

	<div>Errichtung PtHA</div> <div>„Spezifikation MS-Schaltanlagen“</div>	<div><div>eins</div><div>energie in sachsen</div></div> <div>Datum: 07.10.2024</div>																																	
<div>Spezifikation</div> <div>Rev.: 00</div>																																			
<div>Teil B2.1 – „Spezifikation MS-Schaltanlagen“</div>																																			
<div>Änderungsverzeichnis</div> <table><tr><td>Rev.</td><td>Datum</td><td>Seite</td><td>Änderungsangaben</td><td>Autor</td><td>Abteilung</td></tr><tr><td>00</td><td>07.10.2024</td><td></td><td>Erstellung</td><td>Herold</td><td>G-EPV</td></tr><tr><td>01</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>02</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>03</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						Rev.	Datum	Seite	Änderungsangaben	Autor	Abteilung	00	07.10.2024		Erstellung	Herold	G-EPV	01						02						03					
Rev.	Datum	Seite	Änderungsangaben	Autor	Abteilung																														
00	07.10.2024		Erstellung	Herold	G-EPV																														
01																																			
02																																			
03																																			

Inhaltsverzeichnis

Teil B2.1 – „Spezifikation MS-Schaltanlagen“	1
1 Allgemeines.....	3
1.1 Abkürzungen.....	3
1.2 Regelwerke und Normen.....	3
2 Ausführungsbestimmungen.....	5
2.1 Allgemeiner Teil	5
2.2 Definitionen.....	7
2.3 Leistungsschalterraum mit Schalter	8
2.4 Kabelanschlussraum	10
2.5 Strom- und Spannungswandler	11
2.6 Mess-/Sammelschienenenerdungsfeld	11
2.7 Erdungsschalter.....	12
2.8 Niederspannungsraum	12
2.9 Verdrahtung.....	13
2.10 Steuerung / Meldung	14
2.11 Messung und Schutz	14
2.12 Mitnahmeschaltungen.....	15
2.13 Grundrahmen.....	15
2.14 Erweiterung der Schaltanlage	15
3 Zubehör	16
4 Prüfungen.....	16
5 MEK, IBN, Abnahmen.....	17
5.1 Montageendkontrolle MEK	17
5.2 Inbetriebnahme.....	17
5.3 Probetrieb	17
5.4 End-Abnahme.....	17
6 Dokumentation.....	18

1 Allgemeines

Dieser Teil B2.1 der Ausschreibung umfasst die

Mittelspannungsschaltanlagen

für das Vorhaben der Errichtung einer PtH Anlage am Standort Altchemnitz.

1.1 Abkürzungen

Siehe Abkürzungsverzeichnis in Teil A4.

1.2 Regelwerke und Normen

Ergänzend zu den nachfolgend im Text benannten Vorschriften und Normen müssen die MS-Schaltanlagen mindestens der jeweils neuesten Ausgabe der hier genannten Richtlinien, Standardvorschriften und Normen entsprechen:

EN 60909-0 / VDE 0102	Kurzschlussströme in Drehstromnetzen: Berechnung der Ströme
EN 60865-1 / VDE 0103	Kurzschlussströme – Berechnung der Wirkung
EN50110-2 / VDE 0105-2	Betrieb von elektrischen Anlagen Teil 2: Nationale Anhänge
EN 62271-1 / VDE 0671-1	Hochspannungs-Schaltgeräte und –Schaltanlagen Teil 1: Gemeinsame Bestimmungen
EN 62271-100/VDE 0671-100	Hochspannungs-Schaltgeräte und –Schaltanlagen Teil 100: Wechselstrom-Leistungsschalter
EN 62271-102/VDE 0671-102	Hochspannungs-Schaltgeräte und –Schaltanlagen Teil 102: Wechselstrom-Trennschalter und -Erdungsschalter
EN 62271-200/VDE 0671-200	Hochspannungs-Schaltgeräte und –Schaltanlagen Teil 200: Metallgekapselte Wechselstrom-Schaltanlagen für Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV
EN 62271-206/VDE 0671-206	Hochspannungs-Schaltgeräte und –Schaltanlagen Teil 206: Spannungsanzeigesysteme für Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV
EN 60282-1 / VDE 0670-4	Hochspannungssicherungen Teil 1: Strombegrenzende Sicherungen
IEC 60273-4 / VDE 0674-4	Kenngößen von Innenraum- und Freiluft-Stützisolatoren für Systeme mit Nennspannungen über 1000 V
IEC 61243-5 / VDE 0682-415	Arbeiten unter Spannung – Teil 5: Spannungsprüfer
EN 60071-1 / VDE0111-1	Isolationskoordination – Teil 1: Begriffe, Grundsätze und Anforderungen

EN 50274 / VDE 0660-514	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen - Schutz gegen elektrischen Schlag - Schutz gegen unabsichtliches direktes Berühren gefährlicher aktiver Teile.
VDE 0100	Errichten von Niederspannungsanlagen
2014 / 30 / EU	EMV-Richtlinie

Die hier aufgeführten Richtlinien, Standardvorschriften und Normen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Es obliegt allein dem Auftragnehmer, die Vollständigkeit und Aktualität zu prüfen und alle weiteren Vorschriften einzuhalten.

