

Technische Anforderungen für den Parallelbetrieb einer Erzeugungsanlage mit dem Verteilernetz der E-Netze Allgäu inkl. Weiterverteiler für die Nieder- und Mittelspannungsebene (Parallelaufbedingungen)

1. Allgemein

Diese Richtlinie gilt für Anlagenbetreiber von Erzeugungsanlagen im Netz der e-netze allgäu und Elektrizitätsgenossenschaft Röthenbach eG, ab einer installierten Leistung von $> 0,6\text{kW}$ je Netzanschlusspunkt (Übergabezähler). Die Richtlinie ist unter Berücksichtigung der Regelwerke VDE AR-N 4105, VDE AR-N 4110, Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) sowie den Anforderungen durch die Verordnung „System Operation Guideline“, kurz [SOGL](#), formuliert worden.

Diese sind in ihrer aktuellen Fassung auf den entsprechenden Homepages abrufbar und mit Datum des Anlagenantrags in ihrer jeweiligen Gültigkeit heranzuziehen.

Ziel ist es, die Erfüllung der gesetzlichen Vorgaben und eine kostenoptimierte Anpassung der Netzinfrastruktur an vermehrt dezentrale Einspeisung sicherzustellen. Zudem sollen spannungsbedingte Kraftwerksabschaltungen vermieden werden, indem der VNB größere Erzeugungsanlagen fernsteuern kann, wenn die Netzstabilität oder die Einhaltung des Spannungstoleranzbandes dies erfordert.

Die Summe der maximalen Wirkleistungen der Erzeugungseinheiten $\sum P_{A_{\max}}$ bezieht sich bei der in diesem Dokument beschriebenen Fernsteuerbarkeit durch den VNB auf die Summe der Erzeugungsanlagen je Übergabestelle (damit im Einzelfall auch mehrere Anlagen je Netzanschlusspunkt).

Bei wesentlichen Änderungen an der Erzeugungsanlage im Sinne der VDE AR-N 4105, VDE AR-N 4110 sind die zum Zeitpunkt der jeweiligen wesentlichen Änderung gültigen Regelungen auf die neuen Anlagenteile anzuwenden.

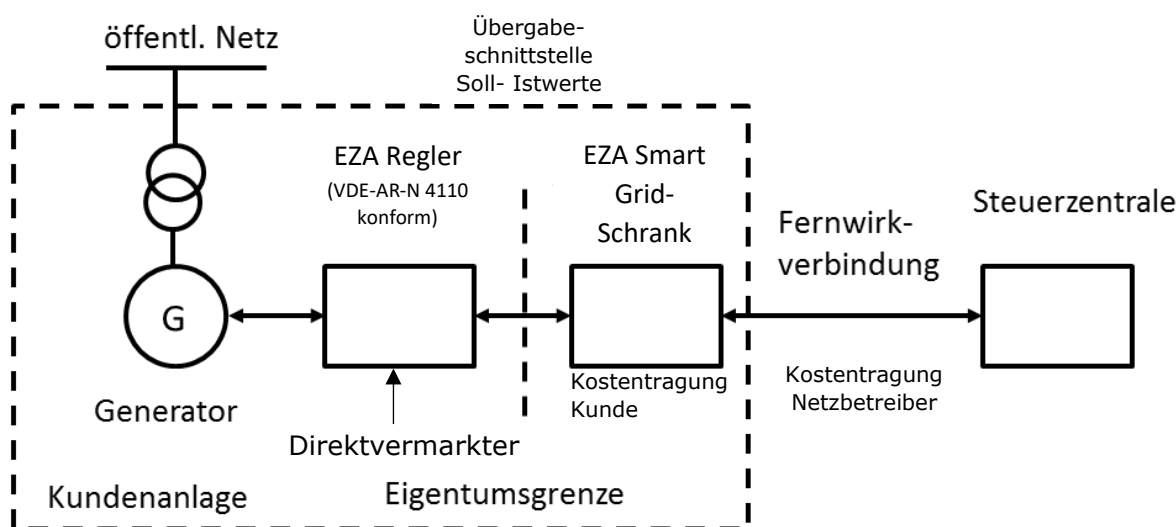


Abbildung 1: Eigentumsgrenzen und Schnittstellen

2. Klassifizierungen und Anforderungen

Anschlusspunkt	ΣP_{Amax} [kW] ΣS_r [kVA]	Blindleistungsregelstrategie	Steuerbarkeit der Wirkleistungseinspeisung	Hardwareanforderungen	Datenübertragungsanforderungen (installiert, relevanten P_{max} Anlagenleistung)	Klemmleiste	externes Entkopplungs-schutzrelais (NA-Schutz)	Zertifikat
Niederspannungsanschluss (NE6-7)	< 0,6 kW	$\cos\varphi = 1$	keine	keine	Stammdaten bspw. Modulleistung in kWp, WR-Leistung, Zählerdaten	---	integrierter NA-Schutz	Einheiten-zertifikat nach VDE-AR-N 4105
	$\geq 0,6$ kW bis $\leq 4,6$ kVA	Typ 1 (Synchron) $\cos\varphi = 1$ Typ 2 (Umrichter) $\cos\varphi$ (P)-Kennlinie $0,95_{ue}$ Typ 2 (Speicher) $\cos\varphi = 1$ Typ 2 (ASM) $\cos\varphi = 0,95_{ue}$						
	$> 4,6$ kVA bis ≤ 25 kWp	Typ 1 (Synchron) $Q=f(U)$						

