

# Alle Schotten dicht gemacht

## Neue Materialien kombinieren Abschirmungs- und Abdichtungseigenschaften

Hochwertige Elektronik auf engstem Raum – in Elektronik-, Netzwerk- und Schaltschränken herrscht heute meist Gedränge. Damit ihr empfindlicher Inhalt auch unter widrigen Bedingungen funktioniert, muss die Elektronik sorgfältig gegen Einstrahlung abgeschirmt und der Schrank gegen Umwelteinflüsse von außen abgedichtet werden. Neue, kostengünstige Materialien und Materialkombinationen leisten beides zugleich.

*Billy Sheedy\**

Mobilfunk, Kabelfernsehen, Internet oder Verkehrssteuerung sind mit hohem technologischem Aufwand verbunden. Dementsprechend sind die Anforderungen an elektronische Schaltschränke in den letzten Jahren deutlich gestiegen: Ein modularer Aufbau, um möglichst viele Leiterplatten aufnehmen zu können, ist heute ebenso selbstverständlich wie eine Hotswap-Funktion für den Austausch eines fehlerhaften Boards oder für Wartungsarbeiten im laufenden Betrieb. Gleichzeitig verlangen zahlreiche Applikationen eine Informationsverarbeitung am Zielpunkt. Daher werden immer mehr Schaltschränke im Freien eingesetzt.

Damit gehen verschiedene Probleme einher: Da im Schaltschrank zahlreiche Leiterplatten nah beieinander angeordnet sind, können erhebliche elektromagnetische Interferenzen (EMV-Probleme) auftreten.

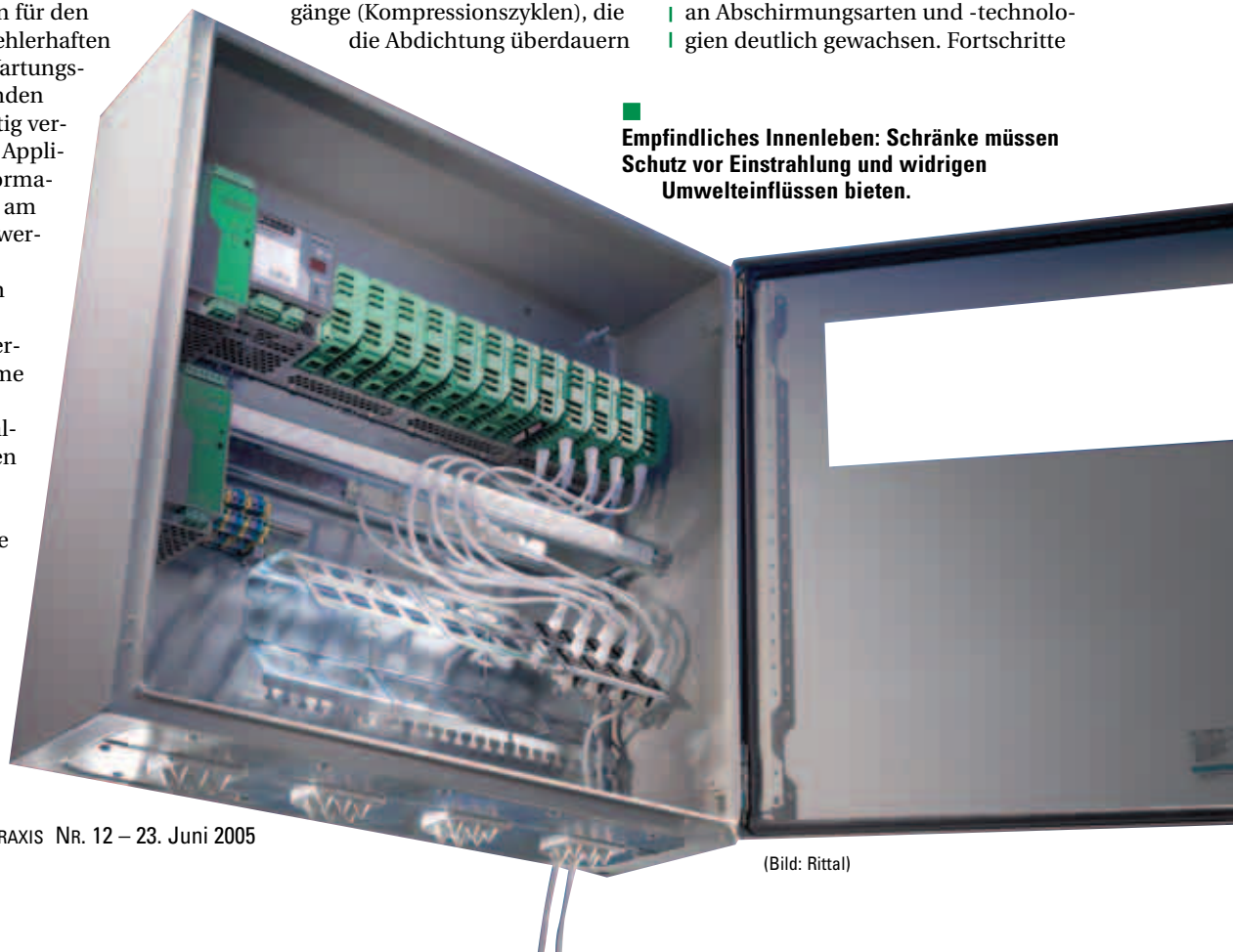
\*Billy Sheedy ist Applications Engineer bei Chomerics Europe.

