
mit Energie in die Zukunft



Transformatorstationen



Transformatorstationen

INHALT

1	Transformatorstationen in Betongehäuse.	3
1.1	Intelligentes Energiemanagementsystem SMART GRID.	25
1.2	Begehbare Transformatorstationen im Betongehäuse.	27
1.3	Transformatorstationen in nicht begehbaren Betongehäusen.	40
2	WST „Litfaßsäule“.	
	Kompakte Transformatorstation in Betongehäuse.	58
3	PST-b 20/630. Unterirdische Transformatorstation.	60
4	Stationen im Betongehäuse vom Typ MRw-bS.	63
5	ZK-SN MS-Kabelanschlüsse in Betongehäuse mit Schaltanlage in SF ₆ - Gas-Isolierung.	66
6	Stationen mit Stromaggregaten.	73
7	Stationen für erneuerbare Energiequellen.	74
8	Station für die Blindleistungskompensation.	80
9	Lösungen für die Primärtechnik.	81
10	Transformatorstationen für die Bahn	
	Unterwerke aus Betonfertigteilen.	84
11	Transformatorstationen in Metallgehäusen.	85

Transformatorstationen

1 / Transformatorstationen in Betongehäuse



EINFÜHRUNG

ZPUE S.A. produziert seit über 30 Jahren Transformatorstationen. Dank unserer Erfahrung und unseres hochspezialisierten Know-hows können wir ein breites Spektrum an Lösungen für die professionelle Energietechnik, Industrie, erneuerbaren Energiequellen sowie spezielle Lösungen für den Schienenverkehr anbieten. Durch die Produktion von fast 3000 Tausend Stationen pro Jahr nimmt ZPUE S.A. die führende Position in diesem Bereich auf dem polnischen Markt ein. Im Laufe der Jahre hat sich das Unternehmen zu einem anerkannten und vertrauenswürdigen Lieferanten auf dem europäischen und globalen Markt entwickelt.

Die Betongehäuse von begehbaren Stationen vom Typ MRw-b bestehen aus drei vorgefertigten Stahlbetonelementen der Klasse C30/37, dem Fundament, den aus einem Teil bestehenden Gehäusewänden und dem Dach. Die Standardausführung der Station ermöglicht den Einbau von flüssigkeitsgefüllten Transformatoren mit einer Leistung von bis zu 1000 kVA.

Wir bieten auch Lösungen für die Installation höherer Leistungen, bis zu 4 MVA, in verschiedenen Ausführungen (Öltransformatoren mit Ausgleichsbehälter, Gießharztransformatoren, Spezialtransformatoren). Solche Lösungen bedürfen aufgrund ihrer spezifischen Eigenschaften stets der Rücksprache mit dem Hersteller der Station. Die Montage des Transformators erfolgt durch die Tür des Transformatorraums oder nach Entfernen des Daches von oben. Die Bedienung hingegen erfolgt nach dem Öffnen der Tür zum Transformatorraum.

Je nach Verwendungszweck werden in den Stationen Schaltanlagen aus eigener Produktion installiert:

- SN - primäre Energieverteilung: RELF, RELF 2S, RXD.
- SN - sekundäre Energieverteilung: Rotoblok, Rotoblok SF, Rotoblok VCB, TPM.
- nN - RN-W, Instal-Blok, ZR-W, Sivacon.

Andere nach Vereinbarung mit dem Hersteller.

Die oben genannten Schaltanlagen sind eigenständige Einbauelemente der Stationsausrüstung und ihre Bedienung erfolgt je nach Ausführung der Station entweder über den innenliegenden Bedienraum oder von außen nach Öffnen der Tür des jeweiligen Abteils. Die Verbindungen zwischen MS-Schaltanlage und Transformator sowie zwischen Transformator und NS-Schaltanlage werden mit Kabeln oder wahlweise mit speziellen Schienenbrücken oder Schienenverteilern hergestellt.

TECHNISCHE DATEN

Elektrische Parameter	MS	NS
Bemessungsspannung	bis 36 kV	bis 1 kV
Bemessungsstrom	bis 4000 A	bis 4000 A
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	bis 40 kA (3s)	bis 105 kA (1s)
Bemessungsstoßstromfestigkeit	bis 100 kA	bis 231 kA
Bemessungsfrequenz	50/60 Hz	
Maximale Transformatorleistung	bis 4000 kVA	
Schutzart	IP 23D oder IP 43	
IK-Stoßfestigkeitsgrad	IK10 (20J)	

Die Stationen wurden in akkreditierten europäischen Laboratorien nach den geltenden Normen geprüft.

Übereinstimmung mit den Normen

- **PN-EN 62271-202** - Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen - Teil 202: Fabrikfertige Stationen für Hochspannung/Niederspannung; + zugehörige Normen

Auswahltabelle für Sicherungseinsätze und Transformatornennströme - 404 - 4000 kVA

Transformatorleistung in [kVA]	Bemessungsspannung des Transformators											
	6 kV	10 kV	15 kV	20 kV	30 kV	6 kV	10 kV	15 kV	20 kV	30 kV	0,4 kV	
	Bemessungsstrom des Sicherungseinsatzes [A]					Bemessungsstrom des Transformators [A]						
40	-	6,3	6,3	6,3	-	-	2,3	1,5	1,15	-	57,7	
63	16	10	10	6,3	6,3	-	3,6	2,4	1,8	-	90,9	
100	25	16	16	10	6,3	9,6	5,8	3,8	2,9	1,9	144,3	
160	40	25	20	16	10	15,4	9,2	6,2	4,6	3,1	230,9	
250	63	40	25	20	16	24,1	14,4	9,6	7,2	4,8	360,8	
400	80	63	40	31,5	25	38,5	23,1	15,4	11,5	7,7	577,4	
630	125*	80	63	50	40	60,6	36,4	24,2	18,2	12,1	909,3	
800	125*	100	63	50	40	77	46,2	30,8	23,1	15,4	1155	
1000	-	125*	80	63	40	96,2	57,7	38,5	28,9	19,2	1443	
1250	-	-	100	80	50	120,3	72,2	48,1	36,1	24,1	1804	
1600	-	-	125*	100	63	154	92,4	61,6	46,2	30,8	2309	
2000	-	-	-	125*	-	192,5	115,5	77	57,7	38,5	2887	
2500	-	-	-	-	-	240,6	144,3	96,2	72,2	48,1	3608	
3150	-	-	-	-	-	303,1	181,9	121,2	90,9	60,6	4547	
4000	-	-	-	-	-	384,9	230,9	154	115,5	77	5774	

* - gilt für MS-Schaltanlagen vom Typ Rotoblok SF und TPM

ACHTUNG!

- 1) Es müssen typische Sicherungseinsätze nach IEC 282-1, DIN 43625 mit thermischer Absicherung verwendet werden.
- 2) Bei der Berechnung des Bemessungsstroms des Transformators wurde die Überlast von 20 % nicht berücksichtigt.

VARIANTEN DER TRANSFORMATORSTATIONEN

Im Katalog werden nur beispielhafte Lösungen von Transformatorstationen vorgestellt.

Dank unserer langjährigen Erfahrung und eines Teams qualifizierter Ingenieure sind wir in der Lage, Lösungen zu erarbeiten, die auf die individuellen Bedürfnisse der anspruchsvollsten Kunden zugeschnitten sind. Ein Beleg dafür sind Lieferungen an Auftraggeber wie z. B.: PGE, TAURON, ENERGA, ENEA, innogy, PKP Energetyka, KGHM, KWB Bełchatów, CEZ, EON, RWE, Alstom und viele andere.

HAUPTTEIL DES GEHÄUSES

■ Aufbau

Der Hauptteil des Gehäuses ist für die Unterbringung von MS- und NS-Schaltanlagen, Fernüberwachungseinrichtungen, Signalanlagen, Messsystemen, Transformatoren, Generatoren und anderen Ausrüstungen gemäß der Planung bestimmt.

Die begehbaren Gehäuse der Stationen sind als vollständige, räumliche, selbsttragende Stahlbetonkonstruktionen ausgeführt, bei denen die Seitenwände und die Bodenplatte aus einem Stück gegossen werden. Der Hauptteil nicht begehbaren Stationen besteht aus einer Kombination von Seitenwänden und Fundamentwanne.

Die Armierung des Hauptteils (Seitenwände und Boden) ist als geschlossenes Ganzes ausgeführt, wobei der so entstandene Käfig, die elektrische Abschirmung von außen und die elektromagnetische Abschirmung der von den eingebauten Anlagen ausgehenden Strahlung gewährleistet. Das Bewehrungsgitter ist mit dem Fundament und dem Dach der Station verbunden.

Die Gehäuse sind mindestens aus Beton der C30/37 gefertigt, was eine hohe Sicherheit für Bediener und Umstehende gewährleistet und einen langjährigen störungsfreien Betrieb ohne Wartungsarbeiten garantiert.

Im Fußboden des Bedienungsraums von begehbaren Stationen befindet sich ein zum Fundament, das gleichzeitig als Kabelraum dient, führender Einstieg.



■ Ausführung der Wandoberflächen

Die Innenseite der Wände ist mit Putz oder weißer Farbe beschichtet. Die Außenseite der Wände ist standardmäßig mit Dekorputz versehen. Nachstehend finden Sie eine Zusammenfassung der Farben und einen Verweis auf die RAL-Farbpalette.

Es ist möglich, die Stationen nach individuellen architektonischen Anforderungen zu gestalten, wobei alle verfügbaren Mittel und Materialien für die Gestaltung der Betonflächen berücksichtigt werden. Putzarten, z. B. Silikonputz, Mosaikputz, Farben oder Materialien wie Klinker, Ziegelimitation usw., die nicht in der folgenden Liste aufgeführt sind, sind nach Rücksprache mit dem Hersteller erhältlich. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass solch eine Auswahl mit längeren Lieferzeiten und einem individuell erstellten technischen und preislichen Angebot einhergeht.

Grundfarben für den Putz	Ungefähre Farbe
TEXAS TX2	RAL 1015
ATLANTIC AT2	RAL 7047
Weiß	RAL 9010

Opcjonalne kolory tynku	Ungefähre Farbe
BALI BL2	RAL 6019
ETNA ET2	RAL 7044
FLORIDA FL2	RAL 1015
MADEIRA MD1	RAL 1015
POLAR PL1	RAL 7047
SAVANNE SV4	RAL 1001

ACHTUNG!

Die in der Tabelle angegebenen Farben können von den tatsächlichen Farben abweichen! Bei der Farbauswahl sollte stets ein Vergleich mit der originalen Farbkarte vorgenommen werden.

TÜREN UND LÜFTUNGSÖFFNUNGEN DER STATION

Alle an der Außenseite der Station angebrachten Metallteile bestehen aus Aluminium das mit Pulverlack nach RAL-Farbpalette lackiert ist. Die folgende Übersicht enthält die verfügbaren Grundfarben für Türen und Lüftungsgitter. Andere Materialien und Farben sind nach Absprache mit dem Hersteller erhältlich. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass solch eine Auswahl mit längeren Lieferzeiten und einem individuell erstellten technischen und preislichen Angebot einhergeht.



Farbe		
RAL 3003	RAL 7032	RAL 8004
RAL 8017	RAL 6001	RAL 8007
RAL 5010	RAL 7024	RAL 9010

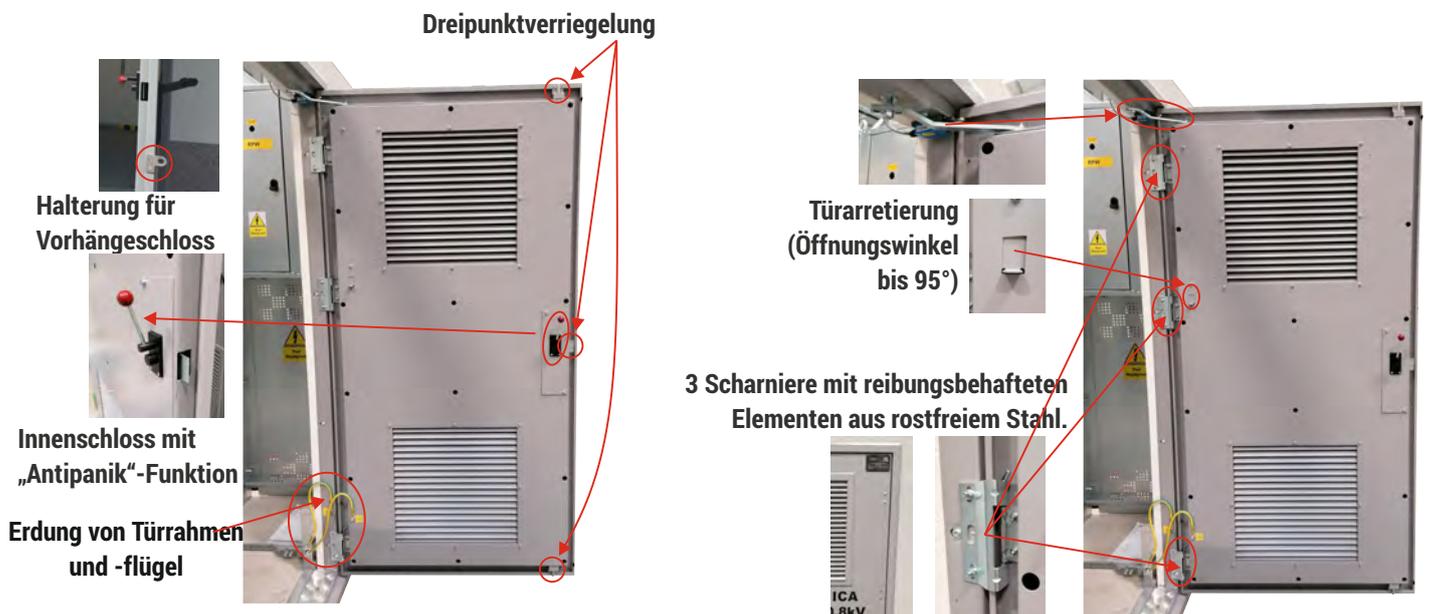
ACHTUNG!

Die in der Tabelle angegebenen Farben können von den tatsächlichen Farben abweichen! Bei der Farbauswahl sollte stets ein Vergleich mit der originalen Farbkarte vorgenommen werden.

■ Türen

Je nach Verwendungszweck sind die Türen der Station als Einzeltüren (z. B. für den Bedienungsraum der Schaltanlagen) oder als Doppeltüren (z. B. für den Transformatorraum) ausgeführt und in ihrer Größe an die Abmessungen der eingebauten Geräte angepasst. Sie können als Volltüren oder als Türen mit Lüftungsgitter ausgeführt werden, wobei die doppelwandige Konstruktion das Entstehen von Kondenswasser im Inneren der Station verhindert. Die Standard-Schutzart ist IP 23D oder IP43 (andere Optionen sind nach Vereinbarung mit dem Hersteller möglich).

Alle Türen öffnen nach außen (Öffnungswinkel bis 95° - andere auf Anfrage), verfügen über eine Arretierung in geöffneter Position und verborgene innen liegende Scharniere bei denen die der Reibung ausgesetzten Elementen aus rostfreiem Stahl gefertigt sind. Die Tür verfügt über eine Dreipunktverriegelung mit Zylinderschloss das über einen integrierten Schutz vor äußeren Einflüssen geschützt ist. Darüber hinaus kann an der Tür eine unabhängige Halterung für ein Vorhängeschloss angebracht werden. Bei begehbaren Stationen ermöglicht das Türschloss das Öffnen der Tür von innen, unabhängig von der Position des Türgriffs auf der Außenseite, sodass ein Einschließen von Personen Innern ausgeschlossen ist.



■ Lüftungsgitter

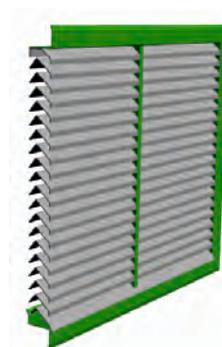
Die in den Transformatorstationen installierten Lüftungsgitter (Zu- und Abluftgitter) sorgen für die Aufrechterhaltung des erforderlichen Temperaturniveaus in den Transformatorräumen und für die Belüftung der Räume, in denen sich die elektrischen Anlagen befinden.

Dank der durchdachten, patentierten Labyrinthkonstruktion mit hoher Kapazität ist eine natürliche Lüftung auch für Transformatoren bis 1250 kVA bei minimalen Abmessungen der Lüftungsgitter möglich. Diese Lösung minimiert die Kosten (u.a. Strom-, Wartungs- und Ersatzteilkosten) für den Betrieb von Trafostationen, da keine Zu- und Abluftventilatoren eingesetzt werden müssen.

Dabei sind jedoch individuelle Anforderungen an die Belüftung von Transformatorstationen zu berücksichtigen. So muss z. B. die natürliche Belüftung durch Zu- und Abluftventilatoren unterstützt werden, wenn Transformatoren oder Geräte mit großer Wärmeentwicklung installiert sind. Deren Leistung und Einbaudort wird von erfahrenen Ingenieuren mithilfe von Software ausgewählt.

In der Standardausführung gewährleisten die Lüftungsgitter die Schutzart IP 23D oder IP 43. Gitter der Schutzart IP 43 verfügen über einen integrierten Schutz gegen das Eindringen von Insekten.

An Orten mit hoher Staubbelastung (z. B. Industrieanlagen) sind Lüftungsgitter mit Filtereinsatz möglich. In solch einem Fall ist jedoch zu berücksichtigen, dass eine mit Filtereinsätzen ausgestattete Anlage die Unterstützung durch Ventilatoren erfordert, um einen ausreichenden Luftaustausch zu gewährleisten, und einer regelmäßigen Reinigung oder Auswechslung der Filtereinsätze bedarf.



Querschnitt durch ein Lüftungsgitter mit IP 23D



Zwangslüftung, System mit Filtern



Lüftungsgitter mit IP 43

STANDORT DER STATIONEN HINSICHTLICH DES BRANDSCHUTZES

Der Standort der Station muss gemäß der Verordnung des Ministers für Infrastruktur vom 12. April 2002 über die technischen Bedingungen für Gebäude und deren Standort (Gesetzblatt vom 15. Juni 2002, Nr. 75, Pos. 690, in der geänderten Fassung) oder gemäß den örtlichen Vorschriften festgelegt werden.

Der Standort der Station ist im Einzelfall zu prüfen und mit ZPUE S.A. oder den autorisierten Stellen abzustimmen (Brandschutzgutachten durch einen Brandschutzexperten).

■ Brandschutz

Um ein höchstmögliches Maß an Brandsicherheit zu gewährleisten und die Möglichkeit eines Brandes oder dessen mögliche Folgen zu begrenzen, werden in Transformatorstationen passive Schutzmaßnahmen wie Brandschutzwände und -decken, Absperklappen und Brandschutztüren eingesetzt.

Der primäre Brandschutz der meisten von ZPUE hergestellten Transformatorstationen ist eine spezielle Konstruktion der Außen- oder Trennwänden und Decken, die einen Feuerwiderstand von REI 120 gewährleisten, wobei die einzelnen Werte folgendes bedeuten: R - Tragfähigkeit (Festigkeit der Konstruktion), E - Raumabschluss (Feuer- oder Gasdurchtritt auf die unbeflammte Seite), I - Wärmeisolierung (Erwärmung der Oberfläche), 120 - die in Minuten ausgedrückte Zeit für die aufgeführten Kriterien. Die Leistungsklasse der Wände wurde von der Brandprüfstelle des Bauforschungsinstituts und unabhängigen Brandschutzexperten bestätigt.

Um einen angemessenen Brandschutz von Wänden mit Lüftungsgittern und Decken mit eingebauten Abluftventilatoren zu gewährleisten, werden Absperklappen mit einem Schutzgrad von z. B. EI 60 oder EIS 120 verwendet. Im Brandfall gewährleisten sie den Feuerwiderstand und verhindern die Ausbreitung von Feuer, Rauch und Brandgasen sowohl auf den Rest des Gebäudes, der nicht vom Brand betroffen ist, als auch auf die Außenseite der Station.

Optional können in Wänden der Station mit Türen, die eine angemessene Feuerwiderstandsklasse gewährleisten müssen, Türen der Feuerwiderstandsklasse EI 60 oder EI 120 eingebaut werden. Bei der Auswahl der Klasse von Feuerschutzabschlüssen oder Trennwänden ist die Gesamtfläche an der Wand oder Decke der Station zu berücksichtigen.



in Wänden der Station vor Lüftungsgittern installierte Absperklappe (z. B. mcr WIP/S)



in der Decke der Station unter dem Abluftventilator installierte Absperklappe (z. B. mcr FID S/S c/)

Beispiel für den Hersteller: <https://www.mercor.com.pl/pl/produkty/wentylacja-pozarowa/klapy-przeciwozarowe/>



INNENLIEGENDE ANLAGEN

■ Erdung

Um ein hohes Maß an Sicherheit für Bediener und Umstehende zu gewährleisten, sind alle Stationen mit einer kompletten internen Erdung ausgestattet. Die Installation erfolgt in Übereinstimmung mit den geltenden normativen Vorschriften sowie auf der Grundlage der technischen Normen der Versorgungsunternehmen und der individuellen Kundenrichtlinien.

Die Haupterdungsschiene kann in Form von Flachstahl, verzinktem Stahl, Kupfer oder verkupfert ausgeführt werden. Alle leitfähigen Teile der Stationsausrüstung (Schaltanlagegehäuse, Türen, Lüftungsgitter, Tragkonstruktionen usw.) müssen dauerhaft mit der Haupterdungsschiene verbunden sein. Die Art (Seile, Flacheisen) und die Anschlussart werden je nach Verwendungszweck individuell gewählt.

Eine zusätzliche natürliche Isolierung wird durch die Betonummantelung gewährleistet, sodass die Sicherheit auch im Falle einer Beschädigung der inneren Verbindungen zum äußeren Erdungssystem gewährleistet ist.



■ Installation für den Eigenbedarf

Die Installation für den Eigenbedarf gehört zur Standardausrüstung der Transformatorstationen. Sie besteht aus einer Schaltanlage mit Sicherungen der Stromkreise, Beleuchtungsinstallation und einer Reihe von Steckdosen und Schaltern, die für ihren ordnungsgemäßen Betrieb erforderlich sind.

Der Anbringungsort der Leuchten, die für die Installation von energiesparenden Lichtquellen geeignet sind, ist so konzipiert, dass die für den Betrieb der technischen Anlagen erforderliche Mindestbeleuchtungsstärke gemäß den Normen und Vorschriften für sicheres Arbeiten gewährleistet ist. Optional können die Stationen mit einem individuellen oder zentralen Notbeleuchtungssystem ausgestattet werden, das mit der Automatik der Station zusammenarbeitet.

Je nach den Anforderungen des Kunden sowie der Art der im Inneren installierten Geräte und den Standortbedingungen können die Stationen mit Heizungs-, Lüftungs- oder Klimaanlage ausgestattet werden. Die Steuerung erfolgt vollautomatisch und die Temperatur- bzw. Feuchtigkeitsfühler sind so positioniert, dass optimale Betriebsbedingungen gewährleistet sind.



FUNDAMENT

■ Aufbau

Das Fundament der begehbaren Stationen wird wie der Hauptkörper als vollständige, räumliche, selbsttragende Stahlbetonkonstruktion (aus einem Stück gegossene Seitenwände und Bodenplatte) aus Beton der Klasse C30/37 oder höher ausgeführt. Die Fundamente von nicht begehbaren Transformatorstationen und MS-Kabelverteiler in Betongehäusen sind ähnlich aufgebaut.

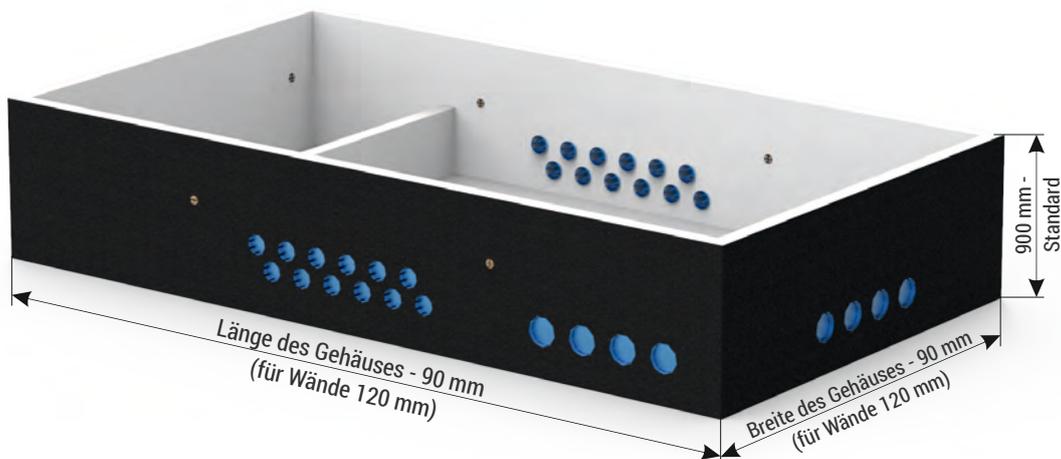
Die Fundamente verfügen über getrennte Kammern, von denen eine als Ölwanne fungiert, die mindestens 100 % des Ölvolumens des in der Station installierten Transformators oder ein Vielfaches davon aufnehmen kann.

Dank des Spezialrezepts des Betons verfügt das Fundament über wasser- und ölbeständige Eigenschaften, die das Eindringen von Wasser wirksam verhindern und gleichzeitig das Austreten von Transformatoröl im Falle eines Defekts der Transformatoren unterbinden. Darüber hinaus ist das Fundament von außen durch eine Abdichtungsmasse geschützt, die es vor den schädlichen Auswirkungen des Grundwassers bewahrt.

Zusätzlich zur Ölwanne verfügen die Fundamente von Transformatorstationen und Kabelverteilern über einen Kabelraum mit integrierten Durchgängen für MS- und NS-Kabel (die bei der Vorfertigung des Fundaments hergestellt werden) in einer Menge, die den Anschluss aller Zu- und Ableitungskabel im gesamten Querschnittsbereich von 25 - 300 mm² ermöglicht. Die Kabeldurchführungen sind für den Einbau von Dichtungseinsätzen vorbereitet. Anzahl und Art müssen bei der Bestellung angegeben werden.

Das Fundament verfügt darüber hinaus über abdichtbare Öffnungen, durch welche die Kabel oder das Erdungsband der inneren Erdung herausgeführt und an die Ringerdung angeschlossen werden können

Sowohl die Kabeleinführungen als auch die Dichtungseinsätze wurden in einem akkreditierten Labor umfassend getestet und ihre Wasser- und Gasdichtigkeit bei 5 bar bestätigt.



Fundament von nicht begehbaren Stationen vom Typ Mzb1.



Fundamente der Stationen vom Typ MRw-b (Beispiele)

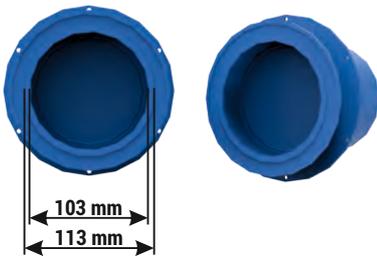
DURCHFÜHRUNGEN UND ABDICHTUNGEN FÜR MS- UND NS-KABEL

■ System geschlossener Membrandurchführungen vom Typ APP und mechanisch gespannte Dichtungseinsätze vom Typ APW

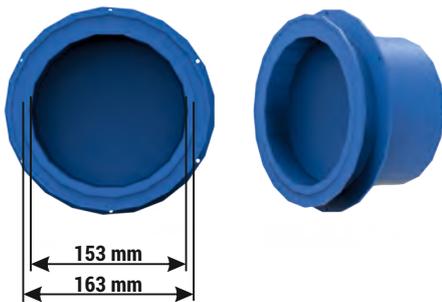
Die Durchführungen des Typs APP, die in Fundamenten oder Teilen des Fundaments von Stationen und Kabelanschlüssen installiert sind, sind werkseitig verschlossen und verfügen über eine innen liegende Membran die bei der Verlegung der Kabel durch Herausschlagen mit einem Hammer entfernt werden kann. Ein integraler Bestandteil des Systems sind Dichtungseinsätze des Typs APW, die mithilfe von Elementen aus nichtrostendem Stahl mechanisch gespannt werden. Die Konstruktion und das Material wurden so gewählt, dass die Installation so einfach wie möglich ist und gleichzeitig die Dichtheit und der Schutz der Kabel gewährleistet sind, wobei die Möglichkeit besteht, sie bei Wartungsarbeiten auszutauschen oder zu demontieren.

Sowohl die Kabeldurchführungen des Typs APP als auch die Dichtungseinsätze des Typs APW wurden von einem akkreditierten Labor umfassend geprüft.

Geschlossene Durchführungen		Dichtungseinsätze		Verschlusseinsätze
APP-100		APW1-100/30/U		APWZ-100
Durchmesser bis zur Membran	113 mm	Durchmesserbereich	1 x 24 - 63 mm	
Durchmesser bis zur Membran	103 mm	Kabelquerschnitte	1 x 50 - 240 mm ²	



APP-150		APW3-150/30/3xU		APWZ-150
Durchmesser bis zur Membran	163 mm	Durchmesserbereich	3 x 30 - 41 mm	
Durchmesser bis zur Membran	153 mm	Kabelquerschnitte	3 x 70 - 300 mm ²	



Beispieldarstellungen montierter Kabeldurchführungen



HINWEIS!

Nach Absprache mit dem Hersteller können auch andere Durchführungen und Dichtungssysteme verwendet werden.

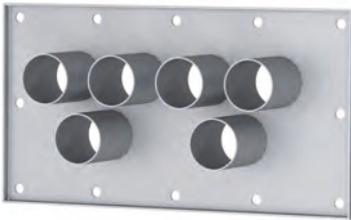
DURCHFÜHRUNGEN UND ABDICHTUNGEN FÜR MS- UND NS-KABEL

■ Kabeldurchführungsplatten

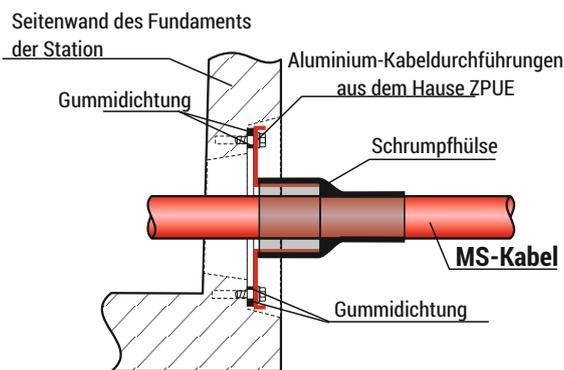
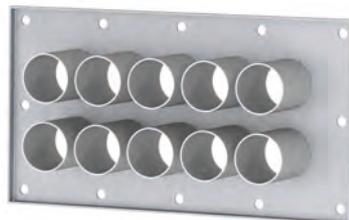
Die Kabeldurchführungsplatten für Mittel- und Niederspannungskabel von ZPUE sind für den Einbau in vorgefertigte Öffnungen in den Fundamenten oder Teilen des Fundaments der Station vorgesehen. Die Anzahl und Anordnung der Öffnungen sorgen für Universalität und Flexibilität, da die Durchführungen an den für die Kabelführung optimalen Stellen angebracht werden können. Die Anzahl und der Durchmesser der Öffnungen / Rohre hängen von den Parametern der durchzuführenden Kabel ab.



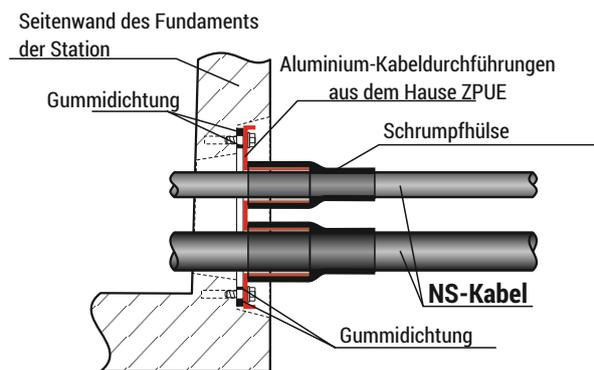
Durchführung für MS-Kabel
6 Rohröffnungen Ø66



Durchführung für MS-Kabel
10 Rohröffnungen Ø66



Montage von MS-Kabeln



Montage von NS-Kabeln

ABDICHTUNG DER ERDUNG

Je nach Variante und Ausführungsstandard sind Transformatorstationen und MS-Kabelanschlüsse mit Durchführungen für den Anschluss der inneren Erdung an die äußere Erdung ausgestattet. Deren Länge ist an die Stärke der Wand, in die sie eingebaut werden, angepasst. Wie die MS- und NS-Kabeldurchführungen wurden auch die Dichtungen für die Erdung von einem akkreditierten Labor umfassend geprüft, wobei ihre Wasserdichtigkeit bei 5 bar und ihre Gasdichtigkeit bei 3 bar bestätigt wurde. Um ein hohes Maß an Sicherheit zu gewährleisten, bieten die Durchführungen eine hohe Kurzschlussfestigkeit von 20kA/1s.

■ Abdichtung des Erdungsbandes (Flachstahl)



■ Abdichtung und Klemme der Erdung des Erdungsbandes (Schraube M12)



HINWEIS!

Nach Absprache mit dem Hersteller können auch andere Durchführungen und Dichtungssysteme verwendet werden.

DÄCHER

■ Betondach - Grundausrüstung

In der Standardausführung sind die Transformatorstationen mit Betondächern ausgestattet, die die installierten Geräte vor äußeren Einflüssen schützen und einen ausreichenden Brandschutz der Decke gewährleisten. Sie sind ebenfalls wie die Gehäuse aus Stahlbeton der Klasse C30/37 gefertigt. Sie sind so ausgelegt, dass sie mit der Bewehrung des Hauptteils der Station verbunden werden können und einen einheitlichen Käfig bilden, um die elektromagnetische Strahlung zu reduzieren, die von den in der Station installierten Geräten erzeugt werden kann. Der äußere Teil des Daches ist durch witterungs- und UV-beständige Lackierungen geschützt.



- Spatek ~ 2-3°
- Höhe über dem Niveau des Körpers der Station - 130 mm
- Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Belastung - 2500

Farbe		
RAL 9010	RAL 5010	RAL 8004
RAL 7032	RAL 6001	RAL 8007
RAL 3003	RAL 7024	RAL 8017

■ Metaldächer - optionale Ausstattung - Beispiele

Metaldächer werden vor allem dort eingesetzt, wo aus architektonischen Gründen ein Bezug zu bestehenden Gebäuden hergestellt werden soll.

Der Dachrahmen ist aus korrosionsgeschütztem Baustahl gefertigt. Die Dacheindeckung kann in einer von vielen Varianten erfolgen, z. B. in Form von Dachblechen, Dachziegeln oder Bitumenschindeln.

Aufgrund der großen Vielfalt der hergestellten Gehäuse für Transformatorstationen hängen sowohl die Höhe (über der Höhe des Hauptteils) als auch der Neigungswinkel der Dächer von den Abmessungen der Station ab, was bei der Konstruktionsplanung berücksichtigt werden sollte. Um die Brandschutzklasse der Decke der Station aufrecht zu erhalten, werden die Metaldächer als architektonische Aufbauten auf dem Betondach ausgeführt. In solchen Fällen wird ihre Höhe zusammen mit dem Betondach angegeben. Wenn kein Feuerwiderstand gewährleistet sein muss, kann das Metaldach als unabhängige, selbsttragende Konstruktion ausgeführt werden.

Flache Dächer

Walmdach

Neigung: 20 - 25°, Höhe: 700-800 mm



Satteldach

Neigung: 20 - 25°, Höhe: 700-800 mm



Pulldach

Neigung: 5 - 12°, Höhe: 400-800 mm



Hohe Dächer, Sonderausführung

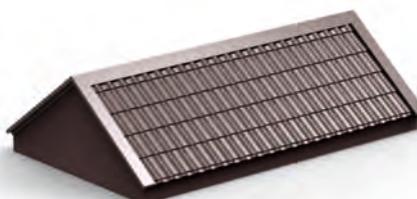
Walmdach

Neigung: 30 - 40°, Höhe ~ 1200 mm



Satteldach

Neigung: 30 - 40°, Höhe ~ 1200 mm



Zakopane-Stil

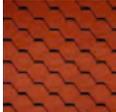
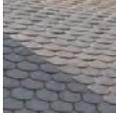
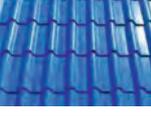
Neigung: 45 - 50°, Höhe: 1850 - 2500 mm



HINWEIS!

Nach Absprache mit dem Hersteller können Dächer auch nach individuellen Entwürfen angefertigt werden.

■ Dacheindeckungen - Beispiele

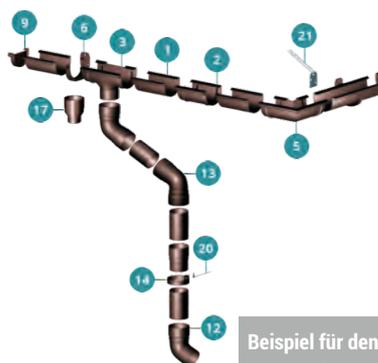
Dach- oder Trapezblech	Farbe	Dachziegel	Bitumenschindeln	Farbe
	BTX 2710 (rot)			Rot
	BTX 6701 (dunkelbraun) RAL 8017 (dunkelbraun)			Braun
	BTX 7700 (graphit/schwarz) BTX 2610 (graphit/grau)			Graphit
	BTX 4702 (dunkelgrün)			Grün
	RAL 5010 (blau)			Schwarz
	RAL 9010 (weiß)			Melange
Oberfläche / Struktur: BTX - matt RAL - glanz				

ACHTUNG!

Der Katalog enthält Beispiele sowohl für Material- als auch für Farbvarianten von Dacheindeckungen. Die abgebildeten Farben können von den tatsächlichen Farben abweichen! Bei der Farbauswahl sollte stets ein Vergleich mit der originalen Farbkarte vorgenommen werden. Nach Absprache mit dem Hersteller kann eine optionale Dacheindeckung nach individuellem Entwurf angefertigt werden.

■ Dachrinnen - optionales Zubehör - Beispiele

Sowohl Beton- als auch Metaldächer können optional mit Rinnensystemen zur Ableitung von Regenwasser ausgestattet werden. Dabei kann es sich entweder um PVC- oder Stahlssysteme handeln. Sie werden individuell für jede Dachvariante ausgelegt. Die Vormontage findet im Werk statt, die Endmontage wird am Aufstellungsort der Station durchgeführt, um Transportschäden zu vermeiden.



Farbe

RAL 8019

RAL 7016

RAL 9010

RAL 6009

RAL 9017

RAL 8004

Beispiel für den Hersteller: <http://gamrat.pl/oferta/systemy-rynnowe/>

AUFSCHLÜSSELUNG DER STATIONSBEZEICHNUNGEN

MRw-b (5,4 × 3) 20 / 630 - 4 „a”

Art des Gehäuses / der Station:

MRw-b - einstöckiges begehbare
Betongehäuse
... **pp** - mit Brandschutzwänden
...(pp)**S** - mehrteilig
...(pp)**SP** - mehrstöckig

Mzb1 / Mzb2 / Minibox

- nicht begehbare Betongehäuse
Mzb1 - Zugang zur-MS-Schaltanlage
von der Vorderseite
Mzb2 / Minibox - Zugang zur MS-Schaltanlage
über die Seitenwände

WST - Litfaßsäule

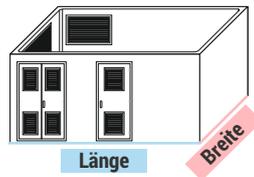
PST-b - unterirdisch

ZK-SN - Kabelanschlüsse
im Betongehäuse

MRw - Metallgehäuse

(-m - mobile Ausführung, -P - „Ponton”,
-k - modularer Aufbau)

**Abmessungen des Hauptteils
der Station in [m],
optionale Beschreibung**



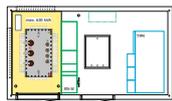
Betriebsspannung der MS-Schaltanlage

Art, Anzahl und maximale Leistung [kVA] des Transformators / der Drossel / des Stromaggregats

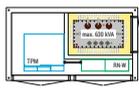
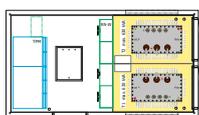
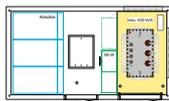
Serie der Station / Anzahl der installierten Felder der MS-Schaltanlage

Anordnung des Transformatorraums / MS-Schaltanlage oder Variante der Station:

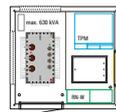
„a” - linke Seite;



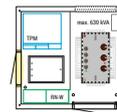
„b” - rechte Seite;



„c” - Zugangstür zum Bedienungsraum
auf der rechten Seite

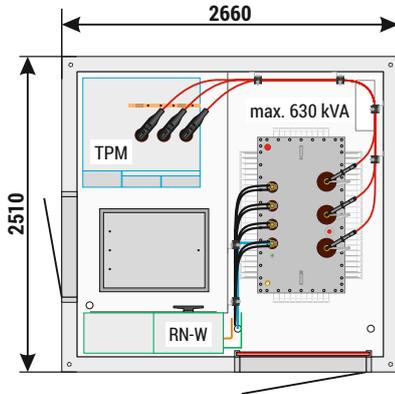


„d” - Zugangstür zum Bedienungsraum
auf der linken Seite

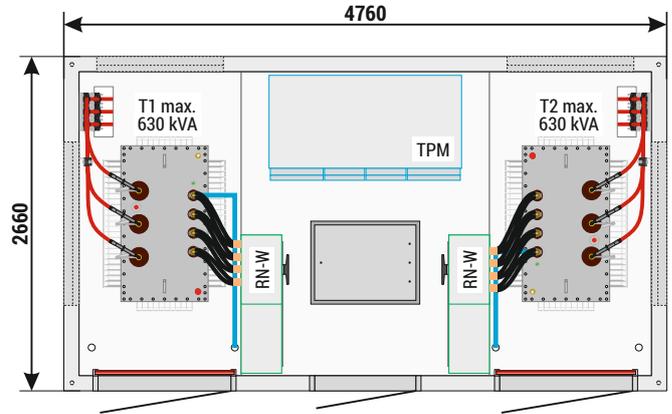


■ Stationsbezeichnungen - Beispiele

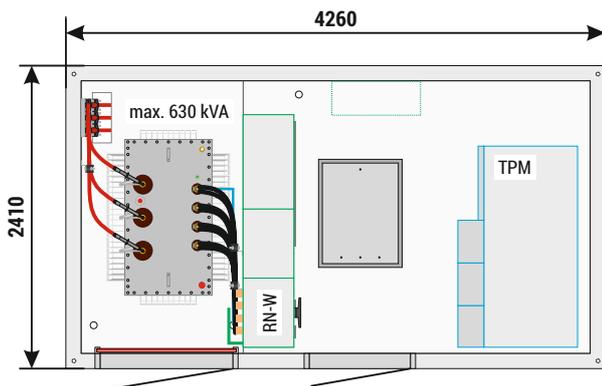
MRw-b1(pp) 20/630-4"d"



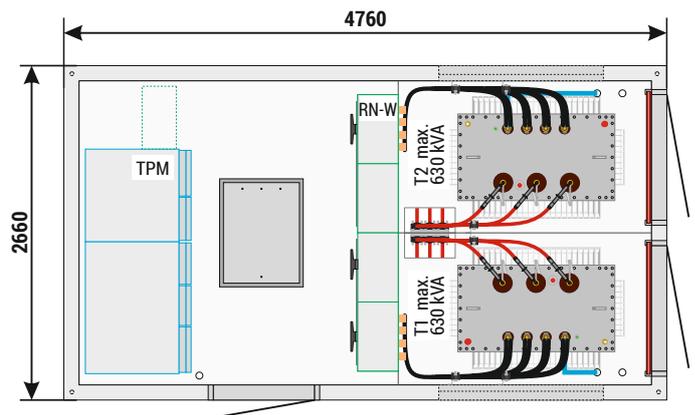
MRw-b(pp) 20/2x630-4"a"



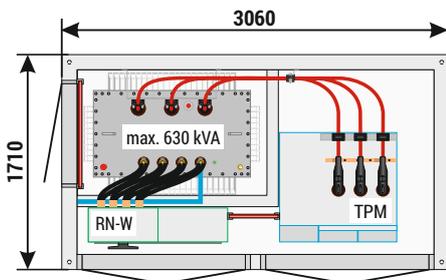
MRw-bpp 20/630-3"a"



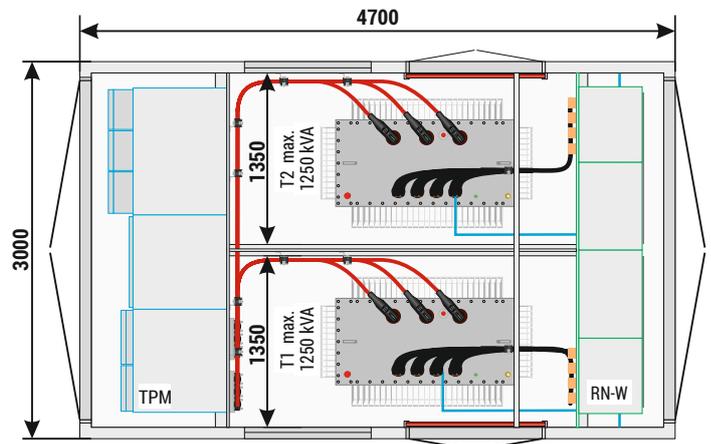
MRw-b(pp) 20/2x630-5"b"



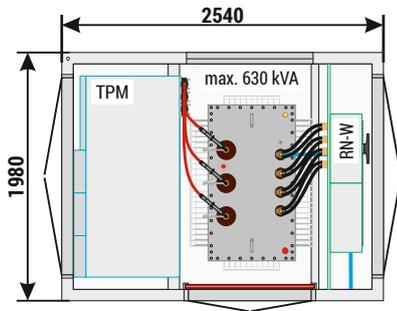
Mzb1 20/630-4"a"



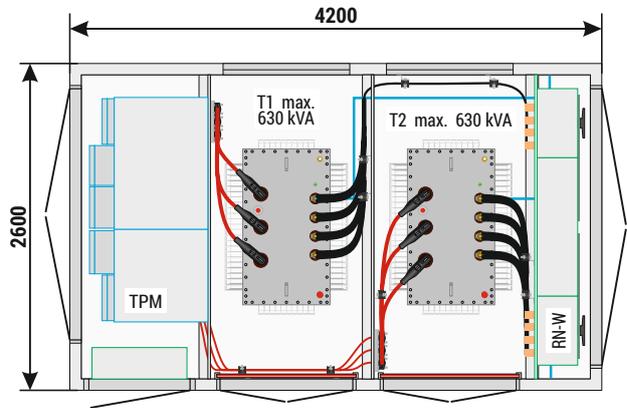
Mzb2 (4,7x3) 20/2x1250-6



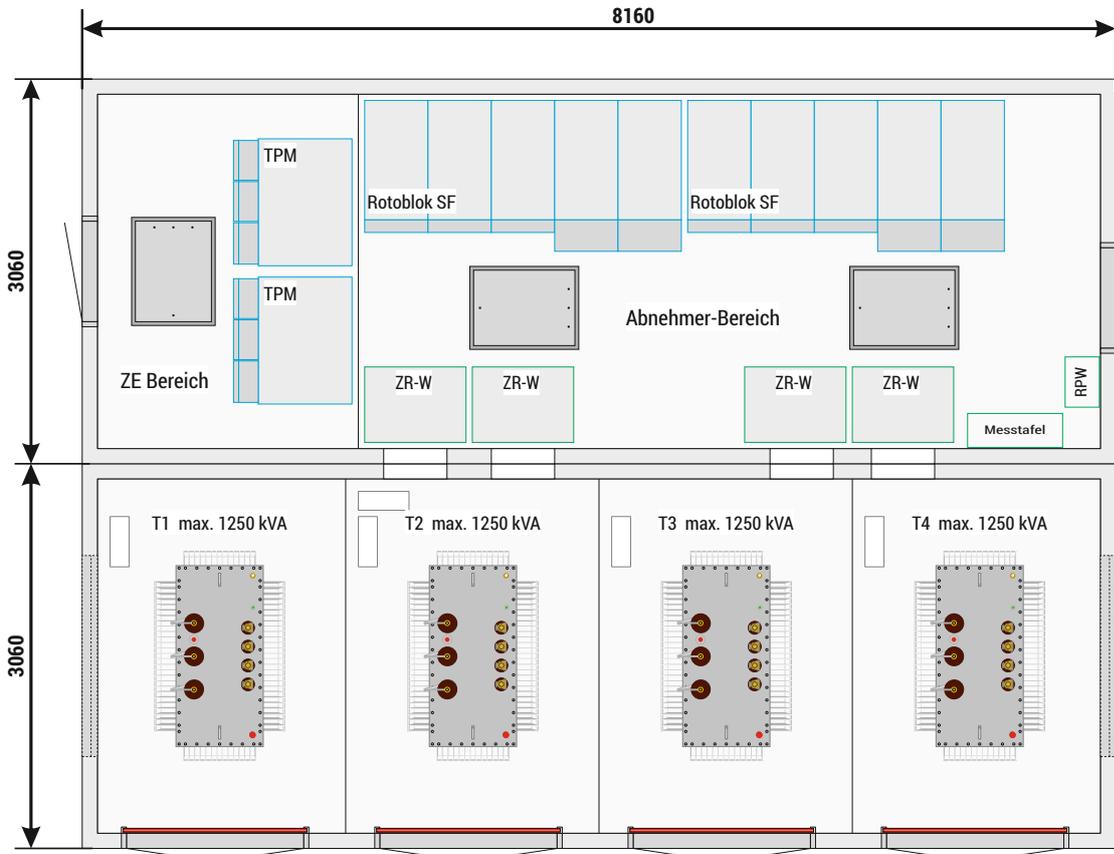
Mzb2 (2,54x1,98) 20/630-4



Mzb2 (4,2x2,6) 20/2x630-5



MRw-bS 20/4x1250-18



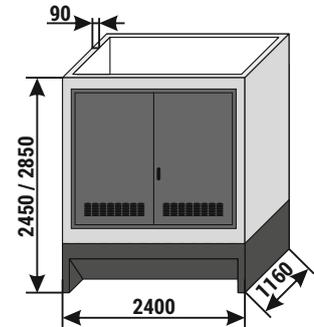
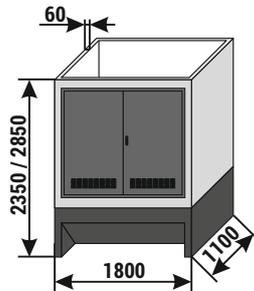
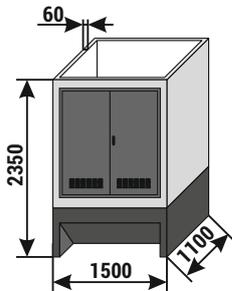
ÜBERSICHT DER HERGESTELLTEN GEHÄUSE

Betongehäuse für MS-Kabelverbindungen mit Außengehäuse vom Typ ZK-SN

ZK-SN (1,5x1,1) „3“

ZK-SN (1,8x1,1) „4“

ZK-SN (2,4x1,16) „5“

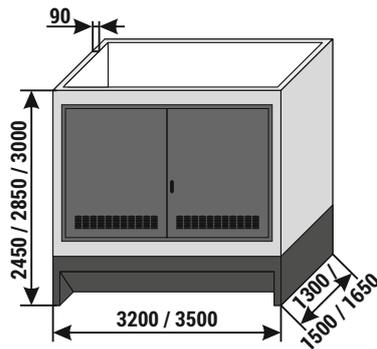
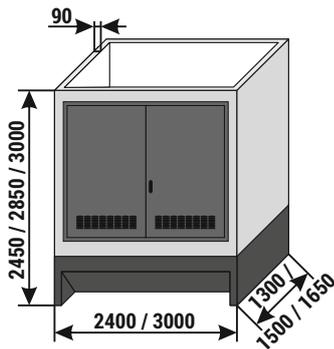


ZK-SN (2,4x1,3)

ZK-SN (3,2x1,3)

ZK-SN (3,0x1,65)

ZK-SN (3,5x1,65)



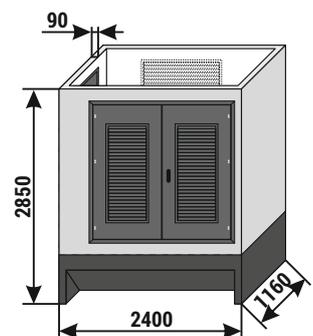
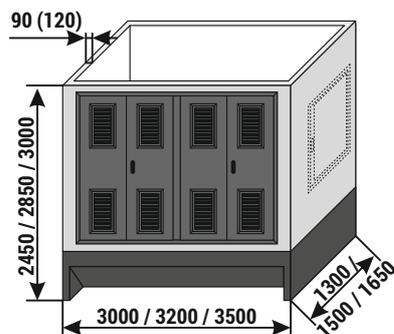
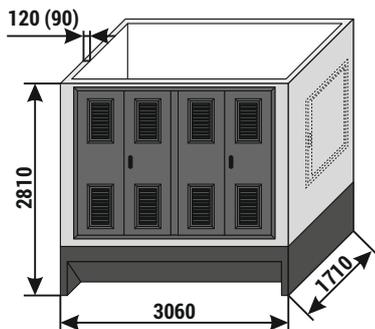
Betongehäuse für nicht begehbare Transformatorstationen vom Typ Mzb1

Mzb1 (3,06 x 1,71)

Mzb1 (3,0 x 1,3)

Mzb1 (2,4x1,16)

Mzb1 (3,56x1,71)



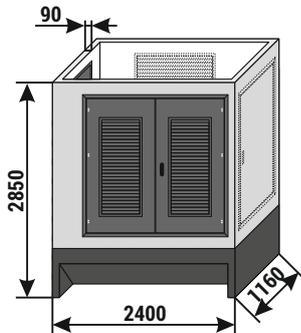
ACHTUNG!

Bei Stationen, die optional mit einer Wandstärke von 120 mm erhältlich sind, müssen zu den angegebenen Maßen 60 mm addiert werden (30 mm für jede Wand), z. B. bei den Maßen 3200 mm x 1500 mm betragen die entsprechenden Maße also 3260 mm x 1560 mm.

