

Fernwirktechnische Anbindung von Erzeugungsanlagen >100 kW an die Betriebsführung der Energie Waldeck-Frankenberg GmbH

Version 1.1
Gültig ab 01.12.2020

1 Allgemeines

Dieses Dokument beschreibt die Anforderungen der Energie Waldeck-Frankenberg GmbH (nachfolgend kurz „EWF“ genannt) an die fernwirktechnische Anbindung von an das Netz der allgemeinen Versorgung angeschlossenen Erzeugungsanlagen mit einer Anlagenleistung $P_{\text{inst}} > 100$ kW an die Betriebsführung der EWF.

Dieses Dokument nimmt Bezug auf und ergänzt die im EEG und in den Technischen Anwendungsregeln

- VDE-AR-N 4110 „Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Mittelspannung)“

und

- VDE-AR-4105 „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz – Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“

aufgestellten Regeln und Anforderungen. Es enthält konkrete Vorgaben zur Realisierung der fernwirktechnischen Anbindung und den Umfang der auszutauschenden Prozessdaten.

Die Technischen Anschlussbestimmungen der EWF sind unter <https://www.ewf.de/netz/stromnetz/netzanschluss/> einsehbar.

Die fernwirktechnische Anbindung dient zur Überwachung des Betriebs der Erzeugungsanlage sowie zur Realisierung des Einspeisemanagements gemäß EEG 2017 §9.

2 Geltungsbereich

Die in diesem Dokument beschriebenen Anforderungen gelten für die fernwirktechnische Anbindung von Erzeugungs-Anlagen mit einer installierten Leistung von mehr als 100 kW gemäß den Definitionen der aktuell gültigen TAB Mittelspannung der EWF.

Die Anforderungen an die Fernsteuerung mit Fernwirktechnik sind in den Erzeugungsanlagen verbindlich umzusetzen.

3 Einspeisemanagement

EWF stellt über eine Fernwirkverbindung Befehle und Sollwerte zur Reduzierung der Einspeiseleistung der Erzeugungsanlage bereit. Die Steuerungs- und Übertragungstechnik dient ausschließlich diesem Zweck und steht nicht als Zugriffspunkt für z.B. Direktvermarkter zur Verfügung. Die Anbindung der Signale an die zu steuernden und zu überwachenden Erzeugungseinheiten liegt in der Verantwortung des Anlagenbetreibers.

Die Reduzierung der Einspeiseleistung bezieht sich auf die installierte elektrische Nennleistung bzw. die vereinbarte Anschlussleistung der Erzeugungsanlage. Für verschiedene Erzeugungsarten sind grundsätzlich separate Fernwirkgeräte zu installieren.

4 Festlegungen

4.1 Allgemeines

Die Anbindung der anschlussnehmereigenen Fernwirkanlage an das Leitsystem der EWF erfolgt über das Kommunikationsprotokoll IEC 60870-5-104. Alle relevanten Konfigurations-Parameter für die Anbindung werden durch die EWF vorgegeben.

Diese umfassen:

- IP-Adressen
- Umfang, Adressierung und Format der auszutauschenden Prozessdaten gemäß dem Standard IEC 60870-5-104
- Parameter zur Behandlung von Befehlen und Meldungen sowie Sollwerten und Messwerten
- Konfigurationsparameter für die Kommunikation

Die netzwerktechnische Anbindung erfolgt ausschließlich über eine verschlüsselte VPN-Verbindung. Es wird der TCP-Port 2404 genutzt. Zur Übertragung der Prozessdaten werden die Standard-Datentypen der IEC 60870-5-104 entsprechend der Aufstellung im Anhang D verwendet.

4.2 Leistungs- und Eigentumsgrenze

Die Bereitstellung der Signale sowie die Erfassung von Messwerten erfolgt in der Regel am Netzverknüpfungspunkt (NVP), sofern im Zuge der Projektierung und in Abstimmung mit der EWF keine abweichenden Festlegungen getroffen wurden. Der Anlagenbetreiber stellt die erforderlichen Steuerverbindungen von der Fernwirkanlage zu den Erzeugungseinheiten her.

