

Szegmentált CATV hálózatok fejállomási rendező-kezelő egységei

A termékek és műszaki adatok bejelentés nélkül változhatnak!

Az ERELTRONIK CATV Kft. fejállomási rendező-kezelő egységei

A hálózatszegmentálási feladatok előtérbe kerülésével felmerült az igény a KTV fejállomás átalakítására olyan vonatkozásban, hogy az előírányos induló és visszirányos beérkező hálózat szegmenseket hatékonyan kezelhetővé tegyünk. Mik is ezek a feladatok?

- előírányos jelkezelő egység létrehozása, mely egyrészt a TV spektrumot továbbítja a fejállomás kimenő fokozatai felé (RF indító erősítő, optikai adó), másrészt lehetővé teszi a fizikailag elkülönített hálózatszegmens felé egyedi jelek beinzerálását.
(Internet downstream, IP telefon, helyi csatorna, mérőrendszer, telemetria, biztonságtechnika)
- visszirányos jelkezelő egység létrehozása, mely a fizikailag elkülönített hálózatszegmensekből beérkező, sok esetben eltérő jelszintű ágakat rendezi, jelszintjüket normalizálja, lehetőséget teremt beavatkozásra, lekapcsolásra, és előállítja a különféle szolgáltatások számára a szükséges, (eltérő) jelszinteket.

E szempontok figyelembe vételével az ERELTRONIK CATV Kft. 2004-ben megkezdte a fent említett egységek tervezését. A munka megkezdése ügyfél megkeresés alapján kezdődött alapul véve nyugati országokban már működő hasonló rendszerek alapvető jellemzőit, adaptálva a hazai szolgáltatóknál felmerülő igényekre. Ez egyrészt a berendezés egyszerűsítését jelentette, a reális anyagi források figyelembe vételét, (komplex modulok tervezése), másrészt a rendszer részeit képező modulok lényegesen összetettebb feladatok ellátására képesek, mint a külföldi megoldások. Ezen alapelvek alkalmazása a külföldi szegmentációs berendezések áraihoz képest jelentős, 30-40%-os költségmegtakarítást eredményeztek.

A jelkezelő rendszer első generációja alapvetően manuális üzemre készült, de a komplex hálózat felügyeleti rendszerek terjedésével szükségessé vált a berendezések áttervezése táv-felügyelt eszközökké.

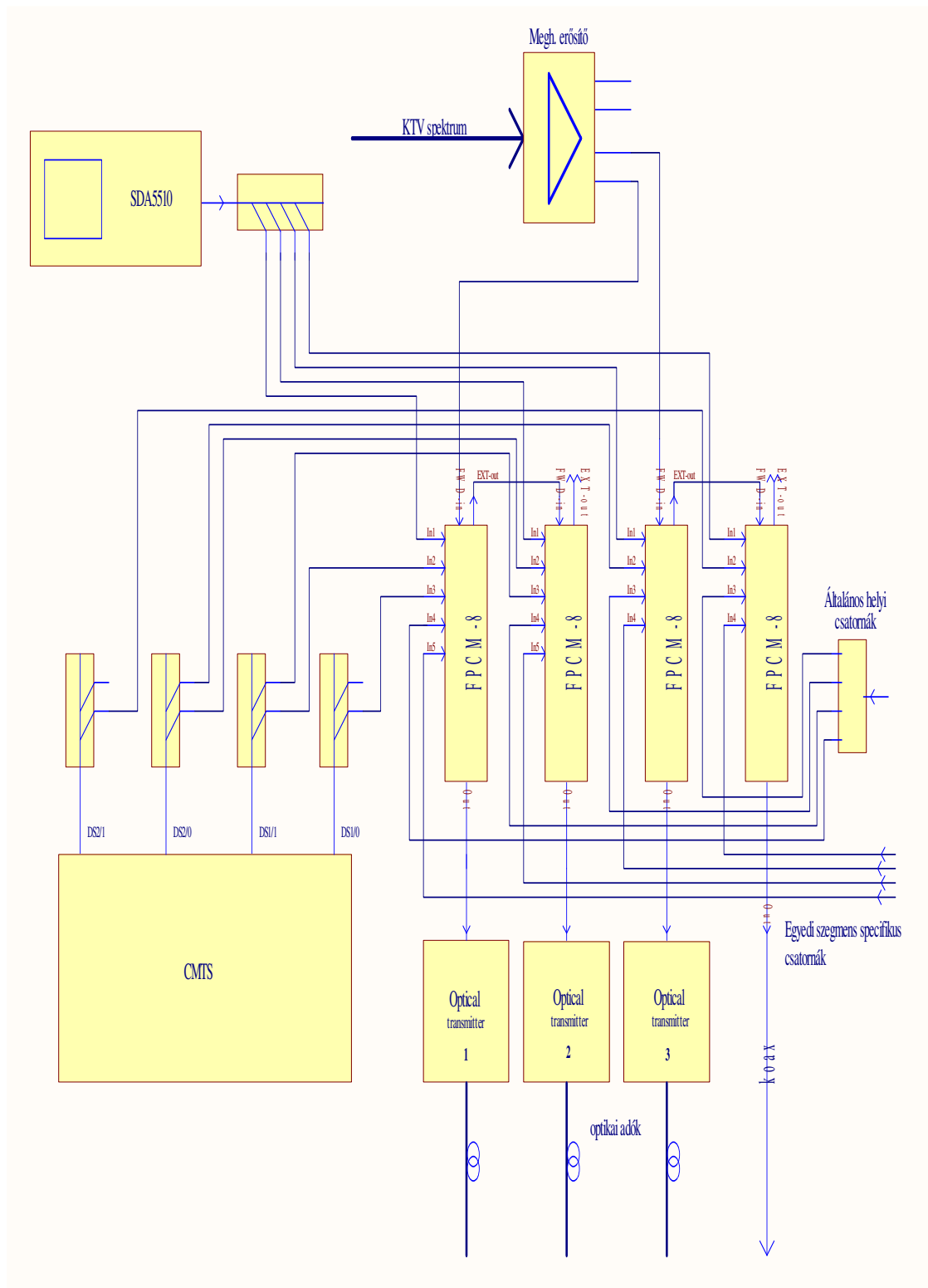
Az első generációs jelkezelő-rendező berendezésekből az ERELTRONIK CATV Kft. legyártott több ügyfél számára rendszereket, melyek azóta is folyamatos üzemben működnek különösebb problémák nélkül. Az elmúlt 2 éves üzem jó alapot biztosít arra, hogy 2006-ban megkezdjük a berendezések áttervezését az időközben felmerült igények kiszolgálására, valamint beintegrálhatóvá tételére a hálózat felügyeleti rendszerekbe is.

Rendelkezésre álló eszközök, távlati elképzelések

A KTV fejállomás szegmentációs feladatai napjaink aktuális feladatai közé tartoznak, emiatt a szegmentációs eszközök választéka is elég szűkös. Az első generációs berendezések a fent vázolt képességekkel rendelkeznek, melyek továbbfejlesztése a továbbiakban kerül ismertetésre. A szegmentációs rendszer alapvető feladatain túl, lehetőség nyílik a rendszerhez egyéb modulok, egységek hozzáadására is a jövőben. Ezek lehetnek:

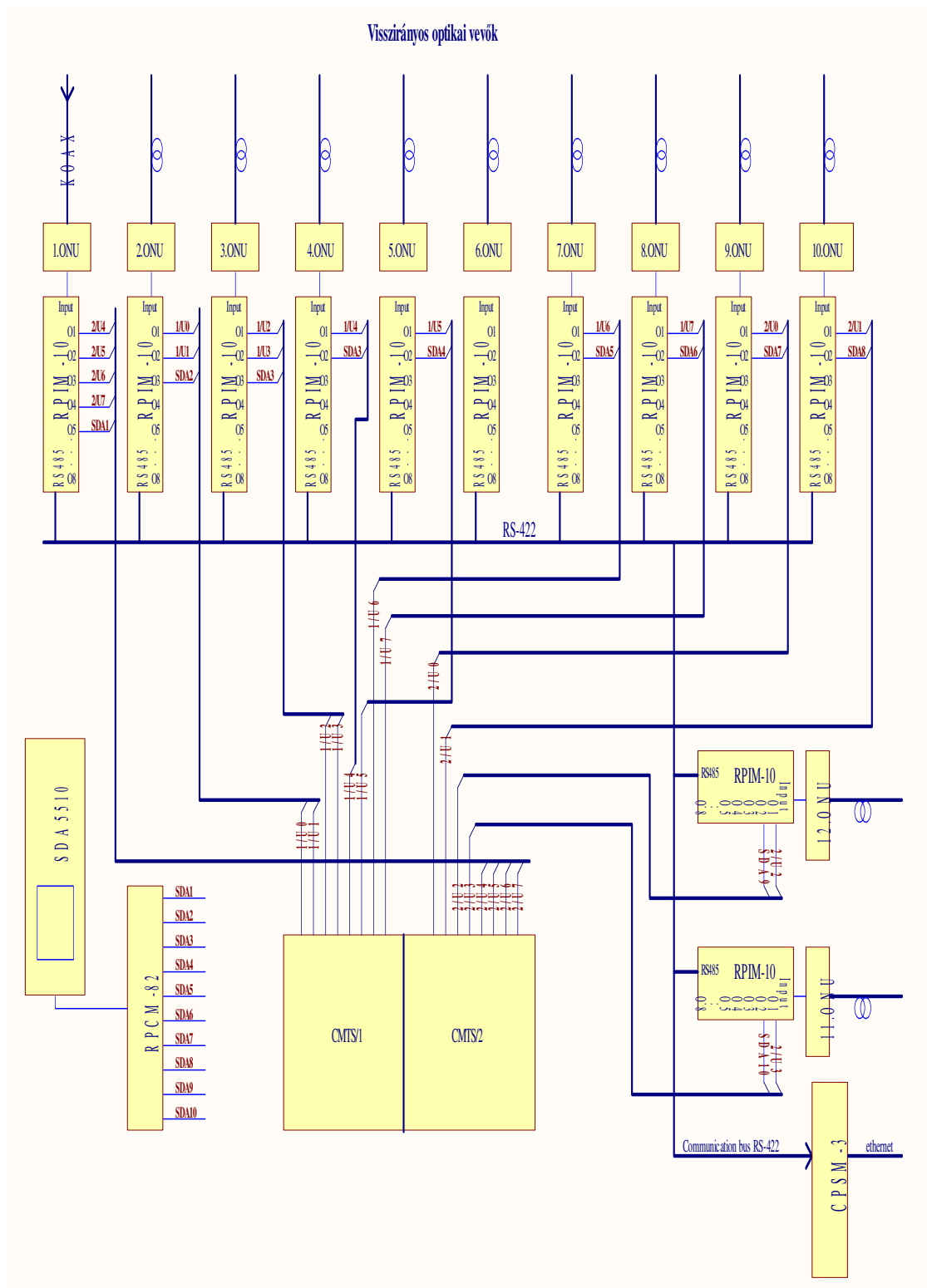
- RF multiplexer egység
- Szelektív jelszintmérő kártya
- Több csatornás jelszintdetektor kártya, távfelügyeleti képességekkel

A termékek és műszaki adatok bejelentés nélkül változhatnak!



