



Medium voltage products

UniSec

Luftisolierte Mittelspannungs-
Schaltanlage zur Sekundärverteilung

Inhalt

6	1. Allgemeine Eigenschaften
11	2. Typische Felder
35	3. Hauptkomponenten
56	4. Schutz- und Automatisierungseinrichtungen
69	5. Schiffsanwendungen
73	6. IEC-Klassifikation
74	7. Störlichtbogensicherheit
77	8. Informationen für die Installation
86	9. Abmessungen der Schaltfelder
90	10. Konfigurationssoftware
91	11. Recycling
92	12. Anwendungen

UniSec – A superior switchgear range

Die Schaltanlagen UniSec sind das Resultat der ständigen Innovation und des Willens von ABB, die laufend wechselnden Bedürfnisse des Marktes zu erfüllen. Diese neue Serie von Schaltanlagen bietet eine umfangreiche Reihe langfristiger technischer Lösungen. Sicherheit und Zuverlässigkeit, Bedienungsfreundlichkeit und Nachhaltigkeit, das sind die Antriebskräfte für die Entwicklung der Schaltanlagen UniSec.



Sehr vorteilhaft

Egal wo Sie Ihre Geschäfte abwickeln, die Schaltanlagen UniSec bieten immer die besten Lösungen für die von Technik und Markt gestellten Herausforderungen.

Immer die beste Lösung für jeden Bedarf

Die Schaltanlagen UniSec sind die vielseitigsten auf dem Markt, weil sie ein breites Portfolio an Funktionseinheiten bieten.

Weniger Teile, alle genormt und modularisiert, verlangen weniger Aufwand für Wartung und professionelle Schulung. Praktischer Zugriff zu den Kabelanschlüssen, einfache Lösungen für den Anschluss der Schaltfelder, einfach herausnehmbare Leistungsschalter.

Das Design ermöglicht auch in den letzten Planungsphasen Kundenanpassungen und einfache Änderungen, schnellen Austausch und Modernisierung der wichtigsten Zubehörteile. UniSec bedeutet moderne Steuer-, Überwachungs- und Schutztechnologie: von selbstspeisenden Schutzrelais bis zu hochwertigen konfigurierbaren Terminals, die für alle Anwendungen lieferbar sind.

Absolut zuverlässig

Mit dem globalen Know-how und der Erfahrung von ABB sind die Schaltanlagen UniSec unter jeder Bedingung und für jede Anwendung immer die richtige Lösung. Zuverlässig und sicher

Die Schaltanlagen UniSec sind Garantie für Zuverlässigkeit und Betriebsverfügbarkeit. Der lange Lebenszyklus der Schaltanlagen UniSec wird durch eingehende Produkttests und ein konkurrenzloses globales Service-Netzwerk gewährleistet.

Die Metallschottung zwischen dem Sammelschienenraum und dem Kabelanschlussraum stellt eine weitere Garantie für Sicherheit und Betriebsverfügbarkeit dar.

Die Sicherheit des Personals steht an erster Stelle. Die Eigenschaften der Schaltanlagen UniSec gewährleisten die Sicherheit des Personals und schützen Ihre Investierung. Das Lieferprogramm der Schaltanlage UniSec entspricht nach Projekt und Prüfung ganz der Norm IEC 62271-200 und weist hohe Werte der Störlichtbogensicherheit auf.

Die optionalen Lösungen der Störlichtbogensicherheit, die in die Schutzrelais integriert sind, grenzen die negativen Auswirkungen des Störlichtbogens drastisch ein.



Sehr gut anpassungsfähig

Mit dem globalen Know-how und der Erfahrung von ABB sind die Schaltanlagen UniSec für jede Anwendung und Situation immer die richtige Lösung.

Kenntnis der Märkte und weltweiter Service

ABB ist in über 100 Ländern tätig und kennt die lokalen Märkte und die dort geltenden Bestimmungen. Egal, wo Sie arbeiten, ABB wendet nicht nur die korrekten Normen und Vorschriften an, sondern liefert auch Zeichnungen, Dokumentation, Schulungskurse und e-Learning Pakete für den lokalen Markt.

Die Schaltanlagen und die Komponenten UniSec werden in regionalen Werken angefertigt und in alle Teile der Welt verschickt, was die Lieferzeiten optimiert.

Qualität und Sicherheit der Lieferung sind immer garantiert.



Konstantes Engagement um 360°

Dank der globalen Präsenz, der finanziellen Stärke und dem nachhaltigen Ansatz von ABB für eine langfristige Entwicklung macht die Schaltanlage UniSec immer den Unterschied aus.

Eine nachhaltige Lösung von einem Unternehmen mit engmaschiger und langfristiger Präsenz auf dem Weltmarkt

Die globale Präsenz, die Philosophie der kontinuierlichen Entwicklung und die finanzielle Kraft von ABB sind eine Garantie für das Engagement des Unternehmens und bestätigen UniSec als führende Marke von luftisolierten Schaltanlage für die Sekundärverteilung.

Hohe Qualität, modernste Technologie und minimale Umweltauswirkungen.

Zum Produkt-Support der Projekts UniSec gehören: Serviceleistungen, Product Configurator, eLearning, kundenangepasste Schulung und eine komplette technische Dokumentation.

1. Allgemeine Eigenschaften

Elektrische Merkmale der Schaltanlage

Bemessungs-Spannung	kV	12	17,5	24
Prüfspannung (50-60 Hz/1 min)	kV	28	38	50
Stehstoßspannung	kV	75	95	125
Bemessungs-Frequenz	Hz	50-60	50-60	50-60
Bemessungs-Strom der Sammelschienen	A	630/800/1250	630/800/1250	630/1250
Bemessungs-Strom der Schaltgeräte:				
– Steckbarer Leistungsschalter VD4/R-Sec - HD4/R-Sec	A	630/800	630/800	630
– Gasisolierter Lasttrennschalter GSec	A	630/800	630/800	630
– Ausfahrbarer Leistungsschalter Vmax/Sec	A	630/1250	630/1250	–
– Ausfahrbarer Leistungsschalter VD4/Sec	A	–	–	630/1250
– Ausfahrbarer Vakuum-Schütz VSC/P	A	400	–	–
Zulässiger Bemessungs-Kurzzeitstrom	kA (3s)	16/20 ⁽⁴⁾ /25 ^{(1) (2)}	16/20 ⁽⁴⁾ /25 ⁽²⁾	16/20 ⁽⁴⁾
Scheitelstrom	kA	40/52,5/63	40/52,5/63	40/52,5
Störlichtbogen-Stehstrom (IAC AFLR) ⁽³⁾	kA (1s)	12,5/16/21/25 ⁽²⁾	12,5/16/21/25 ⁽²⁾	12,5/16/21

⁽¹⁾ 25 kA 2s für Feld „ohne ausfahrbaren Leistungsschalter“

⁽²⁾ Für Schaltfeld mit ausfahrbarem Leistungsschalter

⁽³⁾ Auf Anfrage „Ohne Störlichtbogensicherheit“

⁽⁴⁾ Für 21 kA bitte mit ABB Kontakt aufnehmen

Für alle Anwendungen entwickelt

UniSec ist die neue luftisolierte ABB Schaltanlage, LSC2A-PM für die Schaltfelder mit Lasttrennschalter und LSC2B-PM für Schaltfelder mit ausfahrbarem Leistungsschalter bis 17,5 kV und LSC2B-PI bis 24 kV in Übereinstimmung mit der Betriebsverfügbarkeit und in Übereinstimmung mit der Norm IEC 62271-200.

Die Schaltanlage UniSec hat folgende Eigenschaften:

- Luftisolierung aller leitfähigen Teile
- Lasttrennschalter mit SF₆-Isolierung
- Steckbare und ausfahrbare Vakuum- und SF₆-Leistungsschalter
- Ausfahrbarer Vakuum-Schütz
- Betriebsverfügbarkeitsklasse LSC2A
- Ausfahrbarer Leistungsschalter und Schütz der Klasse LSC2B nach der Betriebsverfügbarkeit
- Komplettes Programm von Funktionseinheiten und Zubehöreinrichtungen
- Umfangreiches Sortiment modernster Schutzrelais, in den steckbaren Leistungsschaltern integriert oder separat montiert für die Schutz-, Überwachungs- und Messfunktionen.

Bezugsnormen

Die Schaltanlage und die wichtigsten darin enthaltenen Geräte entsprechen den folgenden Normen:

- IEC 62271-1 für die Anwendung im Allgemeinen
- IEC/EN 62271-200 für die Schaltanlage, insbesondere mit Bezug auf die von der Norm eingeführten Klassifikationen wird die Schaltanlage UniSec wie folgt definiert:
 - Betriebsverfügbarkeitsklasse: LSC2A und LSC2B
 - Schottungsklasse: PM (Partition of Metal) und PI (Partition of Insulating material) für ausfahrbare Leistungsschalter nur bei 24 kV
- IEC 62271-102 für den Erdungsschalter
- IEC 62271-100 für die Leistungsschalter
- IEC 60071-2 für die Isolationskoordination
- IEC 60470 für die Schütze
- IEC 60265-1 für die Lasttrennschalter
- IEC 60529 für die Schutzart
- IEEE 693 Prüfung hinsichtlich Erdbebensicherheit der Schaltanlage.

VD4/R-SEC



HD4/R-SEC



Vmax/Sec



VD4/Sec



VSC/P





Lieferbare Versionen

- Prüfung auf Störlichtbogensicherheit nach der Norm IEC 62271-200 in der Version mit Zugang auf zwei Seiten IAC AFL (von vorn und von den Seiten) 12,5 kA und auf drei Seiten IAC AFLR (von vorn, den Seiten und hinten) 12,5 kA, 16 kA und 21 kA, 25 kA für Schaltfelder mit ausfahrbaren Leistungsschaltern bis 17,5 kV
- Erdbebensichere Version in Übereinstimmung mit dem IEEE 693 Standard
- Version für Schiffe.

Lieferbare Geräte

- Gasisolierter Lasttrennschalter GSec
- Steckbare Vakuum-Leistungsschalter VD4/R-Sec
- Steckbare SF₆-gasisolierte -Leistungsschalter HD4/R-Sec
- Ausfahrbare Leistungsschalter Vmax/Sec bis zu 17,5 kV
- Ausfahrbare Vakuum-Leistungsschalter VD4/Sec von 24 kV
- Ausfahrbare Vakuum-Schütz VSC/P.

Normale Betriebsbedingungen

- Lagerhaltungstemperatur: -5 °C ... +70 °C⁽¹⁾
- Umgebungstemperatur: -5 °C ... +40 °C⁽¹⁾
- Höchste relative Feuchtigkeit ohne Kondensatbildung: 95%
- Tiefste relative Feuchtigkeit ohne Kondensatbildung: 5%
- Höhenlage: < 1000 m über dem Meeresspiegel⁽²⁾.

Schutzarten

Die Schutzarten der Schaltanlage entsprechen der Norm IEC 60529.

Die Schaltanlage UniSec wird in der Regel mit den folgenden Standard-Schutzarten geliefert:

- Für das Gehäuse IP 3X⁽³⁾
- Für die Abschottung zwischen den Schaltfeldern IP 2X
- Für den mechanischen Antrieb IP 3X.

Oberflächenbehandlung

Die Schaltfelder UniSec bestehen aus vorverzinktem Blech. Die Türen der Frontplatten und der Schutz des Lasttrennschalters sind in Grau RAL 7035 mit Glanzfinish lackiert.

Anwendungsbereiche

- Energieverteilung in Mittelspannungsnetzen
- Transformatorenstationen
- Steuerung und Schutz von Speiseleitungen und Leistungstransformatoren
- Infrastrukturen, Datenverarbeitungszentren, Small Power Generation
- Flughäfen
- Krankenhäuser, Einkaufszentren
- Industrien, Anlagen für erneuerbare Energien
- Schiffsanwendungen.

Technische Dokumentation

Für ausführliche Informationen zu den technischen und die Anwendung betreffenden Eigenschaften der Geräte, die in den Schaltanlagen UniSec verwendet werden, die folgenden Veröffentlichungen bestellen:

– Leistungsschalter VD4/R-Sec - VD4/Sec	1VCP000263
– Leistungsschalter HD4/Sec	1VCP000028
– Leistungsschalter Vmax/Sec	1VCP000408
– Schütz VSC/P	1VCP000165
– Stromwandler	1VLC000501
– Spannungswandler	1VLC000572
– REF601	1MDS07202
– REF610	1MRS756029
– REF615	1MRS756379
– REF630	1MRS756382

⁽¹⁾ Für Betriebstemperaturen von -25 °C und Lagerungstemperaturen von -40 °C bitte Kontakt mit ABB aufnehmen.

⁽²⁾ Für größere Höhen wenden Sie sich bitte an ABB.

⁽³⁾ Für höhere Schutzarten wenden Sie sich bitte an ABB.

1. Allgemeine Eigenschaften

Konzeption

Jedes Schaltfeld wird ganz aus vorverzinkten Blechtafeln konstruiert und besteht aus unterschiedlichen Einbauräumen, die in den folgenden Abschnitten beschrieben werden.

Jedes Schaltfeld weist Löcher für die Befestigung am Fußboden auf und hat einen Verschluss am Boden, der mit Öffnungen für die Durchführung der Mittelspannungskabel versehen ist.

Alle Schaltfelder sind mit einer Tür versehen, die eine mechanische Verriegelung aufweist, welche das Öffnen der Tür nur unter sicheren Bedingungen gestattet.

Ein Kabelkanal aus Metall, der in jedem Schaltfeld vorhanden ist, trennt die Niederspannungs- von den Mittelspannungs-Stromkreisen.

Zellen

Jedes Schaltfeld besteht aus drei Leistungs-Räumen: Kabelanschlussraum [8], Sammelschienenraum [4] und Gerätezelle [9].

Die Schaltfelder werden durch Metalltrennklappen mittels des Lasttrennschalters oder durch Metalltrennklappen (oder mit Teilen aus Isolierstoff wenn mit 24 kV) voneinander abgeschottet [10].

Die Schaltfelder können mit einer Hilfszelle [7] ausgestattet sein, in der sich die Instrumente und die Verdrahtung befinden. Die Schaltanlage ist störlichtbogenfest und verfügt in der Regel über einen Druckentlastungskanal für die Abfuhr der erzeugten Gase.

Alle Schaltfelder sind von vorn zugänglich und die Wartung kann daher auch vorgenommen werden, wenn die Schaltanlage mit dem Rücken gegen die Wand aufgestellt wird.

Sammelschienen

Der Sammelschienenraum enthält das System der Sammelschienen, die an den festen oberen Kontakten des Lasttrennschalters angeschlossen sind. Die Sammelschienen bestehen bis zu 1250 A aus Elektrolytkupfer. Das System besteht aus Flachschielen.

Es gibt einen Sammelschienenraum, der die gesamte Länge der Schaltanlage einnimmt.

Der Querschnitt der Schienen beträgt:

1x30x10 mm für 630 A

1x40x10 mm für 800 A

2x40x10 mm für 1250 A.

Erdungsschienen

Die Erdungsschiene besteht aus Elektrolytkupfer. Sie verläuft auf der gesamten Länge im Innern der Schaltanlage, so dass die maximale Sicherheit des Personals und der Anlage gewährleistet wird. Der Querschnitt der Erdungsschienen beträgt 75 mm².

Lasttrennschalter

Die Lasttrennschalterzelle enthält einen SF₆-gasisolierten Lasttrennschalter vom Typ GSec mit 3 Positionen.

Die Kontakte des Lasttrennschalters befinden sich in einem Gehäuse, das mit zwei Werkstoffen angefertigt wird: Der obere Teil ist ein Gießharzgehäuse, um den Isolationsgrad zu gewährleisten.

Der untere Teil besteht aus Edelstahl, um die metallische Abschottung und die Erdung zwischen Sammelschienen- und Kabelanschlussraum zu erhalten.

Diese metallische Schottung (Klassifikation PM - metallic partition gemäß der Norm IEC 62271-200) gewährleistet maximale Sicherheit für das Personal, wenn es Eingriffe im Kabelanschlussraum ausführen muss, auch wenn der Sammelschienenraum spannungsführend ist, beispielsweise zum Austausch von Sicherungen oder der Prüfung der Kabel.

Erdungsschalter

Jedes Einspeise-/Abgangsfeld kann mit einem Erdungsschalter für die Erdung der Kabel geliefert werden.

Die gleiche Vorrichtung kann auch für die Erdung des Sammelschienenraums verwendet werden. Es kann auch direkt auf dem Sammelschienenraum in einem speziellen Einbauraum (Schienenanwendung) installiert werden.

Der Erdungsschalter ist mit Kurzschluss-Einschaltvermögen ausgestattet (Schaltfelder mit Sicherungen ausgenommen). Die Betätigung des Erdungsschalters erfolgt auf der Vorderseite der Schaltanlage.

Die Schaltstellung des Erdungsschalters kann durch eine mechanische Anzeige auf der Vorderseite der Schaltanlage festgestellt werden.

Gerätezelle

Im ausfahrbaren Schaltfeld ist die Gerätezelle vorhanden, in deren Inneren der Leistungsschalter Vmax/Sec bis 17,5 kV oder VD4/Sec bis 24 kV oder der Schütz VSC/P bis 12 kV installiert sein können.

Die Durchführungsisolatoren der Gerätezelle enthalten die oberen und unteren Kontakte für den Anschluss des Gerätes an den Schienen- bzw. den Kabelanschlussraum.

Kabelanschlusszelle

Die Lasttrennschalterzelle erzeugt eine Abschottung zwischen Sammelschienenraum und Kabelanschlussraum. Sie kann je nach der spezifischen Funktionseinheit unterschiedliche Geräte enthalten.

Anschlüsse

Der Kabelanschlussraum enthält die Anschlüsse für die Verbindung der Leistungskabel mit den festen unteren Trennkontakten des Geräts. Die Klemmen bestehen aus Elektrolytkupfer und weisen für den gesamten Strombereich Flachschielen auf.

NS-Zelle für Hilfsstromkreise

In allen Schaltfeldern ist eine NS-Zelle vorhanden, in der die Niederspannungskomponenten, Schutzgeräte, Mess-, Fernsteuer- und Datenübertragungseinrichtungen untergebracht werden können.

Es gibt drei Typen von NS-Zellen.

- **Standardausführung der NS-Zelle**

Die NS-Standardzelle ist immer in dem Schaltfeld vorhanden. In ihrem Inneren können Niederspannungskomponenten, Anschlüsse, Tasten, Lampen und Wahlschalter untergebracht werden.

- **Breite Ausführung der NS-Zelle (wide)**

Diese Zelle wird in den Fällen benutzt, in denen neben den Niederspannungskomponenten auch ein Schutzrelais wie REF 601 oder REF 610 oder REF 615 oder REF542*plus* mit Sensoren unterzubringen ist.

- **Große Ausführung der NS-Zelle (big)**

Diese Zelle wird in den Fällen benutzt, in denen Schutzrelais und Mess- und Fernüberwachungsgeräte oder besonders raumaufwendige Relais wie REF630 oder REF542*plus* oder REF 541 verlangt werden.

In dieser Zelle werden die Schutzrelais, die Sekundärverdrahtung und die Klemmenleisten installiert. Für die Abmessungen der Zellen siehe Kapitel 9.

Antriebszelle

Diese Zelle enthält den Antrieb des Lasttrennschalters und des Erdungsschalters, die mechanischen Verriegelungen und die Positionsmelder. Auch die Hilfskontakte, die Auslösespulen und die Spannungsmeldeeinrichtungen sind in dieser Zelle montiert.

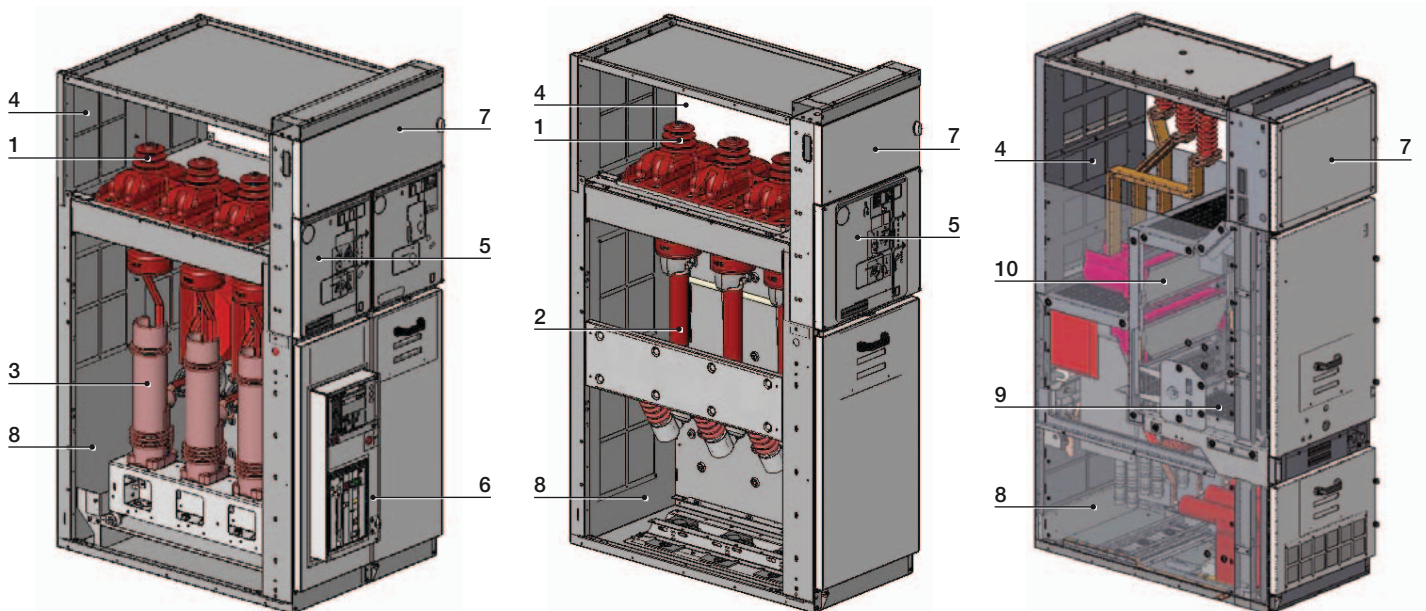
Kabel

Je nach der Bemessungs-Spannung, der Größe des Feldes und dem Querschnitt der Kabel selbst können pro Phase bis zu maximal zwei ein- oder dreipolige Kabeln angeschlossen werden.

Die dreipoligen Kabel müssen unter den Fußboden getrennt werden, um in jeder Phase montiert werden zu können.

Die Schaltanlage kann gegen die Wand der Station gestellt werden, da die Kabelanschlusszelle auch von vorn einfach zugänglich ist.

Für nähere Angaben siehe Kapitel 8.



- 1 - Lasttrennschalter
- 2 - Sicherungen
- 3 - Leistungsschalter
- 4 - Sammelschienenraum
- 5 - Antriebszelle
- 6 - Antrieb des Leistungsschalters
- 7 - NS-Zelle für Hilfsstromkreise
- 8 - Kabelanschlussraum
- 9 - Gerätezelle
- 10 - Metalltrennklappen für Schaltfelder bis 17,5 kV und Trennklappen mit Isolierstoff bei 24 kV

1. Allgemeine Eigenschaften

Verriegelungen

Die Schaltanlage UniSec ist mit allen Verriegelungen und Zubehörteilen ausgestattet, die erforderlich sind, um ein Höchstmaß an Sicherheit und Zuverlässigkeit für die Anlage und das Personal zu gewährleisten.

Die Sicherheitsverriegelungen können vom Standardtyp oder vom Spezialtyp sein. Letztere sind nur auf Anfrage erhältlich. Die ersten werden von den Normen verlangt und sind daher erforderlich, um die korrekte Schaltfolge zu gewährleisten. Die zweiten können auf Anfrage geliefert werden und ihre Integration ist bei der Installation und die Wartung zu berücksichtigen.

Ihr Vorhandensein gewährleistet auch bei falschen Schaltungen den höchsten Grad der Zuverlässigkeit und gestattet es, dass zu erhalten, was ABB unter einem "fehlerfreien" Verriegelungssystem versteht.

Schlüsselverriegelungen

Die Verwendung von Schlüsselverriegelungen ist sehr wichtig bei der Realisierung von Verriegelungslogiken zwischen Feldern der gleichen Schaltanlage oder von anderen Schaltanlagen mit Mittel-, Nieder- oder Hochspannung.

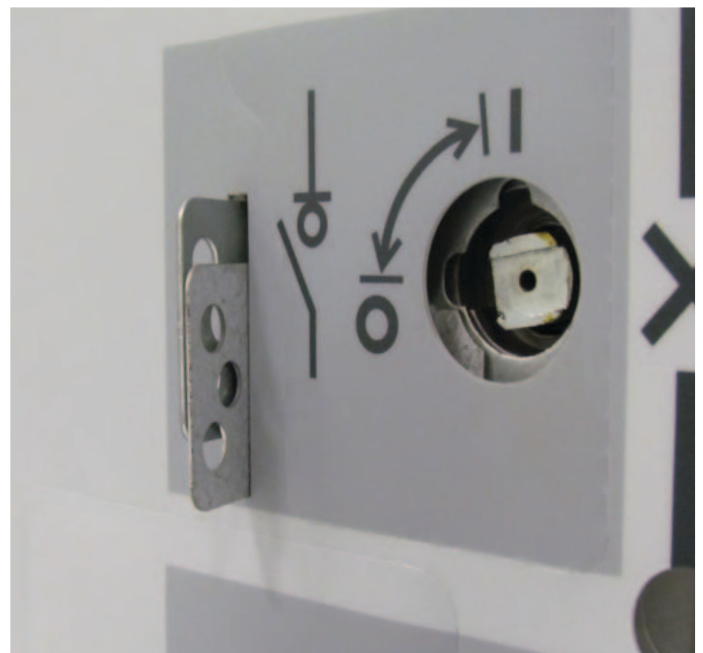
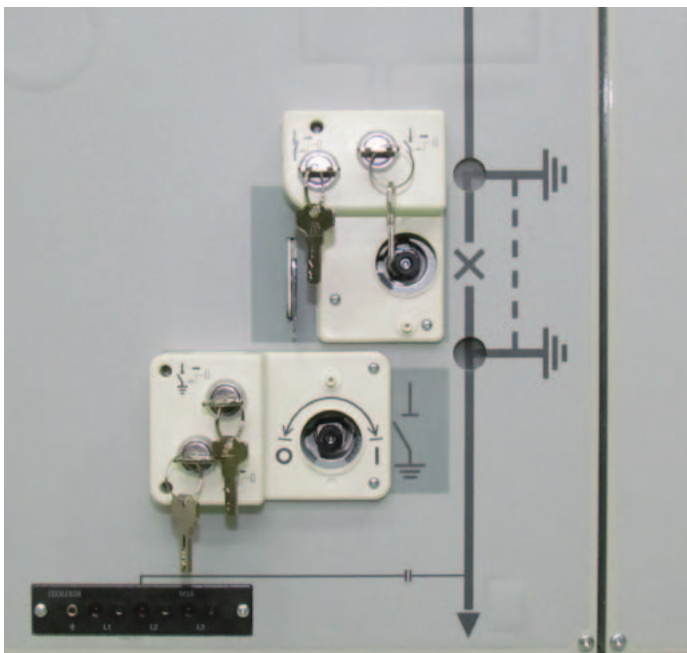
Die Logik wird mittels Schlüsselwechseinheiten oder durch mit Ring verbundenen Schlüsseln realisiert. Die Ein- und Ausschaltungen des Erdungsschalters können mit den Schlüsselverriegelungen blockiert werden. Diese können nur dann entfernt werden, wenn der Erdungsschalter sich in der entgegen gesetzten Position im Bezug zu der auszuführenden Verriegelung befindet. Die Schlüsselverriegelung kann auch am Erdungsschalter von Sammelschienenanwendungen angebracht werden. Die Schlüssel, die für die Verriegelung verwendet werden, können vom folgenden Typ sein: Standard ABB, Ronis oder Profalux.

Vorhängeschlösser

Die Türen der Gerätezellen und Kabelanschlussräume können durch die Benutzung von Vorhängeschlössern in der Position „ein“ verriegelt werden.

Auf dem Lasttrennschalter GSec kann ein Vorhängeschloss installiert werden, um die Position auf der Seite Netz und/oder der Seite Erde zu verriegeln.

Die Schaltanlage eignet sich zur Verwendung von Vorhängeschlössern mit Durchmesser von 4 bis 8 mm.



2. Typische Felder

Liste der lieferbaren Schaltfelder

Kurzbezeichnung	Beschreibung	Breite				
		190 mm	375 mm	500 mm	600 mm	750 mm
SDC	Schaltfeld mit Lasttrennschalter		•	•		•
SDS	Schaltfeld mit Lasttrennschalter – Trennung		•	•		
SDM	Trennfeld mit Messgeräten mit Lasttrennschalter					•
SDD	Schaltfeld mit doppeltem Lasttrennschalter					•
UMP	Messschaltfeld universellen Typs					•
SFC	Lasttrennschalterfeld mit Sicherungen		•	•		
SFS	Lasttrennschalterfeld mit Sicherungen – Trennung		•	•		
SBC	Leistungsschalterfeld mit Lasttrennschalter					•
SBS	Leistungsschalterfeld mit Lasttrennschalter – Trennung					•
SBM	Trennfeld mit Messgeräten mit Leistungsschalter und doppeltem Lasttrennschalter					•
SBR	Leistungsschalterfeld "upside-down"					•
SFV	Lasttrennschalterfeld mit Sicherungen – Messungen			•		
DRC	Direktes Einspeisefeld mit Messgeräten und Schienenerdung		•	•		
DRS	Hochführungsfeld – Messungen		•	•		
RLC/RRC	Seitliches Kabelhochführungsfeld, rechts und links (nur für Feld SBR)	•				
WBC	Schaltfeld mit ausfahrbarem Leistungsschalter				• (*)	• (**)
WBS	Schaltfeld mit ausfahrbarem Leistungsschalter – Trennung				• (*)	• (**)

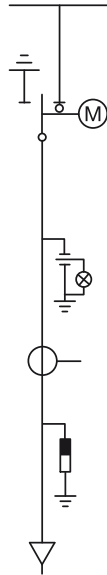
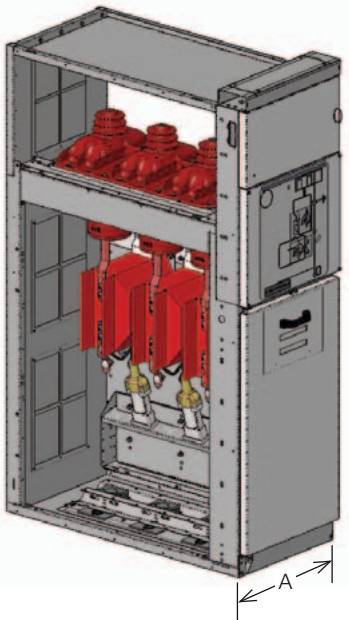
(*) 12-17,5 kV

(**) 24 kV



2. Typische Felder

SDC – Schaltfeld mit Lasttrennschalter



Die Schaltfelder sind mit Breiten von 375 mm, 500 mm und 750 mm lieferbar.

Das Lasttrennschalterfeld wird hauptsächlich als Einspeise-, Ring- oder Abzweigschaltfeld verwendet. Das Basisschaltfeld hat einen Lasttrennschalter mit 3 Stellungen. Der Lasttrennschalter mit 3 Stellungen kann sich in einer der drei Positionen "ein", "aus" oder "geerdet" befinden, um verhindert daher Fehlbedienungen.

Der Zugriff zur Kabelanschlusszelle ist in der Stellung "geerdet" möglich. Die Inspektion der Kabelanschlüsse und der Störungsmelder, falls benutzt, kann einfach durch das Fenster der frontalen Tür ausgeführt werden.

Schaltfeldbreite	Gewicht
mm ⁽¹⁾	kg
375	140 ⁽¹⁾
500	160 ⁽¹⁾
750	185 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Für den Platzbedarf siehe Kap. 9

⁽¹⁾ Ohne Stromwandler

⁽²⁾ Ohne Strom- oder Spannungswandler

Un	Ir	Ik
kV	A	kA
12	630/800	12,5/16 ⁽¹⁾ /20 ⁽²⁾ /25 ⁽³⁾ (3s)
17,5	630/800	12,5/16 ⁽¹⁾ /20 ⁽²⁾ (3s)
24	630	12,5/16 ⁽¹⁾ /20 ⁽²⁾ (3s)

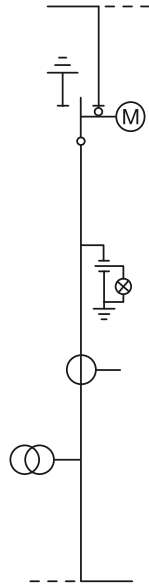
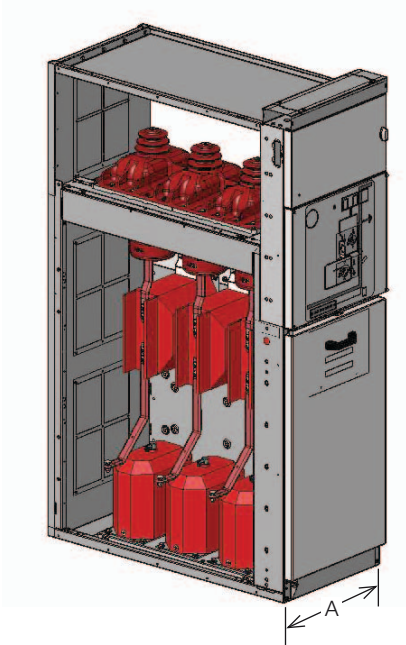
⁽¹⁾ 630 A, 16 kA 3s für Doppelfederantrieb

⁽²⁾ Für 21 kA bitte Kontakt mit ABB aufnehmen

⁽³⁾ 25 kA (2s)

Bezug	Serienmäßige Ausstattung	Wichtigste Zubehörteile
Gsec Lasttrennschalter	Lasttrennschalter mit drei Stellungen	4 Umschaltkontakte zur Meldung ein - geerdet
	Mechanischer Antrieb mit Positionsanzeigen	Digital- oder Analogmanometer mit Alarmkontakten auf Anfrage
	Integrierte Spannungsanzeiger	Motorantrieb
		Arbeitsstromauslöser
	Einschaltauslöser	
		Unterspannungsauslöser
Schaltfeld	Integrierte Standardhilfszelle	DIN-Stromwandler oder Ringkernstromwandler (Schaltfelder von 375 mm ausgenommen)
	Mechanische Verriegelungen	Zubehörteile für Klassifikation Störlichtbogensicherheit
	Sammelschienen	Kabelkanal für Durchführung der Hilfskabel
	Gehäuse Kabelanschlussraum	Heizwiderstand zum Schutz gegen Kondensatbildung
	Kabelanschlüsse	Innenbeleuchtung
	Träger für den Kabelanschluss	Schlüsselverriegelungen
	Durchführende Erdungsschiene	Kurzschlussmelder
		Schlossverriegelung
		Ableiter gegen Überspannungen
		Breite (wide) und große (big) Niederspannungszelle
	Spannungswandler (Schaltfelder von 375 mm ausgenommen)	
	Anschlüsse für Kabel mit Parallelschaltung (Schaltfelder von 375 mm ausgenommen)	
	Erhöhungssockel H = 300 mm	

SDS – Schaltfeld mit Lasttrennschalter – Trennung



Die Schaltfelder sind mit Breiten von 375 mm und 500 mm lieferbar.

Das Lasttrennschalterfeld für Trennung wird zusammen mit dem Hochführungsfeld benutzt. Die Standardversion hat einen Lasttrennschalter mit 3 Stellungen zum Trennen der Sammelschienen. Das Erdungssystem ist serienmäßig immer integriert.

Die 500 mm breiten Schaltfelder können mit Strom- und Spannungswandler versehen sein (Spannungswandler nur, wenn der untere Ausgang der Sammelschienen sich links befindet).

Schaltfeldbreite	Gewicht
mm ⁽¹⁾	kg
375	145 ⁽¹⁾
500	165 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Für den Platzbedarf siehe Kap. 9
⁽¹⁾ Ohne Strom- oder Spannungswandler

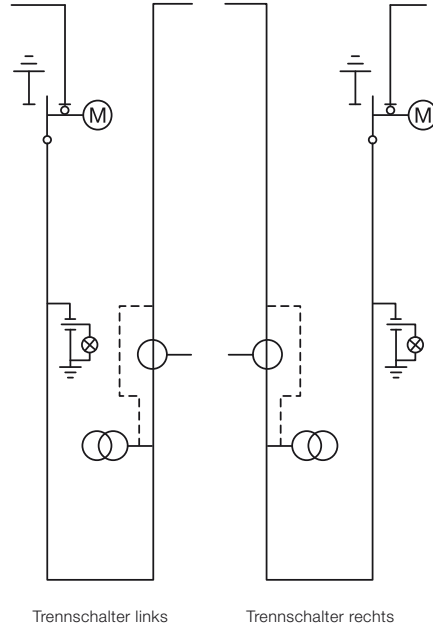
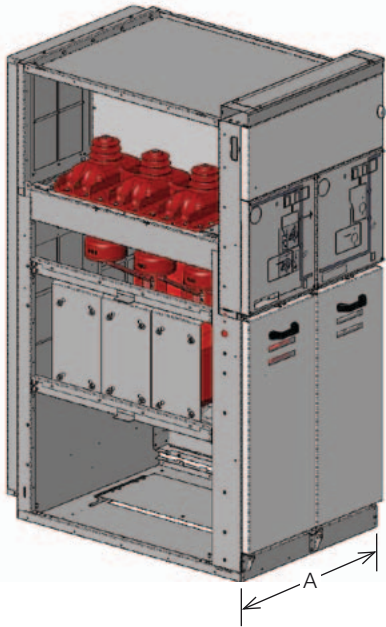
Un	Ir	Ik
kV	A	kA
12	630/800	12,5/16 ⁽¹⁾ /20 ⁽²⁾ /25 ⁽³⁾ (3s)
17,5	630/800	12,5/16 ⁽¹⁾ /20 ⁽²⁾ (3s)
24	630	12,5/16 ⁽¹⁾ /20 ⁽²⁾ (3s)

⁽¹⁾ 630 A, 16 kA 3s für Doppelfederantrieb
⁽²⁾ Für 21 kA bitte Kontakt mit ABB aufnehmen
⁽³⁾ 25 kA (2s)

Bezug	Serienmäßige Ausstattung	Wichtigste Zubehörteile
Gsec Lasttrennschalter	Lasttrennschalter mit drei Stellungen	4 Umschaltkontakte zur Meldung ein - geerdet
	Mechanischer Antrieb mit Positionsanzeigen	Digital- oder Analogmanometer mit Alarmkontakten auf Anfrage
	Integrierte Spannungsanzeiger	Motorantrieb
		Arbeitsstromauslöser
		Einschaltauslöser
		Unterspannungsauslöser
Schaltfeld	Integrierte Standardhilfszelle	Stromwandler oder kombinierte DIN-Sensoren (Schaltfelder von 375 mm ausgenommen)
	Mechanische Verriegelungen	DIN-Spannungswandler (im Schaltfeld von 500 mm mit unterem Sammelschienenenausgang links)
	Sammelschienen	Zubehörteile für Klassifikation Störlichtbogensicherheit
	Bodenabdeckung	Kabelkanal für Durchführung der Hilfskabel
	Durchführende Erdungsschiene	Heizwiderstand zum Schutz gegen Kondensatbildung
		Innenbeleuchtung
		Schlüsselverriegelungen
		Schlossverriegelung
		Breite (wide) und große (big) Niederspannungszelle
		Erhöhungsockel H = 300 mm

2. Typische Felder

SDM – Trennfeld mit Messgeräten mit Lasttrennschalter



Schaltfeld mit 750 mm Breite lieferbar. Das Trennfeld mit Messgeräten mit Lasttrennschalter vereint in seinem einzigen Schaltfeld die Funktionen Messen und Trennen und kann anstelle der Einheit SDS+DRS benutzt werden, um weniger Platz zu beanspruchen. Die Standardversion benutzt einen Lasttrennschalter mit drei Stellungen und gestattet die Trennung der Sammelschienen und die entsprechende Erdung (immer verfügbar). Die Schaltfelder mit 750 mm Breite können mit Strom- und Spannungswandlern von DIN-Typ ausgestattet werden. Die als Option erhältlichen Spannungswandler müssen stromauf oder stromab an Stromwandler angeschlossen werden.

Schaltfeldbreite	Gewicht
mm ⁽¹⁾	kg
750	270 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Für den Platzbedarf siehe Kap. 9

⁽¹⁾ Ohne Strom- oder Spannungswandler

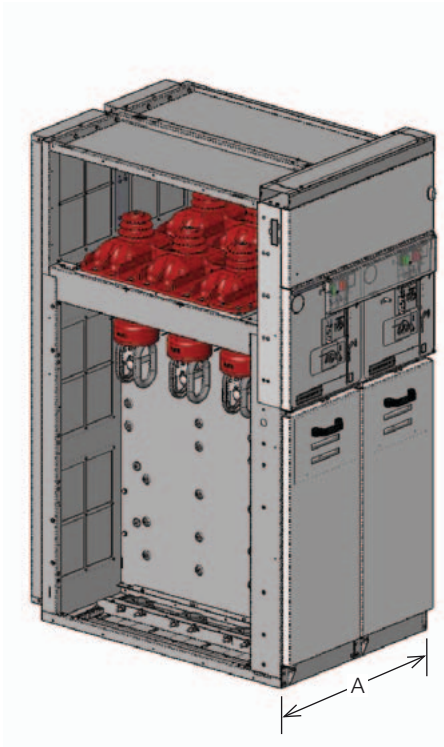
Un	Ir	Ik
kV	A	kA
12	630/800	12,5/16/20 ⁽¹⁾ /25 ⁽²⁾ (3s)
17,5	630/800	12,5/16/20 ⁽¹⁾ (3s)
24	630	12,5/16/20 ⁽¹⁾ (3s)

⁽¹⁾ Für 21 kA bitte Kontakt mit ABB aufnehmen

⁽²⁾ 25 kA (2s)

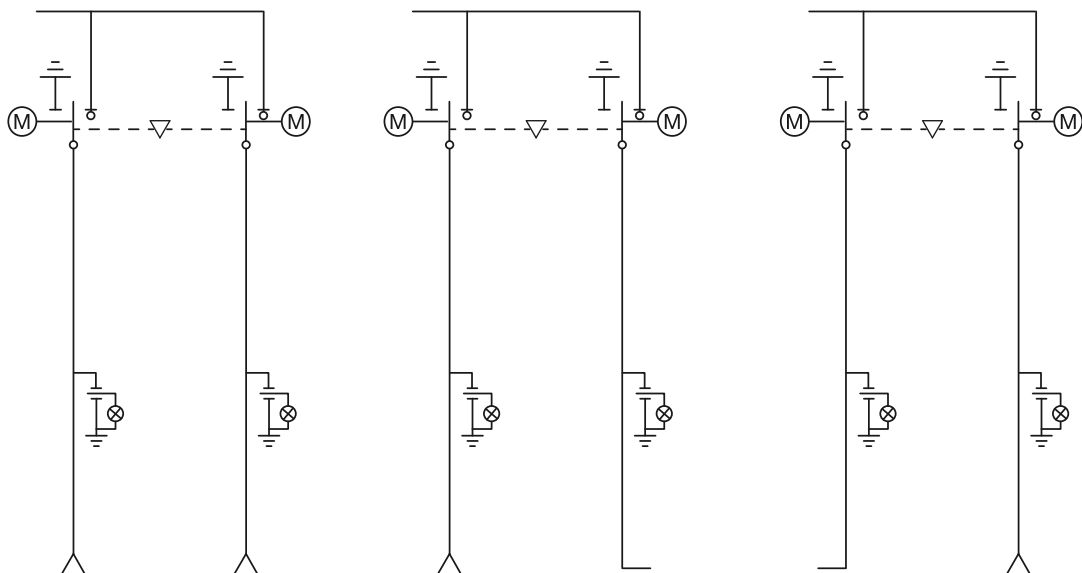
Bezug	Serienmäßige Ausstattung	Wichtigste Zubehörteile
Gsec Lasttrennschalter	Lasttrennschalter mit drei Stellungen	4 Umschaltkontakte zur Meldung ein - geerdet
	Mechanischer Antrieb mit Positionsanzeigen	Digital- oder Analogmanometer mit Alarmkontakten auf Anfrage
	Integrierte Spannungsanzeiger	Motorantrieb
Schaltfeld	Integrierte Standardhilfszelle	Stromwandler oder kombinierte Sensoren nach DIN-Norm
	Mechanische Verriegelungen	DIN-Spannungswandler
	Sammelschienen und Stützisolatoren	Zubehörteile für Klassifikation Störlichtbogensicherheit
	Bodenabdeckung	Kabelkanal für Durchführung der Hilfskabel
	Durchführende Erdungsschiene	Heizwiderstand zum Schutz gegen Kondensatbildung
		Innenbeleuchtung
		Erdungsschiene für Schaltgeräte
		Breite (wide) und große (big) Niederspannungszelle
		Ableiter gegen Überspannungen
		Kabelanschlüsse
	Erhöhungssockel H = 300 mm	

SDD – Schaltfeld mit doppeltem Lasttrennschalter



Schaltfeld mit Breite von 750 mm lieferbar, bestehend aus 2 mechanisch miteinander verriegelten Lasttrennschaltern. Ideales Schaltfeld für die Umschaltung zwischen zwei Mittelspannungs-Hauptlinien oder zwischen einer Netzlinie und einer Hilfslinie (z.B. Stromerzeugungsaggregat). Die mechanische Verriegelung der beiden Lasttrennschalter bürgt für maximale Zuverlässigkeit und vermeidet jede Fehlermöglichkeit des Bediener, denn die Lasttrennschalter können nicht gleichzeitig geerdet werden. Die Schaltungen der Lasttrennschalter können von Hand (mittels Schalthebel und/oder Drucktasten) oder mittels Motor und/oder Ein-/Ausschaltspulen (vor Ort und/oder fernbedient) erfolgen. Die Umschaltung zwischen zwei Leitungen kann automatisch oder halbautomatisch mittels eines geeigneten Steuersystems erfolgen, das die Schaltungen der Lasttrennschalter vornimmt (SCADA). Die Wiederherstellung der Ausgangssituation kann automatisch oder von Hand erfolgen. Die Logik der Verriegelung des Schaltfeldes SDD ist der folgenden Tabelle zu ersehen.

