

KATALOG

SafeRing/SafePlus 36

Gasisolierte Mittelspannungsschaltanlage



- Persönliche Sicherheit
- Kompakte Abmessungen
- Gasdichtes System auf Lebensdauer

Wir bei ABB glauben an eine Welt, in der Natur und Technologie Hand in Hand gehen. Eine Welt, in der mit der Stromversorgung Ihrer Aktivitäten auch positive Veränderungen angetrieben werden – für Ihr Unternehmen und unseren Planeten. Wir möchten Produkte und Lösungen entwickeln, die einen Unterschied machen. Unsere Philosophie ist, dass grüner auch intelligenter ist. Und intelligenter ist umweltfreundlicher. Das ist der Gedanke hinter unserer sekundären gasisolierten Mittelspannungsschaltanlage (GIS): SafeRing/SafePlus 36

Inhaltsverzeichnis

004–011	Einleitung
012–015	Sicherheit
016–017	Mechanismus
018–020	Verriegelungen
021–025	SafeRing
026–043	SafePlus
044–048	Transformatoren und Sensoren
049–053	Anschlüsse
054–056	Optionale Ausstattung
057–058	Motorbetrieb und Spulen
059–059	Transformatorschutz
060–063	Sicherungen
064–072	Schutzrelais und Steuerungsvorrichtungen
073–074	Fernsteuerung
075–075	Akku-Backup-Lösungen
076–081	Abmessungen
082–091	Technische Daten
092–092	Umweltzertifizierung

Einführung

Die SafeRing- und SafePlus-Schaltanlagen für sekundäre Verteilernetze wurden von ABB in Skien, Norwegen, entwickelt und im Jahr 2000 auf den Markt gebracht. Sie ersetzen die früheren SF₆-gasisolierten Produkte RGC und CTC. Weltweit wurden bereits mehr als 150 000 SafeRing-/SafePlus-Schaltanlagen in mehr als 100 Ländern installiert.

Unser Schaltanlagen-Portfolio wird stetig weiterentwickelt, um den neuen Anforderungen des Marktes und den Bedürfnissen unserer Kunden gerecht zu werden. SafeRing ist in Standardkonfigurationen in großen Stückzahlen erhältlich. Diese standardisierten Ringkabelanlagen (RMU), die am häufigsten in Verteilernetzen eingesetzt werden, können auf Anfrage erweitert werden. SafePlus ist eine Schaltanlagenversion der SafeRing-Schaltanlage mit größerer Flexibilität und Modularität und höheren Leistungen.

Vorteile für den Kunden

- Großes Angebot an Funktionseinheiten, das leicht erweitert und aktualisiert werden kann
- Keine freiliegenden spannungsführenden Teile
- Vollständig abgedichtet über die gesamte Lebensdauer
- Klimaunabhängig
- Entwickelt und getestet nach IEC
- Äußerst zuverlässig und sicher
- Kompakte Abmessungen
- Sicher und einfach für die Bediener sowohl während der Wartung als auch im Betrieb
- Alle Bedienfunktionen werden an der Frontseite der Schaltanlage ausgeführt





SafeRing und SafePlus bieten umfassende, flexible und kompakte Schaltanlagenlösungen. Die vollständig abgedichteten Systeme mit Edelstahlbehälter, der alle spannungsführenden Teile und Schaltfunktionen enthält, gewährleisten einen hohen Grad an Zuverlässigkeit, Personensicherheit und ein nahezu wartungsfreies System. Für eine schnelle Lieferung ist SafeRing in vordefinierten Konfigurationen für Transformator- und Umschaltstationen oder als Verbraucherschaltanlage mit Anschluss an das DSO-Netzwerk (Verteilernetzbetreiber) verfügbar. SafePlus bietet flexible kundenspezifische Schaltanlagen für alle Verteilungsanforderungen, einschließlich fortschrittlicher Netzautomatisierung (intelligente RMUs).



Personensicherheit

Unsere Konstruktion ist in der Lage, Personen, die sich in der Nähe der Schaltanlage befinden, bei einem Störlichtbogen zu schützen. Hohe Sicherheit durch berührungssicheres Design und ohne Zugriff auf MS-Komponenten. Um die Wartung und die Installation so sicher wie möglich zu machen, verfügen unsere Produkte über Funktionen wie verriegelbare Hebel, Verriegelungen für Abdeckungen und Gasdruckentlastungsfunktionen. Die Merkmale und das Design des Systems ermöglichen ein hervorragendes Maß an Sicherheit und Schutz.



Kompakte Abmessungen

Spezielle Funktionen wie Erdung, Trennen, Kabelanschlüsse, Sammelschienenenerweiterungen, Schutz- und Schaltfunktionen wurden in die kompakten Funktionseinheiten integriert.



Gasdichtes System auf Lebensdauer

Das Drucksystem ist lebenslang gasdicht bei einer Einsatzdauer von mehr als 30 Jahren. Sehr geringer Wartungsbedarf aufgrund des abgedichteten Gasbehälters.

Geltende Normen

SafeRing/SafePlus sind nach folgenden IEC-Normen getestet:

- IEC 62271-1: Gemeinsame Bestimmungen für Hochspannungs-Schaltanlagen und Normen für Schaltgeräte
- IEC 62271-100; Teil 100: Wechselstrom-Leistungsschalter
- IEC 62271-102; Teil 102: Wechselstrom-Trennschalter und Erdungsschalter
- IEC 62271-103; Teil 103: Lastschalter für Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV
- IEC 62271-105; Teil 105: Wechselstrom-Lastschalter-Sicherungskombinationen für Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV
- IEC 62271-200; Teil 200: Wechselstrom-Schaltanlagen mit Metallgehäuse und Steuergeräte für Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV
- IEC 60529: Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

SafeRing/SafePlus werden auch mit einer CSS (kompakten Sekundärstation) nach IEC 62271-202 getestet. Es wurden Tests mit CSS von verschiedenen Herstellern durchgeführt.

Branchen

Zellstoff und Papier, Zement, Textil, Chemikalien, Lebensmittel, Automobil, Petrochemie, Steinbruch, Öl- und Gasleitungen, Walzwerke, Bergbau

Versorgungsbetriebe und Kraftwerke

Kraftwerke, Trafostationen und Messtechnik, Haupt- und Nebenschaltanlagen, Windenergieanlagen, Solar/PV-Anlagen, Wasserkraftwerke

Transport

Flughäfen, Häfen, Bahnen, U-Bahnen

Infrastruktur

Hotels, Einkaufszentren, Krankenhäuser, Gewerbegebäude, große Infrastruktur und Baustellen

Normale Betriebsbedingungen

Die Bemessungsdaten der Schaltanlage gelten für folgende Umgebungsbedingungen:

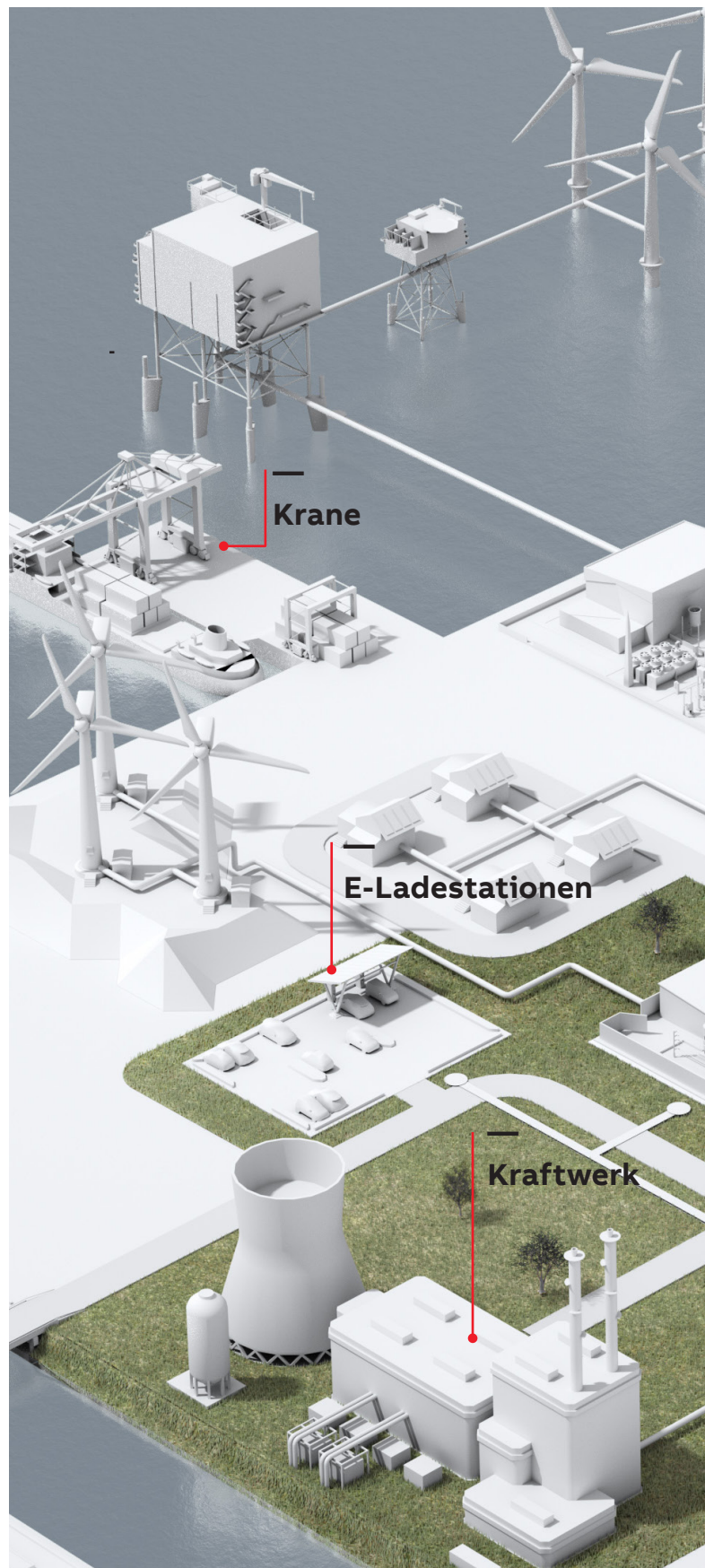
- Minimale Umgebungstemperatur: - 25°C
- Maximale Umgebungstemperatur: + 40°C

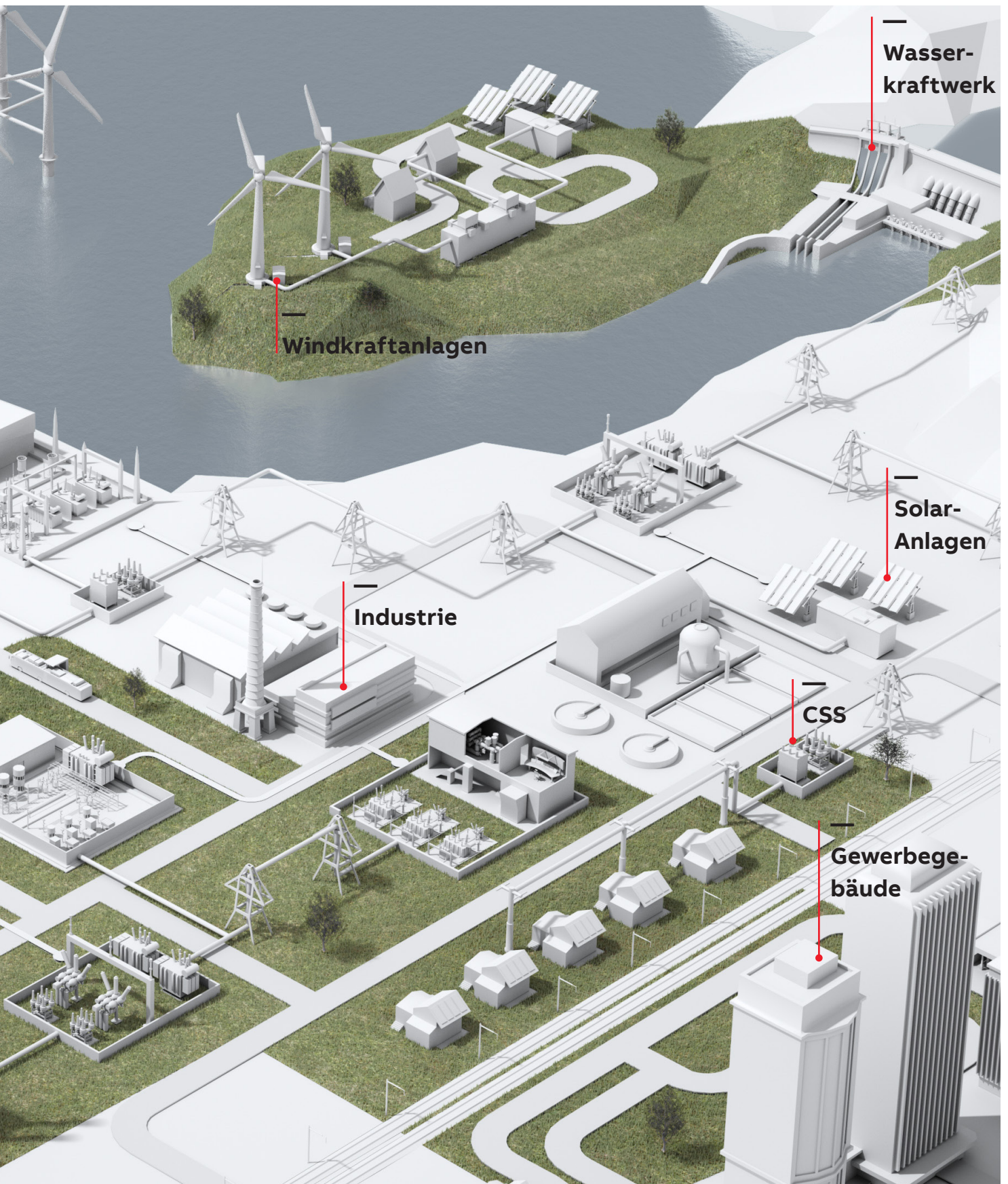
Umgebungsfeuchte

- Max. 24 h bei einer mittleren relativen Luftfeuchtigkeit von 95 %
- Max. 24 h bei einem mittleren Wasserdampfdruck von 2,2 kPa
- Max. monatliche mittlere relative Luftfeuchtigkeit von 90 %
- Max. monatlicher mittlerer Wasserdampfdruck von 1,8 kPa

Die normale Einsatzhöhe ist bis 1500 m über NN. Bei Einsätzen über dieser Höhe kontaktieren Sie bitte ihren ABB-Vertreter.

Die Schaltanlage ist für den Betrieb in normalen, korrosionsfreien und unbelasteten Atmosphären bestimmt.





Einführung

Das Design

SafeRing/SafePlus – ABB-Schaltanlagen für sekundäre Verteilungsnetze

In den vergangenen Jahren standen Schaltanlagen für sekundäre Verteilungsnetze immer häufiger im Mittelpunkt der Entwicklungen.

Die traditionellen Schaltzellen wurden durch komplette Schaltanlagensysteme ersetzt. Spezielle Funktionen wie Erdung, Trennen, Kabelanschlüsse, Sammelschienenenerweiterungen, Schutz- und Schaltfunktionen wurden in die kompakten Funktionseinheiten integriert.

Kompakte Schaltanlagensysteme erfüllen die Anforderungen der Kunden in Bezug auf Mittelspannungsanwendungen. ABB hat sich stets an dieser Entwicklung beteiligt.

Die am meisten spezialisierte Entwicklung ist die Ringkabelanlage. Die zahlreichen öffentlichen Verteilerstationen erforderten eine einheitliche Schaltfunktion, woraus sich das Konzept der Ringkabelanlage ergab. Die SafeRing/SafePlus-Reihe von ABB trägt wesentlich zu dieser Spezialisierung bei.

Zwei Produkte – eine Reihe

Die SafeRing-Schaltanlagen von ABB sind an die Bedürfnisse der Versorgungsverteiler netze angepasst. Die SafePlus-Schaltanlagen von ABB bieten größere Flexibilität und höhere elektrische Kapazitäten. Beide Schaltanlagen verfügen über die gleiche Benutzerschnittstelle.

Einbeziehung der Kunden

Die angewandte Funktionalität in den SafeRing- und SafePlus-Schaltanlagen von ABB ist das Ergebnis der Rückmeldungen von Kunden auf der ganzen Welt. Wichtige Kunden werden vom Entwicklerpersonal von ABB einbezogen, um einen optimierten Betrieb der Schaltanlage sicherzustellen. Die Funktionalität basiert immer auf den Anforderungen der Kunden.

Personal – Sicherheit

Alle Produkte werden gemäß ISO 888,51, ISO 14001 und ISO 18001 entwickelt und hergestellt. Für unser Testprogramm gelten immer die neuesten Ausgaben der entsprechenden IEC-Normen. Die Sicherheit bezieht sich nicht nur auf die technischen Daten und die Bemessungswerte, sondern auf das tatsächliche Leben. Alle Einheiten werden werksseitig nach internationalen Normen getestet. ABB führt dies weiter und macht es zum Ziel in Bezug auf Haltbarkeit und wiederholbare

Herstellungsqualität. Es stehen Funktionen zur weiteren Verbesserung der Personensicherheit zur Verfügung. „Integrierte Funktionalität“ ist ein wichtiges Ziel zur Reduzierung der Zahl sich bewegender Bauteile, wodurch das Risiko mechanischer Defekte weiter gesenkt wird.

Wir sind verantwortlich für unsere Umwelt

SafeRing und SafePlus werden in Norwegen hergestellt. Die grüne Politik gewährleistet, dass der Umweltschutz bei der Herstellung und über die gesamte Lebensdauer der Schaltanlage ein wichtiges Thema ist.

Alle Produkte werden im Einklang mit unserer ISO-14001-Zertifizierung hergestellt. Materialien werden sorgfältig ausgewählt, um die Wiederverwendung am Ende der Lebensdauer sicherzustellen. Die Recyclingfähigkeit beträgt 88,8 % (Details finden Sie im Kapitel „Umweltzertifizierung“). Um das Recycling zu vereinfachen, arbeiten wir kontinuierlich mit unseren Partnern zusammen, um das Ende des Lebenszyklus zu verbessern.

Modern – Entwicklung und Herstellung

Computersimulationen und langjährige Erfahrung sorgen für ein sicheres, zuverlässiges, kompaktes und robustes Design

In dielektrischen Simulationen wird sichergestellt, dass die Kompaktheit die dielektrische Kapazität nicht negativ beeinflusst.

Die Kombination aus Designtechniken, Erfahrung und neuesten Produktionstechnologien sorgt für modernste und haltbare Produkte.

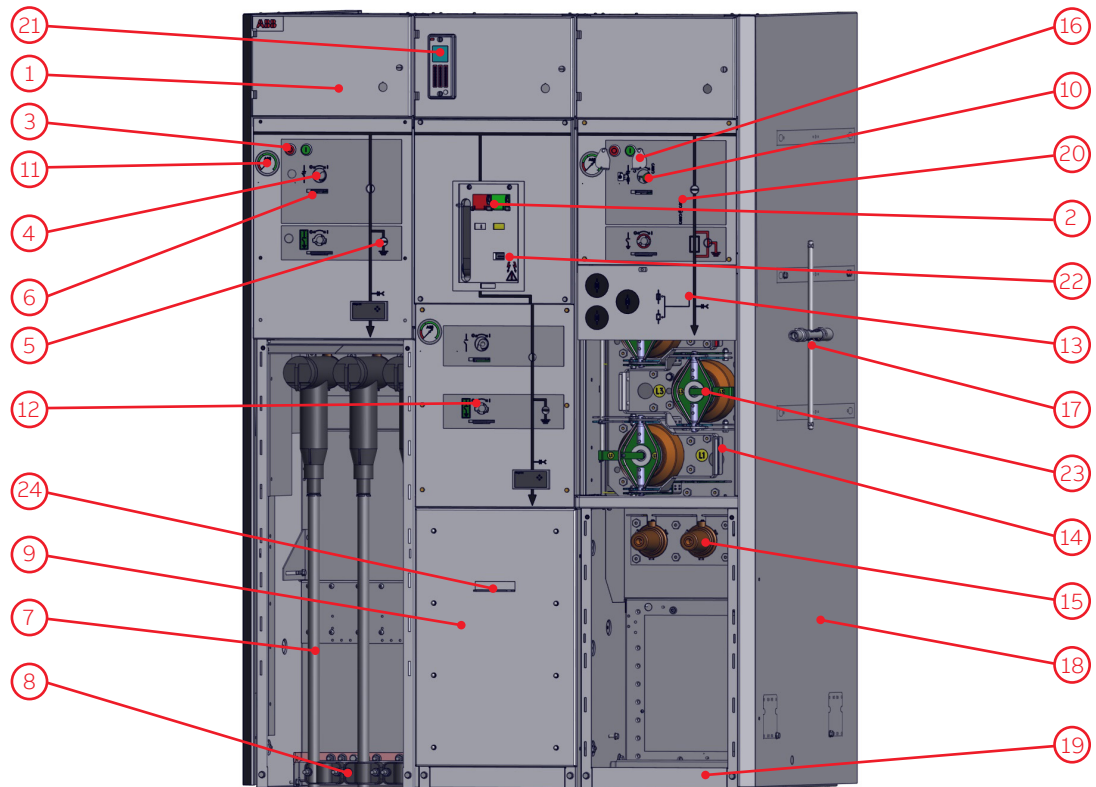
Komplettlösungen aus einer Hand

ABB kann komplexe Anwendungen mit Fernsteuerung und Überwachung anbieten.

So wird eine großangelegte Umsetzungen ermöglicht und die technische Entwicklung und Beschaffung vereinfacht.

Einführung

Aufbau



1	Niederspannungsfach	13	Anzeige für ausgelöste Sicherungen
2	Antriebsmechanismus für Vakuum-Leistungsschalter	14	Sicherungsbehälter
3	Drucktasten	15	Kabeldurchführung
4	Antriebswelle des Lasttrennschalters	16	Verriegelbare Drucktasten
5	Erdungsschalter-Anzeige	17	Bedienungshebel
6	Vorhängeschloss	18	Seitliche Abdeckung
7	Kabel	19	Bodenleiste
8	Kabelschellen	20	Anzeige der Federspannung
9	Lichtbogensicheres Kabelfach	21	Schutzrelais mit eigener Stromversorgung
10	Antriebswelle des Lasttrennschalters	22	Zähler
11	Manometer	23	Bedienungshebel der Sicherungen
12	Erdungsschalter der Antriebswelle	24	Kabelfachhebel

Einführung

Vollständig abgedichtetes System

Außen

Die obere und untere Frontabdeckung besteht aus 1,5 mm Aluzink mit einer Polycarbonat-Folie. Auf dieser Folie befindet sich ein Blindschaltbild des Hauptstromkreises mit den Positionsanzeigen der Schaltgeräte. Die Hintergrundfarbe für diese Folien ist grau RAL 7035, wodurch sich das schwarze Übersichtsschaltbild zum einfachen Ablesen der Positionsanzeigen hervorhebt. Sowohl die obere als auch die untere Frontabdeckung ist abnehmbar.

Niederspannungsfächer sind in drei verschiedenen Versionen erhältlich: integriert mit Frontabdeckung, integriert mit Klapptür und hoch mit Klapptür. Bei der hohen Version beträgt die Gesamthöhe der Schaltanlage 2180 mm (2280 mm bei Messmodulen).

Es gibt drei verschiedene Kabelfachabdeckungen: Standard, lichtbogensicher und extra tief für eine parallele Kabelführung. Alle Kabelfachabdeckungen sind abnehmbar. Jedes Modul verfügt über ein separates Kabelfach, das von den anderen Fächern durch Trennwände abgetrennt ist. Eine vertikale Trennwand trennt das Kabelfach bzw. die Kabelfächer von der Rückseite der Schaltanlage/Ringkabelanlage. Im Falle eines Störlichtbogens in einer Schaltanlage mit Störlichtbogenklassifizierung IAC AFL öffnet sich die Druckentlastungsscheibe im Boden des Behälters. Diese vertikale Trennwand verhindert, dass heiße Gase in die Kabelräume gelangen. Bei einer Störlichtbogenklassifizierung IAC AFLR können heiße Gase in den Kabelraum gelangen.

Die Seitenabdeckungen sind aus 1,25 mm starkem warmgewalztem Stahl gefertigt und mit der Farbe RAL 7035 pulverbeschichtet.

Gehäuse

SafeRing/SafePlus 36 verwenden SF_6 -Gas (Schwefelhexafluorid) als Isolier- und Löschmedium. Das SF_6 befindet sich in einem geschweißten Edelstahlgehäuse.

Das Drucksystem ist lebenslang gasdicht bei einer Einsatzdauer von mehr als 30 Jahren. Die Leckrate beträgt weniger als 0,1 % jährlich.

Um zuverlässige und dichte Schweißnähte zu gewährleisten, werden alle Schweißarbeiten von computergesteuerten Robotern ausgeführt. Elektrische und mechanische Durchführungen werden am Gehäuse befestigt und mit hochwertigen O-Ringen abgedichtet.

Alle SF_6 -Gehäuse werden mit Helium getestet, um sicherzustellen, dass keine Leckagen vorhanden sind, bevor sie mit SF_6 gefüllt werden. Durch die Eigenschaften von Helium zeigt dieser Test alle undichten Stellen. Die Dichtigkeitsprüfung und die Gasbefüllung werden in einer Vakuumkammer durchgeführt.

Das SF_6 -Gehäuse hat einen Schutzgrad von IP67. Das bedeutet, dass das SF_6 -Gehäuse in Wasser getaucht werden kann, ohne dass seine Funktionen beeinträchtigt werden.



Einführung

Serienprüfung im Werk

ABB verwendet ein hochwertiges automatisiertes System zur Produktions- und Qualitätskontrolle, das eine nachhaltige Qualität der Produkte sicherstellt. Dazu gehören standardmäßige Serienprüfungen nach IEC 62271-200, die jede gefertigte Schaltanlage durchlaufen muss.

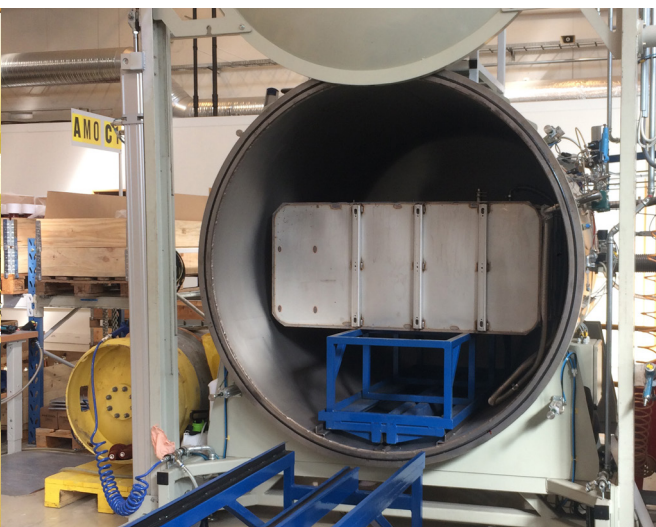
Serienprüfung im Werk nach IEC

- Sichtprüfung und Kontrolle
- Mechanische Abläufe
- Prüfung der Sekundärverdrahtung
- Elektrische Abläufe
- Prüfung der Stehstoßspannung
- Teilentladungsmessung
- Widerstandsmessung der Hauptstromkreise
- Prüfung der Sekundärisolierung
- Kontrolle der Gasdichtheit

Neueste Prüfmethoden

ABB verwendet die neuesten Technologien und Systeme für Routinetests, z. B.:

- Vollautomatische Hochspannungsprüfkammer
- Temperaturkompensiertes Gasbefüllsystem



Sicherheit

Interne Störlichtbogenklassifizierung (IAC)

—
01 Störlichtbogendauer
und entstehende
Schäden

Bei der Entwicklung seiner Produkte achtet ABB besonders auf die Sicherheit des Personals. Die SafeRing/SafePlus-Serie wurde so entwickelt und getestet, dass sie einer Vielzahl von Störlichtbogen-Szenarien mit der gleichen Stromstärke wie der maximalen Stromstärke des Kurzschlussstroms standhält. Tests zeigen, dass das Metallgehäuse der SafeRing/SafePlus-Anlagen Menschen schützen kann, die sich beim Auftreten eines Störlichtbogens in unmittelbarer Nähe der Schaltanlage aufhalten.

Ursachen und Auswirkungen von Störlichtbögen

Auch wenn ein Störlichtbogen sehr unwahrscheinlich ist, so kann er theoretisch durch verschiedene Faktoren ausgelöst werden, z. B.:

- Isolierungsfehler aufgrund von Qualitätsverlusten bei den Bauteilen. Gründe hierfür können ungünstige Umgebungsbedingungen und eine stark verschmutzte Atmosphäre sein.
- Unzureichende Schulung der Mitarbeiter, die für die Installation verantwortlich sind und die Kabel falsch anschließen.
- Beschädigte oder veränderte Sicherheitsverriegelungen.
- Überhitzung der Kontaktbereiche, z. B. wenn die Anschlüsse nicht ausreichend festgezogen sind.
- Kurzschlüsse durch kleine Tiere, die in das Kabelfach gelangt sind (z. B. durch den Kabeleingang).

Die von einem Störlichtbogen erzeugte Energie verursacht folgende Phänomene:

- Anstieg des Innendrucks.
- Anstieg der Temperatur.
- Visuelle und akustische Auswirkungen.
- Mechanische Beanspruchung der Schaltanlagenstruktur.
- Schmelzen, Zerlegung und Verdampfen des Materials.

Prüfung nach IEC 62271-200

Die Fähigkeit der SafeRing-/SafePlus-Schaltanlagen, einem Störlichtbogen zu widerstehen wird durch Typprüfungen, die nach der Störlichtbogenklassifizierung (IAC) der Norm IEC 62271-200 durchgeführt werden, belegt:

Zugänglichkeit: A und B (Schaltanlage)

A = Zugang nur für autorisierte Personen

300 mm Sicherheitsabstand an den zugänglichen Seiten der Schaltanlage (auch Abstand zu Sensoren während der Prüfung)

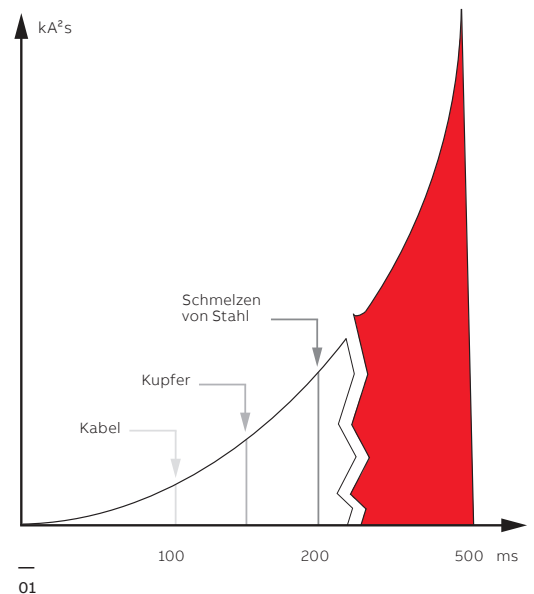
B = allgemeiner Zugang

100 mm Sicherheitsabstand an den zugänglichen Seiten der Schaltanlage (auch Abstand zu Sensoren während der Prüfung)

F - Front = Zugang von vorne

L - Lateral = seitlicher Zugang

R - Rear = Zugang von hinten



Zugängliche Seiten der Schaltanlage = Bereiche, die für das Personal frei zugänglich sind. Das bedeutet für Zugangsart A einen Sicherheitsabstand von 300 mm + mindestens 500 mm sicherer Aufenthaltsbereich.

Nicht zugängliche Seite der Schaltanlage = Bereich, der physisch abgetrennt oder eindeutig als nicht sicherer Bereich für das Personal gekennzeichnet ist.

Alle Prüfexemplare haben die folgenden Prüfkriterien gemäß den Normen bestanden:

1. Korrekt geschlossene Klappen und Abdeckungen öffneten sich nicht
2. Kein Zerbrechen des Gehäuses innerhalb der für die Prüfung festgelegten Zeit. Ein Abspringen von Kleinteilen mit einer Einzelmasse von 60 g ist zulässig.
3. Der Störlichtbogen verursachte bis zu einer Höhe von 2 m keine Löcher im Gehäuse der Schaltanlage
4. Keine Entzündung der Anzeigen aufgrund heißer Gase
5. Der Anschluss des Erdungspunkts des Gehäuses blieb bestehen.



Sicherheit

Interne Störlichtbogenklassifizierung (IAC)

—
01 IAC AFL –
mit Entlüftung
in den Kabelgraben
—
02 IAC AFL –
mit Entlüftung hinter
die Schaltanlage

Die SafeRing-/SafePlus-Schaltanlagen sind für eine Reihe von Installationen und Anwendungen erhältlich, die für höchste Sicherheit des Bedienpersonals sorgen. Die Schaltanlagen werden nach der Störlichtbogenklassifizierung gemäß den folgenden Konfigurationen entwickelt und getestet:

IAC AFL – mit Entlüftung in den Kabelgraben

Bei dieser Konfiguration werden heiße Gase und Druck nach unten in den Raum im Boden unterhalb der Schaltanlage geleitet. Der Kabelgraben muss mindestens zwei Meter lang sein und eine Öffnung von mindestens 0,5 m² haben. Heiße Gase werden über eine Platte an der Rückseite des Kabelfachs zum Kabelgraben geführt.

