

**EURO**PROT +

## E3-DTRV2 konfigurációs leírás



**Előzetes verzió  
Budapest, 2011. november**

Verzió információ

Verzió	Dátum	Változtatás	Szerkesztő
Előzetes	2011.11.24.		Petri

## TARTALOMJEGYZÉK

1	Konfigurációs leírás .....	4
1.1	Alkalmazás .....	4
1.1.1	Védelmi funkciók .....	4
1.1.2	Mérési funkciók .....	6
1.1.3	Hardver konfiguráció .....	6
1.1.4	Az alkalmazott hardver modulok .....	6
1.2	A készülék első bekapcsolása .....	7
1.3	Szoftver konfiguráció .....	8
1.3.1	Védelmi funkciók .....	8
1.3.1.1	Háromfázisú független késleltetésű túláramvédelem (TOC51D) .....	9
1.3.1.2	Zérus sorrendű független késleltetésű túláramvédelem (TOC51ND) .....	10
1.3.1.3	Távolsági védelem (DIS21) .....	11
1.3.1.4	Vezetéki termikus védelmi funkció (TTR49L) .....	16
1.3.1.5	Differenciálvédelem (DIFF87TR) .....	19
1.3.1.6	Zérus sorrendű differenciálvédelem (DIFF87N_2w) .....	22
1.3.1.7	Független késleltetésű feszültségemelkedési védelem (TOV59) .....	24
1.3.1.8	Független késleltetésű feszültségcsökkenési védelem (TUV27) .....	25
1.3.1.9	Zérus sorrendű feszültségemelkedési védelem (TOV59N) .....	27
1.3.1.10	Visszakapcsoló automaika nagyfeszültségű hálózatra (REC79NF) .....	28
1.3.1.11	Áramváltóköri ellenőrző funkció (CTSuperV) .....	33
1.3.1.12	Megszakító-beragadás védelmi funkció (BRF50) .....	34

## 1 Konfigurációs leírás

A Protecta Kft. **EuroProt+** típusú készülékei hardver és szoftver felépítésükben is moduláris készülékek. A hardver modulok konfigurálása a követelmények szerint történik, majd a védelmi és irányítástechnikai funkciókat a betöltött szoftver határozza meg. Ez a dokumentum az E3-DTRV2 gyári konfigurációt ismerteti.

### 1.1 Alkalmazás

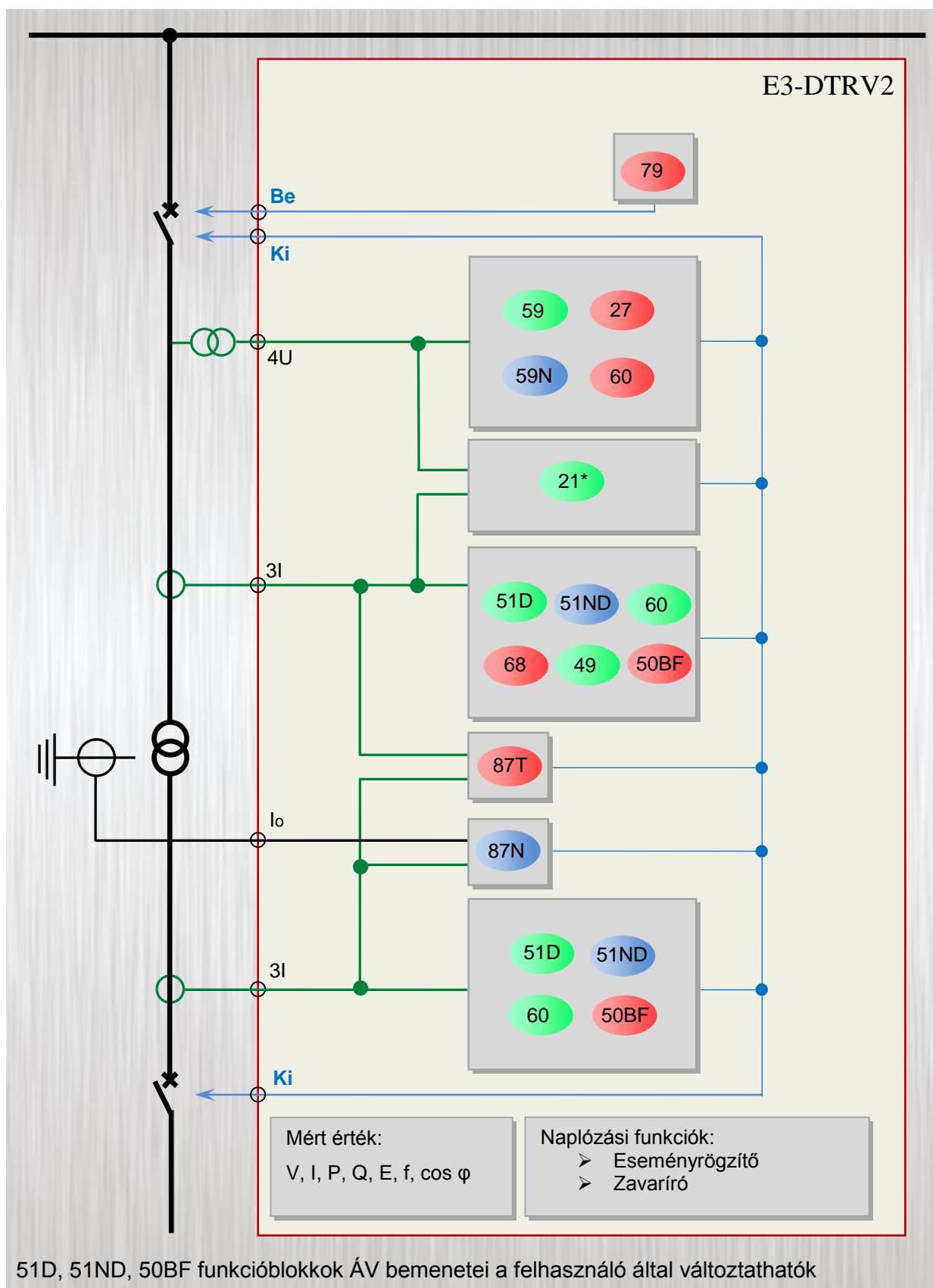
A DTRV termékcsalád tagjai nagyfeszültség / közepfeszültségű transzformátorok védelmére készülnek.

#### 1.1.1 Védelmi funkciók

Funkciók	IEC	ANSI	E3-DTRV2
Háromfázisú független késleltetésű túláramvédelem	$I >, I >>$	51D	<b>X</b>
Zérus sorrendű független késleltetésű túláramvédelem	$I_0 >, I_0 >>$	51ND	<b>X</b>
Távolságvédelem	$Z <$	21	<b>Op.</b>
Bekapcsolási áramlökés blokkolás	$I_{2n} >$	68	<b>X</b>
Túlterhelési védelem	$T >$	49	<b>X</b>
Transzformátor differenciálvédelem	$3I_d T >$	87T	<b>2w</b>
Zérus sorrendű differenciálvédelem	REF	87N	<b>X</b>
Független késleltetésű feszültségemelkedési védelem	$U >$	59	<b>X</b>
Független késleltetésű feszültségcsökkenési védelem	$U <$	27	<b>X</b>
Zérus sorrendű feszültségemelkedési védelem	$U_0 >$	59N	<b>X</b>
Visszakapcsoló automatika	$0 - > 1$	79	<b>X</b>
Feszültségváltó ellenőrzés		60	<b>X</b>
Áramváltó ellenőrzés		60	<b>X</b>
Megszakító beragadási védelem	CBFP	50BF	<b>X</b>
Rendellenes üzemállapot elleni védelem			<b>X</b>

1. táblázat Az E3-DTRV2 konfiguráció védelmi funkciói

A konfigurált funkciók szimbolikus rajza az alábbi ábrán látható.



