

EUROPROT +

Visszakapcsoló automatika
nagyfeszültségű hálózatra
Funkcióblokk leírás

PROTECT
HUNGARY

Dokumentum azonosító: PP-13-21369

Budapest, 2017. január

Verzió	Dátum	Módosítás	Összeállította
1.0	2010-11-11	Első angol kiadás	Petri
1.1H	2016-05-24	Első magyar kiadás (verzió az angolhoz igazítva)	Erdős
1.2	2017-01-10	Bevezetés kiegészítve, bemeneti, kimeneti státusjelek táblázata kiegészítve, frissítve	Póka, Erdős

CONTENTS

1	NF Visszakapcsoló Automatika.....	4
1.1	Bevezetés.....	4
1.2	Működés.....	5
1.2.1	Visszakapcsolási ciklus indítása.....	5
1.2.2	Holtidő késleltetés.....	5
1.2.3	Holtidők.....	6
1.2.4	Speciális holtidő az első ciklusra.....	6
1.2.5	Holtidő csökkentés.....	6
1.2.6	Háromfázisú kioldás.....	6
1.2.7	Megszakító kész állapotának ellenőrzése.....	7
1.2.8	Visszakapcsolás szinkronellenőrzéssel.....	7
1.2.9	Visszakapcsolás szinkronkapcsolással.....	7
1.2.10	Bekapcsoló impulzus hossza.....	7
1.2.11	Működés visszakapcsolás után.....	7
1.2.12	Működés kézi bekapcsolás után.....	8
1.2.13	Működés átterjedő zárlat esetén.....	8
1.2.14	Végleges kioldás.....	8
1.2.15	Véd.max.működési idő.....	8
1.2.16	Kioldások begyorsítása.....	9
1.2.17	Letiltott állapot.....	9
1.2.18	Üzemképtelen állapot.....	9
1.3	Műszaki összefoglaló.....	10
1.3.1	Műszaki adatok.....	10
1.3.2	Paraméterek.....	10
1.3.3	Bináris kimeneti státuszjelek.....	12
1.3.4	Bináris bemeneti státuszjelek.....	12
1.3.5	A funkcióblokk képe.....	13
2	Példák.....	14
2.1	A NF VA funkcióblokk a grafikus egyenletszerkesztőben.....	14
2.2	1.Példa: Két visszakapcsolás (első sikertelen, második sikeres).....	15
2.3	2.Példa: Két sikertelen visszakapcsolás.....	17
2.4	3.Példa: Két sikertelen visszakapcsolás.....	18
2.5	4.Példa: Két sikertelen visszakapcsolás.....	19

1 NF Visszakapcsoló Automatika

1.1 Bevezetés

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

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

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

A visszakapcsoló automatika indítása a következő lépések szerint történik:

- Védelmi indulás jelzése az *St (Védelem megszólalás)* bemeneten indítja a ... időművet. Ennek futása alatt a kioldásnak meg kell érkeznie.
- Védelmi kioldás jel érkezik a *Tr (Visszakapcs. indít)* bemenetre. Ezzel „Fut” állapotba kerül az automatika, és ettől a ponttól kezdve az *Indító jel max. hossz* paraméter szerinti időn belül a kioldójelnek issza kell esnie vagy a megszakító kint állapotának jelzése meg kell hogy érkezzon.
- A visszakapcsolási ciklust a védelmi kioldójel visszaesése vagy a megszakító kint jelzése indíthatja. Ekkor indul holtidő időműve.
- Visszakapcsolásra a parancsot a holtidő végén adja ki a funkció. Ezzel egy időben indítja az emlékezési időművet.

A visszakapcsolásnak még van néhány feltétele:

- Az automatika bénítható a *Blk (Reteszelés)* bináris bemeneti státuszjellel. Ennek feltételeit a grafikus egyenletszerkesztőben kell meghatározni.
- Az automatikát indító védelmi funkció megszólalásával egy időben egy időmű indul (ez a *Véd.max.működési idő* paraméterrel állítható). A kioldójelnek (vagy a megszakító kint jelzésnek, beállításától függően) ez alatt az idő alatt meg kell érkeznie, egyébként az automatika letiltott állapotba kerül.
- A visszakapcsoló parancs kiadásakor a megszakítónak készen kell állnia a kapcsolásra. Ezt a *CBRdy (MSZ kész)* bináris bemeneti státuszjel adja meg, aminek feltételeit a grafikus egyenletszerkesztőben kell meghatározni. Futáskor az *MSZ ellenőrzési idő* paraméter szerinti ideig vár az automatika a *CBRdy (MSZ kész)* jel megérkezésére. Ha ez nem történik meg, az automatika letiltott állapotba kerül, majd a *Tiltási idő* paraméter szerinti idő után visszaáll alapállapotba.

A beállított paramétereiktől függően az automatikával lehetséges befolyásolni más védelmi funkciók működését. A funkcióblokk bináris kimeneti státuszjelei használhatók erre a célra a grafikus egyenletszerkesztő segítségével (lásd 1.3.5 fejezet).

Kézi bekapcsoló parancs érkezésekor (ami a funkcióblokk *ManCl (Kézi be)* bementére van kötve a grafikus egyenletszerkesztőben) külön paraméter határozza meg, hogy meddig legyen bénítva a funkció **kézi bekapcsolás** után.

A kiadott visszakapcsoló parancs hosszát egy előre beállított paraméter, a *Be impulzus* paraméter határozza meg. Hozzáteendő, hogy ez az impulzus megszakad, ha bármely védelmi funkciótól kioldó parancs érkezik.

1.2 Működés

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

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

Az *Üzemmód* paraméterrel lehet a visszakapcsoló automatika funkciót bekapcsolni és kikapcsolni.

A felhasználó is képes a grafikus egyenletszerkesztővel reteszelni az automatikus visszakapcsolási funkciót. A programozandó bináris bemeneti státusváltó a *Blk (Reteszelés)*.

Ha a készülék általánosan bénítva van, a VA funkció is reteszelve lesz.

1.2.1 Visszakapcsolási ciklus indítása

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

Az automatikus visszakapcsolás indítására a védelmi kioldás visszaesését választva a feltételt járulékosan a felhasználónak kell beállítani a grafikus egyenletszerkesztő segítségével. A programozandó bináris bemeneti státusváltó a *Tr (Visszakapcs. indít)*.

Az automatikus visszakapcsolás indítására a megszakító kikapcsolt helyzetét választva a *Tr (Visszakapcs. indít)* bemenet mellett a *CBOpen (MSZ 1F kint)* bemenetet is föl kell használni. Utóbbin a megszakító kint helyzetének jelzését várja a funkció. Mindkét bináris bemeneti státusjel feltételeit a grafikus egyenletszerkesztőben kell meghatározni.

A visszakapcsoló automatika azoknak a védelmi funkcióknak kapja meg a kioldó parancsát, amelyek az automatikát indítani hivatottak. Az automatikát *Tr (Visszakapcs. indít)* bemenetre programozott jellel lehet indítani. A feltételeket a grafikus egyenletszerkesztőben kell meghatározni. A státusjel 1-be állásakor időmű indul, aminek idejét az *Indító jel max.hossz* paraméter határozza meg.

