

# **TMA**

Technische Mindestanforderungen (ehem.  
Technische Anschlussbedingungen)  
für die  
Versorgungsnetze der CPM Netz GmbH  
im  
Chemiepark Marl  
gültig ab dem

**01.01.2026**

Die Technischen Mindestanforderungen für die Versorgungsnetze der CPM Netz GmbH im Chemiepark Marl gliedern sich in die nachstehend aufgeführten Teile. Diese Teile bilden zusammen die in der ersten Zeile der Überschrift bezeichneten Technischen Mindestanforderungen und sind ab dem oben angegebenen Datum gültig.

Teil A	Allgemeiner Teil	TMA.A.AllgemeinerTeil	Stand 01.01.2026
Teil B	Messung	TMA.B.Messung	Stand 01.01.2026
Teil C	Strom	TMA.C.Strom	Stand 01.01.2026

# Technische Mindestanforderungen der CPM Netz GmbH

---

Die vorliegenden Technischen Mindestanforderungen (TMA) der CPM Netz GmbH (CPMN) gelten für den Anschluss und den Betrieb von Bezugs- und Erzeugungsanlagen (darunter auch Mischanlagen, Speicher und Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge) an das Stromnetz der CPMN sowie bei einer Erweiterung oder Änderung bestehender Kundenanlagen. Es gelten die allgemein anerkannten Regeln der Technik, insbesondere aber nicht abschließend

- die VDE-Anwendungsregel „Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Hochspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Hochspannung)“ (nachfolgend kurz „VDE-AR-N 4120“ genannt),
- die VDE-Anwendungsregel „Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Mittelspannung)“ (nachfolgend kurz „VDE-AR-N 4110“ genannt),
- die VDE-Anwendungsregel „Technische Anforderungen für den Anschluss von Kundenanlagen an das Niederspannungsnetz (TAR Niederspannung)“ (nachfolgend kurz „VDE-AR-N-4100“ genannt),
- ...

Die vorliegenden TMA konkretisieren die oben benannten VDE-Anwendungsregeln (VDE-AR). Die Gliederung lehnt sich an die Strukturen der VDE-AR an und formuliert die Spezifikationen zu den einzelnen Kapiteln dieser VDE-Anwendungsregeln.

Die bis zu diesem Zeitpunkt geltenden Technischen Mindestanforderungen der CPMN vom 01.01.2025 treten am gleichen Tage außer Kraft. Inbetriebsetzungen von Kundenanlagen oder wesentliche Änderungen bestehender Kundenanlagen, für die vor dem 01.01.2025 ein Netzanschlussbegehren oder ein Änderungsbegehren gestellt wurde, dürfen bis zum 31.12.2026 noch nach der bisher geltenden TMA Mittelspannung der CPM Netz GmbH vom 01.01.2025 umgesetzt werden.

Sofern gesetzliche oder behördliche Bestimmungen (zum Beispiel EEG-Anpassungen, Redispatch 2.0, etc.) andere Fristen vorsehen, gelten diese vorrangig.

# TMA.A.AllgemeinerTeil

Teil A: Allgemeiner Teil  
der  
Technischen Mindestanforderungen  
für die  
Versorgungsnetze der CPM Netz GmbH  
im  
Chemiepark Marl  
gültig ab dem

**01.01.2026**

**Änderungen gegenüber der Vorgängerversion sind durch einen Strich  
an der linken Seite gekennzeichnet**

## Inhalt

1	Geltungsbereich.....	2
2	Zweck.....	2
3	Begriffsbestimmung .....	2
3.1	Netzanschluss .....	2
3.2	Eigentumsgrenze / Übergabestelle .....	2
3.3	Viertelstundenleistung .....	2
3.4	Stundenleistung .....	2
4	Allgemeines .....	3
5	Errichtung, Änderung oder Erweiterung eines Netzanschlusses .....	3

# Technische Mindestanforderungen der CPM Netz GmbH, Teil A: Allgemeiner Teil

---

## Präambel

Anschlussstellen an Energieversorgungsnetzen beeinflussen sowohl die Betriebsweise und Anlagensicherheit der Netze als auch die Betriebssicherheit von Kundenanlagen. Deshalb ermöglicht der Gesetzgeber den Betreibern von Versorgungsnetzen in technischen Mindestanforderungen die betriebs- und sicherheitstechnischen Anforderungen unter Beachtung geltender Normen festzulegen.

## 1 Geltungsbereich

Die technischen Mindestanforderungen gelten für die Planung, Errichtung, Änderung, Erweiterung und den Betrieb von Netzanschlüssen an die Energieversorgungsnetze (Netze) der CPM Netz GmbH (CPMN) für die in den aktuell gültigen TMA genannten Energien im Chemiapark Marl, sofern nicht in anderen Vertragsbestandteilen etwas anderes bestimmt ist.

## 2 Zweck

Zweck dieser technischen Mindestanforderungen ist der möglichst sichere Betrieb der Netze und die Aufrechterhaltung einer möglichst hohen Verfügbarkeit zur Versorgung der Kunden im Chemiapark Marl; dazu gehört auch, Rückwirkungen in die Netze über einen Netzanschluss und damit Beeinträchtigungen Dritter sowie von CPMN-Anlagen über andere Netzanschlüsse zu minimieren.

## 3 Begriffsbestimmung

### 3.1 Netzanschluss

Der Netzanschluss ist die Verbindung des Netzes mit der Kundenanlage.

### 3.2 Eigentumsgrenze / Übergabestelle

Die Eigentumsgrenze / Übergabestelle ist die Grenze zwischen Netzanschluss und Kundenanlage und bezeichnet den Gefahrenübergang zwischen Netzbetreiber und Kunde („Anschlussnehmer“).

### 3.3 Viertelstundenleistung

Die Viertelstundenleistung ist der Quotient aus der während einer Viertelstunde gemessenen Energiemenge und einer Viertelstunde. Die dieser Berechnung zugrunde liegenden Viertelstunden teilen einen Tag jeweils lückenlos in 96 gleich lange Teile, von denen einer um 0:00 Uhr des Tages beginnt. Davon abweichend wird der Tag an Tagen mit einer Umstellung der Uhrzeit von Normalzeit auf Sommerzeit in 92 gleich lange Teile aufgeteilt, an Tagen mit einer Umstellung der Uhrzeit von Sommerzeit auf Normalzeit in 100 gleich lange Teile aufgeteilt.

### 3.4 Stundenleistung

Die Stundenleistung ist der Quotient aus der während einer Stunde gemessenen Energiemenge und einer Stunde. Die dieser Berechnung zugrunde liegenden Stunden teilen einen Tag jeweils lückenlos in 24 gleich lange Teile, von denen einer um 0:00 Uhr des Tages beginnt. Davon abweichend wird der Tag an Tagen mit einer Umstellung der Uhrzeit von Normalzeit auf Sommerzeit in 23 gleich lange Teile aufgeteilt, an Tagen mit einer Umstellung der Uhrzeit von Sommerzeit auf Normalzeit

# Technische Mindestanforderungen der CPM Netz GmbH, Teil A: Allgemeiner Teil

---

in 25 gleich lange Teile aufgeteilt.

## 4 Allgemeines

Für die Planung, den Bau und den Betrieb eines Netzanschlusses sind die jeweils gültigen einschlägigen Gesetze, Verordnungen und technischen Regeln zu beachten. Dies ist vor Inbetriebsetzung vom Anschlussnehmer nachzuweisen. CPMN wird nur solche Anlagen an ihre Netze anschließen, die sicher betrieben werden können und die keine störenden Rückwirkungen auf die Netze von CPMN erwarten lassen, wobei dies von CPMN beurteilt wird. Eine Abstimmung über die an die Netze der CPMN anzuschließenden Anlagen bereits in deren Planungsstadium wird daher dringend empfohlen. Es dürfen nur Komponenten, Geräte und Materialien verwendet werden, die dem aktuellen Stand der Sicherheitstechnik entsprechen.

Der Errichter ist für die ordnungsgemäße Ausführung des Netzanschlusses verantwortlich.

Für die im Rahmen dieser TMA von CPMN vorgenommenen Abnahmen, Genehmigungen oder Mitwirkungen übernimmt CPMN keine Haftung.

## 5 Errichtung, Änderung oder Erweiterung eines Netzanschlusses

Der Kunde meldet rechtzeitig vor Errichtung einer neuen oder der Erweiterung/Änderung einer bestehenden Anlage den sich nach Errichtung der neuen bzw. nach Erweiterung/Änderung der bestehenden Anlage ergebenden Leistungsbedarf bei CPMN an. CPMN ermittelt auf dieser Grundlage die technisch und wirtschaftlich optimale Lösung für die Errichtung eines neuen bzw. die Anpassung eines bestehenden Netzanschlusses und stimmt dieses Versorgungskonzept mit dem Kunden ab. Der Kunde und CPMN vereinbaren gemeinsam:

- a) den Ort der Übergabestelle bzw. der Übergabestellen und die Leitungstrassen
- b) die zur Messung und Abrechnung notwendigen Einzelheiten
- c) die Eigentumsgrenzen und Verfügungsbereiche
- d) eventuelle Mitbenutzung von Flächen oder Gebäudeteilen des Kunden für die Aufstellung von Einrichtungen der CPMN, die für die Realisierung des Netzanschlusses erforderlich sind.
- e) den Liefer- und Leistungsumfang des Kunden
- f) den Liefer- und Leistungsumfang von CPMN

# **TMA.B.Messung**

## **Technische Mindestanforderungen an den Messstellenbetrieb**

für das Stromnetz der CPM Netz GmbH

im

Chemiepark Marl

gültig ab dem

**01.01.2026**

Änderungen gegenüber der Vorgängerversion sind durch einen Strich  
an der linken Seite gekennzeichnet

## Inhaltsverzeichnis

I.	Allgemeines .....	3
II.	Beschaffung und Montage .....	3
III.	Messkonzept .....	4
III.1	Hochspannung .....	4
III.2	Unterlagerte Messstellen .....	4
IV.	Messwandler .....	5
V.	Zählerplatz.....	6
V.1	Muster mit Darstellung des Ausbaustands .....	6
V.2	Unterbringung .....	10
V.3	Hilfsspannungsversorgung.....	10
V.4	Netzwerkanbindung .....	10
V.5	Abmessungen und Aufbau des Zählerplatzes .....	10
V.5.1	Zählerklemmleiste .....	11
V.5.1.1	400 V direkte Messung .....	12
V.5.1.2	400 V Wandlermessung .....	15
V.5.1.3	500 V Wandlermessung .....	18
V.5.1.4	Mittel- und Hochspannung Wandlermessung.....	20
V.5.2	Zählerfeld.....	22
V.5.3	Kommunikationsfeld .....	24
VI.	Verdrahtung der Messleitungen zur Zählerklemmleiste .....	24
VI.1	400 V direkte Messung .....	25
VI.2	400 V Wandlermessung.....	25
VI.3	500 V Wandlermessung für redundanten Netzanschluss NS/N .....	26
VI.4	500 V Wandlermessung.....	26
VI.5	Mittel- und Hochspannung Wandlermessung.....	27
VII.	Zähler und Kommunikationseinrichtungen .....	27

## I. Allgemeines

Die nachfolgenden Bestimmungen regeln gemäß § 19 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) die technischen Mindestanforderungen an Messstellen für Strom im Sinne des § 2 Ziffer 11 Messstellenbetriebsgesetz (MsbG) im Netzgebiet der CPM Netz GmbH. Sie gelten sowohl für von der CPM Netz GmbH als grundzuständiger Messstellenbetreiber als auch für von anderen Messstellenbetreibern betriebene Messstellen, um für alle Messstellenbetreiber gleiche Voraussetzungen zu gewährleisten.

Mit diesem Dokument wird auch die mit § 8 Absatz 2 Satz 2 MsbG bezweckte Verpflichtung erfüllt, die technischen Anforderungen an den Messstellenbetrieb so ausdrücklich, klar und unmissverständlich zu beschreiben, dass ein Messstellenbetreiber vor Aufnahme seiner Tätigkeit in einem Netzgebiet unzweifelhaft erkennen kann, welche Anforderungen an ihn gestellt werden.

Die nachfolgenden Bestimmungen ergänzen die technischen Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH. Sie sind abgeleitet insbesondere aber nicht ausschließlich aus:

- VDE-AR-N 4100 TAR Niederspannung
- VDE-AR-N 4110 TAR Mittelspannung
- VDE-AR-N 4120 TAR Hochspannung
- VDE-AR-N 4105 Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz
- VDE-AR-N 4400 Metering Code
- DIN VDE 0603

Wir haben uns für die Bereitstellung einer voll ausformulierten TMA Messung entschieden anstatt nur auf die Regelwerke zu verweisen, da es in der Vergangenheit immer wieder Klärungsbedarf gegeben hat. Dieser konnte mit dieser umfangreicheren Darstellung reduziert werden, womit Netzanschlussvorhaben beschleunigt werden konnten. Vorrangig gelten die technischen Regelwerke.

Unabhängig vom Jahresstromverbrauch bzw. bei Erzeugungsanlagen von der installierten Leistung hat die Messung entnommener oder eingespeister Elektrizität durch eine Zählerstandsgangmessung oder durch eine viertelstündige registrierende Lastgangmessung zu erfolgen und die Last- bzw. Zählerstandsgänge sind an den Netzbetreiber zu übermitteln.

Diese Bestimmungen tragen dem Umstand Rechnung, dass die bisher in Industrienetzen üblichen Zähler zur Montage auf einer Hutschiene nicht mehr für alle Messaufgaben verfügbar sind. Außerdem tragen diese Bestimmungen dem Smart Meter Rollout Rechnung, in dessen Rahmen Montageflächen, Spannungsversorgung und Netzwerkverbindung für Smart Meter Gateways und Steuerboxen sichergestellt werden müssen.

Der Zählerplatz und die Verdrahtung bis zu diesem muss zehn Werktage vor dem vorgesehenen Inbetriebnahmetermin fertiggestellt sein. Der Messstellenbetreiber ist über den Termin der Fertigstellung zu informieren, damit dieser den Zähler und das Smart Meter Gateway einbauen sowie die erforderlichen Prüfungen vor der Inbetriebnahme vornehmen kann.

## II. Beschaffung und Montage

Die Beschaffung und Montage obliegt je Komponente den in Tabelle 1 genannten Rollen bzw. deren Beauftragten.

**Tabelle 1: Beschaffung und Montage**

Komponente	Beschaffung	Montage
Messwandler	Anschlussnehmer	Anschlussnehmer
Zählerplatz	Anschlussnehmer	Anschlussnehmer
Zählerklemmleiste	Anschlussnehmer	Anschlussnehmer



Komponente	Beschaffung	Montage
Verdrahtung der Messleitungen von der Kundenanlage zur Zählerklemmleiste	Anschlussnehmer	Anschlussnehmer
Ggf. erforderliche Zusatzbürde	Anschlussnehmer	Anschlussnehmer
Hilfsspannungsversorgung von der Kundenanlage zur Zählerklemmleiste	Anschlussnehmer	Anschlussnehmer
Netzwerkkabel vom Einbauort des Backbone-Switch zur Zählerklemmleiste <u>mit beidseitig RJ45-Buchsen</u> bzw. Leitungsweg für Mobilfunkantenne	Anschlussnehmer	Anschlussnehmer
Patchen des Netzwerkanschlusses zum Backbone-Switch und Konfigurieren des VLANs auf den Port	Messstellenbetreiber	Messstellenbetreiber
Zähler und Kommunikationseinrichtungen	Messstellenbetreiber	Messstellenbetreiber
Verdrahtung von der Zählerklemmleiste zum Zähler und den Kommunikationseinrichtungen	Messstellenbetreiber	Messstellenbetreiber
Ggf. Mobilfunkantenne	Messstellenbetreiber	Messstellenbetreiber

### III. Messkonzept

Die Anzahl und Einbauorte der Messlokationen ergeben sich aus den im Teil 1 gezeigten Prinzipschaltbildern.

Eine Abhängigkeit des Messkonzepts vom Vermarktungsmodell evtl. vorhandener Erzeugungsanlagen besteht nicht, da gemäß Ziffer I Allgemeines in jedem Fall eine Zählerstandsgangmessung oder eine viertelstündige registrierende Lastgangmessung zu erfolgen hat. Die Ermittlung von erzeugter und selbst verbrauchter elektrischer Arbeit je Viertelstunde kann daher rechnerisch erfolgen.

#### III.1 Hochspannung

Nach VDE-AR-N 4400:2019-07 Ziffer 4.7 ist in der Hochspannung eine zusätzliche Messeinrichtung zum Zwecke der Vergleichsmessung zu betreiben. In anderen Spannungsebenen sind Vergleichsmesseinrichtungen optional.

Die Abrechnungs- und Vergleichsmesseinrichtungen sind technisch gleichwertig auszuführen.

Dem Betreiber der Abrechnungsmesseinrichtung müssen auf dessen Verlangen die relevanten Messwerte der Vergleichsmesseinrichtung zur Verfügung gestellt werden.

#### III.2 Unterlagerte Messstellen

Für den Netzbetreiber oder einen anderen Marktpartner relevante Messstellen, die nicht direkt am Netzanschluss, sondern unterlagert innerhalb der Kundenanlage z.B. zur Abgrenzung in der Kundenanlage angeschlossener anderer Anschlussnutzer, von Ladesäulen für Elektrofahrzeuge oder für Erzeugungseinrichtungen installiert werden, sind ebenfalls gemäß diesen Bestimmungen auszuführen.

## IV. Messwandler

Stromwandler werden bei Niederspannung 400 V benötigt, wenn der Bemessungsstrom der Anlage 63 A überschreitet und in allen anderen Spannungsebenen grundsätzlich. Spannungswandler werden in allen Spannungsebenen außer Niederspannung 400 V und 500 V benötigt.

Auch wenn der Netzbetreiber Messstellenbetreiber ist, sind Messwandler durch den Anschlussnehmer oder einen von ihm Beauftragten beizustellen und verbleiben in dessen Eigentum. Die Auslegung der Messwandler ist gemäß der im Anschlussprozess in Punkt 10 genannten Frist spätestens zehn Wochen vor Baubeginn (Zeitpunkt des Beginns der Werksfertigung der Übergabestation, Bestellung der Stationskomponenten) mit dem Netzbetreiber abzustimmen. Um Änderungen der Beauftragung eines evtl. Auftragnehmers für die Errichtung der Anlage zu vermeiden, ist aber eine Abstimmung vor dessen Beauftragung bzw. dem Design Freeze sinnvoll. Die Bauform der Wandler darf frei gewählt werden.

Messwandler müssen den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen, insbesondere DIN 42600 (alle Teile jeweils nach primärer Bemessungsspannung), DIN EN 61869 Teil 1-4 und VDE-AR-N 4400. Sie müssen mit der herstellerübergreifenden Identifikationsnummer für Messgeräte gemäß DIN 43863-5 gekennzeichnet sein und über eine Konformitätserklärung des Herstellers verfügen.

Bei Messstellen für die 3-Leiternetze Niederspannung 500 V, Mittelspannung und Hochspannung findet die Aronschaltung mit zwei Stromwandlern Anwendung. Die Spannungswandler sind aus Sicht der Stromwandler netzseitig anzuschließen.

Die Nutzung von kombinierten Mess- und Schutzwandlern ist zulässig, sofern für die Abrechnungsmesseinrichtung und die ggf. vorhandene Vergleichsmesseinrichtung jeweils separate Stromwandlerkerne bzw. Spannungswandlerwicklungen vorgesehen werden.

Auch die Nutzung eines separaten Wandlersatzes für Zwecke des Anschlussnehmers ist zulässig, wobei diese Wandler aus Sicht der Abrechnungsmesswandler kundenseitig angeordnet werden müssen.

Die Messwandler müssen mindestens die vom Netzbetreiber in Ziffer 6.2.4 des Teils C Strom der TMA beschriebenen Anforderungen an den thermischen Kurzzeitstrom  $I_{th}$  erfüllen.

Die Absicherung der Spannungswandler hat außerhalb des Zählerplatzes zu erfolgen.

Um erst mit Stromfluss sicher auszuschließende Fehler wie eine fehlerhafte Einbaulage der Wandler oder eine fehlerhafte Wandlersekundärverdrahtung schon vor der Inbetriebnahme zu erkennen, wird empfohlen, vor Auflegen der Netzkabel eine Prüfung mit primärseitigem Aufprägen eines Stromes und Kontrolle der am Zähler ankommenden Messwerte durchzuführen. Dafür müssen die Wandler zugänglich sein und die Netzkabel dürfen noch nicht angeschlossen sein. Die Abwägung, ob der Aufwand einer solchen Prüfung oder eine bei Fehlern erneut erforderliche Abschaltung der Kundenanlage schwerer wiegt, obliegt dem Anschlussnehmer.

Die Ausführung der Stromwandler hat gemäß VDE-AR-N 4400 Ziffer 4.5 mindestens den Anforderungen nach

Tabelle 2 zu genügen.

Die an den Messwandlern angeschlossene Bürde (Leitungen, Klemmstellen und Zähler) muss zwischen 25 % bis 100 % der Bemessungsleistung des Messwandlers liegen, darf jedoch nicht kleiner 1 VA sein. Wird eine Zusatzbürde benötigt, so ist diese durch den Anlagenerrichter (Anschlussnehmer) in Abstimmung mit dem Messstellenbetreiber direkt an den Stromklemmen der Klemmleiste in Reihe anzuschließen.

**Tabelle 2: Anforderungen an Stromwandler**

	Niederspannung 400 V	Niederspannung 500 V	Mittelspannung 6 kV	Hochspannung 110 kV
<b>Genauigkeitsklasse Stromwandler</b>	0,5 S	0,5 S	0,5 S	0,2 S
<b>Überstrombegrenzungsfaktor</b>	FS5	FS5	FS5	FS5
<b>BEMESSUNGSLEISTUNG [VA]</b>	Individuell auszulegen in Abhängigkeit insb. der Leitungslänge			
<b>Sekundärer Bemessungsstrom</b>	1 A	1 A	1 A	1 A

Die Ausführung der Spannungswandler hat gemäß VDE-AR-N 4400 Ziffer 4.5 mindestens den Anforderungen nach Tabelle 3 zu genügen:

**Tabelle 3: Anforderungen an Spannungswandler**

	Niederspannung 400 V	Niederspannung 500 V	Mittelspannung 6 kV	Hochspannung 110 kV
<b>Genauigkeitsklasse Spannungswandler</b>	0,5	0,5	0,5	0,2
<b>Bemessungsleistung [VA]</b>	Individuell auszulegen in Abhängigkeit insb. der Leitungslänge			
<b>Sekundäre Bemessungsspannung</b>	$100/\sqrt{3}$	$100/\sqrt{3}$	$100/\sqrt{3}$	$100/\sqrt{3}$

Das Übersetzungsverhältnis der eingesetzten Wandler gibt gemäß VDE-AR-N 4400:2019-07 Ziffer 4.5 lit. 6 der Messstellenbetreiber vor. Dazu ist diesem der höchste unter Berücksichtigung der Gleichzeitigkeit zu messende Strom mitzuteilen.

## V. Zählerplatz

Der Zählerplatz ist nach der Normreihe DIN VDE 0603 zu errichten. Diese Normreihe gilt gemäß DIN VDE 0603-1 Ziffer 1 nur bis zu einer Bemessungsspannung von 400 V AC. Ihre Regelungen sind bei Zählerplätzen für die im Chemiapark Marl verwendete Spannungsebene 500 V AC entsprechend zu adaptieren. Bei Messungen in dieser Spannungsebene 500 V AC hat der Anschlussnehmer sicherzustellen, dass alle von ihm bereitgestellten Komponenten eine ausreichende Bemessungsspannung aufweisen.

Die gemäß VDE-AR-N 4100 Ziffer 7.2.2 erforderliche Kennzeichnung von Zählerplätzen zur Zuordnung zu der jeweiligen Messstelle ist erforderlich, wenn der Zählerplatz außerhalb des zugehörigen Messfeldes, z.B. mit mehreren Zählerplätzen gemeinsam in einem Zählerschrank erfolgt. Die Kennzeichnung ist vom Kunden auf einem der beiden in Abbildung 7 mit Ziffer 1 markierten Felder mit der Bezeichnung des Messfeldes zu kennzeichnen.

### V.1 Muster mit Darstellung des Ausbaustands

In Abbildung 1 ist ein Muster eines Zählerplatzes mit dem vom Anschlussnehmer bereitzustellenden Ausbaustand, mit Zählerklemmleiste und daran angeschlossenen Leitungen von der Kundenanlage zum Zählerplatz, dargestellt.

Für die Verwendung in Anlagen der CPM Netz GmbH selbst sind verschiedene Zählergehäuse auf Kompatibilität geprüft und dieses Muster ausgewählt worden. Die folgende Nennung der Komponenten ist ausdrücklich nicht als Pflicht zu verstehen, diese Komponenten einzusetzen. Mit der Nennung soll lediglich dem häufig geäußerten Wunsch von Anschlussnehmern Rechnung

getragen werden, eigenständige Prüfungen von Zählergehäusen auf Kompatibilität mit den nachfolgenden Anforderungen vermeiden zu können.

Die Gehäusekombination aus einem Zählergehäuse Hensel ENYMOD Mi 2300 mit darunter angeordnetem Leergehäuse Hensel ENYMOD Mi 0200 erfüllt alle nachfolgenden Anforderungen und bietet auch bei den bei direkter Messung erforderlichen großen Leitungsquerschnitten genügend Platz zur Montage. Die oben angeordnete Hutschiene vom Typ Mi TS 30 für das Kommunikationsfeld wird durch die Verwendung von Distanzstücken Mi DS 25 angehoben, so dass die Leitungen von der Zählerklemmleiste zum Zähler unter dieser durchgeführt werden können. Die geforderte Plombierbarkeit der Zählerklemmleiste und des Kommunikationsfeldes wird durch Tauschen der beim Zählergehäuse Mi 2300 mitgelieferten Plombierschlössern mit den beim Leergehäuse Mi 0200 mitgelieferten Werkzeugverschlüssen erreicht. Zum Erhalt der Schutzart ist zur Verbindung der Gehäuse eine Wanddichtung Mi WD 2 erforderlich. In der Wand zwischen beiden Gehäusen wird nur eine der für Verschraubungen vorgesehene Ausstanzung geöffnet, damit kein Eingriff von oben in das untere Gehäuse möglich ist.

Insbesondere wenn Nachrüstungen eines Zählerplatzes erforderlich sind, weil bestehende Anlagen keinen anforderungsgemäßen Zählerplatz bieten, hat sich diese Lösung auch als wirtschaftlich sinnvoll erwiesen.

Fertig auf einer Hutschiene aufgebaute Zählerklemmleisten wie in Abbildung 1 dargestellt sowie die Ausführungen für andere Spannungsebenen gemäß Ziffer V.5.1 können beim Technischen Service TI-TS des Standortbetreibers des Chemiepark Marl kostenpflichtig bezogen werden. Bitte wenden Sie sich bei Interesse per E-Mail an [ti-mts-vmessungen@evonik.com](mailto:ti-mts-vmessungen@evonik.com).