	> 25 kWp bis < 100 kWp	0,95 _{ue} bis 0,95 _{üe} (31,2%Q/S _N) Typ 2 (Umrichter /Speicher) Q=f(U) 0,9 _{ue} bis 0,9 _{üe} (43,6%Q/S _N)	Wirkleistungs- abregelung in Stufen 100/60/30/0% ΣP_{max}	kleine Relaisvariante mit potentialfreien Kontakten				
	≥ 100 kWp bis < 135 kW	Typ 2 (ASM) cos φ = 0,95 _{ue}	Wirkleistungs- abregelung in Stufen 100/60/30/0% ΣP_{max} oder gleitende Wirkleistungs- regelung MODBUS RTU	EZA Regler (kundenseitig) + Direkt- vermarktung (kundenseitig) + EZA SG-Schrank (vom Netzbetreiber)	Stammdaten bspw. Modulleistung in kWp, WR- Leistung, Zählerdaten sowie Echtzeitdaten (Mittelwerte) U _{L1_L2_L3_NAP} , I _{1_2_3_NAP}	Klemmleiste 2 oder Klemmleiste 3	zentraler NA-Schutz (> 30 kVA)	
	≥ 135 kW	Spannungs- begrenzung- funktion 0,95 _{ue} bis 0,95 _{üe} (31,2%Q/S _N)	gleitende Wirkleistungs- regelung MODBUS RTU		≥ 135 kW zusätzlich P _{EZA} , Q _{EZA} ,	Klemmleiste 3		Einheiten- zertifikat nach VDE-AR-N 4110

Erläuterungen:

kWp: bezogen auf die Modulleistung nach EEG
 kW: installierte Wechselrichter- bzw. Generatorwirkleistung für Unterscheidung nach VDE-AR-N 4105 und VDE-AR-N 4110
 kVA: installierte Wechselrichter- bzw. Generatorscheinleistung für verschiedene Anforderungen nach VDE-AR-N
 EZA: Erzeugungsanlage
 EZA Regler: Parkregler (Kunde)
 NAP: Netzanschlusspunkt (Zählpunkt)

Anschlusspunkt	ΣP_{Amax} [kW] ΣS_r [kVA]	Blindleistungsregelstrategie	Steuerbarkeit der Wirkleistungseinspeisung	Hardwareanforderungen	Datenübertragungsanforderungen (installiert, relevanten P_{max} Anlagenleistung)	Klemmleiste	externes Entkopplungs-schutzrelais (NA-Schutz)	Zertifikat	
Mittelspannungsanschluss (NE4-5)	< 135 kW	gleiche Anforderungen wie NS-EZA						integrierter NA-Schutz ausreichend	Einheiten-zertifikat nach VDE-AR-N 4105
	≥ 135 kW bis ≤ 950 kW	Spannungsbegrenzungsfunktion 0,95 _{ue} bis 0,95 _{üe} (31,2%Q/S _N)	gleitende Wirkleistungsregelung MODBUS RTU	EZA Regler (kundenseitig) + Direkt-vermarktung (kundenseitig) + EZA SG-Schrank (vom Netzbetreiber)	Stammdaten bspw. Modulleistung in kWp, WR-Leistung, Zählerdaten sowie Echtzeitdaten (Mittelwerte) P_{EZA} , Q_{EZA} , $U_{L1_L2_L3_NAP}$, $I_{1_2_3_NAP}$	Klemmleiste 3	übergeordneter Entkopplungs-schutz	Einheiten-zertifikat nach VDE-AR-N 4110 und Anlagen-zertifikat B	
	> 950 kW							Einheiten-zertifikat nach VDE-AR-N 4110 und Anlagen-zertifikat A	

Tabelle 1: Klassifizierungen und Anforderungen (West-Allgäu)

3. Regelung der Kostentragung

Für den EZA Smart Grid-Schrank, die Inbetriebnahme & Einbindung in das Regelungssystem des Netzbetreibers, kommen für die darauffolgenden zehn Jahre Pauschalkosten zu Stande.

Für die Leistungsklasse $P_{\max} \geq 135$ kW belaufen sich diese, wahlweise auf € 3.500,- für Klemmleiste 2 (diskrete Wirkleistungsvorgabe) oder auf € 6.500,- für Klemmleiste 3 (mit gleitender Sollwertvorgabe via Modbus RTU).

Ab einer Leistung von 135 kW ist die Klemmleiste 3 mit € 6.500,- zu den obigen Rahmenbedingung erforderlich.

Die Montage erfolgt dabei durch den Elektriker des Kunden (Abholung nach vorheriger Bestellung im Lager Bregenz). Die Kosten sind durch den Erzeuger zu tragen.

4. Primärtechnikanforderungen

Sämtliche Generatoren sind bei maximaler Wirkleistungseinspeisung für einen, je nach VDE-AR-N 4110 und VDE-AR-N 4105 entsprechenden Blindleistungsbereich, siehe hierzu Tabelle 1: Klassifizierungen und Anforderungen (West-Allgäu) Tabelle 1 und einem Betriebsspannungsbereich von mindestens $U_n = 400V \pm 10\%$ ausulegen (Knickpunkte abweichend zur Norm, siehe hierzu die Q(U)-Kennlinien ihres Netzbetreibers). Dabei sind bei Wirkleistungen $< 20\% P_{\text{inst}}$ Leistungsfaktoren mit $\cos \phi = 0,4$ zu erfüllen.

Im Übrigen gelten insbesondere die Anforderungen gemäß der aktuell geltenden [VDE AR N 4110](#) und [VDE AR N 4105](#) und den [Richtlinien für den Parallelbetrieb von dezentralen Erzeugungsanlagen](#) (DEA) mit dem Netz der VNB.

5. Sekundärtechnikanforderungen & IKT (Information & Kommunikationstechnik)

Zwischen dem EZA Smart Grid-Schrank (ggf. Privat-Contractingtrafostation) des Anlagenbetreibers und dem VNB wird eine zuverlässige Kommunikationsstrecke auf Kosten des VNB errichtet und online betrieben.

Kundenanlagenseitig (EZA Regler) sind ab ≥ 100 kWp die geforderten 10Minuten-Mittelwerte (P_{EZA} , Q_{EZA} , U_{31_NAP} , I_{2_NAP}) stetig (Echtzeit) an den EZA Smart Grid-Schrank des VNB bei Erfordernis oder Wahl mittels MODBUS RTU zu übergeben.

