

Technische Anschlussbedingungen

Mittelspannung

Netzgebiet der MVV Netze GmbH

Herausgegeben von der

MVV Netze GmbH
Luisenring 49
68159 Mannheim
info@mvv-netze.de
www.mvv-netze.de

MVV Netze GmbH, ein Unternehmen der MVV Energie Gruppe

Vorwort

Aktualisierung vom April 2019

In der vorliegende Erläuterung werden technische Details für das Netz des Netzbetreibers MVV Netze GmbH aufgeführt.

Die Gliederung lehnt sich an der VDE-Anwendungsregel VDE-AR-N-4110:2018-11 Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Mittelspannung) an.

Werden bestimmte Punkte nicht speziell erläutert so ist die VDE-AR-N-4110:2018-11 massgebend.

Die MVV Netze GmbH oder deren Beauftragte werden im Folgenden NB (Netzbetreiber) genannt.

Kunde sind der Anschlussnehmer und der Anschlussnutzer.

Inhaltsverzeichnis

Zu 5.1	Grundsätze	4
Zu 5.4	Netzurückwirkungen	4
Zu 5.4.7	Tonfrequenz-Rundsteuerung.....	4
Zu 5.5	Blindleistungsverhalten	4
5.5.1	Allgemeines	4
5.5.2	Trafofestkompensation	5
5.5.3	Blindstrom-Kompensationsanlagen.	5
5.5.4	Saugkreisanlagen	6
Zu 6.1	Baulicher Teil	7
Zu 6.1.3	Hinweisschilder und Zubehör	8
Zu 6.2	Elektrischer Teil	8
Zu 7.1	Allgemeines	13
Zu 7.6	Datenfernübertragung	13
Zu 7.7	Spannungsebene der Abrechnungsmessung	13
Zu 10.1	Allgemeines	17
13	Leistungsbereitstellung und Baukostenzuschuss	18
14	20-kV-Kabelanschlußkosten	19
Zu Anhang D	20
Ansprechpartner:	24

Zu 5.1 Grundsätze

Die Eigentums- und Betriebszuständigkeitsgrenzen werden im 20-kV-Schaltbild durch den Netzbetreiber festgelegt.

Zu 5.4 Netzurückwirkungen

Zu 5.4.7 Tonfrequenz-Rundsteuerung

Die Rundsteuerfrequenz der MVV beträgt 206 Hz.

Wird der Betrieb der Rundsteueranlagen durch Betriebsmittel von Kunden gestört, so hat der Kunde die Ursache zu beseitigen.

5.4.7.1 Anschluß des Kunden an Niederspannung

Die Rundspannung darf durch deren Betrieb nicht mehr als 15 % abgesenkt bzw. um nicht mehr als 50 % angehoben werden. Dies gilt unter der Voraussetzung, daß nicht mehr als 2 Anlagen mit max. 10 % der Bemessungsleistung des einspeisenden Trafos angeschlossen sind.

5.4.7.2 Anschluß des Kunden an das Mittelspannungsnetz 20 kV. Eine Berechnung über die Beeinflussung des Rundsteuerpegels von 206 Hz ist vorzunehmen.

Wie die Praxis zeigt, haben Generatoren mit Leistungen bis 4 MVA im allgemeinen nur geringe Auswirkungen auf den Rundsteuerpegel. Falls erforderlich, ist ein Tonfrequenz-Sperrkreis für 206 Hz zu installieren.

Zu 5.5 Blindleistungsverhalten

5.5.1 Allgemeines

- 5.5.1.1 Unzweckmäßig ausgelegte Filterkreise können einen übermäßig hohen Anteil der Tonfrequenzleistung von Rundsteueranlagen absaugen. Das Zusammenwirken von Filterkreisen mit den übrigen Netzelementen ist zu prüfen. Erforderlichenfalls sind zusätzliche Sperrkreise vorzusehen.

5.5.1.2 Durch Auswahl einer Güte > 40 der Drosselspule und Verschiebung der Resonanzfrequenz kann eine unzulässige Tonfrequenzimpedanz bzw. ein unzulässiger Impedanzfaktor erreicht werden.

5.5.1.3 Elektrische Geräte bei Kunden mit VDE-Prüfzeichen sind in der Regel durch die Rundsteuerfrequenz nicht beeinflussbar. Verwendet der Kunde elektrische Betriebsmittel wie z.B. Signal- und Nachrichtenanlagen, deren Funktion durch die Rundsteuerfrequenz beeinträchtigt werden kann, so hat er selbst dafür zu sorgen, daß durch den Einbau geeigneter technischer Mittel eine Beeinträchtigung vermieden wird.

5.5.2 Trafofestkompensation

Diese ist nur zulässig, wenn sie mit dem Trafo zu- bzw. abgeschalt wird und die zulässige Kompensationsleistung max. 5 % der Trafoleistung beträgt.

5.5.3 Blindstrom-Kompensationsanlagen.

5.5.3.1 Anschluß des Kunden an Niederspannung.
Bei einer Kompensationsleistung ≤ 35 % der Anschlußleistung können die Kondensatoren direkt angeschlossen werden.
Hier ist auf geeignete Spannungsfestigkeit der Kondensatoren zu achten und der Oberschwingungsgehalt in der Kundenanlage zu berücksichtigen.

Bei einer Kompensationsleistung > 35 % der Anschlußleistung, sind die Kondensatoren zu verdrosseln. Der Verdrosselungsgrad ist so zu wählen, daß die Resonanzfrequenz nicht zwischen 140 Hz und 280 Hz liegt.
Daraus ergibt sich ein Verdrosselungsgrad > 12 %.

Liegt der Verdrosselungsgrad zwischen 3 und 12%, so muß ein Tonfrequenz-Sperrkreis (206 Hz) vorgeschaltet werden. Alternativ um Tonfrequenz-Sperrkreis können die verdrosselten Kondensatoren in Parallelschaltung ausgeführt werden.

