

***Selbsttätige Freischaltstelle ENS26  
Produktbeschreibung***

***Stand 09/2005***

UfE Umweltfreundliche Energieanlagen GmbH  
Joachim-Jungius-Straße 9  
D-18059 Rostock

Telefon: +49 3 81 / 405 97 05

Fax: +49 3 81 / 405 97 03

E-Mail: [post@ufegmbh.de](mailto:post@ufegmbh.de)

web: [www.ufegmbh.de](http://www.ufegmbh.de)

**Hinweis**

*Halten Sie bei Rückfragen an die UfE GmbH die Gerätenummer bereit. Irrtum oder Fehler in der Dokumentation vorbehalten. Bitte weisen Sie die UfE GmbH auf Fehler in der Dokumentation hin.*

**© Urheberrecht**

Das Urheberrecht an dieser Produktbeschreibung verbleibt bei der UfE GmbH.

Diese Produktbeschreibung ist für den Kunden und den Projektierer bestimmt. Sie enthält Anweisungen und Hinweise, die weder vollständig noch teilweise vervielfältigt, verbreitet oder mit datentechnischen Methoden übertragen oder zu Zwecken des Wettbewerbs unbefugt verwendet werden dürfen.

Zuwiderhandlungen können strafrechtliche Folgen nach sich ziehen und verpflichten zu Schadenersatz.

Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patentanmeldung oder andere Eintragungen.

Technische Änderungen vorbehalten.

**Hinweis**

*Die Freischaltstelle ENS26 und das Messverfahren sind patentrechtlich geschützt.*

<b>1</b>	<b>Zweck des Produkts</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Systembeschreibung</b>	<b>5</b>
2.1	Funktionsprinzip	5
2.2	LCD-Anzeige und LEDs	6
2.3	Anschlüsse	7
<b>3</b>	<b>Verhaltensweisen der Freischaltstelle</b>	<b>8</b>
3.1	Allgemeines	8
3.2	Abweichung der Netzspannung	8
3.3	Abweichung der Netzfrequenz	9
3.4	Impedanzsprünge	9
3.5	Beeinflussung von Freischaltstellen untereinander	10
3.6	Optimiertes Impedanzmessverfahren	10
3.7	Automatische Kalibrierung der Impedanzmessung	11
3.8	Automatische Anpassung von Schaltschwellen an die Netzbedingungen	12
3.9	Automatische Synchronisation / Signalbegrenzung bei gehäuftem Einsatz der ENS	13
<b>4</b>	<b>Montage</b>	<b>14</b>
4.1	Mechanische Montage	14
4.1.1	Transport und Entpacken	14
4.1.2	Montagevoraussetzungen	14
4.1.3	Vorbereitung des Schalt- / Zäblerschranks	15
4.1.4	Aufsetzen auf die Hutschiene	15
4.2	Elektrischer Anschluss	16
4.2.1	Grundkonfiguration	16
4.2.2	Verschaltung	16
<b>5</b>	<b>Vorteile für den Kunden</b>	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>19</b>

### 1 Zweck des Produkts

Die selbsttätige einphasige Freischnittstelle ist ein automatischer Schalter, der verwendet wird, um dezentrale Stromerzeugungsanlagen sicher mit dem öffentlichen Stromnetz zu verbinden.

Die Freischnittstelle ENS26 ist als eigenständiges Gerät zur Überwachung von einphasig einspeisenden Anlagen konzipiert. Sie verhindert bei Ausfall oder Abschalten des öffentlichen Stromnetzes eine unkontrollierte Inselbildung.

Die ENS26 entspricht der DIN VDE 0126-1-1 und ist bis 5,75 kW Einspeiseleistung als Ersatz für eine manuelle Trennvorrichtung zugelassen.

Durch die Verwendung dieser automatisch arbeitenden Freischnittstelle kann auf eine jederzeit vom Versorgungsunternehmen zugängliche, manuelle Freischnittstelle verzichtet werden.

