

SF₆ FREE



DRIESCHER



- ▶ SF₆ - frei
- ▶ kompakt
- ▶ drucklos
- ▶ störlichtbogenfrei

ECOS-Z

24-kV-Schaltanlage

ECOS-Z

Fluidisolierte 24-kV Mittelspannungsschaltanlage

Anwendungen

BETREIBER

Netzbetreiber / Stadtwerke / Regionalversorger / Energieversorger

ENERGIEERZEUGUNG

PV-, Wind- und Speicherparks

INDUSTRIEKUNDEN

Chemie, Automotive, Unternehmen mit eigener Stromversorgung

SYSTEMPARTNER

Hersteller von Ortsnetz-, Kompakt- und begehbaren Stationen

GEWERBE

Papier, Metall, Lebensmittel, große Gewerbeparks

PLANUNG

Planungs- und Ingenieurbüros, Generalunternehmer

INFRASTRUKTUR

Rechenzentren / kritische Infrastruktur wie Energie, Wasser, Gesundheit, Transport & Verkehr

Inhalt

Fakten ECOS-Z	5
Aufbau Schaltanlage	7
Umweltfreundlich: SF ₆ -frei	8
Standardisierte Feldtypen	9
Aufstellung	10
Leistungsschalter und Antrieb	11
Bedienung Leistungsschalter, Erdung	12
MS Schutzsysteme	13
Anzeige und Messeinrichtungen	14
Strom- & Spannungswandler-/sensoren	15
Kabelanschluss und Kabelprüfung	16
Einsatz in Trafostationen	18

FAKTEN



MARKTFÜHREND

Die SF₆-freie Mittelspannungsschaltanlage «ECOS-Z», ausgelegt bis 24 kV Bemessungsspannung, ist mit nur 240 mm Feldbreite die kompakteste Leistungsschalter-Anlage im Markt. Ausgerüstet mit erstklassigen Vakuumschaltröhren, vermag der Leistungsschalter Kurzschlussströme bis 20 kA, 3 s zuverlässig auszuschalten.



DRUCKLOSES SYSTEM

Von der Anlage geht keine Gefahr für eine Druckbelastung des Anlagenschaufens aus. Das bedeutet, dass auf einen Nachweis der Störlichtbogen-sicherheit nach DIN EN IEC 62271-202, Abs. 7.102, mit Verweis auf DIN EN IEC 62271-200:2023-04, Tabelle A.1, „Kenngrößen für Störlichtbogenprüfungen entsprechend der Konstruktion des Schottraums“, verzichtet werden kann.



NACHHALTIG

Die vom Umweltbundesamt als „nicht wassergefährdend“ eingestufte Fluidisolation «Midel 7131» ist jahrzehntelang erprobt und vollkommen frei von «F»-Komponenten.

Die Anlage ist am Lebensende 100% recyclebar, ohne hohe Kosten.



ECOS-Z: Die Vorteile auf einen Blick

- ▶ **SF₆-frei**
Zukunft ohne Kompromisse
- ▶ **Störlichtbogenfrei**
Phasenfehler technisch ausgeschlossen
- ▶ **Kompakte Bauform**
für minimale Platzverhältnisse (240 mm Feldbreite)
- ▶ **Druckloses System**
keine Stationsprüfung nötig
- ▶ **Bewährte Technologie**
seit über 15 Jahren im Praxiseinsatz

