



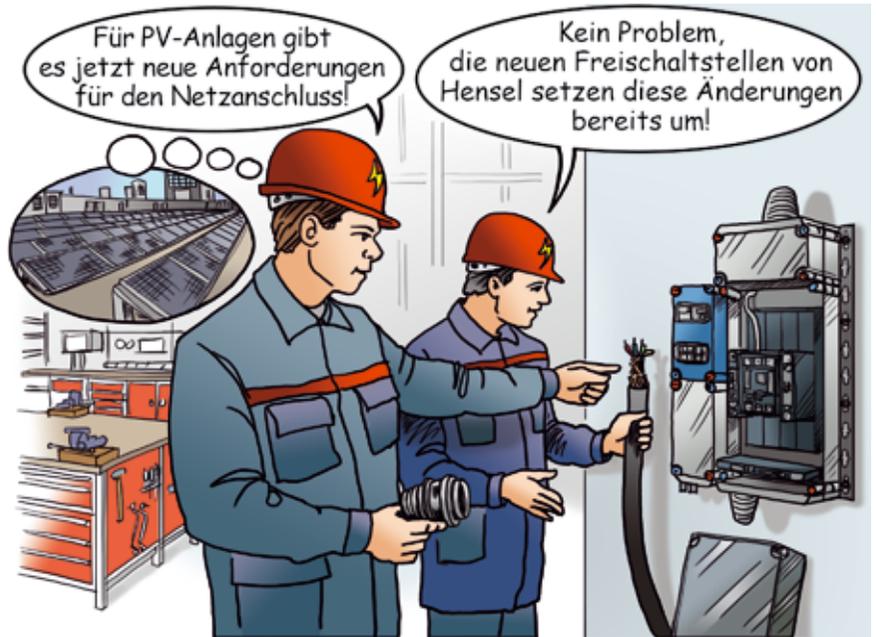
Liebe Leserin, lieber Leser,

die Photovoltaik in Deutschland ist zurück. Nachdem von 2013 bis 2016 insbesondere große Dachanlagen wegen der drastisch reduzierten Einspeisevergütung nicht mehr wirtschaftlich waren, haben sich die Voraussetzungen mittlerweile geändert und so wurde 2018 fast doppelt so viel PV-Leistung installiert, wie noch 2016. Einerseits ist die Technik deutlich günstiger geworden – auch weil Strafzölle auf chinesische Solarmodule von Seiten der EU fallen gelassen wurden – andererseits machen steigende Bezugskosten den Eigenverbrauch von Solar-Strom immer attraktiver.

Mit unseren aktualisierten Freischaltstellen tragen wir den kürzlich geänderten normativen Anforderungen Rechnung und bieten Ihnen rechtzeitig zur Gültigkeit der neuen Anwendungsregeln anschlussfertige und wie immer sichere Hensel-Lösungen an.

Ihr 

Philipp C. Hensel  
Geschäftsführer der  
Gustav Hensel GmbH & Co. KG



## Neue Anforderungen für den Netzanschluss

**Seit 01.04.2019 gelten die neuen Anwendungsregeln für Erzeugungsanlagen**

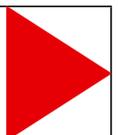
Stromerzeugungsanlagen sind für die Versorgungssicherheit in Deutschland zunehmend systemrelevant. Damit die Stromversorgung auch bei steigendem Anteil aus erneuerbaren Energien sichergestellt ist, werden höhere Anforderungen an Erzeugungsanlagen gestellt als bisher. Für ein stabiles Netz müssen sie künftig besser in das Stromnetz integriert

werden und sogar bei kurzzeitigen Störungen das Netz stützen.

Die technischen Änderungen definieren die neuen Anwendungsregeln VDE-AR-N 4105 und 4110, deren Übergangsfrist am 26.4.2019 endete.

Betroffen sind Neuanlagen und Erweiterungen bestehender Anlagen.

