

Universal Transport Stream Remultiplexer Controller

SW-4953

Készülékvezérlő szoftver
a Transport Stream Remultiplexerekhez

Kezelési útmutató

V 1.09

Tartalomjegyzék

1. Az SW-4953 szoftver bemutatása.....	3
2. IP Remultiplexer alapismeretek.....	7
3. A transport stream analyzer használata.....	9
4. TS Constructor - a transport stream építő használata.....	12
5. PSI Editor.....	15
6. A remultiplexelés folyamata képekben.....	22
7. A CW-485x TS Remultiplexer programozása.....	24
8. A CW-4855 TS Remultiplexer programozása.....	25
9. A CW-4856 Multiformat TS Remultiplexer programozása.....	27
10. A CW-4951 és a CW-4952 IP Remultiplexer programozása.....	28
11. A CW-4956 típusú 64-Channel IPTV Remultiplexer programozása.....	36
12. A CW-4958 típusú 16-Channel Edge TS Remultiplexer programozása.....	37
13. One Touch Programmer.....	42
14. Diagnostics - a diagnosztikai modul használata.....	43
15. General Settings – az általános jellemzők beállítása.....	45
16. Kiegészítő információk a részletek után érdeklődők számára.....	50
17. Útmutató az SW-4953 szoftver nyelvi változatainak elkészítéséhez.....	54
18. A TS Report készítése, szerkesztése.....	55
19. Gyakran ismétlődő kérdések.....	56
20. Észrevételek, további információk.....	62

1. Az SW-4953 szoftver bemutatása

A CableWorld az elmúlt években a transport stream remultiplexerekből különböző felépítésű és szolgáltatású típusokat fejlesztett ki. Az SW-4953 Universal Transport Stream Remultiplexer Controller e fejlesztések tapasztalataira és a felhasználói visszajelzésekre építve úgy került kialakításra, hogy bármelyik CableWorld gyártmányhoz használható legyen. A szoftver a korábbi SW-4952 továbbfejlesztett és kibővített változata. A szoftver a következő két fő egységre tagolható:

- Transport stream analízáló és szerkesztő
- Készülék programozó

Az SW-4953 Universal Transport Stream Remultiplexer Controller szoftver V1.06 változata a következő készülékek programozására használható:

- **CW-4851, -52, -54, -58 Transport Stream Remultiplexer**
(2, 4 és 8 ASI bemenetű remultiplexerek ASI (+IP) kimenettel)
- **CW-4855 Transport Stream Remultiplexer**
(a CW-4854 jelentősen továbbfejlesztett változata 4 ASI bemenettel)
- **CW-4856 Multiformat Transport Stream Remultiplexer**
(3 ASI és 3 IP bemenetű remultiplexer ASI (+IP) kimenettel)
- **CW-4951 IP Remultiplexer Quad & Streamer**
(256 IP bemenetű remultiplexer 4 IP kimenettel)
- **CW-4952 IP Remultiplexer Quad**
(256 IP bemenetű remultiplexer 4 ASI kimenettel)
- **CW-4956 64-Channel IPTV Remultiplexer**
(60 IP és 4 ASI bemenetű remultiplexer 64 IP kimenettel)
- **CW-4958 16-Channel Edge Remultiplexer**
(60 IP és 4 ASI bemenetű remultiplexer 16 (64) IP kimenettel és PCR korrektorral)

Az SW-4953 szoftver az új típusok kezelőfelülete mellett a következő újdonságokat tartalmazza:



- *További automaták beépítése a programozási folyamat egyszerűsítése és gyorsítása érdekében*
- *Az SDT és NIT szerkesztő kapacitásának kibővítése 16 section méretre*
- *LCN descriptor szerkesztő beépítése*
- *Az általános jellemzők és a streamer jellemzők beállításához szükséges (eddig különálló) szoftverek beépítése.*
- *Egygombos programozó beépítése a készülék összes jellemzőjének egy lépésben történő beprogramozásához, előre elkészített konfiguráció több készülékbe történő egyszerű betöltéséhez.*

A CableWorld Kft. valamennyi terméke saját fejlesztésű, a termékek egységes rendszert alkotnak. A CW-Net és a Gigabites CW-Net rendszer használatáról a www.cableworld.hu honlapon számos leírás található. A CableWorld rendszerben a szoftverek és a leírások ingyenesek, azokat a honlapról bárki letöltheti, és szabadon használhatja.

Az elmúlt években megjelent CableWorld termékek alkalmazásánál jó tudni, hogy a készülékek és szoftverek a következő csoportokba sorolhatóak:

- **Első generációs termékek**

A CW-48xx termékcsalád jellemzően ASI bemenettel és kimenettel rendelkezik, a készülékben alkalmazott Ethernet Controller 100Base-T kapcsolattal köthető az IP hálózatra. A készülékek utasításkészlete a www.cableworld.eu honlapról letölthető CW-Net.pdf-ben található. A rendszer jellemzően 8 bites szervezésű. A CW-485x sorozat tagjait közvetlenül kereszt bekötésű kábellel, switchen keresztül egyenes kábellel kell számítógépünkhöz csatlakoztatni.

- **Második generációs termékek**

A CW-49xx termékcsalád jellemzően a transport stream IP-n történő átvitelével működik, az Ethernet Controller gigabites változatú 1000Base-T kapcsolattal. A készülékek vezérlése jelentősen kibővített utasításkészlettel történik, a kompatibilitás biztosított az első generációval. A készülékek vezérlője a CW-4901 Gigabit Ethernet Controller. A gigabites család tagjai slave üzemmódban dolgoznak, így ezeket egyenes bekötésű CAT6 típusú kábellel switchen keresztül kell számítógépünkhöz kapcsolni.



- **Harmadik generációs termékek**

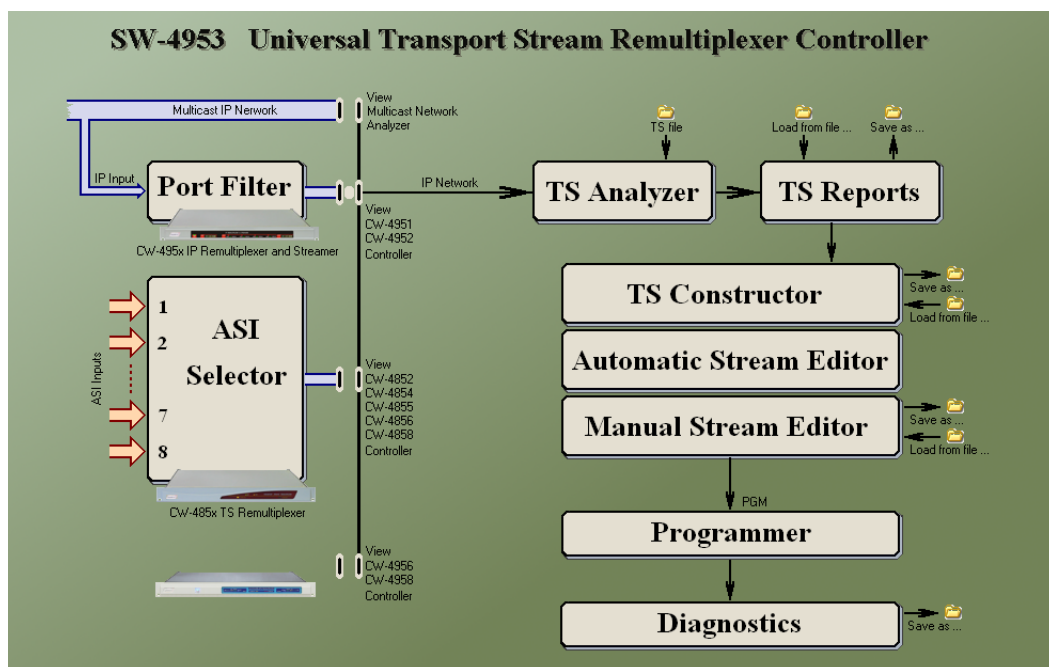
A harmadik generáció termékei jelentősen eltérnek elődeiktől, az UTP kábel (1000Base-T) mellett az optikai kábel csatlakoztatását is lehetővé teszik. Az utasításkészlet 16 bites rendszerű, a kompatibilitás csak annyiban biztosított, hogy a készülék választ küld a második generáció legegyszerűbb kérdésére (Send ACK), azonban a válasz már nem értelmezhető. A család tagjait többnyire optikai kábellel switchen keresztül javasoljuk összekötni, de az egyenes bekötésű CAT6 kábelek alkalmazása is megengedett. A második és harmadik generáció termékeinek utasításkészlete a legújabb változatban a www.bytestudio.hu honlapról tölthető le.

Az SW-4953 szoftver felépítése és telepítése

A transport stream remultiplexelése meglehetősen bonyolult feladat, azonban az egyszerűbb lépések kisebb szaktudással is elvégezhetőek, magasabb szintű szakismereteket csak az összetett, különleges feladatok megoldása igényel. Az SW-4953 szoftverben a feladatok elvégzését számos automata segíti és egyszerűsíti, de minden műveletnél megvan a manuális beállítási lehetőség is, hogy a magas szaktudással rendelkezők munkája egyetlen beállításnál se legyen korlátozva. Az SW-4953 szoftver a következő négy részből áll:

- **Transport Stream Analyzer** – amely lehetővé teszi, hogy a bemenőjeleket alaposan megismerjük, és a stream építéséhez részletes információkkal rendelkezünk a bemeneti adatfolyamokról. A bemeneti adatfolyamokról nyert információk összesítve a Source Report-ban (a Source Report a TS Reportok halmaza) kerülnek tárolásra.
- **Transport Stream Constructor** – amely egy munkaasztal, amelyen automaták támogatása mellett kívánságaink szerint állíthatjuk össze a kimeneti adatfolyamot.
- **Device Programmer** – amely az általunk készített kimeneti streamhez automatikusan elkészíti azokat a programokat, amelyeket a készülékbe töltve előáll az általunk megtervezett kimeneti adatfolyam (transport stream).
- **Diagnostics** – diagnosztikai modul, amely lehetővé teszi, hogy betekintsünk a készülék belső egységeinek működésébe, működés közben lássuk azok jellemzőit.

A szoftver kialakításának blokkvázlatát mutatja az 1.1. ábra. Ez a blokkvázlat látható a monitoron is a szoftver indítása után.



1.1. ábra

Az SW-4953 szoftver felépítése

Az SW-4953 szoftver telepítője a www.cableworld.hu honlapról tölthető le. A telepítő exe fájlt futtatva a szoftver a C:\Program Files\CableWorld\SW_4953 könyvtárba települ. Több készüléket és/vagy rendszert üzemeltetve az SW_4953 szoftver könyvtárát célszerű teljes tartalmával a rendszerek könyvtáraiba másolni és onnan indítani, hogy a különböző rendszerek beállításai egymással ne keveredjenek. Az SW_4953 másolt példányaiból az indító ikont a felhasználónak kell az asztalra tennie. Ezeket az ikonokat célszerű a rendszerre jellemző felirattal ellátni.



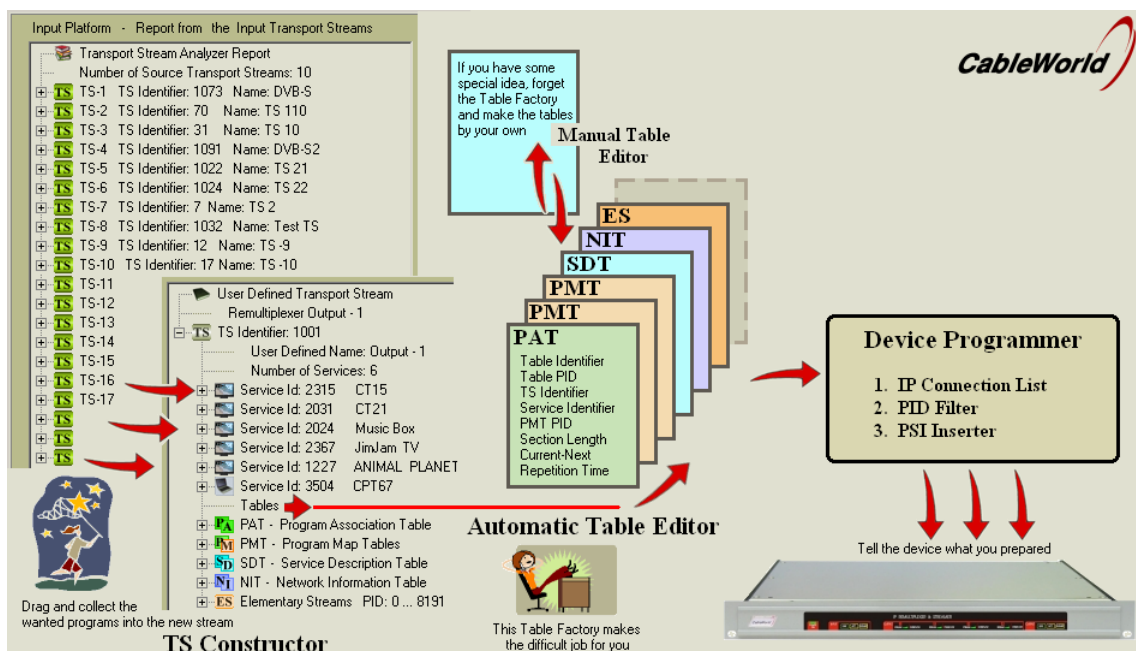
Windows Vista vagy újabb operációs rendszerekben a fájlok írhatóságát a kezelőszemély jogosultsága erősen korlátozza, ezért a szoftvert célszerű olyan könyvtárba telepíteni, ahol adminisztrátori belépés nélkül is jogunk van a beállításokat és a munkánkat tároló fájlok írására.

A transport stream készítésének lépései

Az SW-4953 szoftver használata esetén a transport stream előállítása, a készülék programozása a következő lépésekkel történik:

- A bemeneti transport streamek analízálása; a transport streameket tartalmazó jegyzőkönyv, a Source Report elkészítése.
- A transport stream vázának elkészítése a kívánt darabszámú szolgáltatással (műsorral) a New TS és a New Service funkciók felhasználásával.
- Az üres TS váz tartalommal való megtöltése; a Source Report szolgáltatásainak egérrel történő átmásolása a kimeneti TS üres helyeire az Add to TS ... funkció felhasználásával.
- A set-top box működéséhez szükséges táblák (PAT, PMT, SDT, NIT) és a remultiplexerbe töltendő programok elkészítése – minden területen az automatikus üzemmódot választva – a Create PAT-PMT-SDT-NIT and Device Programs gomb megnyomásával.
- A készülék beprogramozása; az IP Connection List, a PID Filter Program, és a PSI Inserter Program betöltése.
- IP kimenetű változatoknál a kimeneti streamer beprogramozása.
- A készülék működésének ellenőrzése a diagnosztikai modul használatával.

A szoftver használatát, a programozás lépéseit a 1.2. ábra szemlélteti. Egyedi igények esetén (például a szolgáltatás nevének megváltoztatása, a szolgáltatás összetevőinek csökkentése stb.) első lépésként mindent az automatákkal célszerű elkészíttetni, és második lépésben – a manuális üzemmódot választva – ezt a kiinduló anyagot módosítani.



1.2. ábra

A transport stream készítésének lépései

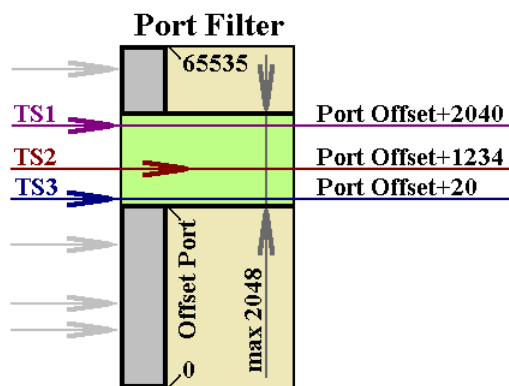
2. IP Remultiplexer alapismeretek

Az ASI bemenetű és az IP bemenetű TS remultiplexerek leginkább abban különböznek egymástól, hogy az ASI változatok jól látható bemeneteivel szemben az IP remultiplexernél valamennyi bemenőjel egy darab RJ45 típusú csatlakozón keresztül közösítve érkezik a készülékbe, így a bemenőjelek szemmel nem láthatóak, nem szétválaszthatóak. Az IP hálózaton érkező transport streamek esetében az IP cím feladata, hogy az adott transport streamet elvezesse a készülék csatlakozójáig. A Port szám alapján dől el, hogy a TS tovább haladhat-e a csatlakozón, vagy zárt kapukat találva eldobásra kerül.

A Port szám értéke a 0 és a 65535-ös érték között (h0000 ... hFFFF) elvileg szabadon választható meg. A CableWorld Kft. rendszerében a tervezés első lépéseként meg kell határozni azt a Port tartományt, amelyben a transport streameket fogjuk küldeni és a készülékvezérlő utasításokat ezen kívül kell elhelyezni. A TS Port javasolt alsó értéke 57000, a javasolt felső érték 59999. A készülékek kommunikációs portjait az 56000 ... 56999 tartományba javasoljuk tenni. E feltételeket rendszerünk szoftverei a default beállítások esetén automatikusan teljesítik. E kérdésekről részletes leírás található a Transport Stream Managing over IP (TSMoIP-m.pdf) kiadványban.

Az IP remultiplexer a transport stream számára fenntartott sávon belül csak egy 2048 portból álló tartományon belül tudja feldolgozni a streameket. A javasolt beállítások esetén ez a megkötés nem szűkebb, azonban a felhasználó által tervezett rendszerben erre a feltételre figyelni kell.

Az IP remultiplexer esetében a feldolgozásra kerülő Port tartomány alsó határát a Port Offset értékkel kell megadni és a feldolgozandó TS-ek port számát a Port Offset és a Port Offset+2047 tartományban kell elhelyezni. A Port Offset értelmezését mutatja a 2.1. ábra.



2.1. ábra

A Port Filter kialakítása és az Offset Port értelmezése

Kiegészítő információk:

Az IP Remultiplexer gigabites bemenetén néhány ns alatt kell dönteni arról, hogy a beérkezett UDP/IP csomag átengedésre kerüljön-e. A Port Filter 2048 darab (Port Offset ... Port Offset+2047) Port értékkel hasonlítja össze a beérkező UDP/IP csomag port számát, és 100 ns-on belül dönt arról, hogy a csomag tovább haladhat-e. Az átengedett csomagok kerülnek a PID Filter bemenetére, a többi csomag eldobásra kerül. A készülék négy remultiplexere esetében a Port Filter közös, a négy PID Filter beállítását közös Port Offset érték mellett kell elvégezni. A Port Filter által átengedett adatfolyamok pillanatnyi összegét szemlélteti a diagnosztikai modul első grafikonja.

Fontos tudni: A Port Filter csak azokat az adatfolyamokat tudja átengedni, amelyek ténylegesen megérkeznek a készülék bemeneti csatlakozójára. Az adatfolyamok csak unicast vagy multicast kapcsolatban,

esetleg a ritkán használt üzenetszórás rendszerében érkezhettek meg a bemeneti csatlakozóra.

Unicast kapcsolat esetén a küldő készülékben kell gondoskodni arról, hogy küldje ide az adatfolyamát. A unicast kapcsolatban az IP Remultiplexer feladata mindössze annyi, hogy válaszol az esetlegesen érkező ARP üzenetre, és ezt automatikusan meg is teszi.

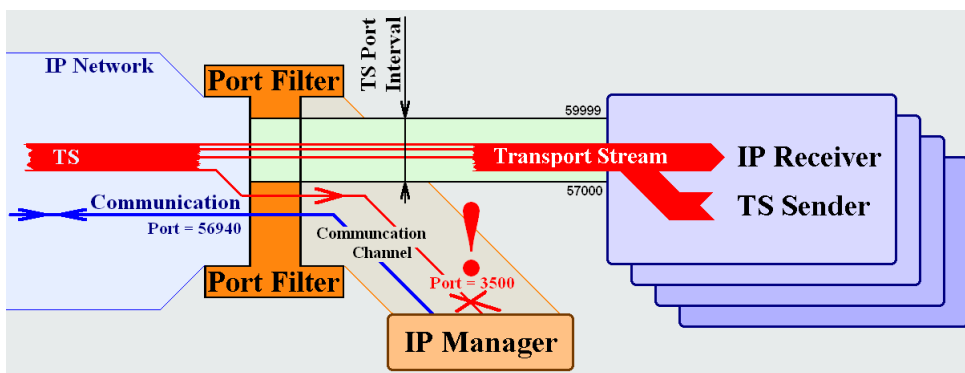
A multicast kapcsolat kiépítéséhez elsőként szükséges, hogy az alkalmazott hálózat képes legyen az IGMP (Internet Group Management Protocol) üzenetek kezelésére. Második lépésben az adatfolyam bekéréséhez az IP Remultiplexernek kell IGMP üzeneteket küldenie a hálózat felé, de ezt csak az után teszi meg, ha felprogramoztuk. Az IP Remultiplexer a beprogramozott IP Connection List tartalma szerint küld IGMP üzeneteket a hálózat felé, vagyis azokat a multicast adatfolyamokat fogja bekérni, amelyek paraméterei szerepelnek a listán.

Az üzenetszórás rendszerében szétküldött adatfolyamok automatikusan eljutnak a készülék bemeneti csatlakozójára, ebben az üzemmódban teendők nincsenek. Az üzenetszórás hátránya, hogy nagymértékben terheli a hálózatot, ezért ritkán alkalmazzuk.



A felhasználói visszajelzések azt mutatták, hogy számos esetben a felhasználó nem tud változtatni azon, hogy a feldolgozandó TS milyen port számmal érkezen a készülék bemenetére, ezért a következő módosításokat hajtottuk végre:

- A TS Port Interval értéke a készülékben programozással, a kommunikációs port értéke az SW4953a.ini fájlban változtatható meg. A kommunikációs portnak a programozás minden fázisában a TS Port Interval tartományán kívül kell lennie. E beállítások egy lépésben és helyes sorrendben történő beállításához az SW-4953 szoftverbe új konfigurációs modult építettünk a Device Settings lapra. A CableWorld alapbeállításaitól (TS Port Interval 57000-59999, kommunikációs port 56945) eltérve elsőként a következők használatát javasoljuk: TS Port Interval 1990 ... 55999, kommunikációs Port 64945. A szükséges változtatásokat a szoftver egyetlen gombnyomásra végrehajtja. Ahol ez a beállítás sem megfelelő, következő lépésként ezen is lehet módosítani az SW-4953 segítségével.
- Az SW-4953 szoftver automatikusan határozza meg a TS Port offset értékét. A TS Port Interval nagysága 2048-nál nagyobbra is állítható, de a következő feltételnek teljesülnie kell: bármely két feldolgozandó TS Port számának különbsége nem lehet 2048, vagy ennek egész számú többszöröse. A szoftver ezt a feltételt automatikusan figyeli, és hiba esetén figyelmeztető jelzést ad.
- A CW-4956 és CW-4958 típusokban a bemeneti szűrő az IP Address és a TS Port Interval értékét egyszerre figyeli, így ezekkel bármilyen forrás jele feldolgozható, de a kommunikációs port számának most is a TS Port Interval tartományán kívül kell lennie. A hibás port számmal érkező TS (Port szám=3500) zavaró hatását szemlélteti a 2.2. ábra.



2.2. ábra

A TS Port Interval tartományon kívül érkező TS zavaró hatásának szemléltetése

3. A transport stream analyzer használata

Indítsuk el a szoftvert az asztalon lévő ikonra történő kattintással. A megjelenő kezelőfelület az SW4953a.ini fájl tartalmának megfelelően kerül beállításra. A kezelőfelület beállításai a szoftver bezárásakor mentődnek, ha mentéssel együtt kérjük a kilépést. A ... Settings\SW4953a.ini fájl a szoftver futásához szükséges összes beállítást tartalmazza.

Kiegészítő információk:

A beállítások a SW4953a.ini fájl mellett a ... \Save Settings as ... paranccsal tetszőleges néven is menthetők, illetve a ... \Load Settings (*.ini) from ... paranccsal bármikor betölthetők. A felhasználó által mentett beállítások abban különböznek az SW4953a.ini fájl tartalmától, hogy a készülék nevek és típusszámok összerendelését nem tartalmazzák. A beállítások külön fájlba történő mentése és betöltése csak nagy rendszerekben, több készülék programozásánál, vagy kezdő felhasználóknál válik szükségessé (például ha szeretné alapállapotba hozni a szoftvert, vagy a *.ini fájl megküldésével nyújtunk neki segítséget a távolból).

A beállításokat tartalmazó fájl egyik legfontosabb modulja a 256 bemeneti IP címet és port számot tartalmazó Input IP Address List, mivel a készülék csak azokkal az IP adatfolyamokkal dolgozik, amelyek a listán szerepelnek. Ez a lista a beállításoktól függetlenül is menthető a ... \Save Input IP Address List as ... paranccsal, illetve betölthető a ... \Load Input IP Address List (*.ini) from ... paranccsal. Az Input IP Address List megszerkesztése munkaigényes feladat. Az adatok bevitele a táblázat rovatainak kitöltésével és az ini fájl szövegszerkesztővel történő módosításával is elvégezhető. Ne feledjük, hogy a szoftver csak az Enter gomb megnyomásának hatására veszi át a táblázat rovataiba írt adatokat!

A View menüpontban válasszuk ki, hogy az analízáláshoz milyen típusú készülék fogja szolgáltatni a transport streamet, illetve a későbbiekben milyen típusú készüléket kívánunk programozni.

Kiegészítő információk:

Az SW-4953 szoftver Transport Stream Analyzer modulja a következő forrásokból származó streameket tudja analízálni:

- **Source: IP Network** A szoftver készülék nélkül is analízálni tudja az IP hálózat multicast adatfolyamait, valamint a számítógép IP címére érkező unicast adatfolyamokat. A hálózat jeleinek analízálásához válasszuk a View Multicast Network Analyzer beállítást.
- **Source: CW-485x TS Remultiplexer** A CW-485x sorozat készülékei ASI bemenetűek, a View CW-485x TS Remultiplexer Controller menüpontot választva a készülék az IP hálózaton keresztül küldi a számítógépbe a vizsgálandó bemenetek ASI adatfolyamait.
- **Source: CW-4951, -52 IP Remultiplexer and Streamer** A CW-4951, -52 sorozat készülékei rendelkeznek egy univerzális vevő modullal, amely képes az IP hálózat multicast és unicast adatfolyamainak egyenkénti vételére és a vett adatfolyam továbbítására a számítógép felé. A View CW-4951, -52 IP Remultiplexer and Streamer Controller menüpontot megjelölve a vizsgálandó adatfolyamok a készüléken, mint közvetítő eszközön keresztül jutnak számítógépünkbe. A CW-4951 és CW-4952 IP Remultiplexer and Streamer üzembe helyezésénél ezt a menüpontot kell választani.
- **Source: CW-4956, -58** típusok beépített vevővel nem rendelkeznek, a transport stream analízálását az IP Network analízálásával kell elvégezni.

A kiválasztott üzemmódhoz tartozó stream útvonalakat a baloldalon elhelyezett kép szemlélteti. Az üzemmód beállításának ezt a lépését megfontoltan kell elvégezni, mivel a szoftver további üzemmódjait ez a beállítás határozza meg.

Válasszuk ki, hogy mely bemenetek jelét kívánjuk analízálni. Az IP bemenetek kiválasztásával bányuk óvatosan, mert a túlzottan sok stream (10-nél több) analízálása hosszú ideig tart.

Kiegészítő információk:

Az IP bemenet jele feldolgozásra kerül, ha az Input IP Address List táblázaton az IP címre vagy a Port számra kattintunk. Az engedélyezett cím sora zöld színnel van megkülönböztetve. A bemenet letiltásához kattintsunk a névre. Az utoljára engedélyezett IP cím (sárga színnel jelölt) kerül át a manuális analízátor listájára.

Az ASI bemenetek engedélyezése és letiltása az ASI bemenet jelölő négyzetével állítható be. Csak a jelölt bemenetek jele kerül feldolgozásra. A manuális analízátornál az analizálandó ASI bemenetet a lenyíló listán kell megjelölni.

