

# Synchron-Frequenzrelais SYNf-6

## FEATURES

Das SYNf-6 ersetzt das bisher gelieferte SYNf-3 und ist dazu Anschluss- und funktionskompatibel. Das Gerät verfügt über die folgenden Funktionen:

- Frequenz- Drehzahlregler und
- Parallelschaltgerät.

Das Gerät kann durch ein einsteckbares Zusatzmodul zum AGR-1 mit den Funktionen:

- 3-phasige Leistungsmessung, unsymmetrische Belastung,
- Leistungsregler,
- Kurzschlussüberwachung / Überstromüberwachung,
- Überlastüberwachung und
- Rückleistungsrelais
- Vektorsprungrelais
- Schiefastrelais
- Nullastrelais

erweitert werden.

Bei Betrieb mit einem Synchrongenerator bezieht das Gerät die Drehzahlinformation direkt aus der Generatorspannung. Zum Betrieb mit einem nicht selbsterregtem Asynchrongenerator steht ein Eingang für einen handelsüblichen Näherungsschalter zur Verfügung.

## Beschreibung

Vor Inbetriebnahme des Gerätes ist die korrekte Spannungswahl zu überprüfen.

### 2.0 Drehzahlregelung zum Parallelschalten

Um eine genaue Regelung bei einfacher Einstellung zu gewährleisten wurde der Drehzahlregler als PI-Regler realisiert. Der Proportionalfaktor ist mit dem frontseitigen Potenziometer einstellbar. Die Drehzahlregelung arbeitet in den unter Punkt 3 beschriebenen Modi.

### 2.1 Synchrongenerator

Zur Regelung der Drehzahl wird die Frequenz der Generatorspannung benutzt. Regelimpulse werden ausgegeben, wenn  $U_{Gen.} > 150 \text{ V}$  ist.

### 2.2 Asynchrongenerator

Bei nicht selbsterregten Asynchrongeneratoren wird die Drehzahl mittels eines Näherungsschalters (plus-schaltend, 12/24 V DC) erfasst. Da das Gerät die Drehzahl über



## 3.0 Synchronisation

Das Gerät regelt auf die Frequenz, welche durch die Netzfrequenz zuzüglich eines einstellbaren positiven Offsets gebildet wird. Der Offset wird bestimmt durch die eingestellte maximale Differenzfrequenz und eines einstellbaren Faktors von 0...90 %.

Beispiel :

$f_{\text{Netz}} = 50,0 \text{ Hz}$ .

Einstellung  $\Delta f = 0,5 \text{ Hz}$ .

Einstellung Offset = 40%

Das SYNf-6 regelt den Generator auf die Frequenz:

$f_{\text{Gen.}} = F_{\text{Netz}} + \Delta f * \text{Offset} [\%]$

$f_{\text{Gen.}} = 50 \text{ Hz} + 0,5 \text{ Hz} * 40 / 100$

$f_{\text{Gen.}} = 50,2 \text{ Hz}$

Dadurch ist gewährleistet, dass

- für die Synchronisation die Bedingung  $F_{\text{Gen}} < \Delta f_{\text{max}}$  erfüllt ist,
- sich die Generatorfrequenz in Schwebung zur Netzfrequenz befindet
- Im Moment der Netzparallelschaltung keine Rückleistung auftreten kann.

Wird die Einstellung Offset = 0% gewählt, kann sich die Parallelschaltung zum Netz verzögern, da sich der Generator nach dem Hochfahren mit sehr kleiner Differenzfrequenz zum Netz drehen könnte. Ein  $\Delta f$  von 0,02 Hz könnte eine Parallelschaltzeit von 50 Sekunden bewirken. Durch die Auslegung des Reglers als PI-Regler ist diese Einstellung bei deutlich reduzierter Parallelschaltzeit möglich.

### 3.1 Funktionsablauf

#### 3.11 Freigabe über Freigabeeingang

Das Gerät kann bei vorhandener Netz-/ Generatorspannung durch den Freigabeeingang in Betrieb genommen werden. (Klemme 19= GND / 20 = +12/24V). Nach Ablauf der Einschaltverzögerung von 10s ist das Gerät Betriebsbereit. Die LED „OK“ signalisiert den Gutzustand. Liegt kein Freigabesignal an blinkt die LED „OK“ und geht nach Ablauf der Freigabeverzögerung in Dauerlicht über.

