

Kabelgarnituren für Energienetze

Hoch- und Höchstspannung



Teil-Katalog 2 / 3



WILLKOMMEN!

Für Ihre nachhaltig erfolgreiche Arbeit an Hoch- und Höchstspannungsnetzen bietet dieser zweite Garnituren-Teilkatalog weitere zentrale Komponenten von PFISTERER für die vielen sensiblen Netz-Schnittstellen mit kunststoffisolierten Kabeln (VPE und EPR):

- **Endverschlüsse** für den Übergang von Kabeln zu blanken Leitern oder Anlagen in Außen- und Innenbereichen
- **Verbindungsuffen** in vielen Varianten für alle EHV-/HV-Kabel und diverse Einsatzorte, in durchweg vorteilhafter Aufziehtechnik
- **Linkboxen** für alle gängigen Erdungs- und Cross-Bonding-Arten sowie weitere Zubehörteile

Das umfassende Portfolio dieses Katalogs steht beispielhaft für PFISTERER Güte in bedarfsgerechter Produktvielfalt für optimierten Einsatz:

An zahlreichen Stellen im Netz ab Freileitungsmast, in Kabelstrecken, an gasisolierten Schaltanlagen (GIS) und Transformatoren.

Unter anspruchsvollen Umweltbedingungen in Höhenlagen, unterirdisch, bei extremen und schwankenden Temperaturen.

Für diverse Märkte und Philosophien konform mit internationalen und weltregionalen Normen, als mustergültiger Technikstand in bewährten traditionellen und modernen Macharten.

Mehr zur Qualität und Entstehung der PFISTERER Garnituren erfahren Sie im Kapitel 1. Direkt im Anschluss folgen detaillierte Produktinformationen in Daten und Bildern.

Weitere fortschrittliche PFISTERER Schnittstellen-Lösungen für Ihre Hoch- und Höchstspannungsanwendungen zeigen Ihnen:

Teil-Katalog 1 mit Fokus auf steckmontierbare CONNEX Komponenten für Transformatoren und GIS. Sie ermöglichen flexibel austauschbare Anschlussarten in allen praxisrelevanten Konfigurationen – ohne Anlageneingriff, dank höchst vielseitigem Anschluss-System.

Das PFISTERER Produkt-Portfolio ist Ergebnis und Gegenstand stetiger Entwicklung entlang Kundenanforderungen, Praxiswerten und Forschungserkenntnissen. In immer höheren Spannungen. Mit Benchmark-Technologien.

Meilensteine technischer Weiterentwicklung und Möglichkeiten des Komponenteneinsatzes für Ihre Projekte zeigt auch dieser Katalog mit:

- **Einblicken in Technologien von PFISTERER.** Sie setzen Maßstäbe beim Kontaktieren verschiedener und komplexer Kabel, indem sie Aufwände und Risiken minimieren zugunsten effizienter Betriebssicherheit und Lebensdauer.
- **Ausblicken auf Anwendungen mit PFISTERER Lösungen aus allen drei HV-Garnituren-Katalogen im Einsatz.** Einzeln oder kombiniert bedienen sie Standard- und Sonderanwendungen, ermöglichen Werterhalt und Wandel. Für pragmatischen Fortschritt der Stromnetze baut PFISTERER trocken isolierte und steckmontierbare Lösungen kontinuierlich aus für weltweite Bedarfe und neue Möglichkeiten.

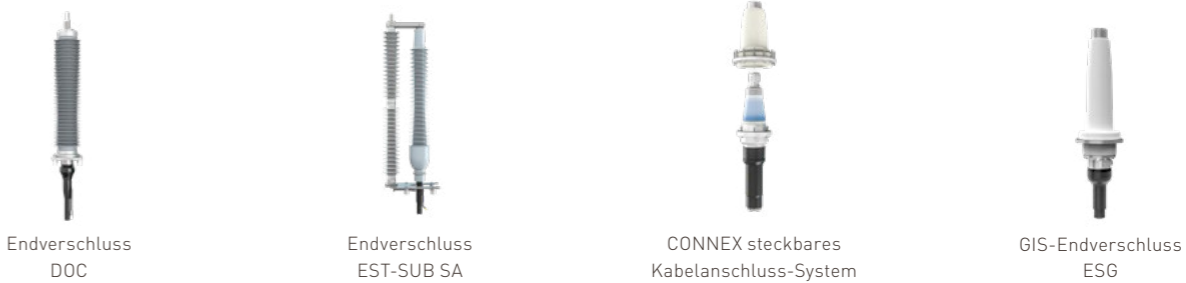



Sie wünschen weitere Informationen?

Senden Sie Ihr Anliegen per E-Mail oder rufen Sie an: Kontaktdaten stehen auf letzter Außenseite. PFISTERER Spezialisten für Schnittstellen-Lösungen stehen Ihnen gerne Rede und Antwort.

Gleich auf den folgenden Seiten sehen Sie: Bei PFISTERER ist Wahl nicht Qual, sondern Chance, das Optimum für Ihre Anforderungen zu realisieren. Technisch, wirtschaftlich, ökologisch. Mit Sicherheit und Sinn.

Teil-Katalog 3 mit weiteren CONNEX Komponenten in vorteilhafter Stecktechnik wie Muffen, Zubehören und vorkonfektionierten Kabellösungen, maßgeschneidert kombinierbar und konfigurierbar für spezielle permanente und temporäre Einsätze als Bypass, offshore, bei Revisionen, Umbauten etc.

Inhalt

1	Endverschlüsse	Seiten 06 - 21	
1.1	Trocken isolierte Freiluft-Kabelendverschlüsse.....	10	
1.2	Ölisolierte Freiluft-Kabelendverschlüsse.....	16	
1.3	CONNEX steckbares Kabelanschluss-System.....	18	
1.4	Ölisolierte Kabelendverschlüsse	20	
2	Aufziehmuffen	Seiten 22 - 27	
2.1	Muffentyp MSA: Aufbau und Varianten im Überblick.....	24	
2.2	Muffentyp MSA: Aufbau und Varianten im Detail	26	
3	Linkboxen	Seiten 28 - 33	
3.1	Linkboxen für Endverschlüsse	30	
3.2	Linkboxen für Aufziehmuffen	32	
4	Einblicke in Technologien	Seiten 34 - 39	
4.1	SICON: Optimale Kontaktierung für jeden Leiter	36	
4.2	FrontCon: Komplexe Leiter effizient kontaktieren.....	38	
5	Ausblicke auf Anwendungen	Seiten 40 - 45	
5.1	Endverschluss-Retrofit: Einfach nachhaltig modernisieren.....	41	
5.2	Muffen mit Linkboxen: Nach Maß für Kabelstrecken	42	
5.3	Baueinsatz-Lösungen: Vielseitige Bypässe für alle Szenarien...	44	
6	Serviceleistungen	Seite 46	



Dieser Produktkatalog beinhaltet eine repräsentative Auswahl der gängigsten Produkte aus dem PFISTERER Sortiment. Auf Anfrage können zusätzliche Ausführungen und Anwendungserweiterungen erhältlich sein. Als optionales Zubehör ausgewiesene Produkte sind nicht im üblichen Lieferumfang enthalten und bei Bedarf separat zu bestellen.

Kabelgarnituren für Hochspannungsnetze



Lösungen für Hoch- und Höchstspannungsnetze. Geprüfte Qualität von PFISTERER.

Auf den nächsten Seiten erhalten Sie detaillierte Produktinformationen zu den vielfältigen Endverschlüssen, Verbindungsmuffen und Linkboxen von PFISTERER für 72,5 kV bis aktuell 550 kV in Form von:

- Produktgruppen-Merkmalen
- Technischen Daten von Komponenten
- Variantenschlüsseln mit Spezifikationsdaten

PFISTERER Lösungen stehen für technischen Fortschritt auf Basis bewährter Technologien und erprobter Designs. Ausgelegt mit Know-how aus 100 Jahren Erfahrung in der Übertragung hoher Ströme und Isolierung hoher Spannungen. Entwickelt, hergestellt und assembliert gemäß höchsten Qualitätsstandards in modernsten Verfahren an den **PFISTERER** Standorten in **Europa**, die zertifiziert sind nach ISO-Normen für Qualitäts- und Umweltmanagement sowie Arbeits- und Gesundheitsschutz, außerdem qualifiziert nach diversen bekannten Industriestandards und besonderen Anforderungen vieler Kunden aus der ganzen Welt.

Lösungen von **PFISTERER** für Hoch- und Höchstspannung sind typ- und stückgeprüft basierend auf diversen Anforderungen internationaler Normen (IEC, IEEE usw.). Die Prüfungen erfolgen bei **PFISTERER** im Hochspannungslabor und in End-of-Line-Testfeldern oder bei anerkannten externen Prüfinstituten.

Mit Erfolg absolvieren Garnituren von **PFISTERER** außerdem regelmäßig Systemprüfungen mit diversen HV- und EHV-Kabeln nach anspruchsvollen Kundenspezifikationen, die über Normenanforderungen hinausgehen. Zusätzlich beweisen sie ihre Leistungsfähigkeit in mehrmonatigen Präqualifikationsprüfungen, die Jahrzehnte Betrieb unter realen Einsatzbedingungen simulieren. Diese zusätzlichen Prüfungen werden durchgeführt in Zusammenarbeit mit Anwendern und Kabelherstellern je nach Prüfanforderungen intern oder extern, im Labor oder Feld.

Endverschlüsse – Am Anfang aller Möglichkeiten

Das PFISTERER Portfolio an Endverschlüssen unterstützt die zuverlässige Ausführung von

- Übergangsstellen von blanken Leitern zu kunststoffisolierten Kabeln (VPE, EPR) sowie
- Kabelanschlüssen an Transformatoren und gasisolierten Schaltanlagen
- In Innen- und Außenbereichen

In großer Bandbreite für gängige Anwendungen:

- Alle kunststoffisolierten EHV-/HV-Kabel für
- Spannungen von 72,5 bis aktuell 550 kV U_m
- Diverse Kabel-Bauformen und alle Leiterbauarten mit Kupfer- oder Aluminiumleitern
- Diverse Leiter- und Isolationsdurchmesser sowie Kabelquerschnitte
- Für Erdungskabelquerschnitte bis ca. 630 mm²
- Mit Linkboxen für verbreitete Erdungs- und Cross-Bonding-Arten (mehr im Kapitel 3) sowie weiteren komponentenspezifischen Zubehören

In bewährten Bauarten von traditionell bis fortschrittlich für bestehende und neue Netze, für klassische und innovative Konzepte.

Für steigende Ansprüche an Sicherheit, Effizienz und Flexibilität empfehlen sich folgende zwei kontinuierlich wachsende Produktreihen:

Die mit Feststoffen trocken isolierten Freiluft-Endverschlüsse (rechts, Kapitel 1.1) bieten frei von Öl und Gas viele geschätzte Vorzüge: **Kein aufwendiges Handling von flüssigen oder gasförmigen Isoliermedien, ohne Umweltrisiken im Betrieb. Einfachere Montage in Aufziehtechnik** – ein moderner Standard, den PFISTERER ausprägt mit variantenspezifischen Vorteilen: **ESF** sind flexibel einsetzbar in Prüf- und Baueinsatzkabeln. **EST** lassen sich ohne Gerüst in kürzerer Arbeits- und Ausfallzeit montieren, zudem mit Überspannungsableitern schlank platzieren. Selbsttragende **DOC** sind dank vorgefertigter Zentraleinheit sehr schnell installierbar in weltweit verbreiteten Freiluftanwendungen. **Die vielfach vorteilhafte Steckmontagetechnik** macht **CONNEX Freiluft-Kabelendverschlüsse** äußerst schnell und lebenslang vielseitig nutzbar als Schnittstellen zwischen Kabeln mit passenden CONNEX Anschlussteilen und blanken Leitern.

Exzellenz in Einsatzeffizienz und Werterhalt bieten feststoffisolierte, steckbare CONNEX Kabelanschlüsse auch im Einsatz an Transformatoren und GIS: Dank fixer, höchst vielseitiger Schnittstelle sind sie ohne Eingriffe in Anlagen montierbar und jederzeit gegen andere steckbare CONNEX Komponenten austauschbar. Wie zeigt Teil-Katalog 1 ausführlich; erste Details auf nächster Seite unten und im Kapitel 1.3.

Wie Ihre Wahl auch ist: Mit jedem Endverschluss erhalten Sie ausgereifte Technik für einwand- und wartungsfreien Einsatz ab fachgerechter Montage wie geschult von PFISTERER (Kapitel 6).

PFISTERER Endverschlüsse für Ihre Auswahl im Überblick: Produktgruppen mit Technologiemerkmale, Anwendungsbereichen, Produktvarianten

Endverschlüsse für den Übergang von Kabel (VPE und EPR) zu blankem Leiter

Trocken isolierte Freiluft-Kabelendverschlüsse Aufzieh- oder Steckmontage (Kapitel 1.1)

- Isolierelemente und Feldsteuerteil aus Silikon
- Montagefreundlich, ohne aufwendiges Handling von flüssigen oder gasförmigen Isolierstoffen
- Kein Leakage- oder Explosionsrisiko bei Kurzschluss
- In Aufziehtechnik bis derzeit 170 kV U_m :
 - Für Prüf- & Baueinsatzkabel: flexibler ESF
 - Für Freileitungsmasten: gestützter EST mit spezieller Grundplatte und Anschlussklemme
 - Für Umspannwerke: gestützter EST-SUB, optional mit integriertem Überspannungsableiter (SA)
 - Für klassische Einsätze schnell installiert: selbsttragender DOC
- In Stecktechnik bis derzeit 145 kV U_m :
 - Schnell und dauerhaft nutzbar als flexible Schnittstelle im Umspannwerk: selbsttragender CONNEX Freiluft-Kabelendverschluss

Ölisierte Freiluft-Kabelendverschlüsse (Kapitel 1.2)

- Isolatorschirme wahlweise aus
 - Silikon beim Endverschluss-Typ ESS
 - Porzellan beim Endverschluss-Typ ESP
- Feldsteuerteil aus Silikon umgeben von
- Isoliermedium auf Ölbasis
- Bis 550 kV U_m in anwendungsspezifischen Ausführungen für:
 - Anwendungen im Umspannwerk
 - Einsatz an Freileitungsmasten

Anschlüsse für den Übergang von Kabel (VPE und EPR) zu Transformator/GIS

Steckbare trockene CONNEX Anschlüsse (Kapitel 1.3)

- 2-teiliges System: Kabelanschlussteil und anlagenseitig verbautes Geräteanschlussteil
- Montage per Einstecken von Kabelanschlussteil in Geräteanschlussteil ohne Anlageneingriffe und ohne aufwendiges Handling von flüssigen oder gasförmigen Isolierstoffen
- Feldsteuerteil und Isolierteil aus Feststoffen
- Kein Leakage- oder Explosionsrisiko bei Kurzschluss
- Bis derzeit 550 kV U_m
- Geräteanschlussteil bewährt in konventionellen und auch modernen Isolierstoffen, zum Beispiel Ester, umweltschonende Gase
- Kabelanschlussteil austauschbar durch CONNEX Steckdurchführung oder andere steckbare CONNEX Komponente

Ölisierte Kabelendverschlüsse (Kapitel 1.4)

- 1-teiliger Endverschluss für die direkte Einführung von Hochspannungskabeln in die Anlage
- Feldsteuerteil aus Silikon
- Isolierteil aus Gießharz
- Bis 300 kV U_m in zwei anwendungsspezifischen Typen:
 - ESU für ölisierte Transformatoren
 - ESG für gasisolierte Schaltanlagen



1.1 Endverschluss ESF

Der trocken isolierte und flexibel designte ESF ist vielseitig nutzbar: Er lässt sich in bestehende und neue Stützkonstruktionen integrieren. Zur schnellen und mehrfachen Anwendung ohne Stützelemente ist der ESF ohne Grundplatte an Prüf- und Baueinsatzkabeln vormontierbar.

