

Technische Richtlinie

der Pfalzwerke Netz AG für den Anschluss und Betrieb von Kundenanlagen an das 20-kV-Netz

Ansprechpartner:

Tel.: 0621/585-2254

Fax: 0621/585-2770

E-Mail: netzvertrieb@pfalzwerke-netz.de

Inhalt

1.	Einleitung und Überblick	4
1.1	Verantwortlicher für den Inhalt der Richtlinie.....	4
1.2	Gegenstand.....	4
1.3	Geltungsbereich.....	4
2.	Allgemeines	5
3.	Netzanschluss- bzw. Netzverknüpfungspunkt	5
4.	Netzschutz-Funktionen	6
4.1	Übergabestationen mit Anschlussleistung $\leq 1000\text{kW}$	6
4.1.1	Anschluss ohne nachgelagerte Erzeugungsanlage.....	6
4.1.2	Anschluss mit nachgelagerter Erzeugungsanlage.....	6
4.2	Übergabestationen mit Anschlussleistung $> 1000\text{kW}$	7
4.2.1	Übergabestation ohne Erzeugungsanlage.....	7
4.2.2	Übergabestation mit Erzeugungsanlage - Anschluss an einer Regionalleitung.....	7
4.2.3	Übergabestation mit Erzeugungsanlage - Anschluss an einer Regionalleitung in Umspanwerksnähe.....	7
4.2.4	Übergabestation mit Erzeugungsanlage - Anschluss an einem Mittelspannungsfeld im Umspanwerk.....	8
4.3	Erläuterung der Schutzfunktionen.....	8
4.3.1	Unabhängiger Maximalstrom-Zeitschutz (UMZ) bei Bezugsanlagen.....	8
4.3.2	Unabhängiger Maximalstrom-Zeitschutz (UMZ) bei Erzeugungsanlagen.....	8
4.4	Netzentkopplung von Erzeugungsanlagen.....	9
4.5	Blindleistungs-Richtungsschutz (QU- Schutz) für Erzeugungsanlagen.....	10
4.6	Prüfklemmenleisten.....	10
4.7	Schutzprüfung.....	10
5.	Stromwandler	11
6.	Spannungswandler	12
7.	Leistungsschalter	13
8.	Eigenbedarfsversorgung (Stationsversorgung)	13
9.	Zählung	14
10.	Zählerfernabfrage	15
11.	IT-Sicherheit des Netzbetreibers	15
12.	Kommunikationsanbindung zur Netzleitstelle des Netzbetreibers	15
12.1	Auswahl und Einbauplatz der Fernsteuertechnik.....	15
12.2	Kommunikationsanbindung zur Netzleitstelle des Netzbetreibers.....	16
12.2.1	Übertragungsmedium.....	17
12.2.2	Leitstellenanbindung.....	17

12.3	Informationsumfang (Signalliste).....	18
13.	Fernwirkeinrichtung für Übergabestationen von Weiterverteilern und Erzeugungsanlagen und Steuerung nach EEG	18
13.1	Anforderungen bei Übergabestationen zu Weiterverteilern	18
13.2	Erweiterte Anforderungen bei Erzeugungsanlagen	19
14.	Elektromobilität	20
15.	Dynamische Netzstützung von Erzeugungsanlagen.....	21
16.	Netzüberwachung.....	21
17.	Erdstromkompensation.....	23
18.	Prüfung und Freigabe der Stationsunterlagen	23
19.	Inbetriebnahme der Übergabestation.....	23
19.1	Dokumente und Bescheinigungen	23
19.2	Inbetriebnahmeprüfung.....	24
Anlagen.....	25
A.	Übersichtspläne Netzanschluss	25
B.	Übersichtspläne Übergabestation	26
C.	Übersichtspläne zur schutztechnischen Ausstattung	30
D.	Prinzipplan Prüfklemmleisten.....	31
E.	Wandler- und Steuerkreise	32
F.	Übersichts-Pläne Wandler-/Lastgangmessung	33
G.	Dimensionierung von Wandlern (Mindestanforderungen).....	34
H.	Signalliste	36
I.	Schnittstellenspezifikation.....	36
J.	Funktionsschema Steuerung Einspeisemanagement über Binärkontakte	37
Legitimation.....	38

1. Einleitung und Überblick

1.1 Verantwortlicher für den Inhalt der Richtlinie

Notwendige Änderungen dieser Richtlinie sind dem Dokumentenverantwortlichen zu melden und werden ausschließlich von der Abteilung Netzmanagement der Pfalzwerke Netz AG durchgeführt.

Dokumentenverantwortlich:

Pfalzwerke Netz AG
Netzmanagement
Assetmanagement
netzplanung@pfalzwerke-netz.de

1.2 Gegenstand

Die vorliegende Richtlinie beschreibt die einzuhaltenden Regeln bei Anschluss und Betrieb von Anlagen am 20-kV-Netz der Pfalzwerke Netz AG. Sie verweist des Weiteren auf andere gültige VDE-Vorschriften/Anwendungsregeln und FNN-Hinweise/Leitfaden in ihrer jeweils gültigen Fassung. Zudem sind ebenso die gültigen Unfallverhütungsvorschriften einzuhalten.

1.3 Geltungsbereich

Diese Richtlinie gilt für alle Kunden, die Anlagen an das 20-kV-Netz der Pfalzwerke Netz AG anschließen und dort betreiben.

Des Weiteren kommt die Richtlinie zur Anwendung, wenn in einer bestehenden Kundenanlage Änderungen oder Umbaumaßnahmen vorgenommen werden, die wesentliche Auswirkungen auf das elektrische Verhalten des Netzanschlusses haben.

2. Allgemeines

Der Netzanschluss erfolgt gemäß den jeweils gültigen Fassungen der VDE-Vorschriften und -Anwendungsregeln, VDN Richtlinien, sowie Technische Hinweise und Leitfaden des FNN. Insbesondere ist zu berücksichtigen:

- VDE-AR-N 4110
- Technische Regeln zur Beurteilung von Netzurückwirkungen
- Anforderungen an digitale Schutzrichtungen (FNN Leitfaden Schutzsysteme)
- VDE 0105
- FNN Leitfaden zum Einsatz von Schutzsystemen in elektrischen Netzen
- FNN Lastenheft QU-Schutz
- VDN-Richtlinie für digitale Schutzsysteme

sowie die jeweils gültigen Unfallverhütungsvorschriften.

Die Kundenanlagen sind entsprechend diesen Grundsätzen zu errichten.

Ergänzend zu den o.g. Richtlinien und Leitfaden sind folgende Punkte zu beachten:

3. Netzanschluss- bzw. Netzverknüpfungspunkt

Der geeignete Netzanschluss- bzw. Netzverknüpfungspunkt wird von der Pfalzwerke Netz AG (Netzbetreiber) ermittelt und ist in der Regel am bestehenden Netz. Grundlage ist das Prinzip des sicheren Netzbetriebes, sowie die netztechnisch und wirtschaftlich kostengünstigste Variante. Bei der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit sind unter Umständen die Vorgaben des EEG zu beachten.

Die Kosten für die Erstellung des unmittelbaren Netzanschlusses als Erstanschluss oder Erweiterung an einen geeigneten Netzpunkt gehen zu Lasten des Verursachers (Netzkunden).

Die unmittelbar am Netzanschluss-, bzw. Netzverknüpfungspunkt zu errichtende für Netzbetreiber-Mitarbeiter jederzeit zugängliche Übergabestation (siehe Anlage) beinhaltet folgende Einrichtungen:

- Kurzschluss- und Überlastschutz
- Zählung und
- Erdschlussüberwachung (Wenn ein Mittelspannungskabel die Station verlässt)

Zusätzlich für Übergabestationen mit Einspeiseanlagen:

- Entkupplungsschutzeinrichtung
- Einspeisemanagementsystem

Der Anschluss der Übergabestation hat phasenrichtig zu erfolgen.

4. Netzschutz-Funktionen

Die einzustellenden Werte werden durch den Netzbetreiber vorgegeben. Die Prüfung der Werte muss vor der Inbetriebnahme erfolgen und durch ein elektronisches Prüfsystem in einem Protokoll dokumentiert werden. Das Protokoll ist dem Netzbetreiber zu übergeben.

Da die Funktionen sich bei der Prüfung teilweise gegenseitig beeinflussen, sind separate Auslösekontakte zu beschalten:

Kontakt 1: UMZ-Schutz und Erdschluss-Erfassung

Kontakt 2: Rückwärtige Verriegelung (Rücksprache mit dem Netzbetreiber, bei Umspannwerksnahe Netzanschluss)

Kontakt 3: Funktionsüberwachung (Lifekontakt – normalerweise vom Hersteller vorgegeben.)

Zusätzlich für Übergabestationen mit Einspeiseanlagen:

Kontakt 4: Netzentkopplung (Spannungs- und Frequenzschutz)

Kontakt 5: Blindleistungs-Richtungsschutz (QU-Schutz)

Detaillierte Funktionen sind den Prinzipschaltbildern im Anhang zu entnehmen.

4.1 Übergabestationen mit Anschlussleistung $\leq 1000\text{kW}$

4.1.1 Anschluss ohne nachgelagerte Erzeugungsanlage

Zur Absicherung gegen Kurzschluss genügt ein Sicherheits-Lasttrennschalter auf der Mittelspannungsebene.

Ein Netzschutzgerät muss folgende Funktionen umfassen:

- Erdschlusserfassung (nur wenn das Mittelspannungskabel des Kunden die Station verlässt)
- Funktionsüberwachung bei Verwendung eines Schutzgerätes (Lifekontakt)

4.1.2 Anschluss mit nachgelagerter Erzeugungsanlage

Das Netzschutzgerät muss zusätzlich zu 4.1.1 folgende Funktionen enthalten.

- 2-stufiger Überspannungsschutz
- 2-stufiger Unterspannungsschutz
- Überfrequenzschutz
- Unterfrequenzschutz
- Blindleistungs-Richtungsschutz
- Freigabe nach Spannungswiederkehr

Die Auslösung der Netzentkopplungsfunktionen wirkt auf den Unterspannungsauslöser eines Leistungsschalters (Gleichspannungs-Ruhestromschleife). Die Auslösung bleibt solange anstehen wie der Grenzwert verletzt ist.

Die Auslöseinformation darf über ein Koppelrelais für weitere Funktionen verwendet werden. (z.B. Abregelung und Freigabe) Ist der Niederspannungsleistungsschalter in räumlicher Entfernung zur Übergabestation angeordnet, so ist ein Steuerkabel mit geeignetem Querschnitt zu verlegen. Da die Kapazitäten des Steuerkabels mit zunehmender Länge die Auslösung verzögern, ist die Auslösezeit am LS messtechnisch bei der Inbetriebnahme nachzuweisen. Die Erdschlusserfassung sowie die Funktionsüberwachung wirken auf eine Auslösespule am Sicherungslasttrennschalter in der Mittelspannungsanlage.

4.2 Übergabestationen mit Anschlussleistung > 1000kW

4.2.1 Übergabestation ohne Erzeugungsanlage

Die Netzentkopplung ist mittels Leistungsschalter auf der Mittelspannungsebene zu realisieren. Das Netzschutzgerät muss folgende Funktionen enthalten:

- 2-stufiger ungerichteter UMZ-Schutz
- Erdschlusserfassung (nur wenn das Mittelspannungskabel des Kunden die Station verlässt)
- Funktionsüberwachung (Lifekontakt)

Die Auslösung der Schutzfunktionen wirkt auf einen Arbeitsstromauslöser. Der Lifekontakt muss überwacht und ggf. gemeldet werden.

4.2.2 Übergabestation mit Erzeugungsanlage - Anschluss an einer Regionalleitung

Gleicher Umfang wie 4.2.1 und zusätzlich folgende Funktionen:

- 2-stufiger Überspannungsschutz
- 2-stufiger Unterspannungsschutz
- Überfrequenzschutz
- Unterfrequenzschutz
- Blindleistungs-Richtungsschutz

Der Lifekontakt wirkt auf einen Unterspannungsauslöser im Übergabe-/Leistungsschalter der Erzeugungsanlage.

