

## R449 Revision f

### Automatischer Spannungsregler

Inbetriebnahme und Wartung

**LEROY-SOMER**™

***Nidec***  
All for dreams

# R449 Revision f

## Automatischer Spannungsregler

Dieses Handbuch ist gültig für den Spannungsregler des Generators, den Sie erworben haben.

Bitte beachten Sie den Inhalt dieses Wartungshandbuches.

### SICHERHEITSMASSNAHMEN

Vor der Inbetriebnahme des Generators sollten Sie diese Inbetriebnahme- und Wartungsanleitung vollständig gelesen haben.

Alle für den Betrieb dieses Generators erforderlichen Maßnahmen und Eingriffe sind von entsprechend qualifiziertem Fachpersonal durchzuführen.

Unser technischer Kundendienst steht Ihnen bei allen Fragen gerne zur Verfügung.

Bei der Beschreibung der verschiedenen Arbeiten in diesem Handbuch finden Sie Empfehlungen oder Symbole, die den Anwender auf die Gefahr von Unfällen hinweisen. Es ist äußerst wichtig, dass Sie die verschiedenen Sicherheitssymbole beachten und ihre Bedeutung verstehen.

#### ACHTUNG

Sicherheitssymbol für einen Vorgang, der den Generator oder damit zusammenhängende Geräte beschädigen oder zerstören kann.



Sicherheitssymbol, das allgemeine Gefahren für Mitarbeiter kennzeichnet.



Sicherheitssymbol, das elektrische Gefahren für Mitarbeiter kennzeichnet.



Alle am Spannungsregler auszuführenden Wartungsarbeiten oder Maßnahmen zur Fehlerbehebung müssen Fachkräften übertragen werden, die für die Inbetriebnahme, Wartung und Instandsetzung elektrischer und mechanischer Komponenten geschult sind.



Wenn der Generator für mehr als 30 Sekunden, mit einer Frequenz von weniger als 28 Hz angetrieben wird muss an dem Analogregler die Spannungsversorgung getrennt werden.

### WARNUNG

Dieser Regler kann in eine EG (CE) gekennzeichnete Maschine eingebaut werden.

Dieses Handbuch ist an den Endanwender weiterzuleiten.

© - Wir behalten uns das Recht vor, die technischen Daten unserer Produkte jederzeit zu ändern, um so den neuesten technologischen Erkenntnissen und Entwicklungen Rechnung tragen zu können. Die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen können daher ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Eine Reproduktion ist ohne unsere vorherige Zustimmung verboten. Marken, Muster und Patente geschützt.

# R449 Revision f

## Automatischer Spannungsregler

### INHALTSVERZEICHNIS

<b>1 - ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES R449</b> .....	<b>4</b>
1.1 - Anwendung .....	4
1.2 - Aufbau .....	4
1.3 - Elektrische Kenndaten .....	8
1.4 - Umgebungsbedingungen.....	11
<b>2 - R726: COS-<math>\varphi</math>-REGELUNG (2F) UND SPANNUNGSANGLEICHUNG VOR DEM ZUSCHALTEN (3F)</b> .....	<b>12</b>
2.1 - Blockschaltbild .....	12
2.2 - Potentiometer.....	13
<b>3 - ANSCHLUSSPLÄNE</b> .....	<b>14</b>
3.1 - Erregung AREP 1F - Niederspannung.....	14
3.2 - Erregung AREP 1F - Mittelspannung.....	15
3.3 - Erregung AREP 3F - Niederspannung.....	16
3.4 - Erregung AREP 3F - Mittelspannung.....	17
3.5 - Erregung Shunt + Booster 1F - Niederspannung.....	18
3.6 - Erregung PMG 1F - Niederspannung .....	19
<b>4 - INBETRIEBNAHME</b> .....	<b>20</b>
4.1 - Regelung im Inselbetrieb.....	20
4.2 - Regelung 1F (Parallelbetrieb zwischen Generatoren) .....	20
4.3 - Regelung 2F (Cos- $\varphi$ -Regelung) und 3F (Spannungsangleichung). .....	20
<b>5 - BEHEBEN VON STÖRUNGEN</b> .....	<b>22</b>
5.1 - Überprüfung der Wicklungen und drehenden Dioden über eine Fremderregung .....	22
5.2 - Statische Überprüfung des Spannungsreglers.....	22
5.3 - Störungssuche .....	23
5.4 - Ersetzen des Spannungsreglers durch ein Austauschgerät .....	25
<b>6 - ERSATZTEILE</b> .....	<b>25</b>
6.1 - Bezeichnung .....	25
6.2 - Technischer Kundendienst.....	25

### Entsorgungs- und Wiederverwertungs-anweisungen

# R449 Revision f

## Automatischer Spannungsregler

### 1 - ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES R449

#### 1.1 - Anwendung

Der R449 ist ein Shunt-Spannungsregler. Er ist standardmäßig für einen Einsatz mit den Generatoren der Reihen A50 bis A54 einschließlich ausgelegt. Die Leistungsverorgung des Spannungsreglers kann entweder über einen Transformator am Generator abgezweigt werden oder über das Erregungssystem AREP bzw. über eine einphasige oder dreiphasige PMG-Erregung (mit Dauermagneten) erfolgen. Mit Hilfe des externen Moduls R726 kann der Spannungsregler den  $\cos \varphi$  (2F) regeln und die Angleichung der Generatorspannung an die Netzspannung (3F) vornehmen.

#### 1.2 - Aufbau

Die in einem Kunststoffgehäuse angeordneten elektronischen Bauelemente sind in einem undurchsichtigen Elastomer vergossen. Der Anschluß erfolgt über 2 Steckverbinder (Flachstecker "Faston" 6.3).

Der Regler besteht aus:

- einer Hauptklemmenleiste  
(10 Klemmen) ..... J1
- einer Klemmenleiste (5 Klemmen) ..... J2
- einer Klemmenleiste für die  
Frequenzauswahl (3 Klemmen) ..... J3
- einem Statikpotentiometer ..... P1
- einem Spannungspotentiometer ..... P2
- einem Stabilitätspotentiometer ..... P3
- einem Potentiometer  
«max. Erregung» ..... P5
- einer Brücke für die Spannungs-  
messung (einphasig/dreiphasig mit  
externem Modul) ..... ST1
- einer Brücke für die Ansprechzeit ..... ST2
- einer Brücke für die Frequenz-  
auswahl ..... ST3
- einer Brücke für externe Spannungs-  
einstellung ..... ST4
- einer Brücke «LAM»  
(Dämpfung von Stoßlasten) ..... ST5

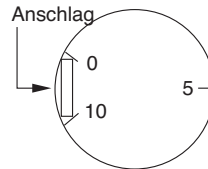
Ab R449 index E Nr. 10.000 ist die Drahtbrücke durch eine Steckbrücke ersetzt.

- einer Brücke 13% 25% LAM ..... ST10
- Knickpunkt 65 Hz (U/F) ..... ST11

Zu diesem Spannungsregler gehören zwei Sicherungen (F1 und F2), die im Generator auf Klemmenleiste C angebracht sind. Typ: gG 10/38 - 16 A - 500 V.

- ATQ20 (10x38US) 500 VAC UL/CSA

Vereinfachte Darstellung eines Potentiometers: Bevor Sie eine Einstellung vornehmen, sollten Sie die effektive Position des Anschlages des Potentiometers feststellen.

