

## NA-Schutz-Systemlösungen

# Für jede Anlage die passende Lösung

Um Stromnetze und Photovoltaikanlagen in Störfällen vor Schäden zu schützen, schreiben ECom, ESTI und Energieversorger bestimmte Schutzeinrichtungen vor. Eine davon ist der Netz- und Anlagenschutz (NA-Schutz). Vereinfacht gesagt, besteht dieser aus einem Netz- und Anlagenschutzrelais, welches das Stromnetz überwacht, und einem Kuppelschalter, der vom Schutzrelais angesteuert wird. Als Kuppelschalter dienen elektrische Schalteinrichtungen (z. B. Schütze oder Leistungsschalter), die entweder im Stromrichter bereits integriert oder als externes Schaltorgan ausgeführt sind. Der NA-Schutz hat die Aufgabe, die Energieerzeugungsanlage (EEA) bei unzulässigen Spannungs- und Frequenzwerten vom Netz zu trennen. Ferner soll die Rückspeisung auf ein spannungsloses Netz verhindert werden (Minimalspannungsverriegelung). Sofern es eine Netzspannungsabsenkung gibt, soll das Netz von den EEA gestützt werden, bis diese vom Netz getrennt werden.

Die Umsetzung ist in der VSE-Branchenempfehlung NA/EEA-NE7 – CH 2020 vorgegeben. Bei Hager erhalten Sie die massgeschneiderte Lösung für die NA-Schutz-Anwendung.

## EU400 – die Intelligenz im NA-Schutz

Das Netzentkuppungsrelais EU400 überwacht die Netzparameter Spannung und Frequenz zwischen der Energieerzeugungsanlage und dem öffentlichen Netz. Bei Störungen in der EEA trennt das Relais via Kuppelschalter die Anlage sicher und unverzüglich vom öffentlichen Netz. Voreingestellte Programme (Ländereinstellungen) sorgen für eine einfache Inbetriebnahme. Von Netzbetreiberinnen empfohlene, abweichende Werte können mit wenigen Schritten einfach eingestellt werden.

### Breiter Einsatz

Einsatzfälle sind die Überwachung des Netzes an Erzeugungsanlagen, z. B. Solar-, Wind- oder Wasserkraftanlagen, sowie der Netzschutz in Blockheizkraftwerken, auch mit Synchrongeneratoren (Vektorsprung). Das Gerät erfüllt die Forderungen der Netzbetreiberinnen für den konventionellen Schutz bei Niederspannungsanlagen ab 30 kVA.



### Hauptmerkmale

- Einfache Inbetriebnahme und Programmierung durch Grundprogramme mit voreingestellten Grenzwerten
- Einfehlersicher, mit Überwachung der angeschlossenen Kuppelschalter
- Integrierte Pufferung im Gerät (gilt nur für das EU400)
- Plombiermöglichkeit und Codeschutz für Einstellungen
- LEDs für Alarmmeldungen, Messwertzuordnung und Relaiszustand
- Alarmzähler für 100 Alarme



## Pufferung: Systemlösungen von Hager

Mit der überarbeiteten Branchenempfehlung des VSE (NA/EEA-NE7 – CH 2020) ist eine neue Anforderung für EEA zu erfüllen.

Unter dem Kapitel 7.4.1 Allgemeines (Absatz 11) steht Folgendes: «Eine Pufferung der Versorgungsspannung für den Kuppelschalter ist aus folgenden Gründen sicherzustellen:

- Bei Ruhestromschaltung ist sicherzustellen, dass der Kuppelschalter bei FRT in dem Bereich, in welchem keine Netztrennung zulässig ist, nicht anspricht.
- Bei einer Arbeitsstromauslösung ist sicherzustellen, dass der Kuppelschalter nach der FRT und bei fehlender Versorgungsspannung des NA-Schutzes ausgelöst werden kann.