Az SW-4953 szoftver transport stream analízátora auto és manuális üzemmóddal rendelkezik. A bemenetek jelének analizálásához általában az auto üzemmódot használjuk, a manuális üzemmód használata csak hibakeresésnél és a különleges feladatok megoldásánál célszerű. Első lépésben az Auto – Fast üzemmódban ellenőrizzük, hogy az analizálás elképzeléseink szerint fog-e lefutni. Amikor látjuk, hogy valamennyi bemenetről érkezik jel, az Auto – Normal üzemmód választásával analizáltassuk le a bemenetek jelét. Az Auto – Deep mód futási ideje meglehetősen hosszú, akár percekig is eltarthat, ezért megfontolva használjuk.

Kiegészítő információk:

Auto – Fast üzemmódban az analízátor 5 MB-ot nagyságú és max. 1 sec időtartamú mintákat vesz a jeltől, így gyakran előfordul, hogy egyes táblák (pl. NIT, BAT stb.) nem lesznek benne a mintában. Az Auto – Normal módban 20 MB-ot és max. 5 sec a minta mérete, így az analizálás eredménye általában megfelelő a remultiplexeléshez. Az Auto – Deep üzemmód 40 MB-ot és max. 20 sec nagyságú mintákat vesz, így az analizálás sokáig tart.

Az analízátor szoftver mind a három üzemmódban azonos módon elemzi a mintát, az eltérést minden esetben a kisebb vagy nagyobb minta tartalma okozza.

A unicast és a multicast vétellel kapcsolatban fontos tudni, hogy

- helyesen működő hálózatban csak a készülék IP címére küldött unicast adatfolyam jelenik meg a készülék csatlakozóján,
- a multicast adatfolyamok közül azok kerülnek a készülék bemenetére, amelyeket a készülék IGMP üzenetekkel magához rendel.

A CW-4951, -52 IP Remultiplexer bemeneti fokozata az IP és MAC címeket nem figyeli, ez nem az ő feladata. A unicast vétel esetén egyetlen feladata, hogy válaszoljon az esetleges ARP üzenetekre és ezt meg is teszi. Multicast vétel esetén a vétel megkezdésekor IGMP Membership Report üzenetet küld a hálózat felé, a vétel végén IGMP Leave Group üzenetet küld a hálózat felé, és ezek mellett válaszol a hálózathoz érkező IGMP Membership Query üzenetekre. Az itt felsorolt kommunikációs lépések és a helyesen kialakított hálózat együttesen biztosítják, hogy a készülék működéséhez szükséges adatfolyamok megjelenjenek a készülék bemeneti csatlakozóján. A készülék bemeneti fokozata - a Port Filter - az Ethernet csomagokat Port számuk alapján engedi továbbhaladni.

Az IP Address List kitöltése során a multicast adatfolyamoknál a Multicast IP cím és a Port szám egyaránt fontos adat, hibátlanul kell megadni. A unicast adatfolyamnál a unicast IP cím nem lehet más, mint a készülék IP címe, ezért az IP cím rovatba bármilyen unicast cím írható, a szoftver és a készülék nem veszi azt figyelembe. Igen hasznos, ha emlékeztetőül a küldő IP címét írjuk a rovatba. A Port szám a unicast vételnél is igen fontos adat, hibátlanul kell megadni.

A unicast és multicast vétel esetén is a készüléktől és a szoftvertől (SW-4953) függetlenül a felhasználónak vagy üzemeltetőnek kell gondoskodnia arról, hogy a források a kívánt módban folyamatosan küldjék (streameljék) az adatfolyamokat.

A források jelének analízálása transport streamekről készített jegyzőkönyvek sorozatát eredményezi. Ezt a jegyzőkönyv-halmazt nevezzük Source Reportnak. Az SW-4953 szoftver akár 256 forrásból származó transport stream jelét képes egy közös jegyzőkönyvben rögzíteni. A Source Analyzer lapon lehetőségünk van e jegyzőkönyvbe röviden betekinteni, a fő adatokat (TS Identifier, táblák, összetevők stb.) megtekinteni, de különösebb teendők nincsenek vele. Fontos, hogy valamennyi felhasználni kívánt transport streamről megfelelő mélységű adathalmaz álljon rendelkezésünkre, a felhasználni kívánt táblákból, elementary streamekből legyen a vett mintában, hogy a szoftver be tudja könyvelni azokat a jegyzőkönyvbe.

Az analízálási folyamat végén ajánlott a Source Report fájlba (...\\Sources*.srp) mentése, hogy később ne kelljen ezt a műveletet még egyszer megismételni. A transport stream szerkesztése ebből a Source Reportból indul, a kimeneti streamek, a készülékvezérlő programok ebből kerülnek megszerkesztésre. Mentéssel együtt kért kilépésnél a szoftver menti a Source Reportot, és indításkor ezt a mentett állományt tölti be.

Kiegészítő információk:

Az SW-4953 szoftver képes fájlban tárol transport stream analízálására is, erről is készíthetünk *.srp formátumú jegyzőkönyvet. A több forrásból származó jegyzőkönyvek egyesíthetők, összekapcsolhatóak az Add TS Report file to TS Report paranccsal. Ilyen műveletekre akkor lehet szükség, ha egy nagyobb feladat megoldása közben derül ki, hogy valamit elfelejtettünk analízálni, vagy olyan descriptorokat, táblákat stb. szeretnénk a kimeneti streambe ültetni, amit csak fájlban tárolt mintából tudunk kiszedni. Nagyon fontos, hogy az összeillesztett reportok aktív IP Address Lista részei illeszkedjenek egymáshoz (IP cím és Port szám ütközés nem lehet).

4. TS Constructor - a transport stream építő használata

A transport stream különböző adatfolyamok halmaza. A fa-struktúra jól szemlélteti az adatfolyamok kapcsolatát. Mivel a transport stream összetevőinek szemléltetésére elterjedten használják a fa-struktúrában történő ábrázolást, az SW-4953 szoftver az új stream építéséhez is ezt a formát kínálja. A TS Constructor lapra lépve a bal oldalon láthatjuk a transport stream források analizálásának eredményét, a jobb oldalon várja a szoftver, hogy összerakjuk a kívánságaink szerinti kimeneti streamet. A négy remultiplexert tartalmazó Quad változatnál a View menüpontban kell beállítani, hogy melyik kimenet jelét kívánjuk összerakni, melyik remultiplexer programját kívánjuk elkészíteni a négy közül.

TS Constructor Mode A TS Constructor háromféle üzemmóddal rendelkezik. Az elsőben nem változtatja meg a kimeneti streamet, az Add to TS ... módban építi, a Remove from TS ... módban lebontja a kimeneti streamet. Új stream összerakásához válasszuk az Add to TS ... módot.

Create new TS A transport stream összeállításának első lépéseként a New TS gomb megnyomásával létre kell hozni egy olyan transport streamet, amiben még nincs semmi. A szoftver első lépésként kéri a Transport Stream Identifier megadását. Ez a 0 és 65535 közötti szám fogja azonosítani az általunk elkészítendő transport streamet. Második lépésként kéri a TS nevének megadását. Ez a név nem kerül beépítésre a streambe, szerepe, hogy segítse a felhasználót a későbbi azonosításban. Amikor adat megadása nélkül nyomjuk meg az OK gombot, a szoftver automatikusan generálja a hiányzó adatokat. A szoftver egy-egy üres PAT, PMT, SDT és NIT táblát is előkészít a szerkesztéshez, de ilyenkor ezek még üresek, színük szürke.

A Create new TS gomb egyben a jobb oldali szerkesztő törlő gombja is, mivel minden korábbi szerkesztést eltüntet. Azonos hatás érhető el, ha a Remove from TS üzemmódban kijelöljük a TS-t és a kukába dobjuk.



New Service A transport stream szolgáltatások (rádió- és televízióműsorok) halmazából áll. Felhasználóink kérésére az új változatban New Service gomb megnyomásának hatására a szoftver az igényelt darabszámban új szolgáltatásokat épít a transport streambe. A Service Identifier és a Service Type megadása automatikusan történik, ezeken módosítani csak később, manuális módra váltva lehet.

A TS építésének második lépéseként illesszünk a TS-be annyi szolgáltatást a New Service gomb segítségével, ahány műsort a TS-be kívánunk építeni. A szolgáltatások száma utólagosan növelhető és csökkenthető.

New ... Table A transport stream a benne elhelyezett táblák segítségével vezérli a vevőkészülékeket. Amikor különleges táblákat kívánunk a transport streambe építeni, a New ... Table gomb megnyomásával készíthetünk helyet e táblák számára. A szoftver a tábla PID érték és a Table Identifier megadását kéri. A New ... Table funkciót csak különleges feladatok megoldásánál kell használni.

New ES A transport stream elementary streamek halmazából áll. Amikor valamelyik bemeneti transport streamből úgy kívánunk adatfolyamot átvenni, hogy az egyik szolgáltatáshoz sem tartozik, a New ES gomb megnyomásával biztosíthatunk helyet számára. A szoftver a PID és a forrás (Port szám vagy az ASI bemenet száma) megadását kéri. A TS építésének kezdeti szakaszában erre a műveletre sincs szükség. E műveletnél a stream sebességét a szoftver nem tudja figyelembe venni.

A transport stream építésének következő lépésében tartalommal, valós adatokkal kell megtölteni az előbb létrehozott üres helyeket. A bal oldalon az építőelemek egész serege áll rendelkezésünkre. Az Add to TS ... módban az egérrel bármelyik elemre kattintva az felkerül a vágólapra. A vágólapon lévő elem fő jellemzői a Selected Item ablakban láthatóak. A baloldalon bármelyik elemre kattinthatunk, a TS Constructor a bal oldalt nem változtatja meg. Megszabadulhatunk a kijelölt elemről, ha a kukára kattintunk.

A teljes TS átmásolása Előfordulhat, hogy egy teljes bemeneti transport streamet kívánunk áttenni a kimenetre, mivel csak kisebb módosításokat kell végrehajtani rajta. E művelethez a bal oldalon kattintsunk a kiválasztott streamre, majd átlépve a jobb oldalra a TS fejlécére történő kattintással illesszük be a kiválasztott streamet. A beillesztést jóváhagyva a TS Identifier és a TS Name kivételével a vágólap tartalma beillesztésre kerül. Az átmásolt transport stream később ugyanúgy alakítható, mintha elemeiből raktuk volna össze, például kivehetünk belőle szolgáltatásokat, elementary streameket stb.

Egy-egy szolgáltatás másolása A baloldalon kattintsunk a kiválasztott szolgáltatásra, majd a jobb oldalon illesszük a helyére. A szoftver csak üres helyre engedélyezi a beillesztést, a korábbi szolgáltatás felülírására nincs lehetőség. A PAT és PMT táblák automatikusan készülnek, PID ütközés esetén a PID Remapper automatikusan dolgozik. A szoftver előnyben részesíti a felhasználó által megadott Service Identifier értékét és ezt alkalmazza, ha nem talál adatot a forrás oldal azonosítóját alkalmazza.

A táblák másolása A táblák másolására akkor van szükség, ha a forrás oldalról közvetlenül, vagy kisebb módosítással használható táblát kívánunk átvenni. A PAT és PMT másolását kifejezetten kerüljük, mivel teljes mértékben összekuszálja a streamet. Az NIT táblák másolása gyakran segíti a szerkesztést, a CAT, BAT, TDT, TOT táblák másolása pedig számos esetben fontos szerkesztési lépés lesz.

Elementary Stream másolása A másolással beillesztett Elementary Stream abban különbözik a New ES művelettel beillesztett streamtől, hogy a szoftver a TS analízisából ismeri az adatait, - többek között az adatsebességét - így a stream építésénél azokat figyelembe tudja venni. Amikor a Source Report tartalmazza az Elementary Stream adatait, a másolást használjuk, ha nem, alkalmazzuk a New ES műveletet, de legyünk körültekintőek.

Remove from TS ... A megszerkesztett kimeneti streamből szinte bármikor bármit el lehet távolítani, de legyünk figyelmesek, mert néhány fontos adat eltávolítása összekuszálhatja a streamet, és a művelet visszafordítására nincs lehetőség. Az üzemmód beállítását követően kattintsunk az eltávolítandó elemre, majd erősítsük meg a műveletet, ha az szándékunknak megfelelő.

A leggyakrabban a remove Service és a remove ES műveletekre lesz szükség. A PAT és PMT táblák szerkesztése itt is automatikus.

Megjegyzés: Az elementary streamek eltávolításánál a szoftver nem figyeli, hogy másik szolgáltatás használja-e azt. Például a szolgáltatás eltávolításával a benne lévő elementary streameket mind eltávolítja, de ezt és a hasonló hibákat később az automata javítja.

A Remapping funkció Az elementary streamek beillesztésénél az automatikus Remapping funkció mindig be van kapcsolva. A szolgáltatás beillesztésénél az összetevőket az automata illeszti be. Az új PID értékeként mindig a következő szabad PID érték kerül kiválasztásra. Az elementary streamek egyenkénti beillesztésénél lehetőségünk van a felajánlott érték megváltoztatására.

Megjegyzés: A PID Remapper automata által megváltoztatott PID értékek később a manuális szerkesztőben módosíthatóak. A Full Remapping funkció ezeket a kezdeti módosításokat (PID Remapping) törli és mindent újra szerkeszt.

5. PSI Editor

A programozás folyamatában a Transport Stream Constructor segítségével írjuk le a szoftver számára, hogy milyen kimeneti transport streamet szeretnénk előállítani. Az általunk összerakott transport streamet (Output TS – 1...64) az SW-4953 automatikusan feldolgozza, megszerkeszti a set-top box vezérléséhez szükséges táblákat és elkészíti a készülékbe töltendő programokat, ha utasítjuk rá. Amikor szeretnénk eltérni az automata által elkészített megoldásoktól, a manuális üzemmódra váltva tehetjük ezt meg. Profi felhasználóinknak is azt ajánljuk, hogy elsőként mindig végeztessék el a feladatot az automatával, majd ezt követően vegyék át az irányítást és hajtsák végre a módosításokat igényük szerint.

Fontos megjegyezni, hogy az általunk összeállított transport stream (Constructed TS 1...64) jegyzőkönyve fájlba menthető, és mint kiindulási állapot bármikor betölthető. A szoftver is ebből a jegyzőkönyvből veszi ki a tervezési adatokat. A táblák és programok elkészítésének első lépése a PSI Editor tartalmának törlése és minden területen az automatikus üzemmód beállítása. Ezt a feladatot a **Clear PSI Editor and set Full Auto Mode** gomb megnyomásával végezhetjük el. A táblák megszerkesztését és a készülékbe töltendő programok elkészítését a **Create PAT – PMT – SDT – NIT and Device Programs** gomb megnyomásával kérhetjük.

Összefoglalva: legegyszerűbb esetben a táblák szerkesztéséhez és a készülékbe töltendő programok elkészítéséhez előbb a **Clear PSI Editor and set Full Auto Mode** gombot, majd a **Create PAT – PMT – SDT – NIT and Device Programs** gombot kell megnyomni. Ez a két gomb a PAT – PMT Editor és az SDT – NIT ... Editor lapon is megtalálható. Az azonos feliratú gombok teljesen egyenértékűek, mindegy, hogy melyiket nyomjuk meg, hatásuk azonos.

5.1. PAT – PMT Editor

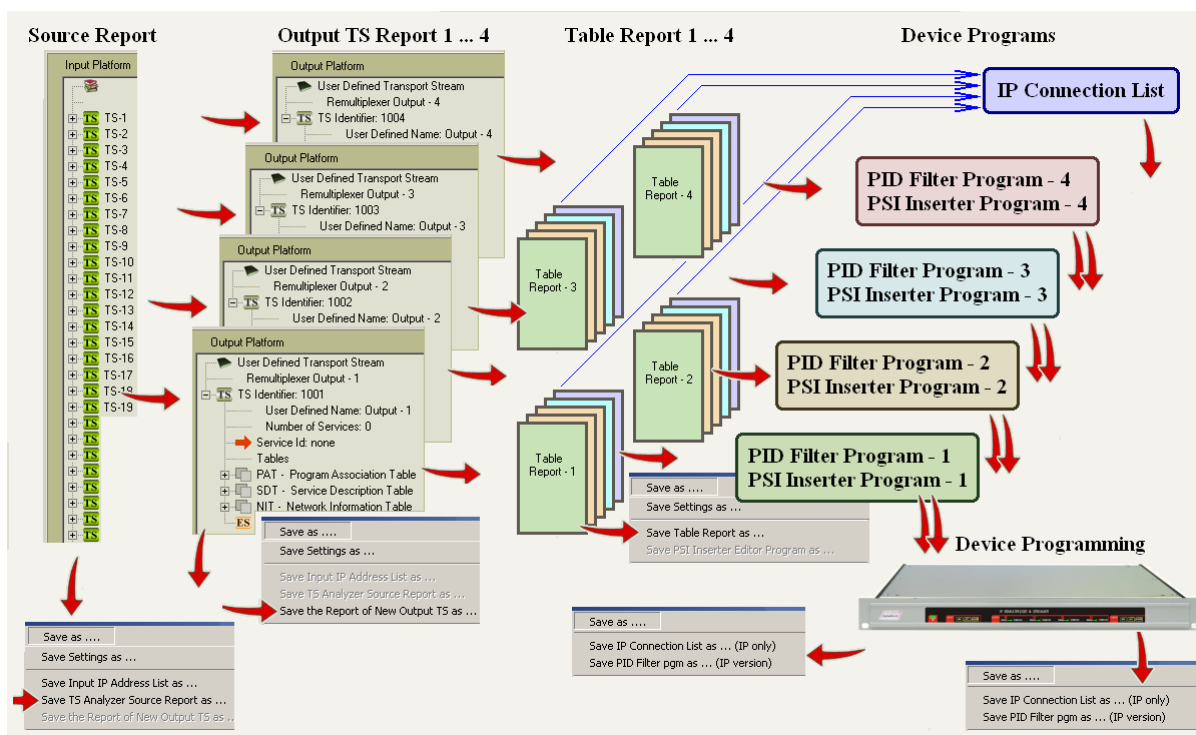
A PAT – PMT Editor használata csak akkor szükséges, ha módosítani szeretnénk az automata által elkészített táblákon és programokon.

Kiegészítő információk:

Az SW-4953 szoftver a következő adatbázisokkal dolgozik:

- Source Report - a bemeneti transport streameket leíró adathalmaz
- Constructed TS-1...64 - a felhasználó által összeállított transport streamet leíró adathalmaz
- Table Report-1...64 - a szoftver által szerkesztett táblák és programok adathalmaza
- Programs - a készülékbe töltendő működtető programok
-

Az adatbázisok egymáshoz való kapcsolatát szemlélteti az 5.1. ábra.



5.1. ábra
Az SW-4953 szoftver adatbázisai

A PSI Editor a felhasználó által összeállított transport stream adatbázisát dolgozza fel, és a feldolgozott adatokat a Table Report adatbázisba írja be, majd ebből készíti el a készülékvezérlő programokat. A Clear PSI Editor gomb megnyomása törli a Table Report valamennyi adatát és a szerkesztőket automatikus üzemmódra állítja. A tábla és program szerkesztés a transport stream fő adatainak feldolgozásával indul. A kiinduló adatokat a Transport Stream Parameter Editor táblázatában láthatjuk. A kezdeti értékek a Settings.ini fájlból kerültek betöltésre. Aki véglegesen szeretne változtatni ezeken az adatokon, az módosítsa az ini fájlt.

A módosítás egyszerűbb formája, ha a szerkesztőt manuális üzemmódra állítjuk, és a táblázatban módosítjuk a kívánt adatot, majd megnyomjuk a Create PAT – PMT ... gombot. Manuális üzemmódban a szoftver az adatokat közvetlenül a táblázatból olvassa ki, majd a feldolgozást követően vissza is írja az adatokat a táblázatba, hogy biztosak lehessünk annak értelmezésében. A PSI Editor minden szerkesztő egysége ebben a formában dolgozik, azaz a szerkesztők működése a következők szerint foglalható össze:

- A szerkesztő (Editor) automatikus üzemmódban a belső adatokkal dolgozik és az eredményt a képernyőn teszi láthatóvá.
- Manuális üzemmódra váltva a képernyő adatait dolgozza fel, így az általunk bevitt módosítások kerülnek az adatbázisba.
- A Create PAT – PMT ... gomb megnyomása minden esetben a (törlés kivételével) a teljes szerkesztési folyamatot előlről lefuttatja, és ha valahol manuális üzemmódot talál ott annak figyelembevételével végzi a szerkesztést.
- A szerkesztés folyamatában minden módosítás után, azaz gyakran és bátran nyomjuk meg a Create PAT – PMT ... gombot, hogy adataink feldolgozásra és tárolásra kerüljenek.

A szerkesztés folyamatában a táblák közül a Program Association Table (PAT) kerül elsőként megszerkesztésre. A PAT Editor automatikus szerkesztés esetén a Service Id és a PMT PID értékekből összeállított sorozatot mutatja. A PAT Editort manuális üzemmódra állítva (User Defined PAT) a szoftver a táblázatból állítja össze a PAT táblát, így azt szabadon szerkeszthetjük. Az adatok a Create ... gomb megnyomásának hatására kerülnek beolvasásra, majd feldolgozás után a szoftver visszairja azokat a táblázatba. Szerkesztés közben használjuk gyakran a Create ... gombot, hogy biztosak legyünk az adataink értelmezésében és elfogadásában. A törölt adat helyére a szoftver 0 értéket ír, a 0,0 értékű sorok nem kerülnek a PAT táblába. A szoftver a PAT Editor azon soraihoz készít PMT táblát, amelyeknél a két adat egyike nem nulla. A PAT táblához tartozó PMT táblák aktuális számát a Number of PMTs: felirat után láthatjuk.

Vigyázat az automatikus Service Identifier, az automatikus PMT PID, valamint a Full Remapping funkciók visszahatnak a PAT táblára. A PAT Editor különleges szolgáltatásként azt is lehetővé teszi, hogy az egyik bemenetről változtatás nélkül vegyünk át PAT táblát, vagy esetleg ne kerüljön PAT tábla a kimeneti streambe. E két szolgáltatás különleges alkalmazásokhoz készült és csak a kimeneti PSI Inserter programjának elkészítésénél kerül figyelembevételre.

A PAT Editor adatainak felhasználásával dolgozik a PMT Editor. Automatikus üzemmódban a szoftver az összes PMT táblát egy lépésben elkészíti, de nem tudja azokat egyszerre megmutatni. A PAT Editor egy-egy sorára kattintva, mindig az adott sorhoz tartozó PMT tábla kerül megjelenítésre. A PMT Editorban mindig a megjelenített tábla válik szerkeszthetővé, a többi változatlan marad.

A PMT Editorban nyílik lehetőségünk az automatikus Service Identifier, az automatikus PMT PID, valamint a Full Remapping funkciók ki- és bekapcsolására. A szoftver alapbeállításban automatikus Service Identifier kiosztással és teljes PID Remapping funkcióval dolgozik. Az automatikus PMT PID funkciót a Full Remapping funkció felülírja.

Az automatikus szerkesztő a PMT táblákat a PAT – PMT Inserter felhasználásával fogja előállítani. A PMT tábla descriptorai a Descriptor Editorban válnak láthatóvá, ha az Elementary Stream Information sorára kattintunk.

A PMT Editor is lehetővé teszi a manuális szerkesztést, ha a Modify PMTs Manually üzemmódot választjuk. Ebben az üzemmódban az Editor csak az éppen látható PMT táblával foglalkozik, a többi változatlanul hagyja. Manuális üzemmódban a PMT tábla újraszerkesztése a PMT Editor táblázatának adataiból történik. A PMT táblánál is lehetőségünk van a PSI Inserter helyett azt a bemeneti adatfolyamból átvenni vagy a PMT-t nem kiadni. Ezt az igényt a PAT Editor táblázatán kell bejelölni (PSI, Port, Off mezőkre kattintva), de a bejelölést követően ne feledjük azt a Create PAT – PMT ... gombbal beírni az adatok közé. Több PMT esetében ezt a lehetőséget választva, mindegyik PMT-nél külön-külön meg kell nyomni a Create PAT – PMT ... gombot. Az adat tárolásra került, ha a PMT táblákat váltogatva a beállítás a tábla újra rajzoltatásánál nem tűnik el.

A táblák manuális összeállításánál a legnehezebb feladat a descriptorok szerkesztése. Az SW-4953 szoftver a descriptorok szerkesztéséhez külön Descriptor Editort biztosít. A PMT esetében az ES Info descriptoraira kattintva kerülnek a descriptorok a szerkesztő felső táblázatába, ahol szétbontva láthatóak. A szerkesztő alsó táblázatában a \RemuxDOC\Descriptors\Descript.ini fájlban tárolt descriptor minták láthatóak. Ebbe a tárolóba a File\Load my Descriptor File (*.ini) from ... paranccsal saját fájlunk adatai is betölthetők, de a felhasználó a Descript.ini fájl tartalmát is bővítheti. Az ini fájl bővítésénél ne feledjük a tárolt descriptorok számát is növelni!

A Copy the selected Descriptor ... gombbal a descriptor tároló kiválasztott descriptorát beilleszthetjük a szerkesztő kiválasztott sorába. A Copy Descriptors to ES ... gombbal a szoftver a Descriptor Editor teljes tartalmát visszamásolja az Elementary streamhez. A két paranccsal és a Copy-Paste (Ctrl+C, Ctrl+V) műveletekkel bármilyen szerkesztési feladat megoldható. A szoftver a descriptor info hosszát mindig a Length adathoz igazítja (vágja vagy kiegészíti). Ne feledjük, hogy a PMT descriptorainak módosítása is csak a Create ... gombot megnyomva kerül tárolásra. Szerkesztés közben a Create ... gomb megnyomása előtt ne ugráljunk a szoftver moduljai között, mert módosításaink egy része elveszhet.

Hasznos tanács: Ha egy vagy több descriptor-t kézzel állítunk össze, vagy más forrásból másolunk, a szerkesztés után ellenőrzésként küldjük le a Descriptor Editorba, ahol láthatjuk annak értelmezését. Szükség esetén itt is módosíthatunk rajta. Második ellenőrző lépésként tegyük a descriptorokat a Descriptor Editorból vissza a táblába. Ilyenkor a szoftver újrafordítja a descriptorokat és kijavítja a maradék hibákat. A descriptorok hibátlannak tekinthetők, ha többször oda-vissza konvertálva ugyanazt az eredményt kapjuk.

5.2. SDT – NIT ... Editor

Az SDT, NIT stb. táblák szerkesztőjében mindig csak a View SDT Editor, View NIT Editor stb. gombok segítségével kiválasztott táblák szerkesztője látható. Az SW-4953 szoftver első változata csak az SDT és NIT táblák szerkesztését, valamint az Elementary Streamek szerkesztését támogatja, a többi tábla szerkesztője a továbbfejlesztés során kerül majd beépítésre.

Az SDT tábla szerkesztése előtt a PAT és PMT táblák szerkesztését be kell fejezni. A szoftver automatikusan azokat az adatokat tudja az SDT táblába építeni, amelyeket a felhasználó által összeállított Constructed TS adathalmazban megtalál. A műsorok nevének megváltoztatása csak manuális üzemmódban lehetséges.

A NIT tábla a PAT, PMT és SDT tábláktól független, bármikor elkészíthető. Az automata csupán az egyik bemeneti NIT tábla lemásolására képes, amely manuálisan alakítható tovább. Az elképzelésünk szerinti NIT táblát mindig manuálisan kell előállítani.

Az Elementary Streamek szerkesztőjében mindig a táblák szerkesztése utáni állapot látható. Az Elementary Streamek manuális szerkesztése csak akkor szükséges, ha valamilyen különleges megoldást kívánunk megvalósítani (például PAT és PMT-n kívüli adatfolyamot kívánunk beépíteni), vagy valahol nem értünk egyet az automata megoldásával (például törölni kívánunk egyes hang adatfolyamokat).

Kiegészítő információk:

Az SDT, NIT stb. táblák manuálisan is összeállíthatóak, de javasoljuk elsőként a tábla automatikus elkészítését, majd a szerkesztő adatainak kézzel történő módosítását. A manuális üzemmódra áttérve ne feledjük, hogy valamennyi változtatás csak a Create ... gomb megnyomására kerül feldolgozásra. E táblák is átvehetők a bemenetről elementary streamként, vagy kikapcsolható a tábla használata, azonban e választásokat is a Create ... gomb megnyomásával érvényesíteni kell.

