



**Heinzmann GmbH & Co. KG
Motor- & Turbinenmanagement**

Am Haselbach 1
D-79677 Schönau (Schwarzwald)

Telefon (07673) 8208-0
Fax (07673) 8208-188
Email info@heinzmann.com
www.heinzmann.com

USt-IdNr.: DE145551926

**HEINZMANN®
Elektronische Drehzahlregler**

Lastmessgerät

LMG 11-01

 <p>Achtung</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>Gefahr</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>Achtung! Hochspannung</p>  <p>Gefahr</p>	<p>Vor der Installation ist folgendes zu beachten:</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>Gefahr</p>	<p>Um Schäden an Anlage und Personen zu vermeiden, müssen folgende Überwachungs- und Schutzsysteme vorhanden sein:</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>Bei Generatoranlagen zusätzlich:</p> <p>Überstromschutz</p> <p>Schutz vor Fehlsynchronisation bei zu großer Frequenz-, Spannungs-, oder Phasendifferenz</p> <p>Rückleistungsschutz</p>
	<p>Ursachen für Überdrehzahl können sein:</p> <p>Ausfall der Spannungsversorgung</p> <p>Ausfall des Stellgerätes, des Kontrollgerätes oder dessen Zusatzgeräte</p> <p>Schwergängigkeit- und Festklemmen des Gestänges</p>

 <p>Achtung</p>	<p>Bei elektronisch geregelter Einspritzung (MVC) ist folgendes zusätzlich zu beachten:</p> <p>Bei Common Rail Systemen muss für jede Injektorleitung ein separater mechanischer Durchflussbegrenzer vorhanden sein.</p> <p>Bei Pumpe-Leitung-Düse- (PLD) und Pumpe-Düse- (PDE) Systemen darf die Treibstofffreigabe erst durch die Steuerkolbenbewegung des Magnetventils ermöglicht werden. Dadurch wird bei Verharren des Steuerkolbens die Treibstoffzuführung zur Einspritzdüse verhindert.</p>
 <p>Achtung</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>Gefahr</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

	Seite
1 Sicherheitshinweise und die dafür verwendeten Symbole.....	1
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
2 Anwendung	4
3 Blockschaltbild	5
4 Wirkungsweise.....	6
5 Technische Daten.....	7
6 Elektrischer Anschluss.....	8
6.1 Tabelle der Anschlussklemmen mit ihren Funktionen.....	8
6.2 Anschlüsse der Schienenspannungen und Stromwandler	10
6.3 Anschlüsse der Hilfskontakte von Generatorschutz und Netzschutz.....	11
6.4 Anschluss am Kontrollgerät der Serien E 1 - F und E 2 - F.....	11
6.5 Anschluss am Kontrollgerät der Serien E 6 bis E 90	12
6.6 Anschluss am Kontrollgerät der Serie E 2000	12
6.7 Anschluss am digitalen Kontrollgerät der Serie Helenos.....	13
6.8 Anschluss am digitalen Kontrollgerät der Serie Priamos.....	14
6.9 Verbindung mehrerer Lastmessgeräte LMG 11-01 untereinander.....	14
6.10 Anschluss für Leistungseinstellung im netzparallelen Grundlastbetrieb	15
6.11 Anschluss mit Lastkontrollgerät LKG 02 für geregelten Netzbezug	15
6.12 Anschluss für externe Leistungsbegrenzung (nur im Netzparallelbetrieb!).....	16
7 Maßzeichnung Gehäuse.....	17
8 Inbetriebnahme	18
8.1 Bedeutung und Lage der Einstellpotentiometer, LED's und Testpunkte.....	18
8.2 Allgemeine Vorarbeiten zur Inbetriebnahme	20
8.3 Grundeinstellung des Drehzahlreglers	21
8.4 Einstellung der Synchronisiereinheit.....	21
8.5 Einstellung im Inselparallelbetrieb / Normierung des kW-Sensors	22
8.6 Einstellung im Grundlastbetrieb (Netzparallelbetrieb)	24
8.6.1 Normierung des kW-Sensors (netzparallel):	24
8.6.2 Einige Bemerkungen zum netzparallelen Grundlastbetrieb:	25
8.7 Einstellung bei geregeltem Netzbezug	26

8.8 Einstellung der Leistungbegrenzung	26
8.9 Einstellung des Schaltpunktes für das Rückleistungs-Relais	27
8.10 Entlasten eines Generators im Parallelbetrieb	27
8.11 Betrieb mit P - Grad (DROOP)	27
8.12 Ersatz eines LMG 03 bzw. LMG 10-01 durch das LMG 11-01	28
9 Fehlersuche	29
9.1 Ablauf einer Fehlersuche im Netzparallelbetrieb.....	29
9.2 Systematische Fehlersuche	29
9.3 Symptome und mögliche Ursachen.....	30
10 Bestellangaben	32
11 Verkabelungspläne.....	33
12 Abbildungsverzeichnis	46
13 Download von Druckschriften	47

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 HEINZMANN Lastmessgerät LMG 11-01 dient zur isochronen Wirklastverteilung (also ohne DROOP bzw. P-Grad) mehrerer parallelgeschalteter Generatoranlagen.

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

- Leistungsregelung im Insel- und Netzparallelbetrieb
- isochrone Wirklastverteilung (P-Grad Null)
- Wirklastbegrenzung im Netzparallelbetrieb
- Rückleistungsmeldung über potenzialfreie Relaiskontakte

Außerdem dient der im Lastmessgerät integrierte kW-Sensor als Basis für das Lastkontrollgerät LKG 02 (Spitzenlastdeckung oder Nullbezug) und die Lastschaltgeräte LSchG 02 bzw. LSchG 04 für zusätzliche lastabhängige Schaltpunkte).

Bei Gasmotoren, die über einen Generator Leistung in das Netz einspeisen, kann das Lastmessgerät die durchschnittliche Generatorleistung trotz schwankenden Gasdrucks und Heizwerts konstant halten.

Die Wirklastastteilung aller beteiligten Generatoren erfolgt 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

