

Beschreibung der fernsteuertechischen Anbindung

von Kundenanlagen über IEC 60870-5-101 im Netzgebiet der
N-ERGIE Netz GmbH
Stand: 22.04.2024



Inhaltsverzeichnis

EINLEITUNG	4
1 DEFINITION DER ANKOPPLUNG ÜBER IEC 60870-5-101	5
2 SCHNITTSTELLENAUSSTATTUNG	6
2.1 BESCHREIBUNG DER BUS-SCHNITTSTELLE.....	6
2.2 ALLGEMEINES ZUR IEC 60870-5-101.....	6
2.3 AUFBAU LINK-ADRESSE	6
2.4 AUFBAU ASDU	6
2.5 AUFBAU INFORMATIONSOBJEKT (IOA).....	7
2.6 PROZESSINFORMATIONEN.....	7
2.7 ÜBERTRAGUNGSURSACHE	7
2.8 UHRZEITSYNCHRONISATION.....	7
3 PROZESSINFORMATIONEN	8
3.1 ALLGEMEIN.....	8
3.1.1 <i>NOT-AUS</i>	8
3.1.2 <i>Meldungen</i>	9
3.1.3 <i>Sollwerte</i>	9
3.1.4 <i>Messwerte</i>	10
3.2 OBERMENGE PROZESSDATENPUNKTE FÜR KUNDENEIGENE ÜBERGABESTATIONEN	11
3.3 OBERMENGE PROZESSDATENPUNKTE FÜR KUNDENEIGENE ERZEUGUNGSANLAGEN / SPEICHER	12
3.4 KONKRETISIERUNG DER PROZESSDATENPUNKTE	13
3.4.1 <i>Vorgabe durch Befehle</i>	13
3.4.2 <i>Vorgabe durch Sollwerte</i>	13
3.4.3 <i>Rückmeldung der Vorgabe durch Meldungen/Messwerte</i>	15
3.4.4 <i>Doppelmeldungen</i>	16
3.4.5 <i>Einzelmeldungen</i>	16
3.4.6 <i>Messwerte</i>	18
4 PROZESSDATENUMFANG	21
4.1 PROZESSDATENUMFANG FÜR ÜBERGABEFORM MIT EINEM TRANSFORMATORSCHALTFELD (TAB D.9-1)	22
4.2 PROZESSDATENUMFANG FÜR ÜBERGABEFORM MIT EINEM SEPARATEN ÜBERGABEFELD UND SICHERUNGS- LASTTRENNSCHALTER (TAB D.9-2)	23
4.3 PROZESSDATENUMFANG FÜR ÜBERGABEFORM MIT EINEM SEPARATEN ÜBERGABEFELD UND LEISTUNGSSCHALTER (TAB D.9-3)	24
4.4 PROZESSDATENUMFANG FÜR ÜBERGABEFORM MIT NETZBETREIBEREIGENER STICHANBINDUNG (TAB D.9-4)	25
4.5 PROZESSDATENUMFANG FÜR ÜBERGABEFORM MIT KUNDENEIGENER STICHANBINDUNG AB FREILEITUNG (TAB D.9-5) ...	26
4.6 PROZESSDATENUMFANG FÜR ÜBERGABEFORM MIT KUNDENEIGENER STICHANBINDUNG AB SCHALTANLAGE (TAB D.9-6)	27
4.7 PROZESSDATENUMFANG FÜR ÜBERGABEFORM FÜR KOMBINIERTER NETZ- / ÜBERGABE-STATIONEN (TAB D.9-7).....	28
4.8 PROZESSDATENUMFANG FÜR ERZEUGUNGSANLAGEN	29

5	HINWEISE ZUR INSTALLATION	31
5.1	ALLGEMEIN.....	31
5.2	HILFSENERGIEVERSORGUNG	31
5.3	STECKERBELEGUNG.....	32
5.3.1	<i>Steckerbelegung Hilfsenergieversorgung</i>	<i>32</i>
5.3.2	<i>Steckerbelegung Prozessdatenschnittstelle</i>	<i>32</i>
5.4	PLATZBEDARF	33
5.5	MONTAGEORT IN DER REGION MIT FUNKANBINDUNG	33
5.6	MONTAGEORT IM STADTGEBIET NÜRNBERG MIT KABELENDVERSCHLUSS.....	34
6	PRÜFUNG DER PROZESSDATENSCHNITTSTELLE.....	35
6.1	ALLGEMEIN.....	35
6.2	PRÜFUNG DER PROZESSDATENSCHNITTSTELLE.....	35
6.2.1	<i>Einfacher Funktionstest der physikalischen Anbindung.....</i>	<i>35</i>
6.2.2	<i>Funktionstest NOT-AUS.....</i>	<i>36</i>
6.3	PRÜFUNG DES FERNWIRKPROTOKOLLS IEC 60870-5-101	37
6.3.1	<i>Verhalten Erstanlauf.....</i>	<i>38</i>
6.3.2	<i>Verhalten nach Ausfall P-BUS</i>	<i>38</i>
6.3.3	<i>Verhalten Kennlinienbetrieb</i>	<i>38</i>
7	PRÜFPROTOKOLL	39
	DECKBLATT, SEITE 1	39
7	PRÜFPROTOKOLL	40
	DECKBLATT, SEITE 2	40
7	PRÜFPROTOKOLL	41
	ANLAGE A	41
	PRÜFPROTOKOLL PROZESSDATENUMFANG FÜR KUNDENEIGENE ÜBERGABESTATION	41
7	PRÜFPROTOKOLL	42
	ANLAGE B	42
	PRÜFPROTOKOLL PROZESSDATENUMFANG FÜR ERZEUGERANLAGEN	42

Einleitung

Die Energiewende und die damit verbundene dezentrale Einspeisung, erfordert eine immer feinmaschigere Messwerterfassung und Regelbarkeit einzelner Anlagen. Im Versorgungsgebiet der N-ERGIE Netz GmbH werden seit 2008 Bezugs- und Erzeugeranlagen (im Weiteren als Kundenanlagen bezeichnet) mit Fernsteuertechnik ausgestattet. Der überarbeitete Fernsteuerschrank dient zum Austausch der benötigten Steuer-, Melde- und Messwertinformationen dieser Kundenanlagen. Er löst die seit 2008 bestehende Form mit Steckern für binäre und analoge Signale ab. Mit Implementierung der IEC 60870-5-101 Schnittstelle ist dieser für zukünftige Herausforderungen vorbereitet.

Die Beschreibung wurde für die N-ERGIE Netz GmbH (im Weiteren als Netzbetreiber bezeichnet) angefertigt und findet im Versorgungsnetz dieser ihren Einsatz.

1 Definition der Ankopplung über IEC 60870-5-101

Die Anbindung von Kundenanlagen erfolgt mittels Fernwirkprotokoll IEC 60870-5-101 (nachfolgend im Text mit IEC101 abgekürzt) im Aufrufbetrieb zwischen Controller (Gateway Netzbetreiber Master) und Responder (Unterstation Kunde Slave).

Für jeden Netzanschlusspunkt ist eine Controller-Responder-Anbindung vorzusehen. Gleiche Energiearten sind vom Netzkunden zu einer Regeleinheit, unabhängig von Eigentums Grenzen innerhalb der Kundenanlage, zusammenzufassen. Der Informationsaustausch von Übergabe und / oder bis zu vier unterschiedlichen Energiearten, sind vom Netzkunden in **einem** Responder abzubilden.

Die physikalische Verbindung erfolgt über den RS485-Standard. Dieser ist als 2-Draht-System mittels Stickleitung zu konzipieren. Das Systemkabel sollte eine Länge von 10 Metern nicht überschreiten und ist im Kundeneigentum. Die Eigentums Grenze der Busschnittstelle ist der Übergabestecker der Prozessdatenschnittstelle am Fernsteuerschrank. Die Belegung dieser wird im Abschnitt 5.3.2 näher beschrieben.

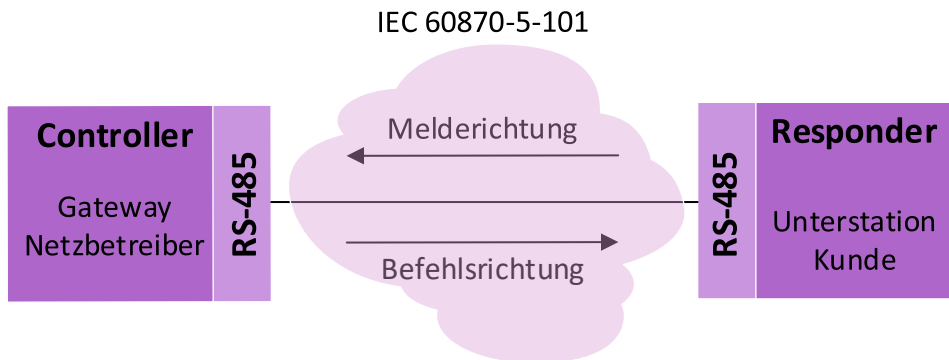


Abbildung 1 Kommunikation

2 Schnittstellenausstattung

2.1 Beschreibung der Bus-Schnittstelle

Typ: RS-485
Baudrate: 19.200 Bits/Sek
Zeichenrahmen:
Bits pro Zeichen: 8
Parität: gerade
Stoppbit: 1

2.2 Allgemeines zur IEC 60870-5-101

Norm: IEC 60870-5-101 :2003
Übertragungs-Modus: unsymmetrisch

Länge/Struktur Link-Adresse: 8 Bit
Länge/Struktur ASDU-Adresse: 8_8 Bit
Länge/Struktur Objekt-Adresse: 8_8_8 Bit
Maximale Länge Sendetelegramm: 250 Byte
Länge/Struktur Übertragungsursache 2 Byte

2.3 Aufbau Link-Adresse

	Link-Adresse Byte
Wert	Immer 1

2.4 Aufbau ASDU

	ASDU-Adresse 2 high Byte	ASDU-Adresse 1 low Byte
Wert	Immer 1	Immer 1

2.5 Aufbau Informationsobjekt (IOA)

	IOA 3 high Byte	IOA 2 mid Byte	IOA 1 low Byte
Wert	Immer 0	Immer 0	Abhängig vom Prozessdatenpunkt 1-250

2.6 Prozessinformationen

Prozessinformation	Typkennung
Einzelmeldung mit Zeitmarke CP56Time2a	30
Doppelmeldung mit Zeitmarke CP56Time2a	31
Messwert, Gleitkommazahl mit Zeitmarke CP56Time2a	36
Einzelbefehl	45
Sollwert-Stellbefehl, Float-Wert	50

2.7 Übertragungsursache

Übertragungsursache	Bedeutung
3	spontan
6	Aktivierung
7	Bestätigung der Aktivierung
10	Beendigung der Aktivierung
20	abgefragt durch Stationsabfrage

2.8 Uhrzeitsynchronisation

Der Kunde ist verpflichtet den Responder zeitlich zu synchronisieren. Als Reservezeitgeber bietet der Controller folgende Parameter:

Zyklus der Zeitsynchronisation: 60 min

Art der Uhrzeitsynchronisation: Broadcast

3 Prozessinformationen

3.1 Allgemein

Der anlagenspezifische Prozessdatenumfang ist von der Übergabeform bzw. Höhe der Einspeiseleistung abhängig und wird im Abschnitt 4 beschrieben. Die Übergabeform wird in Abstimmung mit dem Netzbetreiber festgelegt.

