

Technische Bedingungen für den Parallelbetrieb von Energieerzeugungsanlagen sowie elektrischen Energiespeicher mit dem Netz der WWZ (TB-EEA)

Gültig ab August 2024

Inhaltsverzeichnis

1. Geltungsbereich und Grundlagen	2
1.1 Gesetzliche und WWZ-Grundlagen	2
1.2 Technische Vorschriften und Regeln	2
2. Anschluss, Schutzeinrichtung und Betrieb der EEA/ESA	2
3. Schutzeinrichtung und Betrieb	3
3.1 Schutzeinstellungen, Betriebsverhalten und Einspeisemanagement	3
3.2 Einstellung Blindleistungsverhalten	3
3.3 Weitere Einstellungen	4
3.4 Betrieb	4
3.5 Bezeichnungen und Warntafeln	4
4. Inbetriebnahme und Betriebsbedingungen	4
4.1 Abnahme- und Nachkontrollen	4
4.2 Inbetriebnahme	5
4.3 Ausserbetriebnahme / Stilllegung der Anlage	5
5. Haftung	5
6. Anhang A: Klemmenbelegung/Schnittstelle der Energieerzeugungsanlage (EEA) resp. Energiespeicheranlage (ESA) zu WWZ-Steueranlagen	6
7. Anhang B: Prüfprotokoll für die Inbetriebsetzung einer Energieerzeugungsanlage (EEA) resp. Energiespeicheranlage (ESA) im Netzgebiet der WWZ Energie AG	13

1. Geltungsbereich und Grundlagen

Diese Bestimmungen gelten für alle Energieerzeugungsanlagen (EEA) und sinngemäss auch für Energiespeicheranlagen (ESA) welche elektrische Energie in das Netz der WWZ Energie AG (WWZ) abgeben und mit diesem zeitweise oder dauernd zusammengeschaltet sind, beziehungsweise parallel betrieben werden. Dazu zählen auch EEA, welche ihr Anschluss auf der Netzebene 7 ausweisen, aber über eine kundenseitige Transformatorenstation mit dem Netz von WWZ verbunden sind (z. B. Mittelspannungskunden). Energieerzeugungseinheiten (einzelne Produktionsanlagen) werden in diesem Dokument ebenfalls als EEA bezeichnet. Die nachfolgend aufgeführten Grundlagen, Vorschriften und Regeln bilden integrierenden Bestandteil der TB-EEA von WWZ.

1.1 Gesetzliche und WWZ-Grundlagen

- Anwendbare schweizerische Gesetze und Verordnungen im Bereich der elektrischen Erzeugung, Verteilung, Versorgung und der Erzeugnisse
- Allgemeine Bestimmungen für den Anschluss an und die Nutzung des elektrischen Verteilnetzes (ALB-EN) von WWZ
- Werkvorschriften der Zentralschweiz

1.2 Technische Vorschriften und Regeln

- Branchenempfehlung Netzanschluss für Energieerzeugungsanlagen an das NS-Netz NA/EEA-NE7
- Branchenempfehlung Netzanschluss für Energieerzeugungsanlagen NA/EEA (für MS- und HS-Anlagen)
- Technische Regeln zur Beurteilung von Netzurückwirkungen DACHCZ
- Weisungen des Eidgenössischen Starkstrominspektorats ESTI (insb. ESTI Nr. 220)
- Aktuelle Niederspannungs-Installationsnormen (NIN)
- ElCom-Weisungen bezüglich Betriebsverhalten und Netzverstärkungen
- Europäische Normen EN 50160 (Spannungsnormierung) und EN 50438 (Anforderungen für den Anschluss von Kleinst-Generatoren an das Niederspannungsnetz)

2. Anschluss, Schutzeinrichtung und Betrieb der EEA/ESA

Der Netzanschluss und Betrieb sowie die Schutzeinrichtungen und Einstellwerte der EEA/ESA richten sich nach den jeweils zum Zeitpunkt der Erstellung gültigen VSE-Empfehlungen «Netzanschluss für Energieerzeugungsanlagen NA/EEA...» für die Niederspannung (-NE7-CH), für die Hoch- und Mittelspannung, sowie den Weisungen des ESTI. Vor dem Anschluss, respektive nach Inbetriebnahme einer EEA an die Verteilanlagen von WWZ sind die nachfolgenden Dokumente einzureichen:

Art der Netzanbindung	Installationsanzeige ¹	Anschluss-gesuch	Vorlagepflicht beim ESTI	Prinzip-schema	Sicherheitsnachweis Abnahmekontrolle (NIV)
≤ 0,6 kW (steckerfertige PV-Anlage)	Ja ²	Nein	Nein	Nein	Nein
An Netzebene 7	Ja	Ja	Nein	Ja ³	Ja ⁴
An übrige Netzebenen	Ja	Ja	Ja	Ja ³	Ja ⁴ ESTI (Planvorlage)

1) Bei Änderungen an Mess- und Steuerapparaten ist immer eine Installationsanzeige einzureichen.

2) Die Meldung erfolgt durch den Anlagebetreiber in schriftlicher Form. Dazu ist eine Konformitätserklärung der PV-Anlage beizulegen.