Alle zur Erfüllung der in diesem Dokument beschriebenen Anforderungen benötigten Einrichtungen (z.B. Fernwirkgeräte und Router) werden als Bestandteil der Erzeugungsanlage unentgeltlich vom Anschlussnehmer errichtet, gewartet und unterhalten. Fernwirkgeräte (für Erzeugungsanlagen bis 500 kW) und VPN-Router können bei EWF zu den Konditionen der aktuellen Preisliste bezogen werden.

Der für die Datenübertragung benötigte IP-basierte Internetzugang (DSL, Mobilfunk) wird vom Anschlussnehmer bereitgestellt und unterhalten. Dies schließt die anfallenden Übertragungsgebühren ein. Die Sicherstellung der Verfügbarkeit der bereitgestellten Internetverbindung liegt im Verantwortungsbereich des Anschlussnehmers.

Gemäß der gesetzlich verpflichtenden Informationssicherheit muss der VPN-Router zur Einrichtung der Leitstellenkopplung per VPN-Tunnel kostenpflichtig durch EWF oder deren Beauftragten parametrisiert werden.

Die Verbindung zwischen dem VPN-Router und den kundenseitigen Einrichtungen erfolgt direkt über ein einzelnes Netzkabel. Die virtuelle Eigentumsgrenze der Fernwirktechnik zu EWF ist die Konfigurationsdatei im VPN-Router bzw. das entsprechende VPN-Tunnelende. Grundsätzlich haftet die EWF nicht für Schäden auf Grund unsachgemäßer Anwendung der Kommunikationstechnik.

Es ist sicherzustellen, dass nur autorisiertes Personal Zugang zur Fernwirk- und Kommunikationstechnik erhält. Das Fernwirkgerät bzw. der Router, in dem das Tunnelende des VPN-Tunnels konfiguriert ist, ist in einem separaten, per Profilschließzylinder abschließbaren Gehäuse mit einem exklusivem Zugriff durch EWF unterzubringen. Die Festlegung des Schließkonzeptes erfolgt projektspezifisch in Abstimmung mit der EWF. Sind seitens des Anlagenbetreibers Reparaturen oder Wartungsarbeiten an dem Gerät erforderlich, so müssen diese nach Rücksprache im Beisein eines befugten Mitarbeiters der EWF erfolgen.

4.3 Installation

Die Montage und das Anschließen der Geräte (Fernwirkgerät und/oder Router) erfolgen durch den Anschlussnehmer. Dies umfasst im Einzelnen:

- die Montage der Geräte in einem separaten Wandgehäuse
- den Anschluss an die netzunabhängige Hilfsenergieversorgung
- die Installation und den Anschluss der Strom- und Spannungswandler für die Leistungsmessung
- die Herstellung aller Anschlüsse für die Prozesssignale (Messwerte, Sollwerte, Befehle, Meldungen)
- die Installation und den Anschluss der Mobilfunkantenne(n).

4.4 Netzunabhängige Hilfsenergieversorgung

Um die Funktion der Fernwirk- und Kommunikationstechnik auch bei Netzausfall sicher zu stellen, muss die Versorgung der entsprechenden Geräte über eine von der Netzspannung unabhängige Hilfsenergieversorgung (z. B. Batterie) erfolgen. Die Kapazität der Hilfsenergieversorgung ist so zu bemessen, dass die Geräte bei fehlender Netzspannung mindestens acht Stunden lang betrieben werden kann. Für die Vorhaltung und Funktionsfähigkeit der Hilfsenergieversorgung ist der Anschlussnehmer verantwortlich.