Schaltanlage nach DIN EN IEC 62271-200

• Bemessungsspannung	U_r	24 kV
• Bemessungs-Kurzzeit-Steh-Wechselspannung	U_d	
Leiter - Erde		50 kV
über die Schaltstrecke (in der Vakuumschaltröhre)		60 kV
• Bemessungs-Steh-Blitzstoßspannung	U_p	
Leiter - Erde		125 kV
über die Schaltstrecke (in der Vakuumschaltröhre)		145 kV
• Bemessungsfrequenz	f_r	50 Hz
• Bemessungs-Kurzzeitstrom	I_k	20 kA
• Bemessungs-Kurzschlussdauer	t_k	1 s
• Bemessungs-Stoßstrom	I_p	50 kA
• Bemessungs-Dauerstrom	I_r	630 A
• Umgebungstemperatur		-25°C bis +40 °C
• Betriebsverfügbarkeit		LSC 2 PM
• Schutzgrad		
äußere Anlagenkapselung		IP2X (IP3X optional)
Sekundärkasten		IP3X
Leistungsschalter- und Sammelschienenerschottraum		IP67
• Aufstellungshöhe		unbegrenzt
• Isoliermedium (äußere Isolation Primärteil)		Midel 7131 (synthetisches Ester)

Aufbau der Schaltanlage

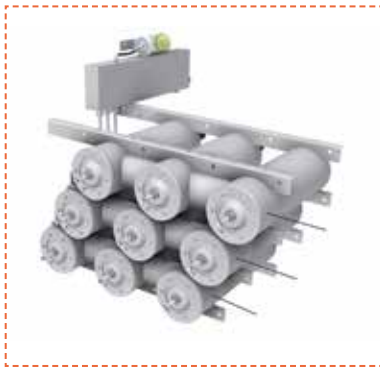
Die außergewöhnlich kompakten Abmessungen, die Umweltfreundlichkeit und das hohe Level der Personen- und Anlagensicherheit der ECOS-Z werden dank der vollständig 1-poligen, geerdeten Metallkapselung der gesamten Anlage (ein zwei- bzw. dreiphasiger Fehler/Kurzschluss ist damit praktisch komplett ausgeschlossen!) und der bewährten SF₆-freien Fluidisolation Midel 7131 erreicht.

Der gesamte Primärteil der Leistungsschalter-Anlage (Sammelschiene und 1-polige Leistungsschalter mit hochwertigen Vakuumschaltröhren), ist in einem korrosionsbeständigen Stahlrohrsystem berührungssicher und staubdicht abgeschlossen (IP67).

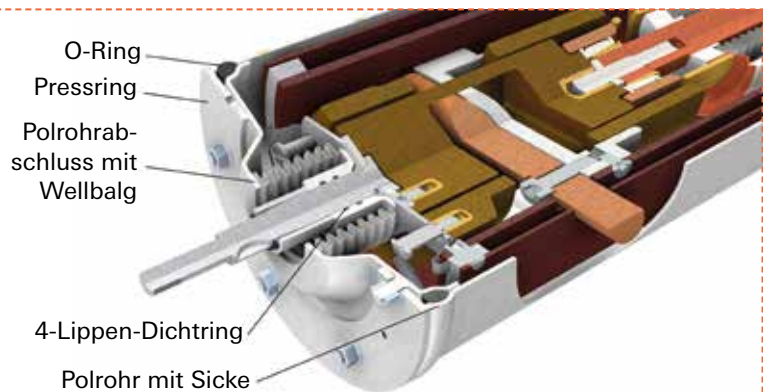
Besondere Aufmerksamkeit gegenüber den Vorgängermodellen WEVA wurde der Dichtheit des Systems geschenkt. Auf der Kabelanschlussseite bilden Gießharz-Durchführungen, auf der Antriebsseite eine dicht verschraubte, wartungsfreie Metallmembrane den Abschluss des Systems. Dank

der Verschraubung kann ein Austausch einzelner Vakuumschaltröhren bei einer Revision erfolgen, was bei einem verschweißten System nicht möglich ist und einem Grundsatz der Nachhaltigkeit widerspricht. Ein Ausgleichsbehälter sichert eine kontrollierte Volumenausdehnung der Fluidisolation infolge Temperaturschwankungen und sorgt für eine geringe Druckbelastung der Dichtungen. Eine mit Silicagelkugeln gefüllte Kartusche stellt sicher, dass keine Feuchtigkeit über die Atmung des Systems in das Fluid gelangt.