Auf einen Blick

- Flexibles, montagefreundliches und wartungsfreies Design
- Vielseitig einsetzbar in Umspannwerken und als Mehrfachlösung:
- Vorkonfektionierbar an Prüf- und Baueinsatzkabeln
- Ermöglicht effizientes Retrofit, insbesondere für Umstieg auf mit Feststoffen trocken isolierte Endverschluss-Technologie
- Frei von Öl und Gas, komplett trocken isoliert mit Feststoffen, daher:
- Kein Handling von flüssigen oder gasförmigen Isolierstoffen bei der Montage
- Keine Leckage- und Umweltrisiken, explosionssicher
- Wasser- und schmutzabweisende Isolatorschirme
- Stückgeprüft vor Auslieferung
- Optionale Zubehöre: Spleißbox, Teilentladungssensor

Kontakttechnologie

- Standardausführung: Kopfarmatur mit SICON Schraubtechnologie
- Auf Anfrage: Kopfarmatur in Presstechnik
- Speziell für einzeldrahtisolierte Kupferleiter: Kopfarmatur mit FrontCon Technologie



Endverschluss ESF

Max. Betriebsspannung U_m [kV]	Nennspannung U_n [kV]	BIL* [kV]	Leiterquerschnittsbereich [mm ²]	Ø über Kabelisolierung (geschält) [mm]	min. Kriechweg [mm]	Verschmutzungsstufe IEC 60815/-3	Bezeichnung
52	45 - 47	250	95 - 1200	32,5 - 64,4	1500	III / d	ESF52-C15L
52	45 - 47	250	95 - 1200	32,5 - 64,4	1813	IV / e	ESF52-C19L
72,5	60 - 69	325	95 - 1200	32,5 - 64,4	1813	III / d	ESF72-C19L
72,5	60 - 69	325	95 - 2500	32,5 - 114,5	2248	IV / e	ESF72-C23L
123	110 - 115	550	150 - 2500	46 - 114,5	3075	III / d	ESF123-C31L
123	110 - 115	550	150 - 2500	46 - 114,5	3814	IV / e	ESF123-C39L
145	132 - 138	650	185 - 2500	46 - 114,5	3625	III / d	ESF145-C37L
145	132 - 138	650	185 - 2500	46 - 114,5	4495	IV / e	ESF145-C45L
170	150 - 161	750	240 - 2500	51,5 - 114,5	4250	III / d	ESF170-C43L
170	150 - 161	750	240 - 2500	51,5 - 114,5	5270	IV / e	ESF170-C53L

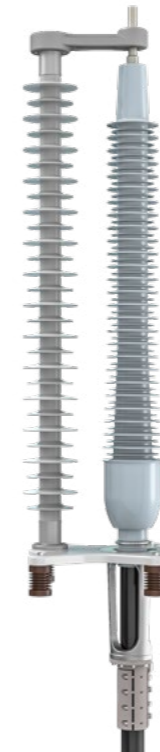
* Bemessungs-Steh-Blitzstoßspannung

1.1 Endverschluss EST

Der feststoffisolierte EST ist effizient im Einsatz an Freileitungsmasten: Der gestützte Endverschluss lässt sich am Boden auf das Hochspannungskabel vormontieren und anschließend samt Kabel auf den Mast liften – ohne Montagegerüst, die Ausschaltzeit der Freileitung wird stark verkürzt.

Auf einen Blick

- Für wartungsfreien Einsatz an Freileitungsmasten
- Einfache Kabel-Endverschluss-Montage am Boden, kein Gerüst benötigt
- In verschiedenen Einbauwinkeln montierbar
- Für effizientes Retrofit, insbesondere bei Umstieg auf trocken isolierte Endverschluss-Technologie
- Frei von Öl und Gas, komplett trocken isoliert mit Feststoffen, daher:
- Kein Handling von flüssigen oder gasförmigen Isolierstoffen bei der Montage
- Keine Leckage- und Umweltrisiken, explosionssicher
- Wasser- und schmutzabweisende Isolatorschirme
- Stückgeprüft vor Auslieferung
- Optionale Zubehöre: Spleißbox, Teilentladungssensor



Kontakttechnologie

- Standardausführung: Kopfarmatur mit SICON Schraubtechnologie
- Auf Anfrage: Kopfarmatur in Presstechnik
- Speziell für einzeldrahtisolierte Kupferleiter: Kopfarmatur mit FrontCon Technologie

Endverschluss EST

Max. Betriebsspannung U_m [kV]	Nennspannung U_n [kV]	BIL* [kV]	Leiterquerschnittsbereich [mm ²]	Ø über Kabelisolierung (geschält) [mm]	min. Kriechweg [mm]	Verschmutzungsstufe IEC 60815/-3	Bezeichnung
123	110 - 115	550	150 - 2500	51,5 - 114,0	3075	III / d	EST123-C31L
123	110 - 115	550	150 - 2500	51,5 - 114,1	3814	IV / e	EST123-C39L
145	132 - 138	650	185 - 2500	51,5 - 114,2	3625	III / d	EST145-C37L
145	132 - 138	650	185 - 2500	51,5 - 114,3	4495	IV / e	EST145-C45L
170	150 - 161	750	240 - 2500	51,5 - 114,4	4250	III / d	EST170-C43L
170	150 - 161	750	240 - 2500	51,5 - 114,5	5270	IV / e	EST170-C53L

* Bemessungs-Steh-Blitzstoßspannung

1.1 Endverschluss EST-SUB

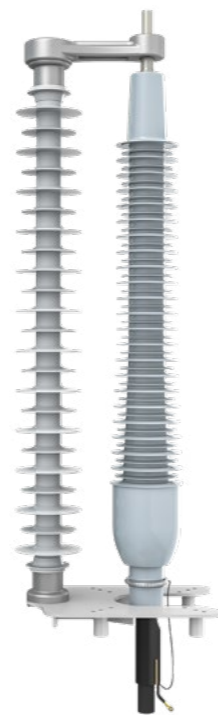
Der trocken isolierte EST-SUB wird in Umspannwerken und an Portalen eingesetzt. Der Endverschluss ist am Boden separat an das Kabel montierbar, um danach zur Stützkonstruktion hochgehoben und in diese integriert zu werden. Die Stützelemente werden unabhängig vom Kabelanschluss angebracht.

Auf einen Blick

- Für wartungsfreien Einsatz in Umspannwerken
- Einfache Kabel-Endverschluss-Montage am Boden
- Viele verschiedene Einbaulagen möglich
- Für effizientes Retrofit, besonders bei Umstieg auf feststoffisolierte Technologie
- Frei von Öl und Gas, komplett trocken isoliert mit Feststoffen, daher:
- Kein Handling von flüssigen oder gasförmigen Isolierstoffen bei der Montage
- Keine Leckage- und Umweltrisiken, explosionsicher
- Wasser- und schmutzabweisende Isolatorschirme
- Stückgeprüft vor Auslieferung
- Optionale Zubehör: Spleißbox, Teilentladungssensor

Kontakttechnologie

- Standardausführung: Kopfarmatur mit SICON Schraubtechnologie
- Auf Anfrage: Kopfarmatur in Presstechnik
- Speziell für einzeldrahtisolierte Kupferleiter: Kopfarmatur mit FrontCon Technologie



Endverschluss EST-SUB

Max. Betriebsspannung U_m [kV]	Nennspannung U_n [kV]	BIL* [kV]	Leiterquerschnittsbereich [mm ²]	Ø über Kabelisolierung (geschält) [mm]	min. Kriechweg [mm]	Verschmutzungs-kategorie IEC 60815/-3	Bezeichnung
72,5	60 - 69	325	95 - 1200	32,5 - 64,4	1813	III / d	EST72-C19-SUB
72,5	60 - 69	325	95 - 2500	32,5 - 114,5	2248	IV / e	EST72-C23-SUB
123	110 - 115	550	150 - 2500	46 - 114,5	3075	III / d	EST123-C31-SUB
123	110 - 115	550	150 - 2500	46 - 114,5	3814	IV / e	EST123-C39-SUB
145	132 - 138	650	185 - 2500	46 - 114,5	3625	III / d	EST145-C37-SUB
145	132 - 138	650	185 - 2500	46 - 114,5	4495	IV / e	EST145-C45-SUB
170	150 - 161	750	240 - 2500	51,5 - 114,5	4250	III / d	EST170-C43-SUB
170	150 - 161	750	240 - 2500	51,5 - 114,5	5270	IV / e	EST170-C53-SUB

* Bemessungs-Steh-Blitzstoßspannung

1.1 Endverschluss EST-SUB SA

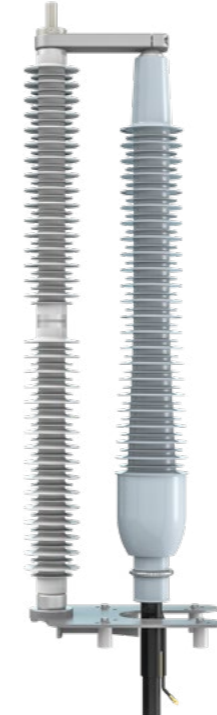
Beim ebenfalls feststoffisolierten EST-SUB SA für starr geerdete und gelöschte Netze erfüllt der integrierte Überspannungsableiter kosteneffektiv zwei Aufgaben: Er dient als Tragelement für den Endverschluss und schützt sowohl Kabel als auch Garnitur im Falle einer temporären Überspannung. Zusätzliche Stützelemente für Endverschluss und Ableiter erübrigen sich damit. Kabelanschluss und Überspannungsableiter sind voneinander unabhängig montierbar.

Auf einen Blick

- Endverschluss kombiniert mit Überspannungsschutz
- Kosteneffektiv und wartungsfrei im Einsatz in Umspannwerken
- Ohne zusätzliche Stützelemente für Endverschluss und Ableiter
- Einfache Kabel-Endverschluss-Montage am Boden
- Für effizientes Retrofit, besonders bei Umstieg auf trocken isolierte Technologie
- Frei von Öl und Gas, komplett trocken isoliert mit Feststoffen, daher:
- Kein Handling von flüssigen oder gasförmigen Isolierstoffen bei der Montage
- Keine Leckage- und Umweltrisiken, explosionsicher
- Wasser- und schmutzabweisende Isolatorschirme
- Stückgeprüft vor Auslieferung
- Optionale Zubehör: Spleißbox, Teilentladungssensor

Kontakttechnologie

- Standardausführung: Kopfarmatur mit SICON Schraubtechnologie
- Auf Anfrage: Kopfarmatur in Presstechnik
- Speziell für einzeldrahtisolierte Kupferleiter: Kopfarmatur mit FrontCon Technologie



Endverschluss EST-SUB SA

Max. Betriebsspannung U_m [kV]	Nennspannung U_n [kV]	BIL* [kV]	Leiterquerschnittsbereich [mm ²]	Ø über Kabelisolierung (geschält) [mm]	min. Kriechweg [mm]	Verschmutzungs-kategorie IEC 60815/-3	Bezeichnung
72,5	60 - 69	325	95 - 1200	32,5 - 64,4	1813	III / d	EST72-C19-SUB SA
72,5	60 - 69	325	95 - 2500	32,5 - 114,5	2248	IV / e	EST72-C23-SUB SA
123	110 - 115	550	150 - 2500	46 - 114,5	3075	III / d	EST123-C31-SUB SA
123	110 - 115	550	150 - 2500	46 - 114,5	3814	IV / e	EST123-C39-SUB SA
145	132 - 138	650	185 - 2500	46 - 114,5	3625	III / d	EST145-C37-SUB SA
145	132 - 138	650	185 - 2500	46 - 114,5	4495	IV / e	EST145-C45-SUB SA
170	150 - 161	750	240 - 2500	51,5 - 114,5	4250	III / d	EST170-C43-SUB SA

Integrierter Überspannungsableiter

Bemessungs-spannung U_f [kV] **	Nenn-ableitstrom [kA]	Leitungs-ladungskategorie	Überlastungs-fähigkeit [kA]	Bezeichnung
54 - 114	10 oder 20	3 oder 4	max. 63	EST72-C19-SUB SA
54 - 114				EST72-C23-SUB SA
96 - 114				EST123-C31-SUB SA
96 - 153				EST123-C39-SUB SA
120 - 180				EST145-C37-SUB SA
120 - 180				EST145-C45-SUB SA
144 - 228				EST170-C43-SUB SA

* Bemessungs-Steh-Blitzstoßspannung
** Jeweils erhältlich in Abstufungen zu 3 kV

1.1 Endverschluss DOC

Selbsttragend und feststoffisoliert ist der Freiluft-Endverschluss DOC ausgelegt für alle Freiluftendverschluss-Anwendungen nach modernen Anforderungen an Montage- und Umweltfreundlichkeit. Dank vorgefertigter Zentraleinheit, bestehend aus Hohlisolator, Feldsteuerelement und Grundplatte, sind Montage- und Ausschaltzeit erheblich verkürzt: Der DOC wird am Einsatzort nur noch aufgezogen – ohne Verklebarbeiten.

