

# **Transport Stream Remultiplexer Controller**

**SW-4952**

Készülékvezérlő szoftver  
a Transport Stream Remultiplexerekhez

Kezelési útmutató

V 1.04

## Tartalomjegyzék

1. Az SW-4952 szoftver felépítése és telepítése.....	3
2. IP Remultiplexer alapismeretek.....	6
3. A transport stream analyzer használata.....	8
4. TS Constructor - a transport stream építő használata.....	11
6. Az IP Remultiplexer (CW-495x) Programmer használata.....	18
7. Az ASI Remultiplexer (CW-485x) Programmer használata.....	27
8. Data Rate & PCR Corrector - az adatsebesség kiszámítása és beállítása.....	28
9. Diagnostics - a diagnosztikai modul használata.....	30
10. Kiegészítő információk a részletek után érdeklődők számára.....	32
11. A remultiplexelés folyamata képekben.....	36
12. Gyakran ismétlődő kérdések.....	38
13. A CW-4856 Multiformat TS Remultiplexer programozása.....	42
14. Észrevételek, további információk.....	44

## 1. Az SW-4952 szoftver felépítése és telepítése

Az SW-4952 IP Remultiplexer & Streamer Controller szoftver a CW-4951 és a CW-4952 típusú IP Remultiplexer & Streamer készülékekhez került kifejlesztésre, de programozó modulja lehetővé teszi, a korábbi CW-4851, -52, -54, -56, -58 típusú ASI bemenetű remultiplexerek programozását is. A szoftver Multicast Network Analyzer üzemmódja lehetővé teszi, hogy a szoftvert készülék nélkül használjuk különböző a transport stream analízis és szerkesztési feladatok elvégzésére.

A CW-4951 és a CW-4952 típusú készülékek Gigabit Ethernet Controller modullal készülnek és slave üzemmódban dolgoznak, így ezeket egyenes bekötésű CAT6 típusú kábellel switchen keresztül kell számítógépünkhöz kapcsolni. A CW-485x sorozat tagjai 100 Mbites Ethernet Controller modullal készülnek, így azokat közvetlenül kereszt bekötésű kábellel, switchen keresztül egyenes kábellel kell számítógépünkhöz csatlakoztatni.

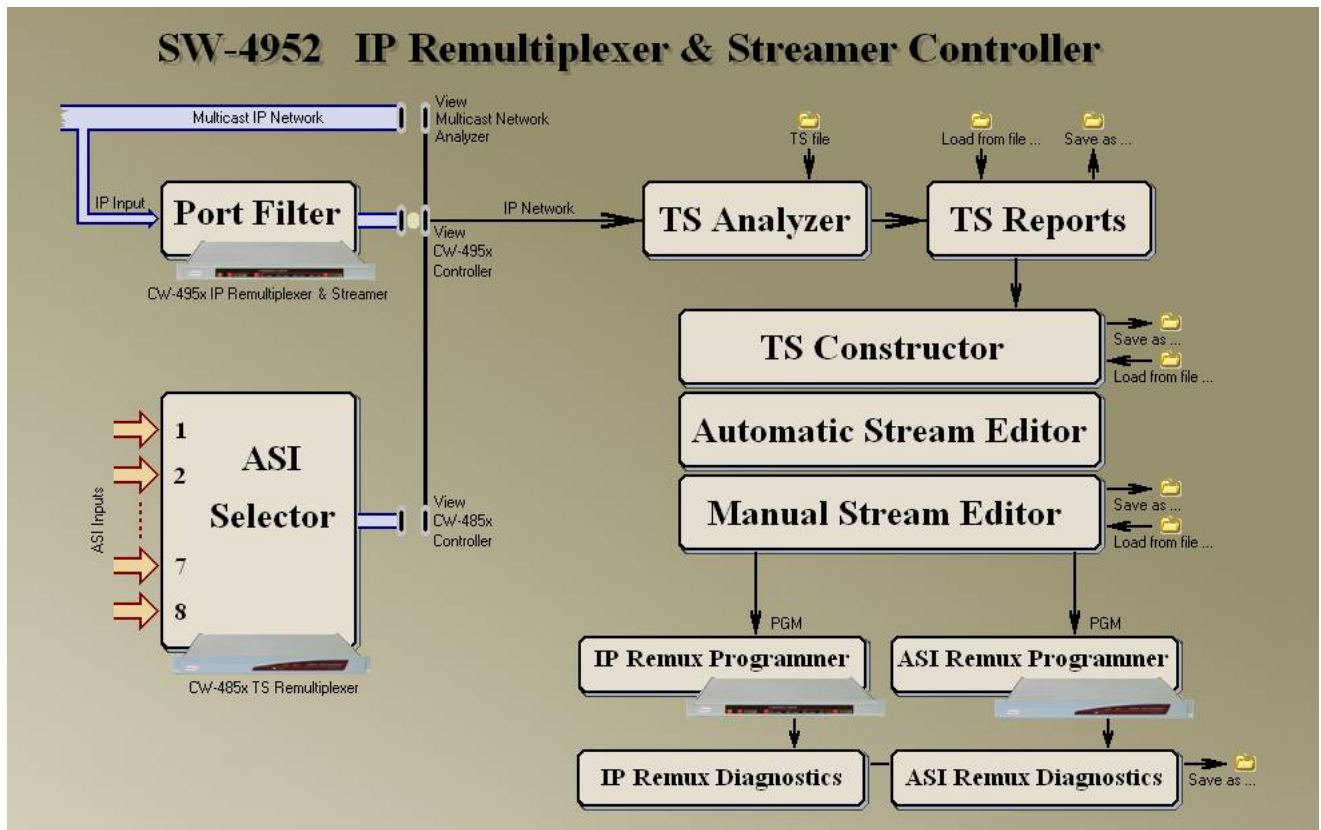
A CableWorld Kft. valamennyi terméke saját fejlesztésű, a termékek egységes rendszert alkotnak. A CW-Net és a Gigabites CW-Net rendszer használatáról a [www.cableworld.hu](http://www.cableworld.hu) honlapon számos leírás található. A CableWorld rendszerben a szoftverek és a leírások ingyenesek, azokat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

### Az SW-4952 szoftver felépítése és telepítése

A transport stream remultiplexelése meglehetősen bonyolult feladat, azonban az egyszerűbb lépések kisebb szaktudással is elvégezhetők, magasabb szintű szakismereteket csak az összetett, különleges feladatok megoldása igényel. Az SW-4952 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-4952 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. ábra. Ez a blokkvázlat látható a monitoron is a szoftver indítása után.



