

ANWENDUNGSHINWEISE TECHNISCHE NOTIZ TN 353



SCHUTZERDUNG UND SCHIRMUNG VON HYDRAULIKVENTILEN MIT INTEGRIERTER ELEKTRONIK

CA58437-002; Version 2.1, 04/08

Copyright

© 2002, 2003, 2007, 2008 Moog GmbH

Hanns-Klemm-Straße 28

71034 Böblingen

Deutschland

Telefon: +49 7031 622-0

Telefax: +49 7031 622-191

E-Mail: sales.germany@moog.comInternet: <http://www.moog.com/Industrial>**Alle Rechte vorbehalten.**

Kein Teil dieser TN darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne unsere schriftliche Genehmigung reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

Änderungen vorbehalten.

Änderungen an dieser TN sind jederzeit und ohne Angabe von Gründen möglich.

Vollständigkeit

Diese TN ist nur zusammen mit den für den jeweiligen Anwendungsfall relevanten produktbezogenen Hard- und Software-Dokumentationen, wie z. B. Betriebsanleitung des Ventils und andere Handbücher, vollständig.

Personalauswahl und -qualifikation

Sämtliche Arbeiten mit und an unseren Produkten dürfen – wie in den für den jeweiligen Anwendungsfall relevanten produktbezogenen Hard- und Software-Dokumentationen spezifiziert – ausschließlich von hierfür qualifizierten und autorisierten Anwendern durchgeführt werden.

Hinweis

Diese TN wurde mit großer Sorgfalt unter Berücksichtigung der geltenden Vorschriften, dem Stand der Technik sowie unserer langjährigen Erkenntnisse und Erfahrungen erstellt, der gesamte Inhalt nach bestem Wissen erarbeitet. Trotzdem sind Irrtümer nicht auszuschließen und Verbesserungen möglich.

Wir würden uns freuen, wenn Sie uns auf Fehler oder unvollständige Angaben aufmerksam machen würden.

Inhaltsverzeichnis

1 Überblick	3
2 Potenzialausgleich und Schutzerdung	3
2.1 Allgemeine Prinzipien	4
2.2 Schutzleiter	4
2.3 Erdschleifen	4
2.4 Maschinenanlagen mit mangelhaftem Potenzialausgleich	4
3 Schirmung	5
3.1 Leitungen	5
3.2 Anschluss der Schirmung	5
3.2.1 Anschluss auf Ventillseite	5
3.2.2 Anschluss auf Schaltschrankseite	5
3.3 Isolierte Schirmung	6
3.4 Leitungsführung	6
4 Zitierte Normen	6

1 Überblick

Diese technische Notiz (TN) enthält Richtlinien zur Schutzterdung und zur elektrischen Schirmung von Leitungen in Anwendungen, in denen unsere Hydraulikventile mit integrierter Elektronik eingesetzt werden.

! Die Ventile sollten nur in solchen Maschinen und Anlagen verwendet werden, die den Anforderungen der Norm EN 60204-1 sowie dieser TN entsprechen.

! Der Schutzleiteranschluss (\oplus), sofern vorhanden, ist mit dem Elektronikgehäuse oder Ventilkörper verbunden. Die verwendeten Isolierungen sind für den Schutzkleinspannungsbereich ausgelegt.

Die Stromkreise der Feldbusanschlüsse, sofern vorhanden, sind nur funktional galvanisch von anderen angeschlossenen Stromkreisen getrennt.

Die Einhaltung der Sicherheitsvorschriften erfordert eine Isolierung vom Netz gemäß EN 61558-1 und EN 61558-2-6 und eine Begrenzung aller Spannungen gemäß EN 60204-1.

Wir empfehlen die Verwendung von SELV-/PELV-Netzteilen.

2 Potenzialausgleich und Schutzterdung

Der Zweck des Potenzialausgleichs ist es, innerhalb der Maschinenanlage ein möglichst geringes Potenzialgefälle herzustellen.

Die Schutzterdung dient zur Sicherheit im Betrieb der Maschinenanlage.

Der Begriff "Schutzerde" bzw. "PE" bezeichnet nur einen einzigen Punkt innerhalb der Maschinenanlage: den Anschlusspunkt des externen Schutzleiters. Alle weiteren Erdungsverbindungen (\oplus) werden über Schutz- und Potenzialausgleichsleiter hergestellt.