Az automatika *letiltott állapotba* kerül, ha:

- Ha a *Visszakapcs. indítás* paraméter „Kioldás megszűnt”-re van állítva és a kioldó impulzus túl hosszú
- Ha a *Visszakapcs. indítás* paraméter „MSZ kint”-re van állítva és az időmű futása alatt nem érkezik meg a megszakító kint állásjelzése

A *letiltott állapotról* további információ az 1.2.17 fejezetben található.

1.2.2 Holtidő késleltetés

Alapesetben bármely ciklus indulása indítja a holtidő időművét (lásd 1.2.1 fejezet), de ezt az indítást késleltetni lehet. Késleltetés akkor van, ha a funkció *DtDel (Holtidő ind.késl.)* bináris bemeneti státusjele logikai 1-be kerül. A feltételeket a grafikus egyenletszerkesztőben kell meghatározni. A késleltetés maximális hosszát a *Holtidő ind.max késl* paraméter határozza meg.

1.2.3 Holtidők

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

Az egyfázisú ciklusok holtidőinek paraméterei az alábbiak:

REC79_1PhDT1_TPar_	1. holtidő 1F
REC79_1PhDT2_TPar_	2. holtidő 1F
REC79_1PhDT3_TPar_	3. holtidő 1F
REC79_1PhDT4_TPar_	4. holtidő 1F

A háromfázisú ciklusok holtidőinek paraméterei az alábbiak:

REC79_3PhDT1_TPar_	1. holtidő 3F
REC79_3PhDT2_TPar_	2. holtidő 3F
REC79_3PhDT3_TPar_	3. holtidő 3F
REC79_3PhDT4_TPar_	4. holtidő 3F

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

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

1.2.4 Speciális holtidő az első ciklusra

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

Az ehhez tartozó időparaméter az *1. spec. holtidő 3F* paraméter.

A speciális holtidő akkor léphet érvénybe, ha a funkció *1cyc3PhFlt (3F zárl.spec.holtidő)* bináris bemeneti státusjele logikai 1-ben van. Ennek feltételeit a grafikus egyenletszerkesztőben kell meghatározni.

1.2.5 Holtidő csökkentés

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

A holtidő futását abban a pillanatban állítja le a funkció, hogy a funkcióblokk az *RDT (Csökkentett holtidő)* bináris bemeneti státusjele logikai 1-be kerül. Ennek feltételeit a grafikus egyenletszerkesztőben kell meghatározni.

1.2.6 Háromfázisú kioldás

Az automatika külön bemeneten (*3PhTr (3F kioldás)*) várja a háromfázisú kioldás jelét. Ha indításkor ez a bináris bemeneti státusjel logikai 1-ben van, az automatika háromfázisú ciklust indít, egyébként egyfázisú ciklust. A feltételeket a grafikus egyenletszerkesztőben kell meghatározni.

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

A háromfázisú visszakapcsolást a *Nincs 3F visszakapcs.* paraméterrel tiltani lehet. Ha a paraméter be van állítva, háromfázisú indításra letiltott állapotba (lásd 1.2.17 fejezet) kerül az automatika.

1.2.7 Megszakító kész állapotának ellenőrzése

A bekapcsoló parancs megjelenésének pillanatában a megszakítónak bekapcsolásra alkalmas állapotban kell lenni, ezt a jelet a *CBRdy (MSZ kész)* bemeneten várja a funkcióblokk.

Ha a jel nem érkezik be a holtidő meghosszabbítása alatt, a visszakapcsoló automatika leáll. A visszakapcsoló parancs kiadásakor a megszakítónak készen kell állnia a kapcsolásra. Ezt a *CBRdy (MSZ kész)* bináris bemeneti státuszjel adja meg, aminek feltételeit a grafikus egyenletszerkesztőben kell meghatározni. Futáskor az *MSZ ellenőrzési idő* paraméter szerinti ideig vár az automatika a *CBRdy (MSZ kész)* jel megérkezésére. Ha ez nem történik meg, az automatika *letiltott állapotba* kerül (lásd 1.2.17 fejezet), majd a *Tiltási idő* paraméter szerinti idő után visszaáll alapállapotba.

1.2.8 Visszakapcsolás szinkronellenőrzéssel

Visszakapcsolás csak akkor lehetséges, ha a szinkronellenőrzés funkció feltételei teljesülnek, erről jelzést a *SynRel (Szinkron feloldás)* bemeneten vár a funkcióblokk. A feltételeket a felhasználó adja meg a grafikus egyenletszerkesztő segítségével. Az automatika beállított ideig vár erre a jelre. Az időtartamot a felhasználó állítja be a *Szink.ell.max.idő* paraméter segítségével. Ha ez alatt az idő alatt a *Szinkron feloldás* jel nem érkezik meg, visszakapcsoló parancs kiadása (*Close (Visszakapcs.parancs)* bináris kimenet) **helyett** a *CIReq (Szinkron kapcsolás igény)* kimeneten ad jelet, ezzel adva kérést a szinkronkapcsolásra (lásd 1.2.9 fejezet) a Szinkronellenőrző-szinkronkapcsoló funkcióblokknak (SYN25).

1.2.9 Visszakapcsolás szinkronkapcsolással

Ha a szinkronállapot feltételei nem teljesülnek, egy újabb időmű indul. Ennek paramétere a *Szink.kapcs.max.idő* paraméter. Ezt az állapotot a funkcióblokk a *CIReq (Szinkron kapcsolás igény)* bináris kimenetén jelzi a Szinkronellenőrző-szinkronkapcsoló funkcióblokknak (SYN25) a grafikus egyenletek útján.

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

Ha nem lehetséges végrehajtani a kapcsolást az időmű lejártáig, az automatika *letiltott állapotba* kerül (lásd 1.2.17 fejezet), majd a *tiltási idő* leteltével visszaáll alapállapotba.

1.2.10 Bekapcsoló impulzus hossza

A „Be” impulzus a funkcióblokk bináris kimenetinek egyikén, a *Close (Visszakapcs.parancs)* jelenik meg. Ez a jel mindhárom fázisra egyszerre hat. Az impulzus hosszát a *Be impulzus* paraméter határozza meg.

1.2.11 Működés visszakapcsolás után

A visszakapcsoló paranccsal együtt indul az *Emlékezési idő* időreléje. Ha ez alatt az idő alatt újból zárlatérzékelés történik, a következő visszakapcsoló automatika-ciklus indul. Ha nincs zárlatérzékelés, akkor az emlékezési idő lejártá után megállapítható, hogy „sikeres

visszakapcsolás” volt, és a funkció alapállásba kerül. Ha az időrelé lejárt után újabb zárlatérzékelés történik, a visszakapcsolási ciklusok az elsővel indulnak újra.

Ha a bekapcsoló parancs hosszabb, mint a beállított emlékezési idő, az emlékezési idő meghosszabbodik a parancs lefutó éléig.

Amennyiben a felhasználó által programozható *St (Védelem megszólalás)* bináris bemeneti státuszjel 1-be kerül az emlékezési idő alatt, a ciklus tovább fut még akkor is, ha a kioldó parancs már az emlékezési idő letelte után érkezik meg.