Die Pufferung ist für 3 s sicherzustellen. Diese Anforderungen hat auch das NA-Schutzrelais zu erfüllen.» (vgl. VSE NA/EEA-NE7 – CH 2020: S. 39)

Da das EU400 bereits mit einer internen Pufferung ausgestattet ist, muss dieses nicht zusätzlich gepuffert werden. Die geforderte Pufferzeit wird durch das NA-Schutzrelais EU400 gesteuert, während für die Kuppelschalter eine externe Pufferung nötig ist. Im Labor von Hager wurden für viele Anlagegrößen optimierte Lösungen erarbeitet und anhand der im VSE NA/EEA-NE7 – CH 2020 geforderten Parameter getestet. So konnten u.a. diverse Systemlösungen erarbeitet werden, bei denen sich ein zusätzliches, externes Puffermodul erübrigt.

Damit Sie dies z. B. bei Kunden oder Kontrollorganen belegen können, erhalten Sie eine Kundenbestätigung von Hager.

Diese Systemlösungen von Hager bieten Vorteile wie

- optimierte, aufeinander abgestimmte Produkte je Anlagegröße,
- erprobte Lösungen für den Kunden und Anlagenbauer,
- Kundenbestätigung für die Einhaltung der in der VSE Branchenempfehlung NA/EEA-NE7 – CH 2020 geforderten Werte.

Für detaillierte Informationen über Systemlösungen und Kundenbestätigungen kontaktieren Sie bitte Ihre Kontaktperson bei Hager.

## NA-Schutz mit Leistungsschützen

Gerade bei kleineren Energieerzeugungsanlagen fallen die Kosten des externen NA-Schutzes ins Gewicht. Für den Endkunden wie auch die Rentabilität der Anlage ist hier eine preiswerte Lösung mitentscheidend.

Dies lässt sich z. B. mit vierpoligen Leistungsschützen realisieren.

Im Sortiment von Hager sind passende Schütze mit Spulenspannung 24 V DC bis 160 A erhältlich. So lässt sich die

Lösung mit Schützen bis zu einer Anlagegröße von 100 kVA einsetzen.

Für die Applikation im NA-Schutz empfehlen wir folgende Artikel je Anlagegröße:

Anlagegröße der EEA	Beschreibung	Best. Nr.	E-No.	Leistungsaufnahme der Spule Anzug/Halten	Max. Vorsicherung bei 400 V (Sicherung gG/gL 500 V)
bis 39 kVA	Schütz 4P, 63 A bei AC-1, U <sub>s</sub> 24 V DC	EVN063E	507 476 624	24 W/1,0 W	125 A
> 39 bis 50 kVA	Schütz 4P, 80 A bei AC-1, U <sub>s</sub> 24 V DC	EVN080E	507 476 904	24 W/1,0 W	160 A
> 50 bis 78 kVA	Schütz 4P, 125 A bei AC-1, U <sub>s</sub> 24 V DC	EVN125E	507 476 134	149 W/1,9 W	250 A
> 78 bis 100 kVA	Schütz 4P, 160 A bei AC-1, U <sub>s</sub> 24 V DC	EVN160E	507 476 174	149 W/1,9 W	250 A
pro Schütz	Hilfskontakt 1S + 1Ö	EVA003	507 491 620		
	oder 2S + 2Ö	EVA004	507 492 650		

### Vorteile

- Kompakte und platzsparende Bauweise
- Einfache und schnelle Verdrahtung
- Preiswert, zuverlässig und den Anforderungen entsprechend
- Bei Bedarf unterstützt Sie unsere Serviceabteilung bei der Inbetriebnahme

EVN063E und EVN080E lassen sich auf einer Hutschiene 35 mm montieren oder mittels M4-Schrauben befestigen. EVN125E und EVN160E werden mit Schrauben M6 befestigt.