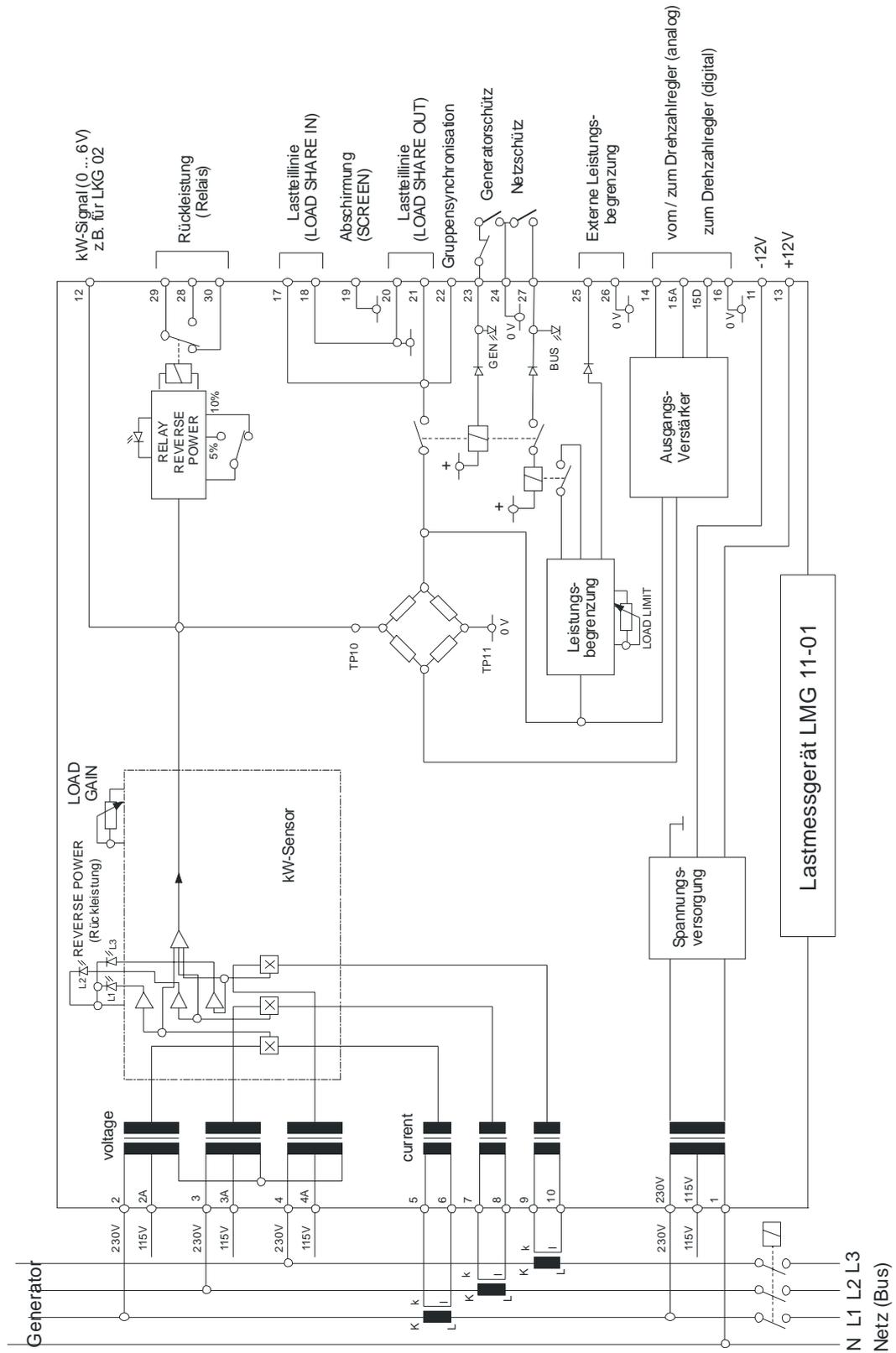


Abbildung 1: Blockschaltbild LMG 11-01

4 Wirkungsweise

Der kW-Sensor wandelt die 3 Strom- und Spannungsphasen-Signale per Multiplikation in eine wirkleistungsproportionale Gleichspannung um. Eine mögliche Rückleistung wird durch eine jeder Stromphase (**PHASE CURRENT**) zugeordnete rote **REVERSE POWER** Leuchtdiode (**L1 ,L2 , L3**) angezeigt. Spricht während der Erstinbetriebnahme eine der Leuchtdioden an, sind die Verbindungsleitungen vom anlagenseitigen Stromwandler zu den Eingangsklemmen des LMG 11-01 zu korrigieren. (vgl. Blockschaltbild).



Achtung!
Hoch-
spannung

Die Anlage ist vor dem Eingriff zu stoppen!

Die leistungsproportionale Gleichspannung wird an den internen Messpunkten **TP 10** (Signal) und **TP 11** (0.V) gemessen und mit dem Potentiometer **LOAD GAIN** abgeglichen. Dieses Signal steht zusätzlich für externe Anwendungen an den Klemmen 12 (0 ... +6 V) und 16 (0 V) zur Verfügung.

Beim Parallelbetrieb mehrerer Generatoren sind die Lastteillinien der LMG 11-01 miteinander verbunden. Beim 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	3 \times 115/200 V AC \pm 15%
	oder 3 \times 230/400 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	$U \times I \times \cos\varphi$ über drei Phasen
Ausgangssignal	6 V DC bei 100% Generatorleistung einstellbar
Pegel auf der Lastelinie	0 - 3 V DC
Genauigkeit	\pm 3% bei 100% Generatorleistung
Leistungsbegrenzung (nur im Netzparallelbetrieb!)	0% bis 100% extern einstellbar 50% bis 100% intern einstellbar
Notbetrieb mit P - Grad	möglich
Relais-Schaltpunkt für Rückleistungserkennung	wählbar zwischen 5% oder 10% Rückleistung
Kontaktbelastung	max. 8 A bei 250 V AC max. 0,5 A bei 24 V DC
Rückleistungsanzeige	mit 3 roten Leuchtdioden (L1 - L3)
Arbeitstemperaturbereich	0°C ... 70°C
Lagertemperaturbereich	-25°C ... 85°C
Schutzart	IP 44
Gewicht	ca. 3,8 kg

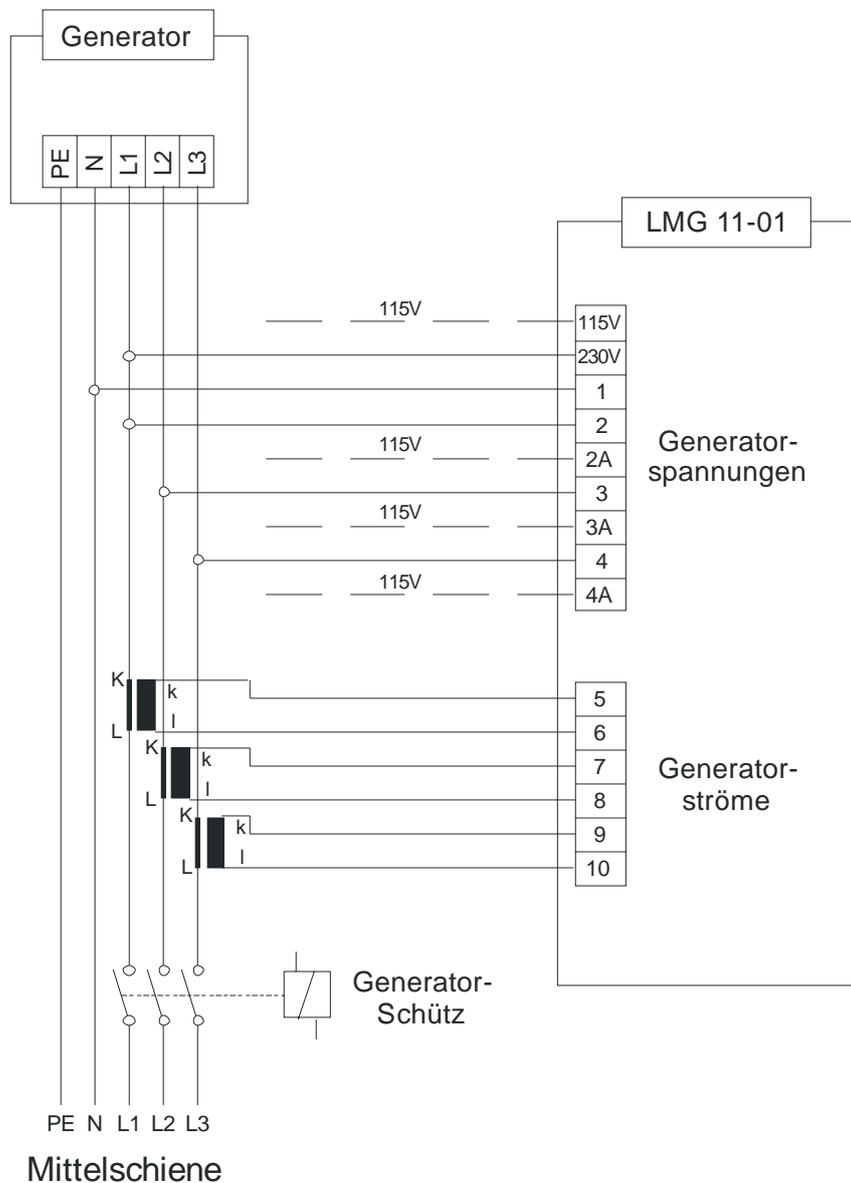
6 Elektrischer Anschluss

6.1 Tabelle der Anschlussklemmen mit ihren Funktionen

Klemme	Funktion
115V	Versorgungsspannungsanschluss 115 V AC (Phase / N)
230V	Versorgungsspannungsanschluss 230 V AC (Phase / N)
1	Versorgungsspannungsanschluss N (Generatorsternpunkt)
2	Spannungseingang Phase L1, bei 400 V AC Phase / Phase
2A	Spannungseingang Phase L1, bei 200 V AC Phase / Phase
3	Spannungseingang Phase L2, bei 400 V AC Phase / Phase
3A	Spannungseingang Phase L2, bei 200 V AC Phase / Phase
4	Spannungseingang Phase L3, bei 400 V AC Phase / Phase
4A	Spannungseingang Phase L3, bei 200 V AC Phase / Phase
5	Stromeingang Phase L1, Klemme k vom Stromwandler
6	Stromausgang Phase L1, Klemme l vom Stromwandler
7	Stromeingang Phase L2, Klemme k vom Stromwandler
8	Stromausgang Phase L2, Klemme l vom Stromwandler
9	Stromeingang Phase L3, Klemme k vom Stromwandler
10	Stromausgang Phase L3, Klemme l vom Stromwandler
11	-12 V DC Ausgang zur Versorgung des externen Lastkontrollgerätes
12	Ausgang von leistungsproportionaler Spannung, +6 V DC bei 100% Leistung, z.B. zum Anschluss eines externen Lastkontrollgerätes
13	+12 V DC Ausgang zum Anschluss des externen Lasteinstellpotentiometers (Netzparallelbetrieb) oder Lastkontrollgerätes
14	Eingang für den aktuellen Drehzahlsollwert (vom Analogregler)
15A	Ausgang zum analogen Drehzahlregler für Leistungsverstellung
15D	Ausgang zum digitalen Drehzahlregler für Leistungsverstellung
16	0 V DC Ausgang zum Anschluss am Drehzahlregler
17	Lastteillinie Signaleingang, auch für Lasteinstellpotentiometer im netzparallelen Grundlastbetrieb oder Lastkontrollgerät
18	Lastteillinie 0 V Eingang
19	0 V für einseitigen Anschluss der Abschirmung der Lastteillinie
20	Lastteillinie 0 V Ausgang
21	Lastteillinie Signalausgang

Klemme	Funktion
22	Lastteillinie Signaleingang für Gruppenrücksynchronisierung
23	Anschluss für Hilfskontakt Generatorschutz (gegen Klemme 24)
24	Anschluss für Hilfskontakte Generatorschutz und Netzschutz
25	Signaleingang für externe Leistungsbegrenzung (nur netzparallel!)
26	0 V für externe Leistungsbegrenzung
27	Anschluss für Hilfskontakt Netzschutz (gegen Klemme 24)
28	Rückleistungsrelais NO (Öffner)
29	Rückleistungsrelais C (Wurzel)
30	Rückleistungsrelais NC (Schließer)

6.2 Anschlüsse der Schienenspannungen und Stromwandler



Achtung:

Bitte achten Sie unbedingt auf den richtigen Anschluß der 3 Spannungsphasen, besonders auch auf die Amplituden. Außerdem muß die richtige Zuordnung der Strom- und Spannungsphasen beachtet werden!

