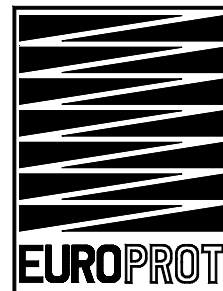


# DTR-EP

## DIGITÁLIS KÖZÉPFESZÜLTSGŰ KOMPLEX TRANSZFORMÁTORVÉDELEM



A **DTR-EP** típusú digitális közepfeszültségű komplex transzformátorvédelem a PROTECTA kft. *EuroProt* márkanévű készülékcsaládjának tagja. Ez az ismertető a készüléktípus specifikus adatait tartalmazza. Az *EuroProt* készülékcsalád általános és közös jellemzői az *EuroProt* rendszerismertetőben található. Ennek megfelelően a készülék teljes körű megismeréséhez mind a jelen ismertető, mind a rendszerismertető tanulmányozása javasolt.



### Alkalmazási terület

A **DTR-EP** típusú komplex védelem alkalmas az erőművek segédüzemében és a nagyipari létesítményekben alkalmazott közepfeszültségű/0,4 kV-os száraz és olajszigetelésű transzformátorok összes vé-

delmi feladatának ellátására. Tartalmazza a transzformátor fázis- és földzárlatvédelmét, túlterhelésvédelmét, tartalékvédelmét és megszakító beragadási védelmét.

### Főbb jellemzők

- minden funkciót magában foglaló készülék,
- fáziszárlati védelme kétfázisú, kétlépcsős túláramvédelem, amely nagy áram-beállítású gyorsfokozatból és kis áram-beállítású késleltetett fokozatból áll,
- a gyorsfokozat beállításának olyannak kell lennie, hogy érzékelése a transzformátorban megálljon,
- a késleltetett fokozat pozitív és negatív sorrendű feszültséggel reteszelt túláramvédelem, beállításának olyannak kell lennie, hogy érzékelése átérjen a transzformátoron,
- földzárlatvédelme irányított, késleltetett zérus sorrendű túláramvédelem,
- a földzárlati irányítás mindkét vágási egyenesének szöge önállóan és tetszőlegesen állítható, és visszaesési hiszterézise van,
- túlterhelésvédelme nagy késleltetésű túláramvédelem,
- a komplex védelem lekezeli az olajszigetelésű transzformátor külső Buchholz (gáz-) védelmét is,
- önálló, öntáp rendszerű, kétfázisú tartalékvédelem (KZT) van a digitális rész mellé beépítve,
- a készüléknek 14 kimenő érintkezője van (11 munka, 3 nyugalmi), ebből 3 db fix (1 nyugalmi ÜKE jelzésre, 2 munka pedig a tartalékvédelem kioldására), 11 db *szoftver-mátrix* segítségével programozható bekötésű,
- a védelem a tartalékvédelem és a feszültség relék kivételével *mikroprocesszor* által vezérelt,

- kezelése menürendszer alapján lehetséges,
- az automatikában folyamatos üzemkésztség-ellenőrzés van.

#### **Szoftver jellemzők:**

- beépített önellenőrző funkciók,
- digitális eseménynapló 50 esemény tárolására, és eseménysorrend-rögzítő 1 ms felbontással maximálisan 300 esemény számára,
- analóg eseménynapló zárleti áram-adatokkal,
- mátrixban járulékosan felhasználható két időrelé (T1 és T2),
- mátrixsorok (relé-funkciók) öntartásra állíthatók.

#### **Hardver jellemzők:**

- digitális felépítésű, önálló A/D átalakítóval, digitális jelfeldolgozó (DSP) és különálló fő processzorral,
- 8 optikai csatolós bemenet,
- 14 kimenő érintkező,
- érintkezők fajtája (munka, nyugalmi) minden érintkezőre rendeléskor választható,
- 19"-os rack szekrénybe beépíthető, vagy relé-dobozba szerelt kivitel (kiálló, süllyesztett vagy kihajtható).

