

Netzrichtlinie

Technische Anschlussbedingungen
zur Umsetzung des Wirk- und Blindleistungsmanagements von
Erzeugungsanlagen und Speichern
bei Anschluss an das Nieder- und Mittelspannungsnetz der
Netzgesellschaft Forst Lausitz mbH & Co. KG (NFL)
in Anlehnung an die Netzrichtlinien der ENSO Netz

Technische Mindestanforderungen zur Umsetzung

Wirkleistungsmanagement nach §§ 9 und 14 EEG,
Blindleistungsmanagement nach VDE-AR-N 4105 / 4110

gültig ab: 01.09.2020

Geltungsbereich:

Netzgesellschaft Forst Lausitz mbH & Co. KG (NFL)
Euloer Straße 91
03149 Forst (Lausitz)

Inhaltsübersicht

1	Geltungsbereich	3
2	Verantwortlichkeiten / Zuständigkeiten	3
3	Anlagenklassifizierung.....	4
4	Grundsätzliche Anforderungen.....	5
4.1	Wirkleistungsmanagement (Einspeisemanagement).....	5
4.2	Aktives Blindleistungsmanagement.....	6
4.3	Verhalten bei Kommunikationsausfall zwischen FWA und EZA - Steuerung.....	6
5	Technische Umsetzung.....	6
5.1	Anlagenklasse 0 Solarstromanlagen mit installierter Leistung $P_{Amax} \leq 100$ kW	7
5.2	Anlagenklasse 1 EZA $P_{Amax} > 100$ kW und NS - Anschluss EZA $P_{Amax} < 135$ kW und MS - Anschluss über eine fernsteuerbare Kundenstation (KSt) EZA $P_{Amax} < 1$ MW und MS - Anschluss über eine nichtfernsteuerbare KSt.....	7
5.3	Anlagenklasse 2 EZA $P_{Amax} \geq 135$ kW mit MS - Anschluss über eine fernsteuerbare Kundenstation (KSt) EZA $P_{Amax} \geq 1$ MW mit MS - Anschluss über eine nichtfernsteuerbare KSt.....	8
5.4	Anlagenklasse 3 EZA mit HS - Anschluss (derzeit bei NFL kein HS Netz verfügbar)..... EZA mit UW – Direktanschluss (nur MS Netz).....	9
Anlage 1	Technische Informationen Anlagenklasse 0	9
Anlage 2	Technische Informationen Anlagenklasse 1	10
Anlage 3	Statische Blindleistungsvorgaben (Kennlinien).....	14
Anlage 4	Statische Blindleistungsvorgaben (Kennlinien) - Anlagenklasse 2.....	15
Anlage 5	Stellbereich der Blindleistung - Anlagenklasse 2.....	16
Anlage 6	Standard-Datenpunktliste für Wirk- und Blindleistungsmanagement von EZA/Speicher (IEC 60870-5-101).....	17
Anlage 7	Interoperabilitätsliste IEC 60870-5-101.....	18

1 Geltungsbereich

- (1) Diese Technischen Mindestanforderungen (TMA) gelten ergänzend zu den sonstigen gesetzlichen, behördlichen und technischen Vorschriften für Erzeugungsanlagen und Speicher, (Abkürzung im Folgenden nur EZA) im Netzparallelbetrieb am Netz der Netzgesellschaft Forst Lausitz mbH & Co. KG (NFL).
- (2) Diese TMA gelten konkret bei folgenden Anschlussfällen (Bild 1):
 - Direkter Anschluss an das Niederspannungsnetz der NFL
 - Anschluss an eine fernsteuerbare Kundenstation (EZA mit $P_{Amax} < 135 \text{ kW}$)
 - Anschluss an das Mittelspannungsnetz (MS - Anschluss) über eine fernsteuerbare Kundenstation (KSt) mit einer installierten Leistung der EZA $P_{Amax} \geq 135 \text{ kW}$
 - Anschluss an eine nicht fernsteuerbare Kundenstation (EZA mit $P_{Amax} < 1 \text{ MW}$)
 - MS - Anschluss an eine nicht fernsteuerbare KSt mit einer installierten Leistung der EZA $P_{Amax} \geq 1 \text{ MW}$
 - Anschluss an die MS - Sammelschiene eines Umspannwerkes (UW – Direktanschluss)
- (3) Gemäß § 9 EEG sind EZA (nach EEG und KWKG) mit einer installierten Leistung von mehr als 100 kW mit einer technischen Einrichtung zur ferngesteuerten Reduzierung der Erzeugungsleistung und zum Abruf der Ist-Erzeugungsleistung auszustatten. Bei EZA (Photovoltaik) mit einer installierten Leistung bis zu 100 kW ist die Erfassung der Ist-Erzeugungsleistung nicht erforderlich. Bei EZA (Solarstromanlagen) mit einer installierten Leistung von höchstens 30 kW besteht alternativ die Möglichkeit einer dauerhaften Begrenzung der maximalen Wirkleistungseinspeisung auf 70 % der installierten Leistung. Diese TMA regeln die Umsetzung dieser Vorgaben.
- (4) Die technischen Anforderungen zur Umsetzung des Wirk- und Blindleistungsmanagements werden in Abhängigkeit der Anlagenklasse festgelegt, welche auf Basis der Anlagenleistung und des Anlagenanschlusses definiert wird (Bild 1).
- (5) Die NFL ist berechtigt, diese TMA anzupassen und zu ergänzen, soweit dies aus Gründen der ordnungsgemäßen Umsetzung gesetzlicher und sonstiger Vorgaben notwendig ist. Die NFL wird den Anlagenbetreiber über diese Anpassung in geeigneter Form informieren.
- (6) Fragen, die bei der Anwendung dieser TMA auftreten, klären Betreiber, Planer oder Errichter der EZA rechtzeitig mit der NFL. Anfragen können über die Tel.-Nr. +49 3562 697 56 104 in der Zeit von Montag bis Donnerstag, 08:00 - 15:00 Uhr gestellt werden. Weiterhin können Anfragen auch über E-Mail an Strom-Forst@nbb-netzgesellschaft.de an die NFL übermittelt werden.

2 Verantwortlichkeiten / Zuständigkeiten

- (1) Zur Übertragung und Umsetzung der Steuersignale von der NFL und zur Bereitstellung der geforderten Informationen aus der EZA für die NFL installiert und betreibt der Anlagenbetreiber eine technische Einrichtung gemäß den nachfolgend beschriebenen Mindestanforderungen.
- (2) Störungen an technischen Einrichtungen zur ferngesteuerten Reduzierung der Einspeiseleistung sind, sofern im Eigentum des Anlagenbetreibers, durch diesen unverzüglich zu beseitigen.
- (3) Bei Störungen an technischen Kommunikationsverbindungen oder an systemrelevanten Komponenten muss bei Bedarf der Anlagenbetreiber auch telefonisch von der NFL übermittelte Anweisungen zur Leistungsreduzierung umsetzen.
- (4) Soweit gesetzliche, technische oder wirtschaftliche Bedingungen eine technische Veränderung an der Gerätetechnik erforderlich machen (z.B. Austausch von Geräten, Umparametrierung oder ein Release-Update), ist der Anlagenbetreiber zur Durchführung und Mitwirkung verpflichtet. Insbesondere gestattet der Anlagenbetreiber der NFL jederzeit den ungehinderten Zugang zur Gerätetechnik. Über die geplanten Maßnahmen wird die NFL den Anlagenbetreiber rechtzeitig informieren. Eventuell anfallende Aufwendungen beim Anlagenbetreiber sowie die im Rahmen dieser Maßnahme entgangene Einspeisevergütung können nicht entschädigt werden.
- (5) Die ENSO Netz als Dienstleister der NFL haftet für Schäden, die auf Arbeiten an der Gerätetechnik zurückzuführen sind, entsprechend der Haftungsregelung in den Allgemeinen Geschäftsbedingungen Netzanschluss und Anschlussnutzung Strom in der jeweils gültigen Fassung. Diese Regelungen sind Bestandteil der zwischen dem Anlagenbetreiber und der NFL bestehenden vertraglichen Regelungen zum Netzanschluss bzw. zur Anschlussnutzung.