Bei der Fernregelung wie auch bei der lokalen Regelung werden die mit den MS-Spannungswandlern gemessenen Größen $U_{MS_\text{Übergabe}}$ und die Spannungskreisüberwachung der Fernwirkanlage (FA) vom Kunden zur Verfügung gestellt.

In Einzelfällen ist bei einer techn. NS-Übergabe (NE 6) auch eine entsprechende NS-Messung ($P_{A\max} \geq 135$ kW) möglich. Die jeweiligen Wandleranforderungen entnehmen Sie bitte den entsprechenden Klemmleistenplänen.

Netzzutritt und Messung erfolgen bei Mittelspannung (Netzebene 5) mittels drei Strom- und Spannungswandlern (induktive) entsprechend den [Richtlinien für Übergabestationen](#).

Bei Netzzugang in der Niederspannung (Netzebene 6) ist mittels Niederspannungswandler der Klasse $\leq 0,5\%$, entsprechend den Bestimmungen der [TAB](#) vorzugehen.

Für die Fernwirk- und Übertragungseinrichtung des Netzbetreibers ist ein entsprechender Einbauplatz für einen EZA Smart Grid-Wandschrank (H x B x-T = 500 x 500 x 300mm) nahe der Übergabemessung vorzusehen.

Klimatische Bedingungen um den EZA Smart Grid-Schrank von +10°C bis + 40°C (nicht im Freien) sind einzuhalten. Dem VNB ist eine 230 V Wechselspannungsversorgung zur Verfügung zu stellen. Details entnehmen Sie bitte den nachfolgenden Klemmleistenpläne oder den auf der Homepage ihres VNB abrufbaren Dokumente.

Für die Kommunikationstechnologie (EZA Smart Grid-Schrank -> zentrale Steuereinheit des VNB) ist der Einsatz einer Mobilfunkanbindung vorgesehen (ggf. Außenantenne erforderlich).

Das Anbringen der Mobilfunkantenne inkl. Antennenkabel erfolgt druckwasserdicht durch den Netzkunden.

6. Datenpunktliste (MODBUS RTU: EZA Regler <-> EZA Smart Grid-Schrank)

[Tabelle 2: Datenpunktliste MODBUS RTU \(die jeweils aktuelle Fassung entnehmen sie bitte der Homepage ihres Netzbetreibers\)](#)

Anmerkung: alle Mess- und Sollwerte beziehen sich auf das *Verbraucherzählpeilsystem* (- Einspeisung / + Last)

7. Regelung der EZA-Anlage (Parkregler) bei störungsfreiem Betrieb

Die vom VNB angestrebten Spannungsbereiche werden durch Verstellen der Blindleistung Q_{set} erreicht. Für etwaige abnormale Schaltzustände aufgrund von Revisionen oder Wiederversorgungsgründen wird eine P_{set} Sollwertvorgabe heute schon umgesetzt, damit für diesen Zeitraum des abnormalen Betriebszustands keine Auslösungen durch den Entkupplungsschutz zu befürchten sind und eine Resteinspeiseleistung gesichert werden kann.

Im störungsfreiem Betrieb (wenn die oben angegebenen Situationen nicht vorherrschen) sind keine Wirkleistungsabregelungen zu erwarten.

8. Regelung der EZA-Anlage (EZA Smart Grid-Schrank)

Die vom VNB angestrebten Spannungsbereiche werden mitunter durch Verstellen der Blindleistung Q_{set} erreicht. Für etwaige abnormale Schaltzustände aufgrund von Revisionen oder Wiederversorgungsgründen wird eine P_{soll} Sollwertvorgabe heute schon umgesetzt, damit für diesen Zeitraum des abnormalen Betriebszustands keine Auslösungen durch den Entkopplungsschutz zu befürchten sind und eine Resteinspeiseleistung gesichert werden kann.

Im Fall eines akut, drohenden Netzzusammenbruchs, oder bei Gefahr im Verzug (Personenschäden), ist eine unmittelbare Auslösung unabdingbar. Hierfür ist die Anlage mit einem Hardware-Not-Aus gemäß den Klemmenplänen auszustatten.

Folgendes Verhalten soll sich bei entsprechenden Komm.zuständen in der SNN-Anlage einstellen:

	Kommunikation Smart Grid-Schrank <=> Parkregler oder (intern) Parkregler/Wechselrichter	Sollwertvorgabe EZA Smart Grid-Schrank -> EZA Regler (Kunde)
1	Ungestört	P_{soll} auf EZE geregelt, Q_{soll} auf EZE geregelt, mit Spannungsbegrenzungsfunktion auf NAP
2	Gestört ¹⁾	P_{soll} (0%) -> Q_{soll} (0kvar)

Tabelle 2: Betriebszustände und -verhalten

¹⁾ gestört: beispielsweise bei Toggle bit-Fehler (Kommunikationsfehler)

Toggle Bit gültig, wenn innert 10 s eine positive und eine negative Flanke empfangen wird.

Wechsel in Dialog AUSGEFALLEN: wenn Modbus 50 s ausgefallen ist.
Somit ist 60 s nach letzter pos. oder neg. Flanke des Toggle Bit der Parkregler im Status „Dialog Ausgefallen“

-> Parkregler regelt P mit 2% von PN pro Sekunde bis auf 0kW.

