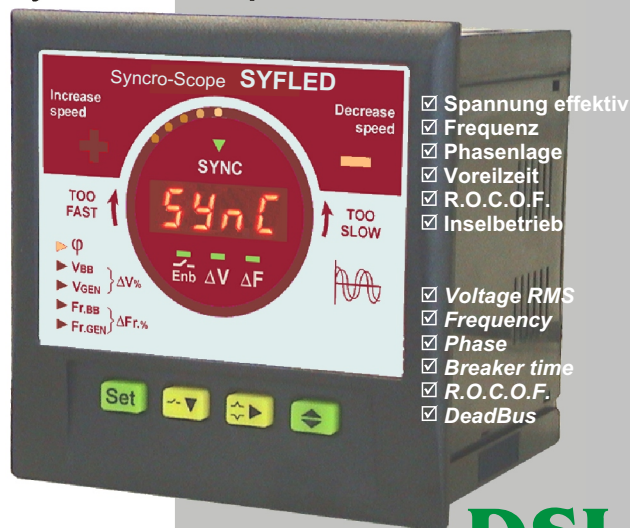


Syncro-Scope SYFLED



Gerätebeschreibung User's Manual

DSL
-electronic-

Technische Daten / Technical Data

1 von 2 / 1 of 2

Hilfsversorgung / Auxiliary Supply

Wechselstrom		Alternate current
Standard-Werte	110, 230, 400, 480V	Standard values
Toleranz	-10/+15%	Tolerance
Frequenzbereich	35...450Hz	Frequency band
Maximaler Verbrauch	10VA	Maximum Consumption
Gleichstrom		Direc current
Standard-Werte	9-18, 18-36, 37-72V	Standard values
Maximaler Verbrauch	11VA	Maximum Consumption

Messwerterfassung / Measuring Circuits

Spannungsbereich	80...620V	Voltage range
Frequenzbereich	35...80Hz	Frequency band
Maximale Dauerspannung	800V	Continuous Overload
Verbrauch	< 500uA	Consumption

Genauigkeit / Accuracy

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

Display

Anzeige	4 digits	Display
Farbe	Red, High Efficiency	Colour
Anzeige Tastrate	2 x seg 2 x sec	Display rate
Hilfs-LED's	30	AuxiliaryLeds

Umweltbedingungen / Environmental conditions

Lager-Temperatur	-40...+70°C	Storage Temperature
Betriebs-Temperatur	-10...+65°C	Operation Temperature

Angewendete Normen, Richtlinien / Design Standards

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

Synchronisierungsbedingungen / Synchronization Conditions

Für den Synchronisiervorgang 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.

Spannungslose Sammelschiene (Inselbetrieb) Diese Option ist angewählt, wenn die Sammelschienenspannung niedriger ist als die "Deadbus Voltage" und die Generatorfrequenz mit den Regelpulsen 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

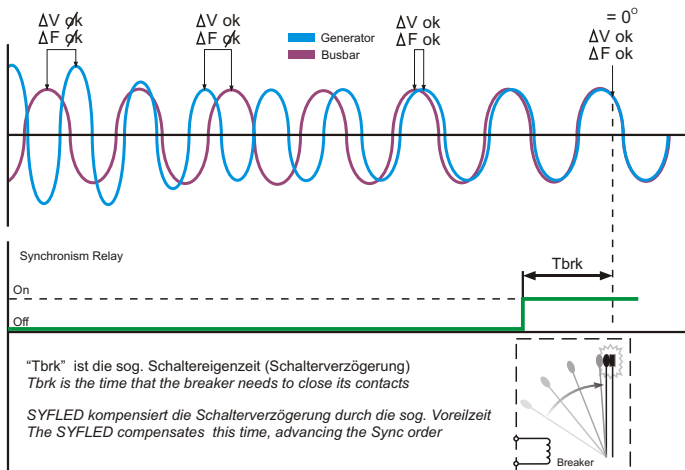
In a synchronization process we need to control the voltage, frequency and phase differences between the two signals to synchronize. Only when all the conditions will be reached, we will be in connection condition.

