



Ergänzende Bedingungen
zu den
Technischen Regeln für den Anschluss von Kundenanla-
gen an das Mittelspannungsnetz
und deren Betrieb
(TAR Mittelspannung)

Stand: Juni 2020

Inhalt

1. Ziel	4
2. Mitgeltende Normen und Unterlagen	4
3. Begriffe und Abkürzungen	4
4. Allgemeine Grundsätze	4
4.1 – Anschlussprozess und anschlussrelevante Unterlagen	5
4.2 – Inbetriebsetzung von Erzeugungsanlagen	5
5. Netzanschluss	5
5.1 – Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes	5
5.2 – Bemessung der Netzbetriebsmittel	6
5.3 – Zulässige Spannungsänderung	6
5.4 – Netzurückwirkungen	6
5.5 – Blindleistungsverhalten	6
6. Übergabestationen	6
6.1 – Baulicher Teil	6
6.1.1 – Allgemeines	6
6.1.2 – Einzelheiten zur baulichen Ausführung	7
6.1.2.1 – Zugang und Türen	7
6.1.2.2 – Verlegung von Kabeln des Kunden	8
6.1.2.3 – Bauliche Abnahme	8
6.1.2.4 – Fenster	8
6.1.2.5 – Kabelkeller und Fußböden	8
6.1.2.6 – Trassenführung der Netzanschlusskabel	9
6.1.2.7 – Lüftung und Temperierung	9
6.1.3 – Hinweisschilder und Zubehör	9
6.1.3.1 – Zubehör	9
6.2 – Elektrischer Teil	10
6.2.1 – Allgemeines	10
6.2.1.1 – Kurzschlussfestigkeit	10
6.2.2 – Schaltanlagen	10
6.2.2.1 – Schaltung und Aufbau	10
6.2.2.2 – Ausführung	11
6.2.2.3 – Kennzeichnung und Beschriftung	11
6.2.3 – Sternpunktbehandlung	12
6.2.4 – Schutzerdung	12
6.2.5 – Hilfsenergieversorgung	12
6.2.6 – Schutzeinrichtungen	12
6.2.7 – Wandler	13
6.2.8 – Überspannungsableiter	13

7. Zählung und Datenbereitstellung	14
7.1 – Niederspannungsseitige Zählung	14
7.2 – Mittelspannungsseitige Zählung	14
7.3 – Kommunikationseinrichtungen zur Datenfernübertragung	14
8. Einrichtungen zur Systemsicherheit gemäß EEG 2017 § 9, Technische Vorgaben	14
8.1 – Fernwirktechnik der ENA Energienetze Apolda GmbH	14
8.2 – (Momentan-) "Messwertbereitstellung"	15
8.3 – "Systemsicherheit"- Signale für Wirkleistungsstufen 100, 60, 30 und 0 [%]	15
8.4 – Blindleistungsregelung	15
9. Betrieb	16
9.1 – Bedienung	16
10. Netzurückwirkungen durch Anlagen des Anschlussnehmers	17
10.1 – Rückwirkungen auf das Netz des Netzbetreibers	17
10.2 – Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen mit dem Mittelspannungsnetz des Netzbetreibers	17
11. Nachweis der elektrischen Eigenschaften von Erzeugungsanlagen	17

1. Ziel

Diese Netzrichtlinie legt die ergänzenden Bestimmungen des Netzbetreibers zu den Technischen Anschlussregeln (TAR) für Planung, Errichtung, Betrieb und Änderung von Kundenanlagen (Bezugs- und Erzeugungsanlagen) fest, die am Netzanschlusspunkt an das Mittelspannungsnetz des Netzbetreibers ENA Energienetze Apolda GmbH angeschlossen werden.

Grundlage dieser Netzrichtlinie ist die VDE-AR-N 4110 „Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Mittelspannung)“. Mit der vorliegenden Netzrichtlinie wird die VDE-AR-N 4110 durch den Netzbetreiber ergänzt. Die Gliederung der vorliegenden Netzrichtlinie lehnt sich an die Gliederung der VDE-AR-N 4110 an und formuliert die Spezifikationen zu den einzelnen Kapiteln dieser Richtlinie. Falls in dieser Netzrichtlinie keine weiteren Spezifikationen zu einzelnen Kapiteln der VDE-AR-N 4110 erfolgen, wird kein gesonderter Hinweis darauf gegeben.

2. Mitgeltende Normen und Unterlagen

Neben den in der VDE-AR 4110 bereits aufgeführten technischen bzw. verwaltungstechnischen Vorschriften und Regelungen müssen zusätzlich noch folgende Vorschriften, Bestimmungen und anerkannte Regeln der Technik eingehalten werden:

- IEC 62271–200 (VDE 0671 Teil 200) – Hochspannungs-Schaltgeräte und Schaltanlagen, Metallgekapselte Wechselstrom-Schaltanlagen für Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV,
- IEC 62271-202 Typgeprüfte Stationen
- VDE-AR-N 4105 – Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz
- VDE-AR-N 4110 – TAR Mittelspannung
- VDE-AR-E 2510-2 Stationäre elektrische Speichersysteme
- DIN VDE 0100-718 – Errichten von Niederspannungsanlagen – Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art- Teil 718 Baulichen Anlagen mit Menschenansammlungen,
- EN 50160 Merkmale der Spannung in öffentlichen Elektrizitätsversorgungsnetzen,
- DGUV Vorschrift 3 Elektrische Anlagen und Betriebsmittel,
- 26. BImSchV - Verordnung zur Durchsetzung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder).

Es besteht kein Anspruch auf Vollständigkeit dieser Liste.

3. Begriffe und Abkürzungen

Kunde

Kunde steht in der vorliegenden Netzrichtlinie für Anschlussnehmer, Anschlussnutzer oder Anlagenbetreiber; die Verallgemeinerung „Kunden“ wird bei Bedarf präzisiert.

4. Allgemeine Grundsätze

Fragen zur Anwendung dieser Netzrichtlinie sind bereits zu Beginn der Planungsphase der Kundenanlage durch den Kunden bzw. durch Beauftragte des Kunden mit dem Netzbetreiber zu klären.

Zum Zwecke der örtlichen Versorgung von elektrischer Energie ist vom Kunden für das zu erschließende Objekt neben dem Verlegen und Anbringen von Kabeln auch die Aufstellung einer Transformatorstation unentgeltlich zuzulassen.

Wir empfehlen grundsätzlich das Aufstellen einer freistehenden, typgeprüften Transformatorstation nach gültigen IEC-Normen. Diese Stationsbautypen bieten den höchsten Schutz vor Störlichtbögen bzw. dessen Auswirkungen.

Ist die Errichtung einer freistehenden, typgeprüften Transformatorstation nachweislich nicht möglich, kann der Einbau unter der Voraussetzung der Einhaltung von bestimmten technischen Bedingungen und Anforderungen - siehe Punkt „Baulicher Teil“ - in einem Gebäude erfolgen. Der Kunde stellt dem Netzbetreiber die Räumlichkeiten für die Transformatorstation unentgeltlich für die Dauer der Versorgung zur Verfügung. Alle zum Baukörper gehörenden Teile verbleiben im Eigentum des Kunden.

4.1 – Anschlussprozess und anschlussrelevante Unterlagen

Anschlussrelevante Unterlagen: Die in der VDE-AR-N 4110 im „Anhang E“ zur Verfügung gestellten Formulare stellt der Netzbetreiber zum Download unter <http://www.en-apolda.de> zur Verfügung. Diese sind bei der Beantragung und der Inbetriebsetzung von Anlagen am Mittelspannungsnetz zu verwenden.

Zeitplan und Prozessablauf

Die in Tabelle 1 der VDE-AR-N 4110 beschriebenen Zeiten zur Prüfung durch den Netzbetreiber sind Richtwerte. Es kann projektspezifisch zu längeren Bearbeitungszeiten beim Netzbetreiber kommen.

4.2 – Inbetriebsetzung von Erzeugungsanlagen

Der Kunde hat dem Netzbetreiber vor der Inbetriebsetzung seiner Erzeugungsanlage und/oder des Speichers nachzuweisen, dass die notwendigen technischen Anforderungen eingehalten wurden und werden.

Hierzu findet vor der Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage und/oder des Speichers eine gemeinsame technische Abnahme zwischen dem Errichter, dem zukünftigen Anlagenbetreiber und einem Mitarbeiter des Netzbetreibers statt, die der zukünftige Anlagenbetreiber nach Fertigstellung seiner Erzeugungsanlage sowie des Netzanschlusses beim Netzbetreiber schriftlich beantragen muss. Der zukünftige Anlagenbetreiber hat dafür Sorge zu tragen, dass sich die Erzeugungsanlage zum vereinbarten Abnahmeterrin in einem technisch einwandfreien, den eingereichten Unterlagen entsprechenden Zustand befindet, damit die Inbetriebsetzung erfolgen kann.

5. Netzanschluss

5.1 – Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes

Die konkrete Ausgestaltung des Netzanschlusses für Bezugs-, Misch- und Erzeugungsanlagen ist abhängig von den örtlichen netztechnischen Gegebenheiten und weiteren angeschlossenen Anlagen und wird durch den Netzbetreiber geprüft und vorgegeben. Sofern besondere Anforderungen des Kunden an die Anbindung der Kundenanlage bestehen (z. B. erhöhte Redundanzen für Bezugsanlagen), sind diese mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

5.2 – Bemessung der Netzbetriebsmittel

Es ist der kleinste mögliche Verschiebungsfaktor $\cos \phi$ von 0,95 (ind./kap.) bei maximaler Wirkleistung bei der Anschlussplanung zu berücksichtigen. Bezugsanlagen dürfen nur noch in einem Bereich zwischen $\cos \phi = 1 \dots 0,95$ untererregt betrieben werden.

5.3 – Zulässige Spannungsänderung

Bei ungestörtem Betrieb sind durch die Kundenanlage verursachte Spannungsänderungen bis zu $\Delta u = 2 \%$ am Netzverknüpfungspunkt zulässig. Die Überprüfung der Spannungsänderung aufgrund aller angeschlossenen Anlagen in einem Netz kann nur durch den Netzbetreiber beurteilt und geprüft werden.

5.4 – Netzurückwirkungen

Der Netzbetreiber behält sich vor, bei Erforderlichkeit Messungen zu Netzurückwirkungen durchzuführen. Sollten durch die Kundenanlage unzulässige Netzurückwirkungen verursacht werden, sind diese durch den Kunden in Abstimmung mit dem Netzbetreiber zu beseitigen.

5.5 – Blindleistungsverhalten

Kundenanlagen mit Bezugsanlagen: Verbraucher erfüllen die Blindleistungsanforderungen gemäß VDE AR-N 4110, d. h., der zulässige Blindleistungsbereich wird begrenzt auf $\cos \phi = 1$ bis 0,95 induktiv. Eine kapazitive Fahrweise ist nicht zulässig.

Für Kundenanlagen mit Erzeugungsanlagen/Speichern und Eigenbedarf sind die Netzbetreiber-Vorgaben nach dem Kapitel "Blindleistungsregelung" zu berücksichtigen.

6. Übergabestationen

6.1 – Baulicher Teil

6.1.1 – Allgemeines

Die Transformatoren- bzw. Übergabestationen sind als begehbare Kabelstationen zu planen und zu errichten. Für fabrikfertige Stationen gemäß DIN EN 62271-202 (VDE 0671-202) ist für die Konfiguration von Baukörper und Mittelspannungsschaltanlage das erfolgreiche Bestehen einer Typprüfung oder das Vorliegen einer entsprechenden Ableitung auf Grundlage der genannten Norm sowie die Störlichtbogenklassifizierung IAC AB 20 kA (1 s) nachzuweisen. Für Übergabestationen, die nicht als fabrikfertige Stationen gemäß DIN EN 62271-202 (VDE 0671-202) errichtet werden, ist der Nachweis der Störlichtbogenfestigkeit über eine Druckberechnung für einen Kurzschlussstrom von 20 kA (1 s) durch den Kunden zu erbringen. Die erforderlichen elektrischen Parameter für die Druckberechnung werden dem Kunden auf Anfrage zur Verfügung gestellt.

Der Anschluss von Erzeugungsanlagen erfolgt über eine anschlussnehmereigene Anschlussstation an das Mittelspannungsnetz des Netzbetreibers. Diese ist in unmittelbarer Nähe zum benannten Anschlusspunkt (max. Entfernung 50 m) zu errichten.

Zur Aufstellung der Übergabeschaltanlage vom Netzbetreiber wird grundsätzlich ein separater Raum gefordert. Sofern keine räumliche Trennung zwischen Kunden- und Netzbetreiber-Teil vorhanden ist, sind Schaltanlagen mit verriegelbaren Schaltfeldtüren bzw. Schalterantrieben einzusetzen. Die Trennung zwischen Kunden- und Netzbetreiber-Teil ist dabei mit einer gut sichtbaren Markierung zu versehen und es sind Regelungen zur Betriebsführung der Schaltanlagen zu fixieren. Im Kabelkeller ist der Berührungsschutz durch geeignete Maßnahmen dauerhaft zu gewährleisten.

6.1.2 – Einzelheiten zur baulichen Ausführung

6.1.2.1 – Zugang und Türen

Der Kunde gestattet den Beauftragten des Netzbetreibers zu jeder Zeit uneingeschränkten Zugang bzw. Zufahrt zu den Anlagen des Netzbetreibers. Der unmittelbare Zugang und Transportweg von einer öffentlichen Straße ist anzustreben.

Türen müssen nach außen aufschlagen und einen Öffnungswinkel von mindestens 95° zulassen. Sie sind, sofern sie sich nicht innerhalb eines Gebäudes befinden, mit einem Türfeststeller auszurüsten, der bei maximalem Öffnungswinkel selbstständig einrastet.

Alle für den Zugang zur Schaltanlage des Netzbetreibers und zu Mess- und Steuereinrichtungen erforderlichen Türen sind mit Schließzylindern mit der Schließung des Netzbetreibers auszurüsten.

Die Einordnung des Raumes für den Netzbetreiber muss an einer Gebäudeaußenwand möglichst ebenerdig erfolgen. Treppen oder Stufen zum Eingangsbereich der Übergabestation sollen möglichst vermieden werden. Ein sicherer und in jeder Situation ausreichend beleuchteter und ungehinderter Fluchtweg ist zu gewährleisten. Der Zugang muss zu jeder Tages- und Nachtzeit für betriebsnotwendige Dienste gewährleistet sein. Die technische Ausführung wird mit dem Kunden abgestimmt. Die Zufahrt zum Transformatorraum ist für einen LKW mit einer Achslast von 16 t auszulegen.

