

# Syncro-Scope SYFLED



## Gerätebeschreibung User's Manual

**DSL**  
-electronic-

### Synchronisierbedingungen / Synchronization Conditions

Für den Synchronisierungsvorgang müssen die Werte für die Spannung, Frequenz und Phase zwischen Sammelschiene (Netz) und Generator kontrolliert werden. Wenn alle Bedingungen erfüllt sind, kann die Zuschaltung erfolgen. Um o.g. Parameter zu steuern, misst und berechnet das SYFLED die Spannungsdifferenz in %, die Frequenzdifferenz in % und den Phasenwinkel. Weiter wird die Voreilzeit hineingerechnet, so daß die Kontakte des Leistungsschalters exakt im richtigen Moment schließen. Zusätzlich überwacht das SYFLED die Anzahl der Frequenzänderungen pro Zeiteinheit (ROCOF, s.u.). Wenn dieser Wert zu groß ist, wird die Synchronisierung nicht freigegeben.

**Spannungsloses Sammelschiene (Inselbetrieb)** Diese Option ist angewählt, wenn die Sammelschienspannung niedriger ist als die "Deadbus Voltage" und die Generatorfrequenz mit den Regelimpulsen auf Nominalfrequenz gehalten wird und anschließend ein Synchronisierimpuls ausgegeben wird. Um zur normalen Betriebsweise zurückzukehren, sind Kontakte 5 und 6 zu öffnen/schließen. Siehe Note 1

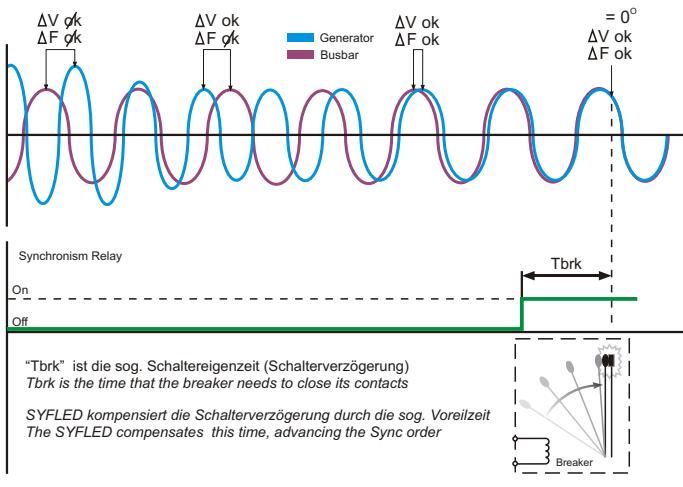
In a synchronization process we need to control the **voltage, frequency and phase** differences between the two signals to synchronize. Only when all the conditions will be reached, we will be in connection condition.

In order to control the above parameters, the **SYFLED** measure and calculate the voltage difference in %, the frequency difference in % and the phase angle.

In order to determine the exactly phase accordance, the **SynchroMax** calculates a phase angle advance determined by the breaker closing time.

In addition, the SYFLED supervise the **Rate Of Change Of Frequency (ROCOF)** and if this value is too big no synchronization pulse will be allowed.

**Dead Bus Facility.** If this option is enabled, when the busbar voltage is lower than the Deadbus voltage and the generator frequency is correct (speed pulses are given in order to reach it) one synchronization pulse is generated. To recover the normal operation mode open/close the external control (5 and 6 terminal) To see Note 1



### ⚠ Note1 / Note 1

Um die "Dead Bus" Eigenschaft zu nutzen, müssen Vorsichtsmaßnahmen ergriffen werden um sicherzustellen, daß die Sammelschiene abgeschaltet ist wenn der Generator auf die Sammelschiene geschaltet wird. Falls nicht, kann bei wiederaufschalten der Netzspeisung ein großer Schaden entstehen.

To use DeadBus facility require that special security measures will be considered, in order to assure that the busbar is disconnected when the Generator is connected, if not, return of busbar will be a non controlled input with disastrous results.

