Hálózati Tréningszimulátor (NTS)
Védelmi modellezés

NTS simulation upgraded

Védelem és Irányítástechnikai Fórum
Velence – 2016. június 2.

ASTRON business upgraded

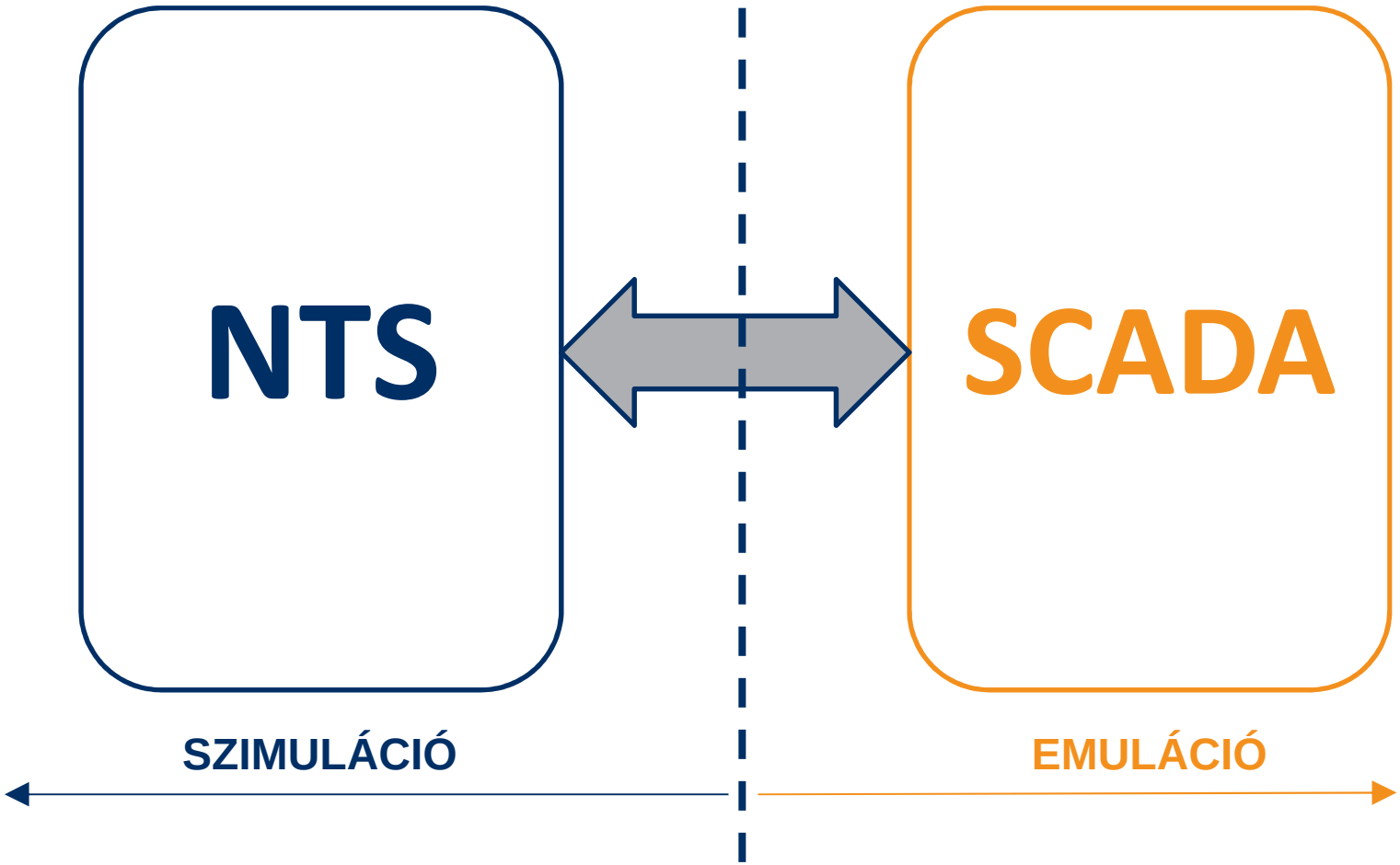
Szimulátor fajták

Elemező	Szimulátorok	Tréning

Kvázi-stacioner	Dinamikus tranziens	Rendszer	Hálózati

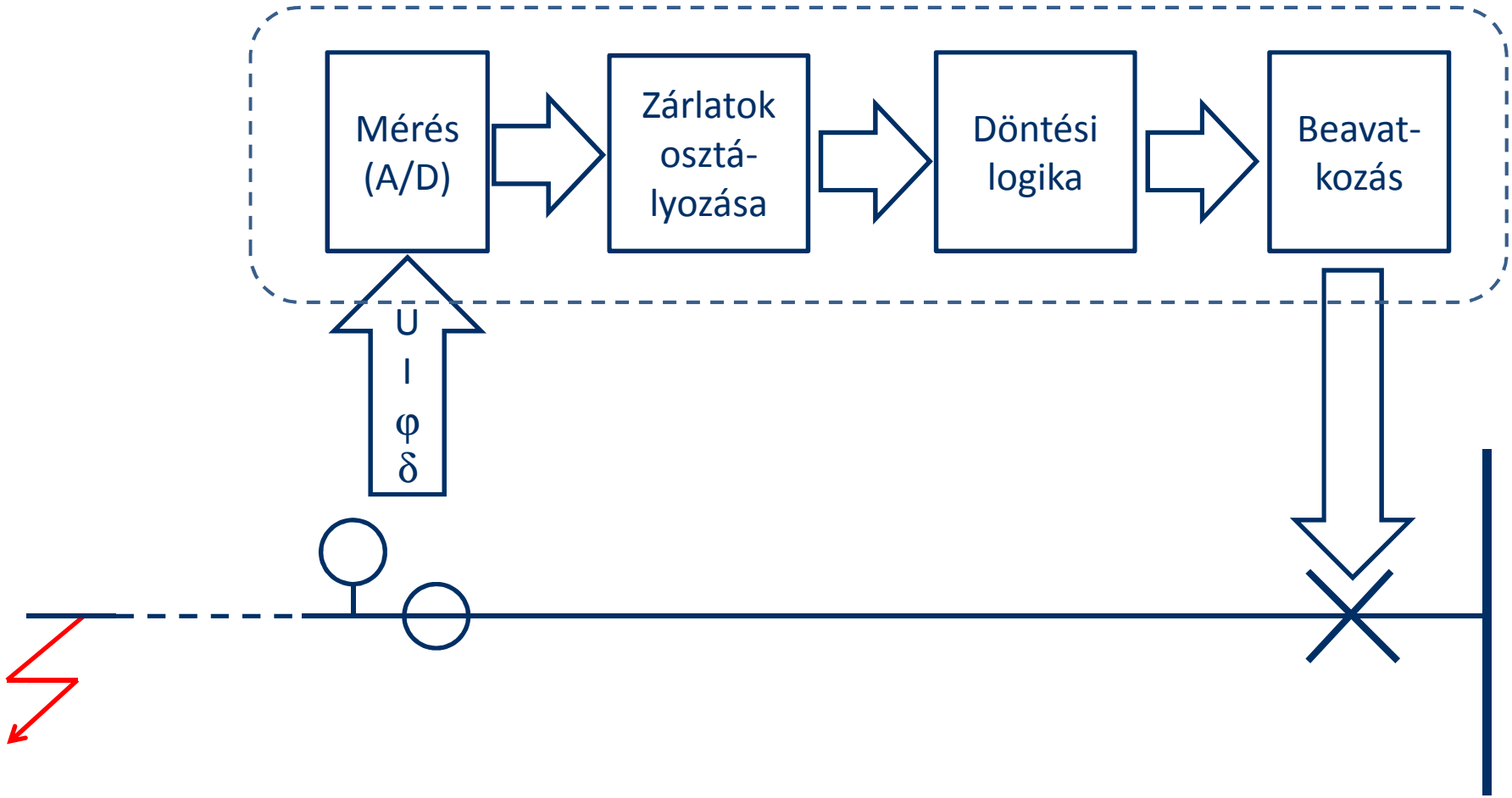
ASTRON
business upgraded

Hálózati Tréningszimulátor rendszerarchitektúrája



ASTRON
business upgraded

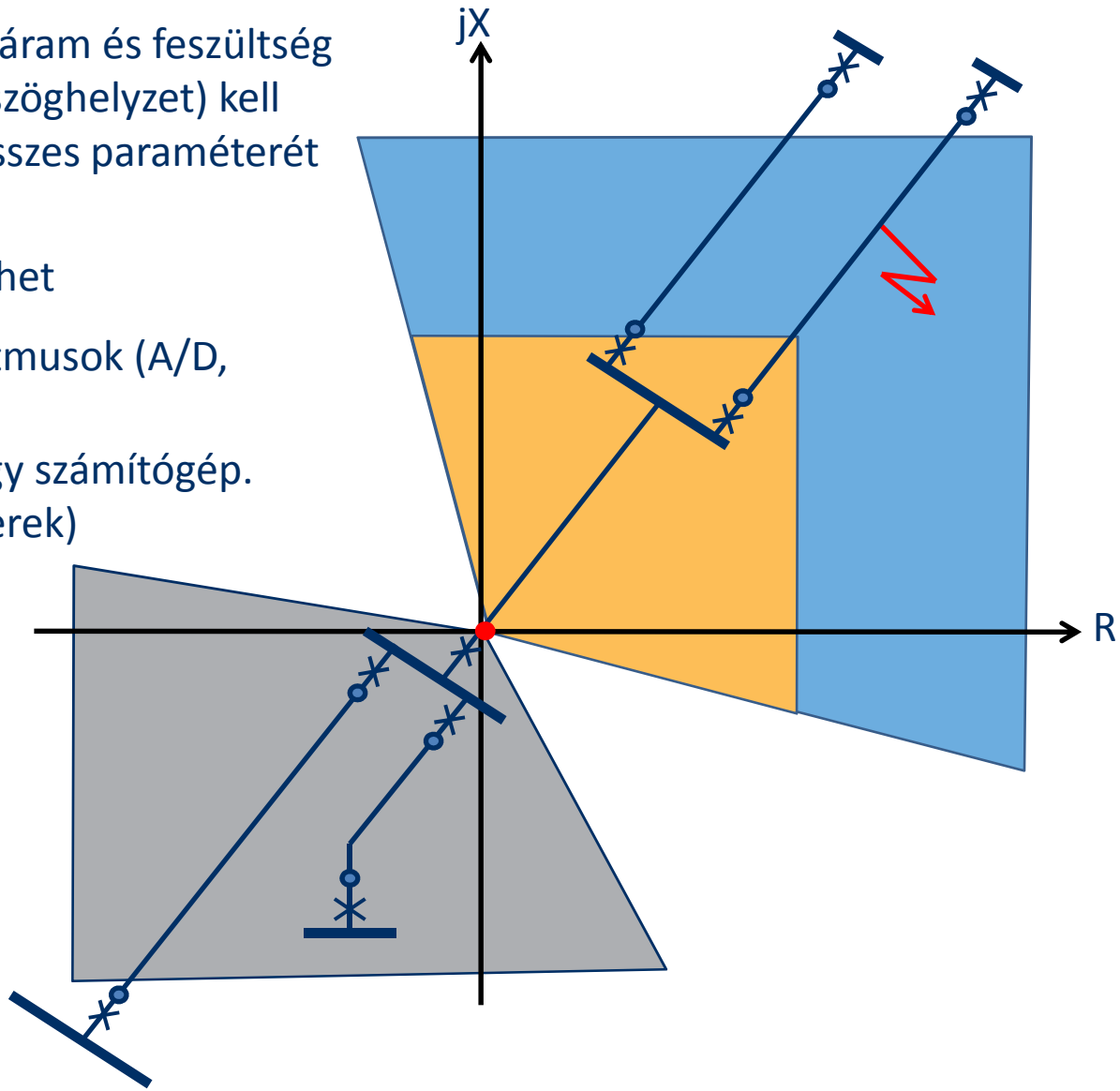
(Digitális) Védelmi funkciók



ASTRON
business upgraded

Zárlathárítás a valóságban

- Az érzékelési ponton az áram és feszültség jellemzőkből (nagyság, szöghelyzet) kell meghatározni a zárlat összes paraméterét (irány, fázis, hely)
- Amilyen gyorsan csak lehet
- Erőforrás igényes algoritmusok (A/D, szűrések stb.)
- Minden védelem egy-egy számítógép. (Célhardverek és szoftverek)



ASTRON
business upgraded

NTS követelmények és korlátok

Követelmények

- A diszpécser érzékelési idején belüli működés
- Valósághű működés (megszakító kapcsolások)
- Valósághű védelmi jelzéssorrendek generálása (eseménynapló)
- A teljes hálózat (ami sokszor igen nagy lehet) összes eseményét kezelni kell
- Szimultán zárlatok kezelése

Korlátok

- Általános célú hardver és szoftver (PC, C++)
- Korlátozott hardver erőforrás (1 gép – több processzor)
- A párhuzamosítás lehetősége korlátozott (pl. topológia feldolgozás)

