



**Heinzmann GmbH & Co. KG**  
**Engine & Turbine Controls**

Am Haselbach 1  
D-79677 Schönau (Schwarzwald)  
Germany

Telefon +49 7673 8208-0  
Telefax +49 7673 8208-188  
E-Mail [info@heinzmann.com](mailto:info@heinzmann.com)  
www.heinzmann.com






USt-IdNr.: DE145551926



**HEINZMANN®**  
**Elektronische Drehzahlregler**

**Einphasiges Synchronisier- und Wirklast-  
teilgerät**

**AT 10-01**



 <p><b>Achtung</b></p>	<p>Vor Installation, Inbetriebnahme und Wartung sind die entsprechenden Handbücher im ganzen durchzulesen.</p> <p>Alle Anweisungen die die Anlage und die Sicherheit betreffen, müssen unbedingt befolgt werden.</p>
 <p><b>Gefahr</b></p>	<p>Nichtbefolgen der Anweisung kann zu Personen- und/oder Sachschäden führen.</p> <p>HEINZMANN übernimmt keine Haftung für Schäden, die durch Nichtbefolgen von Anweisungen entstehen.</p>
 <p><b>Achtung! Hochspannung</b></p>  <p><b>Gefahr</b></p>	<p><b>Vor der Installation ist folgendes zu beachten:</b></p> <p>Vor Beginn einer Installation an der Anlage, ist diese spannungsfrei zu schalten!</p> <p>Kabelabschirmung und Stromversorgungsanschlüsse entsprechend der <i>Europäischen Richtlinie bezüglich EMV</i> verwenden.</p> <p>Überprüfung der Funktion vorhandener Schutz und Überwachungssysteme.</p>
 <p><b>Gefahr</b></p>	<p><b>Um Schäden an Anlage und Personen zu vermeiden, müssen folgende Überwachungs- und Schutzsysteme vorhanden sein:</b></p> <p>vom Drehzahlregler unabhängiger Überdrehzahlschutz</p> <p>Übertemperaturschutz</p> <p>HEINZMANN übernimmt keine Haftung für Schäden, die durch fehlenden oder unzureichenden Überdrehzahlschutz entstehen.</p> <p><b>Bei Generatoranlagen zusätzlich:</b></p> <p>Überstromschutz</p> <p>Schutz vor Fehlsynchronisation bei zu großer Frequenz-, Spannungs-, oder Phasendifferenz</p> <p>Rückleistungsschutz</p>
	<p><b>Ursachen für Überdrehzahl können sein:</b></p> <p>Ausfall der Spannungsversorgung</p> <p>Ausfall des Stellgerätes, des Kontrollgerätes oder dessen Zusatzgeräte</p> <p>Schwergängigkeit- und Festklemmen des Gestänges</p>

 <p><b>Achtung</b></p>	<p>Die Beispiele, Daten und alle übrigen Informationen in diesem Handbuch dienen ausschließlich dem Zweck der Unterweisung und sollten für keine spezielle Anwendung eingesetzt werden, ohne dass der Anwender unabhängige Tests und Überprüfungen durchgeführt hat.</p>
 <p><b>Gefahr</b></p>	<p>Unabhängige Tests und Überprüfungen sind von besonderer Bedeutung bei allen Anwendungen, bei denen ein fehlerhaftes Funktionieren zu Personen- oder Sachschäden führen kann.</p>
	<p>HEINZMANN übernimmt keine Garantie, weder ausdrücklich noch stillschweigend, daß die Beispiele, Daten oder sonstigen Informationen in diesem Handbuch fehlerfrei sind, Industriestandards entsprechen oder den Bedürfnissen irgendeiner besonderen Anwendung genügen.</p>
	<p>HEINZMANN lehnt ausdrücklich die stillschweigende Garantie für die Marktfähigkeit oder die Eignung für einen speziellen Zweck ab, auch für den Fall, dass HEINZMANN auf einen speziellen Zweck aufmerksam gemacht wurde oder dass im Handbuch auf einen speziellen Zweck hingewiesen wird.</p>
	<p>HEINZMANN lehnt jede Haftung für mittelbare und unmittelbare Schäden sowie für Begleit- und Folgeschäden ab, die sich aus irgendeiner Verwendung der in diesem Handbuch enthaltenen Beispiele, Daten oder sonstigen Informationen ergeben.</p>
	<p>HEINZMANN übernimmt keine Gewähr für die Konzeption und Planung der technischen Gesamtanlage. Dies ist Sache des Betreibers bzw. deren Planer und Fachingenieure. Es liegt auch in deren Verantwortungsbereich zu überprüfen, ob die Leistungen unserer Geräte dem angestrebten Zweck genügen. Der Betreiber ist auch für eine ordnungsgemäße Inbetriebnahme der Gesamtanlage verantwortlich.</p>

## Inhaltsverzeichnis

	<b>Seite</b>
<b>1 Sicherheitshinweise und die dafür verwendeten Symbole.....</b>	<b>1</b>
1.1 Grundlegende Sicherheitsmaßnahmen bei Normalbetrieb .....	2
1.2 Grundlegende Sicherheitsmaßnahmen bei Wartung und Instandhaltung.....	2
1.3 Vor Inbetriebnahme nach Wartungs- oder Reparaturarbeiten.....	3
<b>2 Anwendung .....</b>	<b>4</b>
<b>3 Blockschaltbild .....</b>	<b>5</b>
<b>4 Wirkungsweise.....</b>	<b>6</b>
4.1 Anschluß an elektronische Drehzahlregler.....	6
4.2 Synchronisierung .....	7
4.3 Lastteilung .....	7
<b>5 Technische Daten.....</b>	<b>8</b>
<b>6 Elektrischer Anschluss.....</b>	<b>9</b>
6.1 Tabelle der Anschlussklemmen mit ihrer Funktionalität .....	9
6.2 Selbsthaltung des Generatorschützes und Hilfskontakt für die Lastteilung .....	10
6.3 Anschluss am Kontrollgerät der Serien E 1 - F und E 2 - F .....	11
6.4 Anschluss am Kontrollgerät der Serien E 6 bis E 40 .....	11
6.5 Anschluss am Kontrollgerät der Serie E 2000 .....	12
6.6 Anschluss am digitalen Kontrollgerät der Serie HELENOS.....	12
6.7 Anschluss am digitalen Kontrollgerät der Serie PRIAMOS .....	13
6.8 Anschluss am digitalen Kontrollgerät der Serie PANDAROS .....	14
6.9 Verbindung der Lastteillinien mehrerer AT 10-01 untereinander.....	14
<b>7 Maßzeichnung.....</b>	<b>15</b>
<b>8 Inbetriebnahme .....</b>	<b>16</b>
8.1 Bedeutung und Lage der Einstellpotentiometer, LED's und Testpunkte.....	16
8.2 Allgemeine Vorarbeiten zur Inbetriebnahme .....	18
8.3 Grundeinstellung des elektronischen Drehzahlreglers .....	19
8.4 Einstellung der Synchronisiereinheit.....	20
8.5 Normierung des kW-Sensors / Einstellung im Inselparallelbetrieb .....	20
<b>9 Anschluss an elektronische Fremd-Drehzahlregler .....</b>	<b>23</b>
<b>10 Systematische Fehlersuche .....</b>	<b>24</b>
10.1 Prüfung des Motorleerlaufs .....	24

10.2 Belastungstest der Einzelanlage .....	24
10.3 Prüfung des Synchronisierverhaltens .....	25
10.4 Prüfen der automatischen Lastteilung .....	25
10.5 Symptome und mögliche Ursachen .....	26
<b>11 Bestellangaben .....</b>	<b>27</b>
<b>12 Gesamtanschlusspläne .....</b>	<b>28</b>
<b>13 Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>30</b>
<b>14 Bestellung von Druckschriften .....</b>	<b>31</b>

## 1 Sicherheitshinweise und die dafür verwendeten Symbole

In der folgenden Druckschrift werden konkrete Sicherheitshinweise gegeben, um auf die nicht zu vermeidenden Restrisiken beim Betrieb der Maschine hinzuweisen. Diese Restrisiken beinhalten Gefahren für

- Personen
- Produkt und Maschine
- Umwelt

Die in der Druckschrift verwendeten Symbole sollen vor allem auf die Sicherheitshinweise aufmerksam machen!