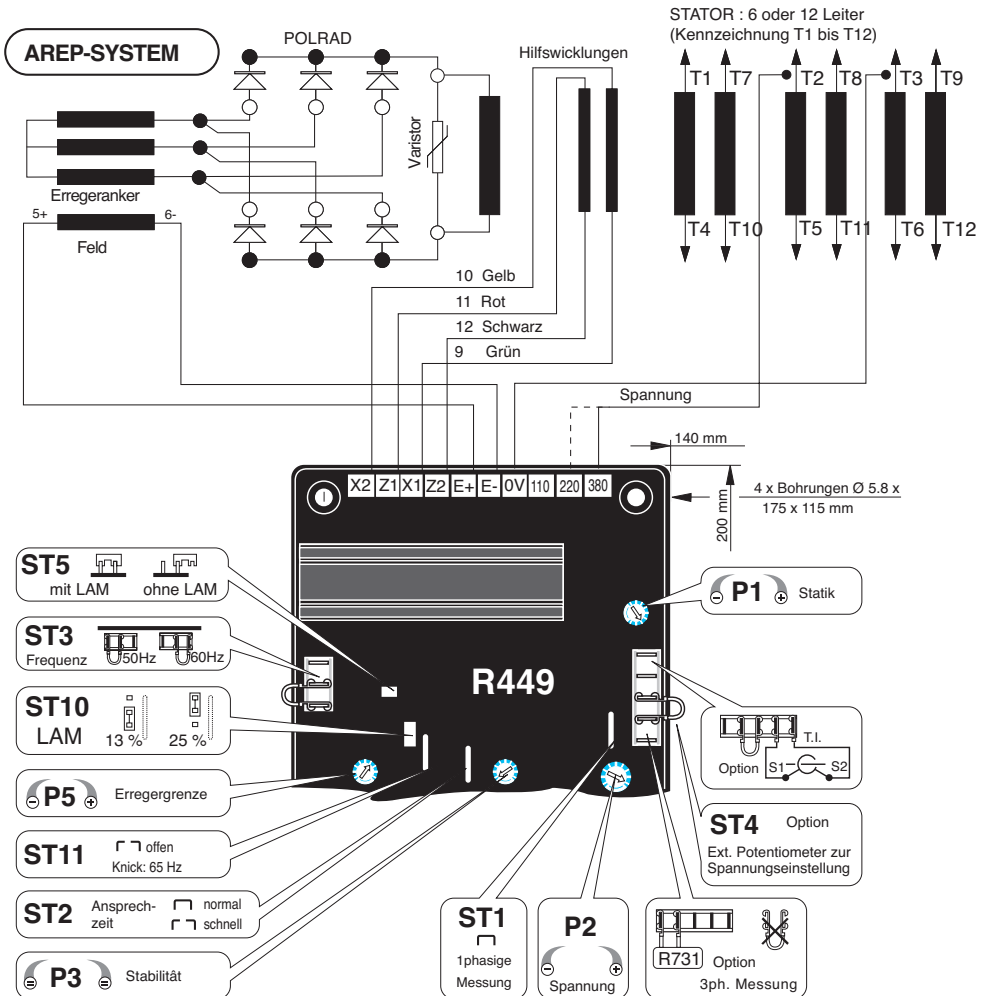


# R449 Revision f

## Automatischer Spannungsregler

### 1.2.1 - Anschluss der Spannungsversorgung

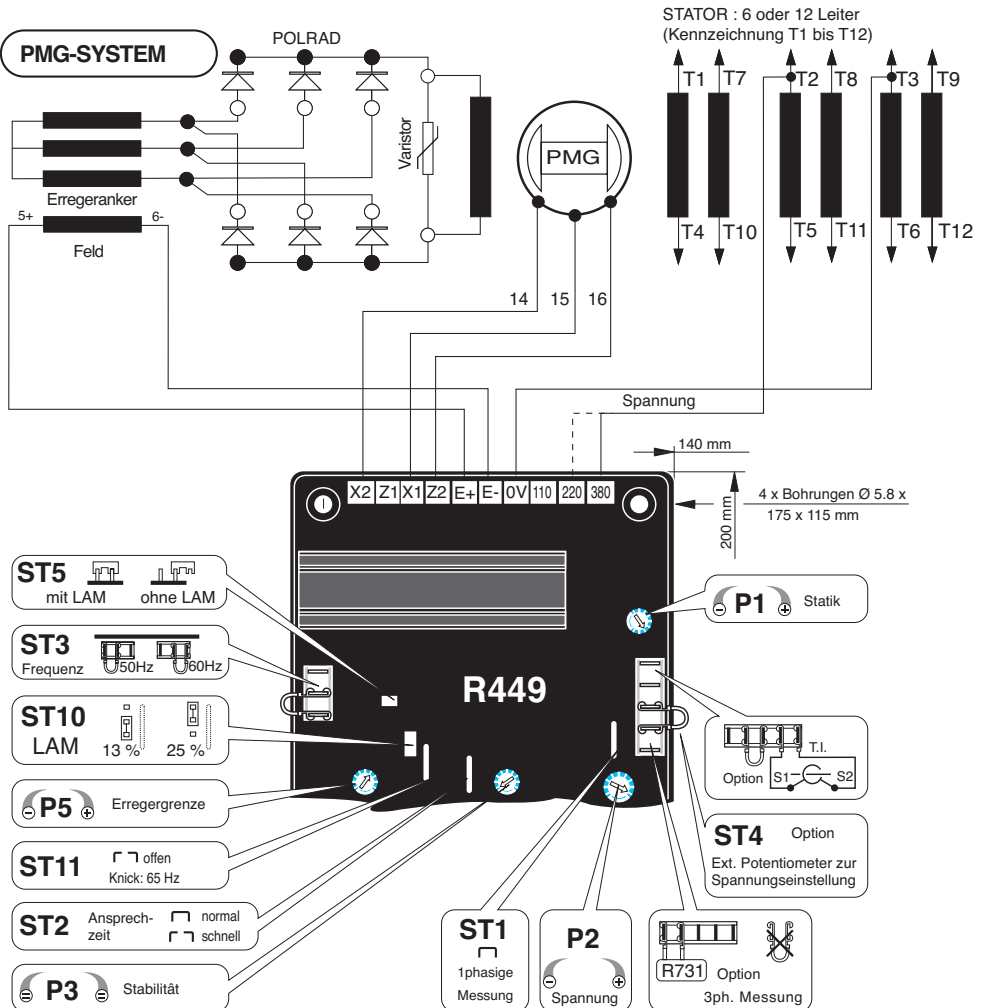
#### 1.2.1.1 - AREP-System



# R449 Revision f

## Automatischer Spannungsregler

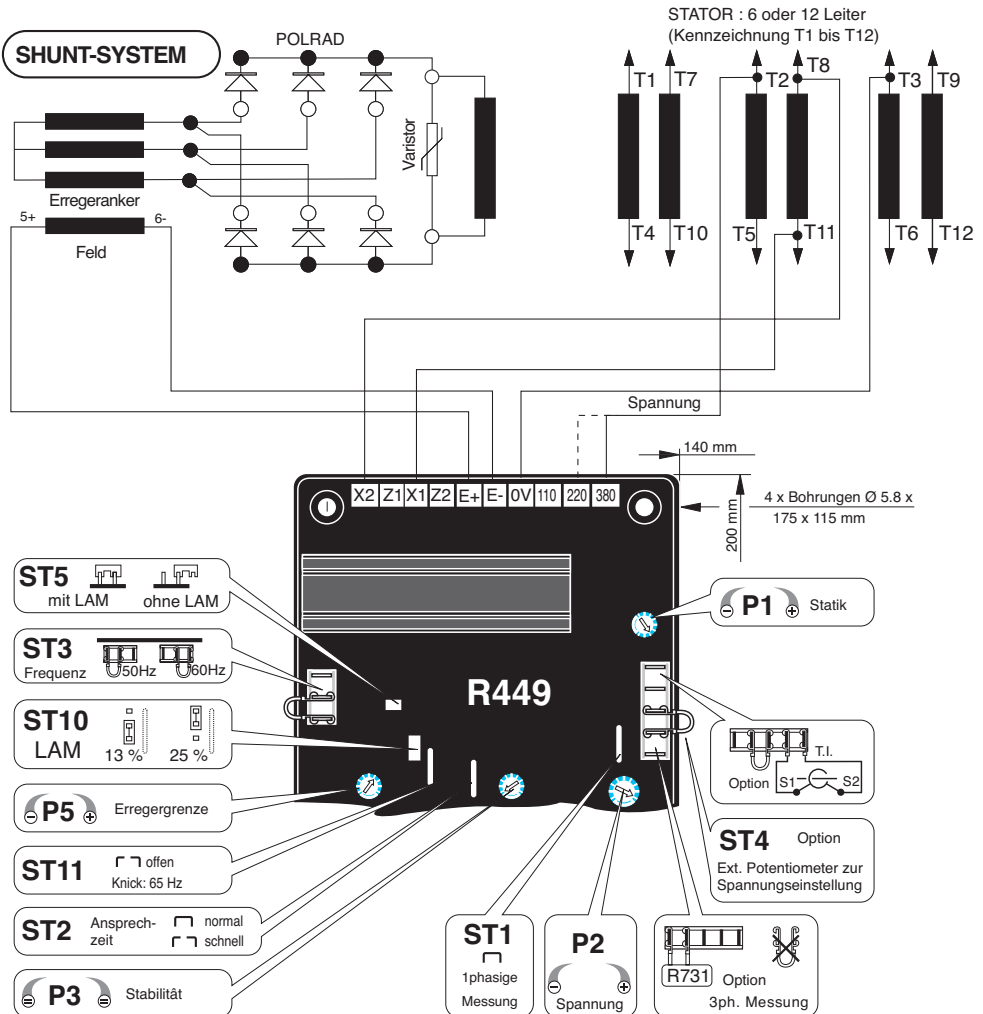
### 1.2.1.2 - PMG-System



# R449 Revision f

## Automatischer Spannungsregler

### 1.2.1.3 - SHUNT-System

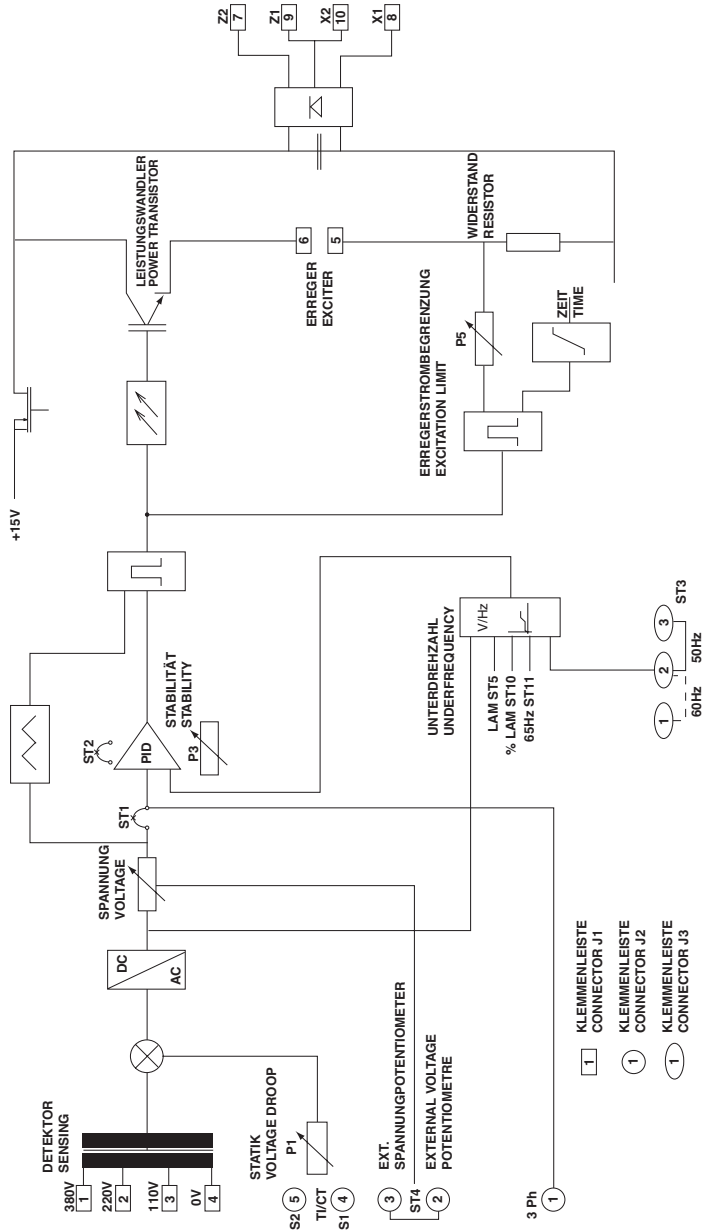


# R449 Revision f

## Automatischer Spannungsregler

### 1.3 - Elektrische Kenndaten

#### 1.3.1 - Blockschaltbild





# R449 Revision f

## Automatischer Spannungsregler

### 1.3.2 - Spannungsmessung

Die Spannungsmessung ist einphasig und über einen internen Transformator galvanisch getrennt. Leistungsaufnahme der Spannungsmessung: 5 VA

Steckverbinder J1, die Eingangsspannungen:

- Klemmen 0-110V:

Spannungsbereich von 85 bis 130V

- Klemmen 0-220V:

Spannungsbereich von 170 bis 260V

- Klemmen 0-380V:

Spannungsbereich von 340 bis 520V

### 1.3.3 - Spannungsgenauigkeit

Die Spannungsgenauigkeit beträgt  $\pm 0.5\%$  UN bei stabilem Betrieb und linearer Last.

