

TECHNISCHE ANFORDERUNGEN ZUR UMSETZUNG DES EINSPEISEMANAGEMENTS

Inhaltsverzeichnis

1	Geltungsbereich	2
2	Technische Anforderungen für Anlagen Pinst > 100 kW	3
3	Installationshinweise Fernwirkgateway.....	6
4	Inbetriebnahme Fernwirkgateway und Funktionstest Einspeisemanagement.....	7
5	Schlussbemerkungen	8
6	Mitgeltende technische Regeln und Richtlinien.....	8
Anlage 1	Verbraucherzählpeilsystem in 4-Quadranten-Darstellung	9
Anlage 2	Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion.....	9
Anlage 3	Interoperabilität	11
Anlage 4	Beschreibung der Prozessdatenpunkte.....	13
Anlage 5	Relaisansteuerung und Klemmbelegung Tonfrequenzrundsteuerempfänger	17
Anlage 6	Relaisansteuerung und Klemmbelegung Funkrundsteuerempfänger.....	18
Anlage 7	Installationshinweise Funkrundsteuerempfänger.....	19

1 Geltungsbereich

Diese technischen Anforderungen legen die einheitliche und diskriminierungsfreie Umsetzung des Einspeisemanagements für EEG-Anlagen sowie KWKG-Anlagen mit Anschluss im Verteilnetz der LSW Netz GmbH & Co. KG (LSW Netz) fest.

Gemäß § 9 Abs. 2 Nr. 2 EEG 2023 müssen Betreiber von Anlagen zur Erzeugung von Strom aus Erneuerbaren Energien und KWKG-Anlagen mit einer installierten Leistung von mehr als 25 kW und höchstens 100 kW ihre Anlagen mit technischen Einrichtungen ausstatten, mit denen der Netzbetreiber (NB) jederzeit die Einspeiseleistung ganz oder teilweise ferngesteuert reduzieren kann. Für Anlagen mit einer installierten Leistung von mehr als 100 kW ist zusätzlich der Abruf der Ist-Einspeisung erforderlich (§ 9 Abs. 2 Nr. 1 EEG 2023).

Darüber hinaus sind NB nach §§ 13 und 14 des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) berechtigt und verpflichtet, Maßnahmen zu ergreifen, um Gefährdungen der Sicherheit oder Zuverlässigkeit und Störungen abzuwenden. Die technischen Anforderungen an Einspeiseanlagen ermöglichen die Umsetzung dieser Maßnahmen.

Abbildung 1 fasst die Differenzierung der technischen Vorgaben nach § 9 EEG 2023 und deren Umsetzung im Netzgebiet der LSW Netz zusammen:

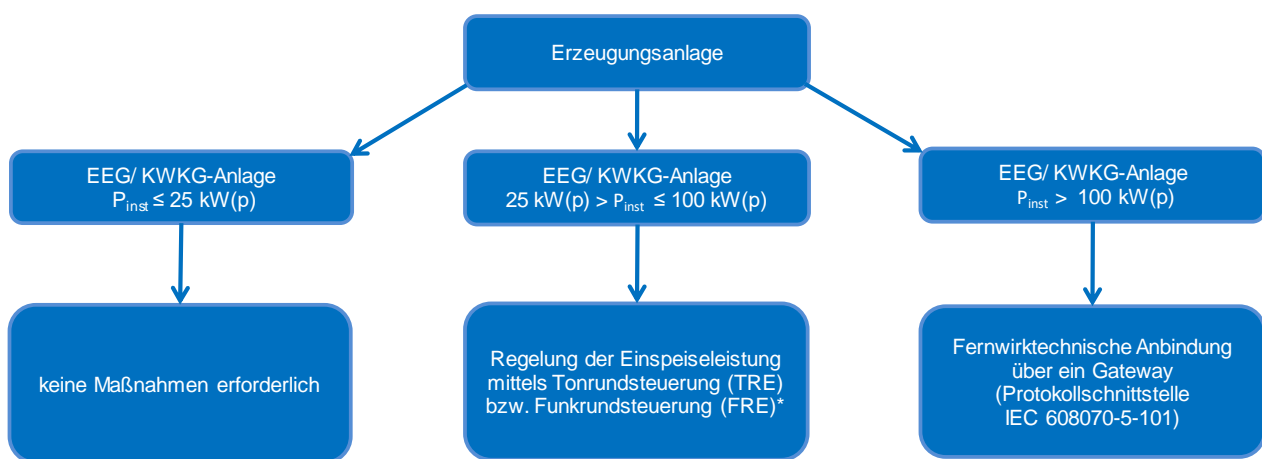


Abbildung 1 Umsetzung der technischen Vorgaben bei der LSW Netz (* nur im Stadtgebiet Gifhorn und Wolfsburg)

Anmerkung: Mit P_{inst} wird die höchste Wirkleistung der Erzeugungsanlage, welche sich aus der Summe der maximalen Wirkleistungen aller zugehörigen Erzeugungseinheiten ergibt, bezeichnet. Für PV-Anlagen ist dabei die installierte PV-Modulleistung heranzuziehen.

Die notwendigen Informationen zur Installation und Inbetriebnahme des Fernwirkgateways ($P_{inst} > 100$ kW) sind in den Abschnitten 2-4 und den Anlagen 1-4 dieses Dokuments zu finden. Hinweise zur Umsetzung mittels Tonfrequenzrundsteuerung bzw. Funkrundsteuerung ($P_{inst} \leq 100$ kW) in der Anlage 5 bzw. den Anlagen 6-7.

2 Technische Anforderungen für Anlagen Pinst > 100 kW

Der Austausch der Informationen zwischen NB und Kundenanlage erfolgt mittels Fernwirkprotokoll IEC 60870-5-101 im Aufrufbetrieb je Netzverknüpfungspunkt zwischen Fernwirkgateway des NBs und Ankoppeleinheit des Netzkunden (Unterstation). Je Netzverknüpfungspunkt übergibt der NB die Informationen einmal, unabhängig von Eigentumsgrenzen, Energiearten und Anzahl der Erzeugungsanlagen innerhalb der Kundenanlage. Die Kundenanlage ist mit einer Einrichtung (Automatisierungseinrichtung/ Regler) auszustatten, die die spezifizierten Informationen entsprechend bereitstellt, weiterverarbeitet und aufteilt.

Verantwortlich für die Weiterleitung und Verarbeitung der Informationen am Netzverknüpfungspunkt ist grundsätzlich der Netzkunde. **Tabelle 1** fasst die seitens LSW Netz geforderten Datenpunkte, ergänzt um Informationen gemäß IEC 60870-5-101-Adressierungsschema, zusammen.

0,4kV	20kV		110 kV- oder 20 kV-UW- Direktan- schluss	Datenpunkt	Einheit / Zustand	TK	ASDU2	ASDU1	IOA3	IOA2	IOA1
	Misch- anlage*	Erzeu- gungs- anlage*					high	low	high	middle	low
✓	✓	✓	✓	Vorgabe (Sollwert) Wirkleistung	%	50	xxx	xxx	xxx	xxx	32
✓	✓	✓	✓	Rückmesswert Vorgabe Wirkleistung	%	36	xxx	xxx	xxx	xxx	36
✓	✓			Wirkleistung Erzeuger	MW	36	xxx	xxx	xxx	xxx	16
✓	✓			Blindleistung Erzeuger	Mvar	36	xxx	xxx	xxx	xxx	17
	✓	✓	✓	Vorgabe (Sollwert) cos φ		50	xxx	xxx	xxx	xxx	33
	✓	✓	✓	Rückmesswert Vorgabe cos φ		36	xxx	xxx	xxx	xxx	37
	✓	✓	✓	Spannung L3-L1	kV	36	xxx	xxx	xxx	xxx	18
	✓	✓	✓	Wirkleistung Netzanschlusspunkt	MW	36	xxx	xxx	xxx	xxx	19
	✓	✓	✓	Blindleistung Netzanschlusspunkt	Mvar	36	xxx	xxx	xxx	xxx	20
			✓	Vorgabe (Sollwert) Blindleistung	%	50	xxx	xxx	xxx	xxx	34
			✓	Rückmesswert Vorgabe Blindleistung	%	36	xxx	xxx	xxx	xxx	38
			✓	Befehl Spannungs- begrenzungsfunktion	Aus/Ein	46	xxx	xxx	xxx	xxx	48
			✓	Rückmeldung Spannungs- begrenzungsfunktion	Ein	30	xxx	xxx	xxx	xxx	8

