

FUNKCIÓBLOKK LEÍRÁS

Túlgerjesztés elleni védelmi funkció

ANSI 24, IEC V/Hz



DOKUMENTUM AZONOSÍTÓ: PP-13-22157
VERZIÓ: 2.0
2020-06-19, BUDAPEST

VÉDELMEK ÉS AUTOMATIKÁK
A VILLAMOSENERGIAIPARNAK



VERZIÓ INFORMÁCIÓ

VERZIÓ	DÁTUM	MÓDOSÍTÁS	SZERZŐ
1.0	2011-08-01	Első magyar kiadás	Póka
2.0	2020-06-19	Új külső: paraméter lista átalakítva, frissítve, eseménylista, további információk teszteléshez hozzáadva	Erdős

TARTALOMJEGYZÉK

1	Alkalmazás	4
1.1	Működési elv.....	4
2	3F túláramvédelem funkció áttekintés	7
2.1	Beállítások	7
2.1.1	Paraméterek	7
2.2	A funkcióblokk ki- és bemenetei	8
2.2.1	Analóg bemenetek.....	8
2.2.2	Analóg kimenetek (mérések).....	8
2.2.3	Bináris bemeneti státuszjelek (graphed output status)	8
2.2.4	Bináris kimeneti státuszjelek (graphed input status)	8
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

A túlgerjesztés elleni védelmi funkció generátorok és egységkapcsolású transzformátorok vasmagjainak túlzottan nagy fluxus okozta telítődése és következésképpen nagy mágnesező árama ellen alkalmazható.

1.1 Működési elv

A fluxus a feszültség integrált értéke:

$$\Phi(t) = \Phi_0 + \int_0^t u(t) dt$$

Állandósult állapotban ez az integrál akkor lehet nagy, ha a szinuszos feszültség-idő függvény egy félhulláma alatti terület nagy. Matematikailag ez azt jelenti, hogy állandósult állapotban a fluxus, mint a szinuszos feszültség-funkció integrálja, kifejezhető a következő módon:

$$\Phi(t) = k \frac{U}{f} \cos \omega t$$

A fluxus csúcserőteljes értéke emelkedik, ha a feszültség nagysága nő, illetve a fluxus nagy lesz, ha a periódus időtartama nő, azaz a feszültség frekvenciája csökken. A fluxus tehát arányos a feszültség csúcserőteljes értékével (effektív értékével), és fordítottan arányos a frekvenciával.

A túlgerjesztés elleni védelmi funkciót generátorok közelében alkalmazzák, ahol a feszültség feltételezhetően torzítás nélküli tiszta szinuszgörbe. Ezért a feszültség folyamatos integrálása és egy egyszerű csúcserőteljes algoritmus alkalmas módszer.

A nagy fluxus hatása a generátor és az egységkapcsolású transzformátor vasmagjának szimmetrikus telítése. A telítés alatt a mágnesező áram megnő, alakja torzított lesz, és nagy áramcsúcsok alakulnak ki. Az áram páros felharmonikus-összetevői nagy értékűek lesznek, és effektív értéke is növekedik. A nagy áramcsúcsok nagy dinamikus erőket hoznak létre, és a nagy effektív érték túlmelegedést okoz. A telítés alatt a fluxus kilép a vasmagból, és nagy örvényáramokat hoz létre a generátor és a transzformátor azon fémrészeiben, amelyekben normál állapotban nem folyik áram, és nincsenek túlmelegedésre méretezve.

A frekvencia eltérhet a hálózati névlegestől a generátor indulásakor, vagy a terhelés váratlan ledobásakor. Ha a generátor nem csatlakozik a hálózatra, akkor az a frekvenciát nem tartja „állandó” értéken. Ha a generátort ebben az állapotban felgerjesztik, és a frekvencia a névleges érték alatt van, akkor a fluxus a megengedhető érték fölé nőhet. Hasonló probléma áll elő elosztóhálózati generátornál szigetüzemben.

A túlgerjesztés elleni védelmi funkciót a hosszú időtartamú túlgerjesztések megelőzésére fejlesztették ki.

A funkció a fluxust a feszültség integráljaként állandóan számítja. Szinuszos feszültséget feltételezve a fluxus is szinuszos lesz, és frekvenciája megegyezik a feszültség frekvenciájával. A fluxus nagyságát a szinuszgörbe legnagyobb és legkisebb értékének megkeresésével lehet meghatározni.