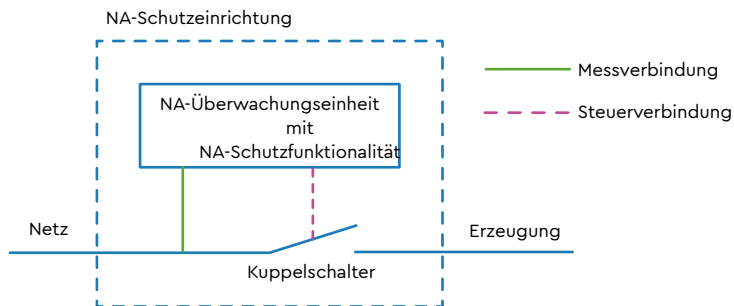
3) Einpoliges Prinzipschema mit sämtlichen Mess- und Schutzeinrichtungen (inkl. Privatmessungen)

4) Unabhängiges Kontrollorgan oder akkreditierte Inspektionsstelle bezogen auf die Art der Installationsbewilligung

3. Schutzeinrichtungen und Betrieb

3.1 Schutzeinstellungen, Betriebsverhalten und Einspeisemanagement

Alle EEA/ESA müssen pro Messkreis an einem zentralen Ort vom Netz getrennt werden können. Es sind Schutzeinrichtungen vorzusehen, welche die EEA/ESA vom Netz abschalten, wenn die Versorgung unterbrochen ist oder wenn am Anschlusspunkt eine Spannungs- und/oder Frequenzabweichung über den zulässigen Werten auftritt. Ein wichtiges Element zum Anschluss einer EEA an das Netz der WWZ Energie AG bildet die Netz- und Anlagen-Schutzeinrichtung mit einer NA-Überwachungseinheit und einem Kuppelschalter wie im nachstehenden Bild dargestellt.



Der Kuppelschalter wird von der NA-Überwachungseinheit angesteuert und löst automatisch aus, wenn mindestens ein Grenzwert verletzt wird. Die Ausführung und Funktionsweise sowie die Einstellwerte der NA-Schutzeinrichtung sind aus der VSE-Empfehlung NA/EEA zu entnehmen, respektive einzustellen. Bis zur Erneuerung der VSE-Empfehlung NA/EEA besteht eine Übergangsregelung gemäss WWZ-Webseite.

Die Stromrichter sind gemäss VSE-Empfehlung NA/EEA «Ländereinstellungen Schweiz 2020» einzustellen, sofern keine spezifischen Vorgaben der WWZ erfolgen. Die Blindleistungsregelung richtet sich nach Ziff. 3.2.

Die einstellbare Zeitverzögerung für die Wiedereinschaltung der EEA/ESA nach einer Netzausschaltung oder einem Fehler, darf folgende Werte **nicht** unterschreiten:

- für EEA bis 250 kW, 60 Sekunden
- für EEA ab 250 kW, 600 Sekunden

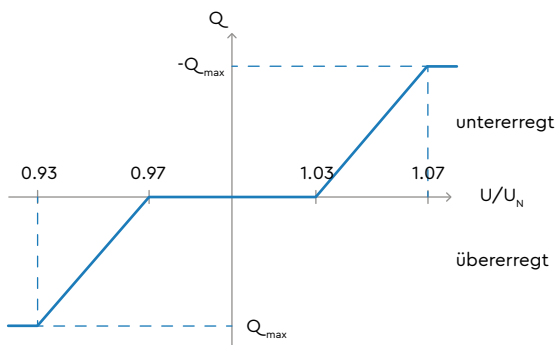
EEA/ESA mit Mittelspannungsanschluss (NE5) werden grundsätzlich gemäss den VSE-Empfehlungen NA/EEA in das Verteilnetz der WWZ integriert. WWZ bestimmt nach vorgängiger Absprache mit dem Betreiber/Installateur die Funktionen und Schnittstellen. Insbesondere sind folgende Schutzfunktionen umzusetzen:

- eine Erdschluss-Schutzeinrichtung, die innerhalb einer Sekunde die EEA vom WWZ-Netz trennt;
- für EEA ab 1 MVA, ein Blindleistungsrichtungs-Unterspannungsschutz (Q-U-Schutz)

Für den Aufbau eines Einspeisemanagements ist nach den VSE-Empfehlungen NA/EEA eine Schnittstelle zwischen der EEA/ESA und WWZ aufzubauen. WWZ stellt dem Betreiber/Installateur dazu eine konfektionierte Apparatafel mit Klemmenblock -XLSG zur Verfügung. Der Betreiber lässt auf eigene Kosten die LSG-Apparatafel und die Steuerleitung(en) vom Klemmenblock -XLSG zur EEA/ESA (Wechselrichter) durch einen Elektro-Installateur installieren. Die LSG-Apparatafel findet ihren Platz im Bereich der WWZ-Tarifapparate. Für die Anordnung bei knappen Platzverhältnissen (z. B. in Fassadenzählerkasten) stellt WWZ einen Klemmenblock -XLSG für den Tableau-Einbau zur Verfügung. Der Platz für die LSG-Apparatafel ist analog eines Messplatzes bauseits vorzubereiten. Der Funktionsumfang und die Anzahl der Steuerleitungen und Klemmenkontakte richten sich nach den Anforderungen der VSE-Empfehlung NA/EEA. Weitere Details dazu entnehmen Sie bitte dem Anhang A.