**Was ändert sich für den Netz- und Anlagenschutz von Stromerzeugungsanlagen?**



# Anschlussfertige Freischaltstellen für den Anschluss von Erzeugungsanlagen an das Niederspannungsnetz nach den neuen VDE-AR-N 4105/4110:2018-11



Mi AE 3223  
Mi AE 3224



Mi AE 3233  
Mi AE 3234



Mi AE 1243  
Mi AE 1244



Mi AE 5253  
Mi AE 5254



Mi AE 5263  
Mi AE 5264

Freischaltstellen	gemäß VDE-AR-N 4105			gemäß VDE-AR-N 4110		für TN-Netze	für TT-Netze und Inselnetze	vereinfachtes Einspeisemanagement	dynamische Netzstützung 3 Sekunden	Prüfklemmleiste
	63 kW - 70 kVA	90 kW - 100 kVA	135 kW - 150 kVA	200 kW - 220 kVA	315 kW - 350 kVA					
Mi AE 3223	●					●		●	●	
Mi AE 3224	●						●	●	●	
Mi AE 3233		●				●		●	●	
Mi AE 3234		●					●	●	●	
Mi AE 1243			●			●			●	
Mi AE 1244			●				●		●	
Mi AE 5253				●		●			●	●
Mi AE 5254				●			●		●	●
Mi AE 5263					●	●			●	●
Mi AE 5264					●		●		●	●

**Individuelle Lösungen? Sprechen Sie mit uns!**

## SPRECHEN SIE UNS AN:

Auch für anschlussfertige Schaltanlagen aus Isolierstoff und Stahlblech mit integriertem Anschluss von Erzeugungsanlagen nach den neuen Anwendungsregeln sind wir Ihr Partner!



Neuen Katalog mit beiliegendem Antwortfax anfordern oder unter [www.hensel-electric.de](http://www.hensel-electric.de) im Bereich "Aktuell"!



**PASSION FOR POWER.**

**Gustav Hensel GmbH & Co. KG**

Elektroinstallations- u. Verteilungssysteme  
Redaktion Elektro-Tipp, Gustav-Hensel-Str. 6, D-57368 Lennestadt,  
Tel.: 0 27 23/6 09-0, E-Mail: [elektrotipp@hensel-electric.de](mailto:elektrotipp@hensel-electric.de), [www.hensel-electric.de](http://www.hensel-electric.de)

Besuchen Sie uns auf der

**inter solar**  
connecting solar business | EUROPE

in München,  
vom 15. - 17.05.2019  
Halle B2,  
Stand 319



### NEUE KATALOGE 2019/2020:

- Anschluss von Erzeugungsanlagen an das Niederspannungsnetz
- PV-Generator-Anschlusskästen und PV-Wechselrichter-Sammler

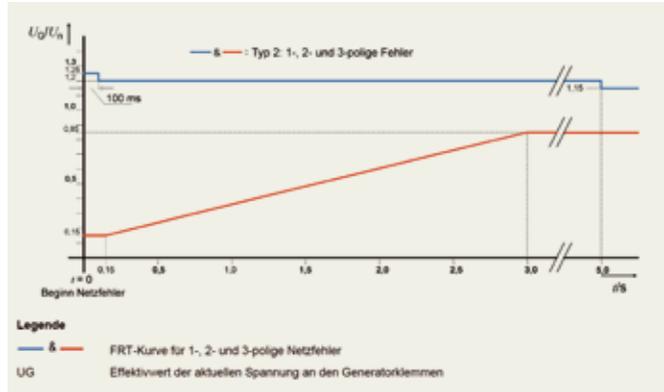


# Netzanschluss von Erzeugungsanlagen: Was ändert sich durch die neuen Anwendungsregeln VDE-AR-N 4105 und 4110:2018-11?

## 1. Forderung: NEU - Dynamische Netzstützung

Neu errichtete Erzeugungsanlagen müssen das Netz bei Störung stützen. Ziel der dynamischen Netzstützung ist es, bei kurzzeitigen Spannungseinbrüchen oder -erhöhungen eine ungewollte Abschaltung von Erzeugungsleistung und damit eine Gefährdung der Netzstabilität zu verhindern.