1.2.12 Működés kézi bekapcsolás után

Kézi bekapcsoló parancs után a beállított paraméter által megadott ideig a visszakapcsoló automatika funkció nem működik. A kézi bekapcsoló parancsot a *Kézi bekapcsolás* logikai változó (*ManCl (Kézi bekapcsolás)* bemenet) jelöli meg. A feltételeket a grafikus egyenletszerkesztővel kell meghatározni.

Kézi bekapcsolás után az automatika *Üzemképtelen* állapotba (lásd 1.2.18 fejezet) kerül a *Kézi be utáni retesz* paraméternek megfelelő ideig.

Ha kézi bekapcsoló parancs érkezik bármely visszakapcsolási ciklus alatt, az automatika letiltott állapotba kerül (lásd 1.2.17 fejezet), majd visszaáll alapállapotba.

1.2.13 Működés átterjedő zárlat esetén

Átterjedő zárlat esetén, azaz ha egyfázisú zárlat többfázisúvá válik, a visszakapcsoló automatika funkció az *Átterjedő zárlat* paraméter beállítása szerint működik. Lehetséges választások:

- „Visszakapcs.bénítva” vagy
- „3fázisú visszakapcs.”

Ha „Visszakapcs.bénítva” van kiválasztva, az automatika letiltott állapotba (1.2.17 fejezet) kerül, és nincs újabb visszakapcsolás.

„3fázisú visszakapcs.” választásakor az automatika tovább megy a következő ciklusra a háromfázisú visszakapcsolás paramétereinek megfelelően.

1.2.14 Végleges kioldás

Ha zárlat még mindig fennáll az utolsó ciklus végén, a kioldással együtt az automatika kiadja a végleges kioldásról szóló jelzést a *FinTr (Végleges kioldás)* kimenetén. Ugyanez a jel keletkezik átterjedő zárlat esetén is, ha „Visszakapcs.bénítva”-ra volt állítva az *Átterjedő zárlat* paraméter (lásd 1.2.13 fejezet). Végleges kioldás után a funkció *letiltott állapotba* kerül (lásd 1.2.17 fejezet).

Végleges kioldás jelzés van akkor is, ha egy többfázisú zárlat után a holtidőben újra zárlatot érzékel a védelem.

1.2.15 Véd.max.működési idő

A felhasználónak rendelkezésére áll egy bináris bemeneti státuszjel, amin a visszakapcsoló automatikához kapcsolódó védelmi funkciók indulásait lehet jelezni az automatikának. Ez a bemenet az *St (Védelem megszólalás)* bemenet. Az ide érkező jel indítja a *Véd.max.működési idő* paraméterrel vezérelt időművet. Ez alatt az idő alatt vár a funkció a kioldó (automatika indító) jelre a *Tr (Visszakapcs.indít)* bemeneten. Ha nem érkezik ilyen jel, a funkció *letiltott állapotba* kerül (lásd 1.2.17 fejezet).

1.2.16 Kioldások begyorsítása

Logikai paramétereiktől függően a visszakapcsoló automatika funkció képes az egyes visszakapcsolási ciklusok kioldó parancsait begyorsítani. Az automatika a *TrAcc* (*Gyorsítás*) kimeneten jelzést is ad erről. Ez a funkció a felhasználó által programozott megfelelő grafikus egyenleteket igényel.

1.2.17 Letiltott állapot

Az automatika többféle feltétel hatására kerülhet letiltott állapotba. Ezek bármelyikének teljesülése az automatikát letiltott állapotba viszi, ha az automatika fut.

A letiltott állapot kezdetekor egy időmű indul, amit a *Tiltási idő* paraméter határoz meg. Ennek futása alatt az automatika béna, így nincs visszakapcsolás sem.

A letiltott állapot feltételei az alábbiak:

- Nincs kioldó/automatika indító jel a *Véd.max.műk.* idő alatt (lásd 1.2.15 fejezet)
- Túl hosszú az automatikát indító impulzus (lásd 1.2.1 fejezet)
- Nem érkezik meg az *MSz kész* jel a holtidő végéig (lásd 1.2.7 fejezet)
- A holtidő indítása tovább van késleltetve, mint a maximálisan megengedett idő (*Holtidő ind.max késl.* paraméter, lásd 1.2.2 fejezet)
- A *Szinkron* feloldás jel nem érkezik meg időben (lásd 1.2.9 fejezet)
- Végleges kioldás után (lásd 1.2.14 fejezet)
- Holtidő közbeni kézi bekapcsoláskor (lásd 1.2.12 fejezet)
- Bekapcsolt *MSz állapotfigyelés* mellett kézi kikapcsolás van (a *CBOpen* (*MSz 1F kint*) bemenet 1-be kerül anélkül, hogy a *Tr* (*Visszakapcs.indít*) bemenet is jelet kapott volna)
- Háromfázisú kioldás esetén, ha a 3F visszakapcsolás tiltva van a *Nincs 3F visszakapcs.* paraméterrel. (lásd 1.2.6 fejezet)
- Átterjedő zárlat esetén a paraméter „Visszakapcs.bénítva”-ra van állítva (lásd 1.2.13 fejezet)
- Bármely egyéb ok miatti bénítás alatt indítójel érkezik (lásd 1.2 fejezet)

Letiltott állapotban az automatika *Blocked* (*Reteszelve*) kimenete 1-ben van (hasonlóan az *üzemképtelen* állapothoz)

1.2.18 Üzemképtelen állapot

Ezt az állapotot több feltétel okozhatja. Az automatika „Üzemképtelen” állapotba kerül, ha az alábbiak bármelyike teljesül, miközben az automatika nem fut:

- Az automatika ki van kapcsolva az *Üzem mód* paraméter „Kikapcsolva”-ra állításával (lásd 1.2 fejezet)
- Nincs kiválasztva egy visszakapcsolási ciklus sem a *Visszakapcs.ciklusok* paraméter „Kikapcsolva”-ra állításával (lásd 1.2 fejezet)
- A megszakító nincs működésre kész állapotban, avagy a funkcióblokk *CBRdy* (*MSZ kész*) bináris bemeneti státuszjel logikai 0-ban van (lásd 1.2.7 fejezet). A feltételek a grafikus egyenletszerkesztőben állíthatók.
- Kézi bekapcsoló parancs érkezése után paraméter szerinti ideig (lásd 1.2.12 fejezet)
- Amennyiben a megszakító állapotfigyelés be van kapcsolva a *MSZ állapotfigyelés* logikai paraméter 1-be állításával ÉS a megszakító nyitott állapotban van, avagy a funkcióblokk *CBOpen* (*MSZ 1F kint*) bináris bemeneti státusjele 1-ben van.
- Az automatika a megszakító kint állására indul a *Visszakapcs. indítás* paraméter „MSZ kint”-re állításával ÉS a megszakító nyitott állapotban van, avagy a funkcióblokk *CBOpen* (*MSZ 1F kint*) bináris bemeneti státusjele 1-ben van.
- Bármely egyéb ok miatti bénítás van (lásd 1.2 fejezet)

„Üzemképtelen” állapotban a funkcióblokk *Blocked* (*Reteszelve*) bináris kimeneti státusjele 1-ben van, hasonlóan a „Letiltott” állapothoz.