Anmerkung: ebenso bei internem Fehler Parkregler / Spannungsausfall Messumformer (bspw. Wegfall Phase)

9. EZA Reaktionszeiten

bei den an die Kraftwerkssteuerung gesendeten Befehlen sind diese je nach Vorgabewert P oder Q in folgenden Geschwindigkeiten nach Sollwertübergabe auf den Netzanschlusspunkt (NAP) umzusetzen:

- Wirkleistung:
 - Dynamische Einspeisebegrenzung, Batteriespeicher, DC-Schnelllader:
PID – Regler, nach Wirkleistungssprung muss nach 3s die Abweichung unter 10% der Anfangsabweichung sein
 - Wirkleistungsvorgabe Netzbetreiber:
Rampe mit $2\% P_{inst} / s$ von aktueller Wirkleistung
(Toleranzband $\pm 5\% P_{inst}$)

- Blindleistung Q:
 - bis 250kW:
 - Q(U)-Regelung nach TOR Stromerzeugungsanlagen Typ A
 - ab einschl. 250kW:
 - Spannungsbegrenzungsfunktion:
 - PT1 Verhalten mit $\tau=10s$ (Verzögerungszeit/Totzeit max. 2s)
 - Spannungsmessung am Netzverknüpfungspunkt, Erfüllung Blindleistung an EZE (Toleranzband $\pm 4\% Q_{inst}$)
- Dynamische P-Begrenzung am Netzanschlusspunkt
 - gemäß VDE-AR 4105

10. Echtzeitdaten (ED)

Vorgesehen ist ab ≥ 100 kWp eine kontinuierliche Übermittlung der ED P_{EZA} , Q_{EZA} , $U_{L1_L2_L3_NAP}$, $I_{1_2_3_NAP}$

Dabei sind die Echtzeitdaten laut SOGL eines signifikanten Netznutzers an den VNB und eines nachgelagerten VNB an den vorgelagerten VNB zu übermitteln. Dieser VNB hat die Werte dann an den Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) weiterzuleiten.

Fortlaufende Aktualisierung / Änderung:

Die ED werden im Abstand von ≤ 60 Sekunden aktualisiert oder bei Schwellwertüberschreitung angestoßen.

11. Klemmleistenpläne mit Belegung

Die folgend dargestellten Pläne dienen der Übersicht und können in höherer Auflösung in der jeweils geltenden Fassung von der Homepage der Netzbetreiber heruntergeladen werden.

11.1 Messung

Bei blindstromkostenpflichtigen Anlagen mit Überschusseinspeisung (siehe hierzu weitere Details in ihrem Netzzugangsvertrag / -angebot) wird eine zusätzliche Messeinrichtung gefordert.

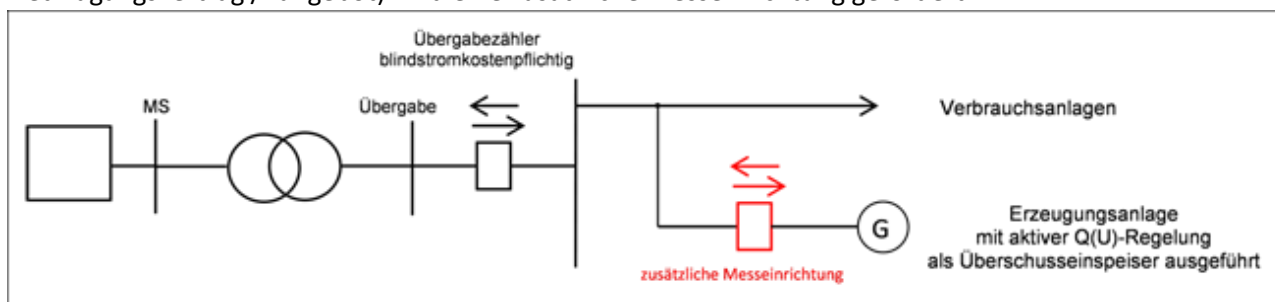


Abbildung 2: DEA-Messkonzept / Zähleranordnung

11.1.1 Übergabemessung (NS)

