

# Netzrichtlinie

Technische Anschlussbedingungen  
zur Umsetzung des Wirk- und Blindleistungsmanagements  
von Erzeugungsanlagen und Speichern  
bei Anschluss an das Niederspannungsnetz  
der Stadtwerke Niesky GmbH

## Technische Mindestanforderungen zur Umsetzung

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

gültig ab: 01.05.2019

Geltungsbereich:

Stadtwerke Niesky GmbH  
Hausmannstraße 10  
02906 Niesky

## Inhaltsübersicht

|          |   |    |
|----------|---|----|
| 1        | Geltungsbereich .....   | 3  |
| 2        | Verantwortlichkeiten / Zuständigkeiten .....  | 3  |
| 3        | Anlagenklassifizierung.....   | 3  |
| 4        | Grundsätzliche Anforderungen.....   | 5  |
| 4.1      | Wirkleistungsmanagement (Einspeisemanagement).....                                      | 5  |
| 5        | Technische Umsetzung.....   | 5  |
| 5.1      | Anlagenklasse 0   |    |
|          | Solarstromanlagen mit installierter Leistung $P_{Amax} \leq 100$ kW .....               | 5  |
| 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.....         | 6  |
|          | <br>  |    |
| Anlage 1 | Technische Informationen Anlagenklasse 0.....   | 7  |
| Anlage 2 | Technische Informationen Anlagenklasse 1 .....  | 8  |
| Anlage 3 | Statische Blindleistungsvorgaben (Kennlinien).....                                      | 10 |

## 1 Geltungsbereich

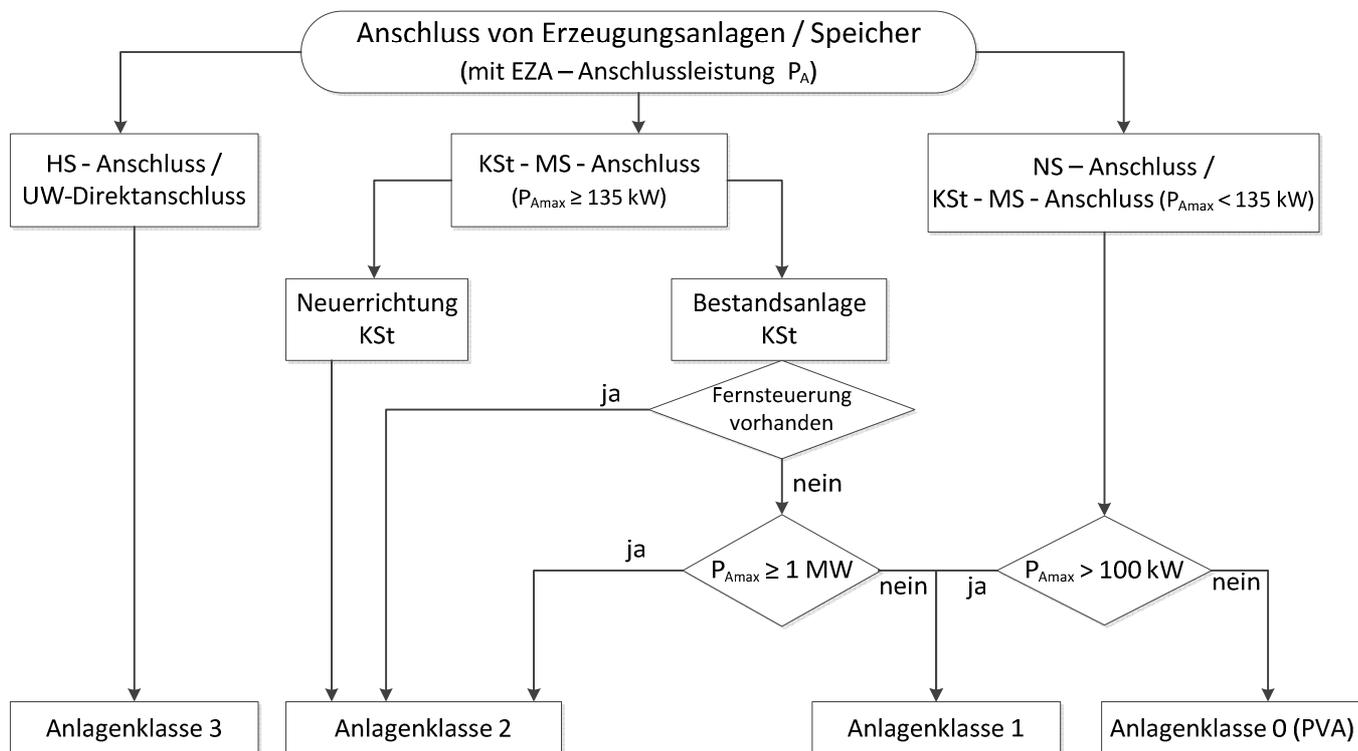
- (1) Diese Technischen Mindestanforderungen (TMA) gelten ergänzend zu den sonstigen gesetzlichen, behördlichen und technischen Vorschriften für Erzeugungsanlagen und Speicher, (Abkürzung im Folgenden nur EZA) im Netzparallelbetrieb am Netz der Stadtwerke Niesky GmbH (SWN).
- (2) Diese TMA gelten konkret bei folgenden Anschlussfällen (Bild 1):
  - Direkter Anschluss an das Niederspannungsnetz der SWN
  - Anschluss an eine fernsteuerbare Kundenstation (EZA mit  $P_{Amax} < 135 \text{ kW}$ )
  - Anschluss an eine nicht fernsteuerbare Kundenstation (EZA mit  $P_{Amax} < 1 \text{ MW}$ )
- (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) SWN ist berechtigt, diese TMA anzupassen und zu ergänzen, soweit dies aus Gründen der ordnungsgemäßen Umsetzung gesetzlicher und sonstiger Vorgaben notwendig ist. SWN 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 SWN. Anfragen können während der Geschäftszeiten telefonisch 03588 2532-0 gestellt werden. Weiterhin können Anfragen auch über E-Mail an [info@stadtwerke-niesk.de](mailto:info@stadtwerke-niesk.de) bzw. über Service-Fax-Nr. 03588 2532-22 an SWN übermittelt werden.