Tabelle 1 Datenpunktliste: ✓ = erforderlicher Datenpunkt; xxx = Werte werden projektspezifisch festgelegt; *Anlagen > 135 kW und 20 kV-Anschluss

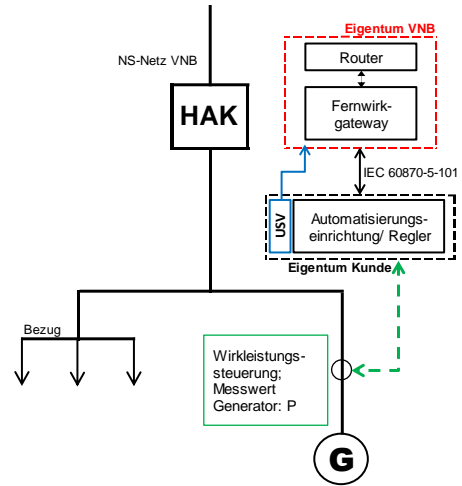
Anmerkung: Der Wert der Linkadresse (ein Byte) ist in der Regel 1.

Datenpunkte sind in „Anlage 4 Beschreibung der Prozessdatenpunkte“ spezifiziert.

Abbildung 2 verdeutlicht anhand unterschiedlicher Anschlussvarianten und Anlagentypen die fernwirktechnische Anbindung der Kundenanlage als auch Mess- und Regelpunkte zur Bereitstellung und Weiterverarbeitung der erforderlichen Informationen.

Beispiel 1: Erzeugungsanlage >100 kW im Niederspannungsnetz:

Die Erfassung der Ist-Einspeisung und Umsetzung der Wirkleistungssteuerung (Vorgabewerte) für Erzeugungsanlagen im Niederspannungsnetz erfolgt direkt an den Erzeugungseinheiten

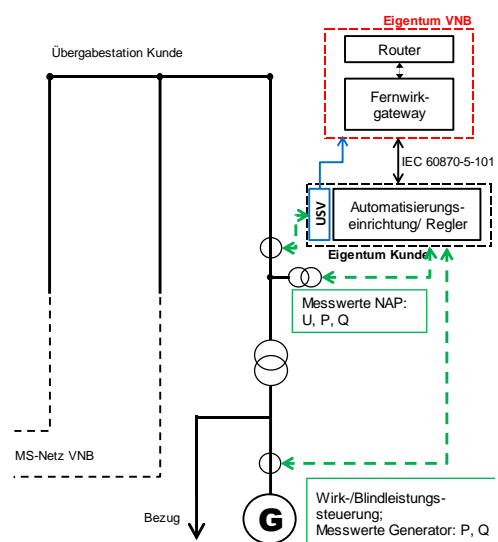


Beispiel 2: Mischanlage im Mittelspannungsnetz (Erzeugungsanlage >135 kW und Bezugsanlage/ weitere EZA):

Eine **Mischanlage** im Sinne dieser Richtlinie liegt vor, sofern neben dem Eigenbedarf der Erzeugungseinheiten weitere **Verbrauchsanlagen/ Erzeugungsarten** (z.B PV und BHKW) installiert sind, die wesentlichen Einfluss auf die Mess- und Vorgabewerte am Netzverknüpfungspunkt haben.

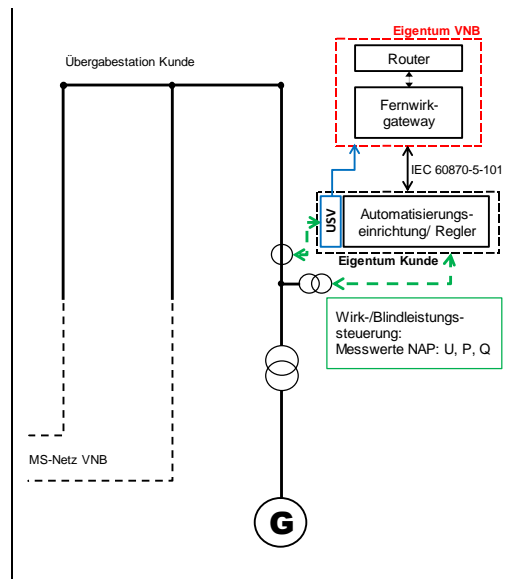
Die Umsetzung der Vorgabewerte zur Wirk- und Blindleistungssteuerung erfolgt daher in Mischanlagen direkt an den Erzeugungseinheiten (Generator). Messwerte sind sowohl direkt an den Erzeugungseinheiten als auch am Netzverknüpfungspunkt zu erfassen und bereitzustellen.

Die LSW Netz behält sich ausdrücklich vor, die Einhaltung der Vorgaben zur Blindleistungsbereitstellung am Netzverknüpfungspunkt der Kundenanlage einzufordern. Vorhandene Blindleistungskompensationsanlagen innerhalb der Kundenanlage sind der LSW Netz mitzuteilen und in der Anlagenplanung zu berücksichtigen.



Beispiel 3: Erzeugungsanlage >100 kW im Mittelspannungsnetz:

Für (reine) Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz sind Vorgabe- und Messwerte am Netzverknüpfungspunkt umzusetzen und bereitzustellen.



Anmerkung: Die dargestellten Beispiele dienen lediglich zur Verdeutlichung der Systematik des bereitzustellenden Informationsumfangs. Die Ausführungsform zum Anschluss von Kundenanlagen ist gemäß gültiger TAB des NBs und den allgemein anerkannten Regeln der Technik vorzunehmen. Notwendige interne Steuerleitungen sind nicht dargestellt.

Abbildung 2 Fernwirktechnische Anbindung von Kundenanlagen nach Anschlussvariante und Anlagentyp

3 Installationshinweise Fernwirkgateway

Die IEC 60870-5-101-Ankopplung wird am Netzverknüpfungspunkt realisiert. Das Fernwirkgateway mit der dazugehörigen Übertragungstechnik wird vom NB in einem fertig aufgebauten Gehäuse beigestellt. Das Gehäuse ist ausschließlich für die Innenraummontage ausgelegt. Durch den Netzkunden ist ein entsprechender Montageplatz für die Technik des NB vorzusehen.

Die Montage und das Anschließen des beigestellten Gehäuses obliegen dem Netzkunden. Die Installation umfasst dabei die Montage des Gehäuses an der Wand, den Anschluss an eine netzunabhängige Hilfsenergieversorgung (USV) und die Vorbereitung eines Kabelweges für die Antennenkabel und den Anschluss des RS-485-Datenkabels.

Der Platzbedarf für den erforderlichen Schrank beträgt ca. H = 30 cm, B = 30 cm und T = 25 cm. Der erforderliche zusätzliche Platzbedarf der Kabelzuführung unterhalb des Schrankes ist zu beachten. Der Montageort des Gehäuses ist so zu wählen, dass die Technik für den Servicetechniker des NB jederzeit ohne Hilfsmittel leicht zugänglich ist (keine Montage in der Gefahrenzone von unter Spannung stehenden Teilen, keine Montage im Kabelkeller und in Höhen über 2m Oberkante Gehäuse).

Elektrische Werte:

Versorgungsspannung U (netzunabhängig für mind. 8 Stunden)	24 V DC \pm 10 %
---	--------------------

Empfohlene Vorsicherung	gG 10 A
-------------------------	---------

Leistungsaufnahme	max. 20 W
-------------------	-----------

Kommunikation mit der Kundenanlage:

Schnittstelle	RS 485
---------------	--------

Zulässige Buslänge	5 m
--------------------	-----

Protokoll	IEC 60870-5-101
-----------	-----------------

Anschluss	Klemme
-----------	--------

Umgebungseinflüsse:

Temperatur	-20 °C bis +55 °C
------------	-------------------

Abmessungen Gehäuse:

max. Höhe	30 cm
-----------	-------

max. Breite	30 cm
-------------	-------

max. Tiefe	25 cm
------------	-------

Empfohlene Anschlussleitungen/Querschnitte:

Hilfsspannung 24 V DC	NYY-O 2x4
-----------------------	-----------

Kommunikationsverbindung RS 485:	Leitungstyp A gem. EN 61158 z.B. Li2YCY-PiMF
----------------------------------	--

Erdungsleitung	NYY-O 1x6
----------------	-----------

Kabelschirme sind einseitig auf Kundenseite zu erden

Aus technischen Gründen ist es in der Regel erforderlich, eine Mobilfunkantenne außen am Gebäude zu montieren. Der Netzkunde hat hierzu einen entsprechenden Wanddurchbruch (mindestens 15 mm Durchmesser) unterhalb der Dachkante der Station in räumlicher Nähe des beigestellten Gehäuses sowie einen Kabelweg (z.B. AP-Kabelkanal) zu realisieren. Das Anbringen der Mobilfunkantennen inkl. Antennenkabel erfolgt dabei durch den Netzkunden.