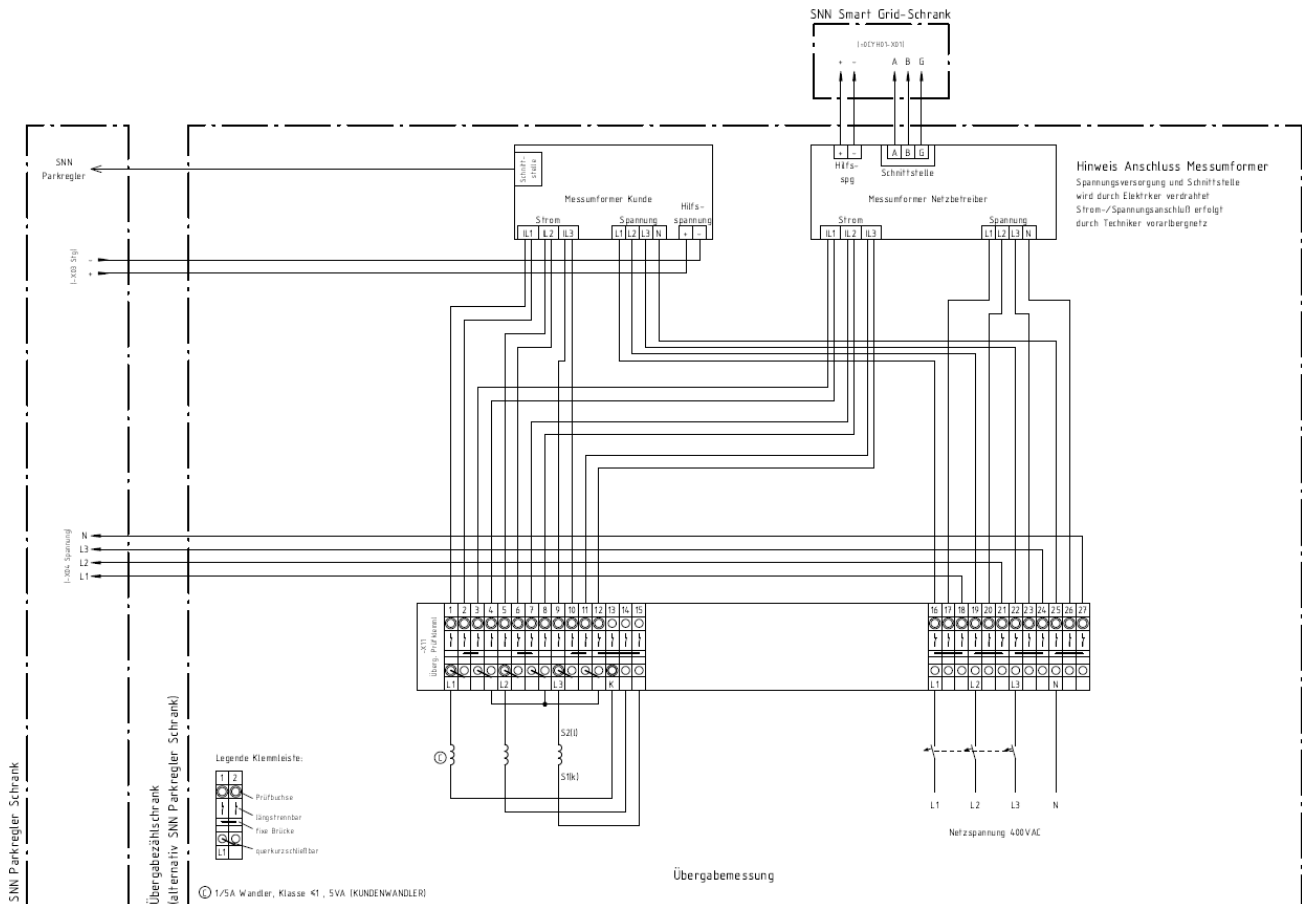


Abbildung 3: Klemmleiste Übergabemessung (NS) Stand: Dezember 2023

Anmerkung: eine hochauflösend, gut lesbare Darstellung finden sie in beigefügtem [Link](#)

11.1.2 Übergabemessung (MS)

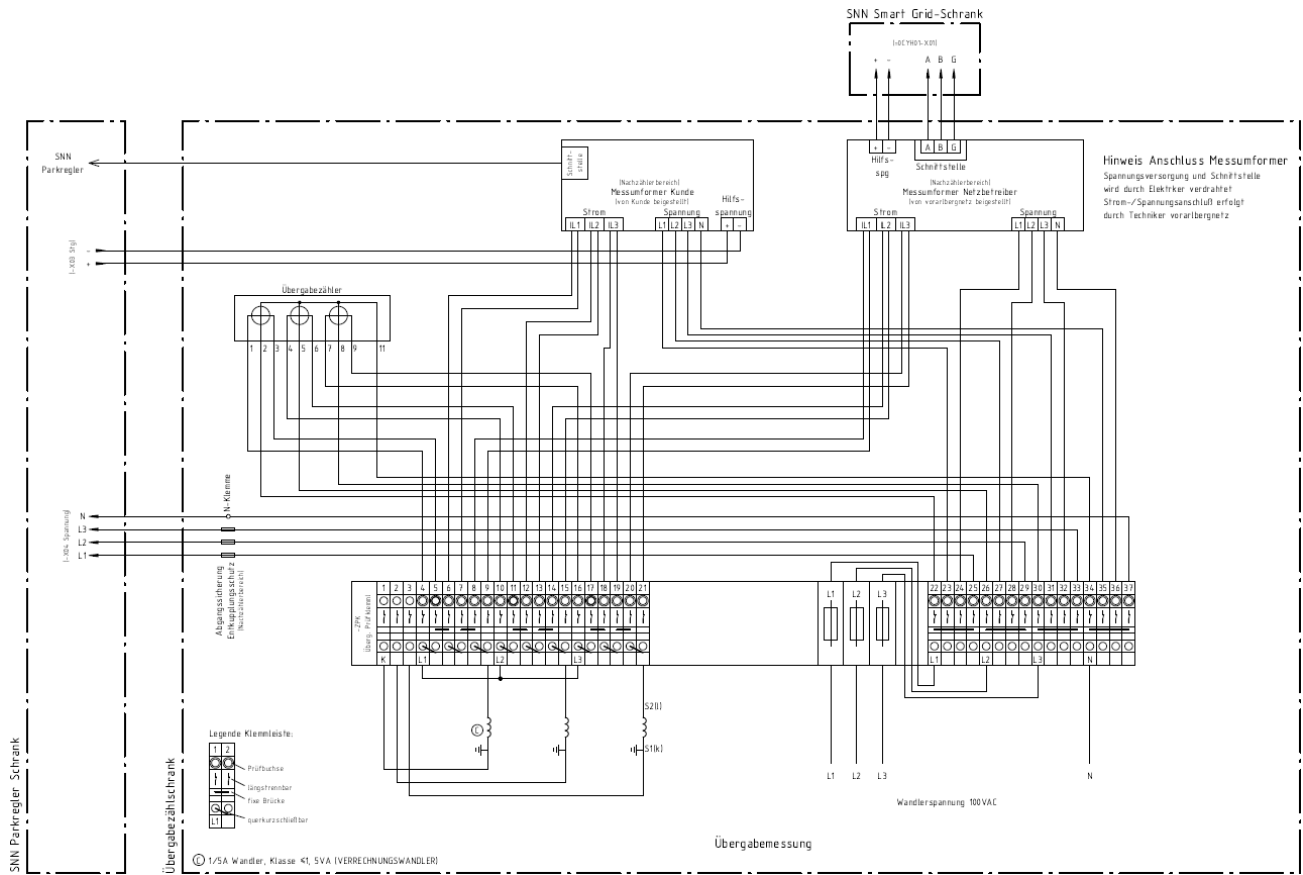
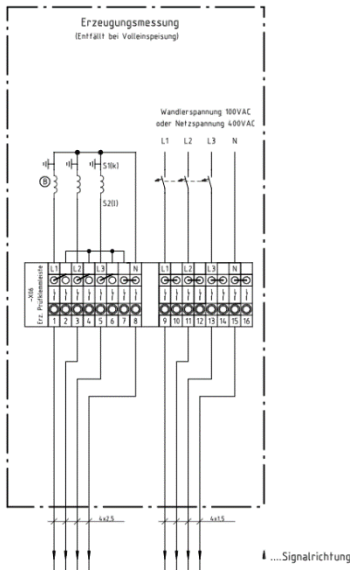