### Technische Daten / Technical Data

1 von 2 / 1 of 2

#### Hilfsversorgung / Auxiliary Supply

	<b>Alternativer Strom</b> Standard-Werte	<b>Standard values</b>
Toleranz	-10/+15%	Tolerance
Frequenzbereich	35...450Hz	Frequency band
Maximaler Verbrauch	10VA	Maximum Consumption
<b>Gleichstrom</b>		
Standard-Werte	9-18, 18-36, 37-72V	Standard values
Maximaler Verbrauch	11VA	Maximum Consumption

#### Messwerterfassung / Measuring Circuits

	<b>Voltagespannung</b> Spannungsbereich	<b>Voltagespannung</b> Frequency range
Frequenzbereich	35...80Hz	Frequency band
Maximale Dauerspannung	800V	Continuous Overload
Verbrauch	< 500uA	Consumption

#### Genaugkeit / Accuracy

	<b>Spannung (R.M.S.)</b> Spannung	<b>Spannung (R.M.S.)</b> Frequency
Frequenz	Cl 1 +/-2dig +/- 0.01Hz	Voltage (R.M.S.)
Phasenlage	+/- 0.5°	Frequency

#### Display

	<b>Anzeige</b> Anzeige	<b>Anzeige</b> Farbe	<b>Anzeige</b> Display
Anzeige	4 digits	Red, High Efficiency	Colour
Farbe	Red, High Efficiency	+/- 0.01Hz	Display rate
Anzeige Tastrate	2 x seg	2 x sec	AuxiliaryLeds

#### Umweltbedingungen / Environmental conditions

	<b>Lager-Temperatur</b> Temperature	<b>Betriebs-Temperatur</b> Operation Temperature
	-40...+70°C	Storage Temperature

#### Angewandte Normen, Richtlinien / Design Standards

IEC 1010, IEC 348, IEC 664, IEC 801, EN 50081-2, EN 50082-2

### Technische Daten / Technical Data

2 von 2 / 2 of 2

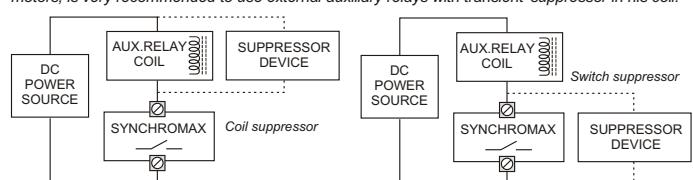
#### Relais / Relays

Typ	Wechselkontakte change over contact	Type
Kontaktbelastbarkeit (Ohmisch)	8A 250Vac / 5A 50Vdc	Contact rating (res. load)
Max. Schaltspannung	250Vac / 30Vdc	Max switching voltage
Max. Schaltstrom	8Aac / 5Adc	Max switching current
Max. Schaltleistung	2,000VA / 150W	Max switching power
Mechanische Schaltspiele	10,000,000 min	Mechanical life expectancy
Elektrische Schaltspiele	100,000 min	Electrical life expectancy
Isolations Widerstand	1,000MOhm, 500Vdc	Isolation resistance
Max. Spannung Spule / Kontakt	4,000Vac	Dielectric strength coil-contacts
Max. Spannung offene Kontakte	1,000Vac	Dielectric strength open-contacts
Schock-Festigkeit	100m/s <sup>2</sup>	Functional shock resistance
Schock-Festigkeit zerstörend	1,000m/s <sup>2</sup>	Destructive shock resistance
Vibrationsfestigkeit offener Kont.	10 to 55Hz, 1.5mm dob amp	Vibration resistance NO
Vibrationsfestigkeit geschl. Kont.	10 to 55Hz, 0.8mm dob amp	Vibration resistance NC
	Eingebettet / Sealed	Construction

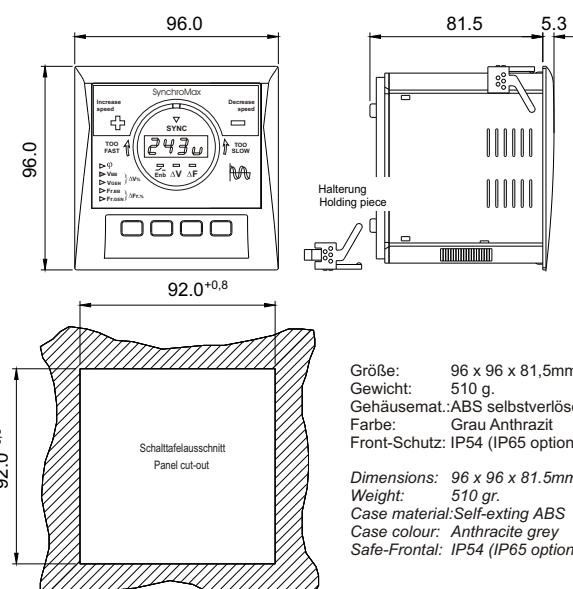
#### ⚠ Wichtige Information / Important Notice:

Induktive Lasten führen zu starkem Verschleiß der Relais-Kontakte z.B. Bei Anschluß von DC Stellmotoren an den Hoch-Tief Stellkontakte für die Frequenz. Hier sollten zusätzlich externe Relais mit Freilaufdioden (Funkenlöschung) angeschlossen werden.

Inductive loads reduce very much the relays life expectancy. If the relays should control dc pilot motors, is very recommended to use external auxiliary relays with transient suppressor in his coil.



### Abmessungen und Mechanik / Dimensions & Mechanical Data



## Synchronisations-Parameter / Synchronization Characteristics

Das **SYFLED** ermöglicht eine Synchronisation mit höherer, niedrigerer oder beidseitiger Frequenz bezogen auf die Netz- (Sammelschienen-) Frequenz. Als Beispiel:

Fg immer höher als Fbb Fg always higher than Fbb	Fbb < Fg < Fbb + 0,5	Fbb Fg (ok) +0.5Hz	Fg innerhalb Fbb y Fbb + 0,5Hz Fg should be between Fbb & Fbb + 0.5Hz	dFnE = 0.00Hz dFPo = 0.50Hz
Fg immer niedriger als Fbb Fg always lower than Fbb	Fbb - 0,5 < Fg < Fbb	Fbb -0.5Hz Fg (ok)	Fg innerhalb Fbb y Fbb - 0,5Hz Fg should be between Fbb & Fbb - 0.5Hz	dFnE = 0.50Hz dFPo = 0.00Hz
Fg größer o. Kleiner als Fbb Fg higher or lower than Fbb	Fbb - 0,5 < Fg < Fbb + 0,5	Fbb -0.5Hz Fg (ok) Fg (ok) +0.5Hz	Fg innerhalb Fbb - 0,5 y Fbb + 0,5Hz Fg should be between Fbb - 0.5 & Fbb + 0.5Hz	dFnE = 0.50Hz dFPo = 0.50Hz

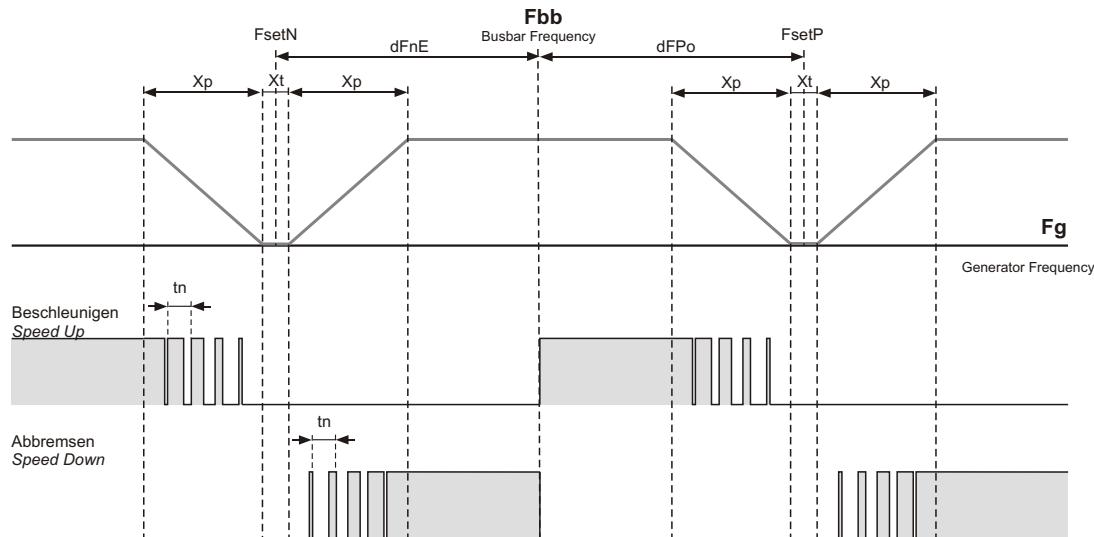
**Standard Anwendung.** Falls die eingestellten Werte in dFnE und dFPo niedrig sind (0.10Hz) ist die Synchronisierung sehr genau, benötigt aber mehr Zeit.