## 2 Verantwortlichkeiten / Zuständigkeiten

- (1) Zur Übertragung und Umsetzung der Steuersignale von SWN und zur Bereitstellung der geforderten Informationen aus der EZA für SWN 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 SWN 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 SWN jederzeit den ungehinderten Zugang zur Gerätetechnik. Über die geplanten Maßnahmen wird SWN den Anlagenbetreiber rechtzeitig informieren. Eventuell anfallende Aufwendungen beim Anlagenbetreiber sowie die im Rahmen dieser Maßnahme entgangene Einspeisevergütung können nicht entschädigt werden.
- (5) SWN 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 SWN 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 SWN GmbH zur Umsetzung des Wirkleistung- und Blindleistungsmanagements von Erzeugungsanlagen und Speichern bei Anschluss an das Mittelspannungsnetz“ 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 SWN bezüglich des Wirkleistungsmanagements und des statischen Blindleistungsmanagements sind in Tabelle 1 zusammengefasst.
- (4) Die Vorgaben zum statischen Blindleistungsverhalten können jederzeit von SWN 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. SWN behält sich eine Überprüfung des geänderten Anlagenverhaltens vor.

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

| Klasse | Wirkleistungsmanagement (Umsetzung § 9 EEG)   | Technische Einrichtung        | Statisches Blindleistungsmanagement   |
|--------|---|-------------------------------|---|
| 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):<br>- 2 – stufig (0 %, 100 %)   | Funkrundsteuerempfänger (FRE) |   |
| 1      | Sollwertstufen über Binärausgänge (PRM 44):<br>- 4 – stufig (0 %, 30 %, 60 %, 100 %)  | Skalar.pro + PRM 44           |   |

## 4 Grundsätzliche Anforderungen

- (1) Der Anlagenbetreiber als auch SWN sind berechtigt, in gegenseitiger Abstimmung die Funktion des Wirk- und Blindleistungsmanagements vor und nach der Inbetriebsetzung der EZA zu testen. Die in diesem Zusammenhang entgangene Einspeisevergütung kann nicht entschädigt werden.