1. ábra Védelmi funkciók

### 1.1.2 Mérési funkciók

Mért értékek	E3-DTRV2
Áram (I1, I2, I3, Io)	X
Feszültség (U1, U2, U3, U12, U23, U31, Uo) és frekvencia	X
Működtetőköri ellenőrzés	X

2. táblázat Az E3-DTRV2 konfiguráció mérési funkciói

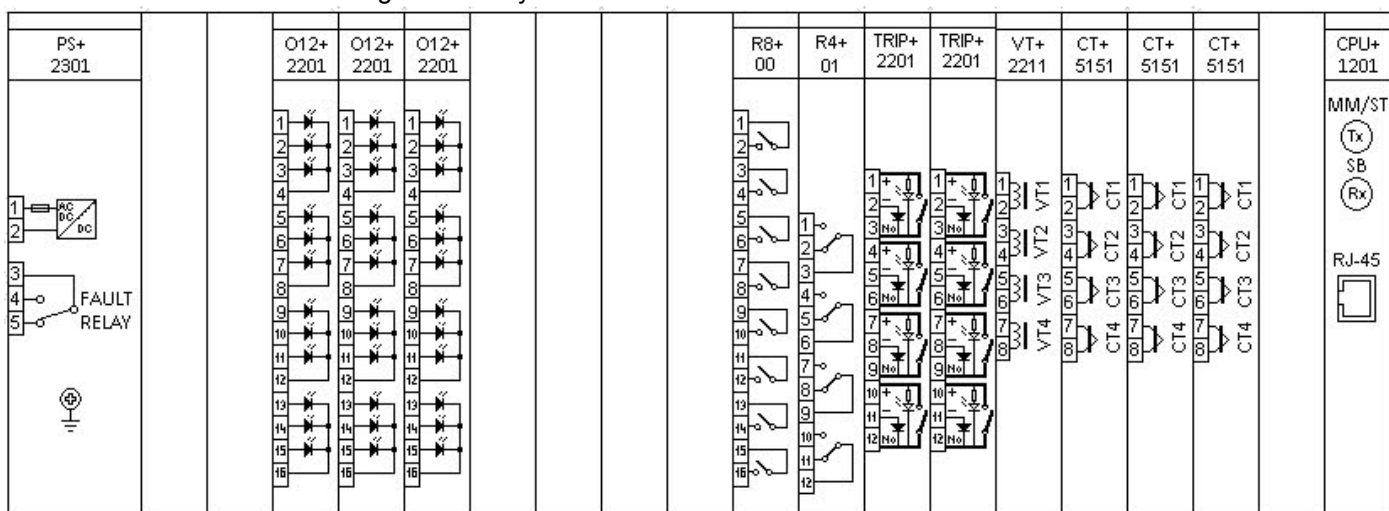
### 1.1.3 Hardver konfiguráció

A hardver ki- és bemenetei az alábbi táblázatban láthatók.

Hardver konfiguráció	E3-DTRV2
Hardver kivitel	84
Áram bemenetek száma	12
Feszültség bemenetek száma	4
Digitális bemenetek minimális száma	36
Relékontaktusok minimális száma	12
Gyorsműködtetésű kontaktusok száma	8

3. táblázat Az E3-DTRV2 hardver konfigurációja

Az E3-DTRV2 konfiguráció kártyakiosztása az alábbi ábrán látható.



2. ábra Az E3-DTRV2 alap konfiguráció kártyakiosztása 84TE esetén (hátnézet)

### 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
PS+ 2301	Tápegység
O12+ 2201	Digitális bemenet
R8+ 00	Jelzőrelé
R4+ 01	Jelzőrelé
TRIP+ 2201	Kioldórelé
VT+ 2211	Analóg feszültségbemenet
CT+ 5151	Analóg árambemenet
CPU+ 1201	Központi egység és kommunikációs modul

4. táblázat Az E3-DTRV2 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.



3. ábra A 84TE méretű készülék



4. ábra A 42TE méretű készülék



5. ábra A dupla 42TE méretű készülék

## 1.3 Szoftver konfiguráció

### 1.3.1 Védelmi funkciók

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

Name	Title	Dokumentum
TOC51D	3F független késl.	<b>Háromfázisú független késleltetésű túláramvédelem funkcióblokk leírás</b>
TOC51ND	3lo túláramvédelem	<b>Zérus sorrendű független késleltetésű túláramvédelem funkcióblokk leírás</b>
DIS21*	Távolsági védelem	<b>Távolsági védelem funkcióblokk leírás</b>
INR68	Bekapcsolás érz.	<b>Bekapcsolási áramlökés blokkolás funkcióblokk leírás</b>
TTR49L	Termikus túlterhelésvéd.	<b>Vezetéki termikus túlterhelésvédelmi funkcióblokk leírás</b>
DIFF87TR_2w	Differenciálvédelem 2Tek.	<b>Differenciálvédelem funkcióblokk leírás</b>
DIFF87N		<b>Zérus sorrendű differenciálvédelem funkcióblokk leírás</b>
TOV59	Feszültség növekedés	<b>Független késleltetésű feszültségemelkedési védelem funkcióblokk leírás</b>
TUV27	Feszültség csökkenés	<b>Független késleltetésű feszültségcsökkenési védelem funkcióblokk leírás</b>
TOV59N	3Uo fesz. növekedés	<b>Zérus sorrendű független késleltetésű feszültségemelkedési védelem funkcióblokk leírás</b>
REC79NF	Visszakapcsoló aut.	<b>Visszakapcsoló automatika nagyfeszültségű hálózatra funkcióblokk leírás</b>
VTS	FV ellenőrzés	<b>Feszültségváltó ellenőrzés funkció leírás</b>
CTSuperV	Áram aszimmetria	<b>Áramváltóköri ellenőrzés funkcióblokk leírás</b>
BRF50	Megszakító beragadás	<b>Megszakító beragadás védelem funkcióblokk leírás</b>
		<b>Rendellenes üzemállapot elleni védelmi funkcióblokk leírás</b>

\*A megjelölt funkció opcionálisan rendelhető

5. táblázat A megvalósított védelmi 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	

6. táblázat A háromfázisú független késleltetésű túláramvédelem műszaki adatai

#### Paraméterek

##### Felsorolt típusú paraméter

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

7. táblázat A háromfázisú független késleltetésű túláramvédelem felsorolt típusú paramétere

##### Egész számú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Megszólalási áram paraméterer						
TOC51D_StCurr_IPar_	Megszólalási áram	%	20	3000	1	200

8. táblázat A háromfázisú független késleltetésű túláramvédelem egész számú paramétere

##### Késleltetés paramétere

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Független késleltetés						
TOC51D_Del_TPar_	Késleltetés	msec	0	60000	1	100

9. táblázat A háromfázisú független késleltetésű túláramvédelem késleltetés paramétere

##### Logikai paraméter

Parameter name	Elnevezés	Default
Csak az indító jel élesítése:		
TOC51D_StOnly_BPar_	Csak indító jel	HAMIS

10. táblázat A háromfázisú független késleltetésű túláramvédelem logikai paramétere

### 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 státuszjelei 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% vagy ±15 ms, amelyik a nagyobb
Ejtési idő	16 – 25 ms	

11. táblázat A zérus sorrendű független késleltetésű túláramvédelem műszaki adatai

#### Paraméterek

##### Felsorolt típusú paraméter

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

12. táblázat A zérus sorrendű független késleltetésű túláramvédelem felsorolt típusú paramétere

##### Egész számú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Megszólalási áram paramétere:						
TOC51ND_StCurr_IPar_	Megszólalási áram	%	20	1500	1	200

13. táblázat A zérus sorrendű független késleltetésű túláramvédelem egész számú paramétere

##### Késleltetés paramétere

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Független késleltetés:						
TOC51ND_Delay_TPar_	Késleltetés	ms	0	60000	1	100

14. táblázat A zérus sorrendű független késleltetésű túláramvédelem késleltetés paramétere

##### Logikai paraméter

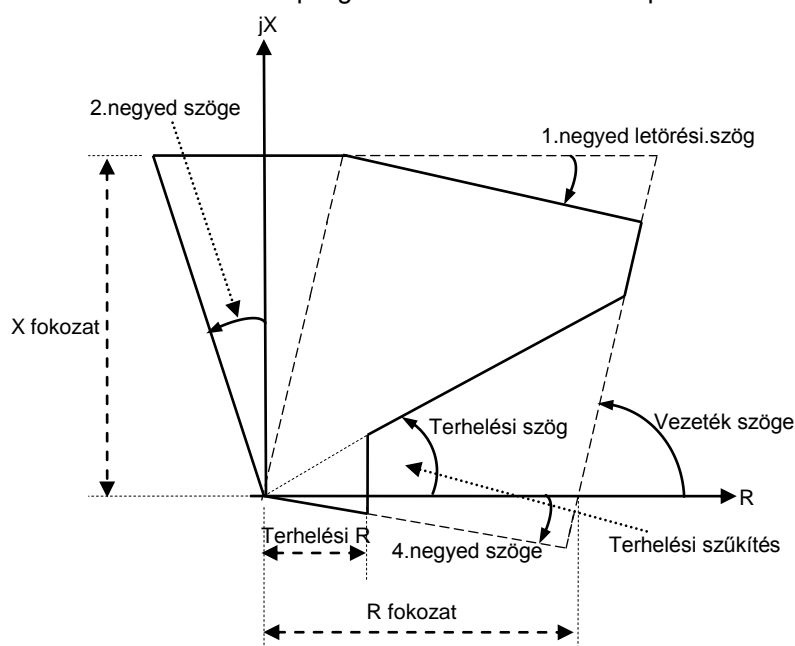
Paraméter neve	Elnevezés	Alap-értelmezés
Csak az indító jel élesítése:		
TOC51ND_StOnly_BPar_	Csak indító jel	HAMIS

15. táblázat A zérus sorrendű független késleltetésű túláramvédelem logikai paramétere

### 1.3.1.3 Távolsági védelem (DIS21)

A távolsági védelmi funkció alapvédelemként szolgálhat hatásosan földelt csillagpontú távvezetékek vagy kábelek számára. Fő tulajdonságai a következők:

- A teljes sémájú rendszer folyamatos független impedanciamérést végez külön a három fázisok közötti, és külön a három fázis-föld zárlati hurokra.
- Komplex földzárlati kompenzációs állandó biztosítja az egyszarkú földzárlat pontos impedanciamérését.
- Analóg bemeneti feldolgozást alkalmaz a párhuzamos távvezeték zérus sorrendű áramához.
- Az impedancia-mérés feltétele, hogy a fázisáramok értéke kellően nagy legyen. Az áram akkor megfelelő az impedancia-számításhoz, ha értéke nagyobb, mint a beállított paraméter.
- A zérus sorrendű áram jelenlétének eldöntéséhez fékezett karakterisztika szolgál.
- Teljes sémájú fáziskiválasztás minimum impedancia érzékelése alapján.
- Öt független impedanciafokozat van kialakítva.
- A kioldási döntés poligon-karakterisztikákon alapul.