Solange die Außenleiter-Neutralleiter-Spannungen innerhalb der dargestellten Grenzkurven liegen, darf es nicht zu einer Trennung vom Netz kommen. Die dynamische Netzstützung kommt von den Erzeugungsanlagen. Während den drei Sekunden darf aber auch der NA-Schutz den **Kuppelschalter für 3 s nicht ausschalten** und der Kuppelschalter auch nicht selbstständig ausschalten.



Quelle: VDE-AR-N 4105:2018:11

## 2. Forderung: Änderung - Netz- und Anlagenschutz (NA-Schutz)

Die geänderten Anforderungen an die dynamische Netzstützung ziehen u.a. auch andere Auslösezeiten für den NA-Schutz nach sich (z.B. für  $U <$ ).

Der Netz- und Anlagenschutz (NA)-Schutz soll die Erzeugungsanlagen bei unzulässigen Spannungs- und Frequenzwerten vom Netz abschalten und verhindern, dass die Anlage im Inselbetrieb weiter das versorgende Netz speist.

Tabelle 2 – Einstellwerte für den NA-Schutz

Schutzfunktion	Schutzrelais-Einstellwerte <sup>a</sup>		
	Stirlinggeneratoren, Brennstoffzellen direkt oder über Umrichter gekoppelte Synchron- und Asynchrongeneratoren mit $P_n \leq 50$ kW	direkt gekoppelte Synchron- und Asynchrongeneratoren mit $P_n > 50$ kW	Umrichter
Spannungserhöhungsschutz $U >>$	$1,15 U_n$ $\leq 100$ ms	$1,25 U_n$ $\leq 100$ ms	$1,25 U_n$ $\leq 100$ ms
Spannungserhöhungsschutz $U >$	$1,10 U_n^b$ $\leq 100$ ms	$1,10 U_n^b$ $\leq 100$ ms	$1,10 U_n^b$ $\leq 100$ ms
Spannungsrückgangsschutz $U <$	$0,8 U_n^c$ $\leq 100$ ms	$0,8 U_n$ $1,0 s^d$	$0,8 U_n$ $3,0 s$
Spannungsrückgangsschutz $U <<$	entfällt	$0,45 U_n$ $300$ ms <sup>d</sup>	$0,45 U_n$ $300$ ms
Frequenzrückgangsschutz $f <$	$47,5$ Hz $\leq 100$ ms	$47,5$ Hz $\leq 100$ ms	$47,5$ Hz $\leq 100$ ms
Frequenzsteigerungsschutz $f >$	$51,5$ Hz $\leq 100$ ms	$51,5$ Hz $\leq 100$ ms	$51,5$ Hz $\leq 100$ ms

Quelle: VDE-AR-N 4105:2018:11

## 3. Forderung: Zentraler Kuppelschalter mit Rückmeldung

Der zentrale NA-Schutz schaltet den **zentralen Kuppelschalter (nur eine Schalteinrichtung)** und zusätzlich den integrierten Kuppelschalter in der Erzeugungsanlage. Der Kuppelschalter schaltet aus, sobald mindestens eine Schutzfunktion des NA-Schutz anspricht (Spannung, Frequenz oder Inselnetzerkennung).

### 1. Eine Funktionskontrolle des Kuppelschalters ist zu realisieren:

- Mindestens einmal täglich muss eine Ein- und Ausschaltung des Kuppelschalters durch den NA-Schutz und Überwachung der ordnungsgemäßen Funktion erfolgen, oder
- im eingeschalteten Zustand muss ständig eine Steuerspannung anliegen. Bei Ausfall der Steuerspannung muss der Kuppelschalter selbstständig ausschalten. Die betriebsmäßigen Ein- und Ausschaltvorgänge werden überwacht.