1.3 Műszaki összefoglaló

1.3.1 Műszaki adatok

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

1-1. táblázat A NF Visszakapcsoló Automatika műszaki adatai

1.3.2 Paraméterek

Felsorolt típusú paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alap-értelmezés
Funkció ki- és bekapcsolása (1.2 fejezet)			
REC79_Op_EPar_	Üzem mód	Kikapcsolva, Bekapcsolva	Bekapcsolva
A visszakapcsolási ciklusok száma (1.2 fejezet)			
REC79_CycEn_EPar_	Visszakapcs. ciklusok	Kikapcsolva, 1. ciklus, 1.2. ciklus, 1.2.3. ciklus, 1.2.3.4. ciklus	1. ciklus
A holtidő indításának kiválasztása (kioldás megszűnése vagy megszakító kint állapot)(1.2.1 fejezet):			
REC79_St_EPar_	Visszakapcs. indítás	Kioldás megszűnt, MSZ kint	Kioldás megszűnt
Átterjedő zárlat esetén az automatika tulajdonsága (1.2.13 fejezet):			
REC79_EvoFlt_EPar_	Átterjedő zárlat	Visszakapcs.bénítva, 3fázisú visszakapcs.	Visszakapcs. bénítva

1-2. táblázat A NF Visszakapcsoló Automatika felsorolt típusú paramétereit

Késleltetés paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Holtidő beállítása az első ciklusra egyszarkú zárlatokra (lásd 1.2.3 fejezet):						
REC79_1PhDT1_TPar_	1. holtidő 1F	ms	0	100000	10	500
Holtidő beállítása a második ciklusra egyszarkú zárlatokra (lásd 1.2.3 fejezet):						
REC79_1PhDT2_TPar_	2. holtidő 1F	ms	10	100000	10	600
Holtidő beállítása a harmadik ciklusra egyszarkú zárlatokra (lásd 1.2.3 fejezet):						
REC79_1PhDT3_TPar_	3. holtidő 1F	ms	10	100000	10	700
Holtidő beállítása a negyedik ciklusra egyszarkú zárlatokra (lásd 1.2.3 fejezet):						
REC79_1PhDT4_TPar_	4. holtidő 1F	ms	10	100000	10	800
Holtidő beállítása az első ciklusra többsarkú zárlatokra (lásd 1.2.3 fejezet):						
REC79_3PhDT1_TPar_1	1. holtidő 3F	ms	0	100000	10	1000
Speciális holtidő beállítása az első ciklusra többsarkú zárlatokra (lásd 1.2.4 fejezet):						
REC79_3PhDT1_TPar_2	1. spec. holtidő 3F	ms	0	100000	10	1350
Holtidő beállítása a második ciklusra többsarkú zárlatokra (lásd 1.2.3 fejezet):						
REC79_3PhDT2_TPar_	2. holtidő 3F	ms	10	100000	10	2000
Holtidő beállítása a harmadik ciklusra többsarkú zárlatokra (lásd 1.2.3 fejezet):						
REC79_3PhDT3_TPar_	3. holtidő 3F	ms	10	100000	10	3000
Holtidő beállítása a negyedik ciklusra többsarkú zárlatokra (lásd 1.2.3 fejezet):						
REC79_3PhDT4_TPar_	4. holtidő 3F	ms	10	100000	10	4000
Emlékezési idő beállítása (1.2.11 fejezet):						
REC79_Rec_TPar_	Emlékezési idő	ms	100	100000	10	2000

Visszakapcsoló parancs időtartamának beállítása (lásd 1.2.10 fejezet):						
REC79_Close_TPar_	Be impulzus	ms	10	10000	10	100
Tiltási idő (letiltott állapot hossza, lásd 1.2.17 fejezet) beállítása:						
REC79_DynBlk_TPar_	Tiltási idő	ms	10	100000	10	1500
Kézi bekapcsoló parancs utáni reteszelés idejének beállítása:						
REC79_MC_TPar_	Kézi be utáni retesz	ms	0	100000	10	1000
Védelem működési idejének beállítása (max. megengedett idő a védelem megszólalása és kioldása között, lásd fejezet)						
REC79_Act_TPar_	Véd.max.működési idő	ms	0	20000	10	1000
Az indító jel idejének határolása (kioldó parancs túl hosszú vagy a kioldás kezdetéhez képest a megszakító kint jel túl későn érkezik, lásd 1.2.1 fejezet):						
REC79_MaxSt_TPar_	Indító jel max.hossz	ms	0	10000	10	1000
A holtidő indulásának maximális késleltetése (lásd 1.2.2 fejezet):						
REC79_DtDel_TPar_	Holtidő ind.max késl	ms	0	100000	10	3000
Várakozási idő a megszakító bekapcsolás-készségét ellenőrző jelre (lásd 1.2.7 fejezet):						
REC79_CBTO_TPar_	MSZ ellenőrzési idő	ms	10	100000	10	1000
Várakozási idő a szinkronállapot jelére (lásd 1.2.8 fejezet):						
REC79_SYN1_TPar_	Szink.el.max.idő	ms	500	100000	10	10000
Várakozási idő a szinkronkapcsolás jelére (lásd 1.2.9 fejezet):						
REC79_SYN2_TPar_	Szink.kapcs.max.idő	ms	500	100000	10	10000

1-3. táblázat A NF Visszakapcsoló Automatika késleltetés paraméterei

Logikai paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Alap-értelmezés	Magyarázat
REC79_CBState_BPar_	MSZ állapotfigyelés	0	Bekapcsolja a megszakító „kint” állapot figyelését az automatika „Üzemképtelen” állapotához (lásd 1.2.18 fejezet)
REC79_3PhRecBlk_BPar_	Nincs 3F visszkapcs	0	Reteszeli a háromfázisú visszkapcsolást (lásd 1.2.6 fejezet)
REC79_Acc1_BPar_	1. kioldás gyorsítás	0	Első visszkapcsolási ciklus előtti kioldás begyorsítása (lásd 1.2.16 fejezet)
REC79_Acc2_BPar_	2. kioldás gyorsítás	0	Második visszkapcsolási ciklus előtti kioldás begyorsítása (lásd 1.2.16 fejezet)
REC79_Acc3_BPar_	3. kioldás gyorsítás	0	Harmadik visszkapcsolási ciklus előtti kioldás begyorsítása (lásd 1.2.16 fejezet)
REC79_Acc4_BPar_	4. kioldás gyorsítás	0	Negyedik visszkapcsolási ciklus előtti kioldás begyorsítása (lásd 1.2.16 fejezet)
REC79_Acc5_BPar_	Végl.kiold. gyorsítás	0	Végleges kioldás begyorsítása (lásd 1.2.16 fejezet)

1-4. táblázat A NF Visszakapcsoló Automatika logikai paraméterei

1.3.3 Bináris kimeneti státuszjelek

A funkcióblokk **bináris kimeneti státuszjelei** a 1-5. táblázatban láthatók.