- Terhelés irányában két paraméterrel megadott karakterisztika-szűkítést alkalmaz (lásd az ábrát).
- Az irányérzékelés dinamikusan az alábbi feszültségeket alkalmazza:
  - a mért impedanciahurok feszültsége, ha elegendően nagy a döntéshez,
  - ép fázis feszültsége aszimmetrikus zárlatok esetén, ha rendelkezésre áll,
  - memóriában tárolt feszültség, ha rendelkezésre áll.
- Bármelyik fokozat iránymérése megfordítható.
- Bármelyik fokozat működése paraméterrel irányérzéketté tehető.
- A távolsági védelmi funkció kapacitív feszültségváltóval is megfelelően működik.
- Zárlatra kapcsoláskor irányérzéketlen impedanciavédelmi funkciót vagy gyors túláramvédelmi funkciót alkalmaz.
- Hibahely-távolságmérőt alkalmaz a zárlat távolságának meghatározására.
- Bináris bemeneti jelek és állapotok befolyásolják a működést:
  - élesítés/bénítás,
  - feszültségváltó hiba jele.
- Beépített gyors tartalék túláramvédelmi funkciót is tartalmaz.
- Teljesítménylengés-érezékelés (lengészár) stabil lengés esetén béníthatja a távolsági védelmi funkciót, vagy szinkronizmusból való kiesés esetén kioldó parancsot adhat.

**Műszaki adatok**

Funkció	Érték	Pontosság
Fokozatok száma	5	
Névleges áram $I_n$	1/5A, paraméter beállítás	
Névleges feszültség $U_n$	100/200V, paraméter beállítás	
Áramtartomány	20 – 2000% $I_n$	$\pm 1\% I_n$
Feszültségtartomány	2 – 110 % $U_n$	$\pm 1\% U_n$
Impedanciatartomány $I_n=1A$ $I_n=5A$	0.1 – 200 Ohm 0.1 – 40 Ohm	$\pm 5\%$
Fokozat statikus pontossága	48 Hz – 52 Hz 49,5 Hz – 50,5 Hz	$\pm 5\%$ $\pm 2\%$
Fokozat szögpontossága		$\pm 3^\circ$
Működési idő	tipikusan 25 ms	$\pm 3$ ms
Minimum működési idő	<20 ms	
Ejtési idő	16 – 25 ms	
Ejtőviszony	1,1	

16. táblázat A távolsági védelem műszaki adatai

**Mért értékek**

Mért érték	Dim.	Magyarázat
$ZL1 = RL1+j XL1$	ohm	Az L1N hurokban mért pozitív sorrendű impedancia az első fokozatban alkalmazott zérus sorrendű kompenzációs állandóval
$ZL2 = RL2+j XL2$	ohm	Az L2N hurokban mért pozitív sorrendű impedancia az első fokozatban alkalmazott zérus sorrendű kompenzációs állandóval
$ZL3 = RL3+j XL3$	ohm	Az L3N hurokban mért pozitív sorrendű impedancia az első fokozatban alkalmazott zérus sorrendű kompenzációs állandóval
$ZL1L2 = RL1L2+j XL1L2$	ohm	Az L1L2 hurokban mért pozitív sorrendű impedancia
$ZL2L3 = RL2L3+j XL2L3$	ohm	Az L2L3 hurokban mért pozitív sorrendű impedancia
$ZL3L1 = RL3L1+j XL3L1$	ohm	Az L3L1 hurokban mért pozitív sorrendű impedancia
Hibahely távolsága	km	A zárlat távolságának mért értéke
Zárlati hurok reaktanciája	ohm	A zárlati hurokban mért reaktancia

17. táblázat A távolsági védelem mért értékei

**Paraméterek****Felsorolt típusú paraméterek**

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alap-értelmezés
Paraméterek az egyes fokozatok irányítottságának kiválasztására:			
DIS21_Z1_EPar_	1.fokozat üzemmód	Kikapcsolva, Előre, Hátra	Előre
DIS21_Z2_EPar_	2.fokozat üzemmód	Kikapcsolva, Előre, Hátra	Előre
DIS21_Z3_EPar_	3.fokozat üzemmód	Kikapcsolva, Előre, Hátra	Előre
DIS21_Z4_EPar_	4.fokozat üzemmód	Kikapcsolva, Előre, Hátra	Előre
DIS21_Z5_EPar_	5.fokozat üzemmód	Kikapcsolva, Előre, Hátra	Hátra
Teljesítménylengés (lengészár) paramétere, érzékelő fázisok száma:			
DIS21_PSD_EPar_	Lengészár üzemmód	Kikapcsolva, 1 ki a 3-ból, 2 ki a 3-ból, 3 ki a 3-ból	1 ki a 3-ból
Paraméter a szinkronizmusból való kiesés érzékelő funkciójának élesítésére:			
DIS21_Out_EPar_	Szink.ki üzemmód	Kikapcsolva, Bekapcsolva	Kikapcsolva
Paraméter zárlatra való rákapcsolás esetén az egyik fokozat vagy a gyors túláramvédelmi funkció kiválasztására:			
DIS21_SOTFMd_EPar_	Zárlatra kapcs. fokozat	Kikapcsolva, 1.fokozat, 2.fokozat, 3.fokozat, 4.fokozat, 5.fokozat, Gyors túláramvéd.	1.fokozat

18. táblázat A távolsági védelem felsorolt típusú paramétere

**Logikai paraméter**

Kioldó parancs (0) vagy csak megszólalás (1) beállítása:

Paraméter neve	Elnevezés	Alap-értelmezés	Magyarázat
DIS21_Z1St_BPar_	1.fok.csak megszólalás	0	0 azt jelenti, hogy az 1. fokozat kioldó parancsot ad
DIS21_Z2St_BPar_	2.fok.csak megszólalás	0	0 azt jelenti, hogy a 2. fokozat kioldó parancsot ad
DIS21_Z3St_BPar_	1.fok.csak megszólalás	0	0 azt jelenti, hogy a 3. fokozat kioldó parancsot ad
DIS21_Z4St_BPar_	1.fok.csak megszólalás	0	0 azt jelenti, hogy a 4. fokozat kioldó parancsot ad
DIS21_Z5St_BPar_	1.fok.csak megszólalás	0	0 azt jelenti, hogy a 5. fokozat kioldó parancsot ad

19. táblázat A távolsági védelem logikai paramétere

**Egész típusú paraméter**

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Az impedanciaszámítást lehetővé tevő minimum áramérzékenység beállítása:						
DIS21_Imin_IPar_	I alapérzékenység	%	10	30	1	20
Az impedanciaszámítást fázis-föld hurokban lehetővé tevő zérus sorrendű áramérzékelés karakterisztikájának adatai:						
DIS21_loBase_IPar_	lo alapérzékenység	%	10	50	1	10
DIS21_loBias_IPar_	lo fékezés	%	5	30	1	10
A poligon karakterisztika szöge az impedanciasík 4. ténnyedében:						
DIS21_dirRX_IPar_	4.negyed szöge	fok	0	30	1	15
A poligon karakterisztika szöge az impedanciasík 2. ténnyedében:						
DIS21_dirXR_IPar_	2.negyed szöge	fok	0	30	1	15
A poligon karakterisztika letörési szöge az impedanciasík 1. ténnyedében:						
DIS21_Cut_IPar_	1.negyed letörési szög	fok	0	40	1	0
Terhelési karakterisztika-szűkítés szögbeállítása:						
DIS21_LdAng_IPar_	Terhelési szög	fok	0	45	1	30
A poligon karakterisztika által védett vezeték szöge:						
DIS21_LinAng_IPar_	Vezeték szöge	fok	45	90	1	75
A teljesítménylengés érzékelő karakterisztikájának paraméterei:						
DIS21_RRat_IPar_	Lengés Rki/Rbe	%	120	160	1	130
DIS21_XRat_IPar_	Lengés Xki/Xbe	%	120	160	1	130
Túláramvédelem megszólalási paramétere zárlatra való rákapcsolás esetén, ha a DIS21_SOTFMd_EPar_ paraméter „Gyors túlá.véd.”-re lett beállítva:						
DIS21_SOTFOC_IPar_	Zárlatra kapcs. I>ind.	%	10	1000	1	200

