

FBD alapismeretek

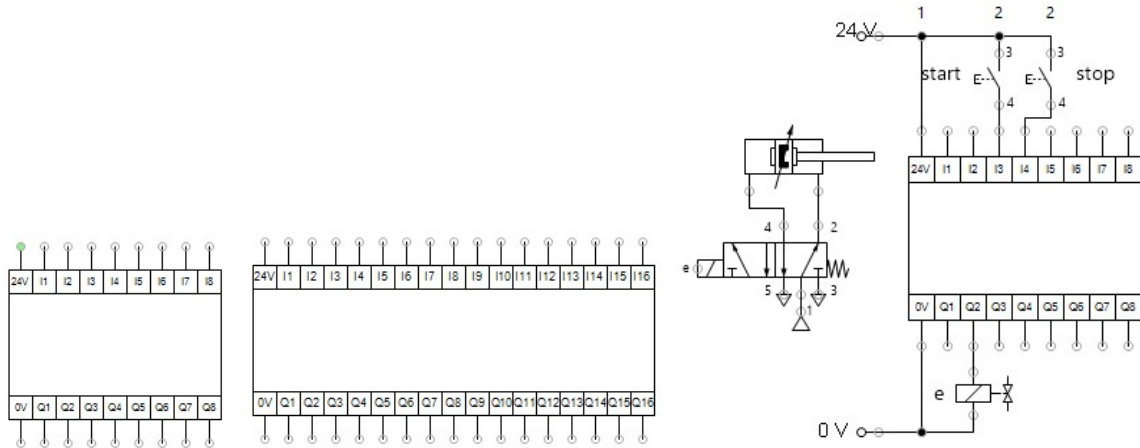
Maczik Mihály András

2022

FBD alapismeretek	1
Digitális technológia (FBD programozás)	3
Digitális áramkör logikai modulon belül	3
Digitális áramkör logikai modulon kívül	5
Építőelemek (elsőként a FluidSim, másodikként a Siemens LOGO, harmadikként IMOPC jelképeivel)	5
Digitális bemenet.....	5
Digitális kimenet	5
Memória (Marker, Flag) bit	6
Magas (Hi) logikai szint	6
Alacsony (Lo) logikai szint	6
AND (ÉS) művelet	6
Felfutással kiváltott AND (ÉS) művelet	6
NAND művelet	6
Lefutással kiváltott NAND művelet.....	7
OR (VAGY) művelet	7
NOR művelet.....	7
XOR művelet.....	7
NOT művelet.....	7
RS tároló.....	8
Bekapcsolás késleltetés	9
Kikapcsolás késleltetés.....	9
Be-, és kikapcsolás késleltetés	10
Impulzus bemenetre bekapcsolás késleltetés	10
Impulzus relé	11
Jelmegszakítás, impulzus kimenet (differenciáló tag)	11
Felfutó-él vezérelt impulzus kimenet	11
Időzítő kapcsoló	12
Fölfelé és lefelé számláló	13
Szimmetrikus négyszögjel generátor	13
Aszimmetrikus négyszögjel generátor	14
Frekvencia küszöbérték kapcsoló.....	14

Digitális technológia (FBD programozás)