3.2 Einstellung Blindleistungsverhalten

EEA/ESA müssen in der Lage sein, induktive oder kapazitive Blindleistung abzugeben oder aufzunehmen. Die Leistungsfaktorbereiche richten sich nach den Anforderungen der VSE-Empfehlung NA/EEA. WWZ teilt mit dem Anschlussentscheid mit, welche Blindleistungs-Einstellungen an den EEA/ESA vorzunehmen sind. Ohne anderweitige Mitteilung der WWZ ist bei allen EEA/ESA mit Anschluss in der Niederspannung (Hausinstallation) und mit einer Anlagenleistung ≥ 3.6 kVA bis maximal 250 kVA die Blindleistungs-Funktion $Q(U)$ sowie der maximale Bereich $(+/-Q_{max})$ von $\cos\phi$ 0.9 übererregt bis $\cos\phi$ 0.9 untererregt einzustellen.



Q(U)-Kennlinie des Leistungsfaktors in Abhängigkeit der Spannung für Anlagenleistung ≥ 3.6 kVA.

Bei einer Anlagenleistung > 250 kVA ist eine Blindleistungsregelung nach Anhang A (Variante 5) vorzusehen. Die Klemme-XLSG wird für die Blindleistungsregulierung mit K1 ($0.9_{\text{übererregt}}$), K2 ($0.95_{\text{übererregt}}$), K3 ($0.95_{\text{untererregt}}$) und K4 ($0.9_{\text{untererregt}}$) erweitert. Ist die Ansteuerung inaktiv oder undefiniert gilt $\cos\phi = 1$.

Bei einer Anlagenleistung < 3.6 kVA ist die Blindleistungs-Funktion auf $\cos\phi = 1$ einzustellen.

3.3 Weitere Einstellungen

WWZ kann für eine sichere und effiziente Stromversorgung weitere Regelungs- und Schutzeinrichtungen sowie direkte (durch WWZ) oder autonome Steuerungen an der EEA/ESA verlangen. Sofern ein allgemeines Interesse an einer sicheren und effizienten Stromversorgung besteht, oder dies auf Grund gesetzlicher Vorgaben oder Branchenempfehlungen erfolgt, kann WWZ dies auch nach der Inbetriebnahme der EEA/ESA anordnen oder selber umsetzen.

3.4 Betrieb

EEA/ESA dürfen die auf dem Verteilnetz von WWZ übertragenen Signale und Daten nicht negativ beeinflussen. Insbesondere ist sicherzustellen, dass die Rundsteuerfrequenzen von 475 Hz (Raum Zug), 725 Hz (Hochdorf) und 1'025 Hz (Risch) sowie die Power Line Communication (in der Regel im CENELEC A Band) nicht unzulässig beeinträchtigt werden. EEA/ESA können in bestimmten Fällen gemäss VSE-Empfehlungen NA/EEA (z. B. Netzüberlastung), sowie bei ausserordentlichen Unterbrechungen und Einschränkungen (nach ALB-EN), durch WWZ geregelt oder ausgeschaltet werden.

3.5 Bezeichnungen und Warntafeln

Bezeichnungen und Warntafeln sind anzubringen:

- Im Verteilnetz, an Leitungsfeldern in Transformatorenstationen und Verteilkabinen mit einem roten Bezeichnungsschild und dem Vermerk EEA; Anbringung durch WWZ.
- In der Hausinstallation, an der Übergabestelle (Trennstelle/Anschluss-Überstromunterbrecher) mit dem/den Aufkleber(n) gemäss NIN; Anbringung durch den Betriebsinhaber.



4. Inbetriebnahme und Betriebsbedingungen

4.1 Abnahme- und Nachkontrollen

Vor der EEA/ESA-Inbetriebnahme ist WWZ frühzeitig zur Abnahmekontrolle einzuladen. WWZ entscheidet über die Teilnahme an der Abnahmekontrolle und behält sich vor, jederzeit Nachkontrollen durchzuführen. Änderungen an der Anlage sind WWZ anzuzeigen.

4.2 Inbetriebnahme

Die EEA/ESA darf erst in Betrieb genommen werden, wenn:

- a) ein positiver Anschlussentscheid der WWZ vorliegt und darin geforderte Massnahmen umgesetzt sind,
- b) allfällig notwendige Netzverstärkungen fertig gestellt sind,
- c) die baubegleitende Erstkontrolle und betriebsinterne Schlusskontrolle gemäss NIV durchgeführt wurde (bei netzgekoppelten Photovoltaik-Systemen zudem gemäss aktueller SN EN 62446),
- d) bei vorlagepflichtigen Anlagen eine rechtskräftige Genehmigung des ESTI vorliegt

Innerhalb von 60 Tagen nach der EEA/ESA-Inbetriebnahme sind WWZ folgende Dokumente zuzustellen:

- a) Sicherheitsnachweis (Schluss- und Abnahmekontrolle) gemäss NIV
- b) Prüfprotokoll nach Anhang B
- c) bei Photovoltaikanlagen jeder Grösse ein spezielles Mess- und Prüfprotokoll für Photovoltaik. (Bezug z.B. unter electrosuisse.ch/downloads – Rubrik Inspektion und Engineering / Excel-Dokument «Formular Messprotokoll Prüfprotokoll Photovoltaik» samt Zusatzblatt

4.3 Ausserbetriebnahme / Stilllegung der Anlage

WWZ hebt den Parallelbetrieb der EEA/ESA vorübergehend oder dauerhaft auf, wenn:

- a) Kontrollarbeiten an der EEA/ESA durchgeführt werden sollen,
- b) eine potenzielle Gefahr für den sicheren Systembetrieb besteht,
- c) die Grenzwerte der «Technischen Regeln zur Beurteilung von Netzurückwirkungen DACHCZ» nicht eingehalten werden,
- d) die vereinbarte maximale Anschlussleistung überschritten wird,
- e) die erforderlichen Dokumente gemäss Pkt. 4.2 obenstehend nicht fristgerecht übergeben wurden,
- f) die für den Parallelbetrieb mit dem WWZ-Netz erforderlichen Einrichtungen nicht in technisch einwandfreien Zustand sind (inkl. Schutzeinrichtungen periodisch prüfen und Prüfbelege archivieren).
- g) Engpässe bzw. Gefahr von Überlastungen im Verteilnetz der WWZ bestehen,
- h) die Gefahr einer Inselnetzbildung oder statischen oder dynamischen Netzstabilität besteht,
- i) ein systemgefährdender Frequenzanstieg besteht,
- j) Teilnetze rücksynchronisiert werden,
- k) es für das Netzsicherheitsmanagement oder für Bau-, oder Instandhaltungsarbeiten und Umschaltungen im Verteilnetz notwendig ist.

5. Haftung

Betriebsinhaber von EEA/ESA haften für sämtliche durch ihre Anlagen verursachten Sach- und Personenschäden im Sinne des Elektrizitätsgesetzes. Sie haften ferner für die Aufwendungen von WWZ für die Störungssuche sowie für Schäden im Netz, die durch die EEA/ESA aufgrund von Spannungsschwankungen, Überströmen und Frequenzabweichungen verursacht wurden. Für die Haftung von WWZ gegenüber Eigentümer und Betreiber einer EEA/ESA gelten die ALB-EN von WWZ.

WWZ Energie AG

WWZ Energie AG

Chollerstrasse 24, Postfach, 6301 Zug
Telefon 041 748 45 45
wwz.ch, info@wwz.ch

Anhang A: Klemmenbelegung/Schnittstelle der Energieerzeugungsanlage (EEA) resp. Energiespeicheranlage (ESA) zu WWZ-Steueranlagen