Eigenbedarf und Hilfsenergie für sekundärtechnische Einrichtungen des NBs sind vom Anschlussnehmer zur Verfügung zu stellen. Für Kommunikationszwecke ist ein Anschluss mit 230 V (AC) vorzuhalten. Dazu sind in den Eigenbedarfs- bzw. Hilfsenergieverteilungen entsprechend abgesicherte Stromkreise vorzusehen. Der Anschlussnehmer ist für die Überwachung des Eigenbedarfes und der Hilfsenergieversorgung verantwortlich. Die netzunabhängige Hilfsenergieversorgung ist für mindestens 8 Stunden Betrieb der Einspeisesteuerung (das beinhaltet ausdrücklich auch die kundeneigene Sekundärtechnik) bei fehlender Netzspannung auszulegen.

Im Rahmen der Abstimmungen zum Netzanschluss wird der projektspezifische Informationsumfang vom NB vorgegeben. Nach Abschluss der Klärung des Informationsaustausches und Vorliegen eines verbindlichen Übersichtsplanes benötigt der NB 8 Wochen bis zur Bereitstellung der beizustellenden Komponenten.

Die technischen Einrichtungen sind gemäß den jeweils gültigen Technischen Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Niederspannungsnetz (TAB, ggf. TAB Mittelspannung) zu installieren. Es gelten die allgemein anerkannten Regeln der Technik.

4 Inbetriebnahme Fernwirkgateway und Funktionstest Einspeisemanagement

Die Inbetriebnahme des Fernwirkgateways und die Funktionsprüfungen zum Einspeisemanagement werden in zwei separaten Prüfungsschritten durchgeführt (Bittest-1 und Bittest-2).

Im Rahmen des Bittests-1 erfolgt ein grundsätzlicher Kommunikationstest der Protokollschnittstelle des Netzkunden mit der Netzleitstelle des NBs im Zuge einer gemeinsamen Prüfung der IEC 60870-5-101-Kopplung. Die Inbetriebnahme der im Eigentum des NBs befindlichen Geräte und die Einbindung des Routers oder des Gateways in das abgeschlossene IT-Netz wird ausschließlich durch das Personal der LSW Netz durchgeführt und dem Leistungsempfänger in Rechnung gestellt.

Der Termin für den Bittest-1 ist 10 Werktage im Voraus mit dem NB abzustimmen. Die Prüfung der auszutauschenden Informationen ist hierbei auch ohne nachgeschalteten Prozess der Erzeugungsanlage durch eine entsprechende Simulation der auszutauschenden Informationen durch den Netzkunden möglich. Die Funktionsprüfungen des Einspeisemanagements von der Netzleitstelle bis in die Erzeugungsanlage (Bittest-2) ist zu diesem Zeitpunkt nicht Gegenstand der Prüfungen.

Die Durchführung des Bittest-1 setzt eine fachgerechte Montage und Anschluss des beigestellten Gehäuses des NBs gemäß den Installationshinweisen, eine Montage der Mobilfunkantenne und die Anwesenheit des Montagepersonals am Tag der Prüfungen voraus.

Wird vor Ort ein nicht ordnungsgemäßer Zustand des beigestellten Fernwirkschrankes oder die nicht ordnungsgemäße Funktionsfähigkeit der IEC 60870-5-101-Schnittstelle festgestellt, wird dem Anlagenerrichter ca. 1 Stunde zur Herstellung des ordnungsgemäßen Zustands eingeräumt. Sollte nach dieser Zeit die Installation nicht in einem ordnungsgemäßen Zustand sein, so werden die Prüfungen abgebrochen und ggf. beim NB entstehende Mehraufwendungen dem Netzkunden in Rechnung gestellt. Ggf. wird der Servicetechniker des NB die IEC 101-Unterstation des Netzkunden simulieren, um die vollständige Funktionsfähigkeit der IEC 101-Schnittstelle auf Seiten des NBs zu testen.

Im Rahmen des Bittest-2 erfolgt eine Funktionsprüfung des Einspeisemanagements gemäß dem anlagenspezifisch vorgegebenem Funktionsumfang vom Leitsystem des NBs bis zur Erzeugungsanlage und zurück. Die Bedienung und Überwachung der Anlage vor Ort (oder ggf. per Fernwartung) erfolgt durch den Netzkunden oder eine beauftragte Person. Von Seiten des NBs wird kein Personal vor Ort sein. Es ist zu beachten, dass zum Zeitpunkt des Bittest-2 genügend Ressourcen für eine nachvollziehbare Überprüfung der Leistungsreduzierung (100% - 60% - 30% - 0%) zur Verfügung stehen müssen. Sollte bei dargebotsabhängigen Erzeugungsanlagen ein Funktionstest nicht möglich sein, ist durch den Netzkunden rechtzeitig eine Terminverschiebung zu ersuchen. Um unnötige Verzögerungen zu vermeiden und die Prüfungen zügig abzuschließen, wird vorausgesetzt, dass bis zum Beginn des Bittest-2 alle Verdrahtungs- und Programmierarbeiten abgeschlossen sind und die Signale zwischen Erzeugungsanlage und Fernwirkgateway vorab einer Prüfung unterzogen wurden.

Sollte während des Bittest-2 festgestellt werden, dass Verdrahtungs- und Programmierarbeiten noch nicht abgeschlossen sind, werden die Prüfungen abgebrochen und ggf. beim NB entstehende Mehraufwendungen dem Netzkunden in Rechnung gestellt. Der Termin für den Bittest-2 ist 10 Werktage im Voraus mit dem NB abzustimmen.

5 Schlussbemerkungen

LSW Netz behält sich Änderungen dieser Richtlinie im Zuge der laufenden Anpassung der technischen Umsetzung des Einspeisemanagements an den Stand der Technik, den sich verändernden gesetzlichen Vorgaben sowie aus betrieblichen Gründen vor. Die Kosten für die erforderlichen technischen Anpassungen für die Signalbereitstellung trägt die LSW Netz, für den Empfang der Signale sowie deren Umsetzung durch die Anlagensteuerung der Erzeugungsanlage der Netzkunde. Die Verantwortung für die Überwachung und den Erhalt der Tüchtigkeit der aufgeführten Funktionen liegt beim Netzkunden.

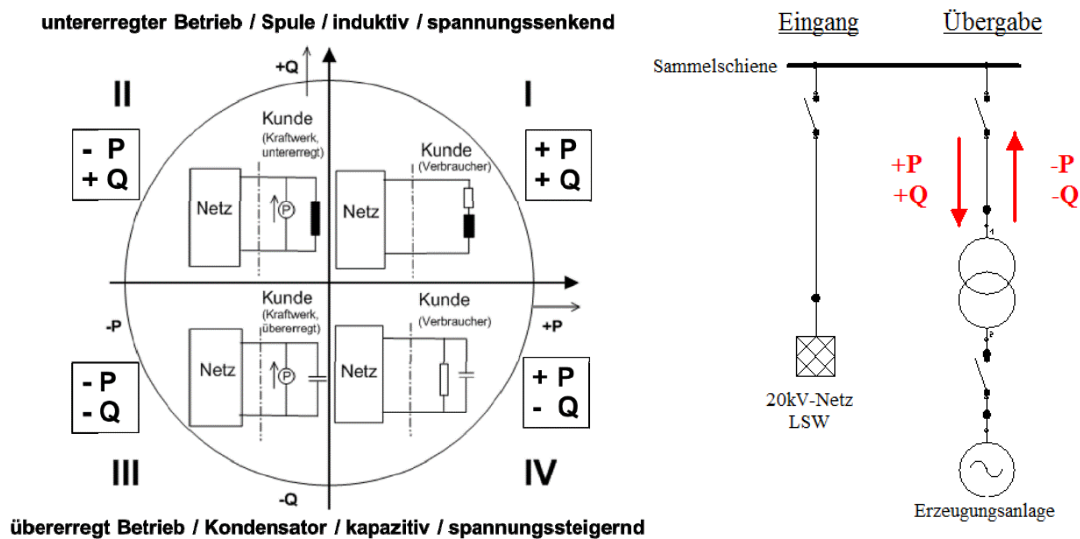
LSW Netz behält sich die stichprobenweise, unangekündigte Überprüfung der Installation sowie der Funktionsfähigkeit des Einspeisemanagements mit korrekter Umsetzung der Signale in der Steuerung der Kundenanlage vor.