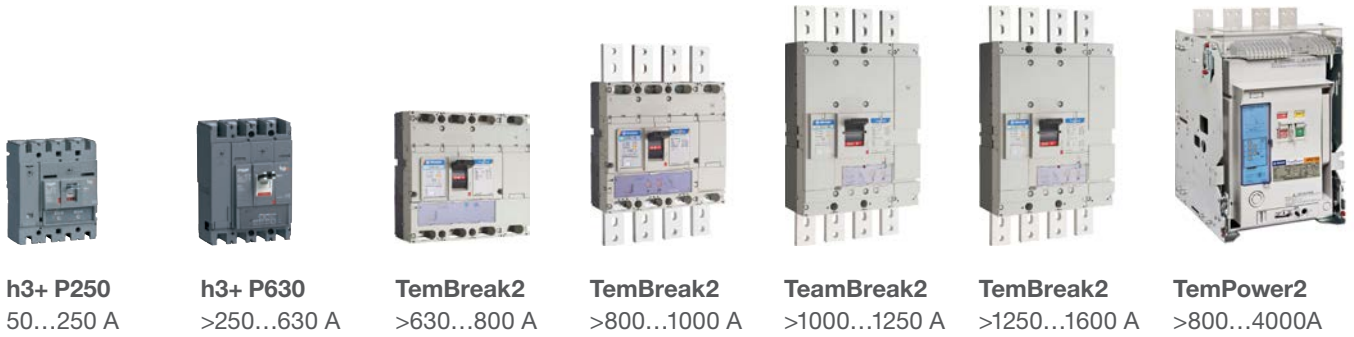


# NA-Schutz mit Leistungsschaltern

Nebst Schützen können auch Leistungsschalter eingesetzt werden. Dieses Anwendungsfeld deckt Hager im Strombereich bis 630 A mit den Leistungs- und Lasttrennschaltern h3+ ab. Diese Schaltergeneration ist kompakt, zuverlässig und bietet einen hohen Anschlusskomfort. Zubehörteile wie Motorantriebe und Unterspannungsspulen lassen sich leicht

montieren. Genau diese Kriterien sind in der NA-Schutz-Anwendung wichtig. Für Leistungen ab 400 kVA stehen die neuen Leistungsschalter hw+ und nach wie vor die Terasaki-Produkte als fertige Lösung bereit. NA-Schutz-Lösungen mit Leistungsschaltern sind etwas aufwendiger in der Planung und Umsetzung. Hierbei unterstützt Sie gerne unser Verkaufsberater oder die

technische Sachbearbeitung. Auch hierzu erhalten Sie von Hager das passende Prinzipschema. Bei Bedarf können Sie auf unsere Serviceabteilung zurückgreifen, die Sie bei der Inbetriebnahme fachgerecht unterstützt. Zögern Sie nicht, und nehmen Sie unverbindlich Kontakt mit uns auf. Gerne bieten wir Hand und begleiten Sie durch das Projekt.



**h3+ P250**  
50...250 A

**h3+ P630**  
>250...630 A

**TemBreak2**  
>630...800 A

**TemBreak2**  
>800...1000 A

**TeamBreak2**  
>1000...1250 A

**TemBreak2**  
>1250...1600 A

**TemPower2**  
>800...4000 A

Leistung (PV-Anlage)	SW-KVA	Projektnummer	Datum
500	500	0000	23.07.2023
Spannung	480V	Charakter	Offener Netze
Fläche Schutzfeld	800m²	Hand / Farbe	10 / 0
Flächenbereich 'Sie u. m'	00m	Tel.	

Bestandteil	NO	Art	Leistung (PV-Anlage)	SW	EV-USA	Bezugs Nr.	Stückzahl	Preis	Stückzahl	Preis	Stückzahl	Preis
Leistungsschalter	1	h3+ P250	50...250 A	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Leistungsschalter	2	h3+ P630	>250...630 A	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Leistungsschalter	3	TemBreak2	>630...800 A	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Leistungsschalter	4	TemBreak2	>800...1000 A	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Leistungsschalter	5	TeamBreak2	>1000...1250 A	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Leistungsschalter	6	TemBreak2	>1250...1600 A	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Leistungsschalter	7	TemPower2	>800...4000 A	1	1	1	1	1	1	1	1	1