**Achtung**

*Dieses Symbol weist darauf hin, dass vor allem mit Gefahren für Maschine, Material und Umwelt zu rechnen ist.*



**Gefahr**

*Dieses Symbol weist darauf hin, dass vor allem mit Gefahren für Personen zu rechnen ist. (Lebensgefahr, Verletzungsgefahr)*



**Achtung!  
Hoch-  
spannung**

*Dieses Symbol weist darauf hin, dass vor allem mit Gefahren durch elektrische Hochspannung zu rechnen ist. (Lebensgefahr)*



**Hinweis**

*Dieses Symbol kennzeichnet keine Sicherheitshinweise, sondern gibt wichtige Hinweise zum besseren Verständnis der Funktionen. Diese sollten unbedingt beachtet und eingehalten werden. Der Text ist hierbei kursiv gedruckt.*

**Das wichtigste Ziel der Sicherheitshinweise besteht darin, Personenschäden zu verhindern!**

Steht vor einem Sicherheitshinweis das Warndreieck mit der Unterschrift „Gefahr“, so sind deshalb Gefahren für Mensch, Maschine, Material und Umwelt nicht ausgeschlossen.

Steht vor einem Sicherheitshinweis das Warndreieck mit der Unterschrift „Achtung“ so ist jedoch nicht mit Gefahren für Personen zu rechnen.

**Das jeweils verwendete Symbol kann den Text des Sicherheitshinweises nicht ersetzen. Der Text ist daher immer vollständig zu lesen!**

**In dieser Druckschrift befinden sich vor dem Inhaltsverzeichnis Hinweise, die unter anderem der Sicherheit dienen. Diese müssen vor einer Inbetriebnahme oder Wartung unbedingt durchgelesen werden!**

### **1.1 Grundlegende Sicherheitsmaßnahmen bei Normalbetrieb**

- Die Anlage darf nur von dafür ausgebildeten und befugten Personen bedient werden, die die Betriebsanleitung kennen und danach arbeiten können!
- Vor dem Einschalten der Anlage überprüfen und sicherstellen, dass
  - sich nur befugte Personen im Arbeitsbereich der Maschine aufhalten.
  - niemand durch das Anlaufen der Maschine verletzt werden kann!
- Vor jedem Motorstart die Anlage auf sichtbare Schäden überprüfen und sicherstellen, dass sie nur in einwandfreiem Zustand betrieben wird! Festgestellte Mängel sofort dem Vorgesetzten melden!
- Vor jedem Motorstart Material/Gegenstände aus dem Arbeitsbereich der Anlage/Motor entfernen, dass nicht erforderlich ist!
- Vor jedem Motorstart prüfen und sicherstellen, dass alle Sicherheitseinrichtungen einwandfrei funktionieren!

### **1.2 Grundlegende Sicherheitsmaßnahmen bei Wartung und Instandhaltung**

- Vor der Ausführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten den Zugang zum Arbeitsbereich der Maschine für unbefugte Personen sperren! Hinweisschild anbringen oder aufstellen, das auf die Wartungs- oder Reparaturarbeit aufmerksam macht!
- Vor Wartungs- und Reparaturarbeiten den Hauptschalter für die Stromversorgung ausschalten und mit einem Vorhängeschloss sichern!. Der Schlüssel zu diesem Schloss muss in Händen der Person sein, die die Wartungs- oder Reparaturarbeit ausführt!
- Vor Wartungs- und Reparaturarbeiten sicherstellen, dass alle eventuell zu berührende Teile der Maschine sich auf Raumtemperatur abgekühlt haben und spannungsfrei sind!
- Lose Verbindungen wieder befestigen!
- Beschädigte Leitungen/Kabel sofort austauschen!
- Schaltschrank stets geschlossen halten! Zugang ist nur befugten Personen mit Schlüssel/Werkzeug erlaubt!

- Schaltschränke und andere Gehäuse von elektrischen Ausrüstungen zur Reinigung niemals mit einem Wasserschlauch abspritzen!

### **1.3 Vor Inbetriebnahme nach Wartungs- oder Reparaturarbeiten**

- Gelöste Schraubverbindungen auf festen Sitz prüfen.
- Sicherstellen, dass das Reglergestänge wieder angebaut ist und alle Kabel wieder angeschlossen sind.
- Sicherstellen, dass alle Sicherheitseinrichtungen der Anlage einwandfrei funktionieren!

## 2 Anwendung

Das einphasige HEINZMANN Synchronisier- und Lastteilgerät AT 10-01 ermöglicht ein automatisches Synchronisieren sowie eine isochrone Wirklastverteilung (also ohne DROOP bzw. P-Grad) mehrerer parallelgeschalteter Generatoranlagen im Inselbetrieb.

In Verbindung mit den verschiedenen HEINZMANN- Elektronikreglern können von dem Kombinationsgerät dabei folgende Aufgaben realisiert werden:

- automatische Synchronisation
- isochrone Wirklastverteilung (P-Grad Null)
- Rückleistungsmeldung

Das Synchronisiergerät regelt über einen dem Drehzahlregler übergeordneten Regler Frequenz und Phasenlage nach und liefert im Synchronfall über einen Relais-Schaltausgang einen Impuls zum Schliessen des Generatorschützes. Dieser ist über eine externe Verschaltung in die Selbsthaltung zu bringen, das spätere Öffnen des Schützes zum Absetzen der Anlage ist ebenfalls extern zu realisieren.

Das Lastteilgerät besteht aus zwei Funktionsgruppen, dem kW-Sensor und der Lastteileinheit.

Die Wirklastastteilung aller beteiligten Generatoren erfolgt prinzipiell prozentual gleich unabhängig von der Maximalleistung der Einzelanlagen.

Sind z.B. eine 40 kW und eine 60 kW Anlage parallel geschaltet, so liefert bei Halblast die erste Anlage 20 kW und die zweite 30 kW, also jede 50%.

### 3 Blockschaltbild

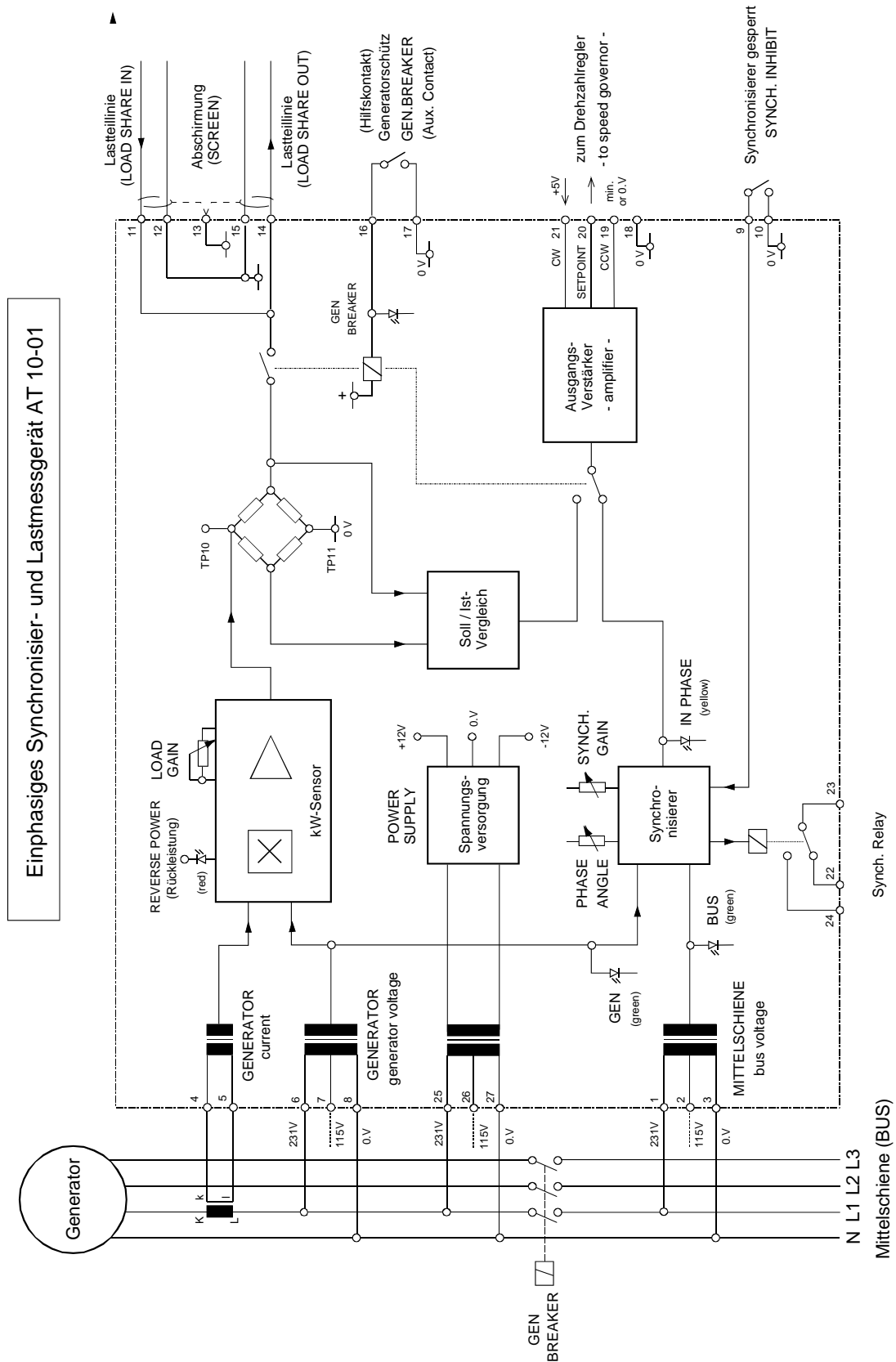


Abbildung 1: Blockschaltbild AT 10-01

## 4 Wirkungsweise

Das Bedienschild (vgl. Abb2) trennt symbolisch die einzelnen Funktionsblöcke mit seinen Bedien- und Anzeigeelementen durch Trennlinien auf:

### Anschluss Drehzahlregler

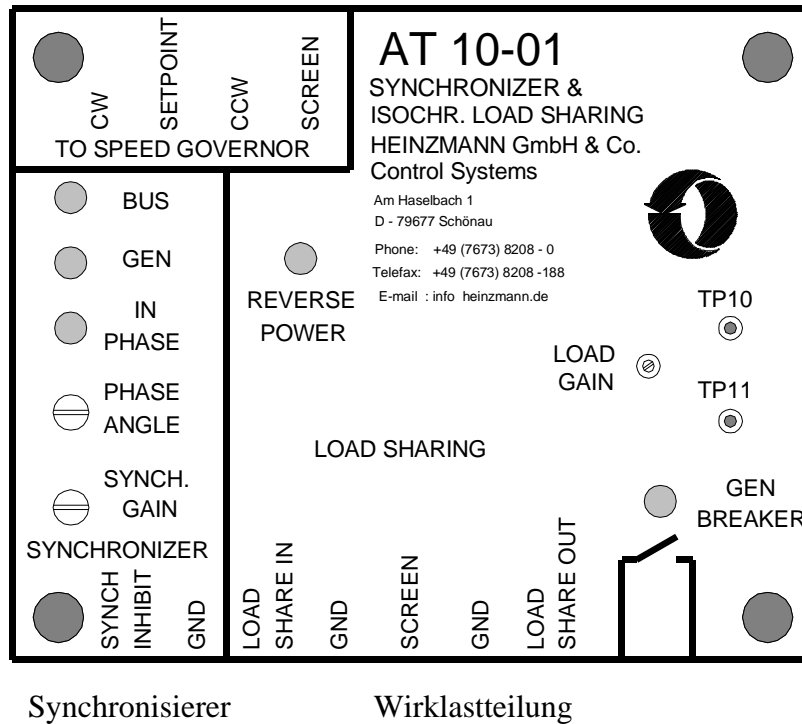


Abbildung 2: Bedienschild

### 4.1 Anschluß an elektronische Drehzahlregler

Eine Hilfsspannung von +5 V wird dem Drehzahlregler entnommen und an die Klemme 21 (CW) des AT 10 angeschlossen. Das Sollwertsignal incl. Synchronisiernachführung bzw. lastabhängiges Offset-Signal werden von der Klemme 20 (AT 10) zum Drehzahlregler geführt. Der CCW-Anschluß (Klemme 19 des AT 10) wird am Fußpunkt des Drehzahlreglers angeschlossen, sofern es sich um die analogen Drehzahlregler E 6 - E 40 bzw. E 2000 handelt. Bei digitalen Drehzahlreglern ist eine 0.V-Verbindung vom Drehzahlregler zur Klemme 19 am AT 10 herzustellen. (**siehe auch unter Pkt. 6!**)

## 4.2 Synchronisierung

Ein dem Drehzahlregler übergeordneter PI-Regler beeinflusst Frequenz und Phasenlage des Generators solange, bis er zum aktiven BUS (bzw. Mittelschiene) synchron läuft. Indiziert wird dieser Zustand durch eine gelbe LED „IN PHASE“. Mit Hilfe der beiden Potentiometer „PHASE ANGLE“ und „SYNCH. GAIN“ sind der Arbeitswinkel der Phasenlage sowie die Regelempfindlichkeit und Verstellzeit während des Synchroniervorganges optimierbar.

Im synchronen Zustand wird über einen Relais-Schaltausgang ein Impuls von ca. 1 sec. ausgegeben, der den Generatorschutz schliesst. Eine externe Selbsthaltung ist vom Anwender ebenso zu realisieren wie ein zusätzlicher externer Schalter zum Öffnen des Schützes.

## 4.3 Lastteilung

Der einphasige kW-Sensor wandelt die Strom- und Spannungsphasen-Signale per Multiplikation in eine wirkleistungsproportionale Gleichspannung um. Eine mögliche Rückleistung wird durch eine rote **REVERSE POWER** Leuchtdiode angezeigt. Spricht während der Erstinbetriebnahme diese Leuchtdiode an, sind die Verbindungsleitungen vom anlagenseitigen Stromwandler zu den Eingangsklemmen des AT 10-01 zu korrigieren.

(vgl. Blockschaltbild).



**Achtung!**  
**Hoch-**  
**spannung**

***Die Anlage ist vor diesem Eingriff zu stoppen und spannungsfrei zu schalten!***

Die leistungsproportionale Gleichspannung ist an den internen Meßpunkten **TP 10** (Signal) und **TP 11** (0.V) mit einem Multimeter zu messen und mit dem Potentiometer **LOAD GAIN** bei 100% Generatorleistung auf + **6V** zu normieren.

Beim Parallelbetrieb mehrerer Generatoren sind die Lastteillinien der AT 10-01 miteinander verbunden. Nach dem Zuschalten einer Anlage zu einer bereits belasteten fließt in der Lastteillinie solange ein Ausgleichsstrom, bis alle aktiven Teilnehmer prozentual gleich belastet sind.

## 5 Technische Daten

Spannungsversorgung	115/230 V AC $\pm$ 15%
<u>Signaleingänge:</u>	
Spannung	230/400 V AC $\pm$ 15% oder 115/200 V AC $\pm$ 15%
Strom	0 bis 5 A pro Phase max. 2 VA (Standard)  oder 0 bis 1 A pro Phase max. 2 VA (Sonderversion)
Leistungsmessung	$U \times I \times \cos\varphi$ an einer Phase
Normierung des kW-Pegels	6 V DC bei 100% Generatorleistung zwischen TP 10 & TP 11
Pegel auf der Lasteillinie	0 - 3 V DC
Genauigkeit	$\pm$ 3% bei 100% Generatorleistung
Synchronisier-Relais	Impuls ca. 1sec.
Kontaktbelastung	max. 8 A bei 250 V AC max. 0,5 A bei 24 V DC
Rückleistungsanzeige	mit roter Leuchtdiode
Temperaturbereich	-40° C bis +70° C
Schutzart	IP 00
Gewicht	ca. 0,5 kg

## 6 Elektrischer Anschluss

### 6.1 Tabelle der Anschlussklemmen mit ihrer Funktionalität

Klemme	Funktion
1	Spannungsmesseingang Phase L1, bei 231 V AC <b>BUS</b> (Mittelschiene)
2	Spannungsmesseingang Phase L1, bei 115 V AC <b>BUS</b> (Mittelschiene)
3	N <b>BUS</b> (Mittelschiene)
4	Strommesseingang Phase L1, Klemme k vom Stromwandler
5	Strommesseingang Phase L1, Klemme l vom Stromwandler
6	Spannungsmesseingang Phase L1, bei 231 V AC <b>Generator</b>
7	Spannungsmesseingang Phase L1, bei 115 V AC <b>Generator</b>
8	N <b>Generator</b>
9	<b>Synch. Inhibit</b> , Brücke zwische 9 & 10 sperrt Synchronisation
10	<b>GND = 0.V</b>
11	<b>Load share in</b> , Eingang Lastteillinie
12	<b>GND = 0.V</b>
13	<b>Screen</b> = Schirmanschluss
14	<b>GND = 0.V</b>
15	<b>Load share out</b> , Ausgang Lastteillinie
16	<b>GEN BREAKER</b> , Hilfskontakt Generator-Schütz geschlossen
17	<b>GND = 0.V</b>
18	<b>Screen</b> = Schirmanschluss
19	<b>CCW</b> = min. oder 0.V Anschluss vom Sollwerteingang des Drehzahlreglers
20	<b>SETPOINT</b> = Ausgang für den aktuellen Drehzahlsollwert zum Drehzahlregler
21	<b>CW</b> = +5V Anschluss vom Drehzahlregler
22	<b>NC</b> = Kontakt des Synchronisierrelais
23	<b>COM</b> = Wurzel des Synchronisierrelais
24	<b>NO</b> = Schliesserkontakt des Synchronisierrelais (Impuls)
25	<b>231V AC</b> Spannungsversorgung
26	<b>115V AC</b> Spannungsversorgung
27	N Spannungsversorgung

## 6.2 Selbsthaltung des Generatorschützes und Hilfskontakt für die Lastteilung

Wie man der folgenden Abbildung entnehmen kann, erfolgt die Zuschaltung an die Lastteillinie automatisch mit dem Schliessen des Generatorschützes. Damit ist ein nicht aktives Aggregat stets von der Lastteillinie getrennt.