Die Art und Weise des Zuganges muss zu Beginn der Planungsphase zwischen Anschlussnehmer und dem Netzbetreiber abgestimmt werden. Alle vorgelagerten Türen und Tore zu den elektrischen Betriebsräumen in Verbindung mit den Anlagen des Netzbetreibers sind mit Doppelschließsystemen oder in Türnähe mit versenkten Wandschließtresoren auszurüsten. Das gilt auch für den Raum, in dem sich die Zähl- und Messeinrichtungen u. A. befinden, für den sowohl der Netzbetreiber und der Kunde Zugang haben müssen. Schlüsselkastensysteme sind aus Sicherheitsgründen nicht gestattet.

Zum Schaltanlagenraum des Netzbetreibers haben nur sach- und fachkundige Mitarbeiter des Netzbetreibers oder bevollmächtigte Dritte Zutritt. In diese Türen wird nur das Schließsystem des Netzbetreibers eingebaut.

Für den Raum der Übergabeschaltanlage sind Türen mit den Mindestmaßen B x H 1,12 m x 2,30 m einzubauen. Bei MS-Anlagen mit Leistungsschalter(n) muss die lichte Höhe der Tür entsprechend Schaltanlagentyp angepasst werden. Für Transformatorräume, soweit erforderlich, sind Türen mit den Mindestmaßen B x H 1,12 m x 2,12 m einzubauen.

Für beide Türgrößen gelten folgende gemeinsame Anforderungen:

- Dreipunktverriegelung (kein Dreifallenschloss)
- 3 verstärkte Türbänder

- von innen öffnend ohne Hilfsfunktion – Antipanikfunktion
- selbsteinrastender Feststeller (mind. 95° Öffnungswinkel)
- entsprechend der DIN VDE 0101 mindestens feuerhemmend und selbstschließend, sowie aus nicht brennbaren Baustoffen bestehend
- wenn sie ins Freie führen, genügen selbstschließende Türen aus nichtbrennbaren Baustoffen
- erdfeste Verbindung Türrahmen und Türblatt
- die Fluchtrichtung und Punkt „4.5.2 Lüftung und Temperierung“ ist zu beachten

Oberste Priorität bei der Auswahl von Türen/Toren hat aus Sicht des Netzbetreibers die Drucksicherheit/Störlichtbogensicherheit und dann erst der Brandschutz. Um jedoch nicht mit brandschutztechnischen Bestimmungen zu kollidieren, wird hier nochmals auf die Auswahl als freistehende, typgeprüfte Station verwiesen.

6.1.2.2 – Verlegung von Kabeln des Kunden

Bei Verlegung von Anschlussnehmerkabeln durch den Raum des Netzbetreibers ist ausschließlich eine kurzschlussfeste Schutzrohrverlegung anzuwenden. Rohre und Leitungen die nicht für den Betrieb der Übergabestation benötigt werden, dürfen in dieser nicht hindurchgeführt werden.

6.1.2.3 – Bauliche Abnahme

Vor Beginn der elektrischen Montagen im Teil des Netzbetreibers wird eine bauliche Abnahme durchgeführt. Dazu sind vom Anschlussnehmer oder dessen Beauftragten folgende Unterlagen vorzulegen:

- Brandschutztechnischer Nachweis (F90),
- Gebäudeunterlagen (für freistehende Stationen),
- Lageplan der Erdungsanlage (freistehende Station) und Erdungsmessprotokoll als Nachweis der Wirksamkeit von Erdungsanschlüssen (Vorlage spätestens zur elektrischen Inbetriebnahme). Zum Termin der baulichen Abnahme muss sich der Schaltanlagenraum in einem ordnungsgemäßen und gereinigten Zustand befinden. Die Bau- und Montagearbeiten für die Einbringung und Herstellung elektrischer Anlagen sind bis dato abgeschlossen. Die Verschlussicherheit des Raumes ist hergestellt. Bei Einbaustationen sind die gesetzlichen brandschutztechnischen Bestimmungen zu beachten.

6.1.2.4 – Fenster

Die Räume der Übergabestation sind fensterlos auszuführen.

6.1.2.5 – Kabelkeller und Fußböden

Im Schaltraum ist ein ebener Kabelkeller und ein ebener, aufgestellter Fußboden zur Aufnahme von statischen und dynamischen Lasten der Schaltanlage vorzusehen. Die Abdeckung hat mit Verbundholzplatten, die rutschfest, schwer entflammbar und im Bedarfsfall verriegelbar sind, zu erfolgen. Die durch den Schaltanlagentyp brandschutztechnischen bedingten Anforderungen müssen bei der Ausführung beachtet und berücksichtigt werden.

Die Aufstellung der Schaltfelder erfolgt entsprechend den Herstellerangaben. Dementsprechend sind Bodenöffnungen und Aussparungen des ausgewählten Schaltanlagentyps vorzusehen.

Erfolgt die Druckentlastung in den Kabelkeller, sind Maßnahmen zu treffen, die im Fehlerfall die Druckwelle ableiten und das Austreten von Gasen in Richtung des Bedienganges/Bedienbereiches der installierten Baugruppen wirksam verhindern. Zwischenbodenplatten sind zu verschrauben oder zu verriegeln.

6.1.2.6 – Trassenführung der Netzanschlusskabel

Der Ort, die Art und die Anzahl der Kabeleinführungen sind in der Planungsphase zwischen dem Kunden und dem Netzbetreiber abzustimmen. Sollte innerhalb oder außerhalb der Transformatorstation die Parallelführung von Kabeln und Leitungen unterschiedlicher Eigentümer unumgänglich sein, muss bei offener Verlegung zwischen den Kabeln des Netzbetreibers und den übrigen Kabeln/Leitungen eine lichtbogensichere Abschottung erfolgen.

Der Kunde erbringt die bauseitigen Voraussetzungen für die Kabeleinführungen. Vorzugsweise bereits in der Bauphase durch das Einbringen von Grundkörpern. Die zugehörigen Dichtsätze sind dem Netzbetreiber zu übergeben. Einzelabsprachen hierzu sollen unbedingt rechtzeitig vor Ausführung erfolgen. Die Montagen der Kabel und deren Abdichtungen erfolgen durch den Netzbetreiber.

Für die auf dem Grundstück des Kunden verlegten Kabel des Netzbetreibers ist eine beschränkte persönliche Dienstbarkeit abzuschließen.

6.1.2.7 – Lüftung und Temperierung

Die Zuluft für die Transformatorenräume muss unmittelbar oder über besondere Lüftungsleitungen dem Freien entnommen, die Abluft unmittelbar oder über besondere Lüftungsleitungen ins Freie geführt werden. Lüftungsleitungen durch andere Räume sind so herzustellen, dass Feuer und Rauch nicht in andere Räume übertragen werden können.

Öffnungen von Lüftungsleitungen zum Freien müssen mit Kleintierschutzgittern und einem Insektenschutz ausgerüstet werden. Zur Einhaltung der klimatischen Bedingungen können oberhalb und unterhalb oder seitlich der Türen entsprechende Lüftungsgitter nach DIN VDE 0101 mit Stocher- und Insektenschutz eingeordnet werden.

Der Nachweis für die erforderlichen Lüftungsquerschnitte muss für Transformatorenräume rechnerisch erbracht und mit den Projektunterlagen eingereicht werden. Dabei ist zu beachten, dass die Be- und Entlüftung durch natürliche Konvektion erfolgen soll. Eine Zwangsbe- oder Zwangsentlüftung soll nur in Ausnahmefällen mit einer entsprechenden Überwachungseinrichtung erfolgen. Bei der Planung von Transformatorstationen im unterirdischen Bauraum ist den klimatischen Bedingungen besonderes Augenmerk zuzuwenden, dies betrifft insbesondere die zuverlässige dauerhafte Lüftungszirkulation.

6.1.3 – Hinweisschilder und Zubehör

6.1.3.1 – Zubehör

Als weiteres Zubehör ist erforderlich:

Hilfsmittel zum Lösen/Entriegeln von Fußbodenplatten, Plattenheber sofern erforderlich

6.2 – Elektrischer Teil

6.2.1 – Allgemeines

6.2.1.1 – Kurzschlussfestigkeit

Die mittelspannungsseitigen Betriebsmittel sind für einen Bemessungskurzzeitstrom von 20 kA (1 s) auszulegen. Für die eingesetzten Schaltanlagen ist der Nachweis durch eine Typprüfung nach DIN EN 62271-200 (VDE 0671-200) und eine Störlichtbogenklassifikation mit Zugänglichkeitsgrad IAC AFL bei Wandaufstellung bzw. IAC AFLR bei Aufstellung frei im Raum zu erbringen.

Für folgende Beanspruchungen bzw. Kenndaten müssen alle eingesetzten Mittelspannungsanlagenteile ausgelegt sein:

Betriebsspannung des Netzes:	10/20 kV
Bemessungsspannung der Schaltanlage:	24 kV
Bemessungsspannung der MS-Kabelbrücke:	24 kV
Anfangs-Kurzschlusswechselstrom I_k''	20 kA
Thermischer Kurzzeitstrom (1 s) I_{th}	20 kA

6.2.2 – Schaltanlagen

6.2.2.1 – Schaltung und Aufbau

Die im Anhang dargestellten Übersichtsschaltpläne bilden die Grundlage für den Aufbau der Schaltanlagen, der Transformatoren bzw. Übergabestationen.

Die netzseitigen Eingangsfelder werden in der Regel als Lasttrennschalterfelder ausgeführt. In Abhängigkeit von der Netzkonstellation kann eine Ausrüstung mit Leistungsschaltern erforderlich sein. Die Einbindung in das Netz des Netzbetreibers kann über ein oder mehrere Eingangsfelder erfolgen.

Bei mehr als einem Abgangsfeld auf der Seite des Kunden ist ein Übergabeschalter auf der Netzbetreiberseite vorzusehen. Als Übergabefeld wird in der Regel ein Lasttrennschalterfeld eingesetzt. In besonderen Fällen, insbesondere beim Anschluss von mehreren Transformatoren bis 1.250 kVA, kann ein zusätzlicher Übergabeleistungsschalter mit Überstromzeitschutz auf der Kundenseite erforderlich sein.

Beim Anschluss eines Transformators mit einer Nennscheinleistung bis 1.250 kVA kann das Abgangsfeld der Kundenanlage mit einer Sicherheits-Lasttrennschalter-Kombination ausgeführt werden.

Ist im Abgangsfeld ein Transformator mit einer Nennscheinleistung größer 1.250 kVA angeschlossen, so ist dieses mit einem Leistungsschalter mit Überstromzeitschutz auszurüsten. Sind im Abgangsfeld ausgelagerte Transformatoren, Unterstationen oder Kundennetze angeschlossen, so ist ein Leistungsschalter mit Überstromzeitschutz und Erdschlussrichtungserfassung einzusetzen. Unter ausgelagerten Transformatoren werden Transformatoren verstanden, die sich in einer Entfernung von mehr als 50 m zur Anschlussstation befinden.

In Abhängigkeit von der Netznominalspannung und vom eingesetzten Schaltanlagentyp kann bereits bei Transformatoren-Nennscheinleistungen kleiner 1.250 kVA der Einsatz eines Leistungsschalters mit Überstromzeitschutz im Abgangsfeld der Abnehmeranlage erforderlich sein. Hierzu sind die Auswahltabellen für HH-Sicherungseinsätze der Schaltanlagenhersteller zu beachten.

Befindet sich das Übergabefeld nicht im Eigentum des Netzbetreibers, ist der Zugriff des Netzbetreibers auf die Schaltgeräte im Übergabefeld über eine entsprechende Vereinbarung zu gewährleisten.

In jedem Schaltfeld muss ein gefahrloses Erden und Kurzschließen der Abgänge möglich sein. Hierzu werden Erdungsschalter eingesetzt. Zusätzlich sind an jedem luftisolierten Sammelschienenabschnitt sowie ober- und unterspannungsseitig an den Transformatoren

Anschlüsse für eine Erdungs- und Kurzschließvorrichtung mit folgenden Eigenschaften vorzusehen:

- Phasenanschluss über Kugelfestpunkt (\varnothing 25 mm)
- Dreipolige Erdungs- und Kurzschließvorrichtung 50 mm², mit Erdungsseil 25 mm²

Die Anbringung muss so erfolgen, dass die Befestigung der Erdungs- und Kurzschließvorrichtung mithilfe einer Erdungsstange ungehindert möglich ist.

Bei berührungssicheren Transformatoren kann das Erden und Kurzschließen an den Ausschaltstellen erfolgen.

Die Schaltgeräteart ist in den Übersichtsschaltplänen im Anhang dargestellt.

6.2.2.2 – Ausführung

Für die Anschlussanlage des Netzbetreibers sind ausschließlich von der ENA Energienetze Apolda freigegebene Schaltanlagentypen einzusetzen.

Das Feststellen der Spannungsfreiheit und Durchführen des Phasenvergleiches erfolgt über Spannungsprüfsysteme mit integrierter Wiederholungsprüffunktion.

6.2.2.3 – Kennzeichnung und Beschriftung

Die Bezeichnung der Transformatoren- bzw. Übergabestation und der Schaltfelder des Netzbetreibers werden vom Netzbetreiber vorgegeben. Die Übergabestelle und die Verfügungsbereiche zwischen Kundenanlage und Anlage des Netzbetreibers sind an der Schaltanlagenfront eindeutig zu kennzeichnen.

Die Einstecköffnungen für den Betätigungshebel der Erdungsschalter und der Betätigungshebel sind rot zu kennzeichnen. Erdungssymbole mit dazugehörigen Verbindungslinien sind ausgehend von der Hauptstrombahn in Rot auszuführen.

Schaltungsunterlagen

Die Schaltungsunterlagen sind auf Vollständigkeit und Richtigkeit zu prüfen und dem Netzbetreiber unaufgefordert bereitzustellen. Es ist ein einheitliches Kennzeichnungssystem anzuwenden. Grundsätzlich erhalten jedes Gerät, Kabel, Bauelement und die Anlage selbst eine eindeutige, unverwechselbare und sich im Schaltungshandbuch wiederfindende Kennzeichnung. Diese muss gut sichtbar und lesbar angebracht werden.

