



75 Hz-es ütemadók és sínáramköri vevők - alkalmazási kérdések és új fejlesztések

Új megvalósítási elvű vevőberendezések a 75Hz-es és a 400Hz-es sínáramkörökhöz

PÁL GYÖRGY

POWERQUATTRO

Teljesítményelektronikai és Építőipari Zrt.

H-1161 Budapest, János u. 175.

Magyarország

telefon: 36-1 405-5400; 36-1 405-5401;

fax: 36-1 405-4008;

e-mail: pqinfo@powerquattro.hu

Cg. 01-10-043846



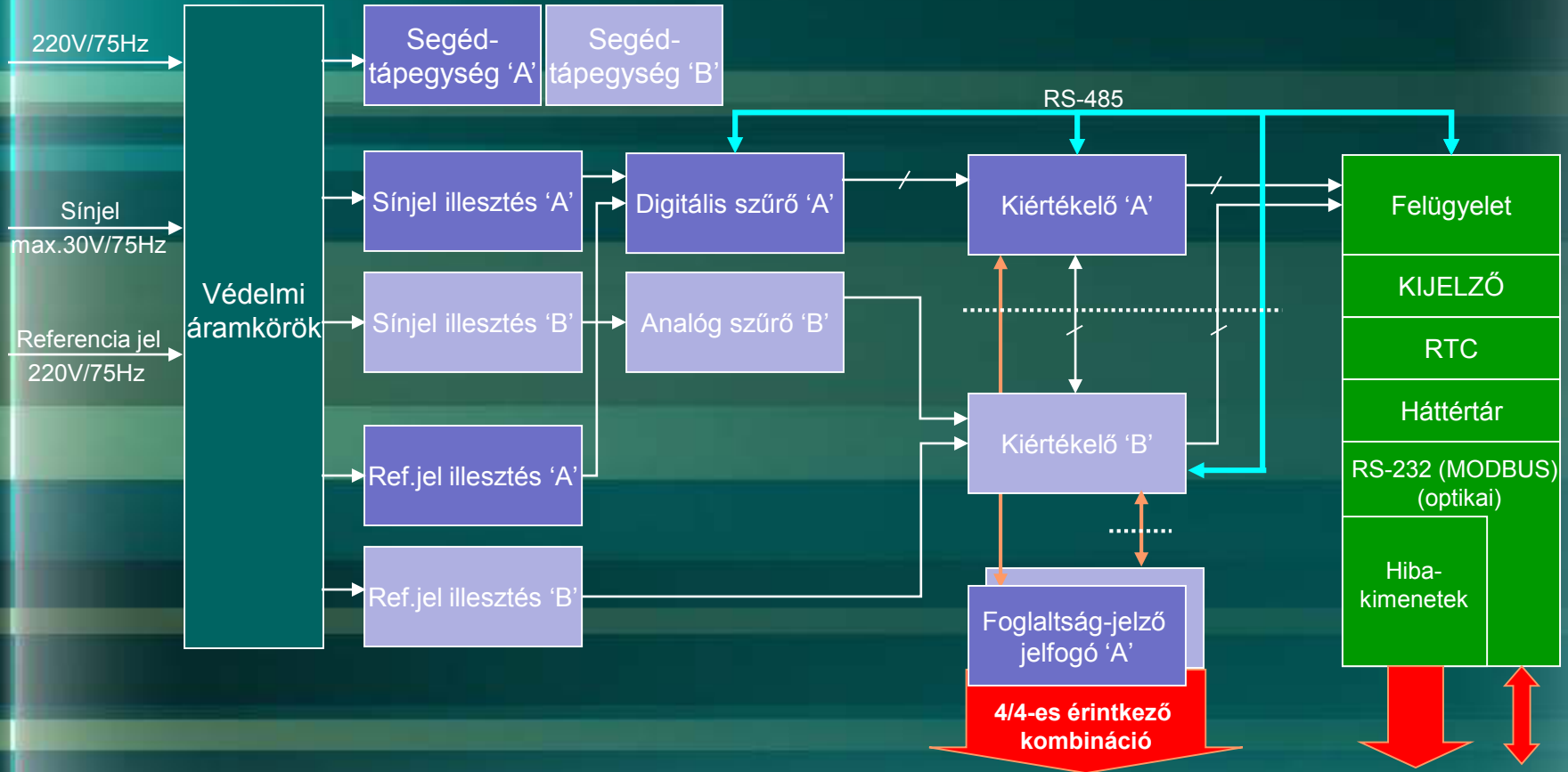
Témakörök:

- A vevőberendezés felépítése, a biztonsági architektúra.
- A digitális szűrőáramkör.
- A felügyeleti áramkör.
- A hibafelfedés mechanizmusa.
- A foglaltság érzékelése.
- A hevederzárlat érzékelésének elve.
- A sínjel és a referenciajel kiértékelése.
- Együttfutás biztosítása és vizsgálata.
- Esemény naplózás, a történések visszaállítása az eseményekből.