Obenstehender Anschlußplan zeigt die Verdrahtung einer Generatoranlage. Beim Anschluß zur Netzleistungsmessung wird der Anschluß des Generators durch das Netz und der Generatorschütz durch den Netzschütz ersetzt.

Abbildung 2: Verkabelung der Schienenspannungen und Stromwandler

6.3 Anschlüsse der Hilfskontakte von Generatorschütz und Netzschütz

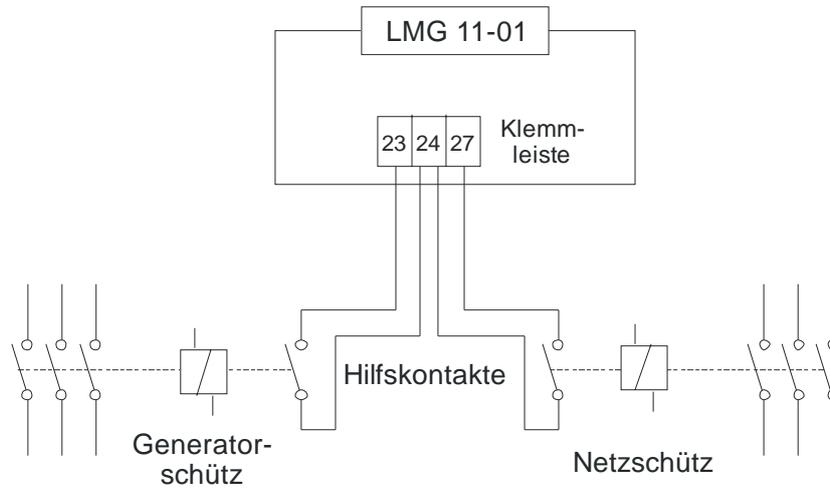


Abbildung 3: Verkabelung der Hilfskontakte von Generatorschütz und Netzschütz

6.4 Anschluss am Kontrollgerät der Serien E 1 - F und E 2 - F

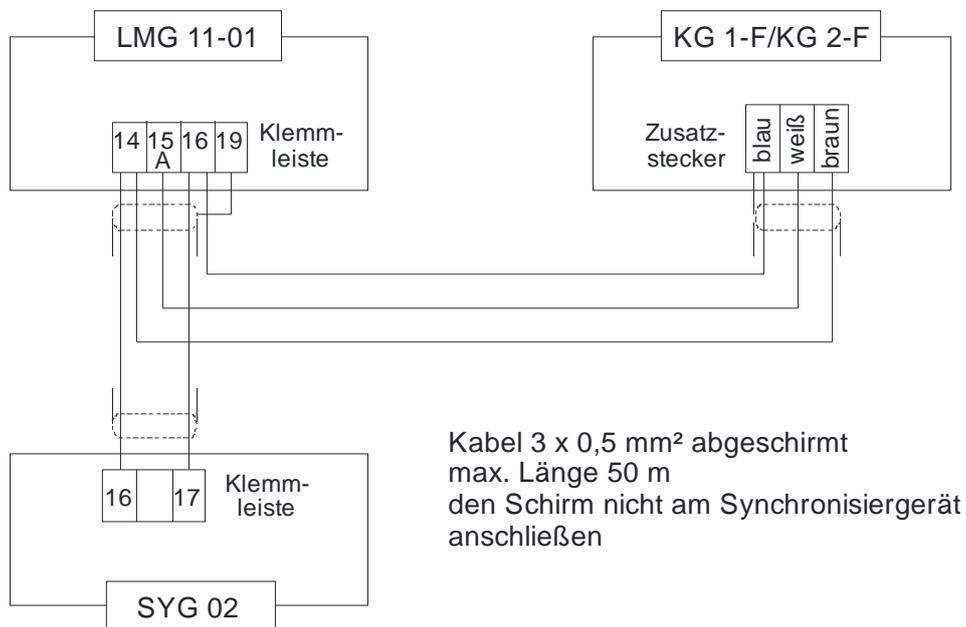


Abbildung 4: Verkabelung mit Kontrollgeräten der Serien E 1 - F und E 2 - F

6.5 Anschluss am Kontrollgerät der Serien E 6 bis E 90

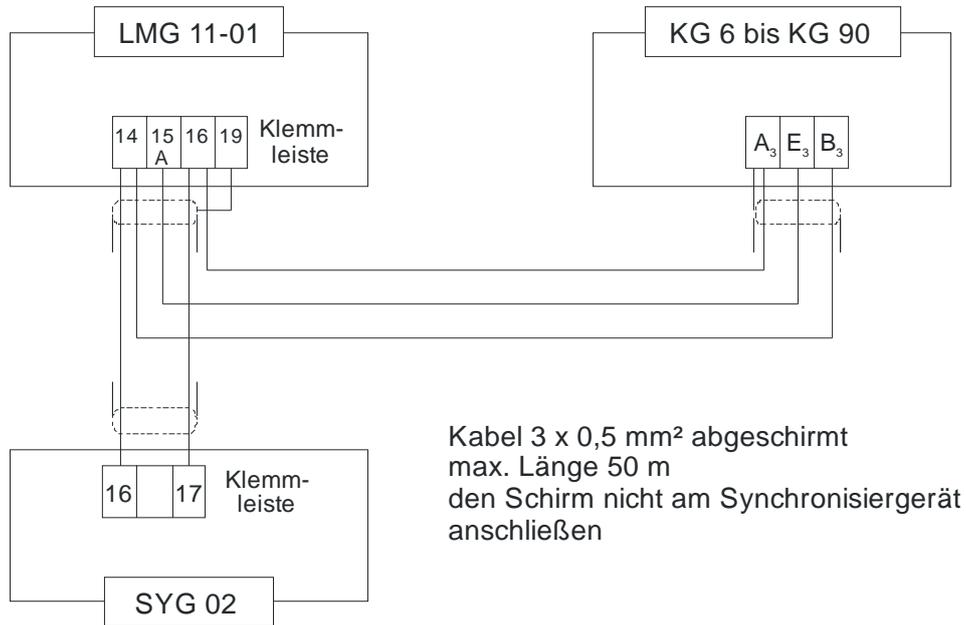


Abbildung 5: Verkabelung mit Kontrollgeräten der Serien E 6 bis E 90

6.6 Anschluss am Kontrollgerät der Serie E 2000