Ein Muster eines fertig aufgebauten Zählergehäuses liegt bei der Firma Spelsberg unter der Artikelnummer 99999999 und K0002891 vor.

Die für das Muster verwendeten Komponenten sind in Tabelle 4 aufgelistet.

**Tabelle 4: Produktnummern und Anzahl benötigter Komponenten für Wandlermessung 500 V (nur obligatorischer Teil, ohne nur bei Bedarf zu installierende Komponenten)**

Komponente	Produktnummer		Anzahl
<b>Zählergehäuse Mi 2300</b>	Hensel	2000076	1
<b>Leergehäuse Mi 0200</b>	Hensel	2000001	1
<b>Wanddichtung Mi WD 2</b>	Hensel	2000311	1
<b>Distanzstück Mi DS 25</b>	Hensel	2000413	1
<b>Bei Aufbau Zählerklemmleiste durch den Anschlussnehmer:</b>			
<b>Hutschiene Mi TS 30</b>	Hensel	2000015	1
<b>Endhalter</b>	Phoenix	1201442 E/UK	2
<b>Messwandler-Trennklemme</b>	Phoenix	3047452 UTME4	4
<b>Schaltbrücke</b>	Phoenix	3035755 SB-ME 2-6	2
<b>Abschlussdeckel</b>	Phoenix	3047491 D-UTME4	2
<b>Messertrennklemme</b>	Phoenix	3046139 UT 4-MT	3
<b>Prüfsteckerbuchse 4 mm</b>	Phoenix	3035980 PAI-4-FIX-5/6 BK	3
<b>Durchgangsklemme</b>	Phoenix	3003017 UK 4	1
<b>Durchgangsklemme</b>	Phoenix	3003091 UK 4 BU	1
<b>Durchgangsklemme</b>	Phoenix	0441504 USLKG 5	1
<b>Abschlussdeckel</b>	Phoenix	3003020 D-UK 4/10	1
<b>Sicherungshalter</b>	Phoenix	3118012 UK-SI	2
<b>Tragschienenadapter RJ45</b>	Phoenix	1100077 NBC-PP-J1PGY-S/R4IDC8	1

Komponente	Produktnummer	Anzahl
Kennzeichnung	Phoenix 1051016 Zackband ZB 6	
Bei Beschaffung Zählerklemmleiste von TI-TS:		
Hutschiene Mi TS 30	Hensel 2000015	1
Zählerklemmleiste	TI-TS Wandlermessung 500 V	1



**Abbildung 1: Gehäusekombination Hensel ENYMOD Mi 2300, Hensel ENYMOD Mi 0200**



## V.2 Unterbringung

Als geeigneter Ort für eine geschützte und zugriffsbeschränkte Unterbringung des Zählers und der Kommunikationseinrichtungen werden EMR-Schalträume angesehen. Steht ein solcher Raum nicht zur Verfügung, sind der Zähler und die Kommunikationseinrichtungen an einem durch den Messstellenbetreiber zu genehmigenden Ort unterzubringen, in dem ganzjährig geeignete Umgebungsbedingungen gegeben sind. Diese sind insbesondere, aber nicht ausschließlich:

- Raumtemperatur
  - minimal: -10 °C
  - maximal: +45 °C
- relative Luftfeuchtigkeit: maximal 95 %

Der Zählerplatz muss ohne Hilfsmittel wie Leitern oder Tritte erreichbar und frei zugänglich sein.

Vor dem Zählerplatz muss stets eine Bedien- und Arbeitsfläche mit einer Tiefe von mindestens 1,2 m vorhanden sein.

Der Zählerplatz ist möglichst nah am Netzanschluss anzuordnen. Wenn mehrere Zählerplätze benötigt werden, sind diese möglichst an einer Stelle nebeneinander anzuordnen.

## V.3 Hilfsspannungsversorgung

Für die Spannungsversorgung des Zählers und der Kommunikationseinrichtungen stellt der Anschlussnehmer eine Versorgung mit einer Nennspannung von 230 V AC und einem Bemessungsstrom von 6 A zur Verfügung, die auf die Zählerklemmleiste aufgelegt wird. Diese Spannungsversorgung darf nicht aus einem FI-gesicherten Bereich geliefert werden.

Die Stromversorgung muss über eine dedizierte Trennstelle (z.B. Trennschalter, Leitungsschutzschalter) einpolig abgeschaltet werden können, die auf Zähler und Kommunikationseinrichtungen gemeinsam, jedoch nicht auf andere Einrichtungen z.B. des Kunden wirkt, um Arbeiten im spannungsfreien Zustand ohne Beeinflussung von Anlagen des Kunden zu ermöglichen.

Die den Zählerplatz versorgende Position ist zu kennzeichnen.

## V.4 Netzwerkanbindung

Der Anschlussnehmer stellt zu seinen Lasten auf Wunsch des Messstellenbetreibers ein Netzkabel mindestens Cat. 5e, beidseitig auf Abschluss gebracht mit RJ45-Buchsen von der Zählerklemmleiste in einen Netzwerkschrank, in dem der im Chemiepark Marl betriebene PLS-Backbone [oder Industrial Ethernet-Backbone](#) aufliegt, zur Verfügung. Den Auftrag zum Patchen des Netzkabels zum Switch der IT und zum Konfigurieren des VLANs auf den entsprechenden Port erteilt der Messstellenbetreiber, dies ist keine Aufgabe des Anschlussnehmers.

Sofern die Netzwerkanbindung per Mobilfunk erfolgt und eine Außenantenne erforderlich ist, wird der Anschlussnehmer dafür einen Leitungsweg bereitstellen.

## V.5 Abmessungen und Aufbau des Zählerplatzes

Der Zählerplatz kann in einem separaten Zählergehäuse realisiert werden oder in eine Verteilung integriert werden. In der Wahl des Zählergehäuses und des Zählerschranks ist der Anschlussnehmer frei, solange die folgenden Anforderungen eingehalten werden. Die thermische Auslegung des Zählerplatzes obliegt dem Anschlussnehmer.

Die Installation mehrerer Zählerfelder in einem gemeinsamen Gehäuse oder in einem gemeinsamen Schrank ist zulässig. In diesem Fall ist das in Ziffer V.5.3 geforderte Kommunikationsfeld und die in Ziffer V.4 geforderte Netzwerkverbindung nur einmal für bis zu acht Zählerfelder erforderlich, sofern keines der Zählerfelder für die Installation einer Vergleichsmesseinrichtung nach Ziffer III.1 vorgesehen ist. Für die Zählerplätze von Vergleichsmesseinrichtungen muss ein separates Kommunikationsfeld und eine separate Netzwerkverbindung vorgesehen werden, die für bis zu acht Zählerfelder von Vergleichsmesseinrichtungen gemeinsam genutzt werden kann.



Zwischen den Zählerplätzen und dem zugehörigen Kommunikationsfeld muss ein Leitungsweg vorgesehen werden, über den die Zähler in einer Bus-Topologie verbunden werden können.

Die Kabelzuführung erfolgt von unten.

Der Zählerplatz besteht aus:

- Zählerklemmleiste
- Zählerfeld
- Kommunikationsfeld

Diese Bestandteile sind direkt aneinander angrenzend anzuordnen. Abweichend von der VDE-AR-N 4100 Ziffer 7.3.2 ist eine Anordnung des Kommunikationsfeldes nicht zwingend seitlich vom Zählerfeld anzuordnen, da eine Anordnung darüber oder darunter aufgrund der im Industrienetz üblichen hoch bauenden Schaltanlagen sinnvoller sein kann.

### **V.5.1 Zählerklemmleiste**

Für jeden Zählerplatz ist eine separate Zählerklemmleiste aufzubauen. Um Verwechslungen auch bei späteren Prüf- oder Instandsetzungsarbeiten zu vermeiden, ist die Zählerklemmleiste unterhalb des zugehörigen Zählerfelds anzuordnen. Zwischen der Zählerklemmleiste und dem zugehörigen Zählerfeld darf keine andere Zählerklemmleiste angeordnet werden. Eine Anordnung von oben nach unten in der Reihenfolge

- Zählerfeld 1
- Zählerklemmleiste 1
- Zählerfeld 2
- Zählerklemmleiste 2

ist demnach zulässig, eine Anordnung von oben nach unten in der Reihenfolge

- Zählerfeld 1
- Zählerfeld 2
- Zählerklemmleiste 1
- Zählerklemmleiste 2

ist demnach unzulässig.

Die Zählerklemmleiste oder ihre Abdeckung ist plombierbar auszuführen. Die Plombierung erfolgt durch den Messstellenbetreiber.

Die Beschaffung der Zählerklemmleiste und deren Einbau auf dem Zählerplatz obliegt dem Anschlussnehmer. Fertig auf einer Hutschiene aufgebaute Zählerklemmleisten können beim Technischen Service TI-TS des Standortbetreibers des Chemiepark Marl kostenpflichtig bezogen werden. Bitte wenden Sie sich bei Interesse per E-Mail an [ti-mts-vmessungen@evonik.com](mailto:ti-mts-vmessungen@evonik.com).

Die Beschaffung, Verlegung und das Auflegen aller von der Kundenanlage zur Zählerklemmleiste führenden Leitungen (unterhalb der Zählerklemmleiste) inklusive der Spannungsversorgung und des Netzwerkanschlusses obliegt dem Anschlussnehmer. Die Beschaffung, Verlegung und das Auflegen aller von der Zählerklemmleiste zum Zähler und den Kommunikationseinrichtungen führenden Leitungen (oberhalb der Zählerklemmleiste) obliegt dem Messstellenbetreiber.

Der Aufbau der Zählerklemmleiste hängt davon ab, in welcher Spannungsebene die Messung erfolgen soll und ob diese direkt oder über Wandler erfolgt. Er folgt bei allen Spannungsebenen dem gleichen Schema gemäß Abbildung 2. Von den nur bei Bedarf zu installierenden Bestandteilen kann in jedem Einzelfall entschieden werden, ob einzelne oder alle Bestandteile installiert werden.

Messstrom, Mess- spannung	Hilfs- spannung	Netzwerk- anschluss Messstellen- betreiber	Netzwerk- anschluss Kunde CLS	Kontakte Steuerbox	Impuls- ausgang
Bei Bedarf	Obligatorisch		Bei Bedarf	Bei Bedarf	Bei Bedarf

**Abbildung 2: Schematischer Aufbau der Zählerklemmleisten**

Es wird dringend empfohlen, den Bestandteil „Messstrom, Messspannung“ zu installieren, da dieser erforderlich ist, um den Zähler im Rahmen des Wechselturms oder im Fall von Störungen der Messeinrichtung ohne Abschaltung der Kundenanlage austauschen zu können. Durch den Netzbetreiber darf dieser Bestandteil jedoch nicht vorgeschrieben werden, da er weder für die Vermeidung unzulässiger Netzurückwirkungen noch für die Messrichtigkeit zwingend erforderlich ist, sondern lediglich der Erhöhung der Verfügbarkeit der Kundenanlage dient. Es sei aber darauf hingewiesen, dass ein turnusmäßiger Zählerwechsel gemäß § 38 MsbG lediglich zwei Wochen vorher angekündigt werden muss. Im Falle jederzeit möglicher Störungen muss der Austausch gemäß Festlegung der Bundesnetzagentur in der Niederspannung binnen vier Werktagen, in der Mittel- und Hochspannung binnen zwei Werktagen erfolgen. Da die Organisation einer Abschaltung innerhalb dieser Fristen bei den in unserem Netzgebiet vorherrschenden Chemieanlagen erheblichen Aufwand erzeugen würde, empfehlen wir, den Bestandteil „Messstrom, Messspannung“ auszuführen, um den Zählerwechsel ohne Abschaltung durchführen zu können. Eine Abstimmung dazu sollte zwischen Anlagenerrichter und dem von den Auswirkungen betroffenen Anschlussnehmer erfolgen.

Der in der Vergangenheit erforderliche Anschluss einer S0-Schnittstelle zur Impulsweitergabe an einen ZFA-Schrank ist aufgrund der zukünftig über Smart Meter Gateways erfolgenden Kommunikation für den Messstellenbetreiber nicht mehr erforderlich. Sollte der Kunde die S0-Schnittstelle zur Impulsweitergabe nutzen wollen, sind die dafür benötigten Klemmen auf der Zählerklemmleiste vorzusehen. Erfolgt der Messstellenbetrieb durch den Netzbetreiber in seiner Rolle als grundzuständiger Messstellenbetreiber, so wird er dem Anschlussnutzer darüber Impulse aus der Abrechnungsmesseinrichtung ohne Gewährleistung der Verfügbarkeit zur Verfügung stellen.

Ebenfalls nur bei Bedarf sind Klemmen zum Anschluss der potentialfreien Kontakte einer Steuerbox und eine RJ45-Buchse zum Anschluss der HAN-/CLS-Schnittstelle des Smart Meter Gateways vorzusehen, wenn eine dieser Schnittstellen genutzt werden soll.

Insbesondere bei den Trennklemmen ist die Einbaulage zu beachten; Ein bei Schalterstellung oben, Aus bei Schalterstellung unten.

Die Nummerierung der einzelnen Klemmen ist gemäß der Spalte Kennzeichnung vorzunehmen. Die Bezeichnung der Klemmleiste insgesamt (X...) kann der Anschlussnehmer frei wählen.

Der Aufbau weicht damit von der VDE-AR-N 4100, Ziffer 7.3.2.2 ab. Eine Veränderung der in unserem Industrienetz seit Jahrzehnten üblichen Praxis würde jedoch zu erheblichem Ausfall- und Unfallrisiko durch Verwechslungen führen, so dass von einer Anpassung an die VDE-AR-N 4100 abgesehen wird.

#### V.5.1.1 400 V direkte Messung

Bei der direkten Messung wird sowohl der zu messende Strom als auch die zu messende Spannung direkt an den Zähler angeschlossen.

Die Hilfsspannung für die Kommunikationseinrichtungen kann kundenseitig von der Zählerklemmleiste aus der Messspannung abgegriffen werden und mit ungeschnittener Leitung (ohne weitere Klemmstellen) zur Kommunikationseinrichtung geführt werden. Eine Versorgung anderer Geräte als der Zähler und Kommunikationseinrichtungen des Messstellenbetreibers aus der ungezählten Messspannung ist nicht zulässig. Eine dedizierte Hilfsspannungsversorgung (d.h. nicht aus der Messspannung) ist ebenfalls zulässig. Wird ein Kommunikationsfeld gemeinsam für mehrere Zählerfelder genutzt und die Hilfsspannung von der Messspannung abgegriffen, ist diese vom dem Netzanschluss zugeordneten Zählerfeld abzugreifen. So führen Abschaltungen eines unterlagerten gezählten Abgangs und dessen Messspannung nicht dazu, dass die Kommunikation zu allen anderen Zählern ausfällt.

Der Aufbau ist in Abbildung 3 dargestellt.



**Abbildung 3: Zählerklemmleiste Direkte Messung 400 V**

Die in Tabelle 5 dargestellten Komponenten sind auf einer Hutschiene nach DIN EN 60715 in dieser Reihenfolge von links nach rechts zu montieren:

**Tabelle 5: Aufbau Zählerklemmleiste 400 V direkte Messung**

Pos.	Komponente	Funktion	Kenn- zeich- nung	Bemes- sungs- strom	Bemes- sungs- quer- schnitt
1	Endhalter				
2	Durchgangsklemme mit Prüfsteckerbuchse 4 mm	Messstrom L1 netzseitig	1	63 A	16 mm <sup>2</sup>
3	Durchgangsklemme	Messstrom L1 kundenseitig	3	63 A	16 mm <sup>2</sup>
4	Abschlussdeckel (bei nicht vollständig geschlossen Klemmen)				
5	Durchgangsklemme mit Prüfsteckerbuchse 4 mm	Messstrom L2 netzseitig	4	63 A	16 mm <sup>2</sup>
6	Durchgangsklemme	Messstrom L2 kundenseitig	6	63 A	16 mm <sup>2</sup>
7	Abschlussdeckel (bei nicht vollständig geschlossen Klemmen)				
8	Durchgangsklemme mit Prüfsteckerbuchse 4 mm	Messstrom L3 netzseitig	7	63 A	16 mm <sup>2</sup>
9	Durchgangsklemme	Messstrom L3 kundenseitig	9	63 A	16 mm <sup>2</sup>
10	Abschlussdeckel (bei nicht vollständig geschlossen Klemmen)				
11	Durchgangsklemme mit Prüfsteckerbuchse 4 mm	Messstrom N netzseitig	10	63 A	16 mm <sup>2</sup>
12	Durchgangsklemme	Messstrom N kundenseitig	12	63 A	16 mm <sup>2</sup>

Pos.	Komponente	Funktion	Kennzeichnung	Bemes- sungs- strom	Bemes- sungs- quer- schnitt
13	Abschlussdeckel (bei nicht vollständig geschlossen Klemmen)				
14	Schutzleiter-Reihen- klemme	Schutzleiter	PE		
15	Schutzleiter-Reihen- klemme	Schutzleiter	PE		
16	Durchgangsklemme	Hilfsspannung L	20	6 A	4 mm <sup>2</sup>
17A	Durchgangsklemme	Hilfsspannung N	21	6 A	4 mm <sup>2</sup>
18	Schutzleiter-Reihen- klemme	Hilfsspannung PE	PE	6 A	4 mm <sup>2</sup>
19	Sicherungshalter	Hilfsspannung L		6 A	4 mm <sup>2</sup>
20	Hutschienenadapter RJ45	Netzwerk WAN	WAN		
21	Endhalter				
<b>Die folgenden Komponenten müssen nur bei Bedarf installiert werden:</b>					
22	Hutschienenadapter RJ45	Netzwerk HAN/CLS für kundenseitige Verwen- dung	CLS		
23	Durchgangsklemme	Steuerbox S1 Schließer	30		4 mm <sup>2</sup>
24	Durchgangsklemme	Steuerbox S1 Wurzel	31		4 mm <sup>2</sup>
25	Abschlussdeckel (bei nicht vollständig geschlossen Klemmen)				
26	Durchgangsklemme	Steuerbox S2 Schließer	32		4 mm <sup>2</sup>
27	Durchgangsklemme	Steuerbox S2 Wurzel	33		4 mm <sup>2</sup>
28	Abschlussdeckel (bei nicht vollständig geschlossen Klemmen)				
29	Durchgangsklemme	Steuerbox W3 Schließer	34		4 mm <sup>2</sup>
30	Durchgangsklemme	Steuerbox W3 Wurzel	35		4 mm <sup>2</sup>
31	Durchgangsklemme	Steuerbox W3 Öffner	36		4 mm <sup>2</sup>
32	Abschlussdeckel (bei nicht vollständig geschlossen Klemmen)				
33	Durchgangsklemme	Steuerbox W4 Schließer	37		4 mm <sup>2</sup>
34	Durchgangsklemme	Steuerbox W4 Wurzel	38		4 mm <sup>2</sup>
35	Durchgangsklemme	Steuerbox W4 Öffner	39		4 mm <sup>2</sup>
36	Abschlussdeckel (bei nicht vollständig geschlossen Klemmen)				

Pos.	Komponente	Funktion	Kenn- zeich- nung	Bemes- sungs- strom	Bemes- sungs- quer- schnitt
37	Durchgangsklemme	Impulsausgang für kundenseitige Verwendung	40		4 mm <sup>2</sup>
38	Durchgangsklemme	Impulsausgang für kundenseitige Verwendung	41		4 mm <sup>2</sup>
39	Abschlussdeckel (bei nicht vollständig geschlossenen Klemmen)				
40	Endhalter				

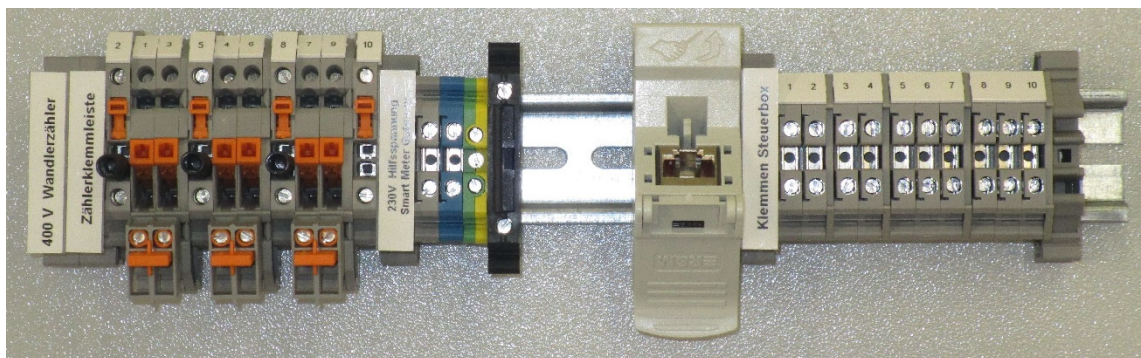
Die Klemmen für den Messstrom sind vom Anschlussnehmer gemäß dem Bemessungsstrom der Anlage auszuwählen.

#### V.5.1.2 400 V Wandlermessung

Bei der Wandlermessung 400 V wird der zu messende Strom über Stromwandler und die zu messende Spannung direkt an den Zähler angeschlossen.

Die Hilfsspannung für die Kommunikationseinrichtungen kann kundenseitig von der Zählerklemmleiste aus der Messspannung abgegriffen werden und mit ungeschnittener Leitung (ohne weitere Klemmstellen) zur Kommunikationseinrichtung geführt werden. Eine Versorgung anderer Geräte als der Zähler und Kommunikationseinrichtungen des Messstellenbetreibers aus der ungezählten Messspannung ist nicht zulässig. Eine dedizierte Hilfsspannungsversorgung (d.h. nicht aus der Messspannung) ist ebenfalls zulässig. Wird ein Kommunikationsfeld gemeinsam für mehrere Zählerfelder genutzt und die Hilfsspannung von der Messspannung abgegriffen, ist diese vom dem Netzanschluss zugeordneten Zählerfeld abzugreifen. So führen Abschaltungen eines unterlagerten gezählten Abgangs und dessen Messspannung nicht dazu, dass die Kommunikation zu allen anderen Zählern ausfällt.

Der Aufbau ist in Abbildung 4 dargestellt.



**Abbildung 4: Zählerklemmleiste Wandlermessung 400 V**

Die in Tabelle 6 dargestellten Komponenten sind auf einer Hutschiene nach DIN EN 60715 in dieser Reihenfolge von links nach rechts zu montieren:

**Tabelle 6: Aufbau Zählerklemmleiste 400 V Wandlermessung**

Pos.	Komponente	Funktion	Kennzeichnung	Bemesungsstrom	Bemesungsquerschnitt
<b>1</b>	Endhalter				
<b>2</b>	Messertrennklemme mit Prüfsteckerbuchse 4 mm	Messspannung L1	2	20 A	4 mm <sup>2</sup>
<b>3</b>	Messwandler-trennklemme	Messstrom L1 Wandlerklemme S1 (k)	1	28 A	4 mm <sup>2</sup>
<b>3a</b>	Schaltbrücke	Zu Pos. 4		25 A	
<b>4</b>	Messwandler-trennklemme	Messstrom L1 Wandlerklemme S2 (l)	3	28 A	4 mm <sup>2</sup>
<b>4a</b>	Schaltbrücke	Zu Pos. 3		25 A	
<b>5</b>	Abschlussdeckel (bei nicht vollständig geschlossen Klemmen)				
<b>6</b>	Messertrennklemme mit Prüfsteckerbuchse 4 mm	Messspannung L2	5	20 A	4 mm <sup>2</sup>
<b>7</b>	Messwandler-trennklemme	Messstrom L2 Wandlerklemme S1 (k)	4	28 A	4 mm <sup>2</sup>
<b>7a</b>	Schaltbrücke	Zu Pos. 8		25 A	
<b>8</b>	Messwandler-trennklemme	Messstrom L2 Wandlerklemme S2 (l)	6	28 A	4 mm <sup>2</sup>
<b>8a</b>	Schaltbrücke	Zu Pos. 7		25 A	
<b>9</b>	Abschlussdeckel (bei nicht vollständig geschlossen Klemmen)				
<b>10</b>	Messertrennklemme mit Prüfsteckerbuchse 4 mm	Messspannung L3	8	20 A	4 mm <sup>2</sup>
<b>11</b>	Messwandler-trennklemme	Messstrom L3 Wandlerklemme S1 (k)	7	28 A	4 mm <sup>2</sup>
<b>11a</b>	Schaltbrücke	Zu Pos. 12		25 A	
<b>12</b>	Messwandler-trennklemme	Messstrom L3 Wandlerklemme S2 (l)	9	28 A	4 mm <sup>2</sup>
<b>12a</b>	Schaltbrücke	Zu Pos. 11		25 A	
<b>13</b>	Abschlussdeckel (bei nicht vollständig geschlossen Klemmen)				
<b>14</b>	Messertrennklemme mit Prüfsteckerbuchse 4 mm	Messspannung N	10	20 A	4 mm <sup>2</sup>
<b>15</b>	Durchgangsklemme	Hilfsspannung L	20	6 A	4 mm <sup>2</sup>
<b>16</b>	Durchgangsklemme	Hilfsspannung N	21	6 A	4 mm <sup>2</sup>
<b>17</b>	Schutzleiter-Reihen-klemme	Hilfsspannung PE	PE	6 A	4 mm <sup>2</sup>

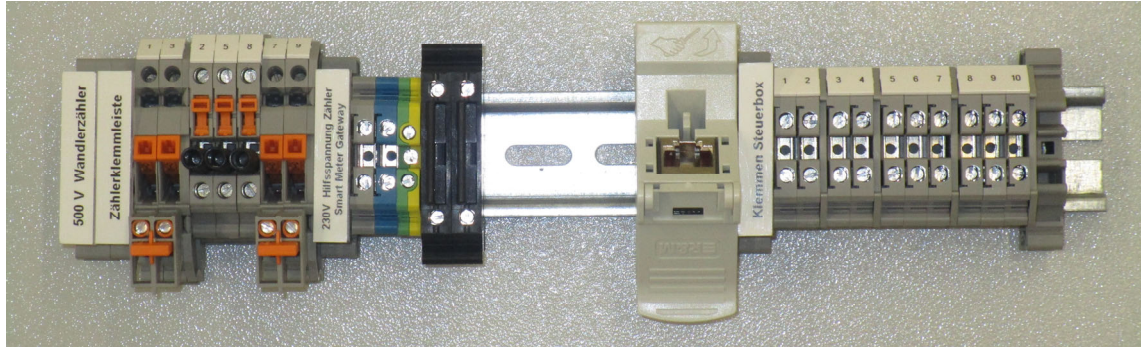


Pos.	Komponente	Funktion	Kennzeichnung	Bemesungsstrom	Bemesungsquerschnitt
18	Sicherungshalter	Hilfsspannung L		6 A	4 mm <sup>2</sup>
19	Hutschienenadapter RJ45	Netzwerk WAN	HAN		
20	Endhalter				
<b>Die folgenden Komponenten müssen nur bei Bedarf installiert werden:</b>					
21	Hutschienenadapter RJ45	Netzwerk HAN/CLS für kundenseitige Verwendung	CLS		
22	Durchgangsklemme	Steuerbox S1 Schließer	30		4 mm <sup>2</sup>
23	Durchgangsklemme	Steuerbox S1 Wurzel	31		4 mm <sup>2</sup>
24	Abschlussdeckel (bei nicht vollständig geschlossen Klemmen)				
25	Durchgangsklemme	Steuerbox S2 Schließer	32		4 mm <sup>2</sup>
26	Durchgangsklemme	Steuerbox S2 Wurzel	33		4 mm <sup>2</sup>
27	Abschlussdeckel (bei nicht vollständig geschlossen Klemmen)				
28	Durchgangsklemme	Steuerbox W3 Schließer	34		4 mm <sup>2</sup>
29	Durchgangsklemme	Steuerbox W3 Wurzel	35		4 mm <sup>2</sup>
30	Durchgangsklemme	Steuerbox W3 Öffner	36		4 mm <sup>2</sup>
31	Abschlussdeckel (bei nicht vollständig geschlossen Klemmen)				
32	Durchgangsklemme	Steuerbox W4 Schließer	37		4 mm <sup>2</sup>
33	Durchgangsklemme	Steuerbox W4 Wurzel	38		4 mm <sup>2</sup>
34	Durchgangsklemme	Steuerbox W4 Öffner	39		4 mm <sup>2</sup>
35	Abschlussdeckel (bei nicht vollständig geschlossen Klemmen)				
36	Durchgangsklemme	Impulsausgang für kundenseitige Verwendung	40		4 mm <sup>2</sup>
37	Durchgangsklemme	Impulsausgang für kundenseitige Verwendung	41		4 mm <sup>2</sup>
38	Abschlussdeckel (bei nicht vollständig geschlossen Klemmen)				
39	Endhalter				

### V.5.1.3 500 V Wandlermessung

Bei der Wandlermessung 500 V wird der zu messende Strom über Stromwandler und die zu messende Spannung direkt an den Zähler angeschlossen.

