

Bestleistung unter Hochdruck.

Unsere Pumpenleitungen halten Ihre Geräte am Laufen.



Prysmian
Group

Linking the future

Als Weltmarktführer in der Kabelindustrie glaubt die Prysmian Group an eine effektive, effiziente und nachhaltige Versorgung mit Energie und Informationen als Hauptwachstumstreiber bei der Entwicklung von Städten und Gemeinden.

In diesem Sinne statten wir große globale Organisationen in vielen Branchen mit Best-in-Class-Kabel-Lösungen auf dem neusten Stand der Technik aus. Durch drei renommierte Handelsmarken – Prysmian, Draka und General Cable – in nahezu 50 Ländern als Grundlage sind wir ständig in der Nähe unserer Kunden und ermöglichen es ihnen, die weltweiten Energie- und Telekommunikationsinfrastrukturen weiter zu entwickeln und nachhaltiges, profitables Wachstum zu erzielen.

In unserem Energiegeschäft entwerfen, produzieren, vertreiben und installieren wir Kabel und Systeme für die Erzeugung, Übertragung und Verteilung von Energie im Nieder-, Mittel-, Hoch- und Höchstspannungsbereich.

Im Bereich Telekommunikation ist der Konzern einer der führenden Hersteller aller Arten von Kupfer- und Glasfaserkabeln, Systemen und Zubehör für die Sprach-, Video- und Datenübertragung. Mit über 130 Jahren Erfahrung und kontinuierlichen Investitionen in Forschung und Entwicklung lassen wir Spitzenleistung, Verständnis und Integrität in allem einfließen, was wir tun. Dabei erfüllen und übertreffen wir die genauen Bedürfnisse unserer Kunden auf allen Kontinenten und gestalten zur gleichen Zeit die Entwicklung unserer Branche.

Tauchpumpenleitungen



Von Hochleistungspumpensystemen bis hin zu tragbaren Pumpen bieten wir ein komplettes Sortiment an leistungsstarken und zuverlässigen Kabellösungen für Brauch-, Trink- und Heißwasser. Die Kabel können dauerhaft in Wassertiefen bis zu 2.000 Metern eingesetzt werden. Wir garantieren lange Haltbarkeit, die Einhaltung der strengsten Normen für Trinkwasser und die Widerstandsfähigkeit gegen aggressive Chemikalien und Umwelteinflüsse. Oder mit anderen Worten: Sie müssen den Atem nicht anhalten, wenn Ihre Pumpen tief eintauchen.

Einleitung

Flüssigkeiten bewegen sich ohne Pumpen nicht. Und damit eben dies einwandfrei funktioniert, werden Leitungen gebraucht, die beständig gegen Kohlenwasserstoff, Öl, Säuren, Chlor, Sulfate und anderen Chemikalien sind und auf die Sie sich stets verlassen können. Vom Hochleistungspumpensystem bis zur tragbaren Pumpe: Bei uns finden Sie ein komplettes Sortiment hochwertiger und verlässlicher Lösungen mit langer Lebensdauer, die die strengsten Normen bezüglich Trinkwasser und Beständigkeit gegen aggressive Chemikalien und Umwelteinflüsse erfüllen, ebenso wie Gummikabel mit extrem geringer Durchmessertoleranz. Die höchstmögliche Zuverlässigkeit und Lebensdauer unserer Pumpenleitungen verdanken wir unserem umfangreichen Know-how über die besonderen Betriebsbedingungen unter Wasser, das wir über Generationen hinweg in enger Zusammenarbeit mit allen führenden Pumpenherstellern weltweit gewonnen haben.

Anwendung

Agrarflächen- und private Gartenbewässerung, städtische Wasserversorgungssysteme, industrielle Abwasserentsorgungssysteme, Entwässerung von Bergwerken, ökologische Renovierung, Kläranlagen, Vorbeugungsmaßnahmen an Gebäuden und Strukturen, Thermalwassernutzung, Wasseraufbereitungssysteme und mehr: all das erfordert den Einsatz elektrischer Tauchpumpen, die unter extremen Umgebungsbedingungen funktionieren müssen.

DEM SERVICE VERPFLICHTET

Nachfragesicherung durch effektive und effiziente Produktion

Durch ständige Investitionen in unsere Fertigung können wir unsere Kunden mit Kabellösungen versorgen, die auf hochmoderner Technologie, gleichbleibender Qualität bei der Ausführung und tiefgehendem Verständnis für die Bedürfnisse eines wachsenden Marktes basieren. Auch wenn es hart auf hart kommt: Sie können sich immer auf uns und unsere Produkte verlassen.



Alles aus einer Hand

Wir bieten Tauchpumpenleitungen für jeden Bedarf an.

Trinkwasser

Bei uns finden Sie runde und flache Energie- und Steuerleitungen für Trinkwasserpumpen. Wir führen sie sowohl in geschirmten als auch in Standardausführungen, für MV-(Mittelspannungs-) Pumpen und entsprechend der gängigsten nationalen Anforderungen zugelassen.



Schmutzwasser

Unsere Tauchpumpenleitungen für Schmutzwasser zeichnen sich durch eine hohe Beständigkeit gegen Chemikalien und Öle aus. Wir fertigen sie je nach Anforderungsprofil unserer Kunden als Energie- und Steuerleitungen, aber auch als maßgefertigte Hybridkabel an. Sie sind für FC-Antriebe sowie in Mittelspannungs- und halogenfreien Ausführungen erhältlich.



Heißwasser

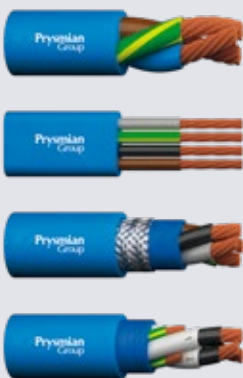
Unsere Tauchpumpenleitungen für Heißwasser halten Temperaturen bis zu 120 °C stand und weisen eine höchstmögliche Lebensdauer auf. Sie sind in runden und flachen Ausführungen erhältlich.



Inhalt

Produktsortiment	6
Trinkwasser	9
Schmutzwasser	23
Heißwasser	47
Ergänzende Dienstleistungen	55
Technischer Anhang	60

Produktsortiment

Leitung	Produktlinie	Kurzzeichen	Spannungsbereich	Form
Trinkwasser				
	TML	TML Type B	0,6/1 kV	○
		TML Type B	0,6/1 kV	◻
	HYDROFIRM(T)	S07BB-F	450/750 V	○
		S07BBH2-F	450/750 V	◻
		S1BB-F	0,6/1 kV	○
		S1BBH2-F	0,6/1 kV	◻
	POTAFLEX		0,6/1 kV	○
	HYDROFIRM(T) EMV-FC	S05BC4B-F	300/500 V	○
		S07BC4B-F	450/750 V	○
		S1BC4B-F	0,6/1 kV	○
	MS-HYDROFIRM(T)	(N)TSW	3,6/6 kV	○
Schmutzwasser				
	OZOFLEX (PLUS)	H07RN8-F	450/750 V	○
		S07HXHX	450/750 V	○
		S07RN8H2-F	450/750 V	◻
	OZOFLEX (FC+)	S07RC4N8-F	450/750 V	○
		S07HXCHX	450/750 V	○
	TECWATER	S1BN8-F	0,6/1 kV	○
		Li-09YSCH PiMF-100	100/100 V	○
		HYBRID	300/500 V	○
		S1BZ-F	0,6/1 kV	○
	TECWATER EMV-FC	S1BC4N8-F	0,6/1 kV	○
	MS-TECWATER	(N)TSWÖÜ	3,6/6 kV	○
		(N)TSCGECWÖÜ	3,6/6 kV – 6/10 kV	○
	ATON	H07RN-F	450/750 V	○
	ATON EMC	VSCCB	0,6/1 kV	○
	PROTOMONT	NSSHÖÜ	0,6/1 kV	○
		NSHXÖÜ	0,6/1 kV	○
		NSSHÖÜ / 3E	0,6/1 kV	○
		(N)SSHCÖÜ	0,6/1 kV	○
	PROTOLON(ST)	NTSWÖÜ	1,8/3 kV – 3,6/6 kV	○
		NTSCGEWÖÜ	1,8/3 kV – 18/30 kV	○
		NTSCGEWÖÜ / 3E	1,8/3 kV – 18/30 kV	○
	PROTOLON(M)-F	(N)TSCGEWÖÜ	1,8/3 kV – 18/30 kV	○
Heißwasser				
	HYDROFIRM	TGSH	450/750 V	○
		TGSH2G	450/750 V	○
		TGFLSH	450/750 V	◻
		TGFLSH2G	450/750 V	◻
	MS-HYDROFIRM	(N)TS-TGSH	3,6/6 kV	○

Zulassungen:



EX acc.
DIN EN 60079-14-9

Schirm	Wassertemperatur max.	Eintauchtiefe max.	Nennquerschnitt	Aderzahl	Seite
-	60 °C	2.000 m	bis zu 185 mm ²	1 – 4	10
-	60 °C	2.000 m	bis zu 50 mm ²	3 – 4	11
-	60 °C	2.000 m	bis zu 400 mm ²	1 – 7	12
-	60 °C	2.000 m	bis zu 240 mm ²	3 – 4	13
-	60 °C	2.000 m	bis zu 500 mm ²	1 – 8	14
-	60 °C	2.000 m	bis zu 185 mm ²	3 – 4	15
-	50 °C	150 m	bis zu 2,5 mm ²	3 – 4	16
●	60 °C	500 m	bis zu 2,5 mm ²	1 – 4	17
●	60 °C	2.000 m	bis zu 70 mm ²	1 – 6	18
●	60 °C	2.000 m	bis zu 120 mm ²	3 – 4	19
-	60 °C	2.000 m	bis zu 70 mm ²	1 – 4	20
-	40 °C	2.000 m	bis zu 300 mm ²	1 – 12	24
-	40 °C	500 m	bis zu 300 mm ²	1 – 12	25
-	40 °C	500 m	bis zu 185 mm ²	3 – 4	26
●	40 °C	500 m	bis zu 95 mm ²	4 – 12	27
●	40 °C	500 m	bis zu 95 mm ²	4 – 12	28
-	40 °C	2.000 m	bis zu 500 mm ²	1 – 12	29
●	40 °C	500 m		4 x 2	30
●	40 °C	500 m	bis zu 1,5 mm ²	2 x 2 + 4	31
-	40 °C	500 m	bis zu 240 mm ²	1 – 4	32
●	40 °C	2.000 m	bis zu 300 mm ²	1 – 12	33
-	40 °C	2.000 m	bis zu 70 mm ²	1 – 4	34
●	40 °C	2.000 m	bis zu 240 mm ²	1 – 4	35
-	40 °C	500 m	bis zu 240 mm ²	1 – 12	36
●	40 °C	500 m	bis zu 240 mm ²	1 – 12	37
-	40 °C	2.000 m	bis zu 400 mm ²	1 – 24	38
-	40 °C	500 m	bis zu 400 mm ²	1 – 24	39
-	40 °C	500 m	bis zu 240 mm ²	4 – 5	40
●	40 °C	500 m	bis zu 240 mm ²	4	41
-	40 °C	500 m	bis zu 70 mm ²	1 – 4	42
●	40 °C	500 m	bis zu 240 mm ²	4	43
●	40 °C	500 m	bis zu 240 mm ²	4	44
●	40 °C	500 m	bis zu 240 mm ²	4	45
-	110 °C	2.000 m	bis zu 70 mm ²	1 – 12	48
-	120 °C	2.000 m	bis zu 70 mm ²	1 – 12	49
-	110 °C	2.000 m	bis zu 240 mm ²	3 – 4	50
-	120 °C	2.000 m	bis zu 240 mm ²	3 – 4	51
-	110 °C	2.000 m	bis zu 70 mm ²	1 – 4	52

Weitere Querschnitte und Aderzahlen sind auf Anfrage erhältlich.





Trinkwasser

TML

Type B rund 0,6/1 kV	10
Type B flach 0,6/1 kV	11

HYDROFIRM(T)

S07BB-F 450/750 V	12
S07BBH2-F 450/750 V	13
S1BB-F 0,6/1 kV	14
S1BBH2-F 0,6/1 kV	15

POTAFLEX

0,6/1 kV	16
----------	----

HYDROFIRM(T) EMV-FC

S05BC4B-F 300/500 V	17
S07BC4B-F 450/750 V	18
S1BC4B-F 0,6/1 kV	19

MS-HYDROFIRM(T)

(N)TSW 3,6/6 kV	20
-----------------	----

TML

Type B rund 0,6/1 kV



Gummischlauchleitungen für Trinkwasser.

Anwendung

Für den Anschluss von elektrischen Betriebsmitteln im Wasser bei mittleren mechanischen Beanspruchungen. Gleichermaßen verwendbar in Innenräumen, im Freien, in der Industrie und in landwirtschaftlichen Betrieben, für geschützte feste Verlegung in Rohrleitungen, in Geräten, als Rotoranschluss an Motoren oder in Brunnenanlagen.

Einsetzbar in folgenden Wasserarten: Trink-, Kühl-, Oberflächen-, Regen-, Grund- und Meerwasser bis zu einer Wassertiefe von 2.000 m.

Der Außenmantel erfüllt die Elastomerleitlinien (ELL) des deutschen Umweltbundesamts (UBA) sowie die Anforderungen der Attestation de Conformité Sanitaire (ACS) nach französischem Recht.

Darüber hinaus gelten die allgemeinen Festlegungen in DIN EN 50565-2.

Bei aggressivem Wasser oder Wasser mit besonderer Zusammensetzung ist die Beständigkeit der Leitung im Einzelfall zu überprüfen. Sie ist nicht verwendbar in Gefahrenbereichen sowie in Wasser mit einem Chlorgehalt von mehr als 0,5 mg/l.

TML Type B rund 0,6/1 kV	
Globale Daten	
Warenzeichen	TML
Ausführung	rund
Norm	Anlehnung an EN 50525-2-21
Zulassungen / Approbationen	ELL ACS
Montagehinweise	
Maximal Eintauchtiefe	2.000 Meter
Aufbaukriterien	
Leiter	Kupfer, blank, Klasse 5 nach DIN EN 60228
PE-Leiter	G = mit gn/ge Ader
Isolierung	Gummimischung EPR
Aderkennzeichnung	DIN EN 50525-1
Außenmantel	Gummimischung EPDM
Elektrische Parameter	
Spannungsklasse	0,6/1 kV
Maximal zulässige Spannung AC	0,7/1,2 kV
Maximal zulässige Spannung DC	0,9/1,8 kV
Prüfwechselspannung der Hauptadern	3 kV (5 Min.)

TML Type B rund 0,6/1 kV	
Chemische Parameter	
Wasserbeständigkeit	DIN EN 50525-2-21
Thermische Parameter	
Max. zulässige Leitertemperatur	90 °C
Max. Kurzschlussstemperatur	250 °C
Höchste zulässige Wassertemperatur	60 °C
Umgebungstemperatur feste Installation min.	-50 °C
Umgebungstemp. flex. Anwendung min.	-50 °C
Mechanische Parameter	
Zugbelastbarkeit am Leiter max.	15 N/mm ²
Biegeradius min.	3x Außendurchmesser max. für feste Installation 4x Außendurchmesser max. für flexible Installation

Verfügbare Nennquerschnitte sind Teil der Norm. Datenblätter mit weiterführenden Informationen auf Nachfrage erhältlich.

TML

Type B flach 0,6/1 kV



Gummischlauchleitungen für Trinkwasser.

Anwendung

Für den Anschluss von elektrischen Betriebsmitteln im Wasser bei mittleren mechanischen Beanspruchungen. Gleichermaßen verwendbar in Innenräumen, im Freien, in der Industrie und in landwirtschaftlichen Betrieben, für geschützte feste Verlegung in Rohrleitungen, in Geräten, als Rotoranschluss an Motoren oder in Brunnenanlagen.

Einsetzbar in folgenden Wasserarten: Trink-, Kühl-, Oberflächen-, Regen-, Grund- und Meerwasser bis zu einer Wassertiefe von 2.000 m.

Der Außenmantel erfüllt die Elastomerleitlinien (ELL) des deutschen Umweltbundesamts (UBA) sowie die Anforderungen der Attestation de Conformité Sanitaire (ACS) nach französischem Recht.

Darüber hinaus gelten die allgemeinen Festlegungen in DIN EN 50565-2.

Bei aggressivem Wasser oder Wasser mit besonderer Zusammensetzung ist die Beständigkeit der Leitung im Einzelfall zu überprüfen. Sie ist nicht verwendbar in Gefahrenbereichen sowie in Wasser mit einem Chlorgehalt von mehr als 0,5 mg/l.

TML Type B flach 0,6/1 kV	
Globale Daten	
Warenzeichen	TML
Ausführung	flach
Norm	Anlehnung an EN 50525-2-21
Zulassungen / Approbationen	ELL ACS
Montagehinweise	
Maximal Eintauchtiefe	2.000 Meter
Aufbaukriterien	
Leiter	Kupfer, blank, Klasse 5 nach DIN EN 60228
PE-Leiter	G = mit gn/ge Ader
Isolierung	Gummimischung EPR
Aderkennzeichnung	DIN EN 50525-1
Außenmantel	Gummimischung EPDM
Elektrische Parameter	
Spannungsklasse	0,6/1 kV
Maximal zulässige Spannung AC	0,7/1,2 kV
Maximal zulässige Spannung DC	0,9/1,8 kV
Prüfwechselspannung der Hauptadern	3 kV (5 Min.)

TML Type B flach 0,6/1 kV	
Chemische Parameter	
Wasserbeständigkeit	DIN EN 50525-2-21
Thermische Parameter	
Max. zulässige Leitertemperatur	90 °C
Max. Kurzschlussstemperatur	250 °C
Höchste zulässige Wassertemperatur	60 °C
Umgebungstemperatur feste Installation min.	-50 °C
Umgebungstemp. flex. Anwendung min.	-50 °C
Mechanische Parameter	
Zugbelastbarkeit am Leiter max.	15 N/mm ²
Biegeradius min.	3x Außendurchmesser max. für feste Installation 4x Außendurchmesser max. für flexible Installation

Verfügbare Nennquerschnitte sind Teil der Norm. Datenblätter mit weiterführenden Informationen auf Nachfrage erhältlich.

HYDROFIRM(T) S07BB-F 450/750 V



Gummischlauchleitungen für Trinkwasser.

Anwendung

Für den Anschluss von elektrischen Betriebsmitteln im Wasser bei mittleren mechanischen Beanspruchungen. Gleichermaßen verwendbar in Innenräumen, im Freien, in der Industrie und in landwirtschaftlichen Betrieben. Bei geschützter fester Verlegung in Rohren oder Geräten, in Brunnenanlagen sowie als Läuferanschlussleitung von Motoren dürfen die Leitungen mit einer Wechselspannung bis 1000 V oder einer Gleichspannung bis 750 V gegen Erde betrieben werden. Die zulässige Prüfwechselspannung in Verbindung mit Motorprüfungen beträgt 3 kV, Prüfdauer max. 3 Minuten.

Einsetzbar in folgenden Wasserarten: Trink-, Kühl-, Oberflächen-, Regen-, Grund- und Meerwasser bis zu einer Wassertiefe von 2.000 m.

Der Außenmantel erfüllt die Elastomerleitlinien (ELL) des deutschen Umweltbundesamts (UBA) sowie die Anforderungen der Attestation de Conformité Sanitaire (ACS) nach französischem Recht.

Darüber hinaus gelten die allgemeinen Festlegungen in DIN EN 50565-2.

Bei aggressivem Wasser oder Wasser mit besonderer Zusammensetzung ist die Beständigkeit der Leitung im Einzelfall zu überprüfen. Sie ist nicht verwendbar in Gefahrenbereichen sowie in Wasser mit einem Chlorgehalt von mehr als 0,5 mg/l.

HYDROFIRM(T) S07BB-F 450/750 V	
Globale Daten	
Warenzeichen	HYDROFIRM(T)
Bauartkurzzeichen	S07BB-F
Ausführung	rund
Norm	Anlehnung an EN 50525-2-21
Zulassungen / Approbationen	ELL ACS
Montagehinweise	
Maximal Eintauchtiefe	2.000 Meter
Aufbaukriterien	
Leiter	Kupfer blank, feindrähtig Klasse 5 gem. DIN EN 60228/IEC 60228
PE-Leiter	G = mit gn/ge Ader
Isolierung	Gummimischung EPDM
Aderkennzeichnung	DIN EN 50525-1
Innenmantel	Wenn anwendbar, Kautschukverbindung EPDM: besonders wasser-dichte Eigenschaften, verhindert die Bildung von Wasserblasen
Außenmantel	Gummimischung EPDM
Elektrische Parameter	
Spannungsklasse	0,45/0,75 kV
Maximal zulässige Spannung AC	0,476/0,825 kV
Maximal zulässige Spannung DC	0,619/1,238 kV

HYDROFIRM(T) S07BB-F 450/750 V	
Prüfwechselspannung der Hauptadern	2,5 kV (15 Min.)
Chemische Parameter	
Wasserbeständigkeit	DIN EN 50525-2-21
Thermische Parameter	
Max. zulässige Leitertemperatur	90 °C
Max. Kurzschlussstemperatur	250 °C
Höchste zulässige Wassertemperatur	60 °C
Umgebungstemperatur feste Installation min.	-50 °C
Umgebungstemp. flex. Anwendung min.	-50 °C
Mechanische Parameter	
Zugbelastbarkeit am Leiter max.	15 N/mm ²
Biegeradius min.	3x Außendurchmesser max. für feste Installation 4x Außendurchmesser max. für flexible Installation

Verfügbare Nennquerschnitte sind Teil der Norm. Datenblätter mit weiterführenden Informationen auf Nachfrage erhältlich.

HYDROFIRM(T) S07BBH2-F 450/750 V



Gummischlauchleitungen für Trinkwasser.

Anwendung

Für den Anschluss von elektrischen Betriebsmitteln im Wasser bei mittleren mechanischen Beanspruchungen. Gleichermaßen verwendbar in Innenräumen, im Freien, in der Industrie und in landwirtschaftlichen Betrieben. Bei geschützter fester Verlegung in Rohren oder Geräten, in Brunnenanlagen sowie als Läuferanschlussleitung von Motoren dürfen die Leitungen mit einer Wechselspannung bis 1000 V oder einer Gleichspannung bis 750 V gegen Erde betrieben werden. Die zulässige Prüfwechselspannung in Verbindung mit Motorprüfungen beträgt 3 kV, Prüfdauer max. 3 Minuten.

Einsetzbar in folgenden Wasserarten: Trink-, Kühl-, Oberflächen-, Regen-, Grund- und Meerwasser bis zu einer Wassertiefe von 2.000 m.

Der Außenmantel erfüllt die Elastomerleitlinien (ELL) des deutschen Umweltbundesamts (UBA) sowie die Anforderungen der Attestation de Conformité Sanitaire (ACS) nach französischem Recht.

Darüber hinaus gelten die allgemeinen Festlegungen in DIN EN 50565-2.

Bei aggressivem Wasser oder Wasser mit besonderer Zusammensetzung ist die Beständigkeit der Leitung im Einzelfall zu überprüfen. Sie ist nicht verwendbar in Gefahrenbereichen sowie in Wasser mit einem Chlorgehalt von mehr als 0,5 mg/l.

HYDROFIRM(T) S07BBH2-F 450/750 V	
Globale Daten	
Warenzeichen	HYDROFIRM(T)
Bauartkurzzeichen	S07BB-F
Ausführung	flach
Norm	Anlehnung an EN 50525-2-21
Zulassungen / Approbationen	ELL ACS
Montagehinweise	
Maximal Eintauchtiefe	2.000 Meter
Aufbaukriterien	
Leiter	Kupfer, feindrähtig Klasse 5, gem. DIN EN 60228/IEC 60228
PE-Leiter	G = mit gn/ge Ader
Isolierung	Gummimischung EPR
Aderkennzeichnung	DIN EN 50525-1
Außenmantel	Gummimischung EPDM
Elektrische Parameter	
Spannungsklasse	0,45/0,75 kV
Maximal zulässige Spannung AC	0,476/0,825 kV
Maximal zulässige Spannung DC	0,619/1,238 kV

HYDROFIRM(T) S07BBH2-F 450/750 V	
Prüfwechselspannung der Hauptadern	2,5 kV (15 Min.)
Chemische Parameter	
Wasserbeständigkeit	DIN EN 50525-2-21
Thermische Parameter	
Max. zulässige Leitertemperatur	90 °C
Max. Kurzschlussstemperatur	250 °C
Höchste zulässige Wassertemperatur	60 °C
Umgebungstemperatur feste Installation min.	-50 °C
Umgebungstemp. flex. Anwendung min.	-50 °C
Mechanische Parameter	
Zugbelastbarkeit am Leiter max.	15 N/mm ²
Biegeradius min.	3x Außendurchmesser max. für feste Installation 4x Außendurchmesser max. für flexible Installation

Verfügbare Nennquerschnitte sind Teil der Norm. Datenblätter mit weiterführenden Informationen auf Nachfrage erhältlich.

HYDROFIRM(T) S1BB-F 0,6/1 kV



Gummischlauchleitungen für Trinkwasser

Anwendung

Für den Anschluss von elektrischen Betriebsmitteln im Wasser bei mittleren mechanischen Beanspruchungen. Gleichermaßen verwendbar in Innenräumen, im Freien, in der Industrie und in landwirtschaftlichen Betrieben, für geschützte feste Verlegung in Rohrleitungen, in Geräten, als Rotoranschluss an Motoren oder in Brunnenanlagen.

Einsetzbar in folgenden Wasserarten: Trink-, Kühl-, Oberflächen-, Regen-, Grund- und Meerwasser bis zu einer Wassertiefe von 2.000 m.

Der Außenmantel erfüllt die Elastomerleitlinien (ELL) des deutschen Umweltbundesamts (UBA) sowie die Anforderungen der Attestation de Conformité Sanitaire (ACS) nach französischem Recht.

Darüber hinaus gelten die allgemeinen Festlegungen in DIN EN 50565-2.

Aufgrund der Verwendung von hochleistungsfähigem EPR in diesem 1 kV-Konzept werden Wandstärke und Gesamtaußendurchmesser reduziert und gleichzeitig die elektrische Sicherheit erhöht.

Neben einem geringeren Gewicht und einem verbesserten Biegeradius für leichtere Installationen bietet dies erweiterte Möglichkeiten in extrem beengten Räumen und Dichtungen an Pumpen.

Bei aggressivem Wasser oder Wasser mit besonderer Zusammensetzung ist die Beständigkeit der Leitung im Einzelfall zu überprüfen. Sie ist nicht verwendbar in Gefahrenbereichen sowie in Wasser mit einem Chlorgehalt von mehr als 0,5 mg/l.