3 Anlagenklassifizierung

- (1) EZA werden entsprechend ihrer Anschlussleistung und der Spannungsebene des Netzverknüpfungspunktes bezüglich der technischen Umsetzung des Wirk- und Blindleistungsmanagements wie folgt klassifiziert:

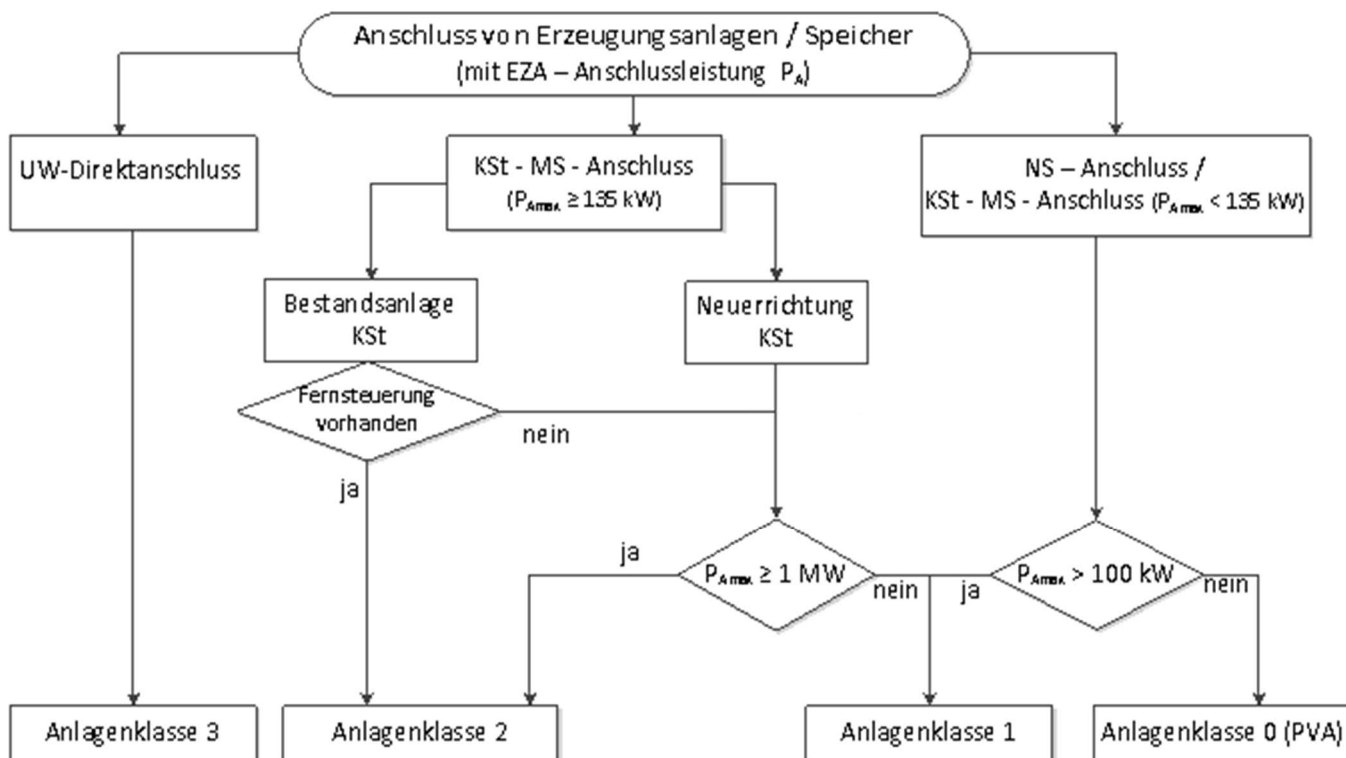


Bild 1 Klassifizierung von EZA-Anlagen zur technischen Umsetzung des Wirk- und Blindleistungsmanagements

- (2) Die technischen Anforderungen für die Klassen 2 und 3 sind in der TMA „Technische Mindestanforderungen (TMA) der NFL zur Umsetzung des Wirkleistung- und Blindleistungsmanagements von Erzeugungsanlagen und Speichern bei Anschluss an das Mittel- und Hochspannungsnetz“ geregelt.
- (3) Grundsätzlich sind für Anlagen der Klassen 0 bzw. 1 die Vorgaben der VDE-AR-N 4105 bzw. VDE-AR-N 4110 einzuhalten. Die konkretisierten Vorgaben seitens der NFL bezüglich des Wirkleistungsmanagements und des statischen Blindleistungsmanagements sind in Tabelle 1 zusammengefasst.
- (4) Die Vorgaben zum statischen Blindleistungsverhalten können jederzeit von der NFL im Rahmen der Grenzen der VDE-AR-N 4105 bzw. 4110 geändert werden. Neue Anforderungen werden dem Anlagenbetreiber schriftlich angezeigt und sind innerhalb von 4 Wochen in den EZA einzustellen. Die NFL behält sich eine Überprüfung des geänderten Anlagenverhaltens vor.

Tabelle 1 Übersicht über die grundsätzlichen Anforderungen zum Wirk- und Blindleistungsmanagement

Klasse	Verfahren Wirkleistungsmanagement	Technische Einrichtung	Verfahren Blindleistung
0	Dauerhafte Begrenzung der max. Wirkleistungseinspeisung am Netzverknüpfungspunkt auf 70 % der installierten Leistung der EZA (Option für PVA ≤ 30 kW)	--	Kennlinienvorgabe: $\cos\varphi = f(P)$ bzw. wirkungsgleiche $Q = f(P)$ -Kennlinie (Anlage 3)
	Sollwertstufen über Binärausgänge (FRE): - 4 – stufig (0 %, 30 %, 60 %, 100 %)	Funkrundsteuerempfänger (FRE)	
1	Sollwertstufen über Binärausgänge (PRM 44): - 4 – stufig (0 %, 30 %, 60 %, 100 %)	Skalar.pro + PRM 44	
2	Protokollbasierte Sollwertvorgabe (Vorgabe in % bezogen auf installierte Erzeugungsleistung)	Fernwirkanlage (FWA) mit Protokollschnittstelle IEC 60870-5-101 (Anlagen 4 und 5)	Aktives Blindleistungsmanagement durch Q-Sollwertvorgabe Standardkennlinie: $\cos\varphi = f(P)$ bzw. wirkungsgleiche $Q = f(P)$ - Kennlinie (Anlagen 1 und 2)
3			Aktives Blindleistungsmanagement durch Q-Sollwertvorgabe Standardkennlinie: $\cos\varphi = f(P)$ bzw. wirkungsgleiche $Q = f(P)$ -Kennlinie und Umschaltmöglichkeit auf Q(U)-Kennlinie (Anlagen 1, 2 und 3)

4 Grundsätzliche Anforderungen

- (1) Der Anlagenbetreiber als auch die NFL sind berechtigt, in gegenseitiger Abstimmung die Funktion des Wirk- und Blindleistungsmanagements vor und nach der Inbetriebsetzung der EZA zu testen (Abregeltest). Grundsätzlich ist der erste Abregeltest kostenfrei. Weitere Wiederholungstests werden in Rechnung gestellt. Die in diesem Zusammenhang entgangene Einspeisevergütung kann nicht entschädigt werden.

4.1 Wirkleistungsmanagement (Einspeisemanagement)

- (1) Zur Wahrung der Sicherheit und Zuverlässigkeit des Elektrizitätsversorgungssystems ist die NFL im erforderlichen Umfang unter Berücksichtigung der gesetzlichen Bestimmungen gemäß § 13 EnWG und § 14 EEG berechtigt, die Erzeugungsleistung von EZA zu regeln.
- (2) Der Anlagenbetreiber ist verpflichtet, die durch die NFL vorgegebene Reduzierung der Erzeugungsleistung unverzüglich (innerhalb von 60 Sekunden nach Empfang des Signals) im vollen Umfang vorzunehmen und so lange zu halten, bis er von der NFL andere Vorgaben erhält.