20. táblázat A távolsági védelem egész típusú paraméterei

**Lebegőpontos paraméterek**

Paraméter neve	Elnevezés	Dim.	Min	Max	Alap-értelmezés
Az egyes fokozatok R és X beállítási értékei:					
DIS21_Z1R_FPar	1. fokozat R	ohm	0,1	200	10
DIS21_Z2R_FPar	2. fokozat R	ohm	0,1	200	10
DIS21_Z3R_FPar	3. fokozat R	ohm	0,1	200	10
DIS21_Z4R_FPar	4. fokozat R	ohm	0,1	200	10
DIS21_Z5R_FPar	5. fokozat R	ohm	0,1	200	10
DIS21_Z1X_FPar	1. fokozat X	ohm	0,1	200	10
DIS21_Z2X_FPar	2. fokozat X	ohm	0,1	200	10
DIS21_Z3X_FPar	3. fokozat X	ohm	0,1	200	10
DIS21_Z4X_FPar	4. fokozat X	ohm	0,1	200	10
DIS21_Z5X_FPar	5. fokozat X	ohm	0,1	200	10
Terhelési karakterisztika-szűkítés beállítása:					
DIS21_LdR_FPar	Terhelési R	ohm	0,1	200	10
Zérus sorrendű komplex kompenzációs állandó külön az öt fokozatra:					
DIS21_Z1aX_FPar	1.fok.(Xo-X1)/3X1		0	5	1
DIS21_Z1aR_FPar	1.fok.(Ro-R1)/3R1		0	5	1
DIS21_Z2aX_FPar	2.fok.(Xo-X1)/3X1		0	5	1
DIS21_Z2aR_FPar	2.fok.(Ro-R1)/3R1		0	5	1
DIS21_Z3aX_FPar	3.fok.(Xo-X1)/3X1		0	5	1
DIS21_Z3aR_FPar	3.fok.(Ro-R1)/3R1		0	5	1
DIS21_Z4aX_FPar	4.fok.(Xo-X1)/3X1		0	5	1
DIS21_Z4aR_FPar	4.fok.(Ro-R1)/3R1		0	5	1
DIS21_Z5aX_FPar	5.fok.(Xo-X1)/3X1		0	5	1
DIS21_Z5aR_FPar	5.fok.(Ro-R1)/3R1		0	5	1
Párhuzamos vezeték kölcsönös zérus sorrendű komplex kompenzációs állandója:					
DIS21_a2X_FPar	Paralel vez.Xm/3X1		0	5	0
DIS21_a2R_FPar	Paralel vez.Rm/3R1		0	5	0
A védett vezeték adatai a hibahely távmérőhöz:					
DIS21_Lgth_FPar	Vezeték hossz	km	0,1	1000	100
DIS21_LReact_FPar	Vezeték reaktancia	ohm	0,1	200	10
A teljesítménylengés-érzékelő karakterisztikájának impedancia-paraméterei:					
DIS21_Xin_FPar	Lengés X belső	ohm	0,1	200	10
DIS21_Rin_FPar	Lengés R belső	ohm	0,1	200	10

21. táblázat A távolsági védelem lebegőpontos paraméterei

**Késleltetés paraméterei**

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Az egyes fokozatok késleltetési:						
DIS21_Z1Del_TPar	1.fokozat késleltetés	ms	0	60000	1	0
DIS21_Z2Del_TPar	2. fokozat késleltetés	ms	0	60000	1	400
DIS21_Z3Del_TPar	3. fokozat késleltetés	ms	0	60000	1	800
DIS21_Z4Del_TPar	4. fokozat késleltetés	ms	0	60000	1	2000
DIS21_Z5Del_TPar	5. fokozat késleltetés	ms	0	60000	1	2000
A teljesítménylengés érzékelésének késleltetés-paraméterei:						
DIS21_PSDDel_TPar	Lengés-kiváras	ms	10	1000	1	40
DIS21_PSDSlow_TPar	Nagyon lassú lengés	ms	100	10000	1	500
DIS21_PSDRes_TPar	Lengés ejtési idő	ms	100	10000	1	500
DIS21_OutPs_TPar	Szink.kiesés impulzus	ms	50	10000	1	150

22. táblázat A távolsági védelem késleltetés paraméterei

### 1.3.1.4 Vezetéki termikus védelmi funkció (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 következképpen 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;
$\theta$	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

$\Theta_o$  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  $\Theta_n$  referencia (névleges) hőmérsékletre vonatkoztatva. (Ez dimenzió nélküli mennyiség, azonban kifejezhető százalékos értékben is.)

$\Theta_n$  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 *Hőmásmodul* egyszerű lépcsőről-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

23. táblázat A vezetéki termikus védelmi funkció műszaki adatai

**Paraméterek****Felsorolt típusú paraméter**

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

24. táblázat A vezetéki termikus védelmi funkció felsorolt típusú paramétere

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 paraméterek**

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_	Kioldó hőmérséklet	fok	60	200	1	100
Névleges hőmérséklet:						
TTR49L_Max_IPar_	Névleges hőmérséklet	fok	60	200	1	100
Alaphőmérséklet:						
TTR49L_Ref_IPar_	Alaphőmérséklet	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_	Induló 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

25. táblázat A vezetéki termikus védelmi funkció egész típusú paramétere

**Logikai paraméter**

Logikai paraméter	Elnevezés	Választási lehetőség	Alap-értelmezés
Paraméter a környezeti hőmérsékletet érzékelő szonda alkalmazására:			
TTR49L_Sens_BPar_	Hőmérsékleti érzékelő	Alkalmazva, Nincs alkalmazva	Nincs alkalmazva

26. táblázat A vezetéki termikus védelmi funkció logikai paramétere

### 1.3.1.5 Differenciálvédelem (DIFF87TR)

A differenciálvédelmi funkció alkalmazható transzformátorok, generátorok vagy nagy motorok alapvédelmére, de alkalmazható hatásosan földelt csillagpontú távvezetékek és kábelek vagy a felsorolt objektumok bármely kombinációjának védelmére is.

A DIF87\_3w verzió alkalmas háromtekerceslű transzformátor védelmére. Az egyszerűbb DIF87\_2w verzió a tercier oldal analóg bemeneteit nem dolgozza fel.

A háromtekerceslű transzformátor a primer áramot a transzformátor áttétele és a kapcsolási csoportja szerint leképezi a szekunder oldalra. A primer és a szekunder oldalon a három fázis tekercsének Y (csillag), D (delta) vagy Z (zegzug) kapcsolása az áramok vektorának elforgását okozzák. A numerikus differenciálvédelmi funkció a transzformátor egyik oldalán a közvetlenül mért áramok mátrix-transzformációját alkalmazza, hogy illeszkedjenek a másik oldal áramához.

A Protecta kft. által gyártott transzformátor-differenciálvédelmi funkció mátrix-transzformációja a delta (D) oldalt célozza meg. Ezzel külső FN zárlat esetén a zérus sorrendű áram kiszűrésének problémája is megoldódik.

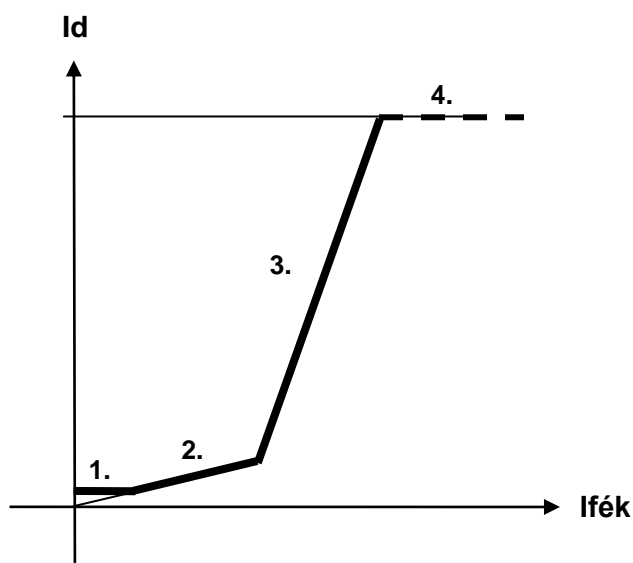
A „Kód” paraméterrel megadott transzformátor kapcsolási csoport meghatározza a mátrix-transzformáció módszerét.