Abweichungen von den vorgenannten Vorschriften und Richtlinien sind grundsätzlich mit dem Auftraggeber schriftlich abzustimmen.

Soweit Entwürfe oder Änderungen der anzuwendenden Vorschriften zum Zeitpunkt der Auftragserteilung bereits anerkannt sind, sind Folgerungen daraus mit dem Auftraggeber abzustimmen und zu dokumentieren.

Sollten sich einzelne Punkte innerhalb einer der genannten Unterlagen widersprechen, so gilt jeweils diejenige Fassung, welche dem AG die weitergehenden Rechte bzw. die bessere Ausführung zusichert. Dies gilt auch für die Spezifikation und den Liefer- und Leistungsumfang.

2 Ausführungsbestimmungen

Die Mittelspannungsschaltanlagen haben den nachfolgend genannten Ausführungsbestimmungen zu entsprechen.

Der Lieferant muss den AG bereits in der Angebotsphase auf etwaige Abweichungen von diesen Bestimmungen hinweisen.

Je Schaltanlagenraum sind das notwendige Zubehör wie Spannungsprüfer, Transportwagen zum Transport der Schaltereinschübe, Warn- und Hinweisschilder und Spezialwerkzeuge für den ordnungsgemäßen und sicheren Betrieb der MS-Schaltanlage zu liefern.

2.1 Allgemeiner Teil

Es sollen fabrikfertige und typgeprüfte, luftisolierte, metallgekapselte 10-kV-Schaltanlagen in Einschubtechnik für Innenraumaufstellung in einer abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätte zum Einsatz kommen. Die Auslegung erfolgt entsprechend den Parametern aus Teil B2.20.1 „Datenblatt ET-Komponenten“.

Folgende Randbedingungen sind zu beachten:

- Die Dimensionierung der Nenn-Belastbarkeiten der Schaltfelder erfolgt auf Grundlage der zu erwartenden Betriebsgrößen und ist mit dem AG abzustimmen.
- Für die Dimensionierung der Kurzschluss-Festigkeit der Schaltanlagen ist eine Netzberechnung mit den realen zum Einsatz kommenden Betriebsmitteln unter Mithilfe des AG durchzuführen.
- Der Einsatz von Kurzschluss-Begrenzern ist zu vermeiden.
- Eine Zwangskühlung von Schaltfeld-Komponenten ist zu vermeiden.
- Der Einsatz eines aktiven Lichtbogenschutzes in den Schottungsräumen ist bei Notwendigkeit mit dem AG abzustimmen.
- Maßnahmen zum Erdfehlerschutz und zur Erdfehlererkennung sind nach Festlegung der Sternpunktbehandlung im Kraftwerks-Netz mit dem AG abzustimmen.
- Der Einbau von Umschalt-Automatiken und Mitnahmeschaltungen ist bei Bedarf mit dem AG abzustimmen.
- Es sind wartungsfreie Betriebsmittel mit wartungsarmen Antrieben anzubieten.
- Die Sammelschienen und Abzweige sind vorzugsweise in Kupfer mit DIN-Profilen und isoliert (halogenfreie Kunststoffe) auszuführen.
- Die Schaltanlage muss nach beiden Seiten erweiterbar sein, ohne dass bestehende Felder modifiziert werden müssen.
- Die Aufstellung der Schaltanlage erfolgt auf einem Grundrahmen mit Doppelboden.