Grundeinstellungen dieser Konfiguration:

IAC AFL bis 25 kA/1 s

- Deckenhöhe (Schaltanlagenhöhe 1930 mm):
min. 2530 mm
- Deckenhöhe (Schaltanlagenhöhe 1700 mm):
min. 2300 mm
- Abstand zur Rückwand: min. 100 mm
- Abstand zur Seitenwand: min. 100 mm

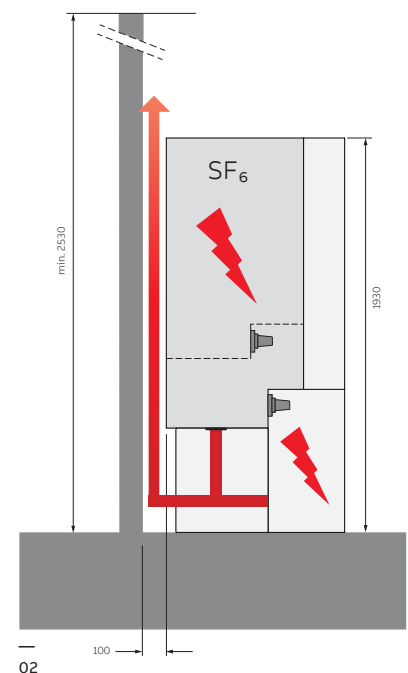
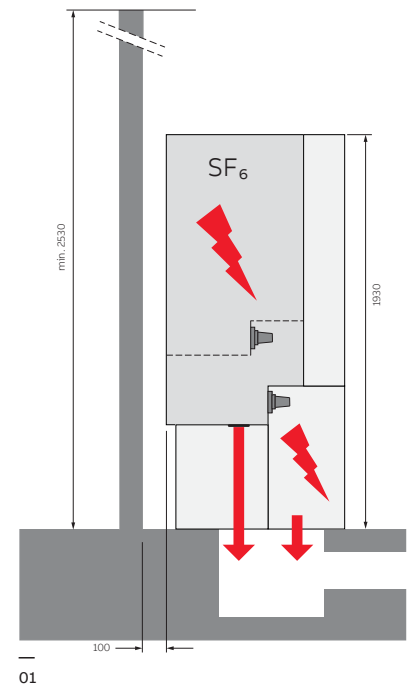
IAC AFL – Mit Entlüftung hinter die Schaltanlage

Bei dieser Konfiguration werden heiße Gase und Druck hinter die Schaltanlage abgeleitet, entweder wenn der Störlichtbogen im SF₆-Behälter oder im Kabelfach auftritt. Heiße Gase werden in die sicheren Bereiche des Schaltanlagenraums geführt.

Grundeinstellungen dieser Konfiguration:

- IAC AFL bis 25 kA/1 s
- Deckenhöhe (Schaltanlagenhöhe 1930 mm):
min. 2530 mm
- Abstand zur Rückwand*: min. 100 mm
- Abstand zur Seitenwand: min. 100 mm

*nicht zugängliche Rückseite



Sicherheit

Interne Störlichtbogenklassifizierung (IAC)

—
01 IAC AFLR –
mit Entlüftung
nach oben durch
einen Abgaskanal
—
02 Nicht
lichtbogensichere
Version

IAC AFLR – mit Entlüftung nach oben durch einen Abgaskanal

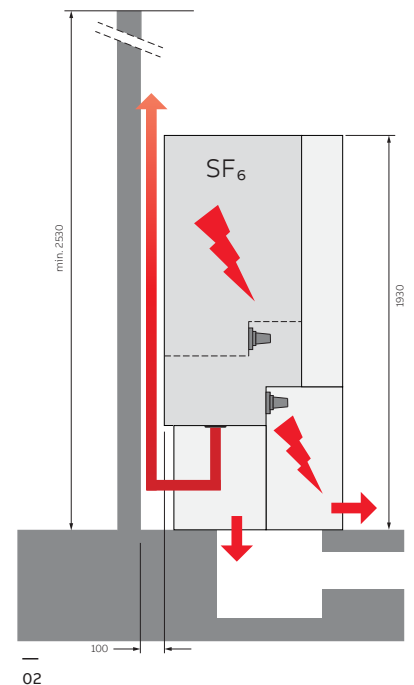
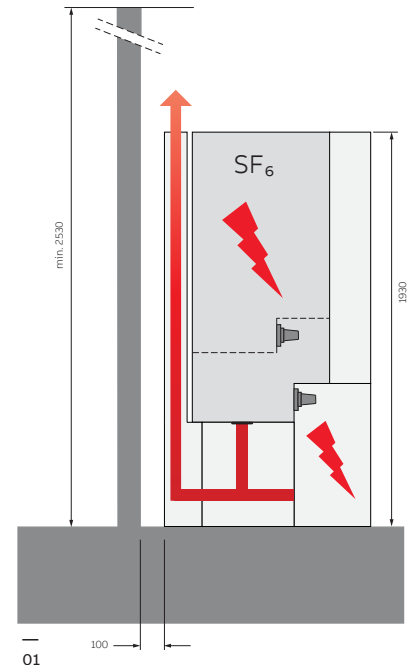
In dieser Konfiguration werden heiße Gase und Druck durch einen Abgaskanal in den sicheren Bereich des Schaltanlagenraums über der Schaltanlage geleitet.

Grundeinstellungen dieser Konfiguration:

- IAC AFLR (Schaltanlagenhöhe 1930 mm) bis 25 kA / 1s
- Deckenhöhe (Schaltanlagenhöhe 1930 mm): min. 2530 mm
- Mindestabstand zur Rückwand:
 - min. 800 mm (bei zugänglicher Rückseite)
 - min. 100 mm (bei nicht zugänglicher Rückseite)
- Mindestabstand zur Seitenwand: min. 100 mm

Nicht lichtbogensichere Version

Die Version der Schaltanlage ohne Lichtbogen-schutz ist nicht nach der IAC-Klassifizierung geprüft. In dem unwahrscheinlichen Fall eines Störlichtbogens in der Schaltanlage können heiße Gase und Druck ungesteuert in alle Richtungen und an jeder Stelle des Gehäuses austreten.



ISC (kA)	IAC-Klasse	Entlüftung	Höhe der Schaltanlage (mm)	Deckenhöhe (mm)	Störlichtbogen Unterdrücker	Grundgestell	Max. Stromwandlersätze
20	AFL	Nach unten	1930/1700	2530/2300	optional	optional	2/1**
20	AFL	nach hinten	1930	2530	optional	optional	2/1**
20	AFLR	Nach oben	1930	2530	optional	optional	1
25	AFL	nach hinten	1930	2530	optional	optional	1**
25	AFLR	Nach oben	1930	2530	optional	optional	1

** Falls zwei Stromwandlersätze erforderlich sind, ist eine offene Entlüftung nach unten zum Kabelgraben erforderlich.

Sicherheit

Störlichtbogen Unterdrücker

—
01 Störlichtbogen-
Unterdrücker
im Behälter

—
02 mit
Störlichtbogen-
Unterdrücker

Der Störlichtbogen-Unterdrücker ist eine optimale schnell reagierende Kurzschlusseinrichtung mit einem mechanischen Druckmelder, die in jeden Einspeiser im SF₆-Gasbehälter der SafeRing- und SafePlus-Schaltanlage installiert werden kann.

Sollte es im SF₆-Gasbehälter zu einem Störlichtbogen kommen, löst der Störlichtbogen-Unterdrücker automatisch aus und schaltet den/ die Einspeiser innerhalb von Millisekunden kurz und löscht so den Störlichtbogen und verhindert das Austreten von Gas. Der Störlichtbogen wird ohne Austreten von heißen Gasen gelöscht und der verriegelte Kurzschluss wird über den vorgeschalteten Leistungsschalter unterbrochen.

Außerhalb des Behälters sind keine Verbindungen oder Auslösemechanismen installiert. Korrosion und andere Umwelteinflüsse werden somit verhindert und optimale Zuverlässigkeit sichergestellt.

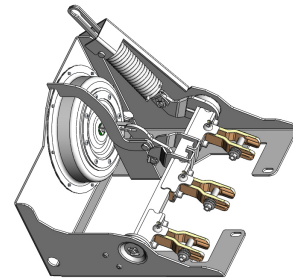
Der Druckmelder ist unempfindlich gegenüber Druckänderungen aufgrund von Temperatur- oder Druckänderungen in der Atmosphäre sowie gegenüber äußeren Phänomenen wie Vibrationen oder Stößen.

Der Störlichtbogen-Unterdrücker ist auf Kurzschlussströme im Bereich von 5 kArms bis 25 kArms getestet und reduziert die erzeugte Störlichtbogenenergie auf weniger als 5 % der während der Störlichtbogenzeit von 1 Sekunde freigesetzten Energie.

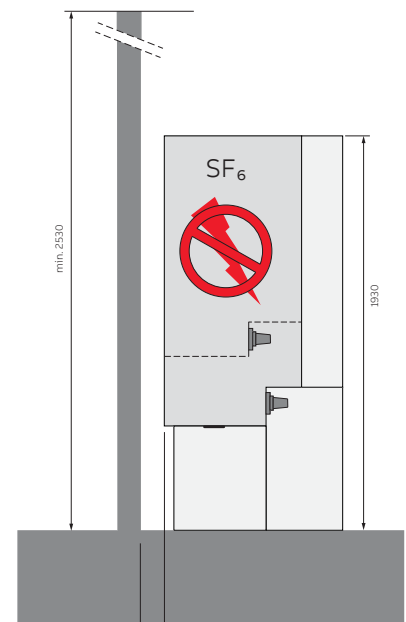
Ein optionales Meldegerät (1NO) bietet eine lokale und/oder Fernanzeige, dass ein oder mehrere Störlichtbogen-Unterdrücker ausgelöst wurden.

Da das System in sich geschlossenem ist, hat ein Störlichtbogen keine Auswirkungen auf die Umgebung. Es müssen keine Störlichtbogentests im Zusammenhang mit Kanalfreigabesystemen oder Trafostationen wiederholt werden.

Es entstehen keine Kosten für Reinigungsarbeiten, die nach einem Störlichtbogen erforderlich sind, bei dem die Freigabeklappe geöffnet wurde.



—
01



—
02

Mechanismus

Alle Bedienungsmechanismen befinden sich außerhalb des SF₆-Gehäuses hinter den Frontabdeckungen mit einem Schutzgrad von IP2X. Dies ermöglicht einen leichten Zugang zu allen Antriebsmechanismen, falls ein nachträglicher Einbau oder Service notwendig ist. Die Betriebsgeschwindigkeit dieser Mechanismen ist abhängig vom Bediener.

Optional können alle Einheiten mit verriegelten Kabelabdeckungen ausgestattet werden. Dies verhindert den Zugang zum Kabelfach, wenn der Erdungsschalter nicht geschlossen ist. Außerdem kann der Lasttrennschalter nicht in die geschlossene Position gebracht werden, bevor die Kabelfachabdeckung nicht wieder angebracht wird.

Jeder Mechanismus ist mit einer Vorhängeschlossvorrichtung ausgestattet. Durch Hinzufügen eines Vorhängeschlosses kann die Bedienung des Mechanismus verhindert werden. Die Einrichtung hat drei Bohrungen; der Durchmesser geeigneter Vorhängeschlösser beträgt 4-8 mm.

Alle Bedienmechanismen sind mit Positionsanzeigen für alle Schalter ausgestattet. Um eine echte Anzeige zu gewährleisten, sind die Anzeigen direkt mit den Antriebswellen der Schalter im SF₆-Gasbehälter verbunden.

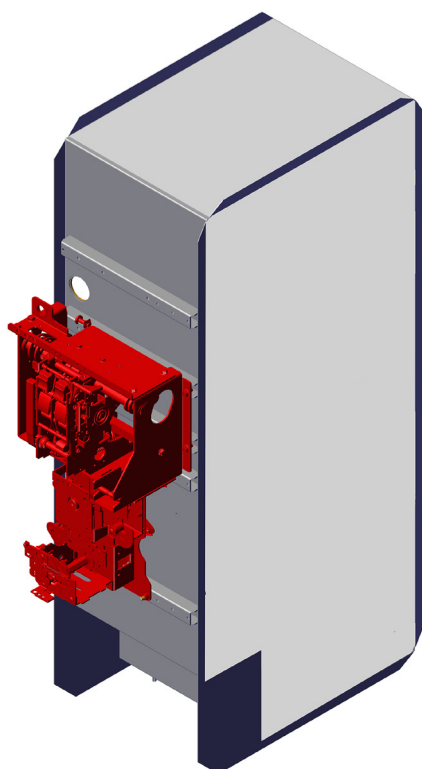
Der Bedienhebel verfügt über ein Anti-Reflex-System, das ein unmittelbares erneutes Bedienen des Schalters verhindert. Alle Stahlkomponenten wurden mit Zink galvanisiert und gegen Korrosion passiviert.

Kabelschalter-Modul (C)

Der Mechanismus (3PKE) verfügt über zwei Antriebswellen: eine obere für den Lasttrennschalter und eine untere für den Erdungsschalter.

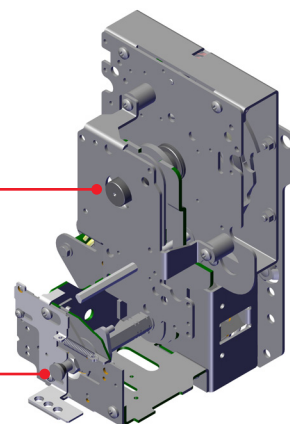
Beide Wellen werden mit Einzelfederantrieb betätigt und sind direkt mit den Schaltern im SF₆-Gehäuse verbunden. Wenn sowohl der Lasttrennschalter als auch der Erdungsschalter geöffnet sind, erfüllt der Schalter die Spezifikationen eines Trennschalters.

Aufgrund der mechanischen Verriegelung zwischen der oberen und der unteren Antriebswelle ist es nicht möglich, den Lasttrennschalter zu bedienen, wenn der Erdungsschalter geschlossen ist oder den Erdungsschalter zu bedienen, wenn der Lasttrennschalter geschlossen ist.



Lasttrennschalter
der Antriebswelle

Erdungsschalter
der Antriebswelle



3PKE

Lasttrennschalter-Sicherung (F)

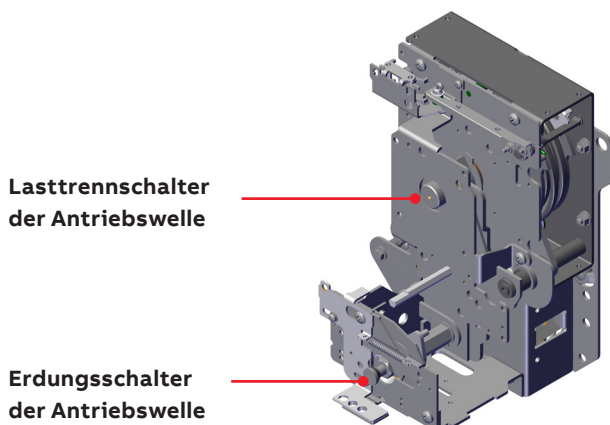
Der Mechanismus (3PAE) verfügt über zwei Antriebswellen: eine obere für den Lasttrennschalter und eine untere für den Erdungsschalter. Die obere Welle verfügt über zwei Federn: eine zum Schließen und eine zum Öffnen. Beide Federn werden gleichzeitig gespannt. Mithilfe von mechanischen Drucktasten ist es möglich, den Lasttrennschalter zu schließen und zu öffnen.

Die Feder zum Öffnen ist immer gespannt, wenn der Lasttrennschalter geschlossen ist, und bereit, den Lasttrennschalter sofort zu öffnen, wenn einer der HS-Sicherungseinsätze auslöst.

Die untere Welle wird mit einer Feder betätigt und bedient den Erdungsschalter im SF₆-Gehäuse.

Ausgelöste Sicherungseinsätze müssen ausgetauscht werden, bevor der Bediener den Lasttrennschalter erneut schließen kann. Gemäß IEC 60282-1 müssen alle drei Sicherungseinsätze ausgetauscht werden, auch wenn nur einer oder zwei ausgelöst haben.

Aufgrund der mechanischen Verriegelung zwischen der oberen und der unteren Antriebswelle ist es nicht möglich, den Lasttrennschalter zu bedienen, wenn der Erdungsschalter geschlossen ist oder den Erdungsschalter zu bedienen, wenn der Lasttrennschalter geschlossen ist. Es ist außerdem nicht möglich, das Sicherungsfach zu öffnen, wenn der Erdungsschalter nicht geschlossen ist.



3PAE

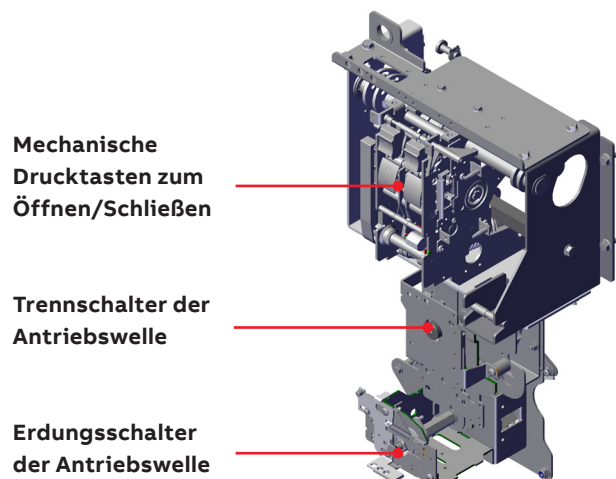
Vakuum-Leistungsschalter (V)

Dieses Modul verfügt über zwei Mechanismen: einen oberen (EL3) für den Leistungsschalter und einen unteren (3PKE) mit zwei Antriebswellen für den Trennschalter und den Erdungsschalter. Der Vakuum-Leistungsschalter kann rasch automatisch wieder geschlossen werden. Mithilfe von mechanischen Drucktasten ist es möglich, den Leistungsschalter zu schließen und zu öffnen. Die Feder zum Öffnen ist immer gespannt, wenn der Leistungsschalter geschlossen ist, und bereit, sofort zu öffnen, wenn das Schutzrelais ein Auslösesignal sendet. Wird der Mechanismus nach dem Schließen wieder neu geladen, ist es möglich, die Sequenz Öffnen - Schließen - Öffnen durchzuführen.

Der untere Mechanismus ist identisch mit dem im Abschnitt über das Kabelschalter-Modul beschriebenen Mechanismus.

Zwischen diesen beiden Mechanismen gibt es eine mechanische Verriegelung, die eine Bedienung des Trennschalters verhindert, wenn der Leistungsschalter geschlossen ist.

Ist der Erdungsschalter geschlossen, so ist es nicht möglich, den Trennschalter zu bedienen, doch der Leistungsschalter kann für Testzwecke geschlossen werden.



EL3 (EL3S) + 3PKE

Verriegelungen

Verriegelung

01 Unterspannungsspule MU

Verriegelungen

Die mechanischen Sicherheitsverriegelungen zwischen Schaltern sind standardmäßig integriert. Sie werden für jedes Modul detailliert beschrieben. Sie richten sich nach den IEC-Normen und sind notwendig, um einen korrekten Ablauf zu gewährleisten. Die Sicherheitsverriegelungen von ABB bieten auch bei Störungen den höchsten Grad an Zuverlässigkeit und Sicherheit für den Bediener.

Schlüssel

Der Einsatz von Schlüsselverriegelungen ist sehr wichtig, um die Verriegelungslogik zwischen Schaltfeldern der gleichen Schaltanlage oder anderen Mittel-, Nieder- und Hochspannungsschaltanlagen umzusetzen. Die Logik wird mithilfe von Verteilern oder durch Verbinden der Schlüssel umgesetzt. Das Ein- und Ausschalten des Erdungsschalters kann mithilfe von Schlüsseln verriegelt werden. Eine detailliertere Beschreibung findet sich auf den Seiten über die Verriegelungen für jedes Modul und im Kapitel „Schlüsselverriegelungen“.

Vorhängeschlösser

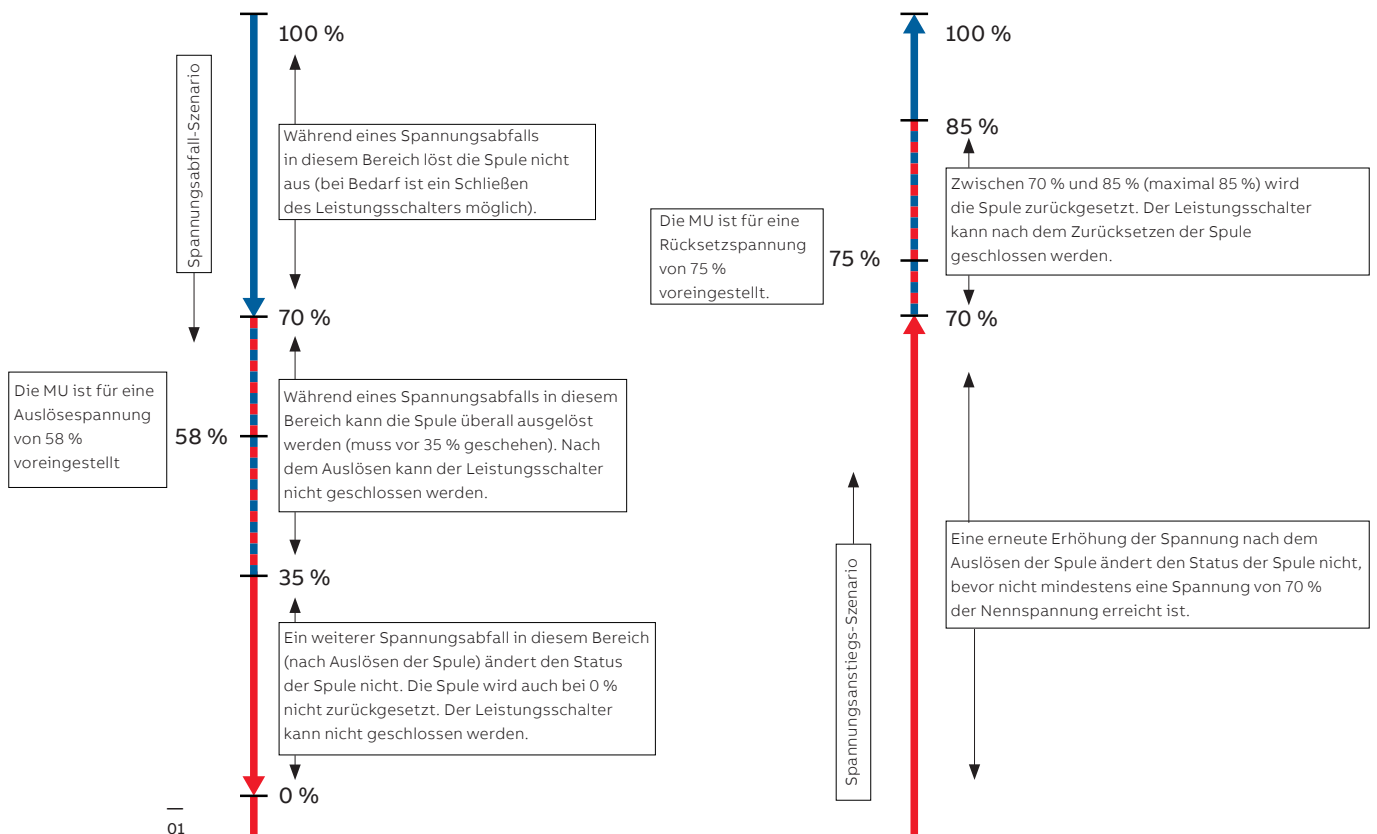
Die Kabelfachtüren von lichtbogensicheren Schaltanlagen können optional in geschlossenem Zustand mithilfe von Vorhängeschlössern verriegelt werden. Auch die Schalter können mit Vorhängeschlössern verriegelt werden, um einen unsachgemäßen Gebrauch der Schaltanlage zu verhindern. Eine detailliertere Beschreibung findet sich auf den Seiten der Verriegelungen für jedes Modul. Es können Vorhängeschlösser mit 4-8 mm Durchmesser verwendet werden.

Sperrspule/elektrische Verriegelung

Das Ein- und Ausschalten des Erdungsschalters kann mithilfe einer elektrischen Sperrspule elektrisch verriegelt werden. Das Schließen des Vakuum-Leistungsschalters (VCB) kann mithilfe einer elektrischen Sperrspule blockiert werden. Eine detailliertere Beschreibung findet sich auf den Seiten der Verriegelungen für jedes Modul.

Unterspannungsauslöser

Dieser Auslöser öffnet den Leistungsschalter bei einem starken Absinken oder einer Unterbrechung der Stromversorgungsspannung.

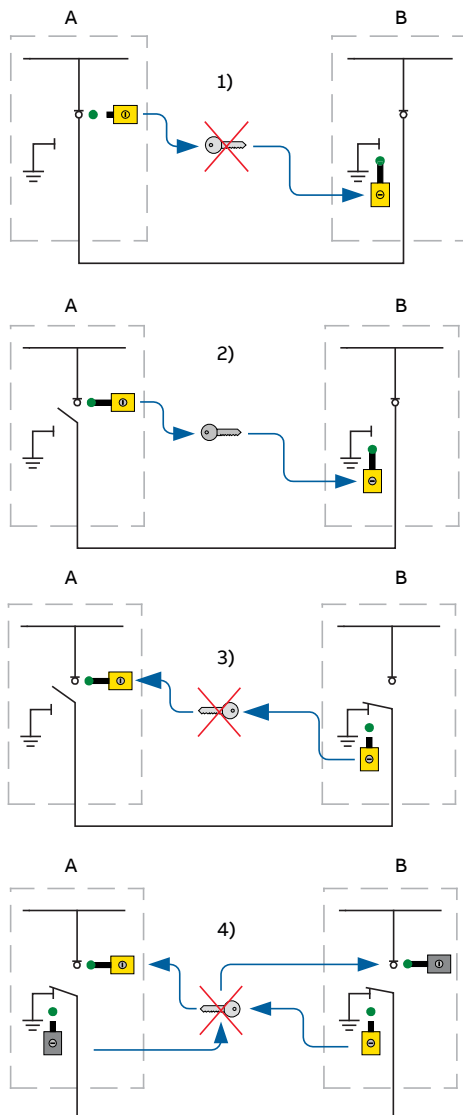


Verriegelungen

Schlüsselverriegelung

Schlüsselverriegelungen bieten eine sequenzielle Steuerung von SafeRing/SafePlus durch die Übertragung von Schlüsseln, die in einer vorgegebenen Reihenfolge festgehalten oder freigegeben werden. Erhältliche Schlüsselverriegelungen sind: Ronis, Castell und Kirk. Ronis ist Standard und wird von ABB empfohlen. Funktionen sind in der Tabelle auf der nächsten Seite angegeben.

Alle Lasttrennschalter, Erdungsschalter und Trennschalter können mit allen Einzelschlüsselverriegelungen ausgestattet werden. Für Doppelschlüsselverriegelungen ist Ronis der einzige Schlüsseltyp, der zu den Schaltanlagen von ABB passt. Sicherungslasttrennschalter und Vakuum-Leistungsschalter können nicht mit einer Schlüsselverriegelung ausgestattet werden.



Beispiel für eine Einzel-Schlüsselverriegelung

Schlüsselverriegelungen können folgendermaßen eingesetzt werden:

Die Schaltanlagen A und B sind über Kabel miteinander verbunden. Zweck der Verriegelungen ist es, ein Schließen des Erdungsschalters zu verhindern, solange der Lasttrennschalter der anderen Schaltanlage in geöffneter Position verriegelt ist.

1. Eine Schlüsselverriegelung wird in der Nähe der Antriebswelle des Lasttrennschalters in Schaltanlage A montiert. Eine identische Schlüsselverriegelung wird in der Nähe der Antriebswelle des Erdungsschalters in Schaltanlage B montiert. Solange der Lasttrennschalter in der Schaltanlage A geschlossen ist, ist es nicht möglich, den Schlüssel in der Schlüsselverriegelung zu entfernen oder zu bedienen.
2. Zunächst muss der Lasttrennschalter in Schaltanlage A geöffnet werden. Dann kann die Schlüsselverriegelung bedient und der Schlüssel, der den Verriegelungsbolzen ausfährt, bedient werden. So kann der Zugang zur Antriebswelle des Lasttrennschalters verhindert werden. Danach kann der Schlüssel herausgezogen werden und in die identische Schlüsselverriegelung am Erdungsschalter der Schaltanlage B eingesetzt werden.
3. Wurde der Schlüssel eingesetzt, kann die Schlüsselverriegelung bedient und der Schlüssel, mit dem der Verriegelungsbolzen ausfährt, gedreht werden. Danach ist es möglich, den Erdungsschalter zu schließen. Solange der Erdungsschalter geschlossen ist, wird der Schlüssel festgehalten, so dass der Lasttrennschalter in Schaltanlage A nicht geschlossen werden kann.
4. Sind der Lasttrennschalter in Schaltanlage B und der Erdungsschalter in Schaltanlage A mit einer weiteren identischen Schlüsselverriegelung mit einer anderen Schlüsselkombination als der oben beschriebenen ausgestattet, so ist es nicht möglich, die Erdung eines ankommenden stromführenden Kabels von der Schaltanlage A oder B herzustellen.

Ein weiteres Beispiel für die Verwendung der Schlüsselverriegelung ist das Verhindern des Zugangs zum Verteilertransformator, wenn die Primärseite des Transformators nicht geerdet ist. Dies kann mit zwei identischen Schlüsselverriegelungen gelöst werden: eine wird am Erdungsschalter des Verteilertransformator-Einspeisers und die andere an der Tür vor dem Transformator montiert.

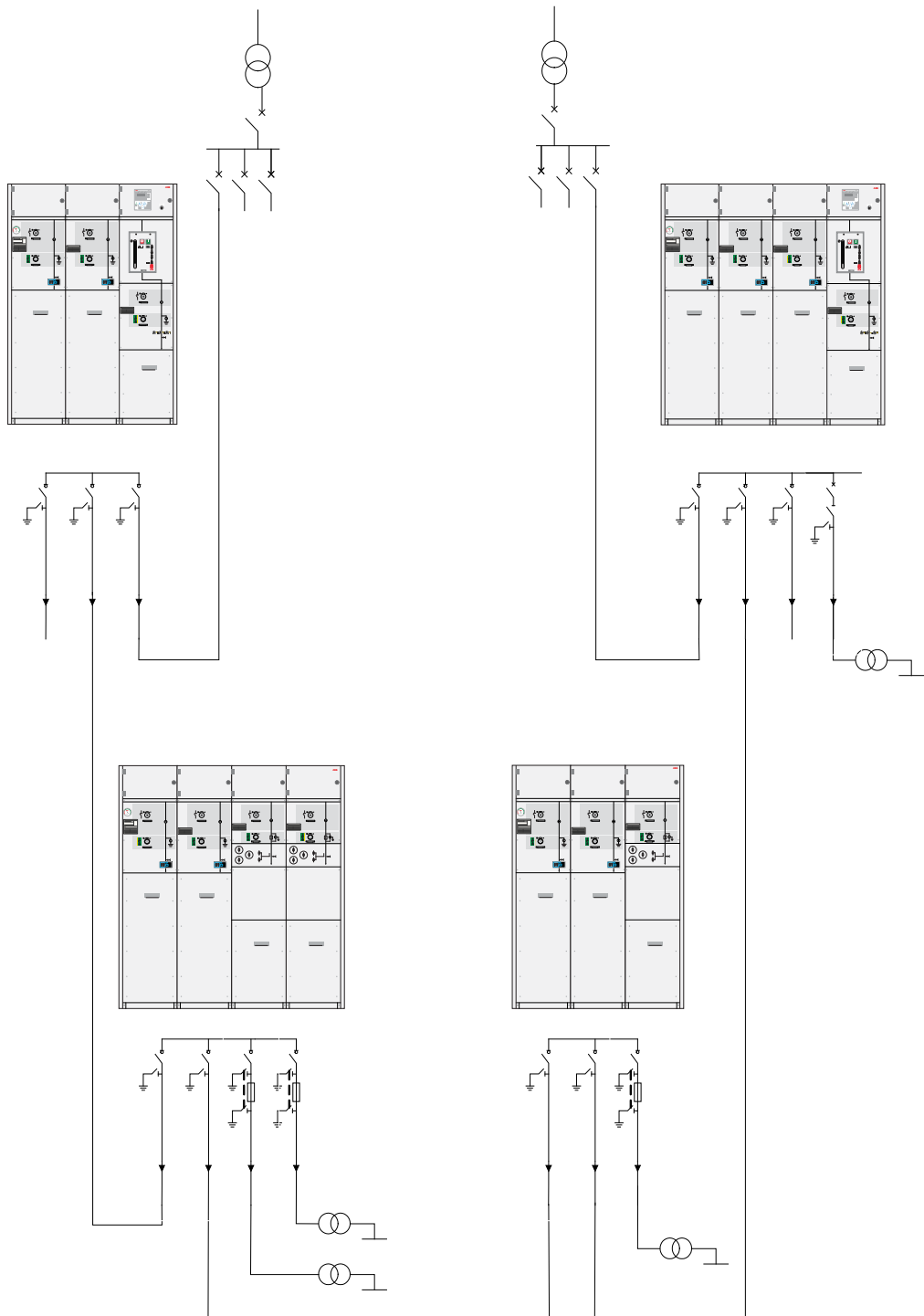
Verriegelungen

Schlüsselverriegelung

Typen und Funktionen der Verriegelungen							
C-Modul							
Typ	LBS aus	LBS ein	LBS ein/aus	ES aus Einzelschlüssel	ES ein	ES ein/aus	Türverriegelung
Ronis	•	•	•	•	•	•	N/A
Castell	•	•	N/A	•	•	N/A	N/A
Kirk	•	•	N/A	•	•	N/A	N/A
F-Modul							
Typ							
Ronis	N/A	N/A	N/A	•	•	•	N/A
Castell	N/A	N/A	N/A	•	•	N/A	N/A
Kirk	N/A	N/A	N/A	•	•	N/A	N/A
V-Modul							
Typ	DS aus	DS ein	DS ein/aus doppelt				
Ronis	•	•	N/A	•	•	•	N/A
Castell	•	•	N/A	•	•	N/A	N/A
Kirk	•	•	N/A	•	•	N/A	N/A
De-Modul							
Typ							
Ronis	N/A	N/A	N/A	•	•	•	N/A
Castell	N/A	N/A	N/A	•	•	N/A	N/A
Kirk	N/A	N/A	N/A	•	•	N/A	N/A
M-Modul*)							
Typ							
Ronis	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	•
Castell	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	•
Kirk	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	•

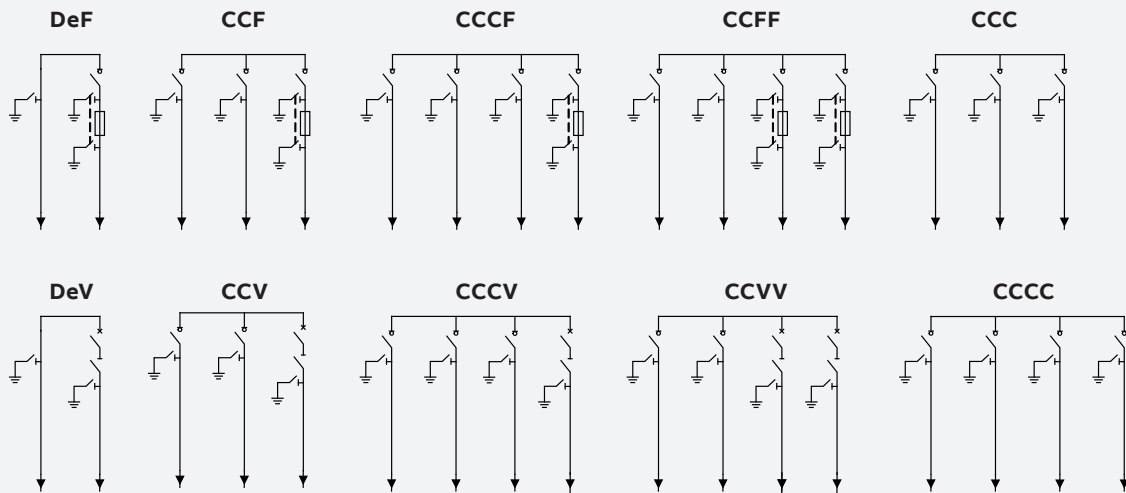
SafeRing

Anwendungsbereiche



SafeRing

Anwendungsbereiche



SafeRing ist eine Ringkabelanlage für das sekundäre Verteilernetz. SafeRing ist in zehn verschiedenen Konfigurationen erhältlich, die für die meisten Schaltanwendungen in 36- und 40,5-kV-Verteilernetzen geeignet sind. SafeRing ist erweiterbar und kann mit SafePlus kombiniert werden.