#### **Kommunikáció:**

- 2x16 karakteres LCD kijelzőjén a védelem beállítható, üzenetek megjeleníthetők, eseményrögzítő kiolvasható,
- külső PC-n üzembe helyezést és hitelesítést megkönnyítő ON-LINE képernyő,
- külső kommunikációs csatlakozás, beállíthatóan RS 232 vagy fénykábeles,
- telemechanikai kártya beépíthető,
- beállítási paraméterek elmenthetők, az elmentettek visszatölthetők,
- valós idejű órakezelés akkumulátoros RAM segítségével, (szinkronozható fénykábeles csatlakozón át külső PC-ről, telemechanikán vagy a digitális optikai csatolós bemeneten keresztül).

## **Működési elv**

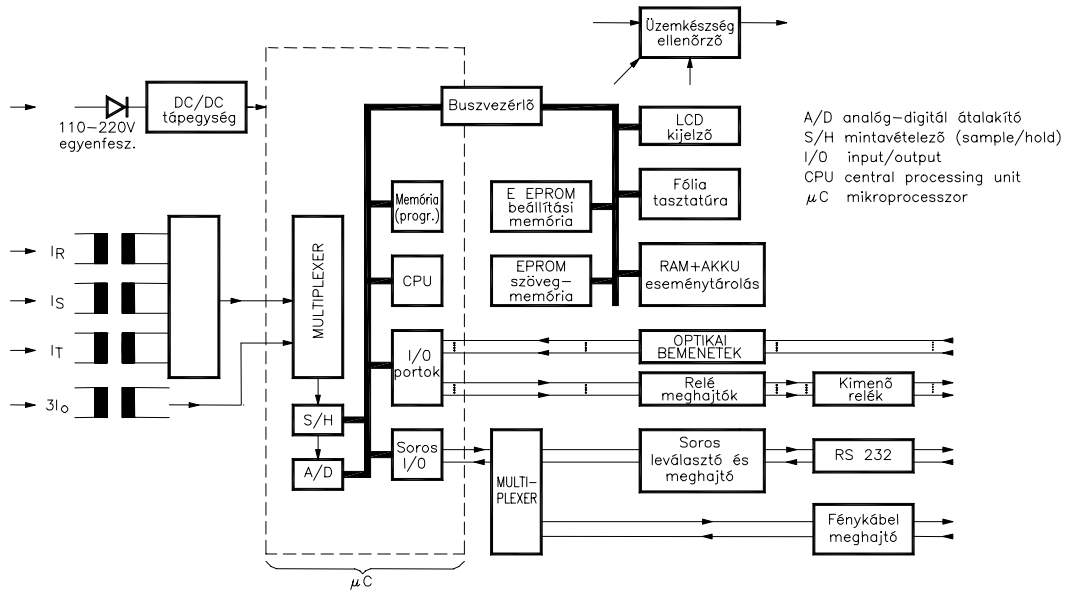
A DTR-EP komplex védelem digitális részének *elvi vázlatát* a következő ábra mutatja.

A védelem felépítése mikroprocesszor által vezérelt rendszer, így funkciói illetve azok variációi alapvetően a szoftveren alapulnak.

A védelemben egy 87C196 jelű 16 bites mikrokontroller van beépítve. A program a CPU belső EPROM memóriájába van beégetve, a kijelző szövegeit ugyancsak EPROM tárolja. A beállítások tárolását EEPROM végzi. Az eseményeket akkumulátoros RAM raktározza. Az ember-gép kapcsolatot az előlapon elhelyezett hat nyomógombos fólia-tasztatúra és a fölötte lévő kétsoros, soronként 16 karakteres LCD kijelző adja.

Lehetőség van külső kommunikációra az ugyancsak az előlapon elhelyezett, 2 kV-ra szigetelt, soros RS 232, vagy alul, a sorkapcsok mellett beépített fénykábeles csatlakozáson keresztül. Az RS 232 és a fénykábel között programozással választani lehet.

