Bregenz, 01. Jänner 2021

Technische Anforderungen für den Parallelbetrieb einer Erzeugungsanlage mit dem Verteilernetz der Vorarlberger Netzbetreiber für Typ A und Typ B (Parallellaufbedingungen)

1. Allgemein

Diese Richtlinie gilt für Anlagenbetreiber von Erzeugungsanlagen im Netz der Vorarlberger Verteilernetzbetreiber (VNB) ab einer installierten Leistung von > 0,8kW je Netzanschlusspunkt (Übergabezähler) und einem Anschlussgesuch ab dem 01.01.2021. Die Richtlinie ist unter Berücksichtigung der Regelwerke "Technischen und organisatorischen Regeln für Betreiber und Benutzer von Netzen (TOR)", „VDE AR-N 4105:2018-11“ sowie den Anforderungen durch die Verordnung „System Operation Guideline“, kurz SOGL, formuliert worden.
Diese sind in ihrer aktuellen Fassung auf den entsprechenden Homepages abrufbar.

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 $\sum P_{max}$ 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 „TOR Erzeuger“ sind die zum Zeitpunkt der jeweiligen wesentlichen Änderung gültigen Regelungen (TOR, Parallellaufbedingungen, Normen) auf die neuen Anlagenteile anzuwenden.

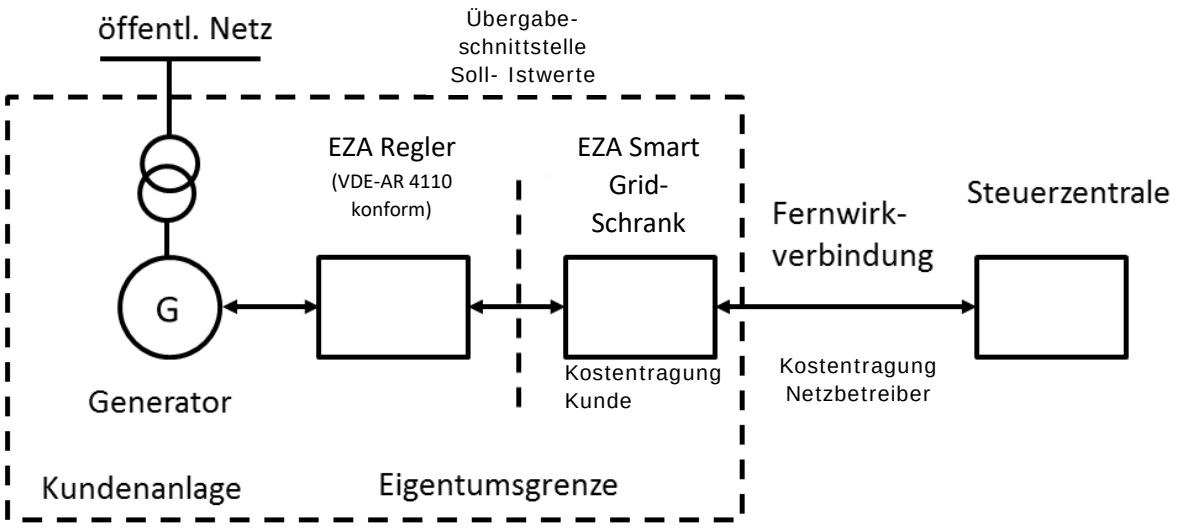


Abbildung 1: Eigentumsgrenzen und Schnittstellen

2. Klassifizierungen und Anforderungen

TOR & SOGL	**$\sum P_{max}$** [kW] **$\sum S_r$** [kVA] [1]	**Blindleistungs-regelstrategie** [2]	**Steuerbarkeit der Wirkleistungs-einspeisung**	**Kommunikation** (Netzbetreiber EZA SG-Schrank – EZA Regler Kunde)	**Daten-übertragungs-anforderungen** (installiert, relevanten P_{max} Anlagenleistung)	**Klemmleiste**
	≤ 0,8 kW	cosφ = 1	keine	keine	keine	
Typ A	> 0,8 kW bis ≤ 3,68 kVA	ohne Umrichter cos φ fix Vorgabe zw. $0,95_{ue}$ bis $0,95_{üe}$ mit Umrichter Q=f(U) $0,9_{ue}$ bis $0,9_{üe}$ (43,6% Q/S_N) $cos\varphi_{min}$ = 0,4	P=f(U) für eine etwaige Notabschaltung muss ein zus. Eingangsport vorgesehen sein			Klemmleiste 1 Ohne Umrichter ab 0kW mit Umrichter (PV) > 30 kVA
	> 3,68 kVA bis < 250 kW	Q=f(U) $0,9_{ue}$ bis $0,9_{üe}$ (43,6%Q/S_N) $cos\varphi_{min}$ = 0,4				
Typ B	≥ 250 kW bis < 1 MW	Q=f(U) [5] $cos\varphi_{min}$ = 0,4 I. $0,95_{ue}$ - $0,9_{üe}$ (31,2%Q/S_N - 43,6%Q/S_N) II. Standard: $0,925_{ue}$ - $0,925_{üe}$ (38,0%Q/S_N) III. $0,9_{ue}$ - $0,95_{üe}$ (43,6%Q/S_N - 31,2%Q/S_N) oder wahlweise gleitende Blindleistungs-regelung	Wirkleistungs-abregelung in Stufen 100/60/30/0% $\sum P_{max}$ oder wahlweise gleitende Wirkleistungsregelung	Relaisvariante mit potentialfreien Kontakten 100/60/30/0% $\sum P_{max}$ oder wahlweise MODBUS RTU	PV: Echtzeitdaten P_{DEA}, Q_{DEA} sowie Stammdaten	Klemmleiste 2 bzw. Klemmleiste 3
	≥ 1 MW [3] [4] bis < 35 MW		gleitende Wirkleistungsregelung	MODBUS RTU	Alle DEA: Echtzeitdaten P_{DEA}, Q_{DEA} sowie Stammdaten	Klemmleiste 3

Tabelle 1: Klassifizierungen und Anforderungen (Vorarlberg o. kl. Walsertal)

1) $\sum S_r$ [kVA] bezieht sich bei Erzeugungsanlagen mit Wechselrichtern (z.B. PV-Anlagen) auf die Summe der maximalen Wechselrichter-Scheinleistungen je Anlage.
$\sum P_{max}$ [kW] ist die Summe aller Maximalkapazitäten am Netzanschlusspunkt. (siehe TOR Punkt 4.1)

2) In Sonderfällen kann eine andere Blindleistungsregelstrategie aus den möglichen Varianten der TOR Erzeuger vorgegeben werden.

3) Abweichend von [1] bezieht sich die Anforderung der Smart Grid-Fähigkeit auf die Summe aller Erzeugungsanlagen je Übergabestelle Netzanschluss.
Bsp.: 5 PV-Anlagen mit je 200 kW sind bezüglich Anforderung der Smart Grid-Fähigkeit zu einer Gesamtanlage mit
1.000kW zusammenzufassen, auch wenn dort 5 Zählstellen eingebaut werden.