SafePlus ist die flexible, erweiterbare Kompaktschaltanlage von ABB. Sie bilden zusammen eine Komplettlösung für sekundäre 36-kV-Verteilernetze. SafeRing und SafePlus verfügen über die gleiche Benutzeroberfläche.

SafeRing ist ein vollständig abgedichtetes System mit einem Edelstahlbehälter, der alle spannungsführenden Teile und Schaltfunktionen enthält. Der hermetisch abgedichtete Edelstahlbehälter mit konstanten atmosphärischen Bedingungen sorgt für hohe Zuverlässigkeit, Personensicherheit und ein nahezu wartungsfreies System.

Das SafeRing-System bietet die Wahl zwischen einer Lasttrennschalter-Sicherungskombination und einem Leistungsschalter mit einem Relais zum Schutz des Transformators. SafeRing kann mit einer integrierten Fernsteuerung und einer Überwachungseinheit ausgestattet werden.

SafeRing wurde für die Nutzung in folgenden Anwendungen entwickelt:

- Kompakte Nebenstationen
- Kleine Industriebetriebe
- Hotels, Einkaufszentren, Bürogebäude, Geschäftszentren usw.

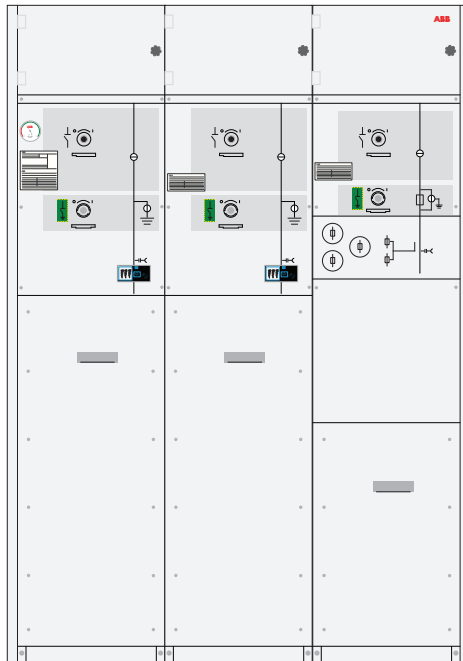
Verfügbare Module:

C	Kabelschalter
De	Direkter Kabelanschluss mit Erdungsschalter
F	Sicherungslasttrennschalter
V	Vakuum-Leistungsschalter

SafeRing

Konfigurationen

01 SafeRing CCF



SafeRing wird mit folgender Standardausrüstung geliefert

- Vakuum-Leistungsschalter (nur für V-Schaltfelder)
- Zweistellungs-Lasttrennpufferschalter
- Erdungsschalter mit Einzelfederantrieb
- Schalterpositionsanzeige für Lasttrennschalter und Erdungsschalter
- Einzelfederantrieb an Kabelschaltern
- Zweistellungsmechanismus mit automatischer Wiedereinschaltung für Vakuum-Leistungsschalter
- Doppelfederantrieb an Sicherungslasttrennschaltern
- Vorderseitige, verschraubte horizontale Kabeldurchführungen der 400er Reihe mit integriertem Spannungsteiler zur Spannungsanzeige
- Sammelschienen, 630 A
- Erdungsschiene
- Bedienungshebel
- Hebeösen für eine einfache Handhabung
- Manometer für SF₆-Druck
- Seitenwände – lackiert

Werkseitig montierte Optionen

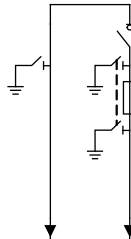
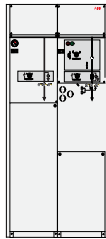
- Integrierte Steuer- und Überwachungseinheit (ICMU)
- Durchführungen für Erweiterungssammelschiene
- Verriegelung
- Vordere Kabelfachabdeckung mit Erdungsschalter verriegelt
- Signal (1 NO/1 NC) vom internen Druckmelder, mit Klemmen verdrahtet (nur einer je SF₆-Gehäuse)

Zusätzliche Ausrüstung auch als Nachrüstung erhältlich

- Motorbetrieb
- Auslösespule offen
- Auslösespule offen und geschlossen
- Hilfsschalter für Lasttrennschalter 2NO + 2NC
- Hilfsschalter für Erdungsschalter 2NO + 2NC
- Hilfsschalter für ausgelöste Sicherung 1NO
- Hilfsschalter für Vakuum-Leistungsschalter 2NO + 2NC
- Kapazitive Spannungsanzeige
- Kurzschluss-Anzeige
- Kabelabdeckung für parallele Kabel
- Anpassbare Kabeltrassen
- Schlüsselverriegelungssystem, EL 11 AP
- Strommessung

SafeRing

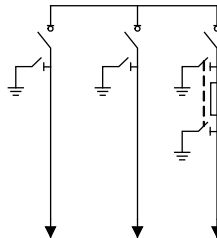
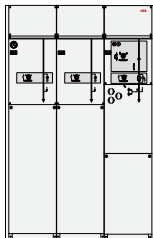
Konfigurationen

**DeF**

Tiefe: 888,5 mm

Breite: 910 mm

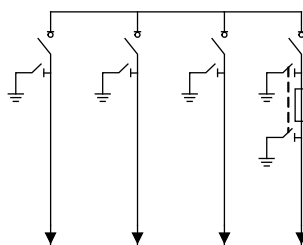
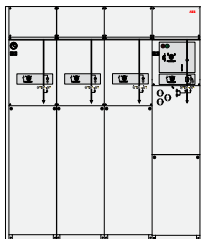
Höhe: 1930 mm

**CCF**

Tiefe: 888,5 mm

Breite: 1330 mm

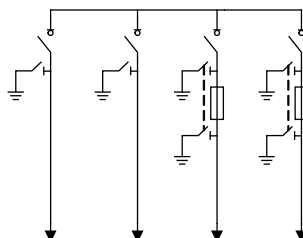
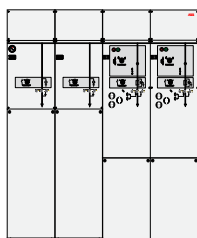
Höhe: 1930 mm

**CCCF**

Tiefe: 888,5 mm

Breite: 1750 mm

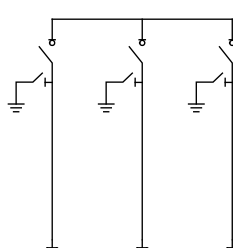
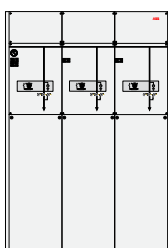
Höhe: 1930 mm

**CCFF**

Tiefe: 888,5 mm

Breite: 1750 mm

Höhe: 1930 mm

**CCC**

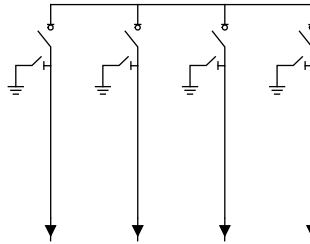
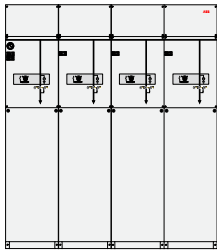
Tiefe: 888,5 mm

Breite: 1330 mm

Höhe: 1930 mm

SafeRing

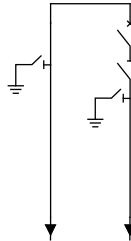
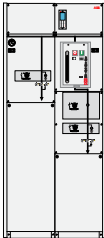
Konfigurationen

**CCCC**

Tiefe: 888,5 mm

Breite: 1750 mm

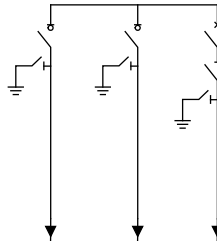
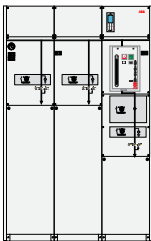
Höhe: 1930 mm

**DeV**

Tiefe: 888,5 mm

Breite: 910 mm

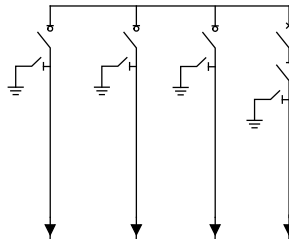
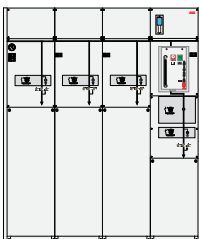
Höhe: 1930 mm

**CCV**

Tiefe: 888,5 mm

Breite: 1330 mm

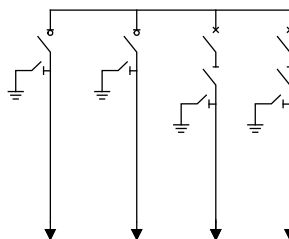
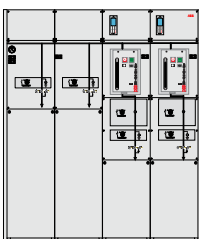
Höhe: 1930 mm

**CCCV**

Tiefe: 888,5 mm

Breite: 1750 mm

Höhe: 1930 mm

**CCVV**

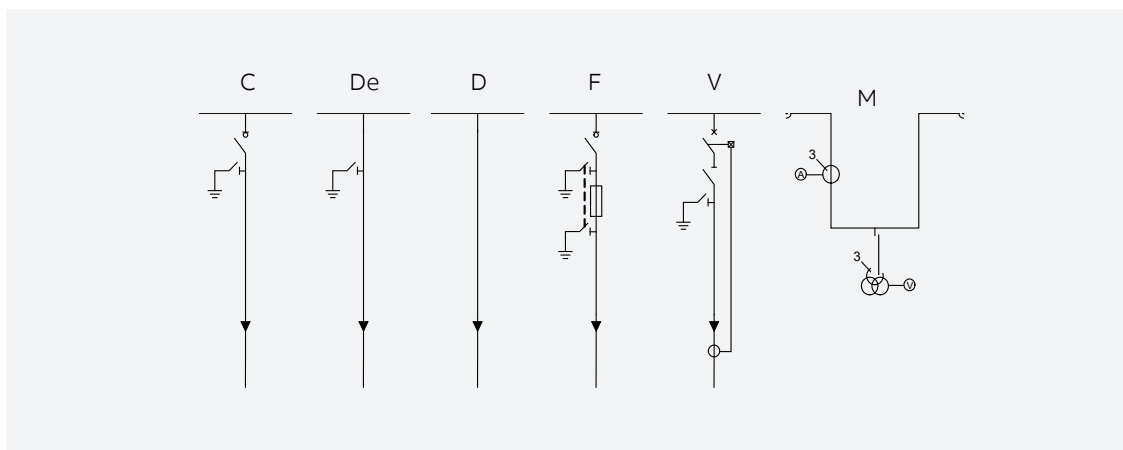
Tiefe: 888,5 mm

Breite: 1750 mm

Höhe: 1930 mm

SafePlus

Anwendungsbereiche



SafePlus wurde für kundenspezifische Anwendungen von Schaltanlagen in folgenden Bereichen entwickelt:

- Kompakte Nebenstationen
- Kleine Industriebetriebe
- Windkraftanlagen
- Hotels, Einkaufszentren, Bürogebäude, Geschäftszentren usw.

Verfügbare Module:

C	Kabelschalter
De	Direkter Kabelanschluss mit Erdung
D	Direkter Kabelanschluss
F	Sicherungslasttrennschalter
V	Vakuum-Leistungsschalter
M	Messmodul (luftisoliert)

SafePlus-Kompaktschaltanlage in vollständig modularem Design, typische Konfiguration:

- 3 vollständig modulare Kabelschaltfelder
- 2 vollständig modulare Sicherungslasttrennschalterfelder

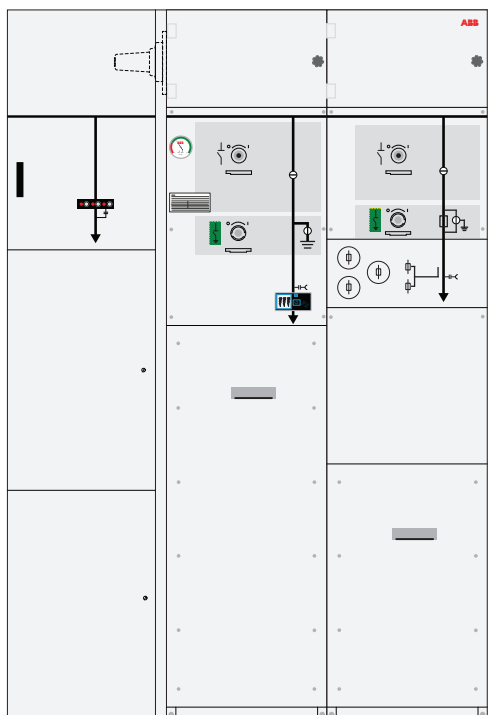


SafePlus

Anwendungsbereiche

SafePlus-Kompaktschaltanlage, typische Konfiguration:

- 3-Funktionen-Schaltanlage aus 3 Sicherungslasttrennschalter-Feldern in einem kompakten SF₆-Behälter
- Erweiterbar mit 1- oder 2-Wege-Einheiten



SafePlus-Kompaktschaltanlage, typische Konfiguration für Windenergieanlagen:

- 2-Funktionen-Schaltanlage aus 1 Kabelschalter und 1 Vakuum-Leistungsschalter
- 1 Satz Kabeldurchführungen auf der linken Seite für den direkten Kabelanschluss

SafePlus

Module

01 SafePlus CCV



01

Allgemein

SafePlus ist ein metallgekapseltes, Kompaktschaltanlagen-System für Verteilungsanwendungen bis 40,5 kV. Die Schaltanlage bietet einzigartige Flexibilität aufgrund ihrer Erweiterbarkeit und der Möglichkeit, vollständig und halb modulare Konfigurationen zu kombinieren.

SafePlus ist ein vollständig abgedichtetes System mit einem Edelstahlbehälter, der alle spannungsführenden Teile und Schaltfunktionen enthält.

Der abgedichtete Stahlbehälter mit konstanten atmosphärischen Bedingungen sorgt für hohe Zuverlässigkeit, Personensicherheit und ein nahezu wartungsfreies System. Optional kann die SafePlus mit einem Satz Sammelschienenanschlüssen auf der linken und/oder rechten Seite ausgestattet werden, um eine Erweiterung oder vollständige Modularität zu ermöglichen.

Die Schaltfelder modularer oder erweiterter Schaltanlagen müssen mit einem externen Sammelschienenansatz vor Ort angeschlossen werden.

Das SafePlus-System bietet die Wahl zwischen einer Lasttrennschalter-Sicherungskombination und einem Leistungsschalter mit Relais für den Transformatorschutz.

SafePlus kann auch mit einer Fernsteuerungs- und Überwachungseinheit ausgestattet werden.

SafePlus wird mit folgender Standardausrüstung geliefert:

- Bedienungshebel
- Hebeösen für eine einfache Handhabung
- Sammelschienen, 630 A
- Erdungsschiene
- Manometer für SF₆-Druck
- Seitenwände – lackiert

Werkseitig montierte Optionen

- Durchführungen für Erweiterungssammelschiene
- Signal (1 NO/1NC) vom internen Druckmelder, mit Klemmen verdrahtet (nur einer je SF₆-Gehäuse)

Zusätzliche Ausrüstung auch als Nachrüstung erhältlich

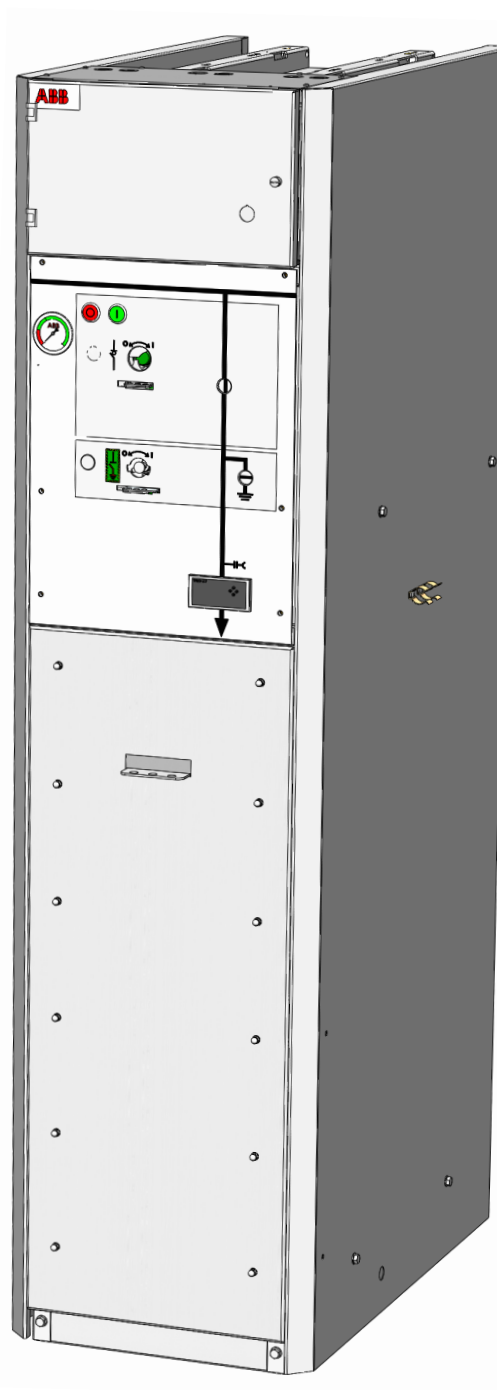
- Integrierte Steuer- und Überwachungseinheit (ICMU)
- Anpassbare Kabeltrassen

SafePlus

C - Kabelschalter

Der Kabelschalter (C-Modul) ist ein Zwei-Positionen-Lasttrennschalter, der SF₆-Gas als Löschmedium für Lichtbögen mit einem separaten Erdungsschalter verwendet.

Die Schalterpositionen sind geschlossen und geöffnet. In der geöffneten Position erfüllt der Schalter die Anforderungen eines Trennschalters.



SafePlus

C – Kabelschalter – Funktionen

Standardfunktionen

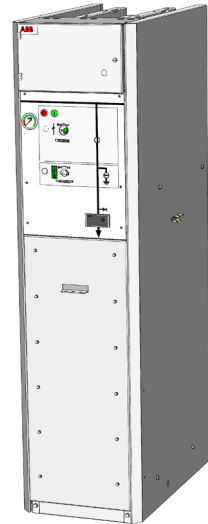
- Zwei-Positionen-Lasttrennpufferschalter und separater Erdungsschalter
- Zwei-Positionen-Einzelfedermechanismus mit zwei separaten Antriebswellen für Lasttrennung und Erdung.
- Schalterpositionsanzeige für Lasttrennschalter und Erdungsschalter
- Vorderseitige, verschraubte horizontale Kabeldurchführungen der 400er Reihe mit integriertem Spannungsteiler zur Spannungsanzeige
- Kabelfachabdeckung mit der Möglichkeit, zwei Kabelanschlussadapter zu verwenden.
- Sammelschienen, 630 A
- Erdungsschiene

Werkseitig montierte Optionen

- Verriegelbare Kabelfach-Frontabdeckung, mit Erdungsschalter verriegelt

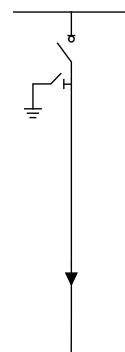
Zusätzliche Ausrüstung auch als Nachrüstung erhältlich

- Motorbetrieb für Lasttrennschalter
- Hilfsschalter
 - Lasttrennschalterposition 2NO+2NC
 - Erdungsschalterposition 2NO+2NC
- Kapazitiver Spannungsanzeiger
 - VPIS gemäß IEC 61958 mit integrierten Anzeigeleuchten (LED)
 - HR-Modul (VDS) gemäß IEC 61243-5
- Kurzschluss- und Erdschlussanzeige
- Externe Stromwandler (CT)
- Schlüsselverriegelung



Tiefe: 888,5 mm
 Breite: 420 mm
 Höhe: 1930 mm *)

*) Höhe bei hohem
 NS-Fach:
 2180 mm

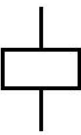


SafePlus

C – Kabelschalter – Verriegelung

Abkürzungen

LBS	Lasttrennschalter
ES	Erdungsschalter
LS	Leistungsschalter
DC	Trennschalter
SF	Sicherungslasttrennschalter

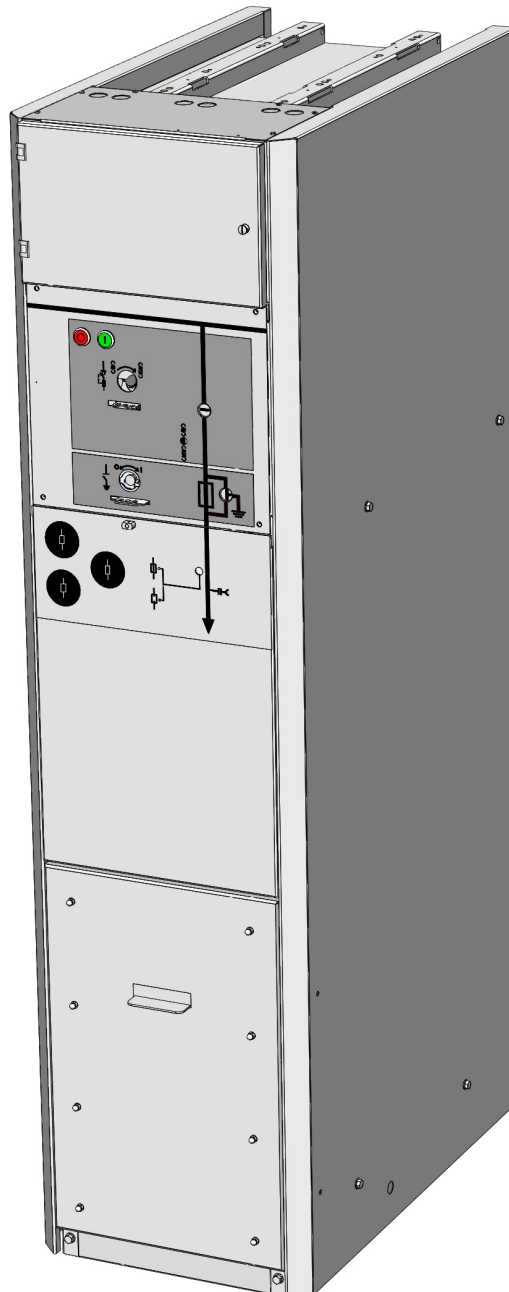
Verriegelungsart	Auslösung	Bedingung	Anmerkung
Mechanische Verriegelung für C-Modul 	LBS schließen	ES ist geöffnet, Kabelfachabdeckung ist angebracht	Kabelfachverriegelung optional
	LBS öffnen	ES ist geöffnet, Kabelfachabdeckung ist angebracht	Kabelfachverriegelung optional
	ES schließen	LBS ist geöffnet	Norm
	ES öffnen	LBS ist geöffnet	Norm
	Kabelfach öffnen	ES ist geschlossen	Kabelfachverriegelung optional
	Kabelfach schließen	ES ist geschlossen	Kabelfachverriegelung optional
Elektrische Verriegelung für C-Modul 	Fernsteuerung des LBS	Der Gasdruck im Behälter liegt unter dem Schwellenwert	Optionale Funktion. Manometer mit Meldekontakt, Kontakt kann nur für Meldungen verwendet werden.
	ES schließen	Ankommendes Kabel ist spannungsfrei	Optionale Funktion. System zum Erkennen einer anliegenden Spannung mit Meldekontakt ist erforderlich.
Vorhängeschlösser für C-Module Vorhängeschlösser sind kundenseitig bereitzustellen 	Vorhängeschloss am LBS	Keine	Standardfunktion (Vorhängeschloss-Durchmesser: 8 mm)
	Vorhängeschloss am ES	Keine	Standardfunktion (Vorhängeschloss-Durchmesser: 8 mm)
	Vorhängeschloss der Kabelfachabdeckung geschlossen	Keine	Optionale Funktion für lichtbogensicheres Kabelfach. Nicht möglich für nicht lichtbogensicheres Kabelfach. (Vorhängeschloss-Durchmesser: 8 mm)
	Vorhängeschloss der Kabelfachabdeckung geöffnet	Keine	Optionale Funktion für lichtbogensicheres Kabelfach. Nicht möglich für nicht lichtbogensicheres Kabelfach. (Vorhängeschloss-Durchmesser: 8 mm)
	Vorhängeschloss an lokalen Drucktasten	Keine	Optionale Funktion (Vorhängeschloss-Durchmesser: 8 mm)
Schlüsselverriegelung für C-Modul 	Schlüsselverriegelung am LBS	Siehe Einzelheiten in Kapitel 28 „Schlüsselverriegelungen“	Optionale Funktion
	Schlüsselverriegelung am ES	Siehe Einzelheiten in Kapitel 28 „Schlüsselverriegelungen“	Optionale Funktion

SafePlus

F - Sicherungslasttrennschalter

Die Lasttrennschalter-Sicherungskombination (F-Modul) ist ein Zwei-Positionen-Trennschalter mit separatem Erdungsschalter. Mithilfe einer Sicherungsauslösevorrichtung funktioniert er als Lasttrennschalter-Sicherungskombination. Es gibt einen doppelten Erdungsschalter, der in der geerdeten Position die Erdung gleichzeitig auf beiden Seiten der Sicherungseinsätze herstellt. Beide Erdungsschalter werden in einem Bedienvorgang geschaltet.

Der Sicherungslasttrennschalter und der Erdungsschalter werden mechanisch miteinander verriegelt, um einen gefährlichen Zugang zu den Sicherungseinsätzen zu verhindern. Die untere Abdeckung für den Zugang zu den Sicherungseinsätzen ist ebenfalls mechanisch mit dem Erdungsschalter verriegelt.

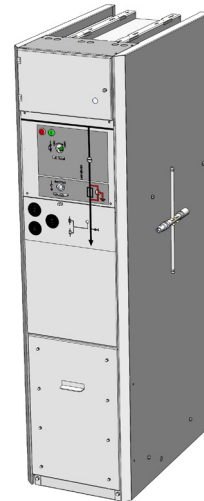


SafePlus

F – Sicherungslasttrennschalter – Funktionen

Standardfunktionen

- Sicherungseinsatz-/Transformator-Bemessungswert: 36 kV, max. 63 A Sicherungseinsätze
- Schalterpositionsanzeige für Sicherungslasttrennschalter und Erdungsschalter
- Doppelfedermechanismus für Sicherungslasttrennschalter mit zwei separaten Antriebswellen für Lasttrennung und Erdung.
- Sicherungsbehälter für DIN-Sicherungseinsätze. Nur zugänglich bei geschlossenen Erdungsschalter.
- Sicherungsauslösung
- Optische Anzeige der Sicherungsauslösung
- Horizontale Kabeldurchführungen vorne, 400er Reihe, geschraubt mit integriertem Spannungsteiler zur Spannungsanzeige
- Kabelfach mit der Möglichkeit, einen Doppelkabelanschluss zu verwenden.
- Hauptsammelschienen, 630 A
- Erdungsschiene



Tiefe: 888,5 mm
Breite: 420 mm
Höhe: 1930 mm *)

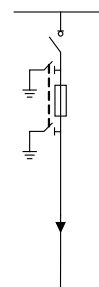
*) Höhe bei hohem NS-Fach: 2180 mm

Werkseitig montierte Optionen

Vordere Kabelfachabdeckung mit Erdungsschalter verriegelt

Zusätzliche Ausrüstung auch als Nachrüstung erhältlich

- Motorbetrieb für Sicherungslasttrennschalter
- Auslösespule offen
- Auslösespule offen und geschlossen
- Hilfsschalter:
 - Sicherungslasttrennschalterposition 2NO+2NC
 - Erdungsschalterposition 2NO+2NC
 - Sicherung ausgelöst 1 NO
- Kapazitiver Spannungsanzeiger
 - VPIS gemäß IEC 61958 mit integrierten Anzeigeleuchten (LED)
 - HR-Modul (VDS) gemäß IEC 61243-5
- Schlüsselverriegelung am Erdungsschalter

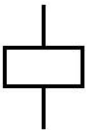


SafePlus

F – Sicherungslasttrennschalter – Verriegelung

Abkürzungen

LBS	Lasttrennschalter
ES	Erdungsschalter
LS	Leistungsschalter
DC	Trennschalter
SF	Sicherungslasttrennschalter

Verriegelungsart	Auslösung	Bedingung	Anmerkung
Mechanische Verriegelung für C-Modul 	SF schließen	ES ist geöffnet, Sicherungsschlagstift wurde nicht ausgelöst, Kabelfachabdeckung ist angebracht	Kabelfachverriegelung optional
	SF öffnen	ES ist geöffnet	Norm
	ES schließen	SF ist geöffnet, Sicherungsfachabdeckung ist geschlossen	Norm
	ES öffnen	SF ist geöffnet, Sicherungsfachabdeckung ist geschlossen	Norm
	Sicherungsfachabdeckung öffnen	ES ist geschlossen	Norm
	Sicherungsfachabdeckung schließen	ES ist geschlossen	Norm
	Kabelfach öffnen	ES ist geschlossen	Optionale Funktion
	Kabelfach schließen	ES ist geschlossen	Optionale Funktion
Elektrische Verriegelung für F-Modul 	ES schließen	Ankommendes Kabel ist spannungsfrei	Optionale Funktion. System zum Erkennen einer anliegenden Spannung mit Meldekontakt ist erforderlich.
Vorhängeschlösser für F-Modul Vorhängeschlösser sind kundenseitig bereitzustellen 	Vorhängeschloss am SF	Keine	Standardfunktion (Vorhängeschloss-Durchmesser: 8 mm)
	Vorhängeschloss am ES	Keine	Standardfunktion (Vorhängeschloss-Durchmesser: 8 mm)
	Vorhängeschloss der Kabelfachabdeckung geschlossen	Keine	Optionale Funktion (Vorhängeschloss-Durchmesser: 8 mm)
	Vorhängeschloss der Kabelfachabdeckung geöffnet	Keine	Optionale Funktion (Vorhängeschloss-Durchmesser: 8 mm)
	Vorhängeschloss an Drucktasten	Keine	Optionale Funktion (Vorhängeschloss-Durchmesser: 8 mm)
Schlüsselverriegelung für F-Modul 	Vorhängeschloss am SF		
	Schlüsselverriegelung am ES	Siehe Einzelheiten in Kapitel 28 „Schlüsselverriegelungen“	Optionale Funktion

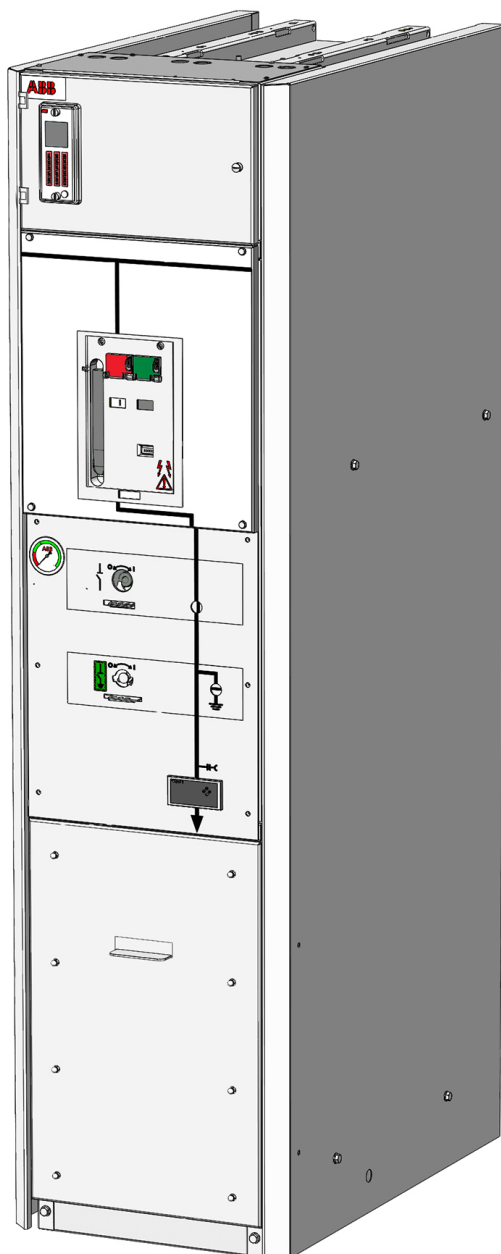
SafePlus

V – Vakuum-Leistungsschalter (VCB Mk1)

Der Vakuum-Leistungsschalter (V-Modul MK1) verfügt über Vakuum-Schalter für die Kurzschlussstromunterbrechung.