3.1.1 NOT-AUS

Der NOT-AUS-Befehl mit zugehöriger Rückmeldung sind die einzigen Datenpunkte, die nicht über die IEC 60870-5-101-Schnittstelle ausgetauscht werden. Diese beiden Datenpunkte werden als potentialfreie Kontakte über den 10-poligen Stecker der Prozessdatenschnittstelle verarbeitet. Es wird nur ein Impulsbefehl ausgegeben. Die Rückmeldung des Befehls ist als Dauersignal auszuführen. Ein neu gesendeter Sollwert zur Wirkleistungsbegrenzung setzt den Befehl und somit die Rückmeldung NOT-AUS zurück. Bei Ausfall des RS-485-Busses mit der Kommunikation zum Responder muss die NOT-AUS-Funktion erhalten bleiben.

Der NOT-AUS-Befehl wird nur bei Erzeugeranlagen und Stromspeichern realisiert. Je Responder wird der NOT-AUS nur **einmal** zur Verfügung gestellt und soll auf alle Schalteinrichtungen wirken, welche dem Responder als Erzeugung zugeordnet sind. Sollte sich diese Schalteinrichtung nicht in der Übergabestation befinden (weit ausgedehntes Kundennetz), so kann in diesem Fall der Informationsaustausch für die NOT-AUS-Funktion über kundeneigene Übertragungsgeräte realisiert werden. Dabei ist sicherzustellen, dass spätestens 3 Sekunden nach der NOT-AUS-Befehlsgebung die binäre Rückmeldung übergeben wird.

Kenndaten:

- max. Schaltspannung: 50 V (AC) / 75 V (DC)
- max. Schaltstrom: 2 A
- max. Schaltleistung: 30 VA
- Impulsdauer: ca. 500 ms
- Dauerbefehle werden nicht angeboten

3.1.2 Meldungen

Wischermeldungen sind spätestens nach dem „kommenden“ Ereignis als „gehend“ zu übertragen. Falls binäre Eingänge verwendet werden, sind diese zu entprellen. Einzelheiten zur Meldungsverarbeitung sind dem Abschnitt 3.4.5 zu entnehmen.

3.1.3 Sollwerte

Der Vorgabewert zur Wirkleistung und zum Leistungsfaktor wird nur einmalig über die IEC101-Schnittstelle gesendet. Die Kundenanlage muss so lange gemäß der Vorgabe betrieben werden, bis eine neue Vorgabe, mit geändertem Wert gesendet wird. Wenn ein Sollwert, der auf der IEC101-Schnittstelle ausgegeben wurde, von der Kundenanlage nicht umgesetzt werden kann, ist dieser nach 20 Sekunden zu verwerfen. Bei gestörter IEC101-Schnittstelle hat der Kunde sicherzustellen, dass die Anlage mit dem letzten Wert weiterhin betrieben wird. Sobald die Funktionsfähigkeit der Schnittstelle wieder gegeben ist, sind neu gesendete Sollwerte sofort umzusetzen. Bei einer Störung der Regeleinheit muss es vom Kunden immer gewährleistet werden, dass Regelvorgaben vom Netzbetreiber (z.B. telefonisch) in der Kundenanlage umgesetzt werden können.

Beim Erstanlauf der Controller-Responder-Kopplung ist die Kundenanlage auf 100% ihrer installierten Wirkleistung P_{inst} und mit einem Leistungsfaktor laut Netzverträglichkeitsprüfung (Kennlinienbetrieb) zu betreiben. Nach Ausfall der Controller-Responder-Kopplung muss die Anlage mit den letzten vorgegebenen Sollwerten starten (Remanenz ist in der Technik des Kunden zu realisieren). Einzelheiten zu den Sollwerten sind im Abschnitt 3.4.2 beschrieben.

3.1.4 Messwerte

Messwerte werden in der Kundenanlage erfasst, aufbereitet und durch den Responder als Gleitkommazahl (TK36) zum Controller übertragen. Die Übertragung erfolgt „spontan“ nach überschreiten der im Erfasser einzustellenden Schwellen (absolut und additiv).

Wird vom Netzbetreiber eine Sollwertvorgabe gesendet, ist diese auszuführen. Als Rückmeldung der Vorgabe wird ein Messwert vom Responder geschickt. Dieser ist ein exakter Spiegel der Vorgabe, auch wenn die tatsächliche Absenkung von der Vorgabe abweicht. Bei gestörter Messwernerfassung werden keine Ersatzwerte übertragen. Es ist der letzte erfasste Wert mit dem zugehörigen Qualitätsbit (Überlauf, ungültig) zu übertragen.

Als Reverenz für Wirk- und Blindleistung ist das Verbraucherzählpfeilsystem anzuwenden. Einzelheiten zu den Messwerten sind im Abschnitt 3.4.6 beschrieben.

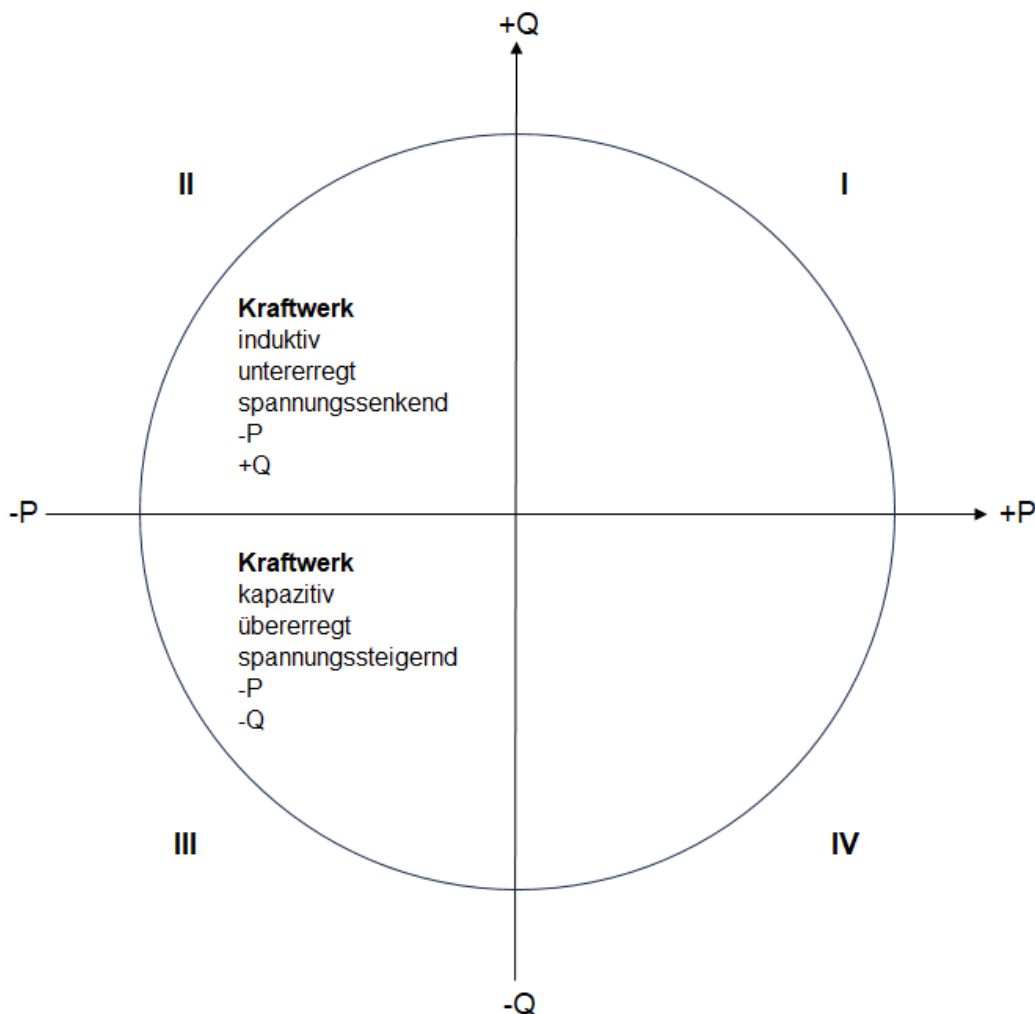


Abbildung 2 Verbraucherzählpfeilsystem

3.2 Obermenge Prozessdatenpunkte für kundeneigene Übergabestationen

Datenpunkte	Funktion	Ort	Einheit / Zustand	Typ-Kennung	IEC 60870-5-101		
					IOA3 high	IOA2 mid	IOA1 low
Doppelmeldung							
Schalterstellung (Ü)	Schalterstellung (Ü) 20 kV	Übergabefeld	EIN / AUS	31	0	0	1
Einzelmeldung							
Anlagen Störung	Summenmeldung	Übergabefeld	kommt/ geht	30	0	0	10
Schalterfall (Ü)	Aus durch Schutz (auch HH-Sicherung ausgelöst)	Übergabefeld	kommt/ geht	30	0	0	11
E (Ü) Wischer	Erdschluss vorwärts Wischerverfahren	Übergabefeld	kommt/ geht	30	0	0	16
E (Ü) Tiefenortung	Erdschluss vorwärts Tiefenortung	Übergabefeld	kommt/ geht	30	0	0	17
KSA (Ü)	Kurzschluss Übergabe	Übergabefeld	kommt/ geht	30	0	0	15
KSA 1	Kurzschluss 1	Kabelfeld	kommt/ geht	30	0	0	12
E (Netz) Wischer	Erdschluss vorwärts Wischerverfahren	Kabelfeld	kommt/ geht	30	0	0	18
E (Netz) Tiefenortung	Erdschluss vorwärts Tiefenortung	Kabelfeld	kommt/ geht	30	0	0	19
Messwerte							
Spannung L3-L1	Spannung L3-L1 am NVP	Übergabefeld	kV	36	0	0	41
Strom L2	Strom L2am NVP	Übergabefeld	A	36	0	0	42
Wirkleistung	Wirkleistung am NVP	Übergabefeld	MW	36	0	0	43
Blindleistung	Blindleistung am NVP	Übergabefeld	Mvar	36	0	0	44

Bei einem zweiten Übergabefeld gilt die Adressierung für kundeneigene Übergabestationen mit einem Offset der „IO1 low“ von 50.

