

HANDBUCH

Basic Line | PROTECTION TECHNOLOGY
MADE SIMPLE

BN1-400 | NETZENTKUPPLUNGSRELAIS



NETZENTKUPPLUNGSRELAIS

Originaldokument

Deutsch

Revision: C

SEG Electronics GmbH behält sich das Recht vor, jeden beliebigen Teil dieser Publikation jederzeit zu aktualisieren. Die von SEG Electronics GmbH bereitgestellten Informationen gelten als korrekt und zuverlässig. SEG Electronics GmbH übernimmt jedoch keinerlei Verantwortung, sofern nicht anderweitig ausdrücklich erklärt.

**© SEG Electronics GmbH 2022
Alle Rechte vorbehalten**

Inhalt

1. Anwendungen und Merkmale	4
2. Aufbau.....	5
3. Funktionsweise	6
3.1 Spannungsschutz.....	6
3.2 Frequenzschutz.....	6
3.3 Vektorsprungüberwachung	6
4. Bedienung und Einstellungen	11
4.1 Einstellen der Schutzfunktionen.....	12
5. Gehäuse und technische Daten.....	13
5.1 Gehäuse.....	13
5.2 Technische Daten	14

1. Anwendungen und Merkmale

Das BN1-400 der BASIC LINE ist ein universelles Netzentkopplungsrelais zur Überwachung der Strangspannungen und beinhaltet die vom VDEW und vieler EVU für den Netzparallelbetrieb von Energieerzeugungsanlagen geforderten Schutzfunktionen:

- Unter- und Überspannungsschutz
- Unter- und Überfrequenzschutz
- Schnelle Trennung des Generators vom Netz bei Spannungsvektorsprüngen
- Phasenfolgeüberwachung

Gegenüber den sonst üblichen Einzelgeräten wird durch Integration der drei Schutzfunktionen in einem Gerät ein hervorragendes Preis-Leistungsverhältnis erzielt.

Alle Geräte der BASIC LINE spiegeln die Überlegenheit digitaler Schutztechnik gegenüber herkömmlichen Schutzeinrichtungen durch folgende Eigenschaften wider:

- Hohe Messgenauigkeit durch digitale Messwertverarbeitung
- Fehleranzeige über LEDs
- große Einstellbereiche mit sehr feinen Einstellstufen
- Echteffektivwertmessung
- sehr schnelle Reaktionszeit
- Kompakte Bauform durch SMD - Technik

2. Aufbau

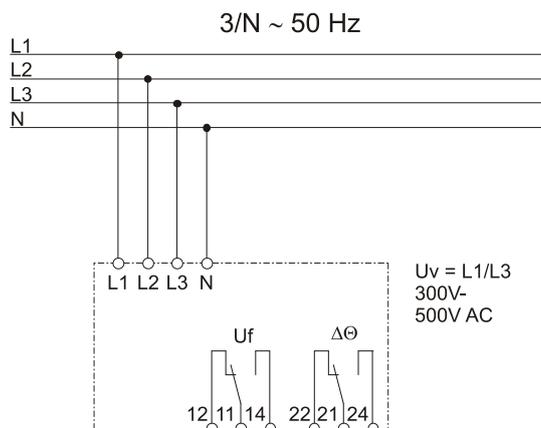


Abbildung 2.1: Vierleiternetz

Analogeingänge

Dem Schutzgerät werden die analogen Eingangssignale der Spannungen über die Klemmen L1 - L3 und N zugeführt.

Versorgung

Das BN1-400 wird durch die Messgröße selbst versorgt (Klemmen L1 und L3). Der Versorgungsbereich liegt bei $\pm 25\%$ von $U_N = 400\text{ V}$ (Außenleiterspannung).