4) Ausführungspläne werden im Internet stets aktuell vorgehalten: https://www.vorarlbergnetz.at/inhalt/at/erzeugungsanlagen.htm

5) In EZA Regler mit Konformität nach VDE AR-N 4110, gleitende Blindleistungsregelung erfolgt mit Spannungsbegrenzungsfunktion.

3. Blindleistungsmanagement und Netzentkupplungsschutzanforderungen

Je nach Summe der Maximalkapazität, sowie des Netzanschlusspunkts der Erzeugungseinheiten ($\sum P_{max}$) gelten gemäß den Vorgaben durch die Vorarlberger Netzbetreiber mit dem 1. Jänner 2021 folgende Vorgaben gemäß nachstehender Tabelle:

Fall	**Maximalleistungsklassen P_{max} / S_r** der Anlage [4]	**Netzrelevante Einspeiseleistung an Übergabe** [1] [3]	**wenn Kunde mit Niederspannungs-anschluss** (NS) - technisch	**wenn Kunde mit Mittelspannungs-anschluss** (MS) - technisch
1	≤ 0,8 kW	<- wie Leistungsklasse	cosφ = 1	
2	≤ 3,68 kVA		Spannungsmessung direkt bei Erzeugungsanlage	
3	> 3,68 kVA bis < 250 kW			
4	≥ 250 kW bis < 1 MW	dynamische Begrenzung[2] auf ≤250 kW	Spg.messung an Übergabe	Spg.messung an Transformator (US-seitig nur bei Altanlagen mögl.)
5	≥ 1 MW bis < 35 MW		nicht möglich	MS-Spg.messung an Übergabe
6	≥ 250 kW bis < 1 MW	<- wie Leistungsklasse	Netzanschluss NS-Verteiler TST (NE6)	
7	≥ 1 MW bis < 35 MW		nicht möglich	

Tabelle 2: Blindleistungsmanagement und Netzentkupplungsschutzanforderungen

Die oben gezeigten Varianten bilden die in der Regel möglichen Varianten ab und bilden keinen Anspruch auf die jeweilige Variante.

1) bei einer dynamischen Begrenzung an der Übergabe auf 0 Rückspeisung darf der Kunde die Blindleistungskapazität seiner Erzeugungsanlage für Eigenoptimierungszwecke verwenden

2) Aufgrund sich einpendelnder Vorgänge wird nach VDE AR-N-4105 („Einspeisebegrenzung“ Unterpunkt VDE 4105 5.5.2) beurteilt

3) eine dynamische Begrenzung muss an allen vorhandenen Übergabestellen sichergestellt sein. Eine Saldierung von Lieferung und Bezug verschiedener Übergaben ist dabei nicht zulässig.

4) Dabei werden folgende Erleichterungen (analog VDE AR-N 4105 Kap.1 S8) zugestanden:
Bei KWK-Erzeugungseinheiten sowie für Wind- und Wasserkrafterzeugungseinheiten, Stirlinggeneratoren, Brennstoffzellen und direkt mit dem Netz gekoppelten Asynchrongeneratoren mit einer Summenwirkleistung von jeweils ∑Pmax < 30 kW kann auch bei Pmax ≥ 250 kW der gesamten Erzeugungsanlage für diese Erzeugungseinheiten die TOR Erzeuger Typ A angewendet werden.
Beispiel: In einer Kundenanlage mit einer Photovoltaik-Anlage von Pmax = 300 kW werden zwei Klein-BHKW mit Asynchrongenerator und einer Wirkleistung von jeweils Pmax = 6 kW installiert. Die Summenwirkleistung der Erzeugungsanlage liegt bei Pmax = 312 kW. Die beiden Klein-BHKW werden aber mit einer Summenwirkleistung von ∑Pmax =12 kW betrieben und liegen unter dem Grenzwert von 30 kW. Für die beiden Klein-BHKW kann daher die TOR Erzeuger Typ A angewendet werden.

4. Regelung der Kostentragung

Bei Verwendung des EZA Smart Grid-Schrank (P_{max} ≥ 250kW bis < 35.000 kW) fallen Fixkosten in Höhe von derzeit € 6.500,- als Festpreis mit Inbetriebnahme und Einbindung in das Regelungssystem des Netzbetreibers an. Die Montage erfolgt dabei durch den Elektriker des Kunden (Abholung nach vorheriger Bestellung im Lager Bregenz). Die Kosten sind durch den Erzeuger zu tragen.

5. Primärtechnikanforderungen

Sämtliche Generatoren sind bei maximaler Wirkleistungseinspeisung für einen, je nach TOR Typ A oder B (Q(U) Kennlinie I; II oder III), im Blindleistungsbereich von maximal 0,90 untererregt bis ggf. 0,90 übererregt und einen Betriebsspannungsbereich von mindestens Un = 400V ± 10 % auszulegen (etwaige Abweichungen werden im Netzzugangsvertrag gesondert aufgeführt).
Im Übrigen gelten insbesondere die Anforderungen gemäß der aktuell geltenden TOR und den Richtlinien für den Parallelbetrieb von dezentralen Erzeugungsanlagen (DEA) mit dem Netz der VNB.

6. 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 die geforderten Werte (U_{DEA_31}, I_{DEA_I2}, P_{DEA}, Q_{DEA}) 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 $U_{MS_Übergabe}$ 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_{max} ≥ 250 kW bis < 1 MW) 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 ≤ 1%, entsprechend den Bestimmungen der TAEV 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 gesicherte 230 V Wechselspannungsversorgung (t> 30Min.) 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).