- Durch alle Felder ist eine Erdungssammelleitung aus E-Cu zu führen, die nach DIN EN 62271-200 Absatz 5.3.2 zu bemessen ist. Sie ist in den Endfeldern mit der Anlagen-Potentialausgleichsschiene bzw. Erdungsanlage so zu verbinden, dass bei Anlagenerweiterungen keine Änderungen erforderlich sind.
- Bei eingebauter Sammelschienenraumschottung müssen die Durchtrittsöffnungen der Schottwand durch eine automatisch betätigte Verschlussblende (Shutter) verschlossen werden, wenn der Einschub in Trenn- und Außenstellung ist. Für das Erden der Sammelschienen, Spannungsprüfungen und Sichtkontrollen muss die Öffnung des Shutters für eine gewollte Handbetätigung möglich und arretierbar sein.
- Der geschottete Sammelschienenraum muss so gekapselt sein, dass beim Auftritt eines inneren Fehlers im Bereich des Leistungsschalter-/Kabelanschlussraumes oder des Sammelschienenraumes der jeweils andere Schottraum nicht beaufschlagt wird.
- Der Zellenboden muss so abgedichtet sein, dass das Durchdringen heißer Gase im Störfall weitgehend verhindert wird.
- Die Erwärmung des Feldebodens darf im Durchführungsbereich der Mittelspannungskabel die in der DIN EN 62271-200 Absatz 4.4.2 angegebenen Höchstwerte der Übertemperatur nicht überschreiten.
- Die Verlegung der Steuerkabel innerhalb der Felder muss so ausgeführt werden, dass im Störlichtbogenfall die Funktion der Steuerkabel aufrechterhalten bleibt. Es sind daher die Steuerkabel durch geeignete Blechkapselungen oder halogenfreie, hitzebeständige Kunststoffprofile zu schützen.
- In jedem Feld sind die Sammelschienen und Abzweige mit L1, L2 und L3 zu kennzeichnen.
- Die Bodenabdeckungen der Kabelanschlussfelder müssen geteilt sein, um im Bedarfsfall die Kabel mit dem Endverschluss ohne eine Zerstörung der Abdeckung ausbauen zu können.
- Alle verwendeten Kunststoffe (u.a. auch Kabelisolierungen) müssen halogenfrei und schwer entflammbar sein.
- Ein übersichtliches aktives Blindschaltbild ist vorzusehen und die eindeutige Zuordnung und Kennzeichnung der Bedien-, Überwachungs- und Steuereinrichtungen sind zu gewährleisten.
- Die Bedienelemente der Fronttür und die Anzeigen auf dieser müssen gut erreichbar bzw. gut sichtbar sein.
- Die Schaltfelder sind in einzelne Räume unterteilt und zwar in:
 - Leistungsschalterraum
 - Sammelschienenraum
 - Kabelanschlussraum
 - Niederspannungsraum
- Die Druckentlastung erfolgt über Druckentlastungskanäle direkt ins Freie. Entsprechende Druckstoßberechnung bei Störlichtbogen ist durchzuführen.
- Lichtbogenfeste Schottung der einzelnen Räume untereinander, zu den Nachbarschaltfeldern und zum Doppelboden.

- Die Schaltanlagenfelder sind mit Erdungsanschlüssen zu versehen, die für den maximalen Erdschlussstrom auszulegen sind. Der Grundrahmen ist in die Schaltanlagenerdung einzubeziehen und entsprechende Erdungsanschlüsse sind vorzusehen.
- Alle Schränke, die mit Hebezeugen transportiert werden müssen, sind mit Transportösen zu versehen.
- Der Niederspannungsraum ist mit einer getrennten Tür auszuführen, welche auch arretierbar ist.
- Alle Türen sind vorzugsweise mit Türanschlag links auszuführen und müssen nahe 130° zu öffnen sein.
- Es ist feuerverzinktes Blech mit Einbrennlackierung zu verwenden.

2.2 Definitionen

Betriebsstellung eines Einschubs

Stellung eines herausnehmbaren Einschubs, in der dieser für seine vorgesehene Aufgabe vollständig angeschlossen ist.

Prüf-/Teststellung eines Einschubs

Stellung eines herausnehmbaren Einschubs, in der eine Trennstrecke oder Trennschottung in der Hauptstrombahn des Einschubs hergestellt ist, jedoch die Steuer- und Messleitungen noch mit dem Schaltfeld verbunden sind.

Trennstellung eines Einschubs

Stellung eines herausnehmbaren Einschubs, in der eine Trennstrecke oder Trennschottung in den Strombahnen des Einschubs hergestellt ist, dieser jedoch mechanisch mit der Kapselung verbunden bleibt.

Absetzstellung eines Einschubs

Stellung eines herausnehmbaren Einschubs, in der dieser sich außerhalb der Kapselung befindet und sowohl mechanisch als auch elektrisch von der Kapselung getrennt ist.

2.3 Leistungsschalterraum mit Schalter

Der Leistungsschalter ist auf einem Einschub aufzubauen. In Betriebsstellung des Einschubes muss der Leistungsschalter über Einfahrkontakte mit der Sammelschiene und dem Kabelabgang verbunden sein.

Alle beweglichen Teile sind auf dem Einschub aufzubauen.

Die Aus-/Einfahrkontakte sind mit automatisch öffnenden und schließenden Verschlussklappen/ Shuttern auszurüsten. Dafür sind Blechdurchführungen vorzusehen, die durch bewegte Blenden automatisch abgedeckt werden, sobald der Einschub in Test- bzw. Trennstellung verfahren wird. Beide Blenden müssen unabhängig voneinander in der geöffneten Stellung arretiert werden können, um Messungen zu ermöglichen. In der geschlossenen Stellung müssen sie abschließbar sein. Der Berührungsschutz der inneren Schottung und die Abdeckungen der Einfahrkontakte in den Schotträumen muss IP2X erfüllen.