6.2.3 – Sternpunktbehandlung

Das MS-Netz der ENA Energienetze Apolda GmbH wird mit Erdschlusskompensation betrieben.

6.2.4 – Schutzerdung

In allen Räumen der Transformatorstation ist mindestens ein Anschluss an die Erdungsanlage zu schaffen. Diese Anschlussleitungen sind an zugänglichen Stellen in Türnähe ca. 0,6 m über Oberkante Fußboden zu führen. Der Erdübergangswiderstand muss gemessen und das Messprotokoll dem Netzbetreiber zur baulichen oder spätestens elektrischen Abnahme übergeben werden. Der Erdübergangswiderstand darf 2,0 Ω nicht überschreiten.

6.2.5 – Hilfsenergieversorgung

Für den Fall, dass in der Übergabe der MS-Anlage ein Leistungsschalter mit digitaler Schutztechnik eingesetzt werden muss, ist die Errichtung einer unabhängigen Hilfsenergieversorgung (generell DC-Anlage) notwendig.

Hierfür ist ein Platzbedarf von 1 x 1 m über der gesamten Raumhöhe zu berücksichtigen bzw. vorzuhalten.

Die Hilfsenergieversorgung (DC-Anlage) wird durch den Netzbetreiber beigestellt.

Die Nennspannung für die DC-Versorgung beträgt 60 V.

Zur Erhaltung der Hilfsenergieversorgung ist vom Kunden ein Netzanschluss 1 x 230 V AC 20 A, – Ausführung als Schmelzsicherung Betriebsklasse „gG“ - kostenlos zur Verfügung zu stellen.

Die Hilfsenergieversorgung kann, sofern technisch möglich, in Absprache des Netzbetreibers, jedoch unter Ausschluss jeglicher Haftungsansprüche, vom Kunden unentgeltlich mit genutzt werden.

6.2.6 – Schutzeinrichtungen

In Abhängigkeit des elektrischen Anschlusswertes und den netztechnischen Anforderungen erfolgt die Verknüpfung/Übergabe zum Mittelspannungsnetz der ENA Energienetze Apolda GmbH über ein Schaltfeld mit Leistungsschalter. In diesem Fall wird dieses Schaltfeld mit einem digitalen Schutzgerät ausgerüstet.

Mindestanforderungen für das Schutzgerät sind:

- gerichteter Überstromschutz mit den Funktionen I> und I>>,
- Erdschlussüberwachungsfunktion Ie>,
- Komm.-Karte für IEC 103, mit Drahtanschluss RS 485.

Für Anlagen in denen eine Rück- bzw. Einspeisung zeitweilig oder ständig in das Netz der ENA Energienetze Apolda GmbH erfolgt, werden als übergeordneter Entkupplungsschutz folgende Schutzfunktionen zusätzlich eingerichtet:

- Über- und Unterspannungsschutz U<, U<<, U>, U>>,
- Über- und Unterfrequenzschutz, f<, f<<, f>, f>>,
- Blindleistungsrichtungs-Unterspannungsschutz, Q→+U<- Schutz.

Die Schutzeinstellungen sind rechtzeitig bereits in der Planungsphase mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

6.2.7 – Wandler

Die Messspannungswandler sind vom Netz des Netzbetreibers aus gesehen vor den Messstromwandlern anzuschließen.

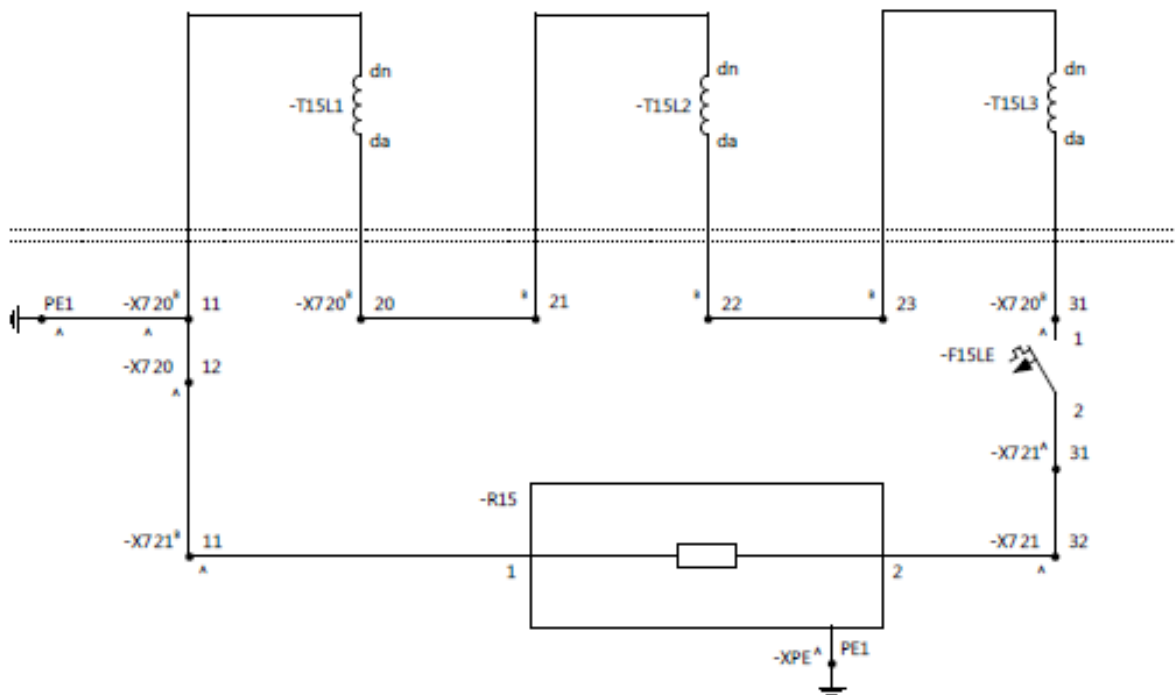
Stromwandler für Schutzzwecke

Der sekundärseitige Nennstrom beträgt 1 A (Verrechnungsmessung 5 A). Stromwandlerkerne für Schutzzwecke müssen auf die Genauigkeitsklasse 5P und den Genauigkeits-Grenzfaktor von 10 bis 20 ausgelegt werden. Die Nennleistungen sind entsprechend den Summen aller Bürden anzupassen. Bei der Einbau- richtung ist zu beachten, dass der Anschluss P1 (K) zur Sammelschiene zeigt. Sekundärseitig ist zum Schutzobjekt hin der Anschluss S2 (I) zu erden.

Spannungswandler für Schutzzwecke

Die sekundärseitige Spannung beträgt 100 V AC. Die Wicklung für Schutzzwecke darf die Genauigkeits- klasse von 1 nicht überschreiten. Die Erdschlusshilfswicklung da (e) – dn (n) muss auf die Genauigkeits- klasse 6P ausgelegt werden, ein Dämpfungswiderstand ist anzuschließen. Die nachfolgende Abbildung verdeutlicht die Verschaltung.

(Abbildung 1: Beschaltungsbeispiel Sammelschienen-Spannungswandler)



Zur Absicherung ist mindestens ein einpoliger Leitungsschutzschalter vorzusehen. Die Erdschlusshilfswick- lung muss mit einem Widerstand 25 Ω, 6 A, 500 VA bedämpft werden, um Kippschwingungen zu verhin- dern. Die Sekundärverdrahtung der Spannungswandler bis zum Spannungswandlerautomat muss mit ei- ner NSGAFÖU-Leitung (Mindestquerschnitt 2,5 mm²) realisiert werden.

6.2.8 – Überspannungsableiter

Art und Umfang der netzseitigen Überspannungsschutzeinrichtungen werden vom Netzbetreiber festge- legt.

7. Zählung und Datenbereitstellung

7.1 – Niederspannungsseitige Zählung

Die Anwendung einer niederspannungsseitigen Zählung ist bei einer mittelspannungsseitigen Übergabe generell nicht möglich.

7.2 – Mittelspannungsseitige Zählung

Es ist ein Zählerschrank 800 mm x 800 mm ohne Isoliermontageplatte zur Verfügung zu stellen und im Schaltraum der anschlussnehmereigenen MS-Schaltanlage zu installieren. Dabei ist die VDE-AR-N 4101 – Anforderungen an Zählerplätze in elektrischen Anlagen im Niederspannungsnetz, sowie zusätzlichen Regelungen und Merkblätter zu beachten.

Die Strom- und Spannungswandler für die Verrechnungszählung, die Isoliermontageplatte mit installierten Zählern und Steuer- und Datenerfassungsgerät werden vom Messstellenbetreiber eingebaut.

Messkerne von Stromwandlern und Messwicklungen von Spannungswandlern für Verrechnungszählungen werden ausschließlich für diesen Zweck verwendet. Eine Bereitstellung eines zweiten Kernes bzw. einer zweiten Wicklung für Schutzzwecke ist möglich.

Die Bereitstellung und Montage des Klemm- und Sicherungskastens für die Absicherung der Spannungswandler und die Verlegung der kurzschluss- und erdschluss-sicheren Leitungen von den Wandlerklemmen bis zu dem Klemm- und Sicherungskasten erfolgt grundsätzlich durch den Hersteller der Schaltanlage nach Vorgabe des Netzbetreibers.

Die weitere Verlegung der Leitungen zum Zählerschrank hat durch einen eingetragenen Elektroinstallateur im Auftrag des Kunden zu erfolgen.

7.3 – Kommunikationseinrichtungen zur Datenfernübertragung

Unmittelbar neben dem Zählerschrank werden die Einrichtungen für die Zählerfernauslesung platziert. Hierfür ist ein, bereits in der Planungsphase vorab abgestimmter Installationsbereich, zur Montage der Kommunikationseinrichtungen (Fernauslesung) frei zu halten.

Die Technologie zur Auslesung der Messung (Kundentelefon, GSM, stationäres Telefon) ist bereits in der Planungsphase mit dem Netzbetreiber abzustimmen und im Netzanschlussvertrag zu dokumentieren.

8. Einrichtungen zur Systemsicherheit gemäß EEG 2017 § 9, Technische Vorgaben

8.1 – Fernwirktechnik der ENA Energienetze Apolda GmbH

Zum Anschluss und Betrieb der Fernwirktechnik ist die Bereitstellung eines Platzes innerhalb der Übergabestation notwendig. Der Platzbedarf beträgt jeweils ca. B x H x T 0,6 x 0,8 x 0,3 [m]. Weiterhin wird eine netzunabhängige 24 V DC Hilfsenergieversorgung benötigt.

Die Fernwirktechnik dient der Überwachung und Steuerung von Erzeugungsanlagen, wie sie in der VDE AR-N 4110 TAR Mittelspannung festgelegt sind. Weitere spezifische Anforderungen der ENA Energienetze

Apolda GmbH sind in den „Bedingungen für den Einsatz einer Fernwirkanlage in Anschlussnehmeranlagen“ festgelegt. Diese können im Internet unter <http://www.en-apolda.de> abgerufen werden.

8.2 – (Momentan-) "Messwertbereitstellung"

Es sind vier Messwerte von der Übertragungseinheit zu verarbeiten und an die zentrale Netzleitebene zu übertragen. Diese müssen durch externe Messwertumformer in den Größen 4 – 20 mA in unipolarer Form auf der Übergabeleiste zur Verfügung gestellt werden.

Gemessen werden:

Spannung UL1-UL3:	4 ... 20 mA unipolar
Strom IL1:	4 ... 20 mA unipolar
Wirkleistung P ges:	4 ... 20 mA unipolar
Blindleistung Q ges:	4 ... 20 mA unipolar

8.3 – "Systemsicherheit"- Signale für Wirkleistungsstufen 100, 60, 30 und 0 [%]

Die Ansteuerung der Befehlsausgabe für die Leistungsstufen 100%, 60%, 30% und 0% durch die zentrale Netzleitebene erfolgt als Einzelbefehl (Impulsbefehl 500 ms) auf die gewählte Leistungsstufe. Das Rücksetzen der Befehlsausgabe für die nicht gewählten Leistungsstufen muss durch die Übertragungseinheit selbstständig erfolgen. Dabei darf keine Befehlsücke (keine Leistungsstufe gewählt) entstehen. Die Signale werden auf der Übergabeklemmleiste zur Verfügung gestellt.

Die Befehle an die Erzeugungsanlage werden über potenzialfreie Wechselkontakte ausgegeben. Die Wechselkontakte sind gegeneinander galvanisch getrennt ausgeführt. Sie sind mindestens für eine Schaltspannung von 28 V DC / 28 V AC, einen Dauerstrom von 500 mA und einen Spitzenstrom (< 1s) von 2000 mA ausgelegt. Die Spannungsfestigkeit gegen Erdpotential beträgt mindestens 250 V AC.

Die Installation ist unabhängig der tatsächlichen Nutzung durch die Netzbetreiber. Die ENA Energienetze Apolda GmbH wird jedoch in den nächsten Jahren die Regelbarkeit und Online-Datenübertragung für Systemsicherheits- und Netzführungsaufgaben nutzen. So der tatsächliche Anschluss durch die ENA Energienetze Apolda GmbH vorgenommen wird, erfolgt eine rechtzeitige Abstimmung mit Ihnen.

Nur wenn nachweislich die technischen Anforderungen entsprechend dem jeweils gültigen Erneuerbaren-Energien-Gesetz erfüllt sind, besteht Anspruch auf Einspeisevergütung. Aufgrund der eindeutigen rechtlichen Vorgaben besteht für die ENA Energienetze Apolda GmbH hierfür kein Ermessensspielraum.

8.4 – Blindleistungsregelung

Gemäß VDE AR-N 4110 TAR Mittelspannung muss die Erzeugungsanlage bei Wirkleistungsabgabe in jedem Betriebspunkt mit einer Blindleistung betrieben werden können, die einem Verschiebungsfaktor von $\cos(\phi) = 0,95$ untererregt bis $0,95$ übererregt entspricht.

Das bedeutet im Verbraucherzählpfeilsystem Betrieb im Quadranten II (untererregt) oder Quadranten III (übererregt).