**AC/DC-IMP**

- Eine Kurzschlussleistung der Anlage werden Leistungsschalter überbrückt
- Die funktionale Schutzart, entsprechend dem Hersteller, wird von der Schutzart des PV-M

**Legende:**

- Fällung
- Stromerzeugung
- Fehlerleitschutz
- Spannungserzeugung

**Legende:**

1. PV-Anlage
2. Übersichter
3. Bekannte (Energieerzeuger)
4. Offenes Netz
5. EHV-Zähler
6. Spannungserzeugung
7. Abschaltung Spannungserzeugung
8. Sicherung NA-Schutzstrom
9. NA-Schutzstrom
10. Zählwerk (auch Auswertgerät)
11. Motorantrieb
12. Motorantrieb
13. Leistungsschalter
14. PV-Zähler
15. Belegungsicherung PV
16. Verbraucher

### Vorteile

- Planungssicherheit durch kompetente Beratung und Angebotserstellung
- Neue Generation der Schalter h3+ und hw+
- Elektroschema in verschiedenen Dateiformaten
- Bei Bedarf unterstützt Sie unsere Serviceabteilung bei der Inbetriebnahme

Berechnungstool für die Schalterlösungen bis 1600 A

## Weisungen und Empfehlungen – der normative Hintergrund

Die dezentrale Stromproduktion ist ein wichtiger Pfeiler für eine nachhaltige und erneuerbare Energiezukunft. Der Einsatz solcher Energieerzeugungsanlagen, insbesondere von Photovoltaikanlagen, nimmt stetig zu. Dies ist erfreulich, ist aber für Energieversorgungsunternehmen eine Herausforderung. Dieser unregelmässig produzierte Strom wird ins Verteilnetz

eingespeist, und trotzdem muss die Netzstabilität und -qualität jederzeit sichergestellt sein. Damit dies gelingt, wurden länderspezifische Empfehlungen und Vorschriften erarbeitet.

Das Starkstrominspektorat ESTI hat in Weisung Nr. 220 / Version 0621 festgelegt, nach welchen Kriterien der NA-Schutz in der Schweiz auszuführen ist:

«Für den Netzanschluss von EEA ist ein Entkopplungsschutz (Netz- und Anlagenschutz) gemäss VSE-Branchenempfehlung NA/EEA-NE7 – CH und nach Angaben des Netzbetreibers vorzusehen.»

Die folgende Übersicht zeigt die generellen Anforderungen an die NA-Schutzfunktionen.

Beschreibung der Indexe: M = Muss K = Kann (immer zulässig) – = Nein (nicht zulässig)	≤ 30 kVA	> 30 kVA und ≤ 100 kVA		> 100 kVA
		1 × EEE	> 1 × EEE	
<b>Integrierte NA-Schutzfunktion</b> mit integriertem Kuppelschalter im Stromrichter	M	M	M	M
<b>Externes NA-Schutzrelais</b> (wirkt auf den integrierten Kuppelschalter)	K	M	–	–
<b>Externer Kuppelschalter</b>	K	K	M	M
<b>Externes NA-Schutzrelais</b> (wirkt auf den integrierten und den externen Kuppelschalter)	K	K	M	M

Energieerzeugungseinheit (EEE): einzelne Einheit zur Erzeugung elektrischer Energie

Energieerzeugungsanlage (EEA): Anlage, in der sich eine oder mehrere Erzeugungseinheiten elektrischer Energie befinden (einschliesslich der Anschlussanlage) und alle zum Betrieb erforderlichen elektrischen Einrichtungen

Quelle: VSE-Branchenempfehlung NA/EEA-NE7 – CH 2020

EEA > 800 W müssen gegenüber Netzfehlern eine gewisse Robustheit aufweisen und dürfen sich innerhalb des definierten Spannungsbereichs nicht vom Netz trennen. Die Grenzwerte und die Zeitdauer sind im VSE-Dokument NA/EEA-NE7 – CH definiert. Mit den Systemlösungen von Hager haben Sie die Gewissheit, dass die geforderten Grenzwerte je Zeitdauer eingehalten werden können.