Kontaktstellungen

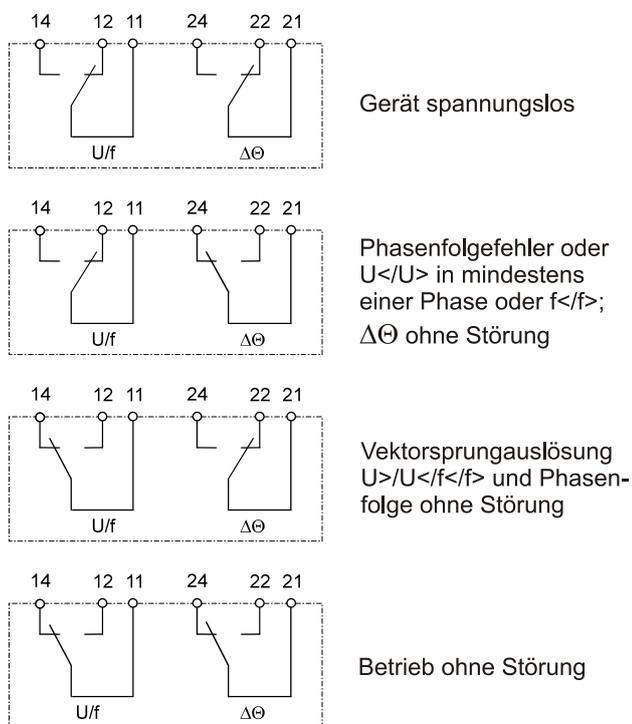


Abbildung 2.2: Kontaktstellungen

3.3 Funktionsweise

3.1 Spannungsschutz

Das BN1-400 besitzt eine einstufige unverzögerte Über- und Unterspannungsüberwachung der Strangspannungen. Die Spannungsmessung erfolgt 3-phasig, wobei ein ständiger Vergleich mit den voreingestellten Grenzwerten durchgeführt wird.

Bei einer Überspannung wird die jeweils höchste Spannung ausgewertet, bei einer Unterspannung die jeweils niedrigste.

Eine Auslösung bei Unterspannung wird durch Blinken der LED U angezeigt, bei Überspannung leuchtet die LED U dauernd.

3.2 Frequenzschutz

Die Überwachung der Frequenz erfolgt durch Auswerten der Periodendauer. Dadurch wird die Messung praktisch unabhängig von Oberschwingungseinflüssen. Um den Einfluss von Störspannungen und Phasensprüngen zu verhindern, die zu einer Fehlauflösung des Gerätes führen könnten, wird mit einer fest eingestellten Messwiederholung gearbeitet. Die Frequenzüberwachung erfolgt 3-phasig, wobei die Phasen jeweils einzeln überwacht werden. Die Auslösung erfolgt erst nach zweimaligem Über-/Unterschreiten des eingestellten Grenzwertes in mindestens einer Phase. Eine Auslösung bei Unterfrequenz wird durch Blinken der LED $f/\Delta\Theta$ angezeigt. Bei Überfrequenz leuchtet die LED dauernd.

3.3 Vektorsprungüberwachung

Die Vektorsprungüberwachung schützt netzparallel-arbeitende Synchrongeneratoren durch schnelle Abschaltung bei Netzstörungen. Bei Netz-KU-Schaltungen sind diese Generatoren besonders gefährdet. Die nach ca. 300 ms wiederkehrende Netzspannung könnte den Generator in asynchroner Phasenlage treffen. Auch bei länger andauernden Netzstörungen ist eine schnelle Trennung erforderlich. Grundsätzlich sind zwei Anwendungsfälle zu unterscheiden:

a) Nur Netzparallelbetrieb, kein Inselbetrieb.

Hier schützt die Vektorsprungüberwachung den Generator durch Ausschalten des Generatorschalters bei Netzfehlern.

b) Netzparallel und Inselbetrieb

Hier wirkt die Vektorsprungüberwachung auf den Netzschalter. Dadurch wird gewährleistet, dass das Aggregat nicht genau dann blockiert wird, wenn es als Notstromaggregat gefordert ist.

Eine sehr schnelle Erfassung von Netzausfällen ist bei netzparallelarbeitenden Synchrongeneratoren bekanntermaßen schwierig. Netzspannungswächter sind ungeeignet, denn der Synchrongenerator sowie die Verbraucherimpedanzen stützen die abklingende Netzspannung. Da die Spannung aus diesem Grund erst nach mehreren 100 ms unter die Ansprechschwelle von Spannungswächtern sinkt, ist eine sichere Erfassung von Kurzunterbrechungen der Netzspannung mit Netzspannungswächtern alleine nicht möglich.

Auch Frequenzrelais sind ungeeignet, denn nur ein hochbelasteter Generator sinkt innerhalb von 100 ms messbar in der Drehzahl. Stromrelais sprechen erst durch die Existenz kurzschlussartiger Ströme an, können jedoch deren Entstehung nicht vermeiden. Leistungsänderungswächter sprechen zwar innerhalb 200 ms an, verhindern aber auch nicht die auf Kurzschlussleistung ansteigenden Ströme. Da auch Lastsprünge durch plötzliche Belastungen des Generators auftreten, ist eine Anwendung von Leistungsänderungswächtern als problematisch anzusehen.

Ohne vorstehend benannten Einschränkungen erfasst das BN1-400 die beschriebenen Netzausfälle innerhalb von 70 ms, denn es wurde speziell für solche Fälle entwickelt, wo die äußeren Bedingungen eine sehr schnelle Trennung vom Netz erfordern.

Addiert man die Schaltereigenzeit bzw. die Ausschaltzeit eines Schützes hinzu, so liegt die Gesamt-Ausschaltzeit bei ca. 170 ms. Voraussetzung für das Auslösen des Generator/Netzwächters ist eine Leistungsänderung um mindestens 15 - 20 % der Nennlast. Langsame Änderungen der Systemfrequenzen, z.B. durch Regelvorgänge (Verstellen des Drehzahlreglers), führen nicht zur Auslösung.