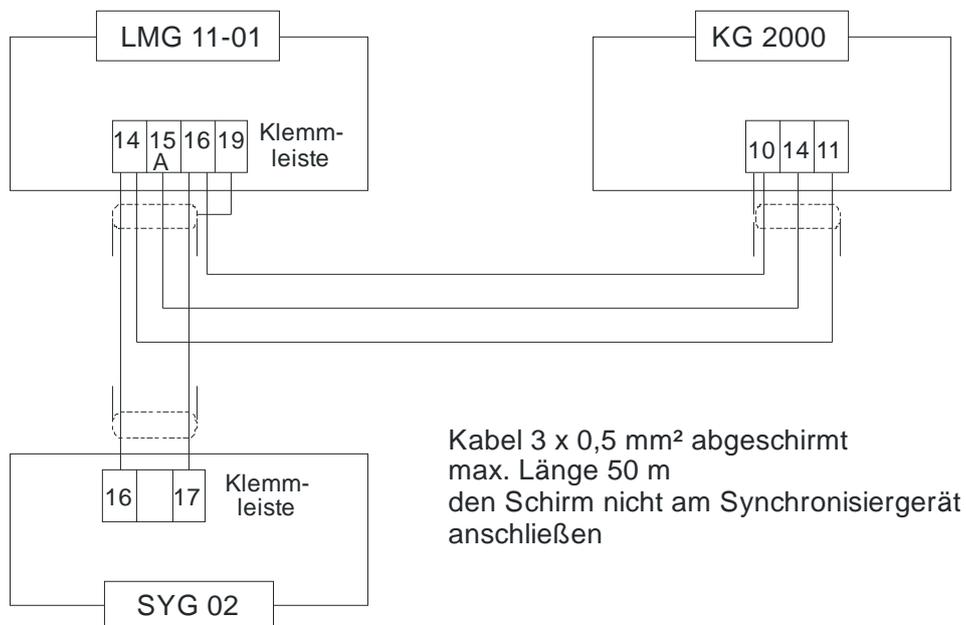


Abbildung 6: Verkabelung mit Kontrollgeräten der Serien E 2000

6.7 Anschluss am digitalen Kontrollgerät der Serie Helenos

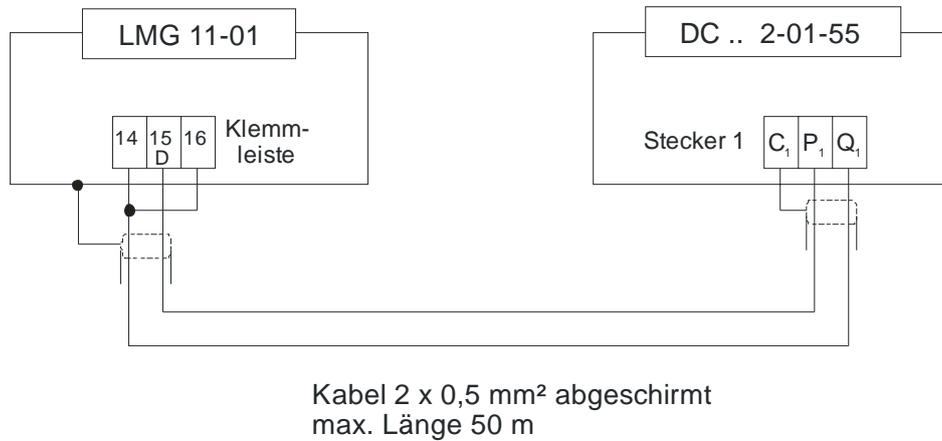


Abbildung 7: Verkabelung mit Kontrollgeräten der Serie Helenos in der Schutzart IP 55

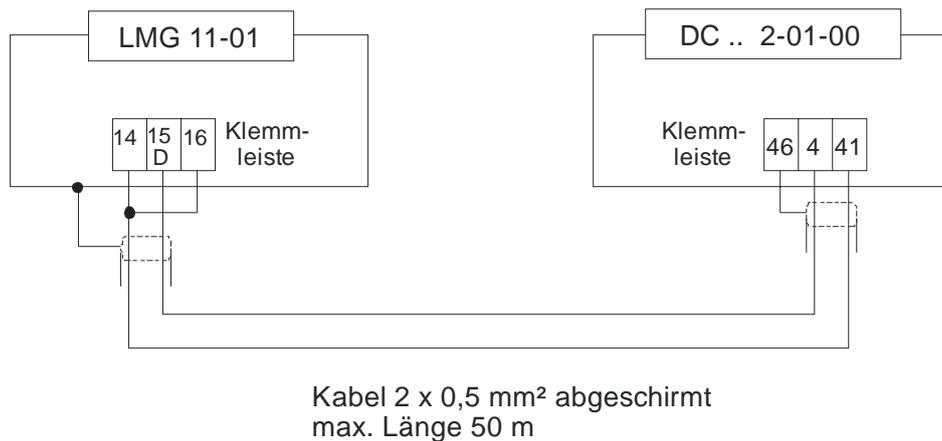
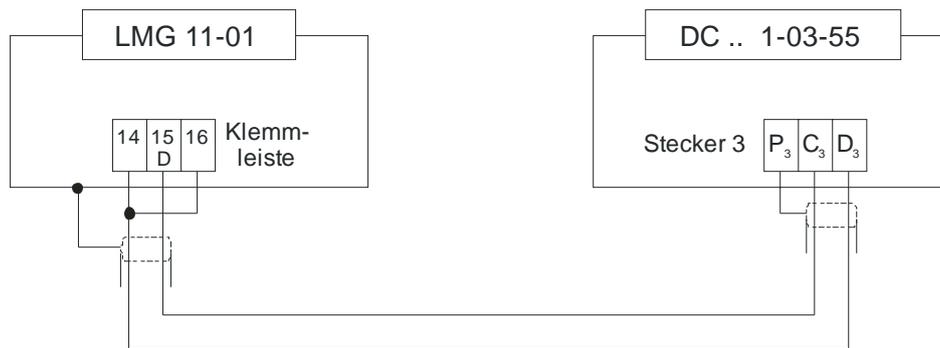


Abbildung 8: Verkabelung mit Kontrollgeräten der Serie Helenos in der Schutzart IP 00

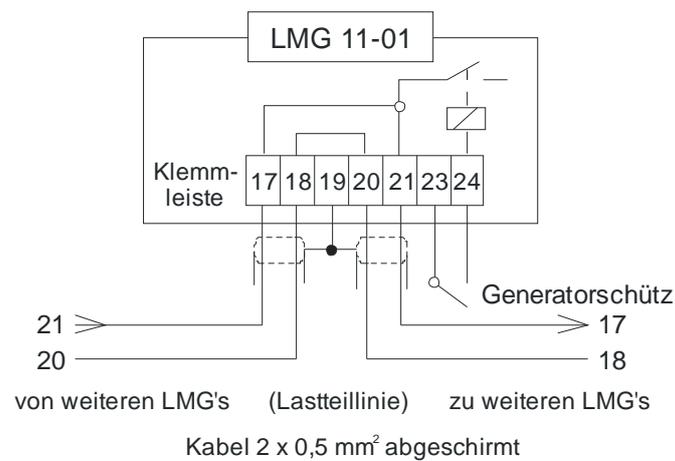
6.8 Anschluss am digitalen Kontrollgerät der Serie Priamos



Kabel 2 x 0,5 mm² abgeschirmt
max. Länge 50 m

Abbildung 9: Verkabelung mit Kontrollgeräten der Serie Priamos

6.9 Verbindung mehrerer Lastmessgeräte LMG 11-01 untereinander



Ein interner Relaiskontakt stellt mit dem Schließen des Generatorschützes automatisch die Verbindung zur Lastteillinie her