Das NA-Schutzrelais EU400 ist in der Schweiz bereits hundertfach bewährt im Einsatz. Mit den NA-Schutz-Lösungen von Hager lassen sich die in der Schweiz geltenden Empfehlungen und Vorgaben einwandfrei umsetzen. Mit den Komponenten von Hager sind Sie also auf der sicheren Seite.

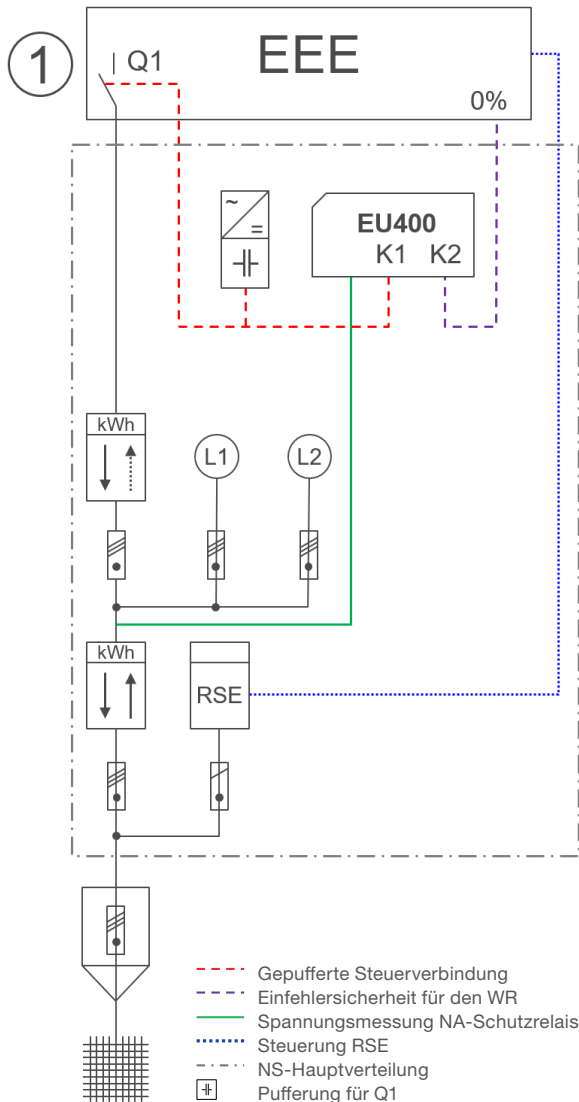
### Der richtige Schalter

Für die Auslegung des externen Kuppelschalters ist die Summe der maximalen

Scheinleistungen aller EEA und Energiespeicher massgebend. Der Kuppelschalter muss vierpolig ausgeführt sein und mindestens eine Kurzschlussfestigkeit gemäss Netzdaten und EEA aufweisen. Mit den Sortimenten Leistungsschalter h3+, hw+, Terasaki und Leistungsschütze lassen sich durchgängige, zuverlässige NA-Schutz-Lösungen realisieren.

Mit Hager haben Sie den sicheren und kompetenten Partner.

