

# Leistungs-Messkonverter MKPS-3.3

## 1.0 FEATURES

Der Leistungsmesskonverter MKPS-3 vereint die Funktionen

- **Leistungsmessung**
  - dreiphasige Messung, unsymmetrische Belastung
  - Wirkleistungsmessung
  - Scheinleistungsmessung
  - **Blindleistungsmessung**
  - $\cos \phi$  Messung
- **Generatorschutzrelais**
  - Kurzschluss
  - Überstrom
  - Über- / Unterspannung
  - Über- / Unterfrequenz
  - Überlast
  - Rückleistung
  - Vektorsprung
  - Schieflastschutz
  - Nulllastschutz
- **Serielle Datenschnittstelle**
- **Datenlogger**
  - Ereignisspeicher
  - Energiezähler

in einem kompakten 105 mm breiten Gerät. Messeingänge, Digitale Ein- und Ausgänge, serielle Schnittstelle sowie die Hilfsspannung sind untereinander galvanisch getrennt, so dass der Einsatz externer (Spannungs-) Wandler nicht notwendig ist. Die wichtigsten Parameter sind über geeichte frontseitige Potentiometer ohne Hilfsmittel einstellbar. Über interne Steckbrücken ist eine weitergehende Parametrierung möglich.

## 2.0 BESCHREIBUNG

### 2.1 Leistungsmessung

Die Leistungsmessung ist galvanisch von den anderen Funktionseinheiten des Gerätes getrennt. Die Strommesseingänge sind untereinander sowie von den Spannungsmesseingängen galvanisch getrennt.

Die Wirkleistung (P) wird durch Integration des Produktes der Momentanwerte für Spannung und Strom gebildet (RMS). Dadurch erfolgt



auch bei nichtsinusförmigen Spannungen / Strömen eine korrekte Messung. Das Vorzeichen der Wirkleistung ist im Generatorbetrieb positiv ( $P \geq 0$ ), im Motorbetrieb negativ ( $P < 0$ )

Die Scheinleistung (S) wird aus den absoluten Momentanwerten für Spannung ( $|U|$ ) und Strom ( $|i|$ ) berechnet.

**Das Vorzeichen der Blindleistung (Q) ist bei kapazitivem Q negativ ( $Q < 0$ ), bei induktivem Q positiv ( $Q \geq 0$ ).**

Aus dem Quotienten  $P/S$  wird der  $\cos \phi$  berechnet. Es ist zu beachten, dass für die Berechnung des  $\cos \phi$  ein Messstrom  $> 7\%$  des Nennstromes fließen muss. Unterhalb dieses Mindeststromes wird ein  $\cos \phi$  von 1 ausgegeben, darüber die Messwerte im Bereich von  $-0,99 \dots 0 \dots +0,99$ .

Die Messzeit beträgt 200 ms.

Die gemessene Wirkleistung wird auf  $-100 \dots 0 \dots 100\%$  normiert.

(Bezogen auf  $3 \times 231 \text{ V } U_{\text{Strang}}$ ,  $3 \times 5 \text{ A } I_{\text{Strang}}$ ). Die Messwerte und die daraus berechneten

Größen werden über die RS 232 Schnittstelle ausgegeben.

## 2.2 Spannungs-/Strommessung

Diese Messungen erfolgen als Echt-Effektivwertmessung (RMS), dadurch werden auch nichtsinusförmige Signale korrekt gemessen. Die Messzeit beträgt 200 ms. Die Grenzwerte für Spannungsunter-/überschreitung sind 80 % bzw. 115%  $U_{\text{Nenn}}$ .

Die Grenzwerte für Kurzschluss/Überstrom sind durch frontseitige Potentiometer einstellbar.

Um eine möglichst kurze Reaktionszeit zu erreichen wird für die Kurzschlussauslösung der gemessene Momentanwert herangezogen. Dieser muss für 3 Perioden das eingestellte Limit überschreiten.

Bei Überschreitung der o.g. Grenzwerte fällt das Störmelderelais ab.

