

EUROPROT +

S3-DTI konfigurációs leírás



Dokumentum azonosító: PP-13-21619
Budapest, 2017. október

Verzió	Dátum	Változtatás	Szerkesztő
Előzetes változat	2014-10-03		Tóth
1.0	2015-08-12	Első kiadás	Erdős
1.1	2017-10-26	Módosítva: 1.2 Hardver konfigurációk 3 Bekötési rajzok Hozzáadva: 2 Paraméterek	Tóth

TARTALOMJEGYZÉK

1	Konfigurációs leírás	4
1.1	Alkalmazás	4
1.1.1	Védelmi funkciók	4
1.1.2	Mérési funkciók	5
1.1.3	Hardver konfigurációk	6
1.1.4	Az alkalmazott hardver modulok	7
1.2	A készülék első bekapcsolása	8
1.3	Szoftver konfiguráció	9
1.3.1	Védelmi és vezérlési funkciók	9
1.3.1.1	Háromfázisú független késleltetésű túláramvédelem (TOC51D)	10
1.3.1.2	Zérus sorrendű független késleltetésű túláramvédelem (TOC51ND)	11
1.3.1.3	Zérus sorrendű irányított túláramvédelem (TOC67N)	12
1.3.1.4	Bekapcsolási áramlökés érzékelés (INR2)	15
1.3.1.5	Negatív sorrendű túláramvédelem (TOC46)	17
1.3.1.6	Vezeték túlterhelési védelem (TTR49L)	20
1.3.1.7	Független késleltetésű feszültségemelkedési védelem (TOV59)	23
1.3.1.8	Független késleltetésű feszültségcsökkenési védelem (TUV27)	24
1.3.1.9	Zérus sorrendű feszültségnövekedési védelem (TOV59N)	26
1.3.1.10	Frekvencianövekedési védelem (TOF81)	27
1.3.1.11	Frekvenciaeszkökenési védelem (TUF81)	29
1.3.1.12	Feszültségváltó ellenőrzés	31
1.3.1.13	Áramváltókör ellenőrzés (CTSuperV)	34
1.3.1.14	Megszakító beragadás védelem (BRF50MV)	35
1.3.1.15	Egyszerűsített kioldási logika (TRC94)	37
1.3.1.16	Megszakító vezérlés (CB1Pol)	38
1.3.2	Opcionális admittanciavédelmi funkció (EF_AdmProt)	40
1.3.2.1	Alkalmazási terület	40
1.3.2.2	Működési mód	40
1.3.2.3	A funkció működése normál (üzemi) állapotban	41
1.3.2.4	A funkció működése különleges üzemállapotban (KÜÁ)	42
1.3.2.5	A funkció hibahelyi távolság és ellenállás mérése	42
1.3.2.6	Műszaki összefoglalás	43
1.3.3	Mérési funkciók	45
1.3.3.1	Áram-bemeneti funkció (CT4)	46
1.3.3.2	Feszültség-bemeneti funkció (VT4)	49
1.3.3.3	Vezeték mérési funkció (MXU_LM)	52
1.3.4	Eseményrögzítő	56
1.3.5	Zavarító funkció	58
1.3.6	Kioldó logikai hozzárendelések	62
1.4	„Paraméterező” mátrix	63
1.5	LED kiosztás	63
2	Paraméterek	64
3	Bekötési rajzok	69

1 Konfigurációs leírás

Az **IED-EP+ S/S24** a PROTECTA Kft által létrehozott EuroProt+ termékcsalád tagja, azon belül is az úgynevezett EuroProt+ Smart sorozathoz tartozik. Ez egy költséghatékony megoldást nyújtó védelmi készülék sorozat, mely szabványos EuroProt+ modulokból épül fel. A hardver modulok konfigurálása a követelmények szerint történik, majd a védelmi és irányítástechnikai funkciókat a betöltött szoftver határozza meg. Ez a dokumentum az S3-DTI gyári konfigurációt ismerteti.

1.1 Alkalmazás

S3-DTI konfiguráció: feszültségméréssel kiegészített túláramvédelmi funkciókat és opcionális admittancia elvű védelmet tartalmaz

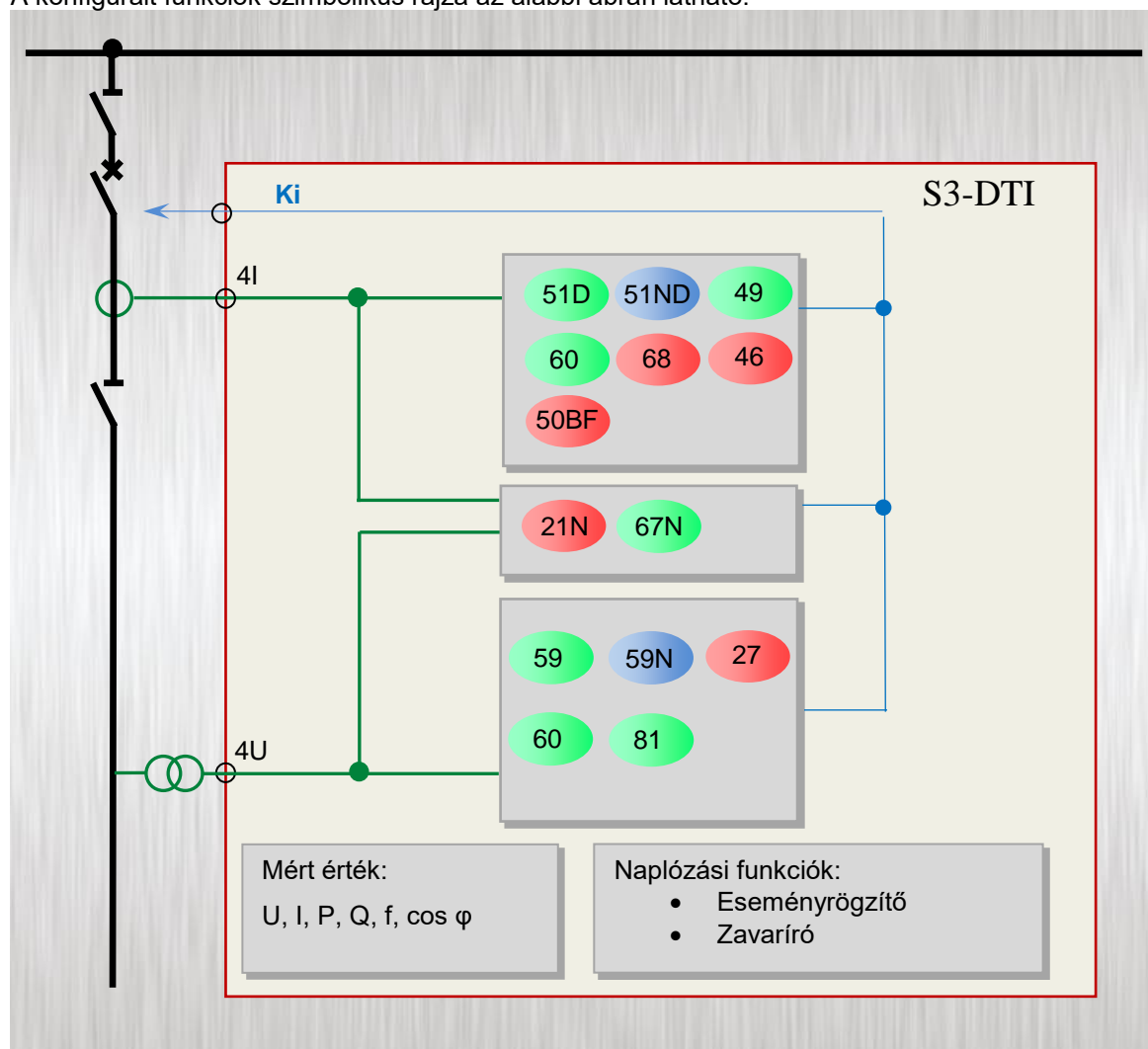
1.1.1 Védelmi funkciók

Funkciók	IEC	ANSI	S1-DTI
Háromfázisú független késleltetésű túláramvédelem	I >, I >>	51D	X
Zérus sorrendű független késleltetésű túláramvédelem	Io >, Io >>	51ND	X
Zérus sorrendű irányított túláramvédelem	Io Dir >	67N	X
Zérus sorrendű admittanciavédelem	Yo >	21N	op.
Bekapcsolási áramlökés blokkolás	I2h >	68	X
Negatív sorrendű túláramvédelem	I2 >	46	X
Vezeték túlterhelési védelem	T >	49	X
Független késleltetésű feszültségemelkedési védelem	U >	59	X
Független késleltetésű feszültségcsökkenési védelem	U <	27	X
Zérus sorrendű feszültségemelkedési védelem	Uo >	59N	X
Frekvenciaemelkedési védelem	f >	81O	X
Frekvenciacsökkenési védelem	f <	81U	X
Feszültségváltó ellenőrzés		60	X
Áramváltó ellenőrzés		60	X
Megszakító beragadási védelem	CBFP	50BF	X

1. táblázat Az S3-DTI konfiguráció védelmi funkciói

op: opcionális funkció

A konfigurált funkciók szimbolikus rajza az alábbi ábrán látható.



1. ábra Védelmi funkciók

1.1.2 Mérési funkciók

Mért értékek	S2-DSZIV
Áram (I1, I2, I3)	X
Feszültség (U1, U2, U3, U12, U23, U31, Uo) és frekvencia	X
Teljesítmény (P, Q, S, pf)	X

2. táblázat Az S3-DTI konfiguráció mérési funkciói

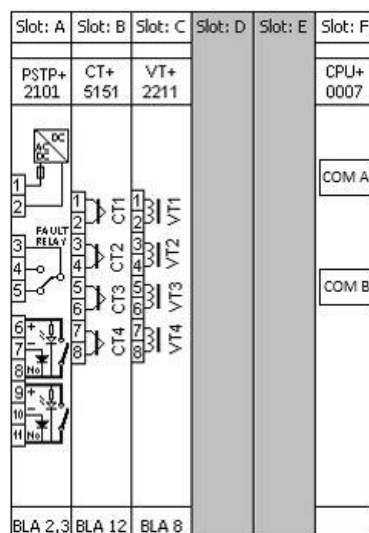
1.1.3 Hardver konfigurációk

A hardver ki- és bemenetei az alábbi táblázatban láthatók alapértelmezett kiosztás esetén.

Alapértelmezett hardver konfiguráció	S3-DTI
Hardver kivitel	24HP
Áram bemenetek száma	4
Feszültség bemenetek száma	4
Digitális bemenetek száma	6
Relékontaktusok száma	5
Gyorsműködtetésű kontaktusok száma	2
ÜKE (hibajelző) kontaktus	1

3. táblázat Az S2-DSZIV hardver konfigurációja 24HP széles ipari kivitelben

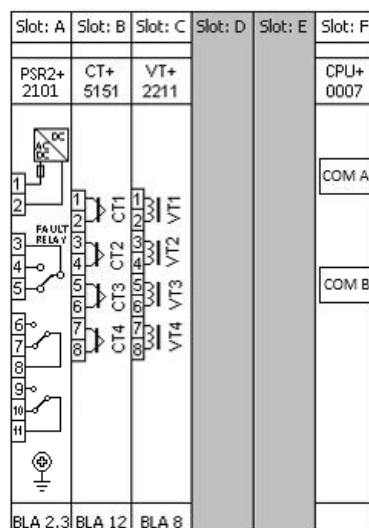
A konfiguráció kártyakiosztása az alábbi ábrán látható. A készülék és a modulok műszaki specifikációinak leírása a **"Hardver leírás"** című dokumentumban található meg.



I/O modulok típusa	B, C pozíció	D pozíció	E pozíció
O6R5	-	Alapértelmezett	N/A
O12	-	Opcionális	Opcionális
O8	-	Opcionális	Opcionális
R8	-	Opcionális	Opcionális

2. ábra Az S3-DTI konfiguráció modul kiosztása 24HP széles ipari kivitelben DC működtető feszültség esetén

Váltakozó működtető feszültség esetén Trip kontaktusok nem alkalmazhatók, így a készülék modul kiosztása a következőképpen alakul.



3. ábra Az S3-DTI konfiguráció modul kiosztása 24HP széles ipari kivitelben váltakozó működtető feszültség esetén

CPU modul kommunikációs lehetőségei:

Kommunikációs port	Nincs kommunikációs port	Elsődleges állomási busz (*SBW)	Másodlagos állomási busz (*SBR)	Hagyományos port/protokoll
COM A	Alapértelmezett	Opcionális	N/A	N/A
COM B	Alapértelmezett	N/A	Opcionális	Opcionális

* **SBW**: Station Bus Working (elsődleges állomási busz); **SBR**: Station Bus Redundant (redundáns állomási busz);

1.1.4 Az alkalmazott hardver modulok

A készülék és a modulok műszaki specifikációinak leírása a "Hardver leírás" című dokumentumban található meg.

Modul azonosító	Magyarázat
PSTP+ 2101	Tápegység kioldó kontaktusokkal
PSR+xx01	Tápegység relékontaktusokkal
O6R5+ 2101	Digitális be- és kimenet
VT+ 2211	Analóg feszültségbemenet (védelmi funkciókhoz)
CT+ 5151	Analóg árambemenet (védelmi funkciókhoz)
CPU+ xxxx	Központi egység és kommunikációs modul

4. táblázat Az S3-DTI konfigurációban alkalmazott hardver modulok

1.2 A készülék első bekapcsolása

Az **EuroProt+** készülékek használatával kapcsolatos alapvető információkat az **“EuroProt+ termékcsalád készülékeinek gyors indító segédlete”** című dokumentum tartalmazza.



IED-EP+ S/S24 készülék

1.3 Szoftver konfiguráció

1.3.1 Védelmi és vezérlési funkciók

A megvalósított védelmi és vezérlési funkciókat a következő táblázat tartalmazza. A funkcióblokkok részletes leírásai külön dokumentumokban is megtalálhatók. Az alábbi táblázat ezekre is hivatkozik.

Rövidítés	Név	Dokumentum
TOC51	3F DT túláramvédelem	Háromfázisú független késleltetett túláram védelmi funkció
TOC51N	3lo DT túláramvédelem	Zérus sorrendű független késleltetésű túláram védelmi funkció
TOC67N	Irány. 3lo túláramvéd.	Zérus sorrendű irányított túláram védelmi funkció
EF_AdmProt	Admittanciavédelem	Admittanciavédelmi funkció
INR2	Bekapcsolás érzékelés	Bekapcsolási áramlökést érzékelő funkció
TOC46	Neg.sorr. túláramvéd.	Negatív sorrendű túláramvédelmi funkció
TTR49L	Termikus túlterhelésvéd.	Vezetéki termikus védelmi funkció
TOV59	Feszültség növekedés	Független késleltetésű feszültségemelkedési védelmi funkció
TUV27	Feszültség csökkenés	Független késleltetésű feszültségcsökkenési védelmi funkció
TOV59N	3Uo fesz. növekedés	Zérus sorrendű feszültségemelkedési védelmi funkció
TOF81	Frekvencia növekedés	Frekvenciaemelkedési védelmi funkció
TUF81	Frekvencia csökkenés	Frekvenciacsökkenési védelmi funkció
VTS	FV ellenőrzés	Feszültségváltó ellenőrző funkció
CTSuperV	ÁV ellenőrzés	Áramváltókörü ellenőrző funkció
BRF50MV	Megszakító beragadás	Megszakító-beragadás védelmi funkció
TRC94	Kioldó logika	Egyszerűsített kioldási logika funkció
CB1Pol	Megszakító	Megszakító vezérlés funkció
DRE	Zavaríró	Zavaríró funkció

A megvalósított védelmi és vezérlési funkciók

1.3.1.1 Háromfázisú független késleltetésű túláramvédelem (TOC51D)

Ez a háromfázisú túláramvédelmi funkció a három fázisáram Fourier összetevőinek alapharmonikusa effektív értékét feldolgozva független késleltetésű karakterisztikákat valósít meg.

A funkció a fázisáramok Fourier alapharmonikusa alapján megszólal, ha az áram a beállított paraméter értékét túllépi, és indítja a késleltetést. A késleltetés paraméterrel beállítható.

A független késleltetésű túláramvédelmi funkció bináris kimenő státuszjelei a fázisonkénti megszólalások és a kioldások, valamint a funkció általános megszólalási, és kioldó jele.

A funkció rendelkezik egy felsorolt típusú paraméterrel, amely segítségével élesíteni és bénítani lehet.

A túláramvédelmi funkciónak van egy bináris bemeneti jele, amely a funkció bénítására szolgál. A bénítás feltételét a felhasználó a grafikus egyenletszerkesztő segítségével határozza meg.

Műszaki adatok

Funkció	Érték	Pontosság
A karakterisztika pontossága	Független késleltetés	<2%
Ejtőviszony	0.95	
Késleltetés pontossága		±5% or ±15 ms, amelyik a nagyobb
Ejtési idő	16 – 25 ms	

Paraméterek

Felsorolt típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alap-értelmezés
Paraméter az élesítésre			
TOC51D_Oper_EPar_	Üzem mód	Kikapcsolva, Bekapcsolva	Bekapcsolva

Egész számú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Megszólalási áram paramétere						
TOC51D_StCurr_IPar_	Megszólalási áram	%	10	3000	1	200

Késleltetés paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Független késleltetés						
TOC51D_Del_TPar_	Késleltetés	msec	40	60000	1	100

Logikai paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Alapértelmezés
Csak az indító jel élesítése:		
TOC51D_StOnly_BPar_	Csak indító jel	HAMIS

1.3.1.2 Zérus sorrendű független késleltetésű túláramvédelem (TOC51ND)

Ez a zérus sorrendű túláramvédelmi funkció a nullponti vagy a zérus sorrendű áram ($I_N=3I_0$) Fourier összetevőinek alapharmonikusa effektív értékét feldolgozva független késleltetésű karakterisztikákat valósít meg.

A funkció a zérus sorrendű áram Fourier alapharmonikusa alapján megszólal, ha az áram a beállított paraméter értékét túllépi, és indítja a késleltetést. A késleltetés paraméterrel beállítható.

A független késleltetésű túláramvédelmi funkció bináris kimenő státusjelei a funkció általános megszólalási, és kioldó jele.

A funkció rendelkezik egy felsorolt típusú paraméterrel, amely segítségével élesíteni és bénítani lehet.

A túláramvédelmi funkciónak van egy bináris bemeneti jele, amely a funkció bénítására szolgál. A bénítás feltételét a felhasználó a grafikus egyenletszerkesztő segítségével határozza meg.

Műszaki adatok

Funkció	Érték	Pontosság
A karakterisztika pontossága	Független késleltetés	<2%
Ejtőviszony	0.95	
Késleltetés pontossága		$\pm 5\%$ vagy ± 15 ms, amelyik a nagyobb
Ejtési idő	16 – 25 ms	

Paraméterek

Felsorolt típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alap-értelmezés
Paraméter az élesítésre			
TOC51ND_Oper_EPar_	Üzem mód	Kikapcsolva, Bekapcsolva	Bekapcsolva

Egész számú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Megszólalási áram paramétere:						
TOC51ND_StCurr_IPar_	Megszólalási áram	%	10	1000	1	200

Késleltetés paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Független késleltetés:						
TOC51ND_Delay_TPar_	Késleltetés	ms	40	60000	1	100

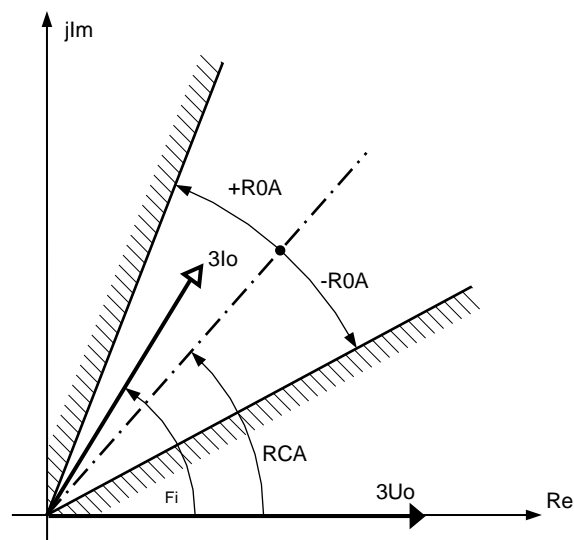
Logikai paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Alap-értelmezés
Csak az indító jel élesítése:		
TOC51ND_StOnly_BPar_	Csak indító jel	HAMIS

1.3.1.3 Zérus sorrendű irányított túláramvédelem (TOC67N)

A irányított késleltetett zérus sorrendű túláramvédelmi funkció fő alkalmazási területe a földzárlatvédelem.