1.1. ábra  
Az SW-4952 szoftver felépítése

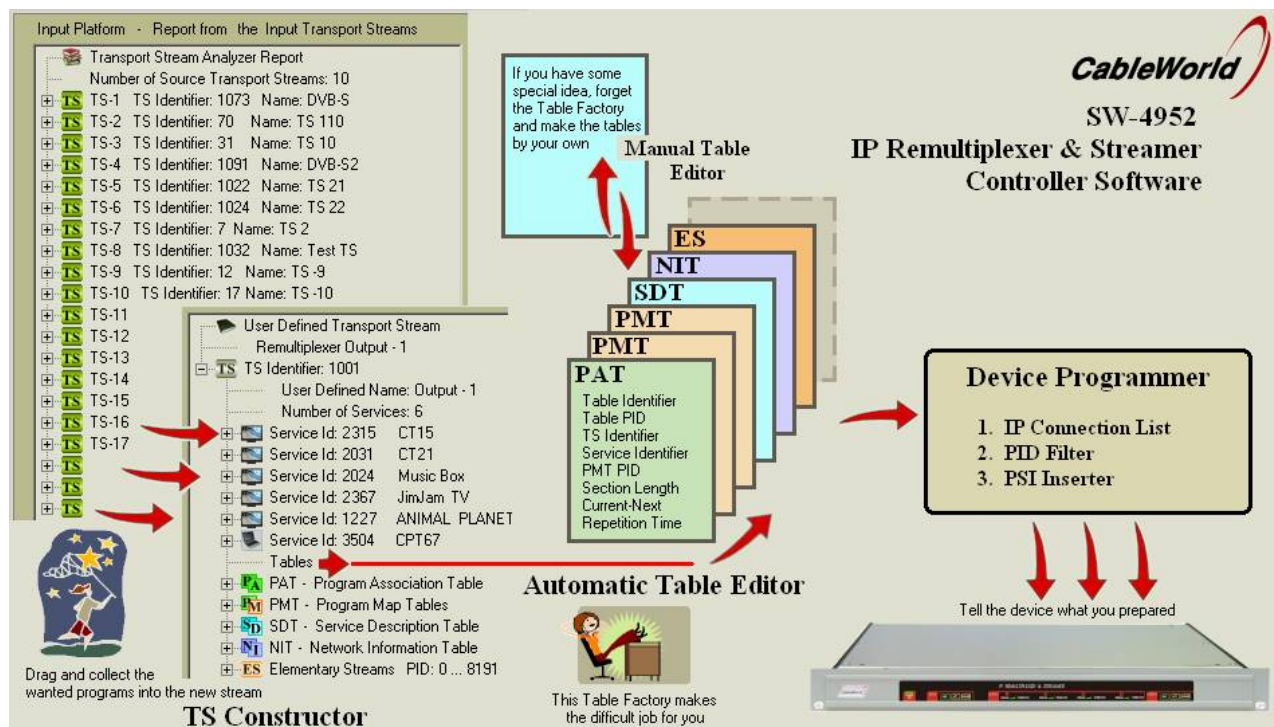
Az SW-4952 szoftver telepítője a [www.cableworld.hu](http://www.cableworld.hu) honlapról tölthető le. A telepítő exe fájlt futtatva a szoftver a C:\Program Files\CableWorld\SW\_4952 könyvtárba települ. Több készüléket és/vagy rendszert üzemeltetve az SW\_4952 szoftver könyvtárát célszerű teljes tartalmával a rendszerek könyvtáraiba másolni és onnan indítani, hogy a különböző rendszerek beállításai egymással ne keveredjenek. Az SW\_4952 másolt példányaiból az indító ikont a felhasználónak kell az asztalra tennie. Ezeket az ikonokat célszerű a rendszerre jellemző felirattal ellátni.

### A transport stream készítésének lépései

Az SW-4952 szoftver használata esetén a transport stream előállítása, a készülék beprogramozása 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 kiindulási anyagot módosítani.



1.2. ábra A transport stream készítésének lépései

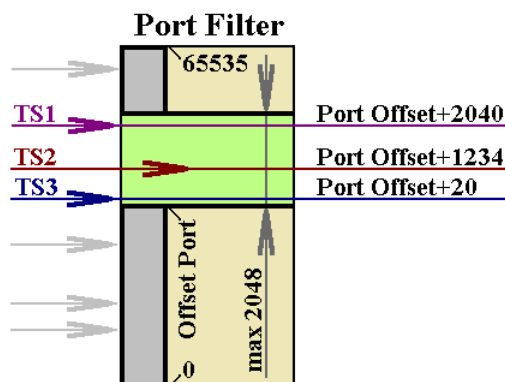
## 2. IP Remultiplexer alapismeretek

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 láthatók, nem szétválaszthatók. 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. ábra.



2.1. ábra

### A Port Filter kialakítása és az Offset Port értelmezése

Kiegészítő információk:

Az IP Remultiplexer gigabites bemenetén néhány ns alatt 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.

### 3. A transport stream analyzer használata

Indítsuk el a szoftvert az asztalon lévő ikonra történő kattintással. A megjelenő kezelőfelület az SW4952a.ini fájl tartalmának megfelelően kerül beállításra. A kezelőfelület beállításai a szoftver bezárásakor mentődnek, ha mentéssel együtt kérjük a kilépést. A ... Settings\SW4952a.ini fájl a szoftver futásához szükséges összes beállítást tartalmazza.

Kiegészítő információk:

A beállítások a SW4952a.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 SW4952a.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 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 szöveg szerkesztővel 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-4952 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-495x IP Remultiplexer and Streamer** A CW-495x 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-495x 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.

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 bánjunk 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-4952 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 a 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 Mbájt nagyságú és max. 1 sec időtartamú mintákat vesz a jelből, így gyakran előfordul, hogy egyes táblák (pl. NIT, BAT stb.) nem lesznek benne a mintában. Az Auto – Normal módban 20 MBájt és max. 5 sec a minta mérete így az analizálás eredménye általában megfelelő a remultiplexeléshez. Az Auto – Deep üzemmód 40 MBájt 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-495x 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 hálózatból 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 (CW-495x) és a szoftvertől (SW-4952) függetlenül a felhasználónak vagy üzemeltetőnek kell gondoskodnia arról, hogy a források a kívánt módban folyamatosan küldjék (streameljék) az adatfolyamokat.

A források jelének analízálása transport streamről készített jegyzőkönyvek sorozatát eredményezi. Ezt a jegyzőkönyv halmazt nevezzük Source Reportnak. Az SW-4952 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 teendőnk nincs 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 erősen 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 készülék vezérlő 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-4952 szoftver képes fájlban tárol transport stream analízálására is, erről is készíthetünk \*.srp formátumú jegyzőkönyvet. A több forrásból származó jegyzőkönyvek egyesíthetők, összekapcsolhatók 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-4852 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 három féle 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. A New Service gomb megnyomásának hatására a szoftver mindig egy újabb szolgáltatást épít a transport streambe. A szolgáltatások azonosításához a szoftver a 0 ... 65535 közötti értékű Service Identifier és a szolgáltatás típusát leíró Service Type megadását kéri. Amikor nem adunk meg adatot, a szoftver a default érték beírásával tovább lép.