Kurzschlüsse innerhalb des Netzes können auch zur Auslösung führen, da auch hier ein Sprung des Spannungsvektors größer als der Einstellwert auftreten kann. Die Größe des Spannungsvektorsprungs ist abhängig von der Entfernung des Kurzschlussortes vom Generator. Diese Funktion bietet auch für das EVU den Vorteil, dass die Netzkurzschlussleistung und somit die einspeisende Energie auf den Kurzschluss von der Eigenerzeugungsanlage nicht unnötig erhöht wird.

Messprinzip der Vektorsprungüberwachung

Gibt ein Synchrongenerator Leistung ab, so entsteht zwischen der ideellen Polradspannung \underline{U}_P und der Klemmenspannung (Netzspannung) \underline{U}_1 der sogenannte Polradwinkel ϑ . Dieser bewirkt eine Spannungsdifferenz ΔU zwischen \underline{U}_P und \underline{U}_1 (Abbildung 3.1).

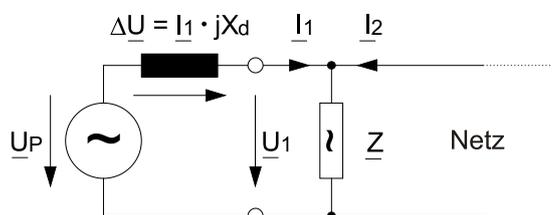


Abbildung 3.1: Ersatzschaltbild Synchrongenerator im Netzparallelbetrieb

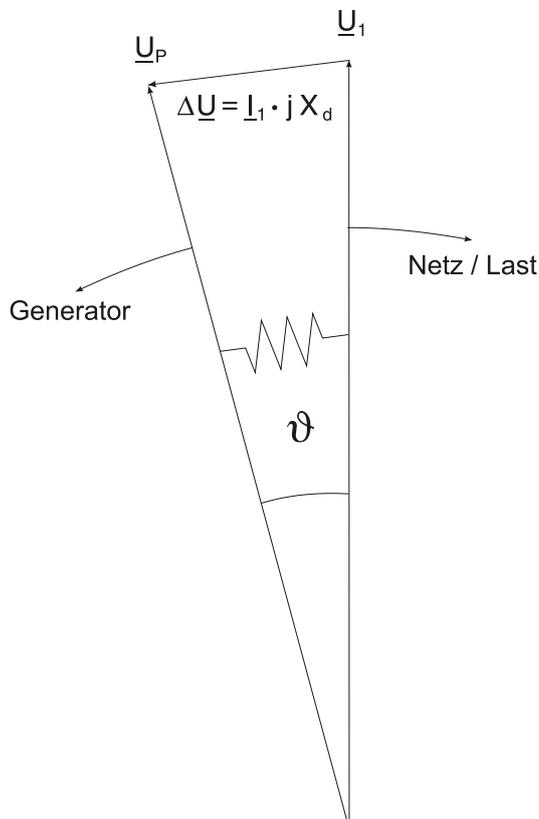


Abbildung 3.2: Spannungsvektoren im Netzparallelbetrieb

Der Polradwinkel ϑ zwischen Ständerdrehfeld und Polrad ist abhängig vom mechanischen Antriebsmoment der Generatorwelle. Es bildet sich ein Gleichgewicht zwischen der zugeführten mechanischen Wellenleistung und der elektrischen abgegebenen Netzleistung, wobei die synchrone Drehzahl erhalten bleibt (Abbildung 3.2).

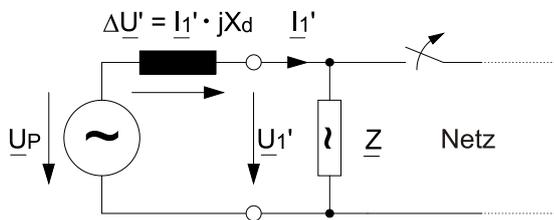


Abbildung 3.3: Ersatzschaltbild Synchrongenerator bei Netzausfall

Bei einem Netzausfall oder bei einer KU speist der Generator plötzlich eine sehr große Verbraucherlast. Der Polradwinkel ϑ vergrößert sich sprunghaft und der Spannungsvektor \underline{U}_1 ändert seine Richtung (\underline{U}_1') (Abbildung 3.3 und Abbildung 3.4)

