

Moderne Absicherung von 24VDC-Lastkreisen

Schutzschalter mit Zukunftspotenzial



Die zunehmende Flexibilisierung der Produktion erfordert anpassungsfähige Maschinen und Systeme. Nur so können Unternehmen Herausforderungen wie die Massenproduktion ab Losgröße 1 meistern. In vielen Bereichen wurden hierbei große technologische Fortschritte erzielt, z.B. die Digitalisierung ganzer Systemkomponenten. In der lokalen Stromverteilung und Absicherung werden jedoch selbst in modernen Maschinen noch immer klassische – fast schon antiquiert wirkende – Komponenten eingesetzt.

Schaltnetzteile liefern sekundärseitig die notwendige Gleichspannung für alle Systemkomponenten. Dazu zählen z.B. Steuerungen, Antriebe, Sensorik, I/O-Module oder Bedien-Terminals. Auch in diesen Stromkreisen sind Leitungsschutz und Geräteschutz notwendig, insbesondere wenn die Verbraucher keine Schutzschaltung integriert haben. Diese Notwendigkeit wird zudem in verschiedenen Normen wie der Maschinenbaurichtlinie EN60204 oder in den

USA im Rahmen der NEC Class 2 für energiebegrenzte Stromkreise angezeigt. Durch die Absicherung auf der Sekundärseite kann das Versorgungsnetz in einzelne Segmente aufgeteilt werden. Dieser Aufbau erhöht die Zuverlässigkeit und ermöglicht die passende Abstimmung verschiedener Komponenten, wie z.B. des Leitungsquerschnitts der Versorgungsleitungen, auf die jeweilige Installation.

Oftmals werden für die sekundärseitige Absicherung klassische Sicherungsträger mit Feinsicherungen oder auch Leitungsschutzschalter verwendet. Diese Lösungen werden den heutigen Anforderungen jedoch nur noch sehr bedingt gerecht. Als Alternative bieten sich elektronische Schutzschalter an, die mit ihren zukunftssicheren Funktionen punkten.

Vorteile von elektronischen Schutzschaltern

Moderne elektronische Schutzschalter bieten im Vergleich zu klassischen Sicherungen und Leitungsschutzschaltern erhebliche Vorteile in Bezug auf die Funktionalität, die sich langfristig auch in den Betriebskosten auszahlen:

- präzise und schnelle Abschaltung bei Überströmen
- volle Funktionalität über einen weiten Temperaturbereich
- hohe Wiederholgenauigkeit
- direktes Ansprechen ohne den bisher notwendigen Überstromimpuls
- gesteuertes Einschalten beim Hochfahren der Anlage um Stromspitzen zu vermeiden
- einstellbares Abschaltverhalten ermöglicht die Anpassung an die Verbraucher und Versorgungsleitungen
- direkter Zugriff auf Messwerte
- direkte Anbindung an Steuerungen
- reduzierter Platzbedarf durch Funktionsintegration und geringe Baugröße

Doch welche Vorteile bieten diese Funktionen in der Anwendung? Elektronische Schutzschalter für 24VDC-Systeme, wie die Pisa-B-Serie von Puls mit einem maximalen Strombudget von 40A, ermöglichen sowohl die Einstellung des Ansprechverhaltens als auch des maximal zulässigen Stroms. So können die Ausgänge bestmöglich an die verbundenen Verbraucher sowie an die Länge und den Querschnitt der Versorgungsleitung angepasst werden. Im Vergleich zu den bisherigen Sicherungslösungen ist nur eine Gerätevariante notwendig um eine gute Anpassung und hohe Flexibilität zu erreichen. Das ist insbesondere interessant, wenn Anlagen aufgerüstet oder in verschiedenen Varianten angeboten werden. Es kann immer das

identische Sicherungselement verbaut und per Konfiguration ganz einfach an die Einbausituation, also die abzusichernden Lasten und Leitungen, angepasst werden. Beim Aufrüsten oder Erweitern von Anlagen kann die Konfiguration des elektronischen Schutzschalters ohne großen Aufwand modifiziert werden, um weiterhin einen sicheren Betrieb zu gewährleisten.