Abbildung 4: Klemmleiste Übergabemessung (MS) Stand: Dezember 2023

Anmerkung: eine hochauflösend, gut lesbare Darstellung finden sie in beigefügtem [Link](#)

11.1.3 EZA Messung



Spezifikationen: Übergabe wie EZA Messung

Stromwandler: 1/5A Klasse $\leq 1\%$ (5VA)

Spannungswandler: 100VAC (MS) oder 400VAC (NS)

Abbildung 5: Klemmleiste EZA Messung (Stand: Januar 2021)

Anmerkung: eine hochauflösend, gut lesbare Darstellung finden sie in beigefügtem [Link](#)

11.2 Klemmleiste 2

($\Sigma P_{max} > 25 \text{ kWp}$ bis $< 135 \text{ kWp}$ bzw. wahlweise $\geq 0,6 \text{ kW}$ bis $< 135 \text{ kWp}$)
binäre SW-Variante (100/60/30/0%)

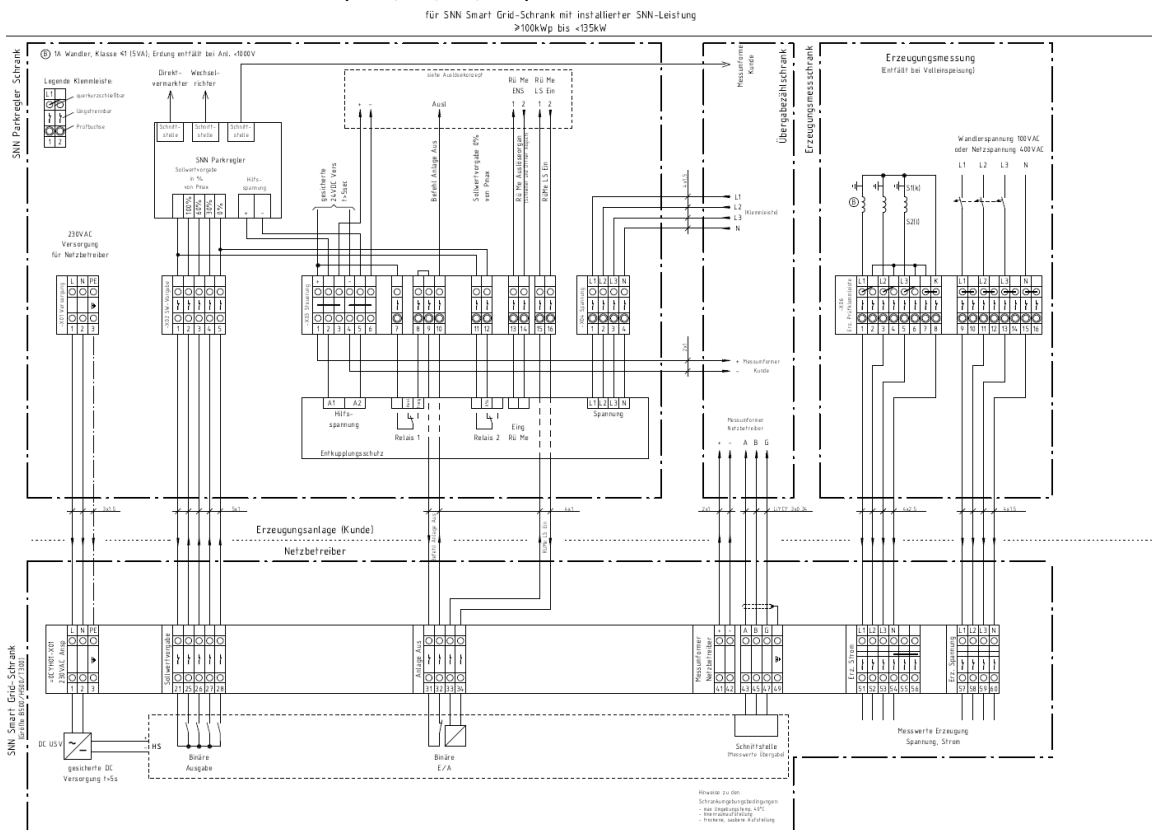


Abbildung 6: Klemmleiste 2 binäre SW-Variante (100/60/30/0%) (Stand: Dezember 2023)

Anmerkung: eine hochauflösend, gut lesbare Darstellung finden sie in beigefügtem [Link](#)

11.3 Klemmleiste 3

($\Sigma P_{max} \geq 135 \text{ kW}$ bzw. $\geq 100 \text{ kWp}$ bis $< 135 \text{ kW}$ bei MS-Zugang oder nach Wahl)
Modbus RTU Variante (P & Q)