In Test-/Trennstellung des Einschubs muss die Trennstrecke zwischen den feststehenden Kontakten und den verfahrbaren Kontakten des Einschubes der DIN EN 62271-200 entsprechen.

In Test-/Trennstellung der Schaltereinschübe müssen diese bei geschlossener Tür innerhalb des Zellenprofils stehen.

Die Schaltereinschübe sind mit Trennkontakten zu versehen, die den einfahrenden Einschub automatisch vor Erreichen der Betriebsstellung mit der innerhalb der Felder verlegten Erdleitung verbinden.

Als Niederspannungsverbindungen zwischen Schaltereinschub und Schaltfeld sind flexible Leitungen vorzusehen, die über einen vielpoligen Stecker mit versilberten Steckkontakten zu verbinden sind. Alle Steckerstifte sind zu belegen und auf Klemmleisten zu führen. Die Steckverbindungen sind 2-fach mit Endschaltern zu überwachen, der Zustand wird abgefragt.

Es sind Vakuumleistungsschalter einzusetzen. Es sind geeignete Maßnahmen zu treffen, um vom Leistungsschalter infolge multipler Wiederzündungen bzw. virtuellen Stromabriss erzeugte Schaltüberspannungen auf ein zulässiges Maß zu begrenzen. Diese Maßnahmen (z.B. Überspannungsableiter) sind mit dem Angebot anzugeben und für die eingesetzten Geräte technische Datenblätter zu liefern.

Die Leistungsschalter sind mit einem Motorspeicherantrieb 220V DC auszurüsten. Der eingeschaltete betriebsbereite Schalter muss die Speicherreserve AUS-EIN-AUS besitzen und sich automatisch aufziehen.

Der Spannungszustand des Federspeichers muss überwacht werden. Hierfür sind potentialfreie Wechsler vorzusehen.

An der Frontseite muss der Status „Gespannt“ und „Nicht Gespannt“ mechanisch angezeigt werden. Die Anzeige muss bei geschlossener Tür sichtbar sein.

Es ist eine Handnotbetätigung „EIN / AUS“ für den Leistungsschalter, Ausführung als „Mechanischer Drucktaster“, vorzusehen. Die Betätigung erfolgt bei geschlossenem Schaltfeld. Die „EIN-Taste“ ist mechanisch abzudecken und muss mit einem Vorhängeschloss gesichert werden können.

Es muss die Möglichkeit bestehen, Einschübe mit gleichem Leistungsschalter (und gleicher Ausrüstung) untereinander auszutauschen. Die entsprechenden Schaltfelder sind zu kennzeichnen.

Das Einfahren von Einschüben in Schaltfelder, die eine andere Ausrüstung verlangen, muss verhindert sein. Das Verfahren der Schaltereinschübe muss von Hand erfolgen.

Es müssen folgende Verriegelungen und Abdeckungen vorgesehen werden:

- Die Taster für die Einschaltung des Leistungsschalters am Leistungsschalterraum (Einschub) sind mit einer Abdeckung zu versehen
- Der Leistungsschalter darf nur in Betriebs- und Teststellung geschaltet werden können
- Der Schaltereinschub darf nur zwischen Betriebs und Test-/Trennstellung verfahren werden können, wenn der Leistungsschalter ausgeschaltet ist.
- Der Schaltereinschub darf nur in Betriebsstellung verfahren werden können, wenn der Erdungsschalter ausgeschaltet ist.
- Der Schaltereinschub darf nur von der Test-/Trennstellung in die Betriebsstellung gefahren werden können, wenn die Steuerleitungen verbunden (gesteckt) sind und der Leistungsschalter ausgeschaltet ist.
- Die Stecker der Steuerleitungen dürfen nur in Test-/Trennstellung eingesteckt oder abgezogen werden können.
- Der Erdungsschalter darf sich nur einschalten lassen, wenn sich der Schaltereinschub in Test-/Trennstellung befindet und der Leistungsschalter ausgeschaltet ist.
- Der Leistungsschalter darf nur eingeschaltet werden können, wenn genügend Energie im Federspeicher für die Ausschaltung/Auslösung gespeichert ist.
- Es sind Maßnahmen vorzusehen, dass beim Ausfahren des Schaltereinschubes aus der Zelle, die Steckverbindungen bestehen bleiben können, ohne dass diese beschädigt werden.
- Die Schaltgeräte der Kupplung (falls vorhanden) sind so zu verriegeln (mit Sperrmagnet), dass ein Verfahren des Trenneinschubes nur dann möglich ist, wenn der korrespondierende Leistungsschalter ausgeschaltet ist und sich in Trennstellung befindet.
- Bei dem Einsatz von Kupplungsfeldern ist sicherzustellen, dass diese nur geschlossen werden können, wenn mindestens ein Einspeiseschalter geöffnet ist.