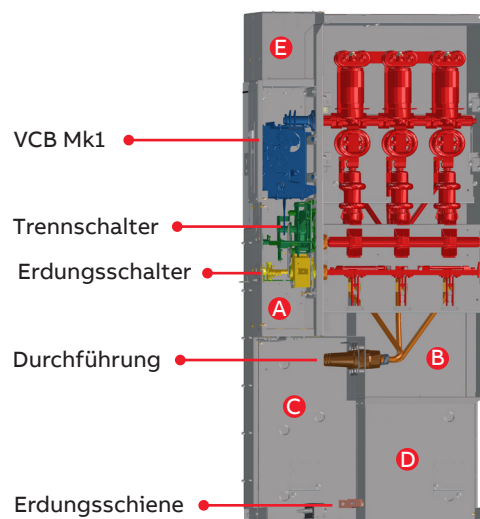
Ein Zwei-Positionen-Trennschalter ist mit dem Leistungsschalter in Serie geschaltet. Nach dem Öffnen des Trennschalters kann der integrierte nachgeschaltete Erdungsschalter geschlossen werden.

Die Bedienung zwischen Vakuum-Leistungsschalter und Trennschalter sowie zwischen Trennschalter und Erdungsschalter ist mechanisch verriegelt.



Modularer Aufbau des V-Moduls

Das Vakuum-Schaltfeld besteht aus dem Leistungsschalter, dem Trennschalter und dem Erdungsschalter im Fach **A**, Sammelschienenfächern **B**, dem Kabelanschlussfach **C**, dem Druckentlastungskanal **D** für das Sammelschienenfach und das Kabelanschlussfach und das Niederspannungsfach **E**.



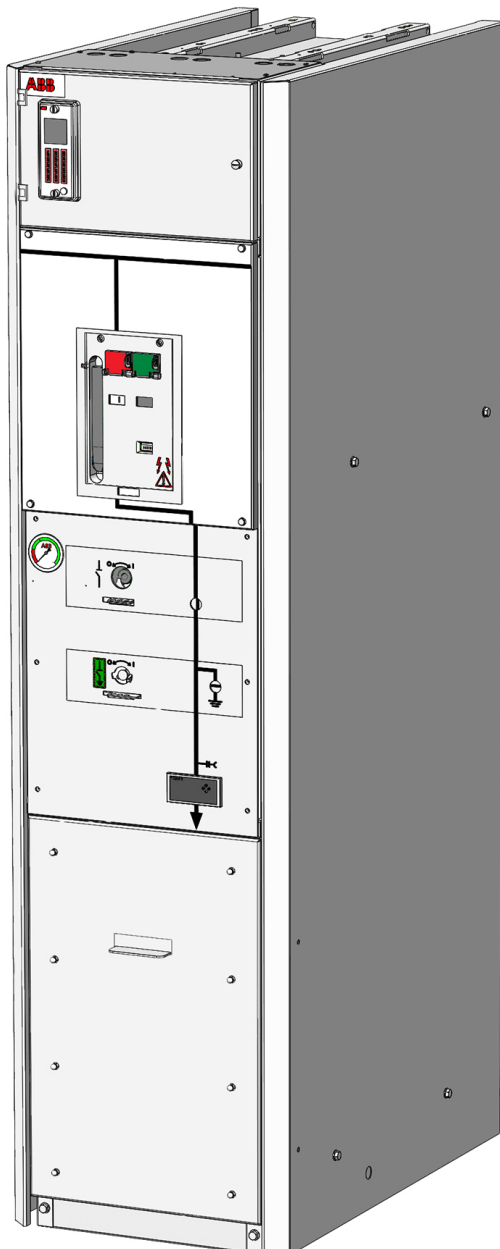
SafePlus

V – Vakuum-Leistungsschalter (VCB Mk2)

Der Vakuum-Leistungsschalter (VCB Mk2) erfüllt die mechanische Lebensdauerklasse M2 und verfügt über Vakuum-Schalter für die Kurzschlussstromunterbrechung.

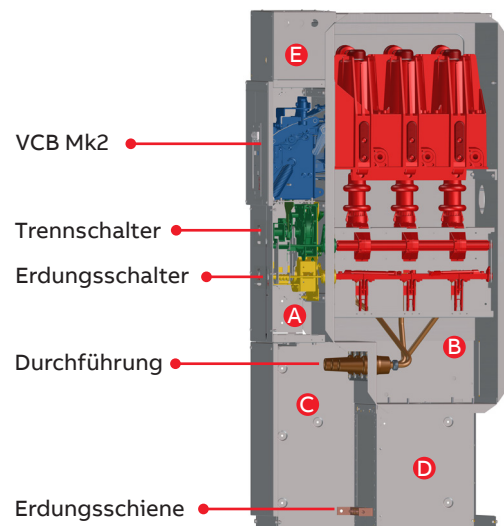
Ein Zwei-Positionen-Trennschalter ist mit dem Leistungsschalter in Serie geschaltet. Nach dem Öffnen des Trennschalters kann der integrierte nachgeschaltete Erdungsschalter geschlossen werden.

Die Bedienung zwischen dem Vakuum-Leistungsschalter und dem Trennschalter sowie zwischen dem Trennschalter und dem Erdungsschalter ist mechanisch verriegelt.



Modularer Aufbau des V-Moduls

Das Vakuum-Schaltfeld besteht aus dem Leistungsschalter, dem Trennschalter und dem Erdungsschalter im Fach **A**, dem Sammelschienenfach **B**, dem Kabelanschlussfach **C**, dem Druckentlastungskanal **D** für das Sammelschienenfach, das Kabelanschlussfach und das Niederspannungsfach **E**.



SafePlus

V – Vakuum-Leistungsschalter – Funktionen

Standardfunktionen

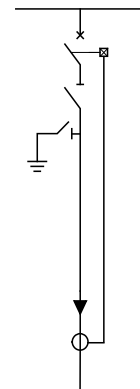
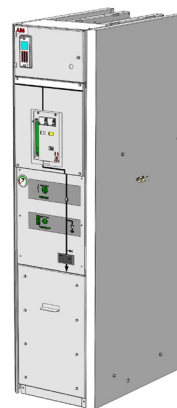
- 630-V-Vakuum-Leistungsschalter
- Zwei-Positionen-Mechanismus mit automatischem Wiedereinschalten für den Vakuum-Leistungsschalter
- Zwei-Positionen-Antrieb für den nachgeschalteten Trennschalter und die Erdungsschalter
- Verriegelung zwischen dem Vakuum-Leistungsschalter und dem Trennschalter
- Schalterpositionsanzeige für Vakuum-Leistungsschalter, Trennschalter und Erdungsschalter
- Elektronisches Schutzrelais mit Eigenstromversorgung ABB Typ REJ603 mit Ringkern-Stromwandlern an den Kabeln
- Auslösespule (zum Auslösen des Relais)
- Horizontale Kabeldurchführungen vorne, 400er Reihe, geschraubt mit integriertem Spannungsteiler zur Spannungsanzeige
- Kabelfachabdeckung mit der Möglichkeit, einen doppelten Kabelanschluss zu verwenden
- Hauptsammelschiene, 630 A
- Erdungsschiene

Werkseitig montierte Optionen

- Durchführungen zum Anschluss externer Sammelschienen oder Kabel an
 - Schnittstelle 2 (Innenkegel)
 - Schnittstelle C (400er Reihe geschraubt)
- Verriegelung
- Vordere Kabelfachabdeckung mit Erdungsschalter verriegelt
- Signal (1NO/1NC) vom internen Druckmelder, mit Klemmen verdrahtet (nur einer je SF₆-Behälter)

Zusätzliche Ausrüstung auch als Nachrüstung erhältlich

- Motorbetrieb für Vakuum-Leistungsschalter
- Hohes NS-Fach mit Klapptür
- Kurzschluss-Anzeige
- Hilfsschalter
 - Vakuum-Leistungsschalterposition 2NO+2NC
 - Trennschalterposition 2NO+2NC
 - Erdungsschalterposition 2NO+2NC
 - Signal für ausgelösten Vakuum-Leistungsschalter 1NO
- Kapazitiver Spannungsanzeiger
 - HR-Modul (Spannungsprüfsystem, VDS, gemäß IEC 61243-5)
 - VPIS (Spannungsanzeigesystem gemäß IEC 61958) mit integrierten Anzeigeleuchten
- Anzeigeleuchte für HR-Modul, 1-phasig VIM-1
- Anzeigeleuchte für HR-Modul, 3-phasig VIM-3
- Auslösespule offen
- Auslösespule offen und geschlossen
- Unterspannungsauslöser (optionales elektronisches Zeitverzögerungsgerät)
- Kabelfachabdeckung
 - mit zusätzlicher Tiefe (Überspannungsschutz)
 - lichtbogensicher (wenn die vorhandenen Module verriegelte Abdeckungen haben)
- Schlüsselverriegelung am Trennschalter/ Erdungsschalter



Tiefe: 888,5 mm
 Breite: 420 mm
 Höhe: 1930 mm *)

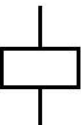
*) Höhe bei hohem
 NS-Fach: 2180 mm

SafePlus

V – Vakuum-Leistungsschalter – Verriegelung

Abkürzungen

LBS	Lasttrennschalter
ES	Erdungsschalter
LS	Leistungsschalter
DC	Trennschalter
SF	Sicherungslasttrennschalter

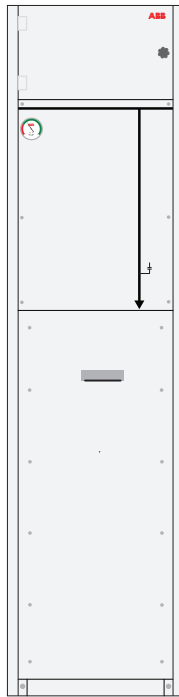
Verriegelungsart	Auslösung	Bedingung	Anmerkung
Mechanische Verriegelung für V-Module 	CB schließen	Keine	
	CB öffnen	Keine	
	DC schließen	CB ist geöffnet, Kabelfachabdeckung ist angebracht	Kabelfachverriegelung optional
	DC öffnen	CB ist geöffnet, Kabelfachabdeckung ist angebracht	Kabelfachverriegelung optional
	ES schließen	DC ist offen	Norm
	ES öffnen	DC ist offen	Norm
	Kabelfach öffnen	ES ist geschlossen	Kabelfachverriegelung optional
	Kabelfach schließen	ES ist geschlossen	Kabelfachverriegelung optional
Elektrische Verriegelung für V-Modul 	ES schließen	Ankommendes Kabel ist spannungsfrei	Optionale Funktion. System zum Erkennen einer anliegenden Spannung mit Meldekontakt ist erforderlich.
Vorhängeschlösser für V-Modul Vorhängeschlösser sind kundenseitig bereitzustellen 	Vorhängeschloss am ES	Keine	Standardfunktion (Vorhängeschloss-Durchmesser: 8 mm)
	Vorhängeschloss an DC	Keine	Standardfunktion (Vorhängeschloss-Durchmesser: 8 mm)
	Vorhängeschloss an CB-Drucktasten	Keine	Optionale Funktion (Vorhängeschloss-Durchmesser: 4 mm) 3 Optionen: 1. Jede Drucktaste kann separat verriegelt werden. 2. Beide Drucktasten können mit einem Vorhängeschloss verriegelt werden. 3. Jede Drucktaste kann separat verriegelt und mit geöffneter Taste mit Öffnungssignal aktiviert werden.
	Vorhängeschloss der Kabelfachabdeckung geschlossen	Keine	Optionale Funktion für lichtbogensicheres Kabelfach. Nicht möglich für nicht lichtbogensicheres Kabelfach.
	Vorhängeschloss der Kabelfachabdeckung geöffnet	Keine	Optionale Funktion für lichtbogensicheres Kabelfach. Nicht möglich für nicht lichtbogensicheres Kabelfach.
Schlüsselverriegelung für V-Modul 	Schlüsselverriegelung an DC	Siehe Einzelheiten in Kapitel 28 „Schlüsselverriegelungen“	Optionale Funktion
	Schlüsselverriegelung am ES	Siehe Einzelheiten in Kapitel 28 „Schlüsselverriegelungen“	Optionale Funktion

SafePlus

D – Direkter Kabelanschluss

Tiefe: 888,5 mm
 Breite: 420 mm
 Höhe: 1930 mm *)

*) Höhe bei hohem
 NS-Fach: 2180 mm



Das D-Modul ist ein Modul ohne Lasttrennschalter oder Erdungsschalter für den direkten Kabelanschluss.

Standardfunktionen

- Horizontale Kabeldurchführungen vorne, 400er Reihe, geschraubt mit integriertem Spannungsteiler zur Spannungsanzeige
- Sammelschiene, 630 A
- Erdungsschiene

Werkseitig montierte Optionen

- Durchführungen zum Anschluss externer Sammelschienen auf jeder Seite der Einheit
- Signal (1 NO) vom internen Druckmelder, mit Klemmen verdrahtet (nur einer je SF₆-Behälter)

Optionale Funktionen auch zum nachträglichen Einbau

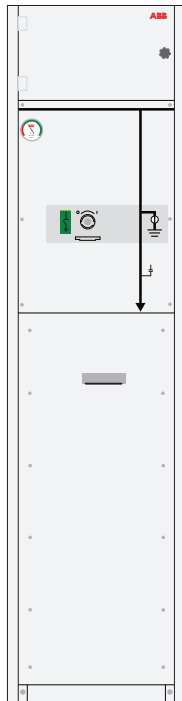
- Kapazitiver Spannungsanzeiger
 - HR-Modul (Spannungsprüfsystem, VDS, gemäß IEC 61243-5)
 - VPIS (Spannungsanzeigesystem gemäß IEC 61958) mit integrierten Anzeigeleuchten
- Anzeigeleuchte für HR-Modul, 1-phasig VIM-1
- Anzeigeleuchten für HR-Modul, 3-phasig VIM-3
- Kurzschluss- und Erdschlussanzeiger
- Externe Stromsensoren (Stromwandler) zur Überwachung
- Kabelfachabdeckung
 - mit zusätzlicher Tiefe (Doppelkabel, Überspannungsschutz)
 - lichtbogensicher

SafePlus

De – Direkter Kabelanschluss mit Erdungsschalter

Tiefe: 888,5 mm
 Breite: 420 mm
 Höhe: 1930 mm *)

*) Höhe bei hohem
 NS-Fach: 2180 mm



Das De-Modul ist ein Modul mit Erdungsschalter zum direkten Kabelanschluss.

Standardfunktionen

- Erdungsschalter
- Zwei-Positionen-Einzelfedermechanismus
- Schalterpositionsanzeige
- Horizontale Kabeldurchführungen vorne, 400er Reihe, geschraubt mit integriertem Spannungsteiler zur Spannungsanzeige
- Sammelschiene, 630 A
- Erdungsschiene

Werkseitig montierte Optionen

- Durchführungen zum Anschluss externer Sammelschienen auf jeder Seite der Einheit
- Verriegelung der Frontabdeckung des Kabelfachs mit Erdungsschalter
- Signal (1 NO) vom internen Druckmelder, mit Klemmen verdrahtet (nur einer je SF₆-Gasbehälter)

Optionale Funktionen auch zum nachträglichen Einbau

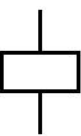
- Kapazitiver Spannungsanzeiger
 - HR-Modul (Spannungsprüfsystem, VDS, gemäß IEC 61243-5)
 - VPIS (Spannungsanzeigesystem, gemäß IEC 61958) mit integrierter Anzeigeleuchte für HR-Modul, 1-phasig VIM-1
- Anzeigeleuchten für HR-Modul, 3-phasig VIM-3
- Kurzschluss- und Erdschlussanzeige
- Externe Stromsensoren (Stromwandler) zur Überwachung
- Kabelfachabdeckung mit zusätzlicher Tiefe (Doppelkabel, Überspannungsschutz) lichtbogensicher (wenn die vorhandenen Module über ein verriegeltes Kabelfach verfügen)
- Hilfsschalter
- Erdungsschalterposition 2NO+2NC

SafePlus

De – Direkter Kabelanschluss mit Erdungsschalter – Verriegelung

Abkürzungen

LBS	Lasttrennschalter
ES	Erdungsschalter
LS	Leistungsschalter
DC	Trennschalter
SF	Sicherungslasttrennschalter

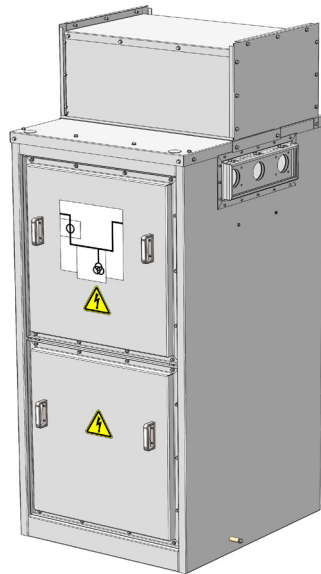
Verriegelungsart	Auslösung	Bedingung	Anmerkung
Mechanische Verriegelung für De-Modul 	ES schließen	Keine	
	ES öffnen	Keine	
	Kabelfach öffnen	ES ist geschlossen	Kabelfachverriegelung optional
	Kabelfach schließen	ES ist geschlossen	Kabelfachverriegelung optional
Elektrische Verriegelung für De-Modul 	ES schließen	Ankommendes Kabel ist spannungsfrei	Optionale Funktion. System zum Erkennen einer anliegenden Spannung mit Meldekontakt ist erforderlich.
Vorhängeschlösser für De-Modul Vorhängeschlösser sind kundenseitig bereitzustellen 	Vorhängeschloss am ES	Keine	Standardfunktion (Vorhängeschloss-Durchmesser: 8 mm)
	Vorhängeschloss der Kabelfachabdeckung geschlossen	Keine	Optionale Funktion für lichtbogensicheres Kabelfach. Nicht möglich für nicht lichtbogensicheres Kabelfach.
	Vorhängeschloss der Kabelfachabdeckung geöffnet	Keine	Optionale Funktion für lichtbogensicheres Kabelfach. Nicht möglich für nicht lichtbogensicheres Kabelfach.
Tastenverriegelung für De-Modul 	Schlüsselverriegelung am ES	Siehe Einzelheiten in Kapitel 28 „Schlüsselverriegelungen“	Optionale Funktion

SafePlus

M – Messmodul

Tiefe: 1033 mm
 Breite: 880 mm
 Höhe: 1930 mm *)

*) Höhe bei hohem
 NS-Fach: 2280 mm



Anschluss rechts oben zu SafePlus-Modulen,
 Kabeleingang unten

Technische Daten des Messmoduls

Bemessungsspannung	U_r	kV	36	38,5
Stehstoßspannung	U_d	kV	70	80
Bemessungsstoßspannung	U_p	kV	170	180
Bemessungs-Betriebsstrom	I_r	A	630	630
Kurzzeitstrom 1 Sek.	I_k	kA	20	20

Das M-Modul ist ein werksseitig montierter, typengeprüfter, luftisolierter Messschrank mit herkömmlichen Strom- und Spannungswandlern.

Das M-Modul wurde für Strom- und Spannungswandler mit schmalen Abmessungen nach DIN 42600 und für Transformatorinstallationen vor Ort entwickelt.

Das M-Modul wird gemäß IEC 62271-200 gefertigt und getestet. Es ist in vier Versionen erhältlich:

- Kabel oben ein/aus
- Anschluss links oben zu SafePlus-Modulen, Kabeleingang unten
- Anschluss rechts oben zu SafePlus-Modulen, Kabeleingang unten
- Anschluss links und rechts zu SafePlus-Modulen (nicht lichtbogensicher)

Standardfunktionen

- Drei (3) Stück schmale Stromwandler mit Rippen nach DIN 42600
- Drei (3) Stück schmale einpolige Spannungswandler nach DIN
- Vorhängeschlösser zur Vermeidung des Zugangs zu spannungsführenden Teilen
- MS-Kabelanschluss zum SafePlus-Schrank
- MS-Kabelanschluss im M-Modul über herkömmliche Verpressklemmen

Spannungswandler

- Einpolig, isoliert, mit Mess- und Erdschluss-Wicklungen
- Primärspannung und Frequenz (50 oder 60 Hz) müssen spezifiziert werden
- Sekundärwicklungen -- / $110:\sqrt{3}$ / 110:3 V oder -- / $100:\sqrt{3}$ / 100:3 V müssen spezifiziert werden
- Hinweis: Spannungswandler sind auch ohne offene Delta-Erdschlusswicklung erhältlich.
- Last/Klasse muss spezifiziert werden.

Stromwandler

- Einkern oder Doppelkern
- Wiederanschluss der Sekundärseite möglich
- Primärstrom max. 600 A, muss spezifiziert werden
- Sekundärstrom 5 A oder 1 A, muss spezifiziert werden

Niederspannungsfach

- Klemmen für sekundären Anschluss der Spannungswandler
- 3-poliger MCB für Messspannung
- 1-poliger MCB für Erdschlussspannung
- Dämpfungswiderstand für offene Delta-Erdschlusswicklungen für Spannungswandler zum Vermeiden von Ferroresonanz
- Trennende Klemmen für Sekundärwicklungen der Stromwandler
- Raum für elektronische kWh-Messeinrichtungen

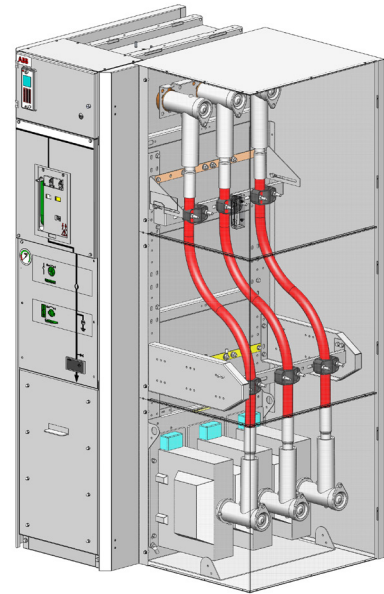
Optionale Funktionen

- Voltmeter mit Wahlschalter, 6 Positionen +0
- Amperemeter mit Wahlschalter, 3 Positionen +0

SafePlus

Seitenmessung

- Nur nicht lichtbogensicher
- 1 bis 4-feldrige-Schaltanlage
- Zusätzliche Breite: 588 mm
- Abdeckung erforderlich, um Berührungssicherheit zu gewährleisten
- Kabelanschlüsse sind für alle Lösungen rechts und links verfügbar



Hilfsspannung

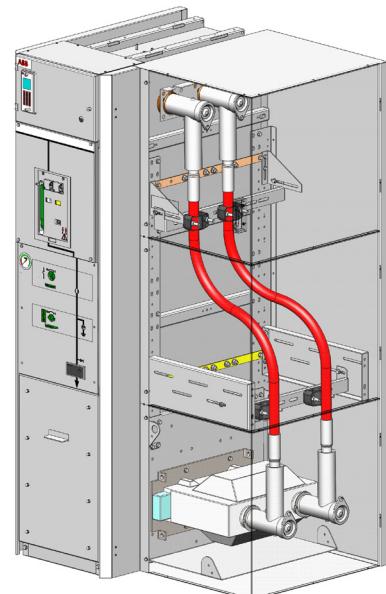
Erhältliche Lösungen:

2 Spannungswandler zwei Pole

1 Spannungswandler zwei Pole

(in der Abbildung dargestellt)

- Nur nicht lichtbogensicher
- 1 bis 4-feldrige-Schaltanlage
- Zusätzliche Breite: 588 mm
- Abdeckung erforderlich, um Berührungssicherheit zu gewährleisten
- Der rechte und linke Kabelanschluss ist für alle Lösungen verfügbar



Transformatoren und Sensoren

Stromwandler

—
01
KOKM 072
für RMU
—
02
KOLMA
—
03
KOLA

Ring-Stromwandler

Ring-Stromwandler sind mit Epoxyharz isoliert oder in einem Kunststoffgehäuse verkapselt. Sie werden entweder für Strommessgeräte oder Schutzrelais verwendet.

Diese Transformatoren können mit Ringkern oder zweiteilig sein. Sie können sowohl zur Messung von Phasenstrom als auch zum Erkennen von Erdschluss-Strom eingesetzt werden. Sie entsprechen der Norm IEC 61869-1.

KOKM 072 xA 10 – Diese Ringkern-Stromwandler für den Innenraum versorgen Mess- und Schutzeinrichtungen mit einer maximalen Nennspannung von 0,72 kV und einer Nennfrequenz von 50 oder 60 Hz.

Sekundärkreise können mit Kupferdrähten mit einem Querschnitt von 4 mm² (Litze) oder bis 6 mm² (fester Leiter) montiert werden.

Stromwandler mit Sekundärstrom von 0,075 A sind speziell konzipiert und für Relais mit Eigenstromversorgung einsetzbar.

KOLA und KOLMA werden zur Messung des Reststroms verwendet.



Transformatoren und Sensoren

Messwandler

—
01
TPU 7x.xx
bis 40,5 kV
—
02
TJC 7x.xx
bis 40,5 kV

Stromwandler nach DIN

Die DIN-Stromwandler sind mit Harz isoliert und werden zur Stromversorgung von Messgeräten und Schutzrelais verwendet. Diese Wandler können einen Wickelkern mit einem oder mehreren Kernen mit Leistungs- und Präzisionsklassen haben, die den Anforderungen der Anlage entsprechen.

Diese Geräte entsprechen der Norm IEC 61869-2.

Ihre Abmessungen entsprechen üblicherweise der Norm DIN 42600 für schmale Bauformen.

Die Stromwandler können auch mit einer kapazitiven Steckdose zum Anschluss an Spannungsanzeigergeräte ausgestattet werden.

Die Stromwandler von ABB haben die Bezeichnung TPU.

Spannungswandler

Die Spannungswandler sind mit Epoxidharz isoliert und werden zur Stromversorgung von Messgeräten und Schutzeinrichtungen verwendet. In diesem Fall können die Wandler mit einer Mittelspannungs-Sicherung ausgestattet werden.

Diese Geräte entsprechen der Norm IEC 61869-3.

Ihre Abmessungen entsprechen der Norm DIN 42600 für schmale Bauformen.

Diese Transformatoren können einen oder zwei Pole haben und verfügen über Leistungs- und Präzisionsklassen, die den Funktionsanforderungen der Instrumente entsprechen, mit denen sie verbunden sind.

Die Spannungswandler von ABB haben die Bezeichnungen TJC, TDC, TJP.



Transformatoren und Sensoren

Intelligente Sensoren

KECA 80 C85 Innenraum-Stromsensor

KECA 80 C85 Sensoren erlauben Messungen der Klasse 0,5 für Dauermessungen von 5 % des Bemessungs-Primärstroms (I_{pr}) bis zum Bemessungswert des thermischen Gleichstroms (I_{cth}). Dies liegt über 120 % des I_{pr} , der für herkömmliche Stromwandler üblich ist.

Bei der dynamischen Strommessung (zum Schutz), erfüllen die ABB-Sensoren KECA 80 C85 die Anforderungen der Schutzklasse 5P bis zu einem beachtlichen Wert bis zum Bemessungswert des thermischen Kurzzeitstroms I_{th} . So kann die entsprechende Genauigkeitsklasse von 5P630 ausgewiesen werden, die bei den Messungen hervorragende Linearität und Genauigkeit bietet.

Sensoren – Anwendungen

KECA 80 C85 Sensoren sind für Strommessungen in Niederspannungs- und Mittelspannungsschaltanlagen bestimmt. In Mittelspannungsschaltanlagen wird der Stromsensor über einen Durchführungsisolator, ein isoliertes Kabel, isolierte und geschirmte Kabelanschlüsse oder jede andere Art von isoliertem Leiter installiert. Der Stromsensor ist mit einem Befestigungssystem ausgestattet, das eine einfache und schnelle Installation erlaubt, so dass der Sensor auch für den nachträglichen Einbau geeignet ist.

Sekundärkabel

Der Sensor ist mit einem Kabel zum Anschluss des intelligenten elektronischen Geräts (IED) ausgestattet. Der Kabelanschluss ist ein RJ-45-Anschluss. Die Sensorgenauigkeitsklassen werden bis zum RJ-45-Anschluss geprüft, d. h. auch in den Sekundärkabeln berücksichtigt. Diese Kabel sind für den direkten Anschluss an das IED bestimmt und somit ist keine Berechnung der Last oder der Sekundärwicklung erforderlich. Jeder Sensor ist somit auf Genauigkeit getestet, wenn er mit dem eigenen Kabel und Anschluss ausgestattet ist.



Parameter für die Anwendung

Bemessungs-Primärstrom der Anwendung	Bis 2500 A
Sensorparameter	
Höchstspannung für die Einrichtung, U_m	0,72 kV
Bemessungs-Stehstoßspannung	3 kV
Bemessungs-Primärstrom, I_{pr}	80 A
Bemessungswert des thermischen Gleichstroms, I_{cth}	2500 A
Bemessungs-Übersetzungsverhältnis, K_{ra}	80 A / 150 mV bei 50 Hz 180 mV bei 60 Hz
Stromgenauigkeitsklasse	0,5/5P630
Kabellänge	2,2/3,4/3,6 m

Der Sensoraufbau ist so optimiert, dass der Sensor leicht an die geschirmten Kabelanschlüsse mit Durchführungen gemäß der Norm EN 50181, Schnittstelle C, angeschlossen werden kann.

Korrekturfaktoren

Die Amplituden- und Phasenfehler eines Stromsensors sind, in der Praxis, konstant und unabhängig vom Primärstrom. Daher ist dies eine inhärente und konstante Eigenschaft jedes Sensors und wird nicht als unvorhersehbarer und beeinflusster Fehler angesehen. Somit kann er im IED einfach mithilfe geeigneter Korrekturfaktoren korrigiert werden, die für jeden Sensor separat angegeben werden.

Die Werte der Korrekturfaktoren für Amplituden- und Phasenfehler eines Stromsensors sind auf dem Etikett angegeben und müssen ohne Änderungen in das IED hochgeladen werden, bevor die Sensoren in Betrieb genommen werden. Weitere Informationen finden Sie im Stromsensor- und IED-Handbuch.

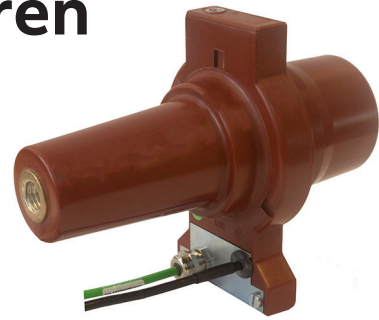
KEVA 24 C Innenraum-Spannungssensor

KEVA 24 C Sensoren sind für Spannungsmessungen in gasisolierten Mittelspannungsschaltanlagen bestimmt.

Die Spannungssensoren sind so konzipiert, dass die ursprünglich in T-Anschlüssen für Kabel verwendeten Isolierstecker einfach ersetzt werden können. Aufgrund der kompakten Größe und des optimierten Designs sind die Sensoren für den nachträglichen Einbau, aber auch für neue Installationen geeignet.

Transformatoren und Sensoren

Kombisensoren



Sensorvarianten

KEVCY-Kombisensoren sind elektronische Messwandler (Sensoren) von ABB, die Strom- und Spannungsmessungen für den Schutz und die Überwachung von Mittelspannungsnetzen bis 40,5 kV, 630 A bieten.

Linearität

Da auf einen ferromagnetischen Kern verzichtet wird, reagiert der Sensor linear über einen weiten Primärstrombereich und übertrifft bei weitem den üblichen Stromwandlerbereich.

Stromsensor

Die Strommessung mit KEVCY xx RE1 Sensoren basiert auf dem Grundsatz der Rogowski-Spule. Eine Rogowski-Spule ist eine Ringspule ohne Eisenkern, die um den Primärleiter angebracht ist wie die Sekundärwicklung in einem Stromwandler.

Spannungssensor

Die Spannungsmessung mit KEVCY xx RE1 Sensoren basiert auf dem Grundsatz des kapazitiven Spannungsteilers.

Sensoranwendung

KEVCY xx RE1 sind kompakte und sehr kleine Durchführsensoren zur Verwendung in SF₆-gasisolierten Schaltanlagen des Typs SafeRing und SafePlus. Die externen Sensoren mit Kern wurden gemäß der Norm 50181 entwickelt, Schnittstelle C (400er Reihe 630 A, M16-Schrauben), und ermöglichen daher einen Anschluss aller kompatiblen Kabelanschlüsse.

Sekundärkabel

Der Sensor ist mit zwei Kabeln ausgestattet:

- Kabel zur Kopplung der Elektrode mit BNC-Anschluss
- Strom- und Spannungssignalkabel mit RJ-45-Anschluss für den Anschluss des IED

RJ-45-Kabelanschluss zum Anschluss des IED.

Die Sensorgenauigkeitsklassen werden bis zum RJ-45-Anschluss geprüft, d. h. auch in den Sekundärkabeln berücksichtigt. Dieses Kabel ist für den direkten Anschluss an das IED bestimmt und somit ist keine Berechnung der Last oder der Sekundärwicklung erforderlich. Jeder Sensor ist somit auf Genauigkeit getestet, wenn er mit dem eigenen Kabel und Anschluss ausgestattet ist.

Die Standardkabellänge für den Anschluss eines IED beträgt 2,2 Meter. Die Standardkabellänge für den Anschluss einer Kupplungselektrode beträgt 0,45 Meter.

