

EUROPROT +

**„DRL” – Digitális ívöltő tekercs
szabályozó automatika
funkcióblokk leírás**

PROTECT
HUNGARY

**Dokumentum azonosító: PP-13-20512
Budapest, 2017. július**

Verzió	Dátum	Módosítás	Összeállította
1.0	2014. 06.18.	Első verzió	Seida Zoltán
1.1	2014. 06.25.	Apró javítások, átfogalmazások	Seida Zoltán
1.2	2014.08.14.	Apró javítások	Seida Zoltán
1.3	2014.09.01.	2.2.6 fejezetben javítások	Seida Zoltán
1.4	2014.10.29.	Módosítás a 2.2.2, 2.2.3, 2.2.4.2, 2.2.4.3, 2.2.6.4, 2.2.6.6 és a 3.2 fejezetekben.	Seida Zoltán
1.5	2014.11.27.	Módosítás a - 2.1 fejezetben (Uo1 leírása) - 2.2.4 fejezetben: végállásba kerülés kezelése. - 3.2. fejezetben: DRL_ControlStop_GrI_ bináris bemeneti jel felvétele. - 3.3 fejezetben: DRL_OperCont_GrO bin. kimeneti jel felvétele.	Seida Zoltán
1.6	2015.05.08.	Módosítás: - 2.2 bevezetése (tűrés tartományát konfigurálhatósága) - 2.2.1, 3.1: dUo trigger min paraméter felvétele - 2.2.1.3 kiegészítés - 2.2.3 fix tekercs vezérléssel kapcsolatos megjegyzések, egyéb kiegészítő információk - 2.2.6.3 – bin. kimeneti státuszjelek, on-line jelzések, IlnjStop IlnjFailt is okoz, kiegészítő információk - 2.2.6.5: újabb on-line jelzések hozzávétele. - 2.6 kiegészítés - 3.3 - 3.4: a funkcióblokk grafikus szimbóluma	Seida Zoltán
1.7	2015.05.15.	Módosítás: - 2.2.4 bevezetés javítás - 2.2.4.1 kiegészítő információ - 3.4 átfogalmazás - apró módosítások, javítások (pl. táblázatfeliratok)	Seida Zoltán
1.8	2015.08.26.	Módosítva: - 2.1 A funkció analóg bemenetei (pontosítás) - Rmin figyelmeztetés par. alsó határának módosítása - 2.2.6.5 A tekercsállás mérés hibája: vonatkozó paraméterek felvétele - 2.2.6.6 Egyéb részleges bénítást... - az érvénytelen mérés máshol szerepelt, innen töröltük - 3.2 bináris kimeneti státuszjelek, 3.3 bináris bemeneti státuszjelek kiegészítése a KÜÁ-ra vonatkozó és egyéb, korábban nem felsorolt jelekkel. - 3.4 A funkcióblokk grafikus	Seida Zoltán

		szimbóluma Hozzáadva: - 2.2.7 KÜÁ - 2.2.8 Az érintési feszültségnek és a kompenzálás mértékének számítása	
1.9	2017.07.10.	Az alap és az admittanciavédelemmel kiegészített verzió megkülönböztetése: 2.2.7 Különleges üzemállapotban való működés 3.2 Bináris kimeneti státuszjelek összegzése 3.3 Bináris bemeneti státuszjelek összegzése 3.4 A funkcióblokk grafikus szimbóluma	Seida Zoltán

TARTALOMJEGYZÉK

1	Bevezetés	5
2	A digitális ívöltő tekercs szabályozó automatika funkció működése	6
2.1	A funkció analóg bemenetei	6
2.2	Az ívöltő tekercs szabályozása	6
2.2.1	A mérés indítási feltételei	7
2.2.2	A tekercs pozíciójának és áramának számítása	9
2.2.3	A mérési eljárás.....	11
2.2.4	A Petersen-tekercs hangolása	14
2.2.5	Nagy zérus sorrendű kapacitív aszimmetriájú hálózatok esetén szükségessé váló működések	17
2.2.6	A funkció részleges vagy teljes bénítása	17
2.2.7	Különleges üzemállapotban való működés.....	21
2.2.8	Az érintési feszültségnek és a kompenzálás mértékének számítása	22
3	Műszaki összefoglalás	24
3.1	A paraméterek összefoglalása	24
3.2	A bináris kimeneti státuszjelek összefoglalása.....	26
3.3	A bináris bemeneti státuszjelek összefoglalása	29
3.4	A funkcióblokk grafikus szimbóluma.....	30

1 Bevezetés

Az **EuroProt+** készülékekre fejlesztett **DRL** funkció ívöltő tekercsekhez (Petersen-tekercs) alkalmazható szabályozó funkció, használatára így középvezetési hálózatokon kerülhet sor. A szabályozó az ívöltő tekercset hangolja a vasmag mozgatásával, a légrés változtatásával.

A középvezetési, kompenzált hálózatokon a bekövetkező földzáratok elleni védelem hatékony eszköze a földzárlati áramkompenzáció. Ez úgy valósul meg, hogy a transzformátor csillagpontja vagy a csillagpont képző transzformátor csillagpontja és a föld közé induktivitást (ívöltő tekercset vagy más néven Petersen-tekercset) kapcsolunk annak érdekében, hogy a hálózat zérus sorrendű kapacitásának hatását kompenzáljuk. Ez múló jellegű földzáratok esetén növeli az ív kialakulásának valószínűségét. Az ívöltő tekercs alkalmazása csak akkor hatékony, ha a tekercs induktív reaktanciájának értéke megközelíti az aktuális hálózat zérus sorrendű kapacitív reaktanciájának értékét, azaz rezonancia közeli helyzet alakul ki, aminek következtében a földzárlati áram értéke igen kicsi.

Ehhez szükséges az aktuális hálózat zérus sorrendű paramétereinek pontos meghatározása. A **DRL** funkció a hagyományos rezonanciára hangolás módszere helyett a korszerű *áraminjektálás* módszerét alkalmazza. Ennek a módszernek az előnyei:

- A szabályozás gyors.
- A tekercs hangolása csak akkor történik meg, ha átállítás szükséges, ezzel a motor élettartama nő.
- A rezonancia ponton legfeljebb csak egyszer haladunk át, ha arra szükség van.
- Akkor is működőképes, ha a hálózat természetes zérus sorrendű feszültsége (U_0) és a kompenzáció foka közötti összefüggést leíró harang-görbe viszonylag lapos (kicsi az U_0 értékének megváltozása).

Az automatika az áramot egy speciális leválasztó transzformátoron keresztül injektálja a Petersen segéd-tekercsbe az alállomás segédüzemi feszültségét használva. Az injektáló berendezés a szabályzóval egy rack-ben helyezkedik el.

A vasmag aktuális pozícióját a pozíciót jelző potenciométer méréséből állapítjuk meg. Mivel ez igen gyakran nemlineáris függvénye a tekercs áramának, egy tíz-pontos közelítést alkalmazunk a számítási hiba minimálisra csökkentésére. Az EuroProt+ készülékek ellenállást mérő modulja képes a potenciométer ellenállásának közvetlen mérésére.

A hangolás:

A hangolási folyamat három lépésben zajlik le. Ez a módszer olyankor növeli a pontosságot, ha a tekercs aktuális pozíciója „messze” van a kiszámított optimális értéktől. Az első lépésben megközelítjük a kívánt állapotot, a második finomítja a hangolást, a harmadik általában csak ellenőrzésre szolgál.

Az alul- vagy túlkompenzáció mértékét relatív egységben vagy abszolút értékben is meg lehet adni.

Fix értékű párhuzamos tekercsek figyelembe vételére is van lehetőség. Ezeknek értékét paraméterként lehet beállítani, és a felhasználó a konfigurációban adhatja meg annak feltételét, hogy mikor tekinthetőek bekapcsolt állapotúnak.

Paraméterként megadható a csillagpontképző transzformátor zérussorrendű reaktanciája, amelyet a számítások során figyelembe vesz.

A funkcióblokknak létezik olyan verziója is, amely az admittanciavédelemmel való együttműködést teszi lehetővé különleges üzemállapotra való felkészüléskor.

2 A digitális ívöltő tekercs szabályozó automatika funkció működése

2.1 A funkció analóg bemenetei

A **DRL** funkció a következő analóg bemeneti jeleket fogadja:

Elnevezés	Magyarázat
U_o DRL	A zérus sorrendű feszültség, amelyet a fő feszültségváltó nyitott delta tekercséről kapjuk. Teljes földzárlat esetén ez a bemenet 100V-t kell kapjon.
U ref 100V	Ezt használja a készülék referencia feszültségként, amely a mérő algoritmus számára fontos, referencia célokat szolgáló egyik vonali feszültség. Ha ennek értéke a névleges feszültség 50%-a alá csökken, akkor a hangoló funkció részlegesen bénított állapotba kerül.
I injektált	Az injektált áram. Ez az áram folyik be a Petersen teljesítmény tekercsébe is. Ez a mérő algoritmus egyik alapvető fontosságú jele.
I Petersen	A Petersen-tekercs árama tájékoztató jelleggel
Potenciométer	A vasmag pozícióját jelző potenciométer aktuálisan mért ellenállása.

Táblázat 2-1 A DRL funkció analóg bemenetei

2.2 Az ívöltő tekercs szabályozása

Az ívöltő tekercs szabályozására akkor van szükség, ha a hálózat üzemállapota tartósan megváltozik, vezetőkeket vagy más elemeket kikapcsol vagy bekapcsol a kezelő vagy valamilyen védelem, és ezzel megváltozik a hálózat zérus sorrendű kapacitása. Az ívöltő tekercs induktivitását az új állapotnak megfelelően kell hangolni. A hálózat állapotának megváltozása befolyásolja a természetes csillagponti feszültséget (U_o). A **DRL** funkció érzékeli a feszültség megváltozását, és ha ez egy adott időn keresztül nagyobb, mint az előre beállított tűréshatár, akkor automatikusan indítja a mérési ciklust.

A hálózat zérus sorrendű paramétereit (reaktancia és ellenállás) az áraminjektálási eljárással határozza meg. Az eredő reaktancia a hálózat vezetőkeinek földkapacitásából és az ívöltő tekercs reaktanciájából előjeles összegzéssel adódik. A tekercs induktivitását a vasmag pozícióját tükröző potenciométer ellenállásának méréséből lehet meghatározni. Ilyen módon a hálózat eredő kapacitív összetevője egyszerűen számítható.