Der Netzbetreiber gibt dem Anschlussnehmer im Rahmen der Planung des Netzanschlusses einen oder mehrerer der folgenden Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung vor:

- a) Blindleistungs-Spannungskennlinie $Q(U)$;
- b) Kennlinie Blindleistung als Funktion der Wirkleistung $Q(P)$;
- c) Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion;
- d) Verschiebungsfaktor $\cos \varphi$

Zudem gibt der Netzbetreiber im Rahmen der Netzanschlussplanung genau eine der folgenden Varianten der Sollwertvorgabe vor:

- fester Sollwert;
- variabel einstellbarer Sollwert per Fernwirkanlage

In Bezug auf einen variabel einstellbaren Sollwert per Fernwirkanlage gibt der Netzbetreiber für die Erzeugungsanlagen den Verschiebungsfaktor $\cos \phi$ per Fernwirkelegamm vor.

- $\cos \phi = 0,950$ untererregt (ind.)
- $\cos \phi = 0,970$ untererregt (ind.)
- $\cos \phi = 0,995$ untererregt (ind.)
- $\cos \phi = 1,000$
- $\cos \phi = 0,995$ übererregt (kap.)
- $\cos \phi = 0,970$ übererregt (kap.)
- $\cos \phi = 0,950$ übererregt (kap.)

Die Einbindung und Verarbeitung der o. g. Signale ist durch den Anschlussnehmer zu veranlassen.

Der Netzbetreiber darf zu einem späteren Zeitpunkt ein anderes der hier genannten Verfahren fordern, wenn sich eine technische oder sonstige Notwendigkeit hierfür ergibt.

Nur wenn nachweislich die technischen Anforderungen entsprechend dem jeweils gültigen Erneuerbaren-Energien-Gesetz erfüllt sind, besteht Anspruch auf Einspeisevergütung. Aufgrund der eindeutigen rechtlichen Vorgaben besteht für die ENA Energienetze Apolda GmbH hierfür kein Ermessensspielraum.

9. Betrieb

9.1 – Bedienung

Der Netzbetreiber ist berechtigt, bei gleichzeitiger Verpflichtung zur Behebung aller Schäden, die durch ihn oder seine Beauftragten im Zusammenhang mit der Ausübung der nachstehenden Rechte schuldhaft verursacht werden:

- im Teil des Netzbetreibers der Transformatorstation alle erforderlichen Anlagen einzubauen, dort zu betreiben und vor Ort die erforderlichen Arbeiten vorzunehmen,
- im Grundstück Kabel zu verlegen und in das Gebäude der Transformatorstation einzuführen.
- Diese Einrichtungen nebst Zubehör dauernd zu belassen und die zum Betrieb der elektrischen Anlagen nötigen Regelungen zu Kontroll- und Wartungszwecken vorzunehmen. Hierzu kann das Grundstück jederzeit betreten werden (auch durch beauftragte Subunternehmen).

10. Netzurückwirkungen durch Anlagen des Anschlussnehmers

10.1 – Rückwirkungen auf das Netz des Netzbetreibers

Die Kriterien der einschlägigen Vorschriften müssen an der Eigentumsgrenze (Übergabepunkt) durch den Anschlussnehmer eingehalten werden.

Bereits in der Planungsphase erkennbare notwendige Maßnahmen müssen mit der ENA Energienetze Apolda GmbH abgestimmt werden.

Die zur Beurteilung der Netzurückwirkungen notwendigen Datenerfassungsblätter können vom Netzbetreiber bereitgestellt werden.

10.2 – Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen mit dem Mittelspannungsnetz des Netzbetreibers

Bei Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen des Anschlussnehmers mit dem Mittelspannungsnetz des Netzbetreibers ist die VDE-AR-N 4110 zu beachten und einzuhalten.

Die Richtlinien können auf der Homepage www.vde-verlag.de heruntergeladen werden.

Weitere Einzelheiten müssen in der Planungsphase mit dem Netzbetreiber abgestimmt werden.

11. Nachweis der elektrischen Eigenschaften von Erzeugungsanlagen

Entsprechend den Empfehlungen der VDE-AR-N 4110 TAR Mittelspannung, ist für jede Erzeugungsanlage die am Versorgungsnetz der ENA Energienetze Apolda GmbH angeschlossen werden soll oder bereits betrieben wird mittels eines Anlagenzertifikates die elektrischen Eigenschaften nachzuweisen.

Für neu zu errichtende Erzeugungsanlagen die ein Anlagen-Zertifikat (Einzelnachweis) gemäß der VDE-AR-N 4110 TAR Mittelspannung erfordern, ist mit der ENA Energienetze Apolda GmbH vor dessen Inbetriebnahme der Termin zur Übergabe des Anlagen-Zertifikates schriftlich zu vereinbaren, sofern die Übergabe des Anlagen-Zertifikates zum Termin der Inbetriebnahme nicht möglich ist.

Die schriftliche Vereinbarung ist Voraussetzung zur netzseitigen Kopplung der Erzeugungsanlage.

Anhang: Beispiele für Mittelspannungsanschlüsse

Anlagenverzeichnis

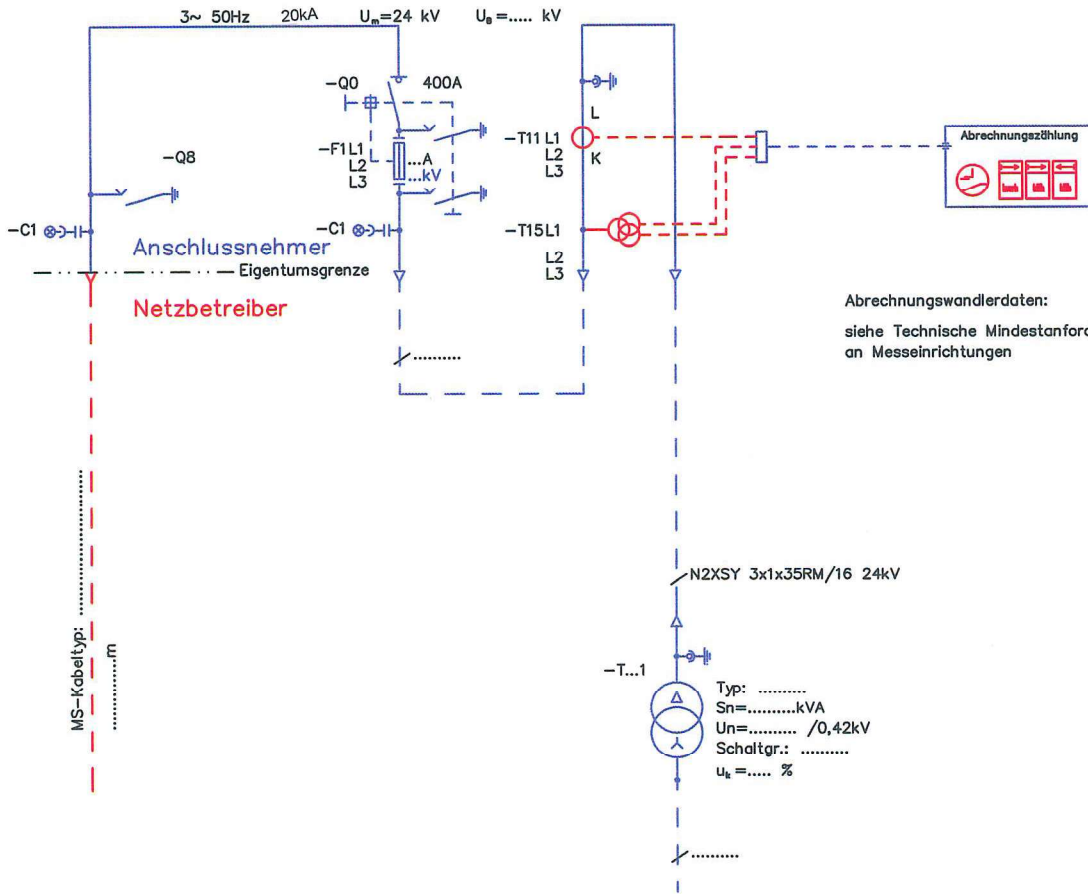
- Anlage 1 Übersichtsschaltpläne für die gebräuchlichsten Transformatoren- bzw. Übergabestationen. Es ist jeweils nur eine Energierichtung dargestellt. Varianten für beide Energierichtungen ergeben sich aus der Kombination der einzelnen Übersichtsschaltbilder.
- MS01 Übergabestation mit einem MS-Kabelanschluss und mittelspannungsseitiger Messung, ein Trafo ≤ 1.250 kVA (Var.1)
- MS02 Übergabestation mit einem MS-Kabelanschluss und mittelspannungsseitiger Messung, ein Trafo ≤ 1.250 kVA (Var.2)
- MS03 Übergabestation mit MS-Doppelkabelanschluss und mittelspannungsseitiger Messung, ein Trafo ≤ 1.250 kVA
- MS04 Übergabestation mit zwei MS-Kabelanschlüssen und mittelspannungsseitiger Messung, ein Trafo ≤ 1.250 kVA (Var.1)
- MS05 Übergabestation mit zwei MS-Kabelanschlüssen und mittelspannungsseitiger Messung, ein Trafo ≤ 1.250 kVA (Var.2)
- MS06 Übergabestation mit zwei MS-Kabelanschlüssen und mittelspannungsseitiger Messung, ein Trafo > 1.250 kVA
- MS07 Übergabestation mit zwei MS-Kabelanschlüssen und mittelspannungsseitiger Messung, zwei Trafos ≤ 1.250 kVA
- MS08 Übergabestation mit zwei MS-Kabelanschlüssen und mittelspannungsseitiger Messung, zwei Trafos > 1.250 kVA
- MS09 Übergabestation mit Direktanschluss an ein Umspannwerk (Var.1)
- MS10 Übergabestation mit Direktanschluss an ein Umspannwerk (Var.2)
- MS11 Übergabestation mit einem MS-Kabelanschluss, MS-Verrechnungsmessung, ein Trafo ≤ 1.250 kVA, mit Generator
- MS12 Übergabestation mit einem MS-Kabelanschluss, MS-Verrechnungsmessung, ein Trafo > 1.250 kVA, mit Generator
- MS13 Übergabestation, Einschleifung, MS-Verrechnungsmessung, ein Trafo ≤ 1.250 kVA, mit Generator
- MS14 Übergabestation, Einschleifung, MS-Verrechnungsmessung, ein Trafo > 1.250 kVA, mit Generator
- MS15 eine Erzeugungsanlage > 1.250 kVA Trafoleistung, Übergeordneter Entkopplungsschutz wirkt auf dem MS-LS, mit Generator
- MS16 Übergabestation, Einschleifung, MS-Verrechnungsmessung, mehrere Trafos, ausgelagerte Netze oder Unterstationen, mit Generator

Fabrikat: ...	Typ: ...	3~ 50Hz	20kA	24 kV
=...01		=...02		=...03
.....	Tr .....1			Messung

Der Anschlussnehmer errichtet und betreibt die komplette Mittelspannungsschaltanlage.

Der Zugriff des Netzbetreibers auf die Schaltgeräte der Mittelspannungsschaltanlage muss über eine entsprechende Vereinbarung gewährleistet sein.

Die Stationstür des Mittelspannungsraumes und des Raumes in dem sich die Mess- und Steuereinrichtungen befinden sind mit einem Doppelschließsystem auszurüsten.



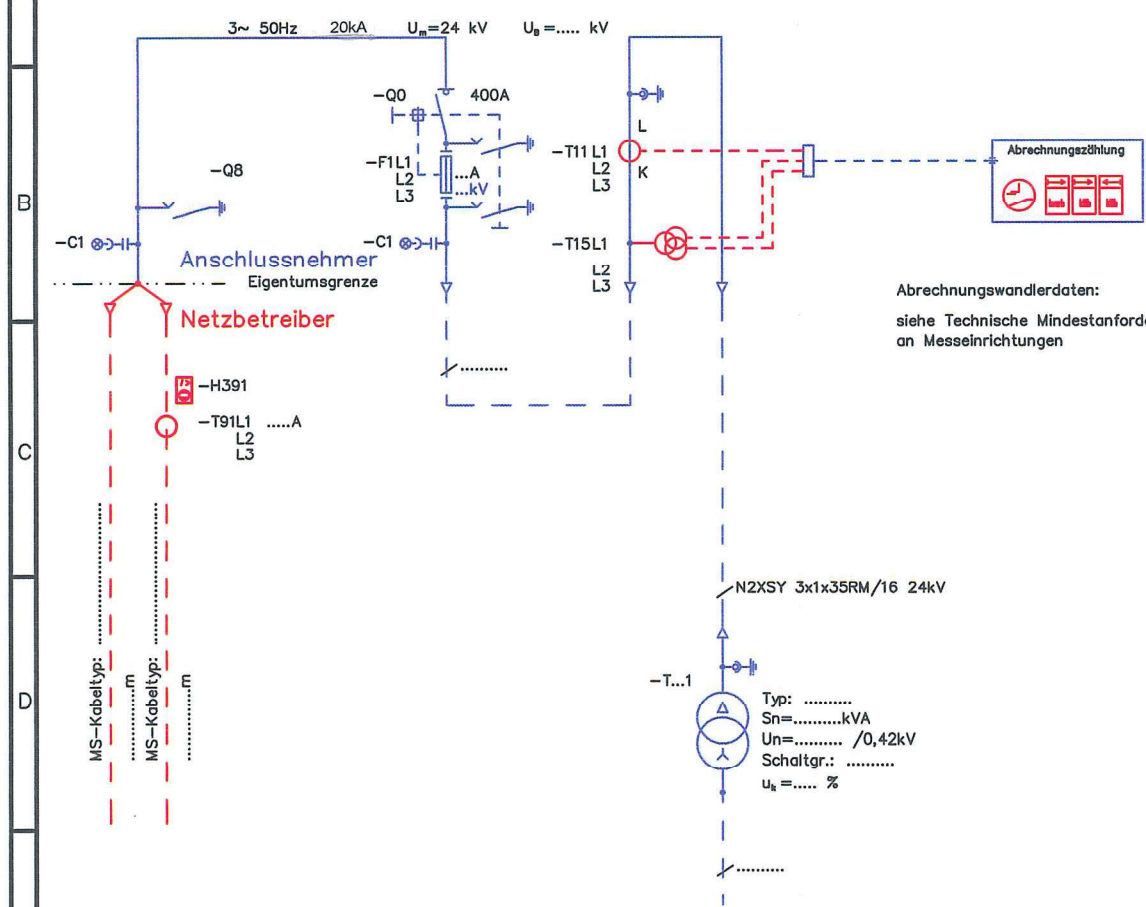
Abrechnungswandlerdaten:
siehe Technische Mindestanforderungen (TMA)
an Messeinrichtungen

Die Station ist als Mittelspannungsschaltanlage (MS) ausgeführt. Die Station ist als Mittelspannungsschaltanlage (MS) ausgeführt. Die Station ist als Mittelspannungsschaltanlage (MS) ausgeführt.