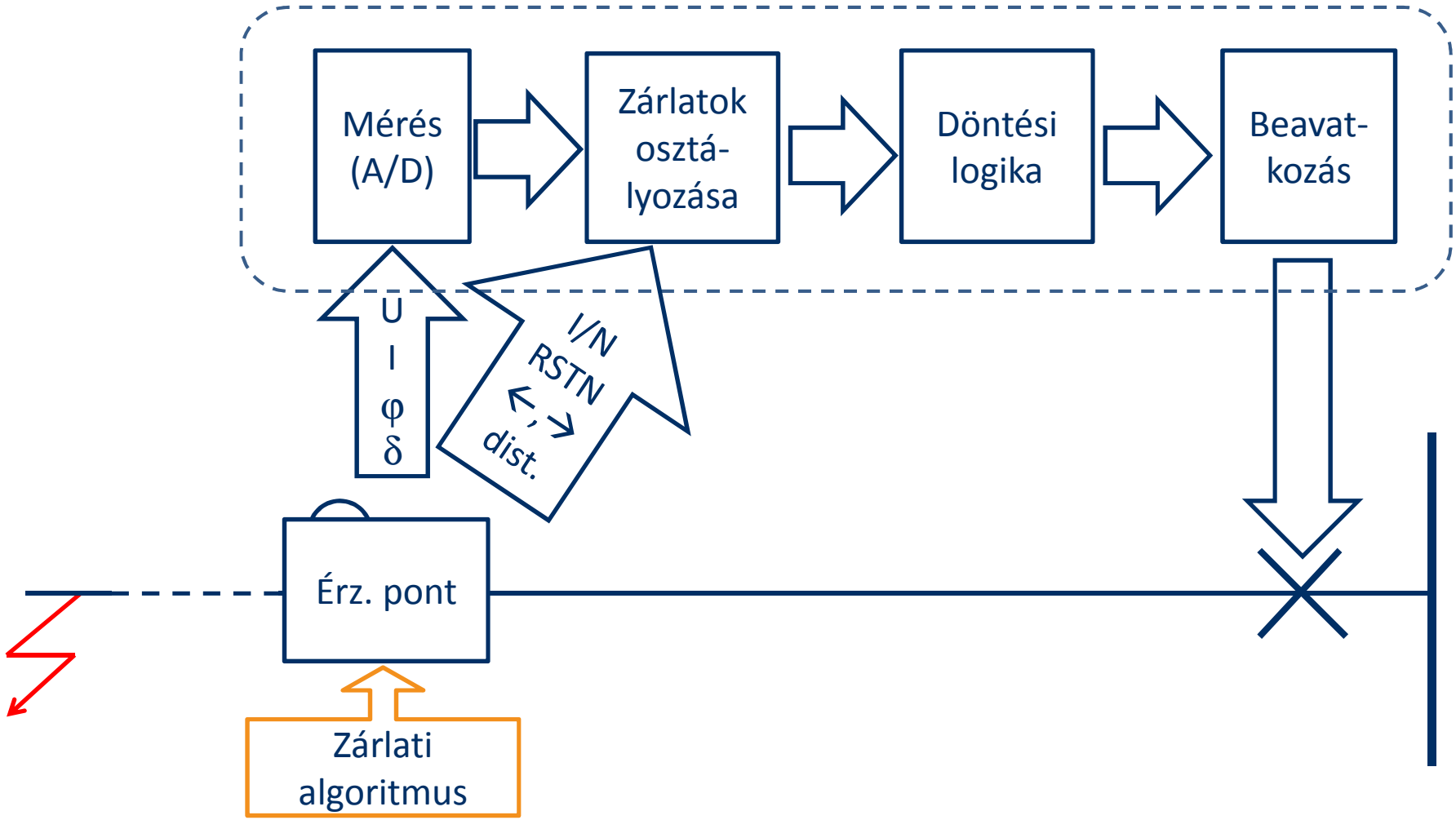
Zárlatok modellezése az NTS-ben

- A zárlatot az oktató generálja
- Pontosan ismerjük valamennyi paraméterét, amit a valóságban a védelemnek a mért áramból és feszültségből kell kiszámítania
- Tudjuk, hogy a zárlat paramétereitől függően milyen védelmi működésre számíthatunk

Az NTS-ben nem az áramot és a feszültséget, hanem a zárlatot jellemző paramétereket terjesztjük szét a hálózati topológián:

- Zárlat ténye (Van, Nincs)
- Érintett fázisok (R,S,T,N)
- Irány (Előre, Hátra)
- Távolság (km)

NTS védelmi modellezés



ASTRON
business upgraded

Zárlati algoritmus - Feszültségállapotok

Feszültség állapotok szétterjesztése

Lehetséges feszültségállapotok:

- Lebegő: 0
- Ép feszültségű fázisok: ÉP_R, ÉP_S, ÉP_T
- Földelt: N
- Fáziszárlatos: FZ
- Földzárlatos: FN

Minden topológiai elemnek van feszültségállapota.

A feszültségállapotokat fázisonként adminisztrálja.

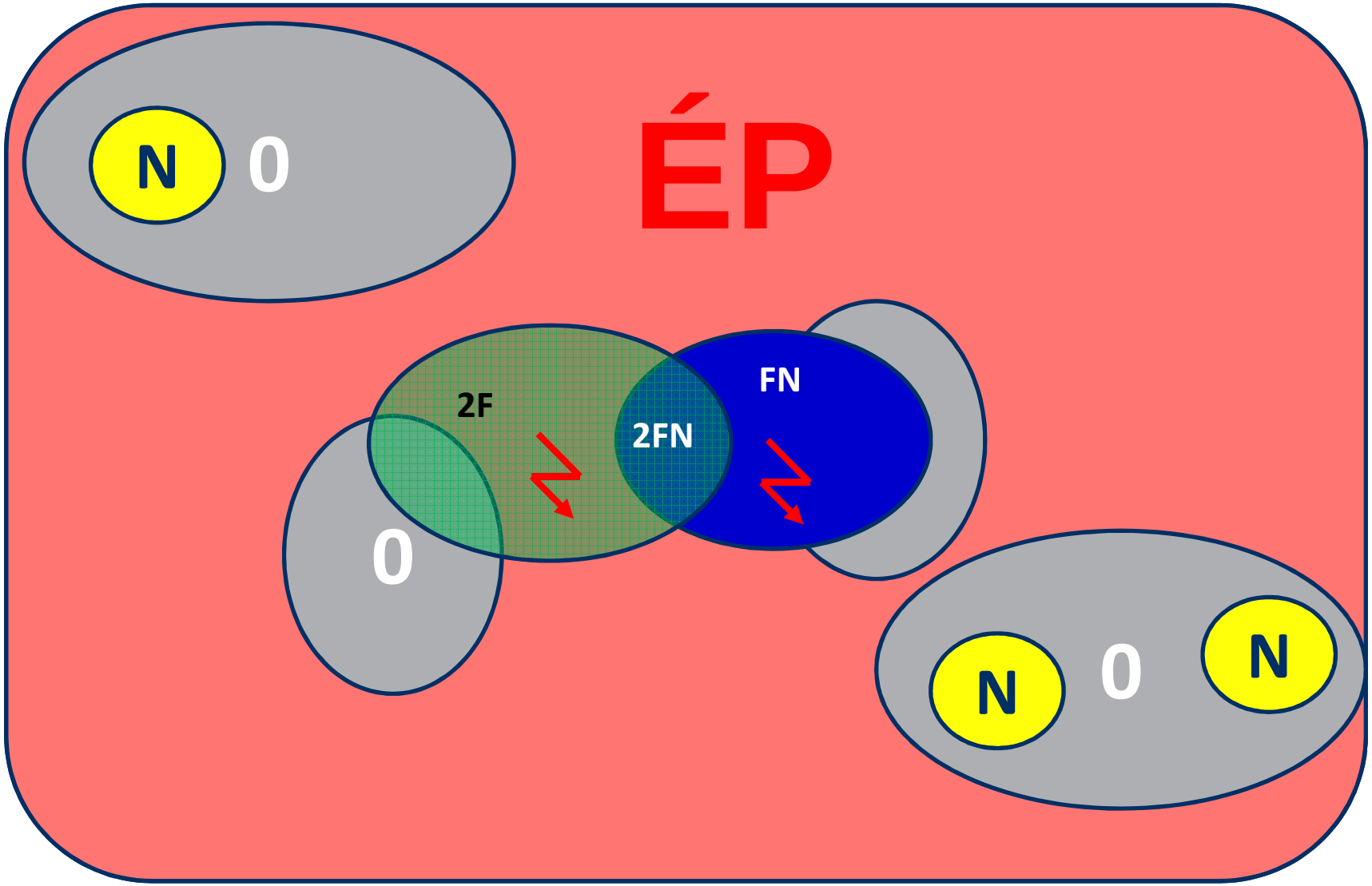
A feszültségállapotokat minden kapcsolás után újra kell értékelni: **Időkritikus!**

Az ép és a lebegő állapot a teljes hálózaton szétterjed.

A zárlatos állapot csak a zárlat megadott környezetében terjed szét.

A földelő szakaszoló bekapcsoláskor automatikusan zárlatot jelent.

