

TMA FW-Anbindung EZA Mittelspannung

Stand Oktober 2022

Technische Mindestanforderungen
zur fernwirktechnischen Anbindung einschließlich
Einspeisemanagement nach §§ 9 EEG

bei

Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen
am Mittelspannungsnetz
der Stadtwerke Arnstadt Netz GmbH & Co. KG

1. Geltungsbereich

- (1) Die vorliegenden TMA FW-Anbindung EZA Mittelspannung **gelten** ergänzend zu den sonstigen gesetzlichen, behördlichen und technischen Vorschriften **für Erzeugungsanlagen (EZA) im Parallelbetrieb mit dem Mittelspannungsnetz** der Stadtwerke Arnstadt Netz GmbH & Co. KG (nachfolgend „SWANKG“ genannt).
- (2) Betreiber von Erzeugungsanlagen mit einer installierten Leistung $P > 25 \text{ kW(p)}$ sind gemäß § 9 des Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG verpflichtet, ihre Anlagen mit technischen Einrichtungen auszustatten, mit denen der Netzbetreiber jederzeit
 - die Einspeiseleistung bei Netzüberlastung ferngesteuert reduzieren kann und
 - die jeweilige Ist-Einspeisung abrufen kann.
- (3) Daneben resultieren aus der VDE-AR-N 4110 "Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (Ausgabe 11-2018) weitere Anforderungen an den Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz der SWANKG, welche nur mittels einer Fernüberwachung und -steuerung durch die SWANKG realisiert werden können.
- (4) Die zur Anwendung dieser TMA FW-Anbindung EZA Mittelspannung auftretenden Fragen klärt der Anlagenbetreiber rechtzeitig mit der SWANKG.
- (5) Die SWANKG ist zur Anpassung und Ergänzung der TMA FW-Anbindung EZA Mittelspannung berechtigt, soweit dies aus Gründen der Umsetzung geänderter Vorgaben gesetzlicher, behördlicher oder technischer Vorschriften notwendig ist.

2. Technische Ausstattung

2.1. Fernwirkanlage

- (1) Die Umsetzung der oben genannten Anforderungen erfolgt grundsätzlich durch den Einsatz einer Fernwirkanlage (FWA). Für deren Beschaffung, Installation und Betrieb ist der Anlagenbetreiber zuständig.
- (2) Der unten aufgeführten Tabelle 1 kann der für die Fernwirkanlage relevante Prozessdatenumfang entnommen werden. Gegebenenfalls sind weitere abweichende Konfigurationen zu vereinbaren.

2.2. Hilfsspannungsversorgung

- (1) Neben der netzseitigen Eigenbedarfsversorgung (AC) ist zum netzunabhängigen Betrieb u. a. auch der FWA eine Hilfsspannungsversorgung (24 oder 60 V DC) vom Anlagenbetreiber bereit zu stellen. Diese ist so zu bemessen, dass bei fehlender Netzspannung neben der FWA alle Schutz-, Sekundär- und Hilfseinrichtungen mindestens acht Stunden betrieben werden können. Der Betrieb ohne funktionsfähige Hilfsspannungsversorgung ist unzulässig.
Der Anlagenbetreiber ist für die Überwachung der Eigenbedarfs- sowie der Hilfsspannungsversorgung verantwortlich. Deren Funktionsfähigkeit ist in regelmäßigen Zeitabständen nachzuweisen und zu dokumentieren.