A következő lépés annak eldöntése, hogy a hangolás megfelelő-e. A kívánt túl- vagy alulkompenzálás mértéke paraméterként adható meg, a tűrési tartomány pedig $\pm 2\%$ ill. $\pm n A$ (ahol $n=1..4$, kérésre átkonfigurálható érték, alapértelmezettként 2) – amelyik nagyobb. A szabályozó megállapítja, hogy az induktív áram értéke a kívánt értékhez képest a tűrési tartományba esik-e, és ha igen, akkor a szabályozó tárolja az U_o

feszültséget, majd a továbbiakban a zérus sorrendű feszültséget ezzel az értékkel fogja összehasonlítani. Ha az induktív áram a tűrési sávon kívülre esik, indul a hangolási eljárás, és a tekercs induktivitását úgy változtatjuk meg, hogy az árama megfeleljen a kiszámított kompenzációs értéknek.

A hangolási folyamat három lépésben történik. Az első lépésben (durva hangolás) csak megközelíti a kívánt értéket, a cél állapot és a jelenlegi állapot 10%-ra csökkenti a különbséget. Ezután újabb mérésre kerül sor, majd a finomhangolás következik. A beállítás ellenőrzésére szolgál a harmadik mérési ciklus, amely eredményeként a tekercs helyzetét még korrigálja az automatika, amennyiben szükséges. A leírt módszerrel egyrészt csökkentjük a motor irányváltásainak számát, ami a mechanika élettartamát növeli, másrészt igen pontos hangolást érhetünk el.

A zérus sorrendű feszültség értékét U_0 alapértékeként tároljuk, amikor a tekercs eléri a végső állapotát.

2.2.1 A mérés indítási feltételei

A mérési folyamatot indíthatja a szabályozó automatikusan, és indíthatja kézzel a kezelő is.

2.2.1.1 Automatikus indítás

A szabályozó összehasonlítja az aktuális zérus sorrendű feszültséget a tárolt alapjel értékkel. Az indítási feltétel azután jut érvényre, miután az eltérés alapértékhez viszonyított százalékos értéke a „Szab. indítás késleltetése” paraméterrel megadott időtartam hosszan nagyobb volt, mint a „ dU_0 trigger” paraméterrel beállítható érték. Ha azonban az eltérés V-ban vett abszolút értéke kisebb, mint a „ dU_0 trigger min.” paraméterrel beállítható érték, a funkció nem indít mérést.

Az U_0 alapjel értéket általában a szabályozási folyamat végén tároljuk, függetlenül attól, hogy a tekercs utánállítására szükség volt-e, vagy sem. A zérus sorrendű feszültséget mérjük, 1 másodpercre átlagoljuk, majd tároljuk.

Bizonyos esetekben nulla értéket tárolunk U_0 referencia értéként azért, hogy a mérési ciklus automatikusan induljon. Ezek az esetek a következők:

- A készülék bekapcsolásakor.
- Konfiguráció, paraméter letöltés után.
- A tekercs hangolás bénítás végén, amikor az automatikus szabályozás újra aktív állapotba kerül.

A vonatkozó paraméterek:

Egész típusú paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min.	Max.	Lépés	Alapértelmezés
DRL_TriggerTime_IPar_	Szab. indítás késleltetése	sec	1	6000	1	1000

Táblázat 2-2 A mérés automatikus indításához tartozó egész típusú paraméterek

Lebegőpontos típusú paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min.	Max.	Lépés	Alapértelmezés
DRL_UoTrigg_FPar_	dUo trigger	%	10	100	0.1	20

Táblázat 2-3 A mérés automatikus indításához tartozó lebegőpontos típusú paraméterek

2.2.1.2 Kézi indítás

A kezelő a mérési eljárást a következő módokon kezdeményezheti:

- A DRL_StartMeas_GrO_ (mérési ciklus indítás) bináris státusz bemenetre adott impulzussal. A bemenet az EuroCAP konfigurációs szoftver logikai szerkesztőjével szabadon programozható.
- A DRL_StartMeas_Con_ (“Szabályozás indítás”) vezérlési csatornán keresztül, mely távoli vagy helyi (LCD-képernyőről) üzemmódban is elérhető.

2.2.1.3 Sűrített mérés üzemmód

A zérus sorrendű feszültség változásának érzékelésekor a pontosság csökken, ha az Uo érték kicsi marad. Ezért ilyen esetben a készülék más triggerfeltételt választ a hangolási funkció indításához. A sűrített mérési üzemmódba akkor lép át a funkció, ha az Uo a „Szab. indítás késleltetése” paraméterrel beállított ideig az „Injektáló üzemmód határa” paraméterrel beállítható érték alatt marad. Ebben a speciális üzemmódban az injektáló áram nem vált polaritást a mérés során. Percenként végez mérést az automatika. Amennyiben a mérés eredménye szerint a tekercs pozíciója az ideálistól több, mint 2A-ral eltér a „Szab. indítás késleltetése” paraméterrel beállított időtartam hosszan, a funkció indítja a teljes kétirányú mérési ciklust (ld. 2.2.3 fejezetet). A sűrített üzemmódból akkor kerül ki, ha az Uo a „Szab. indítás késleltetése” paraméterrel beállított ideig az „Injektáló üzemmód határa” paraméterrel beállítható érték felé emelkedik.

A vonatkozó paraméterek:

Lebegőpontos típusú paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min.	Max.	Lépés	Alapértelmezés
DRL_UoLow_FPar_	Injektáló üzemmód határa	%	0,1	5	0.01	0,2

Táblázat 2-4 A mérés sűrített indításához tartozó lebegőpontos típusú paraméterek

2.2.1.4 Ellenőrző indítás

Arra az esetre, ha hosszabb ideig nincs változás a mért zérussorrendű feszültségben, beállítható, hogy bizonyos óraszám után egy ellenőrző mérést indítson a funkció. Azt az óraszámot aminek Uo-változás nélküli eltelte után mérést indít automatikusan a funkció, az “Ellenőrző mérés periódus” paraméterrel lehet beállítani. Ha ezt a paramétert 0-ra állítjuk, nem fog ellenőrző méréseket indítani a funkció.

Vonatkozó paraméter:

Egész típusú paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min.	Max.	Lépés	Alapértelmezés
DRL_Hourly_IPar_	Ellenőrző mérés periódus	óra	0	24	1	0

Táblázat 2-5 Ellenőrző mérés indításához kapcsolódó egész típusú paraméterek

2.2.2 A tekercs pozíciójának és áramának számítása

A tekercs pozícióját és a hozzá tartozó, névleges feszültség esetén folyó áramot a pozíciójelző potenciométer ellenállása alapján lehet meghatározni. Ez az ellenállás az EuroProt+ készülékekben alkalmazható RTD modullal mérhető. Ez a modul fogadja a potenciométer két végének, és a csúszkának a kapcsait. A potenciométer aktuális mért ellenállása¹ és a névleges földzárlati feszültség esetén kialakuló tekercs árama közötti összefüggés definiált, de nem minden esetben lineáris. Tíz pontos közelítést alkalmazunk az áram minimális hibával történő meghatározásához.

A közelítő összefüggést paraméterek formájában kell megadni a funkció számára. A paraméterek egyik csoportja a névleges áram a tekercs különböző pozícióiban (a két végállásban és 8 töréspontban), a másik csoport a hozzájuk tartozó potenciométer ellenállás értékeket tartalmazza. Ha kevesebb, mint 10 töréspontban kívánjuk megadni ezt a karakterisztikát a funkció számára, akkor az utolsó ellenállás-áram párokra írjuk ugyanazokat az értékpárokat! A funkció megadott töréspontok között lineáris interpolációt alkalmaz. A potenciométer aktuálisan mért ellenállás értékét a funkció On-line értékei között lehet leolvasni.

Beállítható ezen kívül egy minimális és egy maximális ellenállás érték. Általában ugyanis nem használjuk ki a potenciométer teljes ellenállás tartományát. Ilyenkor, ha a potenciométer mért ellenállása kívül esik az ezekkel a paraméterekkel beállítható tartományon, az a potenciométer meghibásodására utal. Amíg a tartományon kívüli ellenállást méri a készülék, a funkció bénul, a DRL_PotMeterFail_GrI_ (Potenciométer hiba) bináris kimeneti státuszjele igazzá válik, valamint bejegyzés kerül az eseménynaplóba és az on-line értékek közé.

Ugyancsak a funkció bénulását okozza, ha az RTD modul a potenciométer és az RTD modul közti vezeték(ek) szakadását érzékeli. Ilyenkor a szakadt/zárlatos vezetéknek megfelelően a DRL_PotMetWAB_GrI_ (Potmét. felső végáll. szak.), DRL_PotMetWBB_GrI_ (Potmét. csúszka szak.), a DRL_PotMetWCB_GrI_ (RTD modul vezeték szakadt (C)), a DRL_PotMetWDB_GrI_ (RTD modul vezeték szakadt (D)) és a DRL_PotMetCurrF_GrI_ (Potmét. alsó végáll. szak.) bináris kimeneti státuszjelek közül egy vagy több igazzá válik, az azonos elnevezésű on-line adat értéke is logikai 1 lesz. Ha több vezeték is szakadt több kimenet is igazzá válik egyszerre, ill. ha az RTD modul és a négyvezetékes csatlakozó közti kapcsolat megszakad, akkor a „Potmét. felső végáll. szak.”, a „Potmét. csúszka szak.”, az „RTD modul vezeték szakadt (C)” és a „RTD modul vezeték szakadt (D)” kimenetek válnak egyszerre igazzá. Vezetékszakadásakor is igaz lesz a „DRL_PotMeterFail_GrI_ (Potenciométer hiba)” bináris kimeneti státuszjel, a neki megfelelő on-line érték és esemény is. A hiba elhárítása után 10 másodperccel automatikusan megszűnik a bénított állapot, és mérés indul.

¹ A potenciométer aktuális mért ellenállása alatt a csúszka és a potenciométer alsó végállása közt mérhető ellenállást értjük.