A vevőberendezés felépítés, a biztonsági architektúra:

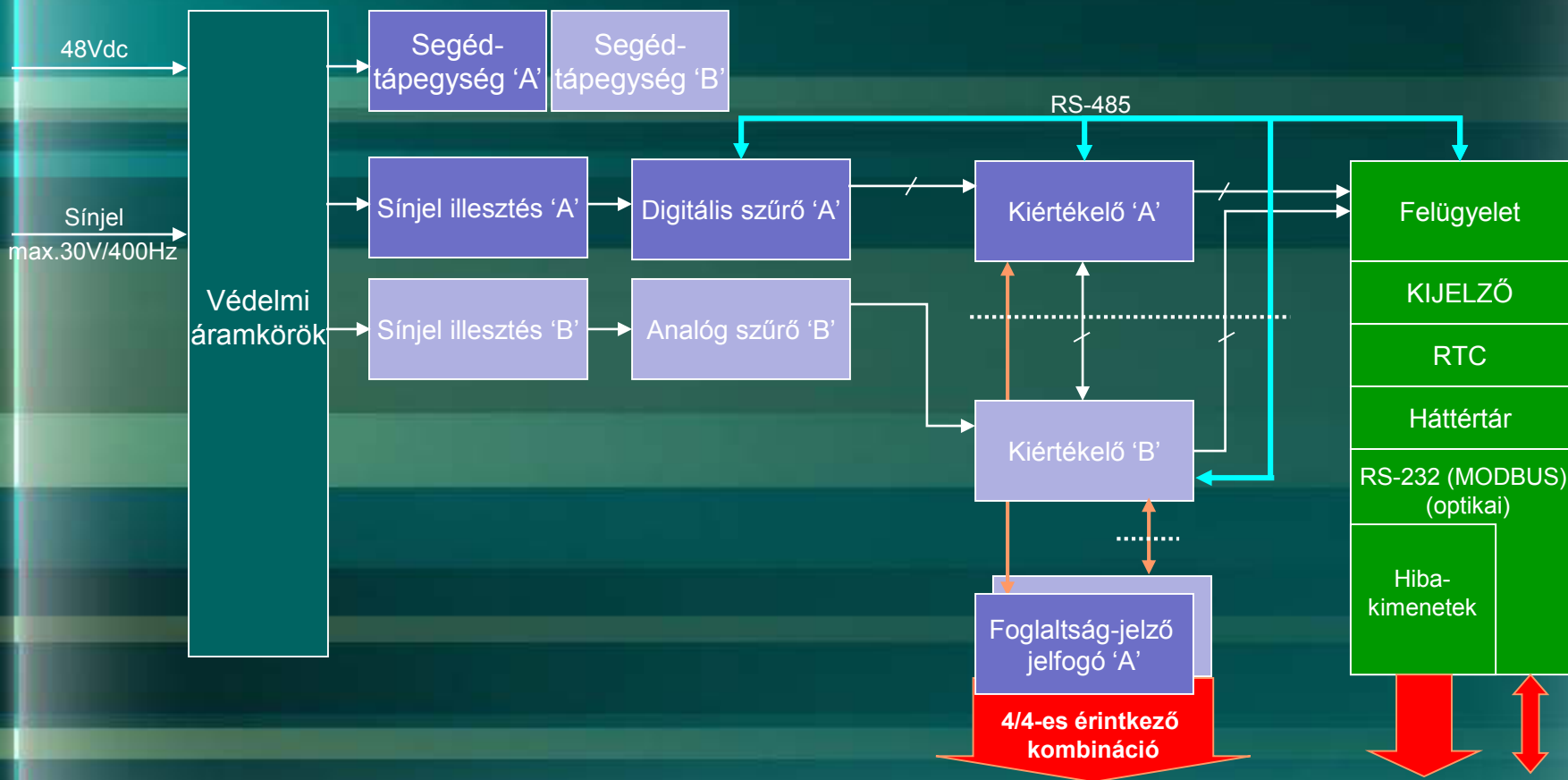
75Hz-es vevőberendezés:





A vevőberendezés felépítés, a biztonsági architektúra:

400Hz-es vevőberendezés:





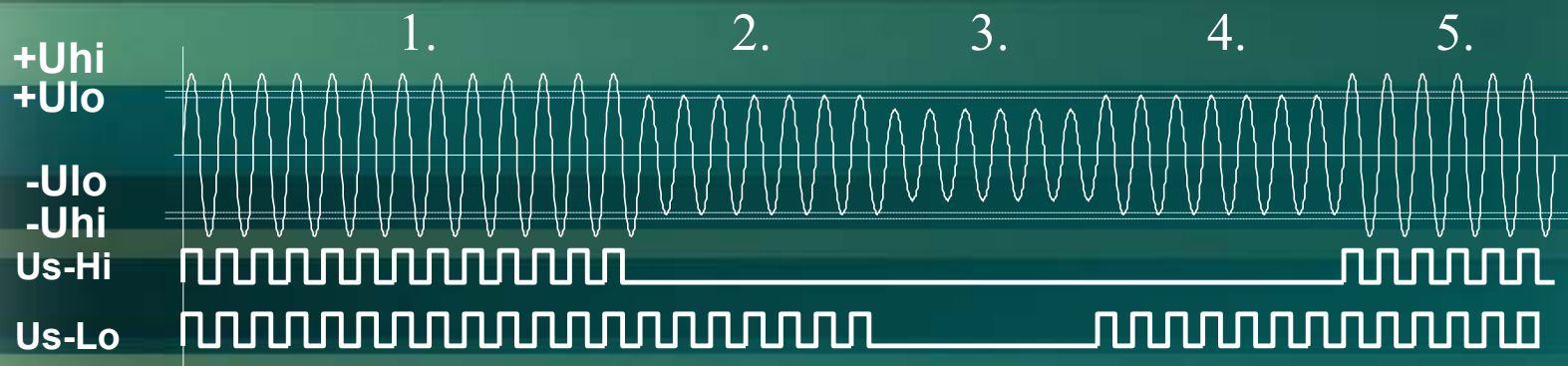
A vevőberendezés felépítés, a biztonsági architektúra:

- 2/2-es fail-safe rendszer.
- Mikrokontrollerek alkalmazása.
- A két csatorna függetlenségének biztosítása.
- Belső meghibásodások detektálása.
- Részegységek közötti dinamikus jelkapcsolatok a hibák érzékelésének megkönnyítésére.



A digitális szűrőáramkör:

- Nagy jóságú sávszűrő.
- Sínjel fél periódusra vonatkoztatott effektív értékének mérése, a kalibráció elvégzése.
- Sínjel (és referenciajel) az előző egy másodpercre vonatkoztatott effektív értékének mérése, a kalibráció elvégzése (kijelzéshez).
- A sínjel összehasonlítása a tárolt (kalibrált) foglaltsági és a szabaddá-válási szintekkel, impulzus sorozat generálása.





A digitális szűrőáramkör:

- A sínjel (és referenciajel) burkológörbéjének visszaállítása.
- Életjel generálás 'A' csatorna kiértékelő áramkör számára.
- Belső hiba detektálása:
 - Kód csekkszumma hiba.
 - Tárolt kalibrációs értékek vizsgálata:
 - Csekkszumma hiba.
 - Készlet hiba.
 - Tartomány hiba.
- Kommunikáció a FELÜGYELETI áramkörrel.



A felügyeleti áramkör:

Nem biztonsági kialakítású, az adatokat biztonsági csatornáktól nyeri.

- Belső, RS-485-ös kommunikáció lebonyolítása a 3 részegységgel:
 - Kommunikációs időtúllépések ellenőrzése.
 - Protokoll csekksomma ellenőrzése (CRC16).
 - Üzenetszám váltás és ellenőrzése.
 - Mért értékek, a hiba- és üzemállapotok vétele.
 - Külső kezdeményezésre a kalibrációk lefolytatása.
 - Keletkezett események rögzítése:
 - Valós idejű óraáramkör kezelése.
 - EEPROM háttértár kezelése.
 - Az esemény rekord másodperc felbontású időadattal rendelkeznek.