4.2 Aktives Blindleistungsmanagement

- (1) Das aktive Blindleistungsmanagement erfolgt auf Basis von Sollwertvorgaben bzw. durch Umschaltung zwischen Standard- und Q(U)-Kennlinie (nur Anlagenklasse 3). Die vorgegebene Kennlinie bzw. der vorgegebene Blindleistungswert sind immer am Verknüpfungspunkt einzuhalten.
- (2) Sind an einem Verknüpfungspunkt sowohl Last als auch Erzeugung angeschlossen, ist das vorgegebene Blindleistungsverhalten bei Rückspeisung in das Netz einzuhalten. Bei Bezug (gilt auch für Eigenverbrauch) sind die in der VDE-AR-N 4110 bzw. VDE-AR-N 4120 definierten Vorgaben für Bezugskunden einzuhalten.
- (3) Bezüglich den Blindleistungsvorgaben gilt folgende Vorzeichen-Konvention: Positive Sollwerte bezeichnen untererregte Blindleistung (spannungssenkend), negative Sollwerte bezeichnen übererregte Blindleistung (spannungssteigernd).
- (4) Es ist die Umschaltmöglichkeit von der Standardkennlinie auf einen Q-Sollwert vorzusehen. Der Q-Sollwert wird protokollbasiert in der Einheit MVar vorgegeben. Der Blindleistungswert ist an den Anlagen innerhalb von maximal 4 Minuten nach Vorgabe einzustellen (Einschwingzeit). Es kann jederzeit ein neuer Vorgabewert übermittelt werden. Der Stellbereich der Blindleistung (Anlagen 2 und 3) entspricht den Vorgaben der VDE-AR-N 4110 bzw. VDE-AR-N 4120.
- (5) Bei anstehendem Befehl zur Sollwertaktivierung (Anlage 4 Befehl <Reglermodus Q Ein>) ist die Sollwertvorgabe Q gegenüber einem Befehl zur Kennlinienumschaltung priorisiert umzusetzen.
- (6) Falls ein Sollwert außerhalb des geforderten Stellbereichs vorgegeben wird oder falls aufgrund geänderten Primärenergiedargebots der Stellbereich dahingehend verkleinert wird, dass der Sollwert außerhalb des Stellbereiches liegt, kann die EZA die Blindleistungsabgabe oder -aufnahme auf die Höhe des geforderten Stellbereiches reduzieren. Weiterhin ist jedoch der geforderte Sollwert als Zielvorgabe gültig, so dass bei sich vergrößerndem Stellbereich durch Zunahme des Primärenergiedargebots die Blindleistungsabgabe bzw. -aufnahme der Zielvorgabe folgen soll. Dieses Verhalten ist in Anlage 2 (Bild 2) dargestellt.
- (7) Die Rückschaltung von Q-Sollwertvorgabe auf Standardkennlinie ist durch den Befehl zur Sollwertdeaktivierung (Anlage 6 Befehl <Reglermodus Q Aus>) entsprechend vorzusehen.

4.3 Verhalten bei Kommunikationsausfall zwischen FWA und EZA - Steuerung

- (1) Kommunikationsausfälle zur FWA sind durch die EZA - Steuerung zu erfassen und zu dokumentieren (bspw. über interne Ereignisliste). Das in den nachfolgenden Punkten (2 – 4) beschriebene Anlagenverhalten ist zu gewährleisten.
- (2) Bei aktivem Wirkleistungsmanagement ist der zuletzt angewiesene Wirkleistungswert weiterhin umzusetzen.
- (3) Bezüglich der Umsetzung des Blindleistungsmanagements wird gefordert, dass die zuletzt geforderte Fahrweise (Kennlinienvorgabe, Q-Sollwertvorgabe entsprechend Stellpotential) beizubehalten ist.
- (4) Nach Beseitigung der Kommunikationsstörung und Wiederaufbau der Verbindung muss die EZA - Steuerung automatisch ein Abbild des aktuellen Anlagenzustandes an die FWA übertragen.

5 Technische Umsetzung

- (1) Die Umsetzung des Wirkleistungsmanagements erfolgt entsprechend der jeweiligen Anlagenklasse.
- (2) Die 230 V-Spannungsversorgung für die technische Einrichtung gemäß § 9 EEG ist generell aus dem gemessenen Bereich der Kundenanlage bereitzustellen.
- (3) EZA mit einer installierten Leistung von mehr als 100 kW sind unabhängig von der verwendeten technischen Einrichtung zur ferngesteuerten Reduzierung der Einspeiseleistung mit einer registrierenden ¼ h-Leistungsmessung (Lastgangzähler) auszurüsten.
- (4) Die Art der technischen Umsetzung des Wirkleistungsmanagements teilt der Anlagenbetreiber der NFL nach Installation der technischen Einrichtung unter Verwendung eines Bestätigungsformulars mit. Dieses wird dem Anlagenbetreiber durch die NFL bereitgestellt.

- (5) Die Kommunikationskosten sind durch den Anlagenbetreiber zu tragen.

5.1 **Anlagenklasse 0**

Solarstromanlagen mit installierter Leistung $P \leq 100$ kW

- (1) Für Solarstromanlagen ≤ 30 kW ist eine dauerhafte Begrenzung der max. Wirkleistungseinspeisung am Netzverknüpfungspunkt auf 70 % der installierten Leistung der EZA zulässig. Die technische Umsetzung liegt ausschließlich in der Zuständigkeit des Anlagenbetreibers und erfolgt auf dessen Kosten.
- (2) Die Steuerung von Solarstromanlagen bis einschließlich 100 kW erfolgt mit 4 Leistungsstufen (0 %, 30 %, 60 %, 100 %).
- (3) Für Solarstromanlagen > 30 kW ist die technische Umsetzung des Wirkleistungsmanagements durch FRE gemäß Anlage 1 (Tabelle 1) zu realisieren. Geräte anderer Hersteller oder mit abweichenden technischen Parametern können aus Kompatibilitätsgründen nicht eingesetzt werden.
- (4) Parametrierte FRE-Geräte können über die in Anlage 1 (Tabelle 2) aufgeführten Fachfirmen für den Einsatz innerhalb des Netzgebiets der NFL bezogen werden. Alternativ kann der Anlagenbetreiber die einzusetzenden FRE über die benannten Hersteller direkt beziehen. Die erforderliche Parametrierung direkt bezogener FRE wird von unserem Dienstleister ENSO Netz angeboten.
- (5) Die Steuersignale zur Begrenzung der Ist-Einspeiseleistung auf den geforderten Prozentwert der Nennleistung werden entsprechend des Anschlussschemas nach Anlage 1 (Bild 1) an den Relais K1 – K3 des FRE bereitgestellt. Eventuell weitere im Steuergerät befindliche Relais sind ohne Funktion und dürfen nicht mit der Anlagensteuerung verbunden werden.
- (6) Für die Umsetzung der von unserem Dienstleister ENSO Netz bereitgestellten Steuersignale in der EZA ist der Anlagenbetreiber verantwortlich.
- (7) Der FRE ist in unmittelbarer Nähe des Zählerplatzes der die Erzeugung registrierenden Messeinrichtung der EZA zu installieren. Dazu erweitert der Anlagenbetreiber den Zählerplatz um ein zusätzliches Zählerfeld (NeS – Platz) gemäß VDE-AR-N 4100 Abschnitt 7.2.
- (8) Der Empfang der Steuersignale ist unabhängig vom Installationsort durch den Anlagenbetreiber sicher zu stellen.

5.2 **Anlagenklasse 1**

EZA $P_{Amax} > 100$ kW und NS - Anschluss

EZA $P_{Amax} < 135$ kW und MS - Anschluss über eine fernsteuerbare Kundenstation (KSt)

EZA $P_{Amax} < 1$ MW und MS - Anschluss über eine nichtfernsteuerbare KSt

- (1) Die Umsetzung des Einspeisemanagements erfolgt mittels Skalar.pro in Kombination mit einem PRM 44 Schaltmodul.
- (2) Das Skalar.pro mit PRM 44 Modul ist in unmittelbarer Nähe zu der die Erzeugung registrierende Messeinrichtung der EZA zu installieren. Dazu erweitert der Anlagenbetreiber den Zählerplatz um ein zusätzliches Zählerfeld (NeS – Platz) gemäß VDE-AR-N 4100 Abschnitt 7.2.
- (3) Die Erfassung der Einspeiseleistung der EZA erfolgt durch Bereitstellung der Zählimpulse des Erzeugungszählers auf einer Übergabeklemmleiste. Wird die Messeinrichtung nicht von der NFL betrieben, lässt der Anlagenbetreiber auf seine Kosten vom Messstellenbetreiber aus dessen Messeinrichtung lastabhängige S0-Impulse nach DIN EN 62053-31 für die eingespeiste erzeugte Wirkarbeit sowie für eingespeiste und bezogene Blindarbeit bereitstellen und gibt die Impulswertigkeiten bekannt.
- (4) Für den ordnungsgemäßen Betrieb sind in Abhängigkeit der verwendeten Messart, die in Anlage 2 (Tabelle 1) angegebenen Ausgangsimpulskonstanten des Zählers zu parametrieren.
- (5) Erfolgt der Messstellenbetrieb durch die NFL und dessen Dienstleister ENSO Netz, so erfolgt die Bereitstellung der Zählimpulse nach Beauftragung durch den Anlagenbetreiber.
- (6) Zur Erfassung der Einspeiseleistung der Erzeugungsanlage werden im PRM 44 Modul aus den lastabhängigen S0-Impulsen 5-min-Leistungsmittelwerte gebildet und an unseren Dienstleister ENSO Netz gesendet.