Bináris kimeneti jel	Elnevezés	Magyarázat
REC79_Blocked_Grl_	Reteszelve	A nagyfeszültségű hálózatra alkalmas visszakapcsoló automatika funkció reteszelt állapotban van (lásd 1.2.17 és 1.2.18 fejezeteket)
REC79_Close_Grl_	Visszakapcs. parancs	A nagyfeszültségű hálózatra alkalmas visszakapcsoló automatika funkció visszakapcsoló parancsa (lásd 1.2.10 fejezet)
REC79_CIReq_Grl_	Szink. kapcs. igény	A visszakapcsolás szinkron kapcsolást igényel (lásd 1.2.9 fejezet)
REC79_FinTr_Grl_	Végleges kioldás	Végleges kioldás jelzése (lásd 1.2.14 fejezet)
REC79_TrAcc_Grl_	Gyorsítás	Egyik kioldó parancs gyorsított (lásd 1.2.16 fejezet)
REC79_Run_Grl_	Visszakapcs. aut. fut	A visszakapcsoló automatika funkció működésben van

1-5. táblázat A NF Visszakapcsoló Automatika bináris kimeneti státuszjelei

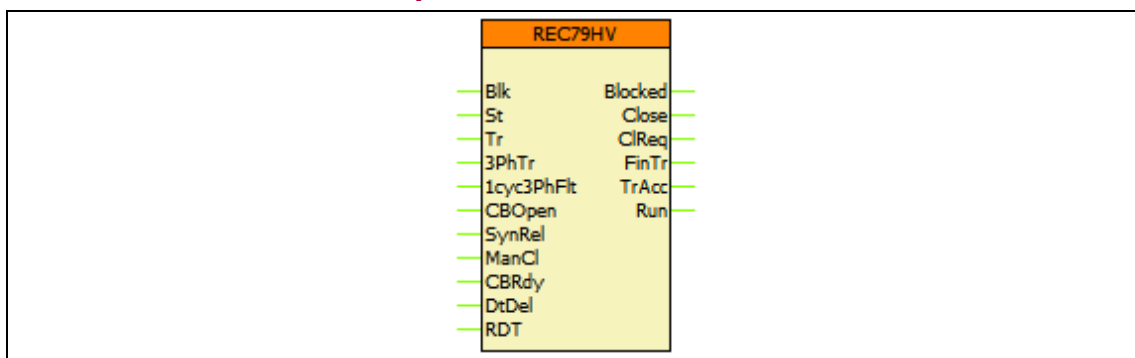
1.3.4 Bináris bemeneti státuszjelek

A NF visszakapcsoló automatika rendelkezik bináris bemeneti státuszjelekkel. A feltételeket a felhasználó a grafikus egyenletszerkesztő segítségével határozza meg.

Bináris bemeneti jel	Elnevezés	Magyarázat
REC79_Blk_GrO_	Reteszelés	Automatika bénítása külső jellel (lásd 1.2 fejezet)
REC79_St_GrO_	Védelem megszólalás	Védelmi indulás jelzése maximum működési idő használatához (lásd 1.2.1 fejezet)
REC79_Tr_GrO_	Visszakapcs. indít	Visszakapcsoló automatika indítása (lásd 1.2.1 fejezet)
REC79_3PhTr_GrO_	3F kioldás	Háromsarkú zárlat jelzése (lásd 1.2.6 fejezet)
REC79_1cyc3PhFlt_GrO_	3F zárl. spec. holtidő	Speciális holtidő futtatása első ciklusban (lásd 1.2.4 fejezet)
REC79_CBOpen_GrO_	MSZ 1F kint	Megszakító legalább egy fázisban kint van (lásd 1.2.1 fejezet)
REC79_SynRel_GrO_	Szinkron feloldás	Szinkronellenőrző funkció engedélyezi a bekapcsolást (lásd 1.2.8 fejezet)
REC79_ManCI_GrO_	Kézi bekapcsolás	Megszakító kézi bekapcsolás történt (lásd 1.2.12 fejezet)
REC79_CBRdy_GrO_	MSZ kész	Megszakító készen áll a kapcsolásra (pl. rugó feszes) (lásd 1.2.7 fejezet)
REC79_DtDel_GrO_	Holtidő ind. késl.	A holtidő indítása késleltethető, amíg a bemenet „IGAZ”. (lásd 1.2.2 fejezet)
REC79_RDT_GrO_	Csökkentett holtidő	Holtidő futásának leállítása (lásd 1.2.5 fejezet)

1-6. táblázat A NF Visszakapcsoló Automatika bináris bemeneti státuszjelei

1.3.5 A funkcióblokk képe

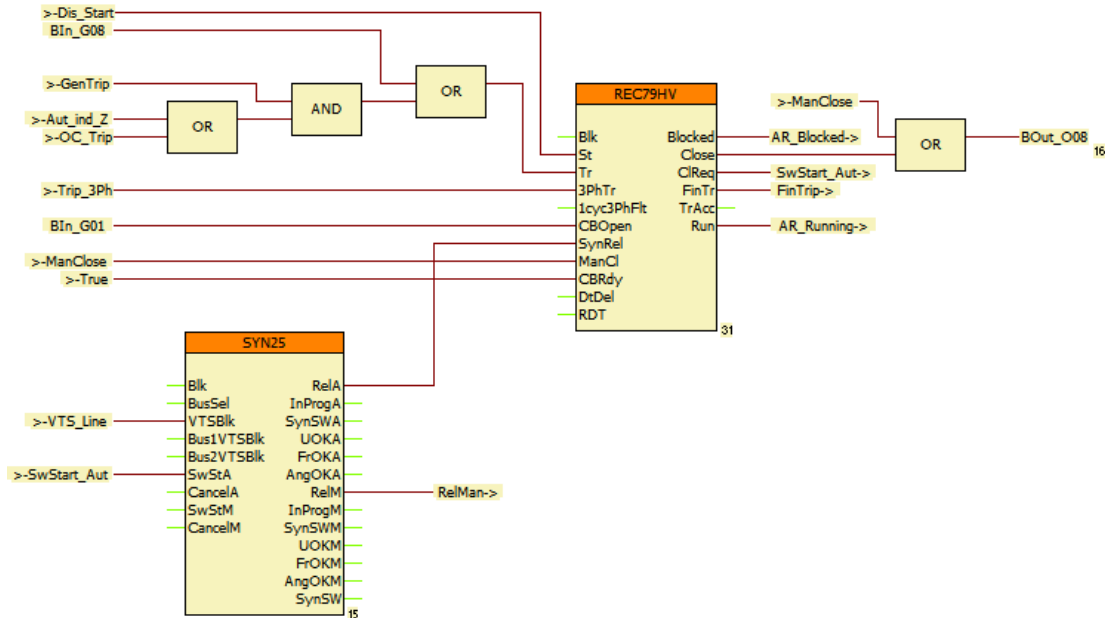


1-1. ábra A NF Visszakapcsoló Automatika funkcióblokkja

2 Példák

2.1 A NF VA funkcióblokk a grafikus egyenletszerkesztőben

A 2-1. ábra egy egyszerűbb logikát tartalmaz a NF VA funkcióblokkal. Ezt az összeállítást használjuk az alábbi példákban.



