

# Normenkonforme DC 24 V-Absicherung im Maschinenbau



# Normenkonforme DC 24 V-Absicherung im Maschinenbau

## Thema:

### Sekundäre Absicherung von DC 24 V Schaltnetzteilen

#### Dieses White Paper behandelt folgende Fragen:

1. Warum DC 24 V elektronisch absichern?
2. Warum muss die Absicherung von DC 24 V mit galvanisch trennenden Komponenten erfolgen?
3. Wie können elektronische Sicherungen zur Anwendung kommen?

#### 1. Warum DC 24 V elektronisch absichern?

Im Bereich DC 24 V werden überwiegend primär getaktete Schaltnetzteile für die Spannungsversorgung eingesetzt. Diese sind mittlerweile state-of-the-art und nicht mehr wegzudenken. Sie zeichnen sich durch Kompaktheit und hohe Zuverlässigkeit im Dauerbetrieb aus. Allerdings können sie im Überlastbereich nur sehr begrenzte Leistungsreserven zur Verfügung stellen. Diese liegt häufig beim lediglich 1,5-fachen des Nennstroms. Auch wenn eine Überlast oder ein Kurzschluss dies theoretisch überschreiten würde, so schützt sich das Netzteil quasi selbst und fährt die Spannung am Ausgang entsprechend zurück. Wird nun an einem solchen Ausgang ein thermischer oder thermisch-magnetischer Schutz, z.B. eine Schmelzsicherung oder Leitungsschutzschalter (LS) zur Absicherung betrieben, dann ist dieser schon allein technisch gar nicht in der Lage, abzuschalten. Den Strom, den der Sicherungsautomat brauchen würde, kann das Netzteil einfach nicht liefern.

Genau hier hat sich der Einsatz von elektronischen Sicherungen als Standard durchgesetzt und ist definitiv nicht mehr aus den Maschinen wegzudenken. Deren Vorteile liegen klar auf der Hand. So reagiert der speziell auf diese Anwendungen entwickelte Überstromschutz exakt auf die Bedürfnisse der Schaltnetzteile. Einerseits sehr flink bei Kurzschluss und andererseits etwas träger beim Einschalten stromintensiver Verbraucher.

**Beide Male stehen im Fokus:** der stabile Betrieb von Schaltnetzteilen, eine einfache Fehlersuche sowie eine möglichst hohe Maschinenverfügbarkeit

#### 2. Warum muss die Absicherung von DC 24 V mit galvanisch trennenden Komponenten erfolgen?

Folgende Normen sind relevant:

**DIN EN 60204-1; VDE 0113-1:2007-06**

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

**Für Anwender im Maschinenbau ist die harmonisierte, europäische Basisnorm DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1) bindend einzuhalten.**

Das Thema Überstromschutz ist in Abs. 7.2 eingehend behandelt. Bezüglich Überstromschutz für Leiter findet man folgende Festlegungen in Anhang D.3.:

*»Der Gebrauch von Sicherungen mit den Auslösecharakteristiken gG oder gM (siehe IEC 60269-1) und von Leistungsschaltern mit der Auslösecharakteristik B und C z.B. nach der Reihe IEC 60898 (Industrie: IEC 60947-2) stellen sicher, dass die Temperaturgrenzen der Tabelle D.5 nicht überschritten werden, vorausgesetzt*

*dass der Nennstrom  $I_n$  nach Tabelle 6 gewählt wurde, wo  $I_n \leq I_z$  ist. In der Praxis sind die Anforderungen nach Abs. 7.2 erfüllt, wenn die Schutzeinrichtung den Strom innerhalb 5 s unterbricht. Dies schließt nicht aus, dass insbesondere bei Steuerstromkreisen auch andere Schutzeinrichtungen verwendet werden können, welche die Bedingungen (vgl. 7.2.4, 12.4. D.3) einhalten. Hält das Schutzelement die geforderten Grenzen für den Schutz des vorhandenen Leiterquerschnitt, Strombelastbarkeit des Leiters, möglicher Überstrom am Einbauort, Ansprechcharakteristik, Schaltvermögen usw. ein, erfüllt dieses die Anforderungen.«*

Stromkreise müssen gegen Überstrom geschützt werden. Im Abschnitt für den Überstromschutz von Steuerstromkreisen (siehe Abschnitt 7.2.4 der DIN VDE 0113-1) steht, dass diese Stromkreise durch Überstrom-Schutzeinrichtungen geschützt werden müssen. Wie genau, ist hier nicht beschrieben. Verwiesen wird auf die IEC 60364-5-53. In Deutschland wird diese internationale Errichternorm durch die Norm »Errichten von Niederspannungsanlagen – Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Schalt- und Steuergeräte« (DIN VDE 0100-530) ersetzt. Im Abschnitt 533 der DIN VDE 0100-530 werden die Überstrom-Schutzeinrichtungen beschrieben, die verwendet werden dürfen, z. B. Schmelzsicherungen und Leitungsschutzschalter.