A TS építésének második lépéseként illesszünk a TS-be annyi szolgáltatást a New Service gomb segítségével, ahány műsort kívánunk a TS-be építeni. Ilyenkor a Service Identifier és a Service Type adat megadása helyett az OK gomb megnyomása is megfelelő.

**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 láthatók. 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 átvinni 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 átvinni. A PAT és PMT másolását kifejezetten kerülnünk, 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 analíziséből 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 mármit el lehet távolítani, de legyünk körültekintőek, 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 módosíthatók. 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...4) az SW-4952 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...4) 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

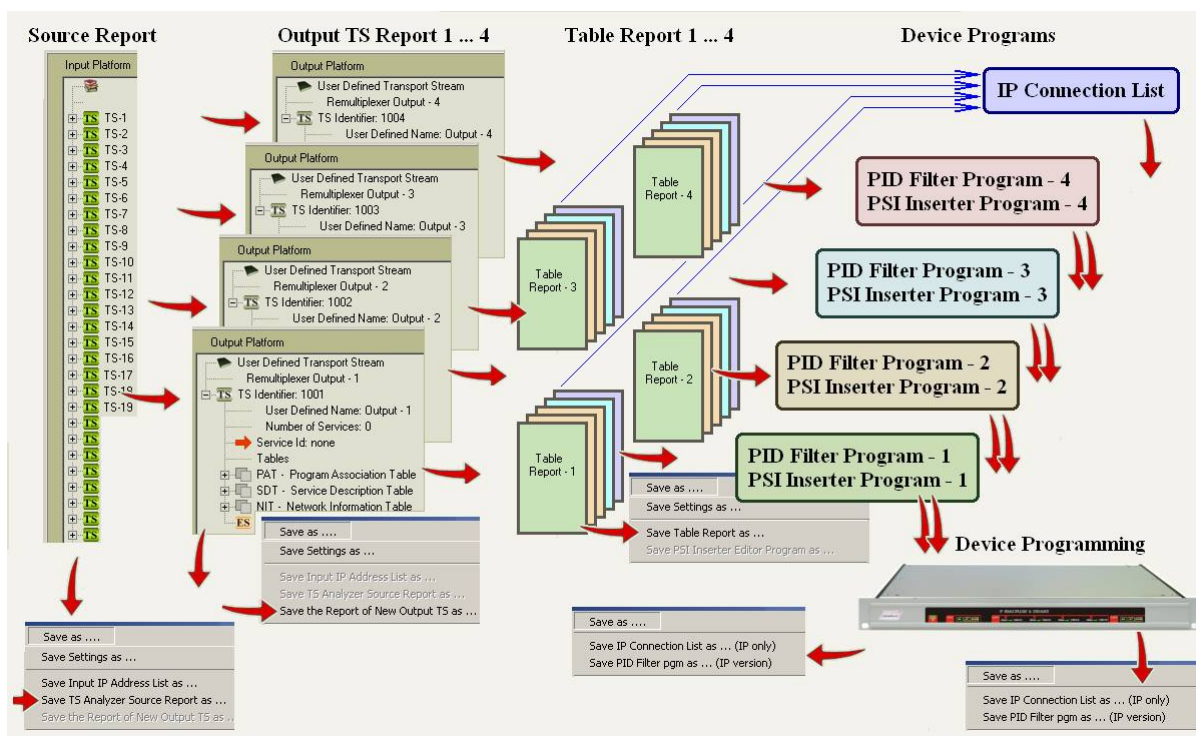
A PAT – PMT Editor használata csak akkor szükséges, ha módosítani szeretnénk az automata által elkészített táblákon és programokon.

Kiegészítő információk:

Az SW-4952 szoftver a következő adatbázisokkal dolgozik:

- Source Report - a bemeneti transport streameket leíró adathalmaz
- Constructed TS-1...4 - a felhasználó által összeállított transport streamet leíró adathalmaz
- Table Report-1...4 - 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-4952 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 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 foglалható 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 alap beállításban 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 újraserkesztése 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 változtatva a beállítás a tábla újra rajzoltatásánál nem tűnik el.

A táblák manuális összeállításánál a legnehezebb feladat a descriptorok szerkesztése. Az SW-4952 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 láthatók. A szerkesztő alsó táblázatában a \\RemuxDOC\Descriptors\Descriptor.ini fájlban tárolt descriptor minták láthatók. Ebbe a tárolóba a File\Load my Descriptor File (\*.ini) from ... paranccsal saját fájlunk adatai is betölthetők, de a felhasználó a Descriptor.ini fájl tartalmát is bővítheti. Az ini fájl bővítésnél 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 ugyan azt 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-4952 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 összeállíthatók, 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 a 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 törölődik 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 másolhatók 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 módosíthatók. 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 fedjük 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 elénk tárni, ha az általunk összerakott transport streambe (Constructed TS) tettünk valamilyen NIT táblát. A NIT tábla is szerkeszthető manuálisan, vagy átengedhető az egyik bemenetről de előállítás 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 ugyan úgy 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.

### 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.

## 6. Az IP Remultiplexer (CW-495x) Programmer használata

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 újraprogramozhatók. Fontos kiemelni, hogy az IP remultiplexer esetében minden bemeneti adatfolyamot (video, 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 programozhatók.

Az IP Remultiplexer & Streamer számos járulékos szolgáltatás (pl. set top box szoftver frissítés) ellátására képes. E szolgáltatások beprogramozása a helyes működéshez nem szükséges, 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.

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 írunk valamit. A 0.0.0.0 IP cím és a 0-ás Port szám nem használható! A lista kiírása az első három rovat szerint rendezve kérhető. A Redraw gomb megnyomásával megnézhetjük, hogy a szoftver tárolója ténylegesen mit tartalmaz, de ha előzetesen Modify üzemmódban voltunk és adatokat vittünk be, ne feledjük előbb megnyomni az Enter billentyűt majd az Apply and Close gombot!

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 üzenetet 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 percig 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 többi. 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.

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 fejléct elfogad. A fejléct 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-4952 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 Modify gombot. Bármely sorból egy adatot törölve, az egész sor törlésre kerül. Az új adatok bevitelére alul 10 üres sor található. Az adatok feldolgozása az Apply and Close gomb megnyomásával kérhető.

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

A programozás első lépésében az SW-4952 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-4952 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-4952 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 programozhatók, működésük ki- bekapcsolható, a betöltött programok visszaolvashatók. 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.