2-1. ábra A NF Visszakapcsoló Automatika funkcióblokkjának bekötése

A *Blk* (Reteszelés) bemenet nincs bekötve, így külső jellel nem bénítható az automatika.

Az *St* (Védelem megszólalás) bemenetre az automatika funkcióblokk a távolsági védelem fokozatainak összegyűjtött indulójelét várja. Jelentés: a távolsági védelem bármely fokozatának megszólalásakor az automatika a *Véd.max.működési idő* paraméter szerint beállított ideig vár a kioldójelre (vagy egyéb indítójelre) a *Tr* bemenetén (lásd 1.2.15 fejezet)

A *Tr* (Visszakapcs.indít) bemenet be van kötve egy bináris bemenetre (pl. külső VA indítás) és a túláramvédelmek, illetve a távolsági védelem kioldó jeleire. Az AND (ÉS) kapu a *GenTrip* jellel azért szükséges, hogy az automatika ne induljon, ha a Fázisszelektív kioldó logika funkcióblokk (nincs a képen) tiltja a kioldó kontaktusok működését.

A *3PhTr* (3F kioldás) bemenet be van kötve a kioldó logikától érkező 3F kioldás jelzésre.

Az *1cyc3PhFlt* (3F zárl.spec.holtidő) bemenet nincs bekötve, nem lesz speciális holtidő.

A *CBOpen* (MSZ 1F kint) egy bináris bemenetre, a megszakító kint jelzésére van kötve.

A *SynRel* (Szinkron feloldás) bemenet a szinkronellenőrző/szinkronkapcsoló funkció *RelA* (Aut. Be engedély) kimenetére van kötve, ami csak akkor engedélyezi a visszakapcsolást, ha megszakító két oldalán a feszültségvektorok (közel) szinkronhelyzetben vannak.

A *ManCl* (Kézi bekapcsolás) bemenet a kézi bekapcsolást mutató státuszjelre van kötve.

A *CBRdy* (MSZ kész) bemenet fix IGAZ-ra van kötve, így a megszakító kész állapotát nem vizsgáljuk ebben a konfigurációban.

A *DtDel* (Holtidő ind.késl.) bemenet nincs bekötve. A holtidő indulását nem lehet késleltetni.

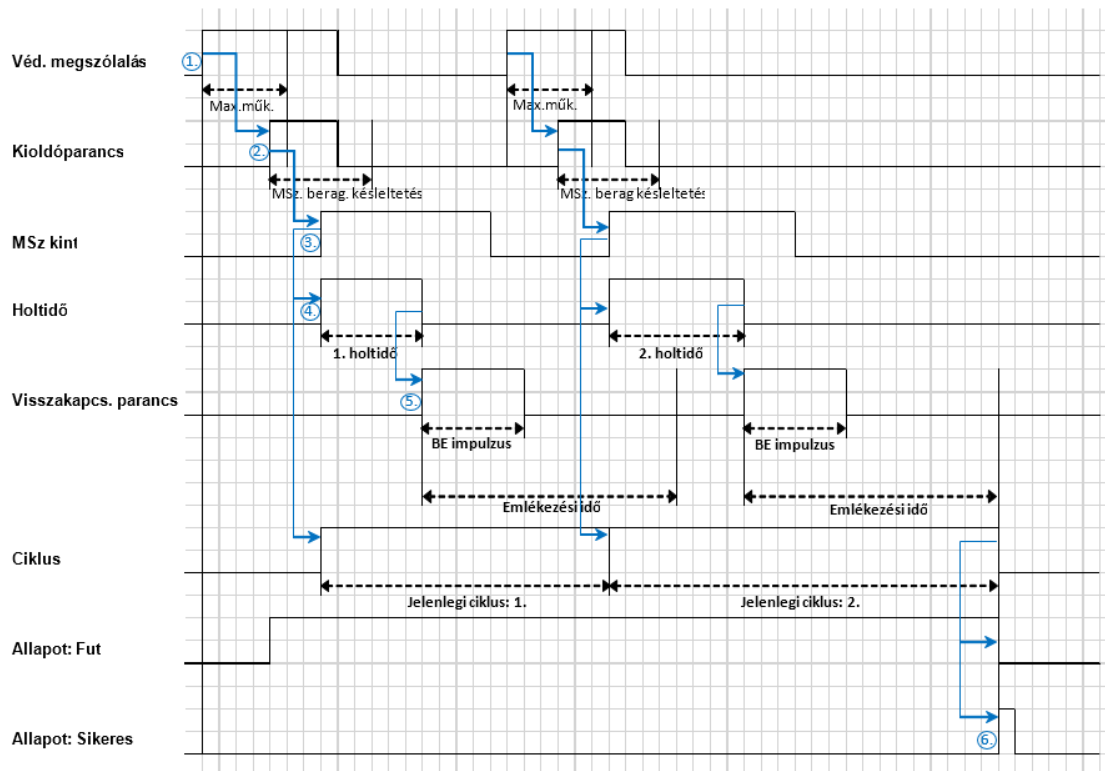
Az *RDT* (Csökkentett holtidő) bemenet nincs bekötve, így a holtidőt nem lehet csökkenteni.

2.2 1.Példa: Két visszakapcsolás (első sikertelen, második sikeres)

Az alábbi idődiagram két visszakapcsolási ciklust mutat. Az első ciklus sikertelen, a második sikeres visszakapcsolással zárul. A lényeges paraméterek beállításai a 2-1. táblázatban láthatók. A beállítások hatását a 2-2. ábra mutatja.

NF Visszakapcsoló aut.	
Üzem mód	Bekapcsolva
Visszakapcs. ciklusok	1.2. ciklus
Visszakapcs. indítás	MSZ kint
MSZ állapotfigyelés	0
Nincs 3F visszakapcs.	0

2-1. táblázat 1.Példa paramétereit



2-2. ábra 1.Példa idődiagramja

Egy védelmi funkció megszólalásával (1) időmű indul, aminek maximum idejét a *Véd.max.működési idő* paraméter adja meg. A kioldó/indító impulzusnak (2) az időmű lejártá előtt meg kell érkeznie, máskülönben az automatika *letiltott állapotba* kerül.

Az automatika jelen példában a *Visszakapcs. indítás paraméter* „MSZ kint” beállítása miatt akkor indul, ha egy védelmi funkció kioldást adott, és a megszakító kint állapotáról is megérkezik a jelzés (3).

A két feltétel teljesülésével indul a holtidő (4). A négy visszakapcsolási ciklusra egyenként külön holtidők állíthatók be három- vagy egyfázisú visszakapcsolás esetére.

A holtidő végén az automatika kiadja a visszakapcsolási parancsot (5). A kiadott impulzust a funkcióblokk a **Close (Visszakapcs.parancs)** kimenetén adja ki. Az impulzus hosszát a *Be impulzus* paraméter határozza meg.

A visszakapcsoló parancs kiadásakor indul az emlékezési időmű. Az időmű futásának hosszát az *Emlékezési idő* paraméter adja meg. Ha a visszakapcsolási parancs hossza nagyobb, mint az emlékezési idő, az időmű tovább fut a parancs visszaeséséig.