HYDROFIRM(T) S1BB-F 0,6/1 kV	
Globale Daten	
Warenzeichen	HYDROFIRM(T)
Bauartkurzzeichen	S1BB-F
Ausführung	rund
Norm	Anlehnung an EN 50525-2-21
Zulassungen / Approbationen	ELL ACS
Montagehinweise	
Maximal Eintauchtiefe	2.000 Meter
Aufbaukriterien	
Leiter	Kupfer blank, feindrähtig Klasse 5 gem. DIN EN 60228/IEC 60228
PE-Leiter	G = mit gn/ge Ader
Isolierung	Gummimischung HEPR
Aderkennzeichnung	DIN EN 50525-1
Innenmantel	Wenn anwendbar, Kautschukverbindung EPDM: besonders wasser-dichte Eigenschaften, verhindert die Bildung von Wasserblasen
Außenmantel	Gummimischung EPDM
Elektrische Parameter	
Spannungsklasse	0,6/1 kV
Maximal zulässige Spannung AC	0,7/1,2 kV

HYDROFIRM(T) S1BB-F 0,6/1 kV	
Maximal zulässige Spannung DC	0,9/1,8 kV
Prüfwechselspannung der Hauptadern	3 kV (15 Min.)
Chemische Parameter	
Wasserbeständigkeit	DIN EN 50525-2-21
Thermische Parameter	
Max. zulässige Leitertemperatur	90 °C
Max. Kurzschlussstemperatur	250 °C
Höchste zulässige Wassertemperatur	60 °C
Umgebungstemperatur feste Installation min.	-50 °C
Umgebungstemp. flex. Anwendung min.	-50 °C
Mechanische Parameter	
Zugbelastbarkeit am Leiter max.	15 N/mm ²
Biegeradius min.	3x Außendurchmesser max. für feste Installation 4x Außendurchmesser max. für flexible Installation

Verfügbare Nennquerschnitte sind Teil der Norm. Datenblätter mit weiterführenden Informationen auf Nachfrage erhältlich.

HYDROFIRM(T) S1BBH2-F 0,6/1 kV



Gummischlauchleitungen für Trinkwasser.

Anwendung

Für den Anschluss von elektrischen Betriebsmitteln im Wasser bei mittleren mechanischen Beanspruchungen. Gleichermaßen verwendbar in Innenräumen, im Freien, in der Industrie und in landwirtschaftlichen Betrieben, für geschützte feste Verlegung in Rohrleitungen, in Geräten, als Rotoranschluss an Motoren oder in Brunnenanlagen.

Einsetzbar in folgenden Wasserarten: Trink-, Kühl-, Oberflächen-, Regen-, Grund- und Meerwasser bis zu einer Wassertiefe von 2.000 m.

Der Außenmantel erfüllt die Elastomerleitlinien (ELL) des deutschen Umweltbundesamts (UBA) sowie die Anforderungen der Attestation de Conformité Sanitaire (ACS) nach französischem Recht.

Darüber hinaus gelten die allgemeinen Festlegungen in DIN EN 50565-2.

Aufgrund der Verwendung von hochleistungsfähigem EPR in diesem 1 kV-Konzept werden Wandstärke und Gesamtaußendurchmesser reduziert und gleichzeitig die elektrische Sicherheit erhöht.

Neben einem geringeren Gewicht und einem verbesserten Biegeradius für leichtere Installationen bietet dies erweiterte Möglichkeiten in extrem beengten Räumen und Dichtungen an Pumpen.

Bei aggressivem Wasser oder Wasser mit besonderer Zusammensetzung ist die Beständigkeit der Leitung im Einzelfall zu überprüfen. Sie ist nicht verwendbar in Gefahrenbereichen sowie in Wasser mit einem Chlorgehalt von mehr als 0,5 mg/l.

HYDROFIRM(T) S1BBH2-F 0,6/1 kV	
Globale Daten	
Warenzeichen	HYDROFIRM(T)
Bauartkurzzeichen	S1BBH2-F
Ausführung	flach
Norm	Anlehnung an EN 50525-2-21
Zulassungen / Approbationen	ELL ACS
Montagehinweise	
Maximal Eintauchtiefe	2.000 Meter
Aufbaukriterien	
Leiter	Kupfer, feindrähtig Klasse 5 gem. DIN EN 60228/IEC 60228
PE-Leiter	G = mit gn/ge Ader
Isolierung	Gummimischung HEPR
Aderkennzeichnung	DIN EN 50525-1
Außenmantel	Gummimischung EPDM
Elektrische Parameter	
Spannungsklasse	0,6/1 kV
Maximal zulässige Spannung AC	0,7/1,2 kV

HYDROFIRM(T) S1BBH2-F 0,6/1 kV	
Maximal zulässige Spannung DC	0,9/1,8 kV
Prüfwechselspannung der Hauptadern	3 kV (15 min.)
Chemische Parameter	
Wasserbeständigkeit	DIN EN 50525-2-21
Thermische Parameter	
Max. zulässige Leitertemperatur	90 °C
Max. Kurzschlussstemperatur	250 °C
Höchste zulässige Wassertemperatur	60 °C
Umgebungstemperatur feste Installation min.	-50 °C
Umgebungstemp. flex. Anwendung min.	-50 °C
Mechanische Parameter	
Zugbelastbarkeit am Leiter max.	15 N/mm ²
Biegeradius min.	3x Außendurchmesser max. für feste Installation 4x Außendurchmesser max. für flexible Installation

Verfügbare Nennquerschnitte sind Teil der Norm. Datenblätter mit weiterführenden Informationen auf Nachfrage erhältlich.

POTAFLEX

0,6/1 kV

KTW


Trinkwasserkabel mit KTW-Zertifizierung.

Anwendung

Die Leitung kann in direktem Kontakt mit Trinkwasser, also in der Lebensmittelverarbeitung oder in Trinkwasserpumpen verwendet werden und wurde für Industrie und OEM entwickelt.

Die Leitung entspricht der Positivliste der EG-Richtlinie 2002/72/EC, wurde von KIWA nach den KTW-Anforderungen des Deutschen Umweltbundesamtes zertifiziert und kann im Lebensmittelbereich eingesetzt werden.

Dieses innovative Kabel mit KTW-Zertifizierung verfügt über flexible Adern mit PVC-Isolierung und einen ungiftigen Außenmantel aus PE, der keine toxischen Substanzen freisetzt und leicht zu reinigen ist.

Durch die leuchtend blaue Farbe des Außenmantels (Blue Label) ist die Leitung darüber hinaus leicht erkennbar. Etwaige Leitungspartikel sind daher sofort erkennbar und lassen sich leicht entfernen.

POTAFLEX PVC 0,6/1 kV	
Globale Daten	
Warenzeichen	POTAFLEX
Ausführung	rund
Zulassungen / Approbationen	KTW (kiwa)
Aufbaukriterien	
Leiter	Kupfer blank, feindrähtig Klasse 5
Aderkennzeichnung	gem. HD 308 S2
Außenmantel	PE, blau
Anwendungseigenschaften	
Nennspannung U_0	600 V
Nennspannung U	1.000 V
Prüfspannung	3,5 kV
Max. Leitertemperatur	70 °C
Min. Außentemperatur, feste Verlegung	-40 °C
Max. Außentemperatur, feste Verlegung	50 °C
UV-beständig	Ja

POTAFLEX PVC 0,6/1 kV	
Installation im Freien	Ja
Min. Außentemperatur während Verlegung	0 °C
Max. Außentemperatur während Verlegung	40 °C
Verlegung in Erde	Ja
Brandeigenschaften	
Funktionserhalt (gem. IEC 60331)	Nein
Flammhemmend	Nein
Halogenfrei	Nein
Raucharm	Nein

Verfügbare Nennquerschnitte sind Teil der Norm. Datenblätter mit weiterführenden Informationen auf Nachfrage erhältlich.

HYDROFIRM(T) EMV-FC S05BC4B-F 300/500 V



Geschirmte Gummischlauchleitungen für Trinkwasser.

Anwendung

Für den Anschluss von elektrischen Betriebsmitteln im Wasser bei mittleren mechanischen Beanspruchungen, insbesondere für frequenzumrichter gesteuerte Drehstromantriebe und wenn Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit nach der EMV-Richtlinie zu erfüllen sind. Um eine wirksame Schirmung zu erreichen, muss das Schirmgeflecht großflächig (rundumkontaktiert) an beiden Anschlussenden geerdet werden. Gleichermaßen verwendbar in Innenräumen, im Freien, in der Industrie und in landwirtschaftlichen Betrieben, für geschützte feste Verlegung in Rohrleitungen, in Geräten, als Rotoranschluss an Motoren oder in Brunnenanlagen.

Einsetzbar in folgenden Wasserarten: Trink-, Kühl-, Oberflächen-, Regen-, Grund- und Meerwasser bis zu einer Wassertiefe von 500 m.

Der Außenmantel erfüllt die Elastomerleitlinien (ELL) des deutschen Umweltbundesamts (UBA) sowie die Anforderungen der Attestation de Conformité Sanitaire (ACS) nach französischem Recht. Darüber hinaus gelten die allgemeinen Festlegungen in DIN EN 50565-2.

Bei aggressivem Wasser oder Wasser mit besonderer Zusammensetzung ist die Beständigkeit der Leitung im Einzelfall zu überprüfen. Sie ist nicht verwendbar in Gefahrenbereichen sowie in Wasser mit einem Chlorgehalt von mehr als 0,5 mg/l.

S05BC4B-F 300/500 V	
Globale Daten	
Warenzeichen	HYDROFIRM(T) EMV-FC
Bauartkurzzeichen	S05BC4B-F
Norm	Anlehnung an EN 50525-2-21
Zulassungen / Approbationen	ELL ACS
Montagehinweise	
Maximal Eintauchtiefe	500 Meter
Aufbaukriterien	
Leiter	Kupfer blank, feindrähtig Klasse 5 gem. DIN EN 60228/IEC 60228
PE-Leiter	G = mit gn/ge Ader
Isolierung	Gummimischung EPR
Aderkennzeichnung	DIN EN 50525-1
Schirm	Geflecht aus verzinnnten Kupferdrähten über der inneren Schicht des Mantelsystems
Außenmantel	Rubber compound EPDM
Elektrische Parameter	
Spannungsklasse	0,3/0,5 kV
Maximal zulässige Spannung AC	0,318/0,55 kV

S05BC4B-F 300/500 V	
Maximal zulässige Spannung DC	0,413/0,825 kV
Prüfwechselspannung der Hauptadern	2 kV (15 min.)
Chemische Parameter	
Wasserbeständigkeit	DIN EN 50525-2-21
Thermische Parameter	
Max. zulässige Leitertemperatur	90 °C
Max. Kurzschlussstemperatur	250 °C
Höchste zulässige Wassertemperatur	60 °C
Umgebungstemperatur feste Installation min.	-50 °C
Umgebungstemp. flex. Anwendung min.	-25 °C
Mechanische Parameter	
Zugbelastbarkeit am Leiter max.	15 N/mm ²
Biegeradius min.	4x Außendurchmesser max. für feste Installation 6x Außendurchmesser max. für flexible Installation

Verfügbare Nennquerschnitte sind Teil der Norm. Datenblätter mit weiterführenden Informationen auf Nachfrage erhältlich.

HYDROFIRM(T) EMV-FC S07BC4B-F 450/750 V



Geschirmte Gummischlauchleitungen für Trinkwasser.

Anwendung

Für den Anschluss von elektrischen Betriebsmitteln im Wasser bei mittleren mechanischen Beanspruchungen, insbesondere für frequenzumrichter gesteuerte Drehstromantriebe und wenn Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit nach der EMV-Richtlinie zu erfüllen sind. Um eine wirksame Schirmung zu erreichen, muss das Schirmgeflecht großflächig (rundumkontaktiert) an beiden Anschlussenden geerdet werden. Gleichermaßen verwendbar in Innenräumen, im Freien, in der Industrie und in landwirtschaftlichen Betrieben. Bei geschützter fester Verlegung in Rohren oder Geräten, in Brunnenanlagen sowie als Läuferanschlussleitung von Motoren dürfen die Leitungen mit einer Wechselspannung bis 1000 V oder einer Gleichspannung bis 750 V gegen Erde betrieben werden. Die zulässige Prüfwechselspannung in Verbindung mit Motorprüfungen beträgt 3 kV, Prüfdauer max. 3 Minuten.

Einsetzbar in folgenden Wasserarten: Trink-, Kühl-, Oberflächen-, Regen-, Grund- und Meerwasser bis zu einer Wassertiefe von 500 m.

Der Außenmantel erfüllt die Elastomerleitlinien (ELL) des deutschen Umweltbundesamts (UBA) sowie die Anforderungen der Attestation de Conformité Sanitaire (ACS) nach französischem Recht.

Darüber hinaus gelten die allgemeinen Festlegungen in DIN EN 50565-2.

Bei aggressivem Wasser oder Wasser mit besonderer Zusammensetzung ist die Beständigkeit der Leitung im Einzelfall zu überprüfen. Sie ist nicht verwendbar in Gefahrenbereichen sowie in Wasser mit einem Chlorgehalt von mehr als 0,5 mg/l.

HYDROFIRM(T) EMV-FC S07BC4B-F 450/750 V	
Globale Daten	
Warenzeichen	HYDROFIRM(T) EMV-FC
Bauartkurzzeichen	S07BC4B-F
Norm	Anlehnung an EN 50525-2-21
Zulassungen / Approbationen	ELL ACS
Montagehinweise	
Maximal Eintauchtiefe	500 Meter
Aufbaukriterien	
Leiter	Kupfer blank, feindrähtig Klasse 5 gem. DIN EN 60228/IEC 60228
PE-Leiter	G = mit gn/ge Ader
Isolierung	Gummimischung EPR
Aderkennzeichnung	DIN EN 50525-1
Innenmantel	Wenn anwendbar, Kautschukverbindung EPDM: besonders wasser-dichte Eigenschaften, verhindert die Bildung von Wasserblasen
Schirm	Geflecht aus verzinnnten Kupferdrähten über der inneren Schicht des Mantelsystems
Außenmantel	Gummimischung EPDM
Elektrische Parameter	
Spannungsklasse	0,45/0,75 kV

HYDROFIRM(T) EMV-FC S07BC4B-F 450/750 V	
Maximal zulässige Spannung AC	0,476/0,825 kV
Maximal zulässige Spannung DC	0,619/1,238 kV
Prüfwechselspannung der Hauptadern	2,5 kV (15 Min.)
Chemische Parameter	
Wasserbeständigkeit	DIN EN 50525-2-21
Thermische Parameter	
Max. zulässige Leitertemperatur	90 °C
Max. Kurzschlussstemperatur	250 °C
Höchste zulässige Wassertemperatur	60 °C
Umgebungstemperatur feste Installation min.	-50 °C
Umgebungstemp. flex. Anwendung min.	-25 °C
Mechanische Parameter	
Zugbelastbarkeit am Leiter max.	15 N/mm ²
Biegeradius min.	4x Außendurchmesser max. für feste Installation 6x Außendurchmesser max. für flexible Installation

Verfügbare Nennquerschnitte sind Teil der Norm. Datenblätter mit weiterführenden Informationen auf Nachfrage erhältlich.

HYDROFIRM(T) EMV-FC S1BC4B-F 0,6/1 kV



Geschirmte Gummischlauchleitungen für Trinkwasser.

Anwendung

Für den Anschluss von elektrischen Betriebsmitteln im Wasser bei mittleren mechanischen Beanspruchungen, insbesondere für frequenzumrichter-gesteuerte Drehstromantriebe und wenn Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit nach der EMV-Richtlinie zu erfüllen sind. Um eine wirksame Schirmung zu erreichen, muss das Schirmgeflecht großflächig (rundumkontaktiert) an beiden Anschlussenden geerdet werden. Gleichermaßen verwendbar in Innenräumen, im Freien, in der Industrie und in landwirtschaftlichen Betrieben, für geschützte feste Verlegung in Rohrleitungen, in Geräten, als Rotoranschluss an Motoren oder in Brunnenanlagen.

Einsetzbar in folgenden Wasserarten: Trink-, Kühl-, Oberflächen-, Regen-, Grund- und Meerwasser bis zu einer Wassertiefe von 500 m.

Der Außenmantel erfüllt die Elastomerleitlinien (ELL) des deutschen Umweltbundesamts (UBA) sowie die

Anforderungen der Attestation de Conformité Sanitaire (ACS) nach französischem Recht.

Darüber hinaus gelten die allgemeinen Festlegungen in DIN EN 50565-2.

Aufgrund der Verwendung von hochleistungsfähigem EPR in diesem 1 kV-Konzept werden Wandstärke und Gesamtaußendurchmesser reduziert und gleichzeitig die elektrische Sicherheit erhöht.

Neben einem geringeren Gewicht und einem verbesserten Biegeradius für leichtere Installationen bietet dies erweiterte Möglichkeiten in extrem beengten Räumen und Dichtungen an Pumpen. Bei aggressivem Wasser oder Wasser mit besonderer Zusammensetzung ist die Beständigkeit der Leitung im Einzelfall zu überprüfen. Sie ist nicht verwendbar in Gefahrenbereichen sowie in Wasser mit einem Chlorgehalt von mehr als 0,5 mg/l.

HYDROFIRM(T) EMV-FC S1BC4B-F 0,6/1 kV	
Globale Daten	
Warenzeichen	HYDROFIRM(T) EMV-FC
Bauartkurzzeichen	S1BC4B-F
Norm	Anlehnung an EN 50525-2-21
Zulassungen / Approbationen	ELL ACS
Montagehinweise	
Maximal Eintauchtiefe	500 Meter
Aufbaukriterien	
Leiter	Kupfer blank, feindrähtig Klasse 5 gem. DIN EN 60228/IEC 60228
PE-Leiter	G = mit gn/ge Ader
Isolierung	Gummimischung HEPR
Aderkennzeichnung	DIN EN 50525-1
Innenmantel	Wenn anwendbar, Kautschukverbindung EPDM: besonders wasser-dichte Eigenschaften, verhindert die Bildung von Wasserblasen
Schirm	Geflecht aus verzinnnten Kupferdrähten über der inneren Schicht des Mantelsystems
Außenmantel	Gummimischung EPDM
Elektrische Parameter	
Spannungsklasse	0,6/1 kV

HYDROFIRM(T) EMV-FC S1BC4B-F 0,6/1 kV	
Maximal zulässige Spannung AC	0,7/1,2 kV
Maximal zulässige Spannung DC	0,9/1,8 kV
Prüfwechselspannung der Hauptadern	3 kV (15 Min.)
Chemische Parameter	
Wasserbeständigkeit	DIN EN 50525-2-21
Thermische Parameter	
Max. zulässige Leitertemperatur	90 °C
Max. Kurzschlussstemperatur	250 °C
Höchste zulässige Wassertemperatur	60 °C
Umgebungstemperatur feste Installation min.	-50 °C
Umgebungstemp. flex. Anwendung min.	-25 °C
Mechanische Parameter	
Zugbelastbarkeit am Leiter max.	15 N/mm ²
Biegeradius min.	4x Außendurchmesser max. für feste Installation 6x Außendurchmesser max. für flexible Installation

Verfügbare Nennquerschnitte sind Teil der Norm. Datenblätter mit weiterführenden Informationen auf Nachfrage erhältlich.

MS-HYDROFIRM(T) (N)TSW 3,6/6 kV



Gummischlauchleitungen für Trinkwasser.

Anwendung

Für den Anschluss von elektrischen Betriebsmitteln im Wasser bei mittleren mechanischen Beanspruchungen. Gleichermaßen verwendbar in Innenräumen, im Freien, in der Industrie und in landwirtschaftlichen Betrieben, für geschützte feste Verlegung in Rohrleitungen, in Geräten, als Rotoranschluss an Motoren oder in Brunnenanlagen.

Einsetzbar in folgenden Wasserarten: Trink-, Kühl-, Oberflächen-, Regen-, Grund- und Meerwasser bis zu einer Wassertiefe von 2.000 m.

Der Außenmantel erfüllt die Elastomerleitlinien (ELL) des deutschen Umweltbundesamts (UBA) sowie die Anforderungen der Attestation de Conformité Sanitaire (ACS) nach französischem Recht.

Darüber hinaus gelten die allgemeinen Festlegungen in DIN VDE 0298-3.

Dieses hinsichtlich Wandstärke und Außendurchmesser optimierte 6 kV-Konzept bietet weitere Lösungen für extrem beengte Räume und Dichtungen an Pumpen.

Bei aggressivem Wasser oder Wasser mit besonderer Zusammensetzung ist die Beständigkeit der Leitung im Einzelfall zu überprüfen. Sie ist nicht verwendbar in Gefahrenbereichen sowie in Wasser mit einem Chlorgehalt von mehr als 0,5 mg/l.

MS-HYDROFIRM(T) (N)TSW 3,6/6 kV	
Globale Daten	
Warenzeichen	MS-HYDROFIRM(T)
Bauartkurzzeichen	(N)TSW
Ausführung	rund
Norm	Anlehnung an DIN VDE 0250-813
Zulassungen / Approbationen	ELL ACS
Montagehinweise	
Maximal Eintauchtiefe	2.000 Meter
Aufbaukriterien	
Leiter	Kupfer blank, feindrähtig Klasse 5 gem. DIN EN 60228/IEC 60228
PE-Leiter	G = mit gn/ge Ader
Isolierung	Gummimischung HEPR
Elektrische Feldsteuerung	Innere Leitschicht aus halbleitendem Gummi
Aderkennzeichnung	Nummerierung
Innenmantel	Wenn anwendbar, Kautschukverbindung EPDM: besonders wasser-dichte Eigenschaften, verhindert die Bildung von Wasserblasen
Schirm	Geflecht aus verzinnenden Kupferdrähten über der inneren Schicht des Mantelsystems
Außenmantel	Gummimischung EPDM

MS-HYDROFIRM(T) (N)TSW 3,6/6 kV	
Elektrische Parameter	
Spannungsklasse	3,6/6 kV
Maximal zulässige Spannung AC	4,2/7,2 kV
Maximal zulässige Spannung DC	5,4/10,8 kV
Prüfwechselspannung der Hauptadern	11 kV (5 min.)
Chemische Parameter	
Wasserbeständigkeit	DIN EN 50525-2-21
Thermische Parameter	
Max. zulässige Leitertemperatur	90 °C
Max. Kurzschlussstemperatur	250 °C
Höchste zulässige Wassertemperatur	60 °C
Umgebungstemperatur feste Installation min.	-50 °C
Umgebungstemp. flex. Anwendung min.	-50 °C
Mechanical parameters	
Zugbelastbarkeit am Leiter max.	15 N/mm ²
Biegeradius min.	6x Außendurchmesser max. für feste Installation 10x Außendurchmesser max. für flexible Installation

Verfügbare Nennquerschnitte sind Teil der Norm. Datenblätter mit weiterführenden Informationen auf Nachfrage erhältlich.

Notizen

[illegible]





Schmutzwasser

OZOFLEX(PLUS)

H07RN8-F 450/750 V	24
S07HXHX 450/750 V	25
S07RN8H2-F 450/750 V	26

OZOFLEX(FC+)

S07RC4N8-F 450/750 V	27
S07HXCHX-F 450/750 V	28

TECWATER

S1BN8-F 0,6/1 kV	29
Li-09YSCH PiMF-100 Cat. 5 100/100 V	30
Hybrid 300/500V	31
S1BZ-F 0,6/1 kV	32

TECWATER EMV-FC

S1BC4N8-F 0,6/1 kV	33
--------------------	----

MS-TECWATER

(N)TSWÖU 3,6/6 kV	34
(N)TSCGECWÖU 3,6/6 kV – 6/10 kV	35

ATON

H07RN-F 450/750 V	36
VSCCB 0,6/1 kV	37

PROTOMONT

NSSHÖU 0,6/1 kV	38
NSHXÖU 0,6/1 kV	39
NSSHÖU / 3E 0,6/1 kV	40
(N)SSHCÖU 0,6/1 kV	41

PROTOLON(ST)

NTSWÖU 1,8/3 kV – 3,6/6 kV	42
NTSCGEWÖU 1,8/3 kV – 18/30 kV	43
NTSCGEWÖU / 3E 1,8/3 kV – 18/30 kV	44

PROTOLON(M)-F

(N)TSCGEWÖU 3,6/6 kV – 18/30 kV	45
---------------------------------	----

OZOFLEX(PLUS)

H07RN8-F 450/750 V



Gummischlauchleitungen für Schmutzwasser.

Anwendung

Für den Anschluss von elektrischen Betriebsmitteln im Schmutzwasser bei mittleren mechanischen Beanspruchungen. Diese Leitungen sind verwendbar in feuer- und explosionsgefährdeten Bereichen nach DIN EN 60079, explosions-geschützten Pumpen, auf Baustellen nach DIN VDE 0100 Teil 704, im Tagebau und Steinbrüchen nach DIN VDE 0168, in Innenräumen, im Freien, in Industrie und Landwirtschaft, für Abwassertanks, auf Putz oder auf Baggern und Hebezeugen. Bei geschützter fester Verlegung in Rohren oder Geräten, in Brunnenanlagen sowie als Läuferanschlussleitung von Motoren dürfen die Leitungen mit einer Wechselspannung bis 1000 V oder einer Gleichspannung bis

750 V gegen Erde betrieben werden. Die zulässige Prüfwechselspannung in Verbindung mit Motorprüfungen beträgt 3 kV, Prüfdauer max. 3 Minuten.

Einsetzbar in folgenden Wasserarten nach DIN 4045 und DIN 4046: Betriebs-, Kühl-, Minenoberflächen-, Regen-, Misch-, Grund- und Meerwasser bis zu einer Wassertiefe von 2.000 m.

Darüber hinaus gelten die allgemeinen Festlegungen in DIN EN 50565-2.

OZOFLEX(PLUS) H07RN8-F 450/750 V	
Globale Daten	
Warenzeichen	OZOFLEX(PLUS)
Bauartkurzzeichen	H07RN8-F
Ausführung	rund
Norm	Anlehnung an EN 50525-2-21
Zulassungen / Approbationen	UL- und cUL-Anerkennung – Datei E 42183
Montagehinweise	
Maximal Eintauchtiefe	2.000 Meter
Aufbaukriterien	
Leiter	Blankes Kupfer, feindrähtig Klasse 5 nach DIN EN 60228; verzinkt bis inklusive 6 mm ²
PE-Leiter	G = mit gn/ge Ader
Isolierung	Gummimischung EPR
Aderkennzeichnung	DIN EN 50525-1
Innenmantel	Wenn anwendbar, Kautschukverbindung EPDM: besonders wasser-dichte Eigenschaften, verhindert die Bildung von Wasserblasen
Außenmantel	Gummimischung EPDM
Elektrische Parameter	
Spannungsklasse	0,45/0,75 kV
Maximal zulässige Spannung AC	0,476/0,825 kV

OZOFLEX(PLUS) H07RN8-F 450/750 V	
Maximal zulässige Spannung DC	0,619/1,238 kV
Prüfwechselspannung der Hauptadern	2,5 kV (15 Min.)
Chemische Parameter	
Flammwidrigkeit	DIN EN 60332-1-2
Ölbeständigkeit	DIN EN 60811-404
Wasserbeständigkeit	DIN EN 50525-2-21
Thermische Parameter	
Max. zulässige Leitertemperatur	90 °C
Max. Kurzschlussstemperatur	250 °C
Höchste zulässige Wassertemperatur	40 °C
Umgebungstemperatur feste Installation min.	-40 °C
Umgebungstemp. flex. Anwendung min.	-25 °C
Mechanische Parameter	
Zugbelastbarkeit am Leiter max.	15 N/mm ²
Biegeradius min.	3x Außendurchmesser max. für feste Installation 4x Außendurchmesser max. für flexible Installation

Verfügbare Nennquerschnitte sind Teil der Norm. Datenblätter mit weiterführenden Informationen auf Nachfrage erhältlich.

OZOFLEX(PLUS)

S07HXXH 450/750 V



Halogenfreie Gummischlauchleitungen für Schmutzwasser.

Anwendung

Für den Anschluss von elektrischen Betriebsmitteln im Schmutzwasser bei mittleren mechanischen Beanspruchungen. Diese Leitungen sind verwendbar in feuer- und explosionsgefährdeten Bereichen nach DIN EN 60079, explosions-geschützten Pumpen, auf Baustellen nach DIN VDE 0100 Teil 704, im Tagebau und Steinbrüchen nach DIN VDE 0168, in Innenräumen, im Freien, in Industrie und Landwirtschaft, für Abwassertanks, auf Putz oder auf Baggern und Hebezeugen. Bei geschützter fester Verlegung in Rohren oder Geräten, in Brunnenanlagen sowie als Läuferanschlussleitung von Motoren dürfen die Leitungen mit einer Wechselspannung bis 1000 V oder einer Gleichspannung bis 750 V gegen Erde betrieben werden. Die zulässige Prüfwechselspannung in Verbindung mit Motorprüfungen beträgt 3 kV, Prüfdauer max. 3 Minuten.