#### 3.12 Freigabe durch Generatorspannung

Alternativ kann das Gerät bei aktivierter Freigabe mit dem Aufkommen der Generatorspannung in Betrieb genommen werden. In dieser Betriebsart beträgt die Einschaltverzögerung 20s, wenn keine Netzstörung vorhanden ist ( $U < \diamond$ ,  $f < \diamond$ ).

#### 3.13 Netzstörung / Netzberuhigungszeit

Erkennt das Gerät innerhalb der Einschaltverzögerungszeit eine Netzstörung wird die Einschaltverzögerung auf 30s zurückgesetzt (Netzberuhigungszeit).

Nach erfolgter Parallelschaltung wird das Gerät durch Abschalten Freigabesignals deaktiviert. Bei fehlender Netzspannung und aktivierter Freigabe regelt das Gerät den Generator auf 50 Hz. (Inselbetrieb). Nach Wiederkehr der Netzspannung regelt das Gerät wieder an die eingestellten, unter 3.0 beschriebenen Parameter heran.

#### 3.2 Inselbetrieb, Synchrongenerator

Bei Absinken der Netzspannung auf Werte  $< 80\%$  U Nenn trennt die vorgeschaltete Schutzeinrichtung die Eigenerzeugungsanlage vom Netz. Der Frequenzregler schaltet in diesem Fall automatisch auf Inselbetrieb um. In dieser Betriebsart wird die Generatorfrequenz auf die Nennfrequenz (50 Hz) geregelt.

### 4. Parallelschaltgerät

Das Gerät überwacht entsprechend den Vorgaben des VDN die Zuschaltbedingungen.

### 4.1 Synchrongenerator

In dieser Betriebsart werden folgende Parameter überwacht

#### 4.1.1 Spannungsdifferenz

Die Einstellung der maximal zulässigen Spannungsdifferenz wird durch ein frontseitiges Potenziometer im Bereich von  $\pm 2 \dots \pm 10\%$  U Nenn vorgenommen.

#### 4.1.2 Frequenzdifferenz

Die Einstellung der maximal zulässigen Differenzfrequenz wird durch ein frontseitiges Potenziometer im Bereich von  $0,1 \dots \pm 1,0$  Hz vorgenommen.

#### 4.1.3 Phasenwinkeldifferenz

Die Einstellung der maximal zulässigen Phasenwinkeldifferenz wird durch ein frontseitiges Potenziometer im Bereich von  $0 \dots \pm 25$  Grad vorgenommen. Um die Verzögerung der nachfolgenden Schaltglieder zu kompensieren wird der Synchronimpuls vor dem Erreichen der Synchronität ausgegeben. Diese Voreilzeit vergrößert sich mit zunehmender Differenzfrequenz.