Direkter Einblick in den Systemzustand

Sowohl bei der Inbetriebnahme als auch im Dauerbetrieb muss die aktuelle Auslastung von Netzteil, Leitungen und Verbrauchern oft mühsam durch Messungen ermittelt werden. Pisa-B ermöglicht durch integrierte Messfunktionen einen direkten und unkomplizierten Einblick in den Systemzustand. Anwender können etwa auf einen Blick die Auslastung der jeweiligen Kanäle prüfen. Hierfür sind weder separate Messgeräte noch zeitaufwendige manuelle Messungen in der Anlage notwendig. Der Hersteller löst dies über eine LED-Matrix an der Gerätefront, auf der sich der aktuelle Zustand und die Auslastung ablesen lassen. Neben der kontinuierlichen Überwachung des Gesundheitszustands der Anlage, kann zudem vor einer Anlagenerweiterung geprüft werden, ob und welcher Kanal noch über ausreichend Kapazität für weitere Komponenten verfügt.

Zusätzlich bietet der Schutzschalter eine Kommunikationsschnittstelle, über die der aktuelle Systemzustand in der Anlagensteuerung nutzbar ist. Im Fehlerfall meldet Pisa-B die Abschaltung der betroffenen Ausgänge. Die Steuerung kann dann die Gesamtanlage in einen sicheren Zustand versetzen. Die Ausgänge können auch von der Steuerung zurückgesetzt werden – somit ist ein kontinuierlicher Betrieb aufgrund von Fernüberwachung möglich.

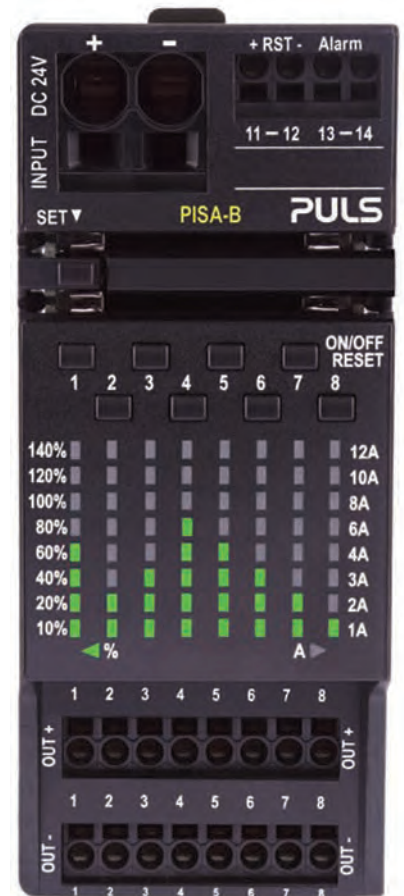
Sicher und zuverlässig

Im Gegensatz zu Leitungsschutzschaltern sind elektronische Schutzschalter temperaturunabhängig. Damit ist die zuverlässige Abschaltung – auch im Wiederholungsfall – unabhängig

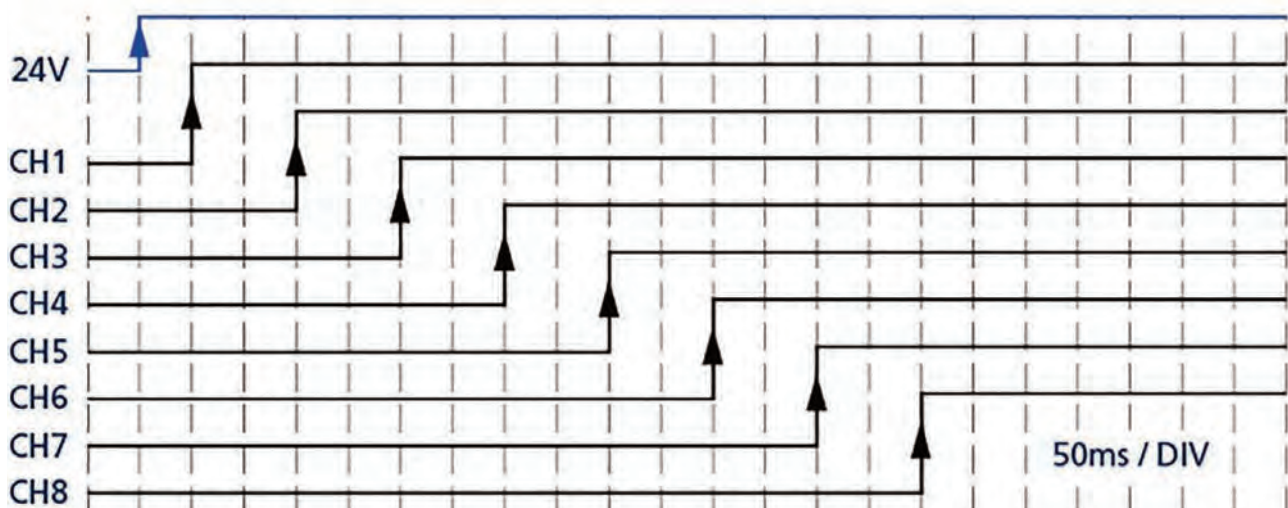
▶ Eine übersichtliche LED-Matrix zeigt die Auslastung der einzelnen Kanäle.