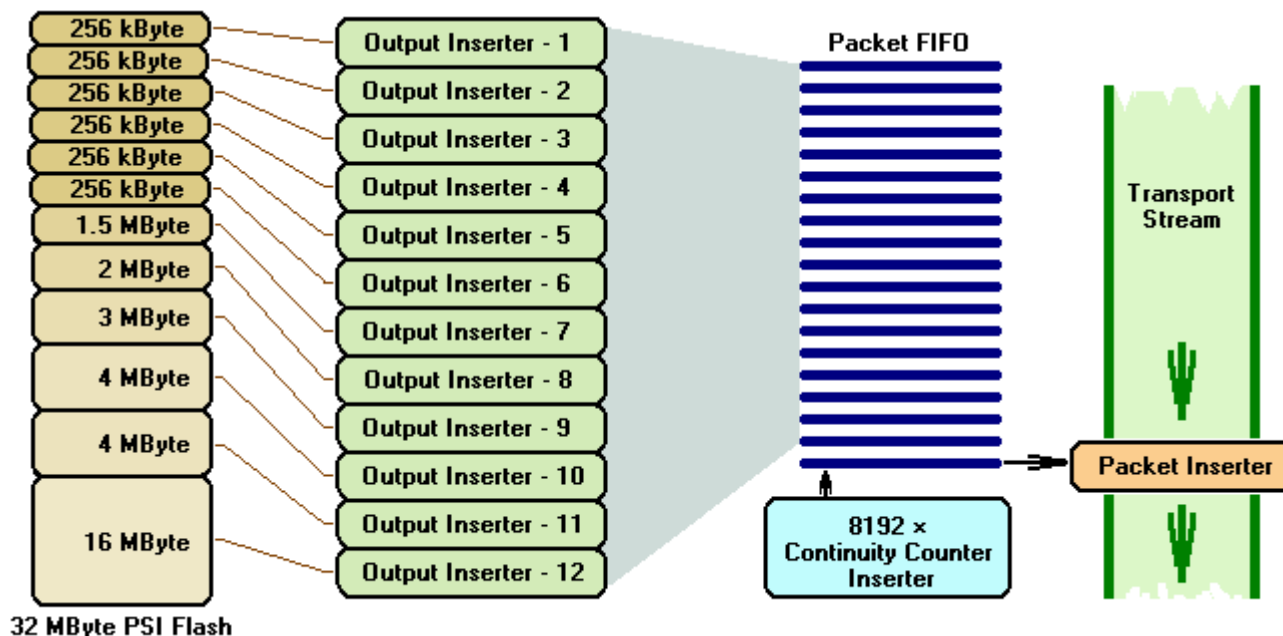
Kiegészítő információk:

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 blokkok 256 bájtos egységei tárolják egy-egy kiküldendő packet adatait, így a blockban 512 packet adata tárolható, azaz  $512 \cdot 256 = 131072$  packet tárolására nyújt lehetőséget az alkalmazott Flash memória. Az SW-4952 szoftver PSI Inserter modulja a 32 Mbájt méretű háttér tárolót 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 SW4952a.ini fájl határozza meg. Általános felhasználás esetén nem szükséges, de ha módosítani szeretnénk a felosztást, az SW4952a.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-4952 szoftver 1.0 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 6.1. ábra szemlélteti.



6.1. ábra

## A PSI Inserter felépítése

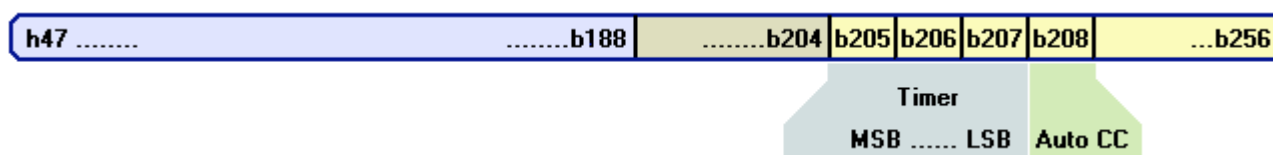
A táblák előállításánál a block 256 bajt méretű rekeszeibe kell betölteni a kiküldésre előkészített packeteket. Minden packethez 3 bajtos időzítő adatot kell rendelni. A packet várakoztatása a beillesztés előtt 0, 1, 2, ... 16777215 msec (279 sec) értékre állítható. A beillesztésre kerülő packetekhez PID értékenként 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 méretű, gyakorlatilag bármilyen táblasorozat előállítására alkalmasak. Az SW-4952 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- bekapcsolható. 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 túlszordulása esetén a packet beültetés sorrendje nem változik, a túlszordulás a beillesztés késleltető óráját átmenetileg leállítja. A packetek beillesztésénél fellépő torlódást a diagnosztikai modul és a készülék előlapi LED-je túlszordulásként (overflow) jelzi.

A PSI Inserter háttér tárolója 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 háttér tárolót vagy annak egy részét a programozás előtt mindig törölni kell - a flash memória adatai nem módosíthatók - de ezt a szoftver automatikusan elvégzi.) Az SW-4952 blockkonként rendeli a tárolót az Output Inserekhez, a szoftver a programok beírásakor csak az érintett blokkokat 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-4952 szoftver a PAT, PMT, SDT és NIT táblák előállításához csak az Output Inserter 1 ... 3 modulokat használja, a többit kikapcsolja, azokkal a felhasználó szabadon rendelkezhet. A szoftver alapállapotban csak ennek a három modulnak a kezelőszerveit mutatja, a további modulok a View menüből tehetőek láthatóvá. A szoftver automatikusan készíti a táblához 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 bájtja a fejléc és ezt követően találjuk a packeteket a 6.2. ábra szerinti alakban.



6.2.. 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. bájtól kezdődően tetszőleges felhasználói megjegyzés is elhelyezhető a 252-ig bájtig. Az utolsó 4 bájt 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 elállhatunk 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 felhasználó programjának betöltését kérjük megjeleníti az Open Dialog ablakot, 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 blokkokat.
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 for CW-495x használata:

A PSI Inserter Program Editor modulra általános esetben nincs szükség, viszont lehetővé teszi különleges feladatok megoldását és gyorsítja a hibakeresést. Másodlagos szerepe miatt a Data Rate lap szabad felületén kapott helyet. 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-4952 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 az SW-4901 Gigabit Ethernet Controller szoftverrel módosítható. A szoftver előzetes telepítés után az SW-4952 szoftverből a Streamer Programmer paranccsal indítható el.