**Notstrombetrieb.** Falls die eingestellten Werte in dFnE und dFPo groß sind (1.00Hz) gibt es eine schnelle Synchronisation, die aber weniger präzise verläuft.

The **SYFLED** permits to have synchronization with generator frequency higher, lower or indifferently with respect the bus bar. For example, if we want:

**Standard Application.** If the programmed values in dFnE and dFPo are low (0.10Hz) we will have a very precise synchronization but more time will be required..

**Emergency Application.** If the programmed values in dFnE and dFPo are high (1.00Hz) we achieve quickly the synchronization but it will be less precise.



### FsetP (Generatorfrequenz > Netz / Generator frequency over busbar)

Frequenz, die der Generator oberhalb der Netzfrequenz erreichen sollte.

Frequency that the generator should achieve over the busbar frequency

### FsetN (Generatorfrequenz < Netz / Generator frequency under busbar)

Frequenz, die der Generator unterhalb der Netzfrequenz erreichen sollte

Frequency that the generator should achieve under the busbar frequency

### Fbb (Netzfrequenz / Busbar frequency)

Sollwert Fbb für die Generator Frequenzregelung

The generator frequency control will be done with respect to Fbb

### Xt (Tot-Zone / Dead band : +/- 0.05Hz)

Frequenzbereich, in dem kein Regelimpuls generiert wird

Band within no speed up neither speed down pulses will be generated

## Drehzahlregelung / Speed Regulation

Um die Motordrehzahl zu regeln besitzt das **SYFLED** einen proportionalen und einen integralen Regler (PI), eingestellt mit dem typischen parameter **Xp** (P-Anteil, wobei mit den Regelimpulsen die Frequenz proportional geändert wird.) und **tn** (I-Anteil oder Integraler Anteil mit Kontrolle der Impulsdauer).

Richtige Einstellung von Xp und tn ist sehr wichtig für eine schnelle und stabile Drehzahlregelung.

Die Auswahl und Einstellung dieser Parameter muß im Testbetrieb experimentell ermittelt werden, da es verschiedene Einflüsse gibt.

Als Richtschnur für schnelle Reaktion sollten kleine Werte für tn und Xp gewählt werden. Für langsamere Reaktion sollten höhere Werte eingestellt werden.

Anfangswerte z.B.: **tn = 500msec Xp = 2,50Hz**

Falls die Drehzahl um Fset herum oszilliert (Fig.1) sollte tn reduziert werden bis zu einer stabilen Drehzahl (Fig.3). Fall im Gegenteil die Drehzahlveränderung gegenüber Fset sehr langsam wird (Fig.2), sollte tn erhöht werden bis eine stabile und schnelle Regelung erreicht wird (Fig.3). Als nächstes sollte Xp reduziert werden bis die Regelung unstabil wird und jetzt wieder erhöht werden, bis die Drehzahl stabil arbeitet (Fig.3).

In order to control the motor speed the **SYFLED** use a proportional and integral control (PI) defined by the typical parameters **Xp** (proportional band, within the pulse On time changes proportionally to the frequency deviation from Fset) and **tn** (resetting time or integral action time, is the duration of the control pulse). Correct setting of Xp and tn is of major importance in order to ensure a fast and stable control of the generator speed.

The selection of these parameters is made of experimental form (should be set during the start up) and will depend of every installation characteristics.

Like a general rule, for very swiftly reacting speed generators a short tn and Xp should be selected, on the other hand, for slowly reacting systems select higher values.

