

FUNKCIÓBLOKK LEÍRÁS

Gerjesztés kimaradási védelmi funkció

ANSI 40Q, IEC X<



DOKUMENTUM AZONOSÍTÓ: PP-13-20540
VERZIÓ: 2.0
2020-06-21, BUDAPEST

VÉDELMEK ÉS AUTOMATIKÁK
A VILLAMOSENERGIAIPARNAK

VERZIÓ INFORMÁCIÓ

VERZIÓ	DÁTUM	MÓDOSÍTÁS	SZERZŐ
1.0	2014-04-16	Első kiadás	Póka, Kiss, Erdős
1.1	2014-07-02	Logikai paraméterek hozzáadva, ábrafeliratok frissítve, formázás	Erdős
1.2	2016-04-21	Késleltetés paraméter min. 50 ms	Erdős
2.0	2020-06-21	Új külső: paraméter lista átalakítva, frissítve, eseménylista, további információk teszteléshez hozzáadva	Erdős

TARTALOMJEGYZÉK

1	Alkalmazás	4
1.1	Működési elv.....	4
2	Gerj. kimaradás védelem funkció áttekintés.....	6
2.1	Beállítások	6
2.1.1	Paraméterek	6
2.2	A funkcióblokk ki- és bemenetei.....	7
2.2.1	Analóg bemenetek.....	7
2.2.2	Analóg kimenetek (mérések).....	7
2.2.3	Bináris bemeneti státuszjelek (graphed output status)	7
2.2.4	Bináris kimeneti státuszjelek (graphed input status)	7
2.2.5	Online adatok	8
2.2.6	Események	8
2.3	Műszaki adatok.....	9
2.4	Megjegyzések a funkció teszteléséhez	9

1 Alkalmazás

Ha egy parallel járó generátor elveszíti a gerjesztését, vagy gerjesztése indokolatlan mértékben csökken, a generátor a hiányzó mágnesező teljesítményt a többi géptől és a hálózatból veszi fel. Ezt az állapotot okozhatja a gerjesztési rendszer hibája, a feszültség-szabályozó hibája, vagy ha automatikusról kézi gerjesztésre való áttérésnél ez utóbbi nem megfelelő fokozaton áll. Ennek hatására:

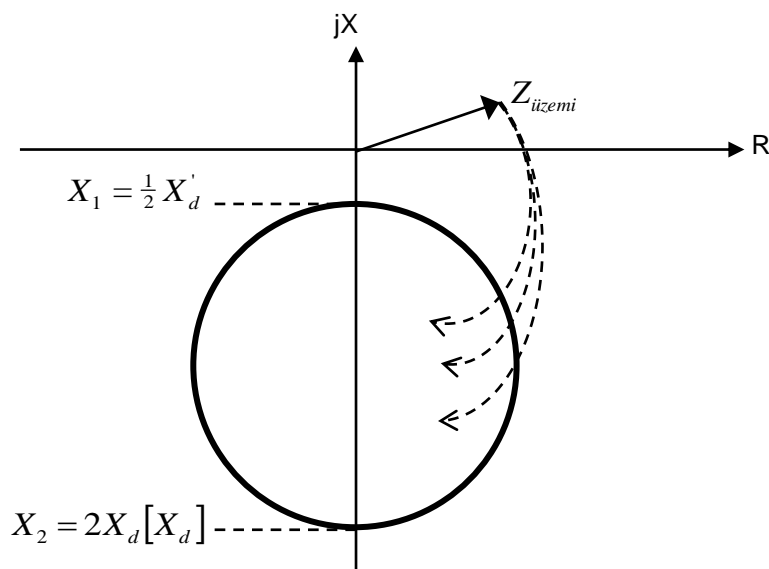
- a generátor állórész-árama veszélyes mértékben megnő,
- a felvett meddő teljesítményt részben a mellette üzemelő generátorok adják, amelyek a megnövekedett áram hatására feleslegesen kikapcsolódhatnak,
- a generátor kieshet a szinkronizmusból, és
 - vagy aszinkron generátorként üzemel tovább, amely teljesítménylengést és többletmelegedést okoz,
 - vagy a generátor megfut.

A fentiek veszélyek miatt a gerjesztését elvesztett generátort célszerű kikapcsolni. A gerjesztés-kimaradási védelmi funkció ezt a célt szolgálja.

1.1 Működési elv

A gerjesztés-kimaradási védelmi funkció speciális impedancia-csökkenési karakterisztikáját az 1-1. ábra mutatja. A negatív reaktanciát érzékelő relé karakterisztikája, a $-jX$ tengelyen elhelyezkedő kör.