- (7) Die Steuersignale zur Begrenzung der Ist-Einspeiseleistung auf den geforderten Prozentwert der Nennleistung werden an den potentialfreien Schaltausgängen des PRM 44 Moduls gemäß Kontaktbelegung in Anlage 2 (Tabelle 2) bereitgestellt.
- (8) Bei der Auswertung der bereitgestellten Steuersignale ist zu berücksichtigen, dass ein Schaltvorgang bis zu max. 4 s in Anspruch nehmen kann (Anlage 2 Bild 3). Der während dieser Zeit auftretende Zwischenzustand ist nicht auszuwerten. Für den IST- und den SOLL-Schaltzustand gelten die jeweiligen Schaltbelegungen nach Anlage 2 Tabelle 2.
- (9) Für die Umsetzung der von unserem Dienstleister ENSO Netz an den Schaltausgängen bereitgestellten Steuersignale in der EZA ist der Anlagenbetreiber verantwortlich.
- (10) Der Empfang der Steuersignale ist unabhängig vom Installationsort durch den Anlagenbetreiber, z. B. durch geeignete Antennenmontage oder zusätzliche technische Maßnahmen, sicher zu stellen.
- (11) Die Bereitstellung der erforderlichen Gerätetechnik zum Abruf der Ist-Einspeiseleistung und zur Übertragung der Steuersignale zur Reduzierung der Einspeiseleistung erfolgt, soweit nichts anderes vereinbart ist, durch den Anlagenbetreiber. Die spezifischen technischen Mindestanforderungen an die Gerätetechnik, insbesondere deren Parametrierung, sind zu beachten. Diese werden dem Anlagenbetreiber auf Anfrage durch die NFL oder unseren Dienstleister ENSO Netz übergeben.
- (12) Die Geräte werden durch unseren Dienstleister ENSO Netz innerhalb des Netzgebietes der NFL im Rahmen der bestehenden Liefermöglichkeiten inklusive der erforderlichen Parametrierung angeboten.
- (13) Zur Gewährleistung der kommunikationstechnischen Erreichbarkeit im Rahmen des Einspeisemanagements sind EZA durch den Anlagenbetreiber vorzugsweise mit einer leitungsgebundenen Festverbindung zur Datenkommunikation auszurüsten. Soweit dies technisch nicht möglich ist, kann in Ausnahmefällen eine Mobilfunkkommunikation zum Einsatz kommen.

5.3 Anlagenklasse 2

EZA $P_{Amax} \geq 135 \text{ kW}$ mit MS - Anschluss über eine fernsteuerbare Kundenstation (KSt) **EZA $P_{Amax} \geq 1 \text{ MW}$ mit MS - Anschluss über eine nichtfernsteuerbare KSt**

- (1) Die Umsetzung des Wirk- und Blindleistungsmanagements erfolgt mittels Fernwirkanlage (FWA).
- (2) In ferngesteuerten KSt ist die zur Fernsteuerung vorgesehene FWA für den Datenaustausch mit der Steuerungstechnik der EZA zu nutzen.
- (3) In bestehenden KSt ohne Fernsteuerung und einer installierten Leistung der neu anzuschließenden EZA von $\geq 1 \text{ MW}$ wird durch unseren Dienstleister ENSO NETZ eine FWA nachgerüstet. Die Kosten trägt der Anlagenbetreiber.
- (4) Der gesamte für Wirk- und Blindleistungsmanagement erforderliche Datenaustausch (Messwerte, Meldungen, Befehle und Sollwerte) zwischen FWA und EZA - Steuerung erfolgt über das serielle Protokoll IEC 60870-5-101. Es gelten die Standard-Datenpunktliste (Anlage 4) und die erweiterten Angaben zur Interoperabilität (Anlage 5).
- (5) Am Netzanschlusspunkt sind durch eine geeignete Messeinrichtung folgende Messwerte zu erfassen: Leiter-Leiter-Spannung U_{31} , Leiterstrom I_2 , Wirkleistung P , Blindleistung Q . Bei Mischanlagen (Bezug und Erzeugung) ist zusätzlich die aktuelle Wirkleistung der Erzeugungsanlage zu erfassen. Die Angabe der Leistungsflussrichtung erfolgt nach dem Verbraucherzählpfeilsystem.
- (6) Die unter (5) genannten Messwerte werden mit der Kennung „spontan“ über das serielle Protokoll IEC 60870-5-101 an die FWA übertragen, wenn die an der erfassenden Stelle einstellbaren Schwellen (1 % - 5 % Messbereich) überschritten werden.
- (7) Im Falle einer gestörten Messwerterfassung ist der letzte erfasste Wert mit entsprechenden Qualitätsbits (Überlauf, ungültig) zu übertragen. Die Verwendung von Ersatzwerten ist nicht vorgesehen.
- (8) Ein Befehl/Sollwert als Regelvorgabe für die Erzeugungsanlage wird nur einmalig ausgegeben. Die Erzeugungsanlage ist mit diesen Vorgabewerten zu betreiben bzw. muss sich gemäß den Vorgaben der technischen Anschlussbedingungen verhalten, solange bis eine neue Vorgabe mit geändertem Wert übergeben wird.
- (9) Im Zusammenhang mit der Ausführung der fernsteuerbaren Kundenstation gelten die aktuellen Normen und Regelwerke.

- (10) Die erforderliche Fernwirktechnik ist zusammen mit der fernsteuerbaren Kundenstation nach Vorgaben der NFL zu planen, zu erwerben und zu installieren. Parametrierung und Inbetriebnahme sind Leistungsumfang des NFL- Dienstleister ENSO NETZ und werden in Rechnung gestellt.
- (11) Die Fernwirkanlage kommuniziert über das Protokoll IEC 60870-5-104 vorzugsweise auf einer leitungsgebundenen Festverbindung, die der Anlagenbetreiber bei einem Kommunikationsnetzbetreiber mietet, mit dem Netzleitsystem des NFL-Dienstleister ENSO NETZ in der Netzleitstelle Heidenau (Hauptstraße 110, 01809 Heidenau). Die Kommunikationskosten trägt der Anlagenbetreiber.
- (12) Die Datenverbindung ist generell zu verschlüsseln. Hierfür ist ein Router der Firma mdex, Bäckerberg 6, 22889 Tangstedt, einzusetzen. Dieser Router ist bei dem NFL- Dienstleister ENSO-NETZ spezifisch konfigurieren zu lassen.

5.4 Anlagenklasse 3

EZA mit HS - Anschluss (derzeit bei NFL kein HS Netz verfügbar)

EZA mit UW – Direktanschluss (nur MS Netz)

- (1) Die Umsetzung des Wirkleistungsmanagements und des Blindleistungsmanagements erfolgt mittels Fernwirkanlage analog Klasse 2, wobei für die konkrete Abstimmung zur Fernwirktechnik ein Termin mit der NFL zu vereinbaren ist.
- (2) Zusätzlich zu den nachfolgenden Vorgaben sind auch alle Anforderungen der Anlagenklasse 2 nach Abschnitt 5.1 dieser TMA zu realisieren.

Anlage 1 Technische Informationen Anlagenklasse 0

Tabelle 1 Übersicht der einzusetzenden Funkrundsteuerempfänger

Hersteller:	Langmatz GmbH	Landis & Gyr GmbH
Gerätetyp:	EK693	FTY262
Technische Ausführung		
Betriebsspannung	230 VAC 50 Hz	
Empfangsfrequenz	139 kHz	
Protokoll	Versacom gemäß DIN 43861-301, Typ A	
Schaltrelais	mind. 4 Schaltrelais mit potentialfreien, bistabilen Wechselkontakten (gesteckt); $U_c = 230 \text{ VAC}$, $I_c = 25 \text{ A}$	
Firmware Version	mindestens V4	
Parametrierung	Optische Schnittstelle zur Parametrierung mit Software ToolLIC V3.8.0	