Start using: **tn = 500msec Xp = 2,50Hz**

If the frequency is oscillating around the Fset (Fig.1) reduce tn until to have a stable control (Fig.3). On the contrary, if the frequency is approaching very slowly to Fset (Fig.2), increase tn until to have a stable and fast control (Fig.3).

Next reduce Xp until the control became unstable and increase again until to achieve the stable control (Fig.3).

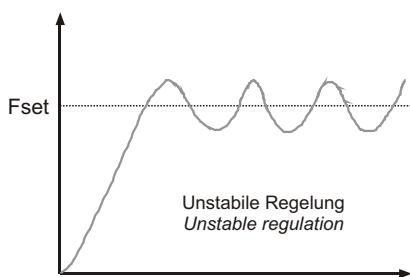


Fig.1

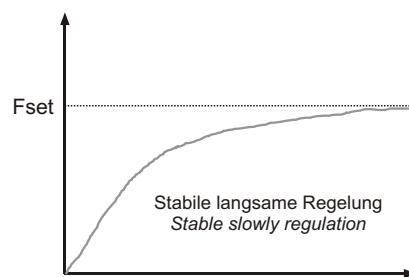


Fig.2

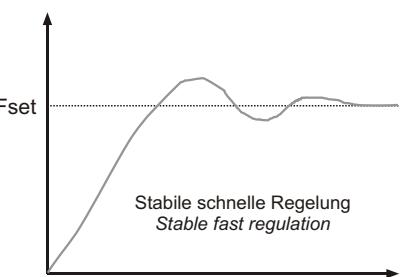


Fig.3

## Einstellungen für SYFLED / SYFLED configuration

### Passwort

Nach gleichzeitigem drücken beider Tasten für 10 Sekunden kann ein 4-digit Passwort eingegeben werden für den kontrollierten Zugang zu der Konfiguration. Um das Passwort zu deaktivieren, wird der gleiche Vorgang wiederholt allerdings mit der gleichen Nummer, die für den Zugang benutzt wurde. Das Passwort sollte 2-mal eingegeben werden, um Fehler zu vermeiden..

Set

### Password

Pressing simultaneously both keys, during 10 second, a 4 digits password can be set in order to control the acces configuration options. To disable this password simply repeat the process, but now, the number introduced should be the same that was used for enable. The password number should be entered twice in order to avoid mistakes

### Voreinstellung verwenden

Nach gleichzeitigem Drücken beider Tasten für 10 Sekunden werden die voreingestellten Werte ausgetauscht mit den eingestellten Werten..

Set

### Default Setup Values

Pressing simultaneously both keys, during 20 second, default setup values replace user-configured ones.

### Konfiguration

Nach Drücken dieser Taste für 3 Sekunden (keinerlei Passwort-Sicherung) erreicht man das Konfigurationsmenü. Jetzt (mit dem Passwort) kann man im Konfigurations- und Alarm-Baum navigieren.