A kimeneti streamer programozása teljesen független az IP remultiplexer programozásától, így az bármikor elvégezhető. A programozás menete az SW-4901 szoftver helpjében található. A help pdf formátumban is letölthető a [www.cableworld.eu](http://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:

### Apply TS Port Offset

A 2. fejezetben elmondtuk, hogy az IP remultiplexer a beérkező UDP/IP csomagok Port számát a lehetséges 65536 érték helyett csak 2048 értékkel hasonlítja össze, így csak azok a streamek kerülhetnek átengedésre, amelyeknél a Port szám értéke beleesik ebbe a 2048-as tartományba. A tartomány alsó határa a Port Offset érték. A Query lekérdező üzenet kiolvassa a készülékből a Port Offset értékét és a képernyőn ezt jeleníti meg. A Port Offset default értéke a készülékekben és a Settings.ini fájlban egyaránt 57000.

Ha változtatni akarunk a Port Offset értékén, írjuk az új értéket az ablakba. Az Apply new TS Port Offset gombot megnyomva a szoftver átprogramozza a készüléket és a készülék válaszából kiolvasott értéket írja az ablakba. Sikeres átprogramozás esetén mind a készülék, mind a szoftver az új értékkel fog tovább dolgozni. A Port Offset érték megváltoztatása, beállítása minden esetben közvetlenül a PID Filter programozásának megkezdése előtt javasolt. Az Port Offset megváltoztatása esetén mind a négy PID Filtert újra kell programozni.

### **Remove Input Null Packets**

A bemenetre érkező null packetekre általában nincs szükség, célszerű azokat azonnal eldobni. A készülék és az SW-4952 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 üzembe helyezéséhez 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 Data Rate lapon elhelyezett 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.

## 7. Az ASI Remultiplexer (CW-485x) Programmer használata

Az SW-4952 szoftver az IP bemenetű remultiplexerek programozása mellett a CW-485x típusú, ASI bemenetű készülékek programozását is támogatja. Az ASI Remultiplexer Programmer akkor válik elérhetővé, ha a View CW-485x TS Remultiplexer Controller (ASI Inputs) üzemmódot állítjuk be. Analyzer lap bal alsó része képen is mutatja a szoftver és a készülék kapcsolatát, az adatfolyamok útvonalát. Minden más beállítást választva a CW-485x típushoz kapcsolódó kezelőszervek, menüpontok stb. le vannak tiltva. 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. A programozás menete valamint az adatsebesség és formátum beállításának menete azonos az SW-4851B szoftvernél megismert módszerrel.

Kiegészítő információk:

A PID Filter Programmer az aktuális programot a 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 Dianostics 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.

## 8. Data Rate & PCR Corrector - az adatsebesség kiszámítása és beállítása

A Data Rate Platform csak a CW-495x típusú IP bemenetű remultiplexer beállítására szolgál. A Data Rate and Packet Format Programmer mindig csak a View menüpontban kiválasztott kimenetet (1 ... 4) programozza. A CW-485x típusú, ASI bemenetű remultiplexerek adatsebessége az ASI Programmer lapon állítható be.

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.

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 rasztere a frekvencia függvényében változó. A beállítható értékek a szoftver visszajelzéséből láthatók. A jitterre érzékeny nagyfrekvenciás modulátorok moduláló jelének előállítása esetén a PLL használata javasolt.

Az SW-4952 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 rasztere nem lineáris és ez 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 PCR Corrector ki- és bekapcsolása

A CW-495x típusú IP Remultiplexer & Streamer 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 nagymennyiségű 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  $\pm 500$  ns alá csökkenteni. Általános esetben javasoljuk a PCR korrektort bekapcsolt állapotban tartani.

### Kiegészítő információk:

A PCR hiba korigálása 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 korigálása, ha az SDRAM tartalma meghaladja az 1024 packet nagyságot.

## 9. Diagnostics - a diagnosztikai modul használata

Az SW-4952 szoftver az IP bemenetű és az ASI bemenetű TS remultiplexerek esetében is lehetővé teszi, hogy betekintsünk e bonyolult készülék működésébe. Mivel a két változat működése teljesen eltérő, így a két diagnosztikai modul sem azonos kialakítású. A View menüpontban lehet kiválasztani, hogy melyik típusal kívánunk dolgozni. A CW-485x típust választva az ASI bemenetű készülék diagnosztikai modulja válik láthatóvá, minden mást választva az IP bemenetű remultiplexer diagnosztikai modulja jelenik meg.

A diagnosztikai modul folyamatos működése a Run gombbal indítható és a Stop gombbal állítható le. 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 mentéséhez szükséges parancssor a Save as ... menüpontban található.

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

Kiegészítő információk:

Az 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 számlálja, 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 \* 188 \* 8 = 1504 vagy 3008 bit) tartózkodik. VBR stream esetén, ha hirtelen adatnövekedés 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 túlsordul. A kimeneti túlsordulást 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. Túlsordulás esetén ez az adatmennyiség átmenetileg csökken.

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 melyek adatainak kijelzését részesíti előnyben a többivel szemben. Javasoljuk egyszerre csak egy négyzet bejelölését. Az idődiagram a jobb egér gombbal eltolható, a bal egér gombbal 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 helyértékeknel némi eltérés lehet a várt értéktől.

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 közepén 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.

## 10. 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:

10.1. 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 (SW4952a.ini) – Az SW4952a.ini fájl a szoftver alap beállításait, a típusszám és készülék név összerendelését, valamint az utoljára használt Input IP Address List-tet tartalmazza. A szoftver automatikusan mindig az SW4952a.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.

10.2. 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. bájttól kezdődően: CableWorld azonosító: CABLEWORLD LTD. PID Filter PGM-1 (max 32 bájtt)
- 32. bájtt: A project nevének hossza (0 ... 144)
- 33. bájttól kezdődően: A project neve (max. 144 bájtt)
- 192. bájttól kezdődően: A fájl készítés időpontja (8 bájtt hosszban a Windows szerinti formátumban)
- 256. bájttól kezdődően: 6 bájtt 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 adat szerkezettel!

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

10.3. 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 bájtt egységekből áll. A első 256 bájtt ennél a formátumnál is a fejléc adatait tartalmazza és ezt követik a betöltött program 256 bájtt méretű egységei. A betöltött program 256 bájtt egységei 188 vagy 204 bájtt hosszban az kiküldésre kerülő packeteket, majd az időzítő adatot és a CC vezérlőt tartalmazza 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 bájtt változatban is mentésre kerül. Ez a változat lehetővé teszi az adatfolyam más gyártók szoftvereivel történő vizsgálatát is.