Einsetzbar in folgenden Wasserarten nach DIN 4045 und DIN 4046: Betriebs-, Kühl-, Minenoberflächen-, Regen-, Misch-, Grund- und Meerwasser bis zu einer Wassertiefe von 2.000 m.

Darüber hinaus gelten die allgemeinen Festlegungen in DIN EN 50565-2.

Erforderlich bei Anwendungen, in denen im Brandfall eine geringe Rauchentwicklung und Halogenfreiheit erforderlich ist. Im Unterschied zu Verbindungskonzepten wie z. B. PVC, die Chloride beinhalten, entwickeln diese Leitungen im Brandfall und Kontakt mit Wasser keine Säuren, die Steuerelektronik beschädigen und es werden auch keine Toxine freigesetzt, deren Einatmung gesundheitsschädlich ist.

OZOFLEX(PLUS) S07HXXH 450/750 V	
Globale Daten	
Warenzeichen	OZOFLEX(PLUS)
Bauartkurzzeichen	S07HXXH
Ausführung	rund
Norm	Anlehnung an EN 50525-2-21
Montagehinweise	
Maximal Eintauchtiefe	2.000 Meter
Aufbaukriterien	
Leiter	Blankes Kupfer, feindrähtig Klasse 5 nach DIN EN 60228; verzinkt bis inklusive 6 mm ²
PE-Leiter	G = mit gn/ge Ader
Isolierung	Gummimischung EPR
Aderkennzeichnung	DIN EN 50525-1
Innenmantel	Wenn anwendbar, Kautschukverbindung EPDM; besonders wasser-dichte Eigenschaften, verhindert die Bildung von Wasserblasen
Außenmantel	Gummimischung EVA
Elektrische Parameter	
Spannungsklasse	0,45/0,75 kV
Maximal zulässige Spannung AC	0,476/0,825 kV
Maximal zulässige Spannung DC	0,619/1,238 kV

OZOFLEX(PLUS) S07HXXH 450/750 V	
Prüfwechselspannung der Hauptadern	2,5 kV (15 Min.)
Chemische Parameter	
Flammwidrigkeit	DIN EN 60332-1-2
Ölbeständigkeit	DIN EN 60811-404
Wasserbeständigkeit	DIN EN 50525-2-21
Thermische Parameter	
Max. zulässige Leitertemperatur	90 °C
Max. Kurzschlussstemperatur	250 °C
Höchste zulässige Wassertemperatur	40 °C
Umgebungstemperatur feste Installation min.	-40 °C
Umgebungstemp. flex. Anwendung min.	-25 °C
Mechanische Parameter	
Zugbelastbarkeit am Leiter max.	15 N/mm ²
Biegeradius min.	3x Außendurchmesser max. für feste Installation 4x Außendurchmesser max. für flexible Installation

Verfügbare Nennquerschnitte sind Teil der Norm. Datenblätter mit weiterführenden Informationen auf Nachfrage erhältlich.

OZOFLEX(PLUS)

S07RN8H2-F 450/750 V



Gummischlauchleitungen für Schmutzwasser.

Anwendung

Für den Anschluss von elektrischen Betriebsmitteln im Schmutzwasser bei mittleren mechanischen Beanspruchungen. Diese Leitungen sind verwendbar in feuer- und explosionsgefährdeten Bereichen nach DIN EN 60079, explosions-geschützten Pumpen, auf Baustellen nach DIN VDE 0100 Teil 704, im Tagebau und Steinbrüchen nach DIN VDE 0168, in Innenräumen, im Freien, in Industrie und Landwirtschaft, für Abwassertanks, auf Putz oder auf Baggern und Hebezeugen. Bei geschützter fester Verlegung in Rohren oder Geräten, in Brunnenanlagen sowie als Läuferanschlussleitung von Motoren dürfen die Leitungen mit einer Wechselspannung bis 1000 V oder einer Gleichspannung bis

750 V gegen Erde betrieben werden. Die zulässige Prüfwechselspannung in Verbindung mit Motorprüfungen beträgt 3 kV, Prüfdauer max. 3 Minuten.

Einsetzbar in folgenden Wasserarten nach DIN 4045 und DIN 4046: Betriebs-, Kühl-, Minenoberflächen-, Regen-, Misch-, Grund- und Meerwasser bis zu einer Wassertiefe von 2.000 m.

Darüber hinaus gelten die allgemeinen Festlegungen in DIN EN 50565-2.

OZOFLEX(PLUS) S07RN8H2-F 450/750 V	
Globale Daten	
Warenzeichen	OZOFLEX(PLUS)
Bauartkurzzeichen	S07RN8H2-F
Ausführung	flach
Norm	Anlehnung an EN 50525-2-21
Montagehinweise	
Maximal Eintauchtiefe	2.000 Meter
Aufbaukriterien	
Leiter	Kupfer blank, feindrähtig Klasse 5 gem. DIN EN 60228/IEC 60228
PE-Leiter	G = mit gn/ge Ader
Isolierung	Gummimischung EPR
Aderkennzeichnung	DIN EN 50525-1
Außenmantel	Gummimischung CPE
Elektrische Parameter	
Spannungsklasse	0,45/0,75 kV
Maximal zulässige Spannung AC	0,476/0,825 kV
Maximal zulässige Spannung DC	0,619/1,238 kV
Prüfwechselspannung der Hauptadern	2,5 kV (15 min.)

OZOFLEX(PLUS) S07RN8H2-F 450/750 V	
Chemische Parameter	
Flammwidrigkeit	DIN EN 60332-1-2
Ölbeständigkeit	DIN EN 60811-404
Wasserbeständigkeit	DIN EN 50525-2-21
Thermische Parameter	
Max. zulässige Leitertemperatur	90 °C
Max. Kurzschlussstemperatur	250 °C
Höchste zulässige Wassertemperatur	40 °C
Umgebungstemperatur feste Installation min.	-40 °C
Umgebungstemp. flex. Anwendung min.	-25 °C
Mechanische Parameter	
Zugbelastbarkeit am Leiter max.	15 N/mm ²
Biegeradius min.	3x Außendurchmesser max. für feste Installation 4x Außendurchmesser max. für flexible Installation

Verfügbare Nennquerschnitte sind Teil der Norm. Datenblätter mit weiterführenden Informationen auf Nachfrage erhältlich.

OZOFLEX(FC+)

S07RC4N8-F 450/750 V



Geschirmte Gummischlauchleitungen für Schmutzwasser.

Anwendung

Für den Anschluss von elektrischen Betriebsmitteln im Schmutzwasser bei mittleren mechanischen Beanspruchungen, insbesondere für frequenzumrichter-gesteuerte Drehstromantriebe und wenn Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit nach der EMV-Richtlinie zu erfüllen sind. Um eine wirksame Schirmung zu erreichen, muss das Schirmgeflecht großflächig (rundumkontaktiert) an beiden Anschlussenden geerdet werden. Diese Leitungen sind verwendbar in feuer- und explosionsgefährdeten Bereichen nach DIN EN 60079, explosions-geschützten Pumpen, auf Baustellen nach DIN VDE 0100 Teil 704, im Tagebau und Steinbrüchen nach DIN VDE 0168, in Innenräumen, im Freien, in Industrie und Landwirtschaft, für Abwassertanks, auf Putz oder auf Baggern und Hebezeugen.

Bei geschützter fester Verlegung in Rohren oder Geräten, in Brunnenanlagen sowie als Läuferanschlussleitung von Motoren dürfen die Leitungen mit einer Wechselspannung bis 1000 V oder einer Gleichspannung bis 750 V gegen Erde betrieben werden. Die zulässige Prüfwechselspannung in Verbindung mit Motorprüfungen beträgt 3 kV, Prüfdauer max. 3 Minuten.

Einsetzbar in folgenden Wasserarten nach DIN 4045 und DIN 4046: Betriebs-, Kühl-, Minenoberflächen-, Regen-, Misch-, Grund- und Meerwasser bis zu einer Wassertiefe von 500 m.

Darüber hinaus gelten die allgemeinen Festlegungen in DIN EN 50565-2.

OZOFLEX(FC+) S07RC4N8-F 450/750 V	
Globale Daten	
Warenzeichen	OZOFLEX(FC+)
Bauartkurzzeichen	S07RC4N8-F
Ausführung	rund
Norm	Anlehnung an EN 50525-2-21
Zulassungen / Approbationen	UL- und cUL-Anerkennung – Datei E 42183
Montagehinweise	
Maximal Eintauchtiefe	2.000 Meter
Aufbaukriterien	
Leiter	Blankes Kupfer, feindrähtig Klasse 5 nach DIN EN 60228; verzinkt bis inklusive 6 mm ²
PE-Leiter	G = mit gn/ge Ader
Isolierung	Gummimischung EPR
Aderkennzeichnung	DIN EN 50525-1
Innenmantel	Wenn anwendbar, Kautschukverbindung EPDM: besonders wasser-dichte Eigenschaften, verhindert die Bildung von Wasserblasen
Schirm	Geflecht aus verzinkten Kupferdrähten über der inneren Schicht des Mantelsystems
Außenmantel	Gummimischung CPE
Elektrische Parameter	
Spannungsklasse	0,45/0,75 kV

OZOFLEX(FC+) S07RC4N8-F 450/750 V	
Maximal zulässige Spannung AC	0,476/0,825 kV
Maximal zulässige Spannung DC	0,619/1,238 kV
Prüfwechselspannung der Hauptadern	2,5 kV (15 Min.)
Chemische Parameter	
Flammwidrigkeit	DIN EN 60332-1-2
Ölbeständigkeit	DIN EN 60811-404
Wasserbeständigkeit	DIN EN 50525-2-21
Thermische Parameter	
Max. zulässige Leitertemperatur	90 °C
Max. Kurzschlussstemperatur	250 °C
Höchste zulässige Wassertemperatur	40 °C
Umgebungstemperatur feste Installation min.	-40 °C
Umgebungstemp. flex. Anwendung min.	-25 °C
Mechanische Parameter	
Zugbelastbarkeit am Leiter max.	15 N/mm ²
Biegeradius min.	4x Außendurchmesser max. für feste Installation 6x Außendurchmesser max. für flexible Installation

Verfügbare Nennquerschnitte sind Teil der Norm. Datenblätter mit weiterführenden Informationen auf Nachfrage erhältlich.

OZOFLEX(FC+)

S07HXCHX-F 450/750 V



Geschirmte, halogenfreie Gummischlauchleitungen für Schmutzwasser.

Anwendung

Für den Anschluss von elektrischen Betriebsmitteln im Schmutzwasser bei mittleren mechanischen Beanspruchungen, insbesondere für frequenzumrichter-gesteuerte Drehstromantriebe und wenn Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit nach der EMV-Richtlinie zu erfüllen sind. Um eine wirksame Schirmung zu erreichen, muss das Schirmgeflecht großflächig (rundumkontaktiert) an beiden Anschlussenden geerdet werden. Diese Leitungen sind verwendbar in feuer- und explosionsgefährdeten Bereichen nach DIN EN 60079, explosions-geschützten Pumpen, auf Baustellen nach DIN VDE 0100 Teil 704, im Tagebau und Steinbrüchen nach DIN VDE 0168, in Innenräumen, im Freien, in Industrie und Landwirtschaft, für Abwassertanks, auf Putz oder auf Baggern und Hebezeugen.

Bei geschützter fester Verlegung in Rohren oder Geräten, in Brunnenanlagen sowie als Läuferanschlussleitung von Motoren dürfen die Leitungen mit einer Wechselspannung bis 1000 V oder einer Gleichspannung bis 750 V gegen Erde betrieben werden. Die zulässige Prüfwechselspannung in Verbindung mit Motorprüfungen beträgt 3 kV, Prüfdauer max. 3 Minuten.

Einsetzbar in folgenden Wasserarten nach DIN 4045 und DIN 4046: Betriebs-, Kühl-, Minenoberflächen-, Regen-, Misch-, Grund- und Meerwasser bis zu einer Wassertiefe von 500 m.

Darüber hinaus gelten die allgemeinen Festlegungen in DIN EN 50565-2.

Erforderlich bei Anwendungen, in denen im Brandfall eine geringe Rauchentwicklung und die Freiheit von Halogen erforderlich ist. Im Unterschied zu Verbindungskonzepten wie z. B. PVC, die Chloride enthalten, entwickeln diese Leitungen im Brandfall und Kontakt mit Wasser keine Säuren, die Steuerelektronik beschädigen und es werden auch keine Toxine freigesetzt, deren Einatmung gesundheitsschädlich ist.

OZOFLEX(FC+) S07HXCHX-F 450/750 V	
Globale Daten	
Warenzeichen	OZOFLEX(FC+)
Bauartkurzzeichen	S07HXCHX-F
Ausführung	rund
Norm	Anlehnung an EN 50525-2-21
Montagehinweise	
Maximal Eintauchtiefe	500 Meter
Aufbaukriterien	
Leiter	Blankes Kupfer, feindrähtig Klasse 5 nach DIN EN 60228; verzinkt bis inklusive 6 mm ²
PE-Leiter	G = mit gn/ge Ader
Isolierung	Gummimischung EPR
Aderkennzeichnung	DIN EN 50525-1
Innenmantel	Wenn anwendbar, Kautschukverbindung EPDM; besonders wasser-dichte Eigenschaften, verhindert die Bildung von Wasserblasen
Schirm	Geflecht aus verzinkten Kupfer-drähten über der inneren Schicht des Mantelsystems
Außenmantel	Gummimischung EVA
Elektrische Parameter	
Spannungsklasse	0,45/0,75 kV
Maximal zulässige Spannung AC	0,476/0,825 kV

OZOFLEX(FC+) S07HXCHX-F 450/750 V	
Maximal zulässige Spannung DC	0,619/1,238 kV
Prüfwechselspannung der Hauptadern	2,5 kV (15 Min.)
Chemische Parameter	
Flammwidrigkeit	DIN EN 60332-1-2
Ölbeständigkeit	DIN EN 60811-404
Wasserbeständigkeit	DIN EN 50525-2-21
Thermische Parameter	
Max. zulässige Leitertemperatur	90 °C
Max. Kurzschlussstemperatur	250 °C
Höchste zulässige Wassertemperatur	40 °C
Umgebungstemperatur feste Installation min.	-40 °C
Umgebungstemp. flex. Anwendung min.	-25 °C
Mechanische Parameter	
Zugbelastbarkeit am Leiter max.	15 N/mm ²
Biegeradius min.	4x Außendurchmesser max. für feste Installation 6x Außendurchmesser max. für flexible Installation

Verfügbare Nennquerschnitte sind Teil der Norm. Datenblätter mit weiterführenden Informationen auf Nachfrage erhältlich.

TECWATER

S1BN8-F 0,6/1 kV



Gummischlauchleitungen für Schmutzwasser.

Anwendung

Für den Anschluss von elektrischen Betriebsmitteln im Schmutzwasser bei mittleren mechanischen Beanspruchungen. Diese Leitungen sind verwendbar in feuer- und explosionsgefährdeten Bereichen nach DIN EN 60079, explosions-geschützten Pumpen, auf Baustellen nach DIN VDE 0100 Teil 704, im Tagebau und Steinbrüchen nach DIN VDE 0168, in Innenräumen, im Freien, in Industrie und Landwirtschaft, für Abwassertanks, auf Putz oder auf Baggern und Hebezeugen.

Einsetzbar in folgenden Wasserarten nach DIN 4045 und DIN 4046: Betriebs-, Kühl-, Minenoberflächen-, Regen-, Misch-, Grund- und Meerwasser bis zu einer Wassertiefe von 2.000 m.

Darüber hinaus gelten die allgemeinen Festlegungen in DIN EN 50565-2.

Aufgrund der Verwendung von hochleistungsfähigem EPR in diesem 1 kV-Konzept werden Wandstärke und Gesamtaußendurchmesser reduziert und gleichzeitig die elektrische Sicherheit erhöht.

Neben einem geringeren Gewicht und einem verbesserten Biegeradius für leichtere Installationen bietet dies erweiterte Möglichkeiten in extrem beengten Räumen und Dichtungen an Pumpen.

Bei aggressivem Wasser oder Wasser mit besonderer Zusammensetzung ist die Beständigkeit der Leitung im Einzelfall zu überprüfen.

TECWATER S1BN8-F 0,6/1 kV	
Globale Daten	
Warenzeichen	TECWATER
Bauartkurzzeichen	S1BN8-F
Ausführung	rund
Norm	Anlehnung an EN 50525-2-21
Montagehinweise	
Maximal Eintauchtiefe	2.000 Meter
Aufbaukriterien	
Leiter	Verzinntes Kupfer, feindrähtig Klasse 6 nach DIN EN 60228
PE-Leiter	G = mit gn/ge Ader
Isolierung	Gummimischung HEPR
Aderkennzeichnung	DIN EN 50525-1
Innenmantel	Wenn anwendbar, Kautschukverbindung EPDM: besonders wasser-dichte Eigenschaften, verhindert die Bildung von Wasserblasen
Außenmantel	Gummimischung CPE
Elektrische Parameter	
Spannungsklasse	0,6/1 kV
Maximal zulässige Spannung AC	0,7/1,2 kV
Maximal zulässige Spannung DC	0,9/1,8 kV
Prüfwechselspannung der Hauptadern	3 kV (15 Min.)

TECWATER S1BN8-F 0,6/1 kV	
Chemische Parameter	
Flammwidrigkeit	DIN EN 60332-1-2
Ölbeständigkeit	DIN EN 60811-404
Wasserbeständigkeit	DIN EN 50525-2-21
Thermische Parameter	
Max. zulässige Leitertemperatur	90 °C
Max. Kurzschlussstemperatur	250 °C
Höchste zulässige Wassertemperatur	40 °C
Umgebungstemperatur feste Installation min.	-40 °C
Umgebungstemp. flex. Anwendung min.	-25 °C
Mechanische Parameter	
Zugbelastbarkeit am Leiter max.	15 N/mm ²
Biegeradius min.	3x Außendurchmesser max. für feste Installation
	4x Außendurchmesser max. für flexible Installation

Verfügbare Nennquerschnitte sind Teil der Norm. Datenblätter mit weiterführenden Informationen auf Nachfrage erhältlich.

TECWATER DATA

Li-09YSCH PiMF-100 Cat. 5 100/100 V



Geschirmte Leitungen mit Copolymer-Ummantelung für Schmutzwasser.

Anwendung

Für den Anschluss von elektrischen Betriebsmitteln und die Übertragung von Datensignalen moderner Pumpen inkl. Sensortechnologie im Schmutzwasser bei mittleren mechanischen Beanspruchungen. Um eine wirksame Schirmung zu erreichen und Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit nach der EMV-Richtlinie zu erfüllen, muss das Schirmgeflecht großflächig (rundumkontaktiert) an beiden Anschlüssen geerdet werden. Weitere mögliche Einsatzgebiete sind feuer- und explosionsgefährdete Bereiche nach DIN EN 60079, explosions-geschützte Pumpen, Baustellen nach DIN VDE 0100 Teil 704, Tagebau und Steinbrüche nach DIN VDE 0168, Innenräume, im Freien,

Industrie und Landwirtschaft, Abwassertanks, auf Putz oder Bagger und Hebezeuge.

Einsetzbar in folgenden Wasserarten nach DIN 4045 und DIN 4046: Betriebs-, Kühl-, Minenoberflächen-, Regen-, Misch-, Grund- und Meerwasser bis zu einer Wassertiefe von 500 m.

Darüber hinaus gelten die allgemeinen Festlegungen in DIN EN 50565-2.

Bei aggressivem Wasser oder Wasser mit besonderer Zusammensetzung ist die Beständigkeit der Leitung im Einzelfall zu überprüfen.

TECWATER DATA Li-09YSCH PiMF-100 Cat. 5 100/100 V	
Globale Daten	
Warenzeichen	TECWATER DATA
Bauartkurzzeichen	Li-09YSCH PiMF-100 Cat. 5
Ausführung	rund
Norm	Basierend auf EN 50525-2-21 und Übertragungsklasse D nach EN 50173-1 (mit Übertragungseigenschaften für ein Frequenzband (Kanal) bis zu 100 Mhz)
Montagehinweise	
Maximal Eintauchtiefe	500 Meter
Aufbaukriterien	
Leiter	Kupfer, verzinkt, feinstdrähtig Klasse 6 nach DIN EN 60228/ IEC 60228
Isolierung	Verzelltes (foam-skin) Polypropylen
Aderkennzeichnung	Paar 1: WS/OR-OR Paar 2: WS/GN-GN Paar 3: WS/BR-BR Paar 4: WS/BL-BL
Schirm	1. Paarschirmung aus aluminiumkaschierten Folien 2. Gesamtschirm, geflecht aus verzinkten CU-Drähten
Außenmantel	Spezial Elastomer-Mischung, strahlenvernetzt, wasser und ölbeständig

TECWATER DATA Li-09YSCH PiMF-100 Cat. 5 100/100 V	
Elektrische Parameter	
Spannungsklasse	100/100 V
Maximal zulässige Spannung AC	300 V
Prüfwechselspannung der Hauptadern	1.000 V (1 min.)
Chemische Parameter	
Flammwidrigkeit	DIN EN 60332-1-2
Ölbeständigkeit	DIN EN 60811-404
Wasserbeständigkeit	DIN EN 50525-2-21
Thermische Parameter	
Max. zulässige Leitertemperatur	90 °C
Max. Kurzschlussstemperatur	250 °C
Höchste zulässige Wassertemperatur	40 °C
Umgebungstemperatur feste Installation min.	-40 °C
Umgebungstemp. flex. Anwendung min.	-25 °C
Mechanische Parameter	
Zugbelastbarkeit am Leiter max.	15 N/mm ²
Biegeradius min.	6x Außendurchmesser max. für feste Installation 10x Außendurchmesser max. für flexible Installation

Verfügbare Nennquerschnitte sind Teil der Norm. Datenblätter mit weiterführenden Informationen auf Nachfrage erhältlich.

TECWATER Hybrid DATA

Hybrid 300/500V



Geschirmte Hybriddatenleitung mit Copolymer-Ummantelung für Schmutzwasser.

Anwendung

Für den Anschluss von elektrischen Betriebsmitteln und die Übertragung von Daten- und Kontrollsignalen moderner Pumpen inkl. Sensortechnologie im Schmutzwasser bei mittleren mechanischen Beanspruchungen. Um eine wirksame Schirmung zu erreichen und Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit nach der EMV-Richtlinie zu erfüllen, muss das Schirmgeflecht großflächig (rundumkontaktiert) an beiden Anschlussenden geerdet werden. Weitere mögliche Einsatzgebiete sind feuer- und explosionsgefährdete Bereiche nach DIN EN 60079, Baustellen nach DIN VDE 0100 Teil 704, Tagebau und Steinbrüche nach DIN VDE 0168, Innenräume, im Freien, Industrie und Landwirtschaft, Abwassertanks, auf Putz oder Bagger und Hebezeuge.

Einsetzbar in folgenden Wasserarten nach DIN 4045 und DIN 4046: Betriebs-, Kühl-, Minenoberflächen-, Regen-, Misch-, Grund- und Meerwasser bis zu einer Wassertiefe von 500 m.

Darüber hinaus gelten die allgemeinen Festlegungen in DIN EN 50565-2.

Bei aggressivem Wasser oder Wasser mit besonderer Zusammensetzung ist die Beständigkeit der Leitung im Einzelfall zu überprüfen.

TECWATER Hybrid DATA 300/500V	
Globale Daten	
Warenzeichen	TECWATER
Bauartkurzzeichen	Hybrid DATA
Ausführung	rund
Norm	Basierend auf EN 50525-2-21 und Übertragungsklasse D nach EN 50173-1 (mit Übertragungseigenschaften für ein Frequenzband (Kanal) bis zu 100 Mhz)
Montagehinweise	
Maximal Eintauchtiefe	500 Meter
Aufbaukriterien	
Leiter	Kupfer, blank, feindrähtig Klasse 5 nach DIN EN 60228/IEC 60228
Isolierung	Daten: Polyethylene Steuerung: EPR
Aderkennzeichnung	Daten: orange, weiß, gelb, blau Steuerung: hell mit Ziffern
Innenmantel	Daten: TPU Steuerung: Füllmaterial
Schirm	1. Schirm DATA Element aus verzinnnten CU-Drähten 2. Gesamtschirm aus verzinnnten CU-Drähten
Außenmantel	Spezial-Elastomer, strahlenvernetzt, wasser- und ölbeständig
Elektrische Parameter	
Spannungsklasse	0,3/0,5 kV

TECWATER Hybrid DATA 300/500V	
Maximal zulässige Spannung AC	0,318/0,55 kV
Maximal zulässige Spannung DC	0,413/0,825 kV
Prüfwechselspannung der Hauptadern	2 kV (15 Min.)
Chemische Parameter	
Flammwidrigkeit	DIN EN 60332-1-2
Ölbeständigkeit	DIN EN 60811-404
Wasserbeständigkeit	DIN EN 50525-2-21
Thermische Parameter	
Max. zulässige Leitertemperatur	90 °C
Max. Kurzschlussstemperatur	250 °C
Höchste zulässige Wassertemperatur	40 °C
Umgebungstemperatur feste Installation min.	-40 °C
Umgebungstemp. flex. Anwendung min.	-25 °C
Mechanische Parameter	
Zugbelastbarkeit am Leiter max.	15 N/mm ²
Biegeradius min.	6x Außendurchmesser max. für feste Installation 10x Außendurchmesser max. für flexible Installation

Verfügbare Nennquerschnitte sind Teil der Norm. Datenblätter mit weiterführenden Informationen auf Nachfrage erhältlich.

TECWATER-OR S1BZ-F 0,6/1 kV



Halogenfreie Gummischlauchleitungen für Schmutzwasser.

Anwendung

Für den Anschluss von elektrischen Betriebsmitteln im Schmutzwasser bei mittleren mechanischen Beanspruchungen. Diese Leitungen sind verwendbar in feuer- und explosionsgefährdeten Bereichen nach DIN EN 60079, explosions-geschützten Pumpen, auf Baustellen nach DIN VDE 0100 Teil 704, im Tagebau und Steinbrüchen nach DIN VDE 0168, in Innenräumen, im Freien, in Industrie und Landwirtschaft, für Abwassertanks, auf Putz oder auf Baggern und Hebezeugen.

Einsetzbar in folgenden Wasserarten nach DIN 4045 und DIN 4046: Betriebs-, Kühl-, Minenoberflächen-, Regen-, Misch-, Grund- und Meerwasser bis zu einer Wassertiefe von 2.000 m.

Darüber hinaus gelten die allgemeinen Festlegungen in DIN EN 50565-2.

Aufgrund der Verwendung von hochleistungsfähigem EPR in diesem 1 kV-Konzept werden Wandstärke und Gesamtaußendurchmesser reduziert und gleichzeitig die elektrische Sicherheit erhöht.

Neben einem geringeren Gewicht und einem verbesserten Biegeradius für leichtere Installationen bietet dies erweiterte Möglichkeiten in extrem beengten Räumen und Dichtungen an Pumpen.

Bei aggressivem Wasser oder Wasser mit besonderer Zusammensetzung ist die Beständigkeit der Leitung im Einzelfall zu überprüfen.

