

64-Channel IPTV Remultiplexer Controller

SW-4956

Készülékvezérlő szoftver
az IPTV Remultiplexerhez

Kezelési utasítás
V 1.02

Tartalomjegyzék

1. Az SW-4956 szoftver felépítése és telepítése.....	3
2. IPTV alapismeretek.....	8
3. A CW-4956 64-Channel IPTV Remultiplexer felépítése.....	9
4. Az IPTV Remultiplexer program elkészítése.....	12
5. A 64-Channel IPTV Remultiplexer programozása.....	17
6. Az SW-4956 szoftver szolgáltatásai képzett kezelőszemély részére.....	19
7. Diagnosztika.....	28
8. A rendszer konfigurálása - System Configuration.....	29
9. Gyakran ismételt kérdések.....	32
10. Észrevételek, további információk.....	35

1. Az SW-4956 szoftver felépítése és telepítése

Az SW-4956 64-Channel IPTV Remultiplexer Controller szoftver a CW-4956 típusú 64-Channel IPTV Remultiplexer beállító és ellenőrző szoftvere. A felhasználói kéréseknek eleget téve a szoftver a következő két változatban használható:

- **Light version** - egyszerűsített változat azok számára, akik gyorsan kívánnak eljutni a működőképes állapothoz, de nem rendelkeznek magasabb szintű szakmai ismeretekkel a digitális televíziótechnika e területén. Ebben a változatban számos jellemző automatikusan, általunk előre meghatározott értékekre kerül beállításra.
- **Full version** - teljes változat, amelyben a szolgáltatás jellemzői a felhasználó igénye szerint részletesen módosíthatóak. Ezt az üzemmódot jól képzett felhasználóknak ajánljuk professzionális szolgáltatások kialakításához.

A szoftver telepítése során mindkét változat telepítésre kerül és a View menüpontban bármikor váltani lehet közöttük. A két változat szolgáltatásai:

- **Light version:** a 64 IPTV kimenőjel fő adatainak beállítása, az adatok fájlba mentése és fájlból történő betöltése, a működtető program egy lépésben történő betöltése a készülékbe.
- **Full version:** a Light version szolgáltatásain túl a táblák és descriptorok jellemzőinek részletes megtekintési és módosítási lehetősége, a készülék jellemzőinek (IP Address, MAC Address, gateway, netmask, időzítések, szűrők, letiltások stb.) állítási lehetősége, a működtető program részleteinek megváltoztatása, a diagnosztikai modulon keresztül a működés ellenőrzése.

A 64 csatorna beállításai egy közös adatbázisban vannak tárolva, a szoftver a kialakított adatbázison csak akkor változtat, ha a **Compile ...** gombot megnyomjuk, így a Light és a Full version között bármikor válthatunk.

Kezdő felhasználóknak az IP cím és a TS Port Interval beállítását követően a Light version használata javasolt. A kezelési utasításban a valamennyi alkalmazásban fontos ismeretek nagy betűkkel, a speciális ismeretek kisebb betűkkel olvashatók.

A CW-4956 típusú készülék két Gigabit Ethernet Controller csatlakozóval rendelkezik, a készülék vezérlése az „Input” feliratú RJ45, vagy optikai csatlakozón keresztül történik. A kiszállítás állapotában a készülék RJ45 típusú csatlakozói aktívak, CAT5 vagy CAT6 típusú kábellel csatlakoztathatóak a hálózathoz. Az optikai modul behelyezését követően a készülék automatikusan vált az optikai bemenetre, ha ott kapcsolatot tud létesíteni, és lekapcsolja az RJ45 csatlakozót. Első lépésben javasoljuk a készüléket egyenes bekötésű UTP kábellel switchen keresztül a PC-hez kapcsolni.