Die einspeisenden einphasigen Anlagen können sein:

- Photovoltaik-Anlagen
- kleinere Wasserkraftwerke
- Blockheizkraftwerke
- Brennstoffzellen
- kleine Windanlagen

## 2 Systembeschreibung

### 2.1 Funktionsprinzip

Die automatische Freischaltstelle ENS26 überwacht ständig

- Über- und Unterspannung
- Frequenzabweichung
- Impedanzsprünge

des öffentlichen Stromnetzes.

Bei Netzstörungen wird die ENS26 die Stromeinspeisung in das Netz sicher unterbrechen und eine Inselbildung verhindern.

Die Abschaltung von L und N erfolgt durch je zwei Relais. Jedes Relais ist für einen maximalen Schaltstrom von 25 A spezifiziert.

Der Kontaktabstand in den Relais entspricht der Überspannungskategorie 2 bei 250 V AC.

Die Sicherheitsfunktionen werden durch ein 2-kanaliges System ausgeführt, wobei sich beide Kanäle gegenseitig in der Funktion überwachen. Die Kanäle trennen im Fehlerfall unabhängig voneinander.

Die Kanäle überwachen sich gegenseitig, um die Fehlersicherheit (siehe Einfehlersicherheit gemäß DIN VDE 0126) zu erhöhen. Es kann daher auf Wiederholungsprüfungen verzichtet werden.

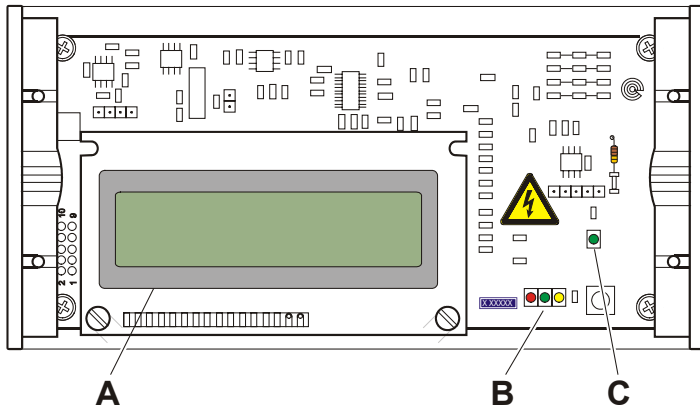


#### **Hinweis**

Weitere Informationen zum Funktionsprinzip finden Sie in unserem Internet-Auftritt [www.ufegmbh.de](http://www.ufegmbh.de).

#### 2.2 LCD-Anzeige und LEDs

Auf der Vorderseite der ENS26 sind folgende Anzeigen angebracht:



##### A) LCD-Anzeige (optional)

Der Gerätestatus sowie der Netzstatus der überwachten Phase wird auf einer 2-zeiligen LCD-Anzeige dargestellt. Jede Zeile kann 16 Zeichen abbilden.

##### B) LEDs der Netzüberwachung

Zusätzlich zur optionalen LCD-Anzeige wird der Geräte- und Netzstatus der überwachten Phase immer über diese drei LEDs (rot, grün, gelb) angezeigt.

##### C) LED der Selbstüberwachung (grün)

Diese LED blinkt während des Betriebs ständig und zeigt an, dass die Selbstüberwachung aktiv ist.

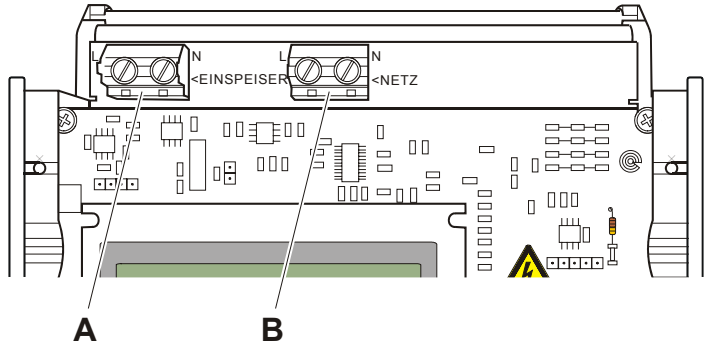


##### **Hinweis**

*Die Bedeutung der Anzeigen finden Sie in der Bedienungsanleitung beschrieben.*

### 2.3 Anschlüsse

An der Oberkante der ENS26 sind folgende Anschlüsse vorgesehen:



- A** 2 Anschlussklemmen zum Anschluss einer Phase und des Nullleiters (Einspeise-Anlage)
- B** 2 Anschlussklemmen zum Anschluss einer Phase und des Nullleiters (Netz)



#### **Hinweis**

*Der Anschluss des Geräts ist in der Montageanleitung beschrieben.*

### 3 Verhaltensweisen der Freischaltsstelle

#### 3.1 Allgemeines

Die ENS26 überwacht das Netz und verhindert bei Netzausfall oder Netzabschaltung eine unkontrollierte Inselbildung.

Dabei reagiert sie auf Abweichungen bei:

- Spannung
- Frequenz
- Impedanz



#### **Hinweis**

*Die Werkseinstellungen sind bei Bedarf änderbar. Dieser Bedarf muss jedoch vor der Projektierung dem Hersteller der ENS bekanntgemacht werden.*

#### 3.2 Abweichung der Netzspannung

Die Schwellenwerte für die Netzspannungen sind wie folgt eingestellt:

Abweichung	Schwellenwert	Prüfintervall
Überspannung	300 V	alle 20 ms (schnelle Abschaltung)
Überspannung	264 V	alle 200 ms
Unterspannung	130 V	alle 20 ms (schnelle Abschaltung)
Unterspannung	184 V	alle 200 ms
Mittelwert der Netzspannung über Sollwert	253 V	Mittelwert der letzten 10 Minuten



### 3.3 Abweichung der Netzfrequenz

Die Überwachung der Frequenz wird direkt an der Netzspannung überwacht.

Die Schwellenwerte für die Netzfrequenz sind wie folgt eingestellt:

Abweichung	Schwellenwert	Prüfintervall
Überfrequenz	50,2 Hz	alle 200 ms
Unterfrequenz	47,5 Hz	alle 200 ms

Außerdem misst der Kanal 1 die Phasenlage zwischen den Außenleitern. Bei einer **Phasendifferenz von mehr als 30 Grad** wird der Einspeisepunkt vom Stromnetz getrennt.

Übersteigt die Änderungsrate der Frequenz (RoCoF = Rate of Change of Frequency) **1 Hz/s**, so wird ebenfalls eine Netztrennung ausgelöst.

### 3.4 Impedanzsprünge

Die Netzimpedanz wird überwacht. Dabei ist die zeitabhängige Änderung der Spannung in der Nähe des Nulldurchgangs (Phasenverschiebung), die durch Testsignale bewirkt wird, bei verschiedenen Spannungswerten Grundlage für die Berechnung der Netzimpedanz.

Aus allen in einer Sekunde gemessenen Impedanzen wird ein Mittelwert gebildet. Die Anzahl der Messpulse ist von der Anzahl der im Netz verschalteten ENS abhängig.

Abhängig von den Netzgegebenheiten wird die Auslöseschwelle für einen Impedanzsprung auf 1 Ohm bis 0,2 Ohm angepasst.



**Hinweis**

*Ab Werk ist eine Schwelle von 0,5 Ohm eingestellt.*

Die automatische Anpassung der Schaltschwelle ist im Abschnitt 3.8 beschrieben.

### 3.5 Beeinflussung von Freischtaltstellen untereinander

Bei Verwendung von Freischtaltstellen des Typs ENS26 ist auch eine dichte Häufung von Geräten am öffentlichen Netz möglich, ohne dass es zu Problemen beim Betrieb kommt. Auch bei langen Netzausläufern und bei einem stark mit Störungen belastetem Netz ist ein unproblematischer Betrieb gewährleistet.

