



VMD460-NA

Netz- und Anlagenschutz (NA-Schutz) zur Überwachung der Netzeinspeisung von Erzeugungsanlagen

Messtechnik Software-Version: D398 V1.4x

Display Software-Version: D403 V2.4x





Bender GmbH & Co. KG

Postfach 1161 • 35301 Grünberg • Germany
Londorfer Str. 65 • 35305 Grünberg • Germany
Tel.: +49 6401 807-0 • Fax: +49 6401 807-259
E-Mail: info@bender.de • www.bender.de

© Bender GmbH & Co. KG

Alle Rechte vorbehalten.
Nachdruck nur mit Genehmigung des Herausgebers.
Änderungen vorbehalten!

Fotos: Bender Archiv

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Hinweise	7
1.1 Benutzung des Handbuchs	7
1.2 Technische Unterstützung: Service und Support	7
1.3 Schulungen	8
1.4 Lieferbedingungen, Garantie, Gewährleistung und Haftung	9
1.5 Kontrolle, Transport und Lagerung	9
1.6 Gewährleistung und Haftung	9
1.7 Entsorgung	10
2. Sicherheitshinweise	11
2.1 Sicherheitshinweise allgemein	11
2.2 Arbeiten an elektrischen Anlagen	11
2.3 Gerätespezifische Hinweise	12
2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung	12
3. Funktionsbeschreibung	13
3.1 Messfunktionen	13
3.1.1 Überwachung unterschiedlicher Netzformen: 1AC, 3AC, 3NAC	13
3.1.2 Permanente Überwachung der Strang- und Außenleiterspannung	13
3.2 Abschalten	14
3.3 Einschalt- und (Wieder-)Zuschaltung und besondere Wiederzuschaltungen	14
3.3.1 Einschalt- und (Wieder-)Zuschaltung und Überwachung der Bedingungen	14
3.3.2 Ausnahmen der automatischen (Wieder-)Zuschaltung	14
3.3.3 Besondere Wiederzuschaltungen	15
3.4 Schutz- und Überwachungsfunktionen	15
3.4.1 Spannungsschutzfunktionen $U<$, $U<<$, $U>>$ und $U>$	15
3.4.2 Frequenzschutzfunktionen $f<$, $f<<$, $f>>$ und $f>$	16
3.4.3 Inselnetzerkennung df/dt (ROCOF), Vektorsprungerkennung	17
3.4.4 Unsymmetrierkennung	18
3.4.5 Überwachung der Auslösekreise und Kuppelschalter mittels Kontaktrückführung	19
3.4.6 Remote Trip: Fernabschaltung über Rundsteuerempfänger	19
3.4.7 Testfunktion zur Überprüfung des Auslösekreises, Kuppelschalters und Ermittlung der Einschaltzeiten	20
3.4.8 Selbsttest, automatisch	20

3.5	Weitere Funktionen	20
3.5.1	Passwortschutz	20
3.5.2	Schutz vor unbefugtem Zugriff - Plombierbares Gehäuse	21
3.5.3	Gerät auf Werkseinstellungen zurücksetzen	21
3.5.4	Historienspeicher der letzten 300 Fehler mit Zeitstempel (Echtzeituhr)	21
4.	Montage, Anschluss und Inbetriebnahme	23
4.1	Auspacken	23
4.2	Vorsicherungen	23
4.3	Montagehinweise	24
4.4	Prinzipdarstellungen	24
4.5	Maßbild VMD460-NA	25
4.6	Montage auf Hutschiene	25
4.7	Schraubbefestigung	25
4.8	Anschlussbilder	26
4.8.1	VDE-AR-N 4105:2018 – Grundprogramm 4105_2	26
4.8.2	VDE-AR-N 4105:2018 – Grundprogramm 4105_2 mit mehreren Erzeugungseinheiten	28
4.8.3	VDE-AR-N 4110:2018-11 – Grundprogramm 4110	30
4.8.4	EREC G99, G98, C10/11, DIN V VDE V 0126-1-1 Grundprogramme G98, G99, C10/11, 0126	32
4.8.5	CEI 0-21	34
4.8.6	Weitere Normen	37
4.9	Inbetriebnahme	39
4.10	Prüfung des Auslösekreises durch den Anlagenerrichter	39
5.	Bedienung und Einstellung	40
5.1	Bedienoberfläche	40
5.2	Anzeigen im Display	41
5.2.1	Standardanzeige	41
5.2.2	Infoanzeige	41
5.2.3	Alarmanzeige	41
5.2.4	Menüanzeige	42
5.2.5	Wechsel zwischen den einzelnen Anzeigen	42
5.3	INFO-Taste	43
5.4	MENU-Taste	43
5.4.1	Alarm/Messwerte	44
5.4.2	Historie	45
5.4.3	Einstellungen	46
5.4.4	System	46
5.4.5	Info	48

6. Grundprogramme	49
6.1 VDE-AR-N 4105:2018-09	51
6.2 VDE-AR-N 4105:2011-08	53
6.3 VDE-AR-N 4110:2018-11	55
6.4 BDEW-Richtlinie 2008	57
6.5 DIN V VDE V 0126-1-1:2006-02/A1:2012-02	59
6.6 CEI 0-21(:2012-06, :V1:2012-12, :V2:2013-12, :2014-09, :V1:2014-12; 2016-07, V1:2017-07)	61
6.7 C10/11:2006-06	64
6.8 G98/1-4:2019	66
6.9 G59/3:2013, G83/2:2012	68
6.10 G99/1-4:2019	70
6.11 G59/2:2010, -1/2011	72
7. Wartung, Fehlerbehebung, Meldungen	74
7.1 Wiederholungsprüfung des Auslösekreises durch den Anlagenbetreiber	74
7.2 Manueller Selbsttest	74
7.3 Meldungen und Funktionsstörungen	76
7.4 LEDs	77
8. Technische Daten VMD460-NA	78
8.1 Normen, Zulassungen und Zertifizierungen	81
8.2 Bestellangaben	81
8.3 Änderungshistorie	82
INDEX	83

1. Allgemeine Hinweise

1.1 Benutzung des Handbuchs



Dieses Handbuch richtet sich an **Fachpersonal** der Elektrotechnik und Elektronik!

Wichtige Hinweise und Informationen sind mit folgenden Symbolen gekennzeichnet :



Das Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem **hohen Risiko-grad**, die, wenn sie nicht vermieden wird, den **Tod** oder eine **schwere Verletzung** zur Folge hat.



Das Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem **mittleren Risiko-grad**, die, wenn sie nicht vermieden wird, den **Tod** oder eine **schwere Verletzung** zur Folge haben kann.



Das Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem **niedrigen Risiko-grad**, die, wenn sie nicht vermieden wird, eine geringfügige oder **mäßige Verletzung** oder **Sachschaden** zur Folge haben.



Dieses Symbol bezeichnet Informationen, die bei der **optimalen Nutzung** des Produktes behilflich sein sollen.

1.2 Technische Unterstützung: Service und Support

Für die Inbetriebnahme und Störungsbehebung bietet Bender an:

First Level Support

Technische Unterstützung telefonisch oder per E-Mail für alle Bender-Produkte

- Fragen zu speziellen Kundenapplikationen
- Inbetriebnahme
- Störungsbeseitigung

Telefon: +49 6401 807-760*

Fax: +49 6401 807-259 Deutschland: 0700BenderHelp (Telefon und Fax)E-

Mail: support@bender-service.de

Repair Service

Reparatur-, Kalibrier-, Update- und Austauschservice für alle Bender-Produkte

- Reparatur, Kalibrierung, Überprüfung und Analyse
- Hard- und Software-Update
- Ersatzlieferung für defekte oder falsch gelieferte Geräte
- Verlängerung der Garantie mit kostenlosem Reparaturservice im Werk bzw. kostenlosem Austauschgerät

Telefon: +49 6401 807-780** (technisch)
+49 6401 807-784**, -785** (kaufmännisch)
Fax: +49 6401 807-789
E-Mail: repair@bender-service.de

Geräte für den Reparaturservice senden Sie bitte an folgende Adresse:
Bender GmbH, Repair-Service, Londorfer Straße 65, 35305 Grünberg

Field Service

Vor-Ort-Service für alle Bender-Produkte

- Inbetriebnahme, Parametrierung, Wartung, Störungsbeseitigung
- Analyse der Gebäudeinstallation (Netzqualitäts-Check, EMV-Check, Thermografie)
- Praxisschulungen für Kunden

Telefon: +49 6401 807-752**, -762 ** (technisch)
+49 6401 807-753** (kaufmännisch)
Fax: +49 6401 807-759
E-Mail: fieldservice@bender-service.de
Internet: www.bender.de

*365 Tage von 07:00 - 20:00 Uhr (MEZ/UTC +1)

**Mo-Do 07:00 - 16:00 Uhr, Fr 07:00 - 13:00 Uhr

1.3 Schulungen

Bender bietet eine Einweisung in die Bedienung des Universalmessgeräts an.

Aktuelle Termine für Schulungen und Praxisseminare finden Sie im Internet unter <http://www.bender.de> -> Fachwissen -> Seminare.

1.4 Lieferbedingungen, Garantie, Gewährleistung und Haftung

Es gelten die Liefer- und Zahlungsbedingungen der Firma Bender GmbH.

Für Softwareprodukte gilt zusätzlich die vom ZVEI (Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e. V.) herausgegebene „Softwareklausel zur Überlassung von Standard-Software als Teil von Lieferungen, Ergänzung und Änderung der Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie“.

Die Liefer- und Zahlungsbedingungen erhalten Sie gedruckt oder als Datei bei Bender.

1.5 Kontrolle, Transport und Lagerung

Kontrollieren Sie die Versand- und Geräteverpackung auf Beschädigungen und vergleichen Sie den Packungsinhalt mit den Lieferpapieren. Bei Transportschäden benachrichtigen Sie bitte umgehend Bender.

Die Geräte dürfen nur in Räumen gelagert werden, in denen sie vor Staub, Feuchtigkeit, Spritz- und Tropfwasser geschützt sind und in denen die angegebenen Lagertemperaturen eingehalten werden.

1.6 Gewährleistung und Haftung

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Geräts.
- Unsachgemäßes Montieren, Inbetriebnehmen, Bedienen und Warten des Geräts.
- Nichtbeachten der Hinweise im Handbuch bezüglich Transport, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung des Geräts.
- Eigenmächtige bauliche Veränderungen am Gerät.
- Nichtbeachten der technischen Daten.
- Unsachgemäß durchgeführte Reparaturen und die Verwendung vom Hersteller nicht empfohlener Ersatzteile oder nicht empfohlenen Zubehörs.
- Katastrophenfälle durch Fremdkörpereinwirkung und höhere Gewalt.
- Die Montage und Installation mit nicht empfohlenen Gerätekombinationen.

Dieses Handbuch, insbesondere die Sicherheitshinweise, sind von allen Personen zu beachten, die mit dem Gerät arbeiten. Darüber hinaus sind die für den Einsatzort geltenden Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung zu beachten.

1.7 Entsorgung

Beachten Sie die nationalen Vorschriften und Gesetze zur Entsorgung des Gerätes. Fragen Sie Ihren Lieferanten, wenn Sie nicht sicher sind, wie das Altgerät zu entsorgen ist. Im Bereich der Europäischen Gemeinschaft gelten die Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE-Richtlinie) und die Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS-Richtlinie). In Deutschland sind diese Richtlinien durch das Elektro- und Elektronikgerätergesetz (ElektroG) umgesetzt. Danach gilt:

- Elektro- und Elektronik-Altgeräte gehören nicht in den Hausmüll.
- Batterien oder Akkumulatoren gehören nicht in den Hausmüll, sondern sind gemäß den gesetzlichen Bestimmungen zu entsorgen.
- Altgeräte anderer Nutzer als privater Haushalte, die als Neugeräte nach dem 13. August 2005 in Verkehr gebracht wurden, werden vom Hersteller zurückgenommen und einer fachgerechten Entsorgung zugeführt.

Weitere Hinweise zur Entsorgung von Bender-Geräten finden Sie auf unserer Homepage unter www.bender.de -> Service & Support.

2. Sicherheitshinweise

2.1 Sicherheitshinweise allgemein

Bestandteil der Gerätedokumentation sind neben diesem Handbuch die „Sicherheitshinweise für Bender-Produkte“.



Lesen Sie das Handbuch **bevor** Sie mit der Montage, dem Anschluss und der Inbetriebnahme des Geräts beginnen. Bewahren Sie das Handbuch nach erfolgreicher Inbetriebnahme zum Nachschlagen griffbereit auf.

2.2 Arbeiten an elektrischen Anlagen



Alle zum Einbau, zur Inbetriebnahme und zum laufenden Betrieb eines Gerätes oder Systems erforderlichen Arbeiten sind durch geeignetes **Fachpersonal** auszuführen.



GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag

Bei Berühren von unter Spannung stehenden Anlagenteilen besteht die Gefahr

- eines lebensgefährlichen elektrischen Schlages,
- von Sachschäden an der elektrischen Anlage,
- der Zerstörung des Gerätes.

Stellen Sie vor Einbau des Gerätes und vor Arbeiten an den Anschlüssen des Gerätes sicher, dass die Anlage spannungsfrei ist. Beachten Sie die Regeln für das Arbeiten an elektrischen Anlagen.

Wird das Gerät außerhalb der Bundesrepublik Deutschland verwendet, sind die dort geltenden Normen und Regeln zu beachten.

2.3 Gerätespezifische Hinweise



Unbefugter Gerätezugriff

Das VMD460-NA ist nach der Inbetriebnahme gegen unbefugtes Ändern der schutzrelevanten Einstellungen durch ein Passwort zu sichern.

Wird der Passwortschutz nicht genutzt, ist das Gerät zu plombieren.

Überprüfung

Wurde das Gerät durch Überspannung oder Führen von Kurzschlussstrom belastet, so muss es überprüft und gegebenenfalls ersetzt werden.

2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Spannungs- und Frequenzüberwachungsrelais VMD460-NA dient dem Netz- und Anlagenschutz (NA-Schutz) von einspeisenden BHKWs, Windkraft-, Wasserkraft- und Photovoltaikanlagen. Treten netzseitig unzulässige Spannungs- oder Frequenzwerte auf, trennt das VMD460-NA mit Hilfe des Kuppelschalters die Erzeugungsanlage vom öffentlichen Netz.

Durch individuelle Parametrierung ist die Anpassung an die Anlagen- und Einsatzbedingungen vor Ort vorzunehmen, um die Forderungen der Normen zu erfüllen. Beachten Sie die in den technischen Daten angegebenen Grenzen des Einsatzbereichs.

Das VMD460-NA kann im Rahmen der VDE-AR-N 4110:2018-11 als Entkopplungsschutzeinrichtung für die Erzeugungseinheit eingesetzt werden oder als übergeordneter Entkopplungsschutz, letzteres jedoch nur, falls auf die Funktion Q-U-Schutz (Blindleistungsrichtungs-Unterspannungs-Schutz) verzichtet werden darf. Gemäß VDE-AR-N 4110:2018-11 Kap. 10.3.3.4 Abs 5 ist dies nach Abstimmung mit dem Netzbetreiber und unter folgenden Bedingungen möglich:

- Erzeugungsanlagen mit eingeschränkter dynamischer Netzstützung oder
- Erzeugungsanlagen < 1 MVA

Beide Einsatzarten sind sowohl bei Anschluss der Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines Umspannwerks (MS-SS) als auch bei Anschluss der Erzeugungsanlage an das Mittelspannungsnetz (MS-Netz) möglich.

Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

3. Funktionsbeschreibung

Das VMD460-NA hat die Aufgabe das Netz und die (Erzeugungs-)Anlage vor unzulässigen Betriebszuständen zu schützen und eine Trennung herbeizuführen. Zu diesem Zweck ist das VMD460-NA nach den Prinzipien der Einfehlersicherheit aufgebaut. Dies erfolgt, sobald mindestens eine der aktivierten Schutz- oder Überwachungsfunktionen auslöst.

Wenn die Einschaltbedingungen bzw. (Wieder-)Zuschaltbedingungen erfüllt sind, gibt das VMD460-NA die Kopplung der Erzeugungsanlage mit dem Netz frei.

Einzelheiten und Details regelt die anzuwendende (Applikations-)Norm und Richtlinie.

- Welche Schutz- und Überwachungsfunktionen verwendet werden bzw. aktiv/inaktiv sind.
- Wie die Schutz- und Überwachungsfunktionen im Detail parametrierbar sind.
- Weitere Details bzgl. der Berechnungsverfahren und Geräteverhalten
- ob die (Wieder-)Zuschaltung automatisch oder nach manueller Quittierung erfolgt.

Die länderspezifischen (Applikations-)Normen und Richtlinien sind als auswählbare Grundprogramme im Gerät hinterlegt.

3.1 Messfunktionen

3.1.1 Überwachung unterschiedlicher Netzformen: 1AC, 3AC, 3NAC

Das VMD460-NA ist in der Lage unterschiedliche Netzformen (1AC, 3AC, 3NAC) zu überwachen. Die Netzform wird über den Parameter „Ankopplung“ festgelegt.

Weiter wird die Netznominalspannung über den Parameter „ $U_{(L-N)}$ / $U_{(L-L)}$ “ eingestellt.

3.1.2 Permanente Überwachung der Strang- und Außenleiterspannung

Das VMD460-NA misst permanent jeweils die verfügbaren Strang- und Außenleiterspannungen sowie die Netzfrequenz. Weiter berechnet es die für die Schutz- und Überwachungsfunktionen relevanten Messgrößen.

3.2 Abschalten

Sobald mindestens eine der aktivierten Schutz- oder Überwachungsfunktionen ausgelöst hat, gibt das VMD460-NA einen Abschaltbefehl über die Kontakte K1 und K2 an den bzw. die angeschlossenen Kuppelschalter aus. Zunächst wird K1 und dann K2 mit 50 ms Verzögerung ausgelöst.



Gesondertes Abschaltverhalten VDE-AR-N 4105:2018-11 und CEI 0-21

Abweichend vom obigen Verhalten wird K1 abgeschaltet und K2 bleibt stattdessen angezogen. Nur wenn festgestellt wird, dass im Auslösekreis 1 ein Fehler vorliegt, wird über Relais K2 ein Abschaltsignal ausgegeben.

3.3 Einschalt- und (Wieder-)Zuschaltung und besondere Wiederzuschaltungen

3.3.1 Einschalt- und (Wieder-)Zuschaltung und Überwachung der Bedingungen

Wenn die Einschaltbedingungen bzw. (Wiederzuschalt-)Bedingungen erfüllt sind und die Einschaltverzögerungszeit ($t_{(ON)NORMAL}$) abgelaufen ist, gibt das VMD460-NA die Kopplung mit dem Netz automatisch frei.

Die (Wieder-)Zuschaltbedingungen sind erfüllt, sobald sich die Spannungsmesswerte im Bereich der Parameter $U_{(ON)MIN}$ bis $U_{(ON)MAX}$ und Frequenzmesswerte im Bereich der Parameter $f_{(ON)MIN}$ bis $f_{(ON)MAX}$ liegen und alle aktivierten Schutz- und Überwachungsfunktionen zurückgesetzt sind.

Ist kein Zuschaltwert eingestellt, dann gilt der jeweilige Ansprechwert der korrespondierenden Schutzfunktion. Es ist darauf zu achten, dass Ansprechwerte der Schutzfunktionen nicht mit denen der Zuschaltbedingungen kollidieren.

3.3.2 Ausnahmen der automatischen (Wieder-)Zuschaltung

Im Falle eines erkannten Fehlers in einem der Auslösekreise (Kuppelschalterfehler), wird die Zuschaltung über den Parameter „Menü -> Einstellungen -> Dig. Eing. -> Fehlerspeicher“ geregelt.

- **Fehlerspeicher deaktiviert:** Liegt der Fehler nicht mehr an und sind die Zuschaltbedingungen erfüllt, schaltet das VMD460-NA nach Ablauf der Einschaltverzögerungszeit wieder ein. Bei wiederholtem Kuppelschalterfehler werden bis zu 3 automatische Wiederzuschaltversuche unternommen. Sind auch diese erfolglos, ist danach ein manueller RESET erforderlich.
- **Fehlerspeicher aktiviert:** Falls ein Fehler erkannt wurde, erfolgt keine automatische (Wieder-)Zuschaltung oder Zuschaltversuch. Der Fehler muss manuell mit der RESET-Taste quittiert werden um eine Zuschaltung herbeizuführen.

3.3.3 Besondere Wiederzuschaltungen

Für die nachfolgend aufgeführten Ereignisse ist es möglich, besondere Wiederzuschaltbedingungen festzulegen.