Allgemeine technische Daten

Bemessungs-Primärstrom der Anwendung	bis 630 A	
Bemessungs-Primärspannung der Anwendung	bis 40,5 kV	
Höchstspannung für die Einrichtung, U_m	KEVCY 36 RE1	36 kV
	KEVCY 40,5 RE1	40,5 kV
Bemessungs-Stehstoßspannung	KEVCY 36 RE1	70 kV
	KEVCY 40,5 RE1	95 kV
Bemessungs-Blitzstoßspannung	KEVCY 36 RE1	170 kV
	KEVCY 40,5 RE1	185 kV

Spannungssensor – Technische Daten

Bemessungs-Primärspannung, U_{pr}	KEVCY 36 RE1	33/√3 kV
	KEVCY 40,5 RE1	35/√3 kV
Maximale Bemessungs-Primärspannung, U_{primax}	KEVCY 36 RE1	36/√3 kV
	KEVCY 40,5 RE1	40,5/√3 kV
Bemessungsfrequenz, f_n	50/60 Hz	
Genauigkeitsklasse	0.5/3P	
Bemessungslast, R_{br}	10 MOhm	
Bemessungs-Übersetzungsverhältnis, K_n	10 000: 1	
Bemessungs-Spannungsfaktor, k_u	1,9/8 h	

Stromsensor – Technische Daten

Bemessungs-Primärstrom, I_{pr}	80 A	
Bemessungs-Übersetzungsverhältnis, K_{ra}	80 A / 0,150 V	bei 50 Hz
	80 A / 0,180 V	bei 60 Hz
Bemessungs-Sekundärleistung, U_{sr}	3mV/Hz d. h. 150 mV bei 50 Hz oder 180 mV bei 60 Hz	
Bemessungswert des thermischen Gleichstroms, I_{cth}	630 A	
Bemessungswert des thermischen Kurzzeitstrom, I_{th}	25 kA / 3 s	
Bemessungswert des dynamischen Stroms, I_{dyn}	63 kA	
Bemessungsfrequenz, f_r	50/60 Hz	
Bemessungswert des erweiterten Primärstromfaktors, K_{pcr}	7,875	
Genauigkeitsgrenzfaktor, K_{alf}	100	
Bemessungslast, R_{br}	10 MOhm	

Kabel

Strom- und Spannungsmessung:	
Länge	2,2 m
Anschluss	RJ-45 (CAT-6)
Kopplungselektrode:	
Länge	0,45 m
Anschluss	BNC

Anschlussklemmen

Kabeldurchführungen

—
01
Reihe 400
Schnittstelle C

—
02
IEEE-Durchführung
Schnittstelle C



—
01



—
02

Der Anschluss der Hochspannungskabel wird über Kabeldurchführungen hergestellt. Die Durchführungen sind aus gegossenem Epoxyharz mit eingegossenen Leitern. Zusätzlich ist ein Schirm zur Überwachung des elektrischen Felds integriert, der auch als Hauptkondensator zur Versorgung der Spannungsanzeige genutzt wird.

Hochmoderne Fertigungsanlagen und fortschrittliche Roboter und Prüfanlagen sorgen für die hohe Qualität, die bei jedem einzelnen Gerät erforderlich ist.

Weltweit wurden bereits sehr viele Einheiten in Verteilungsnetzen, Kraftwerken und Industrieanlagen installiert.

Zusammen mit vollständig geschirmten Anschlüssen stellen diese Durchführungen eine ideale Lösung für Bereiche mit hoher Feuchtigkeit oder Kondensation dar. Die Durchführungen wurden gemäß CENELEC EN 50181, EDF HN 52-S-61 und IEC 60137 entwickelt.

Kabeldurchführungen erhältlich:

- Schnittstelle C
400er Reihe mit geschraubtem M16-Kontakt, ($I_n = 630 \text{ A}$)
- Schnittstelle C
IEEE-Durchführung mit geschraubtem M16-Kontakt

Die Durchführungen erfüllen die Anforderungen der DIN 47636T1.

Standard an allen Modulen und für den seitlichen Anschluss.

Wichtig: Wenn keine Kabel angeschlossen werden, muss der Erdungsschalter in geschlossener Position verriegelt werden oder die Durchführungen müssen mit Abschlusshülsen versehen werden, bevor die Einheit an das Stromnetz angeschlossen wird.

Anschlussklemmen

Kabelklemmen

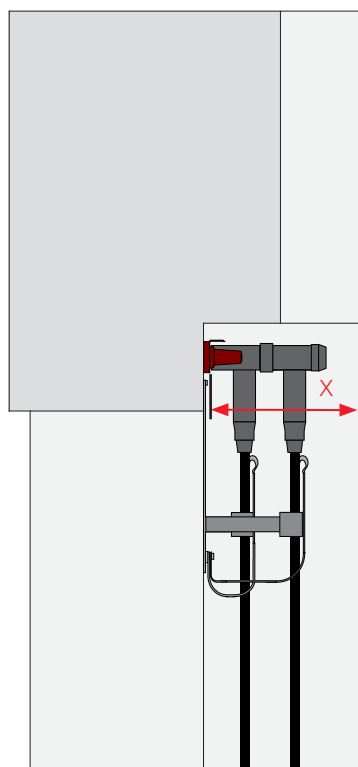
—
01
Standardkabelabdeckung

—
02
Lichtbogensichere
Kabelabdeckung

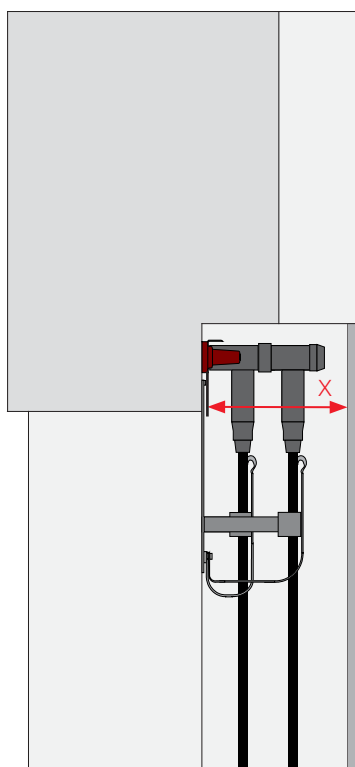
—
03
Erweiterte
Kabelabdeckung

Alle Durchführungen werden durch
Kabelfachabdeckungen geschützt.
Die nachfolgenden Zeichnungen zeigen
typische Anordnungen mit Kabelanschlüssen.

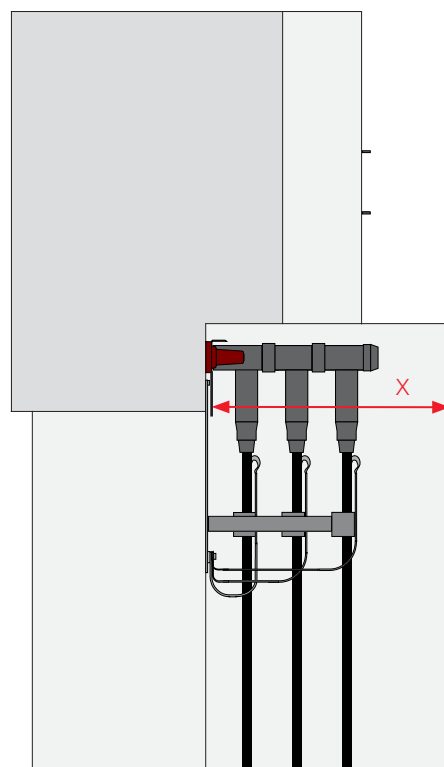
Die Tabelle unter den Zeichnungen zeigt
den Abstand X in Millimetern von der
Kabeldurchführung bis zur Innenseite
der Kabelfachabdeckung.



01



02



03

Abstand X	
Standardkabelabdeckung	360 mm
Lichtbogensichere Kabelabdeckung	343 mm
Erweiterte Kabelabdeckung	580 mm

Folgende Hersteller von Kabelabschlüssen
werden empfohlen:

- Cellpack
- Euromold
- NKT-Kabel
- Südkabel
- Tyco Electronics

Anschlussklemmen

Kabelklemmen

Anwendungsbereiche

Vorgeformte, geschirmte, teilbare Anschlüsse für XLPE-isolierte 1- oder 3-Kernkabel mit Aluminium- oder Kupferleitern für 12-42 kV. Für den Einbau im Innen- und Außenbereich.

Passt zu Standarddurchführungen mit Außenkonus gemäß EN 50180 und 50181. Anschlüsse mit einem Bemessungsstrom von 630 A, Schnittstelle Typ C mit M16-Schraube.

Norm

Erfüllt die Anforderungen der Norm:

- CENELEC, HD 629.1 S2

Konstruktion

Vorgeformt und hergestellt in Gummi mit drei Schichten: einer leitenden Innenschicht, einer Isolierschicht und einer leitenden Außenschicht, die für eine bestmögliche Verbindung zwischen den Schichten miteinander vulkanisiert sind.

Zu den Kabelanschlüssen gehören sowohl ein kapazitiver Testpunkt mit Schutz als auch ein integrierter Erdungsdraht.

Wird in 3-Phasen-Sets geliefert, vollständig mit Kabellitzen, Schraubanschluss und halbleitendem Adapter zur Sicherstellung einer zuverlässigen Installation.

Hinweis:

Für Dreikern-Kabel mit gemeinsamen Kupfer-Abschirmdrähten muss ein Abschirmtrennsatz verwendet werden.

36 kV: Teilbare Anschlüsse Schnittstelle C mit Erdungsschild, I _n = 630 A						Kabelfach		
Hersteller	Steckverbindertyp	Leiter [mm ²]	XLPE / EPR Ø [mm]	Zusätzliche Einrichtung für Anordnung mit Doppelkabel	Überspannungsschutz	Einzelkabel + Überspannungsschutz	Doppelkabel	Doppelkabel + Überspannungsschutz
						Norm X = 360 mm Lichtbogensicher X = 343 mm		
Cellpack	CTS 630A 36 kV	35-400	22,0-31,5	CTKS 630 A	CTKSA	• •	• •	•
Euromold	M484TB/G	35-630	16,0-56,0	M800PB	800SA	• •	• •	•
Euromold	P484TB/G	35-630	16,0-37,5	P800PB	800SA	• •	• •	•
NKT-Kabel	CB 36-630	25-300	17,0-40,0	CC 36-630	CSA 36	• •	• •	•
NKT-Kabel	CB 36-630 (1250)	400-630	34,0-44,0	CC 36-630(1250)	CSA 36	• •	• •	•
Südkabel	SAT 36	300-1000	35,0-59,4	SEHDK 36	MUT 33	• •	• •	•
Südkabel	SEHDT 33	35-500	22,0-45,6	SEHDK 36	MUT 33	• •	• •	•
Tyco Electronics	RSTI-68	35-300	22,4-42,0	RSTI-CC-68	RSTI-68-SA	• •	• •	•
Tyco Electronics	RSTI-x95	400-1000	28,9-59,0	RSTI-CC-x95	Keine	• •	• •	

Teilbare Anschlüsse ohne Erdungsschild werden nicht empfohlen.

Für dynamische und thermische Kurzschlussströme bitte die im Netz erwarteten Werte mit den Bemessungswerten des Anschlusses der verschiedenen Anbieter vergleichen.

Anschlussklemmen

Zusätzliche Ausstattung

—
01
Standard-
Kabelträger für
Einzelkabelanschluss.

—
02
Einstellbare
Kabelträgerschiene für
Einzelkabelanschluss.

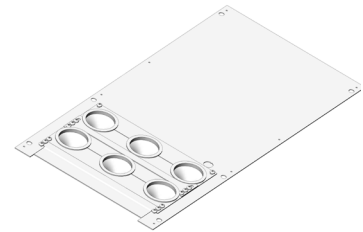
—
03
Einstellbare
Kabelträgerschiene für
Doppelkabelanschluss.

—
04
Einstellbare
Kabelträgerschiene für
Einzelkabelanschluss
mit Erdungsschiene für
Überspannungsschutz.

Bodenblech

Bodenbleche können entweder am Boden der Schaltanlage oder am Boden des Grundgestells angebracht werden. Sie verhindern den Zugang von Reptilien und Kleintieren in das Kabelfach.

Bodenbleche sind für Doppel- und Einzelkabelsätze erhältlich.



Kabelschellen

Kabelschellen dienen der Unterstützung des Kabels und des Kabelanschlusses. Sie sind in drei verschiedenen Größen erhältlich (Außenkabeldurchmesser):

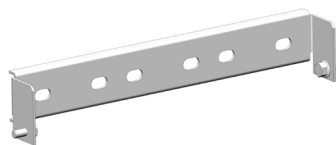
- 24-38 mm
- 25-54 mm
- 66-90 mm (auf Anfrage erhältlich)

Wenn die Kabel nicht unterstützt werden, kann es zu einer Überbeanspruchung der Durchführungen und letztendlich zu Gaslecks oder anderen Schäden kommen.

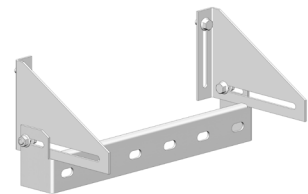


Kabeltrassen

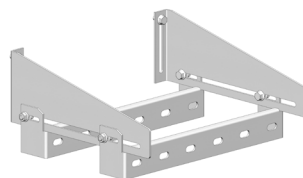
—
01



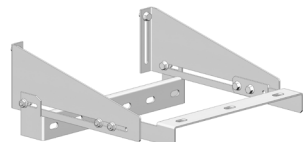
—
02



—
03



—
04

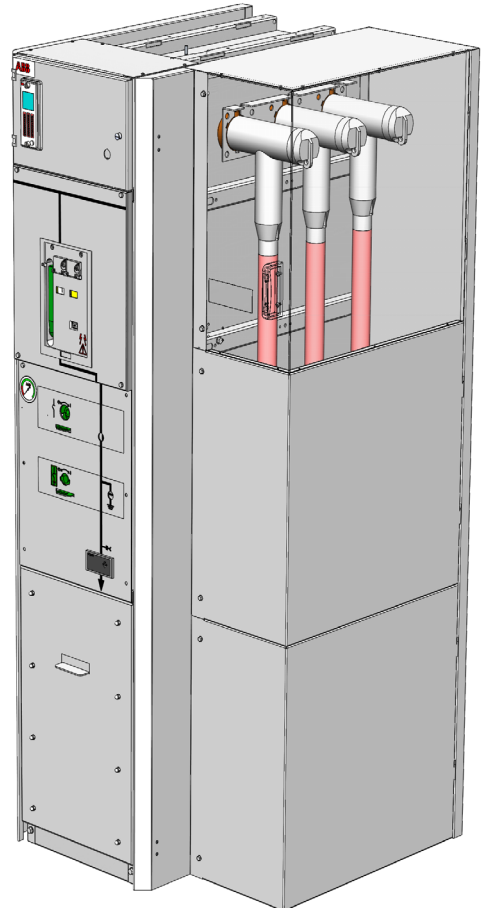


Anschlussklemmen

Seitlicher Anschluss

Grundeinstellungen dieser Konfiguration:

- Seitlicher Anschluss rechts und links
- Bis zu dreifacher Kabelanschluss
- Nicht lichtbogensicher ist Standard
- IAC AFL 25 kA 1s ist erhältlich:
 - Abstand zur Rückwand: 100 mm
 - Kann am Sockelrahmen platziert werden



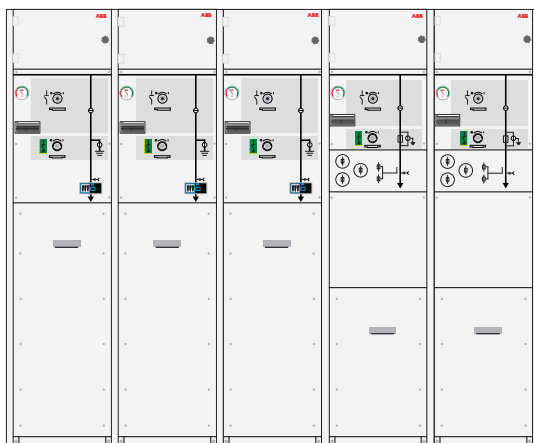
Anschlussklemmen

Seitliche Erweiterung

—
01
SafePlus 36 mit
vollständig modularem
Aufbau.

—
02
SafePlus 36 bestehend
aus drei Abschnitten
(FFF+C+C), die über
seitliche Erweiterungen
miteinander
verbunden sind.

—
03
Die Installation der
externen Sammelschienen
muss vor Ort erfolgen,
siehe separate
Installationsanleitungen,
1VDD006146 GB.



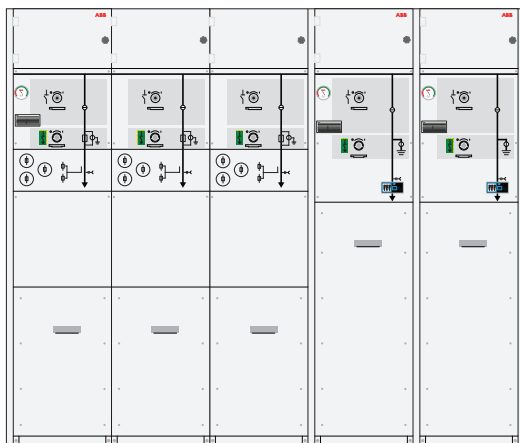
—
01

Optional können SafeRing/SafePlus 36 mit Durchführungen für seitliche Erweiterungen auf einer oder beiden Seiten ausgestattet werden.

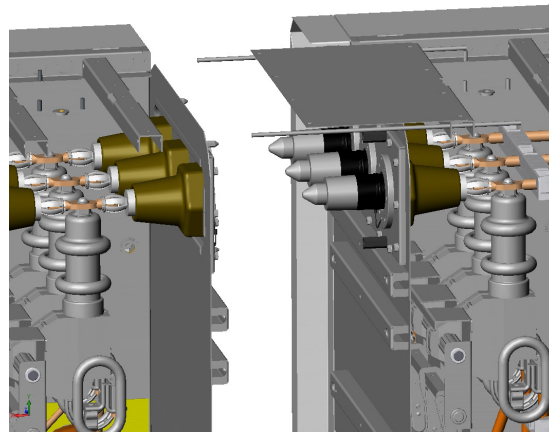
Bei einer SafePlus-36-Schaltanlage, die nur aus einem Modul besteht, sind Durchführungen auf beiden Seiten notwendig, wenn eine zukünftige Erweiterung erforderlich ist.

Da maximal vier Schaltfelder in einem einzigen gemeinsamen SF6-Behälter enthalten sein können, sind die Seitenerweiterung und der Sammelschienenensatz für Konfigurationen erforderlich, die zusätzliche Schaltfelder benötigen.

Für die praktische Handhabung von Modulen vor Ort kann die Schaltanlage um 1- oder 2-Wege-Einheiten erweitert werden.



—
02

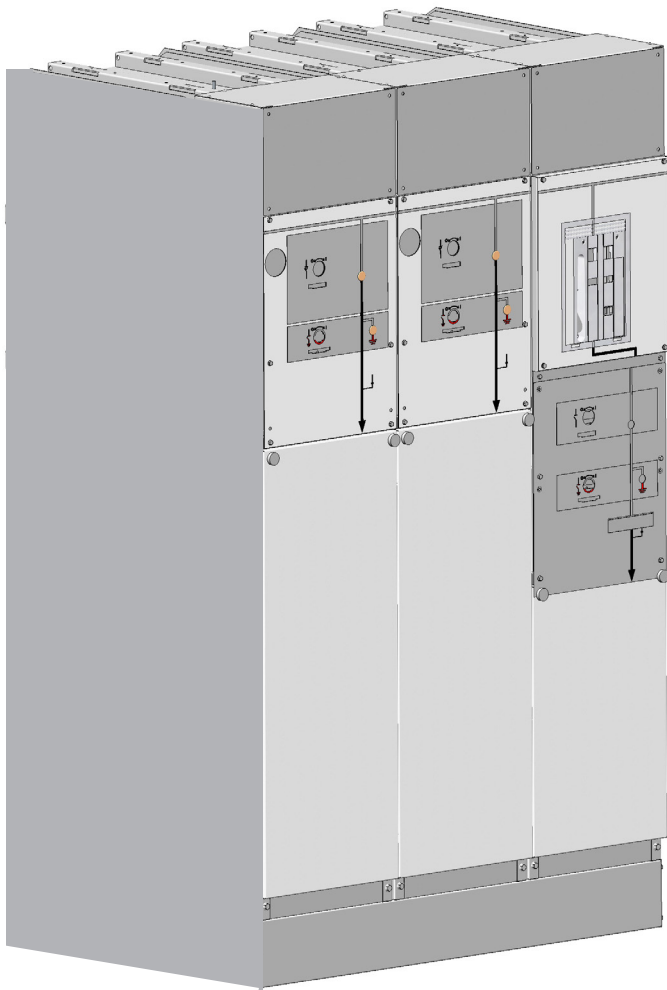


—
03

Optionale Ausstattung

Grundgestell

—
01
SafePlus 36 CCV.
—
02
Das Grundgestell
von hinten

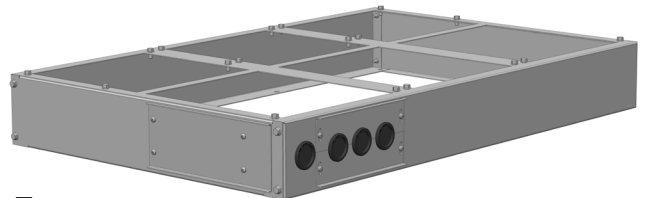


—
01

Wird die SafeRing- oder SafePlus-Schaltanlage direkt auf dem Boden platziert, so beträgt die Höhe vom Boden bis zur Mitte der Kabeldurchführungen 615 mm (F- und V-Module) oder 1034 mm (C-, D- und De-Module).

Gibt es keinen Kabelgraben, so kann es sein, dass diese Höhe nicht ausreicht, um die Kabel richtig zu installieren. Dann ist es möglich, die Schaltanlage auf ein zusätzliches Grundgestell zu stellen. Das Grundgestell ist in drei verschiedenen Höhen erhältlich: 160, 350 und 495 mm. Das 160 mm Grundgestell hat Öffnungen für den Kabeleingang von unten, hinten und rechts.

Das 350 mm und 495 mm Grundgestell haben Öffnungen für den Kabeleingang von unten und hinten.

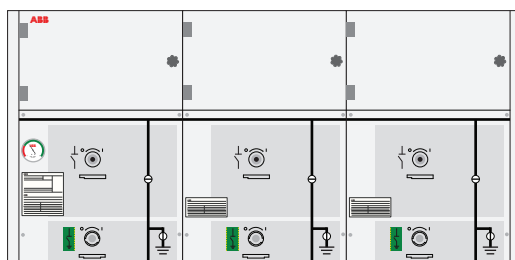


—
02

Optionale Ausstattung

Niederspannungsfach

—
01
LVC 284 mm
—
02
LVC 534 mm



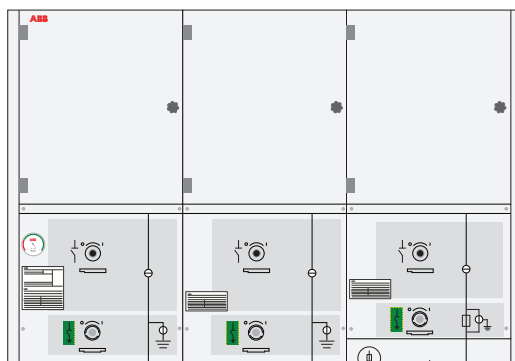
01

Werden Motorantrieb, Spulen, Hilfsschalter oder andere relevante Komponenten an einem SafeRing/SafePlus-36-Modul montiert, befinden sich die Hilfsrelais, MCB / Sicherungen und Klemmen im Niederspannungsfach oben an der Schaltanlage.

Das Niederspannungsfach ermöglicht den Eingang der Niederspannungskabel des Kunden auf jeder Seite oder oben links oder oben rechts an der Schaltanlage. Das Niederspannungsfach ermöglicht auch die Installation von Instrumenten usw.

Optional kann das Standard-NS-Fach mit Klapptür geliefert werden.

Höhe der Standardversion: 284 mm



02

Alle SafePlus-Schaltanlagen können zusätzlich mit einem hohen Niederspannungsfach versehen werden.

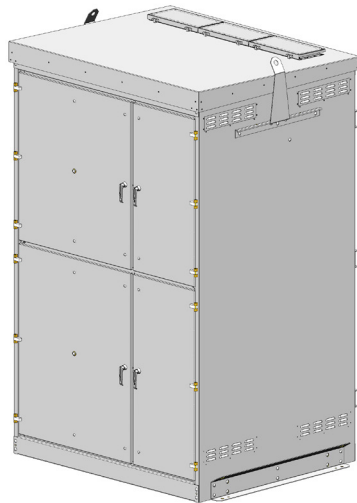
Dieses Fach kann mit Schutzrelais, Messgeräten, Klemmenblöcken usw. ausgestattet werden.

Bei diesem Fach ist der Eingang von Niederspannungskabeln durch die Rückseite möglich.

Höhe der hohen Version: 534 mm

Optionale Ausstattung

Gehäuse für den Außenbereich

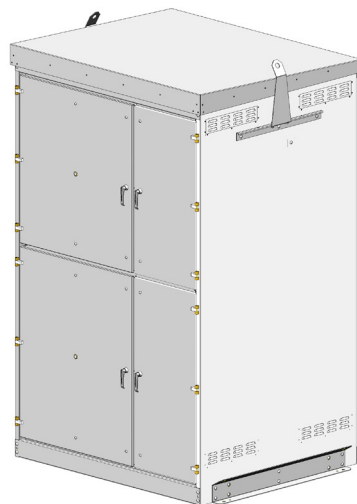


Lichtbogensichere Version

Die Gehäuse für den Außenbereich sind wasserdichte Schränke für den Schutz von Schaltanlagen vor Bedingungen im Außenbereich. Es muss beachtet werden, dass die Gehäuse nur in begrenzten Bereichen installiert werden können. Jedes Angebot muss mit einem ABB-Vertriebsvertreter besprochen werden.

Grundeinstellungen der Konfiguration:

- Erhältlich für 2-4-Wege-Einheiten
- IAC AFLR 25kA 1s
- IP 54
- Wenn sich ein Dach über dem Gehäuse befindet, beträgt der Mindestabstand zum Dach 600 mm.
- Mindestabstand zur Seitenwand: 100 mm
- Mindestabstand zur Rückwand: 800 mm



Nicht lichtbogensichere Version

Grundeinstellungen der Konfiguration:

- Erhältlich für 2-4-Wege-Einheiten
- IP 54

Motorbetrieb und Spulen

Das Schließen und Öffnen der Lasttrennschalter und der Lademechanismus für Federn der Sicherungslasttrennschalter und Vakuum-Leistungsschalter können über einen Motor gesteuert werden.

Alle motorbetriebenen Geräte erfordern Gleichstrom. Beträgt die Steuerspannung 110 oder 220 VAC, wird ein Gleichrichter in die Steuereinheit integriert.

Der Betriebszyklus für den Motorbetrieb bei C- und F-Modulen ist CO - 3 Min. (d. h. er kann mit einer Frequenz von einmal Schließen und einmal Öffnen alle drei Minuten bedient werden). Die Betriebssequenz für Vakuum-Leistungsschalter ist O-0,3 s-CO-3 min-CO.

Die Testspannung für die nachfolgenden Tabellen beträgt +10/-15 % für den Motorbetrieb und schließende Spulen und +10/-30 % für Auslösespulen und öffnende Spulen. Die Motoren und Spulen können leicht nach Lieferung an die Mechanismen montiert werden (nachträglicher Einbau).

Eigenschaften des Motorbetriebs für C-Module

Bemessungsspannung (V)	Stromaufnahme [W] oder [VA]	Betriebszeiten		Spitzeneinschaltstrom (A)	Sicherung
		Schließzeit (s)	Öffnungszeit (s)		
24	130	6-10	6-10	19	F 6,3 A
48	150	4 – 7	4 – 7	13	F 4 A
60	90	6 – 9	6 – 9	7	F 4 A
110	90	6 – 9	6 – 9	3	F 2 A
220	90	6 – 9	6 – 9	1,7	F 1 A

Eigenschaften des Motorbetriebs für F-Module

Bemessungsspannung (V)	Stromaufnahme [W] oder [VA]	Betriebszeiten		Spitzeneinschaltstrom (A)	Sicherung
		Lade-/Schließzeit (s)	Öffnungszeit (ms)		
24	180	8 – 15	40 – 60	19	F 6,3 A
48	200	5 – 9	40 – 60	13	F 4 A
60	140	8 – 13	40 – 60	7	F 4 A
110	140	8 – 13	40 – 60	3	F 2 A
220	140	8 – 13	40 – 60	1,7	F 1 A

Eigenschaften des Motorbetriebs für V-Module

Bemessungsspannung (V)	Stromaufnahme [W] oder [VA]	Ladezeit (s)	Strom (A)	Spitzeneinschaltstrom (A)	Sicherung
24	350	7-15	15	38	F 10 A
48	350	7-15	7	19	F 6,3 A
60	350	7-15	6	15	F 6,3 A
110	350	7-15	3	8	F 4 A
220	350	7-15	1,5	4	F 2 A

Motorbetrieb und Spulen

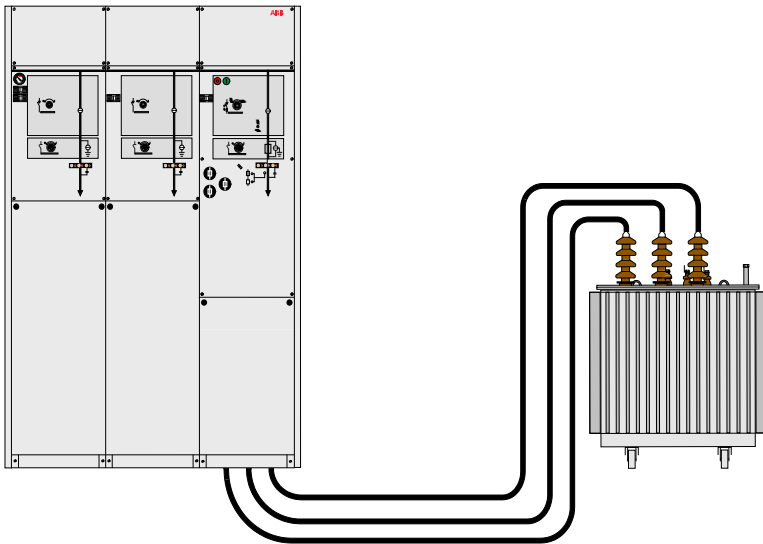
Eigenschaften von Nebenschlusspulen, schließenden und öffnenden Spulen ^{*)}				
Bemessungsspannung	Stromverbrauch – Start	Stromverbrauch – Halten	Betriebszeiten	
(V)	[W] oder [VA]	[W] oder [VA]	Schließzeit (ms)	Öffnungszeit (ms)
24 V	100	1,5	50 – 90	40 – 80
48 V	100	1,5	50 – 90	40 – 80
60 V	100	1,5	50 – 90	40 – 80
110 V	100	1,5	50 – 90	40 – 80
220 V	100	1,5	50 – 90	40 – 80
110 V AC	100	1,5	50 – 90	40 – 80
220 V AC	100	1,5	50 – 90	40 – 80

^{*)} Intelligente Spule

Hilfseinrichtungen wie Motorantriebe, Betriebsspulen und Hilfsschalter befinden sich hinter den oberen Frontabdeckungen.

Elektrische Steuereinheiten für den Motorbetrieb und die interne Verdrahtung im Allgemeinen sind an den Klemmen in den Niederspannungsfächern angeschlossen.

Transformatorschutz



SafeRing/SafePlus bieten die Wahl zwischen einer Lasttrennschalter-Sicherungskombination und einem Leistungsschalter in Kombination mit einem Relais für den Transformatorschutz.

Die Lasttrennschalter-Sicherungskombination bietet optimalen Schutz gegen Kurzschlüsse, während der Leistungsschalter mit Relais einen besseren Schutz gegen niedrige Überströme bietet.

Bei Transformatoren mit höheren Bemessungswerten wird immer der Leistungsschalter mit Relais empfohlen.

SafeRing/SafePlus V-Module werden mit einem Nennstrom von 630 A geliefert. Sowohl bei der SafeRing als auch bei der SafePlus handelt es sich um ein Relais mit Eigenstromversorgung, das bei einer Störung die Energie zur Versorgung der Auslösespule von den Stromwandlern erhält.

Das Relais mit Eigenstromversorgung kann auch zum Schutz der Kabel verwendet werden. Weitere Details zu den verschiedenen Relais finden sich im Kapitel über Relais.

Wichtige Eigenschaften des V-Moduls:

- Relais im Niederspannungskasten (für Relais mit Eigenstromversorgung für den Transformatorschutz)

Vorteile für den Schutz von Vakuum-Leistungsschalter:

- Schutz gegen Kurzschlüsse
- Sehr guter Schutz gegen Überströme
- Kleine Fehlerströme werden frühzeitig erkannt

Auswahl von Sicherungseinsätzen

Werden Sicherungseinsätze für den Schutz eines Transformators gewählt, so müssen die Anforderungen der Normen IEC 62271-105 und IEC 60787 erfüllt werden.

Die korrekte Wahl der Sicherungseinsätze für den Schutz des Transformators bietet:

- Einen optimalen Schutz des Transformators
- Keine Beschädigungen der Sicherungselemente der Sicherungseinsätze aufgrund eines magnetisierenden Einschaltstroms des Transformators
- Kein Überhitzen der Sicherungseinsätze, der Lasttrennschalter-Sicherungskombination oder der Schaltanlage aufgrund des Volllaststroms oder des zulässigen periodischen Überlaststroms des Transformators
- Ein möglichst geringer Transferstrom der Kombination, der geringer ist als der Bemessungs-Transferstrom der Lasttrennschalter-Sicherungskombination
- Eine Situation, in der die Sicherungseinsätze allein mit der Bedingung eines Kurzschlusses an den Sekundärklemmen des Transformators umgehen kann
- Sicherungseinsätze, die bei einer Phase-Phase-Störung hinter den Niederspannungs-Sicherungseinsätzen selektiv gegenüber den Niederspannungs-Sicherungseinsätzen sind

Bei einer sorgfältigen Prüfung der Einhaltung dieser Regeln können Sicherungseinsätze von allen Herstellern für die SafeRing- und SafePlus-Schaltanlagen verwendet werden, solange die Sicherungseinsätze den Anforderungen auf den folgenden Seiten genügen.

Sicherungen

SafeRing/SafePlus 36 wurden für HRC-Sicherungen gemäß IEC 60282-1 entwickelt und getestet.

Die Abmessungen der Sicherungseinsätze für SafeRing/SafePlus müssen Anhang D der IEC 60282-1 entsprechen. Die Sicherungseinsätze müssen vom Typ I sein und einen Anschlussdurchmesser ($\varnothing A$) von 45 mm und eine Länge (D) von 537 mm haben.

Die Abmessungen der Sicherungseinsätze können auch der DIN 43625 entsprechen. Die Länge des Sicherungsbehälters basiert auf der Verwendung von Sicherungseinsätzen mit einer Länge von 537 mm.

