

STAMFORD®

AS440 Automatischer Spannungsregler
(AVR)

**TECNISCHE DATEN, STEUERUNG
UND ZUBEHÖR**

Inhaltsverzeichnis

1. BESCHREIBUNG.....	1
2. TECHNISCHE DATEN.....	3
3. BEDIENELEMENTE.....	5
4. ZUBEHÖR.....	13

-

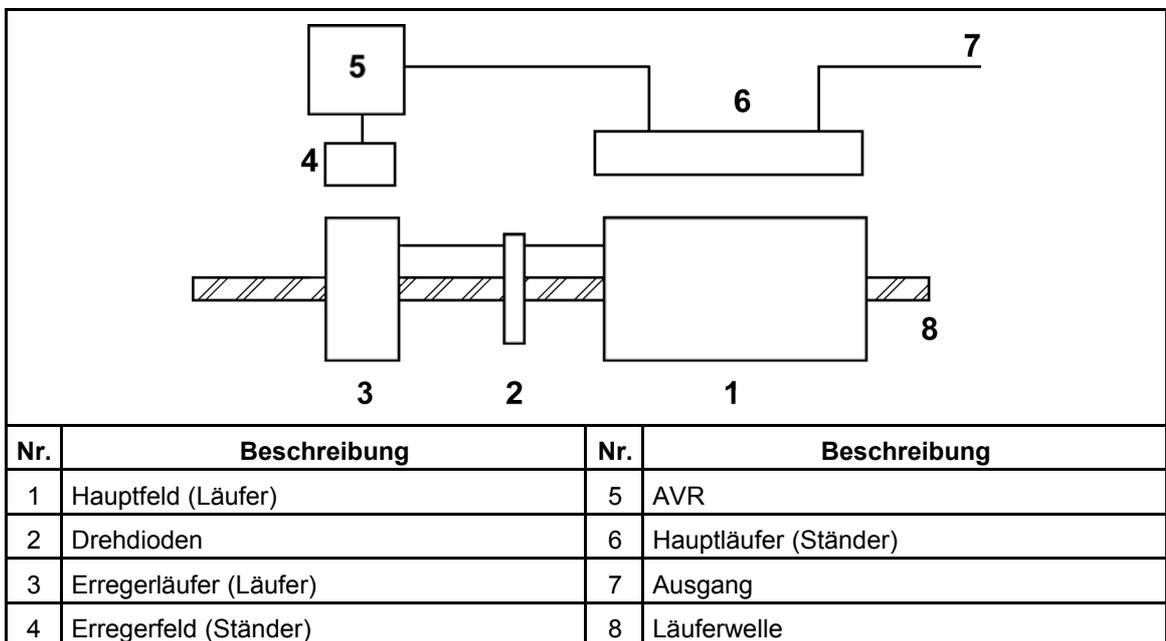
Leerseite

1 Beschreibung

1.1 Selbsterregte Generatoren mit automatischem Spannungsregler AVR

1.1.1 AVR-gespeister Hauptstator

Der AVR bildet einen geschlossenen Regelkreis. Hierzu misst der Regler die Wechselstromgenerator-Ausgangsspannung an den Hauptständerwicklungen und passt die Erregerständer-Feldstärke an. Die von den Drehdioden gleichgerichtete, in den Erregerständer induzierte Spannung magnetisiert den das drehende Hauptfeld, das wiederum eine Spannung in die Wicklungen des Hauptstators induziert. Selbsterregte AVR erhalten ihre Spannung direkt von den Generatorausgangsklemmen.



1.1.2 Transformatorgeregelte Generatoren

Der Hauptstator liefert die für die Erregung des Erregerstators erforderliche Spannung über die Gleichrichterbaugruppe des Transformators. Der Transformator kombiniert die vom Ausgang des Hauptstators abgeleiteten Spannungs- und Stromelemente und bildet damit die Basis für ein offenes Regelsystem, das von seiner Natur aus selbstregelnd ist. Dieses Regelsystem kompensiert aus sich heraus das Laststromverhalten und den Leistungsfaktor und sorgt damit sowohl dafür, dass keine Kurzschlüsse auftreten, als auch für ein gutes Motorstartverhalten. Drehstromgeneratoren verfügen normalerweise über eine Drehstromtransformatorsteuerung für verbesserte Leistung bei unsymmetrischen Lasten; es ist allerdings auch eine Option mit Einphasentransformator erhältlich. Für diese Regelung ist allerdings kein Zubehör lieferbar.

-

Leerseite

2 Technische Daten

2.1 AS440 Technische Daten

- **Eingangssensor**
 - Spannung: 100 VAC 1-phasig oder 190 VAC bis 240 VAC 1-phasig¹
 - Nennfrequenz 50 bis 60 Hz
- **Eingangsstrom**
 - Spannung 100 VAC bis 264 VAC nur 1-phasig
 - Nennfrequenz 50 bis 60 Hz
- **Ausgangsleistung**
 - Spannung: Minimum 82 VDC bei 200 VAC Eingang
 - Strom
 - kontinuierlich 4 A²
 - vorübergehend 7,5 A für 10 Sekunden
 - Widerstand: mindestens 15 Ω (10 Ω wenn die Eingangsspannung unter 175 VAC liegt)
- **Regelung**
 - +/- 1,0 0% RMS³
- **Thermische Abweichung**
 - 0,03% je 1 °C Änderung der AVR-Umgebungstemperatur⁴
- **Typische Reaktion**
 - AVR-Reaktion in 20 ms
 - Feldstrom auf 90 % in 80 ms

¹ Wahl durch Jumper

² Bei Montage in "Portrait"-Lage um 12 % absenken

³ Mit 4 % Motorsteuerung

⁴ Nach 2 Minuten

-
- Maschinenspannung auf 97 % in 300 ms
 - **Externe Spannungseinstellung**
 - +/-10 % mit 1 k Ω , 1 W Trimmer⁵
 - **Unterfrequenzschutz [Hz]**
 - Einstellpunkt 94 % bis 98 % Hz ⁶
 - **Energieverlust des Aggregats**
 - Max. 12 W
 - **Aufbauspannung**
 - 4 VAC an den AVR-Klemmen
 - **Analogeingang**
 - Max. Eingangsspannung: +/- 5 VDC⁷
 - Empfindlichkeit: 1 V auf 5 % Generatorspannung (einstellbar)
 - Eingangswiderstand 1 k Ω
 - **Quadratur Spannungsverlust Eingang**
 - 10 Ω Last
 - Max. Empfindlichkeit: 0,07 A für 5 % Regeldifferenz, Leistungsfaktor null
 - Max. Eingangsstrom: 0,33 A
 - **Überspannungsschutz:**
 - Einstellpunkt: 65 VDC
 - Zeitverzögerung: 10 bis 15 s (fest eingestellt)
 - **Umweltbelastung**
 - Vibration
 - 20 Hz bis 100 Hz: 50 mm/sec
 - 100 Hz bis 2 kHz: 3,3 g
 - Betriebstemperatur: -40 °C bis +70 °C⁸
 - Relative Luftfeuchtigkeit bei 0 °C bis 70 °C: 95%⁹
 - Lagertemperatur: -55 °C bis +80 °C

⁵ Absenken der Generatorleistung evtl. notwendig Beim Werk nachfragen

⁶ Werkseinstellung, halbversiegelt, durch Jumper einstellbar.

⁷ An den Analogeingang angeschlossene Geräte müssen vollständig potenzialfrei (galvanisch von der Masse getrennt) sein, mit einer Isolationsstärke von 500 VAC.

⁸ Bei über 60 °C Leistung um 5 % pro 1 °C absenken

⁹ Keine Kondensation.

3 Bedienelemente

 **GEFAHR**

Spannungsführende elektrische Leiter

Spannungsführende elektrische Leiter können zu schweren Verletzungen durch Stromschlag und Verbrennungen führen.

Trennen Sie den Generatorsatz zum Schutz vor Verletzungen von allen Energiequellen, lassen Sie gespeicherte Energie ab und sichern Sie den Generatorsatz mittels entsprechender Verriegelungen/Kennzeichnungen, bevor Sie Schutzabdeckungen über elektrischen Leitern entfernen.