3.3.3.1 Wiederzuschaltung nach Kurzzeitunterbrechung

Menü: 3. Einstellungen -> 1. Allgemein ->:

5. $t_{\text{KURZUNTERBR.}}$

6. $t_{\text{(ON)KURZUNTERBR.}}$

Eine Kurzzeitunterbrechung liegt vor, wenn die Wiederzuschaltbedingungen innerhalb einer kurzen Zeit ($t_{\text{KURZUNTERBR.}}$) nach Abschaltung erfüllt sind.

Im Fall einer Kurzzeitunterbrechung erfolgt die automatische Wiederzuschaltung mit einer verkürzten Verzögerungszeit ($t_{\text{(ON)KURZUNTERBR.}}$).

3.3.3.2 Wiederzuschaltung nach df/dt -Erkennung (ROCOF)

Menü: 3. Einstellungen -> 4. df/dt ->:

6. $t_{\text{(ON)}}$

Hat das VMD460-NA aufgrund einer df/dt -Erkennung abgeschaltet, schaltet es nach Ablauf der gesonderten Zuschaltverzögerung $t_{\text{(ON)}}$ wieder zu. Ist $t_{\text{(ON)}}$ auf „aus“ eingestellt, erfolgt die Wiederzuschaltung nach Ablauf der Einschaltverzögerungszeit $t_{\text{(ON)NORMAL}}$.

3.3.3.3 Wiederzuschaltung nach Vektorsprungerkennung

Menü: 3. Einstellungen -> 5. Vektr.sprng. ->:

4. $t_{\text{(ON)}}$

Hat das VMD460-NA aufgrund einer Vektorsprungerkennung abgeschaltet, schaltet es nach Ablauf der gesonderten Zuschaltverzögerung $t_{\text{(ON)}}$ wieder zu. Ist $t_{\text{(ON)}}$ auf „aus“ eingestellt, erfolgt die Wiederzuschaltung nach Ablauf der Einschaltverzögerungszeit $t_{\text{(ON)NORMAL}}$.

3.4 Schutz- und Überwachungsfunktionen

3.4.1 Spannungsschutzfunktionen $U<$, $U<<$, $U>>$ und $U>$

Folgende Spannungsschutzfunktionen sind im VMD460-NA implementiert:

- Spannungssteigerungsschutz: $U>>$ und $U>$
- Spannungsrückgangsschutz: $U<<$, $U<$

In Abhängigkeit der Ankopplung werden alle zur Verfügung stehenden Strang - und Außenleiterspannungen (U_{L1-N} , U_{L2-N} , U_{L3-N} , U_{L1-L2} , U_{L2-L3} und U_{L3-L1}) durch die Spannungsschutzfunktionen separat ausgewertet (ODER-Verknüpfung).

3.4.1.1 Spannungssteigerungsschutz, $U>>$ und $U>$

Menü: 3. Einstellungen -> 2. Spannung ->:

1. $U>>$ und 2. $t_{\text{(OFF)}}$

3. $U>$ und 4. $t_{\text{(OFF)}}$

Beim Spannungssteigerungsschutz wird der Messwert mit dem Ansprechwert ($U_{>>}$ und $U_{>}$) verglichen. Überschreitet der Messwert den Ansprechwert für die Dauer der zugehörigen Ansprechverzögerung, löst die Schutzfunktion aus. Unterschreitet der Messwert den Ansprechwert, wird die Schutzfunktion zurückgesetzt.

Der Messwert entspricht dem Momentanwert.

Die Ausführung des Spannungssteigerungsschutzes $U_{>}$ ist abhängig von der eingestellten Applikationsnorm.

Bitte beachten Sie:

Bei den nachfolgenden Applikationsnormen entspricht der $U_{>}$ -Messwert einem 10-Minuten Mittelwert, welcher durch die Mittelung von 3-Sekunden-Messintervallen über 10 Minuten errechnet wird. Die Art der Mittelwertbildung erfolgt wie folgt:

- CEI 0-21
Der Messwert ist ein quadratischer Mittelwert gemäß IEC EN 61000-4-30.
- VDE-AR-N 4105 und DIN V VDE V 0126-1-1
Der Messwert ist ein arithmetischer Mittelwert

3.4.1.2 Spannungsrückgangsschutz, $U_{<<}$ und $U_{<}$

Menü: 3. Einstellungen → 2. Spannung →:

7. $U_{<}$ und 8. $t_{(OFF)}$

9. $U_{<<}$ und 10. $t_{(OFF)}$

Beim Spannungsrückgangsschutz wird der Messwert mit dem Ansprechwert ($U_{<}$ bzw. $U_{<<}$) verglichen. Unterschreitet der Messwert den Ansprechwert für die Dauer der zugehörigen Ansprechverzögerung ($t_{(OFF)}$), löst die Schutzfunktion aus.

Überschreitet der Messwert den Ansprechwert, wird die Schutzfunktion zurückgesetzt.

Der Messwert entspricht dem Momentanwert.

3.4.2 Frequenzschutzfunktionen $f_{<}$, $f_{<<}$, $f_{>>}$ und $f_{>}$

Folgende Frequenzschutzfunktionen sind im VMD460-NA implementiert:

- Frequenzsteigerungsschutz $f_{>}$, $f_{>>}$
- Frequenzrückgangsschutz $f_{<}$, $f_{<<}$

3.4.2.1 Frequenzrückgangsschutz $f_{<}$, $f_{<<}$

Menü: 3. Einstellungen → 3. Frequenz →:

7. $f_{<}$ und 8. $t_{(OFF)}$

9. $f_{<<}$ und 10. $t_{(OFF)}$

Beim Frequenzrückgangsschutz wird der Messwert mit dem Ansprechwert ($f_{<}$ bzw. $f_{<<}$) verglichen. Unterschreitet der Messwert den Ansprechwert für die Dauer der zugehörigen Ansprechverzögerung ($t_{(OFF)}$), löst die Schutzfunktion aus.

Überschreitet der Messwert den Ansprechwert, wird die Schutzfunktion zurückgesetzt.

3.4.2.2 Frequenzsteigerungsschutz $f>$, $f>>$

Menü: 3. Einstellungen -> 3. Frequenz ->:

1. $f>>$ und 2. $t_{(OFF)}$
3. $f>$ und 4. $t_{(OFF)}$

Beim Frequenzsteigerungsschutz wird der Messwert mit dem Ansprechwert ($f>>$ bzw. $f>$) verglichen. Überschreitet der Messwert den Ansprechwert für die Dauer der zugehörigen Ansprechverzögerung ($t_{(OFF)}$), löst die Schutzfunktion aus.

Unterschreitet der Messwert den Ansprechwert, wird die Schutzfunktion zurückgesetzt.

3.4.3 Inselnetzerkennung df/dt (ROCOF), Vektorsprungerkennung

Zur Inselnetzerkennung setzt das VMD460-NA auf passive Verfahren. Folgende Verfahren stehen zur Verfügung:

- 3-phasige Spannungsüberwachung, siehe Spannungsschutzfunktionen
- Rate of Change of Frequency (ROCOF) df/dt
- Vektorsprungerkennung



Besonderheiten bei VDE-AR-N 4105:2018-11 (4105_2; Profile 1 und 2)

Wenn erkannt wurde, dass eine dynamische Netzstützung erforderlich ist, wird die Inselnetzerkennung für 8 Sekunden deaktiviert, und somit eine ungewollte Trennung vom Netz unterdrückt.

3.4.3.1 Inselnetzerkennung Rate of Change of Frequency (ROCOF) df/dt

Menü: 3. Einstellungen -> 4. df/dt ->:

1. Funktion
2. Ansprechwert
3. Hysterese
4. Messfenster
5. $t_{(OFF)}$
6. $t_{(ON)}$

Beim ROCOF-Verfahren wird der df/dt -Messwert (Frequenzänderungsgeschwindigkeit) mit dem Ansprechwert verglichen. Überschreitet der Messwert den Ansprechwert für die Dauer der zugehörigen Ansprechverzögerung ($t_{(OFF)}$), löst die Schutzfunktion aus.

Unterschreitet der df/dt -Messwert den Ansprechwert um die Hysterese, wird die Schutzfunktion zurückgesetzt.

Über den Parameter „Funktion“ kann die df/dt -Erkennung aktiviert oder deaktiviert werden.

Mit dem Parameter „Messfenster“ erfolgt die Einstellung des Intervalls zur Mittelwertbildung für df/dt -Messwerte.

Über den Parameter „ $t_{(ON)}$ “ kann eine gesonderte Wiederzuschaltverzögerung nach einer df/dt -Abschaltung eingestellt werden.

3.4.3.2 Vektorsprungerkennung

Menü: 3. Einstellungen -> 5. Vekt.sprng. ->:

1. Funktion
2. Ansprechwert
3. $t_{\langle \text{ANLAUF} \rangle}$
4. $t_{\langle \text{ON} \rangle}$

Die Vektorsprungerkennung erkennt Phasenverschiebungen (Vektorsprung) in der Netzspannung.

Überschreitet der \varnothing -Messwert den Ansprechwert, löst die Schutzfunktion aus.

Nach erfolgter Zuschaltung wird die Vektorsprungerkennung für die Dauer der Verzögerungszeit $t_{\langle \text{ANLAUF} \rangle}$ blockiert bzw. unterdrückt, so dass durch Zuschaltung bedingte Ausgleichsvorgänge nicht zur Auslösung der Schutzfunktion führen.

Über den Parameter „Funktion“ kann die Funktion mittels „aus“ deaktiviert werden oder das Verhalten der Vektorsprungerkennung eingestellt werden:

- „L1“, „L2“, „L3“: Die Schutzfunktion überwacht die eingestellte Phase



Ist als Ankopplung „1AC“ eingestellt, wird automatisch „L1“ überwacht, obwohl der Parameter „Funktion“ noch seinen zuletzt eingestellten Wert anzeigt.

- „einzel“: Die Schutzfunktion überwacht jede Phase separat (ODER-Verknüpfung)
- „alle“: Ein Vektorsprung muss auf allen (drei) Phasen gleichzeitig auftreten

Über den Parameter „ $t_{\langle \text{ON} \rangle}$ “ kann eine gesonderte Wiederzuschaltverzögerung nach einer Vektorsprung-Abschaltung eingestellt werden.

3.4.4 Asymmetrierkennung

Menü: 3. Einstellungen -> 5. Unsymmetr.:

1. Funktion
2. Ansprechwert
3. Hysterese
4. $t_{\langle \text{OFF} \rangle}$

Die Asymmetrie wird zum einen auf Basis der Strangspannungen untereinander und zum anderen auf Basis der Außenleiterspannungen untereinander jeweils separat ermittelt. Überschreitet der Unsymmetrie-Messwert den eingestellten Ansprechwert für die Dauer der Verzögerungszeit $t_{\langle \text{OFF} \rangle}$, löst die Schutzfunktion aus.

Unterschreitet der Unsymmetrie-Messwert den Ansprechwert um die Hysterese, wird die Schutzfunktion zurückgesetzt. Über den Parameter „Funktion“ kann die Asymmetrierkennung aktiviert oder deaktiviert werden.

3.4.5 Überwachung der Auslösekreise und Kuppelschalter mittels Kontaktrückführung

Menü: 3. Einstellungen -> 8. Dig. Eing.:

1. Modus
2. $t_{\langle\text{ANLAUF}\rangle}$
3. Fehlerspeicher

Über die digitalen Kontakte D1 und D2 kann eine Überwachung der Auslösekreise (K1 -> Kuppelschalter 1 -> D1 und K2 -> Kuppelschalter 2 -> D2) realisiert werden.

Das VMD460-NA überwacht und vergleicht die Kontaktstellungen von K1 und D1 sowie K2 und D2 und leitet daraus Fehler in den Auslösekreisen ab.

Hat das VMD460-NA zugeschaltet, überprüft es nach Ablauf der Zeitverzögerung ($t_{\langle\text{ANLAUF}\rangle}$) die Kontaktstellungen. Eine Erhöhung des Wertes kann z. B. bei langsamen motorbetriebenen Kuppelschaltern erforderlich sein.

Hat das VMD460-NA abgeschaltet, überprüft es nach Ablauf von 500 ms die Kontaktstellungen.

Über den Parameter „Modus“ wird die Arbeitsweise („NO“ oder „NC“) der digitalen Kontakte festgelegt oder die Funktion deaktiviert („aus“).

Über den Parameter „ $t_{\langle\text{ANLAUF}\rangle}$ “ wird eine Zeitverzögerung festgelegt, nach deren Ablauf die Kontaktstellung im Anschluss an die Zuschaltung überprüft wird.

Über den Parameter „Fehlerspeicher“ kann das Abschaltverhalten im Falle eines erkannten Fehlers in den Auslösekreisen festgelegt werden. Ist der Fehlerspeicher „aktiviert“, unternimmt das VMD460-NA keine automatische (Wieder-)Zuschaltung und auch keine Zuschaltversuche. Für eine erneute Zuschaltung muss der Fehler im Auslösekreis (Kuppelschalterfehler) über die RESET-Taste manuell quittiert und zurückgesetzt werden.

3.4.6 Remote Trip: Fernabschaltung über Rundsteuerempfänger

Menü: 3. Einstellungen -> 1. Allgemein ->:

8. Remote Trip

An die Kontakte RTG1 und RTG kann ein Remote-Trip-Signal zur Fernabschaltung, z. B. über einen Rundsteuerempfänger, angeschlossen werden.

Liegt ein Remote-Trip-Signal an den Kontakten RTG1 und RTG an, schaltet das VMD460-NA nach ≤ 50 ms das Relais K1 (und ggf. K2) ab und die Alarm-LEDs leuchten.

3.4.7 Testfunktion zur Überprüfung des Auslösekreises, Kuppelschalters und Ermittlung der Einschaltzeiten

Der Selbsttest wird durch Betätigen der Testtaste gestartet. Er kann nur manuell gestartet werden, wenn das VMD460-NA zugeschaltet hat (beide Alarm-LEDs aus).

Durch den Selbsttest schaltet das VMD460-NA ab. Bei aktivierter und angeschlossener Kuppelschalterüberwachung/Kontaktrückführung wird die Abschaltzeit gemessen und angezeigt.



Besonderheit bei der VDE-AR-N 4105:2018-11 (4105_2)

Zuerst wird Abschaltpfad 2 über K2 abgeschaltet. 5 s später wird Abschaltpfad 1 über K1 abgeschaltet. Der Test dauert ca. 10 s.

Bei aktivierter und angeschlossener Kuppelschalterüberwachung/Kontaktrückführung wird für jedes der beiden Relais die Abschaltzeit gemessen und angezeigt. Hierdurch wird gewährleistet, dass auch der zweite Abschaltpfad getestet werden kann.

3.4.8 Selbsttest, automatisch

Das Gerät führt permanent einen Selbsttest durch, bei dem interne Funktionsstörungen ermittelt und als Fehlercode auf dem Display angezeigt werden. Sobald das VMD460-NA eine internen Funktionsstörung feststellt, gibt es einen Abschaltbefehl aus.

3.5 Weitere Funktionen

3.5.1 Passwortschutz

```
Menü: 4. System -> :  
4. Passwort
```

Der Passwort-Schutz ist ab Werk deaktiviert. Ist kein Passwort gesetzt, so können alle Parameter und Geräteeinstellungen frei geändert und konfiguriert werden.

Auch bei aktiviertem Passwort-Schutz kann man durch das Menü navigieren. Folgende Parameter können immer (ohne Passwordeingabe) geändert werden: Historie, Sprache, TEST und RESET.

Für Parameteränderungen ist ein Passwort erforderlich. Ein Passwort bleibt bis zum Verlassen des Menüs aktiv. Das Menü wird nach ca. 5 Minuten ohne Eingabe automatisch verlassen.

3.5.1.1 1-stufiger Passwort-Schutz (System-Passwort)

Der 1-stufige Passwort-Schutz steht immer zur Verfügung. Nach Eingabe des korrekten "System"-Passworts sind Änderungen sämtlicher Parameter möglich.

3.5.1.2 2-stufiger Passwort-Schutz (System- und Norm-Passwort)

Für die VDE-AR-N 4105:2018-11 (4105_2) steht ein weiteres „Norm“-Passwort zur Verfügung.

Das „System“-Passwort wird generell während/vor der Parameter**eingabe** abgefragt. Wird die Eingabe eines Parameters bei gesetztem „Norm“-Passwort bestätigt, erfolgt eine erneute Prüfung der Rechte, gegebenenfalls mit Aufforderung zur Eingabe des „Norm“-Passworts. Die Parameter der Normen im Menü „Einstellungen“ können bei gesetztem „Norm“-Passwort zudem angeschaut, aber nur eingeschränkt geändert werden. Historienspeicher: Abrufbarkeit der letzten 300 Netzfehler mit Zeitstempel/Echtzeituhr.



Auf dieser Zugriffsebene können bei gesetztem „Norm“-Passwort **allgemein keine Einstellungen an Parametern der Norm (Einstellungen) vorgenommen werden. Ausnahmen** sind bei der Norm VDE-AR-N 4105:2018-11 folgende Parameter: Ansprechwert „U>“ (Profile 1...3), und Ansprechverzögerungen „ $t_{off U <}$ “ und „ $t_{off U <}$ “ (nur Profil 2).

3.5.2 Schutz vor unbefugtem Zugriff - Plombierbares Gehäuse

Das VMD460-NA kann mit einer Plombe versehen werden, um einen unbefugten Zugriff zu unterbinden bzw. aufzudecken.

3.5.3 Gerät auf Werkseinstellungen zurücksetzen

Menü: 4. System -> 12. Werkseinstellung

Über dieses Menü kann das Gerät auf die Werkeinstellungen bzw. den Auslieferungszustand zurückgesetzt werden.

3.5.4 Historienspeicher der letzten 300 Fehler mit Zeitstempel (Echtzeituhr)

Menü: 2. Historie

Der Historienspeicher speichert bis zu 300 Ereignisse (Alarmer, Tests) mit Informationen über Meldungen (z. B. Ereigniscode und/oder Messwert), Quittierungen und deren Zeitpunkt (Datum und Uhrzeit). Ist der Historienspeicher voll, so wird im Alarmfall jeweils der älteste Eintrag gelöscht, um Platz für den neuen Eintrag zu schaffen (FIFO-Prinzip). Der Historienspeicher kann im Menü: 4. System -> 1. Historie gelöscht bzw. zurückgesetzt werden.

4. Montage, Anschluss und Inbetriebnahme



Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

*Montagebereich vor der Montage stets **spannungsfrei schalten**.*

*Beachten Sie die Angaben zu **Nennanschluss- und Speisespannung** gemäß technischen Daten!*

4.1 Auspacken

- Packen Sie alle Teile des gelieferten Systems aus. Vermeiden Sie dabei scharfkantige Werkzeuge, die den Inhalt der Verpackung beschädigen können.
- Vergleichen Sie anhand Ihrer Bestellung und unseres Lieferscheines, ob Sie alle Geräte vollständig erhalten haben. Die auf den Typenschildern aufgedruckte Artikelnummer und Typenbezeichnung erleichtert die eindeutige Zuordnung der Geräte.
- Überprüfen Sie alle gelieferten Teile auf offensichtliche Transportschäden.
- Nehmen Sie nur unbeschädigte Geräte in Betrieb. Sollte ein Gerät beschädigt sein, so wenden Sie sich an Bender. Ihr Ansprechpartner ist auf den Lieferpapieren angegeben.
- Beachten Sie bei Lagerung der Geräte in winterlich kalter Umgebung:
Lassen Sie die Geräte erst 3-4 Stunden bei Raumtemperatur ohne Netzversorgung stehen. Beim Wechsel von kalter auf warme Umgebung schlägt sich an allen Gegenständen Feuchtigkeit nieder. Werden feuchte Geräte in Betrieb genommen, drohen Schäden an elektrischen Bauteilen und die Gefahr eines elektrischen Schlages beim Berühren.

4.2 Versicherungen

Versehen Sie die Versorgungsspannung aller Systemkomponenten mit Versicherungen. Die IEC 60364-4-43 fordert Schutzeinrichtungen zum Schutz bei Kurzschluss. Wir empfehlen den Einsatz von 6 A Sicherungen.