## 2.3 Frequenzmessung

Die Frequenzmessung erfolgt nach dem Prinzip der Periodendauermessung. Dies stellt eine schnelle Auslösung bei Über- bzw. Unterschreiten der vorgegebenen Grenzwerte sicher. Die Filterung des Mess- Signals filtert Störungen, welche z.B. durch harmonische Oberwellen entstehen können heraus.

Bei Überschreiten des Maximalwertes von 51,5 Hz oder Unterschreiten des Minimalwertes von 47,5 Hz fällt das Störmelderelais ab.

## 2.4 Schiefllastschutz

Das Gerät bildet den arithmetischen Mittelwert aus den 3 gemessenen Strömen.

Auslösung erfolgt wenn der Mittelwert größer 20% v.E. ist und der Strom in einer Phase um +/- 50% vom Mittelwert abweicht. Die Auslöseverzögerung beträgt 20 s.

Diese Schutzfunktion kann über einen Jumper im Gerät aktiviert werden.

## 2.5 Nulllastschutz

Der Nulllastschutz spricht an, wenn der Strom in mindestens einer Phase 2% v.E. (5A) unterschreitet. Gutzustand wird erreicht, wenn

der Strom in allen Phasen mindestens 4% v.E. (5A) beträgt.

Die Auslöseverzögerung beträgt 5 s.

Der Nulllastschutz kann benutzt werden um einen hochohmigen Netzfehler zu erkennen, bei welchem kein Vektorsprung auftritt. Die Funktion muss vor Auslieferung im Werk aktiviert werden. (Serienmäßig deaktiviert)

## 2.6 Vektorsprung

Zur schnellen Erkennung eines Netzausfalls wird die Vektorsprungüberwachung eingesetzt. Die Vektorsprungüberwachung erfolgt einphasig auf Phase L3.

## 2.7 Selbstüberwachung

Die 2 RISC Prozessoren des Gerätes überwachen sich gegenseitig. Erkennt einer der Prozessoren den Ausfall eines anderen Prozessors wird das Störmelderelais entregt.

Zusätzlich ist jeder Prozessor mit einer Überwachungsschaltung ausgestattet, welche bei Ausfall des Prozessors ebenfalls das Störmelderelais abfallen lässt.

## 2.8 Einstellung

Die Einstellung der wichtigsten Parameter ist einfach und ohne zusätzliche Hilfsmittel durch geeichte frontseitige Potentiometer und interne Steckbrücken realisierbar.

Die transparente Frontabdeckung kann plombiert werden, um ein Verstellen der Parameter zu verhindern.

## 2.9 Datenschnittstelle

Das Gerät ist mit einem seriellen Bus ausgestattet, welcher den Anschluss weiterer Systemgeräte oder eines PC ermöglicht um die gemessenen und die daraus abgeleiteten Größen weiter zu verarbeiten.

Über das Interface IF-1 kann das Gerät an die RS232 Schnittstelle eines PCs oder einer SPS angeschlossen werden.

Auf die Datenschnittstelle werden die gemessenen Daten, die abgeleiteten Größen, sowie die Einstellwerte der frontseitigen Potentiometer ausgegeben.