ÜBERSICHT DER HERGESTELLTEN GEHÄUSE

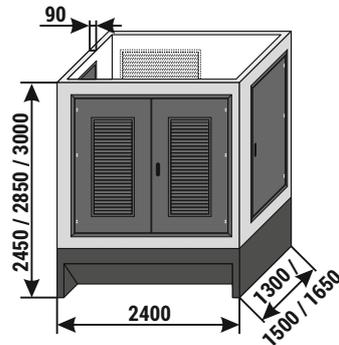
Betongehäuse für nicht begehbare Transformatorstationen vom Typ Mzb2

Mzb2 (2,4x1,16)

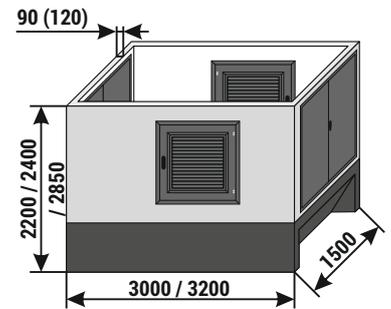


Mzb2 (2,4x1,3)

Mzb2 (2,4x1,65)



Mzb2 (3,0 lub 3,2x1,5)



Mzb2 (3,0x1,3) „eine Fase“

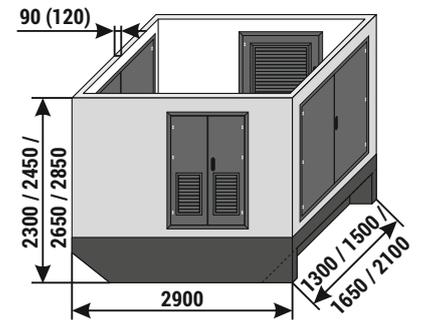
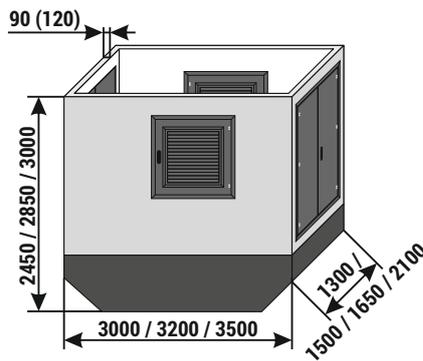
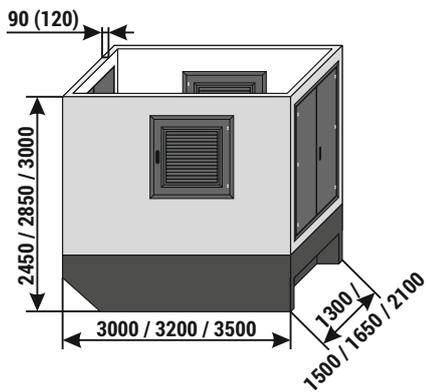
Mzb2 (3,0x1,3) „zwei Fasen“

Mzb2 (2,9x1,3)

Mzb2 (3,56x2,16) „eine Fase“

Mzb2 (3,56x2,16) „zwei Fasen“

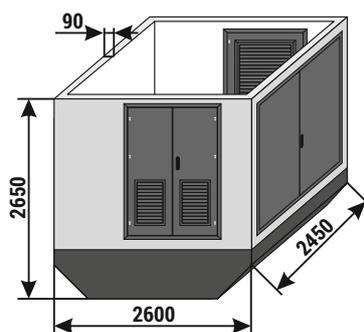
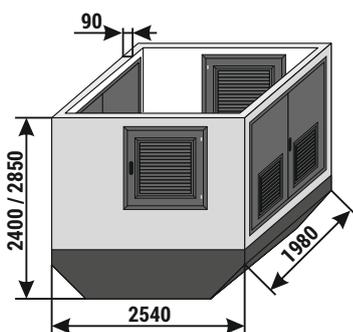
Mzb2 (2,96x2,16)



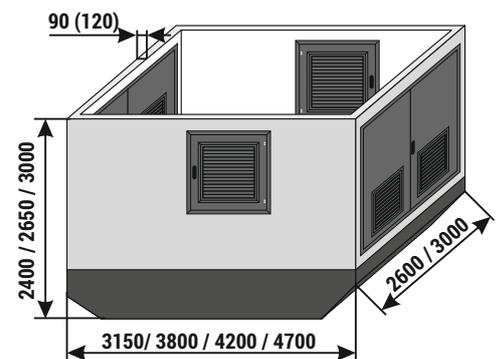
Mzb2 (2,54x1,98) (Minibox)

Mzb2"b" (2,6x2,45)

Mzb2 (3,15x2,6)



Mzb2 (4,76-3,06)



ACHTUNG!

Bei Stationen, die optional mit einer Wandstärke von 120 mm erhältlich sind, müssen zu den angegebenen Maßen 60 mm addiert werden (30 mm für jede Wand), z. B. bei den Maßen 3800 mm x 2600 mm betragen die entsprechenden Maße also 3860 mm x 2660 mm.

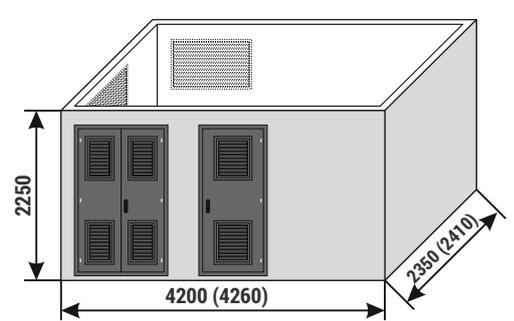
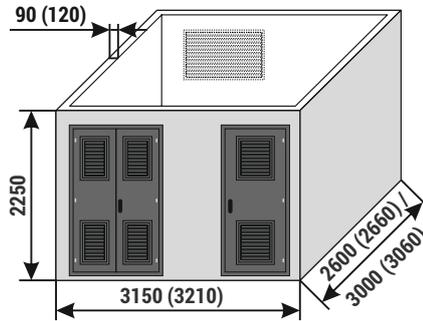
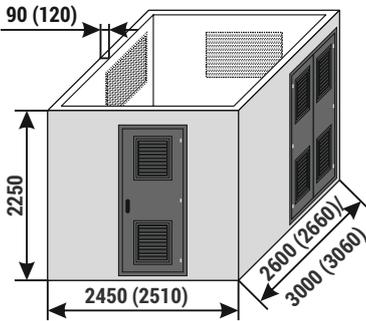
ÜBERSICHT DER HERGESTELLTEN GEHÄUSE

Betongehäuse für begehbbare Transformatorstationen vom Typ MRw-b

MRw-b1(pp) (2,45x2,6 ... 2,51x3,06)

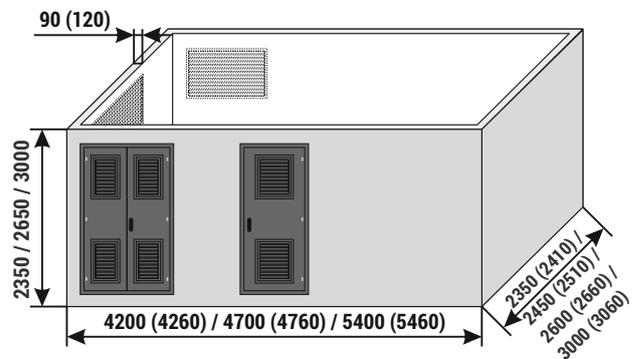
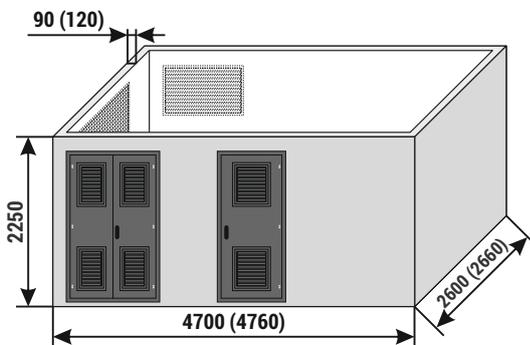
MRw-b2(pp) (3,15x2,6 ... 3,21x3,06)

MRw-b(pp) 20/630-3 (4,2x2,35 ... 4,26x2,41)

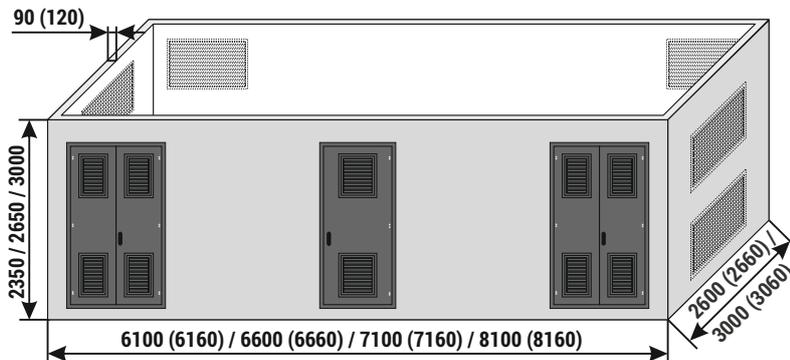


MRw-b(pp) 20/630-4 (4,7x2,6 ... 4,76x2,66)

MRw-b(pp) (4,2x2,35 ... 5,46x3,06)

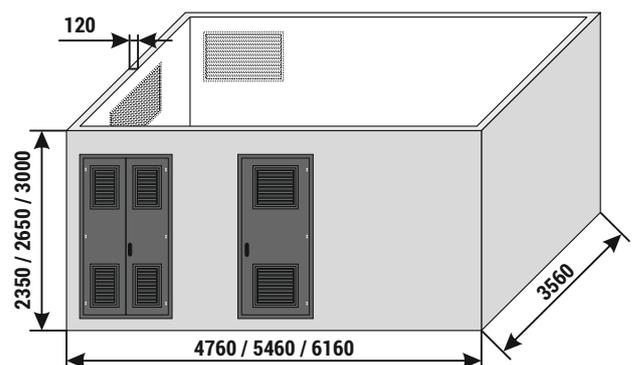
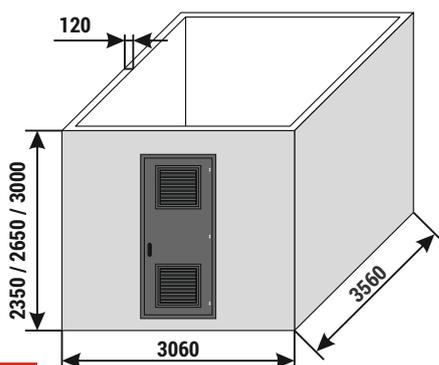


MRw-b(pp) (6,1x2,6 ... 8,16x3,06)



MRw-b(pp) (3,06x3,56)

MRw-b(pp) (4,76 ... 6,16x3,56)



Achtung!

In den Abbildungen sind die Standardhöhen der Gehäuse dargestellt. Der Hauptteil der Station kann bis zu einer Höhe von 3500 mm ausgeführt werden. Solche Lösungen sind jedoch immer mit dem Hersteller abzusprechen.

TRANSPORT



ZPUE S.A. ist eines der wenigen Unternehmen, das vorgefertigte Transformatorstationen herstellt und über einen eigenen Fuhrpark verfügt. Die Erbringung von Transportleistungen zielt darauf ab, die Kosten für die Lieferung von Anlagen der Firma ZPUE S.A. zu senken und die Qualität des Kundendienstes zu steigern. Wir verfügen über Transportmittel mit einem zulässigen Gesamtgewicht von 70 Tonnen, die Ladungen bis zu 50 Tonnen transportieren können. Unsere Zugmaschinen sind Modelle der neuesten Generation die der Abgasnorm Euro 6 entsprechen (zulässige Abgasnorm für in der Europäischen Union verkaufte Neufahrzeuge).

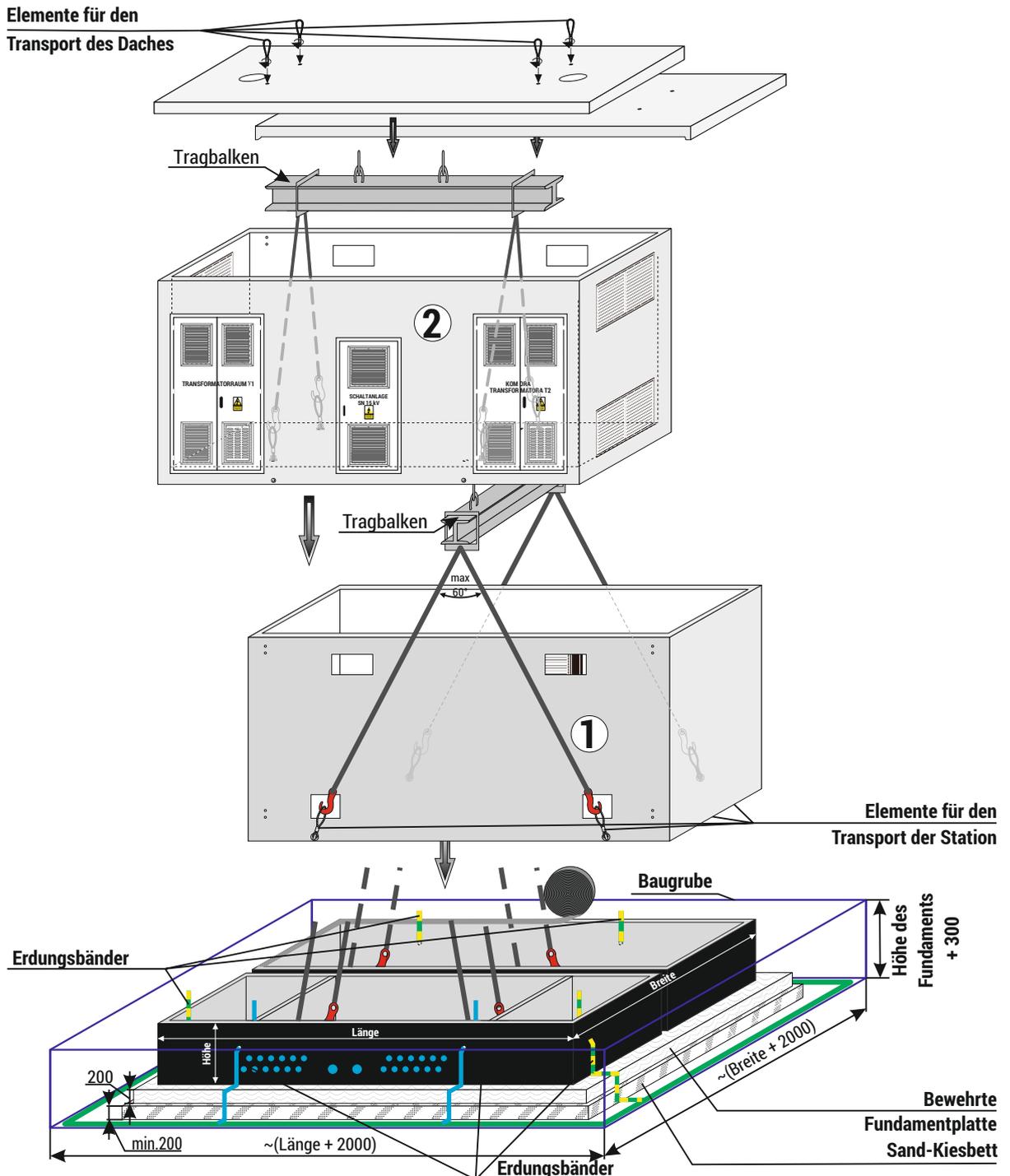
BEISPIEL FÜR DEN TRANSPORT EINER TRANSFORMATORSTATION



GRÜNDUNG VON STATIONEN VOM TYP MRw-bS

Die Gründung der Stationen vom Typ MRw-bS erfolgt ähnlich wie bei den Stationen vom Typ MRw-b, mit dem Unterschied, dass nach Ausführung des Sand- und Kiesunterbaus eine Stabilisierungsplatte aus Stahlbeton gegossen wird, die ein Schwanken verhindern und Ungleichmäßigkeiten bei den Gründungen der einzelnen Stationen ausgleichen soll. Die empfohlene Mindestdicke der Stahlbetonplatte beträgt 20 cm, Betonklasse C16/20, minimale obere und untere Bewehrung aus Rippenstäben oben/unten $\varnothing 10 / \varnothing 12$ mm mit einem Abstand von max. 25 cm, aus AIII-N-Stahl (z.B. RB 500W, 20G2VY-b - schweißbarer Stahl). Die obere und untere Bewehrung ist um die halbe Maschenweite zueinander versetzt auszuführen.

Die Dicke der Stabilisierungsplatte sowie die zu verwendende Bewehrung sind durch statische Berechnungen zu ermitteln, wobei die Tragfähigkeit des Bodens am Aufstellungsort und das Gewicht der gesamten Station einschließlich ihrer Ausrüstung zu berücksichtigen sind.



ACHTUNG!

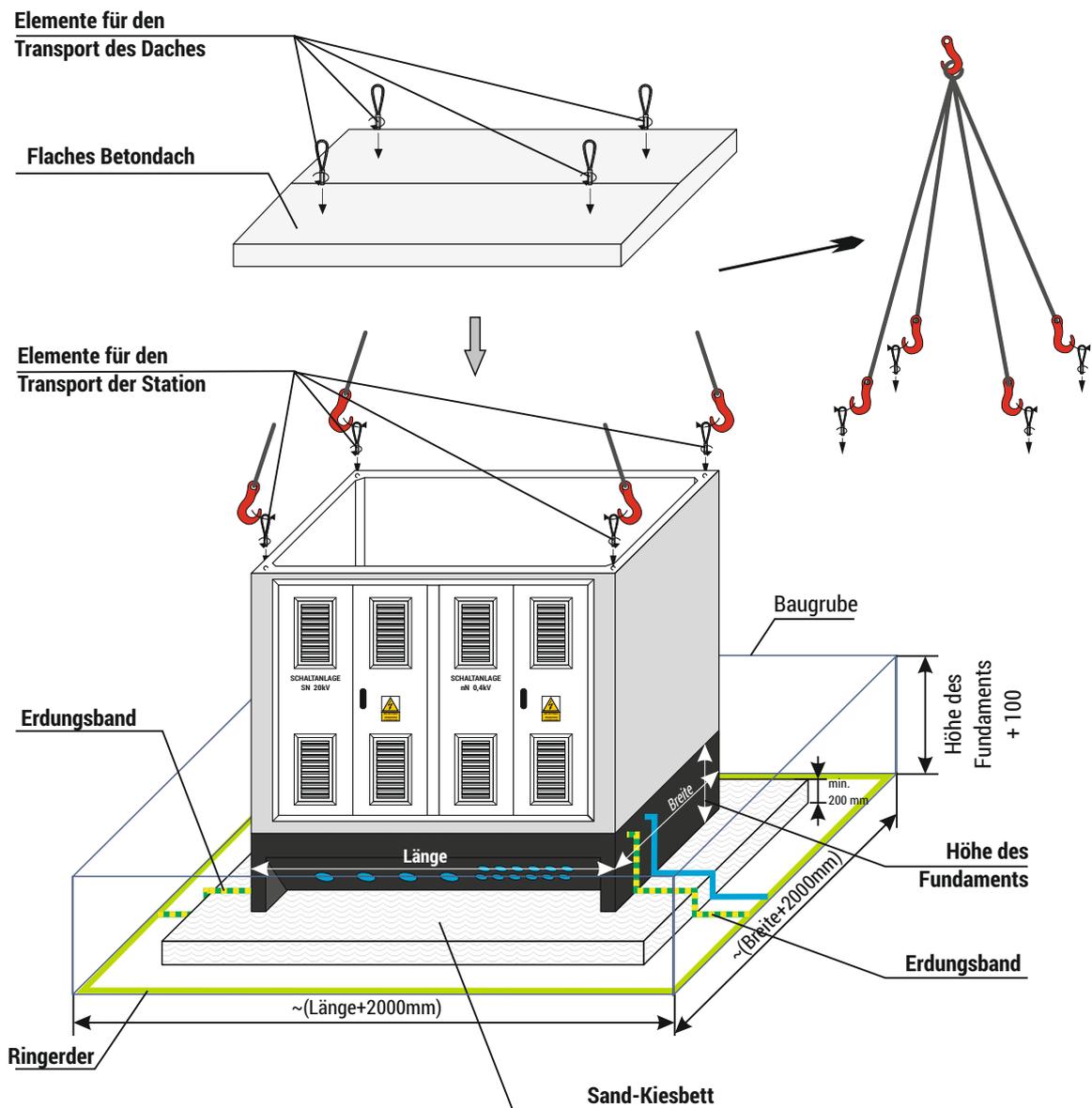
Das Fundament der Station mit den oben genannten Maßen: L: 5460; B: 3060; H: 2350 ist analog zu der obenstehenden Zeichnung auszuführen (Elemente zum Anheben der Station sind je nach Ausführungsvariante in vorbereitete Hülsen im unteren Teil der Seitenwände oder des Bodens einzuschrauben).

GRÜNDUNG VON NICHT BEGEBBAREN STATIONEN VOM TYP Mzb

Die Vorbereitung des Ortes für die Gründung von nicht begehbaren Stationen vom Typ ist analog zu den Stationen des Typs MRw-b auszuführen.

Der Unterschied besteht lediglich in der Gestaltung der Station. Bei Stationen des Typs MRw-b stellen das Fundament und der Hauptteil zwei unabhängige Elemente dar, während diese Elemente bei Stationen des Typs Mzb eine Einheit bilden (Kombination aus Fundament und Hauptteil), die in einer vorbereiteten Baugrube gegründet werden müssen. Anschließend wird von oben (vor der Montage des Daches) der Transformator eingesetzt. Im letzten Schritt wird das Dach auf dem Hauptteil der Station montiert.

BEISPIEL FÜR DIE GRÜNDUNG EINER NICHT BEGEBBAREN STATION



Transformatorstationen

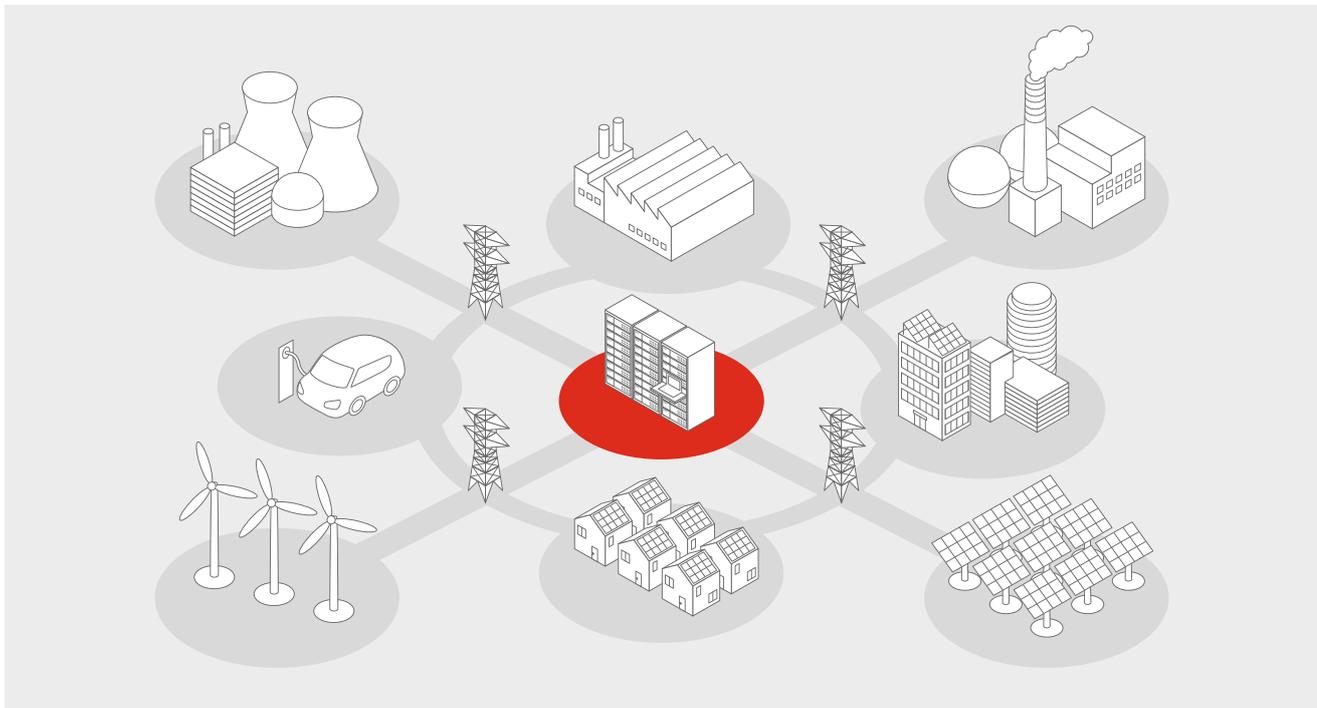
1.1 / Intelligentes Energiemanagementsystem SMART GRID

EINFÜHRUNG

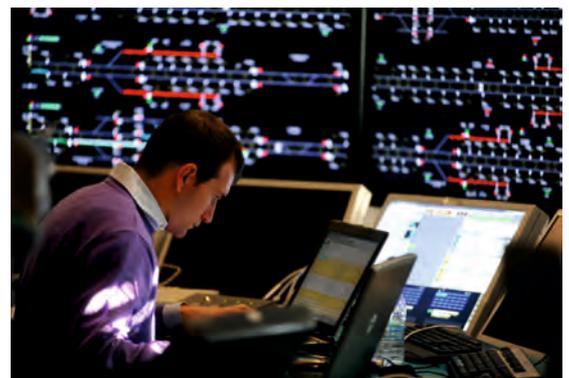
Um den wachsenden Anforderungen der Kunden gerecht zu werden, hat ZPUE S.A. Geräte in seine Produktpalette aufgenommen, die auf den neuesten Technologien basieren und mit Stromnetzmanagementsystemen zusammenarbeiten. Um die Zusammenarbeit mehrerer Systeme zu ermöglichen, ist die Idee eines intelligenten Netzmanagementsystems, des so genannten „Smart Grid“, entstanden.

Es umfasst Geräte und Technologien, die das Management von Übertragungs- und Verteilungsnetzen ermöglichen. Der Schwerpunkt liegt auf der Prozessautomatisierung zur dynamischen Verwaltung von Übertragungs- und Verteilungsnetzen mithilfe von Schalt-, Mess- und Steuerpunkten und -knoten in dezentralisierten Energieinfrastrukturen.

Damit soll ein logisch zusammenhängendes System geschaffen werden, das die technische und wirtschaftliche Effizienz der Stromerzeugung erhöht. Die Automatisierung der Verteilungsnetze erfordert die Installation von intelligenten Stellgliedern, die mit Elementen der Fernsteuerungstechnik und Schutzautomatik ausgestattet sind und eine breite Palette von Funktionen bieten, darunter Fernsteuerungstechnik, Überstrom- und Erdschlussschutz, Kurzschlusserkennung, Analyse der Netzqualität und Überwachung des Zustands von Sicherungseinsätzen.



Kommunikation mit
Leitstellen im Smart Grid
Netz



TECHNISCHE LÖSUNGEN VON ZPUE S.A. FÜR DAS INTELLIGENTE NETZSYSTEM

Ein Beispiel für die von ZPUE S.A. hergestellten Geräte, die für den Einsatz in den Verteilungsnetzen des SmartGrid-Systems bestimmt sind, sind städtische, kompakte Transformatorstationen, die mit technologisch hochentwickelten MS- und NS-Schaltanlagen ausgestattet sind und über die Möglichkeit der Fernüberwachung und -steuerung verfügen.

Die Grundausstattung dieser Stationen sind moderne MS-Schaltanlagen aus einer breiten Palette von Lösungen aus eigener Produktion mit motorbetriebenen Trennschaltern, die das "Ein-" und "Ausschalten" der einzelnen Lastschalter vor Ort und aus der Ferne ermöglichen. Ein System von Hilfskontakten, die an allen kritischen Punkten der Schaltanlage installiert sind, liefert Informationen über den Betriebszustand (Zustand von Trennschaltern, Lastschaltern, Erdungsschaltern, Verschlüssen, Zustand von SF-Gas SF₆).

Dieses System bildet zusammen mit den einzelnen Steuerungen, die in jedem Funktionsfeld der Schaltanlage installiert sind, einen Schutz vor Fehlschaltungen, was sich zweifellos auf die Sicherheit des Schaltanlagenbetriebs auswirkt.

Ein weiterer sehr wichtiger Bestandteil der Station sind die NS-Schaltanlagen, die an den Abgängen mit Sicherungsautomaten mit Modulen zur Überwachung des Zustands der Geräte sowie der Sicherungseinsätze selbst ausgestattet sind.

In der Schaltanlage, an der Stromversorgung und an allen Abgängen besteht die Möglichkeit, Messsysteme zu installieren, dank derer der Energieverbrauch der einzelnen Verbraucher kontrolliert und bilanziert und die Daten an das Verteilungssystem übermittelt werden können.

Ein weiteres Beispiel für Geräte, die für das Smart-Grid-System bestimmt sind, sind die MS-Kabelverteiler in Betongehäusen vom Typ ZK-SN, die es ermöglichen, Kabelleitungen von Kabeltrassen abzuzweigen, Abnehmerstationen daran anzuschließen und Schaltungen in Verteilungsnetzen vorzunehmen. Die Grundausstattung der oben genannten Verteiler sind moderne MS-Schaltanlagen vom Typ TPM mit ähnlicher Ausstattung wie bei den Transformatorstationen, die eine Fernüberwachung und -steuerung ermöglichen. Hervorzuheben ist das innovative System zur Versorgung von Geräten für den Eigenbedarf, das auf einem Transformator basiert, der direkt über die Hauptschienen der MS-Schaltanlage gespeist wird und mit einer Stromversorgungseinheit und einer Batteriebank zusammenarbeitet. Diese Lösung garantiert die Autonomie des gesamten Systems, was ideal für schwer zugängliche Gebiete ist, in denen hauptsächlich Kabelverteiler installiert werden, insbesondere im Winter.

Transformatorstationen

1.2 / Begehbare Transformatorstationen im Betongehäuse

STATION VON TYP MRw-bl(pp) 20/630



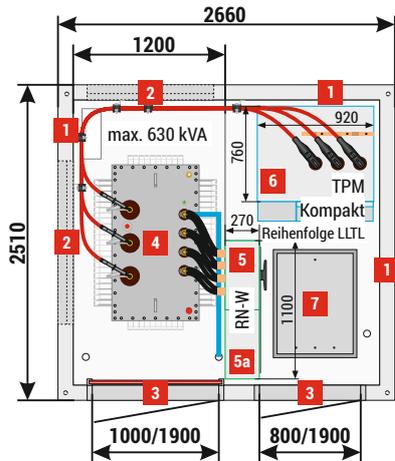
Höhe des Hauptteils der nicht begehbaren / begehbaren Station

Standard	2250 mm / 2150 mm
Option	2650 mm / 2450 mm oder 3000 mm / 2800 mm

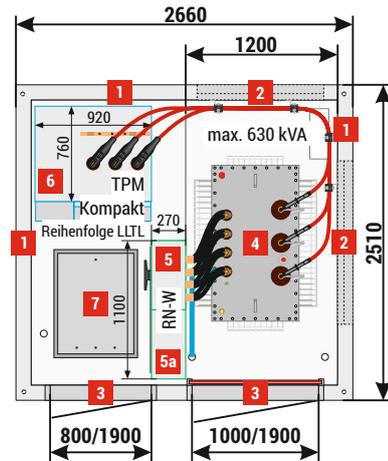
- 1 Wände, Stärke 120 mm - **standard**, 90 mm - **option**
Wände ohne Öffnungen - Feuerwiderstandsklasse REI 120
- 2 Lüftungsgitter IP 23D - **standard**, IP 43 - **option**
- 3 In Lüftungsgittern, die in feuerbeständige Wände eingebaut sind, sind Brandschutzklappen eingebaut, z. B. EI 60 oder EIS 120 - **option**
- 4 Volltüren oder mit Lüftungsgitter ohne Feuerwiderstand
IP 23D - **standard**, IP 43 - **option**
- 5 Türen mit Feuerwiderstand, z. B. EI 60 oder EI 120 - **option**
- 6 Transformator
- 7 NS-Schaltanlage
- 5a AMI-Schrank / Smart Grid / Fernsteuerungstechnik / Eigenbedarf
- 6 MS-Schaltanlage
- 7 Schachtabdeckung des Kabelkanals

■ Geräteanordnung

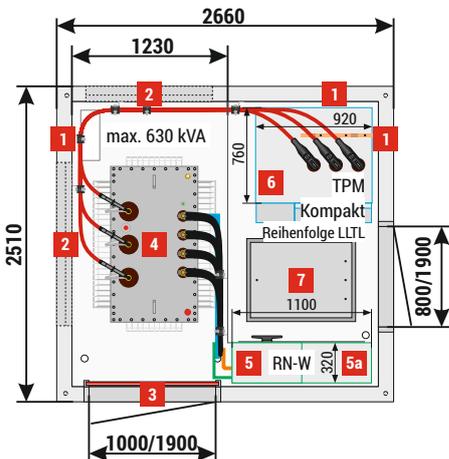
MRw-b1(pp) 20/630-4"a"



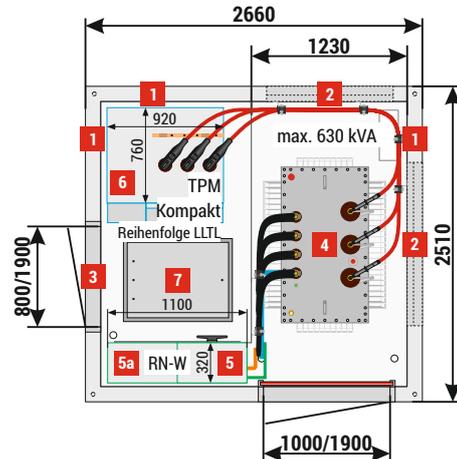
MRw-b1(pp) 20/630-4"b"



MRw-b1(pp) 20/630-4"c"



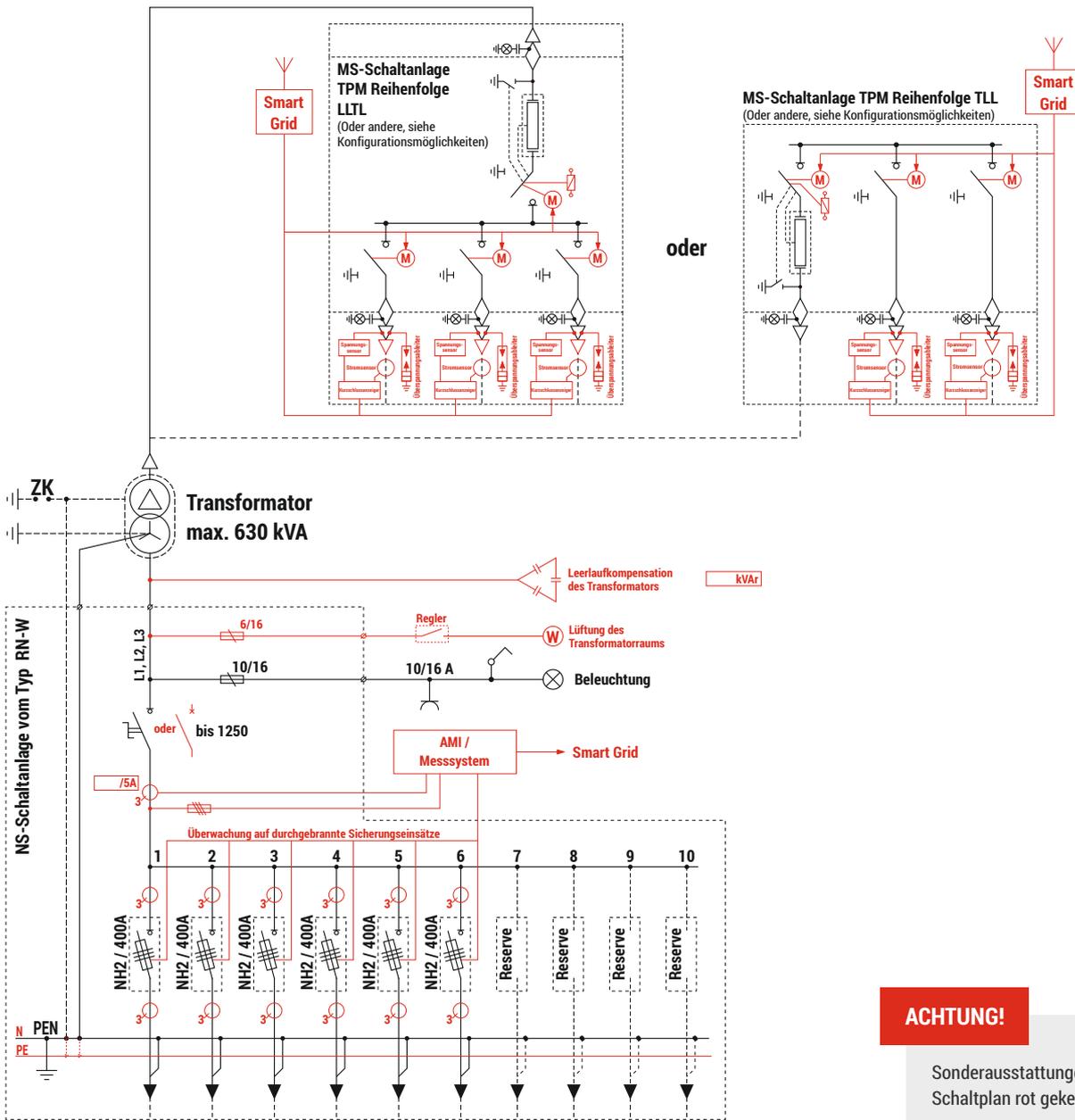
MRw-b1(pp) 20/630-4"d"



ACHTUNG!

Bei den im Katalog abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispielkonfigurationen.

■ Elektrisches Schaltbild



ACHTUNG!

Sonderausstattungen sind im Schaltplan rot gekennzeichnet.

Technische Daten / Konfigurationsmöglichkeiten

Transformator (4) Maximale Leistung / Abmessungen	630 kVA / 980* x 2000 x 1850 [mm]	
Klassifizierung der Störlichtbogenfestigkeit	IAC-AB-16 kA-1s	
Gehäuseklasse	bis 10 (je nach Konfiguration der Station)	
Elektrische Parameter der Schaltanlagen	MS	NS
Bemessungsspannung	bis 25 kV	bis 0,69 kV
Bemessungsstrom	bis 630 A	bis 1250 A
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	bis 20 kA (1s)	bis 25 kA (1s)
Bemessungsstoßstromfestigkeit	bis 50 kA	bis 52,5 kA
Schaltanlage**	Typ	Maximale Feldanzahl
NS (5)	RN-W	10
MS (6)	TPM Kompakt / TPM	4 (LLTL) / 2 (TL oder WL) oder 3 (TLL oder WLL nur bei den Varianten „c“, „d“)

Gewicht / Fläche

Fundament	4 000 kg
Hauptteil	10 000 kg
Betondach	2 400 kg
Metalldach	300-550 kg
Nutzfläche	5,49 m ²

* Maximale Breite des durch die Tür der Station eingesetzten Transformators. Breitere Transformatoren können von oben in die Station eingesetzt werden.

** Eine detaillierte Auswahl an Schaltanlagen und deren Ausstattung finden Sie in den Abschnitten zu den einzelnen Geräten im Katalog. In Klammern sind maximale Beispielfeldanzahl der Schaltanlagen und entsprechende Konfigurationen der Transformatorstationen angegeben, sofern vorhanden.

Station vom Typ MRw-b2(pp) 20/630



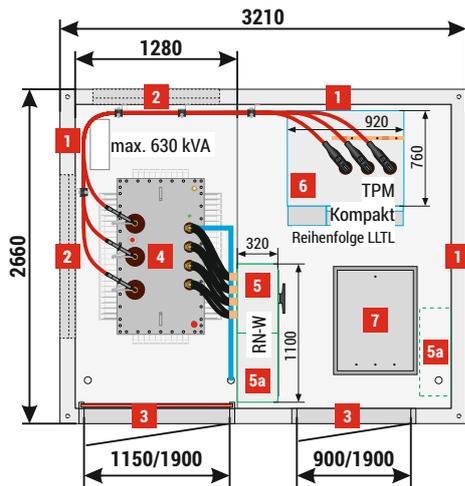
Höhe des Hauptteils der nicht begehbaren / begehbaren Station

Standard	2250 mm / 2150 mm
Option	2650 mm / 2450 mm oder 3000 mm / 2800 mm

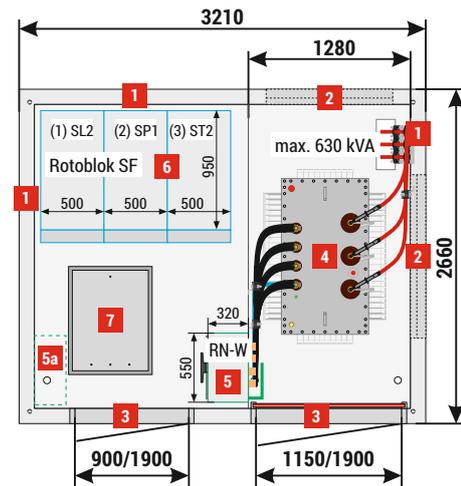
- 1 Wände, Stärke 120 mm - **standard**, 90 mm - **option**
Wände ohne Öffnungen - Feuerwiderstandsklasse REI 120
- 2 Lüftungsgitter IP 23D - **standard**, IP 43 - **option**
In Lüftungsgittern, die in feuerbeständige Wände eingebaut sind, sind Brandschutzklappen eingebaut, z. B. EI 60 oder EIS 120 - **option**
- 3 Volltüren oder mit Lüftungsgitter ohne Feuerwiderstand
IP 23D - **standard**, IP 43 - **option**
Türen mit Feuerwiderstand, z. B. EI 60 oder EI 120 - **option**
- 4 Transformator
- 5 NS-Schaltanlage
- 5a AMI-Schrank / Smart Grid / Fernsteuerungstechnik / Eigenbedarf
- 6 MS-Schaltanlage
- 7 Schachtabdeckung des Kabelkanals

■ Geräteanordnung

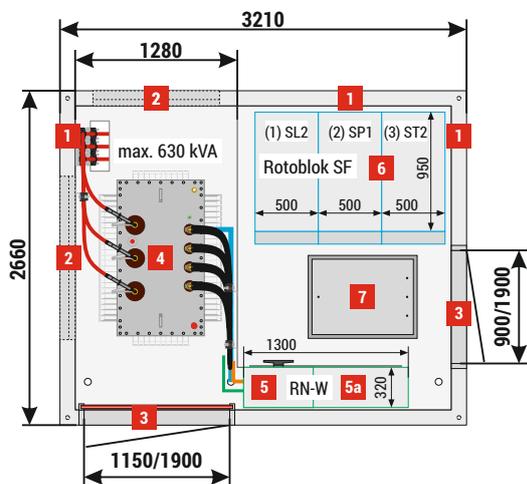
MRw-b2(pp) 20/630-3"a"



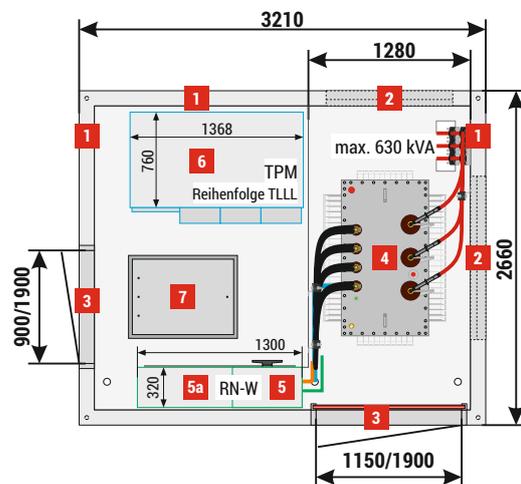
MRw-b2(pp) 20/630-3"b"



MRw-b2(pp) 20/630-3"c"



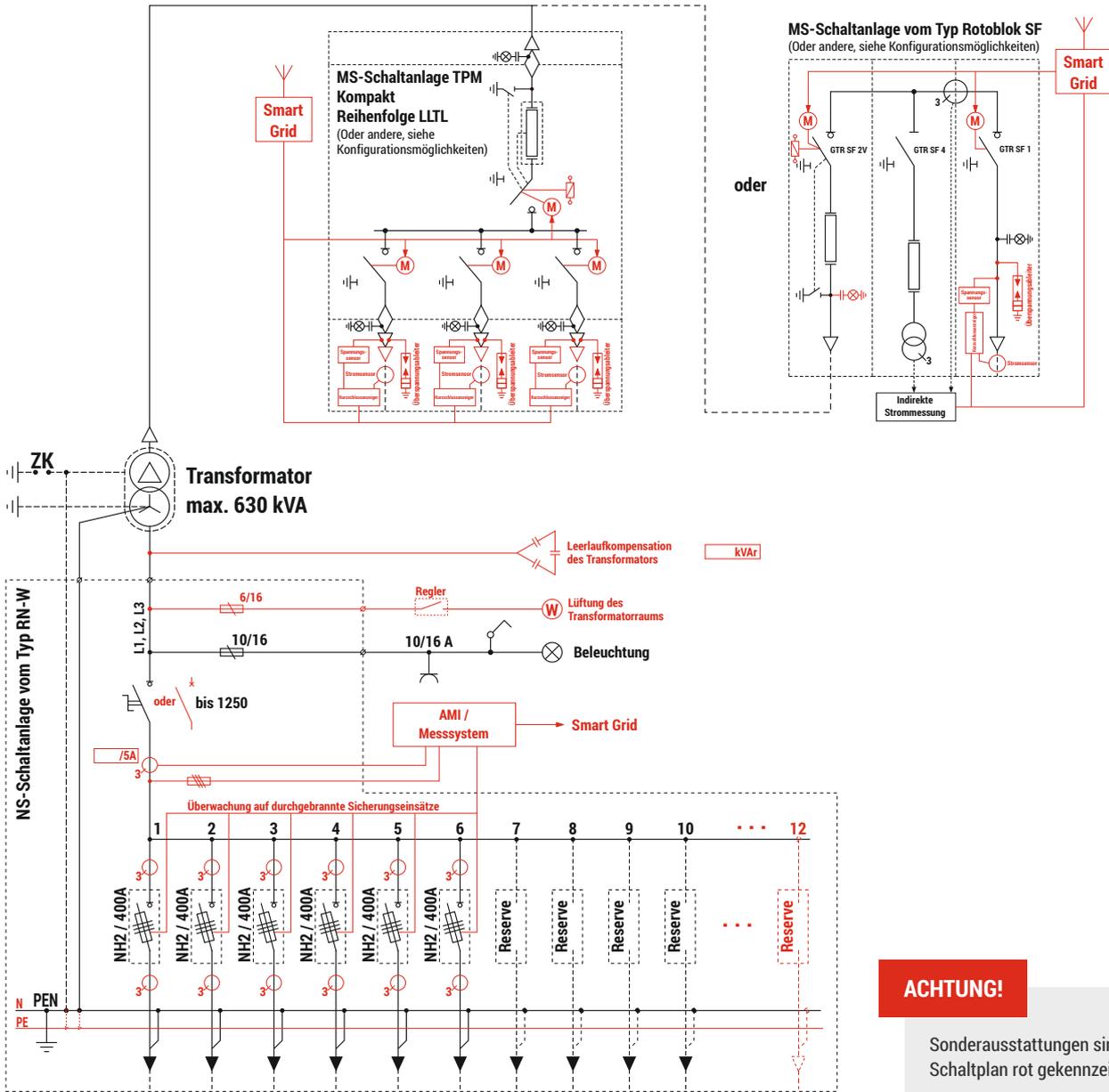
MRw-b2(pp) 20/630-4"d"



ACHTUNG!

Bei den im Katalog abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispielkonfigurationen.

■ Elektrisches Schaltbild



ACHTUNG!

Sonderausstattungen sind im Schaltplan rot gekennzeichnet.

Technische Daten / Konfigurationsmöglichkeiten

Transformator (4) Maximale Leistung / Abmessungen	630 kVA / 980* x 2000 x 1850 [mm]	
Klassifizierung der Störlichtbogenfestigkeit	IAC-AB-20 kA-1s	
Gehäuseklasse	bis 10 (je nach Konfiguration der Station)	
Elektrische Parameter der Schaltanlagen	MS	NS
Bemessungsspannung	bis 25 kV	bis 0,69 kV
Bemessungsstrom	630 A	bis 1250 A
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	bis 20 kA (1s)	bis 25 kA (1s)
Bemessungsstoßstromfestigkeit	bis 50 kA	bis 52,5 kA
Schaltanlage**	Typ	Maximale Feldanzahl
NS (5)	RN-W	5 / 10 / 12 (je nach Konfiguration)
MS (6)	TPM / TPM Kompakt	4 (TLL „c“, „d“) / 4 (LLTL)
	Rotoblok SF (500)	3 (für „a“ oder „b“ - nN max. 5)

Gewicht / Fläche

Fundament	4 500 kg
Hauptteil	11 000 kg
Betondach	3 200 kg
Metalldach	450-600 kg
Nutzfläche	7,18 m ²

* Maximale Breite des durch die Tür der Station eingesetzten Transformators. Breitere Transformatoren können von oben in die Station eingesetzt werden.

** Eine detaillierte Auswahl an Schaltanlagen und deren Ausstattung finden Sie in den Abschnitten zu den einzelnen Geräten im Katalog. In Klammern sind die Abmessungen der einzelnen Felder der modularen Schaltanlagen angegeben. Für Ringschaltanlagen sind Beispiele für maximale Ausstattungen der Schaltanlagen und die entsprechende Konfiguration der Stationen angegeben.