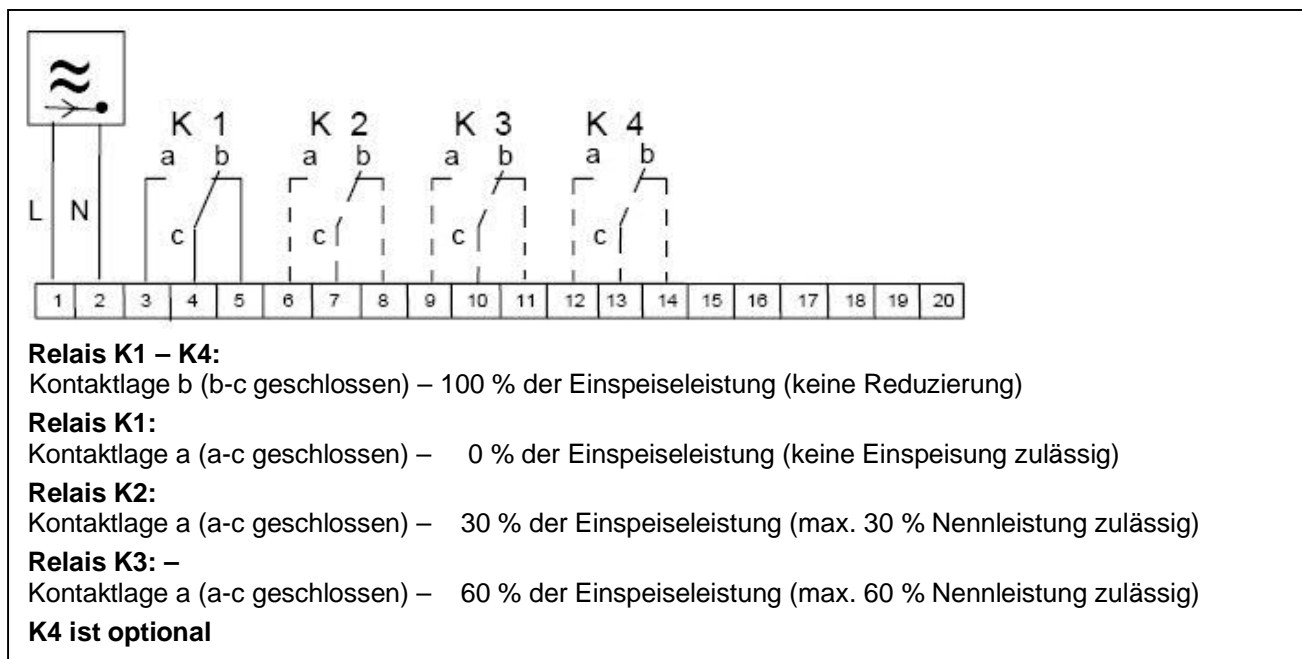


Bild 1 Anschlusschema des FRE

Anlage 2 Technische Informationen Anlagenklasse 1 (Blatt 1)

Tabelle 1 Ausgangsimpulskonstanten der Zähler

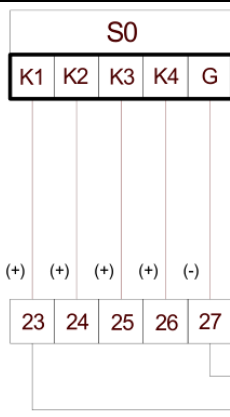
Messart	Ausgangsimpulskonstante des Zählers (Imp./kWh)
mittelspannungsseitige Wandlermessung	20.000
niederspannungsseitige Wandlermessung	5.000
niederspannungsseitige Direktmessung	250

Tabelle 2 Belegung der Schaltausgänge des PRM 44 Moduls

Abregelung mit 4 Leistungsstufen	Schaltzustand	OUT 1	OUT 2	OUT 3	OUT 4
Reserve	01	0	0	1	0
0,0 %	02	0	0	1	0
30,0 %	03	0	1	0	0
60,0 %	04	1	0	0	0
100,0 % (Keine Abregelung)	05	0	0	0	0

0...Schalter offen; 1...Schalter geschlossen
 Die per Schaltbefehl geforderte Abregelung ist von der Erzeugungsanlage mindestens zu erreichen.

Klemmenbelegung der Impulseingänge:	Spezifikation der Schalteingänge nach S0: <ul style="list-style-type: none"> • speisende Stromschnittstelle nach DIN 43864 • max. Impulsfrequenz 18 Hz • Leerlaufspannung ca. 13 V • max. Kurzschlussstrom 15 mA <p>Vorsicht: Die Eingänge der PRM 44-Erweiterung sind ohne galvanische Trennung zum Gerätebezugspotential ausgelegt.</p>
--	--



Die Zählimpulse (-A) der Verrechnungsmesseinrichtung sind in Eingang 1 (K1) einzuspeisen!

Der Anschluss eines externen passiven Kontaktes erfolgt zwischen der Plusklemme des jeweiligen Eingangs (23-26) und der gemeinsamen Minusklemme 27.

Sie dienen ausschließlich zum Anschluss von potentialfreien Kontakten!
Das Anlegen einer Fremdspannung >30 V an die Eingänge kann zur Zerstörung des Geräts führen!

Achtung:

Das Gerät wurde mit Bezug auf die Norm DIN 43864 entwickelt.

Hier ist bei Nutzung als Impulszähleingang eine Leitungslänge von 0,5 m für S0-Schnittstellen der Klasse A vorgesehen.

Es wird empfohlen diese nicht zu überschreiten. Es kann zu Verlusten von erfassbaren Impulsen und somit zu ungenauen Messungen kommen.

In der Praxis sind Zuleitungen mit einer Leitungslänge unter 2 m möglich.

Bei der Verwendung von paarig verdrehten und geschirmten Leitungen können, in Abhängigkeit von der EMV-Belastung und der Umgebung, Leitungslängen von bis zu 5 m möglich sein.

Bild 1 Technische Ausführung der Impulseingänge des Schaltmoduls PRM 44

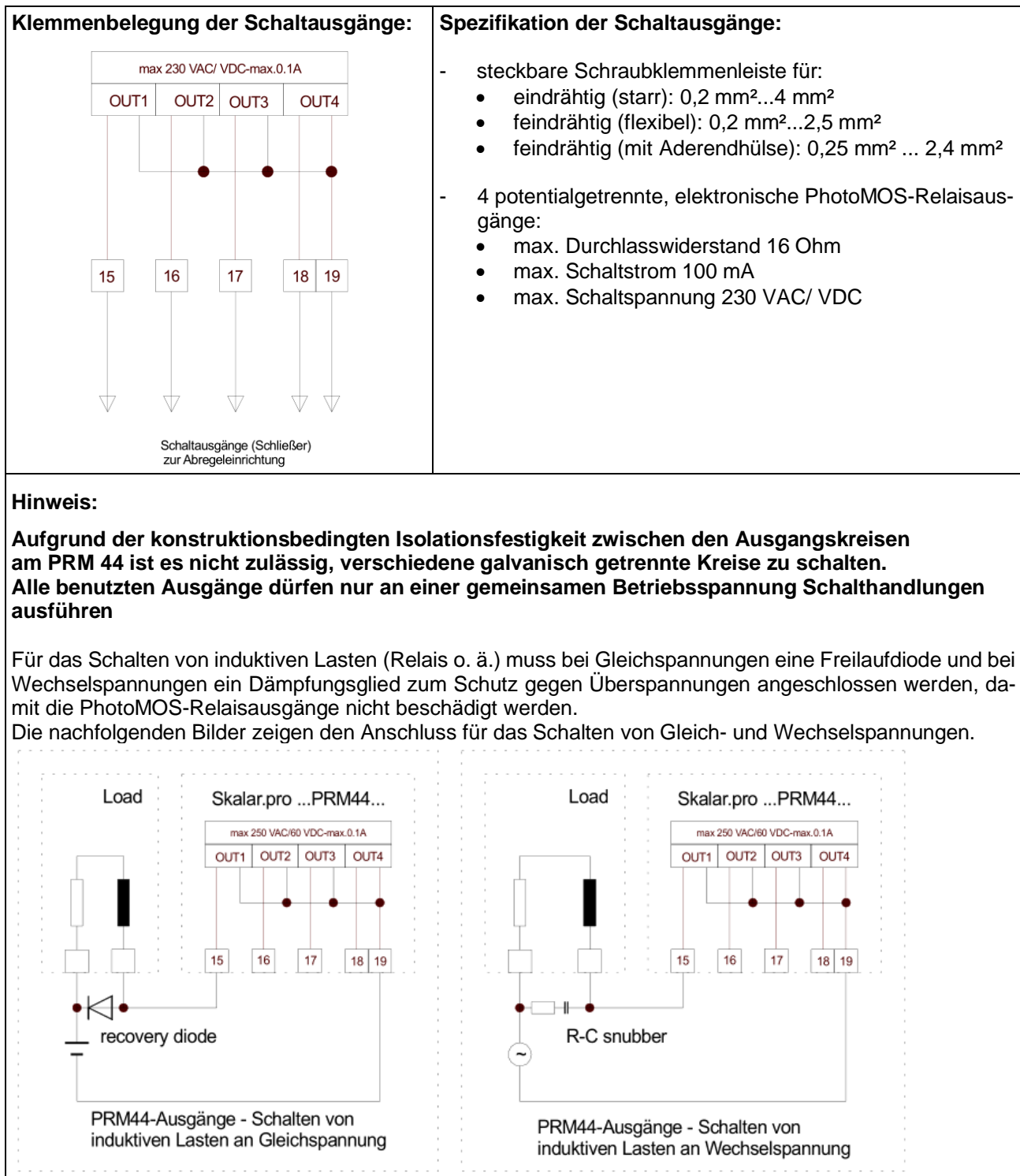


Bild 2 Technische Ausführungen der Schaltausgänge des Schaltmoduls PRM 44

Anlage 2 Technische Informationen Anlagenklasse 1 (Blatt 3)