A funkció bemenetei a zérus sorrendű áram ($I_N=3I_0$) és a zérus sorrendű feszültség ($U_N=3U_0$) alapharmonikus Fourier összetevőjének effektív értéke.



Az irányítás modulja IGAZ jelt hoz létre, ha az $U_N=3U_0$ zérus sorrendű feszültség és az $I_N=3I_0$ zérus sorrendű áram értéke a helyes irányérzékeléshez szükséges határok fölött van, és a vektorok közötti szögkülbség a beállított tartományban van. A döntés élesíti a túláramvédelmi funkció megszólalását és kioldását. Ennek az irányítás nélküli túláramvédelmi funkciónak (TOC51N) leírása külön dokumentumban található.

Az irányítás modulja számolja ki a zérus sorrendű feszültség és a zérus sorrendű áram közötti szöget. A referencia-jel a zérus sorrendű feszültség (lásd azt ábrát).

Az irányítás modul kimenete IGAZ jelet ad, ha a zérus sorrendű feszültség és a zérus sorrendű áram közötti szög a paraméterek által megszabott tartományban van, vagy paraméterrel irányítás nélküli üzemmód van beállítva (Irányítás = Irányítás nélkül).

Az RCA szöge a magyar gyakorlatban ismert irányrelé belső szögnek felel meg, azaz $\Psi = RCA$.

Műszaki adatok

Funkció	Érték	Pontosság
Működési pontosság		< 2 %
Késleltetés pontossága		±5% vagy ±15 ms, amelyik a nagyobb
Pontosság a minimum időtartományban		±35 ms
Ejtőviszony	0,95	
Ejtési idő	kb. 50 ms	±35 ms
Tranziens túlnyúlás	2 %	
Megszólalási idő	25 ... 30 ms	
Szögmérés pontossága	$I_0 \leq 0.1 I_n$ $0.1 I_n < I_0 \leq 0.4 I_n$ $0.4 I_n < I_0$	<±10° <±5° <±2°
Szög hiszterézis		
Előre és Hátra	10°	
Egyéb beállításnál	5°	

Paraméterek**Felsorolt típusú paraméter**

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alap-értelmezés
A funkció irányítása			
TOC67N_Dir_EPar_	Irányítás	Irányítás nélkül, Előre, Hátra, Előre-cos(fi), Hátra-cos(fi), Előre-sin(fi), Hátra-sin(fi), Előre-sin(fi+45), Hátra-sin(fi+45),	Előre
Paraméter a TOC51N modul karakterisztikájának kiválasztására:			
TOC67N_Oper_EPar_	Üzem mód	Kikapcsolva, Független késleltetés, IEC Inv, IEC VeryInv, IEC ExtInv, IEC LongInv, ANSI Inv, ANSI ModInv, ANSI VeryInv, ANSI ExtInv, ANSI LongInv, ANSI LongVeryInv, ANSI LongExtInv	Független késleltetés

Az „Irányítás” felsorolt típusú paraméter rövid magyarázata

Kiválasztott irányítás	Magyarázat
Irányítás nélkül	A TOC51N irányítás nélkül működik
Előre	Az RCA (Irányyszög) és a ROA (Nyitási szög) beállítása igény szerint, lásd az <i>ábrát</i> ,
Hátra	RCA tényleges=RCA beállított+180°, ROA (Nyitási szög) beállítása igény szerint
Előre-cos(fi)	RCA=0° fix, ROA=85° fix, az RCA (Irányyszög) és a ROA (Nyitási szög) beállítása érdektelen
Hátra-cos(fi)	RCA=180° fix, ROA=85° fix, az RCA (Irányyszög) és a ROA (Nyitási szög) beállítása érdektelen
Előre-sin(fi)	RCA=90° fix, ROA=85° fix, az RCA (Irányyszög) és a ROA (Nyitási szög) beállítása érdektelen
Hátra-sin(fi)	RCA=-90° fix, ROA=85° fix, az RCA (Irányyszög) és a ROA (Nyitási szög) beállítása érdektelen
Előre-sin(fi+45)	RCA=45° fix, ROA=85° fix, az RCA (Irányyszög) és a ROA (Nyitási szög) beállítása érdektelen
Hátra-sin(fi+45)	RCA=-135° fix, ROA=85° fix, az RCA (Irányyszög) és a ROA (Nyitási szög) beállítása érdektelen

Egész típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
<i>A 3Uo zérus sorrendű feszültség határértéke, amely alatt iránymérés nem lehetséges.</i>						
<i>A feszültségváltó szekunder névleges értékének százalékában:</i>						
TOC67N_UoMin_IPar_	Min.3Uo feszültség	%	1	20	1	2
<i>A 3lo zérus sorrendű áram határértéke, amely alatt iránymérés nem lehetséges.</i>						
<i>Az áramváltó szekunder névleges értékének százalékában:</i>						
TOC67N_IoMin_IPar_	Min.3lo áram	%	1	50	1	5
<i>Nyitási szög (lásd az ábrát):</i>						
TOC67N_ROA_IPar_	Nyitási szög	fok	30	80	1	60
<i>Karakterisztika szöge (lásd az ábrát):</i>						
TOC67N_RCA_IPar_	Irányyszög	fok	-180	180	1	60
<i>Megszólalási áram (TOC51N modul):</i>						
TOC67N_StCurr_IPar_	Megszólalási áram	%	5	200	1	50

Lebegőpontos paraméter

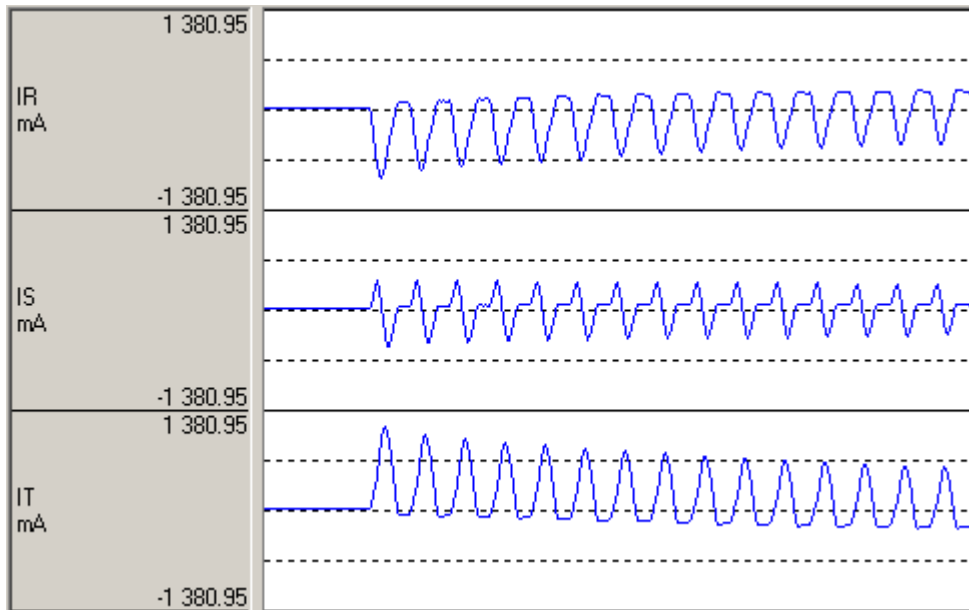
Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
A függő karakterisztikák időszorzója (TOC51N modul):						
TOC67N_Multip_FPar_	Időszorzó		0,05	999	0,01	1.0

Késleltetés paraméterei

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
A függő karakterisztikák legkisebb késleltetése (TOC51N modul):						
TOC67N_MinDel_TPar_	Min késleltetés	ms	30	60000	1	100
Független késleltetés (TOC51N modul):						
TOC67N_DefDel_TPar_	Független késleltetés	ms	30	60000	1	100
A függő karakterisztikák ejtési késleltetése (TOC51N modul):						
TOC67N_Reset_TPar_	Ejtési késleltetés	ms	60	60000	1	100

1.3.1.4 Bekapcsolási áramlökés érzékelés (INR2)

Vasmagos induktív elem (transzformátor, fojtótekerccs, stb.) bekapcsolásakor nagy áramcsúcs keletkezhet. Ezt a vasmagnak, mint az energiarendszer egyik nemlineáris elemének aszimmetrikus telítődése okozza. A vasmag méretezése szokásosan megfelelő, ha az állandósult mágneses fluxus értéke a vasmag telítési pontja alatt marad, így a bekapcsolási tranzienst lassan elhal. Ezek az áramcsúcsok véletlen tényezőktől, mint például a bekapcsolás fázisszögétől is függenek. Az észlelt csúcsok a vasmag mágnesezési görbealakjától függően a névleges áramcsúcsok többszörösei lehetnek. Ezen felül a közép- és nagyfeszültségű és a nagyfeszültségű hálózatok kis vesztesége és csillapítása miatt a nagy áramértékek hosszú ideig fennmaradhatnak. Az alábbi ábra példaként egy háromfázisú transzformátor tipikus bekapcsolási áramalakjait mutatja.



Tipikus bekapcsolási áram

A fentiek következtében túláram-, differenciál- vagy távolsági védelmek ébredhetnek, és a nagy áramcsúcsok hosszú időtartama miatt nem kívánatos kioldási parancsot is létrehozhatnak.

A bekapcsolási áramlökést érzékelő funkció meg tudja különböztetni a túlterhelés vagy a zárlat nagy áramait a bekapcsolási idő alatt létrejövő nagy áramlökésektől.

A bekapcsolási áramlökést érzékelő funkció működési elve a bekapcsolási áram különleges alakján alapul.

A tipikus bekapcsolási áramlökés egy vagy két fázisban az áram középvonalára aszimmetrikus. Például a fenti ábrában az IT fázis áramánál a pozitív csúcsok nagyok, míg negatív irányban nincsenek csúcsok.

A Fourier-analízis elmélete szerint az áram középvonalára aszimmetrikus hullámoknál a páros harmonikusok (2., 4. stb.) dominálnak. A legnagyobb értékű a második harmonikus összetevő.

Tipikus túlterhelési vagy zárlati áramok nem tartalmaznak nagy értékű páros felharmonikusokat.

A bekapcsolási áramlökést érzékelő funkció a három fázisáram alapharmonikus és második felharmonikus összetevőit dolgozza fel. Ha a második felharmonikus és az alapharmonikus összetevő aránya felette van a beállított *2.felharm.arány* paraméternek, létrejön a bekapcsolási áramérzékelés jele.

A jel csak akkor válik kimenő jellé, ha az alapharmonikus összetevő az *I alaperzékenység* paraméter által megadott érték felett van. Ez megelőzi a nem kívánt működést abban az esetben, ha kis áram viszonylagosan nagy hibajelét tartalmaz.

A funkció mindhárom fázisban egymástól függetlenül működik, de járulékosan létrehoz egy bekapcsolási áramlökést érzékelő közös jelet is, ha bármelyik fázisban bekapcsolási áramlökést érzékel.

A funkciót a *Reteszelés* bináris bemenettel bénítani lehet. Ezt a jelet a felhasználó a grafikus egyetlen szerkesztő segítségével hozza létre.

A bekapcsolási áramot érzékelő bináris kimeneti jelekkel a bekapcsolási időszak alatt más védelmi funkciókat lehet bénítani, és így elkerülni a felesleges kioldást.

Több védelmi funkció automatikusan felhasználja ezeket a jeleket, azonban ez a különálló bekapcsolási áramlökést érzékelő funkció is rendelkezésre áll, hogy a felhasználó tetszése szerint alkalmazhassa.

Műszaki adatok

Funkció	Érték	Pontosság
Áram pontosság	20 ... 2000% x In	±1% x In

Paraméterek

Felsorolt típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alap-értelmezés
A funkció működésének kikapcsolása vagy bekapcsolása:			
INR2_Op_EPar_	Üzem mód	Kikapcsolva, Bekapcsolva	Bekapcsolva

Egész típusú paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
A Fourier-összetevők második felharmonikusának és alapharmonikusának aránya:						
INR2_2HRat_IPar_	2.felharm.arány	%	5	50	1	15
A funkció alapérzékenysége:						
INR2_MinCurr_IPar_	I alapérzékenység	%	20	100	1	30

1.3.1.5 Negatív sorrendű túláramvédelem (TOC46)

A negatív sorrendű túláramvédelmi funkció (TOC46) működik, ha a negatív sorrendű áram értéke nagyobb, mint a beállított megszólalási érték.

Ez a túláramvédelmi funkció független vagy korlátozottan függő késleltetésű karakterisztikákat valósít meg az IEC vagy az IEEE szabvány szerint. A funkció a negatív sorrendű áram Fourier alapharmonikusa effektív értékének mért áramát értékeli ki. A karakterisztikák összhangban vannak az IEC 60255-151, Edition 1.0, 2009-08 szabvánnyal.

A független késleltetésű karakterisztikáknak fix időkéseletése van, ha az áram nagyobb, mint a paraméterrel beállított G_s megszólalási áram.

A korlátozottan függő karakterisztikájú negatív sorrendű túláramvédelem szabványos működési karakterisztikáit az alábbi egyenlet határozza meg:

$$t(G) = TMS \left[\frac{k}{\left(\frac{G}{G_s}\right)^\alpha - 1} + c \right], \text{ ha } G > G_s$$

ahol

$t(G)(s)$

k, c

α

G

G_s

TMS

elméleti működési késleltetés állandó G érték mellett,
a kiválasztott görbét jellemző konstansok (másodpercben),
a kiválasztott görbét jellemző konstans (dimenzió nélkül),
a jellemző mennyiség mért értéke, a negatív sorrendű áram Fourier alapharmonikusa (INFour),
a beállított megszólalási érték,
a beállított időszorzó (dimenzió nélkül).

	IEC jel	Elnevezés	k_r	c	α
1	A	IEC Inv	0,14	0	0,02
2	B	IEC VeryInv	13,5	0	1
3	C	IEC ExtInv	80	0	2
4		IEC LongInv	120	0	1
5		ANSI Inv	0,0086	0,0185	0,02
6	D	ANSI ModInv	0,0515	0,1140	0,02
7	E	ANSI VeryInv	19,61	0,491	2
8	F	ANSI ExtInv	28,2	0,1217	2
9		ANSI LongInv	0,086	0,185	0,02
10		ANSI LongVeryInv	28,55	0,712	2
11		ANSI LongExtInv	64,07	0,250	2

Az Üzem mód paraméter szolgál a túláramvédelmi funkció független késleltetésének, vagy a függő késleltetés egyik típusának kiválasztására.

A függő karakterisztika időszorzója (TMS) szintén egy paraméterrel állítható be.

A függő időkarakterisztika tényleges tartományának vége (G_D) a következő:

$$G_D = 20 * G_s$$

Az érték felett az elméleti működési késleltetés független. A függő karakterisztika kombinálható független minimum késleltetéssel, amelyet a felhasználó paraméterrel beállíthat.

A negatív sorrendű összetevő számítása a fázisáramok Fourier-összetevőin alapul.

A negatív sorrendű túláramvédelmi funkció bináris kimeneti jelei a Funkció megszólalás és a Funkció kioldás.

A negatív sorrendű túláramvédelmi funkciónak van egy bináris bemenő jele, amely a funkció bénítására szolgál. A bénítás feltételét a felhasználó a grafikus egyenletszerkesztő segítségével határozza meg.

Műszaki adatok

Funkció	Érték	Pontosság
Működtető áram pontossága	$10 \leq G_s [\%] \leq 200$	< 2 %
Időrelé pontossága		$\pm 5\%$ or ± 15 ms, Amelyik nagyobb
Ejtőviszony	0,95	
Ejtési idő *		$\pm 2\%$ or ± 35 ms, Amelyik nagyobb
Függő késleltetésnél		
Független késleltetésnél	kb. 60 ms	
Tranziens túlnyúlás		< 2 %
Megszólalási idő $2 \cdot G_s$ áramnál	<40 ms	
Túllövési idő		
Függő késleltetésnél	25 ms	
Független késleltetésnél	45 ms	
A bemenő áram változásának hatása (IEC 60255-151)		< 4 %

* Jelző relével mérve

Paraméterek

Felsorolt típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alap-értelmezés
Paraméter a típus kiválasztására			
TOC46_Oper_EPar_	Üzem mód	Kikapcsolva, Független késleltetés, IEC Inv, IEC VeryInv, IEC ExtInv, IEC LongInv, ANSI Inv, ANSI ModInv, ANSI VeryInv, ANSI ExtInv, ANSI LongInv, ANSI LongVeryInv, ANSI LongExtInv	Független késleltetés

Egész típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Megszólalási áram paramétere:						
TOC46_StCurr_IPar_	Megszólalási áram	%	10	1000	1	50

Késleltetés paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
A függő karakterisztikák legkisebb késleltetése:						
TOC46_MinDel_TPar_	Min késleltetés *	ms	40	60000	1	100
Független késleltetés:						
TOC46_DefDel_TPar_	Független késleltetés **	ms	40	60000	1	100
Reset time delay for the inverse characteristics:						
TOC46_Reset_TPar_	Ejtési késleltetés *	ms	60	60000	1	100

*Csak függő késleltetésű karakterisztikáknál érvényes

**Csak független késleltetésű karakterisztikáknál érvényes

Lebegő pontos paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap
Függő karakterisztika időszorzója:						
TOC46_Multip_FPar_	Időszorzó		0.05	999	0.01	1.0

**Csak függő késleltetésű karakterisztikáknál érvényes*

1.3.1.6 Vezeték túlterhelési védelem (TTR49L)

A vezetéki termikus védelmi funkció alapvetően a három mintavételezett fázisáramot méri. Kiszámolja az effektív értékeket, és a hőmérséklet számítását a fázisáramok effektív értékére alapozza.

A hőmérsékletszámítás a termikus differenciálegyenlet lépésről lépésre módszerrel való megoldására alapul. Ez a módszer a „túlmelegedést” szolgáltatja, azaz hogy mennyivel emelkedik a hőmérséklet a környezeti hőmérséklet fölél. Eszerint a védett elem hőmérséklete a számított „túlmelegedés” és a környezeti hőmérséklet összege.

Ha a számított hőmérséklet (számított „túlmelegedés” + környezeti hőmérséklet) felette van a beállított küszöbértéknek, előjelző, kioldó vagy bekapcsolás-reteszelő státuszjel keletkezik.

A megfelelő beállítás érdekében a következő értékeket kell megmérni, és mint paramétereket beállítani: állandó áramérték, ez a mérés alatt alkalmazott érték; a névleges hőmérséklet, ez a névleges terhelőáram hatására létrejövő állandó hőmérsékletérték; az alaphőmérséklet, ez a mérés alatti környezeti hőmérséklet; és végül az időállandó, ez a hőmérsékletváltozás exponenciális függvényének mért melegedési/hűlési időállandója.

Az algoritmus lehetővé teszi, hogy a védelem bekapcsolásakor az induló hőmérsékleti érték mint a hőmérsékletszámítás kezdő értéke megadható legyen. A „Induló hőmérséklet” paraméter a környezeti hőmérséklet feletti kezdeti hőmérséklet a környezeti hőmérséklet feletti névleges hőmérsékletre viszonyítva.

A környezeti hőmérséklet mérése lehetséges például egy hőmérsékleti szonda segítségével, amely a hőmérséklettel arányos analóg villamos jelet állít elő. Ilyen mérés hiányában a környezeti hőmérséklet beállítható a „Környezeti hőmérséklet” paraméterrel. Logikai paraméterrel lehet választani a közvetlen mérés vagy a paraméter érték között.

