

# Netz- und Anlagenschutz



ZIEHL industrie – elektronik GmbH + Co KG  
Daimlerstraße 13, D – 74523 Schwäbisch Hall  
+ 49 791 504-0, info@ziehl.de, www.ziehl.de

## NA-Boxen UFR1001E voreingestellt für VDE-AR-N 4105:2018-11

### Niederspannung 4105:

Nachfolgend haben wir für Sie zusammengestellt, was die Überarbeitung der VDE-AR-N 4105 für den Netz- und Anlagenschutz bedeutet. Unverbindlich und ohne Anspruch auf Vollständigkeit.

Bitte lesen Sie unbedingt die Norm VDE-AR-N 4105:2018-11.

### Mittelspannung 4110:

Die BDEW-Richtlinie wurde ersetzt durch die VDE-AR-N 4110.

UFR1001E verfügen ab sofort über entsprechende Voreinstellungen (Programme 11-14).

Beide Normen basieren auf der VDE-AR-N 4100, deren Anwendungsbeginn ist der 01.04.2019.

Die neuen VDE-AR-N 4105 und 4110 dürfen ab diesem Zeitpunkt offiziell angewendet werden.

### Zitat VDE-AR-N 4105:2018-11:

Für die VDE-AR-N 4105:2011-8 bestand eine Übergangsfrist bis 2019-04-26.

**Seit dem 27.04.2019 MUSS DIE NEUE NORM ANGEWENDET WERDEN!!!**

Ausnahme: Vor diesem Zeitpunkt angemeldete und bis 30.06.2020 in Betrieb genommene Anlagen, siehe: [VDE/FNN](#)

### Folgende Infos haben wir für Sie zusammengestellt:

- UFR1001E – Kennzeichnung
- Übersicht der Änderungen und Einstellwerte
- Zusammenwirken UFR1001E und Kuppelschalter, Testfunktion
- Anordnung und Ausführung des Kuppelschalters, FRT
- Passwortschutz und Plombierung
- VDE-AR-N 4110 (Mittelspannung) und Kompatibilität



[UFR1001E](#)

# Netz- und Anlagenschutz



ZIEHL industrie – elektronik GmbH + Co KG  
Daimlerstraße 13, D – 74523 Schwäbisch Hall  
+ 49 791 504-0, info@ziehl.de, www.ziehl.de

So kommen die Geräte aus der Verpackung:



## Plug & Play:

Die Geräte sind voreingestellt.

Beim Einsatz nach der neuen VDE-AR-N 4105:2018-11 sind keine Einstellungen erforderlich.

Wir empfehlen, den Hinweiszettel bis zur Inbetriebnahme am Gerät zu belassen.

# Netz- und Anlagenschutz



ZIEHL industrie – elektronik GmbH + Co KG  
Daimlerstraße 13, D – 74523 Schwäbisch Hall  
+ 49 791 504-0, info@ziehl.de, www.ziehl.de

Die Geräte werden zurzeit mit folgenden Hinweisen ausgeliefert

## Stufe 1 – Ready for VDE-AR-N 4105:2018-11 (Firmware 0-09):

<i>Diesen Hinweis erst nach der Inbetriebnahme entfernen!</i>	
<b>ZIEHL</b>	<b>VDE-AR-N 4105:2018-11-ready</b> (Programm 2)
<b>vorbereitet für neue VDE-AR-N Normen</b>	<b>VDE-AR-N 4110:2018-11</b> (Programme 11-14)
Programm 1 = für 4105:2011-08	Werkseinstellung (Firmware 0-09)
<b>Weitere Infos finden Sie auf <a href="http://www.ziehl.de">www.ziehl.de</a></b>	
<i>Umstellen auf Programm 2 sobald neue VDE-AR-N 4105:2018-11 angewandt werden darf (Termin wegen 4100 noch nicht bekannt):</i>	
1 x Taste aufwärts auf "Info"	
5 x Taste Set auf "Pr1"	
Mit Taste auf/ab Programm auswählen	
Mit Set bestätigen. "Yes" auswählen und nochmals Set drücken	

Auf den Rückseiten ist beschrieben, wie man einfach auf das jeweils andere Programm umstellen kann.