4.2.3 Übergabestation mit Erzeugungsanlage - Anschluss an einer Regionalleitung in Umspannwerksnähe

Gleiche Funktionen wie 4.2.2 und zusätzlich folgende Funktionen:

- Schaltermithnahme aus dem Umspannwerk (Unterspannungsauslösung i.d.R. ausreichend)

4.2.4 Übergabestation mit Erzeugungsanlage - Anschluss an einem Mittelspannungsfeld im Umspannwerk

Gleiche Funktionen wie 4.2.2 und zusätzlich folgende Funktionen:

- 3-stufiger ungerichteter UMZ-Schutz
- Rückwärtige Verriegelung über separaten Ausgabekontakt (siehe Skizze im Anhang)

Die Auslösung der Schutz- und Netzentkopplungsfunktionen wirkt auf einen Arbeitsstromauslöser. Der Liefekontakt wirkt auf einen Unterspannungsauslöser im Übergabe-Leistungsschalter. Die rückwärtige Verriegelung (gerichtete Anregung) wird über eine Gleichstromschleife in das Umspannwerk übertragen. Die Speisung der GS-Schleife erfolgt über einen DC-DC-Wandler aus dem Umspannwerk. Zusätzlich erfolgt eine Schaltermithnahme aus dem Umspannwerk.

4.3 Erläuterung der Schutzfunktionen

4.3.1 Unabhängiger Maximalstrom-Zeitschutz (UMZ) bei Bezugsanlagen

Der UMZ-Schutz beinhaltet 2-3 Stufen, die unabhängig parametrierbar sein müssen. Es sind Schutzgeräte mit Einschalt-Rush-Stabilisierung zu verwenden.

Schutzanforderungen (UMZ-Schutz) im Übergabefeld bei Anbindung ohne Netzschutz:

- ungerichtete KS-Stufe, $3-4x I_N$ (genehmigte Bezugsleistung), 0,08s
- ungerichtete Überstromstufe, $1,2x I_N$ (genehmigte Bezugsleistung), 0,3s

Schutzanforderungen (UMZ-Schutz) im Übergabefeld bei Anbindung mit Netzschutz:

- ungerichtete KS-Stufe, $3-4x I_N$ (genehmigte Bezugsleistung), 0,4s
- ungerichtete Überstromstufe, $1,2x I_N$ (genehmigte Bezugsleistung), 0,3s

Schutzanforderungen (UMZ-Schutz) im Übergabefeld bei Anbindung mit Netzschutz und Schutz in den Kundenabgängen:

- ungerichtete KS-Stufe, $3-4x I_N$ (genehmigte Bezugsleistung), 0,08s
- ungerichtete Überstromstufe, $1,2x I_N$ (genehmigte Bezugsleistung), 0,3s

Der Schutz in den Kundenabgängen verriegelt die KS-Stufe im Übergabefeld.

Hinweis: Bei einem Kundennetz mit mehreren Übergabestationen bedarf es einer gesonderten Betrachtung und Abstimmung der Schutzeinstellung.

4.3.2 Unabhängiger Maximalstrom-Zeitschutz (UMZ) bei Erzeugungsanlagen

Der UMZ-Schutz beinhaltet 2-3 Stufen, die unabhängig parametrierbar sein müssen. Es sind Schutzgeräte mit Einschalt-Rush-Stabilisierung zu verwenden.

Schutzanforderungen (UMZ-Schutz) in der Übergabestation bei Anbindung im 20kV-Netz:

- ungerichtete KS-Stufe, $3-4x I_N$ (Netzbetriebsmittel), 0,08s
- ungerichtete Überstromstufe, $1,2x I_N(\Sigma EA)$, 5s

Schutzanforderungen (UMZ-Schutz) in der Übergabestation bei Anbindung im Umspannwerk mit separatem Abgangsfeld:

- KS-Stufe in Richtung Kundennetz, $3-4x I_N$ (Netzbetriebsmittel), 0,08s
- KS-Stufe in Richtung UW des Netzbeteibers, $1,2x I_k^{(3)}(\Sigma EA)$, 0,7s
- ungerichtete Überstromstufe, $1,2x I_N(\Sigma EA)$, 5s

Die KS-Stufe in Richtung Kundennetz steuert den Kontakt der rückwärtigen Verriegelung.

4.4 Netzentkopplung von Erzeugungsanlagen

Der Spannungs- und Frequenzschutz wird in der Zusammenfassung nachfolgend als Netzentkopplung bezeichnet.

Die einzustellenden Werte werden durch den Netzbetreiber vorgegeben. Die Prüfung der Werte muss vor der Inbetriebnahme erfolgen und durch ein elektronisches Prüfsystem mittels Protokoll dokumentiert werden. Das Protokoll ist dem Netzbetreiber zu übergeben.

Die Hauptbestandteile dieser Einrichtung sind ein mehrstufiger dreiphasiger Spannungsschutz mit Kennung auf Über- und Unterspannung, sowie ein Frequenzschutz mit Kennung auf Über- und Unterfrequenz.

Die Auslösung muss sowohl bei 2- als auch bei 3-poliger Grenzwertverletzung der Außenleiter-spannung erfolgen.

Einstellwerte

		Einstellwerte	
$U_{>>}$		$1,15 U_n$	$\leq 100\text{ms}$
$U_{>}$		$1,08 U_n$	1min
$U_{<<}$ <small>nur 1)</small>		$0,45 U_n$	unverzögert
$U_{<}$		$0,8 U_n$	$\leq 300\text{ms } 1) / 2,7\text{s } 2)$
$f_{>}$		51,5 Hz	$\leq 100\text{ms}$
$f_{<}$		47,5 Hz	$\leq 100\text{ms}$
Q_{\rightarrow} & $U_{<}$		siehe 4.5	

1) Anschluss der EA im Mittelspannungsnetz

2) Anschluss der EA direkt am/im Umspannwerk (nach Kapitel 4.2.4)

4.5 Blindleistungs-Richtungsschutz (QU- Schutz) für Erzeugungsanlagen

Der QU-Schutz muss durch ein Binärsignal gesperrt werden können, welches durch einen Hilfskontakt des Spannungswandler-Schutzschalters erzeugt wird.

Die Einstellwerte sind wie folgt vorzunehmen:

	Einstellwerte		
Q_{\rightarrow}		abhängig von der genehmigten Einspeiseleistung	
$U_{<}$		$0,85 U_n$	
t_{EZE}		0,5s	

4.6 Prüfklemmenleisten

Zur Prüfung der Schutzgeräte sind Prüfklemmenleisten mit längstrennbaren Klemmen und 4 mm Prüfbuchsen in fingersicherer Ausführung nach DGUV Vorschrift 3 vorzusehen.

Die Prüfklemmenleisten sind in unmittelbarer Nähe zum Schutzgerät (idealerweise im Relaiskasten) gut zugänglich aufzubauen.

Der Aufbau wird in Anlehnung an die VDE-AR-N 4110 vorgegeben.

Zur optischen und funktionalen Trennung sind Trennplatten zwischen den einzelnen Phasen und Funktionsgruppen zu verwenden.

Die Belegung der Verdrahtung unterschieden nach Geräteseite und Anlagenseite ist unbedingt einzuhalten.

Der Aufbau ist im Anhang dargestellt.

4.7 Schutzprüfung

Schutzeinrichtungen sind zu prüfen:

- vor der erstmaligen Inbetriebnahme
- nach Austausch des Schutzgerätes
- nach Fehlern in der Anlage (z.B. Blitzeinwirkung)
- nach Änderung von Einstellwerten
- nach VDE-AR-N 4110 zyklisch mindestens alle 4 Jahre

Das Ändern der Parametrierung während der Prüfung, z.B. Abschalten von Funktionen, ist nicht zulässig.

Die Schutzprüfung ist durch ein Protokoll zu dokumentieren und dem Netzbetreiber vorzulegen.

5. Stromwandler

Die Sekundärkreise von Wandlern sind nach DIN VDE 0141 zu erden.

Falls der Wandler nicht direkt geerdet werden kann, z.B. bei Ringkernwandlern, so ist die zu erdende Ader mit einer grüngelben Ader gleichen Querschnitts in eine Hülse zu pressen und auf kürzestem Wege auf Erde zu legen.

Die Stromwandler sind entsprechend der genehmigten Bezugs- / Einspeiseleistung zu bemessen und der nächsthöhere Standardwert zu verwenden. Wird zunächst nicht der gesamte Wandlerstrom benötigt (z.B. sind nur ein Teil der Verbrauchsgeräte errichtet), werden umschaltbare Stromwandler empfohlen, damit die Wandler beim Endausbau angepasst werden können.

Die Schutzstromwandler sind unmittelbar nach dem Übergabeleistungsschalter an der vom Anlagenhersteller vorgesehenen Stelle anzuordnen.

Für einfache UMZ-Schutzgeräte ist ein tatsächlicher Genauigkeitsgrenzfaktor bei der Betriebsbürde K'_{SSC} von mindestens 20 erforderlich (Beispiel für Innenbürde: $R_{CT} = 2,5 \text{ Ohm}$).

Es sind Wandler mit einem Bemessungs-Dauerstrom von mindestens $1,2 \times I_{pn}$ vorzusehen.

Jeder Wandler-Kern muss auf eine Klemmleiste ausgeführt werden, auch wenn dieser nicht unmittelbar verwendet wird.

Die erforderlichen Angaben für die Berechnung sind dem Anhang G zu entnehmen.

Die Stromwandler besitzen mindestens zwei Kerne.

- Kern 1 (geeicht)
ist der Zählung/Messung vorbehalten.
- Kern 2
Anschluss weiterer Systeme (Spannungsqualitätsmessung, Q/U-Schutz, Parkregler...)
- Kern 3 oder Schutzwandler im Leistungsschalterfeld
Nur erforderlich für Schutz- und Betriebsmessaufgaben bzw. bei Anlagen >1000kW

6. Spannungswandler

Die Spannungswandler sind aus Netzbetreiber-Sicht hinter dem Übergabeleistungsschalter und den Stromwandlern anzuordnen, sodass ein Fehler an den Spannungswandlern vom Übergabeschutz erkannt wird.

Der Wandlersockel muss am vorgesehenen Erdungspunkt mit der Anlagenerde verbunden werden. Als Erdverbindungen reichen die Befestigungsschrauben nicht aus.

Bei Anlagen mit Schutzgerät müssen die Spannungswandler der Zählung/Messung eine zweite Wicklung für die Versorgung der Netzentkopplung und des QU-Schutzes beinhalten.

Der Spannungswandlersekundärkreis (Schutzwicklung) ist in räumlicher Nähe zum Wandler durch einen 3-poligen Spannungswandlerschutzschalter mit 3 A abzusichern. Der Spannungswandlerschutzschalter benötigt einen Hilfskontakt zur Meldung des Automatenfalls. (z.B. Typ 3VE3 6HR00 von Siemens mit Hilfskontaktsatz 3RV1901-1A)

Die zweite Messwicklung darf für weitere Zwecke (z.B. Messwerterfassung) mitverwendet werden. Hierfür ist ein weiterer Spannungswandlerschutzschalter vorzusehen.

Die Sekundärkreise der Spannungswandler sind an den vorgesehenen Stellen am Wandler zu erden. Der Anschluss der Sekundärleitungen im Klemmenkasten soll auf kürzestem Weg erfolgen, d.h. Reserveschleifen der Adern sind auf ein Minimum zu reduzieren.

Die Wandlerkreise sind mit abgeschirmten Kabeln (z.B. NYCY) auszuführen. Die Abschirmungen sind an beiden Enden auf kürzestem Weg mit der Anlagenerde zu verbinden.

Die technischen Daten der Spannungswandler sind dem Anhang G zu entnehmen.

Kippschwingungsbedämpfung

In den Mittelspannungsschaltanlagen werden einpolig isolierte induktive Spannungswandler eingesetzt. Durch das Zusammenwirken der nicht linearen Induktivität der gegen Erde liegenden Wicklung des Spannungswandlers und der Leiter-Erde Kapazität des Netzes (Mittelspannungskabel) können bei Schalthandlungen Kippschwingungen auftreten.

Kippschwingungen können die Wandler durch große Sättigungsströme in den Primärwicklungen thermisch zerstören (innerhalb 1-2 Min.).

Um Schäden in der Anlage zu vermeiden, wird die Ausrüstung der einpoligen Spannungswandler mit einer Kippschwingungsbedämpfung empfohlen.