## Folgende Grafiken zeigen einige Umsetzungsbeispiele

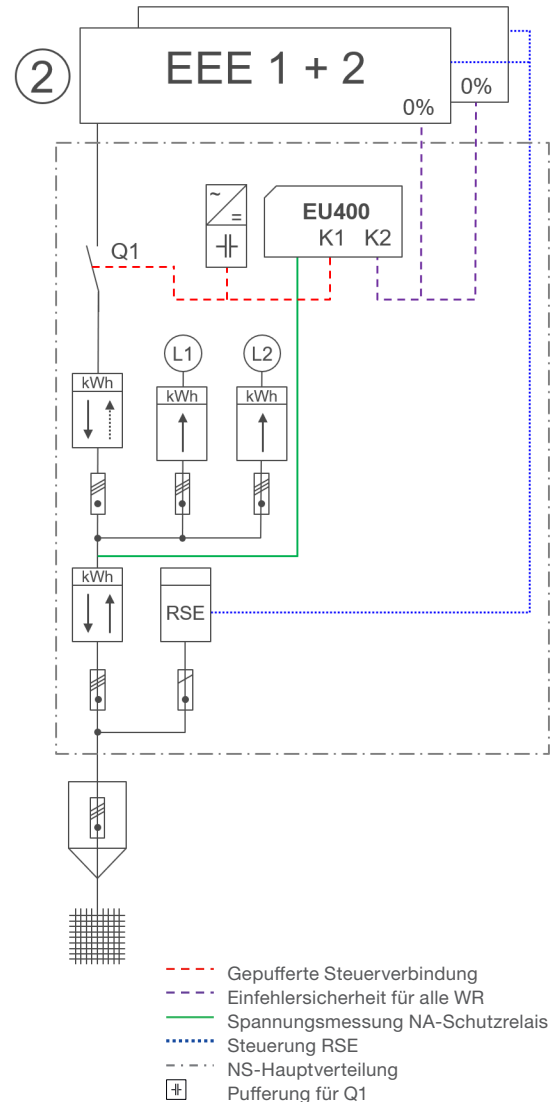


### Anwendung 1

EEA >30 kVA und ≤100 kVA mit 1 × EEE und Verwendung des internen Kuppelschalters

### Beschreibung

- Gebäude mit installierter PV-Anlage mit einem Wechselrichter
- L1 + L2 = Verbraucher im Gebäude
- Externer NA-Schutz in NS-HV integriert
- Externes Schutzrelais EU400
- Spannungsversorgung mit Puffermodul; 24 V DC
- Q1 Kuppelschalter intern in der EEE