Alle dort aufgeführten Schutzgeräte sind so aufgebaut, dass diese Stromkreise galvanisch trennen können. Elektronische Sicherungen sind explizit nicht genannt.

### 3. Wie können elektronische Sicherungen zur Anwendung kommen?

Da es sich um die Absicherung eines Steuerstromkreises mit Schutzkleinspannung handelt, ist eine galvanische Trennung zwar nicht für den Personenschutz notwendig, jedoch für den Leitungsschutz zwingend erforderlich. Diese Forderung ergibt sich aus dem Abschnitt 533 der DIN VDE 0100-530. Auf diese Norm wird in der DIN VDE 0113-1 verwiesen. Der Einsatz von elektronischen Sicherungen ist dadurch nicht ausgeschlossen.

Zusätzlich zur Elektronik muss eine Überstrom-Schutzeinrichtungen nach DIN VDE 0100-530 in Reihe geschaltet werden. Diese kann auch intern als Fail-Safe Element (siehe Abbildung 1 – F1) innerhalb der elektronischen Sicherung integriert sein. Der Leitungsquerschnitt ist dann zwingend auf den Nennstrom des Fail-Safe Elements und nicht auf den Nennstrom der elektronischen Sicherung auszulegen.

#### Die Lösung für die Praxis: REX12

Das interne Fail-Safe Element in Form einer Schmelzsicherung ist direkt auf den Nennstrom des jeweiligen Sicherungsautomaten zugeschnitten und gewährleistet so eine einfache Anpassung an den Leitungsquerschnitt.

Konkret heißt dies, Nennstrom und Auslegung des Fail-Safe Elements sind identisch. So enthält z. B. REX12 in 4 A eine 4 A Schmelzsicherung nach IEC 60127.

REX12 mit fester Nennstromstärke erlaubt normenkonformen Leitungsschutz nach EN60204-1 auch bei Leitungsquerschnitten kleiner 1,5mm<sup>2</sup>.

**REX12 von E-T-A erfüllt somit exklusiv die Anforderungen für Leitungsschutz nach EN60204-1.**

#### Quellen: Text und Textpassagen

Fachzeitschrift »de Der Elektro- und Gebäudetechniker«, 5/2012, Elektronische Sicherungen – galvanische Trennung, DIN EN 60204-1 (DIN VDE 0113-1), IEC 60364-5-53, DIN VDE 0100-530, Karsten Callondann GVD, Tel.: +49 30 2020-5359, Email: k.callondann@gdv.de

