

TMA.C.Strom

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

27.04.2019

Die Technischen **Mindestanforderungen** für das Stromnetz der CPM Netz GmbH 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 im abschließenden Dokument in ROT darstellen, damit die Kunden die Änderungen besser erkennen können.]

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

Als Technische **Mindestanforderungen** für alle Anschlüsse elektrischer Anlagen an das von der Technology & Infrastructure GmbH betreuten Stromnetze der CPM Netz GmbH im Chemiapark Marl gelten die nachfolgend genannten Technischen Anschlussregeln (TAR) des VDE FNN. Diese sind:

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 2018-11).

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 2018-11), 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.

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.

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

Ergänzend bzw. abweichend zu den allen genannten Technischen Anschlussregeln gilt folgendes: Für die auf dem Fremdfirmenbaufeld 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.
- Es ist ein Leistungsfaktor zwischen $\cos(\varphi) = 0,9$ induktiv und $\cos(\varphi) = 1$ einzuhalten.
- Bezüglich der Oberschwingungen ist für den Strom ein THD-Wert (THD: Total Harmonic Distortion) von $\text{THDI} < 6\%$ einzuhalten.
- Die restlichen Regelungen der TMA gelten, sofern anwendbar, sinngemäß.

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.^a

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.^b

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

a b Das Verfahren der Probenahme wird an dieser Stelle nicht vorgeschrieben. Weiterentwickelte innovative Verfahren der Probenahme 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 Ölanalysen
- Ergebnisse der Frequenzanalyse
- Ergebnisse der Hochspannungsprüfungen (Prüfung mit angelegter Stehwechselfeldspannung, Prüfung mit induzierter Stehwechselfeldspannung, 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 Fachfirma auszuführen. Art und Umfang der Prüfungen müssen mit dem Netzbetreiber abgestimmt werden. Die Prüfprotokolle sind dem Netzbetreiber 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 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.

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 Oberspannungswickelung des Stromrichtertransformators zulässig. Die Einzelmaßnahmen sind immer mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

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

Je Entnahmestelle ist der Leistungsfaktor ($\cos(\varphi)$) einzuhalten, der 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 $\cos(\varphi)$ 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 informationstechnische Anbindung des Zählerplatzes sowie 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.

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.

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.

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

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

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

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.

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 $P_{b\ inst}$ “** 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 $P_{b\ inst}$ “** 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% $P_{b\ inst}$ 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 10.2.4.3 „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

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

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 49,2 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 Wiederauswahlung 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 „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 **(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, sollten die nachfolgenden Einstellungen verwendet werden.

$f <$: 47,5 Hz, 5 Sekunden verzögert

$f <<$: 47 Hz, 1 Sekunde verzögert

$f >>$: 55 Hz, unverzögert

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 10.3.4.4 „Q-U-Schutz“**, **Ziffer 10.3.4.5 „Entkupplungsschutzeinrichtungen am Netzanschlusspunkt (110-kV-seitig)“**, **Ziffer 10.3.4.6 „Entkupplungsschutzeinrichtungen 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 Sekunde verzögert

Spannungsrückgangsschutz $U <$: 0,35 U_n , 5 Sekunden verzögert

Q-U-Schutz: 0,35 U_n , 5 Sekunden verzögert

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

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

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

Spannungsrückgangsschutz $U<$:	0,35 U_n , 5 Sekunden verzögert
Spannungssteigerungsschutz $U>>$:	1,3 U_n , 1 Sekunde verzögert
Frequenzsteigerungsschutz $f>$:	55 Hz, unverzögert
Frequenzrückgangsschutz $f<$:	47,5 Hz, 5 Sekunden verzögert
Frequenzrückgangsschutz $f<<$:	$f<<$: 47 Hz, 1 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) sind für die Simulationsumgebung Powerfactory von DiGSILENT zu übergeben.

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

Das Simulationsmodell muss in der Netzberechnungssoftware Powerfactory von DiGSILENT für den Netzbetreiber verfügbar sein.

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

Mittelspannung (6 kV), Ergänzungen zur VDE-AR-N 4110:2018-11

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 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:

Die Übergabe der Bauartzulassung/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 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 Fachfirma auszuführen. Art und Umfang der Prüfungen müssen mit dem Netzbetreiber abgestimmt werden. Die Prüfprotokolle sind dem Netzbetreiber vorzulegen.

