



**Spezielle Bestimmungen
für den Anschluss von
Energieerzeugungsanlagen (EEA)
an das Netz der SH POWER und
der Elektrizitätswerk des
Kantons Schaffhausen AG (EKS)**

gültig ab: 1.1.2021

10 Elektrische Energieerzeugungsanlagen (EEA)

10.1 Allgemeines

10.1.1 Netzurückwirkungen

Wir weisen insbesondere darauf hin, dass die Wechselrichter, die in der DACHCZ festgelegten Grenzwerte der Netzurückwirkungen im Bereich von 1,35 kHz ohne aktive Gegenkopplung einzuhalten haben. Eine aktive Gegenkopplung in diesem Bereich ist untersagt.

10.1.2 Kommunikationsfrequenzen

Falls ein Gerät oder eine Anlage die Rundsteuerfrequenz oder die PLC-Kommunikation im CENELEC A Band (35 bis 91kHz) sowie das FCC-Band (150 bis 500kHz) unzulässig beeinträchtigt, sind vom Betreiber Massnahmen zur Beseitigung der Beeinträchtigung zu treffen.

10.1.3 Grundsätze des Netzanschlusses

Sofern nachfolgend nichts anderes geregelt wird gelten für den Anschluss von Energieerzeugungsanlagen die Technischen Anforderungen für den Anschluss und Parallelbetrieb in NE 3 bis NE7 des VSE (Branchendokument Netzanschluss für Energieerzeugungsanlagen NA/EEA-CH 2020)

10.1.4 Leistungsdefinition

Die für den Netzanschluss einer EEA massgebliche Leistung ermittelt sich aus der Summe der Nennscheinleistungen aller Wechselrichter hinter dem Netzanschluss (Angabe in kVA).

10.1.5 Rundsteuerempfänger (TRE)

Der für den Anschluss einer EEA erforderliche Tonfrequenz-Rundsteuerempfänger (TRE) wird vom Energieversorger bereitgestellt, eingebaut und verbleibt im Eigentum der Netzbetreiber. Die Montage erfolgt ausschliesslich am Zählerplatz. Der Montageplatz und die Verdrahtung werden vom Anlagenbetreiber zur Verfügung gestellt. Die Netzbetreiberin prüft bei der Inbetriebnahme die Funktion der durch den TRE angesteuerten Wechselrichter. Nach der Inbetriebnahme erfolgen jährlich stichprobenartige Funktionskontrollen.

10.1.6 Zähler

Sämtliche für den Betrieb der EEA erforderlichen Zähler werden vom Energieversorger bereitgestellt und eingebaut. Sie verbleiben im Eigentum des Netzbetreibers.

10.1.7 Zählerfernauslesung

Zähler für EEA mit einer Erzeugungsleistung über 10 kVA (SH Power) und 30 kVA (EKS) werden mit einer Zählerfernauslesung ausgestattet. Der dazu erforderliche Platz und die Verdrahtung ist seitens des Anlagenbetreibers vorzuhalten und vorzubereiten.