4.3 Montagehinweise



Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

*Montagebereich vor der Montage stets **spannungsfrei schalten**.*

*Beachten Sie die Angaben zu **Nennanschluss- und Speisespannung** gemäß technischen Daten!*



*Die **Länge der Anschlussleitung** der Geräteanschlüsse DG1/2, D1, D2, DG3/4, D3, D4, RTG und RT1 ist auf **3 m** zu begrenzen.*

*Um die Gerätefunktion des VMD460-NA nach einem Netzausfall zu gewährleisten, ist eine **externe USV** einzusetzen.*

Hierbei gilt folgende Ausnahme:

Falls für einen Spannungsrückgangsschutz ($U <$ oder $U <<$) eine Verzögerungs- bzw. Abschaltzeit kleiner als die Überbrückungszeit konfiguriert ist, so muss keine externe USV für die Versorgungsspannung vorgesehen werden. Die Überbrückungszeit beträgt 600 ms bei einer Versorgungsspannung $U_s = 230\text{ V}$.

Dies ist beispielsweise der Fall für folgende Default-Profile:

VDE-AR-N 4105:2018-11; VDE-AR-N 4105:2011-08; G59/3, G83/2; G59/2; VDE-AR-N 4110:2018-11 Profil 4; BDEW-Richtlinie; 0126; CEI 0-21

Die Geräte sind für folgende Einbauarten geeignet:

- Installationsverteiler nach DIN 43871 oder Schnellmontage auf Hutprofilschiene nach IEC 60715
- Schraubmontage mittels Schrauben M4

4.4 Prinzipdarstellungen

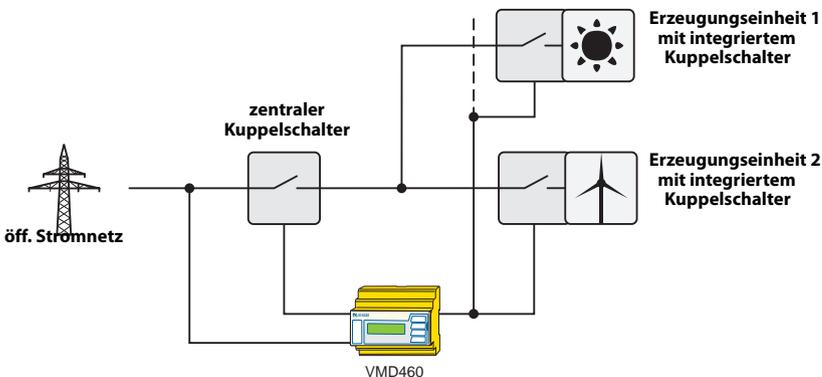


Abb. 4.1: Prinzipdarstellung eines zentralen NA-Schutzes gemäß VDE-AR-N 4105:2018-11

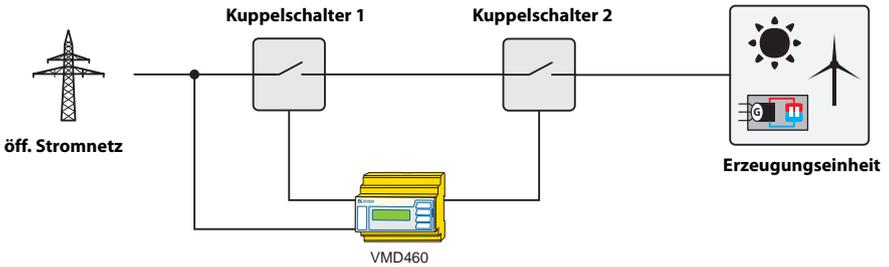


Abb. 4.2: Prinzipdarstellung eines zentralen NA-Schutzes mit Kuppelschaltern

4.5 Maßbild VMD460-NA

Alle Maßangaben in mm

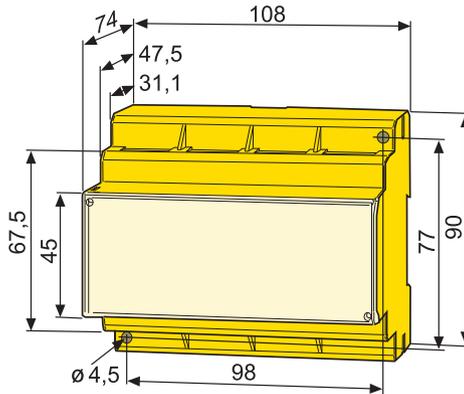


Abb. 4.3: Maßbild, Skizze für Schraubbefestigung

4.6 Montage auf Hutschiene

Rasten Sie den rückseitigen Montageclip des Geräts auf der Hutschiene so ein, dass ein sicherer und fester Sitz gewährleistet ist.

4.7 Schraubbefestigung

1. Bringen Sie die rückseitigen Montageclips (2. Montageclip erforderlich, siehe Bestellinformation) mittels Werkzeug in eine über das Gehäuse hinausragende Position.
2. Befestigen Sie das Gerät mit zwei M4-Schrauben.

4.8 Anschlussbilder

Verdrahten Sie das Gerät je nach anzuwendender Norm gemäß Anschlussbild.



Bei den folgenden Anschlussbildern handelt es sich um Empfehlungen der Firma Bender. Andere Ausführungen sind im Kontext der anzuwendenden Norm möglich.

4.8.1 VDE-AR-N 4105:2018 – Grundprogramm 4105_2

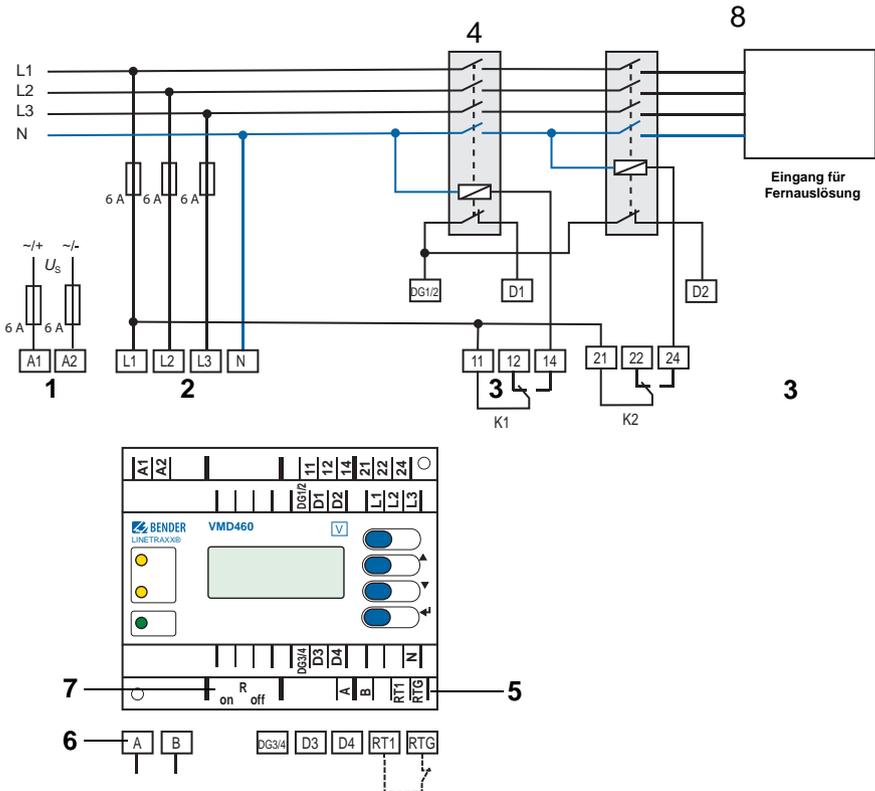


Abb. 4.4: Anschlussbild VMD460-NA - Grundprogramm 4105_2

Legende Anschlussbild

Nr.	Element	Funktion
1	A1, A2	Versorgungsspannung U_s (siehe Bestellangaben)
2	L1, L2, L3, N	Netzankopplung
3	K1, K2	Relaisanschlüsse
4	DG1/2, D1	Zentraler Kuppelschalter mit Kontaktüberwachung D1: Rückmeldekontakt K1 (<i>Rückmeldekontakte wahlweise NC/NO/aus</i>)*
5	RTG, RT1	RTG: GND RT1: Remote-Trip-Eingang (<i>wahlweise NC/NO/aus</i>)*
6	A, B	Service-Schnittstelle
7	R_{on/off}	Abschlusswiderstand der Service-Schnittstelle (120 Ω) ein- oder ausschalten
	DG3/4, D3, D4	keine Verwendung bei genannten Normen
8	DG1/2, D2	Erzeugungseinheit (hier PV-Wechselrichter mit integriertem Kuppelschalter und Kontaktüberwachung) D2: Rückmeldekontakt K2 (<i>Rückmeldekontakte wahlweise NC/NO/aus</i>)*

* Erläuterung: **NC** (im Ruhezustand geschlossen) 

NO (im Ruhezustand offen) 

aus (ausgeschaltet)



Mittels der Kontaktrückführung wird der Kuppelschalter überwacht. Fehlerhafte Zustände wie z. B. verschweißte Schützkontakte können so erkannt werden.

4.8.2 VDE-AR-N 4105:2018 – Grundprogramm 4105_2 mit mehreren Erzeugungseinheiten

In diesem Anschlussbild sind exemplarisch zwei Erzeugungseinheiten (hier PV-Wechselrichter) dargestellt.

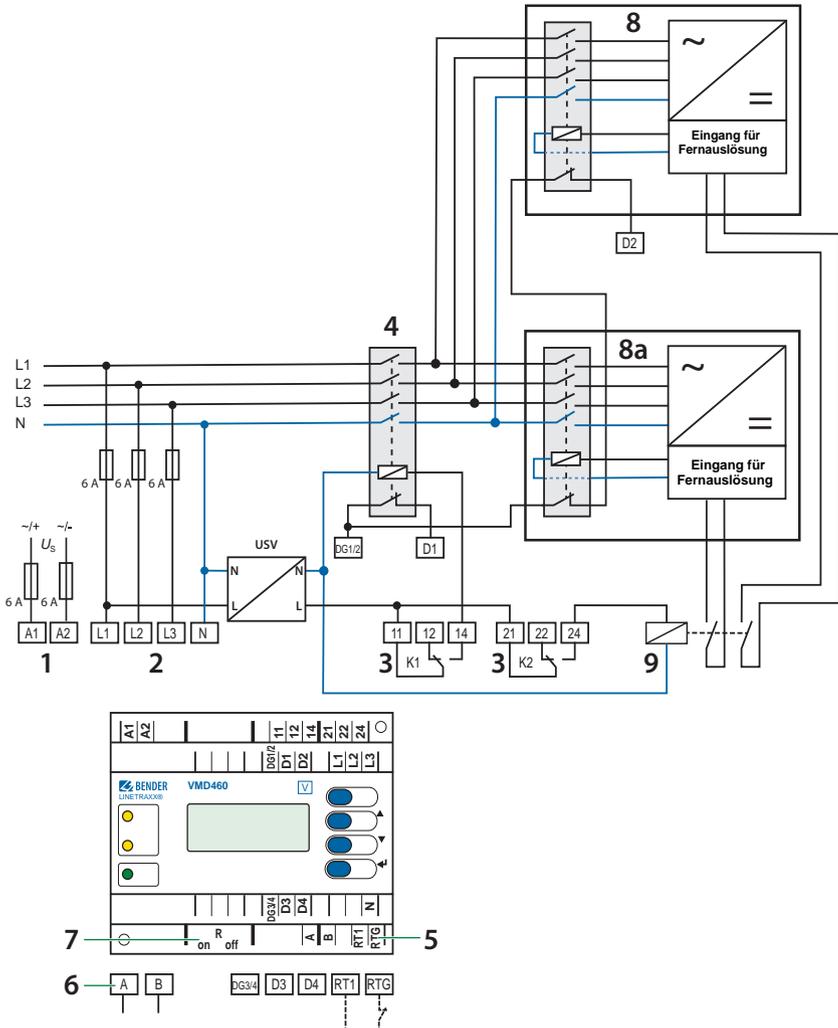


Abb. 4.5: Anschlussbild VMD460-NA - Grundprogramm 4105_2 mit mehreren Erzeugungseinheiten

Prinzipiell ist eine Erweiterung auf mehrere Erzeugungseinheiten möglich. Hierzu sind weitere Erzeugungseinheiten in die Signalkette des Auslösekreises über Relais K2 und der Kontaktrückführung über D2 entsprechend einzubinden.

Legende Anschlussbild

Nr.	Element	Funktion
1	A1, A2	Versorgungsspannung U_s (siehe Bestellangaben)
2	L1, L2, L3, N	Netzankopplung
3	K1, K2	Relaisanschlüsse
4	DG1/2, D1	Zentraler Kuppelschalter mit Kontaktüberwachung D1: Rückmeldekontakt K1 (Rückmeldekontakte wahlweise NC/NO/aus)*
5	RTG, RT1	RTG: GND RT1: Remote-Trip-Eingang (wahlweise NC/NO/aus)*
6	A, B	Service-Schnittstelle
7	$R_{on/off}$	Abschlusswiderstand der Service-Schnittstelle (120 Ω) ein- oder ausschalten
	DG3/4, D3, D4	keine Verwendung bei genannten Normen
8, 8a	D2	Erzeugungseinheit (hier PV-Wechselrichter mit integriertem Kuppelschalter und Kontaktüberwachung) D2: Rückmeldekontakt zu Relais 2 (Rückmeldekontakte wahlweise NC/NO/aus)*
9	24	Ausgang für Fernauslösung über Relais K2

* Erläuterung: **NC** (im Ruhezustand geschlossen) 
NO (im Ruhezustand offen) 
aus (ausgeschaltet) 



Mittels der Kontaktrückführung wird der Kuppelschalter überwacht. Fehlerhafte Zustände wie z. B. verschweißte Schützkontakte können so erkannt werden.

Wenn die Rückmeldekontakte als Öffner ausgeführt sind, müssen sie in Reihe an die Kontaktüberwachung angeschlossen werden (siehe Zeichnung). Sind die Rückmeldekontakte als Schließer ausgeführt, müssen sie parallel an die Kontaktüberwachung angeschlossen werden.

4.8.3 VDE-AR-N 4110:2018-11 – Grundprogramm 4110

Applikation/Einsatz: übergeordneter Entkopplungsschutz der Erzeugungsanlage ohne Q-U-Schutz im Rahmen der VDE-AR-N 4110:2019-11.

Nach erfolgter Abschaltung aufgrund einer ausgelösten Schutz- oder Überwachungsfunktion der Erzeugungsanlage ist eine automatische Wiedereinschaltung unzulässig. Die Wiedereinschaltung darf erst nach Freigabe der Netzleitstelle erfolgen. (VDE-AR-N 4110:2018-11 Kapitel 10.4.2 Abs. 1)

Um diese Anforderung mit dem VDM460-NA zu erfüllen, ist die Verwendung der Remote-Trip-Funktion (Fernabschaltung) in Verbindung mit einer externen Beschaltung zu realisieren. Das nachfolgende Anschlussbild und die zugehörige Erläuterung ist nur ein mögliches Beispiel:

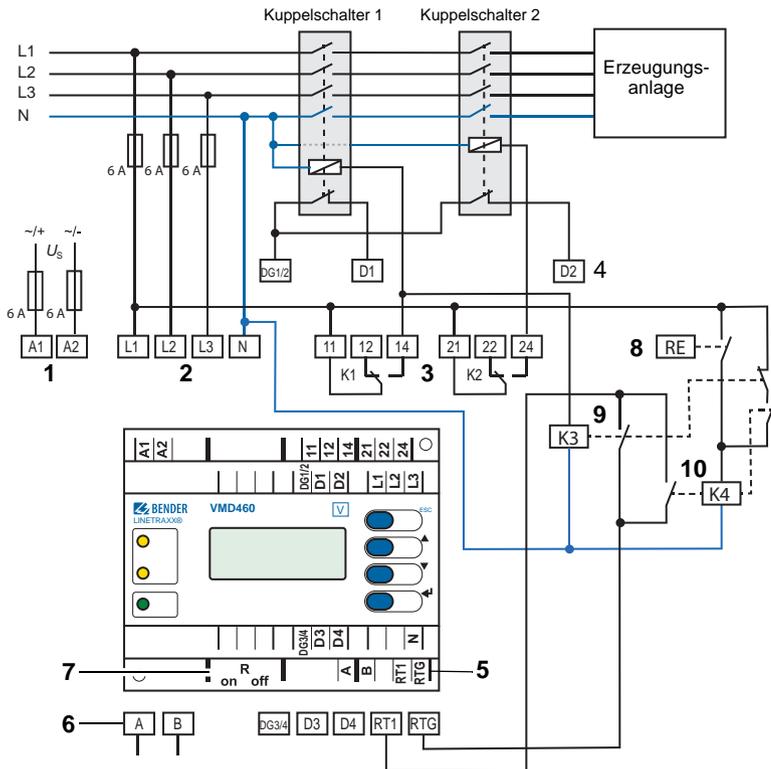


Abb. 4.6: Beispiel für den Anschluss nach VDE-AR-N 4110:2019-11

Erläuterung

Ausgangszustand: Die Anlage ist abgeschaltet. RT1 und RTG haben keine Verbindung. Dadurch wird das VMD460-NA im Alarm gehalten (Remote Trip aktiv).

Der Rundsteuerempfänger erhält von der Netzleitstelle einen Impuls und steuert Relais K4 an, welches in Selbsthaltung geht. Von jetzt an ist das Zuschalten freigegeben (Zuschaltung hängt dann von VMD460-NA ab: Fehler, Alarm, Zuschaltverzögerung usw...).

Sobald das VMD460-NA die Anlage zuschaltet, wird Relais K3 angesteuert. Dies sorgt dafür, dass RT1 und RTG verbunden bleiben und dass Relais K4 abfällt.

Löst irgendwann das VMD460-NA aus, trennt sich die Verbindung von RT1 und RTG und das Gerät hält sich wieder im Alarm, bis es wieder vom Rundsteuerempfänger freigegeben wird.

Legende Anschlussbild

Nr.	Element	Funktion
1	A1, A2	Versorgungsspannung U_s (siehe Bestellangaben)
2	L1, L2, L3, N	Netzankopplung
3	K1, K2	Relaisanschlüsse
4	DG1/2, D1, D2	Kontaktüberwachung Kuppelschalter DG1/2: GND D1: Rückmeldekontakt K1 D2: Rückmeldekontakt K2 (Rückmeldekontakte wahlweise NC/NO/aus)*
5	RTG, RT1	RTG: GND RT1: Remote-Trip-Eingang (wahlweise NC/NO/aus)*
6	A, B	Service-Schnittstelle
7	R_{on/off}	Abschlusswiderstand der Service-Schnittstelle (120 Ω) ein- oder ausschalten
8	RE	Rundsteuerempfänger
9	K3	Externes Relais mit einem Öffner (NC) und einem Schließer (NO)
10	K4	Externes Relais mit zwei Schließern (NO)
	DG3/4, D3, D4	keine Verwendung bei genannter Norm

* Erläuterung: **NC** (im Ruhezustand geschlossen) 
NO (im Ruhezustand offen) 
aus (ausgeschaltet)



Stellen Sie durch Verwendung der Kontaktüberwachung sicher, dass kein Betrieb mit verschweißten Schützkontakten auftritt!