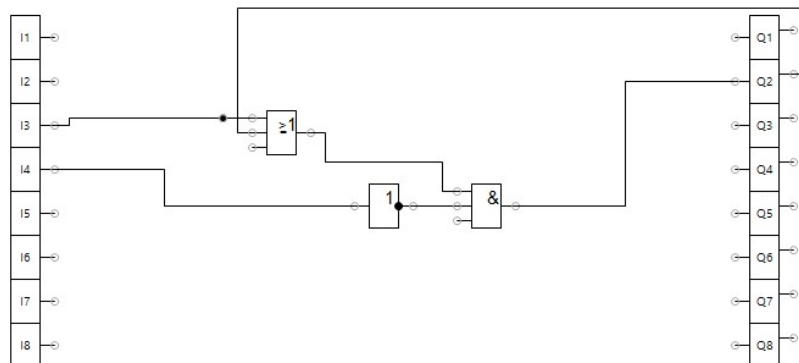
Digitális áramkör logikai modulon belül



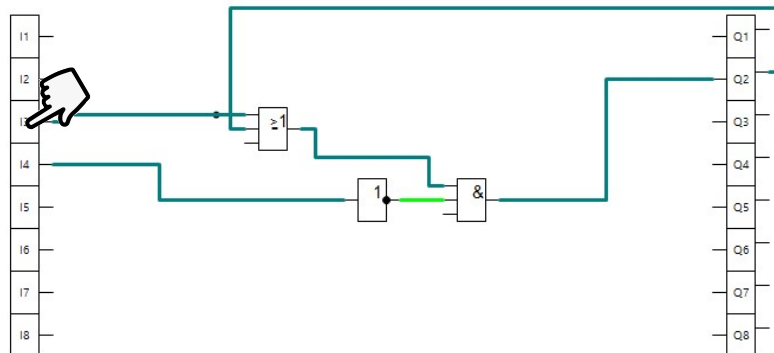
A logikai modulok digitális funkcióblokkok beágyazására szolgálnak elektropneumatikus vagy elektrohidraulikus áramkörökbe. Két típus van a készletben, az egyik 8db digitális bemenettel és 8 db digitális kimenettel, míg a másik 16db digitális bemenettel és 16 db digitális kimenettel rendelkezik.

A digitális modulba csak digitális alkatrészek helyezhetők be, és nem megengedett további modulok beágyazása egy modulba. Egy elektropneumatikus áramkörben azonban több digitális modul is használható egymás mellett. A digitális modulon belüli áramkör csak akkor működik, ha a modul elektromos tápegységein megfelelő feszültségek vannak beállítva (+24 V) és (0 V).

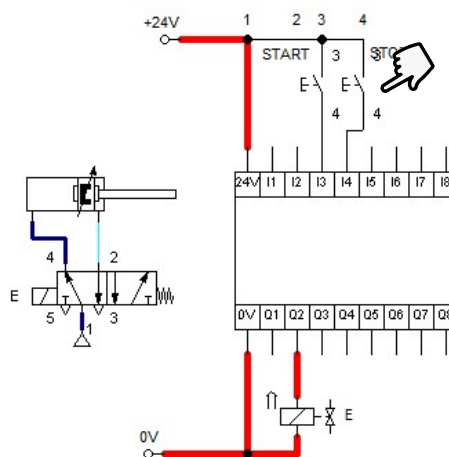
Ha a bal egérgombbal duplán kattintunk a modulon, akkor egy új ablakban a modul belső részének áramköréhez jutunk, elemek behúzásával és összekötéseivel szerkeszthetjük azt. Az alábbi példa egy törlésre domináns öntartást mutat.



Külön ablakban szimulálható a belső kapcsolás, de az elektropneumatikus résszel egyszerre nem. A bemenetekre kattintva azok kapcsolóként működnek, kikapcsolásukhoz még egyszer rájuk kell kattintani a bal egérgombbal.

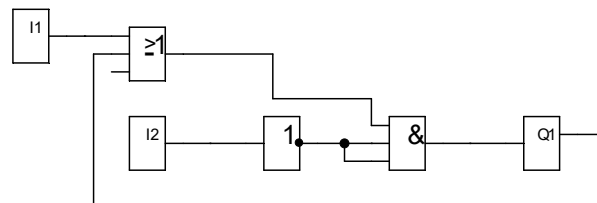


Amint a modul feldolgozó ablakát bezárjuk, vagy az eredeti áramköri ablak előtérbe kerül, az áramkörben korábban végrehajtott változtatások automatikusan átkerülnek az elektropneumatikus áramkör digitális moduljába, ott külön tesztelhetők.