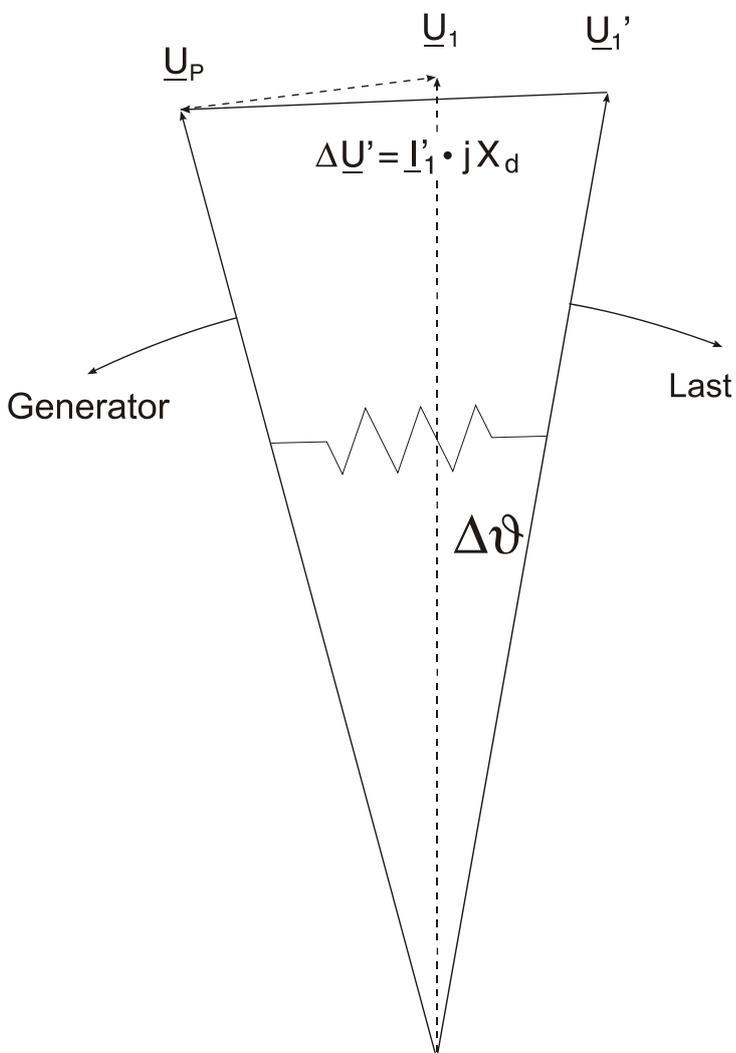


Abbildung 3.4: Spannungsvektoren bei Netzausfall

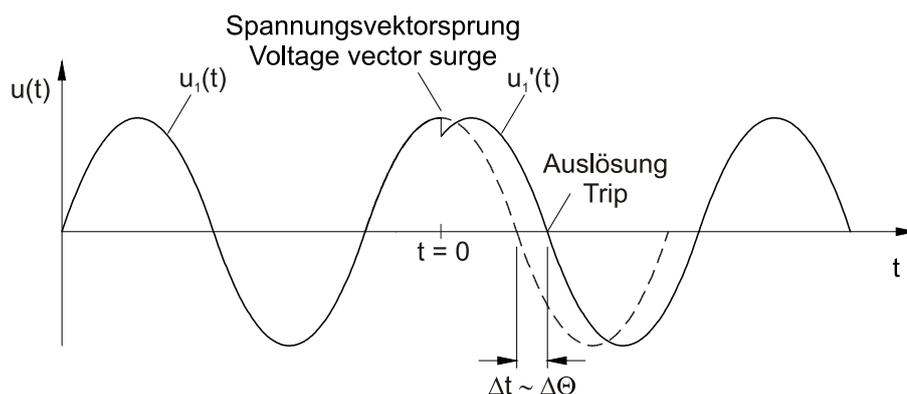


Abbildung 3.5: Spannungsvektorsprung

Wie im zeitlichen Ablauf dargestellt, springt die Spannung auf einen anderen Wert, wodurch sich ihre Phasenlage ändert. Dieser Vorgang wird allgemein als Phasen- oder Spannungsvektorsprung bezeichnet.

Das BN1-400 misst die Zeit einer Schwingungsperiode, wobei bei jedem Spannungsnulldurchgang eine neue Messung gestartet wird. Die gemessene Periodendauer wird mit einer internen quartzgenauen Referenzzeit verglichen. Daraus wird die Periodendauerabweichung des Spannungssignals ermittelt. Durch einen Vektorsprung, wie in Abbildung 3.5 dargestellt, erfolgt der Nulldurchgang entweder früher oder später. Die ermittelte Periodendauerabweichung entspricht dem auftretenden Vektorsprungwinkel.

Überschreitet der Vektorsprung den eingestellten Wert $\Delta\theta$, so erfolgt die unverzögerte Auslösung. Dabei blinkt die LED $f/\Delta\theta$ einmal kurz auf. $\Delta\theta$ ist im Bereich von 1 - 20° einstellbar.