Beispiel: KSA (Ü) Übergabe 1 mit IOA1 low 15

KSA (Ü) Übergabe 2 mit IOA1 low 65

Weitere Normierung für Sonderformen:

KSA 2 nach Rücksprache mit IOA1 low 13

KSA 3 nach Rücksprache mit IOA1 low 14

3.3 Obermenge Prozessdatenpunkte für kundeneigene Erzeugungsanlagen / Speicher

Datenpunkte	Funktion	Ort	Einheit / Zustand	Typ-Kennung	IEC 60870-5-101		
					IOA3 high	IOA2 mid	IOA1 low
Vorgabe Einspeise-/Blindleistungsmanagement							
NOT-AUS	Vorgabe NOT-AUS	Alle EZAs	EIN/AUS	binärer Kontakt			
0% - 100%	Vorgabe Wirkleistung auf % der installierten Gesamtleistung ΣP_{inst}	EZA 1 EZA 2 EZA 3 EZA 4	%	50	0	0	111 112 113 114
cos φ	Vorgabe Leistungsfaktor von untererregt max = -0,95 bis übererregt max = 0,95 Kennlinienbetrieb = 0	Alle EZAs	Faktor	50	0	0	115
Rückmeldung Vorgabe Einspeise-/Blindleistungsmanagement							
NOT-AUS	Rückmeldung Vorgabe NOT-AUS	Alle EZAs	EIN/AUS	binärer Kontakt			
0% - 100%	Rückmeldung Vorgabe Wirkleistung auf % der installierten Gesamtleistung ΣP_{inst}	EZA 1 EZA 2 EZA 3 EZA 4	%	36	0	0	211 212 213 214
cos φ	Rückmeldung Vorgabe Leistungsfaktor von untererregt max = -0,95 bis übererregt max = 0,95 Kennlinienbetrieb = 0	Alle EZAs	Faktor	36	0	0	215
Messwerte							
Ist-Einspeisung Wirkleistung	Ist-Einspeisung Wirkleistung	EZA 1 EZA 2 EZA 3 EZA 4	MW	36	0	0	151 152 153 154
Ist-Einspeisung Blindleistung	Ist-Einspeisung Blindleistung	EZA 1 EZA 2 EZA 3 EZA 4	Mvar	36	0	0	155 156 157 158
Wirkleistungs-Potenzial	Verfügbare Wirkleistung / Ladezustand Speicher	EZA 1 EZA 2 EZA 3 EZA 4	MW / MWh	36	0	0	161 162 163 164
Wetterdaten (soweit vom Kunden auf freiwilliger Basis zur Verfügung gestellt)							
Außentemperatur	Außentemperatur	Allgemein	°C	36	0	0	180
Globalstrahlung	Globalstrahlung	Allgemein	W/m ²	36	0	0	181
Windgeschwindigkeit	Windgeschwindigkeit	Allgemein	m/s	36	0	0	182
Windrichtung	Windrichtung	Allgemein	Grad	36	0	0	183

3.4 Konkretisierung der Prozessdatenpunkte

3.4.1 Vorgabe durch Befehle

Befehl NOT-AUS	
Beschreibung	<p>Dieser Befehl wird verwendet um eine schnelle Abschaltung der Erzeugungsanlagen, welche an dem Responder angebunden sind zu ermöglichen. Der NOT-AUS Befehl wird als potentialfreier Kontakt zur Verfügung gestellt und wirkt</p> <ul style="list-style-type: none"> • bei Anschluss über einen Leistungsschalter auf diesen • bei Anschluss über eine Lastschalter-Sicherungskombination auf den Leistungsschalter, auf welchen der übergeordnete Entkopplungsschutz wirkt • bei Erzeugungsanlagen mit Anschluss in Kunden-/Industriernetzen auf die Schalteinrichtungen, der Erzeugeranlagen
Zustand	1 = Impuls 500 ms, potentialfreier Kontakt

3.4.2 Vorgabe durch Sollwerte

Vorgabe Wirkleistung	
Beschreibung	<p>Diese Vorgabe gibt die maximal zulässige Wirkleistung bezogen auf die Anschlusswirkleistung der Erzeugungsanlage an. Derzeit werden folgende Stufen vorgegeben: 100 %: keine Reduzierung 60 %: Reduzierung auf max. 60 % der Anschlusswirkleistung 30 %: Reduzierung auf max. 30 % der Anschlusswirkleistung 0 %: Reduzierung auf 0 % der Anschlusswirkleistung</p>
Einheit	%
Sollwertbereich	0 ... 100
Typkennung (IEC101)	50; Sollwert-Stellbefehl, Gleitkommazahl

Vorgabe Leistungsfaktor	
Beschreibung	<p>Diese Vorgabe gibt den Leistungsfaktor an, mit dem die Erzeugeranlage zu betreiben ist.</p> <p>Ein negatives Vorzeichen bedeutet, dass sich die Erzeugungsanlage untererregt (Arbeitspunkt im 2. Quadranten gem. Verbraucherzählpeilsystem) verhalten soll. Bei positiven Vorzeichen soll sich die Anlage übererregt verhalten (Arbeitspunkt im 3. Quadranten gem. Verbraucherzählpeilsystem).</p> <p>Derzeit werden folgende Werte vorgegeben: -0,950 ... 1 ...+0,950 in Schritten von 0,005 Wert 0 für Kennlinienbetrieb aktiv</p> <p>Mit der Vorgabe Leistungsfaktor 0 wird der Kennlinienbetrieb von allen am Netzverknüpfungspunkt angeschlossenen Erzeugungsanlagen aktiviert. Welche spezielle Kennlinie von der Erzeugungsanlage gefordert wird, kann dem "Leitfaden zu den Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung von Erzeugungsanlagen in der Mittelspannung der N-ERGIE Netz GmbH" bzw. dem Netzanschlussvertrag entnommen werden. Die Form der Kennlinie wird nicht über die Fernsteuerschnittstelle vorgegeben. Die Umstellung auf das Festwertverfahren erfolgt über eine erneute Sollwert Vorgabe des Leistungsfaktors.</p>
Einheit	-
Sollwertbereich	-0,800 ...-0,999 ... 1 ...+0,999 ...+0,800 ... 0
Typkennung (IEC101)	50; Sollwert-Stellbefehl, Gleitkommazahl

Grafische Erklärung Vorzeichen Leistungsfaktor

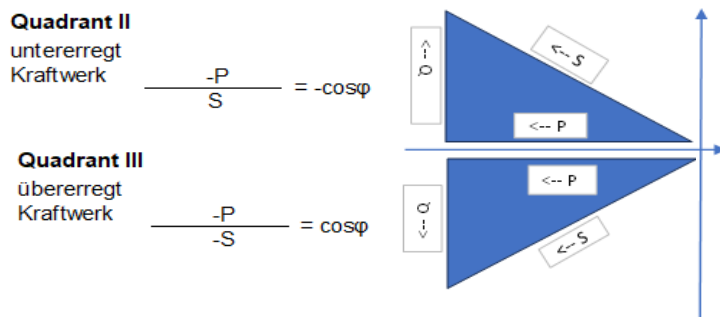


Abbildung 3 Auszug Verbraucherzählpeil

3.4.3 Rückmeldung der Vorgabe durch Meldungen/Messwerte

Rückmeldung Befehl NOT-AUS	
Beschreibung	Diese Rückmeldung gibt den Status des NOT-AUS an. Quelle dieser Meldung ist immer ein vom Kunden zur Verfügung gestellter potentialfreier Kontakt. Dieser ist nicht direkt vom „AUS“-Hilfskontakt des Leistungsschalters abzuleiten. Vielmehr ist die Rückmeldung in der Steuerung des Kunden als Reaktion auf den empfangenen NOT-AUS-Befehl zu bilden. Der Netzbetreiber kann die Wirkungsweise an der abrupten Abschaltung der Einspeisung beobachten.
Zustand	potentialfreier Kontakt, dauerhaft 0=AUS / 1=EIN

Rückmeldung Vorgabe Wirkleistung	
Beschreibung	Diese Rückmeldung ist ein Spiegel der vorgegebenen maximal zulässigen Wirkleistung. Diese ist zu senden, sobald die Sollwertvorgabe empfangen wurde.
Einheit	%
Schwellen	absolut: 0 %; additiv: 0 %
Genauigkeit	exakt der Vorgabewert
Typkennung (IEC101)	36; Messwert, Gleitkommazahl mit Zeitmarke CP56Time2a

Rückmeldung Vorgabe Leistungsfaktor	
Beschreibung	Diese Rückmeldung ist ein Spiegel des vorgegebenen Leistungsfaktors. Diese ist zu senden, sobald die Sollwertvorgabe empfangen wurde. Bei „Kennlinienbetrieb aktiv“ ist die die Rückmeldung mit 0 zuzusenden.
Einheit	-
Schwellen	absolut: 0 %; additiv: 0 %
Genauigkeit	exakt der Vorgabewert
Typkennung (IEC101)	36; Messwert, Gleitkommazahl mit Zeitmarke CP56Time2a

3.4.4 Doppelmeldungen

Stellungsmeldung Übergabeschalter (Q0 Leistungsschalter, Leistungstrenn- oder Lasttrennschalter)	
Beschreibung	Gibt die aktuelle Stellung des Leistungs-, Leistungstrenn- bzw. Lasttrennschalters im Übergabefeld der Übergabestation an.
Zustand	0 = Zwischenstellung; 1 = AUS; 2 = EIN; 3 = Störstellung
Typkennung (IEC101)	31, Doppelmeldung mit Zeitmarke CP56Time2a

3.4.5 Einzelmeldungen

Anlagenstörung	
Beschreibung	Enthält die Überwachung von Spannungen, die für die Bildung von Signalen wie KSA oder EWI benötigt werden, oder das Fehlen der Messspannung an sich. Nur bei Vertragsverhältnissen zu Betriebsservice bzw. Betriebsführung dürfen in der Sammelmeldung weitere Meldungen der Übergabestation zusammenfassen werden, (z.B. Schutz gestört, USV gestört,...).
Zustand	0 = geht; 1 = kommt
Typkennung (IEC101)	30, Einzelmeldung mit Zeitmarke CP56Time2a

Schalterfall (Ü)	
Beschreibung	Eine Schutzfunktion (Kurzschlusschutz, übergeordneter Entkopplungsschutz oder Erdschlusschutz) hat den Übergabeschalter ausgelöst. Ist der Übergabeschalter als Sicherungslasttrenner ausgeführt, so entspricht diese Meldung der Auslösung der HH-Sicherung.
Zustand	0 = geht; 1 = kommt 0 = geht; 1 = kommt (Wischermeldung) Spätestens 2 Sekunden nach dem „kommend“ Ereignis ist die „gehend“ Meldung zu übertragen.
Typkennung (IEC101)	30, Einzelmeldung mit Zeitmarke CP56Time2a

Erdschluss Wischer (EWI)	
Beschreibung	Erdschluss in Richtung Kabel/Leitung (von der Sammelschiene weg); In einem Eingangsfeld bedeutet diese Meldung, dass sich der Erdschluss im Netz des NB befindet. Im Übergabefeld bedeutet diese Meldung, dass sich der Erdschluss im MS-Netz des Netzkunden befindet. Dieser Datenpunkt ist bei Wischer-Verfahren zu verwenden.
Zustand	0 = geht; 1 = kommt (Wischermeldung) Spätestens 2 Sekunden nach dem „kommend“ Ereignis ist die „gehend“ Meldung zu übertragen.
Typkennung (IEC101)	30, Einzelmeldung mit Zeitmarke CP56Time2a

Erdschluss Tiefenortung	
Beschreibung	Als Tiefenortungsverfahren ist im Versorgungsbereich Stadtgebiet Nürnberg das Wattmetrische Verfahren und im sonstigen Netzgebiet das Pulsortungsverfahren zu realisieren.
Zustand	0 = geht; 1 = kommt (Wischermeldung) Spätestens 2 Sekunden nach dem „kommend“ Ereignis ist die „gehend“ Meldung zu übertragen.
Typkennung (IEC101)	30, Einzelmeldung mit Zeitmarke CP56Time2a

