

**EUROPROT +**

Visszakapcsoló automatika  
középfeszültségű hálózatra  
Funkcióblokk leírás



**Dokumentum azonosító: PP-13-21367**

Budapest, 2017. február

<b>Verzió</b>	<b>Dátum</b>	<b>Módosítás</b>	<b>Összeállította</b>
1.0	2010-11-11	Első angol kiadás	Petri
1.1H	2016-05-23	Magyar kiadás (verzió az angolhoz igazítva)	Erdős
1.2	2017-02-09	Bevezetés kiegészítve, bemeneti státusjelek táblázata kiegészítve, kisebb javítások	Póka, Erdős

## CONTENTS

1	KF 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	Fáziszárlati ciklusok indítása .....	6
1.2.7	Megszakító kész állapotának ellenőrzése .....	6
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 .....	7
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.....	8
1.2.17	Letiltott állapot.....	8
1.2.18	Üzemképtelen állapot .....	9
1.2.19	Földzárlattartás .....	9
1.2.20	Kioldás Uo-ra .....	9
1.3	Műszaki összefoglaló .....	10
1.3.1	Műszaki adatok .....	10
1.3.2	Paraméterek .....	10
1.3.3	Bináris kimeneti státuszjelek.....	13
1.3.4	Bináris bemeneti státuszjelek .....	13
1.3.5	A funkcióblokk képe .....	14
2	Példák.....	15
2.1	A KF VA funkcióblokk a grafikus egyenletszerkesztőben .....	15
2.2	1.Példa: Két visszakapcsolás (első sikertelen, második sikeres).....	17
2.3	2.Példa: Két sikertelen visszakapcsolás .....	20
2.4	3.Példa: Két sikertelen visszakapcsolás .....	21
2.5	4.Példa: Két sikertelen visszakapcsolás .....	22

# 1 KF Visszakapcsoló Automatika

## 1.1 Bevezetés

A középfeszültségű hálózatra alkalmas visszakapcsoló automatika négy visszakapcsolási ciklust tud megvalósítani. A holtidő függetlenül állítható be minden egyes visszakapcsolási ciklusra és külön a földzárlatokra és a fázisok közötti zárlatokra. Minden visszakapcsolás háromfázisú.

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 az emlékezési 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 megszólas*) 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 megszólasásával egy időben egy időmű indul (ez a *Véd.max.működési idő* paraméterrel állítható). A kioldójelnek (vagy a megszakító kint jelzésnek, beállítástól 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 bekapcsolás*) 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 visszakapcsoló automatika funkció négy visszakapcsolási ciklust képes vezérelni. A *Földzárl.VKA ciklusok* és a *Fáziszárl.VKA ciklusok* paraméterek beállításától függően különböző működési mód állítható be földzárlatokra és fáziszárlatokra:

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 *Üzem mód* 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 középfeszültségű 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 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* 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 földzárlat, és külön fáziszárlat utáni visszakapcsolásra.

A földzárlati ciklusok holtidőinek paraméterei az alábbiak:

REC79_EFDT1_TPar_	1. holtidő földzár.
REC79_EFDT2_TPar_	2. holtidő földzár.
REC79_EFDT3_TPar_	3. holtidő földzár.
REC79_EFDT4_TPar_	4. holtidő földzár.

A fáziszárlati ciklusok holtidőinek paraméterei az alábbiak:

REC79_PhDT1_TPar_	1. holtidő fáziszár.
REC79_PhDT2_TPar_	2. holtidő fáziszár.
REC79_PhDT3_TPar_	3. holtidő fáziszár.
REC79_PhDT4_TPar_	4. holtidő fáziszár.

Az földzárlati és fáziszárlati ciklusok különböző holtidő-beállításának igazolása a következő. A középfeszültségű hálózatok többnyire impedancián át földelt csillagponttal rendelkeznek. Ennek eredményeként az egyfázisú zárlatok kis zárlati áramot eredményeznek, és a zárlati hely gyorsabban tud regenerálódni.

Fáziszárlatok esetében nagyobb holtidőre van szükség a nagy zárlati áramok miatt.

### 1.2.4 Speciális holtidő az első ciklusra

Nem választható ki speciális holtidő az első ciklusra. Ez a lehetőség csak a nagyfeszültségű visszakapcsoló automatikában elérhető.

### 1.2.5 Holtidő csökkentés

Nem lehetséges holtidőt csökkenteni a KF visszakapcsoló automatika funkcióban. Ez a lehetőség csak a nagyfeszültségű változatban elérhető.

### 1.2.6 Fáziszárlati ciklusok indítása

Az automatika alapértelmezés szerint földzárlati ciklust indít. Ha indításkor ez a bináris bemeneti státuszjel logikai 1-ben van, akkor indul fáziszárlati ciklus. A feltételeket a grafikus egyenletszerkesztőben kell meghatározni.

