbunden sein. Beim Anschrauben des Steckers an den Servoverstärker ist darauf zu achten, dass ein niederohmiger Kontakt der schirmführenden Bauteile mit dem metallischen Gehäuse (Potential) des Servoverstärkers hergestellt wird.

Leitungslängen

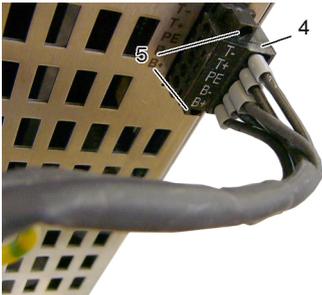
Bei längeren Motorleitungen können die entstehenden Kommutierungsströme EMV-Störungen begünstigen. Je nach Anwendungsfall und Applikation müssen ggf. Netzdrosseln oder Netzfilter eingesetzt werden. Bei der Dimensionierung des Schaltschranks, sollten daher die Einbaumaße für evtl. notwendige Netzdrosseln, Netzfilter, usw. berücksichtigt werden. Verlegen Sie Leistungs- und Signalleitungen (wie in unserem Beispiel zum [Potenzialausgleich \[► 9\]](#) gezeigt) in getrennten metallischen Kabelkanälen. Sollten Sie einen gemeinsamen Kabelkanal nutzen, so ist eine geerdete, metallische Trennwand zwischen den Leitungen (wie in unserem Beispiel zum [Potenzialausgleich \[► 9\]](#) gezeigt) zu verwenden.

i **Detaillierte Informationen und Übersichtstabellen zu den Leitungslängen finden Sie im Kapitel 9.15: „Motoren und Leitungen für Servoverstärker“ des Systemhandbuchs AX5000!**

Motorstecker, Bremse- und Temperaturkontakt

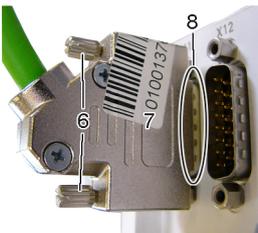


Beim Motorstecker ist der Anschluss des Schirmblechs (1) im Hinblick auf die Störsicherheit besonders wichtig. Das Schirmblech (1) wird über die beiden Laschen (2) mit dem metallischen Gehäuse des AX5000 verbunden. Damit ein sicherer Kontakt entsteht, müssen die beiden Schrauben (3) mit einem entsprechenden Werkzeug fest angezogen werden.



Der Brems- Temperaturstecker (4) muss mit den beiden Schrauben (5) fest angeschlossen werden, die Schirmanbindung erfolgt über den PE-Pin, welcher intern an das metallische Gehäuse des AX5000 angeschlossen ist.

Feedbackstecker



Der Schirmanschluss geschieht über das Trapezblech (8), welches mit dem metallischen Gehäuse (7) verbunden ist. Das Gegenstück beim AX5000 ist intern am metallischen Gehäuse des AX5000 angeschlossen. Die Schrauben (6) müssen fest angezogen werden, damit das Trapezblech (8) nieder ohmig mit dem Gegenstück verbunden wird.

● Anzugsdrehmomente!

i Bitte beachten Sie die Anzugsdrehmomente der Motor- und Feedbackstecker! Detaillierte Informationen dazu finden Sie im Kapitel: „Motoren“ und „Feedback“ des Systemhandbuchs AX5000!

Schirmkonzept

HINWEIS**Konfektionierte Leistungs- und Signalleitungen!**

Die Fa. Beckhoff bietet Ihnen vorkonfektionierte Leistungs- und Signalleitungen an. Die Leitungen sind getestete Komponenten in Bezug auf Material, Abschirmung und Anschlusstechnik. Durch die vorkonfektionierten Leitungen garantiert die Fa. Beckhoff eine einwandfreie Funktion, sowie die Einhaltung gesetzlicher Bestimmungen wie EMV, UL, usw.

Der Einsatz anderer Leitungen oder das selbst Auflegen der Leitungsschirme kann unerwartete Störungen verursachen und bis zum Verlust der Gewährleistung führen!

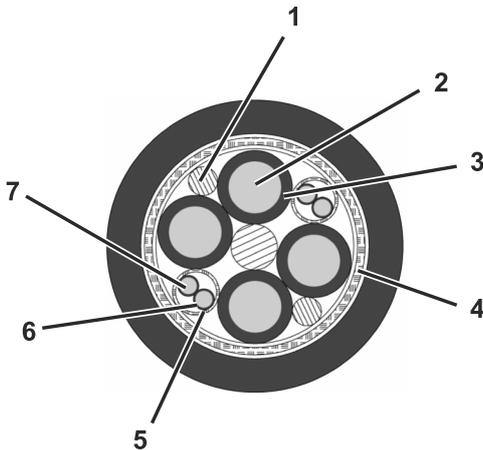
Bitte beachten Sie dazu die weiteren Abschnitte dieses Kapitels!