### Selbsthaltung und Hilfskontakt für Anbindung an Lastteillinie

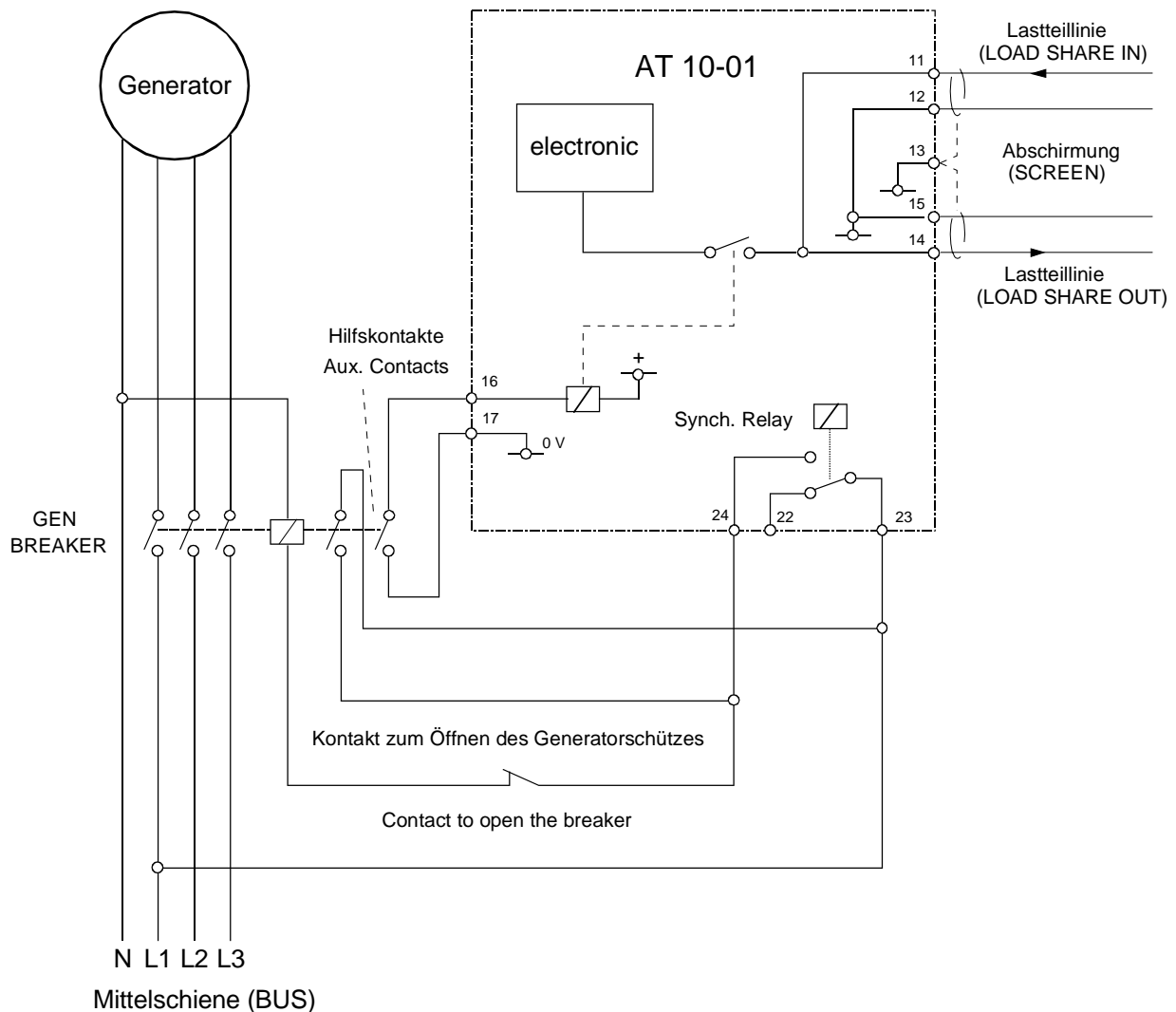
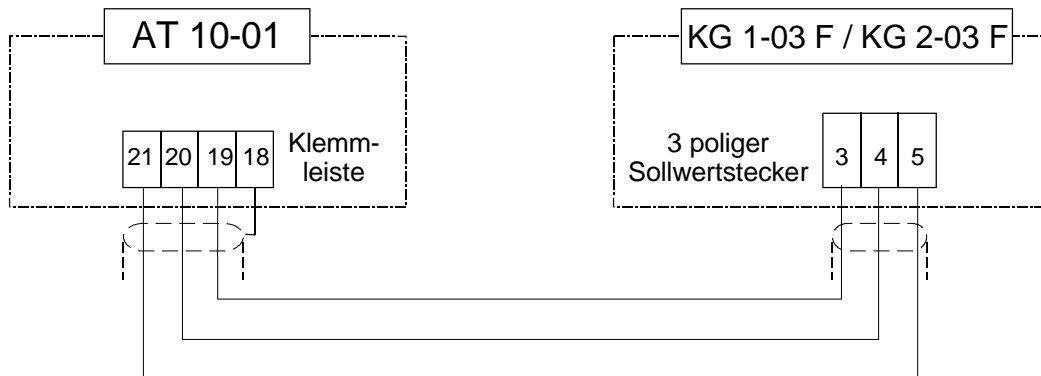


Abbildung 3: Hilfskontakte vom Generatorschütz

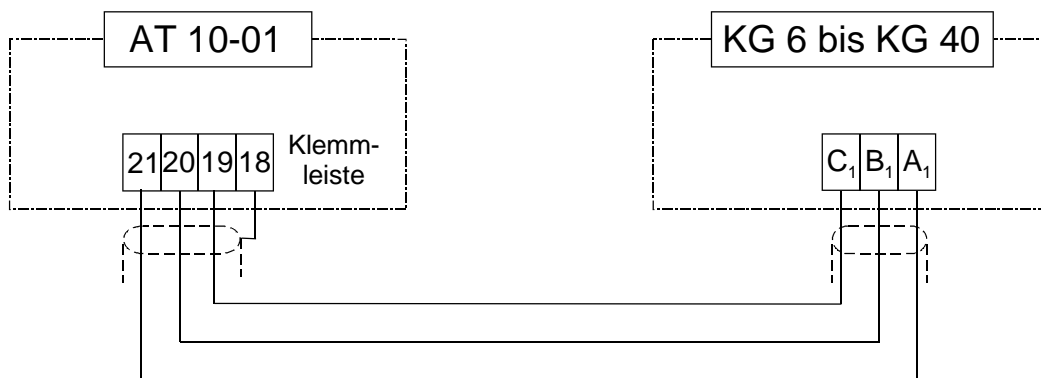
### 6.3 Anschluss am Kontrollgerät der Serien E 1 - F und E 2 - F



Kabel 3 x 0,75 mm<sup>2</sup> abgeschirmt  
Schirm nur einseitig am AT 10-01  
anschließen.

Abbildung 4: Verkabelung mit Kontrollgeräten der Serien E 1 - F und E 2 - F

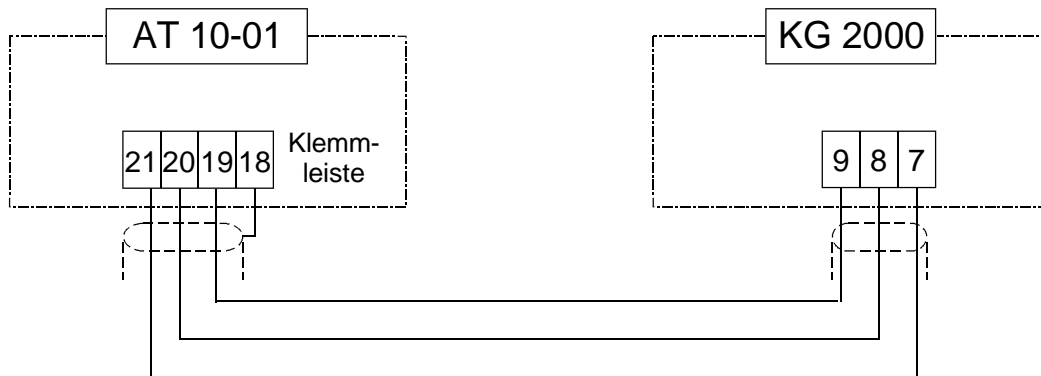
### 6.4 Anschluss am Kontrollgerät der Serien E 6 bis E 40



Kabel 3 x 0,75 mm<sup>2</sup> abgeschirmt  
Den Schirm nur einseitig am  
AT 10-01 anschliessen.

