

EUROPROT +

Kondenzátortelep feszültségnövekedési funkciója



PROTECT
HUNGARY

Budapest, 2012. október

Verzió	Dátum	Módosítás	Szerkesztette
V1.0	2012.10.20.	Első kiadás	Póka Gyula Petri Kornél

Kondenzátortelep feszültségnövekedési funkciója

Feszültségingadozás és szabályozás miatt, valamint kis terhelés alkalmával az üzemi frekvenciájú feszültség nagy értéket vehet fel. A nagy állandósult feszültség ellen a hálózatra kapcsolt paralel kondenzátortelepeket védeni kell, mert a névleges érték feletti feszültség meggyorsítja a kondenzátor belső szigetelésének öregedését.

Kis mértékű feszültségemelkedést a kondenzátor viszonylag hosszú ideig elvisel, de nagy feszültségemelkedés azonnali kikapcsolást igényel. A feszültségemelkedési védelmi funkciónak olyan függő késleltetésű karakterisztikája van, amelyet a nemzetközi szabvány határoz meg (MSZ EN 60871-1:2006 Söntkondenzátorok 1000 V-nál nagyobb névleges feszültségű, váltakozó áramú energiarendszerekhez. 1. rész: Általános rész [IEC 60871-1:2005], vagy ANSI/IEEE 37.99 Capacitor Banks, Guide for Protection of Shunt).

A funkciónak van egy független késleltetésű jelző fokozata is, amelynek a beállítása független a függő karakterisztikájú kioldó fokozat beállításától.

A hálózatra kapcsolt kondenzátortelepeknek gyakran nincs közvetlen feszültségmérése, a gyújtósínen található feszültségváltó pedig lehet, hogy éppen nincs összekapcsolva a kondenzátorral. A probléma áthidalására a védelmi funkció a kondenzátor fázisáramait méri, és azokból fázisonként függetlenül kiszámítja a feszültségeket. A jelző és a kioldó fokozat döntése ezen a számított feszültségen alapul.

A funkció a fázisfeszültség időfüggvényét a fázisáramok időfüggvényéből integrálással számítja ki:

$$u(t) = \frac{1}{C} \int i(t) dt$$

Ez az egyszerű numerikus módszert alkalmazó integrál figyelembe veszi a felharmonikus tartalmat is egészen a 10. felharmonikusig. Az összes nagyobb rendszámú felharmonikust a funkció kiszűri.

A kondenzátortelep feszültségnövekedési funkciója nem veszi figyelembe a kapcsolási tranziens értékeket, azokat kiszűri, döntését az állandósult értékekre alapozza, mivel a késleltetés elérhet néhány percet is. Csak a szimmetrikus csúcsértékeket veszi figyelembe. A számított és megtalált csúcsértékeket a hálózati névleges üzemi frekvenciájú feszültség-csúcsértékére viszonyítja. Ha a feszültség a beállított érték fölött van, akkor az időértéket a függő karakterisztika és az időtényező (K) beállítása szerint súlyozva összeadja (gyűjti, integrálja). Ha a gyűjtött idő túllépi a határt, a funkció kioldó parancsot ad.

A nemzetközi szabványok (MSZ EN 60871-1 [IEC 60871-1] vagy ANSI/IEEE 37.99, lásd fent) határozzák meg az üzemi frekvenciájú feszültség néhány értékére a kondenzátortelep maximum megengedhető üzemidejét. A szabványok által a karakterisztika számára megadott diszkrét értékpárokat, azaz az üzemi feszültség szintekhez tartozó megengedhető időtartamokat mutatja az alábbi táblázat:

Feszültség-tényező * $U_N V_{\text{effektív}}$	A szabványok által megszabott maximum időtartam	Maximum időtartam másodpercben
1	folyamatos	
1,15	30 perc minden 24 órában	1800 s
1,2	5 perc	300 s
1,3	1 perc	60 s
1,4	15 s	15 s
1,7	1 s	1 s
2,0	0,3 s	0,3 s
2,2	0,12 s	0,12 s

A karakterisztikát az időszorzó tényezővel (K) módosítani lehet.

A jelentős károsodás nélkül megengedhető feszültségemelkedés nagysága a szabvány szerint függ:

- a feszültségemelkedés teljes időtartamától,
- a feszültségemelkedések számától,
- a kondenzátor hőmérsékletétől.

A feszültségemelkedés *teljes időtartamát* a összeadott (gyűjtött) idők figyelembe veszik.