4.5 Prozessdatenumfang

Die Prozessdaten werden gemäß EWF-Adressierungsschema zwischen dem EWF-Prozessleitsystem und der Fernwirkanlage ausgetauscht. Der maximale Prozessdatenumfang ist dem Anhang D dieses Dokumentes zu entnehmen. Der projektspezifische Prozessdatenumfang wird im Rahmen der Projektierung zwischen EWF und Anschlussnehmer abgestimmt und festgelegt.

4.6 Meldungen

Zur Begrenzung des Datenverkehrs werden Meldungen vor der Übertragung entprellt und entflattert. Als Richtwerte gelten ein Prellzeitfilter von 10ms und eine maximale Flatterfrequenz von 0,5 Hz. Bei Ansprechen der Flattererkennung wird die „Ungültig“-Kennung (IV-Bit) der entsprechenden Meldung gesetzt und die Meldung bis 30 Sekunden über das Ende des Flatters hinaus still gesetzt.

Doppelmeldungen verfügen über eine Differenz- und Störstellungsunterdrückung. Die Unterdrückungsdauer beträgt für Differenzstellungen 10 Sekunden und für Störstellungen 1 Sekunde.

Wischerereignisse mit einer Dauer von >500 ms müssen sicher erkannt und verarbeitet werden.

4.7 Befehle

Befehle unterliegen einer Alterungsüberwachung. Wenn die Ausgabe eines Befehls nach 30 Sekunden ab Übergabe auf der IEC104-Schnittstelle nicht rückgemeldet wurde, wird er vom Leitsystem verworfen und negativ quittiert.

Zur Beachtung: Steht keine Reduzierungsstufe an bzw. beim Ausschalten der letzten Reduzierungsstufe gilt automatisch die 100%-Stufe und wird entsprechend angewendet und rückgemeldet.

Wird der Befehl Sofort-AUS durch den Netzbetreiber angesteuert, wird die Erzeugungsanlage unabhängig vom jeweiligen Betriebszustand unverzüglich vom Netz getrennt. Die Funktion wird durch den Anlagenbetreiber so umgesetzt, dass sich durch die Netztrennung keine Schäden an der Erzeugungsanlage einstellen können.

4.8 Sollwerte

Sollwerte werden als Gleitkommazahlen im IEEE-Format übertragen. Sollwerte für die Reduzierung der Einspeiseleistung sind als Prozentwerte skaliert und beziehen sich grundsätzlich auf die installierte elektrische Nennleistung der Erzeugungsanlage. Erfolgt eine Einspeisebegrenzung gemäß Abschnitt 5.5.2. der AR-N 4105, so beziehen sich die Sollwerte auf die vereinbarte Anschlussleistung $P_{AV,E}$.

4.9 Messwerte

Messwerte werden in der Erzeugungsanlage erfasst, aufbereitet und zum Netzleitsystem der EWF übertragen. Eine weitere Anpassung wie z.B. eine Umskalierung der übertragenen Werte im empfangenden Netzleitsystem erfolgt nicht. Bei gestörter Messwernerfassung erfolgt keine Verwendung von Ersatzwerten. Es wird dann der letzte erfasste Wert mit entsprechenden Qualitätsbits (Überlauf, ungültig, ...) übertragen.

Messwerte werden mit der Kennung „spontan“ übertragen, wenn die an der erfassenden Stelle eingestellten Schwellen überschritten werden (Schwellwertverfahren). Die Parameter für die Auslösung einer Übertragung sind so zu wählen, dass an der Fernwirkchnittstelle keine Überlastung durch eine unnötige Häufung von Messwertübertragungen entsteht. Werden die eingestellten Schwellen nicht verletzt, so wird nach spätestens 5 Minuten eine Übertragung ausgelöst.

4.10 Verhalten der Fernwirkanlage nach Neustart

Alle Vorgabe- und Sollwerte werden in dem Fernwirkgerät ausfallsicher gespeichert. Bei Neustart der Fernwirkanlage, beispielsweise nach Hilfsspannungsausfall und –wiederkehr, muss mit den letzten gültig empfangenen Vorgabewerten gestartet werden.