### 2. Poligkeit des Kuppelschalters

Je nach Netzsystem am Einbauort des Kuppelschalters ergeben sich folgende Anforderungen:

- Im TN-System sind die drei Außenleiter zu schalten.
- Im TT-System ist allpolig zu schalten (die drei Außenleiter und der Neutralleiter).
- Bei inselnetzbildenden Systemen\* kann der Kuppelschalter zusätzlich die Funktion des Netztrennschalters übernehmen. In diesem Fall ist ein allpoliges Schalten erforderlich.

Netzform	L1-L3	N	Schalter
TN-Netz	X		3-polig
TT-Netz	X	X	4-polig
Inselnetz	X	X	4-polig

\*arbeiten bei Netzausfall autark weiter

# Ausführung des Kuppelschalters nach den neuen VDE-AR-N 4105 und 4110:2018-11 mit den neuen Freischnittstellen von Hensel:

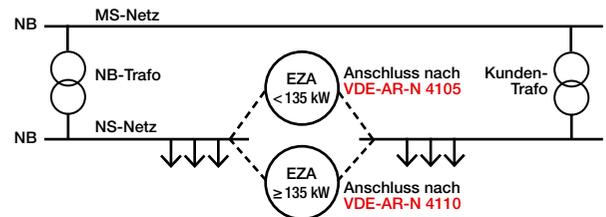
## Die Leistung entscheidet über die anzuwendende Norm

Bisher war für den Anschluss von Erzeugungsanlagen **der Verknüpfungspunkt zum Netz des Netzbetreibers** entscheidend (Anwendungsregel VDE-AR-N 4105:2011-08 oder BDEW-Richtlinie).

Nach den neuen Anwendungsregeln ist es unabhängig, ob der Transformator vom Mittel- zum Niederspannungsnetz dem Netzbetreiber oder dem Kunden gehört.

Seit 27.04.2019 entscheidet **die Leistung der Erzeugungsanlage** über die Ausführung des Netzanschlusses mit zentralem NA-Schutz und Kuppelschalter.

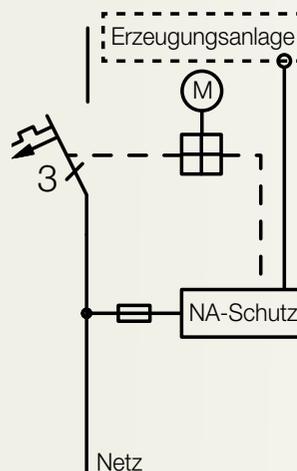
Für Anlagen **<135kW** Leistung gelten die Forderungen der VDE-AR-N 4105, **≥135 kW** gilt VDE-AR-N 4110.



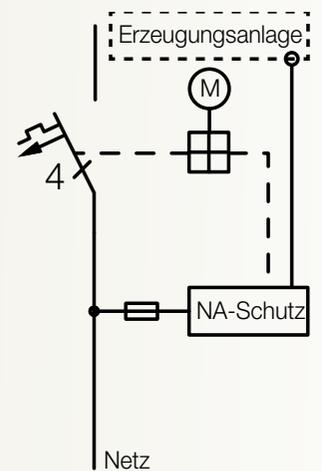
## So löst Hensel die Funktionskontrolle des Kuppelschalters in den neuen Freischnittstellen:

Bei Ausfall der Steuerspannung schaltet der Kuppelschalter durch Einbau von Leistungsschaltern mit U-Auslöser oder Schützen selbstständig aus.

Die Überwachung der betriebsmäßigen Ein- und Ausschaltvorgänge erfolgt durch Rückmeldung der Hilfskontakte auf den NA-Schutz.



für 4- und 5-Leiter-TN-Netz  
Kuppelschalter als 1 Leistungsschalter mit Motorantrieb, **3-polig**



für 5-Leiter-TT-Netz und Inselnetzbetrieb  
Kuppelschalter als 1 Leistungsschalter mit Motorantrieb, **4-polig**

Anschlussfertige Freischnittstellen von Hensel berücksichtigen bereits alle normativen Forderungen für den Netzanschluss von Erzeugungsanlagen.