 **GEFAHR**

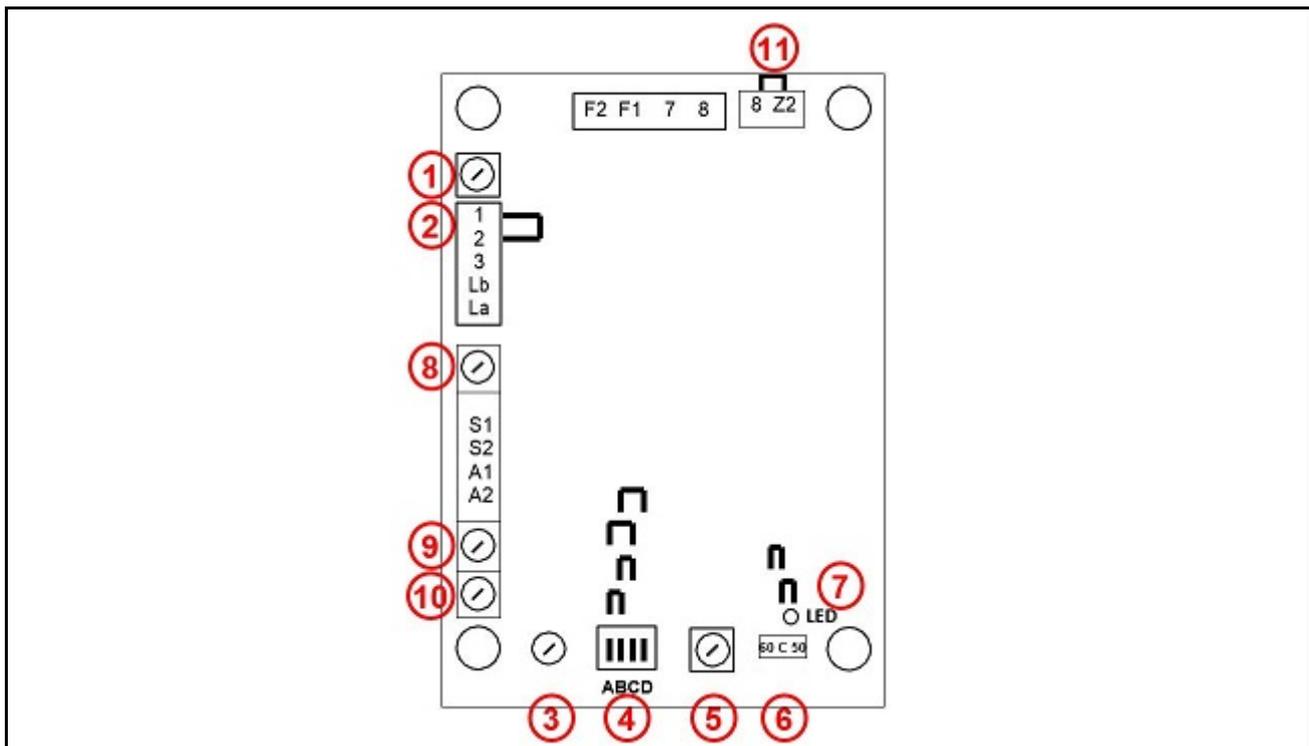
Spannungsführende elektrische Leiter

Die Berührung spannungsführender elektrischer Leiter an den Ausgangs-, den AVR- und AVR-Zubehörklemmen und am AVR-Kühlkörper kann zu schweren Verletzungen und zum Tod durch Stromschlag und Verbrennungen führen.

Ergreifen Sie entsprechende Vorsichtsmaßnahmen einschließlich Persönlicher Schutzausrüstung, Isolierung, Absperrungen und isoliertes Werkzeug, um einen Kontakt mit spannungsführenden Leitungen und somit Verletzungen zu vermeiden.

HINWEIS

Weitere Informationen zum Anschluss finden Sie im Schaltplan für den Generator.



Nr.	Steuerung	Funktion	Den Regler im UHRZEIGERSINN auf
1 drehen.	AVR [VOLTS]	Generator-Ausgangsspannung einstellen	Spannung steigern
2	Link: Hand-Trimmer 1-2: Kein Trimmer Ohne: Trimmer vorhanden	Generator-Ausgangsspannung einstellen	Spannung steigern
3	AVR [STAB]	Stabilität einstellen, um Spannungsschwankungen zu vermeiden	Dämpfungseffekt erhöhen
4	Link: Leistung: Reaktion A-B: > 550 kW: Schnell B-C: 100-500 kW: Schnell A-C: < 100 kW: Schnell B-D: < 100 kW: Langsam	Wählen Sie die der Generatorleistung entsprechende Stabilitäts-Reaktion	N/A
5	AVR [UFRO]	Die Unterfrequenz-Abroll-Kniepunktspannung einstellen	UFRO-Frequenz absenken
6	Link wie dargestellt	Generatorfrequenz für UFRO wählen	N/A
7	Leuchtdiode	LED leuchtet im UFRO- oder 0/EXC-Zustand	N/A
8	AVR [DROOP]	Generator-Regeldifferenz auf 5 % bei Leistungsfaktor Null einstellen	Regeldifferenz steigern
9	AVR [TRIM]	Analoge Eingangsempfindlichkeit einstellen	Empfindlichkeit erhöhen
10	AVR [O/EXC]	Übererregungs-Schutz-Auslösung einstellen	Auslösespannung erhöhen
11	Link: Versorgung 8-Z2: Hauptständer Ohne: Hilfswindung	AVR-Versorgungsquelle wählen	N/A

ABBILDUNG 1. AS440-AVR-STEUERUNG

3.2 Ersteinstellung des AVR

HINWEIS

Die AVR [HAND]-Steuerung darf nur von autorisierten, speziell ausgebildeten Servicetechnikern benutzt werden. Überschreiten Sie nicht die auf dem Typenschild des Generators angegebene sichere Nenn-Betriebsspannung.

Der AVR ist werksseitig darauf ausgelegt, dass vor dem ersten Einschalten Tests durchgeführt werden. Überprüfen, ob die AVR-Einstellungen mit der von Ihnen benötigten Ausgangsleistung kompatibel sind. Versiegelte Steuerungen dürfen nicht verändert werden. Gehen Sie zur Einrichtung eines Ersatz-AVR folgendermaßen vor:

1. Das Stromaggregat abschalten und vom Netz trennen.
2. Den AVR installieren und anschließen.
3. Den **AVR [VOLTS]** Spannungsregler [Abschnitt 3.3 auf Seite 7](#) gegen den Uhrzeigersinn bis zum Anschlag drehen.
4. Den Hand-Trimmer (falls vorhanden) in die Mitte, auf 50 %, stellen.
5. Die **AVR [STAB]**-Regelung [Abschnitt 3.4 auf Seite 8](#) auf 50 %, die mittlere Position, stellen.
6. Einen geeigneten Voltmeter (Messbereich 0 bis 300 VAC) zwischen einer Ausgangsphase und Null anschließen.
7. Stromaggregat starten und ohne Last bei Nenndrehzahl laufen lassen.
8. Die Drehzahl auf die Nennfrequenz (50 bis 53 Hz oder 60 bis 63 Hz) einstellen.
9. Wenn die LDE leuchtet, die **AVR [UFRO]** Steuerung [Abschnitt 3.5 auf Seite 9](#) einstellen.
10. Die **AVR [VOLTS]** Steuerung langsam im Uhrzeigersinn drehen, bis das Messgerät die Nennspannung anzeigt.
11. Bei unstabiler Spannung den **AVR [STAB]**-Stabilitätsregler einstellen.
12. Den **AVR [VOLTS]** Spannungsregler bei Bedarf nachstellen.

3.3 Einstellen der AVR [VOLTS]-Spannungsregelung

HINWEIS

Überschreiten Sie nicht die auf dem Typenschild angegebene sichere Nenn-Betriebsspannung.

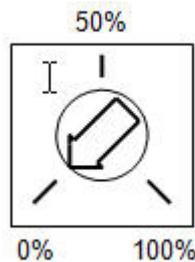
HINWEIS

Die Klemmen von Hand-Trimmern können ein höheres Potenzial als das Erdungspotenzial aufweisen. Erden Sie die Klemmen des Hand-Trimmers nicht. Die Erdung der Klemmen des Hand-Trimmers könnte die Ausrüstung beschädigen.

Gehen Sie wie folgt vor, um die AVR [VOLTS]-Regelung der Ausgangsspannung für den AVR einzustellen:

1. Überprüfen Sie das Typenschild des Wechselstromgenerators, um die sichere vorgesehene Betriebsspannung zu bestätigen.

2. Drehen Sie die **AVR [VOLTS]**-Regelung gegen den Uhrzeigersinn auf 0 %, die Endstellung.



3. Überprüfen Sie, ob der externe Hand-Trimmer angebracht ist oder die Klemmen 1 und 2 verbunden sind.

HINWEIS

Wenn ein externer Hand-Trimmer angeschlossen ist, setzen Sie ihn auf 50 %, in die mittlere Position.

4. Drehen Sie die **AVR [STAB]**-Regelung in die mittlere Position.
5. Starten Sie den Generator und betreiben Sie ihn mit der richtigen Nenn-Drehzahl.
6. Wenn die rote LED (Light Emitting Diode) leuchtet, gehen Sie vor, wie für die **AVR [UFRO]**-Einstellung (Unterfrequenzschutz) beschrieben.
7. Passen Sie die **AVR [VOLTS]**-Regelung langsam im Uhrzeigersinn an, um die Ausgangsspannung zu erhöhen.

HINWEIS

Wenn die Spannung instabil ist, richten Sie die AVR-Stabilität ein, bevor Sie fortfahren [Abschnitt 3.4 auf Seite 8](#).

8. Stellen Sie die Ausgangsspannung auf den gewünschten Nennwert ein (Vac).
9. Falls an der Nennspannung eine Instabilität vorliegt, gehen Sie vor, wie für die **AVR [STAB]**-Einstellung beschrieben, und stellen Sie dann **AVR [VOLTS]** gegebenenfalls neu ein.
10. Falls ein externer Hand-Trimmer angeschlossen ist, überprüfen Sie, ob er ordnungsgemäß funktioniert.

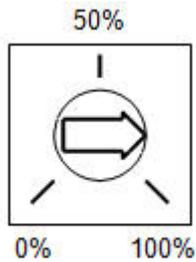
HINWEIS

0% to 100% rotation corresponds to 90% to 110% VAC

Die **AVR [VOLTS]**-Regelung ist damit eingestellt.

