

20 mA entspricht 100% der maximalen (Anschluss)-Wirkleistung $P_{AV, E}$ für Einspeisung
4 mA entspricht 0%, es erfolgt keine Lieferung von Wirkleistung in das Mittelspannungsnetz

Die Bestätigung der Wirkleistungsvorgabe durch die Erzeugungsanlage, erfolgt durch Rückmeldung eines Stromwertes, mit der Wertigkeit der Sollwertvorgabe. Die Bestätigung der Umsetzung der Wirkleistungsvorgabe erfolgt nach Erreichen des Sollwertes. Wertänderungen auf einen Wert $<3,5$ mA werden als Störung erfasst.

Die Erzeugungsanlage wird zur Reduzierung ihrer (Anschluss)-Wirkleistung auf einen bestimmten Wert aufgefordert. Zur Anpassung oder Beendigung der Maßnahme zur Reduzierung der (Anschluss)-Wirkleistung, wird erneut ein neuer Sollwert zur Erhöhung (z. B. von 0% auf 60%) bzw. bis zur maximalen (Anschluss)-Wirkleistung (100%) gesendet.

Es ist immer einen Sollwert gesetzt. Die Vorgabe ist spätestens 60 Sekunden nach Sollwertvorgabe umzusetzen.

Zusätzlich zu der Wirkleistungsvorgabe per analogen Sollwert, ist ein potentialfreier Dauerkontakt als Befehlsbit „Freigabe Direktvermarktung EZA“ vorgesehen.

Die Erzeugungsanlage kann nur in die aktive Anlagenregelung der Direktvermarktung gehen, wenn das Befehlsbit „Freigabe Direktvermarktung EZA“ gesetzt ist.

Die freie Regelung der (Anschluss)-Wirkleistung obliegt in diesem Zeitraum dem Direktvermarkter oder Dritten. Die Sollwertvorgabe, 20 mA (100%, maximale (Anschluss)-Wirkleistung)) bleibt für den Zeitraum der aktiven Anlagenregelung durch den Direktvermarkter immer gesetzt. Die Rückmeldung 100% bleibt bestehen.

Während der aktiven Regelung der Erzeugungsanlage durch den Direktvermarkter, wird vom Kunden das Meldungsbit „Direktvermarktung aktiv“ gesetzt.

Ist eine Reduzierung der (Anschluss)-Wirkleistung der Erzeugungsanlage erforderlich, wird das Befehlsbit „Freigabe zur Direktvermarktung EZA“ ausgeschaltet und es wird ein neuer Sollwert gesetzt.

Die Meldung „Direktvermarktung aktiv“ wird vom Kunden gleichzeitig zurückgenommen. Ist das Befehlsbit „Freigabe zur Direktvermarktung“ nicht gesetzt, folgt die Erzeugungsanlage der Sollwertvorgabe.

Blindleistungsvorgabe über analogen Sollwert

Das Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz bezüglich der Blindleistungsbereitstellung ist in **Ziffer 2.5.4.** beschrieben.

Die Umschaltung zwischen der Grundvorgabe (gemäß Blindleistungsvorgaben Ziffer 2.5.4.) und einer Sollwertvorgabe per Fernsteuerung erfolgt mit einem separaten Befehlsbit. Ist das Bit gesetzt nimmt die Erzeugungsanlage die Grundvorgabe an. Wird das Bit entzogen, folgt die Erzeugungsanlage der Sollwertvorgabe.

Die Vorgabe zur Blindleistungsaufnahme bzw. -abgabe der Erzeugungsanlage erfolgt über einen analogen Sollwert 4-20 mA. Es gilt das Verbraucherzählpeilsystem.

Netztrennung (Fern-Aus)

Der Befehl Netztrennung EIN (Erzeugungsanlage AUS) wird als Wischerkontakt ausgeführt. Er kann unabhängig von den Befehlen zur Reduzierung der (Anschluss)-Wirkleistung $P_{AV, E}$ in kritischen Netzzuständen ausgegeben werden und wirkt direkt auf den Entkopplungsschutz der Erzeugungsanlage. Die Wiedereinschaltung der Erzeugungsanlage obliegt nur dem Betriebsverantwortlichen in Abstimmung mit der Stadtwerke. Die Rückmeldung des Entkopplungsschutz an das Fernwirksystem hat direkt von der bzw. den Schalteinrichtung/en des Entkopplungsschutz (z.B. Hilfsschalter) ausgeführt werden.