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 Netzspannung 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

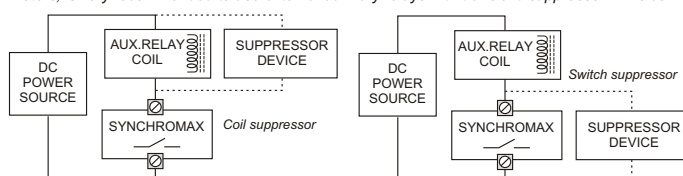
2 von 2 / 2 of 2

Relais / Relays

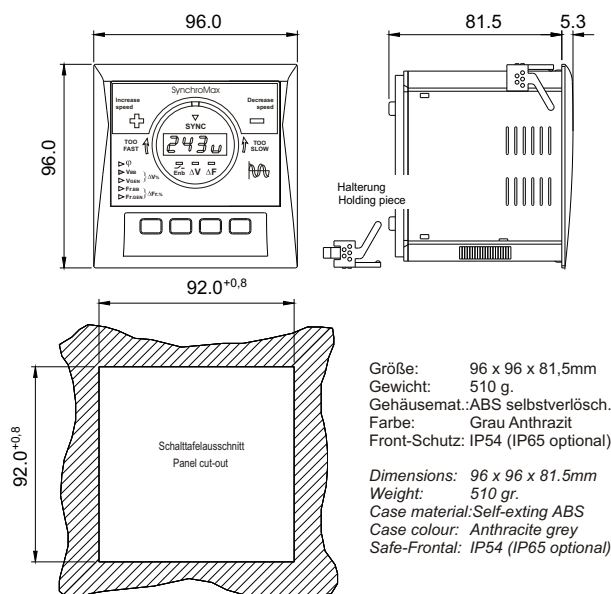
Typ	Wechselkontakte change over contact	Type
Kontaktbelastbarkeit (Ohmisch)	8A 250VAc / 5A 30Vdc	Contact rating (res. load)
Max. Schaltspannung	250VAc / 30Vdc	Max switching voltage
Max. Schaltstrom	8Aac / 5Adc	Max switching current
Max. Schaltleistung	2,000VA / 150W	Max switching power
Mechanische Schaltspiele	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 ²	Functional shock resistance
Schock-Festigkeit zerstörend	1,000m/s ²	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
Konstruktion	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 Stellkontakten für die Frequenz. Hier sollten zusätzlich externe Relais mit Freilaufdiode (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:

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

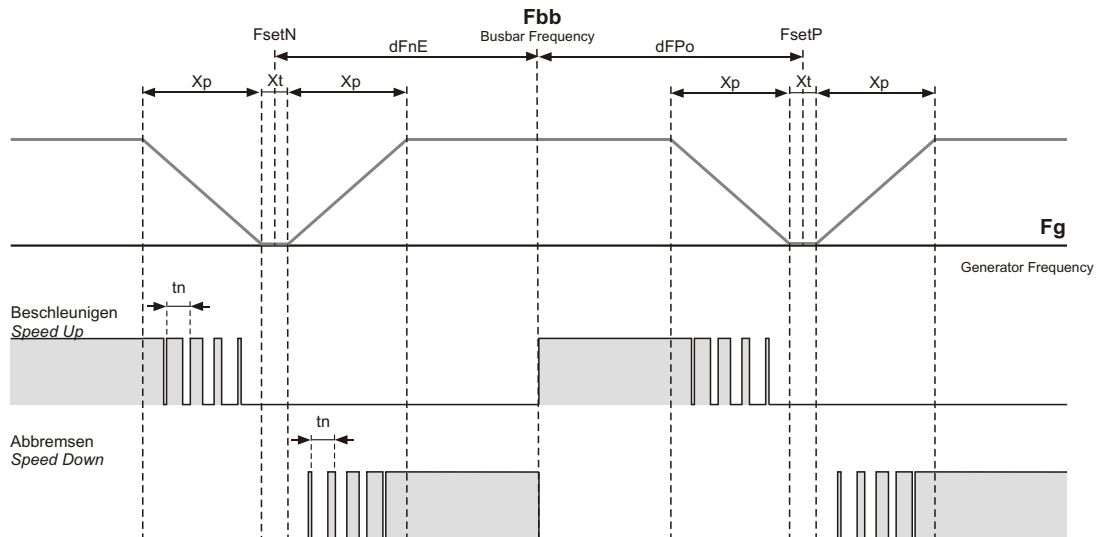
Fg immer höher als Fbb Fg always higher than Fbb	$F_{bb} < F_g < F_{bb} + 0,5$		Fg innerhalb Fbb y Fbb+0,5Hz Fg should be between Fbb & Fbb+0.5Hz	$dF_{nE} = 0.00\text{Hz}$ $dF_{Po} = 0.50\text{Hz}$
Fg immer niedriger als Fbb Fg always lower than Fbb	$F_{bb} - 0,5 < F_g < F_{bb}$		Fg innerhalb Fbb y Fbb-0,5Hz Fg should be between Fbb & Fbb-0.5Hz	$dF_{nE} = 0.50\text{Hz}$ $dF_{Po} = 0.00\text{Hz}$
Fg größer o. Kleiner als Fbb Fg higher or lower than Fbb	$F_{bb} - 0,5 < F_g < F_{bb} + 0,5$		Fg innerhalb Fbb-0,5 y Fbb+0,5Hz Fg should be between Fbb-0.5 & Fbb+0.5Hz	$dF_{nE} = 0.50\text{Hz}$ $dF_{Po} = 0.50\text{Hz}$

