



Mittelspannung - Kompaktschaltanlage ECOS-Z

- ▶ Innenraum
- ▶ SF₆-frei
- ▶ Bemessungsspannung 24 kV



ECOS-Z

Die SF₆-freie Mittelspannungsschaltanlage **ECOS-Z**, ausgelegt für eine Bemessungsspannung von 24 kV, ist mit nur 240 mm Feldbreite die kompakteste Leistungsschalter-Anlage im Markt. Ausgerüstet mit Vakuumschaltröhren, vermögen die Leistungsschalter Kurzschlussströme bis 20 kA, zuverlässig ein- und auszuschalten bzw. über die Dauer von 3 s sicher zu führen.

Diese Schaltanlage ist konstruktiv so gestaltet, dass ein Auftreten stromstarker, mehrpoliger Lichtbogenfehler innerhalb der Anlage inkl. des Kabelanschlussraumes ausgeschlossen ist. Dementsprechend geht davon keine Gefahr einer nachweisbaren Druckerhöhung aus, was durch entsprechende Versuche belegt werden konnte. Aus diesem Grund kann das Störlichtbogenrisiko für diese Anlage als vernachlässigbar angesehen werden. Eine Störlichtbogenklassifikation IAC ist deshalb nach DIN EN IEC 62271-200:2025-06, Abs. 9.103.4 für diese Schaltanlage nicht erforderlich bzw. sie kann in nicht-IAC-qualifizierten fabrikfertigen Stationen nach DIN EN IEC 62271-202:2024-03, Abs. 9.104.4 eingesetzt werden.

Das vom Umweltbundesamt (UBA) als nicht wassergefährdend eingestufte Isolationsfluid Midel 7131® ist jahrzehntelang im Hochspannungsbereich (z.B. in Leistungstransformatoren) erprobt.

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

Merkmale

- frei von SF₆, Fluorketon, Fluornitril o.ä. Fluorverbindungen, somit GWP = 0.0
- typgeprüfte Kompaktschaltanlage, 2- bis 7-feldig, mit nur 240 mm Feldbreite
- Sammelschiene und sämtliche (Abgangs-)Felder für 630 A Dauerstrom dimensioniert
- hohe Personensicherheit, rundum berührungssicher gekapselt, Primärteil IP67
- Leistungsschalter mit Vakuumschaltröhren 20 kA, 3 s
- AWE-fähige Federkraftspeicherantriebe, bis 10.000 Schalthandlungen (Klasse M2)



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 (Isolation Primärteil)		Midel 7131® (synthetisches Ester)

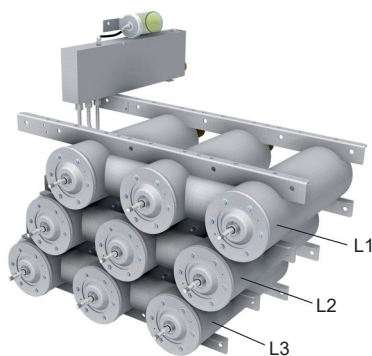
Aufbau der Schaltanlage

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

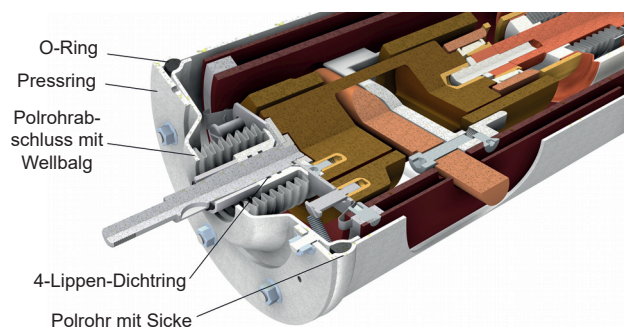
Der gesamte Primärteil der Leistungsschalter-Anlage, ist in einem korrosionsbeständigen Stahlrohrsystem berührungssicher und staubdicht abgeschlossen (IP67).