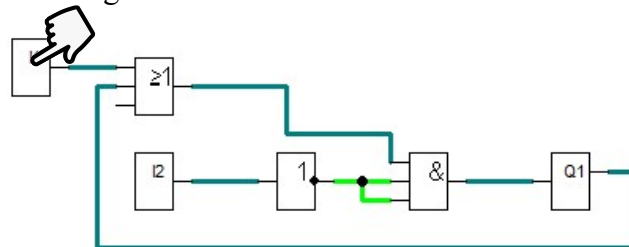


Digitális áramkör logikai modulon kívül

Ha csak a digitális áramkört akarjuk megtervezni és tesztelni, nem szükséges a modult használni. Ekkor azonban a bemeneteket és a kimeneteket külön-külön rá kell vonszolnunk és be kell kötnünk a rajzra.

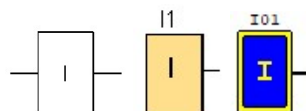


A szimuláció itt is lehetséges.



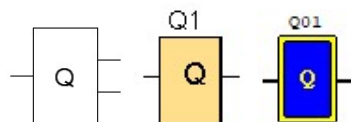
Építőelemek (elsőként a FluidSim, másodikként a Siemens LOGO, harmadikként IMOPC jelképeivel)

Digitális bemenet



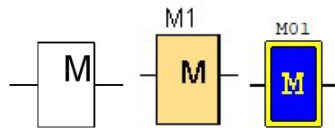
Szimulációkor kattintsunk a bal egérgombbal a digitális bemenetre, hogy **Hi**-re állítsuk. Egy másik kattintás visszaállítjuk az értéket **Lo** értékre.

Digitális kimenet



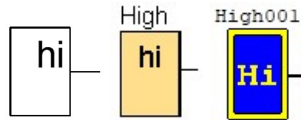
Ha a digitális kimenet állapota **Hi**, akkor a digitális modul megfelelő kimeneti csatlakozóján 24 V feszültség jelenik meg.

Memória (Marker, Flag) bit

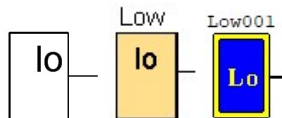


A memóriabitek virtuális kimenetek. A szimuláció indítása után a kimenet értéke a bemenet értékére áll be.

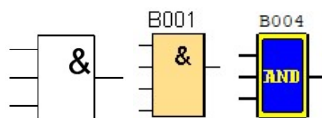
Magas (Hi) logikai szint



Alacsony (Lo) logikai szint

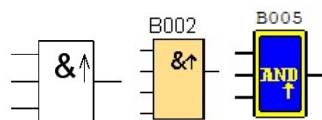


AND (ÉS) művelet



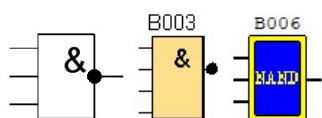
Az **ÉS** kimenet csak akkor **Hi**, ha minden bemenete **Hi**. Ha a modul bemeneti érintkezője nincs csatlakoztatva, az állapota automatikusan **Hi**. Egyes régebbi szoftver-verziókban az üresen hagyott bemenet hibát jelez, ilyenkor kössük rövidre a mellette lévő bemenettel!

Felfutással kiváltott AND (ÉS) művelet



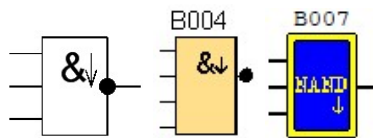
A felfutással kiváltott **ÉS** kimenete csak akkor **Hi**, ha minden bemenet **Hi**, és ha legalább egy bemenet **Lo** volt az előző ciklusban. Ha a blokk valamelyik bemeneti érintkezője nincs csatlakoztatva, az állapota automatikusan **Hi**.

NAND művelet



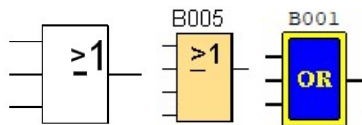
A **NAND** kimenete csak akkor **Lo**, ha minden bemenet **Hi**. Ha a blokk valamelyik bemeneti érintkezője nincs csatlakoztatva, az állapota automatikusan **Hi**.

Lefutással kiváltott NAND művelet



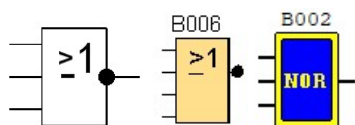
Lefutással kiváltott NAND kimenete csak akkor **Hi**, ha legalább egy bemenet **Lo** és minden bemenet **Hi** volt az előző ciklusban. Ha a blokk valamely bemeneti érintkezője nincs csatlakoztatva, az állapota automatikusan **Hi**.