Schaltstellung Trennschalter links (Hauptleitung)			Schaltstellung Trennschalter rechts (Nebenleitung)		
Ein	Aus	Erde	Ein	Aus	Erde
•				•	
	•		•		
	•			•	
	•				•
		•			•



2. Typische Felder

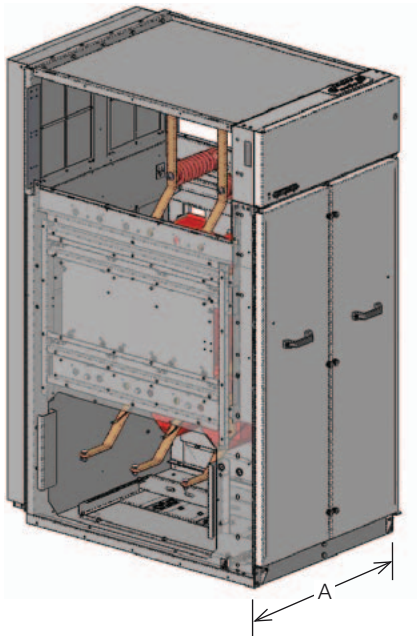
Schaltfeldbreite	Gewicht
mm ⁽¹⁾	kg
750	270

⁽¹⁾ Für den Platzbedarf siehe Kap. 9

Un	Ir	Ik
kV	A	kA
12	630	12,5/16 (3s)
17,5	630	12,5/16 (3s)
24	630	12,5/16 (3s)

Bezug	Serienmäßige Ausstattung	Wichtigste Zubehörteile
Gsec Lasttrennschalter	2 miteinander verriegelte Lasttrennschalter mit 3 Stellungen	4 Umschaltkontakte zur Meldung ein-geerdet
	Mechanischer Antrieb mit Positionsanzeigen	Digital- oder Analogmanometer mit Alarmkontakten auf Anfrage
	Vorrichtung für die Spannungsanzeige	Motorantrieb
		Arbeitsstromauslöser
		Einschaltauslöser
		Unterspannungsauslöser
Schaltfeld	Integrierte Standardhilfszelle	Zubehörteile für Klassifikation Störlichtbogensicherheit
	Mechanische Verriegelungen	Kabelkanal für Durchführung der Hilfskabel
	Sammelschienen	Heizwiderstand zum Schutz gegen Kondensatbildung
	Verschluss Kabelanschlussraum	Innenbeleuchtung
	Kabelterminierungen	Schlüsselverriegelungen
	Träger für den Kabelanschluss	Schlossverriegelung
	Durchführende Erdungsschienen	Kurzschlussanzeiger
		Breite (wide) und große (big) Niederspannungszelle
	Überspannungsableiter	
	Erhöhungssockel H = 300 mm	

UMP – Messschaltfeld universellen Typs



Schaltfeld mit 750 mm Breite lieferbar.

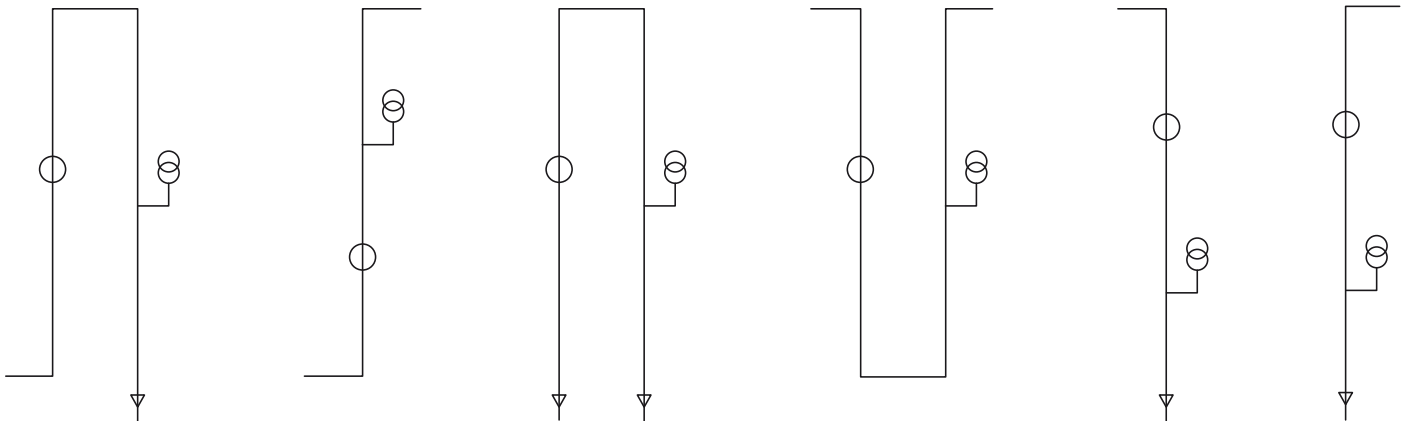
Das Schaltfeld wird in den Mittelspannungsanwendungen benutzt, wo ein besonderes Schaltfeld für die Messwandler benötigt wird.

Das Schaltfeld ist sehr flexibel und es gibt sechs Konfigurationen, Sammelschieneingang und Kabelausgang, Kabelein- und -ausgang, Sammelschienein- und -ausgang. Diese Konfigurationen werden den Anforderungen der anspruchsvollsten Kunden vollkommen gerecht.

Der Zugang zu den Messwandlern und ihre Montage sind einfach und sicher. Das Schaltfeld verfügt auch über eine große Tür, die den Zugang von der Vorderseite ermöglicht. Die Tür kann mit Sicherheitsplomben und/oder Verriegelungen ausgestattet werden.

Die Messwandler werden einzeln auf Gleitplatten montiert, die an Führungen befestigt werden, die sich auf den Wänden befinden.

Das Schaltfeld eignet sich zur Montage von Messwandlern vom Typ DIN und ARTECHE.



Schaltfeldbreite	Gewicht
mm ⁽¹⁾	kg
750	200 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Für den Platzbedarf siehe Kap. 9

⁽¹⁾ Ohne Strom- oder Spannungswandler

Un	Ir	Ik
kV	A	kA
12	630/800	12,5/16/20 ⁽¹⁾ /25 ⁽²⁾ (3s)
17,5	630/800	12,5/16/20 ⁽¹⁾ (3s)
24	630	12,5/16/20 ⁽¹⁾ (3s)

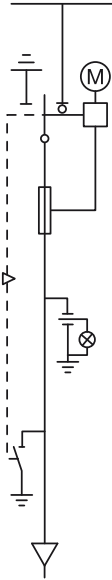
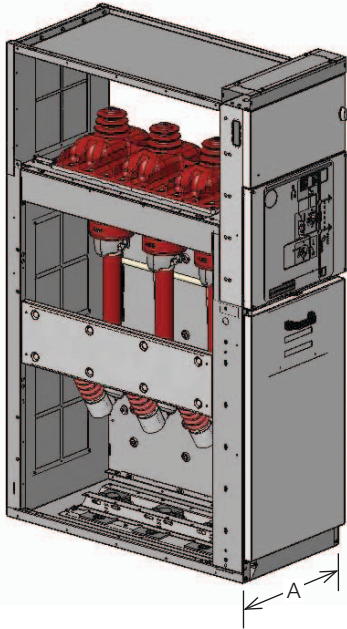
⁽¹⁾ Für 21 kA bitte Kontakt mit ABB aufnehmen

⁽²⁾ 25 kA (2s)

Bezug	Serienmäßige Ausstattung	Wichtigste Zubehörteile
Schaltfeld	Sammelschienen und Stützisolatoren	Für Störlichtbogensicherung ausgestattet
	Stromwandler vom Typ DIN oder Arteché	Kabelkanal für Hilfskabel
	Spannungswandler vom Typ DIN oder Arteché	Spannungsmelder
	Integrierte Standardhilfszelle	Innenbeleuchtung
	Erdungsschiendurchführung	Antikondensationsheizung
	Mechanische Verriegelungen (Vorhängeschloss und Plomben)	Breite (wide) und große (big) Niederspannungszelle
		Erhöhungsockel H = 300 mm

2. Typische Felder

SFC – Lasttrennschalterfeld mit Sicherungen



Die Schaltfelder sind mit Breiten von 375 mm und 500 mm lieferbar.

Das Lasttrennschalterfeld mit Sicherungen vom Typ SFC wird hauptsächlich zum Transformatorschutz verwendet. Das Schaltfeld hat einen Lasttrennschalter mit 3 Stellungen und einen Erdungsschalter. Für die Erdung der Sicherungen wirkt der Erdungsschalter stromauf, während ein separater Erdungsschalter auf die Seite stromab von den Sicherungen wirkt. Es wird ein Doppelfederantrieb mit automatischer Auslösung der Sicherungen verwendet. Der Zugriff zur Kabelanschlusszelle ist in der Stellung "geerdet" möglich. Die Inspektion der Kabelanschlüsse und der Störungsmelder, falls benutzt, kann einfach durch das Fenster der frontalen Tür ausgeführt werden.

Schaltfeldbreite	Gewicht
mm ⁽¹⁾	kg
375	145 ⁽¹⁾
500	165 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Für den Platzbedarf siehe Kap. 9
⁽¹⁾ Ohne Sicherungen

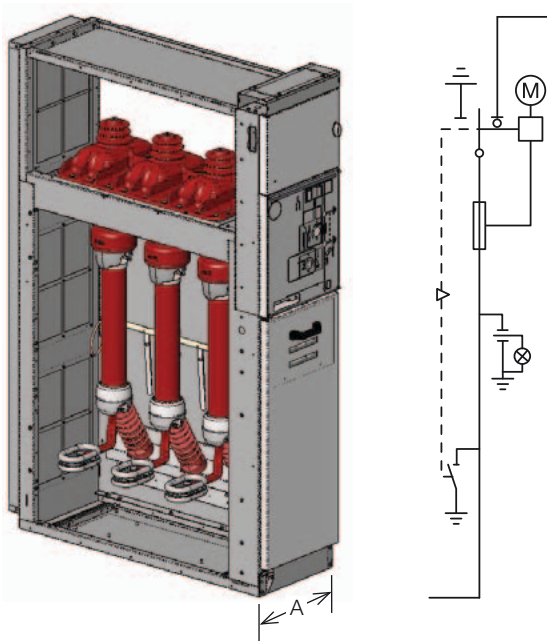
Un	Ir	Ik	IkAp ⁽¹⁾	Sicherungen
kV	A	kA	kAp	A
12	630/800	12,5/16/20 ⁽¹⁾ /25 ⁽²⁾ (3s)	5	125
17,5	630/800	12,5/16/20 ⁽¹⁾ (3s)	5	80
24	630	12,5/16/20 ⁽¹⁾ (3s)	5	80

⁽¹⁾ Einschaltvermögen EF 230
⁽¹⁾ Für 21 kA bitte Kontakt mit ABB aufnehmen
⁽²⁾ 25 kA (2s)

Bezug	Serienmäßige Ausstattung	Wichtigste Zubehörteile
Gsec Lasttrennschalter	Lasttrennschalter mit drei Stellungen	4 Umschaltkontakte zur Meldung ein - geerdet
	Mechanischer Antrieb mit Positionsanzeigen	Digital- oder Analogmanometer mit Alarmkontakten auf Anfrage
	Integrierte Spannungsanzeiger	Motorantrieb
		Arbeitsstromauslöser
		Einschaltauslöser
Schaltfeld		Unterspannungsspule
		1 Kontakt zur Anzeige Sicherung durchgebrannt
	Integrierte Standardhilfszelle	Zubehörteile für Klassifikation Störlichtbogensicherheit
	Mechanische Verriegelungen	Kabelkanal für Durchführung der Hilfskabel
	Auslösemelder für Sicherung ausgelöst	Heizwiderstand zum Schutz gegen Kondensatbildung
	Sammelschienen	Innenbeleuchtung
	Unterer Erdungsschalter stromab von den Sicherungen (EF 230)	Sicherung nach DIN ⁽¹⁾
	Sicherungsbasis	Schlüsselverriegelungen
	Kabelanschlüsse	Schlossverriegelung
Träger für den Kabelanschluss	Breite (wide) und große (big) Niederspannungszelle	
Durchführende Erdungsschiene	Erhöhungssockel H = 300 mm	

⁽¹⁾ DIN-Sicherungen: 292 & 442 mm @ 12-17,5 kV
442 mm @ 24 kV

SFS – Lasttrennschalterfeld mit Sicherungen – Trennung



Die Schaltfelder sind mit Breiten von 375 mm und 500 mm lieferbar.

Das Schaltfeld Typ SFS wird benutzt, wenn ein Trennschaltfeld mit Sicherungsschutz gebraucht wird. Für die Erdung der Sicherungen wirkt der Erdungsschalter stromauf, während ein separater Erdungsschalter auf die Seite stromab von den Sicherungen wirkt.

Es wird ein Doppelfederantrieb mit automatischer Auslösung der Sicherungen verwendet. Der Zugriff zur Kabelanschlusszelle ist nur in der Stellung "geerdet" möglich. Der Anschluss links der unteren Sammelschienen ist möglich.

Schaltfeldbreite	Gewicht
mm ⁽¹⁾	kg
375	155 ⁽¹⁾
500	170 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Für den Platzbedarf siehe Kap. 9

⁽¹⁾ Ohne Sicherungen

Un	Ir	Ik	IkAp ⁽¹⁾	Sicherungen
kV	A	kA	kAp	A
12	630/800	12,5/16/20 ⁽¹⁾ /25 ⁽²⁾ (3s)	5	125
17,5	630/800	12,5/16/20 ⁽¹⁾ (3s)	5	80
24	630	12,5/16/20 ⁽¹⁾ (3s)	5	80

⁽¹⁾ Einschaltvermögen EF 230

⁽¹⁾ Für 21 kA bitte Kontakt mit ABB aufnehmen

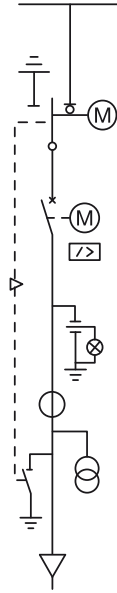
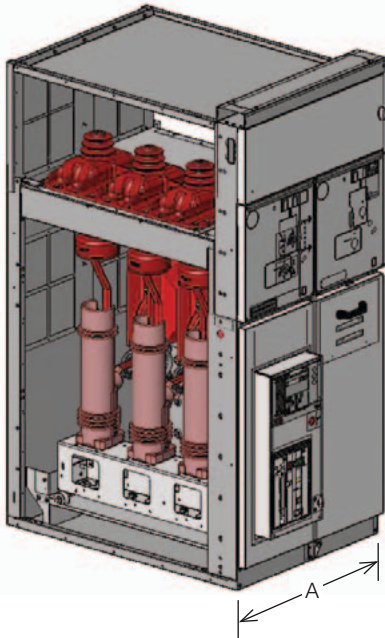
⁽²⁾ 25 kA (2s)

Bezug	Serienmäßige Ausstattung	Wichtigste Zubehörteile
Gsec Lasttrennschalter	Lasttrennschalter mit drei Stellungen	4 Umschaltkontakte zur Meldung ein - geerdet
	Mechanischer Antrieb mit Positionsanzeigen	Digital- oder Analogmanometer mit Alarmkontakten auf Anfrage
	Integrierte Spannungsanzeiger	Motorantrieb
		Arbeitsstromauslöser
		Einschaltauslöser
Schaltfeld		Unterspannungsspule
		1 Kontakt zur Anzeige Sicherung durchgebrannt
	Integrierte Standardhilfszelle	Zubehörteile für Klassifikation Störlichtbogensicherheit
	Auslösemelder für Sicherung ausgelöst	Kabelkanal für Durchführung der Hilfskabel
	Sammelschienen	Heizwiderstand zum Schutz gegen Kondensatbildung
	Unterer Erdungsschalter stromab von den Sicherungen (EF 230)	Innenbeleuchtung
	Bodenabdeckung	Sicherung nach DIN ⁽¹⁾
Sicherungsbasis	Breite (wide) und große (big) Niederspannungszelle	
Durchführende Erdungsschiene	Erhöhungsockel H = 300 mm	

⁽¹⁾ DIN-Sicherungen: 292 & 442 mm @ 12-17,5 kV
442 mm @ 24 kV

2. Typische Felder

SBC – Leistungsschalterfeld mit Lasttrennschalter



Schaltfeld mit 750 mm Breite lieferbar.

Das Leistungsschalterfeld SBC wird für die Steuerung und den Schutz der Verteilungsleitungen, Netze, Motoren, Transformatoren, Kondensatorbatterien etc. hergestellt. Das Schaltfeld kann mit einem Vakuumleistungsschalter oder einem SF₆-gasisolierten Leistungsschalter versehen sein. Der Leistungsschalter ist auf einer Führung montiert und an den Sammelschienen befestigt. Für das Trennen ist ein Lasttrennschalter mit 3 Stellungen vorgesehen, der mit Erdungsschalter versehen ist, der zwischen dem Leistungsschalter und den Sammelschienen montiert ist. Die Tür ist mechanisch mit der Erdungsstellung des Lasttrennschalters verriegelt, um die Sicherheit des Personals zu gewährleisten. Das Schaltfeld ist so geplant, dass es mit Strom- und Spannungswandlern ausgestattet werden kann (Abmessungen gemäß der DIN, siehe Hauptkomponenten). Ersatzweise ist ein Leistungsschalter mit integriertem Relais und Stromsensor erhältlich.

Schaltfeldbreite	Gewicht
mm ⁽¹⁾	kg
750	335 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Für den Platzbedarf siehe Kap. 9

⁽¹⁾ Ohne Strom- oder Spannungswandler

Un	Ir	Ik	IkAp ⁽¹⁾
kV	A	kA	kAp
12	630/800	12,5/16/20 ⁽¹⁾ /25 ⁽²⁾ (3s)	31,5/40/50 ⁽¹⁾ /63
17,5	630/800	12,5/16/20 ⁽¹⁾ (3s)	31,5/40/50 ⁽¹⁾
24	630	12,5/16/20 ⁽¹⁾ (3s)	31,5/40/50 ⁽¹⁾

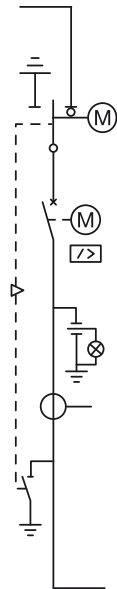
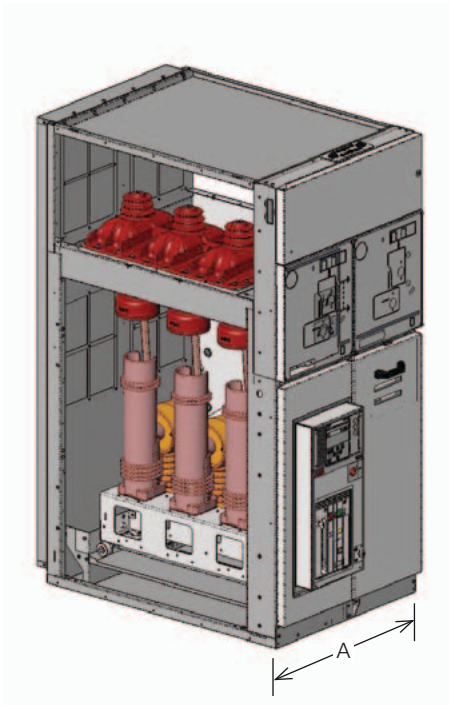
⁽¹⁾ Einschaltvermögen ES 230

⁽¹⁾ Für 21 kA/52,5 kAp bitte Kontakt mit ABB aufnehmen

⁽²⁾ 25 kA (2s)

Bezug	Serienmäßige Ausstattung	Wichtigste Zubehörteile
Gsec Lasttrennschalter	Lasttrennschalter mit drei Stellungen	4 Umschaltkontakte zur Meldung ein - geerdet
	Mechanischer Antrieb mit Positionsanzeigen	Digital- oder Analogmanometer mit Alarmkontakten auf Anfrage
	Integrierte Spannungsanzeiger	Motorantrieb
VD4 - HD4 Leistungsschalter	Ausschaltvorrichtung mit mechanischer Meldung und Ein- und Aus-Schalttasten	Motorantrieb
	Steckbare Leistungsschalter, Vakuum- oder gasisolierte Version	Relais REF601 und Stromsensoren vorhanden
Schaltfeld	Integrierte Standardhilfszelle	Stromwandler oder kombinierte Sensoren nach DIN-Norm
	Mechanische Verriegelungen	DIN-Spannungswandler
	Sammelschienen	Zubehörteile für Klassifikation Störlichtbogensicherheit
	Gehäuse des Sammelschienenraums	Kabelkanal für Durchführung der Hilfskabel
	Kabelanschlüsse	Heizwiderstand zum Schutz gegen Kondensatbildung
	Träger für den Kabelanschluss	Innenbeleuchtung
	Erdungsschalter auf Kabeln (ES 230)	Eine Vielzahl von Schutzrelais
	Durchführende Erdungsschiene	Schlüsselverriegelungen
		Schlossverriegelung
		Ableiter gegen Überspannungen (nicht bei Spannungswandlern)
		Anschlüsse für Kabel mit Parallelschaltung
	Breite (wide) und große (big) Niederspannungszelle	
	Erhöhungssockel H = 300 mm	

SBS – Leistungsschalterfeld mit Lasttrennschalter – Trennung



Schaltfeld mit 750 mm Breite lieferbar.

Das Lasttrennschalterfeld mit Leistungsschalter zum Trennen wird zusammen mit dem Hochführungsfeld benutzt. Die Standardschaltfelder haben einen Lasttrennschalter mit 3 Stellungen, der in Reihenschaltung zum Trennen der Sammelschiene mit einem Leistungsschalter verbunden ist. Das Schaltfeld hat einen Vakuumleistungsschalter oder einen SF₆ gasisolierten Leistungsschalter. Der Leistungsschalter ist auf einer Führung montiert und an den Sammelschienen befestigt. Das Erdungssystem des Lasttrennschalters ist immer integriert.

Die Tür ist mechanisch mit der Erdungsstellung des Lasttrennschalters verriegelt, um die Sicherheit des Personals zu gewährleisten. Das Schaltfeld ist so geplant, dass es mit Stromwandlern ausgestattet werden kann (Abmessungen gemäß der DIN). Ersatzweise ist ein Leistungsschalter mit integrierten Relais und Stromsensor erhältlich.

Schaltfeldbreite	Gewicht
mm ^(*)	kg
750	355 ⁽¹⁾

^(*) Für den Platzbedarf siehe Kap. 9

⁽¹⁾ Ohne Stromwandler

Un	Ir	Ik	IkAp ^(*)
kV	A	kA	kAp
12	630/800	12,5/16/20 ⁽¹⁾ /25 ⁽²⁾ (3s)	31,5/40/50 ⁽¹⁾ /63
17,5	630/800	12,5/16/20 ⁽¹⁾ (3s)	31,5/40/50 ⁽¹⁾
24	630	12,5/16/20 ⁽¹⁾ (3s)	31,5/40/50 ⁽¹⁾

^(*) Einschaltvermögen ES 230

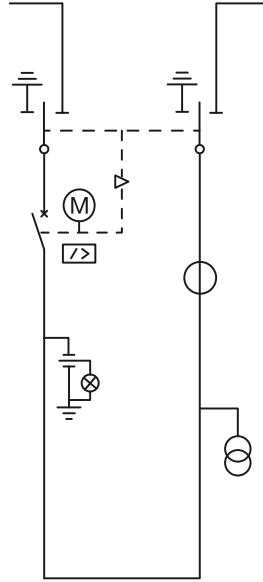
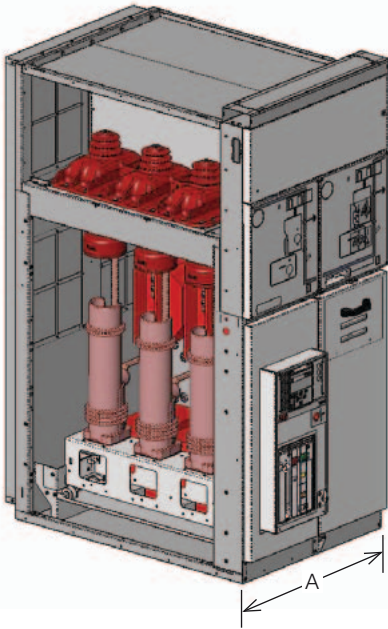
⁽¹⁾ Für 21 kA/52,5 kAp bitte Kontakt mit ABB aufnehmen

⁽²⁾ 25 kA (2s)

Bezug	Serienmäßige Ausstattung	Wichtigste Zubehörteile
Gsec Lasttrennschalter	Lasttrennschalter mit drei Stellungen	4 Umschaltkontakte zur Meldung ein - geerdet
	Mechanischer Antrieb mit Positionsanzeigen	Digital- oder Analogmanometer mit Alarmkontakten auf Anfrage
	Integrierte Spannungsanzeiger	Motorantrieb
VD4 - HD4 Leistungsschalter	Ausschaltvorrichtung mit mechanischer Meldung und Ein- und Aus-Schalttasten	Motorantrieb
	Steckbare Leistungsschalter, Vakuum- oder gasisolierte Version	Relais REF601 und Stromsensoren vorhanden
Schaltfeld	Integrierte Standardhilfszelle	Stromwandler oder kombinierte Sensoren nach DIN-Norm
	Mechanische Verriegelungen	Zubehörteile für Klassifikation Störlichtbogensicherheit
	Sammelschienen	Kabelkanal für Durchführung der Hilfskabel
	Erdungsschalter auf Kabeln (ES 230)	Heizwiderstand zum Schutz gegen Kondensatbildung
	Bodenabdeckung	Innenbeleuchtung
	Durchführende Erdungsschiene	Eine Vielzahl von Schutzrelais
		Schlüsselverriegelungen
		Schlossverriegelung
	Breite (wide) und große (big) Niederspannungszelle	
	Erhöhungsockel H = 300 mm	

2. Typische Felder

SBM – Trennfeld mit Messgeräten mit Leistungsschalter und doppeltem Lasttrennschalter



Schaltfeld mit 750 mm Breite lieferbar.
 Das Schaltfeld besteht aus einem steckbaren Vakuum-Leistungsschalter (VD4/R) oder gasisoliertem Leistungsschalter (HD4/R) und zwei miteinander verriegelten Lasttrennschaltern mit 3 Schaltstellungen, die mit Parallelbetrieb funktionieren.
 Man kann unter Einsparung von 500 mm die Einheit SBM anstelle der Einheiten SBS+SDS benutzen.
 Im Inneren des Schaltfelds können Stromwandler (ersatzweise kombinierte Sensoren) und Spannungswandler vom DIN-Typ installiert werden.
 Der Einsatz des Schaltfelds SBM ist grundlegend für die Mittelspannungs-Anwendungen, wo Messwandler oder eine Trennung der Schaltanlage verlangt werden.

Schaltfeldbreite	Gewicht
mm ⁽¹⁾	kg
750	430

⁽¹⁾ Für den Platzbedarf siehe Kap. 9

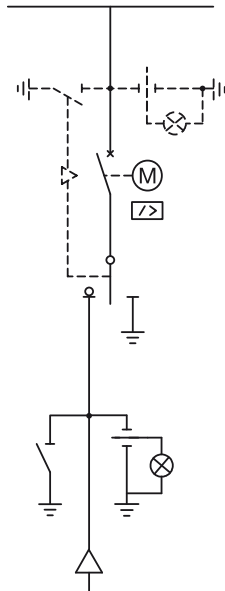
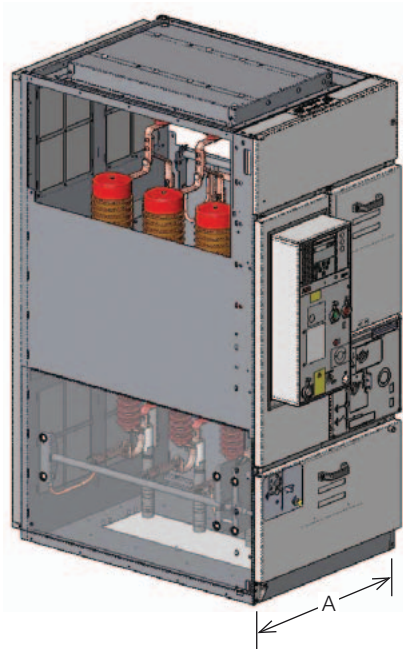
Un	Ir	Ik
kV	A	kA
12	630/800	12,5/16/20 ⁽¹⁾ /25 ⁽²⁾ (3s)
17,5	630/800	12,5/16/20 ⁽¹⁾ (3s)
24	630	12,5/16/20 ⁽¹⁾ (3s)

⁽¹⁾ Für 21 kA bitte Kontakt mit ABB aufnehmen

⁽²⁾ 25 kA (2s)

Bezug	Serienmäßige Ausstattung	Wichtigste Zubehörteile
Gsec Lasttrennschalter	2 miteinander verriegelte Lasttrennschalter mit 3 Stellungen	4 Umschaltkontakte zur Meldung ein-geerdet
	Mechanischer Antrieb mit Positionsanzeigen	Digital- oder Analogmanometer mit Alarmkontakten auf Anfrage
VD4 - HD4 Leistungsschalter	Vorrichtung für die Spannungsanzeige	
	Ausschaltvorrichtung mit mechanischer Meldung und Ein- und Aus-Schalttasten	Motorantrieb
Schaltfeld	Steckbarer Vakuum- oder gasisoliertes Leistungsschalter	REF601 und Stromsensoren vorhanden
	Integrierte Standardhilfszelle	Stromwandler oder kombinierte Sensoren nach DIN-Norm
	Mechanische Verriegelungen	DIN-Spannungswandler
	Sammelschienen	Zubehörteile für Klassifikation Störlichtbogensicherheit
	Bodenabdeckung	Kabelkanal für Durchführung der Hilfskabel
	Durchführende Erdungsschienen	Heizwiderstand zum Schutz gegen Kondensatbildung
		Innenbeleuchtung
		Schlüsselverriegelungen
		Schlossverriegelung
		Breite (wide) und große (big) Niederspannungszelle
	Eine Vielzahl von Schutzrelais	
	Erhöhungssockel H = 300 mm	

SBR – Leistungsschalterfeld “upside-down”



Schaltfeld mit 750 mm Breite lieferbar.

Das Lasttrennschalterfeld, das im Bezug zum Leistungsschalter umgekehrt steht, kann zusammen mit dem direkten Hochführungsfield für Kabel von 190 mm benutzt werden. Das Schaltfeld SBR gestattet das Ausschalten und das Erden des Lasttrennschalters, wobei der Kabelanschlussraum in Betrieb bleibt. Die Standardschaltfelder haben einen Lasttrennschalter mit 3 Stellungen, der in Reihenschaltung mit einem Leistungsschalter verbunden ist. Das Schaltfeld hat einen Vakuumleistungsschalter oder einen SF₆ gasisolierten Leistungsschalter. Der Kabelanschlussraum ist mechanisch verriegelt. Die Leistungsschalterzelle hat eine Schlüsselverriegelung mit dem Lasttrennschalter. Die Tür des Leistungsschalters ist mechanisch mit der Erdungsstellung des Lasttrennschalters verriegelt, um die Sicherheit des Personals zu gewährleisten. Das Schaltfeld ist so geplant, dass es mit Stromwandlern, kombinierten Sensoren und Ringkernstromwandlern ausgestattet werden kann. Ersatzweise ist ein Leistungsschalter mit integrierten Relais und Stromsensor erhältlich. Die Schaltfelder eignen sich für den Netzanschluss gemäß der Norm CEI 0-16.

Schaltfeldbreite	Gewicht
mm ^(*)	kg
750	335 ⁽¹⁾

^(*) Für den Platzbedarf siehe Kap. 9

⁽¹⁾ Ohne Stromwandler

Un	Ir	Ik	IkAp ^(*)	IkAp ^(**)
kV	A	kA	kAp	kAp
12	630	12,5/16 (1s)	31,5/40	5
17,5	630	12,5/16 (1s)	31,5/40	5
24	630	12,5/16 (1s)	31,5/40	5

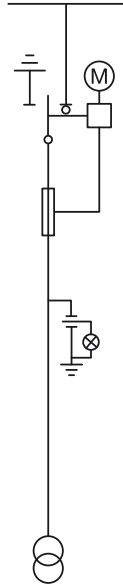
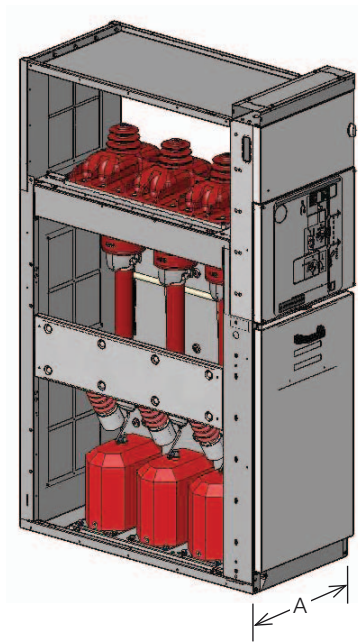
^(*) Einschaltvermögen ESB230-U

^(**) Einschaltvermögen ESB230-L

Bezug	Serienmäßige Ausstattung	Wichtigste Zubehörteile
Gsec Lasttrennschalter	Lasttrennschalter mit drei Stellungen	4 Umschaltkontakte zur Meldung ein - geerdet
	Mechanischer Antrieb mit Positionsanzeigen	Digital- oder Analogmanometer mit Alarmkontakten auf Anfrage
	Integrierte Spannungsanzeiger	
VD4 - HD4 Leistungsschalter	Ausschaltvorrichtung mit mechanischer Meldung und Ein- und Aus-Schalttasten	Motorantrieb
	Steckbare Leistungsschalter, Vakuum- oder gasisolierte Version	Relais REF601 und im Leistungsschalter integrierte Sensoren
Schaltfeld	Integrierte Standardhilfszelle	Stromwandler vom DIN Typ oder Kombi-Sensoren, in der Sammelschienenzelle installiert
	Mechanische Verriegelungen	Ringkernstromwandler, in der Basis der Sammelschienenzelle installiert
	Sammelschienen und Stützisolatoren	Erdungsschalter in der Sammelschienenzelle ESB230-U
	Durchführende Erdungsschiene	Zubehörteile für Klassifikation Störlichtbogensicherheit
		Kabelkanal für Durchführung der Hilfskabel
		Heizwiderstand zum Schutz gegen Kondensatbildung
		Innenbeleuchtung
		Signallampen der Spannungsanzeige Sammelschienenzelle
		Schlüsselverriegelungen
		Schlossverriegelung
		Eine Vielzahl von Schutzrelais
		Breite (wide) und große (big) Niederspannungszelle
		Erhöhungsockel H = 300 mm
	Kugeln für Erdungsstange (CEI 0-16)	
	Erdungsschalter auf Kabeln ESB230-L	

2. Typische Felder

SFV – Lasttrennschalterfeld mit Sicherungen – Messungen



Schaltfeld mit 500 mm Breite lieferbar.
 Das kombinierte Schaltfeld Sicherung-Leistungsschalter Typ SFV wird hauptsächlich zur Spannungsmessung verwendet. Das Schaltfeld hat einen Lasttrennschalter mit 3 Stellungen und einen Erdungsschalter.
 Für die Erdung der Sicherungen wirkt der Erdungsschalter stromauf, während ein separater Erdungsschalter auf die Seite stromab von den Sicherungen wirkt.
 Es wird ein Doppelfederantrieb mit automatischer Auslösung der Sicherungen verwendet.
 Die Spannungswandler befinden sich im unteren Teil des Schaltfelds, um die Messfunktion zu gewährleisten.

Schaltfeldbreite	Gewicht
mm ⁽¹⁾	kg
500	165 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Für den Platzbedarf siehe Kap. 9
⁽¹⁾ Ohne Spannungswandler und Sicherungen

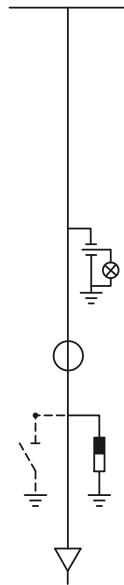
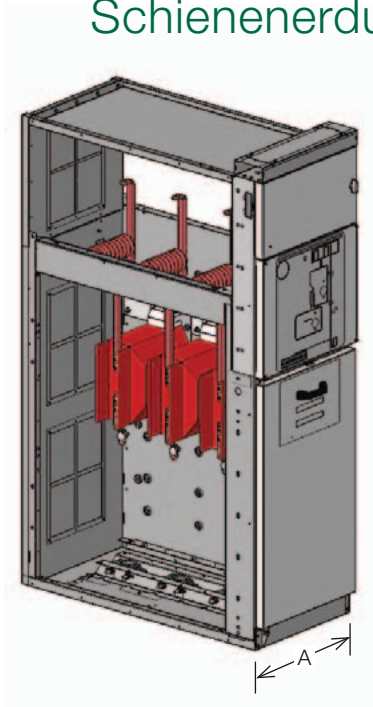
Un	Ir	Ik	Sicherungen
kV	A	kA	A
12	630	12,5/16/20 ⁽¹⁾ /25 ⁽²⁾ (3s)	125
17,5	630	12,5/16/20 ⁽¹⁾ (3s)	80
24	630	12,5/16/20 ⁽¹⁾ (3s)	80

⁽¹⁾ Für 21 kA bitte Kontakt mit ABB aufnehmen
⁽²⁾ 25 kA (2s)

Bezug	Serienmäßige Ausstattung	Wichtigste Zubehörteile
Gsec Lasttrennschalter	Lasttrennschalter mit drei Stellungen	4 Umschaltkontakte zur Meldung ein - geerdet
	Mechanischer Antrieb mit Positionsanzeigen	Digital- oder Analogmanometer mit Alarmkontakten auf Anfrage
	Integrierte Spannungsanzeiger	Arbeitsstromauslöser
		Einschaltauslöser
		Unterspannungsspule
Schaltfeld		1 Kontakt zur Anzeige Sicherung durchgebrannt
		Motorantrieb
	Integrierte Standardhilfszelle	Zubehörteile für Klassifikation Störlichtbogensicherheit
	Mechanische Verriegelungen	Kabelkanal für Durchführung der Hilfskabel
	Auslösesystem für Auslösung Sicherungen	Heizwiderstand zum Schutz gegen Kondensatbildung
	Sammelschienen	Innenbeleuchtung
	Unterer Erdungsschalter stromab von den Sicherungen (EF 230)	Schlüsselverriegelungen
	Sicherungsträger	Schlossverriegelung
	DIN-Spannungswandler	DIN-Sicherungen ⁽¹⁾
Bodenabdeckung	Breite (wide) und große (big) Niederspannungszelle	
Durchführende Erdungsschiene	Erhöhungssockel H = 300 mm	

⁽¹⁾ DIN-Sicherungen: 292 & 442 mm @ 12-17.5 kV
 442 mm @ 24 kV

DRC – Direktes Einspeisefeld mit Messgeräten und Schienenerdung



Die Schaltfelder sind mit Breiten von 375 mm und 500 mm lieferbar.

Zum direkten Anschluss der Kabel an die Sammelschienen ist ein direktes Hochführungsfeld vorhanden. Die untere Vordertür ist befestigt und kann nur mit einem Werkzeug geöffnet werden.

Die Tür weist ein Fenster zu Inspektionszwecken auf. Es ist möglich, im Schaltfeld von 500 mm den Erdungsschalter mit vollem Einschaltvermögen zu erhalten. Er kann für die Erdung der Schienen des Schaltanlage oder der Einspeisekabels vom Netz benutzt werden.

Außerdem ist es möglich, das Schaltfeld mit Stromwandlern oder kombinierten Sensoren oder Spannungswandlern zu erhalten.

Das Schaltfeld ist auch in der Version ohne Kabelausführung für Messungen (Spannung) und Schienenerdung erhältlich.

Schaltfeldbreite	Gewicht
mm ^(*)	kg
375	120
500	135 ⁽¹⁾

^(*) Für den Platzbedarf siehe Kap. 9

⁽¹⁾ Ohne Strom- oder Spannungswandler

Un	Ir	Ik	IkAp ^(*)
kV	A	kA	kAp
12	630/800/1250	12,5/16/20 ⁽¹⁾ /25 ⁽²⁾ (3s)	31,5/40/50 ⁽¹⁾ /63
17,5	630/800/1250	12,5/16/20 ⁽¹⁾ (3s)	31,5/40/50 ⁽¹⁾
24	630	12,5/16/20 ⁽¹⁾ (3s)	31,5/40/50 ⁽¹⁾

^(*) Einschaltvermögen des Erdungsschalters

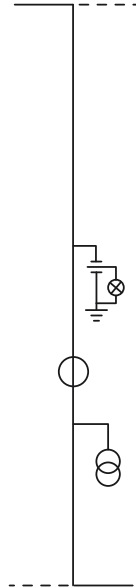
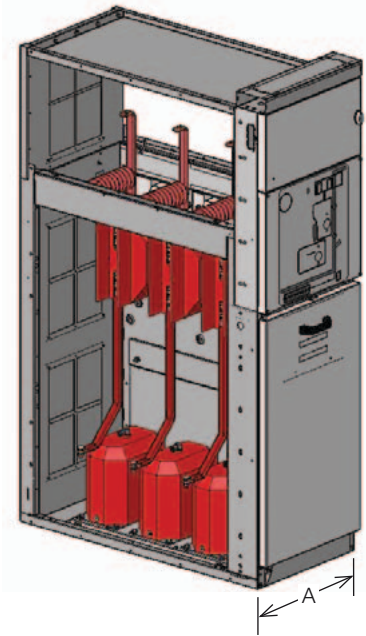
⁽¹⁾ Für 21 kA/52,5 kAp bitte Kontakt mit ABB aufnehmen

⁽²⁾ 25 kA (2s)

Bezug	Serienmäßige Ausstattung	Wichtigste Zubehörteile
Schaltfeld	Integrierte Standardhilfszelle	Zubehörteile für Klassifikation Störlichtbogensicherheit
	Sammelschienen und Stützisolatoren	Kabelkanal für Durchführung der Hilfskabel
	Gehäuse Kabelanschlussraum	DIN-Stromwandler (375 mm ausgenommen)
	Kabelanschlüsse	DIN-Spannungswandler (375 mm ausgenommen)
	Träger für den Kabelanschluss	Heizwiderstand zum Schutz gegen Kondensatbildung
	Integrierte Spannungsanzeiger	Innenbeleuchtung
	Durchführende Erdungsschiene	Ableiter gegen Überspannungen
		Breite (wide) und große (big) Niederspannungszelle
		Anschlüsse für Kabel mit Parallelschaltung (375 mm ausgenommen)
		Erdungsschalter mit vollem Einschaltvermögen (375 mm ausgenommen)
	Erhöhungsockel H = 300 mm	

2. Typische Felder

DRS – Hochführungsfeld – Messungen



Die Schaltfelder sind mit Breiten von 375 mm und 500 mm lieferbar.

Das direkte Hochführungsfeld zum Trennen Typ DRS verbindet die Sammelschiene mit dem unteren Teil einer Trennschaltfelds mit Leistungsschalter oder Lasttrennschalter. Das 500 mm breite Schaltfeld kann als Messschaltfeld benutzt werden und bis zu 3 Stromwandler und 3 Spannungswandler aufnehmen (die Spannungswandler sind nur zulässig, wenn der untere Sammelschienenenausgang sich links befindet). Der untere frontale Teil ist an dem Schaltfeld befestigt und muss mit einem Werkzeug geöffnet werden. Die Tür weist ein Fenster zu Inspektionszwecken auf.

DRS mit Höhe von 2000 mm kann mit dem Schaltfeld kombiniert werden mit ausfahrbarem Leistungsschalter WBC und WBS. In diesem Fall ist es immer möglich, Strom- oder Spannungswandler nach DIN zu montieren.

Schaltfeldbreite mm ⁽¹⁾	Gewicht kg
375	120 ⁽¹⁾
500	135 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Für den Platzbedarf siehe Kap. 9
⁽¹⁾ Kein Strom- und Spannungswandler

Un kV	Ir A	Ik kA
12	630/800/1250 ⁽¹⁾	12,5/16/20 ⁽²⁾ /25 ⁽³⁾ (3s) ⁽⁴⁾
17,5	630/800/1250 ⁽¹⁾	12,5/16/20 ⁽²⁾ (3s) ⁽⁴⁾
24	630/1250 ⁽¹⁾	12,5/16/20 ⁽²⁾ (3s) ⁽⁴⁾

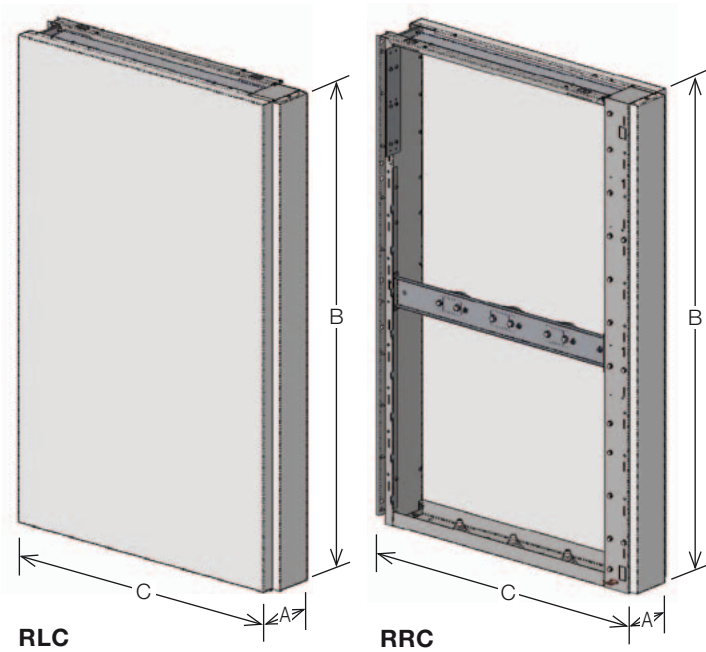
⁽¹⁾ Nur für DRS im Kombination mit WBC/WBS
⁽²⁾ Für 21 kA bitte Kontakt mit ABB aufnehmen
⁽³⁾ 25 kA (2s)
⁽⁴⁾ 25 kA, 3s DRS im Kombination mit WBC/WBS

Bezug	Serienmäßige Ausstattung	Wichtigste Zubehörteile
Schaltfeld	Integrierte Standardhilfszelle	Zubehörteile für Klassifikation Störlichtbogensicherheit
	Sammelschienenraum für Hochführungen	Kabelkanal für Durchführung der Hilfskabel
	Integrierte Spannungsanzeiger	DIN-Stromwandler (375 mm ausgenommen)
	Bodenabdeckung	DIN-Spannungswandler (375 mm ausgenommen) ⁽¹⁾
	Durchführende Erdungsschiene	Heizwiderstand zum Schutz gegen Kondensatbildung
		Innenbeleuchtung
		Breite (wide) und große (big) Niederspannungszelle
	Erhöhungssockel H = 300 mm	

⁽¹⁾ Nur Spannungswandler mit Ausgang seitlich links für Schaltfeld H = 1700 mm.

RLC/RRC – Seitliches Kabelhochführungsfeld, rechts und links (nur für Feld SBR)

Schaltfeld mit 190 mm Breite lieferbar.