### 3.0 TECHNISCHE DATEN

Gehäuse	Kunststoff Makrolon 8020 grau nach VDE 0100 und VBG 4	
Befestigung	auf C-Schiene nach DIN, Schraubbefestigung	
Abmessungen	L 75 x B 99,7 x H 110 (mm <sup>3</sup> )	
Schutzart	Gehäuse IP 40, Klemmen IP 20	
Gehäuseabdeckung	Transparent, plombierbar	
Umgebungstemperatur	-10... + 50 Grad C	
Hilfsspannung	230 V AC	
Leistungsaufnahme	max. 3 VA	
Mess-Eingänge	3 x 400 VAC galv. getrennt (Best.Nr.:430.703.400) 3 x 5 A (20 A, 30 s) A AC galv. getrennt Messbereich : 50%...120% U <sub>N</sub> , 40...70 Hz Spitzenwert L1/N, L2/N, L3/N : max. 390V	
Digital-Eingang	Disable Generator Schutzfunktionen galvanisch getrennt über Optokoppler 12 / 24 V	
Einstellung	Über geeichte, digitalisierte Potentiometer. * Werkseinstellung, intern fix  Überstrom I> 10..120 % [von 5A] Kurzschluss I>> 100...400 % [von 5A] Zeitverzögerung I>> * 3 Perioden, 60 ms + 20 ms Relaisverzögerung Überlast P> 20...120 % Schaltverzögerung P> 1..60 s. Rückleistung -2..-100 % Spannungsüberwachung * <80%..> 115% U <sub>Nenn</sub> Frequenzüberwachung* < 47,5...>51,5 Hz Vektorsprung * > 9 Grad el.	
Messung	Spannung	Effektivwert. Messzeit 200 ms U <sub>LN</sub> : Auflösung 0,4 V Genauigkeit +/- 0,5 % im Bereich von 50...115 % U <sub>Nenn</sub> . U <sub>LL</sub> : Auflösung 0,8 V Genauigkeit +/- 1 % im Bereich von 50...115 % U <sub>Nenn</sub> .
	Strom	Auflösung 0,05 A Genauigkeit +/- 0,5% im Bereich von 10...150 % I <sub>Nenn</sub> .
	Cos. phi	-0,99...0...+0,99 [berechnet aus P/S]
	Frequenz	Periodendauermessung (1/t) Auflösung 0,01 Hz @50 Hz Genauigkeit +/- 0,05% Messbereich : 35..100 Hz
Anzeigen	LED Status- Anzeigen: - Überwachung aktiv - Sammelstörmeldung - Status Relaisausgang	
Ausgänge	1 Relaischließer Störung Ruhestrom Belastbarkeit 250 V AC, 125 W  1 RS 232 zur Ausgabe der Messwerte.  +12 V, 10 mA zur Ansteuerung der Optokopplereingänge	
Firmwareversion	3.0	
Datum	04.08.2015	

Änderungen die dem technischen Fortschritt dienen vorbehalten.

### 4.0 KODIERUNG DER STECKBRÜCKEN

Das Gerät besteht aus zwei Geräteeinheiten, welche nach Öffnen des Gehäuses zugänglich werden. Vor Öffnung des Gehäuses ist das Gerät freizuschalten.

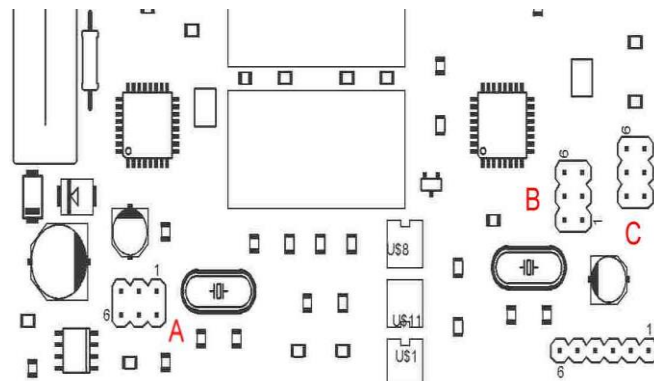
#### 4.1 Öffnen des Gerätes :

1. Im Geräteinneren befinden sich elektrostatisch gefährdete Bauteile. Beim Öffnen des Gerätes sind die Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit ESD gefährdeten Bauteilen zu beachten.
2. Klarsichtabdeckung abnehmen.
3. Die beiden schwarzen Klemmenblöcke mit der einen Hand leicht zusammendrücken.
4. Mit der anderen Hand das graue Kunststoffgehäuse nach außen ziehen bis die Arretierung auf dieser Seite ausrastet.
5. Das Gerät um 180 Grad drehen und Punkt 3. wiederholen.
6. Das Gerät an den schwarzen Klemmenblöcken aus dem grauen Gehäuseunterteil herausziehen.