Stationstyp:	Fabrikat:
Montagefirma (BAU):	
Montagefirma (Ausrüstung):	

Datum		Ort:		Proj.-Fa:		Übersichtsschaltplan		=...00 /B1	
Bearb.		Bez.:				MS.02		Übergabestation mit einem MS-Kabelanschluss und MS-seitiger Messung, ein Trafo bis 1250 kVA (Var.2)	
Gepr.		PRO: PLA: GRP: CAE:						Blatt 1-1 Blatt	
Zustand	Änderung	Datum	Name	Norm					

Fabrikat: ...	Typ: ...	3~ 50Hz	20kA	24 kV
=...01	=...02			=...03
.....	Tr .....1			Messung



Der Anschlussnehmer errichtet und betreibt die komplette Mittelspannungsschaltanlage.

Der Zugriff des Netzbetreibers auf die Schaltgeräte der Mittelspannungsschaltanlage muss über eine entsprechende Vereinbarung gewährleistet sein.

Die Stationstür des Mittelspannungsraumes und des Raumes in dem sich die Mess- und Steuereinrichtungen befinden sind mit einem Doppelschließsystem auszurüsten.

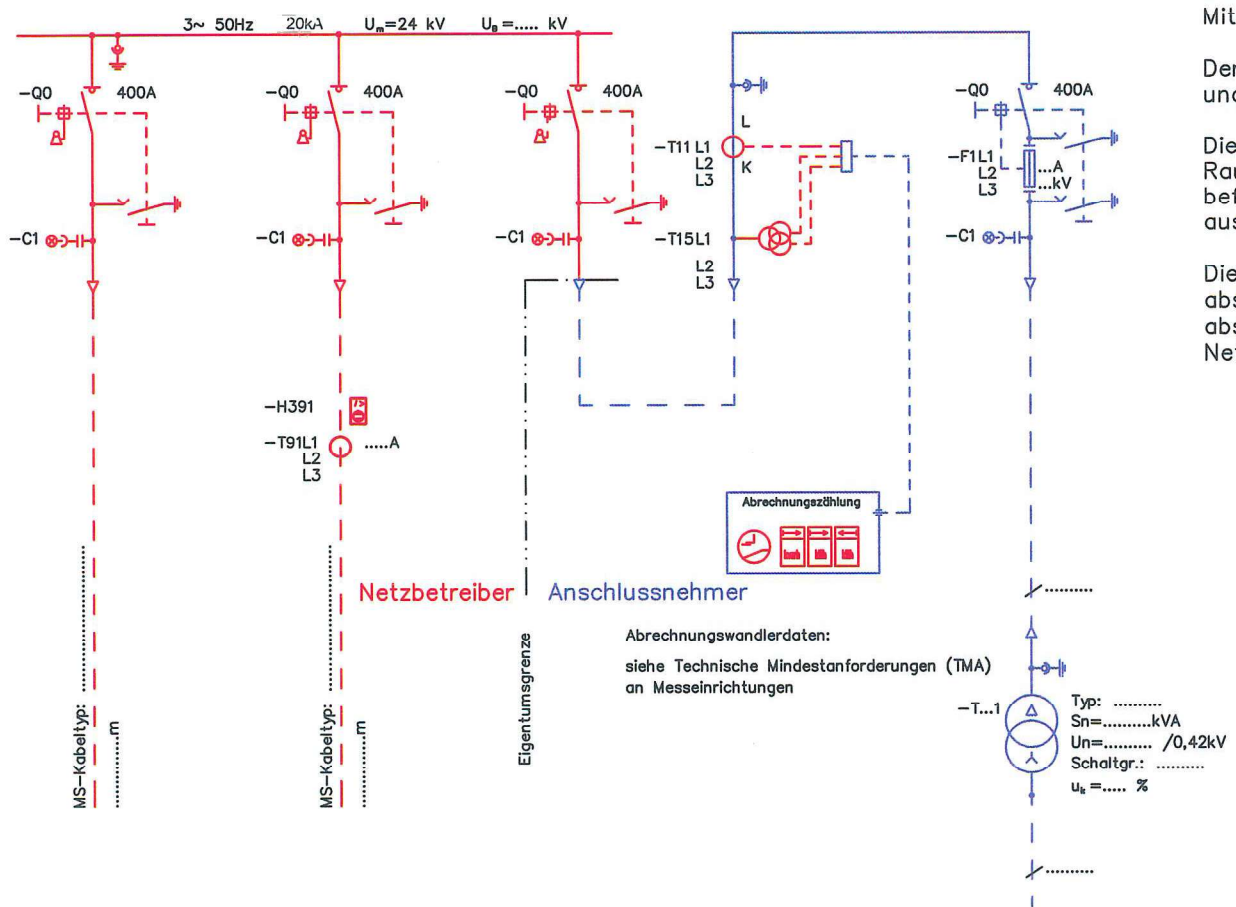
Abrechnungswandlerdaten:
siehe Technische Mindestanforderungen (TMA)
an Messeinrichtungen

Vertrag ist keine Genehmigung einer Übernahme, Vorforderung und Artierung. Zusicherungen verpflichten auf Schadensersatz für Rechte vorbehalten.

Stationstyp:	Fabrikat:
Montagefirma (BAU):	
Montagefirma (Ausrüstung):	

Datum Bearb.		Ort:		Proj.-Fa.:		Übersichtsschaltplan		=...00 /B1	
Gepr.		Bez.:				MS.03		Übergabestation mit MS-Doppelkabelanschluss und mittelspannungsseitiger Messung, ein Trafo bis 1250 kVA	
Zustand	Änderung	Datum	Name	Norm	PRO:	PLA:	GRP:	CAE:	Blatt: 1-1 Blatt

Fabrikat: ...	Typ: ...	3~ 50Hz	20kA	24 kV
=.....01	=.....02	=.....03	=.....04	=.....05
.....	.....	Übergabe	Messung	Tr .....1



Der Netzbetreiber errichtet und betreibt die Mittelspannungskabelfelder und das Übergabefeld.

Der Anschlussnehmer errichtet und betreibt das Messfeld und das Trafefeld.

Die Stationstür des Mittelspannungsraumes und des Raumes in dem sich die Mess- und Steuereinrichtungen befinden sind mit einem Doppelschließsystem auszurüsten.

Die Bedienelemente der Schalter des Netzbetreibers sind abschließbar zu gestalten oder die Anlage ist in einem abschließbaren, nur für die Beauftragten des Netzbetreibers zugänglichen Raum anzuordnen.

Abrechnungswandlerdaten:
siehe Technische Mindestanforderungen (TMA)
an Messeinrichtungen

Typ:
S_n=.....kVA
U_n=..... /0,42kV
Schaltgr.:
u_k=..... %

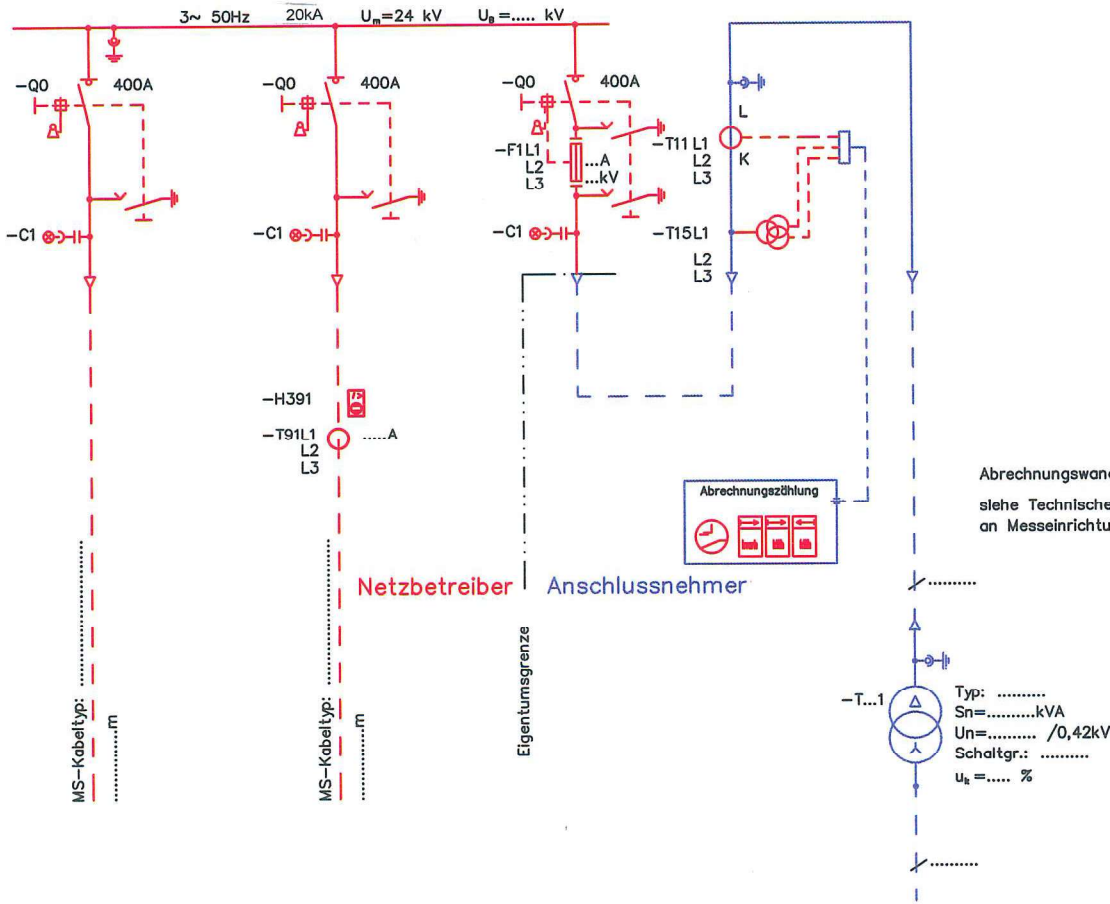
Stationstyp:	Fabrikat:
Montagefirma (BAU):	
Montagefirma (Ausrüstung):	

Datum Bearb.:		Ort:	Proj.-Fa.:	Übersichtsschaltplan	=...00 /B1
Gepr.:		Bez.:		MS.04	
Zustand	Änderung	Datum	Name	Norm	PRO: PLA: GRP: CAE:
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

Übergabestation mit zwei MS-Kabelanschlüssen und mittelspannungssseitiger Messung, ein Trafo bis 1250 kVA Blatt: 1-1 Blatt

Hinweis: Diese Schaltplanung enthält keine Angaben zur Verantwortung für die Ausführung der Anlage. Die Verantwortung für die Ausführung der Anlage liegt bei dem Auftraggeber. Die Schaltplanung ist nur für die Ausführung der Anlage zu verwenden.

Fabrikat: ...	Typ: ...	3~ 50Hz	20kA	24 kV
=...01	=...02	=...03	=...04	
.....	.....	Tr .....1	Messung	



Der Netzbetreiber errichtet und betreibt die Mittelspannungskabelfelder und das Trafofeld.

Der Anschlussnehmer errichtet und betreibt das Messfeld.

Die Stationstür des Mittelspannungsraumes und des Raumes in dem sich die Mess- und Steuereinrichtungen befinden sind mit einem Doppelschließsystem auszurüsten.

Die Bedienelemente der Schalter des Netzbetreibers sind abschließbar zu gestalten oder die Anlage ist in einem abschließbaren, nur für die Beauftragten des Netzbetreibers zugänglichen Raum anzuordnen.

Der Austausch oder Ersatz von HH-Sicherungselementen ist durch eine entsprechende Vereinbarung zu regeln.

Abrechnungswandlerdaten:
siehe Technische Mindestanforderungen (TMA)
an Messeinrichtungen

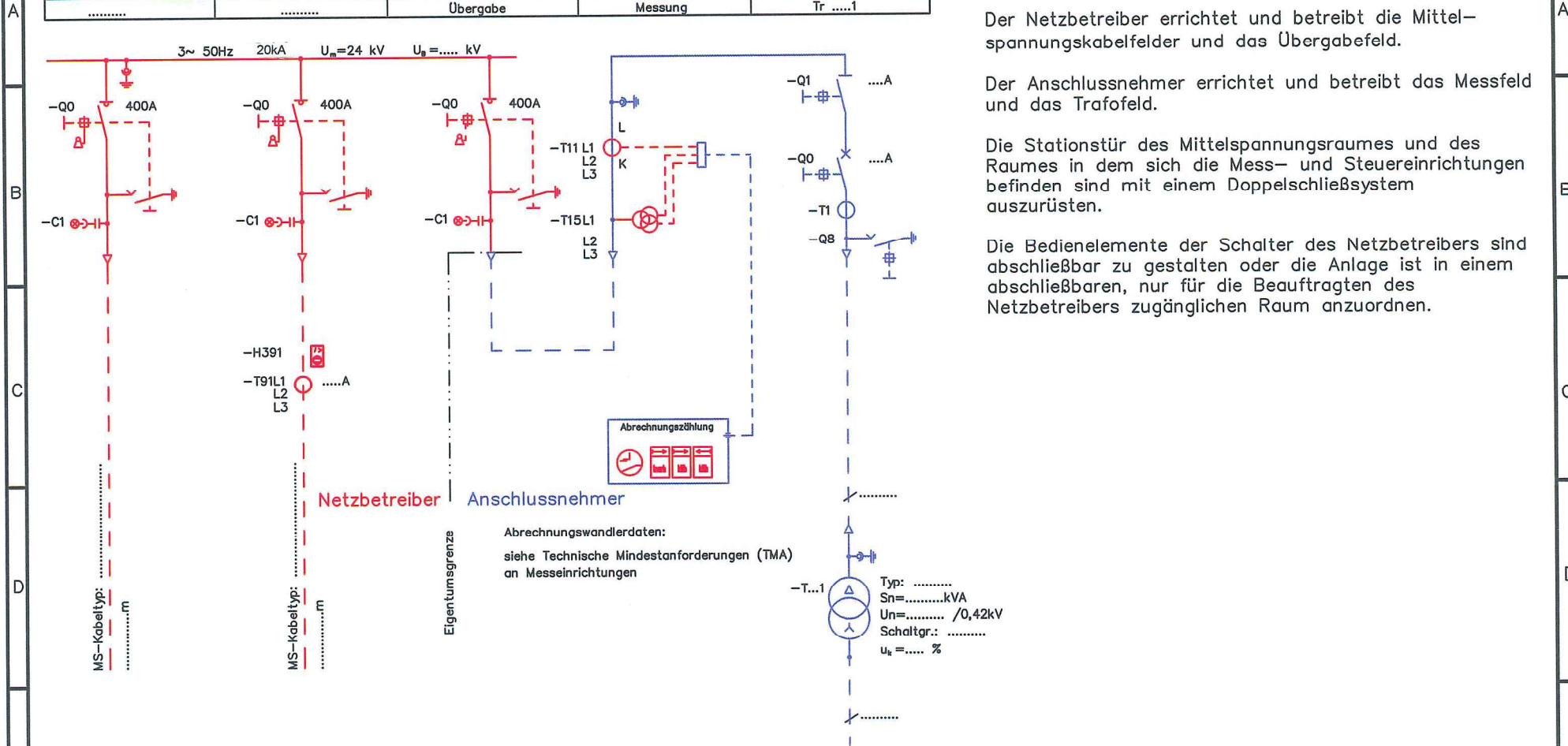
-T...1
Typ:
S_n=.....kVA
U_n=...../0,42kV
Schaltgr.:
u_b=..... %

Verbinden Sie den Hersteller, wenn technische Änderungen auf Änderung der Zeichnung nicht gestützt werden können. Die Zeichnung ist die verbindliche Grundlage für die Ausführung der Arbeiten. Änderungen sind im Protokoll zu vermerken.