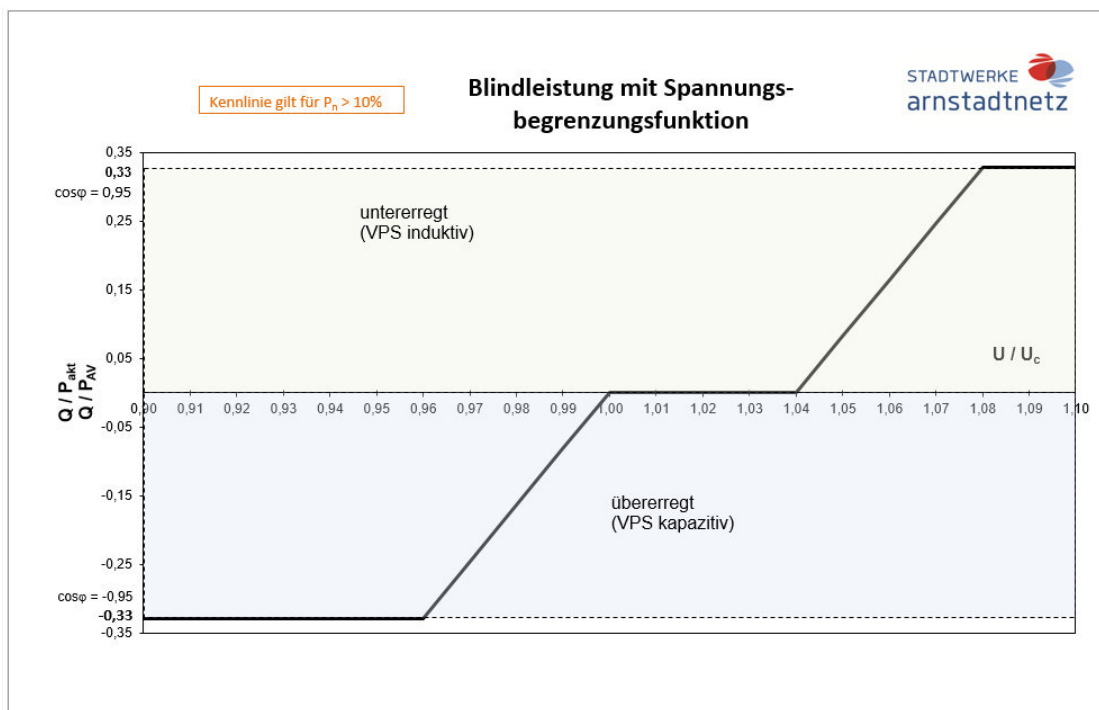
3. Einspeisemanagement

- (1) Die SWANKG erhält über die FWA Zugriff auf die Ist-Werte der EZA am Netzverknüpfungspunkt und, bei Anlagen mit Verbrauchseinrichtungen, jeder einzelnen Erzeugungsanlage.
- (2) Über die FWA wird von der SWANKG ein prozentualer Sollwert zur Reduzierung der Einspeiseleistung, bezogen auf den Bemessungswert der EZA, bereitgestellt.

- (3) Der Betreiber der EZA ist verpflichtet, die von der SWANKG vorgegebene Reduzierung der Einspeiseleistung unverzüglich (innerhalb von 60 s) im vollen Umfang vorzunehmen und über den gesamten Zeitraum des anliegenden Signals zu halten.
- (4) Im Zuge der Netzinbetriebnahme erfolgt durch die SWANKG gemeinsam mit dem Anlagenbetreiber ein Funktionstest des Einspeisemanagements. Auch nach der Inbetriebnahme sind Anlagenbetreiber und SWANKG nach gegenseitiger Abstimmung berechtigt, Funktionstests durchzuführen. Entschädigungsansprüche für die entgangene Einspeisearbeit können aus einem vereinbarten Test nicht abgeleitet werden.
- (5) Die SWANKG behält sich vor, das technische Konzept zur ferngesteuerten Reduzierung der Einspeiseleistung von EZA gemäß § 9 EEG anzupassen.

4. Blindleistungsregelung

- (1) Die EZA muss sich an der statischen Spannungshaltung mit einem Verschiebungsfaktor $\cos \varphi$ zwischen 0,95 übererregt und 0,95 untererregt beteiligen können.
- (2) Die Regelung des Verschiebungsfaktors $\cos \varphi$ soll im Netz der SWANKG
 - über eine Online-Sollwertvorgabe über die FWA
 - oder über die Einstellung einer Kennlinie „Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion“ (Aktivierung über FWA- Befehl)
 - oder über die Einstellung einer „ $\cos \varphi$ (P)-Kennlinie“ (Aktivierung über FWA-Befehl)
 realisiert werden können. Die SWANKG behält sich vor, das technische Konzept zur Blindleistungsregelung auch nach der Inbetriebnahme umzustellen. Eine Information darüber erhält der Anlagenbetreiber mindestens 14 Tage vor der geplanten Umstellung.
- (3) Standardmäßig kommt mittels aktiviertem FWA-Befehl die Kennlinie „Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion“ (Abbildung s. u., auch in Anmeldeunterlagen zum Netzanschluss von EEA am MS-Netz hinterlegt) zur Anwendung. Die anzuwendende Kennlinie wird dem Anlagenbetreiber von der SWANKG nach Abschluss der Netzverträglichkeitsprüfung zur Einstellung mitgeteilt. Der sich aus der Kennlinie ergebende Blindleistungswert muss sich innerhalb von 60 s automatisch einstellen.