Kurzschlussanzeiger (KSA)	
Beschreibung	Kurzschluss ohne Richtung. Beide Richtungen vorwärts und rückwärts müssen in dieser Meldung enthalten sein.
Zustand	0 = geht; 1 = kommt (Wischermeldung) Spätestens 2 Sekunden nach dem „kommend“ Ereignis ist die „gehend“ Meldung zu übertragen.
Typkennung (IEC101)	30, Einzelmeldung mit Zeitmarke CP56Time2a

3.4.6 Messwerte

Spannung L3-L1	
Beschreibung	Der Wert gibt den aktuellen Effektivwert (Momentanwert) der verketteten Mittelspannung (Leiter1-Leiter3) an.
Einheit	kV
Schwellen	absolut: 1 %; additiv: 5 % angenommenes Verarbeitungsraster 0,1s. Die Schwellen beziehen sich auf U_N .
Genauigkeit	$\leq 1 \%$
Typkennung (IEC101)	36; Messwert, Gleitkommazahl mit Zeitmarke CP56Time2a

Strom L2	
Beschreibung	Der Wert gibt den aktuellen Effektivwert (Momentanwert) des Stroms im Leiter 2 an.
Einheit	A
Schwellen	absolut: 1 %; additiv: 150 % bezogen angenommenes Verarbeitungsraster 0,1s Die Schwellen beziehen sich auf I_N .
Genauigkeit	$\leq 1 \%$
Typkennung (IEC101)	36; Messwert, Gleitkommazahl mit Zeitmarke CP56Time2a

Wirkleistung	
Beschreibung	Der Wert gibt die aktuelle Ist Wirkleistung (Momentanwert) am NVP bzw. bei Erzeugeranlagen den gemessenen Wert an den Generatorklemmen bzw. Abgangsklemmen des Umformers an.
Einheit	MW
Schwellen	absolut: 1 %; additiv: 150 % angenommenes Verarbeitungsraster 0,1s Die Schwellen beziehen sich auf $\sqrt{3} \cdot U_N \cdot I_N$.
Genauigkeit	$\leq 2,5 \%$
Typkennung (IEC101)	36; Messwert, Gleitkommazahl mit Zeitmarke CP56Time2a

Blindleistung	
Beschreibung	Der Wert gibt die aktuelle Ist Blindleistung (Momentanwert) am NVP bzw. bei Erzeugeranlagen den gemessenen Wert an den Generatorklemmen bzw. Abgangsklemmen des Umformers an.
Einheit	Mvar
Schwellen	absolut: 1 %; additiv: 150 % angenommenes Verarbeitungsraster 0,1s Die Schwellen beziehen sich auf $\sqrt{3} \cdot U_N \cdot I_N$.
Genauigkeit	$\leq 2,5 \%$
Typkennung (IEC101)	36; Messwert, Gleitkommazahl mit Zeitmarke CP56Time2a

Wirkleistungs-Potenzial	
Beschreibung	<p>Der Wert in MWh gibt den Ladezustand des Speichers bzw. den Wert der möglichen Wirkleistungserzeugung an.</p> <p>Der Wert in MW welche Wirkleistung die Erzeugungsanlage ohne Begrenzung durch das Einspeisemanagement oder einer anderen Maßnahme liefern kann. Zur Ermittlung des Wertes ist das aktuelle Primärenergieangebot (z. B. Windgeschwindigkeit, Globalstrahlung) und der Betriebszustand der Erzeugungseinheiten (Revision, Defekt) zu berücksichtigen.</p> <p>Dieser Wert hat kein Vorzeichen. Es ist nur der Betrag zu übertragen.</p>
Einheit	MWh / MW
Schwellen	<p>absolut: 1 %; additiv: 150 % angenommenes Verarbeitungsraster 0,1s</p> <p>Die Schwellen beziehen sich auf die installierte Speicherkapazität bzw. installierte Wirkleistung.</p>
Genauigkeit	wie vom Kunden angeboten
Typkennung (IEC101)	36; Messwert, Gleitkommazahl mit Zeitmarke CP56Time2a

4 Prozessdatenumfang

Nachfolgende Informationen (Meldungen, Messwerte, Befehle und Sollwerte) sind bereitzustellen, um diese über die Fernsteuertechnik von der bzw. zur Netzleitstelle der N-ERGIE Netz GmbH zu übertragen. Dabei gilt:

<u>Anforderung:</u>	X =	ist zu errichten
	G =	Nachrüstbarkeit ist zu gewährleisten
	R =	bei EZA mit $\sum P_{inst} < 5.000 \text{ kW}$
	L =	bei EZA mit $\sum P_{inst} \geq 5.000 \text{ kW}$
	N =	bei EZA, die an der Niederspannung ihren NVP haben
	F =	freiwillige Übertragung

Bei Übergaben mit Leistungsschaltern und Trennschalter/Lasttrennschaltern ist die Schalterstellungsanzeige über eine Kombination der Meldungskontakte zu realisieren. Es ist eindeutig zu signalisieren, wann die Kundenanlage eine Verbindung zum Versorgungsnetz hat.

- Meldung EIN absetzen bei: Leistungsschalter eingeschaltet und Trennschalter/Lasttrennschalter eingeschaltet
- Meldung AUS absetzen bei: Leistungsschalter ausgeschaltet

Der Prozessdatenumfang für Übergabestationen ergibt sich je nach Übergabeform (siehe Anhang D.9 TAB-Mittelspannung der N-ERGIE Netz GmbH) wie folgt:

4.1 Prozessdatenumfang für Übergabeform mit einem Transformatorschaltfeld (TAB D.9-1)

Datenpunkte	Funktion	Anforderung		Ort	Einheit / Zustand	Typ-Kennung	IEC 60870-5-101		
		Nürnberg	Region				IOA3 high	IOA2 mid	IOA1 low
Doppelmeldung									
Schalterstellung (Ü)	Schalterstellung (Ü) 20 kV Leistungsschalter Lasttrennschalter	X X	X X	Übergabefeld J03	EIN / AUS	31	0	0	1
Stör- und Warnmeldung									
E (Netz) Wischer	Erdschluss vorwärts Wischerverfahren	X	G	Kabelfeld 2 J02	kommt/ geht	30	0	0	18
E (Netz) Tiefenortung	Erdschluss vorwärts Tiefenortung	G ¹⁾	X ²⁾	Kabelfeld 2 J02	kommt/ geht	30	0	0	19
KSA 1	Kurzschlussanzeiger ungerichtet	X	X	Kabelfeld 2 J02	kommt/ geht	30	0	0	12
SF LS (Ü) 20 kV	Schalterfall (Ü) 20 kV Leistungsschalter Lasttrennschalter	X G	X G	Übergabefeld J03	kommt/ geht	30	0	0	11
SF HH-Sicherung (Ü) 20 kV	Sicherungsfall HH- Sicherung (Ü) 20 kV	X	X						
E (Ü) Wischer	Erdschluss vorwärts Wischerverfahren	X	X	Übergabefeld J03	kommt/ geht	30	0	0	16
E (Ü) Tiefenortung	Erdschluss vorwärts Tiefenortung	G ¹⁾	X ²⁾	Übergabefeld J03	kommt/ geht	30	0	0	17
Anlagenstörung (Summenmeldung)	Hilfsspannung gestört Messspannung gestört	X	X	Übergabestation	kommt/ geht	30	0	0	10
Messwerte									
Spannung L3-L1	Spannung L3-L1 am NVP	X	X	Übergabefeld J03	kV	36	0	0	41
Strom L2	Strom L2am NVP	X	X	Übergabefeld J03	A	36	0	0	42
Wirkleistung	Wirkleistung am NVP	X	X	Übergabefeld J03	MW	36	0	0	43
Blindleistung	Blindleistung am NVP	X	X	Übergabefeld J03	Mvar	36	0	0	44

¹⁾ im Stadtgebiet Nürnberg ist das Wattmetrische Verfahren zu realisieren

²⁾ im sonstigen Gebiet ist das Pulsortungsverfahren zu realisieren

4.2 Prozessdatenumfang für Übergabeform mit einem separaten Übergabefeld und Sicherungs-Lasttrennschalter (TAB D.9-2)

Datenpunkte	Funktion	Anforderung		Ort	Einheit / Zustand	Typ-Kennung	IEC 60870-5-101		
		Nürnberg	Region				IOA3 high	IOA2 mid	IOA1 low
Doppelmeldung									
Schalterstellung (Ü)	Schalterstellung (Ü) 20 kV Lasttrennschalter	X	X	Übergabefeld J03	EIN / AUS	31	0	0	1
Stör- und Warnmeldung									
E (Netz) Wischer	Erdschluss vorwärts Wischerverfahren	X	G	Kabelfeld 2 J02	kommt/ geht	30	0	0	18
E (Netz) Tiefenortung	Erdschluss vorwärts Tiefenortung	G ¹⁾	X ²⁾	Kabelfeld 2 J02	kommt/ geht	30	0	0	19
KSA 1	Kurzschlussanzeiger ungerichtet	X	X	Kabelfeld 2 J02	kommt/ geht	30	0	0	12
SF LS (Ü) 20 kV	Schalterfall (Ü) 20 kV Lasttrennschalter	G	G	Übergabefeld J03	kommt/ geht	30	0	0	11
SF HH-Sicherung (Ü) 20 kV	Sicherungsfall HH-Sicherung (Ü) 20 kV	X	X						
E (Ü) Wischer	Erdschluss vorwärts Wischerverfahren	X	X	Übergabefeld J03	kommt/ geht	30	0	0	16
E (Ü) Tiefenortung	Erdschluss vorwärts Tiefenortung	G ¹⁾	X ²⁾	Übergabefeld J03	kommt/ geht	30	0	0	17
Anlagenstörung (Summenmeldung)	Hilfsspannung gestört Messspannung gestört	X	X	Übergabestation	kommt/ geht	30	0	0	10
Messwerte									
Spannung L3-L1	Spannung L3-L1 am NVP	X	X	Übergabefeld J03	kV	36	0	0	41
Strom L2	Strom L2am NVP	X	X	Übergabefeld J03	A	36	0	0	42
Wirkleistung	Wirkleistung am NVP	X	X	Übergabefeld J03	MW	36	0	0	43
Blindleistung	Blindleistung am NVP	X	X	Übergabefeld J03	Mvar	36	0	0	44