#### 4.1.4 Synchronimpuls

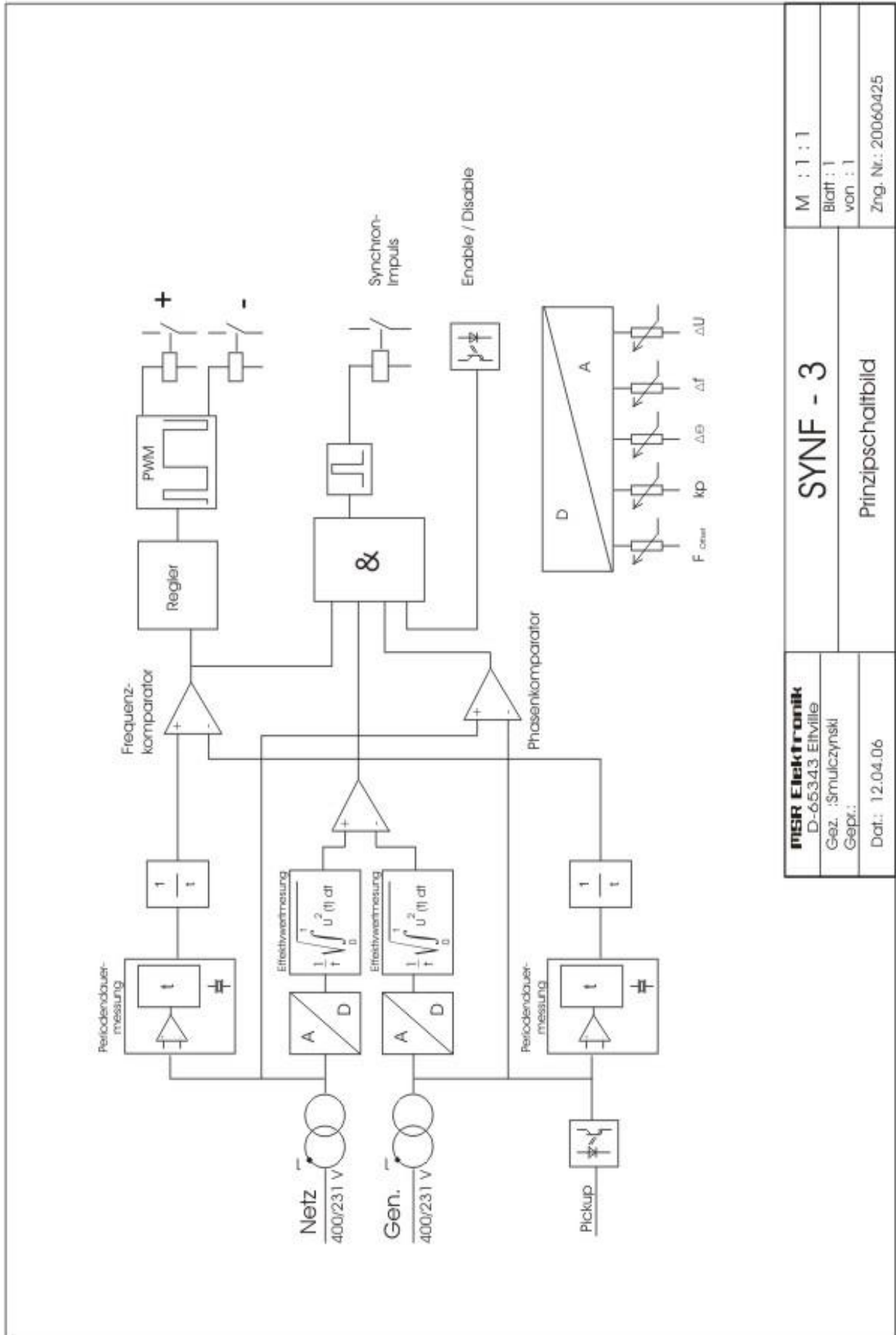
Der Synchronimpuls hat eine konstante Länge von 300 ms. Er wird jedoch vom Gerät sofort abgebrochen, wenn sich während des Impulses die Zuschaltbedingungen, etwa bei Netzausfall, aus dem Gutbereich bewegen.

### 4.2 Asynchrongenerator (nicht selbsterregt)

Das Gerät erkennt den Betrieb mit einem Asynchrongenerator durch die eintreffenden Impulse auf den Eingang für den Näherungsschalter. (Plusschaltend, 1 Impuls/Umdrehung, 12/24 V DC). Die Eingänge U Netz und U Gen. müssen in dieser Betriebsart mit **vertauschter** Phasenlage angeschlossen werden. Nach dem Start des Motors erzeugt das Gerät ab einer Drehzahl von 500 U/min Regelpulse um den Generator an die Nenndrehzahl heranzuführen. Die Nenndrehzahl ist auf 1500 U/min festgelegt.

Innerhalb eines Bereiches von  $0,95 \dots 1,05$  der Nenndrehzahl leuchtet die LED „OK“ und das Gerät gibt Synchronimpulse aus, bis die Rückmeldung „Netzparallel“ den Eingang für den Näherungsschalter unterbricht. Siehe Anschlussbeispiel.