## Stufe 2 – Voreingestellt nach VDE-AR-N 4105:2018-11 ( Firmware 0-10, seit Februar 2019 nachdem abzusehen ist, dass die Norm bald angewendet werden kann):

<i>Diesen Hinweis erst nach der Inbetriebnahme entfernen!</i>	
<b>ZIEHL</b>	<b>VDE-AR-N 4105:2018-11</b> (Programm 2)
<b>Pr2 voreingestellt für VDE-AR-N 4105:2018-11</b>	<b>VDE-AR-N 4110:2018-11</b> (Programme 11-14)
für alte umstellen auf Pr1	VDE-AR-N 4105:2011 (siehe Rückseite)
<b>Weitere Infos finden Sie auf <a href="http://www.ziehl.de">www.ziehl.de</a></b>	
<i>Umstellen auf Programm 1 wenn noch die alte VDE-AR-N 4105:2011 angewandt werden soll (Übergangsfrist bis 27.4.2019):</i>	
1 x Taste aufwärts auf "Info"	
5 x Taste Set auf "Pr2"	
Mit Taste auf/ab Programm auswählen	
Mit Set bestätigen. "Yes" auswählen und nochmals Set drücken	

Voll  
abwärtskompatibel:

Alle „alten“ Programme sind auch in Neugeräten verfügbar.

Details entnehmen Sie bitte den [Betriebsanleitungen](#) auf unserer Homepage

## VDE AR N 4105:2018-11 Änderungen für den NA-Schutz:

- Auch in die Niederspannung einspeisende Anlagen müssen sich an der Netzstützung beteiligen, Stichwort FRT (größere Schaltzeit 3 s bei  $U <$ ). Kuppelschalter muss 3 s überbrücken können. Dazu auch Schaltpunkt  $U \ll$  bei  $0,45 U_n$
- Einschalten bei Frequenz schon ab  $< 50,1$  Hz (bisher  $< 50,05$  Hz) [Infos zur Netzfrequenz](#)
- Verzicht auf zweiten Kuppelschalter um Kosten zu sparen bei gleichzeitiger verbindlicher Einführung der Einfehlersicherheit. Zweites Abschaltsignal an Eigenerzeugungsanlage.
- 2-stufiger Passwortschutz/Plombierung. Nur noch 3 Parameter einstellbar.
- Abgrenzung Nieder- / Mittelspannung ab  $P_{Amax} = 135$  kW gilt VDE-AR-N 4110 (bisher war die Spannungsebene des Netzverknüpfungspunkts ausschlaggebend). Bei Anschluss an Niederspannung Grenzwerte nach 4105 am NA-Schutz einstellen. Grenze 100 kW für Schütze entfällt.

### Überwacht wird:

- Spannungssteigerungsschutz  $U \gg$
- Spannungssteigerungsschutz  $U >$  (10 Minuten-Mittelwert)
- Spannungsrückgangsschutz  $U <$
- **Spannungsrückgangsschutz  $U \ll$**
- Frequenzrückgangsschutz  $f <$
- Frequenzsteigerungsschutz  $f >$
- Inselnetzerkennung (in der Regel im integrierten NA-Schutz)

### Neu 2018

$U \gg$  jetzt bei  $1,25 U_n$   
(bisher  $1,15 U_n$ )

Ansprechzeit bei  $U <$   $3,0$  s  
(bisher  $100$  ms)

$U \ll$  bei  $0,45 U_n$   
mit Ansprechzeit  $300$  ms

# Netz- und Anlagenschutz



ZIEHL industrie – elektronik GmbH + Co KG  
Daimlerstraße 13, D – 74523 Schwäbisch Hall  
+ 49 791 504-0, info@ziehl.de, www.ziehl.de

Einstellwerte für den zentralen NA-Schutz (in Programm 2 fertig voreingestellt):

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

neu oder  
geändert

einstellbar

$\leq 100 \text{ ms}$  bedeutet  
NA-Schutz 100 ms  
+ Schalter 100 ms  
= gesamt  $\leq 200 \text{ ms}$