Der Aufbau ist in Abbildung 5 dargestellt.



**Abbildung 5: Zählerklemmleiste Wandlermessung 500 V**

Der Aufbau der Zählerklemmleiste ist identisch mit dem in V.5.1.4 Mittel- und Hochspannung Wandlermessung gezeigten, wird zur einfacheren Zuordnung aber dennoch doppelt dargestellt.

Die in Tabelle 7 dargestellten Komponenten sind auf einer Hutschiene nach DIN EN 60715 in dieser Reihenfolge von links nach rechts zu montieren:

**Tabelle 7: Aufbau Zählerklemmleiste 500 V Wandlermessung**

Pos.	Komponente	Funktion	Kenn- zeich- nung	Bemes- sungs- strom	Bemes- sungs- quer- schnitt
1	Endhalter				
2	Messwandler- trennklemme	Messstrom L1 Wandlerklemme S1 (k)	1	28 A	4 mm <sup>2</sup>
2a	Schaltbrücke	Zu Pos. 3		25 A	
3	Messwandler- trennklemme	Messstrom L1 Wandlerklemme S2 (l)	3	28 A	4 mm <sup>2</sup>
3a	Schaltbrücke	Zu Pos. 2		25 A	
4	Abschlussdeckel (bei nicht vollständig ge- schlossen Klemmen)				
5	Messertrennklemme mit Prüfsteckerbuchse 4 mm	Messspannung L1	2	20 A	4 mm <sup>2</sup>
6	Messertrennklemme mit Prüfsteckerbuchse 4 mm	Messspannung L2	5	20 A	4 mm <sup>2</sup>
7	Messertrennklemme mit Prüfsteckerbuchse 4 mm	Messspannung L3	8	20 A	4 mm <sup>2</sup>
8	Messwandler- trennklemme	Messstrom L3 Wandlerklemme S1 (k)	7	28 A	4 mm <sup>2</sup>
8a	Schaltbrücke	Zu Pos. 9		25 A	
9	Messwandler- trennklemme	Messstrom L3 Wandlerklemme S2 (l)	9	28 A	4 mm <sup>2</sup>
9a	Schaltbrücke	Zu Pos. 8		25 A	



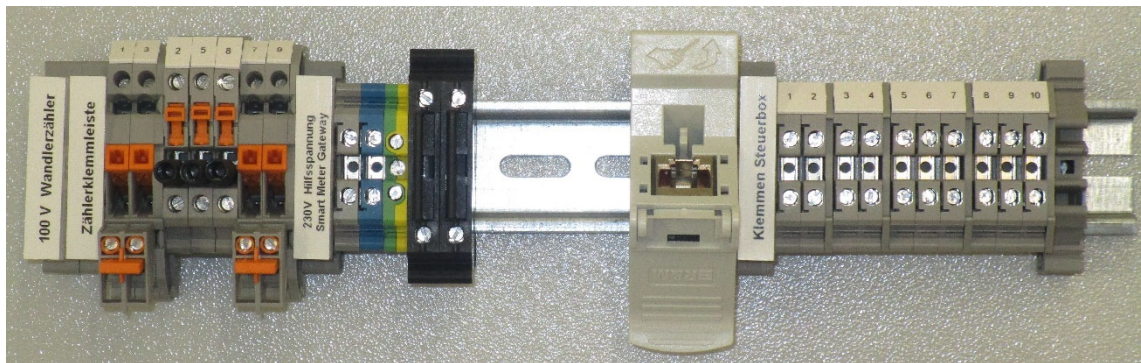
Pos.	Komponente	Funktion	Kenn- zeich- nung	Bemes- sungs- strom	Bemes- sungs- quer- schnitt
10	Abschlussdeckel (bei nicht vollständig geschlossen Klemmen)				
11	Durchgangsklemme	Hilfsspannung L	20	32 A	4 mm <sup>2</sup>
12	Durchgangsklemme	Hilfsspannung N	21	32 A	4 mm <sup>2</sup>
13	Schutzleiter-Reihen- klemme	Hilfsspannung PE	PE	32 A	4 mm <sup>2</sup>
14	Sicherungshalter	Hilfsspannung L		6 A	4 mm <sup>2</sup>
15	Sicherungshalter	Hilfsspannung L		6 A	4 mm <sup>2</sup>
16	Hutschienenadapter RJ45	Netzwerk WAN			
17	Endhalter				
<b>Die folgenden Komponenten müssen nur bei Bedarf installiert werden:</b>					
18	Hutschienenadapter RJ45	Netzwerk HAN/CLS für kundenseitige Verwen- dung	CLS		
19	Durchgangsklemme	Steuerbox S1 Schließer	30		4 mm <sup>2</sup>
20	Durchgangsklemme	Steuerbox S1 Wurzel	31		4 mm <sup>2</sup>
21	Abschlussdeckel (bei nicht vollständig geschlossen Klemmen)				
22	Durchgangsklemme	Steuerbox S2 Schließer	32		4 mm <sup>2</sup>
23	Durchgangsklemme	Steuerbox S2 Wurzel	33		4 mm <sup>2</sup>
24	Abschlussdeckel (bei nicht vollständig geschlossen Klemmen)				
25	Durchgangsklemme	Steuerbox W3 Schließer	34		4 mm <sup>2</sup>
26	Durchgangsklemme	Steuerbox W3 Wurzel	35		4 mm <sup>2</sup>
27	Durchgangsklemme	Steuerbox W3 Öffner	36		4 mm <sup>2</sup>
28	Abschlussdeckel (bei nicht vollständig geschlossen Klemmen)				
29	Durchgangsklemme	Steuerbox W4 Schließer	37		4 mm <sup>2</sup>
30	Durchgangsklemme	Steuerbox W4 Wurzel	38		4 mm <sup>2</sup>
31	Durchgangsklemme	Steuerbox W4 Öffner	39		4 mm <sup>2</sup>
32	Abschlussdeckel (bei nicht vollständig geschlossen Klemmen)				
33	Durchgangsklemme	Impulsausgang für kun- denseitige Verwendung	40		4 mm <sup>2</sup>

Pos.	Komponente	Funktion	Kennzeichnung	Bemesungsstrom	Bemesungsquerschnitt
34	Durchgangsklemme	Impulsausgang für kundenseitige Verwendung	41		4 mm <sup>2</sup>
35	Abschlussdeckel (bei nicht vollständig geschlossenen Klemmen)				
36	Endhalter				

#### V.5.1.4 Mittel- und Hochspannung Wandlermessung

Bei der Wandlermessung Mittel- und Hochspannung wird der zu messende Strom über Stromwandler und die zu messende Spannung über Spannungswandler an den Zähler angeschlossen.

Der Aufbau ist in Abbildung 6 dargestellt.



**Abbildung 6: Zählerklemmleiste Mittel- und Hochspannung**

Der Aufbau der Zählerklemmleiste ist identisch mit dem in V.5.1.3 500 V Wandlermessung gezeigten, wird zur einfacheren Zuordnung aber dennoch doppelt dargestellt.

Die in Tabelle 8 dargestellten Komponenten sind auf einer Hutschiene nach DIN EN 60715 in dieser Reihenfolge von links nach rechts zu montieren:

**Tabelle 8: Aufbau Zählerklemmleiste Mittel- und Hochspannung Wandlermessung**

Pos.	Komponente	Funktion	Kennzeichnung	Bemesungsstrom	Bemesungsquerschnitt
1	Endhalter				
2	Messwandler-trennklemme	Messstrom L1 Wandlerklemme S1 (k)	1	28 A	4 mm <sup>2</sup>
2a	Schaltbrücke	Zu Pos. 3		25 A	
3	Messwandler-trennklemme	Messstrom L1 Wandlerklemme S2 (l)	3	28 A	4 mm <sup>2</sup>
3a	Schaltbrücke	Zu Pos. 2		25 A	
4	Abschlussdeckel (bei nicht vollständig geschlossenen Klemmen)				

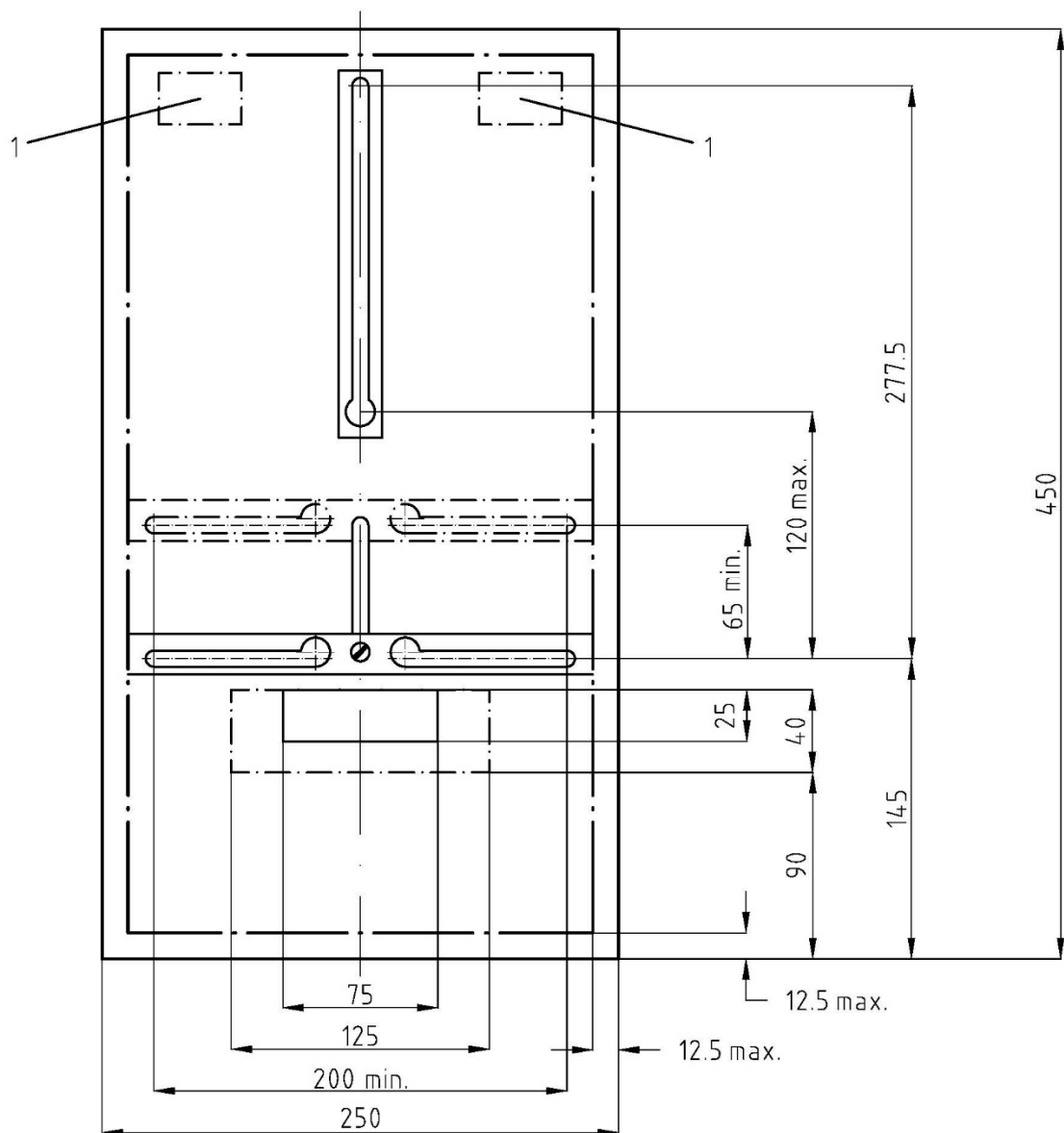
Pos.	Komponente	Funktion	Kenn- zeich- nung	Bemes- sungs- strom	Bemes- sungs- quer- schnitt
5	Messertrennklemme mit Prüfsteckerbuchse 4 mm	Messspannung L1 Wandlerklemme a (u)	2	20 A	4 mm <sup>2</sup>
6	Messertrennklemme mit Prüfsteckerbuchse 4 mm	Messspannung L2 Wandlerklemme a (u)	5	20 A	4 mm <sup>2</sup>
7	Messertrennklemme mit Prüfsteckerbuchse 4 mm	Messspannung L3 Wandlerklemme a (u)	8	20 A	4 mm <sup>2</sup>
8	Messwandler- trennklemme	Messstrom L3 Wandlerklemme S1 (k)	7	28 A	4 mm <sup>2</sup>
8a	Schaltbrücke	Zu Pos. 9		25 A	
9	Messwandler- trennklemme	Messstrom L3 Wandlerklemme S2 (l)	9	28 A	4 mm <sup>2</sup>
9a	Schaltbrücke	Zu Pos. 8		25 A	
10	Abschlussdeckel (bei nicht vollständig geschlossen Klemmen)				
11	Durchgangsklemme	Hilfsspannung L	20	32 A	4 mm <sup>2</sup>
12	Durchgangsklemme	Hilfsspannung N	21	32 A	4 mm <sup>2</sup>
13	Schutzleiter-Reihen- klemme	Hilfsspannung PE	PE	32 A	4 mm <sup>2</sup>
14	Sicherungshalter	Hilfsspannung L		6 A	4 mm <sup>2</sup>
15	Sicherungshalter	Hilfsspannung L		6 A	4 mm <sup>2</sup>
16	Hutschienenadapter RJ45	Netzwerk WAN			
<b>Die folgenden Komponenten müssen nur bei Bedarf installiert werden:</b>					
17	Hutschienenadapter RJ45	Netzwerk HAN/CLS für kundenseitige Verwen- dung	CLS		
18	Durchgangsklemme	Steuerbox S1 Schließer	30		4 mm <sup>2</sup>
19	Durchgangsklemme	Steuerbox S1 Wurzel	31		4 mm <sup>2</sup>
20	Abschlussdeckel (bei nicht vollständig geschlossen Klemmen)				
21	Durchgangsklemme	Steuerbox S2 Schließer	32		4 mm <sup>2</sup>
22	Durchgangsklemme	Steuerbox S2 Wurzel	33		4 mm <sup>2</sup>
23	Abschlussdeckel (bei nicht vollständig geschlossen Klemmen)				
24	Durchgangsklemme	Steuerbox W3 Schließer	34		4 mm <sup>2</sup>
25	Durchgangsklemme	Steuerbox W3 Wurzel	35		4 mm <sup>2</sup>
26	Durchgangsklemme	Steuerbox W3 Öffner	36		4 mm <sup>2</sup>

Pos.	Komponente	Funktion	Kennzeichnung	Bemesungsstrom	Bemesungsquerschnitt
27	Abschlussdeckel (bei nicht vollständig geschlossen Klemmen)				
28	Durchgangsklemme	Steuerbox W4 Schließer	37		4 mm <sup>2</sup>
29	Durchgangsklemme	Steuerbox W4 Wurzel	38		4 mm <sup>2</sup>
30	Durchgangsklemme	Steuerbox W4 Öffner	39		4 mm <sup>2</sup>
31	Abschlussdeckel (bei nicht vollständig geschlossen Klemmen)				
32	Durchgangsklemme	Impulsausgang für kundenseitige Verwendung	40		4 mm <sup>2</sup>
33	Durchgangsklemme	Impulsausgang für kundenseitige Verwendung	41		4 mm <sup>2</sup>
34	Abschlussdeckel (bei nicht vollständig geschlossen Klemmen)				
35	Endhalter				

### V.5.2 Zählerfeld

Das Zählerfeld ist gemäß DIN VDE 0603-1:2017-06 für die Aufnahme eines Zählers mit Dreipunktbefestigung gemäß Abbildung 7 oder auf der Spannungsebene 400 V wahlweise als BKE-I auszuführen.

Das Zählerfeld hat demgemäß eine Breite von mindestens 250 mm und eine Höhe von mindestens 450 mm. Die Tiefe des Zählerfelds zwischen Oberkante Zählertragschiene und Tür bzw. Haube muss nach DIN VDE 0603-1:2017-06, Ziffer 9.3 mindestens 162,5 mm betragen.



**Abbildung 7: Abmessungen des Zählerfelds**

Die Zählertragschienen sind für Befestigungsschrauben nach DIN VDE 0603-1:2017-06, Ziffer 9.1.2.1 vorzusehen und so anzuordnen, dass eine ebene Zählerauflagefläche erreicht wird. Der Tiefenabstand von der Zählerauflagefläche zu der Berührungsschutzabdeckung darf 5 mm nicht überschreiten. Zählertragschienen und Befestigungsschrauben sind Bestandteil des Zählerfeldes und damit vom Anschlussnehmer beizustellen.

Um die mess- und eichrechtlich geforderte Ablesbarkeit der Register des Zählers durch den Anschlussnutzer zu gewährleisten, darf eine ggf. vorhandene Abdeckung des Zählerfelds wie die Haube oder Tür eines Zählergehäuses nicht plombiert oder verschlossen werden oder die Ablesung muss durch Einbau eines Sichtfensters auch bei geschlossener Haube bzw. Tür möglich sein.

Der Messstellenbetreiber muss sicherstellen, dass die Klemmstellen der Zählerfeldverdrahtung z.B. durch Plombieren der Berührungsschutzabdeckung des Zählers unzugänglich sind.

Das Zählerfeld ist spätestens bei der Inbetriebnahme der Messeinrichtung dauerhaft und gut lesbar im in Abbildung 7 mit Ziffer 1 markierten Feld mit der Messlokationsbezeichnung zu kennzeichnen.

### V.5.3 Kommunikationsfeld

Das Kommunikationsfeld muss eine [Tragschiene mit Hutprofil TH 35](#) nach DIN EN 60715 mit einer Breite von mindestens 12 Teilungseinheiten für Reiheneinbaugeräte nach DIN 43880 aufweisen. [Von der Mitte der Hutschiene gemessen muss der Abstand zu anderen Einbauten wie Kabelkanälen nach oben und unten \(bei horizontaler Montage der Tragschiene\) normbasiert mindestens 62,5 mm betragen, damit Reiheneinbaugeräten der Baugröße 1 eingebaut und diese angeschlossen werden können.](#)

Das Kommunikationsfeld ist plombierbar auszuführen. Eine Plombierbarkeit nur des unterhalb der Berührungsschutzebene liegenden Gehäuseteils von Reiheneinbaugeräten ist ausreichend, so dass der Anschlussnehmer Zugriff auf die oberhalb der Berührungsschutzebene liegenden Schnittstellen hat. Wird die Plombiermöglichkeit an der Abdeckung der Berührungsschutzebene vorgesehen, sind die Geräteausschnitte mit sperrbaren Abdeckstreifen auszurüsten.

## VI. Verdrahtung der Messleitungen zur Zählerklemmleiste

Die Beschaffung der Leitungen sowie die Errichtung der Leitungswege und Durchbrüche obliegt dem Anschlussnehmer.

Die einzelnen Leiter müssen mit Leitermarkierungen mit Geräterückbezeichnung versehen werden. Die Sekundärleitungen von Strom- und Spannungswandlern müssen in getrennter Umhüllung zu Leistungsstromkreisen geführt werden. Die Verlegung muss kurz- und erdschlussfest erfolgen.

Gemäß VDE-AR-N 4110:2023-09 Ziffer 7.5 sind die Sekundärleitungen der Messwandler von deren Klemmen bzw. Sicherungen ungeschnitten (d. h. ununterbrochen verlegt) bis zur Zählerklemmleiste zu führen. Sofern Zwischenklemmen aufgrund der Konfiguration der Schaltanlage notwendig sind, sind diese plombierbar auszuführen. Die Auswahl der Sekundärleitungen hat nach DIN VDE 0100-557 (VDE 0100-557) zu erfolgen. Nicht abgesicherte Spannungswandler-Leitungen sind nach DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520) zu verlegen. Es ist sicherzustellen, dass an der Zählerklemmleiste ein Rechtsdrehfeld besteht. Die Leitungslängen und Querschnitte sind mit dem Messstellenbetreiber abzustimmen. Als Richtwerte können folgende Angaben nach Tabelle 9 verwendet werden.

**Tabelle 9: Richtwerte für Messwandler-Sekundärleitungen**

Einfache Länge der Messwandler-Sekundärleitung [m]	Stromwandler 1 A	Spannungswandler 100 V
< 25	2,5	2,5
≥ 25 bis < 40	2,5	4,0

Am Zählkern der Stromwandler dürfen keine Betriebsgeräte wie örtlich anzeigende Amperemeter angeschlossen werden und an die Zählwicklung der Spannungswandler nur nach Zustimmung des Netzbetreibers. Die Verdrahtung der Wandler wird vom Netzbetreiber vorgegeben. Die Verwendung weiterer Kerne und/oder Wicklungen zum Anschluss von Schutz- und/oder Steuer- und Regeleinrichtungen ist mit dem Netzbetreiber und dem Messstellenbetreiber abzustimmen.

## VI.1 400 V direkte Messung

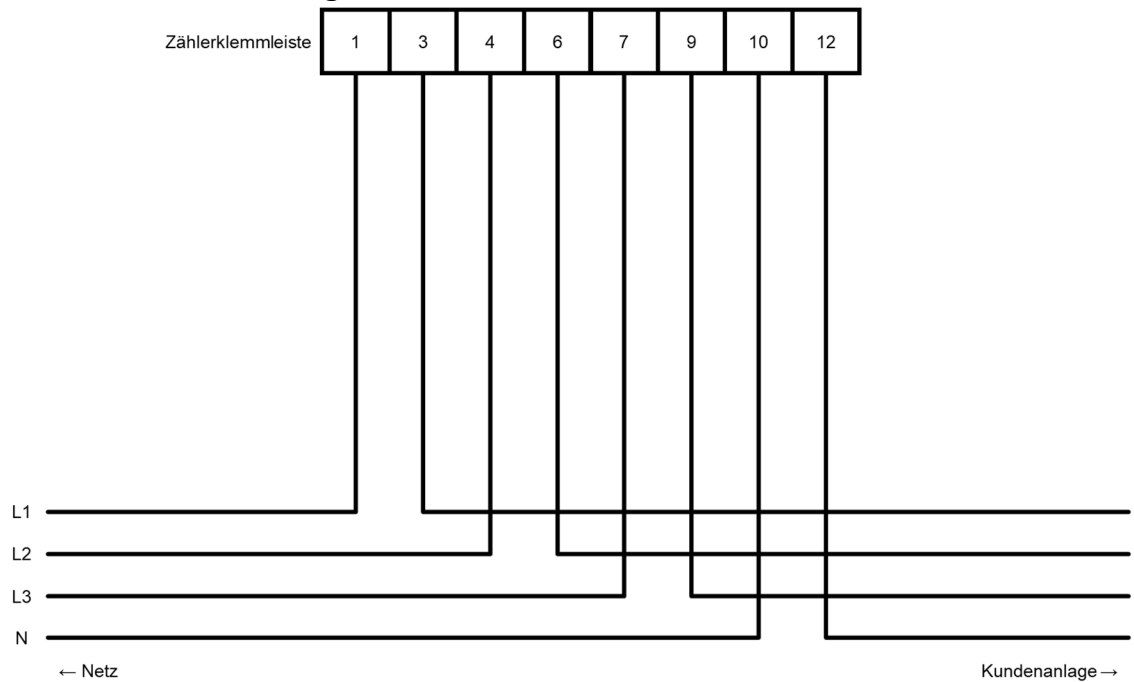


Abbildung 8: Verdrahtung 400 V direkte Messung

## VI.2 400 V Wandlermessung

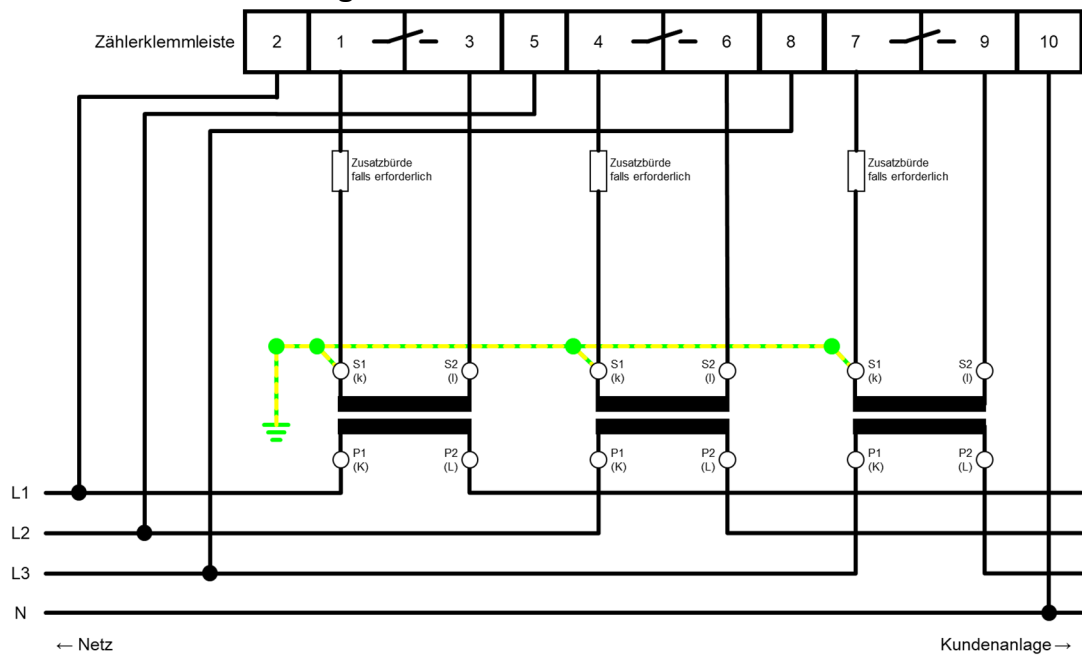


Abbildung 9: Verdrahtung 400 V Wandlermessung

### VI.3 500 V Wandlermessung für redundanten Netzanschluss NS/N

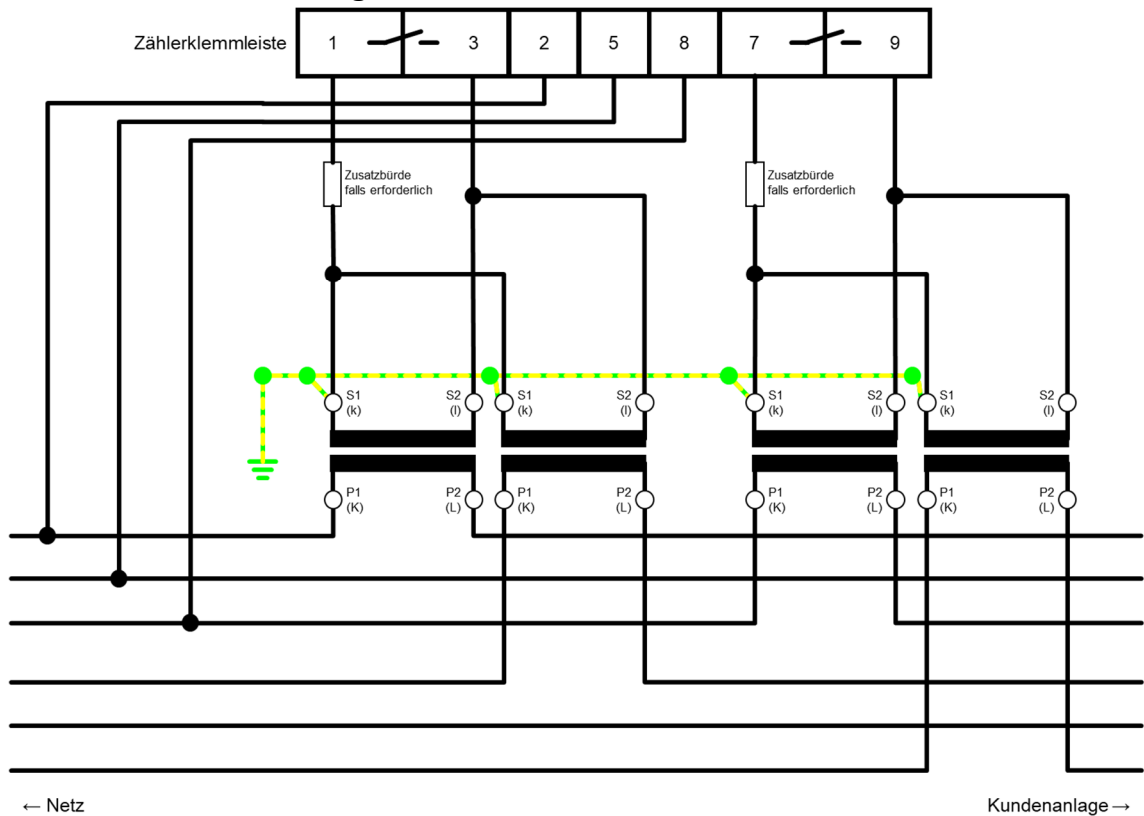


Abbildung 10: Verdrahtung 500 V Wandlermessung für redundanten Netzanschluss NS/N