5.5.3.2 Anschluß des Kunden an das Mittelspannungsnetz 20 kV (Kunden mit eigenem Trafo).
Der Impedanzfaktor ist grundsätzlich durch Berechnung zu ermitteln, der einen Wert von $\geq 0,5$ haben muß.

Bei einer Kompensationsleistung ≤ 35 % der Anschlußleistung können die Kondensatoren direkt angeschlossen werden. Erfahrungsgemäß liegt dieser Wert bei Ca. 200 kVar Blindleistung. Ansonsten gilt das unter Punkt 5.5.3.1 Gesagte.

Bei einer Kompensationsleistung > 35 % der Anschlußleistung sind die Kondensatoren zu verdrosseln. Der Verdrosselungsgrad wird von MVV aufgrund der Netz- und Kundendaten ermittelt. Ansonsten gilt das unter Punkt 5.5.3.1 Gesagte.

5.5.4 Saugkreisanlagen

Diese, zur Reduzierung des Oberschwingungsanteils eingesetzten Anlagen, können die Rundsteuerspannung beeinträchtigen. Besonders kritisch sind Saugkreise für die 5. Oberschwingung (250 Hz). Die Impedanz der Kundenanlage für die Rundsteuerfrequenz ist zu ermitteln. Der Impedanzfaktor muß einen Wert von $\geq 0,5$ haben. Wird dieser Wert unterschritten, so ist ein 206 Hz-Sperrkreis einzusetzen. Alternativ kann auch ein zusätzlicher Saugkreis mit der Resonanzfrequenz unterhalb 206 Hz installiert werden. Für die 50 Hz-Spannung sind diese Anlagen kapazitiv. Daher muß auf Überkompensation der Kundenanlage geachtet werden.

Zu 6.1 Baulicher Teil

Ziegelsteinwände von Transformatorenstationen müssen mindestens aus 24 cm starkem bewehrten Ziegelsteinen bestehen. Die Ziegelsteinwände müssen mit Zementmörtel gemauert und in jeder 2. Ziegelreihe muß ein Bewehrungseisen eingelegt werden. Zusätzlich muß ein guter seitlicher Anschluß über eingelegte Bewehrungseisen vorhanden sein.

Zur Freigabe einer nicht fabrikfertigen Station nach DIN EN 62271-202 ist eine Druckberechnung vom Anlagenerrichter notwendig.

Fabrikfertige Stationen sind gemäß DIN EN 62271-202 (VDE 0671-202) zu errichten (Werte nach IAC AB 16kA / 1s; Gehäuseklasse ..).

Zu 6.1.2.2 Zugang und Türen

Die Türen zum Schalt- und Traforaum sind zu erden.

Zu 6.1.2.4 Klimebeanspruchung, Belüftung und Druckentlastung

Bei SF₆-Anlagen ist abhängig von der Anordnung der Berstscheibe eine Druckentlastung in den Zwischenraum des aufgeständerten Doppelbodens und von diesem in einen benachbarten Traforaum oder einer Entlüftungsöffnung vorzusehen.

Eine direkte Druckentlastung in den Schaltraum und eine damit verbundene Gefährdung des Betriebspersonal ist unzulässig.

Zu 6.1.2.7 Trassenführung der Netzanschlusskabel

Zur Einführung der NB-Kabel sind vorzugsweise "Hauff-Einführungen" zu verwenden. Bei Einsatz eines anderen Fabrikates ist eine Rücksprache mit dem NB notwendig.

Bei ebenerdigen Kabeleinführungen ist auf eine ausreichende Überdeckung zu achten, bei 20-kV-Kabeln mindestens 0,80m.

Zu 6.1.2.9 Fundamenterder

Der Ausbreitungswiderstand muss $< 2 \text{ Ohm}^*$ sein (Stab -, Band- oder Fundamenterder). Die Erdungsbrücke ist gut zugänglich anzubringen.

Eine Trennlasche zwecks Messung der Außenerde muß vorhanden sein.

Ein Protokoll mit Zeichnung über die Lage der Erder ist dem Netzbetreiber zu übergeben.

* Befindet sich die Trafostation nachweislich im globalen Erdungssystem (geschlossene Bebauung) kann auch ein Wert >2 Ohm ausreichend sein. Dies ist mit dem NB im Einzelfall abzuklären.

Zu 6.1.3 Hinweisschilder und Zubehör

Zu 6.1.3.2 Zubehör

Bei luftisolierten Anlagen müssen die Schutzplatten aus glasfaserverstärktem Polyester (5-8 mm stark),
Fabrikate: Driescher SFK 1165, Grillodur G 27 oder gleichwertig gefertigt sein.

Erdungs- und Kurzschlußvorrichtung nach DIN EN 61230 mind. 70 mm².

Zu 6.2 Elektrischer Teil

Zu 6.2.1.2 Kurzschlußfestigkeit

Die Übergabestation ist für einen Nennkurzzeitstrom von 16 kA ($t = 1s$) und Nennkurzschlußeinschaltstrom von mind. 35 kA auszulegen.
(Kurzschlußleistung 500 MVA)

Zu 6.2.1.3 Schutz gegen Störlichtbögen

Bei der Errichtung der Station muß sichergestellt sein, daß das Bedienungspersonal vor der Mittelspannungsanlage bei einem evtl. Störlichtbogen durch den aus den Druckentlastungsöffnungen austretenden Auswurf nicht gefährdet wird.

Folgende IAC Klassifizierungen sind Einzuhalten:

IAC A FL 16 kA/1s, bei Wandaufstellung

IAC A FRL 16 kA/1s, bei Aufstellung im Raum

Zu 6.2.2.1 Schaltung und Aufbau

Die Reihenfolge bzw. der Aufbau der Schaltfelder ist mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

Ab 2 Transformator- bzw. Abgangsfelder ist ein Übergabeschalter vorzusehen, siehe Bild 2 auf Seite 15.