Tabelle aus VDE-AR-N 4105:2018-11

Außerdem wurde der Rückschaltzeitpunkt für  $f >$  geändert von 50,05 Hz auf 50,1 Hz.  
Anlagen dürfen jetzt schon bei  $< 50,1 \text{ Hz}$  einschalten



# Netz- und Anlagenschutz



ZIEHL industrie – elektronik GmbH + Co KG  
Daimlerstraße 13, D – 74523 Schwäbisch Hall  
+ 49 791 504-0, info@ziehl.de, www.ziehl.de

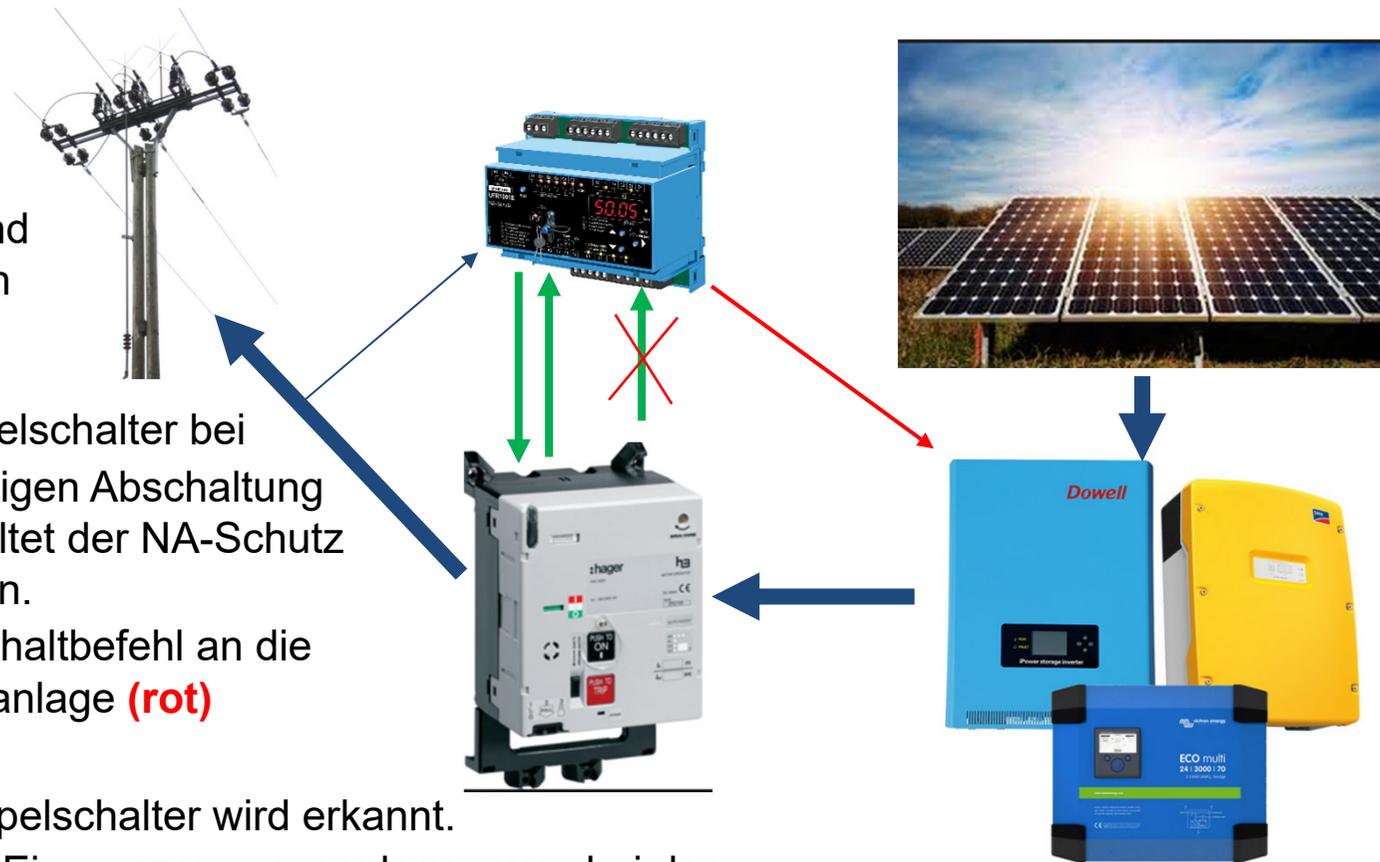
## Zusammenwirken NA-Schutz-Kuppelschalter

Der NA-Schutz steuert den Kuppelschalter und überwacht dessen Funktion **(grün)**

Schaltet der Kuppelschalter bei einer betriebsmäßigen Abschaltung nicht aus, so schaltet der NA-Schutz ihn nicht wieder ein.

