

# TMA FW-Anbindung Ladeeinrichtungen Mittelspannung

Stand Oktober 2022

Technische Mindestanforderungen  
zur fernwirktechnischen Anbindung  
gemäß VDE-AR-N 4110

bei

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

## 1. Geltungsbereich

- (1) Die vorliegenden TMA FW-Anbindung Ladeeinrichtungen Mittelspannung **gelten** ergänzend zu den sonstigen gesetzlichen, behördlichen und technischen Vorschriften **für Ladeeinrichtungen im Parallelbetrieb mit dem Mittelspannungsnetz** der Stadtwerke Arnstadt Netz GmbH & Co. KG (nachfolgend „SWANKG“ genannt).
- (2) Betreiber von Ladeeinrichtungen mit einer installierten Leistung  $S > 12$  kVA sind gemäß VDE-AR-N 4110 "Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (Ausgabe 11-2018) verpflichtet, ihre Anlagen mit technischen Einrichtungen auszustatten, mit denen der Netzbetreiber jederzeit
  - den Wirkleistungsbezug ferngesteuert reduzieren kann und
  - den jeweiligen Ist-Wirkleistungsbezug abrufen kann.
- (3) Daneben resultieren aus der VDE-AR-N 4110 weitere Anforderungen an den Parallelbetrieb von Ladeeinrichtungen 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 Ladeeinrichtungen Mittelspannung auftretenden Fragen klärt der Anlagenbetreiber rechtzeitig mit der SWANKG.
- (5) Die SWANKG ist zur Anpassung und Ergänzung der TMA FW-Anbindung Ladeeinrichtungen 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.
- (2) Der Anlagenbetreiber ist für die Überwachung der Eigenbedarfs- sowie der Hilfsspannungsversorgung verantwortlich. Deren Funktionsfähigkeit ist in regelmäßigen Zeitabständen nachzuweisen und zu dokumentieren.

## 3. Management Wirkleistungsbezug

- (1) Die SWANKG erhält über die FWA Zugriff auf die Momentan-Werte der Ladeeinrichtungen am Netzverknüpfungspunkt und, bei Anlagen mit weiteren Verbrauchseinrichtungen oder/und Erzeugungsanlagen, der Ladeeinrichtungen separat.
- (2) Über die FWA wird von der SWANKG ein prozentualer Sollwert zur Reduzierung des Wirkleistungsbezugs, bezogen auf den Gesamtbemessungswert der Ladeeinrichtungen bzw. der vereinbarten Anschlussleistung, bereitgestellt.