### VI.4 500 V Wandlermessung

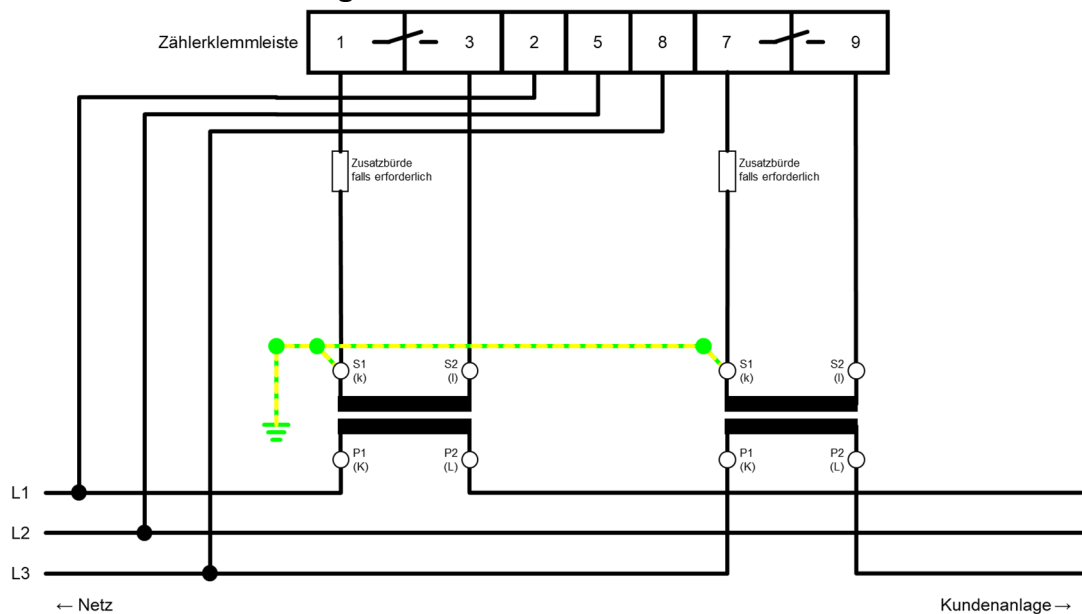


Abbildung 11: Verdrahtung 500 V Wandlermessung



## VI.5 Mittel- und Hochspannung Wandlermessung

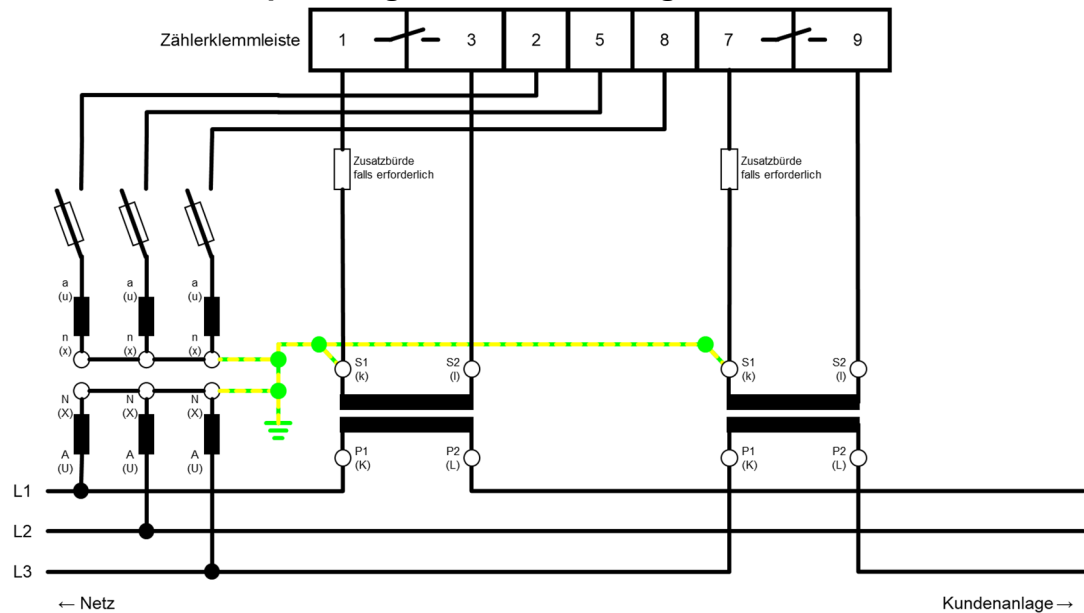


Abbildung 12: Verdrahtung Mittel- und Hochspannung Wandlermessung

## VII. Zähler und Kommunikationseinrichtungen

Zähler und Kommunikationseinrichtungen werden vom Messstellenbetreiber bereitgestellt, installiert und verbleiben in dessen Eigentum. Bei Außerbetriebnahme sind diese auch vom Messstellenbetreiber zu deinstallieren.

Messeinrichtungen und Zusatzgeräte, die im Netzgebiet der CPM Netz GmbH installiert werden, müssen dem Messstellenbetriebsgesetz (MsbG), dem Mess- und Eichgesetz (MessEG), der Mess- und Eichverordnung (MessEV) sowie der VDE-AR-N 4400 (Metering Code) entsprechen.

Der Messstellenbetreiber erbringt auf Anforderung durch den Netzbetreiber den Nachweis über den störungsfreien Betrieb an Umrichteranlagen im Frequenzbereich von 2 -150kHz (in Anlehnung an EN 61000-4-16).

Unzulässige Rückwirkungen auf andere Kundenanlagen oder den Messstellenbetrieb Dritter, die von Mess- und Kommunikationseinrichtungen ausgehen, sind zu vermeiden.

# **TMA.C.Strom**

Teil C: Strom  
der  
Technischen Mindestanforderungen (ehem.  
Technische Anschlussbedingungen)  
der CPM Netz GmbH für den Chemiepark Marl  
gültig ab dem

**01.01.2026**

Die Technischen Mindestanforderungen für das Stromnetz der CPM Netz GmbH (im Folgenden CPMN oder Netzbetreiber) im Chemiepark Marl besteht aus diesem und den nachstehend aufgeführten Teilen.

Anlage A1 Prinzipschaltbilder Marl

TMA.Strom.A1

Anlage A2 Produktspezifikation elektr. Netzspannung

TMA.Strom.A2

**Änderungen gegenüber der Vorgängerversion sind durch einen Strich  
an der linken Seite gekennzeichnet**

# Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

---

## Inhalt

Nennspannungen im Stromnetz des Chemiepark Marl .....	3
Hinweis zur Planungsprüfung im Rahmen eines Netzanschluss- oder Anschlussänderungsprozesses .....	3
Für die auf den Fremdfirmenbaufeldern BF 10 208, BF 02 004 und BF 06 206 befindlichen Anschlüsse an das Stromnetz gilt: .....	3
Hochspannung (110 kV), Ergänzungen zur VDE-AR-N 4120:2018-11 .....	4
Mittelspannung (6 kV), Ergänzungen zur VDE-AR-N 4110:2023-09 .....	<a href="#">1140</a>
Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz (500 V), Ergänzungen zur VDE-AR-N 4105:2018-11 / VDE-AR-N 4110:2023-09 .....	<a href="#">2522</a>
Verbrauchsanlagen am Niederspannungsnetz (500 V), Anpassungen und Ergänzungen zur VDE-AR-N 4105:2018-11 / VDE-AR-N 4110:2023-09 .....	<a href="#">2724</a>
Ergänzung zu (NS, TAR) Ziffer 10.6 „Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge“ gilt: .....	<a href="#">3229</a>

**Als Technische Mindestanforderungen für alle Anschlüsse elektrischer Anlagen an die von der Evonik Operations GmbH Division Technology & Infrastructure betreuten Stromnetze der CPM Netz GmbH im Chemiepark Marl gelten die nachfolgend genannten Technischen Anschlussregeln (TAR) des VDE FNN. Diese sind insbesondere aber nicht abschließend:**

Für Erzeugungs- und Verbrauchsanlagen in der Hochspannung (110 kV) die TAR Hochspannung (VDE-AR-N 4120 Ausgabe 2018-11).

Für Erzeugungs- und Verbrauchsanlagen in der Mittelspannung (6 kV) die TAR Mittelspannung (VDE-AR-N 4110 Ausgabe 2023-09).

Für Erzeugungsanlagen in der Niederspannung (500 V) die EZA am Niederspannungsnetz (VDE-AR-N 4105 Ausgabe 2018-11).

Für Verbrauchsanlagen in der Niederspannung (500 V) die TAR Mittelspannung (VDE-AR-N 4110 Ausgabe 2023-09), Kapitel 4 bis 9 sowie die Anhänge D und E1 bis E7. Der Begriff Mittelspannung ist durch Niederspannung zu ersetzen; der Begriff HH-Sicherung ist durch NH-Sicherung zu ersetzen.

Ergänzend für Verbrauchsanlagen in der Niederspannung (500 V) zur TAR Mittelspannung die TAR Niederspannung (VDE-AR-N 4100 Ausgabe 2019-04), Kapitel 11.

Ergänzend für Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge in der Niederspannung (500 V) zur TAR Mittelspannung die TAR Niederspannung (VDE-AR-N 4100 Ausgabe 2019-04), Kapitel 5.5 und 10.6.

# Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

---

## Nennspannungen im Stromnetz des Chemiepark Marl

Die Nennspannungen betragen im Hochspannungsnetz 110 kV, im Mittelspannungsnetz 6 kV und im Niederspannungsnetz 500 V. Zur Kompensation des lastabhängigen Spannungsabfalls liegen in den Umspannstationen unter normalen Bedingungen unterspannungsseitig die Spannungen ca. 5% oberhalb der Nennspannungen. Die Spannungsqualität in den Mittel- und Niederspannungsnetzen entspricht DIN EN 61000-2-4, Klasse 3 (vgl. TMA.Strom.A2)

Die Technischen Anschlussregeln gelten mit der Maßgabe, dass die nachfolgend aufgeführten Änderungen und Ergänzungen ebenfalls und vorrangig Gültigkeit haben.

## Hinweis zur Planungsprüfung im Rahmen eines Netzanschluss- oder Anschlussänderungsprozesses

Bei der Planungsprüfung und Genehmigung von Planungsunterlagen wird durch den Netzbetreiber die Einhaltung der TMA auf Basis der eingereichten Unterlagen geprüft.

### Die Planungsprüfung

- stellt keine Verifizierung oder Abgleich mit Angaben und Daten aus ggf. bestehenden Netzanschluss-, Anschlussnutzung sowie Netznutzung-/Lieferantenrahmenverträgen sowie Lieferverträgen dar,
- ersetzt nicht die planerische Sorgfaltspflicht des Anschlussnehmers bzw. Betreibers zur sicheren und zuverlässigen Auslegung der elektrotechnischen Einrichtungen, Schaltanlage und Schaltraum,
- ersetzt nicht die Abnahme gegenüber Auftragnehmern und weiteren Dritten,
- stellt nicht die Genehmigung für einen Netzanschluss da und
- stellt keine Überprüfung auf Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen, insbesondere der Einhaltung der Technischen Regelwerke (u.a. VDE, DIN, FNN-Regelwerke,...), da.

**Ergänzend bzw. abweichend zu allen genannten Technischen Anschlussregeln gilt folgendes:**

**Für die auf den Fremdfirmenbaufeldern BF 10 208, BF 02 004 und BF 06 206 befindlichen Anschlüsse an das Stromnetz gilt:**

- Die Versorgung erfolgt mit einer Spannung von 400 V.
- Der Anschluss an das Stromnetz erfolgt über eine Steckdosensäule.
- Die Messeinrichtungen sind in den jeweiligen zentralen Verteilerschränken untergebracht.
- Je Entnahmestelle ist der Leistungsfaktor ( $\cos(\phi)$ ) einzuhalten, der durch den Vorversorger zugestanden wird. Sollte der Vorversorger seine Anforderungen bezüglich des insgesamt einzuhaltenden Leistungsfaktors ändern, so ändert sich der für das Stromnetz der CPM Netz GmbH einzuhaltende Leistungsfaktor in gleichem Maße. Zurzeit ist ein Leistungsfaktor zwischen  $\cos(\phi) = 0,9$  induktiv und  $\cos(\phi) = 1$  einzuhalten.
- Bezüglich der Oberschwingungen ist für den Strom ein  $\text{THD}_I$ -Wert ( $\text{THD}_I$ : Total Harmonic Distortion Current) von  $\text{THD}_I < 6\%$  einzuhalten.
- Die restlichen Regelungen der TMA gelten, sofern anwendbar, sinngemäß.

# Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

---

## Hochspannung (110 kV), Ergänzungen zur VDE-AR-N 4120:2018-11

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 4 „Allgemeine Grundsätze“** gilt:

Bei einem Neuausbau von Kabelwegen oder bei der Nutzung vorhandener Kabelbühnen, ist dafür Sorge zu tragen, dass die Kabeltrasse, auch bei einer Belegung mit zusätzlichen Kabeln, gemäß DIN VDE 0298 mit der dann vorhandenen Kabelhäufung betrieben werden darf.

Anschlusskabel dürfen nicht überbaut werden und müssen im Fehlerfall für Reparaturen durch den Netzbetreiber zugänglich sein.

Für Umspanner, die an das *Hochspannungsnetz* des Netzbetreibers angeschlossen und dort betrieben werden sollen, sind mindestens folgende Bedingungen zu erfüllen:

### Isolationsniveau:

Die 110-kV-Wicklung des Umspanners muss mindestens für die Stehspannungen in Höhe von 230/550 kV voll isoliert sein.

### Frequenzanalyse: Resonanz-Messung in allen Stufenschalterstellungen (Frequency Response Analysis):

An der Oberspannungswicklung ist eine Frequenzgangmessung für jede Phase und jede Stufenschalterstellung im Bereich von 1 kHz bis 1 MHz durchzuführen. Die Ergebnisse der Frequenzgangmessung sind nach Betrag und Phasenlage über die Frequenz darzustellen.

### Hochspannungsprüfung:

Fabrikneue Umspanner werden mindestens den Standard-Hochspannungsprüfungen entsprechend der in Deutschland gültigen Normen unterzogen. Der ständige Pegel der scheinbaren Ladung bei einer Langzeitprüfung darf bei  $1,5 U_m$  den Grenzwert von 50 pC nicht überschreiten.

### Ölanalyse:

Es ist eine jährliche Ölanalyse durchzuführen. Bei neuen Umspannern müssen die Prüfergebnisse den Grenzwerten der Tabelle 5 der Qualitätsgruppe „gut“ nach VDE 0370-2 entsprechen. Bei älteren Umspannern muss das Öl mindestens den Grenzwerten der Tabelle 5 der Qualitätsgruppe „ausreichend“ entsprechen.<sup>a</sup>

### Gas-in-Öl-Analyse (DGA):

Es ist zusätzlich eine jährliche Gas-in-Öl-Analyse (DGA) durchzuführen. Aufgrund der Rückwirkungen auf das Netz im Fehlerfall, sind Auffälligkeiten nach VDE 0370-7 zu prüfen. Protokolle sind auf Anfrage des Netzbetreibers vorzulegen.<sup>b</sup>

### Prüfungsnachweise:

Dem Netzbetreiber sind vor der Inbetriebnahme alle Prüfnachweise zu übergeben. Diese müssen mindestens folgende Nachweise beinhalten:

- Prüfungsnachweis zu Bemessungsleistungen, Spannungen, Strömen, (veränderbaren) Übersetzungsverhältnissen, Kurzschlussspannungen
- Ergebnisse der Ölanalysen

---

a b Das Verfahren der Probennahme wird an dieser Stelle nicht vorgeschrieben. Weiterentwickelte innovative Verfahren der Probennahme sind zulässig. Die Normen VDE 0370-2 und VDE 0370-7 sollen als Leitfaden zur Interpretation der Analysen herangezogen werden.

# Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

---

- Ergebnisse der Frequenzanalyse
- Ergebnisse der Hochspannungsprüfungen (Prüfung mit angelegter Stehwechselspannung, Prüfung mit induzierter Stehwechselspannung, Blitzstoßprüfung)
- Teilentladungsmessung
- Isolationsmessung

Um die Prüfprotokolle auf Vollständigkeit und auf Einhaltung der Grenzwerte überprüfen zu können, sind diese dem Netzbetreiber rechtzeitig vorzulegen. Sofern nichts anderes mit dem Netzbetreiber abgestimmt ist, gelten die Unterlagen als rechtzeitig vorgelegt, wenn diese mindestens einen Monat vor der ersten Zuschaltung beim Netzbetreiber eingegangen sind.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 4.3 „Inbetriebnahme des Netzanschlusses / Inbetriebsetzung der Übergabestation“** gilt, dass der Netzbetreiber vor Inbetriebnahme eines Netzanschlusses auch das Recht hat, die betreffenden, abgeschlossenen Betriebsstätten des Kunden auf ihren vorschriftsmäßigen Zustand zu prüfen und die Abstellung etwaiger Mängel zu verlangen. Sollten die Kundenanlage speisende Kabel durch den Kunden oder durch Veranlassung des Kunden verlegt worden sein, so sind dem Netzbetreiber vor Inbetriebnahme der Kundenanlage die Prüfprotokolle der Kabel vorzulegen; diese protokollierten Messungen umfassen in der Regel eine Mantelprüfung und eine Spannungsprüfung. Im Zweifelsfall sind die Prüfungen mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

Darüber hinaus gilt, dass vor der Erstinbetriebnahme die Funktionstüchtigkeit der Selektivschutz-Einrichtungen durch eine Schutzprüfung (Primär- und Sekundärtechnik) vor Ort nachgewiesen werden muss. Dem Netzbetreiber muss die Möglichkeit eingeräumt werden, an der Schutzprüfung teilnehmen zu können. Die Prüfung erfolgt zu Lasten des Kunden und ist von einer anerkannten und qualifizierten Fachfirma auszuführen. Art und Umfang der Prüfungen müssen mit dem Netzbetreiber mit ausreichend zeitlichem Vorlauf abgestimmt werden. Die Prüfprotokolle sind dem Netzbetreiber rechtzeitig vorzulegen.

Anstelle von **(HS) Ziffer 5.4.4 „Oberschwingungen und Zwischenharmonische“** gilt für **Verbrauchsanlagen**, dass Oberschwingungserzeuger mit einer Nennleistung von mehr als 10 kW an einem Netzanschluss so auszulegen sind, dass die Summe aller Oberschwingungsströme (THDI) dieses Netzanschlusses nicht mehr als 4% des Grundschwingungsstromes an diesem Netzanschluss beträgt. Eine gegenseitige Kompensation von Oberschwingungen mehrerer Oberschwingungserzeuger und Oberschwingungssenken oder eine Absenkung der relativen Oberschwingungsströme durch den Parallelbetrieb mit überschwingungsfreien Lasten an einem Netzanschluss ist zulässig. Die Einhaltung dieser Anforderung wird dem Netzbetreiber durch den Kunden in geeigneter Form schriftlich nachgewiesen. Dem Netzbetreiber bleibt es vorbehalten, vom Kunden zu fordern, dass die sich gegenseitig kompensierenden Oberschwingungserzeuger bzw. die zusätzlichen überschwingungsfreien Lasten nur als Gesamtheit am Netz betrieben werden.

**Hinweis:** Zur Kompensation können z.B. Netzfilter oder Umrichter mit gesteuertem Eingangsgleichrichter verwendet werden. Alternativ sind auch 12-pulsige Umrichter mit einer um 15° verschwenkten Oberspannungswicklung des Stromrichtertransformators zulässig. Die Einzelmaßnahmen sind immer mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

Abweichend von **(HS) Ziffer 5.5 „Blindleistungsverhalten“** gilt:

Je Entnahmestelle ist der Leistungsfaktor ( $\cos(\phi)$ ) einzuhalten, der durch den Vorversorger zugestanden wird. Sollte der Vorversorger seine Anforderungen bezüglich des insgesamt einzuhaltenden Leistungsfaktors ändern, so ändert sich der für das Stromnetz der CPM Netz GmbH einzuhaltende

# Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

---

Leistungsfaktor in gleichem Maße. Zurzeit gilt je Entnahmestelle ein einzuhaltender Leistungsfaktor  $\cos(\phi)$  von 0,9 induktiv bis 1.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 6.1.1 „Baulicher Teil, Allgemeines“** gilt:

Sofern zwischen dem Anschlussnehmer und dem Netzbetreiber nichts anderes vereinbart wird, muss für die Fernsteuerung/Fernüberwachung der Stellplatz für zwei Schaltschränke vorgesehen werden. Die genauen Abmessungen der Schaltschränke sind mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 6.2.1 „Elektrischer Teil, Allgemeines“** gilt:

Der Anschluss an das Hochspannungsnetz erfolgt in der Regel über 110-kV-Kabel.

Die elektrischen Komponenten sind für einen Anfangs-Kurzschlusswechselstrom  $I_k$  in Höhe von 40 kA / 1 s auszulegen.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 6.2.2.4 „Netztransformatoren“** gilt:

Die Impedanz der Maschinentransformatoren von Typ-1-Erzeugungsanlagen darf den Vorgabewert von 40 Ohm unterschreiten.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 6.2.3 „Sternpunktbehandlung“** gilt:

Das 110-kV-Netz wird kompensiert betrieben.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 6.2.4 „Erdungsanlage“** gilt:

Hinsichtlich der Stromtragfähigkeit muss die Erdungsanlage für einen Dauerstrom in Höhe von 200 A und einen Kurzzeitstrom in Höhe von 40 kA / 1 s ausgelegt werden.

Die Erdungsimpedanz der Schutzerdung muss unterhalb von 0,75 Ohm liegen. Auf Grund der sehr dichten Erderstruktur im Chemiepark Marl muss der Erdungswiderstand durch eine Messung mindestens mit dem Zwei-Zangen-Messprinzip nachgewiesen werden. Die geforderte Erdungsimpedanz gilt unter Berücksichtigung des Reduktionsfaktors gemäß VDE 0101-2:2011-11. Er darf mit angeschlossenen Erdern und den Kabelschirmen der Netzeinspeisungen gemessen werden.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 6.3.1 „Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle“** gilt:

Die Datenübertragung an die netzführende Stelle erfolgt über das IP-basierte Protokoll IEC 60870-5-104 oder IEC 61850. Dies wird im Rahmen der Detailabstimmung durch den Netzbetreiber festgelegt und der Signal- bzw. Prozessdatenumfang definiert. Dokument: „Fernwirktechnische Anbindung von Anlagen in der Hochspannungsebene“. Weitere Detailabstimmungen sind mit dem Netzbetreiber erforderlich.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 6.3.3.1 „Schutzeinrichtungen, Allgemeines“** gilt:

Der Anschlussnutzer ist für die Durchführung von regelmäßigen Schutzprüfungen verantwortlich. Die Ergebnisse der zyklischen Schutzprüfungen sind dem Netzbetreiber immer vorzulegen.

Für digitale Schutzeinrichtungen beträgt die Prüffrist für wiederkehrende Schutzprüfungen vier Jahre. Für elektronische Schutzeinrichtungen beträgt die Prüffrist für wiederkehrende Schutzprüfungen drei Jahre. Für elektro-mechanische Schutzeinrichtungen beträgt die Prüffrist für wiederkehrende Schutzprüfungen zwei Jahre.