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

Index	Art	Datenpunkt	Einheit	Funktion	Modbusregister	Bit	Typ		Beispiel	Hinweis
1	Meldung	Sollwert nicht erfüllbar	Aus/Ein	Funktion 2 : READ INPUT STATUS	1	0	Bit		0..Der Sollwert ist erfüllbar	1..Der Sollwert ist nicht erfüllbar
2	Meldung	EZA Regler Steuerung Lokal	Aus/Ein	Funktion 2 : READ INPUT STATUS	1	1	Bit		0..EZA Regler übernimmt Sollwerte	1..EZA Regler ist auf Lokal geschaltet
3	Meldung	EZA Regler Störung	Aus/Ein	Funktion 2 : READ INPUT STATUS	1	2	Bit		0..EZA Regler störungsfrei	1..EZA Regler hat eine Störung
4	Meldung	Vorgabe aktiv	Aus/Ein	Funktion 5 : WRITE SINGLE COIL	50	0	Bit		0..Vorgabe ignorieren	1..Vorgabe umsetzen
5	Meldung	Toggle Bit (zur Überw. der Verbindung)	Aus/Ein	Funktion 5 : WRITE SINGLE COIL	51	0	Bit		Bit wechselt alle 2s den Zustand	
6	Messwert	Wirkleistung	MW	Funktion 4 : READ INPUT REGISTERS	100	-	Float-Zahl (32-Bit)		0,350 MW	Istwert der EZA
7	Messwert	Blindleistung	Mvar	Funktion 4 : READ INPUT REGISTERS	102	-	Float-Zahl (32-Bit)		-0,125 Mvar	Istwert der EZA (mit Vorzeichen)
8	Messwert	Rückmeldung Vorgabe Wirkleistung	%	Funktion 4 : READ INPUT REGISTERS	104	-	Float-Zahl (32-Bit)		60 %	Bezogen auf die maximale Wirkleistung
9	Messwert	Aktuell verfügbare Wirkleistung	MW	Funktion 4 : READ INPUT REGISTERS	106	-	Float-Zahl (32-Bit)		0,350 MW	
10	Messwert	Rückmeldung Vorgabe Blindleistung	Mvar	Funktion 4 : READ INPUT REGISTERS	108	-	Float-Zahl (32-Bit)		-0,125 Mvar	(mit Vorzeichen)
11	Messwert	Aktuell verfügbare Blindleistung untererregt	Mvar	Funktion 4 : READ INPUT REGISTERS	110	-	Float-Zahl (32-Bit)		-0,7 Mvar	(mit Vorzeichen)
12	Messwert	Aktuell verfügbare Blindleistung übererregt	Mvar	Funktion 4 : READ INPUT REGISTERS	112	-	Float-Zahl (32-Bit)		+0,7Mvar	(mit Vorzeichen)
13	Messwert	Außentemperatur	°C	Funktion 4 : READ INPUT REGISTERS	114	-	Float-Zahl (32-Bit)		-12,3°C	soweit vorhanden
14	Messwert	Globalstrahlung	W/m²	Funktion 4 : READ INPUT REGISTERS	116	-	Float-Zahl (32-Bit)		0 - 2000 W/m2	soweit vorhanden
15	Messwert	Windgeschwindigkeit	m/s	Funktion 4 : READ INPUT REGISTERS	118	-	Float-Zahl (32-Bit)		0 - 60 m/s	soweit vorhanden
16	Messwert	Windrichtung	Grad	Funktion 4 : READ INPUT REGISTERS	120	-	Float-Zahl (32-Bit)		0 - 360°	soweit vorhanden
17	Sollwert	Vorgabe Wirkleistung	%	Funktion 16 : WRITE MULTIPLE REGISTER	200	-	Float-Zahl (32-Bit)		60 %	Bezogen auf die maximale Wirkleistung
18	Sollwert	Vorgabe Blindleistung	Mvar	Funktion 16 : WRITE MULTIPLE REGISTER	202	-	Float-Zahl (32-Bit)		-0,125 Mvar	

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

Tabelle 3: Parameterliste V0.7 (die jeweils aktuelle Fassung entnehmen sie bitte der Homepage ihres Netzbetreibers)

8. Messumformer (Übergabemessung)

Messumformer, welche für die Anwendung der EZA Messung mitunter geeignet sind (die jeweils aktuelle Fassung entnehmen Sie bitte der Homepage Ihres VNB):

Unvollständige Auflistung EZA Messumformer für den Einsatz im Übergabezählschrank

Hersteller	**Typ**
Janitza Janitza electronics GmbH Vor dem Polstück 6 35633 Lahnau Tel: +49 6441 9642-0 E-Mail: info@janitza.de	UMG 604 PRO
PQ Plus PQ Plus GmbH Hagenauer Straße 6 91094 Langensendelbach Tel: +49 9133 60640-0 E-Mail: info@pq-plus.de	UMD 705
Siemens Siemens AG Österreich Siemensstraße 90 1210 Wien Tel: +43 51707-0 E-Mail: kontakt.at@siemens.com	SICAM P55

…sowie durchaus weitere Produkte und andere Hersteller

9. Entkupplungsschutz (NA-Schutz)

Externe NA-Schutz Relais, welche für die Anwendung der EZA Anlage mitunter geeignet sind (die jeweils aktuelle Fassung entnehmen Sie bitte der Homepage Ihres Netzbetreibers):

Hersteller	**Typ**
ABB AG Brown-Boveri-Straße 3 2351 Wiener Neudorf Tel.: +43 1 60109 – 0 Mail: office@at.abb.com www.abb.at	CM-UFD.M31
Schrack Technik GmbH Seybelgasse 13 1230 Wien Tel.: +43 1 866 85 – 5900 Mail: info@schrack.com www.schrack.at	URNA0345
Tele Haase Vorarlberger Allee 38 1230 Wien Tel.: +43 1 614 740 Mail: info@tele-haase.at www.tele-online.com	NA003-M64
Ziehl Industrie Elektronik Daimlerstraße 123 D-74523 Schwäbisch Hall Tel.: +49 791 5040 Mail: info@ziehl.de www.ziehl.com	UFR1001E

…sowie durchaus weitere Produkte und andere Hersteller.
Entscheidend ist lediglich, dass die länderspezifischen Standards (insbesondere FRT) eingehalten werden. Die Möglichkeit der Auslösung durch den PV-Wechselrichter ist unter 15.2 beschrieben.

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

11. Regelung der EZA-Anlage (EZA Smart Grid-Schrank) bei störungsbehaftetem Betrieb

	EZA Smart Grid-Schrank bzw. Kommunikation	**Sollwertvorgabe** EZA Smart Grid-Schrank -> EZA Regler (Kunde)
1	in Betrieb	P_{set}, Spannungsbegrenzungsfunktion mit Q_{set}
2	gestört	P_{set} (100%) Spannungsbegrenzungsfunktion Referenz mit Q_{set}

Tabelle 4: Betriebszustände und -verhalten

12. EZA Reaktionszeiten

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

Wechselrichter (Frequenzumrichter):

- Wirkleistung P: innert 5 Sekunden
- Blindleistung Q: innert 5 Sekunden

Rotierende Generatoren:

- Wirkleistung P: innert 30 Sekunden
- Blindleistung Q: innert 30 Sekunden

13. Echtzeitdaten (ED)

Vorgesehen ist eine kontinuierliche Übermittlung der ED.

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

Fortlaufende Aktualisierung / Änderung:

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

14. 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.