Schaltfeldbreite	Gewicht
mm A x B x C	kg
190 x 1700 x 1070	80

Un	Ir	Ik
kV	A	kA
12	630	12/16 (1s)
17,5	630	12/16 (1s)
24	630	12/16 (1s)

2. Typische Felder

WBC / WBS – Schaltfeld mit ausfahrbarem Leistungsschalter

Die Schaltfelder mit ausfahrbarem Leistungsschalter eignen sich ideal für die Sekundärverteilung, der bei hohen Leistungen verlangt werden. Sie gewährleisten:

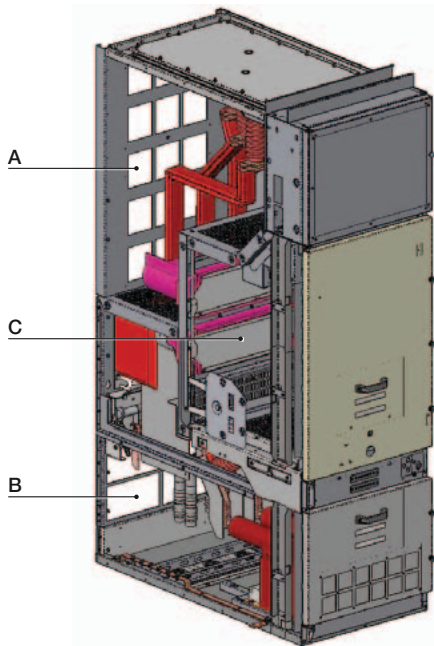
- Betriebskontinuität
- Sicherheit
- hohe elektrische Eigenschaften.

Betriebskontinuität

Die Schaltfelder mit ausfahrbarem Leistungsschalter sind nach der Norm IEC 62271-200 klassifiziert.

Klassifikation LSC2B

Sammelschienenfeld [A], Kabelanschlussraum [B] und Schaltgeräteraum [C] mit physikalischer und elektrischer Schottung. Diese Kategorie bedingt die Möglichkeit, Zugriff zum Leistungsschalterfeld zu erhalten, wenn die Sammelschienen und die Kabel spannungsführend sind.



Schottungen zwischen Schaltfeldern

Die Sammelschienenräume, Kabelanschlussräume und Instrumentenräume werden für Schaltfelder bis zu 17,5 kV voneinander durch durchgehende metallische Trennwände und/oder metallische Trennklappen (PM) und für Schaltfelder von 24 kV durch isolierstoffbezogene Trennklappen (PI) abgeschottet.

Erdungsschalter

Der Erdungsschalter hat ein Kurzschluss-Einschaltvermögen. Die Eingangs-/Abgangsfelder können mit einem Erdungsschalter für die Erdung der Kabel geliefert werden. In den Kupp-

lungsfeldern hat der Erdungsschalter die Funktion, eine Sektion der Sammelschienen zu erden. Die Betätigung des Erdungsschalters erfolgt auf der Vorderseite der Schaltanlage mit Handbetätigung. Die Position des Erdungsschalters lässt sich auf der Frontseite des Schaltfeldes durch ein Sichtfenster erfassen, das auf der Tür des Kabelanschlussraums vorhanden ist.

Isolierblöcke und Trennklappen

Die dreipoligen Isolierblöcke befinden sich im Schaltgeräteraum. Innerhalb der Isolierblöcke befinden sich die festen Kontakte für den Anschluss des Leistungsschalters an den Sammelschienen- und Kabelanschlussraum. Die Trennklappen sind für Schaltfelder bis zu 17,5 kV vom metallischen Typ und für 24 kV vom isolierstoffbedeckten Typ. Sie werden bei der Bewegung des Leistungsschalters aus der Stellung "ausgefahren" in die Stellung "eingeschoben" und umgekehrt automatisch aktiviert.

Kabel

Es können einpolige oder dreipolige Kabel mit einem Höchstquerschnitt von 630 mm² verwendet werden. Die Kabel sind auch von der Frontseite der Schaltfelder zugänglich, so dass die Schaltanlage ganz an der Wand aufgestellt werden kann.

Druckentlastungskanal

Die Schaltfelder mit ausfahrbarem Leistungsschalter sind wie alle anderen Schaltfelder wie folgt ausgestattet:

- Druckentlastungskanal, über der Schaltanlage angeordnet. Der Druckentlastungskanal begleitet die Schaltanlage auf ihrer gesamten Länge. Die heißen Gase und die glühenden Partikel, die durch den Störlichtbogen erzeugt werden, müssen bei dieser Lösung in der Regel aus dem Raum abgeleitet werden.
- Gasabsorbierende Filter auf der Rückseite jedes Schaltfeldes. Die heißen Gase und die glühenden Partikel, die durch den Störlichtbogen erzeugt werden, werden bei dieser Lösung in den Raum abgelassen.

Hohe elektrische Eigenschaften

Die Gestaltung des Schaltfeldes mit ausfahrbarem Leistungsschalter gestattet es, hohe elektrische Leistungen zu erhalten. Immer innovativere Komponenten im Verein mit einer konsolidierten Lösung haben es ermöglicht, eine Schaltanlage mit hohen Leistungen zu erhalten.

- Kurzschlussstrom bis 25 kA für 3 s
- Störlichtbogenfestigkeit auf den 4 Seiten (Vorderseite, Seitenflächen und Rückseite) 25 kA für 1 s bei Schaltfeldern bis zu 17,5 kV und 21 kA für 1 s bei Schaltfeldern von 24 kV in den beiden folgenden Anwendungen:
 - mit Gas absorbierenden Filtern (Gas innerhalb des Raums) 25 kA bei 12-17,5 kV und 16 kA bei 24 kV
 - mit Druckentlastungskanal (Gas außerhalb des Raums) 25 kA bei 12-17,5 kV und 21 kA bei 24 kV.

Sicherheit

Wie alle Schaltfelder UniSec sind auch die Schaltfelder mit ausfahrbarem Leistungsschalter mit den Verriegelungen und Zubehörteilen ausgestattet, die erforderlich sind, um den höchstmöglichen Sicherheits- und Zuverlässigkeitsgrad für die Anlage und das Personal zu gewährleisten.


Verriegelungen

In den Schaltfeldern unterscheidet man zwei Typen von Sicherheitsverriegelungen:

- serienmäßig, von den Normen vorgesehen und daher erforderlich, um die Schaltfolgen zu gewährleisten
- auf Anfrage lieferbare Verriegelungen. Ihr Vorhandensein muss je nach den Betriebs- und Wartungsverfahren der Anlage vorgesehen sein.

Verriegelungseinheiten für die Schaltfelder LSC2B-PM


Serienmäßige Sicherheits-Verriegelungen (obligatorisch)

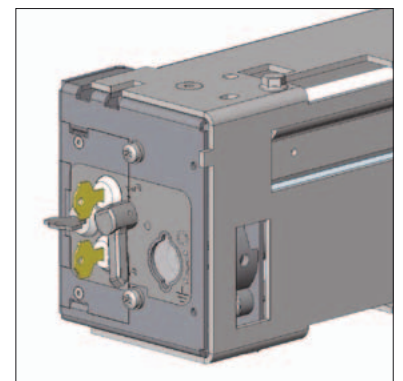
	Typ	Beschreibung	Bedingung
	1	A Einschieben/Ausziehen der Geräte	Leistungsschalter in Stellung "AUS"
		B Einschalten der Schaltgeräte	Einschub in der Endstellung
	2	A Einschieben der Schaltgeräte	Mehrkontaktstecker der Schaltgeräte eingesteckt
		B Entfernen des Mehrkontaktsteckers der Schaltgeräte	Einschub in Teststellung
	3	A Einschalten des Erdungsschalters	Einschub in Teststellung
		B Einschieben der Schaltgeräte	Erdungsschalter in der Stellung "AUS"
	4	A Öffnen der Schaltfeldtür der Geräte	Einschub in Teststellung
		B Einschieben der Schaltgeräte	Schaltfeldtür Geräte zu
	5	A Öffnen der Tür des Kabelanschlussraums	Erdungsschalter in der Stellung "EIN"
		B Ausschalten des Erdungsschalters	Tür des Kabelanschlussraums zu

Schlüssel


Die Verwendung von Schlüsselverriegelungen ist sehr wichtig bei der Realisierung von Verriegelungslogiken zwischen Feldern der gleichen Schaltanlage oder von anderen Schaltanlagen mit Nieder- oder Mittelspannung. Die Logiken erzielt man mit Hilfe von Verteilern oder durch Beringen der Schlüssel selbst.

Schlüssel (auf Anfrage)

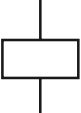
	1	Verriegelung beim Einschieben der Schaltgeräte	Kann nur mit Einschub in der ausgefahrenen Stellung abgezogen werden
	2	Verriegelung beim Einschalten des Erdungsschalters	Kann nur mit ausgeschaltetem Erdungsschalter abgezogen werden
	3	Verriegelung beim Ausschalten des Erdungsschalters	Kann nur mit eingeschaltetem Erdungsschalter abgezogen werden
	4	Einstecken des Hebels zum Ausfahren/Einschieben der Schaltgeräte	Kann immer abgezogen werden
	5	Einstecken des Betätigungshebels des Erdungsschalters	Kann immer abgezogen werden



Vorhängeschlösser

	1	Einstecken des Hebels zum Ausfahren/Einschieben der Schaltgeräte
	2	Öffnen und Schließen der Trennklappen

Verriegelungsmagnete (auf Anfrage)

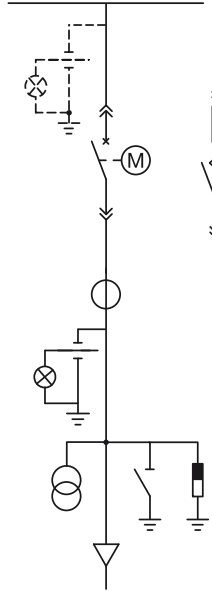
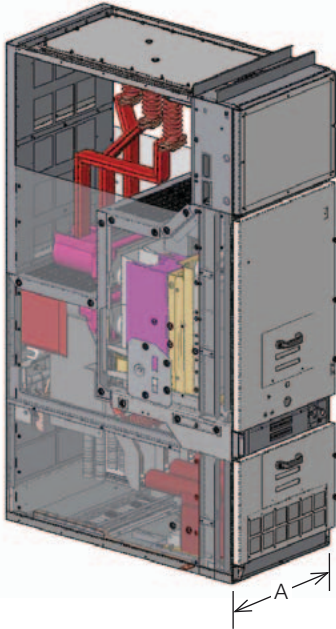
	1	Ausfahren/Einschieben der Schaltgeräte
	2	Ausschalten und Einschalten des Erdungsschalters
	3	Öffnen der Tür des Schaltgeräteriums

Zubehöreinrichtungen

Fail-safe-Vorrichtung auf der Metalltrennklappen	Die Vorrichtung verriegelt die Trennklappen, wenn das Schaltgerät aus dem Einbauraum entfernt ist. Der Bediener kann die Trennklappen nicht von Hand öffnen. Die Trennklappen können nur durch die Schaltgeräteeinschübe oder die Betriebseinschübe betätigt werden.
Kompatibilitätsmatrix Schaltgerät - Schaltanlagenfeld	Der Mehrkontaktstecker der Schaltgeräte und die entsprechende Steckdose des Schaltanlagenfelds sind mit einer mechanischen Matrix versehen, die es verhindert, dass man ein Gerät mit nicht geeigneten Bemessungs-Strom in ein Schaltanlagenfeld einschiebt.
Mechanische Betätigung der Leistungsschalter	Der Leistungsschalterraum ist mit einer mechanischen Einrichtung versehen, die das Ein- bzw. Ausschalten der Leistungsschalter direkt mit Hilfe der frontalen Tasten gestattet, wenn die Tür geschlossen ist. Die Betätigungen sind möglich, wenn die Leistungsschalter in der Betriebsstellung und der ausgefahrenen Stellung steht.

2. Typische Felder

WBC – Schaltfeld mit ausfahrbarem Leistungsschalter LSC2B-PM/PI



Die Schaltfelder sind mit Breiten von 600 mm (12-17 kV) und 750 mm (24 kV) lieferbar.

Das Schaltfeld WBC mit ausfahrbarem Leistungsschalter oder Schütz wird für die Steuerung und den Schutz von Anlagen wie Flughäfen, Eisenbahnen, Stadtbahnen und Industrien realisiert, in denen die Betriebsverfügbarkeit, die hohe Sicherheit und die hohen elektrischen Eigenschaften wesentlichen Voraussetzungen sind.

Die Schütze VSC/P eignen sich für den Wechselstrombetrieb und werden in der Regel zum Steuern von Verbrauchern benutzt, die pro Stunde sehr häufig geschaltet werden müssen. Die Schütze VSC/P werden zum Schalten von elektrischen Betriebsmitteln in der Industrie, im Gewerbe etc. eingesetzt.

Sie eignen sich zum Schalten und Schützen von Motoren, Transformatoren und Kondensatorbatterien zur Korrektur des Leistungsfaktors etc. Wenn sie mit geeigneten Sicherungen bestückt sind, können sie in Stromkreisen mit Störpegeln bis zu 1000 MVA verwendet werden.

Schaltfeldbreite	Gewicht
mm ⁽¹⁾	kg
600 (12-17,5 kV PM)	600 ⁽¹⁾
750 (24 kV PI)	750 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Für den Platzbedarf siehe Kap. 9

⁽¹⁾ Ohne Strom- oder Spannungswandler

Un	Ir	Ik	IkAp ⁽¹⁾
kV	A	kA	kAp
12	400 ⁽¹⁾ /630/1250	16/20 ⁽²⁾ /25 (3s)	40/50 ⁽²⁾ /63
17,5	630/1250	16/20 ⁽²⁾ /25 (3s)	40/50 ⁽²⁾ /63
24	630/1250	16/20 ⁽²⁾	40/50 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Einschaltvermögen EWB

⁽¹⁾ Lösung mit Schütz VSC/P

⁽²⁾ Für 21 kA/52,5 kAp bitte Kontakt mit ABB aufnehmen

Bezug	Serienmäßige Ausstattung	Wichtigste Zubehörteile
Ausrüstung	Ausschaltvorrichtung mit mechanischer Meldung und Ein- und Aus-Schalttasten	Motorantrieb
	Ausfahrbarer Leistungsschalter (Vmax/Sec bis zu 17,5 kV und VD4/Sec von 24 kV) oder Vakuum-Schütz (VSC/P bis zu 12 kV)	
Schaltfeld	Integrierte Standardhilfszelle	Stromwandler oder kombinierte Sensoren nach DIN-Norm
	Mechanische Verriegelungen	DIN-Spannungswandler mit oder ohne Sicherungen ⁽¹⁾
	Sammelschienen und Stützisolatoren	Zubehörteile für Klassifikation Störlichtbogensicherheit
	Kabelanschlüsse	Kabelkanal für Durchführung der Hilfskabel
	Träger für den Kabelanschluss	Heizwiderstand zum Schutz gegen Kondensatbildung Kabelanschluss- und/oder Schaltgeräteraum
	Durchführende Erdungsschiene	Innenbeleuchtung Kabelanschluss- und/oder Schaltgeräteraum
	Trennklappen aus Metall oder Isolierstoff	Eine Vielzahl von Schutzrelais
	Erdungsschalter Kabelseite	Mechanische Verriegelungen
	Signallampen der Spannungsanzeige Kabelseite	Schlüsselverriegelungen
		Verriegelungsmagneten
		Signallampen der Spannungsanzeige Sammelschienenseite
		Erdungsableiter
	Kabelanschluss bis 630 mm ² für 12-17,5 kV und 400 mm ² für 24 kV	
	Mechanischen Tasten für Ein-/Ausschalten auf der Leistungsschaltertür	
	5 S + 5 Ö Hilfskontakte auf Erdungsschalter	
	Breite (wide) Niederspannungszelle	

⁽¹⁾ Sicherungen IEC 60282-1

Die Leistungsschalter Vmax/Sec und VD4/Sec werden in Energieverteilungsanlagen zum Steuern und Schützen von Kabeln, Freileitungen, Umspann- und Verteilerstationen, Motoren, Transformatoren, Generatoren und Kondensatorbatterien verwendet.

Das Schaltfeld hat die Klassifikation LSC2B-PM für Schaltfelder bis 17,5 kV und LSC2B-PI für 24 kV und besteht aus drei Zellen, Sammelschienenraum, Kabelanschlussraum und Geräteraum, die gegeneinander durch metallische Schottklappen (bis zu 17,5 kV) oder durch isolierstoffbezogene Schottklappen getrennt werden (bei 24 kV). Diese Kategorie verleiht dem Schaltfeld die maximale Betriebsverfügbarkeit, weil es möglich ist, Zugriff zum Schaltgeräteraum zu erhalten, wenn die anderen Zellen und/oder Funktionseinheiten Spannung führen.

Die Schaltgeräte sind auf einem Einschub montiert, der über Räder verfügt, mit dem es möglich ist, den Leistungsschalter innerhalb des Feldes zu bewegen.

Das Einfahren und Ausfahren des Schaltgeräts, die Inbetriebnahme, Instandhaltung und Bedienung erfolgen direkt auf der Vorderseite.

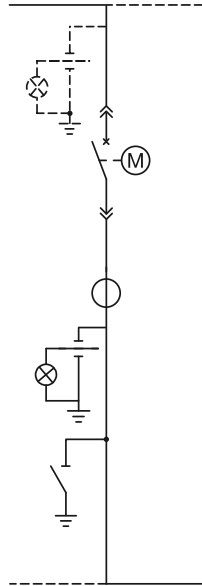
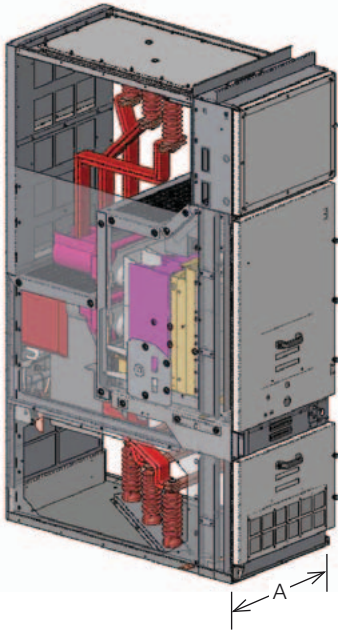
Es ist möglich, das Schaltfeld auf der Kabelseite mit einem Erdungsschalter mit vollem Einschaltvermögen auszustatten. Eine große Zelle für die Hilfsstromkreise und die Installation der Schutzrelais ist im Schaltfeld integriert.

Das Schaltfeld ist mit Sicherheits-Verriegelungen, Vorhängeschlössern, Schlüsselverriegelungen und Magnetverriegelungen zwischen der Tür, dem Erdungsschalter und dem Einschub versehen, um ein Höchstmaß an Sicherheit für das Personal zu gewährleisten.

Das Schaltfeld gestattet die Installation von Strom- und Spannungswandlern (Abmessungen nach DIN - siehe Abschnitt Hauptkomponenten). Ersatzweise ist die Installation von Stromsensoren und Strom-/Spannungssensoren möglich.

2. Typische Felder

WBS – Schaltfeld mit ausfahrbarem Leistungsschalter LSC2B-PM/PI – Trennung



Die Schaltfelder sind mit Breiten von 600 mm (12-17 kV) und 750 mm (24 kV) lieferbar. Das Trennschaltfeld WBS mit ausfahrbarem Leistungsschalter wird zusammen mit dem Hochführungsfeld DRS von 2000 mm benutzt. Das Schaltfeld hat die Klassifikation LSC2B-PM für Schaltfelder bis 17,5 kV und LSC2B-PI bis 24 kV und besteht aus drei Zellen, Sammelschienenraum, Isolierschienenraum und Geräteraum, die gegeneinander durch metallische Trennklappen bis 17,5 kV oder durch isolierstoffbezogene Trennklappen getrennt werden (bei 24 kV). Diese Kategorie verleiht dem Schaltfeld die maximale Betriebsverfügbarkeit, weil der Zugang zum Geräteraum möglich ist, wenn die anderen Zellen und/oder Funktionseinheiten weiter Spannung führen. Das Schaltfeld kann mit einem ausfahrbaren Vakuum-Leistungsschalter Serie Vmax/Sec oder VD4/Sec ausgestattet werden, der auf einem Einschub mit Rädern montiert ist, um das Handling des Leistungsschalters innerhalb des Einbauraums zu gestatten. Das Einfahren und Ausfahren des Schaltgeräts, die Inbetriebnahme, Instandhaltung und Bedienung erfolgen direkt von vorne. Es ist möglich, das Schaltfeld mit einem Erdungsschalter mit vollem Einschaltvermögen für die Erdung der Schiene stromab vom Leistungsschalter auszustatten.

Eine große Zelle für die Hilfsstromkreise und die Installation der Schutzrelais ist im Schaltfeld integriert. Das Schaltfeld ist mit Sicherheits-Verriegelungen, Vorhängeschlössern, Schlüsselverriegelungen und Magnetverriegelungen zwischen der Tür, dem Erdungsschalter und dem Einschub versehen, um ein Höchstmaß an Sicherheit für das Personal zu gewährleisten. Das Schaltfeld gestattet die Installation von Stromwandlern (Abmessungen nach DIN - siehe Abschnitt Hauptkomponenten). Ersatzweise ist die Installation von Stromsensoren und Strom-/Spannungssensoren möglich.

Schaltfeldbreite	Gewicht
mm ⁽¹⁾	kg
600 (12-17,5 kV PM)	600 ⁽¹⁾
750 (24 kV PI)	750 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Für den Platzbedarf siehe Kap. 9

⁽¹⁾ Ohne Strom- oder Spannungswandler

Un	Ir	Ik	IkAp ⁽¹⁾
kV	A	kA	kAp
12	630/1250	16/20 ⁽¹⁾ /25 (3s)	40/50 ⁽¹⁾ /63
17,5	630/1250	16/20 ⁽¹⁾ /25 (3s)	40/50 ⁽¹⁾ /63
24	630/1250	16/20 ⁽¹⁾	40/50 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Einschaltvermögen EWB

⁽¹⁾ Für 21 kA/52,5 kAp bitte Kontakt mit ABB aufnehmen

Bezug	Serienmäßige Ausstattung	Wichtigste Zubehörteile
Ausrüstung	Ausschaltvorrichtung mit mechanischer Meldung und Ein- und Aus-Schalttasten	Motorantrieb
	Ausfahrbarer Leistungsschalter (Vmax/Sec bis zu 17,5 kV und VD4/Sec von 24 kV)	
Schaltfeld	Integrierte Basishilfszelle	DIN-Stromwandler
	Mechanische Verriegelungen	Zubehörteile für Klassifikation Störlichtbogensicherheit
	Sammelschienen und Stützisolatoren	Kabelkanal für Durchführung der Hilfskabel
	Durchführende Erdungsschiene	Heizwiderstand zum Schutz gegen Kondensatbildung Sammelschienen- und/oder Trennschienenraum
	Trennklappen aus Metall oder Isolierstoff	Innenbeleuchtung Sammelschienen- und/oder Trennschienenraum
	Erdungsschalter Ausgang untere Sammelschienen	Eine Vielzahl von Schutzrelais
	Signallampen der Spannungsanzeige untere Sammelschienen-seite	Mechanische Verriegelungen
		Schlüsselverriegelungen
		Verriegelungsmagneten
		Signallampen der Spannungsanzeige obere Sammelschienen-seite
	Mechanischen Tasten für Ein-/Aus-schalten auf der Leistungsschal-tertür	
	5S+5Ö Hilfskontakte des Erdungsschalters	
	Breite (wide) Niederspannungszelle	

Schaltfeldkombination mit ausfahrbarem Leistungsschalter und Lasttrennschalter (GSec)

Die unterschiedliche Höhe der Schaltfelder WBC-WBS – H = 2000 mm und der Schaltfelder mit Lasttrennschalter (GSec) – H = 1700 mm gestattet es nicht, die Schaltfelder direkt zu kombinieren.

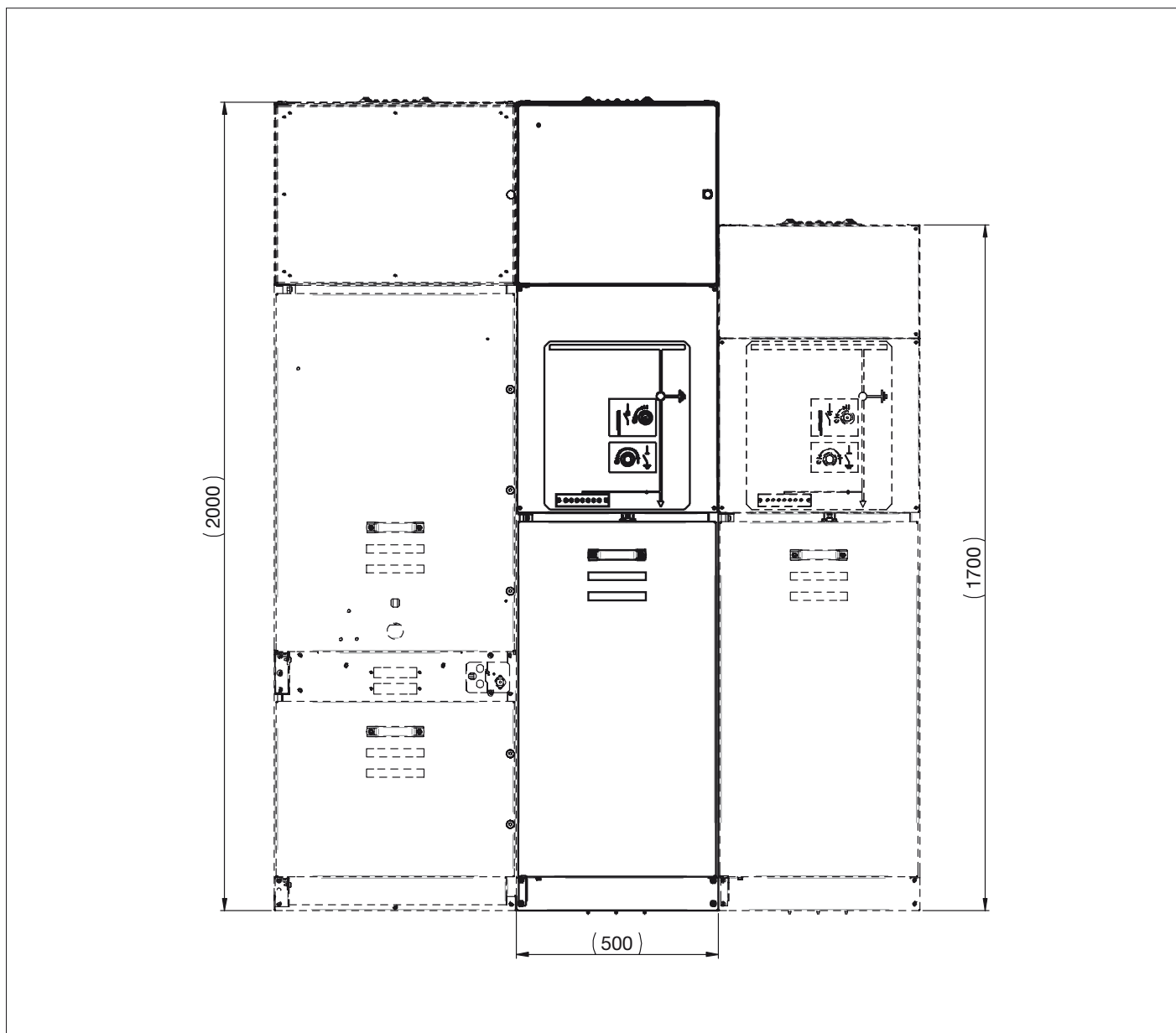
In diesem Zusammenhang sind Schaltfelder zur Anpassung zwischen diesen Schaltfeldtypen entwickelt worden, die die Paarung der Schienen gestatten. Das Anpassungsschaltfeld hat eine Höhe von H = 2000 mm.

Das Anpassungs-Schaltfeld behält alle Eigenschaften eines Standardschaltfeldes bei und kann daher als Einspeise-/ Abgangsfeld benutzt werden.

Folgende Anpassungsschaltfelder stehen zur Verfügung:

Schaltfeld	Breite (mm)
SDC, SFV, SFC	500
SBC (Wenden Sie sich bitte an ABB ABB)	750

Auf Anfrage ist es möglich, ein Anpassungsfeld zu erhalten, um die Schaltanlagen UniSec mit den anderen ABB Schaltanlagen UniMix und UniSwitch kombinieren zu können.



2. Typische Felder

Gewichte

Geschätztes Gewicht der typischen Felder

1700 mm und 2000 mm Höhe für ausfahrbare Basisschaltfelder mit Sammelschienen von 630 A und ohne Stromwandler, Spannungswandler oder Sicherungen.

Breite (mm)	Schaltfeldtyp (kg)															
	SDC ⁽¹⁾	SDS ⁽¹⁾	SDM	SDD	UMP	SFC ⁽²⁾	SFS ⁽²⁾	SBC ⁽¹⁾	SBS ⁽¹⁾	SBM	WBC ⁽¹⁾	WBS ⁽¹⁾	SBR ⁽¹⁾	SFV ⁽²⁾	DRC ⁽¹⁾	DRS ⁽¹⁾
375	140	145	–	–	–	145	155	–	–	–	–	–	–	–	120	120
500	160/220 ⁽¹⁾	165	–	–	–	165/225 ⁽¹⁾	170	–	–	–	–	–	–	165/225 ⁽¹⁾	135	135/160 ⁽¹⁾
600	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	600	600	–	–	–	–
750	185	–	185	270	200	–	–	335/380 ⁽¹⁾	355	430	750	750	335	–	–	–

⁽¹⁾ Ohne Strom- oder Spannungswandler

⁽²⁾ Ohne Sicherung

⁽¹⁾ H = 2000 mm für Kombination mit WBC/WBS

Breite (mm)	Schaltfeldtyp (kg)	
	RLC	RRC
190	80	80
750	–	–

Geschätztes Gewicht der Komponenten

Stromwandler	
12/17,5 kV	22 kg
24 kV	33 kg

Sicherungen	
3 Sicherungen	19 kg

Spannungswandler	
12/17,5 kV	20 kg
24 kV	35 kg

Druckentlastungskanäle (1700 mm Höhe)	
Breite 375	14 kg
Breite 500	17 kg
Breite 750	30 kg

Geräte	
VD4/R	90 kg
HD4/R	105 kg
Vmax/Sec	98 kg
VD4/Sec	125 kg
VSC/P	52 kg ⁽¹⁾
GSec	38 kg

Druckentlastungskanäle (2000 mm Höhe)	
Breite 500	25 kg
Breite 600	38 kg
Breite 750	45 kg

⁽¹⁾ Die Sicherungen ausgenommen

3. Hauptkomponenten

Steckbarer Vakuum-Leistungsschalter VD4/R-Sec

Norm IEC 62271-100

Der Vakuum-Leistungsschalter VD4/R-Sec ist speziell für die Schaltanlage UniSec entwickelt worden. Die Kapazität des Leistungsschalters reicht für alle Bedingungen aus, die sich sowohl aus der Schaltung des Geräts als auch der Komponenten des Systems unter normalen Einsatzbedingungen und unter Störbedingungen ableiten. Der Einsatz der Vakuum-Leistungsschalter weist wesentliche Vorteile in Leistungssystemen auf, wo bei normalen Betriebsströmen häufige Schaltungen erforderlich sind. Die Vakuum-Leistungsschalter VD4/R sind mit einem Antrieb mit Federkraftspeicher ausgestattet, die für die normale Schaltfolge, wie auch die automatische Wiedereinschaltfolge (O-0,3s-CO-15s-CO) geeignet sind. Sie weisen eine hohe Betriebszuverlässigkeit und eine lange Haltbarkeit auf. Die Pole des Leistungsschalters enthalten Vakuum-Schaltkammern, die in rohrförmige Stützisolatoren aus Epoxydharz eingeschlossen sind.

Löschprinzip

Der Prozess der Stromunterbrechung unterscheidet sich in einem Vakuum-Leistungsschalter von dem aller anderen Leistungsschalter, die als Löschmittel Öl oder Gas benutzen. Nach der Trennung der stromleitenden Kontakte muss das Kontaktmaterial eigenständig die Ladevektoren erzeugen, die erforderlich sind, um den Strom durch das Vakuum zu seinem natürlichen Nullpunkt gehen zu lassen. Für Bemessungs-Ströme bis zu circa 10 kA wird dieser Effekt als "diffuser Vakuum-Lichtbogen" beschrieben. Ohne besondere Maßnahmen erfolgt die Konzentration des diffusen Vakuum-Lichtbogens in höherem Ausmaß, was zur Überhitzung und allgemeinen Erosion der Kontakte führt. Diese Effekte werden durch die magnetisch erzwungene Bewegung des Plasma-Lichtbogens durch die Spiralgeometrie der Kontakte vermieden. Da man im Vakuum auch mit minimalen Abständen eine hohe Durchschlagfestigkeit erhalten kann, ist die Ausschaltung des Stromkreises auch

dann gewährleistet, wenn die Trennung der Kontakte nur wenige Millisekunden vor dem natürlichen Nulldurchgang erfolgt.

Die besondere Geometrie der Kontakte und das verwendete Material gewährleisten zusammen mit der verringerten Lichtbogendauer und der niedrigen Lichtbogenspannung einen minimalen Verschleiß der Kontakte und eine lange Lebensdauer.

Das Vakuum verhindert zudem, dass die Kontakte oxidieren.

Standardkomponenten

- 1 Einschalt-Taste
- 2 Ausschalt-Taste
- 3 Schaltspielzähler
- 4 Mechanische Anzeige des Ein- und Ausschaltens des Leistungsschalters
- 5 Handkurbel zum Spannen der Federn
- 6 Mechanische Anzeige Einschaltfedern gespannt/entspannt
- 7 **Bausatz 1:** Gruppe von fünf Hilfskontakten aus/ein.
Un = 24...250 V AC-DC8
- 8 **Bausatz 2:** Arbeitsstromauslöser (M01); gestattet das Fernausschalten des Geräts.

Eigenschaften

Un	24 - 30 - 48 - 60 - 110 - 125 - 132 - 220 - 250 V~
Un	48 - 60 - 110 - 120 - 127 - 220...240 V~ 50 Hz
Un	110 - 120 - 127 - 220 - 240 V~ 60 Hz
Betriebsgrenzwerte	70...110 % Un
Leistungsaufnahme bei Anzug (Ps)	DC 200 W; AC = 200 VA
Anzugsdauer	über 100 ms
Leistungsaufnahme bei Dauerbetrieb (Pc)	DC = 5 W; AC = 5 VA
Ausschaltzeit	40...60 ms
Isolationsspannung	2000 V 50 Hz (für 1 min)

- 9 **Bausatz 3:** Schlüsselverriegelung in Aus-Stellung, verschiedensperrig oder gleichsperrig.



Technische Daten VD4/R-Sec

Bemessungs-Spannung		12 kV	17,5 kV	24 kV
Bemessungs-Frequenz	[Hz]	50/60	50/60	50/60
Bemessungs-Stoßspannungsfestigkeit	[kV]	75	95	125
Bemessungs-Stehwechselspannung	[kV]	28	38	50
Bemessungs-Strom	[A]	630/800	630/800	630
Ausschaltvermögen	[kA]	12/16/20 ⁽¹⁾ /25 ⁽²⁾	12/16/20 ⁽¹⁾	12/16/20 ⁽¹⁾
Einschaltvermögen	[kA]	30/40/50/63	30/40/50	30/40/50
Kurzschlussdauer	[s]	3	3	3
Polmittenabstand	[mm]	230	230	230

⁽¹⁾ Für 21 kA bitte Kontakt mit ABB aufnehmen

⁽²⁾ 25 kA - 2s

3. Hauptkomponenten

Zubehörteile des Vakuum-Leistungsschalters

Motorantrieb für das Spannen der Federn (MS)

Diese Einrichtung spannt die Federn des Antriebs automatisch nach dem Einschaltvorgang.

Eigenschaften	
Un	24...30 - 48...60 - 110...130 - 220...250 V~
Un	100...130 - 220...250 V~ 50/60 Hz
Betriebsgrenzwerte	85-110 % Un
Leistungsaufnahme bei Anzug (Ps)	DC = 600 W; AC = 600 VA
Bemessungs-Leistung (Pn)	DC = 200 W; AC = 200 VA
Anzugsdauer	0,2 s
Spannzeit	6-7 s
Isolationsspannung	2000 V 50 Hz (für 1 min)

Einschaltauslöser (MC)

Dies ist eine elektromechanische Vorrichtung, die nach Erregung eines Elektromagneten den Auslösehebel des Antriebs betätigt und so die Einschaltung des Leistungsschalters veranlasst.

Eigenschaften	
Un	24 - 30 - 48 - 60 - 110 - 125 - 132 - 220 - 250 V~
Un	48 - 60 - 110 - 120...127 - 220...240 V~ 50 Hz
Un	110 - 120 - 127 - 220 - 240 V~ 60 Hz
Betriebsgrenzwerte	70...110 % Un
Leistungsaufnahme bei Anzug (Ps)	DC 200 W; AC = 200 VA
Anzugsdauer	über 100 ms
Leistungsaufnahme bei Dauerbetrieb (Pc)	DC = 5 W; AC = 5 VA
Einschaltzeit	40...80 ms
Isolationsspannung	2000 V 50 Hz (für 1 min)

Zusätzlicher Arbeitsstromauslöser (M02)

Dies ist eine elektromechanische Vorrichtung, die nach Erregung eines Elektromagneten den Auslösehebel des Antriebs betätigt und so die Ausschaltung des Leistungsschalters veranlasst.

Eigenschaften	
Un	24 - 30 - 48 - 60 - 110 - 125 - 132 - 220 - 250 V~
Un	48 - 60 - 110 - 120 - 127 - 220...240 V~ 50 Hz
Un	110 - 120 - 127 - 220 - 240 V~ 60 Hz
Betriebsgrenzwerte	70...110 % Un
Leistungsaufnahme bei Anzug (Ps)	DC 200 W; AC = 200 VA
Anzugsdauer	über 100 ms
Leistungsaufnahme bei Dauerbetrieb (Pc)	DC = 5 W; AC = 5 VA
Ausschaltzeit	40...60 ms
Isolationsspannung	2000 V 50 Hz (für 1 min)

Unterspannungsauslöser (MU)

Dieser Auslöser schaltet den Leistungsschalter bei Einbruch oder Ausfall der Speisespannung aus.

Eigenschaften	
Un	24 - 30 - 48 - 60 - 110 - 125 - 220 - 250 V~
Un	48 - 60 - 110 - 120 - 127 - 220...240 V~ 50 Hz
Un	110 - 120...127 - 220...240 V~ 60 Hz
Betriebsgrenzwerte	- Ausschaltung Leistungsschalter: 35-70 % Un - Einschaltung Leistungsschalter: 85-110 % Un
Leistungsaufnahme bei Anzug (Ps)	DC 200 W; AC = 200 VA
Anzugsdauer	über 100 ms
Leistungsaufnahme bei Dauerbetrieb (Pc)	DC = 5 W; AC = 5 VA
Ausschaltzeit	60...80 ms
Isolationsspannung	2000 V 50 Hz (für 1 min)

Steckbarer gasisolierter Leistungsschalter HD4/R-Sec

Norm IEC 62271-100

Die SF₆ gasisolierten Mittelspannungs-Leistungsschalter HD4/R-Sec, die spezifisch für die Installation in den Schaltfeldern UniSec bestimmt sind, haben einen seitlichen Antrieb auf der rechten Seite. Sie benutzen das Gas SF₆ als Löschmittel für den Lichtbogen. Sie sind mit der Technik der getrennten Polteile gebaut.

Der Antrieb ESH mit Federkraftspeicher ist mit Freiauslösung ausgeführt und erlaubt das Ein- und Ausschalten unabhängig von der Betätigung des Bedienenden. Wenn elektrische Zubehörteile hinzugefügt werden, ist die Fernsteuerung möglich. Die Konstruktion ist kompakt, widerstandsfähig und hat ein geringes Gewicht. Die Leistungsschalter HD4/R-Sec sind auf Lebenszeit druckversiegelte Systeme (Norm IEC 60271-1).

Löschprinzip

SF₆ ist ein reaktionsträges Gas mit ausgezeichneten Löscheigenschaften. Dank seiner besonderen chemischen und thermischen Stabilität behält das SF₆ seine Eigenschaften lange bei und gewährleistet daher eine hohe Zuverlässigkeit der Leistungsschalter.

Die Blas- und Kühlwirkung des Gases SF₆ und die besondere Form der Kontakte löschen den Lichtbogen allmählich und stellt rasch die dielektrischen Eigenschaften wieder her, ohne dass der Lichtbogen erneut gezündet wird. Dieser Prozess führt zu sehr niedrigen Überspannungswerten und einer sehr kurzen Dauer des Lichtbogens. Diese Eigenschaften machten den Leistungsschalter HD4/R-Sec ideal für MS-Verteilungsunterstationen.

Standardkomponenten

- 1 Einschalt-Taste
- 2 Ausschalt-Taste
- 3 Schaltspielzähler
- 4 Mechanische Anzeige des Ein- und Ausschaltens des Leistungsschalters
- 5 Handkurbel zum Spannen der Federn



- 6 Mechanische Anzeige Einschaltfedern gespannt/entspannt
- 7 **Bausatz 1:** Gruppe von fünf Hilfskontakten aus/ein.
Un = 24...250 V AC-DC
- 8 **Bausatz 2:** Arbeitsstromauslöser (M01); gestattet das Fernausschalten des Geräts.

Elektrische Eigenschaften

Leistungsaufnahme bei Anzug	125 VA/W
Lieferbare Spannungen	24-30-48-60-110-125-132-220-250 V- 48-110-120-127-220-230-240 V 50 Hz 110-120-127-220-230-240 V 60 Hz

- 9 **Bausatz 3:** Schlüsselverriegelung in Aus-Stellung, verschiedensperrig oder gleichsperrig.

Zweistufiger Druckschalter

- **Erste Stufe - Auslösung wegen geringen Gasdrucks:**
Die Anzeige erfolgt, wenn der Gasdruck von 380 kPa absolut unter 310 kPa absolut absinkt.
- **Zweite Stufe - Auslösung wegen unzureichenden Gasdrucks:** Die Anzeige erfolgt, wenn der Gasdruck unter 280 kPa absolut absinkt.

Der Druckschalter muss bei der Bestellung verlangt werden, weil er im Werk zu montieren und zu testen ist.

Vorrichtung zum Verriegeln des Leistungsschalters mit Meldelampen für unzureichenden Druck des Gases SF₆

Diese Vorrichtung wird nur für Leistungsschalter mit Druckschalter geliefert.

Die Verriegelungsschaltung ist eine optionale Zubehöreinrichtung und kann nur von ABB installiert werden. Folgende Konfigurationen sind lieferbar:

- A** - Automatischer Ausschaltstromkreis des Leistungsschalters mit drei Lampen.
- B** - Verriegelungsstromkreis des Leistungsschalters in der Stellung, in der er sich befindet, mit drei Lampen.

Technische Daten HD4/R-Sec

Bemessungs-Spannung		12 kV	17,5 kV	24 kV
Bemessungs-Frequenz	[Hz]	50/60	50/60	50/60
Bemessungs-Stoßspannungsfestigkeit	[kV]	75	95	125
Bemessungs-Stehwechselfestigkeit	[kV]	28	38	50
Bemessungs-Strom	[A]	630/800	630/800	630
Ausschaltvermögen	[kA]	12/16/20 ⁽¹⁾ /25 ⁽²⁾	12/16/20 ⁽¹⁾	12/16/20 ⁽¹⁾
Einschaltvermögen	[kA]	30/40/50/63	30/40/50	30/40/50
Kurzschlussdauer	[s]	3	3	3
Polmittenabstand	[mm]	230	230	230

⁽¹⁾ Für 21 kA bitte Kontakt mit ABB aufnehmen

⁽²⁾ 25 kA - 2s

3. Hauptkomponenten

Zubehörteile des gasisolierten Leistungsschalters

Motorantrieb für das Spannen der Federn (MS)

Diese Einrichtung spannt die Federn des Antriebs automatisch nach dem Einschaltvorgang.

Elektrische Eigenschaften	
Leistungsaufnahme bei Anzug	1500 VA/W
Leistungsaufnahme bei Dauerbetrieb	400 VA/W
Spannzeit	von 7 bis 10 s
Lieferbare Spannungen	24-30-48-60-110-125-220 V– 24-30-48-60-110-120-127-220-230-240 V 50 Hz 110-120-127-220-230-240 V 60 Hz

Zusätzlicher Arbeitsstromauslöser (M02)

Dies ist eine elektromechanische Vorrichtung, die nach Erregung eines Elektromagneten den Auslösehebel des Antriebs betätigt und so die Ausschaltung des Leistungsschalters veranlasst.

Elektrische Eigenschaften	
Leistungsaufnahme bei Anzug	125 VA/W
Lieferbare Spannungen	24-30-48-60-110-125-132-220-250 V– 48-110-120-127-220-230-240 V 50 Hz 110-120-127-220-230-240 V 60 Hz

Einschaltauslöser (MC)

Dies ist eine elektromechanische Vorrichtung, die nach Erregung eines Elektromagneten den Auslösehebel des Antriebs betätigt und so die Einschaltung des Leistungsschalters veranlasst.

Elektrische Eigenschaften	
Leistungsaufnahme bei Anzug	250 VA/W
Leistungsaufnahme bei Dauerbetrieb	5 VA/W
Lieferbare Spannungen	24-30-48-60-110-125-132-220-250 V– 24-30-48-60-110-120-127-220-230-240 V 50 Hz 110-120-127-220-230-240 V 60 Hz

Unterspannungsauslöser (MU)

Dieser Auslöser schaltet den Leistungsschalter bei Einbruch oder Ausfall der Speisespannung aus.

Elektrische Eigenschaften	
Leistungsaufnahme bei Anzug	250 VA/W
Leistungsaufnahme bei Dauerbetrieb	5 VA/W
Lieferbare Spannungen	24-30-48-60-110-125-132-220-250 V– 24-48-60-110-120-127-220-230-240 V 50 Hz 110-120-127-220-230-240 V 60 Hz

Ausfahrbarer Vakuum-Leistungsschalter Vmax/Sec

Norm IEC 62271-100

Allgemeines

Die Mittelspannungs-Leistungsschalter Vmax bestehen aus einem Isolierblock, in den drei Vakuum-Schaltkammern eingegossen sind. Der Isolierblock und der Antrieb sind an einem Gestell befestigt. Die Vakuum-Schaltkammer, eine pro Pol, enthält die Kontakte und stellt die Lichtbogenkammer dar.

Isolierblock

Die Struktur des Leistungsschalters Vmax besteht aus einem Isolierblock, in den drei Vakuum-Schaltkammern eingegossen sind. Der Isolierblock und der mechanische Antrieb mit Federkraftspeicher sind an einem soliden mechanischen Gestell befestigt. Die Struktur ist sehr kompakt und gewährleistet Festigkeit und robuste Bauart.