### 1.2.7 Megszakító kész állapotának ellenőrzése

A bekapcsoló parancs megjelenésének pillanatában a megszakítónak bekapcsolásra alkalmas állapotban kell lenni, ezt a jelet az *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* (*Szink.kapcs.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* (*Szink.kapcs.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 számításához 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 kimeneteinek egyikén, a *Close* (*Visszakapcs.parancs*) kimeneten jelenik meg. 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, a funkcióblokk jelet ad a *Succ* (*Sikeres visszakapcs.*) kimenetén, majd alapállásba kerül. Ha az időrelé lejártá után újabb zárlatérzékelés történik, a visszakapcsolási ciklusok az elsőtől 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 (*ManCI* (*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. Ezalatt minden indítás végleges kioldást eredményez, kivéve, ha a kézi bekapcsolás utáni földzárlattartás feltételei teljesülnek (lásd 1.2.19 fejezet).

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 áttekintő zárlat esetén

A holtidőket az első ciklus határozza meg. Áttekintő zárlat esetén sem változnak.

### 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) kimeneten. Végleges kioldás után a funkció *letiltott állapotba* kerül (lásd 1.2.17 fejezet).

Végleges kioldás jelzés van akkor is, ha

- a holtidő alatt újra zárlatot érzékel a védelem.
- a holtidő alatt  $U_0$  zérus sorrendű feszültség jelenik meg
- $U_0$  érkezik az utolsó visszakapcsolás után (paraméterfüggő, lásd 1.2.20 fejezet)
- tartós földzárlati üzemben nagy áramot okozó másik zárlat lép fel

### 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 (külön fáziszárlatokra és külön földzárlatokra is).

Az automatika a *TrAccEF* (Földz. gyorsítás) kimeneten ad jelzést a földzárlati ciklus gyorsításáról, és a *TrAccPhF* (Fázisz. gyorsítás) kimeneten a fáziszárlati cikluséről. 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 *CBRdy* (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 kint) bemenet 1-be kerül anélkül, hogy a *Tr* (Visszakapcs.indít) bemenet is jelet kapott volna)
- Bármely egyéb ok miatti bénítás alatt indítójel érkezik (lásd 1.2 fejezet)

Letiltott állapotban az automatika *Blocked* 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* 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 kint)* bináris bemeneti státuszjele 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 kint)* bináris bemeneti státuszjele 1-ben van.
- Bármely egyéb ok miatti bénítás van (lásd 1.2 fejezet)

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

### 1.2.19 Földzárlattartás

Végleges kioldás helyett az automatika képes tartós földzárlati üzem (FZT) előállítására is, ha az utolsó ciklus visszakapcsolása utáni emlékezési időn belül vagy a kézi bekapcsolás utáni reteszidőn belül (lásd 1.2.12 fejezet) FZT indítás van. Ekkor nincs kioldás, az automatika a *FZT (Tartós földz.üzem)* kimeneten jelzi az FZT-t. **Alapértelmezés szerint a földzárlattartás tiltott, a hozzá tartozó kapcsolóval engedélyezni kell.**

FZT-t két bemenet segítségével indít az automatika. **A feltételeket a grafikus egyenletszerkesztővel kell meghatározni:**

- *Uo (Uo érzékelés)* bemenet az *Uo* jelenlétét indikáló jel fogadására. Az ide érkező jel késleltetve esik vissza az *FZT emlékezés* paraméternek megfelelően. Ha az idő lejártá előtt ismét logikai 1-be kerül a bemenet, az időmű újraindul.
- *IoFZT (FZT Io esetén)* bemenet a zérus sorrendű túláramvédelem indulójelének fogadására. Az ide érkező jel visszaesése nincs késleltetve.

A létrejött FZT mindaddig fennáll, amíg valamelyik bemenet 1-ben van (*Uo* esetén a hozzá tartozó időmű lejár). FZT alatt bármely védelmi kioldás végleges kioldást eredményez.

A kézi bekapcsolás utáni földzárlattartás engedélyezéséhez a *Kézi Be után FZT* logikai paraméternek 1-ben kell lennie.

A földzárlattartás tiltható a hozzá tartozó kapcsolóval vagy az automatika *BlkFZT (Tartós fz.üzem retesz)* bemenetére adott jellel. A tiltott FZT-t a funkcióblokk az *FZTBlocked (FZT bénítva)* kimenetén jelzi.

### 1.2.20 Kioldás Uo-ra

Az *Uo (Uo érzékelés)* bemeneten érkező jelre az automatika csak akkor ad végleges kioldást, ha az alábbi feltételek együttesen teljesülnek:

- Az utolsó visszakapcsolási ciklus visszakapcsolása utáni emlékezési időmű fut, tehát köztes ciklusok visszakapcsolásai után nincs kioldás *Uo*-ra
- *Uo (Uo érzékelés)* bemenet 1-ben van
- Az *Uo végleg ki* logikai paraméter 1-ben van
- A földzárlattartás tiltott (lásd 1.2.19 fejezet)

Ekkor a végleges kioldás (lásd 1.2.14 fejezet) mellett a funkcióblokk az *UoFinTr (Végl.kioldás Uo-ra)* kimenetén is jelet ad.