6 Mitgeltende technische Regeln und Richtlinien

Bei Umsetzung der Maßnahmen sind folgende technische Regeln und Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung zu beachten:

- Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Niederspannungsnetz (TAB) mit Beiblatt und zugehörige Ergänzungen
- Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz (TAB) und zugehörige Ergänzungen
- VDE-AR-N 4105 Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz
- VDE-AR-N 4110 Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Mittelspannung)
- VDE-AR-N 4120 Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss und Betrieb von Kundenanlagen an das Hochspannungsnetz (TAB Hochspannung)

Anlage 1 Verbraucherzählpeilsystem in 4-Quadranten-Darstellung



Quelle: Avacon Netz GmbH, Verfahrensanweisung „Blindleistungsfahrweise von Erzeugungsanlagen“, 2014

Anlage 2 Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion

In Anlehnung an das Verbraucherzählpeilsystem am Netzverknüpfungspunkt wirken übererregte Anlagen im Netz wie Kondensatoren (spannungsstützend). Untererregte Anlagen wirken im Netz wie Induktivitäten (spannungssenkend).

Unabhängig von der Blindleistungsfahrweise muss sich der Wert der Wirkleistungsabgabe mit der Sollwertvorgabe der Wirkleistung reduzieren lassen.

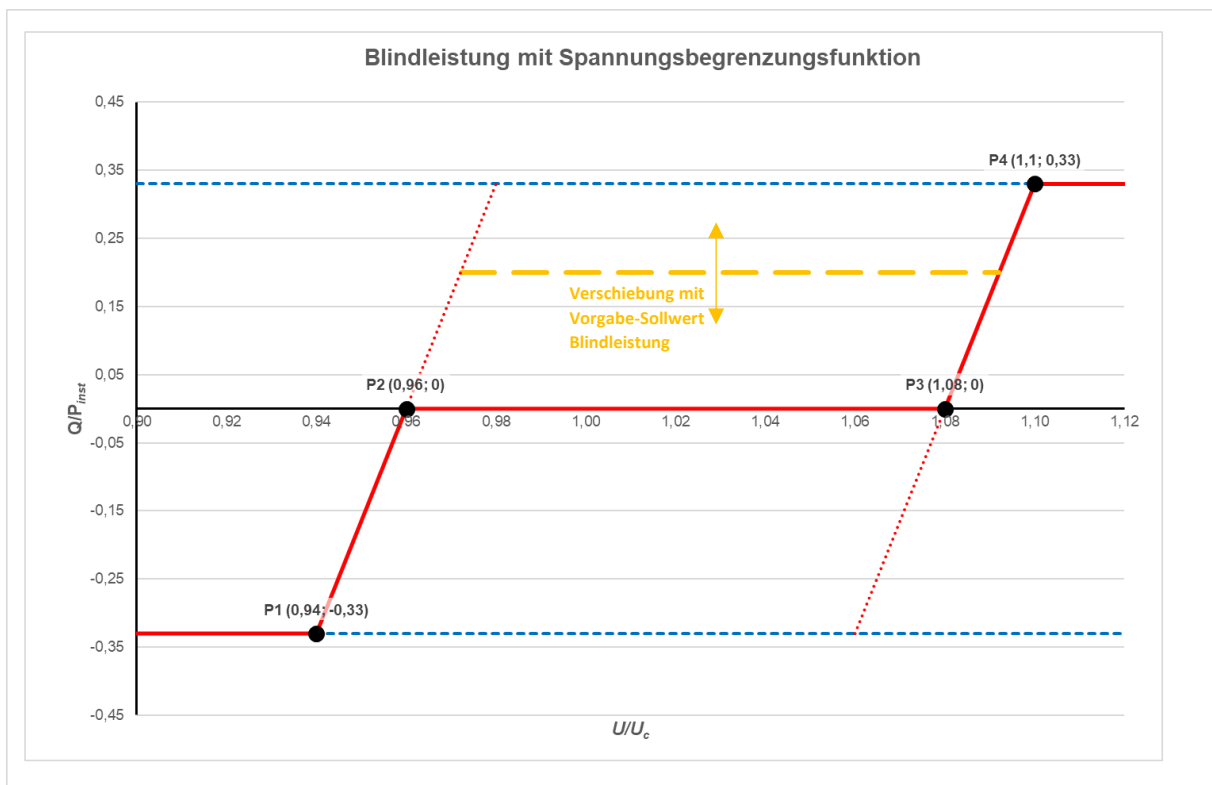
Die LSW Netz behält sich vor, die Kennlinien bei Bedarf anzupassen. Die Blindleistungsvorgabe mit Spannungsbegrenzungsfunktion ist prioritär zur $\cos \varphi$ -Vorgabe umzusetzen.

Zum Nachweis der Kennlinienfahrweise ist bei der Inbetriebnahme mittels Messwertgenerator (oder sonstiger techn. Hilfsmittel) die Netzspannung durch den Netzkunden zu simulieren. Hierzu sind die Zustände der Netzspannung nachzubilden, die den gesamten Bereich

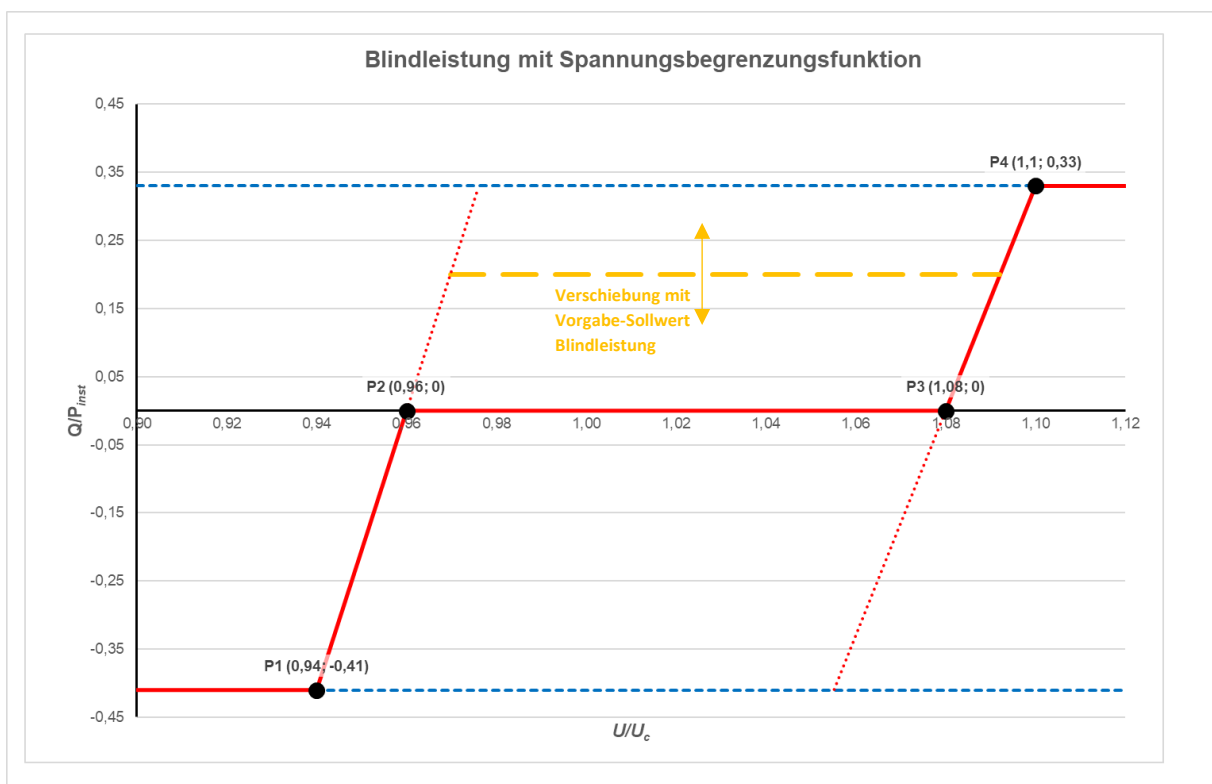
- von 19,0 kV bis 22,0 kV in der 20 kV-Mittelspannungsebene,
- von 96,0 kV bis 123,0 kV in der 110kV-Hochspannungsebene

abdecken können, um anschließend bei der Erprobung die Funktionsweise abzubilden.

Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion für Einspeiseebene 20 kV (UW-Direktanschluss)



Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion für Einspeiseebene 110kV



Anlage 3 Interoperabilität

Erläuterung

Die anwendungsbezogene Norm IEC 60870-5-101 gibt Parametersätze und Alternativen vor, aus denen Untermengen ausgewählt werden müssen, um ein einzelnes Fernwirkssystem zu erstellen. Einige Parameter, wie die Anzahl der Oktette der gemeinsamen Adresse der ASDU, schließen sich gegenseitig aus. Das bedeutet, dass nur eine Größe der festgelegten Parameter pro System erlaubt ist. Andere Parameter, wie die aufgelisteten Sätze mit unterschiedlicher Prozessinformation in Befehls- und Überwachungsrichtung, erlauben die Festlegung des Gesamtumfanges oder von Untermengen, die für die vorgegebene Anwendung geeignet ist. In diesem Abschnitt werden die Parameter der oben angegebenen Norm zusammengefasst, um eine geeignete Auswahl für eine spezielle Anwendung zu ermöglichen. Wenn ein System aus mehreren Systemkomponenten von unterschiedlichen Herstellern zusammengesetzt wird, ist die Zustimmung von allen Partnern zu den ausgewählten Parametern notwendig.

Gerätefunktion

System Definition

Netz-Konfiguration

Linienkonfiguration

Physikalische Schicht

Übertragungsgeschwindigkeit (Befehlsrichtung)	Symmetrische Schnittstelle (asynchroner Betrieb) (RS-485) 9600 bit/s
Übertragungsgeschwindigkeit (Überwachungsrichtung)	Symmetrische Schnittstelle (asynchroner Betrieb) (RS-485) 9600 bit/s

Verbindungsschicht

Ausschließlich Telegrammformat FT 1.2, Einzelzeichen 1 und konstantes Zeitüberwachungsintervall

Übertragungsprozeduren der Verbindungsschicht	Unsymmetrische Übertragung
Adressfeld der Verbindungsschicht	1 Oktett; unstrukturiert
Telegrammlänge in Standardrichtung	255 Oktette
Telegrammlänge in Gegenrichtung	255 Oktette

ANMERKUNG: Gemäß IEC 60870-5-1 hat jedes Zeichen der Formatklasse FT 1.2 ein Startbit (0-Signal), 8 Informationsbits, ein gerades Paritätsbit und ein Stoppbit (1-Signal).

Anwendungsschicht

Übertragungsmodus für Anwendungsdaten	Mode 1 (niederwertigstes Oktett zuerst)
Gemeinsame Adresse der ASDU	2 Oktette
Adresse des Informationsobjekts	3 Oktette; unstrukturiert
Übertragungsursache	2 Oktette (mit Herkunftsadresse) ¹

¹Nur Herkunftsadresse „nicht verwendet“ (= 0) benutzt

Auswahl aus den genormten ASDUs:

Prozessinformation in Überwachungsrichtung		
<30>	:= Einzelmeldung mit Zeitmarke CP56Time2a	M_SP_TB_1
<36>	:= Messwert, Gleitkommazahl mit Zeitmarke CP56Time2a	M_ME_TF_1
Prozessinformation in Befehlsrichtung		
<46>	:= Doppelbefehl	C_DC_NA_1
<50>	:= Sollwert Stellbefehl, Gleitkommazahl	C_SE_NC_1
Systeminformation in Überwachungsrichtung		
<70>	:= Initialisierungsende	M_EI_NA_1
Systeminformation in Befehlsrichtung		
<100>	:= (General-)Abfragebefehl	C_IC_NA_1
<103>	:= Uhrzeit-Synchronisierungsbefehl	C_CS_NA_1

Zuweisungen für Typkennungen und Übertragungsursachen:

<30>	M_SP_TB_1	<3>	:= spontan
		<11>	:= Rückmeldung, verursacht durch einen Fernbefehl
		<12>	:= Rückmeldung, verursacht durch einen örtlichen Befehl
<36>	M_ME_TF_1	<3>	:= spontan
<46>	C_DC_NA_1	<6>	:= Aktivierung
		<7>	:= Bestätigung der Aktivierung
		<10>	:= Beendigung der Aktivierung
<50>	C_SE_NC_1	<6>	:= Aktivierung
		<7>	:= Bestätigung der Aktivierung
<70>	M_EI_NA_1	<4>	:= initialisiert
<100>	C_IC_NA_1	<6>	:= Aktivierung
		<7>	:= Bestätigung der Aktivierung
		<10>	:= Beendigung der Aktivierung
<103>	C_CS_NA_1	<6>	:= Aktivierung
		<7>	:= Bestätigung der Aktivierung

Grundlegende Anwendungsfunktion

Stationsinitialisierung	Fern-Initialisierung
Spontane Datenübertragung	Spontane Datenübertragung
Generalabfrage	Global
Uhrzeitsynchronisation	Uhrzeitsynchronisation
Befehlsübertragung	Direkte Befehlsübertragung Direkte Sollwert-Befehlsübertragung Keine zusätzliche Festlegung Kurze Befehlsausführungszeit (Ausführungsdauer durch Parameter in Unterstation festgelegt) Lange Befehlsausführungszeit (Ausführungsdauer durch Parameter in Unterstation festgelegt)

Anlage 4 Beschreibung der Prozessdatenpunkte

Messwerte	
Wirkleistung Erzeuger	
Beschreibung	Der Wert gibt die aktuelle Wirkleistung, gemessen direkt an den Erzeugungseinheiten, an
Einheit	MW
Schwellen	absolut: 5 %; additiv: 300 %; angenommenes Verarbeitungsraster 0,1s; Schwellen beziehen sich auf $\sqrt{3} \cdot Unenn \cdot Inenn$
Genauigkeit	$\leq 5 \%$
Typkennung IEC 101)	36; Messwert, Gleitkommazahl mit Zeitmarke CP56Time2a
Blindleistung Erzeuger	
Beschreibung	Der Wert gibt die aktuelle Blindleistung, gemessen direkt an den Erzeugungseinheiten, an
Einheit	Mvar
Schwellen	absolut: 5 %; additiv: 300 %; angenommenes Verarbeitungsraster 0,1s; Schwellen beziehen sich auf $\sqrt{3} \cdot Unenn \cdot Inenn$
Genauigkeit	$\leq 5 \%$
Typkennung IEC 101)	36; Messwert, Gleitkommazahl mit Zeitmarke CP56Time2a

Wirkleistung Netzverknüpfungspunkt

Beschreibung	Der Wert gibt die aktuelle Wirkleistung, gemessen am Netzverknüpfungspunkt, an
Einheit	MW
Schwellen	absolut: 5 %; additiv: 300 %; angenommenes Verarbeitungsraster 0,1s; Schwellen beziehen sich auf $\sqrt{3} \cdot U_{\text{Nenn}} \cdot I_{\text{Nenn}}$
Genauigkeit	$\leq 5 \%$
Typkennung IEC 101)	36; Messwert, Gleitkommazahl mit Zeitmarke CP56Time2a

Blindleistung Netzverknüpfungspunkt

Beschreibung	Der Wert gibt die aktuelle Blindleistung, gemessen am Netzverknüpfungspunkt, an
Einheit	Mvar
Schwellen	absolut: 5 %; additiv: 300 %; angenommenes Verarbeitungsraster 0,1s; Schwellen beziehen sich auf $\sqrt{3} \cdot U_{\text{Nenn}} \cdot I_{\text{Nenn}}$
Genauigkeit	$\leq 5 \%$
Typkennung IEC 101)	36; Messwert, Gleitkommazahl mit Zeitmarke CP56Time2a