TECWATER-OR S1BZ-F 0,6/1 kV	
Globale Daten	
Warenzeichen	TECWATER-OR
Bauartkurzzeichen	S1BZ-F
Ausführung	rund
Norm	Anlehnung an EN 50525-2-21
Montagehinweise	
Maximal Eintauchtiefe	2.000 Meter
Aufbaukriterien	
Leiter	Kupfer blank, feindrähtig Klasse 5 gem. DIN EN 60228/IEC 60228
PE-Leiter	G = mit gn/ge Ader
Isolierung	Gummimischung HEPR
Aderkennzeichnung	DIN EN 50525-1
Innenmantel	Wenn anwendbar, Kautschukverbindung EPDM: besonders wasser-dichte Eigenschaften, verhindert die Bildung von Wasserblasen
Außenmantel	Gummimischung EVA
Elektrische Parameter	
Spannungsklasse	0,6/1 kV
Maximal zulässige Spannung AC	0,7/1,2 kV
Maximal zulässige Spannung DC	0,9/1,8 kV
Prüfwechselspannung der Hauptadern	3 kV (15 Min.)

TECWATER-OR S1BZ-F 0,6/1 kV	
Chemische Parameter	
Flammwidrigkeit	DIN EN 60332-1-2
Ölbeständigkeit	DIN EN 60811-404
Wasserbeständigkeit	DIN EN 50525-2-21
Thermische Parameter	
Max. zulässige Leitertemperatur	90 °C
Max. Kurzschlussstemperatur	250 °C
Höchste zulässige Wassertemperatur	40 °C
Umgebungstemperatur feste Installation min.	-40 °C
Umgebungstemp. flex. Anwendung min.	-25 °C
Mechanische Parameter	
Zugbelastbarkeit am Leiter max.	15 N/mm ²
Biegeradius min.	3x Außendurchmesser max. für feste Installation
	4x Außendurchmesser max. für flexible Installation

Verfügbare Nennquerschnitte sind Teil der Norm. Datenblätter mit weiterführenden Informationen auf Nachfrage erhältlich.

TECWATER EMV-FC S1BC4N8-F 0,6/1 kV



Geschirmte Gummischlauchleitungen für Schmutzwasser.

Anwendung

Für den Anschluss von elektrischen Betriebsmitteln im Schmutzwasser bei mittleren mechanischen Beanspruchungen, insbesondere für frequenzumrichter-gesteuerte Drehstromantriebe und wenn Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit nach der EMV-Richtlinie zu erfüllen sind. Um eine wirksame Schirmung zu erreichen, muss das Schirmgeflecht großflächig (rundumkontaktiert) an beiden Anschlüssen geerdet werden. Diese Leitungen sind verwendbar in feuer- und explosionsgefährdeten Bereichen nach DIN EN 60079, explosions-geschützten Pumpen, auf Baustellen nach DIN VDE 0100 Teil 704, im Tagebau und Steinbrüchen nach DIN VDE 0168, in Innenräumen, im Freien, in Industrie und Landwirtschaft, für Abwassertanks, auf Putz oder auf Baggern und Hebezeugen.

Einsetzbar in folgenden Wasserarten nach DIN 4045 und DIN 4046: Betriebs-, Kühl-, Minenoberflächen-, Regen-, Misch-, Grund- und Meerwasser bis zu einer Wassertiefe von 500 m.

Darüber hinaus gelten die allgemeinen Festlegungen in DIN EN 50565-2.

Aufgrund der Verwendung von hochleistungsfähigem EPR in diesem 1 kV-Konzept werden Wandstärke und Gesamtaußendurchmesser reduziert und gleichzeitig die elektrische Sicherheit erhöht.

Neben einem geringeren Gewicht und einem verbesserten Biegeradius für leichtere Installationen bietet dies erweiterte Möglichkeiten in extrem beengten Räumen und Dichtungen an Pumpen.

TECWATER EMV-FC S1BC4N8-F 0,6/1 kV	
Globale Daten	
Warenzeichen	TECWATER EMV-FC
Bauartkurzzeichen	S1BC4N8-F
Ausführung	rund
Norm	Anlehnung an EN 50525-2-21
Montagehinweise	
Maximal Eintauchtiefe	500 Meter
Aufbaukriterien	
Leiter	Kupfer blank, feindrähtig Klasse 5 gem. DIN EN 60228/IEC 60228
PE-Leiter	G = mit gn/ge Ader
Isolierung	Gummimischung HEPR
Aderkennzeichnung	DIN EN 50525-1
Innenmantel	Wenn anwendbar, Kautschukverbindung EPDM: besonders wasser-dichte Eigenschaften, verhindert die Bildung von Wasserblasen
Schirm	Geflecht aus verzinnnten Kupfer-drähten über der inneren Schicht des Mantelsystems
Außenmantel	Gummimischungd CPE
Elektrische Parameter	
Spannungsklasse	0,6/1 kV
Maximal zulässige Spannung AC	0,7/1,2 kV

TECWATER EMV-FC S1BC4N8-F 0,6/1 kV	
Maximal zulässige Spannung DC	0,9/1,8 kV
Prüfwechselspannung der Hauptadern	3 kV (15 Min.)
Chemische Parameter	
Flammwidrigkeit	DIN EN 60332-1-2
Ölbeständigkeit	DIN EN 60811-404
Wasserbeständigkeit	DIN EN 50525-2-21
Thermische Parameter	
Max. zulässige Leitertemperatur	90 °C
Max. Kurzschlussstemperatur	250 °C
Höchste zulässige Wassertemperatur	40 °C
Umgebungstemperatur feste Installation min.	-40 °C
Umgebungstemp. flex. Anwendung min.	-25 °C
Mechanische Parameter	
Zugbelastbarkeit am Leiter max.	15 N/mm ²
Biegeradius min.	4x Außendurchmesser max. für feste Installation 6x Außendurchmesser max. für flexible Installation

Verfügbare Nennquerschnitte sind Teil der Norm. Datenblätter mit weiterführenden Informationen auf Nachfrage erhältlich.

MS-TECWATER (N)TSWÖU 3,6/6 kV



Gummischlauchleitungen für Schmutzwasser.

Anwendung

Für den Anschluss von elektrischen Betriebsmitteln im Schmutzwasser bei mittleren mechanischen Beanspruchungen. Diese Leitungen sind verwendbar in feuer- und explosionsgefährdeten Bereichen nach DIN EN 60079, explosionsgeschützten Pumpen, auf Baustellen nach DIN VDE 0100 Teil 704, im Tagebau und Steinbrüchen nach DIN VDE 0168, in Innenräumen, im Freien, in Industrie und Landwirtschaft, für Abwassertanks, auf Putz oder auf Baggern und Hebezeugen.

Einsetzbar in folgenden Wasserarten nach DIN 4045 und DIN 4046: Betriebs-, Kühl-, Minenoberflächen-, Regen-, Misch-, Grund- und Meerwasser bis zu einer Wassertiefe von 2.000 m.

Darüber hinaus gelten die allgemeinen Festlegungen in DIN VDE 0298-3.

Dieses hinsichtlich Wandstärke und Außendurchmesser optimierte 6 kV-Konzept bietet weitere Lösungen für extrem beengte Räume und Dichtungen an Pumpen.

Bei aggressivem Wasser oder Wasser mit besonderer Zusammensetzung ist die Beständigkeit der Leitung im Einzelfall zu überprüfen.

MS-TECWATER (N)TSWÖU 3,6/6 kV	
Globale Daten	
Warenzeichen	MS-TECWATER
Bauartkurzzeichen	(N)TSWÖU
Ausführung	rund
Norm	Anlehnung an EN 50525-2-21
Montagehinweise	
Maximal Eintauchtiefe	2.000 Meter
Aufbaukriterien	
Leiter	Kupfer, blank, feindrähtig Klasse 5 nach DIN EN 60228/IEC 60228
PE-Leiter	G = mit gn/ge Ader
Isolierung	Gummimischung HEPR
Elektrische Feldsteuerung	Innere Leitschicht aus halbleitendem Gummi
Aderkennzeichnung	Nummerierung
Innenmantel	Wenn anwendbar, Kautschukverbindung EPDM: besonders wasser-dichte Eigenschaften, verhindert die Bildung von Wasserblasen
Außenmantel	Gummimischung CPE
Elektrische Parameter	
Spannungsklasse	3,6/6 kV
Maximal zulässige Spannung AC	4,2/7,2 kV
Maximal zulässige Spannung DC	5,4/10,8 kV

MS-TECWATER (N)TSWÖU 3,6/6 kV	
Prüfwechselspannung der Hauptadern	11 kV (5 Min.)
Chemische Parameter	
Flammwidrigkeit	DIN EN 60332-1-2
Ölbeständigkeit	DIN EN 60811-404
Wasserbeständigkeit	DIN EN 50525-2-21
Thermische Parameter	
Max. zulässige Leitertemperatur	90 °C
Max. Kurzschlussstemperatur	250 °C
Höchste zulässige Wassertemperatur	40 °C
Umgebungstemperatur feste Installation min.	-40 °C
Umgebungstemp. flex. Anwendung min.	-25 °C
Mechanische Parameter	
Zugbelastbarkeit am Leiter max.	15 N/mm ²
Biegeradius min.	6x Außendurchmesser max. für feste Installation 10x Außendurchmesser max. für flexible Installation

Verfügbare Nennquerschnitte sind Teil der Norm. Datenblätter mit weiterführenden Informationen auf Nachfrage erhältlich.

MS-TECWATER (N)TSCGECWÖU 3,6/6 kV – 6/10 kV



Geschirmte Gummischlauchleitungen für Schmutzwasser.

Anwendung

Für den Anschluss von elektrischen Betriebsmitteln im Schmutzwasser bei mittleren mechanischen Beanspruchungen. Diese Leitungen sind verwendbar in feuer- und explosionsgefährdeten Bereichen nach DIN EN 60079, explosionsgeschützten Pumpen, auf Baustellen nach DIN VDE 0100 Teil 704, im Tagebau und Steinbrüchen nach DIN VDE 0168, in Innenräumen, im Freien, in Industrie und Landwirtschaft, für Abwassertanks, auf Putz oder auf Baggern und Hebezeugen.

Einsetzbar in folgenden Wasserarten nach DIN 4045 und DIN 4046: Betriebs-, Kühl-, Minenoberflächen-, Regen-, Misch-, Grund- und Meerwasser bis zu einer Wassertiefe von 500 m.

Darüber hinaus gelten die allgemeinen Festlegungen in DIN VDE 0298-3.

Dieses hinsichtlich Wandstärke und Außendurchmesser optimierte 6 kV-Konzept bietet weitere Lösungen für extrem beengte Räume und Dichtungen an Pumpen.

Bei aggressivem Wasser oder Wasser mit besonderer Zusammensetzung ist die Beständigkeit der Leitung im Einzelfall zu überprüfen.

MS-TECWATER (N)TSCGECWÖU 3,6/6 kV – 6/10 kV		
Globale Daten		
Warenzeichen	MS-TECWATER EMV-FC	
Bauartkurzzeichen	(N)TSCGECWÖU	
Ausführung	rund	
Norm	Anlehnung an EN 50525-2-21	
Montagehinweise		
Maximal Eintauchtiefe	500 Meter	
Aufbaukriterien		
Leiter	Kupfer, blank, feindrähtig Klasse 5 nach DIN EN 60228/IEC 60228	
PE-Leiter	Blankes Kupfer, äußere Schicht aus halbleitender Gummimischung	
Isolierung	Gummimischung HEPR	
Elektrische Feldsteuerung	Innere Leitschicht aus halbleitendem Gummi	
Aderkennzeichnung	Nummerierung	
Innenmantel	Wenn anwendbar, Kautschukverbindung EPDM: besonders wasser-dichte Eigenschaften, verhindert die Bildung von Wasserblasen	
Schirm	Geflecht aus verzinnnten Kupferdrähten über der inneren Schicht des Mantelsystems	
Außenmantel	Gummimischung CPE	
Elektrische Parameter		
Spannungsklasse	3,6/6 kV	6/10 kV
Maximal zulässige Spannung AC	4,2/7,2 kV	6,9/12 kV

MS-TECWATER (N)TSCGECWÖU 3,6/6 kV – 6/10 kV		
Maximal zulässige Spannung DC	5,4/10,8 kV	9/18 kV
Prüfwechselspannung der Hauptadern	11 kV	17 kV
Chemische Parameter		
Flammwidrigkeit	DIN EN 60332-1-2	
Ölbeständigkeit	DIN EN 60811-404	
Wasserbeständigkeit	DIN EN 50525-2-21	
Thermische Parameter		
Max. zulässige Leitertemperatur	90 °C	
Max. Kurzschlussstemperatur	250 °C	
Höchste zulässige Wassertemperatur	40 °C	
Umgebungstemperatur feste Installation min.	-40 °C	
Umgebungstemp. flex. Anwendung min.	-25 °C	
Mechanische Parameter		
Zugbelastbarkeit am Leiter max.	15 N/mm ²	
Biegeradius min.	6x Außendurchmesser max. für feste Installation 10x Außendurchmesser max. für flexible Installation	

Verfügbare Nennquerschnitte sind Teil der Norm. Datenblätter mit weiterführenden Informationen auf Nachfrage erhältlich.

ATON

H07RN-F 450/750 V



Gummischlauchleitungen für Schmutzwasser.

Anwendung

Für den Anschluss von elektrischen Betriebsmitteln im Schmutzwasser bei mittleren mechanischen Beanspruchungen. Diese Leitungen sind verwendbar in feuer- und explosionsgefährdeten Bereichen nach DIN EN 60079, explosions-geschützten Pumpen, auf Baustellen nach DIN VDE 0100 Teil 704, im Tagebau und Steinbrüchen nach DIN VDE 0168, in Innenräumen, im Freien, in Industrie und Landwirtschaft, für Abwassertanks, auf Putz oder auf Baggern und Hebezeugen. Bei geschützter fester Verlegung in Rohren oder Geräten, in Brunnenanlagen sowie als Läuferanschlussleitung von Motoren dürfen die Leitungen mit einer Wechselspannung bis 1000 V oder einer Gleichspannung bis

750 V gegen Erde betrieben werden. Die zulässige Prüfwechselspannung in Verbindung mit Motorprüfungen beträgt 3 kV, Prüfdauer max. 3 Minuten.

Einsetzbar in folgenden Wasserarten nach DIN 4045 und DIN 4046: Betriebs-, Kühl-, Minenoberflächen-, Regen-, Misch-, Grund- und Meerwasser bis zu einer Wassertiefe von 2.000 m.

Darüber hinaus gelten die allgemeinen Festlegungen in DIN EN 50565-2.

ATON H07RN-F 450/750 V	
Globale Daten	
Warenzeichen	ATON
Bauartkurzzeichen	H07RN-F
Ausführung	rund
Norm	Anlehnung an EN 50525-2-21
Montagehinweise	
Maximal Eintauchtiefe	500 Meter
Aufbaukriterien	
Leiter	Blankes Kupfer, feindrähtig Klasse 5 nach DIN EN 60228; verzinkt bis inklusive 6 mm ²
PE-Leiter	G = mit gn/ge Ader
Isolierung	Gummimischung EPR
Aderkennzeichnung	DIN EN 50525-1
Außenmantel	Gummimischung EPR
Elektrische Parameter	
Spannungsklasse	0,45/0,75 kV
Maximal zulässige Spannung AC	0,476/0,825 kV
Maximal zulässige Spannung DC	0,619/1,238 kV
Prüfwechselspannung der Hauptadern	2,5 kV (15 Min.)

ATON H07RN-F 450/750 V	
Chemische Parameter	
Flammwidrigkeit	DIN EN 60332-1-2
Ölbeständigkeit	DIN EN 60811-404
Wasserbeständigkeit	DIN EN 50525-2-21
Thermische Parameter	
Max. zulässige Leitertemperatur	90 °C
Max. Kurzschlussstemperatur	250 °C
Höchste zulässige Wassertemperatur	40 °C
Umgebungstemperatur feste Installation min.	-50 °C
Umgebungstemp. flex. Anwendung min.	-50 °C
Mechanical parameters	
Zugbelastbarkeit am Leiter max.	15 N/mm ²
Biegeradius min.	3x Außendurchmesser max. für feste Installation 4x Außendurchmesser max. für flexible Installation

Verfügbare Nennquerschnitte sind Teil der Norm. Datenblätter mit weiterführenden Informationen auf Nachfrage erhältlich.

ATON EMC VSCCB 0,6/1 kV



Geschirmte Gummischlauchleitungen für Schmutzwasser.

Anwendung

Für den Anschluss von elektrischen Betriebsmitteln im Schmutzwasser bei mittleren mechanischen Beanspruchungen, insbesondere für frequenzumrichter-gesteuerte Drehstromantriebe und wenn Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit nach der EMV-Richtlinie zu erfüllen sind. Um eine wirksame Schirmung zu erreichen, muss das Schirmgeflecht großflächig (rundumkontaktiert) an beiden Anschlüssen geerdet werden. Diese Leitungen sind verwendbar in feuer- und explosionsgefährdeten Bereichen nach DIN EN 60079, explosions-geschützten Pumpen, auf

Baustellen nach DIN VDE 0100 Teil 704, im Tagebau und Steinbrüchen nach DIN VDE 0168, in Innenräumen, im Freien, in Industrie und Landwirtschaft, für Abwassertanks, auf Putz oder auf Baggern und Hebezeugen.

Einsetzbar in folgenden Wasserarten nach DIN 4045 und DIN 4046: Betriebs-, Kühl-, Minenoberflächen-, Regen-, Misch-, Grund- und Meerwasser bis zu einer Wassertiefe von 500 m.

Darüber hinaus gelten die allgemeinen Festlegungen in DIN EN 50565-2.

ATON EMC VSCCB 0,6/1 kV	
Globale Daten	
Warenzeichen	ATON EMC
Bauartkurzzeichen	VSCCB
Ausführung	rund
Norm	Anlehnung an EN 50525-2-21
Montagehinweise	
Maximal Eintauchtiefe	500 Meter
Aufbaukriterien	
Leiter	Blankes Kupfer, feindrähtig Klasse 5 nach DIN EN 60228; verzinkt bis inklusive 6 mm ²
PE-Leiter	G = mit gn/ge Ader
Isolierung	Gummimischung EPR
Aderkennzeichnung	DIN EN 50525-1
Innenmantel	Wenn anwendbar, Kautschukverbindung EPDM: besonders wasser-dichte Eigenschaften, verhindert die Bildung von Wasserblasen
Schirm	Geflecht aus verzinkten Kupfer-drähten über der inneren Schicht des Mantelsystems
Außenmantel	Gummimischung EPR
Elektrische Parameter	
Spannungsklasse	0,6/1 kV
Maximal zulässige Spannung AC	0,7/1,2 kV

ATON EMC VSCCB 0,6/1 kV	
Maximal zulässige Spannung DC	0,9/1,8 kV
Prüfwechselspannung der Hauptadern	3 kV (15 Min.)
Chemische Parameter	
Flammwidrigkeit	DIN EN 60332-1-2
Ölbeständigkeit	DIN EN 60811-404
Wasserbeständigkeit	DIN EN 50525-2-21
Thermische Parameter	
Max. zulässige Leitertemperatur	90 °C
Max. Kurzschlussstemperatur	250 °C
Höchste zulässige Wassertemperatur	40 °C
Umgebungstemperatur feste Installation min.	-50 °C
Umgebungstemp. flex. Anwendung min.	-50 °C
Mechanical parameters	
Zugbelastbarkeit am Leiter max.	15 N/mm ²
Biegeradius min.	4x Außendurchmesser max. für feste Installation 6x Außendurchmesser max. für flexible Installation

Verfügbare Nennquerschnitte sind Teil der Norm. Datenblätter mit weiterführenden Informationen auf Nachfrage erhältlich.

PROTOMONT NSSHÖU 0,6/1 kV



Flexible Gummischlauchleitung für Niederspannung.

Anwendung

Für den beweglichen Einsatz und für feste Verlegung im Tagebau, in Steinbrüchen, auf Baustellen und ähnlichen Betrieben bei hohen mechanischen Beanspruchungen. Die Leitungen sind verwendbar in Innenräumen, im Freien, in explosionsgefährdeten Bereichen, in der Industrie und in landwirtschaftlichen Betrieben. Sie sind für die ständige Verwendung im Schmutzwasser bis maximal 40 °C bei einer Wassertiefe von bis zu 2.000 m geeignet.

Außerdem sind sie einsetzbar in Betriebs-, Kühl-, Oberflächen-, Regen- und Mischwasser, in eingeschränktem Umfang aber auch in Grund- und Meerwasser. Die Anforderungen an Zugänglichkeit und Kontrollierbarkeit sind von der Konsistenz des Wassers abhängig. Bei aggressivem Wasser oder Wasser mit besonderer Zusammensetzung ist die Beständigkeit der Leitung im Einzelfall zu überprüfen. Darüber hinaus gelten die Festlegungen in DIN VDE 0298 Teil 3.

PROTOMONT NSSHÖU 0,6/1 kV	
Globale Daten	
Warenzeichen	PROTOMONT
Bauartkurzzeichen	NSSHÖU
Norm	DIN VDE 0250-812
Zulassungen / Approbationen	MA – China MSHA P-189-3 EAC-Zertifikat
Montagehinweise	
Maximal Eintauchtiefe	2.000 Meter
Aufbaukriterien	
Leiter	Kupfer, verzinkt, feindrähtig (Klasse 5) nach DIN EN 60228/ IEC 60228
Isolierung	PROTOLON, Werkstoffbasis: EPR, Mischungstyp: 3GI3 nach DIN VDE 0207
Aderkennzeichnung	Bis 5 Adern: farbig nach DIN VDE 0293-308 ab 6 Adern: hellgrau mit schwarzen Ziffern
Innenmantel	Vulkanisierte Gummimischung, Werkstoffbasis: EPR, Mischungstyp: GM1B nach DIN VDE 0207 (nicht bei einadrigen Leitungen)
Außenmantel	Vulkanisierte Gummimischung, Werkstoffbasis: Synthetische Elastormischung z.B. CPE, Mischungstyp: 5GM5 nach DIN VDE 0207, Farbe: Gelb
Elektrische Parameter	
Spannungsklasse	0,6/1 kV
Maximal zulässige Spannung AC	0,7/1,2 kV

PROTOMONT NSSHÖU 0,6/1 kV	
Maximal zulässige Spannung DC	0,9/1,8 kV
Prüfwechselspannung der Hauptadern	3,5 kV (5 Min.)
Chemische Parameter	
Flammwidrigkeit	DIN EN 60332-1-2
Ölbeständigkeit	DIN EN 60811-404
Witterungsbeständigkeit	Uneingeschränkter Einsatz im Freien und in Innenräumen, beständig gegen Ozon und Feuchtigkeit
Wasserbeständigkeit	DIN EN 50525-2-21
Thermische Parameter	
Max. zulässige Leitertemperatur	90 °C
Max. Kurzschlussstemperatur	250 °C
Höchste zulässige Wassertemperatur	40 °C (bei höheren Wassertemperaturen ist mit einer Verringerung der Gebrauchsdauer der Leitungen zu rechnen)
Umgebungstemperatur feste Installation	min. -40 °C ; max. +80 °C
Umgebungstemp. flex. Anwendung	min. -25 °C ; max. +60 °C
Mechanische Parameter	
Zugbelastbarkeit am Leiter max.	15 N/mm ²
Torsionsspannungen	100 °/m
Biegeradius min.	Nach DIN VDE 0298 Teil 3

Verfügbare Nennquerschnitte sind Teil der Norm. Datenblätter mit weiterführenden Informationen auf Nachfrage erhältlich.

PROTOMONT NSHXÖU 0,6/1 kV



Flexible Gummischlauchleitungen zum Einsatz in Bergbau und Industrie.

Anwendung

Für den beweglichen Einsatz und für feste Verlegung im Bergbau unter Tage, im Tunnelbau, im Tagebau, in Steinbrüchen, auf Baustellen und ähnlichen Betrieben bei mittleren mechanischen Beanspruchungen. Die Leitungen sind verwendbar in Innenräumen, im Freien, in explosionsgefährdeten Bereichen, in der Industrie und in landwirtschaftlichen Betrieben. Sie sind für die ständige Verwendung im Schmutzwasser bis maximal 40 °C geeignet. Die Leitungen sind im Betriebs-, Kühl-, Oberflächen-, Regen- und Mischwasser einsetzbar, in eingeschränktem Umfang aber auch in Grund- und Meerwasser.

Bei Tiefen von mehr als 10 m und bis zu 500 m können die Anforderungen an Zugänglichkeit und Kontrollierbarkeit verringert werden. Darüber hinaus gelten die Festlegungen in DIN VDE 0298 Teil 3.

Erforderlich bei Anwendungen, in denen im Brandfall eine geringe Rauchentwicklung und Halogenfreiheit erforderlich ist.

Im Unterschied zu Verbindungskonzepten wie z. B. PVC, die Chloride beinhalten, entwickeln diese Leitungen im Brandfall und Kontakt mit Wasser keine Säuren, die Steuer elektronik beschädigen und es werden auch keine Toxine freigesetzt, deren Einatmung gesundheitsschädlich ist.

PROTOMONT NSHXÖU 0,6/1 kV	
Globale Daten	
Warenzeichen	PROTOMONT
Bauartkurzzeichen	NSHXÖU
Norm	Anlehnung an DIN VDE 0250 Teil 812
Montagehinweise	
Maximal Eintauchtiefe	500 Meter
Aufbaukriterien	
Leiter	Kupfer, verzinkt, feindrähtig (Klasse 5) nach DIN VDE 0295/ IEC 60228
Isolierung	PROTOLON, Werkstoffbasis: EPR, Mischungstyp: 3GI3, nach DIN VDE 0207
Aderkennzeichnung	bis 5 Adern: farbig nach DIN VDE 0293-308 ab 6 Adern: Hell mit schwarzen Ziffern
Innenmantel	Halogenfreie vulkanisierte Gummimischung, Werkstoffbasis: EPR, Mischungstyp: GM1B, nach DIN VDE 0207 (nicht bei einadrigen Leitungen)
Außenmantel	Halogenfreie vulkanisierte Gummimischung, Werkstoffbasis EVA, Mischungstyp 5GM3 nach DIN VDE 0207, Farbe: gelb
Elektrische Parameter	
Spannungsklasse	0,6/1 kV
Maximal zulässige Spannung AC	0,7/1,2 kV

PROTOMONT NSHXÖU 0,6/1 kV	
Maximal zulässige Spannung DC	0,9/1,8 kV
Prüfwechselspannung der Hauptadern	3 kV (5 Min.)
Prüfwechselspannung der Steueradern	2 kV
Chemische Parameter	
Flammwidrigkeit	DIN EN 60332-1-2
Ölbeständigkeit	DIN EN 60811-2-1
Wasserbeständigkeit	EN 50525-2-21
Thermische Parameter	
Max. zulässige Leitertemperatur	90 °C
Max. Kurzschlussstemperatur	250 °C
Höchste zulässige Wassertemperatur	40 °C (bei höheren Wassertemperaturen ist mit einer Verringerung der Gebrauchsdauer der Leitungen zu rechnen)
Umgebungstemperatur feste Installation min.	min. -40 °C ; max. +80 °C
Umgebungstemp. flex. Anwendung min.	min. -25 °C ; max. +60 °C
Mechanische Parameter	
Zugbelastbarkeit am Leiter max.	15 N/mm ²
Biegeradius min.	Nach DIN VDE 0298 Teil 3

Verfügbare Nennquerschnitte sind Teil der Norm. Datenblätter mit weiterführenden Informationen auf Nachfrage erhältlich.

PROTOMONT NSSHÖU / 3E 0,6/1 kV



Flexible Gummischlauchleitungen mit Kupferaderschirmung.