Abbildung 5: Verkabelung mit Kontrollgeräten der Serien E 6 bis E 40

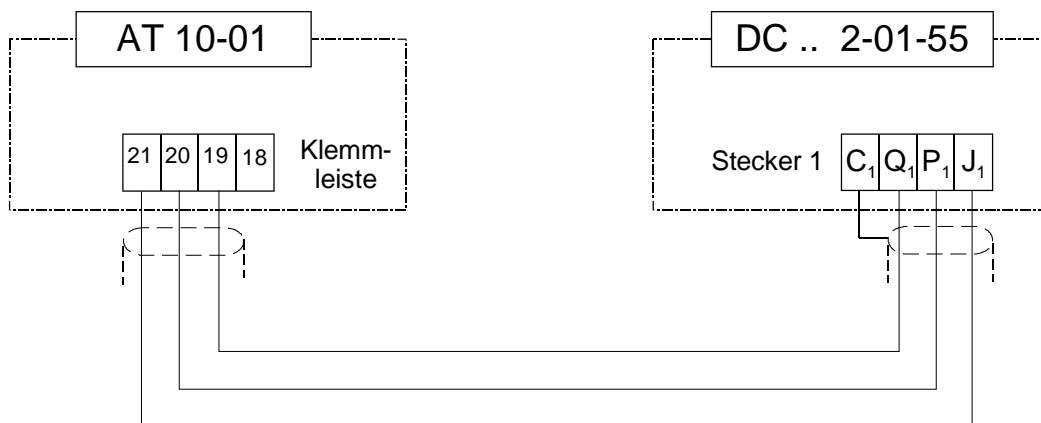
### 6.5 Anschluss am Kontrollgerät der Serie E 2000



Kabel 3 x 0,75 mm<sup>2</sup> abgeschirmt,  
den Schirm nur einseitig am  
AT 10-01 anschließen.

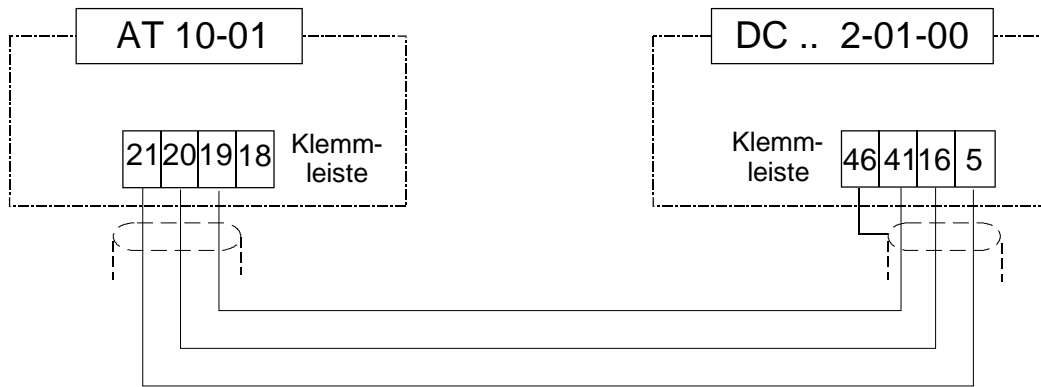
Abbildung 6: Verkabelung mit Kontrollgeräten der Serien E 2000

### 6.6 Anschluss am digitalen Kontrollgerät der Serie HELENOS



Kabel 3 x 0,75 mm<sup>2</sup> abgeschirmt

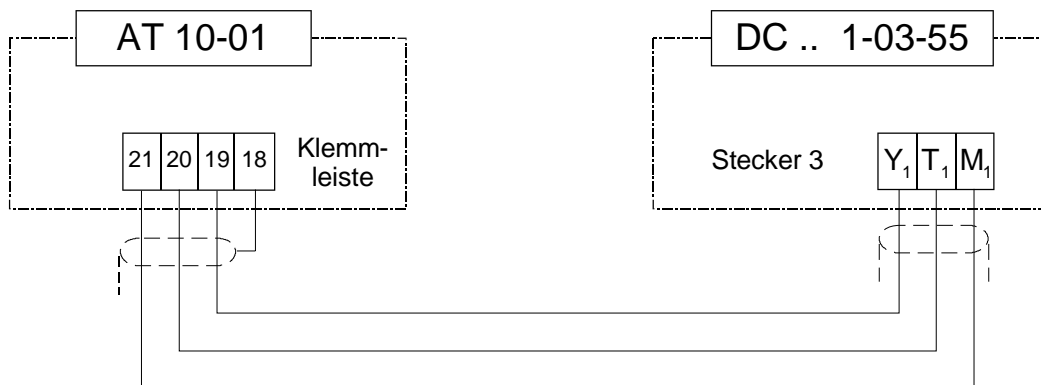
Abbildung 7: Verkabelung mit Kontrollgeräten der Serie HELENOS in der Schutzart IP 55



Kabel 3 x 0,75 mm<sup>2</sup> abgeschirmt

**Abbildung 8: Verkabelung mit Kontrollgeräten der Serie HELENOS in der Schutzart IP 00**

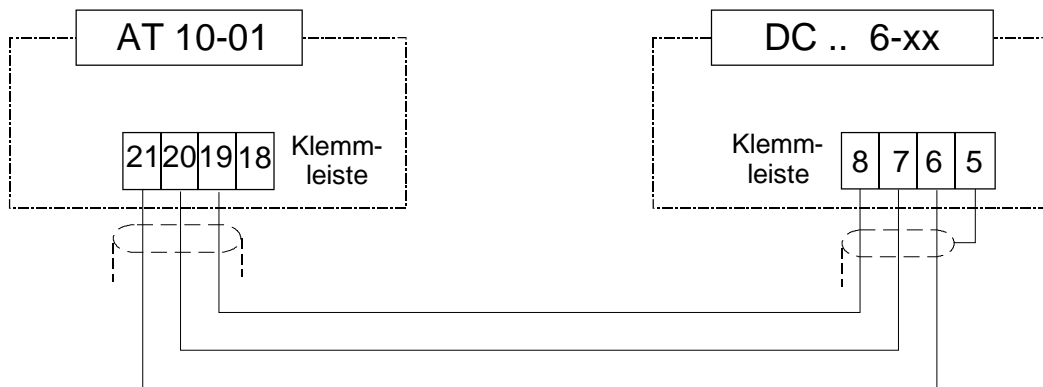
### 6.7 Anschluss am digitalen Kontrollgerät der Serie PRIAMOS



