

EUROPROT +

Automatikus generátor szinkronozó funkció



Document ID: PP-13-21315

Budapest, December 2016

Verzió információ

Verzió	Dátum	Változás	Szerkesztette
1.0	2016-09-06	Első kiadás	Kiss
1.1	2016-12-21	Lépés oszlop pótolva a lebegőpontos paramétereknél, formázás	Erdős

Bevezetés

Az GENSYN25 generátor szinkronozó automatika funkció generátorok hálózatra kapcsolására szolgál. Méri a generátor és a hálózat feszültségét, frekvenciáját, fázisszögét, és a megszakító önidőnek megfelelő előretartással bekapcsolja a generátor megszakítóját. Alkalmas a generátor feszültségének és fordulatszámának szabályozására is.

A funkció a SYN25 szinkronellenőrző és szinkronkapcsoló funkció alapjaira épül, de annak csak a szinkron kapcsoló részét használja. Kiegészült azonban a generátor feszültségét és fordulatszámát befolyásoló elemekkel, ami lehetővé teszi a szinkronkapcsolás feltételeinek megteremtését is.

Működési elv

A generátor megszakítója csak akkor kapcsolható be, ha a megszakító két oldalán lévő feszültségek jó közelítéssel szinkron helyzetben vannak. Ezzel megakadályozhatjuk a generátor esetleges károsodását, ami egy szinkronhelyzettől eltérő bekapcsoláskor előfordulhat.

A funkcióblokk működése a generátorra és a hálózatra csatlakozó feszültségváltók jeleinek összehasonlításán alapul. Ezek:

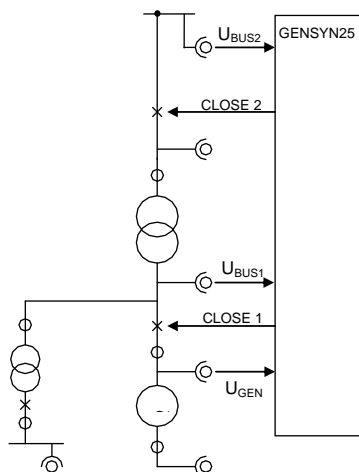
- a feszültségek amplitúdó különbsége,
- a frekvencia differencia és
- a fázisszög különbség.

A feszültség különbség csökkenthető a feszültségszabályozóra adott impulzusokkal, a frekvencia differencia pedig a generátor-szabályozóra adott impulzusokkal. (Mindkét funkció külön-külön bénítható paraméterezéssel.)

A mért értékek összehasonlításra kerülnek a beállított amplitúdó, frekvencia és fázisszög különbségekkel. A funkció csak akkor indítható, ha ezek a beállított szélesebb értékeken belül vannak. A be parancsot a megszakító önidejével a szinkronhelyzet előtt kell kiadni. Hogy a párhuzamos kapcsolás utáni visszaváltó védelmi indulást elkerüljük, bekapcsolás csak akkor következhet be, ha a generátor frekvenciája a hálózat frekvenciájánál magasabb.

Csatlakozás a primer körökhöz

A funkcióblokk az alábbi egyvonalas rajzon látható módon csatlakozhat a generátorhoz.



1. ábra

Ebben a tipikus elrendezésben a generátor hálózatra kapcsolása történhet a gépfeszültségű megszakítóval, vagy a főtranszformátor nagyfeszültségű oldalán található megszakítóval. Az első esetben a generátor feszültségét az U Bus1 jelű feszültségváltó feszültségéhez, a másodikban az U Bus2 jelű feszültségéhez kell hasonlítani.

A funkcióblokk BusSel grafikus bemenetére adott jellel lehet kiválasztani, hogy melyik oldal legyen az aktív. Ha ide logikai 1 kerül, akkor a Bus2 irány a kiválasztott. Logikai 0 esetén a

Bus1 az aktív. Az éppen aktív állapotot a Bus1 Active illetve a Bus2 Active grafikus kimeneteken látni lehet. A grafikus szerkesztőben kell megoldani azt is, hogy a blokk egyetlen Syn Cmd BE parancsa a megfelelő megszakítóra jusson.