Besondere Aufmerksamkeit gegenüber den Vorgängermodellen wurde der Dichtheit des Systems geschenkt. Auf der Kabelanschlussseite des Polrohres bilden Gießharz-Durchführungen, auf der Antriebsseite eine dicht verschraubte, wartungsfreie Metallmembrane den Abschluss des Systems. 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 in das Fluid gelangt.

Das Anlagengehäuse und der kompakte Antrieb sind so konzipiert, dass auch direkt in der Bedienfront einige Schutzrelais-Typen, Mess- und Anzeigergeräte etc. eingebaut werden können. Dadurch ist in vielen Fällen der Einsatz eines erhöhten Sekundärkastens nicht notwendig.



3-phasiger Polrohrbau, 3-feldige Variante



Schnittansicht durch Polrohr und Metallmembrane

Umweltverträglichkeit

Warum SF₆-frei?

Nach der EU-Verordnung 2024/573 über fluorierte Treibhausgase vom 07.02.2024 ist die Inbetriebnahme von elektrischen Mittelspannungsschaltanlagen, die fluorierte Treibhausgase als Isolier- oder Schaltmedium nutzen oder zu ihrer Funktion benötigen, für die Primär- und Sekundärverteilung bis einschließlich 24 kV ab dem 01. Januar 2026 verboten!

Vorteile des Isoliermediums Midel 7131®

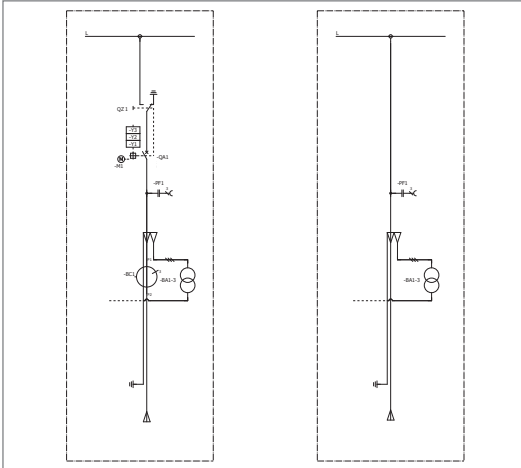
Die Vorteile des hervorragenden Isoliermediums Midel 7131® gegenüber anderen flüssigen oder gasförmigen Isoliermedien sind:

- hochleistungsfähige Isolierflüssigkeit
- > 75 kV Durchschlagsspannung
- hoher Flammpunkt
- hohe thermische Belastbarkeit
- niedriger Pourpoint (-56 °C)
- hohe Feuchtigkeitstoleranz
- biologisch ungefährlich und leicht abbaubar
- hohe Oxidationsstabilität
- nicht toxisch
- einfach, günstig und umweltfreundlich zu entsorgen

Standardisierte Feldtypen

**Leistungsschalter-
feld T4***
(Kabelfeld, Trafofeld)

Sammelschienenfeld T0
(Hochführungsfeld, Kabelabzweig)



- QA1 *Leistungsschalter*
- QZ1 *Vorwahlschalter*
- PF1 *Kapazitive Spannungsanzeige für Ein- oder Abgangskabel*
- BC1 *Kabelumbau-Stromwandler*
- BC11 *Stromwandler / Stromsensoren*
- BA11 *Spannungswandler / Spannungssensoren*

