



**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 <sup>1)</sup>	0.8 - 30 kVA	30.1 ... 100 kVA	100.1 ... 250 kVA	> 250.1 ... 400 kVA	> 400 kVA	
<b>Hausanschluss</b>	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
<b>Zählerfernauslesung</b>	ab 10 kVA SH Power Stromversorgungsgebiet	Platz und Verdrahtung ist seitens des Anlagenbetreibers vorzuhalten und vorzubereiten.				
<b>Netz- und Anlagenschutz</b>	Im Wechselrichter integriert	Siehe Varianten Umsetzung NA Schutz auf Seite 6				
<b>Schaltorgane</b>	WR-intern	1x WR ohne Kuppelschalter	externer Kuppelschalter notwendig			
<b>Schnittstellen</b>						
<b>Wirkleistungssteuerung</b>	Binäreingang zur Abschaltung im Notfall über TRE	Binäreingang für 60% / 30% / 0% der Nennleistung Steuerung über separaten TRE				
<b>Blindleistungssteuerung</b>	Erstmalige Einstellung bei Inbetriebnahme	Binäreingänge zur Blindleistungssteuerung				
<b>Einspeiseleistung</b>	--	Momentanwert der Wirk- und Blindleistung über Fernwirkgerät				
<b>Betriebszustände</b>	--	Rückmeldung der Betriebszustände über Fernwirkgerät				
<b>Permanente PQ-Messung</b>	--	nach Vorgabe VNB				
<b>Betriebsverhalten</b>						
<b>Einstellbereich <math>\cos\phi</math></b>	0.95 <sub>cap</sub> ... 0.95 <sub>ind</sub>	0.90 <sub>cap</sub> ... 0.90 <sub>ind</sub>				
<b>Regelverhalten</b>	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
<b>Einstellhinweise WR</b>	Gemäss Einstellhinweise Anlagen Typ A		Gemäss Einstellhinweise Anlagen Typ B			

1) Summe der Wechselrichter-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: <sup>1)</sup>

- 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:

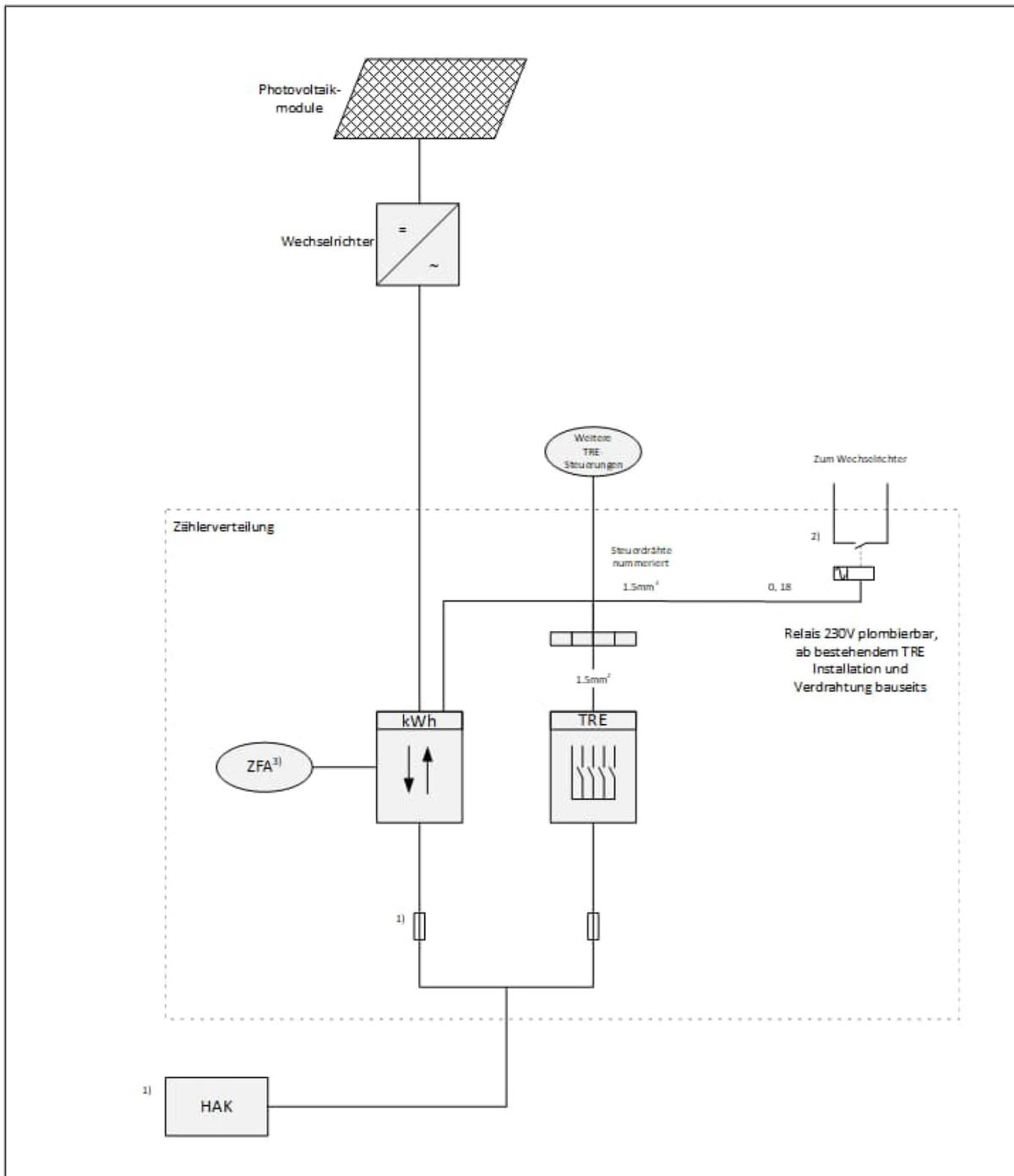
- Binäreingang: 0% der Nennleistung
- Binäreingang: 30% der Nennleistung
- Binäreingang: 60% der Nennleistung
- Sind alle Binäreingänge offen, entspricht dies 100% der Nennleistung
- Möglichkeit der Steuerung der Blindleistung vorsehen
- EEA müssen in der Lage sein, ihre Wirkleistung in Stufen von mind.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

