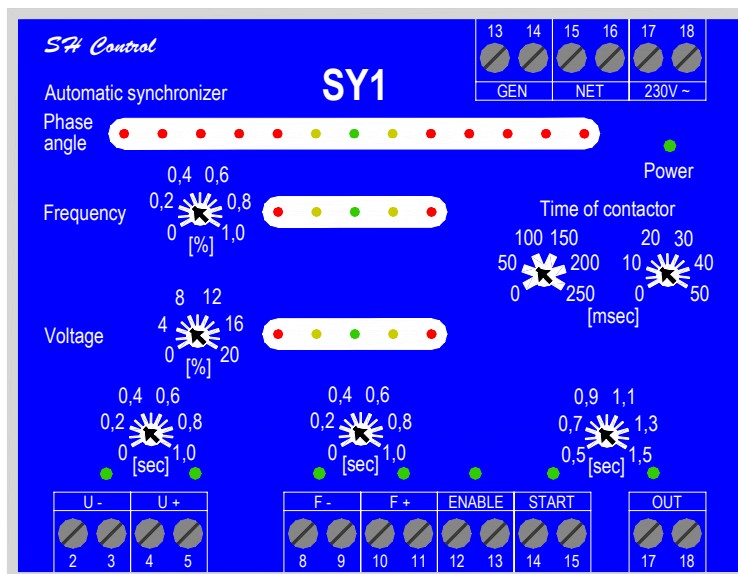


## SY1 automatický synchronizátor

### Obsah

1. Použití a vlastnosti
2. Popis
3. Funkce
  - 3.1 Měření frekvence
  - 3.2 Měření napětí
  - 3.3 Měření fáze
  - 3.4 Regulace napětí
  - 3.5 Regulace frekvence
  - 3.6 Fázování
4. Nastavení
5. Technická data
6. Schéma zapojení



### 1. Použití a vlastnosti

Automatický synchronizátor slouží k bezpečnému připojení synchronního generátoru k veřejné síti. Toto připojení je možno provést až když napětí a frekvence generátoru se liší od sítě méně než je pro daný typ generátoru přípustné. Dalším požadavkem je připojení generátoru s minimálním nejlépe nulovým fázovým posuvem. Jelikož stykač potřebný pro připojení má určitou dobu sepnutí je třeba vyslat zapínací impuls s určitým předstihem tak aby k sepnutí došlo přibližně při nulovém rozdílu fázi. Jestliže napětí a frekvence nejsou v potřebných mezích je třeba pomocí regulátoru napětí a otáček tyto veličiny upravit. Všechny tyto úlohy je schopen řešit tento automatický synchronizátor včetně zobrazení okamžitých veličin fáze, rozdílu frekvence a rozdílu napětí pomocí led diod.

### 2. Popis

Synchronizátor má dva vstupy pro měření generátoru a sítě. Pomocí dvou mikroprocesorů je změřena frekvence, napětí a fáze obou signálů. Změřená fáze je průběžně zobrazována pomocí 13ti led diod. Údaje o frekvenci a napětí jsou převedeny na údaj o rozdílu napětí a frekvence. Rozdíl napětí a frekvence je pak průběžně zobrazován pomocí 5ti led v závislosti na maximální možné odchylce zadané pomocí odpovídajících potenciometrů. Jestliže synchronizátor dostane pulsní signál START pak zahájí proces fázování. Pokud rozdíl napětí mezi generátorem a sítí je větší než zadaná mez vysílá impulsy U+ nebo U-. Po dosažení odpovídající úrovně napětí pokračuje obdobně s řízením frekvence a vysílá signály F+ a F-. Pokud je napětí i frekvence v zadaných mezích je sledován fázový posuv a s nastavitelným předstihem je vyslán spínací impuls. Synchronizace probíhá pouze za přítomnosti externího signálu ENABLE, který slouží k blokování synchronizace při nestandardních situacích.

### 3. Funkce

#### 3.1 Měření frekvence

Měřené signály napětí na generátoru a sítě jsou vedeny na vstupní děliče a vyhodnocován průchod napětí nulou. Takto je změřena perioda obou signálů. Při průchodu sítě nulou jsou obě frekvence porovnány a jejich rozdíl zobrazen v závislosti na maximálním možném rozdílu frekvence pro fázování. Jestliže svítí zelená led je frekvence generátoru v mezích pro fázování. Žlutá led znamená, že rozdíl frekvence je mimo požadované meze ale nepřesahuje dvojnásobek povolené odchylky. Červená led pak znamená, že odchylka je větší než dvojnásobek povolené odchylky. Jestliže svítí krajní červené led není správné měření sítě.

### 3.2 Měření napětí

Měřené signály napětí na generátoru a síti jsou vedeny na vstupní děliče a měřen průběh napětí . Při průchodu napětí sítě nulou jsou vyhodnoceny napětí sítě a generátoru . Rozdíl těchto napětí je zobrazen pomocí led shodně se zobrazením frekvence. Jestliže svítí zelená led je napětí generátoru v mezích pro fázování. Žlutá led znamená , že rozdíl napětí je mimo požadované meze ale nepřesahuje dvojnásobek povolené odchylky. Červená led pak znamená, že odchylka je větší než dvojnásobek povolené odchylky. Jestliže svítí krajní červené led není je napětí sítě příliš vysoké nebo nízké .