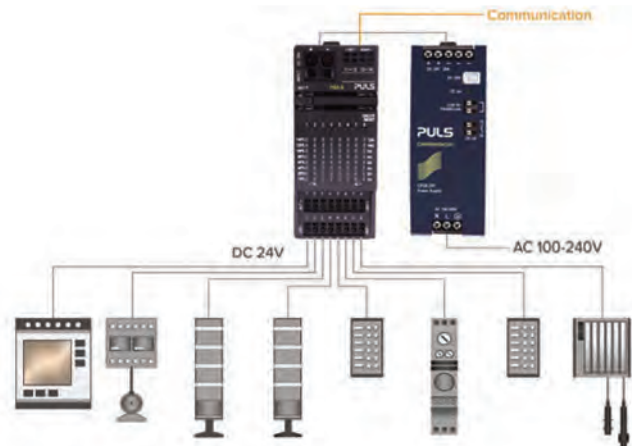
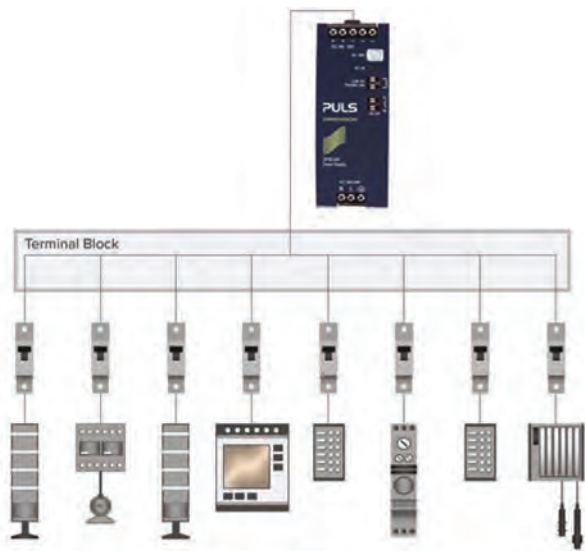
von der Temperatur und dem Aufstellort der Maschine sichergestellt. Die Pisa-B-Geräte sind mit dem erweiterten Temperaturbereich von -25 bis $+70^{\circ}\text{C}$ und verschiedenen Zulassungen vielseitig einsetzbar. Zusätzlich ermöglicht der Schutzschalter im Fehlerfall einen sicheren Betrieb von Kernsystemen: So sind die einzelnen Kanäle priorisiert. Das ermöglicht bei einer allgemeinen Überlast das Abschalten von einzelnen Ausgängen bis die Gesamtbelastung in einem, für Verbraucher, Leitungen und Netzteil, sicheren Bereich ist. Geräte, die mit den priorisierten Ausgängen (z.B. Kanal 1 und 2) verbunden sind, werden somit als letztes abgeschaltet. Damit sind diese Kanäle gut für die Versorgung von Kernfunktionen wie der Steuerung oder Bedien-Interfaces geeignet. Diese Kanäle sind als Bonus-Power-Kanäle mit bis zu 12A Belastung und für den Anschluss von hochkapazitiven Lasten ausgelegt. Ebenso vermeidet Pisa-B beim Hochfahren der Anlage Lastspitzen, indem die Ausgänge nacheinander im Abstand von 100ms aktiviert werden.

Ein weiterer sicherheitsrelevanter Aspekt, ist der Schutz des Systems vor Manipulation. Bei verschiedenen Geräten wird das



▶ Kanal 1 ist bereits 50ms nach Bereitstellung der 24V einsatzbereit, die weiteren Kanäle werden im Abstand von 100ms aktiviert





► Klassischer Systemaufbau mit Leitungsschutzschaltern (links) und die Puls-Lösung mit Pisa-B (rechts).