A felügyeleti áramkör:

- Előlapki kijelző egység kezelése:
 - Mért analóg értékek kijelzése (kétcsatornás, váltott kijelzés).
 - Foglaltsági állapot kijelzése (kétcsatornás kijelzés).
 - Sínjel és referenciajel állapot kijelzése (ütemezett, folyamatos, megszűnt) (kétcsatornás kijelzés).
 - Hevederzárlat kijelzése (kétcsatornás kijelzés).
 - Biztonsági leállást produkáló belső hibák kódolt kijelzése (kétcsatornás kijelzés).



A felügyeleti áramkör:

- Külső, optikai (műanyag szál) RS-232-es kommunikáció kezelése:
 - MODBUS protokoll.
 - Esemény rekordok lekérdezése.
 - Berendezés azonosító adatok beállítása/lekérdezése.
 - Kalibrációs adatok beállítása/lekérdezése.
 - Valós idejű óra beállítása/lekérdezése.
- Nem biztonsági hibakimenetek kezelése:
 - Galvanikusan leválasztott, nyitott kollektoros kimenetek.
 - Részletesebb információ a berendezés állapotáról.



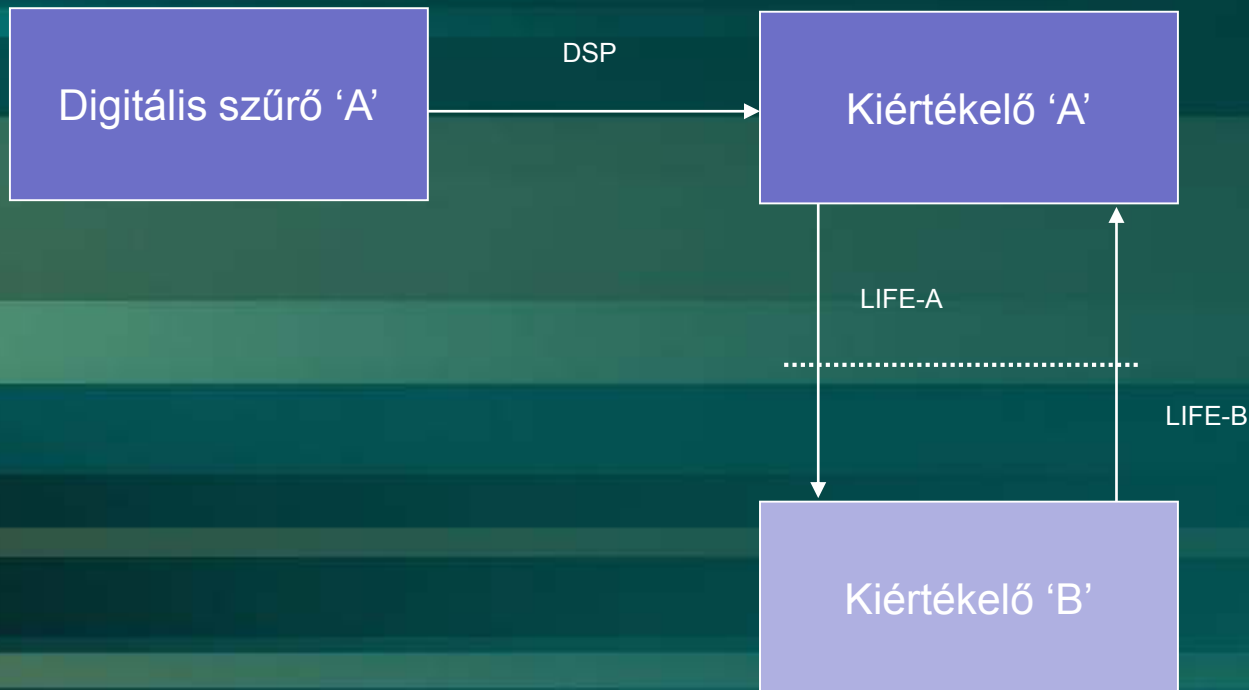
A hibafelfedés mechanizmusa:

- A részegységek egymás közötti kapcsolatai dinamikus logikai jelekkel megvalósítottak:
 - A logikai kapcsolatok meghibásodása időtúllépés ellenőrzésével detektálható.
- A tárolt programok ellenőrzése:
 - A kód külön helyén tárolt ellenőrző kóddal és kódhosszal történik.
 - A programok indulásakor egyszer a teljes kódterület ellenőrzésre kerül (inicializáció).
 - A programok futása közben folyamatosan ellenőrzésre kerül.