### 4.1 Wirkleistungsmanagement (Einspeisemanagement)

- (1) Zur Wahrung der Sicherheit und Zuverlässigkeit des Elektrizitätsversorgungssystems ist SWN 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 SWN 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 SWN andere Vorgaben erhält.

## 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 bereit zustellen.
- (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 SWN nach Installation der technischen Einrichtung unter Verwendung eines Bestätigungsformulars mit. Dieses wird dem Anlagenbetreiber durch SWN bereitgestellt.
- (5) Die Kommunikationskosten sind durch den Anlagenbetreiber zu tragen. Die Abrechnung erfolgt gemäß Preisblatt „Preise für Fernkommunikation § 9 EEG“. Dieses ist im Internet unter <https://www.stadtwerke-niesky.de/Anschlussbedingungen.html> veröffentlicht.

### 5.1 Anlagenklasse 0

#### **Solarstromanlagen mit installierter Leistung $P \leq 100$ kW**

- (1) Für Solarstromanlagen  $\leq 30$  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 100 kW erfolgt mit 2 Leistungsstufen (100 %, 0 %).
- (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 SWN bezogen werden. Alternativ kann der Anlagenbetreiber die einzusetzenden FRE über die benannten Hersteller direkt beziehen. Die erforderliche Parametrierung direkt bezogener FRE wird von SWJN angeboten.
- (5) Das Steuersignal wird entsprechend des Anschlussschemas nach Anlage 1 (Bild 1) am Relais K1 des FRE bereitgestellt. Eventuell weitere im Steuergerät befindliche Relais (K2-K4) sind ohne Funktion und dürfen nicht mit der Anlagensteuerung verbunden werden.
- (6) Für die Umsetzung der von SWN 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 SWN 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 SWN bzw. durch die DIGImeto GmbH, 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 SWN 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 SWN 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 SWN übergeben.
- (12) Die Geräte werden durch SWN innerhalb ihres Netzgebietes 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 möglich ist. In Ausnahmefällen kann eine Mobilfunkkommunikation zum Einsatz kommen.

# Anlage 1 Technische Informationen Anlagenklasse 0

Tabelle 1 Übersicht der einzusetzenden Funkrundsteuerempfänger

|                              |  |                   |
|------------------------------|--|-------------------|
| <b>Hersteller:</b>           | Langmatz GmbH  | Landis & Gyr GmbH |
| <b>Gerätetyp:</b>            | EK693  | FTY262            |
| <b>Technische Ausführung</b> |  |                   |
| <b>Betriebsspannung</b>      | 230 VAC 50 Hz  |                   |
| <b>Empfangsfrequenz</b>      | 139 kHz  |                   |
| <b>Protokoll</b>             | Versacom gemäß DIN 43861-301, Typ A  |                   |
| <b>Schaltrelais</b>          | mind. 1 Schaltrelais mit potentialfreien, bistabilen Wechselkontakten (gesteckt); $U_c = 230 \text{ VAC}$ , $I_c = 25 \text{ A}$ |                   |
| <b>Firmware Version</b>      | mindestens V4  |                   |
| <b>Parametrierung</b>        | Optische Schnittstelle zur Parametrierung mit Software ToolLIC V3.8.0  |                   |