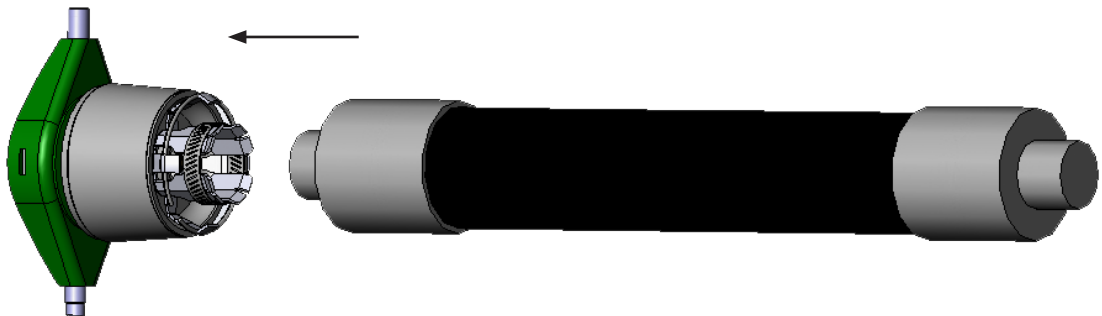
SafeRing/SafePlus ist für Sicherungseinsätze mit Schlagstift gemäß IEC 60282-1 ausgelegt. Der Schlagstift muss vom Typ „Medium“ mit einer Energie von 1 J und einem Weg von mindestens 20 mm sein. Die Ansprechkraft des Schlagstifts muss mindestens 60 N betragen.

Hinweis: Beim Einsetzen des Sicherungseinsatzes in den Behälter muss der Schlagstift immer nach außen gegen den Sicherungshalter zeigen.

2100 kVA ist die maximale Größe eines Verteilertransformators, der über ein SafeRing/SafePlus-Sicherungsschaltermodul gespeist werden kann.

Die Tabellen auf den nachfolgenden Seiten zeigen empfohlene Arten von Sicherungseinsätzen für den Einsatz in SafeRing/SafePlus.

Um den richtigen Sicherungseinsatz für den Bemessungswert des Transformators in kVA zu finden, siehe die Auswahltabellen auf den nachfolgenden Seiten.



Sicherungen

Auswahltabelle – CEF

SafeRing 36 SafePlus 36 F-Schaltfeld 100% Last	Bemessungsspannung:		36 kV	
	Betriebsspannung:		30 kV	
	I _{transfer} bei 36 kV:		840 A	
	T _o :		40 ms	
Transformator- Bemessungswert (kVA)	U _k (%)	Transformator- Bemessungsstrom (A)	ABB Katalog-Nr.	Sicherungseinsatz- Bemessungsstrom (A)
100	4	1,9	1YMB531006M0001	6
125	4	2,4	1YMB531006M0002	10
160	4	3,1	1YMB531006M0002	10
200	4	3,8	1YMB531006M0003	16
250	4	4,8	1YMB531006M0003	16
315	4	6,1	1YMB531006M0003	16
400	4	7,7	1YMB531006M0003	16
500	4	9,6	1YMB531006M0004	25
630	4	12,1	1YMB531006M0004	25
800	5	15,4	1YMB531006M0004	25
1000	6	19,2	1YMB531006M0005	40
1250	6	24,1	1YMB531006M0005	40

SafeRing 36		Bemessungsspannung:	36 kV	
SafePlus 36		Betriebsspannung:	30 kV	
F-Schaltfeld		I _{transfer} bei 36 kV:	840 A	
120% Last		T _o :	40 ms	
Transformator- Bemessungswert (kVA)	U _k (%)	Transformator- Bemessungsstrom (A)	ABB Katalog-Nr.	Sicherungseinsatz- Bemessungsstrom (A)
100	4	1,9	1YMB531006M0001	6
125	4	2,4	1YMB531006M0002	10
160	4	3,1	1YMB531006M0002	10
200	4	3,8	1YMB531006M0003	16
250	4	4,8	1YMB531006M0003	16
315	4	6,1	1YMB531006M0003	16
400	4	7,7	1YMB531006M0003	16
500	4	9,6	1YMB531006M0004	25
630	4	12,1	1YMB531006M0004	25
800	5	15,4	1YMB531006M0005	40
1000	6	19,2	1YMB531006M0005	40
1250	6	24,1	1YMB531006M0005	40

- Die beiden vorstehenden Tabellen basieren auf der Verwendung von ABB CEF Hochspannungsstrom begrenzenden Sicherungseinsätzen.
- Normale Betriebsbedingungen ohne Überlast des Transformators (Tabelle 1) und mit 20 % Überlast des Transformators (Tabelle 2)
- Umgebungstemperatur -25°C to +40°C

Sicherungen

Auswahltabelle – CEF-S

SafeRing 36 SafePlus 36 F-Schaltfeld 100% Last			Bemessungsspannung: 36 kV Betriebsspannung: 30 kV $I_{transfer}$ bei 36 kV: 840 A T_o : 40 ms		Bemessungsspannung: 40,5 kV Betriebsspannung: 35 kV $I_{transfer}$ bei 40,5 kV: 750 A T_o : 40 ms		
Transformator- Bemessungswert (kVA)	U _k (%)	Transformator- Bemessungsstrom (A)	ABB Katalog-Nr.	Sicherungseinsatz- Bemessungsstrom (A)	Transformator- Bemessungsstrom (A)	ABB Katalog-Nr.	Sicherungseinsatz- Bemessungsstrom (A)
100	4	1,9	1YMB744014M5611	6,3	1,6	1YMB744014M5611	6,3
125	4	2,4	1YMB744016M5611	10	2,1	1YMB744014M5611	6,3
160	4	3,1	1YMB744016M5611	10	2,6	1YMB744016M5611	10
200	4	3,8	1YMB744016M5611	10	3,3	1YMB744016M5611	10
250	4	4,8	1YMB744018M5611	16	4,1	1YMB744016M5611	10
315	4	6,1	1YMB744018M5611	16	5,2	1YMB744018M5611	16
400	4	7,7	1YMB744019M5611	20	6,6	1YMB744018M5611	16
500	4	9,6	1YMB744021M5611	25	8,2	1YMB744019M5611	20
630	4	12,1	1YMB744024M5611	31,5	10,4	1YMB744019M5611	20
800	5	15,4	1YMB744024M5611	31,5	13,2	1YMB744021M5611	25
1000	6	19,2	1YMB744025M5811	40	16,5	1YMB744024M5611	31,5
1250	6	24,1	1YMB744025M5811	40	20,6	1YMB744025M5811	40
1600	6	30,8	1YMB744029M5811	63	26,4	1YMB744027M5811	50
2000	6	38,5	1YMB744029M5811	63	33,0	1YMB744029M5811	63

SafeRing 36 SafePlus 36 F-Schaltfeld 120% Last			Bemessungsspannung: Betriebsspannung: $I_{transfer}$ bei 36 kV: T_o :		36 kV 30 kV 840 A 40 ms		Bemessungsspannung: Betriebsspannung: $I_{transfer}$ bei 40,5 kV: T_o :		40,5 kV 35 kV 750 A 40 ms	
Transformator- Bemessungswert (kVA)	U_k (%)	Transformator- Bemessungsstrom (A)	ABB Katalog-Nr.	Sicherungseinsatz- Bemessungsstrom (A)	Transformator- Bemessungsstrom (A)		ABB Katalog-Nr.	Sicherungseinsatz- Bemessungsstrom (A)		
100	4	1,9	1YMB744014M5611	6,3	1,6		1YMB744014M5611	6,3		
125	4	2,4	1YMB744016M5611	10	2,1		1YMB744014M5611	6,3		
160	4	3,1	1YMB744016M5611	10	2,6		1YMB744016M5611	10		
200	4	3,8	1YMB744018M5611	16	3,3		1YMB744016M5611	10		
250	4	4,8	1YMB744018M5611	16	4,1		1YMB744016M5611	10		
315	4	6,1	1YMB744019M5611	20	5,2		1YMB744018M5611	16		
400	4	7,7	1YMB744021M5611	25	6,6		1YMB744018M5611	16		
500	4	9,6	1YMB744021M5611	25	8,2		1YMB744019M5611	20		
630	4	12,1	1YMB744024M5611	31,5	10,4		1YMB744021M5611	25		
800	5	15,4	1YMB744024M5611	31,5	13,2		1YMB744021M5611	25		
1000	6	19,2	1YMB744025M5811	40	16,5		1YMB744025M5811	40		
1250	6	24,1	1YMB744027M5811	50	20,6		1YMB744027M5811	50		
1600	6	30,8	1YMB744029M5811	63	26,4		1YMB744029M5811	63		

- Die beiden vorstehenden Tabellen basieren auf der Verwendung von ABB CEF-S Hochspannungsstrom begrenzenden Sicherungseinsätzen.
- Normale Betriebsbedingungen ohne Überlast des Transformators (Tabelle 1) und mit 20 % Überlast des Transformators (Tabelle 2)
- Umgebungstemperatur -25°C to +40°C

Sicherungen

Auswahltabelle – SIBA

SafeRing 36 SafePlus 36 F-Schaltfeld 100% Last	Bemessungsspannung: Betriebsspannung: $I_{transfer}$ bei 36 kV: T_o : 40 ms				36 kV 30 kV 840 A 40 ms	Bemessungsspannung: Betriebsspannung: $I_{transfer}$ bei 40,5 kV: T_o : 40 ms		40,5 kV 35 kV 750 A 40 ms
Transformator- Bemessungswert (kVA)	U _k (%)	Transformator- Bemessungsstrom (A)	SIBA- Artikelnummer	Sicherungseinsatz- Bemessungsstrom (A)	Transformator- Bemessungsstrom (A)	SIBA- Artikelnummer	Sicherungseinsatz- Bemessungsstrom (A)	
100	4	1,9	30 008 13	6,3	1,6	30 340 13	6,3	
125	4	2,4	30 008 13	10	2,1	30 340 13	6,3	
160	4	3,1	30 008 13	10	2,6	30 340 13	10	
200	4	3,8	30 008 13	10	3,3	30 340 13	10	
250	4	4,8	30 008 13	16	4,1	30 340 13	10	
315	4	6,1	30 008 13	16	5,2	30 340 13	16	
400	4	7,7	30 008 13	20	6,6	30 340 13	16	
500	4	9,6	30 008 13	25	8,2	30 340 13	20	
630	4	12,1	30 016 13	31,5	10,4	30 340 13	20	
800	5	15,4	30 016 13	31,5	13,2	30 341 13	25	
1000	6	19,2	30 016 13	40	16,5	30 341 13	31,5	
1250	6	24,1	30 016 13	40	20,6	30 341 13	40	
1600	6	30,8	30 024 43	63	26,4	30 342 13	50	
2000	6	38,5	30 024 43	63	33,0	30 342 13	63	

SafeRing 36 SafePlus 36 F-Schaltfeld 120% Last	Bemessungsspannung: Betriebsspannung: $I_{transfer}$ bei 36 kV: T_o :			36 kV 30 kV 840 A 40 ms	Bemessungsspannung: Betriebsspannung: $I_{transfer}$ bei 40,5 kV: T_o :			40,5 kV 35 kV 750 A 40 ms
Transformator- Bemessungswert (kVA)	U_k (%)	Transformator- Bemessungsstrom (A)	SIBA- Artikelnummer	Sicherungseinsatz- Bemessungsstrom (A)	Transformator- Bemessungsstrom (A)	SIBA- Artikelnummer	Sicherungseinsatz- Bemessungsstrom (A)	
100	4	1,9	30 008 13	6,3	1,6	30 340 13	6,3	
125	4	2,4	30 008 13	10	2,1	30 340 13	6,3	
160	4	3,1	30 008 13	10	2,6	30 340 13	10	
200	4	3,8	30 008 13	16	3,3	30 340 13	10	
250	4	4,8	30 008 13	16	4,1	30 340 13	10	
315	4	6,1	30 008 13	20	5,2	30 340 13	16	
400	4	7,7	30 008 13	25	6,6	30 340 13	16	
500	4	9,6	30 008 13	25	8,2	30 340 13	20	
630	4	12,1	30 016 13	31,5	10,4	30 341 13	25	
800	5	15,4	30 016 13	31,5	13,2	30 341 13	25	
1000	6	19,2	30 016 13	40	16,5	30 341 13	40	
1250	6	24,1	30 024 13	50	20,6	30 342 13	50	
1600	6	30,8	30 024 43	63	26,4	30 342 13	63	

- Die beiden vorstehenden Tabellen basieren auf der Verwendung von SIBA HV-Backup-Sicherungseinsätzen.
- Normale Betriebsbedingungen ohne Überlast des Transformators (Tabelle 1) und mit 20 % Überlast des Transformators (Tabelle 2)
- Umgebungstemperatur -25°C to +40°C
- Sicherungseinsätze mit einem Bemessungsstrom von 63 A sind vom Typ SSK (für 36 kV)

Schutzrelais und Steuerungsvorrichtungen



Das V-Modul für SafePlus 36 kV umfasst einen 630A-Vakuum-Leistungsschalter. In diesem Kapitel werden die verschiedenen Schutzrelais und Einspeiseranschlüsse, die für SafePlus verwendet werden können, beschrieben. Das Standardtestverfahren umfasst die Funktionsprüfung der Auslösekreise des Schutzrelais.

Alle Kundeneinstellungen müssen vor Ort vorgenommen werden. Einspeiseranschlüsse von ABB werden gemäß den Kundenvorgaben für die Schutzfunktionen konfiguriert. Spezielle Steuerungsanforderungen können auf Anfrage geliefert werden. Das V-Modul kann auch für Schutzrelais vorbereitet geliefert werden.

Dies geschieht auf zwei Arten:

- Mit Auslösespule und Hilfskontakt.
- Ausschnitt im NS-Fach, Auslösespule, Hilfskontakt, Verdrahtung und Zeichnungen.

Dies gilt für Relais, die komplett aus unserem Werk geliefert werden oder wenn wir die erforderliche Dokumentation über das Relais erhalten haben. Andere Relaisarten sind auf Anfrage erhältlich.

Es werden drei Hauptgruppen von Relais geliefert:

- ABB Einspeiserschutz-Relais
 - Relais mit Eigenstromversorgung
 - ABB Einspeiseranschlüsse
- A. ABB Einspeiserschutzrelais ABB bietet eine breite Palette von Einspeiserschutzrelais. Nach vielen Jahren auf dem Markt haben diese Relais einen hervorragenden Ruf in Bezug auf Zuverlässigkeit und sichere Bedienung. Die Relais haben entweder eine 18-80-VDC- oder 80-265-VAC/DC-Hilfsversorgung und sind an herkömmliche Strom- und Spannungswandler angeschlossen.
- B. Relais mit Eigenstromversorgung Relais mit Eigenstromversorgung für raue Umgebungen und Umgebungen ohne mögliche Hilfsversorgung sind geeignet. SafeRing und SafePlus können mit ABB REJ603 ausgestattet werden, um alle relevanten Anforderungen in einem Verteilernetz zu erfüllen.
- C. ABB Einspeiseranschlüsse Die ABB-Einspeiseranschlüsse sind eine kostengünstige Lösung für verschiedene Schutz-, Überwachungs- und Steueranwendungen. SafePlus kann mit REF630 geliefert werden.

Einspeiserschutz

Die Stromversorgungsschutzanwendungen können grob in zwei Kategorien eingeteilt werden, nämlich die Standardanwendungen (Nutzung eines grundlegenden strombasierten Schutzes) und Anwendungen mit hohen Anforderungen (Nutzung von strom- und spannungsbasiertem Schutz) sowie eine Kombination aus beiden.

Bei der Auswahl des Plans oder Systems für den Stromversorgungsschutz müssen die anwendungsspezifischen Anforderungen hinsichtlich Empfindlichkeit, Selektivität und Betriebsgeschwindigkeit beachtet werden. Die Anforderungen an den Stromversorgungsschutz werden hauptsächlich von der physischen Struktur des Stromversorgungsnetzes oder -systems bestimmt und in den meisten Fällen können die Anforderungen mit intelligenten elektronischen Geräten (IED) für den ungerichteten/gerichteten Überstromschutz erfüllt werden.

Stromnetze oder -systeme mit komplexeren Strukturen benötigen ggf. komplexere Stromversorgungsschutzvorrichtungen, z. B. für Distanzschutz oder Leitungsdifferenzialschutz.

Ziel des Überspannungs- und Unterspannungsschutzsystems ist die Überwachung der Spannung im Netz. Weicht der Spannungspegel für einen bestimmten Zeitraum um mehr als die zulässige Spanne vom Sollwert ab, begrenzt das Spannungsschutzsystem die Dauer des anormalen Zustandes und der Belastung des Stromnetzes und seiner Komponenten.

Um größere Ausfälle aufgrund von Frequenzstörungen zu vermeiden, werden Nebenstationen in der Regel mit Unterfrequenzschutz-IEDs ausgestattet, die wiederum verschiedene Lastabwurfsysteme steuern. Dies sind nur einige Beispiele für die wichtigsten Schutzfunktionen für die Stromversorgung von Einspeisern.

Relais

Relais ohne Eigenstromversorgung



Reihe 605

Die Relion Schutzrelais der 605 Serie verfügen über Basisgeräte, die die wesentlichen Schutzanforderungen von Mittelspannungsnetzen erfüllen. Die Baureihe eignet sich am besten für den Einsatz in der Sekundärverteilung. Diese Relais sind bekannt für ihren einfachen Schutzansatz.



Reihe 615

Die Relion Schutzrelais der 615 Serie können als kompakte und vielseitige Lösung für die Energieverteilung in Energieversorgungs- und Industrieanwendungen angesehen werden. Die 615er Serie umfasst eine Reihe von Standardkonfigurationen, mit denen Sie Ihre Anwendungen einfach anpassen und einrichten können, wobei Sie die Konfiguration an die anwendungsspezifischen Anforderungen anpassen können. Die Schutzrelais werden mit einer Standardkonfiguration geliefert, um ein einfacheres und schnelleres Relais-Engineering und eine schnellere Inbetriebnahme zu ermöglichen. Die 615 Serie vereint Kompaktheit und Leistungsstärke in einem intelligenten Gehäuse.



Reihe 620

Die Relion Schutzrelais der 620 Serie stellen eine flexible und leistungsstarke Lösung für die Energieverteilung für Energieversorgungs- und Industrieanwendungen dar. Die Produkte dieser Serie bieten einen größeren Anwendungsbereich als die der 615 Serie, was eine umfangreichere Standardisierung des Produkttyps in Ihrer Anwendung ermöglicht. Die Relais der 620 Serie werden mit einer Beispielkonfiguration geliefert, wodurch Anpassungen an benutzerspezifische Anforderungen erleichtert wird.



Reihe 630

Die Relion Schutzrelais der 630 Serie bieten flexible und skalierbare Funktionen zur Anpassung an unterschiedliche Anforderungen von Energieverteilungsnetzen und industriellen Anwendungen. Die Relais enthalten vorkonfigurierte Anwendungskonfigurationen, die selbst auf die spezifischen Anforderungen der anspruchsvollsten Verteileranwendungen zugeschnitten werden können.



640

Das REX640 vereinfacht den Schutz aller Anlagen in fortschrittlichen Energieerzeugungs- und Verteilungsanwendungen. Der vollständig modulare Aufbau ermöglicht unvergleichliche Flexibilität bei Anpassungen und Änderungen sowie eine einfache Anpassung an sich ändernde Schutzanforderungen während des gesamten Relaislebenszyklus.

Relais

Eigenstromversorgung



REJ603

Das REJ603 wurde für selektiven Kurzschluss- und Erdschlussschutz von Einspeisern in sekundären Verteilernetzen und zum Schutz von Transformatoren in der Energieversorgung und der Industrie entwickelt. Das Relais verfügt über einen doppelten Modus der Erdfehlermessung – interne Vektorsumme oder externer Leistungsschalter-Stromwandler-Eingang (CBCT). Die Funktionen lassen sich leicht über DIP-Schalter einstellen.

WIB1

Alle erhältlichen Versionen des WIB1-Relais sind kostenoptimierte Hochleistungsschutzgeräte für Mittelspannungsschaltanlagen. Insbesondere in Kompaktschaltanlagen können das Schutzsystem WIB12PE und WIB12FE in Kombination mit einem Leistungsschalter die Kombination aus Lasttrennschalter und HS-Sicherungen ersetzen und so den Überlastschutz der angeschlossenen Einheit verbessern. Bei der Erweiterung von Stromverteilernetzen werden immer mehr Hochleistungstransformatoren verwendet und HS-Sicherungen sind hier nicht erlaubt. Für solche Anwendungen ist das WIB1-Schutzsystem die optimale Lösung.

WIC1

Alle erhältlichen Versionen des WIC1-Relais sind kostenoptimierte Hochleistungsschutzgeräte für Mittelspannungsschaltanlagen. Insbesondere in Kompaktschaltanlagen kann das Schutzsystem WIC1 in Kombination mit einem Leistungsschalter die Kombination aus Lasttrennschalter und HS-Sicherungen ersetzen und so den Überlastschutz der angeschlossenen Einheit verbessern. Bei der Erweiterung von Stromverteilungsnetzen werden immer mehr Hochleistungstransformatoren verwendet und HS-Sicherungen sind nicht erlaubt. Für solche Anwendungen ist das WIC1-Schutzsystem die optimale Lösung.

Anzeigen

Kapazitiver Spannungsanzeiger

—
01
VPIS
—
02
WEGA
—
03
Capdis
—
04
HR-Modul (VDS)
—
05
VIM 3
—
06
VIM 1

Die SafeRing/SafePlus-Schaltanlagen sind mit Spannungsanzeiger nach IEC 61958 für Spannungsanzeigesysteme (VPIS) oder nach IEC 61243-5 für Spannungsprüfsysteme (VDS) ausgestattet.

VPIS-Spannungsanzeiger

VPIS-Spannungsanzeiger zeigen nur eine anliegende Mittelspannung an. Das Nichtanliegen einer Spannung muss durch den Funktionstest des VPIS bestätigt werden.

Phasenvergleich und Testen des VPIS

Jede Phase des integrierten Spannungsanzeigesystems hat einen Anschlusspunkt an der Frontplatte, der für einen Phasenvergleich und zum Testen des Spannungsanzeigers genutzt werden kann.

VDS-Spannungsanzeiger

Die VDS wird verwendet, um das Anliegen oder Nichtanliegen einer Mittelspannung gemäß IEC 61243-5 anzuzeigen. Das VDS-System von ABB kann auf dem LRM- oder dem HR-System basieren.

VDS-LRM-Spannungsanzeiger

Mit dem VDS-LRM-System kann Folgendes angezeigt werden:

- Überspannung
- Anliegen der Nennspannung
- Isolierungsfehler
- Keine Spannung
- Anzeige einer gebrochenen Leitung (optional)

Die Anzeige erfolgt visuell auf dem Display.

VDS-HR-Spannungsanzeiger

Die SafeRing/SafePlus-Schaltanlagen können mit einem VDS-HR-Spannungsprüfsystem nach IEC 61243-5 geliefert werden. Der Anzeiger selbst besteht aus zwei Teilen: einem festen an der Schaltanlage montierten Teil und tragbaren Anzeigelampen vom Typ VIM-1 und VIM-3, die an die Schnittstelle des Kopplungssystems angeschlossen werden können.

Phasenvergleichler

Der Phasenvergleichler wird zur Steuerung der Phasensequenz genutzt, wenn zwei Spannungssysteme zusammengeschlossen werden, z. B. während des Wechsels von einer Stromversorgungsquelle zu einer anderen. Der Phasenvergleich kann von jedem Phasenvergleichler nach IEC 61243-5 vorgenommen werden.



01



02



03



04



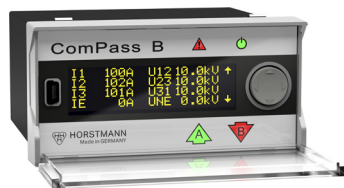
05



06

Anzeigen

Kurzschluss-Anzeiger



Compass B



IKI-50

Die steigenden Ansprüche an Zuverlässigkeit und Effizienz von Verteilernetzen erfordern eine höhere Flexibilität und Automation in Ringkabelanlagen. ABB erfüllt diese Ansprüche als größter Hersteller im Mittelspannungs-Verteilersegment durch die Installation von Netzautomationsgeräten. Eines der grundlegenden Geräte ist der Fehleranzeiger.

Fehleranzeiger

Ein Fehleranzeiger ermöglicht das Erkennen von Fehlern, einschließlich Kurzschlüssen und Erdfehlern sowie der Kurzschlussstromrichtung. Er erleichtert auch die Lokalisierung von Fehlern. Ein Fehleranzeiger kann optional für die SafeRing/SafePlus-Schaltanlagen geliefert werden. Der Anzeiger wird normalerweise an der Frontplatte der Schaltanlage angebracht.

Ein Fehleranzeiger bietet verschiedene Funktionalitäten, entweder die Kurzschlussanzeige, mit der Kurzschlüsse in Mittelspannungs-Verteilernetzen erkannt und am Display oder entfernt angezeigt werden, oder die Erdschlussanzeige, mit der Erdschlussströme in Mittelspannungs-Verteilernetzen erkannt und lokal und entfernt angezeigt werden.

Beide Funktionen können in einem Gerät kombiniert werden.

Anzeigen

Manometer / Druckanzeiger

- 01
Manometer mit
flexiblem Schlauch
- 02
Manometer mit
Überdruck,
einem Kontakt NO/NC
und flexiblem Schlauch

SafeRing/SafePlus sind abgedichtete Systeme, die gemäß IEC 62271-200 als lebenslang (30 Jahre) wartungsfreie Schaltanlagen entwickelt und getestet wurden. Bei der Schaltanlage ist kein Umgang mit Gas erforderlich.

ABB wendet modernste Technik für die Gasdichtheit der Anlage an und sorgt so für eine erwartete Leckrate von unter 0,1 % jährlich, bezogen auf einen Fülldruck von 1,4 bar*. Die Schaltanlage behält die Gasdichte und einen Gasdruck von über 1,35 bar* innerhalb der ausgelegten Lebensdauer. Dieser Druck liegt immer noch in einem guten Bereich des Drucks, der während der Typprüfungen verwendet wird, d. h. 1,3 bar*.

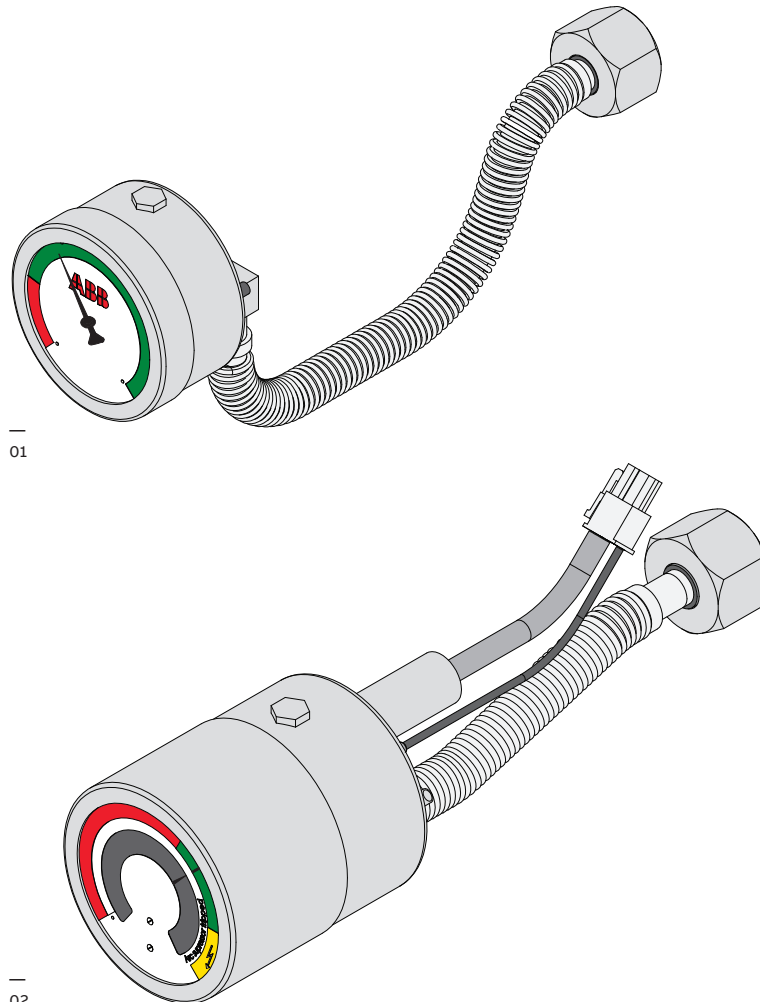
* bei 20 °C.

Zur Erhöhung der Sicherheit während des Betriebs der Schaltanlage können Manometer für jeden Behälter eingesetzt werden.

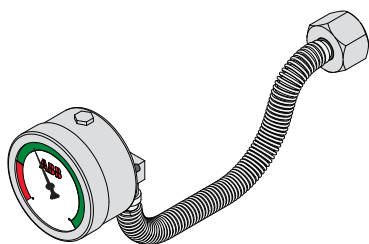
Im Fall einer Fernanzeige können die Manometer mit Meldekontakten ausgestattet werden. Detaillierte Angaben zu den Manometerfunktionen finden Sie in der Tabelle auf der nächsten Seite.

Höhe

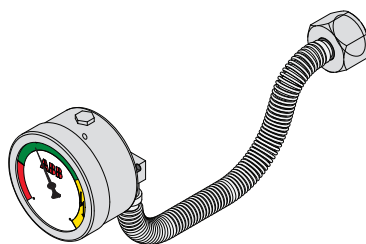
Die maximale Höhe über NN für Installationen ohne Reduzierung des Gasdrucks beträgt 1500 Meter. Für Anweisungen für Installationen über 1500 Metern Höhe kontaktieren Sie ABB.



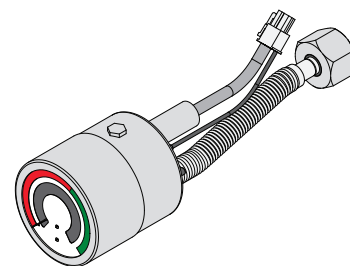
Modell	Isolier- medium	Temp. Comp.	Genauigkeit	Skalen- bereich (absolut)	Anzeige (absolut)	Markierung der Anzeige (absolut)	Überdruck-Anz.	Melde- kontakt	Druckschwel- lenwert	Anschluss an den Behälter
2RAA039249P0001	SF ₆	X	+/- 1% (20 °C)	1-2 bar	Roter Bereich 1-1,2 bar grüner Bereich 1,2-2,0 bar	Markierung bei 1,2 bar	-	1x NC	1,2 bar	flexible
2RAA039247P0001	SF ₆	X	+/- 1% (20 °C) +/- 2,5% (-20 bis +60°C)	1-2 bar	Roter Bereich 1,0-1,2 bar grüner Bereich 1,2-2,0 bar	Markierung bei 1,4 bar	-	-	-	flexible
2RAA039248P0001	SF ₆	X	+/- 1% (20 °C) +/- 2,5% (-20 bis +60°C)	1-2 bar	Roter Bereich 1,0-1,2 bar grüner Bereich 1,2-1,7 bar grüner Bereich 1,7-2,0 bar	Markierung bei 1,4 bar	X (gelbe Anzeige)	-	-	flexible
2RAA045613P0001	SF ₆	X	+/- 1% (20 °C) +/- 2,5% (-20 bis +60°C)	0-2 bar	Roter Bereich 0-1,2 bar grüner Bereich 1,2-1,7 bar grüner Bereich 1,7-2,0 bar	Markierung bei 1,4 bar	X (gelbe Anzeige)	1x NO/NC	1,2 bar	flexible
Dichteschalter GMD1	SF ₆	X	+/- 2% (-25 bis +70°C)	-	-	-	-	1x NC	1,15/1,25 bar	fest



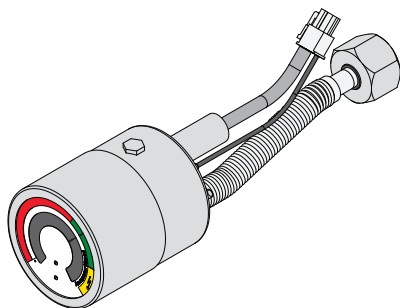
2RAA039247P0001



2RAA039248P0001



2RAA039249P0001



2RAA045613P0001



GMD1

Fernsteuerung

-
- 01
Pendelsteuerung ohne
Anzeigeleuchten
-
- 02
Pendelsteuerung mit
Anzeigeleuchten

Pendelsteuerung

Es ist möglich, die Sicherheit des Personals, das die Schaltanlage bedient, durch die Pendelsteuerung für Schaltvorgänge zu erhöhen. Mit dieser Pendelsteuerung kann die Schaltanlage in einem Abstand von bis zu 15 Metern bedient werden.

Zusätzliche Sicherheit bieten die Verknüpfung der Ein-/Aus-Tasten mit einer Aktivierungstaste. Die Aktivierungstaste muss vor dem Betätigen der Ein- oder Aus-Taste gedrückt und gehalten werden, wodurch das Risiko eines versehentlichen Schaltvorgangs verringert wird.

Das Kabel ist an den Klemmenblöcken der Schaltanlage im Niederspannungsfach angeschlossen.

Grundfunktionen

Kabellänge: 15 Meter (andere Längen auf Anfrage)

Kabelanschluss im Niederspannungsfach über:

- Stecker (siehe Abbildung)
- Direkter Anschluss an Klemmenblöcke



—
01



—
02

Die SafeRing/SafePlus kann mit einer Fernsteuerungs- und Überwachungseinheit ausgestattet werden. Die Schaltanlage kann mit verschiedenen Typen von ABB Fernbedienungsterminals ausgestattet werden: ARC600, REC615, RTU 540.

Wenn Sie für ein ganzes Netz verantwortlich sind, kennen Sie die Situation, dass einige Geräte ganz neu sein können, während andere schon lange arbeiten. Als Gateway zwischen IEDs und dem Netzsteuersystem (Kommunikationsprotokolle und Stationsbus) kann es Informationen aus allen Standardprotokollen auswerten.