A vonatkozó paraméterek:

Egész típusú paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min.	Max.	Lépés	Alapértelmezés
DRL_ILow_IPar_	Petersen áram – alsó végállás	A	10	500	1	50
DRL_IHigh_IPar_	Petersen áram – felső végállás	A	10	500	1	100
DRL_I1_IPar_	I_p1 Petersen	A	10	500	1	50
DRL_I2_IPar_	I_p2 Petersen	A	10	500	1	50
DRL_I3_IPar_	I_p3 Petersen	A	10	500	1	50
DRL_I4_IPar_	I_p4 Petersen	A	10	500	1	50
DRL_I5_IPar_	I_p5 Petersen	A	10	500	1	50
DRL_I6_IPar_	I_p6 Petersen	A	10	500	1	50
DRL_I7_IPar_	I_p7 Petersen	A	10	500	1	50
DRL_I8_IPar_	I_p8 Petersen	A	10	500	1	50

Táblázat 2-6 A tekercs pozíciójának meghatározásához szükséges egész típusú paraméterek

Lebegőpontos típusú paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min.	Max.	Lépés	Alapértelmezés
DRL_RangeLow_FPar_	Rmin figyelmeztetés	Ohm	3	300	1	5
DRL_RangeHigh_FPar_	Rmax figyelmeztetés	Ohm	5	300	1	250
DRL_RLow_FPar_	Potenciométer ellenállás – alsó végállás	Ohm	5	250	0.1	10
DRL_RHigh_FPar_	Potenciométer ellenállás – felső végállás	Ohm	5	250	0.1	10
DRL_R1_FPar_	R_p1	Ohm	5	250	0.1	10
DRL_R2_FPar_	R_p2	Ohm	5	250	0.1	10
DRL_R3_FPar_	R_p3	Ohm	5	250	0.1	10
DRL_R4_FPar_	R_p4	Ohm	5	250	0.1	10
DRL_R5_FPar_	R_p5	Ohm	5	250	0.1	10
DRL_R6_FPar_	R_p6	Ohm	5	250	0.1	10
DRL_R7_FPar_	R_p7	Ohm	5	250	0.1	10
DRL_R8_FPar_	R_p8	Ohm	5	250	0.1	10

Táblázat 2-7 A tekercs pozíciójának meghatározásához szükséges lebegőpontos típusú paraméterek

2.2.3 A mérési eljárás

A készülék 1 másodperc időtartamra áramot injektál a hálózatba a Petersen-tekercs teljesítmény segédtekercsén keresztül, és méri az injektált áram és a zérus sorrendű feszültség nagyságát és vektorhelyzetét. Egy rövid, 200 ms-os várakozás után ellenkező polaritású áram injektálása következik 1 másodpercen keresztül, közben ugyanazokat a mennyiségeket méri. A vektorhelyzetet a referencia feszültséghez képest mérjük. A számítás Fourier-algoritmust alkalmaz, ezzel a jeleknek csak az alap-harmonikusát veszi figyelembe.

Amennyiben mérés előtt vagy alatt az U_0 feszültség megemelkedik a névleges 30 %-a fölé, de még 40% alatt marad, a mérési eljárás módosul. Ez a **magas U_0 üzem**. Az injektálást ebben az esetben szüneteltetni kell az injektor védelme miatt. A mérés a primer oldalán rövidre záródó injektáló transzformátor szekunder tekercsének a Petersen teljesítmény segédtekercsével való párhuzamos kapcsolásával történik. A funkció ilyenkor is, mint máskor az injektáló transzformátoron átfolyó áramot és az U_0 feszültség megváltozását méri, és ezen adatokból számítja ki a hálózati jellemzőket. A mérés első részében ebben az esetben az „injektált” áram 0 A lesz, a második részében pedig a transzformátoron átfolyó áram. 40%-nál nagyobb U_0 feszültség esetén a funkció öntartóan bénított állapotba kerül, ld. a 2.2.6.3 fejezetet!

Az injektált és mért áramot a Petersen-tekercs és annak teljesítmény segédtekercse transzformálja. A transzformált injektált áram primer értékét, amely az U_0 feszültség megváltozását okozza, a tekercsek áttételéből számítjuk ki. Ez az áttétel nem állandó, hanem a vasmag pozíciójának a függvénye. Ezt a függvényt lineárisnak feltételezzük a teljes tartományban. Az aktuális áttétel meghatározásához két paramétert kell megadni. Ezek: a teljesítmény tekercs névleges feszültsége az alsó végállásban („Un telj.tek. alsó”) és a felső végállásban („Un telj.tek. felső”). A Petersen-tekercs névleges feszültsége szintén beállítandó paraméter („Un Petersen”).

Az aktuális, áramra vonatkozó áttételt a következő összefüggések alapján számítjuk:

$$a_{i_felső_végállás} = \frac{U(t.t.)_{felső_végállás}}{U_n} \quad \text{és}$$

$$a_{i_alsó_végállás} = \frac{U(t.t.)_{alsó_végállás}}{U_n}$$

ezzel

$$a_i = a_{i_alsó_végállás} + (a_{i_felső_végállás} - a_{i_alsó_végállás}) * \frac{I - I_{alsó_végállás}}{I_{felső_végállás} - I_{alsó_végállás}}$$

ahol

$a_{i_alsó_végállás}$ és $a_{i_felső_végállás}$ az áram áttétel az alsó illetve a felső végállásban,
 $U(t.t.)_{alsó_végállás}$ és $U(t.t.)_{felső_végállás}$ a teljesítmény tekercs névleges feszültsége az alsó illetve a felső végállásban,

U_n a Petersen-tekercs névleges feszültsége,

a_i az aktuális áram áttétel az I áramú tekercsállásban,

I az aktuális Petersen pozíciója áramban kifejezve,

$I_{alsó_végállás}$ és $I_{felső_végállás}$ a Petersen-tekercs árama az alsó illetve a felső végállásban.

A zérus sorrendű reaktancia a következő:

$$X = \frac{|\overline{U_{O_2}} - \overline{U_{O_1}}|}{|\overline{I_{inj_2}} - \overline{I_{inj_1}}| * a_i * \sin \varphi}$$

ahol

X a hálózat eredő zérus sorrendű reaktanciája,

$\overline{U_{O_1}}$ és $\overline{U_{O_2}}$ a primer zérus sorrendű feszültség vektorok a két injektálási lépésben,

$\overline{I_{inj_1}}$ és $\overline{I_{inj_2}}$ az injektált áram vektorok a két lépésben,

a_i az aktuális áram-áttétel,

φ a szög az $\overline{U_{O_2}} - \overline{U_{O_1}}$ és az $\overline{I_{inj_2}} - \overline{I_{inj_1}}$ vektorok között.

A zérus sorrendű reaktanciát a hálózat vezetőkeinek zérus sorrendű kapacitív reaktanciáinak és a Petersen-tekercs induktív reaktanciájának párhuzamos eredője adja meg. Az eredő reaktív zérus sorrendű áram (I_X) az előjeles összege az (I_C) kapacitív és az (I_L) induktív áramoknak. Az induktív áram a tekercsmag pozícióját érzékelő potenciométer alapján meghatározható.

$$I_X = I_L - I_C \quad \Rightarrow \quad I_C = I_L - I_X$$

A hálózat túlkompenzált állapotban van, ha I_X pozitív és alulkompenzált állapotban van, ha I_X negatív.

A kívánt elhangolás értékét paraméterként („Relatív komp.”, „Absz. komp.”) kell megadni. A szabályozó funkció a „Szabályozás módja” paraméter értéknek megfelelően állapítja meg, hogy túl vagy alul kompenzáljon, ill. a relatív vagy az abszolút értéket használja. A hangolással beállítandó Petersen áramot a következő összefüggéssel állapítjuk meg:

$$I_{L_beáll} = I_C * \left(1 + \frac{k_{elhangolt}}{100}\right) \quad \text{abban az esetben, ha relatív értékekkel számolunk, és}$$

$$I_{L_beáll} = I_C + I_{elhangolt} \quad \text{abban az esetben, ha abszolút érték van megadva.}$$

ahol

$I_{L_beáll}$ a beállítandó Petersen árampozíció,

$k_{elhangolt}$ a kívánt relatív elhangolás értéke százalékban, amely túlkompenzálás esetén pozitív és alulkompenzálás esetén negatív.

$k_{elhangolt} =$ „Relatív komp.” paraméterrel beállított érték túlkompenzálás esetén, $k_{elhangolt} = -$ „Relatív komp.” paraméterrel beállított érték alulkompenzálás esetén.

$I_{elhangolt}$ az áram elhangolás mértéke, amely pozitív túlkompenzálás esetén, és negatív alulkompenzálás esetén.

$I_{elhangolt} =$ „Absz. komp.” paraméterrel beállítható érték, az áram elhangolás túlkompenzálás esetén, $I_{elhangolt} = -$ „Absz. komp.” paraméterrel beállítható érték, az áram elhangolás alulkompenzálás esetén.

A szabályozó funkció párhuzamosan kapcsolt Petersen-tekercset is figyelembe tud venni. Ha ugyanahhoz a hálózathoz két vagy több Petersen-tekercs is kapcsolódik, akkor csak egy aktív szabályozó lehet működésben, a másikat bénítani kell. Ilyen módon elejét lehet venni a több szabályozó esetleges ellentétes működésének. A

bénított szabályozóval rendelkező tekercset fix értékre kell beállítani. Az automatika négy fix tekercset tud figyelembe venni. Ezeket a fix értékeket az aktív szabályozóba az „IFix 1”, „IFix 2”, „IFix 3” és „IFix 4” paraméterekkel lehet beállítani. Tudni kell azt is, hogy ez a fix tekercsek mikor vannak a hálózatra kapcsolva. Ezeket a feltételeket az EuroCAP konfigurációs szoftver grafikus logikai szerkesztőjében lehet megadni, a DRL funkcióblokk szimbólumának „I Fix1”...„I Fix4” bináris bemeneteinek programozásával. A funkció lehetővé teszi teszi fix tekercsek be-ill. kikapcsolásának vezérlését is. A kívánt logika konfigurálásához a DRL_ControlStop_GrI_ (Vezérlés felfüggesztve) bináris kimeneti státuszjel és a DRL_OperCont_GrO_ (Vezérlés folytatása) bináris bemeneti státuszjel használható fel. Előbbi akkor válik igazgá, mikor a Petersen-tekercs a funkcióba bevezetett állásjelzései (DRL_PosLow_GrO_ (Alsó végállás) és DRL_PosHigh_GrO_ (Felső végállás)) alapján valamelyik végállásba kerül. Ilyenkor a funkció benu, hacsak nem kap a DRL_OperCont_GrO_ (Vezérlés folytatása) bemenetere logikai igaz értéket. Ebben a béna állapotban 10 percenként mérést indít, számítva arra, hogy egy fix tekercset kézzel betettek ill. kivettek, és így hangolási folyamatba kezdhet. Az „OperCont” bemenetre adott logikai igaz értékkel ugyanakkor bármikor indítható mérés ebben az állapotban, valamint a „Blk” vagy „AutoBlk” bemenetekre adott impulzussal is. Az „OperCont” bemenetre a fix tekercs automatikus vezérlésének sikeres visszajelzése után érdemes logikai igaz értéket adni.

