



SINHROČEK - SYNCH IMP 01

Uredaj za sinhronizaciju

Autonomni modul

Institut "Mihajlo Pupin"
Automatika
Tel: +381 11 6771017
Fax: +381 116782885

Volgina 15
11060 Beograd
automatika@pupin.rs
info@pupin.rs



Sinhroček je uređaj koji se koristi u procesu sinhronizacije odnosno priključivanja naponskog generatora na elektroenergetsku mrežu. Kada su zadovoljeni određeni unapred definisani uslovi, uređaj generiše digitalni reljoni komandni signal za priključenje generatora na mrežu.

Sinhroček generiše i izlazni strujni signal 4-20mA koji zavisi od međusobnog faznog stava naizmeničnih naponskih signala mreže i generatora. Uređaj ima dva osnovna režima rada.

Prvi režim rada podrazumeva sinhronizaciju generatora na elektroenergetska mrežu. U toku procesa sinhronizacije uređaj meri:

- efektivne vrednosti naizmeničnih napona mreže i napona generatora,
- učestanosti naizmeničnih napona mreže i napona generatora i
- fazni stav između naizmeničnih napona mreže i generatora na osnovu pozitivnog prolaska kroz nulu naizmeničnih napona.

Kada se ispune svi uslovi, uređaj generiše impulsni reljoni signal u trenutku kada su istovremeno zadovoljena sledeća tri uslova:

1. vrednosti efektivnih vrednosti napona mreže i generatora su bliske, odnosno njihova razlika se nalazi u određenom zadatom opsegu. Diskretni prag razlike ima 8 mogućih vrednosti: 2%, 3%, 4%, 5%, 10%, 15%, 20% i 25% koje se definišu džamperima – kratkospojnicima na štampanoj ploči uređaja;
2. vrednosti učestanosti napona mreže i generatora su bliske, odnosno njihova razlika se nalazi u određenom zadatom opsegu. Diskretni prag razlike učestanosti ima 8 mogućih vrednosti: 10mHz, 20mHz, 40mHz, 60mHz, 80mHz, 100mHz, 120mHz i 150mHz koje se definišu džamperima – kratkospojnicima na štampanoj ploči uređaja;
3. fazni stav napona mreže i napona generatora je dovoljno mali odnosno u određenom zadatom opsegu. Diskretni prag razlike faznog stava ima 8 mogućih vrednosti: 2°, 3°, 4°, 5°, 6°, 8°, 10° i 15°, a koje se definišu džamperima – kratkospojnicima na štampanoj ploči uređaja.

Napon mreže se smatra referentnim naponom za upoređivanje.

Drugi režim rada podrazumeva uključenje (synchronization) generatora na neenergizovane (mrtve) sabirnice (*DBB – Dead Bus Bar*). Ovaj režim rada obuhvata dva podrežima rada:

- **Prvi podrežim** – Generisanje trajne komande preko izvršnog relea. U ovom podrežimu generiše se trajna komanda preko Izvršnog relea tako što se rele uključuje i ostaje uključen sve dok su ispunjeni sledeći uslovi:
 1. efektivna vrednost generatora je veća od 80% ($>80V$),
 2. efektivna vrednost napona mreže je ispod podešenog praga. Diskretni prag napona mreže ima dve moguće vrednosti: 10% i 20%.
 3. učestanost napona generatora je u opsegu $+/-5\%$ od nominalne vrednosti (47.5 – 52.2Hz).
- **Drugi podrežim** – Generisanje impulsne komande na uključenje prekidača. U drugom podrežimu generiše se impulsna komanda na uključenje prekidača, pri čemu:
 - izvršni rele se uključuje samo ako su ispunjeni svi uslovi kao kod prvog podrežima isključuje se nakon podešenog vremena zatezanja, gde vreme zatezanja ima četiri moguće vrednosti: 100ms, 200ms, 300ms i 1000ms.
 - kada se izgube svi uslovi, funkcija se resetuje i po ponovnom ispunjenju uslova moguće je ponovo uključiti izvršni rele.