Dazu besitzt der Spannungswandler im Regelfall eine Wicklung 100V / 3 mit einer thermischen Belastbarkeit von 6A, die mit einem speziellen Dämpfungswiderstand von 20Ω , > 500W beschaltet wird.

Die Absicherung dieses Kreises erfolgt mit einem 1-poligen Schutzschalter von 10A mit Hilfskontakt. Der Hilfskontakt dient zur Überwachung des Automatenfalls und ist fernzumelden.

7. Leistungsschalter

Die Nenn-Ausschaltzeit des Leistungsschalters darf 60ms nicht überschreiten, und ist durch den Hersteller nachzuweisen.

Wird ein Leistungsschalter eingesetzt, der für weniger als 20 Kurzschlussabschaltungen ausgelegt ist, so hat der Betreiber/Eigentümer der Anlage, jederzeit den Nachweis über die Anzahl der Kurzschlussauslösungen zu erbringen und sicherzustellen, dass nach der Anzahl der Kurzschlussabschaltungen, für die der Schalter ausgelegt ist, keine Zuschaltung der Anlage mehr erfolgt.

Bei Erzeugungsanlagen gilt zusätzlich:

Neben dem Arbeitsstromauslöser ist der Leistungsschalter mit Unterspannungsauslöser auszustatten.

Ein Ausfall der Hilfsspannung oder des Schutzgerätes (Life-Kontakt) muss zur sofortigen Auslösung des Leistungsschalters führen.

Achtung!

Ein Betrieb der Anlage ohne betriebsbereiten Netzschutz ist nicht zulässig!

Es liegt in der Verantwortung des Anlagenbetreibers die ordnungsgemäße Funktion sicherzustellen.

8. Eigenbedarfsversorgung (Stationsversorgung)

Die Eigenbedarfsversorgung erfolgt durch einen oder mehrere 2-polige Leistungswandler, bzw. einen Transformator.

EB-Wandler sind sekundärseitig entsprechend ihrer Leistung allpolig abzusichern. Beim Einsatz weiterer Schutzorgane ist auf Selektivität zu achten.

Einpolige Wandler zur Eigenbedarfsversorgung sind aufgrund der betriebenen Netzform (kompensiert) nicht zulässig.

Eine Zuschaltung der Station ist nur mit funktionierender Sekundärtechnik zulässig.

Hilfsenergieversorgung

Die Betriebsspannung der Schutz-, Fernwirk-, Kommunikations- und Hilfseinrichtungen sowie die Versorgung der Auslösekreise müssen durch eine von der Netzspannung unabhängige unterbrechungsfreie Hilfsenergieversorgung erfolgen. Ist die Station mit einem Fernwirksystem ausgerüstet, so ist dieses ebenfalls mit der netzunabhängigen Hilfsenergie zu versorgen. Die Batteriekapazität ist so zu bemessen, dass die Übergabestation mit der verbauten Sekundärtechnik mindestens acht Stunden lang betrieben werden kann. Für die Dimensionierung sind auch Geräte wie z.B. Satelliten-Transceiver mit vergleichsweise hohen Anschlussleistungen zu berücksichtigen.

Alle in der Anlage vorhandenen Geräte, die für die Kommunikation zur Leitstelle der Pfalzwerke Netz AG und zum Betrieb der Fernsteueranlage erforderlich sind, müssen mit gesicherter Spannung betrieben werden. Die Gleichspannungskreise sind erdfrei zu betreiben und auf Erdschluss zu überwachen.

Die Funktionsfähigkeit der Hilfsenergieversorgung ist durch entsprechende Maßnahmen dauerhaft zu sichern sowie in bestimmten Zeitabständen nachzuweisen und zu dokumentieren.

Als Mess- und Steuerkabel sind ausnahmslos Kabel mit stromtragfähigem Schirm zu verwenden. Die Erdung der Kabelschirme erfolgt auf kürzestem Wege. Die transienten Überspannungen sind auf Werte unter 1,0kV zu begrenzen. Siehe VDEW Empfehlung zur Herabsetzung von transienten Überspannungen in Sekundärleitungen von Hochspannungsschaltanlagen.

Durch entsprechende Maßnahmen (z.B. Beheizung der Batterie bei Frost) ist die Funktionsfähigkeit der Hilfsenergieversorgung dauerhaft zu sichern. Eine regelmäßige Prüfung der Funktionsfähigkeit (empfohlen jährlich) ist zu dokumentieren, und mit dem Prüfprotokoll des Schutzgerätes alle vier Jahre zu übergeben.

Die Verwendung einer Wechselstrom-USV ist zu vermeiden, da die Binäreingänge des Schutzgerätes damit gegebenenfalls nicht korrekt funktionieren (flattern).

Spannungsversorgung bei entladener Hilfsspannungsversorgung

Da die Inbetriebnahme der Übergabestation und somit des Kundennetzes ohne Netzschutz nicht zulässig und auch nicht möglich ist, ist ein Anschlussstecker (CEE-Anbau-/ Einbaustecker, 230V, 16A Farbe: blau 3-pol. mit Deckel Schutzart: IP44) für eine externe Spannungsquelle vorzusehen, um die Batterien für einen Betrieb ausreichend vorzuladen.

Die Umschaltung zwischen externer und interner Versorgung kann automatisch über einen Schütz oder über einen Handumschalter erfolgen.

9. Zählung

Die Zählung ist grundsätzlich in der Übergabestation.

Zum Erfassen der gelieferten elektrischen Energie stellt der Netzbetreiber die erforderliche Zählleinrichtung - sofern nicht anders vereinbart ist - bei. Die Zählleinrichtung besteht aus einem Zählerschrank (Höhe 600mm, Breite 550mm), einer Zählerwechseltafel mit beglaubigtem elektronischen Zähler und einer Synchronisierereinrichtung. Die Zählleinrichtung befindet sich im Eigentum des Netzbetreibers und wird entsprechend unterhalten. Für die Zählleinrichtung wird ein monatlicher Grundpreis in Rechnung gestellt.

Die Montage des Zählerschranks sowie die Verdrahtung der Messwandler (Sekundärverdrahtung) bis zur Wandlerklemmleiste im Zählerschrank ist Aufgabe des Netzkunden. Der Zählerschrank wird beim Netzbetreiber zur Abholung bereitgestellt.

Im Bereich der Zählung ist eine 230V/16A/50Hz – Steckdose zu installieren und ein digitaler Telekommunikationsanschluss (vorzugsweise IP-Anschluss) bereitzustellen.

Die erforderlichen beglaubigten 20kV-Wandler liefert der Netzbetreiber gegen Verrechnung, sofern nicht anders vereinbart.

Bei Erzeugungsanlagen gilt zusätzlich:

Die erforderlichen beglaubigten 20kV-Wandler stellt der EA – Betreiber. Die kostenlose Mitbenutzung der beglaubigten Zählwandler wird vorausgesetzt.

10. Zählerfernabfrage

Der Netzbetreiber bietet auf Kundenwunsch für die Übergabezählung eine Zählerfernabfrage (ZFA) an. Das Angebot beinhaltet die Fernabfrage der Netzbetreiber – Zählleinrichtung für die Energierichtung von EA an den Netzbetreiber. Die Fernabfrage erfolgt für den abgelaufenen Monat. Die Daten werden innerhalb von 3 Werktagen dem EA – Betreiber mitgeteilt.

Diese Einrichtung kann auch zur Übertragung der IST-Einspeiseleistung an den Netzbetreiber genutzt werden.

11. IT-Sicherheit des Netzbetreibers

Als Betreiber kritischer Infrastrukturen ist der Netzbetreiber gesetzlich verpflichtet, organisatorische Maßnahmen und technische Vorkehrungen zu treffen, die zur Vermeidung von Störungen dienen und die Verfügbarkeit, Integrität, Authentizität und Vertraulichkeit der Informationstechnischen Systeme, Komponenten, Prozesse und deren Funktionsfähigkeit dauerhaft sicherzustellen.

Gemäß interner Sicherheitsrichtlinie des Netzbetreibers müssen alle Schränke mit IT-Komponenten abschließbar sein und dürfen nur berechtigten Personen zugänglich sein. Nicht benötigte Kommunikationsanschlüsse sind mechanisch zu verschließen und zu deaktivieren. Patchkabel-Anschlüsse müssen verriegelbar ausgeführt werden. Das Öffnen eines Schaltschranks mit installierter Kommunikationstechnik ist mittels Türkontakt zu erfassen und als Meldung zur Leitstelle zu übertragen (siehe Kapitel 12.1)

An der Netzwerkschnittstelle zum Netzbetreiber dürfen keine IP Pakete ankommen, die über den vereinbarten Umfang hinausgehen (auch unbekannte Absenderadressen werden als Verstoß gewertet). Werden nicht vereinbarte Pakete detektiert, kann dies vom Netzbetreiber als Gefährdung der IT-Sicherheit der Fernwirkanbindung gewertet werden.

Werden Sicherheitsmängel oder unzulässige Manipulationsversuche an der Netzinfrastruktur erkannt, ist der Betreiber verpflichtet diese, soweit sie in seinem Verantwortungsbereich liegen, umgehend zu beheben.

Zum Schutz der eigenen Infrastruktur behält sich die Pfalzwerke Netz AG das Recht vor, in einem solchen Fall die angebundene Anlage von den Netzen der Pfalzwerke Netz AG zu trennen, bzw. in einen Zustand minimaler Rückwirkung zu überführen. Eine solche Trennung bzw. Zustandsüberführung kann sowohl primärtechnisch zum Schutz des Energienetzes (z.B. unter Zuhilfenahme der technischen Mittel zur Einspeisereduzierung oder eines Leistungsschalters), als auch sekundärtechnisch, durch Trennung der Kommunikationsverbindung erfolgen.

Änderungen an der IT-Infrastruktur der Erzeugungsanlage sind rechtzeitig mitzuteilen.

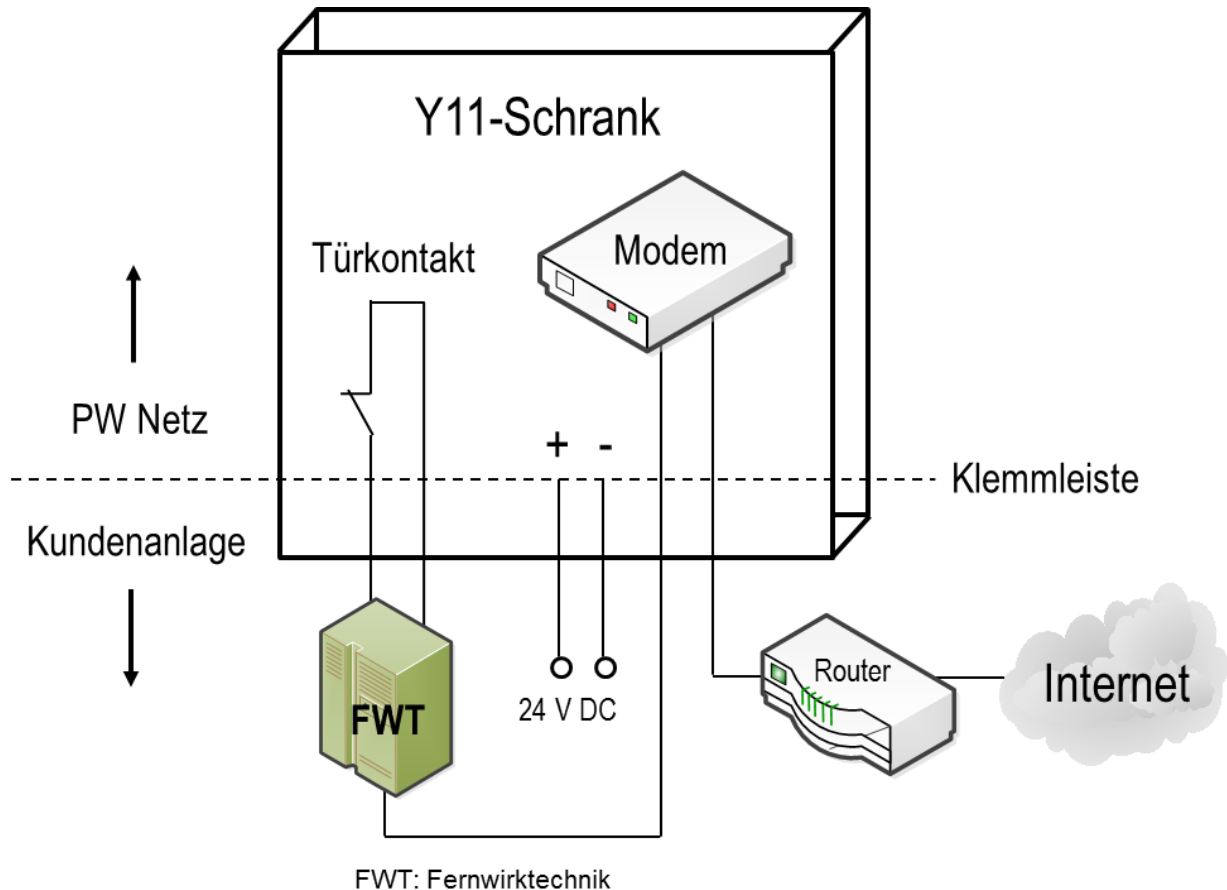
12. Kommunikationsanbindung zur Netzleitstelle des Netzbetreibers

12.1 Auswahl und Einbauplatz der Fernsteuertechnik

Aus IT-Sicherheitsgründen wird das zur Verschlüsselung notwendige Endgerät vom Netzbetreiber parametrisiert beige gestellt.