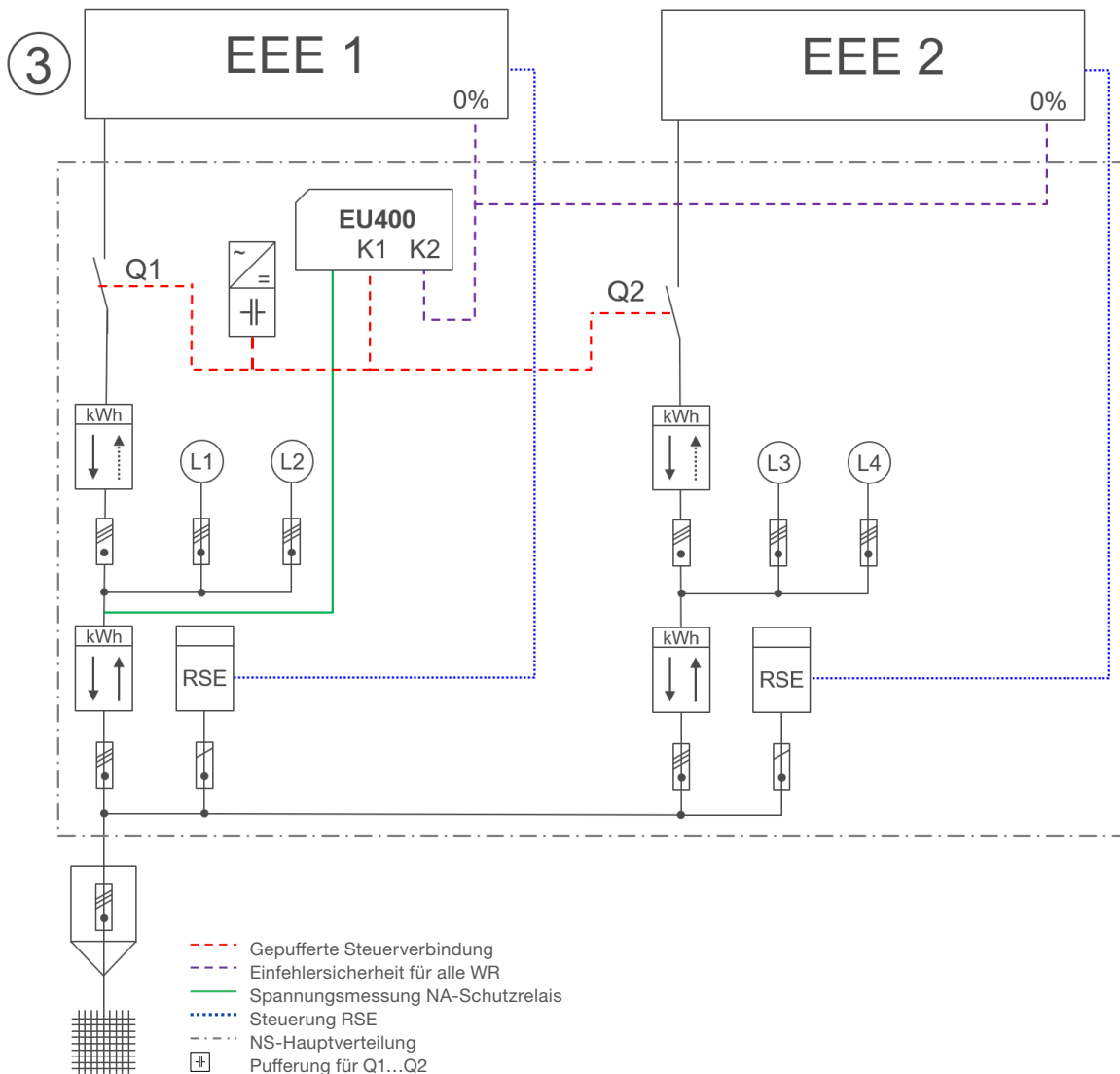


### Anwendung 2

EEA >30 kVA mit einem externen NA-Schutzrelais, mehreren EEE und einem externen Kuppelschalter

### Beschreibung

- Gebäude mit installierter PV-Anlage mit zwei Wechselrichtern
- L1 + L2 = Verbraucher im Gebäude
- Externer NA-Schutz in NS-HV integriert
- Externes Schutzrelais EU400
- Spannungsversorgung mit Puffermodul; 24 V DC
- Q1 Kuppelschalter extern der EEE