Für Betriebsmittel im explosionsgefährdeten Bereich beträgt die Prüffrist maximal drei Jahre.

# Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

---

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 6.3.3.3 „Kurzschlussschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers, Tabelle 4“** gilt:

Die beispielhafte Mitnahme des 110-kV-Leistungsschalters bei MS-seitigen Kurzschlüssen wird nicht gefordert und nicht empfohlen.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 6.4.1 „Störschreiber am Netzanschlusspunkt“** gilt:

Der Störschreiber ist immer vom Anlagenbetreiber zu installieren.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 8.2 „Netzführung“** gilt:

Arbeiten an Schutzeinrichtungen, Wandlerstromkreisen und Leistungsschaltersteuerungen dürfen nur von qualifizierten Schutztechnikern durchgeführt werden. Schutzeinstellungen dürfen nicht ohne Genehmigung des Netzbetreibers verändert werden. Grundsätzlich ist der Netzbetreiber frühzeitig schriftlich durch eine Änderungsanfrage zu informieren, aus der das Schutzkonzept der Anlage mit den gewünschten Anpassungen nachvollziehbar dargestellt wird. Auf dieser Basis wird durch den Netzbetreiber eine Prüfung angestoßen, aus der eine Freigabe bzw. Ablehnung des Änderungswunsches erfolgt. Weitere Detailabstimmungen können erforderlich werden.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 10.2.1.4 „Inselbetrieb sowie Teilnetzbetriebsfähigkeit“** gilt:

Die Teilnetzbetriebsfähigkeit wird generell gefordert.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 10.2.2.2 „Blindleistungsbereitstellung bei  $P_{b \text{ inst}}$ “** gilt:

Die Variante 1 wird als Mindestanforderung gefordert.

Auf Veranlassung des Netzbetreibers können erweiterte Bereiche für die Blindleistungsbereitstellung vereinbart werden.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 10.2.2.3 „Blindleistungsbereitstellung unterhalb von  $P_{b \text{ inst}}$ “** gilt:

Die Variante 1 wird als Mindestanforderung gefordert.

Auf Veranlassung des Netzbetreibers können erweiterte Bereiche für die Blindleistungsbereitstellung vereinbart werden.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 10.2.2.4 „Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung“** gilt:

Alle Erzeugungseinheiten müssen die drei Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung beherrschen. Es muss jederzeit eine Umschaltung von einem Verfahren auf ein anderes Verfahren möglich sein.

Das Regelverhalten (Anschwingzeit) der Blindleistung soll für Typ-1-Anlagen 60 s betragen. Dieses gilt für Sollwertänderungen und langsame Netzspannungsänderungen. Bei schnellen Netzspannungsänderungen (Spannungseinbrüchen) muss immer durch den Spannungsregler Blindleistung entsprechend der Spannungsreglerstatik bereitgestellt werden.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 10.2.4.1 „Wirkleistungsabgabe, Allgemeines“** gilt:

Die technische Mindestanforderung für den Wirkleistungsgradienten einer Erzeugungsanlage beträgt 4%  $P_{b \text{ inst}}$  je Minute. Darüber hinaus müssen auch die geforderten Wirkleistungsgradienten zur Regelenergieerbringung (Primärregelung, Sekundärregelung, Minutenreserve) sowie die geforderten Wirkleistungsgradienten Dritter (z.B. Direktvermarktung) erbracht werden können.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 10.2.4.2 „Netzsicherheitsmanagement und Redispatch“** gilt:

Das Netzsicherheitsmanagement (NSM) ist das System zur Umsetzung von Maßnahmen zum Einspeisemanagement nach EEG und Systemverantwortung sowie Verantwortung für Sicherheit und



# Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

---

Zuverlässigkeit im Verteilnetz nach EnWG und beinhaltet u. a. die Wirkleistungsvorgabe zur Begrenzung der Wirkleistungsabgabe von Erzeugungsanlagen und Verbrauchsanlagen bis zu deren kompletter Abschaltung.

Der Netzbetreiber greift bei Maßnahmen mit Wirkleistungsvorgabe nicht in die Steuerung der Anlagen ein, sondern stellt lediglich die entsprechenden Signale auf der jeweils vorhandenen Schnittstelle (z.B. Ausgänge der Fernwirk-Anbindung) gemäß technischer Ausführung zur Verfügung. Hierzu sind weitere detaillierte Abstimmungen mit dem Netzbetreiber erforderlich.

Der Netzbetreiber ist für die Übertragung der Signale bis zur jeweils vorhandenen Schnittstelle (z.B. Ausgänge der Fernwirk-Anbindung) verantwortlich. Die Signale werden eigenständig in der Kundenanlage umgesetzt. Der Netzbetreiber ist berechtigt, unangekündigt die Gesamtwirkungskette durch Funktionsprüfungen zu testen.

Die Vorgaben zur Wirkleistungsbegrenzung sollen stufenlos erfolgen können. Zudem soll auch die technische Möglichkeit einer Leistungsfreigabe im Rahmen der Sollwert-Übergabe realisiert werden.

Die genaue technische Ausführung zur Fernwirk-Anbindung muss mit dem Netzbetreiber abgestimmt werden.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 10.2.4.3 „Wirkleistungsanpassung bei Über- und Unterfrequenz“** gilt:

Oberhalb von 51,5 Hz müssen Erzeugungsanlagen und Speicher in der Lage sein, für weitere 5 Sekunden am Netz zu bleiben. Dabei ist möglichst weiter auf der Kennlinie zu fahren.

Bei Netzfrequenzen oberhalb von 51,5 Hz für mehr als 5 Sekunden dürfen sich Erzeugungsanlagen und Speicher aus Gründen des Eigenschutzes vom Netz trennen. Dieses sollte jedoch möglichst vermieden werden.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 10.2.4.3 „Wirkleistungsanpassung bei Über- und Unterfrequenz, Tabelle 5 Anforderungen an die Anschwing- und Einschwingzeiten bezüglich Wirkleistungseinspeisung bei Über- und Unterfrequenz“** gilt für **Typ-1-Anlagen**:

Erzeugungsanlagen müssen ihre Leistung bei einer Frequenz oberhalb von 50,2 Hz so schnell reduzieren, dass sie bei einer sprunghaften Entlastung um bis zu 45% ihrer Bemessungsleistung nicht vom Überfrequenzschutz vom Netz getrennt oder im Inselbetrieb abgeschaltet werden. Bei einem Betrieb der Erzeugungsanlage unterhalb von 45% ihrer Bemessungsleistung wird das Abfangen auf Eigenbedarf beherrscht.

Dieser maximale Gradient der Leistungsänderung gilt für Leistungsreduktionen und Leistungssteigerungen oberhalb von 50,2 Hz und unterhalb von 49,8 Hz.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 10.3.1 „Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen, Allgemeines“** gilt:

Für den Schutz von elektrischen Betriebsmitteln, welche durch Mitarbeiter der Produktion eingeschaltet werden können (z.B. Motoren), gilt folgende Bedingung. Nach einer Schutzabschaltung durch einen inneren Fehler des Betriebsmittels (z.B. Kurzschlussabschaltung, Gegensystemstromabschaltung) muss die Wiederschaltung bis zur Klärung des Sachverhaltes verhindert werden. Hierzu muss über die Schutzeinrichtung eine Wiedereinschaltsperrung vorgesehen werden, die nur durch einen Schutztechniker an der Schutzeinrichtung wieder frei gegeben werden kann.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 10.3.4.1 „Entkopplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers“** und **Ziffer 10.3.6 „Schutzkonzept bei Mischanlagen“** gilt:

Bei einer Teilnetzbildung „Chemiepark Marl“ dürfen Erzeugungsanlagen nicht vom Netz getrennt

# Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

werden. Vielmehr sollen die Erzeugungsanlagen den Teilnetzbetrieb gewährleisten.

Auf Entkopplungsschutzeinrichtungen zum Schutz der Erzeugungsanlage kann verzichtet werden, wenn die Erzeugungsanlage über einen redundanten Anlagenschutz mit Schalterversagerschutz verfügt. Wenn der Entkopplungsschalter in einer Schaltanlage des Netzbetreibers liegt, soll auf Entkopplungsschutzeinrichtungen zum Schutz der Erzeugungsanlage verzichtet werden. Hierfür soll die Erzeugungsanlage über einen redundanten Anlagenschutz mit Schalterversagerschutz verfügen. Dies muss in einem Schutzkonzept ausgeführt und mit dem Netzbetreiber abgestimmt werden.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 10.3.4.3 „Frequenzschutzeinrichtungen“** gilt:

Der Frequenzschutz muss die Teilnetzfähigkeit des Netzes im Chemiepark Marl unterstützen. Sofern der Anlagenschutz keine engeren Grenzen vorgibt, sollen die nachfolgenden Einstellungen verwendet werden.

$f < : 47,5 \text{ Hz}, 5,25 \text{ Sekunden verzögert}$

$f < < : 47 \text{ Hz}, 1,25 \text{ Sekunde verzögert}$

$f > > : 55 \text{ Hz}, 0,25 \text{ Sekunden}$

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 10.3.4.4 „Q-U-Schutz“, Ziffer 10.3.4.5 „Entkopplungsschutzeinrichtungen am Netzanschlusspunkt (110-kV-seitig)“, Ziffer 10.3.4.6 „Entkopplungsschutzeinrichtungen auf der Unterspannungsseite des Netztransformators“** gilt:

Der Spannungs- und Q-U-Schutz muss die Teilnetzfähigkeit des Netzes im Chemiepark Marl unterstützen.

Spannungssteigerungsschutz  $U > > : 1,3 U_n, 1,25 \text{ Sekunde verzögert}$

Spannungsrückgangsschutz  $U < : 0,35 U_n, 5,25 \text{ Sekunden verzögert}$

Q-U-Schutz:  $0,35 U_n, 5,25 \text{ Sekunden verzögert}$

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 10.3.4.7 „Entkopplungsschutzeinrichtungen an den Erzeugungseinrichtungen“ EZE** gilt.

Die Schutzfunktionen müssen die Teilnetzfähigkeit des Netzes im Chemiepark Marl unterstützen.

Spannungsrückgangsschutz  $U < : 0,35 U_n, 5 \text{ Sekunden verzögert}$

Spannungssteigerungsschutz  $U > > : 1,3 U_n, 1 \text{ Sekunde verzögert}$

Frequenzsteigerungsschutz  $f > : 55 \text{ Hz}, \text{ unverzögert}$

Frequenzrückgangsschutz  $f < : 47,5 \text{ Hz}, 5 \text{ Sekunden verzögert}$

Frequenzrückgangsschutz  $f < < : 47 \text{ Hz}, 1 \text{ Sekunde verzögert}$

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 10.6.1 „Modelle, Allgemeines“** gilt.

Die technischen Daten zur Durchführung von Netzberechnungen (für Typ-1-Anlagen: Generatordaten, Trägheitsmoment des Wellenstranges, Parametersatz für den Spannungsregler, Parametersatz für den Drehzahlregler mit Parametersatz des Turbinenverhaltens) sind für die Simulationsumgebung Powerfactory von Digsilent zu übergeben. Eine Abstimmung der genauen Software Version muss mit dem Netzbetreiber erfolgen. Zusätzlich wird eine Parameterbeschreibung als Dokumentation zum Modell mitgeliefert.

Die Anforderung ist sinngemäß auch für andere Anlagentypen (z.B. Typ-2-Anlagen) anzuwenden.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 11.6.2 „Anlagenzertifikat C“** gilt:

Das im Rahmen des Zertifikates erstellte Simulationsmodell muss in der Netzberechnungssoftware Powerfactory von Digsilent inklusive einer Modelldokumentation mit Beschreibung der

# Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

---

Funktionsblöcke und Parameter für den Netzbetreiber zur Verfügung gestellt werden.

# Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

---

## Mittelspannung (6 kV), Ergänzungen zur VDE-AR-N 4110:2023-09

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 1 „Anwendungsbereich“** gilt:

Wesentliche Änderung können sein:

- Möglicher Anlässe:
  - Anlagenvergrößerung oder -verkleinerung (wenn ein weiteres Abgangsfeld ange-  
reicht werden muss)
  - Änderung der Netzurückwirkungen (Kurzschlussleistung; Oberwellen; etc.)
  - Leistungserhöhungen
  - Anlagenfahrweisen (elektrisch)
  - etc.

Bei wesentlichen Änderungen müssen:

- die Einspeisefelder automatisiert werden (Fernsteuerbarkeit und Signalauskopplung);
- Abgangsfelder werden dann ggf. einzeln gezählt
- sofern kein Übergabeschalter realisiert ist, ein Direktzugriff auf alle Abgangsfelder gewährt  
und umgesetzt werden
- Nachrüstung Kundennetzwerkkommunikation

**Bei Anlagenerweiterung (Ringanlagen):** Bei 6kV-Ringanlagen ohne Übergabe- & Messfeld, die noch nicht der aktuellen VDE AR-N bzw. TMA hinsichtlich der Anlagentopologie entsprechen, wird zugelassen, dass diese um Abgangsfelder zwischen den Einspeisungen erweitert werden können. Die Messungen der Abgangsfelder müssen hierbei zwingend mit wettbewerblicher Messung (wMSB) ausgestattet werden; eine grundzuständige Messung (gMSB) ist nicht zulässig.

Die Abgangsfelder und Einspeisefelder sind in diesem Fall zwingend fernsteuerbar für das Stromnetz auszulegen bzw. nachzurüsten. Es ist mindestens der Prozessdatenumfang der aktuell gültigen TMA zu realisieren bzw. nachzurüsten.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 4 „Allgemeine Grundsätze“** gilt:

Bei einem Neuausbau von Kabelwegen oder bei der Nutzung vorhandener Kabelbühnen, ist dafür Sorge zu tragen, dass die Kabeltrasse, auch bei einer Belegung mit zusätzlichen Kabeln, gemäß DIN VDE 0298 mit der dann vorhandenen Kabelhäufung betrieben werden darf.

Anschlusskabel dürfen nicht überbaut werden und müssen im Fehlerfall für Reparaturen durch den Netzbetreiber zugänglich sein.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 4.2.4 „Bauvorbereitung und Bau“** gilt:

Die Dokumentation ist außerdem, um folgende Unterlagen zu ergänzen:

- Hilfs- und Steuerspannungskonzept inkl. einphasigem Übersichtsschaltplan und Darstellung des Anlagenverhaltens bei Ausfall und Wiederkehr von Hilfs- und Steuerspannungen und Nachweis der Überbrückungsdauer der von der Netzspannung unabhängige Hilfsenergieversorgung
- Auslegung der Hilfsenergieversorgung gemäß 6.3.3 „Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung“
- Im Rahmen der Inbetriebnahme ist die Kapazität gemäß 6.3.3 „Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung“ der Hilfsenergieversorgung durch geeignete Prüfungen nachzuweisen und der IBN-Dokumentation hinzuzufügen und dem Netzbetreiber zu übergeben
- Darstellung der elektrischen Kenndaten aller Komponenten und Schutzfunktionen der Anlage sowie des abgestimmten Standard-Schaltzustandes der gesamten Anlage in einem

# Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

---

Single Line Diagramm. Vektorgruppen und Phasenlage der Spannungen aller Sammelschienenabschnitte. Wirkrichtungen von Umschaltseinrichtungen und zugehörigen Schaltelementen.

In der Dokumentation ist bei vorhandener unterlagener Spannungsebene (z.B. 400V oder 500V) zusätzlich folgendes darzustellen:

- Netzform der unterlagerten Spannungsebene, wie z.B. IT- oder TN-Netz
- Vorhandensein einer Vermaschung und der Art des Aufbaus und des eingesetzten Schutzkonzeptes, wie z.B. Rückleistungsschutzeinrichtungen
- Kupplungs- und Umschaltmöglichkeiten der unterlagerten Spannungsebene und deren Aufbau und Verriegelungen
- Sonstige Schutzeinrichtungen der unterlagerten Spannungsebene mit Rückwirkung auf die Mittelspannungsebene, wie z.B. Mitnahmen, Transformatorschutzeinrichtungen, usw.
- Darstellung der elektrischen Kenndaten aller Komponenten und Schutzfunktionen der Anlage sowie des abgestimmten Standard-Schaltzustandes der gesamten Anlage in einem Single Line Diagramm

Die Wandler für die Abrechnungszählung werden nicht vom Messstellenbetreiber, sondern vom Anlagen-Errichter bereitgestellt.

Abweichend zu **(MS) Ziffer 4.2.5 „Vorbereitung der Inbetriebsetzung der Übergabestation“** gilt:

Im Rahmen der technischen Abnahmen behält sich der Netzbetreiber eine Vorabnahme vor Einbindung der Übergabestation vor. Ergänzend zu den VDE-Unterlagen kommt die „Checkliste Vorabnahme“ gemäß den veröffentlichten Dokumenten der CPM Netz GmbH zur Anwendung. Ist die Vorabnahme nicht erfolgreich, erfolgt keine Einbindung der Übergabestation. Nach Behebung der Mängel durch den Anschlussnehmer, wird die Vorabnahme wiederholt.

Die Übergabe der Bauartzulassung und Konformitätsbescheinigung der Strom- und Spannungswandler für Verrechnungszwecke erfolgt mindestens zwei Wochen vor dem gewünschten Inbetriebnahmetermin vom Anschlussnehmer an den Messstellenbetreiber.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 4.3 „Inbetriebnahme des Netzanschlusses / Inbetriebsetzung der Übergabestation“**, gilt, dass der Netzbetreiber vor Inbetriebnahme eines Netzanschlusses auch das Recht hat, die betreffenden, abgeschlossenen Betriebsstätten des Kunden auf ihren vorschriftsmäßigen Zustand zu prüfen und die Abstellung etwaiger Mängel zu verlangen. Sollten die die Kundenanlage speisende Kabel durch den Kunden oder durch Veranlassung des Kunden verlegt worden sein, so sind dem Netzbetreiber vor Inbetriebnahme der Kundenanlage die Prüfprotokolle der Kabel vorzulegen; diese protokollierten Messungen umfassen in der Regel eine Mantelprüfung und eine Spannungsprüfung. Im Zweifelsfall sind die Prüfungen mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

## Fernwirk- und Prozessdatenübertragung:

Es erfolgt im ersten Schritt ein Vorabtest im Rahmen einer Kommunikationsprüfung (Kommunikationsstrecken). Erst nach bestandem Vorabtest kann der verpflichtende Funktionstest vereinbart werden, bei dem alle Signale, Messungen und Steuerbarkeiten gemäß vereinbarter Datenpunktliste von der Quelle bis zur Senke geprüft werden. Alle Prüfungen und Tests erfolgen zu Lasten des

# Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

Kunden. Hierzu werden mit Prüfeinrichtungen vom Kunden Werte vorgegeben und Anlagenzustände bereitgestellt.

## Schutztechnik und Schutzsysteme:

Darüber hinaus gilt, dass vor der Erstinbetriebnahme die Funktionstüchtigkeit aller Selektivschutz-Einrichtungen durch Schutzprüfungen (Primär- und Sekundärtechnik) vor Ort geprüft und nachgewiesen werden muss. Dem Netzbetreiber muss die Möglichkeit eingeräumt werden, an der Schutzprüfung teilnehmen zu können. Die Prüfung erfolgt zu Lasten des Kunden und ist von einer anerkannten und qualifizierten Fachfirma auszuführen. Art und Umfang der Prüfungen müssen mit dem Netzbetreiber mit ausreichend zeitlichem Vorlauf abgestimmt werden. Die Prüfprotokolle sind dem Netzbetreiber rechtzeitig vorzulegen.

## **Umbau und Erweiterung von Bestandsanlagen:**

Bei einem Umbau oder einer Erweiterung von Bestandsanlagen, müssen in einem ganzheitlichen Umbaukonzept, die einzelnen Umbauphasen durch den Anschlussnehmer ausgearbeitet und beschrieben werden. Aus dem Konzept müssen die folgenden Themen eindeutig hervorgehen:

- Technischer Umfang der jeweiligen Umbauphase (mit Anlagenänderungen)
- Anlagenzustand und Betrieb für die jeweilige Umbauphase
- Messkonzept für die jeweilige Umbauphase
- Schutzkonzept für die jeweilige Umbauphase
- Zeit- und Ablaufplan der Phasen und Umbauschritte des Umbaukonzeptes

Das Umbaukonzept ist dem Netzbetreiber mit ausreichend zeitlichem Vorlauf schriftlich zu übermitteln und mit diesem abzustimmen.

Die Wiederinbetriebnahme nach den einzelnen Umbauphasen erfolgt in Analogie zu einer neu errichteten Anlage nach dem gleichen Schema wie (MS) Ziffer 4.2.5 „Vorbereitung der Inbetriebsetzung der Übergabestation“ und (MS) Ziffer 4.3 „Inbetriebnahme des Netzanschlusses / Inbetriebsetzung der Übergabestation“, siehe oben.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 5.1 „Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes“** gilt.

Der Netzanschluss von Verbrauchsanlagen erfolgt in der Regel redundant aus zwei Werknetzen. Erzeugungsanlagen werden in der Regel nicht redundant eingebunden.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 5.4 „Netzurückwirkungen“** gilt:

Der geplante Direktanlauf von Induktionsmotoren mit einer Leistung von mehr als 1.000 kW im Mittelspannungsnetz ist in der Planungsphase mit dem Netzbetreiber abzustimmen; dies gilt auch, wenn vorhandene Motoren, die die angegebenen Grenzwerte unterschreiten, gegen leistungsstärkere Motoren ausgetauscht werden, die die angegebenen Grenzwerte überschreiten.

# Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

---

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 5.4.2 „Schnelle Spannungsänderungen durch Schaltvorgänge“** gilt:

Bei sehr seltenen Ereignissen (Motoranlauf 1 x pro Jahr) können auch schnelle Spannungsänderungen bis zu einer Höhe von 7,5 % zugelassen werden.

Die Höhe von 7,5 % bezieht sich auf ein redundant gespeistes Netz. Bei einer temporären, einfachen Einspeisung würde dann der Grenzwert für schnelle Spannungsänderungen nach EN 61000-2-4, Klasse 3 in Höhe von 15 % nicht überschritten werden.

Abweichend zu **(MS) Ziffer 5.4.2 „Schnelle Spannungsänderungen durch Schutzauslösungen“** hat die Anforderung  $\Delta u \leq 5 \%$  keine Gültigkeit. Bei der Auslösung von Is-Begrenzern können höhere schnelle Spannungsänderungen entstehen.

Anstelle von **(MS) Ziffer 5.4.4 „Oberschwingungen und Zwischenharmonische und Supraharmonische“** gilt für **Verbrauchsanlagen**, dass Oberschwingungserzeuger mit einer Nennleistung von mehr als 10 kW an einem Netzanschluss so auszulegen sind, dass die Summe aller Oberschwingungsströme (THDI) dieses Netzanschlusses nicht mehr als 6% des Grundschwingungsstromes an diesem Netzanschluss beträgt. Eine gegenseitige Kompensation von Oberschwingungen mehrerer Oberschwingungserzeuger und Oberschwingungssenken oder eine Absenkung der relativen Oberschwingungsströme durch den Parallelbetrieb mit überschwingungsfreien Lasten an einem Netzanschluss ist zulässig. Die Einhaltung dieser Anforderung wird dem Netzbetreiber durch den Kunden in geeigneter Form nachgewiesen. Dem Netzbetreiber bleibt es vorbehalten, vom Kunden zu fordern, dass die sich gegenseitig kompensierenden Oberschwingungserzeuger bzw. die zusätzlichen überschwingungsfreien Lasten nur als Gesamtheit am Netz betrieben werden.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 5.4.7 „Tonfrequenz-Rundsteuerung“** gilt, dass diese vom Netzbetreiber nicht verwendet wird.

Abweichend von **(MS) Ziffer 5.5 „Blindleistungsverhalten“** gilt:

Je Entnahmestelle ist der Leistungsfaktor ( $\cos(\phi)$ ) einzuhalten, der durch den Vorversorger zugestanden wird. Sollte der Vorversorger seine Anforderungen bezüglich des insgesamt einzuhaltenden Leistungsfaktors ändern, so ändert sich der für das Stromnetz der CPM Netz GmbH einzuhaltende Leistungsfaktor in gleichem Maße. Zurzeit gilt je Entnahmestelle ein einzuhaltender Leistungsfaktor  $\cos(\phi)$  von 0,9 induktiv bis 1.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 6.1.1 „Baulicher Teil, Allgemeines“** gilt:

Sofern zwischen dem Anschlussnehmer und dem Netzbetreiber nichts anderes vereinbart wird, muss für die Fernsteuerung/Fernüberwachung der Stellplatz für einen Schaltschrank vorgesehen werden. Die genauen Abmessungen des Schaltschranks und der Aufstellung in örtlicher Nähe zur MS-Schaltanlage sind mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

Türen zu Gebäuden und Räumen, zu denen der Netzbetreiber Zutritt haben muss, z.B. in denen der Verfügungsbereich des Netzbetreibers liegt und Kommunikationseinrichtungen des Netzbetreibers vorhanden sind, müssen mit Schlössern für jeweils zwei Schließzylinder (Doppelschließung) ausgestattet werden.

# Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

Ergänzender Hinweis für Umschaltautomatiken zu **(MS) Ziffer 6.2.1 „Elektrischer Teil, Allgemeines“**:

Zur Erhöhung der Versorgungssicherheit darf der Kunde

- entweder in der unterlagerten Niederspannung den Netzbereich vermaschen, wobei zwingend eine mit dem Netzbetreiber abzustimmende Rückleistungsschutzeinrichtung vorzusehen ist
- oder eine Kupplungsmöglichkeit ohne Umschaltautomatik mit manueller Bedienung aufbauen. Die Verfügung der Kupplung liegt beim Netzbetreiber und wird mit einem Schloss durch den Netzbetreiber gesichert. Die Zugänglichkeit muss jederzeit für den Netzbetreiber gegeben sein.
- oder eine Umschaltautomatik auf der Mittelspannungs- bzw. unterlagerten Niederspannungsebene errichten.

Folgende Mindestanforderungen müssen von Umschaltautomatiken erfüllt werden, welche sich in der gleichen Spannungsebene wie der Netzanschluss befinden.

- Die Schaltgeräte auf die die Umschaltautomatik wirkt, müssen mit dem Netzbetreiber abgestimmt werden.
- Die beiden Einspeiseschalter der Umschaltautomatik müssen so gegeneinander verriegelt sein, dass ein zeitgleiches Einschalten nicht möglich ist. Abweichungen hiervon, z.B. beim Einsatz von Schnellumschalteinrichtungen, bedürfen der Zustimmung des Netzbetreibers.
- Der Anregewert für die Unterspannung muss unter 0,35 Un liegen, um Schäden an Antriebssträngen bei Umschaltungen in Phasenopposition zu vermeiden.
- Die Verzögerungszeit zwischen Anregung und Umschaltung muss mindestens 0,85 s betragen, damit bei Netzfehlern, die nicht zur Spannungslosigkeit der Anlage führen, keine Umschaltung erfolgt.
- Die Umschaltautomatik muss über einen UMZ-Schutz für die gesicherte Schiene verfügen, welcher die Umschaltautomatik bei Kurzschlussströmen auf der gesicherten Schiene unverzüglich blockiert und mit maximal 0,35 s Verzögerungszeit die Einspeisung abschaltet. Hierdurch wird verhindert, dass im Fehlerfall die beiden redundanten Einspeisungen (auch für andere Kunden) in der vorgelagerten Station abgeschaltet werden. Die Blockierung muss gemeldet werden und vor Ort rückgestellt werden können.