OR (VAGY) művelet



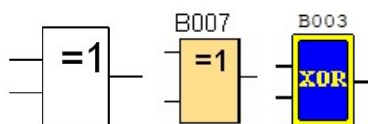
A **VAGY** kimenete **Hi**, ha legalább egy bemenet **Hi**. Ha ennek a blokknak valamely bemeneti érintkezője nincs csatlakoztatva, az állapota automatikusan **Lo**.

NOR művelet



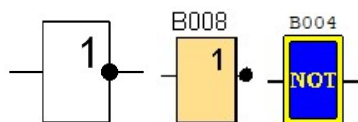
A **NOR** kimenet csak akkor **Hi**, ha minden bemenet **Lo**. Amint bármelyik bemenetet bekapcsolják (**Hi** állapot), a **NOR** kimenete **Lo** értékre áll. Ha ennek a blokknak bármely bemeneti érintkezője nincs csatlakoztatva, az állapota automatikusan **Lo**.

XOR művelet



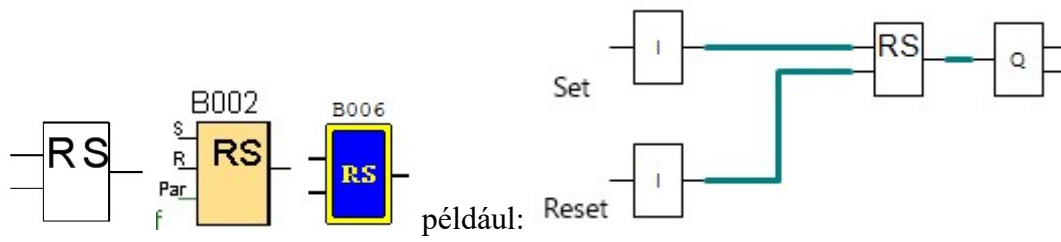
Az **XOR** kimenete **Hi**, ha a bemenetek nem egyenértékűek. Ha ennek a blokknak bármely bemeneti érintkezője nincs csatlakoztatva, az állapota automatikusan **Lo**.

NOT művelet



A kimenet **Hi**, ha a bemenet **Lo**, és fordítva.

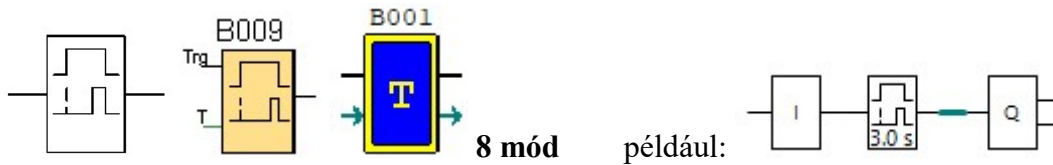
RS tároló



Az **SET** jel (fölső vonalon) a kimenetet bekapcsolja. A **RESET** jel (alsó vonalon) a kimenetet kikapcsolja. A **RESET** a domináns.

** Ha nem lenne **RS** tároló elemünk, a funkció megoldható lenne egy számlálóval, aminek a célértékét egyre állítjuk.*

Bekapcsolás késleltetés



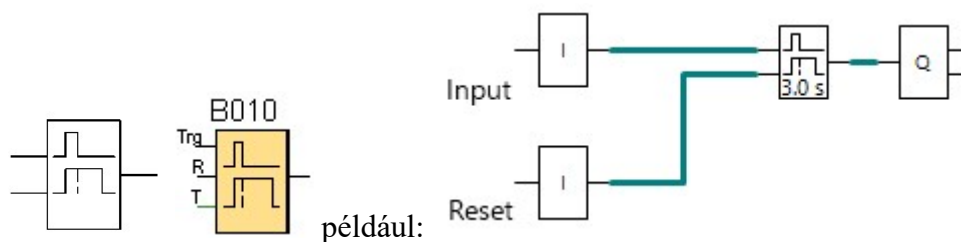
A bekapcsolás késleltetésű kimenet csak egy meghatározott idő letelte után kapcsol be.