A karakterisztika jellemzőinek szokásos beállítása a következő. Az origóhoz közelebbi reaktancia paraméter értéke $X_1 = \frac{1}{2} X'_d$, az origótól távolabb lévő paraméteré pedig az X_d kétszerese, azaz $X_2 = 2X_d$, illetve ahol a generátorral üzemszerűen meddőt kell felvenni (nyeletni), ott $X_2 = X_d$.



1-1. ábra – Gerjesztés kimaradási védelmi funkció karakterisztikája

ahol

- X'_d a generátor tranziens reaktanciája,
- X_d a generátor szinkron reaktanciája.

A bemutatott karakterisztika azért nem érinti az origót, hogy szinkronozáskor az esetleges csekély értékű kapacitív teljesítménykiadás, továbbá generátor közeli zárlat ne működtesse hibásan a védelmet.

Gerjesztés kimaradásakor, amíg a generátor még szinkronban fut, állandósult állapotban a hálózat felől nézve a generátor impedanciája induktív reaktancia (+X), de a kiadott teljesítményirányt véve pozitívnak az érzékelt impedancia kapacitív reaktancia (-X). Az érzékelt impedancia a szaggatott görbék mentén (1-1. ábra) a kiadott hatásos és meddő teljesítménytől függő úton biztosan a védelem körkarakterisztikájába jut. Így ez a karakterisztika alkalmas a gerjesztés-kimaradás érzékelésére.

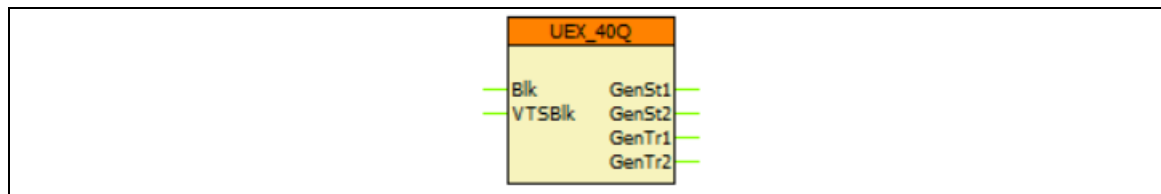
A védelemnek két fokozata van. A fokozatok karakterisztikája és késleltetése paraméterekkel egymástól függetlenül állítható be. Az első fokozat célszerűen a turbina-gyorszárót működteti, amelynek zárása után a visszteljesítmény-védelem kapcsolja ki a generátort. Így mód van arra, hogy ez idő alatt a háziüzem világosan térhessen át. A második fokozat, célszerűen teljes gépkikapcsolást végez, ha bármely ok miatt nem kapcsolódott ki a megszakító. Az első fokozat késleltetésére 1 s, a másodikra 4...5 s beállítása célszerű, de a második legyen kisebb az azonos gyűjtősínre csatlakozó többi generátor túlterhelési túláramvédelmének késleltetésénél.

Ha a generátor kiesik a szinkronizmusból, és aszinkron üzemben jár tovább, előfordulhat, hogy az érzékelt impedancia többször kilép, majd visszalép a védelem karakterisztika-körébe. Emiatt lehetséges, hogy az első fokozat sem tud lefutni, a védelmi funkció egyáltalán nem működik. Az aszinkron járás miatti periodikus megszólalás-elejtés áthidalására külön védelmi funkció szolgál (szinkronizmusból való kiesés elleni védelem: PSLIP78).

A reaktancia paraméterek beállítási értékei az áramváltó névleges áramából és a feszültségváltó névleges fázisfeszültségéből számítható impedancia %-ára vonatkoznak ($U_{fázis,n}/I_n$ %), nem pedig a generátor névleges adatai között megtalálható % értékeket kell használni. Az alapérzékenység az áramváltó névleges értékének %-ára vonatkozik. A védelmi funkció a vonali hurkokból számított impedanciák felhasználásával érzékel, a három érzékelő VAGY kapcsolata adja a kimeneti státusjeleket.

2 Gerj. kimaradás védelem funkció áttekintés

A funkcióblokk a grafikus (logikai) egyenletszerkesztőben az alábbi ábrán látható módon néz ki. A blokkon minden itt programozható be- és kimenet látszik (rendre a bal és jobb oldalon).



2-1. ábra – A funkcióblokk képe a logikai egyenletszerkesztőben

2.1 Beállítások

2.1.1 Paraméterek

Az elérhető paramétereket az alábbi táblázatban soroljuk fel abban a sorrendben, ahogy a *paraméterek* menüben látszanak. Amennyiben valamely paraméter beállítási tartományát bővíteni szükséges, kérjük vegye fel a kapcsolatot a Protecta Kft. terméktámogatásával.