Station vom Typ MRw-b(pp) 20/630(1000)-3



Höhe des Hauptteils der nicht begehbaren / begehbaren Station

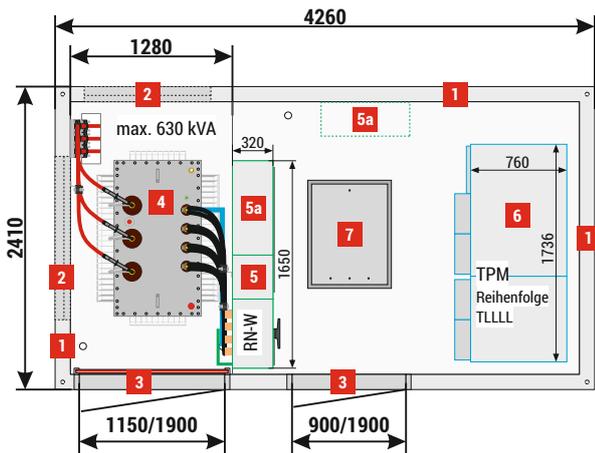
Standard 2250 mm / 2150 mm

Option 2650 mm / 2450 mm oder 3000 mm / 2800 mm

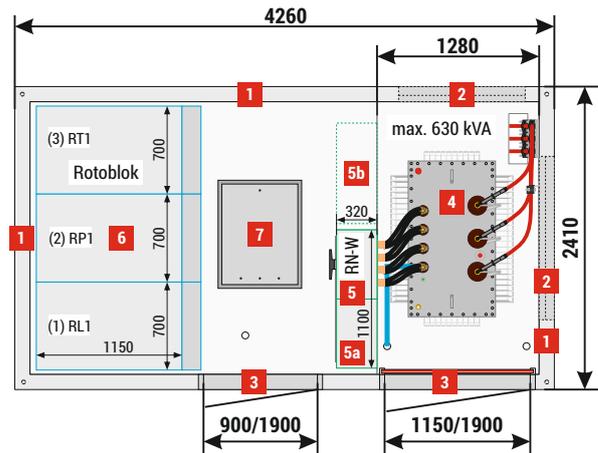
- 1 Wände, Stärke 120 mm - **standard**, 90 mm - **option**
Wände ohne Öffnungen - Feuerwiderstandsklasse REI 120
- 2 Lüftungsgitter IP 23D - **standard**, IP 43 - **option**
- 3 In Lüftungsgittern, die in feuerbeständige Wände eingebaut sind, sind Brandschutzklappen eingebaut, z. B. EI 60 oder EIS 120 - **option**
- 4 Volltüren oder mit Lüftungsgitter ohne Feuerwiderstand IP 23D - **standard**, IP 43 - **option**
- 5 Türen mit Feuerwiderstand, z. B. EI 60 oder EI 120 - **option**
- 4 Transformator
- 5 NS-Schaltanlage
- 5a AMI-Schrank / Smart Grid / Fernsteuerungstechnik / Eigenbedarf
- 5b Kondensatorbank
- 6 MS-Schaltanlage
- 7 Schachtabdeckung des Kabelkanals

■ Geräteanordnung

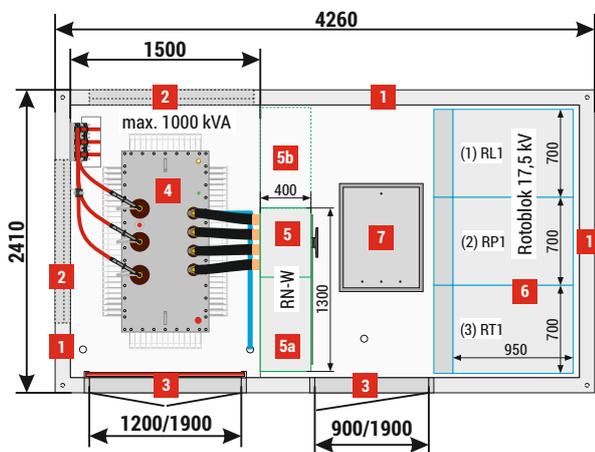
MRw-b(pp) 20/630-3"a"/5



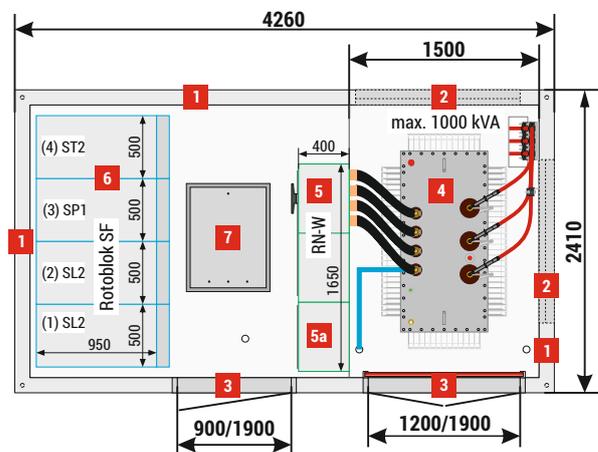
MRw-b(pp) 20/630-3"b"



MRw-b(pp) 20/1000-3"a"



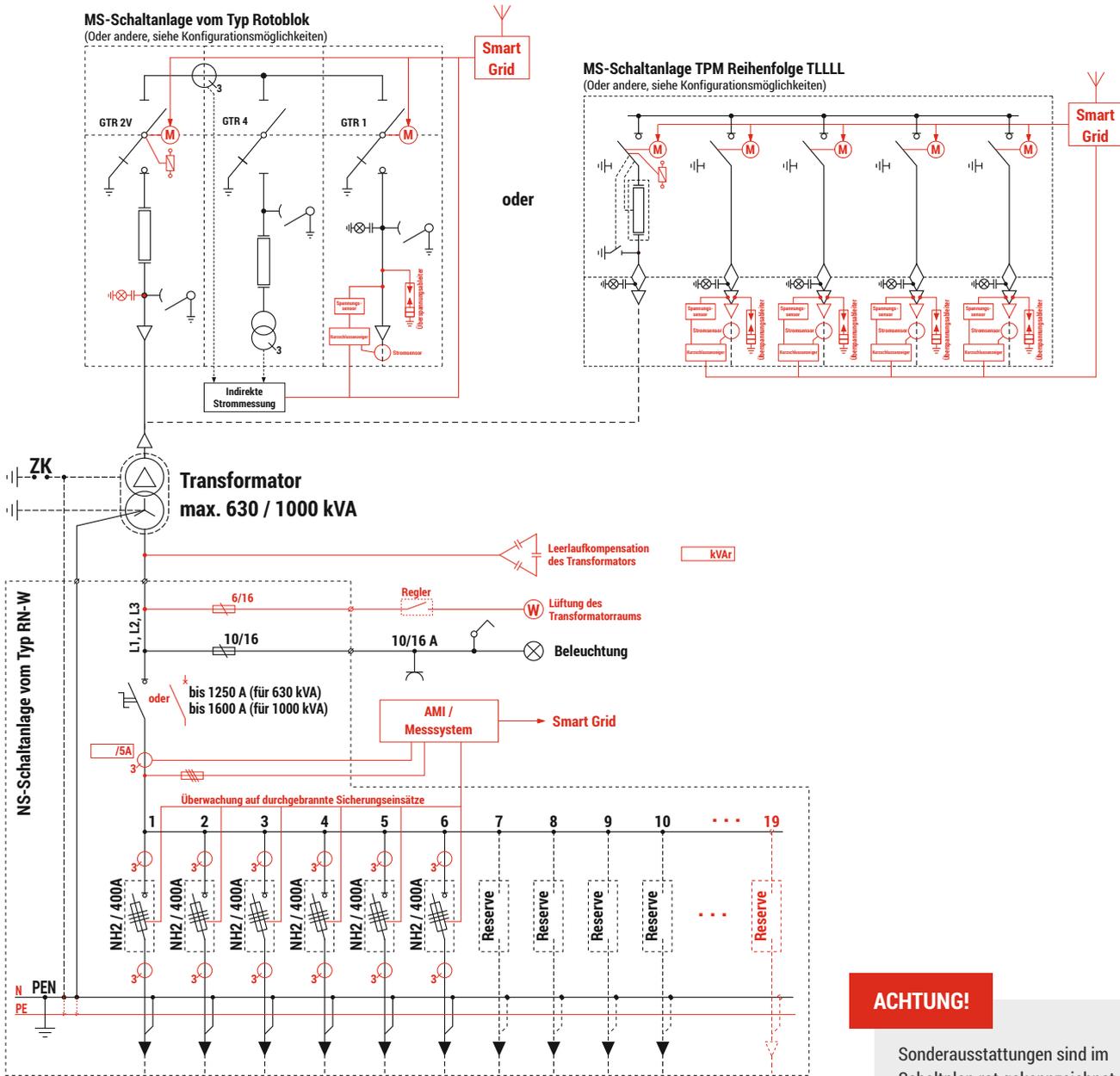
MRw-b(pp) 20/1000-3"b"/4



ACHTUNG!

Bei den im Katalog abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispielfiguren.

■ Elektrisches Schaltbild



ACHTUNG!

Sonderausstattungen sind im Schaltplan rot gekennzeichnet.

Technische Daten / Konfigurationsmöglichkeiten

Transformator (4) Maximale Leistung / Abmessungen	630 kVA / 980* x 2000 x 1850 [mm] 1000 kVA / 1150* x 2000 x 1900 [mm]	
Klassifizierung der Störlichtbogenfestigkeit	IAC-AB-20 kA-1s	
Gehäuseklasse	bis 10 (je nach Konfiguration der Station)	
Elektrische Parameter der Schaltanlagen	MS	NS
Bemessungsspannung	bis 25 kV	bis 0,8 kV
Bemessungsstrom	630 A	bis 1600 A
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	bis 20 kA (1s)	bis 35 kA (1s)
Bemessungsstoßstromfestigkeit	bis 50 kA	bis 77 kA

Schaltanlage*	Typ	Maximale Feldanzahl
NS (5)	RN-W	19 (10 - standard)
MS (6)	Rotoblok (700 mm)	3 (630 kVA) / – (1000 kVA)
	Rotoblok 17,5 kV (700 mm)	3
	Rotoblok SF (500 mm)	4
	TPM	5 (z. B. TLLLL oder WLLLL)

* Maximale Breite des durch die Tür der Station eingesetzten Transformators. Breitere Transformatoren können von oben in die Station eingesetzt werden.

** Eine detaillierte Auswahl an Schaltanlagen und deren Ausstattung finden Sie in den Abschnitten zu den einzelnen Geräten im Katalog. In Klammern sind die Abmessungen der einzelnen Felder der modularen Schaltanlagen angegeben. Für Ringschaltanlagen sind Beispiele für maximale Ausstattungen der Schaltanlagen und die entsprechende Konfiguration der Stationen angegeben.

Station vom Typ MRw-b(pp) 20/630(1000)-4



Höhe des Hauptteils der nicht begehbaren / begehbaren Station

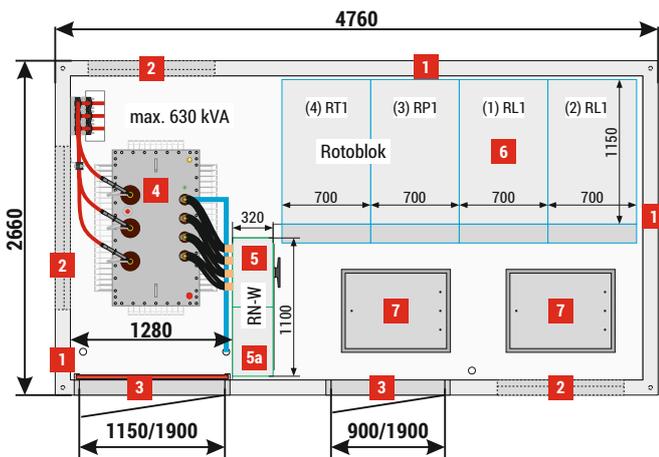
Standard 2250 mm / 2150 mm

Option 2650 mm / 2450 mm oder 3000 mm / 2800 mm

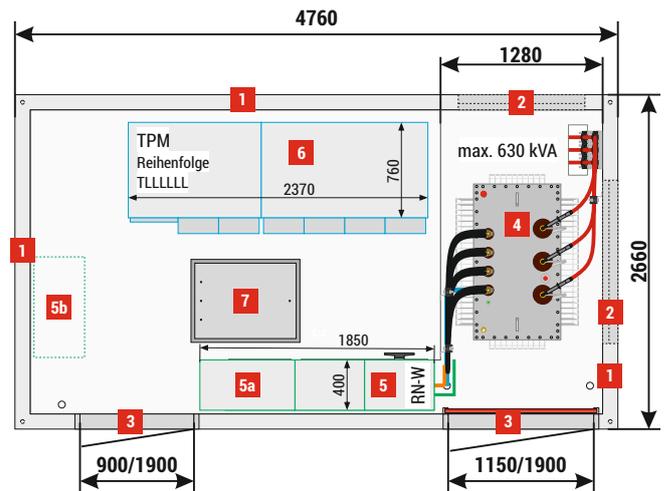
- 1** Wände, Stärke 120 mm - **standard**, 90 mm - **option**
Wände ohne Öffnungen - Feuerwiderstandsklasse REI 120
- 2** Lüftungsgitter IP 23D - **standard**, IP 43 - **option**
- 3** In Lüftungsgittern, die in feuerbeständige Wände eingebaut sind, sind Brandschutzklappen eingebaut, z. B. EI 60 oder EIS 120 - **option**
- 4** Volltüren oder mit Lüftungsgitter ohne Feuerwiderstand IP 23D - **standard**, IP 43 - **option**
- 5** Türen mit Feuerwiderstand, z. B. EI 60 oder EI 120 - **option**
- 4** Transformator
- 5** NS-Schaltanlage
- 5a** AMI-Schrank / Smart Grid / Fernsteuerungstechnik / Eigenbedarf
- 5b** Kondensatorbank
- 6** MS-Schaltanlage
- 7** Schachtabdeckung des Kabelkanals

■ Geräteanordnung

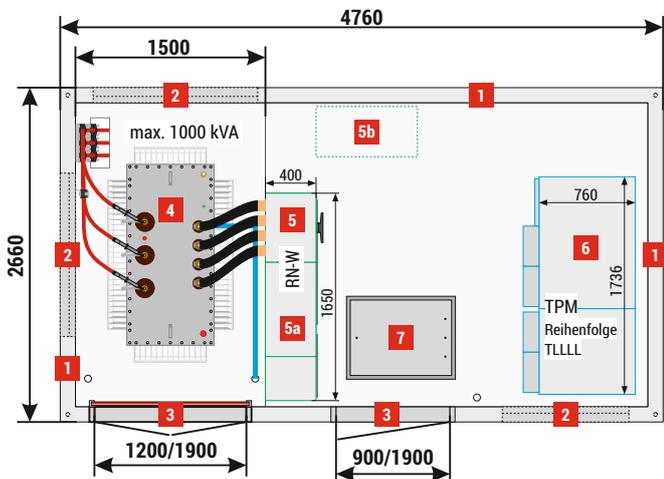
MRw-b(pp) 20/630-4"a"



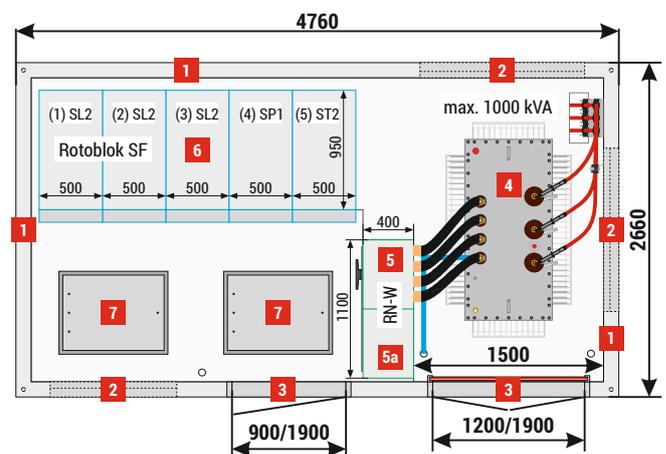
MRw-b(pp) 20/630-4"a"/7



MRw-b(pp) 20/1000-4"a"/5



MRw-b(pp) 20/1000-4"b"/5

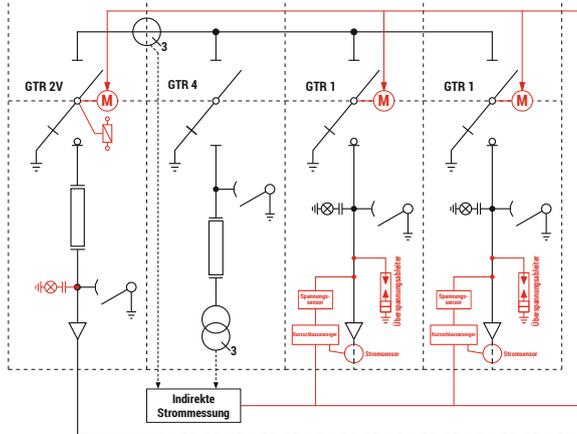


ACHTUNG!

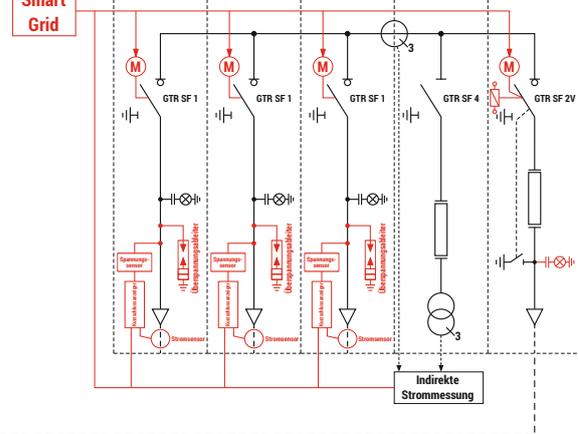
Bei den im Katalog abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispielkonfigurationen.

■ Elektrisches Schaltbild

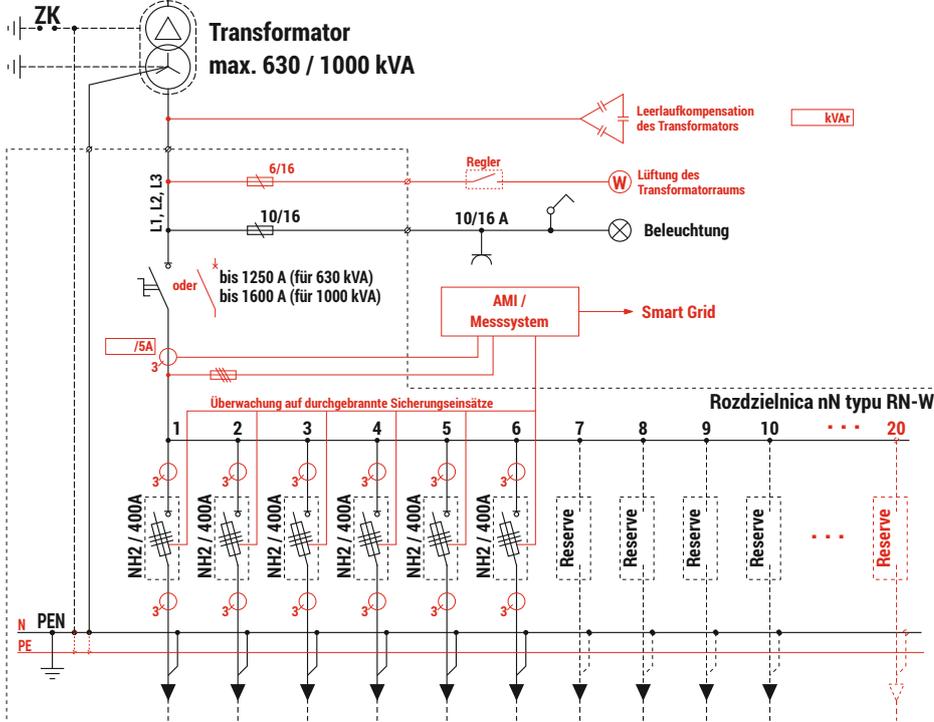
MS-Schaltanlage vom Typ Rotoblok
(Oder andere, siehe Konfigurationsmöglichkeiten)



MS-Schaltanlage vom Typ Rotoblok SF
(Oder andere, siehe Konfigurationsmöglichkeiten)



oder



ACHTUNG!

Sonderausstattungen sind im Schaltplan rot gekennzeichnet.

Technische Daten / Konfigurationsmöglichkeiten

Transformator (4) Maximale Leistung / Abmessungen	630 kVA / 980* x 2000 x 1850 [mm] 1000 kVA / 1150* x 2000 x 1900 [mm]	
Klassifizierung der Störlichtbogenfestigkeit	IAC-AB-20 kA-1s	
Gehäuseklasse	bis 10 (je nach Konfiguration der Station)	
Elektrische Parameter der Schaltanlagen		
Bemessungsspannung	MS bis 25 kV	NS bis 0,8 kV
Bemessungsstrom	MS 630 A	NS bis 1600 A
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	MS bis 20 kA (1s)	NS bis 35 kA (1s)
Bemessungsstoßstromfestigkeit	MS bis 50 kA	NS bis 77 kA
Schaltanlage*	Typ	Maximale Feldanzahl
NS (5)	RN-W	20 (10 - standard)
	Rotoblok / Rotoblok 17,5 kV (700 mm)	4 (630 kVA) / 3 (1000 kVA)
MS (6)	Rotoblok SF (500 mm)	7 (630 kVA) / 6 (1000 kVA)
	TPM	7 (TLL+LLLL)

Gewicht / Fläche

Fundament	6 500 kg
Hauptteil	14 000 kg
Betondach	4 500 kg
Metalldach	600-800 kg
Nutzfläche	10,93 m ²

* Maximale Breite des durch die Tür der Station eingesetzten Transformators. Breitere Transformatoren können von oben in die Station eingesetzt werden.

** Eine detaillierte Auswahl an Schaltanlagen und deren Ausstattung finden Sie in den Abschnitten zu den einzelnen Geräten im Katalog. In Klammern sind die Abmessungen der einzelnen Felder der modularen Schaltanlagen angegeben. Für Ringschaltanlagen sind Beispiele für maximale Ausstattungen der Schaltanlagen und die entsprechende Konfiguration der Stationen angegeben.

Station vom Typ MRw-b(pp) 20/2x630



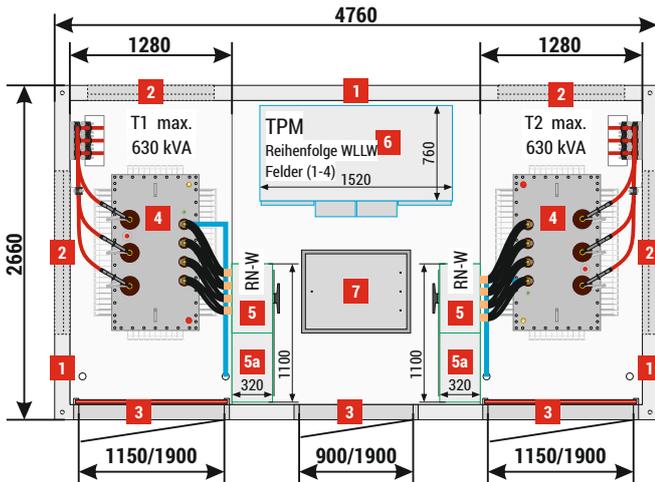
Höhe des Hauptteils der nicht begehbaren / begehbaren Station

Standard	2250 mm / 2150 mm
Option	2650 mm / 2450 mm oder 3000 mm / 2800 mm

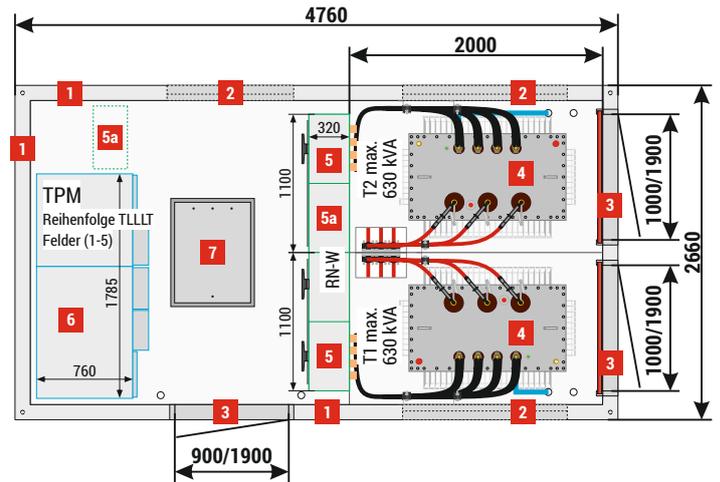
■ Geräteanordnung

- 1 Wände, Stärke 120 mm - **standard**, 90 mm - **option**
Wände ohne Öffnungen - Feuerwiderstandsklasse REI 120
- 2 Lüftungsgitter IP 23D - **standard**, IP 43 - **option**
- 3 In Lüftungsgittern, die in feuerbeständige Wände eingebaut sind, sind Brandschutzklappen eingebaut, z. B. EI 60 oder EIS 120 - **option**
- 4 Volltüren oder mit Lüftungsgitter ohne Feuerwiderstand IP 23D - **standard**, IP 43 - **option**
- 5 Türen mit Feuerwiderstand, z. B. EI 60 oder EI 120 - **option**
- 6 Transformator
- 7 NS-Schaltanlage
- 5a AMI-Schrank / Smart Grid / Fernsteuerungstechnik / Eigenbedarf
- 5b Kondensatorbank
- 6 MS-Schaltanlage
- 7 Schachtabdeckung des Kabelkanals

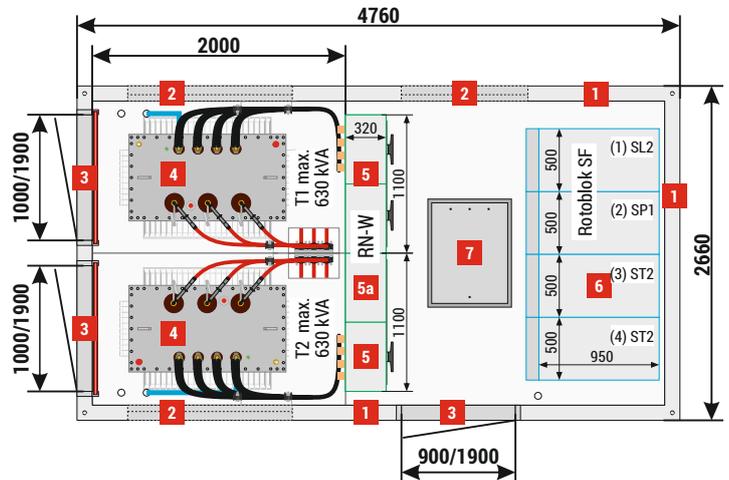
MRw-b(pp) 20/2x630-4"a"



MRw-b(pp) 20/2x630-4"b"/5 Variante I



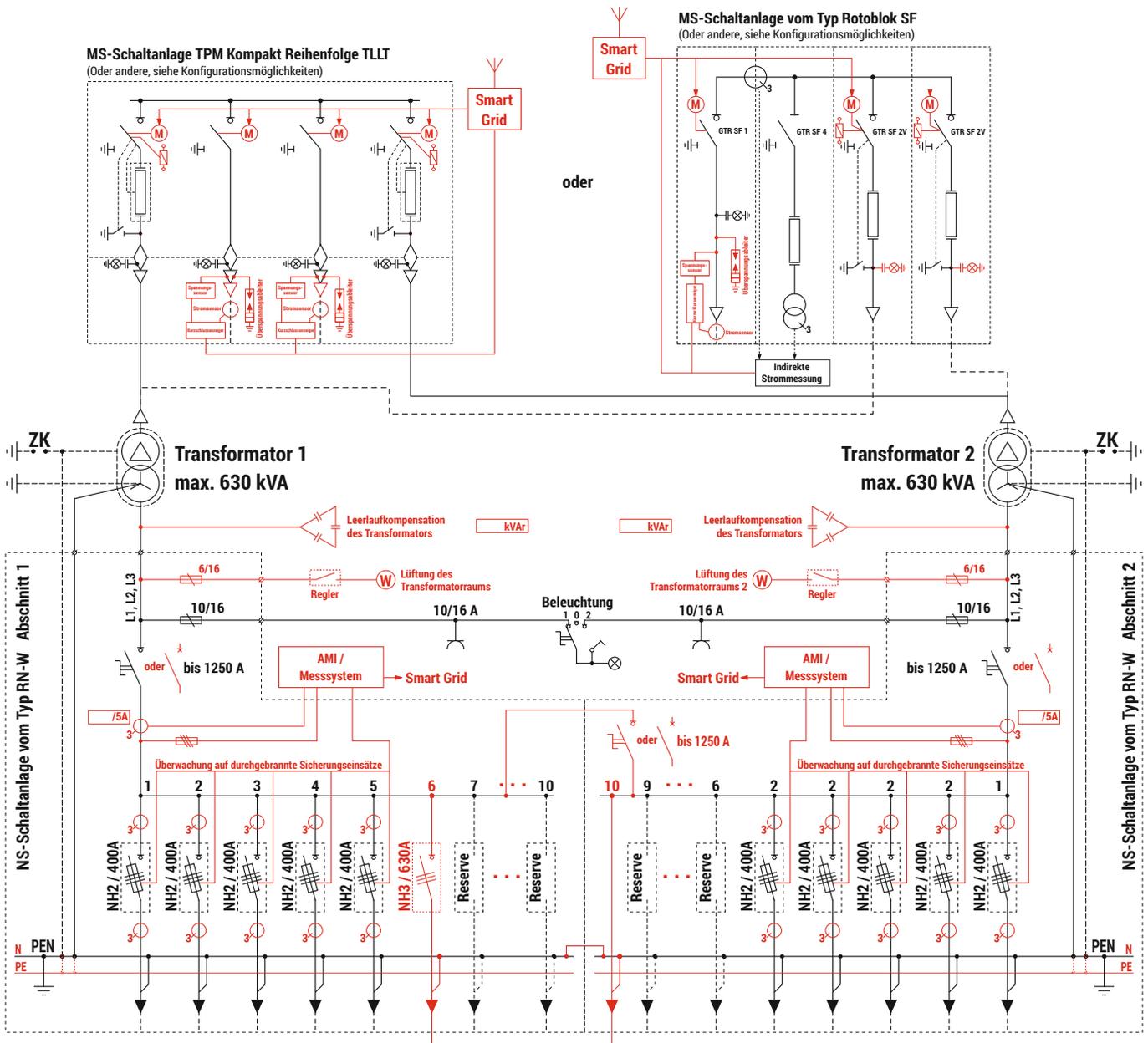
MRw-b(pp) 20/2x630-4"b" Variante II



ACHTUNG!

Bei den im Katalog abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispielfiguren.

■ Elektrisches Schaltbild



Technische Daten / Konfigurationsmöglichkeiten		
Transformator (4) Maximale Leistung / Abmessungen	2x630 kVA / 980' x 1750 x 1850 [mm]	
Klassifizierung der Störlichtbogenfestigkeit	IAC-AB-16 kA-1s	
Gehäuseklasse	bis 10 (je nach Konfiguration der Station)	
Elektrische Parameter der Schaltanlagen		
	MS	NS
Bemessungsspannung	bis 25 kV	bis 0,69 kV
Bemessungsstrom	630 A	bis 1250 A
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	bis 20 kA (1s)	bis 25 kA (1s)
Bemessungsstoßstromfestigkeit	bis 50 kA	bis 52,5 kA
Schaltanlage**	Typ	Maximale Feldanzahl
NS (5)	RN-W	2 x 10
MS (6)	Rotoblok SF (500 mm / 375 mm)	4 / 5 (nur für Variante „b“)
	TPM	4 (WLLW „a“) / 6 (TLL+LLT - „b“)

Gewicht / Fläche	
Fundament	6 500 kg
Hauptteil	14 000 kg
Betondach	4 500 kg
Metalldach	600-800 kg
Nutzfläche	10,93 m ²

* Maximale Breite des durch die Tür der Station eingesetzten Transformators. Breitere Transformatoren können von oben in die Station eingesetzt werden.

** Eine detaillierte Auswahl an Schaltanlagen und deren Ausstattung finden Sie in den Abschnitten zu den einzelnen Geräten im Katalog. In Klammern sind die Abmessungen der einzelnen Felder der modularen Schaltanlagen angegeben. Für Ringkabel-Schaltanlagen sind Beispiele für die Maximalausstattung der Schaltanlagen und die entsprechenden Konfigurationen der Stationen, falls vorhanden, angegeben.

ACHTUNG!

Sonderausstattungen sind im Schaltplan rot gekennzeichnet.

Sonderausführungen der Stationen vom Typ MRw-b



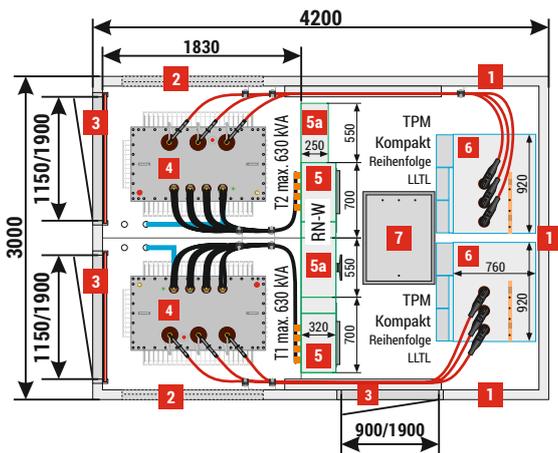
Höhe des Hauptteils der nicht begehbaren / begehbaren Station

Standard	2350 mm / 2150 mm
Option	2650 mm / 2450 mm oder 3000 mm / 2800 mm

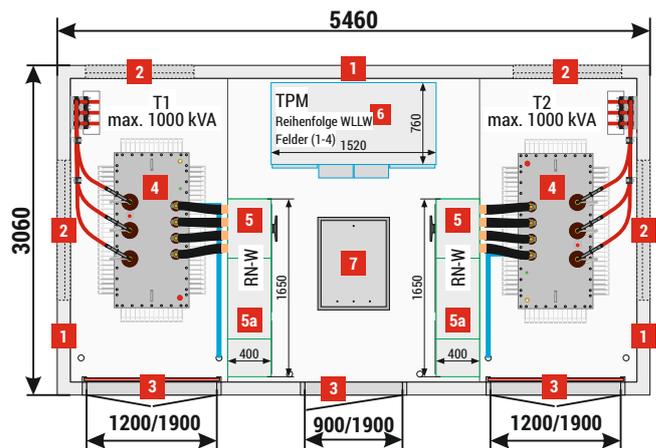
- 1 Wände, Stärke 120 mm - **standard**, 90 mm - **option**
Wände ohne Öffnungen - Feuerwiderstandsklasse REI 120
- 2 In Lüftungsgittern, die in feuerbeständige Wände eingebaut sind, sind Brandschutzklappen eingebaut, z. B. EI 60 oder EIS 120 - **option**
- 3 Volltüren oder mit Lüftungsgitter ohne Feuerwiderstand IP 23D - **standard**, IP 43 - **option**
Türen mit Feuerwiderstand, z. B. EI 60 oder EI 120 - **option**
- 4 Transformator
- 5 NS-Schaltanlage
- 5a AMI-Schrank / Smart Grid / Fernsteuerungstechnik / Eigenbedarf
- 5b Kondensatorbank
- 6 MS-Schaltanlage
- 7 Schachtabdeckung des Kabelkanals

■ Geräteanordnung - Beispiellösungen

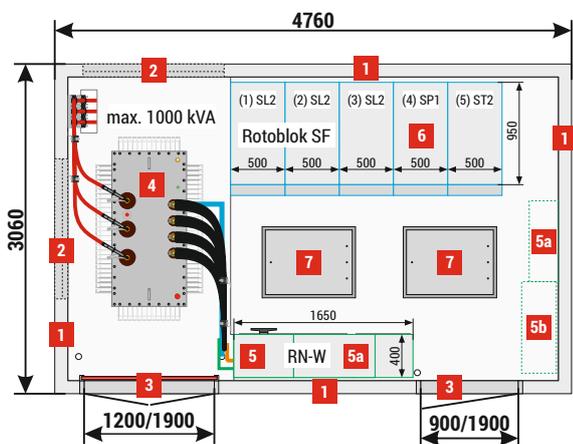
MRw-b(pp) (4,26x2,66) 20/2x630-8



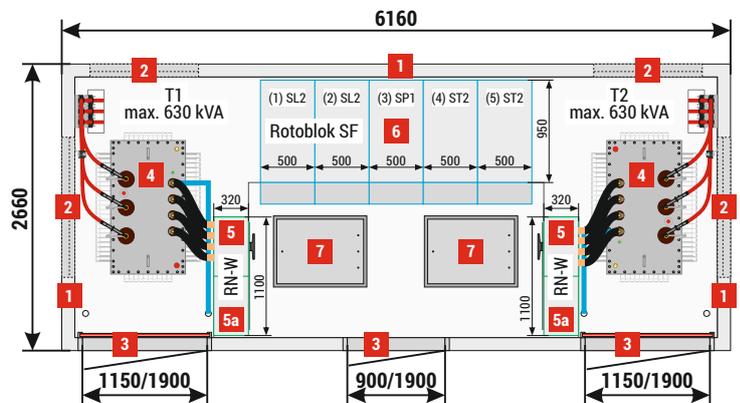
MRw-b(pp) (5,46x3,06) 20/2x1000-4



MRw-b(pp) (4,76x3,06) 20/1000-5



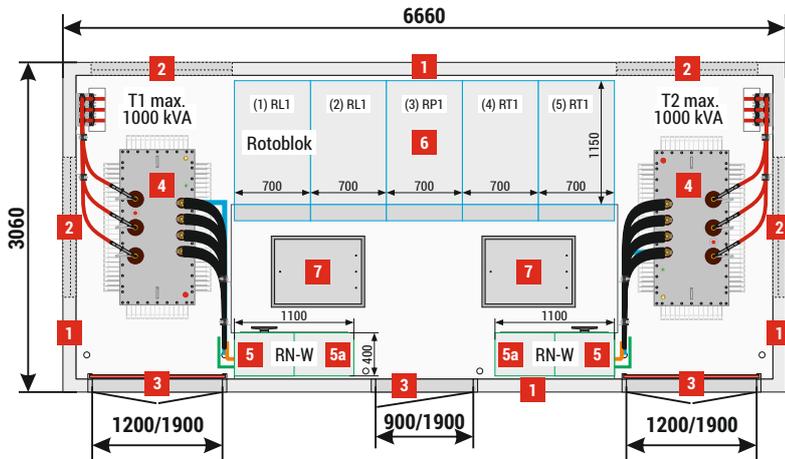
MRw-b(pp) (6,16x2,66) 20/2x630-5



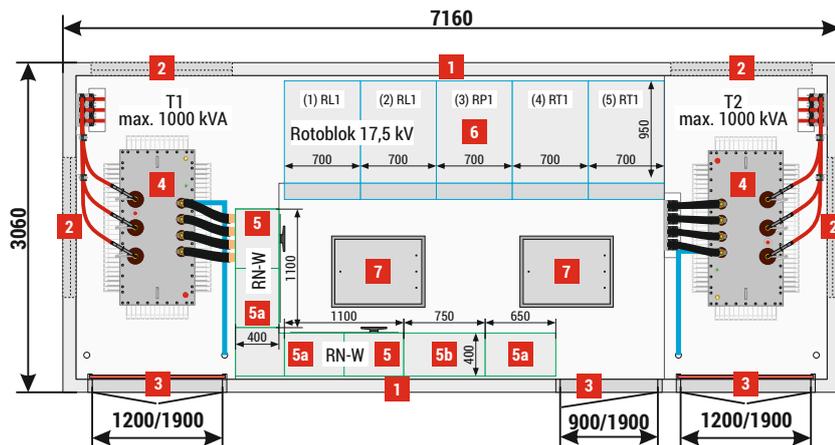
ACHTUNG!

Bei den im Katalog abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispiellösungen.

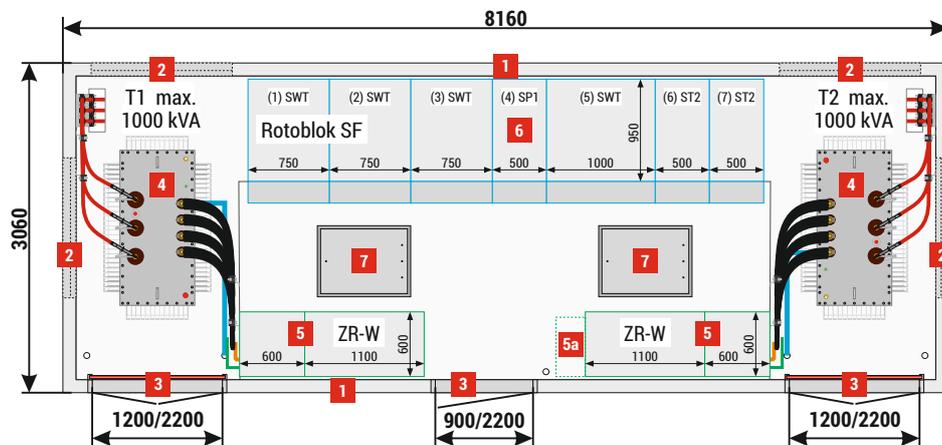
MRw-b(pp) (6,66x3,06) 20/2x1000-5



MRw-b(pp) (7,16x3,06) 20/2x1000-5



MRw-b(pp) (8,16x3,06) 20/2x1000-7



ACHTUNG!

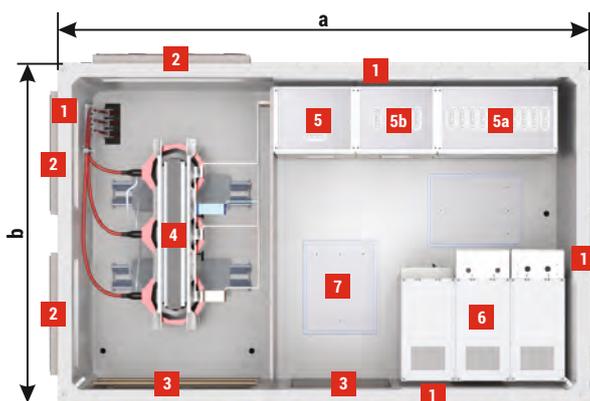
Bei den im Katalog abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispielkonfigurationen.

Option für die Gehäuseausführung



- 1** Wände, Stärke 120 mm - **standard**, 90 mm - **option**
Wände ohne Öffnungen - Feuerwiderstandsklasse REI 120
- 2** Lüftungsgitter IP 23D - **standard**, IP 43 - **option**
In Lüftungsgittern, die in feuerbeständige Wände eingebaut sind, sind Brandschutzklappen eingebaut, z. B. EI 60 oder EIS 120 - **option**
- 3** Volltüren oder mit Lüftungsgitter ohne Feuerwiderstand IP 23D - **standard**, IP 43 - **option**
Türen mit Feuerwiderstand, z. B. EI 60 oder EI 120 - **option**
- 4** Transformator
- 5** NS-Schaltanlage
- 5a** AMI-Schrank / Smart Grid / Fernsteuerungstechnik / Eigenbedarf
- 5b** Kondensatorbank
- 6** MS-Schaltanlage
- 7** Schachtabdeckung des Kabelkanals

MRw-bpp (5,46x3,06) 20/2000-3



Abmessungen von Betongehäusen

	b - Breite [mm]				
	2410	2510	2660	3060	3560
a - Länge [mm]	4260	+	+	+	
	4760	+	+	+	
	4760				+
	5460	+	+	+	+
	5460				+
	6160		+	+	+
	6660		+	+	+
	7160		+	+	+
8160		+	+	+	
Wandstärke [mm]	90/120*	90/120*	90/120*	90/120*	120

Technische Daten **

Transformator (4) Maximale Leistung	4000 kVA oder ein Vielfaches	
Klassifizierung der Störlichtbogenfestigkeit	do IAC-AB-25 kA-1s	
Gehäuseklasse	bis 10 (je nach Konfiguration der Station)	
Elektrische Parameter der Schaltanlagen	MS	NS
Bemessungsspannung	bis 36 kV	bis 1 kV
Bemessungsstrom	bis 4000 A	bis 6300 A
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	bis 40 kA (3s)	bis 105 kA (1s)
Bemessungsstoßstromfestigkeit	bis 100 kA	bis 231 kA

Konfiguration der MS- und NS-Schaltanlagen***

ACHTUNG!

- * In der Tabelle sind Gehäuse mit einer Wandstärke von 120 mm aufgeführt. Bei Gehäusen mit einer Wandstärke von 90 mm sind 60 mm von den Außenmaßen des Gehäuses abzuziehen.
- ** Bei den angegebenen technischen Parametern handelt es sich um Maximalwerte, die von der Konfiguration der Station und den verwendeten Geräten abhängen.
- *** Eine detaillierte Auswahl an Schaltanlagen und deren Ausstattung finden Sie in den Abschnitten zu den einzelnen Geräten im Katalog.

Transformatorstationen

1.3 / Transformatorstationen in nicht begehbaren Betongehäusen

Station vom Typ Mzb1 20/630



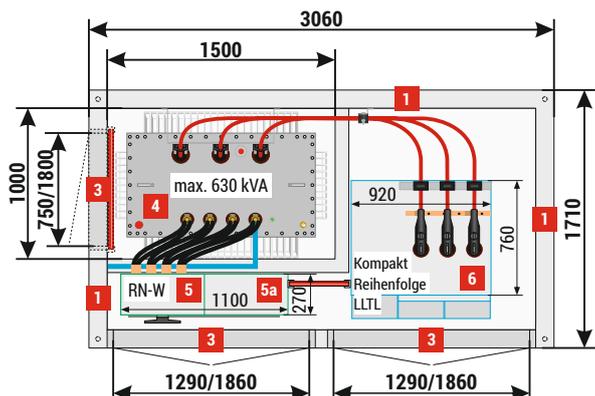
- 1 Wände, Stärke 120 mm - **Standard**, 90 mm - **Option**
Wände ohne Öffnungen - Feuerwiderstandsklasse REI 120
- 2 Lüftungsgitter IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
In Lüftungsgittern, die in feuerbeständige Wände eingebaut sind, sind Brandschutzklappen eingebaut, z. B. EI 60 oder EIS 120 - **Option**
- 3 Volltüren oder mit Lüftungsgitter ohne Feuerwiderstand IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
Türen mit Feuerwiderstand, z. B. EI 60 oder EI 120 - **Option**
- 4 Transformator
- 5 NS-Schaltanlage
- 5a AMI-Schrank / Smart Grid / Fernsteuerungstechnik / Eigenbedarf
- 6 MS-Schaltanlage

Höhe des Hauptteils der Station:

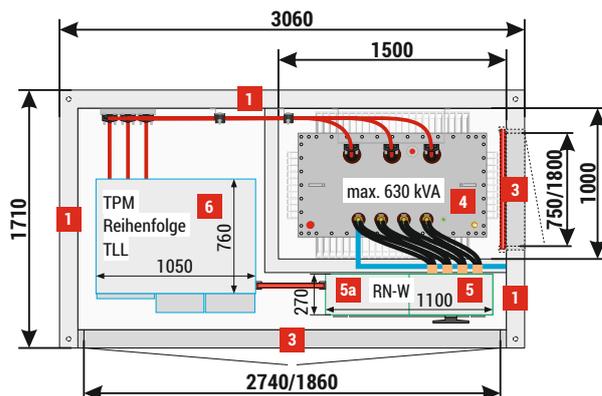
Standard | 2850 mm

■ Geräteanordnung

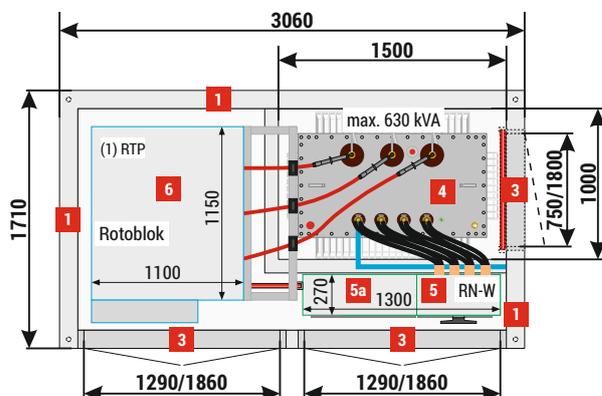
Mzb1 20/630-4"a"



Mzb1 20/630-3"b"



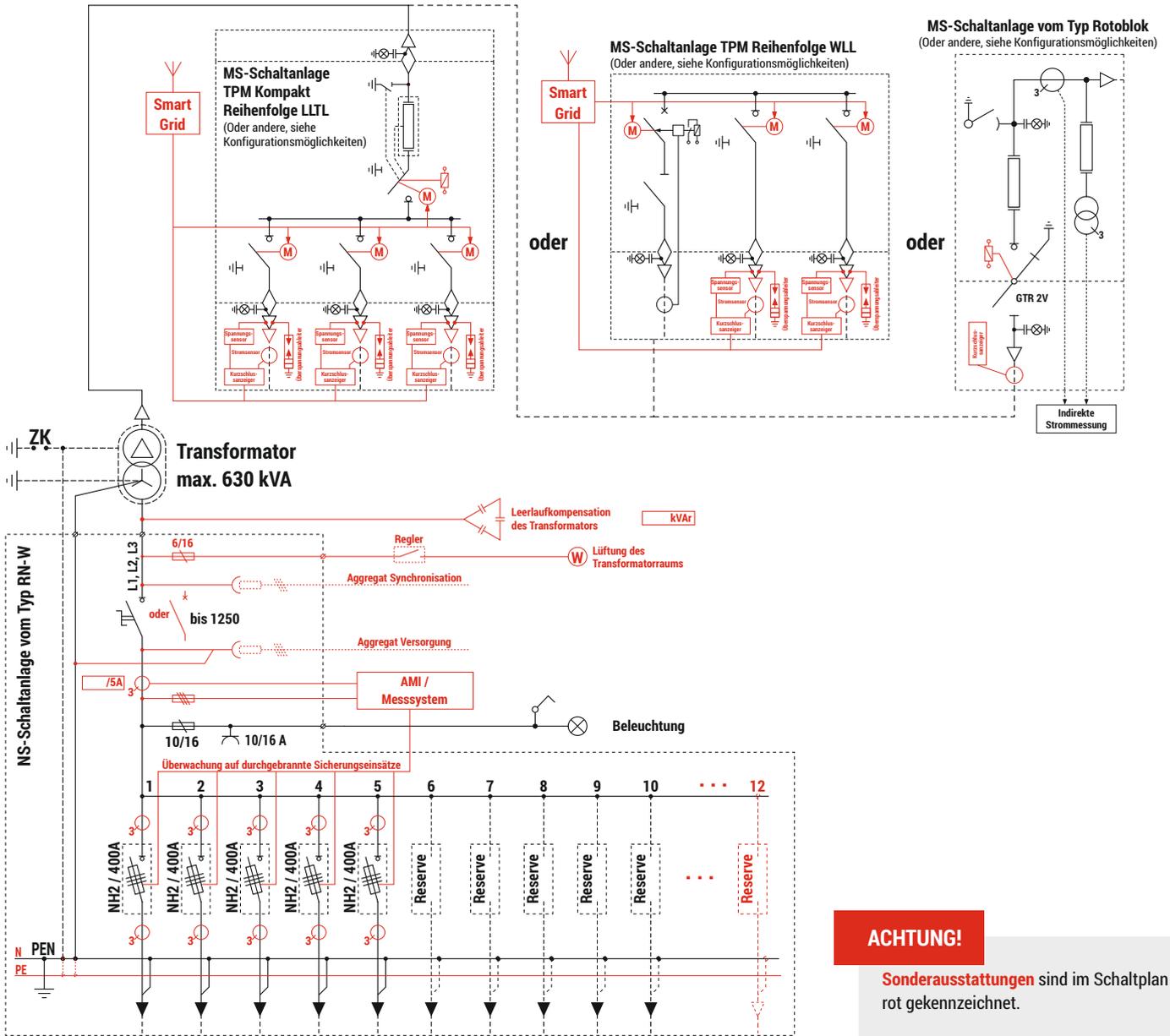
Mzb1 20/630-1"b"



ACHTUNG!

Bei den im Katalog abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispielfiguren.

■ Elektrisches Schaltbild



Technische Daten / Konfigurationsmöglichkeiten

Transformator (4) Maximale Leistung / Abmessungen	630 kVA / 950 x 1550 x 1850 [mm]	
Klassifizierung der Störlichtbogenfestigkeit	IAC-AB-20 kA-1s	
Gehäuseklasse	10	
Elektrische Parameter der Schaltanlagen	MS	NS
Bemessungsspannung	bis 25 kV	bis 0,69 kV
Bemessungsstrom	630 A	bis 1 250 A
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	bis 25 kA (1s)	bis 25 kA (1s)
Bemessungsstoßstromfestigkeit	bis 63 kA	bis 55 kA

Schaltanlage	Typ	Maximale Feldanzahl
NS (5)	RN-W	12
MS (6)	Rotoblok (1000 mm)	1 (nur bei Variante „b“ möglich)
	TPM / TPM Kompakt	3 (TLL oder WLL) / 4 (LLTL)

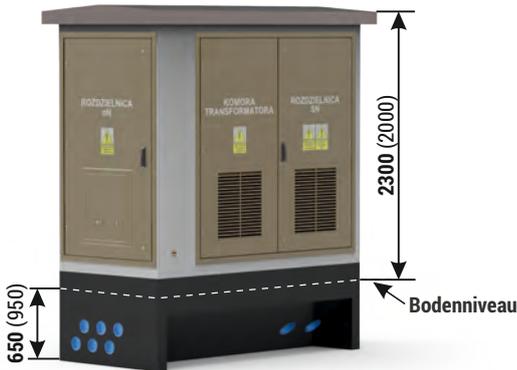
Gewicht / Fläche 3,06x1,71 (3x1,65)

Hauptteil	9 000 (8 000) kg
Betondach	2 000 kg
Nutzfläche	4,06 m ²

* Der Transformator wird von oben vor der Montage des Daches in die Station eingesetzt.

** Eine detaillierte Auswahl an Schaltanlagen und deren Ausstattung finden Sie in den Abschnitten zu den einzelnen Geräten im Katalog. In Klammern sind die Abmessungen der einzelnen Felder der modularen Schaltanlagen angegeben. Im Falle von Ringkabel-Schaltanlagen sind Beispiele für Maximalausstattungen angegeben.

Station vom Typ Mzb1 (2,4x1,16) 20/160; Mzb (1,8x1,1) 20/250; Mzb2 (2,4x1,16) 20/400



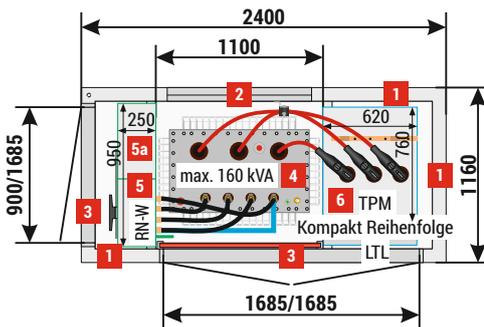
- | | |
|----|---|
| 1 | Wände, Stärke 90 mm - Standard für Stationen 2,4x2,16, 60 mm - Standard für Stationen 1,8x1,1 |
| 2 | Lüftungsgitter IP 23D - Standard , IP 43 - Option |
| 3 | Volltüren oder mit Lüftungsgittern
IP 23D - Standard , IP 43 - Option |
| 4 | Transformator |
| 5 | NS-Schaltanlage |
| 5a | AMI-Schrank / Smart Grid / Fernsteuerungstechnik / Eigenbedarf |
| 6 | MS-Schaltanlage |

Höhe des Hauptteils der Station:

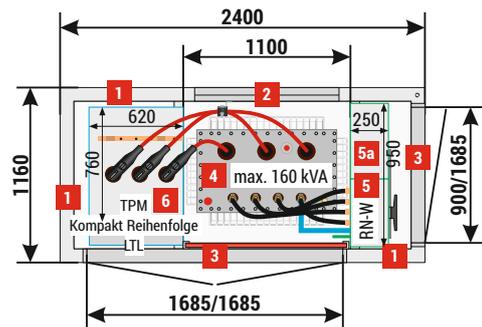
Standard | 2850 mm

■ Geräteanordnung

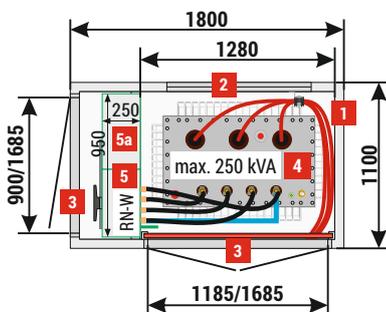
Mzb1 (2,4x1,16) 20/160-3"a



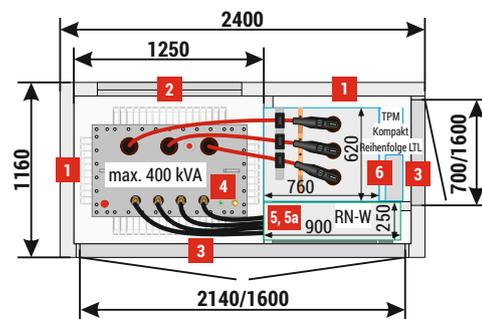
Mzb1 (2,4x1,16) 20/160-3"b"



Mzb1 (1,8x1,1) 20/250 Variante ohne MS-Schaltanlage



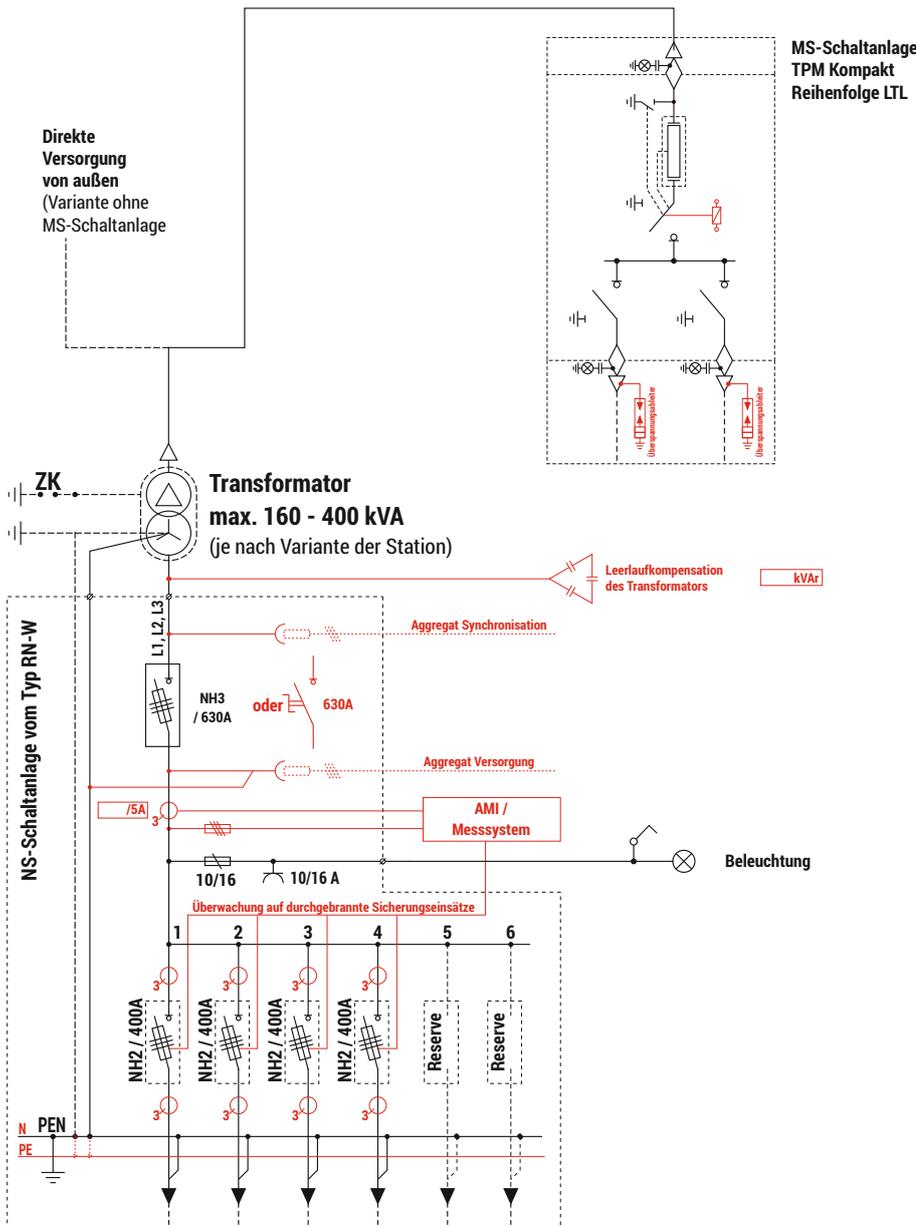
Mzb2 (2,4x1,16) 20/400-3"a"



ACHTUNG!