Er gibt einen Abschaltbefehl an die Eigenerzeugungsanlage **(rot)**

Ein Fehler im Kuppelschalter wird erkannt. Das Signal an die Eigenerzeugungsanlage muss bei der Inbetriebnahme getestet werden.



## Ausführung und Überwachung des Kuppelschalters

Die VDE-AR-N 4105:2018-11 gibt 3 verschiedene Möglichkeiten vor, wie der Kuppelschalter und dessen Funktionskontrolle ausgeführt wird:

a) Verwendung eines Kuppelschalters, bei dem im eingeschalteten Zustand ständig eine Steuerspannung anliegen muss und der selbsttätig abschaltet, wenn diese Spannung nicht anliegt. Die betriebsmäßigen Ein- und Ausschaltvorgänge sind zu überwachen.

[Schütze oder Leistungsschalter mit Unterspannungsauslöser erfüllen diese Anforderung](#)

b) Eine mindestens einmal tägliche Ein- oder Ausschaltung des Kuppelschalters durch den NA-Schutz und Überwachung der ordnungsgemäßen Funktion des Kuppelschalters (z.B. öffnen eines Rückmeldekontaktes)

[Tägliches Schalten ist zumindest im zentralen NA-Schutz nicht praktikabel](#)

c) Verwendung des integrierten Kuppelschalters und des integrierten NA-Schutzes bei PV- und Batterieumrichtern nach DIN EN 62109 (VDE 0126-4).

[Auch hier muss der zentrale NA-Schutz den Schalter überwachen](#)

**In jedem Fall muss der NA-Schutz die Funktion des Kuppelschalters überwachen.**

**Beim UFR1001E geschieht das über die Rückmeldekontakte Y. Bei nur einem Kuppelschalter werden Y1 und Y2 verbunden.**



## Test des zweiten Abschaltweges mit 2-stufiger Testfunktion (ab Firmware 0-10)

Die Abschaltung des Kuppelschalters mit Relais K1 wird über die Rückmeldekontakte Y kontinuierlich überwacht. Die Rückmeldung muss angeschlossen werden. Die Abschaltung der Auswertung (rEL-TrEL auf oFF stellen) ist nicht (mehr) möglich.

Hinweis: Solange Test aktiv wird die Auswertung unterdrückt (kein Err7)

Der zweite Abschaltweg, das Signal an die Eigenerzeugungsanlage mit Relais K2, muss mindestens bei der Inbetriebnahme geprüft werden.

### Durchführung des Tests mit 2-stufiger Testfunktion (ab Firmware 0-10):

Bei betriebsbereitem Gerät mit Taste „Test“ zunächst „Test2“ aufrufen und Test mit Taste „Set“ starten. K2 schaltet ab, die Eigenerzeugungsanlage muss ausschalten. Anzeige „noY2“ weil in der Standardkonfiguration bei Abschalten von K2 keine Rückmeldung an Y2 erfolgt.

Anschließend „Test1“ auswählen und genauso verfahren. Hier wird die Auslösezeit des Kuppelschalters angezeigt (Soll: <100 ms).

Anmerkung1: Bei Verwendung von 2 Kuppelschaltern wird bei beiden Tests die Auslösezeit des jeweiligen Schalters angezeigt.