1. ábra Példa előreirányos szegmentálásra

A termékek és műszaki adatok bejelentés nélkül változhatnak!



2. ábra Példa visszirányos szegmentálásra

Jelkezelő rendszer hardver elemei

A szegmentált KTV hálózatok fejállomási jelkezelésére és rendezésére az alábbi rendszer elemek kifejlesztésére került sor.

Szegmentáló rendszer hardver elemei:

- 19"-os vázrendszerbe illeszkedő 6HE magasságú fiók (subrack)
- RPIM-10 tip. visszirányos jelfogadó-osztó kártya (táv-felügyelhető)
- RPCM-82 tip. visszirányos összegző kártya
- FPCM-8 tip. előreirányos szegmentáló-meghajtó kártya (opcionálisan táv-felügyelhető)
- 230/5V-os tápegység (táv-felügyelhető)
- 230/24V-os tápegység (táv-felügyelhető)

Alapvetően kétféle 19"-os subrack fogadja a rendszer elemeit. Mindkét subrack 19"-os fiók, 6HE magas kártyamodulok befogadására képes. A fiók a hátfalán rendelkezik egy kommunikációs és tápsínnel, egységesített tápfeszültség és kommunikációs busz csatlakozási felülettel. A subrackbe helyezhető kártyák RF csatlakozásai is bonthatók, így biztosíthatóvá vált, üzem közbeni kártya csere az előlap felől, bármilyen csatlakozó kézi bontása nélkül.



3. ábra Előreirányos szegmentáló keret

Az előreirányos szegmentálást végző FPCM-8 tip. modulokat fogadó subrackbe behelyezhetünk összesen 12 db FPCM-8 tip. kártyát, valamint 2 db 24V-os tápegységet. A subrack táplálási rendszere redundáns, kettő darab egyenrangú, a teljes subrack teljesítmény igényét egyenként is fedezni képes tápegységet tartalmaz. (3. ábra)

A visszirányos hálózatszegmensek felől a fejállomásra beérkező jelek fogadását a visszirányos subrackbe helyezett RPIM-10 tip. kártyák végzik. A subrack hátfali csatlakozási felületei megegyeznek az előreirányos subrackben leírt megoldással. A subrack táplálása szintén redundáns, (2 db tápegységet tartalmaz) azzal a különbséggel, hogy ezek a tápegységek 7V-os feszültséget állítanak elő. A subrack a hálózat-felügyeleti rendszer felőli fizikai azonosítását a hátfalon megvalósított, beállítható DIP kapcsolós subrack címezéssel, valamint a kártyahelyek kötött címezésével teszi lehetővé. Kitéüntetett kártyapozíció a 12-es. A subrack a 12-es kártyahelyen képes fogadni vagy bemeneti csatorna kártyát, vagy a rendszervezérlő kártyát (fejlesztés alatt), mely tartja a kapcsolatot a hálózat-felügyeleti diszpécser gép felé. (4. ábra)

A termékek és műszaki adatok bejelentés nélkül változhatnak!



4. ábra Visszirányos szegmentáló keret

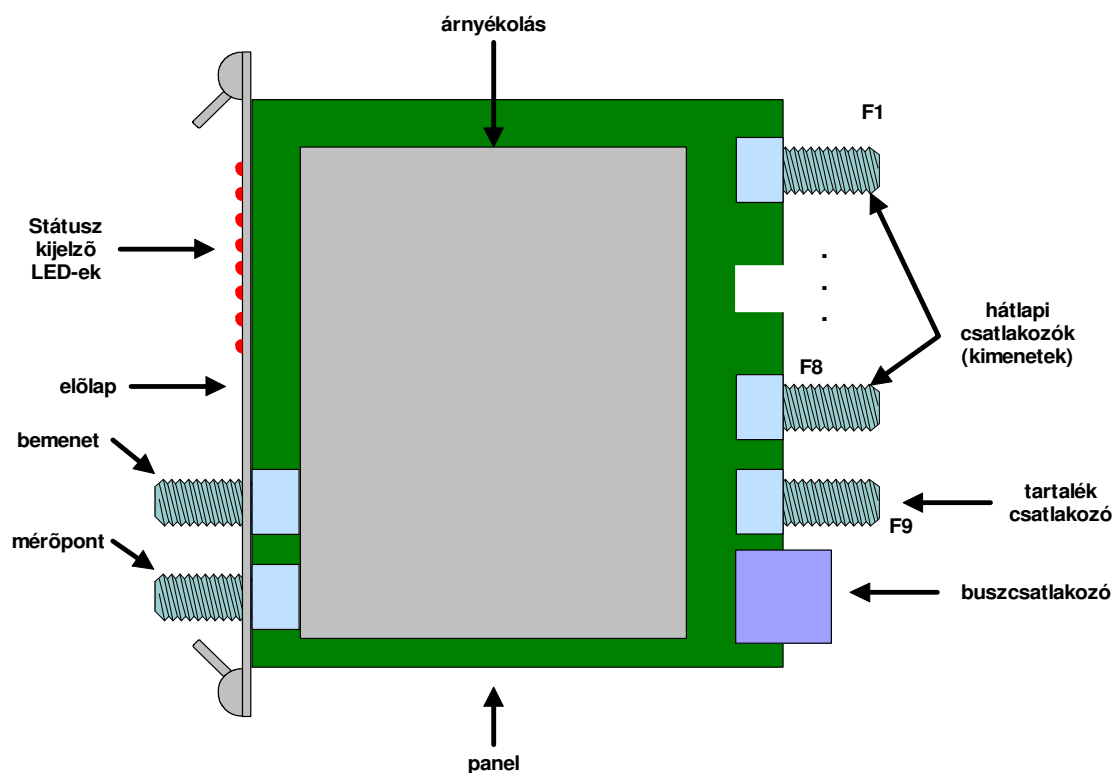
Jelkezelő rendszer modulok mechanikai felépítés

Általánosságban elmondható a rendszerbe illeszthető kártyákról, hogy egységes méretben, és csatlakozási felületekkel készülnek.

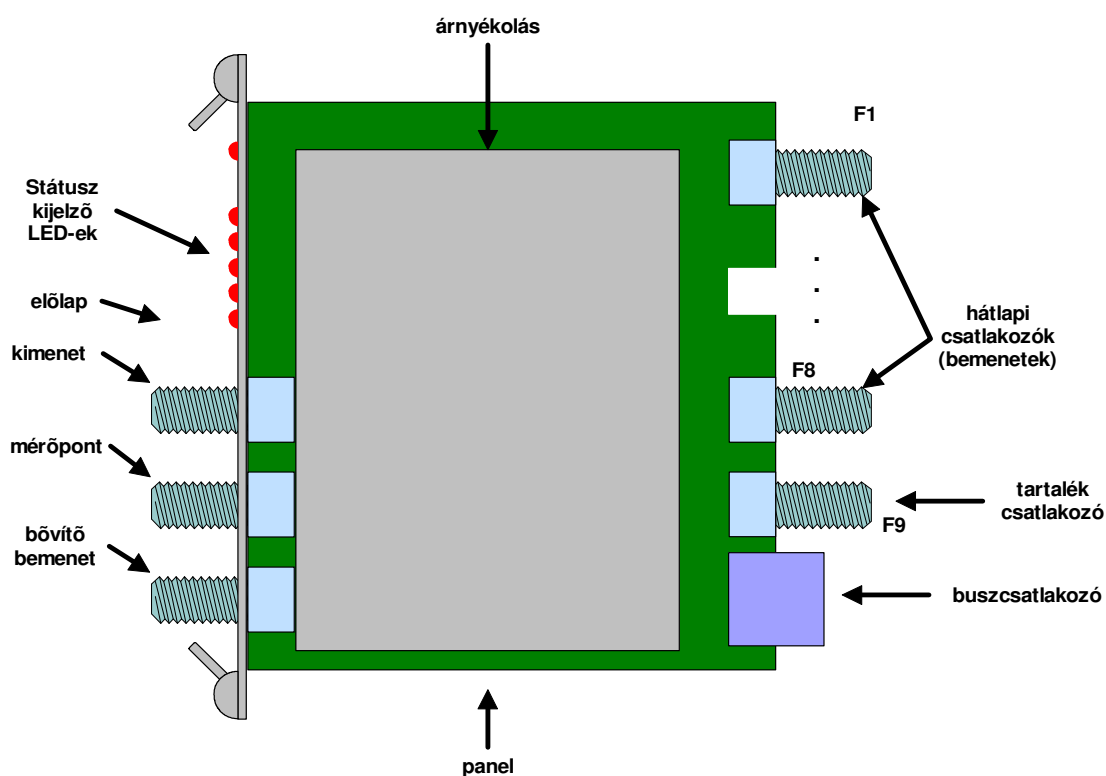
A gyakorlatban a következő főbb mechanikai tulajdonságok határozhatók meg:

- A szegmentáló rendszer minden kártyamodulja egységes méretű
- 6HE magas, 6TE szélességű EURO-rack rendszerbe helyezhető kártyák
- 3HE magas, 10TE szélességű tápegység modulok
- minden kártya nagyfrekvenciás csatlakozása a KTV hálózatokban elterjedten használt 'F' rendszerű csatlakozóval szerelt
- ERNI gyártmányú EURO rendszerű nagysűrűségű csatlakozó párral van megoldva a tápfeszültség és a kommunikációs buszrendszer átvezetése
- Hálózatszegmensből érkező (visszirányos) kártya bemenete és mérőpontja az előlapon, kimenetei a hátlapon helyezkednek el (RPIM-10)
- Összegző jellegű kártyák, (FPCM-8, RPCM-82) bemenetei a hátfalon, kimenete és mérőpontja az előlapon helyezkedik el.
- Minden kártya hátlapi csatlakozása 8+1-es tagolású, ez 8db üzemi, 1db speciális (tartálék) 'F' rendszerű csatlakozót jelent
- a csatornakártyák előlapja mechanikus kiemelő fülekkel ellátott, segítve a hátlapi 9db 'F' csatlakozó bontásához szükséges erő kifejtését
- minden kártya nagyfrekvenciás áramköre árnyékolással ellátott

A termékek és műszaki adatok bejelentés nélkül változhatnak!