- (4) In den Fällen, in denen die Einstellung einer $\cos \varphi$ (P)-Kennlinie zur Anwendung kommt, wird diese Kennlinie dem Anlagenbetreiber von der SWANKG ebenfalls nach Abschluss der Netzverträglichkeitsprüfung zur Einstellung mitgeteilt.
- (5) Um eine ggf. notwendige Umstellung auf eine feste Sollwertvorgabe zu erleichtern, sind in der EZA-Steuerung bereits zur Erstinbetriebnahme auch die in der Tabelle 1 aufgeführten Verschiebungsfaktor-Werte zu berücksichtigen.

5. weitere allgemeine Anforderungen

- (1) Der Übergabeschalter muss vor Ort sowie über die FWA fernschaltbar sein. Die Stellungsmeldung des Fern/Ort-Umschalters muss auch auf die FWA geführt werden. Der Tabelle 1 kann die für den Übergabeschalter relevanten Datenpunkte entnommen werden.
- (2) Bei Überschreitung der vereinbarten Einspeiseleistung ist der Netzbetreiber berechtigt, die EZA vom Netz zu trennen. Der entsprechende Befehl (Not_Aus) muss auf den Kuppelschalter der EZA wirken.
- (3) Am Netzanschlusspunkt sind Schutzgeräte zu installieren, welches u. a. den Überlast-/Kurzschlusschutz, den Über-/Unterspannungsschutz sowie den Q/U-Schutz realisieren. Entsprechende Einzelmeldungen gemäß Tabelle 1 müssen auf die FWA geführt werden.

Tabelle 1 Datenpunktliste zur Fernsteuerung/-meldung bei Erzeugungsanlagen und Ladeeinrichtungen mit und ohne weitere Verbrauchseinrichtungen