Ist-Einspeisung, Messwerte

Als Einspeisung ist die am Netzanschlusspunkt in das Netz des Netzbetreibers eingespeiste Leistung zu verstehen.

Zur Messwerterfassung ist eine genormte Zählerschnittstelle IEC 62056-21 (CL0) vorzusehen. Alternativ kann auch ein IEC 60870-5-103 basierender Messumformer oder kombinierter Erdschlussrichtungs- und Kurzschlussrichtungsanzeiger verwendet werden.

Folgende Messwerte sind bereitzustellen:

- Netzanschlusspunkt mittelspannungsseitig: Spannungsmesswerte (U), Strommesswerte (I), richtungsbezogene Messwerte Wirkleistung (P) und Blindleistung (Q).
- Beim Vorhandensein von Verbrauchern oder weiteren Erzeugungsanlagen mit unterschiedlichen Energiearten, richtungsbezogene Messwerte Wirkleistung (P) und Blindleistung (Q).

1.2.2 Hilfsenergieversorgung

Die Anschlussanlage muss über eine Eigenbedarfsverteilung und eine netzunabhängige Hilfsenergieversorgung verfügen für:

- Schutzeinrichtungen mit Hilfsstromversorgung
- Schaltgeräte, die durch eine Schutzeinrichtung elektrisch betätigt werden
- Fernsteuerung

Es ist zu beachten, dass bei einer Erstinbetriebnahme bzw. einer Spannungslosigkeit der Anschlussanlage von mehr als acht Stunden die netzunabhängige Hilfsenergieversorgung nicht funktionstüchtig ist. Eine Inbetriebsetzung der Anschlussanlage kann nur dann vorgenommen werden, wenn die netzunabhängige Hilfsenergieversorgung durch geeignete Maßnahmen (z. B. Netzersatzanlage) hergestellt ist.

1.2.3 Schutzeinrichtung

3.2.3.1 Allgemeines

Störwerterfassung

Die Schutzeinrichtungen für Kurzschlusschutz, Erdschlusschutz und übergeordneter Entkopplungsschutz werden zur Erfassung und Speicherung von Schutzinformationen und/oder Störwerten analoger Größen genutzt und müssen somit die Grundätze zur Störwerterfassung gemäß der VDN-Richtlinie „Digitale Schutzsysteme“ 1.Auflage 2003 erfüllen.

Schutz-und Schaltgeräteredundanz

Erzeugungsanlagen sind generell mit einem übergeordneten Entkopplungsschutz am Übergabepunkt und einem Entkopplungsschutz an der EZE aufzubauen. Der Übergabepunkt kann sowohl der Netzanschlusspunkt als auch ein Anschlusspunkt im kundeneigenen MS-Netz sein. Grundsätzlich wirken der übergeordnete Entkopplungsschutz und der Entkopplungsschutz an der EZE auf zwei separate Schaltgeräte.

Das Schaltgerät des übergeordneten Entkopplungsschutz ist als Leistungsschalter (MS oder NS) auszuführen. Das Schaltgerät des Entkopplungsschutzes an der EZE ist ebenfalls als Leistungsschalter auszuführen. Lediglich bei PV-Anlagen kann das Schaltgerät als „integrierter Kuppelschalter“ im Wechselrichter ausgeführt werden. Der „integrierte Kuppelschalter“ (z. B Leistungsrelais, Schütz, mechanischer Leistungsschalter usw.) muss einfehlersicher eine allpolige galvanische Abschaltung sicherstellen. Ab der Leistung eines Wechselrichters >100kVA (Zentralwechselrichter >100kVA) ist ein Leistungsschalter als Kuppelschalter notwendig.

Bei Anschlussanlagen mit Leistungsschalter (siehe Anhang C Anschlussbeispiele) muss die Schutzeinrichtung auch die Funktion eines Blindleistungs-Unterspannungsschutzes

(Q_U) beinhalten. Bei Anschlussanlagen ohne Leistungsschalter ist die Funktion eines Blindleistungs-Unterspannungsschutzes konzeptionell vorzusehen.

Die Einfehlersicherheit ist gemäß VDE-AR-N 4105 einzuhalten.