Abbildung 10: Verbindung mehrerer Lastmessgeräte LMG 11-01 untereinander

6.10 Anschluss für Leistungseinstellung im netzparallelen Grundlastbetrieb

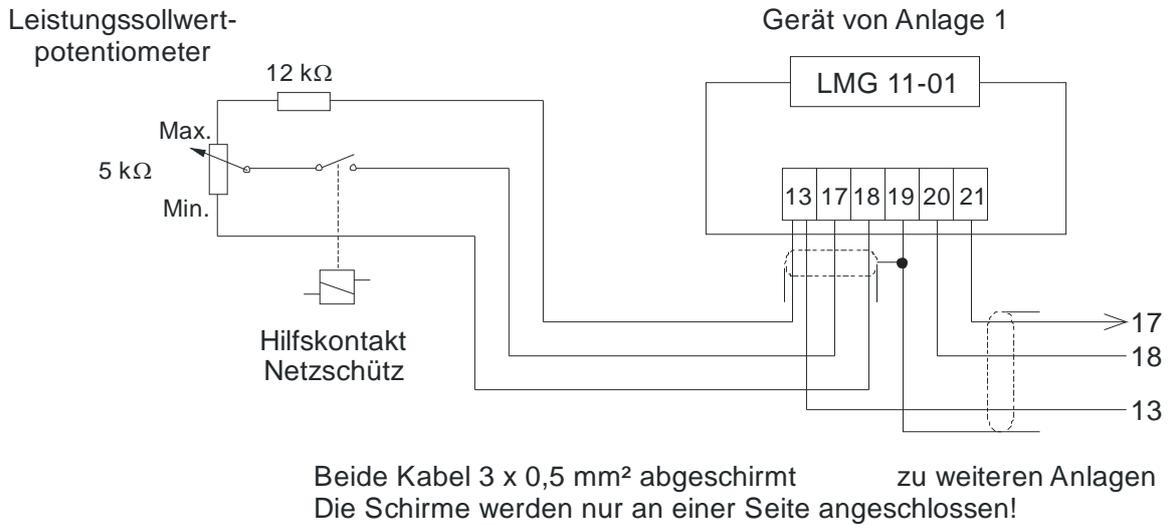


Abbildung 11: Anschluss für Leistungssollwertpotentiometer

6.11 Anschluss mit Lastkontrollgerät LKG 02 für geregelten Netzbezug

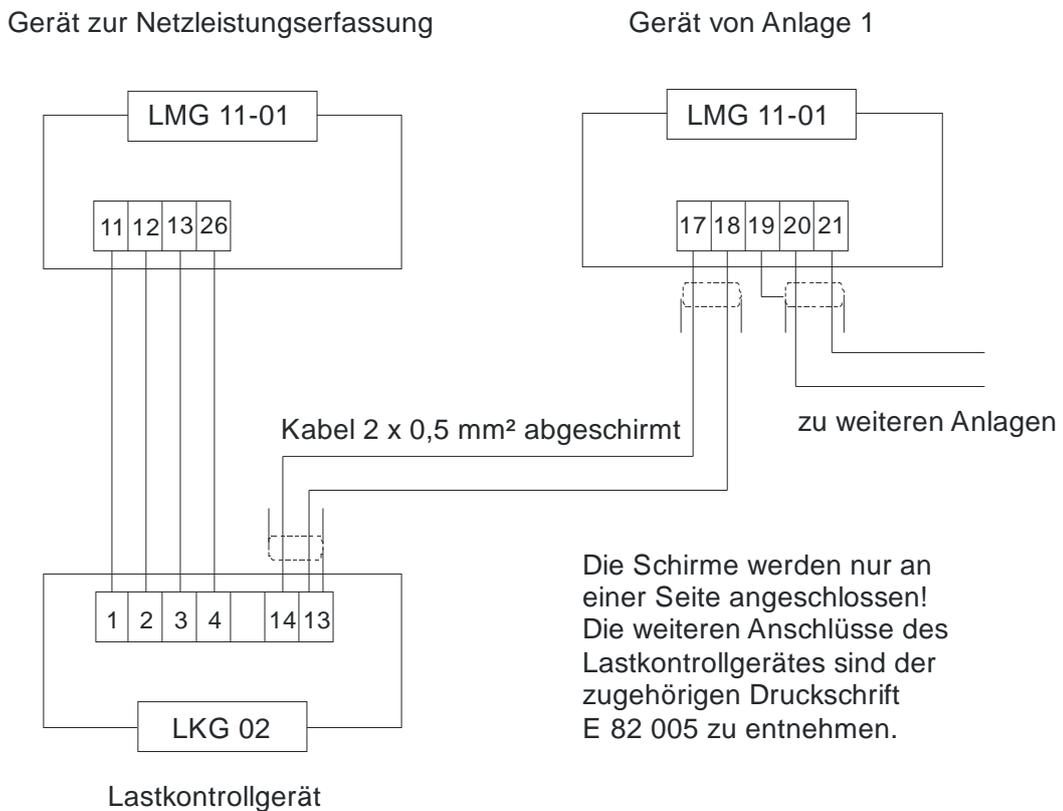


Abbildung 12: Verkabelung mit Lastkontrollgerät LKG 02

6.12 Anschluss für externe Leistungsbegrenzung (nur im Netzparallelbetrieb!)

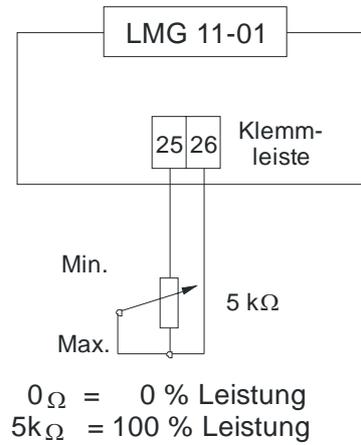


Abbildung 13: Anschluss für externe Leistungsbegrenzung

7 Maßzeichnung Gehäuse

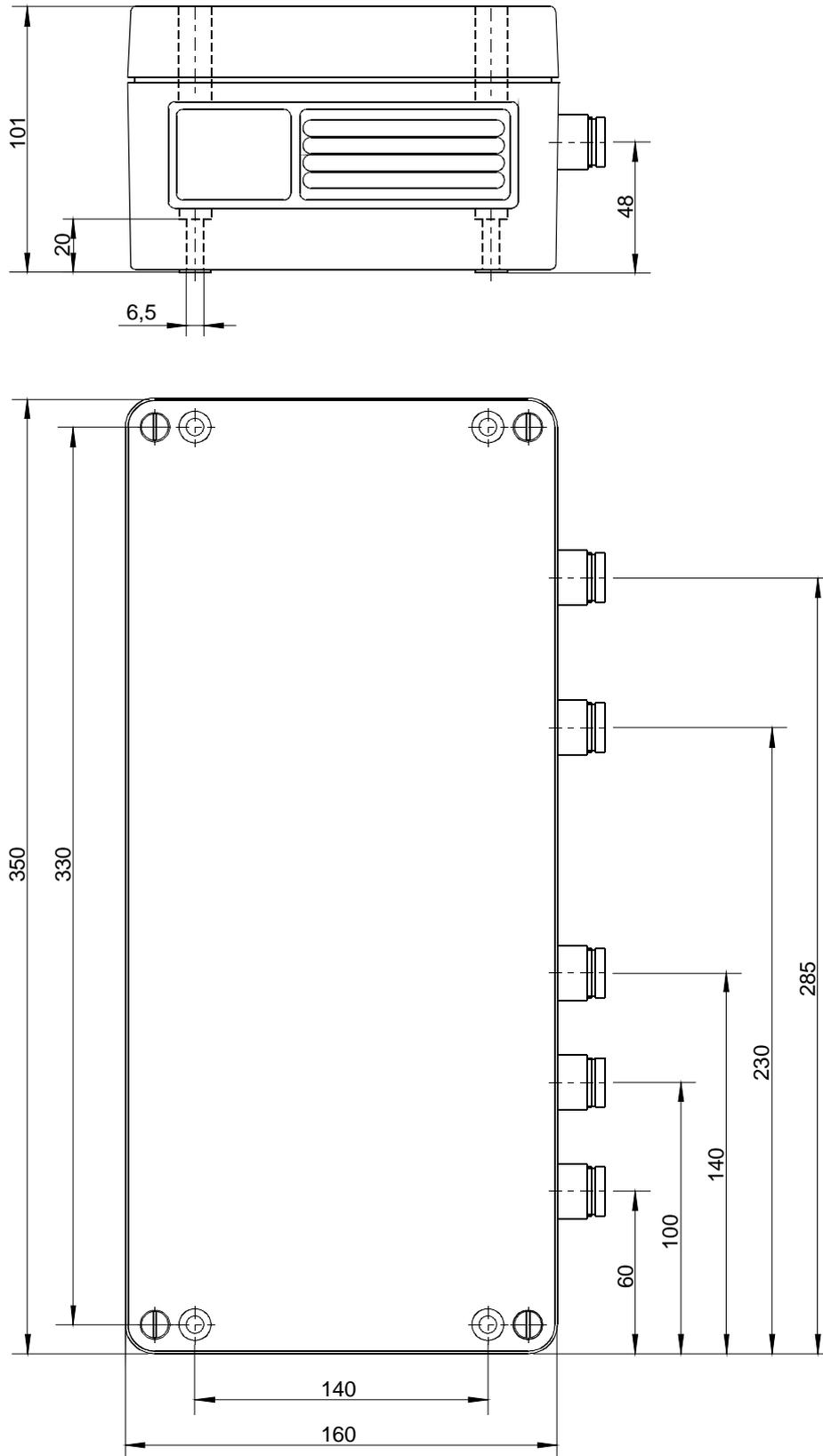


Abbildung 14: Maßzeichnung vom Lastmessgerät LMG 11-01

8 Inbetriebnahme

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

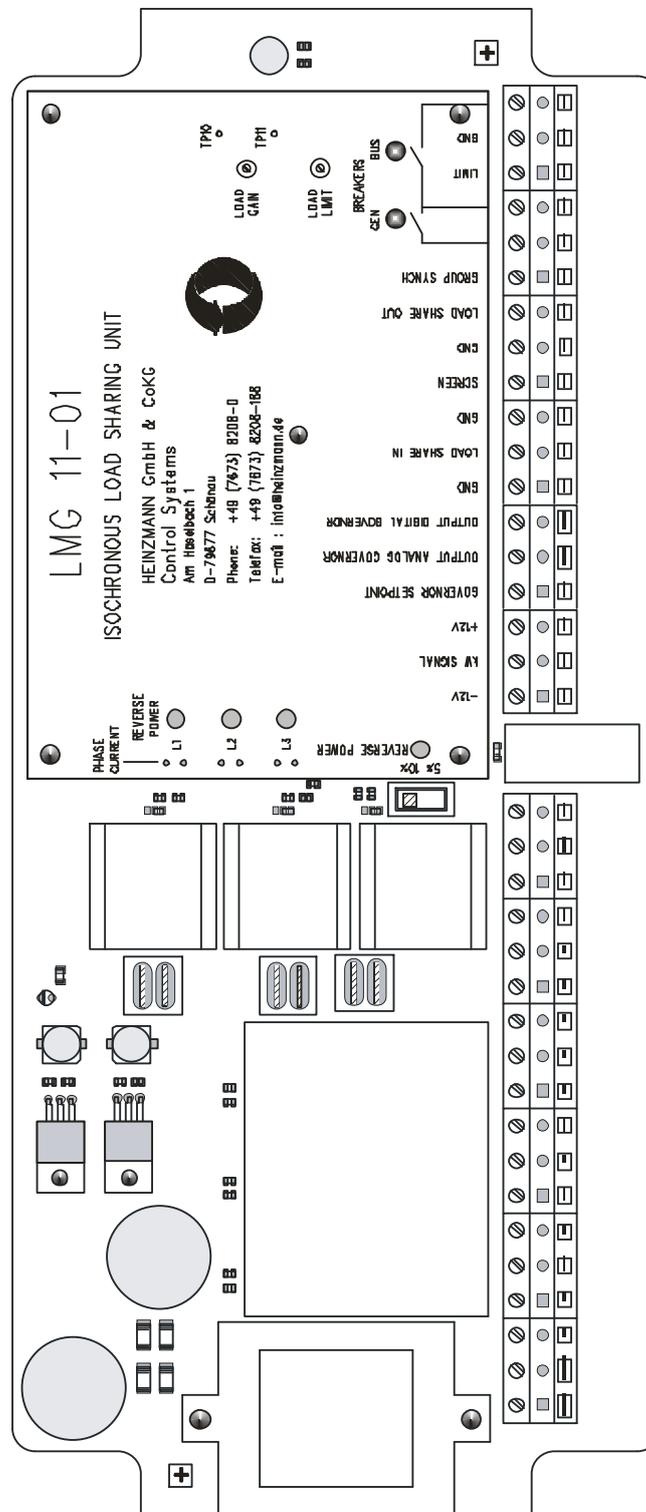


Abbildung 15: Lage der Einstellpotentiometer LED's und Testpunkte

LED	Farbe	Funktion
REVERSE POWER L1	rot	Rückleistung bei Phase 1
REVERSE POWER L2	rot	Rückleistung bei Phase 2
REVERSE POWER L3	rot	Rückleistung bei Phase 3
LED RELAY REVERSE POWER	rot	LED leuchtet = Relais hat angezogen
GEN	gelb	Rückmeldung Generatorschutz geschlossen
BUS	gelb	Rückmeldung Netzschutz geschlossen

Potentiometer	Funktion
LOAD GAIN	Abgleich bei 100% Generatorleistung: +6V DC an TP 10 - TP 11
LOAD LIMIT	Einstellung der Leistungsbegrenzung im Netzparallelbetrieb

Testpunkte	Funktion
TP10	Messung der normierten Spannung (bei Nennleistung +6 V DC)
TP11	0 V Anschlusspunkt zur Messung der normierten Spannung
2 Pins für L1	Stromphase L1 (zum Testen kurzschließen!)
2 Pins für L2	Stromphase L2 (zum Testen kurzschließen!)
2 Pins für L3	Stromphase L3 (zum Testen kurzschließen!)

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 Eingänge für die Generatorspannungen und die Stromwandler an.



Achtung

Bei den Spannungsmesseingängen ist unbedingt auf die richtige Phasenlage und die richtige Zuordnung der Stromwandler zu achten!!

8.2.2 Schließen Sie die 230 V (bzw. 115 V) Versorgungsspannung für das Lastmessgerät am zugehörigen Generator an. Das Kontrollgerät wird mit dem Lastmessgerät verbunden und bei Vorhandensein mehrerer Lastmessgeräte werden deren Lastteillinien miteinander verbunden.

8.2.3 Die potentialfreien Hilfskontakte der Netz- und Generatorschütze müssen nach Abbildung 3, Seite 8 angeschlossen werden.

8.2.4 Schließen Sie die Synchronisierereinrichtung den jeweiligen Unterlagen entsprechend an.

8.2.5 Deaktivieren Sie die Synchronisierereinrichtung und verhindern Sie das Schließen des Generatorschützes.

8.2.6 Die Hilfskontakte des Generatorschützes (Klemmen 23, 24) und des Netzschützes (Klemmen 24, 27) müssen geöffnet sein.

8.3 Grundeinstellung des Drehzahlreglers

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

- 8.3.1 Stellen Sie den P- Grad im Drehzahlregler (Kontrollgerät) auf Null.
- 8.3.2 Starten Sie den Motor und stellen Sie ihn auf Nenndrehzahl. Dabei muss die Generatorfrequenz exakt eingestellt werden, auf 50 Hz (oder 60 Hz).