Vorteile

- Leistungsstarkes Protokoll-Gateway zur Verbindung alter und neuer Technologien in einem System
- Intelligentes Gerät zur automatisierten Last- und Spannungsregelung
- Das robuste und kompakte Gehäuse für einen lüfterlosen Betrieb ermöglicht es Ihnen, ein komplexes Netzwerk mit verteilter Intelligenz zu handhaben.
- Die agile Funktionalität ermöglicht eine einfache Anpassung der Automatisierung basierend auf sich ändernden Systemanforderungen.
- Die selektive Auswertung ermöglicht eine schnelle Entscheidungsfindung in der Netzwerk-Steuerzentrale und spart Primärgeräte.
- Kommunikationsredundanz für Sicherheit und Vertrauen in das Netzwerk

Anwendungsbereiche

- Gateway zwischen IEDs und Netzwerk-Steuersystem
- Einbindung von Stations-E/As in den Stationsbus
- Integration von seriellen IEDs in den Stationsbus
- Transformatorüberwachung und -steuerung
- Spannungssteuerung

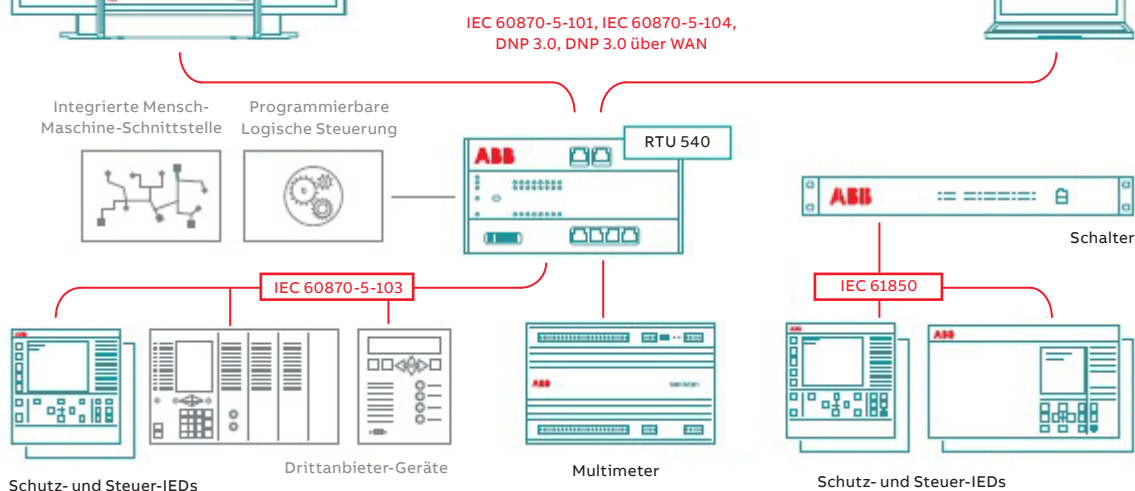
Fernsteuerterminal RTU 540

Hilfsstrom	24 - 110 VDC oder 110 / 220 VAC
Ladegerät	60 Watt
Akku	2 x 12 V (24 V), 20 Ah

Netzwerk-Steuerzentrale (Network Control Center)



Fernwartungsarbeitsplatz



Akku-Backup-Lösungen

Im Falle einer Unterbrechung der Hilfsstromversorgung sorgen die mitgelieferten Akkus für einen unterbrechungsfreien Betrieb von systemkritischen Komponenten wie Schutzrelais. Während der Stromversorgung durch Akkus können Informationen weiterhin an die zentrale SCADA gesendet werden, einschließlich Schalterzuständen, und der Fernbetrieb kompatibler Schalter bleibt möglich, so dass eine Neukonfiguration des Netzwerks aus der Ferne durchgeführt werden kann.

Die Betriebszeiten bei der Verwendung des Batterie-Backups liegen häufig zwischen 24-48 Stunden. Diese Standby-Zeit wird durch die Anzahl der angeschlossenen Geräte beeinflusst und bei Lagerung unter extrem kalten klimatischen Bedingungen ist ein Derating vorzunehmen.



26 Ah Batterie-Backup-Lösung

Die 26 Ah Batterie-Backup-Lösung ist eine Ausgangslösung mit 24 VDC und 26 Ah, die aus 2 x 12 VDC, 26 Ah Haze GEL Batterien und einer Leistungsumwandlungs-Einrichtung besteht, in der wir ein Batterieladegerät der Serie ADC 5000 verwenden.

Diese 26 Ah Batterie-Backup-Lösung kann im unteren Mechanismusfach eines C-, D- oder De-Moduls platziert werden.



HZY-EV12-26

Leistungsumwandlung

Batterieladegerät:

- ADC 5000 Serie
- 60 Watt (gewöhnlich für Smart-Grid-Lösungen)
- 125 Watt (Standard)
- Eingangsspannung: 90...264 VAC
- Frequenz: 45...65 Hz
- Ausgangsspannung: 24 VDC
- Betriebstemperatur ohne Stromverlust: -40...55°C

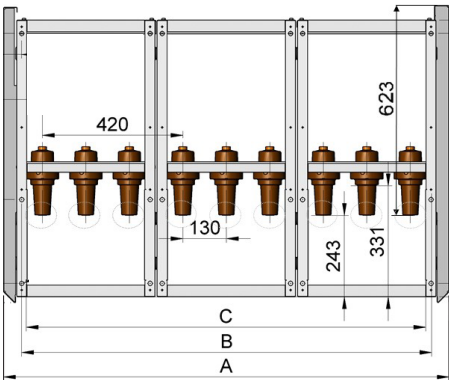
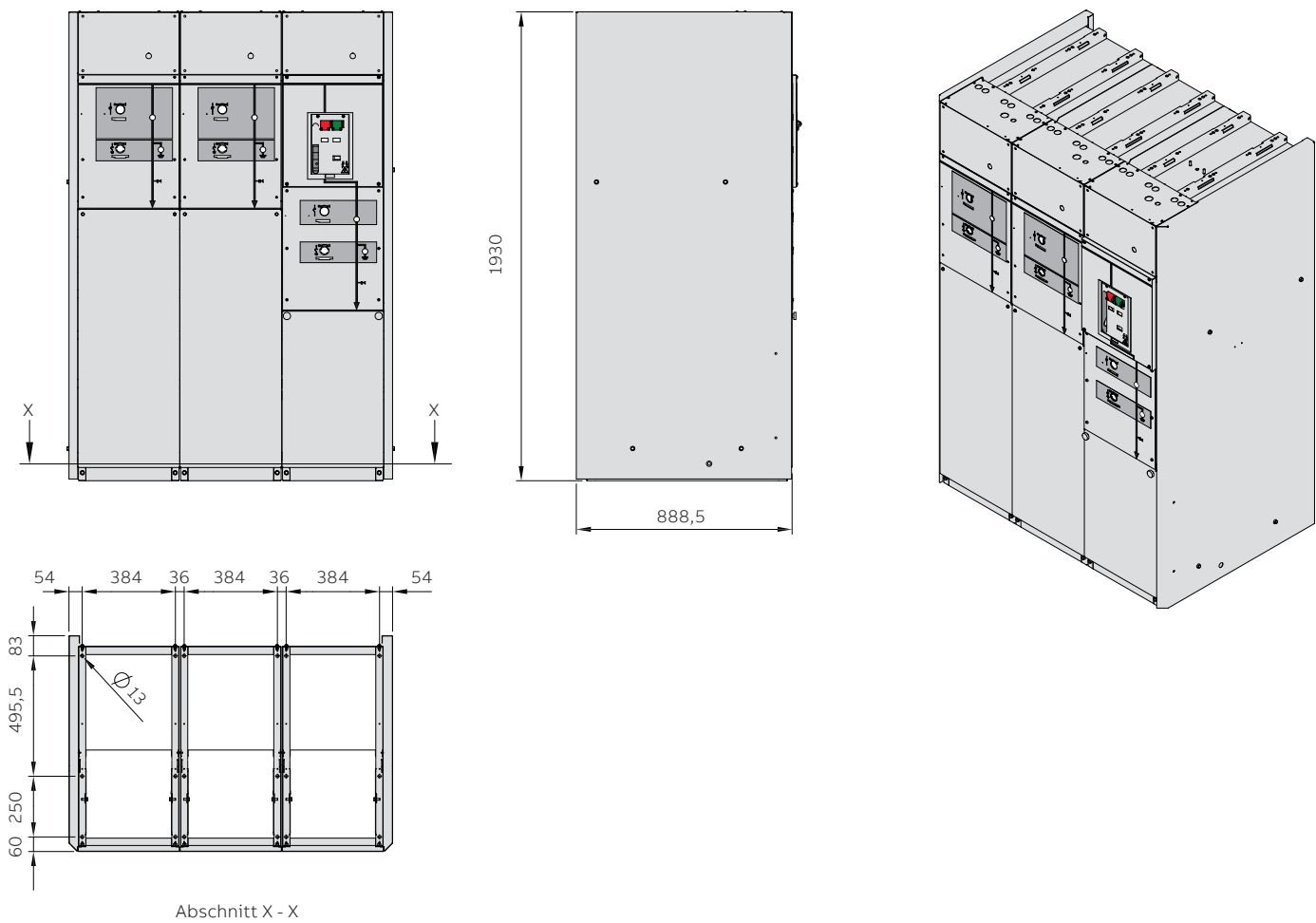


ADC 5000 Serie



Abmessungen

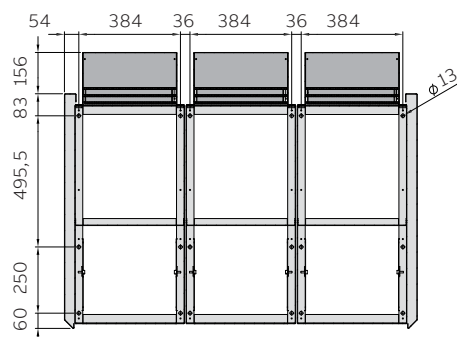
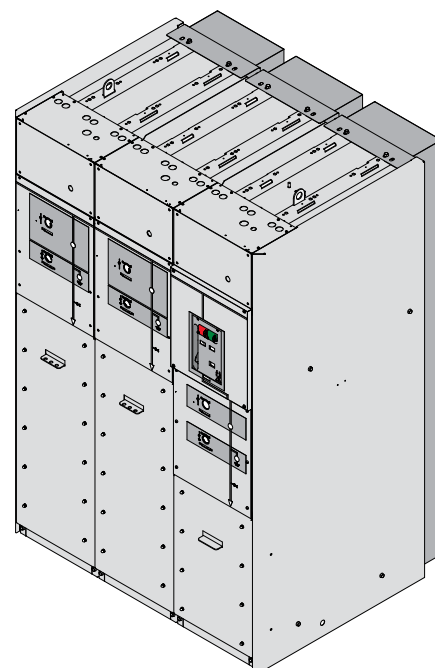
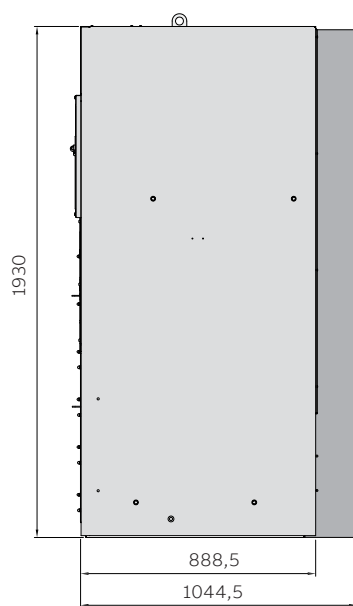
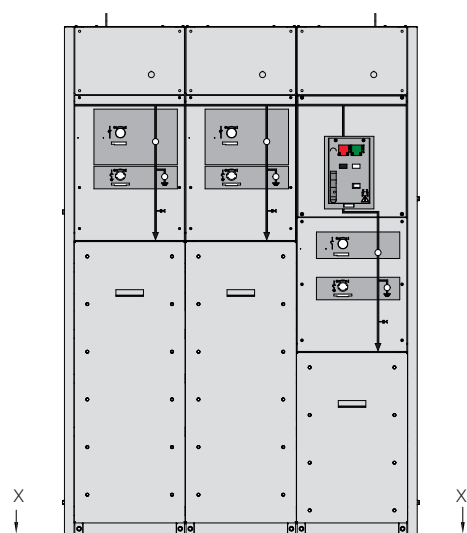
Standard-Schaltanlage



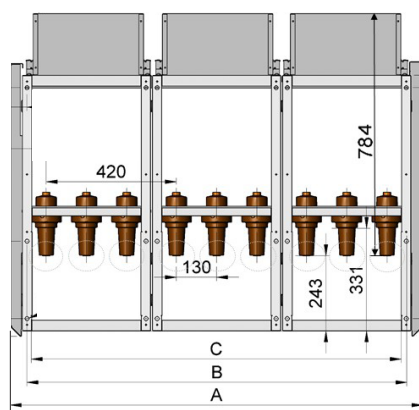
Modul	A (mm)	B (mm)	C (mm)
2-Wege	912	804	786
3-Wege	1332	1224	1188
4-Wege	1752	1644	1608

Abmessungen

Lichtbogensichere Schaltanlage



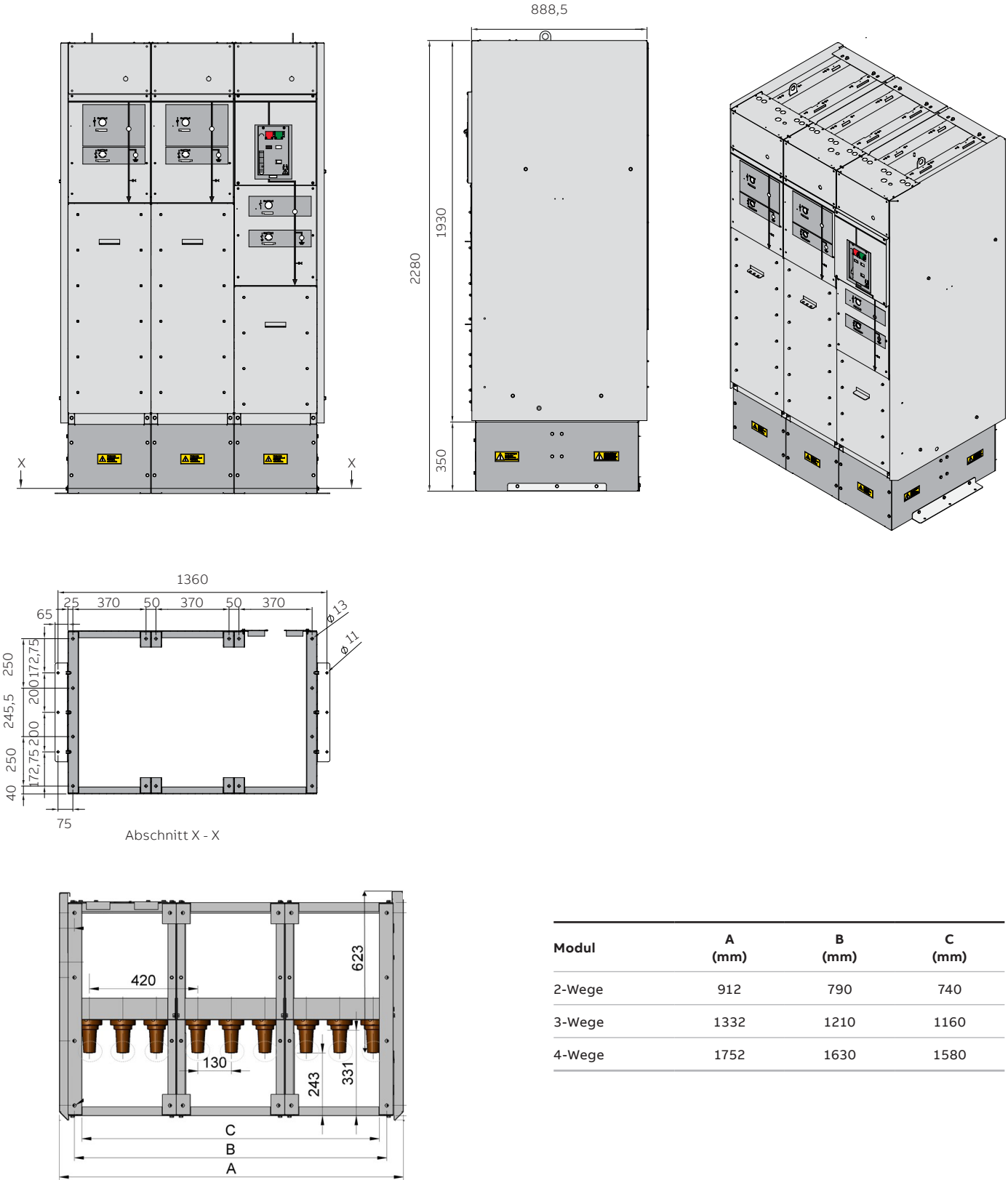
Abschnitt X - X



Modul	A (mm)	B (mm)	C (mm)
2-Wege	912	804	786
3-Wege	1332	1224	1188
4-Wege	1752	1644	1608

Abmessungen

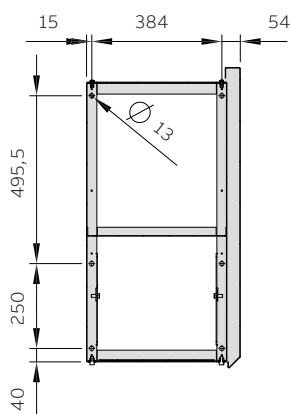
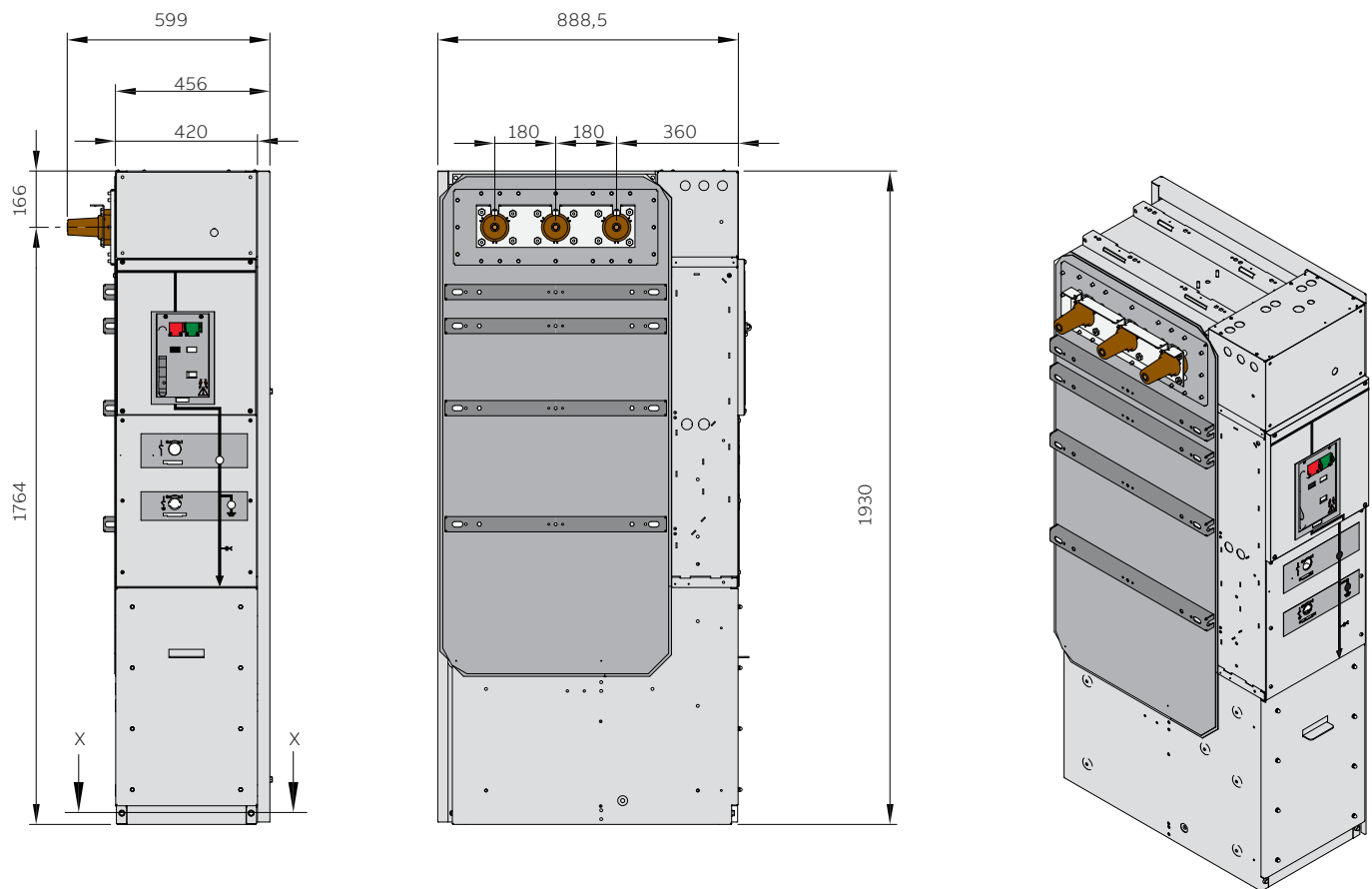
Schaltanlage mit Grundgestell



Modul	A (mm)	B (mm)	C (mm)
2-Wege	912	790	740
3-Wege	1332	1210	1160
4-Wege	1752	1630	1580

Abmessungen

1-Weg mit seitlichem Anschluss

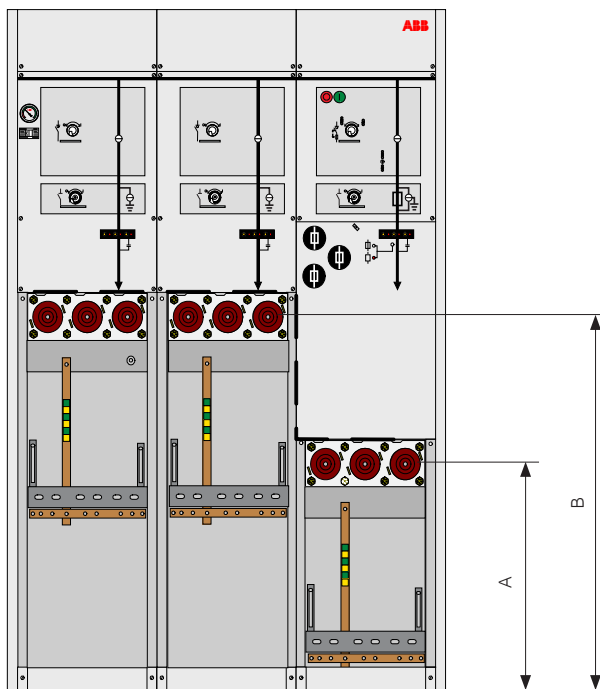


Abschnitt X - X

Abmessungen

Kabelanschluss

3-Wege-Einheit CCF mit entfernten Kabelfachabdeckungen

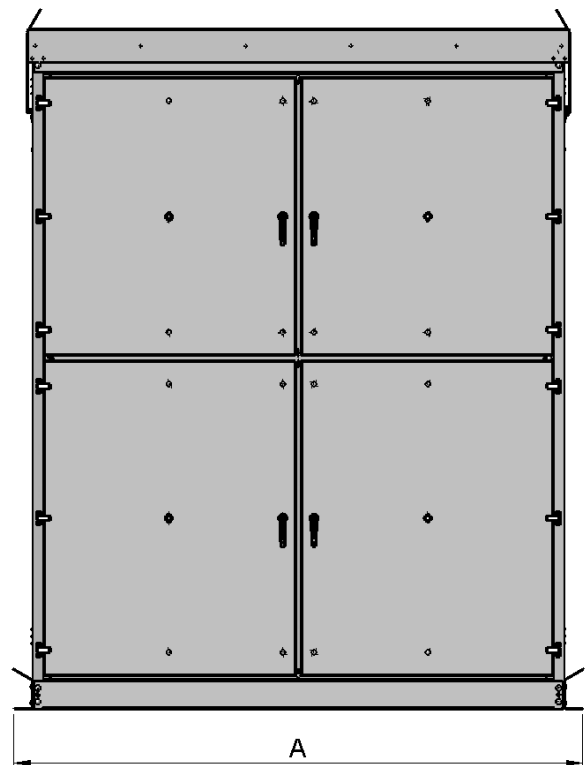
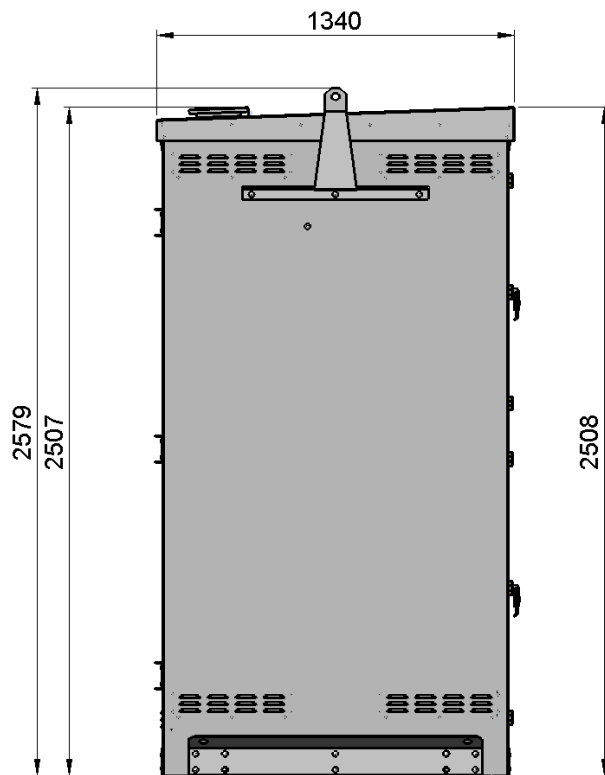


A = 615 mm (für F- und V-Module)

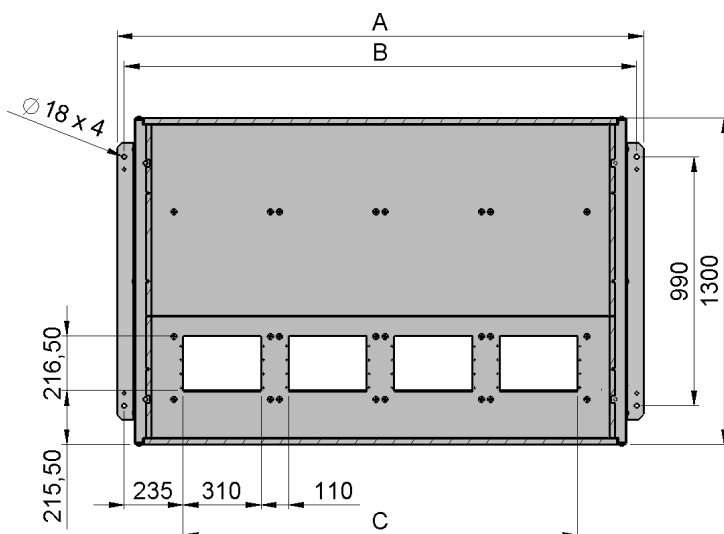
B = 1034 mm (für C-, D- und De-Module)

Abmessungen

Gehäuse für den Außenbereich



Stellfläche des Gehäuses für den Außenbereich



Schaltertyp	A mm	B mm	C mm	Tiefe bei geöffneten Türen in mm
2-Wege	1256	1200	774	1861
3-Wege	1676	1620	1150	2274
4-Wege	2096	2040	1570	2313

Technische Daten

Normen

IEC 62271-1	Hochspannungsschaltanlagen und Steuergeräte – Teil 1: Allgemeine Spezifikationen
IEC 62271-100	Hochspannungsschaltanlagen und Steuergeräte – Teil 100: Wechselstrom-Leistungsschalter
IEC 62271-102	Hochspannungsschaltanlagen und Steuergeräte – Teil 102: Wechselstrom-Trennschalter und Erdungsschalter
IEC 62271-105	Hochspannungsschaltanlagen und Steuergeräte – Teil 105: Wechselstrom-Lastschalter-Sicherungs-Kombinationen
IEC 62271-200	Hochspannungsschaltanlagen und Steuergeräte – Teil 200: Metallgekapselte Wechselstrom-Schaltanlagen für Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV
IEC 62271-103	Hochspannungs-Lastschalter - Teil 1: Lastschalter für Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV
IEC 60529	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

Technische Daten

SafeRing

Ringkabelanlage, elektrische Daten

1	Bemessungsspannung	U_r	kV	36	36	38	38,5	40,5
2	Bemessungs-Stehstoßspannung	U_d	kV	70	70	80	80	95
	- über Trennschalter		kV	80	80	95	95	110
3	Bemessungs-Blitzstoßspannung	U_p	kV	170	170	180	180	185
	- über Trennschalter		kV	195	195	210	210	215
4	Bemessungsfrequenz	f_r	Hz	50	60	60	50	50
5	Bemessungs-Betriebsstrom (Sammelschienen)	I_r	A	630	600	600	630	630
6	Bemessungs-Kurzzeitstromfestigkeit	I_k	kA	16	16	16	16	16
7	Bemessungs-Kurzschlussdauer	t_k	s	3	3	3	3	3
8	Bemessungs-Spitzenstrom	I_p	kA	40	41,6	41,6	40	40
9	Störlichtbogenklassifizierung IAC AFL	I_a/t_a	kA/s	20/1	20/1	20/1	20/1	20/1
10	Störlichtbogenklassifizierung IAC AFLR	I_a/t_a	kA/s	25/1	25/1	25/1	25/1	25/1
11	Ausfallzeit	LSC2-PM (für C-, D-, De- und V-Module), LSC2A-PI (für F-Module)						

Ein- und Ausschaltvermögen des C-Moduls mit Lasttrennschalter und Erdungsschalter

12	Bemessungs-Betriebsstrom	I_r	A	630	600	600	630	630
13	Bemessungs-Lasttrennstrom bei hauptsächlich aktiver Last	I_{load}	A	630	600	600	630	630
14	Anzahl der Schaltungen für Abschaltung bei hauptsächlich aktiver Last	n		100	100	10	30	30
15	Bemessungs-Ausschaltstrom der Verteilungsleitung	I_{loop}	A	630	600	600	630	630
16	Bemessungs-Ausschaltstrom der Kabelladung	I_{cc}	A	20			21	21
17	Bemessungs-Ausschaltstrom der Leitungsladung	I_{lc}	A	2			2,1	2,1
18	Bemessungs-Erdschluss-Ausschaltstrom	I_{ef1}	A	60	-	-	63	63
19	Bemessungs-Ausschaltstrom der Kabel- und Leitungsladung unter Erdschlussbedingungen	I_{ef2}	A	35	-	-	36	36
20	Bemessungswert des Kurzschlusseinschaltstroms	I_{ma}	kA	40	41,6	41,6	40	40
21	Bemessungswert der mechanischen Lebensdauerklasse (Erdungsschalter)			M0	M0	M0	M0	M0
22	Bemessungswert der Kurzschlusseinschaltstromklasse (Erdungsschalter)			E2	E2	E2	E2	E2
23	Elektrische und mechanische Klassen (Lasttrennschalter) ¹⁾			E3, C2, M1	M1	M1	E2, C2, M1	E2, C2, M1

Ein- und Ausschaltvermögen des F-Moduls mit Lasttrennschalter und Erdungsschalter

24	Bemessungs-Betriebsstrom ²⁾	I_r	A	200	-	-	200	200
25	Bemessungs-Kurzschlussausschaltstrom ³⁾	I_{sc}	kA	16	-	-	16	16
26	Bemessungs-Einschaltvermögen (nachgelagerter Erdungsschalter)	I_{ma}	kA	2,5	-	-	2,5	2,5
27	Bemessungs-Kurzzeitstrom (nachgelagerter Erdungsschalter)	I_k	kA	1	-	-	1	1
28	Bemessungsdauer des Kurzschlusses (nachgelagerter Erdungsschalter)	t_k	s	1	-	-	1	1
29	Bemessungs-Spitzenstrom (nachgelagerter Erdungsschalter)	I_p	kA	2,5			2,5	2,5
30	Bemessungs-Transferstrom	$I_{transfer}$		840	-	-	750	750
31	Bemessungs-Lasttrennstrom bei hauptsächlich aktiver Last	I_{load}		200	-	-	200	200
32	Bemessungs-Ausschaltstrom der Verteilungsleitung	I_{loop}		200	-	-	200	200
33	Elektrische und mechanische Klassen (nachgeschalteter Erdungsschalter)			E2, M0	-	-	E2, M0	E2, M0

¹⁾ für 60Hz-Einschalttests mit 3 Schaltvorgängen bei 65 kA und Einschalt- und Unterbrechungstests bei 600 A (TD_{load} und TD_{loop}), wurden jeweils mit 10 CO durchgeführt.

²⁾ Abhängig vom Bemessungsstrom des Sicherungseinsatzes.

³⁾ Begrenzt durch Hochspannungs-Sicherungseinsätze.

**Ein- und Ausschaltvermögen des V-Moduls mit Vakuum-Leistungsschalter,
nachgelagertem Trennschalter und Erdungsschalter**

	Bemessungsspannung			36	36	38	38,5	40,5
34	Bemessungs-Kurzschlussausschaltstrom	I_{sc}	kA	16	16	16	16	16
35	DC-Zeitkonstante des Bemessungskurzschluss-Ausschaltstroms	t	ms	45	45	45	45	45
36	DC-Komponente	p_{cs}	%	41	30	25	33	33
37	Bemessungsfaktor „First-Pole-to-Clear“	k_{pp}		1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
38	Bemessungs-Kurzschlusseinschaltstrom (Erdungsschalter)		kA	40	41,6	41,6	40	40
39	Bemessungs-Betriebssequenz ¹⁾			0 - 0,3 s - CO - 3 min - CO				
40	Bemessungs-Ausschaltstrom der Kabelladung	I_c	A	50	-	-	-	-
41	Bemessungs-Ausschaltstrom der Leitungsladung	I_{lc}	A	10	-	-	-	-
42	Elektrische und mechanische Klassen (Leistungsschalter) ²⁾			E1, C2, M1, S2	E1, M1 S1	E1, M1 S1	E1, M1 S1	E1, M1 S1
43	Bemessungs-Phasenausfallstrom	I_d	kA	5	-	-	-	-
44	„First-Pole-to-Clear“-Faktor für Phasenausfallbedingungen (System mit wirksamer und nicht effektiv geerdetem Neutralleiter)			2,5	-	-	-	-
45	Bemessungs-Kurzschlusseinschaltstrom (Erdungsschalter)	I_{ma}	kA	16	16	16	16	16
46	Bemessungswert der Kurzschlusseinschaltstromklasse (Erdungsschalter)			E2	E2	E2	E2	E2
47	Bemessungswert der mechanischen Lebensdauerklasse (Erdungsschalter)			M0	M0	M0	M0	M0
48	Bemessungswert der mechanischen Lebensdauerklasse (Trennschalter)			M0	M0	M0	M0	M0

Ein- und Ausschaltvermögen des De-Moduls

49	Bemessungs-Kurzschlusseinschaltstrom (Erdungsschalter)	I_{ma}	kA	40	41,6	41,6	40	40
50	Bemessungswert der Kurzschlusseinschaltstromklasse (Erdungsschalter)			E2	E2	E2	E2	E2
51	Bemessungswert der mechanischen Lebensdauerklasse (Erdungsschalter)			M0	M0	M0	M0	M0

¹⁾ Bemessungs-Betriebssequenz 0-3s-CO-15s-CO gilt für Leistungsschalter mit einer Nennleistung von 16 kA bei 50 Hz.