14.1 Messung

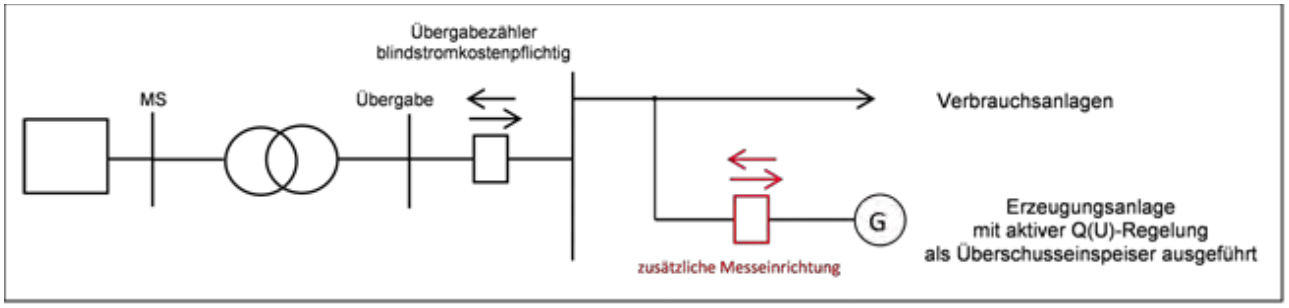
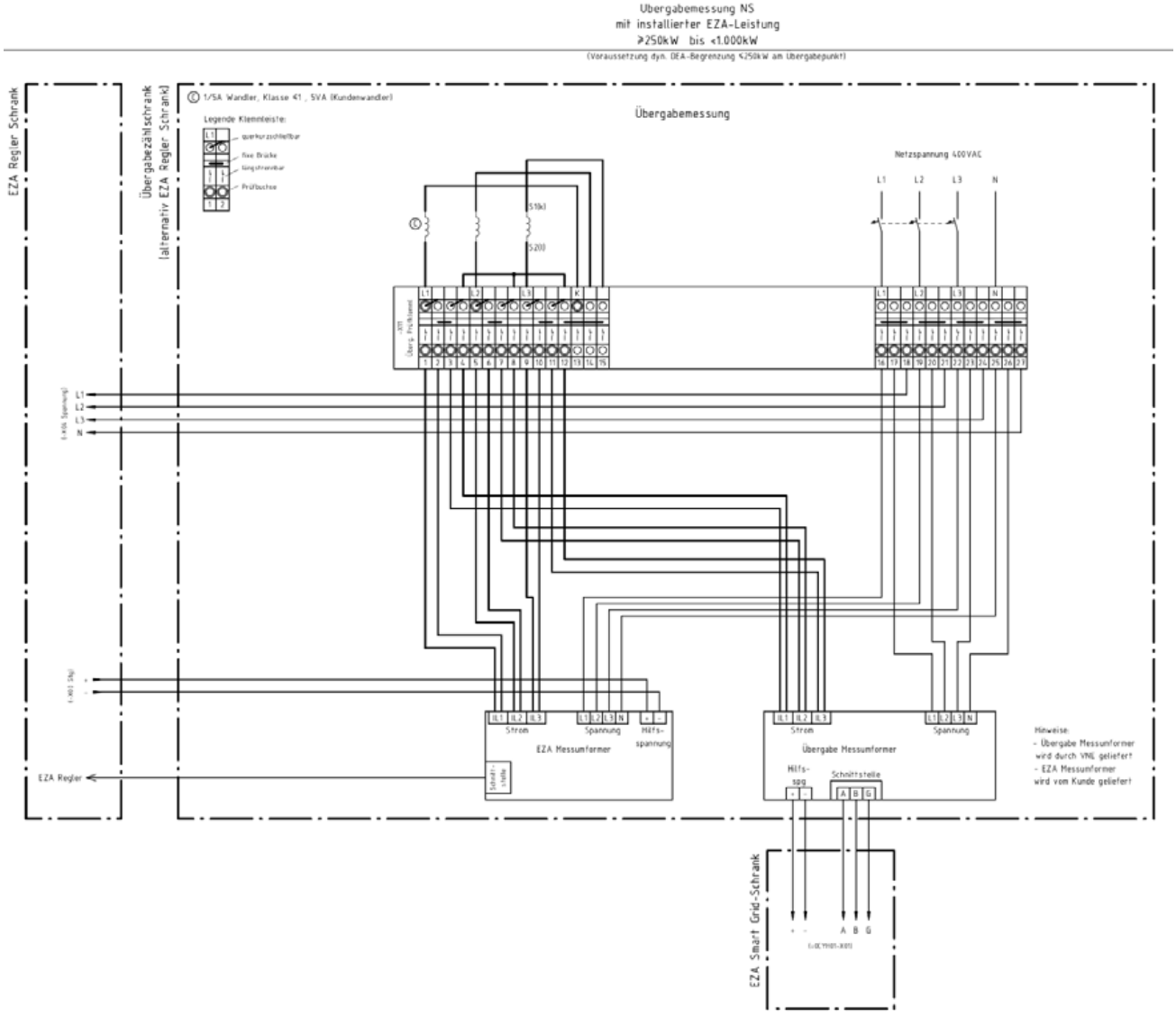
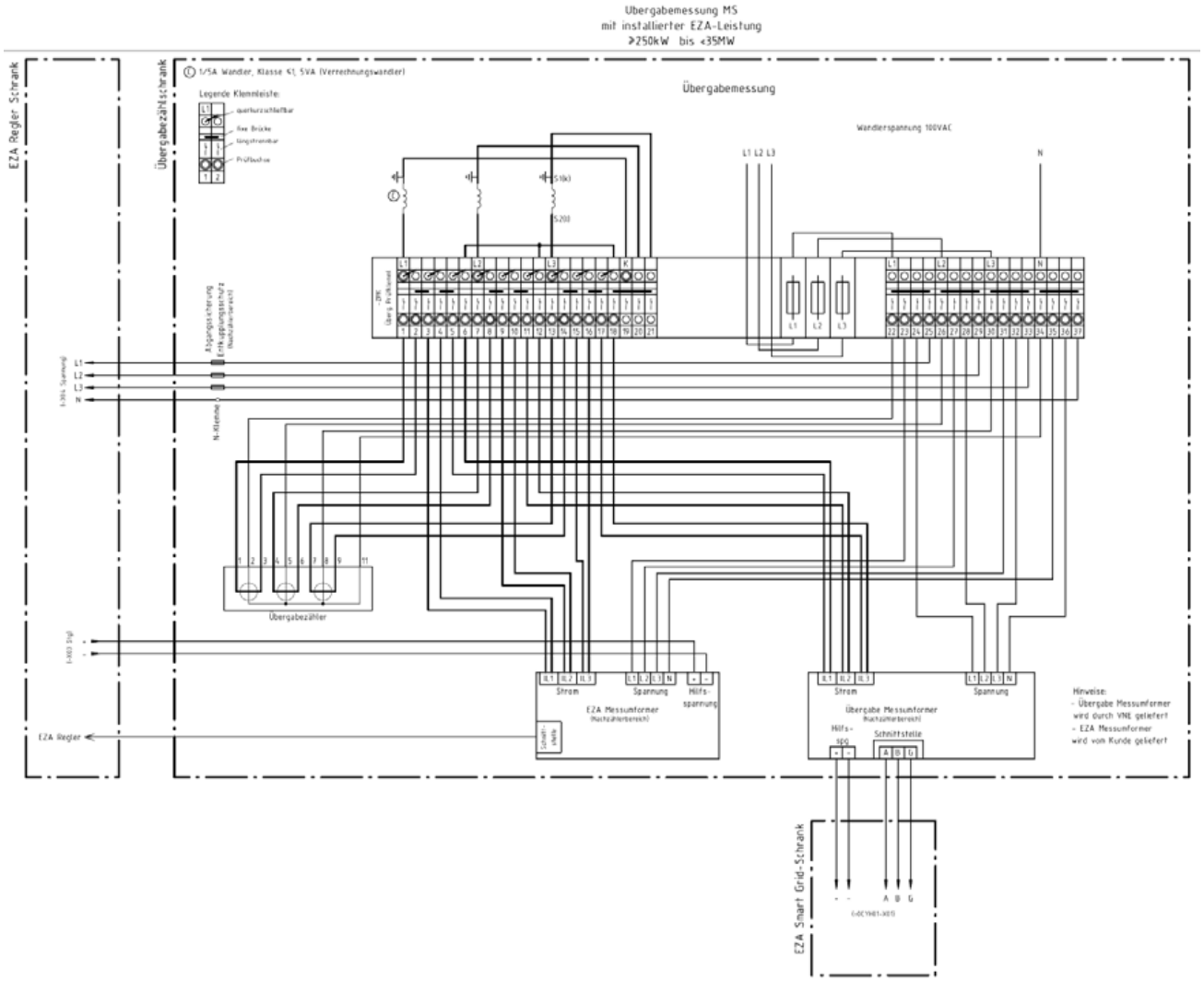