A nagyság számításához legalább egy pozitív és egy negatív csúcst kell megtalálni, és a funkció indul, ha a számított fluxus a beállított érték felett van. Ilyenformán a funkció indulási késleltetése függ a frekvenciától. Ha a frekvencia kicsi, hosszabb idő szükséges az ellentétes csúcserőteljes eléréséhez. Bekapcsoláskor az első csúcserőteljes elérése pedig függ a szinuszos fluxus indulási

fázisszögétől. Ha a feszültség a gerjesztés emelésével folyamatosan emelkedik, ez a késleltetés nem mérhető.

Mivel a torz áram melegedést okozó hatása nem arányos a fluxus értékével, a funkció ennek megfelelő függő karakterisztikát, az úgy nevezett IEEE típust alkalmazza. Ha a túlgerjesztés nő, a működési idő csökken. A felhasználó igényének kielégítésére viszont választékként a funkció független késleltetést is lehetővé tesz

Az ellenőrzött mennyiség a számított U/f érték a névleges érték (index N) százalékában.

$$G = \frac{\frac{U}{f}}{\frac{U_N}{f_N}} 100[\%] = \frac{U}{U_N} \frac{f_N}{f} 100[\%]$$

A generátorok túlméretezése ebből a szempontból szokásosan kb. 5 %, a transzformátoroké kb. 10 %, azonban egységkapcsolású transzformátoroknál a túlméretezés még ennél is nagyobb lehet.

A funkció indulásakor a védelmi funkció figyelmeztető jelet hoz létre, segítő információt adva ezzel a személyzetnek, hogy csökkentse a gerjesztést. Ha a kiválasztott karakterisztika paraméterekkel megadott késleltetése lejárt, a funkció kioldó parancsot hoz létre, hogy kikapcsolja a gerjesztést és a generátort.

A független karakterisztika késleltetése:

$$t(G) = t_{OP} \text{ when } G > G_S$$

ahol

t_{OP} (s) elméleti működési idő, ha $G > G_S$, fix, a *Min késleltetés* paraméter beállítása szerint.

G a jellemző mennyiség mért értéke az $\frac{U}{f}$ csúcserték a névleges $\frac{U_N}{f_N}$ érték százalékában.

G_S a beállított megszólalási érték az $\frac{U_{beáll}}{f_{beáll}}$ csúcserték a névleges $\frac{U_N}{f_N}$ érték százalékában. A paraméter neve: *Indulás U/f kis beáll.*

A visszaállási idő:

$$t(G) = t_{ejtés} \text{ ha } G < 0,95 * G_S$$

ahol

$t_{ejtés}$ (s) visszaállási idő, ha $G < 0,95 * G_S$ fix érték.

Az IEEE szabvány szerinti függő késleltetés:

- az IEEE egyenlet:

$$t = \frac{0.18 * TMS}{\left(\frac{U/f}{U_N/f_N} - \frac{U_{beáll}/f_{beáll}}{U_N/f_N}\right)^2} = \frac{0.18 * TMS}{(G - G_S)^2}$$

ahol:

TMS = 1 ... 60	a beállított időszorzó paraméter
U/f	a mért feszültségből és frekvenciából számított fluxus-érték
U_N/f_N	a névleges értékhez és frekvenciához tartozó fluxus
$U_{beáll}/f_{beáll}$	a beállított fluxus-érték

A legnagyobb késleltetési időt a *Max késleltetés* paraméter határoolja. Ez a késleltetés akkor lép életbe, ha a fluxus az *Indulás U/f kis beáll.* paraméter értéke alatt van.

A függő késleltetésű karakterisztika minimum késleltetéssel is kombinálva van, a legkisebb késleltetést a *Min késleltetés* paraméter adja meg. Ez a késleltetés akkor lép életbe, ha a fluxus az *Indulás U/f nagy beáll.* paraméter értéke felett van.

A visszaállási idő:

Ha a számított fluxus az ejtési fluxus értéke alatt van, azaz $G < 0,95 * G_S$, akkor a számított fluxus-érték lineárisan lecsökken zérusra. A zérus értékig való csökkenés idejét a *Hűlési idő* paraméter szabja meg.

A túlgerjesztés tipikusan szimmetrikus jelenség. Aszimmetria ellen más, erre szolgáló védelmi funkciók állnak rendelkezésre. Eszerint egyetlen feszültség feldolgozása elegendő. Szigetelt csillagpontú hálózatban a bizonytalan zérus sorrendű feszültség-összetevő miatt a fázisfeszültség nem alkalmas feldolgozásra. Ezért a mért fázisfeszültségekből meg kell határozni a vonali feszültségeket, és egyiket ki kell jelölni a túlgerjesztés elleni védelmi funkció számára.