Bei den im Katalog abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispielkonfigurationen.

■ Elektrisches Schaltbild



ACHTUNG!

Sonderausstattungen sind im Schaltplan rot gekennzeichnet.

Technische Daten / Konfigurationsmöglichkeiten

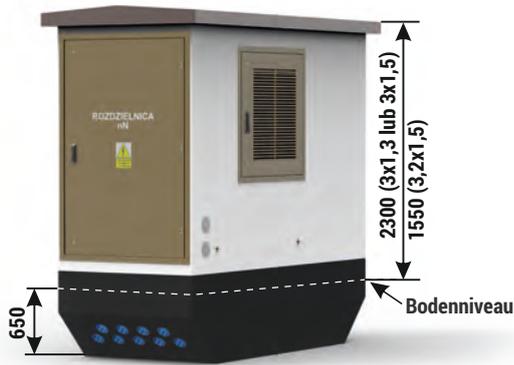
Transformator* (4) Maximale Leistung / Abmessungen	bis 160 kVA / 800 x 1050 x 1500 [mm] bis 400 kVA / 900 x 1150 x 1600 [mm] (je nach Variante der Station)	
Klassifizierung der Störlichtbogenfestigkeit	IAC-AB-16 kA-1s	
Gehäuseklasse	do 10 (w zależności od konfiguracji stacji)	
Elektrische Parameter der Schaltanlagen	MS	NS
Bemessungsspannung	bis 25 kV	bis 0,69 kV
Bemessungsstrom	630 A	bis 630 A
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	bis 20 kA (1s)	bis 20 kA (1s)
Bemessungsstoßstromfestigkeit	bis 50 kA	bis 40 kA
Schaltanlage	Typ	Maximale Feldanzahl
NS (5)	RN-W	6
MS (6)	TPM Kompakt / Ohne	3 (LTL) / ohne MS-Schaltanlage

Gewicht / Fläche	2,4x1,16	1,8x1,1
Hauptteil	4 200 kg	3 800 kg
Betondach	1 000 kg	600 kg
Nutzfläche	2,18 m ²	1,65 m ²

* Der Transformator wird von oben vor der Montage des Daches in die Station eingesetzt.

** Eine detaillierte Auswahl an Schaltanlagen und deren Ausstattung finden Sie in den Abschnitten zu den einzelnen Geräten im Katalog. In Klammern sind maximale Beispielformulierungen der Schaltanlagen und entsprechende Konfigurationen der Transformatorstationen angegeben, sofern vorhanden.

Station vom Typ Mzb2 (3x1,3) 20/400 / Mzb2 (3x1,5) 20/630 / Mzb2 (3,2x1,5) 20/630



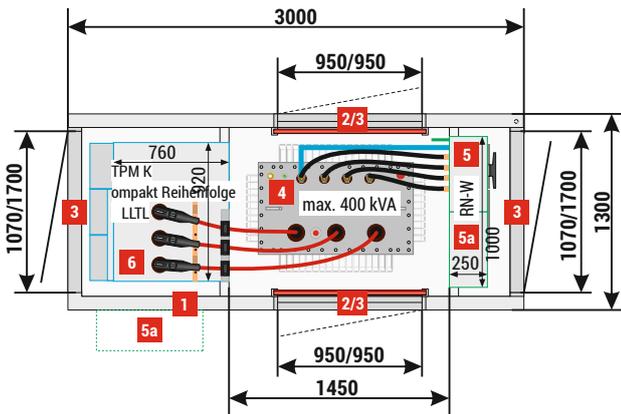
- 1** Wände, Stärke 90 mm - **Standard**
- 2** Lüftungsgitter IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
- 3** Volltüren oder mit Lüftungsgittern IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
- 4** Transformator
- 5** NS-Schaltanlage
- 5a** AMI-Schrank / Smart Grid / Fernsteuerungstechnik / Eigenbedarf
- 6** MS-Schaltanlage

Höhe des Hauptteils der Station:

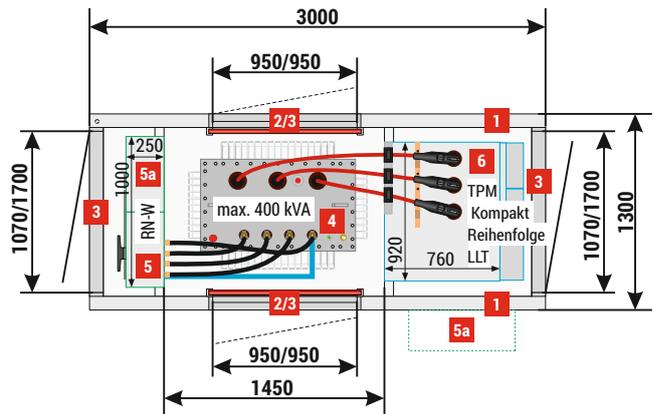
Standard	2850 mm (3x1,3 lub 3x1,5)
	2200 mm (3,2x1,5)

■ Geräteanordnung

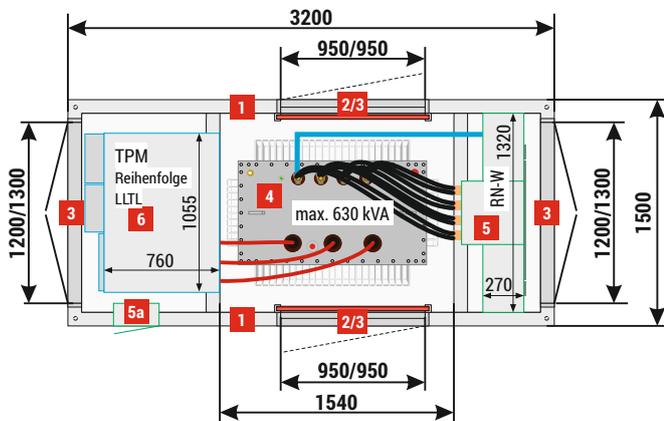
Mzb2 (3x1,3) 20/400-4"a"



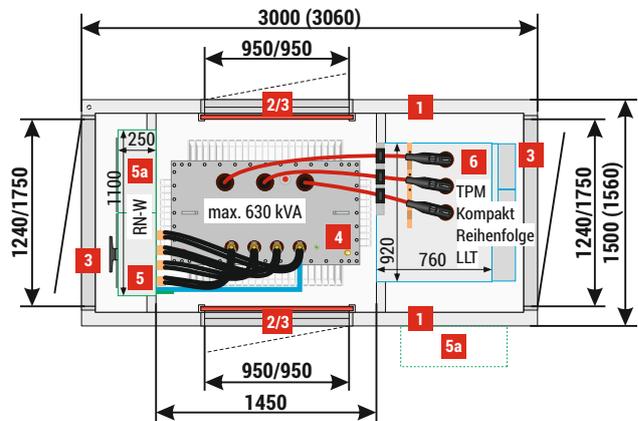
Mzb2 (3x1,3) 20/400-4"b"



Mzb2 (3,2x1,5) 20/630-3"a"



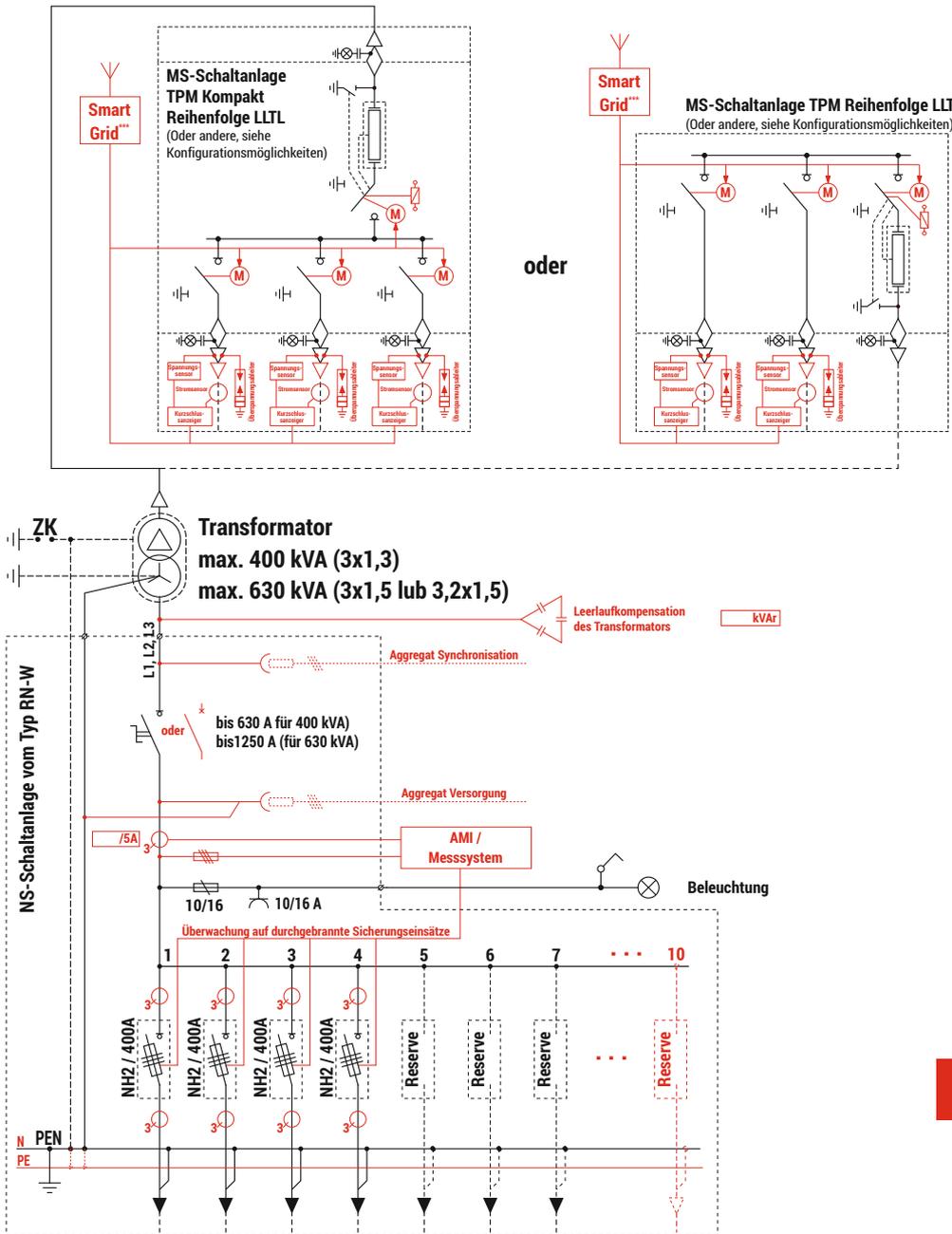
Mzb2 (3x1,5) 20/630-4"b"



ACHTUNG!

Bei den im Katalog abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispielfiguren.

Elektrisches Schaltbild



ACHTUNG!

Sonderausstattungen sind im Schaltplan rot gekennzeichnet.

Technische Daten / Konfigurationsmöglichkeiten

Transformator* (4) Maximale Leistung / Abmessungen	400 kVA / 900 x 1350 x 1700 [mm] (für Station mit Breite 1300) 630 kVA / 980 x 1400 x 1750 [mm]	
Klassifizierung der Störlichtbogenfestigkeit	IAC-AB-16 kA-1s	
Gehäuseklasse	Bis 10 (je nach Konfiguration der Station)	
Elektrische Parameter der Schaltanlagen	MS	NS
Bemessungsspannung	bis 25 kV	bis 0,69 kV
Bemessungsstrom	630 A	bis 1250 A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymały	bis 25 kA (1s)	bis 25 kA (1s)
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymały	bis 63 kA	bis 55 kA
Schaltanlage	Typ	Maximale Feldanzahl
NS (5)	RN-W	7 (3x1,3) / 10 (3x1,5 für 3,2x1,5)
MS (6)	TPM	3 (LLT oder LLW - dla 3x1,5 oder 3,2x1,5)
	TPM Kompakt	4 (LLTL)

Gewicht / Fläche 3x1,3 (3,2x1,5)

Hauptteil	6 000 (7000) kg
Betondach	1 100 (1400) kg
Nutzfläche	3,16 (3,99) m ²

Gewicht / Fläche 3x1,5 (3,06x1,56)

Hauptteil	6 500 (8500) kg
Betondach	1 300 kg
Nutzfläche	3,72 m ²

* Der Transformator wird von oben vor der Montage des Daches in die Station eingesetzt.

** Eine detaillierte Auswahl an Schaltanlagen und deren Ausstattung finden Sie in den Abschnitten zu den einzelnen Geräten im Katalog.

In Klammern sind Beispielformen der Schaltanlagen und entsprechende Konfigurationen der Transformatorstationen. Die Möglichkeit des Einbaus anderer Schaltanlagentypen und -konfigurationen ist immer mit dem Hersteller der Station abzusprechen.
www.zpue.com / 45

Station vom Typ Mzb2 (3x1,65) 20/630



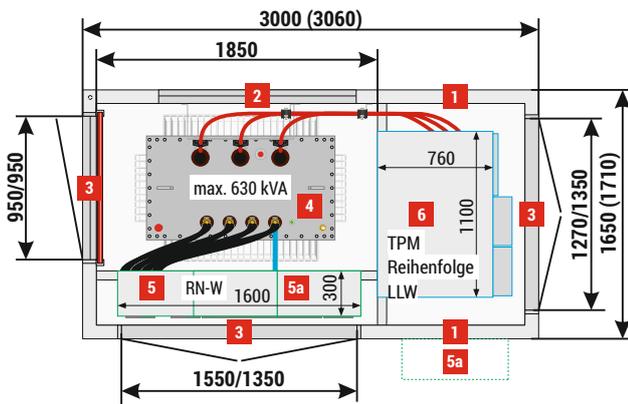
- 1** Wände, Stärke 120 mm - **Standard**, 90 mm - **Option**
- 2** Lüftungsgitter IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
- 3** Volltüren oder mit Lüftungsgittern
IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
- 4** Transformator
- 5** NS-Schaltanlage
- 5a** AMI-Schrank / Smart Grid / Fernsteuerungstechnik / Eigenbedarf
- 6** MS-Schaltanlage

Höhe des Hauptteils der Station:

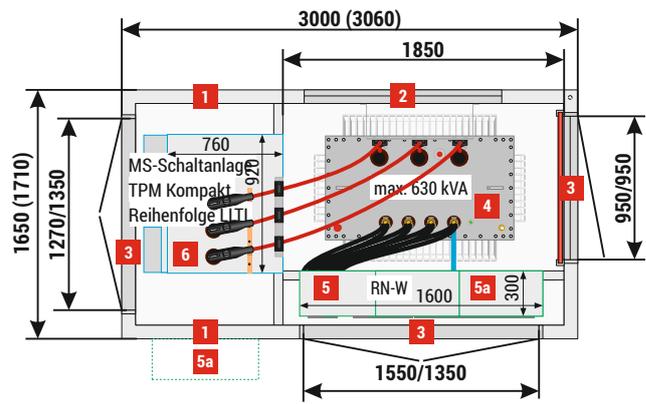
Standard	2400 mm
Option	2250 mm / 2850 mm

■ Geräteanordnung

Mzb2 (3x1,65) 20/630-3"a"



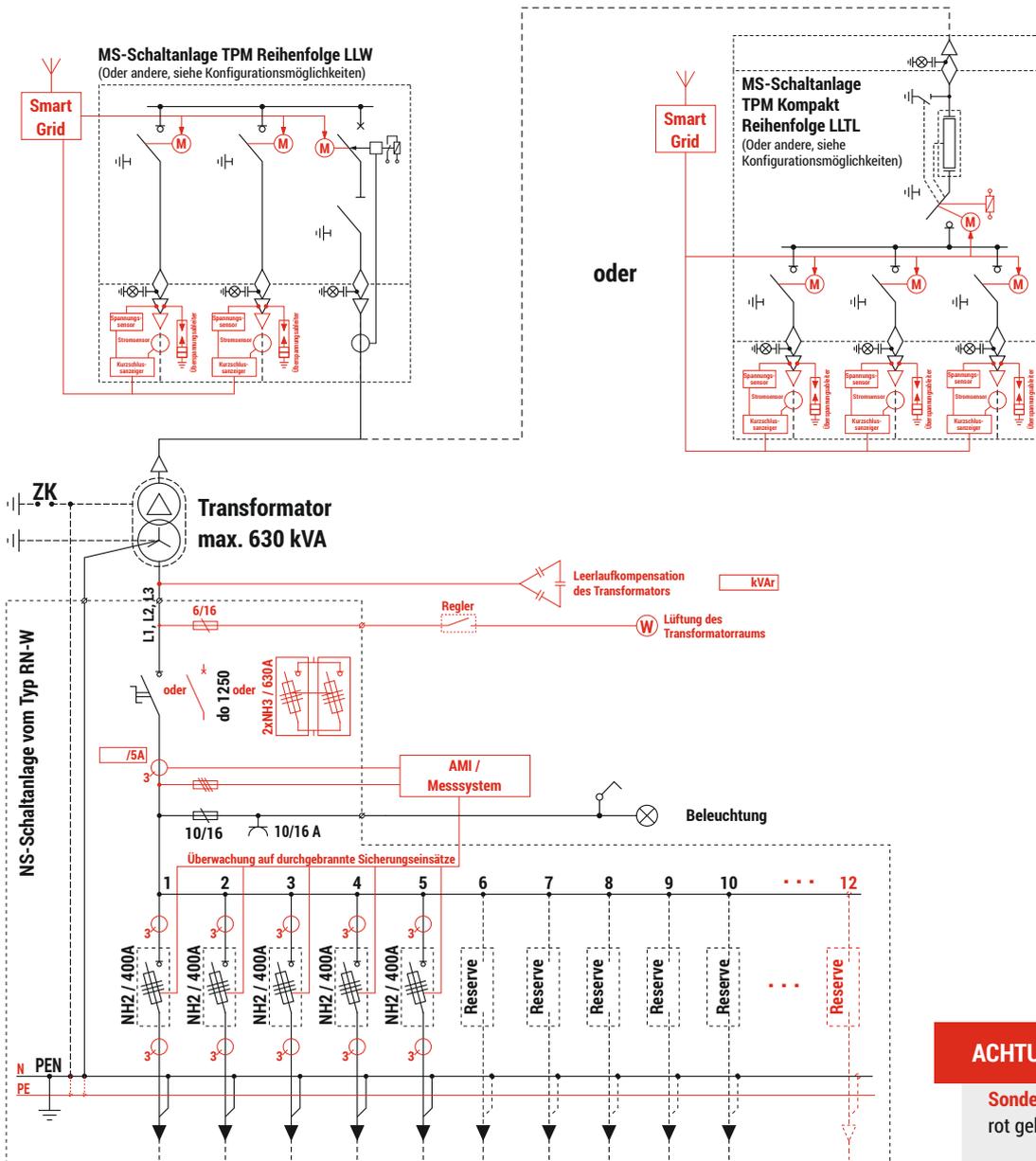
Mzb2 (3x1,65) 20/630-4"b"



Achtung!

Bei den im Katalog abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispielkonfigurationen.

■ Elektrisches Schaltbild



ACHTUNG!
Sonderausstattungen sind im Schaltplan rot gekennzeichnet.

Technische Daten / Konfigurationsmöglichkeiten		
Transformator* (4) Maximale Leistung / Abmessungen	630 kVA / 980 x 1550 x 1750 [mm]	
Klassifizierung der Störlichtbogenfestigkeit	IAC-AB-20 kA-1s	
Gehäuseklasse	bis 10 (je nach Konfiguration der Station)	
Elektrische Parameter der Schaltanlagen	MS	NS
Bemessungsspannung	bis 25 kV	bis 0,69 kV
Bemessungsstrom	630 A	bis 1 250 A
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	bis 25 kA (1s)	bis 25 kA (1s)
Bemessungsstoßstromfestigkeit	bis 63 kA	bis 55 kA
Schaltanlage	Typ	Maximale Feldanzahl
NS (5)	RN-W	12
MS (6)	TPM	3 (z. B. WLL oder LLT)
	TPM Kompakt (nur für h = 2850)	4 (LLTL)

Gewicht / Fläche 3x1,65 (3,06x1,71)	
Hauptteil	7 000 (8 500) kg
Betondach	2 000 kg
Nutzfläche	4,06 m ²

* Der Transformator wird von oben vor der Montage des Daches in die Station eingesetzt.

** Eine detaillierte Auswahl an Schaltanlagen und deren Ausstattung finden Sie in den Abschnitten zu den einzelnen Geräten im Katalog. In Klammern sind maximale Beispielkonfigurationen der Schaltanlagen und entsprechende Konfigurationen der Transformatorstationen angegeben, sofern vorhanden.

Station vom Typ Mzb2 (2,9x2,1) 20/630(1000)



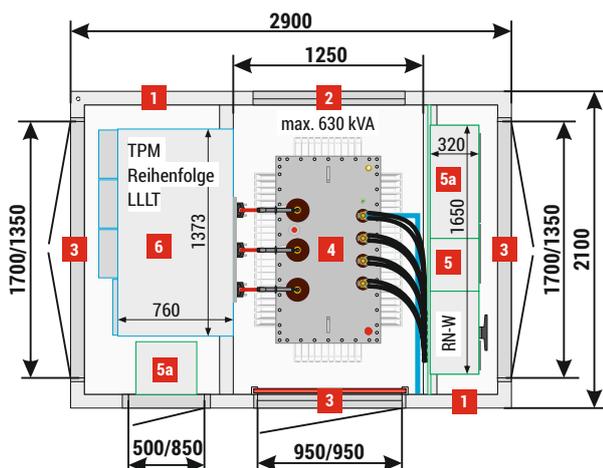
- 1 Wände, Stärke 90 mm - **Standard**
- 2 Lüftungsgitter IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
- 3 Volltüren oder mit Lüftungsgittern
IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
- 4 Transformator
- 5 NS-Schaltanlage
- 5a AMI-Schrank / Smart Grid / Fernsteuerungstechnik / Eigenbedarf
- 6 MS-Schaltanlage

Höhe des Hauptteils der Station:

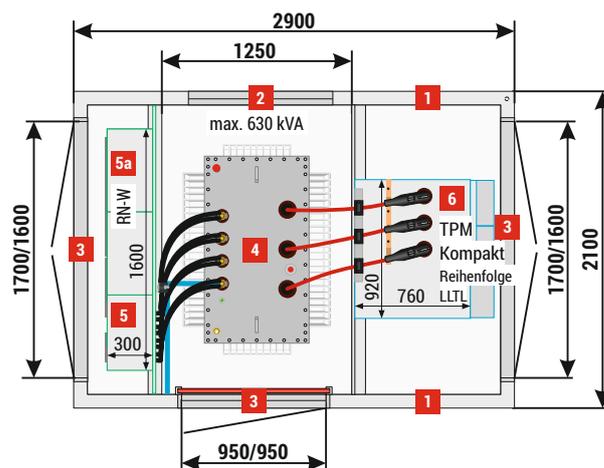
Standard	2300 mm
Option	2650, 2850 mm

■ Geräteanordnung

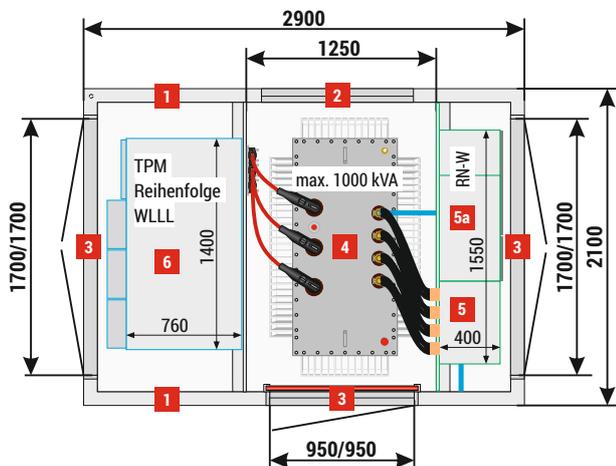
Mzb2 (2,9x2,1) 20/630-4"a"



Mzb2 (2,9x2,1) 20/630-4"b"



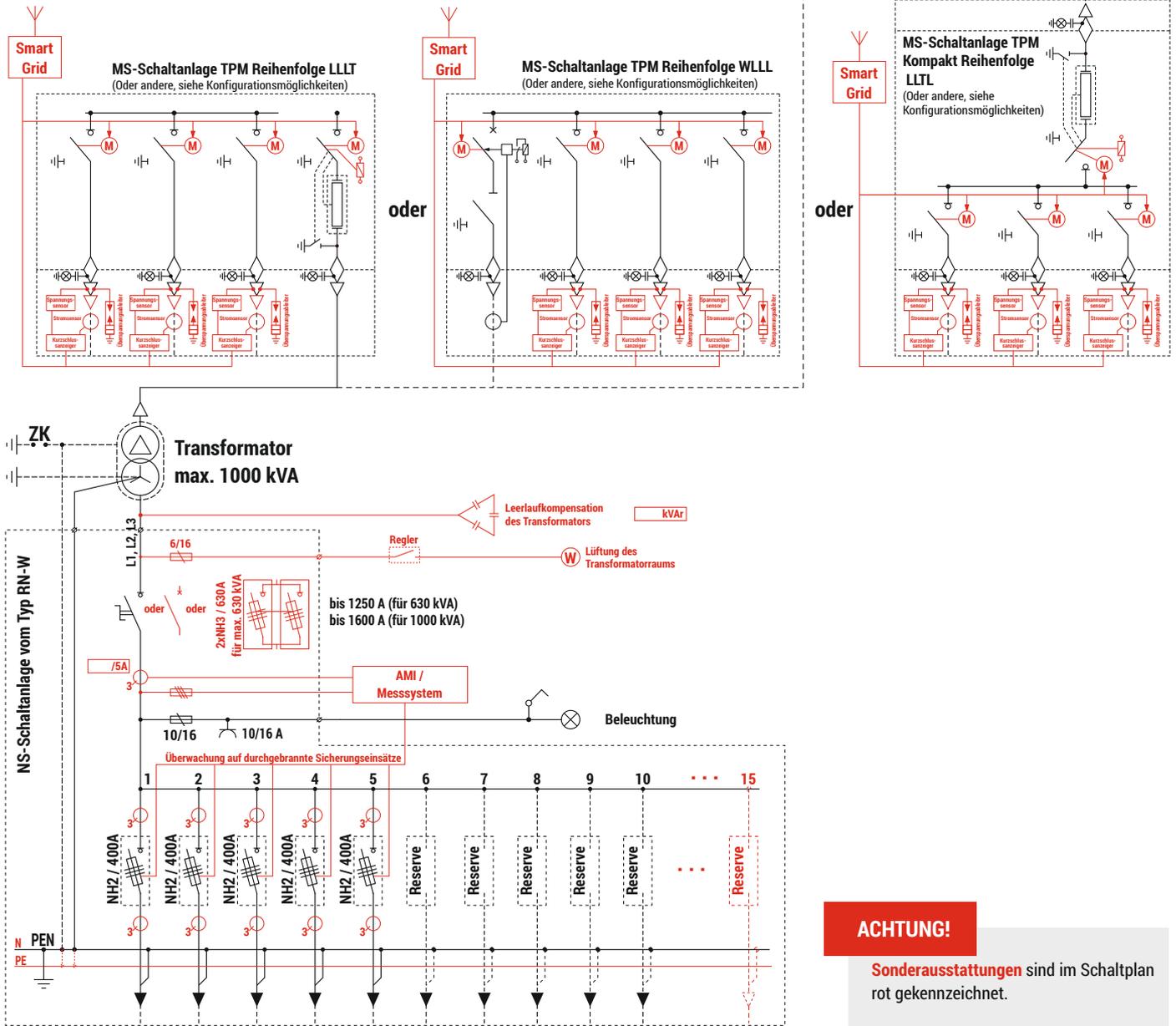
Mzb2 (2,9x2,1) 20/1000-4"a"



ACHTUNG!

Bei den im Katalog abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispielkonfigurationen.

■ Elektrisches Schaltbild



Technische Daten / Konfigurationsmöglichkeiten

Transformator* (4) Maximale Leistung / Abmessungen	1000 kVA / 1150 x 1750 x 1850 [mm]	
Klassifizierung der Störlichtbogenfestigkeit	IAC-AB-20 kA-1s	
Gehäuseklasse	Bis 10 (je nach Konfiguration der Station)	
Elektrische Parameter der Schaltanlagen	MS	NS
Bemessungsspannung	bis 25 kV	bis 0,8 kV
Bemessungsstrom	630 A	bis 1600 A
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	bis 25 kA (1s)	bis 35 kA (1s)
Bemessungsstoßstromfestigkeit	bis 63 kA	bis 77 kA

Schaltanlage	Typ	Maximale Feldanzahl
NS (5)	RN-W	12 (für h = 2300) / 15 (für h = 2850)
MS (6)	TPM	4 (WLLL oder LLLT)
	TPM Kompakt (nur für h = 2850)	4 (LLTL)

Gewicht / Fläche 2,9x2,1x2,3
(2,9x2,1x2,85)

Hauptteil	7 500 (8 600) kg
Betondach	2 200 kg
Metalldach	400 kg
Nutzfläche	5,22 m ²

* Der Transformator wird von oben vor der Montage des Daches in die Station eingesetzt.

** Eine detaillierte Auswahl an Schaltanlagen und deren Ausstattung finden Sie in den Abschnitten zu den einzelnen Geräten im Katalog. In Klammern sind maximale Beispielkonfigurationen der Schaltanlagen und entsprechende Konfigurationen der Transformatorstationen angegeben, sofern vorhanden

Station vom Typ Mzb2 (2,54x1,98) 20/630 (bisher Minibox 20/630)



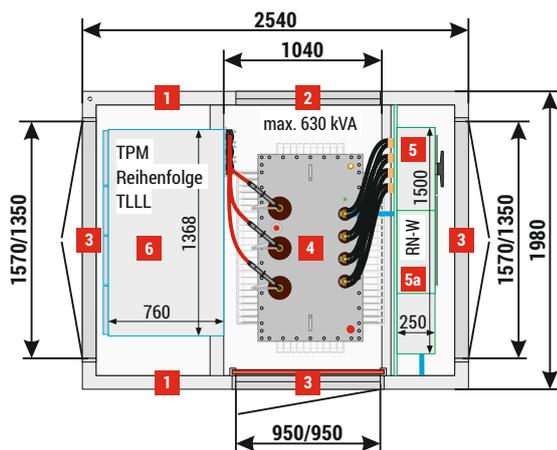
- 1 Wände, Stärke 90 mm - **Standard**
- 2 Lüftungsgitter IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
- 3 Volltüren oder mit Lüftungsgittern IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
- 4 Transformator
- 5 NS-Schaltanlage
- 5a AMI-Schrank / Smart Grid / Fernsteuerungstechnik / Eigenbedarf
- 6 MS-Schaltanlage

Höhe des Hauptteils der Station:

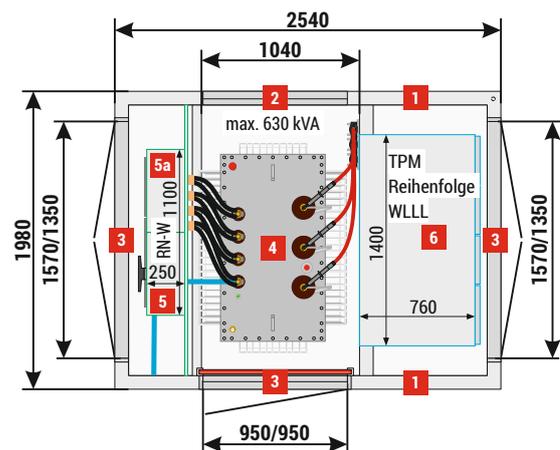
Standard	2400 mm
Option	2850 mm

■ Geräteanordnung

Mzb2 (2,54x1,98) 20/630-4"a" (bisher Minibox 20/630)



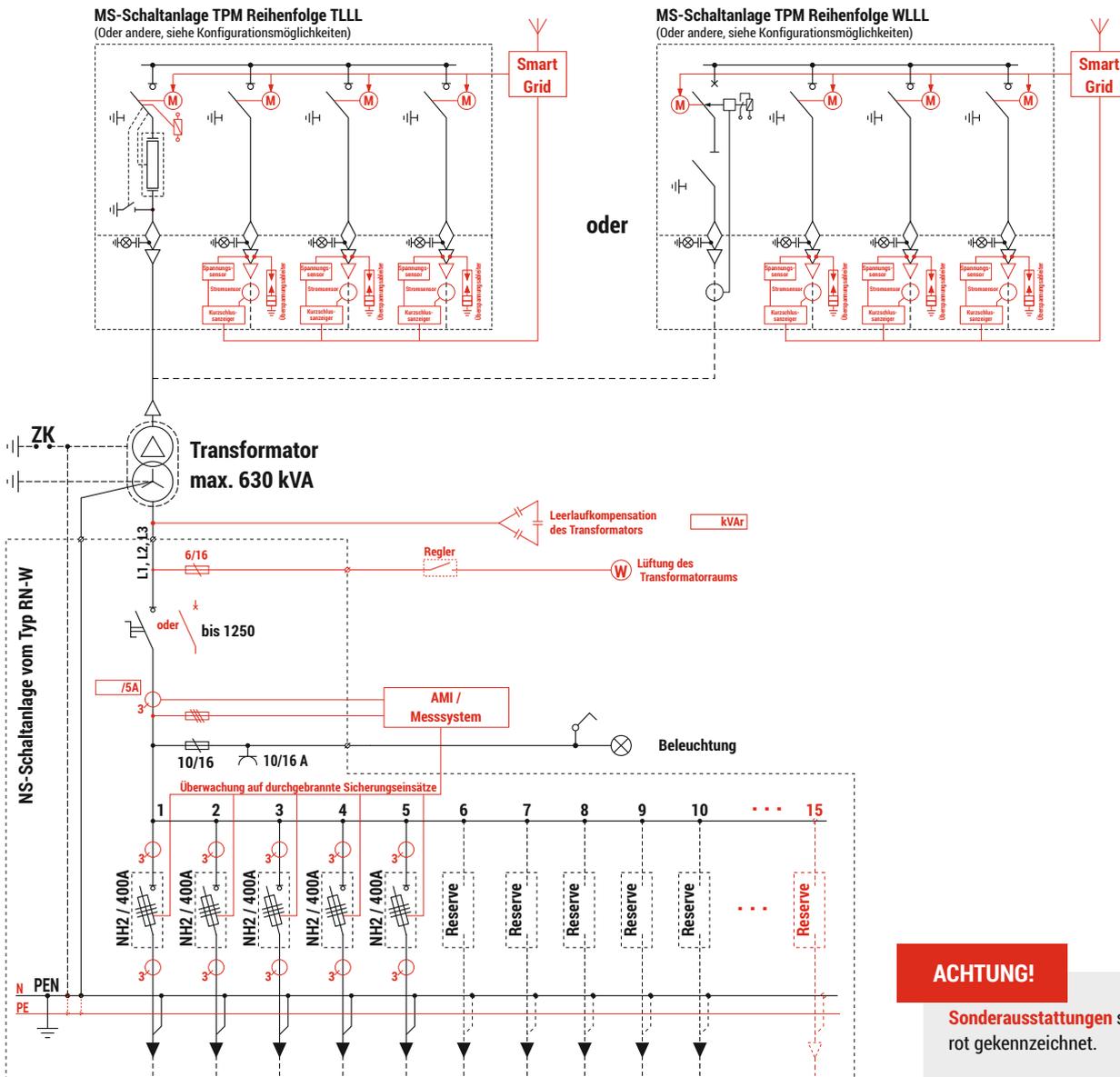
Mzb2 (2,54x1,98) 20/630-4"b" (bisher Minibox 20/630)



ACHTUNG!

Bei den im Katalog abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispielkonfigurationen.

■ Elektrisches Schaltbild



ACHTUNG!

Sonderausstattungen sind im Schaltplan rot gekennzeichnet.

Technische Daten / Konfigurationsmöglichkeiten

Transformator* (4) Maximale Leistung / Abmessungen	630 kVA / 980 x 1550 x 1850 [mm]	
Klassifizierung der Störlichtbogenfestigkeit	IAC-AB-20 kA-1s	
Gehäuseklasse	20	
Elektrische Parameter der Schaltanlagen	MS	NS
Bemessungsspannung	bis 25 kV	bis 0,69 kV
Bemessungsstrom	630 A	bis 1 250 A
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	bis 25 kA (1s)	bis 25 kA (1s)
Bemessungsstoßstromfestigkeit	bis 63 kA	bis 55 kA
Schaltanlage	Typ	Maximale Feldanzahl
NS (5)	RN-W	15
MS (6)	TPM	4 (TLLL oder WLLL)

Gewicht / Fläche

Hauptteil	4 800 kg
Betondach	1 800 kg
Metalldach	300 kg
Nutzfläche	4,15 m ²

* Der Transformator wird von oben vor der Montage des Daches in die Station eingesetzt.

** Eine detaillierte Auswahl an Schaltanlagen und deren Ausstattung finden Sie in den Abschnitten zu den einzelnen Geräten im Katalog. In Klammern sind maximale Beispielkonfigurationen der Schaltanlagen und entsprechende Konfigurationen der Transformatorstationen angegeben, sofern vorhanden.

Station vom Typ Mzb2"b" 20/630



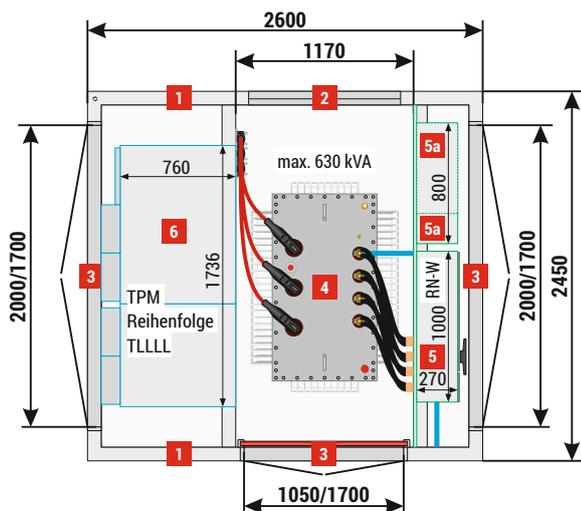
Höhe des Hauptteils der Station:

Standard | 2650 mm

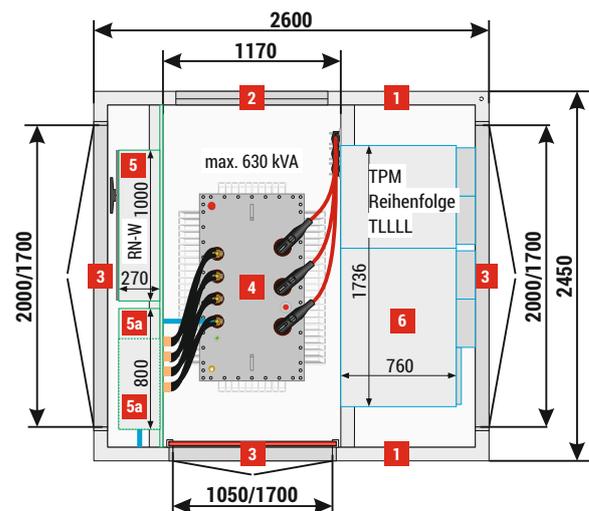
- 1 Wände, Stärke 90 mm - **Standard**
- 2 Lüftungsgitter IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
- 3 Volltüren oder mit Lüftungsgittern
IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
- 4 Transformator
- 5 NS-Schaltanlage
- 5a AMI-Schrank / Smart Grid / Fernsteuerungstechnik / Eigenbedarf
- 6 MS-Schaltanlage

■ Geräteanordnung

Mzb2"b" 20/630-5"a"



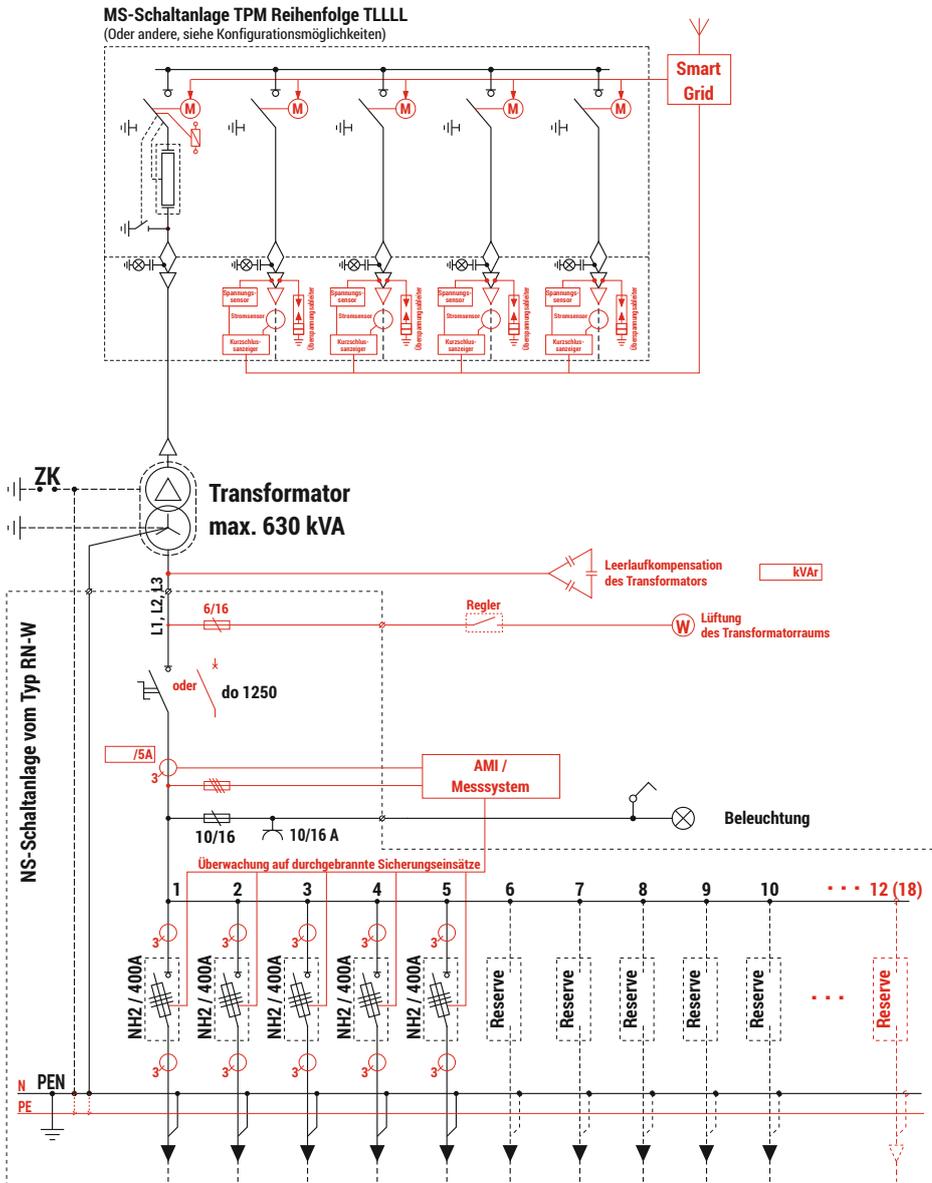
Mzb2"b" 20/630-5"b"



ACHTUNG!

Bei den im Katalog abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispielkonfigurationen.

■ Elektrisches Schaltbild



ACHTUNG!

Sonderausstattungen sind im Schaltplan rot gekennzeichnet.

Technische Daten / Konfigurationsmöglichkeiten

Transformator* (4) Maximale Leistung / Abmessungen	630 kVA / 980 x 1550 x 1850 [mm]	
Klassifizierung der Störlichtbogenfestigkeit	IAC-AB-20 kA-1s	
Gehäuseklasse	10	
Elektrische Parameter der Schaltanlagen	MS	NS
Bemessungsspannung	bis 25 kV	bis 0,69 kV
Bemessungsstrom	630 A	bis 1250 A
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	bis 25 kA (1s)	bis 25 kA (1s)
Bemessungsstoßstromfestigkeit	bis 63 kA	bis 55 kA
Schaltanlage	Typ	Maximale Feldanzahl
NS (5)	RN-W	12/18 (wenn Smart Grid gemeinsam mit AMI)
MS (6)	TPM	(TLLLL oder WLLLL)

Gewicht / Fläche

Hauptteil	8 000 kg
Betondach	2 450 kg
Metalldach	300-500 kg
Nutzfläche	5,49 m ²

* Der Transformator wird von oben vor der Montage des Daches in die Station eingesetzt.

** Eine detaillierte Auswahl an Schaltanlagen und deren Ausstattung finden Sie in den Abschnitten zu den einzelnen Geräten im Katalog. In Klammern sind maximale Beispielfeldanzahlen der Schaltanlagen und entsprechende Konfigurationen der Transformatorstationen angegeben, sofern vorhanden.

Station vom Typ Mzb2 (3,15x2,6 bis 4,76x3,06) - Varianten mit einem Transformator



- 1** Wände, Stärke 120 mm - **Standard**, 90 mm - **Option**
- 2** Lüftungsgitter IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
- 3** Volltüren oder mit Lüftungsgittern IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
- 4** Transformator
- 5** NS-Schaltanlage
- 5a** AMI-Schrank / Smart Grid / Fernsteuerungstechnik / Eigenbedarf
- 6** MS-Schaltanlage

Höhe des Hauptteils der Station:

Standard	2650 mm
Option	2400, 3000 mm

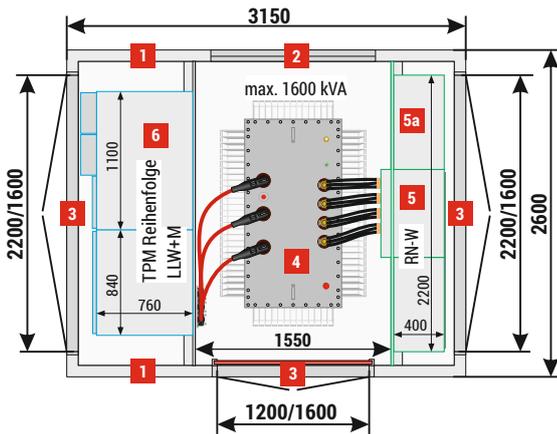
Die Stationen können in folgenden Varianten ausgeführt werden

Länge	3150 mm / 3800 mm / 4200 mm / 4700 mm
Breite	2600 mm / 3000 mm

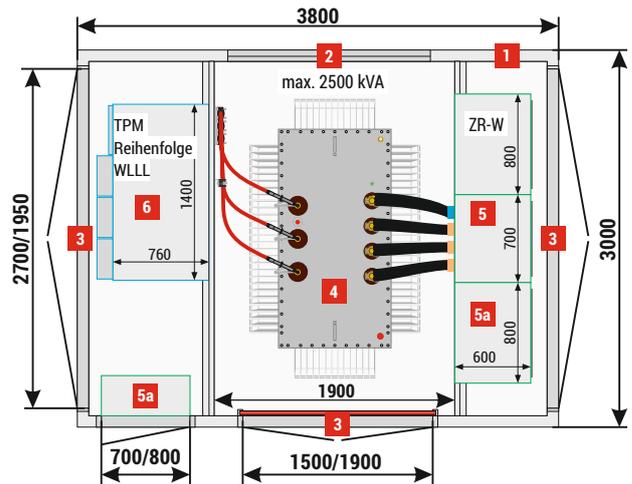
(die oben genannten Maße gelten für Wände mit einer Dicke von 90 mm, bei einer Dicke von 120 mm müssen zu jedem Maß 60 mm addiert werden)

■ Geräteanordnung

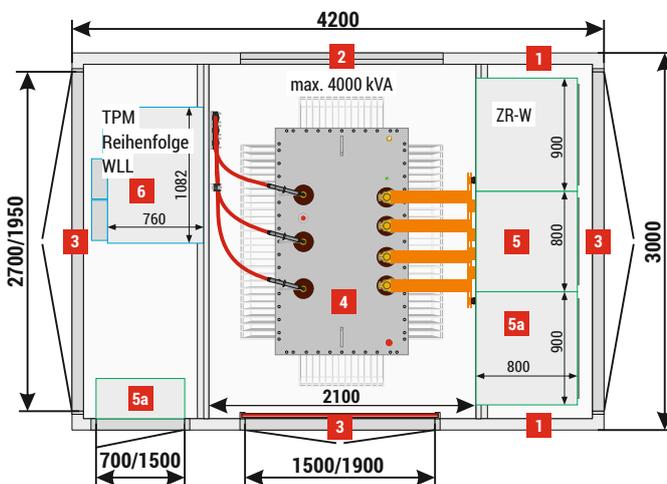
Mzb2 (3,15x2,6) 20/1600-4



Mzb2 (3,8x3) 20/2500-4



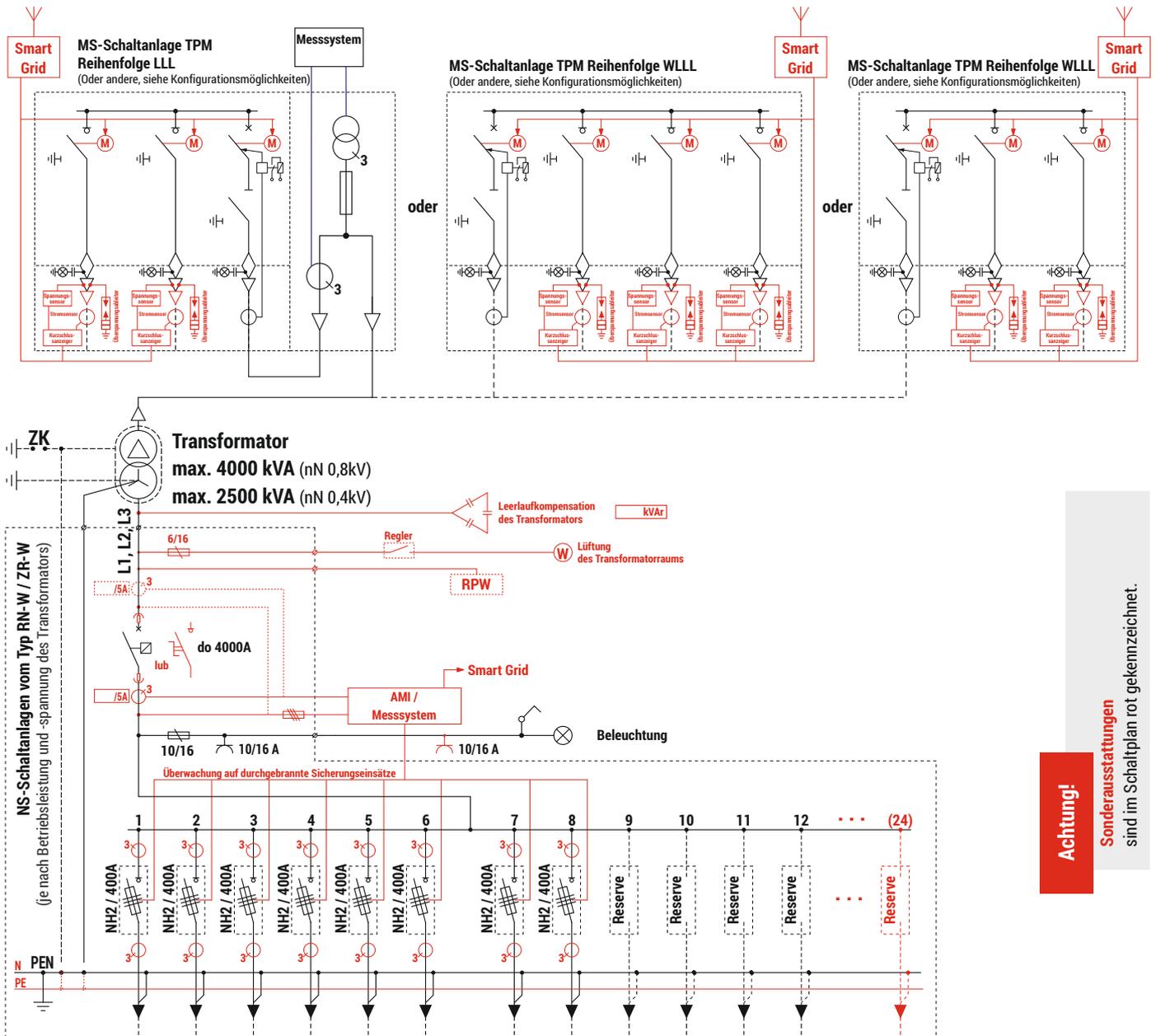
Mzb2 (4,2x3) 20/4000-3



ACHTUNG!