Kabel 3 x 0,75 mm<sup>2</sup> abgeschirmt

**Abbildung 9: Verkabelung mit Kontrollgeräten der Serie PRIAMOS**

### 6.8 Anschluss am digitalen Kontrollgerät der Serie PANDAROS



Kabel 3 x 0,75 mm<sup>2</sup> abgeschirmt

Abbildung 10: Verkabelung mit Kontrollgeräten der Serie PANDAROS

### 6.9 Verbindung der Lastteillinien mehrerer AT 10-01 untereinander

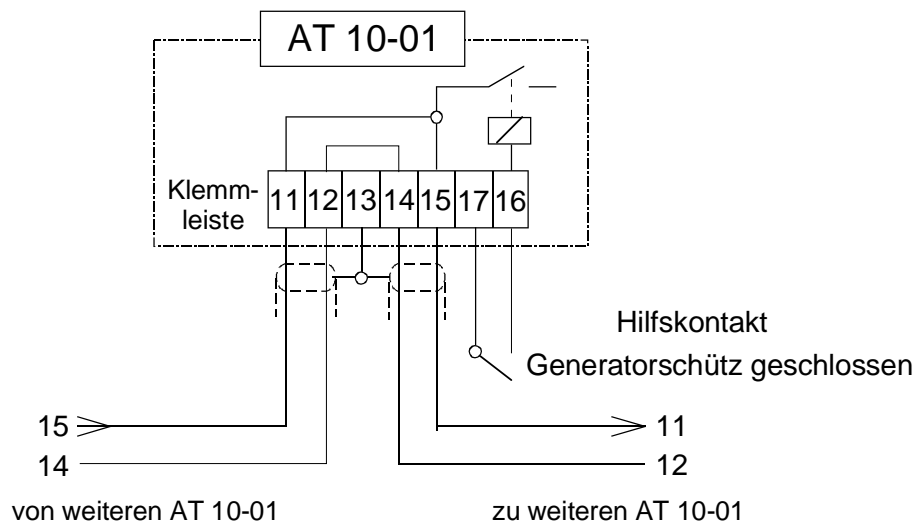
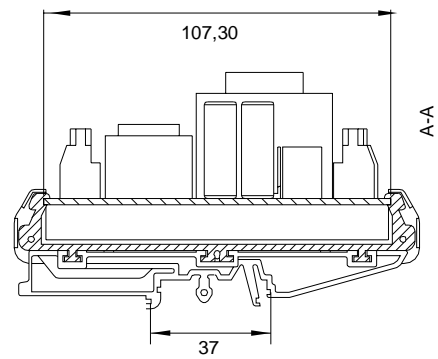
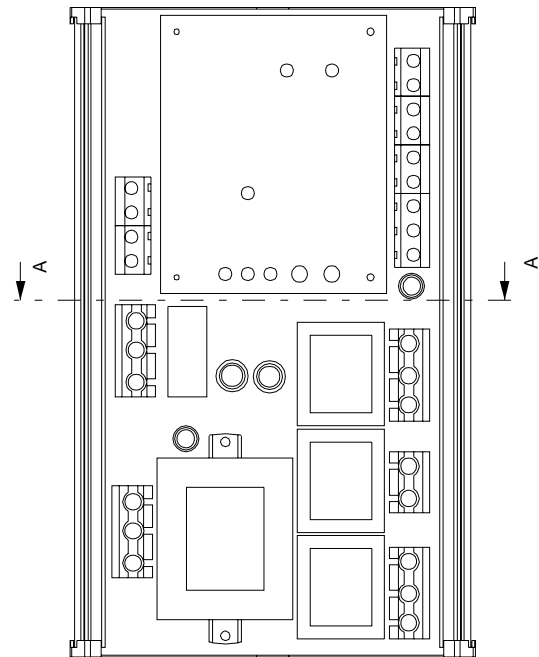
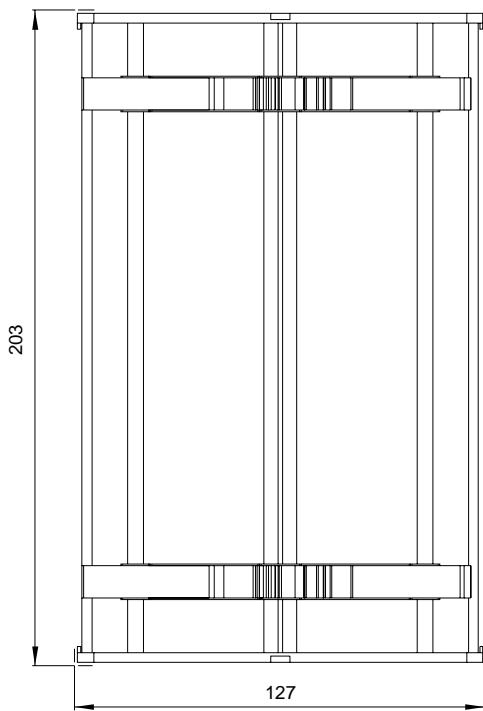
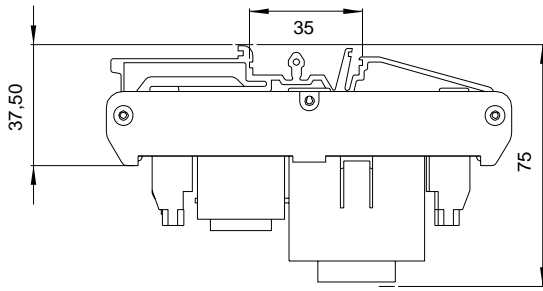


Abbildung 11: Verbindung mehrerer AT 10-01 untereinander

**7 Maßzeichnung**



**Abbildung 12: Maßzeichnung AT 10-01**

## 8 Inbetriebnahme

### 8.1 Bedeutung und Lage der Einstellpotentiometer, LED's und Testpunkte

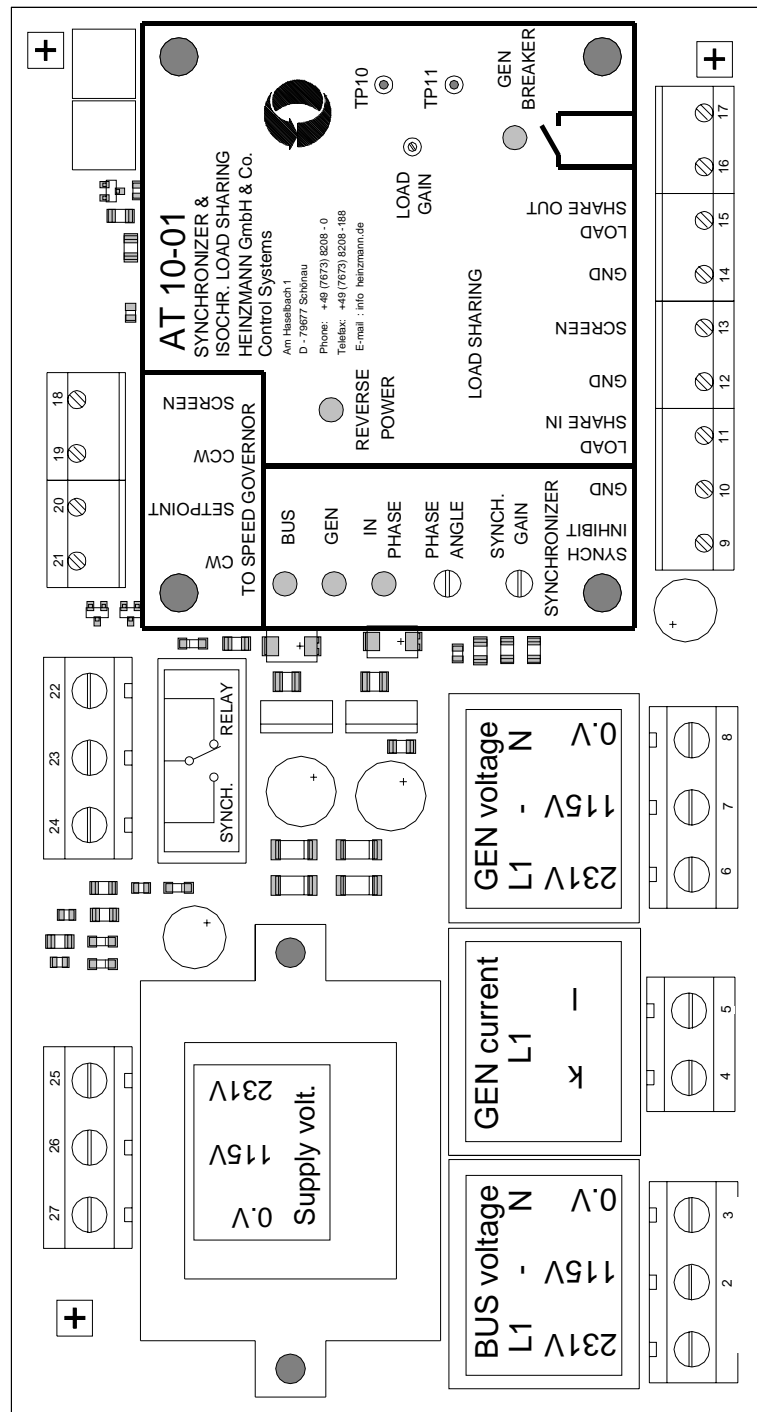


Abbildung 13: Lage der Einstellpotentiometer, LED's und Testpunkte

<b>LED</b>	<b>Farbe</b>	<b>Funktion</b>
Synchronisierer:	-	-
BUS	<b>grün</b>	Spannung auf Mittelschiene vorhanden
GEN	<b>grün</b>	Spannung vom Generator vorhanden
IN PHASE	<b>gelb</b>	Generator in Phase mit Mittelschiene
Lastteilung:	-	-
GEN BREAKER	<b>gelb</b>	Generatorschütz geschlossen
REVERSE POWER	<b>rot</b>	Rückleistung

<b>Potentiometer</b>	<b>Funktion</b>
Synchronisierer:	-
PHASE ANGLE	Arbeitswinkel für Phasendifferenz Master - Slave
SYNCH GAIN	Empfindlichkeit und Verstellzeit beim Synchronisieren
Lastteilung:	-
LOAD GAIN	Abgleich bei 100% Generatorleistung: +6V DC an TP 10 - TP 11

<b>Testpunkte</b>	<b>Funktion</b>
TP 10	Messung der normierten Spannung (bei Nennleistung +6 V DC)
TP 11	0 V Referenzpunkt zur Messung der normierten Spannung

## 8.2 Allgemeine Vorarbeiten zur Inbetriebnahme



**Achtung**

*Die Inbetriebnahme von einer Generatoranlage darf nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden!*

- 8.2.1.** Schließen Sie die Messeingänge für die Mittelschienenenspannung, Generatorspannung und Stromwandler an.