Spannung L3-L1

Beschreibung	Der Wert gibt den aktuellen Effektivwert der verketteten Mittelspannung (Leiter 1 - Leiter 3) am Netzverknüpfungspunkt an
Einheit	kV
Schwellen	absolut: 2 %; additiv: 200 %; angenommenes Verarbeitungsraster 0,1s; Schwellen beziehen sich auf U_{Nenn}
Genauigkeit	$\leq 1 \%$
Typkennung IEC 101)	36; Messwert, Gleitkommazahl mit Zeitmarke CP56Time2a

Rückmesswert Vorgabe Wirkleistung

Beschreibung	Der Rückmesswert gilt als Bestätigung für die Sollwertvorgabe der Wirkleistung. Sie ist zu senden, sobald die Sollwertvorgabe empfangen wurde. Es ist dabei exakt der empfangene Vorgabewert zu senden, auch wenn die tatsächliche Absenkung von der Vorgabe abweicht.
Einheit	%
Schwellen	absolut: 0%; additiv: 0 %
Genauigkeit	exakt der Vorgabewert
Typkennung IEC 101)	36; Messwert, Gleitkommazahl mit Zeitmarke CP56Time2a

Rückmesswert Vorgabe $\cos \varphi$

Beschreibung	Der Rückmesswert gilt als Bestätigung für die Sollwertvorgabe des $\cos \varphi$. Sie ist zu senden, sobald die Sollwertvorgabe empfangen wurde. Es ist dabei exakt der empfangene Vorgabewert zu senden, auch wenn der Ist-Wert von der Vorgabe abweicht. Bedeutung des Vorzeichens: siehe Datenpunkt „Vorgabe $\cos \varphi$ “
Einheit	
Schwellen	absolut: 0%; additiv: 0 %
Genauigkeit	exakt der Vorgabewert
Typkennung IEC 101)	36; Messwert, Gleitkommazahl mit Zeitmarke CP56Time2a

Rückmesswert Vorgabe Blindleistung

Beschreibung	Der Rückmesswert gilt als Bestätigung für die Sollwertvorgabe der Blindleistung. Sie ist zu senden, sobald die Sollwertvorgabe empfangen wurde. Es ist dabei exakt der empfangene Vorgabewert zu senden, auch wenn der Ist-Wert von der Vorgabe abweicht.
Einheit	%
Schwellen	absolut: 0%; additiv: 0 %
Genauigkeit	exakt der Vorgabewert
Typkennung IEC 101)	36; Messwert, Gleitkommazahl mit Zeitmarke CP56Time2a

Sollwerte

Vorgabe (Sollwert) Wirkleistung

Beschreibung	Diese Vorgabe gibt die maximal zulässige Wirkleistung der Erzeugungsanlage bezogen auf die Anschlusswirkleistung der Erzeugungsanlage in Prozent an.
Einheit	%
Sollwertbereich	0...100
Typkennung IEC 101)	50; Sollwert-Stellbefehl, Gleitkommazahl

Vorgabe (Sollwert) $\cos \varphi$

Beschreibung	Diese Vorgabe gibt den $\cos \varphi$ an, der von der Erzeugungsanlage bereitgestellt werden soll. Ein positives Vorzeichen bedeutet untererregter Betrieb (induktiver $\cos \varphi$), ein negatives entspricht übererregtem Betrieb (kapazitiver $\cos \varphi$) (Anlage 1 Verbraucherzählpeilsystem in 4-Quadranten-Darstellung)
Einheit	
Sollwertbereich	-0,9 ... 1 ... +0,9
Typkennung IEC 101)	50; Sollwert-Stellbefehl, Gleitkommazahl

Vorgabe (Sollwert) Blindleistung

Beschreibung	Diese Vorgabe gibt die Blindleistung bezogen auf die Anschlusswirkleistung der Erzeugungsanlage an, die von der Erzeugungsanlage bereitgestellt werden soll. Ein positives Vorzeichen bedeutet untererregter Betrieb (induktive Blindleistung), ein negatives entspricht übererregtem Betrieb (kapazitive Blindleistung)
Einheit	%
Sollwertbereich	-50...+50
Typkennung IEC 101)	50; Sollwert-Stellbefehl, Gleitkommazahl

Befehle

Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion

Beschreibung	Befehl für Blindleistungsfahrweise: Blindleistungs-Spannungskennlinie gemäß Anlage 2 Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion Wird ein Befehl „Kennlinie ein“ gesendet, ist die gemessene Spannung in der Spannungsebene des Netzverknüpfungspunktes zu verwenden. Der Befehl „Kennlinie aus“ setzt diese Fahrweise zurück.
Zustand	1 = Aus, 2 = Ein
Typkennung IEC 101)	46; Doppelbefehl

Meldungen

Rückmeldung Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion

Beschreibung	Gibt den aktuellen Zustand der Kennlinienfahrweise an.
Zustand	0 = Aus, 1 = Ein
Typkennung IEC 101)	30, Einzelmeldung mit Zeitmarke CP56Time2a

Anlage 5 Relaisansteuerung und Klemmbelegung Tonfrequenzrundsteuerempfänger

Die Installation der technischen Einrichtungen ist entsprechend den Technischen Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz (TAB) bzw. den Technischen Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Niederspannungsnetz (TAB) und den allgemein anerkannten Regeln der Technik vorzunehmen.

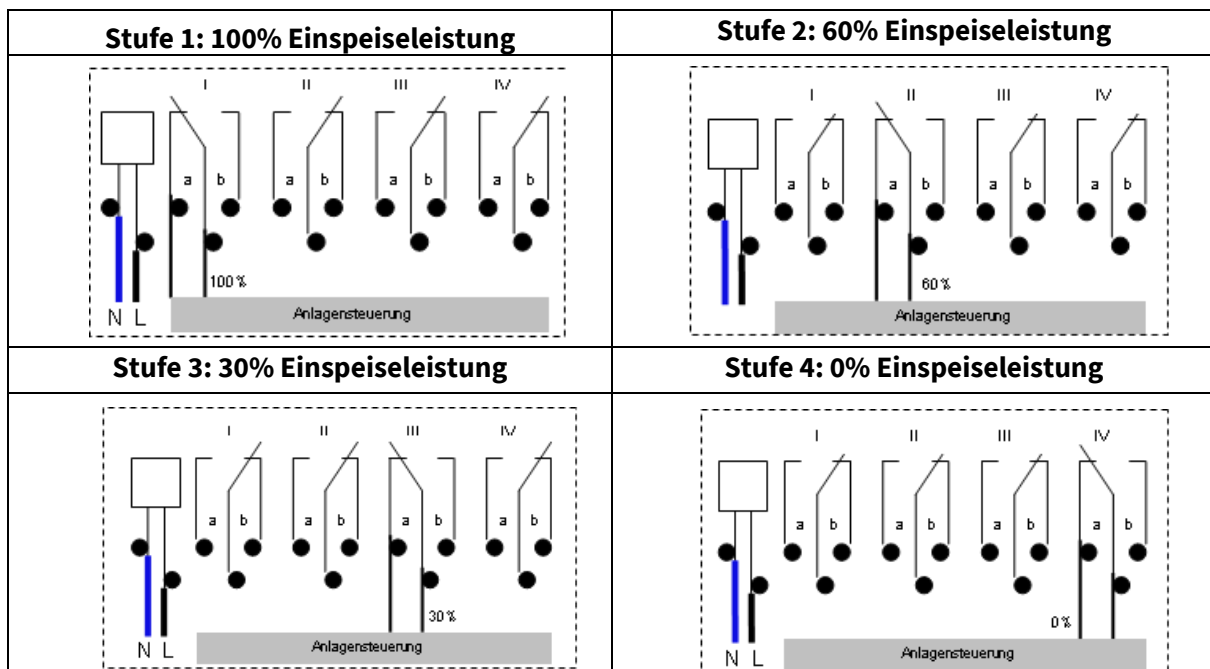
Der Rundsteuerempfänger wird durch LSW Netz GmbH & Co. KG mit den anlagenspezifischen Daten parametrierbar. Sollte länger als 1 Minute kein oder mehr als ein Relais angezogen sein, ist das als 100 % Leistungsfreigabe zu bewerten.