Zugleich muss ein Schaltschrank äußeren Umwelteinflüssen widerstehen. Bei der Auswahl geeigneter Abschirmungsmöglichkeiten sind verschiedene Faktoren zu berücksichtigen: etwa der Grad der Abschirmung, der Schutz gegen Eindringen von Feuchtigkeit, die zu erwartende Betriebstemperatur, die Lebensdauer des Systems in Jahren und die Zahl der Öffnungs- und Schließvorgänge (Kompressionszyklen), die die Abdichtung überdauern

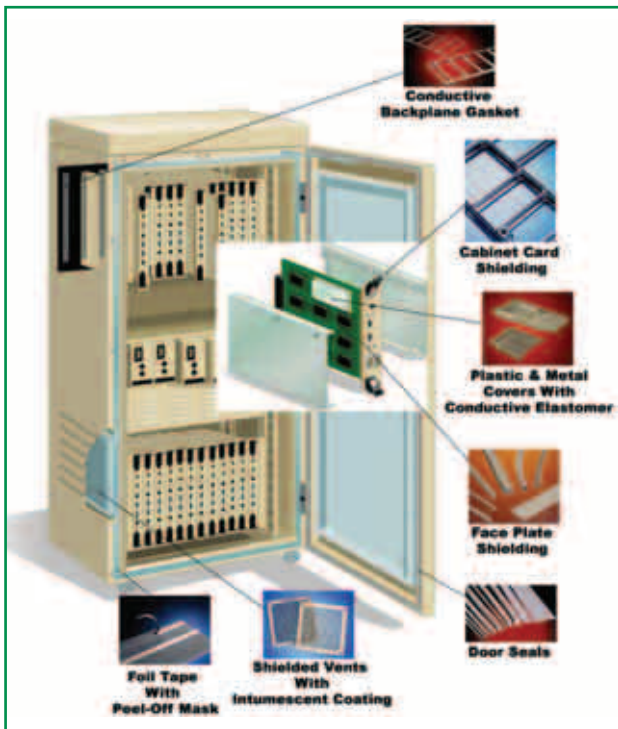
soll. Zu unterscheiden sind auch die verschiedenen Bereiche im Inneren eines Schaltschranks: Backplanes, Leiterplatten, Frontabdeckungen, Türen oder Lüftungsschlitze stellen unterschiedliche Anforderungen an die Abschirmung oder Abdichtung. Zusätzlich müssen der UL-Standard und andere Standards eingehalten werden.