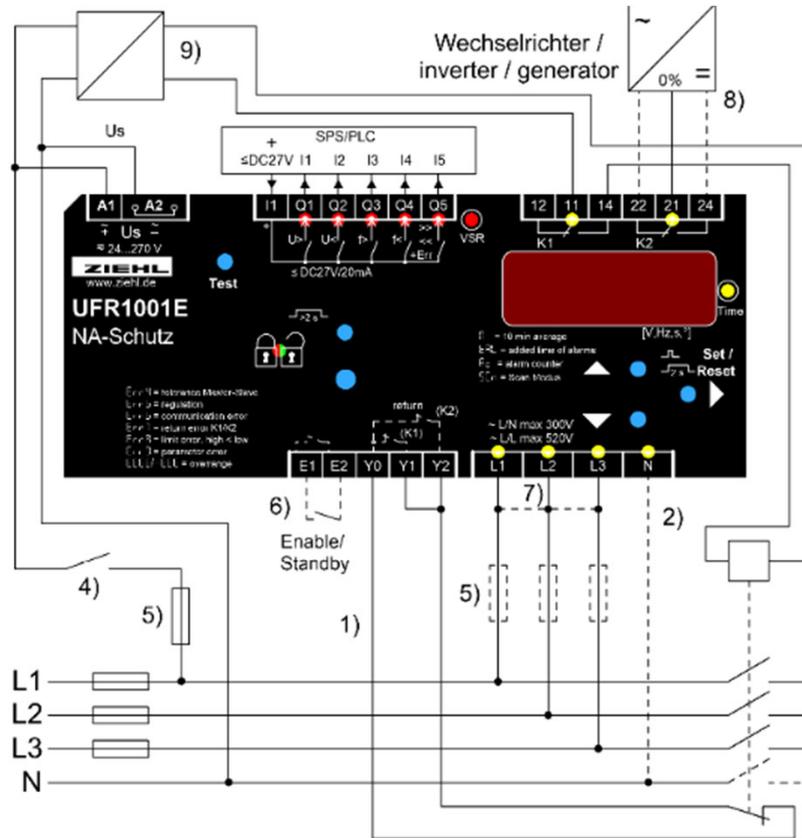
Anmerkung 2: Bei Firmware 0-09 muss ggf. ein extra Schalter installiert werden. Die Betätigung von Test am UFR reicht hier nicht, weil alles ausgeschaltet wird.

# Netz- und Anlagenschutz



ZIEHL industrie – elektronik GmbH + Co KG  
Daimlerstraße 13, D – 74523 Schwäbisch Hall  
+ 49 791 504-0, info@ziehl.de, www.ziehl.de

## Verhalten Kuppelschalter bei Unterspannung (FRT / fault ride through)



Auch in die Niederspannung einspeisende Anlagen müssen jetzt das Netz stützen. Deshalb muss sichergestellt sein, dass Kuppelschalter bei einem Spannungseinbruch auf einen Wert knapp über  $U \ll (0,45 U_n)$  nicht wegen Unterspannung abfallen, sondern erst wenn der NA-Schutz nach 3 s den Abschaltbefehl gibt. Dazu wird z.B. ein Netzteil oder ein Pufferspeicher eingesetzt.

### Anmerkung 1:

Bei 2 Schaltern müssen beide für 3 s versorgt werden

### Anmerkung 2:

Beim Ausfall der Steuerspannung des NA-Schutzes schaltet das UFR unverzüglich ab.