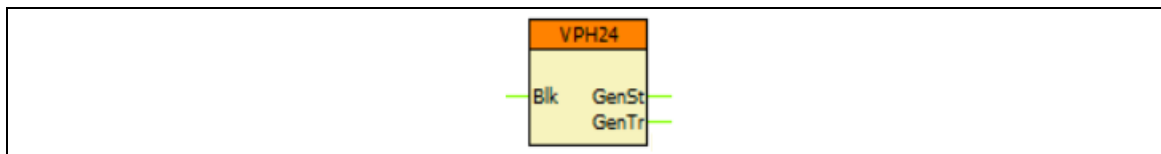
A hatásos frekvencia-tartomány minden olyan frekvenciát magába foglal, amelynél a megadott pontosság elérhető. Ha a frekvencia túl kis érték, akkor a csúcsertékek meghatározásához szükséges idő, és ezzel a fluxus kiszámítási ideje növekszik. Ezzel szemben nagy frekvenciáknál az érzékelt csúcserték pontossága csökken. A megfigyelt frekvencia-tartomány kiterjeszhető 10 Hz-től 70 Hz-ig. Részleteket a műszaki adatok adnak.

Hasonlóan a frekvencia-tartományhoz, a feszültség-tartomány is határolva van. Ha a feszültség túl kicsi, a feszültségmérés a mintavételezés miatt pontatlanná válik. Nagy feszültség esetén, ha a frekvencia alacsony, a feszültségváltó telítődhet. Eszerint a frekvencia-tartomány és a feszültség-tartomány szorosan összefügg. A megfigyelt feszültség-tartomány kiterjeszhető 10 V-tól 170 V-ig. Részleteket a műszaki adatok adnak.

A fluxus-tartomány a feszültség- és a frekvencia-tartomány kombinációja. A túlgerjesztés elleni védelmi funkció hatásos fluxus-tartománya kiterjeszhető 0,5 ... 1,5 U_N/f_N -ig.

2 Túlgerjesztés 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
Üzem mód	-	Kikapcsolva, Független késleltetés, IEEE	-	Kikapcsolva	Funkció kikapcsolása vagy a karakterisztika kiválasztása
U/f indulás kicsi	%	80 – 140	1	110	A túlgerjesztés elleni védelmi funkció indulási értéke
U/f indulás nagy	%	80 – 140	1	110	Fluxus-érték, amely felett az IEEE függő késleltetésű karakterisztika késleltetése a megadott minimum késleltetés lesz
Időszorzó		1 – 100	1	10	Időtényező
Min késleltetés	mo	0.50 – 60.00	0.01	10.00	A függő karakterisztika minimum késleltetése és a független karakterisztika késleltetése
Max. késleltetés	mp	300.00 – 8000.00	0.01	3000.00	A függő karakterisztika maximum késleltetése
Hűlési idő	mp	60.00 – 8000.00	0.01	1000.00	A függő karakterisztika visszaállási ideje

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 analóg bemenetei a fázisáramok mintavételezett értékei.

2.2.2 Analóg kimenetek (mérések)

A funkciónak nincsenek analóg kimenetei.

2.2.3 Bináris bemeneti státuszjelek (graphed output status)

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

2-2. táblázat – A funkcióblokk bináris bemeneti státuszjelei

BINÁRIS BEMENETI STÁTUSZJEL	MAGYARÁZAT
VPH24_ Blk _GrO_	Bemenet a funkció külső bénítására

2.2.4 Bináris kimeneti státuszjelek (graphed input status)

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

2-3. táblázat – A funkcióblokk bináris kimeneti státuszjelei

BINÁRIS KIMENETI STÁTUSZJEL	ELNEVEZÉS	MAGYARÁZAT
VPH24_ GenSt _GrI_	Megszólalás	A funkció ébredt/megszólalt
VPH24_ GenTr _GrI_	Kioldás	A funkció kioldó parancsot adott

2.2.5 Online adatok

Az alább felsoroltak láthatók az *online adatok* oldalon.

2-4. táblázat – A funkcióblokk online adatai

ELNEVEZÉS	EGYSÉG	MAGYARÁZAT
Megszólalás	-	A funkció ébredt/megszólalt
Kioldás	-	A funkció kioldó parancsot adott

2.2.6 Események

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

2-5. táblázat – A funkcióblokk eseményei

ESEMÉNY FELIRAT	ÉRTÉK	MAGYARÁZAT
Megszólalás	ki, be	A funkció ébredt/megszólalt
Kioldás	ki, be	A funkció kioldó parancsot adott

2.3 Műszaki adatok

2-6. táblázat – A funkcióblokk műszaki adatai

FUNKCIÓ	ÉRTÉK	PONTOSSÁG
Feszültség mérés	0,5 ... 1,2Un	< 1%
Frekvencia mérés	0,8 ... 1,2 fn	< 1%

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.