In den letzten Jahren ist das Angebot an Abschirmungsarten und -technologien deutlich gewachsen. Fortschritte

**Empfindliches Innenleben: Schränke müssen Schutz vor Einstrahlung und widrigen Umwelteinflüssen bieten.**



(Bild: Rittal)



Abschirmung und Erdung für Schaltschränke in Innenräumen



Abschirmung und Erdung für Schaltschränke im Freien

bei der Polymerentwicklung und bei der Kombination verschiedener Materialien brachten kosteneffiziente und leistungsfähige Abschirmdichtungen hervor, die zusätzlich verbaut werden können oder bestehende Produkte ersetzen.

Die Wahl des Materials hängt davon ab, ob ein Schaltschrank in Innen- oder

Außenräumen installiert wird. Für Innenräume eignen sich z.B. neue Schaumstoffdichtungen mit Gewebe oder – eingeschränkt – mit Draht.

Schaumstoffdichtungen mit Draht bestehen aus einem fein gewebten Drahtgeflecht über einem Weich-Urethan-Schaumstoffkern. Sie bieten bei Frequenzen zwischen 20 MHz und

10 GHz eine Abschirmung von bis zu 70 dB und zeichnen sich durch hervorragende Kompressionseigenschaften aus (ca. 10 bis 15% Kompression führen zu 25% Verformung). Damit eignet sich dieses Material ideal für Gehäuse mit engen Platzverhältnissen oder geringem Schließdruck. Eine typische Applikation dafür sind Schaltschranktüren. Die zu erwartende Lebensdauer dieser Schaumstoffdichtungen liegt bei rund 10 000 Kompressionszyklen. Meist wird ein druckempfindlicher Kleber auf einer Seite des Materials aufgebracht, um die schnelle und genaue Platzierung zu unterstützen.

Schaumstoffdichtungen mit Gewebe verwenden ähnlich wie Dichtungen mit Draht einen Urethan-Kern, der jedoch in ein elektrisch leitfähiges, plattiertes Gewebe gewickelt ist. Die Abschirmungsleistung der Dichtung hängen von Art und Grad der Plattierung ab.

## Auf die Umgebung kommt es an

Bei der Installation von Schaltschränken hängt die Wahl geeigneter Abschirmungs- und Dichtungslösungen von der jeweiligen Umgebung ab: Für Innenräume eignen sich z.B. neue Schaumstoffdichtungen mit Gewebe oder Draht. Hier ist ein Urethan-Schaumstoffkern entweder mit leitfähigem Gewebe oder mit einem Drahtgeflecht überzogen. Diese Dichtungen bieten u.a. hervorragende Kompressionseigenschaften. Für Außenbereiche empfehlen sich Materialkombinationen, die gleichzeitig zuverlässig abschirmen und abdichten, etwa ein Elastomer, das auf einem Aluminiumclip aufgebracht ist, oder neue Schaumstoff-Gewebe-Mischungen.

Auch diese Materialien funktionieren bei sehr geringen Schließkräften. Damit eignen sie sich z.B. zum Abdichten von Frontabdeckungen, Backplanes und Türen auch mit dünnen Kunststoffwänden. Die maximale Abschirmung beträgt 90 dB in einem Betriebstemperaturbereich zwischen -40 bis 125 °C. Die meisten Materialien dieser Art entsprechen dem Standard UL 94V-0 für schwer entflammbare Produkte.

Schaumstoffdichtungen mit Gewebe oder Draht stehen in zahlreichen Profilen zur Auswahl, etwa in rechteckigen oder in C-, D- und P-Formen. Sie können jedoch das Eindringen von Feuchtigkeit nicht verhindern und eignen sich daher nur für den Einsatz in Innenräumen.