Ha a párhuzamos tekercs csatlakoztatva van, akkor ennek áramát ki kell vonni a kívánt eredő $I_{L_beáll}$ induktív áramból.

$$I'_{L_beáll} = I_{L_beáll} - I_{fix}$$

ahol

$I'_{L_beáll}$ a szabályozott Petersen-tekercs korrigált beállítási árama,
 I_{fix} a fix tekercsek áramainak összege.

A hálózat eredő zérussorrendű reaktanciájának számításához szükség van a primer zérus sorrendű feszültségre (U_{O_primer}), amelynek megfelelő szekunder feszültséget általában a három fázis feszültségváltójának nyitott delta tekercselésben mérhetünk ($U_{O_szekunder}$). Feltételezzük, hogy földzárlatkor – amikor a primer zérus sorrendű feszültség a fázisfeszültséggel egyezik meg, - a nyitott delta tekercselésben a feszültség a vonali feszültségnek megfelelő (100V). A feszültségváltó U_n primer névleges fázis feszültsége az egyik paraméter „Un FV (fázis)”. $U_{n_köz}$ (általában 100V) a szabályozó beépített közbenső feszültségváltójának névleges primer feszültsége, amit illeszteni kell a fő feszültségváltó szekunder névleges feszültségéhez. Azaz:

$$\frac{U_{O_szekunder}}{U_{O_primer}} = \frac{U_{fázis_szekunder}}{U_{fázis_primer}} * \sqrt{3} = \frac{U_{n_köz}}{U_n}$$

Az automatika figyelembe veszi a tekercsel sorba kapcsolódó csillagpontképző transzformátor zérussorrendű reaktanciájának értékét is („Transzformátor X_o ”), amennyiben ez nem 0. Ez a reaktancia csökkenti a tekercsre jutó feszültséget és az automatikának be kell számítani a beállítandó tekercs áramértékébe is.

A vonatkozó paraméterek:

Felsorolt típusú paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alapértelmezés
DRL_CtrlMode_EPar_	Szabályozási mód	Relatív túlkomp., Abszolút túlkomp., Relatív alulkomp., Abszolút alulkomp.	Relatív túlkomp.

Táblázat 2-8 A DRL funkció mérési eljárásához kapcsolódó felsorolt típusú paraméterei

Egész típusú paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min.	Max.	Lépés	Alapértelmezés
DRL_UnPet_IPar_	Un Petersen	V	1000	32000	1	10000
DRL_UnLow_IPar_	Un telj.tek. alsó	V	100	1000	1	500
DRL_UnHigh_IPar_	Un telj.tek. felső	V	100	1000	1	800
DRL_UnVT_IPar_	Un FV (fázis)	V	1000	32000	1	10000
DRL_IFix1_IPar_	IFix 1	A	0	500	1	0
DRL_IFix2_IPar_	IFix 2	A	0	500	1	0
DRL_IFix3_IPar_	IFix 3	A	0	500	1	0
DRL_IFix4_IPar_	IFix 4	A	0	500	1	0

Táblázat 2-9 A DRL funkció mérési eljárásához kapcsolódó egész típusú paraméterei

Lebegőpontos típusú paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min.	Max.	Lépés	Alapértelmezés
DRL_OCRatio_FPar_	Relatív komp.	%	1	100	0.1	5
DRL_OCAbs_FPar_	Absz. komp.	A	1	100	0.1	5
DRL_XoTR_FPar_	Transzformátor Xo	Ohm	0	50	0.01	0

Táblázat 2-10 A DRL funkció mérési eljárásához kapcsolódó lebegőpontos típusú paraméterei

2.2.4 A Petersen-tekeracs hangolása

A tekeracs árama nő, ha a tekercest felfelé hangoljuk, és csökken, ha lefelé hangoljuk. A felfelé szabályozó parancsot a funkció a DRL_HigherCmd_GrI_ (Fel parancs), a lefele szabályozó parancsot a DRL_LowerCmd_GrI_ (Le parancs) bináris kimeneti státusz jelein szolgáltatja, amelyek szabadon felhasználhatóak az EuroCAP konfigurációs szoftver grafikus logikai szerkesztőjének segítségével. A kimenetek elérhetőek a funkcióblokk szimbólumának kimenetei között.

Általában a vasmag mozgó motorjának tehetetlensége van, ami utánfutást okoz, miután a motor mozgó parancsot visszavonjuk. Az ebből eredő túlfutást úgy lehet kiküszöbölni, hogy a mozgó parancsot visszavonjuk, amikor a tekeracs pozíciója a „Túlfutás” paraméterrel beállított értéknek megfelelően megközelíti a kívánt értéket.

A felfelé szabályozó parancsot azonnal visszavonjuk, ha az alábbi feltételek közül bármelyik bekövetkezik:

- A DRL_PosHigh_GrO_ (Felső végállás) bináris bemenetre jelzés érkezik. Ez a bemenet a felhasználó által szabadon programozható a logikai szerkesztőben.
- Közvetlen kézi le szabályozó parancsot adunk ki, azaz a DRL_ManLower_GrO_ (Kézi le parancs) bináris bemenetre jelzés érkezik. Ez a bemenet a felhasználó által szabadon programozható a logikai szerkesztőben.
- Bármelyik bénító feltétel érvényre jut, ld. a 2.2.6 fejezetet!

Az első esetben a funkció vár legfeljebb 10 percet fix tekercs bekapcsolására. Amíg ez nem történik meg, a DRL_ControlStop_GrI_ kimenetén aktív jelet ad, amit a fix tekercsek bekapcsolására lehet felhasználni a logikai szerkesztőben. A fix tekercs bekapcsolásáról funkció a DRL_OperCont_GrO_ bemenetére adott jel által értesül, amelynek feltételét szintén a logikai szerkesztőben lehet megadni. Amint ez megérkezik, újabb mérési ciklust hajt végre a funkció. Ha viszont ez nem érkezik meg 10 percen belül, akkor automatikusan újabb mérési ciklus fog lezajlani. Ha ezután is végállásban marad, újabb 10 perces várakozás következik, és így tovább.

A második esetben a funkció automatikus szabályozása öntartottan bénul, a funkció újra élesítéséhez a készülék távoli üzemmódjában lehet parancsot adni, ld. 2.2.4.2 fejezetet!

A lefelé szabályozó parancsot azonnal visszavonjuk, ha az alábbi feltételek közül bármelyik bekövetkezik:

- A DRL_PosLow_GrO_ (Alsó végállás) bináris bemenetre jelzés érkezik. Ez a bemenet a felhasználó által szabadon programozható a logikai szerkesztőben.
- Közvetlen kézi felszabályozó parancsot adunk ki, azaz a DRL_ManHigher_GrO_ (Kézi fel parancs) bináris bemenetre jelzés érkezik. Ez a bemenet a felhasználó által szabadon programozható a logikai szerkesztőben.
- Bármelyik bénító feltétel érvényre jut, ld. a 2.2.6 fejezetet!

Az első esetben a funkció vár legfeljebb 10 percet fix tekercs kikapcsolására. Amíg ez nem történik meg, a DRL_ControlStop_GrI_ (Vezérlés felfüggesztve) kimenetén aktív jelet ad, amit a fix tekercsek kikapcsolására lehet felhasználni a logikai szerkesztőben. A fix tekercs kikapcsolásáról funkció a DRL_OperCont_GrO_ (Vezérlés folytatása) bemenetére adott jel által értesül, amelynek feltételét szintén a logikai szerkesztőben lehet megadni. Amint ez megérkezik, újabb mérési ciklust hajt végre a funkció. Ha viszont ez nem érkezik meg 10 percen belül, akkor automatikusan újabb mérési ciklus fog lezajlani. Ha ezután is végállásban marad, újabb 10 perces várakozás következik, és így tovább.

A második esetben a funkció automatikus szabályozása öntartottan bénul, a funkció újra élesítéséhez a készülék távoli üzemmódjában parancsot adni, ld. 2.2.4.2 fejezetet!

Vonatkozó paraméterek:

Lebegőpontos típusú paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min.	Max.	Lépés	Alapértelmezés
DRL_OverRun_FPar_	Túlfutás	A	0	20	0.1	0

Táblázat 2-11 Petersen-tekercs hangolására vonatkozó lebegőpontos paraméterek

A tekercs hangolása – azaz a vasmag helyzetének megváltoztatása – három módon lehetséges.

2.2.4.1 Automatikus hangolás

A funkció összehasonlítja a mérési eljárásban meghatározott “ideális tekercs áramot” az aktuális tekercs pozíciónak megfelelő árammal. Ha az eltérés $\pm 2\%$ ill. $\pm n$ A (ahol $n=1..4$, kérésre átkonfigurálható érték, alapértelmezettként 2) közül a nagyobb tartományon belül van, akkor nem történik tekercs hangolás. Ha ezen kívül van, ennek az ideális tekercs áramnak megfelelő pozícióba hangolja a vasmagot a már leírt három lépcsős módszerrel. (ld.2.2 és 2.2.1.4 fejezeteket!)

2.2.4.2 Kézi hangolás előre megadott pozícióba

A tekercset a „Kézi beállítás” paraméterrel megadott pozícióba lehet hangolni a következő módszerekkel:

- A DRL_IPreStr_GrO_ (Kézi beállításra hangolás indítás) bináris státusz bemenetre adott impulzussal. A bemenet az EuroCAP konfigurációs szoftver logikai szerkesztőjével szabadon programozható.
- A DRL_IPreset_Con_ (“Kézi beállításra hangolás”) vezérlési csatornára adott indító parancsaddal, mely távoli vagy helyi (LCD képernyőről) üzemmódban is elérhető.