### 1.3.4 - Spannungseinstellung

Die Spannungseinstellung erfolgt entweder über das interne Potentiometer P2 mit einem Spannungsbereich von  $\pm 10\%$  UN oder über ein externes Potentiometer (optional). Die Spannung befindet sich auf dem Minimalwert, wenn das interne Potentiometer P2 auf Linksanschlag eingestellt ist.



Anschluß des externen Potentiometers:

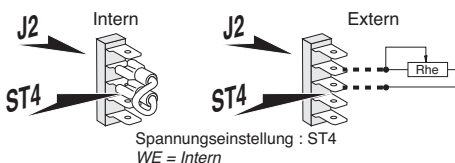
- Externes Potentiometer von 470 $\Omega$  3W:

Spannungsbereich von  $\pm 5\%$  UN

- Externes Potentiometer von 1k $\Omega$  3W:

Spannungsbereich von  $\pm 10\%$  UN

Die Brücke ST4 entfernen, und das externe Potentiometer gemäß der nachfolgenden Abbildung anschließen. Bei einem im Klemmenkasten untergebrachten Regler muß die Brücke ST10 der Klemmenleiste C entfernt und das externe Potentiometer angeschlossen werden.



### 1.3.5 - Leistungsverorgung

Die Leistungsverorgung kann erfolgen:

- entweder über 2 in den Stator des Generators integrierte unabhängige Hilfswicklungen (AREP-Erregung),

- oder über einen ein- oder dreiphasigen Transformator, der die Leistung vom Generator abzweigt,

- oder über eine ein- oder dreiphasige Dauermagneterregung (PMG).

Die ein- oder dreiphasige Spannung darf 240 V AC nicht überschreiten.

### 1.3.6 - Ausgangsleistung

Die Ausgangsleistung beträgt maximal 7 A

- 63 V bei Normalbetrieb und 15 A für die Dauer von 10 Sekunden bei Überlastbetrieb.

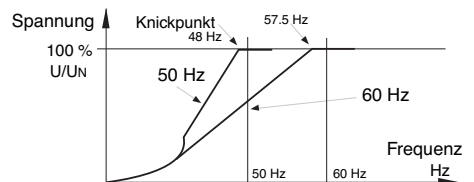
### 1.3.7 - Statik (1F)

Die Statik wird über einen Parallelstromwandler (In/1A, -10VA - Kl. 1) eingestellt.

Der Spannungsabfall ist über das Potentiometer P1 einstellbar. Der Spannungsbereich beträgt 5 % UN bei  $\text{PN} \cos \varphi 0.8$ . Die Statik ist auf 0, wenn sich das Potentiometer P1 auf Linksanschlag befindet.



### 1.3.8 - Schwankung der Frequenz bezogen auf die Spannung (ohne LAM)



### 1.3.9 - Kenndaten des LAM (Load Acceptance Module)

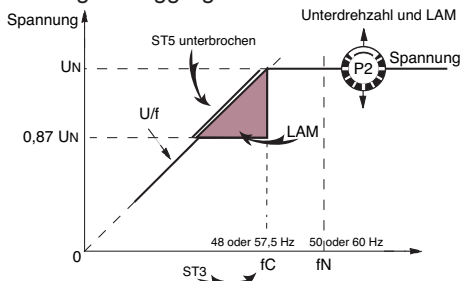
Das LAM ist ein in den Spannungsregler integriertes System, das standardmäßig aktiv ist (ST5 mit Brücke). Durch Entfernen der Brücke ST5 kann es deaktiviert werden. Die „LAM“-Funktion kann über die Brücke ST10 auf 13 oder 25 % eingestellt werden (Werk 15%).

- Funktion des „LAM“ (Load Acceptance Module): bei Lastzuschaltung geht die Drehzahl des Aggregats zurück. Wenn sie unter den voreingestellten Frequenz-

# R449 Revision f

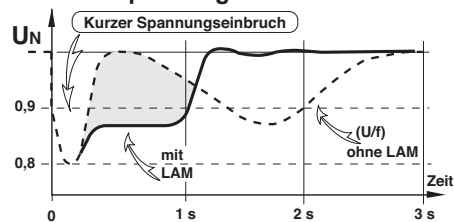
## Automatischer Spannungsregler

schwellwert absinkt, lässt das „LAM“ die Spannung um etwa 13 % oder 25 % abfallen und verringert damit die angelegte Wirklast um etwa 25 % bis 45 %, bis die Drehzahl wieder auf ihren Nennwert angestiegen ist. Somit kann das „LAM“ entweder verwendet werden, um die Drehzahlschwankung (Frequenz) und ihre Dauer für eine gegebene Last zu verringern oder um die mögliche Lastzuschaltung bei gleicher Drehzahlschwankung zu erhöhen (Turbodiesmotoren). Zur Vermeidung von Spannungsschwankungen muss der Auslöseschwellwert der Funktion «LAM» etwa 2 Hz unter der niedrigsten Frequenz bei stabilem Betrieb eingeregelt werden. Die Verwendung der „LAM“-Funktion bei 25 % ist empfohlen bei Lastaufschaltungen  $\geq 70\%$  der Nennleistung des Aggregates.

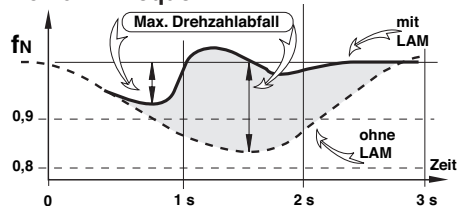


### 1.3.10 - Typische Effekte des LAM mit einem Dieselmotor, mit oder ohne LAM (nur U/f)

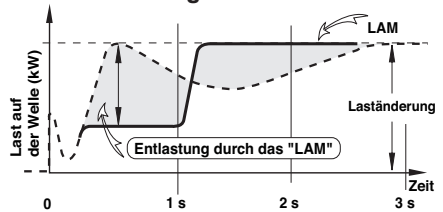
#### 1.3.10.1 - Spannung



#### 1.3.10.2 - Frequenz



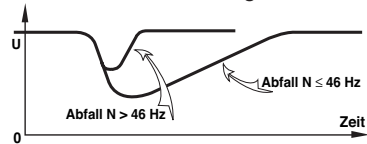
#### 1.3.10.3 - Leistung



### 1.3.11 - Funktion zur progressiven Spannungsrückkehr

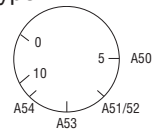
Diese Funktion unterstützt das Aggregat, damit es bei Lastaufschaltungen schneller zu seiner Nennfrequenz zurückfindet. Dies erfolgt durch einen progressiven Spannungsanstieg nach folgender Gesetzmäßigkeit:

- wenn die Drehzahl zwischen 46 und 50 Hz absinkt, erfolgt die Rückkehr zur Nennspannung über einen schnellen Anstieg.
- wenn die Drehzahl unter 46 Hz absinkt und der Motor mehr Unterstützung benötigt, erreicht die Spannung den vorgegebenen Wert wieder über einen langsamen Anstieg.



### 1.3.12 - Stabilität

Stabilität und Ansprechzeit des Generators sind über das Potentiometer P3 einstellbar. Voreinstellung von P3 in Abhängigkeit der Generatortypen:



Die Brücke ST2 verändert die Stabilität. Sie ist standardmäßig geschlossen. Durch die Unterbrechung dieser Brücke lässt sich in bestimmten Fällen die Ansprechzeit des Generators verbessern (bitte mit Fabrik Rücksprache nehmen).

### 1.3.13 - Begrenzung des Erregungsstroms I<sub>err</sub>

- Die Begrenzung von I<sub>err</sub> wird über das Potentiometer P5 eingestellt. Die Begrenzung des Erregungsstroms wirkt für die Dauer von 10 Sekunden, bei Überschreiten dieser Zeit wird der Erregungsstrom auf 2 A begrenzt. Die maximale Strombegrenzung

# R449 Revision f

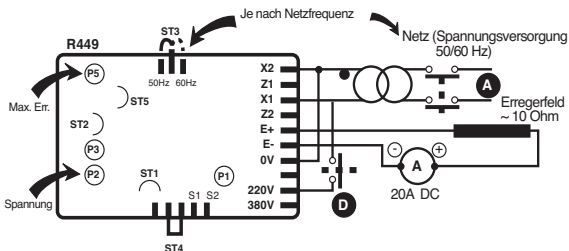
## Automatischer Spannungsregler

beträgt 15A. Die Begrenzung ist auf ihrem Minimalwert, wenn sich das Potentiometer auf Linksanschlag befindet. Wenn keine entsprechenden Spezifikationen vorliegen, sollte P5 auf Rechtsanschlag eingestellt werden.

- Statische Einstellung des maximalen Erregungsstroms.

Für diesen Wert kann man eine Einstellung der Statik im Stillstand vornehmen, die für Generator und Anlage keine Gefahr bedeutet. Die Leiter der Spannungsversorgung X1, X2 und Z1, Z2 sowie den Spannungswert des Generators (Klemmenleiste J1) abklemmen. Die Netzspannungsversorgung, 200 bis 240 V, wie angegeben anschließen (X1 und X2: 0 - 220 V). Ein Amperemeter 20 A DC in Reihe mit dem Erregerfeld anschließen. P5 auf Linksanschlag drehen, die Spannungsversorgung einschalten (Schalter A). Wenn kein Ausgangsstrom aus dem Regler kommt, Potentiometer P2 (Spannung) nach rechts drehen, bis das Amperemeter einen stabilisierten Strom anzeigt. Spannungsversorgung ausschalten und wieder einschalten, P5 nach rechts drehen, bis der gewünschte Erregungsstrom erreicht wird (auf 15 A begrenzen) (für eine exakte Einstellung bitte Rücksprache mit Fabrik nehmen). Überprüfung der internen Schutzvorrichtung: Schalter (D) öffnen: Der Erregungsstrom muß bis auf den voreingestellten Grenzwert ansteigen, während einer Zeit von 10 Sekunden auf diesem Wert bleiben und automatisch auf einen Wert von < 1 A abfallen.