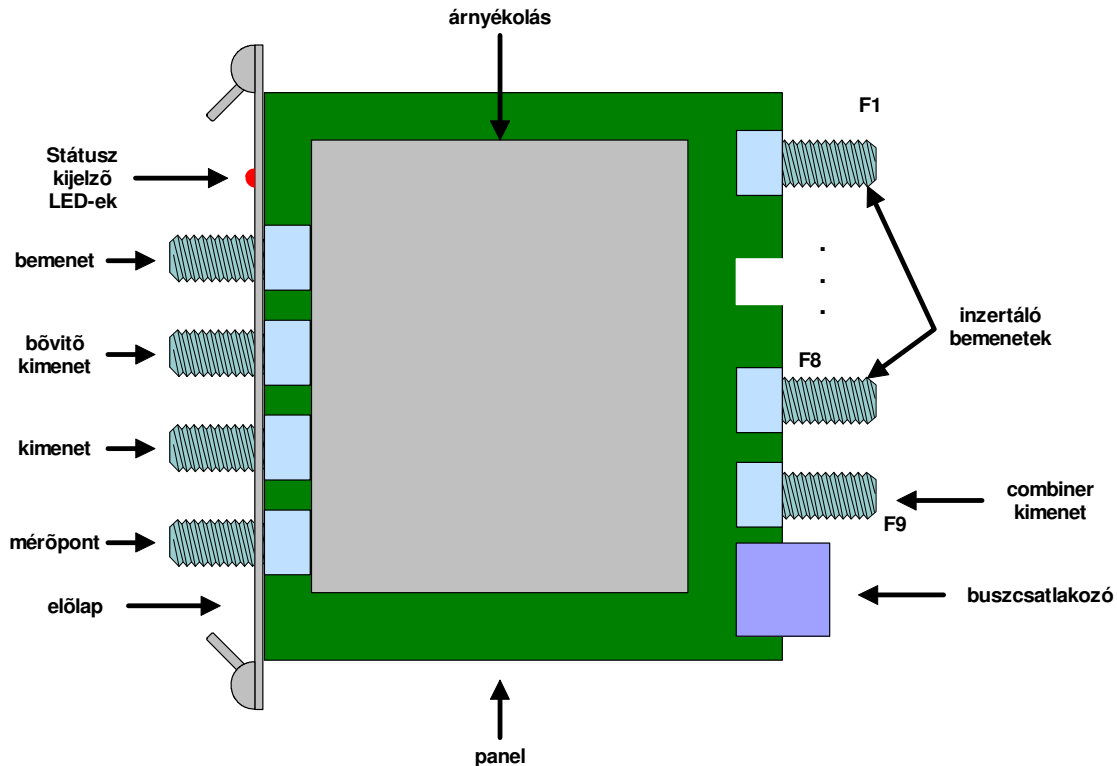


5. ábra RPIM-10 típusú kártya mechanikus rajza



6. ábra RPCM-82 típusú kártya mechanikus rajza

A termékek és műszaki adatok bejelentés nélkül változhatnak!



7. ábra FPCM-8 típusú kártya mechanikus rajza

RPIM-10 típusú visszirány fogadó-osztó kártya

Az RPIM-10 típusú kártya a szegmentációs rendszer visszirányos, a fejállomásra (HOST) beérkező, a KTV hálózat fizikailag elkülönített hálózatszegmenseiből érkező ágak fogadására alkalmas. Bemenetére érkező jel koaxiális hálózat esetén a fejállomási meghajtó erősítő visszirányos kimenetéből, vagy HFC hálózat esetén optikai visszirányos vevő RF kimenetéről. Feldolgozható sáv szélesség: 5-200MHz, beállítása a dugaszolható bemeneti szűrő segítségével történik. Speciális esetekben akár különálló csak visszirányos frekvenciasávot továbbító kábelből is.

Látható, hogy különféle jelforrások képezhetik a kártya bemeneti jelét, ez a gyakorlatban azt is jelenti, hogy nagy valószínűséggel eltérő bemeneti RF jelszinteket kell a kártyának feldolgozni. A kártya bemeneti fokozata úgy került kialakításra, hogy széles jelszint tartományban lehessen működtetni. Alapvető feladata a jel szétosztása több kimenet felé olyan módon, hogy a kimenetekre várhatóan eltérő jelszinteket igénylő alkalmazások fognak csatlakozni. Képesnek kell lennie a kapcsolódó alkalmazások (CMTS, IP telefon egység, PAY-TV, mérőrendszer, PATHTRAK, egyedi visszirányos berendezések) számára beállítható nagy átfogással szabályozható kimeneti jel előállítására, amely igény esetén lekapcsolható. Járulékosan tartalmaznia kell opcionális sávkorlátozó szűrők behelyezésére szolgáló belső pontokat, melyeket a kártya installációjánál lehet az adott feladathoz konfigurálni. (LPF, HPF, BPF típusú szűrők) Rendelkezik opcionális, belső jelszint detektálási feladatot ellátó modul helyével, mely felhasználható szélsőérték detektálásra, információt szolgáltatva a távfelügyelet számára riasztási küszöbök átlépéséről.

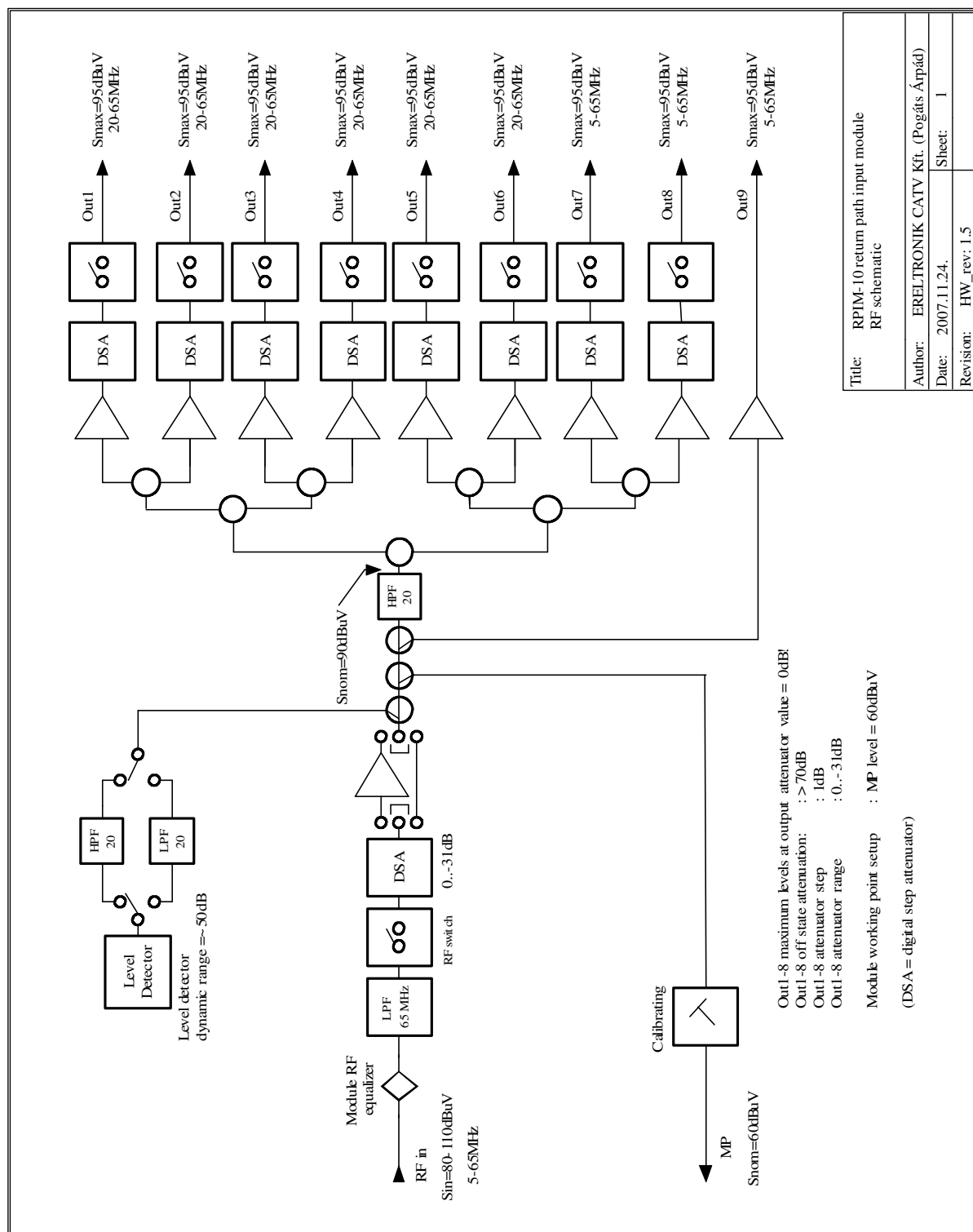
Mindezen képességek áramköri megvalósítása nem egyszerű feladat, ezért a kártyába modern digitális és nagyfrekvenciás áramkörök kerültek betervezésre.