A hibafelfedés mechanizmusa:

- Életjelek generálása és ellenőrzése (az egyes részegységek életjelük „befagyasztásával” jelzik detektált belső meghibásodásukat a többi részegység számára):

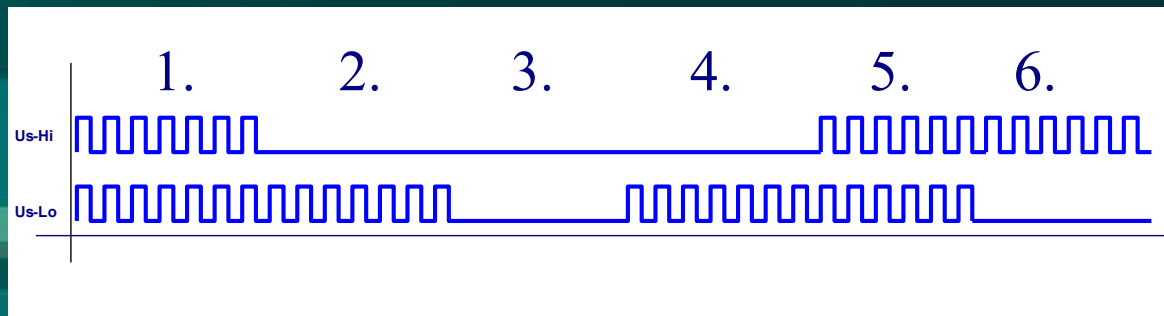




A hibafelfedés mechanizmusa:

- A digitális és az analóg szűrőáramkör középponti frekvenciájának ellenőrzése a szűrt jel frekvenciájának mérésével.
- A foglaltságjelző jelfogók visszaellenőrzése szándékolt állapotváltás után (periódikus teszt NEM MEGENGEDETT!).
- Együttfutás ellenőrzések.

A foglaltság érzékelése:

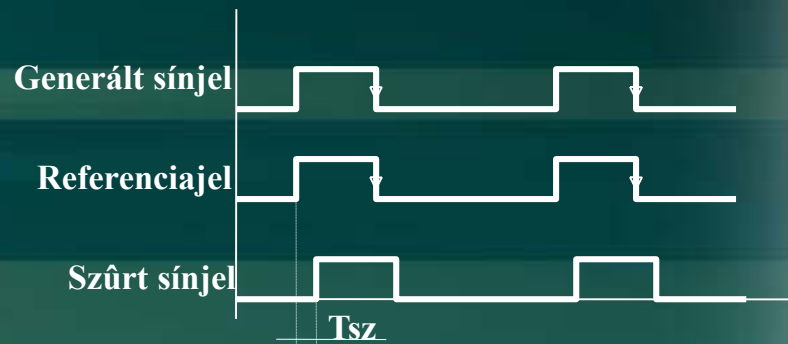


Az impulzus sorozatok segítségével detektálható. Logikai megvalósítása egy kondenzátor töltés/kisütését utánozza. Így foglaltságba kerüléskor a beérkező 'hazard' impulzusok, illetve szabaddá-váláskor az el-eltűnő impulzusok csak megnövelik kis mértékben a reagálási időt. A '6'-os szakasz hardver hibára utal és ellenőrzött.

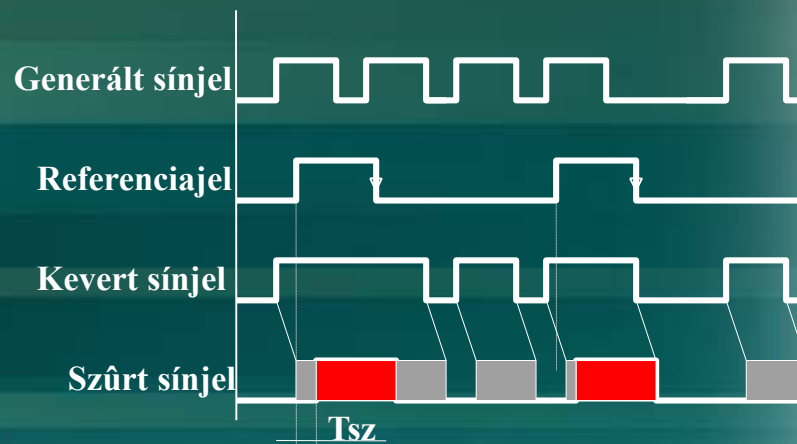
A hevederzárlat érzékelésének elve:

Az érzékelés alapja, hogy a sínjelet szűrőn keresztül érzékelt, a referenciajel pedig nem.