Zárlati algoritmus – Feszültségállapotok



ASTRON
business upgraded

Zárlati algoritmus - Áramutak

Zárlati áramút meghatározása

A zárlatos körzeten belül az áram irányát és a zárlat távolságát határozza meg az áram érzékelési pontokon (áramváltókon)

A feszültség alatt álló határpontokra generátorokat helyezünk

„Egyenáramú” load-flow (Gauss-Seidel) futtatása a zárlatos hálózatrészre. **Időkritikus!**

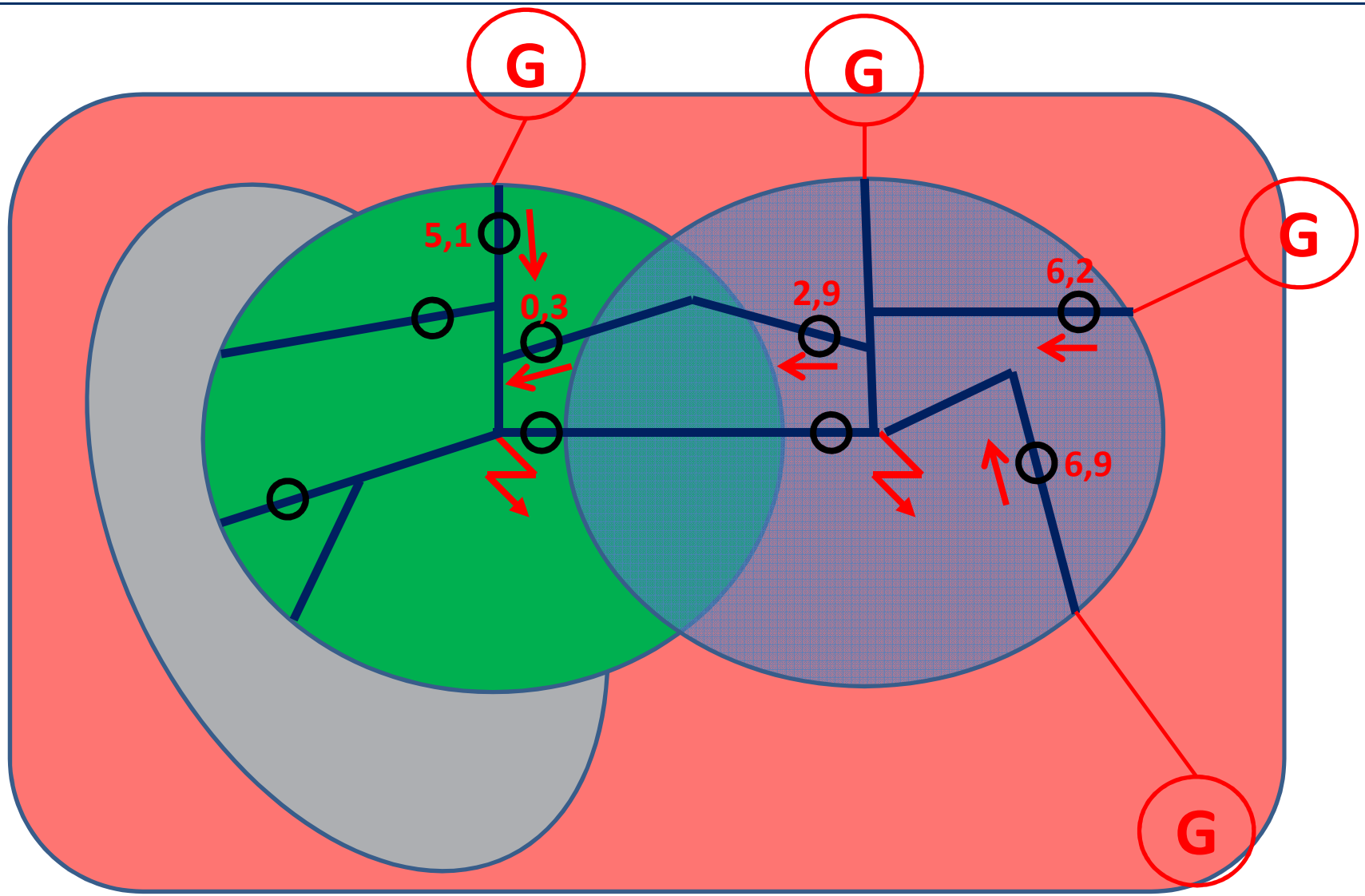
Fázisonkénti hálózatszámítás. (Háromszor fut le)

Többszörös zárlatra is működik

A zárlat helyétől indulva az áramlással ellentétes irányban az elért érzékelési pontokra felírja a zárlat távolságát

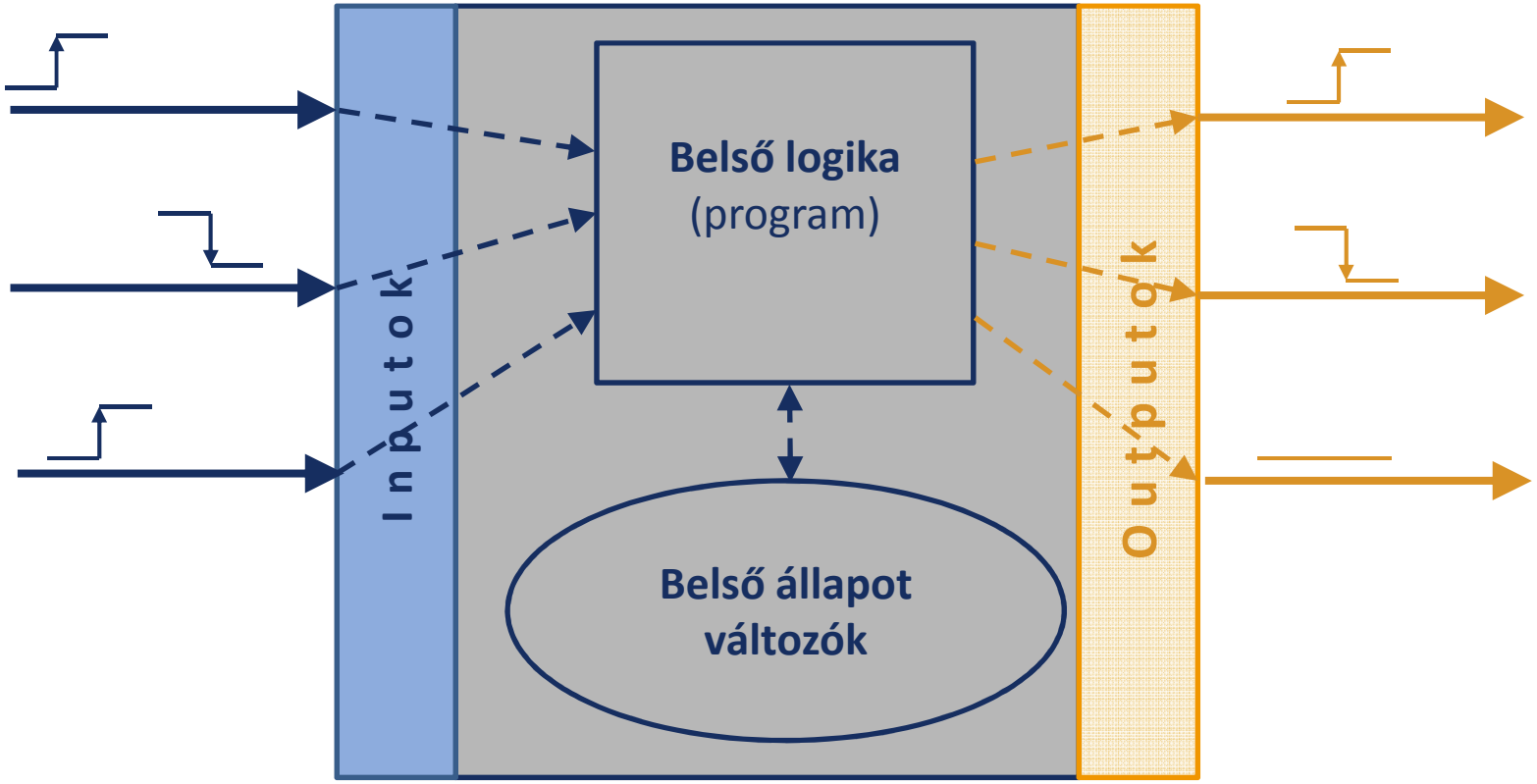
A távolság a hálózati elemek paramétere (vezeték hossz [km])