¹⁾ im Stadtgebiet Nürnberg ist das Wattmetrische Verfahren zu realisieren

²⁾ im sonstigen Gebiet ist das Pulsortungsverfahren zu realisieren

4.3 Prozessdatenumfang für Übergabeform mit einem separaten Übergabefeld und Leistungsschalter (TAB D.9-3)

Datenpunkte	Funktion	Anforderung		Ort	Einheit / Zustand	Typ-Kennung	IEC 60870-5-101		
		Nürnberg	Region				IOA3 high	IOA2 mid	IOA1 low
Doppelmeldung									
Schalterstellung (Ü)	Schalterstellung (Ü) 20 kV Leistungsschalter	X	X	Übergabefeld J03	EIN / AUS	31	0	0	1
Stör- und Warnmeldung									
E (Netz) Wischer	Erdschluss vorwärts Wischerverfahren	X	G	Kabelfeld 2 J02	kommt/ geht	30	0	0	18
E (Netz) Tiefenortung	Erdschluss vorwärts Tiefenortung	G ¹⁾	X ²⁾	Kabelfeld 2 J02	kommt/ geht	30	0	0	19
KSA 1	Kurzschlussanzeiger ungerichtet	X	X	Kabelfeld 2 J02	kommt/ geht	30	0	0	12
SF LS (Ü) 20 kV	Schalterfall (Ü) 20 kV Leistungsschalter	X	X	Übergabefeld J03	kommt/ geht	30	0	0	11
KSA (Ü)	Kurzschlussanzeigersystem Übergabe	X	X	Übergabefeld J03	kommt/ geht	30	0	0	15
E (Ü) Wischer	Erdschluss vorwärts Wischerverfahren	X	X	Übergabefeld J03	kommt/ geht	30	0	0	16
E (Ü) Tiefenortung	Erdschluss vorwärts Tiefenortung	G ¹⁾	X ²⁾	Übergabefeld J03	kommt/ geht	30	0	0	17
Anlagenstörung (Summenmeldung)	Hilfsspannung gestört Messspannung gestört	X	X	Übergabestation	kommt/ geht	30	0	0	10
Messwerte									
Spannung L3-L1	Spannung L3-L1 am NVP	X	X	Übergabefeld J03	kV	36	0	0	41
Strom L2	Strom L2am NVP	X	X	Übergabefeld J03	A	36	0	0	42
Wirkleistung	Wirkleistung am NVP	X	X	Übergabefeld J03	MW	36	0	0	43
Blindleistung	Blindleistung am NVP	X	X	Übergabefeld J03	Mvar	36	0	0	44

¹⁾ im Stadtgebiet Nürnberg ist das Wattmetrische Verfahren zu realisieren

²⁾ im sonstigen Gebiet ist das Pulsortungsverfahren zu realisieren

4.4 Prozessdatenumfang für Übergabeform mit netzbetreibereigener Sticheinbindung (TAB D.9-4)

Datenpunkte	Funktion	Anforderung		Ort	Einheit / Zustand	Typ-Kennung	IEC 60870-5-101		
		Nürnberg	Region				IOA3 high	IOA2 mid	IOA1 low
Doppelmeldung									
Schalterstellung (Ü)	Schalterstellung (Ü) 20 kV Leistungsschalter Lasttrennschalter	X X	X X	Übergabefeld J02	EIN / AUS	31	0	0	1
Stör- und Warnmeldung									
KSA 1	Kurzschlussanzeiger ungerichtet	X	X	Kabelfeld J01	kommt/ geht	30	0	0	12
SF LS (Ü) 20 kV	Schalterfall (Ü) 20 kV Leistungsschalter Lasttrennschalter	X G	X G	Übergabefeld J02	kommt/ geht	30	0	0	11
SF HH-Sicherung (Ü) 20 kV	Sicherungsfall HH-Sicherung (Ü) 20 kV	X	X						
E (Ü) Wischer	Erdschluss vorwärts Wischerverfahren	X	X	Übergabefeld J02	kommt/ geht	30	0	0	16
E (Ü) Tiefenortung	Erdschluss vorwärts Tiefenortung	G ¹⁾	X ²⁾	Übergabefeld J02	kommt/ geht	30	0	0	17
Anlagenstörung (Summenmeldung)	Hilfsspannung gestört Messspannung gestört	X	X	Übergabestation	kommt/ geht	30	0	0	10
Messwerte									
Spannung L3-L1	Spannung L3-L1 am NVP	X	X	Übergabefeld J02	kV	36	0	0	41
Strom L2	Strom L2am NVP	X	X	Übergabefeld J02	A	36	0	0	42
Wirkleistung	Wirkleistung am NVP	X	X	Übergabefeld J02	MW	36	0	0	43
Blindleistung	Blindleistung am NVP	X	X	Übergabefeld J02	Mvar	36	0	0	44

¹⁾ im Stadtgebiet Nürnberg ist das Wattmetrische Verfahren zu realisieren

²⁾ im sonstigen Gebiet ist das Pulsortungsverfahren zu realisieren

4.5 Prozessdatenumfang für Übergabeform mit kundeneigener Stichtanbindung ab Freileitung (TAB D.9-5)

Datenpunkte	Funktion	Anforderung		Ort	Einheit / Zustand	Typ-Kennung	IEC 60870-5-101		
		Nürnberg	Region				IOA3 high	IOA2 mid	IOA1 low
Doppelmeldung									
Schalterstellung (Ü)	Schalterstellung (Ü) 20 kV Leistungsschalter Lasttrennschalter	X X	X X	Übergabefeld J02	EIN / AUS	31	0	0	1
Stör- und Warnmeldung									
KSA 1	Kurzschlussanzeiger ungerichtet	X	X	Kabelfeld J01	kommt/ geht	30	0	0	12
SF LS (Ü) 20 kV	Schalterfall (Ü) 20 kV Leistungsschalter Lasttrennschalter	X G	X G	Übergabefeld J02	kommt/ geht	30	0	0	11
SF HH-Sicherung (Ü) 20 kV	Sicherungsfall HH- Sicherung (Ü) 20 kV	X	X						
E (Ü) Wischer	Erdschluss vorwärts Wischerverfahren	X	X	Übergabefeld J02	kommt/ geht	30	0	0	16
E (Ü) Tiefenortung	Erdschluss vorwärts Tiefenortung	G ¹⁾	X ²⁾	Übergabefeld J02	kommt/ geht	30	0	0	17
Anlagenstörung (Summenmeldung)	Hilfsspannung gestört Messspannung gestört	X	X	Übergabestation	kommt/ geht	30	0	0	10
Messwerte									
Spannung L3-L1	Spannung L3-L1 am NVP	X	X	Übergabefeld J02	kV	36	0	0	41
Strom L2	Strom L2am NVP	X	X	Übergabefeld J02	A	36	0	0	42
Wirkleistung	Wirkleistung am NVP	X	X	Übergabefeld J02	MW	36	0	0	43
Blindleistung	Blindleistung am NVP	X	X	Übergabefeld J02	Mvar	36	0	0	44

¹⁾ im Stadtgebiet Nürnberg ist das Wattmetrische Verfahren zu realisieren

²⁾ im sonstigen Gebiet ist das Pulsortungsverfahren zu realisieren

4.6 Prozessdatenumfang für Übergabeform mit kundeneigener Stichtanbindung ab Schaltanlage (TAB D.9-6)

Datenpunkte	Funktion	Anforderung		Ort	Einheit / Zustand	Typ-Kennung	IEC 60870-5-101		
		Nürnberg	Region				IOA3 high	IOA2 mid	IOA1 low
Doppelmeldung									
Stör- und Warnmeldung									
Messwerte									

Der Prozessdatenumfang wird individuell durch die N-ERGIE Netz GmbH festgelegt.

4.7 Prozessdatenumfang für Übergabeform für kombinierte Netz- / Übergabe-stationen (TAB D.9-7)

Datenpunkte	Funktion	Anforderung		Ort	Einheit / Zustand	Typ-Kennung	IEC 60870-5-101		
		Nürnberg	Region				IOA3 high	IOA2 mid	IOA1 low
Doppelmeldung									
Schalterstellung (Ü)	Schalterstellung (Ü) 20 kV Leistungsschalter Lasttrennschalter	X X	X X	Übergabefeld J06	EIN / AUS	31	0	0	1
Stör- und Warnmeldung									
E (Netz) Wischer	Erdschluss vorwärts Wischerverfahren	X	G	Kabelfeld 4 J05	kommt/ geht	30	0	0	18
E (Netz) Tiefenortung	Erdschluss vorwärts Tiefenortung	G ¹⁾	X ²⁾	Kabelfeld 4 J05	kommt/ geht	30	0	0	19
KSA 1	Kurzschlussanzeiger ungerichtet	X	X	Kabelfeld 4 J05	kommt/ geht	30	0	0	12
SF LS (Ü) 20 kV	Schalterfall (Ü) 20 kV Leistungsschalter Lasttrennschalter	X G	X G	Übergabefeld J06	kommt/ geht	30	0	0	11
SF HH-Sicherung (Ü) 20 kV	Sicherungsfall HH- Sicherung (Ü) 20 kV	X	X						
E (Ü) Wischer	Erdschluss vorwärts Wischerverfahren	X	X	Übergabefeld J06	kommt/ geht	30	0	0	16
E (Ü) Tiefenortung	Erdschluss vorwärts Tiefenortung	G ¹⁾	X ²⁾	Übergabefeld J06	kommt/ geht	30	0	0	17
Anlagenstörung (Summenmeldung)	Hilfsspannung gestört Messspannung gestört	X	X	Übergabestation	kommt/ geht	30	0	0	10
Messwerte									
Spannung L3-L1	Spannung L3-L1 am NVP	X	X	Übergabefeld J06	kV	36	0	0	41
Strom L2	Strom L2am NVP	X	X	Übergabefeld J06	A	36	0	0	42
Wirkleistung	Wirkleistung am NVP	X	X	Übergabefeld J06	MW	36	0	0	43
Blindleistung	Blindleistung am NVP	X	X	Übergabefeld J06	Mvar	36	0	0	44

¹⁾ im Stadtgebiet Nürnberg ist das Wattmetrische Verfahren zu realisieren

²⁾ im sonstigen Gebiet ist das Pulsortungsverfahren zu realisieren

4.8 Prozessdatenumfang für Erzeugungsanlagen

Datenpunkte	Funktion	Anforderung		Ort	Einheit / Zustand	Typ-Kennung	IEC 60870-5-101		
		Nürnberg	Region				IOA3 high	IOA2 mid	IOA1 low
Vorgabe Einspeise-/Blindleistungsmanagement									
0%	Wirkleistungsbegrenzung auf % der installierten Wirkleistung ΣP_{inst}	N, R, L	N, R, L	EZA 1 EZA 2 EZA 3 EZA 4	%	50	0	0	111
10%		L	L						
20%		L	L						
30%		N, R, L	N, R, L						
40%		L	L						
50%		L	L						
60%		N, R, L	N, R, L						
70%		L	L						
80%		L	L						
90%		L	L						
100%	N, R, L	N, R, L							
cos φ	Vorgabe Leistungsfaktor von untererregt max = -0,95 bis übererregt max = 0,95 Kennlinienbetrieb = 0	R, L	R, L	Alle EZAs	Faktor	50	0	0	115
NOT-AUS	Vorgabe NOT-AUS	N, R, L	N, R, L	Alle EZAs	EIN/AUS	binärer Kontakt			
Rückmeldung Vorgabe Einspeise-/Blindleistungsmanagement									
0%	Rückmeldung Wirkleistung	N, R, L	N, R, L	EZA 1 EZA 2 EZA 3 EZA 4	%	36	0	0	211
10%		L	L						
20%		L	L						
30%		N, R, L	N, R, L						
40%		L	L						
50%		L	L						
60%		N, R, L	N, R, L						
70%		L	L						
80%		L	L						
90%		L	L						
100%	N, R, L	N, R, L							
cos φ	Rückmeldung Leistungsfaktor	R, L	R, L	Alle EZAs	Faktor	36	0	0	215
NOT-AUS	Rückmeldung NOT-AUS	N, R, L	N, R, L	Alle EZAs	EIN/AUS	binärer Kontakt			