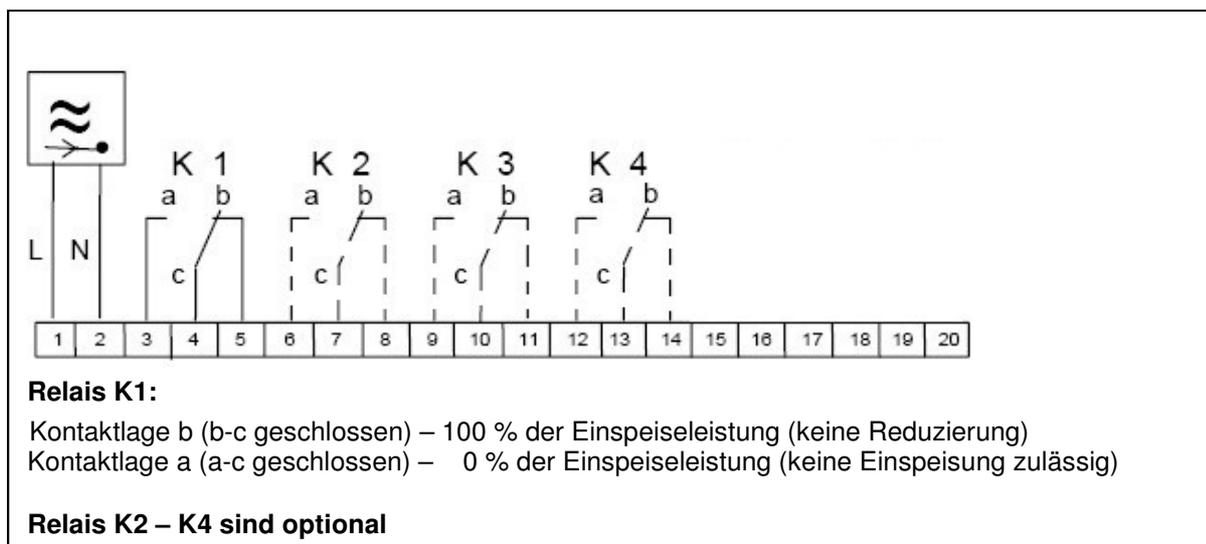


Bild 1 Anschlussschema des FRE

## Anlage 2 Technische Informationen Anlagenklasse 1 (Blatt 1)

**Tabelle 1** Ausgangsimpulskonstanten der Zähler

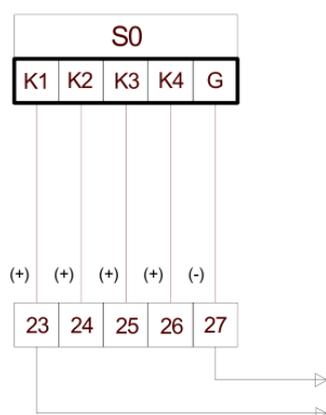
| Messart                               | Ausgangsimpulskonstante des Zählers (Imp./kWh) |
|---------------------------------------|--|
| mittelspannungsseitige Wandlermessung | 20.000   |
| niederspannungsseitige Wandlermessung | 5.000  |
| niederspannungsseitige Direktmessung  | 250  |

**Tabelle 2** Belegung der Schaltausgänge des PRM 44 Moduls

| Abregelung mit 4 Leistungsstufen | Schaltzustand | OUT 1 | OUT 2 | OUT 3 | OUT 4 |
|----------------------------------|---------------|-------|-------|-------|-------|
| Reserve                          | 01            | X     | X     | X     | X     |
| 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:



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.

### Spezifikation der Schalteingänge nach S0:

- speisende Stromschnittstelle nach DIN 43864
- max. Impulsfrequenz 18 Hz
- Leerlaufspannung ca. 13 V
- max. Kurzschlussstrom 15 mA

### Vorsicht:

Die Eingänge der PRM 44-Erweiterung sind ohne galvanische Trennung zum Gerätebezugspotential ausgelegt.