Uredaj takođe generiše i jednosmerni strujni signal 4–20mA koji zavisi od faznog pomeraja naizmeničnih napona mreže i generatora. (Kada su naponi u fazi strujni signal ima vrednost 12mA.) Napon napajanja i napon binarnog digitalnog ulaza nije konfigurabilan i definiše se po narudžbini. Uredaj se može napajati jednosmernim naponom 24V DC ili naizmeničnim naponom 100 – 240V AC. Uredaj se montira na DIN šinu a na prednjoj strani ima četiri LED diode.

- Prva LED dioda svetli kada je uređaj pod napajanjem.
- Druga LED dioda sveli kada je:
 - o **U prvom režimu** ispunjen uslov razlike efektivnih vrednosti napona mreže i generatora;
 - o **U drugom režimu** ispunjen uslov efektivne vrednosti napona generatora ($>80\%$).
- Treća LED dioda svetli kada je:
 - o **U prvom režimu** ispunjen uslov razlike učestanosti napona mreže i generatora;
 - o **U drugom režimu** ispunjen uslov efektivne vrednosti napona mreže (spod podešenog praga).
- Četvrta LED dioda svetli kada je:
 - o **U prvom režimu** rada ispunjen uslov razlike faznih stavova napona mreže i generatora;
 - o **U drugom režimu** rada učestanost napona generatora je u opsegu 47.5–52.2Hz.

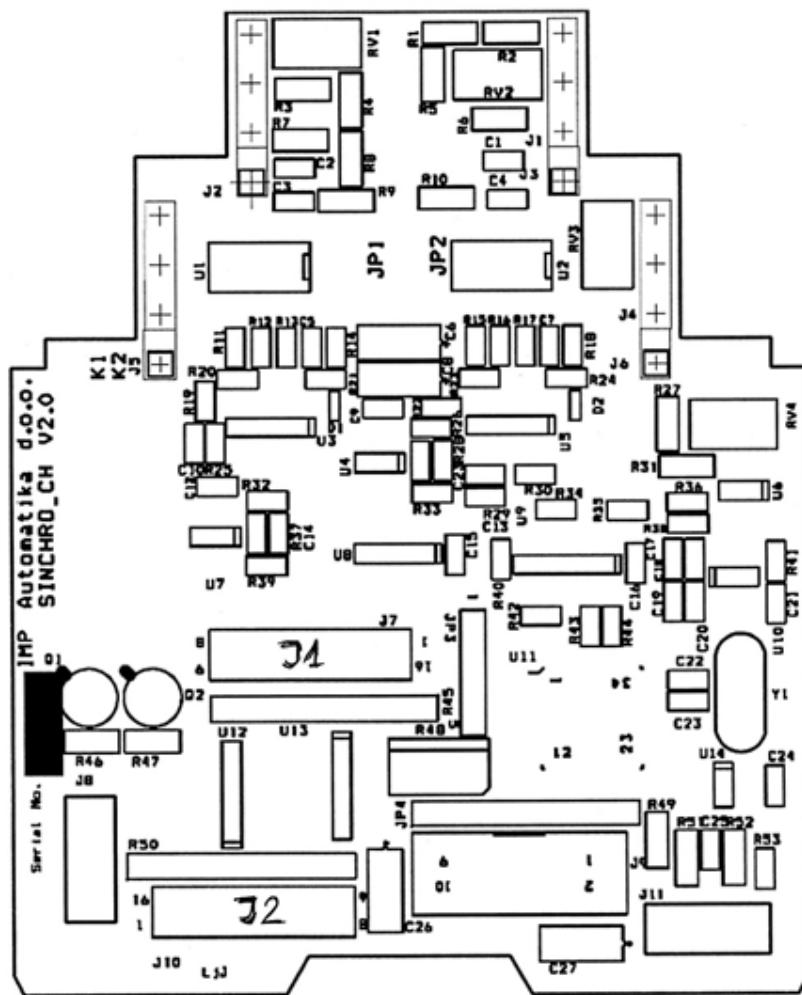
Prvi režim rada (sinhronizacija generatora na mrežu) se bira tako što je vrednost binarnog digitalnog ulaznog signala jednaka 0 (low), (na digitalni ulaz se ne dovodi napon).

Dруги režim rada (uključenje (sinhronizacija) generatora na mrtve sabirnice) se bira postavljanjem binarnog digitalnog ulaznog signala na vrednost 1 (high), (dovođenjem 24VDC na ulaz).