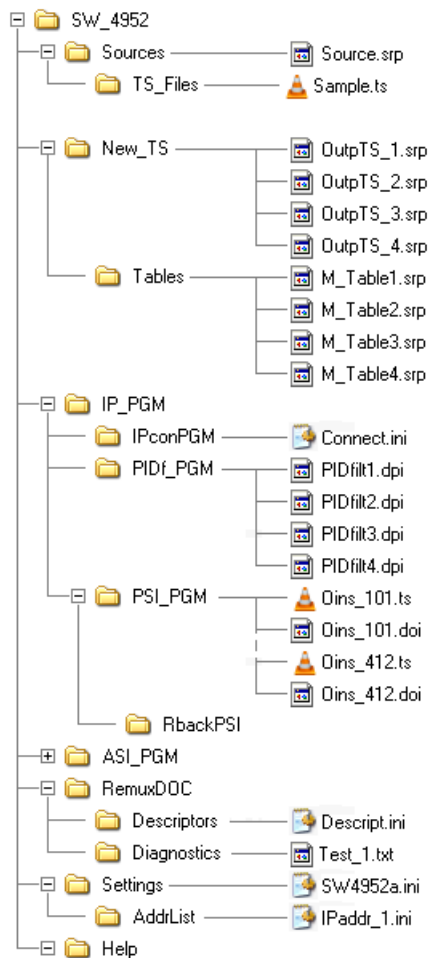
A szoftver a ts és a doi kiterjesztésű fájl készítésekor is 32 darab null packetet illeszt a fájl végéhez, de ez már nem része a programnak. A fájl betöltésekor a szoftver a fájl mérete alapján határozza meg az adatok mennyiségét, ezért a fájl méretének kiemelt jelentősége van. A 32 darab toldalék packet 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-4952 szoftver a készülék válaszában adatait az Editorban és a fájlban használt forma szerint átrendezi.

4. Az ASI bemenetű remultiplexer PID filter (\*.dpf) és PSI Inserter (PSIinfo.dat, PSIpqm.da) fájlok formátuma nem változott, egyezik az SW\_4851 szoftverben leírtakkal. A \*.dpf fájl első  $8 \times 1024$  bájtja egyezik a betöltött programmal, a PSIinfo.dat fájl a 204 bájtos TS packetekből áll, az előállítandó packetek mester mintáit tartalmazza, a PSIpqm.da a betöltött programot tartalmazza.

10.5. A bemeneti transport streamekről készült jegyzőkönyv a Source.srp fájlba kerül mentésre. A fájl egy 4096 bájt méretű fejléccel 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 fejléccel 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.

A SW-4952 szoftver könyvtárainak elrendezése és a tárolt adatok elhelyezése a 10.1. ábrán látható.



10.1 ábra

Az SW-4952 szoftver adattároló rendszere

Az IP-n keresztül történő programozás lehetővé teszi, hogy bárki, bármilyen környezetben saját vezérlő programot készítsen az IP Remultiplexer programozásához. A saját vezérlő szoftver megírásához szükséges részletes utasításkészlet letölthető a [www.bytestudio.hu](http://www.bytestudio.hu) honlapról.

## Útmutató az SW-4952 IP Remultiplexer Controller szoftver nyelvi változatainak elkészítéséhez

Az SW-4952 szoftver az 1.04 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:

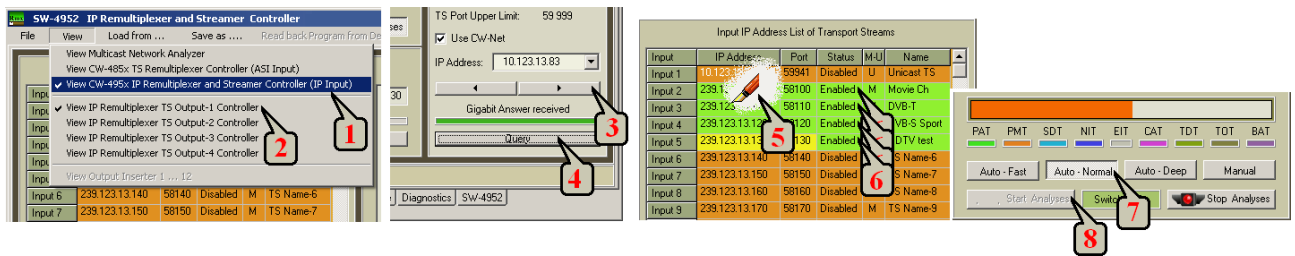
```
s200e=Save as ...  
s200=Mentés, mint ...
```

A Langu\_1.ini fájl tartalmának betöltése a szoftver futtatásának elején történik. A Langu\_1.ini fájlt a C:\Program Files\CableWorld\SW\_4952E\Settings könyvtárba másolva és a szoftvert elindítva a fordítás azonnal tesztelhető.

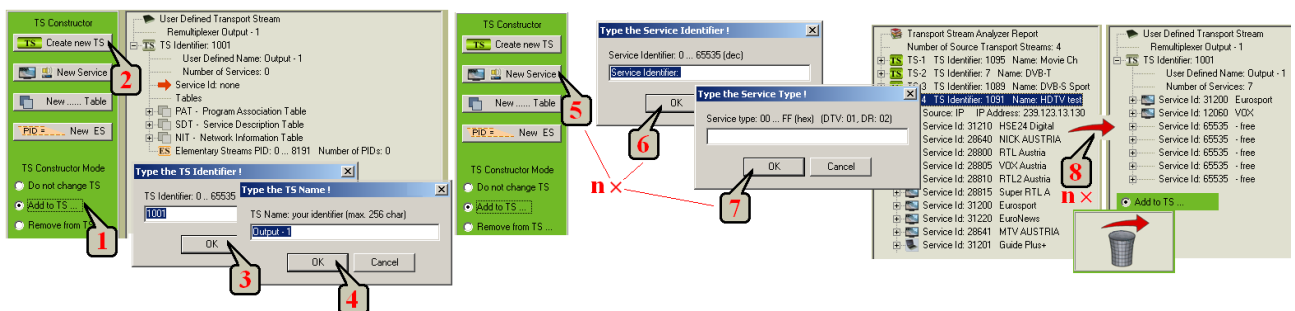
**A több nyelvű változat tesztelése jelenleg az SW\_4952E könyvtárban történik. A tesztelés végén a korábbi változatokat töröljük és 1.04 változatként lesz elérhető.**

## 11. A remultiplexelés folyamata képekben

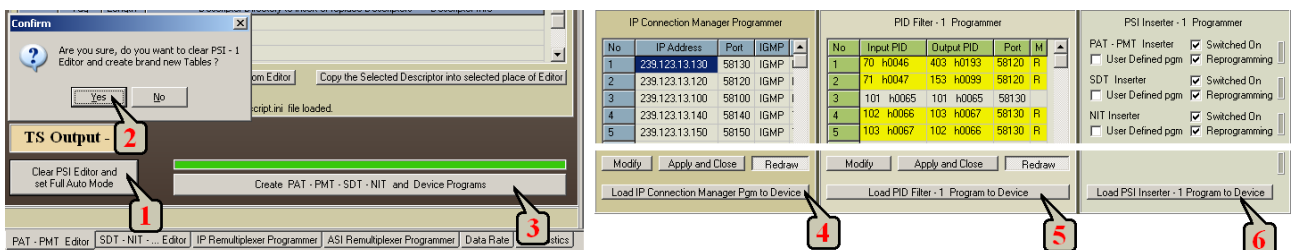
1. Analizáljuk a bemeneti transport streameket, hogy legyen miből összeállítani a kimeneti TS-t!