4.8.4 EREC G99, G98, C10/11, DIN V VDE V 0126-1-1 Grundprogramme G98, G99, C10/11, 0126

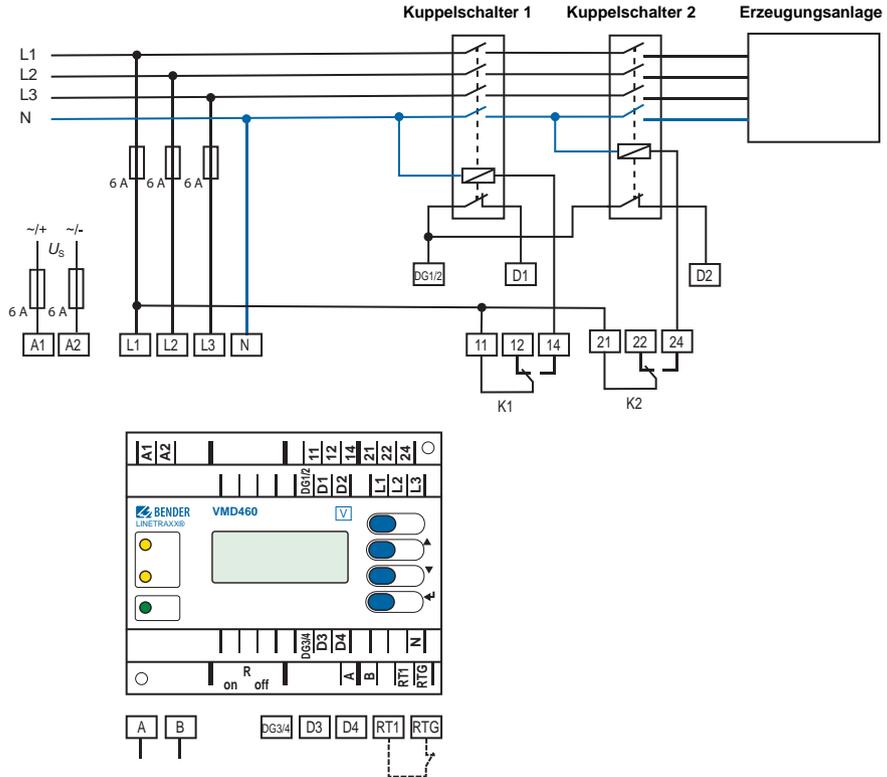


Abb. 4.7: Anschlussbild VMD460-NA
(Grundprogramme G98, G99, C10/11, 0126)

Legende Anschlussbild

Nr.	Element	Funktion
1	A1, A2	Versorgungsspannung U_s (siehe Bestellangaben)
2	L1, L2, L3, N	Netzankopplung
3	K1, K2	Relaisanschlüsse
4	DG1/2, D1, D2	Kuppelschalter mit Kontaktüberwachung D1: Rückmeldekontakt K1 D2: Rückmeldekontakt K2 (Rückmeldekontakte wahlweise NC/NO/aus)*
5	RTG, RT1	RTG: GND RT1: Remote-Trip-Eingang (wahlweise NC/NO/aus)*
6	A, B	Service-Schnittstelle
7	R_{on/off}	Abschlusswiderstand der Service-Schnittstelle (120 Ω) ein- oder ausschalten
	DG3/4, D3, D4	keine Verwendung bei genannten Normen

* Erläuterung: **NC** (im Ruhezustand geschlossen) 

NO (im Ruhezustand offen) 

aus (ausgeschaltet).



Mittels der Kontaktrückführung wird der Kuppelschalter überwacht. Fehlerhafte Zustände wie z. B. verschweißte Schützkontakte können so erkannt werden.

4.8.5 CEI 0-21

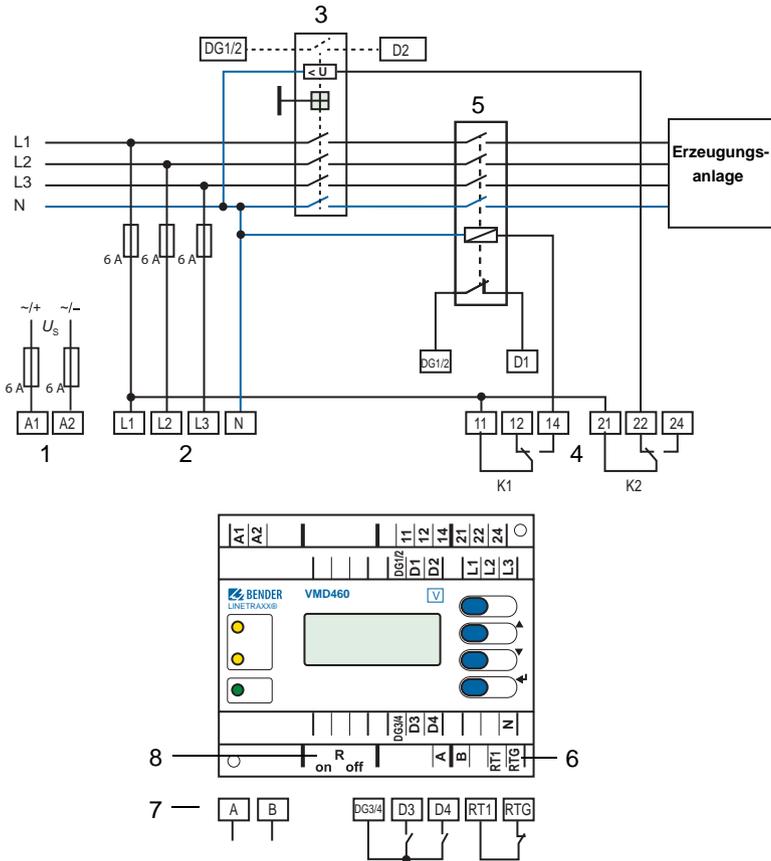


Abb. 4.8: Anschlussbild VMD460-NA (CEI 0-21)

Legende Anschlussbild

Nr.	Element	Funktion
1	A1, A2	Versorgungsspannung U_s (siehe Bestellangaben)
2	L1, L2, L3, N	Netzankopplung
3	DG1/2, D1, D2	Kontaktüberwachung Kuppelschalter DG1/2: GND D1: Rückmeldekontakt K1 D2: Rückmeldekontakt K2 (Backup) (Rückmeldekontakte wahlweise NC/NO/aus)*
4	K1, K2	Relaisanschlüsse
5	DG3/4, D3, D4	Digitaleingänge (externe Überwachung) DG3/4: GND D3: lokale Kontrolle (CEI 0-21 8.6.2.1.1)** D4: externes Signal (CEI 0-21 8.6.2.1.2)** (wahlweise NC/NO/aus)*
6	RTG, RT1	RTG: GND RT1: Remote-Trip-Eingang (wahlweise NC/NO/aus)*
7	A, B	Service-Schnittstelle
8	R _{on/off}	Abschlusswiderstand der Service-Schnittstelle (120 Ω) ein- oder ausschalten

Erläuterungen:

- * **NC** (im Ruhezustand geschlossen) 
NO (im Ruhezustand offen) 
aus (ausgeschaltet)

** Zur Auswertung der **Eingänge D3 und D4** ist der Modus im Menü (Menü: 3. Einstellungen --> 1. Allgemein --> 4. Modus) entsprechend einzustellen:

Beispiel für NO:

Anschluss **D3**, Modus: lokal (keine Auswertung von D4)

D3: lokale Kontrolle	f [Hz]	Abschaltzeit	Parameter
offen	49,5...50,5	0,1 s	81.S1
geschlossen	47,5...51,5	0,1 s	81.S2

Beispiel für NO:

Anschluss **D4**, Modus: extern (keine Auswertung von D3)

D4: externes Signal	f [Hz]	Abschaltzeit	Parameter
offen	49,5...50,5	0,1 s	81.S1
geschlossen	47,5...51,5	4 s; 1 s	81.S2



Die Kontaktüberwachung veranlasst im Fehlerfall von Kuppelschalter 1 (K1) ein Schalten des Backup-Relais (K2).

4.8.5.1 Hinweise zu digitalen Eingängen (D1...D4, RT1)

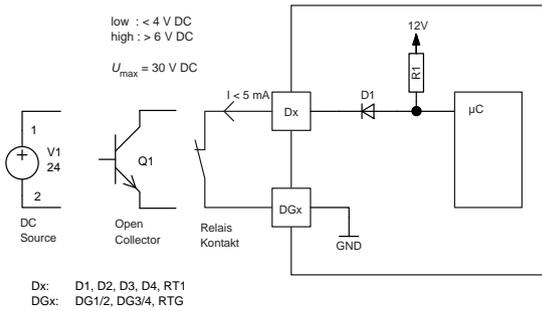


Abb. 4.9: Blockschaltbild (vereinfachte Darstellung)

4.8.6 Weitere Normen

- VDE-AR-N 4105:2011-08 – Grundprogramm 4105_1
- BDEW
- G59/3
- G83/2

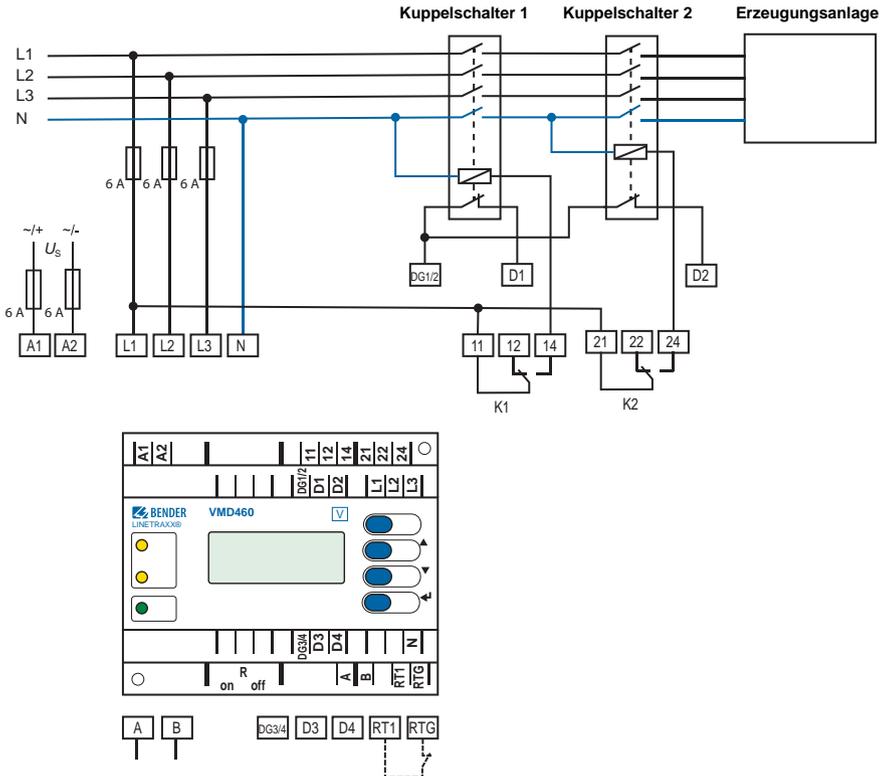


Abb. 4.10: Anschlussbild VMD460-NA
(Grundprogramme 4105_1, BDEW, G59/3, G83/2)

Legende Anschlussbild

Nr.	Element	Funktion
1	A1, A2	Versorgungsspannung U_s (siehe Bestellangaben)
2	L1, L2, L3, N	Netzankopplung
3	K1, K2	Relaisanschlüsse
4	DG1/2, D1, D2	Kuppelschalter mit Kontaktüberwachung D1: Rückmeldekontakt K1 D2: Rückmeldekontakt K2 (Rückmeldekontakte wahlweise NC/NO/aus)*
5	RTG, RT1	RTG: GND RT1: Remote-Trip-Eingang (wahlweise NC/NO/aus)*
6	A, B	Service-Schnittstelle
7	R_{on/off}	Abschlusswiderstand der Service-Schnittstelle (120 Ω) ein- oder ausschalten
	DG3/4, D3, D4	keine Verwendung bei genannten Normen

* Erläuterung: **NC** (im Ruhezustand geschlossen) 

NO (im Ruhezustand offen) 

aus (ausgeschaltet).



Mittels der Kontaktrückführung wird der Kuppelschalter überwacht. Fehlerhafte Zustände wie z. B. verschweißte Schützkontakte können so erkannt werden.

4.9 Inbetriebnahme



Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Unsachgemäßer Anschluss kann zu schweren Personen- oder Sachschäden führen!

Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme immer den ordnungsgemäßen Anschluss des Geräts!

Erste Inbetriebnahme

Beim erstmaligen Inbetriebnehmen müssen Sie

- Eine **Sprache** auswählen.
- Eine **Norm** (siehe [Kapitel 6. „Grundprogramme“](#)) auswählen.
- **Datum** und die **Uhrzeit** einstellen.

Erst nach diesen Einstellungen können Sie in den Menüs Veränderungen vornehmen.



*Der **Kontrast des LC-Displays** lässt sich an jede Umgebungshelligkeit anpassen. In einer Endlosschleife wird der Kontrast verändert. Halten Sie gleichzeitig die Tasten „INFO“ und „MENU“ so lange gedrückt, bis die Anzeige im Display gut lesbar ist. Nach Erreichen eines schwarzen Displays startet die Kontrasteinstellung wieder von vorne mit einem weißem Display.*

*Bei einem Wechsel der Anwender-Norm werden die zugehörigen Werkseinstellungen geladen. Vorhandene **benutzerdefinierte Einstellungen werden bei einem Normen-Wechsel nicht gespeichert.***

4.10 Prüfung des Auslösekreises durch den Anlagenerrichter

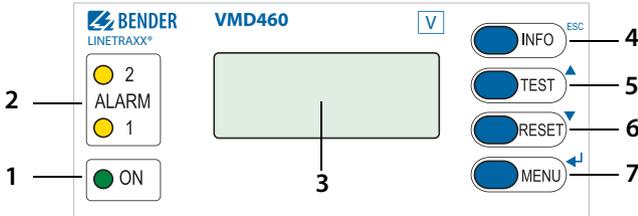
Im Rahmen der Inbetriebnahme hat der Anlagenerrichter den Auslösekreis NA-Schutz/Kuppelschalter, im Anschlussbild dieses Handbuchs bestehend aus K1/K2 und Kuppelschalter 1/Kuppelschalter 2, auf korrekte Funktion zu prüfen.

- Zwecks Auslösung der Kuppelschalter ist die Test-Taste zu betätigen.
- Die erfolgte Auslösung muss durch den Kuppelschalter visualisiert werden.
- Kontaktüberwachung Kuppelschalter (optional, je nach Norm)

Beachten Sie die Hinweise zur Wiederholungsprüfung auf Seite 49.

5. Bedienung und Einstellung

5.1 Bedienoberfläche



Legende

Nr.	Element	Funktion
1	ON	Betriebs-LED, grün; leuchtet bei vorhandener Spannungsversorgung und Betrieb des Geräts; blinkt bei Gerätestart oder internem Gerätefehler
2	ALARM1 ALARM2	Anlage abgeschaltet: Beide LEDs leuchten (gelb) bei einer Schwellwertverletzung von Spannung oder Frequenz, Fernabschaltung (Remote Trip, optional), df/dt (optional), Vektorsprungerkennung (optional), Unsymmetrie (optional); Beide LEDs blinken (gelb) bei internem Gerätefehler oder Fehler in Kontaktüberwachung Nur ALARM 1 leuchtet: Zuschaltbedingungen erfüllt. $t_{(ON)}$ läuft ab
3		Beleuchtetes LC-Display
4	INFO ESC	Standardanzeige: Standardanzeige und Geräteinformationen Menüanzeige: Verlassen der Parametereinstellung ohne Speichern; Wechsel zur nächsthöheren Menüebene
5	TEST ▲	Standardanzeige: Mit der TEST-Taste (> 1,5 s) wird ein manueller Selbsttest durchgeführt, der beide Ausgangsrelais auslöst (Auslösetest zur Überprüfung der Kuppelschalter). Zudem werden die Abschaltzeiten dokumentiert. siehe „Manueller Selbsttest“ auf Seite 74. Menüanzeige: Pfeiltaste aufwärts für Parameteränderung und Scrollen
6	RESET ▼	Standardanzeige: (> 1,5 s) Quittieren von Fehlermeldungen der Kontaktüberwachung Menüanzeige: Pfeiltaste abwärts für Parameteränderung/Scrollen
7	MENU ◀▶	Standardanzeige: Umschalten zwischen Standard-, Menü- und Alarmanzeige Menüansicht: ◀▶-Taste Sprung in Einstellparameter; Speichern der Änderung

5.2 Anzeigen im Display

5.2.1 Standardanzeige

In der Standardanzeige werden die Außenleiterspannungen, die Strangspannungen, der höchste 10 Minuten-Strangspannungsmittelwert U_{10LN} (normenabhängig) und die Frequenz im Display gezeigt.

L1-N 229.9V	L1-L2
397.2V	
L2-N 229.5V	L2-L3

Abb. 5.1: Standardanzeige

5.2.2 Infoanzeige

In der Infoanzeige sind gerätespezifische Informationen abzurufen.

VMD460-NA
22.02.14 12:34
Adresse: xx

Abb. 5.2: Infoanzeige

Näheres hierzu siehe „INFO-Taste“ auf Seite 43.

5.2.3 Alarmanzeige

Die Alarmanzeige zeigt im Klartext Art und Quelle der Alarme.

ALARM	2/3
●	Unterspannung
	$U_{(N-1)}$: 180,3 V

Abb. 5.3: Alarmanzeige

Erläuterung: Im Beispiel wird die zweite von drei Meldungen angezeigt (2/3). Die Adresse „Adr.“ zeigt die BMS-Bus-Adresse des Gerätes an, das den Alarm meldet. Der Alarm wird auf Messkanal 1 ausgegeben und kann im Menü „Alarm/Messwerte“ unter der Kanalnummer 1 abgerufen werden.

5.2.4 Menüanzeige

In der Menüanzeige sind Alarmer, aktuelle Messwerte sowie der Historienspeicher abzurufen. Außerdem können in dieser Anzeige Einstellungen verändert werden.



Abb. 5.4: Menüanzeige

5.2.5 Wechsel zwischen den einzelnen Anzeigen

Der Wechsel zwischen den unterschiedlichen Anzeigen erfolgt über die vier Gerätetasten. Die Bedeutung der Tasten ist je nach Anzeige (Standardanzeige, Alarmanzeige, Menüanzeige, Infoanzeige) eine andere. Mit welcher Taste Sie in welche Anzeige gelangen, erläutert das Schaubild.

Zu unterscheiden ist zunächst, ob ein Alarm vorliegt oder nicht.

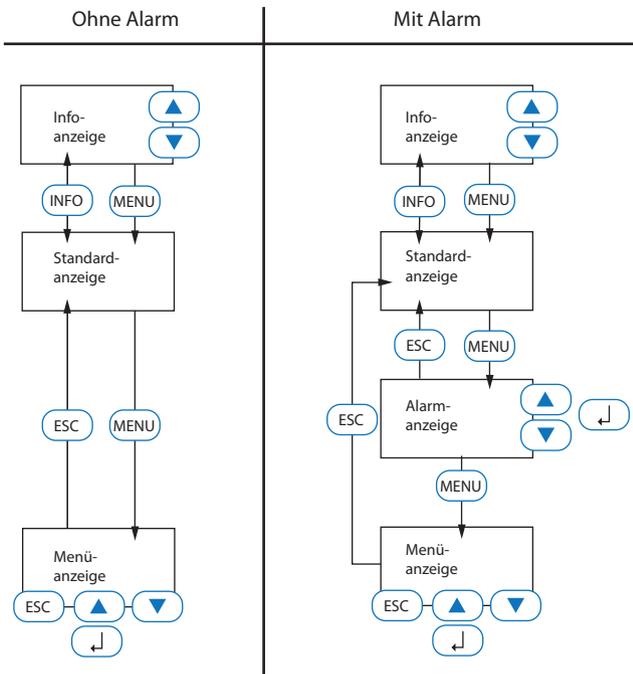


Abb. 5.5: Wechsel zwischen den Anzeigen (mit und ohne Alarm)

5.3 INFO-Taste

Mit der Taste „INFO“ werden Geräte-Informationen im Klartext (Infoanzeige) abgerufen. Dazu drücken Sie in der Standardanzeige die Taste „INFO“ einmal.

Blättern Sie mit den Pfeiltasten ▲▼ durch die einzelnen Zeilen:

1.	Gerätebezeichnung
2.	aktuelles Datum, aktuelle Uhrzeit
3.	BMS-Bus Adresse
4.	Softwareversion Messtechnik
5.	Softwaredatum Messtechnik
6.	Softwareversion Display
7.	Softwaredatum Display
8.	Hersteller des Geräts
9.	Anschrift des Herstellers
10.	Internetadresse des Herstellers

Rückkehr zur Standardanzeige über „ESC“ bzw. ↵.

5.4 MENU-Taste

Wechsel zwischen Standard-, Alarm- und Menüanzeige. (siehe „Wechsel zwischen den Anzeigen (mit und ohne Alarm)“ auf Seite 42.)

In der Menüanzeige werden die einzelnen Einträge mit den Pfeiltasten ▲▼ erreicht:

In der **Menüanzeige** gibt es folgende Unterpunkte:

Zurück	
1.	Alarm/Messwerte
2.	Historie
3.	Einstellungen
4.	System
5.	Info

5.4.1 Alarm/Messwerte

Eine ausführliche Abfrage der Werte erhalten Sie unter *Menü: 1. Alarm/Messwerte* (Menüpunkt mit  auswählen). Die einzelnen Einträge werden mit den Tasten   erreicht.