Alkalmazásra kerültek digitálisan vezérelhető nagyfrekvenciás csillapító és kapcsoló áramkörök, mindezek vezérlését pedig mikrokontroller végzi. A mikrokontrolleres áramkörillesztő egységeken keresztül csatlakozik a hátfalon felfűzött RS422-es buszrendszerhez, így válik a kártya elérhetővé a távfelügyeleti rendszervezélő számára. A kártya előlapján az RF csatlakozások mellett elhelyezésre kerültek az állapot visszajelző LED-ek is, a gyors vizuális állapot felmérés céljából.

- Tápfeszültségek meglétét jelző LED-ek
- Kimenetek állapotát jelző LED-ek
- Üzem mód jelző LED-ek

A termékek és műszaki adatok bejelentés nélkül változhatnak!

RPIM-10 típusú kártya áramköri megvalósítása



8. ábra RPIM-10 típusú kártya blokkvázlata

A termékek és műszaki adatok bejelentés nélkül változhatnak!

Működés:

A bemeneti jel sávkorlátozó szűrőre kerül, mely modulus kivitelű a különböző KTV hálózat-hasítási frekvencia tartományokhoz való illeszthetőség céljából. Ezután egy RF kapcsoló teszi lehetővé a kártya teljes leválasztását a bemeneti jeltől. Üzemen kívül helyezés, illetve visszirányos hálózat meghibásodás esetén alkalmazható a lekapcsolás, illetve megemelkedett zajszint esetén a hálózat szakasz így kizárhatóvá válik a fejállomás működéséből. A jel továbbhaladva, egy, az installáláskor manuálisan beállítandó jumper páron halad át. Ennek funkciója, a kártyába beérkező jelszint tartomány illesztésében van. Minimálisan szükséges a kártya működéséhez 90dB μ V nagyságú RF jel, amennyiben a bemenet nem teljesíti ezt, lehetőség van egy 10dB-es erősítő beiktatására. Állandó üzemben nem célszerű ezt az erősítőt beépíteni, mivel a gyakorlatban a fejállomásra beérkező jelek szintje többnyire 90dB μ V felett van, így elkerülhető a felesleges erősítés-csillapítás, mely megoldással nem emeljük a visszirányos csatorna zajszintjét feleslegesen. A következő elem az ún. „*digital step attenuator*”. Ez egy a mikrokontroller által vezérelt szélessávú RF csillapító, 31dB-es átfogással. Feladata, a jelszint normalizálása, a kártya belső működési rendszerszintjéhez.

Ezután kerül a jel az ún. „*RF splitter*” áramkörre, mely egy komplex része a kártyának és több funkciót lát el:

- RF jel szétosztása 10 felé (ebből 8db külső, 2 db belső felhasználásra)
- Egyes csatornák jelszint szabályozása (kivétele 2db belső csatorna)
- Kimenetek lekapcsolása (>60dB elnyomás beiktatása)
- A 20MHz feletti sáv kizárása az „*Out1-Out6*” kimenetek jeléből

A továbbiakban az „*RF splitter*” bemeneti jele kétféleképpen kerül feldolgozásra. Az „*Out1-Out6*” kimenetek osztóáramkörei elé „*HPF20*” típusú szűrő került beépítésre, feladata a kimenetre jutó jel 20MHz alatti sávjának kizárása. A KTV hálózatokon megvalósított visszirányos átvitelt használó alkalmazások gyakorlatilag nem használják a 20MHz alatti frekvenciatartományt, erős zajterheltsége miatt. Ebből kifolyólag nem célszerű a fejállomási végberendezések bemenetét sem kitenni ennek a zajterhelésnek.

Azonban szükséges lehet bizonyos esetekben a 20MHz alatti frekvenciasáv figyelése is, mivel leginkább ez a frekvenciatartomány hordozza a visszirányos átviteli lánc meghibásodásra utaló információt. (kábeltörés, hibás árnyékoltság a hálózat valamely szakaszán, illegális előfizetői beavatkozások) Ezért az „*RF splitter*” (Out7-Out8) kimenetek osztóáramköre felé a teljes, 5-65MHz sáv átvitelre kerül. E két kimenet használható visszirányos spektrum analízátor (PATHTRAK) meghajtó jeleként, visszirányos mérő-szintező rendszer működtető jeleként (Acterna SDA), illetve néhány KTV hálózaton ritkán előfordul még ebben a frekvenciasávban üzemelő adatátviteli alkalmazás is, mely működését ezáltal lehetővé tettük. (hőközponti vezérlések, liftrendszerek távfelügyelete, stb.)

A kártya „*Out1-Out8*” kimeneti jeleit egy-egy meghajtó erősítő állítja elő egyenként ~18dB-es erősítéssel. A kimeneti erősítők speciális GaAs technológiájú kiszájú úgynevezett MMIC kategóriájú áramkörök. Felhasználásuk azért indokolt, hogy a kártya saját zajtermelése a minimális szinten tartható legyen.

Lényeges eleme még az RPIM-10 típusú kártyának az ún. „*Level detector*” modul is, mely opcionálisan helyezhető a megfelelő belső foglalatba. Feladata csúcstértek jelszint detektálása két frekvencia tartományban. Két bemenettel rendelkezik melyek közötti választást a mikrokontroller végzi. Egyik bemenetén a 20MHz alatti sáv, másik bemenetén a 20MHz feletti sáv detektálása lehetséges. A detektor egy nagy átfogású (>80dB) logaritmusos szintdetektor áramkör, mellyel nagy pontossággal, és hőkompenzált tulajdonsága miatt nagy ismétlési pontossággal végezhető az említett tartományok csúcs jelszintjeinek monitorozása. A mérés eredményét a mikrokontroller tárolja, összehasonlítva a belsőleg tárolt és módosítható relatív riasztási küszöbértékekkel. Így lehetővé válik többféle, a kártya bemeneti jelére vonatkozó riasztás generálása. Ezek:

- 20MHz alatti sáv zajszint információ (max. Limitdetektálás)
- 20-65MHz közötti sáv jelszint információ
 - minimum jelszint limit alatt riasztás (szakadás, erősítő hiba)
 - maximum jelszint limit feletti riasztás (erősítő hiba, beavatkozás hálózatba)

A termékek és műszaki adatok bejelentés nélkül változhatnak!

Lényeges része a kártya áramköri megvalósításainak az előlapi mérőpont kialakítása. Feladata nem csak a bemenetre érkező visszirányos jel műszeres ellenőrizhetőségének biztosítása, hanem fontos információt nyújt a kártya helyes beállításáról is. A megfelelő beállítás azt jelenti, hogy a kártya belső áramkörei optimális munkapontban üzemelnek, és nem keletkeznek túlvezérlések, torzítások. Ez a feltétel úgy teljesíthető, ha a kártyát egy definiált belső rendszerszinttel üzemeltetjük. Azért van szükség erre, mert a nagy komplexitású „*RF splitter*” áramkör csak ebben az esetben működik optimálisan kis torzítással. Az előlapi mérőponton mért definiált 60dBμV-os jelszint mérése azt jelenti, hogy a kártya megfelelően van beállítva. A bemenő jel nagyságára a következő formula enged következtetni:

$$S_{be} = 80 + DSA_{value} \quad \text{ha a mérőponton mért jelszint 60dB}\mu\text{V!}$$

Az opcionális, jumperrel választható bemeneti erősítő aktiválása esetén a formula:

$$S_{be} = 80 + DSA_{value} - 10 \quad \text{ha a mérőponton mért jelszint 60dB}\mu\text{V!}$$

Az eddig leírt áramköri beavatkozások, mérések, detektálások koordinálását, az eredmények tárolását a mikrokontroller végzi. Feladata a kártya áramköreinek vezérlése, kapcsolat tartása illetve kommunikáció a távfelügyeleti rendszervezérlő kártyával (CPSM), valamint lehetővé teszi a lokális konfigurációt helyi RS-485 portján keresztül. Lokális konfigurációra installáláskor van szükség, illetve nem távfelügyelt üzemmód esetén. A kártya minden paraméterét lehet távfelügyeleti eléréssel lekérdezni, módosítani.

A kártya táplálási rendszere, mint fent említettük redundáns. A folyamatos üzemben működő rendszerek üzembiztonságának magas szintűnek kell lennie. Az RPIM-10 típusú kártyát fogadó subrack-ben működő mindkét tápegység kimeneti feszültségét megkapja a kártya, automatikusan választja a magasabb kimenő feszültségűt.



9. ábra RPIM-10 típusú kártya előlapja

A termékek és műszaki adatok bejelentés nélkül változhatnak!

RPIM-10 típusú kártya műszaki adatai

Megnevezés:	Megj. 1:	Megj. 2:	Érték:	Egység:
Névleges impedancia:			75	Ohm
Bemenetek száma:			1	
Kimenetek száma:			9	
Frekvencia tartomány	LPF modul1		5-200	MHz
	LPF modul2		5-65	MHz
Reflexió csillapítás:	bemeneten	5-10 MHz	>15	dB
		10-200 MHz	>18	dB
	kimeneteken	5-10 MHz	>15	dB
		10-200 MHz	>18	dB
Erősítés:		Out1-Out7	15	dB
		Out8	15	dB
Csillapító átfogása:	Bemeneten		0..-31	dB
	kimeneteken		0..-31	dB
Hullámosság:			+/-0,5	dB
Zaj:			<10	dB
Maximális kimenő szint:				
(DIN45004A1)	IMA2=60dB	Out1-Out7	105	dBμV
	IMA2=60dB	Out8	120	dBμV
	IMA2=60dB	Out combiner	120	dBμV
(DIN45004B)	IMA3=60dB	Out1-Out7	107	dBμV
	IMA3=60dB	Out8	122	dBμV
	IMA3=60dB	Out combiner	122	dBμV
(EN500083-3) (5ch/5-65MHz)	IMA=60dB	Out1-Out7	95	dBμV
	IMA=60dB	Out8	105	dBμV
	IMA=60dB	Out combiner	110	dBμV
NPR(zaj-teljesítmény viszony) B=50MHz zajterhelésnél	Uki = 60-90dBμV	Out1-Out8	>45	dB
Mérőpont csillapítása:	(állandó 70dBμV)		Input-Att-10	dB
Tápfeszültség:			5	Vdc
Fogyasztás:			~600	mA
Rövidzárvédelem:	Polyfuse		1	A
Hőm. Tartomány:			0-55	°C
Méretek:	6HE*170mm		6TE	
Csatlakozások:	Táplálás		EURO/rear	
	Bemenet		2xF/front	
	Kimenet		8xF/rear	
			1xF/front	
	kommunikáció		EURO/rear	
	Mérőpont		1xF/front	

A termékek és műszaki adatok bejelentés nélkül változhatnak!