**Achtung**

*Es ist darauf zu achten, dass jeweils die gleichen Spannungsmessphasen von Mittelschiene und Generator verwendet werden z.B. L1 und der Stromwandler vom Generator auch den L1 - Strom misst!*

- 8.2.2.** Schließen Sie die 230 V (bzw. 115 V) Versorgungsspannung für das AT 10-01 an. Der Elektronikregler wird mit dem AT 10-01 verbunden und bei Vorhandensein mehrerer AT 10-01 werden deren Lastteillinien miteinander verbunden.
- 8.2.3.** Der potentialfreie Hilfskontakt des Generatorschützes muß zum Aktivieren der Lastteilung nach Abbildung 3 angeschlossen werden.
- 8.2.4.** Deaktivieren Sie die Synchronisierereinrichtung (Brücke zwischen 9 & 10) und verhindern Sie das Schließen des Generatorschützes durch Abklemmen und Isolieren des Kabels aus Klemme 24.
- 8.2.5.** Der Hilfskontakt des Generatorschützes (Klemmen 16 & 17) muß geöffnet sein, GEN - LED ist in diesem Zustand dunkel.

### 8.3 Grundeinstellung des elektronischen Drehzahlreglers

Detaillierte Informationen zur Grundeinstellung des jeweiligen Drehzahlreglers entnehmen Sie bitte der zugehörigen Druckschrift.

- 8.3.1. Kontrollieren Sie, daß der P-Grad im Drehzahlregler (Kontrollgerät) auf Null gesetzt ist.
  
- 8.3.2. Starten Sie den Motor und stellen Sie ihn auf Nenndrehzahl. Dabei muß die Generatorfrequenz exakt eingestellt werden, z.B. auf 50 Hz (bzw. 60 Hz). Analoge Drehzahlregler verfügen über ein internes Speed-Potentiometer, digitale Regler sind über die Parameter Min.Speed und Max.Speed auf 50 Hz einzustellen. Man beginnt mit Max.Speed auf 1560 U/min und verändert Min.Speed (ca. 1250 U/min), bis exakt 50 Hz erreicht sind.
  
- 8.3.3. Optimieren Sie nach Erwärmung des Motors **Gain**, **Stability** und **Derivative** im Kontrollgerät, um sowohl eine gute Leerlaufstabilität, als auch ein optimales dynamisches Verhalten bei Lastwechseln zu erhalten.

## 8.4 Einstellung der Synchronisierereinheit

- 8.4.1.** Stellen Sie sicher, daß eine Zuschaltung des Generatorschützes weiterhin ausgeschlossen bleibt und aktivieren Sie die Synchronisierereinrichtung durch Entfernen der Brücke 9 & 10 am AT 10-01.
- 8.4.2.** Optimieren Sie mit den Potentiometern **PHASE ANGLE** und **SYNCH. GAIN** das Synchronisierverhalten.



**Achtung**

*Die Generatorspannung ist vor der Synchronisierfreigabe mit dem Spannungsregler des Generators einzustellen. Das AT 10-01 beeinflusst nur die Frequenz und Phasenlage, nicht aber die Generatorspannung*



**Achtung!  
Hochspannung**

*Vor dem ersten Zuschalten muß während einer Bereitschaftsynchronisation geprüft werden, ob die Spannungen über dem offenen Generatorschütz gleichzeitig an allen 3 Phasen annähernd 0 Volt sind. Dadurch wird sichergestellt, daß am Generatorschütz die Phasenzuordnung zwischen Generator- und Mittelschiene richtig angeschlossen ist. Vorsicht, gefährliche Spannung!*

- 8.4.3.** Anschließend wird die Grundeinstellung der Lastregleinheit vorgenommen.

## 8.5 Normierung des kW-Sensors / Einstellung im Inselparallelbetrieb



**Achtung!  
Hochspannung**

*An der Mittelschiene darf keine Spannung anliegen!*

- 8.5.1.** Starten Sie eine Anlage, schalten Sie diese per Hand auf die Mittelschiene und belasten die Anlage mit 20 % Nennleistung.
- 8.5.2.** Schließen Sie ein Voltmeter mit 10 V DC- Messbereich an den Testpunkten TP10 (Signal) und TP11 (0 V) an. Eine positive Spannung ist proportional der abgegebenen Generatorleistung. Falls die rote Rückleistungsdiode REVERSE POWER leuchtet, muß die Verkabelung der Stromwandleringänge überprüft und korrigiert werden. Zur Überprüfung ist der Motor zu stoppen und die Anlage span-

nungsfrei zu schalten. Nach erfolgter Korrektur wird die Leuchtdiode erlöschen und die gemessene Spannung muß sich lastabhängig erhöhen.

- 8.5.3.** Erhöhen Sie die Generatorleistung auf 100 % und stellen Sie das Potentiometer **LOAD GAIN** so ein, daß an TP10 eine Spannung von +6 V DC erscheint. Falls nur 50% der Last zur Verfügung stehen, wird die Spannung auf den halben Wert, also 3V DC, abgeglichen (0 V DC entspricht 0 % Leistung).



Hinweis

*Falls +6 V bei 100% Leistung nicht erreicht werden, können folgende Fehler vorliegen:*

- 1) Zu geringe Eingangsspannung: z.B. Spannung nur 100 V anstatt 230 V zwischen Phase und N.*
- 2) Zu geringer Eingangsstrom: z.B. 2,5 A anstatt 5 A bei Nennleistung aufgrund eines falsch ausgelegten Stromwandlers in der Anlage.*
- 3) Falsche Zuordnung des Stromeinganges zum Spannungseingang.*

- 8.5.6.** Starten Sie die Anlage 1, schalten diese per Hand auf die Mittelschiene und belasten die Anlage mit 50 % Nennleistung.

- 8.5.7.** Entfernen Sie nacheinander die Blockierungen der Generatorschütze an allen Anlagen.

- 8.5.8.** Starten Sie die zweite, ebenfalls voreingestellte Anlage und synchronisieren Sie diese zur ersten Anlage. Die zweite Anlage muß die Hälfte der Last übernehmen.

- 8.5.9.** Erhöhen Sie die Last auf 100 %. Ergeben sich hierbei unterschiedliche Lastanteile, kann dies durch leichtes Nachjustieren des Potentiometers **LOAD GAIN** korrigiert werden.

- 8.5.10.** Erniedrigen Sie die Last auf 0 %. Sofern sich bei Nullast Lastdifferenzen ergeben, bestehen Drehzahldifferenzen bei der Reglereinstellung. Durch Nachjustieren der Solldrehzahl einer Anlage kann dieser Fehler behoben werden.

**8.5.11.** Jetzt können mehrere Anlagen parallel geschaltet werden. Bei exakter vorheriger Einstellung muss sich auch hier eine gute Lastteilung einstellen.

**Grundsätzlich gilt:** Abweichungen im Bereich der Nulllast sind mit den Drehzahl-sollwerten der Drehzahlregler und Abweichungen bei Vollast sind mit den Potentiometern **LOAD GAIN** am AT 10-01 zu korrigieren.

## **9 Anschluss an elektronische Fremd-Drehzahlregler**

Es können alle elektronischen Drehzahlregler, die nicht aus dem Hause HEINZMANN stammen, angeschlossen werden, sofern sie folgende Voraussetzungen erfüllen:

- 1.) Es müssen Anschlussklemmen für eine externe Sollwertquelle (0-5 V), eine Hilfsspannung von ca. + 5 V und eine 0 V Klemme vorhanden sein.
- 2.) Eine Erhöhung der Sollwertspannung muss eine Drehzahlerhöhung bewirken.

## 10 Systematische Fehlersuche

Vermeiden Sie beim Auftreten eines Fehlers durch unkontrolliertes Verdrehen aller Einstell- oder Abgleichpotentiometer am Drehzahlregler, Synchronisiereinheit oder Lastteileinheit das Problem zu verschlimmern.