Abbildung 2: Bei blindstromkostenpflichtigen Anlagen mit Überschusseinspeisung (siehe hierzu weitere Details in ihrem Netzzugangsvertrag / -angebot) wird eine zusätzliche Messeinrichtung gefordert (s. Homepage Netzbetreiber).

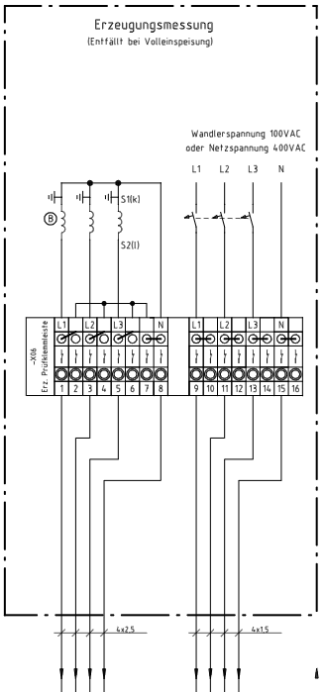
14.1.1 Übergabemessung (NS)



14.1.2 Übergabemessung (MS)



14.1.3 EZA Messung



<u>Spezifikationen: Übergabe wie EZA Messung</u>

Stromwandler:	1/5A Klasse ≤ 1% (5VA)
Spannungswandler:	100VAC (MS) oder 400VAC (NS)

14.2 Klemmleiste 1 (∑Pmax < 250 kW (Wechselrichter: ∑Pmax: > 30 kW))

Kraftwerke mit rotierenden Generatoren ($\sum P_{max}$ <250kW) und WR-Anlagen mit Entkupplungsschutzeinrichtungen gemäß TOR Erzeuger ($\sum P_{max}$ > 30 kW bis <250kW)

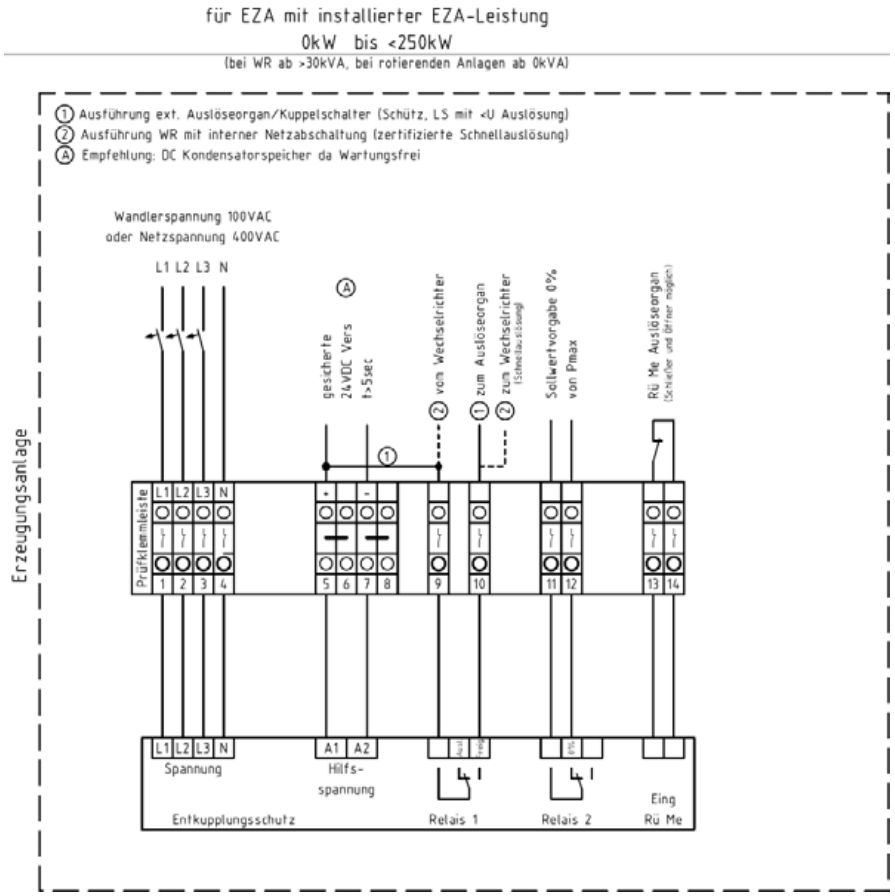


Abbildung 3: Klemmleiste 1 < 250 kW (Stand: Jänner 2021)

14.3 Klemmleiste 2 (∑Pmax ≥ 250 kW bis <1.000 kW)

binäre SW-Variante (100/60/30/0%)