Auf einen Blick

- Selbsttragend und wartungsfrei
- Für montage- und umweltfreundlichen Einsatz in Umspannwerken
- Äußerst schnelle Montage dank vorgefertigter Zentraleinheit
- Verschiedene Einbauwinkel möglich
- Frei von Öl, Gas und Gel, komplett trocken isoliert mit Feststoffen, daher:
 - Kein Handling von flüssigen oder gasförmigen Isolierstoffen bei der Montage
 - Keine Leckage- und Umweltrisiken, explosionsicher
 - Wasser- und schmutzabweisende Isolatorschirme
- Stückgeprüft vor Auslieferung
- Optionale Zubehöre: Spleißbox, Teilentladungssensor, Funkenhorn, Koronaring

Kontakttechnologie

- Standardausführung: Kopfarmatur mit SICON Schraubtechnologie
- Auf Anfrage: Kopfarmatur in Presstechnik
- Speziell für einzeldrahtisolierte Kupferleiter: Kopfarmatur mit FrontCon Technologie



Endverschluss DOC

Max. Betriebsspannung U_m [kV]	Nennspannung U_n [kV]	BIL* [kV]	Leiterquerschnittsbereich [mm ²]	Ø über Kabelisolierung (geschält) [mm]	min. Kriechweg [mm]	Verschmutzungsstufe IEC 60815/-3	Bezeichnung
123	110 - 115	550	150 - 2000	51 - 91	3890	IV / e	DOC123-C39
145	132 - 138	650	150 - 2000	51 - 91	4570	IV / e	DOC145-C45
170	150 - 161	750	150 - 2500	51 - 101	5920	IV / e	DOC170-C58

* Bemessungs-Steh-Blitzstoßspannung

Dieser QR-Code führt Sie zu einem Produktvideo.



Mit diesem QR-Code gelangen Sie zu weiteren Produktinformationen auf der PFISTERER Website.



1.1 CONNEX steckbarer Endverschluss

Selbsttragend, feststoffisoliert, mit Stecktechnik für den Anschluss aller Kabel, die mit passenden CONNEX Kabelanschlüssen ausgerüstet sind: Der CONNEX steckbare Endverschluss erfüllt höchste Anforderungen an Effizienz, Umweltsicherheit und Flexibilität ab Erstmontage im Umspannwerk. Für raschen Austausch bestehender Endverschlüsse. Optimal für Prüfungen mit mobilem Ständer. Vielseitig nutzbar als Stecktechniklösung, an der ein vorpräpariertes Kabel jederzeit ein- und ausgesteckt werden kann.

Auf einen Blick

- Selbsttragend, trocken isoliert, mit Steckmontagetechnik
- Für höchste Ansprüche an Effizienz, Umweltsicherheit und Flexibilität
- Wartungsfrei einsetzbar im Umspannwerk
- Für schnellsten Austausch bestehender Endverschlüsse
- Als lebenslang flexibel nutzbare Schnittstelle für den Anschluss von z. B. Reserve-, Prüf- und Baueinsatzkabeln mit CONNEX Kabelanschlussteilen
- Frei von Öl und Gas, komplett trocken isoliert mit Feststoffen, daher:
 - Kein Handling von flüssigen oder gasförmigen Isolierstoffen bei der Montage
 - Keine Leckage- und Umweltrisiken, explosionsicher
 - Wasser- und schmutzabweisende Isolatorschirme
- Stückgeprüft vor Auslieferung
- Optionales Zubehör: Endverschluss-Ständer (siehe Teil-Katalog 3)



CONNEX steckbarer Endverschluss

Größe	Max. Betriebsspannung U_m [kV]	Nennspannung U_n [kV]	BIL* [kV]	min. Kriechweg [mm]	Schlagweite [mm]	Bezeichnung	Artikelnummer
6	145	132 - 138	-550 / +650	5520	1700	CONNEX POT145-C55	828 191 002

* Bemessungs-Steh-Blitzstoßspannung

1.2 Endverschluss ESS

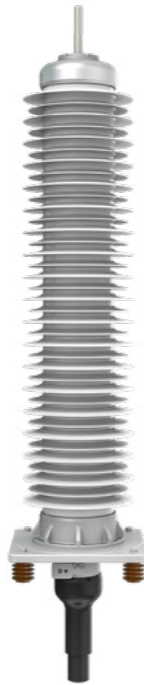
Für Spannungen bis zu 550 kV ist der selbsttragende, ölisierte ESS mit moderner Verbundtechnik in diversen Kriechweglängen erhältlich. Hohe mechanische Festigkeit bewirkt ein GFK-Rohr, das mit Silikon beschirmt und mit einem Isoliermedium auf Ölbasis befüllt ist. Die einfach montierbare Kopfarmatur schließt den ESS wartungsfrei ab.

Auf einen Blick

- Für hohe Spannungen bis 550 kV
- In verschiedenen Kriechweglängen erhältlich
- Wartungsfreier Verbundisolator mit wasser- und schmutzabweisenden Silikonschirmen
- Hohe mechanische Festigkeit dank GFK-Rohr
- Feldsteuerelement aus Silikon
- Stückgeprüft vor Auslieferung
- Optionale Zubehörteile: Spleißbox, Teilentladungssensor, Funkenhorn, Koronaring

Kontakttechnologie

- Standardausführung: Kopfarmatur mit SICON Schraubtechnologie
- Auf Anfrage: Kopfarmatur in Presstechnik
- Speziell für einzeldrahtisolierte Kupferleiter: Kopfarmatur mit FrontCon Technologie



Endverschluss ESS

Max. Betriebsspannung U_m [kV]	Nennspannung U_n [kV]	BIL*	Leiterquerschnittsbereich [mm ²]	Ø über Kabelisolierung (geschält) [mm]	min. Kriechweg [mm]	Verschmutzungsstufe IEC 60815/-3	Bezeichnung
72,5	60 - 69	325	95 - 2000	37,8 - 84,0	2340	IV / e	ESS72-C23
123	110 - 115	550	120 - 1600	42,5 - 99,0	3890	IV / e	ESS 123-C39
145	132 - 138	650	150 - 1200	48,4 - 84,00	4570	IV / e	ESS 145-C45
145	132 - 138	650	150 - 2500	48,4 - 118,4	5000	IV / e	ESS145-C50
145	132 - 138	650	150 - 2500	48,4 - 118,4	7250	IV / e	ESS145-C72
170	150 - 161	750	150 - 2000	53,2 - 118,4	5920	IV / e	ESS170-C58
170	150 - 161	750	150 - 2500	53,2 - 118,4	7250	IV / e	ESS170-C72
245	220 - 230	1050	240 - 2500	66,0 - 118,4	9650	IV / e	ESS245-C97
245	220 - 230	1050	240 - 2500	71,7 - 118,4	13520	IV / e	ESS245-C135
300	275 - 287	1050	240 - 2500	71,7 - 118,4	9650	III / d	ESS300-C97
420	380 - 400	1425	630 - 2500	74,5 - 131,5	16600	IV / e	ESS420-C166
420	380 - 400	1425	630 - 2500	74,5 - 131,5	18805	IV / e	ESS420-C188
550	500	1550	630 - 2500	74,5 - 131,5	18805	IV / e	ESS550-C188
550	500	1550	630 - 2500	83,0 - 131,5	22000	IV / e	ESS550-C220

* Bemessungs-Steh-Blitzstoßspannung

1.2 Endverschluss ESP

Der selbsttragende, ölisierte Endverschluss ESP mit Wechselbeschirmung aus Porzellan ist für Spannungen bis 550 kV und mit verschiedenen Kriechweglängen erhältlich. Porzellan wird bis heute besonders in einigen Weltregionen als bewährter, robuster Werkstoff geschätzt. Das Silikon-Feldsteuerteil ist identisch mit dem des ESS.

Auf einen Blick

- Für hohe Spannungen bis 550 kV
- In verschiedenen Kriechweglängen erhältlich
- Hohe mechanische Belastbarkeit
- Feldsteuerelement aus Silikon
- Stückgeprüft vor Auslieferung
- Optionale Zubehörteile: Spleißbox, Teilentladungssensor, Funkenhorn, Koronaring

Kontakttechnologie

- Standardausführung: Kopfarmatur mit SICON Schraubtechnologie
- Auf Anfrage: Kopfarmatur in Presstechnik
- Speziell für einzeldrahtisolierte Kupferleiter: Kopfarmatur mit FrontCon Technologie



Endverschluss ESP

Max. Betriebsspannung U_m [kV]	Nennspannung U_n [kV]	BIL*	Leiterquerschnittsbereich [mm ²]	Ø über Kabelisolierung (geschält) [mm]	min. Kriechweg [mm]	Verschmutzungsstufe IEC 60815/-3	Bezeichnung
72,5	60 - 69	325	95 - 2000	37,8 - 84,0	2248	IV / e	ESP72-C23
72,5	60 - 69	325	95 - 2000	37,8 - 84,0	3852	IV / e	ESP72-C39
123	110 - 115	550	120 - 1600	42,5 - 84,0	3852	IV / e	ESP123-C39
123	110 - 115	550	120 - 1600	42,5 - 84,0	4496	IV / e	ESP123-C45
145	132 - 138	650	150 - 1200	48,4 - 84,0	4496	IV / e	ESP145-C45
145	132 - 138	650	150 - 2000	48,4 - 110,0	4945	IV / e	ESP145-C50
145	132 - 138	650	150 - 2000	48,4 - 110,0	5800	IV / e	ESP145-C58
145	132 - 138	650	150 - 2500	48,4 - 110,0	7250	IV / e	ESP145-C73
170	150 - 161	750	185 - 2000	53,2 - 99,0	5800	IV / e	ESP170-C58
170	150 - 161	750	185 - 2500	53,2 - 118,4	7250	IV / e	ESP170-C73
245	220 - 230	1050	400 - 2500	71,7 - 118,4	10230	IV / e	ESP245-C103
300	275 - 287	1050	400 - 2500	71,7 - 118,4	10230	IV / e	ESP300-C103
420	380 - 400	1425	630 - 2500	74,5 - 131,5	15515	IV / e	ESP420-C156
550	500	1550	630 - 2500	83,0 - 131,5	19600	IV / e	ESP550-C196

* Bemessungs-Steh-Blitzstoßspannung

1.3 CONNEX steckbares Kabelanschluss-System

Das CONNEX Kabelanschluss-System ist variabel konfigurierbar und somit für jedes kunststoffisolierte Kabel nutzbar. Die fortschrittliche Kontaktsystem-Technologie bietet mechanische und elektrische Zuverlässigkeit sowie ein hohes Maß an Flexibilität: Nach Vormontage auf das Kabel lässt sich das Anschluss-System einfach endmontieren per Einstecken am CONNEX Geräteanschluss-System, das fix verbaut wird an Transformatoren und GIS. Der Kabelanschluss lässt sich jederzeit wieder lösen und steckbar anschließen an anderen Betriebsmitteln oder Komponenten mit passender CONNEX Schnittstelle, so am CONNEX Freiluft-Kabelendverschluss (Kapitel 1.1) oder an gasisolierten CONNEX Muffen (Teil-Katalog 3). Der Kabelanschluss ist offshore-zertifiziert und für Tieftemperatur geeignet (optional).

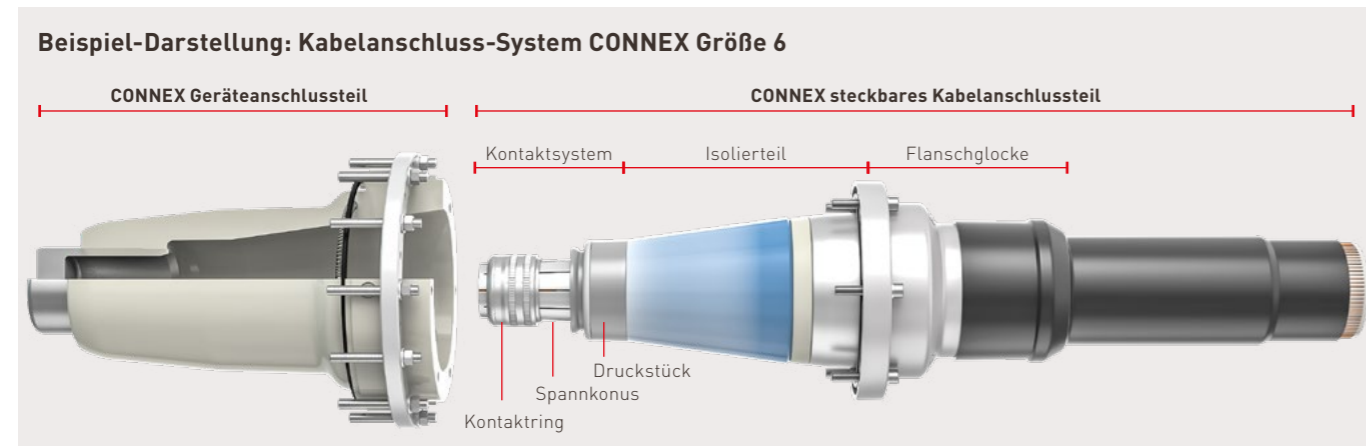


Auf einen Blick

- Erheblich reduzierte Montagezeit dank Stecktechnik
- Horizontale, vertikale und geneigte Anordnung möglich, kompaktes Anschlussdesign
- Anschluss jederzeit wieder lösbar und austauschbar
- Berührungssicher, überflutbar und wartungsfrei
- Öl- und gasfrei, da komplett trocken isoliert, keine Leckage- und Umweltrisiken
- Stückgeprüft vor Auslieferung

CONNEX steckbares Kabelanschluss-System

Größe	Betriebsspannung U_m [kV]	Nennspannung U_n [kV]	Leiter-Erdspannung U_0 [kV]	Nennstrom I_n [A]	Leiterquerschnitt ^{2,3} [mm ²]	Leiterdurchmesser ³ [mm]	Durchmesser über Isolation [mm]	Artikelnummer ⁴ (Varianten)
					RM	RM		
4	72,5	60 - 69	36	2.500	95 - 2000	9,3 - 55,9	33,0 - 78,5	849 999 999 XXXXX
5-S	145	132 - 138	76	2.500	95 - 2000	9,3 - 55,9	36,5 - 76,0	859 999 999 XXXXX
6	145	132 - 138	76	2.500	95 - 2500	9,3 - 65,0	36,0 - 113,5	866 999 999 XXXX
6	170	150 - 161	87	2.500	95 - 2500	9,3 - 65,0	36,0 - 113,5	866 999 999 XXXX
6-S	245	220 - 230	127	2.500	95 - 2500	9,3 - 65,0	36,0 - 113,5	866 999 999 XXXX
7	300	275 - 287	160	4.000	500 - 3000	24,8 - 72,5	75,0 - 131,0	877 999 999 XXXX
7-S	362	330 - 345	190	4.000	500 - 3000	24,8 - 72,5	75,0 - 131,0	877 999 999 XXXX
8	420	380 - 400	220	4.000	500 - 3000	24,8 - 72,5	65,0 - 144,0	889 999 999 XXXX
9	550	500	290	4.000	500 - 3000	24,8 - 72,5	65,0 - 144,0	899 999 999 XXXX



1.3 CONNEX Geräteanschluss-System

Das CONNEX Geräteanschluss-System bildet die geräteseitig eingebaute Schnittstelle zwischen Transformator und GIS sowie anderen steckbaren CONNEX Komponenten. Der Einbau des Geräteanschluss-Systems ist in jeder Lage möglich. Die passende Anschlussgeometrie wird durch die Erfüllung aller gängigen Normen gewährleistet. Vorteile ergeben sich aus der Möglichkeit, den Einbau an Transformator und GIS bereits im Werk durchzuführen. Das ermöglicht eine komplette Werksprüfung der Anlagen. Lediglich der Steckvorgang erfolgt bei der Anschlussmontage vor Ort, was die Montagezeit stark verkürzt.