Für Umschaltautomatiken, welche in dem Netzanschluss unterlagerten Spannungsebenen aufgebaut werden, gelten die genannten Anforderungen entsprechend (siehe: (NS, TAR) Ziffer 6.2.1 „Elektrischer Teil, Allgemeines“).

Ergänzend zu **Ziffer (MS) 6.2.1.2 „Kurzschlussfestigkeit“** gilt:

Mittelspannungsschaltanlagen sind aufgrund des hohen Anteils an motorischen Verbrauchern für eine Kurzschlussfestigkeit von 25 kA, 1s und einem Stoßkurzschlussstrom von 63 kA zu dimensionieren.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 6.2.1.3 „Schutz gegen Störlichtbögen“** gilt:

IAC-Klassifizierung für:

Mittelspannungsanlagen bei Wandaufstellung: IAC AFL 25 kA 1 s

Mittelspannungsanlagen bei Freiraumaufstellung: IAC AFLR 25 kA 1 s

Schottungsklasse: PM



# Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

Betriebsverfügbarkeitsklasse:

LSC 2B

Für fabrikfertige Stationen ist zusätzlich die Störlichtbogenqualifikation IAC-AB 25 kA 1 s zu erfüllen. Die genannten Werte müssen durch Typprüfberichte eines herstellerunabhängigen, akkreditierten Prüffeldes nachgewiesen werden.

Für die Errichtung einer Schaltanlage ist die aufgeführte Störlichtbogenfestigkeit ohne den Einsatz von störlichtbogenbegrenzenden Einheiten, wie z.B. schnellschaltende Erdungsschalter, sicherzustellen.

Grundsätzlich sind bei Mittelspannungsanlagen die Kurzschluss- bzw. Fehlerstrombeiträge aller Erzeugungsanlagen und rückspeisender Motoren an dieser Anlage zu berücksichtigen. Übersteigen die rechnerischen Fehlerströme die angegebenen 25 kA Fehlerstrom, so sind hier entsprechende Kompensations- bzw. Begrenzungsmaßnahmen durch den Anschlussnehmer zu berücksichtigen. Diese sind mit dem Netzbetreiber abzustimmen und durch diesen genehmigen zu lassen.

Oberstes Ziel einer Störlichtbogenprüfung ist die Verbesserung des Personenschutzes. Grundsätzlich sind daher im Rahmen einer Typprüfung zur Störlichtbogenbewertung die Zündorte des Lichtbogens so zu wählen, dass die für einen Bediener kritischsten Varianten geprüft werden. Ist dies nicht durch eine Prüfung abzubilden, sind hierfür mehrere Störlichtbogenprüfungen durchzuführen. Insbesondere folgende Bereiche sind für eine Störlichtbogenprüfung zu betrachten und zu bewerten:

- Gitter bzw. Lüftungsgitter, die z.B. Temperaturregelung in Anlagen verbaut sind
- Öffnungen und Unterbrechungen in den Schaltanlagen / Schaltanlagentüren z.B. für Bedienhebel, Drehknebel oder herausragende Schaltelemente

In begründeten Ausnahmefällen sind mögliche Abweichungen hierzu mit dem Netzbetreiber abzustimmen und durch diesen zu genehmigen.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 6.2.2.1 „Schaltung und Aufbau“** gilt für Mittelspannungsanlagen, dass in der Regel für den Anschluss der Speisekabel des Netzbetreibers zwei Leistungsschalterfelder vorzusehen sind, bei denen jeweils ein Parallelkabelanschluss mit 3 x 1 x 300 mm<sup>2</sup> NA2XS(F)2Y oder 3 x 1 x 240 mm<sup>2</sup> Papier-Masse-Kabel möglich ist. Auf der Kundenseite ist ein Übergabeleistungsschalter vor dem Abrechnungsmesswandlersatz vorzusehen. Des Weiteren sind die Einspeisefelder mit Kugelbolzen, Durchmesser 25 mm, auszurüsten, an denen freigeführte ortsveränderliche Erdungs- und Kurzschließergeräte angebracht werden können. Diese sind für eine Kurzschlussfestigkeit von 25 kA, 0.75s zu bemessen. Die Einspeisefelder und Sammelschiene(n) der Anlage sind für einen Strom von mind. 630 A auszulegen, weitere Anforderungen ergeben sich aus der Netzanschlussprojektierung und sind mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

Der Kabelanschlussraum der Felder im Verfügungsbereich des Netzbetreibers ist so auszuführen, dass Kabel ungehindert eingeführt und angeschlossen werden können. Sollten Einbauteile wie z.B. Spannungswandler hier zu Einschränkungen führen, sind diese jederzeit auf Anforderung des Netzbetreibers zu Lasten des Anschlussnehmers unverzüglich zu demontieren und später wieder zu installieren. Ist dies erforderlich, so müssen nach erfolgter Montage auch Prüfungen durch qualifiziertes Fachpersonal durchgeführt und dokumentiert werden vgl. (Die Wiederinbetriebnahme nach den einzelnen Umbauphasen erfolgt in Analogie zu einer neu errichteten Anlage nach dem gleichen Schema wie (MS) Ziffer 4.2.5 „Vorbereitung der Inbetriebsetzung der Übergabestation“ und (MS) Ziffer 4.3 „Inbetriebnahme des Netzanschlusses / Inbetriebsetzung der Übergabestation“). Aus diesem Grund sollte ein ungünstiger Aufbau des Kabelanschlussraumes vermieden werden.

Wenn Papier-Masse-Kabel angeschlossen werden müssen, muss der Kabelanschlussraum und Zwischenboden so beschaffen sein, dass dort ein Papiermassekabel mit Nachfüll-Topf im Anschlussraum installiert werden kann. Der Anschlussraum muss so beschaffen sein, dass eine

# Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

Kontrolle des Massefüllstands ohne Freischalten der Anlage oder Aufheben von Verriegelungen der Anlage möglich ist. Dies kann z.B. durch ein Sichtfenster in der Schaltanlagentür des Kabelanschlussraumes durch den Schaltanlagenhersteller realisiert werden.

Der Kabelzwischenboden muss grundsätzlich über eine Mindesthöhe von 1,1 m verfügen.

Zur Überwachung der Netzspannung darf vor der Übergabemessung (in Richtung Netzanschluss) ein Spannungsabgriff unter folgenden Voraussetzungen erfolgen:

- Der Spannungsabgriff wird mittels HH-Sicherungselementen abgesichert, die Sicherungsauslösung wird überwacht
- Die für den Spannungsabgriff erforderlichen Leitungen bis zur Sicherung, werden kurzschlussfest verlegt.
- Der Innenwiderstand des angeschlossenen Gerätes ist  $> 1,0 \text{ M}\Omega$

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 6.2.2.2 „Ausführung (von Schaltanlagen)“** gilt:

Für Mittelspannungsschaltanlagen sind im Hinblick auf Betrieb und Personenschutz bei der Planung der Anlagen folgende Punkte zu beachten:

Ein Phasenvergleich und die Feststellung der Spannungsfreiheit müssen ohne Personengefährdung möglich sein.

Anschlussmöglichkeiten für Geräte zur Kabelfehlerortung sind vorzusehen. Für Kabelfehlerortungen muss der ggf. vorhandene Erdungs- und Kurzschlusstrenner bei geöffneter Tür schaltbar sein.

Es müssen Kurzschlussanzeiger in den Einspeisefeldern mit  $I_a = 2.400 \text{ A}$  vorhanden sein, die bei geschlossener Anlagenfront ablesbar sind. Alternativ sind hierfür entsprechende elektronische Systeme vorzusehen, die an der Schaltanlage eindeutig ablesbar sind. Diese Funktion kann auch mit den kombinierten Feldleit-/Schutzgeräten der einzelnen Schaltfelder realisiert werden (Detailabstimmung mit dem Netzbetreiber erforderlich).

Alle Schaltgeräte müssen bei geschlossenen Schaltfeldtüren betätigt werden können. Die Schalterstellung muss von außen zuverlässig erkennbar sein; dies gilt ebenfalls bei Wegfall der Steuerspannung bei Schaltern mit Motorantrieb.

Alle Schaltgeräte im Verfügungsbereich des Netzbetreibers sind außerdem motorisch und fernbedienbar auszubauen (fernbedientes Schalten).

Ebenfalls sind alle Maßnahmen zur Herstellung von Trennstellen im Verfügungsbereich des Netzbetreibers motorisch und fernbedienbar auszuführen (fernbedientes Trennen).

Die einzelnen Schaltfelder sind durch Zwischenwände zu trennen.

Für die im Verfügungsbereich des Netzbetreibers stehenden Felder sind Maßnahmen gegen unbefugtes Betätigen der Schalter und Öffnen der Türen zu treffen (Anbringungsmöglichkeit von Vorhängeschlössern).

Hilfsmittel für die Bedienung und Betrieb der Schaltanlage sind vom Kunden bereitzustellen. Die Schaltgeräte in den Eingangsfeldern und gegebenenfalls im Übergabefeld müssen vor Ort zu betätigen sein.

Das Einführen von isolierenden Schutzplatten zwischen die geöffneten Schaltkontakte der Lasttrennschalter bei geschlossenen Schaltfeldtüren muss möglich sein. Nach dem Einlegen der Schutzplatten müssen die Schaltfeldtüren für Arbeiten am Kabelanschluss zu öffnen sein.

Bei Schaltanlagen mit herausnehmbaren Schaltgeräten darf der Berührungsschutz auch in Trennstellung der Schaltgeräte nicht aufgehoben werden.

Bei Leistungsschaltern mit Kraftantrieben muss der Zustand des Energiespeichers von außen erkennbar sein.

Alle Schalt- und Messfelder sowie Transformatorenräume sind gut lesbar, eindeutig und dauerhaft

# Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

zu bezeichnen. Die Bezeichnungen der Eingangsschaltfelder werden vom Netzbetreiber angegeben.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 6.2.2.3 „Kennzeichnung und Beschriftung“** gilt:

Alle Schaltfelder der Anlagen sind grundsätzlich mit Einphasen-Schaltbildern durchgängig von Tür zu Tür auszuführen, so dass die Komponenten in das Einphasen-Schaltbild eingebunden sind.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 6.2.2.4 „Schaltgeräte“** gilt:

Es sind Leistungsschalter einzusetzen. Falls noch Lasttrennschalter vorhanden sind, gilt: Ein Lasttrennschalter darf nur dann über eine Freiauslösung ausgelöst werden, wenn entweder mindestens zwei HH-Sicherungen ausgelöst haben oder eine Zeitverzögerung (ca. 10 s) für die Auslösung des Lasttrennschalters vorgesehen wird. Hierdurch soll erreicht werden, dass der Lasttrennschalter keine Ströme unterbricht, die sein Ausschaltvermögen überschreiten.

Alternativ ist eine Lasttrennschaltersicherungskombination gemäß DIN EN 0671-105 (VDE 0671-105) zu dimensionieren, einzubauen und zu betreiben.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 6.2.3 „Sternpunktbehandlung“** gilt:

Das 6-kV-Netz wird kompensiert / isoliert betrieben.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 6.2.4 „Erdungsanlage“** gilt:

Hinsichtlich der Stromtragfähigkeit muss die Erdungsanlage für einen Dauerstrom in Höhe von 50 A und einen Kurzzeitstrom in Höhe von 25 kA / 1 s ausgelegt werden.

Die Erdungsimpedanz der Schutzerdung muss unterhalb von 3 Ohm liegen. Auf Grund der sehr dichten Erderstruktur im Chemiepark Marl muss der Erdungswiderstand durch eine Messung mit dem Zwei-Zangen-Messprinzip nachgewiesen werden. Die geforderte Erdungsimpedanz gilt unter Berücksichtigung des Reduktionsfaktors gemäß VDE 0101-2:2011-11. Er darf mit angeschlossenen Erdern und den Kabelschirmen der Netzeinspeisungen gemessen werden.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 6.3 „Sekundärtechnik“** gilt im Mittelspannungsnetz, dass in den Niederspannungsnischen der Einspeisefelder über ein Kommunikationsmodul im Feldleit-Schutzgerät eine Verbindung (über LWL oder Steuerkabel nach Abstimmung mit dem Netzbetreiber) zum Kommunikationsschrank des Netzbetreibers vorgesehen werden muss.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 6.3.2 „Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle“** gilt:

Die Datenübertragung an die netzführende Stelle erfolgt über das IP-basierte Protokoll IEC 61850. Der Signallumfang ist im Detail in einem separaten Dokument „Fernwirktechnische Anbindung von Anlagen in die Mittelspannungsebene“ beschrieben. Im Rahmen der Projektierung sind weitere Detailabstimmungen mit dem Netzbetreiber erforderlich.

Aktive Kommunikationskomponenten wie z.B. gemanagte Switches, Modelltyp, etc. sind gemäß Anforderung des Netzbetreibers durch den Anschlussnehmer in der Steuernische der Schaltanlage des Netzan schlusses vorzusehen. Von der Steuernische müssen Kommunikationskabel und Hilfsenergieversorgung von der Schaltanlage zum Kommunikationsschrank durch den Anschlussnehmer bereitgestellt und errichtet werden.

# Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

Die aktiven Kommunikationskomponenten müssen zur Einhaltung der Cybersicherheit dem Netzbetreiber vorgelegt werden.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 6.3.3 „Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung“** gilt:

Gleichspannungskreise sind erdfrei und erdschlussüberwacht zu betreiben.

Die Funktionsfähigkeit der Hilfsenergieversorgung ist durch entsprechende Überwachung und Maßnahmen dauerhaft zu sichern sowie mindestens alle vier Jahre nachzuweisen. Der Nachweis kann sich aufgrund von weiteren Anforderungen (z.B. Prozesssicherheitskonzept, explosionsgefährdete Bereiche etc.) verkürzen.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 6.3.4.1 „Schutzeinrichtungen, Allgemeines“** gilt:

Der Anschlussnutzer ist für die Durchführung von regelmäßigen Schutzprüfungen verantwortlich. Die Ergebnisse der zyklischen Schutzprüfungen sind dem Netzbetreiber immer vorzulegen.

Für digitale Schutzeinrichtungen beträgt die Prüffrist für wiederkehrende Schutzprüfungen vier Jahre. Für elektronische Schutzeinrichtungen beträgt die Prüffrist für wiederkehrende Schutzprüfungen drei Jahre. Für elektro-mechanische Schutzeinrichtungen beträgt die Prüffrist für wiederkehrende Schutzprüfungen zwei Jahre.

Für Betriebsmittel im explosionsgefährdeten Bereich beträgt die Prüffrist maximal drei Jahre.

Standardmäßig werden in explosionsgefährdeten Bereichen ATEX-zertifizierte Schutzrelais mit zugehöriger Firmware eingesetzt. Der Life-Kontakt bei digitalen Schutzrelais führt bei einer Relais-Störung nicht zu einer direkten Abschaltung (kein Ruhestromprinzip), sondern wird im Rahmen des Prozesssicherheitskonzeptes weiterverarbeitet und bei Bedarf um Maßnahmen ergänzt. Bei einer internen Störung des Schutzrelais wird ein Motorstart durch eine Einschaltblockierung verhindert. Weitere Anforderungen ergeben sich aus dem gesamtheitlichen Prozesssicherheitskonzept einer Produktionsanlage und liegen in der Verantwortung des Anschlussnutzers und Betreibers der Produktionsanlage. Der Netzbetreiber wird über weitere Anforderungen informiert und bei technischen Änderungen in Kenntnis gesetzt.

Ergänzung zu **(MS) Ziffer 6.3.4.3 „Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers“** gilt:

Eine Nullstromanregung wird bei Kundenanlagen nur in Sonderfällen benötigt. Dieses betrifft den Einsatz von Distanzschutzeinrichtungen, ggf. den Erdstromschutz zur Abschaltung stromschwächerer Doppelerdschlüsse oder die Meldung oder Abschaltung von Motorerdschlüssen.

Die Auswahl der Schutzeinrichtungen sowie deren Parametrierung muss mit dem Netzbetreiber im Rahmen der Projektierung frühzeitig abgestimmt werden.

Motorenabgänge sind mit Leistungsschaltern und Schutzeinrichtung (Siemens 7SK82, 7SX82, Schneider P132 oder vergleichbaren Relais) auszustatten.

Die Relaisempfehlung gilt auch für andere Schaltfelder.

In allen Abgangsfeldern sind drei Stromwandler (Außenleiter L1, L2, L3) einzubauen. Die Stromwandler sind so zu dimensionieren, dass sie eine sichere Kurzschlussabschaltung gewährleisten.

Die auf der Kundenseite betriebenen Selektivschutz-Einrichtungen müssen mit dem vorgeordneten Schutzsystem des Netzes koordiniert werden. Der Kunde stimmt dies rechtzeitig vor Neuerrichtung einer Anlage bzw. Änderung bestehender Einrichtungen mit dem Netzbetreiber ab. Hierunter fällt auch der Tausch von Mittelspannungsmotoren bzw. eine Änderung der Ex-Schutz-Daten (Zone, Temperaturklasse,...) am Aufstellungsort des Antriebs. Weiterführende Anforderungen aus dem Prozesssicherheitskonzept müssen dem Netzbetreiber mitgeteilt werden (vgl. (MS) Ziffer 6.3.4.1 „Schutzeinrichtungen, Allgemeines“).

# Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

---

Die für den Selektivschutz des Motors relevanten Motordaten übergibt der Kunde vor einer Neuerichtung bzw. vor einem Motortausch dem Netzbetreiber auf dem Datenerhebungsblatt „Motordaten zur Schutzrelaisparametrierung“.

Diese sind im Wesentlichen:

- Motornennstrom
- Motoranlaufstrom
- Umerwärmungszeitkonstante
- Abkühlzeitkonstante bei rotierender Maschine
- Abkühlzeitkonstante bei stehender Maschine
- Bei Motoren im Ex-Bereich: te-Zeit der entsprechenden Temperaturklasse
- Bei Motoren außerhalb eines Ex-Bereiches
- zulässige Blockierzeit aus kaltem Zustand
- zulässige Blockierzeit aus warmen Zustand

Der Netzbetreiber prüft die bereitgestellten Daten und gibt die Parameter für die Einstellung des Motorschutzes vor. Der Anschlussnutzer weist vor Inbetriebnahme des neuen Motors die erfolgte Parameteränderung im Motorschutzrelais und die Schutzprüfung nach.

Die Einstell- und Anregewerte der Selektivschutzeinrichtungen des Kunden dürfen nur nach Rücksprache mit dem Netzbetreiber geändert werden. Arbeiten und Änderungen dürfen nur durch erfahrene und qualifizierte Schutztechniker erfolgen.

Hinweis zu **(MS) Ziffer 6.3.4.3 „Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers“**

Hinweis zu Verteiltransformatoren:

Transformatorabgänge sind mit Leistungsschaltern und Schutzeinrichtung (Siemens [7SX82](#), 7SK82, Schneider P132 oder vergleichbaren Relais) auszustatten.

In allen Abgangsfeldern sind drei Stromwandler (Außenleiter L1, L2, L3) einzubauen. Die Stromwandler sind so zu dimensionieren, dass sie eine sichere Kurzschlussabschaltung gewährleisten.

Folgende max. Transformatorleistungen sind zulässig:

$S_N \leq 2.000 \text{ kVA}$   $u_k = 8\%$ , Schaltgruppe = Yy0 (gegebenenfalls mit ausgeführten OS Sternpunkt und einer Dreiecksausgleichswicklung für Löschspule)

Anzapfungen =  $2 \times \pm 2,5\%$

Zeigerthermometer mit Warn-/Störmeldung (bei Ausführung mit Dehner)

Buchholzrelais (bei Hermetikausführung Schutzblock Öldruck / Ölmangel / Öltemperatur)

Die Transformatorgröße und der Kurzschlussstrombeitrag müssen für die Schutzkoordination bereits bei der Anlagenprojektierung beachtet werden, um Selektivität zu erreichen. Der Kurzschlussschutz 6kV für den Trafoabgang wird mit max. 2400A  $t=50\text{ms}$  eingestellt. Es bedarf einer frühzeitigen Abstimmung des Schutzkonzeptes der Kundenanlage mit dem Netzbetreiber.

Ergänzung zu **(MS) Ziffer 6.3.4.3.2 „HH-Sicherung“** gilt:

Bei neuen Anlagen aus Selektivitätsgründen nicht mehr zugelassen. Bei Bestandsanlagen beträgt der maximal zulässige Bemessungsstrom einer HH-Sicherung 250 A, in langer Ausführung (Stichmaß 442 mm)

Ergänzung zu **(MS) Ziffer 6.3.4.3.3 „Abgangsschaltfelder“** gilt:

Falls ein Abgangsfeld aus Selektivitätsgründen in Ausnahmefällen eine verzögerte Kurzschlussauslösung benötigt, muss der verzögert geschützte Bereich zusätzlich über einen unverzögerten Differentialschutz, Distanzschutz oder über eine rückwärtige Verriegelung verfügen. Dies ist mit

# Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

dem Netzbetreiber bereits frühzeitig im Rahmen der Anlagenprojektierung in einem Schutzkonzept darzustellen und abzustimmen. (vgl. (MS) Ziffer 6.3.4.3).

Ergänzung zu **(MS) Ziffer 6.3.4.6 „Mitnahmeschaltung bei der Parallelschaltung von Transformatoren“** gilt:

Diese Anforderung muss nicht, sondern kann umgesetzt werden. Bei Transformatoren, an deren Sternpunkt eine Petersen-Spule angeschlossen ist, darf sie nicht umgesetzt werden. Hierbei muss vielmehr bei Abschaltungen im Erdschlussfall zuerst die Spannungsebene mit Petersen-Spule abgeschaltet werden. Zeitverzögert (z.B. 250 ms) kann dann die andere Spannungsebene des Trafos abgeschaltet werden.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 6.4 „Störschreiber“** gilt:

Der Einbau von Störschreibern wird für Verbrauchsanlagen in der Regel nicht gefordert. Bei Speichern und Erzeugungsanlagen ist der Störschreiber immer vom Anlagenbetreiber zu installieren. Bei Anlagen mit überwiegend leistungselektronischen Verbrauchern kann vom Netzbetreiber ein Störschreibersystem zu Lasten des Kunden gefordert werden, damit dieser die Einhaltung der relevanten Grenzwerte nachweisen kann.

Zu **(MS) Ziffer 7** gilt:

Die Regelungen zur Abrechnungsmessung werden im Teil Messung beschrieben.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 8.2 „Netzführung“** gilt:

Arbeiten an Schutzeinrichtungen, Wandlerstromkreisen und Leistungsschaltersteuerungen dürfen nur von qualifizierten Schutztechnikern durchgeführt werden.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 10.2.1.4 „Inselbetrieb sowie Teilnetzbetriebsfähigkeit“** gilt:

Die Teilnetzbetriebsfähigkeit wird generell gefordert.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 10.2.2.4 „Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung“** gilt:

Falls keine weiteren Angaben gemacht werden, ist ein Q (P) Verfahren mit konstantem Verschiebungsfaktor in Höhe von 0,95 und ein Q (U) Verfahren vorzusehen. Weitere Detailabstimmung ist mit dem Netzbetreiber erforderlich.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 10.2.4.1 „Wirkleistungsabgabe, Allgemeines“** gilt:

Die technische Mindestanforderung für den Wirkleistungsgradienten einer Erzeugungsanlage beträgt 4% Pb inst je Minute. Darüber hinaus müssen auch die geforderten Wirkleistungsgradienten zur Regelenenergieerbringung (Primärregelung, Sekundärregelung, Minutenreserve) sowie die geforderten Wirkleistungsgradienten Dritter (z.B. Direktvermarktung) erbracht werden können.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 10.2.4.2 „Netzsicherheitsmanagement und Redispatch 2.0“**

Das Netzsicherheitsmanagement (NSM) ist das System zur Umsetzung von Maßnahmen zum Einspeisemanagement nach EEG und Systemverantwortung sowie Verantwortung für Sicherheit und Zuverlässigkeit im Verteilnetz nach EnWG und beinhaltet u. a. die Wirkleistungsvorgabe zur Begrenzung der Wirkleistungsabgabe von Erzeugungsanlagen bis zu deren kompletter Abschaltung.

Der Netzbetreiber greift bei Maßnahmen mit Wirkleistungsvorgabe nicht in die Steuerung der Erzeugungsanlagen ein, sondern stellt lediglich die entsprechenden Signale auf der jeweils vorhandenen Schnittstelle (z.B. Ausgänge der Fernwirk-Anbindung) gemäß technischer Ausführung zur

# Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

---

Verfügung. Hierzu sind weitere detaillierte Abstimmungen mit dem Netzbetreiber erforderlich. Der Netzbetreiber ist für die Übertragung der Signale bis zur jeweils vorhandenen Schnittstelle (z.B. Ausgänge der Fernwirk-Anbindung) verantwortlich. Die Signale werden eigenständig in der Kundenanlage umgesetzt. Der Netzbetreiber ist berechtigt, unangekündigt die Gesamtwirkungskette durch Funktionsprüfungen zu testen.

Alle Erzeugungseinheiten mit einer installierten Leistung ab 100 kW sind zum Datenaustausch im Zuge vom Redispatch 2.0 verpflichtet.

Im Rahmen des Redispatch 2.0 können sich Änderungen u.a. zum Netzsicherheitsmanagement ergeben. Der Netzbetreiber behält sich vor, andere Verfahren bzw. Vorgaben für die Wirkleistungsbegrenzung und dessen Erfüllungsort zu fordern.

Erzeugungsanlagen ab 100kW(p) sollen über eine 4-stufige (0%, 30%, 60%, 100%) Regelbarkeit der Wirkleistung verfügen.

Bei Anlagen über 475kW(p) sollen die Vorgaben stufenlos erfolgen können. Zudem soll auch die technische Möglichkeit einer Leistungsfreigabe im Rahmen der Sollwert-Übergabe realisiert werden.

Die genaue technische Ausführung zur Fernwirk-Anbindung muss mit dem Netzbetreiber abgestimmt werden.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 10.2.4.3 „Wirkleistungsanpassung bei Über- und Unterfrequenz“** gilt:

Oberhalb von 51,5 Hz müssen Erzeugungsanlagen und Speicher in der Lage sein, für weitere 5 Sekunden am Netz zu bleiben. Dabei ist möglichst weiter auf der Kennlinie zu fahren.