Messkanal		Parameter	WERT
1	<input checked="" type="radio"/>	$U_{(1-N)}$:	
2	<input checked="" type="radio"/>	$U_{(2-N)}$:	
3	<input checked="" type="radio"/>	$U_{(3-N)}$:	
4	<input type="radio"/>	U10LN:	
5	<input type="radio"/>	U10LL:	
6	<input checked="" type="radio"/>	$U_{(1-2)}$:	
7	<input checked="" type="radio"/>	$U_{(2-3)}$:	
8	<input checked="" type="radio"/>	$U_{(3-1)}$:	
9	<input type="radio"/>	Frequenz:	
10	<input type="radio"/>	df/dt:	
11	<input checked="" type="radio"/>	Kontaktüb. K1*	
12	<input type="radio"/>	$t_{(ON)}$:	
13	<input type="radio"/>	Unsymmetr.:	
14	<input checked="" type="radio"/>	Vekt.sprg:	
15	<input checked="" type="radio"/>	Drehfeld:	
16	<input type="radio"/>	$t_{(OFF) GES}^*$:	
17	<input type="radio"/>	$t_{(OFF) GERAET}^*$:	

4501_2

16	<input type="radio"/>	$t_{(OFF) K1}^{**}$	
17	<input type="radio"/>	$t_{(OFF) K2}^{**}$	

Zu jedem dieser Einträge sehen Sie, ob ein Alarm vorliegt oder nicht:

= kein Alarm

= Alarm

- * *Messkanal 11*: Der Text hängt von vorliegenden Meldungen ab. Bei mehreren Meldungen wechselt die Anzeige der einzelnen Meldungen automatisch alle vier Sekunden.
- * *Messkanal 16*: Gibt die Gesamtzeit an, die beim Selbsttest vom Simulieren von 0 V auf L1 bis zum **Abschalten** von Kuppelschalter 1 vergangen ist. (siehe „Manueller Selbsttest“ auf Seite 74.)
- * *Messkanal 17*: Gibt die Zeit an, die beim Selbsttest vom Simulieren von 0 V auf L1 bis zum **Abschaltbefehl** für Kuppelschalter 1 vergangen ist. (siehe „Manueller Selbsttest“ auf Seite 74.)
- ** Anzeige der gemessenen Zeit

5.4.2 Historie

Der Historienspeicher speichert bis zu 300 Ereignisse (Alarmer, Tests) mit Informationen über Meldungen, Quittierungen und deren Zeitpunkt. Ist der Historienspeicher voll, so wird im Alarmfall jeweils der älteste Eintrag gelöscht, um Platz für den neuen Eintrag zu schaffen (FIFO-Prinzip).

Zum manuellen Löschen des gesamten Historienspeichers siehe Kapitel 5.4.4 „System“ auf Seite 46.

Historie Nr. 297 Von: 01.02.14 / 15:57:00 Quit:

Abb. 5.6: Historie (Übersicht)

Legende zu „Abbildung Abb. 5.6: Historie (Übersicht)“

- Zeile 1: Nummer des Ereignisses
- Zeile 2: Beginn des Ereignisses: Datum/Uhrzeit
- Zeile 3: Quittierung des Ereignisses: Datum/Uhrzeit
- Zeile 4: Ende des Ereignisses: Datum/Uhrzeit

Möglichkeiten:

1. Soll ein Ereignis gesucht werden, das zu einer bestimmten Uhrzeit auftrat, so blättern Sie mit den Pfeiltasten bis zum gewünschten Eintrag.
2. Details aufrufen: Mit der Taste  rufen Sie Details zum aktuellen Eintrag des Historienspeichers auf.

Historie Nr. 297 ● Unterspannung Min. 21V/Max.198V
--

Abb. 5.7: Historie (Detail)

Legende zu „Abbildung Abb. 5.7: Historie (Detail)“

- Zeile 1: Nummer des Datensatzes
- Zeile 2: Alarmstatus und Alarmtext (z. B. Unterspannung, Wandlerfehler,...)
 - = kein Alarm
 - = Alarm, Störung
- Zeile 3: minimaler und maximaler Messwert nach Auftreten des Alarms
- Zeile 4: BMS-BUS-Adresse und Messkanal des meldenden Gerätes

5.4.3 Einstellungen



Änderungen der Ansprechwerte für den NA-Schutz dürfen nur in Absprache mit dem Netzbetreiber durchgeführt werden!

Einstellungen können durch ein Passwort geschützt werden. Ist das Passwort aktiviert, so können weiterhin alle Einstellungen angezeigt werden. Bei dem Versuch, Einstellungen zu ändern, erscheint automatisch die Maske zur Passworteingabe:

Bitte Passwort
eingeben:
0 0 0

Nach Eingabe eines gültigen Passwortes sind Einstellungen in allen Menüs so lange möglich, bis der Menümodus verlassen wird.

Falls Sie Ihr Passwort vergessen haben, wenden Sie sich an den Bender-Service.

Prinzipiell können alle voreingestellten Ansprechwerte geändert werden, wenn dies erforderlich sein sollte. Eine Änderung der Werte erfolgt in der dritten Ebene des Menüs (Spalte „zweimal “) mit .

Um das Einstell-Menü wieder zu verlassen, gibt es zwei unterschiedliche Wege:

- **Speichern** und verlassen: „“
- **Nicht speichern** und verlassen: „ESC“

Die Menüstrukturen in den Einstellungen haben für jede Norm unterschiedliche Einträge. Diese sind in **Kapitel 6. „Grundprogramme“** detailliert aufgeführt.

5.4.4 System

Die folgende Tabelle zeigt die Menüstruktur im Überblick. Eine Änderung der Werte erfolgt in der dritten Ebene des Menüs (Spalte „zweimal “) mit .

Um das System-Menü wieder zu verlassen, gibt es zwei unterschiedliche Wege:

- Speichern und verlassen: „“
- Nicht speichern und verlassen: „ESC“

Systemmenü Überblick

Menü: System	einmal ↵	zweimal ↵
1. Historie	Zurück	
	1. Löschen	Löschen Abbrechen
2. Sprache	Zurück	
	1. English 2. Deutsch 3. Italiano	
3. Uhr	Zurück	
	Format	d.m.y m-d-y
	Datum	Wechsel zwischen Datumselementen mit ↵
	Zeit	Wechsel zwischen Stunde und Minute mit ↵
	Sommerzeit	auto aus
4. Passwort*	Zurück	
	Passwort	* * * Wechsel zwischen Stellen mit ↵
	Status	aus ein
5. Schnittstelle	Zurück	1...90
	Adresse	1: Master 2...90: Slave
6. Alarmadressen	Zurück Adresse xxx	1...150; aus; ein
7. TEST	Abbrechen TEST	Test wird durchgeführt
8. RESET	Abbrechen RESET	Reset wird durchgeführt
9. Test Kommunikation	Zurück 1. Kanal	Kanal (1...12)
10. Externe Geräte	Zurück Liste der angeschlossenen Geräte	1...150: Eigene Adresse des VMD460-NA und externe Geräte
11. Service	Servicemenü nur für Bender-Service zugänglich	
12. Werkseinstellung	Abbrechen Werkseinstellung	Werkseinstellungen wiederherstellen

* Bei der Norm VDE-AR-N 4105:2018-09 werden die Einstellungen des Systems und der Norm mit je einem separaten Passwort gesichert.

5.4.5 Info

Die folgende Liste zeigt die abrufbaren Informationen im Überblick.
Blättern Sie mit den Pfeiltasten ▲▼ durch die einzelnen Zeilen:

1.	Gerätebezeichnung
2.	aktuelles Datum, aktuelle Uhrzeit
3.	BMS-Bus Adresse
4.	Softwareversion Messtechnik
5.	Softwaredatum Messtechnik
6.	Softwareversion Display
7.	Softwaredatum Display
8.	Hersteller des Geräts
9.	Anschrift des Herstellers
10.	Internetadresse des Herstellers

6. Grundprogramme



Änderungen der Ansprechwerte für den NA-Schutz dürfen nur in Absprache mit dem Netzbetreiber durchgeführt werden!

Im VMD460-NA sind die Werkeinstellungen folgender Normen hinterlegt:

Norm / Standard / Anwendungsregel	Grundprogramm	Profile
VDE-AR-N 4105:2018-09	4105_2	<p>1: direkt oder über Umrichter gekoppelte Synchron- und Asynchrongeneratoren mit $P_n \leq 50$ kW</p> <p>2: direkt gekoppelte Synchron- und Asynchrongeneratoren mit $P_n \geq 50$ kW</p> <p>3: Umrichter</p>
VDE-AR-N 4105:2011-08	4105_1	
VDE-AR-N 4110:2018-11	4110	<p>1 (MS-SS; übergeordnete Erzeugungsanlage) Schutz einer Erzeugungsanlage am Netzanschlusspunkt bei Anschluss an die Sammelschiene *</p> <p>2 (MS-SS; Erzeugungseinheit) Schutz an der Erzeugungseinheit bei Anschluss der Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines Umspannwerks</p> <p>3 (MS-Netz; übergeordnete Erzeugungsanlage) Schutz einer Erzeugungsanlage am Netzanschlusspunkt bei Anschluss im Mittelspannungsnetz *</p> <p>4 (MS-Netz; Erzeugungseinheit) Schutz an der Erzeugungseinheit bei Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz</p> <p>*) Für die Profile 1 und 3 sind die gesonderten Hinweise für die bestimmungsgemäße Verwendung im Kapitel 2.4 und das Anschlussbild unter Kapitel 4.8.3 zu beachten.</p>
BDEW-Richtlinie 2008 mit Ergänzungen bis 01.2013	BDEW	
DIN V VDE V 0126-1-1:2006-02/A1:2012-02	0126	
CEI 0-21(:2012-06, :V1:2012-12, :V2:2013-12, :2014-09, :V1:2014-12, 2016-07, V1:2017-07)	CEI 021	
C10/11:2012-06	C10/11	
G98/1-4:2019	G98	
G83/2:2012 und G59/3:2013	G83/2	
G99/1-4:2019	G99	<p>Typ A, Typ B und Typ C Stromerzeugungsmodule</p> <p>1: Niederspannungsschutz (LV Protection)</p> <p>2: Hochspannungsschutz (HV Protection)</p> <p>Typ D ...</p> <p>3: Typ D Stromerzeugungsmodule und Kraftwerke mit eingetragener Kapazität von > 50 MW</p>
G59/2(:2010, -1:2011)	G59/2	

Einstellen einer Norm

Taste MENU --> 3. Einstellungen --> 1. Allgemein --> 1. Norm

Das Laden einer Norm dauert etwa fünf Sekunden und wird am Display mit einem Fortschrittsbalken angezeigt. Standardmäßig wird bei allen Normen, deren Einstellungen über mehrere Profile vorgenommen werden können, zunächst das erste Profil geladen.

Einstellen eines Profils

Taste MENU --> 3. Einstellungen --> 1. Allgemein --> 2. Profil

Die Einstellungen für die verschiedenen Profile verlaufen gemäß dem Laden einer Norm. Die folgenden Tabellen zeigen die Menüstruktur für jede voreingestellte Norm im Überblick. Eine Änderung der Werte erfolgt in der dritten Ebene des Menüs (Spalte „zweimal “) mit  .

Verlassen des jeweiligen Menüpunktes mit

ESC (= ohne Speichern der Änderung)

 (= Speichern der Änderung)



Benutzerdefinierte Einstellungen werden bei einem Wechsel der Norm nicht gespeichert.

6.1 VDE-AR-N 4105:2018-09

4105_2 Menü:	einmal ←	zweimal ←	Profil 1 ³⁾	Profil 2 ³⁾	Profil 3 ³⁾
Zurück					
1. Allgemein	Zurück				
	1. Norm	4105_2; 4105_1; 4110; BDEW; 0126; CEI021; C10/11; G98; G83/2; G99; G59/2	4105_2	4105_2	4105_2
	2. Profil	1...3	1	2	3
	3. Ankopplung	1 AC; 3N AC; 3 AC	3N AC	3N AC	3N AC
	4. $U_{(L-N)} / U_{(L-L)}$	50...260 V; 87...450 V	U(L-N) 230 V	U(L-N) 230 V	U(L-N) 230 V
	5. t _{KURZUNTERBR.}	aus; 40 ms...60 min	aus	aus	aus
	6. t _{(ON) KURZUNTERBR.}	40 ms...60 min	---	---	---
	7. t _{(ON) NORMAL}	40 ms...60 min	60 s	60 s	60 s
	8. Remote Trip	NC; NO; aus	aus	aus	aus
2. Spannung	Zurück				
	1. U>>	aus; 100...150 %	115 %	125 %	125 %
	2. t _(OFF)	40 ms...60 min	100 ms	100 ms	100 ms
	3. U>	aus; 100...150 %	110 %	110 %	110 %
	4. t _(OFF)	40 ms...60 min	100 ms	100 ms	100 ms
	5. U _{(ON) MAX}	aus; 100...150 %	aus	aus	aus
	6. U _{(ON) MIN}	aus; 1...100 %	85 %	85 %	85 %
	7. U<	aus; 1...100 %	80 %	80 %	80 %
	8. t _(OFF)	40 ms...60 min	100 ms	1,00 s	3,00 s
	9. U<<	aus; 1...100 %	aus	45 %	45 %
	10. t _(OFF)	40 ms...60 min	---	300 ms	300 ms
3. Frequenz	Zurück				
	1. f>>	aus; 50,00...65,00 Hz	aus	aus	aus
	2. t _(OFF)	40 ms...60 min	---	---	---
	3. f>	aus; 50,00...65,00 Hz	51,50 Hz	51,50 Hz	51,50 Hz
	4. t _(OFF)	40 ms...60 min	100 ms	100 ms	100 ms
	5. f _{(ON) MAX}	aus; 50,00...65,00 Hz	50,1 Hz	50,1 Hz	50,1 Hz
	6. f _{(ON) MIN}	aus; 45,00...60,00 Hz	aus	aus	aus
	7. f<	aus; 45,00...60,00 Hz	47,50 Hz	47,50 Hz	47,50 Hz
	8. t _(OFF)	40 ms...60 min	100 ms	100 ms	100 ms
	9. f<<	aus; 45,00...60,00 Hz	aus	aus	aus
10. t _(OFF)	40 ms...60 min	---	---	---	

4105_2 Menü:	einmal ↙	zweimal ↙	Profil 1 ³⁾	Profil 2 ³⁾	Profil 3 ³⁾
4. df/dt	Zurück				
	1. Funktion	aus; ein	aus	aus	aus
	2. Ansprechw.	0,05...9,95 Hz/s	2,00 Hz/s	2,00 Hz/s	2,00 Hz/s
	3. Hysterese	1,0...50,0 %	20,0 %	20,0 %	20,0 %
	4. Messfenster	50 ms...1 s	500 ms	500 ms	500 ms
	5. t _(OFF)	40 ms...60 min	100 ms	100 ms	100 ms
	6. t _(ON)	aus 40 ms...60 min	aus	aus	aus
5. Vekt.sprg.	Zurück				
	1. Funktion	aus; L1; L2; L3;einzel; alle	aus	aus	aus
	2. Ansprechw.	1,0...25,0°	8,0°	8,0°	8,0°
	3. t _(ANLAUF)	aus; 40 ms...60 min	2,00 s	2,00 s	2,00 s
	4. t _(ON)	aus; 40 ms...60 min	aus	aus	aus
6. Unsymmetr.	Zurück				
	1. Funktion	aus; ein	aus	aus	aus
	2. Ansprechw.	1,0...50,0 %	5,0 %	5,0 %	5,0 %
	3. Hysterese	1,0...50,0 %	20,0 %	20,0 %	20,0 %
	4. t _(OFF)	40 ms...60 min	100 ms	100 ms	100 ms
7. Relais	Zurück				
	1. Arbeitsweise ¹⁾	NC; NO	K1: NC K2: NC	K1: NC K2: NC	K1: NC K2: NC
8. Dig. Eingang	Zurück				
	1. Modus	NC; NO; aus	D1: NC D2: NC D3: ___ ²⁾ D4: ___ ²⁾	D1: NC D2: NC D3: ___ ²⁾ D4: ___ ²⁾	D1: NC D2: NC D3: ___ ²⁾ D4: ___ ²⁾
	2. t _(ANLAUF)	40 ms...60 min	D1: 500 ms D2: 500 ms D3: ___ ²⁾ D4: ___ ²⁾	D1: 500 ms D2: 500 ms D3: ___ ²⁾ D4: ___ ²⁾	D1: 500 ms D2: 500 ms D3: ___ ²⁾ D4: ___ ²⁾
	3. Fehlerspeicher	aus; ein	D1: ein D2: ein	D1: ein D2: ein	D1: ein D2: ein

Anmerkungen zu Einstellungen „4105_2“

¹⁾ Arbeitsweise Relais:

NC: Im **Normalbetrieb** ist das Relais **angezogen**, im Alarmzustand abgefallen

NO: Im **Normalbetrieb** ist das Relais **abgefallen**, im Alarmzustand angezogen

²⁾ keine Verwendung bei VDE-AR-N 4105:2018-09

³⁾ Benennung der Profile siehe „Grundprogramme“ auf Seite 49.

6.2 VDE-AR-N 4105:2011-08

4105_1 Menü:	einmal ↩	zweimal ↩	Profil
Zurück			
1. Allgemein	Zurück		
	1. Norm	4105_2; 4105_1; 4110; BDEW; 0126; CEI021; C10/11; G98; G83/2; G99; G59/2	
	2. Ankopplung	1 AC; 3N AC; 3 AC	3N AC
	3. U _(L-N) U _(L-L)	50...260 V; 87...450 V	U(L-N) 230 V
	4. t _{KURZUNTERBR.}	aus; 40 ms...60 min	3,00 s
	5. t _{(ON) KURZUNTERBR.}	40 ms...60 min	5,00 s
	6. t _{(ON) NORMAL}	40 ms...60 min	60 s
	7. Remote Trip	NC; NO; aus	aus
2. Spannung	Zurück		
	1. U>>	aus; 100...150 %	115 %
	2. t _(OFF)	40 ms...60 min	100 ms
	3. U>	aus; 100...150 %	110 %
	4. t _(OFF)	40 ms...60 min	100 ms
	5. U _{(ON) MAX}	aus; 100...150 %	aus
	6. U _{(ON) MIN}	aus; 1...100 %	85 %
	7. U<	aus; 1...100 %	80 %
	8. t _(OFF)	40 ms...60 min	100 ms
	9. U<<	aus; 1...100 %	aus
	10. t _(OFF)	40 ms...60 min	---
3. Frequenz	Zurück		
	1. f>>	aus; 50,00...65,00 Hz	aus
	2. t _(OFF)	40 ms...60 min	---
	3. f>	aus; 50,00...65,00 Hz	51,50 Hz
	4. t _(OFF)	40 ms...60 min	100 ms
	5. f _{(ON) MAX}	aus; 50,00...65,00 Hz	50,05 Hz
	6. f _{(ON) MIN}	aus; 45,00...60,00 Hz	aus
	7. f<	aus; 45,00...60,00 Hz	47,50 Hz
	8. t _(OFF)	40 ms...60 min	100 ms
	9. f<<	aus; 45,00...60,00 Hz	aus
	10. t _(OFF)	40 ms...60 min	---

4105_1 Menü:	einmal ↙	zweimal ↙	Profil
4. df/dt	Zurück		
	1. Funktion	aus; ein	aus
	2. Ansprechw.	0,05 ... 9,95 Hz/s	1,00 Hz/s
	3. Hysterese	1,0 ... 50,0 %	20,0 %
	4. Messfenster	50 ms ... 1 s	200 ms
	5. t _(OFF)	40 ms ... 60 min	100 ms
5. Vekt.sprg.	Zurück		
	1. Funktion	aus; L1; L2; L3; einzel; alle	aus
	2. Ansprechw.	1,0 ... 25,0 °	8,0 °
	3. t _(ANLAUF)	aus; 40 ms ... 60 min	2,00 s
	4. t _(ON)	aus; 40 ms ... 60 min	aus
6. Unsymmetr.	Zurück		
	1. Funktion	aus; ein	aus
	2. Ansprechw.	1,0 ... 50,0 %	5,0 %
	3. Hysterese	1,0 ... 50,0 %	20,0 %
	4. t _(OFF)	40 ms ... 60 min	100 ms
7. Relais	Zurück		
	1. Arbeitsweise ¹⁾	NC; NO	K1: NC K2: NC
8. Dig. Eingang	Zurück		
	1. Modus	NC; NO; aus	D1: NC D2: NC D3; D4: --- ²⁾
	2. t _(ANLAUF)	40 ms ... 60 min	D1: 500 ms D2: 500 ms D3; D4: --- ²⁾
	3. Fehlerspeicher	aus; ein	D1: aus D2: aus D3; D4: --- ²⁾

Anmerkungen zu Einstellungen „4105_1“

¹⁾ Arbeitsweise Relais:

NC: Im **Normalbetrieb** ist das Relais **angezogen**, im Alarmzustand abgefallen