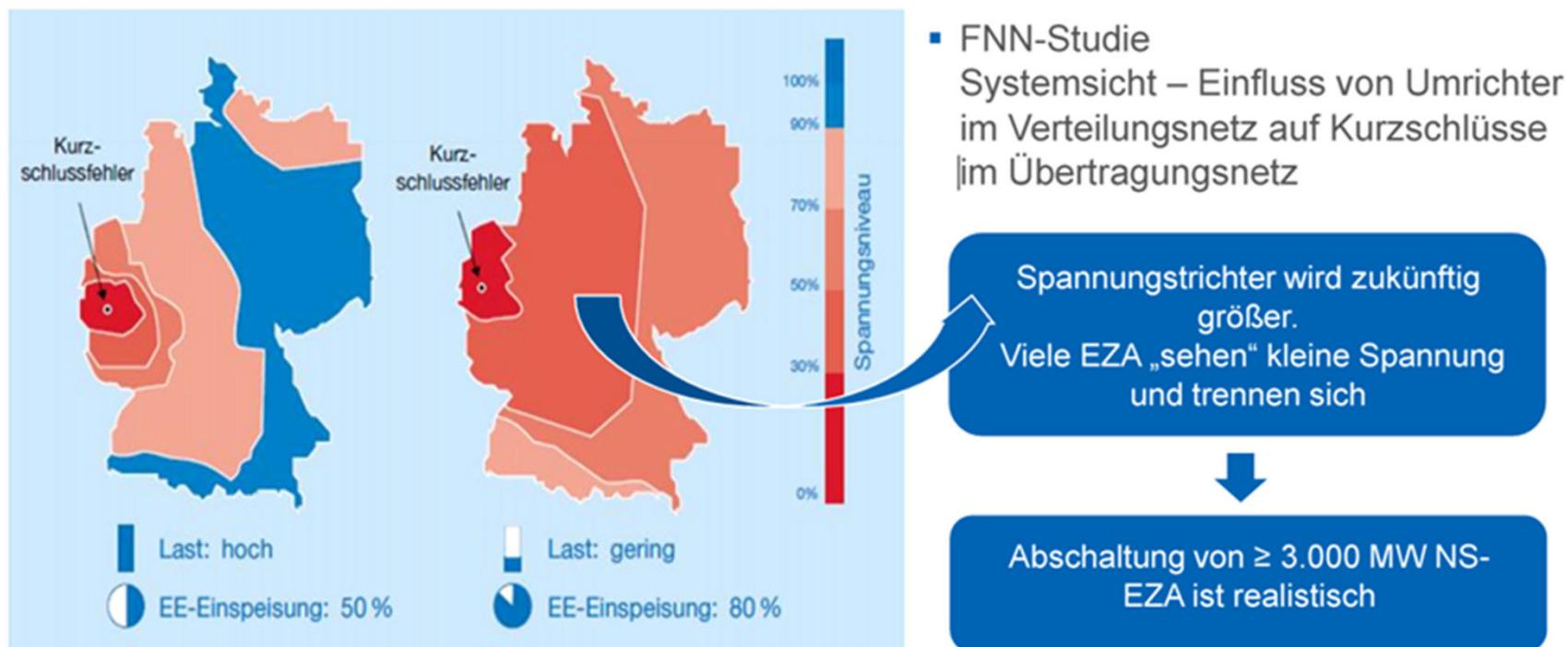
9) Netzteil/Pufferspeicher. Kuppelschalter müssen bei Unterspannung für 3 s gestützt werden (FRT)

**WICHTIG: Reihenfolge Puffer - UFR - Schalter. Abschaltsignal darf NICHT verzögert werden.**



# Netz- und Anlagenschutz

**Die Grafik verdeutlicht, warum sich auch in die Niederspannung einspeisende Anlagen an der Netzstützung beteiligen müssen. Sie zeigt die Ausbreitung einer Störung unter verschiedenen Bedingungen mit unterschiedlich großem Anteil von Strom aus Wechselrichtern.**