2-1. táblázat – A funkcióblokk paraméterei

ELNEVEZÉS	EGYSÉG	BEÁLL. TARTOMÁNY	LÉPTÉK	ALAP-ÉRTELMEZÉS	MAGYARÁZAT
I alapérzékenység	%	10 – 30	1	20	A minimális áram megadása az impedanciaszámítás engedélyezéséhez
1.fokozat üzemmód	-	Kikapcsolva, Bekapcsolva	-	Kikapcsolva	Az 1. fokozat ki- és bekapcsolása
Csak megszólalás	-	HAMIS, IGAZ	-	HAMIS	IGAZ az 1. fokozat csak induló jelet ad, kioldást nem
1.fokozat X1	%	0.10 – 250.00	0.01	50.00	Az origóhoz közelebbi reaktancia értéke az 1. fokozatban
1.fokozat X2	%	0.10 – 1000.00	0.01	100.00	Az origótól távolabbi reaktancia értéke az 1. fokozatban
1.fokozat késleltetés	msec	50 – 60000	1	500	Az 1. fokozat kioldásának késleltetése
2.fokozat üzemmód	-	Kikapcsolva, Bekapcsolva	-	Kikapcsolva	A 2. fokozat ki- és bekapcsolása
Csak megszólalás	-	HAMIS, IGAZ	-	HAMIS	IGAZ az 2. fokozat csak induló jelet ad, kioldást nem
2.fokozat X1	%	0.10 – 250.00	0.01	10.00	Az origóhoz közelebbi reaktancia értéke az 2. fokozatban
2.fokozat X2	%	0.10 – 1000.00	0.01	100.00	Az origótól távolabbi reaktancia értéke az 2. fokozatban
2.fokozat késleltetés	msec	50 – 60000	1	500	Az 2. fokozat kioldásának késleltetése

2.2 A funkcióblokk ki- és bemenetei

Ez a fejezet röviden leírja a funkcióblokk analóg és digitális (bináris) ki- és bemeneteit.

2.2.1 Analóg bemenetek

A funkció a következő analóg értékeket fogadja a bemenetein:

- A három fázisfeszültség mintavételezett értékeit,
- A három fázisáram mintavételezett értékeit,
- A három fázisfeszültség alapharmonikus Fourier komponenseit,
- A három fázisáram alapharmonikus Fourier komponenseit,
- A három fázisfeszültségéből számított vonali feszültségeket,
- A három fázisáram zérus sorrendű összetevőit.

2.2.2 Analóg kimenetek (mérések)

A funkció a következő mérésekkel rendelkezik:

2-2. táblázat – A funkcióblokk bináris kimeneti státuszjelei

MÉRÉS	ELNEVEZÉS	MAGYARÁZAT
UEX_40Q_L12_R_OLM_	L12 hurok R	Az L1L2 hurokban mért pozitív sorrendű ellenállás
UEX_40Q_L12_X_OLM_	L12 hurok X	Az L1L2 hurokban mért pozitív sorrendű reaktancia
UEX_40Q_L23_R_OLM_	L23 hurok R	Az L2L3 hurokban mért pozitív sorrendű ellenállás
UEX_40Q_L23_X_OLM_	L23 hurok X	Az L2L3 hurokban mért pozitív sorrendű reaktancia
UEX_40Q_L31_R_OLM_	L31 hurok R	Az L3L1 hurokban mért pozitív sorrendű ellenállás
UEX_40Q_L31_X_OLM_	L31 hurok X	Az L3L1 hurokban mért pozitív sorrendű reaktancia

2.2.3 Bináris bemeneti státuszjelek (graphed output status)

A bemeneti státuszjeleket vezérlő logikát a felhasználó határozza meg a grafikus egyenletszerkesztőben (*Logic Editor*). A **félkövérrel** kiemelt feliratok a funkcióblokk bal oldalán is láthatók a logikai egyenletszerkesztőben.

2-3. táblázat – A funkcióblokk bináris bemeneti státuszjelei

BINÁRIS BEMENETI STÁTUSZJEL	MAGYARÁZAT
UEX40_ Bik _GrO_	Bemenet a funkció külső bénítására
UEX40_ VTSBik _GrO_	Feszültségváltó hiba jelzésének bemenete a funkció bénítása céljából

2.2.4 Bináris kimeneti státuszjelek (graphed input status)

Ezeket a jeleket az EuroCAP-ben a grafikus egyenletszerkesztőn (*Logic Editor*) túl lehet még többértékesen fölhasználni, úgymint LED-hez hozzárendelni, felhasználói LCD képernyőn feltételként használni stb. A **félkövérrel** kiemelt feliratok a funkcióblokk bal oldalán is láthatók a logikai egyenletszerkesztőben.