3.4 Richten Sie die AVR [STAB]-Stabilitätskontrolle ein

1. Überprüfen Sie auf dem Typenschild die Leistungsauslegung des Generators.
2. Überprüfen Sie, ob die Brückenverbindung oder die Drehschalterauswahl (abhängig vom AVR-Typ) mit der Leistungsauslegung des Wechselstromgenerators übereinstimmt, um optimale Stabilität zu erhalten.
3. Stellen Sie die **AVR [STAB]**-Regelung auf eine Position von ca. 75 %.



4. Starten Sie den Wechselstromgenerator und betreiben Sie ihn mit der richtigen Betriebsgeschwindigkeit.
5. Überprüfen Sie, ob die Spannung des Wechselstromgenerators innerhalb der sicheren Grenzwerte liegt.

HINWEIS

Wenn die Spannung instabil ist, fahren Sie sofort mit Schritt 5 fort.

6. Stellen Sie die **AVR [STAB]**-Regelung langsam gegen den Uhrzeigersinn ein, bis die Ausgangsspannung instabil wird.
7. Stellen Sie die **AVR [STAB]**-Regelung langsam im Uhrzeigersinn ein, bis die Spannung stabil wird.
8. Drehen Sie die **AVR [STAB]**-Regelung um 5 % weiter im Uhrzeigersinn.

HINWEIS

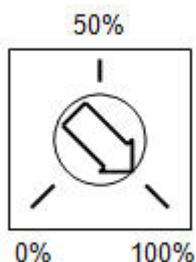
Passen Sie den Spannungspegel gegebenenfalls neu ein (siehe [Abschnitt 3.3 auf Seite 7](#)).

Die **AVR [STAB]**-Regelung ist damit eingestellt.

3.5 Einstellung der AVR UFRO-Regelung (Under-Frequency Roll-Off, Schutzschaltung gegen Frequenzabfall)

Unterhalb eines einstellbaren Frequenzwertes ("Kniepunkt") reduziert die AVR-Schutzfunktion gegen Untergeschwindigkeit die Erregerspannung proportional zur Generatorfrequenz. Die AVR-LED leuchtet bei aktiver UFRO.

1. Überprüfen Sie am Typenschild die Generator-Frequenz.
2. Überprüfen Sie, ob die Brückenverbindung oder die Stellung des Drehschalters (abhängig vom AVR-Typ) mit der Frequenz des Generators übereinstimmt.
3. Stellen Sie die **AVR [UFRO]**-Regelung auf 100 %, die vollständig im Uhrzeigersinn gedrehte Position.



4. Starten Sie den Wechselstromgenerator und betreiben Sie ihn mit der richtigen Betriebsgeschwindigkeit.
5. Überprüfen Sie, ob die Wechselstromgeneratorspannung korrekt und stabil ist.

HINWEIS

Falls die Spannung zu hoch/niedrig/instabil ist, gehen Sie nach Methode [Abschnitt 3.3 auf Seite 7](#) oder [Abschnitt 3.4 auf Seite 8](#) vor, bevor Sie fortfahren.

6. Reduzieren Sie die Geschwindigkeit des Wechselstromgenerators auf ca. 95 % der korrekten Betriebsgeschwindigkeit, d. h. 47,5 Hz für einen 50-Hz-Betrieb, 57,0 Hz für einen 60-Hz-Betrieb.
7. Passen Sie die **AVR [UFRO]**-Regelung langsam gegen den Uhrzeigersinn an, bis die AVR-LED leuchtet.



8. Drehen Sie die **AVR [UFRO]**-Regelung langsam im Uhrzeigersinn, bis die AVR-LED AUS ist.



HINWEIS

Regeln Sie nicht über den Punkt hinaus, an dem die LED auf AUS gewechselt hat.

9. Stellen Sie die Geschwindigkeit des Wechselstromgenerators wieder auf 100 % des Nennwerts ein. Die LED sollte erlöschen.



Die **AVR [UFRO]**-Regelung ist damit eingestellt.

3.6 Einstellung des AVR DROOP-Regelung der Proportionalabweichung der Spannung für den Parallelbetrieb

Ein korrekt installierter und eingestellter Droop-Stromtransformator (CT) ermöglicht dem Generator einen stabilen Parallelbetrieb mit gemeinsamem Reaktivstrom.

1. Montieren Sie den Droop-CT an der richtigen Phasenleitung der Hauptausgangswicklungen des Wechselstromgenerators.
2. Schließen Sie die beiden Sekundärkontakte S1 und S2 vom CT an die Klemmen S1 und S2 des AVR an.
3. Drehen Sie die **AVR [DROOP]**-Regelung in die mittlere Position.
4. Starten Sie die Wechselstromgeneratoren und betreiben Sie sie mit der richtigen Betriebsgeschwindigkeit und -spannung.
5. Schließen Sie die Wechselstromgeneratoren gemäß den Installationsregeln und -verfahren parallel.

-
6. Stellen Sie die **AVR [DROOP]**-Regelung so ein, dass der erforderliche Ausgleich zwischen den individuellen Wechselstromgenerator-Ausgangsströmen erzeugt wird. Stellen Sie den AVR-Droop ohne Last ein und überprüfen Sie anschließend die Ströme, wenn die Ausgangslast angewendet wird („On-Load“).
 7. Wenn die Ausgangsströme der einzelnen Wechselstromgeneratoren unkontrolliert steigen (oder fallen), isolieren Sie die Wechselstromgeneratoren und überprüfen Folgendes:
 - Der Droop-Transformator ist an die richtige Phase angeschlossen und besitzt die richtige Polarität (siehe Schaltplan der Maschine).
 - Die Sekundärkontakte S1 und S2 des Droop-Transformators sind an die AVR-Klemmen S1 und S2 angeschlossen.
 - Der Droop-Transformator besitzt die richtige Auslegung.

3.7 Einstellen der AVR [TRIM] Trim-Steuerung

HINWEIS

AVR-Analogueingänge müssen vollständig potenzialfrei (galvanisch von der Masse getrennt) sein, mit einer Isolationsstärke von 500 VAC zur Vermeidung von Geräteschäden.

Eine analoge Eingangsspannung (-5 VDC bis + 5 VDC) verändert die AVR-Erregerspannung durch Erhöhen oder Senken der gemessenen Generatorspannung. Ein Stamford Leistungsfaktor-Controller (PFC3) kann eine solche Eingangsspannung liefern. Die **AVR [TRIM]** -Steuerung regelt die Wirkung.

1. Verbinden Sie die Analogueingabe vom PCF3 oder dergl. mit den Klemmen A1 und A2 des AVR. Klemme A1 wird mit AVR Nullspannung verbunden. Positive Spannung an A2 erhöht die AVR-Erregung, negative Spannung an A2 vermindert die AVR-Erregung.
2. Drehen Sie die **AVR [TRIM]** -Steuerung in die gewünschte Stellung. Das analoge Signal hat keine Wirkung auf die Erregung, wenn die **AVR [TRIM]**-Steuerung bis zum Anschlag gegen den Uhrzeigersinn gedreht ist, und volle Wirkung, wenn sie im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag gedreht ist.

3.8 Einstellen der AVR [EXC] Übererregungs-Steuerung

HINWEIS

Die AVR [EXC] ist ab Werk eingestellt und versiegelt, um den Generator vor Übererregung zu schützen, meist infolge von Überlastung. Eine falsche AVR [EXC]-Steuerungs-Einstellung kann Bauteile des Generatorläufers beschädigen.

Der AVR schützt den Generator durch Wegnehmen der Erregerspannung, wenn die Erregerspannung einen durch die **AVR [EXC]** Steuerung Schwellenwert überschreitet.

1. Beim Überschreiten der eingestellten Übererregungs-Auslösespannung leuchtet die rote LED am AVR auf.
2. Nach kurzer Zeit schaltet der AVR die Erregerspannung ab, die rote LED blinkt (was auch eine Überspannungs-Auslösung oder UFRO-Betrieb anzeigen kann).
3. Den Generator abschalten, um den Übererregungs-Zustand abzustellen.

-

Leerseite

4 Zubehör

4.1 Generatorschutz-Modul



4.1.2 Beschreibung

Das STAMFORD-Generatorschutz-Modul ist ein Dreiphasen Über- und Unterspannungsdetektor. Das APM erkennt ob eine Phasen-gegen-Null-Spannung die einstellbare Obergrenze überschreitet oder unter die feste untere Schwelle fällt und schaltet ein internes Relais, falls der Fehler länger als nur ein paar Phasen andauert (um unnötige Aktivierungen zu vermeiden).

Der Schaltkontakt des Relais kann z.B. mit einem Schutzkreis verbunden, der z.B. den Hauptkreis öffnet, den Erregerstrom abschaltet oder den Motor stoppt. Das APM ist eine preiswerte Alternative zur üblichen Schutzüberwachung gegen Kurzschlüsse, die drei oder mehr Stromtransformatoren benötigt.

Das APM tritt bei folgenden Fehlern in Aktion:

- Phase gegen Null, durch Erkennen der Unterspannung an der betroffenen Phase
- Leitung gegen Leitung, durch Erkennen der Unterspannung an den betroffenen Phasen oder der Überspannung an der dritten

- Dreiphasen-Kurzschluss, durch Erkennen der Unterspannung (getrennter Nullspannungs-Schutz kann ebenfalls ausgelöst werden).