Auf einen Blick

- Kompaktere Bauweise als nach Norm möglich
- Keine Einschränkungen hinsichtlich der Einbaulagen
- Anschlussgeometrien und Einbaulängen für Transformatoren gemäß **EN 50299-1** und **EN 50299-2**, für GIS nach **IEC 62271-209**
- Stückgeprüft vor Auslieferung

CONNEX Geräteanschluss-System – Transformator

Größe	Max. Betriebsspannung U_m [kV]	Nennspannung U_n [kV]	Leiter-Erdspannung U_0 [kV]	BIL* [kV]	Nennstrom I_n [A]	Einbaulänge ⁵ Q [mm]			Artikelnummer (Varianten)
						kompaktes Design	EN 50299-2	EN 50299-1	
4	72,5	60 - 69	36	325	2500	-	310	583	828 041 999 XXXXX
5-S	145	132 - 138	76	650	2500	410	470	757	828 051 999 XXXXX
6	145	132 - 138	76	650	2500	410	470	757	828 061 999 XXXXX
6	170	150 - 161	87	750	2500	410	470	757	828 061 999 XXXXX
6-S	245	220 - 230	127	1050	2500	470	620	960	828 066 999 XXXXX
7	300	275 - 287	160	1050	4000	470	620	960	828 071 999 XXXXX
7-S	362	330 - 345	190	1175	4000	505	960	1400	828 071 999 XXXXX
8	420	380 - 400	220	1425	4000	750	960	1400	828 081 999 XXXXX
9	550	500	290	1675	4000	750	960	1400	828 081 999 XXXXX

CONNEX Geräteanschluss-System – GIS

Größe	Max. Betriebsspannung U_m [kV]	Nennspannung U_n [kV]	Leiter-Erdspannung U_0 [kV]	BIL* [kV]	Nennstrom I_n [A]	Einbaulänge l_5 [mm]			Artikelnummer (Varianten)
						kompaktes Design	IEC 62271-209 Bild 5	IEC 62271-209 Bild 3	
4	72,5	60 - 69	36	325	2500	-	310	583	828 040 999 XXXXX
5-S	145	132 - 138	76	650	2500	410	470	757	828 050 999 XXXXX
6	145	132 - 138	76	650	2500	410	470	757	828 060 999 XXXXX
6	170	150 - 161	87	750	2500	410	470	757	828 060 999 XXXXX
6-S	245	220 - 230	127	1050	2500	410	620	960	828 065 999 XXXXX
7	300	275 - 287	160	1050	4000	505	620	960	828 070 999 XXXXX
7-S	362	330 - 345	190	1175	4000	505	960	1400	828 070 999 XXXXX
8	420	380 - 400	220	1425	4000	750	960	1400	828 080 999 XXXXX
9	550	500	290	1550	4000	750	960	1400	828 080 999 XXXXX

1) I_n für Kabelgarnitur (abhängig vom Kabelquerschnitt)
 2) Der Querschnittsbereich ist nur als Anhaltswert zu verstehen. Der Bereich kann nur bei Einhaltung des min./max. Durchmessers über Leiter und des min./max. Durchmessers über Isolation erreicht werden.
 3) Tabellenwerte für mehrdrähtige Rundleiter (RM). Werte auf Anfrage für eindrähtige (RE) und feindrähtige Rundleiter (RF) sowie für einzeldrahtisolierte Leiter.
 4) Individuelle Variantenummer, die mit einem Konfigurator anhand der Kabeldaten festgelegt wird.
 5) Werte beziehen sich auf den Einsatz von Mineralöl als Isoliermedium. Einbaulängen bei Verwendung von Ester können abweichen.
 * Bemessungs-Steh-Blitzstoßspannung

1.4 Endverschluss ESU für Transformatoren

Der Endverschluss vom Typ ESU für 72,5 kV bis 300 kV dient der direkten Einführung von kunststoffisolierten Hochspannungskabeln in ölisierte Transformatoren und ist mit nahezu identischer Konstruktion in Vertikal-, Horizontal- oder Überkopfausführung erhältlich. Sein mit Isolieröl gefüllter Gießharzkörper umgibt das aufschiebende Silikon-Feldsteuerteil und separiert sicher Anlageninnenleben und Kabelsystem voneinander.

Auf einen Blick

- Klassische Montage per Kabeleinführung in den Transformator
- Feldsteuerelement aus Silikon
- Isolierteil aus Gießharz, gefüllt mit Isolieröl
- In Vertikal- oder Horizontalausführung
- Ausgleichsgefäß und Verrohrung mitgeliefert bei Horizontal- und Überkopfausführung
- Optionales Zubehör: Adapterplatte, Abschirmelektrode

- Anschlussgeometrien und Einbaulängen gemäß **EN 50299-1**
- Stückgeprüft vor Auslieferung

Kontakttechnologie

- Standardausführung: Leiterverbindung per SICON Schraubtechnik
- Auf Anfrage alternativ mit Presstechnik
- Speziell für einzeldrahtisolierte Kupferleiter: Kopfarmatur mit FrontCon Technologie



Endverschluss ESU für Transformatoren

Max. Betriebsspannung U_m [kV]	Nennspannung U_n [kV]	BIL* [kV]	Leiterquerschnittsbereich [mm ²]	Ø über Kabelisolierung (geschält) [mm]	Einbaulänge im Trafo [mm]	Bezeichnung
72,5	60 - 69	325	120 - 2000	37,8 - 83,7	583	ESU72
123	110-115	550	150 - 2000	42,5 - 118,4	757	ESU123
145	132 - 138	650	185 - 2500	48,4 - 118,4	757	ESU145
170	150 - 161	750	240 - 2500	53,2 - 118,4	757	ESU170
245	220 - 230	1050	400 - 2500	71,7 - 125,1	960	ESU245

* Bemessungs-Steh-Blitzstoßspannung

1.4 Endverschluss ESG für GIS

Der Endverschluss vom Typ ESG für 72,5 kV bis 300 kV dient der direkten Einführung von kunststoffisolierten Hochspannungskabeln in gasisolierte Schaltanlagen und ist mit nahezu identischer Konstruktion in Vertikal-, Horizontal- oder Überkopfausführung erhältlich. Sein mit Isolieröl gefüllter Gießharzkörper umgibt das aufschiebende Silikon-Feldsteuerteil und separiert sicher Anlageninnenleben und Kabelsystem voneinander.

Auf einen Blick

- Klassische Montage per Kabeleinführung in die Schaltanlage
- Feldsteuerelement aus Silikon
- Isolierteil aus Gießharz, gefüllt mit Isolieröl
- In Vertikal- oder Horizontalausführung
- Ausgleichsgefäß und Verrohrung mitgeliefert bei Horizontal- und Überkopfausführung
- Optionales Zubehör: Adapterplatte

- Anschlussgeometrien und Einbaulängen gemäß **IEC 62271-209**
- Stückgeprüft vor Auslieferung

Kontakttechnologie

- Standardausführung: Leiterverbindung per SICON Schraubtechnik
- Auf Anfrage alternativ mit Presstechnik
- Speziell für einzeldrahtisolierte Kupferleiter: Kopfarmatur mit FrontCon Technologie



Endverschluss ESG für GIS

Max. Betriebsspannung U_m [kV]	Nennspannung U_n [kV]	BIL* [kV]	Leiterquerschnittsbereich [mm ²]	Ø über Kabelisolierung (geschält) [mm]	Einbaulänge in GIS [mm]	Bezeichnung
72,5	60 - 69	325	120 - 2000	37,7 - 83,7	583	ESG72
123	110 - 115	550	150 - 2500	42,5 - 118,4	757	ESG12
145	132 - 138	650	185 - 2500	48,4 - 118,4	757	ESG145
170	150 - 161	750	240 - 2500	53,2 - 118,4	757	ESG170
245	220 - 230	1050	400 - 2500	71,7 - 125,1	960	ESG245
300	275 - 287	1050	400 - 2500	71,7 - 125,1	960	ESG300

* Bemessungs-Steh-Blitzstoßspannung

Aufziehmuffen – Für alle Kabel. Jede individuell.

Einfacher installiert, funktioniert Jahrzehnte unberührt – PFISTERER erfüllt den heutigen Anspruch an Hochspannungsmuffen für permanente Kabelverbindungen zeitgemäß pragmatisch: Mit der vielfach vorteilhaften und vielseitigen Muffenfamilie MSA für Spannungen von 72 kV bis aktuell 550 kV.

Durchgängig als Aufziehmuffen konzipiert vertreten sie diesen etablierten Stand der Technik in hervorragender Weise: Hauptsächlich aus einem vorgefertigten Silikon-Muffenkörper bestehend, realisieren sie entscheidende Vorteile für lebenslang starke Verbindung gleicher oder verschiedenartiger Hoch- und Höchstspannungskabel (VPE, EPR):

Ihr einteiliges und trocken isoliertes Design ermöglicht die Stückprüfung der Muffen vor Auslieferung sowie deren einfachere Installation im Feld.

Als wichtige Errungenschaft erreichen wertig gefertigte und fachgerecht installierte Aufziehmuffen die Lebenszeit von Kabeln.

Variantenvielfalt für alle gängigen und auch spezielle Anforderungen, gepaart mit weiteren Vorteilen variantenspezifischer Features machen Aufziehmuffen von PFISTERER besonders attraktiv für Erbauer und Betreiber von Hoch- und Höchstspannungsnetzen auf der ganzen Welt.

PFISTERER Aufziehmuffen gibt es:

- Für alle Kupfer- oder Aluminiumkabel mit den verbreiteten maximalen Kabelquerschnitten sowie Leiter- und Isolationsdurchmessern
- Mit Kabelschirmquerschnitten bis 630 mm²
- Für alle gängigen Schirmbehandlungen
- Mit diversen Schutzgehäusen, außen und innen
- Erhältlich mit Spleißbox für die Verbindung von Lichtwellenleitern (LWL)

Alle Merkmale für die Auswahl und Spezifikation Ihrer Muffen zeigen tabellarische Übersichten auf den nächsten zwei Doppelseiten, gefolgt von diversen Muffen-Ansichten mit allen weltweit gängigen Schirmausführungen und Gehäusevarianten.

Je nach kundenspezifischer Muffenausführung mit Kunststoff-Außengehäuse können variantenspezifische Features zusätzliche Sicherheit bieten. So der Bajonettverschluss mit Verdrehsicherung: Für wasserdichten Verschluss der zwei Gehäuseteile rastet dieser nach einer 30°-Drehung ein ohne Risiko, die Gehäusedichtung zu überpressen. Mehr Details zeigt Ihnen das Montagevideo verlinkt im QR-Code auf nächster Seite oben rechts.

Wie auch immer Ihre Muffenvarianten ausfallen, jede zeugt von PFISTERER Qualität. Geprüft nach IEC 60840, IEC 62067 und British Standard. Bewährt unter extremen Bedingungen weltweit: In Wüsten mit hohen Temperaturschwankungen zwischen glühender Hitze und Minusgraden. Ohne Schutzschacht direkt vergraben in Böden mit erhöhtem Grundwasserspiegel.

2.1 Muffentyp MSA: Aufbau und Varianten im Überblick

Die einteiligen Muffen vom Typ MSA für 72,5 kV bis 550 kV sind mit minimalem Montageaufwand installierbar und verbinden Kupfer- oder Aluminiumleiterkabel lebenslang sicher.

Sie bestehen hauptsächlich aus einem vorgefertigten Muffenkörper aus Silikon und sind in verschiedenen Ausführungen lieferbar.

Für die individuelle Konfiguration stehen zahlreiche Muffenmerkmale zur Auswahl wie unter anderem diverse Außen- und Innengehäuse sowie verschiedene Schirmausführungen. Alle Details finden Sie in den Tabellen auf dieser und nächster Doppelseite.



MSA 72-XKMG



MSA 420-550-DEMG

Auf einen Blick

- Einfache und schnelle Montage
- Lebenslang sichere Verbindung
- Zahlreiche verschiedene Ausführungen erhältlich gemäß individueller Konfiguration
- Widerstandfähiges Design in allen Varianten
- Für Kabelquerschnitte bis 2500 mm² und Bondingquerschnitte bis 630 mm²
- Stückgeprüft vor Auslieferung

Der QR-Code führt Sie zum Montagevideo mit Muffen vom Typ MSA.

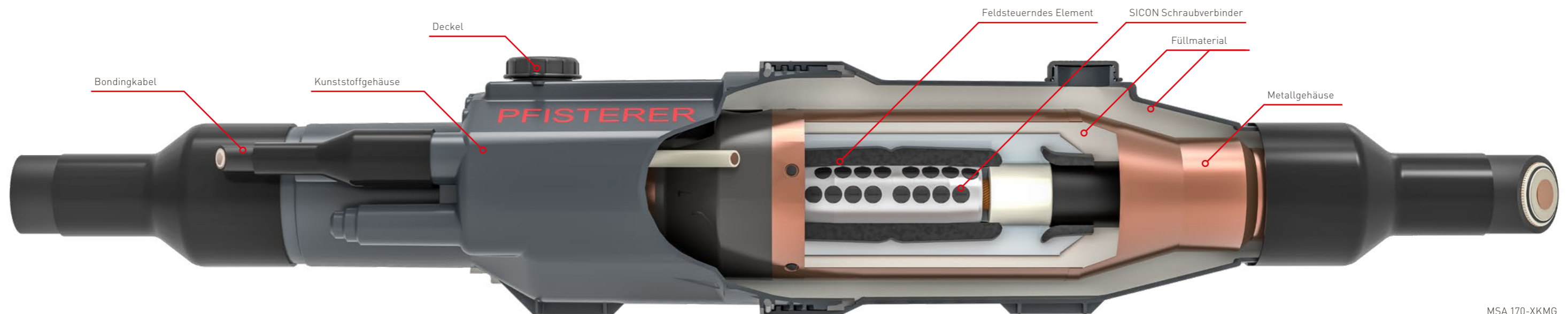


Muffen MSA

Max. Betriebsspannung U _m [kV]	Nennspannung U _n [kV]	BIL** [kV]	Max. Teilentladungsmenge [pC]	Leiterquerschnittsbereich [mm ²]	Ø über Kabelisolierung (geschält) [mm]	Bezeichnung	Ausführungen							
							Schirmausführung				Innengehäuse (optional)		Gehäusetyp	
72,5	60 - 69	325	< 5	150 - 2000	37 - 87	MSA 72	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
123	110 - 115	550	< 5	240 - 2500	45 - 122	MSA 123	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
145	132 - 138	650	< 5	240 - 2500	45 - 122	MSA 145	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
170	150 - 161	750	< 5	240 - 2500	45 - 122	MSA 170	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
245	220 - 230	1050	< 5	240 - 2500	69 - 122	MSA 245	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
300	275 - 287	1050	< 5	240 - 2500	69 - 122	MSA 300	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
420	380 - 400	1425	< 5	630 - 2500	71 - 131	MSA 420	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
550	500	1550	< 5	630 - 2500	71 - 131	MSA 550	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

** Bemessungs-Steh-Blitzstoßspannung

Weitere Details finden Sie auf den folgenden Seiten.