TRE-Typ:
z.B. LMS LCR 600

Anmerkung:
Die Prüftaste befindet sich unter dem Klemmdeckel, rechts von der Zentralbefestigung des Klemmdeckels.

TRE-Befehle PV-Anlagen 25 kWp bis 100 kWp		EEG / KWKG-Anlagen: 25 kW bis 100 kW	
Befehl	Leistungsstufe	Befehl	Leistungsstufe
82	100%	78	100%
83	60%	79	60%
84	30%	80	30%
85	0%	81	0%



Anlage 6 Relaisansteuerung und Klemmbelegung Funkrundsteuerempfänger

Die Installation der technischen Einrichtungen ist entsprechend den Technischen Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz (TAB) bzw. den Technischen Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Niederspannungsnetz (TAB) und den allgemein anerkannten Regeln der Technik vorzunehmen. Der Funkrundsteuerempfänger wird durch LSW Netz GmbH & Co. KG mit den anlagenspezifischen Daten parametriert.

Anlagen >25 bis 100kW

FRE-Befehl:

> 25 kWp bis ≤ 100 kWp

Leistungsstufe*

0 % oder 100%

*bezogen auf installierte Leistung der EEG / KWKG-Anlage

FRE-Typ:

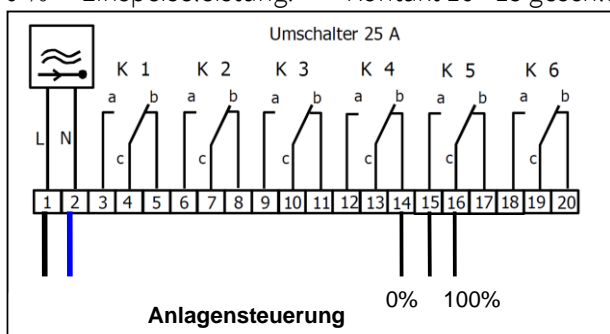
z.B. Landis+Gyr

FTY 263



100 % Einspeiseleistung: Kontakt 16 - 17 geschlossen

0 % Einspeiseleistung: Kontakt 16 - 15 geschlossen



Montage des FRE

Der Empfang der Signale ist durch den Betreiber der Erzeugungsanlage sicherzustellen.

Hinweis: Bei einer Anordnung des Empfängers in der Nähe des Zählers oder des Wechselrichters kann zu Empfangsstörungen kommen

Die Messung der gelieferten/bezogenen Energie erfolgt grundsätzlich in der jeweiligen Anschlussebene.

Anlage 7 Installationshinweise Funkrundsteuerempfänger

1. Sicherheitshinweise

Achtung!

Einbau und Montage elektrischer Geräte dürfen nur durch eine Elektrofachkraft ausgeführt werden. Bei Nichtbeachtung der Installationshinweise können Brand oder andere Gefahren auftreten. Montage am Netzanschluss 230V dürfen nur im freigeschalteten Zustand durchgeführt werden → Einhaltung der 5 Sicherheitsregeln.

Die Installation der technischen Einrichtungen ist entsprechend den Technischen Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz (TAB) bzw. den Technischen Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Niederspannungsnetz (TAB) und den allgemein anerkannten Regeln der Technik vorzunehmen.

2. Technische Daten - Rundsteuerempfänger

Elektrische Werte	
Netzspannung	Un 230 V (+/-10%)
Netzfrequenz	fn 50 Hz (+/-2%)
Leistungsaufnahme	1,2 W / 1,6 VA
Ausgangsrelais:	Anzahl: 6 St.
Schaltvermögen	250 V / 25 A (cos φ = 1), 250 V / 15 A (cos φ = 0,4)
Anschlüsse	
Phasenanschlüsse:	0.5 mm ² ...10 mm ²
Relaisanschlüsse	0.5 mm ² ...6 mm ²
Funkrundsteuersysteme	
Protokoll	SEMAGYR TOP
Empfangsfrequenzen	fS 139 kHz
Empfangsfeldstärke	ab 55 dB μ V/m
Umgebungseinflüsse	
Temperatur	-20 bis +60°C
Feuchtekategorie	F (nach DIN 40040)
Gewicht und Abmessungen	
Gewicht voll bestückt	ca. 1 kg
Maße (H x B x T)	155 x 176 x 70mm

3. Installationshinweise FRE

Der Empfang der Signale ist durch den Netzkunden sicherzustellen.

Bei einer Anordnung des Empfängers in der Nähe des Zählers oder des Wechselrichters kann zu Empfangsstörungen kommen. Sofern Einschränkungen des Signalempfanges am Installationsort bestehen sollten, so ist durch den Netzkunden die integrierte Antenne an einem geeigneten Ort abgesetzt zu montieren (Hinweise zur Montage siehe Punkt 4.1 Montage einer externen Antenne). Gegebenenfalls ist auch, im Auftrag des Netzkunden, die Montage des FRE in einem externen Kleinverteiler/Zählergehäuse mit Schutzklasse 2 und dem Installationsort entsprechender Schutzart, mit Drei-Punktbefestigung möglich. Eine direkte Montage auf Mauerwerk ist nicht zulässig!

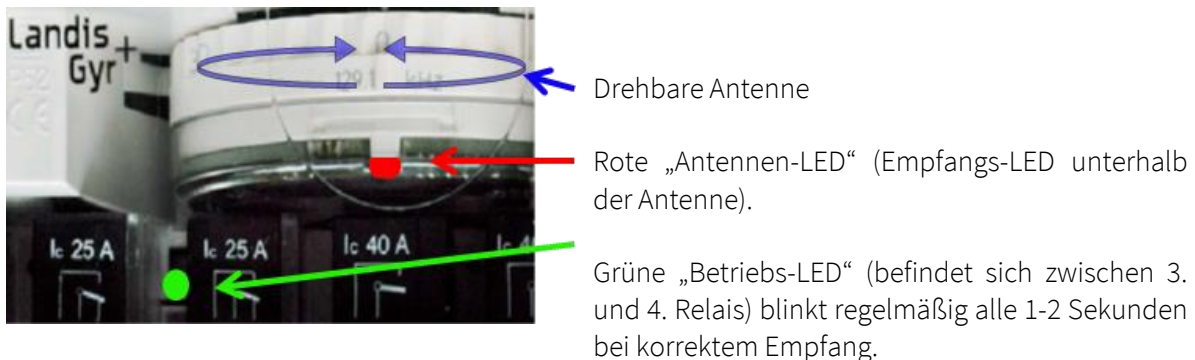
Die Spannungsversorgung des FRE (230 V, 50 Hz) ist mit einem Festanschluss (keine Steckverbindung), vorzugsweise über einen separaten Stromkreis zu realisieren. Der Abgriff der Spannungsversorgung hat im gemessenen Bereich (Kundenanlage) zu erfolgen.

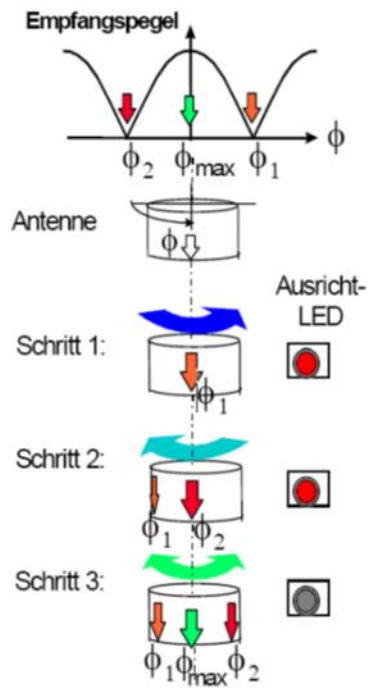
4. Antenne ausrichten

Die optimale Ausrichtung der drehbaren Antenne kann ohne Hilfsgeräte ermittelt werden.

Für das Auffinden der höchstmöglichen Empfangspegels befindet sich unterhalb der drehbaren Antenne eine rote LED. Diese wird wie nachfolgend beschrieben ausgerichtet. Wenn die rote Empfangs-LED erlischt, so ist die Antenne in der optimalen Position. Eine zusätzliche Betriebs-Leuchtanzeige im FRE meldet den korrekten Empfang der Funktelegramme (grüne LED). Sobald die grüne LED ca. im Sekundentakt regelmäßig blinkt, hat der Empfänger erfolgreich Zeit und Datum per Funksignal synchronisiert.