Wenn durch EWF in der Planungsphase keine abweichenden Vorgaben erfolgt sind, werden bei Ausfall der Fernwirkverbindung die aktuell eingestellten Sollwerte beibehalten.

4.11 Generalabfrage

Auf Anfrage durch das Netzleitsystem (Generalabfrage) werden alle Meldungen und Messwerte mit der Übertragungsursache „abgefragt“ übertragen.

5 Zugelassene Technik

5.1 Interoperabilität

Grundsätzlich ist für die Interoperabilität die Erfüllung der in diesem Dokument beschriebenen Anforderungen an das Verhalten und die Kommunikationsschnittstellen der Fernwirktechnik sowie des Prozessdatenumfangs gemäß Tabelle D maßgebend.

Die Ankopplung der Fernwirkgeräte an die Leitstelle der EWF erfolgt per VPN-Tunnel. Aus Gründen der Zugriffsteuerung erfolgt die Terminierung der VPN-Endpunkte ausschließlich in dem von EWF zertifizierten kombinierten Router/Fernwirkgerät SAE FW5 (VPN-Router). Die Einrichtung des VPN-Endpunktes im VPN-Router wird durch die EWF vorgenommen.

5.2 VPN-Router zur Ankopplung an die Leitstelle der EWF

Die nachfolgend aufgeführten Fernwirkunterstationen sind als gesicherte VPN-Router zum Anschluss an die Leitstelle der EWF zertifiziert.

Durch die Ausstattung mit entsprechenden Schnittstellenmodulen sind sie auch für die Anbindung der Prozessdaten von Erzeugungsanlagen bis 500 kW geeignet. Bei Erzeugungsanlagen >500 kW erfolgt die Prozessanbindung über bauseitige Fernwirkgeräte bzw. Protokollumsetzer, die per IEC 60870-5-104-Protokoll an den VPN-Router angeschlossen werden.

Gerät	Hersteller	Typ
VPN-Router für Leitstellenankopplung mittels GSM	SAE	FW-5-GATE 4G
VPN-Router für Leitstellenkopplung mittels DSL	SAE	FW-5-GATE

5.3 DSL-Router

Wird die Fernwirktechnik per DSL angeschlossen, ist ein zusätzlicher, dem VPN-Endpunkt vorgeschalteter DSL-Router erforderlich. Das angegebene Gerät ist von EWF erprobt und zugelassen und wird daher empfohlen. Grundsätzlich können aber auch andere geeignete DSL-Router eingesetzt werden.

Gerät	Hersteller	Typ
DSL-Router	Conel	XR5i v2F LAN-to-LAN-Router

Anhang A: Konfiguration der Fernwirktechnik

Folgende Festlegungen gelten für die Konfiguration von Fernwirkanlagen zur fernwirktechnischen Anbindung von Erzeugungsanlagen. Sie entsprechen den Standards der Norm IEC 60870-5-104.

A.1 Anwendungsschicht

A.1.1 Übertragungsmodus für Anwendungsdaten

Ausschließlich Mode 1 (niedrigstwertiges Oktett zuerst) nach IEC 60870-5-4 Abschnitt 4.10.

A.1.2 Gemeinsame Adresse der ASDU

Zwei Oktette

A.1.3 Adresse des Informationsobjekts (systembezogener Parameter)

Drei Oktette, strukturiert

A.1.4 Übertragungsursache

Zwei Oktette

A.1.5 Verwendete ASDU-Kennungen

siehe Anhang D

A.2 Grundlegende Anwendungsfunktionen

A.2.1 Stationsinitialisierung

Nicht unterstützt

A.2.2 Datenübertragung

Zyklische Datenübertragung

Abrufprozedur

Spontane Datenübertragung

Globale Stationsabfrage

A.2.3 Zeitsynchronisation

mittels NTP (bevorzugt)

mittels IEC 60870-5-104-Zeittelegramm (optional)