**MSR Elektronik**  
 D-65343 Eitville  
 Gez.: Smulczynski  
 Gepr.:

Dat.: 12.04.06

# SYNPF - 3

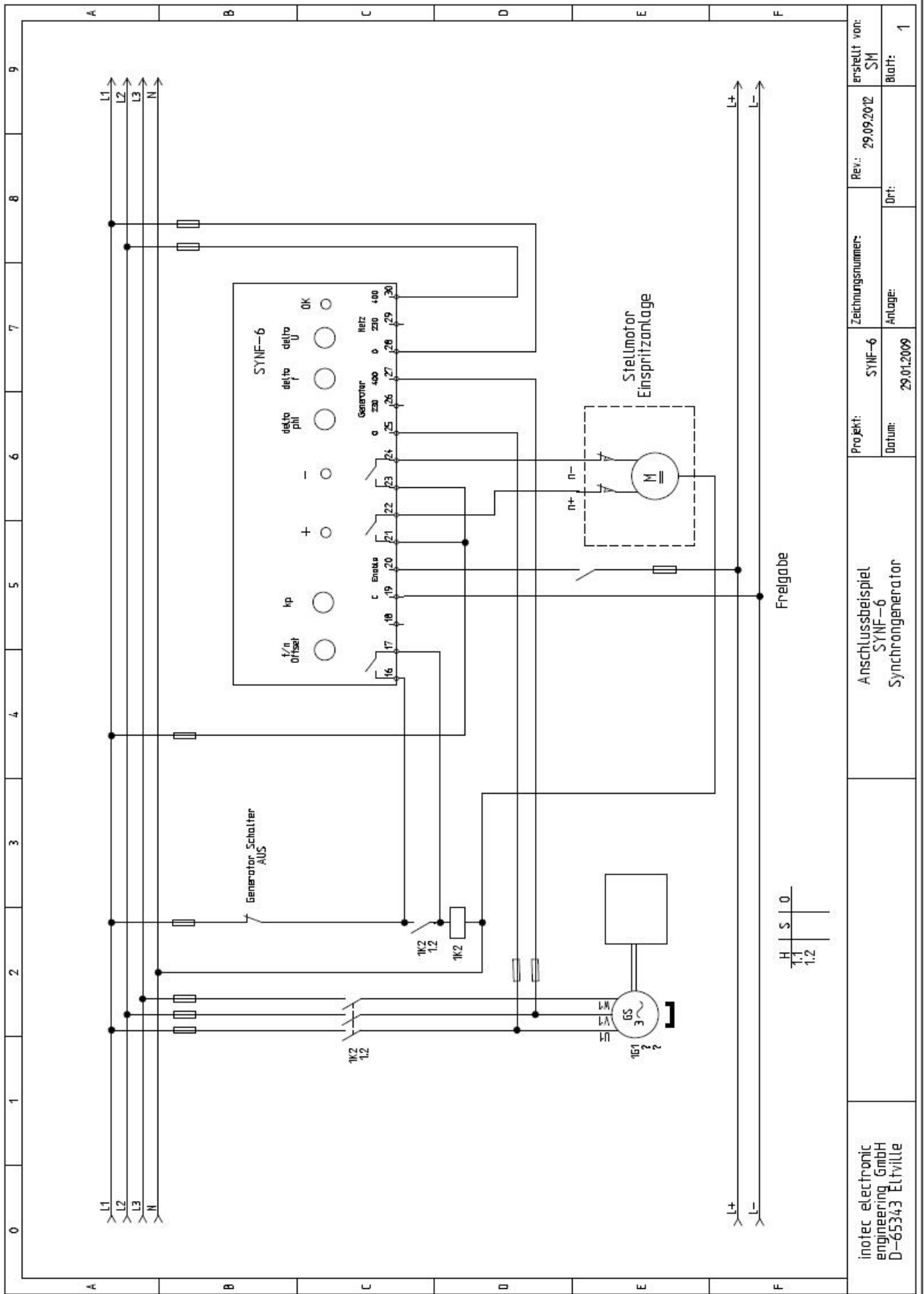
Prinzipschaltbild

M : 1 : 1

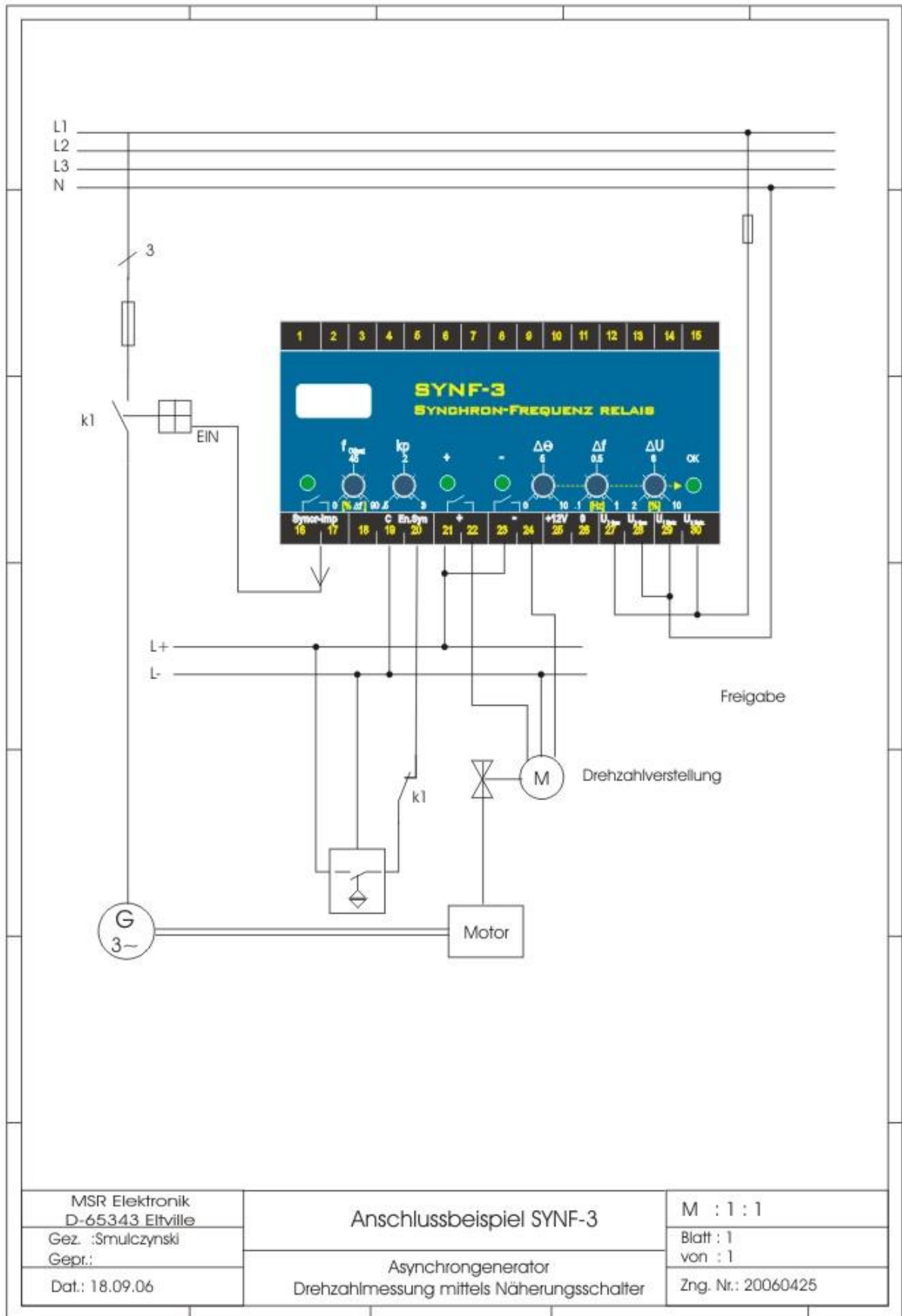
Blatt : 1

von : 1

Zng. Nr.: 20060425



inotec electronic engineering GmbH D-65343 Eltville	Anschlussbeispiel SYNIF-6 Synchrongenerator		Projekt: SYNIF-6	Zeichnungsnummer: Anlage: 29.01.2009	Rev.: 29.09.2012	erstellt von: SM
			Datum:	Drt:		Blatt: 1



## 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	231/400 V AC (Best.Nr.:426.203.400) 100/110 V AC (Best.Nr.:426.203.100) (Aus Netz- / Generatorspannung)
Leistungsaufnahme	max. 5 VA
Spannungs-Messung	0... 115% UNenn, Auflösung : 10 Bit Echt-Effektivwert- Messung Genauigkeit 0,8% v.E
Frequenz.Messung	25...200 Hz, Periodendauermessung. Auflösung 0,01 Hz, Genauigkeit 0,02 Hz
Drehzahl-Messung	400...8000 U/min über Näherungsschalter, Periodendauermessung 1 Impuls/ Umdrehung