Gehen Sie statt dessen systematisch gemäß folgenden Punkten vor.

Erfahrungsgemäß liegt der Fehler häufig nicht am elektronischen Regelsystem, sondern in der Peripherie.

### 10.1 Prüfung des Motorleerlaufs

Prüfung des Motors mit dem Drehzahlregler ohne Einfluss der Synchronisier- und Lastteil-einrichtung. Dazu Brücke zwischen die Klemmen 9 & 10 (Synch. Inhibit) anschliessen und Kabel aus Klemme 24 herausnehmen und isolieren (damit kann der Generatorschutz nicht zuschalten).

Nun ist zu testen, ob der Motor im Leerlauf sauber ohne Pendelungen läuft und ein kurzzeitiges Überdrücken des Stellgerätes von Hand ordentlich ausgeregelt wird.

### 10.2 Belastungstest der Einzelanlage

Erst wenn der Motorleerlauf gut arbeitet, kann das System belastet werden.

Falls die Anlage dieses zulässt, beginnen Sie im Insel-Einzelbetrieb. Treten hierbei bereits bei Teillast Überlastsymptome auf, prüfen Sie, ob der äußere Stellhebel des Stellgerätes am 100%-Anschlag liegt. Wenn das der Fall ist, bringt der Motor nicht genügend Leistung. Mögliche Ursachen können dabei folgende sein:

#### **Gas-Motoren:**

Gasstrecke, z.B. schlechte Gasqualität,  
vor allem bei Klärgas oder Deponiegas  
defekte Zündkerzen  
schadhafte Zündanlage

#### **Diesel-Motoren:**

Zylinderausfall durch defekte Einspritzdüse  
Schwergängigkeit oder Reibung am Gestänge

### 10.3 Prüfung des Synchronisierverhaltens

Starten Sie eine Anlage und schalten diese von Hand auf die Mittelschiene. Bei der problembehafteten Anlage entfernen Sie nach dem Motorstart die Brücke zwischen den Klemmen 9 & 10 (Klemme 24 bleibt isoliert, um das Betätigen des Generatorschützes vorerst zu verhindern !) und optimieren Sie mit den Potentiometern PHASE ANGLE und SYNCH. GAIN die Synchronisiereinheit. In der Regel finden Sie ein anlagenseitig installiertes Synchronoskop vor, mit dessen Hilfe Sie die Funktion optimal kontrollieren können.

Brechen Sie den Synchronisationsvorgang durch kurzes Überbrücken der Klemmen 9 & 10 ab und zwingen Sie damit die Synchronisiereinheit von vorn zu beginnen. Erst wenn der Synchronisationsvorgang ordentlich abläuft, kann das Verbindungskabel zum Schalten des Generatorschützes in die Klemme 24 eingeklemmt werden.



**Achtung!**  
**Hoch-**  
**spannung**

*Diese Arbeit ist unbedingt im spannungsfreien Zustand zu erledigen, da hier in Abhängigkeit des anlagenseitig installierten Schütztypes 230V anliegen können.*

### 10.4 Prüfen der automatischen Lastteilung

Lastteilung zwischen mindestens zwei parallel laufenden Anlagen mit minimaler und maximaler Last der Generatoren überprüfen und wenn erforderlich neu einstellen.

## 10.5 Symptome und mögliche Ursachen

Symptome	mögliche Ursachen
<p>Die Generatoranlage verteilt die Last nicht mit anderen Anlagen oder geht auf Rückleistung</p>	<p>Falscher Anschluß der Verbindungsleitungen der Lastteillinie</p> <p>Falsche LOAD GAIN - Einstellung</p> <p>Anschluß der Stromwandler oder der Spannungseingänge falsch</p> <p>Motordrehzahl bei Nulllast falsch eingestellt</p> <p>Keine Betriebsspannung AT 10-01 oder eine Meßphase fehlt</p>
<p>Die am Generator eingestellte Drehzahl fällt im Inselbetrieb bei Belastung ab</p>	<p>Stellgerät bei Teillast am Endanschlag</p> <p>Der Hilfskontakt vom Generatorschütz ist nicht geschlossen oder falsch angeschlossen.</p> <p>Drehzahlregler auf P-Bereich eingestellt.</p> <p>Kurzschluß in den Lastteillinien</p>
<p>Lastteilung ungleich</p>	<p>Im hohen Lastbereich: Einstellung <b>LOAD GAIN</b> am AT 10-01 prüfen</p> <p>Im niedrigen Lastbereich: Drehzahleinstellung des Reglers bei Nulllast prüfen</p>

## 11 Bestellungen

Die Bestellbezeichnung lautet: AT 10-01

### Weiterhin sind folgende Angaben notwendig:

Generatorspannung	230/400 V oder 115/200 V
Stromwandler	5 A oder 1 A bei Nennleistung
Reglertype	welcher Heinzmann-Elektronikregler

Ohne Angaben wird das AT 10-01 standardmäßig wie folgt ausgeliefert:

Generatorspannung	230 V (Phase-N) bzw. 400 V (Phase-Phase)
Stromwandler	5 A bei Nennleistung





## 13 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Blockschaltbild AT 10-01 .....	5
Abbildung 2: Bedienschild.....	6
Abbildung 3: Hilfskontakte vom Generatorschütz.....	10
Abbildung 4: Verkabelung mit Kontrollgeräten der Serien E 1 - F und E 2 - F .....	11
Abbildung 5: Verkabelung mit Kontrollgeräten der Serien E 6 bis E 40 .....	11
Abbildung 6: Verkabelung mit Kontrollgeräten der Serien E 2000.....	12
Abbildung 7: Verkabelung mit Kontrollgeräten der Serie HELENOS in der Schutzart IP 55	12
Abbildung 8: Verkabelung mit Kontrollgeräten der Serie HELENOS in der Schutzart IP 00	13
Abbildung 9: Verkabelung mit Kontrollgeräten der Serie PRIAMOS .....	13
Abbildung 10: Verkabelung mit Kontrollgeräten der Serie PANDAROS .....	14
Abbildung 11: Verbindung mehrerer AT 10-01 untereinander .....	14
Abbildung 12: Maßzeichnung AT 10-01 .....	15
Abbildung 13: Lage der Einstellpotentiometer, LED´s und Testpunkte.....	16
Abbildung 14: Anschlussplan für KG 6..40 und KG 2000 mit AT 10-01 im Inselparallelbetrieb .....	28
Abbildung 15: Anschlussplan für KG 1/2-03-F mit AT 10-01 im Inselparallelbetrieb.....	29

## 14 Bestellung von Druckschriften

Unsere Druckschriften können in geringem Umfang kostenlos angefordert werden.

Bestellen Sie die notwendigen Druckschriften über unsere Drehzahlregler bei der nächsten [HEINZMANN Filiale/Vertretung](#).

Bitte vergl. Sie auch die Liste unserer Vertretungen in der Welt (Klick auf „HEINZMANN Filiale/Vertretung“).

### Bitte geben Sie folgende Informationen an:

- Ihren Namen,
- Name und Adresse Ihres Unternehmens (legen Sie einfach Ihre Visitenkarte bei),
- Adresse, an die wir die Druckschriften senden sollen (falls abweichend von oben),
- die Nummer und den Titel der gewünschten Druckschrift,
- oder die technischen Angaben Ihres HEINZMANN- Gerätes,
- die Anzahl der gewünschten Druckschriften.

Für die Bestellung einer oder mehrerer Druckschriften können Sie direkt die beiliegende Fax-Vorlage benutzen.

Mittlerweile sind auch die meisten Druckschriften im PDF-Format erhältlich. Diese können auf Wunsch per E-Mail verschickt werden.

Wir würden uns sehr freuen, Ihre Kommentare zu unseren Druckschriften zu erhalten.

Bitte senden Sie Ihre Meinung darüber an:

### **HEINZMANN GmbH & Co. KG**

Service Abteilung

Am Haselbach 1

D-79677 Schönau

Germany

# Fax Antwort

## Bestellung von HEINZMANN-Druckschriften

**Fax-Hotline 07673 / 8208-194**

- Bitte senden Sie mir folgende Druckschriften:

Stückzahl	Druckschrift-Nummer	Bezeichnung

- Bitte senden Sie mir Ihre neuesten Prospekte über

( ) die HEINZMANN Analogregler. Anwendung: .....

( ) die HEINZMANN Digitalregler. Anwendung: .....

Firma .....

Ansprechpartner .....

Abt./Funktion .....

Straße..... PLZ/Ort .....

Telefon. .... Fax .....

E-Mail.....

Branche.....

Datum .....