A kézi hangolás indulásakor a funkció bénított állapotba kerül, azaz automatikus mérés nem fog indulni ennek az állapotnak a feloldásáig. Ebben az esetben csak távolról lehet a bénítást feloldani, a készülék web-oldaláról a “parancsok” menüpont DRL/Reteszelés sor “Engedélyezés” gombjára kattintva, vagy irányítástechnikán keresztül a DRL_BlK_Con vezérlési csatornán keresztül.

Vonatkozó paraméter:

Lebegőpontos típusú paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min.	Max.	Lépés	Alapértelmezés
DRL_PresetPos_FPar_	Kézi beállítás	A	10	500	1	100

Táblázat 2-12 Kézi hangolás lebegőpontos paraméterei

2.2.4.3 Közvetlen kézi hangolás

A közvetlen kézi felfelé és lefelé hangoló parancsok feltételét a felhasználó adhatja meg az EuroCAP konfigurációs szoftver grafikus logikai szerkesztőjének segítségével, a DRL_ManHigher_GrO_ (Fel parancs) és a DRL_ManLower_GrO_ (Le parancs) bináris bemeneti státusz jelek programozásával.

Amíg valamelyik közvetlen kézi parancs aktív, a szabályozó a megfelelő irányú motor mozgató parancsot adja ki.

A kézi hangolás indulásakor a funkció bénított állapotba kerül, azaz automatikus mérés nem fog indulni ennek az állapotnak a feloldásáig. Ebben az esetben csak távolról lehet a bénítást feloldani, a készülék web-oldaláról a “parancsok” menüpont DRL/Reteszelés sor “Engedélyezés” gombjára kattintva, vagy irányítástechnikán keresztül a DRL_BlK_Con vezérlési csatornán keresztül.

2.2.5 Nagy zérus sorrendű kapacitív aszimmetriájú hálózatok esetén szükségessé váló működések

Olyan szabadvezeték hálózatok esetén ahol a távvezetékek földkapacitásai az egyes fázisokban nem pontosan egyformák és nincsenek kiegyenlítve, előfordulhat, hogy a természetes (normál üzemi) U_0 zérussorrendű feszültség viszonylag nagy értéket vesz fel.

Ez az állapot tartósan üzemviteli szempontból nem kívánatos, ezért az automatikában lehetőség van ennek elhárítására.

Ha egy szabályzási folyamat végén a Petersen-tekercs beáll a paraméterezés szerinti állapotba és ilyenkor az „ $U_0 > \text{szab.után}$ ” paraméterrel megadott zérussorrendű feszültséget elérő vagy azt meghaladó U_0 lép fel, akkor a szabályozó automatika funkció részlegesen tiltott állapotba kerül – automatikus mérést nem indít a funkció, de a kézi szabályozás lehetősége fennáll. Ebből a tiltott állapotból csak nyugtázással lehet újra élessé tenni a funkciót a DRL_Reset_GrO_ (Nyugta) bináris bemenetre adott impulzussal. A „Nyugta” bináris bemeneti státuszjel az EuroCAP konfigurációs szoftver grafikus logikai szerkesztőjében a funkcióblokk grafikus szimbólumán elérhető („Reset” bemenet), szabadon programozható.

Vonatkozó paraméterek:

Lebegőpontos típusú paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min.	Max.	Lépés	Alapértelmezés
DRL_UoEndHigh_ FPar_	$U_0 > \text{szab.után}$	%	1	100	0.1	40

Táblázat 2-13 Nagy aszimmetriájú hálózatok kezelésére vonatkozó lebegőpontos paraméterek

2.2.6 A funkció részleges vagy teljes bénítása

A *DRL* funkciót lehet részlegesen ill. általánosan bénítani. Általános bénítás esetén sem automatikusan nem indít mérést, sem a kézi mérés indítás parancsra, kézi szabályozást nem hajt végre, és a bizonyos óraszámoként elvégzendő ellenőrző mérést sem hajtja végre. Részleges bénításkor pedig automatikus mérést és tekercsszabályozást nem indít a funkció, kézi mérés indítás sem kezdeményezhető, de a kézi szabályozás engedélyezett.

Lehetőség van szándékolt bénításra, de a funkció bizonyos körülmények között automatikusan bénul.

Egyes esetekben a bénítás csak addig áll fenn, amíg a bénító feltételek is, másokban a bénítást nyugtázni kell ahhoz, hogy a funkció újra éles legyen.

Ha bénul a funkció, arról minden esetben jelzést ad a készülék eseménynaplójában, a funkció on-line értékei között, valamint a bináris kimeneti státuszjelein. Utóbbiak elérhetőek a funkcióblokk grafikus szimbólumának kimenetei között, így szabadon felhasználhatóak az EuroCAP grafikus logikai szerkesztőjének segítségével.

Minden egyes bénuláskor –akár általános, akár részleges bénulás történt- a funkció újraélesedését egy automatikus mérés indítás és esetleges szabályozási ciklus követi.

Ebben a fejezetben az összes olyan lehetőséget, körülményt összefoglaljuk, amikor a funkció tiltott állapotba kerül.

2.2.6.1 Szándékolt általános bénítások

A funkció szándékolt módon, általánosan a DRL_BlK_GrO_ (Bénítás) bináris bemeneti státuszjelén keresztül bénítható, amely az EuroCAP konfigurációs szoftver grafikus logikai szerkesztőjében a funkcióblokk grafikus szimbólumán elérhető (“Blk” bemenet), szabadon programozható. A funkció addig marad béna állapotban, amíg az erre a bemenetre felírt feltétel igaz, utána élesedik.

A funkció bénult állapotáról bejegyzés kerül az eseménynaplóba és az on-line értékek közé („Bénítva”), és a DRL_Blocked_GrI_ (Bénítva) bináris kimeneti státuszjel aktívvá válik.

2.2.6.2 Szándékolt részleges bénítás

A funkció szándékolt módon, részlegesen (azaz az automatikus mérés indítás) kétféleképpen bénítható.

Az egyik a DRL_BlK_Con_ vezérlési csatornán keresztül, amelyet távoli ill helyi (LCD) vezérléssel is el lehet érni. Ez a bénítás öntartó, azaz a funkció addig béna marad, amíg ugyanezen vezérlési csatornára engedélyező parancsot nem adunk.

A másik a DRL_BlKAuto_GrO_ (Automatikus tekercsszabályozás bénítás) bináris bemeneti státuszjel, amely az EuroCAP konfigurációs szoftver grafikus logikai szerkesztőjében a funkcióblokk grafikus szimbólumán elérhető (“BlKAuto” bemenet), szabadon programozható. Az automatikus mérés indítás ebben az esetben addig marad tiltva, amíg az erre a bemenetre felírt feltétel igaz, utána élesedik.

Az automatikus tekercsszabályozás bénult állapotáról bejegyzés kerül az eseménynaplóba és az on-line értékek közé („Aut. tek. szab. bénítva”), és a DRL_AutoBlocked_GrI_ (Automatikus tekercsszabályozás bénítva) bináris kimeneti státuszjel aktívvá válik.

2.2.6.3 Az áram injektálás tiltása

Az injektáló mérő áramot leválasztjuk a teljesítmény segédtekercsről,

- ha a mérő áram túl kicsi egy mérési folyamat során. Ennek egyetlen lehetséges oka szakadás az áramkörben.
- az injektálás leállása után az injektáló áram a névleges 15%-nál nagyobb marad, ami az injektáló kör reléjének összetapadására utal.
- érvénytelen mérés történt, azaz mind a mért U_o , mind pedig az injektált áram egy bizonyos határon aluli,
- a mért zérus sorrendű feszültség szekunder értékben 40V fölé emelkedik. Ez akkor történhet, ha az injektálás megkezdése után, az injektálás alatt földzárlat lép fel,
- ha az injektált áram legalább 3 másodperc hosszan 1A fölé emelkedik.

Ezekben az esetekben a funkció részlegesen bénul: automatikus mérést nem indít, csak kézi szabályozás engedélyezett. A DRL_InjFail_GrI_ (Injektálás hiba) és a

DRL_AutoBlocked_GrI_ (Automatikus tekercsszabályozás bénítás) bináris kimeneti státuszjelek igazzá válnak. Ez az állapot öntartó, a tiltott állapotot a DRL_Reset_GrO_ (Nyugta) bináris bemenetre adott impulzussal lehet feloldani. A „Nyugta” bináris bemeneti státuszjel az EuroCAP konfigurációs szoftver grafikus logikai szerkesztőjében a funkcióblokk grafikus szimbólumán elérhető (“Reset” bemenet), szabadon programozható.

A funkció bénult állapotáról bejegyzés kerül az eseménynaplóba és az on-line értékek közé is („Injektálás hiba”, „Aut. szab. bénítva”).

Túl nagy injektált áram esetében (3 másodperc hosszan 1A fölött) az említett kimeneteken és eseményeken kívül a DRL_IInjStop_GrI_ (Injektálás leállítás Iinj> miatt) bináris kimeneti státuszjel is igazzá válik.

Hasonlóan leállítjuk az injektálást az injektáló egység védelmében abban az esetben, ha a mért U_o zérussorrendű feszültség szekunder értékben 30V fölé emelkedik, de még 40V alatt marad. Ebben az esetben még nem jelez a funkció injektor hibát, se nem kerül bénított állapotba, hanem átmegy a „magas U_o üzem”-be, ld. a 2.2.3 fejezetet! Ezt az üzemet a DRL_UoInjStop_GrI_ (Injektálás leállítás $U_o >$ miatt) valamint a DRL_InjTRShort_GrI_ (Inj. transzformátor rövidre zárt) bináris kimeneti státuszjelek jelzik. Ebből az üzemből akkor kerül ki a funkció, ha a feszültség ismét 30V alá esik.

2.2.6.4 A tekercs áramértékét változtató parancsok reteszélése

A felszabályozó és a leszabályozó parancsok visszavonására kerül sor, és nem történik további parancskiadás sem, ha a motort meghajtó parancs időzítése lejár. Ezt az időzítést a felhasználó állíthatja be a „Max. parancs hossz” paraméterrel. Ha ez az idő lejár, mielőtt a tekercs a kívánt helyzetet vagy valamelyik végállapotot elérné, akkor a funkció általánosan bénul, és a DRL_CmdFail_GrI_ (Parancsvégrehajtás hiba) valamint a DRL_Blocked_GrI_ (Bénítva) bináris kimeneti státuszjelek igazzá válnak. Ez az állapot öntartó, a tiltott állapotot a DRL_Reset_GrO_ (Nyugta) bináris bemenetre adott impulzussal lehet feloldani. A „Nyugta” bináris bemeneti státuszjel az EuroCAP konfigurációs szoftver grafikus logikai szerkesztőjében a funkcióblokk grafikus szimbólumán elérhető (“Reset” bemenet), szabadon programozható.