Bei den Eingangsschaltfeldern und dem Übergabefeld sind Erdungsschalter zu verwenden.

Für Transformatoren ab 1000kVA sind Leistungsschalter mit einem Überstromzeitschutzrelais (UMZ) vorzusehen.

Zu 6.2.2.2 Ausführung

Gegen unbefugtes Betätigen der Schalter und unbefugtes Öffnen der Türen für die im Verfügungsbereich des NB stehende Felder oder Schalter ist die Möglichkeit für das Anbringen von Schliesszylindern oder Vorhängeschlösser des NB vorzusehen.

Für luftisolierte Schaltanlagen gilt:

Jedes Schaltfeld muß mit einer Innenbeleuchtung ausgerüstet sein, wobei gefahrlose Auswechslung der Lampe gewährleistet sein muß.

Ein- und Ausschaltung muß in Verbindung mit der Raumbelichtung erfolgen.

Die Türen sind mit Sichtfenster zu versehen zur Beobachtung der Schalterstellung und der Isoliermasse in den Endverschlüssen.

Hinter der Zellentür ist eine Schutzleiste oder ein Gitter mit der Aufschrift "Vorsicht Hochspannung" anzubringen.

An einem der Einspeisefelder ist die Erdungsmöglichkeit der Sammelschiene durch Kugelanschlußbolzen Ø 20 mm und Erdungsbolzen M 12 vorzusehen.

Die Geräte-Schutzerde muß aus Bandeisen mind. 30x3,5 mm bestehen. Die Schutzerde ist bis zum Aufteilkopf und den Befestigungseisen der Kabelendverschlüsse zu führen.

Jedes eingebaute Aggregat ist sichtbar zu erden.

Der Ausbau des Meßfeldes ist von Fall zu Fall mit dem grundzuständigen Messstellenbetreiber Soluvia Energy Services abzustimmen.
Die gesamte Meßeinrichtung einschliesslich der Wandler wird vom grundzuständigen Messstellenbetreiber Soluvia Energy Services beigestellt.

Gasisolierte Schaltanlagen

Es sind ausschliesslich Anlagen nach DIN EN 62771-200 einzusetzen.
Zusätzlich weisen wir darauf hin, daß gasisolierte Schaltanlagen, bei denen sich die Aufnahmeschalter für 20 kV-Sicherungen in der hermetischen Kapselung eingelassen sind, derart gebaut sein müssen, daß bei einer thermischen Überlastung eines HH-Sicherungssatzes keine Zerstörung der benachbarten Felder auftritt.

Kann dies nicht durch Prüfnachweis garantiert werden, dürfen diese Anlagen nur mit Vollbereichssicherungen betrieben werden.

Für Aufnahmebehälter, die sich außerhalb der hermetischen Kapselung befinden, sind 20-kV-Sicherungen mit Überhitzungsschutz zu verwenden.

Der SF₆-Gasraum ist mit einer Gasdrucküberwachungseinrichtung auszustatten.

Die Antriebe der Ringkabelfelder müssen abschließbar sein.

Die Lasttrenn- und Erdungsschalter sind mit 2-pol. Hilfsschalter (auf Klemmleiste verdrahtet) auszurüsten.

Für Ring- und Trafoabgangsfelder sind kap. Spannungsteiler für Wiederholprüfungsfreie Anzeigergeräte, vorzusehen.

Die Ringkabelfelder sind mit einem Außenkonus 400 A/630 A für 20-kV-Steckendverschlüsse (Gewindeanschluß 1116) nach DIN 67636 Teil 6 auszustatten.

Im Ringkabelfeld 1(2) ist ein wandlerstromversorgter Kurzschluss-Richtungsanzeiger und Erdschluss-Richtungsanzeiger vorzusehen
Beispiel: Horstmann Sigma D+ bzw. D++, oder Kries IKI-22

Zu 6.2.2.3 Kennzeichnung und Beschriftung

Die Felderbeschriftung ist beim NB zu erfragen. Bezeichnungsschilder für die Kennzeichnung der Einspeisefelder, bei luftisolierten Anlagen auch innerhalb, sowie das Stationsbezeichnungsschild werden vom NB zur Verfügung gestellt bzw. angebracht.

Die Erdungsschalter und deren Antriebe sind rot zu kennzeichnen.

Zu 6.2.2.4 Schaltgeräte

Elektrische Daten der Eingangs- und ggf. des Übergabeschalters

Nennfrequenz 50 Hz

Bemessungsspannung 24 kV Liste 1 bei luftisolierten Anlagen
Liste 2 bei SF₆-isolierten Anlagen

