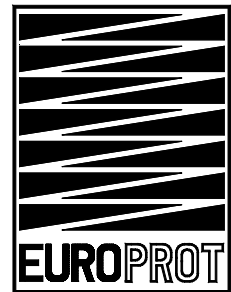


DTRV-EP

DIGITÁLIS 120 kV/KÖZÉPFESZÜLTSGŰ KOMPLEX TRANSZFORMÁTORVÉDELEM



A DTRV-EP típusú digitális 120 kV/középfeszültségű komplex transzformátorvédelem a PROTECTA kft. *EuroProt* márkanevű készülécsaládjának tagja. Ez az ismertető a készüléktípus specifikus adatait tartalmazza. Az *EuroProt* készülécsalád általános és közös jellemzői az *EuroProt* rendszerismertetőben találhatóak. Ennek megfelelően a készülék teljes körű megismeréséhez mind a jelen ismertető, mind a rendszerismertető tanulmányozása javasolt.



Alkalmazási terület

A PROTECTA kft. által folyamatosan fejlesztett és gyártott DTRV típusú komplex védelem alkalmas a villamosenergia-rendszer termelő, átvivő és elosztó létesítményeiben alkalmazott 120kV/középfeszültségű, elsősorban olajszigetelésű transzformátorok védelmi- és automatika feladatainak ellátására. Tartalmazza a transzformátor valamennyi (differenciál-, fázis- és földzárlat-, túlterhelés-, megszakító beragadási és egyéb tartalék-) védelmét, teljes üzemzavari- és részleges üzemviteli automatika rendszerét. Intelligens beavatkozás-programozási rendszere nagyfokú rugalmasságot biztosít a tervezők és üzemeltetők részére. Egyes elemeinek teljes-

vagy korlátozott autonóm működése és a beépített többszörös üzemkészség-ellenőrzési rendszere az üzembiztonságot növeli. A védett objektum középfeszültségű oldalának feszültsége, -amely determinálja a hálózatrész csillagpont-kezelési stratégiáját és taktikáját,- valamint a transzformátor fázisonkénti független tekercseinek száma, emellett az egyes oldalakon kialakított hálózatkép variációs sokasága, és az egy adott topológiai szintre telepített transzformátorszám miatt a védelem kiépítési változatainak száma nagyon nagy. (E rövid leírás ennek megfelelően csak töredékes és figyelemfelhívó lehet)

Főbb jellemzők

A **DTRV-EP** típusú transzformátor komplex védelem a PROTECTA Kft. *EuroProt* elnevezésű, több mikroprocesszoros intelligencia együttműködésére alkalmas készülécsaládjához tartozik.

- Minden transzformátorvédelmi és automatika funkciót egyesít, kivéve esetenként a több elemhez tartozó 120 kV-os megszakító beragadási és gyűjtősín védelmet, az ETRA eseményvezérlésű transzformátor átkapcsoló automatikát (ezek külső készülékek),
- minden eleme digitális elven működik,
- osztott kialakítású, azaz egy adott kiviteli formája például négy egymástól független táplálású és dobozolású *EuroProt* készüléket tartalmaz:
 - DTD-EP+ (DTRV-EP1) többfunkciós differenciálvédelmet, a főleg
 - nagyfeszültségre koncentrált DTRV-EP2-t és a
 - középfeszültségű DTRV-EP3, illetve a
 - DTSZ2-HA-EP típusú feszültség szabályzó automatikát,
- a DTD2-EP (DTRV-EP1) digitális differenciálvédelmi készülék funkciói:
 - a transzformátor mechanikus védelmei kioldásainak fogadása,
 - a transzformátor differenciálvédelme,
 - a 120 kV-os túláramvédelem,
 - a középfeszültségű túláramvédelem,
- a DTRV-EP2 digitális készülék funkciói elsősorban 120 kV-os oldaliak:
 - a transzformátor mechanikus védelmei kioldásainak fogadása,
 - 120 kV-os két lépcsős túláramvédelem,
 - rendellenes üzemállapot elleni védelem,
 - 120 kV-os megszakító beragadási védelem indítása,
 - a külső 120 kV-os gyűjtősín védelem és megszakító beragadási védelem kioldásának fogadása,
 - a külső ETRA eseményvezérlésű transzformátor átkapcsoló automatika ki- és bekapcsoló parancsának fogadása,
 - kézi ki- és bekapcsoló parancsok fogadása,
 - csillagpont képző transzformátor túláramvédelme,
 - ÜKE-funkciók: 120 kV-os megszakító működtető köreinek hibája, 20kV-os állásjelzések hibája, 20 kV-os áramváltó kör hibája, táphiba, EEPROM-hiba, AKKU-hiba, DSP hiba.
- a DTRV-EP3 digitális készülék funkciói elsősorban **20kV-os oldaliak**:
 - kétlépcsős túláramvédelem,
 - egyenáramú (logikai) gyűjtősín védelem,
 - holsávzárlat-védelem,
 - transzformátor megszakítók beragadási védelmei,
 - leágazási megszakítók beragadási védelmei,
 - visszkapcsoló automatika,
 - FANOE földzárlati áramnövelő olajellenállás áramváltójáról táplált kétlépcsős zérus sorrendű túláramvédelem,
 - FANOE olajellenállás hőfokvédelme és megszakító beragadási védelmi logikája,
 - FAVA földzárlati áramnövelő ellenállás vezérlő automatika,
 - $U_{o>}$ relé,
 - FAM üzemmód kiszolgálása (IoFAMI relé),
 - ÜKE-funkciók: 20 kV-os megszakító működtető köreinek hibája, 20 kV-os állásjelzések hibája, 120 kV-os áramváltó kör hibája, táphiba, EEPROM-hiba, AKKU-hiba, DSP hiba.
- vagy /**10 kV-os** kivitel esetén
 - kétlépcsős túláramvédelem,
 - impedancia csökkenési védelem három előrenéző, egy visszanéző fokozattal, fokozatonként önálló késleltetéssel,
 - egyenáramú (logikai) gyűjtősín védelem,
 - holsáv zárlat védelem,
 - transzformátor megszakítók beragadási védelmei,
 - leágazási megszakítók beragadási védelmei,
 - visszkapcsoló automatika,
 - FANOE (földzárlati áramnövelő olajellenállás) áramváltójáról táplált kétlépcsős zérus sorrendű túláramvédelem,
 - Csillagpont képző transzformátor kétfázisú túláram-idő védelme,
 - $U_{o>}$ relé,
 - egyenáramú gyűjtősín védelem reteszlánc figyelése,