A fémes elemek (védett vezeték) problémája, hogy a napsütés terhelő áram nélkül is okoz környezeti hőmérséklet feletti túlmelegedést, illetve hogy az elemek főleg a szél miatt hűlnek, és hogy a hőátadási tényező is nagy mértékben függ a szél hatásától. Mivel a távvezeték nyomvonala egyes szakaszai különböző geografikus környezetben helyezkednek el, a nap és a szél hatása részleteiben nem becsülhető. A legjobb megközelítés a terhelés nélküli, de a védett vezetékkel azonos környezeti feltételeknek kitett távvezeték egy darabjának hőmérsékletét mérni.

Egy távvezetékre termikus védelem alkalmazása jobb megoldás, mint a túláramra alapozott egyszerű túlterhelésvédelem, mert a termikus védelem „emlékezik” a vezeték megelőző terhelési állapotára, és beállítása nem igényel olyan nagy biztonsági sávot, mint amit a vezeték megengedett árama és a megengedett tartós termikus árama között kell biztosítani. A terhelési állapotok és a környezeti hőmérséklet széles tartományában megengedi a vezeték termikus és következésképpen az áram átviteli kapacitásának jobb kihasználását.

A megoldandó termikus differenciálegyenlet a következő:

$$\frac{d\Theta}{dt} = \frac{1}{T} \left(\frac{I^2(t)R}{hA} - \Theta \right), \text{ és a melegedési időállandó: } T = \frac{cm}{hA}$$

A differenciálegyenletben:

$I(t)$ (eff)	melegítő áram, az effektív érték rendszerint időben változó;
R	a vezeték ellenállása;
c	a vezeték fajlagos hőkapacitása;
m	a vezeték tömege;
θ	hőmérsékletemelkedés a környezeti hőmérséklet fölött;
h	a vezeték felületének hőleadási tényezője;
A	a vezeték felülete;
t	idő.

A termikus differenciálegyenlet megoldása a hőmérséklet értéke az idő függvényében állandó áram esetén (az egyenlet matematikai levezetése külön dokumentumban található):

$$\Theta(t) = \frac{I^2 R}{hA} \left(1 - e^{-\frac{t}{T}} \right) + \Theta_o e^{-\frac{t}{T}}$$

ahol

Θ_o induló hőmérséklet.

Az előzőekből a mért hőmérséklet:

$$\text{Hőmérséklet}(t) = \Theta(t) + \text{Környezeti hőmérséklet}$$

ahol

Környezeti hőmérséklet a környezeti hőmérséklet értéke.

Külön dokumentum igazolja, hogy a fent említettek helyett néhány könnyebben mérhető paramétert lehet bevezetni. Így az egyenlet a következő lesz:

$$H(t) = \frac{\Theta(t)}{\Theta_n} = \frac{I^2}{I_n^2} \left(1 - e^{-\frac{t}{T}} \right) + \frac{\Theta_o}{\Theta_n} e^{-\frac{t}{T}}$$

ahol

$H(t)$ a melegedő elem „termikus szint”-je, az elem hőmérséklete a Θ_n referencia (névleges) hőmérsékletre vonatkoztatva. (Ez dimenzió nélküli mennyiség, azonban kifejezhető százalékos értékben is.)

Θ_n a referencia (névleges) hőmérséklet a környezeti hőmérséklet felett, amelyet állandó I_n referencia áram mellett állandósult állapotban lehet mérni.

I_n a referencia áram (a melegedő elem névleges árama is lehet). Ha ez állandó értékű, akkor állandósult állapotban a referencia (névleges) hőmérséklet mérhető.

$$\frac{\Theta_o}{\Theta_n}$$

az induló hőmérséklet paramétere a referencia hőmérsékletre vonatkoztatva.

Az *Effektívérték-számoló modul* kiszámolja egyenként a fázisáramok effektív értékeit. A számítás mintavételi frekvenciája 1 kHz, ezért az effektív érték a frekvencia-összetevőket 500 Hz alatt elméletileg helyesen tartalmazza. Ez a modul nem a termikus védelmi funkció része, hanem az előkészítő részhez tartozik.

A *Max-kiválasztó modul* a három fázisáram effektív értékei közül a legnagyobbat választja ki.

A *Hőmás modul* egyszerű lépésről-lépésre módszerrel megoldja az elsőfokú termikus differenciálegyenletet, és a kiszámított hőmérsékletet összehasonlítja a paraméterekkel beállított értékekkel. A külső hőmérséklettel arányos hőmérsékleti érzékelő értéke bemeneti érték lehet (a jel figyelembe vétele paraméterrel választható).

A funkció részletes leírásának 1.1.3 fejezetében egy általános egyenlet található, amely segítségével a termikus védelem működése állandó árammal ellenőrizhető.

A funkció paraméterrel kikapcsolható, vagy kioldó impulzust ad, ha a hőmérséklet túllépi a paraméterrel megadott kioldási értéket, vagy folyamatos kioldó jelet ad, ha a hőmérséklet túllépi a paraméterrel megadott kioldási értéket, de ez a jel csak akkor esik vissza, ha a hőmérséklet a „Reteszfeloldó hőmérs.” alá csökken.

A vezetéki termikus védelmi funkciónak két bináris bemeneti jele van. A bemenetek feltételeit a felhasználó adja meg a grafikus egyenletszerkesztő segítségével. Egyik jel bénítja a termikus védelmet, míg a másik jel törli a számított hőmérsékletet, és visszaállítja paraméterrel megadott értékre sorozatos melegedési vizsgálatok elvégzése céljából.

Műszaki adatok

Funkció	Pontosság
Működési idő, $I > 1,2 \times I_{kiold}$ -nál	<3 % vagy <+ 20 ms

Paraméterek**Felsorolt típusú paraméter**

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alap-értelmezés
Paraméter a típus kiválasztására:			
TTR49L_Oper_EPar_	Üzem mód	Kikapcsolva, Impulzusos, Folyamatos	Impulzusos

A felsorolt típusú paraméterek jelentése a következő:

Kikapcsolva a funkció kikapcsolt állapotban van, kimenő jelet nem ad;

Impulzusos a funkció kioldó impulzust ad ki, ha a számított hőmérséklet meghaladja a kioldó hőmérsékletet;

Folyamatos a funkció kioldó jelet ad ki, ha a számított hőmérséklet meghaladja a kioldó hőmérsékletet, de a kioldó jel csak akkor szűnik meg, ha a hőmérséklet a „Reteszfeloldó hőmérs.” alá csökken.

Egész típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Előjelzési hőmérséklet:						
TTR49L_Alm_IPar_	Előjelzési hőmérséklet	fok	60	200	1	80
Kioldó hőmérséklet:						
TTR49L_Trip_IPar_	Kioldási hőmérséklet	fok	60	200	1	100
Névleges hőmérséklet:						
TTR49L_Max_IPar_	Névleges hőmérséklet	fok	60	200	1	100
Alaphőmérséklet:						
TTR49L_Ref_IPar_	Alap hőmérséklet	fok	0	40	1	25
Reteszfeloldó hőmérséklet:						
TTR49L_Unl_IPar_	Reteszfeloldó hőmérs.	fok	20	200	1	60
Környezeti hőmérséklet:						
TTR49L_Amb_IPar_	Környezeti hőmérséklet	fok	0	40	1	25
Induló hőmérséklet:						
TTR49L_Str_IPar_	Indulási hőmérséklet	%	0	60	1	0
Névleges terhelőáram:						
TTR49L_Inom_IPar_	Névleges terhelőáram	%	20	150	1	100
Melegedési időállandó:						
TTR49L_pT_IPar_	Időállandó	perc	1	999	1	10

Logikai paraméter

Logikai paraméter	Elnevezés	Választási lehetőség	Alapértelmezés
Paraméter a környezeti hőmérsékletet érzékelő szonda alkalmazására:			
TTR49L_Sens_BPar_	Hőfok érzékelő	IGAZ, HAMIS	HAMIS

On-line mért érték

On-line mért érték	Magyarázat
TTR49M_Temp_OLM_	A számított hőmérséklet.

1.3.1.7 Független késleltetésű feszültségemelkedési védelem (TOV59)

A független késleltetésű feszültségemelkedési védelmi funkció három feszültséget érzékel. A jellemző mennyiség mért értéke a fázisfeszültségek alapharmonikus Fourier-összetevőinek effektív értéke.

A Fourier-számítás bemenetei a három fázisfeszültség mintavételezett értékei (UL1, UL2, UL3), kimenetei pedig az analizált feszültségek alapharmonikus Fourier-összetevői (UL1Four, UL2Four, UL3Four). A Fourier-számítás nem része a TOV59 funkciónak, hanem az előkészítő fázishoz tartozik.

A funkció fázisonként külön képezi az ébresztés (megszólalás) jelét. Az általános megszólalás jele akkor jelenik meg, ha a három mért feszültség egyike a paraméterrel megszabott érték fölé emelkedik.

A funkció csak akkor hoz létre kioldó jelet, ha a független késleltetés letelik, és paraméter-beállítás engedélyezi a kioldási parancsot.

A feszültségemelkedési védelmi funkció bináris bemeneti jele a funkció bénítására szolgál. A bénítás feltételeit a felhasználó szabja meg a grafikus egyenletszerkesztő segítségével.

Műszaki adatok

Funkció	Érték	Pontosság
Megszólalási pontosság		< ± 0,5 %
Reteszelő feszültség		< ± 1,5 %
Ejtési idő U> → Un U> → 0	60 ms 50 ms	
Késleltetés pontossága		< ± 20 ms
Legkisebb működési idő	50 ms	

Paraméterek

Felsorolt típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alap-értelmezés
A feszültségemelkedési védelmi funkció bekapcsolása és kikapcsolása:			
TOV59_Oper_EPar_	Üzem mód	Kikapcsolva, Bekapcsolva	Bekapcsolva

Egész típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Feszültség szint-beállítás. Ha a mért feszültség a beállított érték felett van, a funkció megszólal:						
TOV59_StVol_IPar_	Megszólalási feszültség	%	30	130	1	63

Logikai paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Alap-értelmezés
Csak ébresztési jel beállítása:		
TOV59_StOnly_BPar_	Csak megszólalás	FALSE

Késleltetés paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
A feszültségemelkedési védelmi funkció késleltetése:						
TOV59_Delay_TPar_	Késleltetés	ms	50	60000	1	100

1.3.1.8 Független késleltetésű feszültségcsökkenési védelem (TUV27)

A független késleltetésű feszültségcsökkenési védelmi funkció a három fázisfeszültség Fourier alapharmonikusának effektív értékét érzékeli.

A Fourier-számítás bemenetei a három fázisfeszültség mintavételezett értékei (UL1, UL2, UL3), kimenetei pedig az analizált feszültségek Fourier-összetevőinek alapharmonikusai (UL1Four, UL2Four, UL3Four). A Fourier-számítás nem része a TOV59 funkciónak, hanem az előkészítő fázishoz tartozik.

A funkció fázisonként külön képezi az ébresztés (megszólalás) jeleit. Az általános megszólalás jele akkor jelenik meg, ha a feszültség a paraméterrel megszabott érték alá csökken, de fölötte marad a beállított reteszelő szintnek.

A funkció csak akkor hoz létre kioldó jelet, ha a független késleltetés letelik, és paraméter-beállítás engedélyezi a kioldási parancsot.

Az üzemmód a típusválasztás paraméterével választható. A funkció letiltható, és az alábbi üzemmódokra állítható: „1 a háromból”, „2 a háromból”, és „3 a háromból”.

A feszültségcsökkenési védelmi funkció bináris bemeneti jele a funkció bénítására szolgál. A bénítás feltételeit a felhasználó szabja meg a grafikus egyenletszerkesztő segítségével.

Műszaki adatok

Funkció	Érték	Pontosság
Megszólalási pontosság		< ± 0,5 %
Reteszelő feszültség		< ± 1,5 %
Ejtési idő U _c → U _n U _c → 0	50 ms 40 ms	
Késleltetés pontossága		< ± 20 ms
Legkisebb működési idő	50 ms	

Paraméterek

Felsorolt típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alap-értelmezés
Típuskiválasztás paramétere:			
TUV27_Oper_EPar_	Üzemmód	Kikapcsolva, 1 a háromból, „2 a háromból, 3 a háromból	1 a háromból

Egész típusú paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Ébresztési (megszólalási) feszültség szint-beállítása:						
TUV27_StVol_IPar_	Megszólalási feszültség	%	30	130	1	90
Reteszelő feszültség szint beállítása:						
TUV27_BlkVol_IPar_	Reteszelő feszültség	%	1	20	1	10

Logikai paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Alap-értelmezés
Csak ébresztési jel beállítása:		
TUV27_StOnly_BPar_	Csak megszólalás	FALSE

Késleltetés paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
A feszültségcsökkenési védelmi funkció késleltetése:						
TUV27_Delay_TPar_	Késleltetés	ms	50	60000	1	100

1.3.1.9 Zérus sorrendű feszültségnövekedési védelem (TOV59N)

A zérus sorrendű független késleltetésű feszültségemelkedési védelmi funkció független késleltetésű karakterisztika szerint működik, és a zérus sorrendű feszültség ($UN=3U_0$) Fourier alapharmonikus összetevőjének effektív értékét veszi figyelembe.

A Fourier-számítás bemenetei a zérus sorrendű vagy a csillagponti feszültség ($UN=3U_0$) mintavételezett értékei, a kimenete pedig Fourier alapharmonikus összetevőjének effektív értéke. Ez a számítás nem része a TOV59N funkciónak, hanem az előkészítő részhez tartozik.

A funkció megszólal, ha a zérus sorrendű feszültség a paraméterrel beállított érték felett van.

A funkció kioldó parancsot csak akkor ad, ha a független késleltetés letelik, és a paraméter-beállítás kioldó parancs kiadását igényli.

A zérus sorrendű feszültségemelkedési védelmi funkció bináris bemeneti jele a funkció bénítására szolgál. A bénítás feltételeit a felhasználó szabja meg a grafikus egyenletszerkesztő segítségével.

Műszaki adatok

Funkció	Érték	Pontosság
Megszólalási pontosság	2 – 8 % 8 – 60 %	< ± 2 % < ± 1.5 %
Ejtési idő U> → Un U> → 0	60 ms 50 ms	
Késleltetés pontossága	50 ms	<+ 20 ms

Paraméterek

Felsorolt típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alap-értelmezés
A zérus sorrendű feszültségemelkedési védelmi funkció bekapcsolása és kikapcsolása:			
TOV59N_Oper_EPar_	Üzem mód	Kikapcsolva, Bekapcsolva	Bekapcsolva

Egész típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Megszólalási feszültség paramétere:						
TOV59N_StVol_IPar_	Megszólalási feszültség	%	2	60	1	30

Logikai paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Alap-értelmezés
Csak ébresztési jel beállítása:		
TOV59N_StOnly_BPar_	Csak megszólalás	FALSE

Késleltetés paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Független késleltetés:						
TOV59N_Delay_TPar_	Késleltetés	ms	50	60000	1	100

1.3.1.10 Frekvencianövekedési védelem (TOF81)

A rendszer névleges frekvenciájától való eltérés a fejlesztett teljesítmény és a terhelési igény közötti egyensúly hiányát jelzi. Ha a rendszer rendelkezésre álló teljesítménye nagyobb, mint a fogyasztás, a frekvencia nagyobb lesz, mint a névleges. Frekvenciaemelkedési védelmi funkciót szokásosan azért alkalmaznak, hogy csökkentse a fejlesztett teljesítményt, és így vezérelje a rendszer frekvenciáját.

Másik lehetséges alkalmazás az elosztott termelés és néhány fogyasztó nem szándékolt szigetüzemének érzékelése. Szigetüzemben a termelt teljesítmény és a fogyasztás egyensúlya igen kis valószínűségű, ezért a szigetüzem létrejöttének egyik jelzése a megemelkedett frekvencia.

Pontos frekvenciamérés a szinkronellenőrzésnek és a szinkronkapcsolásnak is igénye.

A funkció a pontos frekvenciamérést a feszültséggel két egymás utáni emelkedő élű zérusátmenete közötti idő mérésével valósítja meg. A mért frekvencia elfogadásának feltétele legalább négy egymást követő azonos mérési eredmény. Hasonlóan négy egymást követő érvénytelen mérési eredmény szükséges ahhoz, hogy a mért frekvencia zérusra visszaálljon. Alapvető követelmény, hogy a kiértékelt feszültség a névleges feszültség 30%-a felett legyen.

A frekvenciaemelkedési védelmi funkció megszólal, ha legalább öt mért frekvenciaérték a beállított frekvencia felett van.

A funkció késleltetése paraméterrel állítható be.

A funkció paraméterrel bekapcsolható (élesíthető) és kikapcsolható (bénítható).

A frekvencianövekedési védelmi funkciónak van egy bináris bementi jele, amely a funkció bénítására szolgál. A bénítás feltételét a felhasználó a grafikus egyenletszerkesztő segítségével határozza meg.

Műszaki adatok

Funkció	Érték	Pontosság
Működési tartomány	40 ... 70 Hz	30 mHz
Hatásos tartomány	45 ... 55 Hz/ 55 - 65 Hz	2 mHz
Működési idő	min. 140 ms	
Késleltetés	140 – 60000 ms	± 20 ms
Ejtőviszony	0,99	

Paraméterek

Felsorolt típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alapértelmezés
Paraméter a típus kiválasztására:			
TOF81_Oper_EPar_	Üzem mód	Kikapcsolva, Bekapcsolva	Bekapcsolva

Logikai paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Alapértelmezés
Csak ébresztési jel beállítása:		
TOF81_StOnly_BPar_	Csak megszólalás	HAMIS

Lebegőpontos paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap- értelmezés
Megszólalási frekvencia beállítása:						
TOF81_St_FPar_	Megszólalási frekvencia	Hz	40	60	0,01	51

Késleltetés paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
A funkció késleltetése:						
TOF81_DeI_TPar_	Késleltetés	ms	140	60000	1	200

1.3.1.11 Frekvenciacsökkenési védelem (TUF81)

A rendszer névleges frekvenciájától való eltérés a fejlesztett teljesítmény és a terhelési igény közötti egyensúly hiányát jelzi. Ha a rendszer rendelkezésre álló teljesítménye kisebb, mint a fogyasztás, a frekvencia kisebb lesz, mint a névleges. Frekvenciacsökkenési védelmi funkciót szokásosan azért alkalmaznak, hogy növelje a fejlesztett teljesítményt vagy terheléskidobást valósítson meg, hogy vezérelje a rendszer frekvenciáját.

Másik lehetséges alkalmazás az elosztott termelés és néhány fogyasztó nem szándékolt szigetüzemének érzékelése. Szigetüzemben a termelt teljesítmény és a fogyasztás egyensúlya igen kis valószínűségű, ezért a szigetüzem létrejöttének egyik jelzése a csökkent frekvencia.

Pontos frekvenciamérés a szinkronellenőrzésnek és a szinkronkapcsolásnak is igénye.

A funkció a pontos frekvenciamérést a feszültségjel két egymás utáni emelkedő élű zérusátmenete közötti idő mérésével valósítja meg. A mért frekvencia elfogadásának feltétele legalább négy egymást követő azonos mérési eredmény. Hasonlóan négy egymást követő érvénytelen mérési eredmény szükséges ahhoz, hogy a mért frekvencia zérusra visszaálljon. Alapvető követelmény, hogy a kiértékelt feszültség a névleges feszültség 30%-a felett legyen.

A frekvenciacsökkenési védelmi funkció megszólal, ha legalább öt mért frekvenciaérték a beállított frekvencia alatt van.

A funkció késleltetése paraméterrel állítható be.

A funkció paraméterrel bekapcsolható (élesíthető) és kikapcsolható (bénítható).

A frekvenciacsökkenési védelmi funkciónak van egy bináris bementi jele, amely a funkció bénítására szolgál. A bénítás feltételét a felhasználó a grafikus egyenletszerkesztő segítségével határozza meg.