Bezüglich der Wartung sind folgende Punkte einzuhalten:

- Muss der Schalter aus dem Feld entfernt werden, so soll der Einschub über einen Service-/Transportwagen vollständig herausgefahren werden können. Dies muss mit Ein-Mann-Bedienung problemlos, sicher und ohne Werkzeugeinsatz möglich sein.
- Es ist sicher zu stellen, dass der Einschub auf dem Service-/Transportwagen verriegelt wird. Mit Hilfe des Service-/Transportwagens muss der Einschub auf dem Boden bzw. einer Palette absetzbar sein, ohne dass etwaig angebaute Hilfsschalter oder Verriegelungen dabei beschädigt werden.

2.4 Kabelanschlussraum

Der Kabelanschlussraum der einzelnen Schaltfelder ist so zu dimensionieren, dass der Anschluss bzw. Einbau folgender Kabel/Geräte mindestens möglich ist:

Einspeisefeld:

- Kabel für die doppelte Stromstärke, als für die Nennstromstärke der Einspeisung erforderlich ist, jedoch nicht mehr als 6 Einleiterkabel 1x630mm² pro Phase
- 1 Dreikern-Stromwandler pro Phase
- 1 einpoliger Spannungswandler pro Phase
- 1 Erdungsschalter
- 1 Überspannungsableiter

Abgangsfeld:

- Kabel für die doppelte Stromstärke, als für die Nennstromstärke der Einspeisung erforderlich ist
- 1 Dreikern-Stromwandler pro Phase
- 1 Kabelumbauwandler
- 1 Erdungsschalter

Der Erdungsschalter muss eine mechanisch betätigte oder direkt sichtbare Anzeige der Kontaktposition haben.

Es sind Halterungen zum Abfangen der Kabel vorzusehen.

Kabelschottungen und die Bodenplatte, durch welche die Kabel geführt werden sind aus nichtmagnetischen Materialien auszuführen.

Die Kabel- und Leitungszuführungen sowie die Stromschienenanbindungen müssen von unten erfolgen.

2.5 Strom- und Spannungswandler

Der Einbau aller Strom- und Spannungswandler hat so zu erfolgen, dass das Leistungsschild gut lesbar ist. Zusätzlich ist ein zweites Leistungsschild an der Innenseite der Niederspannungstür anzubringen.

Sämtliche Strom- und Spannungswandler sind im feststehenden Teil der Anlage einzubauen.

Es ist sicher zu stellen, dass im Fehlerfall ein Wechsel der Wandler ohne Abklemmen der Leistungskabel möglich ist.

Die Stromwandler sind mit einem Mess- und Schutzkern entsprechender Überstromkennziffer auszurüsten.

Zur Dämpfung der Kippschwingungen ist die Erdschlusswicklung der in Reihe geschalteten einpoligen Spannungswandler (offene Dreieckswicklung) mit einer entsprechenden Bürde (Widerstand) zu beschalten.

Alle Wandler und zugehörigen Schutzrelais müssen auch bei geringen Nennströmen für die entsprechenden dynamischen und thermischen Belastungen ausgelegt sein.

Gemäß DIN EN 60071-1 sind bezüglich der Blitzstoßspannung die:

- Stromwandler für einen Scheitelwert von 75 kV
- Spannungswandler für einen Scheitelwert von 75 kV auszulegen.

2.6 Mess-/Sammelschienenenerdungsfeld

MS-Schaltanlagen sind mit einem separaten Messfeld je Sammelschienenabschnitt auszurüsten.

Im Messfeld sind alle Geräte zur Erfassung und Anzeige der übergeordneten Betriebsdaten der Schaltanlage anzuordnen. Dazu gehört ein Spannungswandler mit Vorsicherung in Einschubtechnik. Des Weiteren ist ein Spannungsanalysator Fabrikat Siemens SICAM Q100 einzubauen und an den IEC 61850 Bus anzubinden.

Zur Erdung der Sammelschienen ist im Messfeld ein einschalt- und kurzschlussfester Erdungsschalter (Erdungsdraufscharter) vorzusehen.

Es muss eine Verriegelung vorgesehen werden, die ein Einschalten dieses Erdungsschalters nur bei Trennstellung aller Einschübe an diesen Sammelschienenabschnitt zulässt. Ebenso hat die Verriegelung das Verfahren dieser Schalter von der Test-/Trennstellung in die Betriebsstellung bei eingeschaltetem Sammelschienenenerdungsschalter zu verhindern.

2.7 Erdungsschalter

Alle Felder müssen einen Erdungsschalter als einschaltfesten Schnellschalter mit Gestänge- oder Flexantrieb, Hilfsschaltern und mechanischer Schalterstellungsanzeige im Schaltfeld erhalten. Die Anordnung des Erdungsschalters muss, außer beim Sammelschienenenerder, im Kabelanschlussraum erfolgen.