10.2 Übersicht

Leistung der EEA ¹⁾	0.8 - 30 kVA	30.1 ... 100 kVA	100.1 ... 250 kVA	> 250.1 ... 400 kVA	> 400 kVA	
Hausanschluss	Anschluss an das Niederspannungsnetz	in der Regel Anschluss an das Niederspannungsnetz Anschlussvarianten bis 630 A nach Absprache mit VNB				nach Absprache mit dem VNB ggf. Trafostation
Zählerfernauslesung	ab 10 kVA SH Power Stromversorgungsgebiet	Platz und Verdrahtung ist seitens des Anlagenbetreibers vorzuhalten und vorzubereiten.				
Netz- und Anlagenschutz	Im Wechselfrichter integriert	Siehe Varianten Umsetzung NA Schutz auf Seite 6				
Schaltorgane	WR-intern	1x WR ohne Kuppelschalter	externer Kuppelschalter notwendig			
Schnittstellen						
Wirkleistungssteuerung	Binäreingang zur Abschaltung im Notfall über TRE	Binäreingang für 60% / 30% / 0% der Nennleistung Steuerung über separaten TRE				
Blindleistungssteuerung	Erstmalige Einstellung bei Inbetriebnahme	Binäreingänge zur Blindleistungssteuerung				
Einspeiseleistung	–	Momentanwert der Wirk- und Blindleistung über Fernwirkgerät				
Betriebszustände	–	Rückmeldung der Betriebszustände über Fernwirkgerät				
Permanente PQ-Messung	–	nach Vorgabe VNB				
Betriebsverhalten						
Einstellbereich $\cos\phi$	0.95 _{cap} ... 0.95 _{ind}	0.90 _{cap} ... 0.90 _{ind}				
Regelverhalten	fix	Fester Verschiebungsfaktor oder $\cos\phi(P)$ einmalige Vorgabe durch VNB				Fester Verschiebungsfaktor oder $\cos\phi(P)$ oder Konstante Blindleistung oder $Q(U)$ Auswahl durch VNB über Fernwirkgerät
Einstellhinweise WR	Gemäss Einstellhinweise Anlagen Typ A		Gemäss Einstellhinweise Anlagen Typ B			

1) Summe der Wechselfrichter-Nennleistungen an einem Netzanschluss

10.3 Begrenzung der Einspeiseleistung

Verursachen Energieerzeugungsanlagen im Verteilnetz zu hohe Spannungen so muss die Einspeiseleistung im Notfall reduziert oder die Energieerzeugungsanlage abgeschaltet werden. Eine Leistungsreduktion kann auch bei Netzstörungen oder auf Verlangen des Übertragungsnetzbetreibers erforderlich sein. Die Art der Steuervariante wird durch die Anlagengrösse vorgegeben.

10.3.1 Energieerzeugungsanlagen von 0.8 kVA bis \leq 30 kVA

Der folgende potentialfreie Kontakt (Binäreingang) muss für die Wirkleistungsbegrenzung vorhanden und gemäss Schema verdrahtet sein: ¹⁾

- Binäreingang: 0% der Nennleistung
- Ist der Binäreingang offen, entspricht dies 100% der Nennleistung

10.3.2 Energieerzeugungsanlagen von 30.1 kVA bis \leq 100 kVA

Die folgenden potentialfreien Kontakte (Binäreingänge) müssen für die Wirkleistungsbegrenzung vorhanden und gemäss Schema verdrahtet sein:

- Binäreingang: 0% der Nennleistung
- Binäreingang: 30% der Nennleistung
- Binäreingang: 60% der Nennleistung
- Sind alle Binäreingänge offen, entspricht dies 100% der Nennleistung

10.3.3 Energieerzeugungsanlagen von mehr als 100 kVA

Die folgenden potentialfreien Kontakte (Binäreingänge) müssen für die Wirkleistungsbegrenzung vorhanden und gemäss Schema verdrahtet sein:

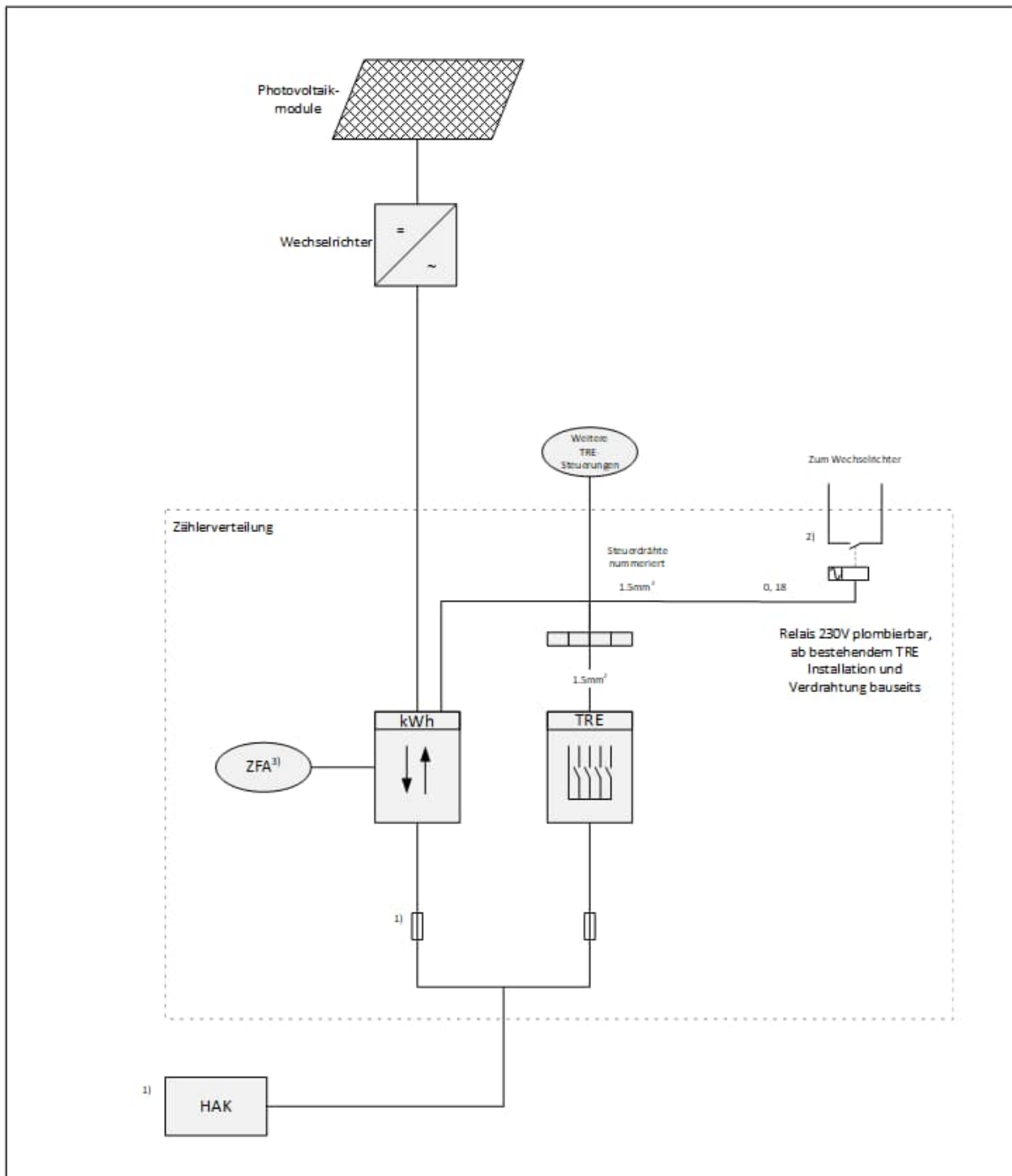
- Binäreingang: 0% der Nennleistung
- Binäreingang: 30% der Nennleistung
- Binäreingang: 60% der Nennleistung
- Sind alle Binäreingänge offen, entspricht dies 100% der Nennleistung
- Möglichkeit der Steuerung der Blindleistung vorsehen
- EEA müssen in der Lage sein, ihre Wirkleistung in Stufen von mind. 10% der maximalen Wirkleistung zu reduzieren.

10.3.4 Energieerzeugungsanlagen von mehr als 250 kVA

EEA über 250 kVA erfordern eine rechtzeitige, detaillierte Abstimmung mit dem Verteilnetzbetreiber. Es ist ein Fernwirkgerät zur Steuerung der EEA vorzusehen. Über das Fernwirkgerät erfolgt auch die Rückmeldung der Betriebszustände und die Übermittlung der Momentanwerte für Wirk- und Blindleistung.

¹⁾ Im EKS Stromversorgungsgebiet muss die Möglichkeit vorhanden sein die Verdrahtung nachzurüsten.