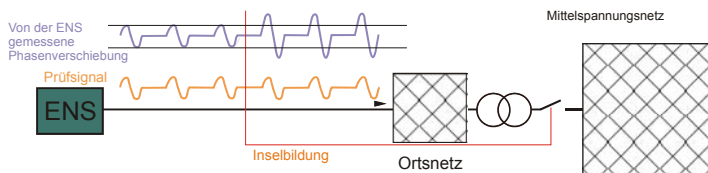
Die ENS26 passt sich automatisch an diese schwierigen Netzbedingungen an. Dazu sind in der ENS26 folgende Verfahren integriert:

- optimiertes Impedanzmessverfahren
- automatische Kalibrierung der gemessenen Impedanzänderungen
- automatische Anpassung von Schaltschwellen an häufig vorkommende Schwankungen und Störpegel
- automatische Synchronisation und Begrenzung der Signalstärke bei gehäuftem Einsatz der ENS

### 3.6 Optimiertes Impedanzmessverfahren

Mit diesem optimierten Messverfahren wird die Auflösung und Störfestigkeit der Impedanzmessung um eine Größenordnung verbessert. Rundsteuersignale und Frequenzumrichter beeinflussen die Messung kaum noch.

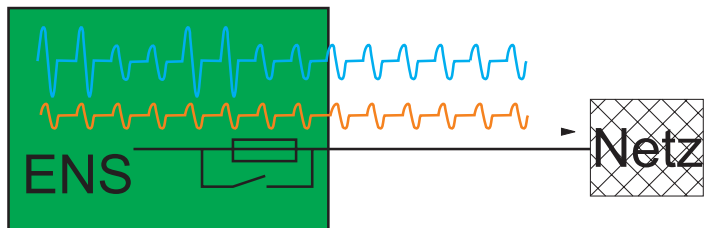
Die Inselbildung wird durch einen sprunghaften Anstieg der Netzimpedanz erkannt.



**3.7 Automatische Kalibrierung der Impedanzmessung**

Über einen Messwiderstand in der ENS wird eine automatische und ständige Kalibrierung der Impedanzmessung und gleichzeitig ein ständiger, automatischer Selbsttest durchgeführt. Eine manuelle Kalibrierung ist nicht mehr erforderlich.

Zur Kalibrierung wird der Messwiderstand mehrmals in der Sekunde elektronisch überbrückt und die sich dadurch ergebende Impedanzänderung wird als Referenz für die Kalibrierung verwendet.



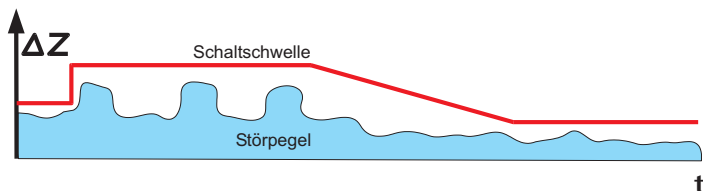
### 3.8 Automatische Anpassung von Schaltschwellen an die Netzbedingungen

Es kann zwischen einer Überreaktion der ENS und einer unkontrollierten Inselbildung unterschieden werden. Bei einer Überreaktion der ENS ist nach Trennung des Einspeisepunktes vom Netz die Netzspannung noch vorhanden.

Wird eine Überreaktion erkannt, wird die Schaltschwelle für das nächste Abschalten auf einen Wert angepasst, der etwas oberhalb des bisherigen Schwellenwertes liegt, der zur Abschaltung geführt hat.