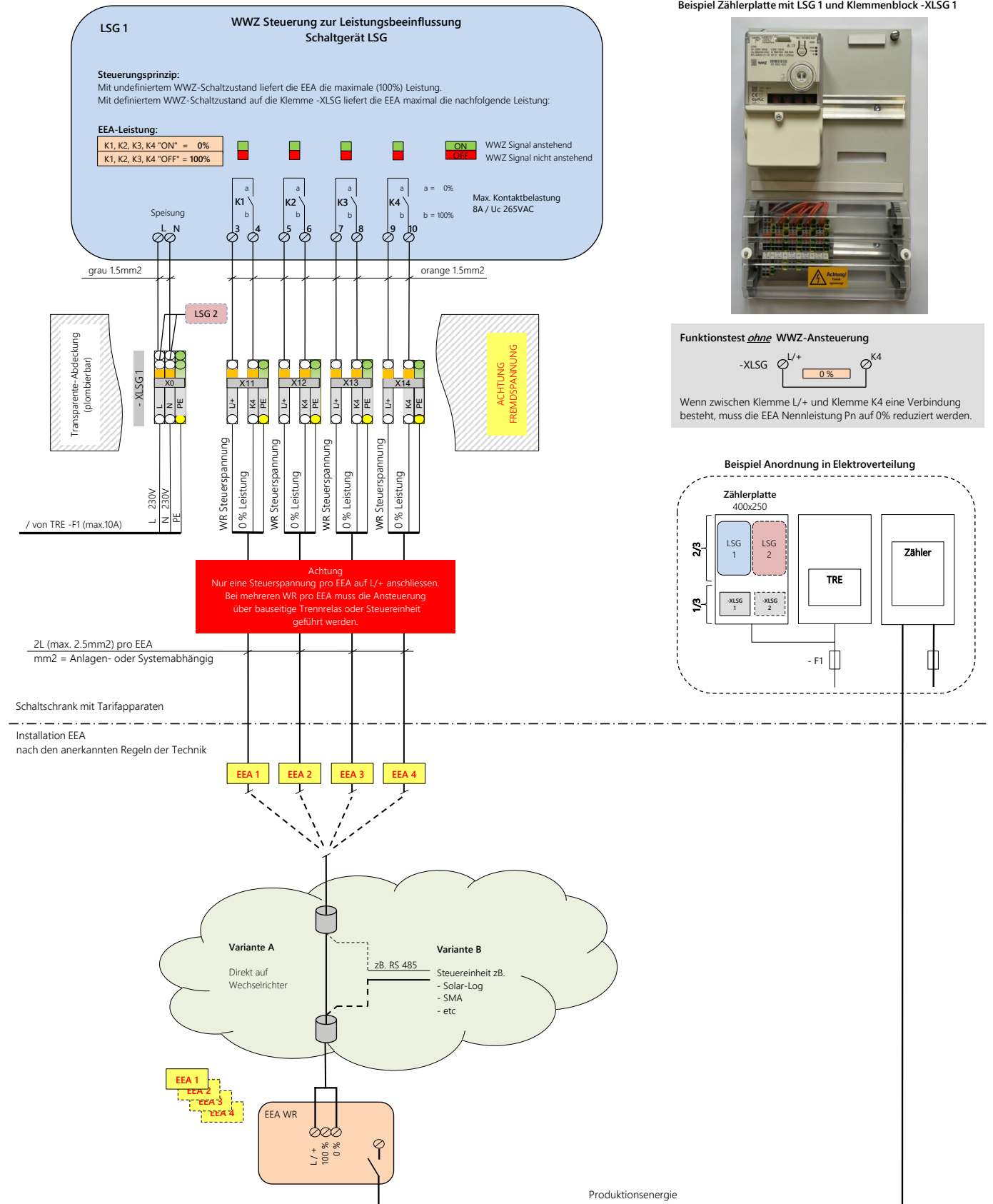
Gültig ab August 2024

Inhaltsverzeichnis

1	Variante 1 Lastschaltgerät (LSG) und Klemmenblock auf Zählerplatte zur Ansteuerung von 1 bis 4 EEA \leq 30 kVA	7
2	Variante 2 Lastschaltgerät (LSG) und Klemmenblock auf Zählerplatte zur Ansteuerung von 1 EEA $>$ 30 kVA	8
3	Variante 3 (Spezialanwendung) Einbau ohne Zählerplatte. Das Material wird einzeln verbaut anhand der Material-Spezifikation bei knappen Platzverhältnissen z.B. in Fassadenzählerkasten	9
4	Variante 4 (Spezialanwendung) Variante 1 oder Variante 2 aufgebaut auf einem abgesetzten und bauseitigen AP-Zählerplatten-Rahmen, beispielsweise bei geringen Platzverhältnissen auf bestehender Verteilung.	11
5	Variante 5 Zusätzliches Lastschaltgerät und Klemmenblock zur Blindleistungsregelung über externe Ansteuerung für EEA $>$ 250 kVA	12

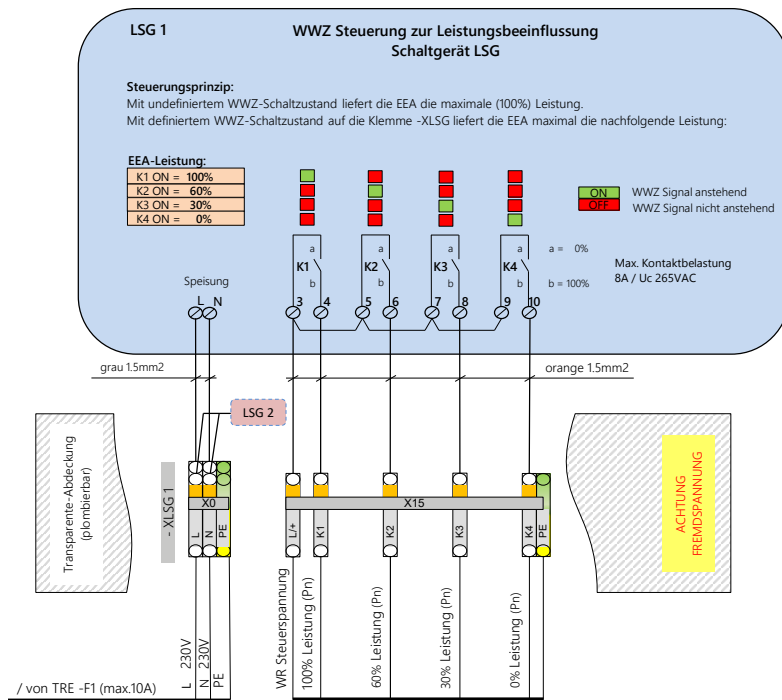
1. Variante 1

Lastschaltgerät (LSG) und Klemmenblock auf Zählerplatte zur Ansteuerung von 1 bis 4 EEA ≤ 30kVA



2. Variante 2

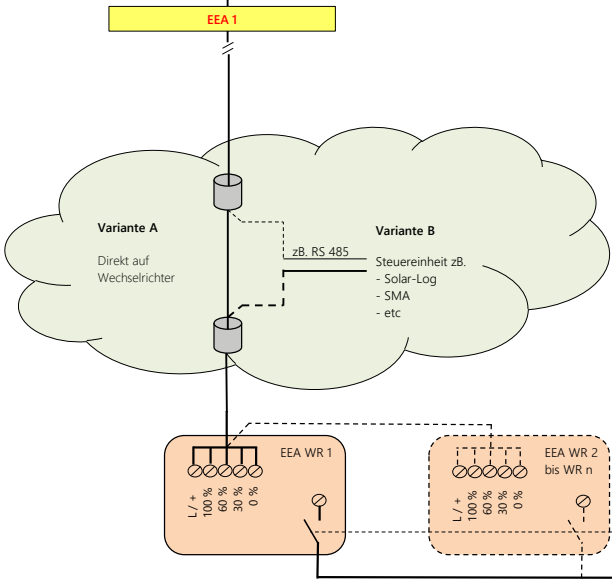
Lastschaltgerät (LSG) und Klemmenblock auf Zählerplatte zur Ansteuerung von 1 EEA > 30 kVA



Achtung
 Nur eine Steuerspannung pro EEA auf L/+ anschließen.
 Bei mehreren WR pro EEA muss die Ansteuerung über bauseitige Trennrelais oder Steuereinheit geführt werden.