über eine Verplombung gelöst. Diese Methode hilft jedoch nur beim Erkennen von manipulierten Geräten und schützt nicht vor Manipulation. Um ein Gerät gegen einen unbefugten Zugriff abzusichern, sind Zugriffsrechte ein probates Mittel. Daher können die Pisa-B-Module mittels einer vom Nutzer frei definierbaren PIN geschützt werden, um einen unbefugten Zugriff auf die Geräteeinstellungen zu unterbinden.

Verbesserte Effizienz des Gesamtsystems

Die üblichen thermischen Sicherungen oder Leitungsschutzschalter benötigen einen, im Vergleich zum nutzbaren Dauerstrom, erheblich höheren Auslösestrom. Er liegt je nach Sicherungstyp und Bauform beim acht bis zehnfachen des Nennwerts der Sicherung. Dieser notwendige Überstrom muss vom verwendeten Netzteil jederzeit – wenn auch nur kurzzeitig – bereitgestellt werden. Insbesondere bei langen Leitungslängen oder kleinen Querschnitten hat dieser Spitzenstrom auch Auswirkungen, die das sichere Abschalten erheblich beeinflussen können.

Bei Anwendungen mit hoher Netzteilbelastung oder schwankenden Spitzenströmen kann daher ein Netzteil mit hohen Leistungsreserven oder gar ein Puffermodul notwendig sein, um auch im Fehlerfall ein gesichertes Abschalten der Anlage zu ermöglichen. Das verursacht zusätzliche Kosten und erhöht den Platzbedarf im meist dicht besetzten Schaltschrank.

Elektronische Schutzschalter, wie Pisa-B, überwachen dauerhaft die Sekundärseite und deaktivieren Kanäle bei Überlastung anhand der aufgenommenen Messwerte. Daher sind für diese Lösung keine erhöhte Auslöseströme notwendig.

Für die Grenzwertbetrachtung wird meist ein Worst-Case-Szenario erstellt. Dabei punktet der Schutzschalter von Puls mit einem intelligenten Master Fail-Safe Switch, als Alternative zur herkömmlichen Schmelzsicherung, die in vielen anderen elektronischen Schutzschaltern eingesetzt wird. Dadurch ist auch im Fall

eines Funktionsfehlers des elektronischen Schutzschalters der Leitungsschutz immer sichergestellt, da sich das Gerät verlässlich abschaltet, sobald eine Abweichung zwischen der Summe aller Ausgangsströme und dem Eingangsstrom gemessen wird. Zusätzlich werden über die Gesamtleistung und das zeitversetzte Hochfahren der Anlage unnötige Lastspitzen vermieden – die Stromversorgung kann daher optimal auf den Anlagenbetrieb ausgelegt werden.

Vorteile über den gesamten Lebenszyklus

Da bei der Entwicklung der Pisa-B-Produktserie der Anwender im Fokus stand, bieten die Geräte zahlreiche Vorteile über den gesamten Produktlebenszyklus hinweg. Durch die passende Auslegung der Stromversorgung und Leitungsquerschnitte ergeben sich sofort deutliche Kosteneinsparungen. Bei der Installation ermöglicht Pisa-B durch seine kompakte Bauform (52x124x130mm) und die im Gerät integrierten Push-In-Klemmen für Plus- und Minus-Pol eine Platzersparnis gegenüber Modulen, die zusätzliche Klemmleisten benötigen. Das ermöglicht zudem eine verbesserte Kabelführung und somit eine schnellere und sichere Installation im Feld.

Werden in einer Anwendung mehr als acht Kanäle benötigt, lassen sich bis zu acht Pisa-B-Module über Bus-Bars verbinden. In zahlreichen Anwendungsfällen können somit bis zu 64 Ausgänge mit nur einer Stromversorgung versorgt werden. Mit Pisa-B erhalten zukunftsorientierte Anwender das richtige Tool, um auch bei der Stromverteilung und Absicherung ein modernes Niveau zu erreichen, das sehr gut auf den Rest der Anlage oder Maschine abgestimmt ist. ■

Direkt zur Übersicht auf **i-need.de**
www.i-need.de/ff/8666



Thomas Wagershauser,
Director Product Management,
Puls GmbH
www.pulspower.de