A.2.4 Befehlsübertragung

Zwei Oktette

Direkte Befehlsübertragung

Kurze Befehlsausführungsdauer (obligatorisch 500ms)

Überwachung der Verzögerungen in Befehlsrichtung (max. 30 s)

Prüfprozedur

A.2.5 Zeitüberwachungen und Verschiedenes

t0 = 30 s: Zeitüberwachung für die Verbindungsherstellung

t1 = 250 s: Zeitüberwachung für gesendete APDU oder Test-APDU

t2 = 240 s: Zeitüberwachung für Quittierungen, falls keine Datentelegramme übertragen werden, t2 < t1

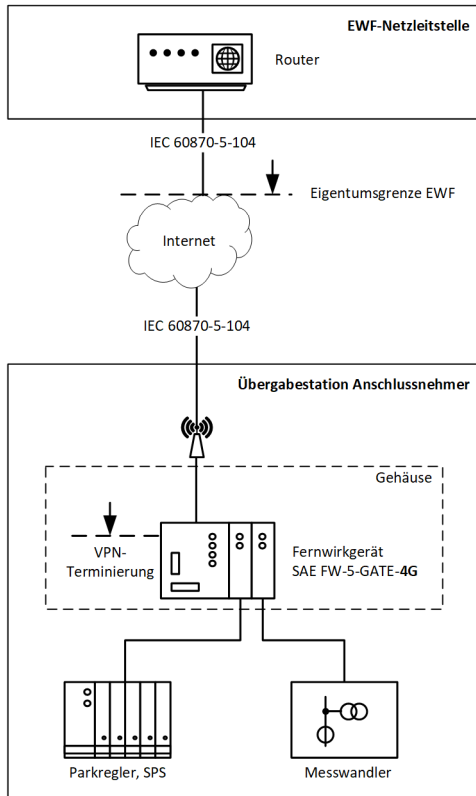
t3 = 255 s: Zeitüberwachung für gesendete Testtelegramme im Falle langer Ruhezustände

Anhang B: Konfigurationen

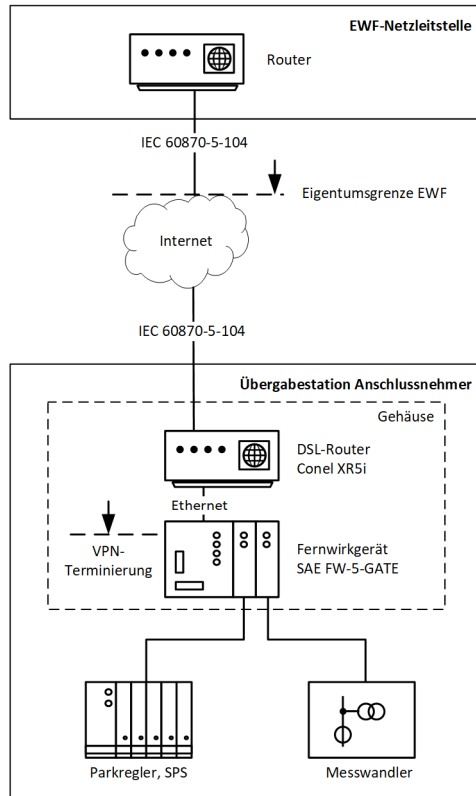
Fernwirktechnik für Erzeugungsanlagen >100-500 kW

Anbindung der Prozesssignale zur Leistungssteuerung und -messung über physikalische Schnittstellen mittels E/A-Erweiterungsmodule