Anwendung

Für feste Verlegung und für den beweglichen Einsatz als Stromversorgungskabel für Motoren, Verteiler, Pumpen, Bohrgeräte etc., im Bergbau unter Tage,

im Tunnelbau, im Tagebau, in Steinbrüchen, und ähnlichen Anwendungen. Zugelassen für Anwendungen nach DIN VDE 0118.

PROTOMONT NSSHÖU / 3E 0,6/1 kV	
Globale Daten	
Warenzeichen	PROTOMONT
Bauartkurzzeichen	NSHXÖU
Norm	Anlehnung an DIN VDE 0250 Teil 812
Zulassungen / Approbationen	MA – China (Sonderausführung) MSHA P-189-3 BAS - Bosnien-Herzegowina TR-Zertifikat EAC-Zertifikat
Montagehinweise	
Maximal Eintauchtiefe	500 Meter
Aufbaukriterien	
Leiter	Feindrähtiger Kupferleiter, blank, feindrätig (Klasse 5)
Schutzleiter	Als einzelkonzentrische bzw. gesamtzentrische Umseilung aus unverzinnten Kupferdrähten
Isolierung	PROTOLON, Werkstoffbasis: EPR, Mischungstyp: 3GI3
Aderkennzeichnung	Bis 5 Adern farbig, Aderfarben: Blau, Braun, Schwarz, Grau, Schwarz
Beschreibung der Aderanordnung	Drei, vier oder fünf Adern verseilt
Innenmantel	Vulkanisierter Gummi-Innenmantel, Werkstoffbasis: EPR, Mischungstyp: GM1B
Außenmantel	PROTOFIRM, Werkstoffbasis: Chlorierter Kautschuk, Mischungstyp: 5GM5, Farbe: Gelb

PROTOMONT NSSHÖU / 3E 0,6/1 kV	
Elektrische Parameter	
Spannungsklasse	$U_o/U = 0,6/1$ kV, zulässig auch für $U_o/U = 640/1140$ V
Maximal zulässige Spannung AC	0,7/1,2 kV
Maximal zulässige Spannung DC	0,9/1,8 kV
Prüfwechselspannung der Hauptadern	3 kV (5 Min.)
Prüfwechselspannung der Steueradern	2 kV (5 Min.)
Chemische Parameter	
Flammwidrigkeit	IEC 60332-1-2
Ölbeständigkeit	IEC 60811-404
Witterungsbeständigkeit	Uneingeschränkter Einsatz im Freien und in Innenräumen, beständig gegen Ozon und Feuchtigkeit
Wasserbeständigkeit	DIN EN 50525-2-21
Thermische Parameter	
Max. zulässige Leitertemperatur	90 °C
Max. Kurzschlussstemperatur	250 °C
Umgebungstemperatur feste Installation	min. -40 °C ; max. +80 °C
Umgebungstemp. flex. Anwendung	min. -25 °C ; max. +60 °C
Mechanische Parameter	
Zugbelastbarkeit am Leiter max.	15 N/mm ²
Biegeradius min.	Nach DIN VDE 0298 Teil 3

Verfügbare Nennquerschnitte sind Teil der Norm. Datenblätter mit weiterführenden Informationen auf Nachfrage erhältlich.

PROTOMONT EMV-FC (N)SSHCÖU 0,6/1 kV



Leitungen für variablen Frequenzumrichterbetrieb.

Anwendung

Für den beweglichen Einsatz und für feste Verlegung als Stromversorgungskabel für Motoren für frequenzumrichtergesteuerte Antriebe im Bergbau, auf Baustellen und in ähnlichen Anwendungsbereichen bei hohen mechanischen Beanspruchungen.

Zur Verlegung auf Fördergeräten (auch wenn die Leitung ständiger Bewegung unterworfen ist, wie z. B. in Leitungsgehängen oder als Verbindung zwischen Ober- und Unterwagen).

PROTOMONT EMV-FC (N)SSHCÖU 0,6/1 kV	
Globale Daten	
Warenzeichen	PROTOMONT EMV-FC
Bauartkurzzeichen	(N)SSHCÖU
Norm	Anlehnung an DIN VDE 0250 Teil 812
Zulassungen / Approbationen	MSHA P-189-3 EAC-Zertifikat
Montagehinweise	
Maximal Eintauchtiefe	500 Meter
Aufbaukriterien	
Leiter	Feindrähtiger Kupferleiter, verzinkt (Klasse 5) nach DIN EN 60228
Isolierung	PROTOLON, Werkstoffbasis EPR, Mischungstyp: 3GI3 nach DIN VDE 0207 Teil 20
Aderkennzeichnung	Naturfarben, mit schwarzen Ziffern fortlaufend bedruckt
Beschreibung der Aderanordnung	Drei Hauptleiter verseilt, mit aufgetritteltem Schutzleiter in den Zwickeln
Schirm	Gesamtkonzentrisches, EMV optimiertes Schirmgeflecht aus verzinkten Kupferdrähten
Innenmantel	Vulkanisierte Gummimischung, Mischungstyp: GM1B nach DIN VDE 0207 Teil 21
Außenmantel	PROTOFIRM, Synthetische Elastormischung z.B. CR, Mischungstyp: 5GM5 nach DIN VDE 0207, Teil 21, Farbe: Gelb

PROTOMONT EMV-FC (N)SSHCÖU 0,6/1 kV	
Elektrische Parameter	
Spannungsklasse	$U_0/U = 0,6/1$ kV, zulässig auch für $U_0/U = 640/1140$ V
Maximal zulässige Spannung AC	0,7/1,2 kV
Maximal zulässige Spannung DC	0,9/1,8 kV
Prüfwechselspannung der Hauptadern	5 kV (5 Min.)
Chemische Parameter	
Flammwidrigkeit	IEC 60332-1-2
Ölbeständigkeit	IEC 60811-404
Witterungsbeständigkeit	Uneingeschränkter Einsatz im Freien und in Innenräumen, beständig gegen Ozon und Feuchtigkeit
Thermische Parameter	
Max. zulässige Leitertemperatur	90 °C
Max. Kurzschlussstemperatur	250 °C
Umgebungstemperatur feste Installation	min. -40 °C ; max. +80 °C
Umgebungstemp. flex. Anwendung	min. -25 °C ; max. +60 °C
Mechanische Parameter	
Zugbelastbarkeit am Leiter max.	15 N/mm ²
Torsionsspannungen	25 °/m
Biegeradius min.	Nach DIN VDE 0298 Teil 3

Verfügbare Nennquerschnitte sind Teil der Norm. Datenblätter mit weiterführenden Informationen auf Nachfrage erhältlich.

PROTOLON(ST) NTSWÖU 1,8/3 kV – 3,6/6 kV



Flexible Mittelspannungsleitungen zur Verwendung in Wasser.

Anwendung

Energieversorgungsleitung für den Betrieb im Wasser, z. B. zum Anschluss an Baggerschiffe, Schwimmdocks, Pumpen usw. bei Anwendungen, bei denen hohe

mechanische Beanspruchungen zu erwarten sind. Außerdem geeignet für den Einsatz in Abwasser, Meer- und Brackwasser bis zu einer Wassertiefe von 500 m.

PROTOLON(ST) NTSWÖU 1,8/3 kV – 3,6/6 kV	
Globale Daten	
Warenzeichen	PROTOLON(ST)
Bauartkurzzeichen	NTSWÖU
Norm	DIN VDE 0250-813
Zulassungen / Approbationen	MSHA P-189-4 Promatomnadzor - Rep. of Belarus GOST-R, Rosgortekhnadzor
Montagehinweise	
Maximal Eintauchtiefe	500 Meter
Aufbaukriterien	
Leiter	Elektrolytkupfer, verzinkt, feindrähtig, Klasse 5
Isolierung	Werkstoffbasis: EPR Mischungstyp: 3GI3
Elektrische Feldsteuerung	Innere Leitschicht aus halbleitendem Gummi
Aderkennzeichnung	Energieadern: naturfarben Schutzleiter: grün/gelb
Beschreibung der Aderanordnung	Aderleitung (1x..) oder drei Hauptadern mit Schutzleiter verseilt (3x../..)
Innenmantel	EPR-Innenmantel, mit besonderen Eigenschaften hinsichtlich Wasserundurchlässigkeit und der Verhinderung von Wasserblasenbildung. Mischungstyp: Gm1b
Außenmantel	Außenmantel, Werkstoffbasis CM, besonders wassertauglich Mischungstyp: 5GM3, Farbe rot

PROTOLON(ST) NTSWÖU 1,8/3 kV – 3,6/6 kV		
Elektrische Parameter		
Spannungsklasse	1,8/3 kV	3,6/6 kV
Maximal zulässige Spannung AC	2,1/3,6 kV	4,2/7,2 kV
Maximal zulässige Spannung DC	2,7/5,4 kV	5,4/10,8 kV
Prüfwechselspannung der Hauptadern	6 kV	11 kV
Chemische Parameter		
Flammwidrigkeit	IEC 60332-1-2	
Ölbeständigkeit	IEC 60811-2-1	
Witterungsbeständigkeit	Uneingeschränkter Einsatz im Freien und in Innenräumen, UV- und Ozonbeständig	
Wasserbeständigkeit	EN 50525-2-21	
Thermische Parameter		
Max. zulässige Leitertemperatur	90 °C	
Max. Kurzschlussstemperatur	250 °C	
Umgebungstemperatur feste Installation	min. -40 °C ; max. +80 °C	
Umgebungstemp. flex. Anwendung	min. -25 °C ; max. +60 °C	
Mechanische Parameter		
Zugbelastbarkeit am Leiter max.	15 N/mm²	
Biegeradius min.	Nach DIN VDE 0298 Teil 3	
Verfügbare Nennquerschnitte sind Teil der Norm. Datenblätter mit weiterführenden Informationen auf Nachfrage erhältlich.		

PROTOLON(ST) NTSCGEWÖU 1,8/3 kV – 18/30 kV



Flexible Mittelspannungsleitungen zur Verwendung in Wasser.

Anwendung

Energieversorgungsleitung für den Betrieb im Wasser, z. B. zum Anschluss an Baggerschiffe, Schwimmdocks, Pumpen usw. bei Anwendungen, bei denen hohe

mechanische Beanspruchungen zu erwarten sind. Außerdem geeignet für den Einsatz in Abwasser, Meer- und Brackwasser bis zu einer Wassertiefe von 500 m.

PROTOLON(ST) NTSCGEWÖU 1,8/3 kV – 18/30 kV	
Globale Daten	
Warenzeichen	PROTOLON(ST)
Bauartkurzzeichen	NTSCGEWÖU
Norm	DIN VDE 0250-813
Zulassungen / Approbationen	MSHA P-189-4, Fire Certificate der Russischen Föderation, GOST -R/-K/-B
Montagehinweise	
Maximal Eintauchtiefe	500 Meter
Aufbaukriterien	
Leiter	Elektrolytkupfer, verzinkt, feindrähtig (Klasse 5)
PE-Leiter	In den äußeren Zwischenräumen in 3 aufgeteilt
Isolierung	Werkstoffbasis: EPR Mischungstyp: 3GI3
Elektrische Feldsteuerung	Innere Leitschicht aus halbleitendem Gummi
Aderkennzeichnung	Naturfarben mit schwarzem Leitgummi
Beschreibung der Aderanordnung	Drei Hauptleiter verseilt mit aufgedritteltem Schutzleiter in den Zwickeln
Innenmantel	EPR-Innenmantel, mit besonderen Eigenschaften hinsichtlich Wasserundurchlässigkeit und der Verhinderung von Wasserblasenbildung. Mischungstyp: GM1B
Außenmantel	Werkstoffbasis: Synthetische Elastomermischung z.B. CM, besonders wassertauglich, Mischungstyp: 5GM3, Farbe: Rot

PROTOLON(ST) NTSCGEWÖU 1,8/3 kV – 18/30 kV				
Elektrische Parameter				
Spannungsklasse kV	1,8/3	3,6/6	6/10	8,7/15
	12/20	14/25	18/30	
Maximal zulässige Spannung AC kV	2,1/3,6	4,2/7,2	6,9/12	10,4/18
	13,9/24	17,3/30	20,8/36	
Maximal zulässige Spannung DC kV	2,7/5,4	5,4/10,8	9/18	13,5/27
	18/36	22,5/45	27/54	
Prüfwechselspannung der Hauptadern kV (5 Min.)	6	11	17	24
	29	36	43	
Chemische Parameter				
Flammwidrigkeit	IEC 60332-1-2			
Ölbeständigkeit	IEC 60811-404			
Witterungsbeständigkeit	Uneingeschränkter Einsatz im Freien und in Innenräumen, UV- und ozonbeständig			
Wasserbeständigkeit	EN 50525-2-21			
Thermische Parameter				
Max. zulässige Leitertemperatur	90 °C			
Max. Kurzschlussstemperatur	250 °C			
Umgebungstemperatur feste Installation	min. -40 °C ; max. +80 °C			
Umgebungstemp. flex. Anwendung	min. -25 °C ; max. +60 °C			
Mechanische Parameter				
Zugbelastbarkeit am Leiter max.	15 N/mm²			
Torsionsspannungen	100 °/m			
Biegeradius min.	Acc. to DIN VDE 0298 part 3			

Verfügbare Nennquerschnitte sind Teil der Norm. Datenblätter mit weiterführenden Informationen auf Nachfrage erhältlich.

PROTOLON(ST) NTSCGEWÖU / 3E 1,8/3 kV – 18/30 kV



Flexible Mittelspannungsleitungen mit Kupferaderschirmung zur Verwendung in Wasser.

Anwendung

Energieversorgungsleitung für den Betrieb im Wasser, z. B. zum Anschluss an Baggerschiffe, Schwimmdocks, Pumpen usw. bei Anwendungen, bei denen hohe mechanische Beanspruchungen zu erwarten sind. Außerdem geeignet für den Einsatz in Abwasser, Meer- und Brackwasser bis zu einer Wassertiefe von 500 m.

Diese geschirmte Kabelführung ist gemäß VDE 0168 für den Einsatz mit Baggerausrüstung geeignet.

PROTOLON(ST) NTSCGEWÖU / 3E 1,8/3 kV – 18/30 kV	
Globale Daten	
Warenzeichen	PROTOLON(ST)
Bauartkurzzeichen	NTSCGEWÖU
Norm	DIN VDE 0250-813
Zulassungen / Approbationen	MSHA P-189-4, Fire Certificate der Russischen Föderation, GOST -R/-K/-B
Montagehinweise	
Maximal Eintauchtiefe	500 Meter
Aufbaukriterien	
Leiter	Elektrolytkupfer, verzinkt, feindrähtig (Klasse 5)
Isolierung	Werkstoffbasis EPR, Mischungstyp: 3GI3
Elektrische Feldsteuerung	Innere und äußere Leitschicht aus halbleitendem Gummi und metallische einzelkonzentrische Schirme über jeder Ader
Aderkennzeichnung	Naturfarben mit schwarzem Leitgummi
Beschreibung der Aderanordnung	Drei Hauptleiter verseilt mit einzelkonzentrischem Schutzleiter, aufgeteilt über der Isolierung der drei Hauptadern
Innenmantel	EPR-Innenmantel, mit besonderen Eigenschaften hinsichtlich Wasserundurchlässigkeit und der Verhinderung von Wasserblasenbildung. Mischungstyp: GM1B
Außenmantel	Werkstoffbasis: Synthetische Elastomermischung z.B. CM (besonders wassertauglich), Mischungstyp: 5GM3, Farbe: Rot

PROTOLON(ST) NTSCGEWÖU / 3E 1,8/3 kV – 18/30 kV				
Elektrische Parameter				
Spannungsklasse kV	1,8/3	3,6/6	6/10	8,7/15
	12/20	14/25	18/30	
Maximal zulässige Spannung AC kV	2,1/3,6	4,2/7,2	6,9/12	10,4/18
	13,9/24	17,3/30	20,8/36	
Maximal zulässige Spannung DC kV	2,7/5,4	5,4/10,8	9/18	13,5/27
	18/36	22,5/45	27/54	
Prüfwechselspannung der Hauptadern kV (5 Min.)	6	11	17	24
	29	36	43	
Chemische Parameter				
Flammwidrigkeit	IEC 60332-1-2			
Ölbeständigkeit	IEC 60811-404			
Witterungsbeständigkeit	Uneingeschränkter Einsatz im Freien und in Innenräumen, beständig gegen Ozon und Feuchtigkeit			
Wasserbeständigkeit	EN50525-2-21			
Thermische Parameter				
Max. zulässige Leitertemperatur	90 °C			
Max. Kurzschlussstemperatur	250 °C			
Umgebungstemperatur feste Installation	min. -40 °C ; max. +80 °C			
Umgebungstemp. flex. Anwendung	min. -25 °C ; max. +60 °C			
Mechanische Parameter				
Zugbelastbarkeit am Leiter max.	15 N/mm²			
Torsionsspannungen	25 °/m			
Biegeradius min.	Nach DIN VDE 0298 Teil 3			

Verfügbare Nennquerschnitte sind Teil der Norm. Datenblätter mit weiterführenden Informationen auf Nachfrage erhältlich.

PROTOLON(M)-F (N)TSCGEWÖU 3,6/6 kV – 18/30 kV



Flexible Mittelspannungsleitungen für semiflexible Verlegung.

Anwendung

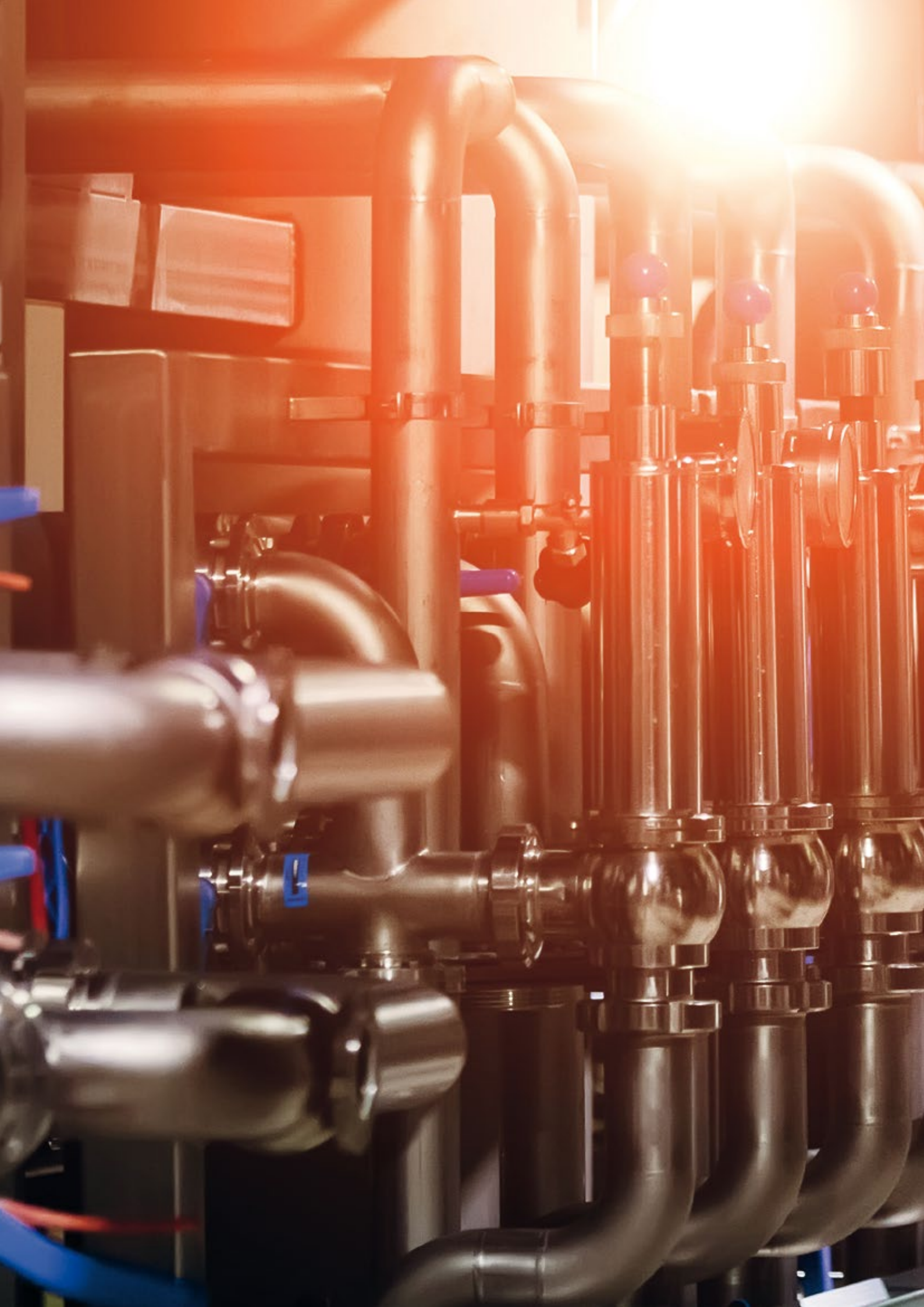
Zur Verlegung auf Fördergeräten (auch wenn die Leitung ständiger Bewegung unterworfen ist, wie z. B. in Leitungsgehängen oder als Verbindung zwischen Ober- und Unterwagen), sowie als quasi stationär verlegte Leitung entlang von Bandanlagen und für den Anschluss von Tauchpumpen.

Aufgrund der Verwendung von hochleistungsfähigem EPR werden Wandstärke und Gesamtaußendurchmesser reduziert und gleichzeitig die elektrische Sicherheit erhöht. Neben einem geringeren Gewicht und einem verbesserten Biegeradius für leichtere Installationen bietet dies erweiterte Möglichkeiten in extrem beengten Räumen und Dichtungen an Pumpen.

PROTOLON(M)-F (N)TSCGEWÖU 3,6/6 kV – 18/30 kV				
Globale Daten				
Warenzeichen	PROTOLON(M)			
Bauartkurzzeichen	F-(N)TSCGEWÖU			
Norm	Anlehnung an DIN VDE 0250-813			
Zulassungen / Approbationen	Fire Certificate der Russischen Föderation GOST -R/-K/-B			
Montagehinweise				
Maximal Eintauchtiefe	500 Meter			
Aufbaukriterien				
Leiter	Elektrolytkupfer, unverzinkt, feindrähtig (Klasse 5)			
Isolierung	PROTOLON, Werkstoffbasis: EPR, Mischungstyp: Sondermischung, besser 3G13			
Elektrische Feldsteuerung	Innere und äußere Leitschicht aus halbleitendem Gummi			
Aderkennzeichnung	Naturfarben mit schwarzem Leitgummi, bedruckt mit weißen Ziffern 1 bis 3			
Beschreibung der Aderanordnung	Drei Hauptleiter verseilt, mit auf- gedritteltem Schutzleiter in den Zwickeln			
Innenmantel	Werkstoffbasis: EPR, Mischungstyp: Sondermischung			
Außenmantel	Werkstoffbasis: Symthetische Elastomermischung z.B. CM, Mischungstyp: besser 5GM3, Farbe: Rot			
Elektrische Parameter				
Spannungsklasse kV	3,6/6	6/10	8,7/15	12/20
	14/25	18/30		

PROTOLON(M)-F (N)TSCGEWÖU 3,6/6 kV – 18/30 kV				
Maximal zulässige Spannung AC kV	4,2/7,2	6,9/12	10,4/18	13,9/24
	17,3/30	20,8/36		
Maximal zulässige Spannung DC kV	5,4/10,8	9/18	13,5/27	18/36
	22,5/45	27/54		
Prüfwechselspannung der Hauptadern kV (5 Min.)	11	17	24	29
	36	43		
Chemische Parameter				
Flammwidrigkeit	IEC 60332-1-2			
Ölbeständigkeit	IEC 60811-404			
Witterungsbeständigkeit	Uneingeschränkter Einsatz im Freien und in Innenräumen, beständig gegen Ozon und Feuchtigkeit			
Wasserbeständigkeit	EN 50525-2-21			
Thermische Parameter				
Max. zulässige Leitertemperatur	90 °C			
Max. Kurzschlussstemperatur	250 °C			
Umgebungstemperatur feste Installation	min. -40 °C ; max. +80 °C			
Umgebungstemp. flex. Anwendung	min. -25 °C ; max. +60 °C			
Mechanische Parameter				
Zugbelastbarkeit am Leiter max.	15 N/mm²			
Torsionsspannungen	100 °/m			
Biegeradius min.	Nach DIN VDE 0298 Teil 3			
Weitere Prüfungen	Torsionsprüfung, Walkprüfung			

Verfügbare Nennquerschnitte sind Teil der Norm. Datenblätter mit weiterführenden Informationen auf Nachfrage erhältlich.





Heißwasser

HYDROFIRM

TGSH 450/750 V	48
TGSH2G 450/750 V	49
TGFLSH 450/750 V	50
TGFLSH2G 450/750 V	51

MS-HYDROFIRM

(N)TS-TGSH 3,6/6 kV	52
---------------------	----

HYDROFIRM

TGSH 450/750 V



Halogenfreie Gummischlauchleitungen für Heißwasser.

Anwendung

Für den Anschluss von elektrischen Betriebsmitteln im Heißwasser bei mittleren mechanischen Beanspruchungen. Die Leitungen sind verwendbar in Innenräumen, im Freien, in der Industrie und in landwirtschaftlichen Betrieben. Bei geschützter fester Verlegung in Rohren oder Geräten, in Brunnenanlagen sowie als Läuferanschlussleitung von Motoren dürfen die Leitungen mit einer Wechselspannung bis 1000 V oder einer Gleichspannung bis 750 V gegen Erde betrieben werden. Zulässige Prüfwechselspannung in Verbindung mit Motorprüfungen 3 kV, Prüfdauer max. 3 Minuten.

Einsetzbar in folgenden Wasserarten: Betriebs-, Kühl-, Oberflächen-, Regen-, Grund- und Meerwasser bis zu einer Wassertiefe von 2.000 m.

Darüber hinaus gelten die allgemeinen Festlegungen in DIN EN 50565-2.

Bei aggressivem Wasser oder Wasser mit besonderer Zusammensetzung ist die Beständigkeit der Leitung im Einzelfall zu prüfen. Nicht verwendbar in explosionsgefährdeten Bereichen.

HYDROFIRM TGSH 450/750 V	
Globale Daten	
Warenzeichen	HYDROFIRM
Bauartkurzzeichen	TGSH
Ausführung	rund
Norm	Anlehnung an EN 50525-2-21
Montagehinweise	
Maximal Eintauchtiefe	2.000 Meter
Aufbaukriterien	
Leiter	Kupfer blank, feindrähtig Klasse 5 gem. DIN EN 60228/IEC 60228
PE-Leiter	G = mit gn/ge Ader
Isolierung	Gummimischung SIR
Aderkennzeichnung	DIN EN 50525-1
Innenmantel	Wenn anwendbar, Kautschukverbindung EPDM: besonders wasser-dichte Eigenschaften, verhindert die Bildung von Wasserblasen
Außenmantel	Gummimischung EVA
Elektrische Parameter	
Spannungsklasse	0,45/0,75 kV
Maximal zulässige Spannung AC	0,476/0,825 kV
Maximal zulässige Spannung DC	0,619/1,238 kV
Prüfwechselspannung der Hauptadern	2,5 kV (15 Min.)