Műszaki adatok

Funkció	Érték	Pontosság
Működési tartomány	40 ... 70 Hz	30 mHz
Hatásos tartomány	45 ... 55 Hz/ 55 - 65 Hz	2 mHz
Működési idő	min. 140 ms	
Késleltetés	140 – 60000 ms	± 20 ms
Ejtőviszony	0,99	

Paraméterek

Felsorolt típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alapértelmezés
Paraméter a típus kiválasztására:			
TUF81_Oper_EPar_	Üzem mód	Kikapcsolva, Bekapcsolva	Bekapcsolva

Logikai paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Alapértelmezés
Csak ébresztési jel beállítása:		
TUF81_StOnly_BPar_	Csak megszólalás	HAMIS

Lebegőpontos paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap- értelmezés
Megszólalási frekvencia beállítása:						
TUF81_St_FPar_	Megszólalási frekvencia	Hz	40	60	0,01	49

Késleltetés paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
A funkció késleltetése:						
TUF81_Del_TPar_	Késleltetés	ms	140	60000	1	200

1.3.1.12 Feszültségváltó ellenőrzés

A feszültségváltó-ellenőrző funkció a feszültségváltó szekunder köreiben létrejövő hibát érzékeli. A hibajel például jelezheti a feszültségmérés zavarát, vagy béníthatja a távolsági védelmi funkció működését, ha megfelelő mért feszültségjel nem áll rendelkezésre a fokozathatár mérésének eldöntéséhez.

A feszültségváltó-ellenőrző funkció érzékeli a feszültségváltó körök hibás aszimmetrikus állapotát, amelyet például szekunder köri szakadás, vagy egy fázisban rövidzárlat és bontás okozott.

A feszültségváltó köri zavarok érzékelésének másik módszere a feszültségváltó szekunder körében elhelyezett kismegszakító segédérintkezőjének figyelése. Ez a funkció ebben a dokumentumban nincs leírva.

A feszültségváltó-ellenőrző funkció a „Holt vezeték érzékelő funkció”-n alapul (DLD, részletes leírását külön dokumentum tartalmazza), amelynek az a feladata, hogy eldöntse a Holt vezeték/Élő vezeték állapotot.

„Holt vezeték” állapot ismérve: mindhárom fázisfeszültség a beállított feszültségérték alatt van, ÉS mindhárom áram beállított áramérték alatt van.

„Élő vezeték” állapot ismérve: mindhárom fázisfeszültség a beállított feszültségérték felett van.

A feszültségváltó-ellenőrző funkció három különböző üzemmódban használható:

Zérus sorrendű érzékelés (tipikus alkalmazás földelt csillagpontú rendszerekben): „FV hiba” jelzés akkor jön létre, ha a zérus sorrendű feszültség ($3U_0$) a beállított feszültségérték felett van, ÉS a zérus sorrendű áram ($3I_0$) a beállított áramérték alatt van.

Negatív sorrendű érzékelés (tipikus alkalmazás szigetelt vagy kompenzált csillagpontú rendszerekben): „FV hiba” jelzés akkor jön létre, ha a negatív sorrendű feszültség (U_2) a beállított feszültségérték felett van, ÉS a negatív sorrendű áram (I_2) a beállított áramérték alatt van.

Speciális érzékelés: „FV hiba” jelzés akkor jön létre, ha a zérus sorrendű feszültség ($3U_0$) a beállított feszültségérték felett van, ÉS a zérus sorrendű áram ($3I_0$) ÉS a negatív sorrendű áram (I_2) a beállított áramérték alatt van.

Ha az „Élő vezeték” állapot érzékelése legalább 200 ms-on keresztül fennáll, a feszültségváltó-ellenőrző funkció élesedik. Ez az idő megelőzi a hibás működést vezeték bekapcsolásakor, ha a megszakító pólusai nem egyszerre zárnak. A funkció „Holt vezeték” állapot érzékelésekor bénul.

Ha a feszültségváltó-ellenőrző funkció a kiválasztott üzemmód szerinti legalább 4 ms-ig hibát érzékel, akkor működik, és kimenő jelet állít elő. A késleltetés idejének megállapításánál az alkalmazott Fourier-algoritmus természetes működési idejét is figyelembe kell venni.

MEGJEGYZÉS: a feszültségváltó-ellenőrző funkció megfelelő működéséhez a „Holt vezeték érzékelő funkció”-nak is működőképesnek kell lennie, ezért bináris paraméterrel élesíteni kell, és bénító jele nem lehet aktív.

Ha a funkció aktív állapotában a beállított üzemmód szerinti hibát már tovább nem érzékeli, a funkció visszaesése függ a primer hálózat üzemállapotától:

- „Élő vezeték” állapota esetén a funkció kb. 200 ms késleltetéssel visszaesik. A késleltetés idejének megállapításánál az alkalmazott Fourier-algoritmus természetes működési idejét is figyelembe kell venni.
- Ha „Holt vezeték” állapota áll elő, és előtte az „FV hiba” jelzés legalább 100 ms ideig folyamatosan fennállt, az „FV hiba” jelzés nem esik vissza, folyamatosan megmarad még akkor is, ha a vezeték kikapcsolódik. Ezáltal az „FV hiba” jelzés visszakapcsoláskor is megmarad.
- Ha „Holt vezeték” állapota áll elő, és előtte az „FV hiba” jelzés legalább 100 ms-ig folyamatosan nem állt fenn, akkor az „FV hiba” jelzés visszaesik.

Az előkészítő rész

bemenetei

- a három fázisfeszültség (UL1, UL2, UL3) és a három fázisáram (IL1, IL2, IL3) mintavételezett értékei,
- paraméterek.

kimenetei

- a három fázisfeszültség (UL1, UL2, UL3) és a három fázisáram (IL1, IL2, IL3) Fourier alapharmonikusaiból számított negatív és zérus sorrendű értékek,
- az „Élő vezeték” és a „Holt vezeték” állapotát jelző jelek.

A feszültségváltó-ellenőrző funkció

bemenetei

- negatív és zérus sorrendű feszültségek és áramok,
- az „Élő vezeték” és a „Holt vezeték” állapotát jelző jelek,
- paraméterek,
- státusjelek.

kimenetei

- a feszültségváltó szekunderköri hibáját jelző bináris kimeneti jel,
- az „Élő vezeték” és a „Holt vezeték” állapotát jelző jelek.

Műszaki adatok

Funkció	Érték	Pontosság
Feszültség-megszólalás I _o =0A I ₂ =0A		<1% <1%
Működési idő	< 20ms	
Ejtőviszony	0,95	

Paraméterek

Felsorolt típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alap-értelmezés
Paraméter az érzékelés típusának kiválasztására			
VTS_Oper_EPar_	Üzemmód	Kikapcsolva, Zérus sorrend, Negatív sorrend, Speciális	Zérus sorrend

Egész típusú paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
A „Holt vezetékét érzékelő funkció” egész típusú paraméterei:						
DLD_ULev_IPar_	Min. működési fesz.	%	10	100	1	60
DLD_ILev_IPar_	Min. működési áram	%	2	100	1	10
Zérus és negatív sorrendű érzékelés ébresztő feszültség- és áramértékeinek paraméterei:						
VTS_Uo_IPar_	3Uo megszólalás	%	5	50	1	30
VTS_Io_IPar_	3Io megszólalás	%	10	50	1	10
VTS_Uneg_IPar_	U2 megszólalás	%	5	50	1	10
VTS_Ineg_IPar_	I2 megszólalás	%	10	50	1	10

1.3.1.13 Áramváltóköri ellenőrzés (CTSuperV)

Az áramváltóköri ellenőrző funkciót a mért áramok nem várt aszimmetriájának érzékelésére alkalmazzák.

Az alkalmazott módszer a fázisáramok alapharmonikus Fourier összetevőinek legnagyobb és legkisebb értékei kiválasztásán alapul. Ha a két érték különbsége nagyobb, mint a beállított határérték, a funkció indító jelet hoz létre. Az indító jel létrejöttének előfeltétele, hogy az áramok legnagyobb értéke nagyobb legyen, mint a névleges áram 10 %-a, és kisebb, mint a névleges áram 150 %-a.

A funkció paraméter-beállítással, valamint a felhasználó által a grafikus programozó segítségével meghatározott bemeneti jellel bénítható.

A Fourier-számító modul egyenként kiszámítja a fázisáramok alapharmonikus összetevőit. Ez a modul nem része az áramváltóköri ellenőrző funkciónak, hanem az előkészítő fázishoz tartozik. Bemeneti jelei a mintavételezett három fázisáram, kimenetei a fázisáramok Fourier-összetevőinek effektív értékei.

Az analóg jelfeldolgozó modul a fázisáramok Fourier-összetevőit készíti elő a döntéshez. Bemenetei a három fázisáram alapharmonikus Fourier-összetevőinek effektív értékei, kimenetei a következő belső bináris státuszjelek:

$\Delta I >$	aktív, ha a fázisáramok alapharmonikus Fourier-összetevői legnagyobb és legkisebb effektív értékeinek különbsége ezen értékek legnagyobb értékére vonatkoztatott százalékban kifejezve nagyobb, mint a beállított paraméter (Indító áramkülönbség),
$I_{max} > 0.1 I_n$	aktív, ha a fázisáramok alapharmonikus Fourier-összetevői legnagyobb effektív értéke alkalmas a kiértékelésre,
$I_{max} < 1.5 I_n$	aktív, ha a fázisáramok alapharmonikus Fourier-összetevői legnagyobb effektív értéke nem gondolható zárlati áramnak.

A döntési logika modulja a fenti belső bináris státuszjelek, valamint a felsorolt típusú és bináris paraméterek összevetéséből hozza létre a funkció indító jelét.

A funkció kimeneti hibajele (Áramváltóköri hiba) további késleltetés után jön létre.

Műszaki adatok

Funkció	Érték	Pontosság
Megszólalási pontosság I_n -nél		< 2 %
Ejtőviszony	0,95	
Működési idő	70 ms	

Paraméterek

Felsorolt típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alapértelmezés
Üzem mód kiválasztása:			
CTSuperV_Oper_EPar_	Üzem mód	Kikapcsolva, Bekapcsolva	Bekapcsolva

Egész típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Indító áramkülönbség beállítása:						
CTSuperV_StCurr_IPar_	Indító áramkülönbség	%	50	90	1	80

Késleltetés paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Késleltetés beállítása:						
CTSuperV_Del_TPar_	Késleltetés	ms	100	60000	100	1000

1.3.1.14 Megszakító beragadás védelem (BRF50MV)

Egy védelmi funkció kioldó parancsa után feltételezhető, hogy a megszakító kikapcsol, és a zárlati áram lecsökken a beállított normál érték alá.

Ha ez nem következik be, akkor a zárlat megszüntetése érdekében az összes mögöttes betápláló megszakítóra tartalék kioldó parancsot kell adni. Középfeszültségű hálózaton nem szokás ismételt kioldást adni. Igény esetén a funkció nagyfeszültségű hálózatra készített verzióját lehet használni.

A megszakító-beragadási védelmi funkció ezt a feladatot képes ellátni.

A megszakító-beragadási védelmi funkció indító jele rendszerint a védett objektum bármely másik védelmi funkciójának kioldó parancsa. A felhasználó feladata, hogy a grafikus egyenletszerkesztő segítségével meghatározza ezeket az indító jeleket. Fázisonkénti működtetés a funkcióblokk középfeszültségű verziójával nem lehetséges.

Az indító jelek felfutó éle indít egy időrelét, mely a mögöttes tartalék kioldó parancs számára szolgál. Az időrelé futási ideje alatt a felhasználó választása szerint a funkció vagy az áramokat figyeli, vagy a megszakító zárt segédérintkezőjét, vagy mindkettőt. A választást egy felsorolt típusú paraméterrel lehet beállítani.

Ha a felhasználó az áram-figyelést választotta, akkor az áram-határértékeket kell helyesen beállítani. A megszakító állapotát jelző bináris bemenetnek ekkor nincs jelentősége.

Ha a felhasználó az érintkező-figyelést választotta, akkor az áram-határértékeknek nincs jelentősége. Ekkor a megszakító állapotát jelző bináris bemenetet kell helyesen programozni az egyenletszerkesztő segítségével.

Ha a felhasználó az „Áram/Érintkező” beállítást választotta, akkor mind az áram-paramétereket, mind az érintkező-állapotjelzést helyesen kell beállítani. A megszakító-beragadási védelmi funkció csak akkor esik vissza, ha zárlatmentes állapot minden feltétele teljesült.

Ha a tartalék kioldás késleltetésének végén az áram nem esik vissza a beállított érték alá, és/vagy a figyelt megszakító még mindig zárt helyzetben van, a funkció tartalék kioldó parancsot ad.

A kioldó parancs minimum időtartamát paraméter-beállítással lehet megadni.

A megszakító-beragadási védelmi funkciót paraméterrel bénítani lehet.

A funkciót a „Reteszelés” bináris bemenettel tiltani lehet. A feltételeket a felhasználó az egyenletszerkesztő segítségével adhatja meg.

Műszaki adatok

Funkció	Érték	Pontosság
Áram pontossága		<2 %
Megszakító-beragadási funkció idejének pontossága		± 5 ms
Áramérzékelés visszaesési ideje	20 ms	

Paraméterek

Felsorolt típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alap-értelmezés
Üzem mód kiválasztása:			
BRF50MV_Oper_EPar_	Üzem mód	Kikapcsolva, Áramfeltétel, Segédérintkező, Áramfelt.+Segédér.	Kikapcsolva

Egész típusú paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Fázisáram beállítása:						
BRF50MV_StCurrPh_IPar_	Indulási fázisáram	%	20	200	1	30
Zérus sorrendű áram beállítása:						
BRF50MV_StCurrN_IPar_	Indulási 3lo áram	%	10	200	1	20

Késleltetés paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
A tartalék kioldó parancs késleltetése:						
BRF50MV_BUDeI_TPar_	MB ki késleltetés	ms	60	1000	1	200
A kioldó parancs időtartama:						
BRF50MV_Pulse_TPar_	Impulzus hossz	ms	0	60000	1	100

1.3.1.15 Egyszerűsített kioldási logika (TRC94)

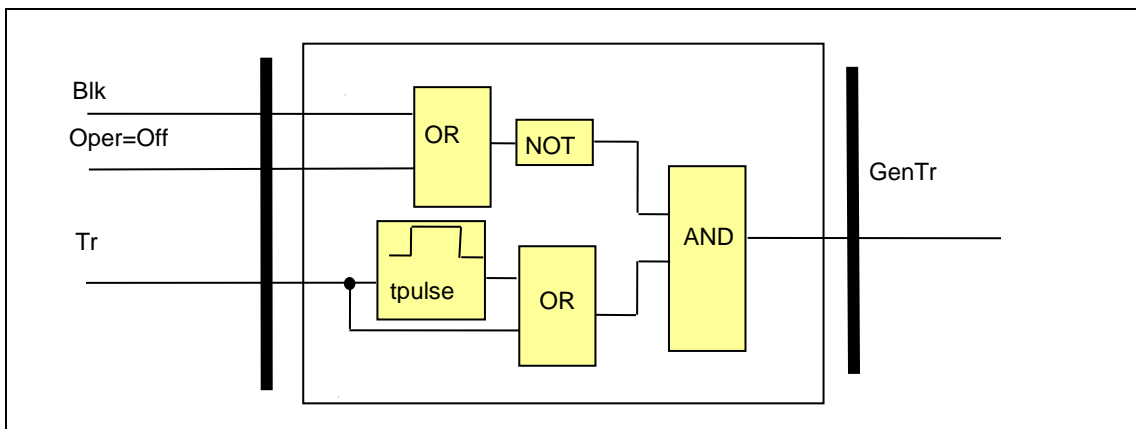
Az egyszerűsített kioldási logika funkció az IEC 61850 szabvány által a "Kioldási logika logikai csomópontja" számára igényelték szerint működik. Az egyszerűsített szoftver modul csak háromfázisú kioldó parancs igénye esetén alkalmazható, fázisszelektivitást nem alkalmaz.

A funkció fogadja a készülékben megvalósított védelmi funkciók kioldási igényét, összeveti a bináris jelekkel és a paraméterekkel, és létrehozza a kimenetet.

A kioldási igényeket a felhasználó programozza a grafikus egyenletszerkesztő segítségével. A funkció döntési logikája a következő célokat valósítja meg:

- meghatározza az impulzus legkisebb időtartamát még akkor is, ha a védelmi funkció nagyon rövid idejű zárlatot érzékel,

A funkció döntési logikája összeveti a bemeneti státuszjeleket és a felsorolt típusú paramétereket, hogy létrehozza a készülék kimenetén a kioldó parancsot.



A funkció döntési logikájának logikai sémája

Műszaki adatok

Funkció		Pontosság
Impulzusidő időtartama	Beállítási érték	<3 ms

Paraméterek

Felsorolt típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alapértelmezés
Üzem mód kiválasztása:			
TRC94_Oper_EPar_	Üzem mód	Kikapcsolva, Bekapcsolva	Bekapcsolva

Késleltetés paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Egy- ség	Min	Max	Lépés	Alap- értelmezés
A parancsok impulzusának legkisebb időtartama:						
TRC94_TrPu_TPar_	Min. impulzus hossz	ms	50	60000	1	150

1.3.1.16 Megszakító vezérlés (CB1Pol)

A Megszakító vezérlés funkcióblokkot az EuroProt+ készülék megszakító vezérlésének az állomási vezérlő rendszerbe történő beillesztésére és a készülék helyi aktív sémájú LCD képernyőjének alkalmazására használhatják.

A Megszakító vezérlés funkcióblokk távparancsokat fogad a SCADA rendszertől, és helyi parancsokat a készülék helyi LCD képernyőjéről, teljesíti az előírt ellenőrzéseket, és a parancsokat átviszi a megszakítóra. Kezeli a megszakítótól jövő státusjeleket, és felkínálja azokat a helyi LCD kijelzőnek és a SCADA rendszernek.

Fő tulajdonságok:

- Helyi vezérlés (a készülék LCD-je) és Távvezérlés (SCADA) üzemmód egyenként lehet élesítve és bénítva.
- A szinkronellenőrző/szinkronkapcsoló funkció jelei és parancsai bevonhatók a funkcióblokk működésébe.
- A reteszelő funkciókat a felhasználó a grafikus egyenletszerkesztővel programozhatja felhasználva a „Ki élesítve” és a „Be élesítve” bemeneteket.
- A funkcióblokk működését a grafikus egyenletszerkesztővel programozott feltételekkel tiltani lehet.
- A funkcióblokk támogatja az IEC 61850 szabvány által előírt vezérlési modelleket.
- A funkcióblokkban az összes késleltetési feladatot teljesíti:
 - a parancs végrehajthatóságának időkorlátját,
 - a parancs-impulzus időtartamát,
 - a megszakító-félállás kiszűrését,
 - a szinkronellenőrző és a szinkronkapcsoló idő ellenőrzését,
 - a kézi parancsok egyedi lépéseinek vezérlését.
- Kikapcsoló és bekapcsoló parancsok adása a megszakítóra (kombinálva a védelmi funkciók kikapcsoló és a visszakapcsoló automatika bekapcsoló parancsaival; a védelmi funkciók és a visszakapcsoló automatika közvetlenül adnak parancsokat a megszakítóknak). A kombináció grafikusan valósítható meg a grafikus egyenletszerkesztő segítségével.
- Működésszámlálást ad.
- Eseményregisztert ad.

A Megszakító vezérlés funkcióblokk bináris bemeneti jeleit a felhasználó határozza meg a grafikus egyenletszerkesztő segítségével. A jelek a bináris bemeneti listán láthatók.