Das Anlagengehäuse und der kompakte Antrieb sind so konzipiert, dass auch direkt in der Bedienfront einige Schutzrelais-Typen, Mess- und Anzeigegeräte etc. eingebaut werden können. Dadurch ist in vielen Fällen der Einsatz eines Sekundärkastens nicht nötig (kann jedoch für erweiterte Anforderungen jederzeit zusätzlich aufgebaut werden).



3-phasiger Polrohraufbau,
3-feldige Variante



Schnittansicht durch Polrohr und Metallmembrane

Umweltfreundlichkeit

SF₆ - Frei

1997 wurde SF₆ in das Kyoto-Protokoll der zu reduzierenden Treibhausgase aufgenommen. SF₆ ist das stärkste bisher bekannte Treibhausgas überhaupt: 1 kg trägt genauso viel zur Klimaerwärmung bei wie 23.900 kg CO₂. Aus diesem Grund ist der Einsatz von SF₆ in Deutschland bei 20kV verboten und ab 2030 auch bei 30kV.

Als äußere Isolation der Vakuum-Schaltröhren, Vorwahlschalter Line-Erde und der Sammelschienen wird die synthetische, auf Ester basierende Isolierflüssigkeit Midel 7131 eingesetzt. Pro Leistungsschalterfeld werden 15 kg befüllt. Im Gegensatz zu Gasen, lässt sich Fluid dank der größeren Molekülgröße und «nicht Flüchtigkeit» wesentlich besser abdichten. Im Vergleich zu Feststoffen ist die Alterungsbeständigkeit höher und damit die Thematik von Mikrorissen mit den daraus folgenden Teilentladungen nicht vorhanden.

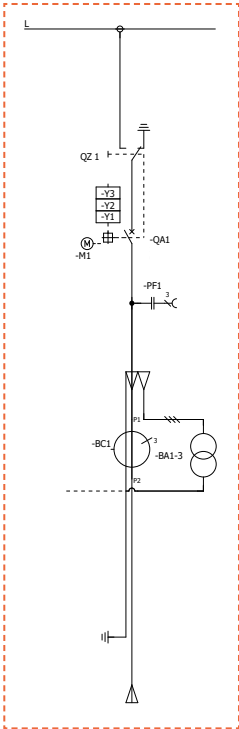
Vorteile des Isoliermediums Midel 7131

- ▶ schnell biologisch abbaubar
- ▶ selbstlöschend
- ▶ geringe, ungiftige Rauchgasbildung
- ▶ nicht toxisch
- ▶ hoher Brennpunkt
- ▶ hohe Feuchtigkeits-toleranz
- ▶ hohe thermische Belastbarkeit
- ▶ günstig und umweltfreundlich zu entsorgen

Standardisierte Feldtypen

Leistungsschalterfeld T4*

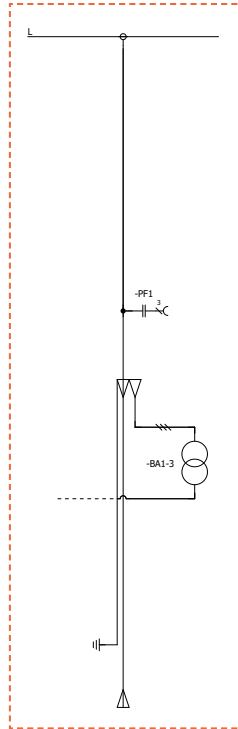
(Kabelfeld, Trafofeld)



- QA1 Leistungsschalter
- QZ1 Vorwahlschalter
- PF1 Kapazitive Spannungsanzeige für Ein- oder Abgangskabel
- BC1 Kabelumbau-Stromwandler
- BC11 Stromwandler / Stromsensoren
- Spannungswandler /

Sammel-schiene-feld TO

(Hochführungsfeld, Kabelabzweig)