A transzformátor bekapcsolásakor fellépő tranziens bekapcsolási áram idején a vasmag aszimmetrikus telítése okozta áramtorzulás miatt a differencia-áram nagy értékű lehet. Ebben az esetben a differencia-áram második felharmonikus tartalmát használja a differenciálvédelmi funkció, hogy meggátolja a hibás működést.

A transzformátor túlgerjesztése esetén a vasmag szimmetrikus telítése okozta áramtorzulás miatt a differencia-áram nagy értékű lehet. Ebben az esetben a differencia-áram ötödik felharmonikus tartalmát használja a differenciálvédelmi funkció, hogy meggátolja a hibás működést. A harmonikus analízis számolja a három differenciaáram Fourier alap- és felharmonikusait. Ennek eredményeit használja fel a nagyáramú differenciaáram-érzékelő, valamint a második és ötödik felharmonikus-fékezés számítása.

A szoftver-modulok kiértékelik és összehasonlítják az eredményeket a második és ötödik felharmonikusok beállított paramétereivel. Ha a felharmonikus-tartalom a differencia-áram alapharmonikusára vonatkoztatva nagy, azonnal felharmonikus-fékező jel keletkezik, és ugyanakkor indul egy időrelé. Ha a fékező jel aktív állapotának tartama legalább 25 ms, akkor megszűnésekor aktív állapotát egy járulékos 15 ms idővel kinyújtja.

A döntési logikai modul eldönti, hogy a különböző fázisok differencia-árama felette van-e a differenciálvédelmi funkció karakterisztikájának. Összehasonlítja a differencia-áramok és a fékező áramok nagyságát, és kiértékeli a „százalékos differenciálvédelmi karakterisztikát. Ez a görbe a fékező áramok függvénye. A fékező áramok a fázisforgatott fázisáramok nagyságának összege (lásd az alábbi ábrát).



A karakterisztikának négy szakasza van. Az első az alapérzékenység beállítására szolgál, a második az áttétel-eltérést egyenlíti ki, pl. fokozatkapcsoló működése esetén. A harmadik az áramváltó telítése esetén a hibás működés elkerülésére szolgál, míg a negyedik a fékezés nélküli, nagyáramú funkció.

A differenciálvédelmi 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
Karakterisztika	2 töréspont	
Ejtőviszony	0,95	
Karakterisztika pontossága		<2%
Működési idő, fékezés nélkül	tipikusan 20 ms	
Ejtési idő, fékezés nélkül	tipikusan 25 ms	
Működési idő, fékezéssel	tipikusan 30 ms	
Ejtési idő, fékezéssel	tipikusan 25 ms	

27. táblázat A differenciálvédelem műszaki adatai

### Mért értékek

Mért érték	Dim.	Magyarázat
Idiff. L1	In %	A számított differencia-áram az L1 fázisban (kapcsolási csoport-kompenzálás után)
Idiff. L2	In %	A számított differencia-áram az L2 fázisban (kapcsolási csoport-kompenzálás után)
Idiff. L3	In %	A számított differencia-áram az L3 fázisban (kapcsolási csoport-kompenzálás után)
Ibias L1	In %	A számított fékező áram az L1 fázisban (kapcsolási csoport-kompenzálás után)
Ibias L2	In %	A számított fékező áram az L2 fázisban (kapcsolási csoport-kompenzálás után)
Ibias L3	In %	A számított fékező áram az L3 fázisban (kapcsolási csoport-kompenzálás után)

Megjegyzés: A vektorkompenzáció nélkül mért bemeneti fázisáramok kiértékelt alapharmonikus értékei segítik a differenciálvédelmi funkció üzembe helyezését. Ezeket a kiértékeléseket azonban egy független szoftver mérőmodul végzi, így a fejezet ezeket a méréseket nem tartalmazza.

28. táblázat A differenciálvédelem mért értékei

**Paraméterek****Felsorolt típusú paraméterek**

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alap-értelmezés
Paraméter a differenciálvédelmi funkció bekapcsolására:			
DIF87_Op_EPar_	Üzem mód	Kikapcsolva, Bekapcsolva	Bekapcsolva
Paraméter a primer-szekunder tekercsek közötti kapcsolási csoport kiválasztására:			
DIF87_VGrSec_EPar_	Pri-szek kapcs.csop.*	Dy1,Dy5,Dy7,Dy11,Dd0,Dd6,Dz0,Dz2,Dz4,Dz6,Dz8,Dz10,Yy0,Yy6,Yd1,Yd5,Yd7,Yd11,Yz1,Yz5,Yz7,Yz11	Dd0
Paraméter a primer-tercier tekercsek közötti kapcsolási csoport kiválasztására:			
DIF87_VGrTer_EPar_	Pri-terc kapcs.csop.*	Dy1,Dy5,Dy7,Dy11,Dd0,Dd6,Dz0,Dz2,Dz4,Dz6,Dz8,Dz10,Yy0,Yy6,Yd1,Yd5,Yd7,Yd11,Yz1,Yz5,Yz7,Yz11	Dd0

\* Ha a kiválasztott primer tekercs-kapcsolás a primer-szekunder és a primer-tercier kapcsolási csoportban ellentétes, akkor a védelmi funkció automatikusan bémul, és figyelmeztető jelzést ad.

29. táblázat A differenciálvédelem felsorolt típusú paramétere

**Logikai paraméter**

Paraméter neve	Elnevezés	Alap-értelmezés	Magyarázat
DIF87_0Seq_BPar_	Zérus sorr. kizár	Igaz	Lásd a részletes leírás 1.2.4. fejezetét

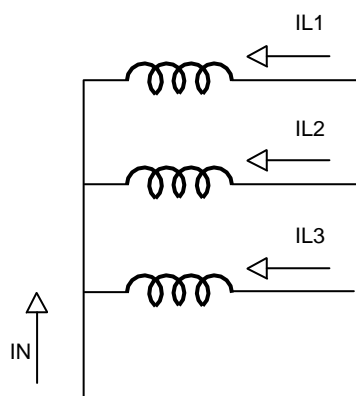
30. táblázat A differenciálvédelem logikai paramétere

**Egész típusú paraméter**

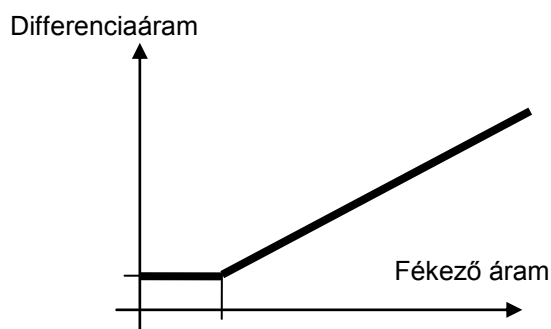
Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Paraméter az áram-nagyság illesztésére:						
DIF87_TRPr_IPar_	I1 illeszt	%	20	500	1	100
DIF87_TRSec_IPar_	I2 illeszt	%	20	500	1	100
DIF87_TRTer_IPar_	I3 illeszt	%	20	200	1	100
Második felharmonikus fékezés paramétere:						
DIF87_2HRat_IPar_	2.harm.viszony	%	5	50	1	15
Ötödik felharmonikus fékezés paramétere:						
DIF87_5HRat_IPar_	5.harm.viszony	%	5	50	1	25
Százalékos karakterisztika paramétere:						
Alapérzékenység:						
DIF87_f1_IPar_	Alapérzékenység	%	10	50	1	20
A karakterisztika második szakaszának lejtése:						
DIF87_f2_IPar_	2.szakasz lejtése	%	10	50	1	20
Második szakasz vége:						
DIF87_f3_IPar_	Második szakasz vége	%	200	2000	1	200
Fékezés nélküli nagyáramú szint:						
DIF87_HCurr_IPar_	Nagyáramú szint	%	800	2500	1	800

31. táblázat A differenciálvédelem egész típusú paramétere

### 1.3.1.6 Zérus sorrendű differenciálvédelem (DIFF87N\_2w)



A zérus sorrendű differenciálvédelmi funkció lényegében egy kisimpedanciájú differenciálvédelem, amely zérus sorrendű áramok összehasonlításán alapul. Alkalmazható transzformátorok egyik oldali földelt csillagpontú tekercsének egysarkú földzárlat elleni védelmére (lásd az ábrát). A funkció összehasonlítja a mért csillagponti áramot ( $I_N$ ) és a fázisáramok ( $I_{L1}$ ,  $I_{L2}$ ,  $I_{L3}$ ) számított zérus sorrendű áramát, és ha az áramok különbsége a karakterisztika felett van, kioldó parancsot ad.