<sup>1)</sup> Im EKS Stromversorgungsgebiet muss die Möglichkeit vorhanden sein die Verdrahtung nachzurüsten.

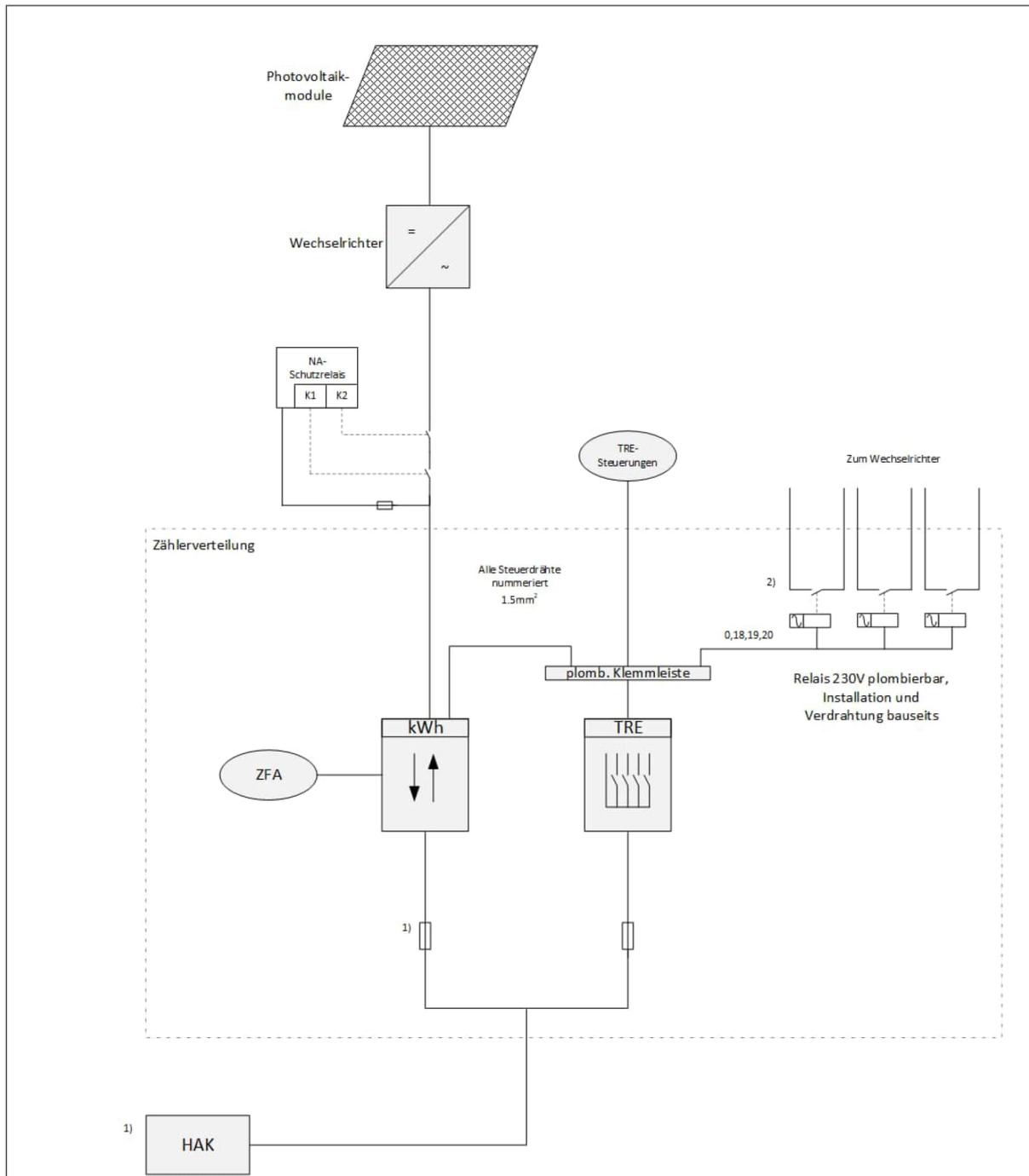
### 10.4 Photovoltaikanlagen >0.8 kVA bis ≤ 30 kVA