Im Gerät befinden sich 2 Leiterplatten, welche durch eine trennbare Steckverbindung elektrisch verbunden sind. Das Bild zeigt die Leiterplatte der Mess- und Regeleinheit MR-Geänderte Parameter werden nur übernommen, wenn das Gerät zuvor von den Hilfs- und Messspannungen freigeschaltet wurde.

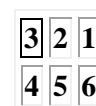
#### 4.2 Mess- und Reglerplatine MR-1

Es sind 3 Stck. 6-polige Steckbrücken vorhanden. Diese sind auf der Zeichnung mit **A**, **B** und **C** gekennzeichnet. Die Werkseinstellungen sind **rot** dargestellt.



#### 4.3 Steckbrücke A

1	2	offen	Limit $f_{max.} = 50,40$ Hz
1	2	geschl.	Limit $f_{max.} = 51,50$ Hz
4	5	offen	Vektorsprungüberwachung EIN
4	5	geschl.	Vektorsprungüberwachung AUS



Nummerierung der Programmier-Pins.

#### 4.4 Steckbrücke B

A	B	geschl.	Kurzes Ausgabeprotokoll für SPS Auswertung
A	B	offen	Langes Ausgabeprotokoll
2	5		
3	4	offen	Schiefastüberwachung aus.
3	4	geschl.	Schiefastüberwachung ein.



Nummerierung der Programmier- Pins.

# 5.0 DATENSCHNITTSTELLE

Parameter : 9600 Baud, 8bit, No Parity, 1 Stop Bit, Emulation: VT100, ASCII

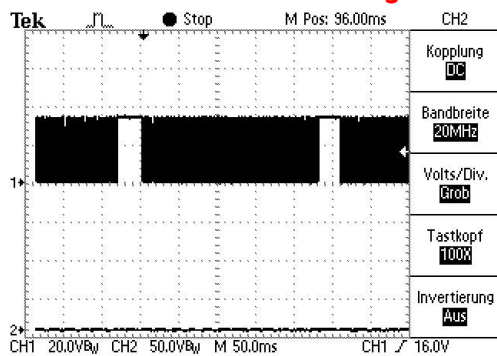
## 5.1 Kurzes Ausgabeprotokoll AGR-1, MKPR-3, MKPS-3 (Siehe 4.4)

Alle Werte Dezimal                      Ausgabe: ASCII    9600 Baud, No Parity, 1 Stopbit  
 Firmware : 3.0                            Datum:                      03.08.2015

**Datensatz Start**                      **STX**      **CR**      **LF**  
    **2**        **13**      **10**

Paket									
#	Messgröße				CR	LF	Einheit	Faktor	
1	f	1 Vorzeichen	5 Wert	13	10	Hz		x 100	
2	i1	1 Vorzeichen	5 Wert	13	10	A		x 10	
3	i2	1 Vorzeichen	5 Wert	13	10	A		x 10	
4	i3	1 Vorzeichen	5 Wert	13	10	A		x 10	
5	U1	1 Vorzeichen	5 Wert	13	10	V		x 1	
6	U2	1 Vorzeichen	5 Wert	13	10	V		x 1	
7	U3	1 Vorzeichen	5 Wert	13	10	V		x 1	
8	P1	1 Vorzeichen	5 Wert	13	10	W		x 1	
9	P2	1 Vorzeichen	5 Wert	13	10	W		x 1	
10	P3	1 Vorzeichen	5 Wert	13	10	W		x 1	
11	P ges.	1 Vorzeichen	5 Wert	13	10	W		x 1	
12	S1	1 Vorzeichen	5 Wert	13	10	VA		x 1	
13	S2	1 Vorzeichen	5 Wert	13	10	VA		x 1	
14	S3	1 Vorzeichen	5 Wert	13	10	VA		x 1	
15	S ges.	1 Vorzeichen	5 Wert	13	10	VA		x 1	
16	cos phi	1 Vorzeichen	5 Wert	13	10				x 100
17	Limit i>	1 Vorzeichen	5 Wert	13	10	% von I Nenn			x 1
18	Limit i>>	1 Vorzeichen	5 Wert	13	10	% von I Nenn			x 1
19	Limit P-	1 Vorzeichen	5 Wert	13	10	% von I Nenn			x 10
20	Limit P>	1 Vorzeichen	5 Wert	13	10	% von I Nenn			x 10
21	U12	1 Vorzeichen	5 Wert	13	10	V			x 1
22	U23	1 Vorzeichen	5 Wert	13	10	V			x 1
23	U31	1 Vorzeichen	5 Wert	13	10	V			x 1
24	Q1	1 Vorzeichen	5 Wert	13	10	var			x 1
25	Q2	1 Vorzeichen	5 Wert	13	10	var			x 1
26	Q3	1 Vorzeichen	5 Wert	13	10	var			x 1
27	Q ges.	1 Vorzeichen	5 Wert	13	10	var			x 1