Nennkurzschlußeinschaltstrom mind. 36 kA

Nennkurzzeitstrom 1s mind. 16 kA

Nennstrom der Sammelschiene mind. 550 A

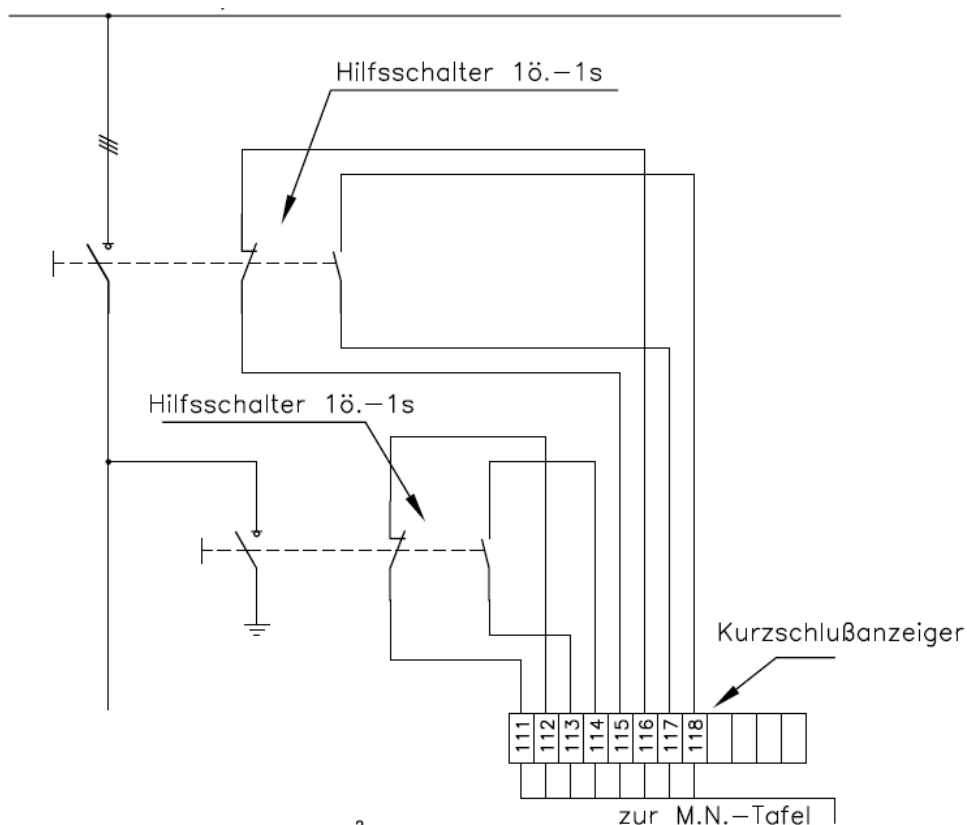
Nennstrom der Kabelabzweige 630 A

Nennstehwechselspannung mind. 50 kV

Nennblitzstoßspannung mind. 95 kV bei luftisolierten Anlagen
mind. 125 kV bei SF₆-isolierten Anlagen

Bei den Ringfeldern sind die Last- bzw. Leistungsschalter und die Erdungsschalter mit 2 pol. Hilfsschalter 1ö, 1s, auszurüsten.

Verdrahtung der Hilfsschalter:



Verdrahtung: NYAF 1,5mm²schwarz

Klemmen: Weidmüller SAK 2,5 oder Phoenix.

Zu 6.2.2.6 Transformatoren

Die zur Aufstellung kommenden Transformatoren sollen auf der Oberspannungsseite wie folgt umstellbar sein:

$$0 \pm 2,5 \% \pm 5 \%$$

Empfehlung

Wir empfehlen, die Öl-Transformatoren mit Buchholzschutz und Thermostat oder gleichwertige Überwachungsgeräte sowie die Gießharztransformatoren mit Kaltleiterfühler auszurüsten, soweit die VDE-Vorschriften dies nicht bereits bindend vorschreiben.

Bei SF₆-Anlagen empfehlen wir aus Wartungsgründen die Transformatoren mittelspannungsseitig mit einem Steckanschluß und niederspannungsseitig mit Isolierkappen zu versehen.

Zu 7.1 Allgemeines

Zählerschrank, Zähler, Wandler und Messleitungen (Strompfad Oelflex Classic 110 7x4 mm², Spannungspfad Oelflex Classic 110 5x2,5 mm²) werden vom Netzbetreiber oder dessen Beauftragten beigestellt. Zähler, Zusatzeinrichtungen und Wandler bleiben Eigentum des Netzbetreibers.

Messschrank, Messleitungen und die Kosten für die Sekundärverdrahtung, Zähleranschluss usw. werden dem Kunden vom Netzbetreiber in Rechnung gestellt.

Bei Einbau der Messeinrichtung in einem Standverteiler wird der Zählerplatz mit dem Netzbetreiber oder dessen Beauftragten abgestimmt.

Zu 7.6 Datenfernübertragung

Für die tagesgenaue Abfrage ist entsprechend dem MeteringCode eine Zählerfernablesung notwendig, dies erfolgt in der Regel über ein vom Messstellenbetreiber bereitgestelltes GSM-Modem.

An Stationsstandorten an denen keine GSM-Übertragung möglich ist, (z.B. Kellerräumen) ist die Bereitstellung eines analogen Telefonanschlusses erforderlich.

Zu 7.7 Spannungsebene der Abrechnungsmessung

Bei Aufstellung eines Trafos bis zu einer maximalen Leistung von 630 kVA bzw. einer Stromstärke von 1000A ist eine niederspannungsseitige Messung möglich.

In diesem Fall ist an der Niederspannungsverteilung des Abnehmers ein plombierbares Gehäuse zur Aufnahme der Stromwandler vorzusehen. Die Niederspannungsverteilung ist im ungezählten Bereich plombierbar auszuführen.