5L (max. 2.5mm²) pro EEA
 mm² = Anlagen- oder Systemabhängig

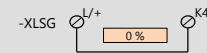
Schaltschrank mit Tarifapparaten
 Installation EEA nach den anerkannten Regeln der Technik



Beispiel Zählerplatte mit LSG 1 und Klemmenblock -XLSG 1

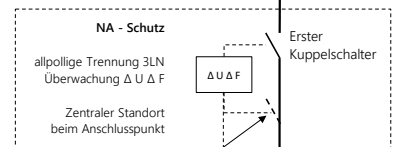
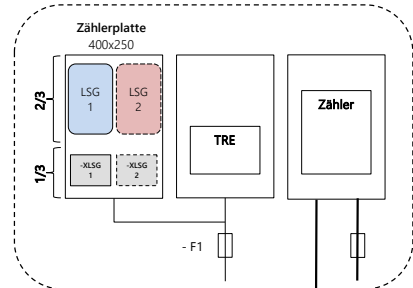


Funktionstest *ohne* WWZ-Ansteuerung



Wenn zwischen Klemme L/+ und Klemme K4 eine Verbindung besteht, muss die EEA Nennleistung Pn auf 0% reduziert werden.

Beispiel Anordnung in Elektroverteilung



Option 1: Zweiter Kuppelschalter
 Option 2: Schaltfunktion in WR, anstelle des zweiten Kuppelschalters

3. Variante 3

Einbau ohne Zählerplatte. Das Material wird einzeln verbaut anhand der Material-Spezifikation bei knappen Platzverhältnissen z.B. in Fassadenzählerkasten

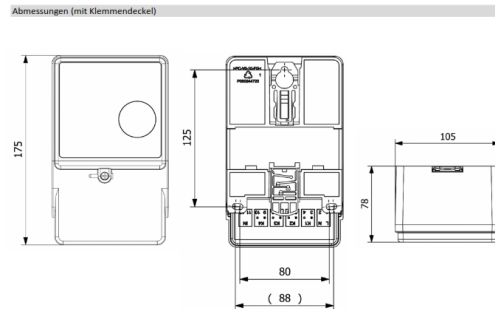
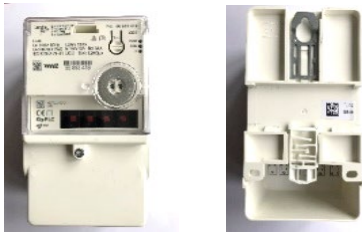
Verdrahtung

Die Verdrahtung mit Litzen (Querschnitte / Drahtfarben) erfolgt immer nach Variante 1 oder Variante 2. Abweichungen nur mit Rücksprache WWZ.

Material Spezifikationen

LSG

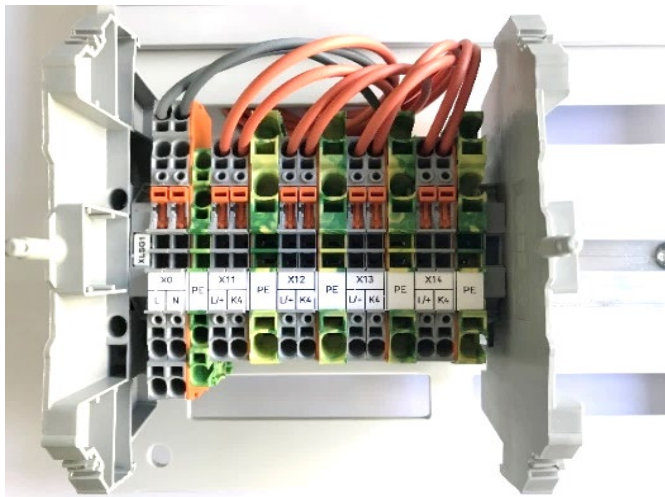
WWZ Lastschaltgerät LSG wird auf eine Apparateschiene 35mm aufgebaut.
Abmessungen. Masse [mm]: B=105 H=175 / T=78