### 3.3 Měření fáze

Při průchodu sítě nulou je rovněž vyhodnocen fázový posuv mezi sítí a generátorem. Fázový posuv je zobrazován pomocí 13ti led diod na každou připadá fázový posuv 27,7 stupně. Zelená led svítí při fázovém posuvu  $-14 - + 14$  stupňů (346 – 14). Žluté led pak při úhlu (14 – 42) stupňů. Krajní červené led pak označují posuv kolem 180 stupňů. Fázový úhel je zobrazován pouze v případě že frekvence generátoru se neliší od frekvence sítě o více jak 10 %. Pokud je frekvence sítě nižší o více než 10% svítí současně tři červené led vpravo. Pokud je vyšší o více než 10 % , pak svítí tři červené led vlevo. Směr, kterým se pohybují rozsvícené led ukazuje zda je potřeba generátor zrychlovat nebo zpomalit. Jestliže se světlo pohybuje zleva doprava je třeba generátor zrychlit. Opačným směrem zpomalit, abychom dosáhli frekvence shodně se sítí.

### 3.4 Regulace napětí

Jestliže byl zadán požadavek na fázování a napětí není v požadovaných mezích jsou s periodou 1 sec vysílány impulsy o nastavitelné délce (0 – 1sec) pro zvyšování U+ nebo snižování U- napětí generátoru. Sepnutí odpovídajících výstupních relé je signalizováno pomocí zelených led diod.

### 3.5 Regulace frekvence

Jestliže byl zadán požadavek na fázování a napětí je v požadovaných mezích , ale frekvence generátoru má příliš velkou odchylku jsou s periodou 1 sec vysílány impulsy o nastavitelné délce (0 – 1sec) pro zvyšování F+ nebo snižování F- otáček zařízení pohánějícího generátor. Sepnutí odpovídajících výstupních relé je signalizováno pomocí zelených led diod.

### 3.6 Fázování

Jestliže je sepnut vstupní signál START (stačí puls) je rozsvícena odpovídající zelená led dioda, která svítí až do ukončení procesu fázování bez ohledu na vstup START. Pro zahájení fázování je rovněž důležitý signál ENABLE , který musí být aktivní aby fázování mohlo proběhnout. Pokud signál ENABLE zmizí během fázování je toto okamžitě ukončeno, a to i v případě že již došlo k vysílání fázovacího pulsu. Pokud svítí led ENABLE a led START jsou prováděny paralelně tři činnosti a to regulace napětí, regulace frekvence (otáček) a vlastní fázování . Regulace napětí a frekvence je popsána v kapitolách 3.4 a 3.5. Fázování se provádí tak, že průběžně je vyhodnocován fázový úhel (vždy při průchodu sítě nulou) a vypočtena doba do okamžiku kdy bude fázový uhel nulový. Tato doba je pak porovnána s dobou sepnutí stykače. Zapínací impuls je vyslán přesně s nastaveným předstihem za předpokladu, že rozdíl napětí a frekvence je v požadovaných mezích. Fázovací impuls je signalizován pomocí zelené led OUT. Dobu sepnutí stykače a délku fázovacího impulsu lze nastavit pomocí potenciometrů na čelní straně synchronizátoru.

#### 4 Nastavení

Nastavení požadovaných vlastností synchronizátoru lze provádět pomocí sedmi potenciometrů na čelní straně.

Potenciometry:

Rozdíl frekvence	frequency	0 - 1 %	(z frekvence sítě)
Rozdíl napětí	voltage	0 - 20 %	(z napětí sítě)
Délka pulsů U+,U-		0 - 1 sec	
Délka pulsů F+,F-		0 - 1 sec	
Délka fázovacího pulsu		0.5 - 1.5 sec	

Doba sepnutí stykače je nastavována pomocí dvojice potenciometrů na pravé straně označené TIME OF CONTACTOR. Na prvním potenciometru se nastaví základní čas skokově po 50ti msec. Na druhém pak spojitě 0 - 50 msec. Na levém trimru by měla šipka směřovat do středu silné čárky. Základní čas sepnutí stykače lze zobrazit následujícím způsobem:

1. Rozpojíme obvod pro fázovací puls a pro vstup ENABLE
2. Oba potenciometry natočíme do polohy 0.
3. Stiskneme tlačítko START
4. Led ENABLE začne pravidelně blikat
5. Zároveň led pro zobrazení fáze začnou zobrazovat základní čas sepnutí stykače (popsáno dále)
6. Pro ukončení zobrazování je třeba sepnout opět signál start
7. Led ENABLE přestane blikat a lze znovu připojit vstup ENABLE a výstup OUT.

Způsob zobrazení základního času sepnutí stykače:

Zobrazení ukazuje jednotlivé polohy levého potenciometru. A to prostřední zelená led 0, první levá červená 50, druhá 100, třetí 150, čtvrtá 200 a pátá 250.

#### 5 Technická data

Rozměry VxŠxH	75x100x110 mm	
Montáž	DIN lišta	
Napájení	230 V AC +/- 20%	
Příkon	< 3 W	
Interní pojistka	230V 80mA	
Měřený signál (GEN,NET)	VAR 100	70 - 130 V AC (pro správné měření) max. 250 V AC
	VAR230	170 - 280 V AC (pro správné měření) max. 350 V AC
Oddělení vstupních signálů	5kV (optron)	
Přesnost měření frekvence	lepší než 0,05 %	
Přesnost měření napětí	lepší než 2 %	
Ovládací vstupy (ENABLE,START)	24V DC	(10 - 35V)
Oddělení ovládacích vstupů	5kV (optron)	
Kontakty všech relé	Ag Cd O	
Spínané napětí max.	250V AC / 125V DC	
Spínaný výkon max.	720 VA	
Spínaný proud max.	6 A	
Životnost	10 000 000 cyklů	
doba přitahu	11 ms	
doba odpadu	13 ms	

## 6. Schéma zapojení