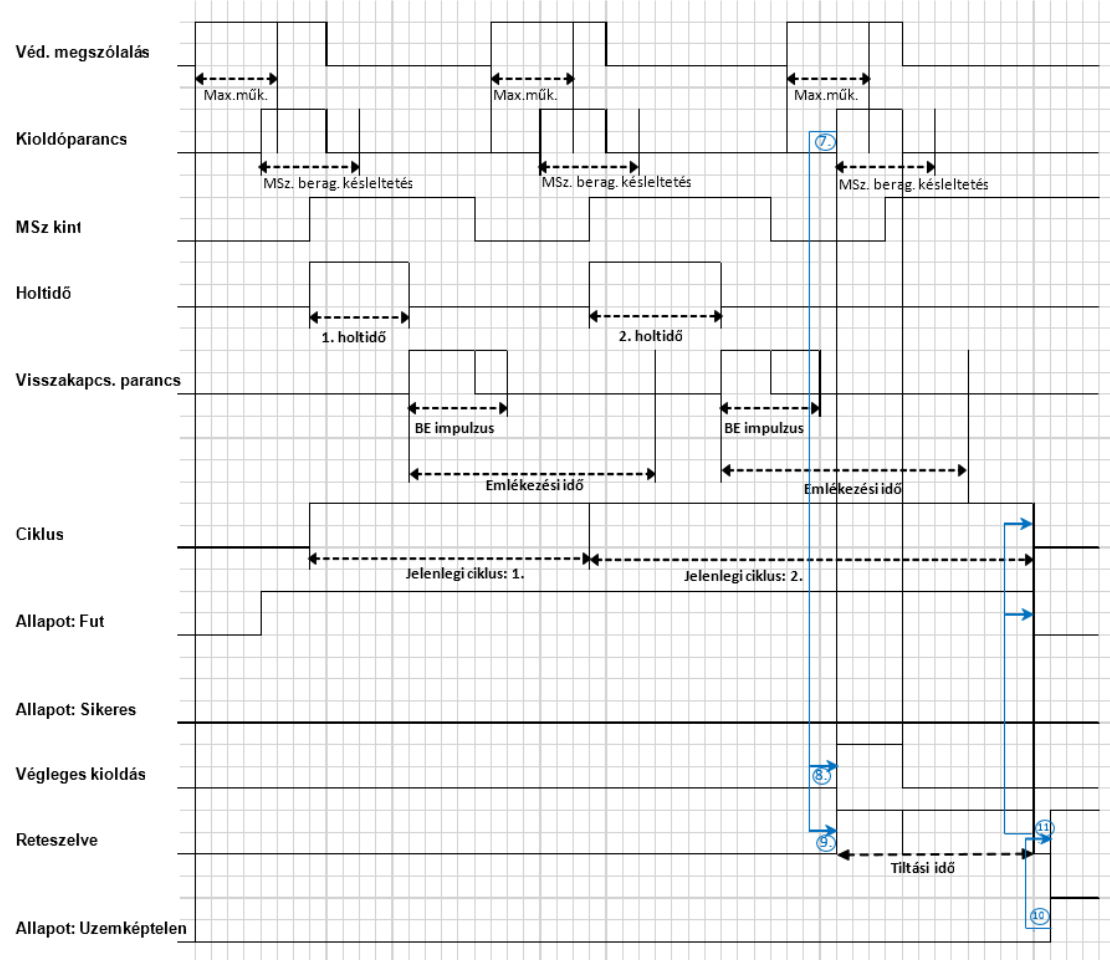
Ha az időmű futása alatt újabb zárlatot érzékel a védelem (újabb indítás érkezik az automatikára), újabb ciklus indul, ahogy a fenti ábrán is látható. Ha az idő lejártáig nincs újabb indítás, a visszakapcsolás sikeresnek minősül és a funkció visszaáll alapállapotba. Ha az idő lejártá után érkezik újabb indítás, az automatika ismét az első visszakapcsolási ciklust indítja.

Amennyiben a funkcióblokk *St (Védelem megszólalás)* bemenete is használva van, és ez a bemenet jelet kap az emlékezési idő alatt, az automatika a következő ciklusra ugrik akkor is, ha a VA indítás már az emlékezési időn túl következik be.

A fenti példában a második visszakapcsolás után nincs újabb védelmi indulás, így az automatika **Sikeres** állapotba kerül (6), majd visszaáll alapállapotba. Ha ezután érkezik újabb indítás az automatikára, ismét az első ciklus fog futni.

2.3 2.Példa: Két sikertelen visszakapcsolás

Az alábbi ábra két sikertelen visszakapcsolási ciklust mutat. A paraméterek ugyanazok, mint az 1.Példában.



2-3. ábra 2.Példa idődiagramja

Az események hasonlítanak az előző esetre, a különbségek a második visszakapcsolás után jelentkeznek.

A zárlat még mindig fennáll az utolsó ciklus végén, így a védelem ismét kioldást ad (7), így az automatika kiadja a végleges kioldás jelzést a funkcióblokk *FinTr* (Végleges kioldás) kimenetén (8). A végleges kioldás után az automatika letiltott állapotba kerül (9). (Végleges kioldás van akkor is, ha kioldójel/indítás érkezik a hótidő alatt)

Esetünkben a letiltott állapot után az automatika Üzemképtelen állapotba megy át (10), mert a *Visszakapcs. indítás paraméter* „MSZ kint”-re van állítva, és bár a megszakító kint van, az automatika nem fut (nincs *Fut* állapotban).