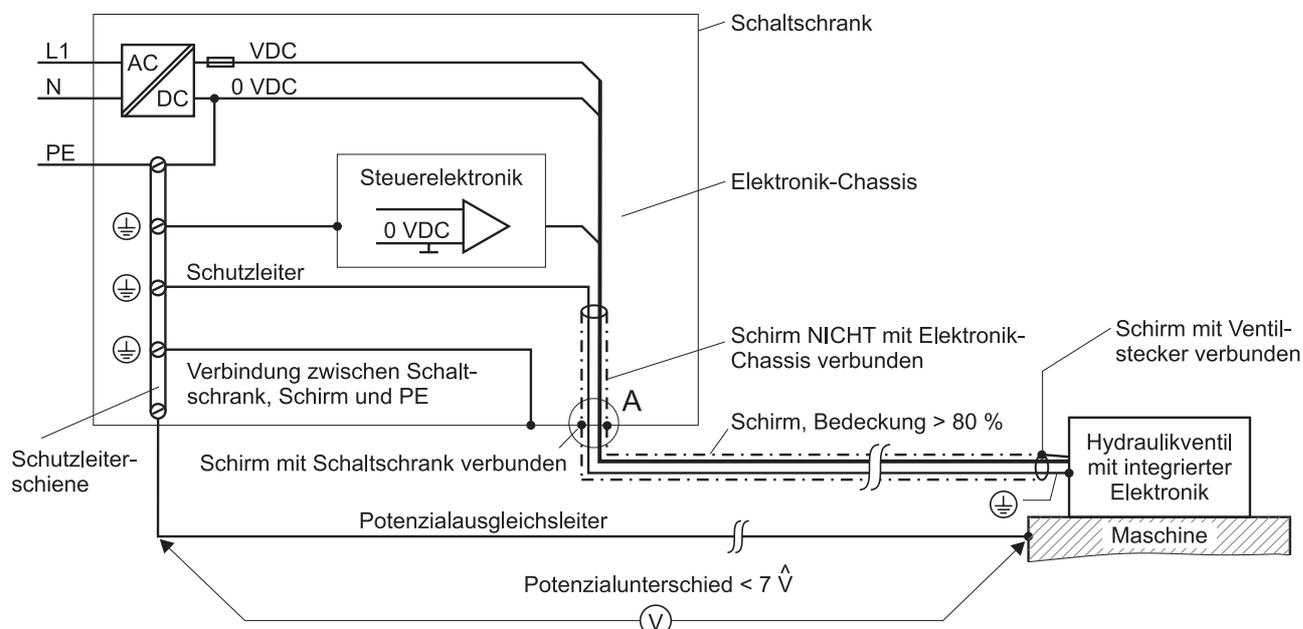


Abb. 1: Potenzialausgleich und Schutzterdung von Maschinen (siehe auch EN 60204-1) sowie Schirmung unserer Hydraulikventilen mit integrierter Elektronik

2.1 Allgemeine Prinzipien

- ! Das Potenzialausgleichs- und Schutzleitersystem für eine Maschinenanlage, in der die Ventile eingesetzt werden sollen, ist gemäß EN 60204-1 auszuführen.

Beim Durchführen des Potenzialausgleichs und der Schutzerdung ist Folgendes zu beachten:

- Alle Elemente der Maschinenanlage sind über Potenzialausgleichsleiter miteinander zu verbinden.
- Alle Elemente der Maschinenanlage, die freiliegende metallische Oberflächen besitzen, sind über Schutzleiter an die Schutzleiterschiene anzuschließen.
- Alle Schutzleiter und der Potenzialausgleichsleiter im Haupt-Schaltschrank sind über die Schutzleiterschiene mit dem Anschlusspunkt der Schutzerde (PE) zu verbinden.
 - ⓘ Der Querschnitt des Schutzleiters ist in EN 60204-1, Abschnitt 8 spezifiziert. Für Potenzialausgleichsleiter haben sich folgende Querschnitte bewährt:

bis 200 m Leitungslänge:	16 mm ²
über 200 m Leitungslänge:	25 mm ²
 - ⓘ Der Potentialunterschied zwischen zwei beliebigen Punkten innerhalb der Maschinenanlage sollte nicht mehr als 7 V Spitze ($7 \hat{V}$) betragen.
- Die elektrische Abschirmung und die elektrische Masse des Elektronik-Chassis sind sternförmig mit der Schutzleiterschiene zu verbinden.
- Vor Freigabe einer Maschinenanlage für den normalen Betrieb ist grundsätzlich die Funktionstüchtigkeit aller Potenzialausgleichs- und Schutzleiter gemäß EN 60204-1, Abschnitt 18 zu prüfen.