Az SDT Editor manuális üzemmódban lehetővé teszi, hogy szolgáltatásokat építsünk vagy töröljünk a táblából. Manuális üzemmódban mindazon sorok adata törlődik a táblából, ahol a Service Identifier értékét töröljük. Új adatsor a Service Identifier megadásával nyitható. A Descriptor Editor mindig az SDT Editor kiválasztott sorának Descriptorait mutatja. A Descriptor Editor használatát lásd a PMT tábla szerkesztésénél. A módosított descriptorok a Copy the Descriptors to the Table gombbal másolhatóak be az SDT Editor kiválasztott sorába.

A szolgáltatás nevét tartalmazó Service Descriptor szerkesztését a szoftver kiemelten támogatja. A h48 jelű Service Descriptor az SDT Editor táblázatán karakteresen is megjelenítésre kerül. A megjelenő szolgáltatás nevek itt a számítógép billentyűzetéről közvetlenül módosíthatóak. A név módosítását követően az Insert selected Service Name to Descriptor gombot megnyomva automatikusan módosul a kiválasztott név descriptora. Több név módosítása esetén a gombot valamennyi módosítás után meg kell nyomni. Különleges karakterek a Descriptor Editor segítségével illeszthetők be, de a név hosszának változtatásakor ne feledjük a Length mezőt is módosítani. Egyszerűsíti a szerkesztést, ha a név módosítása során a különleges karakterek helyére ideiglenes karaktert építünk be, és ezt módosítjuk a Descriptor Editorban. A kivágás és másolás (Ctrl+C, Ctrl+V) az SDT szerkesztésénél is előnyösen használható.

Javaslat: Aki a szolgáltatás és a szolgáltató nevét is több esetben módosítani kívánja, egyszerűsítheti munkáját, ha a h48 (72) számmal jelzett Service Descriptor vázát a cége nevével és a szolgáltatás nevének néhány karakterével beleírja a Descript.ini fájlba, és a szerkesztés folyamán innen hívja be. A beillesztést követően már csak a szolgáltatás nevét kell véglegesíteni. Mintaként a CableWorld (mint szolgáltató) descriptorának vázát tettük a Descript.ini fájlba. Aki több cég számára készít táblákat, az saját descriptor fájlt is készíthet magának ezekből a descriptor vázából. A saját készítésű descriptor fájl a File/Load my Descriptor File (*.ini) from ... paranccsal hívható be.

A NIT tábla az elosztó hálózat adatait tartalmazza (teljesen független a PAT, PMT és SDT tábláktól), így azt nem lehet automatikusan megszerkeszteni. Az automatikus szerkesztő csak akkor tud valamilyen NIT táblát elélni, ha az általunk összerakott transport streambe (Constructed TS) tettünk valamilyen NIT táblát. A NIT tábla is szerkeszthető manuálisan, vagy átengedhető az egyik bemenetről, de előállítása le is tiltható. Mivel a nagyobb NIT táblák bonyolultak, sok descriptorot tartalmaznak, gyorsítja a szerkesztést, ha egy hasonló NIT módosításával próbáljuk saját táblánkat előállítani. A kiinduló adatok nélkül történő NIT szerkesztés gyakorlatot és szaktudást igényel. A NIT Editor a Length mező kitöltését tekinti bázisnak, ennek alapján dolgozza fel a karaktereket. A Length mező törlése a hozzá kapcsolódó adatokat is törli.

Az Elementary Stream Editor megmutatja, hogy a szerkesztés folyamán milyen Elementary Streamek kerültek átengedésre. A szerkesztő tartalma igen nagymértékben hasonlít a PID Filter Programmer tartalmára. Az ES Editorban ugyanúgy kivehetünk és beilleszthetünk streameket, mint a PID Filter Programmerben. Az ES Editor különleges szolgáltatása, hogy lehetővé teszi egy kiválasztott portról valamennyi összetevő átengedését. Példaként, ilyen üzemmódra van szükségünk, amikor egy kisebb sebességű DVB-T adást más műsorokkal kívánunk bővíteni.

A View Computed TS gombot megnyomva részletesen láthatjuk, hogy az automatikus és manuális szerkesztések eredményeként milyen streamet állítottunk össze. A View Error List gombot megnyomva láthatjuk, hogy a szoftver milyen hibákat talált a szerkesztésben (fejlesztés alatt).

5.3. Clear PSI Editor and set Full Auto Mode

A Clear PSI Editor gomb megnyomásakor valamennyi tábla és program szerkesztő adata törlődik, az üzemmód beállító kezelőszervek automatikus üzemmódra váltanak, a táblaszerkesztési és programkészítési folyamat előlről indul.

Fontos megjegyezni, hogy törlést követően a PSI Editor adatot nem tartalmaz. A Create ... gomb megnyomásával megkezdődik az adatok tárolása. Manuális üzemmódra váltva egyre több adat kerül tárolásra. Ezeket az adatokat csak Clear PSI Editor művelettel lehet biztosan törölni. Amikor a táblák szerkesztése közben módosítunk az összeállított transport streamen (például az egyik szolgáltatást töröljük, majd egy újat illesztünk be), a PSI Editort minden esetben törölni kell, mert a szoftver nem tudja követni, hogy az eddigi bejegyzések hova tartoznak, melyik adaton van joga változtatni, melyiken nincs.

5.4. Az LCN descriptorok szerkesztése

A NIT táblában elhelyezhető LCN (Logical Channel Number) descriptor lehetővé teszi, hogy az automatikus csatornakeresést követően a set-top box az általunk meghatározott sorrendben jelenítse meg a műsorokat. A NIT tábla az üzemeltető által igényelt jellemzőket tartalmazza, így az automatikus szerkesztő az üzemeltető adatai nélkül csak nagyon kevés információt tud a NIT táblába építeni. Annak érdekében, hogy NIT tábla szerkesztésének folyamata könnyebb legyen, az SW-4953 szoftver új lehetőséget kínál a NIT szerkesztéséhez.

Az automatikus NIT szerkesztést választva az automata csak egy Network Name Descriptort (h40) épít a NIT táblába, amelyhez az SW4953a.ini fájlból olvassa ki a nevet. Az SDT-NIT Editor lapon az LCN Descriptor Editor gombot megnyomva új lehetőség nyílik számunkra. Az Insert LCN ... jelölő négyzetet bejelölve az automata a következők szerint végzi a NIT szerkesztését:

- Elsőként megvizsgálja, hogy a ...\\RemucDOC\\Desctiptors könyvtárban található-e az adott csatorna programjához rendelt LCN_x.ini fájl, ahol x a csatorna száma. Ez a megoldás teszi lehetővé, hogy csatornánként más-más NIT-et készítsünk.
- Amikor a csatornához rendelt fájl nem található, a szoftver az LCNdesc.ini fájlt keresi és dolgozza fel. Ez utóbbi fájlal dolgozva minden csatornába ugyanaz a NIT kerül.

A **Load LCNdesc.ini and Create NIT gombot** megnyomva nyomon követhetjük az automatikus szerkesztő munkáját, amelynek során az eddigi NIT lecserélésre kerül. A PSI Editor lapra lépve az új NIT packetjei megtekinthetőek és fájlba menthetőek.

Az LCNdesc.ini fájl adatainak szerkesztése:

Az LCN_1.ini, ... LCN_64.ini és az LCNdesc.ini fájl felépítése teljesen azonos, az adatok szövegszerkesztővel módosíthatóak. A fájlt megnyitva a következők láthatóak:

```
[Project]
Project Name=My first LCN
Network Name=CableWorld Network
Date=2010.01.14.
LCN Descriptor type 83/87=83
Number of TS=2
```

A fejlécben kell megadni a hálózat nevét, az LCN descriptor típusát (83 vagy 87) és a NIT-ben elhelyezendő transport streamek darabszámát. A project name és a dátum szabadon használható a fájl azonosítására. A fejléc adatainak felhasználásával a szoftver elsőként egy Network Name Descriptor-t épít a NIT táblába, majd aztán helyezi el a transport streamek leíróit az igényelt darabszámban. A transport stream fejlécében megadott adatokból elsőként egy Cable Delivery System Descriptor (h44) készül, majd ezt követik az LCN descriptorok az igényelt darabszámban. Az LCN descriptorok is fejlécből és adatokból állnak, az adatokat a descriptor számával kell kezdeni (1, 2, ...). A második szám a descriptoron belül a szolgáltatás sorszáma. A fejléc egyes adatai csak a h87 típusú descriptorban kerülnek felhasználásra.

[TS-1]

TS Identifier=1000

Original Netw Id=1

Frequency (Hz)=100000000

FEC_outer=2

Modulation=3

Symbol Rate (S/s)=6875000

FEC inner=0

Number of list=1

1_Channel List Id=1

1_Channel List Name=CableWorld test

1_Country Code=HUN

1_Number of Services=2

1_1_Service Id=1000

1_1_Visible Flag=1

1_1_Logical Channel Number=1

1_2_Service Id=2000

1_2_Visible Flag=1

1_2_Logical Channel Number=2

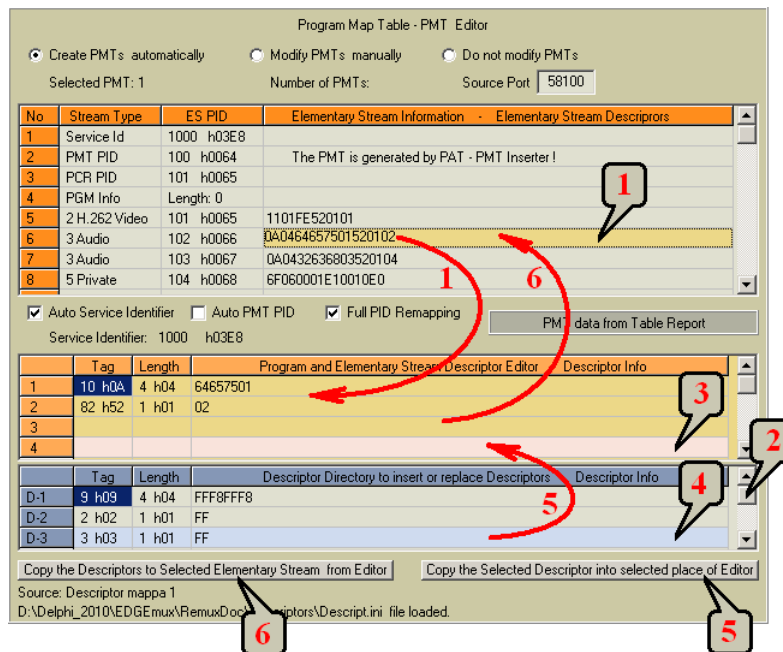
Nagyobb adathalmaz készítésénél használjuk a másolási funkciót, a másolást követően módosítsuk az adatokat. Az adatokban karakterhiba nem lehet. Ellenőrizzük a fájl adatainak helyességét az LCN Descriptor Editor betöltő gombjának segítségével.

5.5. A descriptorok szerkesztése

A szolgáltatások minőségének javítása egyre jobban igényli a különböző descriptorok beillesztését, módosítását vagy eltávolítását. A descriptorok szerkesztése magasabb szintű szaktudást igényel, ezért a kezdő felhasználók csak ritkán vállalkoznak ezek módosítására. A szoftver automatikus üzemmódban csak az analizált mintában lévő descriptorok másolására képes. A felhasználó egyéni igényeinek kielégítésére szolgáló descriptorokat a felhasználónak saját szaktudása alapján kell összeállítania. A szoftver manuális módra váltva teszi lehetővé ezek elhelyezését a táblákban.

A PMT táblák esetében a descriptorok a szolgáltatás szintjén (Program Info) és az elementary streamek (ES Info) szintjén is elhelyezhetőek. Az SDT és NIT táblák jellemzően igen sok descriptor-t tartalmaznak.

Az SW-4953 szoftver a Descriptor Editor segítségével teszi lehetővé a descriptorok szerkesztését. A descriptorok szerkesztésének első lépése a descriptorok analízálása, a jelenlegi descriptor adatsor szétbontása egyedi descriptorokra. Példánkban egy PMT tábla descriptorait bontjuk szét. Mint az 5.2 ábrán látható, a Program Info rész nem tartalmaz descriptorot, az elementary streamek egyikének descriptor sorozatára kattintva (1) a Descriptor Editor azonnal szétbontva és értelmezve mutatja a descriptorokat.



5.2. ábra.

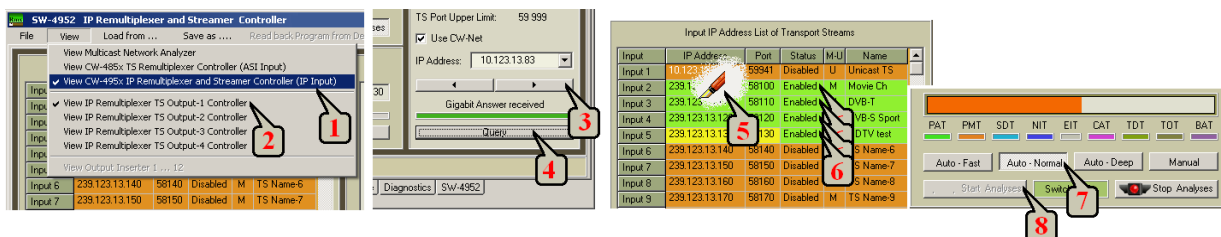
A descriptorok szerkesztése a Descriptor Editor használatával

Mivel a descriptorok összeállítása nehéz feladat, a szoftver a Descript.ini fájlból több mint 100 descriptorot tölt a descriptor könyvtárba. A gyakran használt descriptorokat célszerű ebbe a fájlba beírni. A kívánt sorra kattintva (3) jelöljük ki, hogy melyik sorba kívánunk új descriptorot illeszteni. A könyvtárban jelöljük ki (4) azt a descriptorot, amelyiket erre a helyre szeretnénk beilleszteni. A **Copy the Selected ...** gombra (5) kattintva a szoftver elvégzi a bemásolást. A Descriptor Editorban még van lehetőségünk az adatok módosítására. Amikor a descriptorok a kívánt sorrendben és a kívánt tartalommal állnak a szerkesztőben, a **Copy the Descriptors ...** gombra (6) kattintva az új sorozat visszakerül a kiindulási helyére. A szoftver ellenőrzi a descriptorok alaki helyességét, azonban a tartalom ellenőrzése a felhasználó feladata.

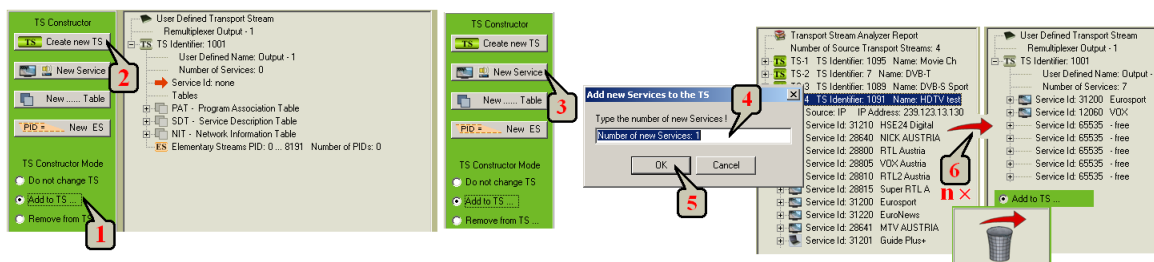
Az SDT – NIT Editor lapon található szerkesztő működése a fentiekkel azonos. A megszerkesztett descriptorok mindig csak a **Create ...** gomb megnyomása után kerülnek végleges beépítésre és tárolásra.

6. A remultiplexelés folyamata képekben

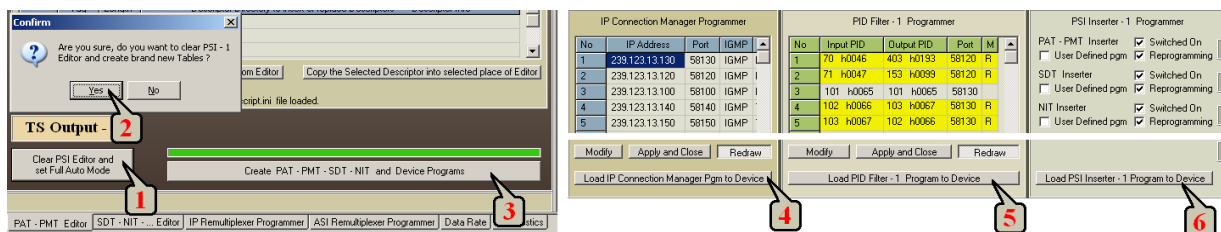
1. Analizáljuk a bemeneti transport streameket, hogy legyen miből összeállítani a kimeneti TS-t!



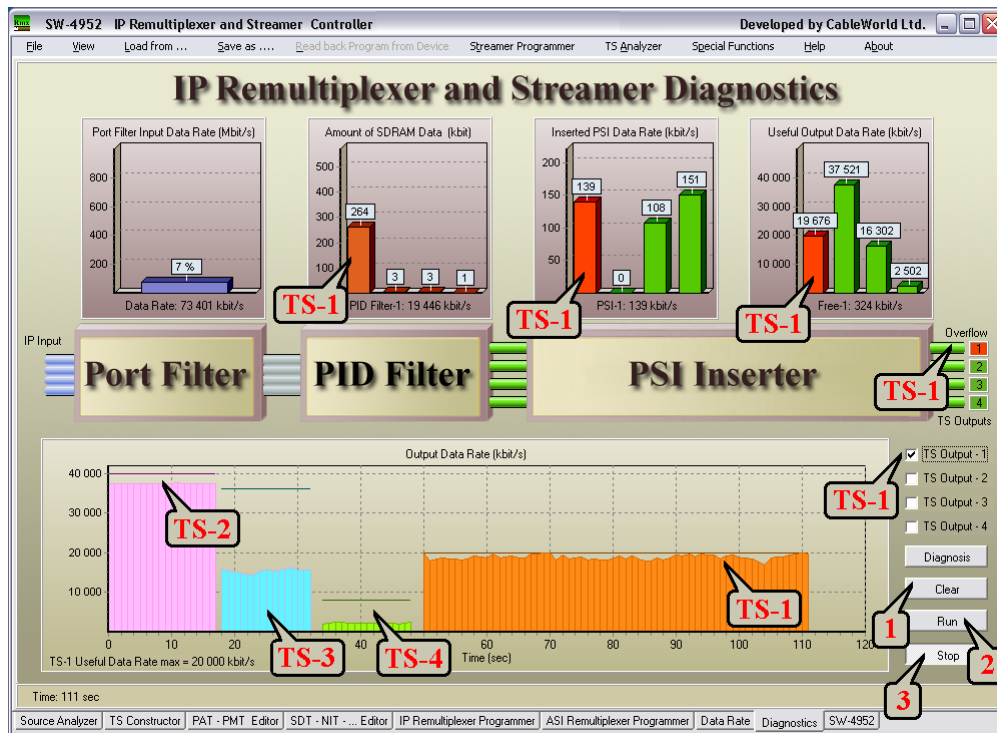
2. Rakjuk össze a kimeneti transport streamet!



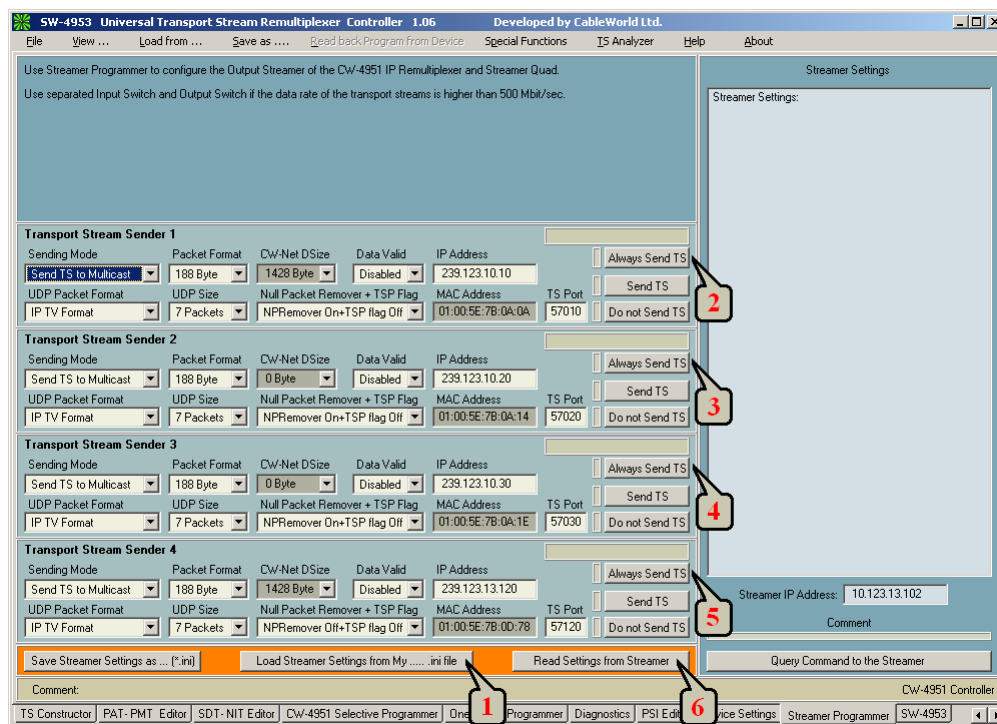
3. Készítsük el a táblákat és a működtető programokat, majd töltsük be a készülékbe!



4. Ellenőrizzük a készülék működését!



5. IP kimenetű készülék esetén (pl. CW-4951) programozzuk be a kimeneti streamet!



The screenshot shows the 'Stream Settings' window. It contains four sections for 'Transport Stream Sender 1' through 'Transport Stream Sender 4'. Each section has fields for 'Sending Mode', 'Packet Format', 'CW-Net DSize', 'Data Valid', 'IP Address', 'UDP Packet Format', 'UDP Size', 'Null Packet Remover + TSP Flag', 'MAC Address', 'TS Port', and 'Always Send TS'. At the bottom, there are buttons for 'Save Streamer Settings as ... (*.ini)', 'Load Streamer Settings from My ... *.ini file', and 'Read Settings from Streamer'. Numbered callouts 1 through 6 point to specific elements: 1 points to the 'Save Streamer Settings as ... (*.ini)' button, 2 points to the 'Always Send TS' checkbox for Sender 1, 3 points to the 'Send TS' button for Sender 1, 4 points to the 'Send TS' button for Sender 2, 5 points to the 'Send TS' button for Sender 3, and 6 points to the 'Read Settings from Streamer' button.

7. A CW-485x TS Remultiplexer programozása

A CW-4852, CW-4854, CW-4858 TS Remultiplexer készülékek a CableWorld első generációs termékei, amelyből több ezer került értékesítésre, ezért a CableWorld kötelességének érzi, hogy a legújabb szoftver változatokat is alkalmassá tegye ezek programozására. A készülékek programozó felülete akkor válik elérhetővé, ha a View ... menüben a View CW-485x TS Remultiplexer Controller üzemmódot állítjuk be. Az Analyzer lap bal alsó része képen is mutatja a szoftver és a készülék kapcsolatát, az adatfolyamok útvonalát. Az ASI Remultiplexer programmer a következő három modult tartalmazza:

- PID Filter Programmer
- PSI Inserter Programmer
- General Settings

A PID Filter Programmer és a PSI Inserter Programmer programja származhat a TS Constructor modulból, betölthető fájlból, vagy visszaolvasható a készülékből. A PID Filter programját betöltés előtt a szoftver automatikusan elmenti a PIDfilt.dpf, a PSI Inserter programját pedig a PSIpgm.da fájlba.



Az SW-4953 szoftver újdonsága, hogy a Replace IP Address és a Set ARP Repetition Time funkciók a Device Settings lapra kerültek, ezek állításához nem kell külön szoftvert használni.

A CW-485x remultiplexerek részletes leírása az SW-4851 szoftver helpjében található.

Kiegészítő információk:

A PID Filter Programmer az aktuális programot táblázatban szemlélteti, de nem teszi lehetővé az adatok módosítását. A fájlba történő mentéskor a táblázat programja kerül mentésre, a fájlból beolvasott program és a készülékből visszaolvasott program automatikusan kerül a táblázatba. A szoftver a programok tárolására a forrás könyvtárból nyíló \ASI_PGM alkönyvtárat kínálja fel, az automatikusan mentett programok is itt találhatók.

A PSI Inserter Programmer a PSInfo.dat és a PSIpgm.da típusú fájlokat egyaránt be tudja tölteni. A PSInfo.dat fájl azonosítása a fejlécben található „CableWorld” szóval történik. A PSInfo.dat típusú fájlokból automatikusan PSIpgm.da típusú fájl készül és a szoftver a továbbiakban csak ezzel dolgozik, a visszaolvasott program is ebben a változatban kerül mentésre. (Megjegyzés: A PSInfo – PSIpgm konverziónál az automata a lehető legnagyobb PAT-PMT:SDT:NIT arányt (32:4:1) igyekszik beállítani, így a keletkező program mérete általában nagyobb, mint amit az SW-4851B szoftver a manuális beállítás mellett készít.)

A General Settings modulban a beállítások lekérdezése Diagnostics modul programjával történik, s mivel számos más jellemző is lekérdezésre kerül, ezért a lekérdezési idő 5 ... 8 sec. Ne feledjük, hogy a kimeneti adatsebességet meghatározó NCO értékének és a packet formátumának beállítása csak a Set NCO and Format gomb megnyomásának hatására indul. A sikeres beírásról visszajelzést kapunk. A PCR korrektor ki- és bekapcsolásának parancsát a gombok azonnal indítják.

A diagnosztikai modul a 2, 4 vagy 8 darab ASI bemenet után elhelyezett PID Filter átengedett adatfolyamát mutatja. A grafikon segíti az ASI vonalak és a PID Filterek működésének ellenőrzését. Overflow esetén az oszlop színe pirosra vált. A nyolc bemenetű remultiplexerek egy belső remultiplexert is tartalmaznak. A diagnosztikai lap bal alsó sarkában ennek az Internal Multiplexer-nek az állapotáról kapunk tájékoztatást. A középen elhelyezett blokkvázlat a kijelzett adatok értelmezéséhez nyújt segítséget. A jobb oldali alsó kijelző az Output Multiplexer és a PCR korrektor működéséről tájékoztat. A kijelzőn láthatjuk, hogy a 64 darab automatikus PCR korrektorból hány talált magának PCR adatfolyamot, hány esetben nem volt szükség a PCR korrigálására. Ugyanígy láthatjuk a korrigált értékek, és a nem korrigálható értékek darabszámát. Diagnostics Report az adatokat részletesebben mutatja, abban az is látható, hogy a 64 PCR korrektor mely egységei működnek a vizsgálat pillanatában. A 8 bemenetű remultiplexerek teljes lekérdezése 7, a kisebbek lekérdezése 5 fázisban történik. A bal alsó sarokban elhelyezett kijelző (progress bar) a lekérdezések fázisát szemlélteti.