A funkció bénult állapotáról bejegyzés kerül az eseménynaplóba és az on-line értékek közé („Parancsvégrehajtás hiba”, „Bénítva”).

Vonatkozó paraméterek:

Egész típusú paraméterek:

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min.	Max.	Lépés	Alapértelmezés
Az automatikus szabályozás parancsadásának időkorlátja:						
DRL_MaxCtrlTime_IP ar_	Max. parancs hossz	sec	1	600	1	100

Táblázat 2-14 Az automatikus szabályozás parancsadásának leállítására vonatkozó egész típusú paraméter

2.2.6.5 A tekercsállás mérés hibája

A tekercsállás mérésében kétféleképpen történhet hiba.

Az egyik, ha a potenciométer hibás. Erre az a tény utal, ha a potenciométer aktuálisan mért ellenállása a felhasználó által „Rmin figyelmeztetés” ill. „Rmax figyelmeztetés” paraméterekkel beállítható tartományon kívül esik (ld. 2.2.2 fejezetet!).

A másik, ha a tekercsszabályozó készülék ellenállásmérő modulja és a potenciométer között vezeték szakadt.

Mindkét esetben a funkció általánosan bénul, és ez a bénult állapot kb. 10 másodperc ejtéskésleltetéssel addig áll fenn, amíg a hibára utaló jel is. A DRL_PotmeterFail_GrI_ (Potenciométer hiba) és a DRL_Blocked_GrI_ (Bénítva) bináris kimeneti státuszjelek igazzá válnak, bejegyzés kerül az eseménynaplóba és az on-line értékek közé („Potméter hiba”). A potenciométer vezeték szakadása esetén a következő bináris kimeneti státuszjelek és a hozzájuk tartozó on-line jelzések is igazzá válnak az éppen megfelelők: DRL_PotMetWAB_GrI_ (Potmét. felső végáll. szak.), DRL_PotMetWBB_GrI_ (Potmét. csúszka szak.), a DRL_PotMetWCB_GrI_ (RTD modul vezeték szakadt (C)), a DRL_PotMetWDB_GrI_ (RTD modul vezeték szakadt (D)) és a DRL_PotMetCurrF_GrI_ (Potmét. alsó végáll. szak.).

Lebegőpontos típusú paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min.	Max.	Lépés	Alapértelmezés
A potenciométer érvényes ellenállástartományának alsó és felső határa:						
DRL_RangeLow_FPar_	Rmin figyelmeztetés	Ohm	3	300	1	5
DRL_RangeHigh_FPar_	Rmax figyelmeztetés	Ohm	5	300	1	250

Táblázat 15 A tekercsállás mérés hibájából fakadó bénítással kapcsolatos lebegőpontos típusú paraméterek

2.2.6.6 Egyéb részleges bénítást okozó bénítási feltételek

A fent részletezett bénításokon ill. bénító feltételeken kívül a következőkben felsorolt körülmények fennállása esetén bénul a funkció. Ezek mind részlegesen bénítják a funkciót, azaz automatikusan nem fog mérést indítani, de kézi szabályozás lehetséges. Így ezekben az esetben igazzá válik a DRL_AutoBlocked_GrI_ (Automatikus tekercsszabályozás bénítva) bináris kimeneti státuszjel, valamint egyéb, lejjebb részletezett státuszjelek. Bejegyzés kerül az eseménynaplóba és az on-line értékek közé („Aut. tek. szab. bénítva”).

- Az Uref bejövő referencia feszültség nem ép: ha értéke a névleges érték 50%-a alá süllyed, a funkció bénul, a DRL_UrefOK_GrI_ (Uref ép) bináris kimeneti státuszjel hamissá válik. Bejegyzés kerül az eseménynaplóba, a DRL „Uref ép” on-line értéke pedig szintén hamis lesz. Ez az állapot áll fenn, amíg a referenciafeszültség újra a névleges értékének 50%-a fölé emelkedik.
- Ha egy szabályzási folyamat végén a Petersen-tekercs beáll a paraméterezés szerinti állapotba, és ilyenkor az „U_o > szab.után” paraméterrel megadott zérussorrendű feszültséget elérő vagy azt meghaladó U_o lép fel. Ilyenkor a funkció részlegesen bénul, a DRL_UoEndHigh_GrI_ (U_o> szab. után) bináris kimeneti státuszjel igazzá válik, bejegyzés kerül az eseménynaplóba és az on-line értékek közé („U_o> szab. után”). (ld.2.2.5 fejezetet) Ez a bénítás kétféleképpen szűnhet meg: ha a zérussorrendű feszültség az „U_o > szab.után” paraméterrel beállított érték 80%-a alá esik, automatikusan élesedik, ha a határ 80-100%-a közé csökken, a funkció nyugtázó bemenetén keresztül lehet újra élesíteni az automatikus tekercsszabályozást.

- Kézi hangolás az előre megadott állapotba – a részleges bénítás ilyenkor öntartott, a funkció újra élesítéséhez a készülék távoli üzemmódjában parancsot adni, ld. 2.2.4.2 fejezetet.
- Közvetlen kézi hangolás – a részleges bénítás ilyenkor öntartott, a funkció újra élesítéséhez a készülék távoli üzemmódjában parancsot adni, ld. 2.2.4.3 fejezetet
- Ha a funkció „KUASwitch” bemenetén KÜÁ igény érkezik, de nem lehetséges megfelelő mértékű zérussorrendű feszültség kialakítása a hálózaton, így a KÜÁ sem lehetséges. Ebből a bénított állapotból csak akkor kerül ki a funkció, ha a „KUASwitch” bemenetről eltűnik a KÜÁ igény. Ebben az állapotban nem kerül bejegyzés az eseménynaplóba! Ld. a 2.2.7 fejezetet!

2.2.7 Különleges üzemállapotban való működés

A DRL funkcióblokknak az admittanciavédelemmel való együttműködésre felkészített verziója olyan be- és kimenetekkel van kiegészítve, amelyek használata admittanciavédelmes rendszer esetén a különleges üzemállapotra való felkészülési folyamathoz szükséges.

A DRL funkció a DRL_KUASwitch_GrO_ („KUASwitch”) nevű bemenetére felírt felhasználói logikai egyenleten keresztül értesül arról, hogy a felhasználónak „KÜÁ”-ra van igénye. Ennek az állapotnak a kialakításában a DRL készülék együttműködik az admittanciavédelemmel ellátott leágazási védelmekkel (DTIVA) és a transzformátorvédelemmel (DTRV).

A DRL-nek a szerepe ebben a feladatban kettős. Egyrészt ki kell alakítsa a KÜÁ-ban résztvevő admittanciavédelem számára a leágazás admittanciájának megméréséhez megfelelő mértékű zérussorrendű feszültséget, ha az nem elegendően nagy. Másrészt miután az admittanciatekercs bekapcsolása megtörtént, és a leágazási védelem megmérte a leágazás admittanciáját, el kell hangolja a Petersen-tekercset egy a rezonanciaponttól 20 A-rel eltérő fokozatállásba.

Ha a „KUASwitch” bemeneten érkező KÜÁ-igény felmerülésekor a zérussorrendű feszültség eléri az 4V-t, a DRL funkció minden további beavatkozás nélkül kiadja „KÜÁ előkészítés” engedélyt az admittanciatekercs bekapcsolására a DRL_KUAPrepare_GrI_ („KUAPrepare”) nevű kimenetén. Amennyiben a zérussorrendű feszültség nem éri el az 4V-t, a funkció mérést indít, majd szabályozási parancsot ad ki annak érdekében, hogy a Petersen-tekercset a hálózat rezonanciapontjára hangolja. Ezután a következő helyzetek beállta esetén adja ki a „KÜÁ előkészítés” engedélyt:

- Ha a szabályozási folyamat közben bármikor a zérussorrendű feszültség eléri a 4V-t. Ekkor a szabályozás megáll.
- Ha a rezonanciaponton sem éri el a zérussorrendű feszültség az 4V-t, akkor injektál egyik irányba, majd ha itt sem éri el az 4V-t, akkor a másik irányba. Ha valamelyik injektálás során elérte a feszültség az 4V-t, akkor kiadja a funkció az engedélyt, és az injektálást tartja 30 másodpercen keresztül.

Ha egyik lépés során sem sikerült elérni a szükséges mértékű zérussorrendű feszültséget, a DRL funkció automatikus szabályozása bénul, és csak akkor fog élesedni, ha a „KUASwitch” bemenetre logikai '0' jel érkezik.

Ha a megfelelő mértékű zérussorrendű feszültséget elérve a funkció kiadta a „KÜÁ előkészítés” engedélyt, vár 30 másodpercet, majd a hálózat aktuális haranggörbéjétől függően szabályozási parancsot ad a Petersen-tekercsnek. Ha a rezonanciapont és a felső végállás között van 20A, akkor a rezonanciaponthoz képest 20A-rel felfele hangolja, ha nincs 20A, akkor lefele hangolja. A célértéknek a konfigurált túréstartománnyal (ld. 2.2.4.1 fejezetet!) megközelített értéknek az elérése után a funkció kiadja a DRL_KUAactive_GrI („KUAactive”) kimenetén a „KÜÁ éles” jelet. Ha ezután a KÜÁ-ban érintett leágazásban földzárlat lép fel, akkor a 20A-es túl- vagy alulkompenzálásnak megfelelő admittanciaváltozás hatására a leágazásban alapidős kioldás történik.

A KÜÁ-igény jelzése után a készülék paraméterezése kerülendő, ilyenkor ugyanis az egész folyamat újraindul a megfelelő mértékű zérussorrendű feszültség kialakításától kezdődően (ill. „KÜÁ éles” állapotban először a 20A-es állásból való visszahangolástól).

2.2.8 Az érintési feszültségnek és a kompenzálás mértékének számítása

A DRL funkció az utolsó injektáláskor mért, földzárlatkor folyó eredő zérussorrendű áramból („I mért”) és a felhasználó által megadható paraméterekből kiszámítja az érintési feszültséget, és jelzést ad, ha az egy beállítható határt meghalad, valamint kiszámítja a kompenzálás aktuális mértékét.