Amikor a bemenet állapota **Lo**-ról **Hi**-re változik, a bekapcsolási késleltetési idő elindul.

Ha a bemenet állapota legalább a beállított időtartam alatt **Hi**, akkor a kimenet **Hi** értékre lesz állítva ezen idő lejártakor. A kimenet bekapcsolási késleltetéssel követi a bemenetet. Az idő nullázódik, amikor a bemenet állapota ismét **Lo**-ra változik, mielőtt az idő lejárna. A kimenet **Lo**-ra áll vissza, ha a bemenet állapota **Lo**.

Megnevezés	Tartomány	Alapértelmezett érték
Késleltetési idő	0 ... 100 s / ms / min / h	3 s

Kikapcsolás késleltetés

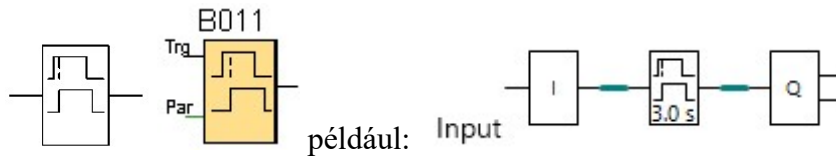


Kikapcsolás után a kimenet nem áll alaphelyzetbe, amíg a beállított idő le nem telik.

Amikor a bemeneti állapot **Hi**-re változik, a kimenet azonnal **Hi**-re vált. Ha a bemenet állapota **Hi**-ről **Lo**-ra változik, a kikapcsolási késleltetés elindul. A beállított idő lejárta után a kimenet **Lo** értékre áll vissza. A bemenet be- és kikapcsolásakor a kikapcsolási késleltetés újraindul. Az **R** (Reset) bemenet (alsó csatlakozó) a késleltetési idő és a kimenet visszaállítására szolgál, mielőtt a beállított idő lejárna.

Megnevezés	Tartomány	Alapértelmezett érték
Késleltetési idő	0 ... 100 s / ms / min / h	3 s

Be-, és kikapcsolás késleltetés

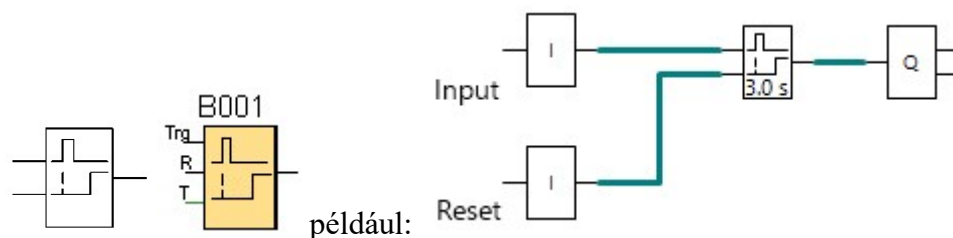


A be-, és kikapcsolási késleltetésű kimenet egy meghatározott idő elteltével bekapcsol, és egy második meghatározott idő letelte után kikapcsol.

Amint a bemenet állapota **Lo**-ról **Hi**-re változik, a konfigurált késleltetési idő elindul. Ha a bemenet állapota **Hi** marad legalább a konfigurált időtartam alatt, akkor a kimenet **Hi** értékre lesz állítva a bekapcsolási késleltetési idő lejártakor. Ha a bemenet állapota ismét **Lo** értékre változik, mielőtt a beállított késleltetési idő lejárna, az idő visszaáll. Amikor a bemenet állapota visszatér **Lo** értékre, a konfigurált kikapcsolási késleltetési idő elindul. Ha a bemenet állapota **Lo** marad legalább a konfigurált kikapcsolási késleltetés időtartama alatt, akkor a kimenet **Lo** értékre áll az idő lejártakor. Ha a bemenet állapota visszatér a **Hi** értékre, mielőtt ez az idő lejárna, az idő visszaáll.