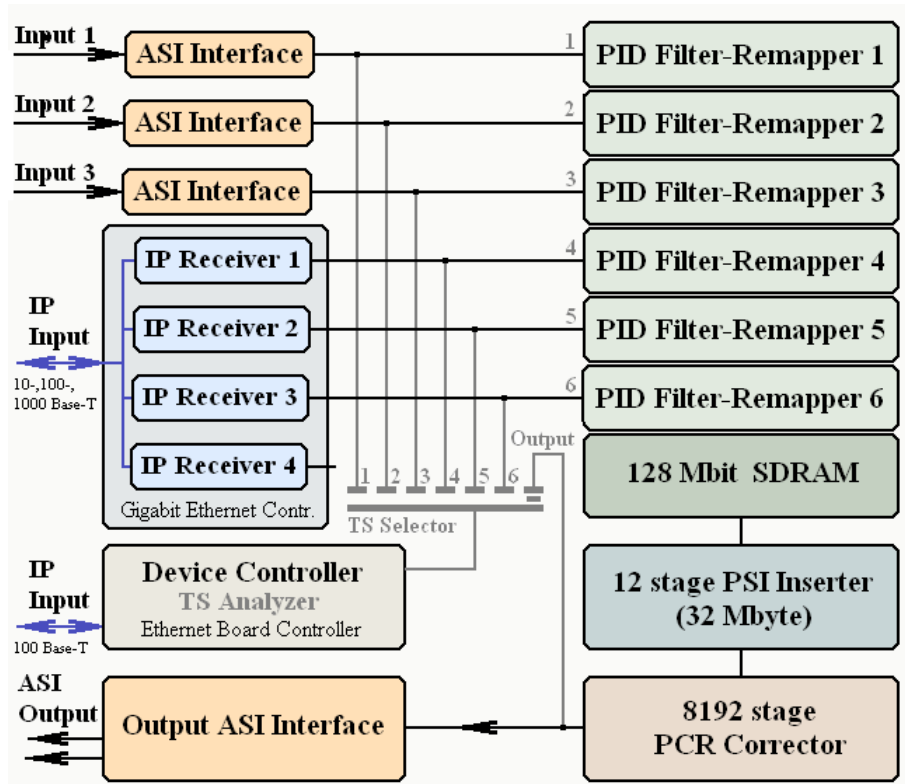
8. A CW-4855 TS Remultiplexer programozása

A CW-485x típusú TS remultiplexerek fejlesztési- és alkalmazási tapasztalatainak felhasználásával került kifejlesztésre a 6 bemenetű remultiplexer panel, amely a következő készülékekben került alkalmazásra:

- **CW-4855 TS Remultiplexer** - amely a CW-4854 típus továbbfejlesztett változata 4 ASI bemenettel és ASI kimenettel, illetve a programozást követően IP kimenettel is. Ez a típus teljes egészében pótolni tudja elődjét, annak kiváltó típusa.
- **CW-4856 Multiformat TS Remultiplexer** - amely újdonságként 3 ASI és 3 IP bemenettel rendelkezik, a kimenet ASI, illetve a programozást követően IP is lehet. Ez a típus olyan alkalmazásokhoz készült, amelyek az ASI és IP bemenőjelek feldolgozását egyaránt igénylik.

A két új típusú remultiplexer szolgáltatásában messze felülmúlja a korábbi változatokat, miközben az ár nem emelkedett. E változatokban már valamennyi PID érték szűrhető és módosítható (remapping), a VBR streamek kezelését nagyméretű SDRAM segíti, a PSI Inserter kapacitása sokkal nagyobb, a PCR korrektor valamennyi PID értéken 500 ns alatti hibával tudja korrigálni a PCR értékét.

A két termék programozása csak abban különbözik egymástól, hogy az egyiknél négy, a másiknál 6 bemenettel lehet dolgozni. A multiformat típusnál a három IP bemenet konfigurálását követően a bemenőjelek az ASI bemenetek jelével azonos módon kezelendők. A két készülékben alkalmazott remultiplexer board a felépítésében, az áramkörök kialakításában az IP Remultiplexerhez hasonlít, a PSI Inserterek kialakításáról és programozásáról a CW-4951 IP Remultiplexer leírásában lehet a részleteket megtalálni. A remultiplexer board blokkvázlatát a 8.1. ábra szemlélteti.



8.1. ábra

A CW-4855 és a CW-4856 típusokban alkalmazott remultiplexer panel blokkvázlata

A CW-4855 típusnál az Ethernet kapcsolat kialakítása, az IP cím beállítása, a be- és kimenőjelek mintavételezése, stb., tökéletesen megegyezik a korábbi CW-4854 típusnál megismertekkel. Újdonság, hogy a bemeneteken programozható szűrők is találhatók, amelyekkel a bemenetek letilthatók, a null packetek kiszűrhetők, a transport Error bit által hibásnak jelzett packetek eltávolíthatók. Ne feledjük ezek beállítását vagy módosítását, ha szükségessé válik. A készülék MPTS, SPTS, elementary stream szintű, burstos, folyamatos stb., azaz mindenféle bemenőjel fogadására alkalmas, amely packetizált felépítésű.

Új szolgáltatás, hogy az NCO mellett bármelyik bemenet jele használható a kimenet órajeleként, illetve a nagyon kis jitter-t igénylő alkalmazásokban lehetőségünk van egy programozható PLL használatára is. A külső órajel betáplálásának lehetősége e típusokban nincs kialakítva.

A kimenőjel összeállításánál a PSI Inserter prioritása állítható. Azokban az alkalmazásokban, ahol a PSI Inserter táblákat (PAT-PMT-SDT-NIT) állít elő a **High PSI Inserter Priority** négyzetet mindig jelöljük be, különben a PSI Inserter addig nem adja ki a bekeverendő packeteket, ameddig az SDRAM tartalma nem üres. A PSI Priority funkciót bekapcsolva a PSI adatok beillesztése előnybe kerül a transport stream többi adatával szemben, azaz a táblák hiánytalanul kiküldésre kerülnek, miközben a kép-, hang- és egyéb adatfolyamok szükség szerint az SDRAM-ban várakoznak. Általános alkalmazásoknál a PSI Priority funkció bekapcsolása javasolt.

A Device Control bemenet 10Base-T vagy 100 Base-T üzemmódban működtethető, és ezen keresztül történik a remultiplexer beállítása, felprogramozása. A kiszállítási állapotában ez a bemenet a 10.123.13.101 IP címre van állítva.

A transport stream összeállításának menete nem különbözik a korábban leírtaktól, így ezzel a kérdéssel, e fejezetben nem foglalkozunk. A készülék programozásához szükséges kezelőfelület a View CW-4855 TS Remultiplexer Controller menü választásával érhető el.

A PID Filter működése és programozása azonos az IP remultiplexernél leírtakkal. A PID Filter programja kézzel is szerkeszthető. A program betöltése, a betöltés kérésének megerősítése után indul.

A PSI Inserter programozása azonos az IP Remultiplexernél leírtakkal. A CW-4855 esetében az alkalmazott busz sebessége kisebb, így nagyobb mennyiségű adatok (pl. 1 ... 2 Mb/ajts méretű set-top box frissítő szoftver) betöltése lényegesen hosszabb időt vesz igénybe, mint a gigabites vonalon keresztül történő betöltés.

Az adatsebesség beállítása, a transport stream órajel forrásának kiválasztása, a bemeneti szűrők (General Filter) beállítása és a PCR korrektor ki-bekapcsolása a programozó lapon található gombokkal történik. A szoftver minden esetben kéri a módosítás kérésének megerősítését. A beállítások visszaolvasása a programozó felületen elhelyezett Query gombbal történik.

A remultiplexer pillanatnyi működési állapotáról a diagnosztikai lapon kapunk tájékoztatást. Szöveges diagnosztikai jelentést kérve, az eredmények szövegfájlba menthetők. Dinamikus lekérdezés esetén a bemeneti és a kimeneti adatfolyamok nagyságáról, az esetleges hibákról és túlsordulásokról kapunk folyamatos tájékoztatást.

9. A CW-4856 Multiformat TS Remultiplexer programozása

A CW-4856 Multiformat TS Remultiplexer felépítésében, az áramkörök kialakításában azonos a CW-4855 típussal, ezért elsőként tanulmányozzuk át az előző fejezetben leírtakat.

A CW-4856 Multiformat TS Remultiplexer abban különbözik, hogy csak három ASI Interfészsel rendelkezik, a 6 bemenetű remultiplexer panel 4, 5, 6 bemenetéhez a Gigabit Ethernet Controller IP Receiver-ének 1, 2, 3 kimenete csatlakozik. A kialakításból adódóan a készülék három ASI és három IP adatfolyam jelét tudja feldolgozni.

A Multiformat TS Remultiplexer kezelése és programozása csak abban különbözik a CW-4855 típustól, hogy elsőként az IP bemenetek három vevőjét az SW-4901 szoftverrel be kell állítani a kívánt IP streamek vételére. A három IP Receiver beprogramozását követően a készülék az IP és az ASI jeleket azonos módon kezeli, a 6 bemenőjelet a bemenet száma (1 ... 6) alapján különbözteti meg.

Lényeges megjegyezni, hogy a készülék két IP bemenettel rendelkezik. A Device Control bemenet 10Base-T vagy 100Base-T üzemmódban működtethető, és ezen keresztül történik a remultiplexer beállítása, felprogramozása. A kiszállítási állapotában ez a bemenet a 10.123.13.101 IP címre van állítva. A transport stream betáplálása a másik, a 10Base-T, 100Base-T és 1000Base-T üzemmódban is működtethető IP bemeneten keresztül történik. Ennek IP címe a kiszállítási állapotában 10.123.13.102.

A bemeneti streamek analízisének menete megegyezik a korábbi négy (CW-4854, CW-4955) és nyolc bemenetű (CW-4858) remultiplexerekénél leírtakkal, mindössze arra kell ügyelni, hogy az IP vevők (IP Receiver-1 ... IP Receiver-3) az SW-4901 Gigabit Ethernet Controller szoftverrel előzetesen konfigurálva legyenek. A szoftver a unicast és multicast kapcsolat kialakítását egyaránt lehetővé teszi. A remultiplexer egység a 188 és a 204 bájt/packet formátumú jeleket is fogadni tudja. Bemenőjelként burst-ös (kapuzott) és folyamatos stream egyaránt alkalmazható. Az IP vevők konfigurálásának menetét az SW-4901 kezelési utasítása ismerteti. A transport stream IP hálózaton történő átvitelével részletesen foglalkozik a szoftverből is elérhető Transport Stream Managing over IP című kiadvány.

Fontos megjegyezni: A Gigabit Ethernet Controller a Port Szám (Port Number) alapján irányítja az UDP/IP csomagokat a különböző jelfeldolgozó egységekhez. Az IP vevők konfigurálásának leggyakoribb hibája, hogy a felhasználó első lépésként nem konfigurálja TS Interval Port Szám tartományát, és a transport streamet e Port Szám tartományon kívül küldi a készülékbe. Ilyenkor a kommunikációs csatornába küldött transport stream túlterheli a kommunikációs csatorna mikrokontrollerét, és a készülék úgy viselkedik, mintha meghibásodott volna (ritkán és nehézkesen válaszol a parancsokra). A hiba elkerülése érdekében elsőként döntsük el, hogy mely Port Szám tartományban fogjuk továbbítani a transport streameket és ennek határait programozzuk be a készülékbe. A kommunikációs Port Számnak minden esetben ezen tartományon kívül kell esnie. A kommunikációs Port szám értéke (a beállított érték 56941) az ini fájlban módosítható.

A készülék programozásához szükséges kezelőfelület a View CW-4856 Multiformat TS Remultiplexer Controller menü választásával érhető el.

10. A CW-4951 és a CW-4952 IP Remultiplexer programozása

Az IP bemenetű remultiplexer négy remultiplexert tartalmaz. A négy remultiplexer egymástól függetlenül programozható. A programozás lépései:

- A bemeneti IP Connection Manager programozása (a négy remultiplexer közösített adatával)
- A PID Filter programozása (a négy remultiplexernél külön-külön)
- A PSI Inserter programozása (a négy remultiplexernél külön-külön)
- Különleges funkciók programozása (általános esetben nem programozandó)

Kiegészítő információk:

Az IP Connection Manager kéri be az IP hálózatról a multicast adatfolyamokat, ezért a multicast vételhez helyes felprogramozása nélkülözhetetlen. Unicast kapcsolat esetén a készülék automatikusan válaszol az ARP üzenetekre, az IP Connection Manager a unicast kapcsolatokról adatokat nem igényel. Másként fogalmazva: Az IP Connection Manager adatai közvetlenül nem vesznek részt a kimeneti TS előállításában. Az IP Connection Manager programja azt határozza meg, hogy milyen IGMP üzeneteket küldjön a készülék a multicast hálózat felé annak érdekében, hogy a hálózat hozzá irányítsa a kívánt adatfolyamokat.

A PID Filter határozza meg, hogy mely bemeneti transport streamekből, mely PID értékű adatfolyamok, mely PID értéken kerüljenek a kimeneti adatfolyamba, ezért programozását nagy körültekintéssel kell elvégezni. A PID Filter modulok egymástól függetlenül újraprogramozhatóak. Fontos kiemelni, hogy az IP remultiplexer esetében minden bemeneti adatfolyamot (videó, audio, táblák stb.) két érték, a PID és a Port szám együttesen azonosít.

A PSI Inserter illeszti az új táblákat a transport streambe. A set-top box helyes működéséhez a táblák tartalmát gondosan kell összeállítani. A PSI Inserter modulok is egymástól függetlenül programozhatóak.

Az IP Remultiplexer & Streamer számos járulékos szolgáltatás (pl. set-top box szoftverfrissítés) ellátására képes. E szolgáltatások beprogramozása a helyes működéshez nem szükségesek, de ha ezekre nincs szükség, kikapcsolásukról ne feledkezzünk meg.

Az IP Connection Manager programozása

A 256 bemenetű IP Remultiplexer mind a 256 bemenőjelét ugyanazon az RJ45 típusú csatlakozón keresztül kapja meg. A remultiplexeléshez szükséges transport streameket az IP Connection Manager kéri be az IP hálózatról. A multicast kapcsolatok kiépítéséhez a készülék IGMP üzeneteket küld a hálózat felé, a unicast kapcsolatoknál válaszol az esetleges ARP üzenetekre.

IP Connection Manager csak azokkal a kapcsolatokkal foglalkozik, amelyeket az IP Connection List alapján beprogramoztunk neki. Fontos tudni, hogy a készülék négy remultiplexerének közös a bemenete, ezért az IP Connection Manager modulba olyan programot kell betölteni, amely a négy remultiplexer összesített igényét tartalmazza. A PID Filter modulok programozásával párhuzamosan az IP Connection Manager modult is újra kell programozni, ha változtattunk a bemeneti streameken. Az IP Connection Manager programozása gyors, az átprogramozások megengedett száma 1 000 000.

Nagyon fontos megjegyezni: Az IP Remultiplexer csak a Port Number alapján szűri a bemeneti streameket. Az IP Connection List nem tartalmazhat olyan Port Number értékeket, amelyek egymástól $n \times 2048$ távolságra vannak (ahol $n = 1, 2, 3, \dots$). Az $n \times 2048$ távolságra levő adatfolyamok összeolvadnak, közösítődnek.

Kiegészítő információk:

Az IP Connection List a feldolgozni kívánt bemeneti IP streamek felsorolását tartalmazza. A listát a szoftver automatikusan szerkeszti, de a lista manuálisan is szerkeszthető, fájlba menthető és fájlból is betölthető. A lista - betöltés előtt - az \\IP_PGM\\IPconPGM\\Connect.ini fájlba minden esetben automatikusan mentésre kerül. A manuális szerkesztés a képernyő táblázatán és az ini fájlban egyaránt elvégezhető.

A képernyő táblázatán szerkesztve a szoftver csak azokat a sorokat fogadja el, amelyeknél az IP cím és a Port szám rovatba is írtunk valamit. A 0.0.0.0 IP cím és a 0-ás Port szám nem használható! A szerkesztés megkezdése előtt kapcsoljuk ki a Read Only üzemmódot. A szoftver az adatokat csak a Compile gomb megnyomásakor dolgozza fel.

A lista harmadik rovata dönti el, hogy a szoftver hogyan kezeli az adott IP címet. IGMP felirat esetén az IP cím értékétől függetlenül multicast adatfolyamnak tekinti azt, és IGMP Membership Report üzenetet küld a hálózat felé. Manuális szerkesztésnél elegendő a rovatba egy „i” karaktert írni. Az ARP és az üres mező csak a felhasználó számára bír jelentőséggel. A készülék csak abban az esetben fog ténylegesen válaszolni az ARP kérdésre, ha a készülék IP címe megegyezik az itteni IP címmel. Helyesen járunk el, ha a unicast kapcsolatoknál az IP Address mezőbe a készülék IP címét, mellé a venni kívánt unicast stream Port számát írjuk és ARP felirattal jelöljük magunknak a unicast kapcsolatot. Az üres mezővel jelölhetjük a későbbi fejlesztéshez lefoglalt, de egyelőre nem használt IP cím és Port adatokat és az olyan multicast adatokat, ahol nem kérjük kiadni az IGMP Membership Report üzenetet.

Jó tudni: A készülék PID filtere csak a Port számokkal dolgozik, a Port számokhoz rendelt IP címekről nincs tudomása, ezért a PID Filter programjának visszaolvasásakor lehetetlen megállapítani a Port számok és az IP címek párosítását. Az IP Connection List feladata egyrészt meghatározni azt, hogy mely multicast címekre menjen ki IGMP Membership Report üzenet, másrészt tárolni a Port számok és IP címek összerendelését. Az IP cím és Port adatokhoz a táblázat Comment rovatában 12 karakterből álló azonosító is rendelhető, amely szintén tárolásra kerül a készülékben.

A Query lekérdezést követően az IP Connection List táblázata alatt látható a készülékben tárolt adatok száma és ezen belül az IGMP Membership Report üzenet küldésére megjelölt IP címek száma. Az IGMP Membership Report üzenetek egymást követően 10 ms távolságra kerülnek kiküldésre, az ismétlés gyakoriságát az IGMP Report Time értéke határozza meg.

Ne feledjük: A négy remultiplexer bemenete közös, ezért az IP Connection Manager programjának a négy remultiplexer összesített igényét kell tartalmaznia. Feleslegesen egyetlen multicast streamet se kérünk be, és az IGMP Membership Report üzenetek küldését se állítsuk túl gyakorira. A 60 s-os ismétlődési idő általában megfelelő, de ha ismerjük a multicast hálózat beállításait, a lehető legnagyobb érték beállítása a célszerű.

Az IP Connection Manager programját a szoftver automatikusan szerkeszti a négy remultiplexer adatainak feldolgozásával. Az SDT – NIT - ... Editor lapon található manuális szerkesztő lehetővé teszi a szűkített, a felhasználó által megjelölt remultiplexerek programjából történő IP Connection List készítést. A Special Functions menüpont parancsa arra is lehetőséget nyújt, hogy a meglévő IP Connection Manager programhoz fájlból újabb tételeket adjunk hozzá.

Speciális programozási ismeretek: Az IP Connection Manager programját a ClearStreamTable utasítás törli, a törlési idő néhány ms. A programozás az AddStream utasításokkal történik. Elsőként mindig a StreamType=1 multicast streamek adatait kell beprogramozni, a többi adatot a remultiplexer csak tárolja, de nem dolgozza fel. A programozást a StoreStreamTablePointers utasítással kell lezárni.

A PID Filter programozása

A PID Filter programját a szoftver automatikusan készíti. Minden esetben a kiválasztott kimenet (Output - 1 ... 4) PID Filtere kerül programozásra. A programozás első lépéseként a szoftver törli a készülékben elhelyezett 256 Mbit méretű Flash memóriát. A Flash memória az indítást követően automatikusan törli magát, a törlés leállítására nincs lehetőség. A törlés ideje igen változó, tipikusan 2 perc, de akár 5 percre is eltarthat. A szoftver folyamatosan ellenőrzi a törlés folyamatát és jelzi a törlés végét. A törlés befejezését követően megkezdődik a PID Filter programjának betöltése. A programozás végét a szoftver jelzi.

A programozás folyamatát ne szakítsuk meg! Egy-egy programozási folyamat közben újabb modul programozása nem indítható el!

Kiegészítő információk:

A készülék 2048 port számot tud kezelni és minden porthoz külön-külön 8192 darab PID Filter modullal rendelkezik. A PID Filtert működtető Flash memória törölt állapotában valamennyi PID Filter modul ki van kapcsolva. Egy PID Filter modul bekapcsolásához 6 bájtot kell a készülékbe programozni. A 6 bájtos adat első két bájtja a port száma, az MSB bájjal kezdve. A második dupla bájt a bemeneti PID értéke szintén az MSB bájjal kezdve. A harmadik dupla bájt a kimeneti PID (Remap PID) értéke, de itt az MSB b5 bitnek különleges szerepe van. A b5 bit 0-ra állításával történik a PID Filter modul bekapcsolása, működésének engedélyezése.

Nagyon fontos tudni, hogy a 2048 port értékének egymás melletti értéknek kell lennie. A kezdő érték neve Offset Port, értékét a Special Settings panelon lehet módosítani. A Query utasítás mindig a készülékben tárolt értékre állítja az Offset Port értékét. A javasolt Offset Port érték 57000. PID Filter felprogramozó utasítása akkor is beállítja az Offset Port értékét, ha erről külön nem gondoskodunk. A négy remultiplexernél az Offset Port értékének azonosnak kell lennie. Helytelen működéshez vezet, ha néhány PID Filtert beprogramozunk, majd az Offset Port értékét megváltoztatva programozzuk fel a többit. Ilyen esetben csak az utóbbiak fognak helyesen működni. A beállítás helyességéről a PID Filter programjának visszaolvasásával lehet meggyőződni. Az Offset Port értékének megváltoztatása esetén a korábban beprogramozott PID Filter modulokat újra kell programozni. Az Offset Port értékét az ACK válasz mellett a PID Filter programjának visszaolvasott adata is tartalmazza.



Különböző gyártók termékeiből épített rendszerekben nem mindig biztosítható, hogy a TS Port Number értékek egy 2048-as tartományon belül legyenek. A tartományból ki lehet lépni, ha bármely két Port Number értéke nem $n \times 2048$ ($n=1, 2, 3, \dots$) értékkel különbözik egymástól. Az Offset Port értéke ilyen esetben is maradhat 57000, de transport stream továbbra sem érkezhetsz a készülék csatlakozójára a TS Port Interval tartományon kívül. Az SW-4953 szoftver jelzi a fenti hibát.

Fontos megjegyezni, hogy a készülékkel csak a TS Port Interval tartományon kívüli Porton lehet kommunikálni. A TS Port Interval értéke programozással szabadon állítható, azonban a kommunikáció portjának még a módosítások folyamatában is a TS Port Interval értékén kívül kell lennie. A kommunikációs Port értéke az SW4953a.ini fájlban állítható. A módosítást követően a szoftvert újra kell indítani ahhoz, hogy az új porton kezdjen kommunikálni.

A PID filterbe töltött programot a szoftver az IP_PGM\PIDf_PGM\PIDfilt1...4.dpi fájlba minden esetben automatikusan menti. A programot a felhasználó más néven is mentheti, illetve korábban mentett programok is betölthetők.

A *.dpi fájl szerkezete: Az első 256 bájt a fejléc, amely mentéskor automatikusan készül, betöltéskor a szoftver bármilyen fejléccet elfogad. A fejléccet követik a 6 bájtos PID Filter adatok, de a fájlban az adatok állása eltér a programozáskor használt állástól. Az első 2 bájt a bemeneti PID értéke a Windows szerint LSB-vel kezdve, ezt követi a kimeneti PID értéke és a port két bájtja, ugyancsak LSB-vel kezdve.

Az SW-4953 szoftver lehetővé teszi, hogy a PID Filter programját megtekintsük, és ha szükséges módosítsuk. A PID Filter Programmer táblázatán a bemeneti PID, a kimeneti PID vagy a Port szám szerint rendezve kérhetjük a megjelenítést. Közvetlen úton történő módosításhoz nyomjuk meg a Compile gombot. Bármely sorból egy adatot törölve, az egész sor törlésre kerül. Az új adatok bevitelére alul 10 üres sor található. Az adatok feldolgozása a Compile gomb megnyomásával kérhető.

Fontos tudni, hogy az automatikus PID Filter szerkesztő előnyben részesül a manuális szerkesztéssel szemben. A kézzel szerkesztett PID Filter programot mindig mentünk fájlba és csak közvetlenül a betöltés előtt hívjuk be ismét. A kézzel szerkesztett program a szoftverben tállózza felülíródhat.

A programozás első lépésében az SW-4953 elindítja a Flash törlését és másodpercenként rákérdez a Flash állapotára. Törlés közben megnyomva a Load PID Filter ... gombot, majd nem kérve a betöltést, a készülék magától befejezi a Flash memória törlését, de már nem lesz beleírva semmi. Az írás során az SW-4953 szoftver megjelöli azokat a portokat, amelyek nem kerülnek felhasználásra, annak érdekében, hogy a program visszaolvasását gyorsítsa. A csak törölt, de nem írt Flash memória visszaolvasási ideje kb. 63-szor hosszabb, mint a törölt és ezt követően írt Flash visszaolvasási ideje.

Speciális programozási ismeretek: A PID Filter tartalma az ErasePIDFilter utasítással törölhető. Az offset port értékét minden esetben a PID filter programozása előtt a SetOffsetPort utasítással kell beállítani. A PID Filter programozása a WritePIDFilter utasításokkal történik. Az írásnál és kiolvasásnál is (ReadPIDFilter) az abszolút Port számot kell használni, de tárolásra csak a relatív port érték kerül. A beírás után az Offset port értéket megváltoztatva az olvasás során nem a beírt értékeket kapjuk vissza! A bemeneti General Filter a SetGeneralFilter utasítással állítható be.

Az IP bemenet Port Filter egységéről egy közös General Filter egységen keresztül jutnak a packetek a négy PID Filter egység bemenetére. A General Filter lehetővé teszi a null packetek és a Transport Error Indicator bit által hibásnak jelölt packetek azonnali eltávolítását. A programozás során javasoljuk a null packetek eltávolítását bekapcsolni és a Transport Error Indicator által hibásnak jelölt packeteket átengedni. Aki tisztában van e műveletek hatásával, az bármely beállítást használhatja, a készülék különleges feladatok ellátására is alkalmas.

A PSI Inserter programozása

A PSI Inserter 12 darab azonos felépítésű bekeverő modult tartalmaz. Az SW-4953 szoftver az első négy Output Inserter modult megkülönböztető névvel látja el a következők szerint:

1. PAT-PMT Inserter
2. SDT Inserter
3. NIT Inserter
4. TDT-TOT Inserter

Az Output Inserter modulok külön-külön programozhatóak, működésük ki-be kapcsolható, a betöltött programok visszaolvashatóak. Az Output Inserter modulok mérete, működése igen széleskörűen programozható, de a konfiguráció megváltoztatása csak speciális alkalmazásokban válhat szükségessé.

A PSI Inserter programozása: Az automatikus szerkesztő a **Create PAT – PMT – ...** gomb megnyomásakor a PSI Inserter üzemmódjainak beállítását is elvégzi, így nincs más teendő, mint a program betöltése a **Load PSI Inserter ...** gomb megnyomásával.