Vorkonfektionierte Beckhoff Motor- und Signalleitungen, werden in der Praxis häufig vom Endkunden motorseitig gekürzt oder neu konfektioniert.

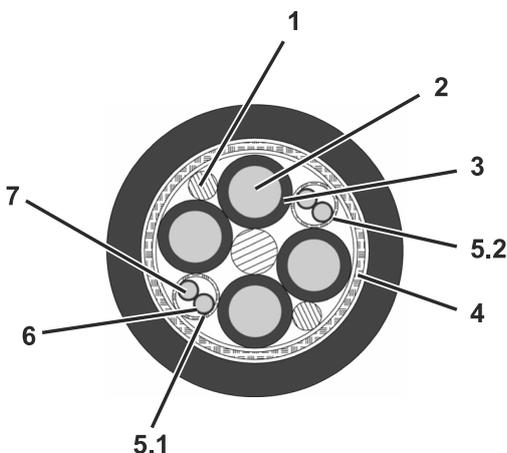
Durch ein erneutes konfektionieren oder kürzen der Leitungen können folgende Probleme auftreten:

- die Schirmwirkungen der Leitungen sind unzureichend.
- die hoch frequentierten Störströme gelangen in Bremsleitungen, etc.

Wenn die Motorleitung nur einseitig aufgelegt wird, ist die Schirmwirkung unzureichend!

Motorleitung ZK4509-0019-xxxx**Pos.-Nr. mit Erläuterung**

- 1 Füllmaterial
- 2 Leistungs-Litze
- 3 Ader-Isolation (Leistung)
- 4 Außenschirm
- 5 Hochflexibler Innenschirm für besonders dynamische Anforderungen
- 6 Außenschirm der Bremsleitung
- 7 Brems-Litze

Feedbackleitung ZK4509-0019-xxxx**Pos.-Nr. mit Erläuterung**

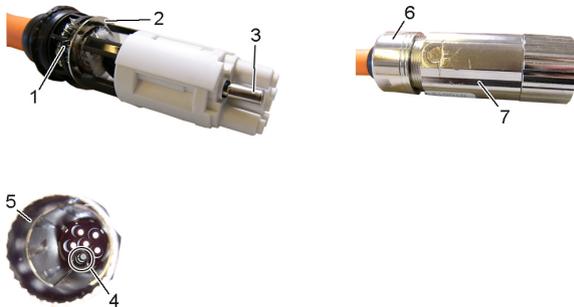
- 1 Füllmaterial
- 2 Leistungs-Litze
- 3 Ader-Isolation (Leistung)
- 4 Außenschirm
- 5.1 Hochflexibler Innenschirm der Bremse für besonders dynamische Anforderungen
- 5.2 Hochflexibler Innenschirm des Thermokontaktes / OCT für besonders dynamische Anforderungen
- 6 Ader-Isolation (Thermokontakt / OCT)
- 7 Signal-Litze

Motorleitung



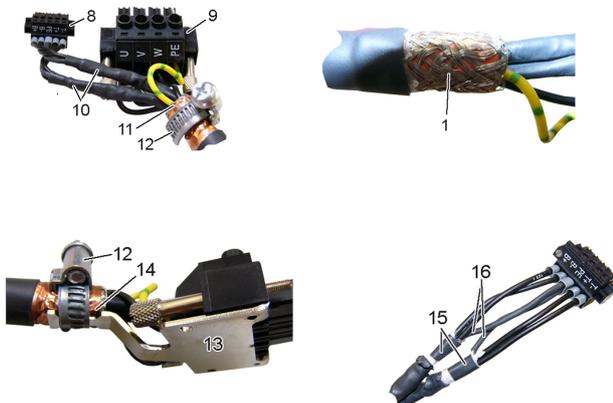
Motorleitungen von Servoverstärkern sind systembedingt starke Störer im Sinne der EMV und gehören bei den Leitungskategorien der Kategorie 1 an. Die genauen Spezifikationen der Motorleitung finden Sie im „AX5000 Benutzerhandbuch →Zubehör→Leitungen“ Im folgenden sind die Schwerpunkte der EMV gerechten Leitung beschrieben und dargestellt.

Ansicht „X“



Das umhüllende Schirmgeflecht (1) liegt bündig am metallischen Schirmring (2) an, der PE-Leiter endet in einer metallischen Hülse (3). Achten Sie auf den korrekten Sitz von Hülse (3) in die Aufnahme (4) beim Montieren des Innenteils in das Außenteil, auch der Schirmring (2) sollte bündig an der umlaufenden Kante (5) liegen. Sie müssen die Verschraubung (6) fest an das Außenteil (7) schrauben, damit der Schirmring (2) und die Hülse (3) mit der max. Fläche im Außenteil (7) anliegen.

Ansicht „Y“



Die Adern des Motorsteckers (9) und die beiden Adernpaare (10) des Brems- Temperatursteckers (8) werden in einer Leitung (11) zusammengeführt. Die komplette Leitung (11) ist von einem Schirmgeflecht (1) umhüllt mit einer Schirmschelle (12) am Schirmblech aufgelegt und befestigt.