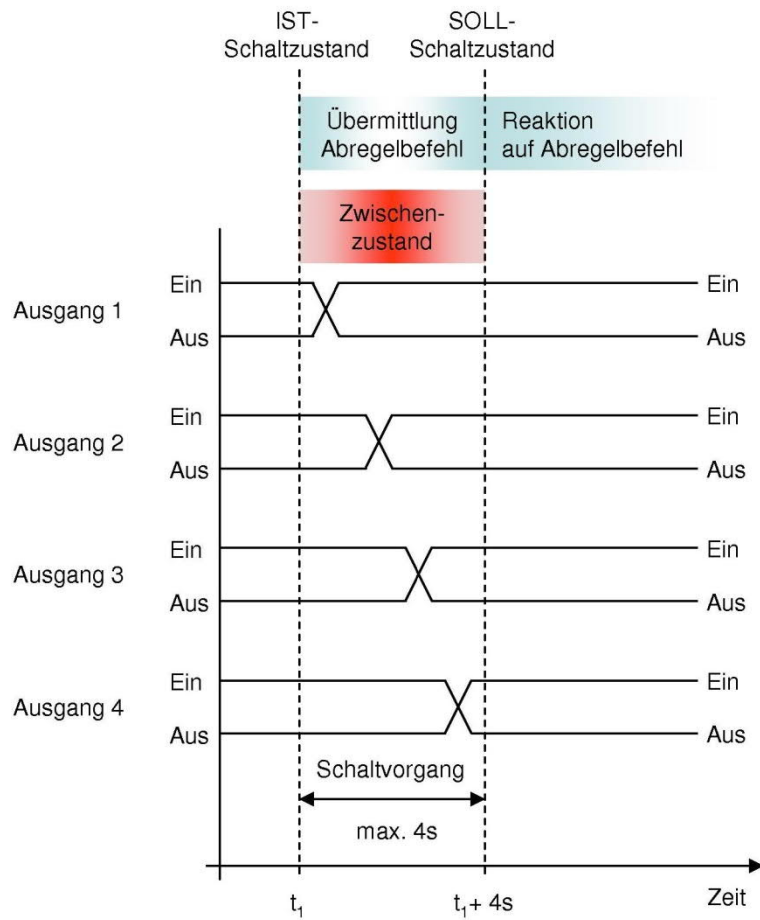


Bild 3 Schaltcharakteristik des Schaltmoduls PRM 44

Anlage 3 Statische Blindleistungsvorgaben – Kennlinien (Blatt 1)

a.) Erzeugungsanlagen mit $P_{Amax} < 135 \text{ kW}$ (es gelten die Forderungen nach VDE-AR-N 4105)

Erzeugungsanlagen mit $P_{Amax} < 135 \text{ kW}$ müssen sich am Netzanschlusspunkt entsprechend der in Bild 1 dargestellten und in Tabelle 1 beschriebenen $\cos \varphi (P)$ - Kennlinien verhalten. Die aus den Kennlinien resultierenden Blindleistungswerte müssen innerhalb von 4 min automatisch erreicht werden.

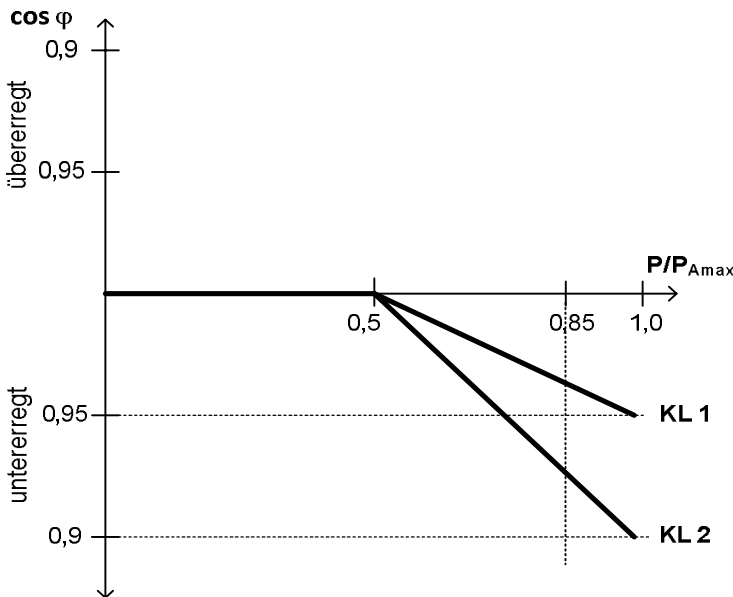


Tabelle 1:
Formale Beschreibung Standardkennlinien $\cos \varphi (P)$

KL	P/P_{Amax}	$\cos \varphi$
KL 1 KL 2	$0 < P/P_{Amax} \leq 0,5$	$\cos(\varphi) = 1$
KL 1	$0,5 < P/P_{Amax} \leq 1,0$	$\cos \varphi (P) = -\frac{1}{10} \cdot \frac{P}{P_{Amax}} + \frac{21}{20}$ übererregt
KL 2		$\cos \varphi (P) = -\frac{1}{5} \cdot \frac{P}{P_{Amax}} + \frac{11}{10}$ untererregt

Anwendung KL 1:

EZA Typ 1 $S_{Amax} > 4,6 \text{ kVA}$

EZA Typ 2 $S_{Amax} \leq 4,6 \text{ kVA}$

Anwendung KL 2:

EZA Typ 2 $S_{Amax} > 4,6 \text{ kVA}$

Bild 1 $\cos \varphi = f(P/P_{Amax})$ Standardkennlinien für Erzeugungsanlagen mit $P_{Amax} < 135 \text{ kW}$

Erläuterung: EZA Typ 1 = direkt gekoppelte Synchrongeneratoren

EZA Typ 2 = Anschluss über Wechselrichter (PVA), direkt gekoppelte Asynchronmotoren (ASM)

Zusätzlich gilt:

EZA Typ 1 $S_{Amax} \leq 4,6 \text{ kVA}$: keine Vorgabe Netzbetreiber, Blindleistungsbereich: $0,95 \text{ ind.} \leq \cos \varphi \leq 0,95 \text{ kap.}$

EZA Typ 2 ASM: $\cos \varphi = 0,95 \text{ ind.} \pm 0,02$

Bei Speichern gilt: $\cos \varphi = 0,90_{\text{untererregt}}$ im gesamten Leistungsbereich.

b.) Erzeugungsanlagen mit $P_{Amax} \geq 135 \text{ kW}$ (VDE-AR-N 4110)

Erzeugungsanlagen mit $P_{Amax} \geq 135 \text{ kW}$ müssen sich am Netzanschlusspunkt entsprechend der in Bild 2 dargestellten und in Tabelle 2 beschriebenen $Q(P)$ - Kennlinie verhalten. Die aus den Kennlinien resultierenden Blindleistungswerte müssen innerhalb von 4 min automatisch erreicht werden. Bei Speichern gilt für den Einspeisefall die jeweilige $Q(P)$ - Kennlinie nach Bild 1 bzw. Bild 2. Für den Bezugsfall ist $\cos \varphi = 1,0$ bzw. $Q = 0$ einzustellen.

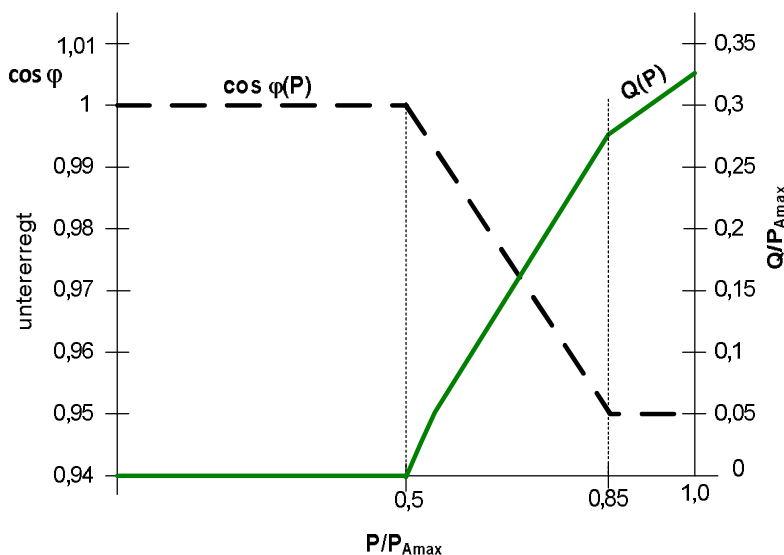


Tabelle 2:

Formale Beschreibung Standardkennlinie $Q(P)$

P/P_{Amax}	$Q(P)$
$0 < P/P_{Amax} \leq 0,5$	$Q = 0$
$0,5 < P/P_{Amax} \leq 0,85$	$\frac{Q}{P_N} = \frac{P}{P_N} \cdot \sqrt{\left(\frac{1}{-\frac{1}{7} \cdot \frac{P}{P_N} + \frac{15}{14}}\right)^2 - 1}$ untererregt
$0,85 < P/P_{Amax} \leq 1$	$Q/P_{Amax} = 0,33 \cdot P/P_{Amax}$ untererregt

Bild 2 $Q = f(P/P_{Amax})$ -Kennlinie für Erzeugungsanlagen mit $P_{Amax} \geq 135 \text{ kW}$

Anlage 4 Statische Blindleistungsvorgaben (Kennlinien) - Anlagenklasse 2

Erzeugungsanlagen mit $P_{Amax} \geq 135 \text{ kW}$ müssen sich am Netzanschlusspunkt entsprechend der in Bild 1 dargestellten und in Tabelle 1 beschriebenen $Q(P)$ - Kennlinie verhalten.