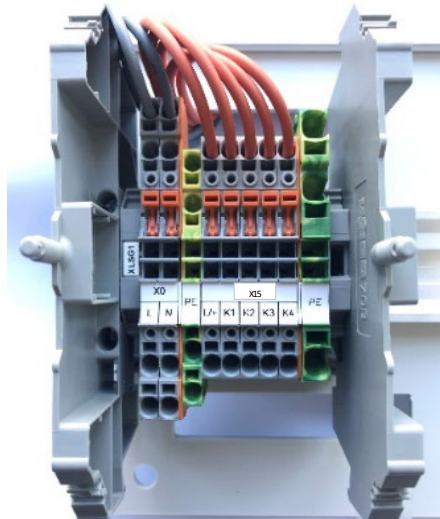
-XLSG

Beschreibung	Komponentenmenge		Einheiten Lieferant		Kred.-Artikelnr.	E-Nummer
	Variante 1 ≤ 30kVA	Variante 2 > 30kVA				
Abdeckprofil Typ 1 transparent Länge 1m Wago	0.22	0.22	M	Wago	249-116	
Abdeckprofilträger Typ 1	2	2	ST.	Wago	709-153	
Wago 4-Leiter Trenn-Messklemme 2.5mm ²	2	2	ST.	Wago	2002-1871	158 690 034
Wago 4-L Trenn-Messklemme Abschlussplatte orange	1	1	ST.	Wago	2002-1892	158 938 044
Wago 4-Leiter Durchgangskl. 2.5mm ² E	1	1	ST.	Wago	2002-1407	158 490 164
Wago 2-Leiter Trenn-Messklemme 2.5mm ²	8	5	ST.	Wago	2002-1671	158 603 034
Wago 2-L Trenn-Messklemme Abschlussplatte orange	4	1	ST.	Wago	2002-1692	158 928 044
Wago 3-Leiter Durchgangskl. 6mm ² E	4	4	ST.	Wago	2006-1307	158 460 364
Endklammer Wago 6mm breit grau	2	2	ST.	Wago	249-116	158 911 124
PS Eleplast Lichtgrau 7035 4mm halogenfrei	0.1	0.1	M2			
Kleber Achtung! Fremdspannung, 52x26mm	1	1	ST.	Bühler Elektro-Grosshandel AG	740401	
Badgehalter selbstklebend	2	2	ST.	Card Service AG	9440-0029	
Leuchtenklemme WAGO 1-2,5mm ² /0,5-2,5mm ² weiss	10	7	ST.	Wago	224-112	157 817 104
Plattenverschluss 2-Teilig	2	2	ST.	Bossard AG	1329723	
Kabelbefestigungsschiene AS 35	0.2	0.2	M	Almatec	00.100.240	
Apparateschiene AN 35	0.4	0.4	M	Almatec		
Bezeichnungstreifen ABS 15	0.3	0.3	M	Almatec	00.100.120	

Analog Variante 1



Analog Variante 2



Platzbedarf für Variante 3

Anzahl benötigter Klemmen und Platzbedarf für Ausführung nach Variante 1
1 bis 4 EEA ≤ 30kVA je LSG

The diagram shows a terminal block with four columns of terminals. The columns are labeled X0, X11, X12, X13, and X14. Each column has a PE terminal. The terminals are color-coded: X0 (L, N), X11 (L+, K4), X12 (L-, K4), X13 (L-, K4), and X14 (L+, K4). The overall height of the terminal block is 90mm. The height of the cover profile is 130mm. The distance between the centerlines of the columns is 15mm. The terminal widths are: 1 EEA (36mm), 2 EEA (55mm), 3 EEA (74mm), and 4 EEA (93mm).

15mm	1 EEA Klemmen 36mm	15mm
15mm	2 EEA Klemmen 55mm	15mm
15mm	3 EEA Klemmen 74mm	15mm
15mm	4 EEA Klemmen 93mm	15mm

Anzahl benötigter Klemmen und Platzbedarf für Ausführung nach Variante 2
von 1 EEA > 30kVA je LSG

The diagram shows a terminal block with two columns of terminals. The columns are labeled X0 and X15. Each column has a PE terminal. The terminals are color-coded: X0 (L, N) and X15 (L+, K4, K3, K4). The overall height of the terminal block is 90mm. The height of the cover profile is 130mm. The distance between the centerlines of the columns is 15mm. The terminal width is 52mm resp. 93mm.

15mm	1 EEA Klemmen 52mm resp. 93mm	15mm
------	-------------------------------------	------