Stationstyp:	Fabrikat:
Montagefirma (BAU):	
Montagefirma (Ausrüstung):	

Zustand		Änderung		Datum	Name	Norm	PRO:	PLA:	GRP:	CAE:	Proj.-Fa.:	Übersichtsschaltplan MS.05	=...00 /B1
1		2											Übergabestation mit zwei MS-Kabelanschlüssen und mittelspannungsseitiger Messung, ein Trafo bis 1250 kVA
													Blatt 1- 1 Blatt

Fabrikat: ...	Typ: ...	3~ 50Hz	20kA	24 kV
=...01	=...02	=...03	=...04	=...05
.....	.....	Übergabe	Messung	Tr .....1



Der Netzbetreiber errichtet und betreibt die Mittelspannungskabelfelder und das Übergabefeld.

Der Anschlussnehmer errichtet und betreibt das Messfeld und das Trafefeld.

Die Stationstür des Mittelspannungsraumes und des Raumes in dem sich die Mess- und Steuereinrichtungen befinden sind mit einem Doppelschließsystem auszurüsten.

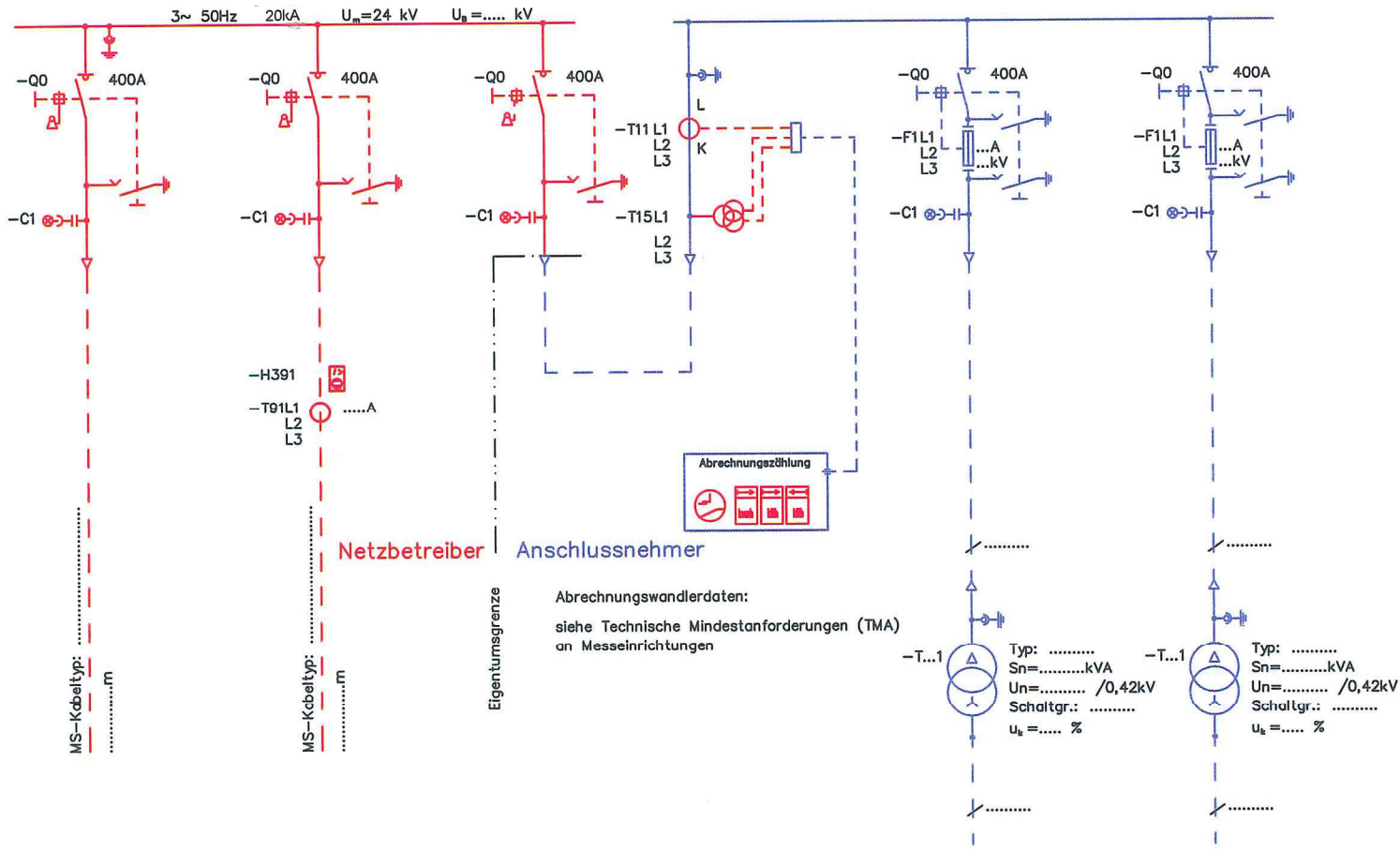
Die Bedienelemente der Schalter des Netzbetreibers sind abschließbar zu gestalten oder die Anlage ist in einem abschließbaren, nur für die Beauftragten des Netzbetreibers zugänglichen Raum anzuordnen.

Verantwortlich für die Einhaltung der Vorschriften sind die Betreiber der Anlage. Die Betreiber sind verpflichtet, die Vorschriften der Niederspannungsverordnung (NSV) zu befolgen. Die Betreiber sind verpflichtet, die Vorschriften der Niederspannungsverordnung (NSV) zu befolgen.

Stationstyp:	Fabrikat:
Montagefirma (BAU):	
Montagefirma (Ausrüstung):	

Zustand		Änderung		Datum	Name	Norm	PRO:	PLA:	GRP:	CAE:	Proj.-Fa.:	Übersichtsschaltplan	MS.06	=...00 /B1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Blatt 1-1 Blatt

Fabrikat: ...	Typ: ...	3~ 50Hz	20kA	24 kV		
=.....01	=.....02	=.....03	=.....04	=.....05	=.....06	
.....	.....	Übergabe	Messung	Tr .....1	Tr .....2	



Netzbetreiber Anschlussnehmer

Abrechnungswandlerdaten:
siehe Technische Mindestanforderungen (TMA)
an Messeinrichtungen

Der Netzbetreiber errichtet und betreibt die Mittelspannungskabelfelder und das Übergabefeld.

Der Anschlussnehmer errichtet und betreibt das Messfeld und die Trafofelder.

Die Stationstür des Mittelspannungsraumes und des Raumes in dem sich die Mess- und Steuereinrichtungen befinden sind mit einem Doppelschließsystem auszurüsten.

Die Bedienelemente der Schalter des Netzbetreibers sind abschließbar zu gestalten oder die Anlage ist in einem abschließbaren, nur für die Beauftragten des Netzbetreibers zugänglichen Raum anzuordnen.

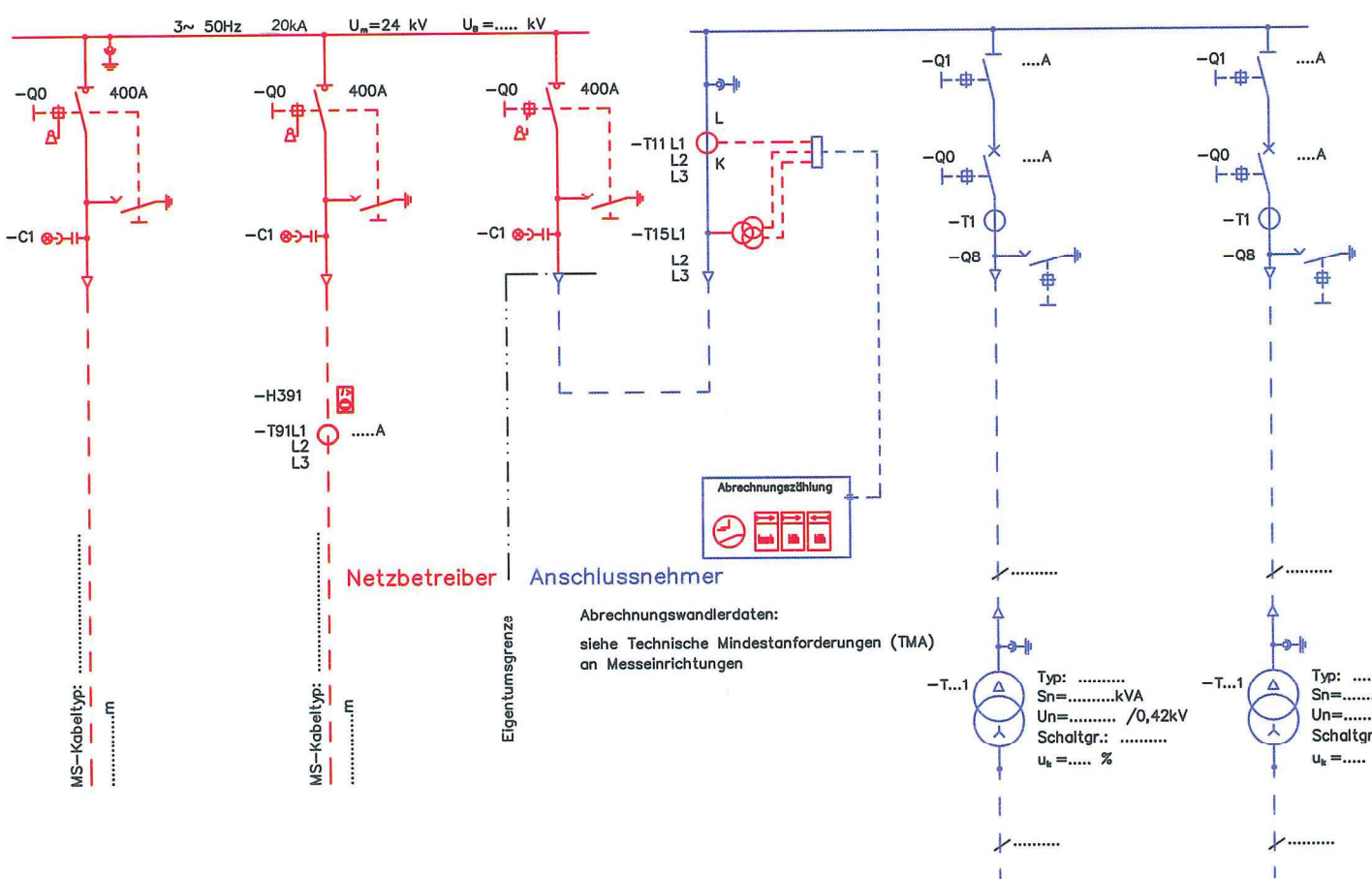
Stationstyp:	Fabrikat:
Montagefirma (BAU):	
Montagefirma (Ausrüstung):	

Datum		Ort:		Proj.-Fa.:		Übersichtsschaltplan		=...00 /B1	
Bearb.		Bez.:				MS.07		Übergabestation mit zwei MS-Kabelanschlüssen und	
Gepr.		PRO: PLA: GRP: CAE:						mittelspannungsseitiger Messung, zwei Trafos bis 1250 kVA	
Zustand	Änderung	Datum	Name	Norm					Blatt 1-
1	2	3	4	5	6	7	8		1 Blatt

Hinweis: Dieser Schaltplan ist eine schematische Darstellung der Anlage. Die Ausführung ist durch die Bau- und Montagezeichnungen zu ersehen. Die Verantwortlichkeiten sind im Schaltplan angegeben.

Die Station ist nach den Vorschriften des Niederspannungs- und Mittelspannungsnetzes zu errichten. Die Station ist nach den Vorschriften des Niederspannungs- und Mittelspannungsnetzes zu errichten. Die Station ist nach den Vorschriften des Niederspannungs- und Mittelspannungsnetzes zu errichten.

Fabrikat: ...	Typ: ...	3~ 50Hz	20kA	24 kV		
=...01	=...02	=...03	=...04	=...05	=...06	
		Übergabe	Messung	Tr .....1	Tr .....2	



Netzbetreiber **Anschlussnehmer**
 Abrechnungswandlerdaten:
 siehe Technische Mindestanforderungen (TMA)
 an Messeinrichtungen

Der Netzbetreiber errichtet und betreibt die Mittelspannungskabelfelder und das Übergabefeld.

Der Anschlussnehmer errichtet und betreibt das Messfeld und die Trafofelder.