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

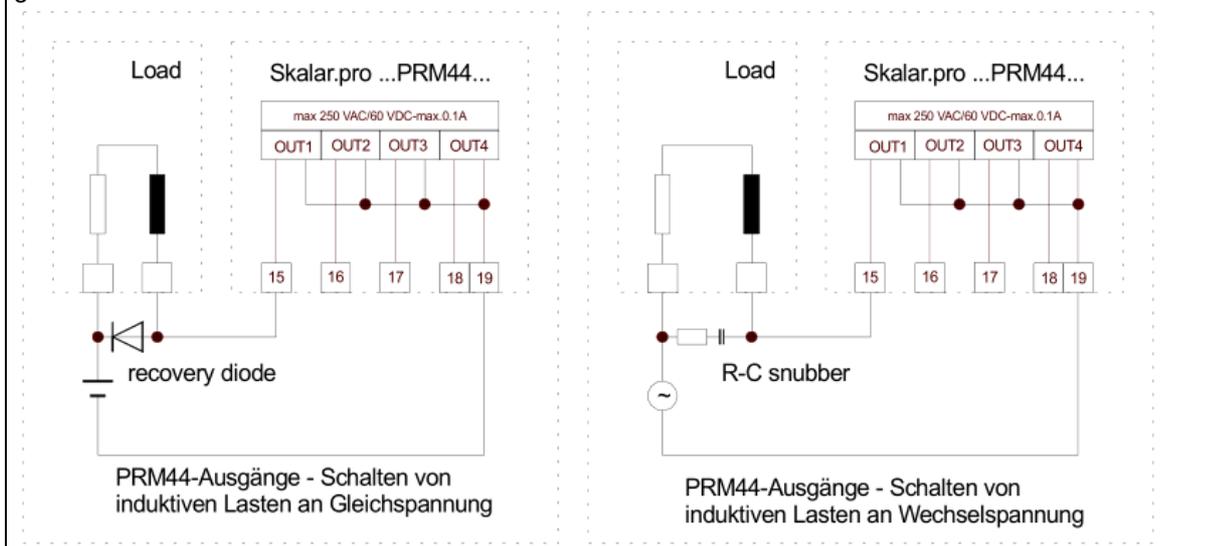
## Anlage 2 Technische Informationen Anlagenklasse 1 (Blatt 2)

| Klemmenbelegung der Schaltausgänge: | Spezifikation der Schaltausgänge:  |
|-------------------------------------|--|
|                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- steckbare Schraubklemmenleiste für: <ul style="list-style-type: none"> <li>• eindrätig (starr): 0,2 mm<sup>2</sup>...4 mm<sup>2</sup></li> <li>• feindrätig (flexibel): 0,2 mm<sup>2</sup>...2,5 mm<sup>2</sup></li> <li>• feindrätig (mit Aderendhülse): 0,25 mm<sup>2</sup> ... 2,4 mm<sup>2</sup></li> </ul> </li> <li>- 4 potentialgetrennte, elektronische PhotoMOS-Relaisausgänge: <ul style="list-style-type: none"> <li>• max. Durchlasswiderstand 16 Ohm</li> <li>• max. Schaltstrom 100 mA</li> <li>• max. Schaltspannung 230 VAC/ VDC</li> </ul> </li> </ul> |