Achten Sie darauf, dass das Schirmgeflecht (1) mit einer Kupferfolie (14) geschützt ist und durch die Schirmschelle (12) fest auf dem Schirmblech (13) fixiert wird. Die beiden Adernpaare (10) des Brems- Temperatursteckers (8) sind paarig verdreht und mit einem Schirmgeflecht (15) umhüllt. An diese Schirmgeflechte sind 2 Adern gelötet, welche auf den PE-Pin des Brems- Temperatursteckers geschraubt sind.

Feedbackleitung



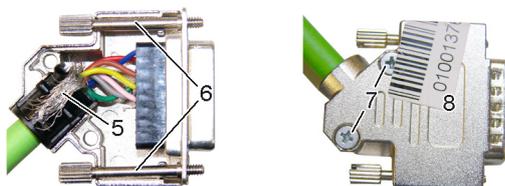
Feedbackleitungen von Servoverstärkern sind systembedingt „nicht störend und empfindlich“ im Sinne der EMV und gehören bei den Leitungskategorien der Kategorie 4 an. Die genauen Spezifikationen der Feedbackleitungen finden Sie im „AX5000 Benutzerhandbuch →Zubehör→Leitungen“ Im Folgenden sind die Schwerpunkte der EMV gerechten Leitung beschrieben und beispielhaft an einer Encoderleitung dargestellt.

Ansicht „X“



Das umhüllende Schirmgeflecht (1) liegt bündig am metallischen Schirmring (2) an. Sie müssen die Verschraubung (4) fest an das Außenteil (3) schrauben, damit der Schirmring (2) mit der max. Fläche am Außenteil (3) anliegt.

Ansicht „Y“



Achten Sie darauf, dass das umhüllende Schirmgeflecht (5) großflächig auf der Zugentlastung aufliegt. Beide Schrauben (6) müssen bündig im Gehäuse liegen. Die beiden Schrauben (7) müssen fest angezogen sein, damit das Schirmgeflecht (5) über die Zugentlastung großflächigen Kontakt zum Gehäuse (8) bekommt.

Der einseitige Anschluss des inneren Schirms der Motorleitung kann langfristig den Servoverstärker und als Folgefehler die Bremsspule schädigen.

Eine TF-Leitung, deren Schirmung nicht beidseitig geerdet ist, kann Feedback-Fehler auslösen.

Legen Sie die Schirme der Motor- und Signalleitungen beidseitig auf!

HINWEIS

Zwischenschirmung!

Im allgemeinen Fall wird ein zusätzliches Auflegen des Schirmes an speziellen Erdungsstellen (Zwischenschirmung) nicht empfohlen!

● Einsatz von Motoren mit OCT-Feedback!

i Beim Einsatz von Motoren mit OCT-Feedback, sind ausschließlich vorkonfektionierte OCT-Leitungen der Fa. Beckhoff zu verwenden! Bitte beachten Sie, dass bei selbstkonfektionierten OCT-Leitungen kein Gewährleistungsanspruch gegenüber der Fa. Beckhoff besteht!

6 Support und Service

Beckhoff und seine weltweiten Partnerfirmen bieten einen umfassenden Support und Service, der eine schnelle und kompetente Unterstützung bei allen Fragen zu Beckhoff Produkten und Systemlösungen zur Verfügung stellt.

Beckhoff Support

Der Support bietet Ihnen einen umfangreichen technischen Support, der Sie nicht nur bei dem Einsatz einzelner Beckhoff Produkte, sondern auch bei weiteren umfassenden Dienstleistungen unterstützt:

- Support
- Planung, Programmierung und Inbetriebnahme komplexer Automatisierungssysteme
- umfangreiches Schulungsprogramm für Beckhoff Systemkomponenten

Hotline: +49(0)5246/963-157
Fax: +49(0)5246/963-9157
E-Mail: support@beckhoff.com

Beckhoff Service

Das Beckhoff Service-Center unterstützt Sie rund um den After-Sales-Service:

- Vor-Ort-Service
- Reparaturservice
- Ersatzteilservice
- Hotline-Service

Hotline: +49(0)5246/963-460
Fax: +49(0)5246/963-479
E-Mail: service@beckhoff.com

Weitere Support- und Serviceadressen finden Sie auf unseren Internetseiten unter <http://www.beckhoff.de>.

Beckhoff Firmenzentrale

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland

Telefon: +49(0)5246/963-0
Fax: +49(0)5246/963-198
E-Mail: info@beckhoff.com

Die Adressen der weltweiten Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen entnehmen Sie bitte unseren Internetseiten:

<http://www.beckhoff.de>

Dort finden Sie auch weitere Dokumentationen zu Beckhoff Komponenten.

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG
Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland
Telefon: +49 5246 9630
info@beckhoff.de
www.beckhoff.de