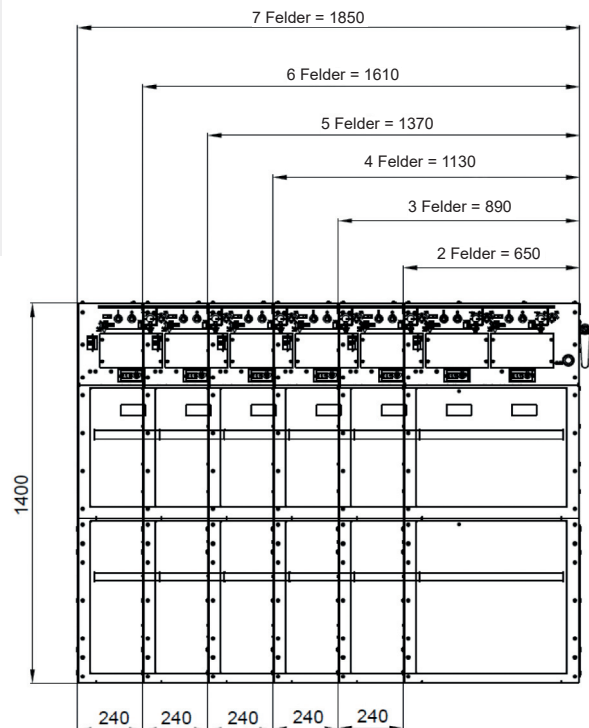
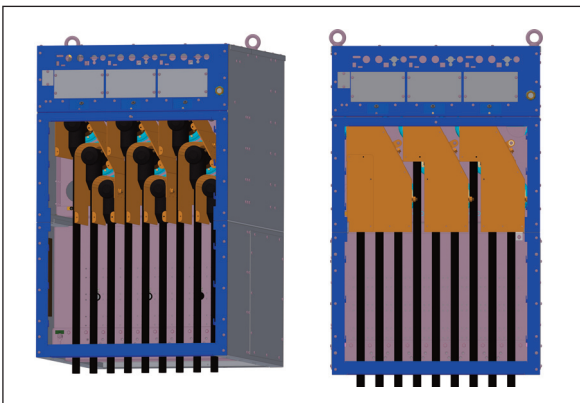
* die Anlage wird ausschließlich mit Leistungsschaltern bestückt.

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.

Abmessungen

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



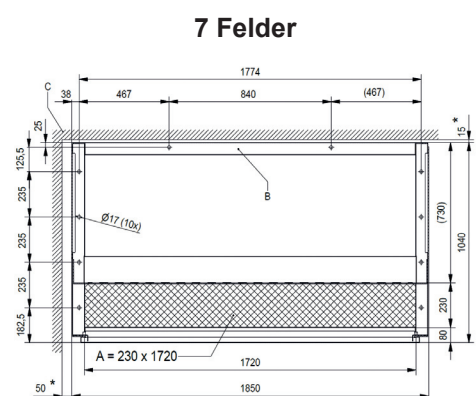
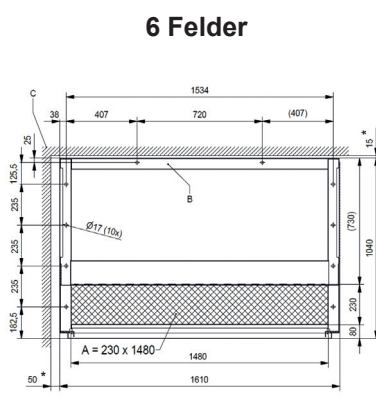
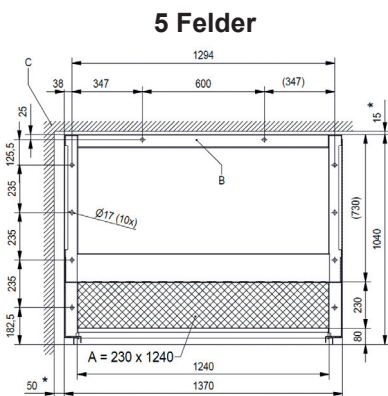
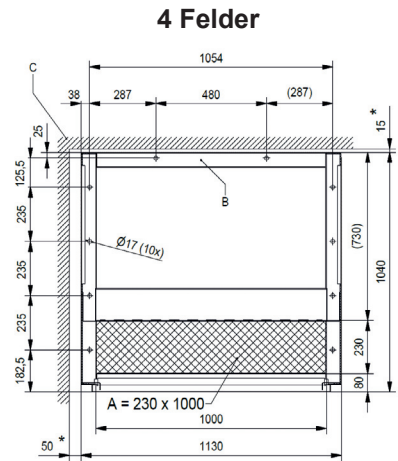
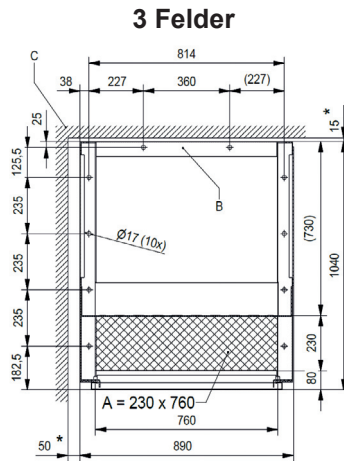
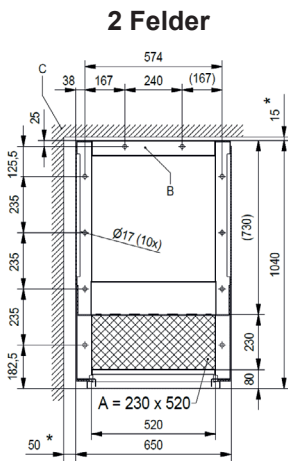
Aufstellung