Ein Reset dieser Schutzvorrichtung wird durch Unterbrechen der Spannungsversorgung mit dem Schalter (A) erreicht. Anmerkung: Nach der Einstellung der Erregerstromgrenze mit diesem Verfahren muß die Spannungseinstellung wieder vorgenommen werden.



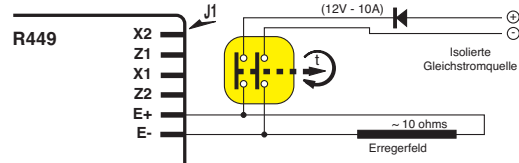
### 1.3.14 - Sicherungen

Zwei Sicherungen befinden sich im Leistungsteil; sie sind außerhalb des Spannungsreglers im Klemmenkasten des Generators angebracht.

Baugröße: gG - 10/38 - 16 A - 500 V  
- ATQ20 (10x38US) 500 VAC UL/CSA

### 1.3.15 - Auerregung

Die Auerregung erfolgt automatisch ohne Überspannung ausgehend von der Remanenz. Wenn es nicht zur Auerregung kommt, reicht im allgemeinen ein kurzer Impuls mit einer galvanisch getrennten Gleichspannung (12 V DC) aus, um das Problem zu beheben. Ist dies nicht der Fall, muß entsprechend der folgenden Abbildung eine Aufmagnetisierung vorgenommen werden:

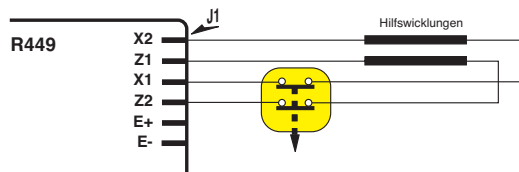


### 1.3.16 - Verlustleistung

Die Verlustleistung des R449 beträgt ca 30W, wenn der Generator bei Nennleistung betrieben wird.

### 1.3.17 - Entregung

Die Entregung wird durch Unterbrechen der Spannungsversorgung des Reglers erreicht. Baugröße der Kontakte: 15 A, 250 V AC



## 1.4 - Umgebungsbedingungen

- Betriebstemperatur: -30 °C bis +70 °C
- Lagertemperatur: -55 °C bis +85 °C
- Stöße auf den Träger: max 9g gemäß den 3 rechtwinkligen Richtungen
- Schwingungen:
  - Unter 10 Hz: 2 mm Amplitude Hälfte-Spitze
  - Von 10 Hz bis 100 Hz: 100 mm/s
  - Über 100 Hz: 8g

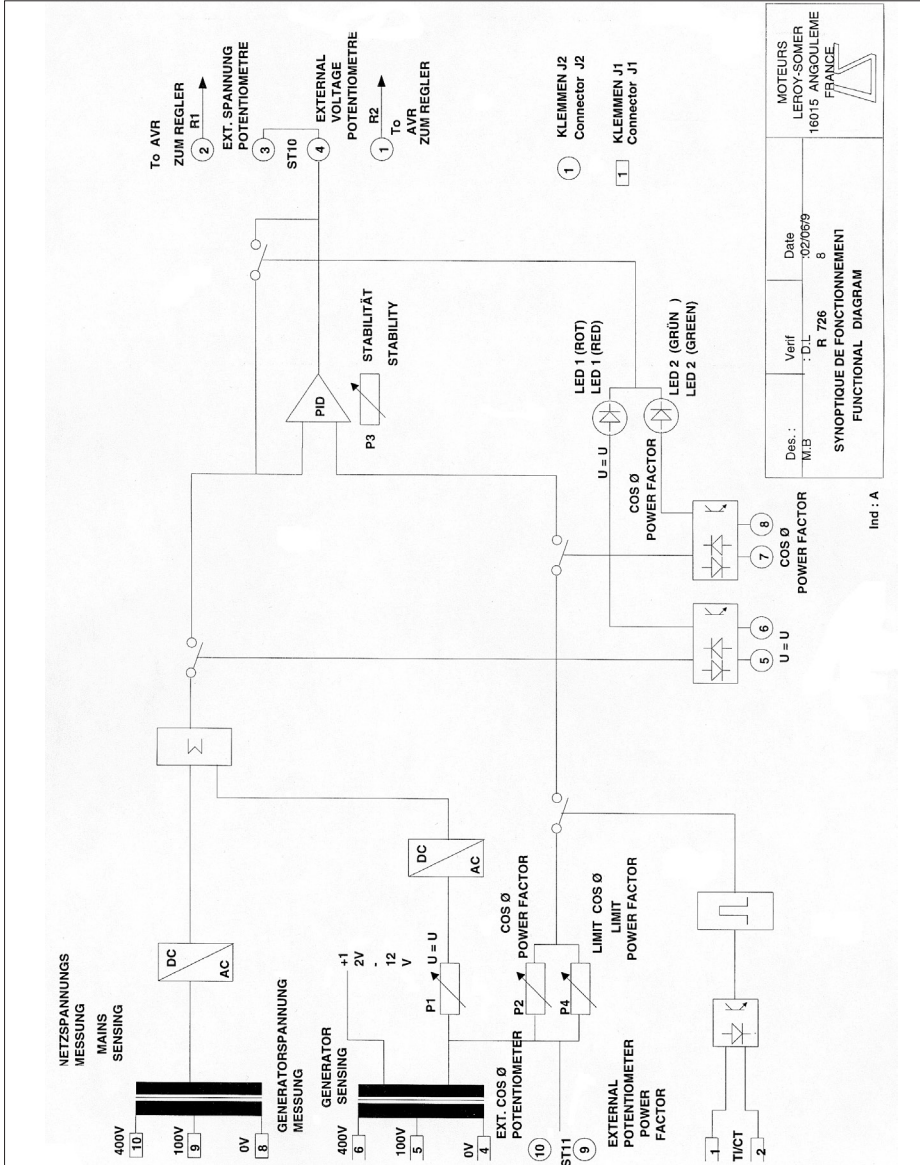
# R449 Revision f

## Automatischer Spannungsregler

### 2 - R726: COS $\phi$ REGELUNG (2F) UND SPANNUNGSANGLEICHUNG VOR DEM ZUSCHALTEN (3F)

Die Regelung des Leistungsfaktors und die Spannungsangleichung vor dem Zuschalten werden von dem Modul R726 übernommen. Siehe separate Inbetriebnahmeanleitung.

#### 2.1 - Blockschaltbild



# R449 Revision f

## Automatischer Spannungsregler

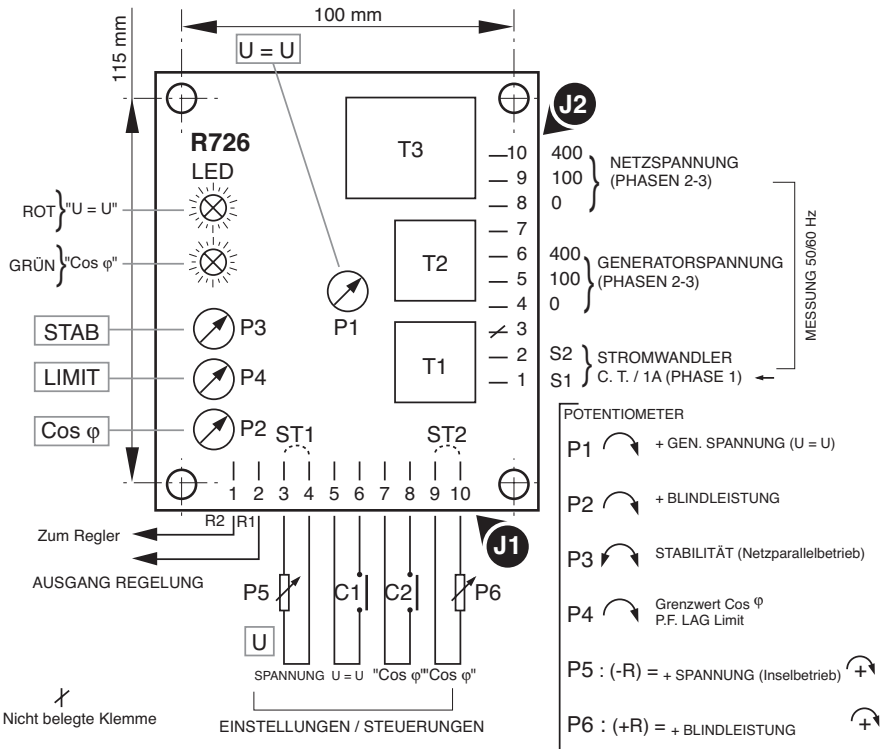
### 2.2 - Potentiometer

P1: Potentiometer zur Einstellung der Generatorspannung auf die Netzspannung (Betriebsart 3F)