Műszaki adatok

Funkció	Pontosság
Késleltetés pontossága	±5% vagy ±15 ms, amelyik a nagyobb

Paraméterek

Felsorolt típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alap-értelmezés
A megszakító csomópontjának vezérlő modellje az IEC 61850 szabvány szerint:			
CB1Pol_ctlMod_EPar_	Vezérlő modell*	Közvetlen normál, Közvetlen fokozott, Előválasztás-fokozott	Közvetlen normál

*Vezérlő modell:

- Közvetlen normál: csak a parancs átvitele,
- Közvetlen fokozott: a parancs átvitele státusellenőrzéssel és parancs-felügyelettel,
- Előválasztás-fokozott: működés előtti kiválasztás státusellenőrzéssel és parancs-felügyelettel.

Logikai paraméter

Logikai paraméter	Elnevezés	Magyarázat
CB1Pol_DisOverR_BPar_	Retesz mindig ellenőrzött	Ha a paraméter „IGAZ”, akkor az ellenőrző funkciót nem lehet kiiktatni az IEC 61850 szabvány által meghatározott ellenőrzés-jellemzővel

Késleltetés paraméterei

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alapértelmezés
Működéselmaradás jelzésének kivárási ideje:						
CB1Pol_TimOut_TPar_	Max.működési idő	ms	10	1000	1	200
A bekapcsoló és a kikapcsoló parancs időtartama:						
CB1Pol_Pulse_TPar_	Impulzus hossz	ms	50	500	1	100
A megszakító-félállás jelentésének kivárási ideje:						
CB1Pol_MidPos_TPar_	Max.átmeneti idő	ms	20	30000	1	100
A szinkronellenőrzés feltételének kivárási ideje, letelte után szinkronkapcsoló folyamat indul (lásd a szinkronellenőrző/szinkronkapcsoló funkció leírását):						
CB1Pol_SynTimOut_TPar_	Max.szink.ell.idő	ms	10	5000	1	1000
A szinkronkapcsolás feltételének kivárási ideje (lásd a szinkronellenőrző/szinkronkapcsoló funkció leírását), letelte után a funkció visszajött, a bekapcsoló parancs törlődik:						
CB1Pol_SynSWTimOut_TPar_	Max.szink.kapcs.idő*	ms	0	60000	1	0
A kapcsolóelem kiválasztása és a parancs kiadása közötti kivárási idő, letelte után a parancs törlődik:						
CB1Pol_SBOTimeout_TPar_	Előválasztás időkorlát	ms	100 0	20000	1	5000

* Ha a paraméter beállítása 0, a szinkronkapcsolás kimenete bénítva.

Rendelkezésre álló belső állapotváltozók és parancscsatornák

A helyi LCD aktív sémájának létrehozásához belső változó áll rendelkezésre, amely a megszakító állapotát jelzi. Különböző grafikus szimbólumokat lehet hozzárendelni az értékekhez. (Lásd az „EuroCAP konfigurációs eszköz EuroProt+ készülékek számára” dokumentum 3.2 fejezetét).

Állapotváltozó	Elnevezés	Magyarázat
CB1Pol_stVal_Ist_	Status	Can be: 0: Intermediate - félállás 1: Off - kikapcsolva 2: On - bekapcsolva 3: Bad - rossz

* Állapot

A rendelkezésre álló csatorna, amelyet ki kell választani:

Parancscsatorna	Elnevezés	Magyarázat
CB1Pol_Oper_Con_	Operation	Can be: On – bekapcsoló parancs Off – kikapcsoló parancs

* Működtetés

Ezt a csatornát alkalmazva a készülék előlapján lévő nyomógombokhoz hozzá lehet rendelni a szakaszoló be- és kikapcsolását. Ezek a „Helyi parancsok”.

A rendelkezésre álló belső állapotváltozók és parancscsatornák csak az EuroCAP-ben és angolul jelennek meg, ezért a fordítás csak magyarizat.

1.3.2 Opcionális admittanciavédelmi funkció (EF_AdmProt)

1.3.2.1 Alkalmazási terület

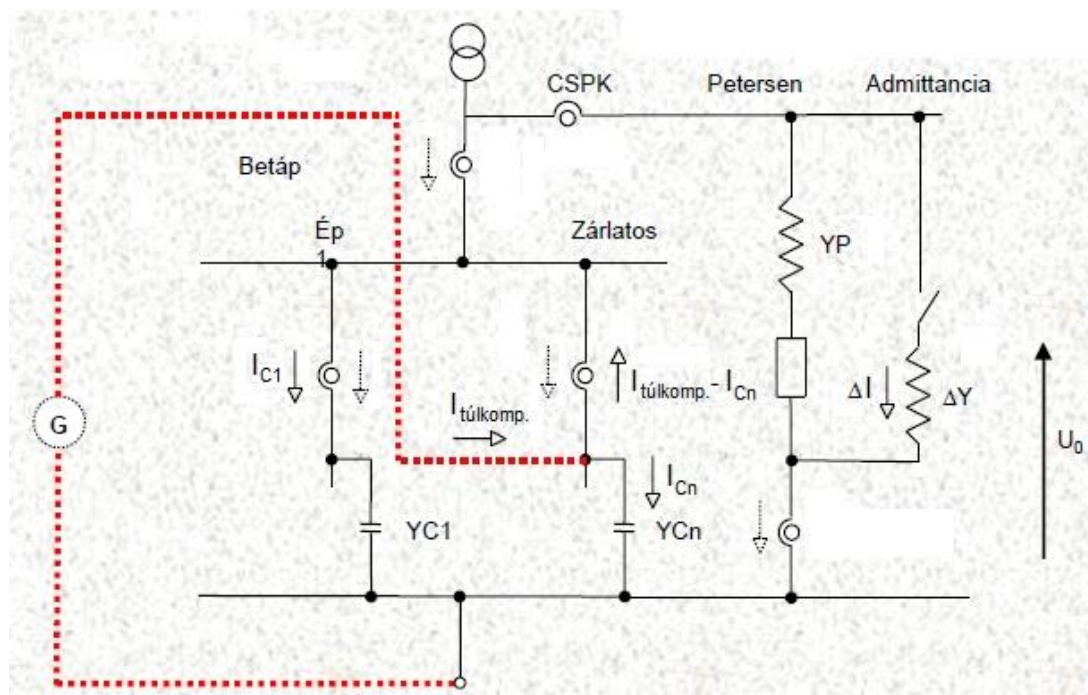
Az admittanciavédelmi funkció középfeszültségű, kompenzált hálózatokon bekövetkező egyfázisú földzáratok detektálására és a zárlatos leágazás kiválasztására alkalmazható.

A kompenzált hálózatokon bekövetkező egyfázisú földzáratok elleni védelem hatékony eszköze a földzárlati áramkompenzáció. Ez múló jellegű földzáratok esetén növeli az ív kialakulásának valószínűségét. Az ívöltő tekerecs (más néven Petersen-tekerecs) alkalmazása csak akkor hatékony, ha a zérus sorrendű hálózaton rezonancia közeli helyzet alakul ki, aminek következtében a földzárlati áram értéke igen kicsi. Emiatt a kis földzárlati áram miatt a földzárlat detektálása és a hiba elhárítása a hagyományos módszerekkel (túláramvédelem, távolsági védelem) nem lehetséges.

Az admittanciavédelmi funkció tehát ennek a speciális, kisáramú zárlatnak a detektálására alkalmazható egyik védelmi módszer, melynek részét képezi egy, a Petersen-tekerccsel párhuzamosan kapcsolható tekerecs (más néven segédtekerecs) alkalmazása is.

1.3.2.2 Működési mód

Amikor kompenzált hálózaton egyfázisú földzárlat lép fel, a szimmetrikus összetevők módszerével az alábbiak szerint modellezzük a hálózatot:



A sémában tulajdonképpen a földzárlatnak megfelelően sorba van kapcsolva a pozitív, negatív és zérus sorrendű összetevő hálózat, de elhanyagoltuk a pozitív és negatív sorrendű impedanciákat. A zérus sorrendű hálózat viszont részletes:

- A „G” jelű generátor a hálózat névleges fázisfeszültségét,
- az „YC1” jelű kapacitás egy ép leágazást,
- az „YCn” jelű kapacitás a zárlatos leágazást,
- az „YP” jelű induktivitás a Petersen tekerccset,
- a „ΔY” jelű induktivitás a segédtekerccset képviseli.

A szaggatott nyilak az áramváltók referenciáirányát jelölik, a folytonosak a leágazásokban folyó áram irányát földzárlatkor.

Az admittanciavédelmi funkció alapvetően kétféle hálózati állapotra van felkészítve: normál (üzemi) illetve különleges üzemállapotra (KÚÁ), melyek különböző védelmi módszert igényelnek.

1.3.2.3 A funkció működése normál (üzemi) állapotban

Normál állapotban a védelmi rendszer a segédtekercs működtetésének segítségével választja ki a zárlatos leágazást az alábbi módon:

1. A mért zérus sorrendű feszültség (U_0) a földzárlat fellépésekor eléri a felhasználó által előre beállított küszöbértéket (paraméter elnevezés: „Min. $3U_0$ feszültség”). Ennek hatására az admittanciavédelmi funkció ébred, és ezután folyamatosan számítja a zérus sorrendű admittanciát (Y_0). A mérés indítása után kb. 1 másodpercig a Petersen-tekercs olthatja az ívet, ezért a funkció kivár.
2. A mért admittanciák a segédtekercs kikapcsolt állapotában az alábbiak:
 - a) az ép leágazásban az áramváltón átfolyó zérus sorrendű áram és a zérus sorrendű feszültség hányadosa alapján a mért admittancia:

$$Y = \frac{I_{C1}}{U_0} = Y_{C1}$$

Az ép leágazásban a mért admittancia a saját leágazás admittanciája.

- a) a zárlatos leágazásban túlkompenzálás esetén az áramváltón átfolyó zérus sorrendű áram és a zérus sorrendű feszültség hányadosa alapján a mért admittancia:

$$Y = \frac{-(I_{túlkomp} - I_{Cn})}{U_0} = Y_{túlkomp} + Y_{Cn}$$

Tehát a zárlatos leágazásban a mért admittancia két összetevőt tartalmaz: egyrészt a saját leágazás admittanciáját, másrészt pedig a túlkompenzálás áramából számított admittanciát. A túlkompenzálási (tehát induktív jellegű) áramot az áramváltó kapacitívnek látja, mivel visszafelé folyik a hibahelyi maradékáram a zárlatos leágazás áramváltóján.

3. A mért admittanciák a segédtekercs bekapcsolása után pedig a következőképpen alakulnak:
 - a) **az ép leágazásokban a mért admittancia** továbbra is a saját leágazás admittanciája (Y_{C1}), tehát **nem változik**
 - b) a zárlatos leágazásban túlkompenzálás esetén az áramváltón átfolyó zérus sorrendű áram és a zérus sorrendű feszültség hányadosa alapján a mért admittancia:

$$Y = \frac{-(I_{túlkomp} - I_{Cn} + \Delta I)}{U_0} = Y_{túlkomp} + Y_{Cn} + \Delta Y$$

Ez azt jelenti, hogy a segédtekercs bekapcsolásakor a zárlatos leágazásban az admittancia **a segédtekercs admittanciával megváltozik**.

A védelem egy meghatározott időn belül kiértékeli a mért admittanciákat:

- a) amennyiben az admittancia nem változik, úgy a védelem épnek tekinti a leágazást, és nem ad kioldást,
- b) amennyiben az admittancia legalább a segédtekercs admittanciának 45%-ával megváltozik, úgy zárlatosnak tekinti a leágazást, és kioldást ad.

Az admittanciavédelmi funkció visszaejtése a felhasználó által előre beállított U_0 küszöbérték 60%-ánál következik be ($0.6 * „\text{Min. } 3U_0 \text{ feszültség}”$).

A **gyors visszakapcsolás** (GVA) alatt a segédtekercs továbbra is bekapcsolt állapotban marad. Ezalatt az admittanciavédelmi funkció eltárolja a korábban mért, bekapcsolás előtti admittanciát, és ezzel hasonlítja össze a visszakapcsolás után mért admittanciát. A kiválasztás elve pedig itt is ugyanaz: ahol az admittanciaváltozás detektálható a letárolt admittanciához képest, azt a leágazást tekinti zárlatosnak a funkció, és gyorsított kioldást ad.

A **lassú visszakapcsolás** (LVA) alatt pedig a segédtekercs kikapcsolt állapotba kerül, és a fent taglalt módon fogja ismét kiválasztani a zárlatos leágazást a védelem, amennyiben a zárlat továbbra is fennáll.

1.3.2.4 A funkció működése különleges üzemállapotban (KÜÁ)

Különleges üzemállapotban a védelmi rendszer a segédtekercs működtetése nélkül kizárólag a mért admittancia segítségével választja ki a zárlatos leágazást. A KÜÁ érvényesítését megelőzi egy KÜÁ felkészülési folyamat, amely során az alábbi események következnek be:

1. Az admittanciavédelmi funkció a KÜÁ bemeneti státuszjel megjelenésének hatására leméri a leágazás saját admittanciáját. Ezt az értéket fogja összehasonlítani a zárlat fellépésekor a mért admittanciával.
2. Az ívöltő szabályozó automatika is értesül a KÜÁ felkészülésről, és a készülék a Petersen-tekercs szabályozásával 20A alul- vagy túlkompensálás tartására áll át

A védelem a KÜÁ érvényesítését követően az alábbi módon választja ki a zárlatos leágazást:

2. A mért zérus sorrendű feszültség (U_0) a földzárlat fellépésekor eléri a felhasználó által előre beállított küszöbérték 30%-át ($0.3 * „\text{Min. } 3U_0 \text{ feszültség}”$). Ennek hatására az admittanciavédelmi funkció ébred, és ezután folyamatosan számítja a zérus sorrendű admittanciát.
3. A mért admittanciák a zárlat fellépése után a következőképpen alakulnak:
 - a) Az **ép leágazásban** (az 1.2.1 részben taglalt számítások alapján) a **mért admittancia** a saját leágazás admittanciája, tehát **nem változik**.
 - b) A zárlatos leágazásban (szintén az 1.2.1 részben taglalt számítások alapján) a mért admittancia a saját leágazás admittanciának és a túlkompensálás áramából (+20A vagy -20A) számított admittanciának az összege. Ez azt jelenti, hogy **a zárlatos leágazásban a mért admittancia az alul- vagy túlkompensálás áramából számított admittanciával különbözik a saját leágazás admittanciájától**.

A védelem egy meghatározott, a KÜÁ követelményeinek megfelelő időn belül kiértékeli a mért admittanciákat:

- a) amennyiben az admittancia nem változik, úgy a védelem épnek tekinti a leágazást, és nem ad kioldást,
- b) amennyiben az admittancia az alul- vagy túlkompensálás admittanciának 50%-ával különbözik a saját leágazás admittanciától, úgy zárlatosnak tekinti a leágazást, és kioldást ad a zárlat fellépése után rövid (<100 msec) időn belül

Az admittanciavédelmi funkció visszaejtése a felhasználó által előre beállított U_0 küszöbérték 60%-ánál következik be ($0.6 * „\text{Min. } 3U_0 \text{ feszültség}”$).

Ebben az állapotban sem gyors (GVA), sem lassú (LVA) visszakapcsolás sem lehetséges.

1.3.2.5 A funkció hibahelyi távolság és ellenállás mérése

A funkció bizonyos feltételek teljesülése esetén képes a kompenzált hálózaton bekövetkező egyfázisú földzárlat helye és a védelem felszerelési helye közötti távolságot megmérni, és a hibahelyi ellenállás értékére pontos becslést adni. Mivel középfeszültségű hálózatnál a védett

leágazás több irányba szétágazódhat, ezért a funkció az első szétágazódási pont után fellépő földzárlatoknál nem képes arra, hogy a konkrét hibahelyet beazonosítsa. Ilyenkor a pontos nyomvonal ismerete szükséges a beazonosításhoz a kapott távolság függvényében.

Az alábbi feltételek szükségesek a távolságmérés és a hibahelyi ellenállás pontos méréséhez:

1. A funkciónak normál módban kell lennie, tehát KÜÁ módban nem képes a hibahelyi távolság és ellenállás megmérésére
2. A védett vezetéknek azonos (homogén) típusúnak kell lennie
3. Ismerni kell a védett leágazás egységnyi hosszra eső pozitív és zérus sorrendű impedanciáit
4. Ismerni kell a mögöttes hálózat impedanciáját, vagy a betápláló transzformátor impedanciáját

A távolságmérés és a hibahelyi ellenállás mérés csak tartósan fennmaradó földzárlatnál lehetséges, tehát periodikusan újragyulladás (más néven intermittens) földzárlat esetén nincs erre lehetőség. Továbbá nagy hibahelyi ellenállású földzárlatnál a pontos távolságmérés feltétele, hogy a hibahelyi ellenállás értéke 400Ω alatt legyen.

1.3.2.6 Műszaki összefoglalás

Műszaki adatok

Funkció	Érték	Pontosság
U _o mérési pontosság		<±2%

Paraméterek

Felsorolt típusú paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alap-értelmezés
Az admittanciavédelmi funkció élesítése és bénítása			
EFA _{Adm} _Oper_EPar_	Üzem mód	Kikapcsolva, Differenciál mód, Absz.-Differenciál mód	Kikapcsolva

A felsorolt típusú paraméterek jelentése:

Kikapcsolva a funkció ki van kapcsolva, kimeneti jelet nem hoz létre

Differenciál mód a funkció indul, ha zárlatos leágazást detektált

Absz.-Differenciál mód a funkció indul, ha zárlatos leágazást detektált, vagy a mért zérus sorrendű feszültség (U_0) eléri az előre beállított küszöbértéket, és a mért admittancia abszolút értéke meghaladja az „I határ” paraméter és „Un Petersen” paraméter hányadosát. Ezt a módot akkor használhatja a felhasználó, amikor a Petersen-tekerics még nincs üzembe helyezve, és valamelyik végállásban van állandóan. Az „I határ” paramétert arra az értékre érdemes beállítani, amekkora maradékáram a Petersen-tekericsnek ebben az állásában földzárlatkor folyik, az „Un Petersen”-t pedig a Petersen-tekericsnek az adott végállásban való névleges feszültségére. Ezt az értéket egyébként a funkció felülírja, ha ebben a módban történik egy zárlat egy másik leágazásban, és az U_0 emelkedés miatt beméri pontosan a saját leágazás admittanciáját. A felülírt érték ekkor a bemért admittancia háromszorosának fog megfelelni.

Egész típusú paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
A zérus sorrendű feszültség minimum szintje. Ha értéke nagyobb ennél, a funkció képes kioldást adni:						
EFA _{Adm} _U _o Min_IPar_	Min. 3U _o feszültség	%	1	100	1	20
A zérus sorrendű áram minimum szintje. Ha értéke nagyobb ennél, a funkció képes kioldást adni:						
EFA _{Adm} _I _o Min_IPar_	Min. 3I _o áram	%	1	50	1	1

Lebegőpontos paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
A feszültségváltó áttétele (primer/szekunder):						
EFAadm_Uscale_FPar_	FV áttétel	%	10	1000	0.01	200
Az áramváltó áttétele (primer/szekunder):						
EFAadm_Iscale_FPar_	ÁV áttétel	%	50	2000	1	200
A segédtekercs primer oldalra számított admittancia értéke:						
EFAadm_AuxCoil_FPar_	Segédtekercs admittancia	mSi	0.01	100	0.001	0.5
Petersen-tekercs beállítása előtti zérus sorrendű földzárlati határáram szintje:						
EFAadm_High_FPar_	I határ	A	10	200	1	20
A Petersen-tekercs névleges primer oldali feszültsége:						
EFAadm_UnPet_FPar_	Un Petersen	V	10000	32000	1	0.5
A távolságméréshez szükséges paraméterek (primer oldali impedancia értékekkel):						
EFAadm_R1_FPar_	Vezeték ellenállás	Ohm/km	0.01	500	0.001	15
EFAadm_X1_FPar_	Vezeték reaktancia	Ohm/km	0.01	500	0.001	15
EFAadm_AlfaRe_FPar_	Re (Z0-Z1)/3Z1	-	-5	5	0.01	0.5
EFAadm_AlfaIm_FPar_	Im (Z0-Z1)/3Z	-	-5	5	0.01	0.5
EFAadm_Xm_FPar_	Mögöttes impedancia	Ohm	0.01	500	0.01	5

Késleltetés paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
A kioldó impulzus késleltetési ideje a zárlatos leágazás kiválasztása után:						
EFAadm_TripDelay_TPar_	Késleltetés	ms	0	5000	1	200
Az admittanciaváltozást figyelő algoritmus kivárási ideje:						
EFAadm_MaxTime_TPar_	Időkorlát	ms	1000	5000	10	3000

1.3.3 Mérési funkciók

A mért értékek megtekinthetők a készülék LCD kijelzőjének on-line oldalán vagy egy webböngészőn keresztül egy hálózatra vagy készülékre csatlakoztatott számítógépről. A megjelenített áramok és feszültségek szekunder értékek, kivéve a "Vezeték mérési" funkcióblokk értékeit. Ez a funkcióblokk primer értékeket jelenít meg az ÁV beállításait felhasználva.