Die wichtigsten Eigenschaften:

- Robuste, zuverlässige Halbleiter-Elektronik
- Eingebautes Relais zum Aktivieren eines Schutzkreises
- Kurzschluss-Schutz ohne Stromtransformatoren
- Einfaches Anschließen an den Generator.

4.1.3 Technische Daten

- **Eingang**
 - Spannung: 100 VAC bis 360 VAC, 50 Hz bis 60 Hz, 1 Phase oder 3 Phasen + Null (APM-220-VAC-Version)
 - Spannung: 175 VAC bis 625 VAC, 50 Hz bis 60 Hz, 3 Phasen + Null (APM-380-VAC-Version)
- **Ausgang**
 - 1-poliges Umschaltrelais Daten: 5 A @ 30 VDC, 5 A @ 240 VAC
 - Leistungsverlust: max. 6 W
 - Pulsieren¹⁰ Länge: mindestens 200 ms
 - Pulsfrequenz: typisch 3,2 s
- **Voreingestellter Bereich:**
 - Unterspannungsschwelle: 110 VAC \pm 10 % (APM-220-VAC-Version)
 - Unterspannungsschwelle: 190 VAC \pm 10 % (APM-380-VAC-Version)
 - Überspannungsschwelle: 245 VAC bis 360 VAC, einstellbar (APM-220-VAC-Version)
 - Überspannungsschwelle: 420 VAC bis 625 VAC, einstellbar (APM-380-VAC-Version)
- **Umweltbelastung**
 - Vibration: 30 mm/s @ 20 Hz bis 100 Hz, 2 g @ 100 Hz bis 2 kHz
 - Relative Luftfeuchtigkeit: 95 %¹¹
 - Lagertemperatur: -55 °C bis +80 °C
 - Betriebstemperatur: -40 °C bis +70 °C

4.1.4 Bedienelemente

 GEFAHR
<p>Spannungsführende elektrische Leiter Spannungsführende elektrische Leiter können zu schweren Verletzungen durch Stromschlag und Verbrennungen führen. Trennen Sie den Generatorsatz zum Schutz vor Verletzungen von allen Energiequellen, lassen Sie gespeicherte Energie ab und sichern Sie den Generatorsatz mittels entsprechender Verriegelungen/Kennzeichnungen, bevor Sie Schutzabdeckungen über elektrischen Leitern entfernen.</p>

¹⁰ Pulsierende Ausgabe verhindert Überlastung

¹¹ Keine Kondensation

⚠ GEFAHR

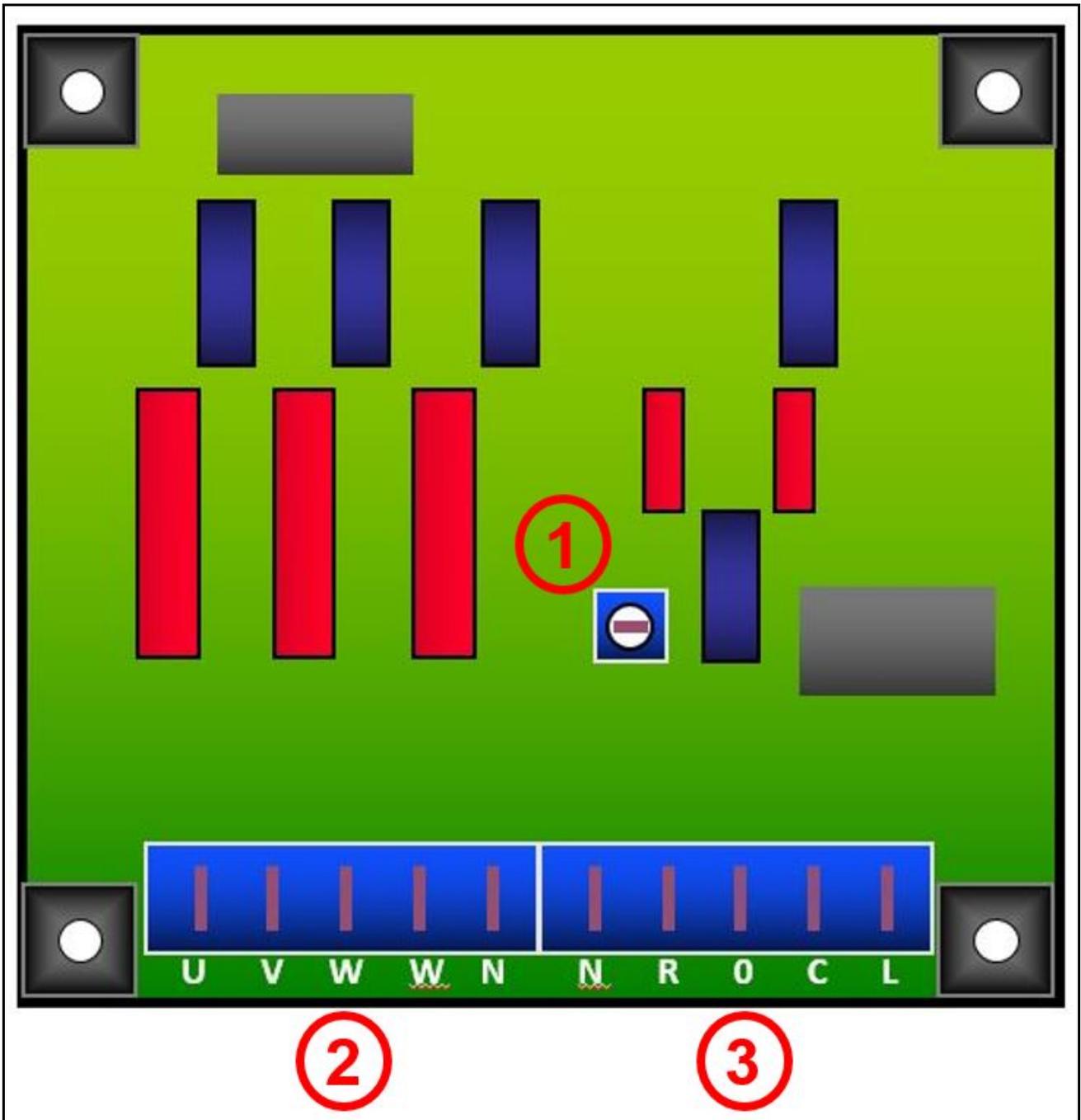
Spannungsführende elektrische Leiter

Die Berührung spannungsführender elektrischer Leiter an den Ausgangs-, den AVR- und AVR-Zubehörklemmen und am AVR-Kühlkörper kann zu schweren Verletzungen und zum Tod durch Stromschlag und Verbrennungen führen.

Ergreifen Sie entsprechende Vorsichtsmaßnahmen einschließlich Persönlicher Schutzausrüstung, Isolierung, Absperrungen und isoliertes Werkzeug, um einen Kontakt mit spannungsführenden Leitungen und somit Verletzungen zu vermeiden.

HINWEIS

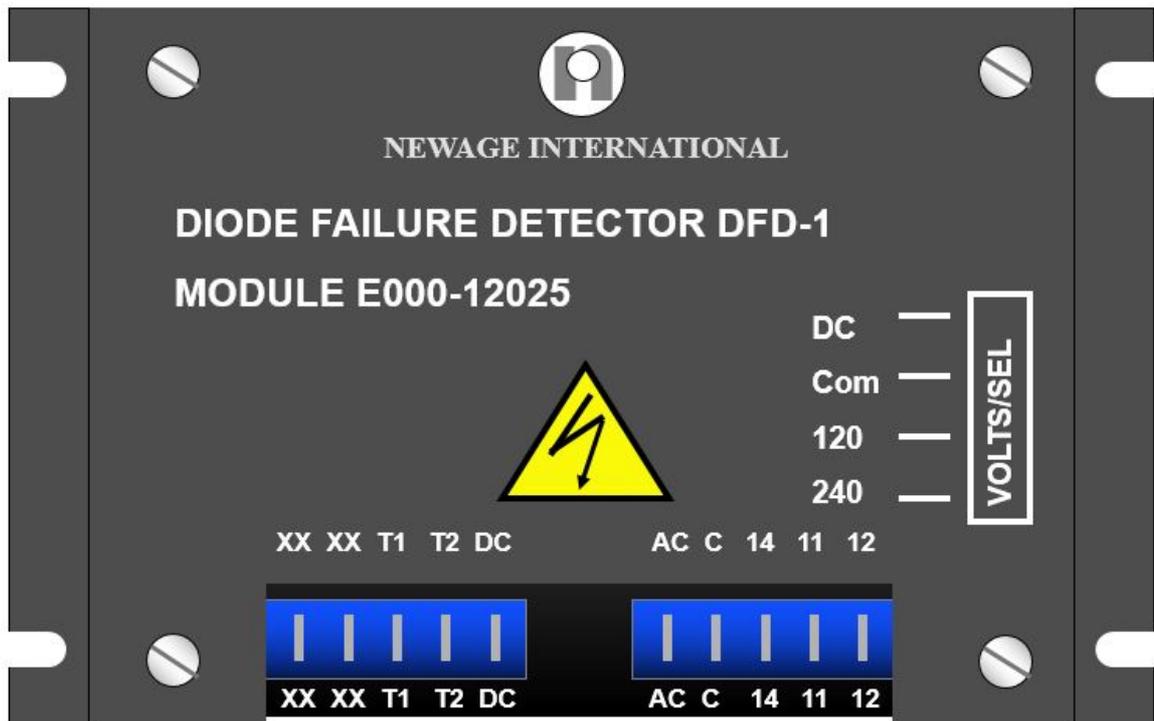
Weitere Informationen zum Anschluss finden Sie im Schaltplan für den Generator. Montieren Sie das APM auf einer Schalttafel oder einer Grundplatte, nicht im Anschlusskasten des Generators.