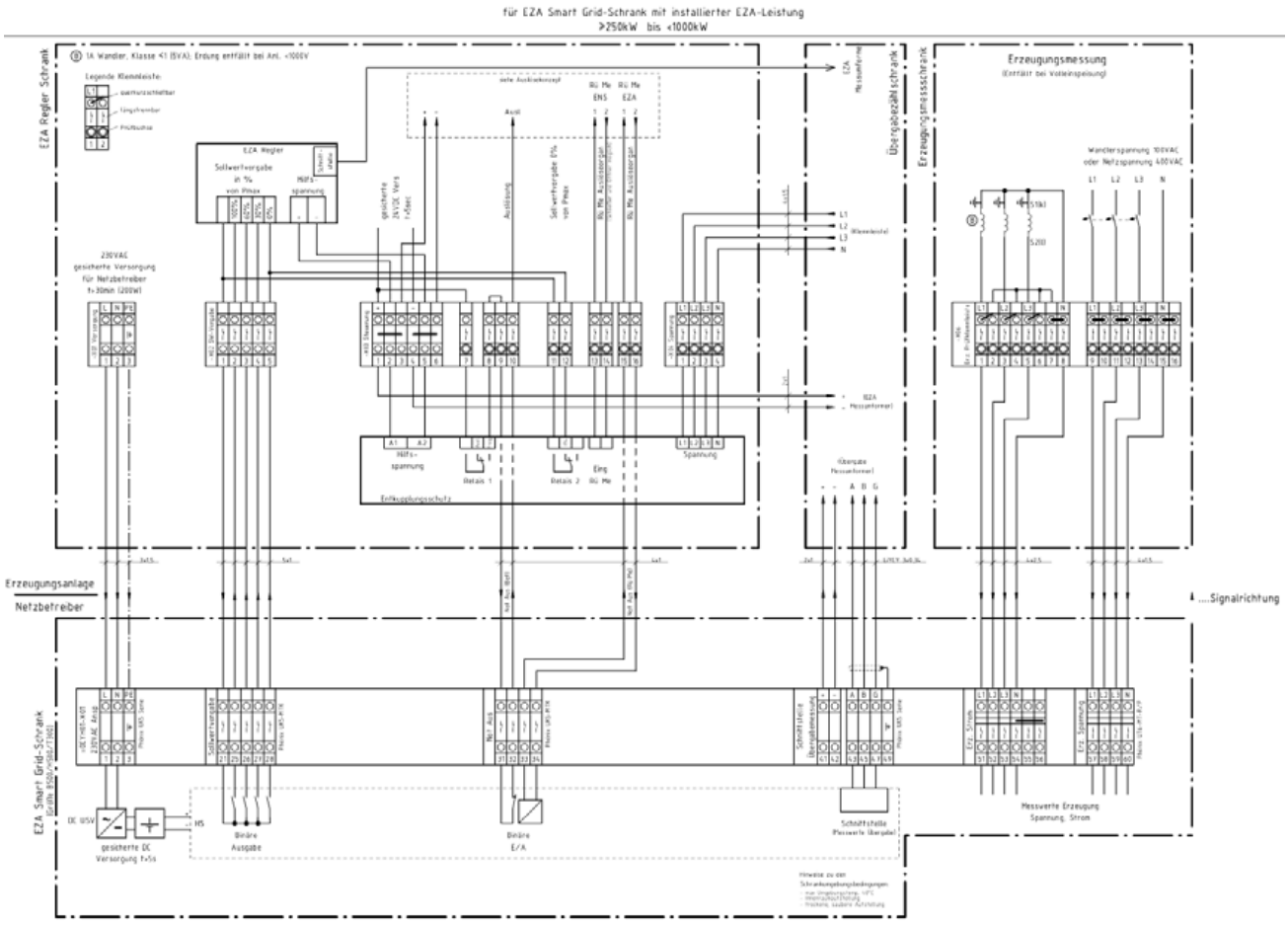


Abbildung 4: Klemmleiste 2 binäre SW-Variante (100/60/30/0%) (Stand: Jänner 2021)

14.4 Klemmleiste 3 (∑Pmax ≥ 250 kW bis <35 MW)

Modbus RTU Variante (P & Q)

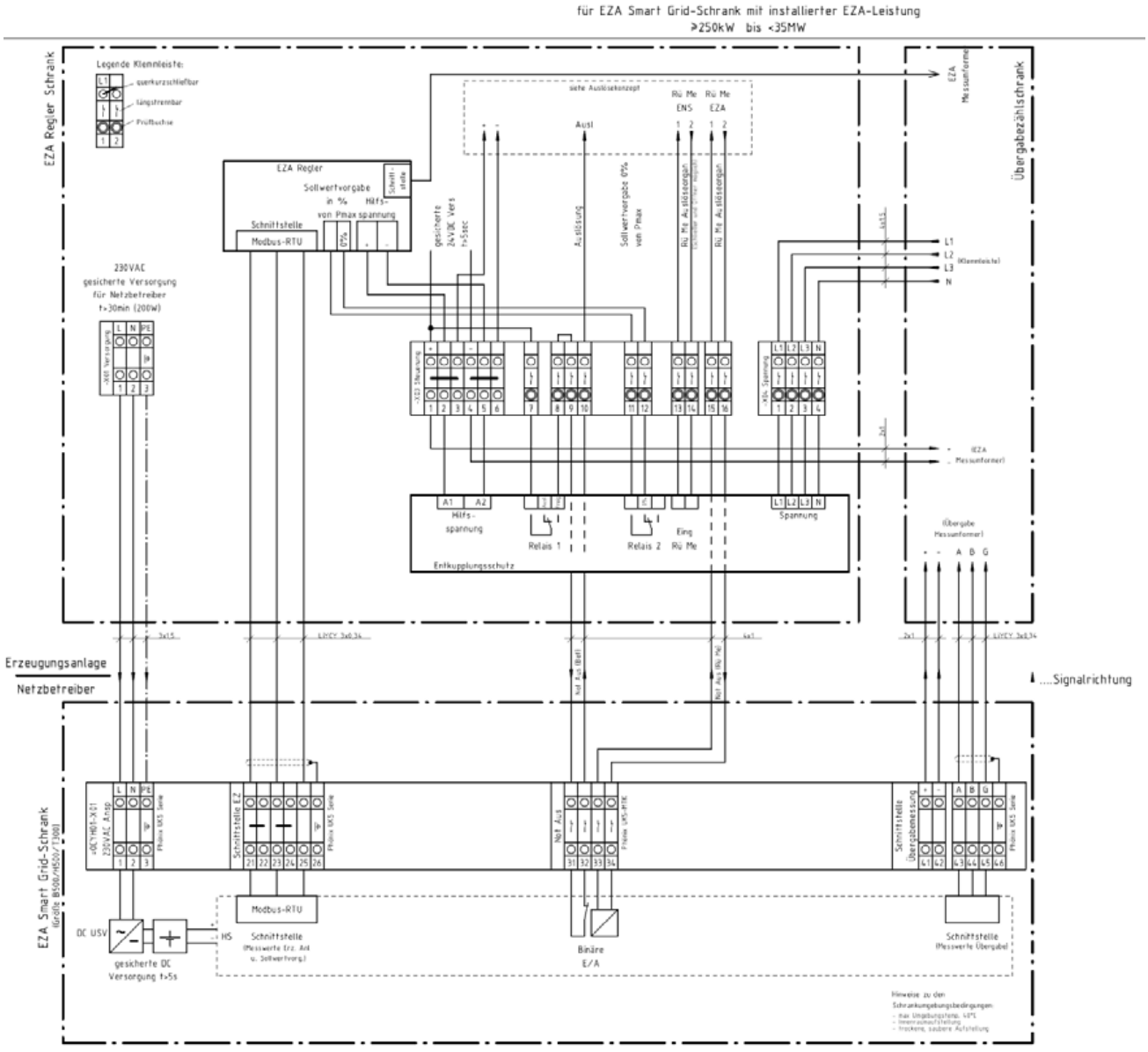
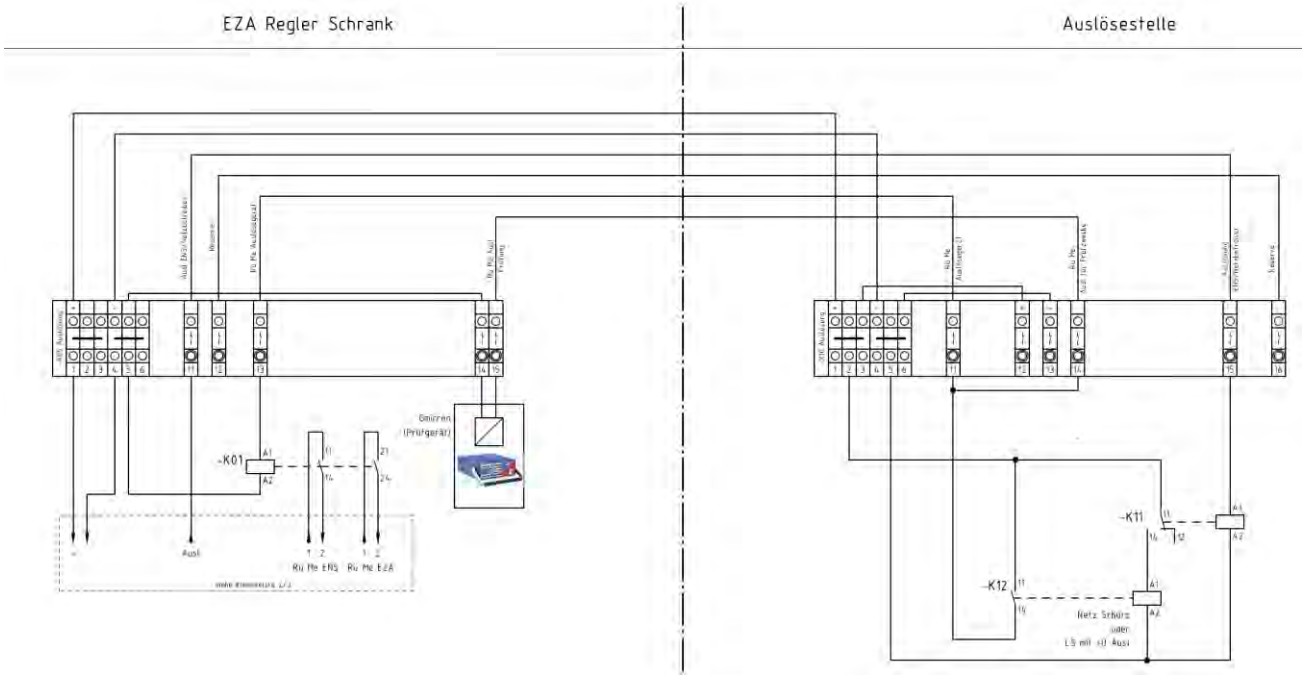