Die Betätigung des Erdungsschalters von Hand muss bei geschlossener Tür erfolgen.

Die Betätigung des Erdungsschalters ist mit dem Schaltereinschub so zu verriegeln, dass:

- bei geschlossenen Erdungsschalter der Schaltereinschub nicht in Betriebsstellung gefahren werden kann.
- in Betriebsstellung oder einer Stellung zwischen Betriebsstellung und Test-/Trennstellung des Schaltereinschubes der Erdungsschalter nicht eingeschaltet werden kann.

Bei den Erdungsschaltern in den Einspeisefeldern ist darüber hinaus eine zusätzliche elektrische Verriegelung mit dem Leistungsschalter und der vor dem Schalter anstehenden Spannung vorzusehen.

2.8 Niederspannungsraum

Jede Schaltzelle muss einen abgeschotteten Niederspannungsraum mit separater Tür für die erforderlichen Steuer-, Mess-, Anzeige- und Schutzgeräte einschließlich der zugehörigen Klemmenleisten haben. Lediglich für die Verdrahtung von Ring- und Schleifenleitungen sind Ausschnitte vorzusehen. Alle Bedienelemente, Mess-, Anzeige- und Schutzgeräte sind in einer Höhe von maximal 1,8m anzuordnen. Die Verbindung der Steuer-, Mess- und Verriegelungsleitungen zwischen dem Einschub und dem feststehenden Teil hat über flexible Leitungen zu erfolgen, die in einem Schutzschlauch zu führen sind.

Jede MS-Schaltanlage muss 2 separate 220VDC-Schleifenleitungen, die jeweils diodenentkoppelt aus den beiden 220VDC-Zwischenkreisen der USV-Anlagen gespeist werden, enthalten.

Die Entkoppelungsdioden und Schleifenleitungen müssen so ausgelegt sein, dass sie durch NH-Sicherungen oder Sicherungsautomaten bei Kurzschluss und Überlastung geschützt sind. Die Dioden sind für eine Sperrspannung von mindestens 1500V auszulegen.

Der Ausfall einer Steuerspannungseinspeisung ist zu melden.

Die Überwachung der Melde- und Steuerstromkreise muss je Schaltfeld erfolgen.

Die Stromkreise für die Aufzugsmotoren sind getrennt abzusichern.

Die Schleifen für Stromwandler sind im Niederspannungsraum über Klemmen aufzulegen. Es sind spezielle Klemmen für Prüfzwecke vorzusehen.

2.9 Verdrahtung

Die sekundäre Verdrahtung ist separat über eigene Klemmleisten zu führen, Steckverbindungen sind nicht zugelassen. Die gesamte Verdrahtung und Kabelkanäle/ -anlagen sind halogenfrei auszuführen (Kabeltyp H07Z-K).

Für den Ausbau des sekundärtechnischen Teils der 10-kV-Schaltanlage ist folgendes Klemmenmaterial des Fabrikates Phoenix einzusetzen:

- Stromwandler UGSK/S
- Spannungswandler UT2,5 / UT4
- Steuerung und Meldung UT2,5 / UT4
- Kabelschirmung SK 8 / UT4 PE
- Ringleitung/Feldeingangsklemmen UT4 MT P/P (Messer-Trennklemme)

Die Klemmenleisten der einzelnen Feldtypen sind nach einheitlichen Gesichtspunkten aufzubauen:

- | | | |
|-----------------------------|-------|-----------|
| • Ringleitung | -X0 | 001 – 060 |
| • Verriegelung | -X0 | 201 – 299 |
| • Steuerung | -X1 | 101 – 199 |
| • Meldungen | -X3 | 301 – 399 |
| • Störmeldung (Schutz) | -X4 | 401 – 499 |
| • Stromwandler | -X5 | 501 – 599 |
| • Spannungswandler | -X6 | 601 – 699 |
| • Fernsteuerung/Fernmeldung | -X8 | 801 – 899 |
| • Reservekontakte | -X9 | 901 – 999 |
| • Übergabeklemmen | -X101 | 001 – 130 |

Folgende Kabel-Mindestquerschnitte sind vorzusehen:

- Ring- und Stromversorgungsleitungen: 4 mm² Cu
- Steuerleitungen mit Spannungen > 50V: 1,5 mm² Cu
- Sekundärleitung Stromwandler 4 mm² Cu
- Sekundärleitung Spannungswandler 2,5mm² Cu

Weitere Querschnitte und Farben siehe Spezifikation „NS-Schaltanlagen“ (Teil B2.3).

Die 24V-Leitungen sind grundsätzlich paarweise verdreht und gemeinsam geschirmt zu verlegen, auf getrennten Klemmenleisten anzuschließen und von Klemmen für Stromkreise mit höherer Spannung zu trennen.