MSA 170-XKMG

2.2 Muffentyp MSA: Aufbau und Varianten im Detail

Muffenschlüssel

Die Variantenbezeichnung der Muffe ergibt sich aus den Abkürzungen der Auswahlkriterien des Muffenschlüssels. Diese sind in den Tabellen auf dieser und vorheriger Seite benannt mit „Kennzeichnungen“ oder „Ausführungen“.

Kennzeichnungen		Beschreibung
MSA		Typ
	kV	Spannung (von 72,5 - 550 kV)
1	DO	Schirmüberführung
	DE	Schirmüberführung mit Erdungsabgriff
	XL	Schirmunterbrechung mit 2 Einleiter-Bondigkabeln
	XK	Schirmunterbrechung mit 1 konzentrischen Bondigkabel
2	M	Metallgehäuse Cu
	F	Folie Al
	G	Kunststoffgehäuse
	S	Schrumpfschlauch
3	R	Glasfaserverstärkter Schrumpfschlauch
	OP	Spleißbox für Verbindung LWL (Optical Fibre)

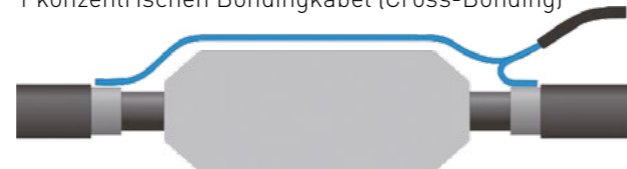
1 Schirmausführung

Für alle Erdungskonzepte die richtige Schirmausführung:

MSA DO Schirmüberführung



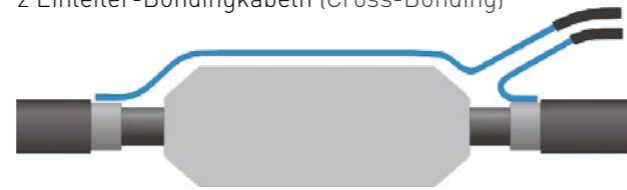
MSA XK Schirmausführung mit 1 konzentrischen Bondigkabel (Cross-Bonding)



MSA DE Schirmüberführung mit Erdungsabgriff



MSA XL Schirmausführung mit 2 Einleiter-Bondigkabeln (Cross-Bonding)



2 Gehäusevarianten

Folgend ein detaillierter Überblick über die Gehäusevarianten:

Innengehäuse, zwei Optionen:

- Metallgehäuse (Cu)
- Aluminiumfolie



MSA 123 XKMG

Das Bild zeigt das Metallgehäuse, außerdem angeschnitten das Kunststoff-Außengehäuse, dazu nächster Punkt

Außengehäuse:

- Kunststoffgehäuse



MSA 123 XLG

- Glasfaserverstärkter Schrumpfschlauch



MSA 123 XKR

- Schrumpfschlauch



MSA 123 DOS

3 Optionales Zubehör: Spleißboxen für Lichtwellenleiter

Spleißboxen zur Verbindung von Lichtwellenleitern (LWL; Optical-Fibre-Technologie) in Kabelmuffen innen liefert Ihnen PFISTERER gerne auf Anfrage hin inklusive Montagematerial.





Linkboxen – Passgenau in gesicherter Qualität

Jeder Netzbaustein hat Gewicht und Bedeutung für zuverlässigen Stromfluss. So auch Linkboxen von PFISTERER als maßgeschneidertes Zubehör für Endverschlüsse und Verbindungsmuffen aller Art und Ausführung für HV und EHV.

PFISTERER Linkboxen schaffen **optimal geschützte und geordnete Verbindungsstellen**

- von Endverschluss- und Muffen-Kabelschirmen mit dem Erdungssystem von Kabelanlagen
- oder von Verbindungsmuffen-Kabelschirmen untereinander beim Cross-Bonding.

Mit der **Benchmark-Technologie SICON** von PFISTERER: Das erste aller Anschluss-Systeme mit stufenloser Abreißschraube gewährleistet **optimale Kontaktierung von jedem Kabel in vereinfachter Montage mit höherer Güte** zugunsten der Kontaktanglebigkeit. Wie, zeigen Technologie-Einblicke im Kapitel 4.1.

PFISTERER Linkboxen gibt es für jeden Bedarf. Passgenau ausgeführt nach Ihren Vorgaben.

- Für Einleiterkabel oder koaxiale Kabel mit Kabelquerschnitten bis 630 mm²
- Für alle verbreiteten Erdungssysteme oder Cross-Bonding-Verfahren
- Für diverse Einsatzorte und Aufhängungen: Wand, Pfeiler, unterirdisch
- Mit Gehäuse aus Kunststoff oder Edelstahl
- Mit Schutz vor Staub und Wasser nach IEC 60529 in den Schutzarten IP66 oder IP68
- Mit integrierbaren Überspannungsableitern
- Auf Anfrage mit TE-Sensoren erhältlich*
- Auf Wunsch mit Füllmasse oder mit Schloss*

Kriterien für die Auswahl und Spezifikation Ihrer Linkboxen zeigen Ihnen nun folgende Seiten in tabellarischen Übersichten, dazu Ansichten von klassischen Ausführungen für Endverschlüsse und Muffen. Wie Ihre Linkbox aussehen könnte, finden Sie heraus beim **Selektieren im PFISTERER Onlinekatalog** – auch erreichbar per QR-Codes auf den nächsten Doppelseiten.

* Diese Optionen sind online nicht selektierbar.

Dank Variantenreichtum in konstanter Güte unterstützt der Einsatz von PFISTERER Linkboxen wesentliche Funktionen für den Netzbetrieb:

- Die **Erdung von Kabelsystemen nach diversen Konzepten zum Schutz von Betriebsmitteln und Menschen** vor zerstörerischen Strömen und Überspannungen **oder auch zur Begrenzung elektromagnetischer Störungen.**
- Das **Cross-Bonding von Verbindungsmuffen zur Reduktion von Übertragungsverlusten durch induzierte Ströme** in längeren AC-Kabelstrecken mit mindestens sechs Muffen. Dabei werden die Muffen-Kabelschirme jeder Phase an bestimmten Stellen aufgetrennt, aus der Muffe herausgeführt und mit den ebenfalls herausgeführten Kabelschirmen anderer Muffen phasenweise gekreuzt verbunden

Zudem ermöglichen PFISTERER Linkboxen

- Die **Platzierung von Überspannungsableitern** als eine übliche Maßnahme beispielsweise beim einseitigen Erden gegen zu hohe Spannungen auf dem Kabelschirm. Diese könnten ohne Überspannungsschutz auf der ungeerdeten Seite auftreten infolge kurzzeitiger Spannungsüberschläge zwischen Kabelmantel und Erde.
- **Den einfachen Zugang zu Kabelschirmen** zu Testzwecken, für Fehlerortungen und Teilentladungsmessungen.

Für welche dieser Aufgaben Sie Linkboxen von PFISTERER auch nutzen möchten, Sie können dies mit höchster Flexibilität und Sicherheit. Deren funktionale Eigenschaften, insbesondere Gehäusedichtigkeit, sowie Kurzschluss- und Spannungsfestigkeit sind **geprüft nach IEC.**

Zusätzlich haben PFISTERER Linkboxen bereits **sehr viele Qualifizierungstests erfolgreich absolviert** mit Anwendern aus der ganzen Welt nach deren besonderen Anforderungen.

3.2 Linkboxen für Muffen

Die bewährten PFISTERER Linkboxen für HV- und EHV-Muffen schaffen ebenfalls sichere und effizient nutzbare Verbindungsstellen für verbreitete Kabelschirmbehandlungen zum Schutz von Betriebsmitteln und Menschen oder wahlweise Cross-Bonding-Verfahren zur Reduktion von Übertragungsverlusten.

Die Muffen-Linkboxen sind geeignet für Einleiter- oder Koaxialkabel bis 500 mm² und lassen sich direkt erden oder über spezielle ZnO-Überspannungsableiter (SVL-DH (Klasse 1) und SL (Klasse 2) gemäß IEC 60099-4). Für optimalen Einsatz an Ihren Kabel-Muffen-Systemen stehen weitere Auslegungskriterien zur Auswahl gemäß Anforderungen – alle Details auf nächster Seite, hier erste Einblicke:

Für zuverlässigen Schutz vor Umwelteinflüssen sind verschiedene Gehäuse verfügbar:

- Gehäuse aus rostfreiem Stahl für Schutz vor Wasser und mechanischen Beschädigungen
- Standard-Gehäuseausführungen gemäß IEC 60529 für Schutz vor Eindringen von Staub und Wasser:
 - Für Wandmontage in Schutzart IP66
 - Für unterirdische Anwendungen bis IP68 bzw. nach Kundenanforderungen

PFISTERER Muffen-Linkboxen sind für folgende Erdungsverfahren oder Cross-Bonding-Varianten auslegbar:

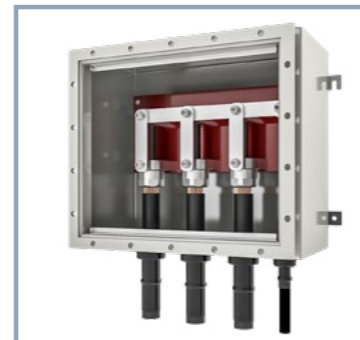
- Cross-Bonding bei langen AC-Kabelstrecken mit mehr als 6 Muffen, wahlweise mit Überspannungsschutz
- Direkte Erdung der Kabelschirme an beiden Muffenseiten
- Direkte Erdung des Kabelschirms an einer Muffenseite sowie für zusätzlichen Schutz der anderen Muffenseite isoliert/geerdet mit integrierten Überspannungsableitern

Beispiel: Muffen-Linkbox für direkte Erdung

LINKBOX B.X.8.2.S3.E1.0000.M63.M40.x

Technische Merkmale (Auszug):

- Gehäuse für unterirdische Montage in IP68
- Kabelschirmbehandlung bei direkter Erdung
- Für Koaxialkabel
- Anschluss des Erdungskabels innerhalb des Gehäuses



Beispiel: Muffen-Linkbox für Cross-Bonding

LINKBOX B.X.3.2.S3.E1.060a.M63.M40.x

Technische Merkmale (Auszug):

- Gehäuse für unterirdische Montage (IP68)
- Kabelschirmbehandlung per Schirmkreuzung
- Für Koaxialkabel
- Anschluss des Erdungskabels innerhalb des Gehäuses

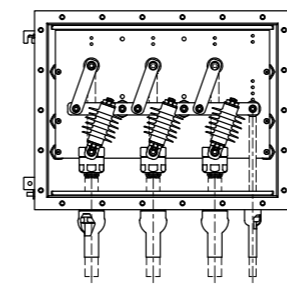
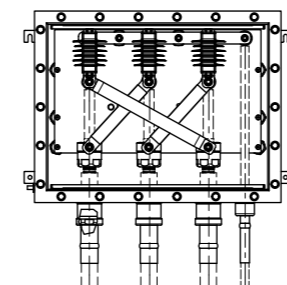
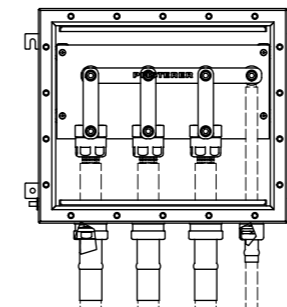


Beispiel: Muffen-Linkbox mit Überspannungsableitern

LINKBOX B.X.4.2.S3.E1.060a.M63.M40.x

Technische Merkmale (Auszug):

- Gehäuse für unterirdische Montage (IP68)
- Kabelschirm auf einer Muffenseite direkt geerdet sowie auf der anderen Muffenseite isoliert und zusätzlich geschützt mit Überspannungsableitern
- Für Koaxialkabel
- Anschluss des Erdungskabels innerhalb des Gehäuses



Eine vollständige Übersicht an Linkboxen finden Sie im PFISTERER Onlinekatalog.