Abbildung 5: Klemmleiste 3 Modbus RTU Variante (P & Q) (Stand: Jänner 2021)

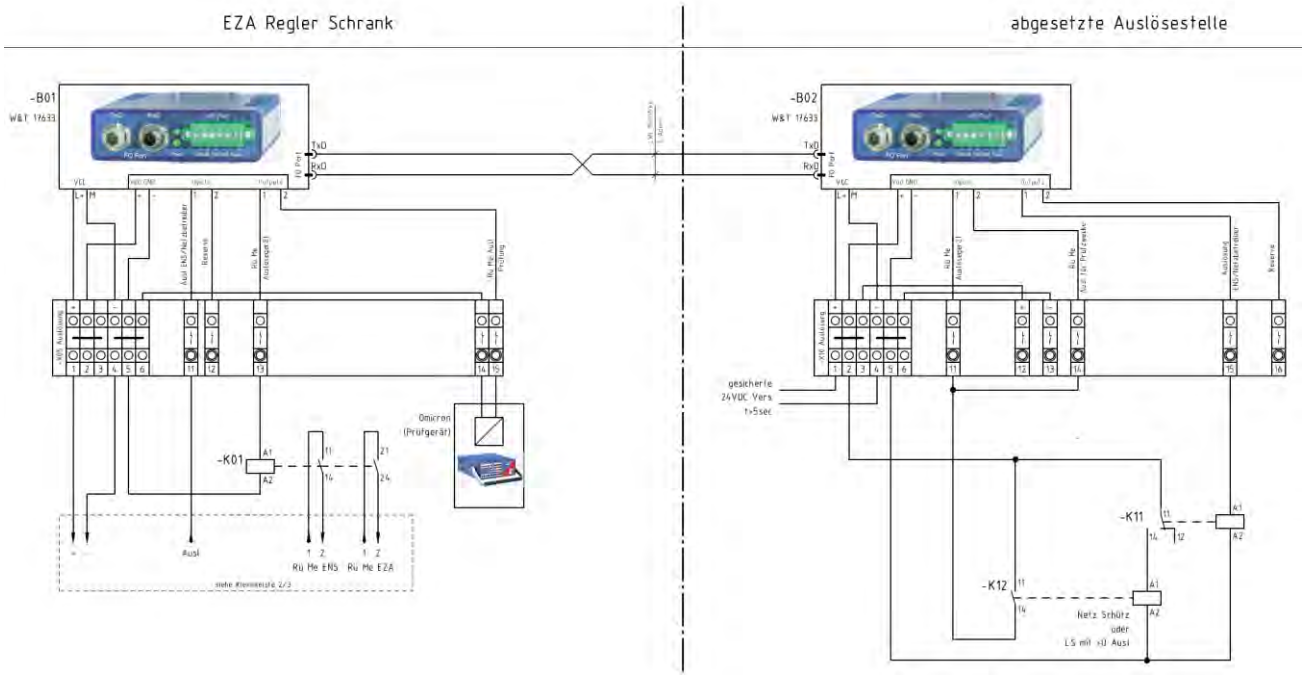
15. Schutzauslösevarianten

15.1 Schütz / Leistungsschalter

15.1.1 Kupfer



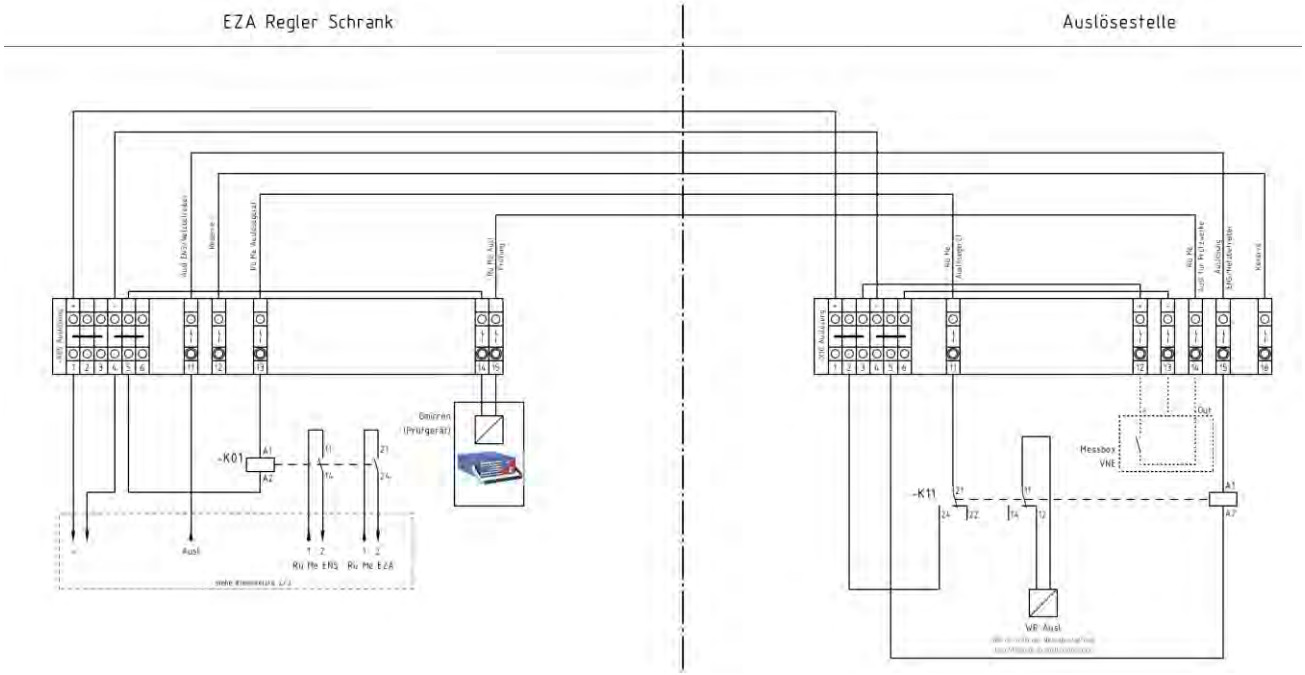
15.1.2 LWL



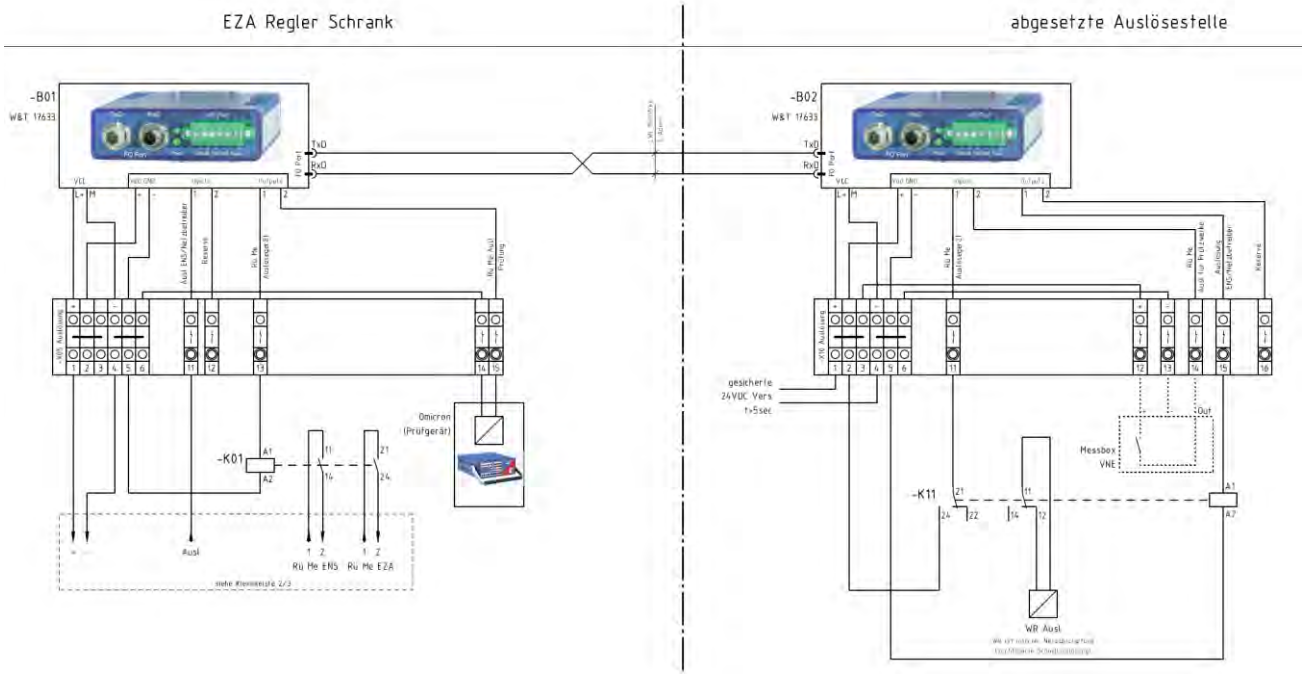
15.2 Wechselrichter

Für diese Variante sind Wechselrichter mit zertifizierter Schnellauslösung notwendig.

15.2.1 Kupfer



15.2.2 LWL



Inhalt

1. Allgemein 1
2. Klassifizierungen und Anforderungen 2
3. Blindleistungsmanagement und Netzentkupplungsschutzanforderungen 3
4. Regelung der Kostentragung 4
5. Primärtechnikanforderungen 4
6. Sekundärtechnikanforderungen & IKT (Information & Kommunikationstechnik) 4
7. Datenpunktliste (MODBUS RTU: EZA Regler <-> EZA Smart Grid-Schrank) 5
8. Messumformer (Übergabemessung) 6