**Datensatz Ende**                      **ETX**  
    **3**



5.2 Langes Ausgabeprotokoll AGR-1, MKPR-3, MKPS-3  
(Siehe 4.4)

inotec ee GmbH, D-65343 Eltville  
MKPS-3 Vers.: 3.00 Ser.Nr.: 201508150

-----  
MESSWERTE

Frequenz : 49.96 Hz  
I 1,2,3 : 4.0, 0.7, 3.8 A  
U 1,2,3 : 226, 231, 227 V  
U12,U23,U31 : 396, 225, 410 V  
P 1,2,3,gesamt : 903, 172, 857, 1932 W  
P gesamt [%] : 56.0 %  
S 1,2,3,gesamt : 896, 151, 851, 1898 VA  
Q 1,2,3,gesamt : 35, -15, -106, -85 var  
cos phi : > 0.99

POTENTIOMETER FRONT

Limit i> : 80 % [5A]  
Limit i>> : 207 % [5A]  
tv P - : 5.0 s  
Lim P - : -10.6 %  
tv p > : 19.8 s  
Lim P > : 78.3 %

PARAMETRIERUNG

Sollwertbegrenz.: AUS  
Vektorspr.Überw.: EIN  
Frequenz > : 50,4 Hz  
Schieflastüberw.: AUS  
Nulllastüberw : AUS

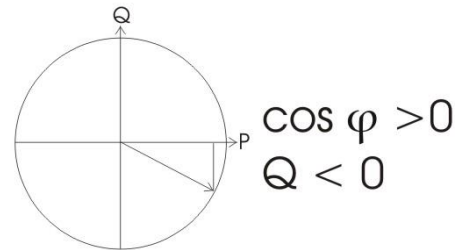
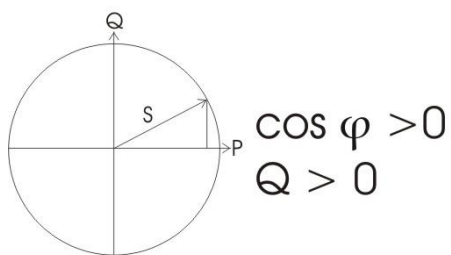
## 6.0 Vorzeichen P, Q, $\cos \varphi$

### Vorzeichen $\cos \varphi$ serielle Schnittstelle

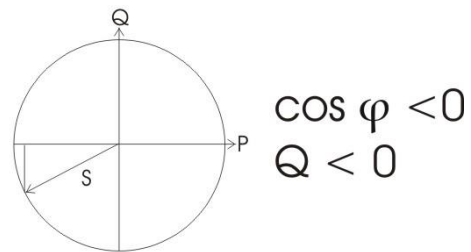
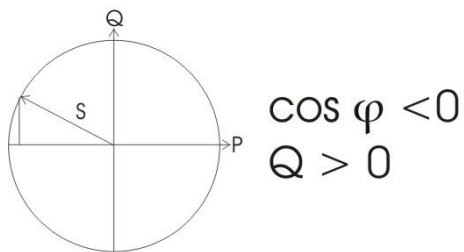
AGR-1, MKPR-3, MKPS-3