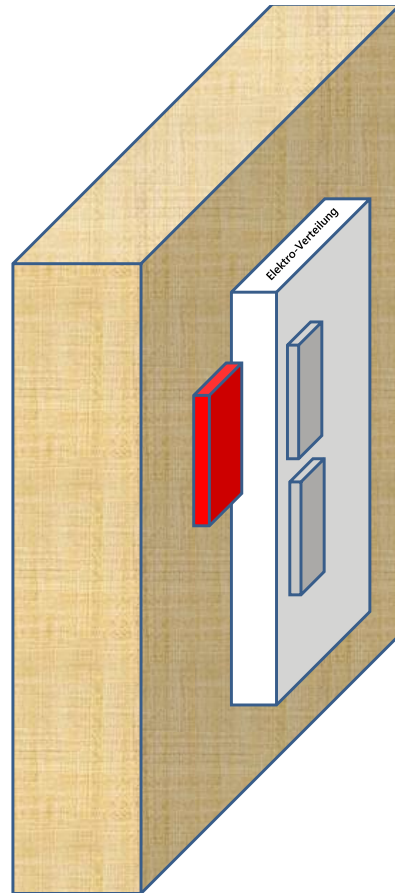


LSG

LSG
HxB = 180 x 110mm

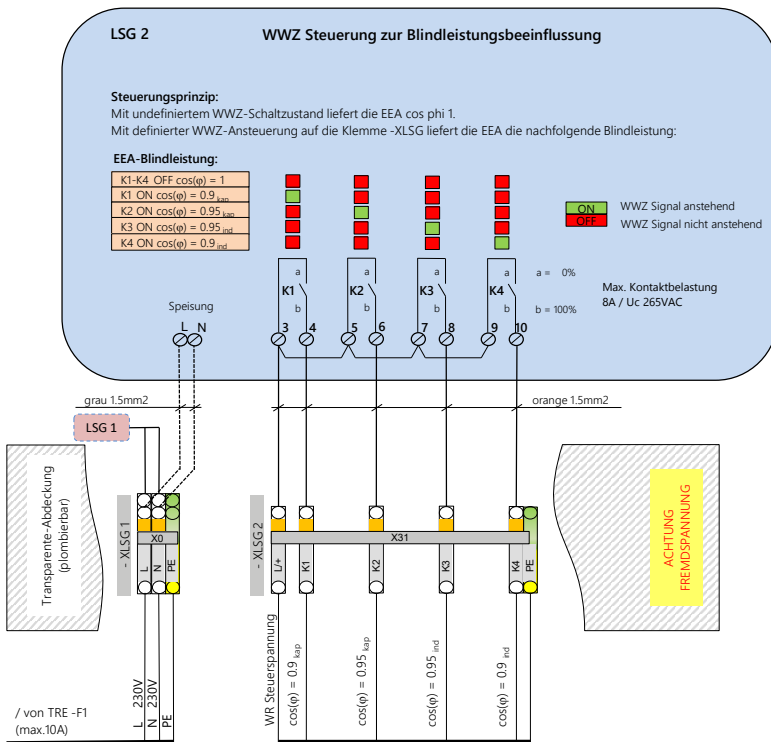
4. Variante 4

Variante 1 oder Variante 2 aufgebaut auf einem abgesetzten und bauseiten AP-Zählerplatten-Rahmen bei knappen Platzverhältnissen



5. Variante 5

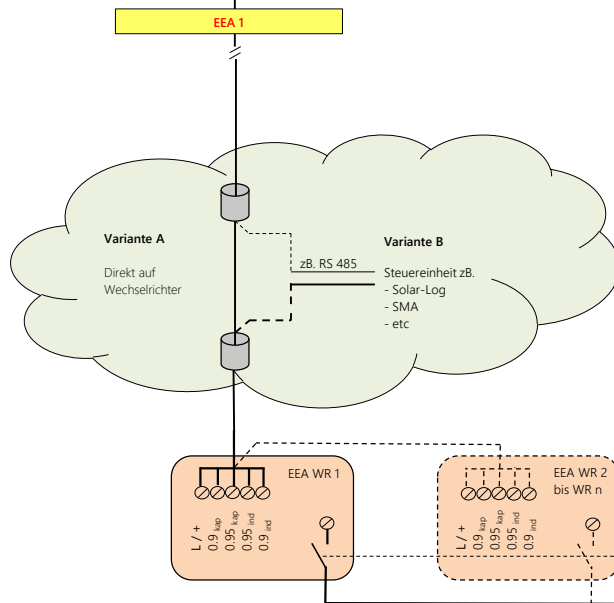
Zusätzliches Lastschaltgerät und Klemmenblock zur Blindleistungsregelung über externe Ansteuerung für EEA >250 kVA



Achtung
Nur eine Steuerspannung pro EEA auf L/+ anschliessen.
Bei mehreren WR pro EEA muss die Ansteuerung über bauseitige Trennrelais oder Steuereinheit geführt werden.

5L (max. 2,5mm²) pro EEA
mm² = Anlagen- oder Systemabhängig

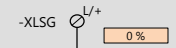
Schaltschrank mit Tarifapparaten
Installation EEA
nach den anerkannten Regeln der Technik



Beispiel Zählerplatte mit LSG 1 und Klemmenblock -XLSG 1

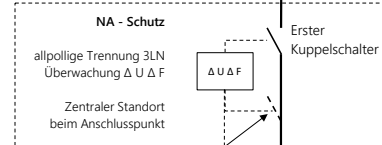
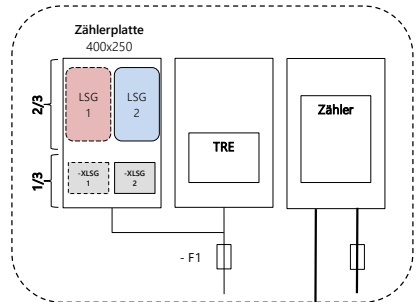


Funktionstest ohne WWZ-Ansteuerung



Wenn zwischen Klemme L/+ und Klemme K4 eine Verbindung besteht, liefert die EEA eine Blindleistung von $\cos(\varphi) = 0,9_{ind}$.

Beispiel Anordnung in Elektroverteilung



Option 1: Zweiter Kuppelschalter
Option 2: Schaltfunktion in WR,
anstelle des zweiten Kuppelschalters