Bevor die Schaltschwelle auf einen weniger empfindlichen Wert angepasst wird, schaltet die ENS26 kurz ab, um zu prüfen, ob die Netzspannung noch vorhanden ist. Erst wenn erkannt wird, dass es sich nicht um einen unkontrollierten Inselbetrieb handelt, wird die Schwelle auf einen weniger empfindlichen Wert geändert. Bei stabilen und ungestörten Netzpunkten wird die Schaltschwelle langsam (d. h. über mehrere Tage) auf einen Wert gestellt, der etwa doppelt so hoch wie die wiederholt auftretenden Abweichungen ist (Sicherheitsabstand). Durch diese automatische Anpassung an die Netzbedingungen wird die Sicherheit deutlich erhöht, ohne dass die Verfügbarkeit der Anlage eingeschränkt wird.

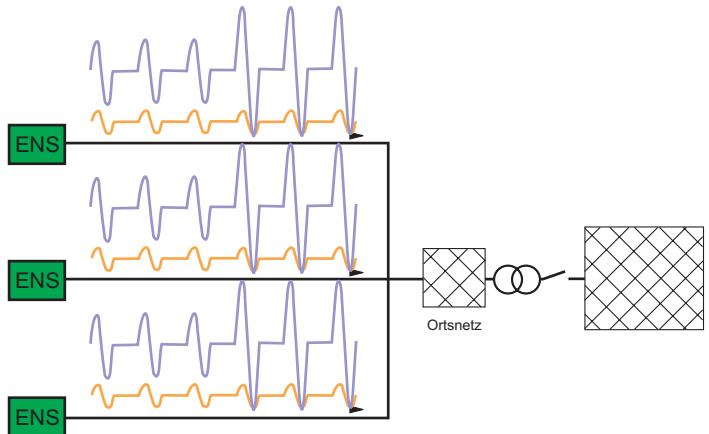
Überschreitet der Störpegel die Schaltschwelle wiederholt, wird die Schaltschwelle hochgesetzt und die langsame Anpassung beginnt wieder von vorne.



### 3.9 Automatische Synchronisation / Signalbegrenzung bei gehäuftem Einsatz der ENS

Ein „Team“ aus am gleichen Einspeisepunkt parallel geschalteten ENS-Geräten erzeugt durch Synchronisation ein gemeinsames, stärkeres Prüf-signal. Dies ermöglicht eine noch höhere Messgenauigkeit. Fehlauflösungen sinken praktisch auf Null und der Betrieb wird stabiler.

Die parallel geschalteten ENS-Geräte erzeugen einen „dezentralen Prüf-ton“. Mit zunehmender Anzahl der ENS-Geräte werden immer mehr in einen passiven Betriebszustand gehen. Sie erzeugen nur noch wenige Signale selbst und verwenden das gemeinsam erzeugte und am Netzan-schlusspunkt messbare Prüf-signal als Pilotton.



### 4 Montage



#### **Gefahr**

*Dieser Abschnitt dient nur der Information. Die tatsächliche Montage muss nach der dem Gerät beigefügten Montaganweisung erfolgen.*

#### 4.1 Mechanische Montage

##### 4.1.1 Transport und Entpacken

Achten Sie beim Transport der Freischaltstelle ENS26 immer darauf, dass das Gerät gegen Verschmutzung, Beschädigung durch Stoß und unsachgemäßes Abstellen geschützt ist.

Entpacken Sie die Freischaltstelle aus der Transportverpackung und ziehen Sie ggf. die Schutzfolie ab.

Prüfen Sie nach dem Transport und vor der Montage, ob sich die Freischaltstelle ENS26 in einwandfreiem Zustand befindet.

##### 4.1.2 Montagevoraussetzungen

Die ENS26 ist für die Montage auf einer Hutschiene im Schaltschrank oder im Zählerschrank vorgesehen. Eine freie Montage ist nicht erlaubt.

Der Schrank muss eine ausreichende Größe für die ENS26 aufweisen und muss das Gerät vor Nässe, Staub, Schmutz und Hitze schützen.

Falls in den vorhandenen Schränken kein ausreichender Platz vorhanden ist, muss für die ENS26 ein separater Schaltschrank montiert werden.