A *feszültségemelkedések számát* a védelmi funkció a következőképpen veszi figyelembe:

Ha a feszültségcsúcs $1,1 \cdot U_{Ncsúcs}$ felett van, akkor a időintegrál mellett indul a nullázó (törlő) időmérés is. Ekkor:

- ha a gyűjtött idő eléri a kioldási késleltetési szintet, a funkció kioldó parancsot ad,
- ha a feszültségcsúcs $1 \cdot U_{Ncsúcs}$ alá esik, akkor mind a gyűjtött idő, mind a nullázó időmérés törlődik,
- ha a feszültségcsúcs $1,1 \cdot U_{Ncsúcs}$ alá esik, de $1 \cdot U_{Ncsúcs}$ felett marad, a gyűjtött idő „lefagy”, és a nullázó időmérés tovább fut. Ebben az állapotban:
 - ha a feszültségcsúcs újból $1,1 \cdot U_{Ncsúcs}$ fölé kerül, az idő integrálása a „lefagyott” értékről indul el ismét,
 - ha a nullázó időmérés eléri a beállított késleltetési szintet anélkül, hogy a funkció kioldó parancsot adott volna, mind a gyűjtött idő, mind a nullázó időmérés törlődik (zérus lesz).

A *környezeti hőmérséklet* hatása: ez az egyszerű védelmi funkció nem tartalmazza a közvetlen környezeti hőmérsékletmérést. A felhasználó feladata, hogy a legrosszabb helyzetben becsülhető hőmérsékletet feltételezve megfelelő időtényező értéket (K) állítson be, így a kioldó impulzust begyorsítsa, vagy ha a környezeti hőmérséklet folyamatosan a kondenzátor típusvizsgálatának névleges hőmérséklete alatt van, a kioldó impulzust késleltesse.

Ennek a védelmi funkciónak járulékosan van egy független késleltetésű jelző fokozata is, amelynek a beállítása független a függő késleltetésű kioldó fokozattól.

Műszaki adatok

Funkció	Érték	Pontosság
Megszólalási pontosság		< 1%
Késleltetés pontossága	In =100 %-nál	< 5 %

Paraméterek

Felsorolt típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alap-értelmezés
A kondenzátortelep feszültségnövekedési védelmi funkciójának élesítése vagy bénítása:			
CapOV_Oper_EPar_	Üzem mód	Kikapcsolva, Bekapcsolva	Bekapcsolva

Egész típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
A kondenzátortelep névleges árama az áramváltó névleges áramára viszonyítva. Ennek az áramnak az integrálja határozza meg a névleges alapharmonikus feszültséget, amelynek csúcsértéke a feszültségemelkedés érzékelésének vonatkoztatási alapja.						
CapOV_NomCurr_IPar_	Névleges áram	%	10	120	1	100
A jelző fokozat feszültségemelkedésének értéke a kondenzátortelep névleges feszültségére viszonyítva:						
CapOV_I2Start_IPar_	2. fokozat	%	80	120	1	100
Az 1. fokozat nullázási (törlési) ideje:						
CapOV_Reset_IPar_	1. fokozat nullázási idő	s	1	60000	1	3600
2. fokozat független késleltetése:						
CapOV_Delay2_IPar_	2. fokozat késleltetése	s	1	3600	1	60

Lebegőpontos paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Alap-értelmezés
A függő karakterisztika időszorozó tényezője (K):					
CapOV_K_FPar_	K	-	0,20	2,00	1,00

Bináris kimeneti státuszjelek

Bináris kimeneti státuszjel	Elnevezés	Magyarázat
CapOV_Str1L1_GrI_	1. fok.L1 indult	Az 1. fokozat L1 fázisban indult
CapOV_Str1L2_GrI_	1. fok.L2 indult	Az 1. fokozat L2 fázisban indult
CapOV_Str1L3_GrI_	1. fok.L3 indult	Az 1. fokozat L3 fázisban indult
CapOV_Str2L1_GrI_	2. fok.L1 indult	A 2. fokozat L1 fázisban indult
CapOV_Str2L2_GrI_	2. fok.L2 indult	A 2. fokozat L2 fázisban indult
CapOV_Str2L3_GrI_	2. fok.L3 indult	A 2. fokozat L3 fázisban indult
CapOV_Trip1_GrI_	1.fok.kioldás	Az 1. fokozat kioldó parancsot adott
CapOV_Trip2_GrI_	2.(jelző)fok.kioldás	A 2. fokozat jelzést adott

Bináris bemeneti státuszjel

Bináris bemeneti státuszjel	Elnevezés	Magyarázat
CapOV_BlK_GrO_	Reteszelés	A kondenzátortelep feszültségnövekedési védelmi funkciójának bénítására szolgáló bináris bemeneti jel, amelyet a felhasználó a grafikus egyenletszerkesztő segítségével határoz meg