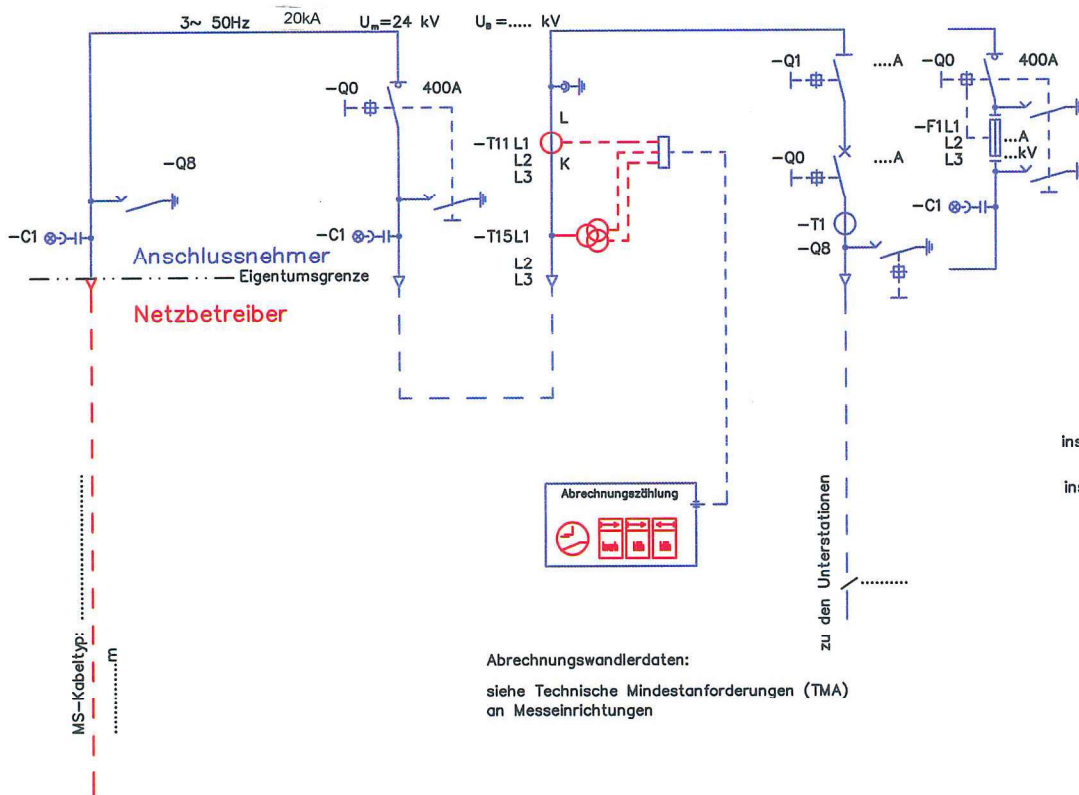
Die Stationstür des Mittelspannungsraumes und des Raumes in dem sich die Mess- und Steuereinrichtungen befinden sind mit einem Doppelschließsystem auszurüsten.

Die Bedienelemente der Schalter des Netzbetreibers sind abschließbar zu gestalten oder die Anlage ist in einem abschließbaren, nur für die Beauftragten des Netzbetreibers zugänglichen Raum anzuordnen.

Stationstyp:	Fabrikat:
Montagefirma (BAU):	
Montagefirma (Ausrüstung):	

Zustand		Änderung		Datum		Name		Norm		Ort:		Proj.-Fa.:		Übersichtsschaltplan		MS.08		=...00 /B1	
Datum		Bearb.		Gepr.		PRO:		PLA:		GRP:		CAE:		Übergabestation mit zwei MS-Kabelanschlüssen und mittelspannungsseitiger Messung, zwei Trafos größer 1250 kVA		Blatt: 1-		1 Blatt	

Fabrikat: ...	Typ: ...	3~ 50Hz	20kA	24 kV
=...01	=...02			=...03
.....	Übergabe		Messung	Tr .....1



Der Anschlussnehmer errichtet und betreibt die komplette Mittelspannungsschaltanlage.

Der Zugriff des Netzbetreibers auf die Schaltgeräte des Kabelschaltfeldes und des Übergabeschaltfeldes muss über eine entsprechende Vereinbarung gewährleistet sein.

Die Stationstür des Mittelspannungsraumes und des Raumes in dem sich die Mess- und Steuereinrichtungen befinden sind mit einem Doppelschließsystem auszurüsten.

installierte Leistung größer 1250 kVA: Leistungsschalter

installierte Leistung bis 1250 kVA: Sicherungslasttrennschalter



Abrechnungswandlerdaten:
siehe Technische Mindestanforderungen (TMA)
an Messeinrichtungen

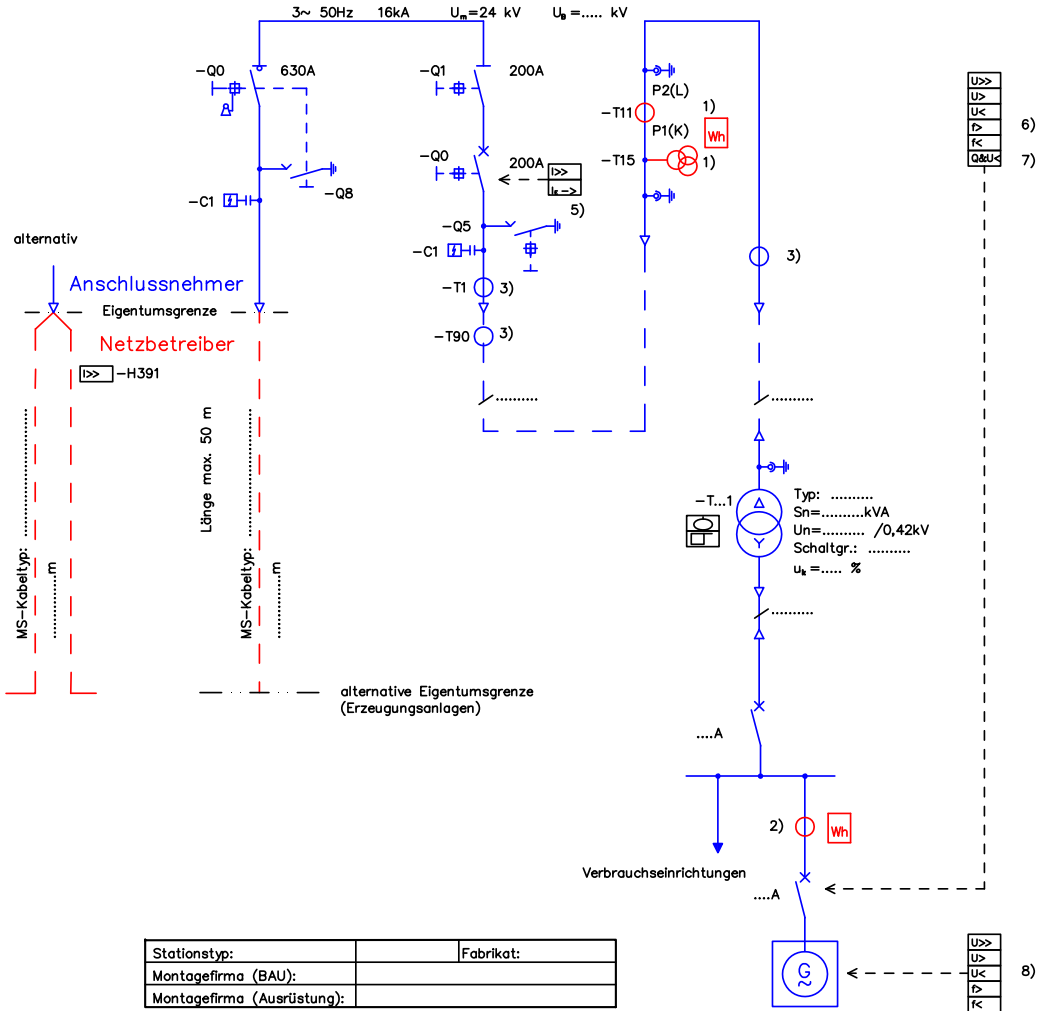
zu den Unterstationen

Stationstyp:	Fabrikat:
Montagefirma (BAU):	
Montagefirma (Ausrüstung):	

Datum		Ort:		Proj.-Fa:		Übersichtsschaltplan		=...00 /B1	
Bearb.		Bez.:				MS.10		Übergabestation mit Direktanschluss an ein	
Gepr.		PRO: PLA: GRP: CAE:						Umspannwerk (Var.2)	
Zustand	Änderung	Datum	Name	Norm					Blatt: 1-
1			2		3	4	5	6	1 Blatt

Metropole muss Verantwortung über Entwurf, Ausführung und Inbetriebnahme der Schaltanlage übernehmen. Die Inbetriebnahme der Schaltanlage ist nur nach Abschluss der Inbetriebnahme der Schaltanlage möglich. Alle Rechte vorbehalten.

Fabrikat: ...	Typ: ...	3~ 50Hz	20kA	24 kV
=.....01		=.....02		=.....03
Übergabe	Tr .....1			Messung



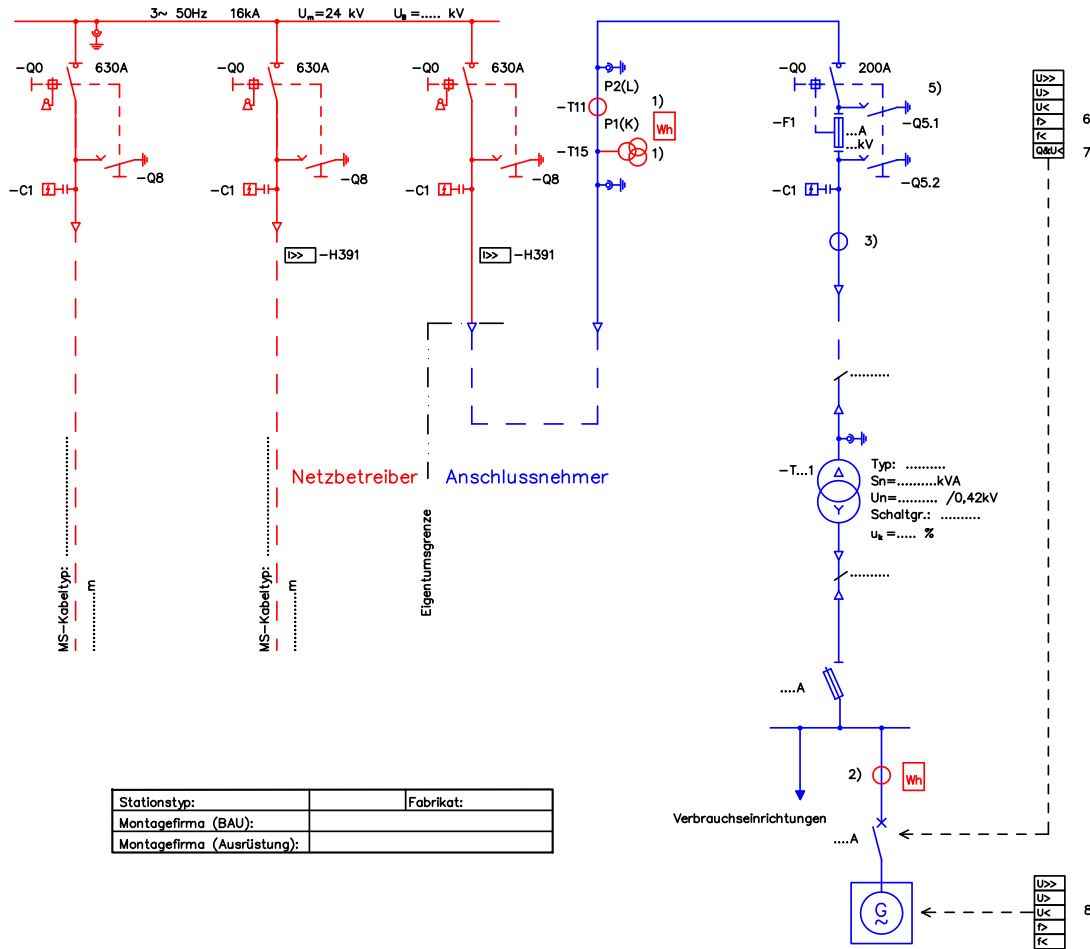
- 1) MS-Verrechnungsmessung (Ausführung des Spannungswandlers auch mit zusätzlicher Wicklung für Schutzzwecke möglich)
- 2) Erzeugungsmessung
- 3) Schutz- / Messwandler
- 5) bei ausgelagerten Transformatoren, angeschlossenen Unterstationen oder anschlussnehmereigenen Mittelspannungsnetzen ist ein Leistungsschalter mit UMZ-Schutz und Erdschlussrichtungserfassung erforderlich
- 6) übergeordneter Entkopplungsschutz
- 7) QU-Schutz ab einer Erzeugungsleistung > 1000 kVA erforderlich
- 8) untergeordneter Entkopplungsschutz an den Erzeugungseinheiten

Stationstyp:		Fabrikat:	
Montagefirma (BAU):			
Montagefirma (Ausrüstung):			

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlagen, Vervielfältigung und Weitergabe ist ohne schriftliche Genehmigung der Schaltanlagenhersteller angeschlossen. Alle Rechte vorbehalten.

Weitergabe ohne Verwirklichung dieser Unterlagen, Vervielfältigung und Weitergabe an Dritte ist untersagt. Die Verantwortung für die Richtigkeit der Angaben liegt bei den Verantwortlichen für die Erstellung der Unterlagen.