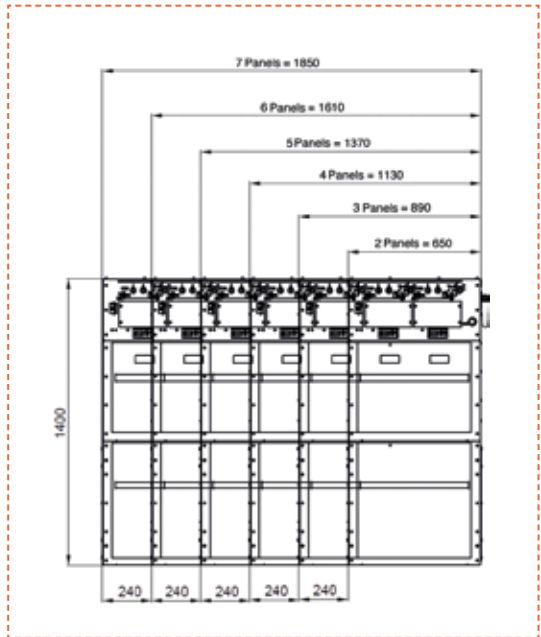


Info

Die Schaltstrecke innerhalb der Vakuumschaltröhre erfüllt die dielektrischen Anforderungen an eine Trennstrecke nach DIN EN 62271-1. Für die Schaltstrecke (geöffnete Kontakte innerhalb der Vakuumschaltröhre) wurde die Bemessungs-Kurzzeit-Steh-Wechselspannung U_d 60 kV sowie die Bemessungs-Steh-Blitzstoßspannung U_p 145 kV nachgewiesen. Damit erfüllt dieses Schaltgerät die Anforderungen an einen Leistungstrennschalter in Anlehnung an die DIN EN IEC 62271-108.

2 bis 7 Felder

- Höhe (mm)..... 1400
- Breite (mm)..... siehe Abbildung rechts
- Tiefe (mm) 1040
- Höhe Niederspannungsnische (mm) 500
- Tiefe Niederspannungsnische (mm) 398
- Gesamthöhe (mm) 1900



Leistungsschalter und Antrieb

Vakuum-Leistungsschalter nach EN 62271-100

• Bemessungsspannung	U_r	24 kV
• Bemessungs-Kurzschlussdauer	t_k	3 s
• Bemessungs-Kurzzeitstrom	I_k	20 kA
• Bemessungs-Stoßstrom	I_p	50 kA
• Bemessungs-Kurzschlussausschaltstrom	I_{sc}	20 kA
• Bemessungs-Dauerstrom	I_r	630 A
• Mechanische Lebensdauer		Klasse M2
• Elektrische Lebensdauer		Klasse E1
• Bemessungsschaltfolge		O-0,3s-CO-3min-CO
• Löschmedium		Vakuum
• Antrieb		Federkraftspeicher
• Betätigung Federkraftspeicher		manuell
		optional mit Motor

Spezifikation

Jedes Leistungsschalterfeld (T4) ist mit einem einheitlichen, modularen Federkraftspeicherantrieb ausgerüstet. In der Standardausführung ist der Antrieb mit einem Handaufzug ausgeführt. Er kann aber jederzeit mit einem entsprechenden Motor nachgerüstet werden. Alle dazu notwendigen mechanischen Schnittstellen sind bereits vorhanden.

Der Leistungsschalter erfüllt bei der mechanischen Lebensdauer die Anforderungen an die Klasse M2 (10.000 mechanische Schaltspiele) und ist für das schnelle selbstständige Wiedereinschalten (Bemessungsschaltfolge O-0,3s-CO-3min-CO) geeignet.

Bei der elektrischen Lebensdauer erfüllt er die Anforderungen der Klasse E1, d.h. er hat im Rahmen der Typprüfungen die Klemmenkurzschlussprüfungen für seinen Bemessungs-Kurzschlussausschaltstrom von 20 kA nach DIN EN IEC 62271-100 erfolgreich absolviert.