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

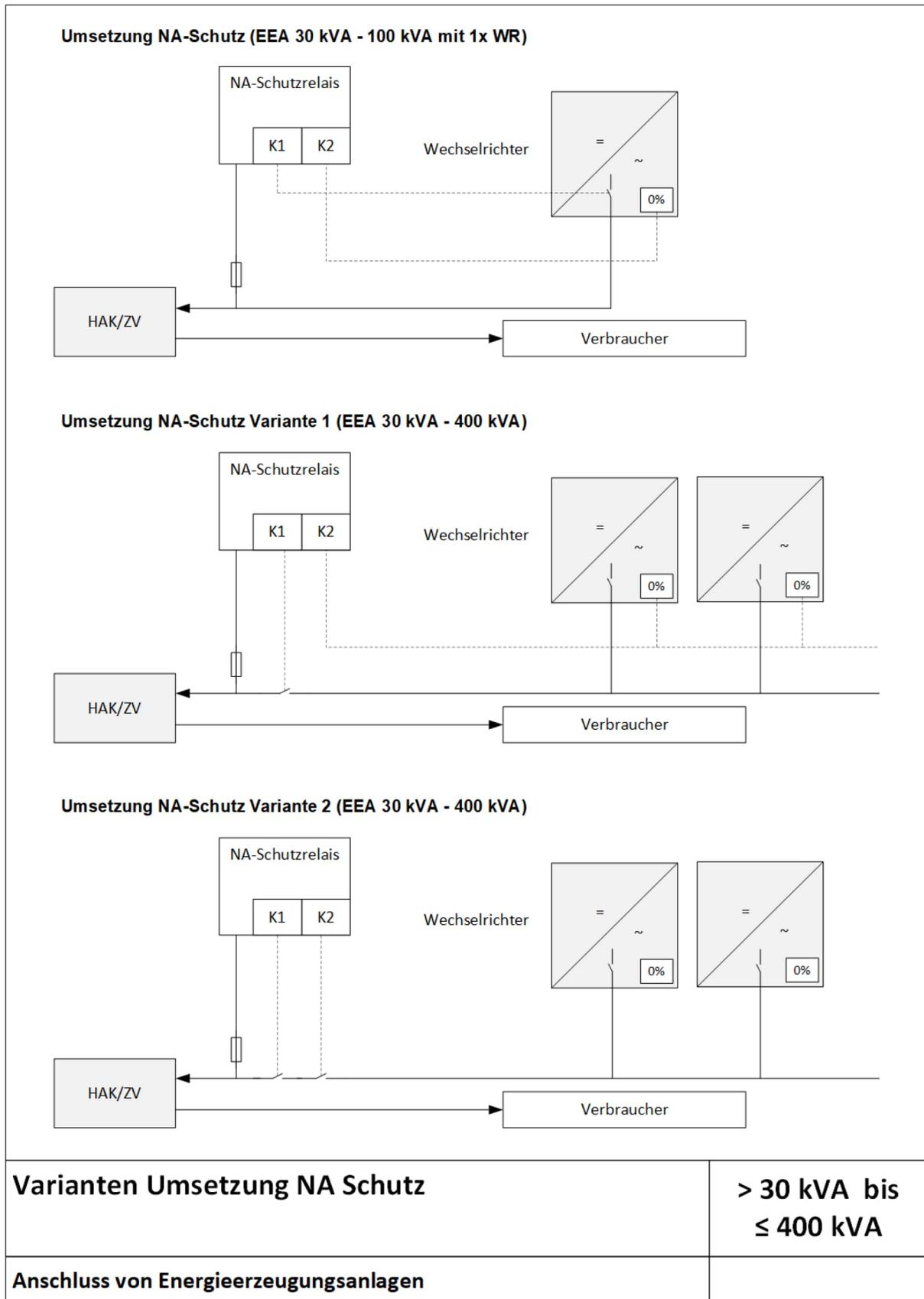
### 10.5 Photovoltaikanlagen >30 kVA bis ≤ 400 kVA



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

<p><b>PV-Anlage</b>      <b>Beispiel Prinzipschaltbild</b>  <b>Parallelbetrieb mit dem Niederspannungsnetz</b></p>	<p><b>&gt; 30 kVA bis</b>  <b>≤ 400 kVA</b></p>
<p><b>Anschluss von Energieerzeugungsanlagen</b></p>	

## 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 $U_n$ <sup>a)</sup>
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