Kiegészítő információk:

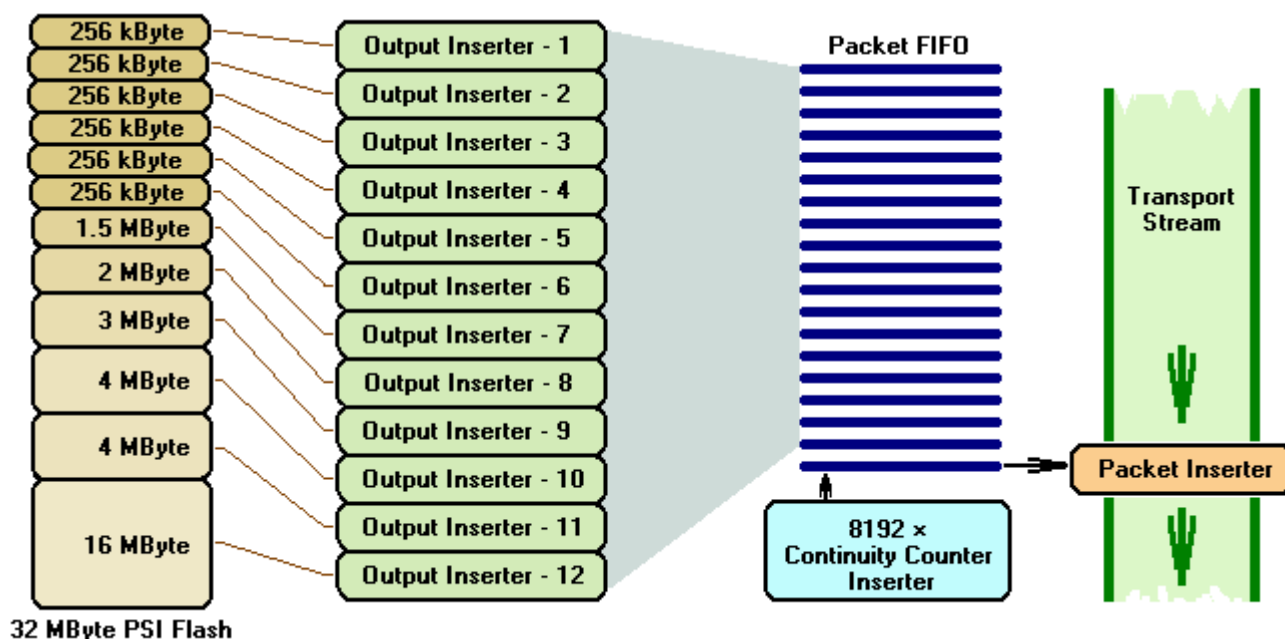
A CW-495x IP Remultiplexer Quad típusok mind a négy remultiplexere 12-12 darab Output Inserter modullal rendelkezik. A 12 darab Output Inserter modul egy közös, 32 Mbájt méretű háttér tárolóból kapja a felhasználó által beprogramozott adatokat. A háttér tároló 256 blockra van felbontva, egy block mérete 128 kbájt, a block önállóan is törölhető, programozható. E blockok 256 bájtos egységei tárolják egy-egy kiküldendő packet adatait, így a blockban 512 packet adata tárolható, azaz $512 \times 256 = 131\,072$ packet tárolására nyújt lehetőséget az alkalmazott Flash memória. Az SW-4953 szoftver PSI Inserter modulja a 32 Mbájt méretű háttértárolót a következő felosztásban rendeli a 12 darab Output Inserter modulhoz:

- | | | | | |
|----------------------|----------------------|----------------|-----------|-------------------------|
| 1. Output Inserter 1 | PAT-PMT Inserter | 2 block (0, 1) | 256 kbájt | Auto Continuity Counter |
| 2. Output Inserter 2 | SDT-BAT Inserter | 2 block (2, 3) | 256 kbájt | Auto Continuity Counter |
| 3. Output Inserter 3 | NIT Inserter | 2 block (4, 5) | 256 kbájt | Auto Continuity Counter |
| 4. Output Inserter 4 | CAT-TDT-TOT Inserter | 2 block (6, 7) | 256 kbájt | Auto Continuity Counter |
| 5. Output Inserter 5 | Szabad | 2 block | 256 kbájt | |

6. Output Inserter 6	Szabad	2 block	256 kbájt
7. Output Inserter 7	Szabad (TS Generator)	12 block	1.5 Mbájt
8. Output Inserter 8	Szabad (TS Generator)	16 block	2 Mbájt
9. Output Inserter 9	Szabad (TS Generator)	24 block	3 Mbájt
10. Output Inserter 10	Szabad (TS Generator)	32 block	4 Mbájt
11. Output Inserter 11	Szabad (TS Generator)	32 block	4 Mbájt
12. Output Inserter 12	Szabad (TS Generator)	128 block (128...255)	16 Mbájt

A felosztást az SW4953a.ini fájl határozza meg. Általános felhasználás esetén nem szükséges, de ha módosítani szeretnénk a felosztást, az SW4953a.ini fájlban tehetjük ezt meg. Fontos, hogy a felosztás megváltoztatása esetén általában a teljes tárolót újra kell programozni. Az új felosztás elkészítésénél célszerű a felosztást a block méretek figyelembevételével készíteni és a block egész számú többszöröseit rendelni az Inserter modulokhoz.

Az SW-4953 szoftver 1.6 változata a 12 Output Inserter által felkínált lehetőségeknek csak néhány százalékát használja ki, a tartalék a következő évek igényeinek kielégítésére került beépítésre. A PSI Inserter felépítését és működését, valamint a háttér tároló jelenlegi felosztását a 10.1. ábra szemlélteti.



10.1. ábra
A PSI Inserter felépítése

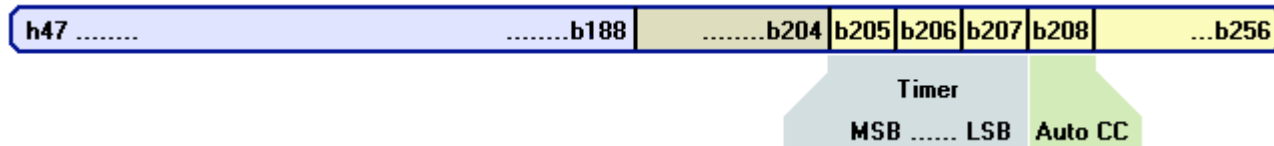
A táblák előállításánál a block 256 bájt méretű rekeszeibe kell betölteni a kiküldésre előkészített packeteket. Minden packethez 3 bájtós időzítő adatot kell rendelni. A packet várakoztatása a beillesztés előtt 0, 1, 2, ... 16777215 msec (279 sec) értékre állítható. A beillesztésre kerülő packetekhez PID értékként automatikus Continuity Counter beültetés kérhető. A 12 Output Inserter közösen használja a 8192 darab Continuity Counter (CC) beültetőt, azaz a 12 Inserter egy közös FIFO-ba teszi a kiküldendő packeteket és a Continuity Counter Inserter a közösített adatfolyamot dolgozza fel.

A fenti memória felosztás használata esetén a PAT-PMT inserter 1024 különböző packet bekeverésére képes, azaz maximális méretű táblák esetén is több száz PMT tábla előállítható elő vele. Az SDT és NIT Inserter azonos méretűek, gyakorlatilag bármilyen táblasorozat előállítására alkalmasak. Az SW-4953 az automatikus Continuity Counter beültetést alkalmazza.

A 12 Output Inserter modul programja külön-külön betölthető és törölhető. A programozás és a törlés működés közben is elvégezhető. Valamennyi modul működése ki-be kapcsolható. Érdemes figyelni arra, hogy az Output Inserter modulok működésének ki- és bekapcsolásával lehetőség nyílik előre elkészített táblák (pl.: PAT-PMT kombináció) egyetlen utasítással történő ki- és bekapcsolására, és hasonló eddig nehezen megvalósítható feladatok ellátására. Fontos tudni, hogy a 12 darab Output Inserter kialakítása egyforma, bármelyik bármilyen tábla előállítására használható. A kimeneti stream túlsordulása esetén a packet beültetés sorrendje nem változik, a túlsordulás a beillesztés késleltető óráját átmenetileg leállítja. A packetek beillesztésénél fellépő torlódást a diagnosztikai modul és a készülék előlapi LED-je túlsordulásként (overflow) jelzi.

A PSI Inserter háttértárolója egyszerre, teljes egészében és block-konként is törölhető. A teljes törlés mind a négy remultiplexer tárolójára egyszerre kerül kiadásra. A teljes törlést teljes átprogramozás és összevissza programozásból adódó helytelen működés esetén célszerű használni. (A háttértárolót vagy annak egy részét a programozás előtt mindig törölni kell - a flash memória adatai nem módosíthatók - de ezt a szoftver automatikusan elvégzi.) Az SW-4953 blockkonként rendeli a tárolót az Output Inserterekhez, a szoftver a programok beírásakor csak az érintett blockokat törli, így a táblák módosítása vagy a set-top box frissítő szoftverek módosítása a többi Output Inserter modul működését nem változtatja meg.

Az Output Inserter modulok TS Generator funkciók ellátására is alkalmasak, így set-top box frissítő szoftverek, álló- és mozgó képet biztosító adatfolyamok stb. adatait is beprogramozhatjuk a tárolóba. Az SW-4953 szoftver a PAT, PMT, SDT és NIT táblák előállításához csak az Output Inserter 1 ... 3 modulokat használja, a többi kikapcsolja, azokkal a felhasználó szabadon rendelkezhet. A szoftver alapállapotban csak ennek a három modulnak a kezelőszerveit mutatja, a további modulok a View menüből tehetővé láthatóvá. A szoftver automatikusan készíti a táblákhoz tartozó programokat, de a User Defined Pgm jelölő négyzetek mind a 12 modulnál lehetővé teszik, hogy a felhasználó a saját programját töltsse be. Az Output Inserter modulok programja 256 bájtos packetekből áll. A betöltés előtt a szoftver 256 és 188 bájtos formátumban is elmenti a betöltésre kerülő programot. A 256 bájtos formátum Oins105.doi (Output Inserter-1/05. modul) alakban kerül mentésre, a 188 bájtos formátum megnevezése azonos, de kiterjesztése ts. A 256 bájtos formátum első 256 bájta a fejléc és ezt követően találjuk a packeteket a 10.2. ábra szerinti alakban.



10.2.. ábra

A packet és az időzítő adatok elrendezése *.doi kiterjesztésű fájlban és a PSI Inserter Program szerkesztőben

A fájl tartalma pontosan egyezik a betöltésre kerülő adatokkal, és bármelyik Output Inserter modulba betölthető. A fájl tartalma az SW-4811B Transport Stream Analyzer programmal tekinthető meg a Load from file művelettel történő behívás után. Az adattartalom megtekintéséhez a Data Analyzer üzemmódját auto vagy 256 byte/packet értékre kell állítani. (A 256 bájtos packetban a b210. bájttól kezdődően tetszőleges felhasználói megjegyzés is elhelyezhető a 252-ig bájtig. Az utolsó 4 bájttal foglalt.) A 188 bájtos formátumú, ts kiterjesztésű fájl fejlécet és időzítő adatot nem tartalmaz, így más gyártók szoftvereivel is megjeleníthető, de ez a formátum programozásra már nem használható. A szoftver a ts és a doi kiterjesztésű fájl készítésekor is 32 darab null packetet illeszt a fájl végéhez, de ez már nem része a programnak.

A PSI Inserter programozásának menete:

1. A szoftver első lépésként megvizsgálja, hogy hány Output Inserter modult kell átprogramozni. Az átprogramozandó modulok kijelzőjét kék színre állítja. A kijelzést követően kéri az átprogramozás megerősítését. Itt még állíthatunk a programozástól.
2. A programozást elindítva a 12 darab modul programozása egyenként, egymás után történik. Amikor nem kérjük az átprogramozást, a szoftver engedélyezi vagy tiltja az Inserter működését, és zöldre állítja a modul kijelzőjét.
3. Átprogramozás esetén megvizsgálja, hogy milyen programot kell betöltenie. Általános esetben a TS Constructor modultól kéri be a programot. Amikor a felhasználó programjának betöltését kérjük, az Open Dialog ablakot jeleníti meg, ahol egy előre elkészített PSI Inserter formátumú (*.doi) fájlt kell megadnunk. Amennyiben a szoftver bármilyen okból (Cancel, 0 méretű fájl, nem megfelelő fájl formátum stb.) nem kap betöltésre alkalmas programot, egy darab null packetet tölt az Inserterbe és kikapcsolja annak működését (Switched Off). Kis méret, a fájl hiánya és rossz fájl formátum esetén a modul kijelzőjét sárgára, a szabad helynél nagyobb fájl méret esetén pirosra állítja.

4. Betöltés előtt a betöltésre kerülő programot *.doi és *.ts fájlokba menti.
5. A betöltendő program méretéhez igazodva törli az átprogramozandó blockokat.
6. Az írás alatt álló packet számának kijelzése mellett beírja a flash memóriába a packeteket.
7. Az írás befejezése után továbbra is tiltja, vagy engedélyezi az Output Inserter modul működését, és menti a beállításokat.
8. Áttér a következő modul programozására.

A készülékbe töltött PSI program visszaolvasható. Bármelyik Output Inserter modul programjának visszaolvasásánál első lépésként a Flash memória felosztása, a Flash Memory Sector Table (Start Address és Stop Address) kerül visszaolvasásra. A visszaolvasott adatokat a Diagnostics modul kijelzője jeleníti meg, ahonnan az adatok text fájlba menthetők. Második lépésként a Start Address és Stop Address között tárolt program kerül visszaolvasásra. A visszaolvasott programot a szoftver automatikusan elmenti az ... IP_PGM\PSI_PGM-qRbackPGM könyvtárba, és betölti a Data Rate lapon elhelyezett PSI Inserter Program Editorba.

A PSI Inserter Program Editor használata:

A PSI Inserter Program Editor modulra általános esetben nincs szükség, viszont lehetővé teszi különleges feladatok megoldását és gyorsítja a hibakeresést. A PSI Inserter Program Editor egy táblázat, amely lehetővé teszi a PSI Inserter program előállítását, megtekintését és módosítását. A PSI Inserter Editor külső forrásból a Load PSI Inserter program to Editor menü paranccsal tölthető fel. A *.doi néven mentett PSI Inserter programoknál a fejléc és a kiegészítő 32 db null packet levágásra kerül és csak a hasznos adatrészt látjuk. Hagyományos 188 bájtos transport streamet betöltve az összes packet betöltésre kerül.

A betöltött program szabadon szerkeszthető. A 256 bájtos sorokban az időzítő és vezérlő adatokat a 6.2. ábrának megfelelően látjuk. A módosításokat követően a Compile gomb megnyomására történik az adatok feldolgozása. A Compiler a program végén az egész sort törli, ha a kezdő h47-et töröljük, ezt követően a hibás adatokat hFF-el pótolja.

Az elkészített vagy módosított program a Save PSI Inserter Editor program as ... paranccsal menthető. A mentés itt is a bemutatott két formátumban történik.

Az SW-4953 szoftver a visszaolvasott PSI Inserter programot a fájlba történő mentéssel egyidejűleg az Editorba is betölti, így a megtekintése egyszerű.

A PSI Inserter Program Editor néhány száz packetből álló programokig jól használható, azonban működése a packetek számának növekedésével lassul. Több ezer packet esetén is használható, de ilyenkor a táblázat kitöltése vagy az adatok feldolgozása több másodpercig is eltart, amit türelmesen ki kell várni. Igen nagyméretű (több MByte) programok készítéséhez célszerű más szoftvert használni.

A kimeneti streamer programozása

A CW-4951 IP Remultiplexer and Streamer az előállított négy transport streamet fizikailag és logikailag elkülönített IP kimeneten adja át. A kiszállítás állapotában a készülék bemeneti egysége a 10.123.13.101 IP címre, kimeneti egysége a 10.123.13.102 IP címre van állítva. A két IP cím közös hálózat esetén nem lehet azonos!

A bemeneti- és a kimeneti modul IP címe a Device Settings lap programozójával vagy az SW-4901 Gigabit Ethernet Controller szoftverrel módosítható.

A kimeneti streamer programozása teljesen független az IP remultiplexer programozásától, így az bármikor elvégezhető. A programozás a Streamer Programmer lap kezelőszerveivel, vagy az SW-4901 szoftverrel végezhető el. Részletes útmutató az SW-4901 helpjében található. A help pdf formátumban is letölthető a www.cableworld.eu honlapról.

Special Settings / Functions

A speciális beállításokkal a felhasználónak nem kell foglalkoznia, a szoftverek és a készülékek default beállításai helyes működést eredményeznek.

Kiegészítő információk:

TS Port Offset

Az IP Remultiplexer a bemeneti streameket a TS Port Number-TS Port Offset különbsége alapján szűri, és a különbségből is csak a 0 ... 2047 tartományt figyeli. Az SW-4953 szoftver az SW-4953a.ini fájlból olvassa be a TS Port Offset értékét, a PID Filter programozásánál ezt programozza a készülékbe. Az alapbeállítás TS Port Offset=57000, ennek használatát javasoljuk.

Remove Input Null Packets

A bemenetre érkező null packetekre általában nincs szükség, célszerű azokat azonnal eldobni. A készülék és az SW-4953 szoftver default beállításainál a bemeneti null packet eltávolítás mindig be van kapcsolva. A Check box bejelölt állapotában az Input Filter e funkciója be van kapcsolva. A Query lekérdezés a készülék állapotának megfelelően állítja a Check box állapotát. A készülék beállítása a Set Input Filter gombbal módosítható. A bemeneti null packetek eltávolításával csökken az áramkörök és az SD RAM terhelése.

Use Transport Error Indicator

A nagyfrekvenciás átviteli utakon a Reed-Solomon hibajavító áramkör gondoskodik a keletkezett hibák kijavításáról. Abban az esetben, ha a packeten belül valamennyi hiba kijavítása nem lehetséges, a hibajavító a Transport Error bit értékét 1-re állítja. A Use Transport Error Indicator Check box bejelölésével kérhetjük a hibásnak jelölt packetek azonnali eldobását. Mivel a teljes packet eldobása a videó és az audio streamekben nagyobb hibát okoz, mint amit a benne lévő hiba okozna, a hibás packetek eldobása nem javasolt. Ezt a jelölő négyzetet általános esetben ne jelöljük be, az eltávolítást ne használjuk, de tudjunk róla, hogy lehetnek olyan alkalmazások ahol erre a funkcióra szükség van.

A gomb melletti szürke mező ismeretlen, a szoftver által meghatározott értéket, a zöld mező készülékből visszaolvasott értéket jelez. A sikertelen beállítást a piros mező jelzi.

A betöltött programok visszaolvasása

A betöltött programok visszaolvasására csak speciális alkalmazásoknál van szükség, a készülék üzembehelyezéséhez ezek a funkciók nem szükségesek.

Az IP Connection Manager programjának visszaolvasása

Az IP Connection Program visszaolvasásához válasszuk Read back Program from Device menüpontban a Read back IP Connection List parancsot. A visszaolvasás gyors, a visszaolvasott lista a szerkesztőben látható. Mentsük fájlba a visszaolvasott listát, ha a megtekintés (ellenőrzés) mellett máskor is használni kívánjuk.

A PID Filter programjának visszaolvasása

Fontos megjegyezni, hogy a PID Filter Flash memóriájának visszaolvasása igen lassú, ha törlés után nem került felprogramozásra. Ez a helyzet áll elő, ha az Erase PID Filter 1 ... 4 gombbal előzőleg minden adatot töröltünk. Ebben az állapotban egy-egy port számhoz tartozó 8192 PID filter adatának visszaolvasása 2-3 másodpercig tart, a teljes visszaolvasási idő $2048 \times 2 \dots 3$ sec, azaz több mint egy óra. Ha ilyen tapasztalunk célszerű a visszaolvasást leállítani a Stop Read back ... paranccsal.

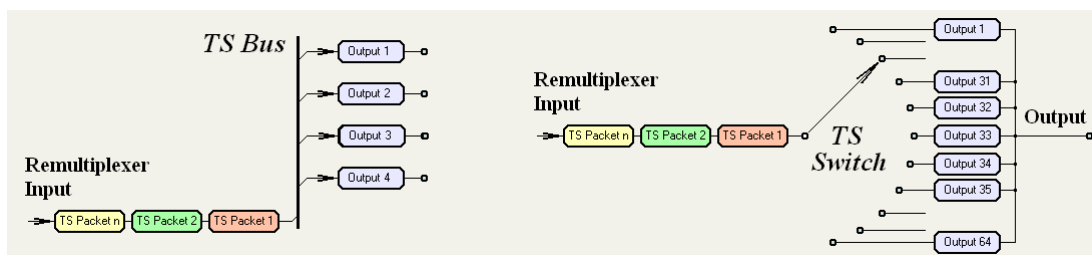
A PID Filter programjának visszaolvasása sokkal gyorsabb, ha programozott PID Filterből olvassuk vissza a programot. A PID Filter Programmer a Flash programozása során a Port számhoz tartozó altároló PID=0 értékénél egy jelölő kódot helyez el, ha az adott tárolóban egyetlen PID filter sincs használva. Amikor a szoftver ilyen kódot talál, kihagyja az altároló visszaolvasását. Ebben az esetben visszaolvasáskor a port számok gyorsan futnak a kijelzőn, és csak a használt portoknál van 2-3 másodperces megállás és 8192 PID értékre kiterjedő visszaolvasás.

A PSI Inserter programjának visszaolvasása

A készülék remultiplexerenként 12 darab Output Insertert tartalmaz, ezek programja külön-külön olvasható vissza. A visszaolvasás elindításához a lenyíló listán jelöljük meg azt, amelyiket vissza kívánjuk olvasni. A visszaolvasott program a PSI Inserter Program Editor táblázatán tekinthető meg. Ezt is mentjük fájlba, ha később is használni szeretnénk. Az Output Inserter beállítási adatait a Diagnostics lap jeleníti meg.

11. A CW-4956 típusú 64-Channel IPTV Remultiplexer programozása

A CW-4956 típusú 64-Channel IPTV Remultiplexer és a CW-4958 típusú 16-Channel Edge Remultiplexer a remultiplexerek családjának legújabb, soros rendszerű adatfeldolgozással működő generációjához tartozik. A korábbi párhuzamos rendszerű típusok (pl. CW-4951, -52) és az új soros rendszerű típusok (CW-4956, -58) kialakítása közötti különbséget a 11.1. ábra szemlélteti.



11.1. ábra

A párhuzamos rendszerű (bal oldalon) és a soros rendszerű remultiplexerek felépítésének vázlata

A párhuzamos rendszerű megoldásnál a készülékben elhelyezett remultiplexerek egy buszról kapják a bemenetre érkező TS packeteket, így a TS packetek valamennyi kimenetre eljuttathatóak. A soros rendszerű változatban a packeteket egy kapcsoló osztja szét, így a bemenetre érkező packet mindig csak egy kimenet felé irányítható. A soros megoldás előnye, hogy egy készülékben sokkal több remultiplexer valósítható meg (például 64 darab), az adatmozgatás sebessége sokkal nagyobb lehet. A hátránya mindössze az, hogy a beérkező TS packet csak egy kimenet jelébe építhető be. A soros rendszerben ha egy packetet több kimenet jelébe is be kell építeni, akkor azt több bemeneten is be kell táplálni.

A CW-4956 és a CW-4958 típusok újdonsága, hogy ASI és IP bemenettel egyaránt rendelkeznek. A négy ASI bemenet összesített adatmennyiségét 640 Mbit/s-ig tudja fogadni a soros rendszer. A 60 IP bemeneten a packetek szűrése az IP címre és a Port számra együttesen történik. Az IP bemenet kapacitása (pl. gigabiten közel 1000 Mbit/s) 100%-ban kihasználható.

A CW-4956 típusú 64-Channel IPTV Remultiplexer és a CW-4958 típusú 16-Channel Edge Remultiplexer a hasonló belső felépítés ellenére nagymértékben eltérő kimenőjelet szolgáltat. A különbség a következő:

- CW-4956 típusú 64-Channel IPTV Remultiplexer bemenőjel hiányában kimenőjelet nem ad, illetve a kimeneten csak a PSI Inserter packetjei jelennek meg. A készülékben belső óragerátor és PCR korrektor nincs, egyébként SPTS és MPTS adatfolyamok előállítására is alkalmas. A CW-4956 típus elsősorban különböző IPTV rendszerekhez készült.
- CW-4958 típusú 64-Channel Edge Remultiplexer kimenetén a beállított adatsebességnek megfelelő ütemben null packetek jelennek meg, a bemenőjel megérkezése után a hasznos packetek e null packetek helyére kerülnek beépítésre. A készülék belső óragerátort tartalmaz, a PCR korrektor ehhez igazítja az időbélyegeket. A készülék SPTS és MPTS adatfolyamok előállítására egyaránt alkalmas. Ez a változat elsősorban nagyfrekvenciás modulátorok bemenőjelenek előállításához készült.

A CW-4956 típusú 64-Channel IPTV Remultiplexer fő alkalmazási területe az IPTV rendszerek SPTS jeleinek előállítása. E területen történő alkalmazásokhoz az SW-4956 IPTV Remultiplexer Controller szoftver használatát javasoljuk. Az SW-4953 szoftver használata MPTS jelek előállítása esetén válik indokolttá. A programozás részleteit a következő fejezetben a CW-4958 típus programozásával közösen ismertetjük.

12. A CW-4958 típusú 16-Channel Edge TS Remultiplexer programozása

E fejezet a CW-4956 típusú 64-Channel IPTV Remultiplexer és a CW-4958 típusú 16-Channel Edge Remultiplexer programozását közösítve ismerteti. A két készülék közötti különbség megismeréséhez javasoljuk az előző fejezet átolvasását is.

E két típus programozása során a következő egységek működését kell beállítani, illetve a programok elkészítése során a következőket kell figyelembe venni:

- Az ASI bemenet használata esetén nincs más teendő, mint az ASI kábel csatlakoztatása a bemeneti BNC aljzathoz. Az IP bemenet használata esetén az optikai szál vagy az UTP kábel csatlakozása csak a lehetőséget teremti meg arra, hogy a készülék bemenőjelet kapjon, az IP bemenet használatánál további teendők is vannak. Az IP bemenetre unicast vagy multicast kapcsolattal lehet a bemenőjelet elküldeni. Unicast átvitel esetén a küldő oldalt kell úgy beállítani, hogy a jel a kívánt bemenetre érkezzon. Multicast átvitel esetén a mi bemenetünket kell a bemenőjel bekérésére beállítani. Az IP bemenet konfigurálása az IP Connection List elkészítésével és betöltésével történik.
- A készülék összesen $60+4=64$ bemenettel rendelkezik. Az IP Connection List határozza meg, hogy melyik bemenet melyik adatfolyamot kezelje. A bemenetek konfigurálását követően a PID Filter határozza meg, hogy az 1, 2, 3, ... 64 bemenetre érkező TS packet átengedésre kerüljön-e, illetve ha átengedésre került, milyen PID értékkel haladjon tovább. Nagyon fontos, hogy amíg a párhuzamos rendszerű remultiplexereknél a PID Filter egy-egy csatorna (remultiplexer) működéséhez van kapcsolva és annak adataiból kerül összeállításra, addig a soros rendszerű készülékeknél a PID Filter a bemenethez kapcsolódik, és adatai a 64 csatorna adataiból kerül összeállításra. Kezdő felhasználóknál a leggyakoribb hiba a PID Filter működésének helytelen értelmezése soros rendszer esetén.
- A PSI Inserter feladata, hogy a bemenetekről átengedett packetek közé különböző táblákat (PAT, PMT, SDT stb.) illesszen. A PSI Inserterek a csatornákhöz vannak rendelve, ezek működését a felhasználók megfelelően értelmezik.
- IP kimenet esetén a kimeneti jellemzőket is konfigurálni kell. A kimeneti adatfolyamok jellemzőit az Output Stream Table tartalmazza. A CW-4958 típusnál a kimenet adatsebességét is itt kell beállítani, illetve a PCR korrektor is e tábla adatain keresztül kapcsolható ki vagy be.

Mivel a 64 Remultiplexer programozása hosszadalmas és kisebb módosításoknál nincs szükség az összes adat ismételt beprogramozására, az SW-4953 szoftver a **Selective Programmer** lapon teszi lehetővé a betöltött programok egy részének átprogramozását. A részleges programozás igen gyors és hatékony, de csak akkor lesz sikeres, ha a programozó látja, hogy mikor melyik egység átprogramozására van szükség.

12.1. Az IP Connection List összeállítása és programozása

Az IP Connection List határozza meg azt, hogy a 60 IP bemenet milyen IP címen és Port számon érkező adatfolyamokat vegyen. A készülék a lista adatai alapján küld IGMP üzeneteket a hálózat felé. A listát a szoftver a 64 csatorna programja alapján automatikusan állítja össze. A lista készítésekor csak a bekapcsolt csatornák adatai kerülnek feldolgozásra.

Nagyon fontos tudni, hogy az IP Connection List adatai és a PID Filter adatai össze vannak kapcsolva. A PID Filter a bemenet számához van rendelve és mindig azokon a packeteken végzi el a szűrést, amelyek erre a bemenetre (például Input 4) érkeznek. Azt, hogy például az Input 4 bemenetre melyik adatfolyam érkezzon, az IP Connection List határozza meg.

Az IP Connection List fájlba menthető, fájlból betölthető és manuálisan is szerkeszthető, módosítható. A programok készítése során célszerű, ha a szoftver automatikusan készíti a listát.

A későbbi módosításoknál, amikor csak kisebb korrekciókat kívánunk végrehajtani, célszerű a manuális módra váltani és a korábban megszerkesztett listát használni. A manuális mód használatának szükségességét szemlélteti a következő példa: 20 bemeneti streammel dolgozunk, de átmenetileg kikapcsoljuk a 8. bemenet adatait használó csatorna kimenőjelét. Ebben az esetben a szoftver automatikusan 19 sorosra szerkeszti át az IP Connection Listát, így a lista mellett a 8.-tól kezdődően a PID Filtereket is át kell programozni. Ha ilyen esetben a manuális módra váltunk és a korábban használt listát megtartjuk, nincs szükség az átprogramozásokra. Az adatok ini formátumú fájlban kerülnek tárolásra, így a fájlban is egyszerűen szerkeszthetők.

A programok készítésénél a szoftver elsőként az IP Connection Listet készíti el, majd ezt felhasználva készülnek a PID Filter programok. A **User defined IP Connection List** négyzetet bejelölve a szoftver nem készít listát, a **Selective Programmer** lapon látható listához igazítja a további programokat. Amikor a PID Filter programjának készítésénél olyan adatfolyamot talál, amely nincs a listán, hibaüzenetet küld.