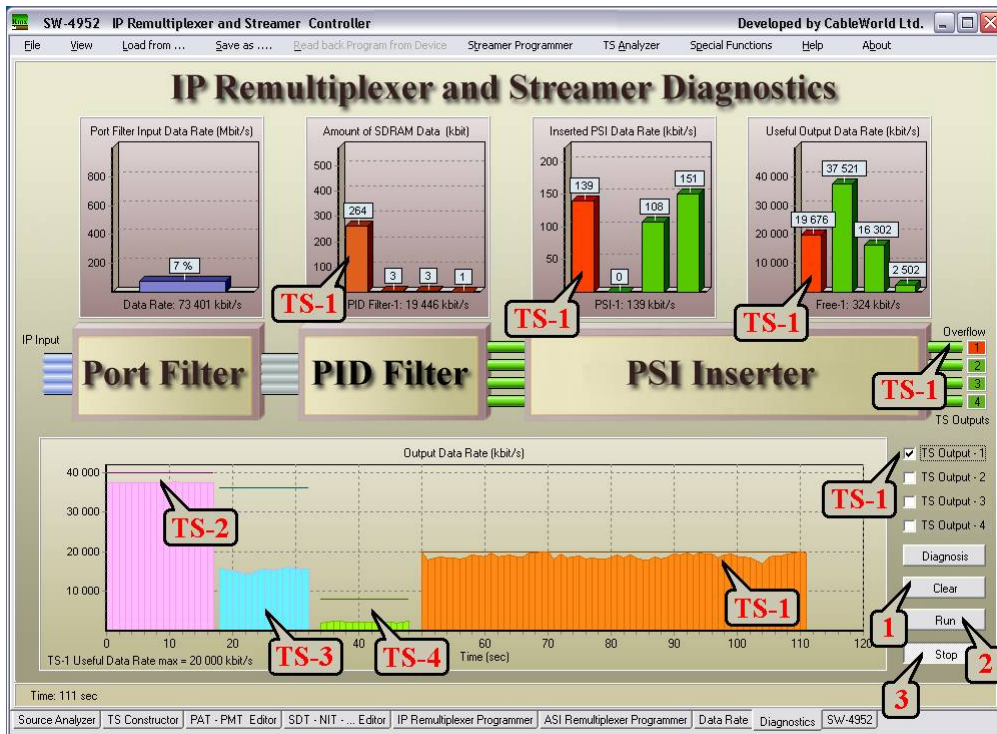
2. Rakjuk össze a kimeneti transport streamet!



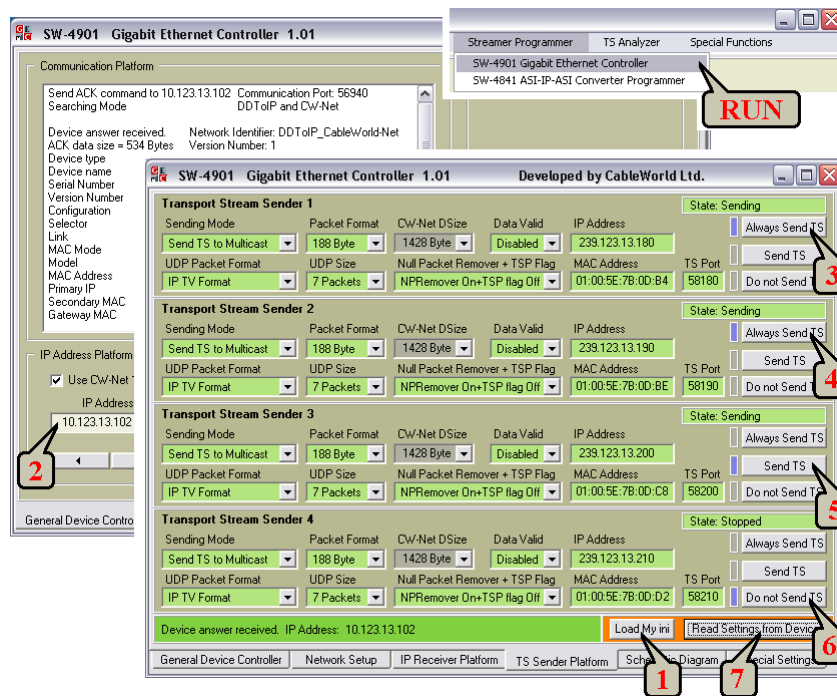
3. Készítsük el a táblákat és a működtető programokat, majd töltsük be a készülékbe!



## 4. Ellenőrizzük le a készülék működését!



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



## 12. 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 analizálása 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 készüléssel 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 switcheknek 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 elérhetők, 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 a 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 SW4952a.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 elkészítése 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- bekapcsolni?

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-4952 szoftver esetében a ki-bekapcsolás a Load PSI Inserter Pgm paranccsal történik és a szoftver mind a 12 kapcsolót az aktuális beállításnak

megfelelően beprogramozza. Az SW-4952 szoftver csak az első három bekeverőt használja, az automata a többit 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 esett, hogy a felhasználó összeállít egy transport streamet, majd elkezdi 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 nullpacketek 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 switch-en keresztül az egyik készülékkel, majd a switchet kössük bontható kábellel 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 újratekzdése nélkül?



A legegyszerűbb, és legbiztonságosabb megoldás ha a Programfiles\CableWorld\SW\_4952 könyvtárat teljes egészében átmásoljuk a mentésre használt tártelületre 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 behívhatók, ennek segítségével a négy remultiplexer között a programok felcserélhetők, de ehhez a kezelési útmutatóban leírtak ismerete szükséges.