Für unterirdische Anwendung
Gehäusematerial AISI 304
Direkte Erdung
Koaxialkabel
3 Kabel für Bondingkabeleinführung
Erdungskabelanschluss innerhalb des Gehäuses
Ohne Überspannungsableiter
Bondingkabelverschraubung M16 (4,5 - 10 mm)
Erdungskabelverschraubung M16 (4,5 - 10 mm)
Leiterdurchmesser des Bondingkabels

Bsp. Artikelbezeichnung: LINKBOX B. X. 8. 2. S3. E1. 0000. M63. M40. x	
Installationstyp	
Wandmontage (IP66)	W
Für unterirdische Anwendung (IP68)	B
Schrankausführung	P
Gehäusematerial	
Polyester	P
Edelstahl AISI 304	X
Edelstahl AISI 316L	Y
Kabelschirmbehandlung	
Schirmkreuzung	3
Geerdert und Überspannungsableiter	4
Überspannungsableiter	7
Direkte Erdung	8
Bondingkabeltyp	
Einleiterkabel	1
Koaxialkabel	2
Anzahl der Bondingkabeleinführungen	
1 Kabel	S1
3 Kabel	S3
6 Kabel	S6
Anschluss des Erdungskabels	
Außerhalb des Gehäuses	E0
Innerhalb der Gehäuses	E1
Nennspannung der Überspannungsableiter	
Ohne Überspannungsableiter	000 0
Leitungsentladungsklasse 1 (Übertragung)	a
Leitungsentladungsklasse 2 (USW)	b
U _r = 1,2 kV U _c = 1,0 kV	012 a
U _r = 1,3 kV U _c = 1,0 kV	013 b
U _r = 2,5 kV U _c = 2,0 kV	025 a
U _r = 3,0 kV U _c = 2,4 kV	030 a
U _r = 3,1 kV U _c = 2,5 kV	031 b
U _r = 4,0 kV U _c = 3,2 kV	040 a
U _r = 5,0 kV U _c = 4,0 kV	050 a/b
U _r = 6,0 kV U _c = 4,8 kV	060 a/b
U _r = 7,0 kV U _c = 5,6 kV	070 a/b
U _r = 8,0 kV U _c = 6,4 kV	080 a
U _r = 9,0 kV U _c = 7,2 kV	090 a/b
U _r = 10,5 kV U _c = 8,4 kV	105 a/b
U _r = 12,0 kV U _c = 9,6 kV	120 a/b
Größe der Kabelverschraubung der Bondingkabel I des Erdungskabels	
Keine Kabelverschraubung erforderlich, da Erdung von außen	000
M16 (4,5 - 10 mm)	M16 M16
M25 (10 - 17 mm)	M25 M25
M40 (13 - 28 mm)	M40 M40
M50 (20 - 35 mm)	M50 M50
M63 (27 - 45 mm)	M63 M63
M68 (42 - 50 mm)	M68 M68
M70 (49 - 59 mm)	M70 M70
Leiterdurchmesser des Bondingkabels zu definieren	
Ø 6 - 9 mm [- bis 70 mm ²]	
Ø 10 - 12 mm [- bis 120 mm ²]	
Ø 13 - 14 mm [- bis 150 mm ²]	
Ø 15 - 17 mm [- bis 185 mm ²]	
Ø 18 - 21 mm [- bis 300 mm ²]	
Ø 22 - 24 mm [- bis 400 mm ²]	
Ø 25 - 27 mm [- bis 500 mm ²]	

Der Buchstabe der Bondingkabel-Kennung ist abhängig von der Montageart, dem Kabeltyp und dem Leiterdurchmesser. Daher wird dieser Buchstabe dynamisch zugewiesen.

Top-Technologien für elektrischen Kontakt. Für lebenslang zuverlässigen Stromfluss.

Aus Verantwortung für Versorgungssicherheit wachsen Ansprüche an Stromnetz-Technologien.

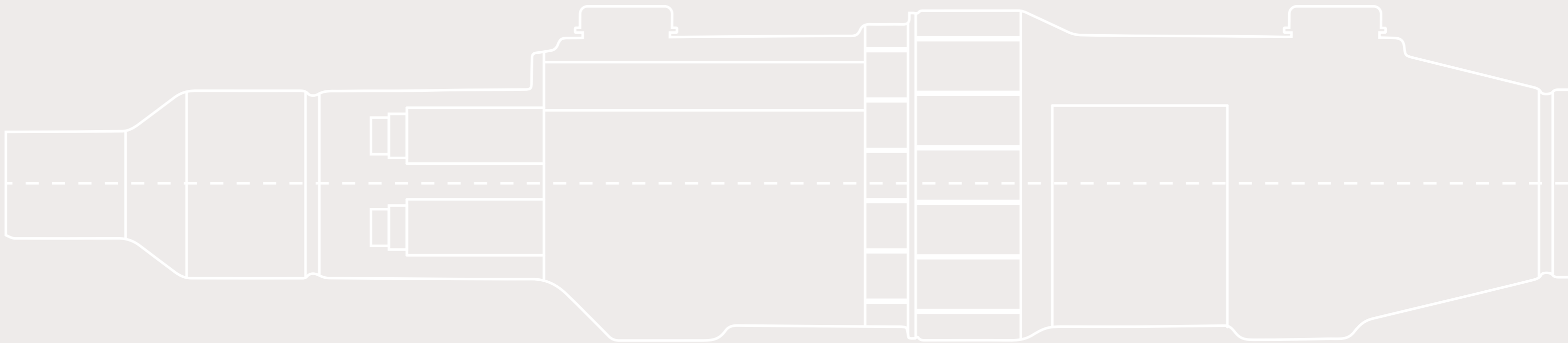
Verlass bieten und Veränderung ermöglichen von PFISTERER entwickelte Lösungen.

Auf Basis von gesichertem Fachwissen und geprüfter Qualität. Aus Begeisterung für Fortschritt von und mit Technik für sicher stetigen Stromfluss. **Aus Erfahrung, dass man Bewährtes noch besser machen kann.**

Wie genau, zeigen Ihnen Einblicke in zwei innovative PFISTERER Technologien für die Kontaktierung von kunststoffisolierten Kabeln auf den nächsten Doppelseiten.

SICON kam vor über 15 Jahren auf den Markt als erstes Kabelverbinder-System seiner Art: Mit stufenloser Abreißschraube **kontaktiert** es seither **jeden Leiter optimal** – **in vereinfachter Montage mit höherer Güte.** Heute ist die SICON Schraubtechnologie weltweit verbreiteter Branchenstandard.

Potenzial als Benchmark-Technologie beweist im Einsatz seit über fünf Jahren auch **FrontCon: Selbst einzeldrahtisolierte Leiter sind damit nun schnell kontaktierbar** – dank eines neuartigen Kontaktprinzips mit Kugeln und Federn für perfekte Kontaktkraft, gleichmäßig stark und lebenslang konstant.



4.1 Der perfekte Dreh mit SICON: Optimaler Kontakt für jeden Leiter

Optimale Kontaktkraft per einfacher Montage. Weltweit bewährt und stetig optimiert. Die PFISTERER Schraubtechnologie SICON ist aus guten Gründen ein international anerkannter Standard für Kabelverbindungen. Auch in HV und EHV. In zahlreichen kundenspezifischen Varianten. In jeder Ausführung ist das Zusammenspiel von SICON Verbinder und Garnitur präzise abgestimmt. Gerne auch für Ihre Endverschlüsse und Verbindungsmuffen von PFISTERER! Was zentrale SICON Elemente machen und ausmachen, sehen Sie hier folgend.

Das Herzstück

Die patentierte SICON Abreißschraube [1] entwickelte PFISTERER als erste ihrer Art ohne feste Sollbruchstellen. So bleibt die volle Tragfähigkeit des Schraubengewindes nutzbar, um perfekte Klemmkraft beim Kontaktieren herzustellen. Dabei lässt SICON gegenläufige Kräfte ideal zusammenwirken: Die beim Verschrauben eingeleitete Kontaktkraft auf den Leiter, sowie die entgegengesetzte Zugspannung auf der SICON Gewindehülse [2]. Sobald eine der optimalen Kontaktkraft zugeordnete Zugspannung aufgebaut ist, reißt die Schraube ab. Einfache Montage ohne Fehlerrisiko, einwandfreies Ergebnis.

1 SICON Abreißschraube

2 Gewindehülse

3 Druckteller



Das Drehmoment der Schraube wird unabhängig vom Leitermaterial stets in optimale Kontaktkraft umgesetzt. Gleichzeitig verhindert der Druckteller, dass Rotationskräfte direkt auf den Leiter einwirken, womit dieser vor Beschädigungen geschützt ist.

Klug kontaktiert

Das Eindrehen der SICON Schrauben drückt den Leiter gegen die Querrillung im Leiterkanal [4], eventuelle Oxidschichten an der Leiteroberfläche werden dabei durchbrochen. Es entstehen linienförmige elektrische Kontaktstellen. Exakt definiert ergeben sie in Summe eine bestimmbare wirksame Kontaktfläche mit konstant geringem Übergangswiderstand – eine Grundvoraussetzung für dauerhaft zuverlässigen Stromfluss zwischen Verbinder und Leiter.

Kontinuierliche Optimierungen des SICON Designs verstärken weitere positive Effekte der Querrillung. Zwei Beispiele: Nach der Montage können Zugkräfte auf den Leiter einwirken. SICON hält den Leiter sicher am Platz – bei noch höheren Leiterauszugskräften als Normen fordern. Bei der Verbindung mehrdrähtiger Leiter werden dessen Einzeldrähte noch präziser erfasst und kontaktiert, was ihre Querleitfähigkeit untereinander weiter steigert.

Glatt geschlossen

Die Abdeckkappen [5] werden nach dem Kontaktieren über den Abriss-Stellen der Schrauben angebracht. Sie decken die Ansenkungen im Verbinderkörper vollständig ab und stellen dessen zylindrische Form kantfrei und nahtlos wieder her. Schrumpfschlauch und Muffenkörper lassen sich ohne Verletzungsgefahr überziehen.

Ihre Vorteile mit SICON

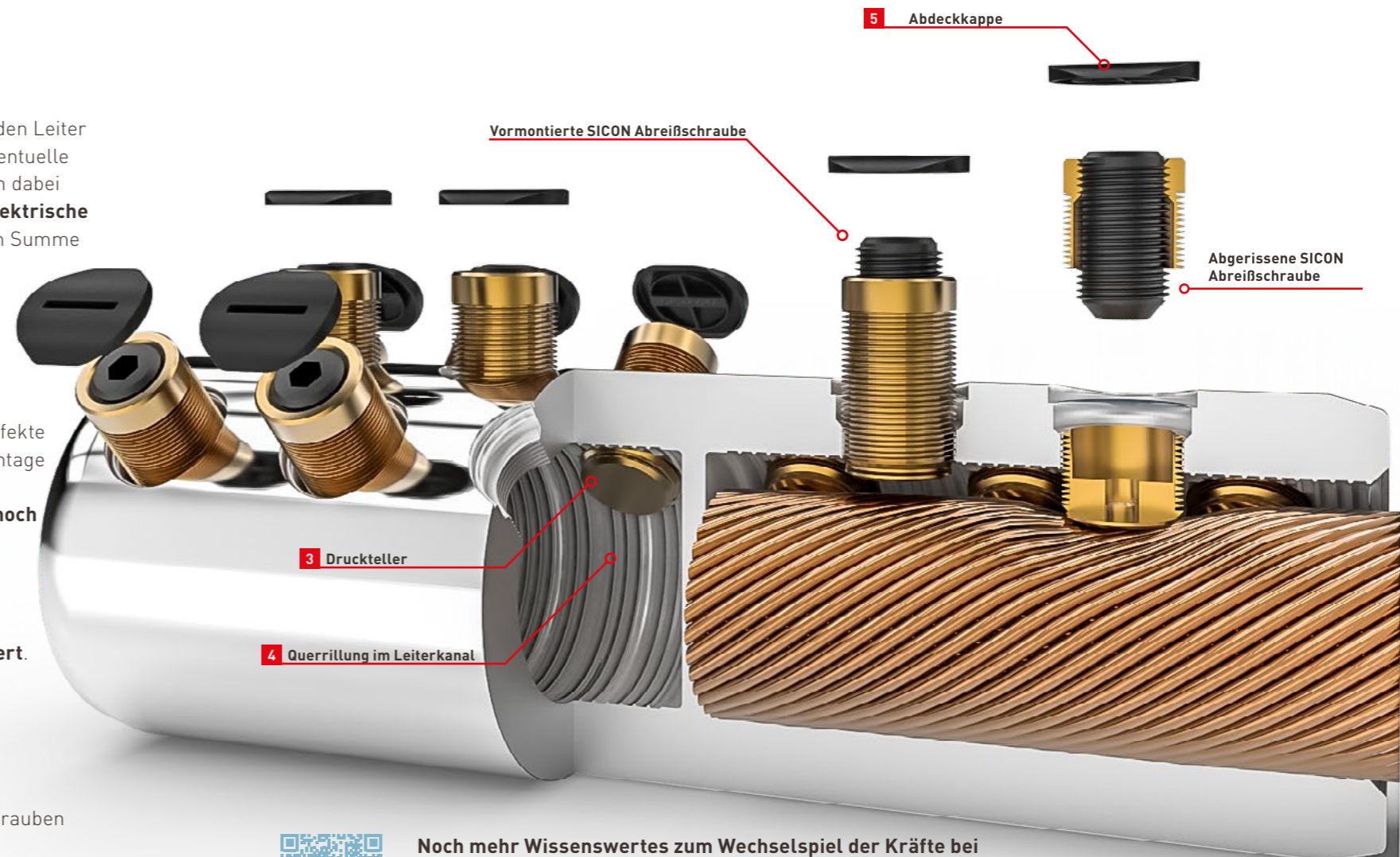
- Lebenslang zuverlässige Kontaktierung
- Einfache Montage mit Standardwerkzeug
- Mit optimaler Kontaktkraft
- Ohne Beschädigung von Einzeldrähten
- Bewährt im weltweiten Einsatz seit über 15 Jahren
- Kontinuierlich optimiert entlang Praxiserfahrungen
- Geeignet für alle Garniturentypen
- Großes und weiter wachsendes Portfolio an produkt- und projektspezifischen Varianten

Passgenau für Ihre HV- und EHV-Garnituren

SICON Customized Verbinder werden produkt- und projektspezifisch ausgelegt. Zum einen nach der Garniturentechnik von Endverschluss und Verbindungsmuffe, zum anderen nach Kabelspezifikation. Beispiele:

- Leiterart (Al und Cu)
- Leiter- und Isolationsdurchmesser, Kabelquerschnitt
- Stromstärke der Garnitur
- Und weitere Auslegungskriterien

Details erläutern Ihnen gerne SICON Spezialisten von PFISTERER.