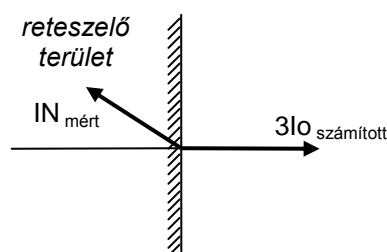


A funkció elvégzi a szükséges számítást a „százalékos differenciálvédelmi karakterisztika” kiértékelésére, és ha a differenciaáram a zérus sorrendű differenciálvédelmi funkció karakterisztikája felett van, kioldást ad. A karakterisztika a fékező áram függvénye. A fékező áram a fázisáramok valamint a csillagponti áram közül a legnagyobb értékű.

$$\begin{aligned} \text{Differenciaáram} &= I_{L1 \text{ Four}} + I_{L2 \text{ Four}} + I_{L3 \text{ Four}} + I_N \text{ Four} \\ \text{Fékező áram} &= \text{MAX}(I_{L1 \text{ Four}}, I_{L2 \text{ Four}}, I_{L3 \text{ Four}}, I_N \text{ Four}) \end{aligned}$$

Megjegyzés: Four = Fourier

A funkció járulékosan összehasonlítja a csillagponti áram és a számított zérus sorrendű áram irányát is. Fázisok közötti zárlat nagy áramának kis zérus sorrendű áramösszetevője esetén ez a döntés megnöveli a funkció üzembiztonságát.



Ha a  $3I_0$  számított zérus sorrendű áram és az  $I_N$  mért csillagponti áram közötti szög nem a  $\pm 90$  fok tartományba esik, akkor az irányellenőrzés a zérus sorrendű differenciálvédelmi funkciót reteszeli (lásd az ábrát). A szög kiértékeléséhez szükséges pozitív irányok a felső ábrán láthatók. Az irányellenőrzés moduljának kimenő jele reteszeli a zérus sorrendű differenciálvédelmi funkciót.

A mért és számított zérus sorrendű áram irányellenőrzését a zérus sorrendű differenciálvédelmi funkció logikai paramétere képes élesíteni.

A zérus sorrendű differenciálvédelmi funkció kioldó parancsot ad, ha a differenciaáram a fékező áram függvényében felette van a differenciál-karakterisztika vonalának, és a funkciót az iránymérés nem reteszeli.

A differenciálvédelmi 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
Karakterisztika	1 töréspontú	
Ejtőviszony	0,95	
Karakterisztika pontossága		<2%
Működési idő, fékezett	tipikusan 20 ms	
Ejtési idő, fékezett	tipikusan 25 ms	

32. táblázat A zérus sorrendű differenciálvédelem műszaki adatai

**Mért értékek**

Mért érték	Elnevezés	Dim.	Magyarázat
DIF87N_Id_OLM_	I Diff	In %	A számított differenciaáram
DIF87N_Bias_OLM_	I Fék	In %	A számított fékező áram

33. táblázat A zérus sorrendű differenciálvédelem mért értékei

**Paraméterek****Felsorolt típusú paraméter**

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alap-értelmezés
Paraméter a zérus sorrendű differenciálvédelem bekapcsolására:			
DIF87N_Oper_EPar_	Üzem mód	Kikapcsolva, Bekapcsolva	Bekapcsolva

34. táblázat A zérus sorrendű differenciálvédelem felsorolt típusú paramétere

**Logikai paraméterek**

Paraméter neve	Elnevezés	Alap-értelmezés	Magyarázat
DIF87N_DirCheck_BPar_	Írányellenőrzés	Igaz	A mért és a számított zérus sorrendű áram irányellenőrzésének bekapcsolása

35. táblázat A zérus sorrendű differenciálvédelem logikai paramétere

**Egész típusú paraméterek**

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Paraméter az áram nagyság illesztésére:						
DIF87N_TRPri_IPar_	Io illesztés	%	20	500	1	100
DIF87N_TRNeut_IPar_	IN illesztés	%	100	1000	1	500
Alapérzékenység:						
DIF87N_f1_IPar_	Alapérzékenység	%	10	50	1	30
A karakterisztika második szakaszának meredeksége:						
DIF87N_f2_IPar_	Meredekség	%	50	100	1	70
A karakterisztika vonalának töréspontja:						
DIF87N_f2Brk_IPar_	Max fék.áram	%	100	200	1	125

36. táblázat A zérus sorrendű differenciálvédelem egész típusú paramétere

### 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		$< \pm 0,5 \%$
Reteselő feszültség		$< \pm 1,5 \%$
Ejtési idő U <sub>c</sub> → U <sub>n</sub> U <sub>c</sub> → 0	60 ms 50 ms	
Késleltetés pontossága		$< \pm 20 \text{ ms}$
Legkisebb működési idő	50 ms	

37. táblázat A független késleltetésű feszültségemelkedési védelem műszaki adatai

#### 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

38. táblázat A független késleltetésű feszültségemelkedési védelem felsorolt típusú paramétere

##### 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

39. táblázat A független késleltetésű feszültségemelkedési védelem egész típusú paramétere

##### Logikai paraméter

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

40. táblázat A független késleltetésű feszültségemelkedési védelem logikai paramétere

##### Késleltetés paramétere

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
A feszültségemelkedési védelmi funkció késleltetése:						
TOV59_Delay_TPar_	Késleltetés	ms	0	60000	1	100

41. táblázat A független késleltetésű feszültségemelkedési védelem késleltetés paramétere



### 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		$< \pm 0,5 \%$
Reteszelő feszültség		$< \pm 1,5 \%$
Ejtési idő U> → Un U> → 0	50 ms 40 ms	
Késleltetés pontossága		$< \pm 20 \text{ ms}$
Legkisebb működési idő	50 ms	

42. táblázat A független késleltetésű feszültségcsökkenési védelem műszaki adatai

#### 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

43. táblázat A független késleltetésű feszültségcsökkenési védelem felsorolt típusú paramétere

##### Egész típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Ébresztési (megszólalási) feszültség szint-beállítása:						
TUV27_StVol_IPar_	Megszólalási feszültség	%	30	130	1	52
Reteszelő feszültség szint beállítása:						
TUV27_BikVol_IPar_	Reteszelő feszültség	%	0	20	1	10

44. táblázat A független késleltetésű feszültségcsökkenési védelem egész típusú paramétere

##### Logikai paraméter

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

45. táblázat A független késleltetésű feszültségcsökkenési védelem logikai paramétere

**Késleltetés paramétere**

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
A feszültségcsökkenési védelmi funkció késleltetése:						
TUV27_Delay_TPar_	Késleltetés	ms	0	60000	1	100

*46. táblázat A független késleltetésű feszültségcsökkenési védelem késleltetés paramétere*

### 1.3.1.9 Zérus sorrendű feszültségemelkedési védelem (TOV59N)

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

A Fourier-számítás bemenetei a zérus sorrendű vagy a csillagponti feszültség ( $U_N=3U_o$ ) 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> → U <sub>n</sub> U> → 0	60 ms 50 ms	
Késleltetés pontossága	50 ms	<+ 20 ms

47. táblázat A zérus sorrendű független késleltetésű feszültségemelkedési védelem műszaki adatai

#### 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

48. táblázat A zérus sorrendű független késleltetésű feszültségemelkedési védelem felsorolt típusú paramétere

##### Egész típusú paraméter

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

49. táblázat A zérus sorrendű független késleltetésű feszültségemelkedési védelem egész típusú paramétere

##### Logikai paraméter

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

50. táblázat A zérus sorrendű független késleltetésű feszültségemelkedési védelem logikai paramétere

##### Késleltetés paramétere

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Független késleltetés:						
TOV59N_Delay_TPar_	Késleltetés	ms	0	60000	1	100

51. táblázat A zérus sorrendű független késleltetésű feszültségemelkedési védelem késleltetés paramétere

### 1.3.1.10 Visszakapcsoló automaika nagyfeszültségű hálózatra (REC79NF)

A nagyfeszültségű hálózatra alkalmas visszakapcsoló automatika négy visszakapcsolási ciklust tud megvalósítani. A holtidő függetlenül állítható be minden egyes visszakapcsolási ciklusra és külön az egyfázisú és a háromfázisú zárlatokra.

A ciklusok indító jele védelmi funkciók tetszőleges kombinációja vagy bináris bemenetek külső jelei. Ezeket grafikus egyenletek programozásával kell megvalósítani.

Az automatikus visszakapcsolás funkcióját a zárlat hatására a megszakítóra adott védelmi kioldó parancs és a zárlati áram megszűnése miatti védelmi visszaesés, vagy segédérintkezője segítségével jelzett megszakító kikapcsolt állapot indítja el. A beállított paraméternek megfelelően a két említett feltétel egyike indítja a holtidőt, amelynek a végén a visszakapcsoló automatika létrehozza a bekapcsoló parancsot. Ha ezután a zárlat a bekapcsoló paranccsal együtt induló „Emlékezési idő” alatt még mindig fennáll, vagy újragyullad, a védelmi funkció újból kiold, és indul a következő visszakapcsolási ciklus. Ha az utolsó visszakapcsolási ciklus végén a zárlat még mindig fennáll, az automatika végleges kioldást hoz létre. Ha ez alatt az idő alatt nincs kioldás, akkor a visszakapcsoló automatika alapállásba kerül, és egy újabb zárlat az első ciklussal indítja újra a folyamatot.