Nr.	Steuerung	Funktion	Den Regler im UHRZEIGERSINN auf
1 drehen.	SCHWELLE	Überspannungs-Schwelle einstellen	Spannung zum Auslösen des Relais erhöhen
2	Eingangssensor U, V, W, N	An den Generatorausgang anschließen	N/A
3	Relais-Ausgangskontakte L, W :	An externe Steuerung anschließen	N/A

ABBILDUNG 2. GENERATORSCHUTZ-MODUL-STEUERUNG

4.2 Diodenfehler-Detektor



4.2.2 Beschreibung

Der STAMFORD-Diodenfehler-Detektor (DFD) entdeckt durch Diodenfehler in kurzgeschlossenen oder offenen Kreisen verursachte Brummströme im Erregerausgang und schaltet ein internes Relais, wenn diese 7 Sekunden andauern.

Die Umschaltkontakte des Relais können so angeschlossen werden, dass sie eine Diodenfehler-Anzeige oder eine automatische Abschaltung auslösen.

Wenn der DFD eine Warnung auslöst, sollten Strom oder Spannung des Erregerkreises überwacht und ggf. die Last reduziert werden, damit das Aggregat bis zu einer geplanten Abschaltung zum Ersetzen der Diode weiterlaufen kann.

Die wichtigsten Eigenschaften:

- Robuste, zuverlässige Halbleiter-Elektronik
- Integrierte Testfunktion
- Wählbare Stromversorgung
- Einfaches Anschließen an den Generator.

4.2.3 Technische Daten

- **Eingangssensor**
 - Spannung: 0 VDC bis 150 VDC
 - Eingangswiderstand 100 k Ω
 - Empfindlichkeit: 50 V Spitze
- **Stromversorgung**
 - Spannung: 12 bis 28 VDC
 - Spannung: 100 bis 140 VAC

- Spannung: 200 bis 280 VAC
- Strom: Max. 0,2 A
- **Ausgang**
 - 1-poliges Umschaltrelais Daten: 5 A @ 30 VDC, 5 A @ 240 VAC
 - Isolierung: 2 kV
 - Spannungsfreie Kontakte
- **Zeitverzögerungen**
 - Ansprechzeit: 7 s (ca.)
- **Umweltbelastung**
 - Vibration: 30 mm/s @ 20 Hz bis 100 Hz, 2 g @ 100 Hz bis 2 kHz
 - Relative Luftfeuchtigkeit: 95 %¹²
 - Lagertemperatur: -55 °C bis +80 °C
 - Betriebstemperatur: -40 °C bis +70 °C

4.2.4 Bedienelemente

GEFAHR

Spannungsführende elektrische Leiter

Spannungsführende elektrische Leiter können zu schweren Verletzungen durch Stromschlag und Verbrennungen führen.

Trennen Sie den Generatorsatz zum Schutz vor Verletzungen von allen Energiequellen, lassen Sie gespeicherte Energie ab und sichern Sie den Generatorsatz mittels entsprechender Verriegelungen/Kennzeichnungen, bevor Sie Schutzabdeckungen über elektrischen Leitern entfernen.

GEFAHR

Spannungsführende elektrische Leiter

Die Berührung spannungsführender elektrischer Leiter an den Ausgangs-, den AVR- und AVR-Zubehörklemmen und am AVR-Kühlkörper kann zu schweren Verletzungen und zum Tod durch Stromschlag und Verbrennungen führen.

Ergreifen Sie entsprechende Vorsichtsmaßnahmen einschließlich Persönlicher Schutzausrüstung, Isolierung, Absperrungen und isoliertes Werkzeug, um einen Kontakt mit spannungsführenden Leitungen und somit Verletzungen zu vermeiden.

HINWEIS

Weitere Informationen zum Anschluss finden Sie im Schaltplan für den Generator. Montieren Sie den DFD auf einer Schalttafel oder einer Grundplatte, nicht im Anschlusskasten des Generators.

¹² Keine Kondensation

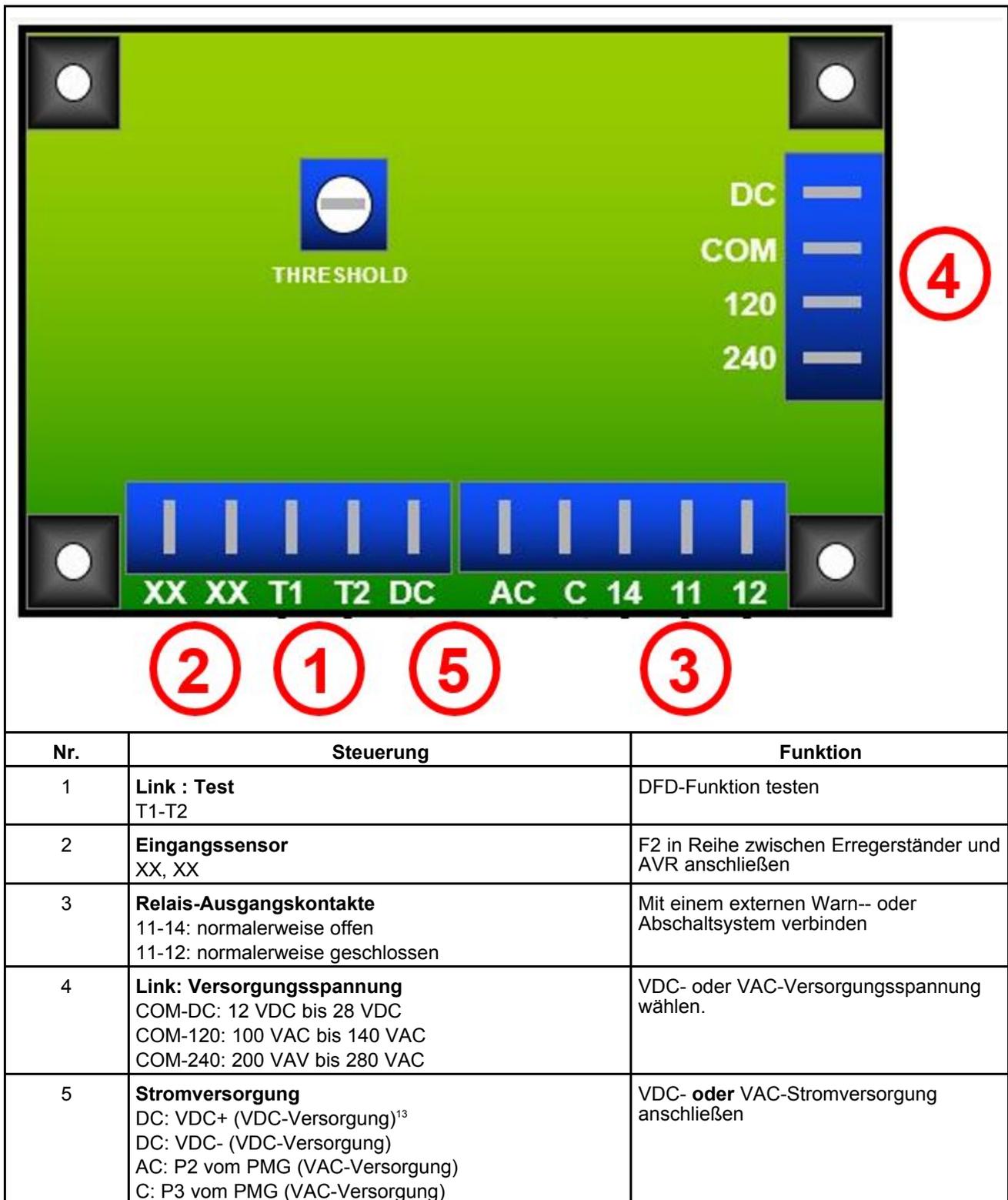
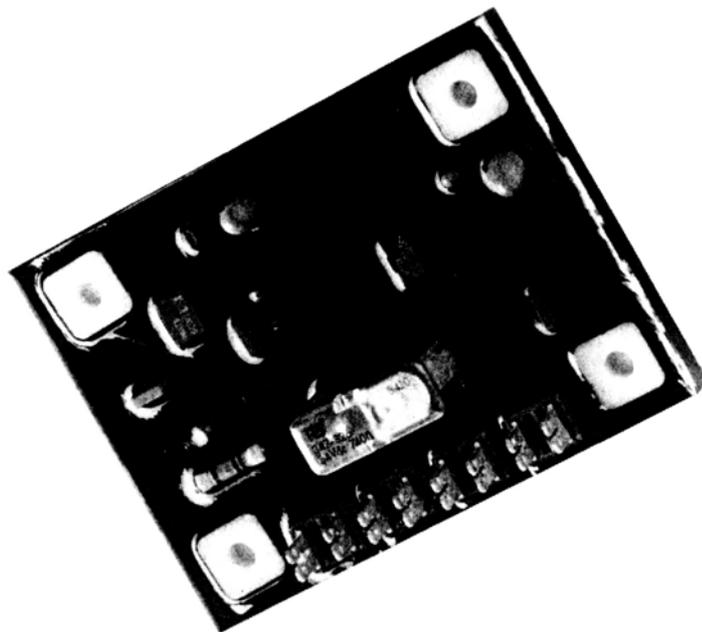


ABBILDUNG 3. DIODENFEHLER-DETEKTOR-STEUERUNG

¹³ Zum Zurücksetzen des DFD abklemmen

4.3 Erregerstromverlust-Modul (ELM)



4.3.2 Beschreibung

Der Verlust der Erregung beim Parallelbetrieb führt zu starken Zirkulationsströmen, Polrutschen (Verlust der Synchronisation), Drehmoment/Strom-Stößen und Oszillation. Das STAMFORD-Erregungsverlust-Modul (ELM) überwacht die Generator-AVR-Ausgabe und meldet jede anhaltende Unterbrechung an ein integriertes Relais, das eine Anzeige oder einen Alarm auslöst.