Auslöselogik für die Vektorsprungmessung:

Die Vektorsprungfunktion des BN1-400 überwacht Vektorsprünge in allen 3 Phasen gleichzeitig.

Anwendungshinweis

Obwohl Vektorsprungrelais nahezu unter allen Betriebsbedingungen des Netzparallelbetriebs von Generatoren eine sichere und sehr schnelle Erkennung von Netzfehlern gewährleisten, so sind doch folgende Grenzfälle zu beachten:

a) Keine oder nur sehr geringe Änderung des Leistungsflusses an der Netzkoppelstelle beim Netzfehler.

Dieser Fall kann bei Spitzenlastanlagen oder Heizkraftwerken auftreten, bei denen der Leistungsfluss zwischen Kraftstation und öffentlichem Netz sehr kleine Werte erreichen kann. Damit an den netzparallel-laufenden Generatoren ein Vektorsprung erkannt werden kann, ist eine Leistungsänderung von mindestens 15 - 20 % der Nennleistung erforderlich. Wird die Wirkleistung an der Netzkoppelstelle auf minimale Werte geregelt und tritt ein "hochohmiger" Netzfehler auf, so kommt es weder zum Vektorsprung noch zu Leistungs- und Frequenzänderungen. Entsprechend wird dieser Netzfehler nicht erkannt.

Dieser Fall tritt nur auf, wenn das öffentliche Netz in der Nähe von der Kraftstation getrennt wird und somit kein verbleibendes Restnetz die Generatoren zusätzlich belastet. Bei entfernten Netzfehlern belastet das verbleibende Restnetz die Synchrongeneratoren beim Netzfehler schlagartig und es kommt spontan zum Vektorsprung. Somit ist hier die Netzfehlererkennung gewährleistet. Kann der o.g. Fall auftreten, so sollte folgendes beachtet werden: Bei einem nicht erkannten Netzfehler, d.h. weiterhin eingeschaltetem Netzkuppelschalter, reagiert das Vektorsprungrelais auf die erste Laständerung, die einen Vektorsprung verursacht und trennt den Netzschalter.

Andererseits kann zur Erkennung der hochohmigen Netztrennung ein „Nullstromrelais“ eingesetzt werden, das mit einer einstellbaren Zeitverzögerung ausgestattet ist. Die Zeitverzögerung ist erforderlich, um Regelvorgänge zu gestatten, bei denen der Strom an der Netz-koppelstelle null erreicht. Bei einem „hochohmigen“ Netzfehler löst das Nullstromrelais den Netzkuppelschalter nach der Zeitverzögerung aus. Eine automatische Wiedereinschaltung seitens des öffentlichen Netzes sollte mindestens für diese Verzögerungszeit blockiert sein, um eine asynchrone Zuschaltung zu vermeiden.

Eine weitere Maßnahme kann sein, dass die Leistungsregelung der Netzkoppelstelle so ausgeführt wird, dass immer ein Wirkleistungsfluss von 5 % der Generatorenleistung gewährleistet ist.

b) Kurzschlussartige Belastung der Generatoren bei entfernten Netzfehlern.

Bei jedem entfernten Netzfehler bewirkt das verbleibende restliche öffentliche Netz eine schlagartige kurzschlussartige Belastung der Generatoren der Kraftstation. Das Vektorsprungrelais erkennt den Netzfehler innerhalb ca. 70 ms und schaltet den Netzkuppelschalter aus. Die Gesamtaus-schaltzeit beträgt somit ca. 150 bis 170 ms.

Sind die einzelnen Generatoren mit extrem schnellem Kurzschlussschutz, z.B. mit Erfassung von di/dt ausgestattet, so kann es zu einer unselektiven Abschaltung der einzelnen Generatoren durch die Generatorleistungsschalter kommen. Eine solche Abschaltung ist unerwünscht, da die Stromversorgung des Eigenbedarfs gefährdet ist und ein späteres Rücksynchronisieren zum Netz erst nach manuellem Rücksetzen des Überstromschutzes möglich ist.

Um diese Situation zu vermeiden, müssen die Generatorleistungsschalter mit verzögertem Kurzschlussschutz ausgestattet sein, dessen Verzögerungszeit mindestens die Netzentkupplung durch das Vektorsprungrelais zulässt.

4. Bedienung und Einstellungen

Auf der Frontplatte des BN1-400 befinden sich alle zur Einstellung notwendigen Bedienelemente sowie alle Anzeigeelemente.

Somit ist es möglich, alle Einstellungen des Gerätes vorzunehmen bzw. zu ändern, ohne das Gerät von der Schnappschiene zu lösen.