P2: Einstellung des  $\cos \varphi$

P3: Stabilität

P4: Begrenzung des  $\cos \varphi$



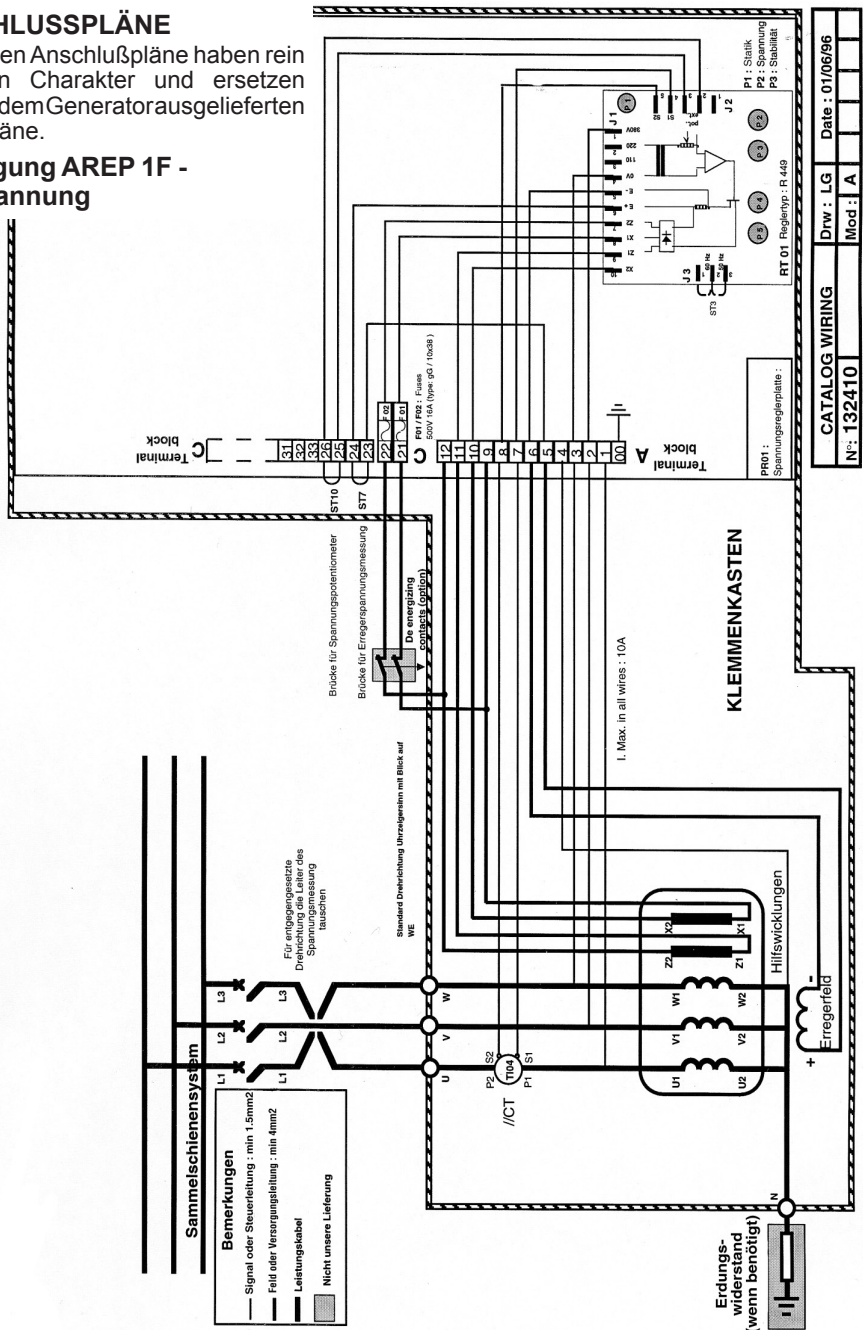
# R449 Revision f

## Automatischer Spannungsregler

### 3 - ANSCHLUSSPLÄNE

Die folgenden Anschlußpläne haben rein informativen Charakter und ersetzen nicht die mit dem Generator ausgelieferten Anschlußpläne.

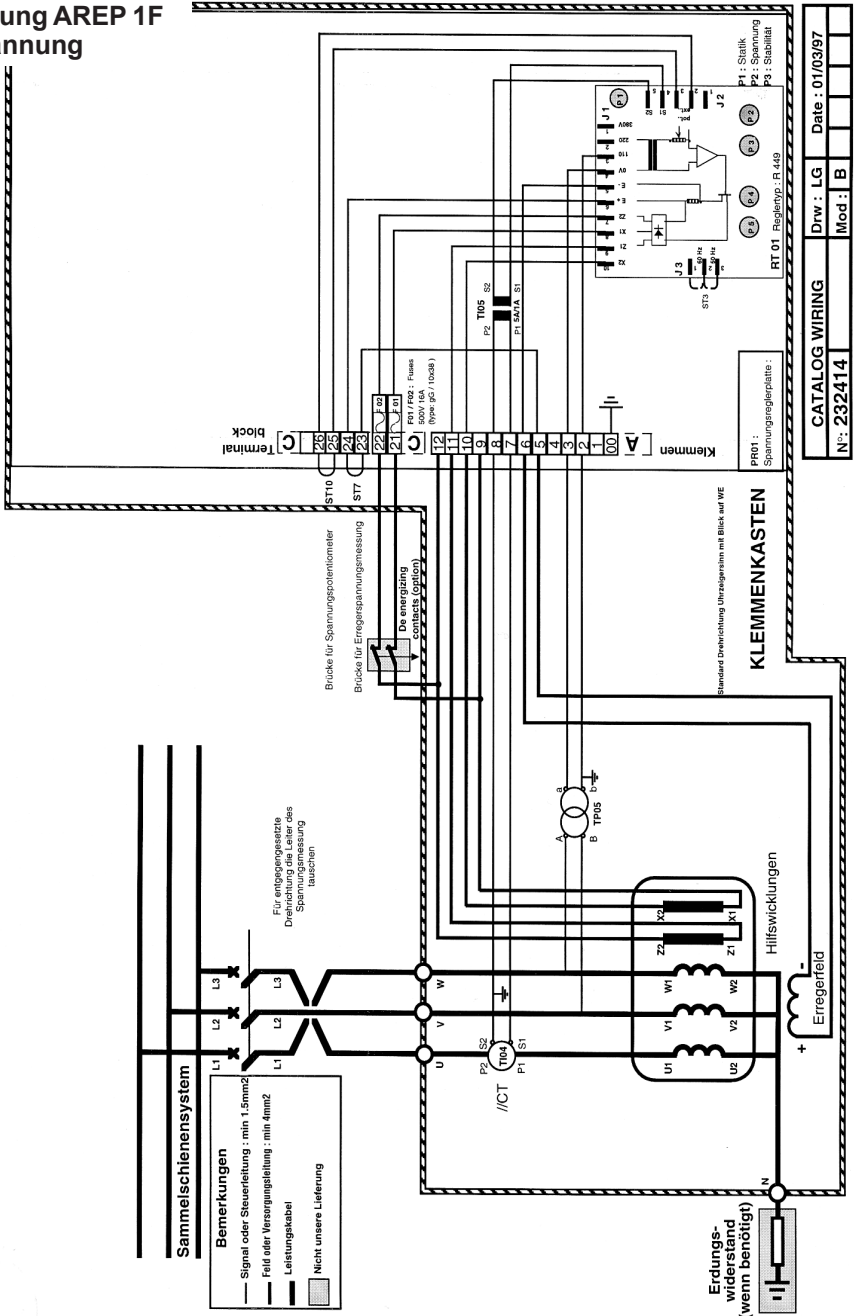
#### 3.1 - Erregung AREP 1F - Niederspannung