HYDROFIRM TGSH 450/750 V	
Chemische Parameter	
Wasserbeständigkeit	DIN EN 50525-2-21
Thermische Parameter	
Max. zulässige Leitertemperatur	130 °C
Max. Kurzschlussstemperatur	350 °C (max. 5 s.)
Höchste zulässige Wassertemperatur	110 °C
Umgebungstemperatur feste Installation min.	-50 °C
Umgebungstemp. flex. Anwendung min.	-25 °C
Mechanische Parameter	
Zugbelastbarkeit am Leiter max.	15 N/mm ²
Biegeradius min.	3x Außendurchmesser max. für feste Installation 4x Außendurchmesser max. für flexible Installation

Verfügbare Nennquerschnitte sind Teil der Norm. Datenblätter mit weiterführenden Informationen auf Nachfrage erhältlich.

HYDROFIRM

TGSH2G 450/750 V



Halogenfreie Gummischlauchleitungen für Heißwasser.

Anwendung

Für den Anschluss von elektrischen Betriebsmitteln im Heißwasser bei mittleren mechanischen Beanspruchungen. Die Leitungen sind verwendbar in Innenräumen, im Freien, in der Industrie und in landwirtschaftlichen Betrieben. Bei geschützter fester Verlegung in Rohren oder Geräten, in Brunnenanlagen sowie als Läuferanschlussleitung von Motoren dürfen die Leitungen mit einer Wechselspannung bis 1000 V oder einer Gleichspannung bis 750 V gegen Erde betrieben werden. Zulässige Prüfwechselspannung in Verbindung mit Motorprüfungen 3 kV, Prüfdauer max. 3 Minuten.

Einsetzbar in folgenden Wasserarten: Betriebs-, Kühl-, Oberflächen-, Regen-, Grund- und Meerwasser bis zu einer Wassertiefe von 2.000 m.

Darüber hinaus gelten die allgemeinen Festlegungen in DIN EN 50565-2.

Bei aggressivem Wasser oder Wasser mit besonderer Zusammensetzung ist die Beständigkeit der Leitung im Einzelfall zu prüfen. Nicht verwendbar in explosionsgefährdeten Bereichen.

HYDROFIRM TGSH2G 450/750 V	
Globale Daten	
Warenzeichen	HYDROFIRM
Bauartkurzzeichen	TGSH2G
Ausführung	rund
Norm	Anlehnung an EN 50525-2-21
Montagehinweise	
Maximum submersing depth	2.000 Meter
Aufbaukriterien	
Leiter	Kupfer blank, feindrähtig Klasse 5 gem. DIN EN 60228/IEC 60228
PE-Leiter	G = mit gn/ge Ader
Isolierung	Gummimischung SIR
Aderkennzeichnung	DIN EN 50525-1
Innenmantel	Wenn anwendbar, Kautschukverbindung EPDM: besonders wasser-dichte Eigenschaften, verhindert die Bildung von Wasserblasen
Außenmantel	Gummimischung SIR
Elektrische Parameter	
Spannungsklasse	0,45/0,75 kV
Maximal zulässige Spannung AC	0,476/0,825 kV
Maximal zulässige Spannung DC	0,619/1,238 kV
Prüfwechselspannung der Hauptadern	2,5 kV (15 Min.)

HYDROFIRM TGSH2G 450/750 V	
Chemische Parameter	
Wasserbeständigkeit	DIN EN 50525-2-21
Thermische Parameter	
Max. zulässige Leitertemperatur	150 °C
Max. Kurzschlussstemperatur	350 °C (max. 5 s.)
Höchste zulässige Wassertemperatur	120 °C
Umgebungstemperatur feste Installation min.	-50 °C
Umgebungstemp. flex. Anwendung min.	-50 °C
Mechanische Parameter	
Zugbelastbarkeit am Leiter max.	15 N/mm ²
Biegeradius min.	3x Außendurchmesser max. für feste Installation 4x Außendurchmesser max. für flexible Installation

Verfügbare Nennquerschnitte sind Teil der Norm. Datenblätter mit weiterführenden Informationen auf Nachfrage erhältlich.

HYDROFIRM

TGFLSH 450/750 V



Halogenfreie Gummischlauchleitungen für Heißwasser.

Anwendung

Für den Anschluss von elektrischen Betriebsmitteln im Heißwasser bei mittleren mechanischen Beanspruchungen. Die Leitungen sind verwendbar in Innenräumen, im Freien, in der Industrie und in landwirtschaftlichen Betrieben. Bei geschützter fester Verlegung in Rohren oder Geräten, in Brunnenanlagen sowie als Läuferanschlussleitung von Motoren dürfen die Leitungen mit einer Wechselspannung bis 1000 V oder einer Gleichspannung bis 750 V gegen Erde betrieben werden. Zulässige Prüfwechselspannung in Verbindung mit Motorprüfungen 3 kV, Prüfdauer max. 3 Minuten.

Einsetzbar in folgenden Wasserarten: Betriebs-, Kühl-, Oberflächen-, Regen-, Grund- und Meerwasser bis zu einer Wassertiefe von 2.000 m.

Darüber hinaus gelten die allgemeinen Festlegungen in DIN EN 50565-2.

Bei aggressivem Wasser oder Wasser mit besonderer Zusammensetzung ist die Beständigkeit der Leitung im Einzelfall zu prüfen. Nicht verwendbar in explosionsgefährdeten Bereichen.

HYDROFIRM TGFLSH 450/750 V	
Globale Daten	
Warenzeichen	HYDROFIRM
Bauartkurzzeichen	TGFLSH
Ausführung	flach
Norm	Anlehnung an EN 50525-2-21
Montagehinweise	
Maximal Eintauchtiefe	2.000 Meter
Aufbaukriterien	
Leiter	Kupfer blank, feindrähtig Klasse 5 gem. DIN EN 60228/IEC 60228
PE-Leiter	G = mit gn/ge Ader
Isolierung	Gummimischung SIR
Aderkennzeichnung	DIN EN 50525-1
Außenmantel	Gummimischung EVA
Elektrische Parameter	
Spannungsklasse	0,45/0,75 kV
Maximal zulässige Spannung AC	0,476/0,825 kV
Maximal zulässige Spannung DC	0,619/1,238 kV
Prüfwechselspannung der Hauptadern	2,5 kV (15 Min.)

HYDROFIRM TGFLSH 450/750 V	
Chemische Parameter	
Wasserbeständigkeit	DIN EN 50525-2-21
Thermische Parameter	
Max. zulässige Leitertemperatur	130 °C
Max. Kurzschlussstemperatur	350 °C (max. 5 s.)
Höchste zulässige Wassertemperatur	110 °C
Umgebungstemperatur feste Installation min.	-50 °C
Umgebungstemp. flex. Anwendung min.	-25 °C
Mechanische Parameter	
Zugbelastbarkeit am Leiter max.	15 N/mm ²
Biegeradius min.	3x Außendurchmesser max. für feste Installation 4x Außendurchmesser max. für flexible Installation

Verfügbare Nennquerschnitte sind Teil der Norm. Datenblätter mit weiterführenden Informationen auf Nachfrage erhältlich.

HYDROFIRM

TGFLSH2G 450/750 V



Halogenfreie Gummischlauchleitungen für Heißwasser.

Anwendung

Für den Anschluss von elektrischen Betriebsmitteln im Heißwasser bei mittleren mechanischen Beanspruchungen. Die Leitungen sind verwendbar in Innenräumen, im Freien, in der Industrie und in landwirtschaftlichen Betrieben. Bei geschützter fester Verlegung in Rohren oder Geräten, in Brunnenanlagen sowie als Läuferanschlussleitung von Motoren dürfen die Leitungen mit einer Wechselspannung bis 1000 V oder einer Gleichspannung bis 750 V gegen Erde betrieben werden. Zulässige Prüfwechselspannung in Verbindung mit Motorprüfungen 3 kV, Prüfdauer max. 3 Minuten.

Einsetzbar in folgenden Wasserarten: Betriebs-, Kühl-, Oberflächen-, Regen-, Grund- und Meerwasser bis zu einer Wassertiefe von 2.000 m.

Darüber hinaus gelten die allgemeinen Festlegungen in DIN EN 50565-2.

Bei aggressivem Wasser oder Wasser mit besonderer Zusammensetzung ist die Beständigkeit der Leitung im Einzelfall zu prüfen. Nicht verwendbar in explosionsgefährdeten Bereichen.

HYDROFIRM TGFLSH2G 450/750 V	
Globale Daten	
Warenzeichen	HYDROFIRM
Bauartkurzzeichen	TGFLSH2G
Ausführung	flach
Norm	Anlehnung an EN 50525-2-21
Montagehinweise	
Maximal Eintauchtiefe	2.000 Meter
Aufbaukriterien	
Leiter	Kupfer blank, feindrähtig Klasse 5 gem. DIN EN 60228/IEC 60228
PE-Leiter	G = mit gn/ge Ader
Isolierung	Gummimischung SIR
Aderkennzeichnung	DIN EN 50525-1
Außenmantel	Gummimischung SIR
Elektrische Parameter	
Spannungsklasse	0,45/0,75 kV
Maximal zulässige Spannung AC	0,476/0,825 kV
Maximal zulässige Spannung DC	0,619/1,238 kV
Prüfwechselspannung der Hauptadern	2,5 kV (15 min.)

HYDROFIRM TGFLSH2G 450/750 V	
Chemische Parameter	
Wasserbeständigkeit	DIN EN 50525-2-21
Thermische Parameter	
Max. zulässige Leitertemperatur	150 °C
Max. Kurzschlussstemperatur	350 °C (max. 5 s.)
Höchste zulässige Wassertemperatur	120 °C
Umgebungstemperatur feste Installation min.	-50 °C
Umgebungstemp. flex. Anwendung min.	-50 °C
Mechanische Parameter	
Zugbelastbarkeit am Leiter max.	15 N/mm ²
Biegeradius min.	3x Außendurchmesser max. für feste Installation 4x Außendurchmesser max. für flexible Installation

Verfügbare Nennquerschnitte sind Teil der Norm. Datenblätter mit weiterführenden Informationen auf Nachfrage erhältlich.

MS-HYDROFIRM (N)TS-TGSH 3,6/6 kV



Halogenfreie Gummischlauchleitungen für Heißwasser.

Anwendung

Für den Anschluss von elektrischen Betriebsmitteln im Heißwasser bei mittleren mechanischen Beanspruchungen. Die Leitungen sind verwendbar in Innenräumen, im Freien, in der Industrie und in landwirtschaftlichen Betrieben.

Einsetzbar in folgenden Wasserarten: Betriebs-, Kühl-, Oberflächen-, Regen-, Grund- und Meerwasser bis zu einer Wassertiefe von 2.000 m.

Darüber hinaus gelten die allgemeinen Festlegungen in DIN VDE 0298-3.

Bei aggressivem Wasser oder Wasser mit besonderer Zusammensetzung ist die Beständigkeit der Leitung im Einzelfall zu prüfen. Nicht verwendbar in explosionsgefährdeten Bereichen.

MS-HYDROFIRM (N)TS-TGSH 3,6/6 kV	
Globale Daten	
Warenzeichen	HYDROFIRM
Bauartkurzzeichen	(N)TS-TGSH
Ausführung	rund
Norm	Anlehnung an EN 50525-2-21
Montagehinweise	
Maximal Eintauchtiefe	2.000 Meter
Aufbaukriterien	
Leiter	Kupfer blank, feindrähtig Klasse 5 gem. DIN EN 60228/IEC 60228
PE-Leiter	G = mit gn/ge Ader
Isolierung	Gummimischung SIR
Elektrische Feldsteuerung	Innere Leitschicht aus halbleitendem Gummi
Aderkennzeichnung	Nummerierung
Innenmantel	Wenn anwendbar, Kautschukverbindung EPDM: besonders wasser-dichte Eigenschaften, verhindert die Bildung von Wasserblasen
Außenmantel	Gummimischung EVA
Elektrische Parameter	
Spannungsklasse	3,6/6 kV
Maximal zulässige Spannung AC	4,2/7,2 kV
Maximal zulässige Spannung DC	5,4/10,8 kV
Prüfwechselspannung der Hauptadern	11 kV (5 min.)

MS-HYDROFIRM (N)TS-TGSH 3,6/6 kV	
Chemische Parameter	
Wasserbeständigkeit	DIN EN 50525-2-21
Thermische Parameter	
Max. zulässige Leitertemperatur	130 °C
Max. Kurzschlussstemperatur	350 °C (max. 5 s.)
Höchste zulässige Wassertemperatur	110 °C
Umgebungstemperatur feste Installation min.	-50 °C
Umgebungstemp. flex. Anwendung min.	-25 °C
Mechanische Parameter	
Zugbelastbarkeit am Leiter max.	15 N/mm ²
Biegeradius min.	6x Außendurchmesser max. für feste Installation 10x Außendurchmesser max. für flexible Installation

Verfügbare Nennquerschnitte sind Teil der Norm. Datenblätter mit weiterführenden Informationen auf Nachfrage erhältlich.

[illegible]





Ergänzende Dienstleistungen

Stets für sie bereit! 56

Technischer Anhang 60

Elektrische Parameter 60

EMV-Kriterien 66

Thermische Parameter 68

Mechanische Parameter 69

Chemische Parameter 72

Aufbaukriterien 73

Übersicht Kabeltrommeln 77

Länderspezifische Normen 77

Stets für sie bereit!

Wir verfügen über ein komplettes Leistungsspektrum für Hebezeuge, Bergbau, Meerestechnik und Industrie. Wir stehen sowohl bei der Energie- als auch bei der Telekommunikationsentwicklung an der Spitze und können daher alles zusammenstellen, was Sie benötigen und es in kürzester Zeit liefern lassen. Auch in Dienstleistungen dieser Art sind wir tonangebend!

Konfektionierung und Anschlusstechnik – Wir sorgen dafür, dass alles passt

Im Werk oder direkt vor Ort – wir konfektionieren Ihre Spezialleitungen (1 – 66 kV AC) anschlussfertig nach Ihren Vorgaben. Und: wir liefern Ihnen Montagesets, die speziell auf Ihre Bedürfnisse ausgelegt sind.

- Endverschlüsse in Gießharz-, Hybrid- und Vulkanisationstechnik
- Sonderendverschlüsse
- Mittel- und Niederspannungs-Steckverbindungen mit integrierten LWL

Kundenspezifische Lösungen – Von Anfang an Top informiert

Schon in der Planungsphase sind wir für Sie da. Wir beraten Sie gerne bei der Leitungsauswahl und zeigen Ihnen mögliche Lösungen für Leitungsdimensionierung, Anschlusstechnik und Konfektionierung. Auf Wunsch liefern wir Ihnen die nötigen Komponenten und wickeln auch Teilprojekte in Zusammenhang mit unseren Produkten ab.

LWL-Messtechnik – besser messen

Wir verfügen über alle gängigen LWL-Messtechniken, um allen Anforderungen gerecht zu werden.

- visuelle Kontrolle
- Dämpfungsmessung bei unterschiedlichsten Wellenlängen im Durchlichtverfahren
- Dämpfungsmessung und Fehlerortmessung nach dem Reflexionsmessverfahren (OTDR)
- Temperatur- und Stresserkennung mittels Brillouin Frequenzmessung an Singlemode Fasern über den gesamten Verlauf (Monitoring / Sensoring)

VLF-Prüftechnik – sicher unter Spannung

Vorort-Prüfung mit unserem portablen VLF-Prüfsystem.

- VLF CR bis 60 kV
- Prüffrequenz 0,1 Hz
- diese bewährte Spannungsform wird durch DIN VDE- Normen empfohlen
- maximale Prüflängen bei 240 mm² und Up = 60 kV_{eff} ca. 5 km



LWL-Konfektionierung und LWL-Verbindungstechnik – in jeder Technik versiert

Wir konfektionieren Glas-LWL-Anlagen für industrielle Anwendungen in allen Steckertechniken.

- mit hoher mechanischer Festigkeit
- geschützt gegen Feuchtigkeit
- in ansprechendem Design
- mit kleinen Abmessungen
- mit Faserzahl 6, 12, 18 oder 24

Wir verbinden Glas-LWL-Leitungen und kombinierte Leitungen mit integriertem LWL:

- mit Spleißkassette
- in Fusionsspleiß-Technik
- in Reparatur-Technik bei kombinierten Leitungen mit integriertem LWL

Reparatur und Verbindungstechnik – immer die richtige Verbindung

Bei großen und kleinen Schäden an Spezialleitungen helfen wir schnell – ohne großen Kostenaufwand. Wir reparieren Ihre gummiisolierten Leitungen entweder direkt auf der Baustelle oder bei uns im Werk. Dabei arbeiten wir mit Original-Reparaturmaterialien nach anerkannten Techniken. Und unsere geschulten Spezialmonteure stellen sicher, dass die Gebrauchswerteigenschaften Ihrer Leitungen nicht beeinträchtigt werden.

Selbstverständlich können Sie die Reparatur bzw. Verbindung auch selbst durchführen; dafür stehen Ihnen alle notwendigen Originalmaterialien zur Verfügung.

Wir sorgen für die richtige Verbindung – zwischen mehreren gummiisolierten Spezialleitungen ebenso wie zwischen Spezialleitungen und fest verlegten Kabeln. Immer nach festgelegten Kriterien:

- entsprechend der Anwendung
- in Schrumpf-, Gießharz- oder Vulkanisationstechnik
- mit Original-Reparaturmaterialien
- durchgeführt von geschulten Spezialmonteuren
- bei gleich bleibenden Gebrauchswerteigenschaften

Alle Komponenten passen zusammen, so wie Sie sie benötigen

Auf die richtige Länge zugeschnitten, bereit für den Einbau in Pumpen – und das entsprechend individueller Skizzen und Entwürfe, fertig mit Steckern, Kabelschuhen, Stiften und allen spezifizierten Materialien: Prysmian Group ist Ihre Anlaufstelle für alle in der Pumpenindustrie erforderlichen Lösungen. Für alle Tauchpumpenleitungen bietet die Prysmian Group außerdem Originalgummi auf Rollen oder als Platten für die Montage und den Anschluss von Kabeln mit dem ursprünglich verwendeten Gummimaterial an.



*Kabel und
Konfektionierung
in einer
Komplettlösung.*

Wasserbeständig und hart im Nehmen.

Unsere Wickeldrähte für Unterwasser-Motoren
lassen Sie nie im Stich.

Eine Tauchwasserpumpe benötigt zur Funktion nicht nur
Energiekabel, sondern auch Wickeldrähte für den Motor.
Bei uns als ihrem freundlichen Komplettanbieter werden
Sie natürlich auch diesbezüglich fündig.

Unsere GreenWire Wickeldrähte werden mit hochwertigster,
flüssigkeitsundurchlässiger Isolierung gefertigt. Das gesamte
Sortiment besteht aus umweltfreundlichem Polyethylen, das
frei von Blei und Chlor ist. GreenWire ist langlebig und perfekt
auf seinen Tauchgang in tiefen Gewässern abgestimmt.

Mehr dazu finden Sie auf [nsw.com](https://www.nsw.com)





Technischer Anhang

Elektrische Parameter

Spannungen

Für Nenn-, Betriebs- und Prüfspannungen von Kabeln und Leitungen gelten die Definitionen laut DIN VDE 0298, Teil 3. Einige davon finden Sie auf den folgenden Seiten.

AC = Alternating Current / Wechselstrom

DC = Direct Current / Gleichstrom

Nennspannung

Als Nennspannung bezeichnet man bei einem isolierten elektrischen Kabel die Spannung, die als Ausgangspunkt für Konstruktion und Prüfung des Kabels hinsichtlich seiner elektrischen Eigenschaften verwendet wird.

Sie wird durch die zwei Werte der Netzfrequenz-Spannung U_0/U in V abgebildet.

U_0 = rms Wert zwischen einem Leiter und der „Erde“

U = rms Wert zwischen zwei Leitern eines mehradrigen Kabels oder eines Systems von einadrigen Kabeln

In einem System mit Wechselspannung muss die Nennspannung eines Kabels mindestens der Nennspannung des Systems entsprechen, in dem es genutzt wird. Diese Anforderung gilt sowohl für den Wert U_0 als auch für den Wert U .

In einem System mit Gleichspannung darf die Nennspannung nicht mehr als das 1,5-fache des Nennspannungswertes des Kabels betragen.

Betriebsspannung

Als Betriebsspannung bezeichnet man die Spannung, die zwischen den Leitern und der Erde einer Starkstromanlage hinsichtlich Dauer und Ort störungsfrei angelegt wird.

- Kabel mit einer Nennspannung U_0/U bis 0,6/1 kV
Diese Kabel eignen sich für Anlagen mit Drehstrom, einphasigem Wechselstrom und einphasigem Gleichstrom. Die maximal dauerhaft zulässige Betriebsspannung der Installation darf hierbei die Nennspannung der Kabel um nicht mehr als wie folgt überschreiten:
 - 10 % für Kabel mit einer Nennspannung U_0/U bis zu und einschließlich 450/750 V
 - 20 % für Kabel mit einer Nennspannung $U_0/U = 0,6/1$ kV

- Kabel mit einer Nennspannung U_0/U größer als 0,6/1 kV
Diese Kabel eignen sich für den Gebrauch in Drehstrom- und einphasigen Wechselstromanlagen, deren maximale Betriebsspannung die Nennspannung des Kabels um nicht mehr als 20 % überschreitet.
- Kabel in Gleichstromanlagen
Bei Verwendung der Kabel in Gleichstromanlagen darf die dauerhaft gestattete Gleichstrombetriebsspannung zwischen den Leitern nicht den 1,5-fachen Wert der zulässigen Wechselstrombetriebsspannung überschreiten. In einphasigen geerdeten Gleichstromanlagen muss dieser Wert mit einem Faktor von 0,5 multipliziert werden.

Prüfspannung

Bezüglich der Prüfspannung flexibler Leitungen gelten die in den entsprechenden Teilen der DIN VDE 0250 angegebenen Werte. Wenn die entsprechende Abschirmung fehlt, wird „Ader an Ader“ in geeigneten Kombinationen geprüft. Die Werte werden (wenn nicht anders angegeben) als Wechselstromprüfspannungen für einphasige Prüfungen betrachtet, d. h. die Wechselstromprüfspannung wird zwischen Ader und der entsprechenden Abschirmung (z. B. Halbleiterschicht, Erdleiter, Schirm) angelegt. Adern zur Telekommunikation (Paare) und andere geschirmte Paare (z. B. (2x1) C) werden „Ader an Ader“ und „Ader an Schirm“ geprüft. Hierbei unterscheiden sich die Prüfspannungen entsprechend. Bei einadrigen Leitungen ohne Schirm ist der entsprechende Gegenpol ein Wasserbad. Siehe Tabelle auf Seite 61.

Kurzschlussstrombelastbarkeit

Gestatteter Kurzschlussstrom bei maximaler Kurzschluss-temperatur der Leiteroberfläche und für eine Stördauer $t_{kr} = 1$ s.

Querschnitt mm ²	1	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35
Kurzschlussstrom (kA)	0,143	0,215	0,358	0,572	0,858	1,43	2,29	3,58	5,01

Querschnitt mm ²	50	70	95	120	150	185	240	300	400
Kurzschlussstrom (kA)	7,15	10,01	13,6	17,16	21,45	26,46	34,32	42,9	71,5

Die Kurzschlussstrombelastbarkeit I_{thz} für eine Kurzschlussdauer t_k abweichend von $t_{kr} = 1$ s beträgt:

$$I_{thz} = I_{thr} \cdot \sqrt{\frac{t_{kr}}{t_k}}$$

Spannungsabfall

$$\Delta U = \sqrt{3} \times I_b \times l \times (R'_{w20} \times \cos\varphi + X'_L \times \sin\varphi)$$

Bei abweichenden Leitertemperaturen (z. B. 90 °C statt 20 °C) muss der Wirkwiderstand R'_w wie folgt umgewandelt werden:

$$R'_{w90} = R'_{w20} (1 + (0,004 \times 70k))$$

Für die praktische Anwendung ist eine etwas einfachere Berechnung vermutlich ausreichend:

$$\Delta U = \sqrt{3} \times I_b \times l \times R'_{w\Theta} \times \cos\varphi$$

I_b = Laststrom [A]

l = Kabellänge [km]

R'_{w20} = effektiver Widerstand pro Längeneinheit und 20 °C [Ω/km]

X'_L = Reaktanz pro Längeneinheit [Ω/km]

φ = Phasenwinkel

Prüfspannung flexibler Leitungen								
Nennspannung	Max. zulässige Betriebsspannung			an das gesamte Kabel angelegte Prüfspannung				
	In Wechselstromsystemen	In Gleichstromsystemen		Energieadern		Steueradern	Pilotadern	Telekommunikationsadern
		ungeerdet	einphasig geerdet					
U_o/U	U_o/U	U	U	AC	DC	kV	kV	kV
		kV	kV	kV	kV			
250/250 V	275/275 V	0,412	–	1,5	3,75	–	–	–
300/500 V	318/550 V	0,825	0,413	2	5	–	–	–
450/750 V	476/825 V	1 238	0,619	2,5	6,25	–	–	–
0,6/1 kV	0,7/1,2 kV	1,8	0,9	2,5	6,25	2		
1,8/3 kV	2,1/3,6 kV	5,4	2,7	6	15	2	2	1
3,6/6 kV	4,2/7,2 kV	10,8	5,4	11	27,5	2	2	1
6/10 kV	6,9/12 kV	18	8	17	42,5	2	2	1
8,7/15 kV	10,4/18 kV	27	14	24	60,0	2	2	1
12/20 kV	13,9/24 kV	36	18	29	72,5	2	2	1
14/25 kV	17,3/30 kV	45	3	36	90,0	2	2	1
18/30 kV	20,8/36 kV	54	27	43	107,5	2	2	1
20/35 kV	24,3/42 kV	63	32	50	125	2	2	1

Strombelastbarkeit

Wenn nach Berücksichtigung aller Auswahlkriterien der Typ der flexiblen Energieleitung für Industrieanwendungen bestimmt worden ist, kann der erforderliche Querschnitt des Leiters entweder anhand der zu übertragenden Stromstärke oder aus der Kraft ermittelt werden.

Installationsbedingungen (gestreckte Verlegung, freihängend, aufgewickelt), Abweichungen in der Umgebungstemperatur, Anordnung, Betriebsart (Dauerbetrieb, Aussetzbetrieb) sowie die Verwendung mehradriger Kabel sind zu berücksichtigen.

Strombelastbarkeit in Ampere für Gummileitungen im Tauchbetrieb *												
Installations- typ	an oder auf Oberflächen		frei		an oder auf Oberflächen		frei		an oder auf Oberflächen		frei	
	in der Luft	im Wasser	in der Luft	im Wasser	in der Luft	im Wasser	in der Luft	im Wasser	in der Luft	im Wasser	in der Luft	im Wasser
Aufbau	mehradrig				einadrig							
Anzahl belasteten Adern	3		3		1		1		3x1 gebündelt		3x1 gebündelt	
Anordnung												
mm ²	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
0,5	11	13	12	14	15	18	16	19	11	14	12	15
0,75	15	18	16	19	20	24	21	26	16	19	16	20
1	18	22	19	23	24	29	26	31	19	23	20	24
1,5	23	28	24	29	31	38	33	40	24	29	25	30
2,5	30	36	32	38	41	49	43	52	31	38	33	40
4	41	49	43	52	56	67	59	70	43	51	45	54
6	53	64	56	67	72	86	76	91	55	66	58	70
10	74	89	78	93	101	121	106	127	77	93	81	98
16	99	119	104	125	135	162	142	170	103	124	109	131
25	131	157	138	165	178	214	188	225	137	164	144	173
35	162	194	171	205	220	264	232	278	169	203	178	214
50	202	242	213	255	275	330	289	347	211	253	222	266
70	250	300	263	316	340	408	358	429	261	313	275	330
95	301	361	317	380	409	491	431	517	314	377	331	397
120	352	422	371	445	479	574	504	605	367	441	387	464
150	404	485	425	510	549	659	578	694	422	506	444	533
185	461	553	485	582	627	752	660	792	481	577	507	608
240	547	656	576	691	744	893	783	940	571	685	601	721
300	633	760	666	800	861	1033	906	1087	661	793	696	835
400	730	876	768	922	993	1191	1045	1254	762	914	802	963
500	840	1008	884	1061	1142	1371	1203	1443	877	1052	923	1108

* Strombelastbarkeit in Ampere für Gummileitungen im Tauchbetrieb
(z. B. HYDROFIRM, OZOFLEX (PLUS), PROTOMONT, PROTOLON, TECWATER; mit und ohne Schirm);
max. zulässige Leitertemperatur 90 °C und Frequenz von 0 bis 60 Hz; Umgebungstemperatur 30 °C

Die Belastbarkeit in Wasser gilt für komplett im Wasser verbleibende Kabel; sie wurde mit 20 % über der Belastbarkeit in der Luft festgelegt.