## 1.3 Műszaki összefoglaló

### 1.3.1 Műszaki adatok

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

1-1. táblázat A KF 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 földzárlatok esetén (1.2 fejezet)			
REC79_EFCycEn_EPar_	Földzárl.VKA ciklusok	Kikapcsolva, 1. ciklus, 1.2. ciklus, 1.2.3. ciklus, 1.2.3.4. ciklus	1. ciklus
A visszakapcsolási ciklusok száma fáziszárlatok esetén (1.2 fejezet)			
REC79_PhFCycEn_EPar_	Fáziszárl.VKA ciklusok	Kikapcsolva, 1. ciklus, 1.2. ciklus, 1.2.3. ciklus, 1.2.3.4. ciklus	1. ciklus
A holtidő indításának kiválasztása (1.2.1 fejezet)			
REC79_St_EPar_	Visszakapcs. indítás	Kioldás megszűnt, MSZ kint	Kioldás megszűnt

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

## Késleltetés paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Holtidő beállítása az első ciklusra fázisok közötti zárlatokra (lásd 1.2.3 fejezet):						
REC79_PhDT1_TPar_	1.holtidő fáziszárl.	ms	0	100000	10	500
Holtidő beállítása a második ciklusra fázisok közötti zárlatokra (lásd 1.2.3 fejezet):						
REC79_PhDT2_TPar_	2.holtidő fáziszárl.	ms	10	100000	10	600
Holtidő beállítása a harmadik ciklusra fázisok közötti zárlatokra (lásd 1.2.3 fejezet):						
REC79_PhDT3_TPar_	3.holtidő fáziszárl.	ms	10	100000	10	700
Holtidő beállítása a negyedik ciklusra fázisok közötti zárlatokra (lásd 1.2.3 fejezet):						
REC79_PhDT4_TPar_	4.holtidő fáziszárl.	ms	10	100000	10	800
Holtidő beállítása az első ciklusra földzárlatokra (lásd 1.2.3 fejezet):						
REC79_EFDT1_TPar_	1.holtidő földzárl.	ms	0	100000	10	1000
Holtidő beállítása az második ciklusra földzárlatokra (lásd 1.2.3 fejezet):						
REC79_EFDT2_TPar_	2.holtidő földzárl.	ms	10	100000	10	2000
Holtidő beállítása a harmadik ciklusra földzárlatokra (lásd 1.2.3 fejezet):						
REC79_EFDT3_TPar_	3.holtidő földzárl.	ms	10	100000	10	3000
Holtidő beállítása a negyedik ciklusra földzárlatokra (lásd 1.2.3 fejezet):						
REC79_EFDT4_TPar_	4.holtidő földzárl.	ms	10	100000	10	4000
Emlékezési idő beállítása (lásd 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 (lásd 1.2.12 fejezet):						
REC79_MC_TPar_	Kézi be utáni retesz	ms	0	100000	10	1000
Védelem működési ideje (max. megengedett idő a védelem megszólalása és kioldása között, lásd 1.2.15 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.ell.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
Tartós földzárlat emlékezési idő (lásd 1.2.19 fejezet):						
REC79_Uo_TPar_	FZT emlékezés	ms	10	100000	10	10000

1-3. táblázat A KF Visszakapcsoló Automatika késleltetés paramétereit

### Logikai paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Alap-értelmezés	Magyarázat
REC79_CBState_BPar_	MSZ állapotfigyelés	0	Bekapcsolja a megszakító „kint” állapot figyelését az automatika <i>Üzemképtelen</i> állapotához (lásd 1.2.18 fejezet)
REC79_Acc1EF_BPar_	1. ki gyorsít földzárl.	0	Első visszakapcsolási ciklus előtti kioldás begyorsítása földzárlat esetén (lásd 1.2.16 fejezet)
REC79_Acc2EF_BPar_	2. ki gyorsít földzárl.	0	Második visszakapcsolási ciklus előtti kioldás begyorsítása földzárlat esetén (lásd 1.2.16 fejezet)
REC79_Acc3EF_BPar_	3. ki gyorsít földzárl.	0	Harmadik visszakapcsolási ciklus előtti kioldás begyorsítása földzárlat esetén (lásd 1.2.16 fejezet)
REC79_Acc4EF_BPar_	4. ki gyorsít földzárl.	0	Negyedik visszakapcsolási ciklus előtti kioldás begyorsítása földzárlat esetén (lásd 1.2.16 fejezet)
REC79_Acc5EF_BPar_	Végl.ki gyorsít földzárl.	0	Végleges kioldás begyorsítása földzárlat esetén (lásd 1.2.16 fejezet)
REC79_Acc1PhF_BPar_	1. ki gyorsít fáziszárl.	0	Első visszakapcsolási ciklus előtti kioldás begyorsítása fáziszárlat esetén (lásd 1.2.16 fejezet)
REC79_Acc2PhF_BPar_	2. ki gyorsít fáziszárl.	0	Második visszakapcsolási ciklus előtti kioldás begyorsítása fáziszárlat esetén (lásd 1.2.16 fejezet)
REC79_Acc3PhF_BPar_	3. ki gyorsít fáziszárl.	0	Harmadik visszakapcsolási ciklus előtti kioldás begyorsítása fáziszárlat esetén (lásd 1.2.16 fejezet)
REC79_Acc4PhF_BPar_	4. ki gyorsít fáziszárl.	0	Negyedik visszakapcsolási ciklus előtti kioldás begyorsítása fáziszárlat esetén (lásd 1.2.16 fejezet)
REC79_Acc5PhF_BPar_	Végl.ki gyorsít fáziszárl.	0	Végleges kioldás begyorsítása fáziszárlat esetén (lásd 1.2.16 fejezet)
REC79_ManCIFZT_BPar_	Kézi Be után FZT	0	Tartós földzárlati üzem megengedett kézi bekapcsolás után (lásd 1.2.19 fejezet)
REC79_UoFin_BPar_	Uo végleg ki	0	Uo végleges kioldást hoz létre az utolsó visszakapcsolási ciklus után (lásd 1.2.20 fejezet)