Der geringe Kontakthub und die geringe Masse beschränken die Energie, die für die Schaltung erforderlich ist, und sorgen daher dafür, dass der Wartungsbedarf des Systems sehr niedrig ausfällt.

Die Schaltkammern der Mittelspannungs-Leistungsschalter Vmax sind die gleichen, die bei anderen Leistungsschaltertypen (VD4, VM1 etc.) benutzt werden. Sie haben die Eigenschaft, den Strom durch Erzeugung von Überspannungen vernachlässigbaren Werts zu unterbrechen und die Isolationsfähigkeit sehr rasch wieder herzustellen.

Antrieb

Die Serie Vmax hat einen mechanischen Antrieb mit Federkraftspeicher, der eine einfache Konzeption und Benutzung aufweist. Er leitet sich von dem gleichen mechanischen Antrieb der Serie VD4 ab. Es handelt sich um einen Freiauslöseantrieb und er gestattet daher vom Bediener unabhängige Ein- und Ausschaltvorgänge. Das System der

Einschaltfedern ist sowohl von Hand als auch mittels eines Getriebemotors spannbar.

Das Aus- und Einschalten des Geräts kann mittels der Tasten auf der Vorderseite des Antriebs oder mittels der elektrischen Auslöser (Einschalt-, Arbeitsstrom- und Unterspannungsauslöser) ausgeführt werden.

Die Leistungsschalter sind immer mit einer Wiedereinschaltsperrvorrichtung versehen, um die Möglichkeit wiederholter Ein- und Ausschaltbefehle infolge gleichzeitiger und beibehaltener Ein- und Ausschaltbefehle (lokal und/oder fern) zu vermeiden.

Einschub

Die Polteile und der Antrieb sind an der Metallstruktur befestigt, die auch als Tragelement und zum Bewegen dient. Der Einschub verfügt über ein Radsystem, welches das Ausfahren und Einschieben des Schaltgeräts in das Schaltanlagenfeld bei geschlossener Tür ermöglicht. Der Einschub gestattet die wirksame Erdung des Leistungsschalters durch die Metallstruktur der Schaltanlage.

Schnittstelle Schaltgerät-Benutzer

Der vordere Teil des Leistungsschalters stellt die Schnittstelle des Schaltgeräts für das Bedienpersonal dar. Er ist mit den folgenden Zubehöreinrichtungen versehen:

- Ausschalt-Taste
- Einschalt-Taste
- Schaltspielzähler
- Anzeige des Zustandes des Leistungsschalters aus/ein
- Anzeige des Zustands der Einschaltfedern gespannt/entspannt
- Vorrichtung zum manuellen Spannen der Einschaltfedern
- Überbrückungsvorrichtung des Unterspannungsauslösers (optional).



Elektrische Eigenschaften Vmax/Sec

Bemessungsspannung		12 kV	17,5 kV
Bemessungs-Frequenz	[Hz]	50/60	50/60
Bemessungs-Stoßspannungsfestigkeit	[kV]	75	95
Bemessungs-Stehwechselfestigkeit	[kV]	28	38
Bemessungs-Strom	[A]	630/1250	630/1250
Ausschaltvermögen	[kA]	16/20/25	16/20/25
Einschaltvermögen	[kA]	40/50/63	40/50/63
Kurzschlussdauer	[s]	3	3
Polmittenabstand	[mm]	150	150

3. Hauptkomponenten

Ausfahrbarer Vakuum-Leistungsschalter VD4/Sec

Norm IEC 62271-100

Die Schaltkammern der Mittelspannungs-Leistungsschalter VD4 verwenden das Vakuum zum Löschen des Lichtbogens und als Isoliermedium.

Dank der unübertrefflichen Eigenschaften des Vakuums und der angewendeten Schalttechnik erfolgt die Ausschaltung ohne Abreißen des Lichtbogens und ohne die Erzeugung von Überspannungen. Die Rückkehr der dielektrischen Eigenschaften nach der Löschung findet extrem schnell statt. Die Leistungsschalter VD4 werden zum Schützen von Kabeln, Freileitungen, Motoren, Transformatoren, Generatoren und Kondensatorbänken verwendet.

Polteile

Die Mittelspannungs-Leistungsschalter VD4 verwenden in die Polteile eingegossene Vakuum-Schaltkammern.

Der Umguss der Schaltkammer macht die Polteile des Leistungsschalters besonders widerstandsfähig und schützt die Schaltkammer zugleich vor Stößen, Staubablagerungen und Feuchtigkeit.

Die Vakuum-Schaltkammer enthält die Kontakte und stellt die Lichtbogenkammer dar.

Die ABB Leistungsschalter wenden die modernsten Vakuum-Löschtechniken an: mit radialem Magnetfluss für Leistungsschalter mit mittleren und niedrigen Leistungen und mit axialem Magnetfluss für Leistungsschalter mit hohem Ausschaltvermögen.

Beide Techniken gewährleisten die gleichmäßige Verteilung der Lichtbogenwurzeln auf der gesamten Oberfläche der Kontakte, was es ermöglicht, bei allen Stromwerten beste Leistungen zu erhalten.

Die Struktur der Vakuum-Schaltkammer ist relativ einfach. Die Außenhülle besteht aus einem Keramikisolator, der an den Enden durch Edelstahldeckel verschlossen wird. Die Kontakte

bestehen aus reinem Kupfer und gesinterem Chrom und sind an die Kupferanschlüsse angeschweißt. Ein Metallbalg gestattet die Bewegung der beweglichen Gruppe Kontakt-Anschluss und gewährleistet zugleich, dass das Vakuum in der Schaltkammer beibehalten wird. Die Bestandteile der Schaltkammer werden in einer Umgebung mit Hochvakuum geschweißt, um in der Schaltkammer ein Vakuum mit Werten unter 10^{-5} Pa zu gewährleisten.

Die Schaltkammer enthält daher kein ionisierbares Material. Beim Trennen der Kontakte entsteht auf jeden Fall ein Lichtbogen, der ausschließlich aus dem geschmolzenen und verdampften Material der Kontakte besteht.

In der Schaltkammer ist eine metallische Abschirmung eingebaut, um die beim Löschen entstehenden Metaldämpfe aufzufangen und auch das elektrische Feld zu leiten. Die besondere Form der Kontakte erzeugt ein Magnetfeld, das den Lichtbogen in Rotation bringt und dazu führt, dass im Vergleich zur fest stehenden Säule ein deutlich höherer Anteil der zur Verfügung stehenden Kontaktfläche genutzt wird. Mit der Verringerung der thermischen Beanspruchung der Kontakte wird auch die Erosion so optimiert, dass sie sehr gering ausfällt. Vor allem kann der Löschvorgang auch mit sehr hohen Kurzschlussströmen gesteuert werden.

Der Lichtbogen wird beim ersten Nulldurchgang des Stroms gelöscht. Die ABB Vakuum-Schaltkammern weisen Nullstrom auf und sind daher rückzündungsfrei.

Die schnelle Verringerung der Stromdichte und die rasche Kondensation des Metaldampfes beim Nulldurchgang des Stroms führen innerhalb von Mikrosekunden zu einer Wiederverfestigung der Schaltstrecke zwischen den Kontakten. Die Überwachung des Vakuumpegels ist nicht erforderlich, weil die Polteile des Leistungsschalters auf Dauer versiegelte Drucksysteme sind, die keine Wartung verlangen.



Elektrische Eigenschaften VD4/Sec

Bemessungsspannung		24 kV
Bemessungs-Frequenz	[Hz]	50/60
Bemessungs-Stoßspannungsfestigkeit	[kV]	125
Bemessungs-Stehwechselspannung	[kV]	50
Bemessungs-Strom	[A]	630/1250
Ausschaltvermögen	[kA]	16/20/25
Einschaltvermögen	[kA]	50/63
Kurzschlussdauer	[s]	3
Polmittenabstand	[mm]	210

Antrieb

Der Leistungsschalter VD4 ist mit einem mechanischen Federkraftspeicherantrieb ausgestattet.

Es handelt sich um einen Freiauslöseantrieb, der daher vom Bediener unabhängige Ein- und Ausschaltvorgänge gestattet.

Das System der Einschaltfedern ist sowohl von Hand als auch mittels eines Getriebemotors spannbar. Das Aus- und Einschalten des Geräts kann mittels der Tasten auf der Vorderseite des Antriebs oder mittels der elektrischen Auslöser (Einschalt-, Arbeitsstrom- und Unterspannungsauslöser) ausgeführt werden.

Die Leistungsschalter sind immer mit einer Wiedereinschaltsperrung versehen, um die Möglichkeit gleichzeitiger Ein- und Ausschaltbefehle, von Einschaltbefehlen beim entspannten Federn oder dann zu vermeiden, wenn die Hauptkontakte sich nicht noch in der Anschlagstellung befinden.

Einschub

Die Polteile und der Antrieb sind an der Metallstruktur befestigt, die auch als Tragelement und zum Bewegen dient.

Der Einschub verfügt über ein Radsystem, welches das Ausfahren und Einschieben des Schaltgeräts in das Schaltfeld der Anlage bei geschlossener Tür ermöglicht. Der Einschub gestattet durch die Metallstruktur des Schaltanlagenfelds die wirksame Erdung des Leistungsschalters.

Der Einschub des Vakuum-Leistungsschalters kann motorisiert sein.

Das Einschieben und Ausfahren können mit elektrischen Befehlen erfolgen, die sowohl vor Ort durch den Bediener als auch durch ein Fernschaltssystem erteilt werden können.

Schnittstelle Schaltgerät-Benutzer

Der Frontteil des Leistungsschalters enthält die Anwenderschnittstelle, die mit den folgenden Zubehörteilen ausgestattet ist:

- Ein-Taste
- AUS-Taste
- Schaltspielzähler
- Anzeige des Zustandes des Leistungsschalters aus/ein
- Anzeige des Zustands der Einschaltfedern gespannt/entspannt
- Vorrichtung zum manuellen Spannen der Einschaltfedern
- Überbrückungsvorrichtung des Unterspannungsauslösers (optional).

3. Hauptkomponenten

Zubehörteile für Leistungsschalter Typ VD4/Sec und Vmax/Sec

Arbeitsstromauslöser (M01)

Diese Einrichtung gestattet das ferngesteuerte Ausschalten des Schaltgeräts.

Die elektrischen und die Betriebseigenschaften stehen in der Tabelle 1.

Motorantrieb für das Spannen der Federn (MS)

Diese Einrichtung spannt die Federn des Antriebs automatisch nach dem Einschaltvorgang.

Die elektrischen und die Betriebseigenschaften stehen in der Tabelle 1.

Einschaltauslöser (MC)

Dies ist eine elektromechanische Vorrichtung, die nach Erregung eines Elektromagneten den Auslösehebel des Antriebs betätigt und so die Einschaltung des Leistungsschalters veranlasst.

Die elektrischen und die Betriebseigenschaften stehen in der Tabelle 1.

Zusätzlicher Arbeitsstromauslöser (M02)

Dies ist eine elektromechanische Vorrichtung, die nach Erregung eines Elektromagneten den Auslösehebel des Antriebs betätigt und so die Ausschaltung des Leistungsschalters veranlasst.

Die elektrischen und die Betriebseigenschaften stehen in der Tabelle 1.

Unterspannungsauslöser (MU)

Dieser Auslöser schaltet den Leistungsschalter bei Einbruch oder Ausfall der Speisespannung aus.

Die elektrischen und die Betriebseigenschaften stehen in der Tabelle 1.

Elektrische Eigenschaften		
Un		24 - 30 - 48 - 60 - 110 - 132 - 220 - 250 V DC-AC (50-60 Hz)
Betriebsgrenzwerte	MO1-MO2-MC	65...120 % Un
	MU	35...85 % Un
	RL1	85...110 % Un
Betriebsdauer	MO1-MO2	33,5...60 ms
	MC	45...80 ms
	MU	60...60 ms
Leistungsaufnahme bei Anzug (Ps)		< 150 W
Anzugsdauer		150 ms
Leistungsaufnahme bei Dauerbetrieb (Po)		3 W
Isolationsspannung		2000 V 50-60 Hz (für 1 min)

Tabelle 1

Ausfahrbarer Vakuum-Schütz VSC/P

Norm IEC 60470

Die Vakuum-Schütze der Baureihe VSC/P eignen sich zum Steuern von Wechselstrom-Verbrauchern, die sehr häufig geschaltet werden müssen. Sie eignen sich zum Schalten und Schützen von Motoren, Transformatoren und Leistungsfaktorverbesserungsbänken. Wenn sie mit geeigneten Sicherungen bestückt sind, können sie in Stromkreisen mit Störpegeln bis zu 1000 MVA verwendet werden. Die elektrische Lebensdauer der Schütze VSC/P wird in der Gebrauchskategorie AC3 bei unterbrochenem Strom 400 A mit 100.000 Schaltspielen (Einschalten/Ausschalten) angegeben.

Schütz VSC/P

Diese Schütze bestehen aus einem Gießharz-Monoblock, der die folgenden Komponenten enthält:

- Vakuum-Schaltkammern
- bewegliche Teile
- magnetischer Aktuator
- Mehrspannungs-Stromversorgungseinheit
- Zubehöreinrichtungen und Hilfskontakte.

Die Schütze sind in den folgenden Ausführungen erhältlich:

- VSC7/P für Spannungen bis zu 7,2 kV.
- VSC12/P für Spannungen bis zu 12 kV.

Beide Versionen sind mit einem Antrieb in der Version SCO oder DCO erhältlich.

Antrieb

Angesichts des Vorhandenseins des Magnetaktuator verlangen die Schütze VSC/P nur eine vernachlässigbare Menge Hilfsenergie in allen Konfigurationen (15 W beim Anlauf - 36 W für 6 Sekunden beim ersten Mal, wenn der Hauptkondensator ganz entladen ist - 5 W bei Dauerbetrieb).

Der Schütz VSC/P ist in drei verschiedenen Konfigurationen erhältlich:

- SCO (Single Command Operated): Der Schütz schaltet sich ein, wenn am Eingang der Mehrspannungs-Stromversorgungseinheit Hilfsspannung geliefert wird, während er sich ausschaltet, wenn die Hilfsspannung unterbrochen wird.
- DCO (Double Command Operated): Der Schütz schaltet sich ein, wenn am Einschalteingang der Mehrspannungs-Stromversorgungseinheit Hilfsspannung geliefert wird, während er sich ausschaltet, wenn die Hilfsspannung am Ausschalteingang geliefert wird. Die Funktion der Wiedereinschaltsperr ist eingebaut.
- Auf Anfrage ist die Konfiguration DCO auch mit einer verzögerten Unterspannungsfunktion erhältlich. Diese Funktion gestattet das automatische Ausschalten des Schützes, wenn der Hilfsspannungspegel unter die Pegel absinkt, die in den Normen IEC festgelegt werden. Das Ausschalten kann von 0 bis 5 Sekunden verzögert werden (die Einstellung legt der Kunde mittels DIP-Schaltern fest).

Sicherungen

Das Schütz ist mit Mittelspannungs-Sicherungen zum Schützen der Stromverbraucher ausgerüstet.

Die Koordination zwischen Schütz, Sicherung und Schutzeinheit ist nach der Norm IEC 60470 für Schaltgeräte der Klasse C gewährleistet.

Das Sicherungshalter-Gestell ist in der Regel für die Installation von drei Sicherungen ausgelegt, deren Größe und Schlagstift mittleren Typs den folgenden Normen entsprechen:

- DIN 43625
- BS 2692.

Die folgenden Sicherungen können verwendet werden:

- nach DIN mit Längen von 192, 292 und 442 mm
- nach BS mit Längen von 235, 305, 410, 453 und 553 mm.

Hinweis: ABB CMF-BS kann nicht auf VSC/P benutzt werden.



Elektrische Eigenschaften VSC/P

		VSC7/P	VSC12/P
Bemessungsspannung	[kV]	7,2	12
Bemessungs-Isolationsspannung	[kV]	7,2	12
Bemessungs-Stehwechselfspannung	[kV] 1 min	20	28
Stehstoßspannung	[kV]	60	75
Bemessungs-Frequenz	[Hz]	50/60	50/60
Zulässiger Bemessungs-Kurzzeitstrom	[kA] ⁽¹⁾	...50	...50
Scheitelstrom	[kA]	...125	...125
Störlichtbogen-Stehstrom ⁽²⁾	[kA] 1 s	...50	...50
Max. Bemessungs-Strom des Schützes	[A]	400	400

⁽¹⁾ Durch die Sicherungen begrenzt.

⁽²⁾ Die Werte der Störlichtbogenfestigkeit werden in den Schaltfeldern stromauf von den Sicherungen (Schienen und Schaltgeräte) durch die Schaltanlagenstruktur und in dem Schaltfeld stromab (Kabel) durch die strombeschränkten Eigenschaften der Sicherungen gewährleistet.

3. Hauptkomponenten

Die Sicherungshalter-Gestelle sind mit automatischer Öffnungseinrichtung versehen, wenn auch nur eine Sicherung anspricht.

Diese Einrichtung gestattet das Einschalten des Schützes nicht, wenn auch nur eine Sicherung fehlt.

Die ABB Sicherungs-Baureihe für den Schutz der Transformatoren heißt CEF, während die für den Schutz von Motoren und Kondensatoren CMF heißt.

Normen

IEC 60470 für den Schütz

IEC 60282-1 für die Leistungsschalter.



Grenzleistungen des Schützes mit Sicherungen

		3,6 kV	7,2 kV	12 kV
Motoren	kW	1000	1800	3000
Transformatoren	kVA	2000	2500	2500
Kondensatoren	KVAR	1000	1800	3000

Max. Belastungsstrom der Sicherungen

Leitung	Transformatoren		Motoren		Einzelne Kondensatorbatterie	
	Sicherungen	Höchstlast	Sicherungen	Höchstlast	Sicherungen	Höchstlast
3,6 kV	200 A	160 A	315 A	250 A	450 A	250 A
7,2 kV	200 A	160 A	315 A	250 A	355 A	250 A
12 kV	200 A	160 A	200 A	160 A	200 A	160 A

Hinweis: Die Sicherungsgröße ist ein Richtwert. Zur Wahl der Sicherung im technischen Katalog der Schütze nachschlagen.

Gasisolierte Lasttrennschalter GSec

Norm IEC 60265-1
 IEC 62271-102
 IEC 62271-105
 IEC 62271-200

GSec ist ein SF₆ gasisolierter Lasttrennschalter mit 3 Schaltstellungen.

Die Kontakte des Lasttrennschalters befinden sich in einem Gehäuse, das mit zwei Werkstoffen angefertigt wird: Der obere Teil ist ein Gießharzgehäuse, um den Isolationsgrad zu gewährleisten. Der untere Teil besteht aus Edelstahl, um die metallische Abschottung und die Erdung zwischen Sammelschienen- und Kabelanschlussraum zu erhalten. Dies gewährleistet ein Höchstmaß an Sicherheit für das Personal, wenn dieses auch mit spannungsführenden Sammelschienen Eingriffe an der Kabelanschlusszelle ausführt, wie beispielsweise das Ersetzen einer oder mehrerer Sicherungen oder die Inspektion der Kabel.

Der Lasttrennschalter muss im Verbindung mit Sicherungen benutzt werden, wie beispielsweise zum Schützen von Transformatoren.

Aktuator

Der Aktuator GSec ist direkt von der Vorderseite zugänglich und gestattet die einfache Installation „plug and play“ und das Ersetzen der Zubehöreinrichtungen. L'attuatore GSec presenta innesti leva separati per le manovre di isolamento e messa a terra.

GSec benutzt zwei verschiedene Antriebstypen:

- Typ 1 - Single Spring (SS): mit Einzelfeder zum Einschalten und Ausschalten. Er kann mit dem Schalthebel und per Motor betätigt werden.
- Typ 2 - Double Spring (DS): mit Doppelfeder zum Einschalten und Ausschalten. Er kann mit Tasten (Spannen der Federn über Hebel) oder Arbeitsstrom- und Einschaltauslöser betätigt werden.



Im Notfall können beide Aktuatoren mit dem Schalthebel von Hand betätigt werden (Typ 1) oder mit Tasten (Typ 2), auch wenn ein Motorantrieb vorhanden ist.

Aktuator Typ 1 - Single Spring (SS)

Dieser Antrieb gestattet das schnelle Ein- und Ausschalten, von Hand oder mit Motor, des Lasttrennschalters mit vom Bediener unabhängiger Schaltgeschwindigkeit. Das Ein- bzw. Ausschalten erfolgen durch Spannen der besagten Feder (von Hand oder mit Motorantrieb), bis der Todpunkt überbrückt wird. Dieser Antrieb erzielt außerdem das schnelle Einschalten des Erdungsschalters von Hand, um zwar mit vom Bediener unabhängiger Schaltgeschwindigkeit.

Aktuator Typ 2 - Double Spring (DS)

Dieser Antrieb gestattet das schnelle Einschalten des Lasttrennschalters von Hand, und zwar mit vom Bediener unabhängiger Schaltung, mittels einer gespannten Feder, bis der Todpunkt überbrückt wird.

Der Schaltzyklus erfolgt mit dieser Sequenz:

- Spannen der Aus- und Einschaltfedern mittels Hebel oder Motorantrieb
- Einschalten des Lasttrennschalters mittels Taste oder Einschaltauslöser
- Ausschalten des Lasttrennschalters mittels Taste oder Arbeitsstromauslöser Die Ausschaltung kann auch durch die Auslösung einer Sicherung oder mit einer Unterspannungsspule erfolgen.

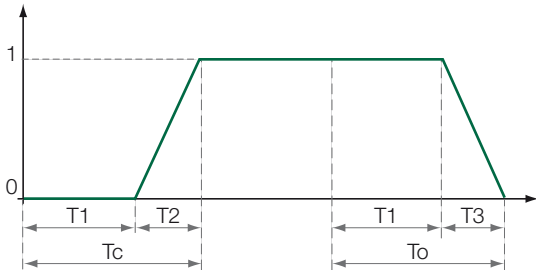
Der Antrieb vom Typ 2 erzielt außerdem das schnelle Einschalten des Erdungsschalters von Hand, um zwar mit vom Bediener unabhängiger Schaltgeschwindigkeit.

Schaltfeld	Aktuatoren	
	Typ 1 (SS)	Typ 2 (DS)
SDC, SDS	•	•
SFC, SFS	–	•
SDM	•	–
SDD	–	•
SBC, SBS	•	–
SBM	•	–
SBR	•	–
DRC, DRS	–	–
SFV	–	•

3. Hauptkomponenten

Auslösezeiten der Aktuatoren GSec

Einzelfederantrieb, Motor- oder Handantrieb



T_c (Einschaltzeit mit Motorantrieb) = T_1 (Federspannmotor) + T_2 (Einschaltzeit) < 5 sec

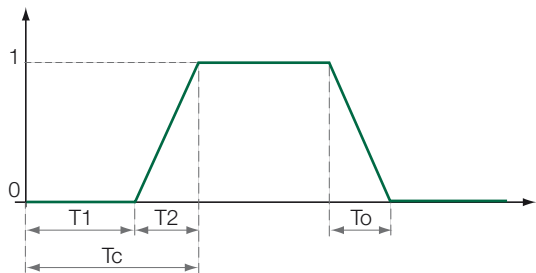
T_o (Ausschaltzeit mit Motorantrieb) = T_1 (Federspannmotor) + T_3 (Ausschaltzeit) < 5 sec

T_c/T_o (Handantrieb) = je nach dem Bediener für die Phase des Federspannens

0 = "Aus"-Stellung des Trennschalters

1 = "Ein"-Stellung des Trennschalters

Doppelfederantrieb, Handantrieb (mit oder ohne Spulen)



T_c (manuelle Einschaltzeit) = $T_1 + T_2$

T_1 (Federspannen) = je nach Bediener

T_2 (Einschaltung) = 0,3 s

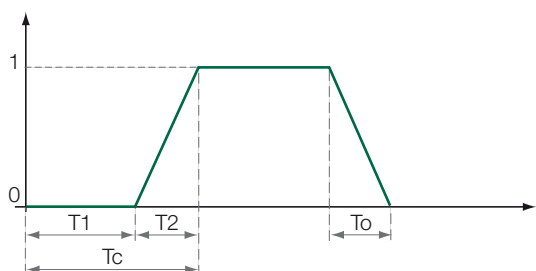
T_o (Ausschaltung) = 0,3 s

0 = "Aus"-Stellung des Trennschalters

1 = "Ein"-Stellung des Trennschalters

Die Ein-/Ausschaltungen sind auch mittels Tasten oder Spulen (bei Fernsteuerung) möglich.

Doppelfederantrieb, Motorantrieb (Spulen immer inbegriffen)



T_c (Einschaltzeit mit Motorantrieb) = T_1 (Federspannmotor) + T_2 (Einschaltzeit) < 7 sec

T_o (Ausschaltung) = 0,3 s

0 = "Aus"-Stellung des Trennschalters

1 = "Ein"-Stellung des Trennschalters

Motoreinrichtung GSec (MOD)

MOD (Motor Operating Device) ist die Einrichtung des Lasttrennschalters GSec, welche den Federspannmotor und die Aus- und Einschaltfedern steuert (Die Aus- und Einschaltspulen sind nur im Aktuator Typ 2 vorhanden). MOD ist eine elektronische Einrichtung, welche Schutz- und Diagnosefunktionen hat, um die Zuverlässigkeit, die Verfügbarkeit und die Gesamtsicherheit des Systems zu verbessern.

MOD hat eine Schnittstelle für das lokale Schaltfeld (HMI), binäre Ein- und Ausgänge für Fernschaltungen und Überstromschutzfunktionen für Motor und Spulen.

Die Diagnosefunktionen stehen lokal über die Schnittstelle HMI oder fern über die binären Ein- und Ausgänge zur Verfügung.

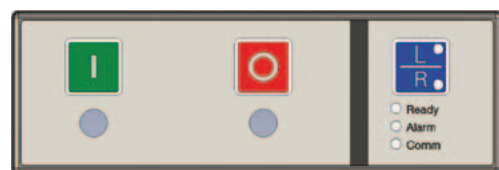
MOD führt die Ein- und Ausschaltungen des Lasttrennschalters aus, während der Erdungsschalter nur von Hand betätigt werden kann.

Lokale Schnittstelle (HMI)

Der Lasttrennschalter GSec kann von Hand mit den beiden Druckknöpfen betätigt werden, die auf der lokalen Schnittstelle HMI vorhanden sind.

Ein dritter Druckknopf gestattet das Umschalten von lokal auf fern, was durch die beiden LED (L oder R) angezeigt wird. Wenn die Einrichtung MOD mit lokaler Betriebsart arbeitet, sind die binären Befehle gesperrt.

Die restlichen LED-Anzeigen geben Informationen zur Diagnostik (Ready und Alarm).



Binäre Eingänge

Zu den binären Eingängen gehören die Ein- und Ausschaltbefehle. Die Auslöseschwelle ist auf 85% der Bemessungs-Spannung eingestellt. Die Mindestdauer des Impulses zur Ausführung des Befehls beträgt 300 ms. Unterschiedliche Einstellungen sind auf Anfrage erforderlich. Für nähere Informationen wenden Sie sich bitte an ABB. Sowohl der Ausschalt- als auch der Einschaltengang liefern ein Feedback zum Zustand der Diagnose- und Schutzfunktionen.

Es ist möglich, eine TCS (Trip Circuit Supervision) Einrichtung zu haben, die an eine dieser binären Eingänge angeschlossen wird und die einen Alarm erzeugt, wenn es zu einem Fehler am Lasttrennschalter GSec kommt.

Binäre Ausgänge

Die binären Ausgänge geben den Zustand des GSec und Diagnoseinformationen an. Insbesondere wenn der READY Kontakt normal geschlossen ist, gibt das an, dass der GSec korrekt funktioniert und betätigt werden kann. Die Angaben des Zustandes des GSec werden nur dann angezeigt, wenn MOD gespeist wird.

Diagnostik

Die Diagnostik prüft ständig die Bedingungen des mechanischen Antriebs des Trennschalters, die Sicherheitsbedingungen, den Motor, die Spulen, die binären Eingänge und die Qualität der Hilfsspannungsversorgung.

Die Fehlerbedingungen werden auf der lokalen Schnittstelle (HMI) mit den beiden LEDs angezeigt. Es gibt eine Verschlüsselung der LED-Anzeigen, um dem Bediener bei den Fehlersuche zu helfen. Bei einem Fehler darf der Trennschalter nicht betätigt werden.

Schutzfunktion

Der Federspannmotor und die Spulen sind gegen Überströme, Übertemperaturen und Kurzschluss geschützt. Diese Ereignisse werden auf der lokalen Schnittstelle (HMI) durch den Ausgang READY und die binären Eingänge gemeldet.

Elektrische Eigenschaften

Bemessungs-Spannung	kV	12	17,5	24
Stehwechselspannung (50-60 Hz/1 min)	kV	28	38	50
Stehstoßspannung	kV	75	95	125
Bemessungs-Frequenz	Hz	50-60	50-60	50-60
Bemessungs-Strom	A	630/800	630/800	630
Zulässiger Bemessungs-Kurzzeitstrom	kA	25 (2s)	20 (3s) ⁽¹⁾	20 (3s) ⁽¹⁾
Bemessungs-Kurzzeit-Einschaltvermögen (Scheitelstrom)	kA	63	52,5	52,5
Ausschaltvermögen:				
– Wirklast	A	630/800	630/800	630
– Transformatoren unbelastet	A	... 16	... 16	... 16
– Kabel/Leitungen unbelastet	A	... 50	... 50	... 50
– Ringleitungen	A	630/800	630/800	630

⁽¹⁾ Für 21 kA (3s) bitte Kontakt mit ABB aufnehmen

Mechanische und elektrische Leistungen

Elektrischer Widerstand Leitung ⁽¹⁾	Klasse	E3	E3	E3
Elektrischer Widerstand Erde ⁽¹⁾	Klasse	E2	E2	E2
Mechanischer Widerstand Leitung ⁽²⁾	Klasse	M2 ⁽⁴⁾	M2 ⁽⁴⁾	M2 ⁽⁴⁾
Mechanischer Widerstand Erde ⁽³⁾	Klasse	M0	M0	M0

⁽¹⁾ Bis zu 5 Einschaltungen

⁽²⁾ Bis zu 5000 Schaltungen

⁽³⁾ Bis zu 1000 Schaltungen

⁽⁴⁾ M1 für Antrieb Typ 2 (bis zu 1000 Schaltungen)

3. Hauptkomponenten

Zubehörteile der gasisolierten Lasttrennschalter GSec

Zubehör

1 Schlüsselverriegelungen

Diese gestatten die Verriegelung der Gerät in der Position "aus" oder "ein". Bis zu vier Schlüsselverriegelungen können kombiniert werden (2 für die Leitung und 2 für die Erde). Es gibt drei Arten von Schlüsseln: Standard, RONIS und PROFALUX.

2 Vorhängeschlösser

Diese gestatten die Verriegelung der Gerät in der Position "aus" oder "ein". Es können maximal drei Vorhängeschlösser für Leitung und/oder Erde kombiniert werden.

3 Hilfskontakte

Diese Kontakte melden die Stellung der Geräte. Es gibt 4 Umschaltkontakte für die Leitungsposition und 4 Umschaltkontakte für die Erdungsposition. Jeder Kontakt kann als Schließer (S) oder als Öffner (Ö) benutzt werden. Kontakteigenschaften:

- 250 V AC, 16 A
- 250 V DC, 0,3 A.

4 Arbeitsstromauslöser (nur für Aktuator Typ 2 DS)

Dies ist eine elektromechanische Vorrichtung, die nach Erregung eines Elektromagneten die Fernausschaltung des Lasttrennschalters der Leitung veranlasst.

Speisespannungen:

- 24 V DC, 48 - 60 V AC/DC - Niederspannungsversion
- 110 - 220 V AC/DC - Hochspannungsversion
- 200 W (DC), 200 VA (AC) Leistungsaufnahme bei Anzug.

5 Einschaltauslöser (nur für Aktuator Typ 2 DS)

Dies ist eine elektromechanische Vorrichtung, die nach Erregung eines Elektromagneten die Ferneinschaltung des Lasttrennschalters der Leitung veranlasst.

Speisespannungen:

- 24 V DC, 48 - 60 V AC/DC - Niederspannungsversion
- 110 - 220 V AC/DC - Hochspannungsversion
- 200 W (DC), 200 VA (AC) Leistungsaufnahme bei Anzug.

6 Unterspannungsauslöser (nur für Aktuator Typ 2 DS)

Dieser Auslöser schaltet den Lasttrennschalter bei Einbruch oder Ausfall der Speisespannung aus:

- 24 V DC, 48-60 V AC/DC - Niederspannungsversion
- 110-220 V AC/DC - Hochspannungsversion
- 150 W (AC/DC) Anlasselistung
- 150 ms Anlassedauer
- 3 W Leistungsaufnahme bei Dauerbetrieb
- Betriebsgrenzwerte: 35-70% der Bemessungsspannung.

7 Motorantrieb

Der Motorantrieb führt das das Spannen der Federn aus. Beim Ausfall der Speisespannung oder während Wartungsarbeiten lassen sich die Federn auf jeden Fall immer von Hand spannen (mit dem besonderen Hebel).

Speisespannungen:

Un	Spannung (V)	DC				AC	
		24 ^(*)	48	60	110	220	110
Aktuator Typ 1 (SS)	Ausschaltleistung (W) (VA)		160		200		200
	Einschaltleistung (W) (VA)		160		200		200
Aktuator Typ 2 (DS)	Ausschaltleistung (W) (VA)		220		440		440
	Einschaltleistung (W) (VA)		220		440		440

^(*) Für den Aktuator Typ 2 (DS) bitte Kontakt mit ABB aufnehmen

8 Vorrichtungen zur Spannungsanzeige VDS und VPIS

Die Schaltfelder UniSec können mit zwei verschiedenen Typen von Einrichtungen zur Spannungsanzeige VDS und VPIS ausgestattet werden.

VDS: Auf dem HR-System basierende Einrichtung, die der Norm IEC 61243-5 entspricht. VDS besteht aus einer festen Einrichtung mit kapazitiven Steckbuchsen, die auf der Schaltanlage installiert ist, und einer beweglichen, auf der die Leuchtanzeigen installiert sind, die das Vorhandensein oder das Fehlen von Spannung und die Phasenübereinstimmung anzeigen.

VPIS: Einrichtung, die der Norm IEC 61958 entspricht. VPIS besteht aus einer festen Einrichtung, die auf der Schaltanlage installiert ist und kapazitive Steckbuchsen und Leuchtanzeigen besitzt, die den Bedienern den Spannungszustand des Hauptstromkreises der Schaltanlage anzeigen.

Die Einrichtungen können an der Querstrebe mit kapazitiven Anzeigen oder DIN-Stromwandlern kombiniert werden.

9 Meldekontakt Sicherungen durchgebrannt

Wenn eine Sicherung durchbrennt, aktiviert eine kinematische Kette einen auf der Frontseite des Schaltfelds sichtbaren Anzeiger. Man kann einen Fernmeldekontakt der Information verlangen. Der Kontakt kann ein Schließer (S) oder Öffner (Ö) sein.

10 Thermokompensierter Druckschalter (digital)

Der Druckschalter gestattet die Überwachung des Gasdrucks und erzeugt einen Alarm, der meldet, dass der Druck niedrig ist. Die Einrichtung liefert folgende Meldungen:

- OK = korrekter Betriebsdruck
- LOW = Angabe des tiefsten Gasdrucks, bei dem die Funktion des Trennschalters gewährleistet wird
- VERY LOW = Der Trennschalter kann nicht betätigt werden.

Auch die Fernmeldung der Anzeigen ist möglich.



11 Analoges Manometer

Das Manometer zeigt den Druck an und liefert eine analoge Angabe.

Die Anzeige ist auf der Frontseite des Schaltfeldes sichtbar und kann auch als Fernmeldung geschickt werden.



12 Verriegelungsspule der Schaltung Erdungsschalters

Wenn die Spule nicht gespeist wird, verhindert eine Verriegelung das Einstecken des Hebels in den Schaltsitz des Erdungsschalters.

Dieses Zubehörteil wird ersatzweise zum Schlüsselverriegelung der Schaltung des Erdungsschalters geliefert.

3. Hauptkomponenten

ABB Sicherungen CEF zum Schutz des Transformators

Norm IEC 60282-1/DIN 43625

Es können drei Sicherungen (eine pro Phase) für den Schutz des Transformators mit den Lasttrennschalter in Reihenschaltung gesetzt werden.

Die Wahl der Sicherung aufgrund von Spannung und Leistung des Transformators ist in Übereinstimmung mit den Daten der Tabelle vorzunehmen.

Schutz des Transformators und Wahl der Sicherungen

Wenn die Trennschalter zum Steuern und Schützen der Transformationen verwendet werden, werden sie mit einem besonderen Typ von Begrenzungssicherungen ausgestattet, welche die Selektivität mit anderen Schutzeinrichtungen gewährleisten und die hohen Einschaltströme der Transformatoren aufnehmen können, ohne beschädigt zu werden.

In diesem Fall ist der Überstromschutz auf der Mittelspannungsseite des Transformators nicht unabdingbar, weil diese Aufgabe von der Schutzeinrichtung übernommen wird, die auf der Niederspannungsseite vorhanden ist. Die Schutzfunktion kann auf der Mittelspannungsseite von einer einzigen Sicherung übernommen werden, die unter Berücksichtigung des unbelasteten Einschaltstroms zu wählen ist, der Werte annehmen kann, die je nach der Leistung des Transformators und des verwendeten Blechtyps (heißgewalzt oder kornorientiertes Elektroblech) gleich groß oder 10 Mal größer als der Bemessungsstrom sein können. Der maximale Einschaltstrom liegt vor, wenn das Einschalten des Schalters zusammen mit dem Nulldurchgang der Spannung erfolgt.

Ein weiteres Resultat, das gewährleistet werden muss, ist der Schutz gegen Störungen der Niederspannungswicklung und der Verbindungsstrecke von dieser zum Schalter auf der Sekundärwicklung, wobei die Verwendung von Sicherungen mit zu hohem Bemessungsstrom zu vermeiden ist, um auch in dieser Störsituation die kurzzeitige Auslösung gewährleisten zu können.

Eine schnelle Kontrolle des Kurzschlussstroms an den Sekundärklemmen des Transformators und vor dem Schalter auf der Sekundärwicklung gestattet, wenn in signifikantem Abstand angeordnet, die Prüfung der Auslösezeit auf der Durchbrennkennlinie der Sicherung.

Die unten folgende Einsatztabelle berücksichtigt beide erforderlichen Bedingungen, d.h. ausreichend hoher Bemessungsstrom, um ein zu schnelles Durchbrennen in der unbelasteten Einschalthase zu vermeiden, und auf jeden Fall mit einem solchen Wert, dass der Schutz der Maschine gegen Störungen auf der Niederspannungsseite gewährleistet ist.



Wahl der Sicherungen zum Schutz des Transformators

Bemessungs-Spannung des Transformators [kV]	Leistung des Transformators (kVA)																Bemessungs-Spannung der Sicherungen [kV]	
	25	50	75	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600		
	Sicherung CEF In [A]																	
3	16	25	25	40	40	50	63	80	100	125	–	–	–	–	–	–	–	
5	10	16	25	25	25	40	40	50	63	80	100	125	–	–	–	–	–	3,6/7,2
6	6	16	16	25	25	25	40	40	50	63	80	100	125	–	–	–	–	
10	6	10	16	16	16	20	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	–	–	12
12	6	6	10	16	16	16	20	20	25	40	40	50	63	80	100	125	–	
15	6	6	10	10	16	16	16	20	20	25	40	40	50	63	80	80	–	17,5
20	6	6	6	10	10	16	16	16	20	20	25	31,5	40	50	63	80	–	
24	6	6	6	6	10	10	16	16	16	20	20	25	40	40	50	63	–	24

Transformatoren und Sensoren

DIN-Stromwandler

Die Stromwandler nach DIN sind harzisiert und werden zur Speisung von Mess- und Schutzeinrichtungen verwendet. Bei diesen Stromwandlern kann es sich um Wickelwandler mit einem oder mehreren Kernen handeln. Die Leistungen und Genauigkeitsklassen können entsprechend der Anlagenerfordernisse ausgelegt werden.

Diese Einrichtungen entsprechen den Anforderungen der Norm IEC 60044-1.

Die Abmessungen entsprechen DIN 42600 Narrow Type. Die Stromwandler können außerdem mit kapazitiven Steckdosen für den Anschluss der Meldeeinrichtungen für die Spannungsüberwachung geliefert werden.

Die Reihe der ABB Stromwandler wird TPU genannt.

Stromwandler

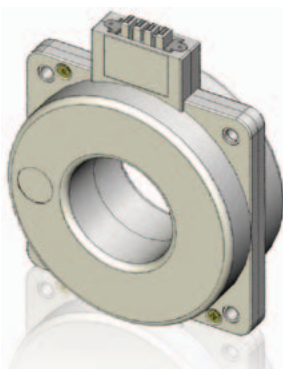


Ringkernstromwandler

Die Ringkernstromwandler sind gießharzisiert und werden zur Speisung von Mess- und Schutzeinrichtungen verwendet. Diese Stromwandler können einen geschlossenen oder auftrennbaren Kern haben.

Sie können sowohl zur Messung der Phasenströme als auch zur Erfassung des Erdschluss-Fehlerstroms verwendet werden. Sie entsprechen den Anforderungen der Norm IEC 60044-1.

Ringkernstromwandler mit Niederspannungsisolierung



Spannungswandler

Die Spannungswandler sind in Epoxidharz eingegossen und werden zur Speisung von Mess- und Schutzeinrichtungen verwendet.

Sie sind in Version für den Festeinbau oder die Montage auf Steckplatte für die Schaltfeder mit ausfahrbarem Leistungsschalter lieferbar. In diesem Fall können die Spannungswandler mit Mittelspannungs-Sicherung ausgestattet sein.

Sie entsprechen den Anforderungen der Norm IEC 60044-2.

Die Abmessungen entsprechen DIN 42600 Narrow Type.

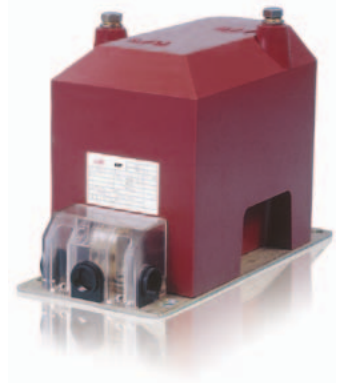
Die Spannungswandler können einen oder zwei Polteile haben und ihre Leistungen und Genauigkeitsklassen können entsprechend den funktionalen Erfordernissen der Geräte, an die sie angeschlossen sind, ausgelegt werden.

Die Reihe der ABB Spannungswandler wird TJC, TDC, TJP genannt.

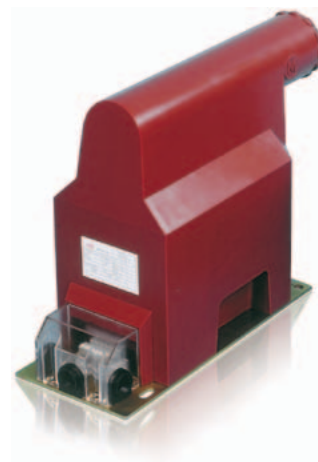
Spannungswandler Außenleiter-Erde – Typ TJC



Spannungswandler Außenleiter-Außenleiter – Typ TDC



Spannungswandler Außenleiter-Erde mit Sicherung – Typ TJP



3. Hauptkomponenten

Messsensoren

Elektronische Messwandler

Die Technologie der Zukunft für die Strom- und Spannungsmessung in den intelligenten Schaltanlagen UniSec ist ein Messwandler (gemäß der aktuellen IEC-Normen zur Gruppe der elektronischen Messwandler gehörend), der kurz "Sensor" genannt wird. Diese Sensoren ersetzen die konventionellen Messwandler mit ferromagnetischem Kern. Die kennzeichnende Eigenschaft der ABB Sensoren ist das Niveau des Ausgangssignals, das perfekt zu den Erfordernissen der mikroprozessor-gesteuerten Geräte passt, die keine Leistung zur Stromversorgung brauchen, sondern nur ein Signal benötigen.

Das Niveau des analogen Ausgangssignals hängt vom benutzten Wirkprinzip ab und kann sein:

- in der Größenordnung der mV für den Stromwandler (der charakteristische Wert beträgt 150 mV beim Bemessungs-Primärstrom)
- in der Größenordnung der Volt für die Spannungswandler, bei denen das Teilungsverhältnis 1:10000 ausmacht (z.B. Ausgang $1/\sqrt{3}$ V für Bemessungsspannung des Systems $10000/\sqrt{3}$ kV auf der Primär-/Eingangsseite).

Die Schaltanlage UniSec kann mit den Sensoren des Typs KEVCD ausgestattet sein.

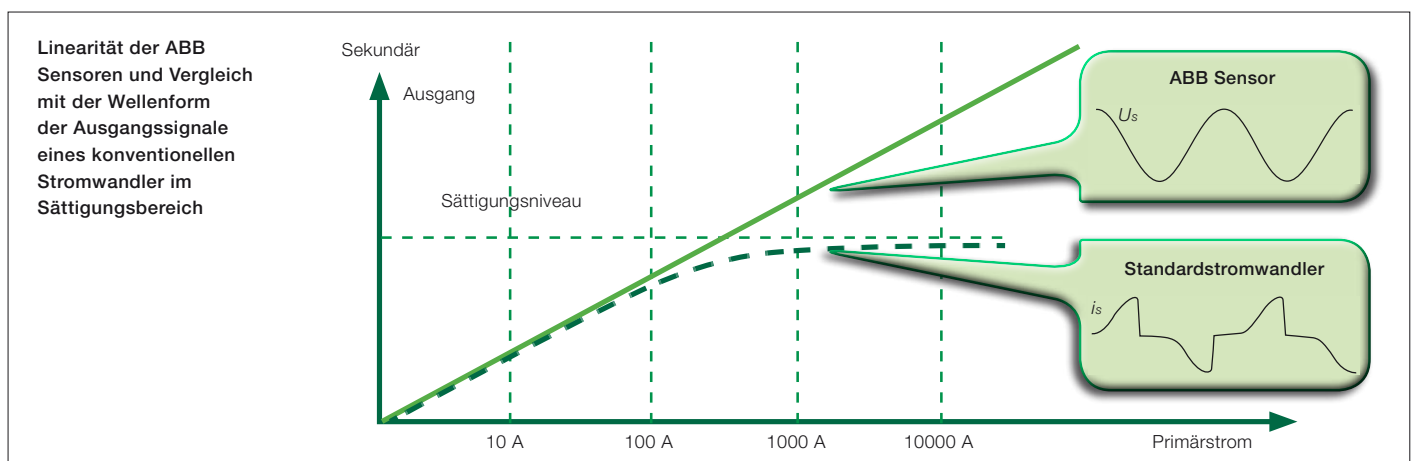
Hinsichtlich der Abmessungen ist der Sensor vom Blocktyp KEVCD den DIN-Normen konform. Es sind zwei Versionen verfügbar: eine Version mit Strommessung und Spannungsanzeigefunktion, die andere sowohl mit Strom- als auch Spannungsmessung. Alle Messungen und Anzeigen jeder Phase werden innerhalb eines gleichen Geräts realisiert, so dass keine zusätzlichen Einrichtungen erforderlich sind.