### Hinweis:

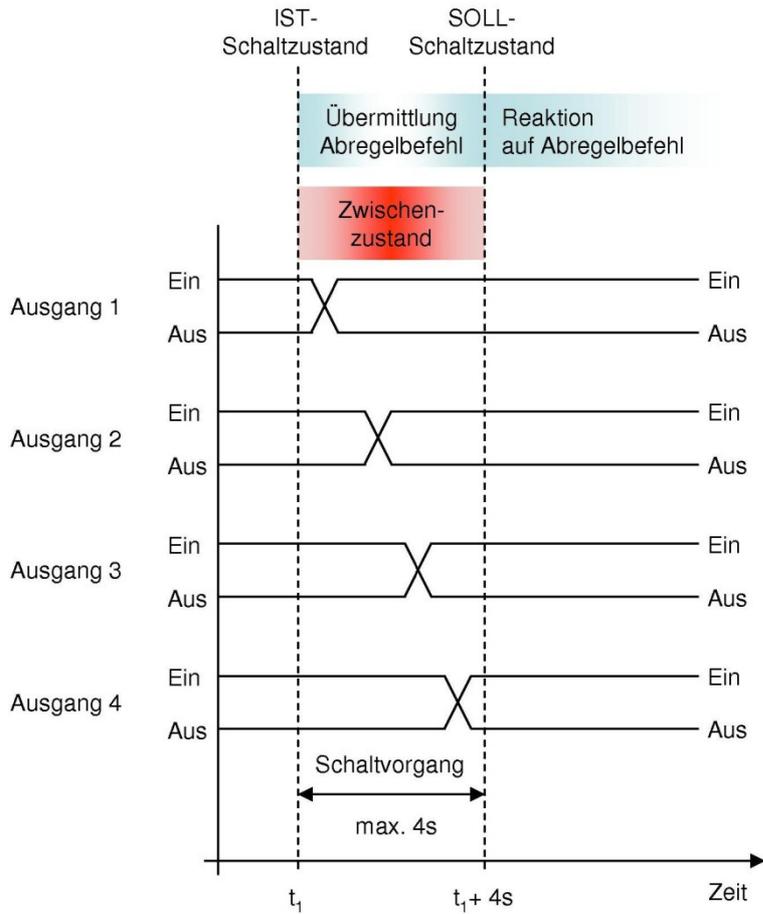
**Aufgrund der konstruktionsbedingten Isolationsfestigkeit zwischen den Ausgangskreisen am PRM 44 ist es nicht zulässig, verschiedene galvanisch getrennte Kreise zu schalten. Alle benutzten Ausgänge dürfen nur an einer gemeinsamen Betriebsspannung Schalthandlungen ausführen**

Für das Schalten von induktiven Lasten (Relais o. ä.) muss bei Gleichspannungen eine Freilaufdiode und bei Wechselspannungen ein Dämpfungsglied zum Schutz gegen Überspannungen angeschlossen werden, damit die PhotoMOS-Relaisausgänge nicht beschädigt werden. Die nachfolgenden Bilder zeigen den Anschluss für das Schalten von Gleich- und Wechselspannungen.