Das ELM wurde speziell zur Verwendung mit allen Stamford-AVR entwickelt. Es wird unabhängig durch die Motorbatterie mit 12 oder 24 VDC versorgt. Es arbeitet durch Erkennung des Fehlens der charakteristischen "Gleichrichterwelle" in der Erregerfeldspannung. Ein optischer Isolator gewährleistet die vollständige elektrische Trennung zwischen dem Erregerfeld-Kreis und dem Motor-Batteriesystem. Jeder AVR-Ausgangsverlust wird vom Überwachungskreis sofort erkannt, und falls die Unterbrechung länger als ca. 1 Sekunde dauert, aktiviert die Modulausgabe ein integriertes Relais. Die Schaltkontakte können entweder eine Anzeige des Erregerverlusts auslösen oder jede andere über Relais aktivierbare Schutzeinrichtung. Das System verfügt über eine Zeitverzögerung zur Vermeidung von Fehlauflösungen durch Transienten und eine 8-Sekunden-Motorstartsperrung, die übergangen werden kann.

Die wichtigsten Eigenschaften:

- Robuste, zuverlässige Halbleiter-Elektronik
- Unabhängige Stromversorgung durch die Motorbatterie
- Die Stromversorgung ist vollständig vom Erregerfeld getrennt
- Zeitverzögerung zur Sperre des Motorstartens.

4.3.3 Technische Daten

- **Eingangssensor**
 - Spannung: 0 VDC bis 150 VDC

Eingangswiderstand 100 kΩ

Empfindlichkeit: 50 V Spitze

- **Stromeingang**

- Spannung: 10 bis 14 VDC (ELM 12-V-Version)
- Spannung: 20 bis 28 VDC (ELM 24-V-Version)
- Strom: max. 25 mA im Standby (beide Versionen)
- Relais ein: max. 150 mA (ELM-12-V-Version)
- Relais ein: max. 60 mA (ELM-24-V-Version)

- **Ausgang**

- 1-poliges Umschaltrelais Daten: 5 A @ 30 VDC, 5 A @ 240 VAC
- Leistungsverlust: max. 3 W

- **Zeitverzögerungen**

- Reaktionszeit 1,5 bis 2 s
- Startverzögerung: 8 bis 15 s

- **Umweltbelastung**

- Vibration: 30 mm/s @ 20 Hz bis 100 Hz, 2 g @ 100 Hz bis 2 kHz
- Relative Luftfeuchtigkeit: 95 %¹⁴
- Lagertemperatur: -55 °C bis +80 °C
- Betriebstemperatur: -40 °C bis +70 °C

4.3.4 Bedienelemente

GEFAHR

Spannungsführende elektrische Leiter

Spannungsführende elektrische Leiter können zu schweren Verletzungen durch Stromschlag und Verbrennungen führen.

Trennen Sie den Generatorsatz zum Schutz vor Verletzungen von allen Energiequellen, lassen Sie gespeicherte Energie ab und sichern Sie den Generatorsatz mittels entsprechender Verriegelungen/Kennzeichnungen, bevor Sie Schutzabdeckungen über elektrischen Leitern entfernen.

GEFAHR

Spannungsführende elektrische Leiter

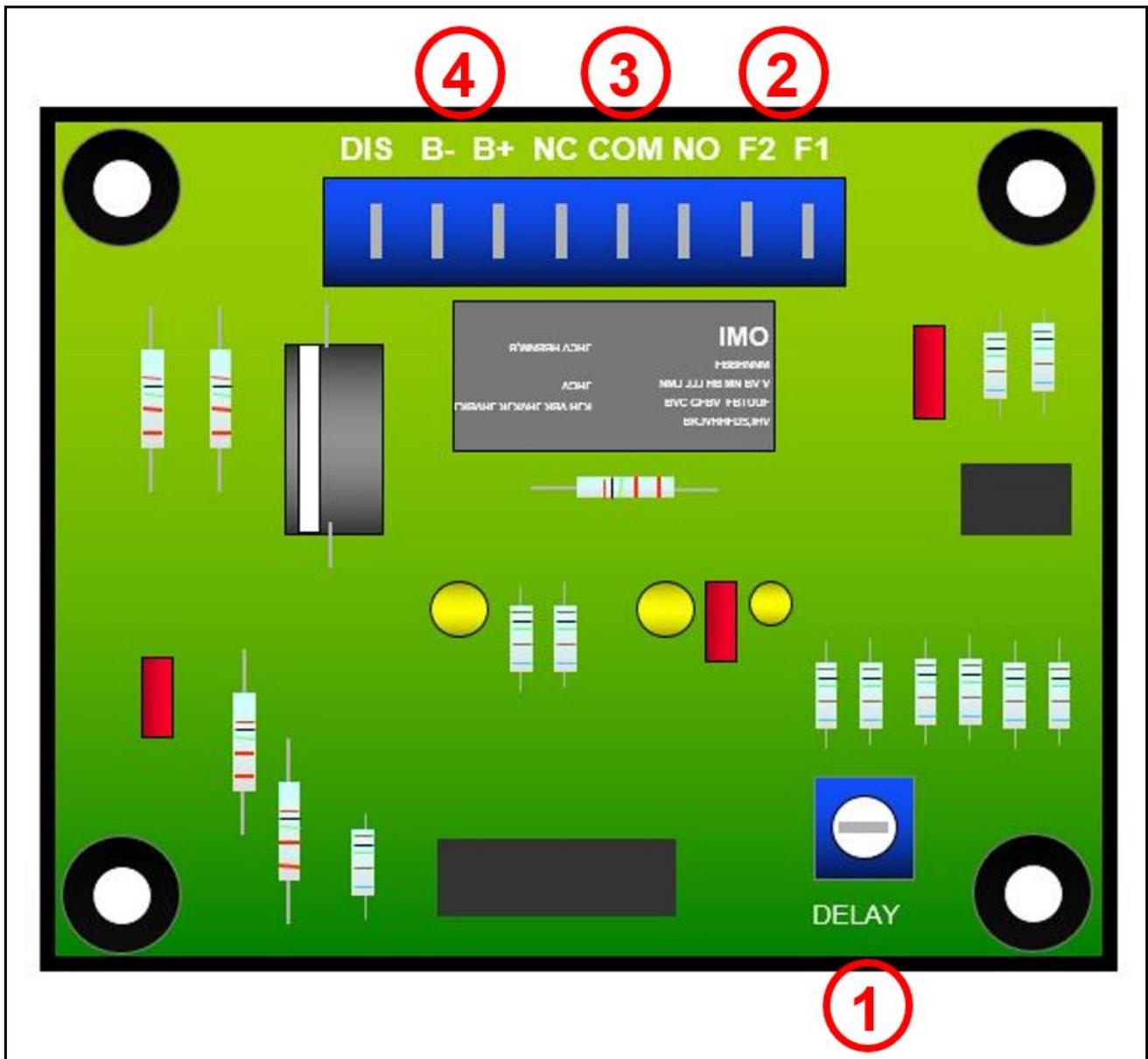
Die Berührung spannungsführender elektrischer Leiter an den Ausgangs-, den AVR- und AVR-Zubehörklemmen und am AVR-Kühlkörper kann zu schweren Verletzungen und zum Tod durch Stromschlag und Verbrennungen führen.

Ergreifen Sie entsprechende Vorsichtsmaßnahmen einschließlich Persönlicher Schutzausrüstung, Isolierung, Absperrungen und isoliertes Werkzeug, um einen Kontakt mit spannungsführenden Leitungen und somit Verletzungen zu vermeiden.

HINWEIS

Weitere Informationen zum Anschluss finden Sie im Schaltplan für den Generator. Montieren Sie das ELM auf einer Schalttafel oder einer Grundplatte, nicht im Anschlusskasten des Generators.

¹⁴ Keine Kondensation



Nr.	Steuerung	Funktion	Den Regler im UHRZEIGERSINN auf
1 drehen.	VERZÖGERUNG	Zeitverzögerung einstellen	Verzögerung zum Auslösen des Relais verlängern
2	Eingangssensor F1, F2	An Erregerstände anschließen	N/A
3	Relais-Ausgangskontakte COM-NO: normalerweise geöffnet COM-NC: normalerweise geschlossen	An externe Steuerung anschließen	N/A
4	Stromeingang B-: Minuspol der Batterie B+: Pluspol der Batterie	An Motorbatterie anschließen	N/A

ABBILDUNG 4. STEUERELEMENTE DES ERREGERSTROM-VERLUSTMODULS (ELM)

4.4 Schnittstelle für Fernbedienung

4.4.1 Beschreibung

Die STAMFORD Fernbedienungs-Schnittstelle (Remote Control Interface, RCI) wird mit einem automatischen STAMFORD-Spannungsregler (AVR) oder einem STAMFORD-Leistungsfaktor-Controller (PFC3) zur Fernregelung der Generatorspannung bzw. des Leistungsfaktors verwendet.