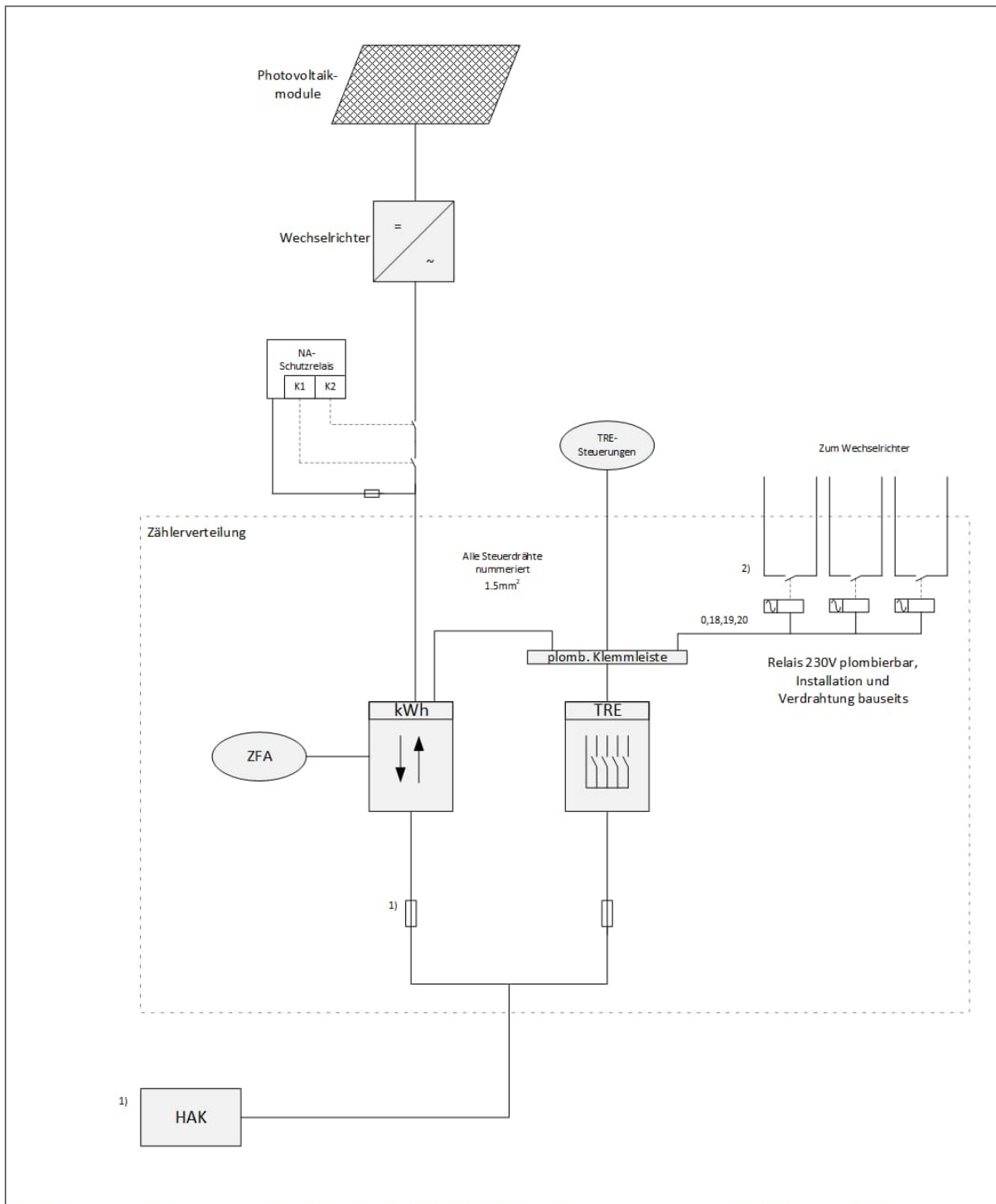
10.4 Photovoltaikanlagen >0.8 kVA bis ≤ 30 kVA



- 1) Jederzeit zugängliche Trennstelle nach Angabe des VNB mit Schild »Achtung Fremdspannung, Rücklieferungsanlage«
- 2) Schliesser oder Öffner notwendig, Herstellerangaben Wechselrichter beachten
- 3) Zählerfernauslesung ab 10 kVA im SH Power Stromversorgungsgebiet