Megnevezés	Tartomány	Alapértelmezett érték
Bekapcsolás késleltetési idő	0 ... 100 s / ms / min / h	3 s
Kikapcsolás késleltetési idő	0 ... 100 s / ms / min / h	6 s

Impulzus bemenetre bekapcsolás késleltetés

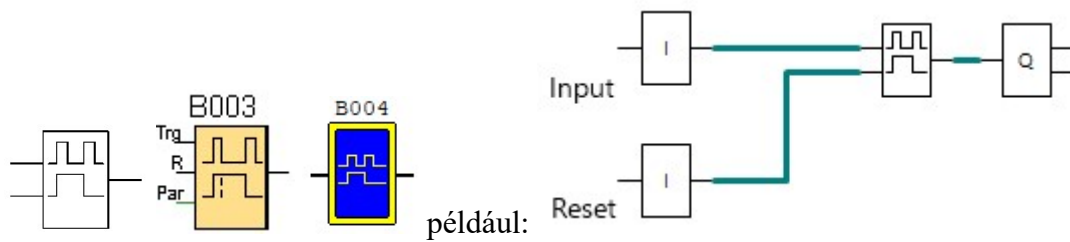


Egy bemeneti impulzus után elindul az időzítő. A kimenet bekapcsolása ennek az időnek a lejártakor történik.

Amint a bemenet állapota **Lo**-ról **Hi**-re változik, a megadott késleltetés elkezdődik. A beállított idő lejárta után a kimenet **Hi** értékre áll. A további kapcsolási műveletek a bemeneten nem befolyásolják a késleltetési időt. A kimenet és az idő csak akkor áll vissza **Lo** értékre, ha az **R** (Reset) bemenet (alsó csatlakozó) állapota **Hi**.

Megnevezés	Tartomány	Alapértelmezett érték
Késleltetési idő	0 ... 100 s / ms / min / h	3 s

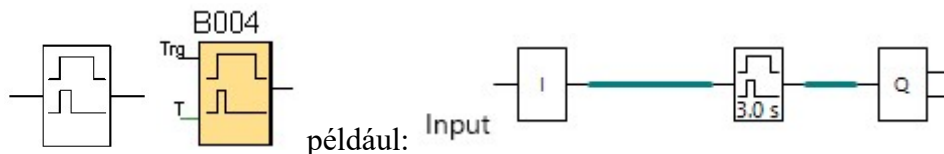
Impulzus relé



A bemenetnél (felső vonalon) egyszeri impulzus bekapcsolja, még egyszeri impulzus kikapcsolja a kimenetet.

Az alsó vonal a **RESET**, ha **Hi** állapotban van, letiltja a bemenetet, a kimenet pedig **Lo** állapotú lesz.

Jelmegszakítás, impulzus kimenet (differenciáló tag)



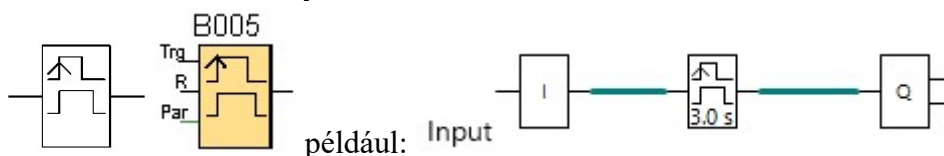
A bemeneti jel hatására meghatározott hosszúságú jelet generál a kimeneten.

A kimenet állapota **Hi** állapotba kapcsol, miután a bemenet értéke **Hi** lesz. A beállított idő ezzel egy időben elindul, és a kimenet bekapcsolva marad. A beállított idő lejártá után a kimenet **Lo** állapotba áll.

Ha a bemenet állapota **Hi**-ről **Lo**-ra változik a megadott idő lejártá előtt, a kimenet is azonnal **Lo** értékre vált.