Die RCI hat zwei Eingänge zur Aufnahme unipolarer 4-20 mA- oder bipolarer 0-10-Volt-Signale zur Steuerung des Generator-Leistungsfaktors von 0,7 Verzögerung bis 0,7 Voreilung oder der Generatorspannung in einem Bereich von +/- 10 %. Der Eingabekreis ist voll potenzialfrei und ermöglicht so größte Flexibilität bei der Installation. Bei Verlust des Steuersignals wird die Standard-Leistungsfaktor-Einstellung aktiv, bzw. die Spannung durch den AVR auf die Nulllast-Einstellung gesetzt.

Die RCI ermöglicht an jedem Standort die bequeme Fernsteuerung der Leistungsfaktoren von Generatoren im Parallelbetrieb.

Die RCI ermöglicht die bequeme gleichzeitige Abgleichung der Spannung mehrerer Generatoren durch ein Signal vor dem Schalten in den Parallelbetrieb.

Die wichtigsten Eigenschaften:

- Robuste, zuverlässige Halbleiter-Elektronik
- Industriestandard-Schnittstellen zur Anlagensteuerung
- Wählbare Stromversorgung durch den Generatorausgang
- Einfaches Anschließen an den Generator.

4.4.2 Technische Daten

- **Steuerungs-Eingang**
 - Spannung: 0 VDC bis 10 VDC, Eingangswiderstand 100 Ω
 - Strom: 4 mA bis 20 mA, Eingangswiderstand 38 k Ω ¹⁵
 - Optische Isolation: 1 kV Eingang gegen Ausgang
- **Stromeingang**
 - Spannung: 110 VAC bis 125 VAC, 50 Hz bis 60 Hz
 - Spannung: 200 VAC bis 230 VAC, 50 Hz bis 60 Hz
 - Spannung: 231 VAC bis 250 VAC, 50 Hz bis 60 Hz
 - Spannung: 251 VAC bis 290 VAC, 50 Hz bis 60 Hz
 - Leistung: 5 VA
- **Ausgang**
 - 1-poliges Umschaltrelais Daten: 5 A @ 30 VDC, 5 A @ 240 VAC
 - Optische Isolation: 2 kV
- **Voreingestellter Bereich:**
 - Leistungsfaktor-Regelung: 0,7 Voreilung (4 mA) bis 0,7 Verzögerung (20 mA) oder 0,7 Voreilung (-10 VDC) bis 0,7 Verzögerung (+10 VDC)¹⁶

¹⁵ Verdrillte, abgeschirmte, von der Stromversorgung getrennte Kabel verwenden. Den Eingangsstrom bei stehendem Generator anlegen, ausgehend von der Norm 12 mA. Um dem PCF3 die Kompensation nach dem Spannungsabgleich zu ermöglichen, den Steuerungseingangsstrom in mindestens 15 Sekunden sanft auf 12 mA zurückdrehen.

¹⁶ Siehe [Abbildung 5](#) für Reaktion

- Spannungsregelung: -10 % (4 mA) bis +10 % (20 mA) oder -10 % (-10 VDC) bis +10% (+10 VDC)^{17,18}
- Konstante Reaktionszeit: unter 20 ms
- **Umweltbelastung**
 - Vibration: 50 mm/s @ 10 Hz bis 100 Hz, 4,4 g @ 100 Hz bis 2 300 Hz
 - Relative Luftfeuchtigkeit: 95 %¹⁹
 - Lagertemperatur: -55 °C bis +80 °C
 - Betriebstemperatur: -40 °C bis +70 °C

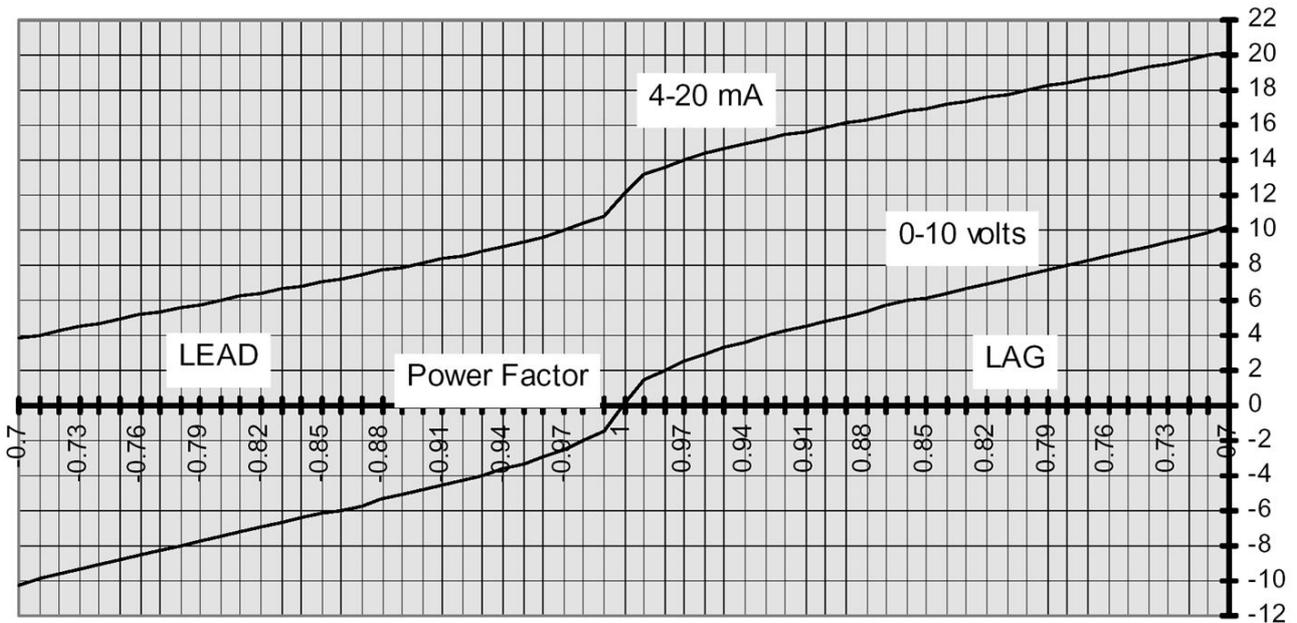


ABBILDUNG 5. LEISTUNGSFAKTOR-REAKTION AUF STEUERUNGSEINGABE

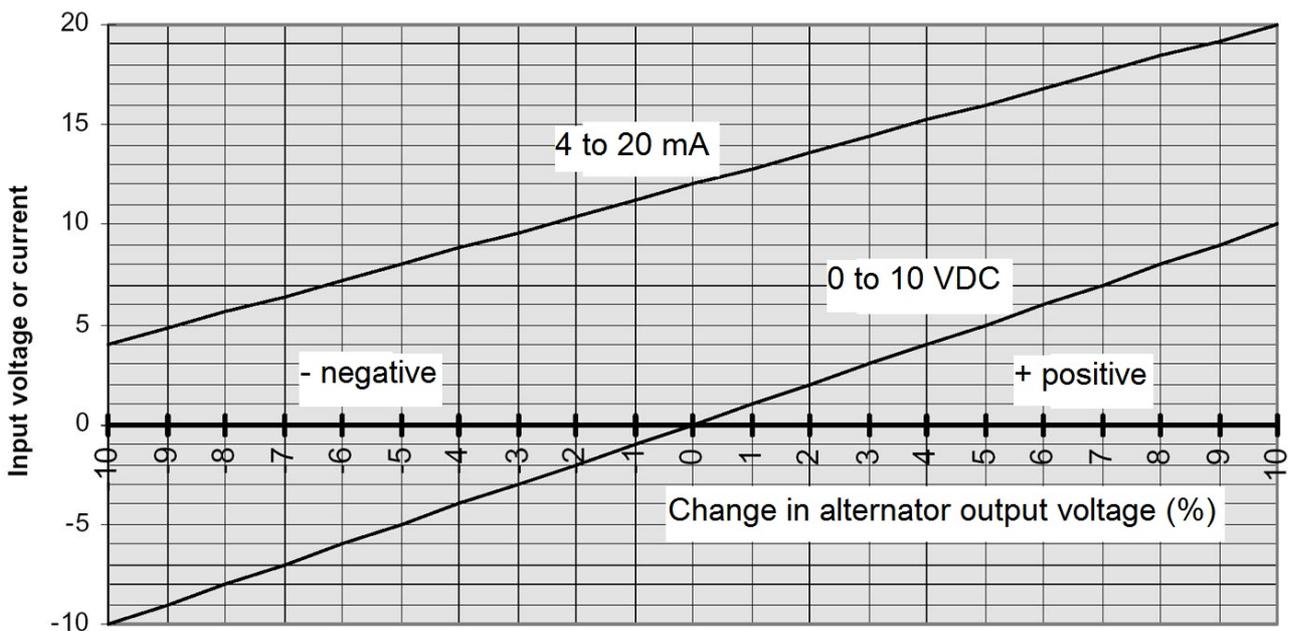


ABBILDUNG 6. SPANNUNGSREAKTION AUF STEUERUNGSEINGABE

¹⁷ Siehe [Abbildung 6](#) für Reaktion

¹⁸ Abhängig von AVR-Typ und VTRIM-Einstellung

¹⁹ Keine Kondensation

4.4.3 Bedienelemente

GEFAHR

Spannungsführende elektrische Leiter

Spannungsführende elektrische Leiter können zu schweren Verletzungen durch Stromschlag und Verbrennungen führen.