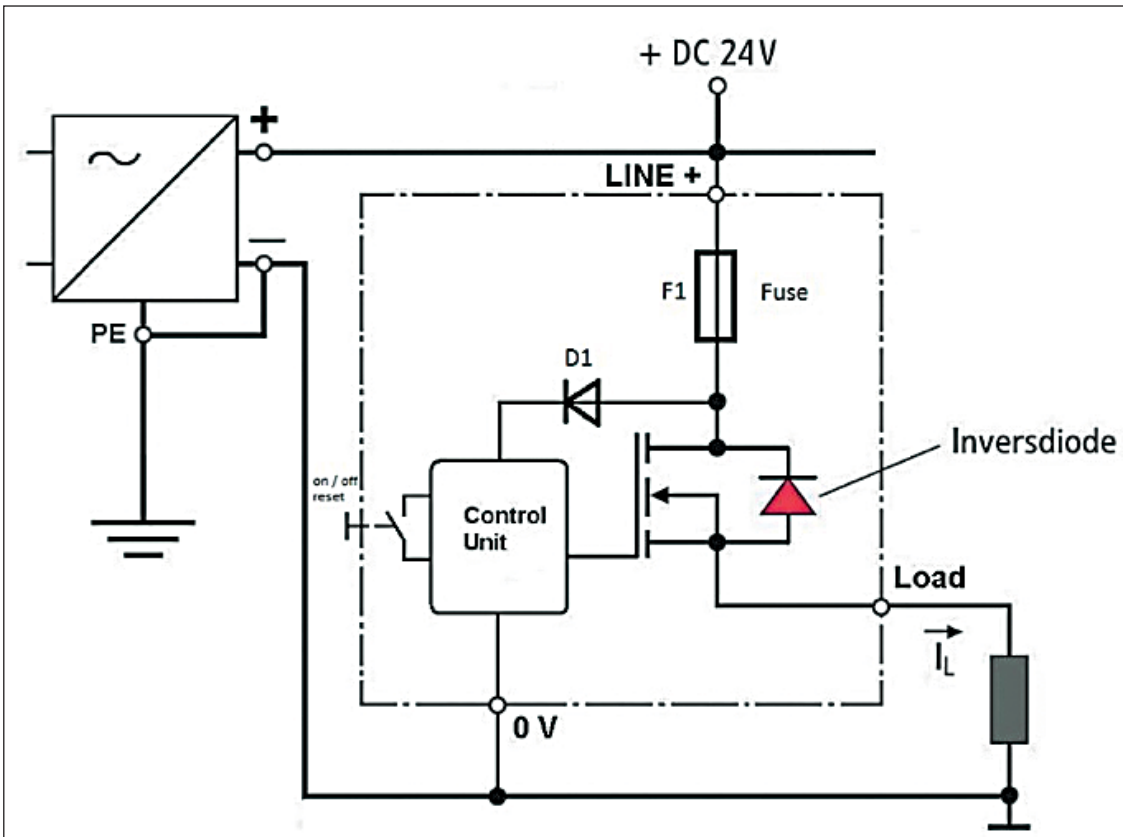
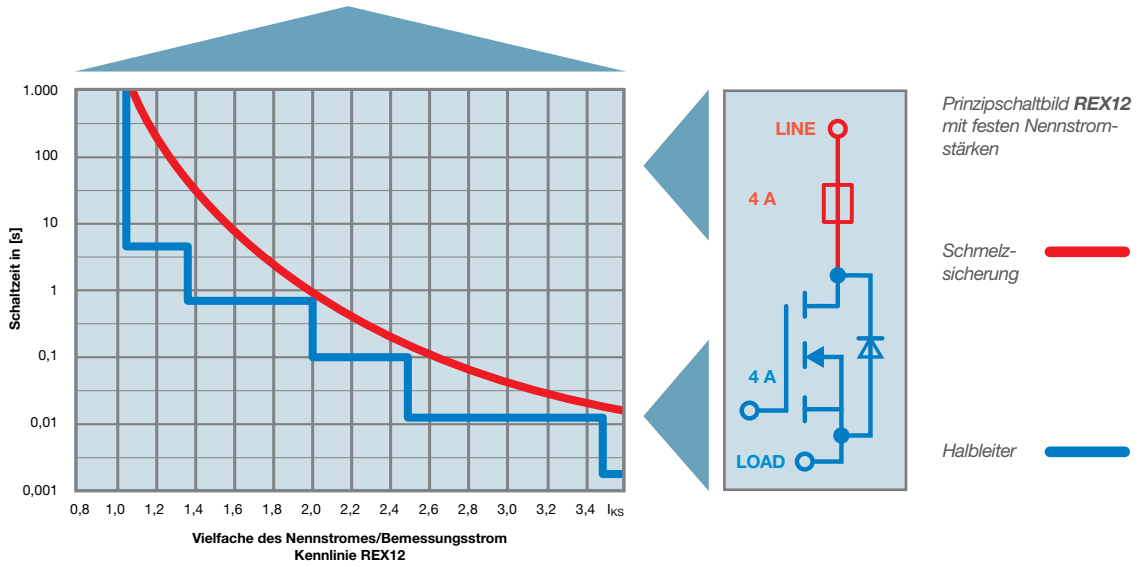


Abbildung 1: Blockschaltbild Elektronische Sicherung plus Fail-Safe Schmelzsicherung



Abbildung 2: REX12 inkl. Kennlinie und Prinzipschaltbild



Neben **UL508** und **NEC Class2**  
 erfüllt **REX12** **exklusiv** die  
 Anforderungen für Leitungsschutz nach  
**EN60204-1**



## E-T-A Weltweit vor Ort



### Europa

- Belgien
- Bosnien/Herzegowina
- Bulgarien
- Dänemark
- Deutschland
- Finnland
- Frankreich
- Irland
- Italien
- Kroatien
- Luxemburg
- Mazedonien
- Montenegro
- Niederlande
- Norwegen
- Österreich
- Polen
- Portugal
- Russland
- Schweden
- Schweiz
- Serbien
- Slowakische Republik
- Slowenien
- Spanien
- Tschechische Republik
- Türkei
- Ungarn
- Vereinigtes Königreich

### Amerika

- Argentinien
- Brasilien
- Chile
- Kanada
- Mexiko
- USA

### Asien

- Brunei
- China
- Hongkong
- Indien
- Indonesien
- Japan
- Korea
- Malaysia
- Philippinen
- Singapur
- Taiwan
- Thailand

### Afrika

- Republik Südafrika
- Tunesien

### Ozeanien

- Australien
- Neuseeland