A.1 Anbindung per GSM-Funkverbindung



A.2 Anbindung per DSL-Standleitung

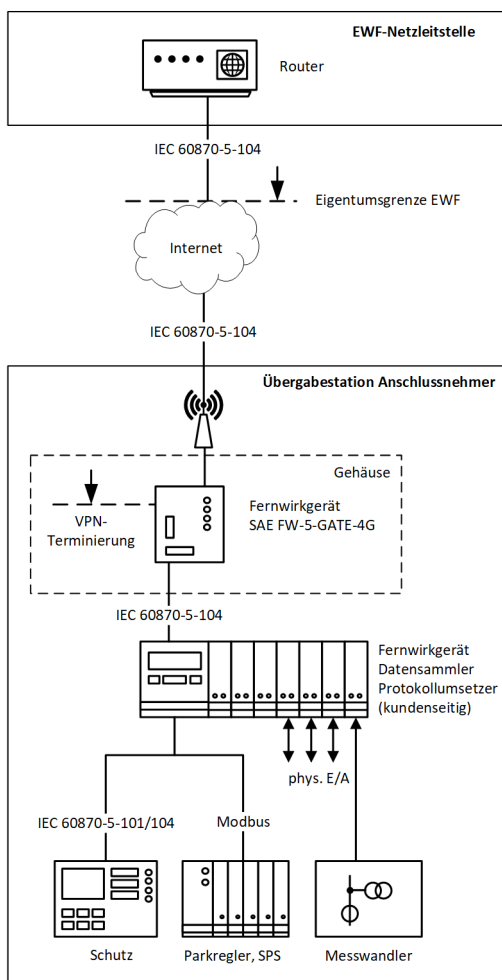


Fernwirktechnik für EEG-Anlagen >500kW

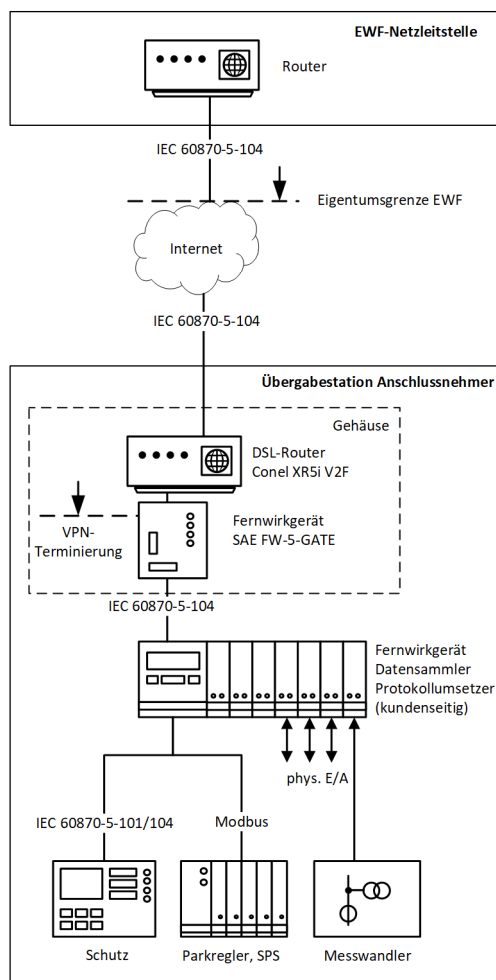
Die Anbindung der Prozesssignale zur Anlagensteuerung und -überwachung erfolgt über physikalische oder logische Schnittstellen zum Parkregler und zum Schutzgerät.

Die hardware- und softwareseitige Konfiguration der an den VPN-Router angeschlossenen Geräte erfolgt ausschließlich durch den Anschlussnehmer. Bei Anbindung per DSL wird die IP-Adresse des DSL-Routers durch EWF vergeben.