2-4. táblázat – A funkcióblokk bináris kimeneti státuszjelei

BINÁRIS KIMENETI STÁTUSZJEL	ELNEVEZÉS	MAGYARÁZAT
UEX40_ GenSt1 _Grl_	1.fokozat megszólalás	1. fokozat indulása
UEX40_ GenTr1 _Grl_	1.fokozat kioldás	1. fokozat kioldása
UEX40_ GenSt2 _Grl_	2.fokozat megszólalás	2. fokozat indulása
UEX40_ GenTr2 _Grl_	2.fokozat kioldás	2. fokozat kioldása

2.2.5 Online adatok

Az alább felsoroltak láthatók az *online adatok* oldalon.

2-5. táblázat – A funkcióblokk online adatai

ELNEVEZÉS	EGYSÉG	MAGYARÁZAT
L12 hurok R	ohm	Az L1L2 hurokban mért pozitív sorrendű ellenállás
L12 hurok X	ohm	Az L1L2 hurokban mért pozitív sorrendű reaktancia
L23 hurok R	ohm	Az L2L3 hurokban mért pozitív sorrendű ellenállás
L23 hurok X	ohm	Az L2L3 hurokban mért pozitív sorrendű reaktancia
L31 hurok R	ohm	Az L3L1 hurokban mért pozitív sorrendű ellenállás
L31 hurok X	ohm	Az L3L1 hurokban mért pozitív sorrendű reaktancia
1.fokozat megszólalás	-	1. fokozat indulása
1.fokozat kioldás	-	1. fokozat kioldása
2.fokozat megszólalás	-	2. fokozat indulása
2.fokozat kioldás	-	2. fokozat kioldása

2.2.6 Események

A funkcióblokk az alább felsorolt eseményeket képes generálni az eseményrögzítőben, illetve ezeket képes küldeni az irányítástechnika felé.

2-6. táblázat – A funkcióblokk eseményei

ESEMÉNY FELIRAT	ÉRTÉK	MAGYARÁZAT
1.fokozat megszólalás	ki, be	1. fokozat indult
1.fokozat kioldás	ki, be	1. fokozat kioldó jelet adott
2.fokozat megszólalás	ki, be	2. fokozat indult
2.fokozat kioldás	ki, be	2. fokozat kioldó jelet adott

2.3 Műszaki adatok

Mivel a funkció a távolsági védelem funkcióban is megtalálható méréseken alapszik, az impedanciaszámításhoz tartozó műszaki adatok megegyeznek az ott megadottakkal.

2-7. táblázat – A funkcióblokk műszaki adatai

FUNKCIÓ	ÉRTÉK	PONTOSSÁG
Működési karakterisztika	negatív reaktancia-kör	
Effektív tartomány – áram	50% – 2000% I_n	
Működési tartomány – feszültség	10% – 5000% I_n	
Effektív tartomány – áram	10% – 130% U_n	
Működési tartomány – feszültség	0% – 130% U_n	
Effektív és működési tartomány – frekvencia $f_n = 50$ Hz $f_n = 60$ Hz	49Hz – 51Hz 58.8Hz – 61.2Hz	
Impedancia effektív beállítási tartománya $U_n = 57.74V$; $I_n = 1A$ $U_n = 57.74V$; $I_n = 5A$	0.1 – 200 Ω 0.1 – 40 Ω	
Pontosság X irányban (ϵ_X) $U_n = 57.74V$; $I_n = 1A$; $f_n = 50$ Hz $U_n = 57.74V$; $I_n = 1A$; $f_n = 60$ Hz		$\pm 1,6$ % $\pm 1,8$ %
Pontosság R irányban (ϵ_R) $U_n = 57.74V$; $I_n = 1A$; $f_n = 50$ Hz $U_n = 57.74V$; $I_n = 1A$; $f_n = 50$ Hz		$\pm 3,6$ % $\pm 2,8$ %
Szög pontosság		$\pm 0,9^\circ$
Működési idő	tipikusan 25 ms	± 3 ms
Minimum működési idő	<20 ms	
Ejtési idő	16 – 25 ms	
Ejtőviszony	0,95	
Késletetés pontossága		$\pm 5\%$ vagy ± 15 ms, amelyik a nagyobb

2.4 Megjegyzések a funkció teszteléséhez

Alapesetben az EuroProt+ kioldó (trip) kontaktusai a Kioldó logikához (TRC94) vannak rendelve és nem közvetlenül a funkcióblokkokhoz. Általában a funkcióblokkok kioldójelei a Kioldó logika bemenetén adnak kérést a kioldásra, így elengedhetetlen, hogy a Kioldó logika funkció *Üzem mód* paramétere a *Kikapcsolva*-tól különböző legyen, ha kioldást szeretnénk elérni a tesztelés folyamán.