1-4. táblázat A KF Visszakapcsoló Automatika logikai paramétereit

### 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 középfeszültségű hálózatra alkalmas visszakapcsoló automatika funkció reteszelt állapotban van (lásd 1.2.17 és 1.2.18 fejezeteket)
REC79_Close_Grl_	Visszakapcs. parancs	A középfeszültségű 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_TrAccEF_Grl_	Földz. gyorsítás	Földzárlati kioldás gyorsítás jelzése (lásd 1.2.16 fejezet)
REC79_TrAccPhF_Grl_	Fázisz. gyorsítás	Fáziszárlati kioldás gyorsítás jelzése (lásd 1.2.16 fejezet)
REC79_FZT_Grl_	Földzárlat tartás	Tartós földzárlati üzem van (lásd 1.2.19 fejezet)
REC79_FZTBlocked_Grl_	FZT bénítva	Tartós földzárlati üzem bénítva (lásd 1.2.19 fejezet)
REC79_UoFinTr_Grl_	Végl.kioldás Uo-ra	A végleges kioldás Uo-ra történt (lásd 1.2.20 fejezet)
REC79_Succ_Grl_	Sikeres visszakapcs.	Sikeres visszakapcsolás történt (lásd 1.2.11 fejezet)
REC79_Run_Grl_	Visszakapcs. aut. fut	A visszakapcsoló automatika funkció működésben van

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

### 1.3.4 Bináris bemeneti státuszjelek

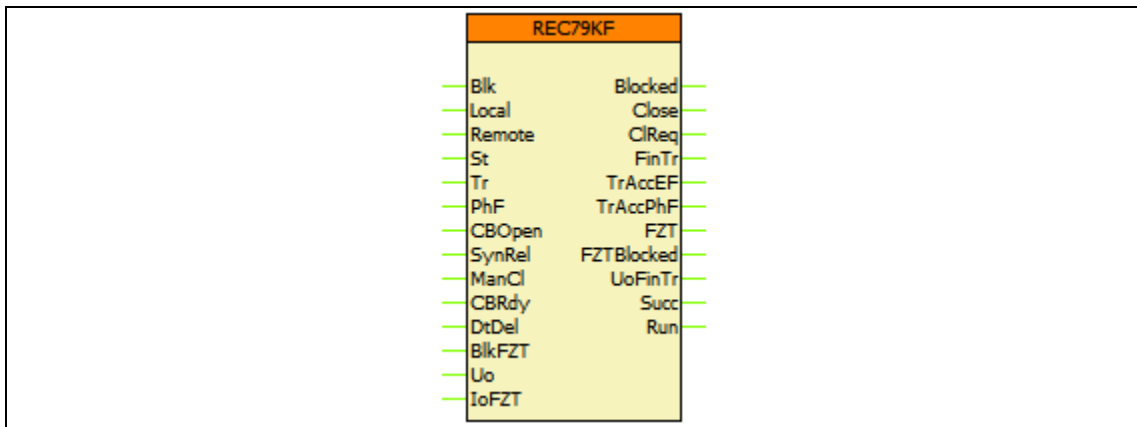
A KF visszakapcsoló automatika rendelkezik bináris bemeneti státuszjelekkel. A feltételeket a felhasználó a grafikus egyenletszerkesztő segítségével határozza meg.

Bináris bemeneti jel	Elnevezés	Magyarázat
REC79_Blk_GrO_	Reteszelés	Automatika bénítása külső jellel (lásd 1.2 fejezet)
REC79_Local_GrO_	Helyi vezérlés	Ha a bemenet „IGAZ”, akkor a megszakító a készülék TFT képernyőjén vezérelhető.
REC79_Remote_GrO_	Távoli vezérlés	Ha a bemenet „IGAZ”, akkor a megszakító a SCADA rendszer távközlő csatornáján át távvezérelhető.
REC79_St_GrO_	Védelem megszólalás	Védelmi indulás jelzése maximum működési idő használatához (lásd 1.2.15 fejezet)
REC79_Tr_GrO_	Visszakapcs. indít	Visszakapcsoló automatika indítása (lásd 1.2.1 fejezet)
REC79_PhF_GrO_	Fáziszárlat	Fáziszárlat jelzése, amivel fáziszárlati ciklus indítható (a szükséges feltételek mellett) (lásd 1.2.6 fejezet)
REC79_CBOpen_GrO_	MSZ kint	Megszakító kint van (lásd 1.2.1 fejezet)
REC79_SynRel_GrO_	Szinkron feloldás	Szinkronellenőrző funkció engedélyezi a bekapcsolást (lásd 1.2.8 és 1.2.9 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_BIkFZT_GrO_	Tartós fz. ütem retesz	Tartós földzárlati üzem (FZT) reteszelése (lásd 1.2.19 fejezet)
REC79_Uo_GrO_	Uo érzékelés	Zérus sorrendű feszültség jelenlétének jelzése az automatika felé (lásd 1.2.19 és 1.2.20 fejezet)
REC79_IoFZT_GrO_	FZT Io esetén	Tartós földzárlati üzem (FZT) engedélyezése zérus sorrendű túláramvédelem működése esetén (lásd 1.2.19 fejezet)