#### **Achtung**

*Platzieren Sie den Schaltschrank mit der ENS26 niemals in der Nähe oder über einem Heizkörper. Achten Sie auf ausreichende Lüftung.*

Die ENS26 muss möglichst nahe am Netzanschlusspunkt und möglichst weit weg von der Stromspeisequelle montiert und angeschlossen werden.



#### **Hinweis**

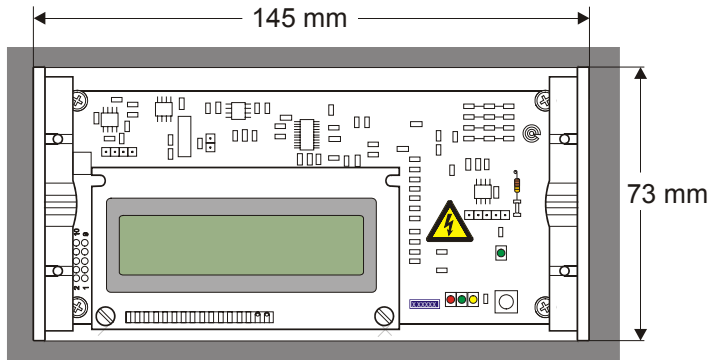
*Durch diese Maßnahme verringern Sie die Auswirkung der Spannungserhöhung durch die Stromquelle.*

### 4.1.3 Vorbereitung des Schalt- / Zäblerschranks

Bestimmen Sie die Einbauposition der ENS26 auf der Hutschiene.

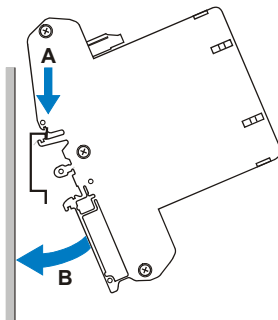
Sägen Sie in der Einbauposition der ENS26 einen Ausschnitt in die Schrankabdeckung, damit Sie ohne Öffnen des Schrankes jederzeit die ENS26 mit den Anzeigen (LEDs bzw. optionale LCD) sehen können.

Der Ausschnitt muss folgende Größe aufweisen:



### 4.1.4 Aufsetzen auf die Hutschiene

Setzen Sie die Freischaltstelle mit der oberen Gehäusehalterung (A) auf die Hutschiene auf, und drehen Sie die Freischaltstelle nach unten gegen die Hutschiene (B). Drücken Sie mit etwas Kraft auf das untere Gehäuse, bis die Gehäusehalterung in der Hutschiene einrastet.



### 4.2 Elektrischer Anschluss

#### 4.2.1 Grundkonfiguration

Die ENS 26 wird direkt und ohne Schaltorgane zwischen Netz und Einspeisepunkt einer Phase geschaltet.



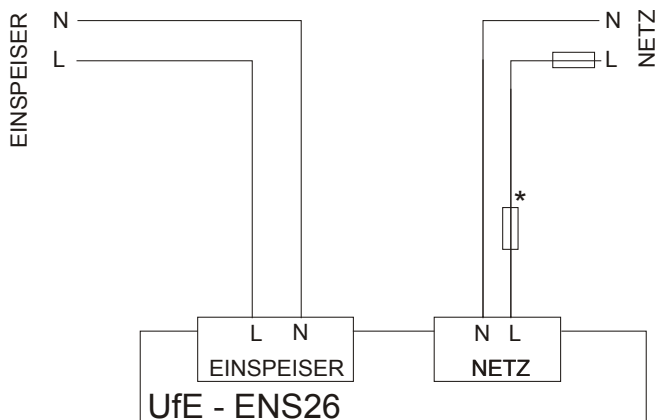
#### **Gefahr**

*Die Verschaltung darf nur durch einen lizenzierten Installateur vorgenommen werden.*

Die ENS26 muss über eine Vorsicherung in der entsprechenden Phase der Netzzuleitung abgesichert werden (mind. 6 A, max. 25 A). Beachten Sie den Schaltplan.