A Bus1 és Bus2 jelű feszültségváltók áttétele nem feltétlenül azonos a generátor feszültségváltójáéval, sőt a Bus2 esetében a blokktranszformátor áttételét is figyelembe kell venni, ezért a Bus1 illetve a Bus2 oldalon lehetőség van az áttétel korrigálására. A TR1 AmplKorr illetve a TR2 AmplKorr szorzóval egymástól függetlenül el lehet végezni a korrekciót.

Az egyvonalas vázlaton is látszik, hogy a Bus2 feszültsége a transzformátor forgatási csoportja miatt szögben is eltérhet a generátor feszültségétől. Ennek kompenzálása a TR1 fáziseltérés, illetve a TR2 fáziseltérés paraméterekkel szintén egymástól függetlenül megoldható. Pozitív szöveget akkor kell beállítani, ha a generátor feszültség siet a Bus-hoz képest. Yd11 transzformátor esetén, ha a mindkét oldalon azonos feszültségre csatlakozunk, akkor 30 fokot kell paraméterezni.

Csatlakozás a VT4 feszültségváltó funkcióblokkhoz

A frekvencia-mérési lehetőségek által meghatározottan a generátor feszültsége az U1-re, a Bus1 az U2-re, a Bus2 az U4-re került. A generátor számára az U1 választását az határozta meg, hogy az online képen láthassuk a vektorábrát. Az ábra referenciája az U1, a generátor feszültsége pedig mindig rendelkezésre áll szinkronozáskor.

A szinkronozó indítása

A szinkronozó a Start grafikus bemenettel indítható, ha:

- a blokk nincs tiltva,
- a feszültségváltó kisautomatákról nem érkezik tiltás (a Bus1 és Bus2 kisautomata tiltást csak arról az oldalról veszi figyelembe, amelyik éppen aktív).
- mind a generátor, mind a hálózat feszültsége meghaladja a beállított minimális feszültséget U_{min}
- a feszültség különbség kisebb, mint a beállított $UDiff_{max}$ és
- a frekvencia különbség kisebb, mint a beállított $FrDiff_{max}$.

Az indítási lehetőséget a Ready grafikus kimenet jelzi.

Bekapcsolás csak akkor lehetséges, ha feszültség és frekvencia különbség egy szűkebb, $UDiff_{eng}$ és $FrDiff_{eng}$ értéken is belül van, és a generátor frekvenciája legalább 40 mHz-cel magasabb, mint a hálózaté.

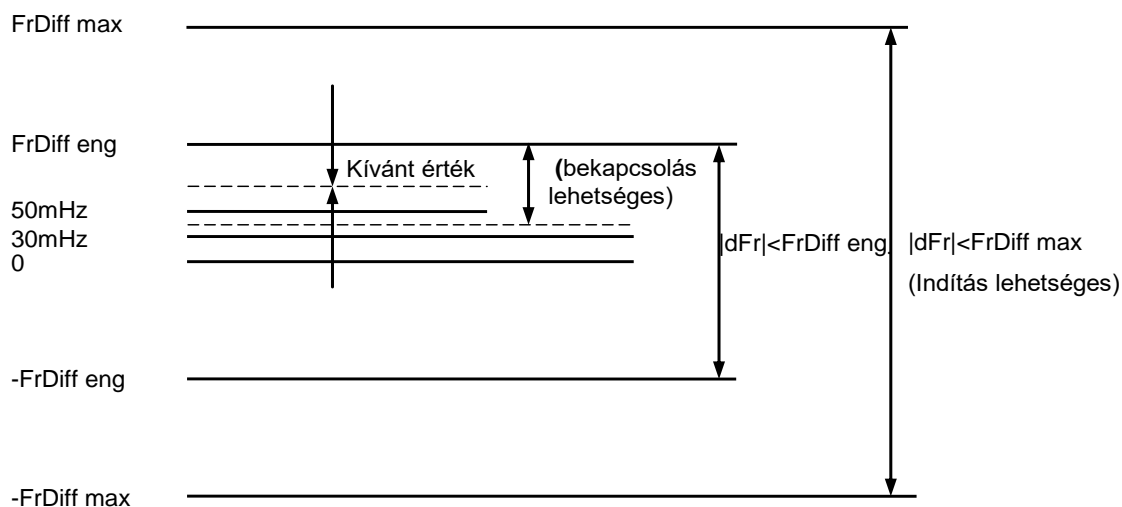
Az indított állapotot az InPrgr nevű grafikus kimenet jelzi. Ez az állapot megszűnik a BE parancs kiadásakor, a Timeout végidő lejártakor, vagy a Cancel grafikus bemenetre adott jelnél.