**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.

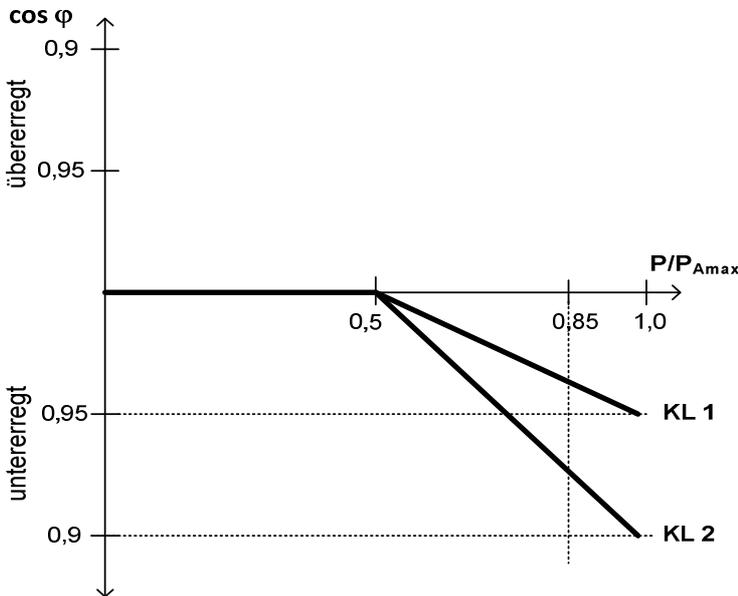


Tabelle 1:  
Formale Beschreibung Standardkennlinien  $\cos \varphi (P)$

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

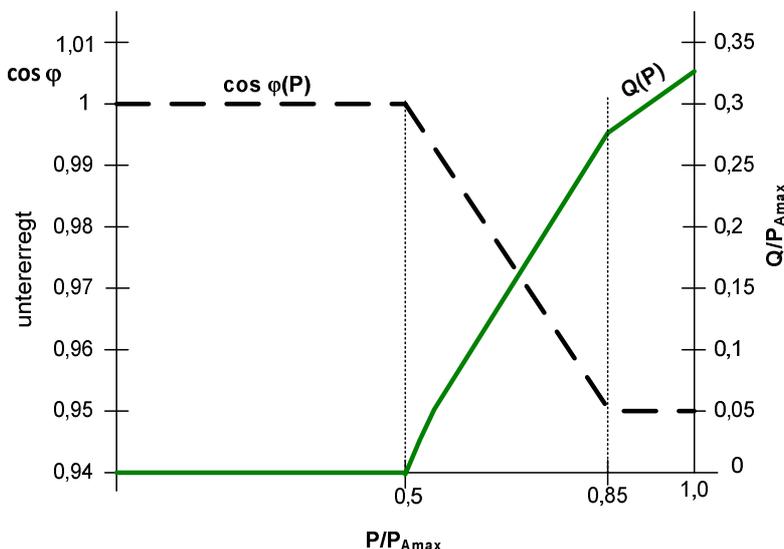


Tabelle 2:  
Formale Beschreibung Standardkennlinie  $Q(P)$

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

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

### Anlage 3 Statische Blindleistungsvorgaben – Kennlinien (Blatt 2)

Für Anlagen mit  $P_{Amax} \geq 135$  kW, die in den Umspannungsbereichen Königsbrück, Kamenz, Zescha, Kleinsaubernitz, Niesky, Görlitz und Weinhübel angeschlossen sind, gilt aktuell die in Bild 3 dargestellte und in Tabelle 3 beschriebene Kennlinie. 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.

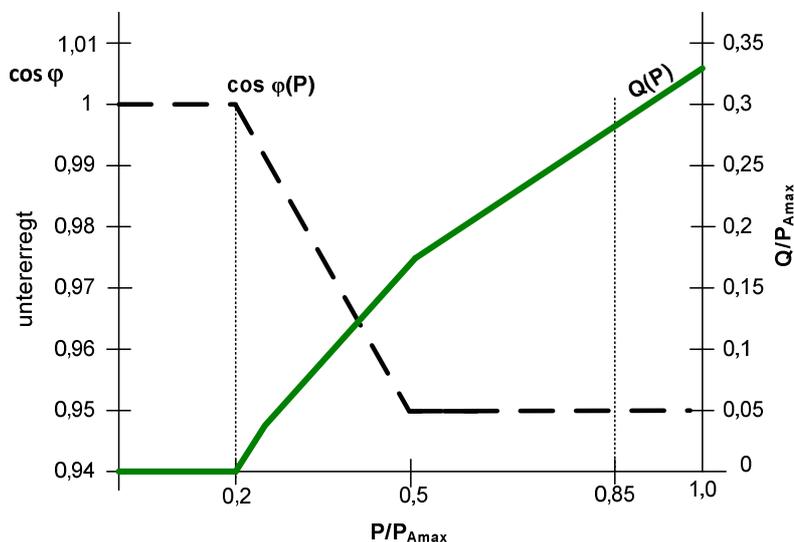


Tabelle 3:  
Formale Beschreibung Sonderkennlinie  $Q(P)$

| $P/P_{Amax}$                | $Q(P)$   |
|-----------------------------|--|
| $0 < P/P_{Amax} \leq 0,2$   | $Q = 0$  |
| $0,2 < P/P_{Amax} \leq 0,5$ | $\frac{Q}{P_N} = \frac{P}{P_N} \cdot \sqrt{\left(\frac{1}{-\frac{5}{30} \cdot \frac{P}{P_N} + \frac{31}{30}}\right)^2 - 1}$<br>untererregt |
| $0,5 < P/P_{Amax} \leq 1$   | $Q/P_{Emax} = 0,33 \cdot P/P_{Amax}$<br>untererregt  |

**Bild 3**  $Q = f(P/P_{Amax})$ -Kennlinie für Erzeugungsanlagen mit  $P_{Amax} \geq 135$  kW und Anschluss in den Umspannungsbereichen Königsbrück, Kamenz, Zescha, Kleinsaubernitz, Niesky, Görlitz und Weinhübel