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.

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 ($\cos(\varphi)$) einzuhalten, der 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 $\cos(\varphi)$ 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 informationstechnische Anbindung des Zählerplatzes sowie für die Fernsteuerung/Fernüberwachung der Stellplatz für zwei Schaltschränke vorgesehen werden. Die genauen Abmessungen der Schaltschränke sind mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

Ergänzender Hinweis für Umschaltautomatiken zu **(MS) 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

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

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 0,6 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 als Empfehlung.

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

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.

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 oder zwei Lasttrennschalterfelder vorzusehen sind, bei denen jeweils ein Parallelkabelanschluss mit 3 x 1 x 300 mm² NA2XS(F)2Y 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.

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

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.

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

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 6.2.2.4 „Schaltgeräte“** 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.

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.

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

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 6.3 „Sekundärtechnik“** gilt im Mittelspannungsnetz, 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 mm² je Einspeisefeld vorzusehen.

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 60870-5-104 oder IEC 61850.

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

Gleichspannungskreise sind erdfrei und erdschlussüberwacht zu betreiben.

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.

Ergänzung zu **(MS) Ziffer 6.3.4.3 „Kurzschlussschutzeinrichtungen 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 abgestimmt werden.

Motorenabgänge sind mit Leistungsschaltern und Schutzeinrichtung (Schneider P132, Siemens 7SJ80 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.

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

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

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.

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

Hinweis zu Verteiltransformatoren:

Wenn Transformatoren mit HH-Sicherungen abgesichert werden, ist eine Transformatorleistung bis 2000 kVA und der Nennstrom der HH-Sicherungen bis zu 250 A in langer Ausführung (Stichmaß 442 mm) zulässig, damit die Selektivität zu den Abgangsfeldern in den Hauptschaltanlagen bestehen bleibt. Eine zulässige Erwärmung der HH-Sicherungen ist nachzuweisen. Die Transformatoren haben eine Spannung von 6 kV/525 V, müssen DIN VDE 0532 entsprechen und folgende Leistungsmerkmale aufweisen:

$S_N \leq 2.000 \text{ kVA}$ $u_k = 7\%$, 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 Hermetikerausführung Schutzblock Öldruck / Ölmangel / Öltemperatur)

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

Der maximal zulässige Bemessungsstrom einer HH-Sicherung beträgt 250 A.

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

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

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.

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

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.

Abweichend zu **(MS) Ziffer 7.1 „Allgemeines“** gilt:

Der Messstellenbetreiber stellt keine Messwandler bei. Die Messwandler sind durch den Anschlussnehmer beizustellen. Die Auslegung der Messwandler ist, laut TAR, fristgerecht vorzulegen. (Anschlussprozess Punkt 10)

Die vom Messstellenbetreiber bereitgestellten Zähler verbleiben in dessen Eigentum.

Bei bestehenden Netzanschlüssen sind Abweichungen vom vorstehend beschriebenen Standard anzutreffen. Bei Änderungen und Erweiterungen gelten die aktuell gültigen Anschlussbedingungen.

Abweichend zu **(MS) Ziffer 7.2 „Zählerplatz“** gilt:

Die Maße für den Zählerplatz sollen die folgenden sein:

B: 250 mm / H: 450 mm / T: 100 mm

Sollte der Anschlussnehmer sich nicht an die Vorgaben halten, so muss dieser die erhöhten Umbaukosten bei Umbaumaßnahmen tragen.

-Die Zählerplätze sind so anzuordnen, dass die Messeinrichtungen frei zugänglich sind und ohne besondere Hilfsmittel abgelesen werden können.

Der beschriebene Aufbau bezieht sich nur auf Haushaltskunden. Die Anschlüsse müssen immer individuell gestaltet werden. Für jede Wandlermessung muss eine separate Zählerklemmleiste aufgebaut werden:

- Zwei kurzschließbare und auftrennbare Klemmen für den Strom Phase L1
- Drei auftrennbare Klemmen für die Spannung der Phasen L1, L2, L3, mit jeweils einer Prüfsteckerbuchse
- Zwei kurzschließbare und auftrennbare Klemmen für den Strom Phase L3
- Vier Klemmen für die Impulsausgänge
- Transparente Abdeckung der Schrauben der Anschlussleiste, zweiseitig plombierbar

Eine Vorlage des Stromzähleranschlusses kann beim Messstellenbetreiber erfragt werden.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 7.4 „Messeinrichtung“** gilt:

Bei Abrechnungsmessung in 3-Leiterausführung findet die Aronschaltung mit zwei zweipolig isolierten Spannungs- und zwei Stromwandlern Anwendung.