Eigenschaften der Sensoren

Die Strom- und Spannungssensoren weisen strukturell keinen ferromagnetischen Kern auf. Das bringt zahlreiche wichtige Vorteile mit sich:

- Das Verhalten des Sensors wird nicht durch die Nichtlinearität und die Breite der Hysterese-Kennlinie beeinflusst. Das bedingt eine präzise und lineare Antwort für einen großen dynamischen Bereich von Messgrößen
- Man kann eine einzige Einrichtung/einen einzigen Sensor sowohl für die Messung als auch den Schutz verwenden (getrennte Einrichtungen sind nicht erforderlich)
- Es kommt nicht zum Hystereseverlust, so dass die Sensoren auch bei Frequenzen, die vom Bemessungswert abweichen, eine optimale Antwort aufweisen, so dass sie für die Schutzfunktionen ein sehr selektives Signal garantieren und man daher eine sehr genaue Fehleranalyse und eine effiziente Fehlerortung erhält
- Die Sensoren weisen keine gefährlichen Betriebszustände auf (es gibt keine Probleme mit offenen oder kurzgeschlossenen Ausgängen) und das bedeutet eine hohe Sicherheit für die Einrichtungen in der Nähe und das Personal. Das Ausgangssignal bleibt auch in Situationen mit Netzfehler sehr gering
- Die Benutzung von Sensoren beseitigt die Möglichkeit von Erscheinungen wie Ferroresonanz, was die Sicherheit und die Zuverlässigkeit des Verteilungsnetzes noch weiter erhöht. Außerdem sind keine weiteren Schutzeinrichtungen, Verdrahtungen oder besondere Investitionen erforderlich.

Die ABB Sensoren werden an die Mess- und Schutzgeräte mit geschirmten Kabeln und Steckverbindern angeschlossen, was eine hohe elektromagnetische Störfestigkeit gewährleistet. Die Präzision dieser Sensoren, einschließlich der Verdrahtung, wird geprüft, so dass die Verfügbarkeit präziser Informationen bis zum Messgerät gewährleistet ist. Die Benutzung von ABB Sensoren und Relais gewährleistet außerdem eine totale Präzision des Systems, d.h. gewährleistet die Präzision des gesamten Messkette (Sensoren plus IED) von mehr als 1%.



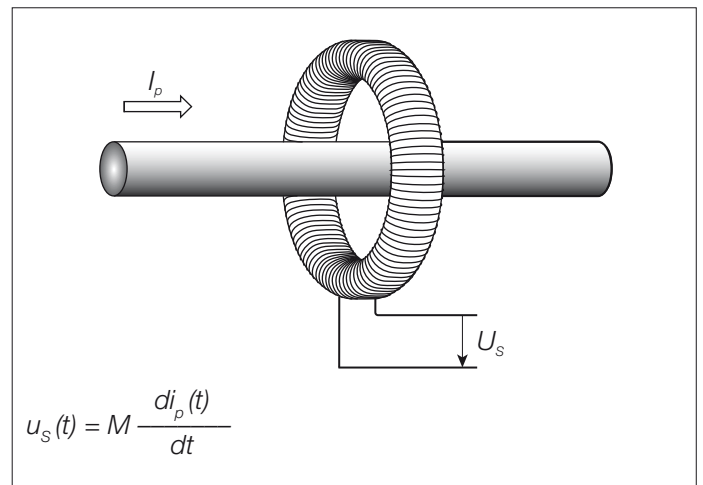
Vorteile der Sensoren

Angesichts der linearen Antwort und des großen dynamischen Bereichs sind die Sensoren Einrichtungen mit einer viel höheren Standardisierung (im Vergleich zu zahlreichen unterschiedlichen Modellen von Strom- und Spannungswandlern). Daher ist es sehr viel einfacher, das passende Modell zu wählen (Vereinfachung der Entwicklungsarbeit) und den Ersatzteilbestand zu verringern. Die bedeutsame Verringerung des Energieverbrauchs während des Betriebs der Sensoren infolge vernachlässigbarer Verluste, die durch die Sensoren verursacht werden (kein Eisen vorhanden = kein Hystereseverlust; niedrigerer Strom auf der Wicklung und vernachlässigbaren Strom im Ausgang = weniger Verluste auf der Wicklung der Sensoren), führt zu einer riesigen Einsparung in Sachen Energieverlust und einer minimalen Temperaturerhöhung (folglich mit Verbesserung der thermischen Bedingungen und des Alterungszustandes innerhalb der Anwendung). Auf diese Weise erhält man Einrichtungen mit einem viel geringeren Gewicht als die konventionellen Strom- oder Spannungswandler. Folglich sind keine Anlagen/Spezialvorrichtungen für den Transport erforderlich und das führt zur Verringerung der Frachtkosten. Der schnelle Anschluss der Sensoren an die elektronischen Einrichtungen, ohne besondere Geräte zu brauchen, vereinfacht und verringert den Montageaufwand.

Stromsensor

Der Stromsensor basiert auf dem Prinzip der Rogowski-Spule. Die Rogowski-Spule funktioniert auf die gleiche Weise wie die konventionellen Stromwandler mit ferromagnetischem Kern. Der wichtigste Unterschied zwischen der Rogowski-Spule und dem Stromwandler ist der, dass die Wicklungen der Spule anstatt auf einem ferromagnetischen Kern auf einem Kern aufgewickelt sind, der nicht magnetisch ist. Folglich sind die Ausgangssignale der Rogowski-Spulen linear, weil der Kern nicht magnetisch und damit keiner Sättigungserscheinung ausgesetzt ist. Die Rogowski-Spulen erzeugen eine Ausgangsspannung (U_s), d.h. eine skalare zeitliche Ableitung des gemessenen Primärstroms (I_p).

Funktionsprinzip der Rogowski-Spule



Strom- und Spannungssensor vom Blocktyp KEVCD



Stromsensoren



3. Hauptkomponenten

Die Integration des Ausgangssignals des Stromwandlers erfolgt innerhalb des angeschlossenen IED, um die Informationen zum effektiven Stromwert zu erhalten. Im Fall des rein sinusförmigen Primärstroms (I_p) bei der Bemessungsfrequenz, definiert als:

$$i_p(t) = \sqrt{2} I_p \sin(\omega t)$$

sieht die Ausgangsspannung der Rogowski-Spule wie folgt aus

$$u_s(t) = M \sqrt{2} I_p \omega \cos(\omega t)$$

In diesem Fall könnte der Effektivwert des Ausgangssignals auch leicht ohne einen Wandler gemessen werden, indem man ein Voltmeter oder ein Oszilloskop benutzt und eine 90°-Phasenverschiebung im Bezug zum Primärstrom betrachtet.

Die Ausgangsspannung ist im Bezug zur Wellenform des Primärstroms um 90° verschoben.

Aus diesem Grund ist es möglich, Voltmeter mit hoher Eingangsimpedanz zu benutzen, um einfache und gröbere Informationen zum gemessenen Stromsignal zu erhalten. Um beim Vorliegen von Übergangsströmen jedoch genaue und präzise Informationen zu erhalten, den Inhalt der verschiedenen Frequenzkomponenten zu kennen oder etwaige Verzerrungen der Wellenform des Stroms, die im Verteilungsnetz vorkommen, ist die Integration eines von der Rogowski-Spule erzeugten Spannungssignals erforderlich. Diese Funktion wird von den IEDs garantiert, die ABB liefert und die eine sehr genaue Messung des Primärstroms gewährleisten.

Die Ausgangsspannung der Rogowski-Spule hängt von der Frequenz ab, so dass der Wert der Bemessungsspannung bei 50 Hz 150 mV und bei 60 Hz 180 mV beträgt.

Nach der Einstellung der Bemessungsfrequenz im IED liefert der Sensor präzise Informationen zum Signal des bisher gemessenen Primärstroms, sogar beim Vorliegen unterschiedlicher Oberschwingungen (kein Hystereseverlust und keine Sättigung), so dass korrekte Leistungen aller Schutzfunktionen gewährleistet sind.

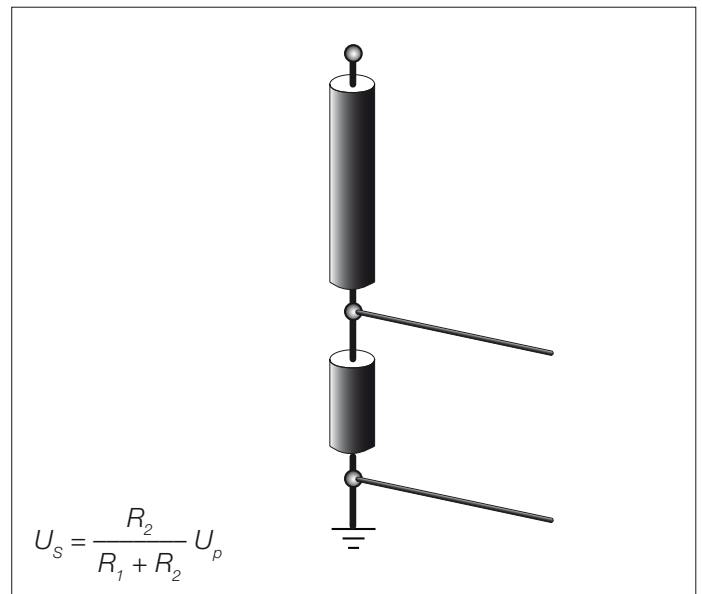
Die Antwort des Ausgangs der Rogowski-Spule ist theoretisch im beschränkten dynamischen Bereich des gemessenen Primärstroms linear. Die Einschränkungen beim Gebrauch der Rogowski-Spule beruhen auf anderen Beschränkungen, beispielsweise den Abmessungen der Anwendung, den Befestigungssystemen etc. Nur eine Spule reicht aus, um den gesamten Bereich der Sekundärströme abzudecken, z.B. der Typ KECA 250B1, der mit Erfolg bis zu einem thermischen Dauerstrom von 2000 A geprüft worden ist. Der Sensor KEVCD hat einen Primärleiter, so dass für diesem Sensor nur ein Typ erforderlich ist, um den gesamten Bereich der Sekundärströme von 0 bis 1250 A abzudecken.

Diese Einrichtungen entsprechen den Anforderungen der Norm IEC 60044-8.

Spannungssensoren

Der Spannungssensor basiert auf dem Prinzip des Spannungsteilers. Er besteht aus 2 Widerstandselementen, die das Eingangssignal so teilen, dass eine Messeinrichtung mit Standardniederspannung angeschlossen werden kann. Der wichtigste Unterschied zwischen einem Spannungsteiler und einem konventionellen Spannungswandler ist das Funktionsprinzip. Beim Spannungswandler wird die Spannung in der Wicklung induziert. Beim Spannungsteiler wird die Spannung einfach aufgrund der Widerstände der resistiven Elemente geteilt, so dass keine Induktion stattfindet.

Funktionsprinzip des resistiven Spannungsteilers



Die benutzten Widerstandselemente bestehen aus stabilem Keramikmaterial, auf dem eine besondere, nicht induktive Widerstandsverkleidung angebracht ist.

Das Ausgangssignal ist eine Spannung, die der Primärspannung direkt proportional ist. Daher ist keine Integrierung oder zusätzliche Berechnung erforderlich. Im Fall des rein sinusförmigen Primärstroms (U_p) bei der Bemessungsfrequenz, definiert als:

$$u_p(t) = \sqrt{2} U_p \sin(\omega t)$$

Die Ausgangsspannung des resistiven Spannungsteilers ist:

$$u_p(t) = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \sqrt{2} U_p \sin(\omega t)$$

Auch in diesem Fall könnte der Wert des Ausgangssignals einfach mit einem Voltmeter oder einem Oszilloskop gemessen werden.

Das Standardteilungsverhältnis, das in den ABB Sensoren benutzt wird, ist 10000/1. Das sichert ein ausreichendes und sicheres Ausgangssignal für eine weitere Berechnung innerhalb der IED zu.

Um Informationen zum gemessenen Spannungssignal zu erhalten, ist es möglich, Voltmeter mit einer hohen Eingangsimpedanz zu benutzen. Es empfiehlt sich jedoch, die ABB IEDs zu benutzen, weil der entsprechende Anschluss geprüft und nachgewiesen worden ist.

Der resistive Spannungsteiler hat weder einen ferromagnetischen Kern noch eine Wicklung, so dass keine Gefahr von Erscheinungen wie Ferroresonanz besteht wie in den Spannungswandlern und daher zu diesem Zweck keine weiteren Dämpfungseinrichtungen erforderlich sind. Die Benutzung dieser Spannungsteiler erhöht die Sicherheit und Zuverlässigkeit des Netzes ganz wesentlich, wie auch die Sicherheit des Personals in allen Situationen. Im Fall des Kurzschlusses der Sekundäranschlüsse gibt es weder Probleme noch Gefahren. Außerdem kann der Sensor auch während der Prüfung auf Wechselspannungsfestigkeit bei Betriebsfrequenz der Schaltanlage angeschlossen bleiben. Der Spannungsteiler arbeitet sogar bei Übergangsströmen korrekt, in denen neben dem Gleichstrom auch

andere Frequenzkomponenten vorhanden sind (kein ferromagnetischer Kern des Spannungsteilers, daher keine Sättigungsmöglichkeit bei unterschiedlichen Frequenzen). Das gestattet eine unverzerrte Beurteilung der Übergangsströme und eine genaue Analyse der Schutzfunktionen. Neben der Möglichkeit zum Messen der DC-Komponenten während Übergangsströmen gestattet der Spannungsteiler es auch, den Gleichspannungsanteil genau zu messen.

Angesichts der linearen Antwort und des Fehlens von Sättigungserscheinungen reicht nur ein Spannungsteiler aus, um den gesamten Bereich der Spannungen von 0 bis 24 kV abzudecken. Im Fall eines einzigen allgemeinen Spannungsteilers könnte es aber dennoch erforderlich sein, die anderen mechanischen Anforderungen oder Abmessungen/Abstände für die verschiedenen Spannungsniveaus zu berücksichtigen. Aus diesem Grund ist der Sensor KEVCD in zwei verschiedenen Höhen lieferbar, die den Abmessungen der DIN-Normen entsprechen. Die gewählte Sensorversion kann auch für Spannungspegel benutzt werden, die unter der höchsten Bemessungsprimärspannung liegen.

Diese Einrichtungen entsprechen den Anforderungen der Norm IEC 60044-7.

4. Schutz- und Automatisierungseinrichtungen

Sicherheit

Bei der Entwicklung einer modernen Mittelspannungs-Schaltanlage muss der Personensicherheit eine vorrangige Bedeutung eingeräumt werden. Aus diesem Grund ist die Schaltanlage UniSec so geplant und geprüft worden, dass die Festigkeit gegenüber einem Störlichtbogen gewährleistet ist, der durch einen Kurzschlussstrom des gleichen Niveaus wie der höchstzulässige Kurzzeitstrom erzeugt wird.

Die Prüfungen weisen nach, dass das Metallgehäuse der Schaltanlage UniSec in der Lage ist, das in der Nähe der Schaltanlage arbeitende Personal auch im Fall des Auftretens eines Störlichtbogens zu schützen.

Ein Störlichtbogen ist ein sehr unwahrscheinlicher Fehler, obwohl er theoretisch gesehen von verschiedenen Faktoren verursacht werden kann, wie beispielsweise:

- Isolationsfehler, durch den Qualitätsverlust der Komponenten bedingt. Die Ursachen können von ungünstigen Umgebungsbedingungen abhängen und auch vom Vorhandensein einer stark verunreinigten Atmosphäre
- Überspannungen atmosphärischen Ursprungs oder durch die Schaltung irgendeiner Komponente verursacht
- Unangemessene Schulung des für die Schaltanlage zuständigen Personals
- Bruch oder Manipulation der Sicherheitsverriegelungen
- Überhitzung der Kontaktbereiche infolge von korrosionsfördernden Produkten oder im Fall unzureichender Anziehung der Verbindungen
- Eindringen von Kleintieren in die Schaltanlage (z.B. durch die Kabeleinleitung)
- Vergessen von Materialien innerhalb der Schaltanlage während der Instandhaltung.

Die Eigenschaften der Schaltanlage UniSec verringern die Rate dieser Ursachen dieser Störungen sehr stark. Dennoch lassen einige sich nicht vollständig beseitigen.

Die von dem Störlichtbogen erzeugte Energie führt zu den folgenden Erscheinungen:

- Erhöhung des Innendrucks
- Erhöhung der Temperatur
- akustische und visuelle Auswirkungen
- mechanische Belastungen an der Struktur der Schaltanlage
- Schmelzung, Zerfall und Verdampfung der Materialien.

Wenn diese Erscheinungen nicht angemessen kontrolliert werden, können sie sehr schwere Folgen für das Personal haben, wie Verletzungen (durch Stoßwellen, fortgeschleuderte Teile und die Öffnung der Türen) und Verbrennungen (durch das Austreten heißer Gase).

Die Störlichtbogenprüfung hat den Zweck zu prüfen, dass die Türen der Schaltfelder geschlossen bleiben, dass keine Komponente sich von der Schaltanlage abtrennt, sogar beim Vorliegen sehr hoher Drücke, und dass weder Flammen noch brennende Gase austreten, um dadurch die Sicherheit des Personals zu gewährleisten, das in der Nähe der Schaltanlage arbeitet.

Die Prüfung soll außerdem garantieren, dass keine Löcher in den zugänglichen Außenteilen der Umhüllung entstehen und schließlich dass die Erdverbindung der Kapselung wirksam bleibt, so dass die Sicherheit des Personals gewährleistet ist, das nach dem Fehler Zugang zur Schaltanlage erhält.

Die Norm IEC 62271-200 schreibt die Modalitäten der Ausführung der Prüfung und die Kriterien vor, denen die Schaltanlage gerecht werden muss.

Die Schaltanlage UniSec entspricht allen fünf in der IEC Norm genannten Kriterien in vollem Umfang.

Die Parameter jeder spezifischen Anlage sehen vor, dass die Abfuhr der heißen Gase und der glühenden Partikel besonders aufmerksam zu prüfen ist, um die Sicherheit des Personals zu gewährleisten und zu wahren.

Fehlerbegrenzungssysteme

Die Struktur der Schaltanlage UniSec bietet eine umfassenden Schutz passiver Art hinsichtlich der Auswirkungen des Störlichtbogenfehlers für die Dauer von 1 Sekunde bis zu 25 kA.

ABB hat außerdem aktive Schutzsysteme entwickelt, die es gestatten, sehr wichtige Vorteile zu erhalten:

- Erfassung und Löschung des Störlichtbogens innerhalb einer allgemeinen Zeit von weniger als 100 ms, um die Netzstabilität zu verbessern
- Einschränkung der Schäden an den Geräten
- Einschränkung der Zeit, in der die Schaltanlage außer Betrieb ist.

Für den aktiven Schutz gegen Störlichtbögen können in den verschiedenen Schaltfeldern Einrichtungen installiert werden, die aus Sensoren unterschiedlicher Art bestehen, welche die unmittelbaren Auswirkungen des Störlichtbogens sofort erfassen und die selektive Ausschaltung der Leistungsschalter bewirken.

Die Fehlerbegrenzungssysteme basieren auf Sensoren, die den vom Störlichtbogen erzeugten Druck oder das Licht ausnutzen, um die Abtrennung der gestörten Linie zu aktivieren.

TVOC

Dieses System besteht aus einer elektronischen Überwachungs- und Vorrichtung, die in der Niederspannungszelle untergebracht ist, in der sich die optischen Sensoren befinden. Diese sind in den verschiedenen Leistungsräumen verteilt und mittels Lichtleitfasern an die Vorrichtung angeschlossen. Wenn ein bestimmter Lichtpegel überschritten wird, führt die Einrichtung zur Ausschaltung der Leistungsschalter. Um zu vermeiden, dass das System durch ein gelegentlich infolge externer Erscheinungen erzeugtes Licht ausgelöst wird (Blitzlicht von Fotoapparaten, Reflexe externen Lichtes etc.), ist es möglich, auch Stromwandler an die Überwachungseinrichtung anzuschließen. Das Schutzmodul sendet dem Leistungsschalter der Ausschaltbefehl nur dann, wenn es das Lichtsignal und das Kurzschlussstromsignal gleichzeitig erhält. Die Gesamtauslösezeit beträgt 62 ms (2 ms TVOC + 60 ms Leistungsschalter).

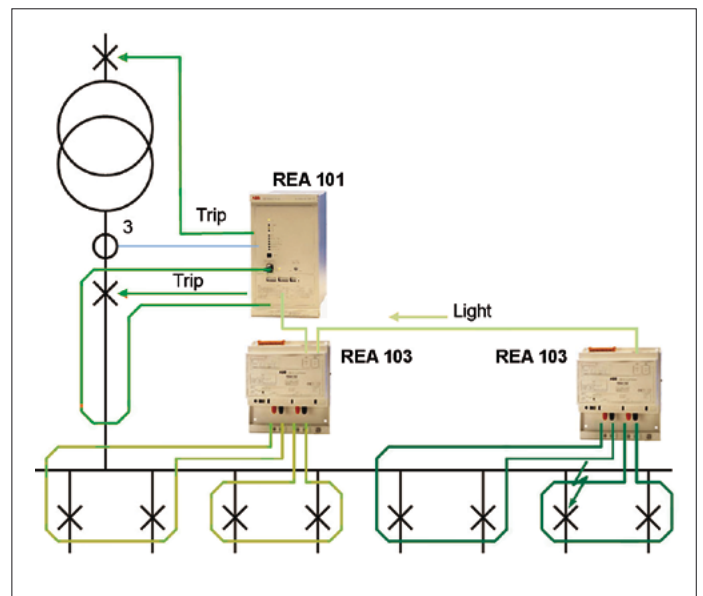
REA

Dieses System bietet die gleiche Funktion wie das System TVOC. Es besteht aus einer Zentraleinheit (REA 101) und wahlweise erhältlichen Erweiterungseinheiten (REA 103, 105, 107), die es gestatten, kundenangepasste Lösungen mit selektiver Auslösung zu realisieren. Die Gesamtauslösezeit beträgt 62,5 ms (2,5 ms REA + 60 ms Leistungsschalter).

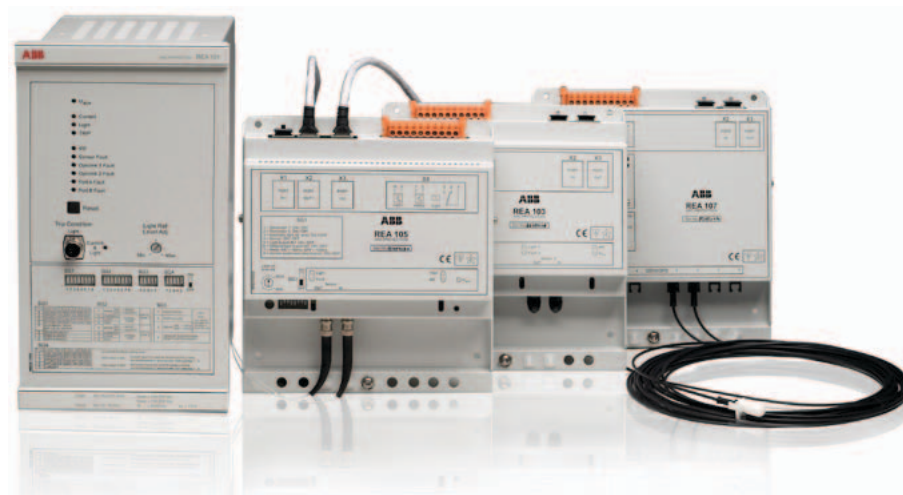
Störlichtbogenschutz mit den IED

Auf Anfrage können die IEDs (Intelligent Electronic Device) REF615, RET615, REM615 und REF610 mit einem schnellen und selektiven Störlichtbogenschutz ausgestattet werden. Es handelt sich um ein zwei- oder dreikanaliges Störlichtbogenschutzsystem für die Überwachung etwaiger Störlichtbogen der Leistungsschalter-, der Kabel- und der Schienenanschlussräume der Schaltfelder der Anlage. Die Gesamtauslösezeit beträgt 72 ms (12 ms IED + 60 ms Leistungsschalter).

Typische Konfiguration mit REA 101 und Untereinheit 103



Störlichtbogenschutzeinheit REA 101 mit den Erweiterungen REA 103, REA 105 und REA 107



Störlichtbogenschutzeinheit TVOC



4. Schutz- und Automatisierungseinrichtungen

Störlichtbogenschutz

Der zeitliche Aspekt ist der wichtigste bei der Erfassung und Minimierung der Auswirkungen eines Lichtbogens. Ein Störlichtbogen von der Dauer von 500 ms kann schwere Schäden der Anlage verursachen. Wenn die Verweildauer des Lichtbogens unter 100 ms liegt, sind die Schäden oft von beschränktem Ausmaß, aber wenn der Lichtbogen in weniger als 35 ms gelöscht wird, sind seine Auswirkungen praktisch vernachlässigbar.

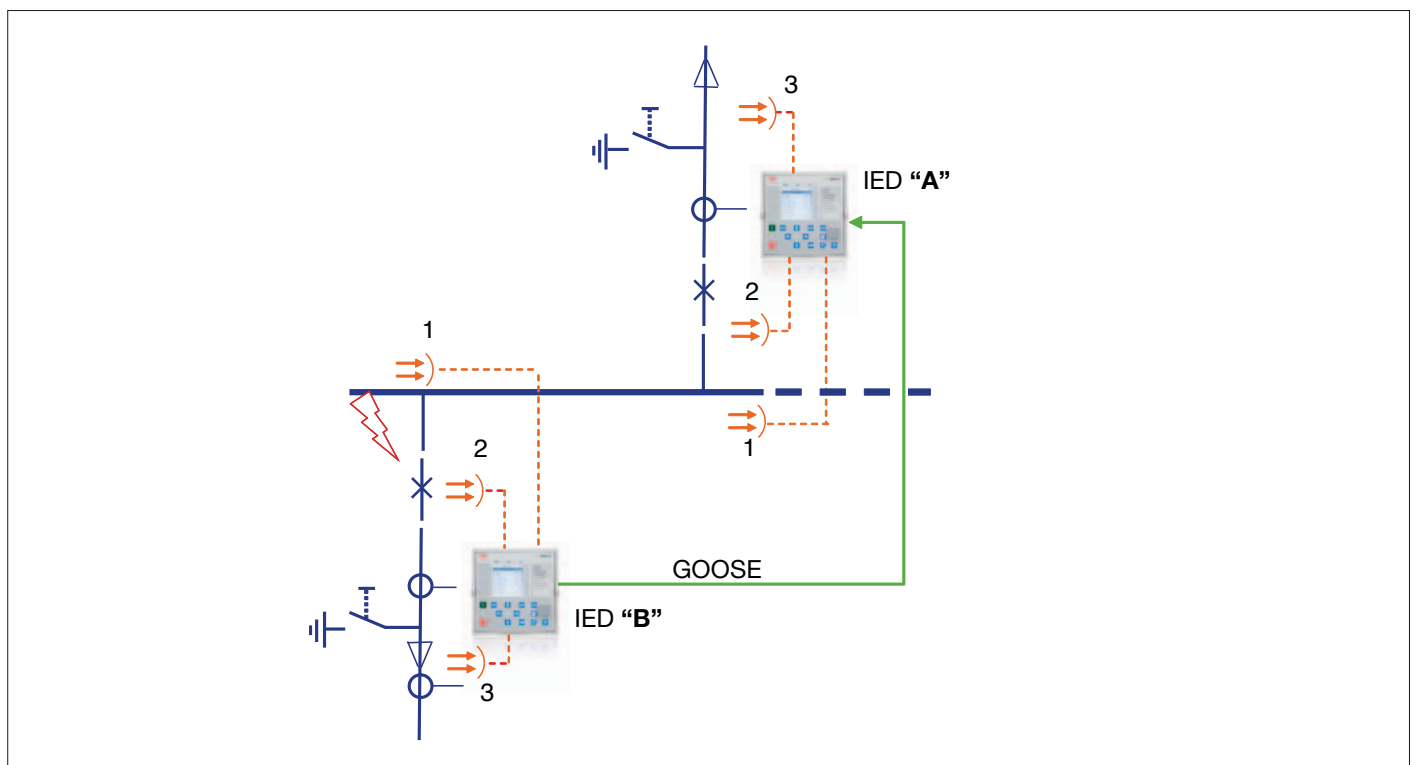
Ein geeignetes Störlichtbogenschutzsystem schützt daher vor den Schäden des Lichtbogens, reduziert die Verweildauer des Lichtbogens und verhindert das Entstehen von zu großer Hitze und schweren Schäden. Es minimiert die materiellen Schäden, erhöht die Sicherheit des Personals und gestattet eine sichere und regelmäßige Wiederherstellung der Energieverteilung.

Sammelschienenschutz mit hoher Geschwindigkeit mit GOOSE

Traditionelle, auf Verriegelungen basierende Schutzeinrichtungen, die konventionelle verkabelte Strecken des Verriegelungssignals zwischen den Schaltfeldern der Schaltanlage ausnutzen, sind in der Regel nicht ausreichend schnell, um Zeiten zur Behebung von Lichtbogenfehlern zu gewährleisten, die Schäden ausschließen lassen. Die GOOSE Kommunikation, die auf der Norm IEC 61850 basiert, gestattet es, das traditionelle Verriegelungsschema beträchtlich zu beschleunigen.

Die Implementierung der Norm IEC 61850 bei REF615 beinhaltet auch eine schnelle Peer to Peer-Kommunikation auf dem Bus der Unterstation. Bei Benutzung der GOOSE Kommunikation funktionieren die IEDs RBF615 der Einspeise- und Abgangsleitungen einer Unterstation in Synergie, so dass sie ein stabiles, zuverlässiges und sehr schnelles Sammelschienen-Schutzsystem bilden. Bei Benutzung der GOOSE Kommunikation wird die traditionelle Übertragungsstrecke, die von Relais zu Relais verdrahtet wird, in der Schaltanlage durch ein LAN (Local Area Network) Ethernet ersetzt, das auf die ganze Station erweitert wird. Mit der GOOSE Messaging-Funktion kann man eine Verstärkung der Schaltgeschwindigkeit um circa 30% im Bezug zur Schaltgeschwindigkeit der klassischen Schutzsysteme für Sammelschienen erhalten, die auf Verriegelungen basieren. Der Geschwindigkeitsvorteil beruht ganz auf der Geschwindigkeit und der Zuverlässigkeit von GOOSE. Den effizienten Sammelschienenchutz, der auf GOOSE basiert, erhält man einfach, indem man die IEDs konfiguriert. Die Betriebsverfügbarkeit des Schutzes wird durch die ständige Überwachung der Schutz-IEDs und die entsprechenden GOOSE-Meldungen auf dem Stationsbus gewährleistet. Etwaige Unterbrechungen und Übertragungsfehler werden sofort erfasst und es ist daher möglich, geeignete Korrekturmaßnahmen zu ergreifen. Neben einem Standard Ethernet LAN ist keine separate Verdrahtung für die horizontale Kommunikation zwischen den Feldern der Schaltanlage erforderlich.

Störlichtbogenschutz mit REF615 und GOOSE



Selektiver Sammelschienenschutz mit Störlichtbogensensoren

Die Terminierungen der Kabel sind die fehlerempfindlichsten Komponenten einer MS-Schaltanlage. Die Sammelschienenschutzsysteme, die auf der Strommessung basieren, sind in der Regel nicht ausreichend empfindlich, um die Störungen zu erfassen, die sich an den Kabelterminierungen ereignen, und können sogar die Abschaltung des ganzen Sammelschienensystems zur Folge haben, obwohl die Auslösung der betroffenen Leitung die Störung beseitigen könnte.

Die Schutzsysteme, die auf der Erfassung des Lichtbogens beruhen, lösen den entsprechenden leitungsseitigen Leistungsschalter selektiv aus, wobei das Sammelschienensystem intakt bleibt.

Die Geschwindigkeit kann noch weiter erhöht werden, wenn man Sensoren des Lichtbogens installiert, um jedes Feld des Schaltanlage zu überwachen. Die neue Technologie bietet gleichzeitig eine höhere Schaltzuverlässigkeit und Flexibilität des Schutzes. Mit REF615 kann die Gesamtzeit zur Fehlerbeseitigung auf 10 ms plus die Laufzeit der Kontakte des Leistungsschalters reduziert werden.

Als Option kann jedes IED für den Schutz und die Steuerung der Leitung REF615 mit drei Sensoren für den Lichtbogen ausgestattet werden, jeweils einer für jede Zelle des Schaltfelds. Der Sammelschienenschutz von Lichtbögen basiert auf der Erfassung eines Störlichtbogens auf dem Sammelschienensystem. Das IED, das den Lichtbogen erfasst, sendet eine

GOOSE Meldung oder benutzt die traditionellen verdrahteten Kommunikationswege, um die Meldung an die anderen IEDs zu übertragen. Die IEDs des Schaltfelds, das den Fehlerstrom in das Sammelschienensystem einspeist, erhalten ebenfalls die Lichtbogenfehlermeldung und lösen die entsprechenden Leistungsschalter so schnell wie möglich aus. In der Regel beseitigt der Störlichtbogenschutz den Fehler beim Vorliegen eines Störlichtbogens circa zwei Mal schneller als das Sammelschienenschutzsystem, das auf dem Peer to Peer-Messaging zwischen den IEDs beruht.

ABB Schutzphilosophie

Als Lieferant von IEDs (Intelligent Electronic Device, d.h. intelligente elektronische Einrichtungen) für den Schutz in über 70 Ländern versteht ABB perfekt, dass es unterschiedliche Schutzphilosophien gibt, die sich von den lokalen Gesetzgebungen, den Umgebungsanforderungen und den technischen Anwendungen ableiten. Aus diesem Grund hat ABB eine Schutzphilosophie erstellt, die nicht nur den spezifischen Erfordernissen und Ansprüchen von unterschiedlichen Verteilungssystemen gerecht wird, sondern sowohl für die Eigner der Systeme als auch deren Benutzer auch einen Zustand der Sicherheit und absoluten Unbesorgtheit schafft.

Der Hauptzweck des Schutzsystems mit IEDs von ABB ist der, die Stöorzustände des elektrischen Systems oder den gestörten Betrieb der Systemkomponenten zu



4. Schutz- und Automatisierungseinrichtungen

erkennen. Aufgrund der vom IED erfassten Daten leitet das Schutzsystem Korrekturmaßnahmen ein, die den normalen Betriebszustand des Systems wieder herstellen oder den Fehler isolieren, um etwaige Schäden am System und Verletzungen des Personals zu vermeiden. Das gewährleistet allen eine sichere Umgebung.

Die Schutzsysteme verhindern nicht, dass es zu Netzstörungen kommt, sondern aktivieren sich nur, wenn es zu einer Störung im elektrischen System kommt. Eine aufmerksame Selektion der Schutzfunktionen und -methoden, die von den ABB IEDs für die spezifischen Schutzanforderungen des elektrischen Systems und der entsprechenden Komponenten geboten werden, gewährt jedoch nicht nur einen besseren Schutz für das elektrische System, sondern verbessert auch den Wirkungsgrad und die Zuverlässigkeit des Schutzsystems, indem es die Auswirkungen der Fehler im Netz minimiert und verhindert, dass ein etwaiger Fehler sich auf die noch intakten Komponenten des Netzes ausbreiten kann und dann Störungen und Anomalien verursacht.

Vorteile eines vollständigen Schutzsystems

Die Betriebsgeschwindigkeit, die Sensibilität, die Selektivität und die Zuverlässigkeit des Schutzsystems sind wichtige Faktoren, die eine gewisse Aufmerksamkeit verdienen. Es gibt eine enge Beziehung zwischen der Betriebsgeschwindigkeit

von Schutzsystemen und den Risiken und Schäden, die durch einen Netzschaden verursacht werden. Die Automatisierung der Unterstationen bietet Fernüberwachungs- und Steuerfunktionen, um die Fehlerortung zu beschleunigen und die anschließende Stromversorgung wieder aufzunehmen. Der schnelle Betrieb der Schutzauslöser minimiert außerdem die Spitzenwerte der Last nach Störfällen, die zusammen mit dem Spannungsabfall das Risiko erhöhen, dass der Fehler auf die noch intakten Komponenten des Netzes übergreift. Die Sensibilität der Schutzeinrichtung muss angemessen sein, um die Erfassung von Erdschlussfehlern mit hohem Widerstand und von Kurzschüssen in den weiter vom Netz entfernten Komponenten zu gestatten. Eine zuverlässige Selektivität ist grundlegend, um den möglichen Verlust der Stromversorgung zu umschreiben und die sichere Ortung der defekten Komponente des Netzes zu gestatten.

Es ist daher möglich, auf die gestörte Komponente des Netzes abzielende Korrekturmaßnahmen anzuwenden und die Stromversorgung so rasch wie möglich wieder aufzunehmen. Das Schutzsystem muss auch einen hohen Zuverlässigkeitsgrad aufweisen. Das bedeutet beispielsweise, dass eine Störung, die ein Leistungsschalter eventuell erleidet, identifiziert und durch den Back up-Schutz beseitigt wird.

Die Automatisierung der Unterstationen gestattet es dem Bediener, eine perfekte Kontrolle über die Unterstation zu haben. Das System zur Automatisierung der Unterstation (SA) verbessert außerdem die Qualität der Energie des Übertragungs- und Verteilungsnetzes bei normalen Betriebsbedingungen, vor allem aber im Fall einer Störung und während der Instandhaltung der Unterstation. Ein System zur Automatisierung der Unterstation (SA) oder SCADA (Steuerung zur Überwachung und Erfassung von Daten) bietet alle Vorteile der digitalen Technologie für den Schutz und die Steuerung der Netze. Die Geräte lassen sich einfach nach den spezifischen Erfordernissen des Systems einstellen und parametrieren, und zwar mittels des einfachen und sicheren Zugang über den Arbeitsplatz des Bedieners.

Schutzgeräte mit einer und mehreren Funktionen

Geeignete Schutzmethoden und eine umfassende Funktionalität erhöhen die Wirkleistung des Schutzsystems. Die Festlegung des Begriffs "umfassende Funktionalität" ändert sich mit den Anforderungen des Netzes oder des elektrischen Systems, das geschützt wird. Während für einige Netzanwendungen IEDs mit monofunktionellem Schutz ausreichen, verlangen komplexere Netze und Systeme IEDs mit ausgereiftem multifunktionellem Schutz. Die IEDs mit monofunktionellem Schutz verfügen über eine Reihe von Schutzfunktionen, wie beispielsweise für einen spezifischen Anwendungstyp. Die wichtigsten Vorteile dieser Schutz-IEDs sind die Redundanz und der Preis. Eines oder mehrere der monofunktionellen Schutz-IEDs gewährleisten für den größten Teil der Anwendungen einen ausreichenden Schutz.

Vergleich zwischen Leitungen mit normalen und erhöhten Ansprüchen



Schutz und Steuerung der Energieverteilung

In den Mittelspannungsnetzen bedeutet Automatisierung der Energieverteilung Schutz, Steuerung, Messung und Überwachung von Unterstationen von Versorgungsunternehmen und industriellen Elektroanlagen. Der Zweck der Automatisierung der Energieverteilung ist der, die Sicherheit, Zuverlässigkeit und die Leistungen des Prozesses der Energieverteilung zu verbessern. Der Hauptzweck des Schutzrelaissystems ist der, die Stöorzustände des elektrischen Systems oder den gestörten Betrieb der Systemkomponenten zu erkennen. Aufgrund der gesammelten Informationen wird das Schutzsystem Korrekturmaßnahmen einleiten, um den normalen Betriebszustand des Systems wiederherzustellen.

Das Schutzrelais verhindert nicht, dass es zu Netzstörungen kommt, sondern aktiviert sich nur, wenn es zu einer Störung im elektrischen System kommt. Eine aufmerksame Wahl der Funktionen und der Schutzmethoden verbessert jedoch den Wirkungsgrad und die Zuverlässigkeit des Schutzsystems, wobei die Auswirkungen des Netzstörung minimiert und verhindert wird, dass die fragliche Störung auf die heilen Netzteile übergreifen kann.

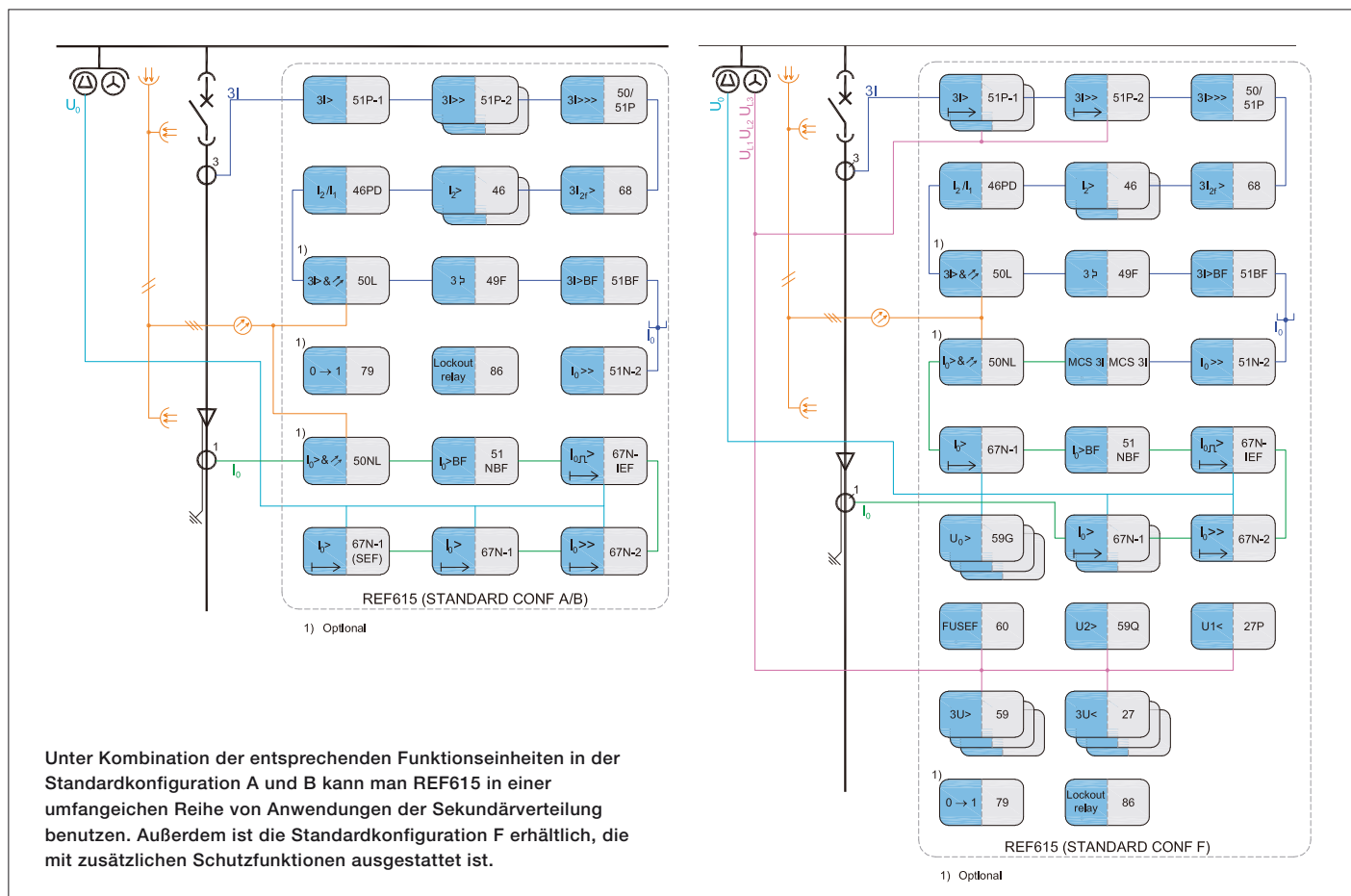
Die intelligenten elektronischen Einrichtungen (IEDs) sind modern und entsprechen der Norm IEC 61850 und gestatten den effizienten Einsatz der hochwertigsten Schutzkriterien auch in der Sekundärverteilung.

Schutz der Leitung in der Sekundärverteilung

Die Anwendungen zum Leitungsschutz können zusammenfassend in zwei Kategorien gegliedert werden, das sind die Standardanwendungen (1), die einen auf dem Basisstrom basierenden Schutz benutzen, und die Anwendungen mit höheren Anforderungen (2), die einen Schutz benutzen, der auf dem Strom und der Spannung basiert, wie auch auf verschiedenen Kombinationen der beiden Parameter.

Das gewählte Schutzschema muss den spezifischen Anforderungen der Anwendung entsprechen, was Empfindlichkeit, Selektivität und Schaltgeschwindigkeit betrifft. Die Schutzanforderungen hängen im Wesentlichen von der physikalischen Struktur des Netzes ab. Im größten Teil der Fälle können diese Ansprüche mit gerichteten bzw. nicht gerichteten Überstromrelais erfüllt werden.

Das Schutzsystem für Über- und Unterspannung hat den Zweck, das Spannungsniveau im Netz zu überwachen. Wenn das Spannungsniveau für eine festgelegte Zeit stärker vom Sollwert abweicht, als die zulässige Spanne es vorsieht, beschränkt das Spannungsschutzsystem die Dauer der Störung und die Folgen, die sich daraus ergeben. Unsere Baureihe von IEDs wurde so gewählt, dass die Anforderungen zum Leitungsschutz in Anwendungen der Sekundärverteilung von den einfachsten bis zu den komplexesten erfüllt werden.



4. Schutz- und Automatisierungseinrichtungen

Produkte, die für den Schutz und die Steuerung der Energieverteilung empfohlen sind

REF601

REF601 ist ein Schutzrelais der digitalen Linie, das für den Schutz und die Steuerung elektrischer Systeme, sowohl von Versorgungsunternehmen als auch für industrielle Anwendungen in Energieverteilungsnetzen entwickelt worden ist. Das Relais gewährleistet den Basisschutz vor Kurzschluss, Überstrom und Erdschluss in Netzen mit direkt geerdetem, über Widerstand geerdetem und isoliertem Neutralleiter. Die Phasenströme werden mit Stromsensoren nach dem Prinzip der Rogowski-Spule gemessen und der Erdschlussstrom kann mit konventionellen Stromwandlern berechnet oder intern gemessen werden.

ABB bietet zwei Sensoren:

- KECA (Typ Rogowski-Spule) mit Montage um die MS-Kabel
- KEVCR mit Montage im Leistungsschalter.

Das Relais REF601 kann auf dem Leistungsschalter VD4/R-Sec und HD4/R-Sec oder in der Hilfszelle montiert werden.