Bei verschiedenen Potentialen zwischen benachbarten Klemmen sind Trennscheiben einzubauen. Mehrfachbelegungen der Reihenklemmen sind nicht zulässig. Schleifenleitungen sind zu vermeiden.

Stromwandlerklemmen sind so auszuführen, dass Messgeräte ohne Betriebsunterbrechung sicher eingeschleift werden können.

Die Sekundärleitungen für Strom- und Spannungswandler sind je Kern getrennt direkt zur Klemmenleiste im Niederspannungsraum zu führen.

2.10 Steuerung / Meldung

Alle Meldungen sind echtzeitfähig über Stationsbus Ethernet TCP/IP nach IEC 61850 mit Schutz- und Steuergerät und/oder diskreter (hartverdrahtet mit Koppelrelais) Technik zu erfassen.

Die Leistungsschalter müssen eine „Fernsteuerung“ von der Warte und eine direkte „Ortssteuerung“ vom Niederspannungsraum des MS-Schaltfeldes erhalten. Ein Umschalter „Ort-Fern“ mittels Schlüsselschalter ist vorzusehen. Ein aktives Blindschaltbild inkl. „EIN und „AUS“ Taster sind nach Vorgabe des AG umzusetzen.

Die Anteuerung der MS-Schaltanlagen kann entweder hartverdrahtet oder mittels IEC 61850 erfolgen. Das umzusetzende Konzept ist mit dem AG abzustimmen.

Alle MS-Leistungsschalter sind:

- 1-kanalig 2-polig einzuschalten und
- 2-kanalig 2-polig auszuschalten

2.11 Messung und Schutz

Als Schutz- und Steuerrelais sind digitale, elektronische Multifunktionsgeräte mit Schnittstelle zur Parametrierung einzusetzen. Neben den erforderlichen Schutzfunktionen können alle Bedienhandlungen über eine integrierte Benutzeroberfläche ausgeführt werden. Die entsprechende Darstellungsweise des Bedienbildes ist mit dem AG zu klären. Alle Multifunktionsgeräte sind über eine Ringleitung miteinander gekoppelt. Das verwendete Protokoll ist IEC 61850.

Schutzrelais von Schaltgeräten in Reihe müssen vollständig selektiv sein.

Zum Feststellen der Spannungsfreiheit vor dem Erden und Kurzschließen sind kapazitive Spannungsanzeiger CAPDIS S2+ Fa. Kries an den jeweiligen Schaltstellen der Erdungsschalter vorzusehen. Diese sind mit dem zugehörigen Erdungsschalter zu verriegeln, sodass dieser nur bei Spannungsfreiheit geschlossen werden kann.

Alle Schutzeinrichtungen sind über eingebaute Prüf-Steckleisten der Fa. SecuControl Hettstett Typ IPS anzuschließen, die eine Primärprüfung mittels einer Prüfeinrichtung ermöglichen. Dazu gehören Heraustrennen der Wandlerkreise zum Schutzgerät, Kurzschließen der Stromwandler, Auftrennen des AUS- und EIN-Befehls zwischen Schutzgerät und Leistungsschalter, Anbindung der Prüfeinrichtung (Wandlerkreise, Befehle, Generalanregung).

Sie sind in die Verdrahtung zwischen Wandler, Leistungsschalter und Schutzgerät einzubauen.

Die beschriebenen Funktionen von Messung, Schutz sind innerhalb der Schaltanlage festverdrahtet durchzuführen.

Das endgültige umzusetzende Anbindekonzept ist mit dem AG abzustimmen.

2.12 Mitnahmeschaltungen

Bei den Abgangsfeldern von NS-Transformatoren ist eine Mitnahmeschaltung zur NS-Verteilung vorzusehen.

2.13 Grundrahmen

Die Schaltanlagen sind auf verwundungsfreien Grundrahmen mit Doppelboden zu montieren.

Der Grundrahmen inkl. Reserveplätze für eine nachträgliche Erweiterung ist Bestandteil des Doppelbodens und im LuL des AN. Die Ausführung der Grundrahmen ist mit dem Lieferanten des Doppelbodens im Detail abzustimmen. Nach erfolgter Montage ist dieser mit allen Schnittstellen durch den Lieferanten der Schaltanlage abzunehmen.

Die Grundrahmen-Konstruktion ist nach DIN EN 50522 / VDE 0101-2 zu erden und mit der Anlagen-Potentialausgleichsschiene bzw. der Erdungsanlage zu verbinden.

2.14 Erweiterung der Schaltanlage

Zwischen den Feldern ist eine störlichtbogenfeste Querschottung einzubauen. Die Schaltfelder sind untereinander so zu verbinden, dass ein nachträglicher einzelner Austausch leicht möglich ist.