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

### 1.3.5 A funkcióblokk képe

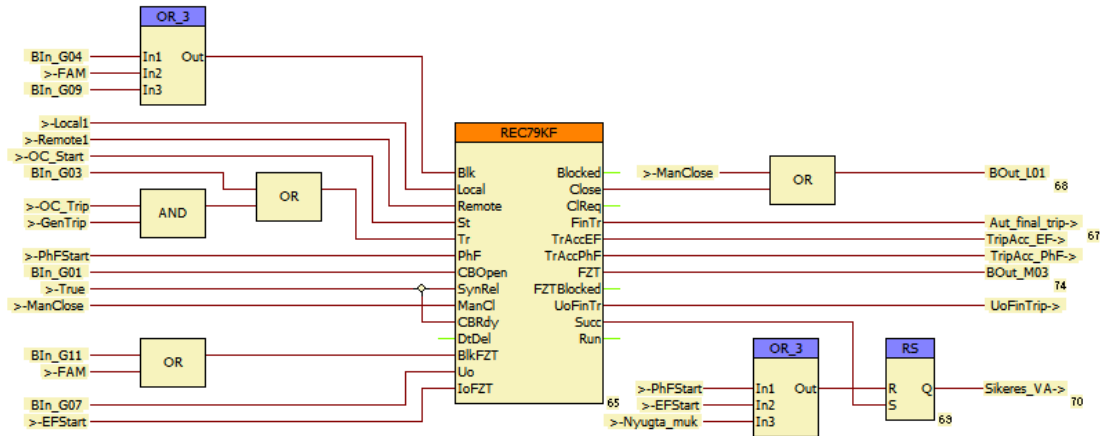


1-1. ábra A KF Visszakapcsoló Automatika funkcióblokkja

## 2 Példák

### 2.1 A KF VA funkcióblok a grafikus egyenletszerkesztőben

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



2-1. ábra A KF Visszakapcsoló Automatika funkcióblokkjának bekötése

A *Blk* (*Reteszelés*) bemenetet vezérli az aktív FAM üzem jelzése, és egyéb bináris bemenetek (pl. FTK kioldás, külső VA tiltás).

A *Local* (*Helyi vezérlés*) bemenet a Common (Közös) funkcióblokk (nincs a képen) helyi üzemmódot jelző kimenetéhez van rendelve.

A *Remote* (*Távoli vezérlés*) bemenet a Common (Közös) funkcióblokk táv üzemmódot jelző kimenetéhez van rendelve

Az *St* (*Védelem megszólalás*) bemenetre az automatika funkcióblokk a túláramvédelmek összegyűjtött indulójelét várja. Bármely túláramvédelmi fokozat 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 összegyűjtött kioldó jelére. 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 *PhF* (*Fáziszárlat indít*) bemenet be van kötve a fáziszárlati túláramvédelmek induló jelére.

A *CBOpen* (*MSZ kint*) egy bináris bemenetre, a Megszakító kint állásjelzésére van kötve.

A *SynRel* (*Szinkron feloldás*) bemenet fix IGAZ-ra van kötve, így ebben az összeállításban nem vesszük figyelembe a megszakító két oldala között a szinkronállapotot.

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

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

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

A *BikFZT (Tartós fz.üzem retesz)* bemenet egy dedikált bináris bemenetre (FZT tiltás) és az aktív FAM üzemet jelző státusjelre van kötve. Így FAM esetén az FZT tiltva lesz.

Az *Uo (Uo érzékelés)* bemenet az Uo körvezetékéről egy bináris bemeneten át érkező jelhez van rendelve.

Az *IoFZT (FZT Io esetén)* bemenetet a földzárlati túláramvédelmek indulójelei vezérik.