- ÜKE-funkciók: 10 kV-os megszakító működtető köreinek hibája, 10 kV-os állásjelzések hibája, 10 kV-os áramváltó kör hibája, táphiba, EEPROM-hiba, AKKU-hiba, DSP hiba.
- Mindhárom készülékben intelligens digitális kioldó-mátrix található, így valamennyi védelmi funkció egyenként bénítható, illetve a megfelelő kimenő relére irányítható,
- az egyes mátrix-sorok külön béníthatók,
- külső sorkapcsoson, optikai csatolón át érkező jelek az EP2 és EP3 készülékekben programozás során a logikai (bit) paraméterekkel béníthatók/élesíthetők,
- az osztott kialakítás előnye, hogy egyik készülék meghibásodásakor a többi üzembesz marad,
- a független kialakítás jó védelmi tartalékolást ad,
- az osztott kialakítás megkönnyíti a védelemvizsgálatot.

Szoftver jellemzők:

- beépített önellenőrző funkciók,
- digitális eseménynapló 50 esemény tárolására, és eseménysorrend-rögzítő 1 ms felbontással maximálisan 300 esemény számára,
- analóg eseménynapló zárlati áram- és feszültség-adatokkal.
- intelligens digitális funkció-mátrix.

Hardver jellemzők:

- érintkezők fajtája (munka, nyugalmi) érintkezőnként rendeléskor választható,
- 19"-os rack szekrénybe beépíthető kivitel

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 DTRV komplex védelem egy tipikus kivitele egységeinek vázlatos működése a következő:

DTD2-EP (DTRV-EP1) digitális differenciálvédelem

- *Transzformátor differenciálvédelemként egy PROTECTA gyártmányú DTD2-EP típusú digitális transzformátor differenciálvédelem van beépítve. A transzformátor differenciálvédelem tulajdonságait saját műszaki leírásuk tartalmazza.*
- A védelem a transzformátor bekapcsolási áramlökésével szemben érzéketlen. Működési ideje kb. 25-30 ms, a nagyáramú differenciáláram-fokozat működésekor kb. 15...20 ms. A védelemben intelligens digitális kioldó-mátrix található, így a megfelelő kimenő relére irányítható.
- A DTD2 típusú transzformátor differenciálvédelem a többi egységtől függetlenül képes ellátni a transzformátor alapvető védelmi funkcióit, hasonlóan a többi emelethez, így egymás tartalékainak tekinthetők.
- A védelem képes fogadni a transzformátor mechanikus védelmeinek kioldásait. A 120 kV-os és a közép-feszültségű oldalra túláramvédelem van beépítve, a DTD2-EP(~)-be 120 kV-on egylépcsős, a közép-feszültségen kétlépcsős, így módon biztosított a védelmi tartalékolás.