Bei den im Katalog abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispielfiguren.

■ Elektrisches Schaltbild - Varianten mit einem Transformator



Achtung!
Sonderausstattungen sind im Schaltplan rot gekennzeichnet.

Technische Daten / Konfigurationsmöglichkeiten

Transformator* (4) Maximale Leistung / Abmessungen	4000 kVA (nN 0,8 kV) 2500 kVA (nN 0,4 kV)	
Klassifizierung der Störlichtbogenfestigkeit	IAC-AB-20 kA-1s	
Gehäuseklasse	10 (je nach Konfiguration der Station)	
Elektrische Parameter der Schaltanlagen	MS	NS
Bemessungsspannung	bis 25 kV	bis 0,8 kV
Bemessungsstrom	630 A	bis 4 000 A
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	bis 25 kA (1s)	bis 85 kA (1s)
Bemessungsstoßstromfestigkeit	bis 63 kA	bis 187 kA
Schaltanlage	Typ	Maximale Feldanzahl
NS (5)	RN-W	20 (Breite 2600) / 24 (Breite 3000)
	ZR-W	16 (Breite 2600) / 20 (Breite 3000)
MS (6)	TPM	6 (z. B. LLLLLL für Breite 2600) 7 (z. B. TLLLLL für Breite 3000)
	Rotoblok SF (500)	4 (Breite 2600) / 5 (Breite 3000)

Gewicht (ohne Transformator) / Fläche

Hauptteil	9 500 - 22 000 kg
Betondach	3 200 - 5 200 kg
Metalldach	350 - 800 kg
Nutzfläche	7,19 - 12,75 m ²

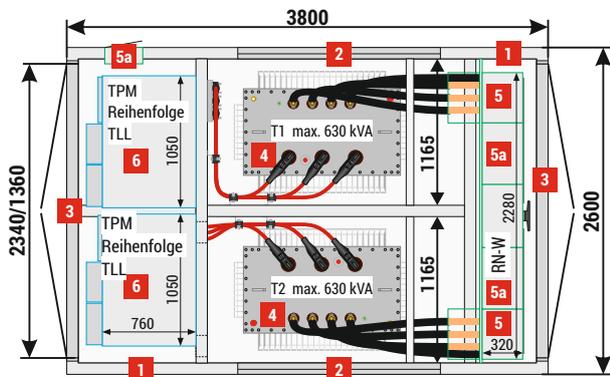
* Der Transformator wird von oben vor der Montage des Daches in die Station eingesetzt. Maximale Leistung und Abmessungen hängen von der Konfiguration der Station ab.

** Eine detaillierte Auswahl an Schaltanlagen und deren Ausstattung finden Sie in den Abschnitten zu den einzelnen Geräten im Katalog. In Klammern sind Beispielfeldanzahlen der Schaltanlagen und entsprechende Konfigurationen der Transformatorstationen angegeben. Die Möglichkeit des Einbaus anderer Schaltanlagentypen und -konfigurationen ist immer mit dem Hersteller der Station abzusprechen.

Station vom Typ Mzb2 (3,15x2,6 bis 4,76x3,06) - Varianten mit zwei Transformatoren

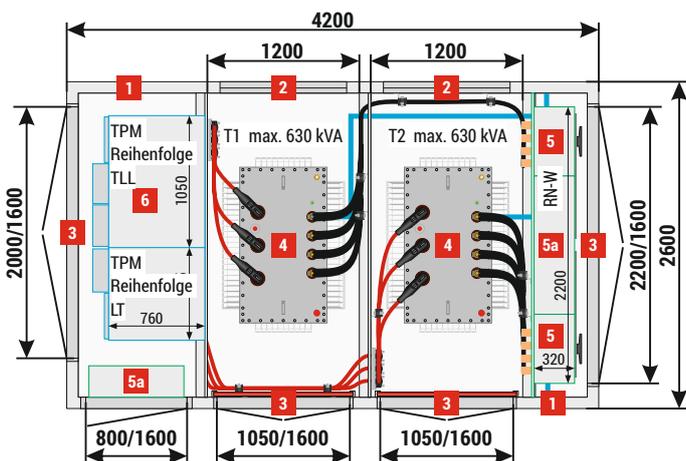
■ Geräteanordnung

Mzb2 (3,8x2,6) 20/2x630-6



- 1** Wände, Stärke 120 mm - **Standard**, 90 mm - **Option**
- 2** Lüftungsgitter IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
- 3** Volltüren oder mit Lüftungsgittern IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
- 4** Transformator
- 5** NS-Schaltanlage
- 5a** AMI-Schrank / Smart Grid / Fernsteuerungstechnik / Eigenbedarf
- 6** MS-Schaltanlage

Mzb2 (4,2x2,6) 20/2x630-5



Höhe des Hauptteils der Station:

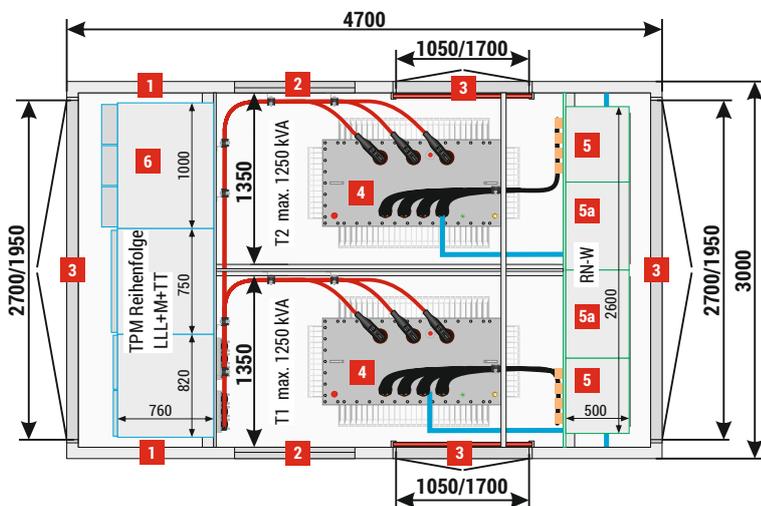
Standard	2650 mm
Option	2400, 3000 mm

Die Stationen können in folgenden Varianten ausgeführt werden:

Länge	3150 mm / 3800 mm / 4200 mm / 4700 mm
Breite	2600 mm / 3000 mm

(die oben genannten Maße gelten für Wände mit einer Dicke von 90 mm, bei einer Dicke von 120 mm müssen zu jedem Maß 60 mm addiert werden)

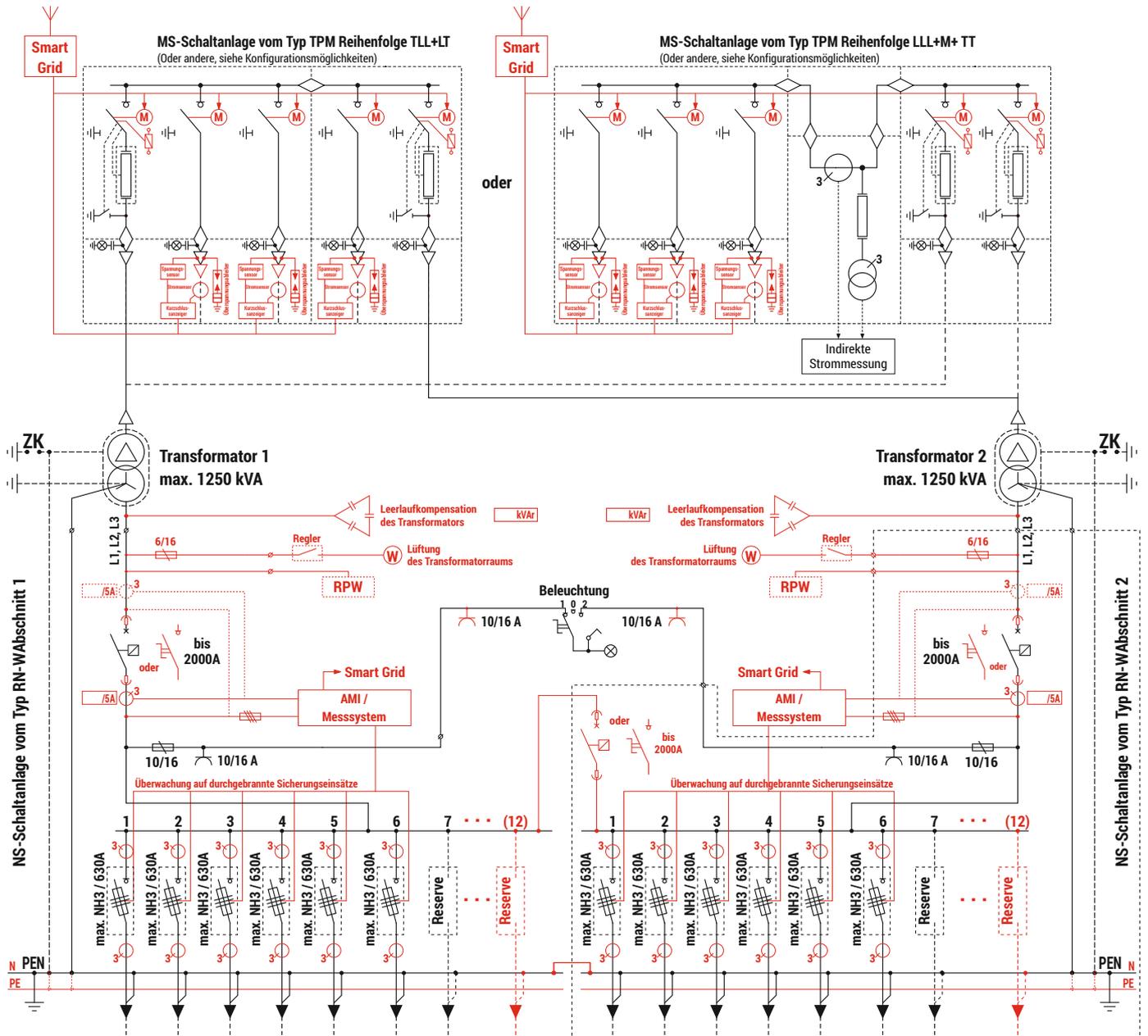
Mzb2 (4,7x3) 20/2x1250-6



ACHTUNG!

Bei den im Katalog abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispielkonfigurationen.

Elektrisches Schaltbild - Varianten mit zwei Transformatoren



Technische Daten / Konfigurationsmöglichkeiten

Transformator* (4) Maximale Leistung / Abmessungen	2 x do 1250 kVA	
Klassifizierung der Störlichtbogenfestigkeit	IAC-AB-20 kA-1s	
Gehäuseklasse	Bis 10 (je nach Konfiguration der Station)	
Elektrische Parameter der Schaltanlagen		
Bemessungsspannung	MS	NS
Bemessungsstrom	bis 25 kV	bis 0,8 kV
Bemessungsstrom	630 A	bis 2 000 A
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	bis 25 kA (1s)	bis 35 kA (1s)
Bemessungsstoßstromfestigkeit	bis 63 kA	bis 77 kA
Schaltanlage	Typ	Maximale Feldanzahl
NS (5)	RN-W	bis 2 x 12
MS (6)	TPM	6 (z. B. TLL; TLL oder LLL+M+TT)
	Rotoblok SF (500)	5

Gewicht (ohne Transformator) / Fläche

Hauptteil	9 500 - 22 000 kg
Betondach	3 200 - 5 200 kg
Metalldach	350 - 800 kg
Nutzfläche	7,19 - 12,75 m ²

* Der Transformator wird von oben vor der Montage des Daches in die Station eingesetzt. Maximale Leistung und Abmessungen hängen von der Konfiguration der Station ab.

** Eine detaillierte Auswahl an Schaltanlagen und deren Ausstattung finden Sie in den Abschnitten zu den einzelnen Geräten im Katalog. In Klammern sind Beispielkonfigurationen der Schaltanlagen und entsprechende Konfigurationen der Transformatorstationen angegeben.

Die Möglichkeit des Einbaus anderer Schaltanlagentypen und -konfigurationen ist immer mit dem Hersteller der Station abzusprechen.

ACHTUNG!

Sonderausstattungen sind im Schaltplan rot gekennzeichnet.

Transformatorstationen

2 / WST „Litfaßsäule“.

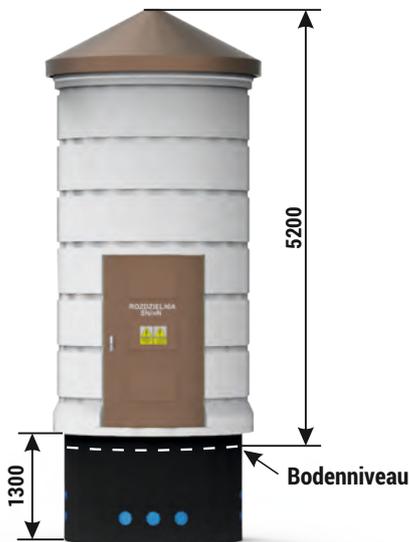
Kompakte Transformatorstation in Betongehäuse

EINFÜHRUNG

Stationen vom Typ WST werden überall dort eingesetzt, wo aus architektonischen Gründen keine typischen Trafostationen installiert werden können. Da sie nur eine sehr kleine Fläche benötigt, fügt sie sich perfekt in die Landschaft von Altstädten, Märkten und Plätzen ein, die von einer dichten historischen Bebauung umgeben sind. Sie weist eine stilisierte Fassade in Form von umlaufenden Bossen auf, wodurch sie sich der Architektur der bestehenden Gebäude anpasst.

Die Station besteht aus vier kreisförmigen gegossenen Stahlbetonteilen, für das Fundament, das Hauptteil mit den MS- und NS-Schaltanlagen, das den Transformator beherbergenden Teil und das Dach.

Station vom Typ WST 20/630

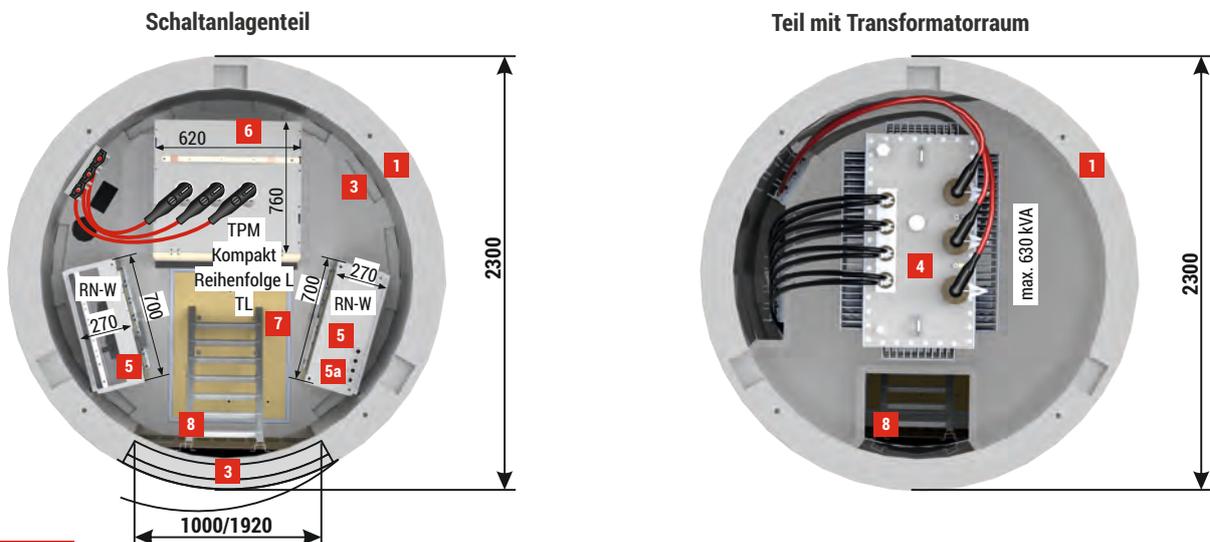


- 1** Wände, Stärke 130 mm - **Standard**
Feuerwiderstandsklasse REI 120
- 2** Lüftungsgitter IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
Volltüren oder mit Lüftungsgittern ohne Feuerwiderstand
- 3** IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
Türen mit Feuerwiderstand, z. B. EI 60 oder EI 120 - **Option**
- 4** Transformator
- 5** NS-Schaltanlage
- 5a** AMI-Schrank / Smart Grid / Fernsteuerungstechnik / Eigenbedarf
- 6** MS-Schaltanlage
- 7** Schachtabdeckung des Kabelkanals
- 8** Einstieg / Leiter in den Transformatorraum

Die Höhe der Station wird als Gesamthöhe über dem Boden mit Betondach angegeben.

Höhe | 5200 mm

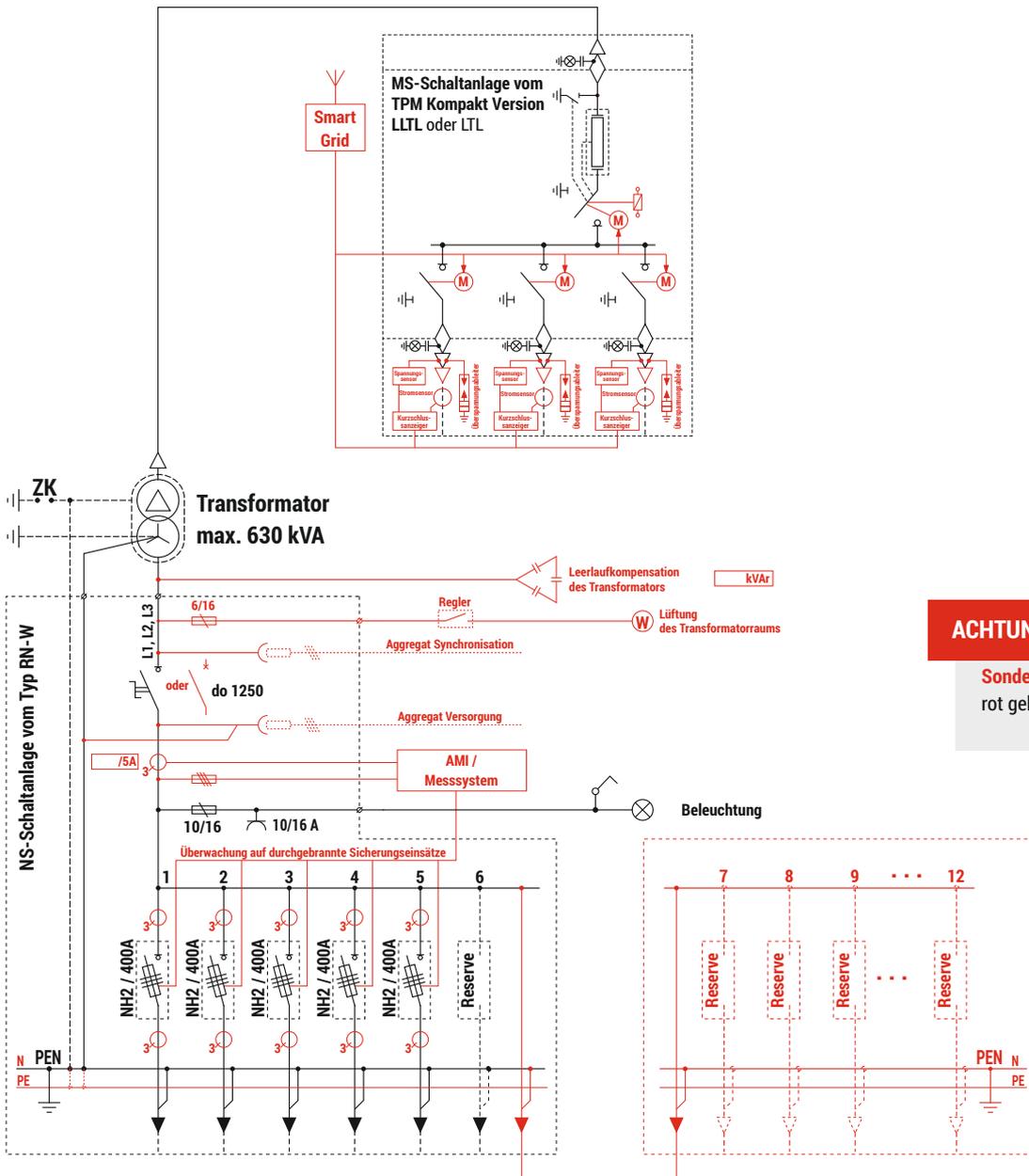
■ Geräteanordnung



ACHTUNG!

Bei den im Katalog abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispielkonfigurationen.

■ Elektrisches Schaltbild



ACHTUNG!
Sonderausstattungen sind im Schaltplan rot gekennzeichnet.

Technische Daten / Konfigurationsmöglichkeiten		
Transformator* (4) Maximale Leistung / Abmessungen	630 kVA / 950 x 1400 x 1650 [mm]	
Klassifizierung der Störlichtbogenfestigkeit	IAC-AB-20 kA-1s	
Gehäuseklasse	20	
Elektrische Parameter der Schaltanlagen		
	MS	NS
Bemessungsspannung	bis 25 kV	bis 0,69 kV
Bemessungsstrom	630 A	bis 1250 A
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	bis 25 kA (1s)	bis 25 kA (1s)
Bemessungsstoßstromfestigkeit	bis 63 kA	bis 55 kA
Schaltanlage	Typ	Maximale Feldanzahl
NS (5)	RN-W	12 (für TPM Kompakt - LLTL oder TPM C - LTL)
MS (6)	TPM Kompakt	4 (LLTL)

Gewicht / Fläche	
Fundament	3 600 kg
Schaltanlagenteil	5 200 kg
Transformorteil	5 100 kg
Betondach	1 500 kg
Metalldach	350 kg
Nutzfläche	3,46 m ²

* Der Transformator wird von oben vor der Montage des Daches in die Station eingesetzt.
** Eine detaillierte Auswahl an Schaltanlagen und deren Ausstattung finden Sie in den Abschnitten zu den einzelnen Geräten im Katalog.
In Klammern sind maximale Beispielkonfigurationen der Schaltanlagen und entsprechende Konfigurationen der Transformatorstationen angegeben, sofern vorhanden.

Transformatorstationen

3 / PST-b

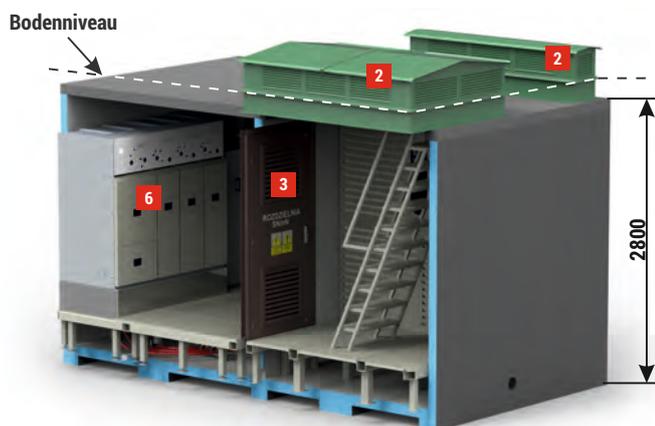
Unterirdische Transformatorstation

EINFÜHRUNG

Überall dort, wo aus architektonischen Gründen und aus Platzmangel keine konventionelle, oberirdische Transformatorstation errichtet werden kann, sind unterirdische Stationen die einzige Lösung. Die Station ist als dichter, aus einem Stück gefertigter Betonbehälter konstruiert, der unter der Erde aufgestellt wird und in dem die Mittel- und Niederspannungsschaltanlagen montiert sind. Die eingesetzten MS- (TPM, Rotoblok SF) und NS- (RN-W) Schaltanlagen stellen unabhängige Elemente der Station dar. Die Station kann sich unter Gehwegen, Plätzen usw. befinden.

Die Bilge zwischen den beiden Etagen gewährleistet eine einwandfreie Funktion, selbst wenn Regenwasser von der Oberfläche durch die Lüftungsöffnungen eindringen sollte. Wasserdichte Kabeldurchführungen und ein abgedichtetes Betongehäuse gewährleisten den zuverlässigen Betrieb der Station über viele Jahre hinweg.

Station vom Typ PST-b (4,7x3) 20/630



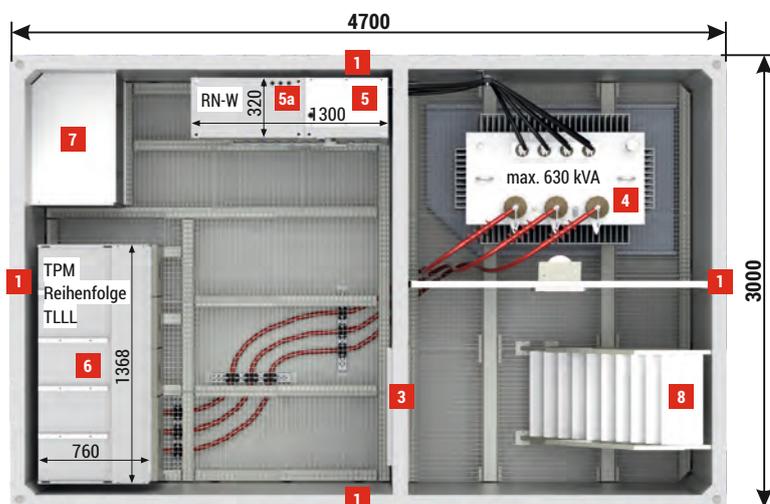
- 1** Wände, Stärke 120 mm - **Standard**, 90 mm - **Option**
- 2** Lüftungsgitter IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
- 3** Volltüren oder mit Lüftungsgitter ohne Feuerwiderstand IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
- 4** Türen mit Feuerwiderstand, z. B. EI 60 oder EI 120 - **Option**
- 4** Transformator
- 5** NS-Schaltanlage
- 5a** AMI-Schrank / Smart Grid / Fernsteuerungstechnik / Eigenbedarf
- 6** MS-Schaltanlage
- 7** Abdeckung des Kabelkanals
- 8** Einstieg / Leiter in den Transformatorraum

Höhe des Hauptteils der Station:

Höhe außen	2800 mm
Höhe innen	2050 mm

■ Geräteanordnung

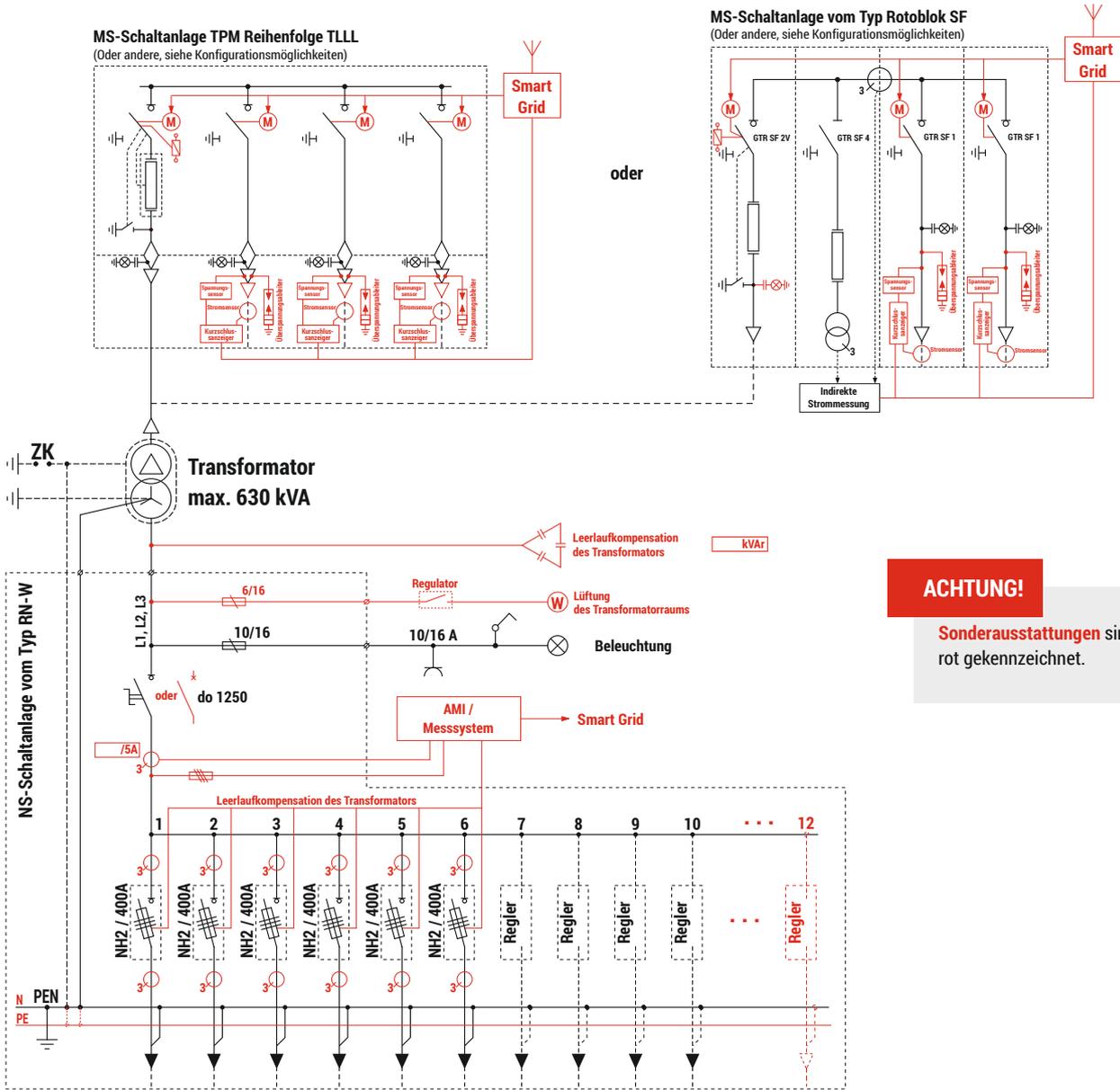
PST-b (4,7x3) 20/630-4



ACHTUNG!

Bei den im Katalog abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispielkonfigurationen.

■ Elektrisches Schaltbild



ACHTUNG!
Sonderausstattungen sind im Schaltplan rot gekennzeichnet.

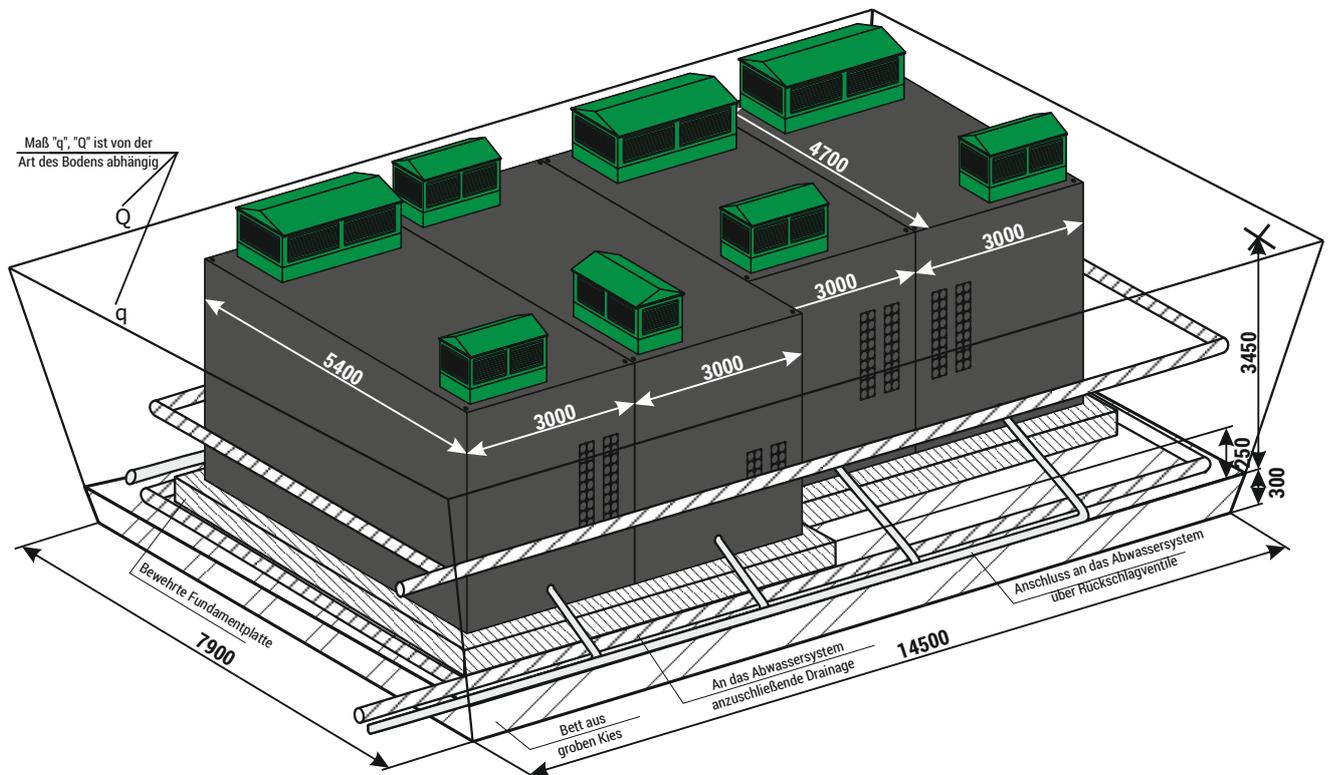
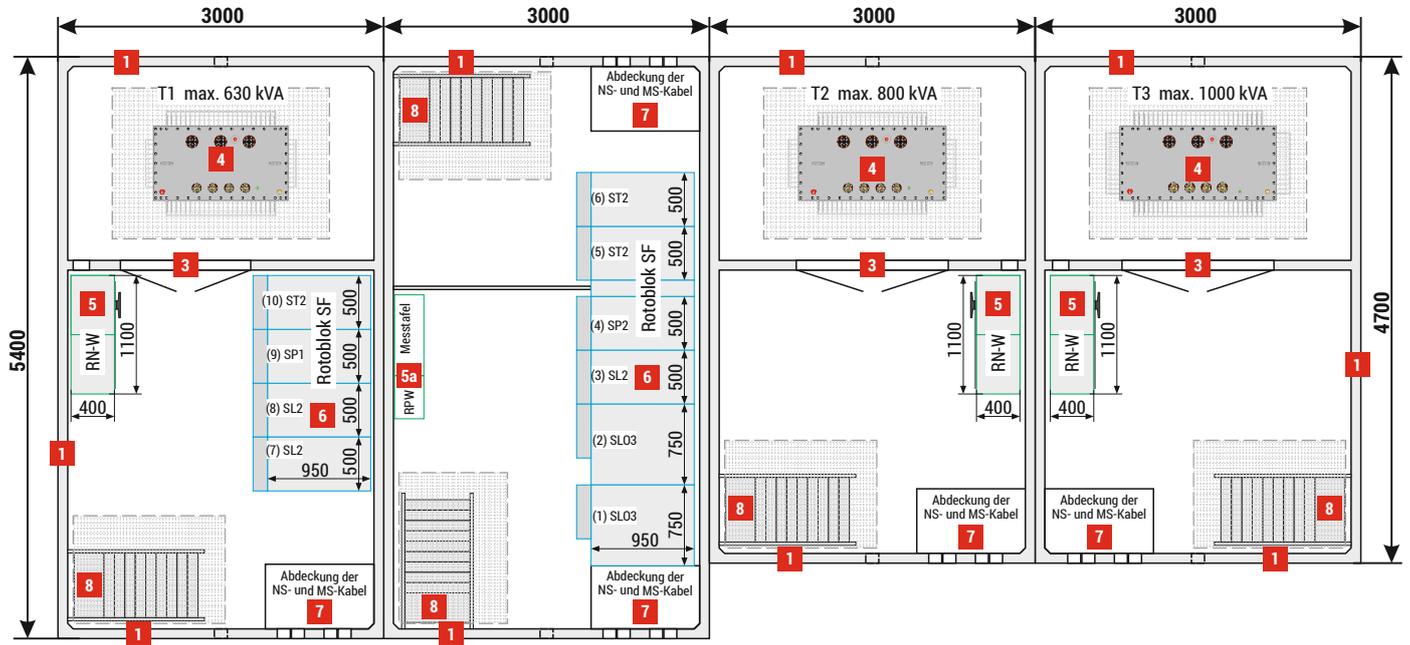
Technische Daten / Konfigurationsmöglichkeiten		
Transformator (4) Maximale Leistung / Abmessungen*	630 kVA / 980* x 2000 x 1850 [mm]	
Klassifizierung der Störlichtbogenfestigkeit	IAC-AB-16 kA-1s	
Gehäuseklasse	20	
Elektrische Parameter der Schaltanlagen		
	MS	NS
Bemessungsspannung	bis 25 kV	bis 0,69 kV
Bemessungsstrom	630 A	bis 1250 A
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	bis 20 kA (1s)	bis 25 kA (1s)
Bemessungsstoßstromfestigkeit	bis 50 kA	bis 52,5 kA
Schaltanlage**	Typ	Maximale Feldanzahl
NS (5)	RN-W	12
MS (6)	TPM	4 (TLLL oder WLLL)
	Rotoblok SF (500 mm)	4

Gewicht / Fläche	
Hauptteil	25 000 kg
Nutzfläche	12,32 m ²

* Maximale Abmessungen für von oben durch die Luke in die Station eingesetzte Transformatoren.
** Eine detaillierte Auswahl an Schaltanlagen und deren Ausstattung finden Sie in den Abschnitten zu den einzelnen Geräten im Katalog.
In Klammern sind die Abmessungen der einzelnen Felder der modularen Schaltanlagen angegeben. WFür Ringkabel-Schaltanlagen sind Beispiele für die Maximalausstattung der Schaltanlagen und die entsprechenden Konfigurationen der Stationen, falls vorhanden, angegeben.

■ Anordnung der Geräte - Beispiel für eine Sonderausführung.

PST-bs 20/630+800+1000-10



ACHTUNG!

Bei den im Katalog abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispielkonfigurationen.

Transformatorstationen

4 / Stationen im Betongehäuse vom Typ MRw-bS

EINFÜHRUNG

Oftmals passen sehr komplexe Projekte, die aus einer großen Anzahl von MS/NS-Schaltanlagen, Transformatoren, Generatoren usw. bestehen, nicht einmal in die größten Betongehäuse (8160 mm x 3060 mm). Als eines von wenigen Unternehmen auf dem Markt hat ZPUE S.A. ein System zur Verbindung von typischen Betonbehältern im Angebot, das unter dem Namen "MRw-bS" angeboten wird und für individuelle Anpassungen und Bedürfnisse der Kunden vorbereitet ist. Um die Investitionskosten bei Objekten mit großem Bedarf an installierter Leistung zu reduzieren, können die mehrstöckigen Stationen "MRw-bSP" eingesetzt werden. Der Vorteil solcher Stationen besteht darin, dass Transformatoreneinheiten mit hoher Leistung auf einer auf kleiner Fläche untergebracht werden können. Der Katalog enthält nur Beispiele für Stationen. Die Ausführung zahlreicher anderer Lösungen für individuelle Bedürfnisse ist möglich. Unter anderem Stationen mit mehreren Transformatoren bis zu 4000 kVA, Stationen mit 2000 kVA Aggregaten.

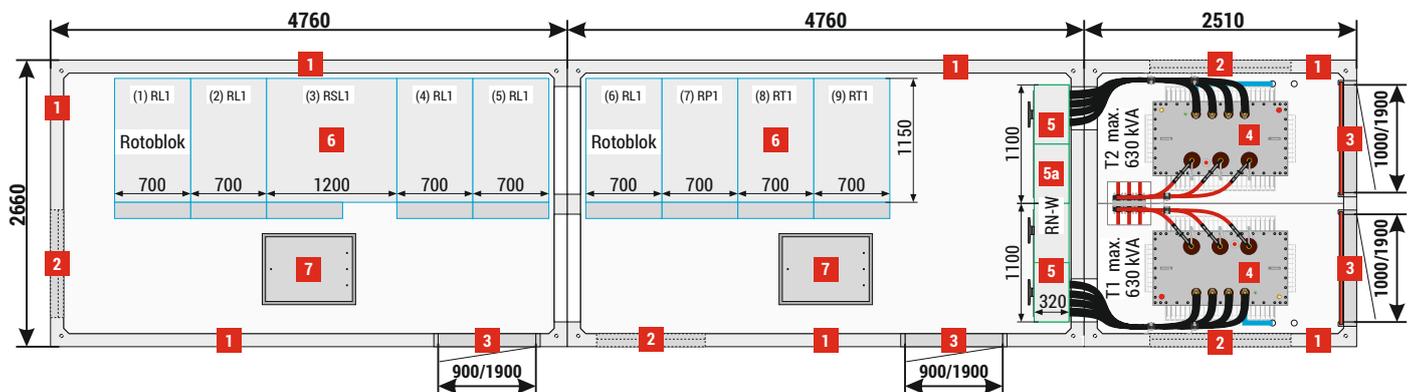
Station vom Typ MRw-bS



- 1 Wände, Stärke 120 mm - **Standard**, 90 mm - **Option**
Wände ohne Öffnungen - Feuerwiderstandsklasse REI 120.
- 2 Lüftungsgitter IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
In den Lüftungsgittern in Wänden mit Feuerwiderstand sind Brandschutzklappen, z. B. mit EI 60 oder EIS 120 (**Option**), eingebaut.
- 3 Volltüren oder mit Lüftungsgittern ohne Feuerwiderstand
IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
Türen mit Feuerwiderstand, z. B. EI 60 oder EI 120 - **Option**
- 4 Transformator
- 5 NS-Schaltanlage
- 5a AMI-Schrank / Smart Grid / Fernsteuerungstechnik / Eigenbedarf
- 6 MS-Schaltanlage
- 7 Abdeckung des Kabelkanals

■ Geräteanordnung - Beispiellösungen

MRw-bS 20/2x630-9

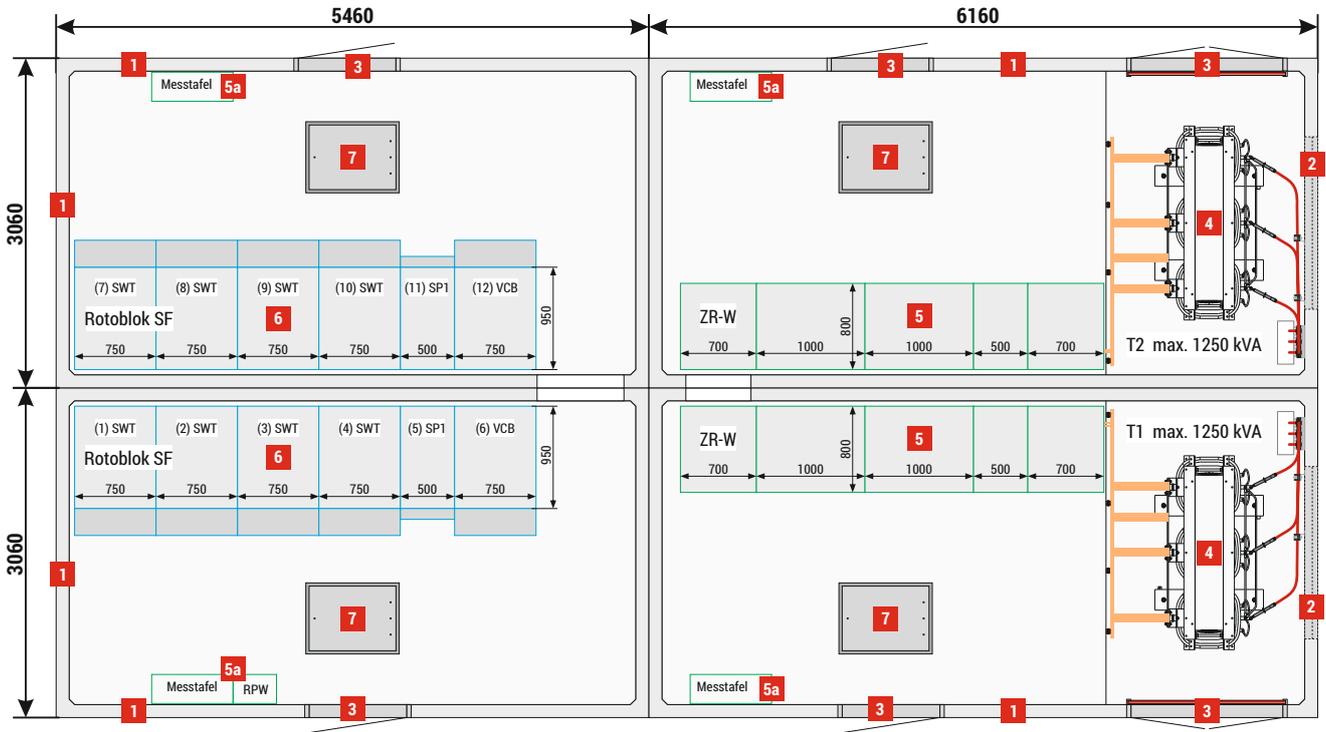


ACHTUNG!

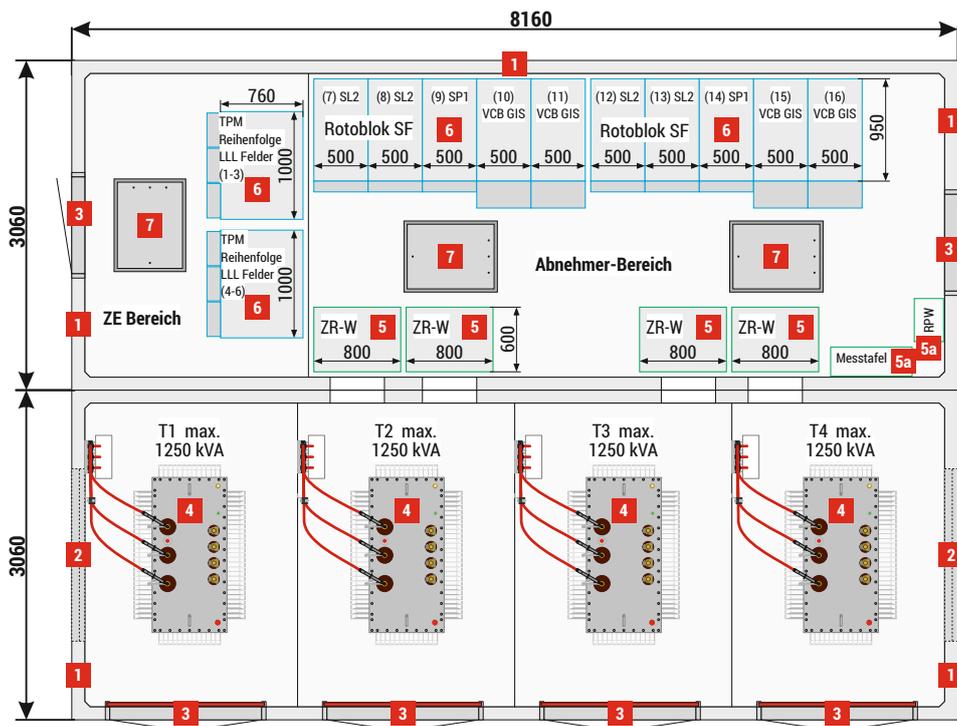
Bei den im Katalog abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispiellösungen.

■ Geräteanordnung - Beispiellösung

MRw-bs 20/2x1250-12



MRw-bs 20/4x1250-16



Achtung!

Bei den im Katalog abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispiellösungen.

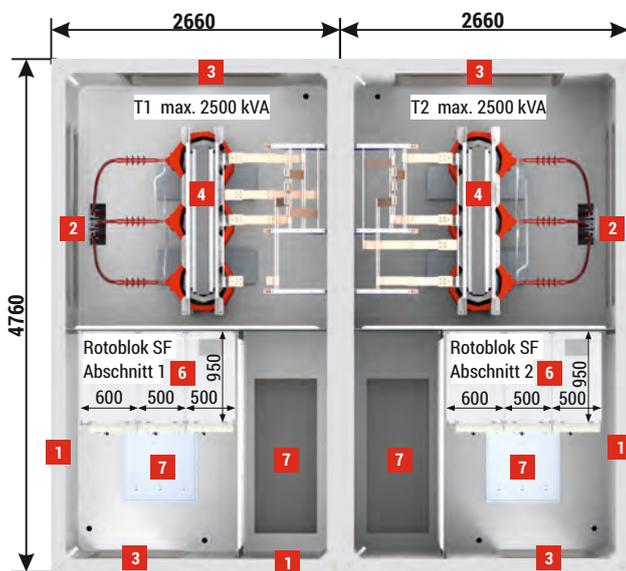
■ Geräteanordnung - Beispiellösung

MRw-bSP 20/2x2500-6

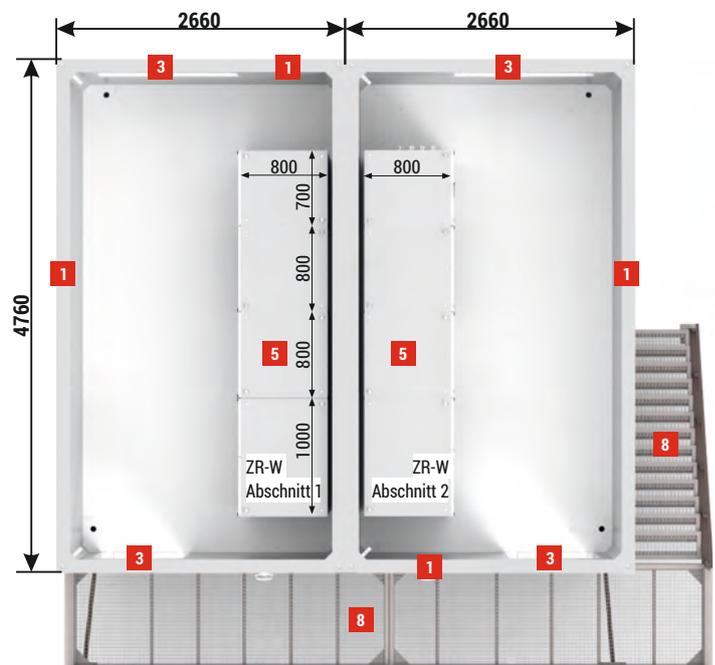


- 1** Wände, Stärke 120 mm - **Standard**
Wände ohne Öffnungen - Feuerwiderstandsklasse REI 120.
- 2** Lüftungsgitter IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
In Lüftungsgittern, die in feuerbeständige Wände eingebaut sind, sind Brandschutzklappen eingebaut, z. B. EI 60 oder EIS 120 - **Option**
- 3** Volltüren oder mit Lüftungsgitter ohne Feuerwiderstand IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
Türen mit Feuerwiderstand, z. B. EI 60 oder EI 120 - **Option**
- 4** Transformator
- 5** NS-Schaltanlage
- 5a** Szafa AMI / Smart Grid / Telemechanika / potrzeby własne
- 6** MS-Schaltanlage
- 7** Schachtabdeckung des Kabelkanals / Abdeckung des Kabelkanals
- 8** Treppe zum NS-Schaltanlagenraum - 1. Stock

Parterre



Stockwerk



ACHTUNG!

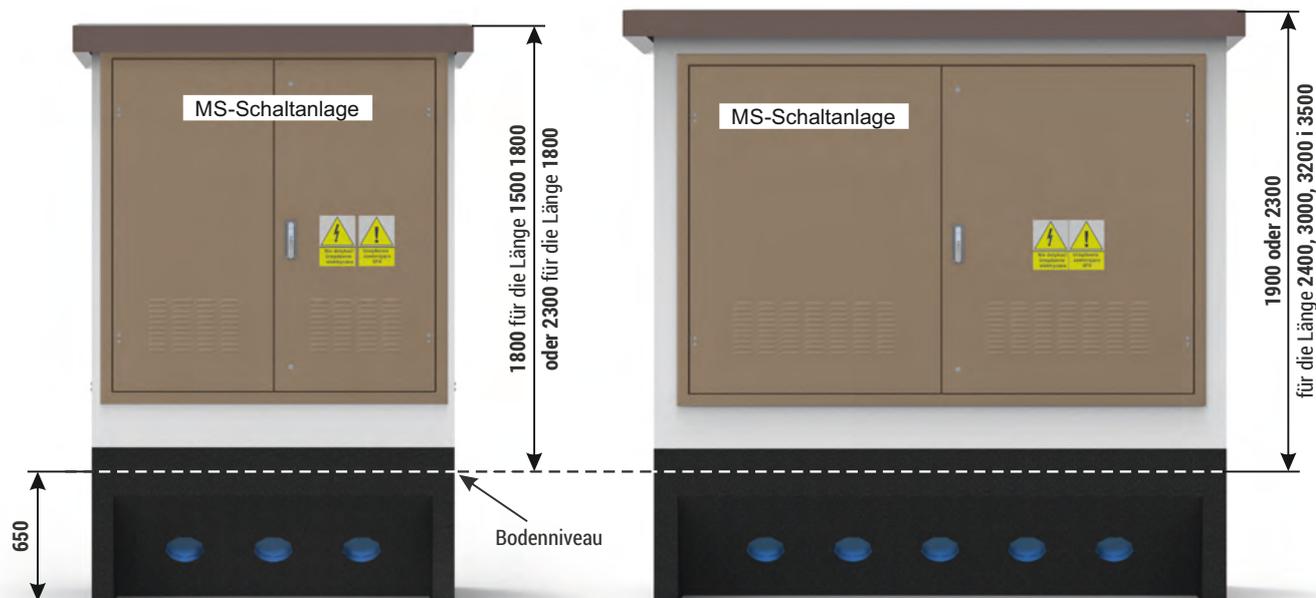
Bei den im Katalog abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispiellösungen.