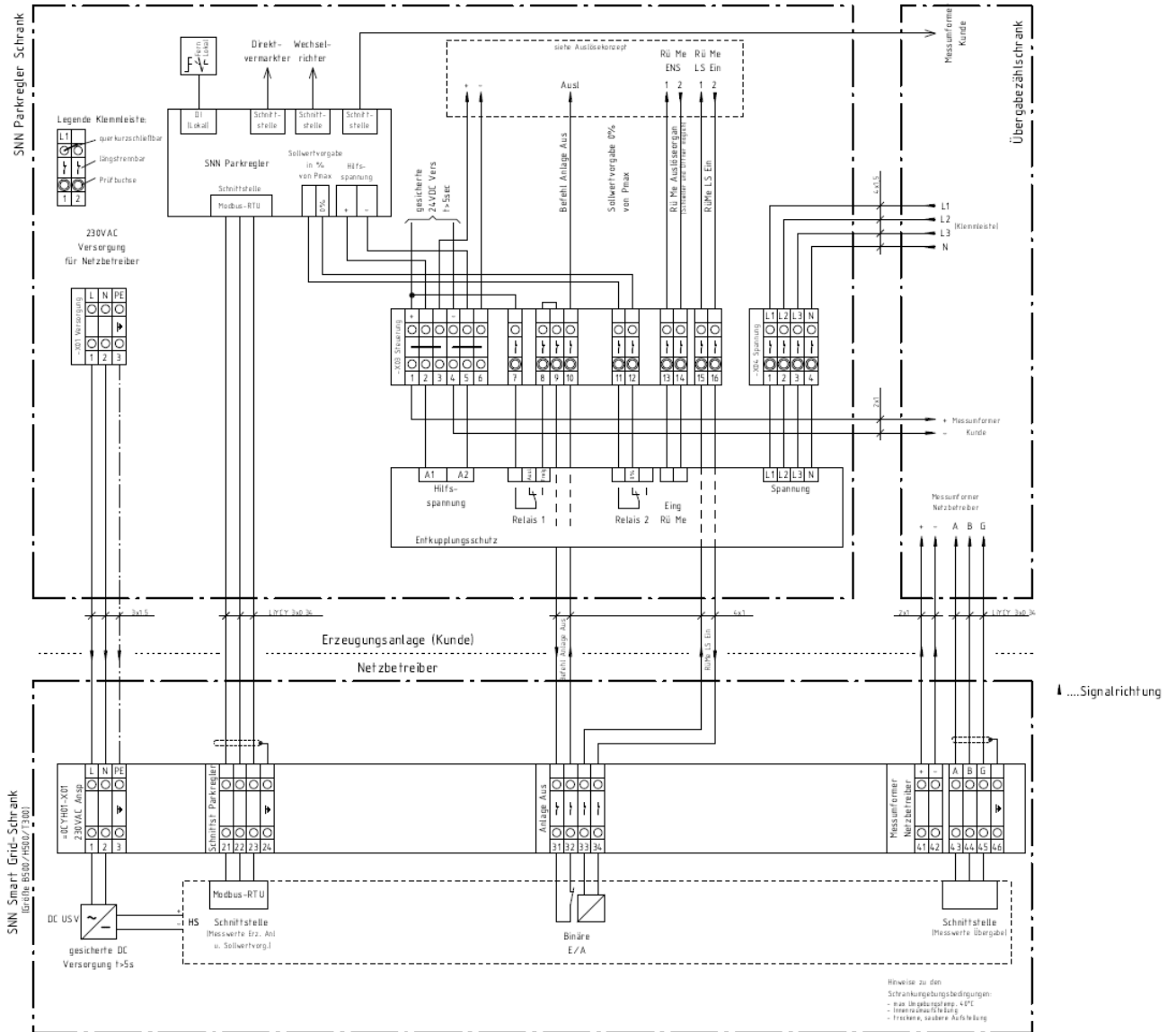
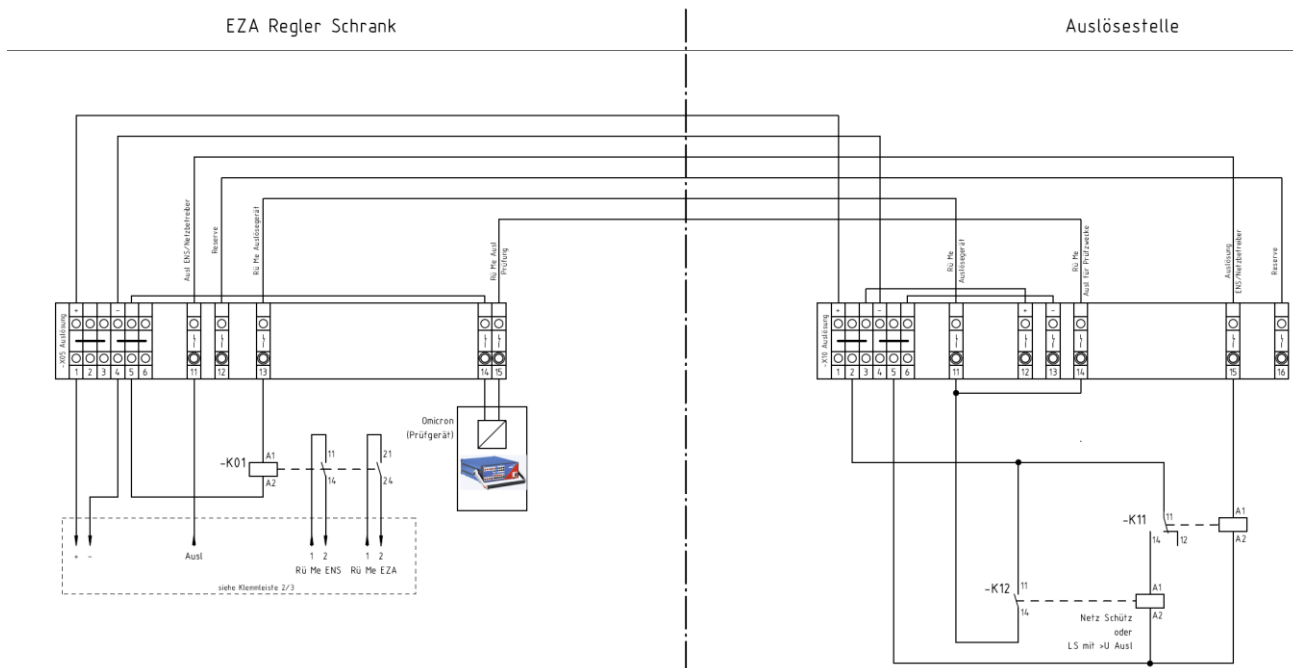