NO: Im **Normalbetrieb** ist das Relais **abgefallen**, im Alarmzustand angezogen

²⁾ keine Verwendung bei VDE-AR-N 4105:2011-08

6.3 VDE-AR-N 4110:2018-11

4110 Menü:	einmal 	zweimal 	Profil 1 ³⁾	Profil 2 ³⁾	Profil 3 ³⁾	Profil 4 ³⁾
Zurück						
1. Allgemein	Zurück					
	1. Norm	4105_2; 4105_1; 4110; BDEW; 0126; CEI021; C10/11; G98; G83/2; G99; G59/2	4110	4110	4110	4110
	2. Profil	1...4	1	2	3	4
	3. Ankopplung	1 AC; 3N AC; 3 AC	3 AC	3 AC	3 AC	3 AC
	4. $U_{(L-N)}$ / $U_{(L-L)}$	50...260 V; 87...450 V	$U_{(L-L)}$ 398 V	$U_{(L-L)}$ 398 V	$U_{(L-L)}$ 398 V	$U_{(L-L)}$ 398 V
	5. t _{KURZUNTERBR.}	aus; 40 ms...60 min	aus	aus	aus	aus
	6. t _{(ON) KURZUNTERBR.}	40 ms...60 min	---	---	---	---
	7. t _{(ON) NORMAL}	40 ms...60 min	10 min	10 min	10 min	10 min
	8. Remote Trip	NC; NO; aus	aus	aus	aus	aus
2. Spannung	Zurück					
	1. U>>	aus; 100...150 %	120 %	125 %	120 %	125 %
	2. t _(OFF)	40 ms...60 min	300 ms	300 ms	300 ms	300 ms
	3. U>	aus; 100...150 %	110 %	aus	110 %	aus
	4. t _(OFF)	40 ms...60 min	180 s	---	180 s	---
	5. $U_{(ON) MAX}$	aus; 100...150 %	aus	110 %	aus	110 %
	6. $U_{(ON) MIN}$	aus; 1...100 %	90 %	95 %	90 %	95 %
	7. U<	aus; 1...100 %	80 %	80 %	80 %	80 %
	8. t _(OFF)	40 ms...60 min	2,7 s	1,50 s	2,7 s	1,00 s
	9. U<<	aus; 1...100 %	aus	30 %	aus	45 %
	10. t _(OFF)	40 ms...60 min	---	800 ms	---	300 ms
3. Frequenz	Zurück					
	1. f>>	aus; 50,00...65,00 Hz	aus	52,50 Hz	aus	52,50 Hz
	2. t _(OFF)	40 ms...60 min	---	100 ms	---	100 ms
	3. f>	aus; 50,00...65,00 Hz	aus	51,50 Hz	aus	51,50 Hz
	4. t _(OFF)	40 ms...60 min	---	5,0 s	---	5,0 s
	5. $f_{(ON) MAX}$	aus; 50,00...65,00 Hz	50,20 Hz	50,10 Hz	50,20 Hz	50,10 Hz
	6. $f_{(ON) MIN}$	aus; 45,00...60,00 Hz	47,50 Hz	49,90 Hz	47,50 Hz	49,90 Hz
	7. f<	aus; 45,00...60,00 Hz	aus	47,50 Hz	aus	47,50 Hz
	8. t _(OFF)	40 ms...60 min	---	100 ms	---	100 ms
	9. f<<	aus; 45,00...60,00 Hz	aus	aus	aus	aus
	10. t _(OFF)	40 ms...60 min	---	---	---	---

4110 Menü:	einmal ↙	zweimal ↙	Profil 1 ³⁾	Profil 2 ³⁾	Profil 3 ³⁾	Profil 4 ³⁾
4. df/dt	Zurück					
	1. Funktion	aus; ein	aus	aus	aus	aus
	2. Ansprechw.	0,05...9,95 Hz/s	1,00 Hz/s	1,00 Hz/s	1,00 Hz/s	1,00 Hz/s
	3. Hysterese	1,0...50,0 %	20,0 %	20,0 %	20,0 %	20,0 %
	4. Messfenster	50 ms...1 s	200 ms	200 ms	200 ms	200 ms
	5. t _(OFF)	40 ms...60 min	100 ms	100 ms	100 ms	100 ms
	6. t _(ON)	aus 40 ms...60 min	aus	aus	aus	aus
5. Vekt.sprg.	Zurück					
	1. Funktion	aus; L1; L2; L3; einzel; alle	aus	aus	aus	aus
	2. Ansprechw.	1,0...25,0 °	8,0 °	8,0 °	8,0 °	8,0 °
	3. t _(ANLAUF)	aus; 40 ms...60 min	2,00 s	2,00 s	2,00 s	2,00 s
	4. t _(ON)	aus; 40 ms...60 min	aus	aus	aus	aus
6. Unsymmetr.	Zurück					
	1. Funktion	aus; ein	aus	aus	aus	aus
	2. Ansprechw.	1,0...50,0 %	5,0 %	5,0 %	5,0 %	5,0 %
	3. Hysterese	1,0...50,0 %	20,0 %	20,0 %	20,0 %	20,0 %
	4. t _(OFF)	40 ms...60 min	100 ms	100 ms	100 ms	100 ms
7. Relais	Zurück					
	1. Arbeitsweise ¹⁾	NC; NO	K1: NC K2: NC	K1: NC K2: NC	K1: NC K2: NC	K1: NC K2: NC
8. Dig. Eingang	Zurück					
	1. Modus	NC; NO; aus	D1: aus D2: aus D3; D4: --- ²⁾			
	2. t _(ANLAUF)	40 ms...60 min	D1: --- D2: --- D3; D4: --- ²⁾			
	3. Fehlerspeicher	aus; ein	D1: aus D2: aus D3; D4: --- ²⁾			

Anmerkungen zu Einstellungen „4110“

1) Arbeitsweise Relais:

NC: Im **Normalbetrieb** ist das Relais **angezogen**, im Alarmzustand abgefallen

NO: Im **Normalbetrieb** ist das Relais **abgefallen**, im Alarmzustand angezogen

2) keine Verwendung bei VDE-AR-N 4110:2018-11

3) Benennung der Profile siehe „Grundprogramme“ auf Seite 49.

6.4 BDEW-Richtlinie 2008

BDEW Menü: Einstellungen	einmal 	zweimal 	Werks- einstellung
Zurück			
1. Allgemein	Zurück		
	1. Norm	4105_2; 4105_1; 4110; BDEW; 0126; CEI021; C10/11; G98; G83/2; G99; G59/2	
	2. Ankopplung	1 AC; 3N AC; 3 AC	3N AC
	3. $U_{(L-N)}$ $U_{(L-L)}$	50...260 V; 87...450 V	$U_{(L-N)}$ 230 V
	4. $t_{\text{KURZUNTERBR.}}$	aus; 40 ms...60 min	aus
	5. $t_{(ON) \text{ KURZUNTERBR.}}$	40 ms...60 min	---
	6. $t_{(ON) \text{ NORMAL}}$	40 ms...60 min	30 s
	7. Remote Trip	NC; NO; aus	aus
2. Spannung	Zurück		
	1. $U >>$	aus; 100...150 %	120 %
	2. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	100 ms
	3. $U >$	aus; 100...150 %	108 %
	4. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	60 s
	5. $U_{(ON) \text{ MAX}}$	aus; 100...150 %	aus
	6. $U_{(ON) \text{ MIN}}$	aus; 1...100 %	95 %
	7. $U <$	aus; 1...100 %	80 %
	8. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	2,40 s
	9. $U <<$	aus; 1...100 %	45 %
	10. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	300 ms
3. Frequenz	Zurück		
	1. $f >>$	aus; 50,00...65,00 Hz	aus
	2. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	---
	3. $f >$	aus; 50,00...65,00 Hz	51,50 Hz
	4. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	100 ms
	5. $f_{(ON) \text{ MAX}}$	aus; 50,00...65,00 Hz	50,05 Hz
	6. $f_{(ON) \text{ MIN}}$	aus; 45,00...60,00 Hz	aus
	7. $f <$	aus; 45,00...60,00 Hz	47,50 Hz
	8. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	100 ms
	9. $f <<$	aus; 45,00...60,00 Hz	aus
	10. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	---

BDEW Menü: Einstellungen	einmal ↙	zweimal ↙	Werk- einstellung
4. df/dt	Zurück		
	1. Funktion	aus; ein	aus
	2. Ansprechw.	0,05...9,95 Hz/s	1,00 Hz/s
	3. Hysterese	1,0...50,0 %	20,0 %
	4. Messfenster	50 ms...1 s	200 ms
	5. t _(OFF)	40 ms...60 min	100 ms
	6. t _(ON)	aus 40 ms...60 min	aus
5. Vekt.sprg.	Zurück		
	1. Funktion	aus; L1; L2; L3; einzel; alle	aus
	2. Ansprechw.	1,0...25,0°	8,0°
	3. t _(ANLAUF)	aus; 40 ms...60 min	2,00 s
	4. t _(ON)	aus; 40 ms...60 min	aus
6. Unsymmetr.	Zurück		
	1. Funktion	aus; ein	aus
	2. Ansprechw.	1,0...50,0 %	5,0 %
	3. Hysterese	1,0...50,0 %	20,0 %
	4. t _(OFF)	40 ms...60 min	100 ms
7. Relais	Zurück		
	1. Arbeitsweise ¹⁾	NC; NO	K1: NC K2: NC
8. Dig. Eingang	Zurück		
	1. Modus	NC; NO; aus	D1: aus D2: aus D3; D4: --- ²⁾
	2. t _(ANLAUF)	40 ms...60 min	D1: -- D2: -- D3; D4: --- ²⁾
	3. Fehlerspeicher	aus; ein	D1: aus D2: aus D3; D4: --- ²⁾

Anmerkungen zu Einstellungen „BDEW“

¹⁾ Arbeitsweise Relais:

NC: Im **Normalbetrieb** ist das Relais **angezogen**, im Alarmzustand abgefallen

NO: Im **Normalbetrieb** ist das Relais **abgefallen**, im Alarmzustand angezogen

²⁾ keine Verwendung bei BDEW Richtlinie 2008

6.5 DIN V VDE V 0126-1-1:2006-02/A1:2012-02

0126 Menü:	einmal ↙	zweimal ↙	Profil
Zurück			
1. Allgemein	Zurück		
	1. Norm	4105_2, 4105_1, 4110, BDEW, 0126, CEI021, C10/11, G98, G83/2, G99, G59/2	0126
	2. Ankopplung	1 AC; 3N AC; 3 AC	3N AC
	3. $U_{(L-N)}$ $U_{(L-L)}$	50...260 V; 87...450 V	U(L-N) 230 V
	4. t _{KURZUNTERBR.}	aus; 40 ms...60 min	3,00 s
	5. t _{(ON) KURZUNTERBR.}	40 ms...60 min	5,00 s
	6. t _{(ON) NORMAL}	40 ms...60 min	30 s
	7. Remote Trip	NC; NO; aus	aus
2. Spannung	Zurück		
	1. U>>	aus; 100...150 %	115 %
	2. t _(OFF)	40 ms...60 min	100 ms
	3. U>	aus; 100...150 %	110 %
	4. t _(OFF)	40 ms...60 min	100 ms
	5. $U_{(ON) MAX}$	aus; 100...150 %	aus
	6. $U_{(ON) MIN}$	aus; 1...100 %	aus
	7. U<	aus; 1...100 %	80 %
	8. t _(OFF)	40 ms...60 min	100 ms
	9. U<<	aus; 1...100 %	aus
	10. t _(OFF)	40 ms...60 min	---
	3. Frequenz	Zurück	
1. f>>		aus; 50,00...65,00 Hz	aus
2. t _(OFF)		40 ms...60 min	---
3. f>		aus; 50,00...65,00 Hz	51,50 Hz
4. t _(OFF)		40 ms...60 min	100 ms
5. f _{(ON) MAX}		aus; 50,00...65,00 Hz	aus
6. f _{(ON) MIN}		aus; 45,00...60,00 Hz	aus
7. f<		aus; 45,00...60,00 Hz	47,50 Hz
8. t _(OFF)		40 ms...60 min	100 ms
9. f<<		aus; 45,00...60,00 Hz	aus
10. t _(OFF)		40 ms...60 min	---

0126 Menü:	einmal ↙	zweimal ↙	Profil
4. df/dt	Zurück		
	1. Funktion	aus; ein	aus
	2. Ansprechw.	0,05 ... 9,95 Hz/s	1,00 Hz/s
	3. Hysterese	1,0 ... 50,0 %	20,0 %
	4. Messfenster	50 ms ... 1 s	200 ms
	5. t _(OFF)	40 ms ... 60 min	100 ms
5. Vekt.sprg.	Zurück		
	1. Funktion	aus; L1; L2; L3; einzel; alle	aus
	2. Ansprechw.	1,0 ... 25,0 °	8,0 °
	3. t _(ANLAUF)	aus; 40 ms ... 60 min	2,00 s
	4. t _(ON)	aus; 40 ms ... 60 min	aus
6. Unsymmetr.	Zurück		
	1. Funktion	aus; ein	aus
	2. Ansprechw.	1,0 ... 50,0 %	5,0 %
	3. Hysterese	1,0 ... 50,0 %	20,0 %
	4. t _(OFF)	40 ms ... 60 min	100 ms
7. Relais	Zurück		
	1. Arbeitsweise ¹⁾	NC; NO	K1: NC K2: NC
8. Dig. Eingang	Zurück		
	1. Modus	NC; NO; aus	D1: NC D2: NC D3; D4: --- ²⁾
	2. t _(ANLAUF)	40 ms ... 60 min	D1: 500 ms D2: 500 ms D3; D4: --- ²⁾
	3. Fehlerspeicher	aus; ein	D1: aus D2: aus D3; D4: --- ²⁾

Anmerkungen zu Einstellungen „0126“

¹⁾ Arbeitsweise Relais:

NC: Im **Normalbetrieb** ist das Relais **angezogen**, im Alarmzustand abgefallen

NO: Im **Normalbetrieb** ist das Relais **abgefallen**, im Alarmzustand angezogen

²⁾ keine Verwendung bei DIN V VDE 0126-1-1

6.6 CEI 0-21 (:2012-06, :V1:2012-12, :V2:2013-12, :2014-09, :V1:2014-12; 2016-07, V1:2017-07)

CEI 0-21 Menü:	einmal ↙	zweimal ↙	Werks- einstellung
Zurück			
1. Allgemein	Zurück		
	1. Norm	4105_2, 4105_1, 4110, BDEW, 0126, CEI021, C10/11, G98, G83/2, G99, G59/2	CEI021
	2. Ankopplung	1 AC; 3N AC; 3 AC	3N AC
	3. $U_{(L-N)} / U_{(L-L)}$	50...260 V; 87...450 V	$U_{(L-N)}$ 230 V
	4. Modus	aus/extern ¹⁾ / lokal ²⁾	aus
	5. $t_{\text{KURZUNTERBR.}}$	aus/40 ms...60 min	aus
	6. $t_{(ON) \text{ KURZUNTERBR.}}$	40 ms...60 min	—
	7. $t_{(ON) \text{ NORMAL}}$	40 ms...60 min	70 ms
	8. Remote Trip	NC; NO; aus	NC
2. Spannung	Zurück		
	1. $U >>_{(59.52)}$	aus/100...150 %	115 %
	2. $t_{(OFF) (59.52)}$	40 ms...60 min	200 ms
	3. $U >_{(59.51)}$	aus/100...150 %	110 %
	4. $t_{(OFF) (59.51)}$	40 ms...60 min	3,00 s
	5. $U_{(ON) \text{ MAX}}$	aus/100...150 %	aus ¹⁾
	6. $U_{(ON) \text{ MIN}}$	aus/1...100 %	aus ¹⁾
	7. $U <_{(27.51)}$	aus/1...100 %	85 %
	8. $t_{(OFF) (27.51)}$	40 ms...60 min	400 ms
	9. $U <<_{(27.52)}$	aus/1...100 %	40 %
	10. $t_{(OFF) (27.52)}$	40 ms...60 min	200 ms

CEI 0-21 Menü:	einmal ↩	zweimal ↩	Werks- einstellung
3. Frequenz	Zurück		
	1. f>>	aus/50,00...65,00 Hz	aus
	2. t _(OFF)	40 ms...60 min	---
	3. f> (81>.S1)	aus/50,00...65,00 Hz	50,50 Hz
	4. t _(OFF) (81>.S1)	40 ms...60 min	100 ms
	5. f _(ON) MAX	aus/50,00...65,00 Hz	aus ¹⁾
	6. f _(ON) MIN	aus/45,00...60,00 Hz	aus ¹⁾
	7. f< (81<.S1)	aus/45,00...60,00 Hz	49,50 Hz
	8. t _(OFF) (81<.S1)	40 ms...60 min	100 ms
	9. f> (81>.S2)	aus/50,00...65,00 Hz	51,50 Hz
	10. f< (81<.S2)	aus/50,00...65,00 Hz	47,50 Hz
	11. Tlc _(off) (81>.S2)	40 ms...60 min	100 ms
	12. Tlc _(off) (81>.S2)	40 ms...60 min	100 ms
13. Tex _(off) (81>.S2)	40 ms...60 min	1,00 s	
3. Frequenz	14. Tex _(off) (81<.S2)	40 ms...60 min	4,00 s
	15. f<<	aus; 45,00...60,00 Hz	aus
	16. t _(OFF)	40 ms...60 min	---
4. df/dt	Zurück		
	1. Funktion	aus/ein	aus
	2. Ansprechw.	0,05...9,95 Hz/s	1,00 Hz/s
	3. Hysterese	1,0...50,0 %	20,0 %
	4. Messfenster	50 ms...1 s	200 ms
	5. t _(OFF)	40 ms...60 min	100 ms
5. Vekt.sprg.	6. t _(ON)	aus; 40 ms...60 min	30 s
	Zurück		
	1. Funktion	aus; L1; L2; L3; einzel; alle	aus
	2. Ansprechw.	1,0...25,0°	8,0°
	3. t _(ANLAUF)	aus/40 ms...60 min	2,00 s
6. Unsymmetr.	4. t _(ON)	aus/40 ms...60 min	30 s
	Zurück		
	1. Funktion	aus/ein	aus
	2. Ansprechw.	1,0...50,0 %	5,0 %
	3. Hysterese	1,0...50,0 %	20,0 %
7. Relais	4. t _(OFF)	40 ms...60 min	100 ms
	Zurück		
7. Relais	1. Arbeitsweise ²⁾	NC; NO	K1: NC K2: NO

CEI 0-21 Menü:	einmal ↩	zweimal ↩	Werks- einstellung
8. Dig. Eingang D1: K1 D2: K2 (backup) D3: lokale Kontrolle D4: externes Signal	Zurück		
	1. Modus	NC; NO; aus	D1: NC D2: aus D3: NO D4: NO
	2. $t_{(ANLAUF)}$	40 ms... 60 min	D1: 500 ms D2: --- D3; D4: --- ³⁾
	3. Fehlerspeicher	aus; ein	D1: aus D2: aus D3; D4: --- ³⁾

Anmerkungen zu Einstellungen „0126“

1) Die Norm CEI0-21 verwendet anstatt separater Einschaltbedingungen einen festen Faktor, der auf den Ansprechwert angewendet wird. (Hysterese)
Die Faktoren sind:

- Überspannung: x 0,96;
- Unterspannung: x 1,04;
- Überfrequenz: x 0,998;
- Unterfrequenz: x 1,002.

Dieses Verhalten greift nur, wenn die Parameter $U_{(ON)min}$, $U_{(ON)max}$, $f_{(ON)min}$ und $f_{(ON)max}$ auf „aus“ gestellt sind.