Analóg érték	Magyarázat
FV4 modul a védelmi funkciók részére (VT+/2211)	
U1 feszültség	L1 fázis effektív értéke
U1 szög	L1 fázis fázisszög értéke
U2 feszültség	L2 fázis effektív értéke
U2 szög	L2 fázis fázisszög értéke *
U3 feszültség	L3 fázis effektív értéke
U3 szög	L3 fázis fázisszög értéke *
U4 feszültség	U4 feszültség effektív értéke
U4 szög	U4 feszültség fázisszög értéke *
ÁV4 modul a védelmi funkciók részére (CT+/5151)	
I1 áram	L1 fázis effektív értéke
I1 szög	L1 fázis fázisszög értéke *
I2 áram	L2 fázis effektív értéke
I2 szög	L2 fázis fázisszög értéke *
I3 áram	L3 fázis effektív értéke
I3 szög	L3 fázis fázisszög értéke *
I4 áram	I4 áram effektív értéke
I4 szög	I4 áram fázisszög értéke *
Leágazási mérések	
Hatásos telj. - P	Hatásos teljesítmény primer értéke
Meddő telj. - Q	Meddő teljesítmény primer értéke
Látszólagos telj. - S	Látszólagos teljesítmény primer értéke
Teljesítménytényező	Teljesítménytényező
L1 áram	L1 fázis effektív primer értéke
L2 áram	L2 fázis effektív primer értéke
L3 áram	L3 fázis effektív primer értéke
L12 feszültség	L12 vonali feszültség effektív primer értéke
L23 feszültség	L23 vonali feszültség effektív primer értéke
L31 feszültség	L31 vonali feszültség effektív primer értéke
3U _o feszültség	3U _o feszültség effektív primer értéke
3I _o áram	3I _o áram effektív primer értéke
Frekvencia	Frekvencia

* A referenciaszög az U1 fázisszöge

1.3.3.1 Áram-bemeneti funkció (CT4)

Ha a gyári konfiguráció áramváltó hardver-modult tartalmaz, a szoftver funkció-blokkok közé automatikusan beiktatódik az áram-bemeneti funkció blokkja. Minden áramváltó hardver-modulhoz önálló áram-bemeneti funkció blokk tartozik.

Az áramváltó hardver-modul négy speciális közbenső áramváltót tartalmaz (lásd az EuroProt+ hardver leírás 5. fejezetét). Szokásosan az első három árambemenet a három fázisáramot fogadja, míg a negyedik a zérus sorrendű áram, a parallel vezeték zérus sorrendű árama vagy bármely más áram számára van fenntartva. Ennek megfelelően az első három bemenet paraméterei közösek, míg a negyedik bemenet paraméterei egyedi beállítást igényelnek.

Az áram-bemeneti funkció feladatai a következők:

- az áram-bemenetek paramétereinek beállítása,
- a mintavételezett áramértékek átadása a zavarírónak,
- az alábbi számítások végrehajtása:
 - Fourier alapharmonikus nagyság- és szögértékek számítása,
 - valódi effektív értékek számítása,
- az előre számított áramértékek átadása további szoftver funkció blokkoknak,
- a számított Fourier alapharmonikus összetevő értékek átadása on-line megjelenítésre.

Az áram-bemeneti funkció a mintavételezett értékeket a belső operációs rendszertől fogadja. A skálázás (a hardver skálázás is) a paraméter-beállítástól függ, a paraméterek: *Szekunder névleges I1-3* és *Szekunder névleges I4*. Választható értékek 1A és 5A, speciális alkalmazás esetén 0,2A vagy 1A. Ezek a paraméterek a belső szám-formátumot és természetesen a pontosságot befolyásolják. 1A-es beállítás esetén a kisebb áramot finomabb felbontással számolja.

A fázisáramok irányát a *Csillagpont I1-3* paraméterrel szükség esetén meg lehet fordítani. Ez a beállítás az IL1, IL2 és IL3 bemenetekre együttesen vonatkozik. A negyedik árambemenet irányát a *Irányítás I4* paraméterrel lehet megfordítani. Az irányfordításra távolsági védelmeknél, differenciálvédelmeknél és olyan egyéb védelmi funkcióknál lehet szükséges, amelyek irányítással rendelkeznek.

A mintavételezett értékek további feldolgozásra és a zavaríró számára rendelkezésre állnak.

A végrehajtott számítások a Fourier alapharmonikus nagyság- és szögértékeket, valamint a valódi effektív értékeket szolgáltatják. Ezeket az eredményeket további védelmi funkciók dolgozzák fel, és on-line megjelenítésre rendelkezésre állnak.

Az áram-bemeneti funkció tartalmazza a primer áramváltó primer névleges áramának beállítására szolgáló paramétereket is (*Primer névleges I1-3* és *Primer névleges I4*). Ezeket a paramétereket a funkció nem használja, hanem továbbítja olyan funkcióknak, amelyek a primer mért értékeket jelenítik meg, a primer teljesítményt számítják ki, stb.

Műszaki adatok

Funkció	Érték	Pontosság
Áram-pontosság	20 – 2000% x In	±1% x In

Paraméterek**Felsorolt típusú paraméterek**

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alap-értelmezés
Az első három bemenet szekunder névleges árama. Paraméter beállítással 1A vagy 5A választható, hardver módosítás nem szükséges.			
CT4_Ch13Nom_EPar_	Szekunder névl. I1-3	1A, 5A	1A
A negyedik bemenet szekunder névleges árama. Paraméter beállítással 1A vagy 5A (0,2A, 1A) választható, hardver módosítás nem szükséges.			
CT4_Ch4Nom_EPar_	Szekunder névl. I4	1A, 5A (0,2A, 1A)	1A
Az első három bemenő áram pozitív irányának meghatározása a szekunder csillagpont helyének megadásával.			
CT4_Ch13Dir_EPar_	Csillagpont I1-3	Vezeték, Gyűjtősín	Vezeték
A negyedik bemenő áram pozitív irányának meghatározása.			
CT4_Ch4Dir_EPar_	I4 polaritás	Normál, Fordított	Normál

Lebegőpontos paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Alap-értelmezés
Első három árambemenet primer névleges árama:					
CT4_Pr13_FPar_	Primer névleges I1-3	A	100	4000	1000
Negyedik árambemenet primer névleges árama:					
CT4_Pr14_FPar_	Primer névleges I4	A	100	4000	1000

On-line mérések

Mért érték	Dim.	Magyarázat
I1 áram	A(szekunder)	Az IL1 áram Fourier alapharmonikus árama
I1 szög	szög	Az IL1 áram vektorhelyzete
I2 áram	A(szekunder)	Az IL2 áram Fourier alapharmonikus árama
I2 szög	szög	Az IL2 áram vektorhelyzete
I3 áram	A(szekunder)	Az IL3 áram Fourier alapharmonikus árama
I3 szög	szög	Az IL3 áram vektorhelyzete
I4 áram	A(szekunder)	Az I4 áram Fourier alapharmonikus árama
I4 szög	szög	Az I4 áram vektorhelyzete

1. MEGJEGYZÉS: A Fourier alapharmonikus összetevő léptékezése olyan, hogy 1A effektív értékű, névleges frekvenciájú, tiszta szinuszos áram injektálásakor a megjelenített áram 1A. A kijelzett érték nem függ a „Szekunder névleges” paraméter beállítási értékétől.

2. MEGJEGYZÉS: A vektorhelyzet szögének referenciája függ a készülék konfigurálásától. Ha a készülékben van feszültség-bemeneti modul, akkor a referencia (0 fokos) vektor az első feszültség-bemeneti modul első feszültségének a vektora. Ha nincs feszültségmodul konfigurálva, akkor a referencia (0 fokos) vektor az első áram-bemeneti modul első áramának a vektora. Az első bemeneti modul a CPU modulhoz legközelebbi modul.

Az alábbi ábra példaként megmutatja a számított Fourier összetevők megjelenítését on-line képernyőn (lásd az „EuroProt+ Távoli felhasználói (web) felület leírása” dokumentumot).

[-] AV4 modul		
I1 áram	<input type="text" value="0.00"/>	A
I1 szög	<input type="text" value="0"/>	fok
I2 áram	<input type="text" value="0.00"/>	A
I2 szög	<input type="text" value="0"/>	fok
I3 áram	<input type="text" value="0.00"/>	A
I3 szög	<input type="text" value="0"/>	fok
I4 áram	<input type="text" value="0.00"/>	A
I4 szög	<input type="text" value="0"/>	fok

1.3.3.2 Feszültség-bemeneti funkció (VT4)

Ha a gyári elrendezés feszültség-bemeneti hardver modult tartalmaz, akkor a szoftver blokkok a feszültség-bemeneti funkció blokkját is automatikusan tartalmazzák. Minden egyes feszültség-bemeneti hardver modulhoz külön feszültség-bemeneti funkció blokk tartozik.

A feszültség-bemeneti hardver modulban négy speciális közbenső feszültségváltó van beépítve (lásd az EuroProt+ hardver leírás 6. fejezetét). Az első három feszültség-bemenet szokásosan a három fázisfeszültséget (UL1, UL2, UL3) fogadja, a negyedik bemenet a zérus sorrendű feszültség vagy a megszakító szinkronozásához szükséges másik oldali feszültség fogadására szolgál.

A feszültség-bemeneti funkció szerepe a következő:

- a feszültség-bemenetekhez tartozó paraméterek beállítása,
- a mintavételezett feszültségértékek átadása a zavarírónak,
- az alábbi számítások végrehajtása
 - Fourier alapharmonikus feszültség-nagyság és -szög,
 - valódi effektív érték,
- az előszámított feszültségértékek szolgáltatása a további szoftver moduloknak,
- a számított Fourier alapharmonikus feszültség-összetevő értékek átadása az on-line kijelzőnek.

A feszültség-bemeneti funkció a mintavételezett feszültségértékeket a belső operatív rendszertől fogadja. A lépték (a hardver-lépték is) a típus-kiválasztás közös „Tartomány” nevű paraméterétől függ. A típus választási lehetősége 100 V és 200 V, ehhez nem szükséges hardver-változtatás. A „Tartomány” paraméterre 100 V-os értéket választva a funkció a kis feszültségértékeket nagyobb felbontással dolgozza fel. Ez a paraméter a belső számformátumot és természetesen a pontosságot is befolyásolja.

Korrektíós tényező áll rendelkezésre arra az esetre, ha a primer feszültségváltó szekunder feszültsége nem egyezik a készülék névleges bemenetével. A paraméter neve „FV korrekció”. Ha például a primer feszültségváltó szekunder feszültség 110 V, akkor a „Tartomány” paramétert 100 V-ra kell választani, az „FV korrekció”-t pedig 110 %-ra.

Az első három feszültségváltó szekunder tekercseinek a kapcsolását úgy kell beállítani, hogy az visszatükrözze a primer feszültségváltó fizikai kapcsolását. A vonatkozó paraméter neve „U1-3 hozzárendelés”. Lehetséges beállítások: Fázis-Nulla, Fázis-Fázis, Fázis-Nulla-Szigetelt.

A „Fázis-Nulla” beállítást hatásosan földelt csillagpontú hálózaton kell alkalmazni, ahol a mért fázisfeszültség sohasem nagyobb, mint $1,5xU_n$. Ebben az esetben a feszültségváltó primer névleges feszültségét a névleges FÁZISFESZÜLTÉSÉGRE kell beállítani.

A „Fázis-Nulla-Szigetelt” beállítást kompenzált, hosszúföldelt vagy szigetelt csillagpontú hálózaton kell alkalmazni, ahol a mért fázisfeszültség még normális üzemben is lehet $1,5xU_n$ felett. Ebben az esetben a feszültségváltó primer névleges feszültségét a névleges VONALI FESZÜLTÉSÉGRE kell beállítani.

A „Fázis-Fázis” beállítást akkor kell választani, ha vonali feszültséget kapcsolnak a készülék feszültségváltó-bemenetére. Ekkor a feszültségváltó primer névleges feszültségét a névleges VONALI FESZÜLTÉSÉGRE kell beállítani. Ezt a beállítást nem szabad választani, ha a feszültségváltó-bemenet távolsági védelmet táplál.

A negyedik bemenet a zérus sorrendű feszültség vagy a megszakító szinkronozásához szükséges másik oldali feszültség fogadására szolgál. Ennek megfelelően kell az „U4 hozzárendelés” paramétert beállítani. Lehetséges beállítások itt: Fázis-Nulla, Fázis-Fázis.

A fázisfeszültségek polaritását, ha szükséges, 180^o-kal meg lehet fordítani az „U1-3 irányítása” paraméterrel. Ez a választás az UL1, UL2 és az UL3 bemenetekre egyaránt vonatkozik. A negyedik bemenet polaritását az „U4 irányítása” paraméterrel lehet megfordítani. A polaritás-csere szükséges lehet távolsági védelmeknél vagy más irányított védelmeknél, illetve a feszültségvektor helyzetének ellenőrzésére lehet felhasználni.

A módosított mintavételezett értékek további feldolgozásra és a zavarító számára rendelkezésre állnak.

A feszültség-bemeneti funkció további paramétereivel a primer feszültségváltó primer névleges feszültségét lehet feszültség-bemenetenként beállítani. A funkciónak magának nincs szüksége ezekre a paraméterekre, hanem továbbadja azokat a primer mért értékeket megjelenítő, a primer teljesítmény-számításokat végző, vagy a primer értékeket felhasználó egyéb funkcióknak.

Műszaki adatok

Funkció	Érték	Pontosság
Feszültség pontossága	30% ... 130%	< 0,5 %

Paraméterek

Felsorolt típusú paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alap-értelmezés
A bemenetek névleges szekunder feszültsége. Paraméter-beállítással 100 V-os vagy 200 V-os típust lehet választani, hardver módosítására nincs szükség:			
VT4_Type_EPar_	Tartomány	100 V-os típus, 200 V-os típus	100 V-os típus
A első három feszültség-bemenet kapcsolása (primer feszültségváltó szekundere):			
VT4_Ch13Nom_EPar_	U1-3 hozzárendelés	Fázis-Nulla, Fázis-Fázis, Fázis-Nulla-Szigetelt	Fázis-Nulla
A negyedik feszültség-bemenet kapcsolása (fázisfeszültség vagy vonali feszültség):			
VT4_Ch4Nom_EPar_	U4 hozzárendelés	Fázis-Nulla, Fázis-Fázis	Fázis-Fázis
Az első három bemenet irányításának megadása:			
VT4_Ch13Dir_EPar_	U1-3 irányítása	Normál, Fordított	Normál
A negyedik bemenet irányításának megadása:			
VT4_Ch4Dir_EPar_	U4 irányítása	Normál, Fordított	Normál

Egész típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Feszültség-korrekció:						
VT4_CorrFact_IPar_	FV korrekció	%	100	115	1	100

Lebegőpontos paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Alap-értelmezés
Első három feszültségbemenet primer névleges feszültsége:					
VT4_PriU13_FPar	U1-3 primer névleges	kV	1	1000	100
Az U4 bemenet primer névleges feszültsége:					
VT4_PriU4_FPar	U4 primer névleges	kV	1	1000	100

MEGJEGYZÉS: A bemenetek primer névleges feszültségére a funkciónak magának nincs szüksége. Az értékeket továbbadja a többi funkcióknak.

On-line mért analóg értékek

Mért érték	Dimenzió	Magyarázat
U1 feszültség	V(szekunder)	UL1 feszültség Fourier alapharmonikus összetevője
U1 szög	szög	UL1 feszültségvektor helyzete
U2 feszültség	V(szekunder)	UL2 feszültség Fourier alapharmonikus összetevője
U2 szög	szög	UL2 feszültségvektor helyzete
U3 feszültség	V(szekunder)	UL3 feszültség Fourier alapharmonikus összetevője
U3 szög	szög	UL3 feszültségvektor helyzete
U4 feszültség	V(szekunder)	U4 feszültség Fourier alapharmonikus összetevője
U4 szög	szög	U4 feszültségvektor helyzete

1. MEGJEGYZÉS: A Fourier alapharmonikus összetevő léptéke olyan, hogy 57 V effektív értékű tiszta szinuszos névleges frekvenciájú feszültség esetén a kijelzőn 57 V jelenik meg. A kijelzett érték nem függ a „Tartomány” (névleges szekunder feszültség) paraméter értékétől.

2. MEGJEGYZÉS: A referencia-vektor (0°-os vektor) az első feszültség-bemeneti modul első feszültségének vektora. Az első feszültség-bemeneti modul a CPU modulhoz legközelebbi modul.

Az alábbi *ábra* példaként mutatja a számított Fourier összetevők megjelenítését az on-line kijelzőn. Lásd még az EuroProt+ „Távoli felhasználói (WEB) felület leírása”-t.

[-] VT4 module		
Voltage Ch - U1	<input type="text" value="56.75"/>	V
Angle Ch - U1	<input type="text" value="0"/>	deg
Voltage Ch - U2	<input type="text" value="51.46"/>	V
Angle Ch - U2	<input type="text" value="-112"/>	deg
Voltage Ch - U3	<input type="text" value="60.54"/>	V
Angle Ch - U3	<input type="text" value="128"/>	deg
Voltage Ch - U4	<input type="text" value="0.00"/>	V
Angle Ch - U4	<input type="text" value="0"/>	deg

1.3.3.3 Vezeték mérési funkció (MXU_LM)

Az EuroProt+ készülék bemeneti értékei a feszültségváltó és az áramváltó szekunder jelei.

Ezeket a jeleket a „Feszültségváltó bemeneti funkció” és az „Áramváltó bemeneti funkció” készíti elő. A funkciókat külön leírás tárgyalja. Az előkészített értékek a feszültségek és az áramok Fourier alapharmonikus összetevői, és a valódi effektív értékek. Járulékosan a feszültségváltók és az áramváltók áttételei is szerepelnek a funkciókban, mint paraméter-beállítások.

Az előkészített értékekre és a mérőváltó-paraméterekre alapozva a „Vezetéki mérési funkció” – a hardver és a szoftver konfigurációtól függően – kiszámítja a feszültségek és az áramok primer effektív értékeit és néhány járulékos értéket, mint pl. a hatásos és a meddő teljesítmény, a feszültség és az áram szimmetrikus összetevői. Ezek az értékek mint primer mennyiségek állnak rendelkezésre, és megjeleníthetők a készülék on-line képernyőjén, a kommunikációs hálózatra csatlakozó számítógépek távoli felhasználói felületén, és a konfigurált kommunikációs hálózatot használva rendelkezésre állnak a SCADA rendszer részére.

Szokásosan a SCADA rendszerek mintavételezik a mért és a számított értékeket rendszeres periódusokban, és járulékosan jelentésként fogadják a megváltozott értékeket akkor, amikor bármilyen jelentős változást észlelnek a primer rendszerben. A „Vezetéki mérési funkció” képes ilyen jelentéseket létrehozni a SCADA rendszer számára.

A mérési funkció bemenetei a következők:

- a mért feszültségek és áramok Fourier összetevői és valódi effektív értékei,
- frekvenciamérés,
- paraméterek.

A mérési funkció kimenetei a következők:

- megjelenített mért értékek,
- jelentések a SCADA rendszer részére.