9. Entkupplungsschutz (NA-Schutz) 7
10. Regelung der EZA-Anlage (EZA Smart Grid-Schrank) bei störungsfreiem Betrieb 8
11. Regelung der EZA-Anlage (EZA Smart Grid-Schrank) bei störungsbehaftetem Betrieb 8
12. EZA Reaktionszeiten 8
13. Echtzeitdaten (ED) 8
14. Klemmleistenpläne mit Belegung 9
    - 14.1 Messung 9
        - 14.1.1 Übergabemessung (NS) 9
        - 14.1.2 Übergabemessung (MS) 10
        - 14.1.3 EZA Messung 11
    - 14.2 Klemmleiste 1 (∑Pmax < 250 kW (Wechselrichter: ∑Pmax: > 30 kW)) 11
    - 14.3 Klemmleiste 2 (∑Pmax ≥ 250 kW bis <1.000 kW) 12
    - 14.4 Klemmleiste 3 (∑Pmax ≥ 250 kW bis <35 MW) 13
15. Schutzauslösevarianten 14
    - 15.1 Schütz / Leistungsschalter 14
        - 15.1.1 Kupfer 14
        - 15.1.2 LWL 14
    - 15.2 Wechselrichter 15
        - 15.2.1 Kupfer 15
        - 15.2.2 LWL 15