<p>PV-Anlage Prinzipschaltbild Parallelbetrieb mit dem Niederspannungsnetz</p>	<p>> 0.8 kVA bis ≤ 30 kVA</p>
<p>Anschluss von Energieerzeugungsanlagen</p>	

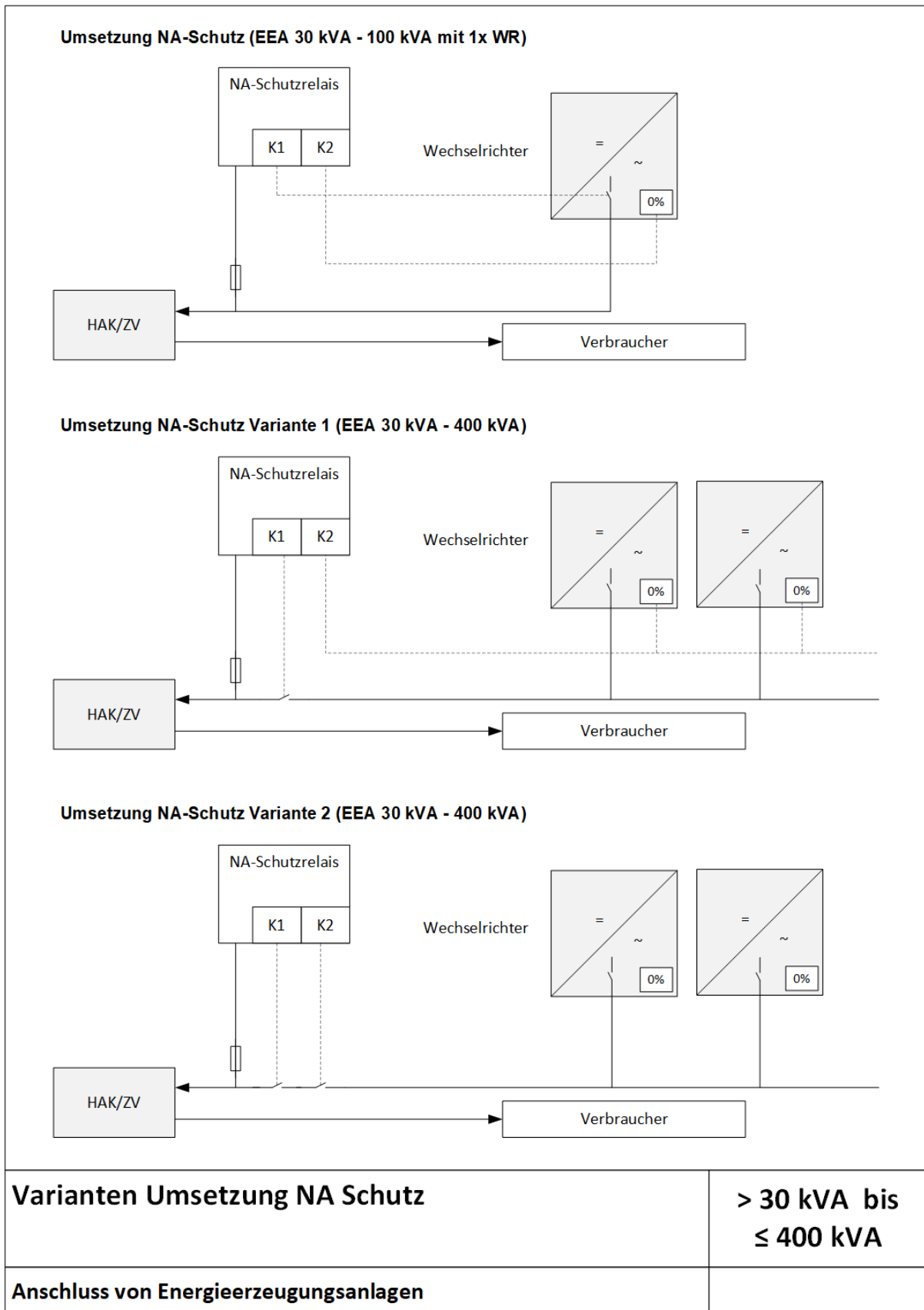
10.5 Photovoltaikanlagen >30 kVA bis ≤ 400 kVA