Transformatorstationen

5 / ZK-SN MS-Kabelanschlüsse in Betongehäuse mit Schaltanlage in SF₆
- Gas-Isolierung

TECHNISCHE BESCHREIBUNG

Der Kabelverteiler im Betongehäuse vom Typ ZK-SN ist für die freistehende Montage bestimmt und für den Betrieb mit Kabelnetzen oder Oberleitungsnetzen im Mittelspannungsbereich in Ring- oder Strahlenschaltung ausgelegt.



AUFBAU DES VERTEILERS

Das Gehäuse des Verteilers besteht aus zwei aus einem Stück vorgefertigten Stahlbetonelementen der Klasse C30/37 - dem Hauptteil (bestehend aus Bodenplatte und Seitenwänden) und dem Dach. Dies garantiert nicht nur einen langjährigen störungs- und wartungsfreien Betrieb des Verteilers, sondern vor allem Sicherheit im Störfall (durch Typprüfungen bestätigte Störlichtbogenfestigkeit von 20 kA/1s).

Die hohe Wärmekapazität von Betongehäusen gewährleistet stabile Temperaturbedingungen im Inneren des Gehäuses und minimiert die Kondensation an den Innenwänden. Die Bedienung aller Geräte vor Ort erfolgt von außen nach Öffnen der doppelwandigen, korrosionsbeständigen, pulverbeschichteten Metalltüren.

Das Fundament des Gehäuses ist ein integraler Bestandteil des Hauptteils. Er verfügt über abgedichtete Durchführungen, die bei der Vorfertigung der Schaltanlage in ausreichender Anzahl installiert werden, um den Anschluss aller MS-Kabel im gesamten Querschnittsbereich von 25 - 300 mm² zu ermöglichen. Darüber hinaus verfügt der Verteiler über Öffnungen für die Einführung von Telekommunikationskabeln und für die Erdung.

Das zentrale Element des Verteilers ist die SF₆-isolierte MS-Schaltanlage vom Typ TPM, die sich im Inneren des Gehäuses befindet und nach Öffnen der Metalltür von außen bedient wird. Das Fundament besteht aus Beton und verfügt über Öffnungen für die Einführung der Kabel. An die Schaltanlage können die Köpfe aller führenden Hersteller (CELLPACK, Euromold, Raychem, usw.) angeschlossen werden.

TECHNISCHE DATEN

Abmessungen der Verteiler ZK-SN und verwendbare MS-Schaltanlagen

Länge* [mm]	1500	1800	2400	3000	3200	3500
Länge [mm]	1100		1160 / 1300 / 1500	1300 / 1500 / 1650		
Höhe [mm]						
- Hauptteil ohne Dach	2350	2350 / 2850	2450 / 2850			
- Hauptteil mit Dach	2450	2450 / 2950	2550 / 2950			
- von der Erdoberfläche mit Dach	1800	1800 / 2300	1900 / 2300			
Nutzfläche m ²	1,35	1,65	2,18 - 2,93	3,16 - 4,15	3,38 - 4,44	3,72 - 4,88
Gesamtgewicht [kg]	2900	3400 / 4100	5000 - 6500	6300 - 7900	6500 - 8300	7000 - 8800
Gewicht des Hauptteils mit Geräten [kg]	2400	2800 / 3500	4150 - 5400	5100 - 6400	5250 - 6750	5650 - 7100
Masa dachu [kg]	500	600	850 - 1100	1200 - 1500	1250 - 1550	1350 - 1700
MS-Schaltanlage***, maximale Anzahl der Einspeisefelder (andere Feldkonfigurationen nach Rücksprache mit dem Hersteller möglich)						
- ohne TPW	3	4	5	7	8	9
- mit TPW	—	3	4	5	6	7

Parameter des Verteilers ZK-SN** (Maximalwerte)

Leistung des Transformators für den Eigenbedarf TPW (Stromversorgung für Fernwirkssysteme)	2,5 kVA (höhere Leistung nach Rücksprache mit dem Hersteller)
Bemessungsfrequenz	50 / 60 Hz
Schutzart	IP 43
IK-Stoßfestigkeitsgrad	IK10 (20J)
Klassifizierung der Störlichtbogenfestigkeit	IAC-AB-20 kA-1s
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit / -stoßstromfestigkeit der Erdungskreise	20 kA (1s) / 50 kA

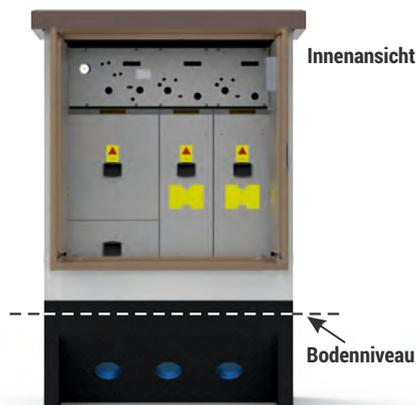
Parameter MS-Schaltanlage SN** (Maximalwerte)

Bemessungsspannung	24 (25) kV
Stehspannung mit Netzfrequenz (1 Min.)	50/60 kV
Blitzstoßspannung (1,2/50 ps)	125/145 kV
Bemessungsdauerstrom der Sammelschienen	630 A
Bemessungsdauerstrom der Felder mit Trenn- und Lastschaltern	630 A
Bemessungsdauerstrom der Felder mit Trennschaltern	250 A
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	20 kA (1s)
Bemessungsstoßstromfestigkeit	50 kA

ACHTUNG!

- * Die Abmessungen beziehen sich auf den Hauptteil des Verteilers, der Umriss des Daches ist auf jeder Seite 100 mm größer als der Umriss des Hauptteils
- ** Bei den angegebenen technischen Parametern handelt es sich um Maximalwerte, die von der Konfiguration des Verteilers und den verwendeten Geräten abhängen.
- *** Eine detaillierte Auswahl an Schaltanlagen und deren Ausstattung finden Sie in den Abschnitten zu den einzelnen Geräten im Katalog.

Verteiler ZK-SN

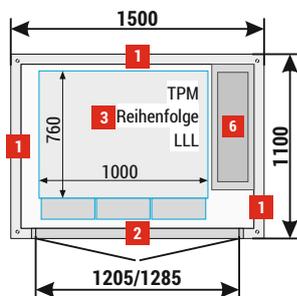


- 1 Wände, Stärke 60 mm - Länge 1500 und 1800 mm
Wände, Stärke 90 mm - Länge 2400, 3000, 3200 und 3500 mm
- 2 Volltüren oder mit Lüftungsgitter ohne Feuerwiderstand
IP 23D - **Standard**
- 3 MS-Schaltanlage

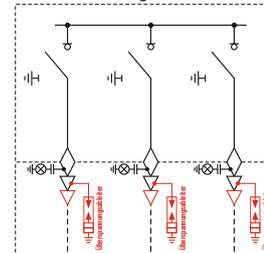
■ Geräteanordnung

■ Elektrisches Schaltbild

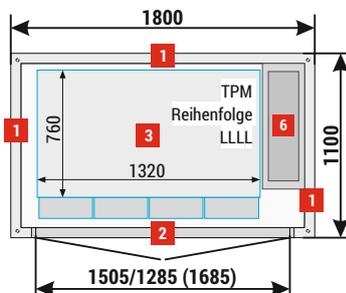
ZK-SN (1,5x1,1)/3



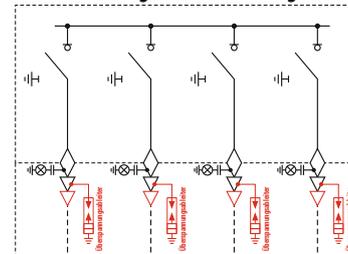
MS-Schaltanlage TPM Reihenfolge LLL



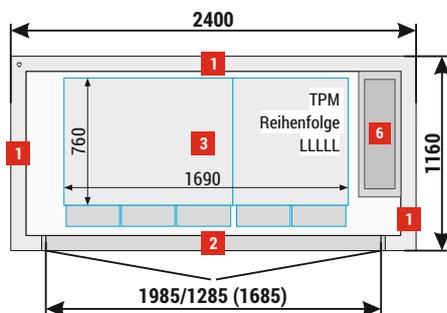
ZK-SN (1,8x1,1)/4



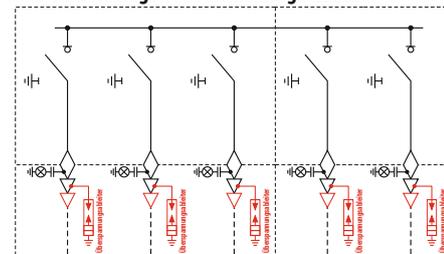
MS-Schaltanlage TPM Reihenfolge LLLL



ZK-SN (2,4x1,16)/5



MS-Schaltanlage TPM Reihenfolge LLLLL



ACHTUNG!

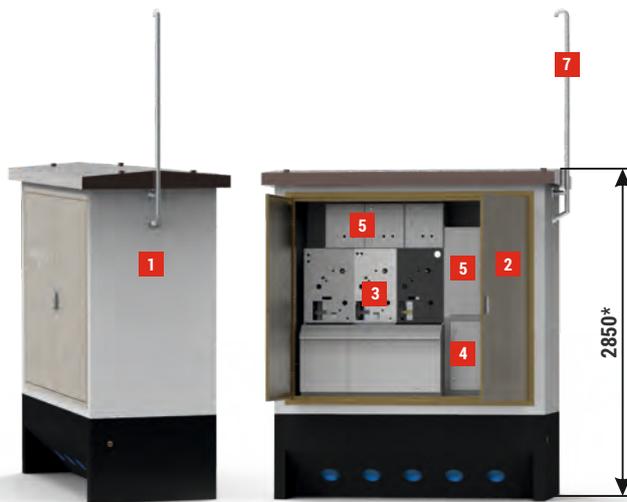
Sonderausstattungen sind im Schaltplan rot gekennzeichnet.

Bei den im Katalog abgebildeten Verteilern und MS-Schaltanlagen handelt es sich um Beispielfiguren. Eine detaillierte Auswahl an MS-Schaltanlagen und deren Ausstattung finden Sie in den Abschnitten zu den einzelnen Geräten im Katalog.

Verteiler ZK-SN - Variante mit TPW

Die Verteiler ZK-SN erfüllen nicht nur Verteilerfunktionen im Stromnetz. Ausgestattet mit modernen, kompakten MS-Schaltanlagen mit Fernüberwachungs- und -steuerungssystemen, Strom- und Spannungssensoren sowie Kurzschlussanzeigern, ermöglichen sie die Isolierung defekter Netzabschnitte und somit die Verkürzung der Dauer von Unterbrechungen der Energieversorgung der Verbraucher. Dies wirkt sich zweifellos auf die Qualität der von den Versorgungsunternehmen erbrachten Dienstleistungen aus, was sich unmittelbar auf die Zufriedenheit der Nutzer auswirkt.

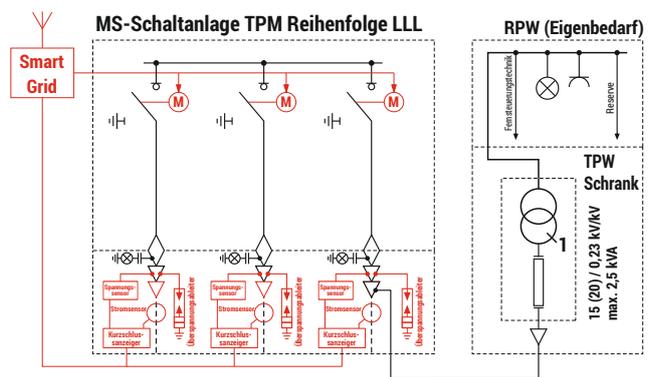
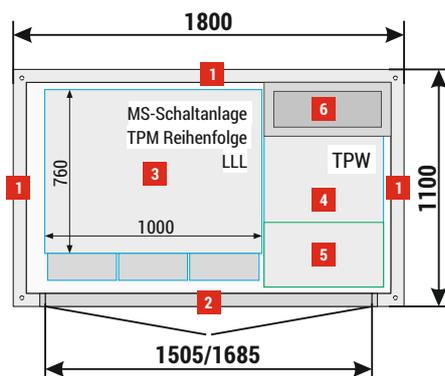
Um diese Funktionalität zu ermöglichen, muss der Verteiler mit einem System für den Eigenbedarf ausgestattet sein, das von einem unabhängigen Transformator für den Eigenbedarf (TPW) in einem lichtbogengeschützten Gehäuse gespeist wird (bestätigt durch Typprüfungen - **Lichtbogenbeständigkeit 16 kA/1s**). Der Transformator ist mit der MS-Schaltanlage über ein Kupplungskopfsystem in einem der Einspeisefelder oder einem eigenen unabhängigen Feld der Schaltanlage verbunden. Optional kann der Anschluss auch direkt an die Hauptschienen der MS-Schaltanlage erfolgen. Diese Lösung ist für das Smart-Grid-System bestimmt und passt ideal zu den Markttrends Ausbau und Modernisierung von Stromnetzen.



- 1** Wände, Stärke 60 mm - Länge 1500 und 1800 mm
Wände, Stärke 90 mm - Länge 2400, 3000, 3200 und 3500 mm
- 2** Volltüren oder mit Lüftungsgitter ohne Feuerwiderstand IP 43 - **Standard**
- 3** MS-Schaltanlage
- 4** TPW - Schrank des Transformators für den Eigenbedarf
- 5** AMI-Schrank / Smart Grid / Fernsteuerungstechnik / RPW
- 6** Gasabzug
- 7** Antennenmast für GSM und TETRA Systeme

Geräteanordnung und Schaltpläne von Beispiellösungen des ZK-SN mit TPW

ZK-SN (1,8x1,1)/3-tpw



ACHTUNG!

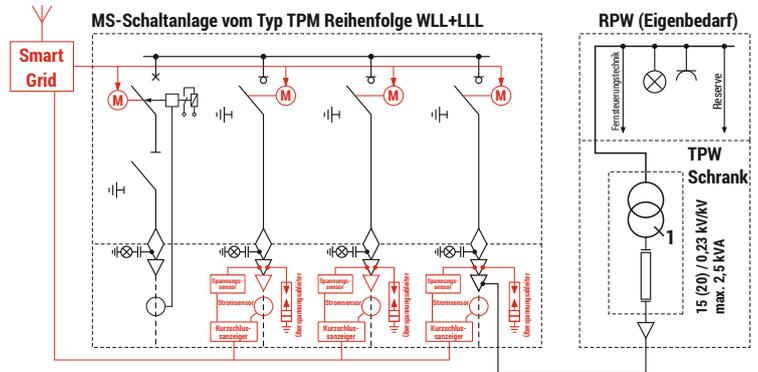
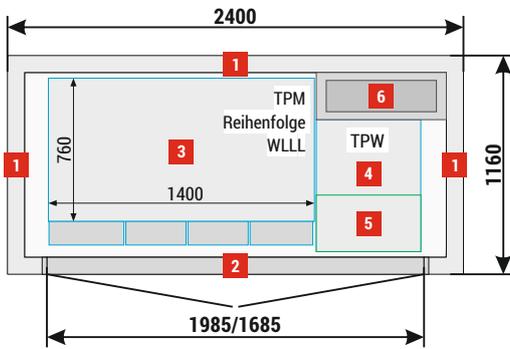
Sonderausstattungen sind im Schaltplan rot gekennzeichnet.

Bei den im Katalog abgebildeten Verteilern und MS-Schaltanlagen handelt es sich um Beispielkonfigurationen.

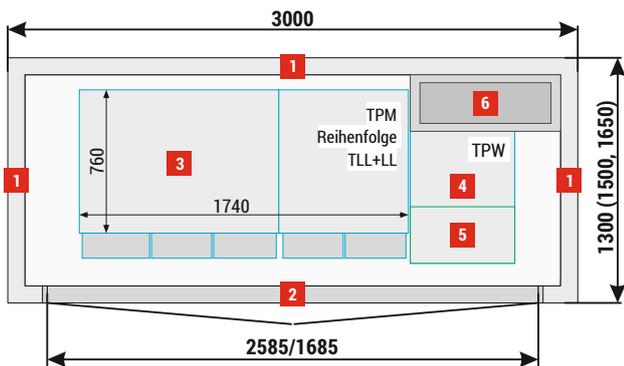
Eine detaillierte Auswahl an MS-Schaltanlagen und deren Ausstattung finden Sie in den Abschnitten zu den einzelnen Geräten im Katalog.

■ Geräteanordnung und Schaltpläne von Beispiellösungen des ZK-SN mit TPW

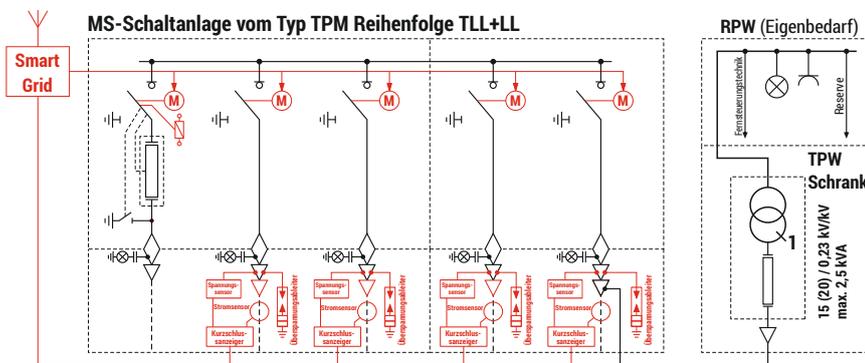
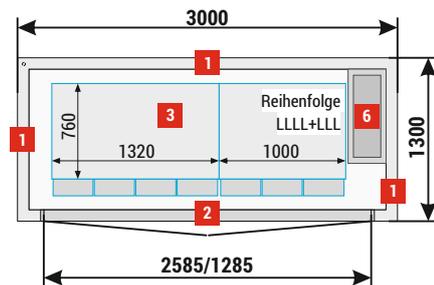
ZK-SN (2,4x1,16)/4-tpw



ZK-SN (3x1,3)/5-tpw



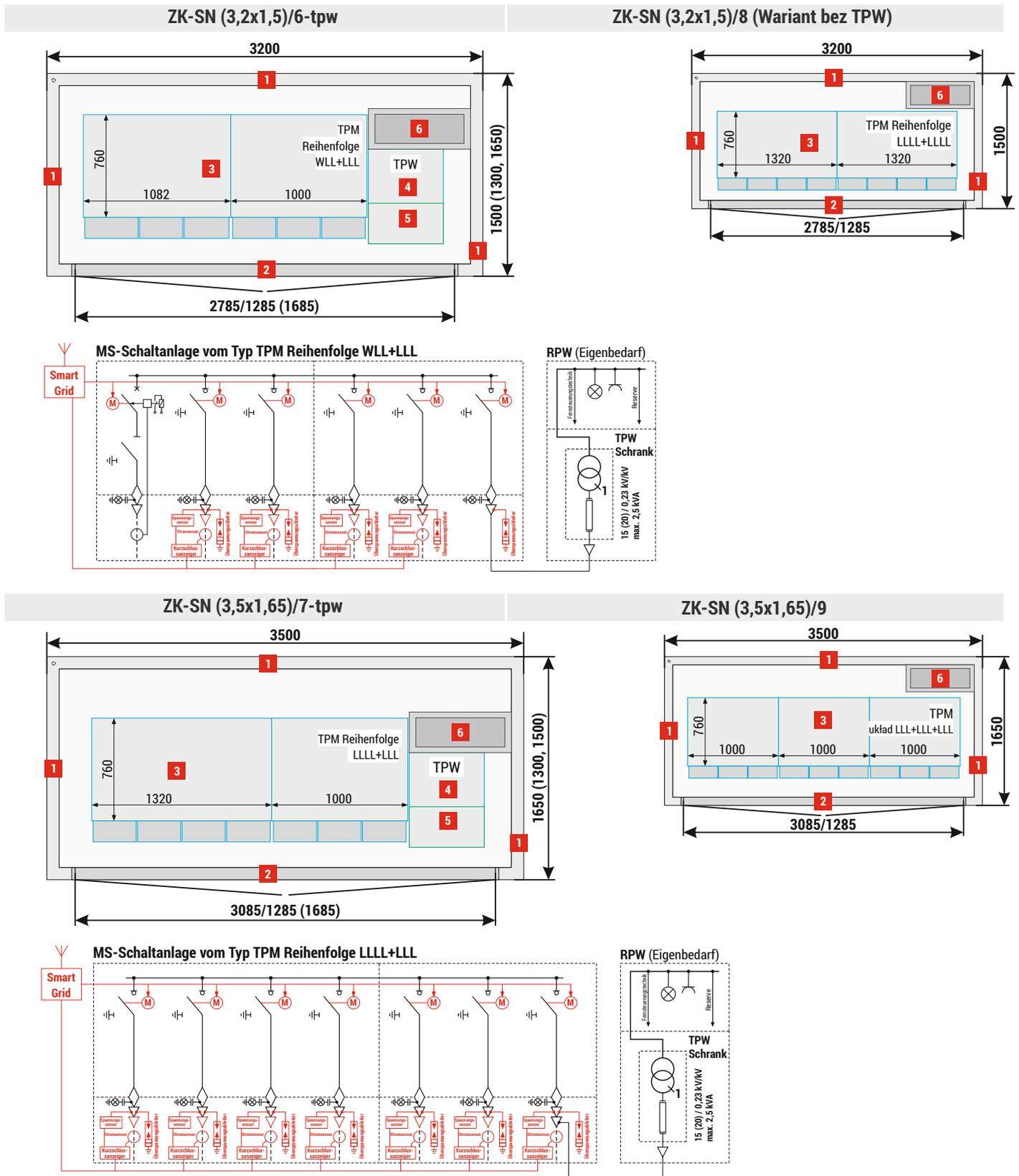
ZK-SN (3,2x1,5)/8 (Variante ohne TPW)



ACHTUNG!

Sonderausstattungen sind im Schaltplan rot gekennzeichnet.
Bei den im Katalog abgebildeten Verteilern und MS-Schaltanlagen handelt es sich um Beispiellösungen.
Eine detaillierte Auswahl an MS-Schaltanlagen und deren Ausstattung finden Sie in den Abschnitten zu den einzelnen Geräten im Katalog.

■ Geräteanordnung und Schaltpläne von Beispiellösungen des ZK-SN mit TPW



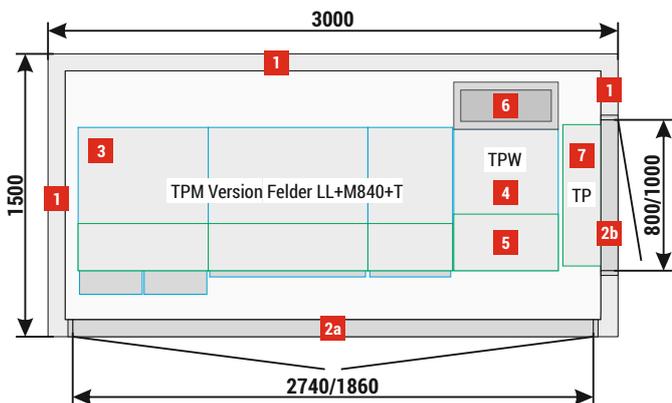
ACHTUNG! Sonderausstattungen sind im Schaltplan rot gekennzeichnet. Bei den im Katalog abgebildeten Verteilern und MS-Schaltanlagen handelt es sich um Beispiellösungen. Eine detaillierte Auswahl an MS-Schaltanlagen und deren Ausstattung finden Sie in den Abschnitten zu den einzelnen Geräten im Katalog.

Verteiler ZK-SN - Variante mit Messausrüstung und TPW

Das Hauptelement der Ausrüstung des Verteilers mit Messausrüstung und TPW ist die SF6-gasisolierte MS-Schaltanlage vom Typ TPM mit Messfeld und Abrechnungsmesssystem (unabhängiger Zugang von außen). Eine solche Lösung bietet neue Möglichkeiten für die Konfiguration von MS-Netzen sowie für den Bau von Abnehmerstationen, zu denen ein freier Zugang schwierig oder sogar unmöglich ist (Eigentumsrechte von Grundstücken, nur Fernüberwachung von Objekten oder strategische Einrichtungen). Es ermöglicht den Verteilungs- und Abrechnungsunternehmen die volle Kontrolle über das Messsystem, wodurch die Qualität der erbrachten Leistungen und die Zufriedenheit der Abnehmer verbessert werden.

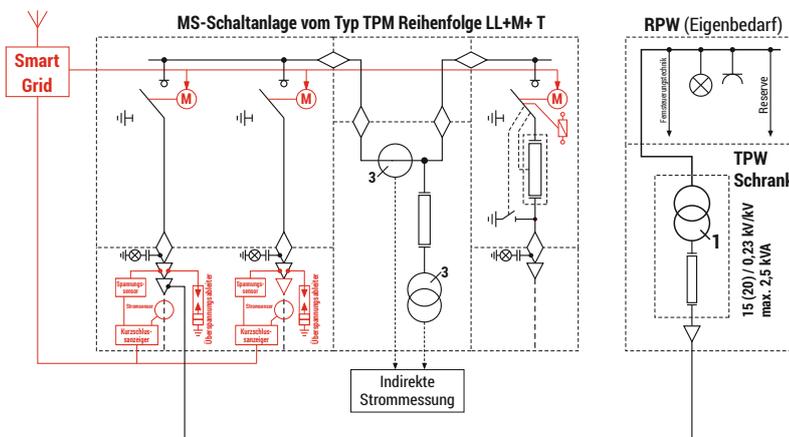


■ Geräteanordnung - Beispiellösungen ZK-SN (3,0x1,5)/4-tpw_p



- 1** Wandstärke 90 mm - **Standard**
- 2a** Tür zum Bereich der MS-Schaltanlage Volltür oder mit Lüftungsgitter, ohne Feuerwiderstand IP 43 - **Standard**
- 2b** Tür zur Messtafel Volltür ohne Feuerwiderstand IP 43 - **Standard**
- 3** MS-Schaltanlage
- 4** TPW - Schrank des Transformators für den Eigenbedarf
- 5** AMI-Schrank / Smart Grid / Fernsteuerungstechnik / RPW
- 6** Gasabzug
- 7** Messtafel

■ Elektrisches Schaltbild



Höhe des Hauptteils [mm]	2850
Nutzfläche [m ²]	3,72
Gesamtgewicht mit Dach [kg]	6500

ACHTUNG!

Im Schaltplan sind Sonderausstattungen rot gekennzeichnet. Das Katalogblatt enthält eine Beispielkonfiguration des Verteilers und der MS-Schaltanlage. Aufgrund der unterschiedlichen Konfigurationsstandards der Felder für MS-Schaltanlagen, wie Auch die Messsysteme selbst, die Verfügbarkeit von Lösungen sollte jeweils mit dem Hersteller konsultiert werden.

Transformatorstationen

6 / Stationen mit Stromaggregaten

EINFÜHRUNG

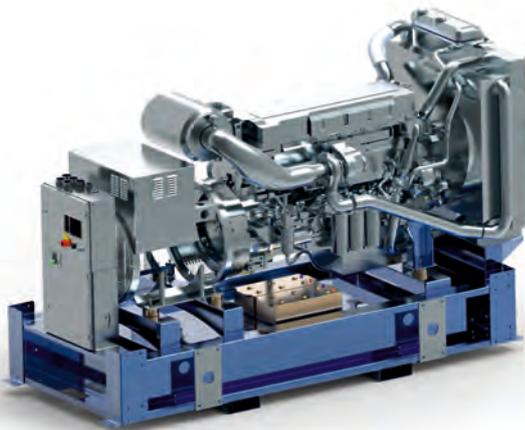
ZPUE S.A. entwirft, fertigt, liefert, montiert und nimmt Notstromversorgungssysteme in Betrieb, die auf selbst hergestellten Beton- und Metallgehäusen basieren und bei denen Stromgeneratoren globaler Hersteller verwendet werden.

Unter den von ZPUE S.A. realisierten Projekten befinden sich Aggregate mit einer Leistung von bis zu 2000 kVA. In speziellen Betongehäusen ist die freistehende Einheit zusammen mit allen MS- und NS-Schaltanlagen, Transformatoren und dem AEV-System installiert.

In der Standardausführung sind die Stationen mit Aggregat für den Betrieb unter gemäßigten Klimabedingungen, d.h. für einen Temperaturbereich von -25 bis 40 °C und Höhe des Aufstellungsortes bis zu 1000 m über NN geeignet. Es können auch Stationen mit Aggregaten für die Aufstellung unter anderen Klimabedingungen ausgeführt werden. Solche Lösungen müssen immer mit dem Hersteller abgesprochen werden.

Die Verwendung von vorgefertigten Stahlbetongehäusen ermöglicht die Gestaltung von Räumen, in denen zusätzliche Kraftstofftanks installiert werden können, um einen kontinuierlichen Betrieb der Anlage bis zu 24 Stunden zu gewährleisten. Die Gehäuse erfüllen je nach verwendeter Variante die Brandschutzanforderungen und reduzieren zudem effektiv die Lärmemissionen.

ZPUE S.A. führt Aufträge auf der Grundlage individueller Kundenanforderungen aus. Die Wahl des richtigen Aggregats garantiert einen zuverlässigen Betrieb.

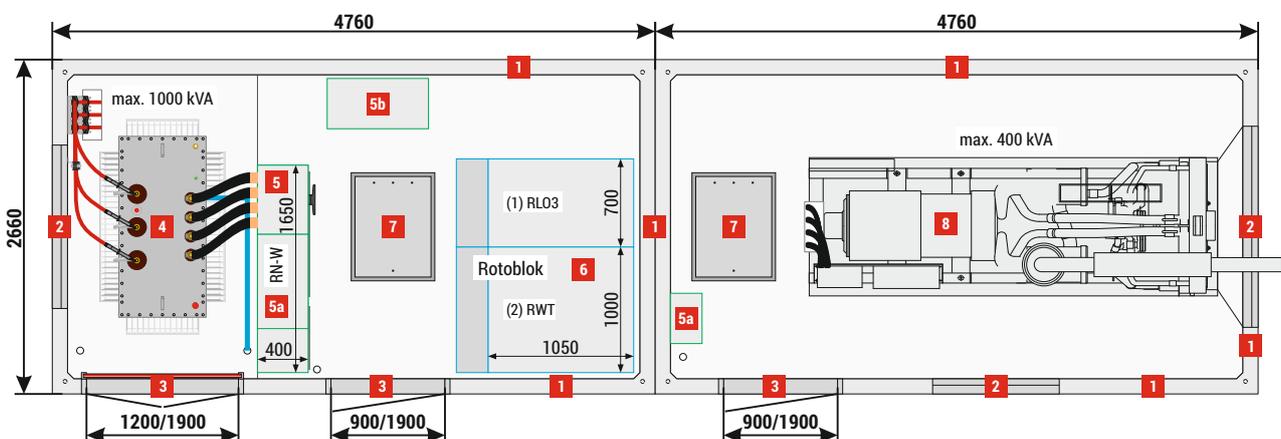


- 1** Wände, Stärke 120 mm - **Standard**, 90 mm - **Option**
Wände ohne Öffnungen - Feuerwiderstandsklasse REI 120
- 2** Lüftungsgitter IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
- 3** In Lüftungsgittern, die in feuerbeständige Wände eingebaut sind, sind Brandschutzklappen eingebaut, z. B. EI 60 oder EIS 120 - **Option**
- 4** Volltüren oder mit Lüftungsgittern ohne Feuerwiderstand
IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
- 5** Türen mit Feuerwiderstand, z. B. EI 60 oder EI 120 - **Option**
- 4** Transformator
- 5** NS-Schaltanlage
- 5a** AMI-Schrank / Smart Grid / Fernsteuerungstechnik / Eigenbedarf
- 5b** Kondensatorbank
- 6** MS-Schaltanlage
- 7** Schachtabdeckung des Kabelkanals
- 8** Stromaggregat

MRw-b SONDERAUSFÜHRUNG

■ Geräteanordnung - Beispiellösungen

MRw-bs 20/1000+400-2



ACHTUNG!

Bei den im Katalog abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispiellösungen.

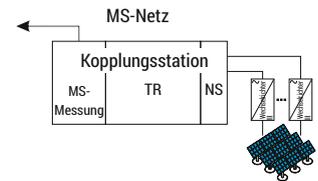
Transformatorstationen

7 / Stationen für erneuerbare Energiequellen

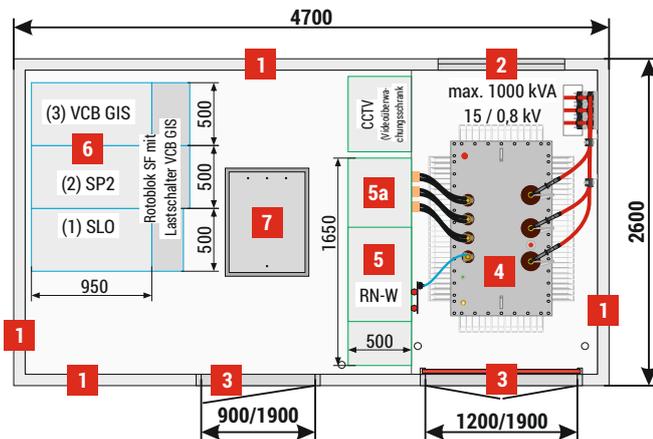
Heute stammt ein erheblicher Teil der weltweiten Stromerzeugung aus konventionellen Kraftwerken, die mit fossilen Brennstoffen betrieben werden. Eine Alternative dazu sind erneuerbare Energiequellen. Ihre Ressourcen werden durch natürliche Prozesse wieder aufgefüllt, so dass man sie in der Praxis als unerschöpflich betrachten kann. Zu den erneuerbaren Energien gehören Energie aus direkter Sonneneinstrahlung (umgewandelt in Wärme oder Strom), Wind, geothermische Ressourcen (aus dem Erdinneren), Wasserkraft, feste Biomasse, Biogas und flüssige Biokraftstoffe.

STATIONEN FÜR PHOTOVOLTAIKANLAGEN

MRw-b (4,7x2,6) 20/1000-3 - Begehbare Transformatorstation für den Betrieb mit PV-Anlagen bis zu 1 MWp (String-Wechselrichter) mit einem Abrechnungsmesssystem und Anschluss an das MS-Netz

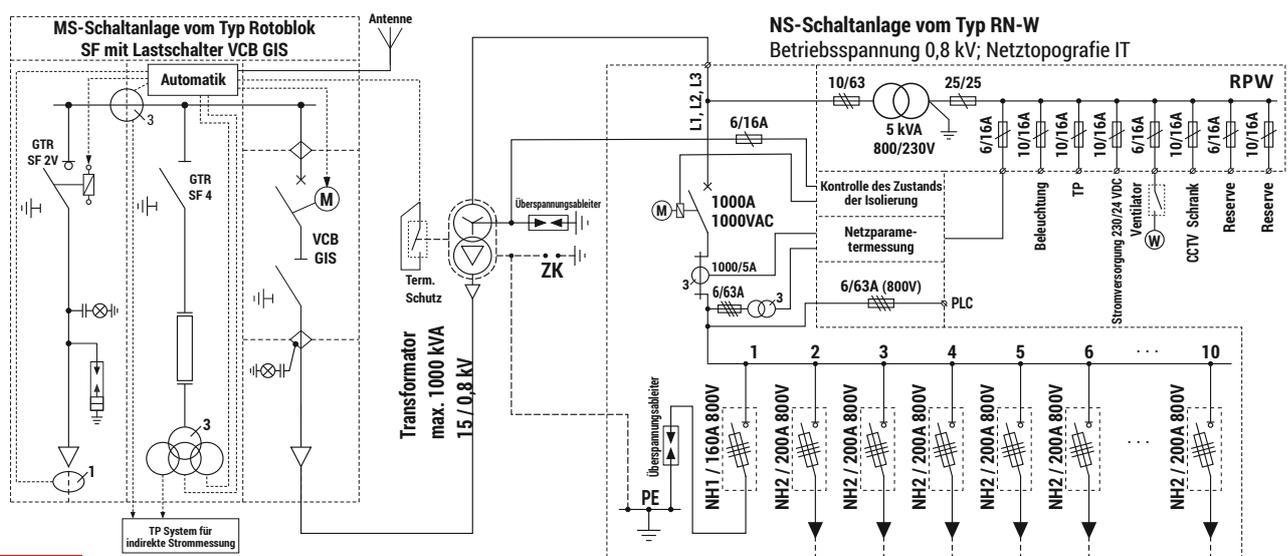


■ Geräteanordnung



- 1** Wände, Stärke 90 mm - **Standard**, 120 mm - **Option**
- Wände 120 mm ohne Öffnungen - Feuerwiderstandsklasse REI 120
- 2** Lüftungsgitter IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
- In Lüftungsgittern, die in feuerbeständige Wände eingebaut sind, sind Brandschutzklappen eingebaut, z. B. EI 60 oder EIS 120 - **Option**
- 3** Volltüren oder mit Lüftungsgittern ohne Feuerwiderstand IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
- Türen mit Feuerwiderstand, z. B. EI 60 oder EI 120 - **Option**
- 4** Transformator
- 5** NS-Schaltanlage
- 5a** AMI-Schrank / Smart Grid / Fernsteuerungstechnik / Eigenbedarf
- 6** MS-Schaltanlage
- 7** Schachtabdeckung des Kabelkanals

■ Elektrisches Schaltbild



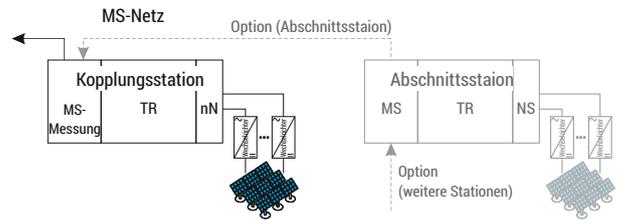
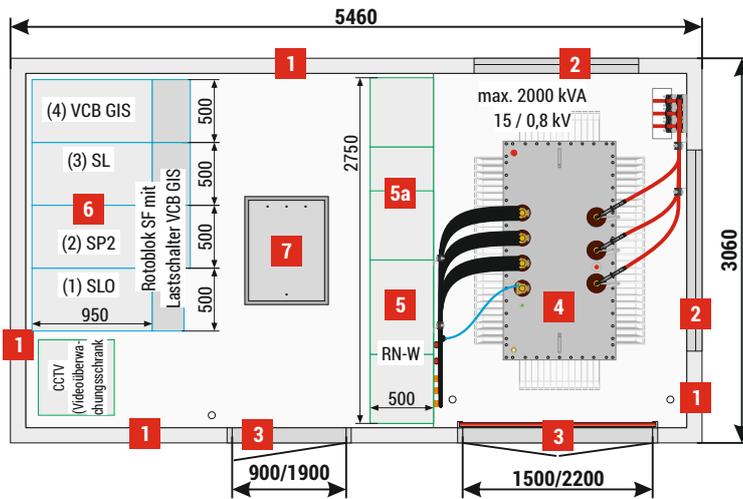
ACHTUNG!

Bei den in diesem Teil des Katalogs abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispielkonfigurationen. Weitere Lösungen finden Sie im Katalog, der den Lösungen für den Betrieb mit erneuerbaren Energien gewidmet ist. Die NS-Seite der Station kann in einer für TN- C- sowie IT-Netzauslegung vorbereiteten Variante ausgeführt werden.

MRw-b (5,4x3) 20/2000-4 - Begehbare Transformatorstation für den Betrieb mit PV-Anlagen über 1 MWp (String-Wechselrichter) mit einem Abrechnungsmesssystem und Anschluss an das MS-Netz

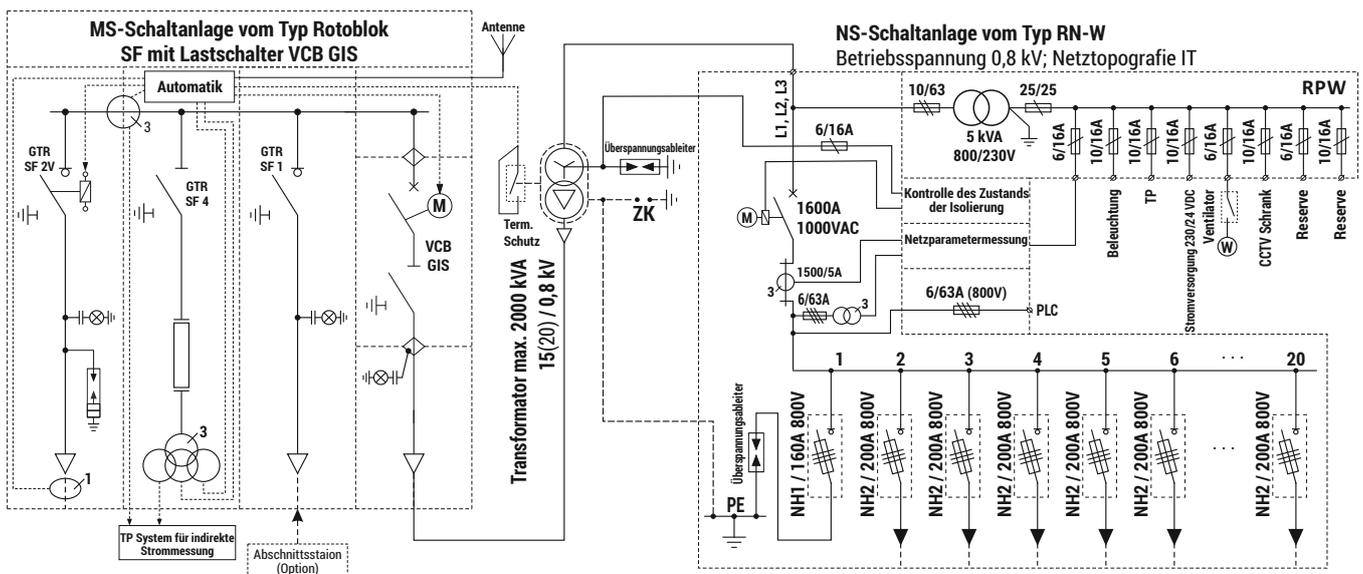
In Bezug auf den Anschluss an das MS-Netz sowie die Stromabrechnung eine ähnliche Lösung wie bei Anlagen im Bereich bis 1 Mwp. Der Hauptunterschied besteht in der Leistung der Anlage (in der Regel nicht mehr als 20 MWp) und in der Systemkonfiguration, die aus einer Koppelstation mit Messsystemen und/oder einer oder mehreren Abschnittstationen ohne Messsysteme besteht. Die Leistung der einzelnen Stationen beträgt nicht mehr als 7 MW.

Geräteanordnung



- 1 Wände, Stärke 90 mm - Standard, 120 mm - **Option**
- 1 Wände 120 mm ohne Öffnungen - Feuerwiderstandsklasse REI 120
- 2 Lüftungsgitter IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
- 2 In Lüftungsgittern, die in feuerbeständige Wände eingebaut sind, sind Brandschutzklappen eingebaut, z. B. EI 60 oder EIS 120 - **Option**
- 3 Volltüren oder mit Lüftungsgittern ohne Feuerwiderstand IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
- 3 Türen mit Feuerwiderstand, z. B. EI 60 oder EI 120 - **Option**
- 4 Transformator
- 5 NS-Schaltanlage
- 5a AMI-Schrank / Smart Grid / Fernsteuerungstechnik / Eigenbedarf
- 6 MS-Schaltanlage
- 7 Schachtabdeckung des Kabelkanals

Elektrisches Schaltbild

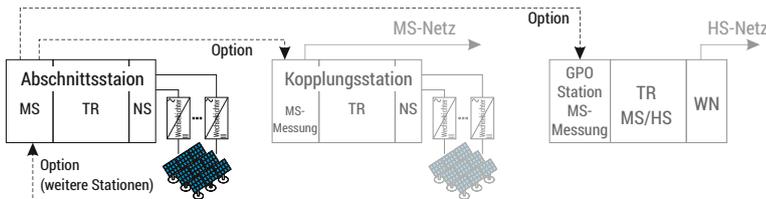


ACHTUNG!

Bei den in diesem Teil des Katalogs abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispielkonfigurationen. Weitere Lösungen finden Sie im Katalog, der den Lösungen für den Betrieb mit erneuerbaren Energien gewidmet ist. Die NS-Seite der Station kann in einer für IT- sowie TN-C-Netztopografie vorbereiteten Variante ausgeführt werden. Für die Betriebsspannung von 0,4 kV ist die NS-Schaltanlage vom Typ ZR-W zu verwenden.

Für den Betrieb mit PV-Anlagen über 1 MWp (String-Wechselrichter) ausgelegte Abschnittsstationen mit Anschluss an das MS-Netz über Koppelstationen oder an das HS-Netz über GPO-Stationen

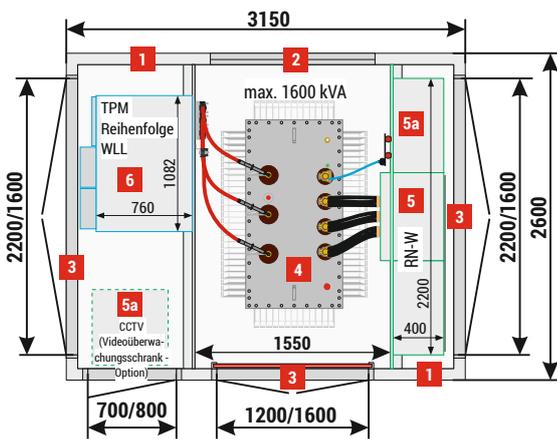
Großflächige Photovoltaikanlagen, deren Leistung Dutzende (z. B. 40-50 MWp) oder sogar Hunderte von MWp erreichen kann, erfordern eine umfangreiche Energieinfrastruktur. In solch großen Solarparks ist die Energieinfrastruktur in Sektoren unterteilt. Je nach Größe des Projekts und der Art der verwendeten Wechselrichter liegen die Kapazitäten der Sektoren und damit der einzelnen Stationen in der Regel im Bereich von 1 bis 4 MW (max. 6-7 MW). Die Stationen dieses Typs sind an das gemeinsame MS-Netz über Koppelstationen angeschlossen, die mit einer Abrechnungsmessung für den gesamten Solarpark sowie einer Kontroll- und Schutzautomatik ausgestattet sind, die die Stabilität der Parameter des an das Stromnetz übertragenen Stroms gewährleistet.



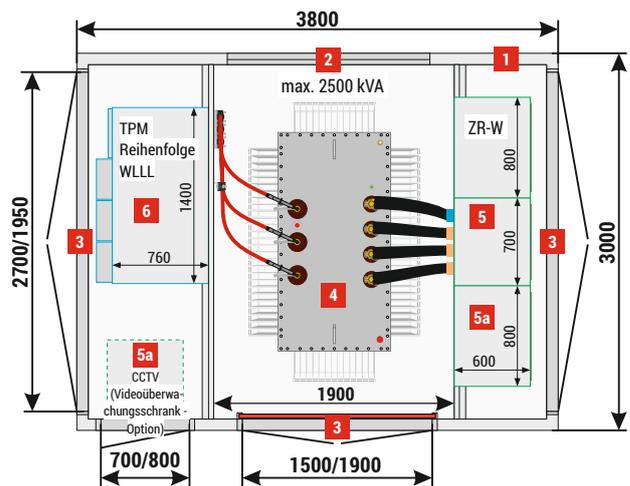
- 1** Wände, Stärke 90 mm - **Standard**
- 2** Lüftungsgitter IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
- 3** Volltüren oder mit Lüftungsgittern IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
- 4** Transformator
- 5** NS-Schaltanlage
- 5a** AMI-Schrank / Smart Grid / Fernsteuerungstechnik / Eigenbedarf
- 6** MS-Schaltanlage

■ Geräteanordnung (Beispiellösungen)

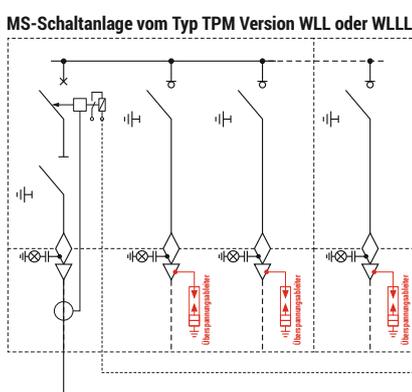
Mzb2 (3,15x2,6) 20/1600-3



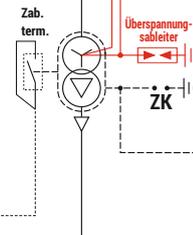
Mzb2 (3,8x3) 20/2500-4



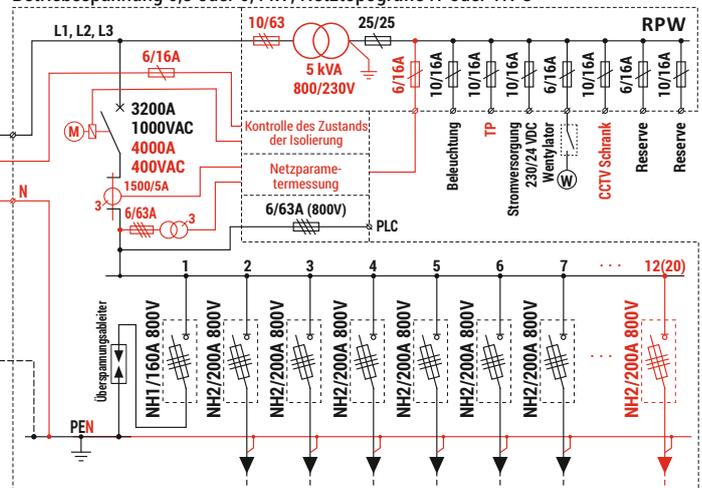
■ Elektrisches Schaltbild



Transformator
max. 4000 kVA
15(20) / 0,8 (0,4) kV



NS-Schaltanlage vom Typ RN-W für Ströme 2000 A oder ZR-W für Ströme 4000A; Betriebsspannung 0,8 oder 0,4 kV; Netztopografie IT oder TN-C



Achtung!

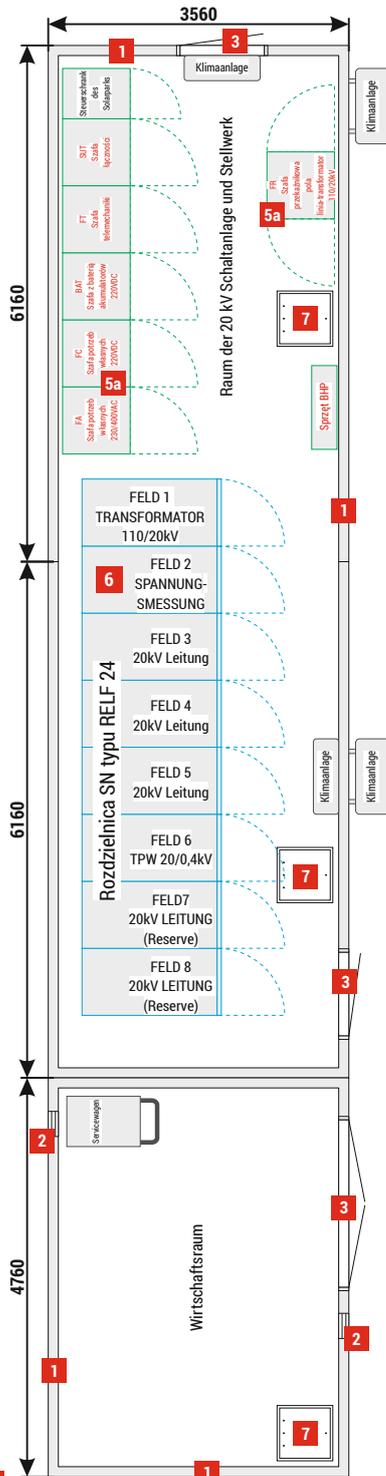
Im Schaltplan sind Sonderausstattungen rot gekennzeichnet.

Bei den in diesem Teil des Katalogs abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispielkonfigurationen. Weitere Lösungen finden Sie im Katalog, der den Lösungen für den Betrieb mit erneuerbaren Energien gewidmet ist.

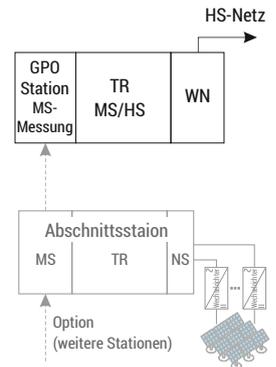
MRw-bs 20-8 - GPO-Stationen für große PV-Anlagen

Aufgrund der installierten Leistungen von Photovoltaikanlagen sowie der Übertragungskapazitäten der Stromnetze ist es bei großen Leistungen (z.B. über 20 MW) notwendig, zusätzlich zu der oben beschriebenen Infrastruktur die Primärtechnik zu errichten, wobei es bei diesem Anlagentyp im Prinzip angemessener wäre, ihn als Umspannwerk zu bezeichnen. In den Umspannwerken wird die Spannung auf z. B. 110 kV (Hochspannung) oder höher erhöht, sodass der von den Photovoltaikanlagen erzeugte Strom über weite Entfernungen durch die Übertragungsnetze des Netzbetreibers übertragen werden kann.