Es gibt zwei verschiedene Relaisstypen:

- REF601 nach IEC-Norm
- REF601 nach der Norm CEI 0-16 für Italien.

Hilfsspeisespannung:

24...240 V AC/DC

HINWEIS

Bei der Speisung des Relais REF601 mittels USV (Ununterbrochene Stromversorgung) mit einer pseudosinusförmigen Welle ist es erforderlich, einen Spannungswandler zu benutzen, um die Speisespannung (Spitzenspannung) auf einem vom Relais vorgesehenen Wert zu beschränken. Die empfohlenen Eigenschaften des Spannungswandlers sind:

- Bemessungsleistung: 20 VA
- Ausgangsspannung der Sekundärwicklung: 30...150 V c.a.

Für nähere Informationen wenden Sie sich bitte an ABB.



Serie RE- 610

Die Serie 610 enthält IEDs für den Leitungsschutz, den Motorschutz und die Überwachung der Systemsspannung im allgemeinen. Das "plug-in" Design der Serie 610 vereinfacht die Inbetriebnahme der Schaltanlage und gestattet das schnelle und sichere Einfahren und Ausfahren der "plug-in" IED Einrichtung.

Die digitalen Schutzeinrichtungen IEDs der Serie 610 unterstützen eine umfangreiche Reihe von Kommunikationsprotokollen, darunter IEC 61850, IEC 60870-5-103, Modbus und Profibus.

- REF610 ist ein Schutzrelais, das hauptsächlich zum Schutz der Einspeise- und Abgangsleitungen in Mittelspannungs-Verteilungsstationen entwickelt wurde. REF610 kann außerdem als überlagerter Schutz für Motoren, Transformatoren und Generatoren benutzt werden, sowohl auf industrieller Ebene als auch für Versorgungsunternehmen. Die integrierten Schutzfunktionen, einschließlich dem Überstromschutz mit drei Schwellenwerten und dem nicht gerichteten Erdschlussschutz mit zwei Schwellenwerten, machen das Relais REF610 zu einem gültigen Schutzsystem vor Überstrom und Erdschlüssen.

- REM610 ist eine IED für den Schutz, das Messen und die Überwachung von Niederspannungs-Asynchronmotoren mittlerer und großer Abmessungen und von Hochspannungs-Asynchronmotoren kleiner und mittlerer Abmessungen in der Fertigungs- und Prozessindustrie. REM610 wird außerdem für den Schutz verkabelter Leitungen und Verteilungstransformatoren benutzt, die daher über die thermischen Überlastschutz und auch den Phasenüberstromschutz, den Erdschlussschutz und den Phasenasymmetrieschutz verfügt.
- REU610 ist für den Überspannungsschutz und den Unterspannungsschutz von Sammelschienen von Verteilungsunterstationen, den Überspannungsschutz von Leistungs- und Leitungstransformatoren, den Überspannungsschutz von Motoren und den Schutz und das Monitoring von Kondensatorbatterien bestimmt. In Stromnetzen mit isoliertem Neutralleiter wird das Gerät außerdem für den diskriminierenden Erdschlussschutz auf das Basis der Restspannungsmessung benutzt.

Hilfsspeisespannung:

Hoch: 110 - 240 V AC
110 - 250 V DC

Tief: 24 - 60 V DC



4. Schutz- und Automatisierungseinrichtungen

Serie RE- 615

Mit der modernsten Schutztechnologie ausgestattet und der geltenden Norm zur Kommunikation in Unterstationen IEC 61850 entsprechend, stellen die ABB Schutz- und Steuereinrichtungen IED Serie 615 die ideale Wahl zum Schutz und zur Steuerung von Verteilungsunterstationen dar. Eine strenge Implementierung der Norm zur Kommunikation für Unterstationen in den IEDs Serie 615 deckt die Kommunikation sowohl horizontal als auch vertikal ab, einschließlich der Messaging-Funktion GOOSE und der Einstellung der Parameter nach der Norm IEC 61850-8-1.

- REF615 gewährleistet den allgemeinen Schutz von Freileitungen, verkabelten Leitungen und Sammelschienensystemen von Verteilungsunterstationen. Es eignet sich für Netze mit isoliertem Neutralleiter und für Netze mit über Widerstand oder Impedanz geerdetem Neutralleiter.
- REM615 ist eine dedizierte IED für den Schutz und die Steuerung von Motoren, die perfekt auf den Schutz, die Steuerung, die Messung und das Monitoring von Asynchronmotoren in der Fertigungs- und Prozessindustrie ausgerichtet ist.
- RET615 ist eine dedizierte IED für den Schutz und die Steuerung von Transformatoren, die für Leistungstransformatoren, Schaltfeld- und Aufwärtstransformatoren, einschließlich Leistungsgenerator-Transformatorblöcke in Energieverteilungssystemen für Utility-Unternehmen und die Industrie.

- Das FI-Leitungsrelais RED615 kann insbesondere in den Anwendungen verwendet werden, die einen hoch selektiven Leitungsschutz verlangen (Schutz von Schaltfeldern). RED615 behält die Selektivität auch in den Fällen bei, in denen der Fehlerstrom eine variable Größenordnung aufweist und durch unterschiedliche Quellen gespeist werden kann. Das ist in der Regel in geschlossenen Netzen, in Ringnetzen und in vermaschten Netzen der Fall.
- REU615 ist eine IED, die in zwei vorgegebenen Konfigurationen erhältlich, die A und B genannt werden und für zwei der allgemeinsten Anwendungen bestimmt sind. Die Konfiguration A ist für die Schutzfunktionen bestimmt, die auf Spannung und Frequenz für Anwendungen in elektrischen Systemen für Industrie und Versorgungsunternehmen basieren, einschließlich der Netzwerke zur dezentralen Energieerzeugung. Die Konfiguration B ist für die automatischen Spannungsregelfunktionen bei Transformatoren bestimmt, die mit einem Laststufenschalter versehen sind. Die Konfigurationen A und B gestatten auch die Steuerung des Leistungsschalters mit Mess- und Überwachungsfunktionen.

Neben dem Schutz bieten alle IEDs Serie 615 die Funktionen, die für die Vor-Ort- und Fernsteuerung eines Leistungsschalters erforderlich sind.

Hilfsspeisespannung:

Hoch: 100 - 110 - 120 - 220 - 240 V 50/60 Hz

46 - 60 - 115 - 220 - 250 V DC

Tief: 24 - 30 - 48 - 60 V DC



Serie RE- 630

• **Abzweigschutz- und Steuergerät REF630:** Dieses Gerät bietet einen wichtigen Schutz für Kabelleitungen und Freileitungen von Energieverteilungsnetzen. Das Gerät REF630 eignet sich sowohl für Netze mit isoliertem Neutralleiter als auch für Netze mit über Widerstand oder Impedanz geerdetem Neutralleiter.

Es sind vier Grundkonfigurationen lieferbar, um den typischen Steuerungs- und Schutzfunktionen der Leitungen gerecht zu werden.

Die Grundkonfigurationen können als solche benutzt oder in ihrer Funktionalität durch frei wählbare Zusatzfunktionen geändert und erweitert werden, um das IED auf spezifische Weise anzupassen, damit es den erhöhten Anforderungen der einzelnen Anwendung gerecht werden kann.

• **Transformatorschutz und Steuerung RET630:** Dies ist ein vollständiges IED für Transformatorsteuerung, das für den Schutz, die Steuerung, die Messung und Überwachung von Leistungstransformatoren, Schaltfeld- und Aufwärtstransformatoren, einschließlich Leistungsgenerator-Transformatorblöcke in Energieverteilungssystemen für Utility-Unternehmen und die Industrie entwickelt worden ist. Dieses Gerät bietet Hauptschutzfunktionen für Zweiwicklertransformatoren und Leistungsgenerator-Transformatorblöcke.

Es stehen zwei Grundkonfigurationen zur Verfügung, um den typischen Steuerungs- und Schutzfunktionen der Transformatoren gerecht zu werden. Die Grundkonfigurationen

können als solche benutzt oder in ihrer Funktionalität durch frei wählbare Zusatzfunktionen geändert und erweitert werden, um das IED auf spezifische Weise anzupassen, damit es den erhöhten Anforderungen der einzelnen Anwendung gerecht werden kann.

• **Motorschutz- und Steuergerät REM630:** Dieses komplette IED zur Motorsteuerung ist für den Schutz, die Steuerung, die Messung und Überwachung von Asynchronmotoren mittlerer und großer Abmessungen in elektrischen industriellen Mittelspannungssystemen entwickelt worden.

Das REM630 gehört zur ABB Relion® Produktfamilie und ist Bestandteil der 630 er Geräteserie, die sich unter anderem durch komfortable Funktionsplanprogrammierung und flexible Konfiguration auszeichnet. Das Gerät weist außerdem Funktionen auf, die für die Steuerung von industriellen Motorschaltanlagen erforderlich sind.

Das REM630 gewährleistet den Hauptschutz für Asynchronmotoren und deren Antriebe. Das IED zur Motorsteuerung ist für Asynchronmotoren mittlerer und großer Abmessungen entwickelt worden, die durch einen Leistungsschalter oder Schütz gesteuert werden, und zwar für eine Vielzahl von Anwendungen, wie Motorantriebe für Pumpen, Ventilatoren, Kompressoren, Zerkleinerungsmaschinen etc. Die Grundkonfiguration kann als solche benutzt oder durch Zusatzfunktionen geändert und erweitert werden, um das Motorsteuergerät perfekt anzupassen, damit es den spezifischen Anforderungen der jeweiligen Anwendung genau gerecht werden kann.

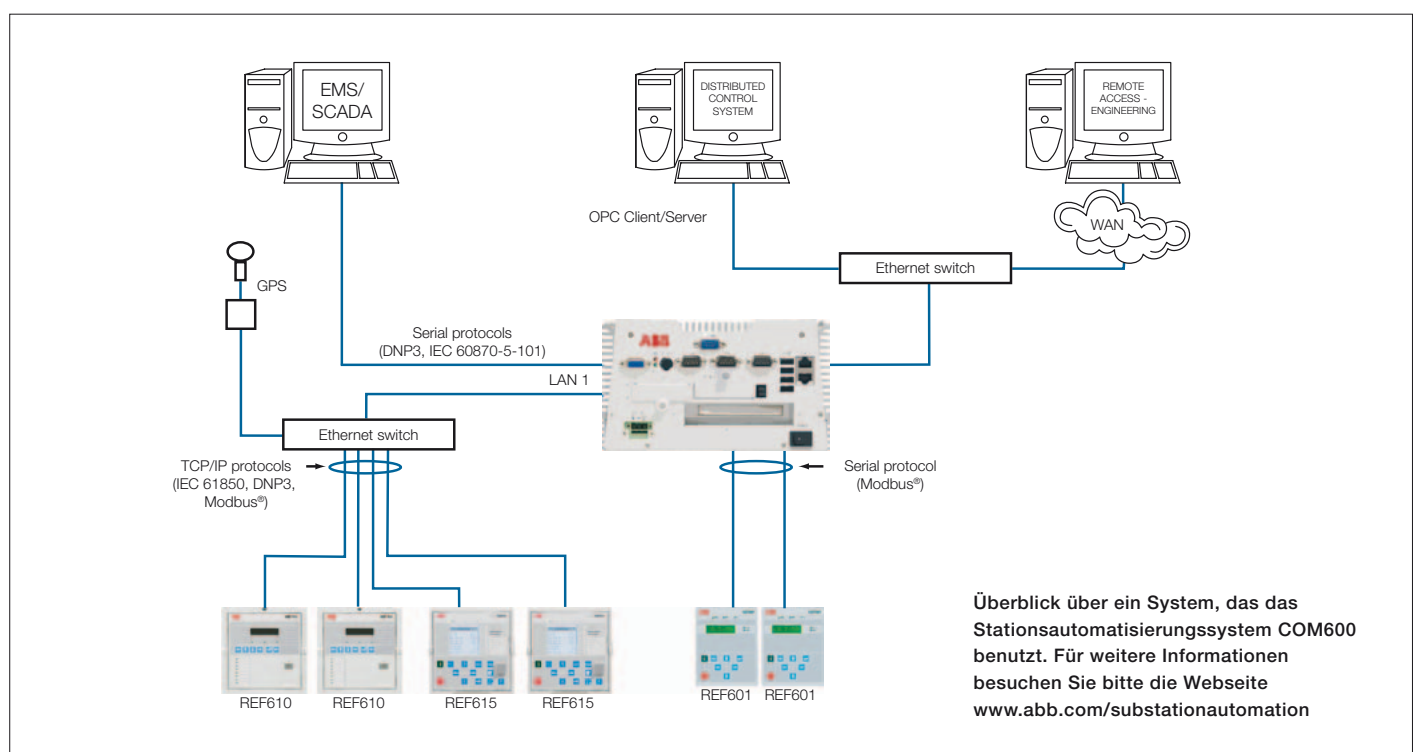


4. Schutz- und Automatisierungseinrichtungen

Automatisierungssystem COM600

COM600 ist das System für die Automatisierung von Unterstationen, zu dem ein Kommunikations-Gateway, eine Automatisierungsplattform und eine Anwender-Schnittstelle für Verteilungsstationen in Industrie und Utility gehören. Die Funktion Gateway gewährleistet Anschlussmöglichkeiten IEC 62850 ohne Unterbrechung zwischen den IEDs der Unterstationen und dem Steuer- und Überwachungssystem auf dem Netzniveau. Die Automatisierungsplattform mit

Logikprozessor macht das System COM600 zu einer flexiblen Implementierungsplattform für die Automatisierungsfunktionen auf dem Niveau der Unterstationen. Als Anwender-Schnittstelle enthält das System COM600 Funktionen, die auf der Web-Technologie basieren, was den Zugriff zu den Einrichtungen und den Prozessen der Unterstationen über eine Mensch-Maschinen-Schnittstelle (HMI) gewährleistet, die auf dem Web-Browser basiert. COM600 ist nur auf Anfrage erhältlich.



Anleitung zur Auswahl der Relais

Anwendung	REF						RED	REJ	REB	REM				RET			REU		REX	REA
	601	610	615	630	54_	542+	615	603 ⁽³⁾	611	610	615	630	54_	615	630	54_	610	615	521	10_
Auf der Spannungsmessung basierender Schutz			•		•	•							•			•	•	• ⁽¹⁾	•	
Leitungsschutz (Einspeise- und Abgangsleitungen)	•	•	•	•	•	•	•	•	s									•	•	
Leitungsschutz mit erhöhten Anforderungen				•	•	•													•	
Transformatorenschutz	•				•	•		•	s					•	•	•		•	• ⁽²⁾	
Transformatorenschutz mit erhöhten Anforderungen						•										•				
Motorschutz					•	•				•	•	•	•							•
Motorschutz mit erhöhten Anforderungen						•						•	•							•
Schutz von Synchronmotoren und Generatoren												•	•							
Distanzschutz				•	•	•														
FI-Leitungsschutz						•	•													
Back-up Schutz		•			•	•														
Störlichtbogenschutz		o	o								o			o				o		•
FI-Schienenschutz									•											
Kommunikationsprotokolle																				
IEC61850-8-1		o	•	•	• ^(*)	• ^(*)	•	•	• ^(*)	•	•	• ^(*)	•	•	• ^(*)	o	•	• ^(*)	• ^(*)	
IEC60870-5-103		•	•		•	•	•			•	•			•		•	•	•	•	•
DNP 3.0		•	•	•	•	•	•				•	•		•	•	•	•	•	•	•
SPA		•			•	•				•			•			•	•			•
LON					•	•			• ^(*)				•			•				•
Modbus	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•		•	•		•	•	•	•	•
Profibus		o	• ^(*)		• ^(*)	• ^(*)	• ^(*)		• ^(*)				•	• ^(*)		• ^(*)	o	• ^(*)	• ^(*)	• ^(*)
Zusatzfunktionen																				
Fehlerortungsgerät				•	•	•														
Automatische Wiedereinschaltung		3	5	2	5	5	o (5									5				5
		Schaltungen:	Schaltungen:	Schaltungen:	Schaltungen:	Schaltungen:	Schaltungen:									Schaltungen:				Schaltungen:
Kontrolle belasteter Drehschalter																•	•			
Störungsaufzeichnungsgerät		•	•		•	•	•		•	•	•		•	•		•	•	•	• ⁽²⁾	•
Ereignisregistrierung	•							o ⁽⁴⁾	•											
Ausfahrbarkeit		•	•				•		•	•	•			•				•	•	
Übersichtsschaltbild HMI ^(*)	•		•	•	•	•	•				•	•	•	•	•	•			•	
Steuerung vor Ort	•	•	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Fernsteuerung	•	•	•	•	•	•	•				•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Überwachung des Zustands der Ausschaltspule (TCS)			•	•	•	•	•		•	•		•	•			•		•	•	
Überwachung der Stromqualität:																				•
Analogeingänge (Spannungs-/Stromwandler)	-/1	-/4		9/8			-/5	-/4 ⁽⁵⁾	-/4	-/4	-/5	4/5		-/7	3/9		4/-			-/3
Eingänge der Sensoren	3		•		•	•							•				•			•
Binäre Ein- / Ausgänge	4/6	5/8	18/13	32/27		42/24 ^(***)	18/13	1/1	4/4	5/8	12/10	32/27		14/13	32/27		5/8			1/3
RTD ^(***) / Eingänge mA					8/-	6				6/-	6/2		8/-	6/2		8/-		6/2 ⁽³⁾		
Ausgänge mA					o ⁽⁴⁾	o ⁽⁴⁾														

(*) Mit Wandler des Schnittstellenprotokolls
 (***) HMI - Mensch-Maschinen-Schnittstelle
 (****) RTD - Ohmscher Temperaturerfasser
 (****) 27, wenn die Ausgänge statisch sind
 (1) REU615 mit Konfiguration A, zum Schutz, der auf der Messung der Spannung und der Frequenz beruht
 (2) REU615 mit Konfiguration B, zur Kontrolle des Drehschalters
 (3) Relais mit Selbstspeisung
 (4) Nur mit HMI
 (5) Dedizierte Stromwandler Typ KOKM
 o = optional
 s = sekundäranwendung

4. Schutz- und Automatisierungseinrichtungen

Automatische Umschaltssysteme

Die automatischen Umschaltssysteme werden verwendet, um die maximale Betriebsverfügbarkeit zu gewährleisten, damit alle Verbraucher ohne Unterbrechung mit Energie versorgt werden können.

Alles dies ist möglich, wenn man Systeme unterschiedlicher Natur verwendet, die auf Techniken verschiedener Art beruhen.

Hier folgt die Aufstellung der an häufigsten verwendeten Techniken mit den durchschnittlichen Umschaltzeiten:

- Verzögert: 1500 ms
- Abhängig von der Restspannung: 400-1200 ms
- Synchronisiert (ATS): 200-500 ms
- Schnell (HSTS): 30-120 ms

Die ersten beiden Systeme sind die einfachsten und können auch mit herkömmlicher Logik und Instrumenten realisiert werden.

Sie gewährleisten durchschnittliche Umschaltzeiten und können daher in Anlagen mit Spannungsabfällen verwendet werden, die nicht besonders kritisch sind.

Die anderen beiden Systeme (ATS – Automatic Transfer System und HSTS – High Speed Transfer System) verlangen dagegen Geräte mit Mikroprozessoren und hohem technologischen Inhalt.

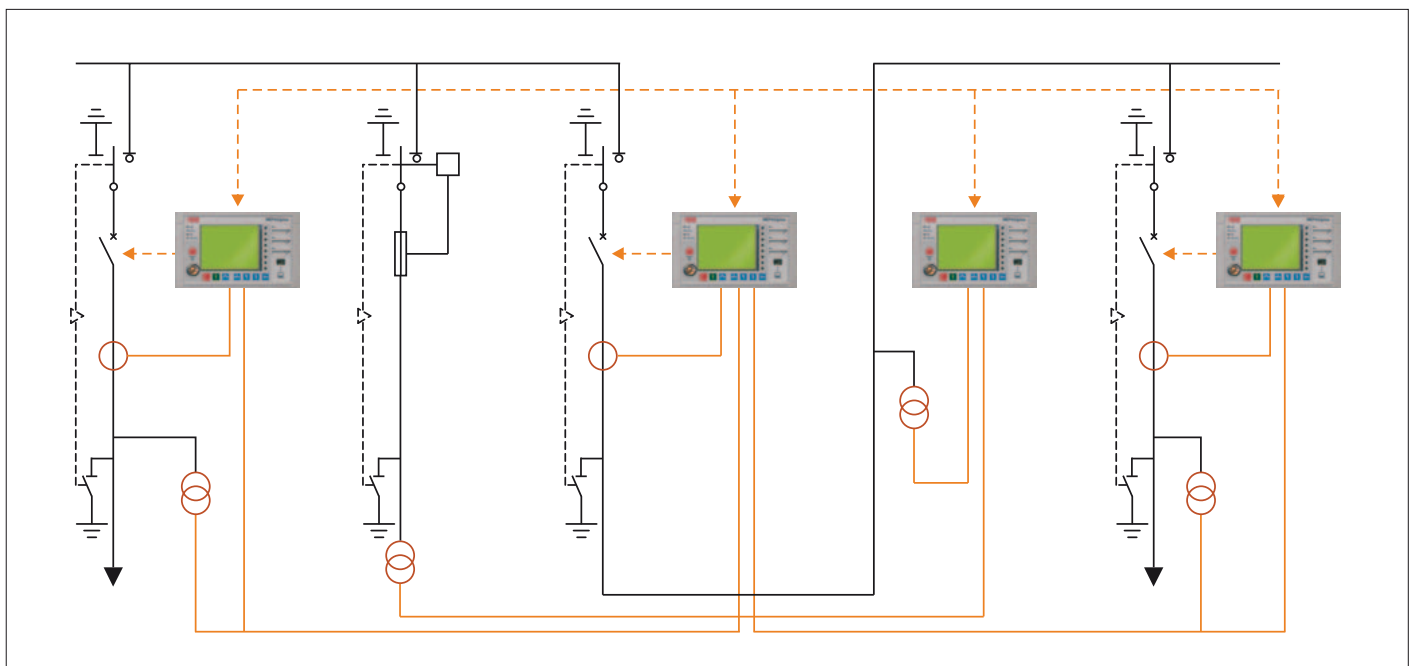
Sie gewährleisten schnelle Umschaltzeiten und finden in Anlagen Anwendung, wo der Prozess besonders kritisch ist. Nicht extrem schnelle Umschaltungen würden nämlich schwere Störungen oder den Stillstand des Prozesses verursachen.

ABB ist in der Lage, alle Umschaltssysteme anzubieten, von den einfachsten bis zu den komplexesten Lösungen.

ATS

Das Feldleit- und Schutzgerät REF542*plus* kann in Mittelspannungs-Schaltanlagen für die Steuerung der automatischen und manuellen Umschaltung zwischen den verschiedenen eingehenden Leitungen benutzt werden. Die erforderliche Zeit für die automatische Umschaltung, die mit dem Gerät REF542*plus* ausgeführt wird, liegt zwischen 200 und 300 Tausendstelsekunden (einschließlich der Schaltzeit der Leistungsschalter). Diese Zeit kann sich innerhalb des Bereichs ändern, der je nach der Komplexität der Umschaltlogiken angegeben ist, die in der Software vorgesehen sind. Die Schaltanlagen, die mit REF542*plus* ausgestattet sind und angemessen programmiert wurden, bilden ein komplettes und wirksames System, das in der Lage ist, zwischen einem System der Stromversorgung und einem anderen alternativen umzuschalten oder das Netz neu zu konfigurieren, indem man von einer doppelten radialen Verteilung zu einem einfachen System übergeht, und zwar vollautomatisch. Es ist außerdem möglich, die gleiche Schaltung von Hand von einer Fernbedienungsstation vorzunehmen oder vor der Schaltanlage stehend und mit der Überwachung des Bedienpersonals. Die Umschaltung von Hand bedingt die Ausführung des Durchflussparallels: mittels der Funktion der Synchronismussteuerung (Synchrocheck – Code 25), die vom Gerät REF542*plus* implementiert ist, werden die Versorgungsleitungen beim Eintreten der Synchronisierung der Spannungsvektoren gleichzeitig geschlossen, um dann nach erfolgter Umschaltung wieder getrennt zu werden. Die beschriebenen Anwendungen brauchen keine zusätzliche Instrumentierung.

Übersichtsschaltbild der Schaltanlage UniSec mit Architektur mit REF542*plus*, neben den Schutz- und Messfunktionen der Schaltanlage auch zur Ausführung der automatischen und manuellen Umschaltung geeignet



5. Schiffsanwendungen

Beschreibung

Der Schiffsmarkt kann in die folgenden vier Segmente gegliedert werden:

- Passagierschiffe (Kreuzfahrtschiffe und Fähren)
- Industriell genutzte Schiffe (Tankschiffe, Bohrschiffe, Öltanker, Frachtschiffe etc.)
- Offshore-Anlagen (Bohr- und Erdölplattformen)
- Marine.

Bei diesen Anwendungstypen bedeuten der Temperaturbereich, die Schwingungen und der schwankende Horizont besonders erschwerende Bedingungen, die sich auf die Funktionalität der Bordkomponenten, wie die Schaltanlagen, auswirken.

ABB ist marktführender Hersteller von luftisolierten Schaltanlagen für Schiffsanwendungen, die weltweit in den wichtigsten Werften installiert werden (Brasilien, China, Dänemark, Finnland, Frankreich, Deutschland, Japan, Korea, Italien, Norwegen, Singapur, Spanien, Vereinigtes Königreich und Vereinigte Staaten Amerikas).

UniSec ist die neue ABB Schaltanlage, die sich für Schiffsanwendungen von 7,2 bis 12 kV eignet (auf Anfrage auch für 17,5 kV).

Weltweit sind über 10.000 ABB Schaltanlagen an Bord jedes beliebigen Schiffstyps in Betrieb. Die Schiffsregister und die Endkunden (Werften oder Reedereien) brauchen Schaltanlagen, die in Übereinstimmung mit den Prüfanforderungen der Schiffsregister für die Bordeinrichtungen hergestellt worden sind.

Zu diesem Zweck werden Prüfungen ausgeführt, die den wichtigsten Bestimmungen der folgenden Schiffsregister entsprechen: DNV, LR, RINA, BV, GL und ABS.

Außerdem werden, um alle Bequemlichkeiten und erforderlichen Serviceeinrichtungen zu gewährleisten, Stromerzeugungsanlagen und Steuersysteme auf einem sehr geringen Raum konzentriert.



5. Schiffsanwendungen

Die Schaltanlage UniSec ist in der eingeschossigen Version erhältlich und bietet eine Vielzahl von Schalt- und Steuergeräten, um den Anforderungen der Schiffsanwendungen gerecht zu werden.

Die von den Schaltanlagen UniSec gebotenen technischen Lösungen sind für die Anwendung in Schiffsanlagen ideal:

- Die störlichtbogenfeste Struktur, die mechanischen Sicherheitsverriegelungen, die automatischen Trennklappen und die Bedienung der Einbaugeräte bei geschlossener Schaltfeldtür gewährleisten die Sicherstellung des Personals während Installation, Wartung und Betrieb
- Die Umhüllung weist eine hohe Schutzart auf (bis IP42)
- Metalltrennklappen zwischen allen Schaltfeldern und die Erdung aller für das Personal zugänglichen Komponenten sind gewährleistet: Einbaugeräte, Trennklappen, Türen und gesamtes Gestell der Schaltanlage
- Dank des begrenzten Einsatzes von Kunststoffen und Kunstharzen besonders hohe Feuerfestigkeit: Hilfsinstrumente und Kabel mit hohem Selbstlösungsgrad.

Umgebungsbedingungen für die Klassifizierung der Bordgeräte

- Umgebungstemperatur von 0 °C bis +45 °C
- Permanente Neigung bis zu 25°.

Schwingungstests im Frequenzbereich von 2...100 Hz bei der folgenden Schwingungsweite

- Amplitude von 1 mm im Frequenzbereich 2...13,2 Hz
- 0,7 g Beschleunigungsamplitude im Frequenzbereich 13,2...100 Hz.

Kompletter Prüfungsbereich

Neben allen Prüfungen, die von den internationalen Normen (IEC) verlangt werden, wird die Schaltanlage UniSec auch den Prüfungen unterzogen, die von den wichtigsten Schiffsregistern (LR, DNV, RINA, BV und GL) für den Einsatz an Bord verlangt werden.

Die von den wichtigsten Schiffsregistern verlangten Typprüfungen sind:

• Hohe Umgebungstemperaturen

Die Betriebsbedingungen von elektrischen Geräten in Schiffsinstallationen sind in der Regel strenger als bei normalen Installationen an Land.

Die Temperatur ist einer dieser Faktoren und die Vorschriften der Schiffsregister verlangen aus diesem Grund, dass die Schaltanlage in der Lage ist, bei höheren Temperaturen (45 °C oder höher) zu funktionieren, als es in den IEC-Normen vorgesehen ist (40 °C).

• Neigung

Der Test wird ausgeführt, indem man die Schaltanlage für eine festgelegte Zeitspanne abwechselnd auf allen Seiten bis zu 25° neigt und dabei die Bedienelemente betätigt.

Die Prüfung weist nach, dass die Schaltanlage diese extremen Betriebsbedingungen erträgt und dass alle in ihr enthaltenen Schaltgeräte störungsfrei betätigt werden können und keinen Schaden erleiden.

• Schwingung

Die Zuverlässigkeit und stabile Bauart der Schaltanlage UniSec werden durch das Ergebnis der Beständigkeit gegenüber den mechanischen Belastungen, die durch Schwingungen verursacht werden, endgültig nachgewiesen. Die Betriebsbedingungen bei Installationen auf Schiffen und Offshore-Anlagen verlangen, dass die Schaltanlage in einer Umgebung arbeitet, die reich an Schwingungen ist, wie beispielsweise die, die von den Motoren der großen Kreuzfahrtschiffen oder den Bohranlagen der Erdölplattformen verursacht werden:

- Amplitude von 1 mm im Frequenzbereich von 2 bis 13,2 Hz
- 0,7 g Beschleunigungsamplitude im Frequenzbereich von 13,2 bis 100 Hz.

Elektrische Eigenschaften IEC

Bemessungsspannung	kV	7,2	12
Bemessungsisolationspannung	kV	7,2	12
Bemessungsstehwechselspannung	kV 1 min	20	28
Stoßspannungsfestigkeit	kV	60	75
Bemessungsfrequenz	Hz	50 / 60	50 / 60
Zulässiger Bemessungskurzzeitstrom	kA 3 s	25	25
Scheitelstrom	kA	63	63
Störlichtbogenstehstrom	kA 1 s	25	25
Bemessungsstrom der Sammelschienen	A	630-1250	630-1250
Bemessungsstrom des Leistungsschalters	A	630-1250	630-1250

Hinweise: – Die genannten Werte gelten für den Vakuum-Leistungsschalter
– Für Schaltfelder mit Schütz beträgt der Wert des Bemessungsstroms 400 A

Thermografische Inspektion

Die thermografische Inspektion ist im Allgemeinen auf den Anschlüssen der Leistungskabel und manchmal auch auf Sammelschienensystemen erforderlich.

In der Regel wird der erste Inspektionstyp verlangt, weil die Fehler an den Kabelanschlüssen einen großen Teil der Störfälle in den Schaltanlagen darstellen, während die Fehler an den Sammelschienensystemen recht selten sind.

Die thermografische Inspektion und Überwachung der Leistungskabel kann mit vorübergehender Inspektion mittels einer IR-Kamera durch ein geeignetes Sichtfenster erfolgen. Das System (vorübergehende Inspektion) verlangt eine IR-Kamera (infrarote Strahlung) und ein Sichtfenster für jedes zu kontrollierende Schaltfeld.

Schaltfeld "Shore connection"

Bei jedem Aufenthalt im Hafen behalten die Schiffe ihre eigenen Energieerzeugungsanlagen in Betrieb, um die normalen Prozesse und Stromverbraucher zu speisen, so dass sie einen stark lokalisierten und großen Umweltverunreiniger darstellen.

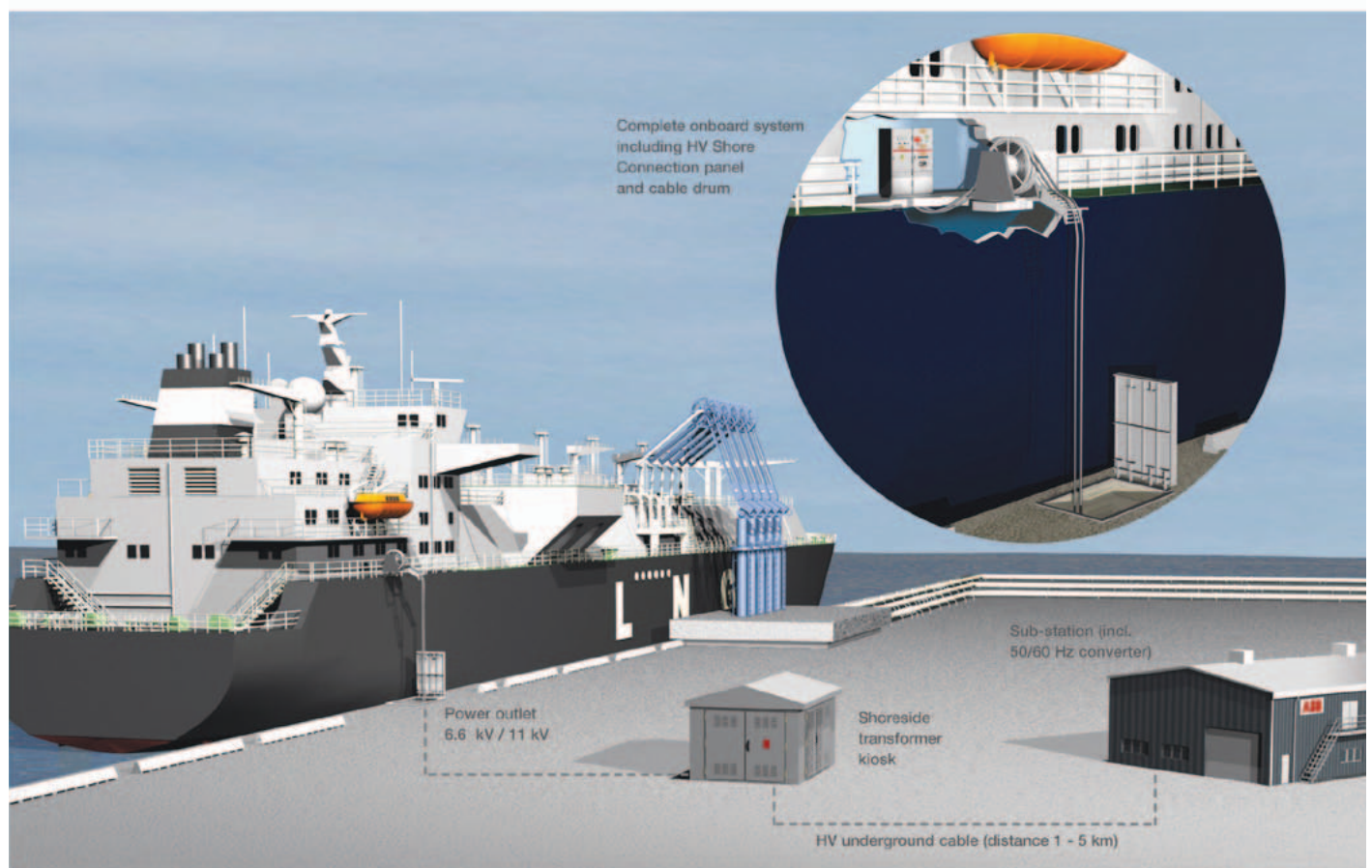
In Häfen mit großem Schiffsverkehr führt diese Verhaltensweise zu negativen Auswirkungen, sowohl für die Umwelt als auch für die Gesundheit der in Hafennähe lebenden Personen. Angesichts der ständigen Erweiterung des globalen Handels stellen die Emissionen der Schiffe ein Umweltproblem mit wachsendem Ausmaß dar.

Nachhaltigkeit ist heute eines der Schlüsselkonzepte im Schiffsbau, wo außerdem die Implementierung starker Maßnahmen auf verschiedenen Fronten im Gang ist, um die Schiffsemissionen drastisch zu verringern.

Eine dieser Maßnahmen ist das Versorgungssystem "shore-to-ship", bei dem das Problem der Umweltverschmutzung und der Emission von Abgaspartikeln beseitigt wird, wie auch der Geräusche und der Schwingungen der Schiffe in den Häfen. Das Schaltfeld UniSec Shore Connection wird in Form einer Fertigkabine geliefert, die sowohl mit Leistungsmodul als auch mit Steuermodul versehen ist.

Je nach der Konfiguration des Systems und der Bordanforderungen kann die Kabine mit Steckverbindern für Kabel auf der Frontseite der Kabine oder mit Öffnungen für die Einleitung der Kabel durch den Kabinenboden ausgestattet werden.

Alle Schaltgeräte werden im Werk nach den internationalen Normen und den Schiffsklassifikationsregistern hergestellt und geprüft.



5. Schiffsanwendungen

Eigenschaften

Hier folgt die Beschreibung der Eigenschaften, die für Schiffsanwendungen erforderlich sind und nicht zur Standardkonfiguration gehören.

Schutzart

Auf Anfrage ist die Umhüllung der Schaltanlage UniSec mit unterschiedlichen Schutzarten erhältlich. Die für Schiffsanwendungen erforderliche Standardschutzart beträgt IP42: Schutz gegen Fremdkörper mit Durchmesser von 1 mm und gegen das Eindringen von Wasser mit einer Neigung von maximal 15°.

Verbindungskanal

Oben auf der Abdeckplatte, und zwar auf dem Niederspannungs-Schaltfeld, kann die Schaltanlage auf Anfrage mit einem Verbindungskanal ausgestattet werden. In diesem Kanal werden die Klemmenleisten untergebracht, an die die Verdrahtungen zwischen den Schaltfeldern angeschlossen werden.

Filterabsorber für Gas

Auf Schiffen können die Abgase nicht normal aus dem Raum entfernt werden.

Die Schaltanlage UniSec ist störlichtbogenfest und verfügt in der Regel über Filterabsorber für die Beseitigung des beim Auftreten eines Störlichtbogens entstehenden Gases. Der Filter ist an der Rückseite des Schaltfeldes befestigt.

Türen

Alle Türen (Niederspannungs-Schaltfeld, Geräte- und Kabelanschlussraum) sind mit einer angemessenen Sperre versehen, um sie in der offenen Position blockieren zu können.

Kabel

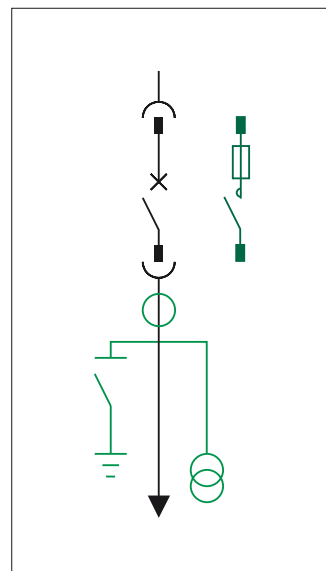
Die Schaltfelder UniSec gestatten es, eine Kabelanschlusshöhe von 600 mm für den Anschluss von Standardkabeln und mit maximal 2 Kabeln pro Phase zu haben.

Typische Schaltfelder für Schiffe

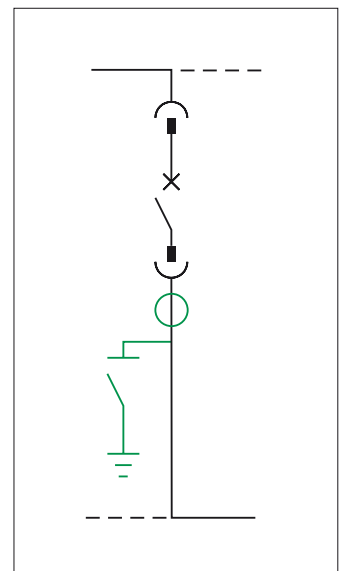
Die typischen Schaltfelder, die bei Schiffsanwendungen zum Einsatz kommen, sind:

- **WBC:** Einspeise-/Abgangsfeld
- **WBS:** Kopplungsfeld
- **DRS:** Hochführungsfeld und Hochführungs- und Messfeld
- **BME:** Messfeld für Sammelschienen und Erdung

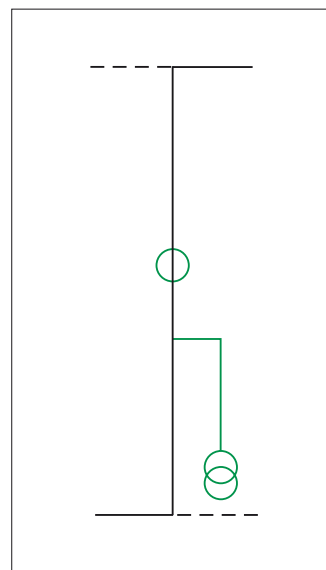
WBC: Einspeise-/Abgangsfeld



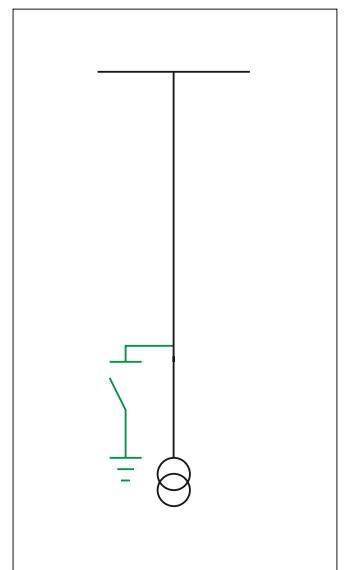
WBS: Kopplungsfeld



DRS: Schienen-Hochführungsfeld



BME: Mess- und Erdungsfeld



6. IEC Klassifikation

Die Norm IEC 62271-200 hat neue Aspekte hinsichtlich der Definitionen und der Klassifikationen der MS-Schaltanlagen eingeführt. Eine der wichtigsten Änderungen, die diese Norm eingeführt hat, ist die Beseitigung der Klassifikation der Schaltanlagen in metallgeschottet, geschottet und teilgeschottet. Die Revision der Klassifikation der Schaltanlagen wurde auf dem Gesichtspunkt des Nutzers basiert, insbesondere auf einigen Aspekten, wie Service und Wartung der Schaltanlage, gemäß der Anforderungen und der Erwartungen eines guten Managements der Unterstationen, von der Installation bis zu ihrer Demolierung. In diesem Zusammenhang wurde der "Verlust der Betriebsverfügbarkeit" als grundlegendes Kriterium für den Anwender gewählt.

Nach den neuen Normen können die Schaltanlagen UniSec wie folgt beschrieben werden:

1. Zelle mit Zugriff, der mittels Verriegelung kontrolliert wird, die unter Hochspannung stehende Teile enthält, die ausgelegt ist, um zum normalen Betrieb und/oder zur normalen Wartung geöffnet zu werden, bei der der Zugriff durch die integrale Konfiguration der Schaltanlage oder des Schaltgeräts kontrolliert wird.
2. Zelle mit Zugriff, der mittels Verfahren kontrolliert wird, die unter Hochspannung stehende Teile enthält, die ausgelegt ist, um zum normalen Betrieb und/oder zur normalen Wartung geöffnet zu werden, bei der der Zugriff durch ein angemessenes Verfahren kontrolliert wird, das einer Verriegelung zugeordnet ist.
3. Betriebsverfügbarkeitsklasse
Die Sammelschienen- und die Kabelanschlussräumen sind physikalisch und elektrisch getrennt. Diese Kategorie legt die Möglichkeit fest, eine Zelle des Hauptkreislaufs zu öffnen und die anderen Zellen und/oder Funktionseinheiten spannungsführend zu halten.
4. Schottungsklasse
Schalt- und Steuergeräte, die zwischen den Zellen, die frei zugänglich sind, und den spannungsführenden Teilen des Hauptstromkreises durchgehende Metallschottungen aufweisen, die geerdet werden sollen.
Die Metallschottungen oder die Metallteile derselben müssen an der Erdungsstelle der Funktionseinheit angeschlossen werden.

7. Störlichtbogensicherheit

Lichtbogenfehler sind extrem selten, können allerdings bei menschlichen Fehlern, Betriebsstörungen der Geräte, Isolationsfehlern und anderen Ausnahmeereignissen vorkommen. Bei der Projektierung der Schaltanlage UniSec wurde besonders auf die Sicherheit des Anlagenpersonals bei Störlichtbögen geachtet. Die Schaltfelder der Schaltanlage weisen eine extrem hohe mechanische Festigkeit auf, weil sie die Temperatur- und Druckeinwirkungen ertragen können, die von den Höchstströmen des Störlichtbogens verursacht werden. Das Design der Schaltanlage verringert außerdem sehr stark die Möglichkeit, dass es zu einem Störlichtbogen kommt. Die Schaltanlage UniSec wurde nach der Norm IEC 62271-200, Anhang A der Prüfung auf Störlichtbogensicherheit unterzogen. In dieser neuen Norm sind die Prüfungen auf Störlichtbogensicherheit besser klassifiziert worden, als es in der vorherigen Version der Norm der Fall war. Die Prüfung stellt die Wirksamkeit des Schutzes der Schaltanlage beim Schutz von Personen vor Störlichtbögen fest, wobei die Wirkungen des dynamischen Drucks und die

thermischen Auswirkungen bewertet werden. UniSec wird allen 5 Annahmekriterien gerecht, die von der Norm festgelegt werden. Die Prüfungen auf Störlichtbogensicherheit sind in der Sammelschienezelle, in der Kabelanschlusszelle und auch im Gehäuse des Lasttrennschalters ausgeführt worden. UniSec bietet 3 unterschiedliche Lösungen für die Störlichtbogensicherheit (IAC).

Alle Lösungen gehören zur Klasse A (nur befugtes Personal) und von verschiedenen Seiten zugänglich (F für die Vorderseite, L für die Seitenwände, R für die Rückseite) und entsprechen allen 5 Kriterien der IEC Norm.

Auf Anfrage ist es möglich, die Schaltanlage UniSec ohne Störlichtbogensicherheit (No IAC) zu erhalten.

Klassifikationen UniSec:

- IAC AFL 12,5 kA 1s
- IAC AFLR 16 kA 1s
- IAC AFLR 21 kA 1s
- IAC AFLR 25 kA 1s
- No IAC.

Struktur für die Prüfung der Störlichtbogensicherheit



IAC AFL 12,5 kA 1 s

Der Störlichtbogenschutz wird auf 3 Seiten der Schaltanlage gewährleistet, auf der Frontseite und den Seiten.