A DTRV-EP2 komplex digitális transzformátorvédelem működése.

- A készülékbe *kétlépcsős 120 kV-os túláramvédelem* van beépítve.
- Végponti transzformátor esetében tartalmazza a *végponti fáziskiválasztó ("C") védelmet* és a *viszszakapcsoló automatikát*.
- A *rendellenes üzemállapot védelem (RÜV)* látja el a fázisonkénti hajtású 120 kV-os megszakító egyfázisú vagy kétfázisú üzeme elleni védelmet.
- *Indítja a 120 kV-os megszakító beragadási védelmet és fogadja a 120 kV-os gyűjtősinvédelmi-, valamint a 120 kV-os megszakító beragadási védelmi kioldást.*
- *Indító parancsot adni a külső ETRA automatikára egy független érintkezővel.*

- Fogadja az ETRA-tól érkező kioldó és bekapcsoló parancsot (és a feltételek teljesülése esetén segéd-reléként továbbítja a megszakítóknak).
- Fogadja a kézi ki- és bekapcsoló parancsokat
- A készülékben van elhelyezve a csillagpont képző transzformátor kétfázisú (R, T) túláramvédelme.
- A védelem előlapjának baloldalán nagyméretű megjelenítő helyezkedik el.
- Ez a készülék is fogadja a transzformátor mechanikus védelmeinek kioldásait (két Buchholz-relé [gázrelé], olajhőmérséklet és tekercshőmérséklet-védelem, fokozatkapcsoló nyomásvédelem, csillagpont képző és kompenzáló tekercs védelmek).

DTRV-EP3 komplex digitális transzformátorvédelem működése 20kV-os kivitel esetén

- A védelembe beépített kétlépcsős 20 kV-os túláramvédelem első, nagyáramú fokozata ($I >> t$) a gyűjtősín és a csatlakozó részek védelmét látja el.
- Az egyenáramú (logikai) gyűjtősín védelem táplált sínszakaszonként szelektív és gyorsított kioldást ad.
- A táplált leágazás megszakítójának működés-elmaradása esetén a DTRV-ben kialakított leágazási megszakító beragadási védelem kikapcsolja a zárlatra tápláló megszakítót.
- A kétlépcsős 20 kV-os túláramvédelem második, kisáramú fokozata ($I > t$) szolgáltatja a 20 kV-os leágazások távoli tartalékvédelmét.
- A készülékben lévő 20 kV-os holsávzárlat-védelem az áramváltó és a megszakító között fellépő zárlatokat hárítja.
- A 20 kV-os transzformátor-megszakító beragadási védelem a 20 kV-os megszakító működés-elmaradása esetén a kikapcsolja a tápláló 120 kV-os megszakítót.
- A 20 kV-os transzformátor-megszakító beragadási védelem a 120 kV-os megszakító kikapcsolásával hárít, amennyiben a táplált leágazás megszakítójának működése a megszakító-, vagy működtető körének hibája miatt elmarad.
- A földzárlati áramnövelő ellenállás (FANOE) áramváltójához kapcsolt, kétlépcsős, zérus sorrendű túláramvédelem nagyáram-beállítású fokozata két-időfokozatú. Az első fokozat a 20 kV-os leágazások távoli tartalékvédelmét, a második fokozat a transzformátor mező és a gyűjtősín védelmét adja.
- A FANOE zérus sorrendű kisáram beállítású második (FAMI 3Io>) fokozata a FAM üzemállapotban késleltetés után engedélyező jelet ad a FAM körvezetékére.
- Az $U_{0>}$ zérus sorrendű feszültségnövekedési relé egyrészt vezérli a FÁVA automatika működését, másrészt FAM esetén indítja a $t_{U_{0>FAM}}$ időrelét, és minden üzemállapotban földzárlati fedővédelmet ad.
- A készülékben van a FANOE hőfokvédelmi és a FANOE megszakító beragadási védelmi logikája.
- A készülékbe földzárlati áramnövelő ellenállást vezérlő automatika (FAVA) van beépítve. Az automatikát a transzformátor 20 kV-os oldalára beépített feszültségváltóra kapcsolt zérus sorrendű feszültségnövekedési relé ($U_{0>}$) vezérli.
- Ez a készülék is képes indító parancsot adni a külső ETRA-ra egy független érintkezővel.
- A készülék 20 kV-os egyhóltidős visszakapcsoló automatikájának működését külső vagy belső indítás kezdeményezheti. Az automatika alkalmas a primer kialakítástól függően egy- vagy két megszakító vezérlésére.
- A védelem előlapjának baloldalán nagyméretű megjelenítő helyezkedik el.