# R449 Revision f Automatischer Spannungsregler

## 3.2 - Erregung AREP 1F - Mittelspannung

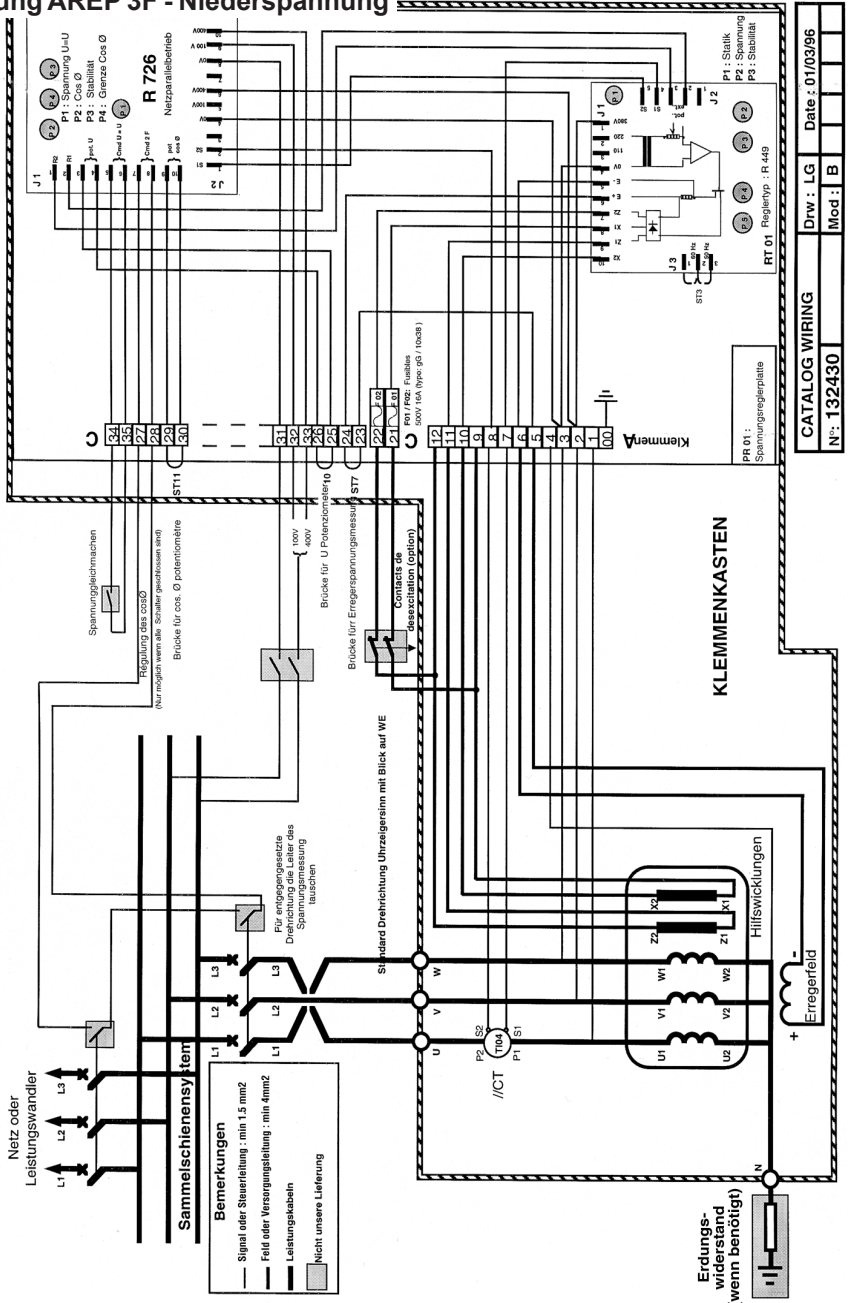


Drw : LG	Date : 01/03/97
Mod : B	
CATALOG WIRING	
N°: 232414	

# R449 Revision f

## Automatischer Spannungsregler

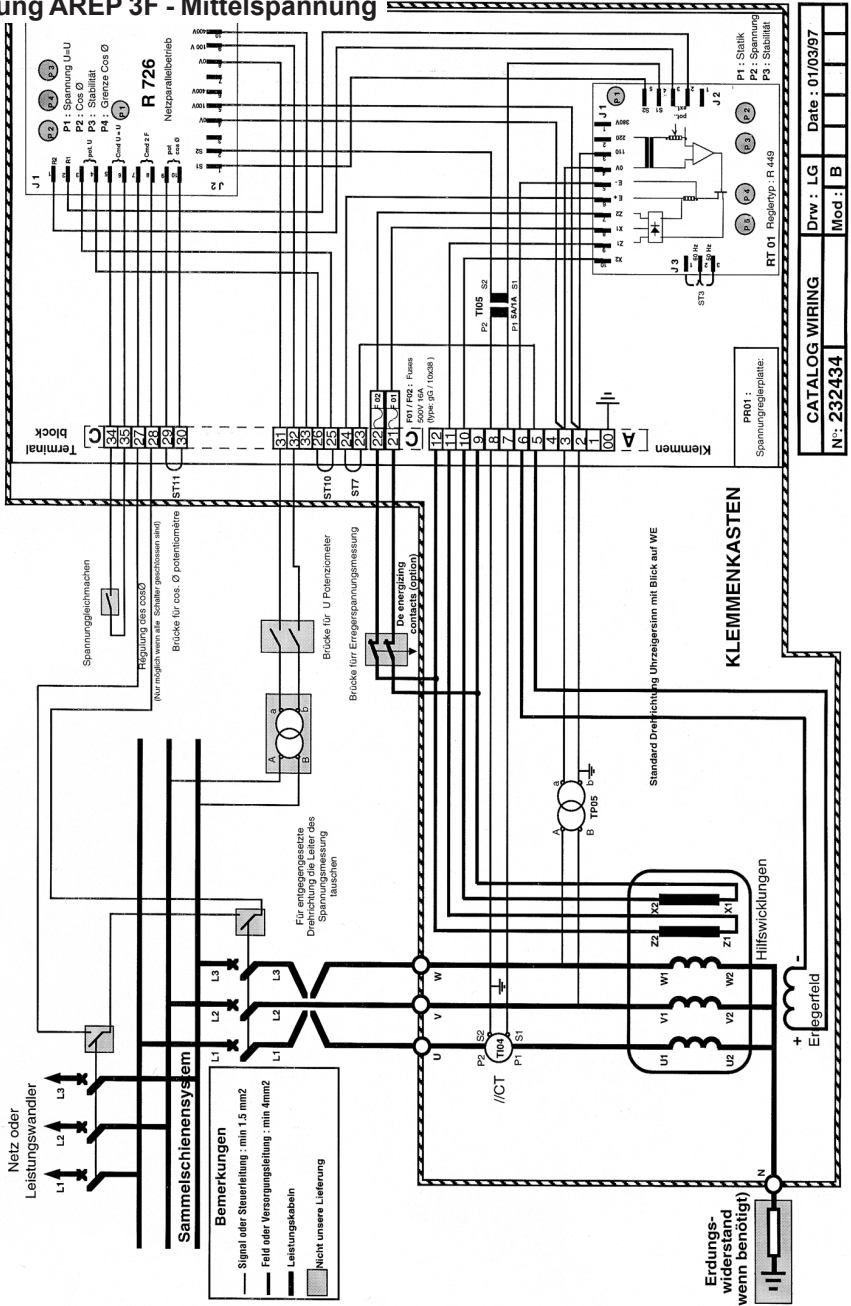
### 3.3 - Erregung AREP 3F - Niederspannung





# R449 Revision f Automatischer Spannungsregler

## 3.4 - Erregung AREP 3F - Mittelspannung



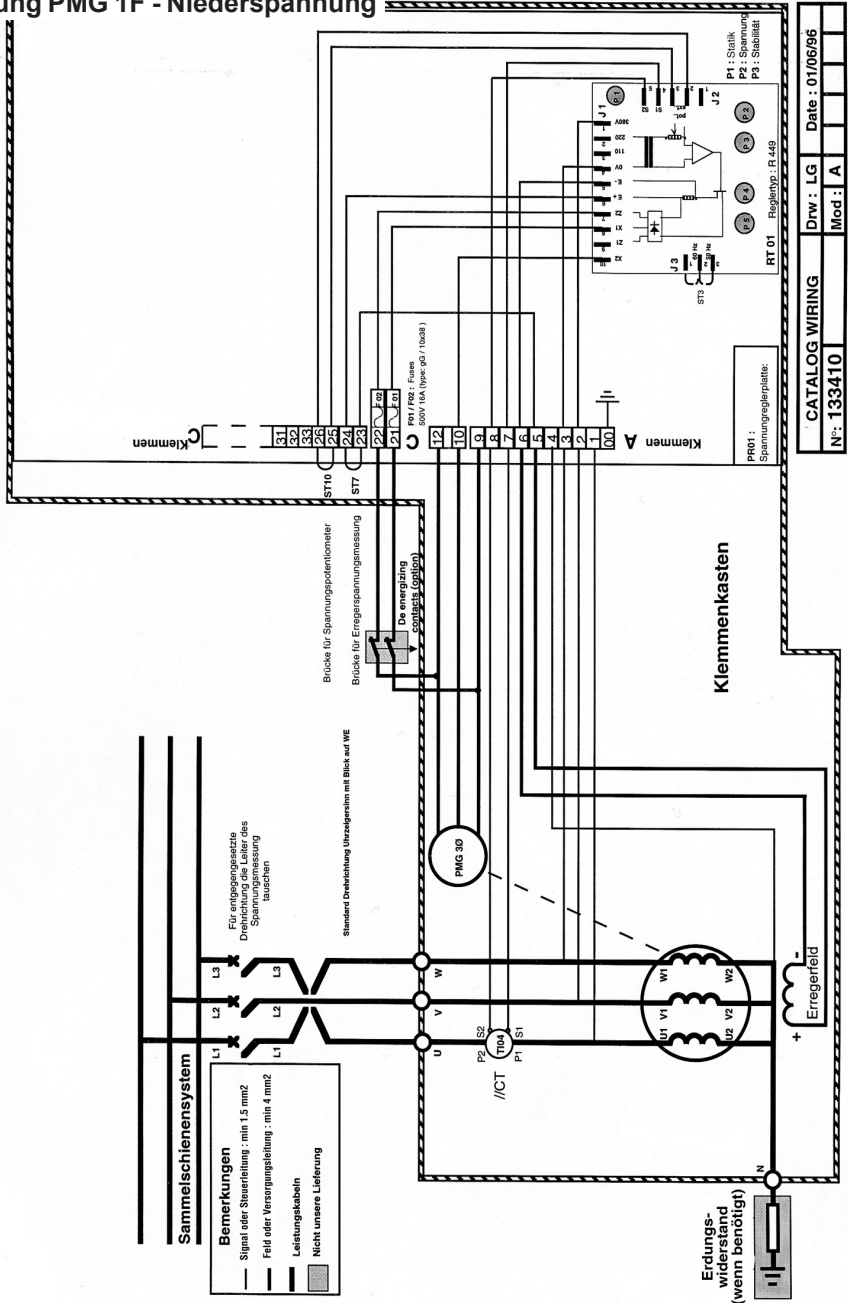
DATE	01/03/97
DRW	LG
CATALOG WIRING	
Mod	B
N°	232434



# R449 Revision f

## Automatischer Spannungsregler

### 3.6 - Erregung PMG 1F - Niederspannung



CATALOG WIRING		Drw : LG	Date : 01/06/96
N°: 133410		Mod : A	

# R449 Revision f

## Automatischer Spannungsregler

### 4 - INBETRIEBNAHME

Das Vorgehen bei der Inbetriebnahme ist für alle Erregungsarten identisch.

#### 4.1 - Regelung im Inselbetrieb

- Die Sicherungen F1 und F2 überprüfen, die sich auf Klemmenleiste C im Generator befinden.
- Überprüfung des Spannungsreglers:
  - Die Position von Brücke ST3 prüfen (Auswahl der Frequenz 50 oder 60 Hz).
  - Bei Verwendung eines externen Spannungspotentiometers das Potentiometer vom Regler abklemmen und Brücke ST4 (Klemmenleiste J2 des Reglers) oder Brücke ST10 auf Klemmenleiste C im Klemmenkasten des Generators setzen.
  - Das interne Spannungspotentiometer P2 des Reglers auf Linksanschlag einstellen.
  - Den Generator über das Antriebssystem auf seine Nenndrehzahl einstellen.
  - Die Spannung des Generators muß auf einen Wert zwischen 85 und 90% der Nennspannung ansteigen.
  - Die Spannung über Potentiometer P2 auf den gewünschten Wert einstellen.
  - Das Potentiometer P1 auf Linksanschlag drehen.
  - Einen Test unter Last mit  $\cos \varphi = 0.8$  oder  $\cos \varphi = 1$  durchführen. Die Spannung muß in den Grenzen der Regelgenauigkeit des Spannungsreglers konstant bleiben. Wenn Instabilitäten auftreten, siehe Kapitel 1.3.9.
  - Den Generator anhalten, das externe Potentiometer wieder anschließen und in mittlere Position drehen.
  - Den Generator auf seine Nenndrehzahl bringen und dann mit Hilfe des externen Potentiometers auf seine Nennspannung einstellen.
  - Damit ist die Einstellung des Spannungsreglers abgeschlossen.

#### 4.2 - Regelung 1F (Parallelbetrieb zwischen Generatoren)

- Die gerade beschriebenen Einstellungen müssen an jedem Generator vorgenommen werden.
- Das Statikpotentiometer in mittlere Stellung bringen und einen Test unter Belastung durchführen.

- Mit einer Last bei  $\cos \varphi = 1$  fällt die Spannung nicht oder nur sehr wenig ab, bei einer induktiven Last fällt die Spannung ab. Die Einstellung dieses Spannungsabfalls erfolgt über das Statikpotentiometer P1. Die Leerlaufspannung liegt immer über der Spannung unter Last, wenn die Spannung ansteigt, müssen die Leiter des Parallelstromwandlers getauscht werden. Im allgemeinen beträgt die Spannungsstatik etwa 2 bis 3 % der Nennspannung.
- Die Leerlaufspannungen müssen an allen Generatoren, die parallel zueinander betrieben werden sollen, identisch sein.
- Die Generatoren im Leerlauf parallel schalten.
- Durch Verändern der Spannungseinstellung von P2 oder des externen Spannungspotentiometers an einer der Maschinen können Sie, die Statorblindströme zwischen den Generatoren aufheben oder minimieren.
- Die Spannungseinstellung nicht mehr verändern.
- Die Wirkleistung bei mindestens 30 % Last durch Verändern der Drehzahl des Antriebssystems ausgleichen.
- Durch Verändern der Einstellung des Statikpotentiometers P1 an einem der Generatoren die Statorströme ausgleichen oder aufteilen.
- Bei mehreren parallelgeschalteten Generatoren einen Generator als Referenz nehmen.