Standard Anwendung. Falls die eingestellten Werte in dF_{nE} und dF_{Po} niedrig sind (0.10Hz) ist die Synchronisierung sehr genau, benötigt aber mehr Zeit.

Notstrombetrieb. Falls die eingestellten Werte in dF_{nE} und dF_{Po} groß sind (1.00Hz) gibt es eine schnelle Synchronisation, die aber weniger präzise verläuft.

Standard Application. If the programed values in dF_{nE} and dF_{Po} are low (0.10Hz) we will have a very precise synchronization but more time will required..

Emergency Application. If the programed values in dF_{nE} and dF_{Po} 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 be 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 be 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 Reglertyp (PI), eingestellt mit dem typischen parameter X_p (P-Anteil, wobei mit den Regelimpulsen die Frequenz proportional geändert wird.) und t_n (I-Anteil oder Integraler Anteil mit Kontrolle der Impulsdauer). Richtige Einstellung von X_p und t_n 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 t_n und X_p gewählt werden. Für langsamere Reaktion sollten höhere Werte eingestellt werden.

Anfangswerte z.B.: $t_n = 500\text{msec}$ $X_p = 2,50\text{Hz}$

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

In order to control de motor speed the **SYFLED** use a **proportional and integral control (PI)** defined by the typical parameters X_p (proportional band, within the pulse On time changes proportionally to the frequency desviation from Fset) and t_n (resetting time or integral action time, is the duration of the control pulse). Correct setting of X_p and t_n 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 role, for very swiftly reacting speed generators a short t_n and X_p should be selected, on the other hand, for slowly reacting systems select higher values.

Start using:

$t_n = 500\text{msec}$

$X_p = 2,50\text{Hz}$

If the frequency is oscillating around the Fset (Fig.1) reduce t_n until to have a stable control (Fig.3). On the contrary, if the frequency is approaching very slowly to Fset (Fig.2), increase t_n until to have a stable and fast control (Fig.3). Next reduce X_p until de control became unstable and increase again until return to achieve the stable control (Fig.3).

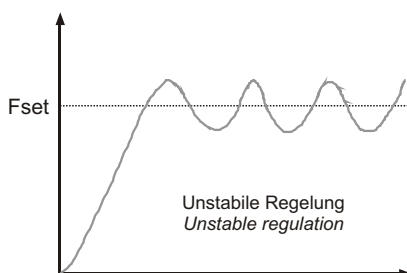


Fig.1

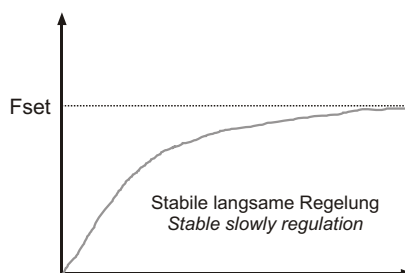


Fig.2

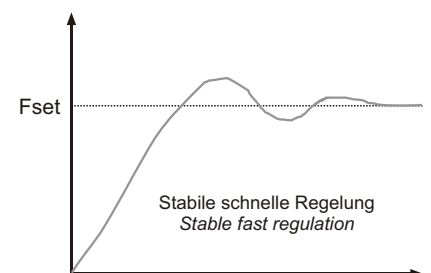


Fig.3

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

Passwort

Pressing simultaneously both keys, during 10 second, a 4 digits password can be set in order to control the access 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 to 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

Werte eingeben / Setting a value

Zum periodischen Wechsel zwischen den Digits folgenden Taster:
To cyclically move along the four digits press the key
Zum Ändern des selektierten Wertes wiederholt folgenden Taster :
To modify the value of the selected digit repeatedly press the key
Speicherung der gewünschten 4 Digits mit beiden Tastern:
Set the desired 4 digits value using both above keys