Prvi podrežim (trajna komanda na uključenje prekidača) se bira postavljanjem odgovarajućeg džampeara (PD=0) na gornjoj ploči uređaja, a **други подрејим** (impulsna komanda na uključenje prekidača, definiše se bez prisutnog odgovarajućeg džampera (PD=1).

Pored standardog reljejnog signala uređaj opcionalno sadrži hardverski još jedan impulsni reljni signal čija se funkcija može dodatno definisati. Takođe, sadrži opcionalno hardverski i još jedan galvanski izolovani binarni digitalni ulazni signal čija se funkcija može dodatno definisati.

Na slici 1. prikazan je položaj dve grupe džampera J1 i J2 na gornjoj ploči uređaja.



Slika 1: Položaj grupe džampera J1 i grupe džampera J2 na gornjoj pločici uređaja

Svaka od ove dve grupe sadrži po osam džampera koji su obeleženi oznakama u Tabelama 1 i 2.

8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	SO	1
9	PRN2	PRN1	PRNO	PRF2	PRF1	PRFO	PDRO	PNMO	16

Tabela 1: Grupa džampera J1

16	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	9
1				VZR1	VZRO	PRFS2	PRFS1	PRFSO	8

Tabela 2: Grupa džampera J2

U Tabelama 3, 4, 5, 6 i 7 prikazani su redom načini kodiranja Praga Razlike Napona, Praga Razlike Frekvencije, Podrežima, Praga Napona Mreže, Praga Razlike Faznog Stava i Vremena Zatezanja Relea.

S7	S6	S5	Prag Razlike Napona
PRN2	PRN1	PRNO	
0	0	0	2%
0	0	1	3%
0	1	0	4%
0	1	1	5%
1	0	0	10%
1	0	1	15%
1	1	0	20%
1	1	1	25%

Tabela 3: Kodiranje Praga Razlike Napona. -
Prisutan džamper -> „0“; Nema džampera -> „1“

S4	S3	S2	Prag Razlike Frekvencije
PRF2	PRF1	PRFO	
0	0	0	10mHz
0	0	1	20mHz
0	1	0	40mHz
0	1	1	60mHz
1	0	0	80mHz
1	0	1	120mHz
1	1	0	120mHz
1	1	1	150mHz

Tabela 4: Kodiranje Praga Razlike Frekvencije. -
Prisutan džamper -> „0“; Nema džampera -> „1“

S1	Podrežim
PDRO	
0	Podrežim1
1	Podrežim2

Tabela 5: Kodiranje Podrežima. -
Prisutan džamper -> „0“; Nema džampera -> „1“

S1	Prag Napona Mreže
PNMO	
0	10%
1	20%

Tabela 6: Kodiranje Praga Napona Mreže. -
Prisutan džamper -> „0“; Nema džampera -> „1“.

S13	S14	S15	Prag Razlike Faznog Stava
PRFS2	PRFS1	PRFS0	
0	0	0	2°
0	0	1	3°
0	1	0	4°
0	1	1	5°
1	0	0	6°
1	0	1	8°
1	1	0	10°
1	1	1	15°

Tabela 7: Kodiranje Praga Razlike Fazn. Stava. - Prisutan džamper -> „0“; Nema džamp. -> „1“

S11	S12	Vreme Zatezanja Relea
VZR1	VZRO	
0	0	100ms
0	1	200ms
1	0	300ms
1	1	1000ms

Tabela 8: Kodiranje Vremena Zatezanja Relea. - Prisutan džamper -> „0“; Nema džamp. -> „1“

Uređaj Sinhroček je smešten u kutiju koja se montira na DIN šinu. Na poseban zahtev može se isporučiti i sa posebnim dodatnim displejom sa LED diodama raspoređenim u krug koje prikazuju fazni pomeraj napona generatora u odnosu na napon mreže sa rezolucijom od 10° u opsegu od -30° do +30° i rezolucijom od 30° u preostalom opsegu od 30° do 330°.

Tehničke karakteristike

Napajanje	100V - 240V AC ili 24V DC
Potrošnja	2,5W
Jednosmerni ulazni napon za binarnu jedinicu	24V
Jednosmerni ulazni napon za binarnu nulu	0V