Druckentlastung

Auf eine Druckentlastung der Anlage kann verzichtet werden, da konstruktionsbedingt ein Störlichtbogen im Inneren der Schaltanlage sowie im Kabelanschlussraum, der mit einer entsprechenden Druckbelastung des Anlagenraumes verbunden wäre, ausgeschlossen ist.

Bodenöffnungen und Befestigungspunkte

Eine empfohlene Bodenaussparung beträgt in der Breite um 2 x 65 mm weniger als die Anlagenbreite. Für die Tiefe der Bodenaussparung unterhalb der Schaltanlagen ECOS-Z wird ein Maß von 230...250 mm empfohlen. Die Schaltanlage ist an den vorgesehenen und hier dargestellten Befestigungspunkten mit jeweils 10 Schrauben M10 fest mit dem Boden zu verschrauben.



Leistungsschalter und Antrieb

Vakuum-Leistungsschalter nach DIN EN IEC 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 selbständige 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)



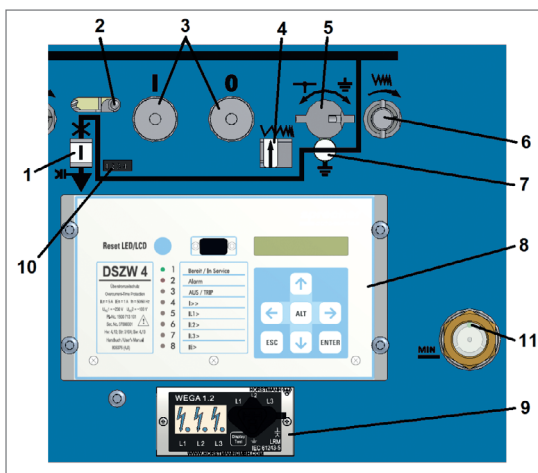
Bedienung Leistungsschalter, Erdung

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 VDIS, kabelseitig (nach DIN EN IEC 62271-213 bzw. -215)
10. Mechanischer Schaltspielzähler
11. Niveau-Schauglas Isolierfluid

Sammelschienenanschluss T0

Dieser Feldtyp enthält weder einen Leistungsschalter mit Vakuumschaltröhre, noch den zugehörigen Antrieb. Im Inneren dieser Polrohre wird nur die Sammelschiene im selben Querschnitt nach vorn zum Kabelanschluss geführt.

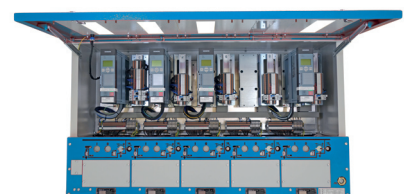
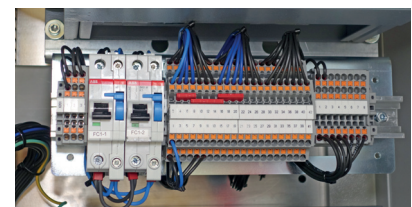
MS-Schutzsysteme

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 Fronttür 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 Anzeigergeräte ist in der Bedienfront der entsprechende Platz pro Feld vorgesehen. Möglich sind Schutzrelais bis zur Baugröße RN1 wie SEG WIC1, Kries, Kries IKI-35 oder NSE Digisave.