Bei Speichern gilt für den Einspeisefall die jeweilige $Q(P)$ - Kennlinie nach Bild 1 bzw. Bild 2. Für den Bezugsfall ist $\cos \varphi = 1,0$ bzw. $Q = 0$ einzustellen.

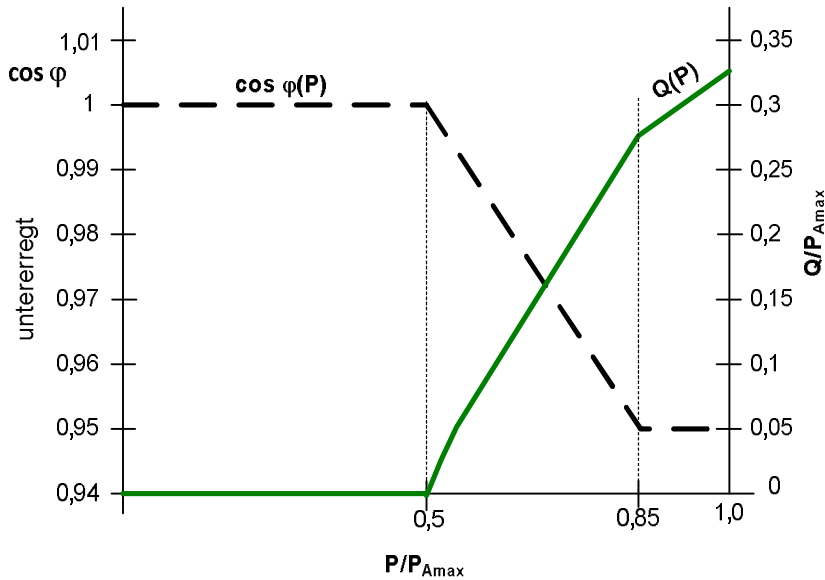


Tabelle 1:
Formale Beschreibung Standardkennlinie $Q(P)$

P/P_{Amax}	$Q(P)$
$0 < P/P_{Amax} \leq 0,5$	$Q = 0$
$0,5 < P/P_{Amax} \leq 0,85$	$\frac{Q}{P_N} = \frac{P}{P_N} \cdot \sqrt{\left(\frac{1}{-\frac{1}{7} \cdot \frac{P}{P_N} + \frac{15}{14}}\right)^2 - 1}$ untererregt
$0,85 < P/P_{Amax} \leq 1$	$Q/P_{Amax} = 0,33 \cdot P/P_{Amax}$ untererregt

Bild 1 $Q = f(P/P_{Amax})$ -Kennlinie für Erzeugungsanlagen mit $P_{Amax} \geq 135 \text{ kW}$

Anlage 5 Stellbereich der Blindleistung - Anlagenklasse 2

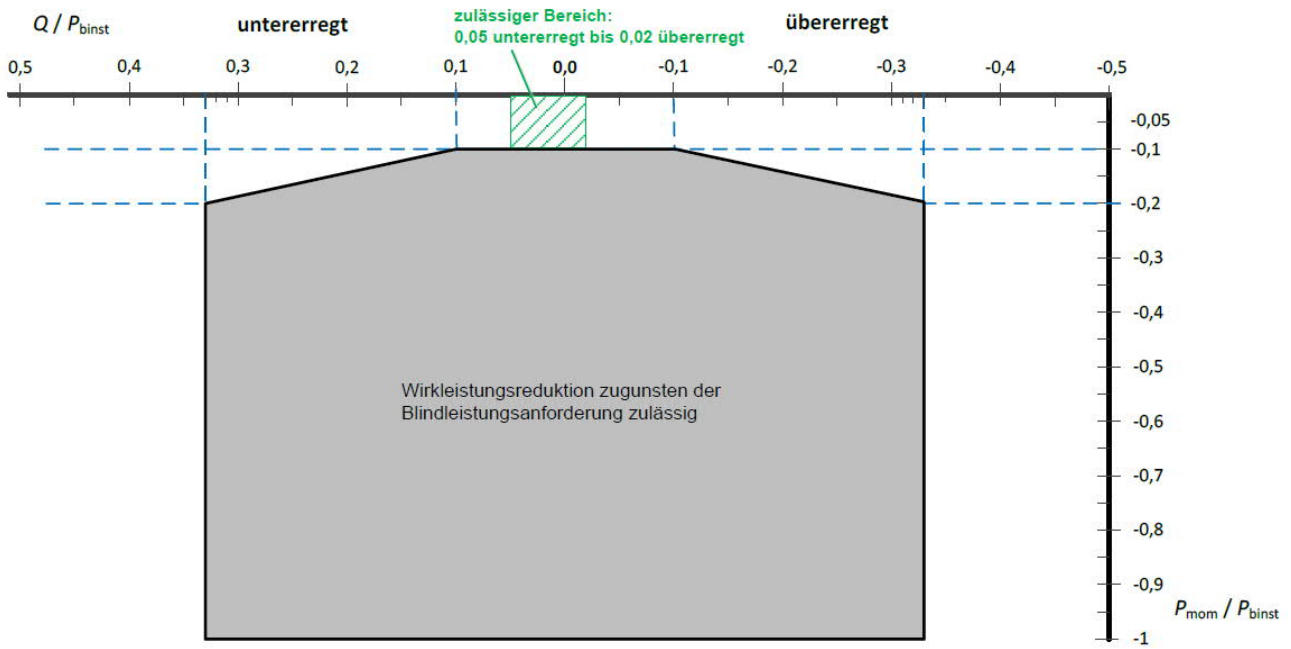


Bild 1 Geforderter Stellbereich der Blindleistung für Erzeugungsanlagen mit $P_{A\text{max}} \geq 135 \text{ kW}$ (VDE-AR-N 4110)

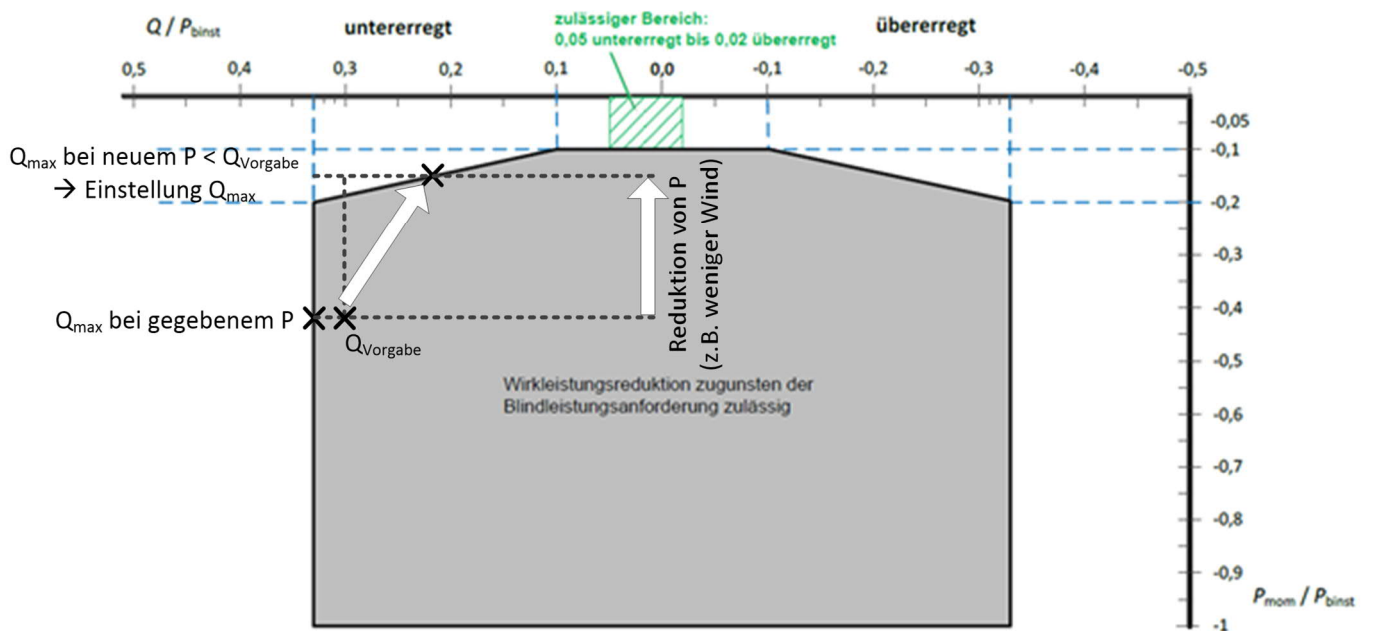


Bild 2 Verhalten bei Überschreitung der Blindleistungsgrenze durch Wirkleistungsreduzierung