60.50

Min: Kleinster programmierbarer Wert

Minimum programmable value

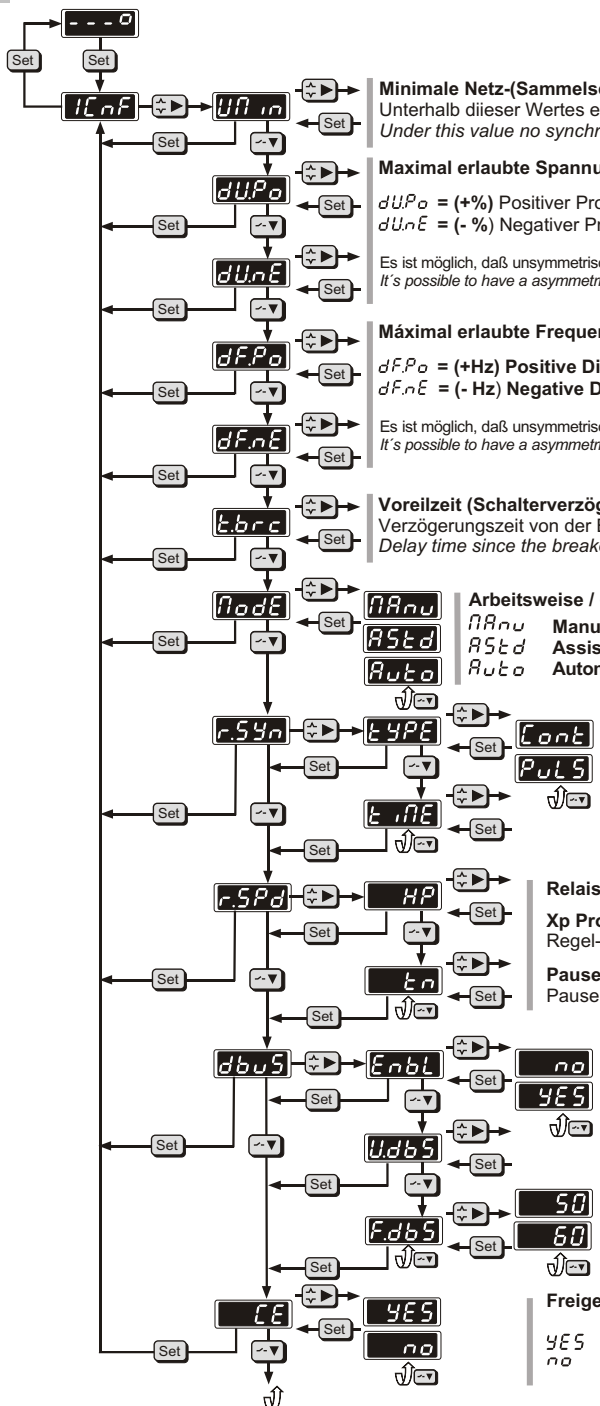
Def: Voreinstellung

Default value

Max: Maximaler programmierbarer Wert

Maximum programmable value

8



Minimale Netz-(Sammelschienen-)spannung / Minimum busbar voltage (Min: 80, Def: 320, Max: 600V)

Unterhalb dieses Wertes erfolgt keine Synchronisation und keine Drehzahlregelung.
Under this value no synchronization neither speed control will be done

Maximal erlaubte Spannungsdifferenz (+/- %) / Maximum acceptable voltage difference (+/- %)

$dU.P_o = (+\%)$ Positiver Prozentwert / Positive percent. (Min:1, Def:10, Max:25%)
 $dU.n.E = (-\%)$ Negativer Prozentwert / Negative percent. (Min:1, Def:10, Max:25%) $\Delta V = \frac{V_{gen} - V_{bb}}{V_{bb}} \times 100 (\%)$

Es ist möglich, daß unsymmetrische Werte eingestellt werden, z.B. Für die Generatorspannung +10% und -50% gegenüber der Sammelschiene
It's possible to have a asymmetric margin, for example, to accept that the generator voltage will be a 10% higher but only 5% lower than the busbar

Maximal erlaubte Frequenzdifferenz (+/- Hz) / Maximum acceptable frequency difference (+/- Hz)

$dF.P_o = (+Hz)$ Positive Differenz / Positive difference (Min:0, Def:0.5, Max:1.0Hz)
 $dF.n.E = (-Hz)$ Negative Differenz / Negative difference (Min:0, Def:0.0, Max:1.0Hz)

Es ist möglich, daß unsymmetrische Werte eingestellt werden, so daß z.B. Die Generatorfrequenz 1Hz höher oder 0.2Hz niedriger ist als Netz
It's possible to have a asymmetric margin, for example, to accept that the generator frequency will be 1Hz higher but only 0.2Hz lower than the busbar