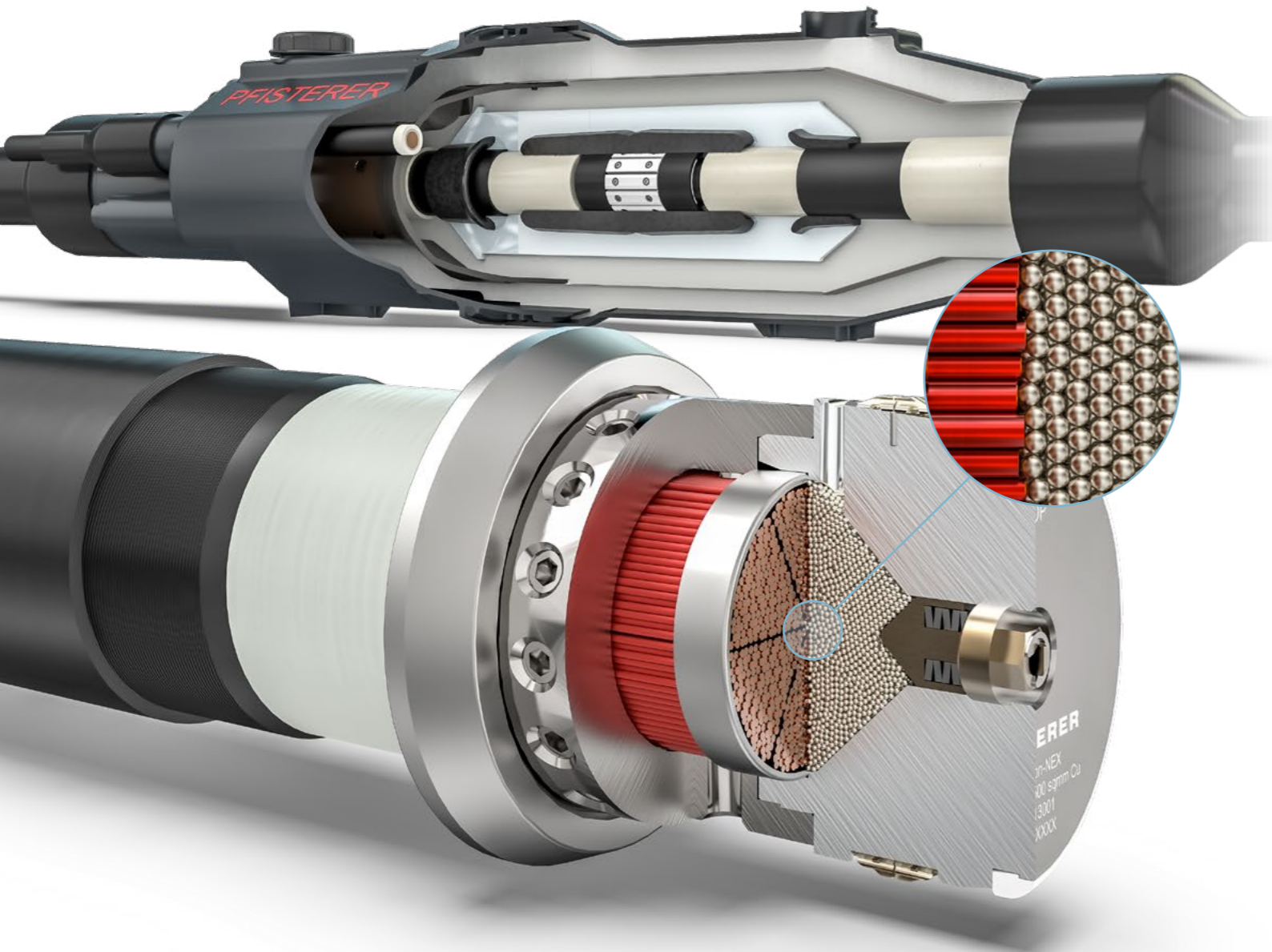
Noch mehr Wissenswertes zum Wechselspiel der Kräfte bei Schraubverbindungen und zur Entstehungsgeschichte von SICON erfahren Sie in der PFISTERER Fachpublikation „Brennpunkt Kontakt – Grundlagen der Kontakttechnik“. Einfach den QR-Code einscannen und das Dokument downloaden.

4.2 Einzigartig effizient mit FrontCon: Komplexes Kabel kontaktieren

Mit PFISTERER Garnituren installieren Montage-Fachleute jedes Kunststoffkabel schneller und sicherer. Sogar komplex aufgebaute einzeldrahtisolierte Leiter – dank FrontCon Technologie.

FrontCon ist eine neuartige Kontakttechnologie von PFISTERER speziell für einzeldrahtisolierte Kabelleiter. Sie ist integrierbar in Muffen, Kabelanschlusssteile und Endverschlüsse statt der SICON Kontaktsystemelemente, die im Kapitel 4.1 beschrieben sind.

FrontCon vereinfacht die Kabelanschluss-Montage erheblich. Extrem aufwändige Arbeitsschritte entfallen komplett, ebenso damit verbundene Montagefehler-risiken. **Statt ganzer Tage dauert die Montage nur etwa zwei Stunden pro Kabelanschluss** – wie bei herkömmlichen Kabeln mit Standardverbindern.



80 % schnellere Montage mit minimierten Fehlerrisiken

Das konventionelle Anschließen eines einzeldrahtisolierten Leiters fordert viel Geduld und sehr kleinteiliges Arbeiten: Nach dem Abmanteln des Kabels muss man den Leiter aufspreizen und seine Drähte einzeln abisolieren und blank abschleifen, dann wieder annähernd ihre ursprüngliche Form und Lage wiederherstellen.

Besser mit FrontCon.
Das Kontaktsystem realisiert vergleichsweise einfache Montageschritte:

- Kabel rechtwinklig plan absägen
- Äußere Kabelisolation entfernen (Abmanteln)
- FrontCon Kontaktsystem zentrisch und druckstabil auf dem freigelegten Einzeldrahtverbund verspannen
- FrontCon Kontaktkugeln in den Verbinder einfüllen
- Druckschraube anziehen

Klug kontaktiert – mit Kugeln und Federn

Die Druckschraube presst die FrontCon Kontaktkugeln gegen die Einzeldrahtleiter, der elektrische Kontakt ist damit hergestellt: Der Strom fließt über die Leiterdraht-Stirnflächen und die Kontaktkugeln.

Dabei verhalten sich die Kugeln in der Masse ähnlich wie eine Flüssigkeit: Sie gleichen kleine Unebenheiten an den Leiterenden aus und sorgen so über den gesamten Kabelquerschnitt für gleichmäßig starke Kontaktkräfte.

Eingebaute Federspeicher wirken unterstützend mit. Sie nivellieren Setzverluste durch Dehnungen und Verkürzungen des Kabels infolge betriebs- und umweltbedingter Temperaturschwankungen, mit wichtigen Dauereffekten für den lebenslang zuverlässigen Betrieb: niedrige Übergangswiderstände und stabile Kontaktkräfte über die gesamte Einsatzdauer hinweg.



Fazit: Mit FrontCon reduzieren Sie Zeit, Aufwand, Risiken und Kosten der Montage erheblich zugunsten höherer Betriebssicherheit und zuverlässiger Langlebigkeit.

Zu weiteren Informationen auf der FrontCon Website gelangen Sie mit diesem QR-Code.



Gerüstet für viele Fälle und Einsatzorte. Mit Qualität in Vielfalt aus einer Hand.

Lebenslang leistungsstarke und sichere Stromnetze für Versorgungssicherheit sind verbindendes Ziel von Planern, Erstellern und Betreibern weltweit.

Was PFISTERER Lösungen dafür leisten, lässt sich sehen: An Millionen Schnittstellen von Kunststoffkabeln für Hoch- und Höchstspannung in Netzen auf der ganzen Welt. **Und hier auf den nächsten fünf Seiten. Sie zeigen PFISTERER Produkte** aus allen drei Teil-Katalogen einzeln oder kombiniert im Einsatz **in drei verbreiteten Praxisszenarien.**

Mit bewährten und innovativen Technologien für Kontaktierung, Isolierung und Montage. Anschlussfähig an **traditionelle und moderne Netzanlagen.** Ausgerichtet auf ihre **zukunftsgerichte Entwicklung.** **In vielen variablen Designs** für Gestaltungsspielraum im Wandel von Versorgung und Umweltbewusstsein.

Sie stehen für das gelebte Selbstverständnis von **PFISTERER als leistungsstarker Partner** mit profunder Expertise und breitem Portfolio **für jede Philosophie und nachhaltigen Fortschritt.** **Gerne auch für Sie!** Zum Beispiel wie folgt und stets wie am besten für Ihr Vorhaben.

Für die Zukunft nachhaltig fit. 5.1 Jederzeit effizient per PFISTERER Retrofit.

Bestände nutzen für fällige Modernisierung und zur weitsichtigen Neuaufstellung – mit trocken isolierten PFISTERER Endverschlüssen können Sie beides. Einfach, effizient, nachhaltig. Für lebenslang lohnenden Technologiewechsel.

Die Lebensdauer von Endverschlüssen ist oft kürzer als die ihrer übergeordneten Anlagensysteme. Prädestiniert für pragmatische Modernisierung sind die bewährten Retrofit-Endverschlüsse vom Typ EST und ESF für bis zu 170 kV (links und mittig im Bild unten). Optimal für schnellen Einsatz und langfristig flexiblen Austausch ist der progressive CONNEX Freiluft-Kabelendverschluss für bis zu 145 kV mit Steckanschlusstechnik.

Alle diese Endverschlüsse lassen sich montieren, ohne vorhandene Kabel wechseln zu müssen. Montagefreundlich und mit vielen Vorteilen für lebenslang umwelt- und kostenfreundlichen Betrieb.

Wesentliche Vorzüge resultieren aus ihrer durchgehend trockenen Isolierung mit Silikon, einem weltweit zunehmend geschätzten Werkstoff. Denn er fördert Effizienz und Nachhaltigkeit in allen Phasen des Komponenteneinsatzes:

Die PFISTERER Endverschlüsse lassen sich einfacher und schneller montieren – ohne gasförmige oder flüssige Isolierstoffe aufwendig handhaben zu müssen. EST und ESF sind zudem leichter gegenüber vergleichbaren traditionellen Endverschlüssen.

Frei von Öl und Gas sind sie im Fehlerfall explosionsfest und stets leckagesicher, damit zu keiner Zeit ein potenzielles Umweltrisiko. Zudem sind sie lebenslang wartungsfrei – auch dank wasser- und schmutzabweisender Silikonschirmoberfläche.

Als Retrofit-Endverschlüsse eignen sich EST und ESF meist für alle XLPE-Kabel mit Leiterquerschnitten bis 2500 mm² und lassen sich auf andere Kabelarten individuell anpassen. Als selbsttragende Versionen erhältlich oder in vorhandene Stützkonstruktionen integrierbar, decken sie mit vier Basisvarianten alle verbreiteten Anwendungen ab: in Umspannwerken, mit oder ohne integrierten Überspannungsableiter, als flexible Lösung oder am Mast.

Weitsichtig wirtschaftliches Retrofit ermöglicht der selbsttragende CONNEX Freiluft-Kabelendverschluss in Steckanschlusstechnik: Rasch einzutauschen und vielseitig nutzbar als Anschlusslösung für alle Kabel mit passenden CONNEX Kabelanschlüssen. Der Kabelanschluss am CONNEX Freiluftendverschluss ist jederzeit wieder lösbar und neu belegbar.

Ebenso vorteilhaft ist CONNEX für GIS und Transformatoren: Neu ausgerüstet mit CONNEX Schnittstellen lassen sich Anlagen ohne Eingriffe lebenslang variabel an Kabel oder blanke Leiter anschließen, damit indoor wie outdoor flexibel nutzen. Mehr in Teil-Katalog 1.

Ausblicke auf
Anwendungen

5.2 Stark auf ganzer Strecke. Sicher auf lange Sicht. Kabelsysteme mit PFISTERER Komponenten.

Permanente Erdkabelstrecken sind entweder alternativlos oder sie eröffnen neue Möglichkeiten für moderne Stromversorgung im Wandel.

Für jedes Szenario und jede Anforderung optimal ausführbar sind sie mit Verbindungsmuffen und Linkboxen von PFISTERER für HV und EHV.

Maßgeschneidert nach Kundenspezifikation und akkurat abgestimmt auf Basis zuverlässiger, weltweit bewährter Technologien und Designvarianten.

Kabelsysteme werden seit jeher dort verlegt, wo die sinnige Machbarkeit von Freileitungen an natürliche, wirtschaftliche und technische Grenzen stößt. So oft, wenn extreme Bedingungen von gebirgigem Gelände, ausladenden Gewässern und großen Gefällen zum Ausweichen in den Untergrund zwingen. Widerstand gegen zusätzliche oder neue Freileitungen regt sich in den letzten Jahren zunehmend auch aus der Bevölkerung und von Organisationen aus diversen Gründen des Umwelt-, Natur- und Tierschutzes. Ästhetische Aspekte werden zudem immer wichtiger, insbesondere wenn der unverstellten Erscheinung von Natur- und Kulturlandschaften darüber hinausgehende Mehrwerte beigemessen werden.

Ein klassisches Einsatzfeld für Kabel wächst stark dort, wo Freileitungen weichen müssen mangels Platz und aus Sicherheitsgründen: In städtischen Gebieten. Hier lebten 2008 erstmals mehr Menschen als auf dem Land. Und die Urbanisierung schreitet weiter voran. Für die verlustarme Versorgung städtischer Strukturen wird zukünftig mehr Hochspannung in und durch ihre sensiblen Bereiche geführt werden müssen – mit Kabeln, die bisher vornehmlich in industriellen Anwendungen üblich sind. Verstärkt wird dieser langfristig wirkende Trend überall dort auf der Welt, wo in Verteilnetzen Lasten steigen infolge zunehmender Nutzung von volatilem Strom aus regenerativen Energiequellen sowie der Verbreitung der E-Mobilität.

Lebenslang leistungsstark unter allen Bedingungen

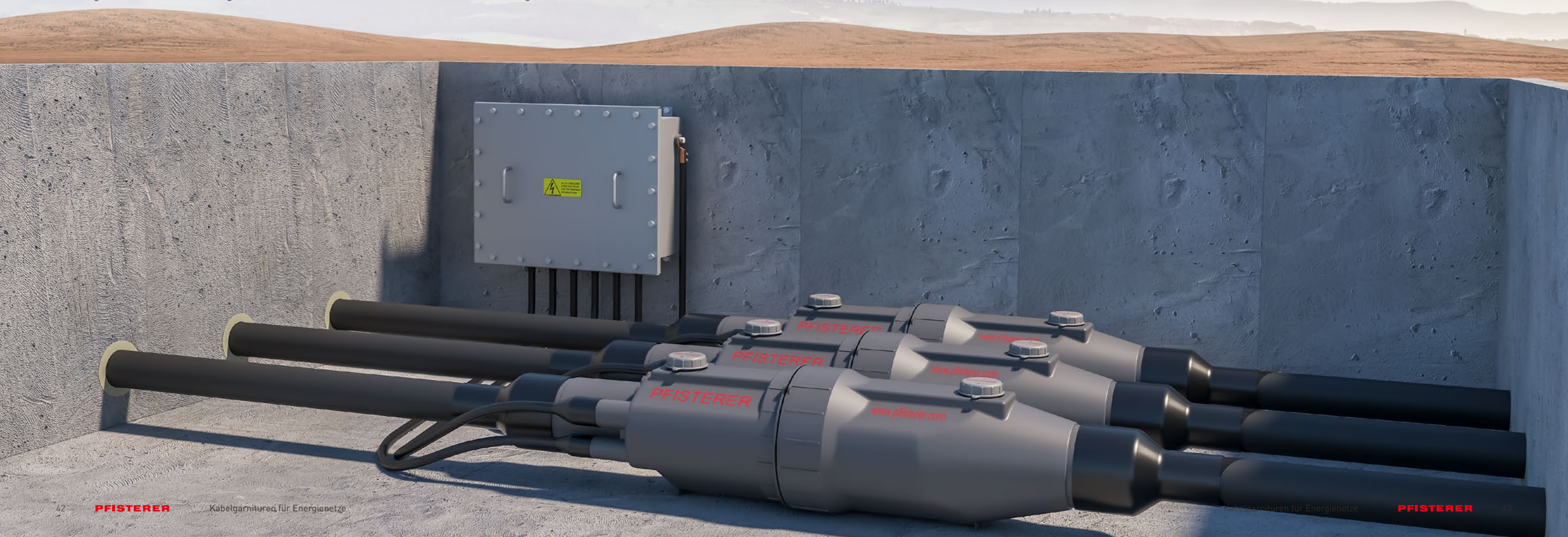
Je länger ein Kabelstrecke ist, umso wahrscheinlicher führt ihr Weg durch heterogene Umgebungen mit wechselnden Merkmalen wie Höhendifferenzen und verschieden beschaffenen Untergründen von trocken bis feucht, sandig locker bis felsfest. Aber auch auf kurzer Strecke können die Bedingungen stark variieren, so wenn Kabelstrecken Land und Stadt verbinden oder wenn sie von See an Land gehen und umgekehrt.