Anlage 6 Standard-Datenpunktliste für Wirk- und Blindleistungsmanagement von EZA/Speicher (IEC 60870-5-101)

Datenpunkt	Gültigkeit (ohne * allgemeingültig)	Beschreibung	Typ	CA SD U 1	CA SD U 2	IO A 1	IO A 2	IO A 3	TI
Messwerte									
Messwert P		Messwert der Wirkleistung am Netzanschlusspunkt in MW	Messwert	10	0	15	1	20 0	35
Messwert P _{erz X}	*1	Messwert der Wirkleistung an den Erzeugungsanlagen mit Primärenergieträger x in MW	Messwert	10	0	15	1	20 6	35
Messwert Q		Messwert der Blindleistung am Netzanschlusspunkt in MVar	Messwert	10	0	15	1	20 1	35
Messwert U		Messwert der Spannung L1-L3 am Netzanschlusspunkt in kV	Messwert	10	0	15	1	20 2	35
Messwert I		Messwert des Stroms L2 am Netzanschlusspunkt in A	Messwert	10	0	15	1	20 3	35
Sollwertvorgaben/ Befehle									
Sollwert P		Sollwertvorgabe der Wirkleistung in % bezogen auf die installierte Leistung	Sollwert	10	0	15	1	16 0	49
Sollwert P Qi		Rückmeldung der Sollwertvorgabe der Wirkleistung in % bezogen auf die installierte Leistung	Messwert	10	0	15	1	20 4	35
Sollwert P x	*1	Sollwertvorgabe für die Teilmenge der Anlagen mit Primärenergieträger x in % bezogen auf die installierte Leistung der Anlagen mit Primärenergieträger x.	Sollwert	10	0	15	1	16 2	49
Sollwert P x Qi		Rückmeldung der Sollwertvorgabe P für die Teilmenge der Anlagen mit dem Primärenergieträger x	Messwert	10	0	15	1	20 7	35
Sollwert P _{Bezug}	*4	Sollwertvorgabe zur Begrenzung der Bezugs-Wirkleistung in % bezogen auf die installierte Leistung	Sollwert	10	0	15	1	16 3	49
Sollwert P _{Bezug} Qi		Rückantwort der Sollwertvorgabe zur Begrenzung der Bezugs-Wirkleistung in % bezogen auf die installierte Leistung	Messwert	10	0	15	1	21 9	35
Reglermodus Q		Befehl zum Aktivieren des Reglermodus Q-Sollwertvorgabe	Befehl	10	0	15	1	10 0	46
Reglermodus Q Qi		Rückantwort Reglermodus Q aktiv	Meldung	10	0	15	1	0	31
Sollwert Q		Sollwertvorgabe der Blindleistung in MVar. Werte größer Null drücken den Bezug induktiver Blindleistung und somit untererregtes, spannungssenkendes Verhalten aus.	Sollwert	10	0	15	1	16 1	49
Sollwert Q Qi		Rückantwort der Sollwertvorgabe Q in MVar.	Messwert	10	0	15	1	20 5	35
Sollwert U		Sollwertvorgabe der Spannung (Leiter-Leiter-Spannung) in kV als Basis für die Q(U)-Kennlinie	Sollwert	10	0	15	1	16 2	49
Sollwert U Qi	*3	Rückantwort der Sollwertvorgabe der Spannung in kV	Messwert	10	0	15	1	21 8	35
Reglermodus Q(U)		Befehl zum Aktivieren des Reglermodus Q(U)	Befehl	10	0	15	1	10 2	46
Reglermodus Q(U) Qi		Rückantwort Reglermodus Q(U) aktiv	Meldung	10	0	15	1	2	31
Statusmeldungen und Wetterdaten									
Direktvermarktung aktiv		Aktuelle Sollwertvorgaben durch Direktvermarkter an der EZA Steuerung wirksam	Meldung	10	0	15	1	10	30
Dargebotsleistung	*2 (Wind, Solar)	Verfügbare Leistung in MW minus Leistungsanteil, der infolge fehlendem bzw. nicht ausreichend vorhandenem Primärenergieträgerangebot nicht erbracht werden kann	Messwert	10	0	15	1	20 8	35
technisch verfügbare Wirkleistung	*2	Installierte Leistung in MW minus Leistungsreduktionen infolge von Wartungen, dauerhafter Netzrestriktionen, Umweltauflagen	Messwert	10	0	15	1	20 9	35
technisch verfügbare Blindleistung untererregt		Aktuell verfügbare Blindleistung in Richtung untererregt (spannungssenkend)	Messwert	10	0	15	1	21 0	35
technisch verfügbare Blindleistung übererregt		Aktuell verfügbare Blindleistung in Richtung übererregt (spannungssteigernd)	Messwert	10	0	15	1	21 1	35

Marktbasierte Abregelung		Leistungsänderung in MW, um die durch den Direktvermarkter infolge von niedrigen Marktpreisen/Portfoliooptimierungen reduziert wird	Messwert	10	0	15	1	212	35
Windgeschwindigkeit	*2 (Wind)	Windgeschwindigkeit in m/s	Messwert	10	0	15	1	213	35
Windrichtung		Windrichtung in °	Messwert	10	0	15	1	214	35
Datenpunkt	Gültigkeit (ohne *allgemeingültig)	Beschreibung	Typ	CASDU 1	CASDU 2	IOA 1	IOA 2	IOA 3	TI
Luftdruck		Luftdruck in hPa	Messwert	10	0	15	1	215	35
Temperatur	*2 (Wind, Solar)	Temperatur in °C	Messwert	10	0	15	1	216	35
Globalstrahlung	*2 (Solar)	Globalstrahlung in W/m ²	Messwert	10	0	15	1	217	35
Energieinhalt	*4	Der Energieinhalt einer Stromspeichereinheit in MWh (Speicherfüllstand)	Messwert	10	0	15	1	220	35

*1 nur bei Mischanlagen (Bezug und Erzeugung) sowie bei Erzeugungsanlagen, welche aus mehreren Einzelanlagen unterschiedlicher Primärenergieträger zusammengesetzt sind. Je nach Anzahl an Primärenergieträgern wird dieser Datenpunkt mehrfach gefordert.

*2 gültig für Anlagen mit $P_{Amax} \geq 1$ MW, basierend auf EU-Verordnung 2017/1485 Artikel 40 Absatz 5 sowie zugehörigem BNetzA-Beschluss BK-6-18-122

*3 Anlagen der Klasse HS-Anschluss/ UW-Direktanschluss

*4 zusätzlich bei Stromspeicheranlagen

Anlage 7 Interoperabilitätsliste IEC 60870-5-101

Kompatibilität gemäß IEC:

Diese anwendungsbezogene Norm gibt Parametersätze und Alternativen vor, aus denen Untermengen auszuwählen sind, um bestimmte Fernwirkssysteme zu erstellen. Bestimmte Parameter, wie die Anzahl der Oktette in der GEMEINSAMEN ADRESSE der ASDU, schließen sich gegenseitig aus. Das bedeutet, dass nur ein Wert des festgelegten Parameters je System zulässig ist. Andere Parameter, wie der aufgelistete Satz unterschiedlicher Prozessinformation in Befehls- und Melderichtung, erlauben die Festlegung des Gesamtumfangs oder von Untermengen, die für die gegebene Anwendung geeignet sind. Dieser Abschnitt fasst die Parameter der vorstehenden Abschnitte zusammen, um eine geeignete Auswahl für eine bestimmte Anwendung zu ermöglichen. Wird ein System aus mehreren Systemkomponenten unterschiedlicher Hersteller zusammengesetzt, ist es erforderlich, dass alle Partner den ausgewählten Parametern zustimmen.