Trennen Sie den Generatorsatz zum Schutz vor Verletzungen von allen Energiequellen, lassen Sie gespeicherte Energie ab und sichern Sie den Generatorsatz mittels entsprechender Verriegelungen/Kennzeichnungen, bevor Sie Schutzabdeckungen über elektrischen Leitern entfernen.

GEFAHR

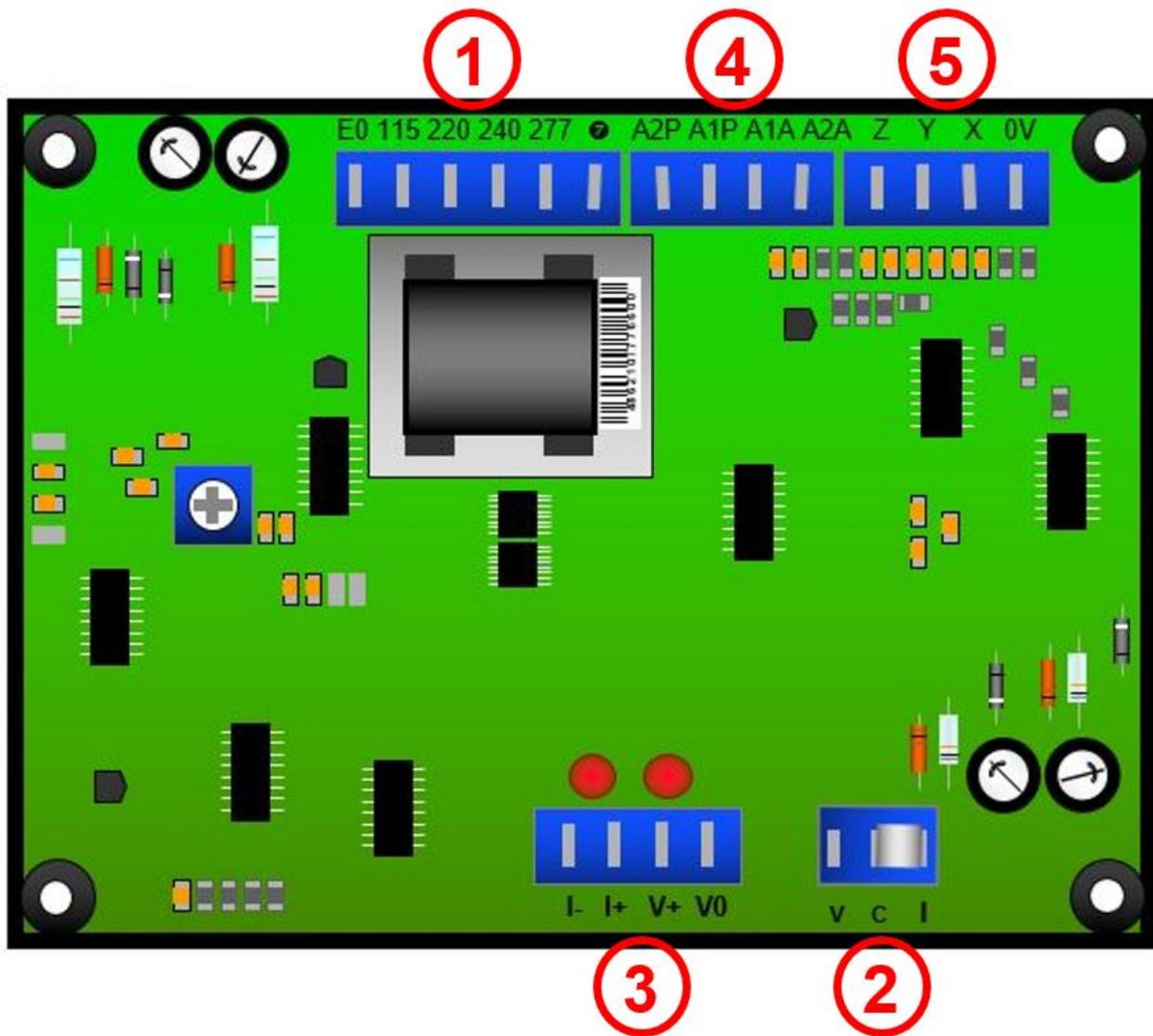
Spannungsführende elektrische Leiter

Die Berührung spannungsführender elektrischer Leiter an den Ausgangs-, den AVR- und AVR-Zubehörklemmen und am AVR-Kühlkörper kann zu schweren Verletzungen und zum Tod durch Stromschlag und Verbrennungen führen.

Ergreifen Sie entsprechende Vorsichtsmaßnahmen einschließlich Persönlicher Schutzausrüstung, Isolierung, Absperrungen und isoliertes Werkzeug, um einen Kontakt mit spannungsführenden Leitungen und somit Verletzungen zu vermeiden.

HINWEIS

Weitere Informationen zum Anschluss finden Sie im Schaltplan für den Generator. Montieren Sie die RCI auf einem Standard-AVR-Montagerahmen mit Vibrationsschützenden Trägern.



Nr.	Steuerung	Funktion
1	Strom versorgung E0, 115: 110 VAC bis 125 VAC E0, 220: 200 VAC bis 230 VAC E0, 240: 231 VAC bis 250 VAC E0, 277: 251 VAC bis 290 VAC	An die Wechselstrom-Versorgungsspannung anschließen
2	Link: Steuerungs-Eingang C-I: Stromsignal C-V: Spannungssignal	Wählen Sie Strom- oder Spannungssteuerungs-Eingang
3	Steuerungs-Eingang I-, I+: Signal 4 mA bis 20 mA V0, V+: Signal 0 VDC bis 10 VDC	Wählen Sie Strom- oder Spannungssteuerungs-Eingang
4	Steuerungsausgang: Spannung A1A, A2A: am AVR mit A1 und A2 verbinden A1P, A2P: am PCF3 mit A1 und A2 verbinden	Mit AVR und/oder PFC3 verbinden
5	Steuerungsausgang: Leistungsfaktor 0V, X, Y, Z: an 0V, RX, RY und RZ am PCF3 anschließen	Mit PFC3 verbinden

ABBILDUNG 7. STEUERUNG DER SCHNITTSTELLE FÜR FERNBEDIENUNG

4.5 Handeinstellpotentiometer (für Spannungsfernregelung)

Zur Feineinstellung der Wechselstromgeneratorspannung kann an geeigneter Stelle (idealerweise in der Bedientafel des Stromaggregats) ein Handeinstellpotentiometer eingebaut und an den AVR angeschlossen werden. Sowohl der Wert des Handeinstellpotentiometers als auch der erreichbare Einstellbereich sind in den technischen Daten zu finden. Sehen Sie sich den zugehörigen Schaltplan an, bevor Sie die Kurzschlussbrücke entfernen und das Handeinstellpotentiometer anschließen.

4.6 Statikstromwandler (für den Parallelbetrieb von zwei Wechselstromgeneratoren)

Der Parallelbetrieb von Wechselstromgeneratoren ist durch Einbau eines Statikstromwandlers an einer definierten Stelle der Wechselstromgenerator-Hauptausgangswicklung des möglich, der dann mit dem Spannungsregler (AVR) verbunden wird. Der Einstellbereich ist in den technischen Daten angegeben. Sehen Sie sich den Schaltplan an, bevor Sie die Kurzschlussbrücke entfernen und den Statikstromwandler anschließen. Damit der Statikstromwandler einwandfrei funktioniert, MUSS er an die richtige Hauptausgangsklemme angeschlossen werden (zu Einzelheiten, siehe Stromlaufplan des Generators).

4.7 Leistungsfaktorregler (PFC, Power Factor Controller) (für den Parallel- oder Netzbetrieb von Wechselstromgeneratoren)

Für den automatischen Spannungsregler (AVR) ist ein elektronisches Steuermodul erhältlich, mit dem sich der Leistungsfaktor am Wechselstromgeneratorausgang regeln lässt.

Das Modul nutzt die Wechselstromgenerator-Ausgangsspannung und den Wechselstromgenerator-Ausgangsstrom als Eingänge und Schnittstellen zum AVR, um so die erforderliche Flexibilität der Wechselstromgeneratorerregung zu gewährleisten und so den exportierten (bzw. importierten) kVAr zu regeln. Dies erlaubt die komplett geschlossene Regelung des Wechselstromgeneratorleistungsfaktors direkt an der Netzanschlussstelle.

Dank anderer Leistungsmerkmale ist für die Wechselstromgeneratoren vor Aufnahme des Parallelbetriebes eine automatische Spannungsanpassung möglich.

-

Leerseite



www.Stamford-AvK.com

Copyright 2015, Cummins Generator Technologies Ltd. Alle Rechte vorbehalten
Cummins und das Cummins-Logo sind eingetragene Warenzeichen von Cummins Inc.