A bekapcsoló parancs megjelenésének pillanatában a megszakítónak bekapcsolásra alkalmas állapotban kell lenni. Az „MSZ állapotfigyelés” logikai paraméter engedélyezi a funkciót. Az alkalmasságot egy bináris bemenet jelzi (MSZ kész). Egy beállított paraméter (MSZ ellenőrzési idő) eldönti, hogy a visszakapcsoló automatika a holtidő után milyen hosszú ideig vár erre a jelre. Ha a jel nem érkezik be a holtidő meghosszabbítása alatt, a visszakapcsoló automatika leáll.

Bináris paramétereiktől függően a visszakapcsoló automatika funkció az egyes visszakapcsolási ciklusok utáni kioldást be tudja gyorsítani. Ez a funkció a felhasználó által programozott megfelelő grafikus egyenleteket igényel.

Kézi bekapcsoló parancs után a beállított paraméter által megadott ideig a visszakapcsoló automatika funkció nem működik. A kézi bekapcsoló parancsot a „Kézi bekapcsolás” logikai változó (bináris bemeneti jel) jelöli meg, amelyet a felhasználó a grafikus egyenletek segítségével programoz.

A visszakapcsoló parancs időtartama a „Visszakapcs.tartama” beállított paramétertől függ, de a visszakapcsoló parancsot bármelyik védelmi funkció kioldó parancsa megszakítja.

A nagyfeszültségű hálózatra alkalmas visszakapcsoló automatika funkció négy visszakapcsolási ciklust képes vezérelni. A „Visszakapcs.ciklusok” beállított paramétertől függően különböző üzemmódok állíthatók be:

Kikapcsolva	Automatikus visszakapcsolás bénítva.
1.bekapcsolva	Csak egy automatikus visszakapcsolási ciklus van engedélyezve.
1.2.bekapcsolva	Két automatikus visszakapcsolási ciklus van engedélyezve.
1.2.3.bekapcsolva	Három automatikus visszakapcsolási ciklus van engedélyezve.
1.2.3.4.bekapcsolva	Minden automatikus visszakapcsolási ciklus engedélyezve van.

Az „Üzemmód” paraméterrel lehet az automatikus visszakapcsolási funkciót bekapcsolni és kikapcsolni.

A felhasználó is képes a grafikus egyenletszerkesztővel reteszelni az automatikus visszakapcsolási funkciót. A programozandó bináris bemeneti státuszváltozó a „Reteszelés”.

A „Visszakapcs.indítja” beállított paraméter adja meg, hogy a nagyfeszültségű hálózatra alkalmas visszakapcsoló automatika funkciót a védelmi kioldás visszaesése vagy a megszakító kikapcsolt állapotának érzékelését jelző bináris bemeneti jel indítja.

Az automatikus visszkapcsolás indítására a védelmi kioldás visszaesését választva a feltételt járulékosan a felhasználónak kell beállítani a grafikus egyenletszerkesztő segítségével. A programozandó bináris bemeneti státuszváltozó a „Visszakapcs. indít”.

Az automatikus visszkapcsolás indítására a megszakító kikapcsolt helyzetét választva a feltételt járulékosan a felhasználónak kell beállítani a grafikus egyenletszerkesztő segítségével. A programozandó bináris bemeneti státuszváltozó a „Visszakapcs. indít”.

Mind a négy visszkapcsolási ciklusra külön lehet beállítani a holtidőt az egyszarkú kioldás utáni egyfázisú, és külön a háromsarkú kioldás utáni háromfázisú visszkapcsolásra.

Az egyfázisú és háromfázisú visszkapcsolás különböző holtidő-beállításának igazolása a következő. Egyfázisú zárlat esetén csak a megszakító zárlatos fázisa kapcsol ki. Ekkor az ép fázisok kapacitív csatolása miatt a hibahelyi szekunder ív késleltetve alszik ki. Ennek következtében hosszabb holtidő szükséges, hogy a zárlati áram megszűnjön, szemben a háromfázisú kioldással, amikor nincs csatolt feszültség, amely a zárlati áramot fenntartaná.

Másrészt ha egy távvezeték két villamosenergia-rendszert köt össze, háromfázisú visszkapcsolásra csak rövid holtidő engedhető meg, mert a két rendszer között lehetséges kiegyenlítő teljesítmény miatt túl hosszú holtidő esetén jelentős szögeltérés jönne létre. Ha csak egy fázis van kikapcsolva, a két ép fázison és a földön át a két rendszer között a szinkron állapot fennmarad.

Speciális holtidő beállítása szükséges, ha háromfázisú zárlat lép fel egy távvezetéken közel az egyik alállomáshoz, és a védelmi rendszer védelmi parancsátvitel nélkül működik. Ha a háromfázisú holtidő túl rövid, a visszkapcsoló automatika egyik oldalon megkísérli visszkapcsolni a megszakítót a másik oldali második fokozati kioldás előtt. Ekkor meg kell hosszabbítani a holtidőt az első fokozatban érzékelő oldalon.

Holtidő-csökkentés lehetséges akkor, ha a holtidő alatt mindhárom fázisban ép feszültséget lehet mérni. Ez azt jelenti, hogy a távvezeték zárlatmentes. Ekkor nem kell kivárni a normál holtidőt, azonnali visszkapcsolást lehet megkísérelni.

Ha a visszkapcsolási ciklusok alatt egyszer háromfázisú holtidő volt, akkor a következő ciklusok ugyancsak háromfázisú holtidővel kapcsolnak vissza.

A háromfázisú visszkapcsolást paraméterrel bénítani lehet.

A holtidő végén visszkapcsolás csak akkor lehetséges, ha a megszakító végre tudja hajtani a parancsot. A feltételeket a felhasználó adja meg a grafikus egyenletszerkesztő segítségével.

Visszkapcsolás csak akkor lehetséges, ha a szinkronellenőrzés-funkció feltételei teljesülnek. A feltételeket a felhasználó adja meg a grafikus egyenletszerkesztő segítségével. A nagyfeszültségű hálózatra alkalmas visszkapcsoló automatika funkció a beállított ideig vár erre a jelre. Az időtartamot a felhasználó állítja be. Ha ez alatt a „Szinkron feloldás” jel nem érkezik meg, a „Szinkron kapcsolás” funkció indul.

Ez a független funkció a bekapcsoló parancsot vezérli úgy, hogy a megszakító két oldalán az egymáshoz képest viszonylagosan forgó feszültségvektorok szinkron állapotában történjék a bekapcsolás. Ehhez a számításhoz a megszakító bekapcsolási önidejét is meg kell adni.

A visszkapcsoló paranccsal együtt indul az „Emlékezési idő” időreléje. Ha ez alatt az idő alatt újból zárlatérzékelés történik, a következő visszkapcsoló automatika-ciklus indul. Ha nincs zárlatérzékelés, akkor az emlékezési idő lejártá után megállapítható, hogy „sikeres visszkapcsolás” történt, és a funkció alapállásba kerül. Ha az időrelé lejártá után újabb zárlatérzékelés történik, a visszkapcsolási ciklusok az elsővel indulnak újra.

Ha kézi bekapcsoló parancs érkezik bármely visszkapcsolási ciklus alatt, akkor a visszkapcsoló automatika alapállásba kerül.

Kézi bekapcsoló parancs után az automatika paraméterrel beállított ideig nem működik

Átterjedő zárlat esetén, azaz ha egyfázisú zárlat többfázisúvá válik, a visszkapcsoló automatika funkció az „Átterjedő zárlat” paraméter beállítása szerint működik. Lehetséges választás a „Visszakapcs.bénítva” vagy „3fázisú visszkapcs.”.

Logikai paraméter beállítása szerint a visszkapcsoló automatika funkció képes egyes visszkapcsolási ciklusok kioldó parancsait begyorsítani.