RPIM-10 típusú kártya konfigurálása lokálisan

Az RPIM-10 típusú kártyát vezérlő mikrokontrollert, illetve a kártya beállításait lehetséges lokális (nem táv-felügyelt) üzemmódban konfigurálni. Elsődlegesen installációkor kell elvégezni ezt a feladatot, de bármikor az üzemelés során felferülhet olyan helyzet amikor módosítani kell a tárolt beállításokat.

A letárolt beállításokat a kártya nem felejtő memóriában őrzi és tápfeszültség kimaradás után is mindig ebbe az állapotba tér vissza. Több csatlakozási felület került kialakításra a lokális konfiguráció elvégzéséhez:

- Direkt RS-485 felületen a subrack hátfali csatlakozással
- Közvetett RS-232 felületen a subrack valamelyik tápegységének előlapján

Az első megoldás hátránya, hogy a konfiguráló számítógéphez (LAPTOP) szükséges csatlakoztatni egy RS232/RS485 átalakítót, valamint nehéz hozzáférni a subrack hátlapjához a bonyolult kábelezés miatt.

E probléma áthidalható, ha a subrack bármelyik tápegységének előlapján elhelyezett SUB-D9 csatlakozón keresztül végezzük a konfigurálást. A szegmentáló rendszer minden kártyájához egységesen (38400bit/s 8n1) soros aszinkron kommunikációval lehet kapcsolódni.

Alapvetően nincs szükség speciális program felhasználására a feladat elvégzéséhez, bármely PC-n futó terminál alkalmazás segítségével megoldható a feladat. A későbbiekben kifejlesztésre kerül egy célzottan a szegmentációs rendszer elemeit konfiguráló grafikus alkalmazás is.

RPIM-10 típusú kártyán beállítható - lekérdezhető paraméterek:

- Gyártói-szerviz adatok (csak lekérdezés)
- RF kapcsoló állapota (beállítás - lekérdezés)
- Opcionális bemeneti erősítő bekapcsolva (manuálisan konfigurálható, csak tájékoztató adat! (csak lekérdezés)
- Bemeneti csillapító értéke (beállítás - lekérdezés)
- Out1-Out8 csatornák kimeneti csillapítóinak értékei (beállítás - lekérdezés)
- Out1-Out8 csatornák állapota be-kikapcsolása (beállítás - lekérdezés)
- Jelszintdetektor által figyelt frekvenciasáv (beállítás - lekérdezés)
- Jelszintdetektor által mért értékek (csak lekérdezés)
- Riasztási küszöbértékek (beállítás - lekérdezés)

Meg kell jegyeznünk, hogy ezeknek a **lokális** beállításoknak installáláskor van elsődlegesen szerepe, valamint a távfelügyelet nélküli üzem biztosítása miatt. Amennyiben működő távfelügyelet van, akkor a rendszervezérlő kártya (CPSM) hatáskörébe tartoznak ezek a funkciók, és a rendszervezérlő kártya (diszpécser központ) engedélye nélkül a lokális hozzáférés nem engedélyezett. Így biztosítható, hogy a szegmentáló rendszer kártyái nem kerülnek elállításra tévesen és a diszpécser központ adatbázisával konzisztens a fejállomási (HOST) rendszer állapota.

RPIM-10 típusú kártya kommunikációs interface-k

A kártya több kommunikációs interface-vel is rendelkezik a külvilág felé zajló kommunikáció megvalósításához, kapcsolat tartásához:

- I. RS-422 szabványú interface távfelügyeleti rendszervezérlő busz felé
- II. RS-485 szabványú interface subrack lokális busz felé
- III. Előlapú státusz kijelző ember-gép interface

Az RS-xxx szabványú buszokról már tettünk említést, feladataikat vázoltuk, a következőkben néhány szó az előlapú státusz kijelzőről. Feladata vizuális tájékoztatást nyújtani a kártya aktuális állapotáról, nem távfelügyelt üzemben riasztási információk megjelenítése.

A termékek és műszaki adatok bejelentés nélkül változhatnak!

Előlapon található kijelzők:

- Tápfeszültség A oldal indikátor
- Tápfeszültség B oldal indikátor
- Out1-Out8 kimeneti állapotok (ki-bekapcsolva)
- Bemeneti kapcsoló állapota (ki-bekapcsolva)

Előlapon található kezelőszervek:

- RESET gomb (kártyát újraindít)
- Bemeneti csillapító lekérdezés (Out1-Out5 LED-eken binárisan értelmezendő kijelzést generál a gomb nyomva tartásának idejéig)

RPCM-82 típusú visszirányos összegző kártya

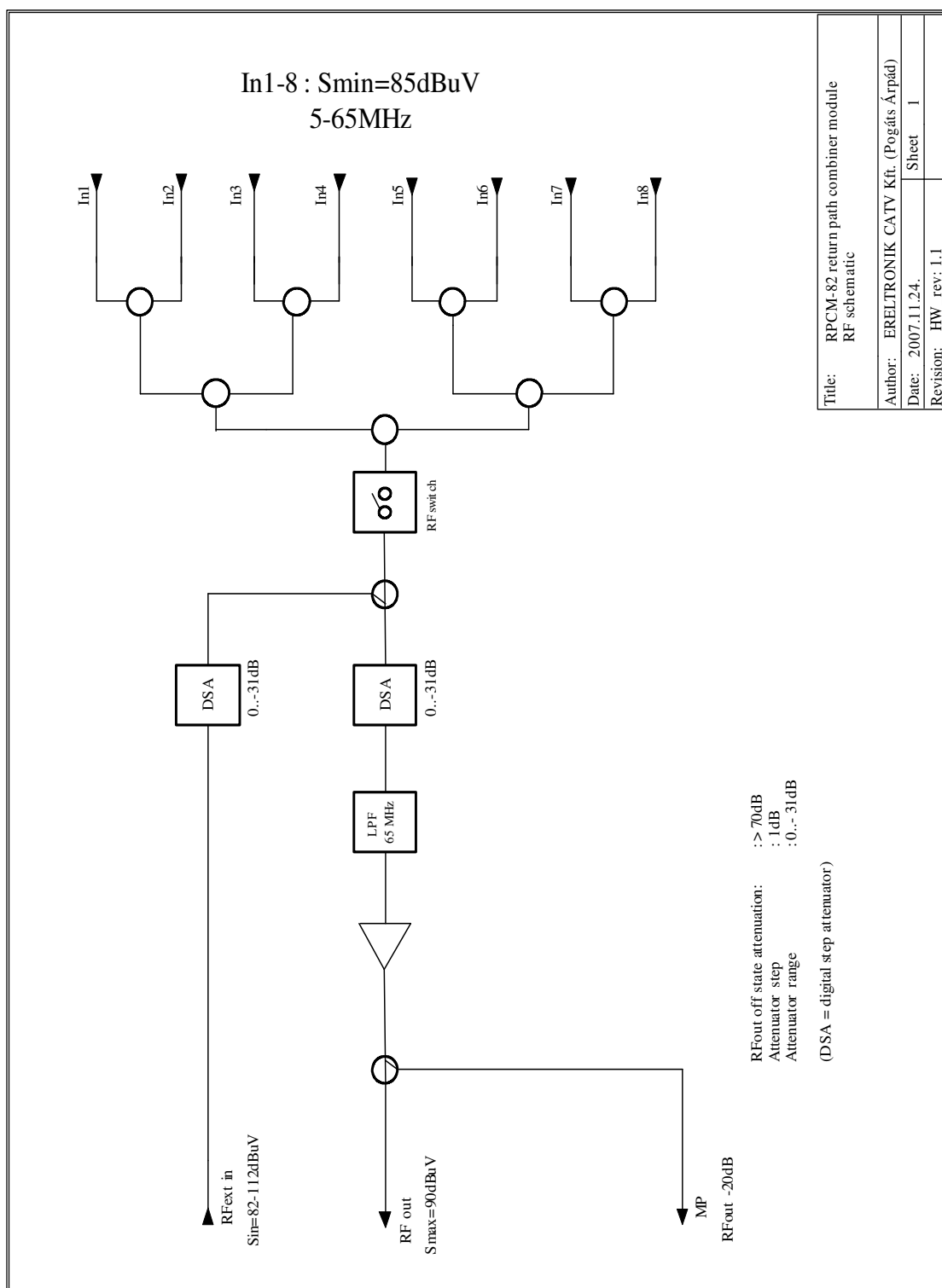
Az RPCM-82 típusú kártya a szegmentációs rendszer visszirányos, az RPIM-10 típusú kártya által már alkalmazások számára szétosztott jeleit képes újra közösíteni speciális felhasználás céljából. Ilyen alkalmazás tipikusan a visszirányos mérőrendszer.

Fizikailag szegmentált KTV rendszerben is biztosítani kell, hogy a technikusok a hálózat bármely részén kezdeményeznek visszirányos méréseket, csatlakoztatják a visszirány szintezésére, mérésére alkalmas műszereiket a rendszerhez, a műszer mérőjelei a fejállomásra beérkezve eljussanak a mérőrendszer fejállomási egységéhez. A szegmentációs rendszer RPIM-10 típusú kártyáinak kimenetein rendelkezésre áll minden hálózatszegmens visszirányos jele több (8) kimenetein is. A fent vázolt feladat megoldásához van szükség az RPCM-82 típusú kártyára.

A kártya alkalmas a hátlap felől érkező 8 visszirányos jel közösítésére, pótolja a passzív közösítés jelszintvesztését kis zajú erősítő felhasználásával, és a kártya előlapján kivezetésre kerül a közösített jel. Lehetőség van több kártya kaszkádba kötésére is, olyan módon, hogy a kártya kimeneti jelét átvezetjük egy következő közösítő kártya bővítő bemenetére, így többszörözhető a közösített csatornák száma. A nem használt bemeneti csatlakozások lezárásáról a hátfalon gondoskodni kell! (75 Ohm-os lezáró)

A termékek és műszaki adatok bejelentés nélkül változhatnak!