#### 4.3 - Regelung 2F (Cos-φ-Regelung) und 3F (Spannungsangleichung) (siehe R726 Ref. 2440)

- Verdrahtung zwischen R449 und R726 prüfen (siehe Anschlußschema).
- Die an den R726 gelieferten Informationen (Netzspannung, Kontakt 2F und Kontakt 3F) überprüfen.
- Bei einem externen Spannungspotentiometer dieses vom R726 abklemmen und die Brücke ST1 setzen (Klemmen 3 und 4 von J1) oder von den Klemmen 25 und 26 der Klemmenleiste C des Generators abklemmen und die Brücke ST10 setzen.
- Bei einem externen  $\cos\varphi$ -Potentiometer dieses vom R726 abklemmen und die

## R449 Revision f

### Automatischer Spannungsregler

Brücke ST2 setzen (Klemmen 9 und 10 von J1) oder von den Klemmen 29 und 30 der Klemmenleiste C des Generators abklemmen und die Brücke ST11 setzen.

- Einen Test mit der Regelfunktion 1F durchführen.

Das Prinzip des Tests ist mit dem Verfahren bei einer 1F-Regelung identisch.

- Angleichen der Generatorspannungen an die Netzspannung vor dem Zuschalten (3F):

- Wenn diese Funktion nicht verwendet wird, können die Spannungen mit dem Spannungspotentiometer angeglichen werden.

Die nachfolgenden Einstellungen werden am R726 vorgenommen.

Den Kontakt 3F schließen (an den Klemmen 5 und 6 von J1 des R726 oder an den Klemmen 34 und 35 der Klemmenleiste C des Generators), darauf leuchtet die rote LED. Mit dem Potentiometer P1 die Generatorspannung an die Netzspannung angleichen.

- Cos- $\phi$ -Regelung, Generator dem Netz zugeschaltet (2F): Die nachfolgenden Einstellungen werden am R726 vorgenommen.

Wenn der Generator mit dem Netz in Phase ist und die Spannungen von Netz und Generator angeglichen sind, kann der Generator dem Netz zugeschaltet werden. Der Kontakt 2F schließt sich beim Schließen des Trennschalters. Die grüne LED des R726 leuchtet. Den Kontakt 3F öffnen und das Vorhandensein der Netzspannung aufheben.

Das cos- $\phi$ -Potentiometer P2 auf 5 voreinstellen und das Potentiometer P4 «Limit» auf 3,5 einstellen.

Wenn keine Wirkleistung ans Netz geliefert wird, muß der Blindstrom des Generators Null oder nahezu Null sein.

Die Lieferung von Wirkleistung erhöhen. Bei 50% der Nennleistung das Potentiometer P4 so einstellen, daß sich ein cos  $\phi$  von 0,9 nacheilend (induktive Belastung) am Generator ergibt. Der Bereich des cos  $\phi$  geht dann von 0,7 nacheilend (induktive Belastung) (P2 auf Rechtsanschlag) bis 0,95 voreilend (kapazitive Belastung) (P2 auf Linksanschlag).

Über P2 den gewünschten cos  $\phi$  einstellen. Die Lieferung von Wirkleistung bis zur Nennleistung erhöhen, dabei muß der cos  $\phi$  konstant bleiben.

Wenn Instabilitäten auftreten, kann über das Potentiometer P3 des R726 oder eventuell über das Potentiometer P3 des R449 gegengesteuert werden.

- Den Generator anhalten und die externen Potentiometer wieder anschließen.

# R449 Revision f

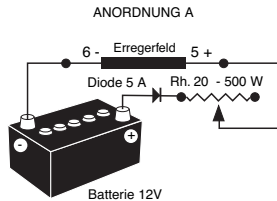
## Automatischer Spannungsregler

### 5 - BEHEBEN VON STÖRUNGEN

#### 5.1 - Überprüfung der Wicklungen und drehenden Dioden über eine Fremderregung

Vor der Durchführung dieses Tests ist zu überprüfen, daß der Generator von jeder externen Last abgeklemmt ist. Weiterhin muß der Klemmenkasten überprüft werden, um sicherzustellen, daß die Anschlüsse korrekt angezogen sind.

- Das Aggregat anhalten und die Leiter des Spannungsreglers abklemmen und isolieren.
- Zur Erzeugung der Fremderregung stehen zwei Schaltungen zur Verfügung: siehe nachstehende Abbildungen.
- Schaltung A: Die Gleichspannungsquelle (1 oder 2 Batterien in Serie je nach Erregerdaten) in Reihe mit einem Drehwiderstand von etwa 20 Ohm, 500 W und einer Diode an den beiden Leitern des Erregerfelds (5+) und (6-) anschließen.



-Schaltung B: Eine variable Spannungsversorgung «Variac» und eine Diodenbrücke an den beiden Leitern des Erregerfelds (5+) und (6-) anschließen.

- Die Kenndaten dieser beiden Systeme müssen mit der Erregungsleistung der Maschine vereinbar sein (siehe Leistungsschild).
- Das Aggregat bei Nenndrehzahl laufen lassen.
- Den Speisestrom des Erregerfelds schrittweise durch Betätigen des Drehwiderstands oder des Variac erhöhen und die Ausgangsspannungen L1, L2 und L3 messen. Dabei sollten auch Erregungsspannung und -strom im Leerlauf überprüft werden (siehe Leistungsschild der Maschine oder Prüfbericht von Fabrik anfordern).
- Wenn sich die Ausgangsspannungen auf ihren Nennwerten befinden und für den gegebenen Erregungswert zu < 1% aus-

geglichen sind, befindet sich die Maschine in ordnungsgemäßem Zustand, und die Störung ist im Regleteil (Spannungsregler, Verdrahtung, Spannungsmessung, Hilfswicklungen) zu suchen.



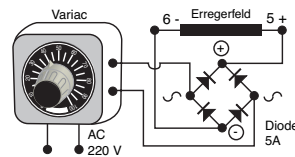
**Wenn der generator stillsteht, kann die netzspannung an den klemmen der spannungsmessung des moduls anliegen. Lebensgefahr!**



**Keine dielektrischen tests durchführen, ohne das modul und den dazugehörigen regler abzuklemmen.**

**GEFAHR DER ZERSTÖRUNG DIESER MODULE**

ANORDNUNG B



#### 5.2 - Statische Überprüfung des Spannungsreglers

Ein korrektes Funktionieren des Reglers bei statischer Überprüfung muß nicht gleichbedeutend mit korrektem Betrieb unter Realbedingungen sein.

Wenn das Ergebnis des statischen Tests negativ ist, ist der Regler mit Sicherheit defekt. Schließen Sie die Glühlampe für den Testaufbau nach der Darstellung an.

Die Versorgungsspannung muß zwischen 200 und 240 V liegen, die Spannung der Glühlampe beträgt 230 V. Die Leistung der Glühlampe liegt unter 100 W.

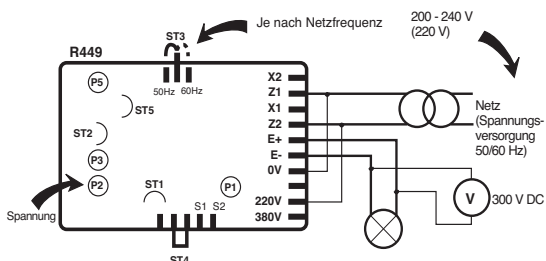
- Potentiometer P2 auf Linksanschlag einstellen.
- Den Spannungsregler unter Spannung setzen, die Glühlampe muß aufleuchten und sofort wieder verlöschen.
- Das Spannungspotentiometer langsam nach rechts drehen.
- Am Rechtsanschlag leuchtet die Lampe mit voller Stärke.



# R449 Revision f

## Automatischer Spannungsregler

- Am Regelpunkt bewirkt ein leichtes Drehen des Spannungspotentiometers nach links oder rechts das Aufleuchten oder Verlöschen der Lampe. Wenn die Lampe immer leuchtet oder dunkel bleibt, ist der Regler defekt.
- Führen Sie einen ersten Test durch, indem Sie den Regler über die Klemmen X1, X2 speisen, dann einen zweiten Test über die Klemmen Z1, Z2.



### 5.3 - Störungssuche

Vor jeder Veränderung an den Reglern R449 oder R726 sollten Sie sorgfältig die Positionen der Potentiometer und Brücken notieren.