- Anforderung:**
- X = ist zu errichten
 - G = Nachrüstbarkeit ist zu gewährleisten
 - R = bei EZA mit $\Sigma P_{inst} < 5.000 \text{ kW}$
 - L = bei EZA mit $\Sigma P_{inst} \geq 5.000 \text{ kW}$
 - N = bei EZA, die an der Niederspannung ihren NVP haben
 - F = freiwillige Übertragung

Datenpunkte	Funktion	Anforderung		Ort	Einheit / Zustand	Typ-Kennung	IEC 60870-5-101		
		Nürnberg	Region				IOA3 high	IOA2 mid	IOA1 low
Messwerte									
Ist-Einspeisung Wirkleistung	Ist-Einspeisung ¹⁾ Wirkleistung	N, R, L	N, R, L	EZA 1 EZA 2 EZA 3 EZA 4	MW	36	0	0	151 152 153 154
Ist-Einspeisung Blindleistung	Ist-Einspeisung ¹⁾ Blindleistung	N, R, L	N, R, L	EZA 1 EZA 2 EZA 3 EZA 4	Mvar	36	0	0	155 156 157 158
Wirkleistungs- Potenzial	Verfügbare Wirkleistung / Ladezustand Speicher	F	F	EZA 1 EZA 2 EZA 3 EZA 4	MW / MWh	36	0	0	161 162 163 164
Wetterdaten									
Außentemperatur	Außentemperatur	F	F	Allgemein	°C	36	0	0	180
Globalstrahlung	Globalstrahlung	F	F	Allgemein	W/m2	36	0	0	181
Windgeschwindigkeit	Windgeschwindigkeit	F	F	Allgemein	m/s	36	0	0	182
Windrichtung	Windrichtung	F	F	Allgemein	Grad	36	0	0	183

¹⁾ Als Ist-Einspeisung gilt grundsätzlich die an den Generatorklemmen bzw. Abgangsklemmen des Umformers der Erzeugungseinheiten gemessene Wirk- und Blindleistung. Für den Fall, dass an die Übergabestation nur Erzeugungseinheiten gleichen Primärenergieträgers angeschlossen sind, und der Messfehler (z.B. auf Grund von Übertragungsverlusten oder Selbstverbrauch) 3 % bezogen auf das Maximum der Ist-Einspeisung nicht überschreitet, sind die Messwerte an der Übergabestation ausreichend. Diese müssen dann sowohl als Wirk- und Blindleistung der Übergabe, wie auch Wirk- und Blindleistung der Erzeugeranlage bereitgestellt werden. Sollte nachträglich eine weitere Erzeugungseinheit anderen Primärenergieträgers an die Übergabestation angeschlossen werden, müssen die Messwerte sowohl für die neue als auch für die bestehende Erzeugungseinheit nach den entsprechenden Vorgaben geliefert werden.

5 Hinweise zur Installation

5.1 Allgemein

Einbau und Montage elektrischer Geräte dürfen nur durch eine Elektrofachkraft ausgeführt werden. Bei nicht Beachtung der Installationshinweise können Brand oder andere Gefahren auftreten. Montagen am Netzanschluss 230 V AC dürfen nur im freigeschalteten Zustand durchgeführt werden. Die Einhaltung der 5 Sicherheitsregeln gemäß DIN VDE 0105 ist zu beachten.

5.2 Hilfsenergieversorgung

Die Hilfsenergieversorgung ist vom Kunden zu stellen. Diese muss für mind. 8 Stunden netzunabhängig sein und folgende Kenngrößen haben:

- Versorgungsspannung 24 V DC \pm 10 %
- Leistungsaufnahme max. 50 W
- Controller ist intern mit M2A abgesichert. Selektivität ist zu gewährleisten.

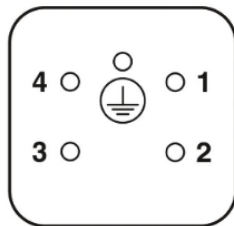
Für Niederspannungs-Kunden gelten die Kenngrößen, jedoch nicht die Netzunabhängigkeit.

5.3 Steckerbelegung

Die Steckeroberteile für die Hilfsenergieversorgung und der Prozessdatenschnittstelle liegen der Fernsteuertechnik bei. Diese sind so ausgeführt, dass kein Spezialwerkzeug zum Kontaktieren notwendig ist.

5.3.1 Steckerbelegung Hilfsenergieversorgung

- Verschraubung am Steckeroberteil: M20
- Maximaler Querschnitt am Kontakteinsatz: 1,5mm²
- Empfohlene Anschlussleitung: H07RN-F 2x1,5 mm² Gummischlauchleitung



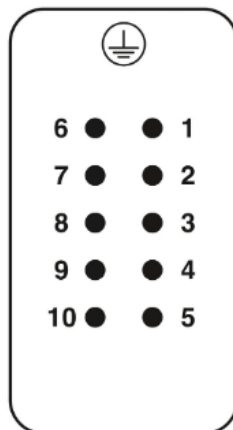
24VDC:

Buchse 1: +
Buchse 2: -

Abbildung 4 Stecker 1 Hilfsenergie

5.3.2 Steckerbelegung Prozessdatenschnittstelle

- Verschraubung am Steckeroberteil: M25
- Maximaler Querschnitt am Kontakteinsatz: 2,5mm²
- Empfohlene Anschlussleitung: ÖLFLEX® CLASSIC 115 CY 12G1
(Prozessdatenleitung sollte eine Länge von 10 m nicht überschreiten)



Pin 1: A - RS485

Pin 6: B - RS485

Pin 4: Rückmeldung NOT-AUS

Pin 5: Meldespannung +

Pin 9: Befehl NOT-AUS

Pin 10: Befehlsbezugsspannung

Abbildung 5 Stecker 2 Prozess

5.4 Platzbedarf

- Empfohlener Platzbedarf für den Installationsbereich der Fernsteuertechnik (B/H/T) ca. 500 / 750 / 200 [mm]
 - Fernsteuertechnik: 1 Wandschrank (B/H/T) ca. 300 / 400 / 200 [mm]
 - Die Steckerunterteile sind an der Fernsteuertechnik befestigt
 - Kabelendverschluss bzw. Telekommunikationsanschluss: 1 Wandverteiler (B/H/T) ca. 500 / 600 / 300 [mm]
- Im Stadtgebiet Nürnberg ist der zusätzliche Platz für den Kabelendverschluss zwingend vorzusehen!**

5.5 Montageort in der Region mit Funkanbindung

Der Montageort der Fernsteuertechnik muss einen stabilen Mobilfunkempfang gewährleisten. Die Fernsteuertechnik muss in normaler Arbeitshöhe installiert werden. Abstand zwischen Boden und Fernsteuertechnikunterkante: min. 500 mm und max. 1500 mm.

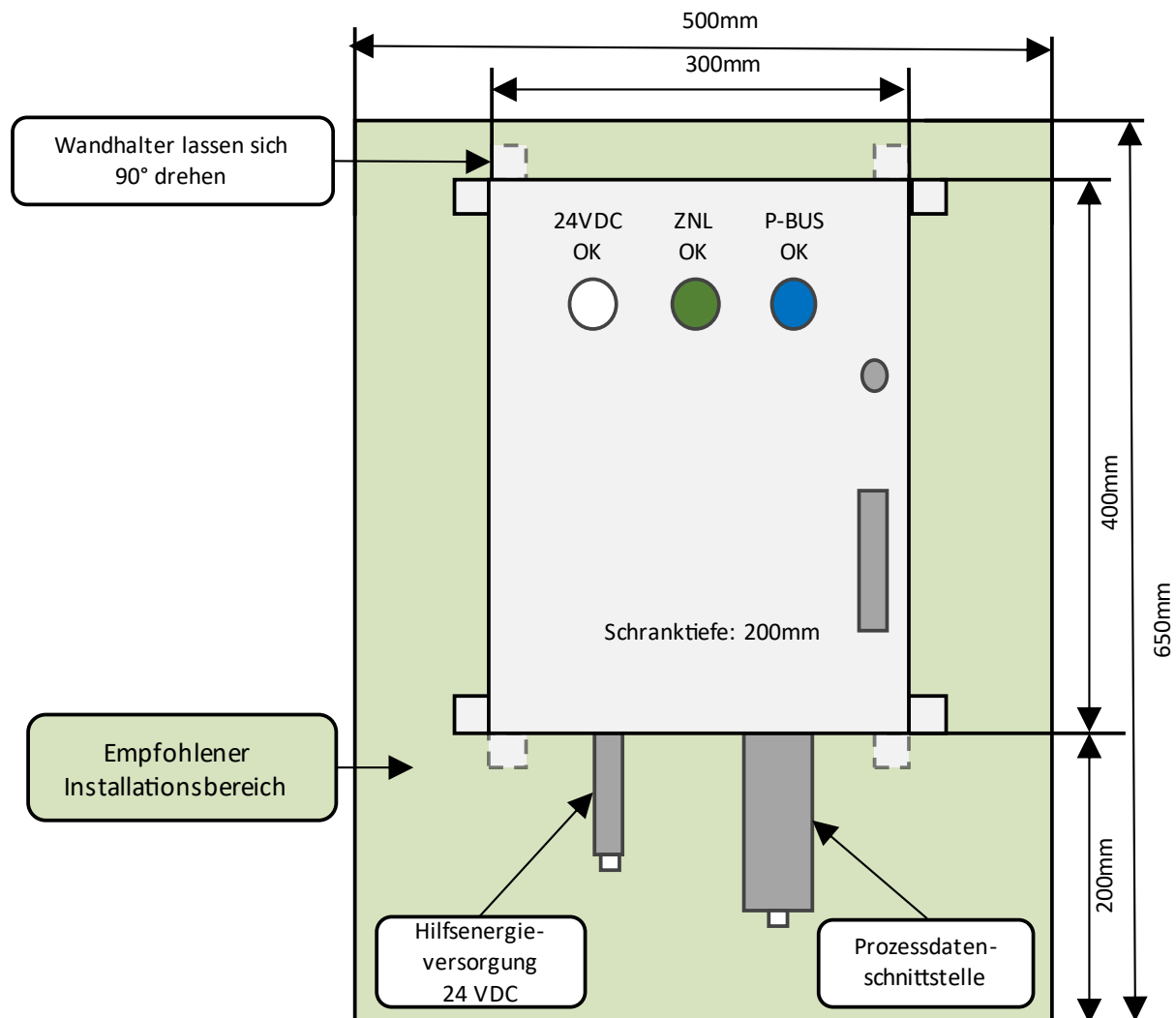


Abbildung 6 Platzbedarf in der Region mit Funkanbindung

5.6 Montageort im Stadtgebiet Nürnberg mit Kabelendverschluss

Die Anordnung der Schränke **muss** eine normgerechte Verlegung zum Anschließen des Erdkabels in den Kabelendverschluss gewährleisten. Bei ausreichendem Platzbedarf in der Höhe, sollten die Schränke in normaler Arbeitshöhe installiert werden. Abstand zwischen Boden und Schränke max. 1500 mm.