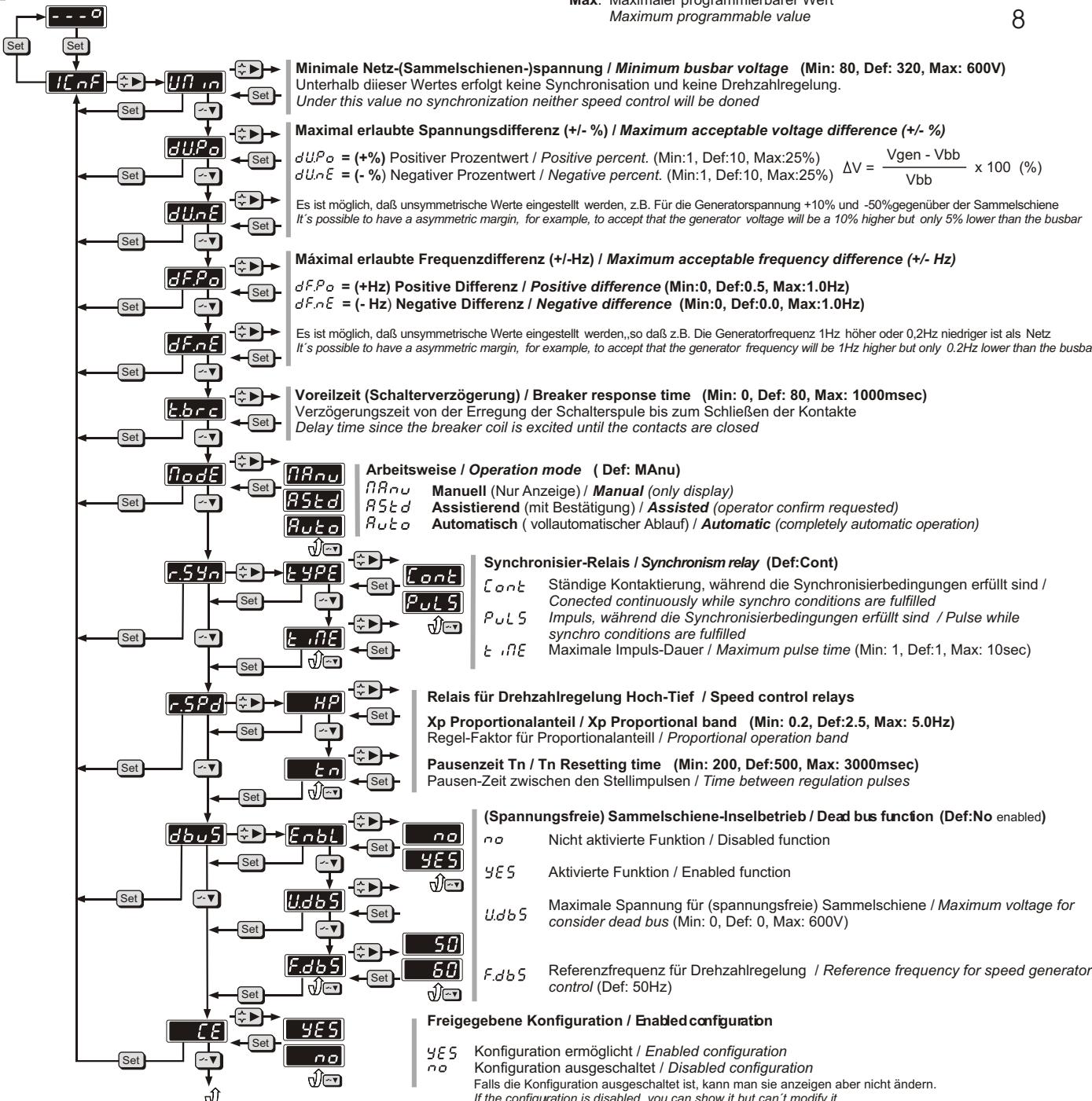
Set

### Configuration

Pressing this key during 3 second (and there is not any password protection) we will enter in the configuration menu. Now, using the keyboard, we can navigate for the configuration and alarms tree

 Wert akzeptieren und eine Position im Baum nach links bewegen  
Accept value and move one position at left on the tree  
Eine Position im Baum nach unten bewegen  
Move one position down on the tree  
Eine Position im Baum nach rechts bewegen  
Move one position right on the tree

Beachte / Note:  
Bei Änderungen innerhalb des Konfigurationsmenüs sind alle SYFLED-Funktionen deaktiviert. Falls im Gegenteil das SYFLED arbeitet und das Relais eingeschaltet ist, ist das Konfigurationsmenü gesperrt.  
While we are in to the configuration menu all the Syncromax functions will be deactives. On the contrary if the syncro relay is connected the configuration acces will be disabled.



## Modos de Operación / Operation modes

### Manuell

**Manuell** In dieser Betriebsart regelt das SYFLED die Motor-Frequenz, zeigt alle Messwerte auf den Leuchtanzeigen an, aber schaltet nicht das Synchronisierrelais. Dies muß manuell geschaltet werden.

**Manually.** In this mode the SYFLED will control the motor speed, will display all the measures and indications but never will connect the synchronism relay. This should be connected manually.

### Assistido

**Mit Hilfestellung.** In dieser Betriebsart regelt das SYFLED die Motor-Frequenz und zeigt alle Messwerte auf den Leuchtanzeigen an. Wenn der Anwender die  Taste drückt (gehalten), wird nach kurzer Wartezeit das Synchronisier-Relais betätigert.