Zárlati algoritmus - Áramutak

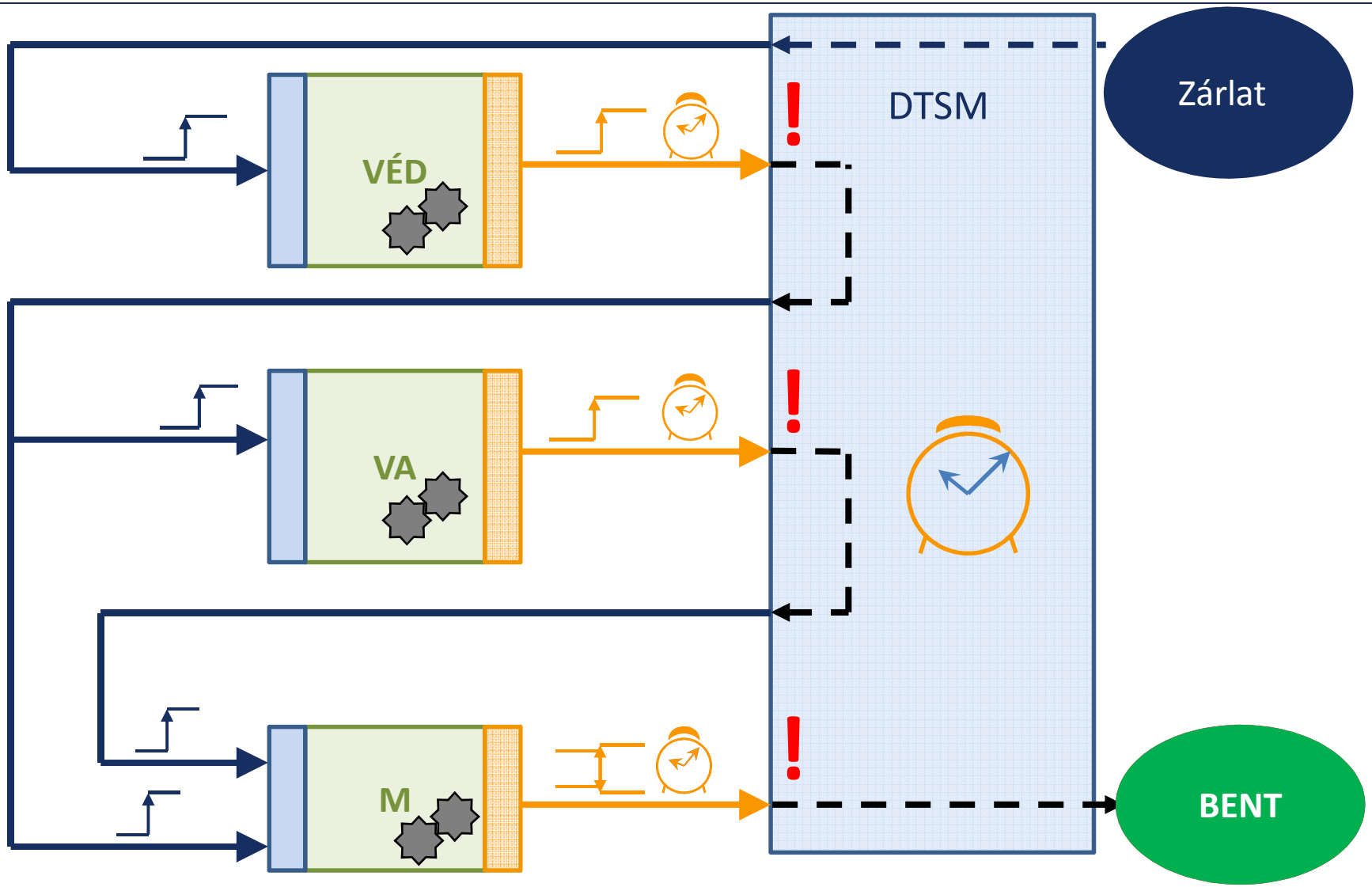


ASTRON
business upgraded

Univerzális készülék modell

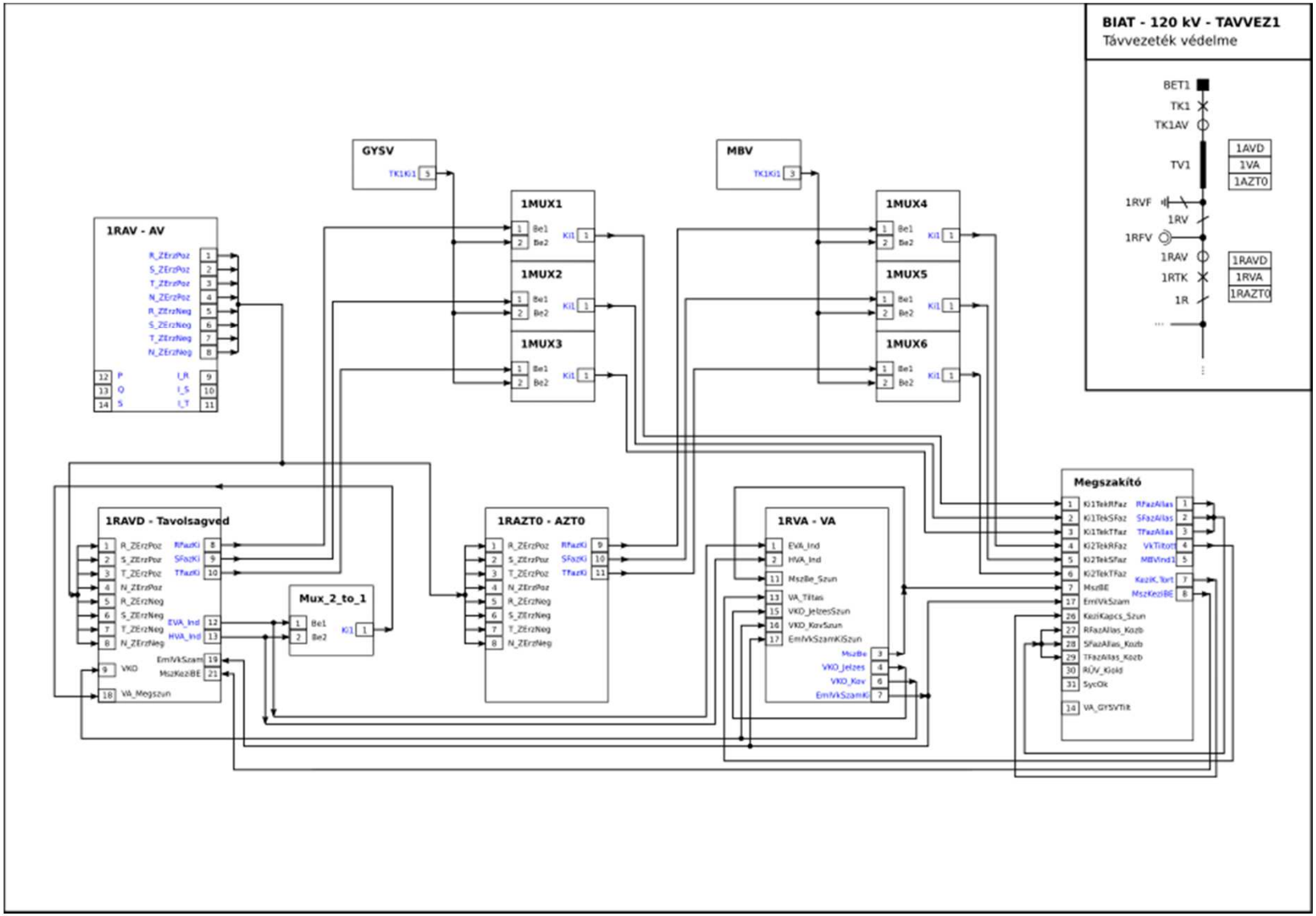


NTS motor (DTSM)