B.1. Anbindung per GSM-Funkverbindung



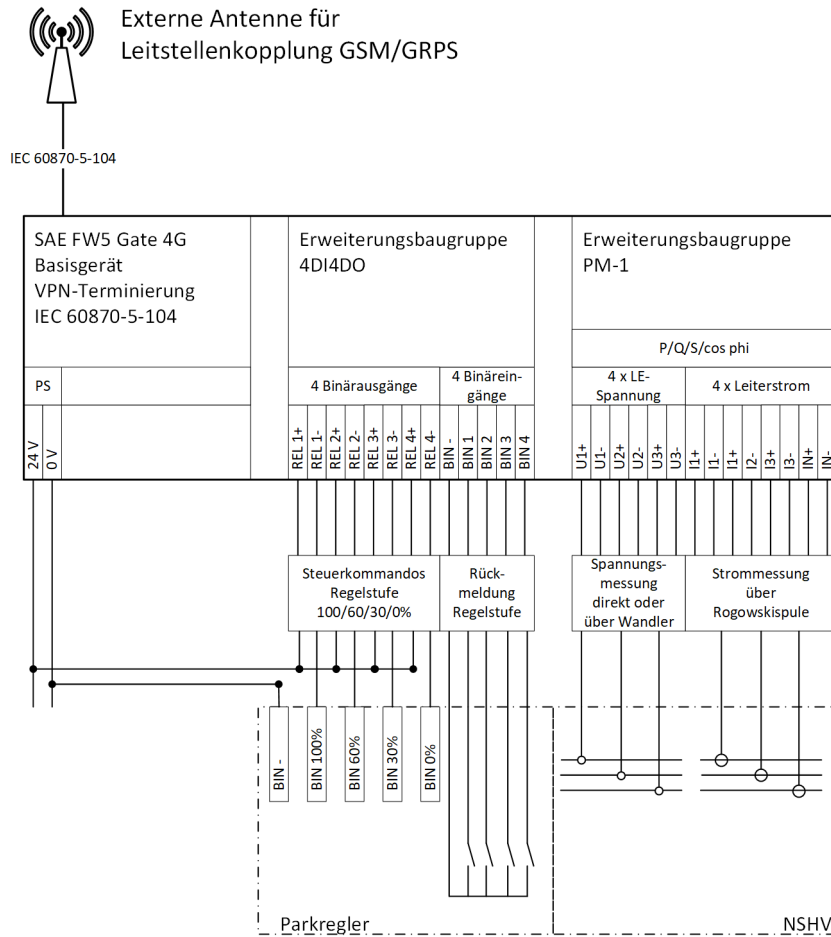
B.2. Anbindung per DSL-Standleitung



Anhang C: Anschlussschema

Fernwirktechnik für Erzeugungsanlagen >100-500 kW

Beispielhafte Konfiguration bei Leitstellenkopplung über Mobilfunk nach EWF-Standard:



Anhang D: Prozessdatentabelle

Prozessgröße	Wertebereich	Einheit	min. Auflösung	ASDU *)		Info - Adresse			Pflicht		Bemerkung	
				H-Byte	L-Byte	H-Byte	M-Byte	L-Byte	<500 kW	≥500 kW		
Sollwerte												
TK50	Vorgabe Wirkleistung P/P _{inst}	0-100	%	1	x	y	11	4	1	-	X	
TK50	Vorgabe Verschiebungsfaktor cos φ	±1,00	1	0,005	x	y	11	4	2	-	X	>0: untererregt, <0: übererregt
Befehle												
TK46	Statische Spannungshaltung aktivieren		Binär		x	y	11	2	2	-	X	gemäß hinterlegtem Verfahren
TK46	Vorgabe Wirkleistung P/P _{inst} = 100%		Binär		x	y	11	2	3	X	-	
TK46	Vorgabe Wirkleistung P/P _{inst} = 60%		Binär		x	y	11	2	4	X	-	
TK46	Vorgabe Wirkleistung P/P _{inst} = 30%		Binär		x	y	11	2	5	X	-	
TK46	Vorgabe Wirkleistung P/P _{inst} = 0%		Binär		x	y	11	2	6	X	-	
Rückgabewerte für Sollwerte												
TK36	Vorgabe Wirkleistung P/P _{inst}	0-100	%	1	x	y	11	5	1	-	X	
TK36	Vorgabe Verschiebungsfaktor cos φ	±1,00	1	0,005	x	y	11	5	2	-	X	>0: untererregt, <0: übererregt
Rückmeldungen für Befehle												
TK31	Statische Spannungshaltung aktiviert		Binär		x	y	11	1	2	-	X	gemäß hinterlegtem Verfahren
TK31	Vorgabe Wirkleistung P/P _{inst} = 100%		Binär		x	y	11	1	3	X	-	
TK31	Vorgabe Wirkleistung P/P _{inst} = 60%		Binär		x	y	11	1	4	X	-	
TK31	Vorgabe Wirkleistung P/P _{inst} = 30%		Binär		x	y	11	1	5	X	-	
TK31	Vorgabe Wirkleistung P/P _{inst} = 0%		Binär		x	y	11	1	6	X	-	
Steuerbefehle Schaltgeräte												
TK46	Übergabeschalter AUS-schalten		Binär		x	y	11	2	1	-	X	NOT-AUS, Leistungs- oder Lasttrennschalter
Meldungen Schaltgeräte												
TK31	Übergabeschalter AUS-geschaltet		Binär		x	y	11	1	1	-	X	NOT-AUS, Leistungs- oder Lasttrennschalter
Stör- und Warnmeldungen												
TK30	Netzschutzauslösung		Binär		x	y	11	1	7	-	X	Schalterfall
TK30	Erdschlussrichtung vorwärts		Binär		x	y	11	1	8	-	X	in Richtung Kundenanlage
TK30	Erdschlussrichtung rückwärts		Binär		x	y	11	1	9	-	X	in Richtung Netz des Netzbetreibers
TK30	Schutzanregung vorwärts		Binär		x	y	11	1	10	-	X	in Richtung Kundenanlage
TK30	Schutzanregung rückwärts		Binär		x	y	11	1	11	-	X	in Richtung Netz des Netzbetreibers
TK30	Fernsteuerung AUS		Binär		x	y	11	1	12	-	X	
Messwerte												
TK36	Leiterstrom IL1	0-2500	A	1	x	y	11	3	1	-	X	
TK36	Leiterstrom IL2	0-2500	A	1	x	y	11	3	2	-	X	
TK36	Leiterstrom IL3	0-2500	A	1	x	y	11	3	3	-	X	
TK36	Leiter-Leiter Spannung UL-L	0-25000	V	1	x	y	11	3	4	-	X	
TK36	Leiter-Erde-Spannung UL1-N	0-15000	V	1	x	y	11	3	5	X	X	
TK36	Leiter-Erde-Spannung UL2-N	0-15000	V	1	x	y	11	3	6	X	X	
TK36	Leiter-Erde-Spannung UL3-N	0-15000	V	1	x	y	11	3	7	X	X	
TK36	Wirkleistung P	±120% P _{inst}	kW	1	x	y	11	3	8	X	X	>0: Bezug, <0: Erzeugung
TK36	Blindleistung Q	±50% P _{inst}	kVAr	1	x	y	11	3	9	X	X	>0: untererregt/ind., <0: übererregt/kap.
TK36	Verschiebungsfaktor cos φ	±1,00	1	0,005	x	y	11	3	10	X	X	>0: untererregt/ind., <0: übererregt/kap.
TK36	Windrichtung	0-360	Grad	1	x	y	11	3	11	-	WP	0 Grad = Norden
TK36	Windgeschwindigkeit	0-40	m/s	1	x	y	11	3	12	-	WP	
TK36	Globalstrahlung	0-1500	W/m²	1	x	y	11	3	13	-	PV	
TK36	Ladezustand E/E _{inst}	0-100	%	1	x	y	11	3	14	-	SP	

Anmerkungen:

- *) ASDU (x/y) wird von der EWF vorgegeben.
- **) Anforderung: X...verpflichtend, -...optional
- WP verpflichtend für Windkraftanlagen
- PV verpflichtend für Photovoltaikanlagen
- SP verpflichtend für Speicher