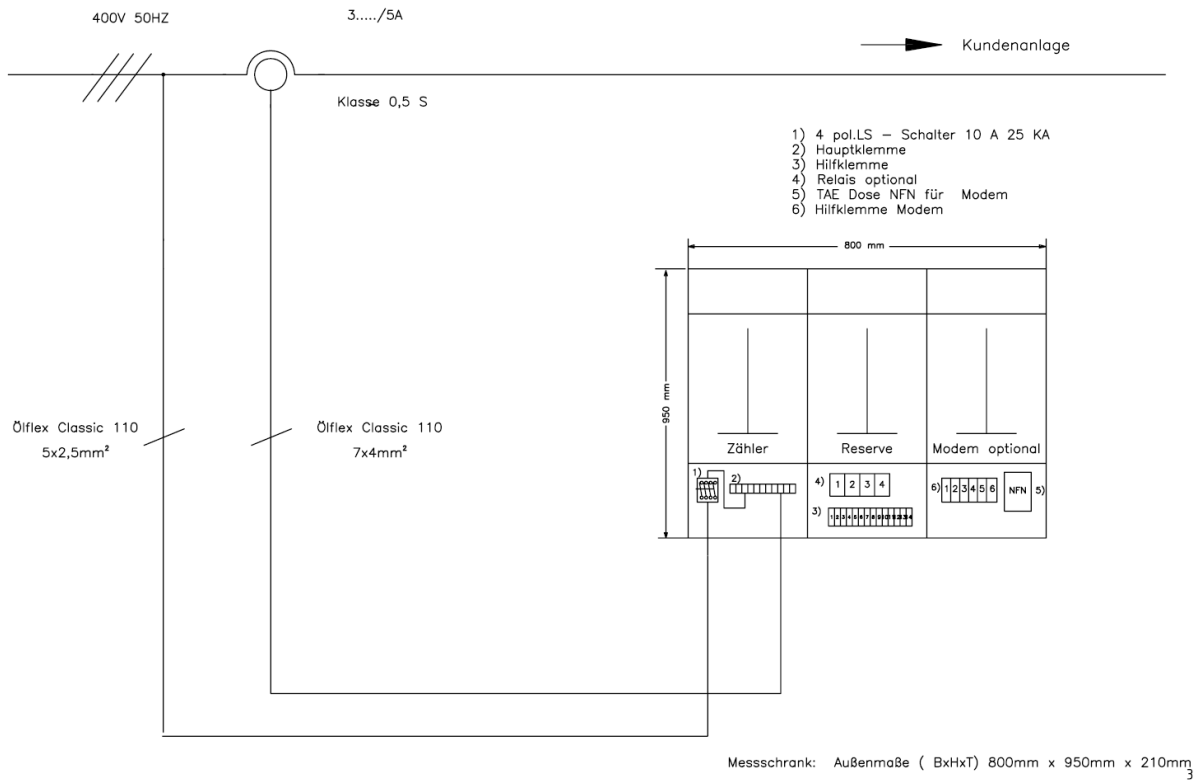
Die Planübersicht der Messung ist in der Anlage 7.7.1 zu ersehen.

Bei Aufstellung von mehr als einem Transformator (unabhängig von der Leistung), ist eine mittelspannungsseitige Messung vorzusehen.

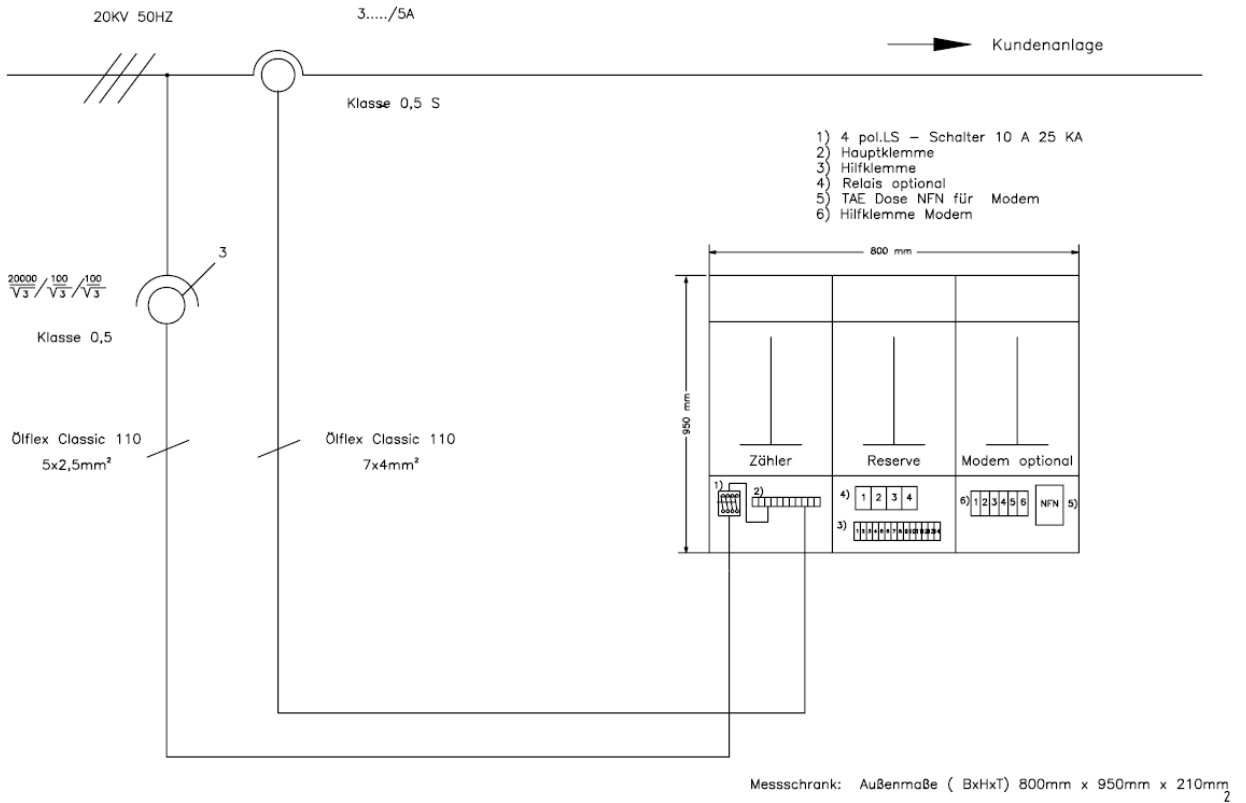
Die Planübersicht der Messung ist in der Anlage 7.7.2 zu ersehen.

Die Bedämpfung ist immer gefordert und ist mit einem Bedämpfungswiderstand von 25 Ohm vorzusehen.
 Die Spezifikation der Messzelle ist in der Anlage 7.7.3 dargestellt.