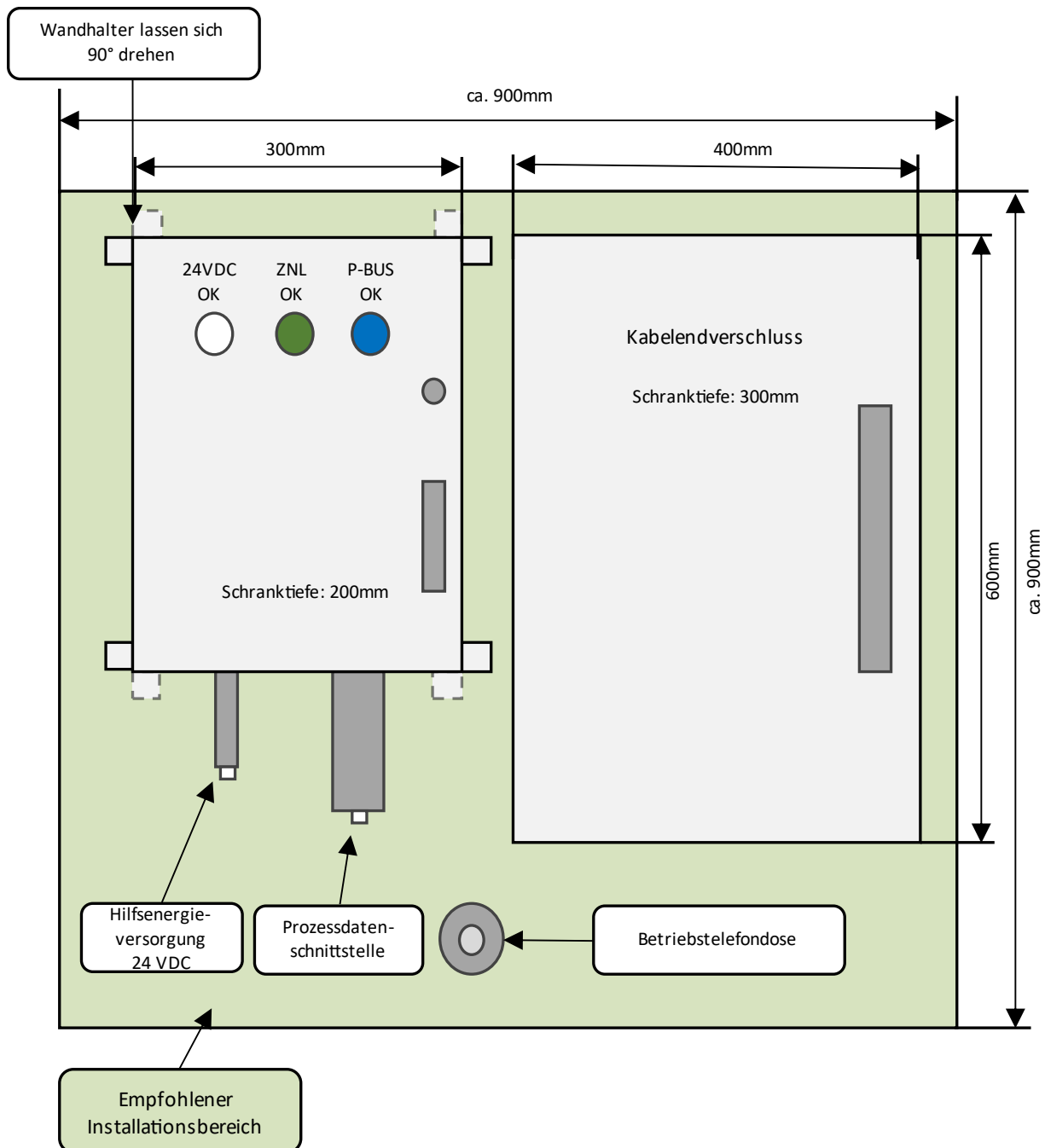


Abbildung 7 Platzbedarf im Stadtgebiet Nürnberg mit Kabelendverschluss

6 Prüfung der Prozessdatenschnittstelle

6.1 Allgemein

Die Controller-Responder-Anbindung erfordert eine Fachkraft mit ausgeprägten Kenntnissen bezüglich asynchroner serieller Datenübertragung mittels Fernwirkprotokoll IEC 60870-5-101.

Die Adressierung der Prozessdaten wird vom Netzbetreiber vorgegeben. Die installierte Prozessdatenschnittstelle ist vor dem Anschluss an den Fernsteuerschrank vom Errichter der Anlage zu prüfen und mit dem in diesem Dokument enthaltenem Prüfprotokoll zu dokumentieren.

6.2 Prüfung der Prozessdatenschnittstelle

6.2.1 Einfacher Funktionstest der physikalischen Anbindung

An der Fernsteuertechnik wurde die Hilfsenergieversorgung gesteckt und der weiße Leuchtmelder "24 VDC OK" leuchtet.

Steckeroberteil mit dem Steckerunterteil der Prozessdatenschnittstelle verbinden. Wenn die Beschreibung der Bus-Schnittstelle und die Struktur der IEC 60870-5-101 eingehalten wurde, muss der blaue Leuchtmelder „P-BUS OK“ nach einigen Sekunden leuchten.

Wenn nicht, sollte die Belegung der RS485 kontrolliert werden (ggf. Ader A und B miteinander tauschen). Ist die Belegung der RS485 kontrolliert und richtig, sind die Parameter im Responder auf Einhaltung, nach Abschnitt 2 Schnittstellenausstattung, zu kontrollieren.

Wenn der blaue Leuchtmelder „P-BUS OK“ weiterhin nicht leuchtet und eine fehlerhafte Installation und Projektierung kundenseits ausgeschlossen werden kann, ist dies umgehend unter eeg.fernsteuertechnik@n-ergie-netz.de mit Angabe der Stationsbezeichnung und Ansprechpartner mit dessen Telefonnummer zu melden. Der Netzbetreiber wird sich mit dem benannten Ansprechpartner in Verbindung setzen, um weitere Schritte zu besprechen.

6.2.2 Funktionstest NOT-AUS

Eckdaten Rückmeldung NOT-AUS:

- Potentialfreier Kontakt zwischen Pin 4 und 5. An der Buchse 5 steht der Melde-
spannungsplus des Netzbetreibers an.
- Ist als Dauersignal auszuführen.

Eckdaten Befehl NOT-AUS:

- Potentialfreier Kontakt zwischen Buchse 9 und 10. Am Pin 10 muss die Befehls-
bezugsspannung des Kunden aufliegen.
- Ist als Impulsbefehl ausgeführt

max. Schaltspannung: 50 V (AC) / 75 V (DC)
max. Schaltleistung: 30 VA

max. Schaltstrom: 2 A
Impulsdauer: ca. 500 ms

Prüfung:

- Vorgabe NOT-AUS:
Mit Drahtbrücke Impuls zwischen Pin 9 und 10 vorgeben
- Verhalten auf P-BUS IEC 60870-5-101:
Kennlinienbetrieb muss aktiv geschaltet und über die Rückmeldung Leistungsfaktor mit
dem Wert 0 rückgemeldet werden.
Letzte Vorgabe der Wirkleistung wird verworfen und mit 0% rückgemeldet.
- Rückmeldung NOT-AUS aktiv.
Messung mit Ohmmeter zwischen PIN 4 und 5 = 0Ω
- Verhalten auf P-BUS IEC 60870-5-101:
Eine neue Vorgabe der Wirkleistung setzt die Rückmeldung „NOT-AUS aktiv“ auf
gehend.
Rückmeldung Vorgabe Wirkleistung muss genau der Vorgabe entsprechen.
Kennlinienbetrieb bleibt aktiv.
- Messung mit Ohmmeter zwischen PIN 4 und 5 = $\infty\Omega$

6.3 Prüfung des Fernwirkprotokolls IEC 60870-5-101

Die ordnungsgemäße Parametrierung des Responders in Bezug auf Umsetzung der Prozessdaten aus der Kundenanlage auf Fernwirkprotokoll IEC 60870-5-101 kann nur mit einer Simulationssoftware im Detail geprüft werden. Dies liegt im Aufgabenbereich des Kunden.

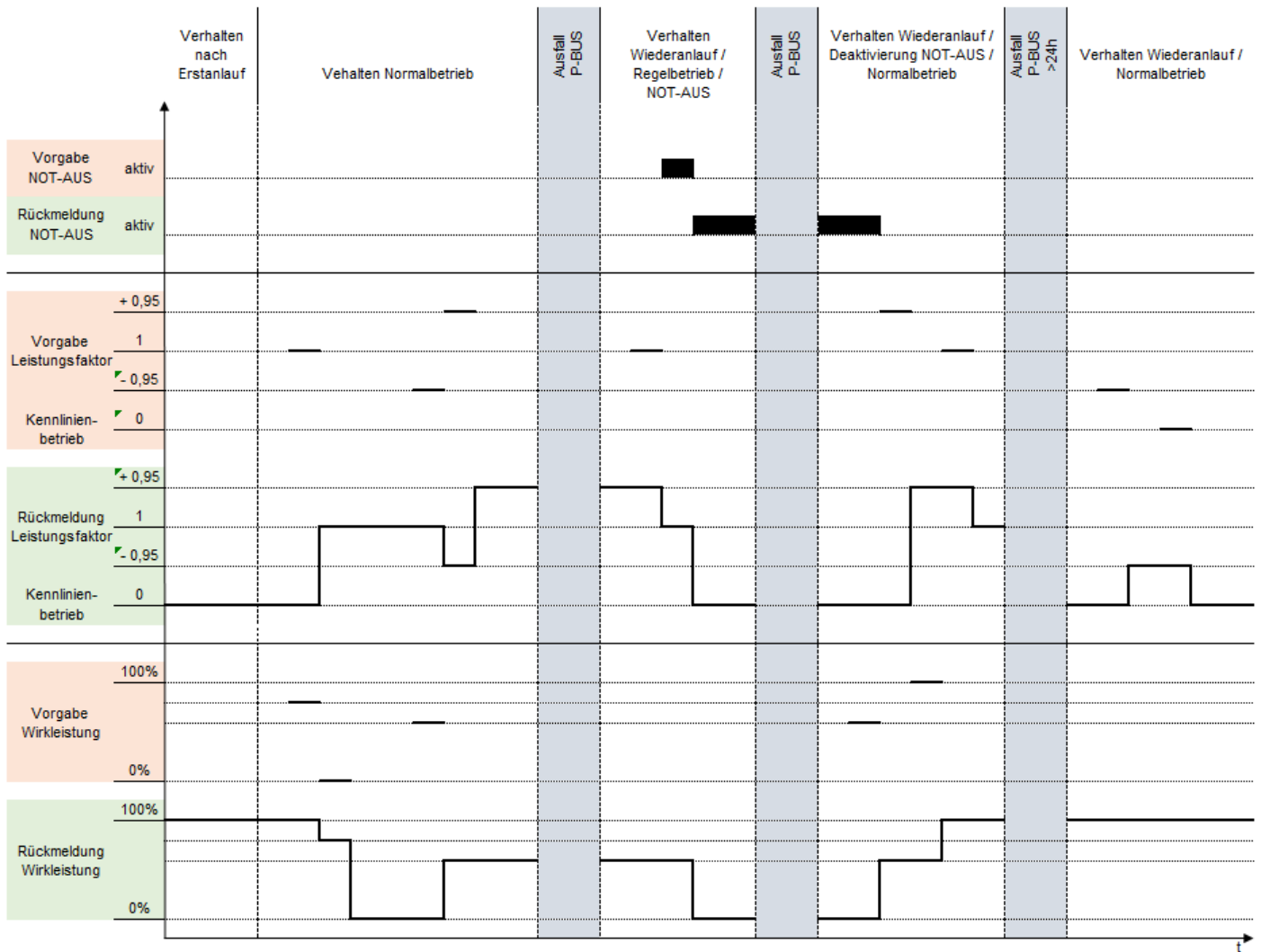


Abbildung 8 Zeitdiagramm

6.3.1 Verhalten Erstanlauf

- Kennlinienbetrieb ist aktiv: - Rückmeldung Leistungsfaktor 0
- Wirkleistung 100%: - Rückmeldung Wirkleistung 100%
- Erzeuger kann ohne Begrenzung ins Netz einspeisen.