Frekvencia és feszültségszabályozás

A feszültség és a frekvencia-szabályozás paraméterrel külön-külön élesíthető és bénítható (SYN25_UMatch_BPar_ SYN25_FMatch_BPar_). Ha valamelyik nem engedélyezett, akkor a rá vonatkozó max. és eng. értéket azonosra kell paraméterezni.

A funkcióblokk indítása után megkísérli a frekvencia és feszültség különbség értékeket a $FrDiff_{eng}$ és a $UDiff_{eng}$ határok közé állítani, hogy a bekapcsolás megtörténhessen. Az alábbi két ábra mutatja a paraméterekkel beállított értékeket, és jól mutatja, hogy mikor indítható a szinkron folyamat, és mikor lehetséges maga a bekapcsolás.

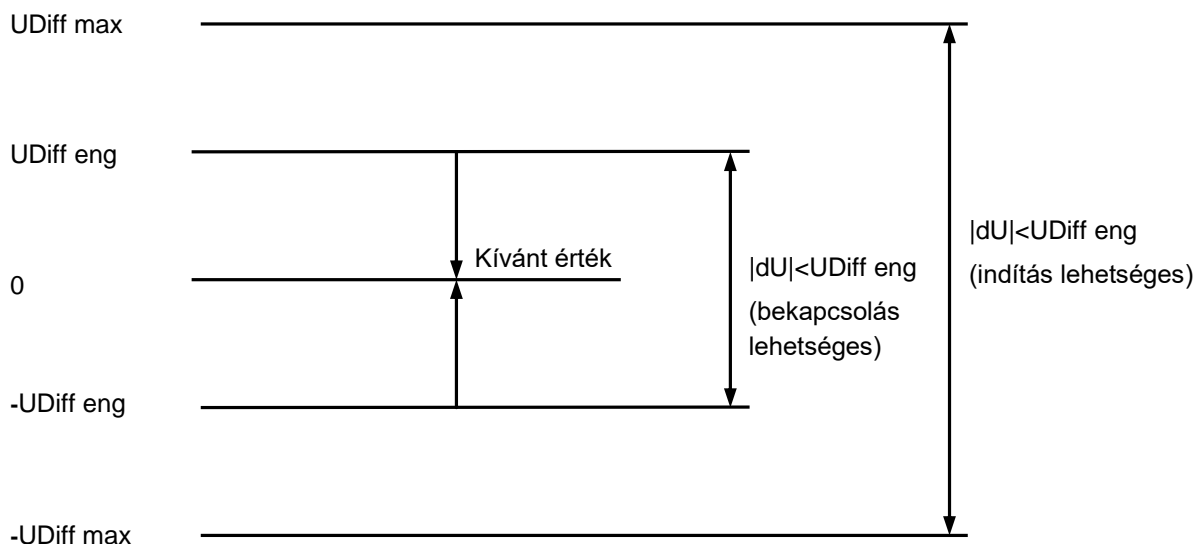
Az ábra szerint indítás akkor lehetséges, ha a frekvencia differencia a $FrDiff_{max}$ és a $-FrDiff_{max}$ között van. Ezt az állapotot kézi szabályozással kell elérni. Bekapcsolás csak akkor lehetséges, ha a generátor frekvenciája legalább kb. 40 mHz-cel magasabb a hálózaténál és a differencia a $FrDiff_{eng}$ -nél kisebb. A frekvencia szabályzó algoritmus a sáv közepét, a $(Szab. dFr + 40mHz)/2$ értéket célozza meg.



2. ábra A frekvencia differencia határai

A másik ábrán a feszültséggel kapcsolatos határok láthatók.

Az automatika akkor indítható, ha a feszültség különbség a $UDiff\ max.$ és a $-UDiff\ max.$ érték között van, és mindkettő meghaladja a beállított $U\ min$ értéket. Bekapcsolás csak akkor következik be, ha a feszültség különbség a $UDiff\ eng$ és a $-UDiff\ eng$ érték között van. A szabályzás megcélzott értéke a nulla feszültség különbség.