Megjegyzés: a skálázási értékeket a „Feszültségváltó bemeneti funkció” és az „Áramváltó bemeneti funkció” paraméter-beállításaként adja meg.

A vezetéki mérési funkció mért értékeinek listája a hardver konfigurációtól függ.

A rendelkezésre álló mennyiségeket a megfelelő konfiguráció leírása adja meg.

Példaként az alábbi ábra mutatja a rendelkezésre álló mért értékeket egy kompenzált hálózat számára szolgáló konfigurációban.

[-] Line measurement		
Active Power - P	17967.19	kW
Reactive Power - Q	10414.57	kVAr
Current L1	97	A
Current L2	97	A
Current L3	97	A
Voltage L12	120.0	kV
Voltage L23	120.0	kV
Voltage L31	120.0	kV
Residual Voltage	0.0	kV
Frequency	50.00	Hz

A SCADA jelentéshez járulékos információ szükséges, amelyet paraméter-beállítások határoznak meg. Példaként hatásos teljesítményhez és áramhoz a következő üzemmód választó paraméterek állnak rendelkezésre:

Paraméterek

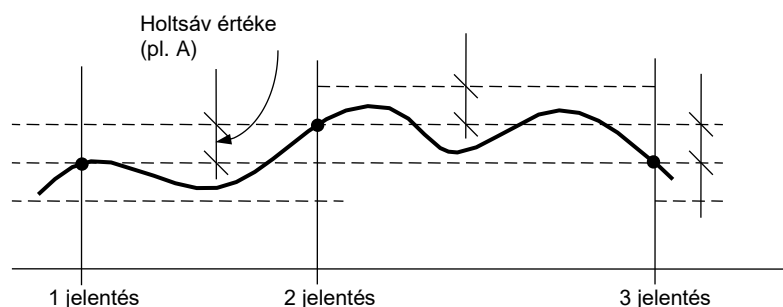
Felsorolt típusú paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alap-értelmezés
Jelentés üzemmódjának kiválasztása hatásos teljesítménymérés számára:			
MXU_PRepMode_EPar_	Jelentés üzemmód - P	Kikapcsolva, Nagyság, Integrált érték	Nagyság
Jelentés üzemmódjának kiválasztása árammérés számára:			
MXU_IRepMode_EPar_	Jelentés üzemmód - I	Kikapcsolva, Nagyság, Integrált érték	Nagyság

Lebegőpontos paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Holtsáv értéke hatásos teljesítmény számára:						
MXU_PDeadB_FPar_	Holtsáv P	MW	0,1	100000	0,01	10
Értéktartomány hatásos teljesítmény számára:						
MXU_PRange_FPar_	Mérési tartomány - P	MW	1	100000	0,01	500
Holtsáv értéke áram számára:						
MXU_IDeadB_FPar_	Holtsáv I	A	1	2000	1	10
Értéktartomány áram számára:						
MXU_IRange_FPar_	Mérési tartomány - I	A	1	5000	1	500

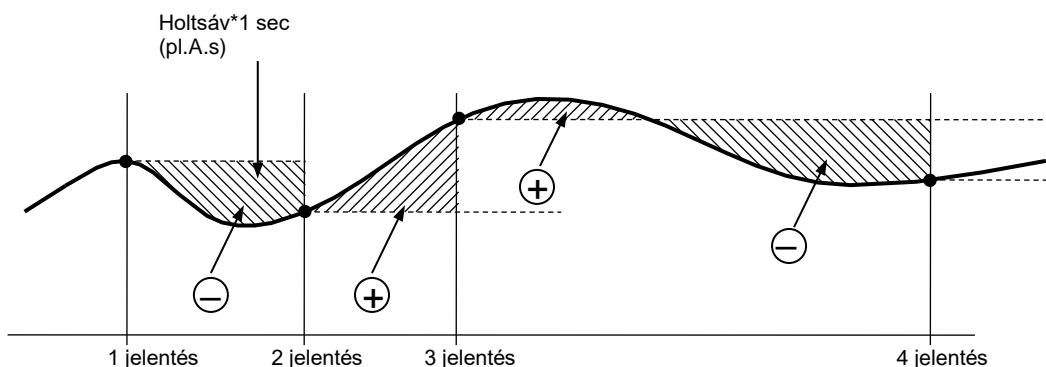
Nagyság



Ha a jelentés módjára „Nagyság” üzemmód van kiválasztva, a jelentés akkor jön létre, ha a mért érték kilép az előző jelentett érték körüli holtsávból. Példaként a fenti ábra mutatja, hogy amikor az áram nagyobb lesz, mint az „1 jelentés”-ben rögzített érték plusz a holtsáv, létrejön a „2 jelentés”, stb.

A fenti táblázatban megadott „Mérési tartomány” paraméterek szolgálnak a mérések „tartományból kilépett” minősítésére.

Integrált érték



Ha a jelentés módjára „Integrált érték” van kiválasztva, a jelentés akkor jön létre, ha a mért értékkülönbség előző jelentéstől számított időintegrálja nagyobb lesz pozitív vagy negatív irányban, mint a $[Holtsáv * 1 \text{ s}]$. Példaként a fenti ábra mutatja, hogy amikor az integrált érték nagyobb, mint a holtsáv értéke szorozva 1 s-mal, létrejön a „2 jelentés”, stb.

Periodikus jelentés jön létre függetlenül a mért érték változásától, ha egy megadott idő eltelik. Az ehhez szükséges paraméterek példaként hatásos teljesítményre és áramra az alábbi táblázatban láthatók.

Egész típusú paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Jelentési gyakoriság hatásos teljesítmény számára:						
MXU_PIntPer_IPar_	Jelentési gyakoriság - P	s	0	3600	1	0
Jelentési gyakoriság áram számára:						
MXU_IIntPer_IPar_	Jelentési gyakoriság - I	s	0	3600	1	0

A jelentési gyakoriság 0 értékre való beállítása azt jelenti, hogy az érintett mennyiségről periodikus jelentés nem jön létre.

Az érintett mennyiségre vonatkozó minden jelentés bénítható, ha a jelentés üzemmódjának beállítása: „Kikapcsolva”.

Műszaki adatok

Funkció	Tartomány	Pontosság
Árampontosság		
CT/5151 vagy CT/5102 modulokkal	0,2 In – 0,5 In	±2%, ±1 digit
	0,5 In – 20 In	±1%, ±1 digit
CT/1500 modullal	0,03 In – 2 In	±0,5%, ±1 digit
Feszültségpontosság	5 – 150% x Un	±0.5% x Un, ±1 digit
Teljesítménypontosság	I>5% In	±3%, ±1 digit
Frekvenciapontosság	U>3.5%Un 45Hz – 55Hz	2mHz

1.3.4 Eseményrögzítő

A védelmi funkciók és a készülék további eseményei 1 ms pontosságú időbélyeggel rögzítődnek. Ezek az események megtekinthetők a készülék LCD kijelzőjének 'Események' oldalán vagy egy webböngészőn keresztül egy hálózatra vagy készülékre csatlakoztatott számítógépről.

Esemény	Magyarázat
<i>Háromfázisú független késleltetésű túláramvédelmi funkció (TOC51D)</i>	
L1 megszólalás	Megszólalás az L1 fázisban
L2 megszólalás	Megszólalás az L2 fázisban
L3 megszólalás	Megszólalás az L3 fázisban
Megszólalás	Megszólalás
Kioldás	Kioldás
<i>Zérus sorrendű független késleltetésű túláramvédelmi funkció (TOC51DN)</i>	
Megszólalás	Megszólalás
Kioldás	Kioldás
<i>Zérus sorrendű irányított túláramvédelem (TOC67N)</i>	
Megszólalás	Megszólalás
Kioldás	Kioldás
<i>Admittanciavédelem (EF_AdmProt)</i>	
Kioldás	Kioldás
Megszólalás	Megszólalás
Hibahely távolsága	Hibahely védelemtől mért távolsága
Hibahelyi ellenállás	A számított zárlati ellenállás
<i>Bekapcsolási áramlökések érzékelés (INR2)</i>	
2. harm. retesz	Bekapcsolási áramlökések érzékelve
<i>Negatív sorrendű túláramvédelmi funkció (TOC46)</i>	
Megszólalás	Megszólalás
Kioldás	Kioldás
<i>Vezetéki termikus védelmi funkció (TTR49L)</i>	
Előjelzés	Előjelzési hőmérséklet elérve
Kioldás	Kioldás
<i>Független késleltetésű feszültségcsökkenési védelmi funkció (TOV59)</i>	
L1 megszólalás	Megszólalás az L1 fázisban
L2 megszólalás	Megszólalás az L2 fázisban
L3 megszólalás	Megszólalás az L3 fázisban
Megszólalás	Megszólalás
Kioldás	Kioldás
<i>Független késleltetésű feszültségcsökkenési védelmi funkció (TUV27)</i>	
L1 megszólalás	Megszólalás az L1 fázisban
L2 megszólalás	Megszólalás az L2 fázisban
L3 megszólalás	Megszólalás az L3 fázisban
Megszólalás	Megszólalás
Kioldás	Kioldás
<i>Zérus sorrendű feszültségemelkedési védelmi funkció (TOV59N)</i>	
Megszólalás	Megszólalás
Kioldás	Kioldás

<i>Frekvenciaemelkedési védelmi funkció (TOF81)</i>	
Megszólalás	Megszólalás
Kioldás	Kioldás
<i>Frekvenciacsökkenési védelmi funkció (TUF81)</i>	
Megszólalás	Megszólalás
Kioldás	Kioldás
<i>Feszültségváltó ellenőrzés (VTS)</i>	
FV hiba	Feszültségváltó hiba
<i>Áramváltó ellenőrzés (CTSuperV)</i>	
ÁV hiba	Áramváltó hiba
<i>Megszakító beragadás védelmi funkció (BRF50MV)</i>	
MB kioldás	Megszakító beragadás kioldás
<i>Szakaszoló vezérlés és állásjelzés (DisConn_1)</i>	
Állapot	Állásjelzés
<i>Szakaszoló vezérlés és állásjelzés (DisConn_2)</i>	
Állapot	Állásjelzés
<i>16 bemenetes felhasználói események (GGIO16)</i>	
1. Bemenet	A felhasználó által szabadon programozható 1. eseménycsatorna
2. Bemenet	A felhasználó által szabadon programozható 2. eseménycsatorna
3. Bemenet	A felhasználó által szabadon programozható 3. eseménycsatorna
4. Bemenet	A felhasználó által szabadon programozható 4. eseménycsatorna
5. Bemenet	A felhasználó által szabadon programozható 5. eseménycsatorna
6. Bemenet	A felhasználó által szabadon programozható 6. eseménycsatorna
7. Bemenet	A felhasználó által szabadon programozható 7. eseménycsatorna
8. Bemenet	A felhasználó által szabadon programozható 8. eseménycsatorna
9. Bemenet	A felhasználó által szabadon programozható 9. eseménycsatorna
10. Bemenet	A felhasználó által szabadon programozható 10. eseménycsatorna
11. Bemenet	A felhasználó által szabadon programozható 11. eseménycsatorna
12. Bemenet	A felhasználó által szabadon programozható 12. eseménycsatorna
13. Bemenet	A felhasználó által szabadon programozható 13. eseménycsatorna
14. Bemenet	A felhasználó által szabadon programozható 14. eseménycsatorna
15. Bemenet	A felhasználó által szabadon programozható 15. eseménycsatorna
16. Bemenet	A felhasználó által szabadon programozható 16. eseménycsatorna
<i>Közös hajtású megszakító vezérlés és állásjelzés (CB1Pol)</i>	
Állapot	Állásjelzés
Be engedélyezés	Be engedélyezés
Ki engedélyezés	Ki engedélyezés
Helyi	Helyi működtetés
Működés számláló	Működés számláló
<i>Egyszerűsített kioldási logika (TRC94)</i>	
Kioldás	Kioldás

A lehetséges események listája

1.3.5 Zavaríró funkció

A zavaríró funkció analóg és bináris jeleket tud felvételre rögzíteni. Ezeket a jeleket az EuroCAP szoftverrel lehet konfigurálni.

A zavaríró funkciót bináris bemeneti jellel lehet indítani. Az indítás feltételeit a grafikus egyenletszerkesztő segítségével a felhasználó határozza meg. A felvétel a felhasználó által meghatározott indító jel felfutó élére jön létre, abban az esetben, ha a funkció bekapcsolt állapotban (éles) van. (Megj.: Felvétel nem keletkezik indító jel felfutó élére, mialatt egy másik indító jel IGAZ állapotban van) Ha ezek a feltételek teljesülnek, a zavaríró a konfigurált analóg és bináris jeleket rögzíteni kezdi. Az analóg jelek vagy input modulon keresztül fogadott mintavételezett jelek (feszültségek és áramok), vagy számított analóg értékek (mint pl. a negatív sorrendű összetevők, stb.) lehetnek.

A felvételre konfigurált bináris jelek száma maximum 64, analóg csatornák száma pedig maximum 32 lehet. A funkció 20 mintát vesz ciklusonként, tehát a mintavételi frekvencia 1 kHz, ha a hálózati frekvencia 50 Hz (60 Hz-es hálózati frekvencia esetében 1,2 kHz a mintavételi frekvencia).

A zavaríró felvételek számára rendelkezésre álló memória terület 12 MB.

1 analóg csatorna 7 KB, és 1 digitális csatorna 2 KB, ha a felvétel hossza 1000 ms, tehát a következő összefüggés alapján becsülhető a zavaríró fájl mérete meghatározott mennyiségű analóg, és digitális jelek rögzítése esetében.

Zavarfájl mérete (KB) = $(n \cdot 7 \text{KB/s} + m \cdot 2 \text{KB/s}) \cdot \text{felvétel hossz(s)}$

n,m: a rögzítésre kerülő analóg és digitális csatornák számai

A zavaríró funkció az indító jel aktív állapotában folyamatosan rögzíti a felvételt, azonban a felvétel teljes idejét a „Max Felvételi idő” paraméter határolja. Ha az indító jel hamarabb visszaesik, ez a szakasz rövidebb.

A funkció bekapcsolt állapota alatt a „Zárlat előtti idő” paraméterrel megadott ideig a zárlatot megelőző jeleket a funkció megőrzi. Indításkor ez a szakasz is felvételre kerül.

A „Zárlat utáni idő” paraméterrel megadott ideig a funkció a zárlatot követő jeleket is megőrzi. Indításkor ez a szakasz is felvételre kerül.

A „Üzem mód” elnevezésű felsorolt típusú paraméterrel lehet a funkciót bekapcsolni és kikapcsolni.

A felvételek letöltésének menetét az EuroProt+ leírásának 4.7 fejezete („Távols felhasználói interfész”) részletesen tartalmazza.

A felvételeket a funkció szabványos COMTRADE formátumban tárolja.

- a konfigurációt a .cfg fájl határozza meg,
- az adatokat a .dat fájl tárolja,
- szöveges megjegyzéseket az .inf fájl-ba lehet beírni.

A három fájlnak .zip fájlban tömörítve kell lenni. Ez a folyamat feltételezi, hogy a három összetevő fájl (.cfg, .dat és .inf) ugyanarra a helyre van mentve.

A kiértékelést bármely COMTRADE kiértékelő szoftver segítségével meg lehet valósítani. Protecta erre a célra a „srEval” szoftvert ajánlja.

Az srEval szoftver termék ismertetője az alábbi webcímen érhető el:
http://www.softreal.hu/product/sreval_hu.shtml

Paraméterek**Felsorolt típusú paraméter**

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alap-értelmezés
Bekapcsolás és kikapcsolás paramétere:			
DRE_Oper_EPar_	Üzem mód	Bekapcsolva, Kikapcsolva	Kikapcsolva

Késleltetés paramétere

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Zárlat előtti idő beállítása:						
DRE_PreFault_TPar_	Zárlat előtti idő	ms	100	1000	1	200
Zárlat utáni idő beállítása:						
DRE_PostFault_TPar_	Zárlat utáni idő	ms	100	1000	1	200
Teljes zárlati időhatár:						
DRE_MaxFault_TPar_	Max.felvételi idő	ms	500	10000	1	1000

Megjegyzés:

A készülék Warning állapotba kerül, és az alább látható figyelmeztető üzenetet adja abban az esetben, ha a „Zárlat előtti idő” valamint a „Zárlat utáni idő” összege meghaladja „Max. felvételi idő” hosszát! Ebben az esetben az RDSP log fájl megfelelő sora a következő üzenettel („Wrong DR settings. PreFault + PostFault must be less than MaxFault. Check the parameters.”) azonosítja az említett beállítási összeférhetetlenséget.

The screenshot shows a web-based configuration interface. On the left is a sidebar with navigation options: 'kapcsolódó eszközök', 'dokumentáció', 'haladó', 'jelszókezelés', 'állapot/napló', 'I/O tesztelő', and 'termékfrissítés'. Below the sidebar are flags for the UK and Hungary, and a yellow warning triangle icon. The main content area is titled 'LOG files' and contains buttons for 'RDSP log', 'System messages', 'HMI log files', 'LCD log', 'Web error log', 'Communication log files', 'SPORT comm. log', 'Serial comm. log', and 'IEC61850 log'. Below this is a section titled 'Warnings and Errors' which contains a red-bordered box with the text: 'Application warning: 0x0800 (general param. error,)'. At the bottom is a 'Backup / Report' section with a 'Get file' button and the text: 'Build and download system state report. This function is suitable to make backup from the device.'

Bináris bemeneti státuszjelek

A zavariró funkció indításának feltételeit a felhasználó a grafikus egyenletszerkesztő segítségével határozza meg.

Bináris bemeneti státuszjelek	Magyarázat
DRE_Start_GrO_	A grafikus egyenletszerkesztő kimenő jele, amelyet a felhasználó a zavariró funkció indítására határozott meg.

Rögzítendő jelek

A felvételre kerülő analóg és bináris jeleket az EuroCAP szoftver Software configuration/Disturbance recorder menüpontja alatt (Master felhasználói szinttől) lehet konfigurálni. A szoftver alkalmazásának részleteit az EuroCAP leírása adja meg.

A rögzített analóg csatornák:

Rögzített analóg jel	Magyarázat
I L1	A mért áram az összes fáziszárlati túláramvédelmi funkcióra L1 fázisban
I L2	A mért áram az összes fáziszárlati túláramvédelmi funkcióra L2 fázisban
I L3	A mért áram az összes fáziszárlati túláramvédelmi funkcióra L3 fázisban
I4	A negyedik árambemeneti csatorna mért feszültsége (I _o)
U L1	A mért feszültség az összes feszültség és frekvencia védelmi funkcióra L1 fázisban
U L2	A mért feszültség az összes feszültség és frekvencia védelmi funkcióra L2 fázisban
U L3	A mért feszültség az összes feszültség és frekvencia védelmi funkcióra L3 fázisban
U4	A negyedik feszültségbemeneti csatorna mért feszültsége (U _o)

Rögzített digitális jel	Magyarázat
Kioldás	Kioldás parancs
I> kioldás lassú	Háromfázisú független késleltetésű túláramvédelem lassú fokozatának kioldása
I> kioldás gyors	Háromfázisú független késleltetésű túláramvédelem gyors fokozatának kioldása
I _o > kioldás lassú	Zérus sorrendű független késleltetésű túláramvédelem lassú fokozatának kioldása
I _o > kioldás gyors	Zérus sorrendű független késleltetésű túláramvédelem gyors fokozatának kioldása
U> kioldás	Független késleltetésű feszültségemelkedési védelem kioldása
U< kioldás	Független késleltetésű feszültségcsökkenési védelem kioldása
U _o > kioldás	Zérus sorrendű feszültségemelkedési védelem kioldása
f> kioldás	Frekvenciaemelkedési védelem kioldása
f< kioldás	Frekvenciacsökkenési védelem kioldása
Beragadásvéd. ki	Megszakító beragadás védelem kioldás

Felsorolt típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alap-értelmezés
Bekapcsolás és kikapcsolás paramétere:			
DRE_Oper_EPar_	Üzem mód	Bekapcsolva, Kikapcsolva	Kikapcsolva

Késleltetés paramétere

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Zárlat előtti idő beállítása:						
DRE_PreFault_TPar_	Zárlat előtti idő	ms	100	1000	1	200
Zárlat utáni idő beállítása:						
DRE_PostFault_TPar_	Zárlat utáni idő	ms	100	1000	1	200
Teljes zárlati időhatár:						
DRE_MaxFault_TPar_	Max.felvételi idő	ms	500	10000	1	1000

1.3.6 Kioldó logikai hozzárendelések

A kioldó logika kimenete közvetlenül van hozzárendelve a trip kontaktusokkal kiegészített tápegység trip kontaktusához (PSTP+/2101 modul az "A" pozícióban).