Az IP Connection List csak olvasható változatban jelenik meg a képernyőn. A lista manuális szerkesztéséhez kapcsoljuk ki a Read Only üzemmódot, gépéljük be az adatokat majd nyomjuk meg a **Compile ...** gombot. Az adatok feldolgozása után láthatjuk a szoftver által értelmezett, javított listát. A stream típusánál elegendő a kezdőbetű beírása, a szoftver csak az első karaktert vizsgálja.

Az IP Connection List a többi programtól függetlenül a készülékbe beprogramozható, onnan visszaolvasható. A visszaolvasott lista a Special Functions\Apply IP Connection List from Device menü választásával tehető aktívá.

12.2. A PID Filter programjának összeállítása és programozása

Nem lehet eléggé hangsúlyozni, hogy a soros rendszerű remultiplexernél a PID Filterek a bemenetekhez vannak rendelve. A PID Filter programja a következő folyamatokat határozza meg:

- Az adott bemenetre érkező TS packet továbbhaladásának engedélyezése.
- Az átengedett packetek PID értékének beállítása (PID Remapping).
- A packet irányítása a kimenetek egyike felé.

A PID Filterek programját a szoftver automatikusan készíti. A program készítésekor csak a bekapcsolt csatornák adatai kerülnek feldolgozásra. A készülék és a program egyaránt csak a bemenet számát tárolja, az IP cím és a Port szám nem része a programnak. A Selective Programmer lap kijelzőjén látható IP cím a programozó munkáját igyekszik megkönnyíteni azzal, hogy a bemenet száma mellett az aktuális IP Connection List programból kiolvasható IP címet is feltünteti. A bemenetekhez rendelt PID Filterek programja bemenetenként külön-külön is programozható. A program betöltése esetén a szoftver kéri megadni, hogy mely tartományban kérjük a bemeneti PID Filterek átprogramozását. Visszaolvasni mindig csak egy PID Filter adatát lehet, a bemenet számát a visszaolvasás indításakor kell megadni.

A PID Filterek programja fájlba menthető, fájlból betölthető. A program minden esetben a 64 PID Filter összesített programját tartalmazza. A PID Filter program manuálisan szerkeszthető a Read Only mód kikapcsolása után. Bármely adat módosításához vagy törléséhez az adatokat gördítsük úgy, hogy a kiválasztott adat a lista legfelső sorába kerüljön. A legfelső sor tartalma a kijelző alatti táblázatban látható, az adatok itt módosíthatóak. Az adatok csak az **Insert or Modify** vagy a **Delete** gomb megnyomásának hatására kerülnek feldolgozásra. Az Input Number és az Input PID értéke dönti el, hogy az adatsor új adatként vagy módosított adatként kerül a listába.

Mivel a bemenetre érkező packet mindig csak egy kimenet felé irányítható, a szoftver hibajelzést küld, ha a program készítése során egy packetet több kimenőjelbe is be kellett volna illeszteni. A hibajelzés a PID Filter program végén olvasható. A hibajelzés első fele azt mutatja, hogy hány packet került többszörösen felhasználásra. A kijelzés második fele akkor jelenik meg, ha a

szoftver olyan adatfolyamot talált, amelyet egyik bemenethez sem tudott hozzákapcsolni, amelyiknek az IP címét és Port számát nem találta meg az IP Connection listában. Hiba esetén a kijelző színe megváltozik. A PID Filter programja hibajelzés esetén is használható, azonban a kimeneti streamekből egyes elementary streamek hiányozni fognak.

A készülék és a szoftver 64 bemenőjel kezelésére képes. Az első 60 bemenet az IP adatfolyamok bevitelére van kialakítva, az ASI Interface az utolsó négy bemenethez csatlakozik a következők szerint:

BNC csatlakozó	PID Filter Lista	Port számhoz rendelés
● ASI Input 1	Input 61	Port Number = 1
● ASI Input 2	Input 62	Port Number = 2
● ASI Input 3	Input 63	Port Number = 3
● ASI Input 4	Input 64	Port Number = 4

12.3. A PSI Inserterek programjának összeállítása és programozása

A CW-4956 és CW-4958 típusokban 64 TS Remultiplexer van és mindegyik remultiplexer négy PSI Inserter modullal rendelkezik. A készülék programozójának $64 \times 4 = 256$ darab PSI Inserter programozásáról kell gondoskodnia.

A PSI Inserterek programja a 64 remultiplexer programjának készítésekor külön-külön készül. A **Create PAT-PMT-SDT-NIT ...** gomb megnyomásakor mindig a kiválasztott csatorna programja készül, a többi csatorna programja változatlan marad.

A Selective Programmer lapon található **PSI Inserter Programmer** a 256 PSI Inserter modul programozási és működési folyamatát szabályozza, a PSI Inserterek programjára (beillesztésre kerülő táblák adattartalmára) nincs hatással. A **PSI Inserter Control Program** határozza meg azt, hogy a csatornánkénti négy-négy PSI Inserter

- ki vagy bekapcsolt állapotba kerüljön-e,
- az Inserter Flash memóriája átprogramozásra kerüljön-e,
- átprogramozás esetén a szoftver által készített, vagy a felhasználó által készített program kerüljön betöltésre.

A **Clear PSI Editor and set Full Auto Mode** gombot megnyomva a szoftver alaphelyzetbe állítja a PSI Inserter programozóját. Alaphelyzetben valamennyi PSI Inserter kikapcsolva. Ha ezt követően bekapcsoljuk, automatikusan programozódik.

A **Create PAT-PMT-SDT-NIT ...** gombot megnyomva a szoftver a bekapcsolt csatornák adatait átvizsgálva állítja be a PSI Inserterek programját. Amikor szeretnénk, hogy a szoftver ne módosítson a PSI Inserterek programozásának folyamatán, jelöljük be a **User Defined Pgm** négyzetet.

A PSI Inserter Control Program fájlba menthető a **Save PSI Inserter Control Program** menü választásával, illetve fájlból is betölthető a **Load PSI Inserter Control Program** menü választásával. Az adatok közötti böngészésnél a léptető használata a célszerű, mivel ilyenkor mindig egy csatorna adatai jelennek meg a kijelzőn. A manuális szerkesztésre váltva az adatok csak a Compile gomb megnyomásakor kerülnek feldolgozásra. Manuális szerkesztésnél a sorok törlése vagy beillesztése nem megengedett. Az adatok módosításánál a szoftver csak az adott sorban lévő számkódot figyeli, a szöveg kitöltése automatikus. Az adott sorban használható számértékeket a szoftver a sor végén jelzi. Az adatok ini formátumú fájlban kerülnek tárolásra, így ott szerkeszthetők.

A PSI Inserter Programmer modul két program betöltő gombot tartalmaz. A **Load PSI Inserter On-Off Pgm** gombot megnyomva a szoftver kiolvassa a PSI Inserter Control Programból a 64×4 Inserter modul állapotának adatát és ennek megfelelően ki- vagy bekapcsolja azokat.

A **Load PSI Inserter Programs** gombot megnyomva a szoftver megkérdezi, hogy hányadik modultól melyik modulig kívánjuk a programozást elvégezni, majd a megerősítést követően a Control programnak megfelelően végrehajtja a programozást.

A CW-4956 és CW-4958 típusokban a PSI Inserter Flash memóriából olvassa ki a beillesztendő táblák és egyéb adatfolyamok packetjeit. Mivel a 64 remultiplexer PSI Inserterei közös flash memóriából dolgoznak, a packet beillesztő kapacitás korlátozott. 5000 packet/sec beillesztési mennyiség felett előfordulhat, hogy a packetek kisebb vagy nagyobb késéssel kerülnek beillesztésre. A packetek nem vesznek el, a beillesztett packetek sem lesznek hiányosak, azonban a tábla ismétlődési idő a túlterhelés mértékétől függően növekedhet. A túlterhelés csökkenthető, ha például 100 helyett 200 vagy 300 ms nagyságú ismétlődési időt állítunk be a PAT és PMT tábláknál.

A nem használt remultiplexerekben a kimenet letiltása mellett mindig kapcsoljuk ki a PSI Inserterek működését is, mivel ellenkező esetben a PSI Inserter a benne tárolt programtól függő mértékben csökkenti a packet kibocsátó kapacitást.

A csatornánkénti négy PSI Inserter TS packet tároló kapacitása:

PAT-PMT Inserter	512 TS Packet (1 Block)
SDT Inserter	256 TS Packet (1/2 Block)
NIT Inserter	256 TS Packet (1/2 Block)
User Defined Inserter	3072 TS Packet (6 Block)

12.4. Az Output Streamer programjának összeállítása és programozása

A CW-4956 és CW-4958 típusok egyaránt 64 kimeneti egységgel rendelkeznek, 64 különböző kimeneti stream előállítására képesek. Mindkét típus programozhatóan 1 ... 7 TS packetet tartalmazó UDP csomagokat állít elő, de nem azonos módon. Az eltérések a következők:

- A CW-4956 típus belső RAM-ban gyűjti a TS packeteket és csak akkor ad kimenőjelet, ha az UDP csomag megtelt.
- A CW-4958 típus ugyanúgy belső RAM-ban gyűjti a TS packeteket, de az UDP packet kiküldését egy belső órajel generátor vezérli. Amikor nem érkezik megfelelő számú TS packet, az üres helyekre null packetek kerülnek beültetésre. A kimeneti adatsebesség UDP packet/sec egységekben programozható. 7 TS packetet tartalmazó UDP csomagok esetén a kimeneti adatsebesség rasztere $7 \times 188 \times 8 = 10528$ bit/s. A kimeneti PCR korrektor a kimeneti adatsebesség adatához igazítva korrigálja a PCR értékeket. A PCR korrektor modulok száma 8192, így valamennyi PID értéken továbbított PCR korrigálásra kerül.

A kimeneti streamerek programja a Read only mód kikapcsolása után manuálisan szerkeszthető. A csatorna kimeneti jellemzőinek megadásához a következő adatok megadására van szükség:

Output 1	>IP Out 1
Status	0 - Switched Off
IP Address	239.123.13.100
Port Number	58100
MAC Address	>01:00:5E:7B:0D:64
TS Packet Format	188
UDP Format	7 TS packet - Mcast
PCR Corrector	1 - Switched On
Data Rate	38016608 bit/s

Az első sorban feltüntetett név a felhasználó számára segíti a csatorna azonosítását. A kimenőjel ki- és bekapcsolása a 0 vagy 1 érték beírásával történik. Az adatok feldolgozását követően a színes kijelzőn egyszerre látható a 64 csatorna állapota. Az IP cím, Port szám és MAC cím megadásánál a minta szerinti formátumot kell követni. A Multicast MAC kiszámítását a szoftver automatikusan elvégzi, ha az UDP formátumánál egy „M” betűt írunk a packetek darabszáma után. A TS packetek formátuma 188 vagy 204 byte/packet értékre állítható. Az UDP csomagba épített TS packetek darabszáma 1 és 7 között állítható. A PCR korrektor a 0 érték beírásával kapcsolható ki. A kimeneti adatsebességet a szoftver az egész számú UDP/sec értékekhez igazítja.

A kimeneti streamer adatai csak a **Compile Streamer Program** gomb megnyomásakor kerülnek feldolgozásra. Az adatok böngészésére a léptető gombot célszerű használni. A kimeneti streamerek programja fájlba menthető, fájlból betölthető. Az adatok ini formátumú fájlban kerülnek tárolásra, így a fájlban is szerkeszthetők.

A 64 kimeneti streamer programjának betöltése a **Load Output Streamer Program** gomb megnyomásával történik. A kimeneti streamerek külön-külön nem programozhatóak. A streamerek programja visszaolvasható, a visszaolvasott program aktivizálható a Special Functions/Apply Output Streamer Program from Device menü választásával.

12.5. General Settings

A CW-4956 és CW-4958 típusok általános jellemzőinek kezelőfelülete a Device Settings lapon található. A beállítások menetével önálló fejezet foglalkozik. A nagyon ritkán szükséges beállító elemeket e lapon elhagytuk, ha mégis ezek egyikére volna szükség, az SW-4956 szoftver használatát javasoljuk.

13. One Touch Programmer

A remultiplexer jellemzően több fő egységet (IP Receiver, PID Filter, PSI Inserter, Output Streamer), és néhány segéd áramkört (NCO, PLL, PCR Corrector stb.) tartalmaz. A helyes működéshez valamennyi egységet programozással kell beállítani, így egy-egy készülék üzembehelyezésénél több programozási folyamatot kell végrehajtani.

A CableWorld ügyfelei kérésére építi szoftvereibe a One Touch Programmer funkciót, amely a felhasználó helyett egymást követően lefuttatja a szükséges programozási folyamatokat. A programozás folyamata a **One Touch Programmer** gomb megnyomásával és a kérés megerősítésével indul. A programozási folyamat pillanatnyi állásáról és a beprogramozott jellemzőkről szöveges kijelző ad folyamatos tájékoztatást. A programozási folyamat a programozási ciklusok között a **Break** gomb megnyomásával leállítható, de innen nem folytatható. A One Touch Programmer használata célszerű, ha

- a programozás folyamata hosszú, és nem kívánjuk a folyamat minden lépését felügyelni, vagy
- több készüléket kell ugyanazzal a programmal feltölteni.

A One Touch Programmer használatánál vegyük figyelembe, hogy a szoftver a következők szerint van kialakítva:

- A szoftver az utoljára mentett beállításokkal indul.
- A beállítások fájlba menthetők és fájlból betölthetők.
- A Query gomb megnyomását követően a szoftver kiolvassa a fő jellemzőket a készülékből, a szoftver ezeket mutatja, ezeket tekinti alap-paraméternek.

Abban az esetben, ha több készüléket kell ugyanazokkal a paraméterekkel feltölteni, indítsuk el a szoftvert, ha szükséges még állítsunk a paramétereken, majd a One Touch Programmer használatával úgy kezdjük el a készülék konfigurálását, hogy előtte nem nyomjuk meg a Query gombot.

A Query gomb megnyomása esetén a következők szerint javasoljuk eljárni: A Query gomb megnyomásának hatására a szoftverben beállított jellemzők (Data Rate, Packet Format stb.) átíródnak a készülékből kiolvasott értékekre. Ha ezek nem megfelelőek számunkra, a Load Settings menüvel be lehet tölteni a tárolt jellemzőket és ez után már lehet indítani a One Touch Programmer-t.

A nagyobb modulok (PID Filter, PSI Inserter stb.) bonyolultabb programjait a Query gombbal történő lekérdezés nem változtatja meg.

14. Diagnostics - a diagnosztikai modul használata

Az SW-4953 szoftver lehetővé teszi, hogy betekintsünk e bonyolult készülék működésébe. A készülék típusának kiválasztása után automatikusan a készülék hardveréhez rendelt diagnosztikai lap jelenik meg.

A diagnosztikai modul folyamatos működése a Run gombbal indítható és a Stop gombbal állítható le. Ebben az üzemmódban a szoftver periodikusan kérdezi le és jelzi ki a készülék jellemzőit. A diagramok és kijelzők tartalma a Clear gombbal törölhető. A diagnosztikai modulból kilépve a vizsgálat automatikusan leáll.

A beállításokról és az üzemi állapotokról szöveges diagnosztikai jelentés (Diagnostics Report) készíthető a Diagnostics gomb megnyomásával. A jelentést a felhasználó saját megjegyzéseivel is kiegészítheti, a jelentés text fájlba menthető.

A működés külső szoftverekkel történő ellenőrzéséhez a TS Analyzer menüpontra keresztül indíthatunk szoftvereket. E szoftverek futtatása csak abban az esetben lesz sikeres, ha azokat előzetesen a default könyvtáraikba telepítettük.

Kiegészítő információk:

Az ASI Remultiplexerek esetében a diagram a 2, 4 vagy 8 darab ASI bemenet után elhelyezett PID Filter átengedett adatfolyamát mutatja. A grafikon segíti az ASI vonalak és a PID Filterek működésének ellenőrzését. Overflow esetén az oszlop színe pirosra vált. A nyolc bemenetű remultiplexerek egy belső remultiplexert is tartalmaznak. A diagnosztikai lap bal alsó sarkában ennek az Internal Multiplexer-nek az állapotáról kapunk tájékoztatást. A középen elhelyezett blokkvázlat a kijelzett adatok értelmezéséhez nyújt segítséget. A jobb oldali alsó kijelző az Output Multiplexer és a PCR korrektor működéséről tájékoztat. A kijelzőn láthatjuk, hogy a 64 darab automatikus PCR korrektorból hány talált magának PCR adatfolyamot, hány esetben nem volt szükség a PCR korrigálására. Ugyanígy láthatjuk a korrigált értékek, és a nem korrigálható értékek darabszámát. Diagnostics Report az adatokat részletesebben mutatja, abban az is látható, hogy a 64 PCR korrektor mely egységei működnek a vizsgálat pillanatában. A 8 bemenetű remultiplexerek teljes lekérdezése 7, a kisebbek lekérdezése 5 fázisban történik. A bal alsó sarokban elhelyezett kijelző (progress bar) a lekérdezések fázisát szemlélteti.

A CW-4855, -56 remultiplexerek diagnosztikai lapján a bemenetek adatfolyamai mellett az SDRAM tartalmát, a PSI Inserter beillesztett adatmennyiségét és a kimeneti adatmennyiséget láthatjuk a különböző grafikonokon.

A CW-4951, -52 IP Remultiplexer & Streamer Diagnostics lapon a blokkvázlat felett 4 grafikon látható. A grafikon adatai a RUN gomb megnyomása után 1 másodpercenként frissülnek. Az első grafikon az IP hálózaton érkező és a Port Filter által átengedett adatok mennyiségét szemlélteti. A hardver az UDP csomagok által szállított packeteket számolja, a kijelző a packetek darabszámát 188*8-cal megszorozva adódó adatsebességet mutatja. A grafikonról megállapítható, hogy a hálózat és az IP Manager beállítása a kívánt adatmennyiséget juttatja-e be a készülékbe.

A második grafikon a négy PID Filter után elhelyezett négy SDRAM adatának mennyiségét mutatja. A négy SDRAM FIFO üzemmódban működik, helyes működés esetén az SDRAM-okban csak egy-két packet ($1...2 \times 188 \times 8 = 1504$ vagy 3008 bit) tárolódik. VBR stream esetén, ha hirtelen adatszökkenés lép fel, átmenetileg több packet is lehet az SDRAM-ban. Amikor az adatok nem férnek bele a kimeneti streambe, az SDRAM tartalma folyamatosan nő, a kimenet túlszordul. A kimeneti túlszordulást az Overflow LED a monitoron és a készülék előlapján is jelzi. A diagram alatti felirat a kiválasztott SDRAM pillanatnyi bemenő adatsebességét mutatja.

A harmadik grafikon a PSI Inserter által beillesztett összesített adatmennyiséget jelzi. A negyedik grafikon a kimeneti hasznos adatsebességet mutatja. A kijelzett érték az SDRAM-ból kivett és a PSI Inserter által beillesztett adatmennyiség összege. A grafikon alatt a fennmaradó pillanatnyi üres hely nagysága látható.

A blokkvázlat alatt elhelyezett grafikon az idő függvényében szemlélteti a kimeneti hasznos adatsebesség alakulását. A grafikonon elhelyezett vékony vonal a lehetséges maximumot mutatja. A diagnosztikai modul a jelölő négyzetek állapota alapján dönti el, hogy a négy remultiplexer közül mely adatainak kijelzését részesíti

előnyben a többivel szemben. Javasoljuk egyszerre csak egy négyzet bejelölését. Az idődiagram a jobb egérgombbal eltolható, a bal egérgombbal rajzolt téglalappal (balról-jobbra vagy jobbról-balra rajzolva) nagyítható-kicsinyíthető.

A Diagnostics gomb megnyomásával egy, az eddigieknél sokkal részletesebb diagnosztikai folyamat indítható el. Az eredmények a megjelenő ablakban szöveges formában is kijelzésre kerülnek. A kijelzett eredményekhez a felhasználó megjegyzéseket fűzhet és text fájlba is elmentheti. A kijelzett adatok kiértékelésénél vegyük figyelembe, hogy a készülék az adatokat packet/sec mennyiségben méri, az adatsebességek 188 bájt/packet mérettel kerülnek kiszámításra, így a kisebb helyi értékeknél némi eltérés lehet a várt értéktől.

A CW-4956, -58 diagnosztikai lapján statikus és dinamikus jellemzők megjelenítésére van lehetőség. A **Diagnosis** gombra kattintva a szoftver lekérdezi a készülék pillanatnyi jellemzőit, majd azokat szöveges formában jeleníti meg. A kijelzett adatok txt fájlba menthetők.

A dinamikus jellemzők vizsgálata során a szoftver másodpercenként kérdezi le a jellemzőket és különböző grafikonokon szemlélteti azok alakulását. A különböző kijelzőkön a belső tápfeszültségek alakulása, a Streamer panel hőmérséklete, a belső modulok adatsebessége és az SDRAM telítettségének mértéke látható.

Az adatsebesség mérő nyújtotta lehetőségek között érdemes felfigyelni az IP Network mérési lehetőségére. Az IP Network vizsgálatát választva a készülék bemeneti csatlakozójára érkező adatok mennyiségét láthatjuk. Az IP Input mérésakor a készülék a bemeneti IP Filter utáni adatok mennyiségét mutatja. Az IP hálózat helyes működése esetén e két adatmennyiség azonos, azaz feleslegesen nem érkeznek adatfolyamok a készülék bemeneti csatlakozójára. Amikor a két adatsebesség nagysága nem azonos, akkor az IP hálózat helytelen működéséből adódóan különböző zavaró adatfolyamok érkeznek a készülék bemenetére.

A PID Filter adatmennyiségét kijelvezve a konstrukcióból adódóan a PID Filter és a PSI Inserter együttes adatmennyiségét látjuk, mivel ezek közösítve kerülnek az SDRAM-ba. A PSI Inserter adatsebessége külön is látható, így a PID Filter adatainak sebességével összehasonlítva azt látjuk, hogy jönnek-e adatok a bemenet irányából. Az ASI bemenetek adatsebességét kijelvezve a négy ASI bemenet közösített adatmennyiségéből adódó adatsebességet látjuk.

Az SDRAM adatmennyisége csatornánként kerül kijelzésre. A grafikon az SDRAM-ban lévő packetek darabszámát mutatja. Az SDRAM-ban általában csak néhány packet található, mivel a 7. packet megérkezésekor működésbe lép a kimeneti streamer UDP packet készítő egysége, amely az IP hálózatra teszi a 7 db packetet. Az SDRAM csatornánként max. 4096 TS packet ($4096 \times 188 \times 8 = 6,16$ Mbit) tárolására képes. E felett túlsordul az SDRAM, a túlsordulás a szoftver kijelzőjén és a készülék előlapján egyaránt látható. A grafikonok az egérrel nagyíthatóak, eltolhatóak, majd a Clear gombbal alaphelyzetbe állíthatóak.

Fontos tudni: A CW-4956, -58 készülék belső áramkörei 3,3 V-os tápfeszültséget kapnak. Gigabites kapcsolat nélkül az áramfelvétel 2,5 és 3 A között van. A két gigabites kapcsolat 350-350 mA-rel növeli az áramfelvételt. A két optikai modul számára a készülék 300-300 mA áramot biztosít a 3,3 V-os tápegységről. Maximális igénybevétel esetén az áramfelvétel 3,8 és 4,3 A közötti értékre nő, így a belső disszipáció 12-15 W között van, a tápegység veszteségét nem számítva. Mivel ez a teljesítmény igen kis térfogatban fejlődik, egy kisméretű belső ventilátor gondoskodik a készülék vázának átszellőztetéséről, a fejlődő hő szétterítéséről. A ventilátor beszívó nyílása a készülék alján van, ezért a készüléket nem szabad közvetlenül az asztallapra helyezve működtetni. Amikor a készülék belső panelének hőmérséklete eléri a 60 C fokot, a mikrokontroller leállítja a nagysebességű áramkörök működését és csak akkor kapcsolja vissza azokat, ha a panel hőmérséklete 45 C fokra csökkent. A lekapcsolt állapotot az előlapi LED-ek villogása jelzi.

15. General Settings – az általános jellemzők beállítása

A CableWorld moduláris rendszerű CW-4000 digitális televízió rendszerében a programozó szoftverek a modulokhoz, vagy modul csoportokhoz vannak rendelve. Ebből adódik, hogy egy-egy készülék programozásához több szoftverre is szükség lehet. Az SW-4953 szoftver újdonsága, hogy a legtöbb olyan szoftver-modult tartalmazza, amelyre a felhasználónak szüksége lehet.

15.1. Replace IP Address

A CableWorld termékek a 10.123.13.101 IP címre állítva kerülnek kiszállításra. Az üzembehelyezés első lépéseként a készülék IP címét olyan értékre kell állítani, amelyet más nem használ. A **Replace IP Address** paranccsal a termék IP címe tetszőlegesen megváltoztatható, azonban a parancsot követően a készülék már csak az új IP címen érhető el.

15.2. A remultiplexerek utasításkészlete

A CW-4852, CW-4854, CW-4855, CW-4856 vezérlő bemenete, a CW-4858 típusú készülékek a 100 Mbites CW-Net rendszerrel működnek, a paraméterek a SW-4800 szoftverrel állíthatók. Az ismeretlen készülékek üzenetszórással kiadott Replace IP Address utasítással állíthatók vissza.

A CW-4951, CW-4952, CW-4856 IP bemenete a CW-4901 gigabites rendszer egysége, a jellemzők a SW-4901 szoftverrel programozhatóak. A hibásan programozott készülék a kikapcsolást követően – belső Reset Jumper – bekapcsolás – kikapcsolás – a reset jumper eltávolítása módszerrel állíthatók a gyári értékekre.

A CW-4956, CW-4958 típusok a legfejlettebb generáció termékei. A paraméterek beállításához az SW-4953, SW-4956, (SW-4955) szoftverek használhatóak. A hibásan programozott készülék a hátlapi Reset kapcsolóval állítható a gyári értékekre.

Az IP hálózat kiépítésénél az SW-4901 szoftver kérdezi le oly módon a hálózatot, hogy a lekérdezésre valamennyi fenti készülék választ küld.

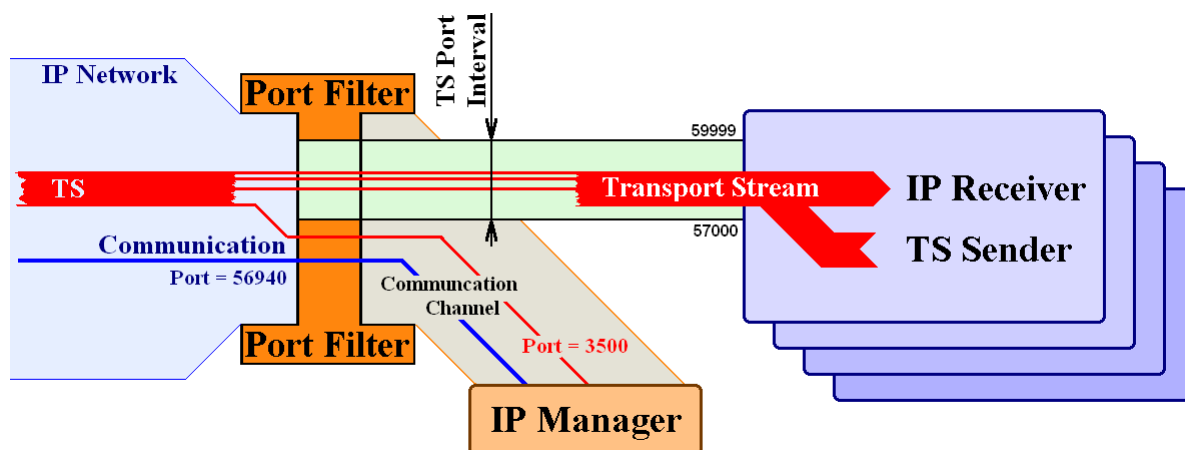
15.3. A TS Port Interval beállítása a (gigabites rendszerű) CW-4856 IP Input, CW-4951, CW-4952, CW-4956, CW-4958 típusú készülékeknél

Az IP bemenet és az IP kimenet is ugyanazon a csatlakozón fogadja a kommunikációs üzeneteket, és a nagysebességű transport stream adatokat. A készülék IP csatlakozóját követően a készülékbe épített Port Filter gondoskodik e két különböző adatfolyam szétválasztásáról.