- 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.
- 8.4.2 Optimieren Sie den entsprechenden Unterlagen folgend die Synchronisierereinrichtung.



Achtung

Die Generatorspannung ist vor der Synchronisierfreigabe mit dem Spannungsregler des Generators einzustellen. Das Synchronisiergerät SyG 02 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 Einstellung im Inselparallelbetrieb / Normierung des kW-Sensors



**Achtung!
Hoch-
spannung**

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 und TP11 (0 V) an. Eine positiv gemessene Spannung ist proportional der abgegebenen Generatorleistung. Falls eine der 3 roten Rückleistungsdiode LED1, LED2 oder LED3 leuchtet, muss die Verkabelung der Stromwandlereingänge überprüft und korrigiert werden. Zur Überprüfung ist der Motor zu stoppen. Nach erfolgter Korrektur wird die Leuchtdiode erlöschen und die gemessene Spannung muss sich 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, muss die Spannung auf den halben Wert, also 3V DC, abgeglichen werden. (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 der Stromeingänge zu den Spannungseingängen.*

- 8.5.4** Zur weiteren Überprüfung der Anschlüsse werden die Stromwandler an den dafür vorgesehenen Testpins **PHASE CURRENT L1, L2, L3** nacheinander mit einem isolierten Schraubendreher kurzgeschlossen. Dabei muss die unter **8.5.3** eingestellte Spannung jeweils auf 2/3 ihres Wertes, also +4 V, zurückgehen. Ist dies nicht der Fall, sind die Anschlüsse der Strom- und Spannungseingänge zu überprüfen.

- 8.5.5** Stellen Sie alle weiteren Anlagen nach den Punkten **8.5.1** bis **8.5.4** ein und schalten anschließend alle Anlagen aus.
- 8.5.6** Starten Sie die Anlage 1, schalten Sie per Hand auf die Mittelschiene und belasten die Anlage mit 50 % Nennleistung.
- 8.5.7** Entfernen Sie 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. Dabei bewirkt ein Drehen im Uhrzeigersinn eine Erniedrigung der Leistung und umgekehrt.
- 8.5.10** Erniedrigen Sie die Last auf 0 %. Sofern sich bei Nullast Lastdifferenzen ergeben, bestehen Drehzahldifferenzen bei der Reglereinstellung. Durch Nachjustieren der Sollzahl einer Anlage kann dieser Fehler behoben werden.
- 8.5.11** Verfahren Sie mit weiteren Anlagen 1+3, 1+4 usw. ebenso. Dabei sind Nacheinstellungen des Potentiometers **LOAD GAIN** und des Drehzahlsollwertes nur an der neu hinzugenommenen Anlage vorzunehmen.
- 8.5.12** Beim Auftreten von Lastpendelungen unter den Anlagen, ist der unter **8.5.3** eingestellte Spannungswert auf +5 V oder +4 V zu reduzieren.
- 8.5.13** Jetzt können mehrere Anlagen parallel geschaltet laufen. Bei exakter vorheriger Einstellung muss auch hier eine gute Lastteilung vorhanden sein.

Grundsätzlich gilt: Abweichungen bei Nullast sind mit den Drehzahlsollwerten der Drehzahlregler und Abweichungen bei Vollast sind mit den Potentiometern **LOAD GAIN** der Lastmessgeräte zu korrigieren.