Az érintési feszültség számításához figyelembe veszi a zérussorrendű áram wattos és felharmonikus becsült összetevőjét is, melyeket paraméterként kell megadni. Számítása a következő képlet szerint történik:

$$U_{\text{érintési}} = R_{\text{hiba}} \cdot \sqrt{I_{\text{mért}}^2 + I_w^2 + I_{\text{harm}}^2}, \text{ ahol}$$

- R_{hiba} a jellemző oszlopföldelési ellenállás, értéke paraméterrel beállítható,
- $I_{\text{mért}}$ az utolsó injektáláskor mért, földzárlatkor folyó eredő zérussorrendű áram (wattos és felharmonikus összetevő nélkül),
- I_w a földzárlatkor folyó zérussorrendű áram wattos összetevője – a hálózati áramból, valamint az „Iw/Ic min” és az “Iw/Ic max” paraméterekből számított értékek,
- I_{harm} a földzárlatkor folyó zérussorrendű áram felharmonikus összetevője - a hálózati áramból, valamint az „Iharm/Ic min” és az “Iharm/Ic max” paraméterekből számított értékek.

A felhasználó mind a wattos összetevőre, mind pedig a felharmonikus összetevőre megadhat egy minimális és maximális becsült értéket is, így a számított érintési feszültségnek is lesz egy minimális és maximális értéke, melyeket a funkció on-line jelzései között tüntet fel. Ha a számított maximális érték eléri az „Uérintési max” paraméterrel beállítható értéket, a DRL funkció jelzést ad a „DRL_Umax_GrI” („Umax”) nevű kimenetén.

A kompenzálás mértékét a funkció a következő képlet szerint számítja és írja ki on-line jelzései közt:

$$K = 100 \cdot \left(\frac{I_L}{I_C} - 1 \right), \text{ ahol}$$

- K a kompenzálás mértéke,
- I_L a Petersen tekercs árama (a zérussorrendű áram induktív összetevője),
- I_C a hálózati áram (a zérussorrendű áram kapacitív összetevője).

Az érintési feszültség számítás on-line jelzései:

On-line jelzés neve	Mértékegység
K (kompenzálás mértéke)	%
Uérintés min	V
Uérintés max	V
Uérintés max	bool [0,1]

Vonatkozó paraméterek:

Lebegőpontos típusú paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min.	Max.	Lépés	Alapértelmezés
Jellemző oszlopföldelési ellenállás						
DRL_Rfault_FPar_	R hiba	Ohm	0	100	0.1	0
Maximálisan megengedett érintési feszültség						
DRL_Umax_FPar_	Uérintés max	V	10	130	1	65
A zérussorrendű áram wattos összetevőjének a hálózati áramhoz viszonyított becsült minimális és maximális értéke						
DRL_Iwmin_FPar_	Iw/Ic min	%	0	50	0.1	0
DRL_Iwmax_FPar_	Iw/Ic max	%	0	50	0.1	0
A zérussorrendű áram felharmonikus összetevőjének becsült minimális és maximális értéke						
DRL>Ifhmin_FPar_	Iharm min	A	0	100	0.1	0
DRL>Ifhmax_FPar_	Iharm max	A	0	100	0.1	0

3 Műszaki összegzés

3.1 A paraméterek összegzése

Felsorolt típusú paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alapértelmezés
A DRL automatika funkció üzemmódjának beállítása:			
DRL_Oper_EPar_	Üzemmód	Kikapcsolva, Bekapcsolva	Kikapcsolva
A DRL automatika funkció szabályozási módjának beállítása:			
DRL_CtrlMode_EPar_	Szabályozási mód	Relatív túlkomp., Abszolút túlkomp., Relatív alulkomp., Abszolút alulkomp.	Relatív túlkomp.

Táblázat 3-1 A DRL funkció felsorolt típusú paraméterei

Egész típusú paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min.	Max.	Lépés	Alapértelmezés
Szabályozás indításának késleltetése (ld. automatikus indításnál és sűrített mérési üzemmódnál)						
DRL_TriggerTime_IPar_	Szab. indítás késleltetése	sec	1	6000	1	1000
Ellenőrző mérés periódusa:						
DRL_Hourly_IPar_	Ellenőrző mérés periódus	óra	0	24	1	0
A potenciométer ellenállása és a Petersen-tekercs árama közti 10 töréspontos közelítő függvény áram értékei:						
DRL_ILow_IPar_	Petersen áram – alsó végállás	A	10	500	1	50
DRL_IHigh_IPar_	Petersen áram – felső végállás	A	10	500	1	100
DRL_I1_IPar_	I_p1 Petersen	A	10	500	1	50
DRL_I2_IPar_	I_p2 Petersen	A	10	500	1	50
DRL_I3_IPar_	I_p3 Petersen	A	10	500	1	50
DRL_I4_IPar_	I_p4 Petersen	A	10	500	1	50
DRL_I5_IPar_	I_p5 Petersen	A	10	500	1	50
DRL_I6_IPar_	I_p6 Petersen	A	10	500	1	50
DRL_I7_IPar_	I_p7 Petersen	A	10	500	1	50
DRL_I8_IPar_	I_p8 Petersen	A	10	500	1	50
Petersen-tekercs névleges feszültsége:						
DRL_UnPet_IPar_	Un Petersen	V	1000	3200 0	1	10000
Teljesítménytekercs névleges feszültsége az alsó végállásban:						
DRL_UnLow_IPar_	Un telj.tek. alsó	V	100	1000	1	500

Teljesítménytekercs névleges feszültsége az alsó végállásban:						
DRL_UnHigh_IPar_	Un telj.tek. felső	V	100	1000	1	800
A feszültségváltó Un primer névleges fázis feszültsége:						
DRL_UnVT_IPar_	Un FV (fázis)	V	1000	3200 0	1	10000
Párhuzamosan üzemelő Petersen-tekercek fixen beállított áramai:						
DRL_IFix1_IPar_	IFix 1	A	0	500	1	0
DRL_IFix2_IPar_	IFix 2	A	0	500	1	0
DRL_IFix3_IPar_	IFix 3	A	0	500	1	0
DRL_IFix4_IPar_	IFix 4	A	0	500	1	0
Működtető parancs maximális hossza						
DRL_MaxCtrlTime_IPar_	Max. parancs hossz	sec	1	600	1	100

Táblázat 3-2 A DRL funkció egész típusú paraméterei

Lebegőpontos típusú paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min.	Max.	Lépés	Alapértelmezés
Automatikus mérés indításhoz szükséges Uo-változás:						
DRL_UoTrigg_FPar_	dUo trigger	%	10	100	0.1	20
Sűrített mérési és injektáló üzemmód határa:						
DRL_UoLow_FPar_	Injektáló üzemmód határa	%	0,1	5	0.01	0,2
A potenciométer érvényes ellenállástományának alsó és felső határa:						
DRL_RangeLow_FPar_	Rmin figyelmezte- tés	Ohm	3	300	1	5
DRL_RangeHigh_FPar_	Rmax figyelmezte- tés	Ohm	5	300	1	250
A potenciométer ellenállása és a Petersen-tekercs árama közti 10 töréspontos közelítő függvény ellenállás értékei:						
DRL_RLow_FPar_	Potenciomé- ter ellenállás – alsó végállás	Ohm	5	250	0.1	10
DRL_RHigh_FPar_	Potenciomé- ter ellenállás – felső végállás	Ohm	5	250	0.1	10
DRL_R1_FPar_	R_p1	Ohm	5	250	0.1	10
DRL_R2_FPar_	R_p2	Ohm	5	250	0.1	10
DRL_R3_FPar_	R_p3	Ohm	5	250	0.1	10
DRL_R4_FPar_	R_p4	Ohm	5	250	0.1	10
DRL_R5_FPar_	R_p5	Ohm	5	250	0.1	10
DRL_R6_FPar_	R_p6	Ohm	5	250	0.1	10
DRL_R7_FPar_	R_p7	Ohm	5	250	0.1	10
DRL_R8_FPar_	R_p8	Ohm	5	250	0.1	10

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min.	Max.	Lépés	Alapértelmezés
A kompenzálás értéke relatív számítás esetén:						
DRL_OCRatio_FPar_	Relatív komp.	%	1	100	0.1	5
A kompenzálás értéke abszolút számítás esetén:						
DRL_OCAbs_FPar_	Absz. komp.	A	1	100	0.1	5
A tekerccsel sorba kapcsolódó csillagpontképző transzformátor zérussorrendű reaktanciájának értéke:						
DRL_XoTR_FPar_	Transzform á-tor Xo	Ohm	0	50	0.01	0
A vasmag mozgató motorjának tehetetlenségének kompenzálása:						
DRL_OverRun_FPar_	Túlfutás	A	0	20	0.1	0
Kézi hangolás indítás esetén a beállítandó Petersen-áram:						
DRL_PresetPos_FPar_	Kézi beállítás	A	10	500	1	100
Zérussorrendű feszültség, amit (vagy aminél nagyobb) ha szabályozás után mér a funkció, tiltja az automatikát és a kézi beállításra hangol:						
DRL_UoEndHigh_FPar_	Uo > szab.után	%	1	100	0.1	40
Minimális Uo-változás V-ban megadva, ami alatti Uo-változásra nem indít a funkció mérést.						
DRL_UoAbsTrigg_FPar_	dUo trigger min	V	0	10	0.1	5
Jellemző oszlopföldelési ellenállás						
DRL_Rfault_FPar_	R hiba	Ohm	0	100	0.1	0
Maximálisan megengedett érintési feszültség						
DRL_Umax_FPar_	Uérintés max	V	10	130	1	65
A zérussorrendű áram wattos összetevőjének a hálózati áramhoz viszonyított becsült minimális és maximális értéke						
DRL_Iwmin_FPar_	Iw/Ic min	%	0	50	0.1	0
DRL_Iwmax_FPar_	Iw/Ic max	%	0	50	0.1	0
A zérussorrendű áram felharmonikus összetevőjének becsült minimális és maximális értéke						
DRL_Ifhmin_FPar_	Iharm min	A	0	100	0.1	0
DRL_Ifhmax_FPar_	Iharm max	A	0	100	0.1	0

Táblázat 3-3 A DRL funkció lebegőpontos típusú paraméterei

3.2 A bináris kimeneti státuszjelek összegzése

Bináris kimeneti státuszjel	Elnevezés	Magyarázat
DRL_Blocked_GrI_	Bénítva	A DRL funkcióblokk bénított állapotban van.
DRL_AutoBlocked_GrI_	Automatikus tekerccsszabályozás bénítva	Automatikus tekerccsszabályozás bénítva
DRL_KUAPrepare_GrI_*	KÜÁ előkészítés	Az admittanciavédelem számára szükséges zérussorrendű feszültség előállítása megtörtént.
DRL_KUAactive_GrI_*	KÜÁ éles	A Petersen-tekercs a KÜÁ-szerinti elhangolt pozícióba került.