**Assisted.** In this mode the SYFLED will control the motor speed, display all the measures and indications and if the user mantain pushed the  key the synchronism relay will be connected in the convenient time, in other words, for connect the synchronism relay two conditions should be done, to fulfil synchronism conditions and to having the  key pushed.

### Auto

**Automático.** In dieser Betriebsart regelt das SYFLED die Motor-Frequenz, zeigt alle Messwerte auf den Leuchtanzeigen an und das Synchronisierrelais schaltet nach kurzer Zeit automatisch ein.

**Automatic.** In this mode the SynchroMax will control the motor speed, display all the measures and indications and the synchronism relay will be connected in the convenient time, in other words, all the process will be done automatically.

## Display und Visualisierung / Display and Indications

### Messungen / Measures

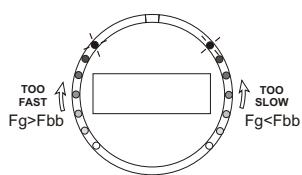
▷ $\varphi$	275°	Netz-Generator Phasenwinkel Busbar-generator phase angle
▷ $V_{bb}$	380V	Netz - Spannung Busbar voltage
▷ $V_{gen}$	358V	Generator - Spannung Generator voltage
▷ $\Delta V_{\%}$	- 5%	Differenzspannung Netz/Gen. Voltage difference
▷ $F_{bb}$	50.00h	Netz - Frequenz Busbar frequency
▷ $F_{gen}$	58.6h	Generator - Frequenz Generator frequency
▷ $\Delta F_{\%}$	17%	Frequenzdifferenz Netz/Gen. Frequency difference

$$\Delta V = \frac{V_{gen} - V_{bb}}{V_{bb}} \times 100 \quad (\%) \quad \Delta F = \frac{F_{gen} - F_{bb}}{F_{bb}} \times 100 \quad (\%)$$

### Meldungen / Messages

<b>Sync</b>	Synchronisier-Relais aktiviert Synchronization relay activated
<b>Push</b>	Hilfestellung, drücken 
<b>rCOF</b>	R.O.C.O.F. Zu hoch R.O.C.O.F. too high
<b>dbus</b>	Inselbetrieb Executed Deadbus function
<b>Fast</b>	Generator zu schnell ( $F_g > F_{bb}+3Hz$ ) Too fast generator ( $F_g > F_{bb}+3Hz$ )
<b>Slow</b>	Generator zu langsam ( $F_g < F_{bb}-3Hz$ ) Too slow generator ( $F_g < F_{bb}+3Hz$ )

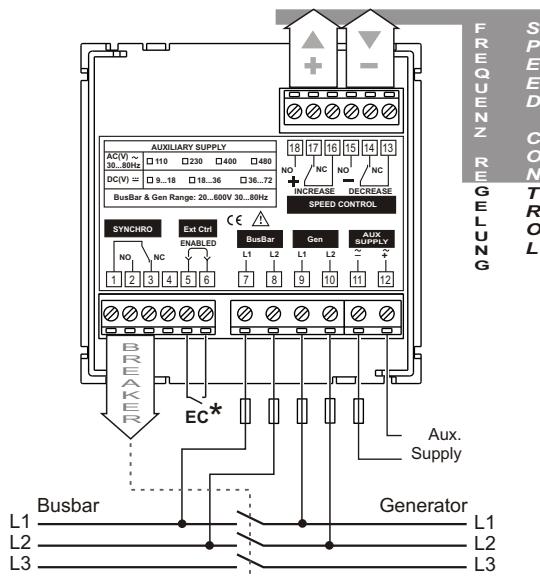
### Simulation / Simulation



Bei höherer Generatorfrequenz gegenüber der Netzfrequenz (Generator zu schnell) leuchtet die analoge LED-Anzeige im Uhrzeigersinn und ansonsten umgekehrt.  
If the generator frequency is higher than the busbar (TOO FAST), the analogue simulation turns clock-wise and vice versa.

## Notas / Notes

## Anschiußschema / Wiring Diagrams



\* EC (ExterneAktivierung): Offener Kontakt bedeutet "Synchronisierrelais deaktiviert"  
EC (External control): The connection opened disables the synchronism relay (breaker)