3. ábra A feszültség különbség határai

Indítás után a feszültség és frekvencia szabályozás impulzusok kiadásával történik. A kiadott impulzus hossza arányos a pillanatnyi feszültség különbséggel és a beállított meredekséggel (dt/dU faktor). Ez utóbbi mértékegysége $ms/\%$, tehát ilyen hosszú impulzus hatására változik a feszültség 1%-kal. Helyes beállítás esetén egy impulzus már a jó értéket eredményezi, de a lengések elkerülése érdekében inkább a kisebb értékek felől közelítsünk az első próbánál. A kiadott impulzusok hossza alulról és felülről korlátozható ($U_{imp. min.}$ $U_{imp. max.}$). Ha a szabályozó impulzus segédrelén keresztül jut el a feszültség szabályozóra, célszerű a minimális hosszat akkorára állítani, hogy az biztosan meg tudjon húzni.

A frekvencia szabályozás szintén impulzusok kiadásával történik. A kiadott impulzus hossza arányos a pillanatnyi frekvencia különbséggel és a beállított meredekséggel (dt/df faktor). Ez utóbbi mértékegysége ms/Hz, tehát ilyen hosszú impulzus hatására változik a frekvencia 1Hz-cel. Helyes beállítás esetén egy impulzus már a jó értéket eredményezi, de a lengések elkerülése érdekében inkább a kisebb értékek felől közelítsünk az első próbánál. A kiadott impulzusok hossza alulról és felülről korlátozható (FImp. min. FImp. max.). Ha a szabályozó impulzus segédrelén keresztül jut el a fordulatszám szabályozóra, célszerű a minimális hosszat akkorára állítani, hogy az biztosan meg tudja húzni.

A szabályozó impulzusok hatására nem azonnal változik a generátor feszültsége és frekvenciája. Hogy időt hagyjunk a beállásra, a feszültséget és a frekvenciát változtató impulzusok közül a hosszabbik letelte után indul egy időzítés a beállított Stabilizációs idő paraméterrel. Ennek lejártá után jelenik csak meg a következő szabályozó impulzus, ha még szükség van rá.

A párhuzamos kapcsolás

A pillanatnyi frekvencia különbségből és a megszakító önidejéből (MSZ be önidő) kiszámítható az a szögletretartás, amelyiknél kiadva a be parancsot, a megszakító épp a szinkronhelyzetben ér be. Az algoritmus biztosítja azt, hogy bekapcsoló impulzus csak akkor keletkezzen, ha a szög a csökkenése közben éri el a kiszámított értéket. Ha az indítás pillanatában a szögműködés már az így meghatározott érték alatt van, akkor bekapcsolás csak a következő átfordulásnál történik.

Műszaki adatok

Funkció	Tartomány	Pontosság a tartományban
Névleges feszültség Un	100/200V, paraméter beállítás	
Feszültség tartomány	10 ... 110 % of Un	±1% of Un
Frekvencia	47,5 ... 52,5 Hz	±10 mHz
Fázisszög	beállítási érték	±3 °
Működési idő	beállítási érték	±3 ms

Paraméterek

Felsorolt típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alap-értelmezés
Üzem mód			
SYN25_OperM_EPar_	Üzem mód	Kikapcsolva, Bekapcsolva,	Bekapcsolva

Bináris paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Alapértelmezés	Magyarázat
Feszültség szabályozás			
SYN25_UMatch_BPar_	Feszültség szabályozás	1	A 0 azt jelenti, hogy nincs feszültség szabályozás
Frekvencia szabályozás			
SYN25_FMatch_BPar_	Frekvencia szabályozás	1	A 0 azt jelenti, hogy nincs frekvencia szabályozás

Egész típusú paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
A szinkronizáláshoz szükséges minimális feszültség						
SYN25_LiveU_IPar_	U min	%	60	110	1	70
Sin1 fázisszög eltérése						
SYN25_U2Rot_IPar_	TR1 fáziseltérés	fok	-180	180	1	0
Sin2 fázisszög eltérése						
SYN25_U4Rot_IPar_	TR2 fáziseltérés	fok	-180	180	1	0
Feszültség szabályozás meredeksége						
SYN25_Ufactor_IPar_	dt/dU faktor	ms/%	100	10000	1	200
Frekvencia szabályozás meredeksége						
SYN25_Ffactor_IPar_	dt/df faktor	ms/Hz	100	60000	1	200
A bekapcsolás maximális feszültség eltérése						
SYN25_SwUdM_IPar_	UDiff. eng.	%	2	20	1	10
Az indíthatóság maximális frekvencia eltérése						
SYN25_SwUMax_IPar_	UDiff max.	%	5	30	1	10
A bekapcsolásra való várakozás időtartama						
SYN25_TimeOut_IPar_	Végidő	sec	10	600	1	30
A feszültség és frekvencia módosító impulzusok utáni várakozási idő						
SYN25_StabTime_IPar_	Stabilizációs idő	sec	1	300	1	5