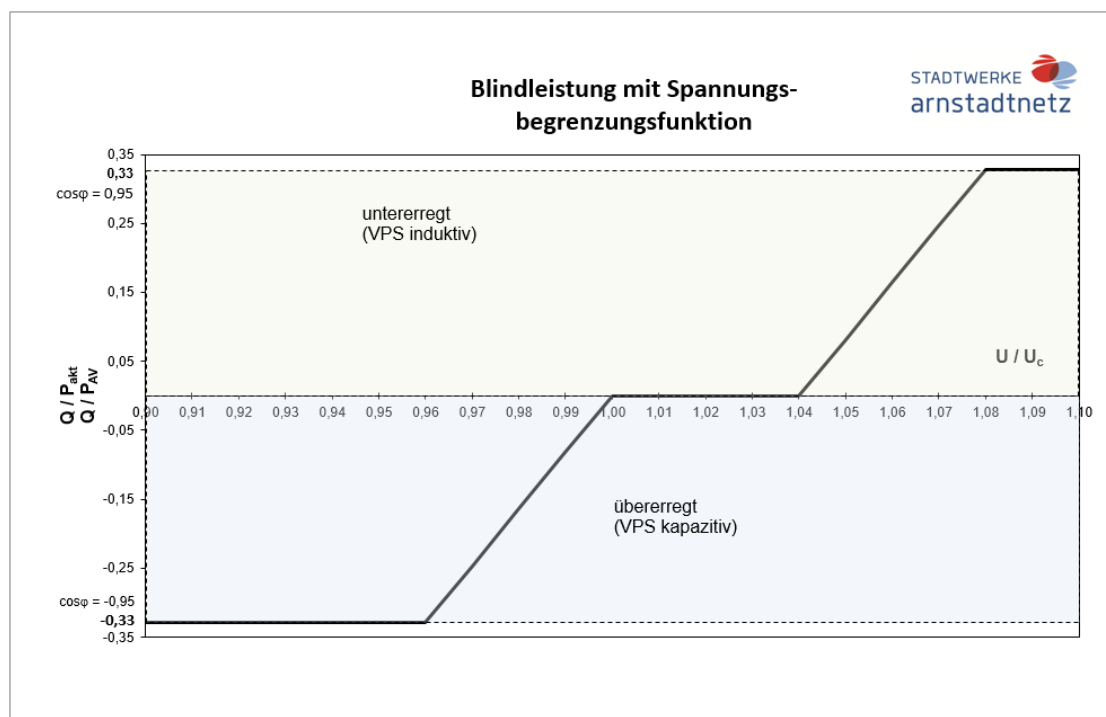
- (3) Der Betreiber der Ladeeinrichtungen ist verpflichtet, die von der SWANKG vorgegebene Reduzierung des Wirkleistungsbezugs unverzüglich im vollen Umfang vorzunehmen und über den gesamten Zeitraum des anliegenden Signals zu halten.
- (4) Im Zuge der Netzinbetriebnahme erfolgt durch die SWANKG gemeinsam mit dem Anlagenbetreiber ein Funktionstest des Managements vom Wirkleistungsbezug. Auch nach der Inbetriebnahme sind Anlagenbetreiber und SWANKG nach gegenseitiger Abstimmung berechtigt, Funktionstests durchzuführen. Entschädigungsansprüche für die entgangene Bezugsarbeit können aus einem vereinbarten Test nicht abgeleitet werden.
- (5) Die SWANKG behält sich vor, das technische Konzept zur ferngesteuerten Reduzierung des Wirkleistungsbezugs von Ladeeinrichtungen gemäß VDE-AR-N 4110 anzupassen.

#### 4. Blindleistungsregelung

- (1) **DC- und induktive Ladeeinrichtungen** müssen sich an der statischen Spannungshaltung mit einem Verschiebungsfaktor  $\cos \varphi$  zwischen 0,95 übererregt (VPS: kapazitiv) und 0,95 untererregt (VPS: induktiv) 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)

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.) 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) Um eine ggf. notwendige Umstellung auf eine feste Sollwertvorgabe zu erleichtern, sind in der Steuerung bereits zur Erstinbetriebnahme auch die in der Tabelle 1 aufgeführten Werte für den Verschiebungsfaktor zu berücksichtigen.
- (5) Diese Funktionalität der Blindleistungsregelung soll auch auf **AC-Ladeeinrichtungen** ausgeweitet werden. Bis zu einer entsprechenden Festlegung in der DIN EN ISO 17409 gelten die in der VDE-AR-N 4110 aufgeführten Werte für den Verschiebungsfaktor  $\cos \varphi$ .

## 5. weitere allgemeine Anforderungen

- (1) Bei Überschreitung des vereinbarten Wirkleistungsbezugs ist der Netzbetreiber berechtigt, die Ladeeinrichtung vom Netz zu trennen. Der entsprechende Befehl (Datenpunkt „Not\_Aus“) muss auf den Kuppelschalter der Ladeeinrichtung(en) wirken.
- (2) Am Netzanschlusspunkt ist ggf. ein Schutzgerät zu installieren, welches u. a. den Überlast-/Kurzschlusschutz realisiert. 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	1%	0 ... 12 0 ... 24	20 V 50 V	100 V 250 V	60 s	
x	x		U_L1N	Spannung L1 am NAP	NAP	NAP			kV	36	3	240	3						
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	1%	± 120 %	1%	10%	60 s	
x	x		I_L2	Strom L2	NAP	NAP			A	36	3	240	11						
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 <sub>n</sub>	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 <sub>n</sub>	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 <sub>n</sub>	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