8.6 Einstellung im Grundlastbetrieb (Netzparallelbetrieb)

8.6.1 Normierung des kW-Sensors (netzparallel):

Vorbemerkung:

Häufig besteht bei Inbetriebnahmen das Problem, dass momentan nicht genügend Insellast zur Verfügung steht. Unter der Voraussetzung, dass die vorhandene Netzzuleitung dafür ausgelegt ist, 100% Generatorleistung in das Netz schieben zu können, kann diesem Fall die notwendige Normierung des kW-Sensors auch auf folgende Weise vorgenommen werden:

1. Schalten Sie den Drehzahlregler der Vorschrift des jeweiligen Types folgend auf ca. 4% DROOP (P-Grad).
2. Entfernen und isolieren Sie das Anschlusskabel aus den Klemmen 15A bzw. 15D des LMG 11-01.
3. Schließen Sie ein Voltmeter im 10 V - Bereich an die Pins TP 10 & 11 am LMG 11-01 an.
4. Drehen Sie das Begrenzungspotentiometer **LOAD LIMIT** im LMG 11-01 mindestens 20 Umdrehungen im Uhrzeigersinn auf.
5. Starten Sie den Motor und bringen Sie die Drehzahl am Drehzahlregler zurück auf 50 Hz (durch die DROOP-Vorgabe hat sich die Leerlaufdrehzahl erhöht!).
6. Synchronisieren Sie die Anlage zum Netz und erhöhen Sie die Drehzahl am Drehzahlregler langsam, bis der Generator 100% Leistung in das Netz schiebt.
7. Gleichen Sie in diesem Punkt das Potentiometer **LOAD GAIN** auf +6 V DC zwischen den Pins TP 10 & TP 11 ab.
8. Entlasten Sie die Anlage durch Zurückdrehen der Drehzahlvorgabe, nehmen Sie den Generator vom Netz und stoppen Sie die Anlage.
9. Schließen Sie das zuvor entfernte Kabel an den Klemmen 15A bzw. 15D wieder an, bringen Sie den Drehzahlregler wieder in die Betriebsart ISOCHRON (P-Grad 0).
10. Starten Sie den Motor und korrigieren Sie die Drehzahl auf Nennfrequenz (50 Hz).

Nun kann synchronisiert und zum Netz zugeschaltet werden.

8.6.2 Einige Bemerkungen zum netzparallelen Grundlastbetrieb:

Im Grundlastbetrieb erfolgt die Einstellung des Leistungswertes über ein gemeinsames externes Laststellpotentiometer, das mit Schließen des Netzschützes (siehe Abb. 11) direkt an die Lastteillinie geschaltet wird, die alle Anlagen miteinander verbindet.

Es wirkt dabei als gemeinsame Leistungsvorgabe für alle aktuell in Betrieb befindlichen Anlagen.

Das Laststellpotentiometer kann optional durch eine Spannungsquelle 0V bis 3V DC ersetzt werden. Hierdurch ist eine Steuerung der Leistung durch eine SPS möglich (Potentialtrennung beachten!).



Hinweis

Falls der Generator bei 3 V schon auf Überleistung geht, können folgende Fehler vorliegen:

- 1) *Zu geringe Eingangsspannung: z.B. Spannung 200 V anstatt 400 V Phase/Phase.*
- 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.*

8.7 Einstellung bei geregelttem Netzbezug

Bei geregelttem Netzbezug muss ein weiteres Lastmessgerät zur Netzleistungserfassung benutzt werden. Ein am Leistungssignal angeschlossenes Lastkontrollgerät LKG 02 ersetzt hierbei das für den Grundlastbetrieb benötigte Lasteinstellpotentiometer. Das LKG 02 macht einen Soll- Istwertvergleich der vom Netz zu beziehenden Leistung und gibt die resultierende Regelgröße auf die Lastteillinie der Anlagen.

Die Leistungsregleinrichtung wird bei dem Gerät zur Messung der Netzleistung nicht benutzt und braucht genauso wie die Hilfskontakte der Schütze nicht angeschlossen zu werden. Der Anschluss des Lastkontrollgerätes LKG 02 mit dem Lastmessgerät ist in Abbildung 12 dargestellt.

Die Einstellung der Generator- Lastmessgeräte wird wie in Kapitel 8.6 beschrieben vorgenommen. Erst wenn alle Einstellungen optimiert worden sind, wird das externe Lasteinstellpotentiometer durch den Anschluss des Lastkontrollgerätes LKG 02 ersetzt. Bei dem Lastmessgerät zur Netzleistungserfassung wird das Potentiometer **LOAD GAIN** auf Rechtsanschlag gedreht. Weitere Einstellungen sind an diesem Lastmessgerät nicht erforderlich. Nähere Informationen und die Einstellung des Lastkontrollgerätes entnehmen Sie bitte der zugehörigen Druckschrift zum Lastkontrollgerät Nr. E 82 005.

8.8 Einstellung der Leistungsbegrenzung

Um den Generator gegen Überlast zu schützen, wenn er parallel zum Netz läuft, kann die max. abzugebende Leistung durch ein internes oder externes Potentiometer begrenzt werden. Mit dieser Einrichtung ist es möglich, die Last ohne Rücksicht auf Gasdruck oder Heizwert bei Gasmotoren, zu begrenzen. Dabei wird die eingestellte Leistung auch dann nicht überschritten, wenn die eigentliche Leistungsvorgabe höher liegt.

Die Lastbegrenzung arbeitet **nur** im Netzparallelbetrieb!

8.8.1 Starten Sie die Anlage und schalten Sie sie parallel zum Netz.

8.8.2 Stellen Sie mit dem Lasteinstellpotentiometer ca. 110 % Nennleistung ein.

8.8.3 Bei gewünschter interner Lastbegrenzung drehen Sie das Potentiometer **LOAD LIMIT** langsam entgegen dem Uhrzeigersinn bis die geforderte maximale Leistung erreicht wird.

- 8.8.4** Bei gewünschter externer Lastbegrenzung drehen Sie erst das interne Potentiometer **LOAD LIMIT** nach Maximum (> 20 Umdrehungen) und dann das nach Abbildung 13, angeschlossene externe Leistungsbegrenzungs-potentiometer langsam entgegen dem Uhrzeigersinn bis die geforderte maximale Leistung erreicht wird.
- 8.8.5** Durch Tiefer- und Höherstellen des Lasteinstellpotentiometers wird die Einstellung überprüft.

Das externe Leistungsbegrenzungs-potentiometer kann auch durch eine Spannungsquelle 0V bis +3V DC ersetzt werden. Hierdurch ist eine Steuerung der Leistungsbegrenzung durch eine SPS möglich (Potentialtrennung beachten!).

8.9 Einstellung des Schaltpunktes für das Rückleistungs-Relais

Ein Wahlschalter gestattet das Einstellen des Schaltpunktes für die Rückleistung auf 5 % oder 10%. Eine rote Summen-LED „REVERSE POWER“ wird gleichzeitig mit dem Relais aktiviert.

8.10 Entlasten eines Generators im Parallelbetrieb

Um aus mehreren parallel arbeitenden Anlagen einen Generator abzusetzen, ist der in Reihe mit dem Hilfskontakt des Generatorschützes liegende Öffner zu betätigen. Damit wird diese Anlage von der gemeinsamen Lastteillinie getrennt und läuft über eine interne DROOP-Kennlinie auf Nulllast.

8.11 Betrieb mit P - Grad (DROOP)

Falls ein (Not-) Betrieb mit P-Grad erforderlich sein sollte, darf der Hilfskontakt des Generatorschützes nicht an das LMG 11-01 angeschlossen werden. Dadurch wird das Gerät intern nicht mit der externen Lastteillinie verbunden und arbeitet im kW-leistungsabhängigen DROOP.

Die Leistungseinstellung erfolgt in dieser Betriebsart über den Drehzahlsollwert des zugehörigen Drehzahlreglers.



Hinweis

In dieser Betriebsart erfolgt logischerweise keine automatische Lastteilung zwischen den Anlagen. Vielmehr muss jede Anlage individuell (von Hand) eingestellt werden.

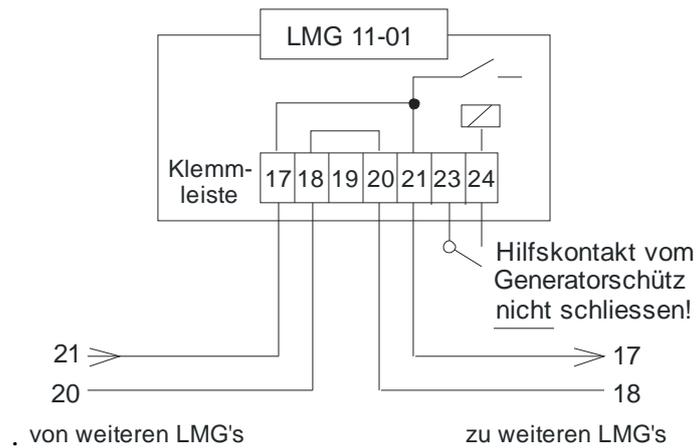


Abbildung 16: Betrieb mit P-Grad

8.12 Ersatz eines LMG 03 bzw. LMG 10-01 durch das LMG 11-01

LMG 03 (alt)	LMG 10-01	LMG 11-01
Kl. 15 Signalausgang zum Heinzmann-Drehzahlregler	15A für Anschluss eines analogen Reglers 15D für Anschluss eines digitalen Reglers	15A für Anschluss eines analogen Reglers 15D für Anschluss eines digitalen Reglers
Externer Vorwiderstand für Lastpot. 15kΩ (netzparallel)	Externer Vorwiderstand für Lastpot. 12kΩ (netzparallel)	Externer Vorwiderstand für Lastpot. 12kΩ (netzparallel)
Keine Anzeige für Netz- und Generatorschütz	Anzeigen für Netz- und Generatorschütz (Schütz geschlossen)	Anzeigen für Netz- und Generatorschütz (Schütz geschlossen)
P-Grad-Potentiometer intern	Notbetrieb mit P-Grad möglich	Notbetrieb mit P-Grad möglich

9 Fehlersuche

9.1 Ablauf einer Fehlersuche im Netzparallelbetrieb

Wichtig:

Vermeiden Sie beim Auftreten eines Fehlers durch unkontrolliertes Verstellen aller Abgleichpotentiometer am Lastmessgerät, am Synchronisiergerät oder am Kontrollgerät des Reglers das Problem zu verschlimmern.