Abbildung 7: Klemmleiste 3 Modbus RTU Variante (P & Q) (Stand: Dezember 2023)

Anmerkung: eine hochauflösende, gut lesbare Darstellung finden sie in beigefügtem [Link](#)

11.4 Schütz / Leistungsschalter

11.4.1 Kupfer



11.4.2 LWL

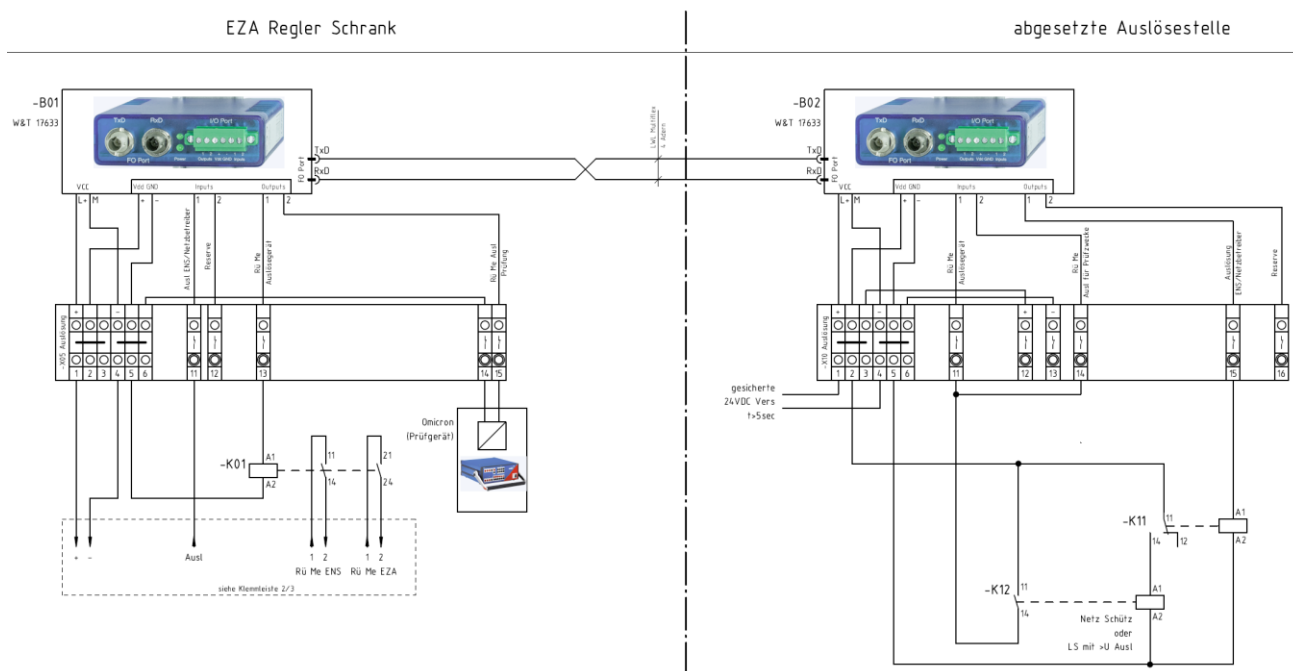


Abbildung 8: Klemmleisten SchutzAuslösevar. Schütz Leistungsschalter Kupfer/LWL (Stand: Januar 2021)

Inhalt

1. Allgemein.....	1
2. Klassifizierungen und Anforderungen	2
3. Regelung der Kostentragung	5
4. Primärtechnikanforderungen	5
5. Sekundärtechnikanforderungen & IKT (Information & Kommunikationstechnik).....	5
6. Datenpunktliste (MODBUS RTU: EZA Regler <-> EZA Smart Grid-Schrank)	6
7. Regelung der EZA-Anlage (Parkregler) bei störungsfreiem Betrieb	6
8. Regelung der EZA-Anlage (EZA Smart Grid-Schrank).....	7
9. EZA Reaktionszeiten	7
10. Echtzeitdaten (ED)	8
11. Klemmleistenpläne mit Belegung.....	8
11.1 Messung	8
11.1.1 Übergabemessung (NS)	9
11.1.2 Übergabemessung (MS)	10
11.1.3 EZA Messung	11
11.2 Klemmleiste 2 ($\sum P_{max} > 25 \text{ kWp}$ bis $< 135 \text{ kWp}$ bzw. wahlweise $\geq 0,6 \text{ kW}$ bis $< 135 \text{ kWp}$)	11
11.3 Klemmleiste 3 ($\sum P_{max} \geq 135 \text{ kW}$ bzw. $\geq 100 \text{ kWp}$ bis $< 135 \text{ kW}$ bei MS-Zugang oder nach Wahl)	12
11.4 Schütz / Leistungsschalter.....	13
11.4.1 Kupfer	13
11.4.2 LWL	13
Abbildung 1: Eigentumsgrenzen und Schnittstellen	1
Bei blindstromkostenpflichtigen Anlagen mit Überschusseinspeisung (siehe hierzu weitere Details in ihrem Netzzugangsvertrag / -angebot) wird eine zusätzliche Messeinrichtung gefordert. <i>Abbildung 2: DEA-Messkonzept / Zähleranordnung</i>	8
Abbildung 3: Klemmleiste Übergabemessung (NS) Stand: Dezember 2023	9
Abbildung 4: Klemmleiste Übergabemessung (MS) Stand: Dezember 2023	10
Abbildung 5: Klemmleiste EZA Messung (Stand: Januar 2021)	11
Abbildung 6: Klemmleiste 2 binäre SW-Variante (100/60/30/0%) (Stand: Dezember 2023)	11
Abbildung 7: Klemmleiste 3 Modbus RTU Variante (P & Q) (Stand: Dezember 2023)	12
Abbildung 8: Klemmleisten Schutzauslösevar. Schütz Leistungsschalter Kupfer/LWL (Stand: Januar 2021) ...	13