EEA MS	EMob MS	Datenpunktbeschreibung		EEA Wirkung auf/ Herkunft	EMob Wirkung auf/ Herkunft	Zustand		Einheit	TK	IOA1 low	IOA2 middle	IOA3 high	Bemerkung	Genauigkeit/ Abstufung	Wertebereich	Übertragungs-Schwelle						
		Nr.	Datenpunkt			Beschreibung	high									low	absolut	additiv	zyklisch			
x			LS_Q0	Übergabeschalter	NAP	NAP	BF_Ein	BF_Aus	46	1	0	0	nur bei reinen EEA > 1260 kVA									
x			LS_Q0	Übergabeschalter	NAP	NAP	RM_Ein	RM_Aus	31	1	10	0										
x	x		Not_Aus	Kuppelschalter	EZA	LE	BF_Aus	BF_Ein	46	190	45	84										
x	x		Not_Aus	Kuppelschalter	EZA	LE	RM_Aus	RM_Ein	31	190	245	84										
x			Einsp_P%_darf	Einspeisung Wirkleistung darf	EZA				%	50	190	20	20	1%	0 ... 100%							
x			Bezug_P%_darf	Bezug Wirkleistung darf		LE			%	50	195	20	20	1%	0 ... 100%							
x	x		cosPhi_0,950i	cos φ 0,950 untererregt	NAP bzw. EZA	NAP bzw. LE	BF_Ein	BF_Aus	45	3	20	85	bei reinen EEA / EMob: Wirkung auf NAP bei Mischanlagen: Wirkung auf EZA / LE									
x			cosPhi_0,960i	cos φ 0,960 untererregt			BF_Ein	BF_Aus	45	3	20	86										
x			cosPhi_0,970i	cos φ 0,970 untererregt			BF_Ein	BF_Aus	45	3	20	87										
x	x		cosPhi_0,975i	cos φ 0,975 untererregt			BF_Ein	BF_Aus	45	3	20	96										
x			cosPhi_0,980i	cos φ 0,980 untererregt			BF_Ein	BF_Aus	45	3	20	88										
x			cosPhi_0,990i	cos φ 0,990 untererregt			BF_Ein	BF_Aus	45	3	20	89										
x	x		cosPhi_1	cos φ 1,00			BF_Ein	BF_Aus	45	3	20	90										
x			cosPhi_0,985k	cos φ 0,985 übererregt			BF_Ein	BF_Aus	45	3	20	92										
x	x		cosPhi_0,975k	cos φ 0,975 übererregt			BF_Ein	BF_Aus	45	3	20	97										
x			cosPhi_0,970k	cos φ 0,970 übererregt			BF_Ein	BF_Aus	45	3	20	93										
x	x		cosPhi_0,950k	cos φ 0,950 übererregt			BF_Ein	BF_Aus	45	3	20	94										
x	x		cosPhi_KL	Fahrweise Kennlinie Q(U)			BF_Ein	BF_Aus	45	3	20	95										
x			Einsp_P%_jst	Einspeisung Wirkleistung Rückmeldung	EZA				%	36	190	240	65	1%								
x	x		Bezug_P%_jst	Bezug Wirkleistung Rückmeldung		LE			%	36	195	240	65	1%								
x	x		cosPhi_0,950i	cos φ 0,950 untererregt	NAP bzw. EZA	NAP bzw. LE	RM_Ein	RM_Aus	30	3	30	85	bei reinen EEA / EMob: Herkunft vom NAP bei Mischanlagen: Herkunft von EZA / LE									
x			cosPhi_0,960i	cos φ 0,960 untererregt			RM_Ein	RM_Aus	30	3	30	86										
x			cosPhi_0,970i	cos φ 0,970 untererregt			RM_Ein	RM_Aus	30	3	30	87										
x	x		cosPhi_0,975i	cos φ 0,975 untererregt			RM_Ein	RM_Aus	30	3	30	96										
x			cosPhi_0,980i	cos φ 0,980 untererregt			RM_Ein	RM_Aus	30	3	30	88										
x			cosPhi_0,990i	cos φ 0,990 untererregt			RM_Ein	RM_Aus	30	3	30	89										
x	x		cosPhi_1	cos φ 1,00			RM_Ein	RM_Aus	30	3	30	90										
x			cosPhi_0,985k	cos φ 0,985 übererregt			RM_Ein	RM_Aus	30	3	30	92										
x	x		cosPhi_0,975k	cos φ 0,975 übererregt			RM_Ein	RM_Aus	30	3	30	97										
x			cosPhi_0,970k	cos φ 0,970 übererregt			RM_Ein	RM_Aus	30	3	30	93										
x	x		cosPhi_0,950k	cos φ 0,950 übererregt			RM_Ein	RM_Aus	30	3	30	94										
x	x		Q(U)_KL	Fahrweise Kennlinie Q(U)			RM_Ein	RM_Aus	30	3	30	95										
x			Fern_Ort	Fern/Ort (Übergabeschalter)	NAP	NAP	Ort	Fern	30	250	70	63	bei EMob: nur bei SG am NAP									
x	x		SAN	Schutzanregung	NAP	NAP	Kom	Geh	30	199	51	0										
x			SAU_QU	Schutzauslösung Q/U-Schutz	EZE		Kom	Geh	30	199	52	14										
x	x		Fehler_rück	Fehler rückwärts	NAP	NAP	Kom	Geh	30	199	70	15										
x	x		Fehler_vorw	Fehler vorwärts	NAP	NAP	Kom	Geh	30	199	70	16										
x	x		U_L13_01	Spannung L1-L3 K01/J01	K01/J01	K01/J01			kV	36	219	1	10	Werte/Meldungen aus IK150_2F der beiden Kabeleinspeisefelder des Netzbetreibers	1%		5%	60 s				
x	x		U_L1N_01	Spannung L1 K01/J01	K01/J01	K01/J01			kV	36	214	1	10									
x	x		U_L2N_01	Spannung L2 K01/J01	K01/J01	K01/J01			kV	36	215	1	10									
x	x		U_L3N_01	Spannung L3 K01/J01	K01/J01	K01/J01			kV	36	216	1	10									
x	x		I_L1_01	Strom L1 K01/J01	K01/J01	K01/J01			A	36	220	1	10									
x	x		I_L2_01	Strom L2 K01/J01	K01/J01	K01/J01			A	36	221	1	10	1%		1%	10%	60 s				
x	x		I_L3_01	Strom L3 K01/J01	K01/J01	K01/J01			A	36	222	1	10									

Tabelle 1 Datenpunktliste zur Fernsteuerung/-meldung bei Erzeugungsanlagen und Ladeeinrichtungen mit und ohne weitere Verbrauchseinrichtungen