#### 5.3.1 - Regler mit der Funktion 1F, Parallelbetrieb zwischen Generatoren

Störung	mögliche Ursache	Gegenmaßnahme
Keine Leerlaufspannung beim Anlaufen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Keine Remanenzspannung oder Polarität zwischen Ausgang der Erregermaschine und Eingang des Erregerfeldes vertauscht</li> <li>- Kontakte für die Entregung offen</li> <li>- Die Drehzahl liegt unter der Nenndrehzahl</li> <li>- Verbindungen zwischen Regler und Erregermaschine unterbrochen</li> <li>- Belastung oder Kurzschluß des Generators</li> <li>- Externes Potentiometer falsch angeschlossen</li> <li>- Regler ist defekt</li> <li>- Erregermaschine oder drehende Dioden sind defekt</li> <li>- Die Sicherungen sind geschmolzen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eine Auferregung ist erforderlich</li> <li>- Diese Kontakte schließen</li> <li>- Drehzahl einstellen</li> <li>- Verdrahtung prüfen</li> <li>- Kurzschluß oder Last entfernen</li> <li>- Verdrahtung prüfen</li> <li>- Regler überprüfen oder austauschen</li> <li>- Erregermaschine und die Dioden überprüfen</li> <li>- Sicherungen ersetzen</li> </ul>
Spannung zu hoch und Einstellpotentiometer ohne Wirkung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spannung an den Klemmen der Spannungsmessung fehlerhaft</li> <li>- Verlust der Spannungsmessung</li> <li>- Das externe Potentiometer hat nicht den korrekten Wert</li> <li>- Spannungsregler ist defekt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verdrahtung prüfen, Klemmen 0, 110V, 220V, 380V der Klemmenleiste J1</li> <li>- Verdrahtung prüfen</li> <li>- Ein Potentiometer mit dem korrekten Wert verwenden</li> <li>- Regler überprüfen oder austauschen</li> </ul>
Spannung zu hoch, regelbar mit dem Einstellpotentiometer	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spannungspotentiometer zu hoch eingestellt</li> <li>- Spannungsmessung des Reglers fehlerhaft</li> <li>- Spannungsregler ist defekt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spannungspotentiometer P2 oder externes Potentiometer korrekt einstellen</li> <li>- Verdrahtung und Wert der Spannungsmessung prüfen, Klemmen 0V und 110V, 220V, 380V</li> <li>- Regler überprüfen oder austauschen</li> </ul>
Spannung zu niedrig, regelbar mit dem Spannungspotentiometer	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brücke ST3 und ST4</li> <li>- Die Drehzahl ist zu niedrig</li> <li>- Erregermaschine und drehende Dioden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorhandensein der Brücken ST3 und ST4 prüfen</li> <li>- Auf die korrekte Drehzahl einstellen</li> <li>- Erregermaschine und drehende Dioden prüfen</li> </ul>
Fehlerhafte Regelung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nicht lineare Last</li> <li>- Schiefast</li> <li>- Die Drehzahl hat nicht ihren korrekten Wert</li> <li>- Störung von Erregermaschine oder drehenden Dioden</li> <li>- Spannungsregler ist defekt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mit Fabrik Rücksprache nehmen</li> <li>- Die Last ausgleichen oder die Punkte der Spannungsmessung ändern</li> <li>- Die Drehzahl einstellen</li> <li>- Erregermaschine und die drehenden Dioden überprüfen</li> <li>- Regler überprüfen oder austauschen</li> </ul>

## R449 Revision f

### Automatischer Spannungsregler

Störung	mögliche Ursache	Gegenmaßnahme
Instabilität der Spannung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Frequenz ist instabil</li> <li>- Spannungsmessung erfolgt auf der Sekundärseite eines Transformators, der noch andere Geräte speist</li> <li>- Das Stabilitätspotentiometer P3 ist verstellt</li> <li>- Spannungsregler ist defekt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stabilität der Drehzahl des Antriebssystems prüfen</li> <li>- Eine galvanisch getrennte Spannungsmessung für den Generator einsetzen</li> <li>- Stabilitätspotentiometer P3 korrekt einstellen</li> <li>- Regler überprüfen oder austauschen</li> </ul>
Ansprechzeit zu lange	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einstellung der Stabilität</li> <li>- Ansprechzeit des Drehzahlreglers zu lange</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stabilitätspotentiometer P3 und Brücke ST2 einstellen</li> <li>- Drehzahlstabilität korrekt einstellen</li> </ul>
Starker Spannungsabfall unter Last	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falsche vektorielle Zusammensetzung zwischen Spannung und Strom</li> <li>- Das Wicklungsverhältnis des Parallelstromwandlers ist nicht korrekt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Verdrahtung der Spannungsmessung und des Parallelstromwandlers prüfen</li> <li>- Einen Parallelstromwandler mit korrektem Wicklungsverhältnis verwenden</li> </ul>
Ungleichmäßige Verteilung der Blindleistung zwischen den Generatoren (Blindströme fließen zwischen den Generatoren)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Statikpotentiometer falsch eingestellt</li> <li>- Die Leerlaufspannungen sind nicht identisch</li> <li>- Anschluß der Phasen an die Spannungsmessung fehlerhaft</li> <li>- Der Stromwandler ist nicht in der richtigen Phase</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Statikpotentiometer korrekt einstellen</li> <li>- Prüfen, daß alle Generatoren denselben Wert der Leerlaufspannung besitzen</li> <li>- Die Verdrahtung der Spannungsmessung prüfen</li> <li>- Die Position des Parallelstromwandlers prüfen</li> </ul>



**Achtung : Nach Beendigung der Einstellungen müssen die Verkleidungen bzw. Abdeckungen wieder angebracht werden.**

#### 5.3.2 - Regler mit den Funktionen 2F und 3F

Störung	mögliche Ursache	Gegenmaßnahme
Falsche Regelung des $\cos \varphi$ , das $\cos\varphi$ -Potentiometer ist ohne Wirkung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falsche vektorielle Zusammensetzung von Meßspannung und Statorstrom</li> <li>- R726 defekt</li> <li>- Fehlen der Brücke ST2 des R726</li> <li>- Verdrahtungsfehler zwischen R449 und R726</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verdrahtung der Spannungsmessung und des Parallelstromwandlers prüfen</li> <li>- Modul austauschen</li> <li>- Verdrahtung und vor allem die Leiter prüfen, die an 1 und 2 der Klemmenleiste J1 des R726 gehen</li> </ul>
Der Bereich des $\cos \varphi$ ist nicht korrekt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Potentiometer P2 verstellt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Den Bereich wie oben angegeben neu einstellen</li> </ul>
Die LEDs leuchten nie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fehlen der Kontakte 2F und 3F</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verdrahtung prüfen</li> </ul>
Einstellung der Spannungsangleichung nicht möglich	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Meßspannung ist nicht korrekt oder falsch angeschlossen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verdrahtung und den Wert der Spannung prüfen</li> </ul>



**Achtung : Nach Beendigung der Einstellungen müssen die Verkleidungen bzw. Abdeckungen wieder angebracht werden.**



# R449 Revision f

## Automatischer Spannungsregler

### 5.3.3 - Überprüfung des Generators über eine Fremderregung

- Der Generatortest erfolgt im Leerlauf.
- Die Regler R449, R726 und das ganze Erregungssystem des Generators abklemmen.

An die Leiter der Erregermaschine eine Gleichspannungsquelle (24 V 5 A variabel) anschließen.

Anschließend einen Gleichstrom in die Erregermaschine fließen lassen, so daß sich die Nennspannung einstellt.

-Alle Parameter des Generators überprüfen: Statorspannung, Erregerspannung, Spannungen AREP oder des Leistungstransformators des Reglers Meßspannung an den Klemmenleisten des Reglers.

- All diese Parameter müssen mit den Kenndaten des Generators verglichen werden.

### 5.4 - Ersetzen des Spannungsreglers durch ein Austauschgerät

Die Potentiometer und Brücken des Austauschgeräts genauso konfigurieren wie bei dem Original-Spannungsregler.

## 6 - ERSATZTEILE

### 6.1 - Bezeichnung

Beschreibung	Typ	Code
Spannungsregler	R449	AEM 220 RE 030

### 6.2 - Technischer Kundendienst

Unser technischer Kundendienst steht Ihnen bei allen Fragen gerne zur Verfügung.

Bitte senden Sie Ihre Ersatzteilbestellungen oder Ihre Anfragen für technischen Support an [service.epg@leroy-somer.com](mailto:service.epg@leroy-somer.com) oder an Ihren nächsten Kontakt, den Sie auf [www.lrsom.co/support](http://www.lrsom.co/support) finden. Geben Sie den Maschinentyp und die Seriennummer des Reglers an.

Zur Gewährleistung einer korrekten und sicheren Funktion unserer Maschinen empfehlen wir die Verwendung von Originalersatzteilen.

Bei Beschädigungen durch die Verwendung nicht autorisierter Ersatzteile übernimmt der Hersteller keine Haftung.

# R449 Revision f

## Automatischer Spannungsregler

### Entsorgungs- und Wiederverwertungs-anweisungen

Wir verpflichten uns, die Auswirkungen unserer Aktivität auf die Umwelt zu begrenzen. Wir überwachen kontinuierlich unsere Produktionsprozesse, unsere Materialbeschaffung und unser Produktdesign, um die Wiederverwertbarkeit zu verbessern und unseren ökologischen Fußabdruck zu verringern.

Diese Anweisungen dienen nur zu Informationszwecken. Es obliegt dem Anwender, die lokale Gesetzgebung für die Entsorgung und Wiederverwertung von Produkten einzuhalten.

### Abfall & Gefahrstoffe

Die folgenden Komponenten und Stoffe erfordern eine Sonderbehandlung und müssen vor dem Wiederverwertungsprozess vom Generator getrennt werden:

- Elektronische Bauteile im Klemmenkasten einschließlich dem automatischen Spannungsregler (198), den Stromtransformatoren (176), dem Funkentstörmodul (199) und anderen Halbleitern.
- Diodenbrücke (343) und Überspannungsschutz (347) am Rotor des Generators.
- Größere Kunststoffteile wie z.B. der Klemmenkasten an einigen Produkten. Diese Komponenten sind üblicherweise mit Informationen zur Kunststoffart gekennzeichnet.

# Service und Support

Unser weltweites Service-Netzwerk steht Ihnen mit mehr als 80 Stützpunkten zur Verfügung.

Diese Präsenz vor Ort ist Ihre Garantie für schnelle und effiziente Reparaturen, Support-Leistungen und Wartungsarbeiten.

Vertrauen Sie in der Wartung Ihres Generators und der Unterstützung durch die Experten für Stromerzeugungssysteme. Unser Personal vor Ort ist qualifiziert und geschult, um in jeder Umgebung und an allen Maschinentypen zu arbeiten.

Wir kennen den Betrieb von Generatoren und verschaffen den bestmöglichen Service zur Optimierung Ihrer Betriebskosten.

Wo wir helfen können:



Kontakt:

**Nord- und Südamerika:** +1 (507) 625 4011

**Europa & Rest der Welt:** +33 238 609 908

**Asien Pazifik:** +65 6250 8488

**China:** +86 591 88373036

**Indien:** +91 806 726 4867

**Naher Osten:** +971 4 811 8483



Scannen Sie den Code oder begeben Sie sich nach:

 [service.epg@leroy-somer.com](mailto:service.epg@leroy-somer.com)

[www.lrsr.co/support](http://www.lrsr.co/support)

**LEROY-SOMER**<sup>™</sup>

[www.leroy-somer.com/epg](http://www.leroy-somer.com/epg)

[Linkedin.com/company/Leroy-Somer](https://www.linkedin.com/company/Leroy-Somer)  
[Twitter.com/Leroy\\_Somer\\_en](https://twitter.com/Leroy_Somer_en)  
[Facebook.com/LeroySomer.Nidec.en](https://www.facebook.com/LeroySomer.Nidec.en)  
[YouTube.com/LeroySomerOfficiel](https://www.youtube.com/LeroySomerOfficiel)



***Nidec***  
All for dreams