RPCM-82 típusú kártya áramköri megvalósítása



10. ábra RPCM-82 típusú kártya blokkvázlata

A termékek és műszaki adatok bejelentés nélkül változhatnak!

Működés:

A kártya hátfalán található 8db „In1-In8” csatlakozók jele egy passzív összegző hálózatra jut amely hálózat a KTV-s gyakorlatban elterjedt szimmetrikus osztók felhasználásával került kialakításra. Az áramköri lemezen teljesen szimmetrikus felépítéssel kerültek kialakításra, a kiegyenlített működés érdekében. Különös gondot fordítottunk az egyes bemenetek nagy reflexiós csillapítással való működésére, visszirányos sávban korrekt impedanciahelyes lezárást biztosítanak a bemenetek. A bemeneti frekvencia és impedanciamenet 5-200MHz-es sávban kerül kiegyenlítésre, ebből kifolyólag a kártya a visszirányos optikai vevők széles visszirányos sávját is képes fogadni.

A 8db bemenet közösítése után egy nagyfrekvenciás kapcsoló áramkör került beépítésre, mely a hátlap felől érkező 8db közösített jel továbbhaladását képes lezárni. Mivel az RF kapcsoló után kerül becsatolásra a bővítő bemenet, látható, hogy a kimenet felé haladó jelösszességből csak a hátlapi bemenetek kerülnek kizárásra. Ezzel a megoldással biztosítható, hogy csak a kártyára érkező összegezni kívánt csatornák kerüljenek kikapcsolásra úgy, hogy más összegző kártyák jele továbbra is rendelkezésre álljon kaszkádolás esetén.

Ezután lehetőség nyílik egy opcionális modulos kivitelű aluláteresztő szűrő behelyezésére, mellyel a kártya működési frekvencia tartománya állítható be. A kártya helyes beállítás feltételezi, hogy amennyiben felhasználásra kerül a bővítő bemenet, úgy az ide becsatolt jel szintje a hátlap felől közösített jelekkel megegyezőre van beállítva. Két vagy több RPCM-82 típusú kártya használatakor ez a kártya kimeneti DSA (*digital step attenuator*) beállításával érhető el. A korrekt beállítást az előlapon elhelyezett, kalibrált mérőpont segíti. A kártya kimeneti erősítője egy MMIC kategóriájú GaAs félvezető technológiával gyártott integrált áramkör. Erősítése: 18dB.

A kártya belső funkcióit mikrokontroller vezérli, feladata az RF kapcsoló és digitális csillapító vezérlése, valamint az előlapi státuszjelző működtetése. A kártya távfelügyeleti elérésére, valamint lokális menedzselése a korábban ismertetett (RPIM-10) kártyával megegyező módon nyílik lehetőség.

RPCM-82 típusú kártyán beállítható - lekérdezhető paraméterek:

- Gyártói-szerviz adatok (csak lekérdezés)
- RF kapcsoló állapota (beállítás - lekérdezés)
- Bővítő (kaszkádoló) bemeneti csillapító értéke (beállítás - lekérdezés)
- Kimenet csillapítójának értékei (beállítás - lekérdezés)
- Out1-Out8 csatornák állapota be-kikapcsolása (beállítás - lekérdezés)

A termékek és műszaki adatok bejelentés nélkül változhatnak!



11. ábra RPCM-82 típusú kártya előlapja

A termékek és műszaki adatok bejelentés nélkül változhatnak!

RPCM-82 típusú kártya műszaki adatai

Megnevezés:	Megj. 1:	Megj. 2:	Érték:	Egység:
Névleges impedancia:			75	Ohm
Bemenetek száma:			8	
Kimenetek száma:			1	
Frekvencia tartomány			5-200	MHz
			5-65	MHz
Reflexió csillapítás:	bemeneten	5-10 MHz	>15	dB
		10-200 MHz	>18	dB
	kimeneteken	5-10 MHz	>15	dB
		10-200 MHz	>18	dB
Erősítés:		In1-In8	0	dB
		Ext.in	0	dB
Csillapító átfogása:		Ext.in	0-31	dB
		Kimeneti	0-31	dB
Hullámosság:			+/-0,5	dB
Zaj:			<8	dB
Maximális kimenő szint:				
(DIN45004A1)	IMA2=60dB	Out	120	dBμV
(DIN45004B)	IMA3=60dB	Out	122	dBμV
(EN50083-3) (5ch/5-65MHz)	IMA=60dB	Out	110	dBμV
Mérőpont csillapítása:			20±1	dB
Tápfeszültség:			5	Vdc
Fogyasztás:			100	mA
Rövidzárvédelem:			0,5	A
Hőm. Tartomány:			0-55	°C
Méretek:	6HE*170mm		6HE/6TE	
Csatlakozások:	Táplálás		EURO/rear	
	Bemenet		8xF/rear	
			1xF/front	
	Kimenet		1xF/front	
	kommunikáció		EURO/rear	
	Tesztpont		1xF/front	

A termékek és műszaki adatok bejelentés nélkül változhatnak!

FPCM-8 típusú előreirányos összegző-meghajtó kártya

Az FPCM-8 típusú kártya a szegmentációs rendszer előreirányos hálózatot meghajtó fejállomási rendszer fizikai felbontását végzi. Segítségével elő lehet állítani az induló előreirányos ágak meghajtásához szükséges egységes, de szabályozható jelszintet, illeszkedve az egyedi végberendezések (indító erősítő, optikai adó) jelszint igényéhez. Ezen kívül a kártya képes fogadni 8db bemeneten az előreirányos spektrumba beinzerálható jelet, eltérő jelszinteken, melyeket normalizálás után az előreirányos spektrumhoz közösít.

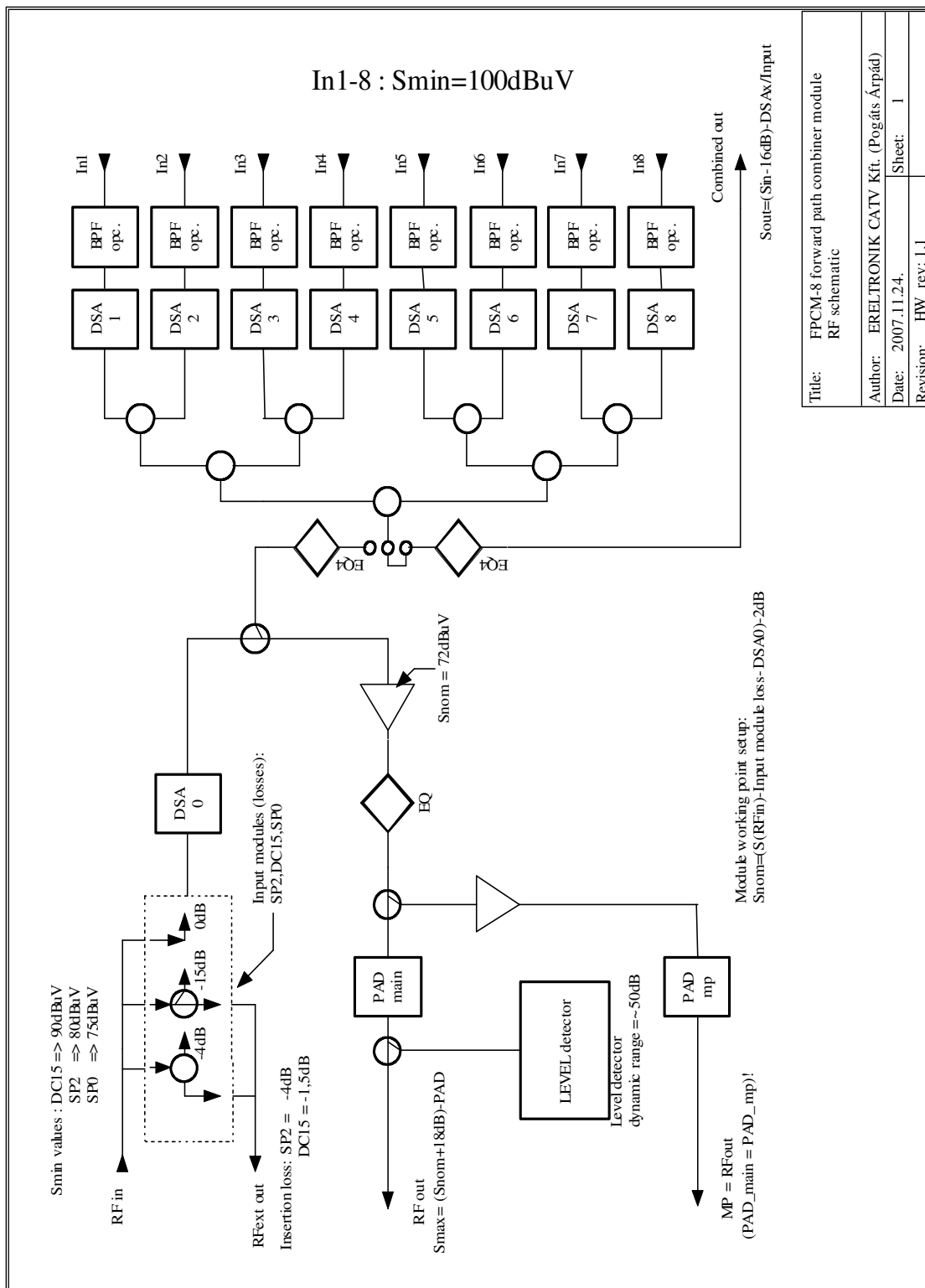
A kártya fel van készítve a 8db bemeneti jel egyenként, sávszűrőn történő átvezetéséhez is. Ezzel a megoldással elkerülhető, hogy a jelösszegzés olyan járulékos zavarokat is beközösítsen az előreirányos sávba, melyeket a nem tiszta spektrumképű kimenetekkel rendelkező csatlakoztatott eszközök generálnak. E funkció kihasználása előzetes tervezést igényel, mivel a szűrőket a kártya belső, árnyékolt modulok formájában hordozza, beépítésük installációkor célszerű. Üzem közbeni szűrőcsere, átkonfigurálás csak a kártya subrack-ből való kisedésével oldható meg.