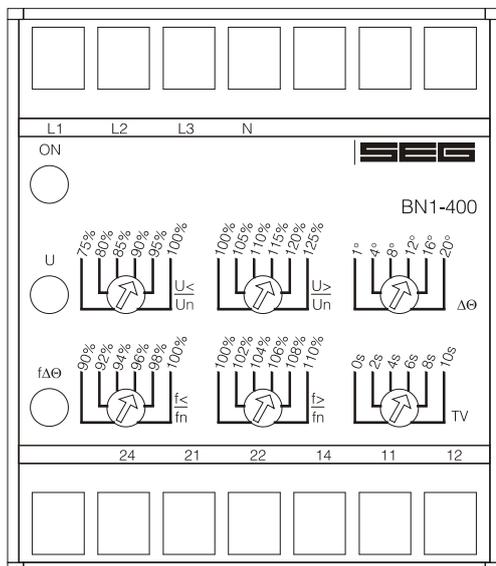


Abbildung 4.1: Frontplatte

Zur Einstellung des Gerätes bitte die Klarsichtabdeckung des Gerätes wie dargestellt öffnen. Keine Gewalt anwenden! Die Klarsichtabdeckung bietet zwei Fächer zum Einschieben von Beschriftungsschildern.

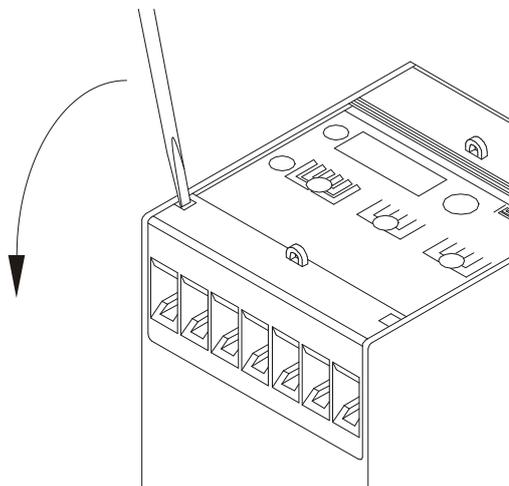


Abbildung 4.2: Öffnen des Gehäusedeckels

LEDs

Die LED "ON" dient zur Anzeige der Betriebsbereitschaft. Außerdem blinkt sie bei einer falschen Phasen-folge (siehe Kapitel 4.1).

Die LED U signalisiert eine Unterspannung durch Blinken; bei Überspannung leuchtet sie dauernd.

Die LED $f/\Delta\theta$ signalisiert eine Unterfrequenz durch Blinken. Bei Überfrequenz leuchtet sie dauernd. Zusätzlich zeigt sie eine Vektorsprungausslösung durch kurzzeitiges Aufblinken an.

Interne Selbstüberwachung (Watchdog)

Zur Erhöhung der Betriebssicherheit ist ein Software-Watchdog eingebaut, der eine Überprüfung der internen Hard- und Software durchführt.

4.1 Einstellen der Schutzfunktionen

Nennspannung

Die Nennspannung (Außenleiterspannung) beträgt 400 V AC. Die Spannungsüberwachung erfolgt immer 3-phasig als Strangspannungsmessung (interner Sternpunkt).

Phasenfolgeüberwachung

Eine falsche Phasenfolge wird durch Blinken der LED "ON" angezeigt, wobei das U/f Ausgangsrelais in den Auslösezustand geht, bei richtiger Phasenfolge leuchtet die LED "ON" dauernd.

Unterspannungsüberwachung $U<$

Der Auslösewert bei Unterspannung kann mit Hilfe des Potentiometers $U</U_n$ im Bereich von 75 - 100% U_n stufenlos eingestellt werden. Die Hysterese beträgt 3 % U_n .

Überspannungsüberwachung $U>$

Der Auslösewert bei Überspannung ist mit Hilfe des Potentiometers $U>/U_n$ im Bereich von 100 - 125 % U_n einstellbar. Die Hysterese beträgt 3 % U_n .

Unterfrequenzüberwachung $f<$

Der Auslösewert bei Unterfrequenz kann mit Hilfe des Potentiometers $f</f_n$ im Bereich von 90 - 100 % f_n eingestellt werden. Die Hysterese beträgt 0,25 % von f_n .

Überfrequenzüberwachung $f>$

Der Auslösewert bei Überfrequenz ist im Bereich von 100 - 110 % f_n einstellbar. Hierzu bitte das Potentiometer $f>/f_n$ verwenden. Die Hysterese beträgt 0,25 % von f_n .

Vektorsprungausslösung $\Delta\theta$

Die Vektorsprungausslösung ist im Bereich von 1 - 20° stufenlos einstellbar.

Blockadezeit

Um Fehlauflösungen durch Schwingungsvorgänge nach der Synchronisierung zu verhindern, wird die Vektorsprungausslösung für die Zeit t_v nach Aufschalten der Messspannung blockiert.