Ausstattung

- mögliche Steuerspannungen (Motor, Auslöser)
DC 24, 48, 60, 110 V; AC 230 V
- Arbeitsstromauslöser
- Unterspannungsauslöser
- Hilfsschalter für Fernmeldung
- Niedrigenergie-Magnetauslöser
- Blockiervorrichtung für Handbetätigung (optional)

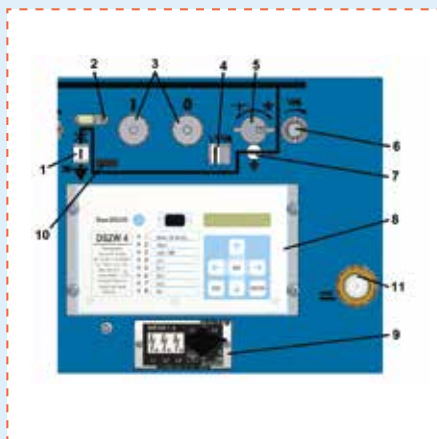


Bedienung Leistungsschalter, Erdung

Leistungsschalterfeld T4

Der Federkraftspeicher des Leistungsschalterantriebs wird von Hand mit einer Kurbel oder motorisch aufgezogen. Die Handaufzugskurbel ist dafür in die Öffnung (6) einzustecken. Achtung! Bei einer motorischen Betätigung erfolgt sofort nach einer Schalthandlung der automatische Wiederaufzug des Federkraftspeichers. So wird gewährleistet, dass der Leistungsschalter jederzeit in der Lage ist, einen vollständigen Schaltzyklus zu absolvieren. Der Zustand der Feder wird in (4) angezeigt. Bei maximalem Aufzug enthält der Federkraftspeicher die Energie für 3 einzelne Schalthandlungen, wobei die letztmögliche Schaltung immer eine Ausschaltung sein muss. Diese sicherheitstechnische Funktion wird durch die Bauweise des Antriebes automatisch gewährleistet. Die Ein- bzw. Ausschaltung erfolgt über Drucktaster (3). Der Schaltzustand des Leistungsschalters wird in (1) angezeigt. Die Anzahl der absolvierten Schaltspiele des Leistungsschalters wird durch einen Zähler (10) registriert.

Die Betätigungsöffnungen sind entsprechend mechanisch kraftlos gegeneinander verriegelt. Die Taster für die EIN- und AUS-Schaltung können optional mit einer Absperrvorrichtung versehen werden, so dass sie mit einem Vorhängeschloss blockiert werden können. Die Erdung des Kabelabgangs erfolgt immer über den Leistungsschalter. Zunächst wird der Leistungsschalter ausgeschaltet. Anschließend kann (und nur dann) mit der Handaufzugskurbel des Federspeichers der Vorwahlschalter (5) von «Sammelschiene» auf «Erde» umgeschaltet werden, die Stellung des Vorwahlschalters wird in (7) angezeigt. Nach erfolgter Überprüfung der Spannungsfreiheit (entsprechend den 5 Sicherheitsregeln) kann der Leistungsschalter (3) wieder eingeschaltet werden. Erst dann ist das Kabel geerdet.



1. Positionsanzeige Schalter EIN / AUS
2. Sicherheitsklappe Vorwahlschalter (5) in Position EIN blockiert
3. Taster Leistungsschalter EIN / AUS (Option: Absperrung mit Vorhängeschloss)
4. Anzeige der Federvorspannung
5. Bedienung Vorwahlschalter
6. Handaufzug Antriebsfeder
7. Positionsanzeige Vorwahlschalter Sammelschiene oder Erdung
8. Option: elektronisches Schutzrelais
9. Kapazitive Spannungsanzeige VDS (nach EN 61243-5) kableseitig
10. Mechanischer Schaltspielzähler
11. Niveau-Schauglas Isolierfluid