Dem gegenüber steht ein bleibend hoher Anspruch: Erdkabelstrecken müssen hohe Leistungen konstant und Jahrzehnte lang zuverlässig übertragen. Damit dies unter allen Bedingungen gelingt, kann es erforderlich sein, eine Kabelstrecke mit Varianzen auszuführen in Form von mehreren Teilabschnitten mit jeweils unterschiedlichen Leiterquerschnitten und variierenden Erdungs- und Cross-Bonding-Arten. Passgenaue Lösungen für jede Kabelstrecke liefert PFISTERER mit variablen Verbindungsmuffen und Linkboxen, perfekt aufeinander abgestimmt und optimal ausgerichtet auf ihre spezifische Anwendung.

Mit optimal konfigurierbaren Muffen und Linkboxen

Die weltweit im Einsatz bewährten PFISTERER Muffen vom Typ MSA gewährleisten in stückgeprüfter Qualität lebenslang starke Verbindungen verschiedener oder gleicher HV- und EHV-Kabel. Dank Variantenreichtum sind sie für jeden Einsatz und Anspruch konfigurierbar, so mit diversen Schutzgehäusen je nach Untergrund und vielen weiteren wählbaren Merkmalen (Kapitel 2).

Dazu passende Linkboxen leisten wichtige Beiträge zum effizienten und sicheren Betrieb des Kabelsystems: Als optimale Verbindungsstellen für alle gängigen Erdungsarten, unter anderem zum Schutz vor zerstörerischen Strömen und Überspannungen. Ebenso für diverse Cross-Bondings von Verbindungsmuffen zur Reduktion von Übertragungsverlusten durch induzierte Ströme in längeren AC-Kabelstrecken. Außerdem als einfache Zugänge zu Kabelschirmen für Tests, Fehlerortungen und Teilentladungsmessungen. Zur günstigen Platzierung von Überspannungsableitern. In jedem Fall maßgeschneidert – auch als Zubehör zu Endverschlüssen erhältlich, mehr dazu ab Kapitel 3.



Steter Stromfluss in allen Szenarien. Mit PFISTERER Systemlösungen für alle Fälle.

Starke Mittel bei allen denkbaren Anlagenausfällen gibt Ihnen PFISTERER mit individuell ausgelegten Kabelsystemen für HV und EHV an die Hand.

In durchdachten Varianten zur Abdeckung aller Anwendungen in einem Gebiet.

Jedes einzelne System schnell und sicher einsetzbar als zuverlässiger Bypass.

Für sofortige Reaktion auf einen plötzlichen Defekt. Für unterbrechungsfreien

Betrieb während geplanter Arbeiten. Denn jede Zeit mit oder ohne Strom zählt.

Versorgungssicherheit gewährleisten, heißt auch, mit dem Ausfall von Betriebsmitteln zu rechnen. Dabei erreichen Anzahl und Vielfalt der benötigten Mittel für geeignete Gegen- oder Ersatzmaßnahmen nicht selten große Dimensionen. Je größer und länger ein Netz gewachsen ist, umso mehr Anlagen, Anschlüsse und Verbindungen verschiedener Macharten und Hersteller enthält es.

Jede Beschaffung kostet wertvolle Reaktionszeit. Vieles auf Lager bindet Ressourcen, bedeutet aber nicht zwangsläufig, dass man im Einsatzfall das Benötigte passgenau und ad hoc zur Hand hat. Ein Dilemma, das PFISTERER aufzulösen weiß.

Engpässe smart überbrücken

Mit schlüsselfertigen HV- und EHV-Kabelsystemen für die schnelle und sichere Herstellung von kurz- oder längerfristigen Bypässen in variierenden Längen zwischen verschiedenen Anlagen mit diversen Anschlüssen und Spannungen. Maßgeschneidert entlang dieser Variablen und aus einer Hand geliefert bilden die Kabelsysteme von PFISTERER ein schlagkräftiges Gesamtpaket für alle relevanten Anwendungsszenarien, ermittelt für ein definiertes Einsatzgebiet, ob zwei, drei innerhalb eines Umspannwerkes oder zehn, zwanzig und mehr in ganzen Netzen.

Die Kabelsystemlösungen entwickelt PFISTERER individuell und ökonomisch für Netzbetreiber auf der ganzen Welt. Mit profundem Knowhow in der Auslegung entlang der Charakteristika und Besonderheiten nationaler, regionaler und lokaler Versorgungsstrukturen. Mit breitem Portfolio an bewährten und standardisierten Komponenten, modular kombinierbar und passgenau konfigurierbar für alle spezifizierten Anwendungen.

Schnell, flexibel und sicher im Einsatz

Zentrale Systemelemente sind verschiedenartige PFISTERER Komponenten für die Kabelanbindung an blanke Leiter oder gekapselte Systeme. Ihr gemeinsamer Nenner und wesentlicher Vorteil: Sie sind trocken isoliert und einfach installierbar – ohne zeitraubendes, umweltriskantes Handling von flüssigen oder gasförmigen Isoliermedien. Aus variantenreichen Produktfamilien zur Auswahl ermöglichen sie Flexibilität im Einsatz nach Bedarf mit Sicherheit in allen Fällen:

Die Endverschlüsse der Typen ESF, EST-SUB und EST-SUB SA sind bedarfsgerecht einsetzbar in Umspannwerken: Der flexible ESF (unten mittig) ist in bestehende Stützkonstruktionen montierbar. Ein eigenes Stützelement enthält der EST-SUB (links). Beim EST-SUB SA sorgt der integrierte Überspannungsableiter für Halt und durchgehenden Anlagenschutz auch während Bauarbeiten oder Reparaturen.

Noch flexibler agiert man mit CONNEX Kabelanschluss-teilen (neben Kabeltrommel liegend im Bild unten). Kabelseitig vormontiert lassen sie sich ohne Eingriffe einstecken in Transformatoren oder GIS mit darin fix verbauten passenden CONNEX Geräteanschluss-teilen. Die Kabelanschlüsse lassen sich jederzeit lösen und wieder einstecken an allen Anlagen mit passenden CONNEX Geräteanschluss-teilen, ebenso für den Auf- und Ausbau temporärer Kabelstrecken in den neuen CONNEX Freiluft-Kabelendverschluss (Kapitel 1.1 und 5.1) sowie CONNEX Muffen (Teil-Katalog 3).

Transport- und montagefreundlich bereit

Je nach Art der Anlagen und ihrer Anschlüsse sowie den Abständen zwischen den Anlagen im Einsatzgebiet sind PFISTERER Endverschlüsse und Kabelanschlüsse kombinierbar und vorkonfektionierbar an HV- und EHV-Kabeln in verschiedenen Längen. Ihren einfachen Transport und Einsatz unterstützen motorisierte Kabeltrommeln (im Bild unten). Damit lassen sich die Kabel am Einsatzort einfach abrollen und nach Abschluss der Arbeiten wieder auf die Trommel ziehen – bereit für den nächsten Einsatz.

Die fachgerechte Handhabung der Kabelsysteme vermittelt PFISTERER in Installationsschulungen. Jeden Montageschritt und hilfreiche Tipps zeigt entlang vieler Abbildungen ein Manual, das PFISTERER zu jedem Kabelsystem mitliefert.

Noch mehr Möglichkeiten für Ihre Vorhaben

Viele Anwendungsoptionen mehr eröffnen komplett steckbare Gesamtlösungen auf Basis von CONNEX, dem weltweit ersten Innenkonussystem in Stecktechnik mit bis dato größter Komponentenauswahl. Sie schaffen ideale Kabelanschlüsse für Anwendungen auf hoher See: offshore-zertifiziert, ohne Umweltrisiken und mit engen Biegeradien schnell montierbar. Wie genau, zeigt Teil-Katalog 3.

Für weitere hochanspruchsvolle Einsätze zu Land realisiert PFISTERER wegweisende Anschluss- und Verbindungskonzepte für einzelne Anlagen oder ganze Umspannstationen. Dank CONNEX sind sie variabel anschließbar, flexibel und mobil einsetzbar. Mehr dazu in Teil-Katalog 1 mit Anlagenanschlüssen, unter anderem der steckbaren CONNEX Durchführung.



Montage-Knowhow für sichere Inbetriebnahme

Hochspannung stellt höchste Ansprüche an die Sicherheit und Zuverlässigkeit von Anlagen sowie Anschlusskomponenten und Zubehör. Entscheidend dafür ist nicht allein deren Qualität. Gleich große Bedeutung kommt der fachgerechten Montage zu – aus Praxiserfahrung. HV-Komponenten von PFISTERER werden daher ausschließlich von Fachpersonal installiert, das dafür produktspezifisch ausgebildet und zertifiziert ist. Zugunsten der lebenslangen Betriebssicherheit. Und auch wichtig für den Erhalt von Gewährleistungsansprüchen.

Dafür leistet PFISTERER umfassenden Knowhow-Transfer in Praxis und Theorie:

Montage-Service

PFISTERER unterstützt Sie weltweit auf regionaler Ebene mit Montageleistungen. Erbracht von eigenen Montageteams oder Partner-Unternehmen, die nach hohen PFISTERER Kriterien zertifiziert sind. Mit Arbeitserfahrung unter unterschiedlichen Bedingungen. Im Kabelgraben. Im Trockendock. Auf Offshore-Plattformen. Mit Fachwissen und Fingerspitzengefühl für verschiedenste Kabeltechnologien und Erdungskonzepte, bis hin zum Anschluss feiner Lichtwellenleiter an Monitoringboxen. In jedem Fall kompetent und effizient in erprobten Arbeitsschritten für sichere fachgerechte Montage.

Montage-Training

Für die Qualifikation Ihrer Monteure veranstaltet PFISTERER die im Hochspannungsbereich obligatorischen Montageschulungen in unternehmenseigenen Schulungszentren weltweit oder auch individuell bei Ihnen vor Ort.

Alle Trainings beinhalten ausführliche Produktschulungen sowie Anforderungen, Vorbereitungen und Durchführung der Montage mit praktischen Übungen und Arbeiten. Die Trainingsinhalte sind anpassbar auf spezifische Schulungsbedarfe, beispielsweise den Steckvorgang mit einer CONNEX Durchführung, die Kabelsteckermontage bei beengten Platzverhältnissen mithilfe einer Montagebuchse oder die Installation mobiler Baueinsatz-Lösungen.

Nach erfolgreichem Abschluss des Trainings erhält jeder Teilnehmer ein zeitlich befristetes Zertifikat. Dieses autorisiert zum eigenständigen Arbeiten mit dem geschulten Produktsystem.

Die erweiterbaren Standard-Trainings beinhalten:

- Sicherheitsunterweisung
- Allgemeine Produkt- und Anwendungskennnisse
- Überblick Montageablauf, Montageanleitung
- Aufbau und Bestandteile der Garnitur
- Kabelpräparation
- Montage der Garnitur auf das Kabel
- Installation der Garnitur am Betriebsmittel oder in der Kabelstrecke, bedarfsweise mit Erdungssystem

Montage-Anleitungen

Die sichere und sachgerechte Montageweise der PFISTERER Garnituren ist in Wort und Bild detailliert dargestellt in produktspezifischen Montageanleitungen. Als Produktbestandteil werden sie jeder Auslieferung beigelegt. Jede Anleitung ist vor Beginn der Arbeiten vollständig zu lesen, Schritt für Schritt zu befolgen und in unmittelbarer Nähe des Produktes, zum Beispiel im Kontrollraum oder in der Schaltwarte, jederzeit zugänglich aufzubewahren.



Ausgabe 1-2024

PFISTERER Redaktionsteam

Vukašin Basara, Andreas Dobler, Alejandro Escobin, Tarek Fahmy, Natalie Fischer, Daniel Jäger, Thorsten Ludwig, Valentino Magnano, Marzio Mainardi, Frank Weichert, Josef Zemp, Lena Zihlmann

Content-Konzeption und Text-Redaktion

Karolina Kos, xyzeiler.de

Art Direction und Visual Design

David Kaiser, DaKa.design

Haftungsausschluss und Copyright

Die Kataloginhalte wurden mit Sorgfalt erarbeitet und geprüft. Für eventuelle Unstimmigkeiten/Fehler wird keine Haftung übernommen. Änderungen aufgrund Aktualisierungen sind vorbehalten. Alle Kataloginhalte sind urheberrechtlich geschützt. Kopien davon in Gänze oder Auszügen bedürfen der schriftlichen Genehmigung von PFISTERER.

© PFISTERER Holding SE

PFISTERER Holding SE

Rosenstraße 44
73650 Winterbach
Deutschland
Tel.: +49 7181 7005 0
Fax: +49 7181 7005 565
info@pfisterer.com
www.pfisterer.com

100
YEARS
PFISTERER
SINCE 1921

1921 gründete Karl Pfisterer seine Fabrik für elektrische Spezialartikel in Stuttgart mit dem Ziel, die Welt der Stromübertragung zu verbessern. Diesem Anspruch an Qualität und Technologieführerschaft folgt die PFISTERER Gruppe seit mehr als 100 Jahren. Heute zählt PFISTERER zu den weltweit führenden Spezialisten und Systemanbietern für Energieinfrastruktur - mit einem Komplett-sortiment an Kabelgarnituren, Freileitungstechnik und Komponenten entlang der gesamten Übertragungskette von der Energieerzeugung bis zum Verbrauch. Mit modernsten Fertigungsverfahren und 1.200 Mitarbeitern an 18 internationalen Standorten verbindet PFISTERER nicht nur die Stromnetze von heute und morgen, sondern leistet auch einen wichtigen Beitrag für eine nachhaltige und sichere Energieversorgung.