Megnevezés	Tartomány	Alapértelmezett érték
Késleltetési idő	0 ... 100 s / ms / min / h	3 s

Felfutó-él vezérelt impulzus kimenet



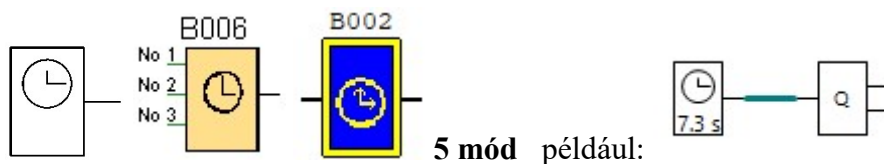
A bemeneti jel felfutása meghatározott hosszúságú jelet generál a kimeneten.

A kimenet állapota **Hi** állapotba kapcsol, miután a bemenet értéke **Hi**-re vált. A beállított idő ezzel egy időben elindul. A beállított idő lejártá után a kimenet állapota visszaáll **Lo** értékre.

Ha a bemenet állapota ismét **Lo**-ról **Hi**-re változik a megadott idő letelte előtt az időzítés újraindul, a kimenet bekapcsolva marad az idő lejártáig.

Megnevezés	Tartomány	Alapértelmezett érték
Késleltetési idő	0 ... 100 s / ms / min / h	3 s

Időzítő kapcsoló

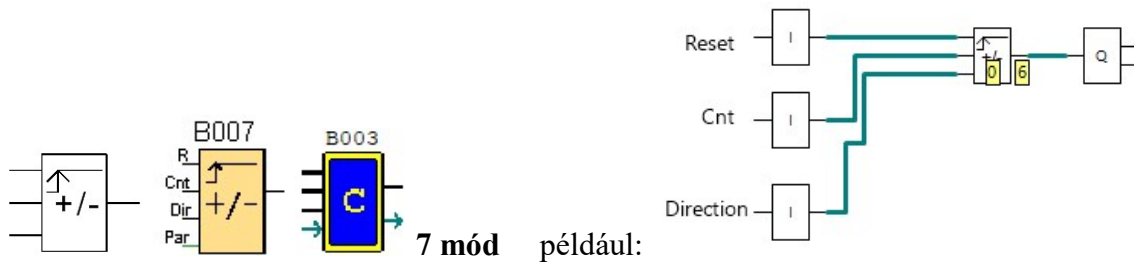


Az időzítő kapcsolóval hosszabb időtávú kapcsolót hozhatunk létre. A megadott bekapcsolási idő elérésekor az időzítő kapcsoló kimenete **Hi** állásba, a megadott kikapcsolási idő elérésekor **Lo** állásba kerül.

Ha a **Repeat every** opciót beállítjuk, a be- és kikapcsolási átmenet minden alkalommal megismétlődik a megadott ismétlési időnek megfelelően.

Megnevezés	Tartomány	Alapértelmezett érték
Bekapcsolási idő	0 ... 1000 s / ms / min / h	10 s
Kikapcsolási idő	0.1...1000 s / ms / min / h	30 s
Repeat every	0.1 1000 s / ms / min / h	60 s

Fölfelé és lefelé számláló

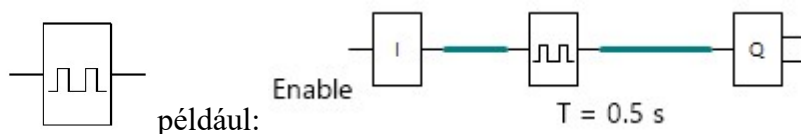


A számlálási irány (alsó csatlakozó, **Dir**) konfigurációjától függően a blokk felfelé vagy lefelé számlálja a bemeneti impulzusokat (középső csatlakozó, **Cnt**). A kimenet az előre beállított számlálóérték elérésekor kerül **Hi** állapotba.

A **Cnt** bemenet (középső csatlakozó) **Lo**-ról **Hi**-re történő minden állapotváltozása esetén a belső számláló egy egységgel növekszik ha **Dir = Lo** vagy csökken ha **Dir = Hi**. Ha a belső számláló egyenlő vagy nagyobb az előre megadott értékhez képest, a kimenet **Hi** értékre lesz állítva. Az **R** (Reset) bemenet (felső csatlakozó) segítségével visszaállíthatjuk a belső számlálási értéket nullára és a kimenetet **Lo** értékre. Amíg **R=Hi**, a kimenet **Lo**, és a **Cnt** bemenet impulzusait nem számolja a rendszer. A pillanatnyi értéket és a célértéket szimulációkor kijelzi.