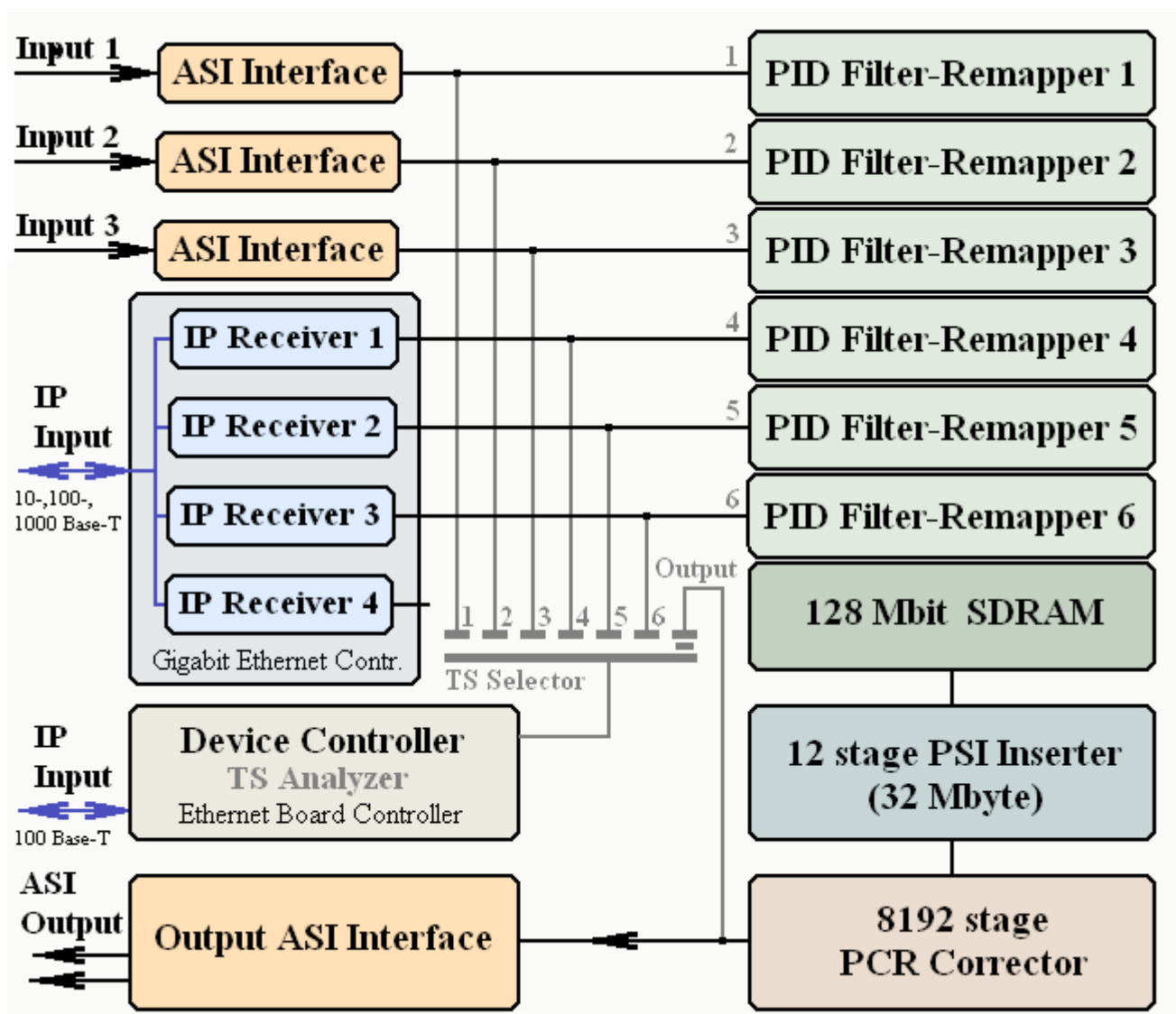
16. Mi az oka annak, hogy nagyobb méretű (néhány Mb-ot) PSI program betöltésénél a betöltés folyamata hol itt, hol ott félbeszakad?

Az IP Remultiplexer bemeneti vezérlőjében a működési állapot parancsainak végrehajtása magasabb prioritású, mint a programozás parancsainak végrehajtása. A remultiplexer rendszerbe illesztve, üzemzerű működés közben is programozható, azonban ha a nagyobb adatfolyamok betöltése közben – például a hálózat switch-e 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.

### 13. A CW-4856 Multifomat TS Remultiplexer programozása

A CW-4856 Multifomat TS Remultiplexer felépítésében, az áramkörök kialakításában az IP Remultiplexerhez hasonlít. A remultiplexer fő egysége a hat párhuzamos bemenettel rendelkező ASI6 Remultiplexer Board, amelynek első három bemenetéhez egy-egy ASI interfész, a második három bemenetéhez pedig a Gigabit Ethernet Controller három IP vevője csatlakozik. A kialakításból adódóan a készülék ASI vonalak jelét és IP adatfolyamok jelét egyaránt venni tudja. A készülék blokkvázlatát a 13.1. ábra szemlélteti.



13.1. ábra

A CW-4856 Multifomat TS Remultiplexer blokkvázlata

A Multifomat TS Remultiplexer kezelése és programozása nagymértékben hasonlít a korábbi típusokéhoz, ezért leírásunkban csak az eltérésekkel foglalkozunk részletesen. Lényeges megjegyezni, hogy a készülék két IP bemenettel rendelkezik. A Device Control bemenet 10Base-T vagy 100 Base-T üzemmódban működtethető, és ezen keresztül történik a remultiplexer beállítása, felprogramozása. A kiszállítás 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 kiszállítás állapotában 10.123.13.102.

A bemeneti streamek analizálásának menete megegyezik a korábbi négy (CW-4854) és nyolc bemenetű (CW-4858) remultiplexereknél leírtakkal, mindössze arra kell ügyelni, hogy az IP vevőket (IP Receiver-1 ... IP Receiver-3) az SW-4901 Gigabit Ethernet Controller szoftverrel előzetesen konfigurálni kell. 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 burstos (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 döntünk 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 transport stream összeállításának menete nem különbözik a korábban leírtaktól, így ezzel a kérdéssel, e fejezetben nem foglalkozunk. A készülék programozásához szükséges kezelőfelület a View menüpontból 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-4856 esetében az alkalmazott busz sebessége kisebb, így nagyobb mennyiségű adatok (pl. 1 ... 2 Mbájt 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 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 remultiplexer pillanatnyi működési állapotáról a diagnosztikai lapon kapunk tájékoztatást. Szöveges diagnosztikai jelentést kérve, az eredmények szöveg fájlba menthetők. Dinamikus lekérdezés esetén a bemeneti és a kimeneti adatfolyamok nagyságáról, az esetleges hibákról és túlcserélésokről kapunk folyamatos tájékoztatást.

## 14. Észrevételek, további információk

A készülékeinkkel és szoftvereinkkel kapcsolatos észrevételeket, megjegyzéseket örömmel fogadjuk a [cableworld@cableworld.hu](mailto:cableworld@cableworld.hu) e-mail címen, javaslatokat és ötleteket a további fejlesztéseinkben figyelembe vesszük. A készülékek alkalmazásával kapcsolatos további információk ugyanezen a címen kérhetők.

CableWorld Kft.