Messgrößenerfassung

Die notwendigen Abgriffe der Messgrößen Strom und Spannung (I, U) für den Kurzschlusschutz, Erdschlusschutz, Entkopplungsschutz und die Einspeisesteuerung (P,Q) sind in im Anhang C Anschlussbeispiele festgelegt.

Verbindungsleitung Schutzgerät-Leistungsschalter

Die Auslösung des zugehörigen Leistungsschalters muss über ein separates Kupfersteuerkabel oder eine LWL-Leitung erfolgen, das ausschließlich der Schutzfunktion dient. Wird zur Übertragung der Fernwirkprotokolle ein LWL-Kabel z. B. zwischen Übergabestation und Erzeugungsanlage verlegt, so kann dieses LWL-Kabel sowohl für den Schutz als auch für die Fernwirktechnik genutzt werden. In diesem Fall sind für Schutz und Fernwirkprotokoll separate Fasern innerhalb des LWL-Kabels zu verwenden. Die maximale Länge des Kupfersteuerkabels hängt ab von der verwendeten Technik, eine sichere Funktionsfähigkeit ist zu gewährleisten.

Ist eine Anschlussanlage für den Inselbetrieb ausgelegt, kann der Inselbetrieb durch die Entkopplungsschutzeinrichtung automatisch eingeleitet werden. In diesem Fall ist der Einbauort der Schutzfunktion (übergeordneter Entkopplungsschutz oder Entkopplungsschutz an der EZE), die den Inselbetrieb einleiten, mit dem Anschlussnehmer abzustimmen. Die Einstellwerte an der EZE können auf die Belange der Anschlussanlage bei Inselbetrieb angepasst werden. Der Eigenschutz darf aber die Funktion des übergeordneten Entkopplungsschutz nicht unterlaufen.

3.2.3.2 Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz

Kurzschlusschutz

Für den Kurzschluss ist grundsätzlich ein Überstromzeitschutz oder Lasttrennschalter mit Sicherung vorgesehen (siehe Anhang C Anschlussbeispiele).

Entkopplungsschutz am Netzanschlusspunkt

Ist ein Übergabelasttrennschalter vorhanden, wirkt der Entkopplungsschutz am Netzanschlusspunkt auf den Niederspannungsleistungsschalter, um die Werte am Netzanschlusspunkt einzuhalten.

2. Abrechnungsmessung

Gemäß des Erneuerbaren Energien Gesetzes (EEG) werden Lastgangzähler mit ¼-Stunden-Zählung bereits ab Anlagenleistungen ≥ 100 kW verbindlich vorgeschrieben und sind entsprechend zu errichten.

Bei Anschlussanlagen mit einer Energieerzeugung nach dem Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz (KWKG) und einer Einspeisung in das Netz von ≥ 100 kW sind ebenfalls Lastgangzähler mit ¼-Stunden-Zählung zu installieren.

3. Betrieb der Anlage

3.1 Allgemeines

Zu den Tätigkeiten des Betriebes gehören sämtliche Bedienhandlungen vor Ort und aus der Ferne sowie elektrotechnische und nichtelektrotechnische Arbeiten, wie sie in einschlägigen Vorschriften und Regeln beschrieben sind.

Der Betriebsverantwortliche muss für die ständig erreichbar sein.

5.3 Verfügungsbereich / Bedienung

Für die im ausschließlichen Verfügungsbereich der SW Bad Nauheim stehenden Anlagenteile ordnet die SW Bad Nauheim die Schalthandlungen an (Schaltanweisung). Sofern sich Schaltgeräte im gemeinsamen Verfügungsbereich befinden, stimmen sich SW Bad Nauheim und Anlagenbetreiber bzw. deren Betriebsverantwortliche über die Schalthandlungen in diesen Schaltfeldern ab und legen jeweils im konkreten Fall fest, wer die Schalthandlung anordnet. Die Schalthandlungen für die übrigen Anlagenteile werden durch den Anlagenbetreiber oder durch den Betriebsverantwortlichen bei der Verbundleitstelle angemeldet.

Datenpunktliste Fernsteuersystem

Die Informationen gemäß Ziffer 3.2.1 sind an den Steckern zur Verfügung zu stellen und nach folgenden Vorgaben zu realisieren.