Firmware ab 3.0

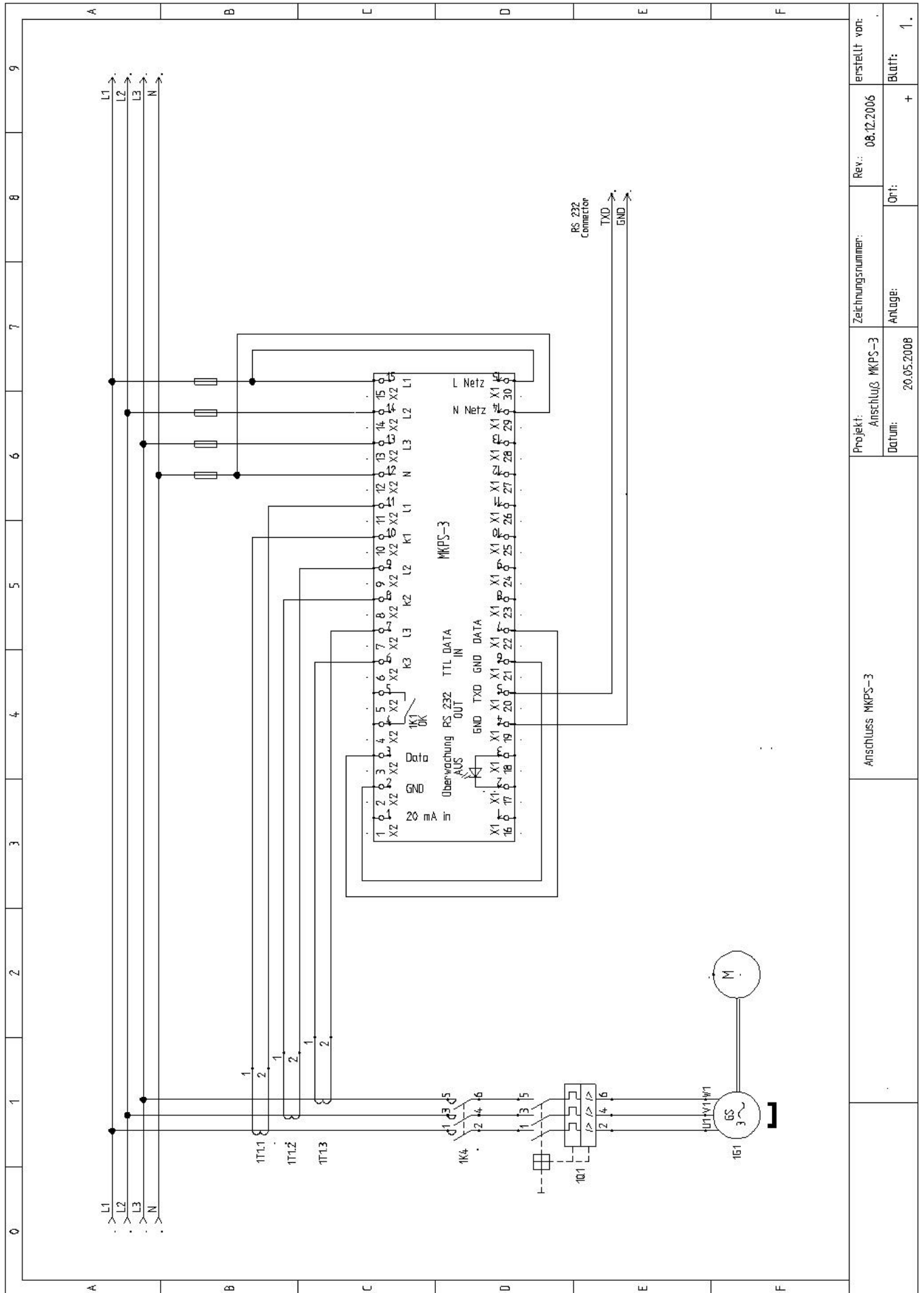
#### Generatorisch



#### Motorisch



# 7.0 ANSCHLUSS



Anschluss MKPS-3

Projekt: Anschluss MKPS-3  
Datum: 20.05.2008

Zeichnungsnummer:  
Anlage:

Rev.: 08.12.2006

erstellt von:  
Blatt: 1.