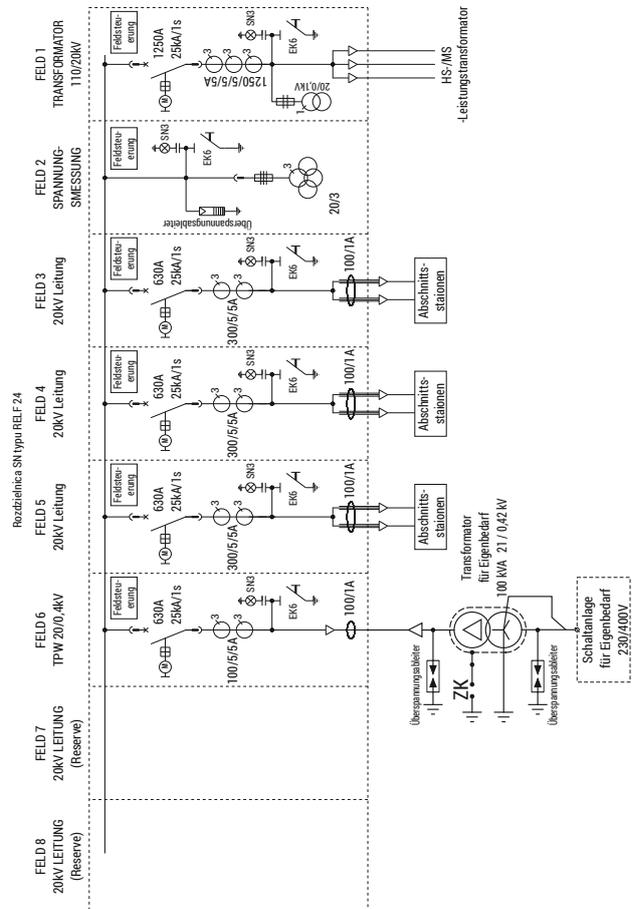
■ Rozmieszczenie urządzeń



- 1** Wände: Stärke 120 mm - **Standard**
- 2** Lüftungsgitter
IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
- 3** Volltüren oder mit Lüftungsgittern
IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
- 5a** Automatik / Eigenbedarf
- 6** MS-Schaltanlage
- 7** Schachtabdeckung des Kabelkanals



■ Elektrisches Schaltbild

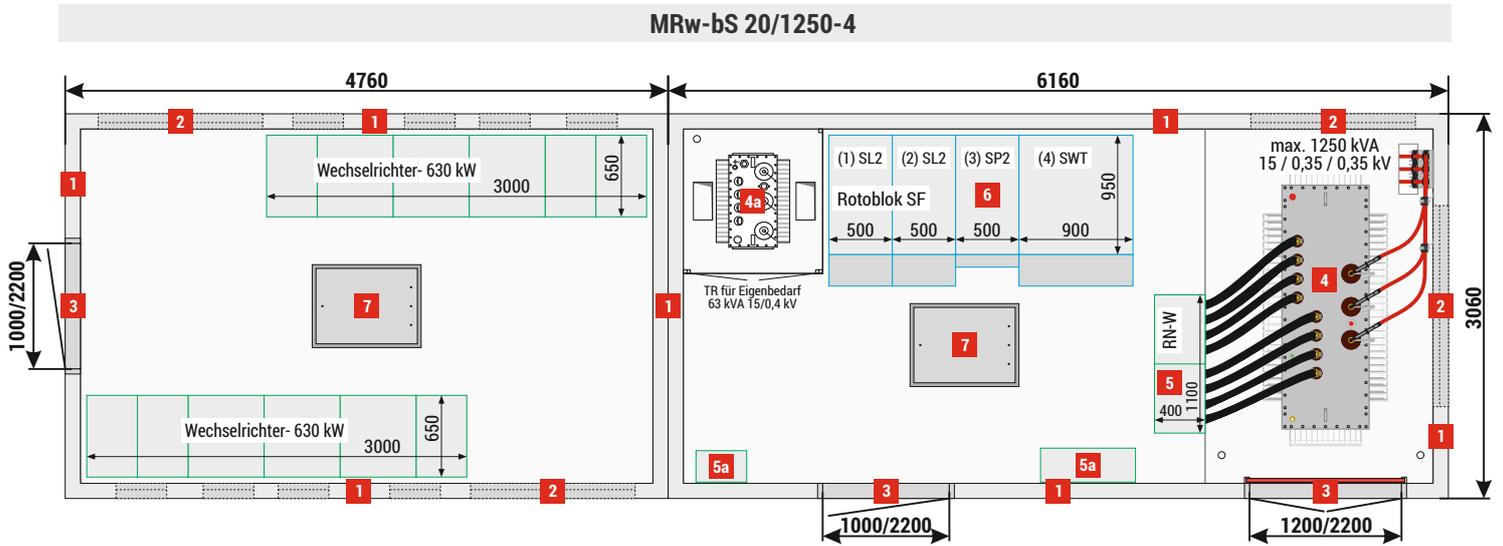


ACHTUNG!

Bei den in diesem Teil des Katalogs abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispielkonfigurationen. Weitere Lösungen finden Sie im Katalog, der den Lösungen für den Betrieb mit erneuerbaren Energien gewidmet ist.

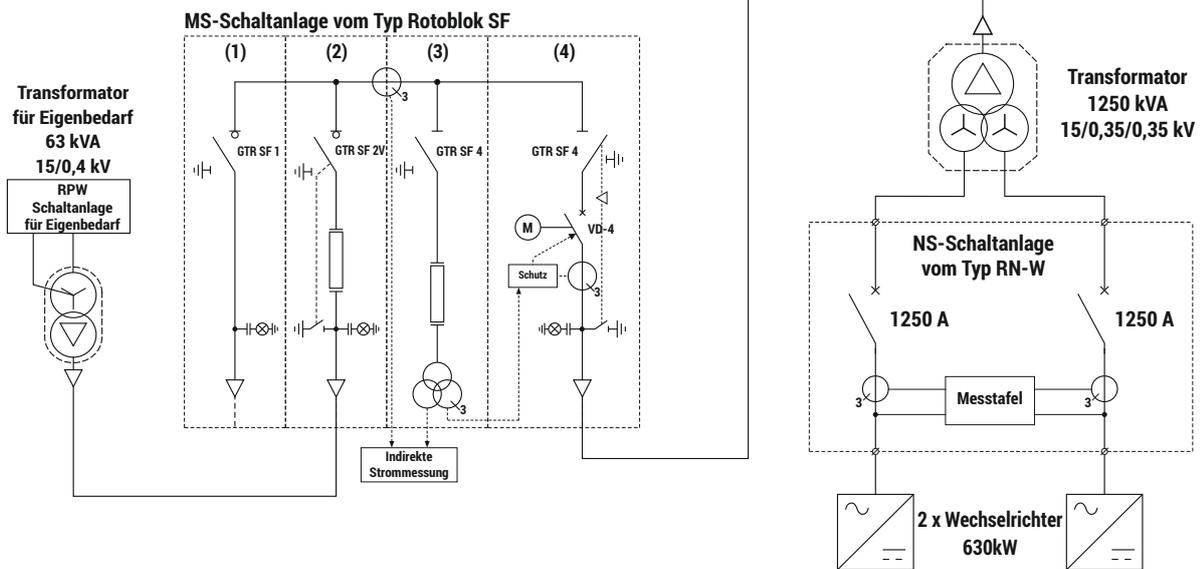
STATIONEN FÜR PHOTOVOLTAIKANLAGEN - Zentralwechselrichter

■ Geräteanordnung



- 1** Wände: Stärke 120 mm - **Standard**, 90 mm- **Option**
- 2** Wände: Stärke 120 mm - **Standard**, 90 mm- **Option**
- 3** Volltüren oder mit Lüftungsgitter IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
- 4** Transformator
- 4a** Transformator für Eigenbedarf
- 5** NS-Schaltanlage
- 5a** AMI-Schrank / Fernsteuerungstechnik / Eigenbedarf
- 6** MS-Schaltanlage
- 7** Schachtabdeckung des Kabelkanals

■ Elektrisches Schaltbild



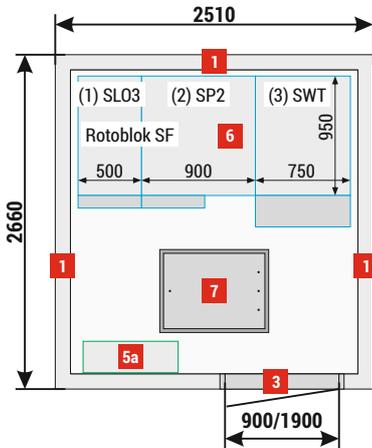
ACHTUNG!

Bei den im Katalog abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispielkonfigurationen.

BEISPIELSTATIONEN FÜR WINDENERGIEANLAGEN

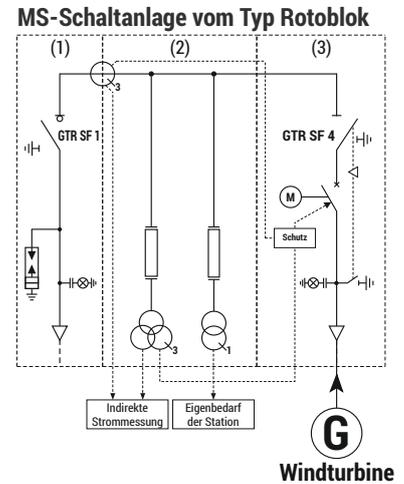
MRw-b1 20-3

Geräteanordnung



- 1** Wände, Stärke 120 mm - **Standard**, 90 mm - **Option**
- 2** Lüftungsgitter IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
- 3** Volltüren oder mit Lüftungsgitter ohne Feuerwiderstand IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
- 4a** Transformator für Eigenbedarf
- 5a** AMI-Schrank / Fernsteuerungstechnik / Eigenbedarf
- 6** MS-Schaltanlage
- 7** Schachtabdeckung des Kabelkanals

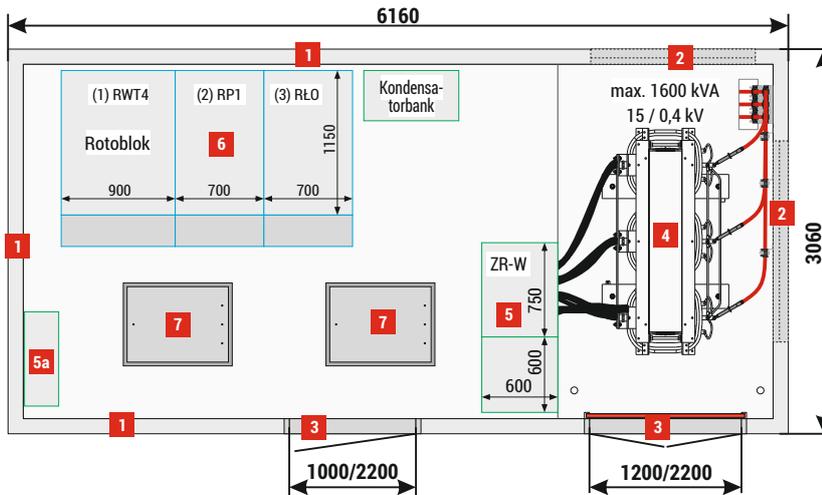
Elektrisches Schaltbild



BEISPIELSTATIONEN FÜR BIOGAS BETRIEBENE KRAFTWERKE

MRw-b (6,16x3,06) 20/1600-3

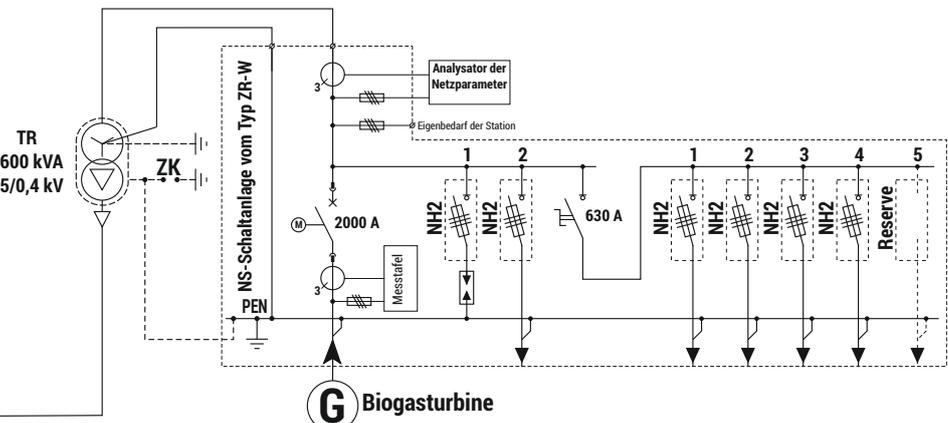
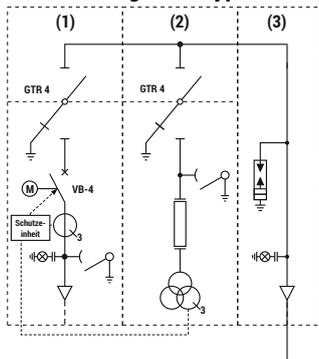
Geräteanordnung



- 1** Wände, Stärke 120 mm - **Standard**
Wände, Stärke 90 mm - **Option**
- 2** Lüftungsgitter
IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
- 3** Volltüren oder mit Lüftungsgittern
IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
- 4** Transformator
- 5** NS-Schaltanlage
- 5a** AMI-Schrank / Fernsteuerungstechnik / Eigenbedarf
- 6** MS-Schaltanlage
- 7** Schachtabdeckung des Kabelkanals

Elektrisches Schaltbild

MS-Schaltanlage vom Typ Rotoblok



ACHTUNG!

Bei den im Katalog abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispielkonfigurationen.

Transformatorstatione

8 / Station für die Blindleistungkompensation

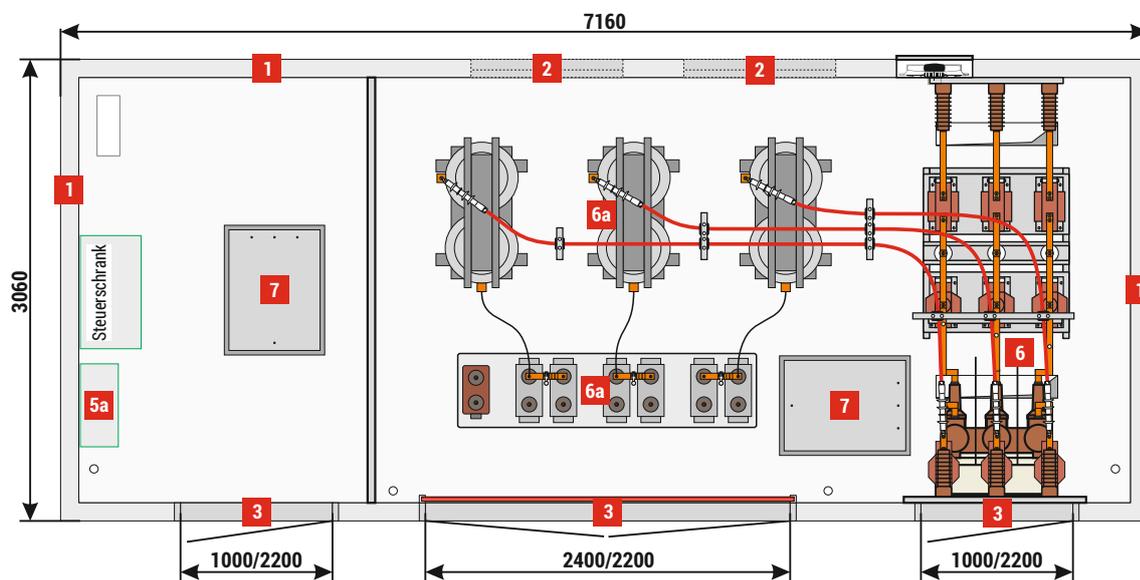
EINFÜHRUNG

Im Stromnetz verursacht die Übertragung von Blindleistung eine Verschlechterung der Qualität der Netzparameter, Spannungsabfälle und Wirkleistungsverluste in den elektrischen Anlagen. Um ungünstige Auswirkungen der Übertragung von Blindleistung in Stromnetzen zu vermeiden, werden Anlagen zur Kompensation der Blindleistung in der Nähe der Orte eingesetzt, an denen sie generiert wird.

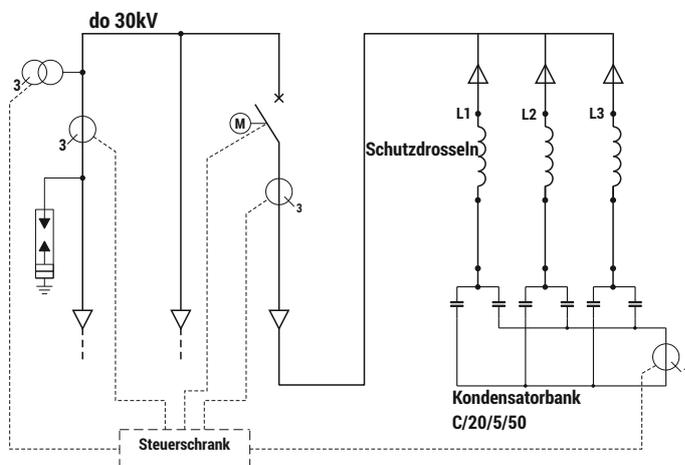
ZPUE S.A. bietet Lösungen für die Blindleistungkompensation. Eine dieser Lösungen ist eine Station im Betongehäuse, das mit einer Schutzeinheit und einer MS-Kondensatorbank mit Schutzdrosseln ausgestattet ist.

MRw-b (7,16x3,06) MS-Blindleistungkompensation bis zu 5 MVAR

■ Geräteanordnung



■ Elektrisches Schaltbild



- 1** Wände, Stärke 120 mm - **Standard**, 90 mm - **Option**
- 2** Lüftungsgitter IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
- 3** Volltüren oder mit Lüftungsgitter ohne Feuerwiderstand IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
- 4** Transformator
- 5** NS-Schaltanlage
- 5a** AMI-Schrank / Fernsteuerungstechnik / Eigenbedarf
- 6** MS-Schaltschrank / Fach
- 6a** Kondensatorbank mit MS-Drosseln
- 7** Schachtabdeckung des Kabelkanals

ACHTUNG!

Bei den im Katalog abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispielkonfigurationen.

Transformatorstationen

9 / Lösungen für die Primärtechnik



EINFÜHRUNG

Bei der Primärtechnik eines Umspannwerks handelt es sich um technische Einrichtungen für die Versorgung von MS-Netzen, zu denen HS- und MS-Schaltanlagen und Leistungstransformatoren gehören.

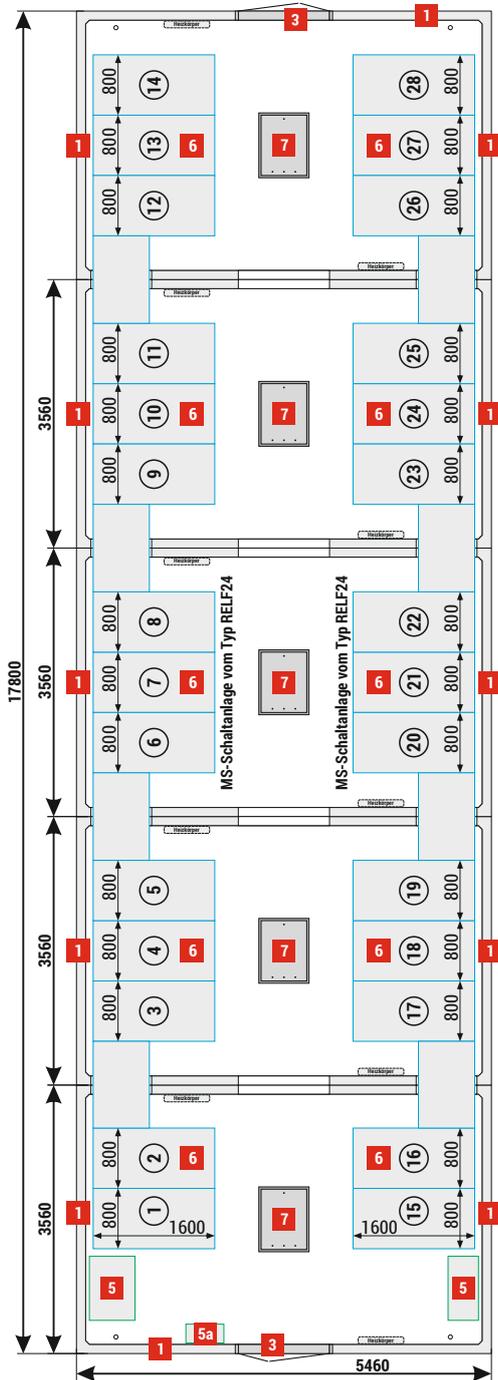
Als Hersteller von MS- und NS-Schaltanlagen und vorgefertigten Betongehäusen bietet ZPUE S.A. Lösungen für derartige Spezialanlagen. Eine dieser Lösungen sind die modularen, in Fächer unterteilte MS-Schaltanlagen für Primärkreise, die sich durch eine hohe Kurzschlussfestigkeit auszeichnen. Die Unterteilung der Schaltanlage in Fächer und eine Reihe von Schutzvorrichtungen und Sperren gewährleisten ein hohes Maß an Sicherheit und Bedienungskomfort. Eine weitere Lösung sind NS-Schaltanlagen, die für den Eigenbedarf der Station verwendet werden, z. B. für Kontrollräume, Batterieräume usw.

Mit seiner breiten Palette an vorgefertigten Betongehäusen ist ZPUE S.A. in der Lage, sehr komplexe Projekte für Umspannwerke zu realisieren. Durch die langjährige Erfahrung mit großen Projekten aus Betonfertigteilen und die Vorfertigung der Station im Werk lassen sich Montagefehler auf der Baustelle vermeiden. Die Dauer der Montage der Station vor Ort reduziert sich selbst bei komplexen Projekten auf wenige Tage. Darüber hinaus ermöglicht die Vorfertigung von Betonmodulen wiederholbare Projekte, was den Zeitaufwand und die Kosten erheblich reduziert.

MS-PRIMÄRSCHALTANLAGE

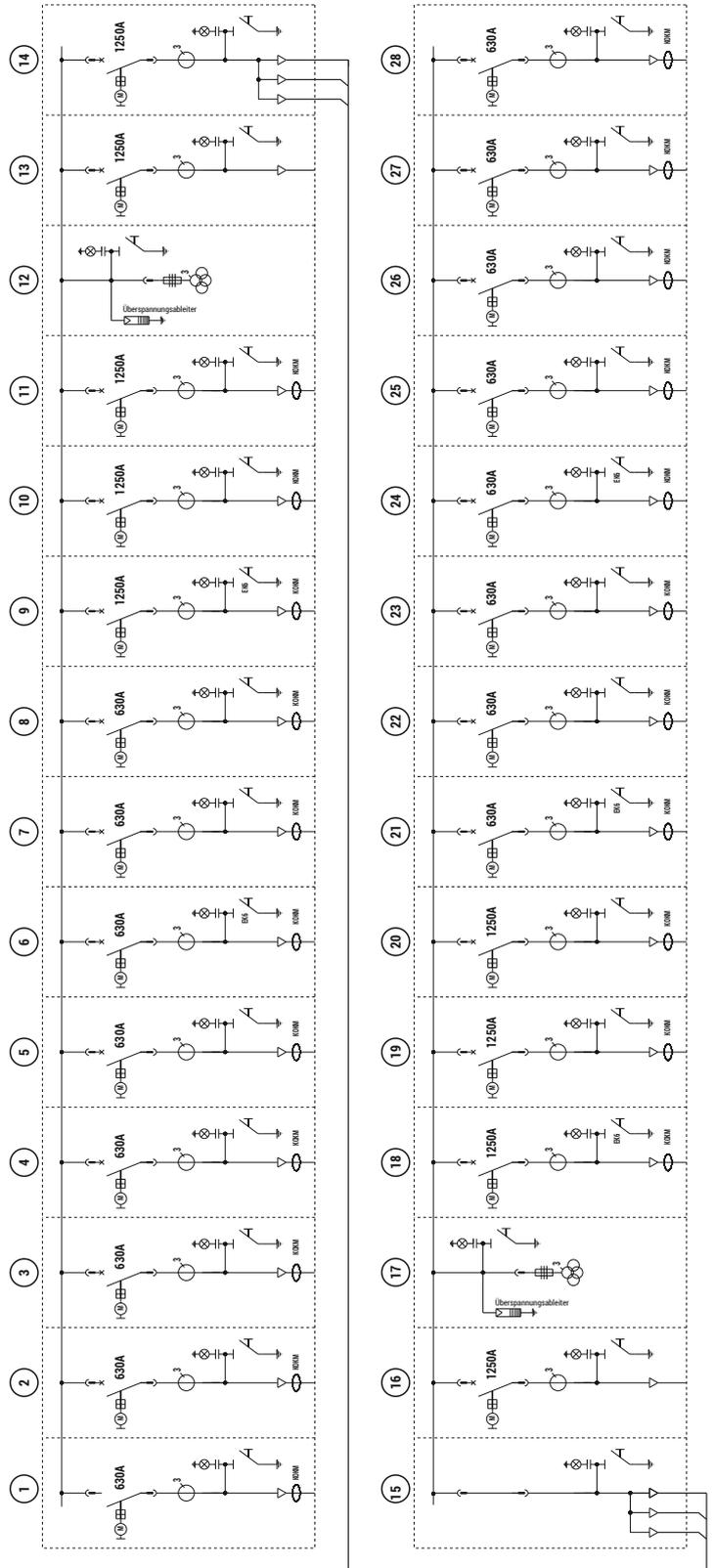
MRw-bs 20-28

Geräteanordnung



- 1** Wände, Stärke 120 mm - **Standard**, 90 mm - **Option**
- Wände ohne Öffnungen - Feuerwiderstandsklasse REI 120
- Volltüren oder mit Lüftungsgittern ohne Feuerwiderstand
- 3** IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
- Türen mit Feuerwiderstand, z. B. EI 60 oder EI 120 - **Option**
- 5** NS-Schaltanlage
- 5a** AMI-Schrank / Smart Grid / Fernsteuerungstechnik / Eigenbedarf
- 6** MS-Schaltanlage
- 7** Schachtabdeckung des Kabelkanals

Elektrisches Schaltbild



ACHTUNG!

Bei den im Katalog abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispielkonfigurationen.

SYSTEMFUNDAMENTE

Zu der Primärtechnik bei der Umspannung von HS in MS gehört ein Transformator mit einer Leistung von mehreren Dutzend MVA. Mit mineralischem Isolieröl gefüllte Transformatoren können im Falle einer Beschädigung ein ernsthaftes Risiko für die Umwelt darstellen. Bei der Planung und Aufstellung des Transformators müssen Lösungen in Betracht gezogen werden, die das Eindringen von Öl in den Boden verhindern.

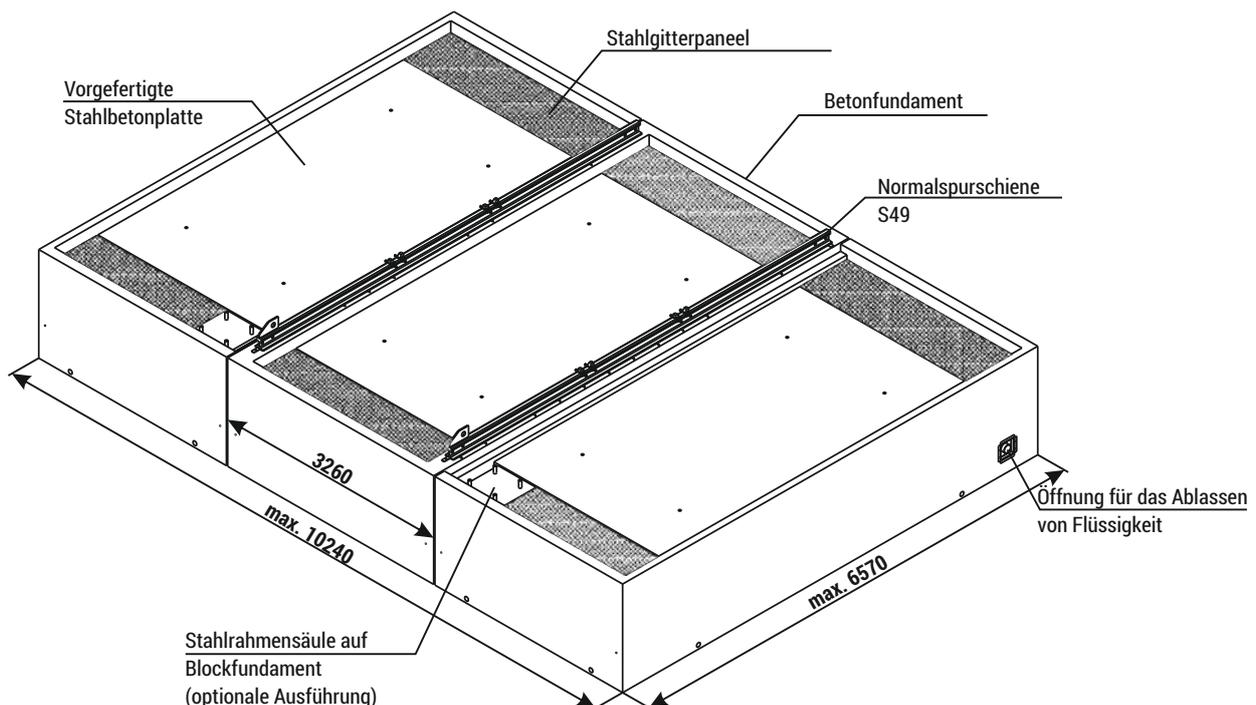
Vor diesem Hintergrund hat die ZPUE S.A. vorgefertigte Stahlbetonfundamente in ihr Angebot aufgenommen, auf denen Leistungstransformatoren aufgestellt werden. Im Falle einer Beschädigung des Transformators wird das auslaufende brennende Öl gelöscht und anschließend im Fundament aufgefangen, das eine abgedichtete Ölwanne bildet.

Die gesamte Struktur besteht aus miteinander verbundenen Fundamentwannen, die eine System aus Überlaufgefäßen bilden. Die Fundamentwannen sind aus Beton der Klasse C35/45 gefertigt. Jede dieser Fundamentwannen ist mit einer vorgefertigten Stahlbetonplatte und Stahlgitterpaneelen abgedeckt. Die Stahlgitterpaneelen sind so konzipiert, dass Regenwasser und Transformatoröl ungehindert in die Fundamentwannen abfließen können und so die umweltschädliche Flüssigkeit aufgefangen wird.

Der Hochleistungstransformator wird auf Eisenbahnschienen aufgestellt. Die Normalspurschienen S49, sind an den Wänden des mittleren Fundaments angebracht. Aufgrund des hohen Gewichts des Transformators wird er durch Einschieben in die Mitte eingesetzt.



■ Ansicht des Systemfundaments für Leistungstransformatoren



ACHTUNG!

Bei den im Katalog abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispielkonfigurationen.

Transformatorstationen

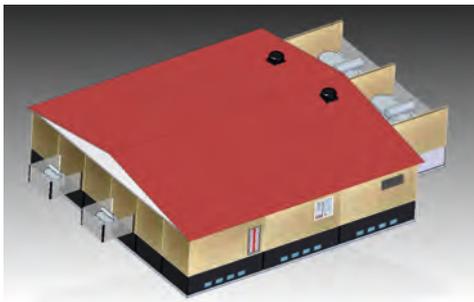
10 / Transformatorstationen für die Bahn
Unterwerke aus Betonfertigteilen

EINFÜHRUNG

Bei Unterwerken handelt es sich um eine Bahnstromanlage, in der die dem Unterwerk zugeführte elektrische Energie (HS oder MS) in elektrische Energie mit für ein bestimmtes Bahnstromversorgungssystem geeigneten Parametern (Spannungsart und -höhe) umgewandelt wird. Aufgrund der in Polen verwendeten Gleichstromversorgung (Eisenbahnlinien - 3 kV, Straßenbahnlinien - 600 V) handelt es sich bei den Unterwerken um Transformatorstationen Gleichrichtern. Sie wandeln dreiphasigen Wechselstrom mit einer Spannung von in der Regel 15 kV in Gleichstrom um, der in das Oberleitungsnetz eingespeist wird. Darüber hinaus können Unterwerke zur Versorgung anderer Verbraucher (Hilfsanlagen, Eigenbedarf) und zur Rückspeisung der elektrischen Bremsenergie von Schienenfahrzeugen in das Stromversorgungsnetz genutzt werden.

Als Hersteller von MS- und NS-Schaltanlagen und vorgefertigten Betongehäusen ist ZPUE S.A. in der Lage, schlüsselfertige Unterwerke zu liefern. Die Mitarbeiter der technischen Abteilung sind aktiv an der Planung von Unterwerken beteiligt. Sie sind für die Ausarbeitung der Projekte für Unterwerke, bei dem Schaltanlagen und vorgefertigte Betonelemente der ZPUE S.A. zum Einsatz kommen, zuständig.

■ Visualisierung eines Unterwerks



ACHTUNG!

Bei den im Katalog abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispielfiguren.

Transformatorstationen

11 / Transformatorstationen in Metallgehäusen



EINFÜHRUNG

Seit über 30 Jahren stellt ZPUE S.A. Transformatorstationen in Metallgehäusen vom Typ MRw her. Die Lösungen sind auf die individuellen Anforderungen der Kunden zugeschnitten. Die hochspezialisierten Stationen gelangen sowohl auf den heimischen Markt als auch in die entlegensten Winkel der Welt.

Unser Angebot umfasst Stationen für die professionelle Energietechnik, die Industrie sowie Sonderkonstruktionen für den Tagebau und Bergbau, den Schienenverkehr, Wind-, Solar- und Biogaskraftwerke. Dank unserer eigenen Transportmittel können wir komplett ausgestattete Stationen an den Aufstellungsort liefern.

AUFBAU DER STATIONEN

Das tragende Element der MRw-Station ist ein robuster Rahmen aus Baustahl, der mit einer Lackierung gegen Korrosion geschützt ist. Alle Außenteile wie Dach, Seitenwände, Dachrinnen, Abdeckungen und Türen können in vielen Varianten hergestellt werden, z. B. aus Aluminiumblech, verzinktem Stahl oder Aluzinkblech. Um die Haltbarkeit und das ästhetische Erscheinungsbild über viele Jahre hinweg zu erhalten, sind alle Außenteile mit einer Polyester-Pulverbeschichtung nach RAL versehen. Die Farben und Typen der Fassaden werden sowohl in der Standardausführung angeboten, als auch nach individuellen architektonischen Anforderungen unter Berücksichtigung aller verfügbaren Mittel und Materialien für die Bearbeitung von Metalloberflächen hergestellt.

In den Transformatorenräumen befinden sich abgedichtete Ölwannen, über denen Laufschiene für die Transformatoren montiert sind. Für die Einführung von MS- und NS-Kabeln sind abgedichtete Kabeleinführungen im Boden und in den Seitenwänden installiert. Die Böden der MS- und NS-Schaltanlagen sind geteilt und herausnehmbar, was die Installation der Kabel erheblich erleichtert. Die Belüftung erfolgt über Lüftungsgitter in den Türen und Wänden der Station. In der Standardausführung ist das Dach der Station mit Wasserschenkeln ausgestattet. Zusätzlich kann ein Rinnensystem nach Wunsch des Kunden installiert werden.

Nach Absprache mit dem Hersteller können beliebige Varianten der Station hergestellt werden, bei denen der Kunde die Form des Daches, die Gestaltung der Fassade, die Anordnung der Türen usw. vorgibt.

Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass solch eine Auswahl mit längeren Lieferzeiten und einem individuell erstellten technischen und preislichen Angebot einhergeht.

ELEKTRISCHE AUSRÜSTUNG

Je nach Verwendungszweck werden in den Stationen MS-Schaltanlagen aus eigener Produktion installiert:

- Primäre Energieverteilung: RELF, RELF ex, RELF 2S, RXD, RXD 36.
- Sekundäre Energieverteilung: Rotoblok, Rotoblok SF, Rotoblok VCB GIS, TPM.

Auf der Niederspannungsseite befinden sich:

- Verteiler-Schaltanlagen: RN-W, Instal-Blok,
- Industrie-Schaltanlagen: ZR-W, Sivacon,

Nach Absprache mit dem Hersteller können MS- oder NS-Schaltanlagen anderer Firmen installiert werden.

Parameter der Station		
	Schaltanlage	
	MS	NS
U _r - Bemessungsspannung	bis 36 kV	bis 1000 V
I _r - Bemessungsdauerstrom	bis 4000 A	bis 6300 A
I _k - Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	bis 40 kA (3s)	bis 105 kA (1s)
I _p - Bemessungsstoßstromfestigkeit	bis 100 kA	bis 231 kA
f _r - Bemessungsfrequenz	50/60 Hz	
Maximale Transformatorleistung	bis 4000 kVA	
Schutzart	IP 23D do IP 43 (IP 55)	

STANDARDFARBEN

Farbe des Gehäuses, der Türen, Lüftungsgitter und des Dachs

RAL 9016	RAL 7032	RAL 7023	RAL 5010
RAL 9017	RAL 7016	RAL 7024	RAL 6005

ACHTUNG!

Die abgebildeten Farben können von den tatsächlichen Farben abweichen! Bei der Farbauswahl sollte stets ein Vergleich mit der originalen Farbkarte vorgenommen werden.

GRÜNDUNG DER STATION

Die Gründung der Station ist am Beispiel der Station MRw 20/2x630-6P dargestellt.

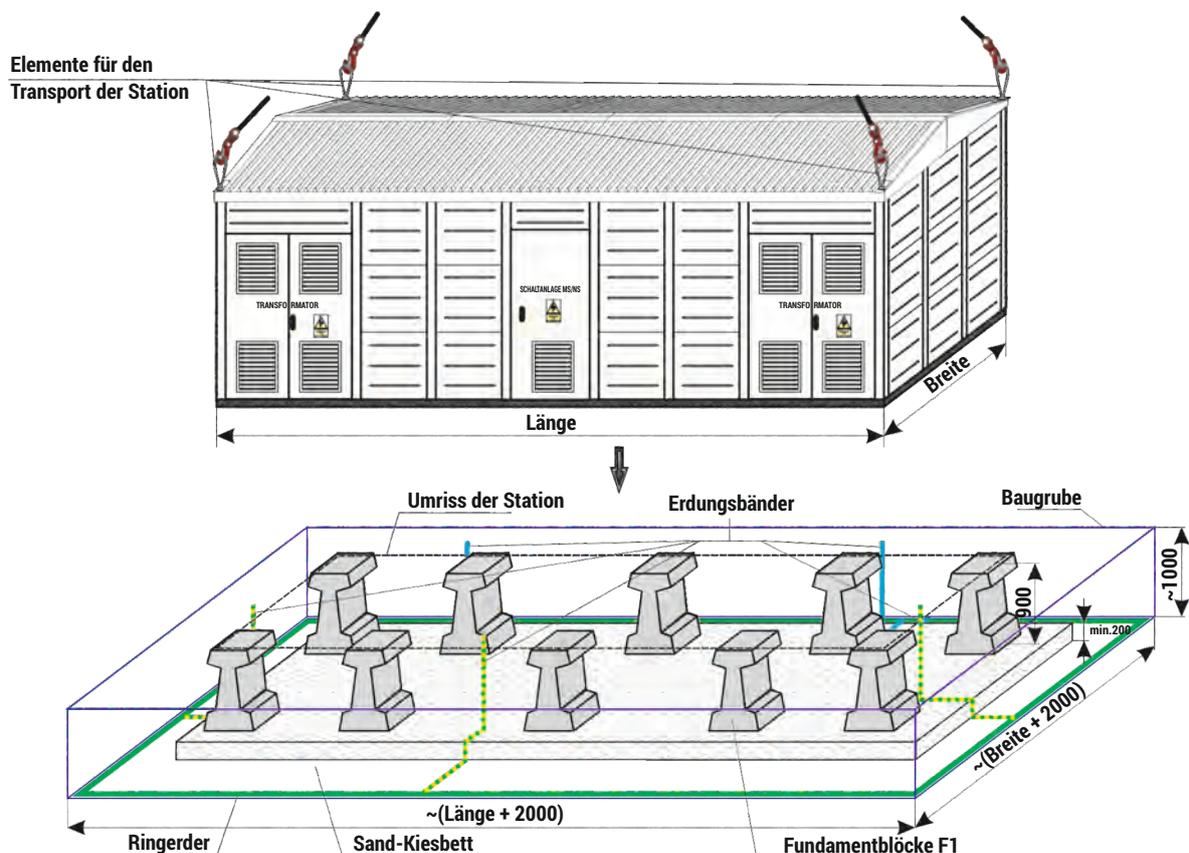
Die Station wird in einem Stück zum Aufstellungsort transportiert (bei Varianten mit Abmessungen $\sim 8 \text{ m.} \times 3,5 \text{ m.}$). Bei größeren Abmessungen wird die Station in Modulen an ihren Aufstellungsort transportiert und vor Ort montiert.

Alle Arbeiten im Zusammenhang mit der Gründung der Station müssen in Übereinstimmung mit der technischen Planung durchgeführt werden, die auf der Grundlage der geltenden Normen und Branchenvorschriften sowie der örtlichen Richtlinien unter Berücksichtigung der geotechnischen Bedingungen erstellt wurde. Die folgenden Richtlinien sind als Beispiele zu betrachten und sollten jeweils mit den Daten am jeweiligen Stationsstandort verifiziert werden.

Die Station muss auf vorgefertigten Fundamentblöcken von ZPUE S.A. Typ F-1 oder auf einem gegossenen Streifenfundament gegründet werden. Der erste Schritt bei der Gründung der Station auf Blöcken vom Typ F-1 besteht darin, die Grube im Boden auszuheben. In der Baugrube ist die außen liegende Erdung der Station in Form eines Ringerders oder einer anderen Erdung in Übereinstimmung mit den örtlichen Vorschriften für die Erdung von Energieanlagen vorzusehen.

Unter dem Fundamentblöcken muss ein Unterbau aus Sand und Kies mit einer Stärke von mindestens 20 cm (im verdichteten Zustand) ausgeführt werden. Die Dicke des Sand- und Kiesbetts muss den örtlichen Grundwasserverhältnissen und der örtlichen Frostzone angepasst werden. Die Oberfläche der Sand- und Kiesunterbaus muss mit der Gründungsebene der Station waagrecht sein und die Qualität des ausgeführten Untergrunds in der Baugrube muss im Abnahmeprotokoll bestätigt werden. An dem derart vorbereiteten Aufstellungsort werden die Fundamentblöcke gegründet, und anschließend die Station waagrecht aufgestellt. Die Hinterfüllung der Fundamentblöcke sollte schrittweise mit 20 cm dicken Drainageschichten erfolgen. Besondere Vorsicht ist an der Stelle geboten, an der die Kabel in die Durchführungen eintreten, da bei der maschinellen Verdichtung die Kabel beschädigt werden können. Es ist wichtig, dass die Fundamentblöcke nicht weniger als 10 cm über den fertiggestellten Boden hinausragen.

Es wird empfohlen, die Gründung bei komplexen und komplizierten Boden- und Grundwasserverhältnissen, in Bergbau- und Bergbaufolgelandschaften nach einer separaten, individuellen Studie eines zugelassenen Planungsbüros mit der erforderlichen geologisch-technischen Dokumentation und unter Bauaufsicht von zugelassenen Personen durchzuführen.



ACHTUNG!

Bei den im Katalog abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispielfiguren.

STATION VOM TYP MRw-m. Mobile Station auf einem Fahrgestell.

Ausfälle oder Reparaturen von Netzen oder Transformatorstationen, die vorübergehende Stromversorgung von Verbrauchern sowie die schnelle Organisation der Stromversorgung, ohne die Möglichkeit des Anschlusses an das MS-Netz unter Verwendung eines Stromaggregats sind einige Beispiele für die Beweggründe, die zur Entwicklung einer leichten Station in einem Metallgehäuse auf einem Fahrgestell mit einem maximal zulässigen Gewicht von 3,5 t zum Transport mithilfe eines LKWs beigetragen haben. Das Gehäuse der Station ist eine selbsttragende Metallkonstruktion aus Baustahlelementen, die durch Schweißen und Verschrauben verbunden sind. Das Ganze ist gegen Korrosion geschützt und pulverbeschichtet.

In den Stationen kommen moderne gasisolierte MS-Schaltanlagen vom Typ TPM und NS-Schaltanlage vom Typ RN-W mit der Möglichkeit des Anschlusses eines Generators zum Einsatz, die nach Öffnen der Tür des entsprechenden Fachs von außen bedient werden. Diese Schaltanlagen sind in der Energieversorgungsbranche weit verbreitet, da sie Stromversorgungs- und Schutzfunktionen für Transformatoreinheiten übernehmen.

Die Station ermöglicht den Einbau eines Transformators mit einer maximalen Leistung von 400 kVA (mit natürlicher Lüftung), der nach Entfernen des Daches eingebaut werden kann. Der Transformator ist fest in der Station montiert, sodass die gesamte Einheit transportiert werden kann, ohne dass der Transformator ausgebaut werden muss.

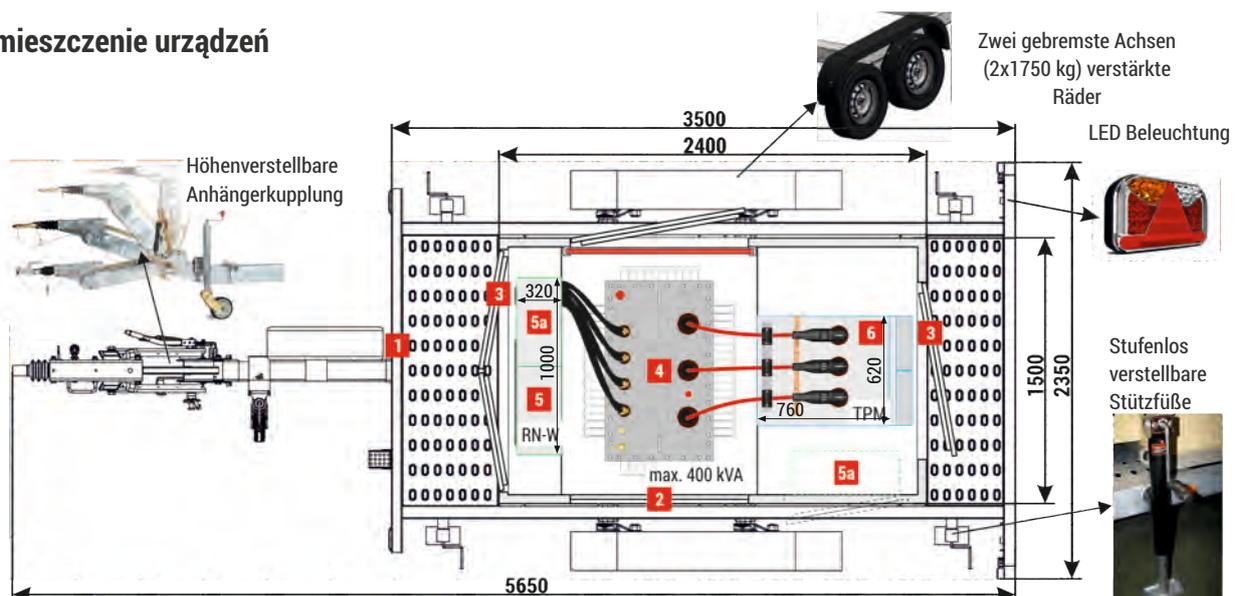
Die vorgestellte Lösung ist als Beispiel zu betrachten. ZPUE bietet eine breite Palette von Lösungen für Trafostationen sowie MS- und NS-Schaltanlagen an, die es ermöglichen, auch sehr fortschrittliche Schutz- und Steuerfunktionen auszuführen, die ebenfalls über eine Automatik verfügen, die eine unterbrechungsfreie Wiederherstellung oder Neukonfiguration des Stromversorgungssystems ermöglicht. Solche Lösungen werden individuell erarbeitet und können von den in dieser Veröffentlichung vorgestellten Lösungen abweichen.



- 1 Fahrgestell - Anhänger
- 2 Lüftungsgitter IP 23D - Standard, IP 43
- 3 Volltüren oder Türen mit Lüftungsgitter IP 23D - Standard, oder IP 43
- 4 Transformator
- 5 NS-Schaltanlage
- 5a AMI-Schrank / Smart Grid / Fernsteuerungstechnik / Eigenbedarf
- 6 MS-Schaltanlage

MRw-m 20/400-3

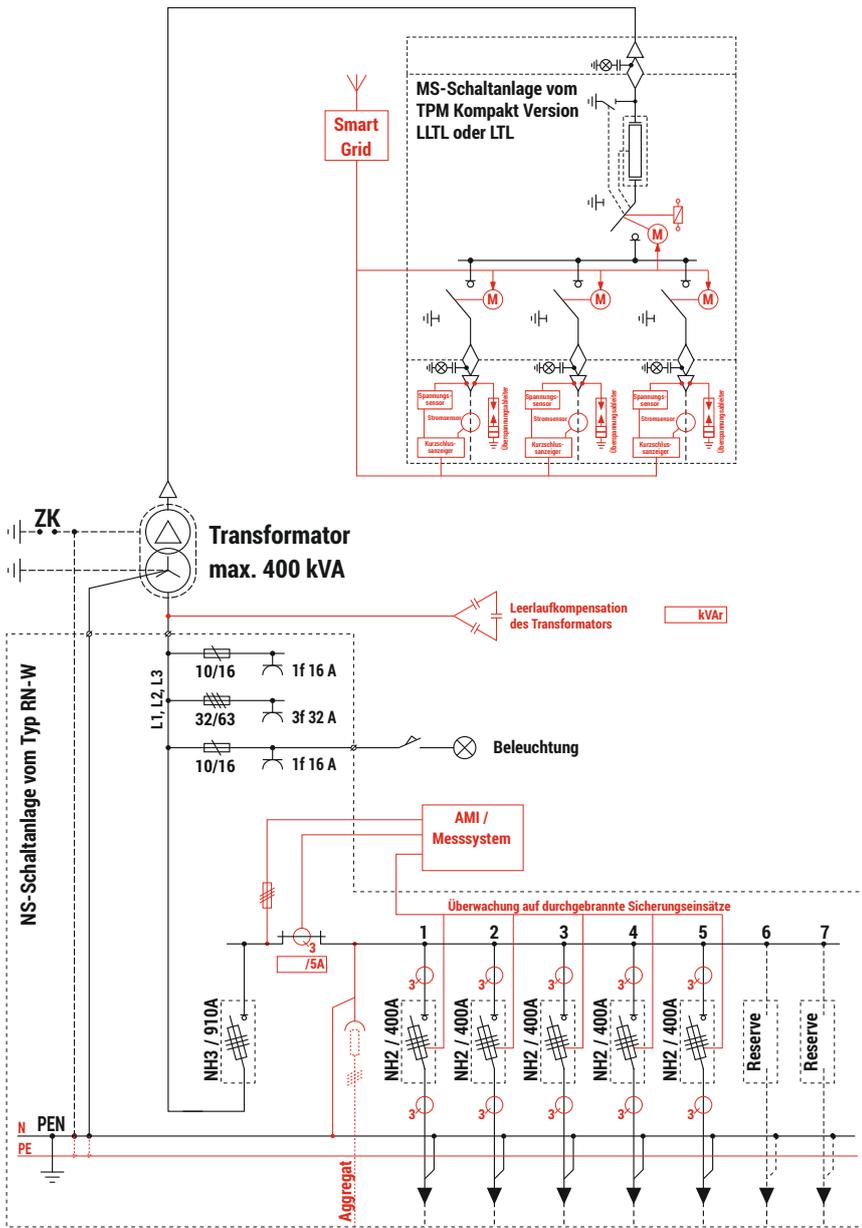
■ Rozmieszczenie urządzeń



ACHTUNG!

Bei den im Katalog abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispielkonfigurationen.

■ Elektrisches Schaltbild



ACHTUNG!

Sonderausstattungen sind im Schaltplan rot gekennzeichnet.

Technische Daten / Konfigurationsmöglichkeiten

Transformator* (4) Maximale Leistung / Abmessungen	400 kVA / 850 x 1200 x 1450 [mm]	
Transformator (4) Maximales Gewicht	1300 kg (aufgrund des zulässigen Gesamtgewichts von 3,5 t des Zuges.)	
Klassifizierung der Störlichtbogenfestigkeit	IAC-AB-16 kA-1s	
Gehäuseklasse	20	
Elektrische Parameter der Schaltanlagen	MS	NS
Bemessungsspannung	bis 25 kV	bis 0,69 kV
Bemessungsstrom	630 A	bis 630 A
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	bis 20 kA (1s)	bis 20 kA (1s)
Bemessungsstoßstromfestigkeit	bis 50 kA	bis 50 kA
Schaltanlage	Typ	Maximale Feldanzahl
NS (5)	RN-W	7
MS (6)	TPM Kompakt	4 (LLTL)

Gewicht / Fläche

Anhänger	bis 800 kg
Station mit Transformator	2 600 kg
Zulässiges Gesamtgewicht des Zuges	3 500 kg
Nutzfläche	3,46 m ²

* Der Transformator wird von oben vor der Montage des Daches in die Station eingesetzt.

** Eine detaillierte Auswahl an Schaltanlagen und deren Ausstattung finden Sie in den Abschnitten zu den einzelnen Geräten im Katalog.