Es sind zwei Versionen erhältlich:

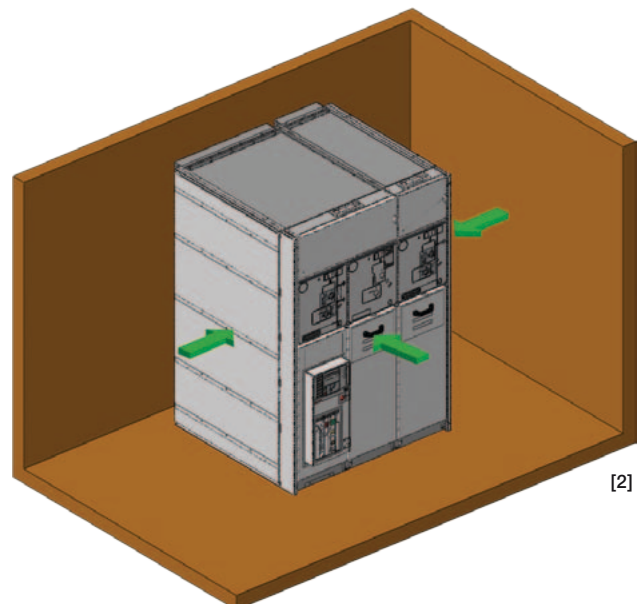
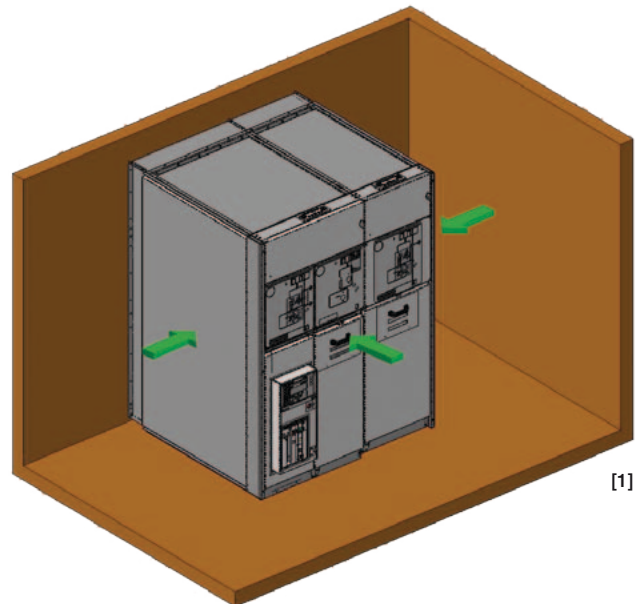
1. Schaltanlage ganz gegen die Wand aufgestellt

Diese Lösung gestattet es, einen einzigen Druckentlastungsraum zwischen Schaltanlage und Wand zu schaffen. Mittels besonderer Verschlüsse, die oben und an den Seiten der Schaltanlage montiert sind, werden die glühenden Gase auf die Rückseite der Schaltanlage in diesen besonderen Raum geleitet, der speziell für die Druckentlastung geschaffen wurde (siehe Abbildung für die Installation der Schaltanlage).

2. Filter, die auf der Rückseite jedes Schaltfelds montiert sind

Diese Lösung kann ersatzweise zur vorherigen benutzt werden, wenn es nicht möglich ist, die Schaltanlage an der Wand aufzustellen. Zu diesem Zweck ist jedes Schaltfeld mit einem Filter für die Störlichtbogenfestigkeit ausgestattet worden. Die Gase werden in diesem Fall in das Innere des Filters geleitet, der sie abkühlt, bevor sie in das Innere des Aufstellraums der Schaltanlage abgeleitet werden.

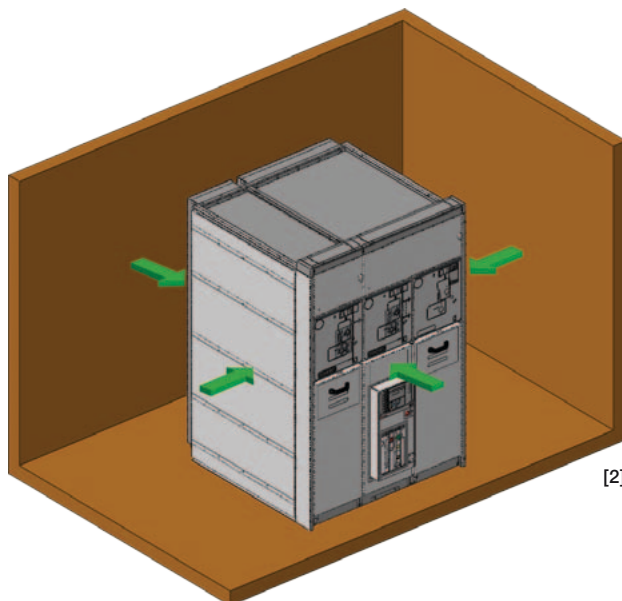
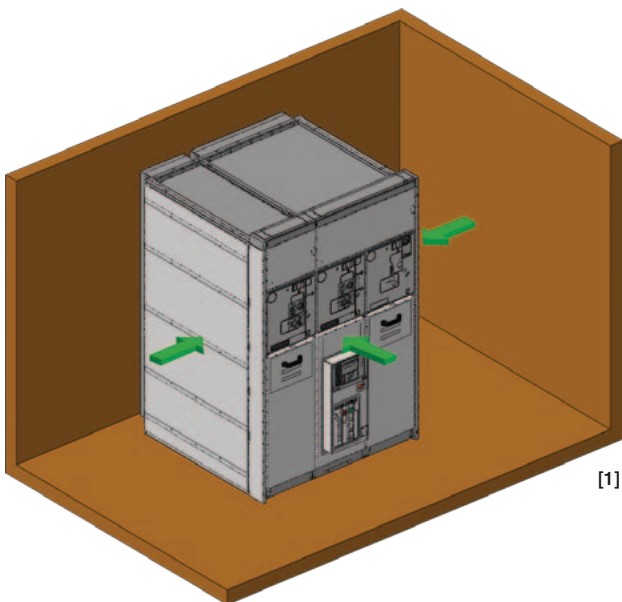
Mit dieser Lösung sind am Installationsort keine zusätzlichen Arbeiten mehr erforderlich. Angesichts des Schutzes AFL (3 Seiten) ist der Zugang auf der Rückseite der Schaltanlage auf jeden Fall verboten, wenn die Schaltanlage in Betrieb ist.



7. Störlichtbogensicherheit

AFLR 16 kA 1 s und AFLR 25 kA 1 s⁽¹⁾

In dieser Lösung kann die Schaltanlage an der Wand [1] oder in der Mitte des Raums [2] aufgestellt werden. Der Schutz gegen Störlichtbögen ist auf vier Seiten gewährleistet. Die durch den Störlichtbogen entstehenden Gase werden in den Schaltanlagenraum abgeleitet. Eine effiziente Struktur zur Absorbierung der vom Lichtbogen erzeugten Gase gewährleistet, dass die Gase stark abgekühlt werden, bevor sie in den Schaltanlagenraum gelangen, so dass die Störlichtbogensicherheit bis zu 16 kA Fehlerstrom gewährleistet ist⁽¹⁾. Die Absorber sind schon hinter jeder Einheit der Schaltanlage montiert, so dass am Installationsort keine zusätzlichen Arbeiten erforderlich sind.



IAC AFLR 21 kA 1 s und AFLR 25 kA 1 s⁽¹⁾

In dieser Lösung kann die Schaltanlage an der Wand oder in der Mitte des Raums aufgestellt werden. Der Schutz gegen Störlichtbögen ist auf vier Seiten und bis zu einem Fehlerstrom von 21 kA und 25 kA gewährleistet⁽¹⁾. Das Personal innerhalb des Schaltanlagenraums ist ganz sicher, weil das durch den Störlichtbogen entstehende Gas durch besondere Druckentlastungskanäle auf sichere Weise in einen Außenbereich abgeleitet wird. Die Auswirkungen des Drucks sind ebenfalls nur minimal. Diese Lösung bietet das bestmögliche Schutzniveau gegen Störlichtbögen.

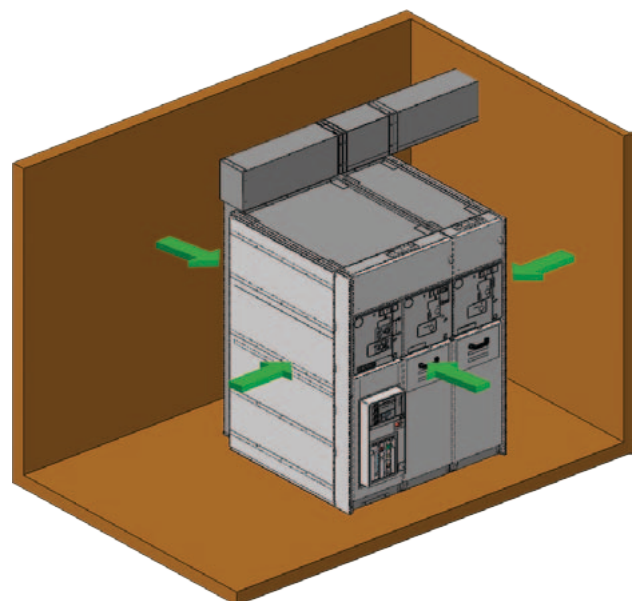
Die Schaltanlage wird mit einer Erweiterungsleitung von 1 Meter Länge zwischen Schaltanlage und Wand geliefert, damit das Gas aus dem Installationsraum austreten kann. Für höhere Längen wenden Sie sich bitte an ABB.

Die Lösung ist mit Ausgang rechts, links, rückseitig und aufgesetzt erhältlich.

Die hohe mechanische Beständigkeit und die geeigneten Druckentlastungskanäle bieten ein gutes Sicherheitsniveau gegen Störlichtbögen. Es ist jedoch möglich, die Sicherheit durch aktive Schutzmethoden zum schnellen Löschen der Störlichtbögen noch weiter zu erhöhen.

Das Störlichtbogenschutzsystem mit integriertem Überwachungssensor bietet einen extrem schnellen und zonenselektiven Sammelschienenschutz.

Das Leitungsschutzrelais REF615 bietet ebenfalls eine optionale Schutzfunktion für Störlichtbögen. Für weitere Informationen zu den aktiven Schutzmethoden ist in Kapitel 4 (Schutzeinrichtungen) nachzuschlagen.



⁽¹⁾ Nur für Schaltfeld mit ausfahrbarem Leistungsschalter bis zu 17,5 kV

8. Informationen für die Installation

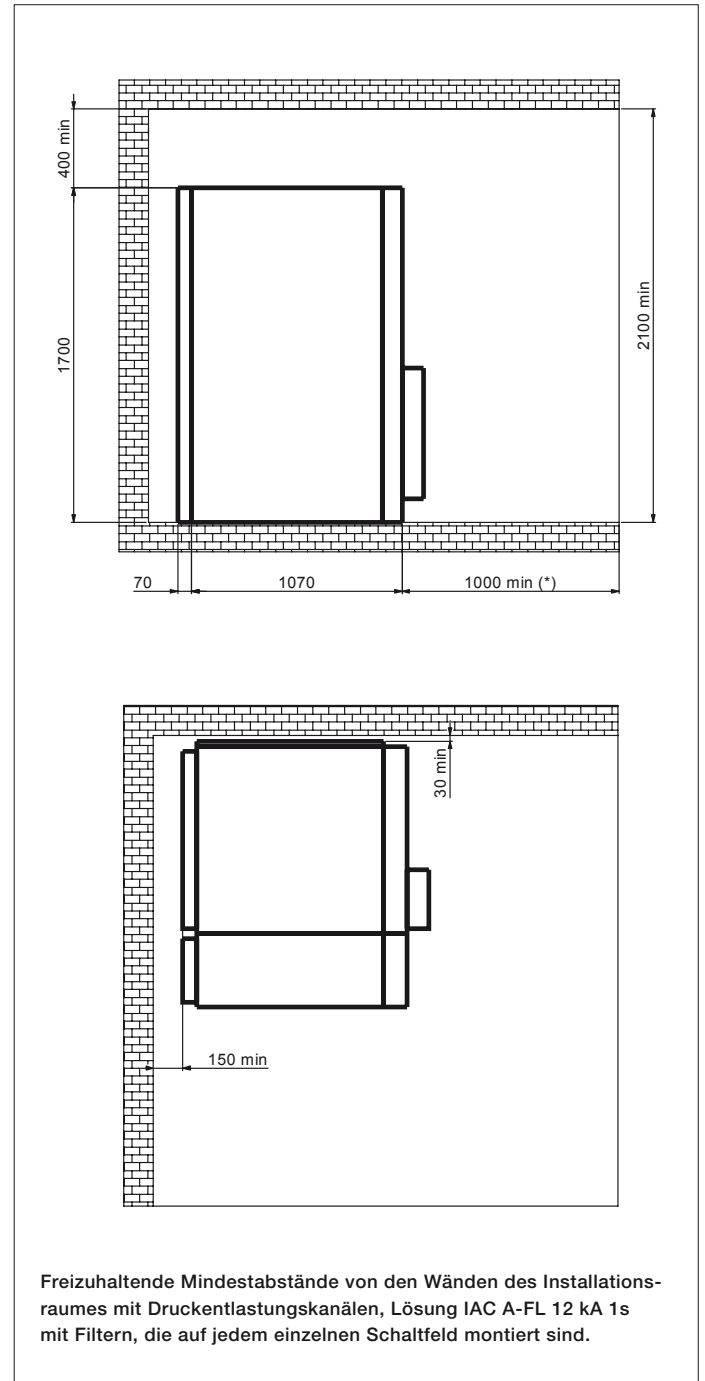
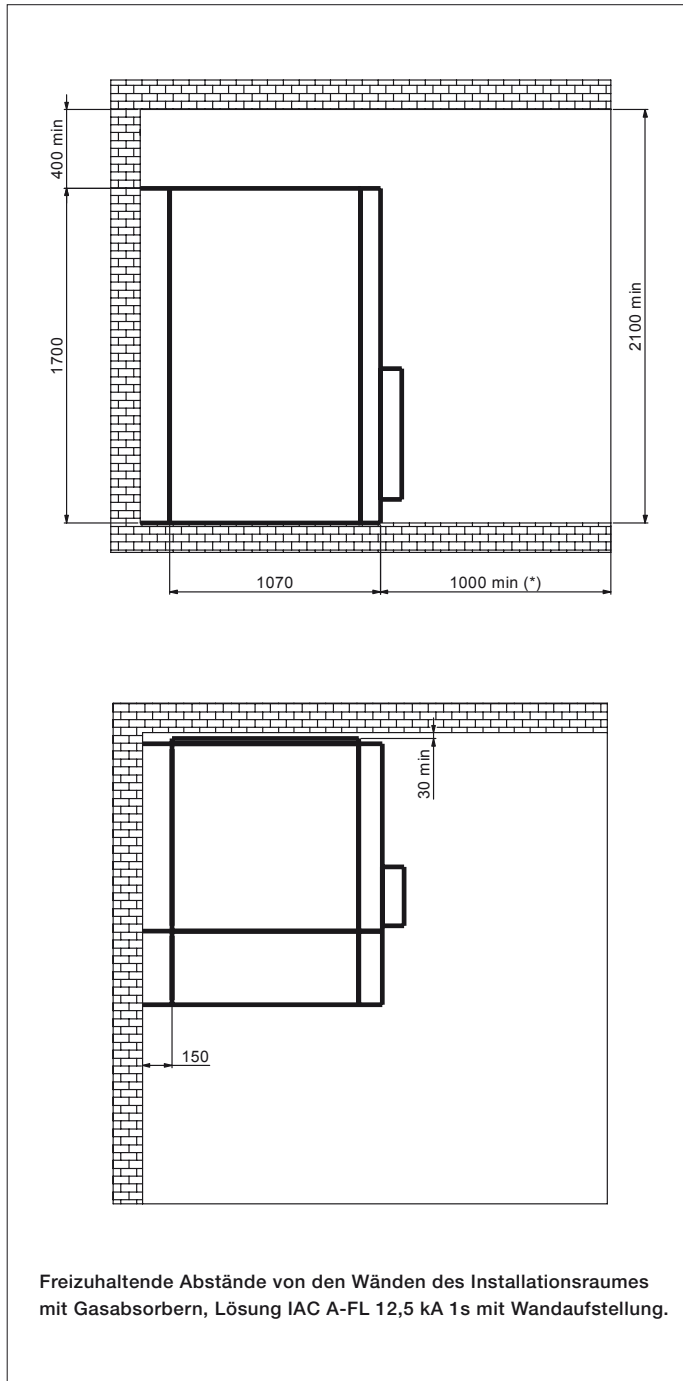
Einbauraum

Der Einbauraum ist aufgrund der Abmessungen und der Version der Schaltanlage vorzusehen. Die Beachtung der genannten Abstände gewährleistet die korrekte und sichere

Funktion der Geräte.

Für Installationsverhältnisse, die von den genannten abweichen, wenden Sie sich bitte an ABB.

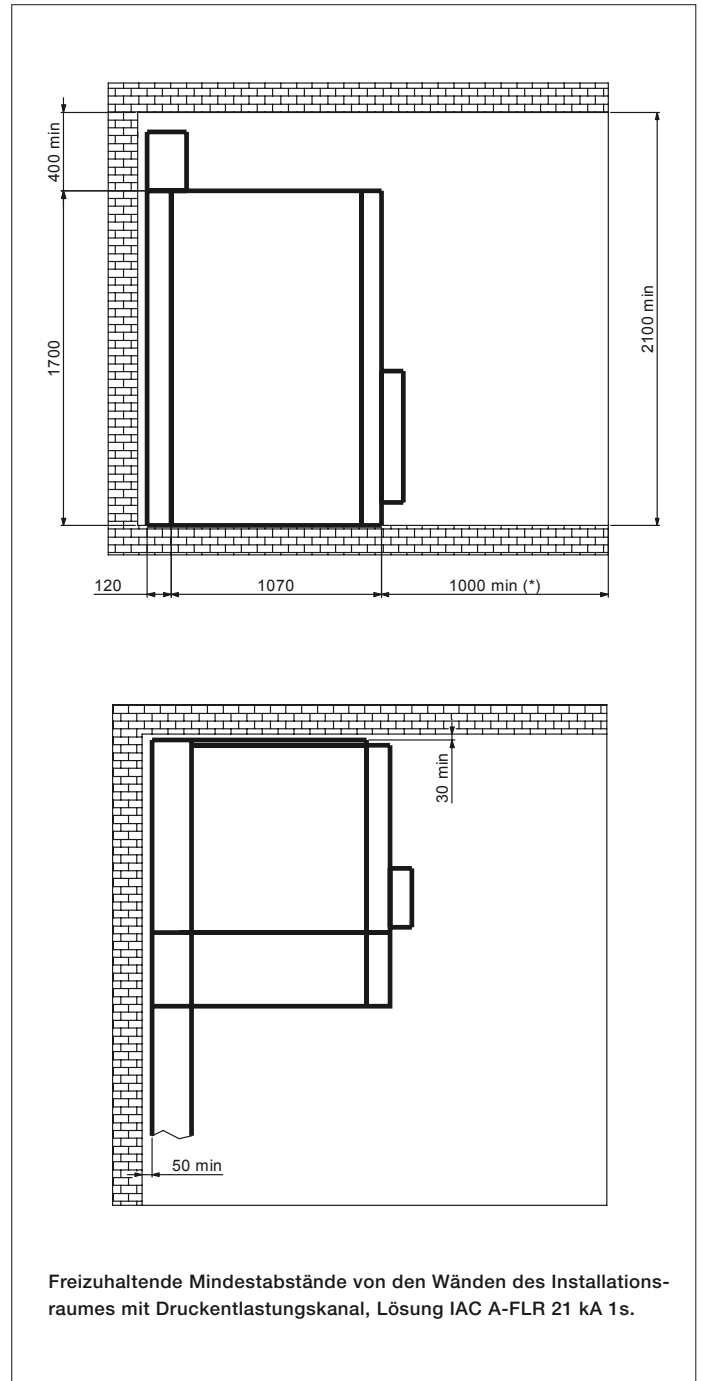
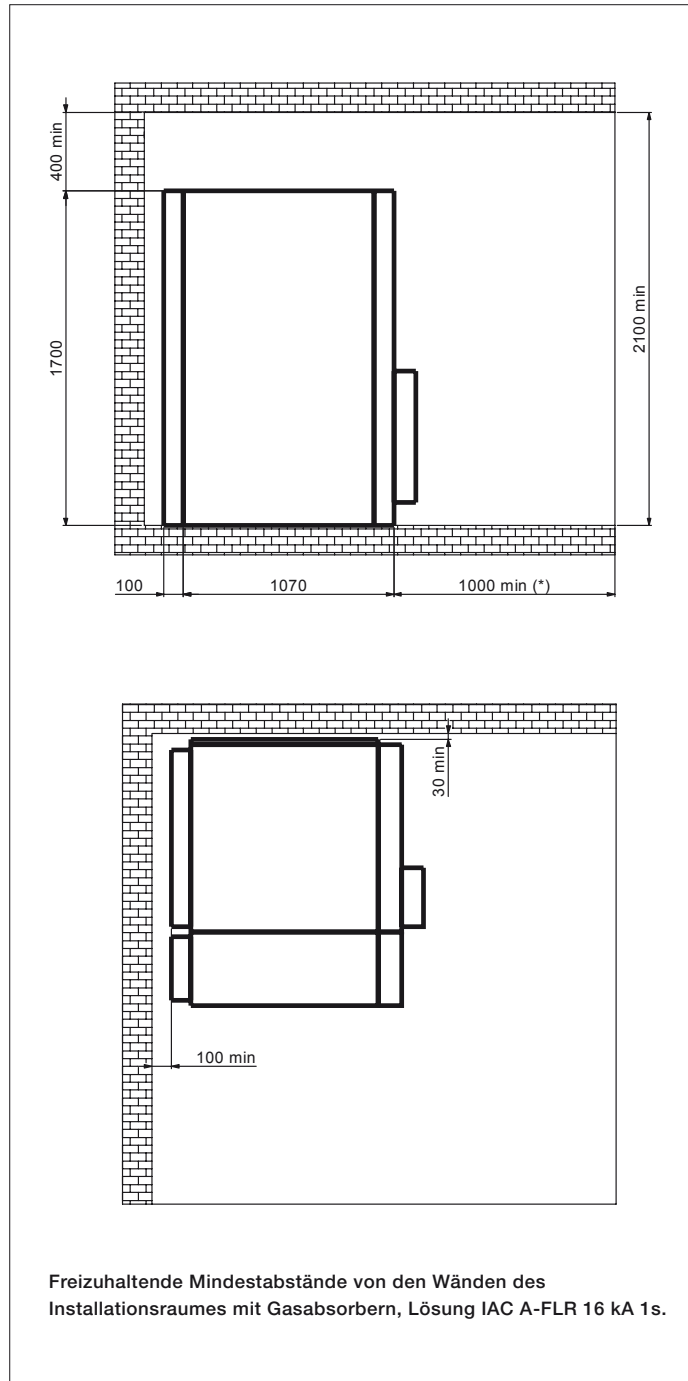
Grundriss des Raums



① 1300 mm mindestens für Felder mit Leistungsschalter

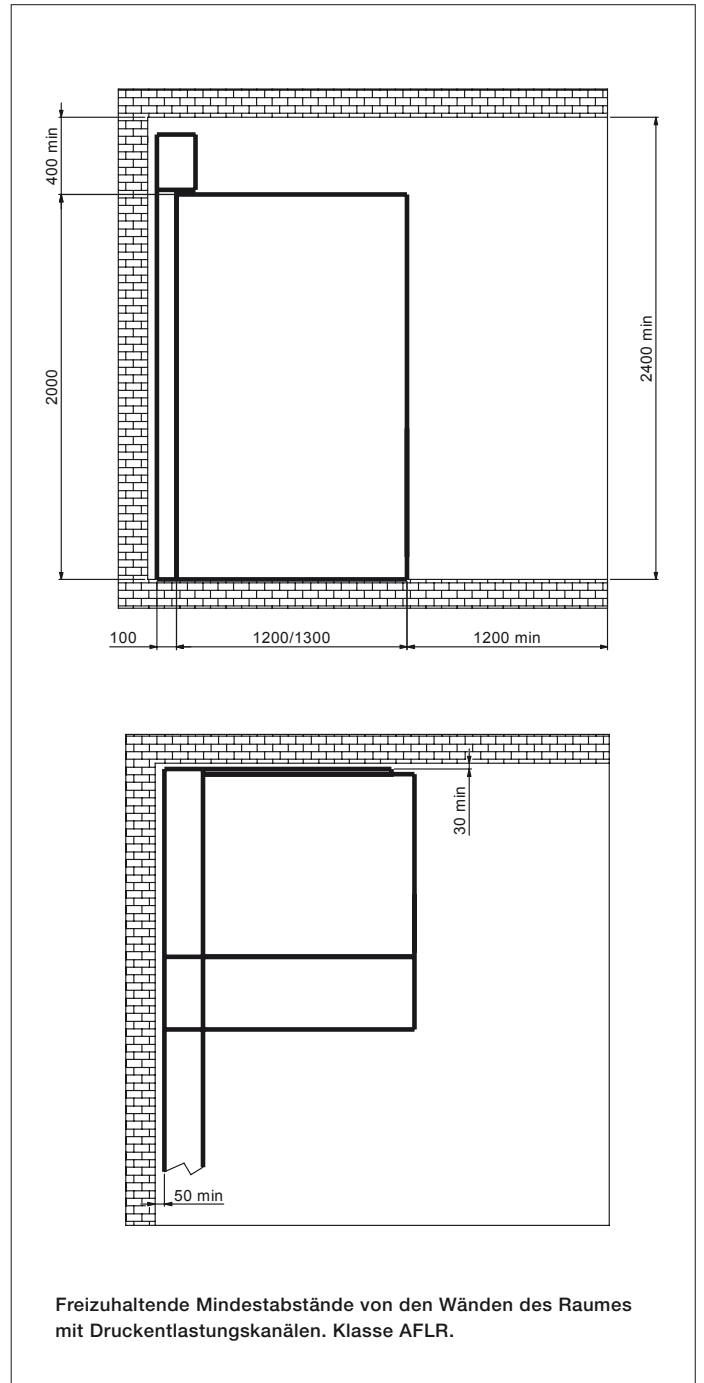
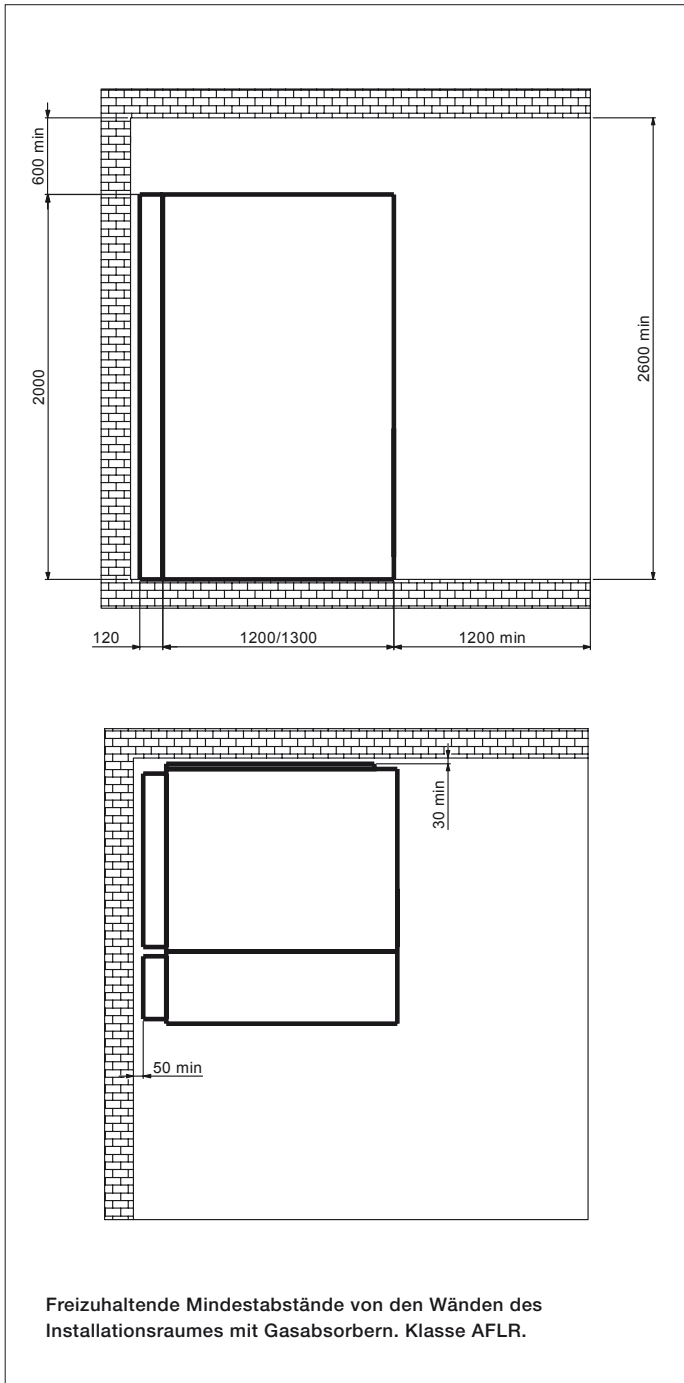
8. Informationen für die Installation

Grundriss des Raums



¹⁾ 1300 mm mindestens für Felder mit Leistungsschalter

Lageplan Raum für Feld mit ausfahrbarem Leistungsschalter

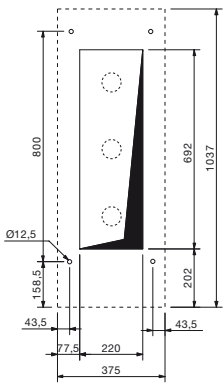


8. Informationen für die Installation

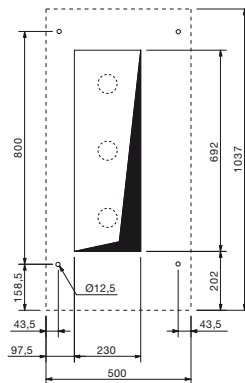
Kabeldurchführung und Befestigungsstellen der Schaltfelder

Die folgenden Abbildungen zeigen die Anordnung und die Dimensionen der Durchführungslöcher der Kabel unter den verschiedenen Schaltfeldern. Diese Löcher sind vor der Installation der Schaltanlage zu bohren. Die Abbildungen geben außerdem die Befestigungsstellen der Schaltanlage an.

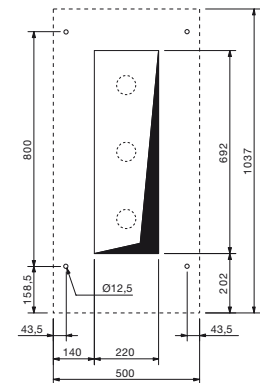
An jeder Ecke des Schaltfelds gibt es eine Befestigungsstelle (4 pro Schaltfeld). Die Schaltfelder ohne Kabeleingang haben Abmessungen und Befestigungsstellen aufgrund der Breite des Schaltfelds. Für die Befestigung können Verankerungsbolzen von 10 mm benutzt werden.



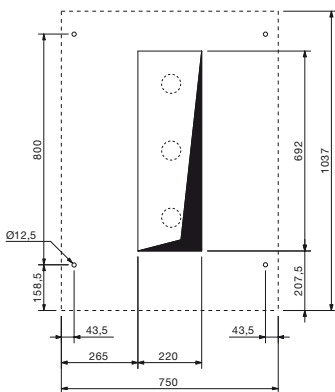
Schaltfelder mit Breite von 375 mm



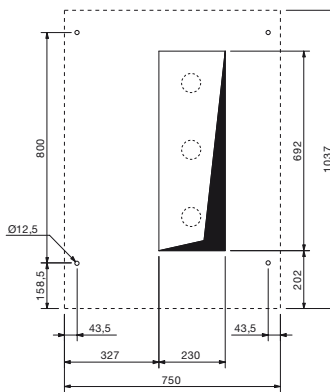
Breite von 500 mm für Schaltfeld DRC



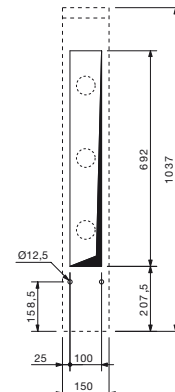
Schaltfelder mit Breite von 500 mm



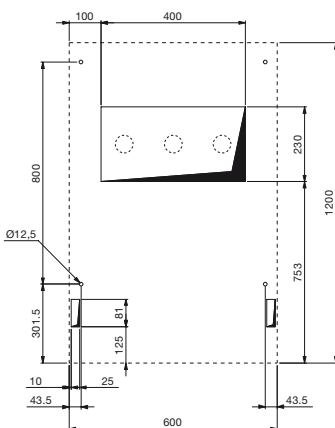
Breite von 750 mm für Schaltfeld SBR



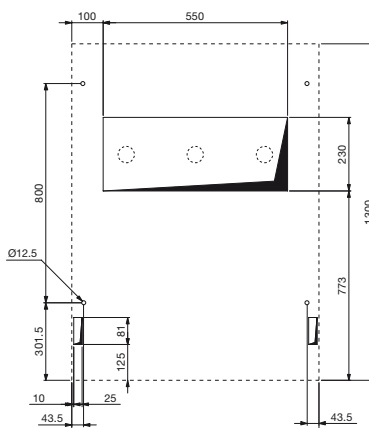
Schaltfelder mit Breite von 750 mm



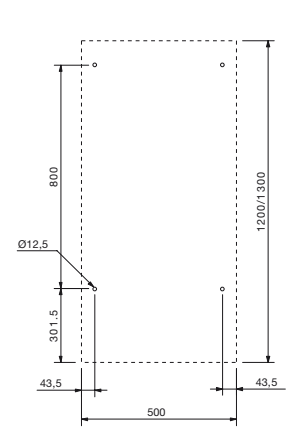
Breite von 190 mm für die Schaltfelder RLC/RRC (nur für SBR)



Breite 600 mm für Schaltfelder mit ausfahrbarem Leistungsschalter bis zu 17,5 kV



Breite 750 mm für Schaltfelder mit ausfahrbarem Leistungsschalter bis zu 24 kV



DRS 12 - 17,5 kV für WBC/WBS

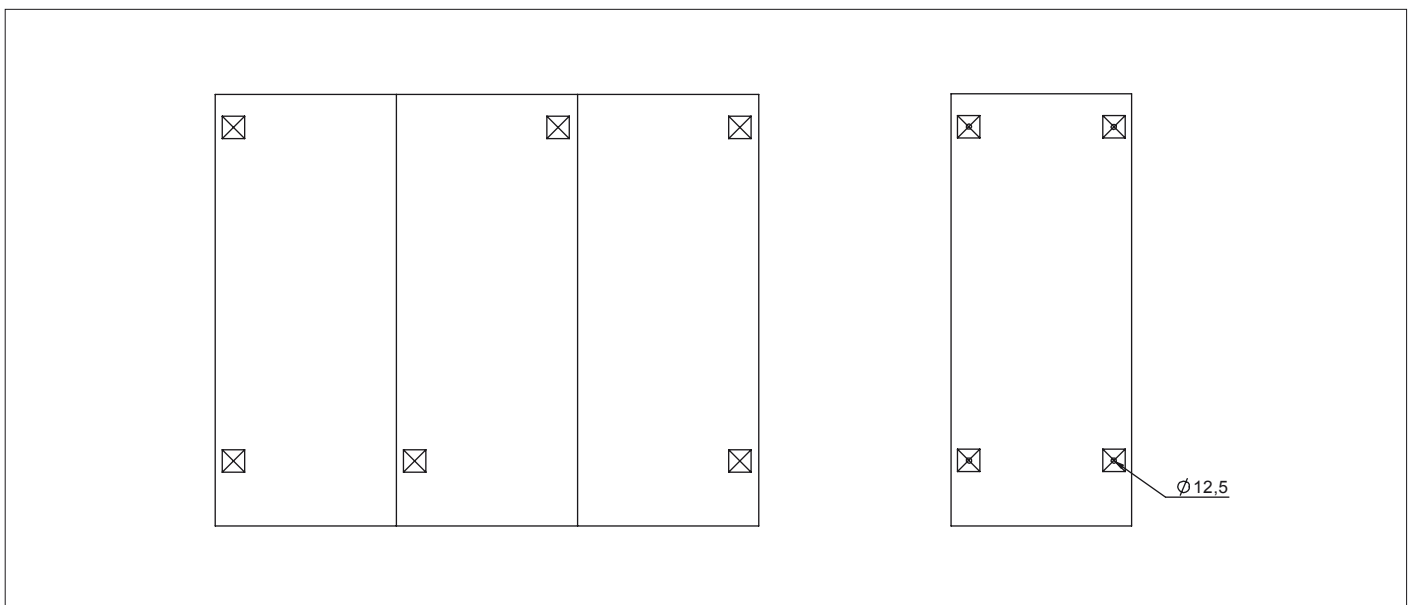
Gründungen

Die Schaltanlage muss auf einer Gründung errichtet werden, die der Anforderung einer Ebenheit von 2x1000 im Bezug zur Länge der Schaltanlage gerecht wird. Da es schwierig ist, eine Betongründung anzufertigen, die dieser Ebenheitsanforderung gerecht wird, werden angemessene Einstellungen mittels eines Metallrahmens oder durch Installation von Stahlplatten unter den Ecken der Schaltfelder vorgenommen. Die Belastbarkeit des Fußbodens und der Gründung muss ebenfalls ausreichend groß sein.

Die Schaltanlage ist an der Stelle der Löcher auf dem Boden des Schaltfelds (2 Schweißnähte/Schaltfeld) oder mit zwei Schraubbolzen/Schaltfeld direkt auf dem Betonboden zu befestigen.

Die Schaltanlage kann auf Betonboden mittels Verankerungsdübeln am Metallgestell und auf dem schwimmenden Estrich befestigt werden.

Die Befestigung der Schaltanlage ist so auszuführen, wie es in der Abbildung gezeigt ist (siehe zusätzliche Abbildungen).

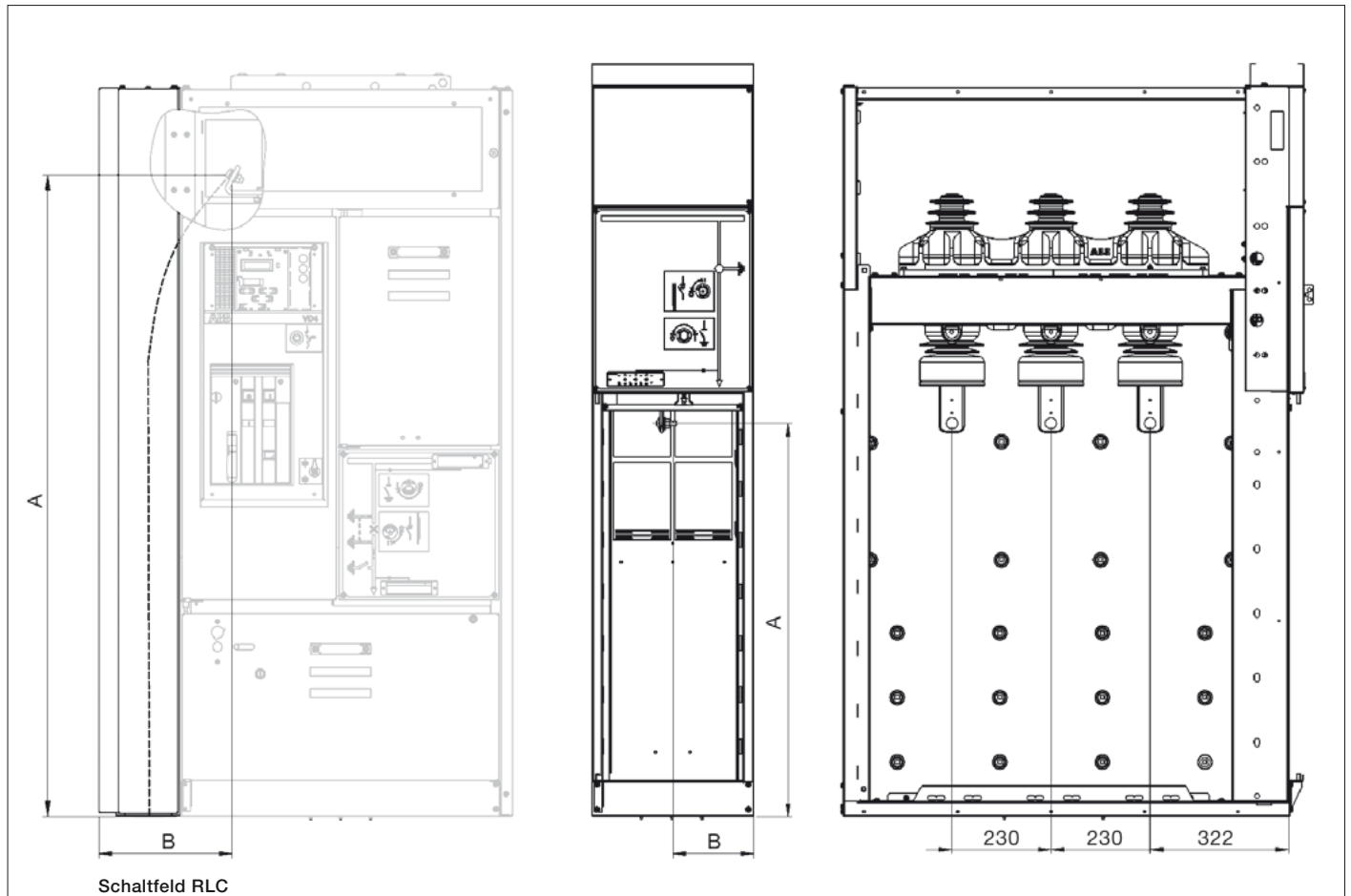


8. Informationen für die Installation

Anordnung und Länge der Mittelspannungskabel

Die Längen der benutzten Mittelspannungskabel (Abstand der Anschlussstelle des Kabels und dem Fußboden) hängen von den Schaltfeldern und den Zubehöreinrichtungen ab.

Die Abbildungen und die Tabellen, die hier folgen, zeigen die Längen und die Anordnungen der Kabel für die verschiedenen Schaltfelder.



Anordnung und Länge der Mittelspannungskabel

	Details	Breite 190 mm		Breite 375 mm		Breite 500 mm		Breite 600 mm		Breite 750 mm	
		A (mm)	B (mm)	A (mm)	B (mm)	A (mm)	B (mm)	A (mm)	B (mm)	A (mm)	B (mm)
SDC	Basis	-	-	915	210	915	275	-	-	-	-
SDC	Mit TA	-	-	-	-	525	275	-	-	525	275
SDM	Basis	-	-	-	-	-	-	-	-	525 ⁽¹⁾	275 ⁽¹⁾
SDD	Basis	-	-	-	-	-	-	-	-	918	185
SFC	Sicherung von 292 mm	-	-	600	200	600	230	-	-	-	-
SFC	Sicherung von 442 mm	-	-	450	200	450	230	-	-	-	-
SBC	Basis	-	-	-	-	-	-	-	-	500	310
WBC	Basis oder mit TA	-	-	-	-	-	-	600	150 ⁽²⁾	600	165
DRC	Basis	-	-	500	165	668	255	-	-	-	-
DRC	Mit TA	-	-	-	-	530	275	-	-	-	-
SBR	Basis	-	-	-	-	-	-	-	-	400	390
RLC/RRC	Basis	1495	310	-	-	-	-	-	-	-	-

⁽¹⁾ Mit Kabelanschluss als Option

⁽²⁾ Abstand zwischen Seitenwand des Schaltfelds und dem ersten Kabelanschluss

Kabelendverschlüsse

- Kalt angebracht
- Unter beengten Raumverhältnissen benutzbar
- Keine Spezialwerkzeuge erforderlich
- Für eine einfache und sichere Installation vorgefertigt
- Minimale Kabelabisolierung
- Aktiver Druck
- Wenige Komponenten
- Lange Haltbarkeit

Allgemeines

Die für die Schaltanlage benutzten Leistungskabel brauchen geeignete Endverschlüsse. Das Leistungskabel weist einen Leiter aus Aluminium oder Kupfer, eine Isolierung aus Polymerwerkstoff, eine stranggepresste Isolierhülle, einen Metallschirmgeflecht, eine Bewehrung (optional) und eine extreme Schutzhülle aus Polymerwerkstoff auf.

Um eine sichere und zuverlässige Strombelastbarkeit zu gewährleisten, ist es erforderlich, einen guten mechanischen Anschluss zwischen dem Kabelleiter und der Sammelschiene vorzusehen. Zu diesem Zweck bitt ABB mechanische Kabelschuhe, die speziell entwickelt wurden, um sich an den Kabelleiter mittels Festschrauben anzupassen. Es ist außerdem unbedingt erforderlich, das von den Kabeln erzeugte elektrische Feld korrekt zu leiten. Aus diesem Grund liefert ABB Kabelendverschlüsse aus Gummi, die kalt angebracht werden und einen aktiven Druck rings um das Kabel gewährleisten. Wenn das Kabel außerdem ein Metallgeflecht hat, das kein Kupfer enthält, müssen besondere Erdungsvorrichtungen verwendet werden, um etwaige Fehlerströme korrekt handhaben zu können.

Etwaige Kabelbewehrungen müssen das gleiche Erdungspotential wie die Kabelhülle aufweisen, so dass es erforderlich sein könnte, zusätzliche Verbindungsmaterialien zu verwenden, die ebenfalls zum ABB-Angebot gehören. Nähere Informationen dazu stehen in der separaten technischen Dokumentation, die sich auf das Zubehör für die ABB-Kabel bezieht.

Normen

Die Anforderungen der Norm CENELEC HD 629.1 S1 werden erfüllt.

Anwendungen und Eigenschaften

Je nach der Struktur des Kabels ist es erforderlich, den korrekten Typ der Kabelzubehörteile zu verwenden. Wenn man einpolige Kabel benutzt, die ausschließlich mit dem Kupfergeflecht abgeschirmt werden, reicht es aus, einen Kabelschuh und einen Kabelendanschluss zu verwenden, die zu den tatsächlichen Abmessungen des Kabels passen. Wenn man ein dreipoliges Kabel oder ein mit Kupferband oder Aluminiumfolie abgeschirmtes Kabel oder ein Kabel mit Bewehrung benutzt, ist es erforderlich, zusätzliches Material zu verwenden.

Ebenso wichtig wie der Gebrauch des richtigen Materials ist die korrekte Vorbereitung des Kabels. Zu diesem Zweck bietet ABB auch eine umfangreiche Reihe von sehr guten Werkzeugen für die Vorbereitung der Kabel an.

Empfohlene Produkte

Der vorgepresste Kabelendverschluss Kabeldon Typ SOT von ABB kann unabhängig von der Struktur oder den Abmessungen des Leiters auf Polymerkabeln jeder Art benutzt werden. Wenige Varianten von Kabelendverschlüssen eignen sich für eine Vielzahl von Kabelabmessungen. Für die Werte von 12/17,5/24 kV reichen vier Typen von Endverschlüssen aus, um die Abmessungen der Kabel bis zu 800 mm² zu decken. Zum ABB Produktreihe gehören auch Extramaterialien, wie Erdungsbausätze, Stützdichtungen für dreipolige Kabel und Abschirmmaterial für die Bewehrung der Kabel. Für nähere Informationen nehmen Sie bitte Kontakt mit dem zuständigen ABB-Büro auf.