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

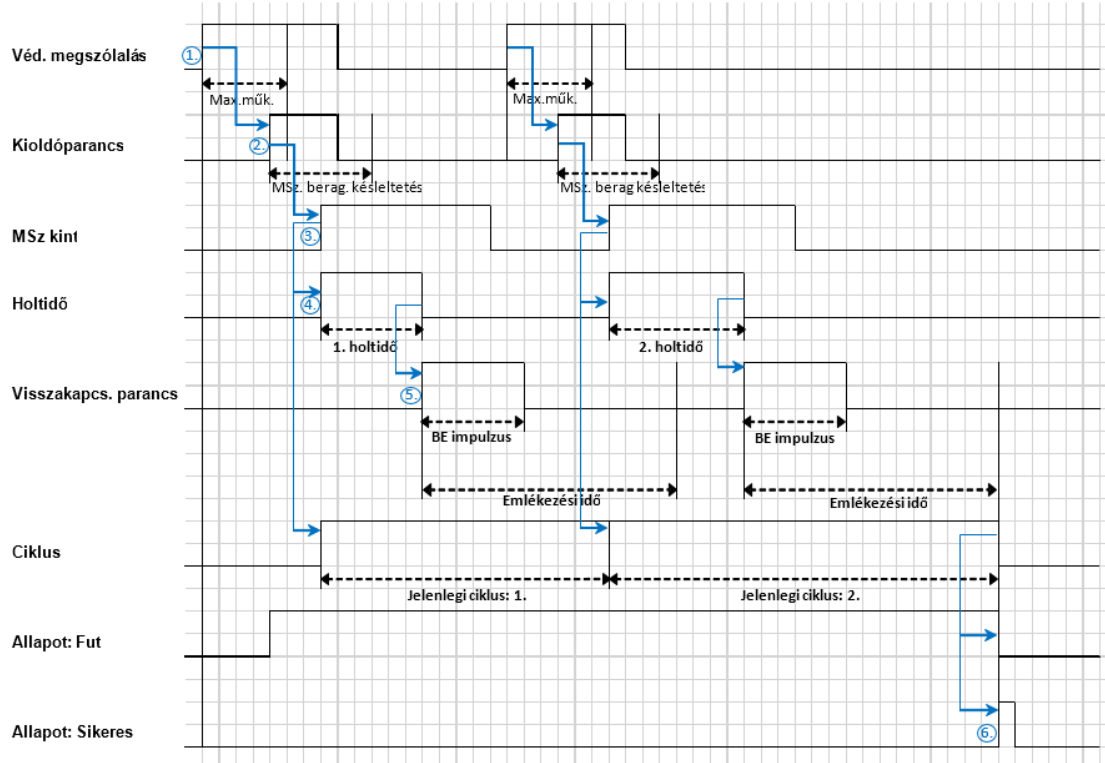
Az alábbi idődiagram két visszakapcsolási ciklust mutat. Az első ciklus sikertelen, a második sikeres visszakapcsolással zárul. A lényeges paraméterek beállításai a

KF Visszakapcsoló aut.	
Üzem mód	Bekapcsolva
Földzár.VKA ciklusok	1.2. ciklus
Fáziszár.VKA ciklusok	1.2. ciklus
Visszakapcs. indítás	MSZ kint
MSZ állapotfigyelés	0
Nincs 3F visszakapcs.	0
	⋮

2-1. táblázatban láthatók. A beállítások hatását a 2-2. ábra mutatja.

KF Visszakapcsoló aut.	
Üzem mód	Bekapcsolva
Földzár.VKA ciklusok	1.2. ciklus
Fáziszár.VKA ciklusok	1.2. ciklus
Visszakapcs. indítás	MSZ kint
MSZ állapotfigyelés	0
Nincs 3F visszakapcs.	0
	⋮

2-1. táblázat 1.Példa paraméterei



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 zárlattól függően különböző holtidők magyarázata az alábbi. Nagyfeszültségű, földelt csillagpontú hálózaton az 1FN zárlat általában nagyobb zárlati árammal jár. Egyfázisú kioldás után a hálózat még tovább működhet sántaüzemben, így van lehetőség több időt adni, hogy a zárlati hely regenerálódjon visszakapcsolás előtt.

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.