Das vom Netzbetreiber bereitgestellte Modem wird in einem vom Netzbetreiber verwalteten Schrank (Y11) betrieben. Für den Einbau dieses Schrankes muss ein geeigneter Einbauplatz mit den Maßen 300x250x150 (HxBxT) sowie ein 24VDC Spannungsanschluss mit abgesicherten Stromkreis zur Verfügung gestellt werden, siehe Kapitel 8.

Das Modem wird mit der Fernwirktechnik (Port 2) sowie mit dem Internet (Port 1 bei Festnetzanschluss bzw. Antenne bei Mobilfunk) über je ein Patchkabel verbunden. Für die Überwachung der Schranktüre des Y11-Schranks wird ein Türkontakt bestehend aus 4 Drähten benötigt, davon 2 Drähte zur Eingabebaugruppe der Fernwirktechnik sowie 2 Drähte zum Modem.



Die Montage des Y11-Schranks an der Wand erfolgt durch den Errichter der Station. Als Schnittstelle zur Kundenanlage dient die Klemmleiste im Y11-Schrank. Folgende Klemmen und Anschlüsse sind vom Errichter der Station zu belegen:

- 24 V DC Schrank-Stromversorgung
- zwei Türkontakt-Drähte als Installationskabel zur Fernwirktechnik und zum Router
- zwei Netzwerkanschlüsse (Minimum CAT.6) als Installationskabel im Gebäude

12.2 Kommunikationsanbindung zur Netzleitstelle des Netzbetreibers

Der Netzbetreiber stellt dem Anlagenbetreiber die Möglichkeit einer gesicherten Kommunikationsanbindung an seine Netzleitstelle über das Fernwirkprotokoll IEC EN60870-5-104 zur Verfügung. Die Kommunikationsparameter werden individuell für jede Übergabestation vom Netzbetreiber festgelegt und mit dem Anlagenbetreiber abgestimmt, siehe Anhang I. Schnittstellenspezifikation.

12.2.1 Übertragungsmedium

Für die benötigte Internetanbindung hat der Kunde zu sorgen.

Zur Anbindung an das Internet werden folgende Möglichkeiten empfohlen:

- IP-Anbindung über Festnetz
- Satellitenanbindung
- LTE (Mobilfunk-Anbindung)

Leitungsgebundene Kommunikationsverbindungen sind Verbindungen über den öffentlichen Mobilfunk vorzuziehen.

Falls der Kunde sich für einen Festnetz-IP-Anschluss entscheidet, muss die Verbindung zwischen Leitstelle und Fernwirkssystem mittels einer Portweiterleitung eingerichtet werden. Diese Einstellungen erhöhen die Sicherheit der Verbindung und stellen sicher, dass eine Kommunikation nur zwischen den Fernwirkssystemen und der Leitstelle des Netzbetreibers möglich ist.

Eine Leased Line ist von einem beliebigen Anbieter möglich.

Voraussetzung für den Einsatz von Datenverbindungen über das öffentliche Mobilfunknetz ist eine gute und störungsfreie Signalqualität des Funksignals (RSSI > 98dBm CSQ, Level > 12).

Für eine Anbindung mittels LTE muss eine ausreichende Netzabdeckung vorhanden sein. Hierfür wird eine Datenflatrate, zur Vermeidung von weiteren Kosten, empfohlen.

Dies ist bei der Wahl des Kommunikationsmediums oder bei der Auswahl des Mobilfunkbetreibers und des Antennenstandorts (ev. Außenmontage) zu beachten.

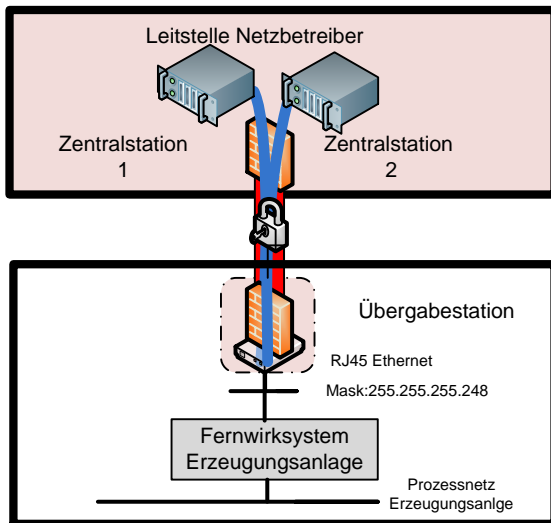
12.2.2 Leitstellenanbindung

Die Fernwirkkommunikation ist grundsätzlich nach dem aktuellen Stand der Technik und gesetzlichen Sicherheitsanforderungen als verschlüsselte Verbindung auszuführen. Hierfür ist eine VPN-Verbindung nach IPsec, Ende-Ende verschlüsselt, zwischen Leitstelle und Fernwirkssystem vorgesehen.

Das TCP/IP-Netz zur Leitstellenanbindung ist als eigenes, gekapseltes Netzwerksegment auf Layer 2 Ebene auszuführen (Netzmaske: 255.255.255.248, erlaubte Teilnehmer: Schnittstelle Fernwirkssystem und Schnittstelle Sicherheitsgateway, ausschließlich über TCP-Port 2404). Als Schnittstelle zur Fernwirkanlage der Erzeugungsanlage dient eine RJ45-Ethernet Buchse am Endgerät des Netzbetreibers.

Zur Erhöhung der Verfügbarkeit ist die Kommunikation innerhalb einer Datenverbindung zwischen dem Fernwirkssystem der Erzeugungsanlage und dem Netzleitsystem des Netzbetreibers mit zwei redundanten Kommunikation Linien aufzubauen. Die zentrale Kommunikationseinrichtung ist durch den Netzbetreiber bereits redundant aufgebaut.

Schema Anschaltung Fernwirkanlage an die Leitstelle des Netzbetreibers mit zwei Kommunikationslinien:



Bis zu 2 Zentralstationen (Clients) bauen je eine TCP-IP-Verbindung über Port 2404 zur Fernwirkunterstation (Server) auf. Siehe (EN 60870-5-104/A1 Kapitel 10). Die Kommunikationsrichtung ist immer von Zentrale zur Fernwirkunterstation.

Netzwerkschemaplan der Übergabestation, siehe Anhang I Schnittstellenspezifikation

12.3 Informationsumfang (Signalliste)

Der Signalumfang basiert auf dem Fernsteuerkonzept der Pfalzwerke Netz AG, sowie den Anforderungen der VDE-AR-N 4110. Siehe Anhang H Signalliste. Details werden bei Bedarf zwischen dem Anlagen- und Netzbetreiber abgestimmt.

13. Fernwirkeinrichtung für Übergabestationen von Weiterverteilern und Erzeugungsanlagen und Steuerung nach EEG

13.1 Anforderungen bei Übergabestationen zu Weiterverteilern

Die Übergabestationen zu Stadt- und Gemeindewerke erhalten eine Fernwirkeinrichtung mit folgenden Parametern:

- BDEW-Ampel (3 Ausgangssignale, optional)
- ESM, (4 Ausgangssignale je Sparte bzw. Protokollbasierte Sollwertvorgabe)
- Messwerte (Leistung(en)) ESM, (optional)
- Schaltbefehl(e) mit Rückmeldung für Eingangsfeld(er)
- Messwerte Momentanleistung P-Kunde (optional)
- Messwert Spannung 1-pol. (optional)
- Erdschluss Kunde (1 Eingangssignal)
- Kurzschluss Kunde (1 Eingangssignal)
- Rückmeldung Übergabeschalter

Hinweis: Alternativ kann die Kommunikation über IEC 103 erfolgen. Nähere Spezifikationen zur Fernwirktechnik siehe Anlage.

Die Fernwirkeinrichtung wird vom Netzbetreiber bereitgestellt und installiert.

Der räumliche Bedarf sowie die notwendige Energieversorgung für sekundärtechnische Einrichtungen des Netzbetreibers können bei der PW Netz AG angefragt werden. (Je nach Ausstattungsvariante - Schrank: TxBxH 600x900x2200mm, Kasten: TxBxH 250x500x750 oder Kleinverteiler: TxBxH 150x250x300)

Die Steuerleitungsverbindungen zwischen der Fernwirkeinrichtung und den vorgesehenen Schnittstellen der Anlage oder Steuereinheit werden vom Netzkunden entsprechend hergestellt und verantwortlich betrieben.

Für den Einbau der vom Netzbetreiber bereitgestellten Gerätetechnik muss ein geeigneter Einbauplatz mit Spannungsanschluss über einen eigens abgesicherten Stromkreis zur Verfügung gestellt werden.

Anschlussanlagen mit Fernsteuerung benötigen einen Fern-/ Ort-Umschalter, der in Stellung Ortsteuerung die Fernsteuerbefehle unterbindet.

Die Signalprüfung wird im Rahmen der Schutzprüfung vor Inbetriebnahme der Anlage durchgeführt.

13.2 Erweiterte Anforderungen bei Erzeugungsanlagen

Zusätzlich zu 13.1 sind EA-Anlagen deren Nennwirkleistung 100kW übersteigt, sowie alle PV-Anlagen, so auszuführen, dass der Netzbetreiber einen Sollwert der Einspeiseleistung vorgeben kann (Ausnahme ggf. PVA \leq 30kW). Die Fernwirkeinrichtung ist den vor Ort vorhandenen Gegebenheiten anzupassen.

Die Fernwirkeinrichtung, bzw. der Tonfrequenzrundsteuerempfänger (TRE) wird in der Übergabestation installiert und kann über den Netzbetreiber erworben werden.

Die Steuerleitungs-Verbindungen zwischen der Fernwirkeinrichtung/TRE und den vorgesehenen Schnittstellen der Anlage oder Steuereinheit werden vom Anlagenbetreiber entsprechend hergestellt und verantwortlich betrieben.

Die Signalprüfung wird im Rahmen der Schutzprüfung vor Inbetriebnahme der Anlage durchgeführt.

Wirkleistungssteuerung bei Erzeugungsanlagen ≤ 100 kW Gesamteinspeiseleistung wird wie folgt umgesetzt:

Alle Anlagen können mittels Tonfrequenzrundsteuerung (TRA) bzgl. ihrer Einspeiseleistung in den vier Stufen gesteuert werden (100% - 60% - 30% - 0%).

Erzeugungsanlagen mit einer Gesamteinspeiseleistung > 100 kW müssen fernwirktechnisch an die Netzleitstelle angebunden werden:

Bei Kommunikationsausfall ist die Erzeugungsanlage innerhalb von 120 Minuten auf eine Anlagenleistung von 60% (Defaultwert) der genehmigten Leistung zu reduzieren. Die $\cos(\varphi)$ -Steuerung soll in das vorgegebene Kennlinienverfahren zurückfallen.

Hinweis: Nähere Spezifikationen zur Fernwirktechnik siehe Anlage H.

14. Elektromobilität

Ladeeinrichtungen, gemäß VDE-AR-N 4110, sind steuerbar auszuführen. Hier fordert der Netzbetreiber eine:

- Wirkleistungssteuerung
 - a) in ein Prozentschritten
- Blindleistungsregelung
 - a) Blindleistungsspannungskennlinie $Q(U)$
 - b) variabler Verschiebungsfaktor $\cos \varphi$

Die Steuerung ist mittels Fernwirkeinrichtung auszuführen.