Die Blockadezeit ist von 0 - 10 s einstellbar ($t_{Umin} = 0,1$ s).

Anmerkung

Die Blockadezeit wird bei Absinken der Messspannung unter 70 % U_n zurückgesetzt und beim Überschreiten von 70 % U_n erneut gestartet.

Bei Ausfall der Phasen L1/L3 oder Unterschreiten des Versorgungsbereiches geht das Gerät in den spannungslosen Zustand (L1-L3 Messspannung = Versorgungsspannung).

Ein Ausfall der Phase L2 oder absinken auf unter 70 % U_n bewirkt die Blockade des Frequenzschutzes und der Vektorsprungausslösung.

5. Gehäuse und technische Daten

5.1 Gehäuse

Das BN1-400 ist, wie alle Geräte der PROFESSIONAL LINE, für die Schnappschienebefestigung auf Hutschiene nach DIN EN 50022 vorgesehen.

Die Frontplatte des Gerätes wird durch eine plombierbare Klarsichtabdeckung geschützt (IP40).

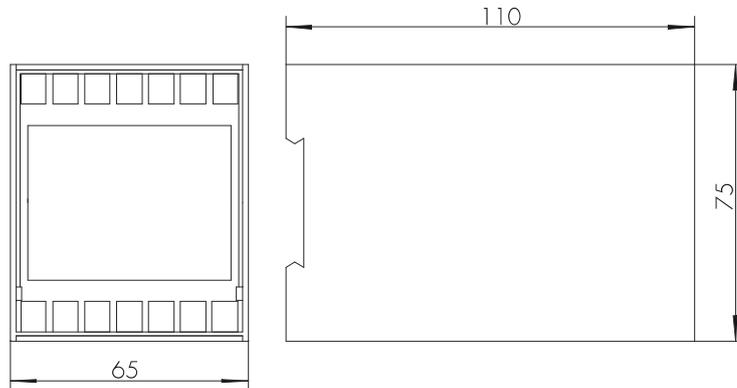


Abbildung 5.1: Maßbild

Anschlussklemmen

Die Anschlussklemmen des Gerätes ermöglichen den Anschluss bis max. 2 x 2,5 mm² Leiterquerschnitt. Dazu ist die Klarsichtabdeckung des Gerätes abzunehmen (siehe Kapitel 4).

5.2 Technische Daten

Messeingang

Nennspannung U_n :	400 V AC (Außenleiterspannung)
Nennfrequenz f_n :	50 Hz
Nennfrequenzbereich:	45 - 55 Hz

Leistungsaufnahme im Spannungspfad:	für L2 = 1 VA bei U_n Für L1/L3 = 3 VA bei U_n (Messung und Versorgung)
Thermische Belastbarkeit des Spannungspfad:	dauernd 500 V AC (Außenleiterleiterspannung) 288 V AC (Strangspannung)

Gemeinsame Daten

Rückfallverhältnis:	abhängig von der eingestellten Hysterese
Rücksetzzeit von Anregung:	< 50 ms
Rückfallzeit nach Auslösung:	500 ms
Minimale Ansprechzeit bei Aufschalten der Versorgungsspannung:	150 ms
minimale Ansprechzeit bei anliegender Versorgungsspannung:	50 ms für U und f/70 ms für Vektorsprung
Verzögerungsfehler Kennziffer E:	±20 ms

Ausgangsrelais

Relaisanzahl:	2
Kontakte:	je 1 Wechsler für Trip-Relais
max. Schaltleistung:	ohmsch 1250 VA / AC bzw. 120 W / DC induktiv 500 VA / AC bzw. 75 W / DC
max. Schaltspannung:	250 V AC
220 V DC	ohmsche Last $I_{max.} = 0,2$ A induktive Last $I_{max.} = 0,1$ A bei L/R \square 50 ms
24 V DC	induktive Last $I_{max.} = 5$ A
Minimallast:	1W / 1 VA bei $U_{min} \geq 10$ V
max. Nennstrom:	5 A
Einschaltstrom (16ms):	20 A
Kontaktlebensdauer:	10^5 Schaltspiele bei max. Schaltleistung
Kontaktmaterial:	AgCdO

Systemdaten

Vorschriften:	VDE 0435, VDE 0843 Teil 1-4, VDE 0871, EN 50178:1998
---------------	------------------------------------------------------

Klimabeanspruchung: Temperaturbereich bei Lagerung und Betrieb:	- 25°C bis + 70°C
-----------------------------------------------------------------------	-------------------

Klimabeständigkeit Klasse F nach DIN 40040 und DIN IEC 68, T.2-3:	über 56 Tage bei 40°C und 95 % relative Feuchte
-------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------