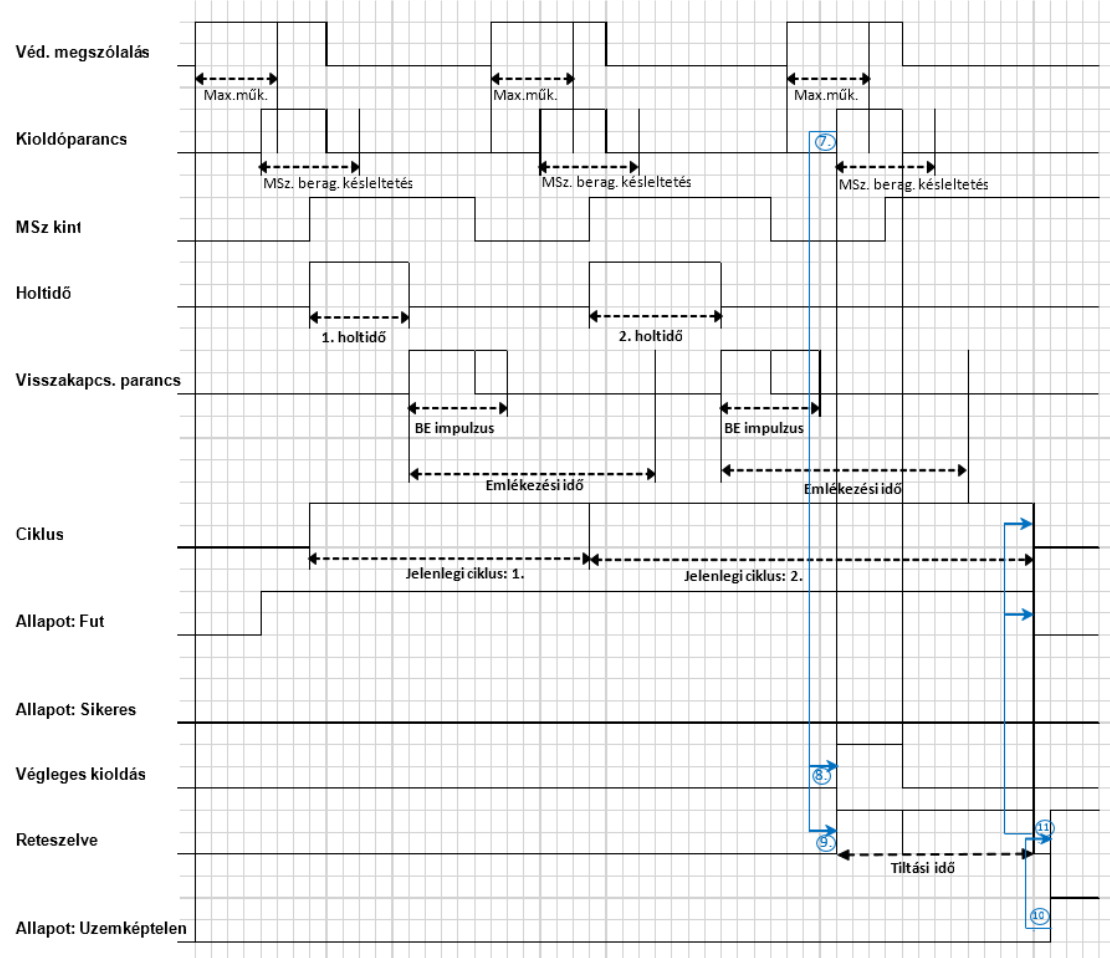
Ha az időmű futása alatt újabb zárlatot érzékel a védelem (újabb indítás érkezik az automatikára), újabb ciklus indul, ahogy a fenti ábrán is látható. Ha az idő lejártáig nincs újabb indítás, a visszakapcsolás sikeresnek minősül és a funkció visszaáll alapállapotba. Ha az idő lejártá után érkezik újabb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

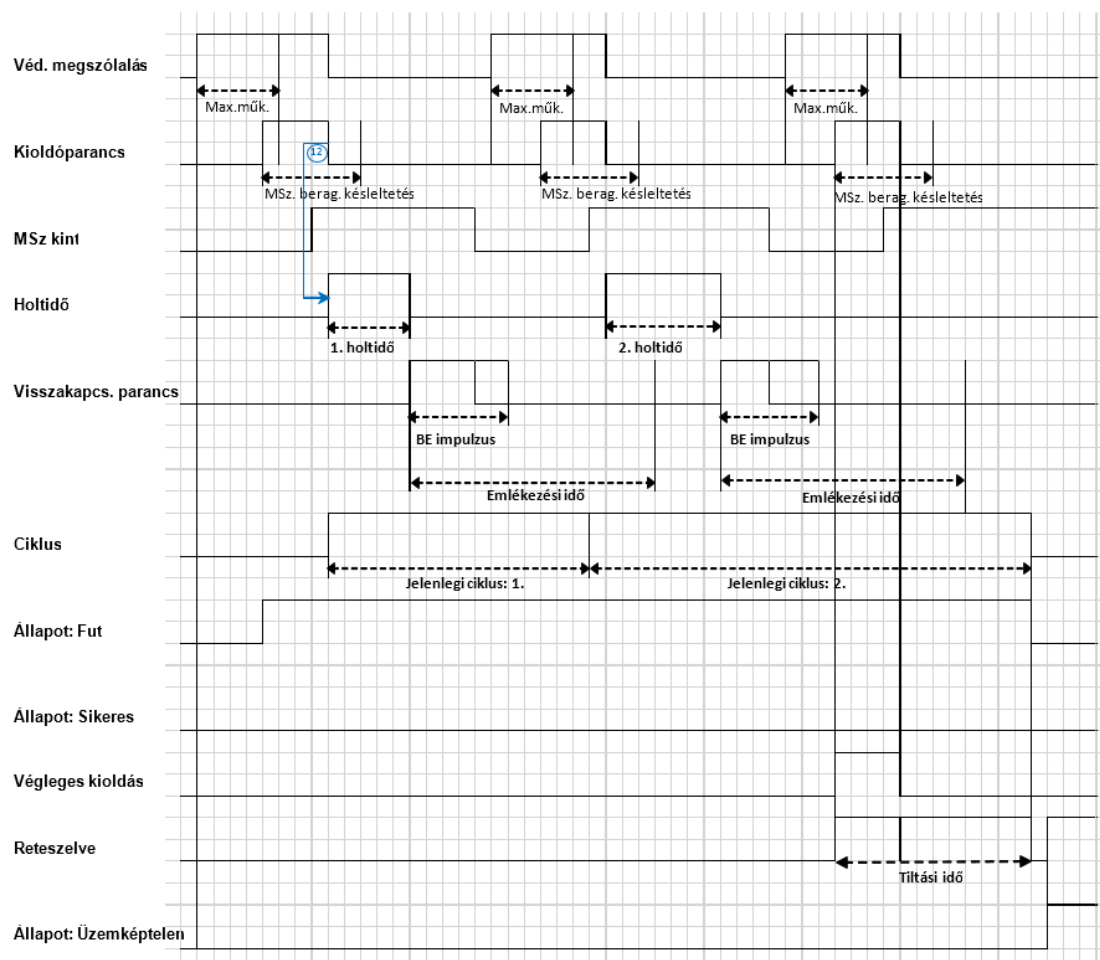
*Üzemképtelen* állapotban a funkcióblokk bénítva van, így a *Blocked (Reteszelve)* kimenete logikai 1-et ad. (11).