Für die Einbindung der Fernwirkeinrichtung wird vom Netzbetreiber ein Modem inklusive VPN-Gateway bereitgestellt und installiert. (siehe Kapitel 12, Kommunikationsanbindung zur Netzleitstelle des Netzbetreibers)

Der räumliche Bedarf sowie die notwendige Energieversorgungsleistung für sekundärtechnische Einrichtungen des Netzbetreibers können bei der PW Netz AG angefragt werden. (siehe Kapitel 13.1, Anforderungen bei Übergabestationen zu Weiterverteilern)

Die Steuerleitungsverbindungen zwischen der Fernwirkeinrichtung und den vorgesehenen Schnittstellen der Anlage oder Steuereinheit werden vom Netzkunden entsprechend hergestellt und verantwortlich betrieben.

Für den Einbau der vom Netzbetreiber bereitgestellten Gerätetechnik muss ein geeigneter Einbauplatz mit Spannungsanschluss über einen eigens abgesicherten Stromkreis zur Verfügung gestellt werden.

Anschlussanlagen mit Fernsteuerung benötigen einen Fern-/ Ort-Umschalter, der in Stellung Ortsteuerung die Fernsteuerbefehle unterbindet.

Die Signalprüfung wird vor Inbetriebnahme der Anlage durchgeführt.

Bei Ausfall der Fernwirkanlage muss die Anlage, bezogen auf die vertraglich vereinbarte Wirkleistung, nach 0,5h auf 30% reduzieren. Bei der Wiedereinbetriebnahme der Fernwirkanlage, kann die Anlage selbstständig wieder in den normalen Betriebszustand versetzt werden.

Hinweis: Nähere Spezifikationen zur Fernwirktechnik siehe Anlage H.

15. Dynamische Netzstützung von Erzeugungsanlagen

Erzeugungsanlagen haben sich an der dynamischen Netzstützung zu beteiligen. Bei symmetrischen Fehlern ist die Blindleistung abhängig vom Netzverknüpfungspunkt nach Vorgabe des Netzbetreibers einzuspeisen. Der K-Faktor ist wie folgt einzustellen:

- im MS-Netz als Stich: $K=0$
- separates Abgangsfeld im UW: $K=2$
- im MS-Netz eingeschleift mit Schutz: $K=2$

K-Faktor 0: kein Leistungsaustausch zwischen Netz und Erzeugungsanlage.

16. Netzüberwachung

Erdschlussüberwachung

In Übergabestationen mit 20kV-Kabelabgängen ist eine Erdschlussüberwachung mit Anzeige der Erdschlussrichtung zu installieren. Die technische Ausführung ist mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

Die Normen DIN VDE 0101 und DIN VDE 0105-100 fordern von Anlagen- bzw. Netzbetreibern u.a., Erdschlüsse schnellstmöglich zu erkennen und unverzüglich Maßnahmen zur Beseitigung von Mängeln einzuleiten.

Daher sind die Erdschlussrichtungsmeldungen an Übergabestationen zu kundeneigenen 20kV-Netzen in geeigneter Weise zu überwachen und in angemessener Zeit nach deren Auftreten der Netzleitstelle Mutterstadt zu melden.

Da insbesondere in Netzen mit signifikantem Freileitungsanteil bei Erdschlüssen eine Personengefährdung entstehen kann, wird von der Netzleitstelle unverzüglich mit Lokalisierungsmaßnahmen begonnen – diese beinhalten mitunter manuelle Schaltheandlungen vor Ort, die i.d.R. nach Disposition von Personal nach ca. 15 Minuten beginnen.

Sofern zur Meldung festgestellter Erdschlüsse in galvanisch verbundenen Netzen kein entsprechend verfügbarer Bereitschaftsdienst o.ä. besteht, ist eine Fernübertragung der Meldung zur Netzleitstelle Mutterstadt zu implementieren (geeignete Übertragungsverfahren bzw. -wege werden im Einzelfall festgelegt).

Falls vom Kunden nicht gewährleistet werden kann, dass die Meldung eines Erdschlusses im Kundennetz innerhalb von 15 Minuten der Netzleitstelle Mutterstadt weitergeleitet wird, so ist der fehlerbehaftete Netzbereich vom Kunden automatisch abzuschalten.

Bei Erzeugungsanlagen gilt zusätzlich:

Nach Auftreten eines Erdschlusses im Kundennetz ist dieser sofort automatisch abzuschalten.

Spannungsprüfsystem für Mittelspannungsanlagen

Zur Spannungsüberwachung und -prüfung wird ein integriertes dreiphasiges Dauerspannungsanzeigesystem (LRM) empfohlen, welches den Selbsttest ohne Batterie oder Hilfsspannung durchführt. Turnusmäßige Wiederholungsprüfungen sind nicht erforderlich, da das Gerät eine permanente Isolationsmessung durchführt.

Das Gerät verfügt über einen dreiphasigen LR-Messpunkt für Phasenvergleich, Drehfeldrichtung usw.

Kurzschlussanzeiger bei Ringeinspeisung

Bei eingeschleiften Übergabestationen sind Kurzschlussanzeiger in den Eingangsfeldern erforderlich. Das Gerät muss wartungsfrei sein und über differenzierte Anzeigen von ersten und zweiten Fehlerereignissen verfügen. Ein potentialfreier Fernmeldekontakt, eine Prüftaste zur Aktivierung vor Ort, sowie eine einstellbare Totzeit nach dem ersten Fehlerereignis (min. 3s) sind erforderlich (Standardansprechwert: 400 A).

17. Erdstromkompensation

Der Netzbetreiber betreibt sein 20kV – Regionalnetz erdstromkompensiert. Das kundeneigene 20kV-Netz verursacht bei Erdschluss Erdschlussströme, die zu kompensieren sind. Der Kunde kann den durch ihn verursachten Erdschlussstrom mittels eigener Petersen-Spule kompensieren oder den Netzbetreiber mit der Kompensation beauftragen.

18. Prüfung und Freigabe der Stationsunterlagen

Zur Genehmigung der Schaltanlage sind die Unterlagen nach VDE AR N 4110-4.2 Vordruck E4 und folgende Unterlagen spätestens 6 Wochen vor Baubeginn beim Netzbetreiber einzureichen:

- Lageplan mit Standort der Übergabestation, Grundstücksgrenzen und Anfahrtsweg
- Datenblatt mit den technischen Daten der geplanten Kundenanlage
- Übersichtsplan der gesamten elektrischen Anlage mit den Daten der eingesetzten Betriebsmittel (einpolige Darstellung), Angaben über kundeneigene Mittelspannungs-Leitungsverbindungen, Kabellängen und -typen, sowie der Übergabeschaltanlage mit Angaben der Hersteller
- Übersichtsbild des Schutzes der Übergabeschaltanlage mit Einstellwerten und Darstellung der Messgrößenerfassung, sowie auf welche Schaltgeräte der Schutz wirkt
- Stromlaufpläne der Sekundäreinrichtungen incl. Klemmenpläne mit Angabe des Klemmentyps (Zählung, Schutz, Auslösekreise, ...).
- Abgestimmte Signalliste der Fernwirkeinrichtung
- Abgestimmtes Messkonzept der Gesamtanlage
- Angaben zur Kurzschlussfestigkeit der Betriebsmittel in der Übergabeschaltanlage
- Elektrische Daten der verwendeten Kundenkabel (Kabeltypen, -querschnitte und -längen) und Kundentransformatoren (Bemessungsleistung und relative Kurzschlussspannung)
- Zurückspeisenden Kurzschlussstrom der Kundenanlage infolge Erzeugungsanlagen oder rotierender Massen (incl. Zeitlichem Verlauf) am Übergabepunkt zum Netz des Netzbetreibers
- Nachweis über die Einhaltung der Arbeitstemperaturbereiche von Primär- und Sekundäreinrichtungen
- Die eingebauten Schaltanlagen einschl. des Messfeldes müssen mindestens eine Prüfung nach VDE 0671 Teil 200 IAC AFL 16kA 1s haben und dies ist durch Prüfberichte nachzuweisen.
- Der Stationskörper muss mit der eingebauten Schaltanlage eine erfolgreiche Prüfung nach VDE 0671 Teil 202 IAC AB FL 16kA 1s haben und dies ist durch Prüfberichte nachzuweisen.
- Werden Schaltanlagen in nicht geprüfte Stationskörper eingebaut, dann kann die ausreichende Dimensionierung des Gebäudes durch eine Druckberechnung (mind. 16kA 1s) erfolgen.

19. Inbetriebnahme der Übergabestation

19.1 Dokumente und Bescheinigungen

Vor der Inbetriebnahme der Übergabestation sind folgende Unterlagen beim Netzbetreiber vorzulegen:

- Errichterbestätigung
- Erdungsprotokoll
- Kabelmantelprüfung
- Dokumentation der Schutzprüfung

Bei Erzeugungsanlagen sind zusätzlich folgende Unterlagen vorzulegen:

- Anlagen- und Einheitenzertifikat
- Bauschein oder vergleichbarer Bescheid

Zur Inbetriebnahme der Übergabestation muss spätestens 10 Werkzeuge zuvor ein Termin vereinbart werden (weiteres siehe VDE AR-N 4110 Kapitel 4.2.1 - Tabelle 1).

Die zuständige betriebsführende Dienststelle des Netzbetreibers und der Ansprechpartner des Betreibers für Betriebsbelange (Anlagenbetreiber) werden benannt. Ein deutlich sichtbares Schild mit den aktuellen Angaben ist in der Anlage auszuhängen.

Die Bezeichnung der Übergabestation z. B.: „ÜB xxxheim“ wird vom Netzbetreiber im Rahmen der Prüfung und Freigabe der Stationsunterlagen festgelegt. Vor Inbetriebnahme ist vom Anlagenbetreiber das vom Netzbetreiber beigestellte Bezeichnungsschild von außen gut sichtbar an der Übergabestation anzubringen.

19.2 Inbetriebnahmeprüfung

- Schutz
- Fernwirkeinrichtung
- ggf. Einspeisemanagement

Der Anlagenerrichter hat dafür Sorge zu tragen, dass ein sicheres Arbeiten nach den aktuell gültigen Regeln der Berufsgenossenschaft möglich ist.

Dazu muss insbesondere die Standsicherheit im Arbeitsbereich gewährleistet sein. Der Arbeitsplatz muss verkehrssicher (Rutschgefahr / Stolperstellen) erreichbar sein.

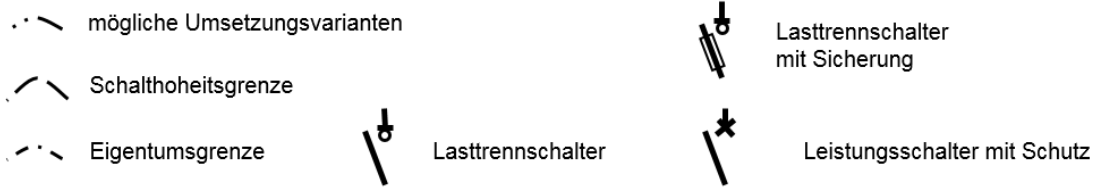
Elektrische Geräte dürfen nur über eine portable Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (PRCD) nach BGI 608 betrieben werden. Bei Betrieb mit einem Ersatzstromerzeuger muss ein spezieller PRCD-K verwendet werden (BGI 867).

Sollte ein sicheres Arbeiten nicht gewährleistet sein, dürfen die Mitarbeiter die Arbeiten nicht durchführen. Die Mitarbeiter sind berechtigt, den aktuellen Zustand der Anlage mit Fotos zu dokumentieren.

Zur Prüfung der Schutzgeräte und der Zählung kommt hochwertige softwaregestützte Prüftechnik zum Einsatz. Ein Betrieb der Geräte ist nur im Bereich zw. 0 und 35°C und 5-95% rel. Feuchte nicht kondensierend (Regen / Nebel) zulässig. Von Seiten des Anlagenerrichters ist Sorge zu tragen, dass entsprechende Prüfbedingungen vorherrschen.