Spannungsprüfsystem



Zum Feststellen der Spannungsfreiheit an den Kabelanschlüssen 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

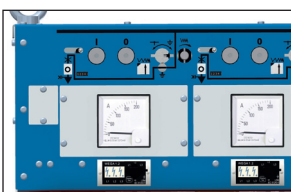


Transformatoren werden bei Überlast und im Kurzschlussfall zuverlässig durch ein Schutzrelais geschützt. Die Selektivität mit dem Schutzgerät auf der Niederspannungsseite kann ebenfalls eingestellt werden.

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- und Spannungswandler sowie -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 Erdschlusserfassungssensoren zum Einsatz.

An der Rückseite der T-Stecker am Kabelabgang können an Stelle der Abschlussstopfen ohmsche Spannungssensoren montiert werden.



Stromsensor (Bsp. Zelisko)



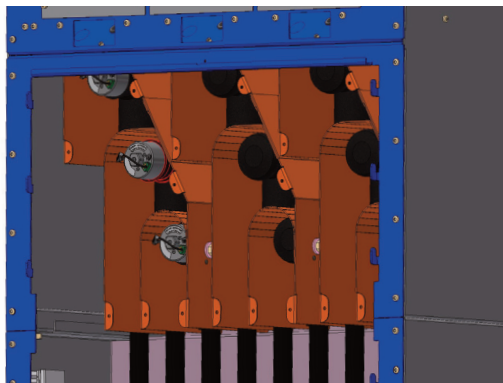
Spannungssensor (Bsp. RSCA, Fabr. TML)

Kabelanschluss

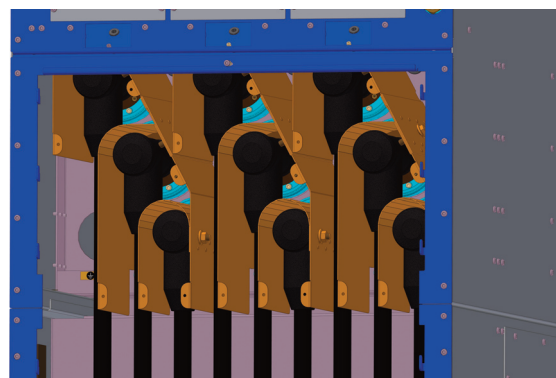
Die Einbautiefe ist standardmäßig für den Einbau von Winkelsteckern resp. Einbau von ohmschen Teilern vorgesehen. Es sind ausschließlich steckbare Kabelanschlüsse gemäß DIN 47636 Außenkonus zu verwenden.

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.).



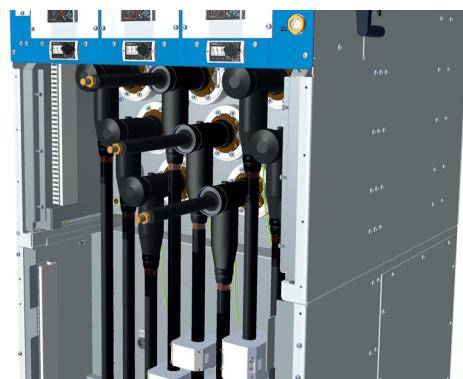
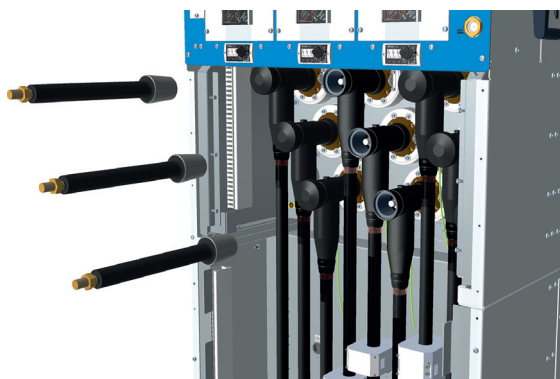
Winkel-Kabelsteckanschlüsse und RSCA ohmsche Teiler



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 Vakuumschaltrohre 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.