Megnevezés	Tartomány	Alapértelmezett érték
Számláló	0 ... 9999	5

Szimmetrikus négyszögjel generátor

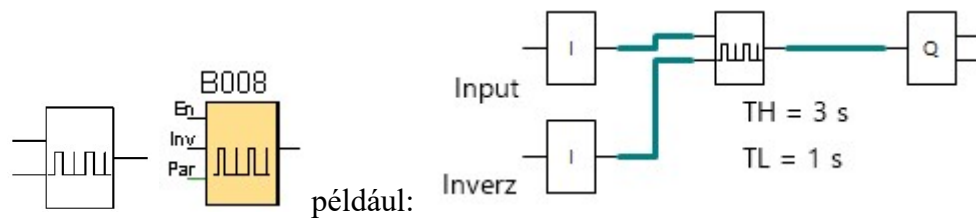


A bekapcsolt időt tudjuk beállítani, ugyanennyi lesz a kikapcsolt idő is. A bemenet **Hi** állapotával indíthatjuk a generátort.

** Ha nem lenne szimmetrikus négyszögjel generátorunk, a funkció megoldható aszinkron négyszögjel generátorral, ahol a kitöltés és a hézag értékét egyenlő nagyságúra állítjuk.*

Megnevezés	Tartomány	Alapértelmezett érték
Bekapcsolt idő	0.0005 ... 100 s / ms / min / h	0.5 s

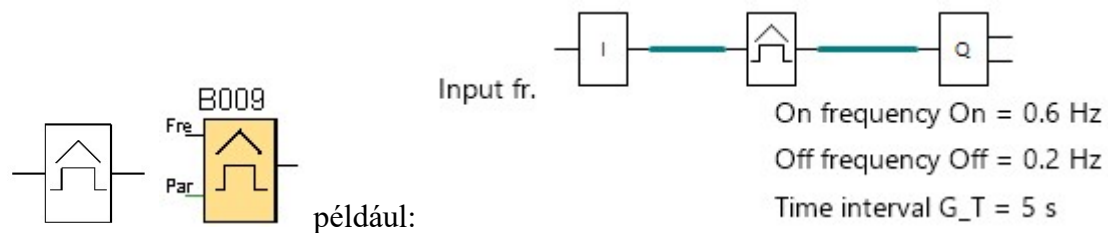
Aszimmetrikus négyszögjel generátor



A kimeneti négyszögjel konfigurálható impulzus és impulzusszünet időtartam segítségével. Lehetőség van az impulzus és az impulzusszünet megfordítására az **INV** bemenettel. A bemeneti **INV** csak akkor aktív, ha a blokk a bemeneten keresztül engedélyezett.

Megnevezés	Tartomány	Alapértelmezett érték
Impulzus hossza	0.01 ... 100 s / ms / min / h	3 s
Szünet hossza	0.01 ... 100 s / ms / min / h	1 s

Frekvencia küszöbérték kapcsoló



A kimenet be- és kikapcsolása két megadható frekvencia függvényében történik.

A blokk méri a frekvenciát a bemeneten. Az impulzusok rögzítése egy beállított mérési időn keresztül történik. Ha a mérési időn belül mért frekvencia nagyobb, mint a bekapcsolási frekvencia, a kimenet **Hi**-re kapcsol. A kimenet **Lo**-ra kapcsol, ha a mért frekvencia lecsökken a kikapcsolási frekvenciára, vagy ha az alacsonyabb annál.

Megnevezés	Tartomány	Alapértelmezett érték
Bekapcsolási frekvencia	0.01 ... 9999 Hz / kHz	6 Hz
Kikapcsolási frekvencia	0.01 ... 9999 Hz / kHz	2 Hz
Mérési idő hossza	0.001 ... 100 s / ms / min / h	5 s