Digitális állapot jel	Név	Kontaktus hozzárendelés a PSTP+/2101 modulhoz ("A" pozíció)
TRC94_GenTr_TLO_	Kioldás	BOut_A02

A kioldó logika működési feltételei egyrésztől gyárilag definiáltak, másrésztől a felhasználó által megadhatók a grafikus szerkesztő használatával illetve további kioldási feltételek definiálhatók a készülék távoli felhasználói felületén (web interface) az on-line paraméter ablakban található „Paraméterező” mátrix segítségével. (Lásd a mátrix ábráját) (A távoli felhasználó felület bővebb leírását a következő dokumentum tartalmazza: „Távoli felhasználói (web) felület leírása”: http://www.protecta.hu/epp-magyar/SW_leiras/europrot_web_magyar.pdf) A gyárilag illetve a felhasználó által definiált kioldási feltételek egymással „VAGY” kapcsolatban állnak.

A jelen konfigurációban gyárilag (Fast EQU) definiált kioldási feltételek nincsenek!

A felhasználó által – a Logikai egyenlet szerkesztőben (EuroCap Logic Editor) – definiált bemenetei a kioldó logikának:

Bemenet	Digitális állapot jel	Magyarázat
Kioldás	TOC51D_GenTr_Grl_1	I> kioldás
	VAGY	VAGY
	TOC51D_GenTr_Grl_2	I>> kioldás
	VAGY	VAGY
	TOC51DN_GenTr_Grl_1	3lo> kioldás
	VAGY	VAGY
	TOC51DN_GenTr_Grl_2	3lo>> kioldás
	VAGY	VAGY
	MxCol21	Külső kioldás mátrixoszlop aktív
	VAGY	
	TOV59_GenTr_Grl_	Feszültség növekedés fokozat kioldás
	VAGY	VAGY
	TUV27_GenTr_Grl_	Feszültség csökkenés fokozat kioldás
	VAGY	VAGY
	TOV59N_GenTr_	3Uo feszültség növekedés fokozat kioldás
	VAGY	VAGY
	TOF81_GenTr_	Frekvencia növekedés fokozat kioldás
VAGY	VAGY	
TUF81_GenTr_	Frekvencia csökkenés fokozat kioldás	

1.4 „Paraméterező” mátrix

A készülék szoftver konfigurációja tartalmaz egy ún. „paraméterező” mátrixot, melynek segítségével a készülék bináris kimenetei (D07-D11 relé kimenet), a 16 db felhasználói LED, „Külső kioldás opto” és az „FV hiba opto” elnevezésű belső változók rendelhetők össze a készülékben található egyes védelmi funkciók indult ill. kioldott jeleivel, valamint a készülék bináris bemeneteivel (D01-D06 bináris bemenet). A „paraméterező” mátrix a készülék web felületén keresztül érhető el a „paraméterek” fül alatt.

Az S3-DTI készülék gyári konfigurációjában megvalósított „paraméterező” mátrix az alábbi ábrán látható.

Matrix	
	D07 kontakthus D08 kontakthus D09 kontakthus D10 kontakthus D11 kontakthus LED02 óntart. LED03 óntart. LED04 óntart. LED05 óntart. LED06 óntart. LED07 óntart. LED08 óntart. LED09 LED10 LED11 LED12 LED13 LED14 LED15 LED16 Külső kioldás I>, I>> bénítás I0>, I0>> bénítás Irány. I0> bénítás U<, U> bénítás Zavariró indítás
I> indulás	<input type="checkbox"/>
I> kioldás	<input type="checkbox"/>
I>> indulás	<input type="checkbox"/>
I>> kioldás	<input type="checkbox"/>
I0> indulás	<input type="checkbox"/>
I0> kioldás	<input type="checkbox"/>
I0>> indulás	<input type="checkbox"/>
I0>> kioldás	<input type="checkbox"/>
Irány. I0> indulás	<input type="checkbox"/>
Irány. I0> kioldás	<input type="checkbox"/>
Neg. sorr. I> indulás	<input type="checkbox"/>
Neg. sorr. I> kioldás	<input type="checkbox"/>
U> indulás	<input type="checkbox"/>
U> kioldás	<input type="checkbox"/>
U< indulás	<input type="checkbox"/>
U< kioldás	<input type="checkbox"/>
U0> indulás	<input type="checkbox"/>
U0> kioldás	<input type="checkbox"/>
ÁV hiba	<input type="checkbox"/>
MB kioldás	<input type="checkbox"/>
Be parancs	<input type="checkbox"/>
D01 bináris bemenet	<input type="checkbox"/>
D02 bináris bemenet	<input type="checkbox"/>
D03 bináris bemenet	<input type="checkbox"/>
D04 bináris bemenet	<input type="checkbox"/>
D05 bináris bemenet	<input type="checkbox"/>
D06 bináris bemenet	<input type="checkbox"/>

1.5 LED kiosztás

A készülék előlapján 16 db a felhasználó által definiálható LED található. (További információért lásd: „Az EuroProt+ termékcsalád gyorsindító segédlete”). A LED hozzárendelés módosítható a fenti ábrán látható „paraméterező” mátrix segítségével, amely a készülék web

felületén keresztül érhető el (ez alól az első LED kivétel, ami a készülék általános kioldását jelzi).

A LED-ek működését a felhasználó a már megszokott módon, az EuroCap konfigurációs szoftver segítségével is módosíthatja.

2 Paraméterek

NÉV	ÉRTÉK	TARTOMÁNY	MEGJ.
Közös			
Külső helyi-táv eng.	0	0 - 1	false,true
FV4 modul			
Tartomány	0	0 - 1	100V,200V
U1-3 hozzárendelés	0	0 - 2	Fázis,Vonali,Fázis-Föld-Szig.
U4 hozzárendelés	1	0 - 1	Fázis,Vonali
U1-3 polaritás	0	0 - 1	Normál,Fordított
U4 polaritás	0	0 - 1	Normál,Fordított
FV korrekció	100	% (100 - 115 / 1)	
U1-3 primer névleges	100,00	kV (1,00 - 1000,00 / 0,01)	
U4 primer névleges	100,00	kV (1,00 - 1000,00 / 0,01)	
AV4 modul			
Szekunder névl. I1-3	0	0 - 1	1A,5A
Szekunder névl. I4	0	0 - 1	1A,5A
Csillagpont I1-3	0	0 - 1	Vezeték,Gyűjtősín
I4 polaritás	0	0 - 1	Normál,Fordított
Primer névleges I1-3	1000	A (100 - 4000 / 1)	
Primer névleges I4	1000	A (100 - 4000 / 1)	
I> fokozat			
Üzem mód	0	0 - 1	Kikapcsolva,Bekapcsolva
Csak megszólalás	0	0 - 1	false,true
Megszólalási áram	200	% (10 - 3000 / 1)	
Késleltetés	100	msec (40 - 60000 / 1)	
I>> fokozat			
Üzem mód	0	0 - 1	Kikapcsolva,Bekapcsolva
Csak megszólalás	0	0 - 1	false,true
Megszólalási áram	200	% (10 - 3000 / 1)	
Késleltetés	100	msec (40 - 60000 / 1)	
3I>> fokozat			
Üzem mód	0	0 - 1	Kikapcsolva,Bekapcsolva
Csak megszólalás	0	0 - 1	false,true
Megszólalási áram	200	% (10 - 1000 / 1)	

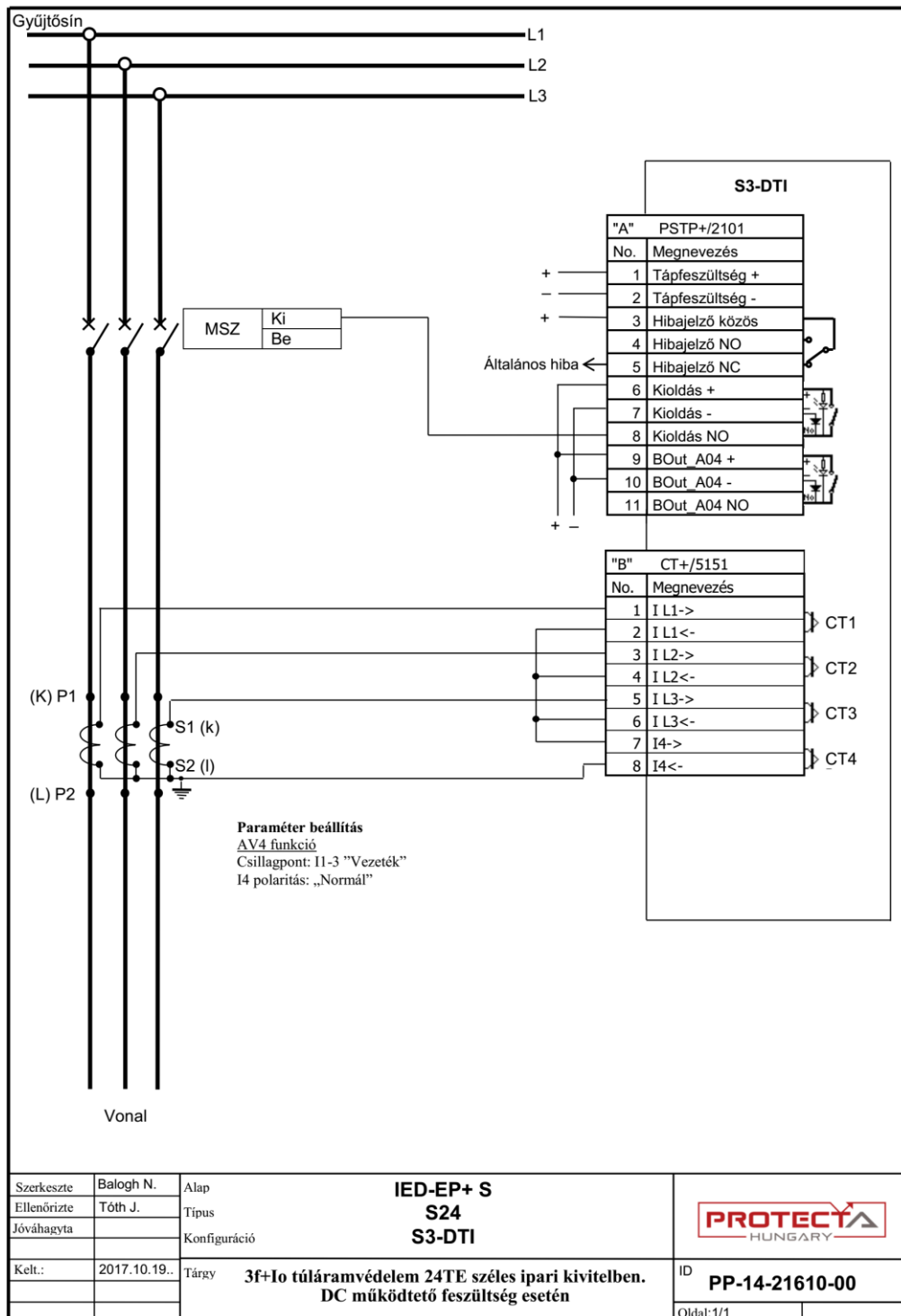
Késleltetés	100 msec (40 - 60000 / 1)	
3lo>> fokozat		
Üzem mód	0 0 - 1	Kikapcsolva,Bekapcsolva
Csak megszólalás	0 0 - 1	false,true
Megszólalási áram	200 % (10 - 1000 / 1)	
Késleltetés	100 msec (40 - 60000 / 1)	
Irány. 3lo túláramvéd.		
Irány	1 0 - 8	"Irányítás nélkül",Előre,Hátra,Előre- l*cos(fi),Hátra-l*cos(fi),Előre- l*sin(fi),Hátra-l*sin(fi),Előre- l*sin(fi+45),Hátra-l*sin(fi+45)
Min. 3Uo feszültség	2 % (1 - 20 / 1)	
Min. 3lo áram	5 % (1 - 50 / 1)	
Nyitási szög	60 fok (30 - 85 / 1)	
Irányszög	60 fok (-180 - 180 / 1)	
Üzem mód	0 0 - 12	Kikapcsolva,"Független késl.,"IEC Inv","IEC VeryInv","IEC ExtInv","IEC LongInv","ANSI Inv","ANSI ModInv","ANSI VeryInv","ANSI ExtInv","ANSI LongInv","ANSI LongVeryInv","ANSI LongExtInv"
Megszólalási áram	50 % (10 - 1000 / 1)	
Időszorzó	1,00 (0,05 - 999,00 / 0,01)	
Min késleltetés	100 msec (30 - 60000 / 1)	
Független késleltetés	100 msec (30 - 60000 / 1)	
Ejtés késleltetés	100 msec (60 - 60000 / 1)	
Neg.sorr. túláramvéd.		
Üzem mód	0 0 - 12	Kikapcsolva,"Független késl.,"IEC Inv","IEC VeryInv","IEC ExtInv","IEC LongInv","ANSI Inv","ANSI ModInv","ANSI VeryInv","ANSI ExtInv","ANSI LongInv","ANSI LongVeryInv","ANSI LongExtInv"
Megszólalási áram	50 % (10 - 1000 / 1)	
Időszorzó	1,00 (0,05 - 999,00 / 0,01)	
Min késleltetés	100 msec (40 - 60000 / 1)	
Független késleltetés	100 msec (40 - 60000 / 1)	
Ejtés késleltetés	100 msec (60 - 60000 / 1)	
Feszültség növekedés		
Üzem mód	0 0 - 1	Kikapcsolva,Bekapcsolva

Csak megszólalás	0	0 - 1	false,true
Megszólalási feszültség	110	% (30 - 130 / 1)	
Ejtőviszony	5	% (1 - 10 / 1)	
Késleltetés	100	msec (50 - 60000 / 1)	
Feszültség csökkenés			
Üzem mód	0	0 - 3	Kikapcsolva,"3-ból 1","3-ból 2","3-ból 3"
Csak megszólalás	0	0 - 1	false,true
Megszólalási feszültség	90	% (30 - 130 / 1)	
Reteszelő feszültség	10	% (0 - 20 / 1)	
Ejtőviszony	5	% (1 - 10 / 1)	
Késleltetés	100	msec (50 - 60000 / 1)	
3Uo fesz. növekedés			
Üzem mód	0	0 - 1	Kikapcsolva,Bekapcsolva
Csak megszólalás	0	0 - 1	false,true
Megszólalási feszültség	30	% (2 - 60 / 1)	
Késleltetés	100	msec (50 - 60000 / 1)	
Kioldó logika			
Üzem mód	0	0 - 1	Kikapcsolva,Bekapcsolva
Min impulzus hossz	150	msec (50 - 60000 / 1)	
Megszakító beragadás			
Üzem mód	0	0 - 3	Kikapcsolva,Áramfeltétel,Segédérintkező, Áramfelt.+Segédér.
Indulási fázisáram	30	% (20 - 200 / 1)	
Indulási 3ló áram	20	% (10 - 200 / 1)	
MB ki késleltetés	200	msec (60 - 1000 / 1)	
Impulzus hossz	100	msec (0 - 60000 / 1)	
AV ellenőrzés			
Üzem mód	0	0 - 1	Kikapcsolva,Bekapcsolva
Indító áramkülönbség	80	% (50 - 90 / 1)	
Késleltetés	1000	msec (100 - 60000 / 100)	
Leágazási mérések			
Mérési elv	3	0 - 3	Aron-4-8,Aron-8-12,Aron-12-4,"Három fázisú"

Jelentés üzemmód - U	0	0 - 2	Kikapcsolva,Nagyság,"Integrált érték"
Jelentés gyakoriság - U	0	mp (0 - 3600 / 1)	
Holtsáv - Uf	5,00	kV (0,10 - 100,00 / 0,01)	
Mérési tartomány - Uf	231,0	kV (1,0 - 1000,0 / 0,1)	
Holtsáv - Uv	5,00	kV (0,10 - 100,00 / 0,01)	
Mérési tartomány - Uv	400,0	kV (1,0 - 1000,0 / 0,1)	
DeadB Value - U Res	5,00	kV (0,10 - 100,00 / 0,01)	
Mérési tartomány - 3Uo	20,0	kV (1,0 - 100,0 / 0,1)	
Jelentés üzemmód - I	0	0 - 2	Kikapcsolva,Nagyság,"Integrált érték"
Jelentés gyakoriság - I	0	mp (0 - 3600 / 1)	
Holtsáv - I	10	A (1 - 2000 / 1)	
Mérési tartomány - I	500	A (1 - 5000 / 1)	
DeadB Value - I Res	10	A (1 - 500 / 1)	
Range - I Res	100	A (10 - 1000 / 1)	
Jelentés üzemmód - P	0	0 - 2	Kikapcsolva,Nagyság,"Integrált érték"
Jelentés gyakoriság - P	0	mp (0 - 3600 / 1)	
Holtsáv - P	10,00	kW (0,10 - 10000,00 / 0,01)	
Mérési tartomány - P	500,00	kW (1,00 - 100000,00 / 0,01)	
Jelentés üzemmód - Q	0	0 - 2	Kikapcsolva,Nagyság,"Integrált érték"
Jelentés gyakoriság - Q	0	mp (0 - 3600 / 1)	
Holtsáv - Q	10,00	kVAr (0,10 - 10000,00 / 0,01)	
Mérési tartomány - Q	500,00	kVAr (1,00 - 100000,00 / 0,01)	
Jelentés üzemmód - S	0	0 - 2	Kikapcsolva,Nagyság,"Integrált érték"
Jelentés gyakoriság - S	0	mp (0 - 3600 / 1)	
Holtsáv - S	10,00	kVA (0,10 - 10000,00 / 0,01)	
Mérési tartomány - S	500,00	kVA (1,00 - 100000,00 / 0,01)	
Jelentés üzemmód - F	0	0 - 2	Kikapcsolva,Nagyság,"Integrált érték"
Jelentés gyakoriság - f	0	mp (0 - 3600 / 1)	
Holtsáv - F	0,02	Hz (0,01 - 1,00 / 0,01)	
Mérési tartomány - F	5,00	Hz (0,05 - 10,00 / 0,01)	
Megszakító			
Vezérlő modell	0	0 - 2	"Közvetlen normál","Közvetlen fokozott","Előválasztás fokozott"

Retesz mindig ellenőrzött	1	0 - 1	false,true
Max. működési idő	200	msec	(10 - 1000 / 1)
Impulzus hossz	100	msec	(50 - 1000 / 1)
Max. átmeneti idő	100	msec	(20 - 500 / 1)
Max. szinkr.ell. idő	1000	msec	(10 - 5000 / 1)
Max. szinkr.kapcs.idő	0	msec	(0 - 60000 / 1)
Előválasztás időkorlát	5000	msec	(1000 - 20000 / 1)
Zavarító			
Üzem mód	0	0 - 1	Kikapcsolva,Bekapcsolva
Zárlat előtti idő	200	msec	(100 - 1000 / 1)
Zárlat utáni idő	200	msec	(100 - 1000 / 1)
Max. felvételi idő	1000	msec	(500 - 10000 / 1)

3 Bekötési rajzok



Szerkeszte	Balogh N.	Alap	IED-EP+ S S24 S3-DTI	
Ellenőrizte	Tóth J.	Típus		
Jóváhagyta		Konfiguráció		
Kelt.:	2017.10.19...	Tárgy	3f+Io túláramvédelem 24TE széles ipari kivitelben. DC működtető feszültség esetén	ID PP-14-21610-00
				Oldal: 1/1