Die Verbindungen müssen wartungsfrei sein.

Die MS-Schaltanlage muss nach beiden Seiten erweiterbar sein, ohne dass bestehende Felder modifiziert werden müssen. Dies ist im Angebot zu beschreiben.

Strom- und Spannungswandler dürfen nicht als Stützer für die Gegenkontakte des Leistungsschalters verwendet werden, damit jederzeit ein Austausch möglich ist.

Spezialbauformen sind dem AG vorzustellen und nur nach schriftlicher Freigabe durch den AG zugelassen.

3 Zubehör

Die Schaltanlage ist mit dem nachstehenden Zubehör auszurüsten. Die Stückzahlen richten sich nach der Größe der Schaltanlage und den Forderungen des Auftraggebers.

- Zwei Hilfswagen mit Schwenkrollen für den Leistungsschalter-Einschub
- Doppelbart-Steckschlüssel für Niederspannungs- und Feldtür und Verriegelung
- Not- Handkurbeln für Leistungsschalter
- Handkurbeln für Verfahren des Einschubes
- Betätigungshebel für Erdungsschalter-Antrieb, Farbe rot
- 1 Satz Erdungsgarnituren (Ik, 1s) inkl. 2 Erdungsstangen und Halterungen für Erdungsgarnituren
- 1 Schutterheber
- Feststeller für Shutter mit Sicherungsmöglichkeit
- Werkzeug zum Öffnen des Kabelanschlussraumes (wenn verschraubt)
- Wandhalterungen für komplettes Zubehör
- Übersichtsschaltplan (DIN A2) mit Wechselrahmen je Raum
- 4 Schilder „nicht Schalten“
- Steuerkabelverlängerung
- Parametriersoftware für alle eingesetzten Schutzgeräte
- Ein Dokumentenschrank je Raum

Anlagentechnisch bedingtes Zubehör, das hier nicht aufgelistet aber erforderlich ist, muss als separate Leistung im Anschreiben ausgewiesen und in der Zusammenstellung berücksichtigt werden.

4 Prüfungen

Werksprüfung, Prüfungen für die MS-Schaltanlagen erfolgen gemäß Teil B2.0 „Spezifikation Elektrotechnik“.

5 MEK, IBN, Abnahmen

5.1 Montageendkontrolle MEK

Im Rahmen der MEK erfolgt die Überprüfung der vollständigen und ordnungsgemäßen Montage, des Anschlusses sowie der vollständigen Bezeichnungen nach dem KKS-System.

Es sind insbesondere die Anforderungen gemäß Teil B0.2.5.1 zu berücksichtigen.

5.2 Inbetriebnahme

Es sind insbesondere die Anforderungen gemäß Teil B0.2.5.1 zu berücksichtigen.

5.3 Probetrieb

Es sind insbesondere die Anforderungen gemäß Teil B0.2.5.1 zu berücksichtigen.

5.4 End-Abnahme

Es sind insbesondere die Anforderungen gemäß Teil B0.2.5.1 zu berücksichtigen.

6 Dokumentation

Die Ausführung der Dokumentation für die Mittelspannungsschaltanlagen muss entsprechend Teil B2.0 „Spezifikation Elektrotechnik“ sowie Teil B0.2.6 Abwicklungshandbuch erfolgen.

Dazu gehören insbesondere folgende Unterlagen:

- Montage- und Betriebsanleitungen
- Schnittzeichnungen je Schaltzellentyp
- Bestätigung der CE-Konformität der Schaltanlage
- Übergabeberichte, Mess- und Prüfprotokolle gemäß des Zentralverbandes der Deutschen Elektrohandwerke
- Übersichtsschaltplan
- Errichtererklärung gemäß DGUV V3
- Zertifikat über die zu erwartenden elektrischen Feldstärken und magnetischen Flussdichten gemäß 26. BImSchV
- alle Prüfnachweise und Zertifikate nach IAC AFLR gemäß IEC 62271 Part 200 (Prüfdauer: 1 Sekunde)
- Dokumentation für Geräte der Schutztechnik/ Sekundärtechnik
- Stückprüfprotokolle für Felder, Schaltgeräte, Wandler
- Nachweis Phasenzuordnung kapazitiver Spannungsanzeige
- Typprüfprotokoll der Schaltanlage einschl. Druckentlastungssystem
- Sicherheitsdatenblätter für Betriebs- und Einsatzstoffe
- Fachunternehmererklärungen für jedes Gewerk
- Parametrierprotokolle der Schutzgeräte
- Programmstände der Schutzgeräte bspw. DIGSI-Projektdatei von allen Schutzgeräten inkl. IEC61850-Station

Für die Betriebsmittel ist eine Erklärung zu erbringen, dass die eintretenden Geräuschpegel (Dauerschall- und Spitzenpegel) keine Gefährdungen für das Bedienpersonal darstellen.