A kártya tartalmaz egy opcionális modult, melynek feladata a kártya kimeneti jelének figyelése. E detektor szélessávú csúcsérték jelszint érzékelést tesz lehetővé, információt szolgáltat a kártya kimeneti jelszintjéről. Ez az információ riasztási esemény generálására használható fel.

A KTV szolgáltatás előreirányos meghajtó jelforrásaként a kártya egy rendkívül fontos pozíciót tölt be az átviteli láncban, meghibásodása teljes szolgáltatás kimaradást okozhat a meghajtott szegmensben. Ezért feltétlenül fontos a kártya e működési paraméterének lekérdezhetőségét a távfelügyeleti rendszerbe bevonni.

Az FPCM-8 típusú kártya négyféle kivitelben készülhet, a felhasználói igények figyelembevételével:

- **FPCM-8/P - 8bemenetes kártya passzív kivitel**
- **FPCM-8/A - 8bemenetes kártya aktív erősítő kivitel**
- **FPCM-4/P - 4bemenetes kiépítettségű kártya passzív kivitel**
- **FPCM-4/A - 4bemenetes kiépítettségű kártya aktív kivitel**



12. ábra FPCM-8 típusú kártya blokkvázlata

FPCM-8 típusú kártya áramköri megvalósítása

Működés:

A kártya fizikai felépítése teljesen megegyezik a már korábban ismertetett, a szegmentációs rendszer részét képező visszirányos kártyákkal. Alapvető különbség a működési frekvenciatartományban, és a működtető tápfeszültségben van.

Az előlapon található bemeneti 'F' csatlakozóról a jel egy belső modulra jut, ide behelyezhető szimmetrikus osztó, vagy iránycsatoló attól függően, hogy a kártya kivitele aktív, vagy passzív. Feladata a bemeneti jel továbbítása a belső áramköri részek felé a megfelelő jelszinten, valamint visszajuttatása az előlapra szerelt 'F' csatlakozóra. Innen továbbfűzhető a jel más FPCM-8 tip. kártyák bemenete felé, így válik lehetővé minden meghajtó kártya azonos jellel való ellátása. Továbbhaladva a jel egy „digital step attenuator”-ra kerül, (DSA) ez az áramköri elem állítja be a kimeneti jelszintet függetlenül attól, hogy a kártya aktív, vagy passzív kivitelű. A DSA után kerül beköszörsítésre a hátlap felől érkező már összefogott beinzerthalandó jelcsomag egy iránycsatolón keresztül. A hátlapi inzertháló jelek először egy modulárisan kivitelezett sávszűrőn haladnak át, beállítva ezzel az egyes bemeneti csatornák működési tartományát. A sávszűrt jelek szintillesztését egy-egy DSA végzi, majd szimmetrikus összegzőn kerül összefogásra a 8db bemeneti csatorna. A továbbiakban lehetőség van az összegzett hátlapi bemenetek jelét egy jumper átállítással a hátlap felé kivezetni a "combiner out" kimenetre, arra az esetre, ha a 8db inzertháló bemenet nem lenne elegendő a szükséges összegzések kivitelezésére. Ebben a konfigurációban gyakorlatilag kaszkádozható 2 db FPCM-8 típusú kártya 2*8 inzertháló bemenete. Természetesen az előlap felől érkező KTV spektrum jelét csak a kaszkádban második kártyára kell rávezetni, az első kártya előlapi bemeneteit le kell zárni.

Az ilyen módon összekombinált jelcsomag továbbhaladva egy erősítő bemenetére jut, melynek feladata (aktív kártya esetén) az összegzési veszteségek pótlása. Az itt alkalmazott erősítő kiváló minőségi paraméterekkel rendelkező, kifejezetten KTV-s alkalmazásokra fejlesztett kis zajú, kis torzítású áramköri elem, mely GaAs technológiával készült. Erősítése 20dB. Ezután egy kiegyenlítő equalizer-re jut a jel, melynek feladata, a kártyán belül 50-860 MHz-es sávban keletkező lineáris szintcsökkenés kompenzálása olyan mértékben, hogy a kimeneti jel szintje a teljes sávban +/-0,5dB-es tartományon belül legyen. A kimeneti 'F' csatlakozó előtt még egy iránycsatoló került beépítésre, innen van az előlapi mérőpontra kivezetve a jel, valamint egy szintdetektor áramkörbe. A szintdetektor alkalmas a kimeneti jel szélessávú monitorozására azzal a céllal, hogy információt szolgáltatson a mikrokontrolleren keresztül a távfelügyeleti rendszer számára a kártya helyes működéséről, riasztás legyen generálható a kimeneti jel megszűnése esetén. A nem használt bemeneti csatlakozásokat a hátfalon le kell zárni! (75 Ohm-os lezáró)

A kártya a már korábban leírt illesztő áramköri elemek, és protokoll segítségével kapcsolódik az egységes távfelügyeleti rendszerbe a CPSM típusú, szegmentációs rendszert vezérlő kártyán keresztül.



13. ábra FPCM-8 típusú kártya előlapja

FPCM-8 kártya műszaki adatai (aktív kivitel)

Megnevezés:	Megj. 1:	Megj. 2:	Érték:	Egység:
Névleges impedancia:			75	Ohm
Bemenetek száma:			1+8	
Kimenetek száma:			1+1	
Frekvencia tartomány			50-860	MHz
Reflexió csillapítás:	Előlap bem.	50-860 MHz	>20	dB
	Hátlapi bem.	50-860 MHz	>18	dB
	Előlap kim.	50-860 MHz	>18	dB
Beiktatási csillapítás:	Előlapon felfűző bem.	50-860 MHz	1-1,5	dB
Erősítés:	Előlap bem.	Kimenet	-20..-6	dB
	Hátlapi bem.	Kimenet	-10..-31	dB
Csillapító átfogása:	Előlap bem.		0-31	dB
	Hátlapi bem.		0-31	dB
Hullámosság:		50-860 MHz	+/-0,5	dB
Zaj:			<4	dB
Maximális kimenő szint:				
(DIN45004A1)	IM2=60dB		114	dBμV
(DIN45004B)	IM3=60dB		122	dBμV
(EN50083-3) (77ch/50-862MHz)	CSO	Out	105	dBμV
	CTB	Out	104	dBμV
	XMOD	Out	102	dBμV
Mérőpont csillapítása:			20±1	dB
Tápfeszültség:			24	Vdc
Fogyasztás:			300	mA
Rövidzárvédelem:			0,5	A
Hőm. Tartomány:			0-55	°C
Méreték:	6HE*170mm		6HE/6TE	
Csatlakozások:	Táplálás		EURO/rear	
	Bemenet		8xF/rear	
			1xF/front	
	Kimenet		2xF/front	
	kommunikáció		EURO/rear	
	Tesztpont		1xF/front	

A termékek és műszaki adatok bejelentés nélkül változhatnak!

FPCM-8 kártya műszaki adatai (passzív kivitel)

Megnevezés:	Megj. 1:	Megj. 2:	Érték:	Egység:
<i>Névleges impedancia:</i>			75	Ohm
<i>Bemenetek száma:</i>			1+8	
<i>Kimenetek száma:</i>			1+1	
<i>Frekvencia tartomány</i>			50-860	MHz
<i>Reflexió csillapítás:</i>	<i>Előlap bem.</i>	50-860 MHz	>20	dB
	<i>Hátlapi bem.</i>	50-860 MHz	>18	dB
	<i>Előlap kim.</i>	50-860 MHz	>18	dB
<i>Beiktatási csillapítás:</i>	<i>Előlapon felfűző bem.</i>	50-860 MHz	3,5-4	dB
<i>Erősítés:</i>	<i>Előlap bem.</i>	<i>Kimenet</i>	-8	dB
	<i>Hátlapi bem.</i>	<i>Kimenet</i>	-21	dB
<i>Csillapító átfogása:</i>	<i>Előlap bem.</i>		0-31	dB
	<i>Hátlapi bem.</i>		0-31	dB
<i>Hullámosság:</i>		50-860 MHz	+/-0,5	dB
<i>Zaj:</i>			<4	dB
<i>Maximális kimenő szint:</i>				
<i>Mérőpont csillapítása:</i>			20±1	dB
<i>Tápfeszültség:</i>			5	Vdc
<i>Fogyasztás:</i>			20	mA
<i>Rövidzárvédelem:</i>			0,5	A
<i>Hőm. tartomány:</i>			0-55	°C
<i>Méretek:</i>	6HE*170mm		6HE/6TE	
<i>Csatlakozások:</i>	<i>Táplálás</i>		EURO/rear	
	<i>Bemenet</i>		8xF/rear	
			1xF/front	
	<i>Kimenet</i>		2xF/front	
	<i>kommunikáció</i>		EURO/rear	
	<i>Tesztpont</i>		1xF/front	

A termékek és műszaki adatok bejelentés nélkül változhatnak!