#### 4.2.2 Verschaltung

Prüfen Sie, dass Netzleitungen und Einspeiseleitung spannungsfrei sind. Verschalten Sie den Energieerzeuger (Einspeiser) und die ENS26 wie folgt:

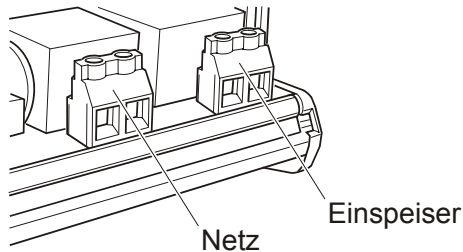


#### **Hinweis**

*Die zusätzliche Vorsicherung (\*) ist nur erforderlich, falls die direkte Netzabsicherung 25 A übersteigt.*



Die Klemmen an der ENS26 sind wie folgt angebracht:



### **Achtung**

*Der Erdleiter sollte immer am Gerät vorbeigeführt werden. Der Nullleiter MUSS an die ENS26 angeschlossen sein, da das Gerät sonst Schaden nehmen kann.*

Wird die ENS26 durch eine Anlagensteuerung ein- und ausgeschaltet, so kann der Phasenanschluss (L) der ENS26 über ein Relais geschaltet werden.



### **Hinweis**

*Beim Einschalten über ein Relais kann die Verzögerungszeit bis zum Einschalten bis zu 30 Sekunden betragen, da die ENS26 die Einspeisebedingungen neu testen muss.*



### 5 Vorteile für den Kunden

Für Sie ergeben sich folgende Vorteile:

- einfacher Anschluss, einfache Montage
- höhere Sicherheit durch Überwachung von Spannung, Frequenz und Impedanzsprung
- höhere Sicherheit durch automatische, ständige Kalibrierung der Impedanzmessung
- ständiger automatischer Selbsttest der Freischnittstelle
- Ersatz der jederzeit zugänglichen Freischnittstelle des Netzbetreibers
- Vermeidung von Fehlauslösungen durch automatische Anpassung von Schaltschwellen an die Netzbedingungen
- geringer Energieverbrauch, geringe Erwärmung
- automatischer, wartungsfreier Betrieb ohne Wiederholungsprüfungen
- automatische Synchronisation und Begrenzung der Signalstärke bei gehäuftem Einsatz (mehrere ENS ins Ortsnetz)

**6 Technische Daten**

<b>Schaltleistung</b>	max. 5750 W
<b>Eigenverbrauch</b>	1,5 W
<b>Gehäuse</b>	Kunststoff, zur Montage auf der Hutschiene geeignet
<b>Außenabmessungen (B x H x T)</b>	146 mm x 111 mm x 80 mm
<b>Ausschnittmaße (B x H)</b>	146 mm x 73 mm
<b>Umgebungsbedingungen</b>	- 20 °C bis + 40 °C, 10 bis 90 % relative Luftfeuchte, nicht kondensierend
<b>Nennstrom des Einspeisers</b>	max. 25 A
<b>Das Gerät trennt das Netz bei folgenden festgelegten Bedingungen (entspricht DIN VDE 0126):</b>	
<b>Überspannung (schnelle Abschaltung)</b>	> 300 V (Reaktionszeit 0,02 s)
<b>Überspannung</b>	> 264 V (Reaktionszeit 0,2 s)
<b>Überspannung</b>	230 V + 10% über 10 Minuten
<b>Unterspannung (schnelle Abschaltung)</b>	< 130 V (Reaktionszeit 0,02 s)
<b>Unterspannung</b>	< 185 V (Reaktionszeit 0,2 s)
<b>Frequenzabweichung</b>	+ 0,2 Hz / -2,5 Hz (Reaktionszeit 0,2 s)
<b>Änderungsrate der Frequenz (RoCoF = Rate of Change of Frequency)</b>	> 1 Hz/s
<b>Impedanzsprungerkennung</b>	> 0,5 Ohm (Reaktionszeit 0,5 s)



**Für Ihre Notizen**