Fabrikat: ...	Typ: ...	3~ 50Hz	20kA	24 kV
=.....01	=.....02	=.....03	=.....04	=.....05
.....	.....	Übergabe	Messung	Tr .....1



- U>>
- U<
- P<
- T<
- Q&U<

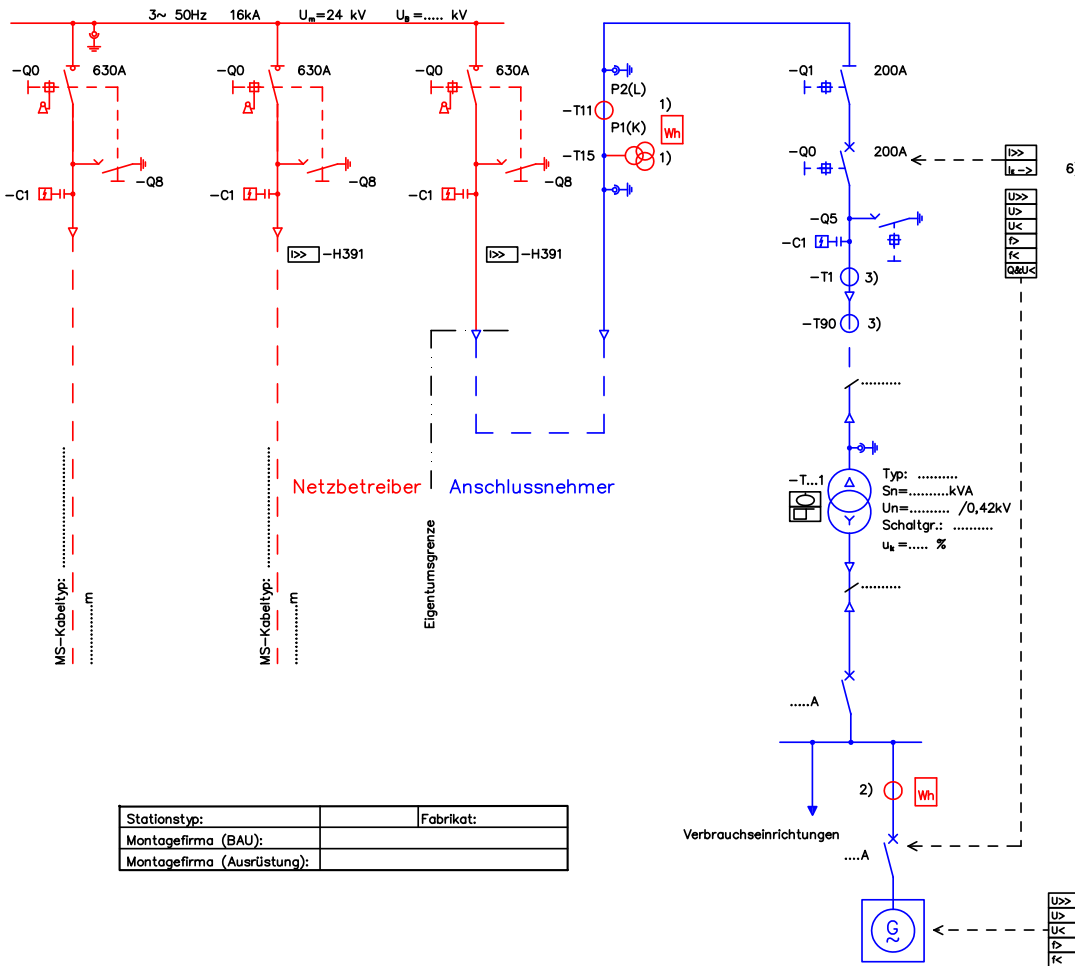
- 1) MS-Verrechnungsmessung (Ausführung des Spannungswandlers auch mit zusätzlicher Wicklung für Schutzzwecke möglich)
- 2) Erzeugungsmessung
- 3) Schutz- / Messwandler
- 5) bei ausgelagerten Transformatoren, angeschlossenen Unterstationen oder anschlussnehmereigenen Mittelspannungsnetzen ist ein Leistungsschalter mit UMZ-Schutz und Erdschlussrichtungserfassung erforderlich
- 6) übergeordneter Entkopplungsschutz
- 7) QU-Schutz ab einer Erzeugungleistung > 1000 kVA erforderlich
- 8) untergeordneter Entkopplungsschutz an den Erzeugungseinheiten

Stationstyp:	Fabrikat:
Montagefirma (BAU):	
Montagefirma (Ausrüstung):	

Zustand	Änderung	Datum	Name	Datum	01.09.2018	Ort:	Proj.-Fa.:	Übersichtsschaltplan	=...00 /B1
1	2	3	4	5	6	7	8	MS.13	Übergabestation, Einschleifung, MS-Verrechnungsmessung, ein Trafo bis 1250 kVA
									Blatt: 1-1 Blatt

Weitergabe ohne Vermittlung dieser Unterlage, Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, ist ohne schriftliche Genehmigung der Schaltanlagenwerke der Siemens AG. Alle Rechte vorbehalten.

Fabrikat: ...	Typ: ...	3~ 50Hz	20kA	24 kV
=...01	=...02	=...03	=...04	=...05
.....	.....	Übergabe	Messung	Tr .....1



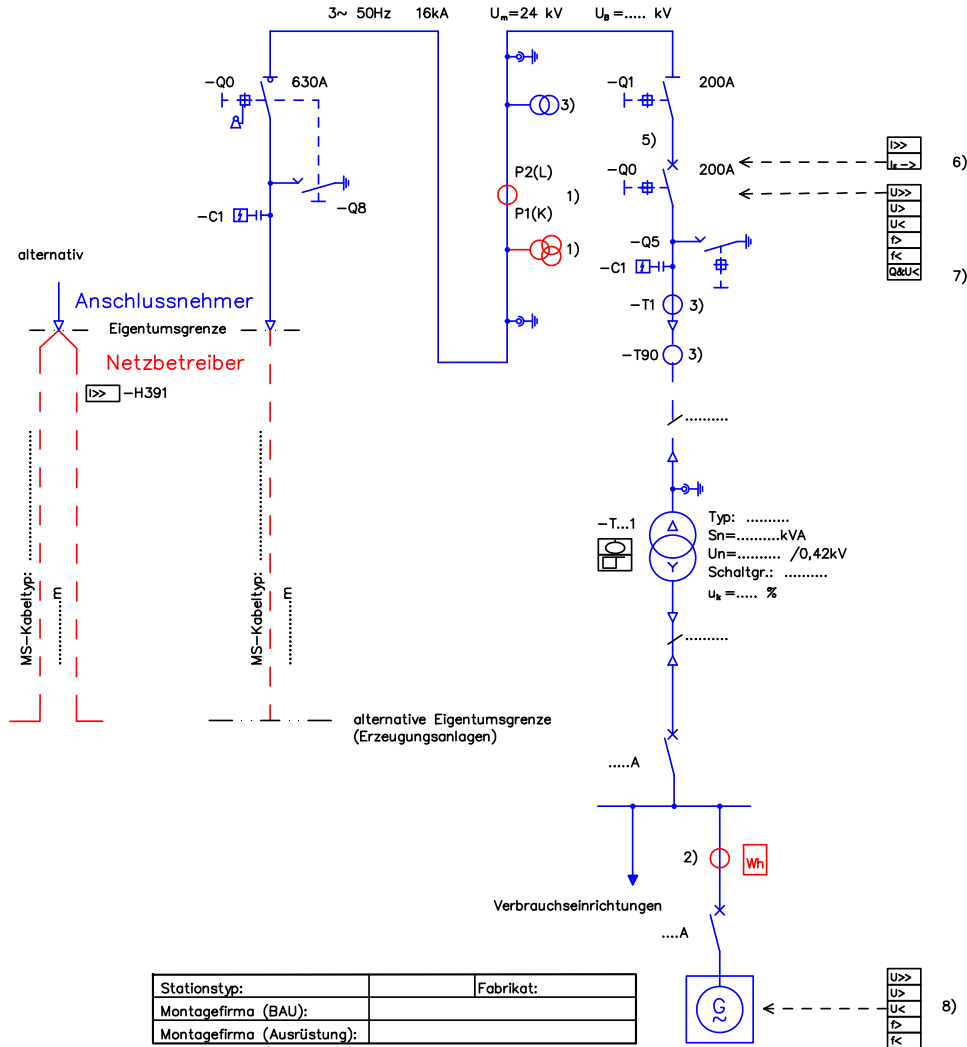
- 1) MS-Verrechnungsmessung (Ausführung des Spannungswandlers auch mit zusätzlicher Wicklung für Schutzzwecke möglich)
- 2) Erzeugungsmessung
- 3) Schutz-/ Messwandler
- 6) Erdschlussrichtungserfassung bei ausgelagerten Transformatoren, angeschlossenen Unterstationen oder anschlussnehmereigenen Mittelspannungsnetzen erforderlich
- 8) untergeordneter Entkopplungsschutz an den Erzeugungseinheiten

Stationstyp:	Fabrikat:
Montagefirma (BAU):	
Montagefirma (Ausrüstung):	

Datum: 01.09.2018		Ort:		Proj.-Fa.:		Übersichtsschaltplan		=...00 /B1	
Bearb.:		Bez.:		MS.14		Übergabestation, Einschleifung, MS-Verrechnungsmessung, ein Trafo größer 1250 kVA		Blatt: 1-1 Blatt	
Zustand	Änderung	Datum	Name	PRO:	PLA:	GRP:	CAE:		

Weitergabe ohne Vermittlung dieser Unterlage, Vervielfältigung und Weitergabe ist untersagt. Die Verantwortung für die Richtigkeit der Angaben liegt bei den Verantwortlichen für die Erstellung der Unterlagen.

Fabrikat: ...	Typ: ...	3~ 50Hz	20kA	24 kV
=....01	=....02			=....03
Übergabe	Messung			Tr ....1



Messwerterfassung für Datenfernübertragung und übergeordneten Entkopplungsschutz erfolgt mittelspannungsseitig

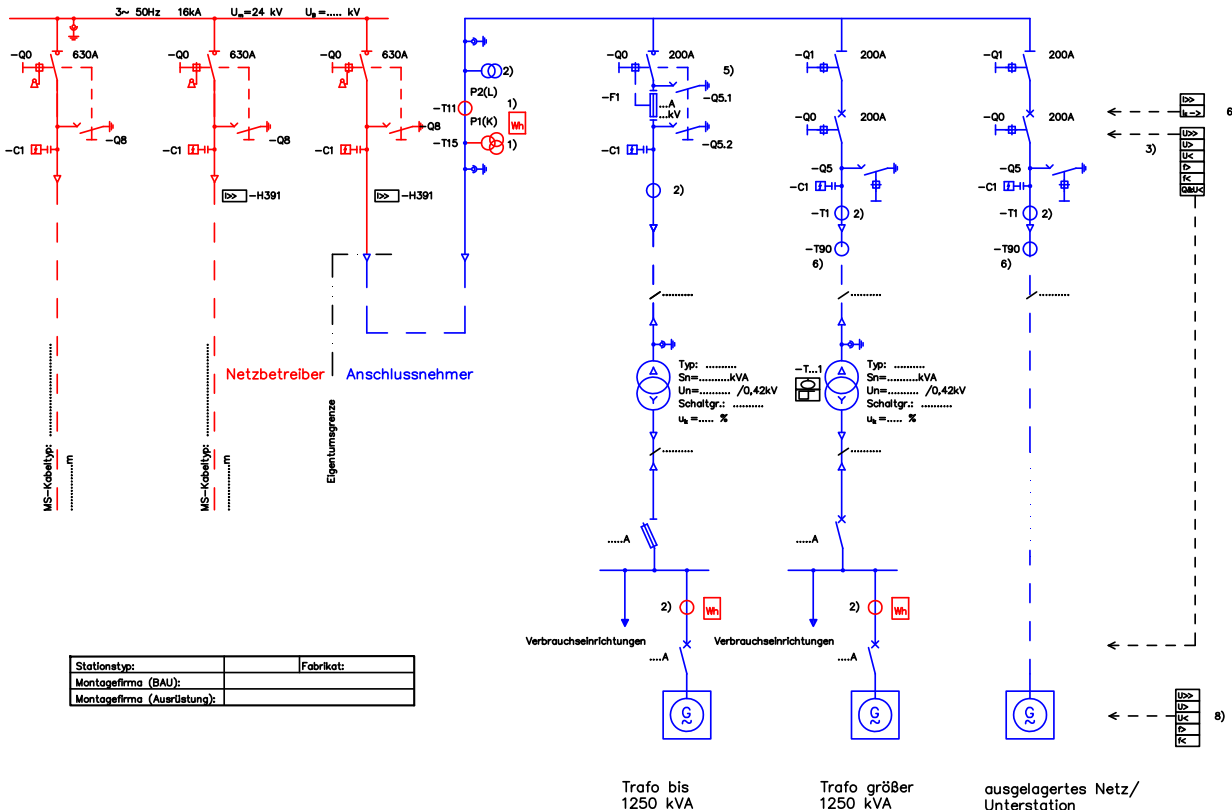
- 1) MS-Verrechnungsmessung (Ausführung des Spannungswandlers auch mit zusätzlicher Wicklung für Schutzzwecke möglich)
- 2) Erzeugungsmessung
- 3) Schutz-/ Messwandler
- 6) bei ausgelagerten Transformatoren, angeschlossenen Unterstationen oder anschlussnehmereigenen Mittelspannungsnetzen ist ein Leistungsschalter mit UMZ-Schutz und Erdschlussrichtungserfassung erforderlich
- 7) übergeordneter Entkopplungsschutz
- 8) untergeordneter Entkopplungsschutz an den Erzeugungseinheiten

Stationstyp:	Fabrikat:
Montagefirma (BAU):	
Montagefirma (Ausrüstung):	

Datum: 01.09.2018		Ort:		Proj.-Fa.:		Übersichtsschaltplan		=...00 /B1	
Bepr.:		Bez.:		MS.15		Eine Erzeugungsanlage größer 1250 kVA Trafoleistung, Übergeordneter Entkopplungsschutz wirkt auf den MS-LS		Blatt: 1-1 Blatt	
Zustand	Änderung	Datum	Name	PRO:	PLA:	GRP:	CAE:		

Weitergabe ohne Verwirklichung dieser Unterlage, Vervielfältigung und Weitergabe an Dritte ist untersagt. Die Rechte vorbehalten.

Fabrikat: ...	Typ: ...	3~ 50Hz	20kA	24 kV	=...04	=...05	=...06	=...07
=...01	=...02				Übergabe	Messung	Tr .....1	Tr .....2



- 1) Verrechnungswandler (Ausführung des Spannungswandlers auch mit zusätzlicher Wicklung für Schutzzwecke möglich)
- 2) Erzeugungsmessung
- 3) Schutz-/ Messwandler
- 6) Erdschlussrichtungserfassung bei ausgelagerten Transformatoren, angeschlossenen Unterstationen oder anschlussnehmereigenen Mittelspannungsnetzen erforderlich
- 8) untergeordneter Entkopplungsschutz an den Erzeugungseinheiten

Stationstyp:	Fabrikat:
Montagefirma (BAU):	
Montagefirma (Ausrüstung):	

				Datum: 01.09.2018	Ort:	Proj.-Fa.:	Übersichtsschaltplan		=...00 /B1
				Bearb.:	Bez.:	MS.16		Übergabestation, Einschleifung, MS-Verrechnungsmessung, mehrere Trafos, ausgelagerte Netze oder Unterstationen	
Zustand:	Änderung:	Datum:	Name:	Gepr.:	PRO:	PLA:	GRP:	CAE:	Blatt: 1-1 Blatt
1			2		3		4		8