Bináris kimeneti státuszjel	Elnevezés	Magyarázat
DRL_InjTROn_GrI_	Injektor transzformátor bekapcsolva	Az injektáló egység számára szükséges belső jel, a felhasználó számára érdektelen, a gyári konfiguráció szerinti bekötését nem szabad megváltoztatni!
DRL_InjTRShort_GrI_	Injektor transzformátor rövidrezárt állapotban	Magas Uo-üzemállapotban az injektáló transzformátor rövidrezárt állapotban van. A felhasználó számára érdektelen, a gyári konfiguráció szerinti bekötését nem szabad megváltoztatni!
DRL_R1_GrI_	R1	Az injektáló egység számára szükséges belső jel, a felhasználó számára érdektelen, a gyári konfiguráció szerinti bekötését nem szabad megváltoztatni!
DRL_R2_GrI_	R2	Az injektáló egység számára szükséges belső jel, a felhasználó számára érdektelen, a gyári konfiguráció szerinti bekötését nem szabad megváltoztatni!
DRL_R3_GrI_	R3	Az injektáló egység számára szükséges belső jel, a felhasználó számára érdektelen, a gyári konfiguráció szerinti bekötését nem szabad megváltoztatni!
DRL_R4_GrI_	R4	Az injektáló egység számára szükséges belső jel, a felhasználó számára érdektelen, a gyári konfiguráció szerinti bekötését nem szabad megváltoztatni!
DRL_RInjEna_GrI_	RInj eng.	Az injektáló egység számára szükséges belső jel, a felhasználó számára érdektelen, a gyári konfiguráció szerinti bekötését nem szabad megváltoztatni!
DRL_LowerCmd_GrI_	Le parancs	A vasmagot mozgató motor számára adott „le”-parancs.
DRL_HigherCmd_GrI_	Fel parancs	A vasmagot mozgató motor számára adott „fel”-parancs.
DRL_CmdInProgr_GrI_	Parancs kiadás	A vasmagot mozgató motor számára mozgató parancsot ad a funkció.
DRL_ControlStop_GrI	Vezérlés felfüggesztve	A Petersen-tekerics állásjelzése alapján végállásba került, így a vezérlést a funkció felfüggesztette.
DRL_CmdFail_GrI_	Tekercs mozgatási hiba	Tekercs mozgatási hiba
DRL_InjFail_GrI_	Injektálás hiba	Injektálás hiba
DRL_PotMeterFail_GrI_	Potenciométer hiba	Potenciométer hiba

Bináris kimeneti státuszjel	Elnevezés	Magyarázat
DRL_IinjStop_GrI_	Injektálás leállítás Iinj> miatt	Injektálás leállítása a mérőáram túlzott megnövekedése miatt.
DRL_UoInjStop_GrI_	Injektálás leállítás Uo> miatt	Injektálás leállítása a mért zérus sorrendi feszültség túlzott megnövekedése miatt.
DRL_UrefOK_GrI_	Uref ép	A referenciafeszültség ép.
DRL_PerMode_GrI_	Sűrített mérés üzemmód	A funkció sűrített mérés üzemmódban van.
DRL_UoEndHigh_GrI_	Uo> szab. után	A szabályzási folyamat végén nagy mértékű U _o lép fel.
DRL_PotMetWAB_GrI_	Potmét. felső végáll. szak.	A potencióméter felső végállásának vezetéke szakadt.
DRL_PotMetWBB_GrI_	Potmét. csúszka szak.	A potencióméter csúszkájának vezetéke szakadt.
DRL_PotMetWCB_GrI_	RTD modul vezeték szakadt (C)	RTD modul vezeték szakadt (C)
DRL_PotMetWDB_GrI_	RTD modul vezeték szakadt (D)	RTD modul vezeték szakadt (D)
DRL_PotMetCurrF_GrI_	Potmét. alsó végáll. szak.	A potencióméter alsó végállásának vezetéke szakadt.
DRL_Umax_GrI_	Umax	A zérus sorrendű feszültség az érintési feszültségre megszabott felső határt elérte.

Táblázat 3-4 A DRL funkció bináris kimeneti státuszjelei

*Csak az admittanciavédelemmel való együttműködésre felkészített verzióban

3.3 A bináris bemeneti státuszjelek összegzése

Bináris bemeneti státuszjel	Elnevezés	Magyarázat
DRL_Local_GrO_	Helyi vezérlés	Ha a bemenet igaz, akkor a funkció helyi üzemmódban vezérelhető.
DRL_Remote_GrO_	Távoli vezérlés	Ha a bemenet igaz, akkor a funkció távoli üzemmódban vezérelhető.
DRL_BlK_GrO_	Bénítás	A bemenet igaz értéke bénítja a DRL funkció működését.
DRL_BlKAuto_GrO_	Automatikus tekercsszabályozás bénítás	A bemenet igaz értéke bénítja az automatikus tekercsszabályozást.
DRL_Reset_GrO_	Nyugta	Ha a DRL funkció különböző bénító feltételek fellépte miatt öntartottan bénított állapotba kerül, ennek a bemenetnek a segítségével lehet a bénítást feloldani.
DRL_IPreStr_GrO_	Kézi beállításra hangolás indítás	Ha erre a bemenetre felfutó él érkezik, a funkció indítja a kézi beállításra való hangolást.
DRL_StartMeas_GrO_	Mérési ciklus indítás.	Ha erre a bemenetre felfutó él érkezik, a funkció mérési ciklust indít.
DRL_ManLower_GrO_	Kézi le parancs	Amíg erre a bemenetre logikai 1 érték érkezik, a funkció „le” parancsot ad kimenetén.
DRL_ManHigher_GrO_	Kézi fel parancs	Amíg erre a bemenetre logikai 1 érték érkezik, a funkció „fel” parancsot ad kimenetén.
DRL_PosLow_GrO_	Alacsony végállás	Ezen a bemeneten keresztül lehet a funkció számára eljuttatni az információt, hogy a vasmag az alacsony végállásba jutott.
DRL_PosHigh_GrO_	Magas végállás	Ezen a bemeneten keresztül lehet a funkció számára eljuttatni az információt, hogy a vasmag a magas végállásba jutott.
DRL_IFix1_GrO_	IFix1	Ezen a bemeneten keresztül lehet a funkció számára eljuttatni az információt, hogy az 1. fix tekercs be van kapcsolva.
DRL_IFix2_GrO_	IFix2	Ezen a bemeneten keresztül lehet a funkció számára eljuttatni az információt, hogy a 2. fix tekercs be van kapcsolva.
DRL_IFix3_GrO_	IFix3	Ezen a bemeneten keresztül lehet a funkció számára eljuttatni az információt, hogy a 3. fix tekercs be van kapcsolva.
DRL_IFix4_GrO_	IFix4	Ezen a bemeneten keresztül lehet a funkció számára eljuttatni az

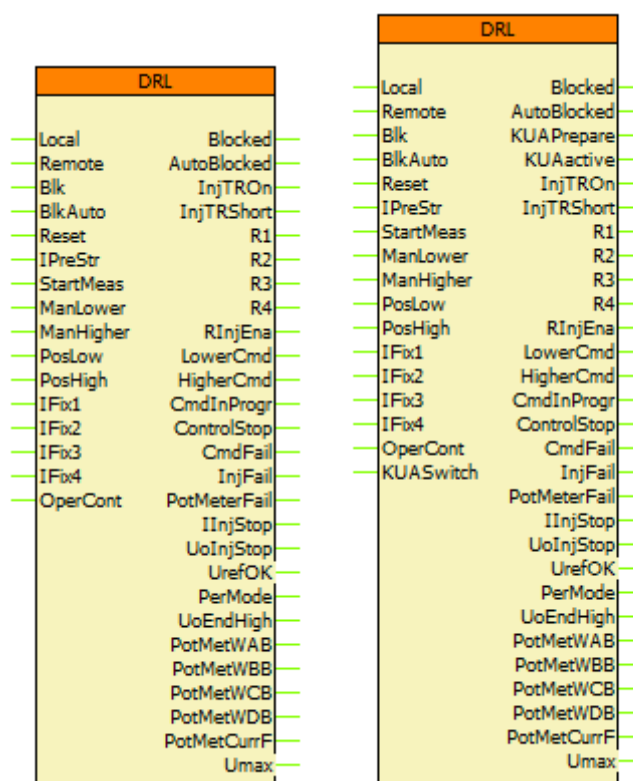
Bináris bemeneti státuszjel	Elnevezés	Magyarázat
		információt, hogy a 4. fix tekercs be van kapcsolva.
DRL_OperCont_GrO_	Vezérlés folytatása	Ha a funkció a Petersen-tekercs végállásba kerülése miatt felfüggesztette a vezérlést, ezen a bemeneten keresztül lehet informálni fix tekercs be- ill. kikapcsolásáról, újabb mérést indítva ezzel.
DRL_KUASwitch_GrO_*	KUÁ kapcsoló	KÜÁ előkészítésére igény érkezett.

Táblázat 3-5 A DRL funkció bináris bemeneti státuszjelei

*Csak az admittanciavédelemmel való együttműködésre felkészített verzióban

3.4 A funkcióblokk grafikus szimbóluma

A 3-1 ábrán látható a **DRL** funkcióblokk grafikus szimbóluma. Be- és kimenetei szabadon programozhatóak az EuroCAP konfigurációs szoftver grafikus logikai szerkesztőjében, magyarázatuk megtalálható a Táblázat 3-4 A DRL funkció bináris kimeneti státuszjelei és a Táblázat 3-5 táblázatokban, ill. jelen leírás korábbi fejezeteiben.



Ábra 3-1 A DRL funkcióblokk grafikus szimbólumai – alap és az admittanciavédelemmel való együttműködésre alkalmas verzió