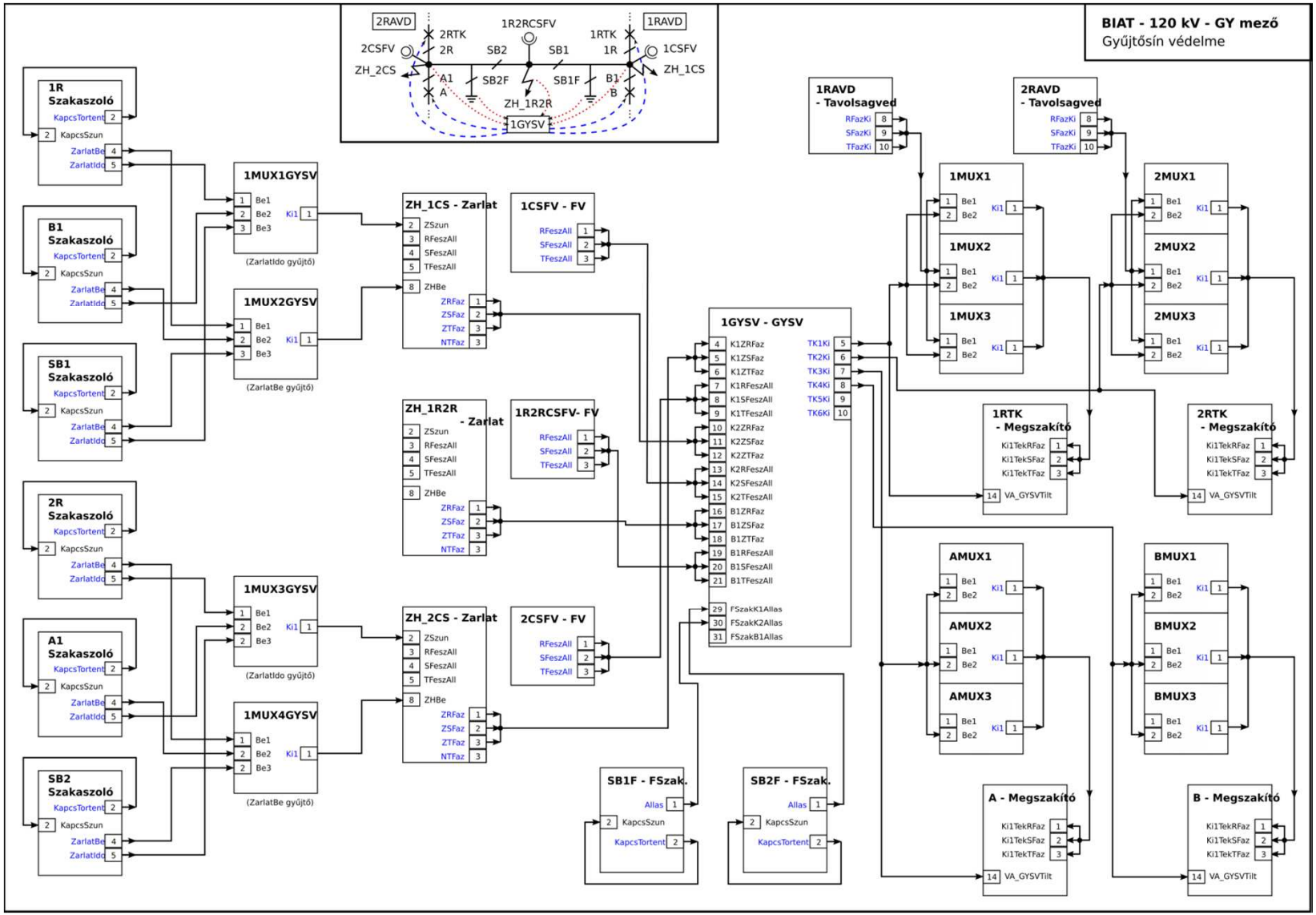
ASTRON
business upgraded

Távvezetéki védelmi modell



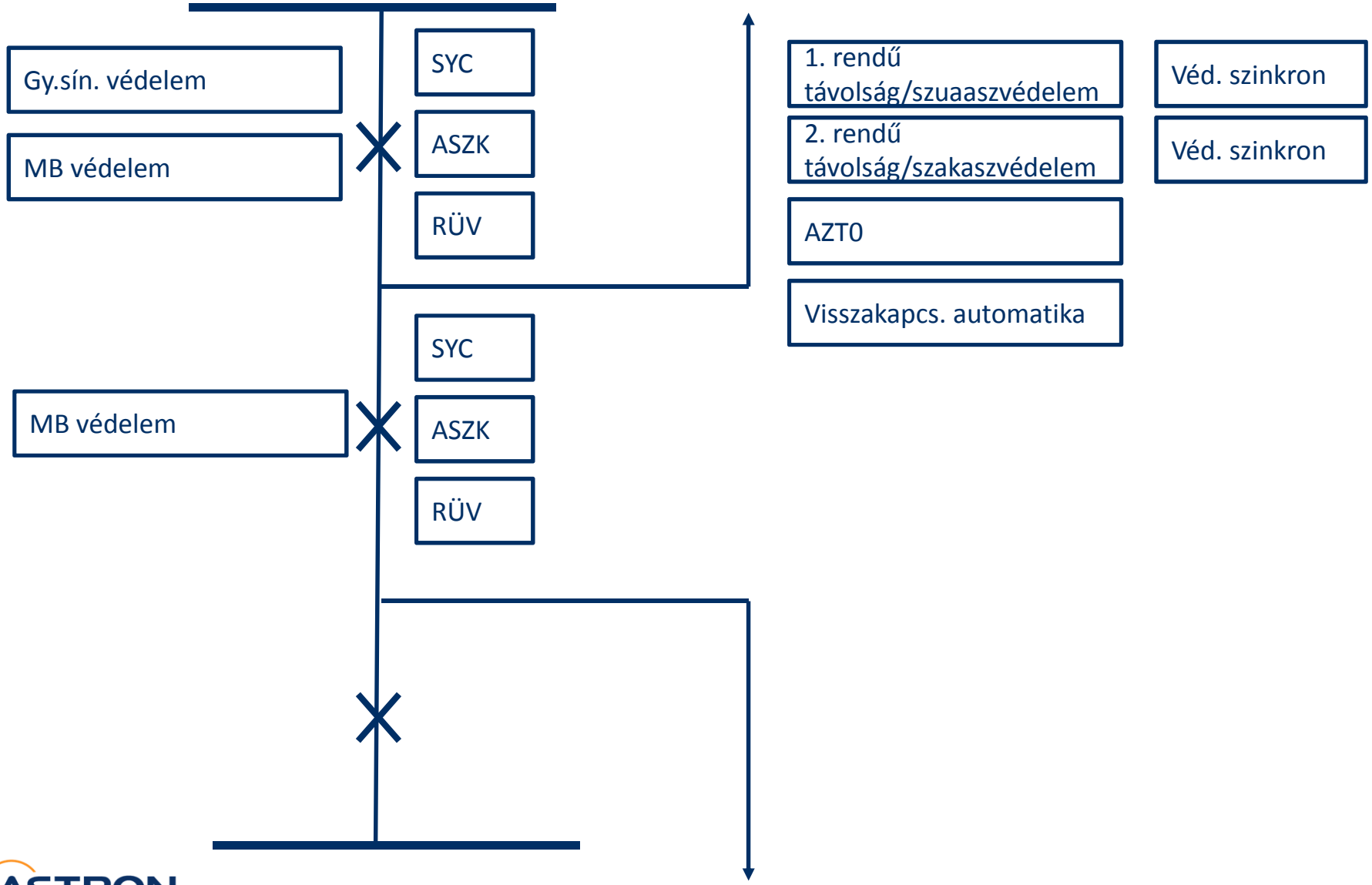
ASTRON
business upgraded

Gyűjtősínvédelmi modell



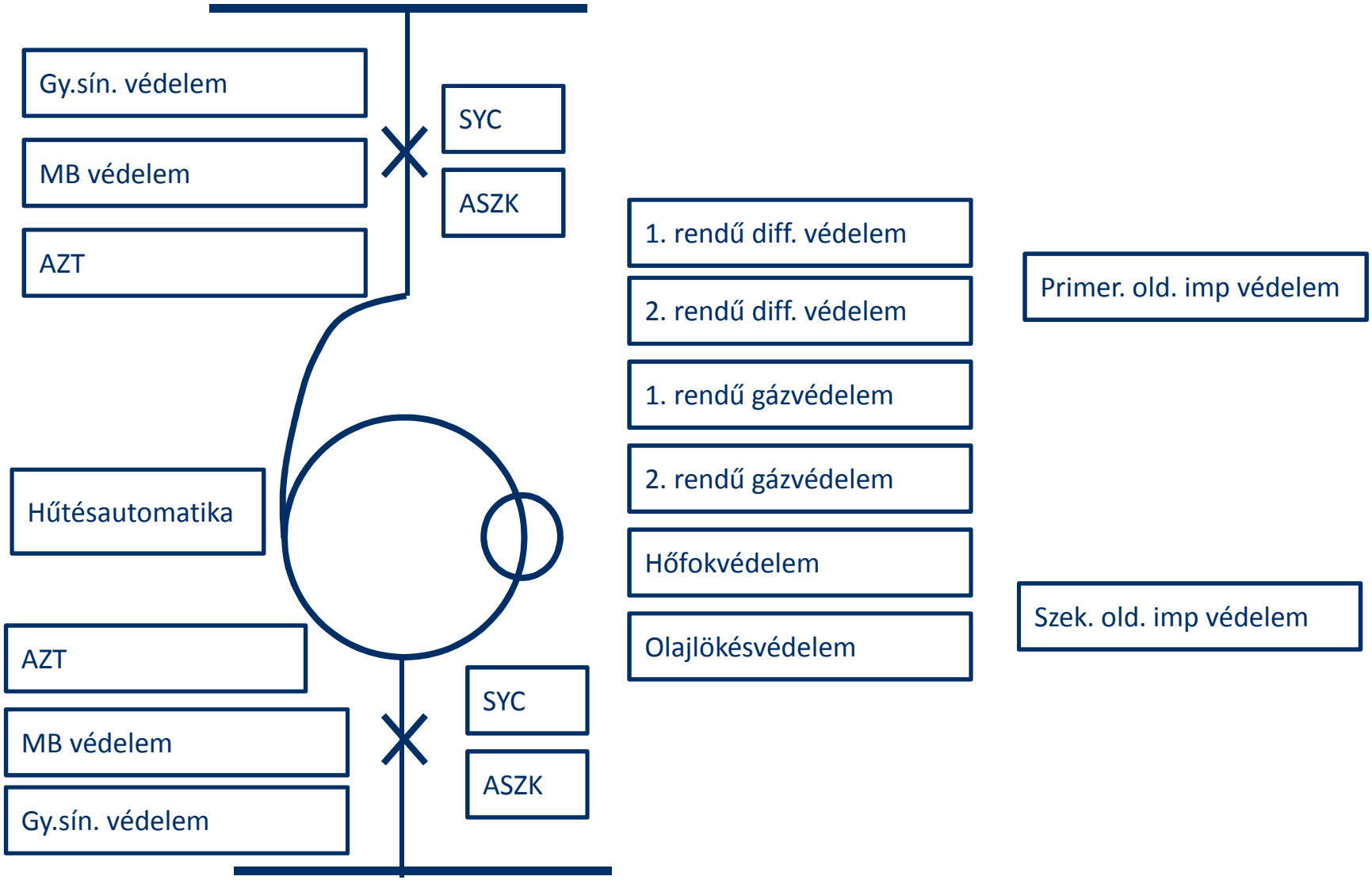
ASTRON
business upgraded

NTS-ben modellezett védelmek - Távvezeték



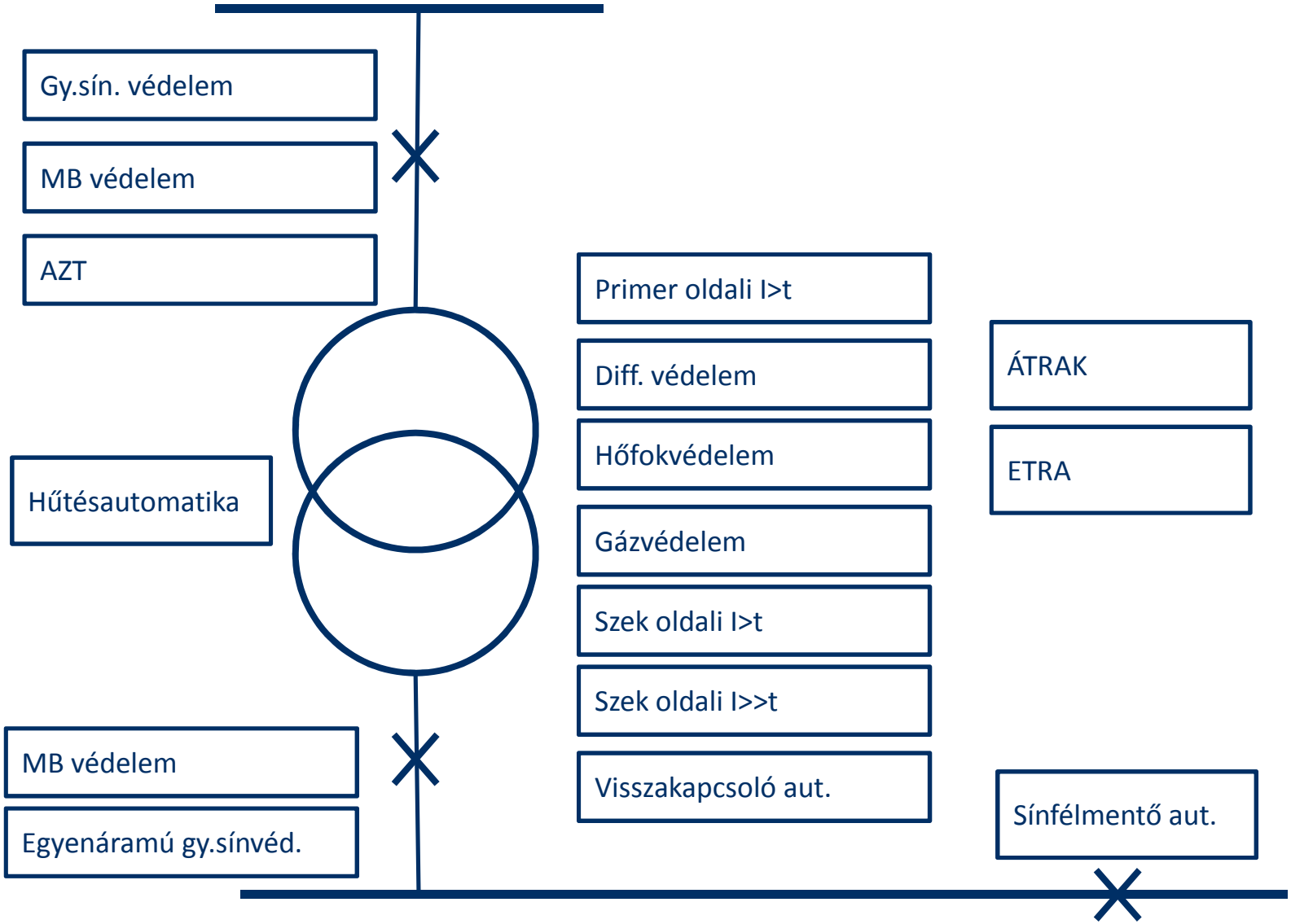
ASTRON
business upgraded

NTS-ben modellezett védelmek - Transzformátorok



