

EPDM KEVLAR® – der elektrisch isolierende Schlauch Wie ist es möglich, Leitungen für deionisiertes Wasser zu entwickeln, die neben der optimalen Kühlung der Stromrichter gleichzeitig eine perfekte elektrische Isolierung gewährleisten? Diese Frage hatte sich Angst+Pfister im Auftrag der Schweizerischen Bundesbahnen (SBB) zu stellen.

Die hohe Qualität und Sicherheit des schweizerischen Bahnverkehrs setzt eine regelmäßige Wartung voraus. Die Schweizerischen Bundesbahnen (SBB) führen die Wartung ihrer Lokomotiven selbst durch. Dabei wird jeder einzelne Stromrichter demontiert und genauestens überprüft, wobei bestimmte Bauteile vollständig ersetzt werden. Besondere Anforderungen gelten für die Isolationsleitungen zum Transport des deionisierten Kühlwassers: Diese müssen nicht nur erhebliche Spannungsunterschiede egalisieren, sondern auch langfristig gegen elektrochemische Abnutzung beständig sein. Angst+Pfister hat eine kostengünstige Lösung entwickelt, welche all diesen Anforderungen gerecht wird.

Angst+Pfister Komponenten für ein effizientes Kühlsystem Der Prozess im Stromrichter läuft in zwei Stufen ab: Zunächst wird die Wechselstrom-Komponente der einphasigen Betriebsspannung durch die Kondensatoren und einen L/C-Saugkreis gleichgerichtet und verdrosselt, um so eine möglichst kontinuierliche Referenzspannung zu erzielen. Anschliessend wird eine Amplituden-Drehstromspannung und variable Frequenz zum

Antrieb der asynchronen Zugmaschinen erzeugt. Um im Stromrichter stets die ideale Temperatur zu gewährleisten, müssen der GTO-Thyristor und die Drossel des Saugkreises an ein leistungsstarkes Kühlsystem mit Fluid- und Dichtungskomponenten von Angst+Pfister angeschlossen sein. Als Kühlmittel wird eine Mischung aus deionisiertem Wasser und Frostschutzmittel eingesetzt, die eine Leitfähigkeit von unter 2 μS aufweist. Die permanente Spannungsdifferenz zwischen den angeschlossenen Bauteilen beträgt 2600 V, die über einen Zeitraum von acht Jahren aufrechterhaltene Gleichstromspannung liegt bei 2800 V/m. Zudem kann die Betriebstemperatur zwischen -25°C und $+60^\circ\text{C}$ variieren.

Kühlschläuche für höchste Ansprüche Die Kühlflüssigkeit wird im Zu- und Rücklauf über insgesamt vier Schlauchleitungen an den GTO-Thyristor sowie mit zwei Schlauchleitungen an die Dämpfungsdrossel be-

fördert. Der Transport der deionisierten Kühlwassermischung im Inneren des Stromrichters macht die Verwendung von dielektrischen Schläuchen erforderlich, da der erhebliche Spannungsunterschied zwischen den Anschlüssen vollständig von den isolierenden Schlauchleitungen aufgefangen werden muss. Dabei dürfen die Verbindungsschläuche nicht die geringste Spannung übertragen und keine langfristige elektrochemische Schädigung erleiden. Der mehrjährige Einsatz der Leitungen stellt darüber hinaus hohe Ansprüche an deren Lebensdauer. Die von Angst+Pfister auf diese Leitungen montierten Anschlüsse erfüllen in idealer Weise die geforderten Werkstoffeigenschaften. Zudem werden sie den Positionierungs- und Montageanforderungen gerecht, die sich aus den engen Platzverhältnissen im Inneren des Stromrichters ergeben.

Der EPDM KEVLAR®-Schlauch für hervorragende elektrische Isolierung.



Wartung der ICN-Züge

Der isolierende EPDM-Schlauch mit KEVLAR®-Einlage Die von Angst+Pfister realisierte Lösung besteht aus einem EPDM-Schlauch mit KEVLAR®-Einlage. Dieser Schlauch ist eigens für den Transport von deionisiertem Wasser konzipiert, da gerade die Endstücke einem hohen Spannungspotenzial ausgesetzt sind. EPDM verfügt über eine ausgezeichnete Ozon-, Sauerstoff- und Witterungsbeständigkeit. Somit weist es die für diesen Anwendungsfall wichtigsten Eigenschaften auf, da bereits die elektrische Installation an sich eine gewisse Ozonkonzentration hervorrufen kann. Die langfristige Widerstandsfähigkeit des EPDM-Schlauchs hat sich als hervorragend erwiesen und gewährleistet die gewünschte Langlebigkeit der Leitungen. Wertvolle Erfahrungen, die Angst+Pfister bei ähnlichen Anwendungen gewonnen hat, stellten bei der Lösungsentwicklung einen unermesslichen Wettbewerbsvorteil und Qualitätsbeweis dar (siehe Artikel in unserem Magazin Nr. 5/2008, S. 16–17).

Grenzenloses Einsatzspektrum Der EPDM-Schlauch mit KEVLAR®-Einlage kommt in zahlreichen spezifischen Installationen mit grossem Erfolg zum Einsatz. Aufgrund seiner ausgezeichneten Eignung für den Transport von demineralisiertem Wasser wird er vor allem in Kühlkreisläufen aller Art verwendet, die eine sehr gute elektrische Isolierung erfordern. Das Spektrum der Einsatzmöglichkeiten ist beinahe unbegrenzt und reicht von Elektromagnetgeräten über den Automobil- und Eisenbahnbereich bis hin zu Transformatoren und elektrisch betriebenen Industrieöfen.

Sortimentsvielfalt kombiniert mit Erfahrungsreichtum Der hochwertige Spezialschlauch ist Teil des umfangreichen Sortiments der Angst+Pfister Fluidtechnik und in zahlreichen Standardvarianten ab Lager erhältlich. Sonderausführungen sind auf Anfrage lieferbar. Darüber hinaus steht dem Kunden die vollständige Produktpalette an Pressarmaturen für jeden Bedarf zur Verfügung. Selbstverständlich können die Schläuche auch

als montagefertige Leitungen verpackt geliefert werden. Erfahrungsreichtum und grosses Engineering Know-how machen Angst+Pfister zu einem kompetenten Kooperationspartner, der selbst für solch ambitionierte fluid- und dichtungstechnische Aufgaben stets die ideale Lösung parat hat.

Ihr Ansprechpartner: Christophe Ruch
Product Application Engineer
Fluidtechnik
Angst+Pfister, Schweiz
Telefon: +41 (0)22 979 28 29
christophe.ruch@angst-pfister.com



ICN-Stromrichter



Spezielle, doppelt gebogene Verbindungsschläuche (90°) mit Schrumpfschlauchmuffen für eine bessere elektrische Isolierung



Verbindung mehrerer Stromrichter-Kühlschläuche