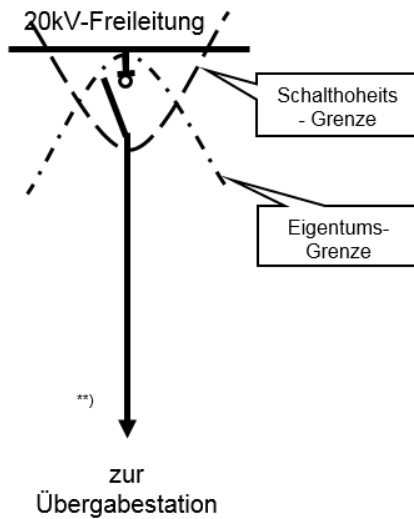
Anlagen

A. Übersichtspläne Netzanschluss

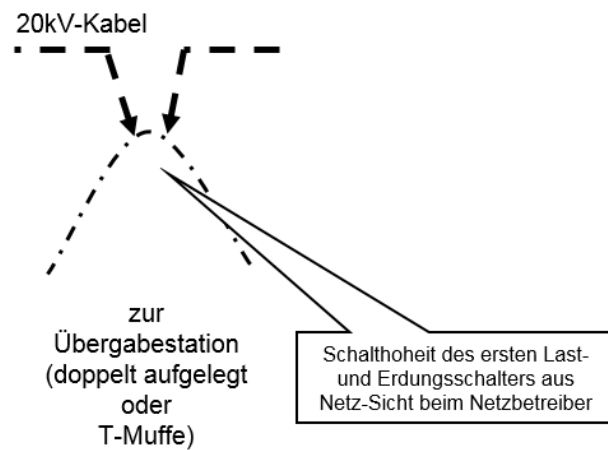


*) optional mit Motorantrieb (ist mit dem Netzbetreiber abzustimmen)
 **) max. zulässige Kabel-/Netzlänge ca. 150m

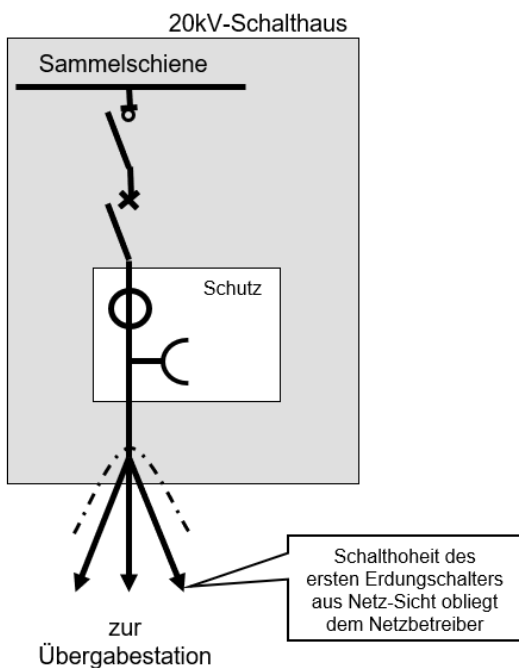
a) Freileitungsanbindung



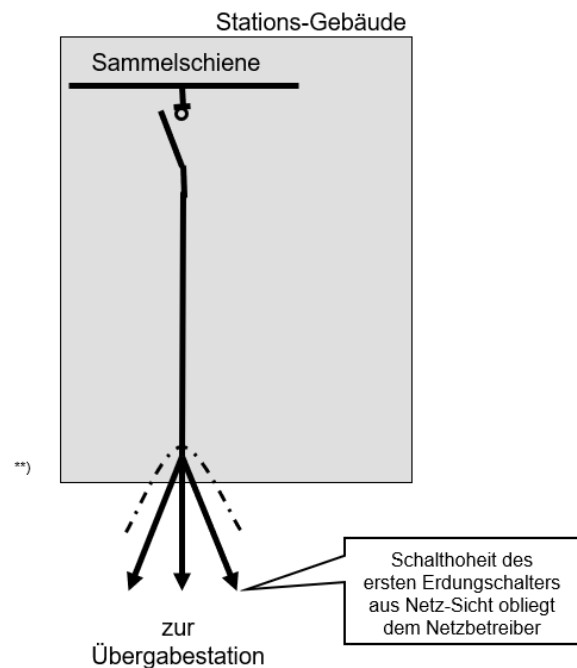
b) Kabelanbindung



c) UW-, SSt-Anbindung

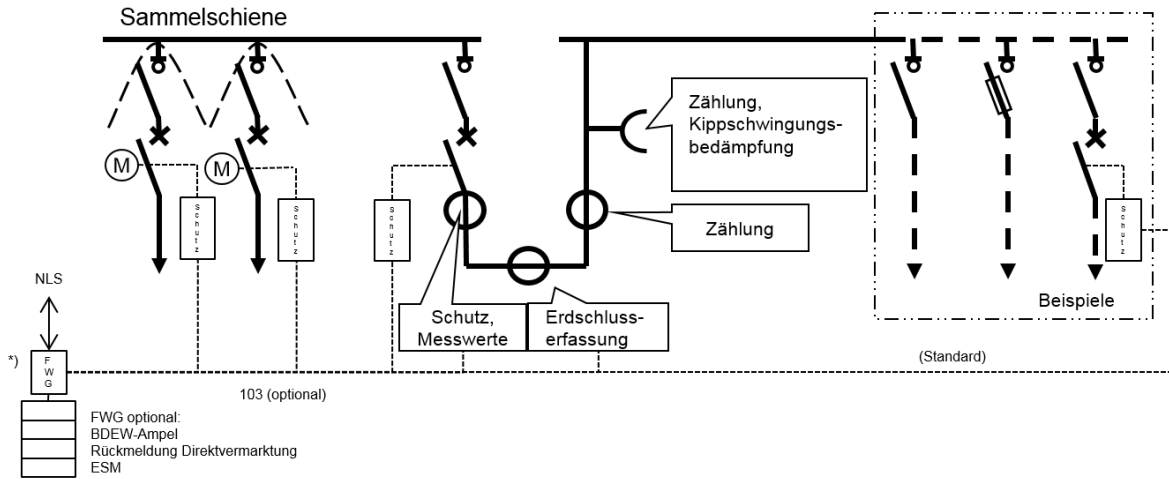


UP-Anbindung

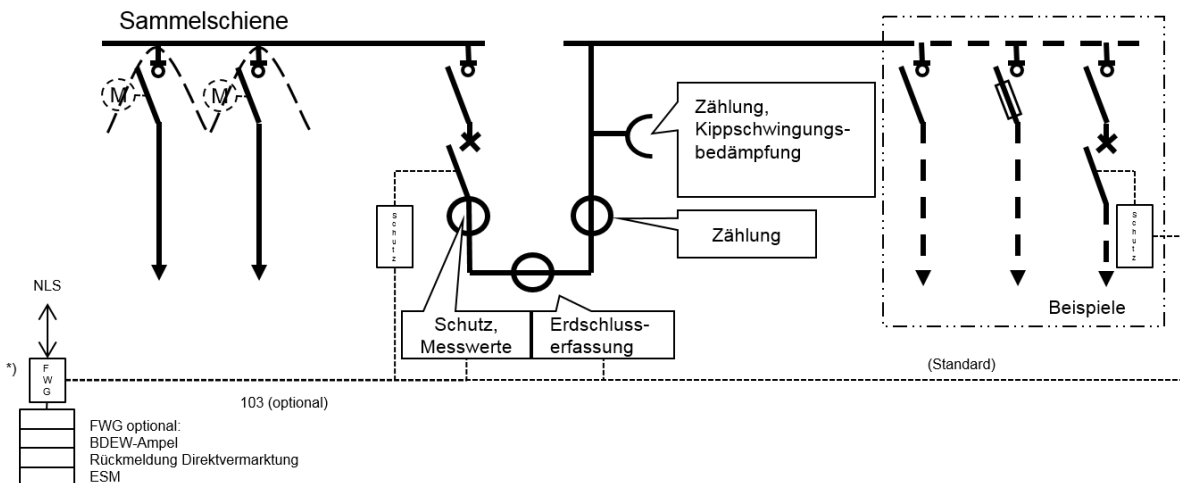


B. Übersichtspläne Übergabestation

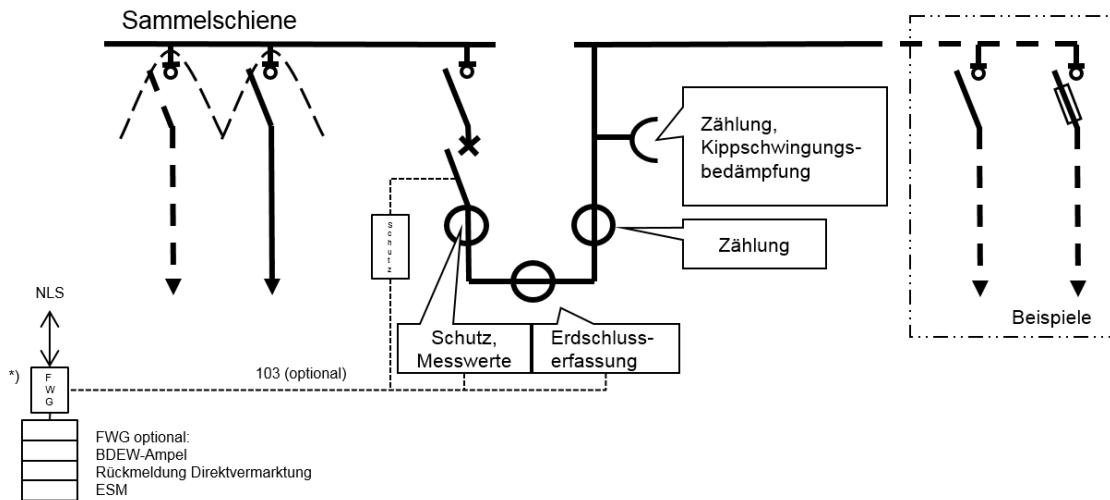
a) Kundenanschluss > 1000 kW, eingeschleift, mit Netz- und Übergabeschutz



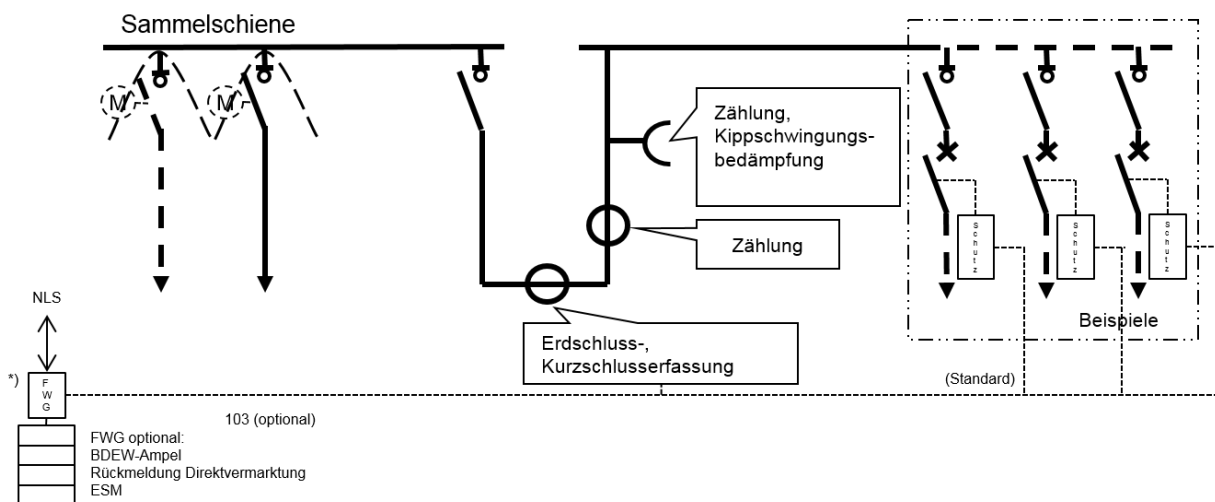
b) Kundenanschluss > 1000 kW, eingeschleift, mit Übergabeschutz