Einsatz in Trafostationen

Die Schaltanlage ECOS-Z ist konstruktiv so gestaltet, dass ein Auftreten stromstarker, mehrpoliger Lichtbogenfehler innerhalb der Anlage inkl. des Kabelanschlussraumes ausgeschlossen ist. Dementsprechend geht davon keine Gefahr einer nachweisbaren Druckerhöhung aus, was durch entsprechende Versuche belegt werden konnte. Aus diesem Grund kann das Störlichtbogenrisiko für diese Anlage als vernachlässigbar angesehen werden. Eine Störlichtbogenklassifikation IAC ist deshalb nach DIN EN IEC 62271-200:2025-06, Abs. 9.103.4 für diese Schaltanlage nicht erforderlich bzw. sie kann in nicht-IAC-qualifizierten fabrikfertigen Stationen nach DIN EN IEC 62271-202:2024-03, Abs. 9.104.4 eingesetzt werden.

Der Worst Case ist somit in allen denkbaren Fällen ein Erdschluss. Dieser führt im isolierten bzw. gelöschtem Netz (das sind 95% aller Netze in Deutschland) zu keinem Problem.

Beispielhafte Anwendung der ECOS-Z in einer Trafostation

- Die Anzahl der erforderlichen Kabelabgänge kann durch die Verbindung mehrerer ECOS-Z Anlagen mittels Kabelbrücken erweitert werden. Dabei darf der Bemessungsstrom der Sammelschiene von 630 A nicht überschritten werden
- IAC-Klassifikation des Stationsgebäudes nicht erforderlich
- für begehbare und nichtbegehbare Stationen geeignet
- einfacher Transport und Handling

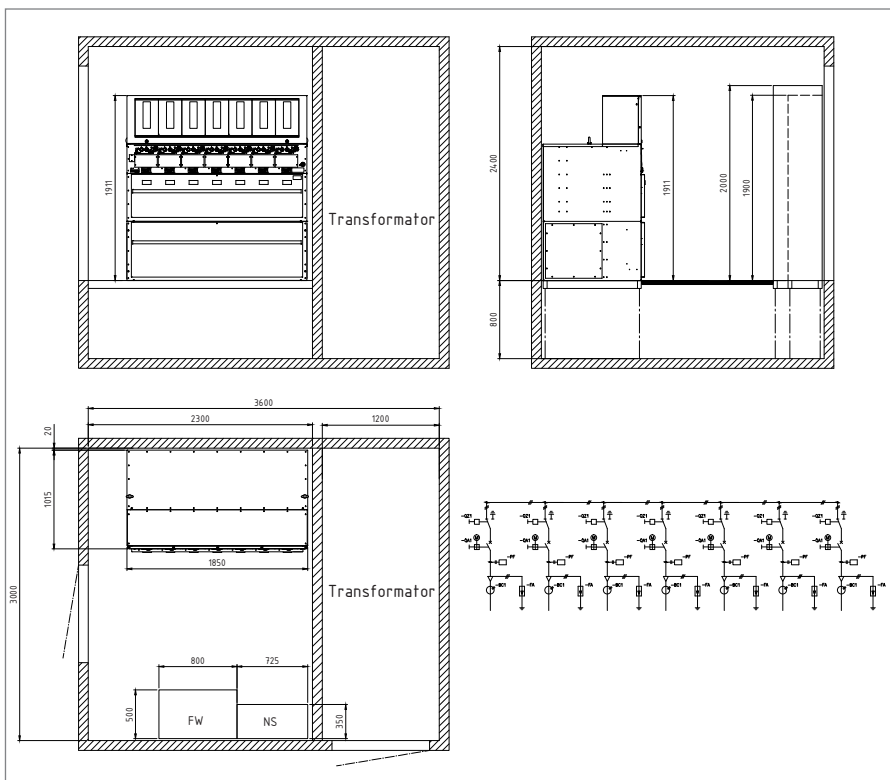


Abb.: Beispielhaft: Begehbare Station mit 7-feldriger ECOS-Z mit Stromlaufplan



Abb.: oben Darstellung ECOS-Z in begehbaren Station, unten nichtbegehbare Station





DRIESCHER

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