A védelemnek PC-n keresztül, vagy egyenáramú (220 V-os) optocsatolós bemeneten keresztül szinkronozható valós idejű órakezelése van akkumulátoros RAM segítségével (hónap, nap, óra, perc). A külső PC-n az év is megjelenik.



**A digitális rendszer blokkvázlata**

A védelem analóg árambemenetei induktív közbenső áramváltókon és analóg aluláteresztő szűrőkön keresztül jutnak a multiplexerre, majd a mintavételezőre, ahol minden fázist és a zérus sorrendű áramot 0,5 ms-onként mintavételezünk, és minden egyes túláram-fokozatot külön alkalmazzuk mindegyik bemenő áramra.

A védelembe a következő *túláram-fokozatok* vannak beépítve:

- kétfázisú, független késleltetésű, nagyáramú túláram-gyorsfokozat ( $I >>$ ),
- kétfázisú, független késleltetésű, feszültséggel reteszelt, kisáramú túláram-fokozat ( $I >$ )
- zérus sorrendű, irányított, független késleltetésű túláram-fokozat ( $3I_0 >$ ),
- kétfázisú, független késleltetésű, feszültséggel reteszelt túlterhelésvédelem ( $I > I_{Tult}$ ),
- autonóm, öntáp-rendszerű, független késleltetésű, túláram-tartalékvédelem.

A nagy áram-beállítású zárlati *túláram-gyorsfokozat* beállításának olyannak kell lennie, hogy érzékelése biztosan megálljon a transzformátorban.

A kis áram-beállítású zárlati *túláram-késleltetett fokozat* pozitív és negatív sorrendű 0,4 kV-os *feszültséggel reteszelt túláramvédelem*. A fokozat időreléje akkor indul, ha vagy a pozitív sorrendű feszültség letörik, vagy a negatív sorrendű fellép, és egyidejűleg a túláramrelé is megszólal. Beállításának olyannak kell lennie, hogy érzékelése biztosan átérjen a transzformátoron  $[(I >_R + I >_T) \cdot (U_2 > + U_1 <) \cdot t]$ .

**Földzárlatvédelem** irányított, késleltetett zérus sorrendű túláramvédelem  $[3I_0 > \cdot \varphi \cdot t]$ . A földzárlati irányítás mindkét vágási egyenesének szöge önállóan és tetszőlegesen állítható, és visszaesési hiszterézise van. A földzárlati irányításhoz a zérus sorrendű feszültséget a középvezetű feszült-ségváltók szekunder feszültségéből nyerik.

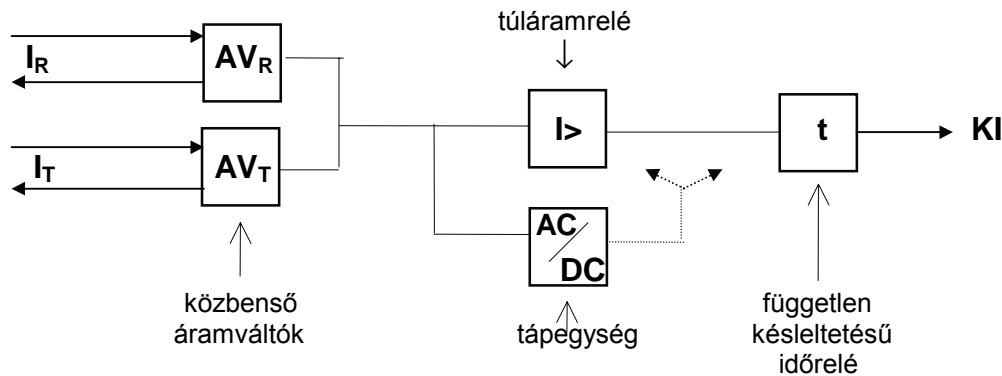
**Túlterhelésvédelme** nagy késleltetésű **túláramvédelem**.

A komplex védelem **kezeli** olajtranszformátor külső **Buchholz (gáz-)védelmét** is. Ez azt jelenti, hogy egyrészt csak akkor fogadja az impulzust sorkapcsán, ha az legalább 12 ms időtartamú, másrészt egy kioldó impulzus beérkezése után mindaddig öntartásba lép, amíg a **Nyugtázás** almenüben fel nem oldják.