EEA MS	EMob MS	Datenpunktbeschreibung			EEA Wirkung auf/ Herkunft	EMob Wirkung auf/ Herkunft	Zustand		Einheit	TK	IOA1 low	IOA2 middle	IOA3 high	Bemerkung	Genauigkeit/ Abstufung	Wertebereich	Übertragungs-Schwelle		
		Nr.	Datenpunkt	Beschreibung			high	low									absolut	additiv	zyklisch
x	x		P_01	Wirkleistung K01/J01	K01/J01	K01/J01			kW	36	212	1	10	Werte/Meldungen aus IK150_2F der beiden Kabeleinspeisefelder des Netzbetreibers	1%		1%	5%	60 s
x	x		Q_01	Blindleistung K01/J01	K01/J01	K01/J01			kvar	36	213	1	10		1%		1%	5%	60 s
x	x		S_01	Scheinleistung K01/J01	K01/J01	K01/J01			kvar	36	211	1	10		1%		1%	5%	60 s
x	x		cosPhi_01	Verschiebungsfaktor K01/J01_L1	K01/J01	K01/J01				36	230	1	10		2%		2%	10%	60 s
x	x		ED_01	Erdschluss K01/J01	K01/J01	K01/J01				30	100	1	10						
x	x		KS_01_SS	Kurzschluss K01/J01 Richtung SS	K01/J01	K01/J01				30	101	1	10						
x	x		KS_01_Ab	Kurzschluss K01/J01 Richtung Abgang	K01/J01	K01/J01				30	102	1	10						
x	x		U_L13_02	Spannung L1-L3 K02/J02	K02/J02	K02/J02			kV	36	219	2	10						
x	x		U_L1N_02	Spannung L1 K02/J02	K02/J02	K02/J02			kV	36	214	2	10		1%		1%	5%	60 s
x	x		U_L2N_02	Spannung L2 K02/J02	K02/J02	K02/J02			kV	36	215	2	10						
x	x		U_L3N_02	Spannung L3 K02/J02	K02/J02	K02/J02			kV	36	216	2	10						
x	x		I_L1_02	Strom L1 K02/J02	K02/J02	K02/J02			A	36	220	2	10						
x	x		I_L2_02	Strom L2 K02/J02	K02/J02	K02/J02			A	36	221	2	10		1%		1%	10%	60 s
x	x		I_L3_02	Strom L3 K02/J02	K02/J02	K02/J02			A	36	222	2	10						
x	x		P_02	Wirkleistung K02/J02	K02/J02	K02/J02			kW	36	212	2	10	1%		1%	5%	60 s	
x	x		Q_02	Blindleistung K02/J02	K02/J02	K02/J02			kvar	36	213	2	10	1%		1%	5%	60 s	
x	x		S_02	Scheinleistung K02/J02	K02/J02	K02/J02			kvar	36	211	2	10	1%		1%	5%	60 s	
x	x		cosPhi_02	Verschiebungsfaktor K02/J02_L1	K02/J02	K02/J02				36	230	2	10	2%		2%	10%	60 s	
x	x		ED_02	Erdschluss K02/J02	K02/J02	K02/J02				30	100	2	10						
x	x		KS_02_SS	Kurzschluss K02/J02 Richtung SS	K02/J02	K02/J02				30	101	2	10						
x	x		KS_02_Ab	Kurzschluss K02/J02 Richtung Abgang	K02/J02	K02/J02				30	102	2	10						
x	x		U_L13	Spannung L1-L3 am NAP	NAP	NAP			kV	36	3	240	2						
x	x		U_L1N	Spannung L1 am NAP	NAP	NAP			kV	36	3	240	3	1%	0 ... 12 0 ... 24	20 V 50 V	100 V 250 V	60 s	
x	x		U_L2N	Spannung L2 am NAP	NAP	NAP			kV	36	3	240	4						
x	x		U_L3N	Spannung L3 am NAP	NAP	NAP			kV	36	3	240	5						
x	x		I_L1	Strom L1	NAP	NAP			A	36	3	240	10						
x	x		I_L2	Strom L2	NAP	NAP			A	36	3	240	11	1%	± 120 %	1%	10%	60 s	
x	x		I_L3	Strom L3	NAP	NAP			A	36	3	240	12						
x	x		P_NAP	Wirkleistung am NAP	NAP	NAP			kW	36	3	240	20	1%	± 120%	1%	5%	60 s	
x	x		Q_NAP	Blindleistung am NAP	NAP	NAP			kvar	36	3	240	21	1%	± 50 % P _n	1%	5%	60 s	
x			P_EZA	Wirkleistung der EZA	EZA				kW	36	190	240	20	1%	± 120 %	1%	5%	60 s	
x			Q_EZA	Blindleistung der EZA	EZA				kvar	36	190	240	21	1%	± 50 % P _n	1%	5%	60 s	
	x		P_LE	Wirkleistung der Ladeeinrichtung		LE			kW	36	195	240	20	1%	± 120 %	1%	5%	60 s	
	x		Q_LE	Blindleistung der Ladeeinrichtung		LE			kvar	36	195	240	21	1%	± 50 % P _n	1%	5%	60 s	
x			P_EZA_verfüg	aktuell verfügbare Wirkleistung der EZA	EZA				kW	36	190	240	22	1%	± 120 %				

NAP - Netzanschlusspunkt (MS-Sammelschiene im UW bzw. MS-Netz)

EZA - Erzeugungsanlage (aus einer oder mehreren Erzeugungseinheiten EZE gleicher Primärenergie bestehend)

LE - Ladeeinrichtung

SG - Schutzgerät