## 2.4 3.Példa: Két sikertelen visszakapcsolás

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

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

2-2. táblázat 3.Példa paramétere



2-4. ábra 3.Példa idődiagramja

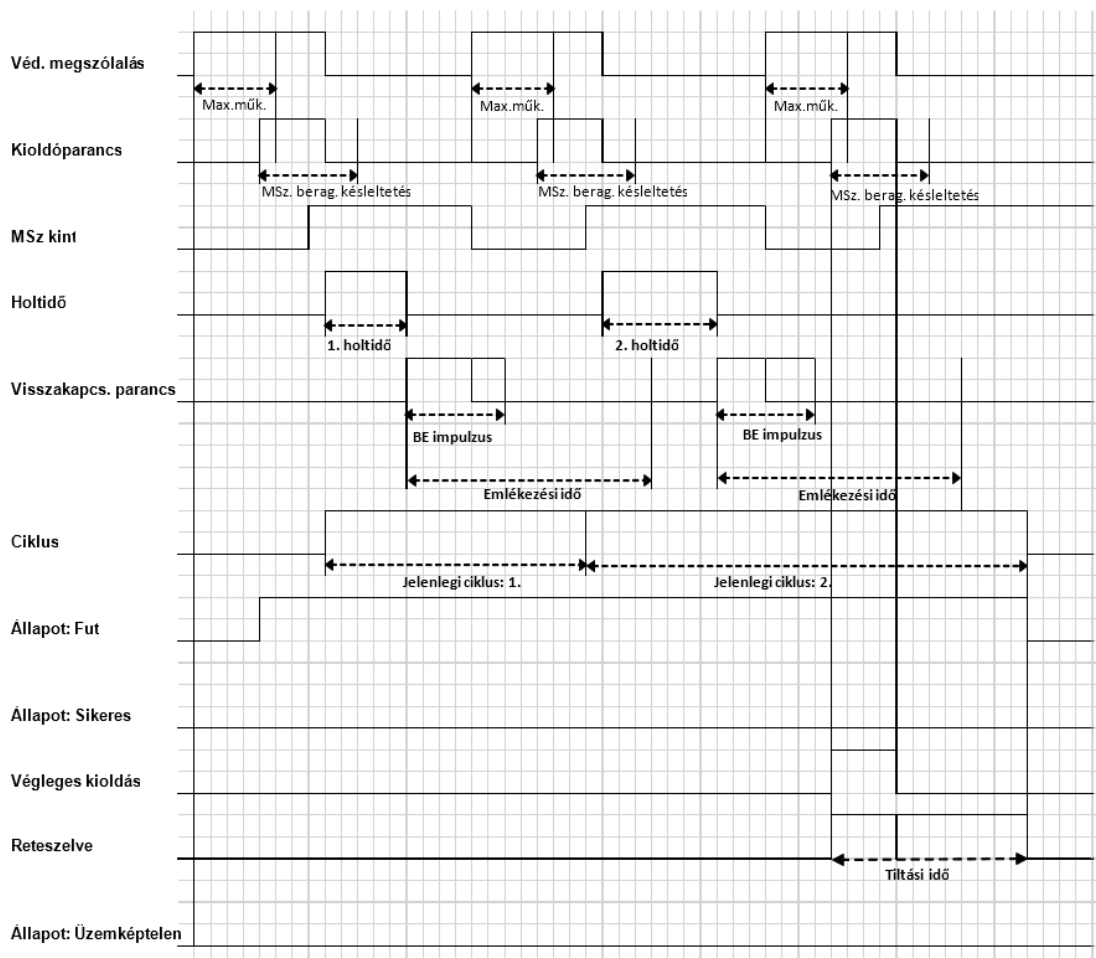
Az idődiagram hasonlít az előző esethez (2.Példa), a különbség az automatika indításának módjában van. Itt a kioldójel visszaesése indítja az automatikát („Kioldás megszűnt” beállítás) (12).

## 2.5 4.Példa: Két sikertelen visszakapcsolás

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

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

2-3. táblázat 4.Példa paramétere



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).