Für den sicheren Empfang muss die rote LED an der drehbaren Antenne erloschen sein und die grüne LED (zwischen dem 3. und 4. Relais) etwa im Sekundentakt blinken.





Der optimale Empfangspegel (Φ_{max}) befindet sich in der Regel zwischen zwei Empfangsminima.

Durch Ermitteln der beiden Empfangsminima kann der optimale Empfangspegel bestimmt werden.

1. Schritt:

Antenne nach rechts drehen, bis 1. Empfangsminimum mit roter LED angezeigt wird: Winkel Φ_1 notieren

2. Schritt:

Antenne nach links drehen, bis 2. Empfangsminimum mit roter LED angezeigt wird. Winkel Φ_2 notieren

3. Schritt:

Antenne in der Mitte von Φ_1 und Φ_2 ausrichten. Rote LED erlischt.

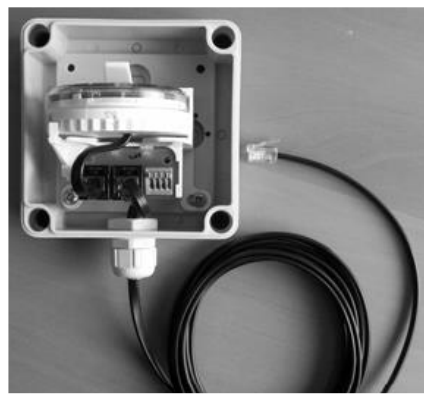
4.1 Montage einer externen Antenne

Für den Fall, dass am Montageort des FRE kein oder ein zu schwaches Signal zur Verfügung steht, muss eine externe Antenne montiert werden. Vor der endgültigen Montage des externen Antennengehäuses sollte der Empfang am geplanten Befestigungspunkt getestet werden. Ist kein Empfang möglich, ist der Test an anderer geeigneter Stelle zu wiederholen.

1. Zur Montage der Antenne in ein externes Gehäuse ist diese zunächst aus dem FRE auszubauen und anschließend in dem externen Gehäuse zu montieren. Ziehen Sie die runde Antenne aus dem Empfänger heraus. Sie ist mit einem kurzen Kabel und einem RJ-Stecker mit der Leiterplatte verbunden. Entriegeln Sie den Stecker durch leichten Druck mit dem Zeigefinger nach links und nehmen Sie die runde Antenne aus dem Empfänger.



2. Fügen Sie die Antenne ins Gehäuse ein und stecken Sie den Stecker in die interne Buchse. Verbinden Sie den Funk-Rundsteuerempfänger und die Antenne mit dem Verlängerungskabel.



3. Für das Ausrichten der Antenne verfahren Sie wie unter Punkt 4 (Antenne ausrichten).

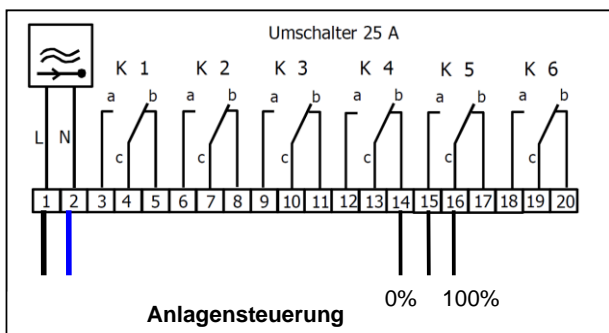
4. Montieren Sie das Gehäuse mit Schrauben durch die vier vorhandenen Löcher derart, dass das Verlängerungskabel auf der Gehäuseunterseite herausragt.

5. Das Verlängerungskabel muss nicht gekürzt werden, falls es zu lang ist. Machen Sie eine lose Schlaufe mit dem überflüssigen Kabel und fixieren Sie sie in einer geeigneten Position. Als Alternative darf das Kabel auf der Seite des externen Gehäuses gekürzt werden. Schneiden Sie das Kabel auf der korrekten Länge ab. Entfernen Sie den Kabelmantel und isolieren Sie die Drähte ab. Verzinnen Sie die Drahtenden, um eine starre Verbindung zu erreichen. Schieben Sie die Drähte in die Käfigklemmen ein, wie das folgende Bild zeigt. Das Antennen-Kabel kann auch mit einem Standard-Telefonkabel (4 Pol) verlängert werden. Die RJ (4/6) - Stecker werden nicht gekreuzt montiert.



Achten Sie bei der Verwendung der Klemmenkontakte stets auf die richtige Polung!

5. Schaltbild



100% Einspeiseleistung: Kontakt 16 - 17 geschlossen
 0% Einspeiseleistung: Kontakt 16 - 15 geschlossen

Das Einspeisemanagement mittels Funkrundsteuerempfänger (FRE) erfolgt zurzeit mit der Regelstufe 100% bzw. 0 % Einspeiseleistung über die potentialfreien Schließerkontakte.

6. Funktionstest Einspeisemanagement

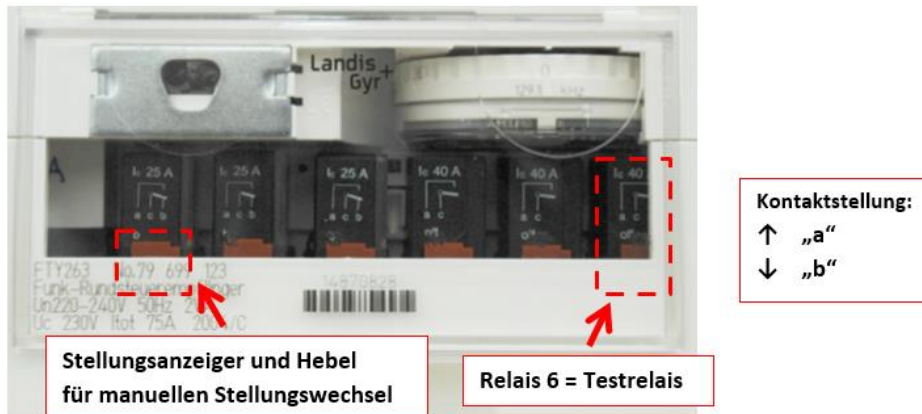
Testsignal:

Für die Kontrolle des Empfangs und der ordnungsgemäßen Parametrierung wird an allen Werktagen, stündlich zur vollen Stunde zwischen 9⁰⁰ und 19⁰⁰ Uhr ein Testsignal ausgesendet.

Nach der Inbetriebsetzung des Gerätes setzen Sie bitte erst alle Stellungsanzeiger in die Stellung „b“ [AUS]! Das Testsignal unterliegt physikalischen Signallaufzeiten, es wird daher nicht exakt zur vollen Stunde da sein. Bei richtig verwendeter Parametrierdatei wechselt der Stellungsanzeiger des Testrelais 6 in Stellung „a“ und verbleibt dort. Zur Wiederholung setzen Sie den Anzeiger auf „b“ um. Ist das Relais 6 nach ca. 15 min (nach dem vollen Stundenwechsel) nicht in Stellung „a“ tauschen Sie das Relais aus.

Sollte trotz ordnungsgemäßen Empfangs noch immer keine Funktion gegeben sein, so setzen Sie sich bitte mit uns in Verbindung.

Abweichend vom Testsignal kann kein weiteres Signal gesendet werden, um die Funktion des FRE zu testen!



Manuelles Schalten:

Für die Kontrolle innerhalb der Anlagensteuerung ist ein manuelles Umschalten der einzelnen Relais zur Funktionskontrolle des Einspeisemanagements der EEG-Anlage möglich. Eine manuelle Umschaltung von Relais ist dauerhaft nur im spannungslosen Zustand möglich. Der im Betrieb befindliche FRE bewertet die manuelle Umschaltung als Manipulation und schaltet nach wenigen Minuten das manuell geschaltete Relais auf die Ausgangsstellung zurück. Zum Tageswechsel wird ein allgemeines Aussignal gesendet (Stellung „b“).

Endkontrolle:

Alle Relais müssen auf Stellung „b“ sichtbar stehen (keine Reduzierung der Wirkleistungseinspeisung) und die grüne Betriebs-LED am Funkrundsteuerempfänger blinkt im gleichmäßigen Rhythmus (Sekundentakt).