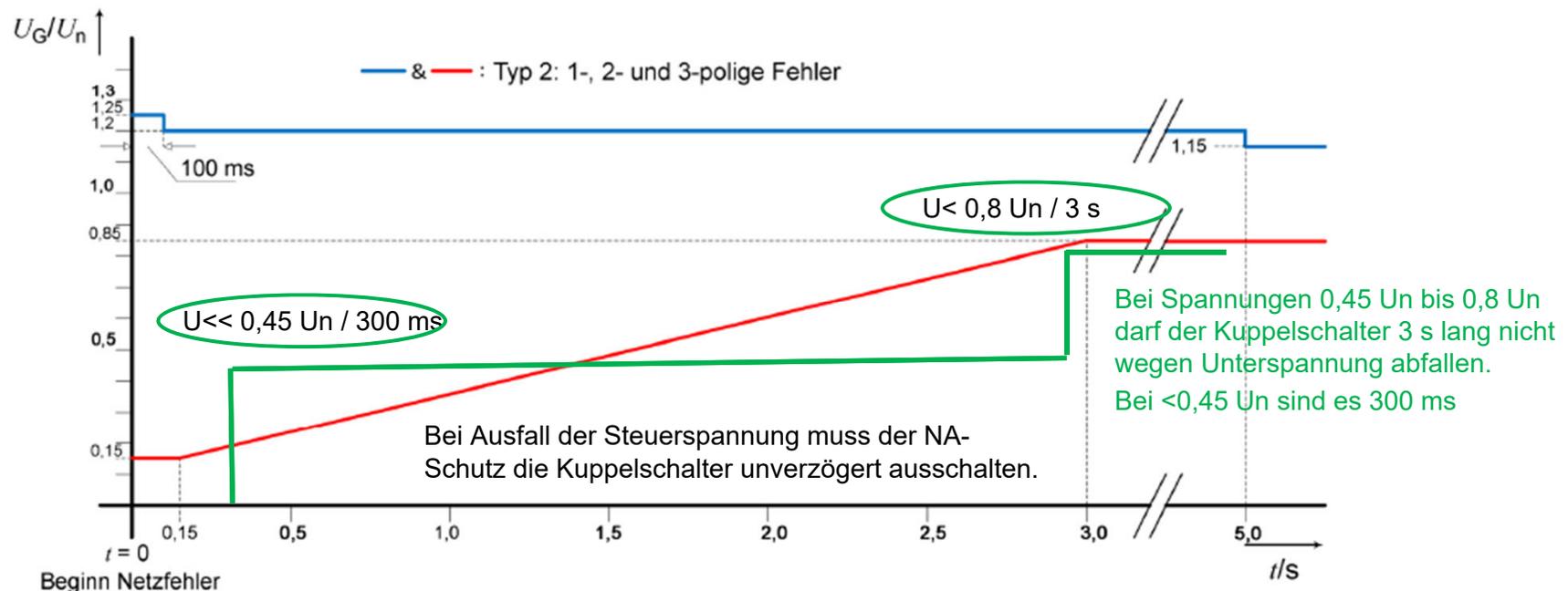
Grafik mit freundlicher Genehmigung von VDE FNN

# Netz- und Anlagenschutz



ZIEHL industrie – elektronik GmbH + Co KG  
Daimlerstraße 13, D – 74523 Schwäbisch Hall  
+ 49 791 504-0, info@ziehl.de, www.ziehl.de

## Dynamische Netzstützung Typ 2 Einheiten und Speicher



Ergänzendes Diagramm aus VDE-AR-N 4105:2018

In einer Erzeugungsanlage, die die dynamische Netzstützung ausführen muss, ist ein Kuppelschalter einzusetzen, der die Einhaltung der Anforderungen im Rahmen der FRT (fault ride through) ermöglicht. Keine Fehlfunktion bei Unterspannung.

## Anordnung und Ausführung des Kuppelschalters

**Der Kuppelschalter ist im Verteilerfeld des zentralen Zählerplatzes** oder unmittelbar am zentralen Zählerplatz in einem Stromkreisverteiler zu installieren

Der zentrale Kuppelschalter ist als galvanische Schalteinrichtung auszuführen (z.B. Schütz, Motorschutzschalter, mechanischer Leistungsschalter). In einer Erzeugungsanlage, die die dynamische Netzstützung ausführen muss, ist ein Kuppelschalter einzusetzen, der die Einhaltung der Anforderungen **im Rahmen der FRT** ermöglicht (**keine Fehlfunktion bei Unterspannung, ggf. Netzteil oder Pufferspeicher verwenden**).

Kommentierter Auszug aus VDE-AR-N 4105:2018

### Neu 2018:

- Nur noch EIN Kuppelschalter
- Installation unmittelbar am zentralen Zählerplatz ODER im Verteilerfeld
- Grenze für Schütze bei 100 kVA entfällt (ab 135 kVA gilt VDE-AR-N 4110)
- Einhaltung FRT bei Unterspannung gefordert (Ausnahmen gibt es für bestimmte Stirlinggeneratoren und Brennstoffzellen sowie Synchron- und Asynchrongeneratoren mit  $P_n \leq 50$  kW)

# Netz- und Anlagenschutz



ZIEHL industrie – elektronik GmbH + Co KG  
Daimlerstraße 13, D – 74523 Schwäbisch Hall  
+ 49 791 504-0, info@ziehl.de, www.ziehl.de

## Zweistufige Plombierung / Passwortschutz

Auszug aus VDE-AR-N 4105:2018-11:

### 6.5.2 Schutzfunktionen

Der NA-Schutz muss mit einem Schutz vor unbefugtem Zugriff (z.B. plombierbar, Passwortschutz) versehen sein.