2.2 Schutzleiter

Der Schutzleiter dient als Ableiter zur Erde, falls ein Defekt in der Spannungsversorgung des Ventils oder ein Kurzschluss zwischen der Spannungsversorgung und einer anderen Leitung zum Ventil auftritt.

- ! Dieser Schutzleiter ist kein Ersatz für das normale, in Kap. 2.1 dieser TN beschriebene Potenzialausgleichssystem. Der Schutzleiter darf nicht zum Potenzialausgleich verwendet werden.

Die Ventile sind grundsätzlich über einen Schutzleiter mit der Schutzerde (PE) der Maschinenanlage zu verbinden. Beim Anschließen des Schutzleiters ist Folgendes zu beachten:

- Der Schutzleiter muss aus Kupfer bestehen.
- Beim Einsatz von Versorgungsleitungen mit einem Querschnitt $S \leq 16 \text{ mm}^2$ muss der Schutzleiter mindestens den Querschnitt S aufweisen.
- Der Schutzleiter sollte innerhalb des Schirms der Leitung geführt werden (vgl. Kap. 3.1 dieser TN).
- Die Verbindung erfolgt über den voreilenden Schutzleiter-Anschluss-Stift (\ominus) des Ventilsteckverbinders oder über den Ventilgehäuse-Anschlusspunkt (\ominus).

2.3 Erdschleifen

Wenn ein Ventil sowohl über das Potenzialausgleichssystem als auch über den Ventilschutzleiter mit Schutzerde (PE) verbunden ist, kann in der resultierenden "Erdschleife" ein Strom fließen. Dieser Strom kann erhebliche Störungen in der Maschinenanlage verursachen.

Um Störungen durch eine Erdschleife so gering wie möglich zu halten, ist Folgendes zu beachten:

- Die Versorgungs- und Signalleitungen des Ventils sind so nahe wie möglich am Potenzialausgleichsleiter zu führen (vgl. Kap. 2.4 dieser TN).
- Die Impedanz des Potenzialausgleichssystems sollte weniger als 10 % der Impedanz des Systems aus Schutzleiter und Schirm der Leitungen betragen.

2.4 Maschinenanlagen mit mangelhaftem Potenzialausgleich

In manchen industriellen Anwendungen ist nur ein schlechter Potenzialausgleich realisiert. Hier muss ein wirksames Potenzialausgleichssystem gemäß EN 60204-1, Abschnitt 8 aufgebaut werden (vgl. Kap. 2 dieser TN).

- ! Falls dies nicht möglich ist, entspricht die Maschinenanlage nicht EN 60204-1! Hier ist extreme Vorsicht geboten, da über die Schutzleiter-(\ominus)-Verbindung des Ventils ein sehr großer Strom fließen kann (siehe auch Kap. 3.3 dieser TN).

3 Schirmung

Eine wirksam geschirmte Maschinenanlage ist in hohem Maße unempfindlich gegenüber externen Störquellen. Darüber hinaus werden die von der Maschinenanlage abgestrahlten Störungen durch eine wirksame Schirmung beträchtlich reduziert.

Grundlage für eine wirksam geschirmte Maschinenanlage ist ein funktionierendes Potenzialausgleichssystem. Die allgemeinen Anforderungen aus Kap. 2 dieser TN müssen erfüllt sein, damit die Schirmung der Leitungen tatsächlich wirksam werden kann.

3.1 Leitungen

Bei der Auswahl von Leitungen für den Anschluss der Ventile ist Folgendes zu beachten:

- Es sollten ausschließlich geschirmte Leitungen verwendet werden.
- Der Schirm der Leitung sollte aus Kupfergeflecht mit einem Bedeckungsgrad von mindestens 80 % bestehen.
- Die einzelnen Leiter müssen aus Kupfer bestehen und gemäß EN 60204-1, Tabelle 5 einen Mindestquerschnitt von 0,2 mm² aufweisen.
- In Umgebungen mit hohem Störpegel sind Leitungen mit paarweise verdrehten Leitern zu verwenden.
- Der Schutzleiter sollte innerhalb des Schirms der Leitung geführt werden (vgl. Kap. 2.2 dieser TN).