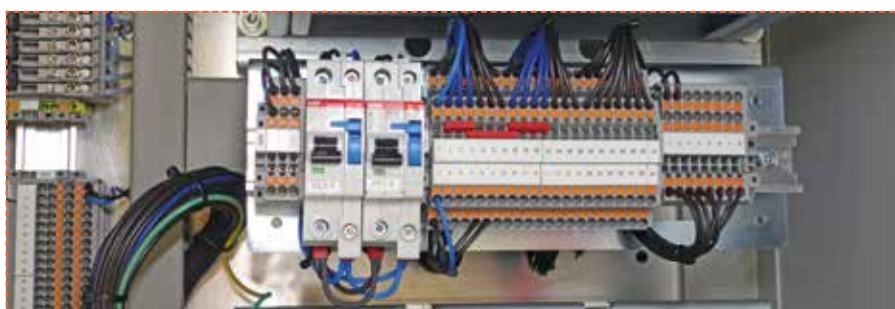
Sammelschienenanschluss T0

Dieser Feldtyp enthält weder Leistungsschalter mit Vakuumröhre noch den zugehörigen Antrieb. Im Inneren der Polrohre wird die Sammelschiene im selben Querschnitt durchgeführt.

MS-Schutzsysteme



In die Leistungsschalter-Anlage ECOS-Z lassen sich Schutzsysteme unterschiedlicher Typen und Fabrikate einbauen. Die hochwertigeren Schutzsysteme werden in einen erhöhten Sekundärkasten eingebaut, der für den Transport der Anlage demontiert werden kann. Die Fronttüre dieses Aufbaukastens öffnet nach oben und wird in der Endstellung arretiert. Dies ermöglicht eine übersichtliche Verdrahtung und den Einbau von Prüfklemmen, genau nach Kundenspezifikation. Im Sekundärkasten können auch USV, Lokal-/Fernumschalter oder andere Steuer- und Fernwirkelemente untergebracht werden. Damit können u.U. zusätzliche Fernwirkschränke innerhalb der Station entfallen.



Anzeige und Messeinrichtungen



Für den Einbau diverser Schutz- und Anzeigegeräte ist in der Bedienfront der entsprechende Platz pro Feld vorgesehen. Möglich sind Schutzrelais bis zur Baugröße RN1 wie SEG WIC1, Kries IKI-35, NSE Digisave.



Spannungsprüfsystem

Zum Feststellen der Spannungsfreiheit an den Kabeln (Sammelschienen) kann direkt in der Bedienfront ein Spannungsprüfsystem von Horstmann oder von Kries eingebaut werden. Weitere Typen auf Anfrage möglich.



Kabel-Kurzschluss- / Erdschlussanzeiger

Der Einsatz dieser einfachen Geräte verkürzt die Ausfallzeiten eines Netzes dank einer raschen Eingrenzung des Fehlerortes. Diverse Fabrikate (Kries, Sprecher, Horstmann, etc.) und Typen stehen zur Verfügung, mit oder ohne Hilfsspannungsversorgung.



Transformatorenschutz

Transformatoren werden bei Überlast und im Kurzschlussfall zuverlässig durch ein Schutzrelais geschützt. Die Selektivität mit dem Schutzgerät auf der Niederspannungsseite kann ebenfalls eingestellt werden.



Als Standard wird der wandlerstromversorgte Trafomonitor IKI-35 (Fabrikat Kries) eingebaut. Die Auslösung des Leistungsschalters erfolgt bei diesem Gerät über einen Niedrigenergie-Magnetauslöser. Weitere Fabrikate und Typen auf Anfrage.



Messeinrichtungen

Muss in die Bedienfront des entsprechenden Schaltfeldes kein Schutzgerät eingebaut werden (z.B. T0), kann dieser Platz für Messgeräte wie beispielsweise Amperemeter genutzt werden (siehe Abb.)