2) Arbeitsweise Relais:

- NC:** Im **Normalbetrieb** ist das Relais **angezogen**, im Alarmzustand abgefallen
- NO:** Im **Normalbetrieb** ist das Relais **abgefallen**, im Alarmzustand angezogen

3) keine Verwendung bei CEI 0-21 (:2012-06, :V1:2012-12, :V2:2013-12, :2014-09, :V1:2014-12)

6.7 C10/11:2006-06

C10/11 Menü:	einmal ↙	zweimal ↙	Profil
Zurück			
1. Allgemein	Zurück		
1. Norm		4105_2; 4105_1; 4110; BDEW; 0126; CEI021; C10/11; G98; G83/2; G99; G59/2	C10/11
2. Ankopplung		1 AC; 3N AC; 3 AC	3N AC
3. $U_{(L-N)}$ $U_{(L-L)}$		50...260 V; 87...450 V	U(L-N) 230 V
4. t _{KURZUNTERBR.}		aus; 40 ms...60 min	3,00 s
5. t _{(ON) KURZUNTERBR.}		40 ms...60 min	5,00 s
6. t _{(ON) NORMAL}		40 ms...60 min	60 s
7. Remote Trip		NC; NO; aus	aus
2. Spannung	Zurück		
1. U>>		aus; 100...150 %	115 %
2. t _(OFF)		40 ms...60 min	100 ms
3. U>		aus; 100...150 %	110 %
4. t _(OFF)		40 ms...60 min	100 ms
5. $U_{(ON) MAX}$		aus; 100...150 %	aus
6. $U_{(ON) MIN}$		aus; 1...100 %	85 %
7. U<		aus; 1...100 %	80 %
8. t _(OFF)		40 ms...60 min	100 ms
9. U<<		aus; 1...100 %	aus
10. t _(OFF)		40 ms...60 min	---
3. Frequenz	Zurück		
1. f>>		aus; 50,00...65,00 Hz	aus
2. t _(OFF)		40 ms...60 min	---
3. f>		aus; 50,00...65,00 Hz	51,50 Hz
4. t _(OFF)		40 ms...60 min	100 ms
5. f _{(ON) MAX}		aus; 50,00...65,00 Hz	50,05 Hz
6. f _{(ON) MIN}		aus; 45,00...60,00 Hz	aus
7. f<		aus; 45,00...60,00 Hz	47,50 Hz
8. t _(OFF)		40 ms...60 min	100 ms
9. f<<		aus; 45,00...60,00 Hz	aus
10. t _(OFF)		40 ms...60 min	---

C10/11 Menü:	einmal ↙	zweimal ↙	Profil
4. df/dt	Zurück		
	1. Funktion	aus; ein	ein
	2. Ansprechw.	0,05...9,95 Hz/s	1,00 Hz/s
	3. Hysterese	1,0...50,0 %	20,0 %
	4. Messfenster	50 ms...1 s	200 ms
	5. t _(OFF)	40 ms...60 min	100 ms
	6. t _(ON)	aus; 40 ms...60 min	aus
5. Vekt.sprg.	Zurück		
	1. Funktion	aus; L1; L2; L3; einzel; alle	aus
	2. Ansprechw.	1,0...25,0°	8,0°
	3. t _(ANLAUF)	aus; 40 ms...60 min	2,00 s
	4. t _(ON)	aus; 40 ms...60 min	aus
6. Unsymmetr.	Zurück		
	1. Funktion	aus; ein	aus
	2. Ansprechw.	1,0...50,0 %	5,0 %
	3. Hysterese	1,0...50,0 %	20,0 %
	4. t _(OFF)	40 ms...60 min	100 ms
7. Relais	Zurück		
	1. Arbeitsweise ¹⁾	NC; NO	K1: NC K2: NC
8. Dig. Eingang	Zurück		
	1. Modus	NC; NO; aus	D1: NC D2: NC D3; D4: --- ²⁾
	2. t _(ANLAUF)	40 ms...60 min	D1: 500 ms D2: 500 ms D3; D4: --- ²⁾
	3. Fehlerspeicher	aus; ein	D1: aus D2: aus D3; D4: --- ²⁾

Anmerkungen zu Einstellungen „C10/11“

¹⁾ Arbeitsweise Relais:

NC: Im **Normalbetrieb** ist das Relais **angezogen**, im Alarmzustand abgefallen

NO: Im **Normalbetrieb** ist das Relais **abgefallen**, im Alarmzustand angezogen

²⁾ keine Verwendung bei C10/11

6.8 G98/1-4:2019

G98 Menü:	einmal ↙	zweimal ↙	Werks- einstellung
Zurück			
1. Allgemein	Zurück		
1. Norm		4105_2; 4105_1; 4110; BDEW; 0126; CEI021; C10/11; G98; G83/2; G99; G59/2	G98
2. Ankopplung		1 AC; 3N AC; 3 AC	3N AC
3. $U_{(L-N)} / U_{(L-L)}$		50...260 V; 87...450 V	U(L-N) 230 V
4. t _{KURZUNTERBR.}		aus; 40 ms...60 min	aus
5. t _{(ON) KURZUNTERBR.}		40 ms...60 min	---
6. t _{(ON) NORMAL}		40 ms...60 min	20 s
7. Remote Trip		NC; NO; aus	aus
2. Spannung	Zurück		
1. U>>		aus; 100...150 %	119 %
2. t _(OFF)		40 ms...60 min	500 ms
3. U>		aus; 100...150 %	114 %
4. t _(OFF)		40 ms...60 min	1,00 s
5. U _{(ON) MAX}		aus; 100...150 %	aus
6. U _{(ON) MIN}		aus; 1...100 %	aus
7. U<		aus; 1...100 %	80 %
8. t _(OFF)		40 ms...60 min	2,50 s
9. U<<		aus; 1...100 %	aus
10. t _(OFF)		40 ms...60 min	---
3. Frequenz	Zurück		
1. f>>		aus; 50,00...65,00 Hz	aus
2. t _(OFF)		40 ms...60 min	---
3. f>		aus; 50,00...65,00 Hz	52Hz
4. t _(OFF)		40 ms...60 min	500 ms
5. f _{(ON) MAX}		aus; 50,00...65,00 Hz	aus
6. f _{(ON) MIN}		aus; 45,00...60,00 Hz	aus
7. f<		aus; 45,00...60,00 Hz	47,50 Hz
8. t _(OFF)		40 ms...60 min	20 s
9. f<<		aus; 45,00...60,00 Hz	47,00 Hz
10. t _(OFF)		40 ms...60 min	500 ms

G98 Menü:	einmal ↵	zweimal ↵	Werks- einstellung
4. df/dt	Zurück		
	1. Funktion	aus; ein	ein
	2. Ansprechw.	0,05 ... 9,95 Hz/s	1,00 Hz/s
	3. Hysterese	1,0 ... 50,0 %	20,0 %
	4. Messfenster	50 ms ... 1 s	500 ms
	5. t _(OFF)	40 ms ... 60 min	100 ms
5. Vekt.sprg.	Zurück		
	1. Funktion	aus; L1; L2; L3; einzel; alle	aus
	2. Ansprechw.	1,0 ... 25,0°	12,0°
	3. t _(ANLAUF)	aus; 40 ms ... 60 min	2,00 s
	4. t _(ON)	aus; 40 ms ... 60 min	aus
6. Unsymmetr.	Zurück		
	1. Funktion	aus; ein	aus
	2. Ansprechw.	1,0 ... 50,0 %	5,0 %
	3. Hysterese	1,0 ... 50,0 %	20,0 %
	4. t _(OFF)	40 ms ... 60 min	100 ms
7. Relais	Zurück		
	1. Arbeitsweise ¹⁾	NC; NO	K1: NC K2: NC
8. Dig. Eingang	Zurück		
	1. Modus	NC; NO; aus	D1: NC D2: NC D3; D4: --- ²⁾
	2. t _(ANLAUF)	40 ms ... 60 min	D1: 500 ms D2: 500 ms D3; D4: --- ²⁾
	3. Fehlerspeicher	aus; ein	D1: aus D2: aus D3; D4: --- ²⁾

Anmerkungen zu Einstellungen „G98“

¹⁾ Arbeitsweise Relais:

NC: Im **Normalbetrieb** ist das Relais **angezogen**, im Alarmzustand abgefallen

NO: Im **Normalbetrieb** ist das Relais **abgefallen**, im Alarmzustand angezogen

²⁾ keine Verwendung bei G98/1-4:2019

6.9 G59/3:2013, G83/2:2012

Die Werkseinstellungen für die beiden Richtlinien G59/3 und G83/2 sind gleich.

G59/3, G83/2 Menü:	einmal ↙	zweimal ↙	Werkseinstellung
Zurück			
1. Allgemein	Zurück		
1. Norm		4105_2; 4105_1; 4110; BDEW; 0126; CEI021; C10/11; G98; G83/2; G99; G59/2	G83/2
2. Ankopplung		1 AC; 3N AC; 3 AC	3N AC
3. U _(L-N) U _(L-L)		50...260 V; 87...450 V	U(L-N) 230 V
4. t _{KURZUNTERBR.}	aus; 40 ms...60 min		aus
5. t _{(ON) KURZUNTERBR.}	40 ms...60 min		---
6. t _{(ON) NORMAL}	40 ms...60 min		20 s
7. Remote Trip	NC; NO; aus		aus
2. Spannung	Zurück		
1. U>>	aus; 100...150 %		119 %
2. t _(OFF)	40 ms...60 min		500 ms
3. U>	aus; 100...150 %		114 %
4. t _(OFF)	40 ms...60 min		1,00 s
5. U _{(ON) MAX}	aus; 100...150 %		aus
6. U _{(ON) MIN}	aus; 1...100 %		aus
7. U<	aus; 1...100 %		87 %
8. t _(OFF)	40 ms...60 min		2,50 s
9. U<<	aus; 1...100 %		80 %
10. t _(OFF)	40 ms...60 min		500 ms
3. Frequenz	Zurück		
1. f>>	aus; 50,00...65,00 Hz		52,00 Hz
2. t _(OFF)	40 ms...60 min		500 ms
3. f>	aus; 50,00...65,00 Hz		51,50 Hz
4. t _(OFF)	40 ms...60 min		90 s
5. f _{(ON) MAX}	aus; 50,00...65,00 Hz		aus
6. f _{(ON) MIN}	aus; 45,00...60,00 Hz		aus
7. f<	aus; 45,00...60,00 Hz		47,50 Hz
8. t _(OFF)	40 ms...60 min		20 s
9. f<<	aus; 45,00...60,00 Hz		47,00 Hz
10. t _(OFF)	40 ms...60 min		500 ms

G59/3, G83/2 Menü:	einmal ↙	zweimal ↙	Werk- einstellung
4. df/dt	Zurück		
	1. Funktion	aus; ein	aus
	2. Ansprechw.	0,05 ... 9,95 Hz/s	1,00 Hz/s
	3. Hysterese	1,0 ... 50,0 %	20,0 %
	4. Messfenster	50 ms ... 1 s	200 ms
	5. $t_{(OFF)}$	40 ms ... 60 min	100 ms
5. Vekt.sprg.	Zurück		
	1. Funktion	aus; L1; L2; L3; einzel; alle	aus
	2. Ansprechw.	1,0 ... 25,0 °	8,0 °
	3. $t_{(ANLAUF)}$	aus; 40 ms ... 60 min	2,00 s
	4. $t_{(ON)}$	aus; 40 ms ... 60 min	aus
6. Unsymmetr.	Zurück		
	1. Funktion	aus; ein	aus
	2. Ansprechw.	1,0 ... 50,0 %	5,0 %
	3. Hysterese	1,0 ... 50,0 %	20,0 %
	4. $t_{(OFF)}$	40 ms ... 60 min	100 ms
7. Relais	Zurück		
	1. Arbeitsweise ¹⁾	NC; NO	K1: NC K2: NC
8. Dig. Eingang	Zurück		
	1. Modus	NC; NO; aus	D1: NC D2: NC D3; D4: --- ²⁾
	2. $t_{(ANLAUF)}$	40 ms ... 60 min	D1: 500 ms D2: 500 ms D3; D4: --- ²⁾
	3. Fehlerspeicher	aus; ein	D1: aus D2: aus D3; D4: --- ²⁾

Anmerkungen zu Einstellungen „G59/3, G83/2“

1) Arbeitsweise Relais:

NC: Im **Normalbetrieb** ist das Relais **angezogen**, im Alarmzustand abgefallen

NO: Im **Normalbetrieb** ist das Relais **abgefallen**, im Alarmzustand angezogen

2) keine Verwendung bei G83/2:2012 und G59/3:2013

6.10 G99/1-4:2019

G99 Menü:	einmal ↙	zweimal ↙	Profil 1 ³⁾	Profil 2 ³⁾	Profil 3 ³⁾
Zurück					
1. Allgemein	Zurück				
	1. Norm	4105_2, 4105_1, 4110, BDEW, 0126, CEI021, C10/11, G98, G83/2 G99, G59/2	G99	G99	G99
	2. Profil	1...3	1	2	3
	3. Ankopplung	1 AC; 3N AC; 3 AC	3N AC	3N AC	3N AC
	4. $U_{(L-N)} / U_{(L-L)}$	50...260 V; 87...450 V	U(L-N) 230 V	U(L-N) 230 V	U(L-N) 230 V
	5. t _{KURZUNTERBR.}	aus; 40 ms...60 min	aus	aus	aus
	6. t _{(ON) KURZUNTERBR.}	40 ms...60 min	---	---	---
	7. t _{(ON) NORMAL}	40 ms...60 min	20 s	20 s	20 s
	8. Remote Trip	NC; NO; aus	aus	aus	aus
2. Spannung	Zurück				
	1. U>>	aus; 100...150 %	119 %	113 %	aus
	2. t _(OFF)	40 ms...60 min	500 ms	500 ms	--
	3. U>	aus; 100...150 %	114%	110%	110%
	4. t _(OFF)	40 ms...60 min	1 s	1 s	1 s
	5. $U_{(ON) MAX}$	aus; 100...150 %	aus	aus	aus
	6. $U_{(ON) MIN}$	aus; 1...100 %	aus	aus	aus
	7. U<	aus; 1...100 %	80%	80%	80%
	8. t _(OFF)	40 ms...60 min	2,50 s	2,50 s	2,50 s
	9. U<<	aus; 1...100 %	aus	aus	aus
	10. t _(OFF)	40 ms...60 min	---	---	---
3. Frequenz	Zurück				
	1. f>>	aus; 50,00...65,00 Hz	aus	aus	aus
	2. t _(OFF)	40 ms...60 min	---	---	---
	3. f>	aus; 50,00...65,00 Hz	52,00 Hz	52,00 Hz	52,00 Hz
	4. t _(OFF)	40 ms...60 min	500 ms	500 ms	500 ms
	5. f _{(ON) MAX}	aus; 50,00...65,00 Hz	aus	aus	aus
	6. f _{(ON) MIN}	aus; 45,00...60,00 Hz	aus	aus	aus
	7. f<	aus; 45,00...60,00 Hz	47,50 Hz	47,50 Hz	47,50 Hz
	8. t _(OFF)	40 ms...60 min	20 s	20 s	20 s
	9. f<<	aus; 45,00...60,00 Hz	47,00 Hz	47,00 Hz	47,00 Hz
	10. t _(OFF)	40 ms...60 min	500 ms	500 ms	500 ms

4. df/dt	Zurück				
	1. Funktion	aus/ein	ein	ein	ein
	2. Ansprechw.	0,05 ... 9,95 Hz/s	1,00 Hz/s	1,00 Hz/s	1,00 Hz/s
	3. Hysteresse	1,0 ... 50,0 %	20,00 %	20,00 %	20,00 %
	4. Messfenster	50 ms ... 1 s	200 ms	200 ms	200 ms
	5. t _(OFF)	40 ms ... 60 min	500 ms	500 ms	500 ms
	6. t _(ON)	aus; 40 ms ... 60 min	aus	aus	aus
5. Vekt.sprg.	Zurück				
	1. Funktion	aus; L1; L2; L3; einzel; alle	aus	aus	aus
	2. Ansprechw.	1,0 ... 25,0°	12,0°	12,0°	12,0°
	3. t _(ANLAUF)	aus; 40 ms ... 60 min	2,00 s	2,00 s	2,00 s
	4. t _(ON)	aus; 40 ms ... 60 min	aus	aus	aus
6. Unsymmetr.	Zurück				
	1. Funktion	aus; ein	aus	aus	aus
	2. Ansprechw.	1,0 ... 50,0 %	5,00%	5,00%	5,00%
	3. Hysteresse	1,0 ... 50,0 %	20,00%	20,00%	20,00%
	4. t _(OFF)	40 ms ... 60 min	100 ms	100 ms	100 ms
7. Relais	Zurück				
	1. Arbeitsweise ¹⁾	NC; NO	K1: NC K2: NC	K1: NC K2: NC	K1: NC K2: NC
8. Dig. Eingang	Zurück				
	1. Modus	NC; NO; aus	D1: NC D2: NC D3; D4: --- ²⁾	D1: NC D2: NC D3; D4: --- ²⁾	D1: NC D2: NC D3; D4: --- ²⁾
	2. t _(ANLAUF)	40 ms ... 60 min	D1: 500 ms D2: 500 ms D3; D4: --- ²⁾	D1: 500 ms D2: 500 ms D3; D4: --- ²⁾	D1: 500 ms D2: 500 ms D3; D4: --- ²⁾
	3. Fehlerspeicher	aus; ein	D1: aus D2: aus D3; D4: --- ²⁾	D1: aus D2: aus D3; D4: --- ²⁾	D1: aus D2: aus D3; D4: --- ²⁾

Anmerkungen zu Einstellungen „G99“

1) Arbeitsweise Relais:

NC: Im **Normalbetrieb** ist das Relais **angezogen**, im Alarmzustand abgefallen

NO: Im **Normalbetrieb** ist das Relais **abgefallen**, im Alarmzustand angezogen

2) keine Verwendung bei G99/1-4:2019

3) Benennung der Profile siehe „Grundprogramme“ auf Seite 49.

6.11 G59/2:2010, -1/2011

G59/2 Menü:	einmal ↙	zweimal ↙	Werks- einstellung
Zurück			
1. Allgemein	Zurück		
	1. Norm	4105_2; 4105_1; 4110; BDEW; 0126; CEI021; C10/11; G98; G83/2; G99; G59/2	G59/2
	2. Ankopplung	1 AC; 3N AC; 3 AC	3N AC
	3. $U_{(L-N)} / U_{(L-L)}$	50...260 V; 87...450 V	U(L-N) 230 V
	4. t _{KURZUNTERBR.}	aus; 40 ms...60 min	aus
	5. t _{(ON) KURZUNTERBR.}	40 ms...60 min	---
	6. t _{(ON) NORMAL}	40 ms...60 min	180 s
	7. Remote Trip	NC; NO; aus	aus
2. Spannung	Zurück		
	1. U>>	aus; 100...150 %	115 %
	2. t _(OFF)	40 ms...60 min	500 ms
	3. U>	aus; 100...150 %	110 %
	4. t _(OFF)	40 ms...60 min	1,00 s
	5. $U_{(ON) MAX}$	aus; 100...150 %	aus
	6. $U_{(ON) MIN}$	aus; 1...100 %	aus
	7. U<	aus; 1...100 %	87 %
	8. t _(OFF)	40 ms...60 min	2,50 s
	9. U<<	aus; 1...100 %	80 %
	10. t _(OFF)	40 ms...60 min	500 ms
3. Frequenz	Zurück		
	1. f>>	aus; 50,00...65,00 Hz	52,00 Hz
	2. t _(OFF)	40 ms...60 min	500 ms
	3. f>	aus; 50,00...65,00 Hz	51,50 Hz
	4. t _(OFF)	40 ms...60 min	90 s
	5. f _{(ON) MAX}	aus; 50,00...65,00 Hz	aus
	6. f _{(ON) MIN}	aus; 45,00...60,00 Hz	aus
	7. f<	aus; 45,00...60,00 Hz	47,50 Hz
	8. t _(OFF)	40 ms...60 min	20 s
	9. f<<	aus; 45,00...60,00 Hz	47,00 Hz
	10. t _(OFF)	40 ms...60 min	500 ms

G59/2 Menü:	einmal ↵	zweimal ↵	Werks- einstellung
4. df/dt	Zurück		
	1. Funktion	aus; ein	aus
	2. Ansprechw.	0,05 ... 9,95 Hz/s	1,00 Hz/s
	3. Hysterese	1,0 ... 50,0 %	20,0 %
	4. Messfenster	50 ms ... 1 s	200 ms
	5. $t_{(OFF)}$	40 ms ... 60 min	100 ms
5. Vekt.sprg.	Zurück		
	1. Funktion	aus; L1; L2; L3; einzel; alle	aus
	2. Ansprechw.	1,0 ... 25,0 °	8,0 °
	3. $t_{(ANLAUF)}$	aus; 40 ms ... 60 min	2,00 s
	4. $t_{(ON)}$	aus; 40 ms ... 60 min	aus
6. Unsymmetr.	Zurück		
	1. Funktion	aus; ein	aus
	2. Ansprechw.	1,0 ... 50,0 %	5,0 %
	3. Hysterese	1,0 ... 50,0 %	20,0 %
	4. $t_{(OFF)}$	40 ms ... 60 min	100 ms
7. Relais	Zurück		
	1. Arbeitsweise ¹⁾	NC; NO	K1: NC K2: NC
8. Dig. Eingang	Zurück		
	1. Modus	NC; NO; aus	D1: NC D2: NC D3; D4: --- ²⁾
	2. $t_{(ANLAUF)}$	40 ms ... 60 min	D1: 500 ms D2: 500 ms D3; D4: --- ²⁾
	3. Fehlerspeicher	aus; ein	D1: aus D2: aus D3; D4: --- ²⁾

Anmerkungen zu Einstellungen „G59/2“

¹⁾ Arbeitsweise Relais:

NC: Im **Normalbetrieb** ist das Relais **angezogen**,
im Alarmzustand abgefallen

NO: Im **Normalbetrieb** ist das Relais **abgefallen**,
im Alarmzustand angezogen

²⁾ keine Verwendung bei G59/2:2010, -1/2011

7. Wartung, Fehlerbehebung, Meldungen

7.1 Wiederholungsprüfung des Auslösekreises durch den Anlagenbetreiber

Der Anlagenbetreiber muss die für den Parallelbetrieb mit dem Niederspannungsnetz erforderlichen Schutzeinrichtungen in regelmäßigen Zeitabständen durch eine Elektrofachkraft auf ordnungsgemäße Funktionstüchtigkeit überprüfen lassen. Diese Forderung ist bei normalen Betriebs- und Umgebungsbedingungen erfüllt, wenn die in der DGUV-V3 genannten Prüffristen eingehalten werden. Die Wiederholungsprüfungen müssen mindestens folgenden Umfang haben:

- Prüfung der Umgebungsbedingungen auf Verschmutzung, mechanische Schäden oder Isolationsschäden.
- Eine Auslösekontrolle des Kuppelschalters.
- Zwecks Auslösung des Kuppelschalters ist die „TEST“-Taste zu betätigen.
- Die erfolgte Auslösung muss durch den Kuppelschalter visualisiert werden.