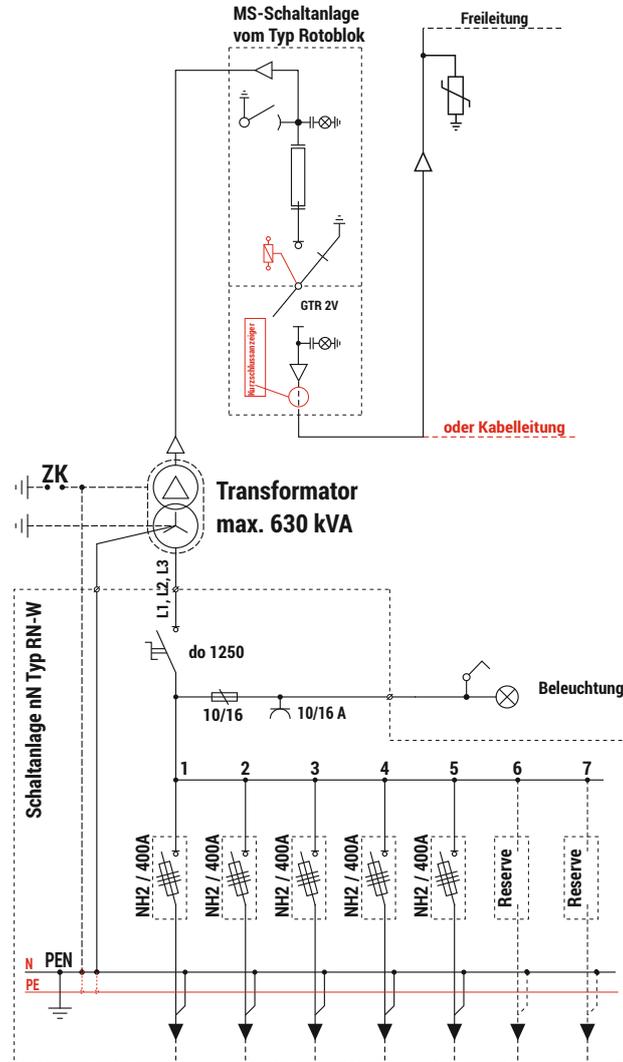
In Klammern sind maximale Beispielkonfigurationen der Schaltanlagen und entsprechende Konfigurationen der Transformatorstationen angegeben, sofern vorhanden.

STATION VOM TYP MRw AUF KUFEN

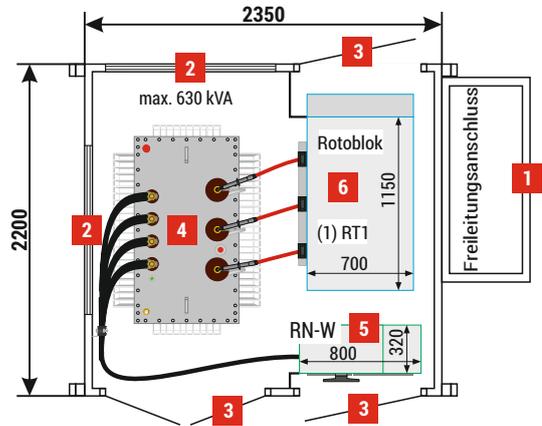
Die Station ist für die Notstromversorgung vorgesehen, wobei die Versorgung über Freileitungen oder Kabel erfolgen kann.

MRw 20/630-1

Elektrisches Schaltbild

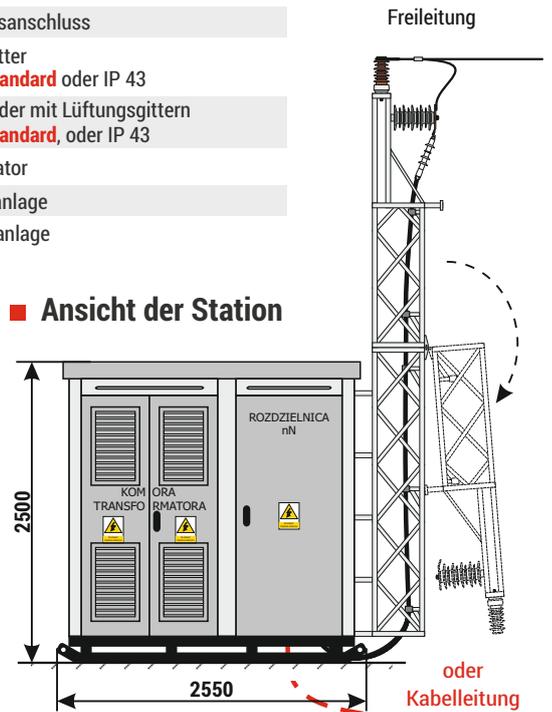


Geräteanordnung



- 1 Freileitungsanschluss
- 2 Lüftungsgitter
IP 23D - **Standard** oder IP 43
- 3 Volltüren oder mit Lüftungsgittern
IP 23D - **Standard**, oder IP 43
- 4 Transformator
- 5 NS-Schaltanlage
- 5a MS-Schaltanlage

Ansicht der Station



ACHTUNG!

Sonderausstattungen sind im Schaltplan rot gekennzeichnet.

Technische Daten / Konfigurationsmöglichkeiten

Transformator* (4) Maximale Leistung / Abmessungen	630 kVA / 1000 x 1800 x 1850 [mm]	
Klassifizierung der Störlichtbogenfestigkeit	IAC-AB-16 kA-1s	
Gehäuseklasse	20	
Elektrische Parameter der Schaltanlagen	MS	NS
Bemessungsspannung	bis 25 kV	bis 0,69 kV
Bemessungsstrom	630 A	bis 1250 A
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	bis 20 kA (1s)	bis 20 kA (1s)
Bemessungsstoßstromfestigkeit	bis 50 kA	bis 50 kA
Schaltanlage	Typ	Maximale Feldanzahl
NS (5)	RN-W	7
MS (6)	Rotoblok (700)	1 (RT1)

Gewicht / Fläche

Station	2 400 kg
Nutzfläche	4,73 m ²

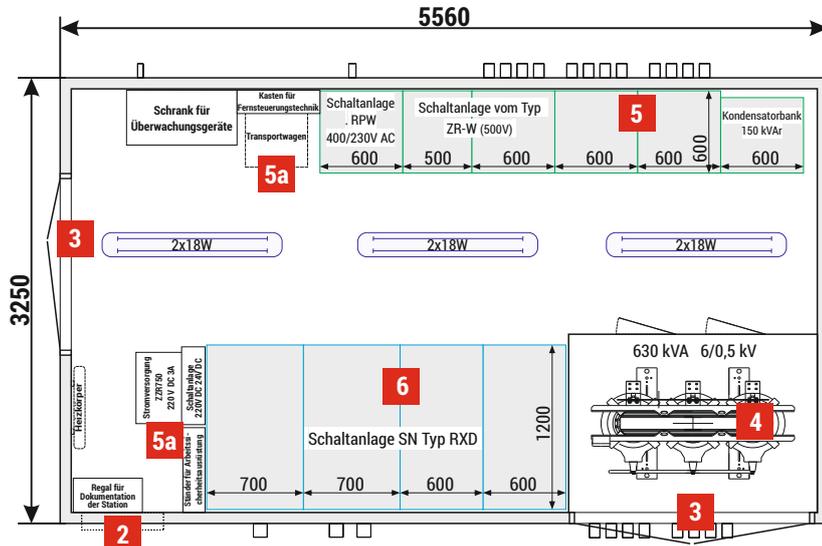
* Maximale Breite des durch die Tür der Station eingesetzten Transformators.

** Eine detaillierte Auswahl an Schaltanlagen und deren Ausstattung finden Sie in den Abschnitten zu den einzelnen Geräten im Katalog. In Klammern sind maximale Beispielkonfigurationen der Schaltanlagen und entsprechende Konfigurationen der Transformatorstationen angegeben, sofern vorhanden.

STATION VOM TYP MRw „PONTON“ FÜR DEN ÜBERTRAGEBERBAU

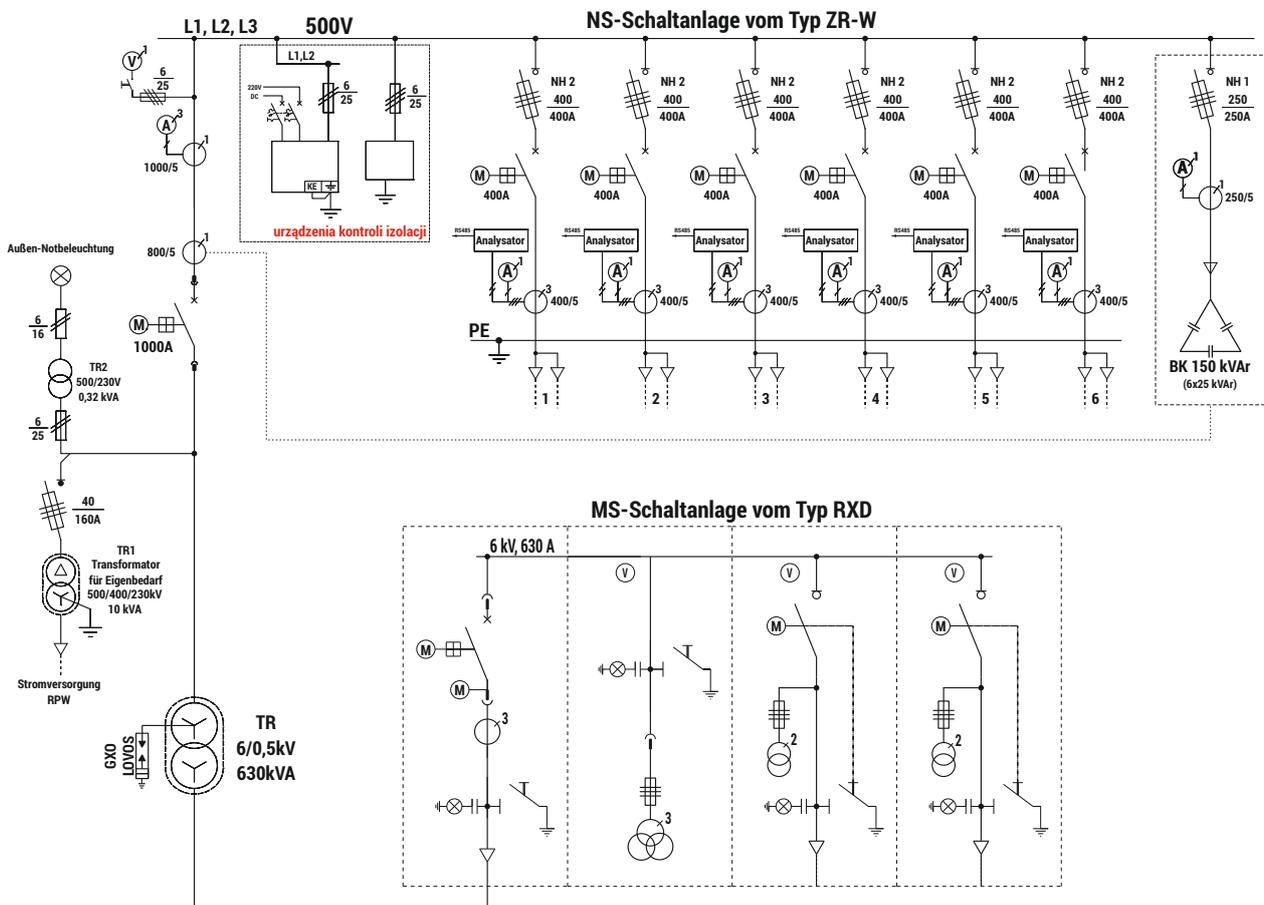
MRw-P 20/630-4

Geräteanordnung



- 1** Gründung der Station
- 2** Lüftungsgitter IP 23D - Standard, IP 43 oder IP 55 - Option
- 3** Volltüren oder mit Lüftungsgittern IP 23D - Standard, IP 43 oder IP 55 - Option
- 4** Transformator
- 5** NS-Schaltanlage
- 5a** AMI-Schrank / Fernsteuerungstechnik / Eigenbedarf
- 6** MS-Schaltanlage

Elektrisches Schaltbild

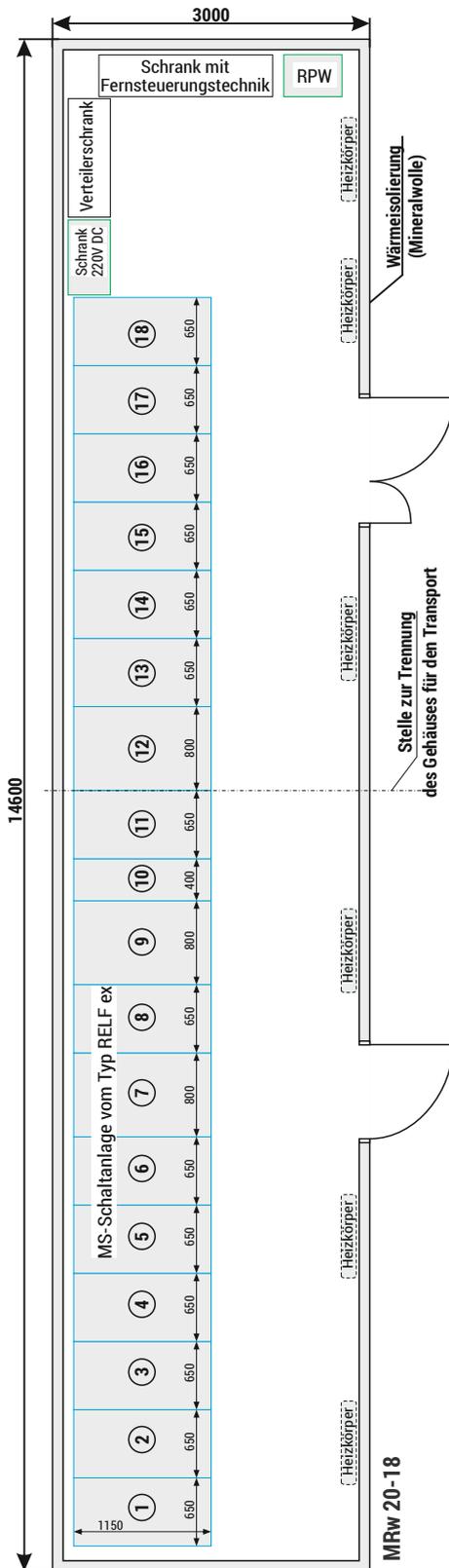


ACHTUNG!

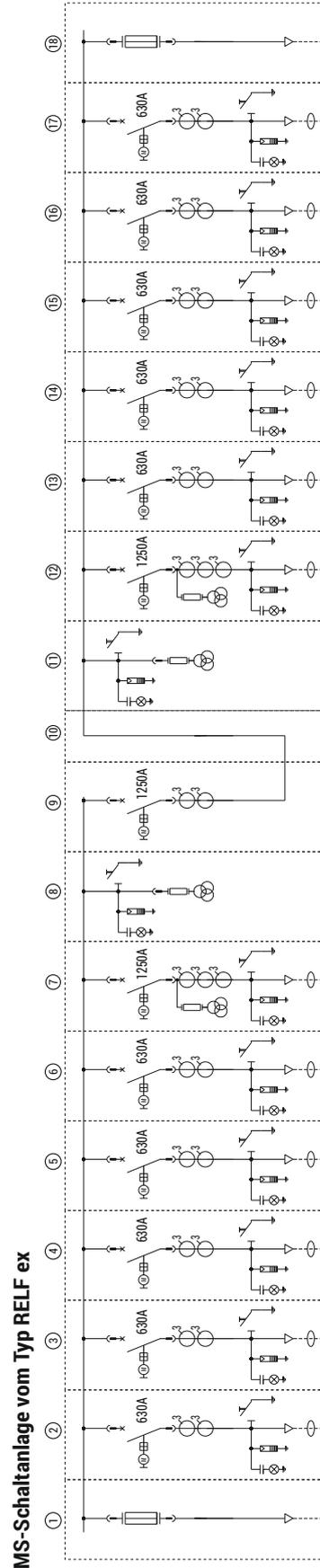
Bei den im Katalog abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispielkonfigurationen.

STATIONEN MIT NETZVERTEILER

■ Geräteanordnung



■ Elektrisches Schaltbild



ACHTUNG!

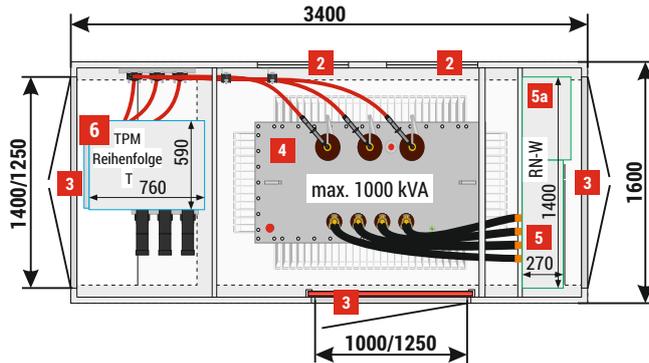
Bei den im Katalog abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispielkonfigurationen.

STATIONEN FÜR PHOTOVOLTAIKINSTALLATIONEN

Mrw (3,4x1,6) 20/1000-1 (3) Große PV-Anlagen, Abschnittstation

Aufgrund ihrer Konstruktion und Abmessungen - **Höhe über dem Boden nur 1700 mm und geringes Gewicht - einschließlich 8T Transformator**, ist die Station für Photovoltaikanlagen mit großer Leistung - Installation zwischen den **Tischen mit Paneelen - geeignet**. Die Station ist auf einem Betonfundament montiert und kann als Ganzes, einschließlich Transformator, transportiert werden.

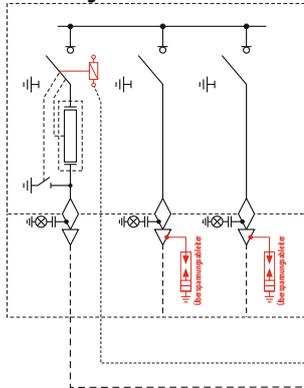
■ Geräteanordnung



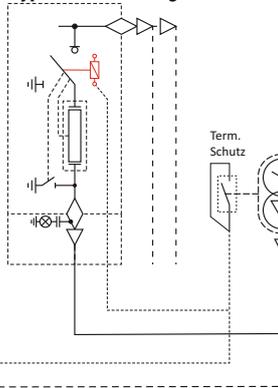
- 1 Gründung der Station - Betonfundament
- 2 Lüftungsgitter
IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
- 3 Volltüren oder mit Lüftungsgittern
IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
- 4 Transformator
- 5 NS-Schaltanlage
- 5a AMI-Schrank / Fernsteuerungstechnik / Eigenbedarf
- 6 MS-Schaltanlage

■ Elektrisches Schaltbild

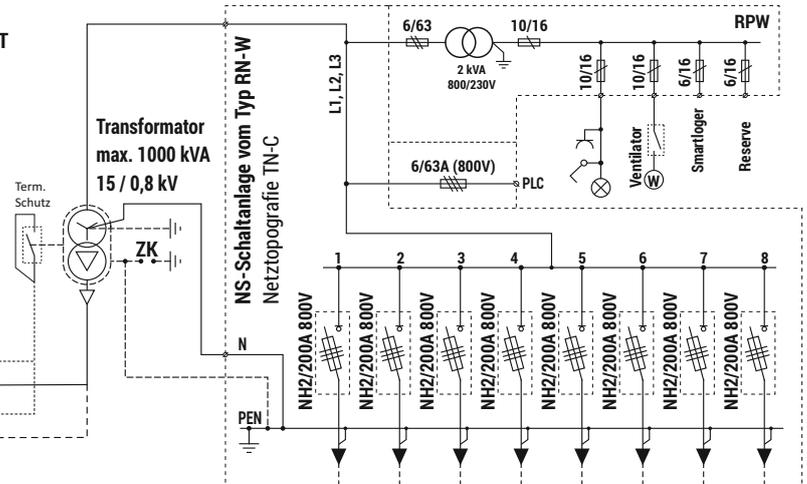
MS-Schaltanlage TPM Reihenfolge TLL



MS-Schaltanlage vom Typ TPM Reihenfolge T



oder



Technische Daten / Konfigurationsmöglichkeiten

Transformator* (4) Maximale Leistung / Abmessungen	1000 kVA / 1150 x 1600 x 1950 [mm]	
Gehäuseklasse	10	
Elektrische Parameter der Schaltanlagen	MS	NS
Bemessungsspannung	bis 25 kV	bis 0,8 kV
Bemessungsstrom	630 A	bis 1000 A
Bemessungsstoßstromfestigkeit	bis 25 kA (1s)	bis 35 kA (1s)
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	bis 63 kA	bis 77 kA
Schaltanlage	Typ	Maximale Feldanzahl
NS (5)	RN-W	8
MS (6)	TPM	1 (T+) / 3 (np. WLL lub TLL)

Gewicht / Fläche

Betonfundament	3 000 kg
Metall-Hauptteil	1 500 kg
Metaldach	200 kg
Stellfläche	5,44 m ²

* Der Transformator wird von oben vor der Montage des Daches in die Station eingesetzt.

** Eine detaillierte Auswahl an Schaltanlagen und deren Ausstattung finden Sie in den Abschnitten zu den einzelnen Geräten im Katalog. In Klammern sind maximale, beispielhafte Schaltanlagenlayouts angegeben.

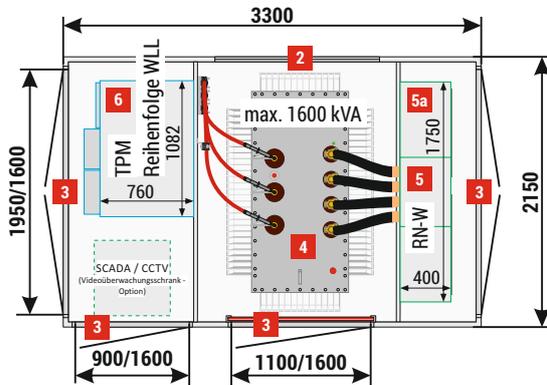
*** Die NS-Seite der Station kann in einer für TN-C sowie IT-Netzauslegung vorbereiteten Variante ausgeführt werden.

ACHTUNG!

Bei den im Katalog abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispielkonfigurationen. **Sonderausstattungen** sind im Schaltplan rot gekennzeichnet.

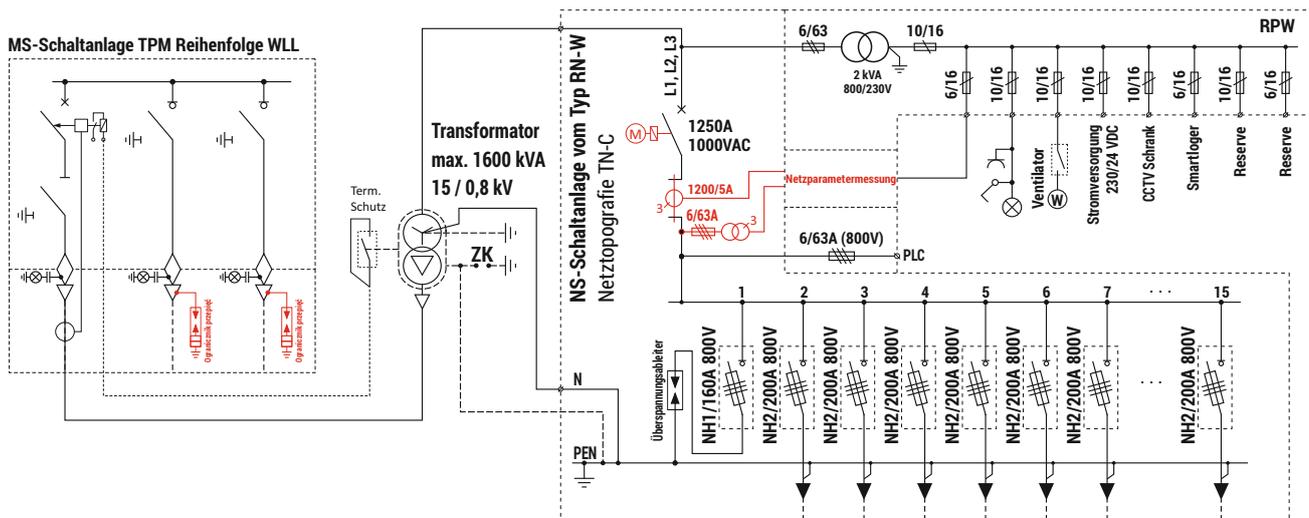
Die Station ist für Photovoltaikanlagen mit hoher Leistung bestimmt, Hauptteil und Metallfundament aus einem Stück - **geringes Gewicht ~ 7,5 t** mit eingebautem Transformator.

■ Geräteanordnung



- 1** Gründung der Station - Metallfundament
- 2** Lüftungsgitter
IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
- 3** Volltüren oder mit Lüftungsgittern
IP 23D - **Standard**, IP 43 - **Option**
- 4** Transformator
- 5** NS-Schaltanlage
- 5a** AMI-Schrank / Fernsteuerungstechnik / Eigenbedarf
- 6** MS-Schaltanlage

■ Elektrisches Schaltbild



Technische Daten / Konfigurationsmöglichkeiten		
Transformator* (4) Maximale Leistung / Abmessungen	1600 kVA / 1300 x 1900 x 1950 [mm]	
Gehäuseklasse	10	
Elektrische Parameter der Schaltanlagen		
	MS	NS
Bemessungsspannung	bis 25 kV	bis 0,8 kV
Bemessungsstrom	630 A	bis 1250 A
Bemessungs kurzzeitstromfestigkeit	bis 25 kA (1s)	bis 35 kA (1s)
Bemessungsstoßstromfestigkeit	bis 63 kA	bis 77 kA
Schaltanlage	Typ	Maximale Anzahl der Felde
NS (5)	RN-W	15
MS (6)	TPM	3 (WLL)

Gewicht / Fläche	
Gesamtgewicht einschl. Transformator	7 500 kg
Metall-Hauptteil	2 800 kg
Metalldach	500 kg
Stellfläche	7,1 m ²

* Der Transformator wird von oben vor der Montage des Daches in die Station eingesetzt.
 ** Eine detaillierte Auswahl an Schaltanlagen und deren Ausstattung finden Sie in den Abschnitten zu den einzelnen Geräten im Katalog. In Klammern sind maximale, beispielhafte Schaltanlagenlayouts angegeben.
 *** Die NS-Seite der Station kann in einer für TN-C sowie IT-Netzauslegung vorbereiteten Variante ausgeführt werden.

ACHTUNG! Bei den im Katalog abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispielkonfigurationen. **Sonderausstattungen** sind im Schaltplan rot gekennzeichnet.

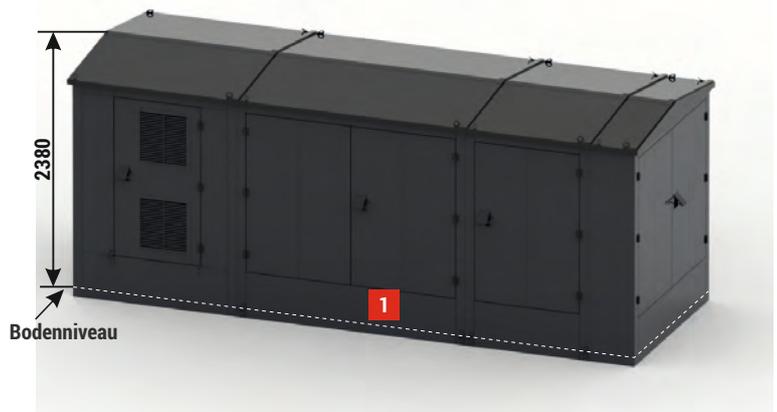
UNTERSTATIONEN

MRw-k Station - modularer Aufbau

Durch den modularen Aufbau lassen sich vielfältige Stationskonfigurationen auf Basis von Standardmodulen erstellen. umfassende Konfiguration, basierend auf MS-Schaltanlagen (luft- oder gasisoliert) und NS-Schaltanlagen aus eigener Produktion.

Die modularen Stationen basieren auf einer leichten, selbsttragenden Metallstruktur. Dank dieser Struktur ist es möglich, die Station direkt auf dem Boden oder auf einem zuvor vorbereiteten Untergrund zu platzieren, ohne dass zusätzliche Fundamente vorbereitet werden müssen. Dies reduziert die Zeit und die Kosten für die Installation im Vergleich zu herkömmlichen Ziegellösungen.

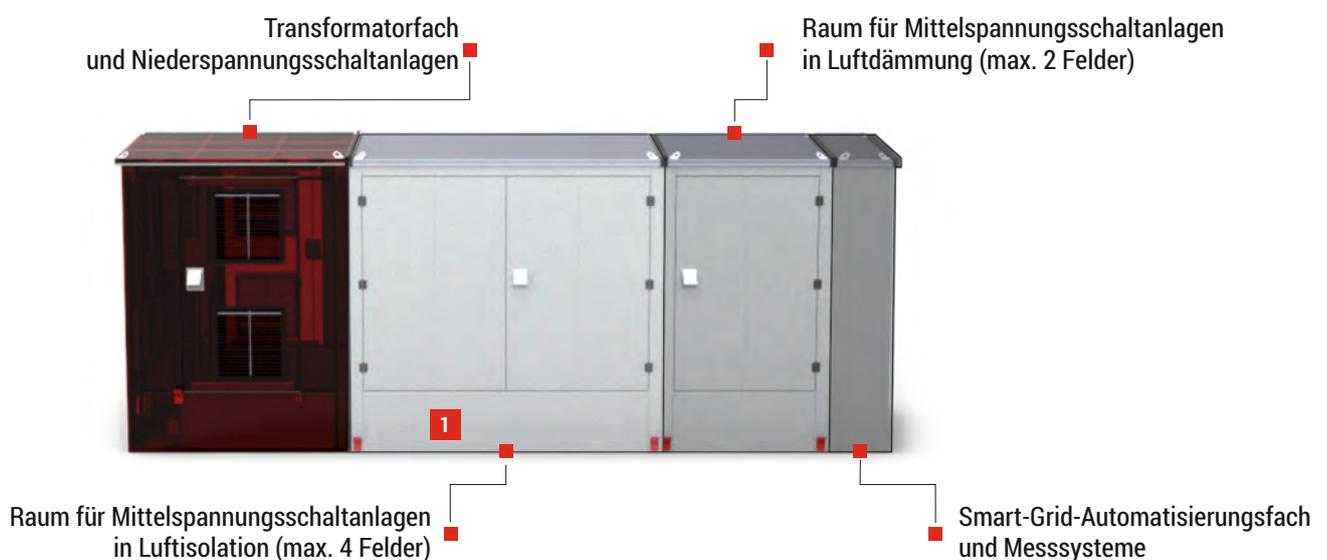
■ Eine beispielhafte Stationsansicht mit RXD-Schaltanlage



Technische Daten

Maximale Transformatorleistung	bis 1000 kVA	bis 2000 kVA
Bemessungsspannung (MS / NS Schaltanlage)	bis 24 kV / 0,4 kV	
Bemessungsdauerstrom der Schaltanlage (MS / NS Schaltanlage)	bis 630 A / 1600 A	bis 630 A / 3200 A
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit (MS / NS Schaltanlage)	bis 25 kA (3s) / 35 kA (1s)	bis 25 kA (3s) / 85 kA (1s)
Bemessungsstoßstromfestigkeit (MS / NS Schaltanlage)	bis 63 kA / 77 kA	bis 63 kA / 187 kA
Klassifizierung der Störlichtbogenfestigkeit	bis AB-20 kA – 1s	
Schutzart	IP 23D oder IP 43	

KONSTRUKTION / MODULARITÄT - Grundlegende Funktionsfächer



1 Der Fundamentteil der Station, Metallfundament

ACHTUNG!

Bei den im Katalog abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispielkonfigurationen.

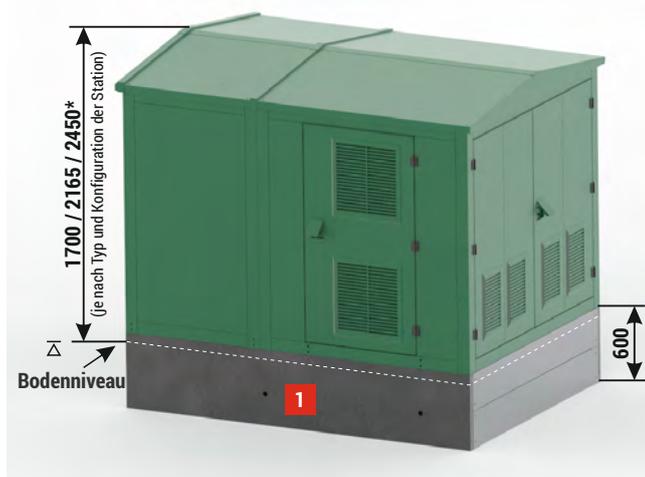
BEISPIELKONFIGURATIONEN VON MODULAREN STATIONEN MIT MS-SCHALTANLAGEN VOM TYP TPM UND ROTOBLOK SF

Technische Daten / Konfigurationsmöglichkeiten

Typ	Station Maße (L x B x H*)	Transformator (4) Maximale Leistungsmoc	Schaltanlage - Typ / Max. Feldanzahl	
			MS (6)	NS (5)
MRw 20/160	2,35 x 1,6 x 1,7	160 kVA	MANGEL	RN-W / 7
MRw 20/250	2,7 x 1,8 x 2,16 lub 2,46	250 kVA	TPM / 4 oder 2 + M	RN-W / 8
MRw 20/250	2,9 x 2,6 x 2,45 lub 2,75	250 kVA	Rotoblok SF / 4	RN-W / 14
MRw 20/1000	2,8 x 2,2 x 2,16 lub 2,46	1000 kVA	TPM / 5 oder 3 + M	RN-W / 12
MRw 20/1000	2,8 x 2,6 x 2,16 lub 2,46	1000 kVA	TPM / 6 oder 4 + M oder 5 + S	RN-W / 16
MRw 20/1000	3,1 x 2,2 x 2,45 lub 2,75	1000 kVA	Rotoblok SF / 3	RN-W / 12
MRw 20/1000	3,1 x 2,6 x 2,45 lub 2,75	1000 kVA	Rotoblok SF / 4	RN-W / 16
MRw 20/1600	3,4 x 2,6 x 2,45 lub 2,75	1600 kVA	TPM / 6 oder 4 + M oder 5 + S	RN-W / 16
MRw 20/1600	3,7 x 2,6 x 2,45 lub 2,75	1600 kVA	Rotoblok SF / 4	RN-W / 16
MRw 20/2000	3,7 x 2,2 x 2,45 lub 2,75	2000 kVA	TPM / 6 oder 4 + M oder 5 + S	ZR-W / 16
MRw 20/2000	4,0 x 2,6 x 2,45 lub 2,75	2000 kVA	Rotoblok SF / 4	ZR-W / 16

■ Außenansicht

Variante mit Betonfundament



Variante mit integriertem Metallfundament

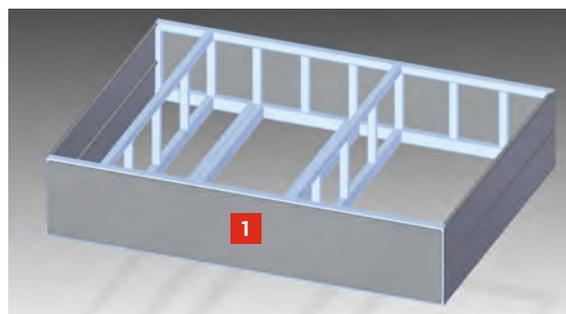


■ Betonfundament

Maße gemäß Größe der Station



■ Metallfundament



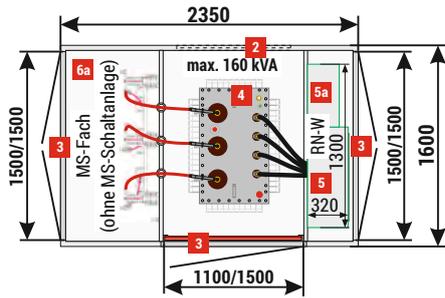
1 1 Gründung der Station - Beton- oder Metallfundament

ACHTUNG!

Bei den im Katalog abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispielkonfigurationen.
* Die Höhe der Station ist von der Konfiguration der Station abhängig.

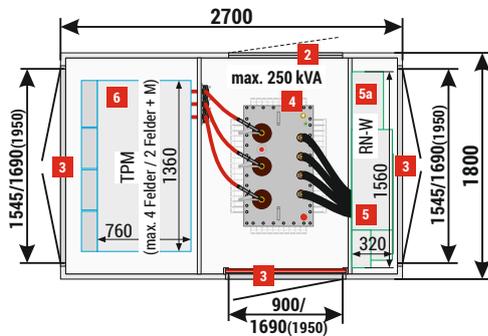
■ Geräteanordnung

Mrw (2,35x1,6) 20/160 - Abschlussstation (vereinfacht)

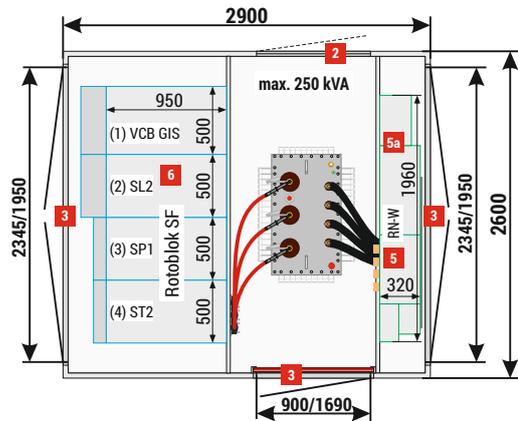


- 2** Lüftungsgitter - **Option**
- 3** Volltüren oder mit Lüftungsgittern
IP 23D - **Standard**, IP 43 oder IP 55 - **Option**
- 4** Transformator
- 5** NS-Schaltanlage
- 5a** AMI-Schrank / Fernsteuerungstechnik / Eigenbedarf
- 6** NS-Schaltanlage
- 6a** MS-Fach - ohne MS-Schaltanlage

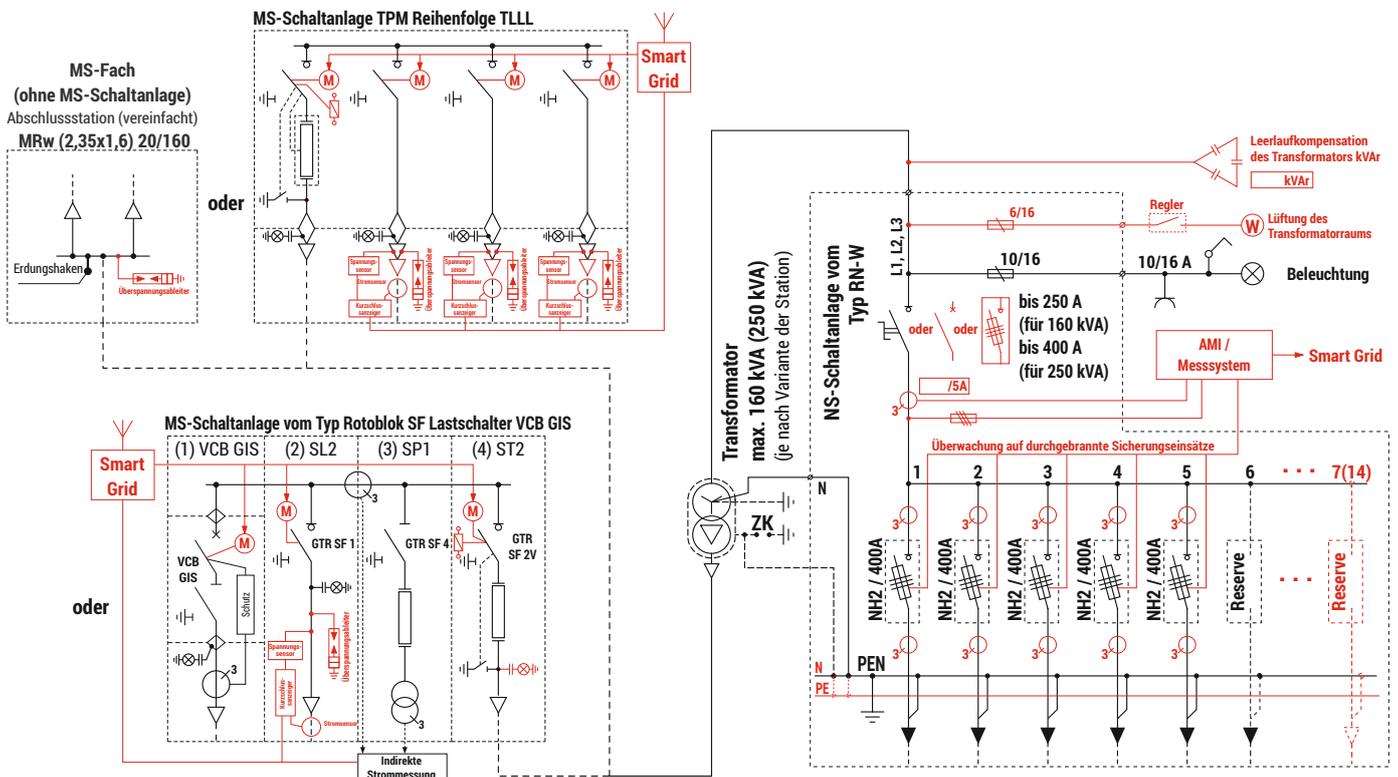
MRw (2,7x1,8) 20/250-4



MRw (2,9x2,6) 20/250-4



■ Elektrisches Schaltbild



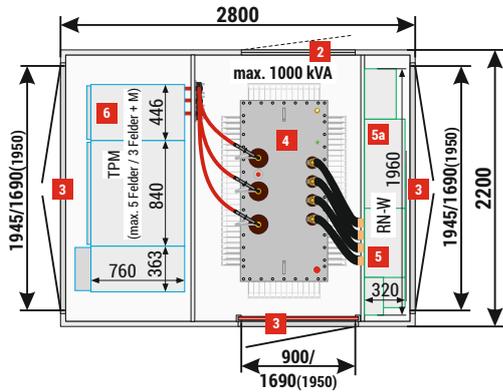
ACHTUNG!

Bei den im Katalog abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispielkonfigurationen.

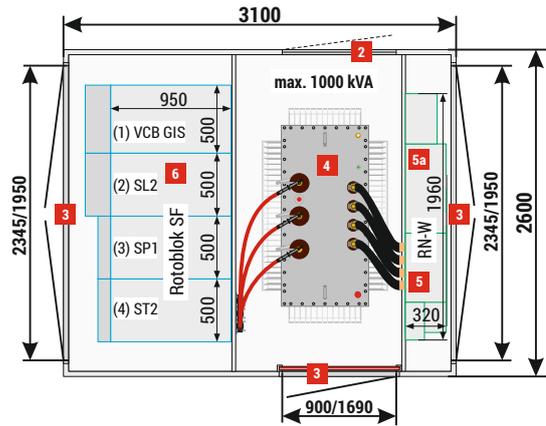
Sonderausstattungen sind im Schaltplan rot gekennzeichnet.

■ Geräteanordnung

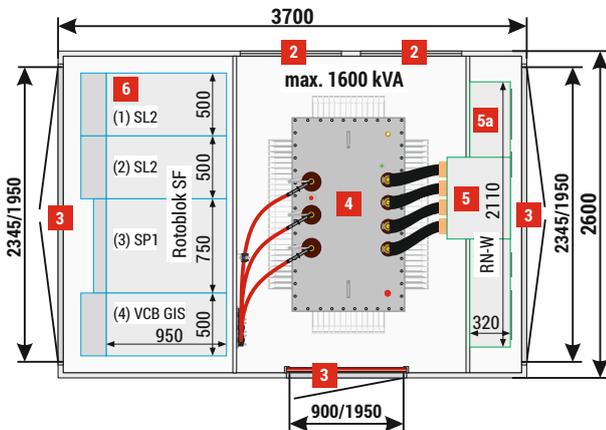
MRw (2,8x2,2) 20/1000-3



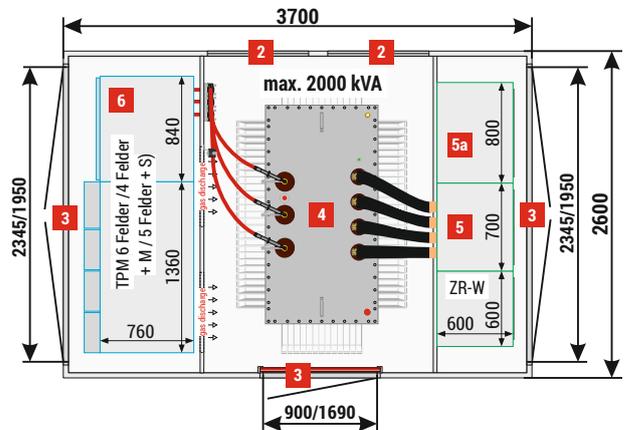
MRw (3,1x2,6) 20/1000-4



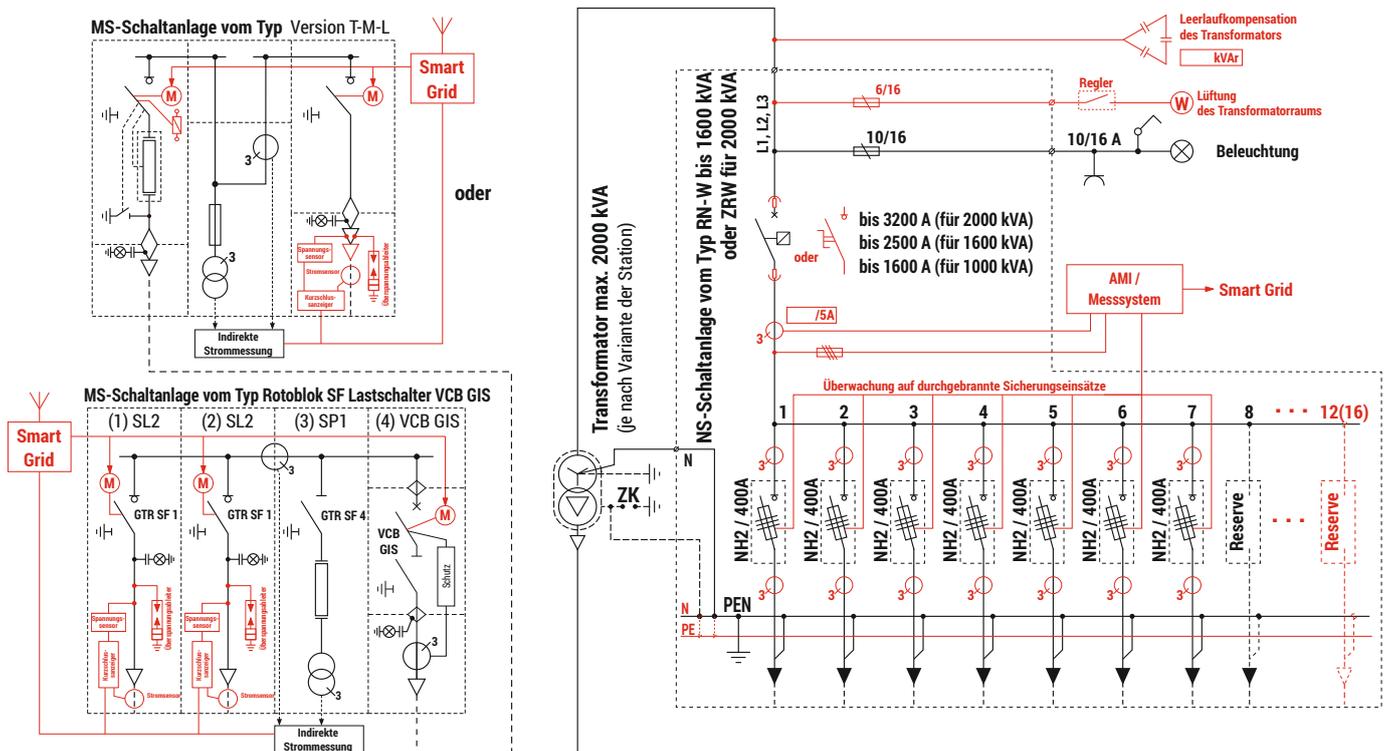
MRw (3,7x2,6) 20/1600-4



MRw (3,7x2,6) 20/2000-5



■ Elektrisches Schaltbild

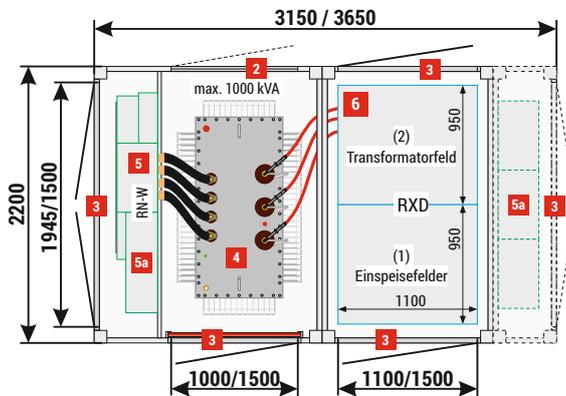


ACHTUNG!

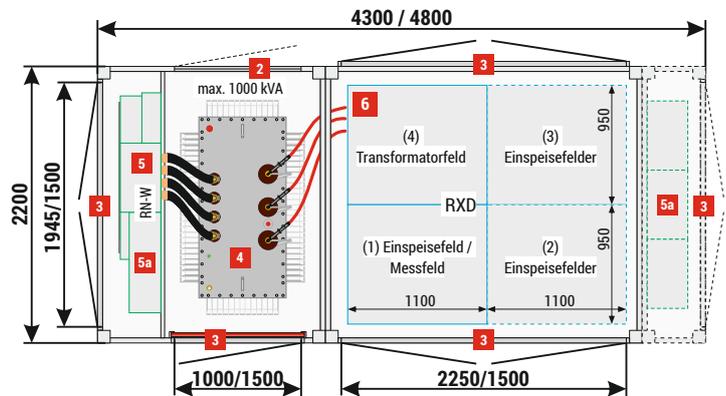
Bei den im Katalog abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispielkonfigurationen. **Sonderausstattungen** sind im Schaltplan rot gekennzeichnet.

BEISPIELKONFIGURATIONEN VON STATIONEN MIT SCHALTANLAGEN MIT LUFTISOLIERUNG VOM TYP RXD

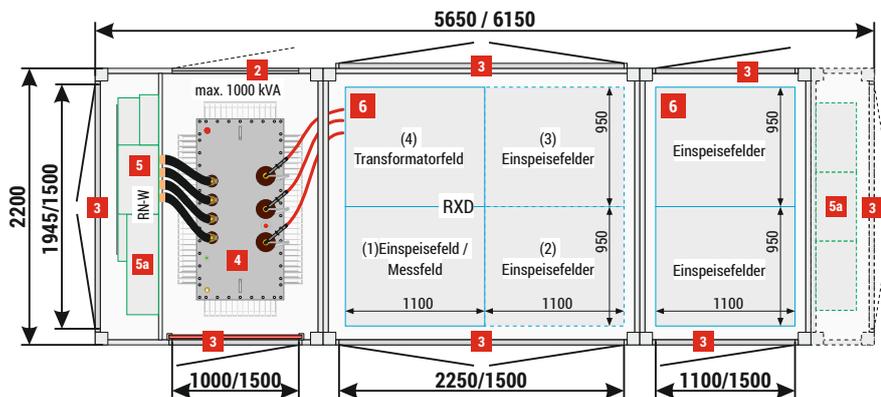
Mrw Konfiguration Nr. 1 max. 1000 kVA



Mrw Konfiguration Nr. 2 max. 1000 kVA

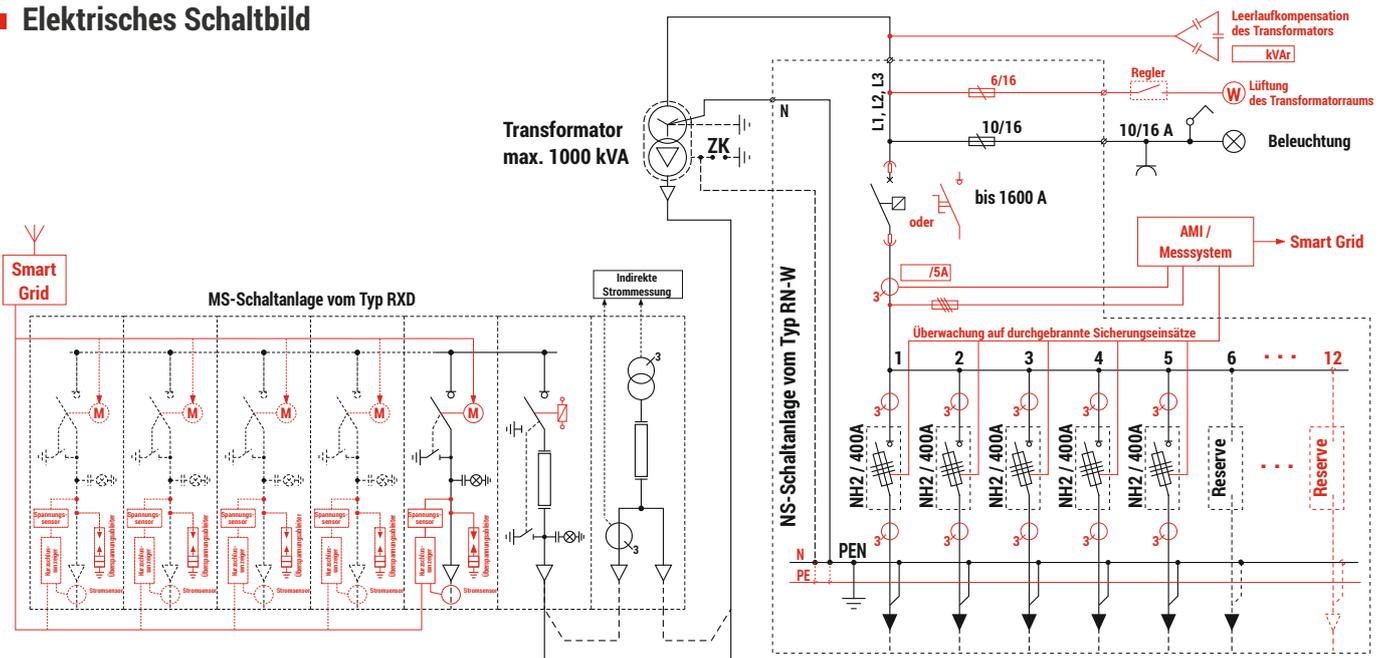


Mrw Konfiguration Nr. 3 max. 1000 kVA



- 2** Lüftungsgitter - Option
- 3** Volltüren oder mit Lüftungsgittern
IP 23D - Standard, IP 43 oder IP 55 - Option
- 4** Transformator
- 5** NS-Schaltanlage
- 5a** AMI-Schrank / Fernsteuerungstechnik /
Eigenbedarf
- 6** MS-Schaltanlage

Elektrisches Schaltbild



ACHTUNG!

Bei den im Katalog abgebildeten Stationen handelt es sich um Beispielkonfigurationen. **Sonderausstattungen** sind im Schaltplan rot gekennzeichnet.

■ Vorteile der Station