Hochspannungsprüfungen nach VDE 0435, Teil 303

Spannungsprüfung:	2,5 kV (eff.) / 50 Hz; 1 min
Stoßspannungsprüfung:	5 kV; 1,2/50 μ s, 0,5 J
Hochfrequenzprüfung:	2,5 kV / 1 MHz

Störfestigkeit gegen Entladung
statischer Elektrizität (ESD)
nach VDE 0843, Teil 2: 8 kV

Störfestigkeit gegen
elektromagnetische Felder
nach VDE 0843, Teil 3: 10 V/m

Störfestigkeit gegen schnelle
transiente Störgrößen (Burst)
nach VDE 0843, Teil 4: 4 kV / 2,5 kHz, 15 ms

Funkentstörungsprüfung
nach DIN57871 und VDE0871: Grenzwert Klasse A

Wiederholgenauigkeit: für U 0,5 %; für f 0,10 %; bei Vektorsprung 0,2°

Grundgenauigkeit der
Zeitverzögerung: 0,5 % oder \pm 25 ms

Genauigkeit vom Nennwert
charakteristischer Größen:
für U: $U_n = 400 \text{ V}$ 1 % U_{Strang}
für f: 0,15 %
bei Vektorsprung: \pm 0,4°

Einfluss der Temperatur: 0,02 % pro K für die Spannungsmessung
0,002 % pro K für die Frequenzmessung

Einfluss der Frequenz:
für die Spannungsmessung: 45 - 55 Hz keine
Abweichung
für die Vektorsprungerkennung: 0,2° über den gesamten
Frequenzbereich

Mechanische Beanspruchung:

Schocken: Klasse 1 nach DIN IEC 255-21-2
Schwingen: Klasse 1 nach DIN IEC 255-21-1

Schutzart

Gerätefront: IP40 bei geschlossener Frontabdeckung
Gewicht: ca. 0,9 kg
Einbaulage: beliebig
Gehäusematerial: selbstverlöschend

Parameter	Einstellbereich	Stufung
$U <$	75 - 100 % U_n	kontinuierlich
$U >$	100 - 125 %	kontinuierlich
$f <$	90 - 100 % f_n	kontinuierlich
$f >$	100 - 110 % f_n	kontinuierlich
$\Delta\theta$	1 - 20° el.	kontinuierlich
Schalthyterese für $U >$ und $U <$	3 % fest	
Schalthyterese für $f >$ und $f <$	0,25 % fest	
t_v	0 - 10 s	kontinuierlich

Tabelle 5.1: Einstellbereiche und Stufung

Technische Änderungen vorbehalten!

Einstell-Liste BN1-400

Projekt: _____ SEG Electronics GmbH-Kom.-Nr.: _____

Funktionsgruppe: = _____ Ort: + _____ Betriebsmittelkennzeichnung: - _____

Relaisfunktionen: _____ Datum: _____

Einstellung der Parameter

Funktion		Einheit	Werkseinstellung	Aktuelle Einstellung
U<	Unterspannungsauslösung	% Un	75	
U>	Überspannungsauslösung	% Un	100	
f<	Unterfrequenzauslösung	% fn	90	
f>	Überfrequenzauslösung	% fn	100	
tU	Blockadezeit	s	0,1	
$\Delta\Theta$	Vektorsprungauslösung	°	1	

Basic Line

www.SEGelectronics.de



SEG Electronics GmbH behält sich das Recht vor, jeden beliebigen Teil dieser Publikation jederzeit zu verändern und zu aktualisieren. Alle Informationen, die durch SEG Electronics GmbH bereitgestellt werden, wurden auf ihre Richtigkeit nach bestem Wissen geprüft. SEG Electronics GmbH übernimmt jedoch keinerlei Haftung für die Inhalte, sofern SEG Electronics GmbH dies nicht explizit zusichert.



SEG Electronics GmbH
Krefelder Weg 47 • D-47906 Kempen (Germany)
Postfach 10 07 55 (P.O.Box) • D-47884 Kempen (Germany)
Telefon: : +49 (0) 21 52 145 1

Internet: — www.SEGelectronics.de

Vertrieb
Telefon: +49 (0) 21 52 145 331
Telefax: +49 (0) 21 52 145 354
E-Mail: info@SEGelectronics.de

Service
Telefon: +49 (0) 21 52 145 600
Telefax: +49 (0) 21 52 145 354
E-Mail: info@SEGelectronics.de

SEG Electronics hat weltweit eigene Fertigungsstätten, Niederlassungen und Vertretungen sowie autorisierte Distributoren und andere autorisierte Service- und Verkaufsstätten.

Für eine komplette Liste aller Anschriften/Telefon-/Fax-Nummern/E-Mail-Adressen aller Niederlassungen besuchen Sie bitte unsere Homepage.