### Die Außeninstallation stellt höhere Anforderungen an die Materialien

Schaltschränke in Außenbereichen sind aufgrund der an sie gestellten Anforderungen meist größer und robuster als Schaltschränke für Innenräume. Auch die Abschirmung und Abdichtung wird bei ihnen stärker belastet. Daher muss das Anbringen der Dichtungen mit besonderer Sorgfalt erfolgen. Während bei Applikationen für Innenräume meist ein druckempfindlicher Kleber ausreicht, der vom Anbieter bereitgestellt wird, erfordert die Außeninstallation eine dauerhaftere Lösung, z.B. die Verwendung von Clips. Clips können meist ins Design integriert werden, wie es etwa bei CLIP-SHIELD von Chomerics der Fall ist. CLIP-SHIELD besteht aus einem extrudierten, leitfähigen Elastomer, das an einem flexiblen, PVC/TPE-überzogenen Aluminiumclip angebracht ist. Auf diese Weise besteht eine feste mechanische Verbindung zwischen Elastomer und Clip. Der Vorteil dieser Kombination: Die elektrische Abschirmung und die Abdichtung gegen Umwelteinflüsse lassen sich mit einem einzigen Material bewerkstelligen.

Eine noch junge Alternative heißt Half-Wrap: Das neue Material besteht



### Kombinierte Abschirmung, Abdichtung gegen Umwelteinflüsse und mechanische Befestigung mithilfe eines einzigen Materials

aus einem Schaumstoffkern mit geschlossener Zellstruktur, der eine effiziente Abdichtung gegen Umwelteinflüsse bietet und halb in ein nickelplattiertes Polyestergewebe gewickelt ist. Half-Wrap zeichnet sich durch hervorragende Abdichteigenschaften gegen Feuchtigkeit (bis zu IP 67) und eine gute Abschirmung aus.

### Metallische Partikel in Dichtungen müssen vor Korrosion geschützt sein

Feuchtigkeit bringt zwei Probleme mit sich, wenn sie in den Schrank eindringt: zum einen gefährdet sie die empfindliche Elektronik; zum anderen kann sie die Korrosion der metallischen Partikel verursachen, die in das Elastomer der Abschirmungs- und Abdichtungsmaterialien eingebunden sind. Die Folge ist das mechanische oder elektrische Versagen der Dichtung. Daher müssen die metallischen Partikel vor Korrosion geschützt sein. Hier haben Silber-Aluminium- oder Nickel-Graphit-Füller die besten galvanischen Eigenschaften gezeigt: Sie bieten eine hervorragende Widerstandsfähigkeit

gegen Salznebelkorrosion und Regen und beweisen auch bei Wärme- und Feuchtigkeitseinfluss beste Abschirm- und Abdichteigenschaften.

Diese Dichtungsmaterialien werden in verschiedenen Profilen angeboten, die eine Abdichtung mit geringer Schließkraft und gute Kontakteigenschaften für eine zuverlässige elektrische Abschirmung miteinander kombinieren. Dabei hat sich das Omega-(Ω)-Profil als besonders effizient erwiesen.

### Metallisch angereicherte Elastomere als Ersatz für Fingerstock-Material

Für die Installation von Elektronikschaltschränken in widrigen Umgebungen steht ein breites Angebot an Abschirmungs- und Abdichtungslösungen bereit. Fingerstock-Material wird heute größtenteils durch metallisch angereicherte Elastomere ersetzt, die meist Abschirmung und Abdichtung zugleich bieten. Die Konformität der Elastomere ermöglicht zusammen mit dem großen Angebot an unterschiedlichen Querschnitten die Spezifizierung geringer Schließkräfte. Damit lassen sich Kosten einsparen, da dünnere Materialien verwendet und Verschlüsse eingespart werden können. (ju)

Chomerics

Fax +44(0)1 628 404090

[www.elektronikpraxis.de](http://www.elektronikpraxis.de)

Chomerics: Weitere Informationen zu Produkten und Bezugsquellen

IP-Schutz: Hier finden Sie Angaben zu der Bedeutung der Kennziffern

EMV: Hier finden Sie entsprechende Richtlinien und Gesetzestexte

Underwriters Laboratories: Informationen zu den Sicherheitsstandards

Marktübersicht EMV-Dienstleister: ein Service der ELEKTRONIKPRAXIS

InfoClick

150518