3.2 Anschluss der Schirmung

- ⓘ Beim Anschluss der Schirmung sind Steckverbinder mit Metallgehäuse und voreilendem Schutzerdekontakt (⊕) gemäß EN 60204-1 zu verwenden.

3.2.1 Anschluss auf Ventilseite

Der Schirm der Leitung ist leitend mit dem Metallgehäuse des Steckverbinders zu verbinden.

3.2.2 Anschluss auf Schaltschrankseite

Der Anschluss auf Schaltschrankseite kann entweder mit durchgeführten Leitungen oder Steckverbindern erfolgen.

Leitungsdurchführung

Beim Anschluss der Schirmung auf Schaltschrankseite ist Folgendes zu beachten:

- Das Schaltschrankgehäuse ist leitend mit der Schutzleiterschienen (⊕) zu verbinden (vgl. Abb. 1).

- Der Schirm der Leitung ist fachgerecht (flächig, leitfähig) mit dem Schaltschrankgehäuse zu verbinden.

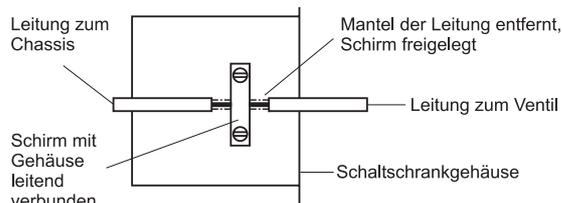


Abb. 2: Anschluss des Schirms am Schaltschrankgehäuse (Einzelheit A zu Abb. 1)

- Der Schirm der Leitung ist ohne Unterbrechung durch die Wand des EMV-gerechten Schaltschranks so nah wie möglich an das Elektronik-Chassis heranzuführen, z. B. über PG-Verschraubung.
- ⓘ Der Schirm der Leitung darf nicht mit dem Elektronik-Chassis verbunden werden!

Steckverbindung

Beim Anschluss der Schirmung auf Schaltschrankseite ist Folgendes zu beachten:

- Das Schaltschrankgehäuse ist leitend mit der Schutzleiterschienen (⊕) zu verbinden (vgl. Abb. 1).
- Der Schirm der vom Ventil kommenden Leitung ist mit dem Gehäuse des abziehbaren Steckverbinders zu verbinden.
- ⓘ Das Gehäuse des im Schaltschrank fest montierten Steckverbinders muss eine gut leitende Verbindung mit der Wand des Schaltschranks haben.
- Der in der Wand des Schaltschranks montierte Steckverbinder ist mit der Abschirmung innerhalb des Schanks zu verbinden.

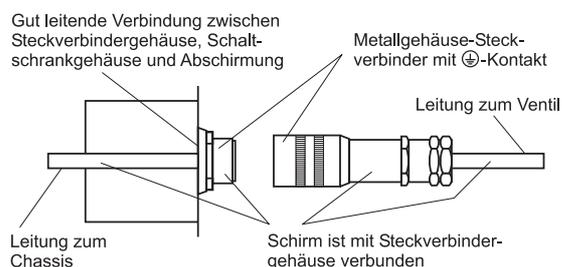


Abb. 3: Anschluss des Schirms der Leitung über Steckverbinder zum Schaltschrankgehäuse (Einzelheit A zu Abb. 1)

- Die Abschirmung ist innerhalb des Schaltschranks so nah wie möglich an das Elektronik-Chassis heranzuführen.
- ⓘ Der Schirm der Leitung darf nicht mit dem Elektronik-Chassis verbunden werden!

3.3 Isolierte Schirmung

Falls ein Anschluss des Schirms an beiden Leitungsenden nicht wünschenswert ist, wie z. B. in einer Maschinenanlage mit mangelhaftem Potenzialausgleich, kann ein isoliertes Schirmungssystem erforderlich sein. Normalerweise ist dies aber nur dann notwendig, wenn es nicht möglich ist, ein gutes Potenzialausgleichssystem einzurichten.

Beim Anschließen eines isolierten Schirmungssystems ist Folgendes zu beachten:

- Es sind Steckverbinder mit Metallgehäuse und voreilendem Schutzkontakt (⊕) gemäß EN 60204-1 zu verwenden.
- Der Schirm der Leitung ist leitend mit dem Metallgehäuse des Steckverbinders zu verbinden.
- Das Schaltschrankgehäuse ist leitend mit der Schutzleiterschiene (⊕) zu verbinden (vgl. Abb. 1).
- Der Schirm der Leitung ist über einen Kondensator (z. B. Keramik-Kondensator 10 nF / 100 VDC) mit dem Schaltschrankgehäuse zu verbinden.