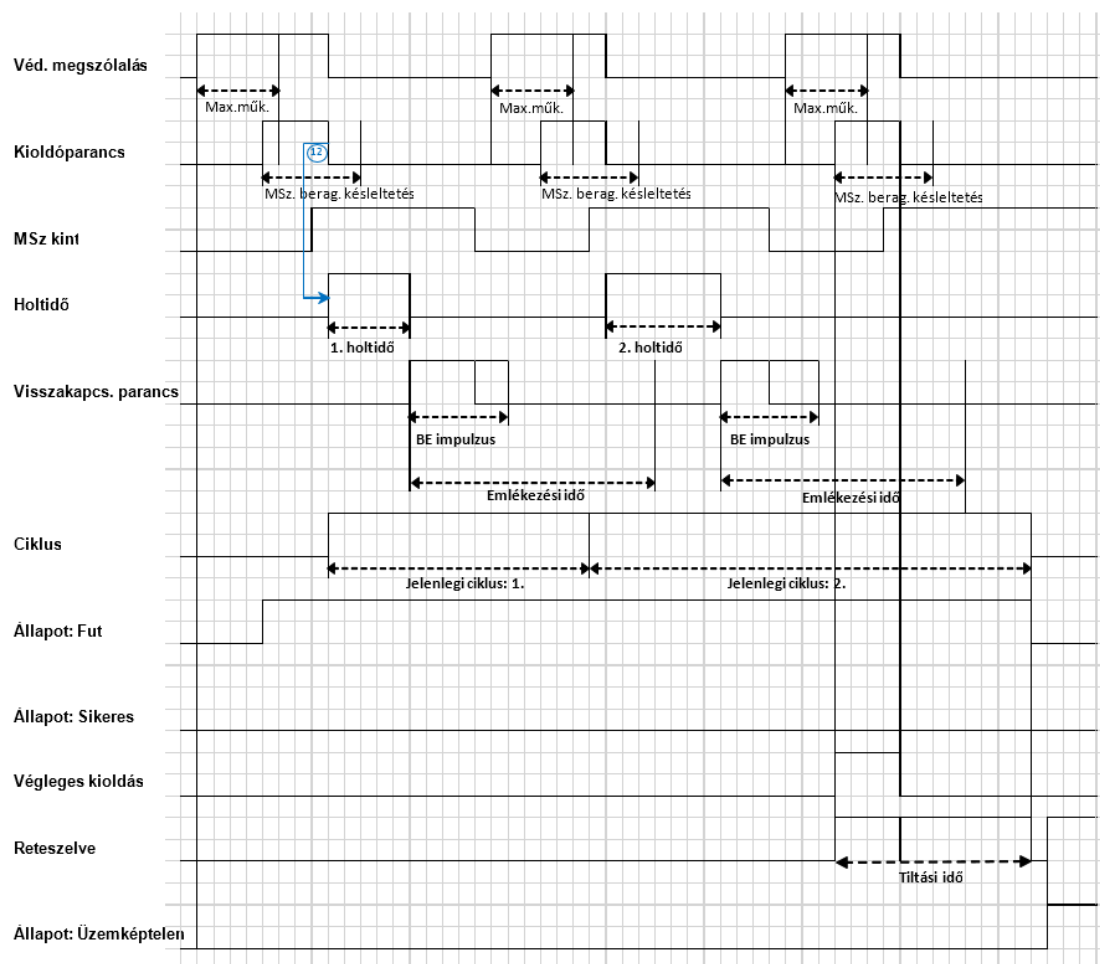
Üzemképtelen állapotban a funkcióblokk bénítva van, így a *Blocked* (*Reteszelve*) kimenete logikai 1-et ad. (11).

2.4 3.Példa: Két sikertelen visszakapcsolás

Az alábbi ábra két sikertelen visszakapcsolási ciklust mutat. A lényeges paraméterek beállításai a 2-2 táblázatban láthatók.

NF Visszakapcsoló aut.	
Üzem mód	Bekapcsolva
Visszakapcs. ciklusok	1.2. ciklus
Visszakapcs. indítás	Kioldás megszűnt
MSZ állapotfigyelés	1
Nincs 3F visszakapcs.	0
	⋮

2-2. táblázat 3.Példa paramétereit



2-4. ábra 3.Példa idődiagramja

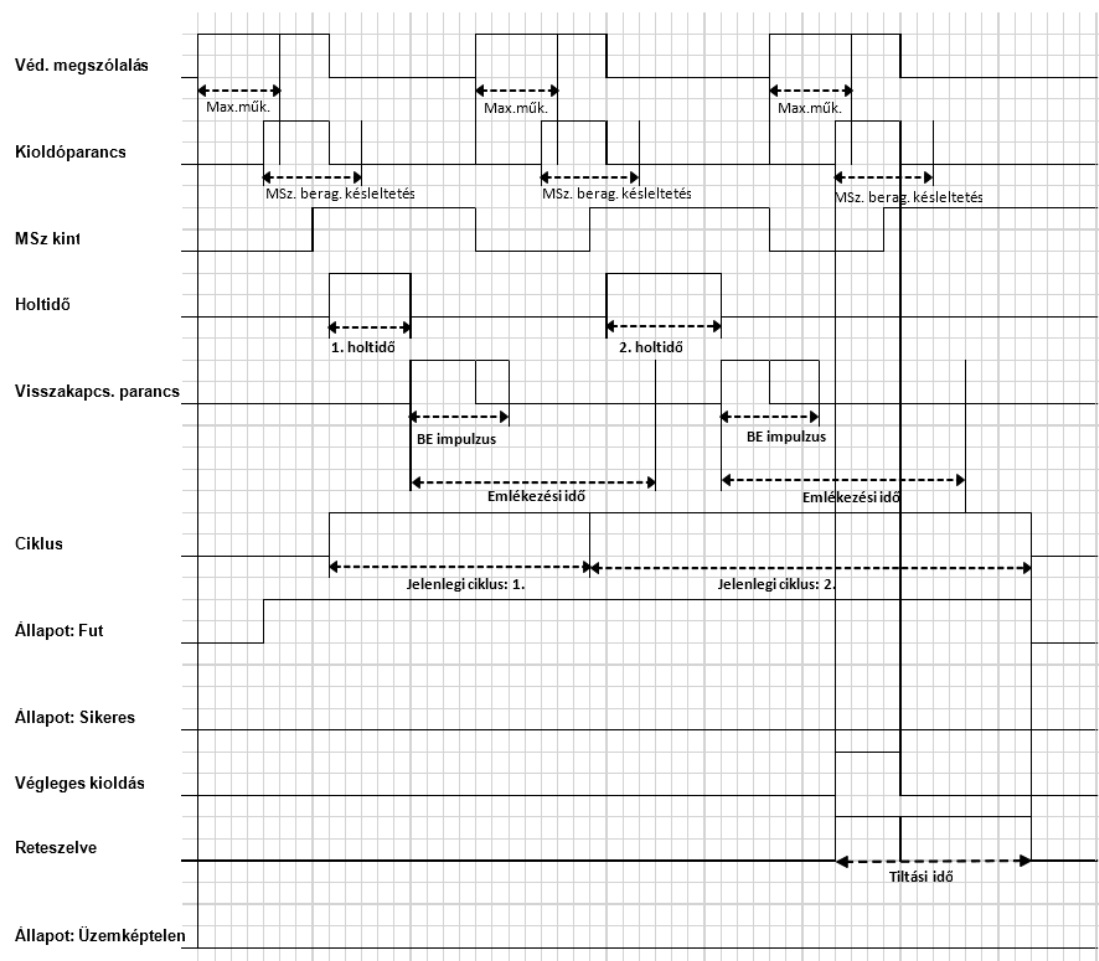
Az idődiagram hasonlít az előző esethez (2.Példa), a különbség az automatika indításának módjában van. Itt a kioldójel visszaesése indítja az automatikát („Kioldás megszűnt” beállítás) (12).

2.5 4.Példa: Két sikertelen visszakapcsolás

Az alábbi ábra két sikertelen visszakapcsolási ciklust mutat. A lényeges paraméterek beállításai a 2-2 táblázatban láthatók.

NF Visszakapcsoló aut.	
Üzem mód	Bekapcsolva
Visszakapcs. ciklusok	1.2. ciklus
Visszakapcs. indítás	Kioldás megszűnt
MSZ állapotfigyelés	0
Nincs 3F visszakapcs.	0
	⋮

2-3. táblázat 4.Példa paramétereit



2-5. ábra 4.Példa idődiagramja

Az előző példához képest egy eltérés van.

A *letiltott állapot* után az automatika nem lép *üzemképtelen* állapotba, mert a feltételei nem teljesülnek (az *MSZ állapotfigyelés* paraméter 0-ra van állítva).