Der Auslösekreis NA-Schutz/Kuppelschalter, im Anschlussbild dieses Handbuchs bestehend aus K1/K2 und Kuppelschalter 1/Kuppelschalter 2, trennt die Erzeugungsanlage vom öffentlichen Niederspannungsnetz. Durch die regelmäßige Auslösekontrolle kann ein Verkleben der Schützkontakte frühzeitig erkannt werden.

7.2 Manueller Selbsttest

Der Selbsttest kann manuell nur gestartet werden, wenn die Erzeugungsanlage durch das VMD460-NA eingeschaltet (beide Alarm-LEDs aus) und ein Unterspannungsgrenzwert eingestellt ist.



Beim Selbsttest werden beide Kuppelschalter abgeschaltet.

Start des manuellen Selbsttests:

1. In der Standardanzeige die Test-Taste (> 1,5 s) drücken oder
2. Im Menü unter 4. System --> 7. Test auswählen.

Die Ausgangsrelais K1 und K2 schalten während des Selbsttests um und öffnen bzw. schließen die Kontakte 11/12/14 und 21/22/24.

Es muss mindestens ein Unterspannungsgrenzwert eingestellt sein, weil für die Dauer des Selbsttests auf L_{1-N} ein Messwert von 0 V simuliert wird. Der Test dauert so lange wie die bei „Unterspannung“ eingestellte Abschaltzeit $t_{(OFF)}$, maximal jedoch 2 Minuten.

- Während des Selbsttests wird die Zeit gemessen, die bis zum Abschaltbefehl des VMD460-NA vergeht ($t_{(OFF)}$ GERAET).
- Wenn die Kontaktüberwachung für K1 aktiviert ist, erfolgt zusätzlich die Messung der Zeit, bis der Kuppelschalter K1 tatsächlich abgeschaltet hat ($t_{(OFF)}$ GES).

Die gemessenen Zeiten werden für 10 Sekunden als Alarm im Display angezeigt. Zusätzlich kann man sich die Zeiten im *Menü: 1. Alarm/Messwerte* unter Kanal 16 ($t_{(OFF)}$ GES) und Kanal 17 ($t_{(OFF)}$ GERAET) anschauen.

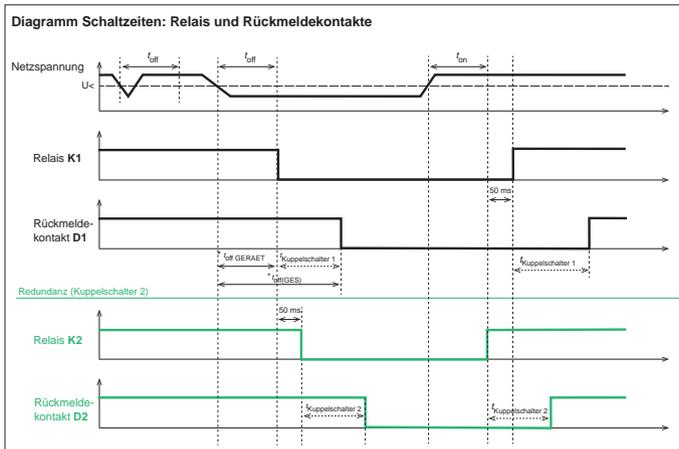


Abb. 7.1: Anmerkungen zum Zeitdiagramm:

- Zeiten (*) werden bei Selbsttest gemessen
 - $t_{(OFF)}$ GERAET ist die Abschaltzeit des VMD460-NA;
 - $t_{(OFF)}$ GES wird nur gemessen, wenn die Kontaktüberwachung von K1 aktiviert und angeschlossen ist.
- $t_{K1} = t_{(OFF)}$ GES - $t_{(OFF)}$ GERAET
- Alle Normen (außer CEI 0-21): Beim Abschalten der Erzeugungsanlage schaltet die Redundanz (K2) mit 50 ms Verzögerung zum ersten Kuppelschalter K1. Beim Zuschalten schließt zuerst K2 und 50 ms verzögert K1. Dadurch wird der redundante Kuppelschalter geschont, da er immer lastfrei schaltet.
- Sobald die Netzspannung die Schaltschwelle wieder überschreitet, beginnt die Anlaufverzögerung $t_{(ON)}$.

7.3 Meldungen und Funktionsstörungen



Bei Meldungen und Funktionsstörungen wird die Erzeugungsanlage vom Versorgungsnetz getrennt.

Liegt eine interne Funktionsstörung oder ein Fehler im Betrieb der Kuppelschalter vor, blinken die beiden Alarm-LEDs.

Im Display wird der (Fehler)Code oder die Meldung im **Klartext** dargestellt.

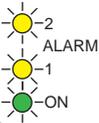
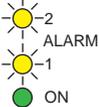
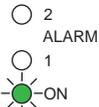
Code/Meldung	LED	Bedeutung	Abhilfe
1...20, 23	beide Alarm-LEDs blinken	Interner Fehler	Notieren Sie den Fehlercode „xx“ und wenden Sie sich an den Bender-Service.
Kontaktüberwachung K1	beide Alarm-LEDs blinken	Fehler: Kontaktüberwachung K1	Prüfe Auslösekreise inkl. Kuppelschalter Drücke RESET
Kontaktüberwachung K2		Fehler: Kontaktüberwachung K2	
Remote Trip	beide Alarm-LEDs leuchten permanent	Fernabschaltung aktiv	RTG/RT1 beschalten bzw. Eingang im Menü deaktivieren (aus)
Norm einstellen	beide Alarm-LEDs leuchten permanent	Es ist keine Norm ausgewählt	Anwender-Norm im Menü auswählen

Liegen **mehrere Fehler** oder Meldungen gleichzeitig vor, werden sie im 4-Sekunden-Takt abwechselnd dargestellt.

Bei einem **internen Fehler** notieren Sie den Fehlercode „xx“ und wenden sich an den Bender-Service.

7.4 LEDs

Der Zustand des VMD460-NA lässt sich an den LEDs ablesen. Die folgende Tabelle zeigt alle Möglichkeiten in der Übersicht.

	LEDs	Bedeutung	Maßnahme
	gelb blinkt gelb blinkt grün blinkt	Gerätestart	Warten, bis Gerät betriebsbereit (ca. 5...8 s)
	gelb aus gelb aus grün leuchtet	Normalbetrieb: Gerät in Betrieb, alle Messwerte innerhalb der eingestellten Grenzen	
	gelb leuchtet gelb leuchtet grün leuchtet	Alarm, Grenzwert verletzt	
	gelb aus gelb leuchtet grün leuchtet	Alarm beendet, Zeit t_{on} läuft ab	Zeit abwarten
	gelb blinkt gelb blinkt grün leuchtet	Fehler Kontaktüberwachung oder interner Fehler	Kuppelschalter überprüfen * ; bei int. Fehler Service kontaktieren
	gelb aus gelb aus grün blinkt	Interner Gerätefehler	Service kontaktieren

* Nach Fehlerbehebung am Kuppelschalter/Hauptschalter (z. B. manuelles Zuschalten des Backup-Schalters) wird der Fehler automatisch gelöscht.



*Sollte jedoch derselbe Fehler innerhalb von 30 Sekunden dreimal aufgetreten sein, muss nach der Fehlerbehebung der normale Betrieb durch **Drücken der „RESET“-Taste** (in der Standardanzeige) wieder aufgenommen werden.*

8. Technische Daten VMD460-NA

() * Werkseinstellung

Isolationskoordination nach IEC 60664-1/IEC 60664-3

Bemessungsspannung	400 V
Bemessungs-Stoßspannung/Überspannungskategorie	6 kV/III
Verschmutzungsgrad	2
Sichere Trennung (verstärkte Isolierung) zwischen	(A1, A2) - (L1, L2, L3, N) - (11, 12, 14, 21, 22, 24)
.....	(D1, D2, D3, D4, DG1/2, DG3/4, RTG, RT1)-(A1, A2, L1, L2, L3, N)
Spannungsprüfung nach IEC 61010-1: (N, L1, L2, L3) - (A1, A2), (11, 12, 14, 21, 22, 24)	3,32 kV

Versorgungsspannung

Nennversorgungsspannung U_S	AC/DC 100 ... 240 V
.....	DC 50/60 Hz
Arbeitsbereich U_S	AC/DC 75 ... 300 V
.....	DC 40 ... 70 Hz
Eigenverbrauch bei AC 230 V	< 7,5 VA / < 3,5 W
.....	max. 9 VA / 3,5 W
Überbrückungszeit bei $U_S = 230$ V und Einbruch auf 0 V	600 ms

Messkreis

Netzennspannung U_n (Effektivwert) (L-N)	AC 0 ... 300 V
Netzennspannung U_n (Effektivwert) (L-L)	AC 0 ... 520 V
Eingangswiderstand (Bürde) L1, L2, N	480 k Ω
Eingangswiderstand (Bürde) L3	680 k Ω
Bemessungsfrequenz f_n ($U_n > 20$ V)	45 ... 65 Hz

Ansprechwerte

Netzform	1 AC: 230 V, 50 Hz
.....	3(N)AC: 400/230 V, 50 Hz
Ansprechunsicherheit Spannung	$U \leq 280$ V: $\leq \pm 1$ %
.....	$U > 280$ V: ± 3 %
Schrittweite Spannung	1 %
Nennfrequenz	50 Hz
Ansprechunsicherheit Frequenz	$\leq \pm 0,1$ %
Schrittweite f	0,05 Hz

Messwertaufnahme Schaltbedingung (Zu- und Abschalten)

L-N, L-L	0 ... 1,5 U_n
< f	45 ... 60 Hz
> f	50 ... 65 Hz

Messwertaufnahme Abschaltbedingung:

df/dt 0,05 ... 9,95 Hz/s

Zeitverhalten

Zuschaltverzögerung t_{on} 40 ms ... 60 min

Schrittweite t_{on}

< 50 ms: 5 ms

50 ... 200 ms: 10 ms

200 ms ... 5 s: 50 ms

5 ... 10 s: 0,1 s

0 ... 60 s: 1 s

60 ... 300 s: 10 s

300 s ... 60 min: 1 min

Ansprecheigenzeit Spannung t_{ae} halbe Netzperiode

Ansprecheigenzeit Frequenz t_{ae} ≤ 40 ms

Wiederbereitschaftszeit t_b ≤ 300 ms

Digitaleingänge

Überwachung potentialfreier Kontakte oder Spannungseingänge: closed = low; 0 ... 4 V; $I_{in} < -5$ mA

..... open = high; > 6 ... ≤ 30 V

D1 Rückmeldekontakt K1

D2 Rückmeldekontakt K2

D3 Local control (Mode)

D4 externes Signal (Mode)

RT1 Remote Trip

DG1/2, DG3/4, RTG GND

max. Länge der Anschlussleitungen der Digitaleingänge 3 m

Anzeigen, Speicher

Anzeige LC-Display, multifunktional, beleuchtet

Anzeigebereich Messwert AC 0 ... 520 V

Betriebsmessunsicherheit Spannung $U \leq 280$ V: $\leq \pm 1$ %

..... $U > 280$ V: ± 3 %

Betriebsmessunsicherheit Frequenz $\leq \pm 0,1$ %

Historienspeicher für die letzten 300 Meldungen je 1 Datensatz Messwerte

Passwort aus/ein / 0 ... 999 (aus*)

Schaltglieder

Anzahl 2 x 1 Wechsler (K1, K2)

Arbeitsweise Ruhestrom n.c. / Arbeitsstrom n.o.

Elektrische Lebensdauer bei Bemessungsbedingungen 10.000 Schaltspiele

Kontaktdaten nach IEC 60947-5-1:

Gebrauchskategorie	AC 13	AC 14	DC-12	DC-12	DC-12
Bemessungsbetriebsspannung	230 V	230 V	24 V	110 V	220 V
Bemessungsbetriebsstrom	4 A**/5 A	3 A	1 A	0,2 A	0,1 A

** Bemessungsbetriebsstrom für UL508 und CSA C22.2

Minimale Kontaktbelastbarkeit	10 mA/5 V DC
-------------------------------------	--------------

Umwelt/EMV

EMV	DIN EN 60255-26 / CEI 0-21
Arbeitstemperatur	-25...+55 °C
Klimaklassen nach IEC 60721:	
Ortsfester Einsatz (IEC 60721-3-3)	3K23 (ohne Betauung und Eisbildung)
Transport (IEC 60721-3-2)	2K11 (ohne Betauung und Eisbildung)
Langzeitlagerung (IEC 60721-3-1)	1K22 (ohne Betauung und Eisbildung)
Mechanische Beanspruchung nach IEC 60721:	
Ortsfester Einsatz (IEC 60721-3-3)	3M11
Transport (IEC 60721-3-2)	2M4
Langzeitlagerung (IEC 60721-3-1)	1M22

Anschluss

Anschlussart.....	Schraubklemmen (oder Federklemmen)
Anschlussvermögen:	
Starr	0,2...4 mm ² (AWG 24...12)
Flexibel	0,2...2,5 mm ² (AWG 24...14)
Abisolierlänge	8...9 mm
Anzugsdrehmoment	0,5...0,6 Nm (5...7 lb-in)

Sonstiges

Betriebsart	Dauerbetrieb
Einbaulage	beliebig
Schutzart Einbauten (DIN EN 60529).....	IP30
Schutzart Klemmen (DIN EN 60529)	IP20
Gehäusematerial	Polycarbonat
Entflammbarkeitsklasse	UL94 V-0
Schnellbefestigung auf Hutprofilschiene	IEC 60715
Schraubbefestigung	2 x M4
Softwareversion Messtechnik	D398 V1.4x
Softwareversion Display	D403 V2.4x
Gewicht	≤ 360 g

8.1 Normen, Zulassungen und Zertifizierungen

Norm / Standard / Anwendungsregel	Erklärung
VDE-AR-N 4105:2018-09 (ersetzt VDE-AR-N4105:2011-08)	Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz – Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz
VDE-AR-N 4105:2011-08	Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz – Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz
VDE-AR-N 4110:2018-11 (ersetzt BDEW-Richtlinie)	Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Mittelspannung)
BDEW-Richtlinie 2008 mit Ergänzungen bis 01.2013	Technische Richtlinie Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz; Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V., Berlin, Juni 2008
DIN V VDE V 0126-1-1:2006-02/A1:2012-02	Selbsttätige Schaltstelle zwischen einer netzparallelen Eigenerzeugungsanlage und dem öffentlichen Niederspannungsnetz
CEI 0-21(:2012-06, :V1:2012-12, :V2:2013-12, :2014-09, :V1:2014-12; 2016-07, V1:2017-07)	Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica CEI 0-21:2012-06; CEI 0-21 V1:2012-12; CEI 0-21 V2:2013-12; 2016-07; V1:2017-07
C10/11:2012-06	Prescriptions techniques spécifiques de raccordement d'installations de production décentralisée fonctionnant en parallèle sur le réseau de distribution; Juni 2012
G98/1-4:2019 (ersetzt G83/2:2012)	Engineering Recommendation G98 - Requirements for the connection of Fully Type Tested Micro-generators (up to and including 16 A per phase) in parallel with public Low Voltage Distribution Networks on or after 27 April 2019
G83/2:2012 und G59/3:2013	Engineering Recommendation G83 - Recommendations for the Connection of Type Tested Small-scale Embedded Generators (Up to 16A per Phase) in Parallel with Low-Voltage Distribution Systems
G99/1-4:2019 (ersetzt G59/2:2010, -1:2011 und G99/3:2013)	Engineering Recommendation G99 - Requirements for the connection of generation equipment in parallel with public distribution networks on or after 27 April 2019
G59/3:2013 G59/2(:2010, -1:2011)	Engineering Recommendation G59 - Recommendations for the Connection of Generating Plant to the Distribution Systems of Licensed Distribution Network Operators
UL	File No. E173157

Das VMD460-NA ist zertifiziert von Bureau Veritas.



8.2 Bestellangaben

Gerätetyp	Nennspannung U_n	Versorgungsspannung U_s	Art.-Nr.
VMD460-NA-D-2	3(N)AC 400/230 V; 50 Hz	AC/DC 100...240 V; DC 50/60 Hz	B93010045
Montageclip für Schraubmontage (1 Stück je Gerät, Zubehör)			B98060008

Geräteausführung mit Federklemmen auf Anfrage.

8.3 Änderungshistorie

Datum	Dokumenten-version	Gültig ab Softwareversion	Zustand/Änderungen
06/2021	06	D398 V1.4x	TD: Eingangswiderstand (Bürde), Klimaklasse 3k5 -> 3k23, UKCA, Designanpassung, Änderungshistorie,

A

- Abschlusswiderstand 27, 29, 33, 38
- Alarmanzeige 41
- Anschlusschaltbild 26
- Anzeige
 - Alarm 41
 - Info 41
 - Menü 42
 - Wechsel zw. den Anzeigen 42

B

- Bedienung und Einstellung 40
- Benutzungshinweise 7
- Bestellangaben 81
- Bestimmungsgemäße Verwendung 11, 12

C

- CEI 0-21
 - Anschlusschaltbild 34
 - Einstellungen 55

E

- Einfehlersicherheit 39
- Enter-Taste 40

G

- Gefahren im Umgang mit Gerät 12

H

- Historie 45

I

- Infoanzeige 41
- INFO-Taste 43

K

- Kuppelschalter 27, 29

L

- LED Alarm 1 leuchtet 40
- LEDs 40

M

- Menüanzeige 42
- MENU-Taste 43
- Messwerte 44
- Montage und Anschluss 23
- Montageclip für Schraubmontage 81

N

- Netz- und Anlagenschutz 12

P

- Praxisseminare 8
- Preset-Funktion 20

R

- RESET-Taste 40

S

- Schulungen 8
- Selbsttest, automatisch 20
- Service 7
- Sicherheitshinweise 11
- Standardanzeige 41
- Support 7

T

- Taste
 - INFO 43
 - MENU 43
 - RESET 40
 - TEST 40
- Technische Daten 74
- TEST-Taste 40

V

- VDE-AR-N 4105
 - Anschlusschaltbild 26

- Einstellungen 51

W

- Wartung 49
- Wechselrichter 27, 29
- Werkseinstellung 39

Z

- Zeitdiagramm 75
- Zentraler NA-Schutz mit Kuppelschalter 24, 25



Bender GmbH & Co. KG

Postfach 1161 • 35301 Grünberg • Germany
Londorfer Str. 65 • 35305 Grünberg • Germany
Tel.: +49 6401 807-0 • Fax: +49 6401 807-259
E-Mail: info@bender.de • www.bender.de

© Bender GmbH & Co. KG
Alle Rechte vorbehalten.
Nachdruck nur mit Genehmigung des Herausgebers.
Änderungen vorbehalten!

Fotos: Bender Archiv



BENDER Group