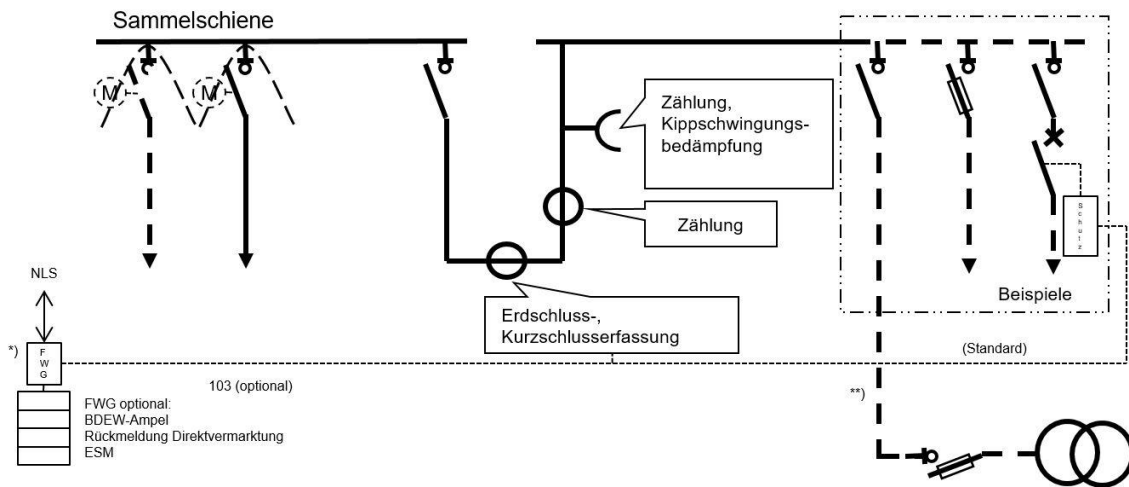
c) Kundenanschluss > 1000 kW, im Stich, mit Übergabeschutz



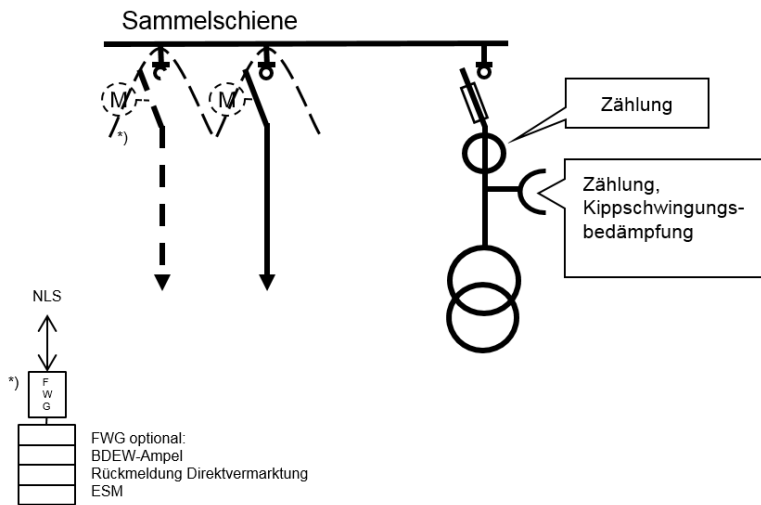
d) Kundenanschluss > 1000 kW, ohne Übergabeschutz



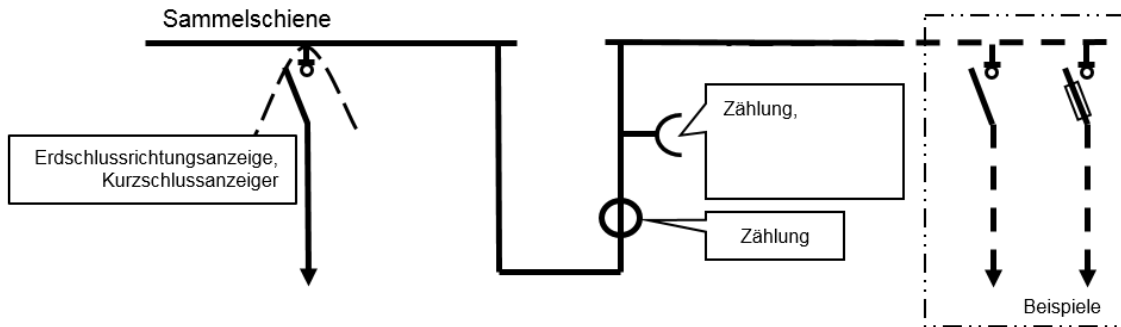
e) Kundenanschluss ≤ 1000 kW, ohne Übergabeschutz, mehrere Abgangsfelder



f) Kundenanschluss ≤ 1000 kW, ohne Übergabeschutz, nur 1 Abgangsfeld

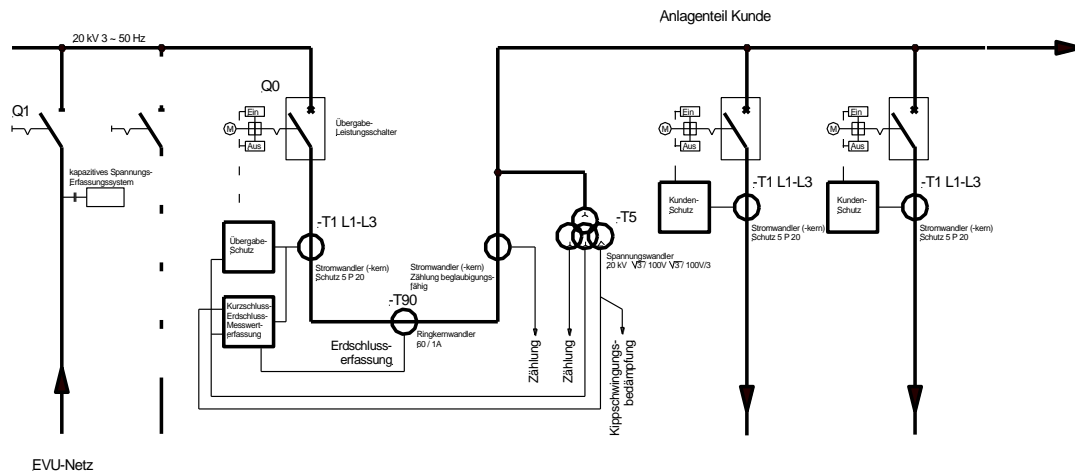


g) Noteinspeisung für Bezugsanlagen

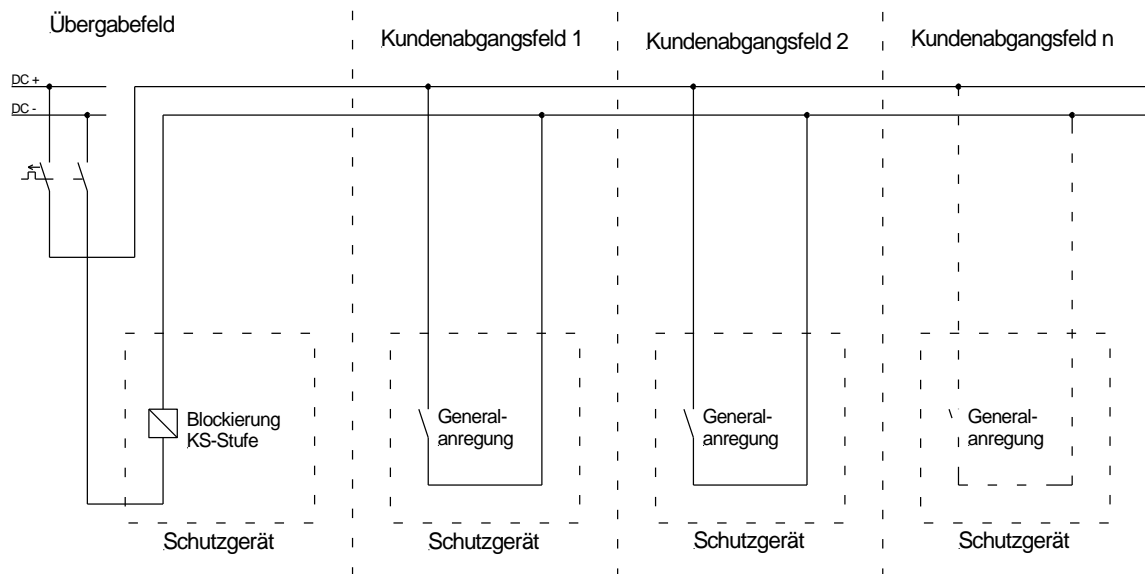


C. Übersichtspläne zur schutztechnischen Ausstattung

a) Übersicht Primäranlage



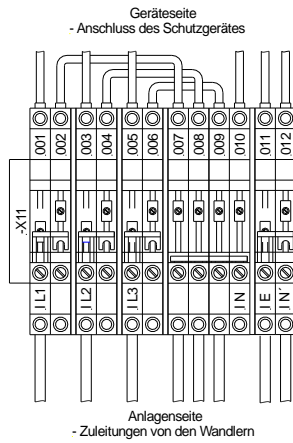
b) Prinzipplan zur rückwärtigen Verriegelung



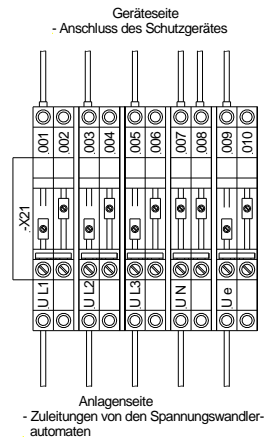
D. Prinzipplan Prüfklemmleisten

(Darstellung im Prüfbestand – offene Längsschieber)