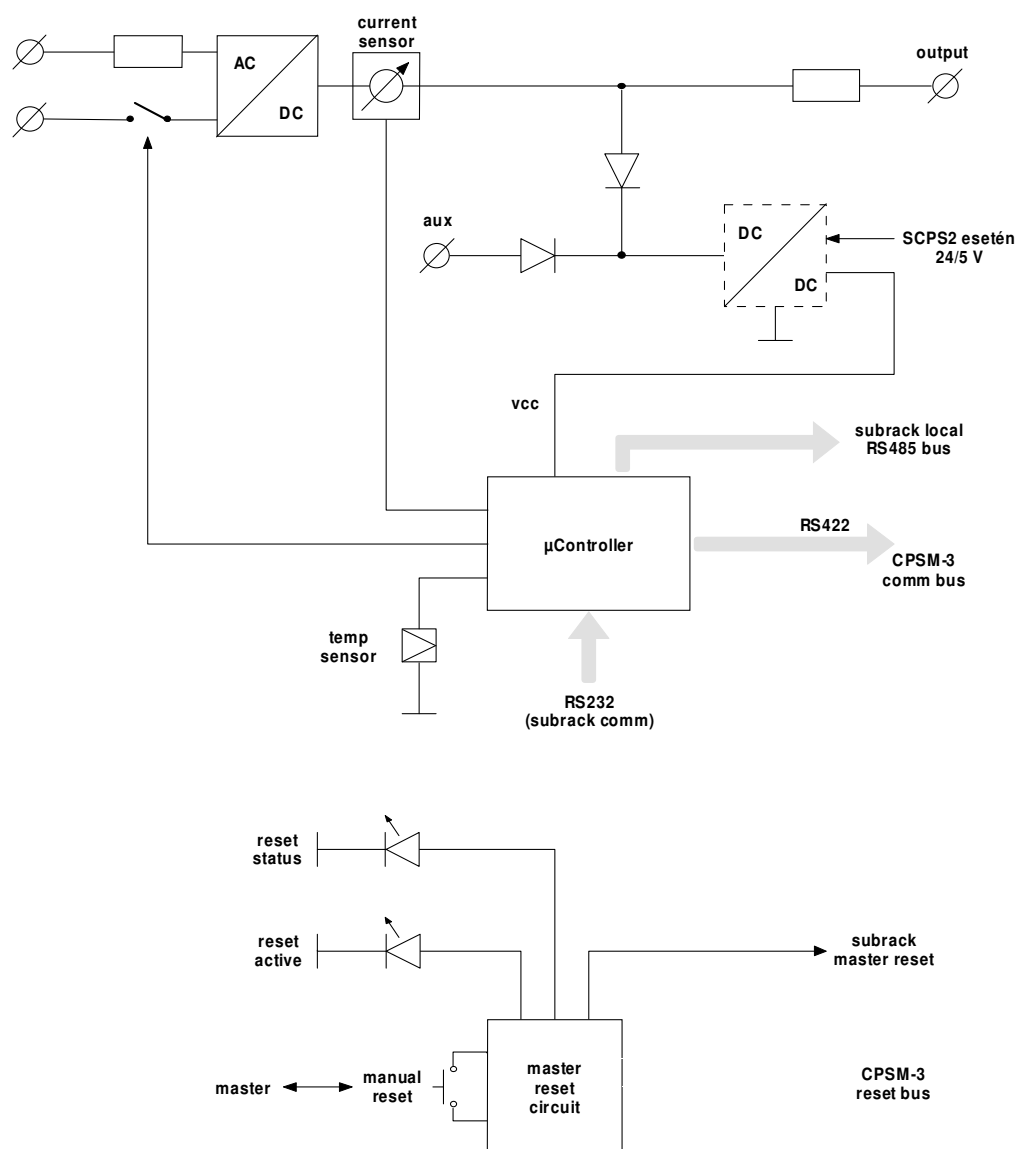
SCPS 1-2 típusú tápegység kártyák

Mint korábban említettük a szegmentációs rendszer részeit képező kártyák mechanikus és elektromos csatlakozásai egységesítettek, ez vonatkozik a tápegység kártyákra is. A tápegység kártyák az alapvető feladatukon (tápellátás) egyéb más komplex feladatokat is elvégeznek. A rendszerbe kétféle tápegység kártya kerül felhasználásra, a visszirányos subrack-be ~230V/=7V feszültségű, az előreirányos subrack-be ~230V/=24V feszültségű. Mindkét tápegység fizikai és elektromos felépítése megegyezik, de az előreirányos és visszirányos subrack rendszerek között nem felcserélhetők. Erről a tápegység kártyák eltérő csatlakozási kiosztása gondoskodik, a téves installáció elkerülésének érdekében.

A tápegység kártyák tartalmaznak egy korszerű kapcsolóüzemű tápegységet, mely önmagában képes energiával ellátni az összes subrack-be installált kártyát. A subrack táplálási rendszere „*redundáns*”, ami a gyakorlatban minden subrack-be 2db beépített tápegységet jelent. A tápegységek közötti átkapcsolást minden kártya önállóan végez, automatikusan a nagyobb feszültségűt választva, illetve a subrack kártyái osztoznak a 2db tápegység kimenő teljesítményein. A gyakorlatban ez az jelenti, hogy mindkét tápegység közel 50%-os kihasználtsággal dolgozik. Bármelyik tápegység meghibásodása esetén a megmaradó tápegység átveszi a teljes subrack ellátását, a meghibásodott tápegység előlapján a LED-ek villogása jelzi az üzemzavart.

Kidolgozásra került egy mikrokontroller által felügyelt tápegység menedzsment megoldás, mely beintegrálható a CPSM típusú rendszervezérlő kártyán keresztül a magas szintű hálózat-felügyeleti rendszerbe. Az intelligens megoldás lehetővé teszi a tápegység több paraméterének (feszültség, áram, hőmérséklet) lekérdezését, meghibásodás esetén a tápegység a hálózatról leválasztható. E funkció csak redundáns táplálási rendszerben (2db tápegység) működik, mivel a mikrokontrolleres áramkör a még működő tápegységből veszi a szükséges táplálást. Mivel azok a telepítési körülmények ahol KTV fejállomások (HOST) üzemelnek, alapvetően kezelő-felügyelő személyzet nélküliek, nincs lehetőség a helyszíni beavatkozásra. Egy esetleges rövidzárlat jellegű tápegység meghibásodás esetén fennállhat a tűz lehetősége, ami súlyos következményekkel járhat, tekintettel a nagy értékű egyéb berendezésekre is. A távfelügyelt tápegység paraméter ellenőrzéssel, illetve lehetőséggel a hibás egység áramtalanítására, megelőzhetőek az ilyen súlyos esetek.

Ezekon a képességeken felül a tápegységben elhelyezett mikrokontroller, hozzáférhetővé teszi az adott subrack lokális, elkülönített RS-485-ös kommunikációs buszát az előlap felől, helyi konfigurációs feladatok elvégzése céljából. Az előlapi csatlakozó felület RS232. Tartalmaz továbbá egy hardveres „*reset*” állapot generálására szolgáló áramkört, mely a CPSM rendszervezérlő kártyából érkező globális reset parancs hatására a subrackben található összes kártya mikrokontrollerét alapállapotba állítja. Ez a parancs a tápegység előlapján elhelyezett nyomógommbal is kezdeményezhető manuálisan.



14. ábra SCPS típusú tápegység blokkvázlata

A termékek és műszaki adatok bejelentés nélkül változhatnak!

Működés:

A tápegység kártyába két különböző feszültségű és teljesítményű AC/DC tápegység építhető be:

1. SCPS-1 MEANWELL RS50-5

- a. Input: ~100-240V/1,3A (50-60Hz)
- b. Output: +5V/10A DC

2. SCPS-2 MEANWELL RS100-24

- a. Input: ~100-240V/2,5A (50-60Hz)
- b. Output: +24V/4,5A DC

Az AC/DC tápegység modul kimenete egy speciális „HALL” effektus elvén működő áramérzékelő áramkörre jut, melynek feladata a tápegységből kivett áram, áram/feszültség konverziójának elvégzése, így a mikrokontroller által mérhetővé válik az adott tápegység terhelése. Az áram/feszültség konverzió rendkívül kicsi feszültségeséssel jár, (néhány mV) így nem befolyásolja jelentősen a kimeneti kapcsolókra jutó feszültséget. A konverzió felbontása ~50mA egységre adódik.

Az áramérzékelő utáni pontról egy kékes kisfeszültségű biztosítékon keresztül kerül a kimeneti EURO rendszerű csatlakozóra, a subrack tápsínre kapcsolódó tápfeszültség.

A kimeneti biztosíték előtti pontról, a subrack egyéb kártyáiban is alkalmazott Schottky diódás feszültségforrás választó diódák közös pontján előáll a tápegység belső áramkörei által igényelt tápfeszültség. Ezen a ponton, egy kivittől függő DC/DC konverterre csatlakozik, amire akkor van szükség, ha a tápegység kártya 24V-ot állít elő. A belső mikrokontrolleres áramköröknek szolgáltatja a +5V-os feszültséget.

A mikrokontroller egy hőszensor segítségével, (amely termikus kapcsolatban van az AC/DC átalakítóval) tudja megállapítani annak hőmérsékletét. A mikrokontroller RS422-es, illesztőn keresztül tartja a kapcsolatot CPSM rendszervezérlő kártyával, RS-485-ös illesztőn keresztül a subrack lokális buszához csatlakozik. Ezen kívül egy másik RS-485-ös vevőáramkör szolgáltatja a jelet a „Master reset circuit” számára. Ennek az áramkörnek az a feladata, hogy a CPSM kártya felől érkező jelsorozat megszakadása esetén, a subrack minden kártyáján működő mikrokontrollert alapállapotba állít. Ez a jelsorozat megszakadás lehet szándékos, ha a CPSM kártya reset-be kívánja állítani a teljes RS422-es buszra felfűzött szegmentációs rendszert. A CPSM kártya esetleges meghibásodása ugyanígy jelsorozat megszakadást okoz, emiatt a rendszer alapállapotba áll, és a távfelügyeleti kommunikáció hiánya miatt, a rendszer automatikusan legutóbbi beállításokat tartalmazó állapotba áll.

A „Master reset circuit” a tápegységet felügyelő mikrokontrollertől teljesen függetlenül működő hardveres megoldás, így kizárható a mikrokontroller bármilyen program-végrehajtási hibájából eredő téves reset jel generálása.

A „Master reset circuit”-hoz csatlakozó előlapi nyomógombbal manuális, a subrack kártyáira érvényes reset jel generálható, a reset áramkör működését 2db előlapi LED jelzései alapján lehet ellenőrizni.



15. ábra Tápegység előlapja

A termékek és műszaki adatok bejelentés nélkül változhatnak!

Referenciák

- Celldömölki KTV Kft., Celldömölk 2007
- Klapka Lakásszövetkezet, Komárom 2007
- Modultechnika Kft., Ajka 2006
- Sággy Sat Kft., Bóly 2007
- Szélmalom Kábeltévé Zrt., Szeged-Kiskundorozsma 2008
- T-Kábel Magyarország Kft. (A Magyar Telekom Csoport tagja), Budapest 2007-2008
- Vác Városi Kábeltelevízió Kft., Vác 2008

A termékek és műszaki adatok bejelentés nélkül változhatnak!