²⁾ Klasse E2 gilt für die Bemessungs-Betriebssequenz 0-3min-CO-3min-CO.

Technische Daten

SafePlus

Kompaktschaltanlage, elektrische Daten (Übersicht zeigt für Messmodule gültige Bemessungswerte nicht an)

1	Bemessungsspannung	U_r	kV	36	36	38	38,5	40,5
2	Bemessungs-Stehstoßspannung	U_d	kV	70	70	80	80	95
	- über Trennschalter		kV	80	80	95	95	110
3	Bemessungs-Blitzstoßspannung	U_p	kV	170	170	180	180	185
	- über Trennschalter		kV	195	195	210	210	215
4	Bemessungsfrequenz	f_r	Hz	50	60	60	50	50
5	Bemessungs-Betriebsstrom (Sammelschienen)	I_r	A	630	600	600	630	630
6	Bemessungs-Kurzzeitstromfestigkeit	I_k	kA	20	25	20	25	20
7	Bemessungs-Kurzschlussdauer	t_k	s	3	1	3	1	3
8	Bemessungs-Spitzenstrom	I_p	kA	50	62,5	52	65	50
9	Störlichtbogenklassifizierung IAC AFL	I_a/t_a	kA/s	20/1	25/1	20/1	25/1	20/1
10	Störlichtbogenklassifizierung IAC AFLR	I_a/t_a	kA/s	20/1	25/1	20/1	25/1	20/1
11	Ausfallzeit	LSC2-PM (für C-, D-, De- und V-Module), LSC2A-PI (für F-Module)						

Ein- und Ausschaltvermögen des C-Moduls mit Lasttrennschalter und Erdungsschalter

12	Bemessungs-Betriebsstrom	I_r	A	630	600	600	630	630
13	Bemessungs-Lasttrennstrom bei hauptsächlich aktiver Last	I_{load}	A	630	600	600	630	630
14	Anzahl der Schaltungen für Abschaltung bei hauptsächlich aktiver Last	n		100	100	10	30	30
15	Bemessungs-Ausschaltstrom der Verteilungsleitung	I_{loop}	A	630	600	600	630	630
16	Bemessungs-Ausschaltstrom der Kabelladung	I_{cc}	A	20	-	-	21	21
17	Bemessungs-Ausschaltstrom der Leitungsladung	I_{lc}	A	2	-	-	2,1	2,1
18	Bemessungs-Erdschluss-Ausschaltstrom	I_{ef1}	A	60	-	-	63	63
19	Bemessungs-Ausschaltstrom der Kabel und Leitungsladung unter Erdschlussbedingungen	I_{ef2}	A	35	-	-	36	36
20	Bemessungswert des Kurzschlusseinschaltstroms	I_{ma}	kA	50	62,5	52	65	50
21	Bemessungswert der mechanischen Lebensdauerklasse (Erdungsschalter)			M0	M0	M0	M0	M0
22	Bemessungswert der Kurzschlusseinschaltstromklasse (Erdungsschalter)			E2	E2	E2	E1	E2
23	Elektrische und mechanische Klassen (Lasttrennschalter) ¹⁾			E3, C2, M1	M1	M1	E2, C2, M1	E2, C2, M1

Ein- und Ausschaltvermögen des F-Moduls mit Lasttrennschalter und Erdungsschalter

24	Bemessungs-Betriebsstrom ²⁾	I_r	A	200	-	-	200	200
25	Bemessungs-Kurzschlussausschaltstrom ³⁾	I_{sc}	kA	20	-	-	20	20
26	Bemessungs-Einschaltvermögen (nachgelagerter Erdungsschalter)	I_{ma}	kA	2,5	-	-	2,5	2,5
27	Bemessungs-Kurzzeitstrom (nachgelagerter Erdungsschalter)	I_k	kA	1	-	-	1	1
28	Bemessungsdauer des Kurzschlusses (nachgelagerter Erdungsschalter)	t_k	s	1	-	-	1	1
29	Bemessungs-Spitzenstrom (nachgelagerter Erdungsschalter)	I_p	kA	2,5	-	-	2,5	2,5
30	Bemessungs-Transferstrom	$I_{transfer}$		840	-	-	750	750
31	Bemessungs-Lasttrennstrom bei hauptsächlich aktiver Last	I_{load}		200	-	-	200	200
32	Bemessungs-Ausschaltstrom der Verteilungsleitung	I_{loop}		200	-	-	200	200
33	Elektrische und mechanische Klassen (nachgeschalteter Erdungsschalter)			E2, M0	-	-	E2, M0	E2, M0

¹⁾ für 60Hz-Einschalttests mit 3 Schaltvorgängen bei 65 kA und Einschalt- und Unterbrechungstests bei 600 A (TD_{load} und TD_{loop}), wurden jeweils mit 10 CO durchgeführt.

²⁾ Abhängig vom Bemessungsstrom des Sicherungseinsatzes

³⁾ Begrenzt durch Hochspannungs-Sicherungseinsätze

VCB Mk1; Ein- und Ausschaltvermögen des V-Moduls mit Vakuum-Leistungsschalter, nachgelagertem Trennschalter und Erdungsschalter

Bemessungsspannung		36	36	38	38,5	40,5
Bemessungsfrequenz		50	60	60	50	50
34 Bemessungs-Kurzschlussausschaltstrom	I_{sc} kA	20	25	20	20	20
35 DC-Zeitkonstante des Bemessungskurzschluss-Ausschaltstroms	t ms	45	45	45	45	45
36 DC-Komponente	p_{cs} %	41	29	30	33	29
37 Bemessungsfaktor „First-Pole-to-Clear“	k_{pp}	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
38 Bemessungs-Kurzschlusseinschaltstrom (Erdungsschalter)	kA	50	62,5	52	65	50
39 Bemessungs-Betriebssequenz ¹⁾		O - 0,3s - CO - 3min - CO				
40 Bemessungs-Ausschaltstrom der Kabelladung	I_c A	50	-	-	-	-
41 Bemessungs-Ausschaltstrom der Leitungsladung	I_{lc} A	10	-	-	-	-
42 Elektrische und mechanische Klassen (Leistungsschalter)		E1 ²⁾ , C2 ³⁾ , M1, S2 ⁴⁾	E1 ²⁾ , M1, S1	E1 ²⁾ , M1, S1	E1 ²⁾ , M1, S1	E1 ²⁾ , M1, S1
43 Bemessungs-Phasenausfallstrom	I_d kA	5	-	-	-	-
44 „First-Pole-to-Clear“-Faktor für Phasenausfallbedingungen (System mit wirksamer und nicht effektiv geerdetem Neutralleiter)		2,5	-	-	-	-
45 Bemessungs-Kurzschlusseinschaltstrom (Erdungsschalter)	I_{ma} kA	50	62,5	52	65	50
46 Bemessungswert der Kurzschlusseinschaltstromklasse (Erdungsschalter)		E2	E2	E2	E2	E2
47 Bemessungswert der mechanischen Lebensdauerklasse (Erdungsschalter)		M0	M0	M0	M0	M0
48 Bemessungswert der mechanischen Lebensdauerklasse (Trennschalter)		M0	M0	M0	M0	M0

VCB Mk2; Ein- und Ausschaltvermögen des V-Moduls mit Vakuum-Leistungsschalter, nachgeschaltetem Trennschalter und Erdungsschalter

Bemessungsspannung		36	36	38	38,5	40,5
Bemessungsfrequenz		50	60	50/60	50/60	50/60
50 Bemessungs-Kurzschlussausschaltstrom	I_{sc} kA	20	25	20	25	20
51 DC-Zeitkonstante des Bemessungskurzschluss-Ausschaltstroms	t ms	45	45	45	45	45
52 DC-Komponente	p_{cs} %	41	41	41	41	41
53 Bemessungsfaktor „First-Pole-to-Clear“	k_{pp}	1,5 und 1,3	1,5 und 1,3	1,5 und 1,3	1,5 und 1,3	1,5 und 1,3
54 Bemessungs-Kurzschlusseinschaltstrom (Erdungsschalter)	kA	50	62,5	52	65	52
55 Bemessungs-Betriebssequenz		O - 0,3s - CO - 15s - CO				
56 Bemessungs-Ausschaltstrom der Kabelladung	I_c A	50	50	50	50	50
57 Bemessungs-Ausschaltstrom der Leitungsladung	I_l A	10	10	10	10	10
58 Elektrische und mechanische Klassen (Leistungsschalter)		E2, C2, M2, S2	E2, C2, M2, S2	E2, C2, M2, S2	E2, C2, M2, S2	E2, C2, M2, S2
59 Bemessungs-Phasenausfallstrom	I_d kA	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25
60 „First-Pole-to-Clear“-Faktor für Phasenausfallbedingungen (System mit wirksamer und nicht effektiv geerdetem Neutralleiter)		2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
61 Bemessungs-Kurzschlusseinschaltstrom (Erdungsschalter)	I_{ma} kA	50	62,5	52	62,5/65	52
62 Bemessungswert der Kurzschlusseinschaltstromklasse (Erdungsschalter)		E2	E2	E2	E2/E1	E2
63 Bemessungswert der mechanischen Lebensdauerklasse (Erdungsschalter)		M1	M1	M1	M1	M1
64 Bemessungswert der mechanischen Lebensdauerklasse (Trennschalter)		M1	M1	M1	M1	M1

Ein- und Ausschaltvermögen des De-Moduls mit Erdungsschalter

Bemessungsfrequenz		50	60	50/60	50/60	50/60
61 Bemessungs-Kurzschlusseinschaltstrom (Erdungsschalter)	I_{ma} kA	50	62,5	52	62,5/65	52
62 Bemessungswert der Kurzschlusseinschaltstromklasse (Erdungsschalter)		E2	E2	E2	E2/E1	E2
67 Bemessungswert der mechanischen Lebensdauerklasse (Erdungsschalter)		M0	M0	M0	M0	M0

Ein- und Ausschaltvermögen des D-Moduls

68 Das Ein- und Ausschaltvermögen ist nicht anwendbar, da das D-Modul über keine Schaltgeräte verfügt. Die Bemessungswerte sind in den Zeilen 1-11 aufgeführt.

¹⁾ Die Bemessungs-Betriebssequenz O-0,3s-CO-15s-CO gilt für Leistungsschalter mit 20 kA bei 50 Hz

²⁾ Klasse E2 gilt für die Bemessungs-Betriebssequenz O-3min-CO-3min-CO

³⁾ Klasse C1 gilt für $I_{sc} = 25$ kA

⁴⁾ Klasse S1 gilt für $I_{sc} = 25$ kA

Technische Daten

Allgemein

Allgemeine Angaben	
Art der Ringkabel-Schaltanlage	Metallgekapstelt
Anzahl der Phasen	3
Ob die RMU typengeprüft ist	Ja
Druckprüfung des Anlagentanks oder -behälters	Bis die Druckentlastungsvorrichtung öffnet
Ob die Anlage mit einer Druckentlastungsvorrichtung ausgestattet ist	Ja
Isoliergas	SF ₆
Nennbetriebsgasdruck	1,4 bar abs. bei 20 °C
Gasdiffusionsrate	weniger als 0,1 % p.a.
Erwartete Lebensdauer	30 Jahre
Ob Anlagen zur Gasüberwachung vorgesehen sind	Ja, ein temperaturkompensiertes Manometer kann geliefert werden
Zum Bau des Behälters verwendetes Material	Edelstahlblech, 2 mm
Sammelschienen	300 mm ² Cu
Erdungsschiene (extern)	120 mm ² Cu
Abmessung der Erdungsschienenerschraube	M10
Bedienung	
Bedienung des Trennschalters	Separater Hebel
Bedienung des Sicherungslasttrennschalters	Separater Hebel und Drucktasten und/oder öffnende und schließende Auslösespulen
Bedienung des Leistungsschalters	Integrierter Hebel und Drucktasten und/oder öffnende und schließende Auslösespulen
Gesamtöffnungszeit des Leistungsschalters	ca. 40 - 80 ms
Schließzeit des Leistungsschalters	ca. 50 - 90 ms
Mechanische Schaltspiele des Trennschalters	1000 CO (Klasse M1)
Mechanische Schaltspiele des Erdungsschalters	1000 CO
Mechanische Schaltspiele des Leistungsschalters	2000 CO (Klasse M1)
Prinzip des Trennschalters	2 Positionen-Pufferschalter
Prinzip des Erdungsschalters	2-Positionen-Erdungsschalter mit nachgeschaltetem Erdungsschalter in F-Modulen
Prinzip des Leistungsschalters	Vakuum-Trennschalter mit axialen Magnetfeldkontakten
Schalter-Trennschalter	
Bemessungseinschaltungen am Kurzschlussstrom (Klasse E3)	5
Bemessungseinschaltungen am Kurzschlussstrom (Klasse E2)	3
Bemessungsschaltungen bei hauptsächlich aktiver Last (Klasse E3)	100
Bemessungsschaltungen bei hauptsächlich aktiver Last (Klasse E2)	30
Sicherungseinsätze	
Länge, D, der im Sicherungsbehälter zu verwendenden Sicherungseinsätze	537 mm
Kontaktdurchmesser Ø A der im Sicherungsbehälter zu verwendenden Sicherungseinsätze	45 mm
Maximaler Durchmesser, Ø C, der im Sicherungsbehälter zu verwendenden Sicherungseinsätze	88 mm
Standard-Abmessungen	Gemäß IEC 60282-1 Typ 1/DIN 43625
Maximaler Sicherungseinsatz-Bemessungsstrom	63 A

Normale Betriebsbedingungen – im Innenraum gemäß IEC 62271-1:2017 Unterklausel 4.1.2	
Maximale Umgebungstemperatur	+ 40 °C ¹⁾
Maximale Umgebungstemperatur – Durchschnittswert gemessen über einen Zeitraum von 24 Stunden	+ 35 °C ¹⁾
Minimale Umgebungslufttemperatur	- 25 °C ²⁾
Höhe der Installation über NN	...1500 m ³⁾
Maximale relative Luftfeuchtigkeit – Durchschnittswert gemessen über einen Zeitraum von 24 Stunden	95 %
Gewichtstabelle	
Maximale Gewichte für SafeRing 36	
2-Wege DeV/DeF	<550 kg
3-Wege CCV/CCF	<800 kg
4-Wege CCCV/CCCF	<1050 kg
4-Wege CCVV/CCFF	<1033 kg
3-Wege CCC	<750 kg
4-Wege CCCC	<1000 kg
Maximale Gewichte für SafePlus 36	
1-Weg (C-, D-, De-Modul)	<250 kg
1-Weg (F-, V-Modul)	<300 kg
2-, 3- und 4-Wege	wie für SafeRing
M – Messmodul	<600 kg
Schutzart	
Hochspannung stromführende Teile, SF ₆ -Behälter	IP 67
Frontabdeckungen / Antriebe	IP 2X
Kabelabdeckungen	IP 3X
Sicherungsbehälter	IP 67
Farbe	
Frontabdeckungen	RAL 7035
Seiten und Kabelabdeckungen	RAL 7035
Schaltbereich	Mittelgrau Pantone 429C

¹⁾ Eine Reduzierung erlaubt höhere Höchsttemperaturen

²⁾ für eine niedrigere Mindestlufttemperatur wenden Sie sich an ABB.

³⁾ für höhere Höhen wenden Sie sich an ABB.

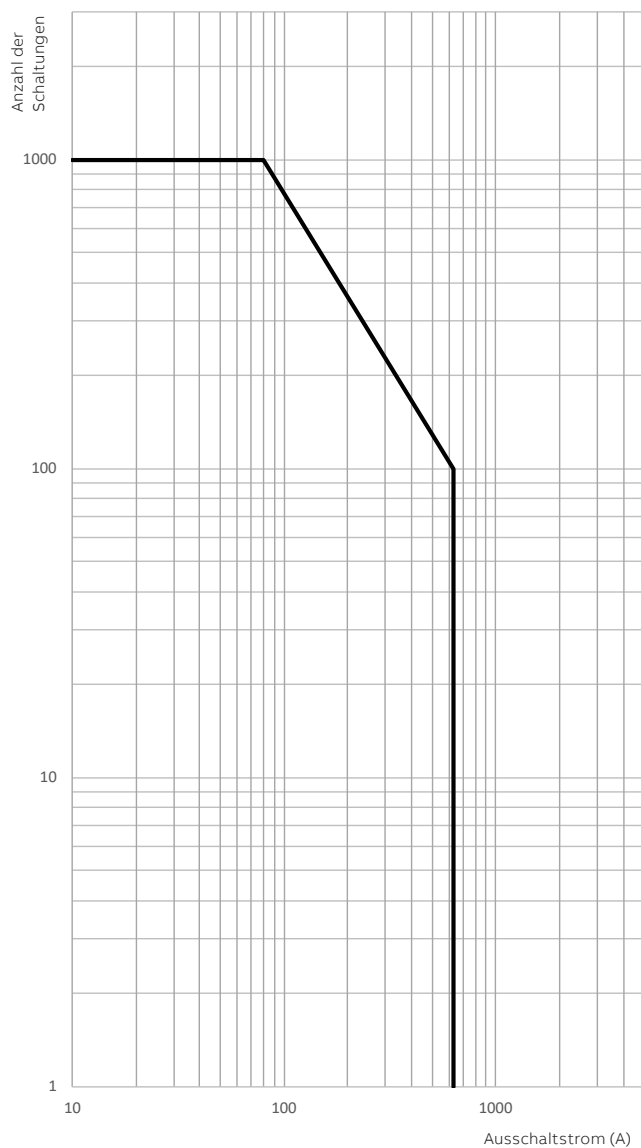
„ABB weist darauf hin, dass die hier angegebenen Maße und Gewichte vorläufig sind und sich nach der Konstruktionsvorbereitung aufgrund des endgültigen Lieferumfangs und der Installationsdetails der Schaltanlage ändern können. Daher sind die angegebenen Maße und Gewichte NICHT als endgültig, sondern nur als Standardreferenzwerte zu betrachten.

DEMENTSPRECHEND BESTÄTIGEN UND STIMMEN SIE AUSDRÜCKLICH ZU, DASS DIE HIER ANGEgebenEN MASSE UND GEWICHTE WEDER ENDGÜLTIG NOCH VERBINDLICH SIND UND DASS DAS ERGEBNIS IHRER ANWENDUNG WEDER REALISIERBAR NOCH KORREKT ODER FEHLERFREI IST.“

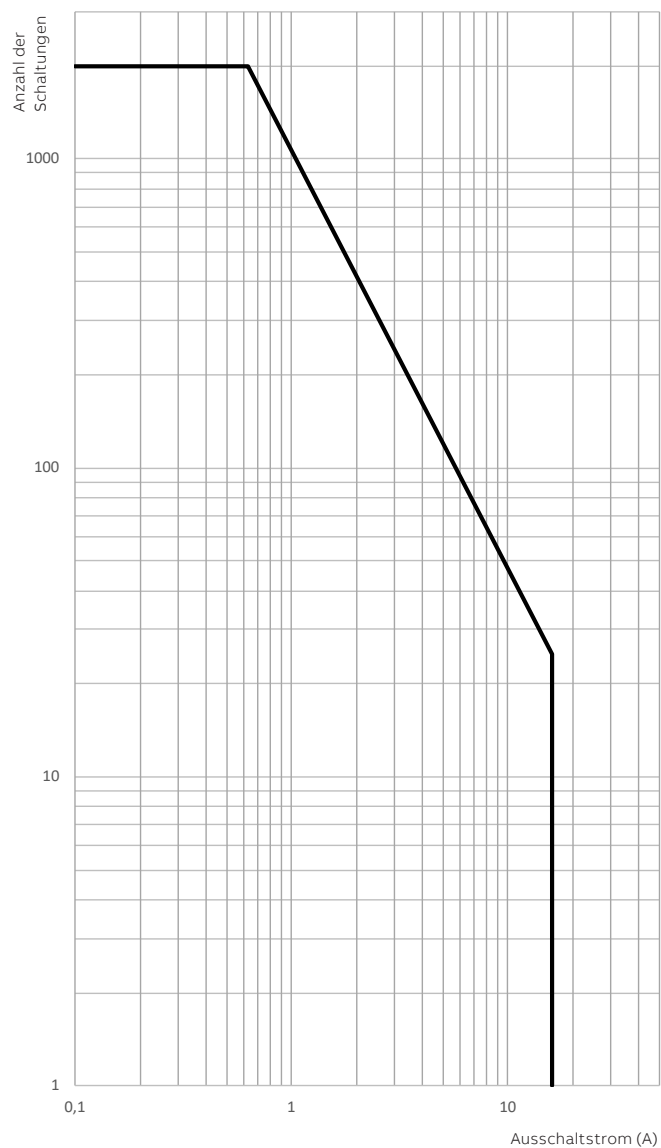
Technische Daten

Anzahl der Schaltungen

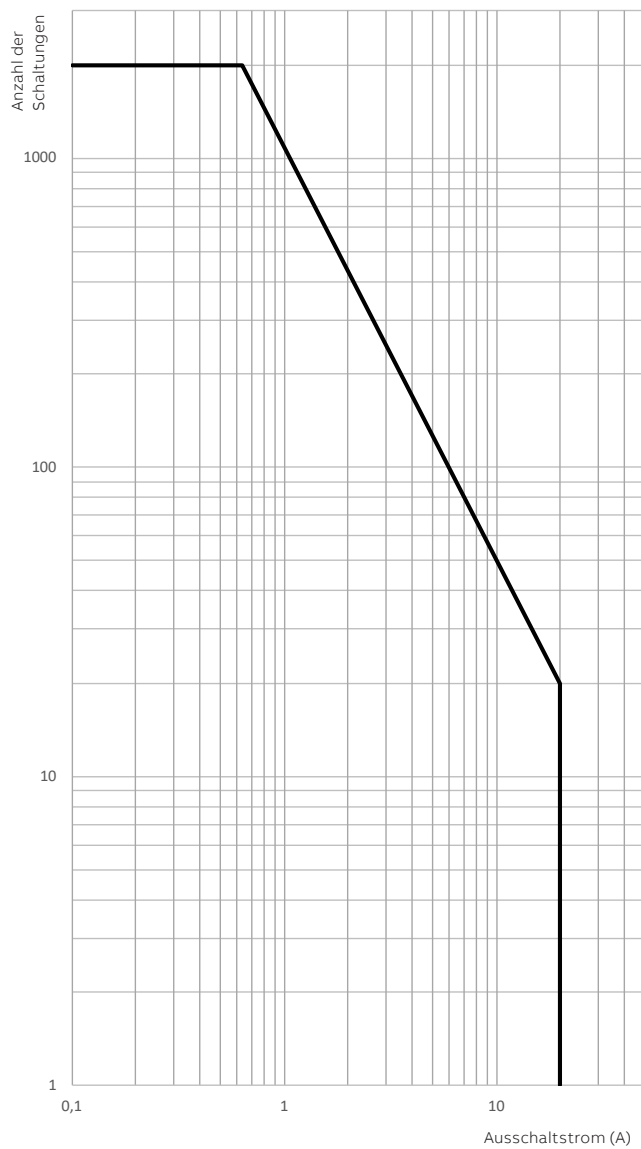
SafeRing/SafePlus C-Modul 36, 38,5 und 40,5 kV



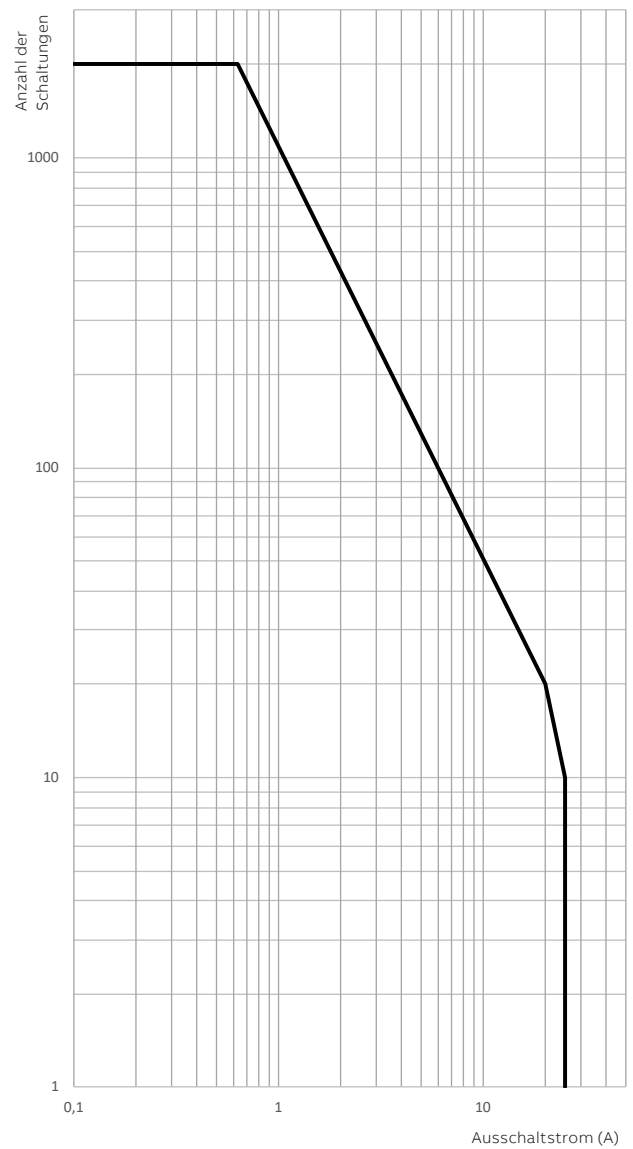
SafeRing VCB Mk1, 16 kA, 36, 38,5 und 40,5 kV



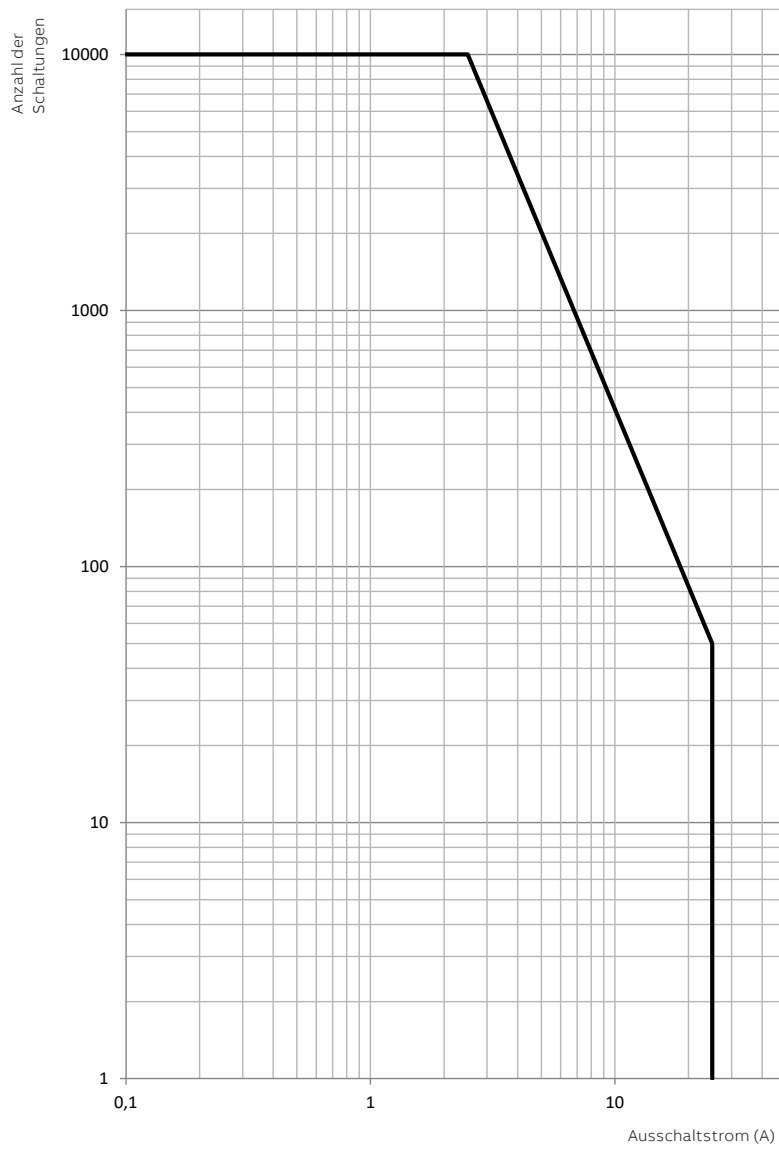
SafePlus VCB Mk1, 20 kA, 36, 38,5 und 40,5 kV



SafePlus VCB Mk1, 25 kA, 36, 38,5 und 40,5 kV



SafePlus VCB Mk2, 25 kA, 36, 38,5 and 40,5 kV, 50/60 Hz



Umweltzertifizierung

für gasisolierte SafeRing/SafePlus

Lebenserwartung des Produkts

Das Produkt wurde im Einklang mit den Anforderungen in der Norm IEC 62271-200 entwickelt. Die Konstruktion hat eine Lebensdauer unter Innenraum-Betriebsbedingungen von mehr als 30 Jahren. Die Schaltanlage ist gasdicht mit einer erwarteten Diffusionsrate von weniger als 0,1 % jährlich. In Bezug auf den Referenzdruck von 1,4 bar bleibt die Schaltanlage dicht und hält einen Gasdruck von mehr als 1,3 bar bei 20 °C über die ausgelegte Lebensdauer.

Lebenszykluskonzept für Transport, Installation, Reparatur, Wartung und Entsorgung am Ende der Lebensdauer

ABB setzt sich für den Umweltschutz ein und erfüllt die Anforderungen der Norm ISO 14001. Die Einheit enthält keine Stoffe, die in der Gefahrstoffliste aufgeführt sind. Das Gerät enthält SF₆ mit 0,4 bar Überdruck in einer wartungsfreien und abgedichteten Einheit. Die Einheit ist ein druckdichtes System, für das Einschränkungen für den Luftverkehr bestehen.

Während des Transports beschädigte Einheiten müssen zur Inspektion oder ggf. zur Reparatur an den Hersteller zurückgeschickt werden.

SF₆ ist ein fluoriertes Treibhausgas, das durch das Kyoto-Protokoll abgedeckt. Es muss darauf geachtet werden, dass kein SF₆ austritt. Am Ende der Lebensdauer muss das Treibhausgas rückgewonnen werden. ABB hat sich verpflichtet, das Recycling am Lebensende unserer Produkte zu vereinfachen. In der EU und dem EWR muss die F-Gas-Verordnung befolgt werden. Der Recycling-Service von ABB erfüllt die IEC-Norm 61634, Ausgabe 1995 Abschnitt 6: „End-of-Life von mit SF₆-Gas gefüllten Anlagen“ und insbesondere 6.5.2.a: „Geringe Zerlegung“: „Es sind keine besonderen Maßnahmen erforderlich; nicht rückgewinnbare Teile können normal gemäß der lokalen Bestimmungen entsorgt werden.“

Die ABB AS, Electrification Division in Skien kann SF₆-Gas aus ausgemusterten Schaltanlagen rückgewinnen.



Recyclingfähigkeit				
Rohstoff	Gewicht (kg)	% des Gesamtgewichts	Recycling	Umweltauswirkungen & Recycling/Wiederverwendung
Eisen	139,9	31,4	Ja	Separat, bevorzugt vor neuen Quellen nutzen (Erz)
Edelstahl	130,8	29,3	Ja	Separat, bevorzugt vor neuen Quellen nutzen (Erz)
Kupfer	71,9	16,1	Ja	Separat, bevorzugt vor neuen Quellen nutzen (Erz)
Messing	3,0	0,7	Ja	Separat, bevorzugt vor neuen Quellen nutzen (Erz)
Aluminium	1,0	0,2	Ja	Separat, bevorzugt vor neuen Quellen nutzen (Erz)
Zink	5,1	1,1	Ja	Separat, bevorzugt vor neuen Quellen nutzen (Erz)
Silber	0.075	0.017	Ja	Elektrolyse, bevorzugt vor neuen Quellen nutzen
PBT	2,3	0,5	Ja	Granulat herstellen, wiederverwenden oder als Energie einsetzen
PA6-6	5,3	1,2	Ja	
PC	0,8	0,2	Ja	
Andere Thermoplaste	0,1	0,0	Ja	
Verpackungsfolie	0,3	0,1	Ja	Hochwertiger Energiezusatz in der Müllverbrennung
SF ₆ Gas	7,14	1,6	Ja	ABB AS in Skien kann benutztes SF ₆ -Gas zurückgewinnen
Dielektrikumöl	0,3	0,1	Ja	Sammeln / zurückholen / regenerieren
Holzpalette	27,8	6,2	Ja	Wiederverwenden
Recyclebare Anteile insgesamt	395,8	88,8		
Gummi	1,9	0,4	Nein	Verbrennungsenergie in Gummi
Epoxid-Verbindungen	46,5	10,4	Nein	Enthält 60 % Quarzsand, Verbrennungsenergie in Epoxid
Nicht angegeben*	1,5	0,3	Nein	Aufkleber, Film-Folien, Pulverbeschichtung, Schmierstoffe
Nicht recycelbares Material insgesamt	49,9	11,2		
Gesamtgewicht *)	445,7	100 %		

*) Alle Angaben wurden von der CCF-3-Wege-Einheit mit Sicherheitsbehältern gesammelt.

ABB Electrification Norway AS

Distribution Solutions

P.O.Box 108, Sentrum

N-3701 Skien, Norwegen

Tel.: +47 35 58 20 00

new.abb.com/medium-voltage/switchgear/gas-insulated-switchgear