Stromklemmleiste

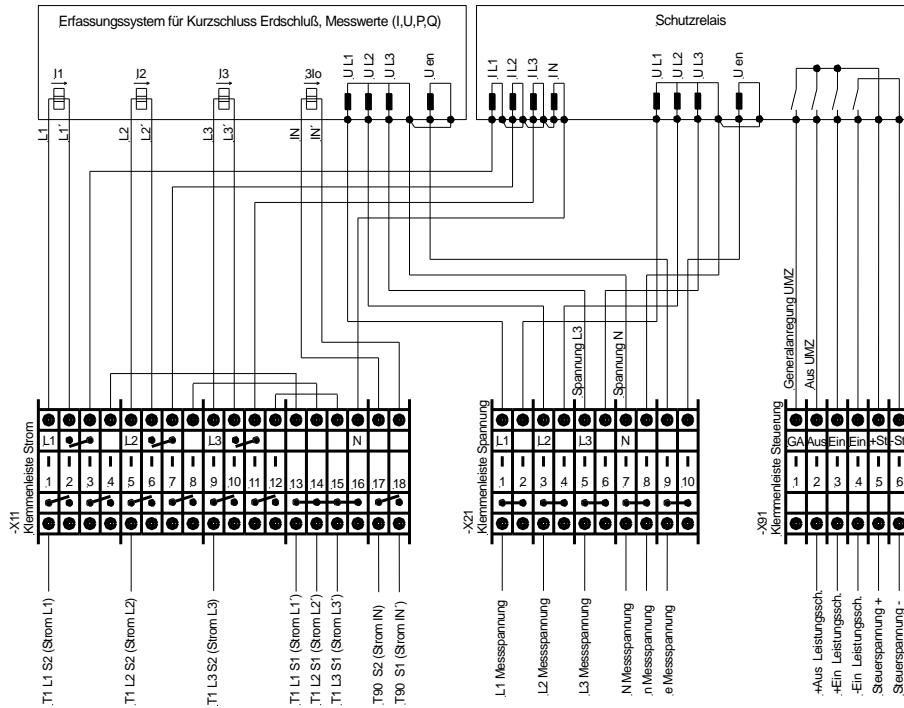


Spannungsklemmleiste

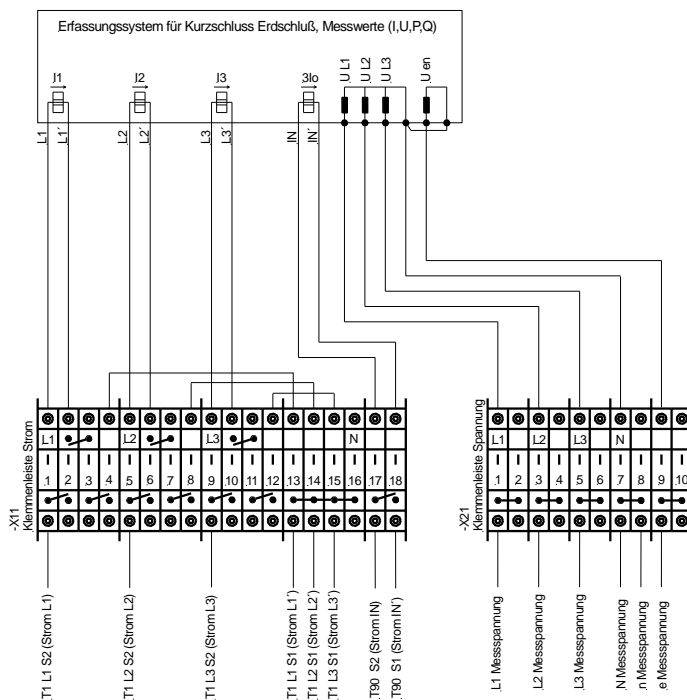


E. Wandler- und Steuerkreise

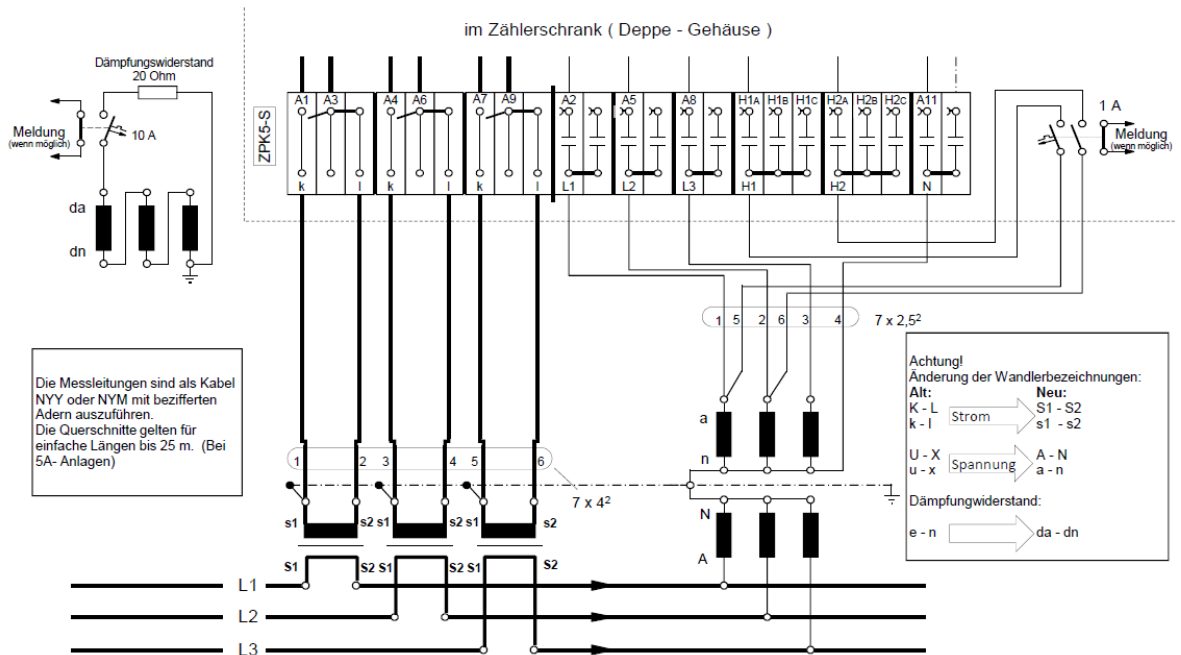
Anlagen >1000kW mit Übergabeschutz, Kurzschluss-, Erdschluss- und Messwerterfassung



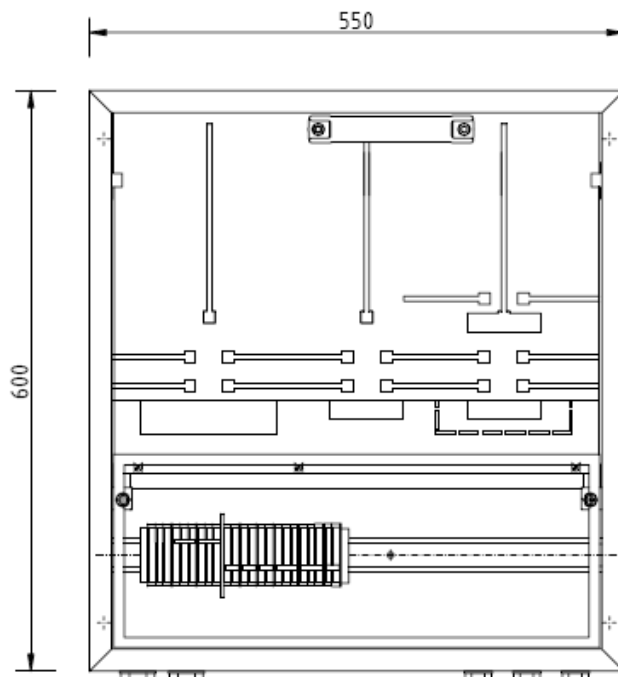
Anlagen >1000kW mit Kurzschluss-, Erdschluss- und Messwerterfassung



F. Übersichts-Pläne Wandler-/Lastgangmessung



Übersichtsplan eines Zählerplatzes (Schrank Firma Deppe)



Zählerschrank E 600/550 D1

Art.-Nr.: 006009

Maße: 600 x 550 x 225 mm

- Kabeleinführung: unten 3x M 25, 2x M 32
- Prüfklemme

Schloss: Vierkant mit plombierbarer Fallklappe

4 Schrauben und Dübel für Schrankbefestigung ø9

Gewicht: ca. 8 kg

Zählertafel E 600/550 D1-H5

Art.-Nr.: 006010

Maße: 398 x 500 x 25 mm

- 3 Zählerplätze
- komplett anschlussfertig verdrahtet

Gewicht: ca. 2 kg

Abdeckkappe AK 600/550-H

Art. Nr. 004235

- transparent, plombierbar

Gewicht: ca. 0,9 kg

G. Dimensionierung von Wandlern (Mindestanforderungen)

Stromwandler:

Primärer Bemessungsstrom: entsprechend der vereinbarten Auslegung der Anlage(n)

I_{th} : Empfehlung $\geq 15\text{kA}$, 1s

$U_m=24\text{kV}$		Primärstrom 50A/150A/300A/600A/1200A
	Genauigkeitsklasse:	Sekundärstrom (Bemessungsleistung):
Kern 1	0,5S (FS5) geeicht	5A (10VA) / 1A (5VA)
Kern 2	0,5S (FS5) ab 1MVA 0,2S (FS5)	1A (5VA)
Kern 3 / Schutzwandler	5P	1A (5-10VA) empfohlen

Für die Feststellung der Eignung sind folgende Angaben der Hauptstromwandler mit den Genehmigungsunterlagen einzureichen:

- Bemessungsstrom primär $I_{PN} = 300\text{A}$ (Beispielwert)
- Bemessungsstrom sekundär (1 A empfohlen) $I_{SN} = 1\text{A}$
- Bemessungsleistung $S_N = 10\text{VA}$
- Genauigkeitsklasse 5P
- Genauigkeitsgrenzfaktor $KSSC = 20$
- Wandlerinnenbürde $R_{ct} = 2,5\ \text{Ohm}$ (Beispielwert)

Spannungswandler:

einpolig isoliert

Primäre Bemessungsspannung: $20\text{kV} / \sqrt{3}$

Spannungsfaktor: $1,9 U_N, 8\text{h}$

Genauigkeitsklasse:

$U_m=24\text{kV}$	Genauigkeitsklasse		Übersetzungsverhältnis (Bemessungsleistung)
	ohne Erzeugungsanlage	mit Erzeugungsanlage	
			Primärspannung $20000\text{V}/\sqrt{3}$
Wicklung 1	0,5S geeicht	0,2 geeicht	$100\text{V}/\sqrt{3}$ (15-20VA)
Wicklung 2	0,5S	0,2	$100\text{V}/\sqrt{3}$ (15-20VA)
Wicklung 3	6P	6P	$100\text{V}/3$ ($\geq 100\text{VA}$ bzw. 6A)

Wicklung 1: (nur für den Anschluss der Zähleinrichtungen)

- Sekundäre Bemessungsspannung: $100\text{V} / \sqrt{3}$
- Bemessungsleistung: 15-20VA;
- Die Wicklung **muss** amtlich geeicht sein

Wicklung 2: (Anschluss von z.B. Messwerterfassung)

- Sekundäre Bemessungsspannung: $100\text{V} / \sqrt{3}$
- Bemessungsleistung: 15-20VA;

Wicklung 3: (Schutzwicklung für Erdschlusserfassung und Kippschwingungsbedämpfung)

- Sekundäre Bemessungsspannung: $100\text{V} / 3$
- Grenzleistung thermisch: $\geq 100\text{VA}$ (für Kippschwingungsbedämpfung)

H. Signalliste

Eine Vorlage der aktuellen Signalliste finden Sie auf der Homepage der Pfalzwerke Netz AG. Diese bedarf in einigen Fällen einer Anpassung und ist mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

I. Schnittstellenspezifikation

Im Rahmen der Inbetriebsetzungsklärung ist die Schnittstellenspezifikation abzustimmen, hierzu sind dem Netzbetreiber folgende Informationen frühzeitig zur Verfügung zu stellen.

Kommunikationsanschluss:		
	<input type="checkbox"/> DSL <input type="checkbox"/> GPRS <input type="checkbox"/> Satellit <input type="checkbox"/> Sonst <input type="checkbox"/> HSRP (4G) <input type="checkbox"/> LTE Serviceprovider:	
IP- Parameter zum Anschluss VPN-Router an IP-Netz		Bemerkungen:
IP-Adresse VPN-Router:	<input type="checkbox"/> DHCP <input type="checkbox"/> Feste IP-Adresse	
Wenn nicht DHCP:		
IP-Adresse		
Netzwerkmaske		
IP-Adresse Gateway		
Allgemeine Informationen		
Zeitquelle Fernwirktechnik Kunde	<input type="checkbox"/> DCF77 <input type="checkbox"/> GPS <input type="checkbox"/> NTP	
Netzwerkschemaplan der Übergabestation	<input type="checkbox"/>	
Hilfsspannungsversorgung (DC)	<input type="checkbox"/> 24V <input type="checkbox"/> 60V <input type="checkbox"/> _____	

J. Funktionsschema Steuerung Einspeisemanagement über Binärkontakte

- Die Vorgabe der maximalen Einspeiseleistung erfolgt in Stufen von 100%, 60%, 30% und 0% über Einzelbefehle wie in der Signalliste definiert im 1 aus n Verfahren.
- Zur Rückmeldung der aktuell eingestellten maximalen Einspeiseleistung werden 4 Einzelmeldungen, wie in der Signalliste beschrieben, verwendet.
- Ein Stufenwechsel erfolgt durch Befehlsgebung seitens der Leitstelle in Form eines Einzelbefehls für die jeweils neu einzustellende Stufe. Die Befehlsgebung erfolgt direkt.
- Bei Stufenänderung wird die neu eingestellte Stufe als Einzelmeldung zur Leitstelle übertragen, wobei die neu eingestellte Stufe mit Zustand EIN, und die nicht mehr gültige Stufe mit Zustand AUS gemeldet wird (Siehe Beispiel 1)
- Nach einem Neustart z.B. durch Spannungsausfall ist die zuletzt vorgegebene Stufe vor Spannungsausfall gültig.
- Bei Ausfall der Kommunikationsverbindung wird die Einspeiseleistung auf einen Default-Wert (0% bis 100%) eingestellt. Nach gehendem Kommunikationsausfall ist das aktuelle Meldeabbild nach Anforderung durch die übergeordnete Automatisierungseinheit normgemäß zu übertragen.
- Jede Stufenänderung ist spontan mit Zeitstempel zu übertragen.
- Nach Neuanlauf von Systemkomponenten oder Kommunikationsausfall sind alle Informationen mit aktuellem Zustand zur Leitstelle zu übertragen.

Zulässige Meldungskombinationen:

	100%	60%	30%	0%
Max. Einspeisung 100%	EIN	AUS	AUS	AUS
Max. Einspeisung 60%	AUS	EIN	AUS	AUS
Max. Einspeisung 30%	AUS	AUS	EIN	AUS
Max. Einspeisung 0%	AUS	AUS	AUS	EIN

Beispiel 1 : Änderung der maximalen Einspeiseleistung von 100% auf 60%