- Tiszta hevederzárlat esete:
(Tsz: a szűrő tranziens késleltetési ideje)



- Kevert hevederzárlati jel esetén:
(Tsz: a szűrő tranziens késleltetési ideje)





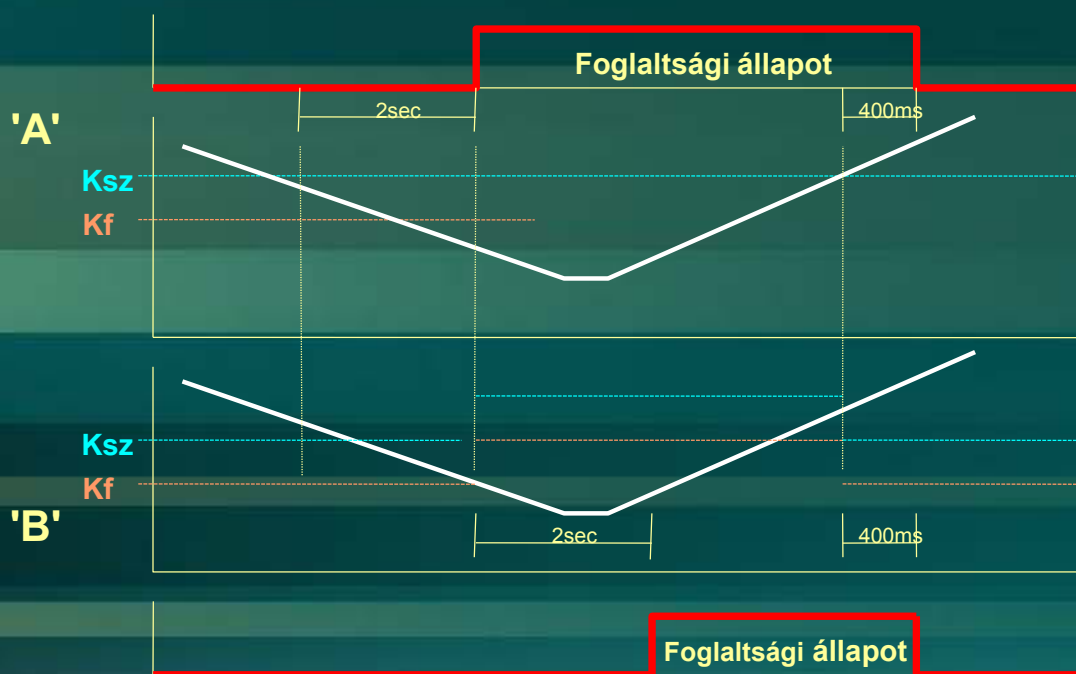
A sínjel és a referenciajel kiértékelése:

A hevederzárlat érzékelésnek feltétele, hogy a sínjel és a referenciajel ütemezett legyen (az ütemezés mértéke közömbös).



Együttfutás biztosítása és vizsgálata:

Analóg áramkörök esetén, még precíz kalibráció esetén is, az analógjelek együttfutása nehezen biztosított. Két csatorna az azonos forrásból származó, egy komparálási szint közelében lévő sínjel komparálása esetén nem fog azonos eredményre jutni.





Esemény naplózás, a történések visszaállítása az eseményekből :

- A belső soros vonalon lekérdezett hiba- és üzemállapot váltásokat tárolja időbélyegzővel (RTC) és csekkszummával (LRC8).
- Külső PC-n futó program segítségével kérdezhetők le a tárolt események.

Példa hibamentes üzemre:

Sorszam	Esemenykod	Eseménynév	Ev	Ho	Nap	Ora	Perc	Masodperc	LRC	LRC_status
1591	98	Sínjel megszűnt 'B'	7	10	13	18	21	18	221	True
1592	34	Sínjel megszűnt 'A'	7	10	13	18	21	18	157	True
1593	226	Sínjel megjelent 'B'	7	10	13	18	16	12	76	True
1594	162	Sínjel megjelent 'A'	7	10	13	18	16	12	12	True
1595	98	Sínjel megszűnt 'B'	7	10	13	18	13	45	252	True
1596	34	Sínjel megszűnt 'A'	7	10	13	18	13	45	188	True
1597	226	Sínjel megjelent 'B'	7	10	13	18	4	17	63	True
1598	162	Sínjel megjelent 'A'	7	10	13	18	4	17	255	True
1599	98	Sínjel megszűnt 'B'	7	10	13	18	2	37	221	True
1600	34	Sínjel megszűnt 'A'	7	10	13	18	2	36	156	True
1601	226	Sínjel megjelent 'B'	7	10	13	18	1	20	69	True
1602	162	Sínjel megjelent 'A'	7	10	13	18	1	20	5	True
1603	98	Sínjel megszűnt 'B'	7	10	13	17	59	4	0	True
1604	34	Sínjel megszűnt 'A'	7	10	13	17	59	4	192	True



Esemény naplózás, a történések visszaállítása az eseményekből :

Példa üzemzavarra:

Sorszam	Esemenykod	Eseménynév	Ev	Ho	Nap	Ora	Perc	Masodperc	LRC	LRC_status
1635	226	Sínjel megjelent 'B'	7	10	13	15	43	13	119	True
1636	162	Sínjel megjelent 'A'	7	10	13	15	43	13	55	True
1637	98	Sínjel megszűnt 'B'	7	10	13	15	39	32	12	True
1638	34	Sínjel megszűnt 'A'	7	10	13	15	39	32	204	True
1639	226	Sínjel megjelent 'B'	7	10	13	15	24	32	119	True
1640	162	Sínjel megjelent 'A'	7	10	13	15	24	32	55	True
1641	34	Sínjel megszűnt 'A'	7	10	13	15	22	32	181	True
1642	98	Sínjel megszűnt 'B'	7	10	13	15	22	32	245	True
1643	226	Sínjel megjelent 'B'	7	10	13	15	1	38	90	True
1644	162	Sínjel megjelent 'A'	7	10	13	15	1	38	26	True
1645	34	Sínjel megszűnt 'A'	7	10	13	15	1	36	152	True
1646	98	Sínjel megszűnt 'B'	7	10	13	15	1	36	216	True
1647	106	Referenciajel megszűnt 'B'	7	10	13	15	1	34	222	True
▶ 1648	42	Referenciajel megszűnt 'A'	7	10	13	15	1	34	158	True



Esemény naplózás, a történések visszaállítása az eseményekből :

Példa a berendezés újraindítására:

Sorszam	Esemenykod	Eseménynév	Ev	Ho	Nap	Ora	Perc	Masodperc	LRC	LRC_status
171	226	Sínjel megjelent 'B'	7	7	26	14	24	45	147	True
172	162	Sínjel megjelent 'A'	7	7	26	14	24	45	83	True
173	98	Sínjel megszűnt 'B'	7	7	26	14	22	44	16	True
174	34	Sínjel megszűnt 'A'	7	7	26	14	22	44	208	True
175	226	Sínjel megjelent 'B'	7	7	26	14	10	48	130	True
176	162	Sínjel megjelent 'A'	7	7	26	14	10	48	66	True
177	98	Sínjel megszűnt 'B'	7	7	26	14	9	42	245	True
178	34	Sínjel megszűnt 'A'	7	7	26	14	9	42	181	True
179	226	Sínjel megjelent 'B'	7	7	26	13	55	0	126	True
180	68	"B" csatorna kiértékelő/ellenőrző áramkör újraindulás	7	7	26	13	54	59	56	True
181	162	Sínjel megjelent 'A'	7	7	26	13	54	59	150	True
182	4	"A" csatorna kiértékelő/ellenőrző áramkör újraindulás	7	7	26	13	54	59	248	True
183	3	DSP áramkör újraindulás	7	7	26	13	54	59	247	True
▶ 184	2	Felügyeleti áramkör újraindulás	7	7	26	13	54	59	246	True

KÖSZÖNÖM A FIGYELMEZ

AZ ELŐADÁS ANYAGA ELÉRHETŐ LESZ A

www.powerquattro.hu

HONLAPON

POWERQUATTRO

Teljesítményelektronikai és Építőipari Zrt.

H-1161 Budapest, János u. 175.

Magyarország

telefon: 36-1 405-5400; 36-1 405-5401;

fax: 36-1 405-4008;

e-mail: pqinfo@powerquattro.hu

Cg. 01-10-043846



BME KAUT, MMK Vasúti Szakosztály, és a PQ Zrt. által szervezett szakmai konferencia

2007.11.27.