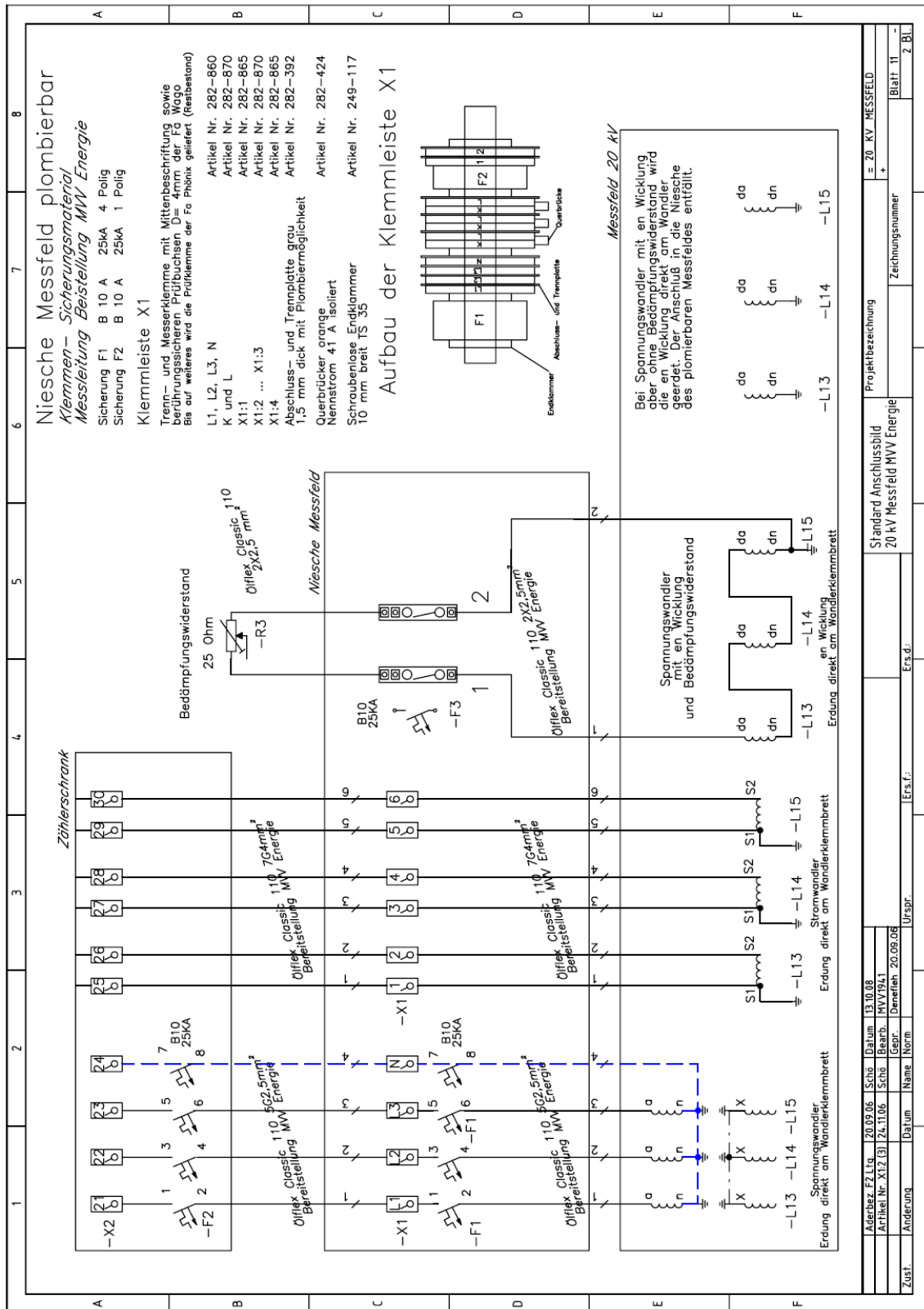
Anlage 7.7.1:



Anlage 7.7.2:



Anlage 7.7.3



Zu 10.1 Allgemeines

Die beabsichtigte Installation von vorgenannten Anlagen sind dem NB anzuzeigen.

Nach Fertigstellung ist dies dem NB zu melden und die technischen Daten der Anlage zu übergeben. Der NB behält sich vor, Messungen an den Anlagen durchzuführen.

13 Leistungsbereitstellung und Baukostenzuschuss

Der Baukostenzuschuss ermittelt sich wie folgt:

Die Leistungsbereitstellung bzw. die Leistungserhöhung wird mit dem zum jeweiligen Zeitpunkt geltenden veröffentlichten Leistungspreis (>2500 Benutzungsstunden) multipliziert.

BKZ (€) = Leistungspreis (€/kVA) x bestellte Leistung (kVA)

Kostenaufstellungen bzw. Preisinformationen erhalten Sie vom entsprechenden Ansprechpartner (siehe Seite 20).

14 20-kV-Kabelanschlußkosten

Die 20-kV-Kabelanschlußkosten werden vom Netzbetreiber kalkuliert und dem Bauherrn oder dessen Vertreter schriftlich mitgeteilt.

Zu Anhang D

Beispiele für Mittelspannungs-Netzanschlüsse

Einpolige Übersichtsschaltpläne mit Angaben über Eigentums- und Betriebszuständigkeitsgrenzen.