A konfigurációs folyamat egyik legfontosabb lépése a TS Port Interval helyes értékének beprogramozása!

A TS Port Interval tartományon belül érkező valamennyi Ethernet csomag automatikusan a nagysebességű transport stream feldolgozóba kerül továbbításra, így ezen tartományon belül a készülékkel kommunikálni nem lehet. A TS Port Interval tartományon kívül érkező csomagokat az IP Manager dolgozza fel. Mivel a nagybonyolultságú IP Manager sebessége sokkal kisebb, működését megzavarhatja, ha a TS Port Interval tartományán kívül érkezik transport stream a készülék

bemenetére. A tartományon kívüli TS zavaró hatása abban jelentkezik, hogy egyes utasításokat a készülék végrehajt, másokat nem, azaz olyan mintha részlegesen meghibásodott volna. A Port Filter kialakítását szemlélteti a 15.1. ábra.



15.1. ábra

A Port Filter működésének szemléltetése

(Ha a Port = 3500 értéken TS érkezik a készülék bemenetére, az a jelenlegi beállítások mellett zavarni fogja az IP Manager működését.)

A TS Port Interval értéke a 256 ... 65535 tartományon belül jelölhető ki. Egyszerűsíti az üzemeltetést ha a bemeneti és a kimeneti TS Port Interval-t azonosra választjuk. A rendszertervből olvassuk ki a transport streamek portjainak értékét, és némi tartalékot figyelembe véve határozzuk meg a TS Port Interval értékét. Programozzuk be a TS Port Interval értékét a készülékbe. Amennyiben a jelenlegi kommunikációs Port értéke beleesik a TS Port Interval tartományba, válasszunk egy tartományon kívüli értéket és írjuk be a \Settings\SW4956a.ini fájlba.

Fontos tudni:

A fenti feltételeknek az átprogramozás folyamatában is fenn kell állniuk (a kommunikációs port nem lehet a TS Port Interval tartományán belül).

Az ini fájl módosítása után a szoftvert újra kell indítani, mert a beállításokat csak a futtatás elején olvassa be. A kommunikációs port aktuális értéke a Device Programmer lapon látható.

Hibás programozás esetén a készülék hátlapján található Reset gombbal a gyári beállítások mindig visszaállíthatóak.

A TS Port Interval alsó határának (Lower Limit) mindig kisebbnek kell lennie, mint a felső határ (Upper Limit).

15.4. ARP Repetition Time

Az IP hálózaton a switch néhány percig tárolja azt az adatot, hogy melyik készülék melyik kapuján jelentkezett, majd törli az adatot. Unicast kapcsolat esetén a vevő nem küld adatot a hálózat felé, így címe gyorsan törlődik. Ennek az a következménye, hogy a switch üzenetszórással kezdi továbbítani a vevő számára küldött adatot, így a hálózat terhelése

megnö. Ennek elkerülésére valamennyi készülék beállítható úgy, hogy ARP üzenetek küldésével frissítse a switch MAC tábláját, azaz címe ne kerüljön törlésre. Az ismétlési időt valamivel kisebbre kell állítani, mint a switchnél beállított törlési idő. A javasolt érték néhány perc.

15.5. IGMP Repetition Time

A multicast streamek bekérése az IP vevő feladata. Abban az esetben, ha az IP hálózatot megszakítjuk a hagyományos kommunikáció leállhat. Ennek elkerülésére a CableWorld termékek rendszeresen kiadják a multicast streamek bekérésére szolgáló üzeneteket. Az IGMP üzenetek ismétlésére néhány perc nagyságú idő beállítását javasoljuk.

15.6. MAC Address, Router IP Address

E jellemzők állítására általában nincs szükség. A manuális MAC Address használatát valamennyi CableWorld termék lehetővé teszi. Ha több információra van szüksége, kérjen segítséget a cableworld@cableworld.hu címről.

15.7. Device Controller Lock – Input Lock

A CW-4951, -52 típusok IP bemenete az SW-4901 szoftverrel zárható le. Ne feledjük, hogy a zár csak a lezárásnál alkalmazott 8 bájtos kulccsal oldható fel.

A CW-4956, CW-4958 készülék bemenete a programozást követően lezárható az idegen beavatkozásokkal szemben. A lezárás fontos része a 16 karakteres jelszó, amelynek ismerete nélkül a lezárás nem oldható fel. A készülék hátlapján elhelyezett Reset kapcsolóval a lezárás feloldható, de a készülék ilyenkor elveszti a felhasználó eddigi beállításait. A bemenet lezárása esetén a készülék csak a Query, ARP és Ping parancsokra küld választ.

15.8. Output Streamer Lock – Output Lock a CW-4956 és CW4958 típusnál

A készülék kimeneti zárja a bemeneten keresztül állítható. A kimenet lezárása esetén a készülék a Query, ARP és Ping parancsokra nem küld választ. A Reset kapcsoló a kimenet lezárását is nyitja.

Mint azt korábban ismertettük, a készülék a kimeneti csatlakozón keresztül nem programozható. A kimenet „Unlocked Output” módban annak érdekében küld választ a Query parancsra, hogy nagyobb rendszerekben a távfelügyelet ebből az irányból is kiépíthető legyen. Különösen hasznos a készülék e szolgáltatása a rendszer építéskor és a hálózat hibáinak elhárításakor, mivel a hálózaton dolgozó szakemberek a távolból is információt kaphatnak a fejállomás egészség működéséről.

15.9. Data Rate Computer

A nagyfrekvenciás modulátorok működtetéséhez szükséges adatsebesség kiszámításához a Data Rate Computer nyújt segítséget. A modulációs jellemzők beállítása után a Computed Data Rate ablakban látható a beállítandó adatsebesség nagysága. Az ablak mellett elhelyezett Apply gomb megnyomásának hatására a szoftver beállítja a beprogramozandó jellemzőket. A User Defined Data Rate ablak mellett elhelyezett Apply gomb az ablakba gépelt adatsebességhez számítja ki az NCO és a PLL frekvenciájának értékét, amely 1/8-a az adatsebesség értékének.

15.10. Az NCO és a PLL használata

A CW-495x IP Remultiplexer & Streamer két lehetőséget kínál a kimeneti órajel előállításához. Az NCO (Numerically Controlled Oscillator) alkalmazása esetén az órajel igen széles tartományban (120 Hz – 25 MHz) és igen finom lépésekben (1 Hz) állítható, de az NCO 8 ns nagyságú jitterrel működik. A legtöbb esetben és IP kimenet esetén ennek használatát javasoljuk. A beépített PLL áramkör igen kis jitterrel működik, azonban frekvenciatartománya kisebb (787401 Hz – 25 MHz) és raszttere a frekvencia függvényében változó. A beállítható értékek a szoftver visszajelzéséből láthatóak. A jitterre érzékeny nagyfrekvenciás modulátorok moduláló jelének előállítása esetén a PLL használata javasolt.

Az SW-4953 szoftver a futtatás megkezdésekor és a Load Settings from ... parancs futtatása után az ini fájlban tárolt NCO Frequency, PLL Frequency, Packet Format és TS Clock Source beállításokat mutatja. A Query gomb megnyomását követően ezek az adatok lecserélődnek a készülékből visszaolvasott adatokra. A Data Rate Platformon elhelyezett Query gomb teljes mértékben azonos értékű a más platformokon elhelyezett Query gombokkal.

A beállított adatok beprogramozása csak a Load Data Rate Pgm gomb hatására indul, de a szoftver ezt külön kéri megerősíteni. A megerősítés közben az új adatsebesség adatok a kijelzőn részletesen is láthatóvá válnak.

Kiegészítő információk:

Az IP Remultiplexer a kimeneti transport stream előállításához kétféle oszcillátorral rendelkezik. Az NCO névvel jelölt oszcillátor egy 125 MHz-es kristályoszcillátor jeléből állítja elő az órajelet. A NCO előnye, hogy frekvenciája 120 Hz és 62,5 MHz között (a 62,5 MHz-es értéket az SW-4952 szoftver 25 MHz-re korlátozza) 1 Hz-es lépésekben állítható, viszont az egymás melletti órajelek periódus ideje 8 ns-mal eltérő lehet, azaz a tipikus jitter 8 ns. Általános esetben az NCO használata javasolt.

A PLL névvel jelölt oszcillátor igen kis jitterű, integrált áramkörrel (CDCE 949 Texas) működő oszcillátor. Hátránya, hogy frekvenciatartománya sokkal szűkebb, frekvencia raszttere nem lineáris és az előállított érték függvénye. A PLL használatánál írjuk be a kívánt értéket és ellenőrizzük, hogy az adat feldolgozása után adódó érték megfelelő-e számunkra. IP kimenet esetén a PLL használatának nincs értelme. A kis jitter előnye az ASI, de még inkább a párhuzamos kimenet esetén élvezhető.

A CW-4855 és a CW-4856 típusokban az NCO és a PLL áramkör ugyanígy megtalálható. Az NCO alapjele a 81 MHz-es 50 ppm-es belső oszcillátor, így a jitter valamivel nagyobb. Az NCO esetén beállítható 1 Hz – 40,5 MHz frekvenciatartomány és a PLL esetén beállítható 97753 Hz – 40,5 MHz frekvenciatartomány az ASI Interfész miatt ($7 \times 8 = 56$ Mbit/s) csak szűkebb tartományban használható ki.

A CW-4956 típus belső oszcillátorral nem rendelkezik, a kimeneti adatfolyam sebességét a TS alkotóelemeinek adatsebessége határozza meg.

A CW-4958 típus UDP Packet/sec egységekben állítja elő a kimenőjelet. A kimenőjelet időzítő oszcillátor pontossága jobb, mint 50 ppm. Mivel a 64 egymástól függetlenül programozható remultiplexer kimenőjele közös IP kimeneten jelenik meg, a beállított értékektől függően kisebb-nagyobb UDP packet elcsúszások felléphetnek. Az UDP packet elcsúszások jellege hasonló a switchben keletkező elcsúszáshoz.

15.11. A PCR Corrector kialakítása, ki- és bekapcsolása

A CW-4951, -52, -58 típusú Remultiplexer az IP hálózaton keletkező igen nagymértékű PCR hibák kiküszöbölésére statisztikus PCR korrektorral rendelkezik. A beépített PCR korrektorok száma 8192, azaz a hardver minden PCR-t tartalmazó adatfolyamot külön-külön kezelni tud. A PCR-ekhez tartozó nagy mennyiségű adatot SDRAM tárolja, az új PCR értékeket gyors FPGA modul számolja. A PCR Corrector ki- bekapcsoló áramköre egyben a PCR Corrector Reset áramköre is, azaz a teljes korrekciós művelet a ki- bekapcsolással indítható újra. A PCR Corrector bekapcsolt állapotában teljesen újraírja a PCR adatokat, és igyekszik a PCR hibát ± 500 ns alá csökkenteni. Általános esetben javasoljuk a PCR korrektort bekapcsolt állapotban tartani.

Kiegészítő információk:

A PCR hiba korrigálása kritikussá válik, ha az SDRAM jelentős mennyiségű adatfolyamot tárol, és a fellépő PCR hiba eléri a másodperc nagyságrendjét. A PCR Corrector automatikusan újraindítja magát, ha a két PCR adat közötti távolság meghaladja 728 ms értéket, vagy az észlelt PCR hiba nagyobb, mint 46 sec. Kisebb hibák esetén átmenetileg leállításra kerül a belső 27 MHz-es referencia oszcillátorok korrigálása, ha az SDRAM tartalma meghaladja az 1024 packet nagyságot.

A CW-4855 és a CW-4856 típusok PCR korrektora az IP remultiplexerek PCR korrektorával azonos felépítésű és szolgáltatású. Az első generációs CW-4852, -54, -58 típusok csak 64 PCR korrektor taggal rendelkeznek, és csak $\pm 2...3$ μ s nagyságig képesek csökkenteni a PCR hibát.

16. Kiegészítő információk a részletek után érdeklődők számára

A CableWorld Kft. készséggel támogatja azokat a felhasználókat, akik konstruktívan állnak a termékek és szoftverek felhasználásához, készek azokat saját rendszerükbe építeni, saját megoldásaikkal kiegészíteni. Számukra készült a következő fejezet, amely olyan speciális ismereteket tesz közzé, amelyekre csak ilyen alkalmazásokban lehet szükség.

Az alkalmazott fájlok tartalma, formátuma:

1. Az ini fájlok kialakítása megegyezik az elterjedten használt inicializáló fájlok szerkezetével. A fájl tartalma bármely szövegszerkesztővel kiegészíthető, módosítható. Ini típusú fájlban kerülnek tárolásra a következő adatok:

- Settings (SW4953a.ini) – Az SW4953a.ini fájl a szoftver alapbeállításait, a típusszám és készüléknév összerendelést, valamint az utoljára használt Input IP Address List-et tartalmazza. A szoftver automatikusan mindig az SW4953a.ini fájlba menti a beállításokat, ezért ez a név védett. A felhasználónak lehetősége van arra, hogy a beállításokat más néven is mentse, majd onnan betöltse.
- Input IP Address List (*.ini) – A szoftver lehetővé teszi, hogy a 256 IP címet tartalmazó listát külön fájlba mentjük, vagy onnan betöltsük. A felhasználó mentéseit a Settings\AddrList könyvtárban célszerű tárolni.
- IP Connection List (Connect.ini) – A fájl az IP Connection Manager programját tárolja. A Connect.ini védett név, a szoftver a fájl tartalmának készülékbe történő betöltése előtt a \IP_PGM\IPconPGM\Connect.ini fájlba menti a betöltésre előkészített programot.
- A CW-4956, -58 típusok programjai a 64Ch_PGM könyvtárban található. Az IP Connection List (IpcoList.ini), a PSI Inserter Control Program (PSIcontr.ini) és az Output Streamer programja (StrTable.ini) található ini típusú fájlban.

2. A PID Filter programok betöltés előtti automatikus mentése PIDfilt1.dpi ... PIDfilt4.dpi fájlokba történik. A *.dpi fájl egy 256 bájtos fejléccel kezdődik, amelyen belül a következők találhatóak:

- 0. bájtól kezdődően: CableWorld azonosító: CABLEWORLD LTD. PID Filter PGM-1 (max 32 bájt)
- 32. bájt: A project nevének hossza (0 ... 144)
- 33. bájtól kezdődően: A project neve (max. 144 bájt)
- 192. bájtól kezdődően: A fájl készítés időpontja (8 bájt hosszban a Windows szerinti formátumban)
- 256. bájtól kezdődően: 6 bájtos PID Filter adatok (Input PID(2) – Output PID(2) – Port Number(2)). Fontos tudni, hogy a fájlban az adatok a Windows szerint az LSB-vel kezdődnek, azaz a fájl szerkezete nem egyezik a készülék programozásánál alkalmazott adatszerkezettel!

A fájl betöltésekor a szoftver a fájl mérete alapján határozza meg az adatok mennyiségét, ezért a fájl méretének kiemelt jelentősége van.

A 64 csatornás készülékek PID Filterének programja a bemenetekhez kapcsolódik. A PIDfil64.dpa fájl az 1 ... 64 bemenetekhez tartozó adatokat a PID-ek sorrendjében 4 bájtos adatokban tartalmazza.

3. Betöltés előtt a PSI Inserter programja a 12 darab Output Inserterhez rendelt külön-külön fájlba kerül mentésre. Az automatikus mentés az Oins101.doi ... Oins412.doi fájlokba történik. A fájl tartalma 256 bájtos egységekből áll. A első 256 bájt ennél a formátumnál is a fejléc adatait tartalmazza és ezt követik a betöltött program 256 bájt méretű egységei. A betöltött program 256 bájtos egységei 188 vagy 204 bájt hosszban a kiküldésre kerülő packeteket, majd az időzítő adatot és a CC vezérlőt tartalmazzák a 6.2. ábrán bemutatott kialakításban. A fejléc azonosítója: CABLEWORLD LTD. PSI Program-, amely után a mentést végző modul azonosítója következik.

Az Output Inserter programja ts kiterjesztéssel fejléc és vezérlő adatok nélküli 188 bájtos változatban is mentésre kerül. Ez a változat lehetővé teszi az adatfolyam más gyártók szoftvereivel történő vizsgálatát is.

A szoftver a ts és a doi kiterjesztésű fájl készítésekor is 32 darab null packetet illeszt a fájl végéhez, de ez már nem része a programnak. A fájl betöltésekor a szoftver a fájl mérete alapján határozza meg az adatok mennyiségét, ezért a fájl méretének kiemelt jelentősége van. A 32 darab toldalék packet minden esetben levágásra kerül.

Az Output Inserter programjának visszaolvasásakor a készülék a memóriájában tárolt 256 bájtot

módosítás nélkül küldi vissza a ReadPSI utasítás hatására. A készülék memóriájában az első 3 bájt az időzítő bájt, ezt követi a CC bájtja, majd a packet 204 bájtja, illetve a $256 - 4 - 204 = 48$ bájt hosszú üres szakasz. Az SW-4953 szoftver a készülék válaszában adatait az Editorban és a fájlban használt forma szerint átrendezi.

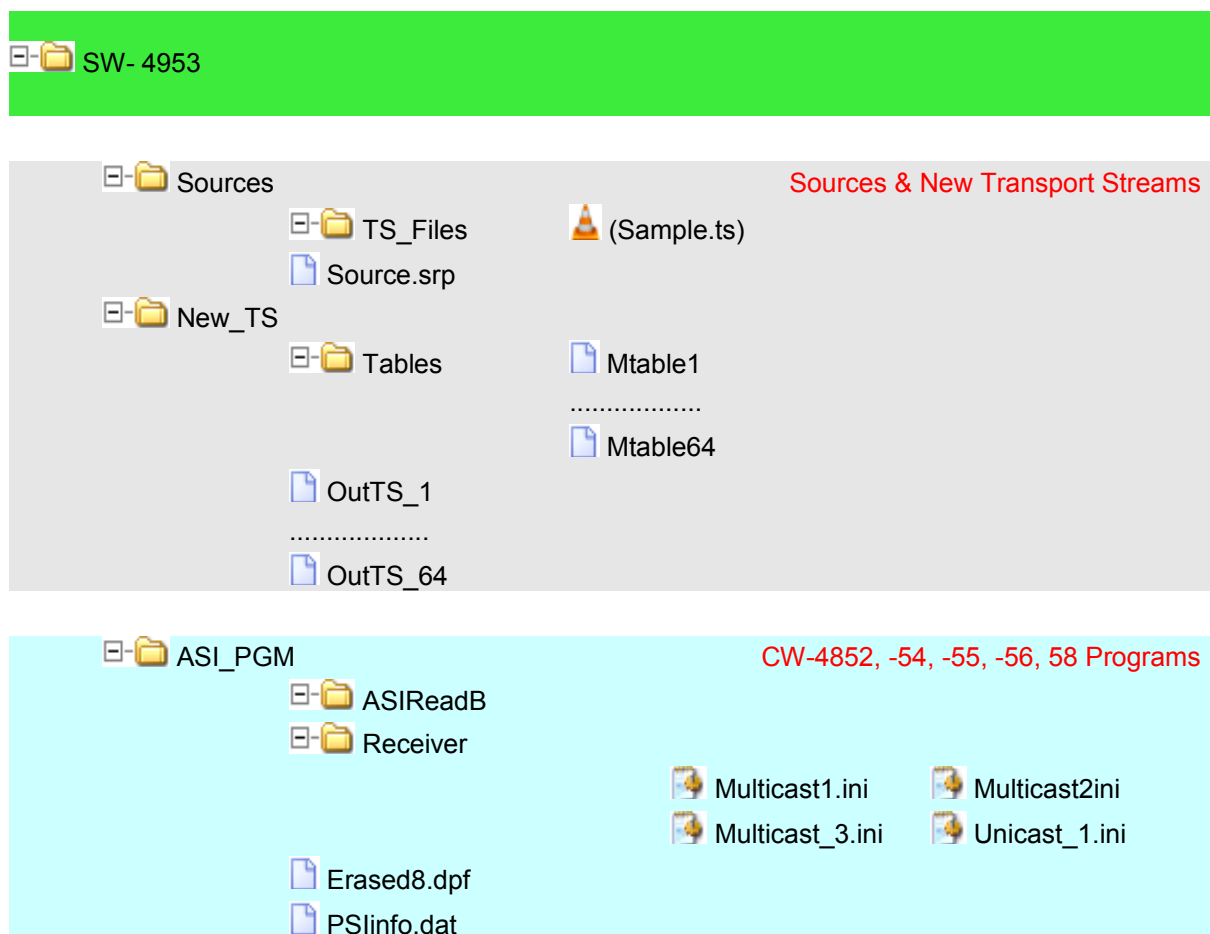
A CW-4956 és a CW-4958 típus esetében a fájlok formátuma azonos, a programok PATPMT55.doi, PATPMT.ts, SDTpgm.doi, NITpgm.doi stb néven kerülnek mentésre.

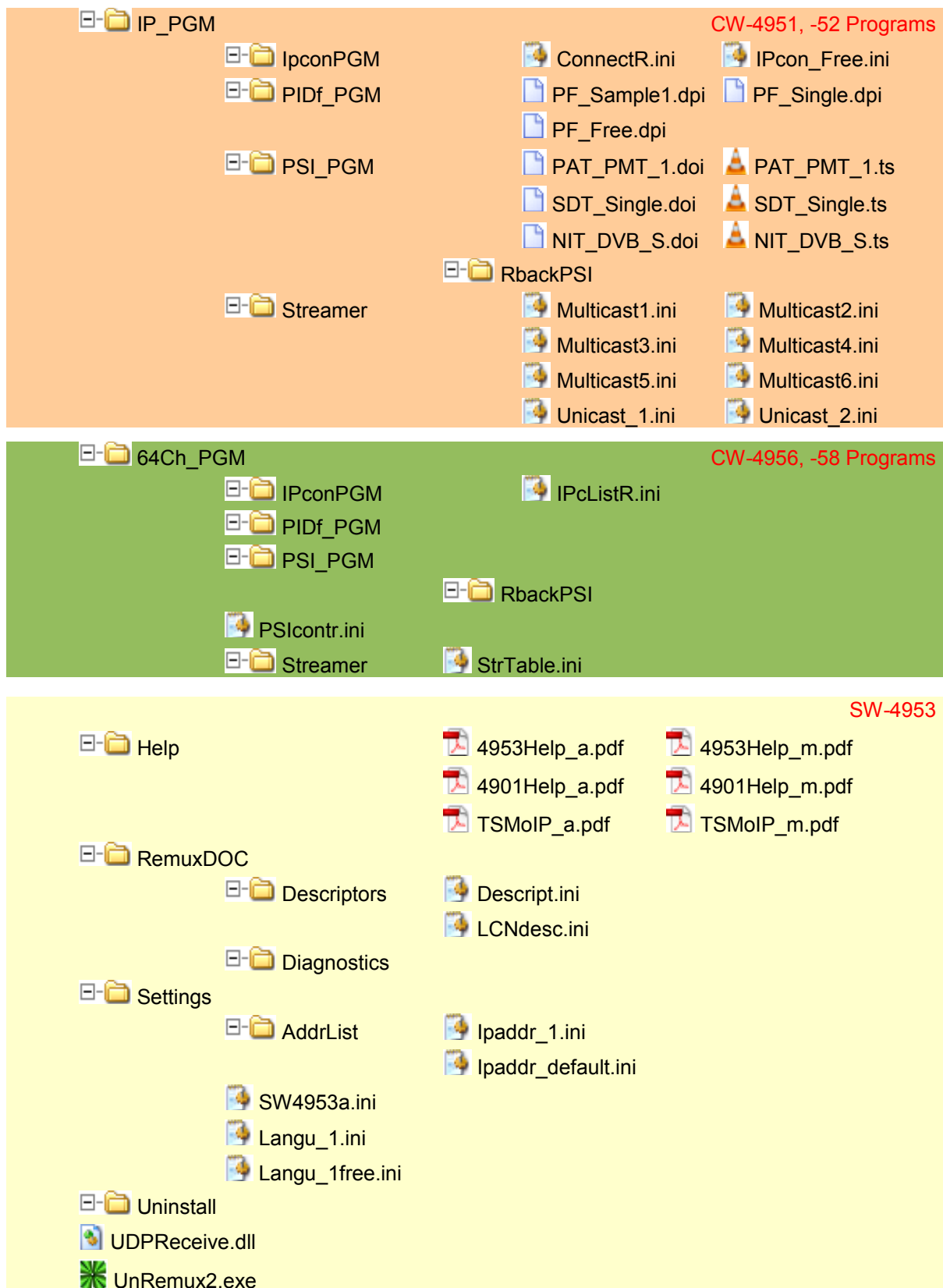
A CW-4955 és a CW-4956 típusok a programok készítésénél és tárolásánál az IP Remultiplexer 1. csatornáját használják.

4. Az ASI bemenetű remultiplexer PID filter (*.dpf) és PSI Inserter (PSIinfo.dat, PSIpgm.da) fájlok formátuma nem változott, egyezik az SW_4851 szoftverben leírtakkal. A *.dpf fájl első 8×1024 bájtja egyezik a betöltött programmal, a PSIinfo.dat fájl a 204 bájtos TS packetekből áll, az előállítandó packetek mester mintáit tartalmazza, a PSIpgm.da a betöltött programot tartalmazza.

5. A bemeneti transport streamekről készült jegyzőkönyv a Source.srp fájlba kerül mentésre. A fájl egy 4096 bájt méretű fejléccet követően rugalmas ($n \times 1024$) méretű egységekben tartalmazza a transport streamek adatait. A felhasználó által szerkesztett transport stream jegyzőkönyve (OutpTS_1.srp) ugyanilyen szerkezetű, de a 4096 bájtos fejléccet követően csak egy transport stream adatait tartalmazza. A szoftver által készített Table Report ezzel azonos szerkezetű, de az adatok egy része más elrendezésű. E három fájl felépítése bonyolult, ezért nem publikált, és a felhasználó egyedi szoftverének elkészítéséhez nem szükséges.

6. A SW-4953 szoftver könyvtárainak elrendezése és a tárolt adatok elhelyezése a 16.1. ábrán látható.





16.1 ábra

Az SW-4953 szoftver adattároló rendszere

Az IP-n keresztül történő programozás lehetővé teszi, hogy bárki, bármilyen környezetben saját vezérlő programot készítsen az IP Remultiplexer és a Stream Master panel programozásához. A saját vezérlő szoftver megírásához szükséges részletes utasításkészlet letölthető a www.bytestudio.hu honlapról.

17. Útmutató az SW-4953 szoftver nyelvi változatainak elkészítéséhez

Az SW-4953 szoftver az 1.06 változattól kezdődően lehetőséget nyújt arra, hogy a felhasználó maga határozza meg a képernyőn megjelenő szövegeket, azaz saját nyelvi változatot készítsen. A szövegek lefordításának lépései:

- A telepítő exe a futtatás során megkérdezi, hogy milyen nyelvű változatot kívánunk telepíteni. Ekkor a válasznak megfelelő Langu_1.ini fájl kerül telepítésre a \Settings könyvtárba.
- Ha a szoftver nem találja a Langu_1.ini fájlt, vagy annak tartalma üres (pl. az angol változatnál) akkor a szoftver az eredeti angol szövegeket jeleníti meg.
- A magyar, olasz stb. fordítást tartalmazó fájlok folyamatosan készülnek, a kész fájlokat a CableWorld Kft. építi a telepítő exe-be. A Langu_1.ini fájlt kicserélve mindenki maga is kipróbálhatja az általa készített fordítást.
- Mindaddig, amíg az adott nyelvű fordítás nem kész, a szoftver olyan fájlt telepít, amelyben a szövegek helyett „?” jelenik meg. A fájlban a lefordított szövegeket a kérdőjelek helyére kell beírni.

Langu_1.ini fájl készítésének menete:

Egy igen egyszerű szövegszerkesztővel (pl. Word Pad) nyissuk meg a fájlt. Az „e” betűvel kiegészített változók mutatják az eredeti szöveget angol nyelven. Ez alá, a kérdőjel helyére kell írni a lefordított szöveget. A fájl adatain egyéb módosítást végrehajtani, megjegyzéseket beszúrni stb. nem szabad.

A lefordítandó szöveg a fordítás előtt:

s200e=Save as ...

s200=?