Zur Ermittlung weiterer Umgebungstemperaturen müssen die Strombelastbarkeiten mittels der Umrechnungsfaktoren der nächsten Seite umgewandelt werden:

Strombelastbarkeit in Ampere für Gummileitungen in Heißwasser						
	130 °C – HYDROFIRM TGSH			150 °C – HYDROFIRM TGSH2G		
Installationstyp	an oder auf Oberflächen			an oder auf Oberflächen		
Aufbau	mehradrig	einadrig		mehradrig	einadrig	
Anzahl belasteten Adern	3	1	3x1 gebündelt	3	1	3x1 gebündelt
Anordnung						
mm²	A	A	A	A	A	A
1,5	13	18	14	16	22	17
2,5	17	24	18	21	29	22
4	24	32	25	29	40	30
6	31	42	32	38	51	39
10	43	58	45	53	71	55
16	57	78	60	70	96	73
25	76	103	79	93	126	97
35	94	128	98	115	156	120
50	117	159	122	143	195	150
70	145	197	151	178	241	185
95	175	237	182	214	291	223
120	204	278	213	250	340	261
150	234	319	245	287	390	299

Umrechnungsfaktoren

Umrechnungsfaktoren berücksichtigen Installations- und Betriebsbedingungen wie Temperatur, Anordnung, Aussetzungsbetrieb sowie Anzahl der gleichzeitig belasteten Adern. Sie sind gemäß der Tabelle auf Seite 62 und oben zur Bestimmung der Strombelastbarkeit zu verwenden.

Umrechnungsfaktoren für unterschiedliche Umgebungstemperaturen															
Umgebungstemperatur °C															
10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
1,15	1,12	1,08	1,04	1,0	0,96	0,91	0,87	0,82	0,76	0,71	0,65	0,58	0,50	0,41	0,29

Umgebungstemperatur °C – HYDROFIRM TGSH															
80	85	90	95	100	105	110	115	120	125						
1,58	1,50	1,41	1,32	1,22	1,12	1,00	0,87	0,71	0,50						

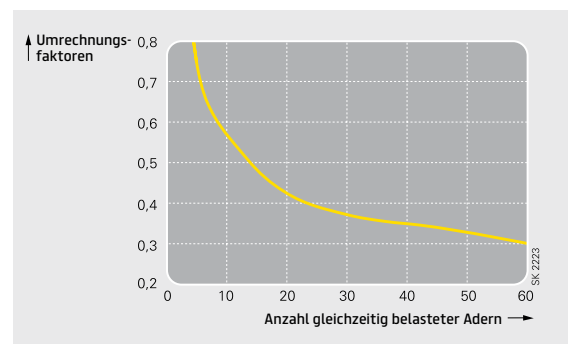
Umgebungstemperatur °C – HYDROFIRM TGSH2G															
80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145		
1,53	1,47	1,41	1,35	1,29	1,22	1,15	1,08	1,00	0,91	0,82	0,71	0,58	0,41		

Umrechnungsfaktoren für die Gruppierung																
Anordnung		Anzahl mehradriger Kabel oder Anzahl von Einzel- oder Drehstromkreisen, die aus einadrigen Kabeln bestehen (2 oder 3 belastete Leiter)														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20
Gebündelt direkt an der Wand, auf dem Boden, im Kabelkanal oder in Leitungssystemen, auf oder in der Wand		1,0	0,8	0,7	0,65	0,6	0,57	0,54	0,52	0,5	0,48	0,45	0,43	0,41	0,39	0,38
Einzelne Schicht an der Wand oder auf dem Boden, einander berührend		1,0	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,72	0,71	0,70	-	-	-	-	-
Einzelne Schicht an der Wand oder auf dem Boden mit einem Abstand von 1 x Kabeldurchmesser zwischen nebeneinanderliegenden Kabeln		1,0	0,94	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Einzelne Schicht unter Decke, berührend		0,95	0,81	0,72	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61	-	-	-	-	-	-
Einzelne Schicht unter Decke mit einem Abstand von 1x Kabeldurchmesser zwischen nebeneinanderliegenden Kabeln		0,95	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85

Umrechnungsfaktoren für Aussetzbetrieb				
Umgebungstemperatur 30 °C / Einschaltdauer 10 Min.				
Leiternennquerschnitt mm²	Einschaltdauer ED %			
	60	40	25	15
0,75	1,00	1,00	1,00	1,00
1	1,00	1,00	1,00	1,00
1,5	1,00	1,00	1,00	1,00
2,5	1,00	1,00	1,04	1,07
4	1,00	1,03	1,05	1,19
6	1,00	1,04	1,13	1,27
10	1,03	1,09	1,21	1,44
16	1,07	1,16	1,34	1,62
25	1,10	1,23	1,46	1,79
35	1,13	1,28	1,53	1,90
50	1,16	1,34	1,62	2,03
70	1,18	1,38	1,69	2,13
95	1,20	1,42	1,74	2,21
120	1,21	1,44	1,78	2,26
150	1,22	1,46	1,81	2,30
185	1,23	1,48	1,82	2,32
240	1,23	1,49	1,85	2,36
300	1,23	1,50	1,87	2,39

Umrechnungsfaktoren für mehradrige Kabel mit Leiterquerschnitten von bis zu 10 mm²						
Anzahl der belasteten Adern						
5	7	10	12	14	18	19
0,75	0,65	0,55	0,53	0,50	0,44	0,45

Anzahl der belasteten Adern						
24	30	36	40	42	61	
0,40	0,37	0,36	0,35	0,35	0,30	



Notizen

[illegible]

EMV-Kriterien

Elektromagnetische Verträglichkeit

Elektromagnetische Verträglichkeit bezeichnet die Fähigkeit eines elektrischen oder elektronischen Geräts, in seinem elektromagnetischen Umfeld störungsfrei zu funktionieren und dabei keine Störung des Umfelds in unzulässigem Ausmaß zu verursachen.

Dieses Thema ist von unmittelbarer Bedeutung für alle Parteien, die an der Planung und Herstellung elektrischer Geräte und Anlagen beteiligt sind: Einerseits ist dies

durch die am 1. Januar 1996 eingeführte EMV-Gesetzgebung in Deutschland der Fall, andererseits erfordern die hohen Verarbeitungsgeschwindigkeiten und Übertragungsraten moderner Elektronik eine gesteigerte Aufmerksamkeit bezüglich der Einflüsse, die Übertragung und Empfang an Störungen mit sich bringen. Die Nichtbeachtung der derzeit gültigen EMV-Normen kann die Verhängung von Bußgeldern nach sich ziehen.

Normen

Es existieren keine Normen zu Aufbau und Eigenschaften von Kabeln. Ob ein Kabel Störungen verursacht oder nicht, hängt ausschließlich von der Art des Gebrauchs ab. Vom Standpunkt des Nutzers aus sind jene Normen entscheidend, die Grenzwerte gestatteter Störpegel festlegen. Diese beziehen sich auf Geräte, Anlagen oder andere elektrische Installationen und daher indirekt auch auf die Kabel. Bau- oder Fertigungsverantwortliche müssen daher bestätigen oder den Beweis antreten, dass ihre Anlage die EMV-Anforderungen erfüllt.

Die derzeit gültigen Normen und Gesetze bezüglich der Nutzung isolierter Kabel und Leitungen finden Sie unten aufgelistet.

Für die EMV von Kabeln relevante Normen und Vorschriften

- **IEC 60801-3**

Diese Norm definiert die elektromagnetische Verträglichkeit von Mess-, Steuer- und Regelungseinrichtungen in der industriellen Prozesstechnik. Sie beschreibt Methoden zur Bewertung der Anfälligkeit für elektromagnetische Störungen. Weiterhin beschreibt sie Tests, mit deren Hilfe der Einfluss elektromagnetischer Störungen von externen Quellen auf die Betriebseigenschaften von Kabeln und ihrer maximal erreichbaren Übertragungsraten bestimmt werden können.

- **IEC 60801-4**

Tests auf Grundlage dieser Norm zeigen die maximalen Belastungsgrenzen für LAN-Kabel als Ergebnis einheitlicher, zufälliger und periodischer Störungen.

- **EN 55011 (DIN VDE 0875, Teil 11)**

Diese Norm definiert die Grenzwerte und Messverfahren für Funkstörungen durch industrielle, wissenschaftliche und medizinische Hochfrequenzgeräte (ISM-Geräte).

- **EN 55022**

Diese Norm entspricht DIN VDE 0878, Teil 3: Grenzwerte und Messverfahren für Funkstörungen durch informationstechnische Einrichtungen (ITE). Die von einem Kabel abgestrahlte Energie kann im Simulationsbetrieb gemessen werden. Zusätzlich definiert die Norm Grenzwerte der Klassen A und B für Hochfrequenz-Störspannungen.

- **Amtsblattverfügung 243/1991**

Diese Verfügung des deutschen Ministeriums für Post und Telekommunikation ist mit Hochfrequenzstörungen und Störspannungsemissionen befasst.

Informationen zu diesem Thema finden sich außerdem im FTZ TL-6145-3000, das vom Forschungs- und Technologiezentrum der Deutschen Post veröffentlicht wurde.

Kriterien für die EMV-Leitungsauswahl

Hinsichtlich der EMV kann die Auswahl der am besten geeigneten Leitungen sowie ihrer Verwendung/ihrer Anschlusses vor Ort unter Nutzung der hier aufgeführten Kriterien erfolgen:

- Nutzung eines Leitungsschirmes mit geringer Transferimpedanz
- Symmetrische Gestaltung und Betrieb der Leitung
- Auswahl geeigneter Materialien aufgrund der höheren Spannung
- Belastung der Isolierung durch Reflexionen bei Frequenzen über 100 MHz, geringe Verlustzahl
- Großer Abstand zwischen Störquelle und Störsenke (Energiekabel räumlich getrennt von Datenkabeln)
- Erdung an beiden Enden und Koaxialanschluss des Schirms
- Nutzung von Filtern
- Verlegung auf ungeerdeten Oberflächen

Der Aufbau einer Leitung ist für die Bewertung der EMV entscheidend. Die bezüglich ihrer EMV-Eigenschaften am häufigsten für Energie- und Steuerkabel verwendeten Konstruktionen finden Sie unten in der Tabelle.

In den vergangenen Jahren kam eine neue Generation von Hochgeschwindigkeits-Schalttransistoren (IGBT) als Wandler für drehzahlvariable Motoren zum Einsatz. Die Nutzung solcher Wandler resultierte vermehrt in Spannungsanstiegen und hochfrequenten Oberschwingungen. Daher müssen die daraus resultierenden Störungen mit in Betracht gezogen werden. Um den Störungen entgegenzuwirken, sind für Energieleitungen besondere Maßnahmen erforderlich. Wir empfehlen die Verwendung von TECWATER EMV-FC bzw. HYDROFIRM EMV-FC Leitungen. Aufgrund der optimierten Gestaltung hinsichtlich Schirm, Material und Geometrie erfüllt dieser Leitungstyp alle Anforderungen an mechanische Leitungseigenschaften und zeichnet sich außerdem durch hervorragende Schirmeigenschaften aus.

Die Folge ist die Senkung der Störemissionen auf ein akzeptables Maß oder sogar ihre vollständige Unterdrückung. Zusätzlich unterstützt die Gestaltung des TECWATER EMV-FC bzw. des HYDROFIRM EMV-FC Leitungen Hersteller und Betreiber von elektrischen Anlagen in der Einhaltung der in der EMV-Gesetzgebung festgelegten Grenzwerte.

EMC Bewertung			
Aufbau	Abschirmung	Abschirmung	Bewertung
EMV-Energiekabel			
	Symmetrisch 3 + 3	Cu-Geflecht (möglicherweise mit Cu-Vlies)	Optimal
	Symmetrisch 3-adrig	Cu-Geflecht (einadrig)	Gut
	Asymmetrisch 4-adrig	Cu-Geflecht (möglicherweise mit Cu-Vlies)	Gut
	Symmetrisch 3 + 3	–	Zufriedenstellend
	Asymmetrisch 4-adrig	–	Mittelmäßig
	Asymmetrische Paralleladern oder Flachkabel	Cu-Geflecht	Mittelmäßig
	Asymmetrische Paralleladern oder Flachkabel	–	Schlecht

EMC Bewertung			
Aufbau	Abschirmung	Abschirmung	Bewertung
EMV-Steuerkabel			
	Symmetrisch 2-adrig	Cu-Geflecht (möglicherweise mit Cu-Vlies)	Optimal
	Symmetrisch 2-adrig	–	Sehr gut
	Symmetrisch 4-adrig	–	Gut (mit symmetrischem Betrieb)
	Asymmetrisch, konzentrisch verseilt	Cu-Geflecht Gesamtabschirmung	Oft ausreichend (mit benachbarten Adern)
	Asymmetrisch, konzentrisch verseilt	Cu-Geflecht einzeln geschirmte Adern	Oft ausreichend (mit benachbarten Adern)
	Asymmetrisch, konzentrisch verseilt	–	Schlecht

Thermische Parameter

Aufgrund der Wechselwirkung zwischen innerer Joule-Wärme und Umgebungstemperatur dürfen die gezeigten Werte unter keinen Umständen überschritten werden.

Werden Kabel, z. B. durch Sonnenlicht, Strahlung ausgesetzt, kann die Temperatur des Außenmantels der flexiblen Energieleitung ein Niveau erreichen, das die Umgebungstemperatur deutlich überschreitet. Diese Situation ist durch eine entsprechende Reduzierung der Strombelastbarkeit zu kompensieren.

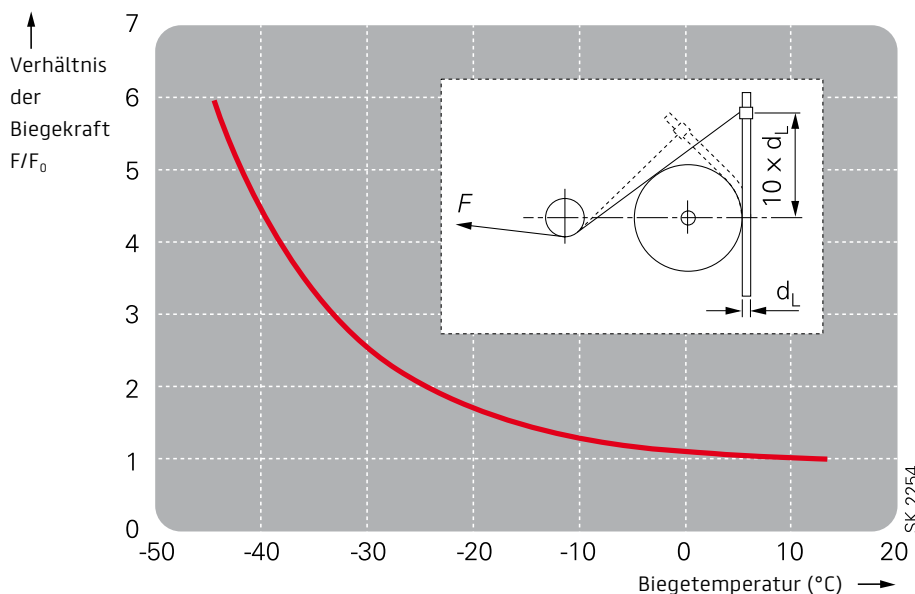
Die Temperaturen auf der Leitungsoberfläche sind Grenzwerte für die Umgebungstemperatur.

Alle Isolierungs- und Mantelmischungen für flexible Energieleitungen verlieren bei Temperaturabfall an Flexibilität. Fällt die Temperatur unter den ausgewiesenen Grenzwert, kann außerdem ein Punkt erreicht werden, unterhalb dessen die Mischungen spröde werden.

Durch die höhere Steifigkeit der Isolations- und Mantelmischungen bei tieferen Temperaturen ist außerdem mehr (manchmal deutlich mehr) Kraft notwendig, um eine flexible Leitung zu biegen. Dies kann zu Problemen beim Gebrauch flexibler Leitungen führen (z. B. mit Trommelantrieb).

Das Verhältnis zwischen der Biegesteifigkeit flexibler Leitungen für industrielle Anwendungen und der Temperatur ist aus der untenstehenden Abbildung ersichtlich.

Das Verhältnis der Biegekraft ist als F/F_0 angegeben, mit $F_0 = F_{20^\circ\text{C}}$.



d_L = Gesamtkabel-
durchmesser
 F = Kraft

Die Temperaturgrenzwerte auf der Oberfläche der Leitung sollen einen störungsfreien und gesunden Betrieb während der Zwangsführung von flexiblen Leitungen für industrielle Anwendungen sicherstellen, insbesondere beim Schleppen über Boden oder im Trommelbetrieb.

Höhere Temperaturen nehmen Einfluss auf Härte, Abrieb, Weiterreißfestigkeit und die Querdruckstabilität der Isolations- und Mantelmischungen und können so die Lebensdauer der Leitung verringern.

Flexible Energieleitungen sind so auszuwählen, zu installieren und zu betreiben, dass die zu erwartende Ableitung der Jouleschen Wärme auf keine Weise eingeschränkt wird und somit kein Brandrisiko besteht.

Mechanische Parameter

Zugbelastungen

Die in DIN VDE 0298, Teil 3 aufgeführten Zugbelastungen für Kupferleiter in Energiekabeln für flexible Anwendungen sollten 15 N/mm^2 möglichst nicht überschreiten. In Ausnahmefällen sind für einige Kabel aber auch höhere Werte gestattet. Diese Werte beziehen sich jedoch ausschließlich auf die Zugbelastung.

Diese maximal zulässigen Werte für die Zugbelastung sind als Summe aus der statischen und dynamischen Belastung zu verstehen.

Bei der Berechnung der gestatteten Zugfestigkeit dürfen Abschirmungen, konzentrische Leiter, geteilte Schutzleiter sowie integrierte Steuer- und Überwachungsadern von Energiekabeln nicht in die Kalkulation mit einbezogen werden.

Für höhere Zugbelastungen sind geeignete Maßnahmen wie z. B. Steigerung der Biegeradien oder die Verwendung spezieller Kabelkonstruktionen mit spannungsausgleichenden Trägerelementen zu ergreifen. In einigen Fällen ist eine geringere Lebensdauer des Kabels zu erwarten. In diesem Fall sollte der Kabelhersteller hinzugezogen werden.

Die maximal zulässige Zugbelastung zur Installation fest verlegter, flexibler Leitungen liegt bei 15 N/mm^2 bezogen auf den Leiternennquerschnitt.

Torsionsspannungen

Im Allgemeinen sind die Torsionsspannungen, die während des Betriebes von Energiekabeln für flexible Anwendungen auftreten, gering. Bei bestimmten Anwendungen, z. B. bei der Verlegung auf mobilen Großgeräten (Kabelbäumen), sind Torsionsspannungen jedoch unvermeidlich.

Eine Überschreitung der Grenzwerte kann zu einer verringerten Lebensdauer führen. In kritischen Fällen sollte der Kabelhersteller hinzugezogen werden.

Durch beteiligte Systeme entstehende Torsionsspannungen (z. B. durch Fehlausrichtung von Kabelführsystemen, schrägen Kabelauslauf) sind zu vermeiden und hier nicht aufgeführt.

Weitere Prüfungen

Mit den von DIN VDE vorgeschriebenen Tests ist eine adäquate Prüfung der erforderlichen Betriebseigenschaften für Energiekabel in flexiblen Anwendungen nicht möglich. Daher werden unsere Energiekabel für flexible Anwendungen in den Einrichtungen des Herstellers zusätzlichen und fortlaufenden mechanischen Prüfungen unterzogen.

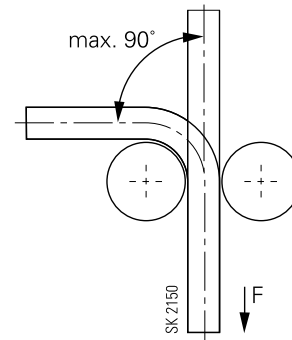
Diese zusätzlichen Prüfungen ermöglichen die zeitkomprimierte Untersuchung der Lauf- und Betriebseigenschaften unter verschiedenen mechanischen Belastungen wie z. B. Wechselbiegewiderstand, Lauf über Rollen, Walkarbeit und Trommelbetrieb im Verhältnis zu Zugbelastung und Biegeradien.

Wechselbiegeprüfung

Basierend auf DIN VDE 0281, Teil 2

Prüfung von Energiekabeln für flexible Anwendungen unter erhöhten Lasten.

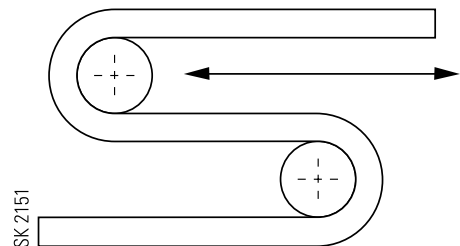
- Kabeldurchmesser bis zu 50 mm, maximale Zugbelastung 3000 N.
- Jede Bewegung von einer Extremposition zur anderen (180°) gilt als ein Zyklus.



Rollenbiegeprüfung Typ A

Testet die Rollenbiegeeigenschaften elektrischer Kabel für flexible Anwendungen nach DIN VDE 0282, Teil 2.

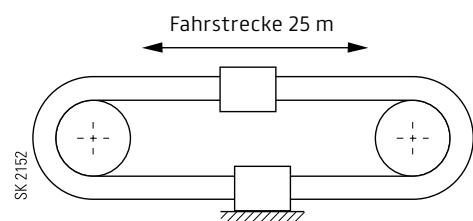
- Kabeldurchmesser bis zu 50 mm.
- Jede Bewegung zwischen der Extremposition gilt als ein Zyklus.



Rollenbiegeprüfung Typ B – Ausschreibungsprüfung

Praxisorientierter Test für Energiekabel in flexiblen Anwendungen hinsichtlich Lauf- und Gebrauchseigenschaften.

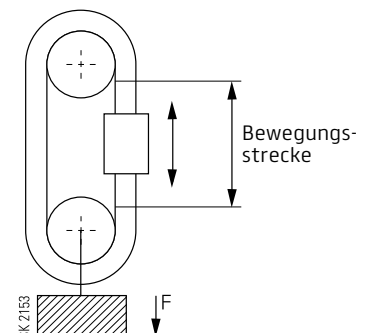
- Kabeldurchmesser von 20 bis 60 mm.
- Jede Bewegung zwischen der Extremposition gilt als ein Zyklus.



Rollenbiegeprüfung Typ C – Flex-Test

Prüfung der Laufeigenschaften (Biegung) von Energiekabeln für flexible Anwendungen zur Bewertung der mechanischen Gebrauchseigenschaften.

- Kabeldurchmesser von 60 bis 120 mm.
- Jede Bewegung zwischen der Extremposition gilt als ein Zyklus. Bewegungsstrecke 2 m.

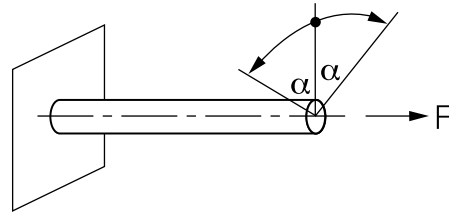


Torsionsbelastungstest

Die Leitung wird abwechselnd im Winkel α nach links und rechts verdreht. Hierbei wird Zugkraft F angelegt.

Torsionswinkel	max. $\pm 360^\circ$
Drehmoment	max. 200 Nm
Zugkraft	max. 4000 N

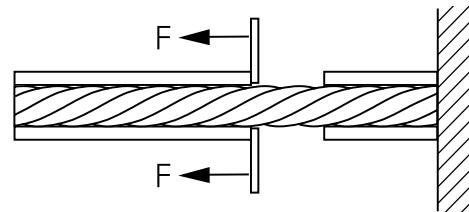
Testdauer bei Temperaturen von -40°C bis $+50^\circ\text{C}$.



Mantelverschiebungstest

Energiekabel für flexible Anwendungen sind allgemein beim Ziehen über den Boden in flexiblen Anwendungen Belastungen ausgesetzt.

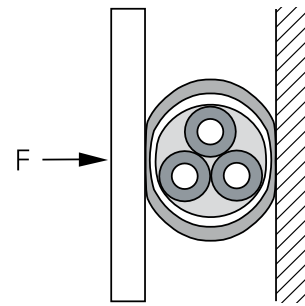
Der Test bestimmt die Kraft, die dazu führt, dass der Mantel sich von der Ader löst.



Querdrucktest

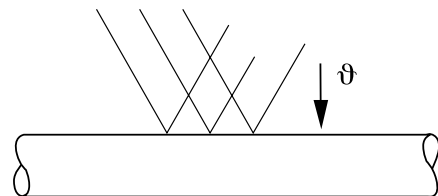
Dieser Test zeigt das Verhalten von Energiekabeln unter Querdruck, z. B. also als Ergebnis durch Einklemmen in Anlagenteilen, Treffer durch fallende Steine (Steinblöcke) usw.

Dieser Test gilt als bestanden, wenn bis zum festgelegten Wert kein elektrisches Ereignis (Erdschluss oder Kurzschluss) auftritt.



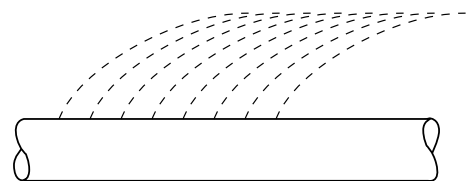
Schweißperlentest

Während Bau- oder Wartungsaktivitäten an Baggern und ähnlichen großen und beweglichen Maschinen kann es passieren, dass Schweißperlen auf bereits installierte Energiekabel fallen. Dieser Test prüft den Außenmantel auf seine Beständigkeit gegen eine solche Beanspruchung.



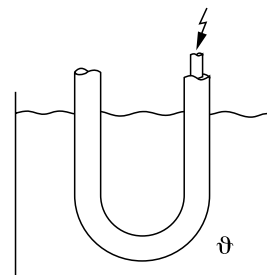
Salzwasserbeständigkeit

Im Winter werden automatische Förder- und Umschlaganlagen (z. B. Bunker- und Mischanlagen) mit Salzwasser besprüht, um sie vor dem Einfrieren zu bewahren und einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten. Dieser Test prüft die Beständigkeit des Außenmantels von flexiblen Leitungen gegen solche Beanspruchungen.



Wasserbeständigkeit

Während des Betriebs von Energiekabeln für flexible Anwendungen ist nicht auszuschließen, dass sie über längere Zeit hinweg in Wasser betrieben werden. Die Bestätigung der Wasserbeständigkeit erfolgt nach EN 50525-2-21.



Chemische Parameter

Chemische Beständigkeit

Die unterschiedlichen Grundtypen von Materialien wie z. B. PCP oder EPR, die für Energiekabel für flexible Anwendungen genutzt werden, können sich hinsichtlich ihrer chemischen Beständigkeit je nach erforderlichen Eigenschaften stark unterscheiden. Desweiteren können die Materialeigenschaften auch von Hersteller zu Hersteller variieren.