6.3.2 Verhalten nach Ausfall P-BUS

Ausfall < 24h: Betriebszustand ist wie vor dem Ausfall aufzunehmen. Vorgaben sind remanent zu speichern und wieder einzuhalten. Analog hierzu sind die Rückmeldungen zu senden.

Ausfall > 24h: Responder verhält sich wie beim Erstanlauf.

6.3.3 Verhalten Kennlinienbetrieb

Vorgabe Leistungsfaktor mit Wert = 0 (Kennlinienbetrieb aktiv):

- Modus Kennlinienbetrieb.
- „Rückmeldung Leistungsfaktor“ wird mit 0 übertragen.

Erneute Vorgabe Leistungsfaktor mit Wert \neq 0

- Modus Festwertverfahren mit Vorgabe Leistungsfaktor ist aktiviert.
- „Rückmeldung Leistungsfaktor“ spiegelt die „Vorgabe Leistungsfaktor“ wider.

Übersicht Funktionstest der fernsteuertechnischen Anbindung von Kundenanlagen

Anschlussobjektnummer: Tag der Prüfung:

Anlagenbezeichnung: SN-FST:

Installation Fernsteuerschrank:

Fernsteuerschrank (Controller) wurde nach Vorgabe der N-ERGIE Netz GmbH installiert. ja

Hilfsenergieversorgung wurde über beiliegenden Steckeroberteil an Fernsteuertechnik angeschlossen. ja

Prozessdatenschnittstelle wurde über beiliegenden Steckeroberteil an Fernsteuertechnik angeschlossen. ja

Weißer Betriebsleuchttaster „24 VDC OK“ leuchtet. ja

Grüner Leuchtmelder „ZNL OK“ leuchtet. ja

Blauer Leuchtmelder „P-BUS OK“ leuchtet. ja

Wenn nicht „ja“, ist dies umgehend unter eeg.fernsteuertechnik@n-ergie-netz.de mit Angabe der Stationsbezeichnung, Ansprechpartner und dessen Telefonnummer zu melden. Der Netzbetreiber wird sich mit dem benannten Ansprechpartner in Verbindung setzen, um weitere Schritte zu besprechen.

Angaben zum Responder

Adresse der Verbindungsschicht (Linkadresse) **1** ja

Adresse der ASDU **1_1** ja

Zur prüfender Prozessdatenumfang

Die Ausführung des anlagenspezifischen Prozessdatenumfanges entspricht der Vorgabe Abschnitt 4.

Prozessdatenschnittstelle geprüft und Prüfprotokoll **Anlage A** ausgefüllt ja

Erste Erzeugeranlage EZA 1 ja nein

Die Ausführung des Prozessdatenumfanges für Erzeugungsanlagen entspricht der Vorgabe ja

Prozessdatenschnittstelle geprüft und Prüfprotokoll **Anlage B** ausgefüllt ja

BHKW / KWK Photovoltaik Windkraft Wasserkraft Speicher

Höhe der installierten Leistung:

Spannungsebene Netzverknüpfungspunkt NS MS HS

Installierte Leistung > 5 MVA ja nein

Zweite Erzeugeranlage EZA 2 ja nein

Die Ausführung des Prozessdatenumfanges für Erzeugungsanlagen entspricht der Vorgabe ja

Prozessdatenschnittstelle geprüft und Prüfprotokoll **Anlage B** ausgefüllt ja

BHKW / KWK Photovoltaik Windkraft Wasserkraft Speicher

Höhe der installierten Leistung:

Spannungsebene Netzverknüpfungspunkt NS MS HS

Installierte Leistung > 5 MVA ja nein

Übersicht Funktionstest der fernsteuertechnischen Anbindung von Kundenanlagen

Anschlussobjektnummer: Tag der Prüfung:

Anlagenbezeichnung:

Dritte Erzeugeranlage EZA 3	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Die Ausführung des Prozessdatenumfangs für Erzeugungsanlagen entspricht der Vorgabe	<input type="checkbox"/> ja	
Prozessdatenschnittstelle geprüft und Prüfprotokoll Anlage B ausgefüllt	<input type="checkbox"/> ja	
<input type="checkbox"/> BHKW / KWK <input type="checkbox"/> Photovoltaik <input type="checkbox"/> Windkraft <input type="checkbox"/> Wasserkraft <input type="checkbox"/> Speicher <input type="checkbox"/>		
Höhe der installierten Leistung:		
Spannungsebene Netzverknüpfungspunkt <input type="checkbox"/> NS <input type="checkbox"/> MS <input type="checkbox"/> HS		
Installierte Leistung > 5 MVA	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein

Vierte Erzeugeranlage EZA 4	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Die Ausführung des Prozessdatenumfangs für Erzeugungsanlagen entspricht der Vorgabe	<input type="checkbox"/> ja	
Prozessdatenschnittstelle geprüft und Prüfprotokoll Anlage B ausgefüllt	<input type="checkbox"/> ja	
<input type="checkbox"/> BHKW / KWK <input type="checkbox"/> Photovoltaik <input type="checkbox"/> Windkraft <input type="checkbox"/> Wasserkraft <input type="checkbox"/> Speicher <input type="checkbox"/>		
Höhe der installierten Leistung:		
Spannungsebene Netzverknüpfungspunkt <input type="checkbox"/> NS <input type="checkbox"/> MS <input type="checkbox"/> HS		
Installierte Leistung > 5 MVA	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein

Mit der Unterschrift wird bestätigt, dass der Fernsteuerschrank installiert wurde und die Prozessdatenschnittstelle keine Mängel aufweist. Es wird um einen Termin für den telefonischen Bittest gebeten. Das Deckblatt ist mit allen notwendigen Anlagen an znls-eeg@n-ergie-netz.de zu senden. Ein Mitarbeiter der N-ERGIE Netz GmbH wird sie bezüglich der Terminabsprache kontaktieren.

Nach Inbetriebnahme der Anlage ist noch eine Funktionsprüfung der fernsteuertechnischen Anbindung notwendig. Eine erfolgreiche Funktionsprüfung ist die Voraussetzung für einen Vergütungsanspruch nach dem EEG. Bitte vereinbaren Sie dazu einen Termin mit unserer Netzleitstelle znls-eeg@n-ergie-netz.de.

Wunschtermin:

Telefonnummer:

E-Mail:

Unterschrift:

(Beauftragter des Anlagenbetreibers)

(Name in Druckbuchstaben)

Anlage A

Prüfprotokoll Prozessdatenumfang für kundeneigene Übergabestation

Anschlussobjektnummer: Tag der Prüfung:

Anlagenbezeichnung: SN-FST:

Datenpunkte	Einheit / Zustand	Typ-Kennung	IEC 60870-5-101			i.O.	Keine Anforderung in der verwendeten Übergabeform
			IOA3 high	IOA2 mid	IOA1 low		
Doppelmeldung							
Schalterstellung (Ü)	EIN / AUS	31	0	0	1		
Einzelmeldung							
Anlagen Störung	kommt/ geht	30	0	0	10		
Schalterfall (Ü)	kommt/ geht	30	0	0	11		
E (Ü) Wischer	kommt/ geht	30	0	0	16		
E (Ü) Tiefenortung	kommt/ geht	30	0	0	17		
KSA (Ü)	kommt/ geht	30	0	0	15		
KSA 1	kommt/ geht	30	0	0	12		
KSA 2	kommt/ geht	30	0	0	13		
KSA 3	kommt/ geht	30	0	0	14		
E (Netz) Wischer	kommt/ geht	30	0	0	18		
E (Netz) Tiefenortung	kommt/ geht	30	0	0	19		
Messwerte							
Spannung L3-L1	kV	36	0	0	41		
Strom L2	A	36	0	0	42		
Wirkleistung	MW	36	0	0	43		
Blindleistung	Mvar	36	0	0	44		

i.O. ≙ in Ordnung

Anlage B

Prüfprotokoll Prozessdatenumfang für Erzeugeranlagen

Anschlussobjektnummer: Tag der Prüfung:

Anlagenbezeichnung: SN-FST:

Datenpunkte	Ort	Einheit / Zustand	Typ-Kennung	IEC 60870-5-101			i.O.	Nicht geforderter Datenpunkt
				IOA3 high	IOA2 mid	IOA1 low		
Vorgabe Einspeise-/Blindleistungsmanagement								
NOT-AUS	Alle EZAs	EIN/AUS	45					
0% - 100%	EZA 1 EZA 2 EZA 3 EZA 4	%	50	0	0	111 112 113 114		
cos φ	Alle EZAs	Faktor	50	0	0	115		
Rückmeldung Vorgabe Einspeise-/Blindleistungsmanagement								
NOT-AUS	Alle EZAs	EIN/AUS	45					
0% - 100%	EZA 1 EZA 2 EZA 3 EZA 4	%	50	0	0	211 212 213 214		
cos φ	Alle EZAs	Faktor	50	0	0	215		
Messwerte								
Ist-Einspeisung Wirkleistung	EZA 1 EZA 2 EZA 3 EZA 4	MW	36	0	0	151 152 153 154		
Ist-Einspeisung Blindleistung	EZA 1 EZA 2 EZA 3 EZA 4	Mvar	36	0	0	155 156 157 158		
Wirkleistungs-Potenzial	EZA 1 EZA 2 EZA 3 EZA 4	MW / MWh	36	0	0	161 162 163 164		
Wetterdaten (soweit vom Kunden auf freiwilliger Basis zur Verfügung gestellt)								
Außentemperatur	Allgemein	°C	36	0	0	180		
Globalstrahlung	Allgemein	W/m2	36	0	0	181		
Windgeschwindigkeit	Allgemein	m/s	36	0	0	182		
Windrichtung	Allgemein	Grad	36	0	0	183		

i.O. ≙ in Ordnung