- Bild 1: Übergabestation mit niederspannungsseitiger Messung
- Bild 2: Übergabestation mit mittelspannungsseitiger Messung und Anschluß von 3 Transformatoren.
- Bild 3: 20-kV Kabelendverschlüsse in luftisolierten Schaltzellen

Bild 1: Übergabestation mit niederspannungsseitiger Messung

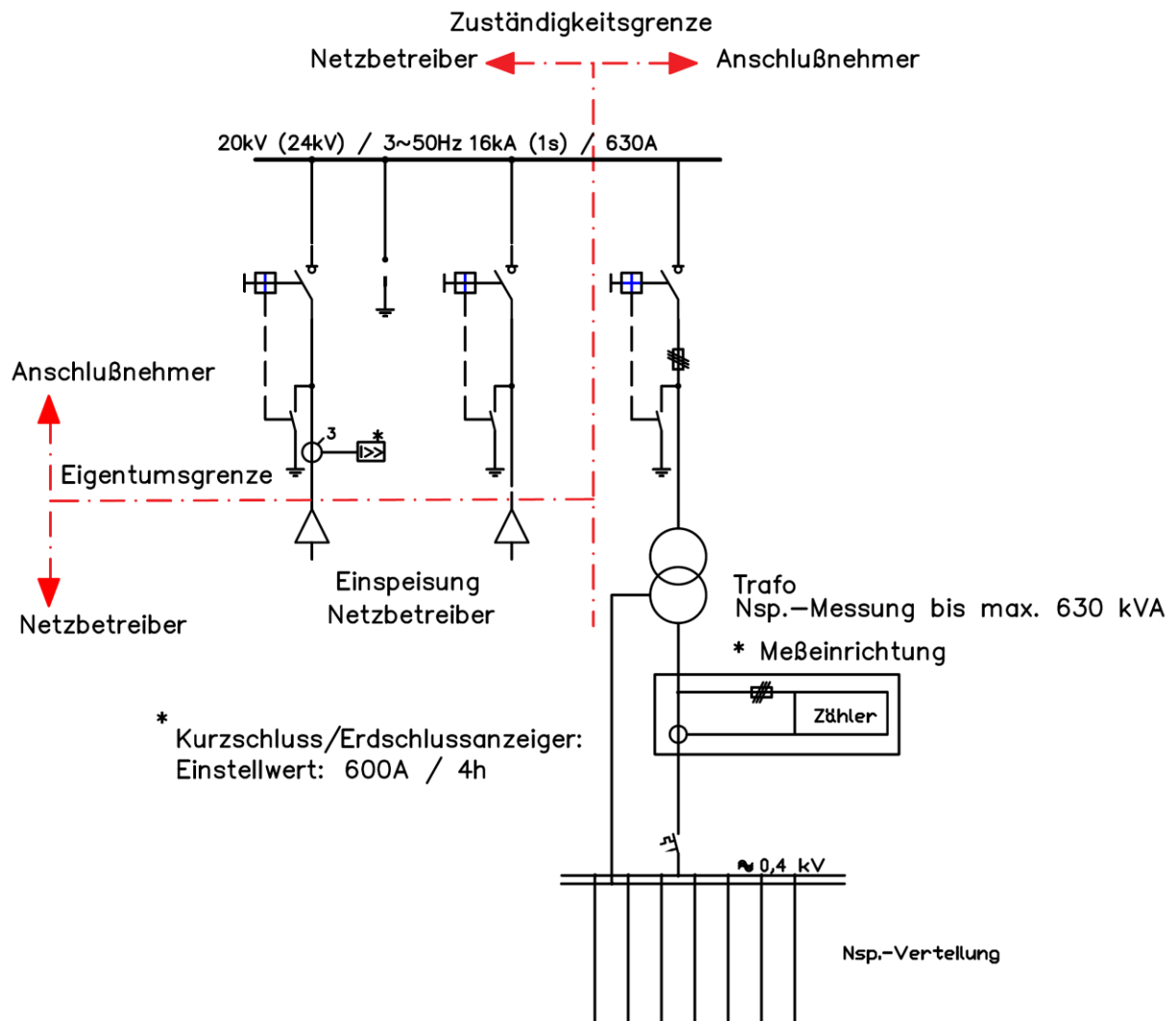
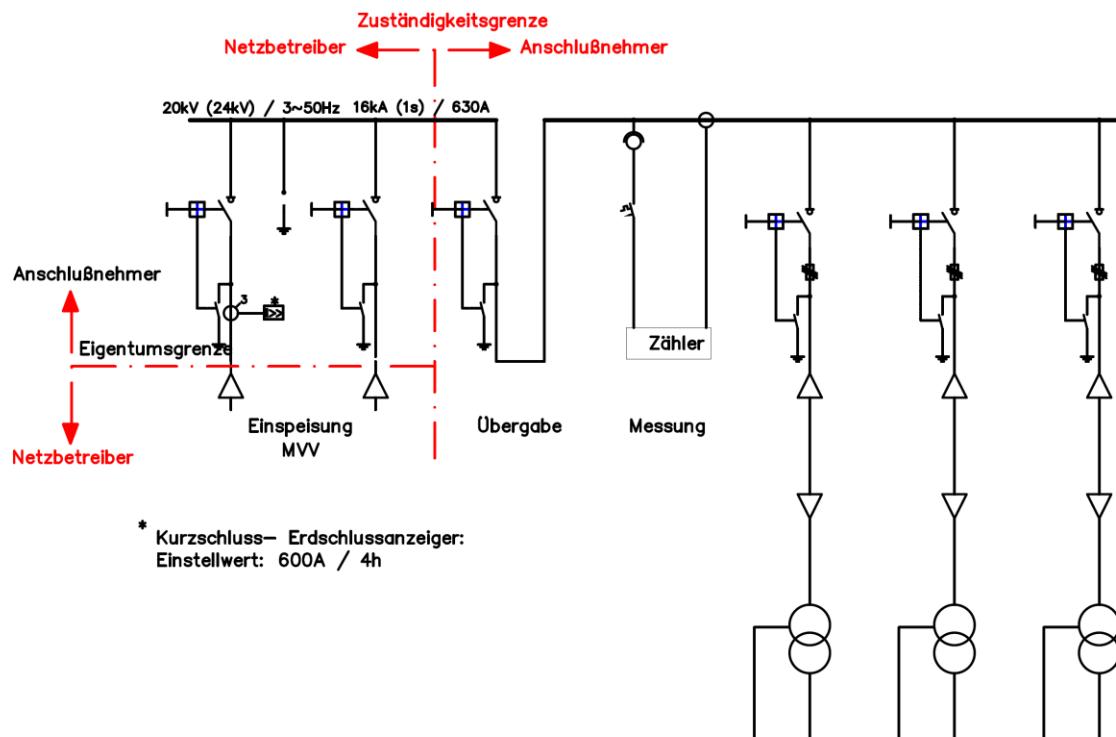


Bild 2: Übergabestation mit mittelspannungseitiger Messung



Bei mehr als 2 Trafo- bzw. Abgangsfelder ist ein Übergabeschalter vorzusehen.