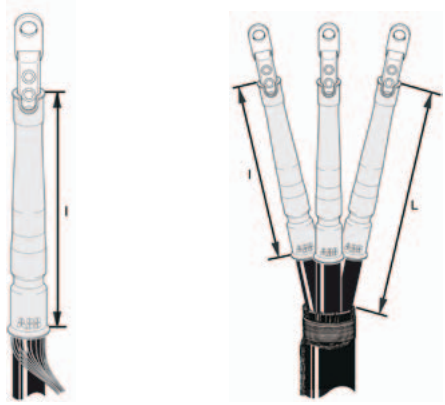
8. Informationen für die Installation

Komplette Bausätze mit Schraubkabelschuhen

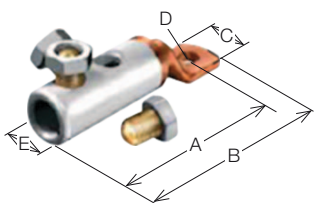
Kabelendverschlüsse, einschließlich Bimetall-Kabelschuh mit Schraube für Leiter aus Al und Cu.
Der Kabelschuh ist mit Scherschrauben versehen.

Bezeichnung	Gewicht	Bezeichnung	Gewicht	Ø XLPE	Leitung (12 kV)	Leitung (24 kV)
Endverschluss für Innenräume dreipolig / 3 x einpolig	kg/Bausatz	Endverschluss für Innenräume, einphasiger Bausatz	kg/Bausatz	mm	mm ²	mm ²
SOT 241 A-3	0,60	SOT 241 A	0,20	11-15	10-35	10
SOT 241-3	0,60	SOT 241	0,19	15-28	50-185	25-120
SOT 242-3	0,70	SOT 242	0,23	24-39	240-500	150-300
SOT 242 B-3	0,90	SOT 242 B	0,30	38-54	630	500-630

Bezeichnung	Gewicht	Bezeichnung	Gewicht	Leitung (12 kV)	Leitung (24 kV)
Endverschluss für Innenräume einpolig / 1 x einpolig	kg/Bausatz	dreipolig / 3 x einpolig für Innenräume	kg/Bausatz	mm ²	mm ²
SOT 241A S1	0,35	SOT 241A-3 S1	1,05	16-35	16
SOT 241 S1	0,34	SOT 241-3 S1	1,02	50-70	25-70
SOT 241 S2	0,44	SOT 241-3 S2	1,32	95-150	95-120
SOT 241 S3	0,59	SOT 241-3 S3	1,50	185	-
SOT 242 S2	0,48	SOT 242-3 S2	1,44	-	150
SOT 242 S3	0,63	SOT 242-3 S3	1,89	240	185-240
SOT 242 S4	0,98	SOT 242-3 S4	2,94	300-400	300-400
SOT 242B S5	1,78	SOT 242B-3 S5	5,25	500-630	500-630



Bezeichnung	I	L
	mm	
SOT 241/242/242 B	235	min 300



Bezeichnung	Al- oder Cu-Leiter			Anzugs- moment	Abmessungen					Gewicht kg/ Artikel
	sector shaped	round	max Ø		A	B	C	D (Ø)	E (Ø)	
	mm ²	mm ²	mm		mm					
SKSB 70-12	25-70	16-70	11	15*	90	103	25	13	21,5	0,15
SKSB 150-12	95	95-150	16	20*	103	118	30	13	27	0,25
SKSB 240-12	120-185	185-240	20	30*	125	140	30	13	33,5	0,40
SKSB 400-16	240	300-400	25,5	40*	166	185	37	17	41,5	0,75
SKSB 630-16	-	500-630	33	45*	201	227	55	17	49	1,45

*) Die Schraube ist mit dem richtigen Anzugsmoment anzuziehen

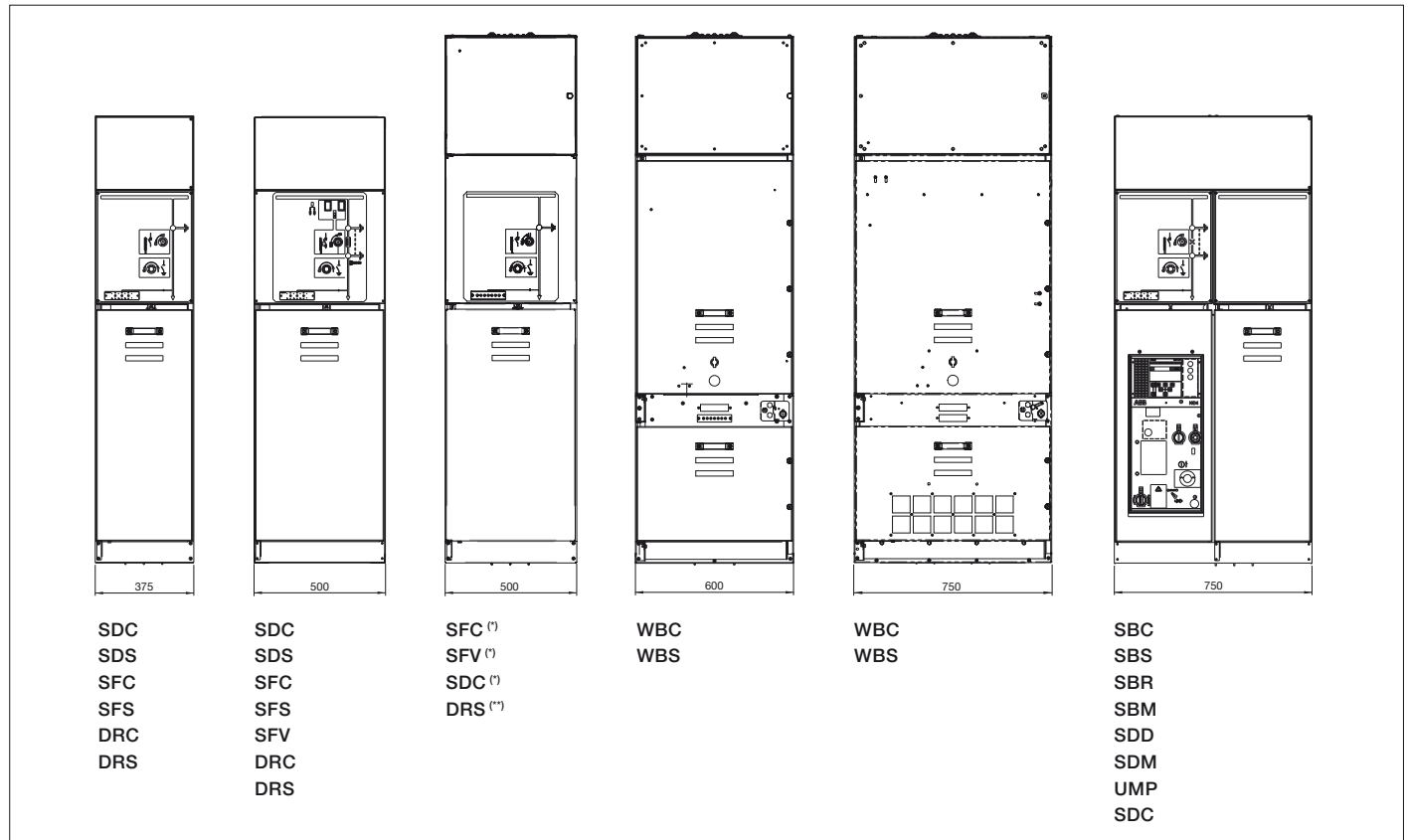
Kabelanschlüsse

Schaltfelder	Breite	Höchstanzahl der Kabel	Max. Kabelquerschnitt (mm ²)
SDC	375	1	300
	500	2	300
		1	630
	750	2	300
SDD	750	1	300
SFC	375	1	95
	500	1	95
SBC	750	2	300
		1	630
SBR	750	1	300
DRC	375	1	300
	500	1	630
WBC	600	2	400
		1	630
	750	2	400

9. Abmessungen der Schaltfelder

Die Zeichnungen haben lediglich den Zweck, den Platzbedarf in Übereinstimmung mit den typischen Schaltfeldern zu zeigen, nicht aber den Zweck, die Frontseite der Schaltanlagen und Schaltfelder zu zeigen.

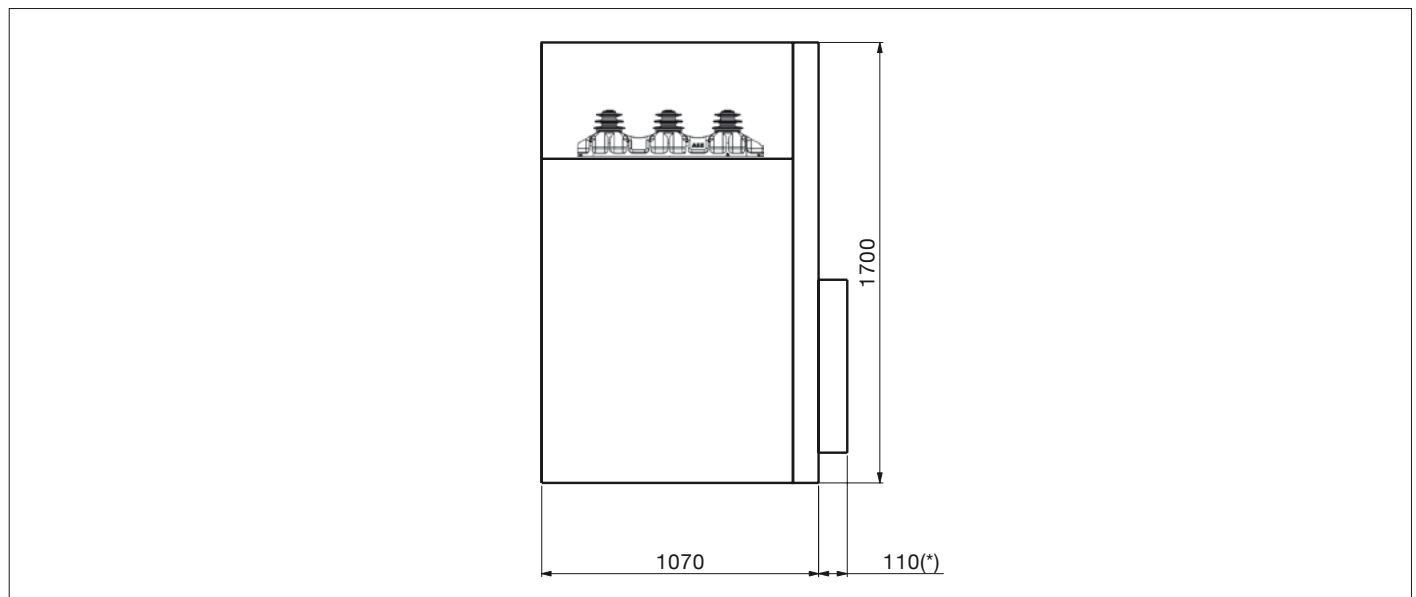
Frontansicht



(*) Anpassungsfeld (siehe Kapitel 2)

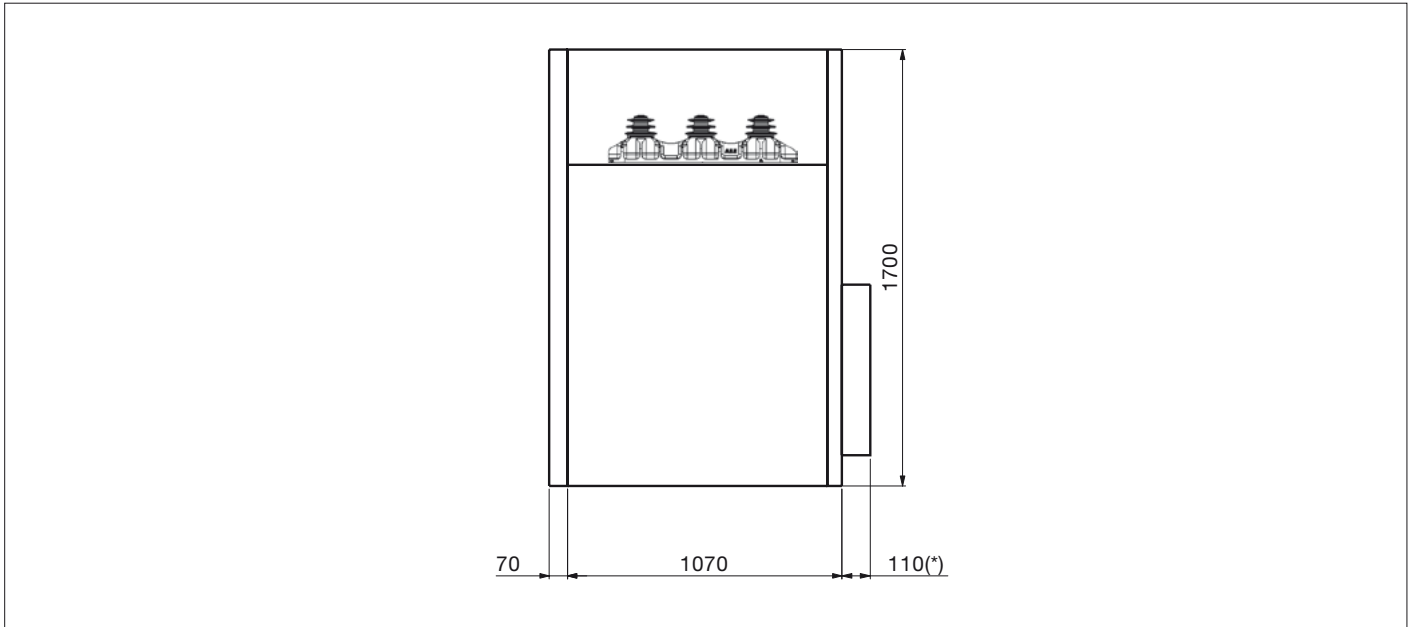
(*) Hochführungsfeld für WBS (siehe Kapitel 2)

Seitenansicht ohne IAC und A-FL 12,5 kA 1s (Lösung mit vollständiger Wandaufstellung)



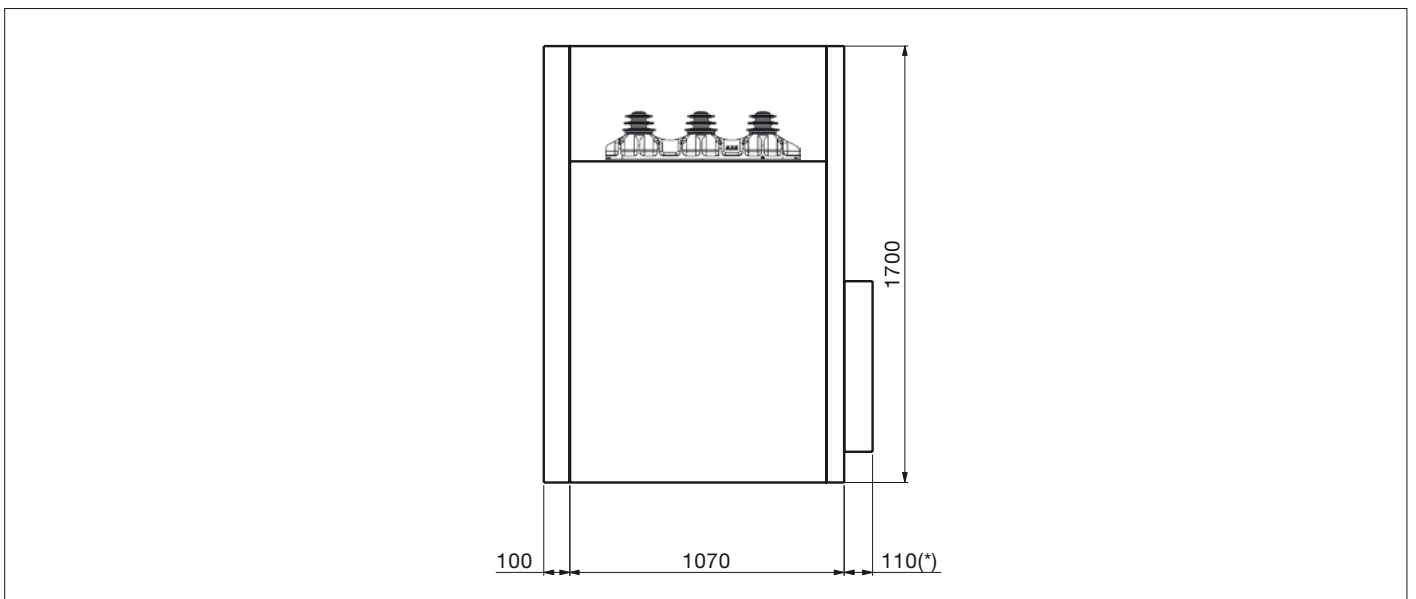
(*) Für Schaltfelder mit steckbarer Leistungsschalter

Seitenansicht IAC A-FL 12,5 kA, mit Filtern



^{*)} Für Schaltfelder mit steckbarer Leistungsschalter

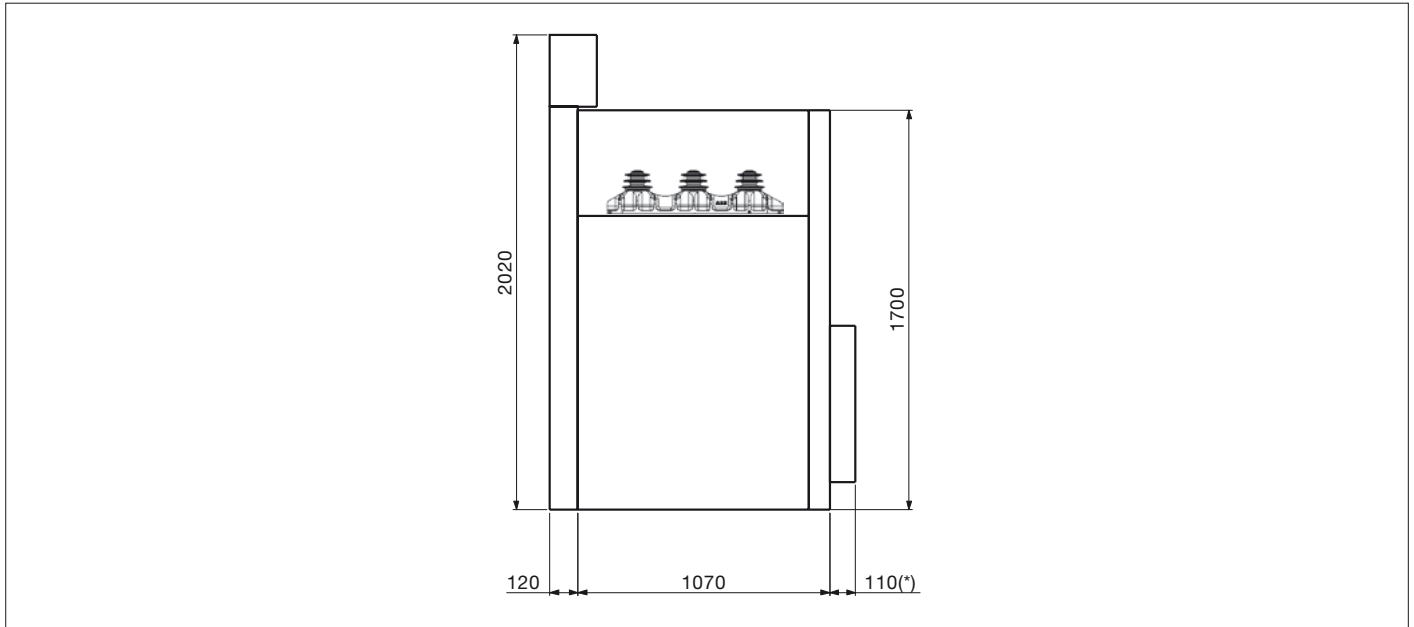
Seitenansicht IAC A-FLR 16 kA, mit Filtern



^{*)} Für Schaltfelder mit steckbarer Leistungsschalter

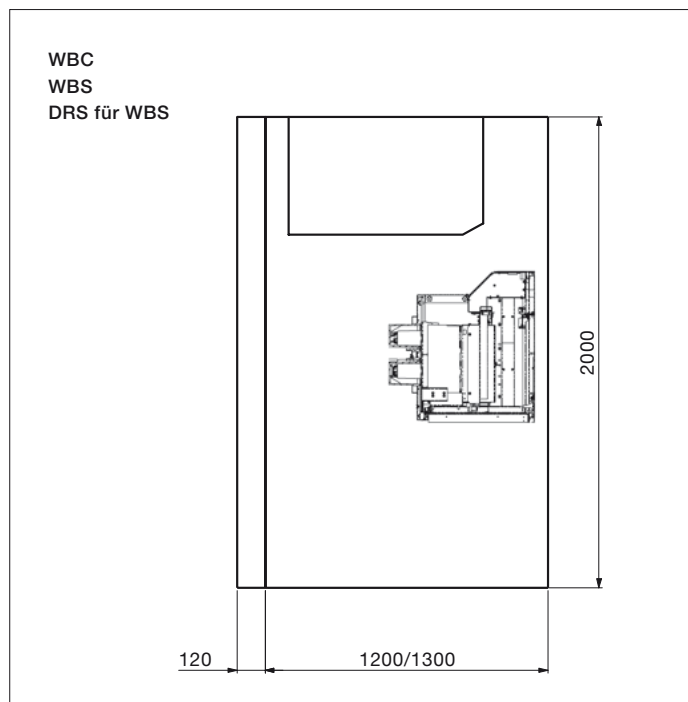
9. Abmessungen der Schaltfelder

Seitenansicht IAC A-FLR 21 kA, mit Druckentlastungskanal

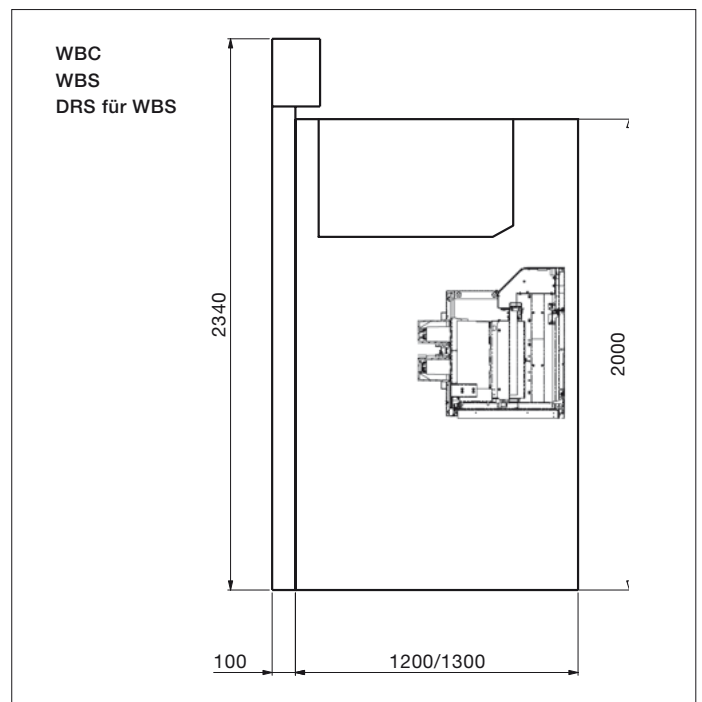


(* Für Schaltfelder mit steckbarer Leistungsschalter

Seitenansicht für Schaltfelder mit ausfahrbarem Leistungsschalter, IAC A-FLR 25 kA, 1sec bis 17,5 kV und IAC A-FLR 16 kA, 1s bei 24 kV mit Filtern

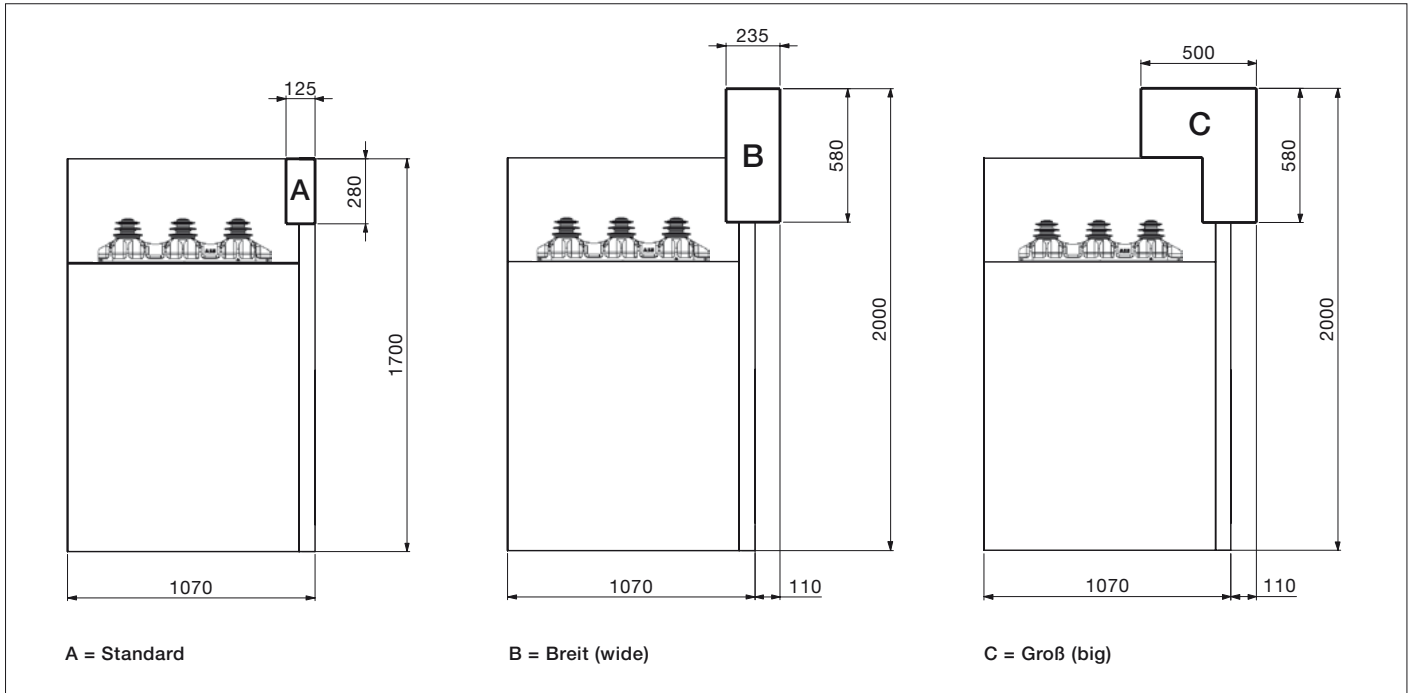


Seitenansicht für Schaltfelder mit ausfahrbarem Leistungsschalter, IAC A-FLR 25 kA, 1sec bis 17,5 kV und IAC A-FLR 21 kA, 1s bei 24 kV mit Druckentlastungskanal

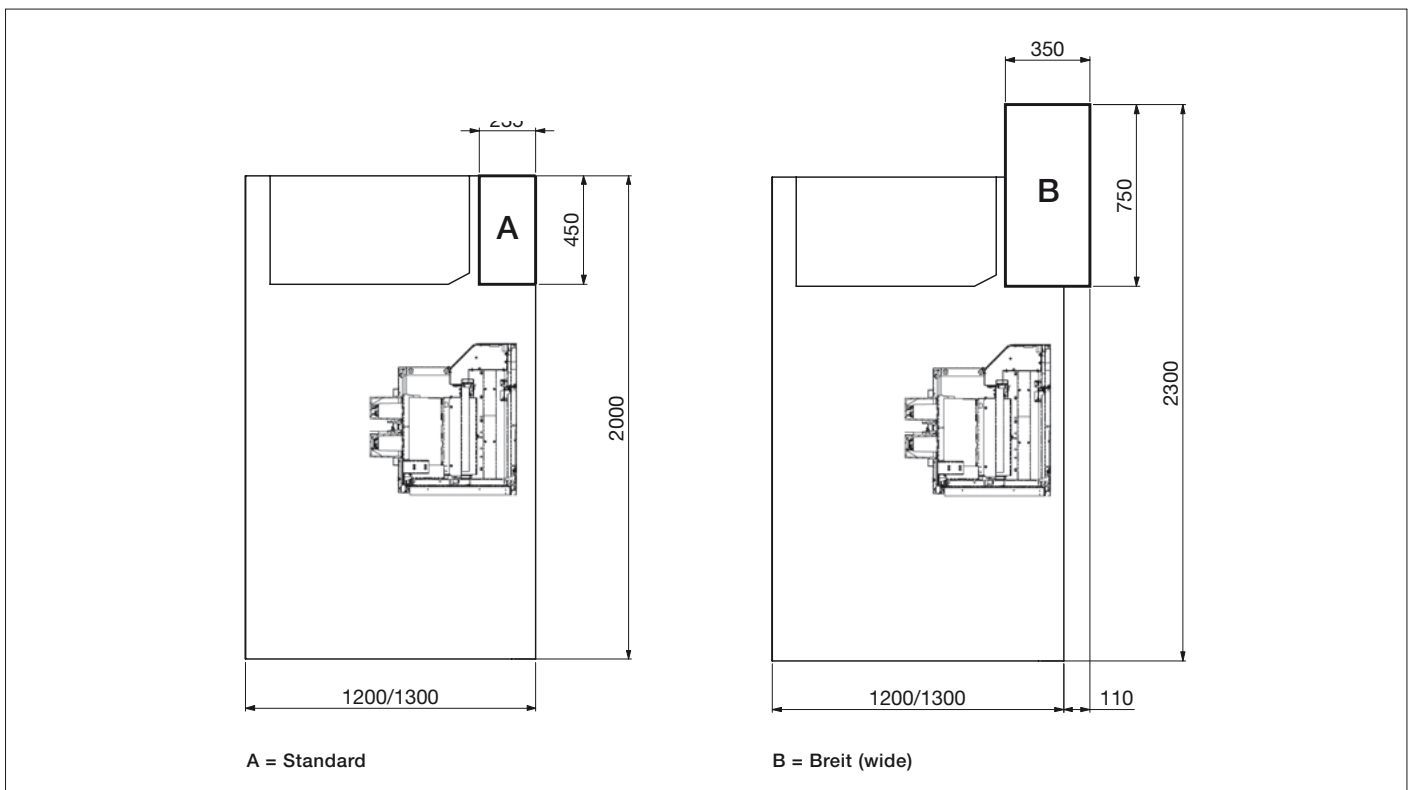


Verfügbare Niederspannungszellen

Lösungen für Schaltfelder mit GSec



Lösungen für Schaltfelder mit ausfahrbarem Leistungsschalter



10. Konfigurationssoftware

UniSec Pro

UniSec Pro ist als ein Instrument entwickelt worden, das in der Phase der Planung und des Angebots von Schaltanlagen nützlich ist. Es hilft auch den technischen Büros beim Entwickeln und der Planung der Projekte. Es gibt auch eine Version für Planer. Nehmen Sie bitte Kontakt mit dem lokalen ABB-Vertreter auf.

- Die Projekte werden online gespeichert, Statistiken und Follow-up sind möglich.
- Online Website für Projekte, Feedback, News, Installationsdateien etc.



11. Recycling

Die jetzigen und künftigen Tätigkeiten und Prozesse von ABB werden immer den Normen und Bestimmungen in Sachen Umweltschutz entsprechen.

ABB engagiert sich für die Entwicklung und Lieferung von Produkten und Dienstleistungen mit geringen Umweltauswirkungen, die sicher zu benutzen und recycelbar, wieder verwendbar oder in Sicherheit entsorgt werden können.

Diese Anforderungen erstrecken sich auch auf die Produkte und Dienstleistungen, die von den Lieferanten und Unterlieferanten von ABB erworben werden. Unsere Tätigkeiten im Bereich von Forschung und Entwicklung konzentrieren sich auf Technologien, Systeme und Produkte, die innovativ und umweltfreundlich sind.

Um die Kunden zu unterstützen und die Umwelt während der Wartung und am Ende der Nutzungsdauer der Schaltanlagen zu schützen, bietet ABB ein komplettes Serviceprogramm, das die Freisetzung des Gases SF₆ in die Umwelt verhindern soll.

Die Schaltfelder UniSec werden in Übereinstimmung mit den internationalen Normen für das Qualitäts- und Umweltmanagementsystem hergestellt.

ABB ist in Sachen Umweltschutz operativ und beachtet die Norm ISO 14001. Das Produkt wird in Übereinstimmung mit den Anforderungen der Norm IEC 62271-200 entwickelt.

Die folgende Tabelle enthält die Werkstoffe, die im Schaltfeld SDC von 375 mm Breite benutzt werden.

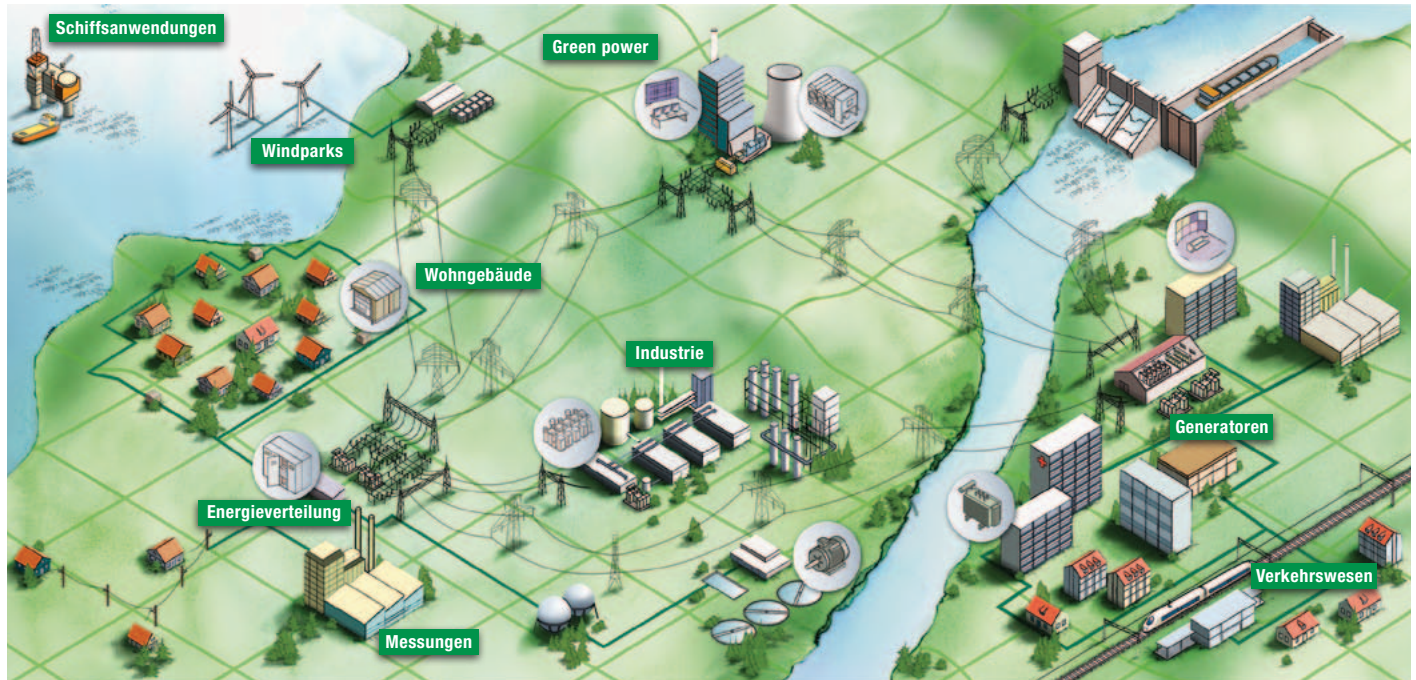
Recycling des Gases SF₆

ABB ist verpflichtet, das Recycling der Produkte am Ende ihrer Nutzungsdauer zu vereinfachen. In den Ländern UE und EEA muss die Regelung zu den F-Gasen beachtet werden. SF₆ ist ein fluoriertes Treibhausgas. Daher ist ihm besondere Aufmerksamkeit zu schenken, um Emissionen von SF₆ zu vermeiden. Zu diesem Zweck muss das Gas am Ende der Nutzungsdauer der Geräte zurückgewonnen werden. Wir empfehlen dem Kunden außerdem, immer auf den ABB Webseiten <http://www.abb.com/sf6> nachzuschlagen.

Recyclbarkeit			
Werkstoff	Recyclbar	kg	%
Stahl	Ja	106,5	69
Edelstahl	Ja	5,5	3,5
Kupfer	Ja	14	9
Messing	Ja	<0,5	<0,5
Aluminium	Ja	4	3
Zink	Ja	1,5	1
Kunststoff	Ja	4,6	3
SF ₆	Ja	<0,5	<0,5
Recyclbare Gesamtwerkstoffe		132	87
Gummi	Nein	<1	<0,5
Epoxydharz	Nein	18,5	12
Nicht recycelbare Gesamtwerkstoffe		19	13

12. Anwendungen

Einsatz der Unisec Schaltanlagen



Die Schaltanlagen UniSec werden in der Mittelspannungs-Sekundärverteilung verwendet. Insbesondere eignen sie sich für den Einsatz in Transformatorenstationen und für die Kontrolle und den Schutz von Speiseleitungen und Leistungstransformatoren, das Transportwesen, Flughäfen, Einkaufszentren und die Industrie etc.

Die Schaltanlage UniSec ist die Lösung von ABB für ein vollautomatisiertes Energieverteilungsnetz. Durch die Technologie der Sensoren und die neuere der Schutzrelais unterstützt, erfüllt die Schaltanlage die strengsten aller Ansprüche in unterschiedlichen Anwendungsarten. UniSec bietet eine umfangreiche Reihe von Schaltfeldern, so dass es möglich ist, durch die Kombination der zur Verfügung stehenden Schaltfelder die effizienteste Lösung für alle Anwendungen zu finden.

Sicherheit

- Integrierter Spannungsmelder
- Verriegelungseinrichtungen
- Gasmanometer oder Druckanzeige
- Sichtfenster
- Druckentlastungskanäle

Intelligente Integration

- Kompakte Bauart
- Modulares Design mit Komponenten für verschiedene Anwendungen
- Einfache Installation und Erweiterung

Wirtschaftlichkeit

- Lange Haltbarkeit
- Hohe mechanische Festigkeit
- Verringerte Wartungskosten
- Geringe Umweltauswirkungen
- Praktisch wartungsfrei

Zuverlässigkeit

- Strenge Tests auf allen Schaltfeldern
- Robuste Struktur
- Extrem haltbarer und zuverlässiger Antrieb
- Lokaler ABB Support mit globaler Konzentration auf Zuverlässigkeit und Qualität



Wohngebäude

Ansprüche der Kunden

In Wohngebieten wird die Energie durch eine Umspannstation verteilt.

- Die Umspannstation muss sicher sein, kompakte Abmessungen und eine niedrige Umweltbeeinflussung haben.
- Betriebsverfügbarkeit und stabile Stromversorgung sind wichtige Faktoren für die Planung der zu installierenden Geräte.

Lösungen für Umspannstationen

Die Umspannstation ist die UniSec Lösung, die am stärksten für Ringnetze, Wohngebiete, Gebäude und kleinere Industrien verbreitet ist.

Die flexible und modulare Design gewährleistet eine einfache Installation. In diesem Fall sind folgendes die Schlüsselfaktoren:

- Einfache Erweiterungsfähigkeit
- Sehr kompakte Einheiten
- Eine große Reihe von Lösungen für Schutz, Steuerung und Überwachung.



12. Anwendungen



Energieverteilung

Ansprüche der Kunden

Unter Energieverteilungsnetz versteht man die Gesamtheit von Verteilungsstationen, um beispielsweise Wohngebiete, Industrieanlagen und Gebäude mit großen Dimensionen zu versorgen, zu schützen, zu überwachen und zu steuern. In diesem Fall gibt es die folgenden Prioritäten:

- Betriebskontinuität und Zuverlässigkeit
- Sicherheit
- Lebenszykluskosten
- Einfache Integration in vorhandene Netze und Anlagen.

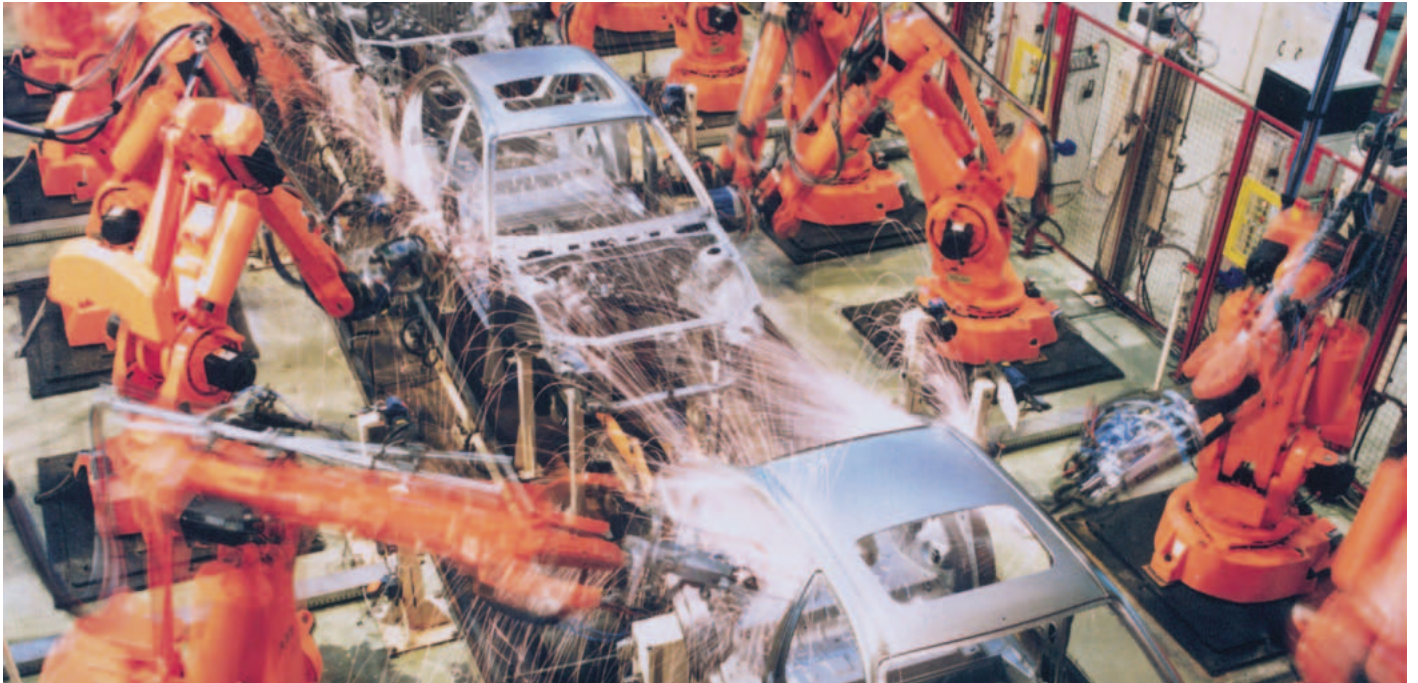
- **Sicherheit** - Schaltanlagen, die gemäß der IEC Norm und der Störlichtbogensicherheit geplant und geprüft werden.
- **Lebenszykluskosten** - Standardisierte und modularisierte Lösungen, weniger Aufwand für die Schulung des Personals und die Wartung, geringere Anzahl von Ersatzteilen, einfache Schaltungen und schneller Austausch der Komponenten, also Verringerung der Ressourcen, die für die Anlage bestimmt sind.
- **Einfache Integration** - Konformität mit den lokalen Anforderungen.

Leichte Lösungen für Unterstationen

Zur den UniSec Lösungen für die Energieverteilung gehören:

- **Betriebsverfügbarkeit**
Lösungen mit steckbarem und ausfahrbarem Leistungsschalter, die den strengsten Ansprüchen in Sachen Personensicherheit und Zuverlässigkeit gerecht werden. Es gibt die Klassen LSC2A und LSC2B und die letzte Generation der Lösungen zum Schützen, Überwachen und Steuern.





Industrie

Ansprüche der Kunden

Industriekunden verlangen eine stabile Energielieferung, die unterbrechungs- und schwankungsfrei ist. UniSec erfüllt speziell diese Anforderungen der Kunden:

- Eine zuverlässige Lösung
- Eine große Reihe von Funktionseinheiten, die sich einfach erweitern lassen
- Sicherheit und Einfachheit für die Bediener

Ad-Hoc Lösungen für die Industrie

UniSec bietet den Industriekunden:

- Eine erprobte Gestaltung
- Eine umfassende Reihe von Schaltfeldern, um Lösungen zu erhalten, die in der Lage sind, der verlangten Anwendungen auf die bestmögliche Weise zu entsprechen
- Einfache Bedien- und Wartungsvorgänge.



12. Anwendungen



Andere Anwendungen

Infrastrukturen

Die Zuverlässigkeit der Installation ist ein Schlüsselfaktor, um Performance und Sicherheit zu gewährleisten.

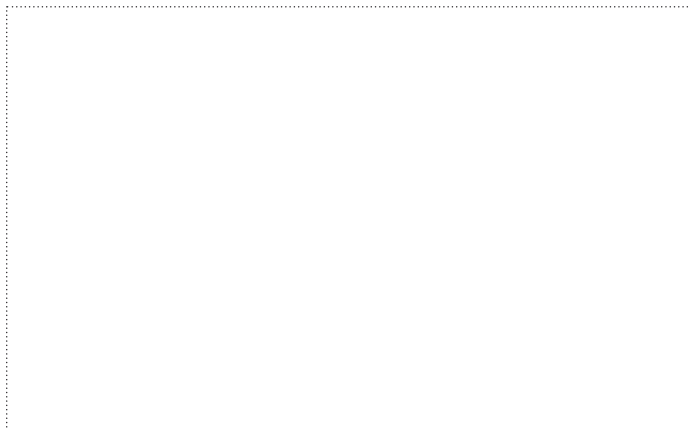
Messungen

Gegenüber den Erfordernissen zur Deregulierung und Liberalisierung des Energieversorgungsmarktes weist die Schaltanlage UniSec Standardlösungen für Anwendungen mit Messungen auf.

Generatoren

Typische Anwendungen für Generatoren sind die Notstromanlagen in Krankenhäusern, Flughäfen, Einkaufszentren, wie auch überlagerte Stromversorgungsanlagen in Gewächshäusern, wo die Zuverlässigkeit einen grundlegenden Aspekt darstellt.

Wenden Sie sich an uns



Your sales contact: www.abb.com/contacts

More product information: www.abb.com/productguide

Die Angaben und Illustrationen sind unverbindlich.
Änderungen am Produkt im Zuge der technischen
Weiterentwicklung vorbehalten.

© Copyright 2012 ABB.
All rights reserved.

1VFM200003 – Rev. 1, de – 2012.09 (Product catalogue) (mt)