Az **autonóm**, öntáp-rendszerű, kétfázisú, független késleltetésű **túláram-tartalékvédelem (KZT)** a digitális résztől teljesen függetlenül működik. Normál üzemben ez is pozitív és negatív sorrendű 0,4 kV-os **feszültséggel reteszelt** oly módon, hogy a nem digitális feszültség-modul jeleit kioldáskor feltételként figyelembe veszi. Ha a védelmet tápláló egyenfeszültség kimarad, akkor a tartalékvédelem működéskor feszültség-feltétel **nélkül** közvetlenül zárja saját kioldó érintkezőit.

A készülékben **állandó és periodikus üzemkészség ellenőrzési monitoring rendszer** van beépítve. A folyamatos ellenőrzés a tápfeszültség jelenlétét figyeli. A szakaszos ellenőrzés a beállított időpontban naponta indul, illetve a menürendszerből kézzel indítható. Mindkét rendszert a **DKU** utasítás részletesen bemutatja. Mindkét ellenőrző rendszer hiba esetén ÜKE hibajelzést ad, kigyújtja az LCD kijelző melletti piros LED-et, és az LCD kijelzőn automatikusan hibajelzést ad.

A DTR-EP komplex védelem beépített tartalékvédelme a teljesen független, öntáp rendszerű, **KZT** típusjelű autonóm túláram-tartalékvédelem. A védelem a DTR-EP készülék önálló, dugaszolható moduljában van elhelyezve. A védelem integrált áramkörökből felépített klasszikus elektronika. Névleges árama fix, és megegyezik a DTR-EP védelmi részének névleges áramával. Rendeléskor ettől eltérő is kérhető. A készülékbe három indukciós közbenső áramváltó van beültetve. Ezek szekunder oldala egyrészt a védelem saját belső energiaellátását szolgáltató AC/DC tápegységet táplálják, másrészt az elektronikus túláramrelét ( $I>$ ) és a késleltető elemeket ( $t$ ).



*A tartalékvédelem elvi sémája.*

## Műszaki adatok

Névleges szekunder áram, $I_n$	1 A vagy 5 A,
Névleges feszültség (vonali), $U_n$	100 V vagy 200 V
Névleges frekvencia	50 Hz vagy 60 Hz
Terhelhetőség, feszültségváltó körök, termikus, tartós	$2 \times U_n / \sqrt{3}$
áramváltó körök, termikus, tartós 1 s	$4 \times I_n$ $100 \times I_n$ (ha $I_n = 1$ A) $50 \times I_n$ (ha $I_n = 5$ A)
Terhelhetőség, dinamikus	$100 \times I_n$
Digitális áramrelék pontossága (50 % $I_n$ felett)	$\pm 2$ %
Digitális késleltetések pontossága, 10 ms-os 1 s-os	$\pm 3$ ms $\pm 12$ ms
Áramrelék ejtőviszonya	95 %
Kimenő érintkezők száma	12 db printrelé
Erintkezők fajtája (munkaáramú/nyugalmi áramú):	rendeléskor választható

Kimenő érintkezők villamos adatai: névleges kapcsolási feszültség tartós terhelőáram bekapcsolási áram egyenáramú megszakító-képesség 220 V-nál, tisztá konduktív terhelésnél L/R = 40 ms-os terhelésnél <i>opcióként, L/R = 40 ms-os terhelésnél</i>	250 V 8 A 16 A 0,25 A 0,14 A 4 A
Működtető egyenfeszültség (ugyanazon tápegység)	220 V vagy 110 V feszültségtűrés 88...310 V
Üzemi hőmérséklet	0° ...50° C
Szigetelési szilárdság (IEC 255)	2 kV, 50 Hz 5 kV, 1,2/50 μs
Zavarvédelem (IEC 255)	2,5 kV, 1 MHz
Elektrosztatikus kisülés (ESD)	8 kV (IEC 801-2)
Ismétlődő gyors tranziens (BURST)	2 kV (IEC 801-4)