A magyar fordítás után:

s200e=Save as ...

s200=Mentés, mint ...

A Langu_1.ini fájl tartalmának betöltése a szoftver futtatásának elején történik. A Langu_1.ini fájlt a C:\Program Files\CableWorld\SW_4953\Settings könyvtárba másolva, és a szoftvert elindítva a fordítás azonnal tesztelhető.

18. A TS Report készítése, szerkesztése

A CW-4852, -54, -55, -56, -58 típusú készülékek a bennük lévő TS Selector és Ethernet Controller segítségével képesek arra, hogy a bemeneti és a kimeneti streamet is az IP hálózaton keresztül a számítógépbe juttassák, ahol a felhasználó analizálhatja azokat.

A CW-4951, CW-4952 típusú készülékek olyan IP vevő egységgel rendelkeznek, amely a unicast és a multicast streameket is képes átalakítani, majd a számítógépbe továbbítani úgy, hogy ott analizálhatóak legyenek.

A CW-4956 és a CW-4958 típusok 60 IP és 4 ASI bemenettel rendelkeznek, azonban a streamek analizálásához vevő egységgel nem rendelkeznek.

A transport stream remultiplexeléséhez a felhasználónak tisztában kell lennie azzal, hogy a bemeneti streamek milyen összetevőket tartalmaznak. Az SW-4953 szoftver képes arra, hogy tetszőleges számú transport stream adatait fájlba írva (Source.srp) rögzítse, majd lehetőséget kínáljon a felhasználónak arra, hogy a transport stream adatait az új TS szerkesztéséhez felhasználja. A transport streamek adatait tartalmazó adatbázis neve: TS Report. Az SW-4953 szoftver a TS Report készítéséhez

- képes mintát venni az IP hálózat multicast adatfolyamaiból,
- képes mintát venni a készülékek által számítógépbe továbbított adatokból,
- képes fájlban rögzített transport streamet analizálni.

A készülékek által számítógépbe továbbított TS analizálása és felhasználása egyszerű, mert a bemenet paraméterei is rendelkezésünkre állnak. Amikor a remultiplexer nem képes a bemenőjel mintavételezésére, vagy a TS éppen nem áll rendelkezésünkre, kiegészítő megoldást kell igénybe venni, például fájlban tárolt mintát kell felhasználni.

A CW-4956 és a CW-4958 típusok programozásánál feltételezhető, hogy az adatfolyamok többsége multicast stream, így közvetlenül mintavételezhetőek, illetve az ASI adatfolyamok mintái valamilyen módon (pl. más készülékkel analizálva) elérhetőek. A remultiplexelési folyamat könnyítése érdekében az SW-4953 szoftver képes

- két vagy több TS Report összesítésére
(**File\Add Source Report file to the Source Report** menu)
- különböző TS reportok külön-külön történő felhasználására, és a
- TS reportban lévő forrás adatok (IP Address, Port Number, ASI Input Number) utólagos módosítására.

A felsorolt lehetőségek szinte minden esetben lehetővé teszik egy olyan TS report összeállítását, amely jól igazodik a feladathoz, amelyből egyszerű a kimeneti TS-ek megszerkesztése akár 64 kimenőjel esetén is.

Az SW-4953 szoftver a több remultiplexert tartalmazó típusok esetében a PID Filterek programjának manuális szerkesztésével, illetve külön szerkesztett PID Filter programok összegzésének lehetőségével (**Add PID Filter Program to the PID Filter Program** menü) támogatja a felhasználó munkáját.

19. Gyakran ismétlődő kérdések

1. Hogyan kezdjem a remultiplexer beállítását?

Az első ismerkedésnél állítsunk be egy kimeneti adatsebességet (pl. 40 Mbit/s) és ne vállalkozunk többre, minthogy egy televízióműsort építünk ebbe az adatfolyamba. Aki némi gyakorlattal rendelkezik a remultiplexelésben, az a képes bemutató alapján is kísérletet tehet a feladat megoldására, de ha ez kevés, javasolt a help nagybetűs részének elolvasása.

2. Mi a leggyakoribb hiba a szoftver használatánál?

A szoftver többféle készülék programozására alkalmas, de készülék nélkül is használható. A leggyakoribb hiba, hogy a felhasználó első lépésként nem állítja be a megfelelő üzemmódot. A telepítést követően a szoftver a CW-495x IP Remultiplexer & Streamer programozására van állítva.

3. Mi a teendő, ha TS analízisa során egyetlen transport streamet sem látunk?

Valószínű, hogy a View ... menüpont alatt a View Multicast Network Analyzer – View CW-485x ... – View CW-495x ... üzemmód választó nincs megfelelően beállítva. Aki készülékkel dolgozik, második lépésként ellenőrizze le az IP cím helyes beállítását a Query gombbal. Harmadik lépésben győződjünk meg róla, hogy az IP hálózaton, vagy az ASI kábeleken ténylegesen van-e jel. Akinek sem készülék, sem hálózat nincs a közelében, az a minta Source.srp betöltésével (Load Source Report (*.srp) from ...) próbálhatja ki a szoftver működését.

4. Mi lehet a hiba, ha multicast hálózattal szeretnék dolgozni és a rendszer nem, vagy csak részlegesen működik helyesen?

Multicast rendszer esetében nem elegendő ha a streamek multicast rendszerűek, az is szükséges, hogy az alkalmazott switchek kezelni tudják az IGMP üzeneteket. Várható, hogy az IP bemenetű remultiplexerek alkalmazásánál a nem megfelelő képességű switchek alkalmazása gyakran fog problémát jelenteni.

5. Mi a teendő, ha a leírásban közölt menüpontok nem elérhetőek, a legördülő listán csak halványan jelennek meg?

A szoftver csak azokat a parancsokat engedi meghívni, amelyek az adott munkafelületen értelmesek. Váltunk olyan felületre, ahol az adott parancs értelmesen végrehajtható. A View ... menüpont is befolyásolja a parancsok használhatóságát, például az IP remultiplexer kezelőfelületét választva az ASI készülékek programozó utasításai nem elérhetőek.

6. Hogyan érhető el, hogy az Input IP Address List mindig az én hálózatom adatait mutassa?

Tetszőleges szövegszerkesztővel írjuk át az SW4953a.ini fájl adatait, vagy gépeljük az adatokat a táblázat soraiba (minden adat után az Enter billentyűt lenyomva), és zárjuk be a szoftver úgy, hogy a kilépést mentéssel kérjük. A szoftver mindig az utoljára mentett adatokkal indul.

7. Mi a teendő, ha a TS szerkesztése során az adatok nem épülnek be a kimeneti TS-be?
- A TS építéséhez az Add to TS ... üzemmódot kell kiválasztani. A hozzáadás csak akkor sikeres, ha azonos elemet azonos helyre illesztünk. Jó helyre kattintottunk, ha a szoftver megerősítést kér a beillesztéshez. A szolgáltatások beépítéséhez hozzunk létre üres helyeket az Add New Service művelettel, és ebbe tegyük bele a kiválasztott szolgáltatást. Az üres helyek vagy a felesleges szolgáltatások eltávolításához használjuk a Remove from TS ... funkciót.
8. Melyek az egyszerű remultiplexelés lépései?
- A bemenőjelek analízálása.
- A kívánt TS összerakása a TS Constructorral.
- A táblák és programok automatikus elkészíttetése Create PAT – PMT ... gomb megnyomásával.
- A következő programok betöltése a készülékbe:
- IP Connection List
 - PID Filter Program
 - PSI Inserter Program
9. Milyen esetben kell az IP Connection List programot módosítani?
- A készülék az IP Connection List szerinti adatfolyamokat kéri be az IP hálózatról. A listának a négy remultiplexer összesített adatait kell tartalmaznia. Az IP Connection List programot akkor kell ismét betölteni a készülékbe, ha egy olyan multicast adatfolyamból kívánunk adatokat átvenni, amelyik eddig nem szerepelt a listán. Ha bármelyik adatfolyam feleslegesen szerepel a listán, az csak a gigabites vonal túlterhelése esetén okoz hibát.
10. Lehet-e a táblákat egyszerűen, programozás nélkül ki-be kapcsolni?
- Igen, a készülék 4×12 darab PSI bekeverővel (PSI Inserter) rendelkezik. Ezek mindegyike a benne lévő program változtatása nélkül, egyetlen utasítással ki- és bekapcsolható. Az SW-4953 szoftver esetében a ki-be kapcsolás a Load PSI Inserter Pgm paranccsal történik és a szoftver mind a 12 kapcsolót az aktuális beállításnak megfelelően beprogramozza. Az SW-4953 szoftver csak az első három bekeverőt használja, az automata a többi mindig kikapcsolva tartja.
11. Hogyan lehet a kimeneti adatsebességet és a formátumot beállítani?
- A készülék egy NCO-t és egy PLL áramkört kínál fel az órajel előállításához. IP kimenet esetén nincs jelentősége annak, hogy melyiket választjuk, ASI kimenet esetén a PLL jittere sokkal kisebb, viszont az NCO frekvencia átfogása lényegesen nagyobb. A készülékben lévő értékek a Data Rate lapon a Query utasítással olvashatók ki, az új érték a Set Data Rate Pgm gomb megnyomásával írható be. A különböző modulációs módokhoz az adatsebesség kalkulátor nyújt segítséget.

12. Mi a teendő, ha az előállított táblák és programok hibásnak mutatkoznak?

A leggyakoribb eset, hogy a felhasználó összeállít egy transport streamet, majd elkezd a táblák és programok készítését, de közben visszatér a TS Constructorba és módosítja a TS-t. A Constructed TS módosítása után a PSI Editort törölni kell és újra kell kezdeni a táblák szerkesztését. A törlés elmulasztása hibákat okozhat. A hiba attól függ, hogy mit módosítottunk.

13. Hogyan lehet IP TV adatfolyamot előállítani?

Állítsunk be az NCO-val 8 ... 16 Mbit/s ($f=1 \dots 2$ MHz) kimeneti adatsebességet. Tegyük bele egy televízióműsort és programozzuk fel a remultiplexert. Programozzuk fel a kimeneti streamert multicast adatfolyam küldésére úgy, hogy a null packetek eltávolítását kérjük, de ne feledjük, hogy a kimeneti streamer egy másik, a bemenettől eltérő IP címen van. Nagy rendszerekben célszerű jelszóval lezárni (lásd az SW-4901 útmutatójában) a streamer programozhatóságát.

14. Hogyan célszerű a nagy rendszereket konfigurálni?

Nagy rendszerekben, amikor 5 ... 10 darab, vagy még több IP Remultiplexert kell konfigurálni, célszerű a konfigurálást szeparáltan végezni. A konfigurálás elvégzéséhez kössük össze a számítógépet switchen keresztül az egyik készülékkel, majd a switchet kössük bontható kábelrel a nagy hálózathoz. Ebben az elrendezésben egyenként végezzük el a készülékek konfigurálását, és csak azután építsük be őket a nagy rendszerbe, ha meggyőződünk róla, hogy külön-külön helyesen működnek. Nagy hálózatban a sok-sok adatcsomag között igen nehéz az IGMP üzenetek és egyéb adatcsomagok megkeresése, ellenőrzése, és az esetleges hibák elhárítása.

15. Sikeres programozás után, hogyan lehet legegyszerűbben elmenteni az állományokat úgy, hogy később is lehessen folytatni a munkát, később is lehessen módosítani az adatokon a remultiplexelés újrakezdése nélkül?

A legegyszerűbb, és legbiztonságosabb megoldás ha a Programfiles\CableWorld\SW_4953 könyvtárat teljes egészében átmásoljuk a mentésre használt tárfelületre, és később innen indítjuk az exe fájlt. A könyvtár tartalma tetszőleges számban másolható. Több remultiplexer programozása esetén előnyös, ha mindegyik remultiplexerhez külön könyvtárat rendelünk. Az állományok és a programok külön-külön is menthetők és behívhatóak, ennek segítségével a négy remultiplexer között a programok felcserélhetők, de ehhez a kezelési útmutatóban leírtak ismerete szükséges.

16. Mi az oka annak, hogy nagyobb méretű (néhány Mbájt) PSI program betöltésénél a betöltés folyamata hol itt, hol ott félbeszakad?

Az IP Remultiplexer bemeneti vezérlőjében a működési állapot parancsainak végrehajtása magasabb prioritású, mint a programozás parancsainak végrehajtása. A remultiplexer rendszerbe illesztve, üzemszerű működés közben is programozható, azonban ha a nagyobb adatfolyamok betöltése közben – például a hálózat switch felől IGMP Query – üzenet érkezik, a betöltés folyamata félbeszakadhat. Kisebb adatfolyamok betöltésénél a betöltés megszakadásakor célszerű azonnal újra elindítani a betöltést, ami már várhatóan sikeres lesz. Amikor ez nem elegendő, a remultiplexert

ki kell venni a hálózathoz és úgy (például közvetlenül, vagy egy kisebb switchen keresztül) kell összekötni a számítógéppel, hogy a program betöltése közben ne kapjon más irányból végrehajtandó parancsot (például ne kelljen közben válaszolnia az IGMP switch kérdéseire).

Nagy rendszerek működtetésénél – többek között a fenti probléma miatt - az IGMP Query üzenetek ismétlődési idejét nem célszerű kicsire állítani. A switchek-nél a 30...100 perc nagyságú ismétlődési idő beprogramozását javasoljuk.

17. A CW-4958 16-Channel Edge TS Remultiplexer első csatornáján beprogramoztam a kimeneti adatsebességet 180 Mbit/s-ra nagyságúra. Mi az oka annak, hogy a diagnosztikai lap az IP kimenet kiválasztásakor ezt nem mutatja (Run – OK)?

E típusnál a kimenet kapcsolatától is függ a kimeneti adatsebesség. Ha nincs csatlakoztatva a kimeneti kábel, az UDP packetek nem tudják elhagyni a készüléket, így a kijelző sem tud 0-nál nagyobb értéket mutatni. Például 100 Base-T kapcsolatnál az UDP packetek csak egy része lesz kibocsájtható, így a kijelzett érték kisebb lesz, mint 180 Mbit/s. A diagnosztikai lap a valóságos, és nem a programozott értéket mutatja.

18. Az SW-4953 szoftverrel 150 műsort tartalmazó szolgáltatást állítottam össze. A szoftver ebből automatikusan 8 szekciós SDT-t készített. Hogyan lehet e táblákat megnézni és módosítani?

A táblák a View SDT Editor gombbal válnak láthatóvá. A szekciók között a szekció léptető gombbal lehet választani. A teljes packet sorozat a PSI Editorban látható.

Az adatok manuális szerkesztésének menete:

- Clear PSI Editor ...
- Create PAT-PMT-SDT-NIT ... -automatically
- Modify SDT Manually üzemmód beállítása, majd a Create PAT-PMT-SDT-NIT gombbal az üzemmód rögzítése a Table Report-ban
- Most már lehet a szekciók között lépkedni
- Az adatok módosítása a szekción belül, utána Create PAT-PMT-SDT-NIT ...
- A Service Name és a Provider Name módosításánál az Insert selected Service Name ... gomb megnyomásával a nevek descriptorait egyenként kell elkészíteni
- A módosítási lehetőségek korlátozottak, a szoftver csak a szekción belüli módosítások végrehajtására képes, a szekciókat átrendezni, vagy új szekciót nyitni nem képes.

A szekció automatikus szerkesztésénél a szoftver az SW4953a.ini fájl **Section free place** változójában megadott nagyságú üres helyet biztosít a manuális módosítások számára a szekció végén. Az érték 0 ... 512 között adható meg, az alapbeállítás 100 bájt nagyságú.

19. Mire kell ügyelni, ha az IP bemenetű CW-4268 QAM Modulátor-t CW-4268 Edge remultiplexerről kívánom táplálni?

A két készülék egymáshoz jól illeszkedik, mindössze az adatsebesség beállítására kell ügyelni. Számítsuk ki (pl. az SW-4953 Data Rate Computer segítségével) a választott QAM módhoz szükséges adatsebességet. A remultiplexer kimeneti adatsebességét

ennél picit kisebbre kell választani. A legkedvezőbb, ha a különbség néhányszor 10^{-4} (0,01%) nagyságú.

20. Hogyan működik a CW-4856 és -58 típusokban a Continuity Counter Automata ?

Ezekben a típusokban az 1 ... 16 csatornákon 128 darab, e felett 16 darab CC automata van csatornánként. Programozással lehet meghatározni azt, hogy az automaták mely PID értékeken működjenek. Az SW-4953 szoftver ezt automatikusan elvégzi. A programozás helyességét a program visszaolvasásával lehet ellenőrizni.

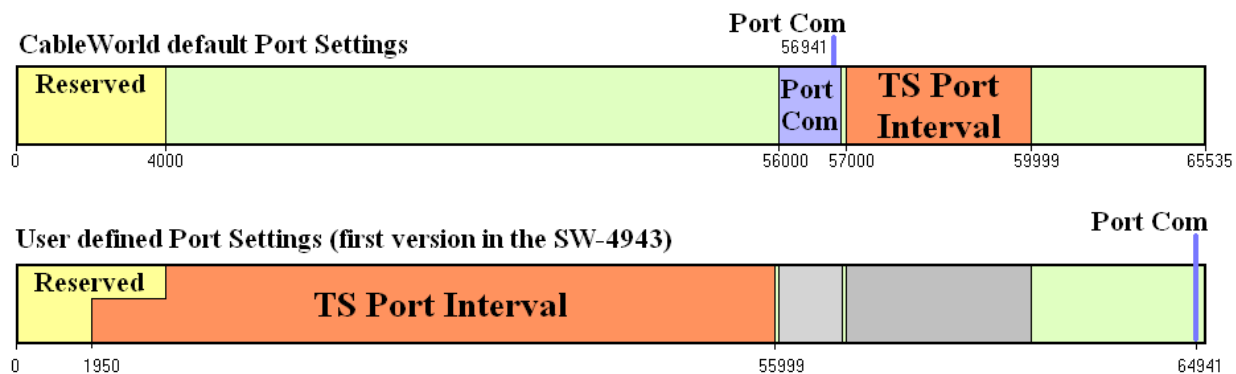
21. Kinek a feladata a PSI Inserter Controller program elkészítése?

Az SW-4953 szoftver ezt a programot is automatikusan készíti, azonban takarékosan bánik a PSI Inserterek használatával. A szoftver csak azoknak a csatornáknak a PSI Insertereit programozza fel és kapcsolja be, amelyek be vannak kapcsolva. Az Auto Switch On/Off négyzet bejelölése esetén a Clear PSI gomb kikapcsolja, a Create PAT-PMT gomb bekapcsolja a szerkesztés alatt álló csatorna kimenőjelét. A felhasználó által definiált PSI Inserter Control programot a szoftver nem módosítja.

22. Hogyan lehet egyszerűen áthelyezni a TS Port Interval tartományt?

Az SW-4953 szoftver a Special Functions menüben felkínálja a szoftver és a készülék új TS Port Interval, és új Communication Port értékre történő átállítását. A 19.1. ábra felső képe szemlélteti a CableWorld által alkalmazott alapbeállításokat. Az alsó kép az SW4953a.ini fájlban konfigurálható beállításokra mutat példát. A felhasználó által kívánt beállítások vagy e két változat módosításával, vagy az ini fájlban keresztül új adatok megadásával lehetséges. A menü használata esetén a szoftver és a készülék beállításai egyszerre módosulnak. Az alapértékek visszaállítására is található menüpont. A számítógép portja csak az SW-4953 szoftver újraindítása után fogja az új értéket felvenni.

Fontos megjegyezni, hogy a készülék a TS Port Interval tartományon belül nem programozható, a tartományon belüli Port számmal küldött parancsokat a vezérlő egység nem kapja meg. A tartományon kívül bármely porton lehet a készülékkel kommunikálni. A TS Port Interval 256 -nál kisebb értékre nem állítható. A TS Port Interval egészen kis tartományra is állítható. Ha a készülék a TS Port Interval tartományon kívül kap transport streamet, az a kommunikációt nagyon bizonytalaná, akadozóvá teszi, az ilyen TS nagymértékben zavarja a készülék működését. A TS Port Interval a készülék programozásával állítható be. A kommunikációs Port értékét az SW-4953a.ini fájlban megadott érték határozza meg.



19.1. ábra
A TS Port Interval és a kommunikációs port elhelyezkedésének szemléltetése

20. Észrevételek, további információk

A készülékeinkkel és szoftvereinkkel kapcsolatos észrevételeket, megjegyzéseket örömmel fogadjuk a cableworld@cableworld.hu e-mail címen, javaslataikat és ötleteiket a további fejlesztéseinkben figyelembe vesszük. A készülékek alkalmazásával kapcsolatos további információk ugyanezen a címen kérhetők.

CableWorld Kft.

Felhasználóink kérésére az SW-4953 szoftver V1.07 változatában a következő módosításokat és fejlesztéseket végeztük el:

1. A legújabb 64 csatornás rendszer nyújtotta lehetőségek teljes körű kihasználása érdekében az elementary streamek azonosításában a PID és a Port Number értéke mellé az IP Address értékét is felvettük. A V1.07-es változatot használva a 64 csatornás rendszer készülékei (CW-495x) akkor is helyesen kerülnek felprogramozásra, ha egyes streamek a PID és Port Number érték mellett csak az IP Address értékében különböznek.

2. Felhasználóink egyre bonyolultabb streameket építenek, így szükségessé vált a táblák szerkesztőinek továbbfejlesztése. Az új változat használatához a következőket javasoljuk:

PAT: A legtöbb esetben csak a PSI Inserter által előállított tábla a megfelelő. Különleges megoldásoknál manuális módosítást kell alkalmazni.

PMT: Amikor a bemeneti streamben dinamikusan változik a PMT tartalma (pl.: időnként helyi műsorokat kevernek a streamhez) a bemenetre érkező PMT átengedése ad egyszerű megoldást. A PAT táblázatán bejelölve azt, hogy mely műsoroknál kívánjuk valamelyik portról átvenni a PMT-t, a szoftver automatikusan módosítja a PID Filter programját. Ne feledjük, hogy ilyenkor a szolgáltatáshoz tartozó streamek PID értékén változtatni nem szabad.

SDT: A legtöbb esetben csak az automatikusan szerkesztett, és a PSI Inserter által előállított tábla a megfelelő. Az SDT az „Add to TS ...” funkcióval a Source Reportból is átmásolható, de ennek használata csak akkor javasolt, ha kismértékű módosítást kell manuálisan végrehajtanunk egy táblán. Az SDT továbbra is átengedhető valamelyik bemenetről is.

NIT: A NIT a felhasználó igényeit tartalmazza, ezért csak manuálisan készíthető el. Mivel a NIT szerepe egyre fontosabb a V1.07-ben több új lehetőséget kínálunk a szerkesztéshez.

Amikor a rendszerünkben olyan NIT van már, amelyet több TS-ben is használni szeretnénk, készítsünk róla TS Reportot. A fájlban rögzített NIT packagekról a File/Load TS file ... menü használatával készíthető TS Report. Ezt a reportot, amely esetleg csak a NIT analizálását tartalmazza, adjuk a File/Add TS Report to TS Report ... funkcióval a TS-ek reportjához. A TS Reportból a NIT ugyanúgy másolható a TS Constructor-ban, mint a tv-műsorok. Igaz, hogy ez a funkció csak egyetlen szekció méretű NIT-tel működik, azonban kis és közepes rendszerekben jelentősen megkönnyíti a NIT szerkesztését.

Az új változatban bővült az LCN descriptorokat is beillesztő NIT szerkesztő is, amelynél ini fájlban történik a NIT adatainak megadása. Vélhető, hogy ez a több szekciós NIT készítésére alkalmas módszer lesz a legkedveltebb a következő években. A NIT továbbra is átengedhető valamelyik bemenetről is.

CAT: A CAT automatikusan nem szerkeszthető. Az új szoftver automatikusan átengedi a bejövő CAT-ot, ha a TS Constructor-ban átmásoljuk a bemeneti streamek egyikéből a kimeneti streambe.

TDT: A TDT helyi előállításához internetről vagy GPS vevőről biztosítani kell a pontos időt, ezért egyszerűbb azt valamelyik streamből átvenni. Az új szoftver automatikusan átengedi a bejövő TDT-t, ha a TS Constructor-ban átmásoljuk.

TOT: A TOT a TDT-vel azonos PID-en kerül továbbításra, ezért ez külön nem szerkeszthető.

EIT: Az EIT folyamatosan változó adatfolyam, a PID szűréssel működő általános remultiplexerek az EIT szerkesztésére nem alkalmasak. A CableWorld kínálatában a CW-4955 típusú 64-Channel EPG Remultiplexer alkalmazásával lehet a szerkesztést elvégezni. Akár egy korábbi, akár az átszerkesztett adatfolyam a TS Constructor-ban az „Add to TS ...” funkcióval illeszthető a kimeneti streambe. Az új szoftver a PID filter programján keresztül gondoskodik az EIT adatfolyam átengedéséről.

Elementary Streamek: Kódolt adások, helyi műsorok stb. szerkesztéséhez a TS Reportból bármelyik elementary stream ugyanúgy átvihető (Add to TS ...) a kimeneti streambe, mint a tv műsorok. Az Elementary Stream Editor manuális módban a teljes transport stream változtatás nélküli átengedését is lehetővé teszi.

3. A felhasználói visszajelzések alapján a V1.07 változatban számos apró hiba (maszkolási hiba a Version Number értékénél, a külső NIT program betöltési hibája az SW-495x-nél stb.) is javításra került.

Felhasználóink kérésére az SW-4953 szoftver V1.08 változatában a következő módosításokat és fejlesztéseket végeztük el:

A szoftver 1.08 változatában apró hibákat javítottunk. Változott egyes táblákban néhány „Reserved” bit értéke, valamint javítottuk a nyelvi változatok betöltő moduljának hibáját.



Felhasználóink kérésére az SW-4953 szoftver V1.09 változatában a következő módosításokat és fejlesztéseket végeztük el:

1. Felhasználói kérésre a CW-4958 típusú 16-Channel Edge TS Remultiplexer-ből készítettünk egy olyan változatot is, amely szeparált vezérlő porttal rendelkezik. Az új változat a **CW-4958 SM** (Separated Management Port) jelzéssel kerül megkülönböztetésre.

Az SM változat hardvere változatlan maradt, a módosítás az FPGA áramkörök működtető programjának módosításával került megvalósításra. A korábbi változat egy IP Input és egy IP Output (RJ45 vagy Fiber) csatlakozóval rendelkezett, a vezérlő utasításokat a TS Input csatlakozón keresztül fogadta. Az IP Input bemeneten a TS-t hordozó packetek, és a készülékvezérlő packetek a Port Number alapján kerültek megkülönböztetésre. A módosított változat a TS-t hordozó UDP packeteket a kimeneti oldalon full duplex módban fogadja. A módosítás keretében az IP Input csatlakozó neve **Management Port**, az IP Output csatlakozó neve **TS Input/Output Port** névre változott.



20.1. ábra

A CW-4958 SM változat hátlapja

2. Az SM változatnál a Manufacturer Code értéke 0x0000-ról 0x0001-re változott, a szoftverek ebből állapítják meg, hogy melyik változattal kommunikálnak. Az SW-4953 szoftver a Query gomb kérdésére küldött válaszból állapítja meg, hogy melyik változattal áll kapcsolatban és ennek alapján módosítja a display-n megjelenő feliratokat.

3. Feltételezhető, hogy a készülék a szeparált Management Port bemenetén nem kap TS-t tartalmazó UDP packeteket, ezért a TS Port Interval default értéke 0 ... 255 értékre változott. Ez azt jelenti, hogy a készülékkel a 256 ... 65535 port intervallum bármely értékén lehet kommunikálni.

Annak érdekében, hogy a TS Input/Output Port alapbeállításban a lehető legtöbb portról át tudja venni a TS packeteket, e bemeneten a TS Port Interval alapértéke 256 ... 65535 -re változott. Ezzel a beállítással mindössze a 256-nál kisebb port számon érkező TS-ek nem vehetők.

Mindkét beállítás programozással megváltoztatható.

Megjegyzés: A szeparált Management Port alkalmazásának ugyanúgy vannak előnyei és hátrányai, mint a korábbi változatnak, ezért a CableWorld a korábbi változatot is gyártásban tartja, s a felhasználóra bízta, hogy melyik változatot alkalmazza.

Észrevételeiket, megjegyzéseiket továbbra is szeretettel várjuk.