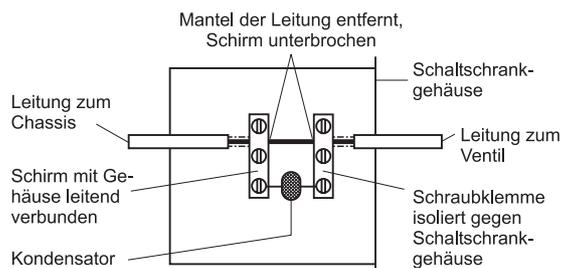


Abb. 4: Anschluss des isolierten Schirmungssystems am Schaltschrankgehäuse (Einzelheit A zu Abb. 1)

- Innerhalb des Schaltschranks ist eine separate, an der Schaltschrankwand angeschlossene Abschirmung zu installieren. Diese Abschirmung ist so nah wie möglich an das Elektronik-Chassis heranzuführen.

ⓘ Diese Abschirmung darf nicht mit dem Elektronik-Chassis verbunden werden!

3.4 Leitungsführung

Der Verlauf der Leitung innerhalb einer Maschinenanlage muss den folgenden allgemeinen Richtlinien entsprechen:

- Spannungsversorgungs- und Signalleitungen sind in getrennten Kabelkanälen zu führen.
- Um die Störungen durch eine Erdschleife (vgl. Kap. 2.3 dieser TN) gering zu halten, sind die Anschlussleitungen der Ventile so nahe wie möglich am Potenzialausgleichsleiter zu führen.
- Die Führung von Kabelkanälen in der Nähe starker elektromagnetischer Störquellen, wie z. B. Elektromotoren oder Transformatoren, ist zu vermeiden.
- Falls die Leitungsführung die Gefahr von Blitzschlägen nicht völlig ausschließt, sind geeignete Schutzmaßnahmen zu treffen, wie in EN 60204-1 beschrieben.

4 Zitierte Normen

EN 60204-1:2006

Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

EN 61558-1:2005

Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten, Drosseln und dergleichen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen

EN 61558-2-6:1997

Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten und dergleichen - Teil 2-6: Besondere Anforderungen an Sicherheitstransformatoren für allgemeine Anwendungen

Für Ihre Notizen.

MOOG.COM/INDUSTRIAL

Die Moog-Niederlassungen finden Sie unter
moog.com/industrial/globallocator

Argentinien	+54	11 4326 5916	info.argentina@moog.com
Australien	+61	3 9561 6044	info.australia@moog.com
Brasilien	+55	11 3572 0400	info.brazil@moog.com
China	+86	21 2893 1600	info.china@moog.com
Deutschland	+49	7031 622 0	info.germany@moog.com
Finnland	+358	9 2517 2730	info.finland@moog.com
Frankreich	+33	1 4560 7000	info.france@moog.com
Großbritannien	+44	1684 296600	info.unitedkingdom@moog.com
Hong Kong	+852	2 635 3200	info.hongkong@moog.com
Indien	+91	80 4120 8799	info.india@moog.com
Irland	+353	21 451 9000	info.ireland@moog.com
Italien	+39	0332 421 111	info.italy@moog.com
Japan	+81	463 55 3615	info.japan@moog.com
Korea	+82	31 764 6711	info.korea@moog.com
Luxemburg	+352	40 46 401	info.luxembourg@moog.com
Niederlande	+31	252 462 000	info.netherlands@moog.com
Norwegen	+47	64 94 19 48	info.norway@moog.com
Österreich	+43	664 144 65 80	info.austria@moog.com
Russland	+7	31713 1811	info.russia@moog.com
Schweden	+46	31 680 060	info.sweden@moog.com
Schweiz	+41	71 394 5010	info.switzerland@moog.com
Singapur	+65	6773 6238	info.singapore@moog.com
Spanien	+34	902 133 240	info.spain@moog.com
Südafrika	+27	12 653 6768	info.southafrica@moog.com
USA	+1	716 652 2000	info.usa@moog.com

© 2002, 2003, 2007, 2008 Moog GmbH

Technische Notiz TN 353
(CA58437-002; Version 2.1, 04/08)

Alle Rechte vorbehalten.
Änderungen vorbehalten.