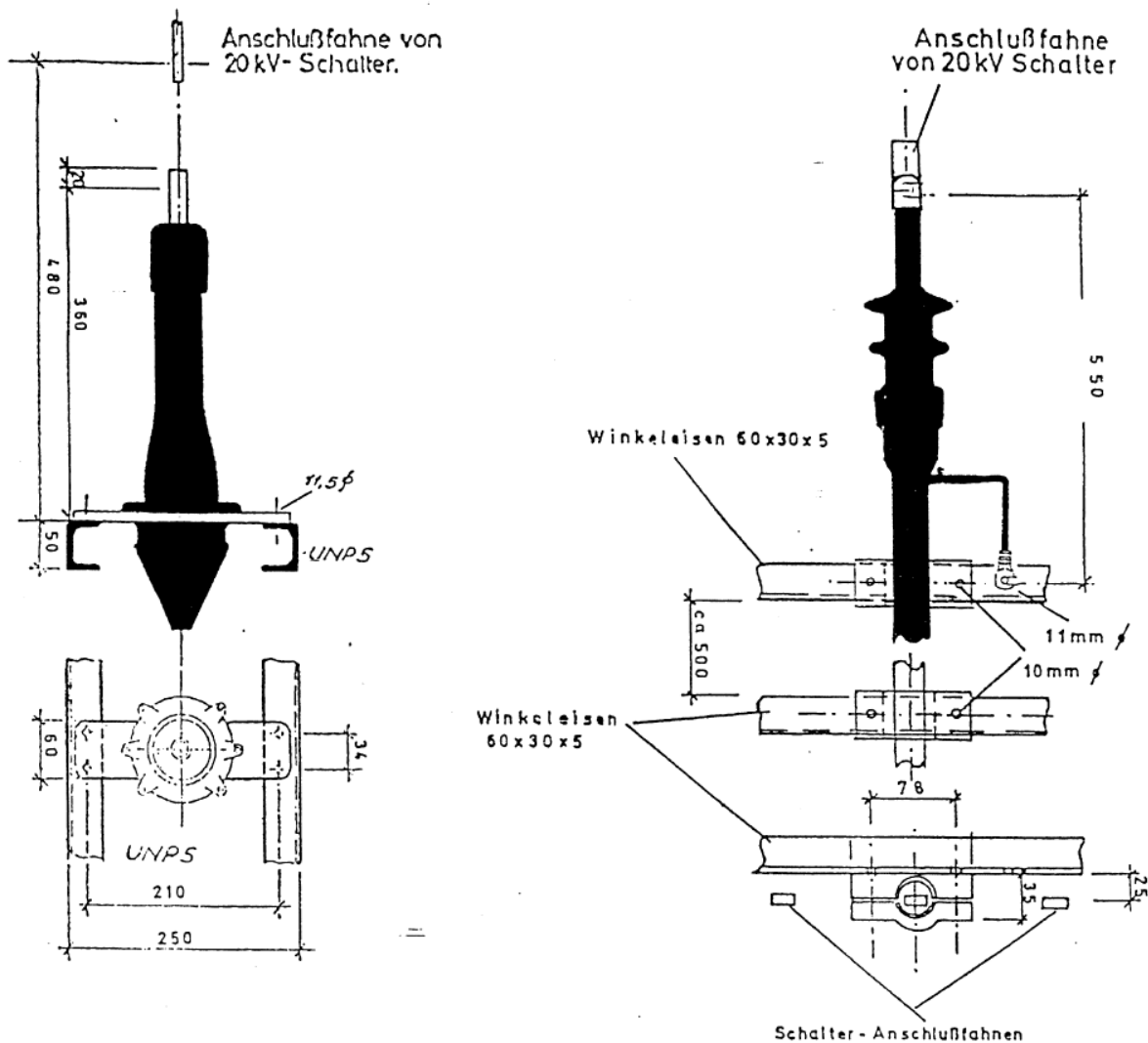
In der Regel ist der Übergabeschalter als Lasttrennschalter auszuführen, in besonderen Fällen kann jedoch ein Leistungsschalter erforderlich werden.

Die Ausführung des Übergabeschalters ist mit dem NB abzusprechen.

Bild 3: 20-kV Kabelendverschlüsse in luftisolierten Schaltzellen

20kV-Endverschluß KEH 21

Aufschiebeendverschluß Kabel u. Draht
SEHD für Trockenkabel.



Bitte rechtzeitig mit dem Netzbetreiber abstimmen welche Art Endverschlußstrageisen eingesetzt werden muss.

Ansprechpartner:

Netzanschlussangebote

Netzanschlusssteam der MVV Netze GmbH

Tel: 0621 290-2121

Fax: 0621 290-2994

E-Mail: info@mvv-netze.de

Technische Richtlinien Mittelspannung, Schaltanlagen, Trafostationen.

Lars Stürmer

MVV Netze GmbH

Planung Anlagen und Netze Strom

Tel: 0621-290/2241

Fax: 0621-290/2312

E-Mail: lars.stuermer@mvv-netze.de

Technische Richtlinien Metering, Abrechnungsmessung.

Rüdiger Denefleh

Soluvia Energy Services GmbH

SB Projekt- und Auftragsabwicklung

Tel: 0621-290/2123

Fax: 0621-290/2319

E-Mail: ruediger.denefleh@soluvia.de