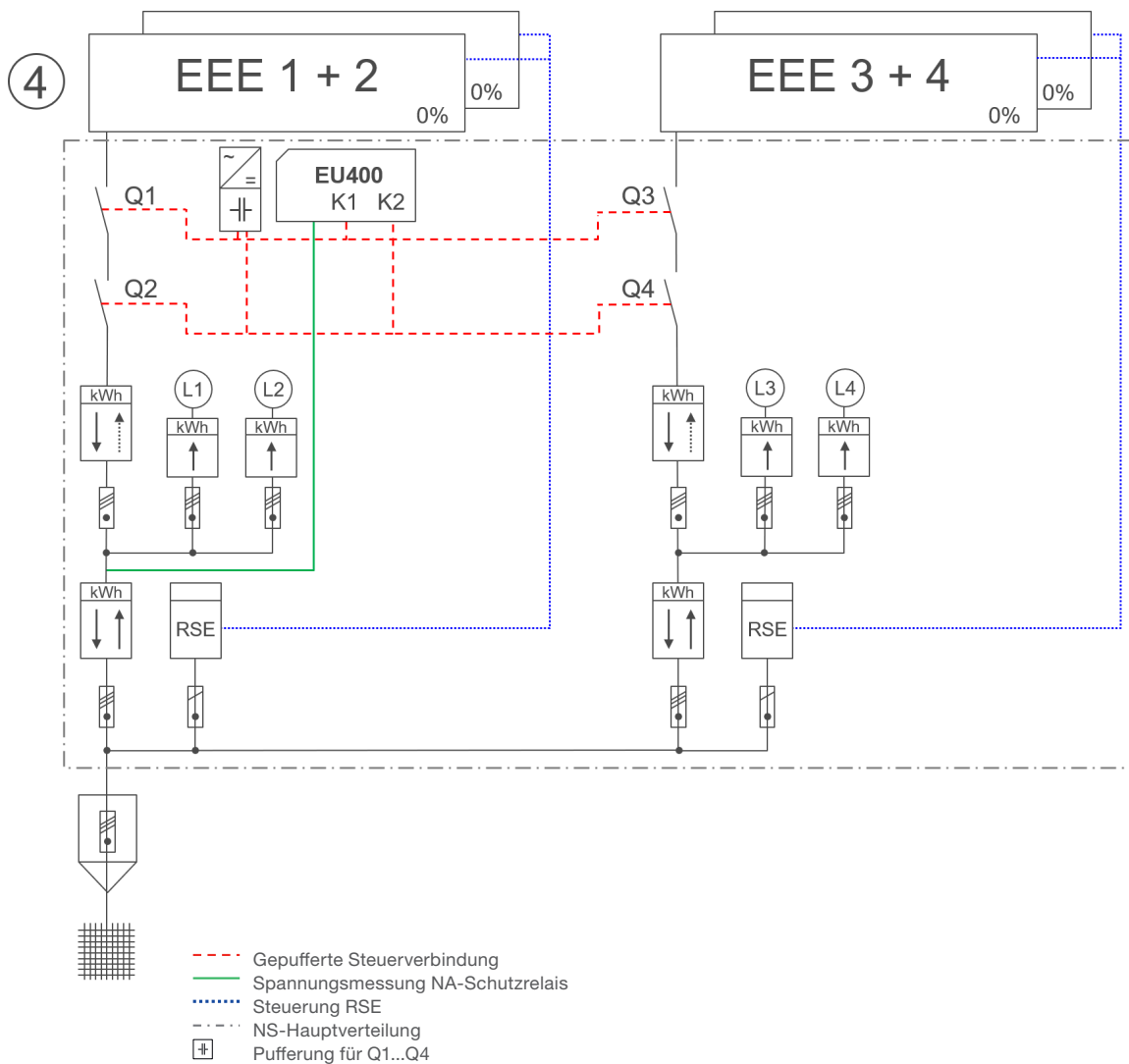


### Anwendung 3

EEA >30 kVA mit einem externen NA-Schutzrelais und je einem externen Kuppelschalter

### Beschreibung

- Zwei Gebäude mit installierter PV-Anlage und je einem Wechselrichter
- L1 + L2 = Verbraucher im Gebäude 1;  
L3 + L4 = Verbraucher im Gebäude 2
- Externer NA-Schutz in einer gemeinsamen NS-HV integriert
- Externes Schutzrelais EU400
- Spannungsversorgung mit Puffermodul; 24 V DC
- Q1...Q2 Kuppelschalter extern der EEE



#### Anwendung 4

EEA >30 kVA mit einem externen NA-Schutzrelais und je zwei externen Kuppelschaltern

#### Beschreibung

- Zwei Gebäude mit installierter PV-Anlage mit je mehreren Wechselrichtern
- L1 + L2 = Verbraucher im Gebäude 1;  
L3 + L4 = Verbraucher im Gebäude 2
- Externer NA-Schutz in einer gemeinsamen NS-HV integriert
- Externes Schutzrelais EU400
- Spannungsversorgung mit Puffermodul; 24 V DC
- Q1...Q4 Kuppelschalter extern der EEE

#### Anmerkung

- Diese hier aufgeführten vier Anwendungen widerspiegeln nur einen Teil der vielen möglichen Anwendungen.
- Bei der Planung von PV-Anlagen sollte die Möglichkeit einer zukünftigen Anlageerweiterung berücksichtigt werden.



## Hauptsitz

**Hager AG**  
Sedelstrasse 2  
6020 Emmenbrücke  
Tel. 041 269 90 00

## Verkaufsniederlassungen

**Hager AG**  
Glattalstrasse 521  
8153 Rümlang  
Tel. 044 817 71 71

**Hager AG**  
Ey 25  
3063 Ittigen-Bern  
Tel. 031 925 30 00

**Hager AG**  
Chemin du Petit-Flon 31  
1052 Le Mont-sur-Lausanne  
Tel. 021 644 37 00

[hager.ch](http://hager.ch)