Die Spannungswandler sind vom Netz aus gesehen vor den Stromwandlern anzuschließen.

Abweichend zu **(MS) Ziffer 7.5 „Messwandler“** gilt:

Es sind die Werte aus Tabelle 7 einzuhalten.

Die einzelnen Leiter müssen mit Leitermarkierungen mit Geräteückbezeichnung versehen werden. Die Sekundärleitungen von Strom- und Spannungswandlern sind jeweils in getrennten Umhüllungen zu führen. Die Messwandler-Sekundärleitungen sind ungeschnitten von den Wandlerklemmen bzw. Sicherungen bis zur Zählerklemmleiste zu führen.

Der thermischer Kurzzeitstrom I_{th} wird im Abschnitt 6.2.4 genauer beschrieben.

Die Bauform der Wandler darf frei gewählt werden.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 7.6 „Datenfernübertragung“** gilt:

Der genaue Aufbau der Datenfernübertragung wird in der TMA „Messung allgemeiner Teil“ genauer beschrieben.

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

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 vorzusehen.

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 Regelenergieerbringung (Primärregelung, Sekundärregelung, Minutenreserve) sowie die geforderten Wirkleistungsgradienten Dritter (z.B. Direktvermarktung) erbracht werden können.

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 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 49,2 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 Wiederauswahlung 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 „Entkopplungsschutzeinrichtungen 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 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.

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 Hz, 5 Sekunden verzögert

$f <<$: 47 Hz, 1 Sekunde verzögert

$f >>$: 55 Hz, unverzögert

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

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

Spannungssteigerungsschutz $U >>$: 1,3 U_n , 1 Sekunde verzögert

Spannungsrückgangsschutz $U <$: 0,35 U_n , 5 Sekunden verzögert

Q-U-Schutz: 0,35 U_n , 5 Sekunden verzögert

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 10.3.4.2.2 „Entkopplungsschutzeinrichtungen an den Erzeugungseinheiten“** gilt.

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

Spannungsrückgangsschutz $U <$: 0,35 U_n , 5 Sekunden verzögert

Spannungssteigerungsschutz $U >>$: 1,3 U_n , 1 Sekunde verzögert

Frequenzsteigerungsschutz $f >$: 55 Hz, unverzögert

Frequenzrückgangsschutz $f <$: 47,5 Hz, 5 Sekunden verzögert

Frequenzrückgangsschutz $f <<$: $f <<$: 47 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) sind für die Simulationsumgebung Powerfactory von DiGSILENT zu übergeben.

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

Das Simulationsmodell muss in der Netzberechnungssoftware Powerfactory von DiGSILENT für den Netzbetreiber verfügbar sein.

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

Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz (500 V), Ergänzungen zur VDE-AR-N 4105:2018-11

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 nicht $400 \text{ V} / \sqrt{3}$, sondern $500 \text{ V} / \sqrt{3}$.

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

Zur Spannungsmessung werden nicht die Außenleiter-Neutralleiter-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 Regelenergieerbringung (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.

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

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, 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
Frequenzrücksteigerungsschutz $f_{>}$: 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 4110:2018-11

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/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 leistungsstärkere 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 Schutzauslösungen“** 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 ($\cos(\varphi)$) einzuhalten, der 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 $\cos(\varphi)$ 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.

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 0,6 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 die Einspeisung abschaltet. Hierdurch wird verhindert, dass im Fehlerfall die

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

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 als Empfehlung.

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.

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

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

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

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

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

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 oder zwei Lasttrennschalter vorzusehen sind, bei denen jeweils ein Parallelkabelanschluss mit 3 x 1 x 300 mm² NA2XS(F)2Y 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 Kurzschließergeräte angebracht werden können.

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 Steuerung 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).

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

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.

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 mm² 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.

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

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

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