- 1) Jederzeit zugängliche Trennstelle nach Angabe des VNB mit Schild »Achtung Fremdspannung, Rücklieferungsanlage«
- 2) Schliesser oder Öffner notwendig, Herstellerangaben Wechselrichter beachten

PV-Anlage	Beispiel Prinzipschaltbild	> 30 kVA bis ≤ 400 kVA
Parallelbetrieb mit dem Niederspannungsnetz		
Anschluss von Energieerzeugungsanlagen		

10.6 Varianten Umsetzung NA Schutz >30 bis ≤ 400 kVA



10.7 Einstellhinweise Wechselrichter

10.7.1 Kriterien zur Parallelschaltung mit dem Netz Anlagen Typ A: 0.8... 250kVA

Parameter	Symbol	Einheit	Wert	Bemerkung
Minimale Spannung für die Zuschaltung	$U_{ac\ min}$	V	196.00	85% U_n
Maximale Spannung für die Zuschaltung	$U_{ac\ max}$	V	253.00	110 % U_n
Minimale Frequenz für die Zuschaltung	f_{min}	Hz	47.50	
Maximale Frequenz für die Zuschaltung	f_{max}	Hz	50.1	Muss zusammen mit $U_{ac\ NP\ min}$ zutreffen
Zeit für Check U/f bevor Wiederschaltung	t	s	60	Minimale Verzögerungszeit Wiederschaltung nach Fehler
Rampe beim Anfahren	Soft Start	-	ON	Standardwert: eingeschaltet
Gradient der Rampe	$P_{ac\ Steigerung}$	% P_n/min	10.00	

- a) Die zeitliche Vorgabe " $\leq 100\ ms$ " für den Schutzrelais-Einstellwert geht von einer maximalen Eigenzeit des NA-Schutzrelais inklusive Kuppelschalter von ebenfalls 100 ms aus. Damit ergeben sich maximal 200 ms Gesamtabschaltzeit

Kriterien für den Netzschutz

Parameter	Symbol	Einheit	Wert	Zeit	Bemerkung
Überspannung	$U_{>>}$	V	276.00	$\leq 100ms$	120% von U_n ^{a)}
Überspannung	$U_{>}$	V	253.00	$\leq 100ms$	110% von U_n
Unterspannung	$U_{<}$	V	184.00	$\leq 1500ms$	80% von U_n
Unterspannung	$U_{<<}$	V	104	$\leq 300ms$	45% von U_n
Unterfrequenz	$f_{<}$	Hz	47.50	$\leq 100ms$	
Überfrequenz	$U_{>>}$	Hz	51.50	$\leq 100ms$	
Leistungsreduktion in Abhängigkeit der Frequenz	$P(f)$	-	ON	-	Standardwert: eingeschaltet
Startschwelle für Leistungsreduktion	F_{start}	Hz	50.20		
Gradient Leistungsreduktion	$P(f)_{red}$	% P_{mom}/Hz	40.00		
Inselnetzerkennung	Anti Islanding	s	5.00		Fehlerklärungszeit: innerhalb 5 s

Kriterien für den Betrieb

Parameter	Symbol	Wert	Bemerkung
Blindleistungsregelung	$\cos\phi$	1.00	Defaultwert 1.00
FRT- Verhalten	FRT	Nein	Dynamische Netzstützung ohne Blindstromeinspeisung
k-Faktor	k-Faktor	-	Defaultwert 2

10.7.2 Kriterien zur Parallelschaltung mit dem Netz Anlagen Typ B: >250kVA

Kriterien für den Betrieb

Parameter	Symbol	Wert	Bemerkung
Blindleistungsregelung	$\cos\phi$	1.00	Defaultwert 1.00
FRT- Verhalten	FRT	Ja (aktiv)	Dynamische Netzstützung mit Blindstromeinspeisung
k-Faktor	k-Faktor	2	Defaultwert 2