### **Beállítási tartományok**

Pozitív sorrendű feszültség-relék	(0,1...0,8)U <sub>n</sub> , lépcső 0,1 U <sub>n</sub>
Negatív sorrendű feszültség-relék	(0,1...0,45)U <sub>n</sub> , lépcső 0,05 U <sub>n</sub>
Zárlati nagyáramú gyorsfokozat (I>>/I <sub>n</sub> )	250...2500 %, lépcső 5 %
Zárlati kisáramú fokozat (I>/I <sub>n</sub> )	50...450 %, lépcső 5 %
Zérus sorrendű relék (3I <sub>0</sub> >/I <sub>n</sub> )	10...104 %, lépcső 2 %
Gyűrűs áramváltó esetén (3I <sub>0</sub> >/I <sub>n</sub> )	10...104 %, lépcső 2 %
Zárlati nagyáramú gyorsfokozat késleltetése, t (I>>)	0...1000 ms, lépcső10 ms
Zárlati kisáramú fokozat késleltetése, t (I>)	0...10000 ms, lépcső50 ms
Zérus sorrendű relék késleltetése, t (3I <sub>0</sub> >)	0...10000 ms, lépcső50 ms
Túlterhelési fokozat késleltetése, t (Tult.)	0...50000 ms, lépcső50 ms
Tartalékvédelem késleltetése, t (Tartved)	0...10000 ms, lépcső100ms
Megszakító beragadási védelem késleltetése, t (MB)	0...1000 ms, lépcső50 ms
ÜKE jelzés késleltetés, t (UKE)	0...100 s, lépcső1 s
T <sub>1</sub> járulékos időrelé beállítási tart., t (Mxs T1)	0...50000 ms, lépcső50 ms
T <sub>2</sub> járulékos időrelé beállítási tart., t (Mxs T2)	0...50000 ms, lépcső50 ms
Áramváltók primer névleges árama, In[AV]	50...1250 A, lépcső: 50 A
Külső kommunikáció módja	RS 232 vagy fénykábel
Kommunikáció átviteli sebessége	150...19200 Baud (2x lépcső)
Fénykábel üzemmódja	sugaras vagy hurok
Napi automatikus önellenőrzés időpontjának beállítási tartománya	0...23 óra 59 perc (egy perces lépcsőkkel)
Automatikus önellenőrzés tiltása	beállítás 60 percre

## **Kivitel, méret**

Az **EuroProt** készülék mindig rack-szerelésű. Egyik kiviteli formája közvetlenül beépíthető egy szabványos 19"-os szekrénybe. A másik kiviteli formája relétáblára (panelre) szerelhető kiálló-kihajtható forma.

A 19"-os szekrénybe beépíthető és a relétáblára szerelhető süllyesztett kivitel befoglaló méretei:

Szélesség	Magasság	Mélység
483 mm	132,5 mm	201 mm

A relétáblára szerelhető kiálló-kihajtható kivitel befoglaló méretei:

Szélesség	Magasság (sorkapcsokkal)	Mélység
490 mm	250 mm	250 mm

A készülék súlya: 8 kg.

## Opciók

A készülék opcionálisan szállítható

- digitális zavaríróval (l. a külön leírást),
- irányítástechnikai csatlakozással (l. az *EuroProt* rendszerismertetőt),
- 4 A megszakító képességű kimenő relékkel.

## Megrendeléshez szükséges adatok

- A védelem típusa [DTR-EP],
- A védelem doboztípusa [19"-os szekrénybe szerelhető, vagy relétáblára szerelhető,
- Névleges áram [1 A, 5 A],
- Névleges feszültség [100 V, 200 V],
- Kimenő érintkezők típusa [munka, nyugalmi; ha eltérés igényelt a műszaki adatokban megadottaktól],
- Opcionális igények,
- ÜKE áramkör a működtető-körök ellenőrzésére.