Lebegőpontos paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Sin1 feszültségváltó amplitudó korrekciója						
SYN25_U2AmpIcorr_FPar_	TR1 AmpIKorr		0,500	2,000	1	1
Sin2 feszültségváltó amplitudó korrekciója						
SYN25_U2AmpIcorr_FPar_	TR1 AmpIKorr		0,500	2,000	1	1
A bekapcsolás maximális frekvencia eltérése						
SYN25_SwFrDM_FPar_	FrDiff. eng.	Hz	0,10	1,00	0,20	0,20
Az indíthatóság maximális frekvencia eltérése						
SYN25_SwFMax_FPar_	FrDiff max	Hz	0,10	5,00	2,00	2,00

Késleltetés paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Megszakító bekapcsolási önideje						
SYN25_CBTrav_TPar_	MSZ be ön idő	ms	30	500	1	80
Bekapcsolási parancs időtartama						
SYN25_SwPu_TPar_	Be impulzus	ms	10	60000	1	1000
A feszültség szabályzó impulzus minimális hossza						
SYN25_Umin_TPar_	Uimp. min.	ms	100	30000	1	500
A feszültség szabályzó impulzus maximális hossza						
SYN25_Umax_TPar_	Uimp. max.	ms	100	30000	1	10000
A frekvencia szabályzó impulzus minimális hossza						
SYN25_Fmin_TPar_	Fimp. min.	ms	100	30000	1	500
A frekvencia szabályzó impulzus maximális hossza						
SYN25_Fmax_TPar_	Fimp. max.	ms	100	30000	1	10000

Bináris kimeneti státuszjelek

Bináris kimeneti jelek	Elnevezés	Magyarázat
SYN25_SWCmd_Grl_	Szink. BE	A megszakító önidővel a szinkron helyzet előtt kiadott BE parancs
SYN25_UUp_Grl_	U fel	A feszültség növelésére kiadott impulzus
SYN25_UDown_Grl_	U le	A feszültség csökkentésére kiadott impulzus
SYN25_FUp_Grl_	f fel	A frekvencia növelésére kiadott impulzus
SYN25_FDown_Grl_	f le	A frekvencia csökkentésére kiadott impulzus
SYN25_Ready_Grl_	Indítható	Indítható
SYN25_InProgr_Grl_	Folyamatban	Szinkronizálás folyamatban
SYN25_Bus1Act_Grl_	Sín1 aktív	Az 1-es sínre való szinkronizálás aktív
SYN25_Bus2Act_Grl_	Sín2 aktív	Az 2-es sínre való szinkronizálás aktív

Bináris bemeneti státuszjelek

A bináris bemeneti jeleket a felhasználó a grafikus egyenletszerkesztő segítségével határozza meg.

Bináris bemeneti jelek	Elnevezés	Magyarázat
SYN25_BlK_GrO_1	Tiltás	A funkciót blokkoló bemenet
SYN25_BusSel_GrO_1	Sín kiválasztás	Ha ez a bemenet aktív, akkor a 2-es oldal a kiválasztott irány, egyébként az 1-es
SYN25_VTSGen_GrO_	FV KM Tiltás Gen.	A generátorhoz tartozó feszültségváltó kismegszakítójának blokkoló jele
SYN25_VTSBus1_GrO_	FV KM Tiltás Sín1	Az 1-es sínhez tartozó feszültségváltó kismegszakítójának blokkoló jele
SYN25_VTSBus2_GrO_	FV KM Tiltás Sín2	Az 2-es sínhez tartozó feszültségváltó kismegszakítójának blokkoló jele
SYN25_Start_GrO_	Indítás	Indítja a szinkronizálási folyamatot
SYN25_Cancel_GrO_	Leállítás	A futó szinkronizálási folyamatot megszakítja (törli)

A funkcióblokk rajza a grafikus szerkesztőben