Andere Faktoren, die Einfluss auf Energiekabel für flexible Anwendungen nehmen (wie z. B. Konzentration und Grad

der Benetzung der Chemikalien, ihre Temperatur und die Durchdringungszeit), zeigen unterschiedliche Auswirkungen auf die chemische Beständigkeit und müssen von Fall zu Fall betrachtet werden.

Die Chemieindustrie hat eine Tabelle mit einer groben Zusammenfassung der chemischen Beständigkeit verschiedener Materialgrundtypen zusammengestellt: Die Übersicht in der nun folgenden Tabelle stellt jedoch keinesfalls einen Ersatz für eine detaillierte Prüfung dar.

Chemikalien	Material				
	EPR	PVC	CSM	PCP	PU
A					
Aluminium-Chl.-Lösung	●	●	●	●	●
Aluminiumsulfatlösung	●	●	●	●	●
Ammoniak, wasserfrei	●	●	●	●	●
Ammoniumchloridlösung	●	●	●	●	●
Ammoniumhydroxidlösung	●	●	●	●	●
Ammoniumsulfatlösung	●	●	●	●	●
Amylacetat	●	●	●	●	●
Anilin	●	●	●	●	●
Asphalt	●	●	●	●	●
Azeton	●	●	●	●	●
B					
Benzin	●	●	●	●	●
Benzol	●	●	●	●	●
Boraxlösung	●	●	●	●	●
Borsäurelösung	●	●	●	●	●
Butylacetat	●	●	●	●	●
C					
Calciumbisulfidlösung	●	●	●	●	●
Calciumchloridlösung	●	●	●	●	●
Calciumhydroxidlösung	●	●	●	●	●
Chlorbenzol	●	●	●	●	●
Chloressigsäure	●	●	●	●	●
Chlorgas, feucht	●	●	●	●	●
Chlorgas, trocken	●	●	●	●	●
Chloroform	●	●	●	●	●
Cyclohexan	●	●	●	●	●
D					
Dibutylphthalat	●	●	●	●	●
Dieselöle	●	●	●	●	●
E					
Erdöl	●	●	●	●	●
Essigsäure, 30 %	●	●	●	●	●
Ethylacetat	●	●	●	●	●
Ethylalkohol	●	●	●	●	●
Ethylenglykol	●	●	●	●	●
Ethylenoxid	●	●	●	●	●
F					
Formaldehyd, 10 %	●	●	●	●	●
G					
Glycerin	●	●	●	●	●
H					
Heizöl	●	●	●	●	●
Hydrauliköle	●	●	●	●	●
K					
Kaliumchlorid	●	●	●	●	●
Kerosin	●	●	●	●	●
Kupferchloridlösung	●	●	●	●	●
Kupfersulfatlösung	●	●	●	●	●

Chemikalien	Material				
	EPR	PVC	CSM	PCP	PU
L					
Leinöl	●	●	●	●	●
M					
Magnesiumchloridlösung	●	●	●	●	●
Methanol	●	●	●	●	●
Methylalkohol	●	●	●	●	●
Methylethylketon	●	●	●	●	●
Methylchlorid	●	●	●	●	●
Milchsäure	●	●	●	●	●
Mineralöl	●	●	●	●	●
N					
Naphta	●	●	●	●	●
Naphthalin	●	●	●	●	●
Natriumhypochlorit	●	●	●	●	●
Natronlauge, 25 %	●	●	●	●	●
P					
Perchlorethylen	●	●	●	●	●
Pflanzenöle und -fette	●	●	●	●	●
Phenol	●	●	●	●	●
Phosphorsäure	●	●	●	●	●
Pikrinsäure	●	●	●	●	●
Pyridin	●	●	●	●	●
S					
Salpetersäure, 10 %	●	●	●	●	●
Salzsäure, 20 %	●	●	●	●	●
Schmieröle	●	●	●	●	●
Schwefel	●	●	●	●	●
Schwefelhaltige Säure	●	●	●	●	●
Schwefelkohlenstoff	●	●	●	●	●
Schwefelsäure < 50%	●	●	●	●	●
Schwefelwasserstoff	●	●	●	●	●
Seifenlösung	●	●	●	●	●
Sojaöl	●	●	●	●	●
Stearinsäure	●	●	●	●	●
T					
Terpentin	●	●	●	●	●
Tetrachlorkohlenstoff	●	●	●	●	●
Toluol	●	●	●	●	●
Transformatoröl	●	●	●	●	●
Tributylphosphat	●	●	●	●	●
Trichlorethylen	●	●	●	●	●
Triethanolamin	●	●	●	●	●
V/W/X/Y					
Wasser	●	●	●	●	●
Xylol	●	●	●	●	●
Zinkchloridlösung	●	●	●	●	●

● beständig
 ● beschränkt beständig
 ● nicht beständig
 ● nicht geprüft

Aufbaukriterien

Leiter

Leiter für flexible Energiekabel werden nach DIN EN 60228 (VDE 0295) ausgeführt. Heutzutage bestehen die Leiter aus Kupfer (Cu). Aluminium und andere Materialien haben sich am Markt nicht durchgesetzt.

In vielen Ländern wird die Ausführung von Leitern nach DIN VDE 0295 akzeptiert. Diese entspricht den Normen EN 60228 und IEC 60228.

Die Leiterklassen F, FS und FF finden in flexiblen Leitungen für die Industrie Anwendung.

Die Leiterklassen sind in Leiternennquerschnitte unterteilt. Die einzelnen Leiterklassen F, FS und FF sowie der Leiternennquerschnitt werden durch Spezifizierung des maximalen Durchmessers der Einzeldrähte und durch den maximalen Widerstand des Leiters bei 20 °C (siehe Tabelle) definiert.

Diese flexiblen Leiter werden aus geglühtem Kupfer, blank oder verzinkt gefertigt. Die Leiter setzen sich aus vielen Einzeldrähten zusammen, von denen alle über denselben Durchmesser verfügen müssen.

Übersicht der gängigsten Leiter:

<u>Abkürzung</u>	<u>Bezeichnung</u>	<u>Spezifikation/Verordnung</u>
RE Leiter	rund, massiv	DIN VDE 0295 Klasse 1
RM Leiter	rund, drähtig	DIN VDE 0295 Klasse 2
RMV Leiter	rund, drähtig, verdichtet	DIN VDE 0295 Klasse 2
F Leiter	feindrähtig	DIN VDE 0295 Klasse 5
FS Leiter	sehr feindrähtig	Prysmian Spezifikation
FF Leiter	extrem feindrähtig	DIN VDE 0295 Klasse 6

Leiter – Aufbaukriterien					
Leiternennquerschnitt mm ²	max. Durchmesser eines einzelnen Drahtes mm			Widerstand des Leiters bei 20 °C Ω/km	
	F Leiter (Klasse 5)	FS Leiter (Prysmian Group)	FF Leiter (Klasse 6)	Blanken Einzeldrähte	Verzinkte Einzeldrähte
0,5	0,21	0,16	0,16	39	40,1
0,75	0,21	0,16	0,16	26	26,7
1	0,21	0,16	0,16	19,5	20
1,5	0,26	0,21	0,16	13,3	13,7
2,5	0,26	0,21	0,16	7,98	8,21
4	0,31	0,26	0,16	4,95	5,09
6	0,31	0,26	0,21	3,30	3,39
10	0,41	0,26	0,21	1,91	1,95
16	0,41	0,31	0,21	1,21	1,24
25	0,41	0,31	0,21	0,780	0,795
35	0,41	0,31	0,21	0,554	0,565
50	0,41	0,36	0,31	0,386	0,393
70	0,51	0,36	0,31	0,272	0,277
95	0,51	0,41	0,31	0,206	0,210
120	0,51	0,41	0,31	0,161	0,164
150	0,51	0,41	0,31	0,129	0,132
185	0,51	0,41	0,41	0,106	0,108
240	0,51	0,41	0,41	0,0801	0,0817
300	0,51	0,41	0,41	0,0641	0,0654

Isolations- und Mantelmischungen

Die Tabelle vermittelt eine Übersicht aller gängigen Mischungen, die für flexible Energiekabel zum Einsatz kommen. Grundsätzlich wird zwischen Thermoplasten und Elastomeren unterschieden:

- Thermoplaste, gemeinhin als Kunststoff/Plastik bekannt, sind meist nicht vernetzt
- Elastomere, gemeinhin als Gummi bekannt, sind immer vernetzt

Mischungen für flexible Energieleitungen				
Seriennummer	Material	Abkürzung	Typenbezeichnung*	
			VDE	Harm.
Thermoplaste				
1	Polyvinylchlorid	PVC	Y	V
2	Vernetztes Polyvinylchlorid	PVC	X	V4
3	Polyethylen	PE	2Y	E
4	Vernetztes Polyethylen	XLPE	2X	X
5	Niederdruck-Polyethylen	PE	2Yn	E2
6	Schaumpolyethylen	PE	02Y	
7	Polystyrol	PS	3Y	Q3
8	Polyamid	PA	4Y	Q4
9	Polytetrafluorethylen	PTFE	5Y	E4
10	Perfluorethylenpropylen	PEP	6Y	E5
11	Ethylen-Tetrafluorethylen	ETFE	7Y	E6
12	Polyimid	PI	8Y	Q5
13	Polypropylen	PP	9Y	E7
14	Polyvinylidenfluorid	PVDF	10Y	Q6
15	Polyurethan	TPU/PU	11Y	Q
16	Polyterephthal-Säureester	PETP	12Y	Q2
17	Thermoplastischer Polyester	–	13Y	
18	Perfluor-Ethylen-Oxyalkan	PFA	14Y	
19	Polychlortrifluor-Ethylen	ECTFE	15Y	
Elastomere				
20	Naturkautschuk	NR	G	R
21	Synthetischer Kautschuk	SR	G	R
22	Styren-Butadien-Kautschuk	SBR	G	R
23	Silikonkautschuk	SIR	2G	S
24	Isobutylen-Isopren-Kautschuk	IIR	3G	B3
25	Ethylen-Propylen-Kautschuk	EPR/EPDM	3G	B
26	Ethylenvinylacetat	EVA	4G	G
27	Chloroprenkautschuk	CR	5G	N
28	Chlorsulfoniertes Polyethylen	CSM	6G	N4
29	Fluor-Elastomer		7G	
30	Nitril-Butadien-Kautschuk	NBR	8G	N5
31	Chloriertes Polyethylen	CM/CPE	9G	

***Typenbezeichnung:**

Y: Typenbezeichnung für ein thermoplastisches Material.

G: Typenbezeichnung für ein elastomeres Material.

X: Typenbezeichnung für ein vernetztes thermoplastisches Material (der Buchstabe „X“ ersetzt hier das „Y“ in „2X“ für vernetztes Polyethylen).

0: Zusätzliche Bezeichnung für Schaummaterialien (die Null wird hierbei vor die jeweilige Typenbezeichnung gestellt, z. B. also „02Y“ für geschäumtes PE).

Die Isolier- und Mantelmischungen, die in Leitungen für flexible Anwendungen genutzt werden und nach den unten aufgeführten bestehenden VDE-Normen gefertigt sind, werden in der folgenden Tabelle den

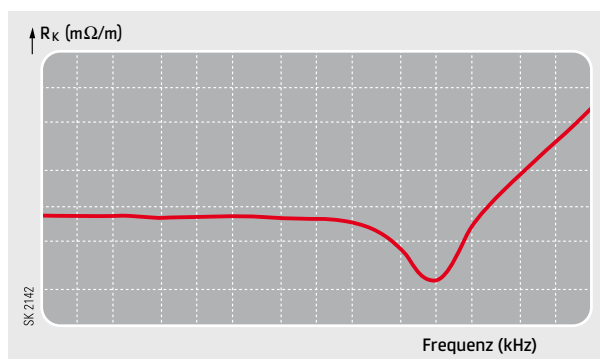
individuellen Anforderungen gegenübergestellt. Die Eigenschaften sind in DIN VDE 0207 oder EN 50290 ausgeführt und ermöglichen eine vorläufige Einschätzung der Eigenschaften dieser Mischungen.

Eigenschaften von Isolier- und Mantelmischungen						
Anforderungen		Einheit	Mischung			
			Mantel			Isolierung
			CR/MR		SR	EPR
			5GM3	5GM5	GM1b	3GI3
Höchste zulässige Betriebstemperatur am Leiter		°C	90	90	90	90
Zugfestigkeit vor Alterung	mind.	N/mm ²	10,0	15,0	4,2	4,2
Dehnung bei Bruch vor Alterung	mind.	%	300	300	200	200
Alterung	bei	°C	100 ± 2	100 ± 2	100 ± 2	135 ± 2
	über	d	7,0	7,0	7,0	7,0
Veränderung Zugfestigkeit nach Alterung	max.	%	±30	±30	–	±30
Dehnung bei Bruch nach Alterung	mind.	%	250	250	200	–
Änderung Dehnung bei Bruch nach Alterung	max.	%	±40	±40	–	±30
Abrieb	max.	mm ³	–	300	–	–
Weiterreißfestigkeit	mind.	N/mm	–	30	–	–
Wärmeausdehnung	bei	°C	100 ± 2	100 ± 2	–	200 ± 3
	über	min.	15	15	15	15
	mit	N/cm ²	20	20	20	20
	belastet max.	%	175	175	175	175
	entlastet max.	%	25	25	25	25
Ölbeständigkeit (ASTM Öl Nr. 2)	bei	°C	100 ± 2	100 ± 2	–	127 ± 1
	über	h	24	24	–	40
	mit	bar	–	–	–	5,5 ± 1
Änderung Zugfestigkeit	max.	N/mm ²	±40	±40	–	±30
Änderung Dehnung bei Bruch	max.	%	±40	±40	–	±30
Oberflächenwiderstand bei 20 °C	mind.	Ω	10 ⁹	10 ⁹	10 ⁹	–
Volumenwiderstand bei 20 °C	mind.	Ω x cm	–	–	–	10 ¹²

Abschirmung

Die Abschirmung stellt eine „Barriere“ gegen Störfelder dar. Sie schützt elektrische Signale gegen Signale von außen. Ziel einer Abschirmung ist, unerwünschte Signale so zu schwächen oder zu stoppen, dass die gewünschten Datensignale ohne Störung im gefährdeten Signalleiter übertragen werden können. Hinsichtlich des Aufbaus gibt es drei Grundtypen:

- Gesamtschirm über mehrere Adern
- geschirmte Paare
- einzeln geschirmte Adern.



Ein Gesamtschirm über mehrere Adern liegt gemeinhin zwischen dem Innen- und Außenmantel eines Kabels. Diese Lösung hat sich für trommelbare Leitungen nicht durchgesetzt, da durch die häufige Biegung Zug- und Druckkräfte innerhalb des Kabels zu einer vorzeitigen Zerstörung der Schirme und Kabelbruch führen.

Geschirmte Paare und einzeln geschirmte Adern hingegen haben sich in der Praxis bewährt. Sie werden erfolgreich in Kabeln und Leitungen der Prysmian Group eingesetzt.

Geflechtschirme sind durch ihre Transferimpedanz gekennzeichnet, die als Verhältnis zwischen Spannungsabfall entlang des Schirms auf der gestörten Seite zum parasitischen Strom (Störstrom) auf der anderen Seite definiert wird. Die Transferimpedanz R_K (DIN 40500) wird für eine spezifische Frequenz in $m\Omega/m$ angegeben und in der Regel frequenzbezogen aufgetragen. Je niedriger die Transferimpedanz eines Schirmes, desto besser die Abschirmungswirkung. Die Transferimpedanz von Geflechtschirmen, die in der Regel für Leitungen in flexiblen Anwendungen zum Einsatz kommen, ist bei 30 MHz optimiert und somit auf Datenverarbeitungsqualität ausgelegt.

Eine typische Charakteristik der Transferimpedanz ist aus dem Diagramm links ersichtlich.

Trägerelemente

Leitungen für flexible Anwendungen sollten nicht über die Grenzwerte der zulässigen Zugkräfte hinaus beansprucht werden. Wenn höhere Zugkräfte zu erwarten sind, müssen daher Trägerelemente als Teil der Kabelstruktur vorgesehen sein. Zur Integration von Trägerelementen gibt es mehrere Möglichkeiten.

Hier von finden gemeinhin die folgenden zwei Varianten Anwendung:

- ein Trägerelement in der Mitte des Kabels oder
- ein Geflecht zwischen Innen- und Außenmantel

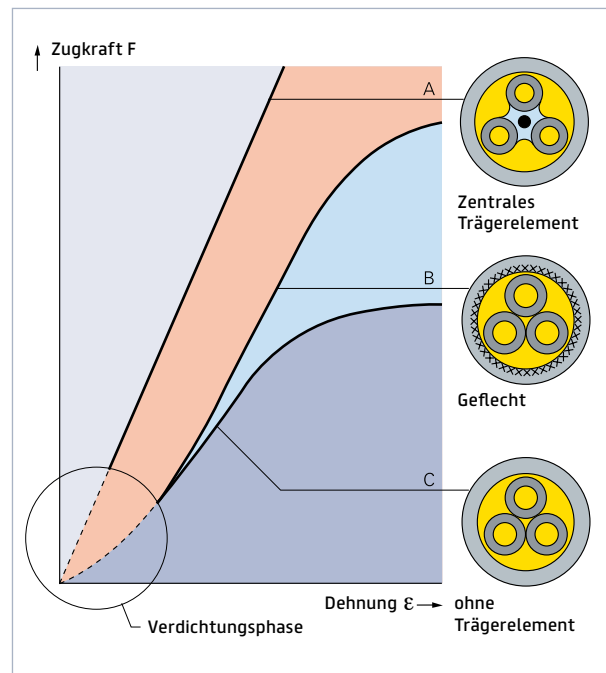
Das Kraft-/Dehnungsdiagramm in der Abbildung zeigt die Eigenschaften dieser Kabel bei unterschiedlicher Anordnung der Trägerelemente im Vergleich zu einem Kabel ohne Trägerelement.

Nach einer Verdichtungsphase, während der die einzelnen Bestandteile des Kabels anfangs so lange zusammengezogen werden, bis der Kupferleiter die Zugkraft zu tragen beginnt, bleibt das Kabel ohne Trägerelement im ersten Teil der Kurve (Kurve C) linear. In der nächsten Phase steigt die Dehnung nach leichter Erhöhung der Kraft deutlich an.

Kabel mit Geflecht als Trägerelement zwischen dem Innen- und Außenmantel verhalten sich im ersten Teil der Kurve (Kurve B) ähnlich wie Kabel ohne Trägerelement. Die Effektivität des Geflechts als Trägerelement zeigt sich erst nach Steigerung der Kraft und der daraus folgenden Dehnung über eine bestimmte Zeitdauer hinweg. Die aufgenommene Zugkraft steigt hier im Vergleich zu einem Kabel ohne Trägerelement mit weniger Dehnung an. Das Geflecht als Trägerelement kann z. B. das Reißen eines Kabels verhindern.

Kabel mit zentral liegendem Trägerelement verhalten sich bei korrekter Dimensionierung des Trägerelements anders: Das Trägerelement trägt die Zugkraft von Anfang an und entlastet so den Kupferleiter (Kurve A).

Kraft-/Dehnungseigenschaften der Trägerelemente und der Kupferleiter sind für die korrekte Gestaltung des Trägerelements und die Dimensionierung der flexiblen Leitungen entscheidend. Die tatsächliche Gestaltung sollte daher in enger Zusammenarbeit mit dem Kabelhersteller erfolgen.

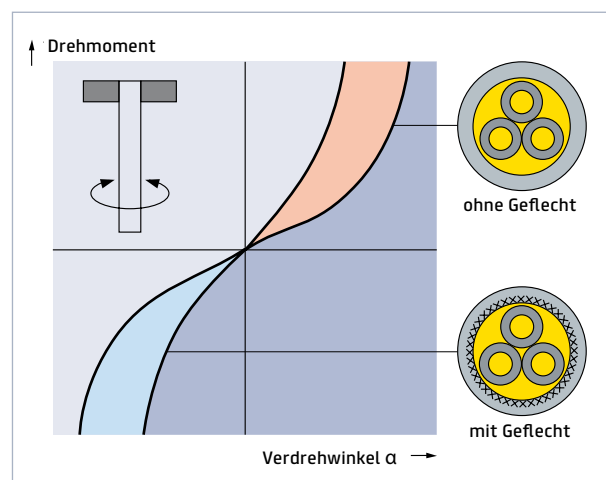


Torsionsschutzgeflecht

Leitungen für flexible Anwendungen werden häufig mit einem Torsionsschutzgeflecht zwischen Innen- und Außenmantel ausgestattet, das Verdrehungen unter Torsionsbelastungen minimieren soll.

Die Abbildung zeigt die Wirkung eines Torsionsschutzgeflechts auf den Verdrehwinkel α mit steigendem Drehmoment im Vergleich zwischen ähnlichen Kabeln mit und ohne ein Torsionsschutzgeflecht.

Die flexible Leitung mit Torsionsschutzgeflecht neigt bei identischem Drehmoment weniger zu Verdrehungen als die flexible Leitung ohne Geflecht.



Übersicht Kabeltrommeln

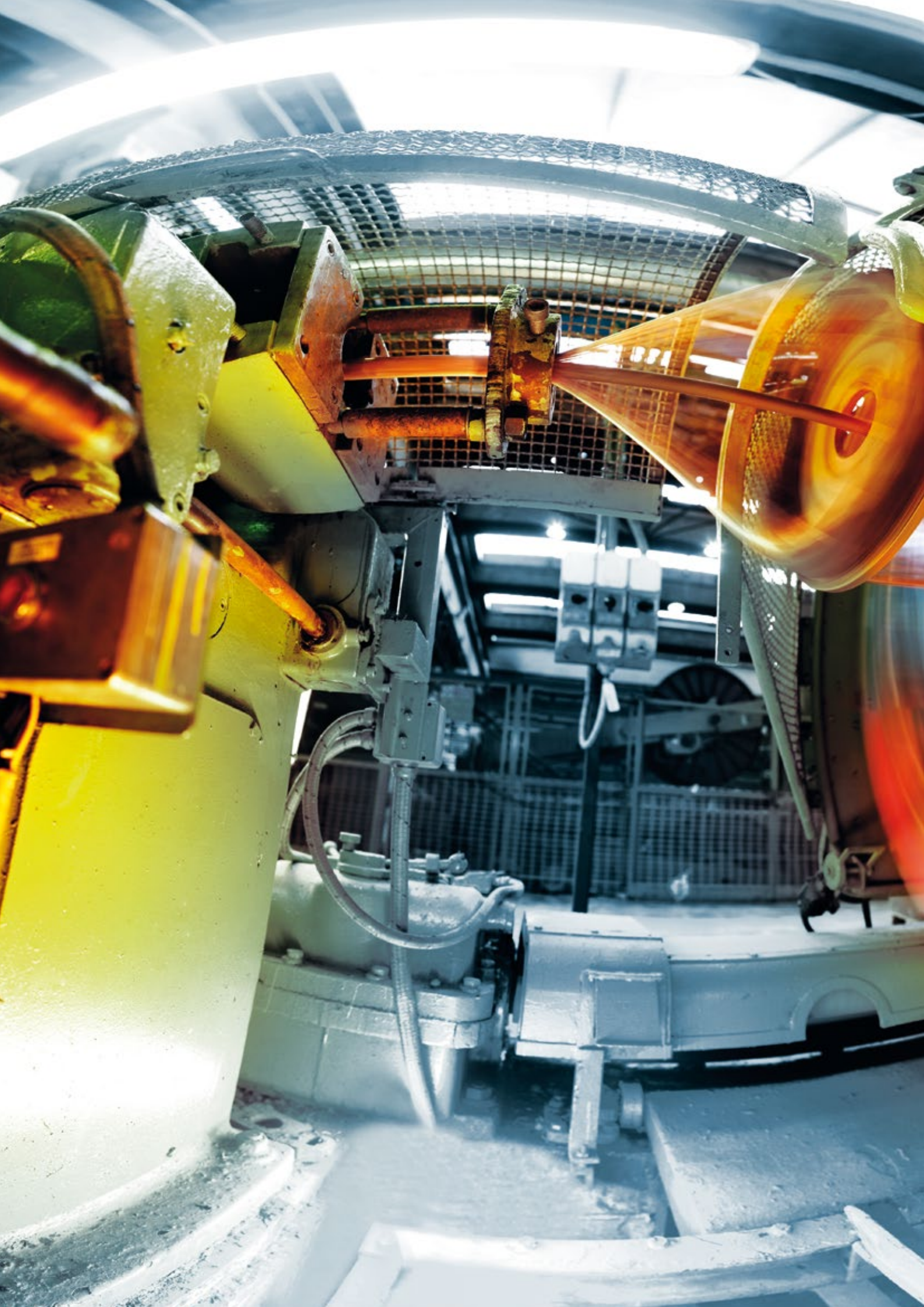
Kabeltrommeln			
Trommelgröße	Gewicht kg	Maße Ø x Breite cm	Volumen m³
051	9	50x46	0,09
071	23	71x48	0,19
081	28	80x48	0,26
091	43	90x64	0,45
101	50	100x64	0,70
121	125	125x76	1,09
141	145	140x95	1,37
161	210	160x95	2,01
181	280	180x110	2,80
200	380	200x110	4,24
220	500	224x138	5,44
224	700	240x138	7,26
281	900	280x138	10,10
300	1.100	300x170	12,14
320	1.200	320x170	18,10
340	1.400	340x220	20,43

Länderspezifische Normen

Vergleich AWG

AWG (American Wire Gage)		
AWG Größe	entspricht Querschnitt (mm²)	nächstgelegener metrischer Querschnitt (mm²)
18	0,823	1,0
16	1,31	1,5
14	2,08	2,5
12	3,31	4,0
10	5,26	6,0
8	8,37	10,0
6	13,30	16,0
4	21,15	25,0
2	33,63	35,0
1/0	53,48	50,0
2/0	67,43	70,0
3/0	85,01	95,0

AWG (American Wire Gage)		
AWG Größe	entspricht Querschnitt (mm²)	nächstgelegener metrischer Querschnitt (mm²)
250 MCM	107,20	120,0
300 MCM	152,00	150,0
350 MCM	177,35	185,0
400 MCM	202,71	185,0
500 MCM	253,35	240,0
600 MCM	303,96	300,0
750 MCM	379,95	400,0
1000 MCM	506,71	500,0





Linking the future

Änderungen vorbehalten. Unsere Produkte werden laufend den Marktbedürfnissen angepasst, daher sind alle Abbildungen, technische Daten, Abmessungen und Gewichtsangaben unverbindlich. Alle Angaben wurden gemacht entsprechend der Produkte, wie sie von der Prysmian Group geliefert werden: Jegliche Veränderung oder Modifizierung kann zu einem abweichenden Ergebnis führen. Die in diesem Dokument gemachten Angaben dürfen ohne das schriftliche Einverständnis der Prysmian Group nicht kopiert, abgedruckt oder in irgendeiner Form reproduziert werden – weder komplett noch teilweise. Die Informationen sind zum Zeitpunkt der Veröffentlichung nach unserem besten Wissen korrekt. Die Prysmian Group behält sich das Recht vor, diese ohne vorherige Ankündigung ändern zu können. Diese Angaben sind vertraglich nicht gültig, sofern sie nicht ausdrücklich von der Prysmian Group genehmigt wurden.

Prysmian Group

Prysmian Kabel und Systeme GmbH
Tel: +49 (0) 30 3675 40
E-Mail: kontakt@prysmiangroup.com
www.prysmiangroup.de

Prysmian
Group