Digital-Eingang	Freigabe Frequenzregelung/Synchronisation ( <i>EN SYN</i> ) Gleichzeitig Eingang für Näherungsschalter zur Drehzahlerfassung. Plusschaltend, 12/24 V DC, für die Regelung von Asynchrongeneratoren.
Einstellung	Über geeichte, digitalisierte Potentiometer Proportionalfaktor 0,5..3 Frequenzoffset (bezogen auf Delta f max.) 0..90%
Differenzspannung	+/- 2..10 % U Nenn
Differenzfrequenz	0,1..1,0 Hz
Phasenwinkel	+/- 0..10 Grad
Genauigkeit Endbereiche	+/- 0,1 %
Reproduzierbarkeit über gesamten Einstellbereich	+/- 0,2 %
Drehzahlregelung	Dreipunktschrittregler PI- Charakteristik Einstellbarer Proportionalfaktor.
Anzeigen LED	Status- Anzeigen für: Relais n+ Relais n- Relais Synchron-Impuls Delta f / Delta U Gutzustand
Ausgänge	1 Relais-Schließer n+ 1 Relais- Schließer n - 1 Relaischließer Synchronimpuls Alle Relais Arbeitsstromkontakt Belastbarkeit 250 V AC, 125 W
Stand	21.04.2016
Firmwareversion	2.32

Technische Änderungen vorbehalten.