Bei Netzfrequenzen oberhalb von 51,5 Hz für mehr als 5 Sekunden dürfen sich Erzeugungsanlagen und Speicher aus Gründen des Eigenschutzes vom Netz trennen. Dieses sollte jedoch möglichst vermieden werden.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 10.2.4.3 „Wirkleistungsanpassung bei Über- und Unterfrequenz, Tabelle 9 - Anforderungen an die Anschlag- und Einschwingzeiten bezüglich Wirkleistungseinspeisung bei Über- und Unterfrequenz“** gilt für **Typ-1-Anlagen**:

Erzeugungsanlagen müssen ihre Leistung bei einer Frequenz oberhalb von 50,2 Hz so schnell reduzieren, dass sie bei einer sprunghaften Entlastung um bis zu 45% ihrer Bemessungsleistung nicht vom Überfrequenzschutz vom Netz getrennt oder im Inselbetrieb abgeschaltet werden. Bei einem Betrieb der Erzeugungsanlage unterhalb von 45% ihrer Bemessungsleistung wird das Abfangen auf Eigenbedarf beherrscht.

Dieser maximale Gradient der Leistungsänderung gilt für Leistungsreduktionen und Leistungssteigerungen oberhalb von 50,2 Hz und unterhalb von 49,8 Hz.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 10.3.1 „Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen, Allgemeines“** gilt:

Für den Schutz von elektrischen Betriebsmitteln, welche durch Mitarbeiter der Produktion eingeschaltet werden können (z.B. Motoren), gilt folgende Bedingung. Nach einer Schutzabschaltung durch einen inneren Fehler des Betriebsmittels (z.B. Kurzschlussabschaltung, Gegensystemstromabschaltung) muss die Wiederschaltung bis zur Klärung des Sachverhaltes verhindert werden. Hierzu muss über die Schutzeinrichtung eine Wiedereinschaltsperrung vorgesehen werden, die nur durch einen Schutztechniker an der Schutzeinrichtung wieder frei gegeben werden kann.

# Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

---

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 10.3.3.1 „Entkupplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers“** und **Ziffer 10.3.6 „Schutzkonzept bei Mischanlagen“** gilt:

Bei einer Teilnetzbildung „Chemiepark Marl“ dürfen Erzeugungsanlagen nicht vom Netz getrennt werden. Vielmehr sollen die Erzeugungsanlagen den Teilnetzbetrieb gewährleisten.

Auf Entkupplungsschutzeinrichtungen zum Schutz der Erzeugungsanlage kann verzichtet werden, wenn die Erzeugungsanlage über einen redundanten Anlagenschutz mit Schalterversagerschutz verfügt. Wenn der Entkupplungsschalter in einer Schaltanlage des Netzbetreibers liegt, soll auf Entkupplungsschutzeinrichtungen zum Schutz der Erzeugungsanlage verzichtet werden. Hierfür soll die Erzeugungsanlage über einen redundanten Anlagenschutz mit Schalterversagerschutz verfügen.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 10.3.3.3 „Frequenzschutzeinrichtungen“** gilt:

Der Frequenzschutz muss die Teilnetzfähigkeit des Netzes im Chemiepark Marl unterstützen.

Sofern der Anlagenschutz keine engeren Grenzen vorgibt, sollten die nachfolgenden Einstellungen verwendet werden.

$f < : 47,5 \text{ Hz}$ , 5,25 Sekunden verzögert

$f < < : 47 \text{ Hz}$ , 1,25 Sekunde verzögert

$f > > : 55 \text{ Hz}$ , 0,25 Sekunden

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 10.3.3.4 „Q-U-Schutz“**, **Ziffer 10.3.4.2.1 „Übergeordneter Entkupplungsschutz“** gilt:

Der Spannungs- und Q-U-Schutz muss die Teilnetzfähigkeit des Netzes im Chemiepark Marl unterstützen.

Spannungssteigerungsschutz  $U > > : 1,3 \text{ Un}$ , 1,25 Sekunde verzögert

Spannungsrückgangsschutz  $U < : 0,35 \text{ Un}$ , 5,25 Sekunden verzögert

Q-U-Schutz:  $0,35 \text{ Un}$ , 5,25 Sekunden verzögert

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 10.3.4.2.2 „Entkupplungsschutzeinrichtungen an den Erzeugungseinheiten“** gilt:

Die Schutzfunktionen müssen die Teilnetzfähigkeit des Netzes im Chemiepark Marl unterstützen.

Spannungsrückgangsschutz  $U < : 0,35 \text{ Un}$ , 5 Sekunden verzögert

Spannungssteigerungsschutz  $U > > : 1,3 \text{ Un}$ , 1 Sekunde verzögert

Frequenzsteigerungsschutz  $f > : 55 \text{ Hz}$ , unverzögert

Frequenzrückgangsschutz  $f < : 47,5 \text{ Hz}$ , 5 Sekunden verzögert

Frequenzrückgangsschutz  $f < < : 47 \text{ Hz}$ , 1 Sekunde verzögert

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 10.6.1 „Modelle, Allgemeines“** gilt:

Die technischen Daten zur Durchführung von Netzberechnungen (für Typ-1-Anlagen: Generatordaten, Trägheitsmoment des Wellenstranges, Parametersatz für den Spannungsregler, Parametersatz für den Drehzahlregler mit Parametersatz des Turbinenverhaltens) (für Typ-2-Anlagen: Parkregler, Umrichtermodelle, WEA-Modelle, Kompensationsanlage, etc.) sind für die Simulationsumgebung Powerfactory von DIGSILENT zu übergeben. Abstimmung der genauen Software Version mit dem Netzbetreiber. Zusätzlich wird eine Parameterbeschreibung als Dokumentation zum Modell mitgeliefert.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 11.6.2 „Anlagenzertifikat C“** gilt:

Das im Rahmen des Zertifikates erstellte Simulationsmodell muss in der Netzberechnungssoftware Powerfactory von DIGSILENT inklusive einer Modelldokumentation mit Beschreibung der



# Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

---

Funktionsblöcke und Parameter für den Netzbetreiber zur Verfügung gestellt werden.

# Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

---

## Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz (500 V), Ergänzungen zur VDE-AR-N 4105:2018-11 / VDE-AR-N 4110:2023-09

Ergänzend zu **(NS, EZA) Ziffer 5.7.1 „Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz, Allgemeines“** gilt:

Wenn Erzeugungsanlagen in einem größeren Umfang ans Niederspannungsnetz angeschlossen werden, kann der Netzbetreiber zur Gewährleistung der Systemstabilität folgendes fordern. Oberhalb von 51,5 Hz müssen Erzeugungsanlagen und Speicher in der Lage sein, für weitere 5 Sekunden am Netz zu bleiben. Dabei ist möglichst weiter auf der Kennlinie zu fahren. Bei Netzfrequenzen oberhalb von 51,5 Hz für mehr als 5 Sekunden dürfen sich Erzeugungsanlagen und Speicher aus Gründen des Eigenschutzes vom Netz trennen. Dieses sollte jedoch möglichst vermieden werden.

Abweichend von **(NS, EZA) Ziffer 5.7.2.4 „Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung“** gilt:

Die Referenzspannung  $U_{00}$  beträgt **500 V /  $\sqrt{3}$**  (und nicht 400 V /  $\sqrt{3}$ ).

Abweichend von **(NS, EZA) Ziffer 5.7.3.1 „Dynamische Netzstützung, Allgemeines“** gilt:

Zur Spannungsmessung werden nicht die Außenleiter-Neutraleiter-Spannungen, sondern die verketteten Spannungen herangezogen (IT-Netz).

Ergänzend zu **(NS, EZA) Ziffer 5.7.4.1 „Wirkleistungsabgabe, Allgemeines“** gilt:

Die technische Mindestanforderung für den Wirkleistungsgradienten einer Erzeugungsanlage beträgt 4% Pb inst je Minute. Darüber hinaus müssen auch die geforderten Wirkleistungsgradienten zur Regelenenergieerbringung (Primärregelung, Sekundärregelung, Minutenreserve) sowie die geforderten Wirkleistungsgradienten Dritter (z.B. Direktvermarktung) erbracht werden können

Ergänzend zu **(NS, EZA) Ziffer 5.7.4.3 „Wirkleistungsanpassung bei Über- und Unterfrequenz“** gilt:

Oberhalb von 51,5 Hz sollen Erzeugungsanlagen und Speicher in der Lage sein, für weitere 5 Sekunden am Netz zu bleiben. Dabei ist möglichst weiter auf der Kennlinie zu fahren. Bei Netzfrequenzen oberhalb von 51,5 Hz für mehr als 5 Sekunden dürfen sich Erzeugungsanlagen und Speicher aus Gründen des Eigenschutzes vom Netz trennen. Dieses sollte jedoch möglichst vermieden werden.

Abweichend zu **(NS, EZA) Ziffer 5.7.4.3 „Wirkleistungsanpassung bei Über- und Unterfrequenz“** gilt:

Eine eingeschränkte Erfüllung von Anforderungen aufgrund technischer Restriktionen hinsichtlich der Wirkleistungsreduzierung bei Überfrequenz (Netztrennung zwischen 50,2 Hz und 51,5 Hz) ist nicht zulässig.

Abweichend zu **(NS, EZA) Ziffer 5.7.4.4 „Spannungsabhängige Wirkleistungsreduzierung“** gilt:

Eine spannungsabhängige Wirkleistungsreduzierung ist nicht zulässig.

Abweichend zu **(NS, EZA) Ziffer 6.5.1 „Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen, Allgemeines“** gilt:

Die Zeitbasis für den Spannungssteigerungsschutz ist nicht ein gleitenden 10-Minuten-Mittelwert,

# Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

---

sondern (konventionell) der Istwert.

Abweichend zu **(NS, EZA) Ziffer 6.5.1 „Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen, Allgemeines, Tabelle 2“** gilt:

Die Schutzfunktionen der Tabelle 2 dürfen die Anforderungen der dynamischen Netzstützung (Bild 11 Fault-Ride-Through-Grenzkurve (FRT)) sowie die Anforderungen der Erzeugungsanlage am Netz (RoCoF) nicht unterlaufen. Darüber hinaus sollen sie die Teilnetzfähigkeit des Chemieparks Marl unterstützen. Deshalb gilt für die Einstellwerte des NA-Schutzes:

Spannungssteigerungsschutz  $U_{>>}$  : 1,3  $U_n$ , 1 s verzögert  
Spannungssteigerungsschutz  $U_{>}$  : 1,2  $U_n$ , 5 s verzögert  
Spannungsrückgangsschutz  $U_{<}$  : 0,35  $U_n$ , 5 s verzögert  
Spannungsrückgangsschutz  $U_{<<}$  : 0,35  $U_n$ , 5 s verzögert  
Frequenzrückgangsschutz  $f_{<}$  : 47,5 Hz, 5 s verzögert  
Frequenzrückgangsschutz  $f_{<<}$  : 47,0 Hz, 1 s verzögert  
Frequenzsteigerungsschutz  $f_{>}$  : 55,0 Hz, unverzögert

Ergänzend zu **(NS, EZA) Ziffer 8.4 „Besonderheiten bei der Planung, Errichtung und beim Betrieb von Erzeugungsanlagen und Speichern mit jeweils  $P_{Amax} \geq 135$  kW** gilt:

Bei der Einhaltung der Anforderungen aus der VDE-AR-N 4110 sind auch die entsprechenden Anforderungen aus der TMA Strom der Evonik Marl für Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz einzuhalten.

# Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

---

## **Verbrauchsanlagen am Niederspannungsnetz (500 V), Anpassungen und Ergänzungen zur VDE-AR-N 4105:2018-11 / VDE-AR-N 4110:2023-09**

Ergänzend zu **(NS, TAR) Ziffer 4 „Allgemeine Grundsätze“** gilt:

Bei einem Neuausbau von Kabelwegen oder bei der Nutzung vorhandener Kabelbühnen, ist dafür Sorge zu tragen, dass die Kabeltrasse, auch bei einer Belegung mit zusätzlichen Kabeln, gemäß DIN VDE 0298 mit der dann vorhandenen Kabelhäufung betrieben werden darf. Anschlusskabel dürfen nicht überbaut werden und müssen im Fehlerfall für Reparaturen durch den Netzbetreiber zugänglich sein.

Ergänzend zu **(NS, TAR) Ziffer 4.2.4 „Bauvorbereitung und Bau“** gilt:

Der Nachweis der Kurzschlussfestigkeit und der Nachweis des Schutzes vor Gefährdungen durch Störlichtbögen erfolgt durch Vorlage der Prüfungsergebnisse entsprechend den Normen VDE 0100-500 Beiblatt 2.

Die Wandler für die Abrechnungszählung werden nicht vom Messstellenbetreiber, sondern vom Anlagen-Errichter bereitgestellt.

Abweichend zu **(NS, TAR) Ziffer 4.2.5 „Vorbereitung der Inbetriebsetzung der Übergabestation“** gilt:

Die Übergabe der Bauartzulassung und Konformitätsbescheinigung der Strom- und Spannungswandler für Verrechnungszwecke erfolgt mindestens zwei Wochen vor dem gewünschten Inbetriebnahmetermin vom Anschlussnehmer an den Messstellenbetreiber.

Ergänzend zu **(NS, TAR) Ziffer 4.3 „Inbetriebnahme des Netzanschlusses / Inbetriebsetzung der Übergabestation“**, gilt, dass der Netzbetreiber vor Inbetriebnahme eines Netzanschlusses auch das Recht hat, die betreffenden, abgeschlossenen Betriebsstätten des Kunden auf ihren vorschriftsmäßigen Zustand zu prüfen und die Abstellung etwaiger Mängel zu verlangen. Sollten die Kundenanlage speisende Kabel durch den Kunden oder durch Veranlassung des Kunden verlegt worden sein, so sind dem Netzbetreiber vor Inbetriebnahme der Kundenanlage die Prüfprotokolle der Kabel vorzulegen; diese protokollierten Messungen umfassen in der Regel eine Spannungsprüfung. Im Zweifelsfall sind die Prüfungen mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

Abweichend zu **(NS, TAR) Ziffer 5.3.1 „Betriebsspannung und minimale Kurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt, Allgemein“** gilt:

Die Nennspannung im Niederspannungsnetz beträgt 500 V.

Ergänzend zu **(NS, TAR) Ziffer 5.4 „Netzurückwirkungen“** gilt:

Der geplante Direktanlauf von Induktionsmotoren mit einer Leistung von mehr als 160 kW im Niederspannungsnetz ist in der Planungsphase mit dem Netzbetreiber abzustimmen; dies gilt auch, wenn vorhandene Motoren, die die angegebenen Grenzwerte unterschreiten, gegen leistungstärkere Motoren ausgetauscht werden, die die angegebenen Grenzwerte überschreiten.

Ergänzend zu **(NS, TAR) Ziffer 5.4.2 „Schnelle Spannungsänderungen durch Schaltvorgänge“** gilt:

Bei sehr seltenen Ereignissen (Motoranlauf 1 x pro Jahr) können auch schnelle Spannungsänderungen bis zu einer Höhe von 10 % zugelassen werden.

# Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

---

Abweichend zu **(NS, TAR) Ziffer 5.4.2 „Schnelle Spannungsänderungen durch Schutzauflösungen“** hat die Anforderung  $\Delta u \leq 5 \%$  keine Gültigkeit. Bei der Auslösung von Is-Begrenzern können höhere schnelle Spannungsänderungen entstehen.

Anstelle von **(NS, TAR) Ziffer 5.4.4 „Oberschwingungen und Zwischenharmonische und Supraharmonische“** gilt für Verbrauchsanlagen, dass Oberschwingungserzeuger mit einer Nennleistung von mehr als 10 kW an einem Netzanschluss so auszulegen sind, dass die Summe aller Oberschwingungsströme (THDI) dieses Netzanschlusses nicht mehr als 6% des Grundschwingungsstromes an diesem Netzanschluss beträgt. Eine gegenseitige Kompensation von Oberschwingungen mehrerer Oberschwingungserzeuger und Oberschwingungssenken oder eine Absenkung der relativen Oberschwingungsströme durch den Parallelbetrieb mit überschwingungsfreien Lasten an einem Netzanschluss ist zulässig. Die Einhaltung dieser Anforderung wird dem Netzbetreiber durch den Kunden in geeigneter Form nachgewiesen. Dem Netzbetreiber bleibt es vorbehalten, vom Kunden zu fordern, dass die sich gegenseitig kompensierenden Oberschwingungserzeuger bzw. die zusätzlichen überschwingungsfreien Lasten nur als Gesamtheit am Netz betrieben werden.

Ergänzend zu **(NS, TAR) Ziffer 5.4.7 „Tonfrequenz-Rundsteuerung“** gilt, dass diese vom Netzbetreiber nicht verwendet wird.

Abweichend von **(NS, TAR) Ziffer 5.5 „Blindleistungsverhalten“** gilt:

Je Entnahmestelle ist der Leistungsfaktor ( $\cos(\phi)$ ) einzuhalten, der durch den Vorversorger zugestanden wird. Sollte der Vorversorger seine Anforderungen bezüglich des insgesamt einzuhaltenden Leistungsfaktors ändern, so ändert sich der für das Stromnetz der CPM Netz GmbH einzuhaltende Leistungsfaktor in gleichem Maße. Zurzeit gilt je Entnahmestelle ein einzuhaltender Leistungsfaktor  $\cos(\phi)$  von 0,9 induktiv bis 1.

Ergänzend zu **(NS, TAR) Ziffer 6.1.1 „Baulicher Teil, Allgemeines“** gilt:

Die aufgeführten Normen VDE 0671-202 sind durch die Normen VDE 0100-500 zu ersetzen.

In den Türen zu Gebäuden und Räumen, zu denen der Netzbetreiber Zutritt haben muss, z.B. in denen der Verfügungsbereich des Netzbetreibers liegt und Kommunikationseinrichtungen des Netzbetreibers vorhanden sind, müssen Schlössern für jeweils zwei Schließzylinder (Doppelschließung) vorgesehen werden.

Ergänzender Hinweis für Umschaltautomatiken zu **(NS, TAR) Ziffer 6.2.1 „Elektrischer Teil, Allgemeines“**:

Zur Erhöhung der Versorgungssicherheit darf der Kunde in seinem Verfügungsbereich Umschaltautomatiken errichten. Folgende Mindestanforderungen müssen von Umschaltautomatiken erfüllt werden, welche sich in der gleichen Spannungsebene wie der Netzanschluss befinden.

- Die Schaltgeräte der Umschaltautomatik müssen im Verfügungsbereich des Kunden liegen und dürfen die Schaltgeräte im Verfügungsbereich des Netzbetreibers nicht beeinflussen.
- Die beiden Einspeiseschalter der Umschalteinrichtung müssen so gegeneinander verriegelt sein, dass ein zeitgleiches Einschalten nicht möglich ist. Abweichungen hiervon, z.B. beim Einsatz von Schnellumschalteinrichtungen, bedürfen der Zustimmung des Netzbetreibers.
- Der Anregewert für die Unterspannung muss unter  $0,35 U_n$  liegen, um Schäden an Antriebssträngen bei Umschaltungen in Phasenopposition zu vermeiden.
- Die Verzögerungszeit zwischen Anregung und Umschaltung muss mindestens 0,85 s

# Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

---

betragen, damit bei Netzfehlern, die nicht zur Spannungslosigkeit der Anlage führen, keine Umschaltung erfolgt.

- Die Umschaltautomatik muss über einen UMZ-Schutz für die gesicherte Schiene verfügen, welcher die Umschaltautomatik bei Kurzschlussströmen auf der gesicherten Schiene unverzüglich blockiert und die Einspeisung abschaltet. Hierdurch wird verhindert, dass im Fehlerfall die beiden redundanten Einspeisungen (auch für andere Kunden) in der vorgelagerten Station abgeschaltet werden. Die Blockierung muss gemeldet werden und vor Ort rückgestellt werden können.

Für Umschaltautomaten, welche in dem Netzanschluss unterlagerten Spannungsebenen aufgebaut werden, gelten die genannten Anforderungen entsprechend.

Ergänzend zu **(NS, TAR) Ziffer 6.2.1.2 „Kurzschlussfestigkeit“** gilt:

Niederspannungsschaltanlagen sind aufgrund des hohen Anteils an motorischen Verbrauchern für eine Kurzschlussfestigkeit von 50 kA, 1s und einem Stoßkurzschlussstrom von 125 kA zu dimensionieren.

Ergänzend zu **(NS, TAR) Ziffer 6.2.1.3 „Schutz gegen Störlichtbögen“** gilt:

Die aufgeführten Normen VDE 0671-200 sind durch die Normen VDE 0100-500 zu ersetzen. Korrespondierend zur Normung der Mittelspannung IAC-Klassifizierung für:

Niederspannungsanlagen bei Wandaufstellung, direkt hinter MS/NS-Transformatoren, von denen Maschen abgehen:

IAC AFL 75 kA 0,3 s

Niederspannungsanlagen bei Freiraumaufstellung, direkt hinter MS/NS-Transformatoren, von denen Maschen abgehen:

IAC AFLR 75 kA 0,3 s

Grundsätzlich sind bei Niederspannungsanlagen MS/NS-Transformatoren direkt nachgelagert die Kurzschluss- bzw. Fehlerstrombeiträge aller Transformatoren und Rückspeisender Motoren zu berücksichtigen. Übersteigen die rechnerischen Fehlerströme aufgrund z.B. einer hohen Vermaschung mehrerer Transformatoren und Motoren die angegebenen 75 kA Fehlerstrom, so sind die Anlagen entsprechend auf einen höheren Fehlerstrom auszulegen.

alle anderen Niederspannungsanlagen bei Wandaufstellung: IAC AFL 50 kA 0,3 s

alle anderen Niederspannungsanlagen bei Freiraumaufstellung: IAC AFLR 50 kA 0,3 s

Oberstes Ziel einer Störlichtbogenprüfung ist die Verbesserung des Personenschutzes. Grundsätzlich sind daher im Rahmen einer Typprüfung zur Störlichtbogenbewertung die Zündorte des Lichtbogens so zu wählen, dass die für einen Bediener kritischsten Varianten geprüft werden. Ist dies nicht durch eine Prüfung abzubilden, sind hierfür mehrere Störlichtbogenprüfungen durchzuführen.

Insbesondere folgende Bereiche sind für eine Störlichtbogenprüfung zu betrachten und zu bewerten:

- Gitter bzw. Lüftungsgitter, die z.B. Temperaturregelung in Anlagen verbaut sind
- Öffnungen und Unterbrechungen in den Schaltanlagen / Schaltanlagentüren z.B. für Bedienhebel, Drehknebel oder herausragende Bedienfelder von Schaltelementen wie Lasttrennschalter

Abweichend von **(NS, TAR) Ziffer 6.2.1.4 „Isolation“** gilt:

Die Übergabestation ist entsprechend den Anforderungen aus VDE 0110 zu isolieren.

# Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

---

Ergänzend zu **(NS, TAR) Ziffer 6.2.2.1 „Schaltung und Aufbau“** gilt für Niederspannungsanlagen, dass in der Regel für den Anschluss der Speisekabel des Netzbetreibers zwei Leistungsschalter mit Trennposition oder zwei Lasttrennschalter vorzusehen sind, bei denen jeweils ein Parallelkabelanschluss mit 2 x 3 x 300/120 mm<sup>2</sup> NAYCWY möglich ist. Auf der Kundenseite ist ein Übergabeschalter vor dem Abrechnungsmesswandlersatz vorzusehen. Des Weiteren sind die Einspeisefelder mit Kugelbolzen, Durchmesser 25 mm, auszurüsten, an denen freigeführte ortsveränderliche Erdungs- und Kurzschließgeräte angebracht werden können. Der Kabelzwischenboden muss über eine Mindesthöhe von 0,9 m verfügen.

Zur Überwachung der Netzspannung darf vor der Übergabemessung (in Richtung Netzanschluss) EIN Spannungsabgriff unter folgenden Voraussetzungen erfolgen:

- Der Spannungsabgriff wird mittels Sicherungselementen abgesichert.
- Die für den Spannungsabgriff erforderlichen Leitungen bis zur Sicherung, werden kurzschlussfest verlegt.
- Der Innenwiderstand des angeschlossenen Gerätes ist  $> 1,0 \text{ M}\Omega$

Ergänzend zu **(NS, TAR) Ziffer 6.2.2.2 „Ausführung (von Schaltanlagen)“** gilt:

Für Niederspannungsschaltanlagen sind im Hinblick auf Betrieb und Personenschutz bei der Planung der Anlagen folgende Punkte zu beachten:

Ein Phasenvergleich und die Feststellung der Spannungsfreiheit müssen ohne Personengefährdung möglich sein.

Anschlussmöglichkeiten für Geräte zur Kabelfehlerortung sind vorzusehen. Für Kabelfehlerortungen muss der ggf. vorhandene Erdungs- und Kurzschlussrenner bei geöffneter Tür schaltbar sein. Alle Schaltgeräte müssen bei geschlossenen Schaltfeldtüren betätigt werden können. Die Schalterstellung muss von außen zuverlässig erkennbar sein; dies gilt ebenfalls bei Wegfall der Steuerungspannung bei Schaltern mit Motorantrieb.

Die einzelnen Schaltfelder sind durch Zwischenwände zu trennen.

Für die im Verfügungsbereich des Netzbetreibers stehenden Felder sind Maßnahmen gegen unbelegtes Betätigen der Schalter und Öffnen der Türen zu treffen (Anbringungsmöglichkeit von Vorhängeschlössern). Kabelanschlussräume dürfen grundsätzlich nicht bei anstehender Spannung verriegelt sein, da z.B. zur Störungsbehebung Strom- und Spannungsmessungen oder auch Kabelarbeiten im Anschlussraum möglich sein müssen. Die Zugänglichkeit muss jeder Zeit, auch während des Betriebs der Anlage, gewährleistet sein. Dies ist durch den Anlagenbetreiber sicherzustellen.

Hilfsmittel für die Bedienung und Betrieb der Schaltanlage sind vom Kunden bereitzustellen. Die Schaltgeräte in den Eingangsfeldern und gegebenenfalls im Übergabefeld müssen vor Ort zu betätigen sein.

Bei Schaltanlagen mit herausnehmbaren Schaltgeräten darf der Berührungsschutz auch in Trennstellung der Schaltgeräte nicht aufgehoben werden.

Bei Leistungsschaltern mit Kraftantrieben muss der Zustand des Energiespeichers von außen erkennbar sein.

Alle Schalt- und Messfelder sowie Transformatorenräume sind gut lesbar, eindeutig und dauerhaft zu bezeichnen. Die Bezeichnungen der Eingangsschaltfelder werden vom Netzbetreiber angegeben.

Die Beschreibungen zu gasisolierten Anlagen und HH-Sicherungen sind in der Niederspannung nicht zutreffend.

# Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

---

Ergänzend zu **(NS, TAR) Ziffer 6.2.2.3 „Kennzeichnung und Beschriftung“** gilt:

Alle Schaltfelder der Anlagen sind grundsätzlich mit Einphasen-Schaltbildern flächig auf den Türen auszuführen, so dass die Komponenten in das Einphasen-Schaltbild eingebunden sind.

Abweichend von **(NS, TAR) Ziffer 6.2.2.4 „Schaltgeräte“** sind an Stelle der Normen VDE 0671-103 und VDE 0671-105 die Normen DIN EN 60947-2 zu erfüllen.