Der Spannungssteigerungsschutz  $U>$  ist im NA-Schutz einstellbar auszuführen. Ebenfalls ist die Zeitverzögerung der Spannungsrückgangsschutzes  $U<$  und  $U<<$  für direkt gekoppelte Synchron- und Asynchronmotoren mit  $P_n > 50 \text{ kW}$  im NA-Schutz einstellbar auszuführen.

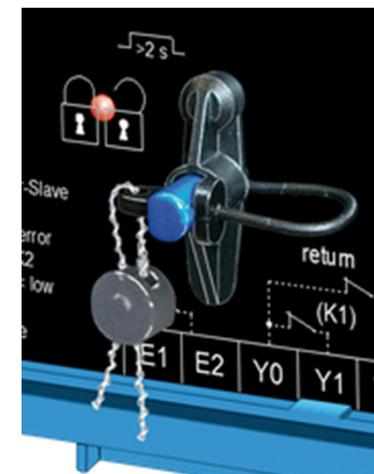
Alle anderen in 6.5.1 aufgeführten Schutzfunktionen sind entweder fest, d.h. unveränderbar, im NA-Schutz zu hinterlegen oder mit einem zusätzlichen separaten Schutz vor Veränderung zu schützen.

Das bedeutet:

Nur noch der Wert für Überspannung ( $U>$ , 10-Minuten-Mittelwert) und die Zeiten für  $U<$  und  $U<<$  sind verstellbar. Alle anderen Werte sind durch Passwort zu schützen.

Bei UFR1001E sind die geschützten Werte erst nach dem Aufheben eines Passwortschutzes veränderbar.

Mit der mechanischen Plombierung können zusätzlich ALLE Werte vor Veränderung geschützt werden.



# Netz- und Anlagenschutz



ZIEHL industrie – elektronik GmbH + Co KG  
Daimlerstraße 13, D – 74523 Schwäbisch Hall  
+ 49 791 504-0, info@ziehl.de, www.ziehl.de

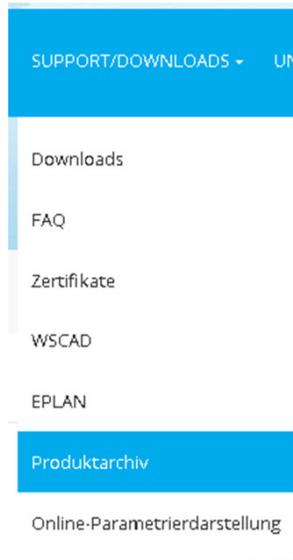
## VDE-AR-N 4110 (Mittelspannung) / Kompatibilität

Die Geräte verfügen über Voreinstellungen zum Einsatz bei der Einspeisung in Mittelspannungsnetze nach VDE-AR-N 4110:2018-11.

Programme 11 + 12: voreingestellt für den übergeordneten Entkupplungsschutz.

Programme 13 + 14: für den Entkupplungsschutz an den Erzeugungseinheiten.

Alle Parameter können wie gewohnt an die geforderten Werte angepasst werden.



Alle Ausführungen sind voll abwärtskompatibel und können in Altanlagen als Ersatzgeräte verwendet werden.

Betriebsanleitungen alter Versionen finden Sie auf unserer Homepage im [Produktarchiv](#) im Bereich SUPPORT/DOWNLOADS.

Dieses Infoblatt wird laufend aktualisiert und ergänzt.  
Auf [www.ziehl.de](http://www.ziehl.de) finden Sie immer [die aktuelle Version](#)



Herbert Wahl  
Verkaufsleiter  
ZIEHL industrie-elektronik  
+49 791 504 34  
herbert.wahl@ziehl.de

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