DTRV-EP3 komplex digitális transzformátorvédelem működése 10 kV-os kivitelnél

- A védelembe beépített kétlépcsős 10 kV-os túláramvédelem első, nagyáramú fokozata ($I >> t$) a gyűjtősín és a csatlakozó részek természetes védelmét látja el. Az egyenáramú (logikai) gyűjtősín védelem működését a 10 kV-os impedancia csökkenési védelem vezérli.
- A készülékben van elhelyezve a csillagpont képző transzformátor túláramvédelme. A védelem kétfázisú (R, T).
- A készülékben négyfokozatú impedancia csökkenési védelem van, fokozatonként önálló késleltetéssel, három előre- és egy hátra- (a transzformátor felé) néző fokozattal.
- A 10 kV-os holsávzárlat-védelem az áramváltó és a megszakító között fellépő zárlatokat hárítja.
- A 10 kV-os transzformátor-megszakító beragadási védelem a 10 kV-os megszakító működés-elmaradása esetén a kikapcsolja a tápláló 120 kV-os megszakítót.
- A földzárlati áramnövelő ellenállás (FANOE) áramváltójához kapcsolt, kétlépcsős zérus sorrendű túláramvédelem alapvédelemként a transzformátor és a 10 kV-os gyűjtősín földzárlatvédelmét látja el, fedővédelemként a 10 kV-os leágazások tartalékvédelmét adja.
- A földzárlat-jelző zérus sorrendű feszültség relé van. A 10 kV-os feszültségváltó fázis feszültségeiből szoftver úton képi a védelem a zérus sorrendű feszültséget. A relé csak jelző szerepet lát el.
- A készülékbe van beépítve a 10 kV-os leágazási megszakító beragadási védelem, a táplált 10 kV-os

- leágazás megszakítójának működés-elmaradása esetén kikapcsolja a zárlatra tápláló megszakítót.
- Ez a készülék is képes *indító parancsot adni a külső ETRA* számára egy független érintkezővel, hasonlóan a DTD2-EP-höz és a DTRV-EP2-höz. Az ETRA- indítást adó kimenő érintkezőt a mátrix megfelelő oszlopa vezérli. Az ETRA kioldó és bekapcsoló parancsait a DTRV-EP2 készülék kezeli le, és továbbítja a megszakítóknak.
 - Alapkiépítésben a készülék *10 kV-os egy-holtidős visszakapcsoló automatikája* alkalmas arra, hogy szelektíven kezelje a transzformátor két 10 kV-os villaági megszakítóját is.

Kivitel, méret

A DTRV-EP berendezés szabványos 19"-os kihajtható szerelőkerettel és zárható ajtóval ellátott, általában előlről hozzáférhető acéllemez szekrényben kerül szállításra. A szekrény típusának megválasztása során a gyártónak módjában áll figyelembe venni a megrendelő igényeit. Eltérő igény hiányában a szekrény RITTAL PS-típusú.

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 [DTRV120/10(20)-EP] galmi; ha eltérés igényelt a műszaki adatokban megadottaktól]
- Diszpozíció • Opcionális igények.
- Névleges áram [1 A, 5 A] • ÜKE áramkör a működtető-körök ellenőrzésére
- Névleges feszültség [100 V, 200 V]
- Kimenő érintkezők típusa [munka, nyu-

Műszaki adatok

Névleges szekunder áram, I_n	1A 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	$4 \times I_n$ 100x I_n (ha $I_n = 1$ A) 50x I_n (ha $I_n = 5$ A)
Terhelhetőség, dinamikus	100x I_n
Digitális impedancia relék pontossága (50 % I_n felett)	±5 %
Digitális áramrelék pontossága (50 % I_n felett)	±2 %
Digitális késleltetések pontossága, 10 ms-os 1 s-os	±3 ms ±12 ms
Áramrelék ejtőviszonya	95 %
Érintkezők fajtája (munkaáramú/nyugalmi áramú):	<i>rendeléskor választható.</i>
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</i> , L/R = 40 ms-os terhelésnél <i>opcióként</i> , L/R = 40 ms-os terhelésnél	250 V 8 A 16 A 0,25 A 0,14 A 2 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
Zavarvédetség (IEC 255)	2,5 kV, 1 MHz
Elektrosztatikus kisülés (ESD)	8 kV (IEC 801-2)
Ismétlődő gyors tranziens (BURST)	2 kV (IEC 801-4)
Külső kommunikáció módja	RS 232 vagy fénykábel
Kommunikáció átviteli sebessége	150...19200 Baud (2x lépcső)
Fénykábel üzemmódja	sugaras vagy hurok