Häufig liegt der Fehler nicht am Regelsystem.

Vor allem bei Gasmotoren wirken sich Unregelmäßigkeiten am Motor (z.B. Zündungsaussetzer, Zündkerzen usw.) auch auf die Lastteilung und über die parallel geschalteten Lastmessgeräte LMG 11-01 auch auf die Lastteilung der anderen, im Prinzip einwandfreien Motoren bzw. Anlagen aus.

9.2 Systematische Fehlersuche

In der folgenden Reihenfolge wird vorgegangen:

9.2.1 Stellgerät des elektronischen Drehzahlreglers

Prüfen Sie, ob der äußere Stellhebel des Stellgerätes bei Teillast bereits am Anschlag liegt und nicht mehr weiter öffnen kann. Liegt der Hebel am Anschlag, was vor allem bei problembehafteten Gasmotoren vorkommen kann, dann ist der Motor überlastet.

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

9.2.2 Motordrehzahl bei Nulllast überprüfen und wenn erforderlich, Dynamik korrigieren - siehe 8.3.3. -

9.2.3 Lastteilung mit minimaler und maximaler Last des Generators überprüfen und wenn erforderlich neu einstellen - siehe hierzu Punkte 8.5.9. und 8.5.10.

9.2.4 Lastbegrenzung prüfen und wenn erforderlich neu einstellen - siehe hierzu Punkt 8.8.

9.3 Symptome und mögliche Ursachen

Symptome	mögliche Ursachen
<p>Die Generatoranlage teilt die Last nicht mit anderen Anlagen oder geht auf Rückleistung</p>	<p>Falscher Anschluss der Verbindungsleitungen- Anschlussklemmen 17 bis 21</p> <p>Falsche Load Gain- Einstellung siehe Punkte 8.5.9. oder 8.6.9.</p> <p>Anschluss der Stromwandler oder der Spannungseingänge falsch siehe Punkte 8.5.9. oder 8.6.7.</p> <p>Motordrehzahl bei Nulllast falsch eingestellt</p> <p>Lastbegrenzung ist im Inselbetrieb aktiv (falsche Beschaltung Klemmen 24 & 27!)</p> <p>Keine Betriebsspannung am Gerät oder eine Phase 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>Notbetrieb mit P-Bereich aktiviert.</p> <p>Kurzschluss in den Lasteillinien</p>
<p>Lastteilung ungleich</p>	<p>Im hohen Lastbereich: Einstellung LOAD GAIN am Lastmessgerätes prüfen</p> <p>Im niedrigen Lastbereich: Drehzahleinstellung des Reglers bei Nulllast prüfen</p>

Symptome	mögliche Ursachen
<p>Die Generatoranlage übernimmt keine Leistung, wenn sie netzparallel fährt</p>	<p>Siehe unter: Die Generatoranlage teilt die Last nicht mit anderen Anlagen</p> <p>Externe Lastbegrenzungseinstellung auf Null</p> <p>Prüfen, ob sich das Stellgerät frei bewegen kann</p> <p>zusätzlich:</p> <p>Spannung prüfen zwischen</p> <p>Klemmen 16 - 11 -12 V DC</p> <p>Klemmen 16 - 13 +12 V DC</p> <p>Klemme 16 ist 0 V</p>
<p>Die Generatoranlage wird überlastet, wenn sie netzparallel fährt</p>	<p>Siehe unter: Die Generatoranlage teilt die Last nicht mit anderen Anlagen</p> <p>LOAD GAIN - Einstellung am Lastmessgerät zu niedrig</p> <p>zusätzlich:</p> <p>Spannung prüfen zwischen</p> <p>Klemmen 16 - 11 -12 V DC</p> <p>Klemmen 16 - 13 +12 V DC</p> <p>Klemme 16 ist 0 V</p>

10 Bestellangaben

Die Bestellbezeichnung lautet: LMG 11-01

Weiterhin sind folgende Angaben notwendig:

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

Ohne Angaben wird das LMG 11-01 standardmäßig wie folgt ausgeliefert:

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

11 Verkabelungspläne

Auf den folgenden Seiten finden Sie Beispiele von Verkabelungsplänen für verschiedene Generatoranwendungen mit den jeweils zugehörigen HEINZMANN-Komponenten.

12 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Blockschaltbild LMG 11-01	5
Abbildung 2: Verkabelung der Schienenspannungen und Stromwandler	10
Abbildung 3: Verkabelung der Hilfskontakte von Generatorschutz und Netzschutz	11
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 90	12
Abbildung 6: Verkabelung mit Kontrollgeräten der Serien E 2000	12
Abbildung 7: Verkabelung mit Kontrollgeräten der Serie Helenos in der Schutzart IP 55.....	13
Abbildung 8: Verkabelung mit Kontrollgeräten der Serie Helenos in der Schutzart IP 00.....	13
Abbildung 9: Verkabelung mit Kontrollgeräten der Serie Priamos	14
Abbildung 10: Verbindung mehrerer Lastmessgeräte LMG 11-01 untereinander	14
Abbildung 11: Anschluss für Leistungssollwertpotentiometer	15
Abbildung 12: Verkabelung mit Lastkontrollgerät LKG 02	15
Abbildung 13: Anschluss für externe Leistungsbegrenzung	16
Abbildung 14: Maßzeichnung vom Lastmessgerät LMG 11-01	17
Abbildung 15: Lage der Einstellpotentiometer LED's und Testpunkte	18
Abbildung 16: Betrieb mit P-Grad	28
Abbildung 17: Autom. Synchr. im Inselparallel- und Grundlastbetrieb mit KG 2000	34
Abbildung 18: Autom. Synchr. im Inselparallel- und Grundlastbetrieb mit KG 1/2-06-F	35
Abbildung 19: Autom. Synchr. im Inselparallel- und Grundlastbetrieb mit KG 6 bis KG 40	36
Abbildung 20: Autom. Synchronisierung bei geregelter Netzbezug mit KG 2000	37
Abbildung 21: Autom. Synchronisierung. bei geregelter Netzbezug mit KG 1/2-06-F	38
Abbildung 22: Autom. Synchronisierung bei geregelter Netzbezug mit KG 6 bis KG 40	39
Abbildung 23: Autom. Synchr. im Inselparallel- und Grundlastbetrieb mit DC xx.2-01-00	40
Abbildung 24: Autom. Synchr. im Inselparallel- und Grundlastbetrieb mit DC xx.6-04-00	41
Abbildung 25: Hand-Synchronisierung im Inselparallelbetrieb mit DC xx.6-03-00	42
Abbildung 26: Hand-Synchronisierung im Netzparallelbetrieb mit DC xx.6-03-00	43
Abbildung 27: Autom. Synchronisierung im Inselparallelbetrieb mit DC xx.6-04-00	44
Abbildung 28: Autom. Synchronisierung im Inselparallelbetrieb mit DC xx.2-01-00	45

13 Download von Druckschriften

Druckschriften können im PDF-Format heruntergeladen werden von unserer Seite im Internet:

www.heinzmann.com

Sollte die erforderliche Druckschrift dort nicht verfügbar sein, wenden Sie sich per E-Mail an:

info@heinzmann.de

oder schriftlich an:

HEINZMANN GmbH & Co. KG

Technische Redaktion

Am Haselbach 1

D-79677 Schönau/Germany

Bitte geben Sie dabei folgende Informationen an:

- Ihren Namen
- Namen und Adresse Ihres Unternehmens
- E-Mail-Adresse bzw. Postadresse, an welche die Druckschriften gesendet werden sollen (falls abweichend vom Absender)
- Nummer und Titel der gewünschten Druckschrift oder die technischen Angaben Ihres HEINZMANN-Gerätes

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

Bitte senden Sie Ihre Meinung darüber an die oben genannte E-Mail- oder Postadresse.