Voreilzeit (Schaltverzögerung) / Breaker response time (Min: 0, Def: 80, Max: 1000msec)

Verzögerungszeit von der Erregung der Schalterspule bis zum Schließen der Kontakte
Delay time since the breaker coil is excited until the contacts are closed

Arbeitsweise / Operation mode (Def: MAnu)

MAnu Manuell (Nur Anzeige) / **Manual** (only display)
ASSt Assistierend (mit Bestätigung) / **Assisted** (operator confirm requested)
Auto Automatisch (vollautomatischer Ablauf) / **Automatic** (completely automatic operation)

Synchronisier-Relais / Synchronism relay (Def:Cont)

Cont Ständige Kontaktierung, während die Synchronisierungsbedingungen erfüllt sind /
Connected continuously while synchro conditions are fulfilled
Puls Impuls, während die Synchronisierungsbedingungen erfüllt sind / Pulse while
synchro conditions are fulfilled
t.nE Maximale Impuls-Dauer / Maximum pulse time (Min: 1, Def:1, Max: 10sec)

Relais für Drehzahlregelung Hoch-Tief / Speed control relays

Xp Proportionalanteil / **Xp** Proportional band (Min: 0.2, Def:2.5, Max: 5.0Hz)
Regel-Faktor für Proportionalanteil / Proportional operation band

Tn Pausenzeit / **Tn** Resetting time (Min: 200, Def:500, Max: 3000msec)
Pausen-Zeit zwischen den Stellimpulsen / Time between regulation pulses

(Spannungsfreie) Sammelschiene-Inselbetrieb / Dead bus function (Def:No enabled)

no Nicht aktivierte Funktion / Disabled function
YES Aktivierte Funktion / Enabled function
UdbS Maximale Spannung für (spannungsfreie) Sammelschiene / Maximum voltage for
consider dead bus (Min: 0, Def: 0, Max: 600V)
FdbS Referenzfrequenz für Drehzahlregelung / Reference frequency for speed generator
control (Def: 50Hz)



Freigegebene Konfiguration / Enabled configuration

YES Konfiguration ermöglicht / Enabled configuration
no Konfiguration ausgeschaltet / Disabled configuration
Falls die Konfiguration ausgeschaltet ist, kann man sie anzeigen aber nicht ändern.
If the configuration is disabled, you can show it but can't modify it

11A00

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.

ASLd

Assisted. In this mode the SYFLED will control the motor speed, display all the measures and indications and if the user maintain 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

Automatisch. 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.*

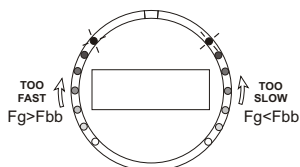
Notas / Notes

Messungen / Measures

φ	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
$f_{r.BB}$	50.0Hz	Netz - Frequenz Busbar frequency
$f_{r.GEN}$	58.6Hz	Generator - Frequenz Generator frequency
$\Delta f_{r.\%}$	17%	Frequenzdifferenz Netz/Gen. Frequency difference

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

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.

Meldungen / Messages

SYNCR	Synchronisier-Relais aktiviert <i>Synchronism relay activated</i>
PUSH	Hilfestellung, drücken <i>Assisted Mode, push</i>
R.O.C.F.	R.O.C.O.F. Zu hoch <i>R.O.C.O.F. too high</i>
dbuS	Inselbetrieb <i>Executed Deadbus function</i>
FAST	Generator zu schnell ($F_g > F_{bb} + 3Hz$) <i>Too fast generator ($F_g > F_{bb} + 3Hz$)</i>
SLOW	Generator zu langsam ($F_g < F_{bb} - 3Hz$) <i>Too slow generator ($F_g < F_{bb} - 3Hz$)</i>

Symbolik / Symboles

	"Extern gesteuert" angewählt <i>External control Enabled</i>
	Spannungsdifferenz im erlaubten Bereich <i>Voltage difference into margins</i>
	Frequenzdifferenz im erlaubten Bereich <i>Frequency difference into margins</i>
	Frequenz-Erhöhung (Kl. 16 u. 18) <i>Increase speed (16 and 18 terminals)</i>
	Frequenz-Verringerung (Kl. 13 und 15) <i>Decrease speed (13 and 15 terminals)</i>
	Synchronisierimpuls (Klemmen 1 u. 2) <i>Synchronism relay (1 and 2 terminals)</i>

[illegible]

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