### Műszaki adatok

Funkció	Pontosság
Működési idő	a beállítási érték $\pm 1\%$ -a, vagy $\pm 30$ ms

52. táblázat A visszkapcsoló automatika műszaki adatai

### Paraméterek

#### Felsorolt típusú paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alap-értelmezés
A nagyfeszültségű hálózatra alkalmas visszkapcsoló automatika funkció ki- és bekapcsolása:			
REC79_Op_EPar_	Üzem mód	Kikapcsolva, Bekapcsolva	Bekapcsolva
A visszkapcsolási ciklusok száma:			
REC79_CycEn_EPar_	Visszakapcs. ciklusok	Kikapcsolva, 1. ciklus, 1.2. ciklus, 1.2.3. ciklus, 1.2.3.4. ciklus	1. ciklus
A holtidő indításának kiválasztása (kioldás megszűnése vagy megszakító kint állapot):			
REC79_St_EPar_	Visszakapcs. indítja	Kioldás megszűnt, MSZ kint	Kioldás megszűnt
Átterjedő zárlat esetén az automatika tulajdonsága:			
REC79_EvoFlt_EPar_	Átterjedő zárlat	Visszakapcs.bénítva, 3fázisú visszkapcs.	Visszakapcs. bénítva

53. táblázat A visszkapcsoló automatika felsorolt típusú paramétereit

**Késleltetés paramétere**

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alapértelmezés
Holtidő beállítása az első ciklusra egysarkú zárlatokra:						
REC79_1PhDT1_TPar_	1. holtidő 1F	ms	0	100000	10	500
Holtidő beállítása a második ciklusra egysarkú zárlatokra:						
REC79_1PhDT2_TPar_	2. holtidő 1F	ms	10	100000	10	600
Holtidő beállítása a harmadik ciklusra egysarkú zárlatokra:						
REC79_1PhDT3_TPar_	3. holtidő 1F	ms	10	100000	10	700
Holtidő beállítása a negyedik ciklusra egysarkú zárlatokra:						
REC79_1PhDT4_TPar_	4. holtidő 1F	ms	10	100000	10	800
Holtidő beállítása az első ciklusra többsarkú zárlatokra:						
REC79_3PhDT1_TPar_1	1. holtidő 3F	ms	0	100000	10	1000
Speciális holtidő beállítása az első ciklusra többsarkú zárlatokra:						
REC79_3PhDT1_TPar_2	1. spec. holtidő 3F	ms	0	100000	10	1350
Holtidő beállítása a második ciklusra többsarkú zárlatokra:						
REC79_3PhDT2_TPar_	2. holtidő 3F	ms	10	100000	10	2000
Holtidő beállítása a harmadik ciklusra többsarkú zárlatokra:						
REC79_3PhDT3_TPar_	3. holtidő 3F	ms	10	100000	10	3000
Holtidő beállítása a negyedik ciklusra többsarkú zárlatokra:						
REC79_3PhDT4_TPar_	4. holtidő 3F	ms	10	100000	10	4000
Emlékezési idő beállítása:						
REC79_Rec_TPar_	Emlékezési idő	ms	100	100000	10	2000
Visszakapcsoló parancs időtartamának beállítása:						
REC79_Close_TPar_	Be impulzus	ms	10	10000	10	100
Tiltási idő (dynamic blocking time, lásd részletes funkcióleírás 1.2.17 fejezet) beállítása:						
REC79_DynBlk_TPar_	Tiltási idő	ms	10	100000	10	1500
Kézi bekapcsoló parancs utáni reteszelés idejének beállítása:						
REC79_MC_TPar_	Kézi be utáni retesz.	ms	0	100000	10	1000
Védelem működési idejének beállítása (max.megengedett idő a védelem megszólalása és kioldása között)						
REC79_Act_TPar_	Véd.max.működési idő	ms	0	20000	10	1000
Az indító jel idejének határolása (kioldó parancs túl hosszú vagy a kioldás kezdetéhez képest a megszakító kint jel túl későn érkezik):						
REC79_MaxSt_TPar_	Indító jel max.hossz	ms	0	10000	10	1000
A holtidő indulásának maximális késleltetése:						
REC79_DtDel_TPar_	Holtidő ind.max késl	ms	0	100000	10	3000
Várakozási idő a megszakító bekapcsolás-készségét ellenőrző jelre:						
REC79_CBTO_TPar_	MSZ ellenőrzési idő	ms	10	100000	10	1000
Várakozási idő a szinkronállapot jelére:						
REC79_SYN1_TPar_	Szink.ell.max.idő	ms	500	100000	10	10000
Várakozási idő a szinkronkapcsolás jelére:						
REC79_SYN2_TPar_	Szink.kapcs.max.idő	ms	500	100000	10	10000

54. táblázat A visszakapcsoló automatika késleltetés paramétere

**Logikai paraméterek**

Paraméter neve	Elnevezés	Alap-értelmezés	Magyarázat
REC79_CBState_BPar_	MSZ állapotfigyelés	0	Bekapcsolja a megszakító „Nincs kész” állapot figyelését
REC79_3PhRecBlk_BPar_	Nincs 3F visszkapcs	0	Reteszeli a háromfázisú visszkapcsolást
REC79_Acc1_BPar_	1. kioldás gyorsítás	0	Első visszkapcsolási ciklus előtti kioldás begyorsítása
REC79_Acc2_BPar_	2. kioldás gyorsítás	0	Második visszkapcsolási ciklus előtti kioldás begyorsítása
REC79_Acc3_BPar_	3. kioldás gyorsítás	0	Harmadik visszkapcsolási ciklus előtti kioldás begyorsítása
REC79_Acc4_BPar_	4. kioldás gyorsítás	0	Negyedik visszkapcsolási ciklus előtti kioldás begyorsítása
REC79_Acc5_BPar_	Végl.kiold.gyorsítás	0	Végleges kioldás begyorsítása

*55. táblázat A visszkapcsoló automatika logikai paramétere*



### 1.3.1.11 Áramváltóköri ellenőrző funkció (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	

56. táblázat Az áramváltóköri ellenőrző funkció műszaki adatai

#### Paraméterek

##### Felsorolt típusú paraméter

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

57. táblázat Az áramváltóköri ellenőrző funkció felsorolt típusú paramétere

##### Egész típusú paraméter

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

58. táblázat Az áramváltóköri ellenőrző funkció egész típusú paramétere

##### Késleltetés paramétere

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

59. táblázat Az áramváltóköri ellenőrző funkció késleltetés paramétere

### 1.3.1.12 Megszakító-beragadás védelmi funkció (BRF50)

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. Ugyanakkor, ha igény van rá, ismételt kioldó parancsot lehet adni a beragadt megszakítóra is.

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, vagy ha fázisonkénti működtetés szükséges, a fázisokra külön határozza meg.

Az indító jelek felfutó éle egyidejűleg két kijelölt időrelét indít, egyik a mögöttes tartalék kioldó parancs számára szolgál, másik pedig az ismételt kioldó parancs számára külön-külön a fázisonkénti működtetés céljára. Az időrelék 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-pólusok állapotát jelző bináris bemeneteknek ekkor nincs jelentősége.

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

Ha a felhasználó az „Áram/Érintkező” beállítást választotta, akkor mind az áram-paramétereket, mind az érintkező-állapotjelzéseket 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.

Az ismételt kioldó parancs csak akkor jöhet létre, ha az „Ismételt kioldás” felsorolt típusú paraméter „Bekapcsolva” állásba van állítva. Ebben az esetben az ismételt kioldás időreléjének lejártakor a megszakító-beragadási védelmi funkció az ismételt kioldást is kiadja azokban a fázisokban, amelyekben az ismételt kioldás időreléje lefutott.

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 %
Ismételt kioldás ideje	kb. 15 ms	
Megszakító-beragadási funkció idejének pontossága		± 5 ms
Áramérzékelés visszaesési ideje	20 ms	

60. táblázat A megszakító beragadás védelmi funkció műszaki adatai

#### Paraméterek

##### Felsorolt típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alap-értelmezés
Üzem mód kiválasztása:			
BRF50_Oper_EPar_	Üzem mód	Kikapcsolva, Áramfeltétel, Segédérintkező, Áramfelt.+Segédér.	Áram
Az ismételt kioldó parancs be- vagy kikapcsolása:			
BRF50_ReTr_EPar_	Ismételt kioldás	Kikapcsolva, Bekapcsolva	Bekapcsolva

61. táblázat A megszakító beragadás védelmi funkció felsorolt típusú paramétereit

**Egész típusú paraméter**

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Fázisáram beállítása:						
BRF50_StCurrPh_IPar_	Indulási fázisáram	%	20	200	1	30
Zérus sorrendű áram beállítása:						
BRF50_StCurrN_IPar_	Indulási 3lo áram	%	10	200	1	20

62. táblázat A megszakító beragadás védelmi funkció egész típusú paraméterei

**Késleltetés paraméterei**

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Az ismételt kioldó parancs késleltetése:						
BRF50_TrDel_TPar_	Ism.kioldás késl.	ms	0	10000	1	200
A tartalék kioldó parancs késleltetése:						
BRF50_BUDeI_TPar_	MB ki késleltetés	ms	60	10000	1	300
A kioldó parancs időtartama:						
BRF50_Pulse_TPar_	Impulzus hossz	ms	0	60000	1	100

63. táblázat A megszakító beragadás védelmi funkció késleltetés paraméterei