Strom- & Spannungswandler-/sensoren

Induktive Strom- und Spannungswandler

Im Unterbausockel der Schaltanlage ist standardmäßig ein Blech installiert, auf dem 1-polige Kabel-Aufsteck-Ringkernstromwandler verschiedener Fabrikate und Größen gemäß den Anforderungen des Schutz- oder Messsystems aufgebaut werden können.

Für den Einbau von 1-poligen, berührungssicher gekapselten, steckbaren Spannungswandlern, ist im hinteren Teil des Unterbausockels ein entsprechender Platz vorgesehen. Der Spannungsabgriff erfolgt von einem Kabelstecker im Kabelanschlussraum und wird mit 1-phasigen Kabeln und Steckkontakten auf den Spannungswandler verbunden.



Stromwandlereinbau



Spannungswandlereinbau

Strom- und Spannungssensoren

Anstelle der klassisch induktiven Strom- und Spannungswandler können auch diverse Sensoren eingesetzt werden. Die Stromsensoren werden ähnlich den Stromwandlern im Bereich des Kabelanschlussraums montiert. Je nach Anwendung kommen Phasenstrom- oder Erdschluss- erfassungssensoren zum Einsatz. An der Rückseite der T-Stecker am Kabelabgang können an Stelle der Abschlussstopfen ohmsche Spannungssensoren montiert werden.



Stromsensor (Bsp. Zelisko)



Spannungssensor (Bsp. RSCA, Fabr. TML)

Kabelanschluss

Die Einbautiefe ist standardmäßig für den Einbau von Winkelsteckern resp. Einbau von ohmschen Teilern vorgesehen. Es sind ausschließlich steckbare Kabelanschlüsse gemäß DIN 47636 Außenkonus zu verwenden.

Um mehrpolige Lichtbogenfehler auch im Kabelanschlussraum zu vermeiden wurde dieser Bereich zwischen den Kabelsteckern mit geerdeten Metallschottungen versehen. Diese Schottungsbleche sind feld- und polweise ausgeführt und werden nach der Montage der Kabelanschlüsse eingebaut.

Für eine leichtere Kabelmontage lässt sich der Frontrahmen der Schaltanlage teilweise demontieren (siehe Abb.).



Winkel-Kabelsteckanschlüsse und RSCA ohmsche Teiler



Polweise Blechabschottung, ohne Abdeckblech dargestellt

Kabelprüfung

Für den Fall einer Kabelprüfung an den montierten Steckern kann der Frontrahmen einfach demontiert werden, um Platz für die steckerspezifische Prüfeinrichtung zu erhalten. Die angeschlossenen

Kabel dürfen ohne Demontage bei ausgeschalteter Vakuumschaltröhre und unter Spannung stehender Sammelschiene mit einer Prüfspannungen $U_{ct}(AC)$ 24 kV, 50 Hz über 1 min belastet werden.



Nur zur besseren grafischen Darstellung sind die Feld- und Polschottungen in den Abbildungen nicht mit dargestellt. Sie brauchen aber für eine entsprechende Kabelprüfung nicht entfernt zu werden.



ECOS-Z

**SF₆-frei.
Schon immer.**

SF₆-frei

Zukunft ohne Kompromisse

Störlichtbogenfrei

Phasenfehler technisch ausgeschlossen

Kompakte Bauform

für minimale Platzverhältnisse (240 mm Feldbreite)

Druckloses System

keine Stationsprüfung nötig

Bewährte Technologie

seit über 15 Jahren im Praxiseinsatz





**ELEKTROTECHNISCHE WERKE
FRITZ DRIESCHER & SÖHNE GMBH**
Driescherstr. 3
D-85368 Moosburg
Tel.: +49 8761 681-0
E-Mail: infoservice@driescher.de

DRIESCHER GMBH EISLEBEN
Hallesche Str. 94
D-06295 Eisleben
Tel.: +49 3475 7255-0
E-Mail: infoservice-DE@driescher.de