Datenpunktliste für eine Erzeugungsanlage mit einer Energieart

Signalbezeichnung Kurztext	Signalbeschreibung Langtext	Signalart	Einheit	Messbereich	Bezeichnung Anschlussbeispiel
Befehle					
Freigabe Direktvermarktung EZA1	Freie Anlagenregelung durch Anlagenbetreiber	Dauerkontakt	Binär		B1.1

Umschaltbefehl Blindleistungsverfahren	Umschaltung Grundvorgabe / Sollwert	Dauer- kontakt	Binär		B1.1
LS Fern Aus	Leistungsschalter (übergeordneter Entkupplungsschutz) Fern-Aus	Wischer- kontakt	Binär	-	B2
Wirkleistungssollwert	Vorgabe Reduzierung Maximale (Anschluss)- Wirkleistung $P_{AV, E}$	Sollwert	Analog	4-20mA	B1.1
Blindleistungssollwert	Vorgabe Verschiebungsfaktor	Sollwert	Analog	4-20mA	B1.1
Rückmeldungen					
Rückmeldung Umschaltbefehl Blindleistungsverfahren	Umschaltung Grundvorgabe / Sollwert	Dauer- kontakt	Binär		RM1.1
LS Aus	Leistungsschalter (übergeordneter Entkupplungsschutz) Stellungsmeldung Aus	Dauer- kontakt	Binär	-	RM2
LS Ein	Leistungsschalter (übergeordneter Entkupplungsschutz) Stellungsmeldung Ein	Dauer- kontakt	Binär	-	RM2
Rückmeldung Wirkleistungssollwert	Vorgabe Reduzierung Maximale (Anschluss)- Wirkleistung $P_{AV, E}$	Sollwert	Analog	4-20mA	RM1.1
Rückmeldung Blindleistungssollwert	Vorgabe analoger Sollwert	Sollwert	Analog	4-20mA	RM1.1
Meldungen					
Direktvermarktung aktiv	EZA1 in Direktvermarktung	Dauer- kontakt	Binär	-	M3
Ortsteuerung	Leistungsschalter Fern- Aus blockiert	Dauer- kontakt	Binär	-	M13
Messwerte					
P_SUM EZA1	Wirkleistung P EZA1 am Netzanschlusspunkt	IEC 62056-21, IEC oder 60870-5- 103	MW	-	MEZA1.1
Q_SUM EZA1	Blindleistung Q EZA1 am Netzanschlusspunkt	IEC 62056-21, IEC oder 60870-5- 103	MVar	-	MEZA1.1
U_{L3-1} EZA1	Spannung U_{L3-1} EZA1 am Netzanschlusspunkt	IEC 62056-21, IEC oder 60870-5- 103	kV	-	MEZA1.1
Windg.(WKA)/ Globalstr.(PV)	Windgeschwindigkeit / Globalstrahlung	Analog	m/s - W/m ²	0-20mA	MANL1.1

Datenblatt Fernsteuerung

Wandschrank	500 x 500 x 210 (HxBxT in mm)
Arbeitsbereich	800 x 800 x 1400 (HxBxT in mm)
interne Spannungsversorgung:	24V DC / 0,5A (gesicherte Gleichspannungsversorgung nach den derzeit gültigen Technischen Anschlussregeln)
Umgebungsbedingung:	-5 bis +55 °C
Fern / Ortschalter	Priorisierung der Anlagensteuerung
Digitale Eingänge	+24V DC der FWA (vorgegeben)
Digitale Ausgänge	Potentialfreie Kontakte: 1A bei 48V DC, 0,4A bei 60V DC, 0,2A bei 110V DC

Messwerte	4 bis 20mA DC oder IEC 60870-5-103 Protokoll
Modem	INSYS MoRoS
Fernwirkgerät	SAE-FW5 Gate
Zusatzeinheiten	1xSAE-4AI (Erweiterungsmodul) 1xSAE-RES-1 (Erweiterungsmodul) 1xSAE-8DI2AI (Erweiterungsmodul) 1xSAE-8DI (Erweiterungsmodul) 1xSAE-4AO (Erweiterungsmodul)
Steckverbindung	Prozessdatenankopplung mittels Verbindungsleitung mit Phönix HEAVYCON EVO- Gehäuse 40 polig,
Schnittstelle IEC620625-21 oder IEC60870-5-103	für (CL) Phönix HEAVYCON Gehäuse D7 8 polig