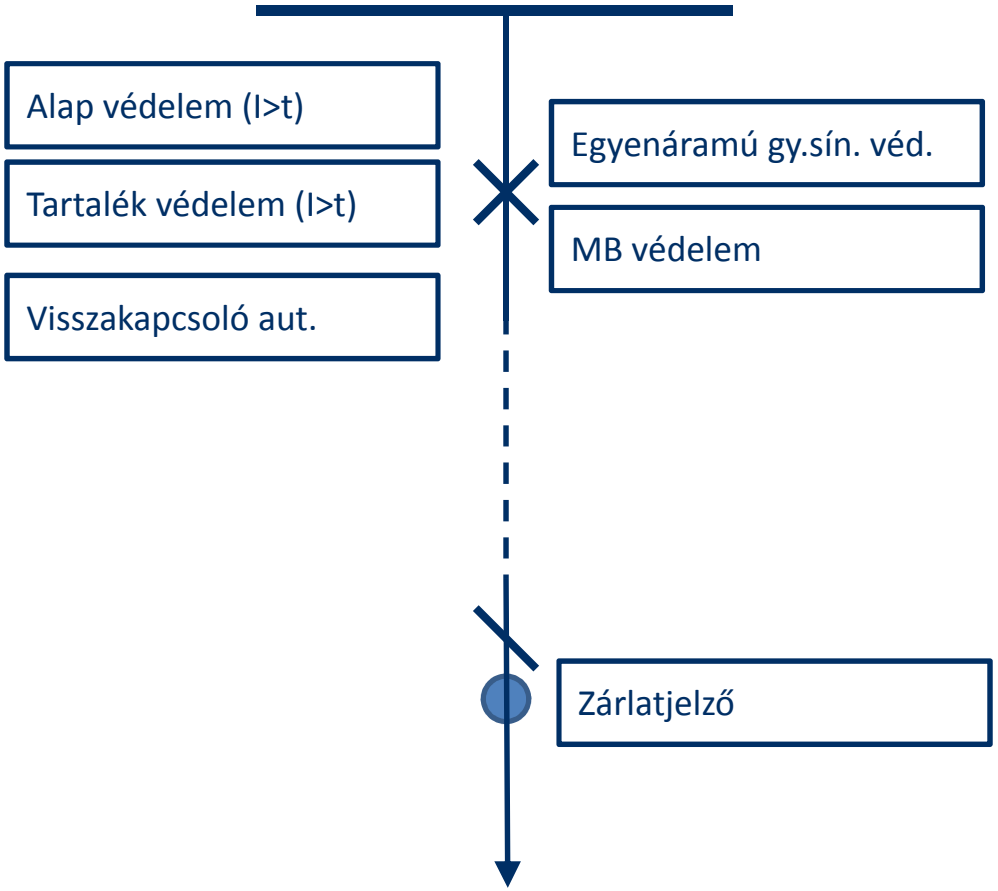
ASTRON
business upgraded

NTS-ben modellezett védelmek – 120/ köf Transzformátorok



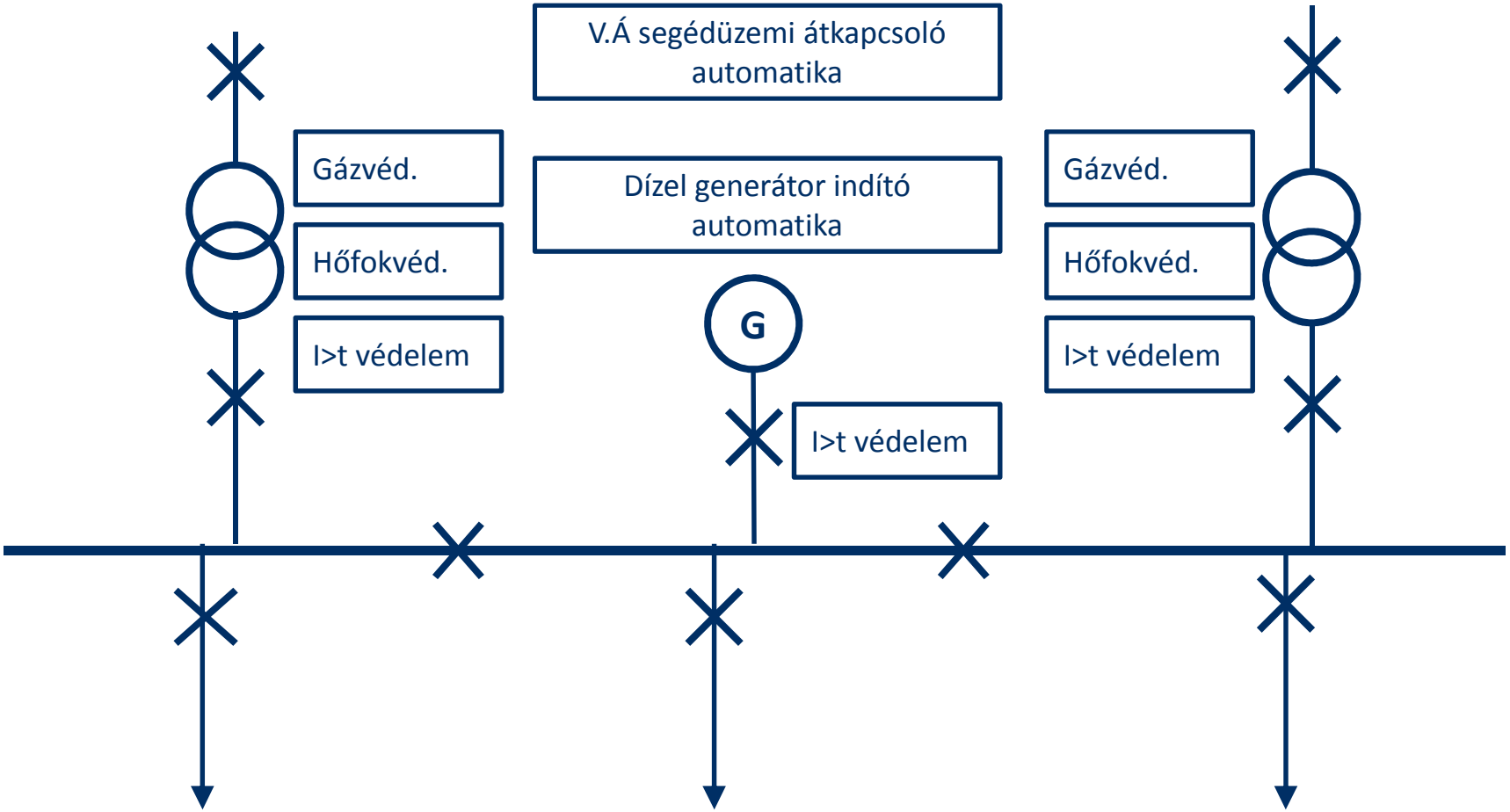
ASTRON
business upgraded

NTS-ben modellezett védelmek – Köf vezetékek



ASTRON
business upgraded

NTS-ben modellezett védelmek – Vált. áramú háziüzem



ASTRON
business upgraded

Alkalmazási lehetőségek

- A hálózatot üzemeltető, fejlesztő villamos szakemberek képzése
- Védelmi rendszer tervezésének támogatása
- Nagyobb kiterjedésű hálózatok védelmi együttműködésének vizsgálata
- Fedővédelmi működések, járulékos működések hatásainak demonstrációja
- Utánpótlás képzése szakközép iskolákban, felsőoktatásban
- SCADA pont-pont tesztelés

ASTRON
business upgraded

Köszönöm a figyelmet!

NTS simulation upgraded

Gaál Róbert
gaal@astron.hu
+36 20 340-4713
nts.astron.hu

ASTRON business upgraded