Ergänzend zu **(NS, TAR) Ziffer 6.2.3 „Sternpunktbehandlung“** gilt:

Das 500-V-Netz wird isoliert betrieben.

Ergänzend zu **(NS, TAR) Ziffer 6.2.4 „Erdungsanlage“** gilt:

Hinsichtlich der Stromtragfähigkeit muss die Erdungsanlage für einen Dauerstrom in Höhe von 50 A und einen Kurzzeitstrom in Höhe von 50 kA bzw. 75 kA / 1 s in Analogie zur Kurzschlussfestigkeit der Schaltanlage ausgelegt werden.

Ergänzend zu **(NS, TAR) Ziffer 6.3 „Sekundärtechnik“** gilt im Niederspannungsnetz, dass in den Niederspannungsnischen der Einspeisefelder Klemmleisten mit je 52 Klemmen vom Typ Phönix UK 5N inkl. Kurzschlussbrücken (oder vergleichbarer Typ nach Abstimmung mit dem Netzbetreiber) aufzubauen sind. Diese Klemmen dienen zur Aufnahme von Steuerbegleitkabeln des Netzbetreibers. Eine Verbindung der beiden Niederspannungsnischen der Einspeisefelder ist vorzusehen. Es ist ein geschützter Kabelweg, vom Kabelzwischenboden zu den Niederspannungsnischen, für die Aufnahme von mindestens zwei Kabeln Typ NYY 52\*2,5 mm<sup>2</sup> je Einspeisefeld vorzusehen.

Ergänzend zu **(NS, TAR) Ziffer 6.3.3 „Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung“** gilt:

Gleichspannungskreise sind erdfrei und erdschlussüberwacht zu betreiben.

Ergänzend zu **(NS, TAR) Ziffer 6.3.4.1 „Schutzeinrichtungen, Allgemeines“** gilt:

Der Anschlussnutzer ist für die Durchführung von regelmäßigen Schutzprüfungen verantwortlich. Die Ergebnisse der zyklischen Schutzprüfungen sind dem Netzbetreiber nach Aufforderung vorzulegen.

Abweichend zu **(NS, TAR) Ziffer 6.3.4.3 „Kurzschlussschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers“** gilt:

In der Niederspannung entfällt das Kapitel 6.3.4.3.

Ergänzend zu **(NS, TAR) Ziffer 6.4 „Störschreiber“** gilt:

Der Einbau von Störschreibern wird für Verbrauchsanlagen in der Regel nicht gefordert. Bei Verbrauchern mit einem großen Anteil an leistungselektronischen Komponenten kann dies erforderlich werden. Dies ist mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

Ergänzend zu **(NS, TAR) Ziffer 8.2 „Netzführung“** gilt:

Arbeiten an Schutzeinrichtungen, Wandlerstromkreisen und Leistungsschaltersteuerungen dürfen nur von qualifizierten Schutztechnikern durchgeführt werden.

Ergänzend zu **(NS, TAR) Ziffer 6.2.2.8 „Überspannungsableiter“** bzw. **(NS, TAR Niederspannung) Ziffer 11.2 „Überspannungsschutz“** gilt:



# Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

Der Einbau von Überspannungsableitern ist mit dem Netzbetreiber abzustimmen. Grundsätzlich sind Überspannungsableiter mit Varistoren oder Kombinationen mit Varistoren nicht zulässig. Nur Überspannungsableiter mit Funkenstrecke können nach Abstimmung mit dem Netzbetreiber eingesetzt werden.

Überspannungsableiter dürfen grundsätzlich nicht im Verfügungsbereich des Netzbetreibers eingebaut werden, da diese ggf. zu Netzurückwirkungen, Netzführungsbeeinflussungen, reduzierten Montage- und Kontrollmöglichkeiten, usw. im Kabelanschluss- und Verfügungsbereich führen können.

## **Ergänzung zu (NS, TAR) Ziffer 10.6 „Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge“ gilt:**

Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge sind grundsätzlich beim Netzbetreiber anzumelden und abzustimmen. Es dürfen keine unzulässigen Netzurückwirkungen auftreten.

Die Anmeldung erfolgt über das Datenblatt B.3 „Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge“.

Es ist grundsätzlich die Anschlussleistung der Ladeeinrichtung anzugeben.

Die Steuerbarkeit ist bei Ladeeinrichtungen > 12kVA (Summenleistung an einem Netzanschlusspunkt vorzusehen. Die Art der Umsetzung wird vom Netzbetreiber vorgegeben.

Es muss eine Möglichkeit zur Steuerung / Regelung (z. B. in 10 %-Schritten), eine intelligente zeitliche Steuerung oder Regeleinrichtungen zur Netzintegration über eine Unterbrechbarkeit jeweils durch den Netzbetreiber möglich sein.

Es kann grundsätzlich zunächst auf den Einbau einer zusätzlichen technischen Einrichtung zur Vorgabe der Wirkleistungsreduzierung verzichtet werden, jedoch kann diese jederzeit durch den Netzbetreiber nachgefordert werden und ist innerhalb einer angemessenen Umsetzungsfrist am zentralen Zählerplatz einzubauen und kommunikativ mit der seitens des Netzbetreibers vorgegebenen Schnittstelle zu verbinden. In jedem Fall ist eine Datenverbindung zwischen der technischen Einrichtung am zentralen Zählerplatz und der Ladeeinrichtung vorzubereiten (z.B. mittels Leerrohr).

Alternativ zur zuvor beschriebenen Möglichkeit kann mit Zustimmung des Netzbetreibers auch eine Steuerung über potenzialfreie Kontakte eines vom Netzbetreiber freigegebenen Steuergerätes (perspektivisch Umstellung auf Steuerung über intelligentes Messsystem) umgesetzt werden. Sofern die Ladeeinrichtung nicht über entsprechende Eingänge zur Verarbeitung dieser Signale (EVU-Kontakte) verfügt, ist ein Schütz einzubauen, dass die Energieversorgung der Ladeeinrichtung unterbricht.

Die Ansteuerung über ein intelligentes Messsystem und Steuerbox kann durch den Netzbetreiber nachgefordert werden und ist nach Einbau des intelligenten Messsystems am zentralen Zählerplatz kommunikativ mit der seitens des Netzbetreibers vorgegebenen Schnittstelle zu verbinden.

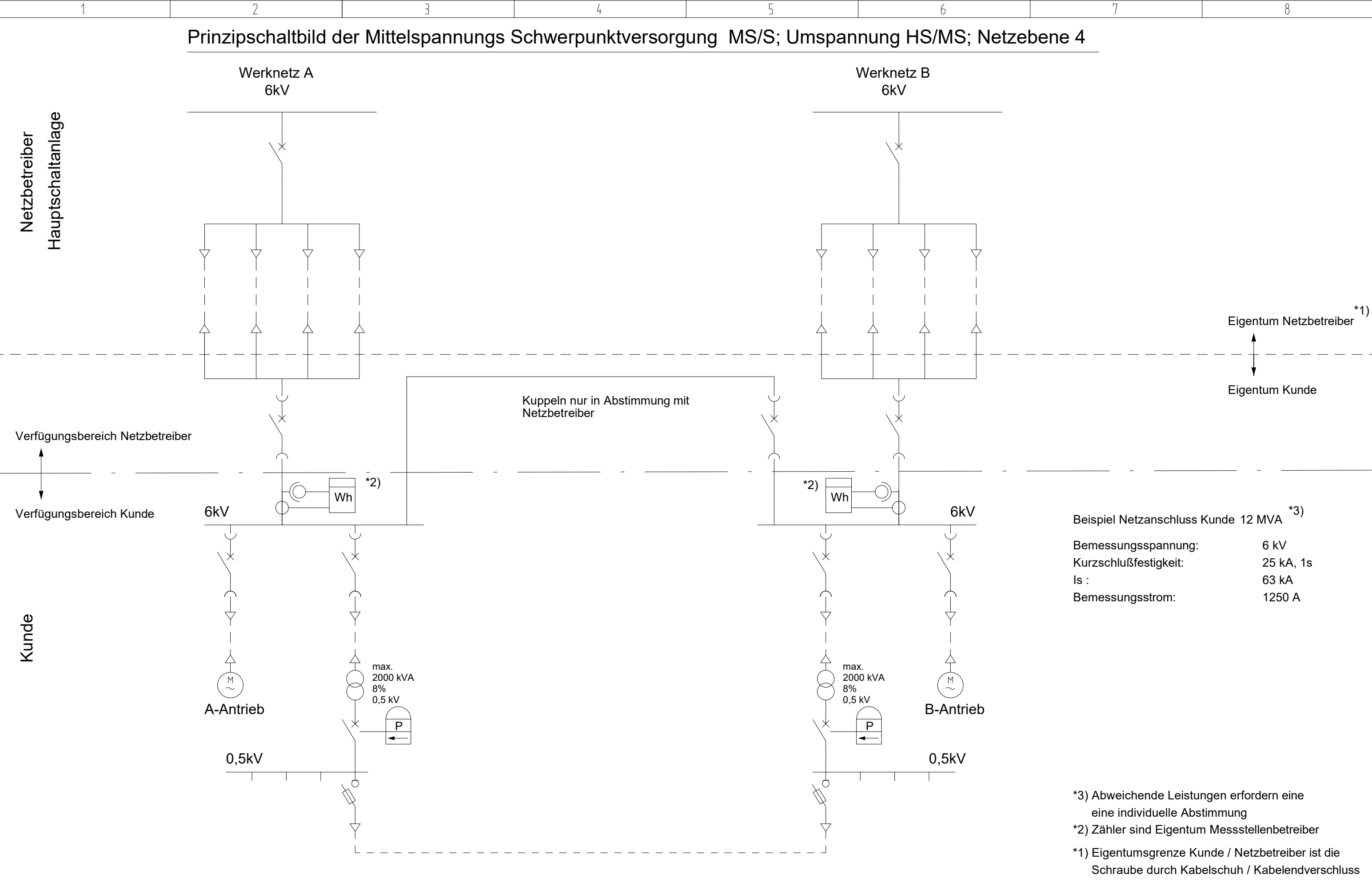
Der Netzbetreiber greift im Rahmen von Maßnahmen mit Wirkleistungsbegrenzung nicht unmittelbar in die Steuerung der Ladeeinrichtungen ein, sondern stellt lediglich die entsprechenden Signale auf der jeweils vorhandenen Schnittstelle gemäß technischer Spezifikation zur Verfügung und fordert den Anschlussnutzer zu entsprechender Umsetzung des Steuerbefehls auf, steuert insofern mittelbar. Der Kunde ist für die Umsetzung der Signale in der Kundenanlage verantwortlich und hat diese im Rahmen der Steuerung zu belegen. Der Netzbetreiber behält sich für sonstige Steuerungsvarianten vor, die Umsetzung der vorgegebenen Signale zu überprüfen.

# **TMA.C.Strom.A1**

Anlage A1

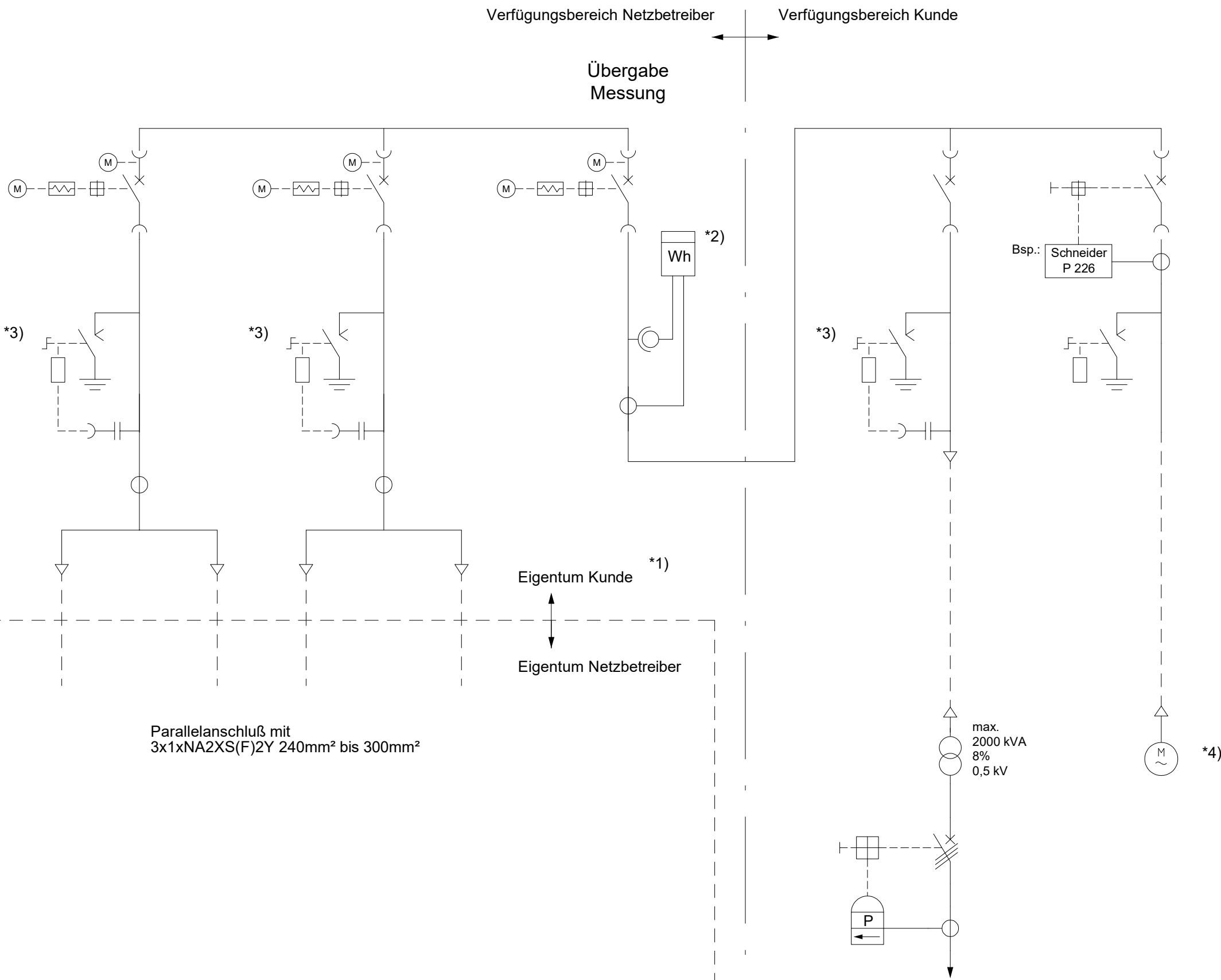
## **Prinzipschaltbilder**

zur  
TMA.C.Strom





Detailbild zu: Prinzipschaltbild der Mittelspannungs Netzversorgung MS/N; in Mittelspannung; Netzebene 5



Beispiel Netzanschluss Kunde bis 6 MVA

Bemessungsspannung: 6 kV

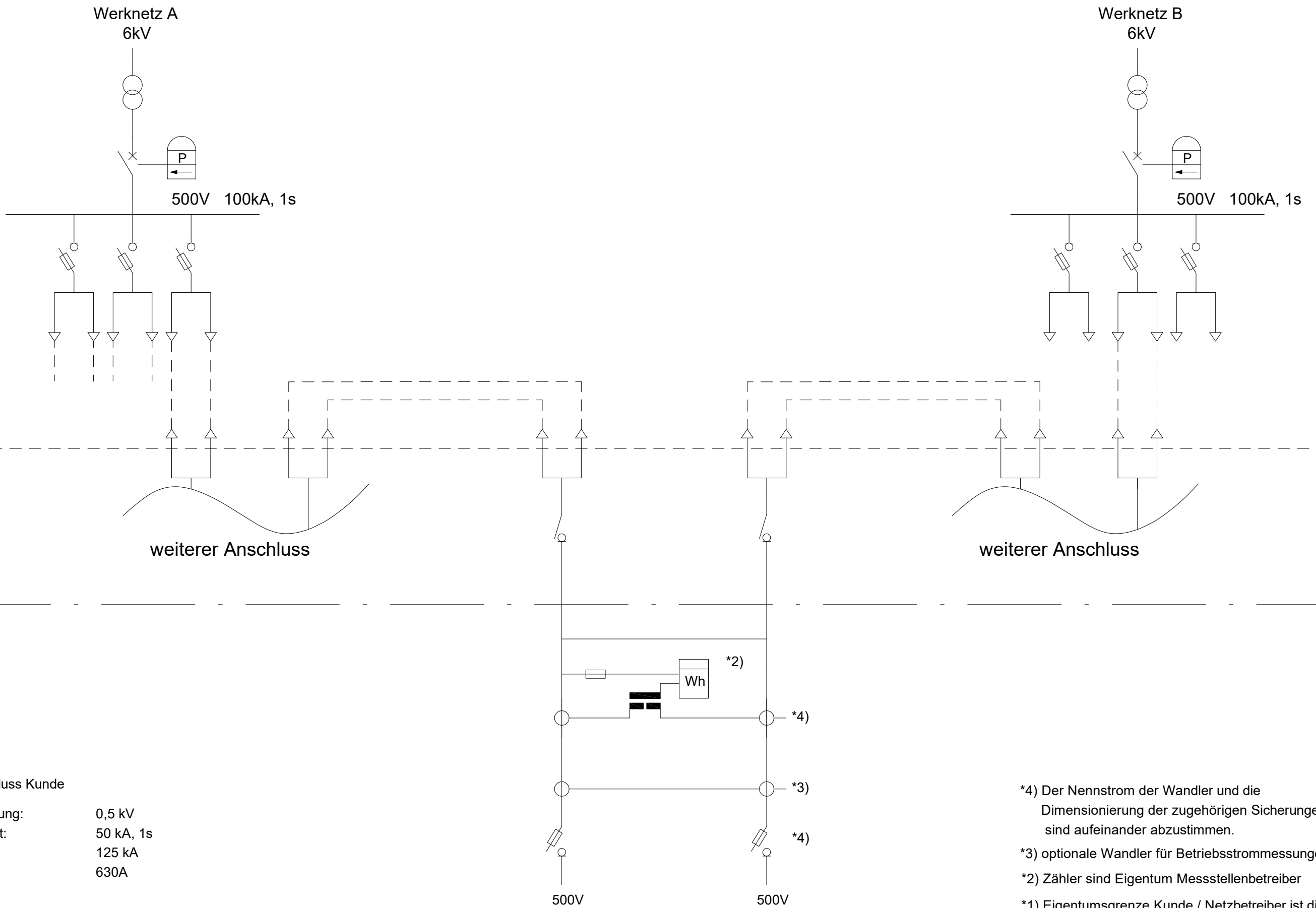
Kurzschlußfestigkeit: 25 kA, 1s

Is : 63 kA

Bemessungsstrom: min 630 A

- \*4) Anforderungen an den Motorschutz aus Produktionsanlagensicherheitskonzept nach Vorgabe der TAS
- \*3) Abgangserdung ist gegen Spannung verriegelt
- \*2) Zähler sind Eigentum des Messstellenbetreibers
- \*1) Eigentumsgrenze Kunde / Netzbetreiber ist die Schraube durch Kabelschuh / Kabelendverschluss

Prinzipschaltbild der Niederspannungversorgung NS/N; in Niederspannung; Netzebene 7



## Beispiel Netzanschluss Kunde

Bemessungsspannung:	0,5 kV
Kurzschlußfestigkeit:	50 kA, 1s
Is :	125 kA
Bemessungsstrom:	630A

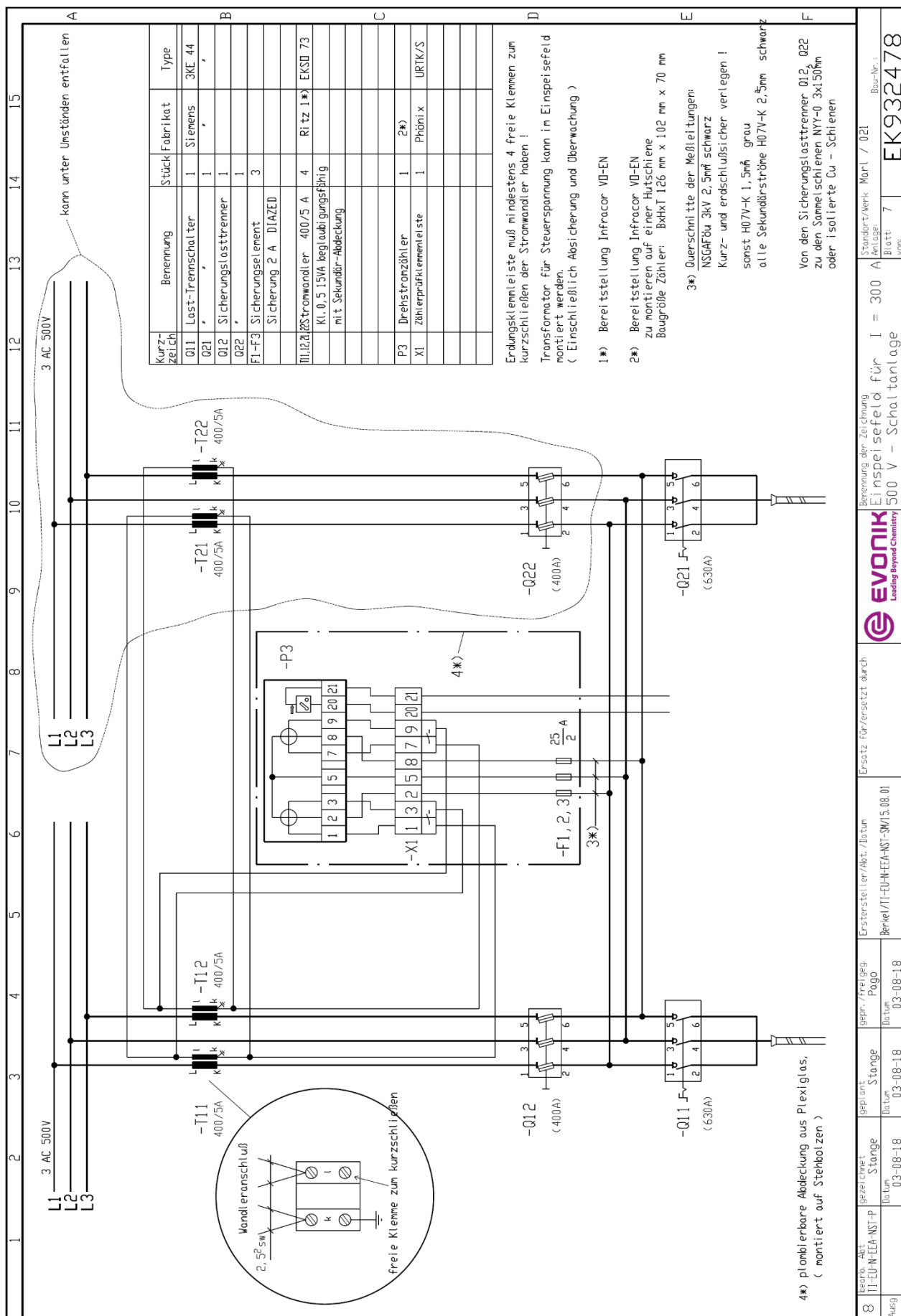
\*4) Der Nennstrom der Wandler und die Dimensionierung der zugehörigen Sicherungen sind aufeinander abzustimmen.

\*3) optionale Wandler für Betriebsstrommessungen

\*2) Zähler sind Eigentum Messstellenbetreiber

\*1) Eigentumsgrenze Kunde / Netzbetreiber ist die Schraube durch Kabelschuh / Kabelendverschluss

TMA.C.Strom.A1  
Stand: 01.01.2025



# **TMA.C.Strom.A2**

Anlage A2

## **Produktspezifikation elektrische Spannung**

zur  
TMA.C.Strom



# CPM Netz GmbH

## Produktspezifikation elektr. Netzspannung

Beschreibung: Diese Spezifikation legt die Werte verschiedener elektrotechnischer Größen fest, mit denen in dem Industrie-Stromversorgungsnetz der CPM Netz GmbH gerechnet werden muss.

Lieferform: Elektrische Spannung in den Spannungsebenen 500 V, 6.000 V, 110.000 V

Spezifikationswerte: Für die stromnetzseitig bereitgestellte Spannung werden die in der DIN EN 61000 2-4 (VDE 0839 Teil 2-4), Klasse 3 angegebenen Grenzwerte eingehalten.

Einen Auszug der wesentlichen Grenzwerte können der folgenden Liste entnommen werden:

Grenzwerte für elektrische Industrienetze EN 61000-2-4 (Nieder- und Mittelspannung) Klasse 3	
Spannungsabweichungen	+ 10% bis - 10%
	(bis -15% für 60 s)
Spannungsunsymmetrie	3%
<b>Oberschwingungen</b> (h=Ordnungszahl)	
<i>Ordnungszahl ungerade</i>	
5. Harmonische	8%
7. Harmonische	7%
11. Harmonische	5%
13. Harmonische	4,5%
17. Harmonische	4%
19. Harmonische	3,5%
23. Harmonische	2,83%
25. Harmonische	2,56%
$17 < h < 49$	$4,5 \times (17/h) - 0,5$
<i>Ordnungszahl gerade</i>	
3. Harmonische	6%
9. Harmonische	2,5%
15. Harmonische	2%
21. Harmonische	1,75%
$21 < h < 45$	1%
2. Harmonische	3%
4. Harmonische	1,5%
6. Harmonische	1%
8. Harmonische	1%
$10 < h < 50$	1%
THD (bis zur 50. Oberschw.)	10%

# **CPM Netz GmbH**

## **Produktspezifikation elektr. Netzspannung**

**Der Netzbetreiber stellt in der Mittel- und Niederspannung eine redundante Versorgung aus zwei unabhängigen Netzen zur Verfügung**

Anmerkung: Im Gegensatz zu den in der Industrie sonst üblichen Strahlennetzen, in denen Versorgungsunterbrechungen systembedingt nicht zu vermeiden sind und in denen zusätzlich Umschaltanlagen für solche Verbraucher vorgesehen werden müssen, deren Versorgung nur kurzzeitig unterbrochen werden darf, wird von der CPM Netz GmbH für alle Niederspannungsverbraucher (Schwerpunkt- und Netzversorgung) eine vermaschte Netzstruktur angeboten. Bei dieser Struktur erfolgt im Falle elektrischer Störungen in der Regel keine Versorgungsunterbrechung. Vielmehr verbleibt während der Störungen, die von den Schutz- und Schnellabschaltanlagen auf eine Dauer von höchstens 0,5 s begrenzt werden, eine Restspannung von ca. 50 % der Nennspannung. Damit wird die Voraussetzung geschaffen, den Ausfall von Hilfs- und Steuersystemen in den Prozessanlagen zu verhindern. Zu diesem Zweck wird empfohlen, die für die Aufrechterhaltung der Prozesse erforderlichen Hilfssysteme durch so genannte „Unterspannungsbrücken“ zu stützen. Eine zeitliche Staffelung der Wiedereinschaltung ist mit der CPM Netz GmbH abzustimmen.