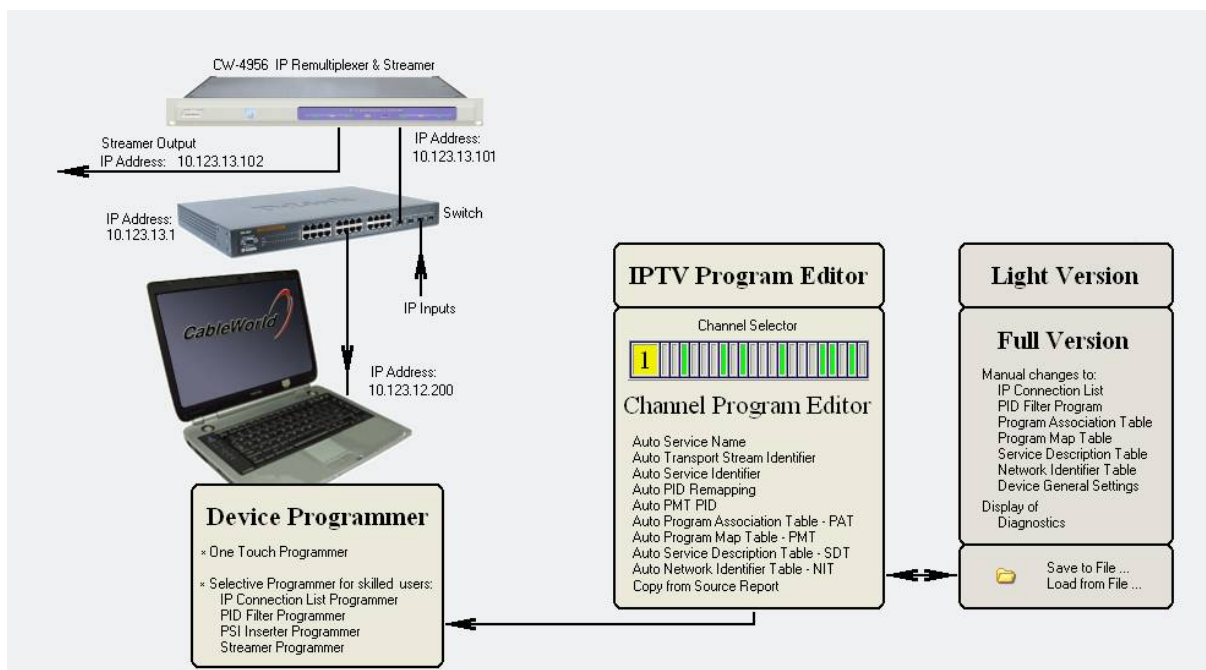
A CableWorld Kft. valamennyi terméke saját fejlesztésű, a termékek egységes rendszert alkotnak. A Gigabites CW-Net rendszer használatáról a www.cableworld.hu honlapon számos leírás található. A CableWorld rendszerben a szoftverek és a leírások ingyenesek, azokat a honlapról bárki letöltheti, és szabadon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

Az SW-4956 szoftver felépítése

Az SW-4956 IPTV Remultiplexer & Streamer készülékvezérlő szoftver felépítése egyszerű, az automatikus szolgáltatásokat választva bárki könnyen elsajátíthatja a kezelését. A szoftver a magas szaktudással rendelkező üzemeltetők számára manuális beállítási lehetőséggel biztosítja az egyedi elképzelések megvalósítását. A szoftver a készülék beállításához szükséges platformok mindegyikét tartalmazza, kiegészítő szoftver használatára nincs szükség. Az SW-4956 szoftver a következő részekből áll:

- **Device Programmer** – a készülék működését meghatározó programok betöltésére szolgáló kezelőfelület.
- **IPTV Remultiplexer Program Editor** – a készülék működését meghatározó programok elkészítéséhez szükséges szerkesztő. A program szerkesztése jellemzően szöveges állományok adatainak megadásával vagy módosításával történik.
- **Diagnostics** – diagnosztikai modul, amely lehetővé teszi, hogy betekintsünk a készülék belső egységeinek működésébe, és működés közben lássuk azok jellemzőit. (Csak a teljes változatban (Full version) látható.)
- **System Configuration** – a készülék általános jellemzőinek (IP Address, TS Port Interval, MAC Address, Lock stb.) beállítására szolgáló kezelőfelület. (Csak a teljes változatban látható.)

A szoftver kialakításának blokkvázlatát mutatja az 1. ábra. Ez a blokkvázlat látható a monitoron is a szoftver indítása után.



1.1. ábra
Az SW-4956 szoftver felépítése

Az SW-4956 szoftver telepítése

Az SW-4956 szoftver telepítője a www.cableworld.hu honlapról tölthető le. A telepítő exe fájlt futtatva, a szoftver a C:\Program Files\CableWorld\SW_4956 könyvtárba települ. Több készüléket és/vagy rendszert üzemeltetve az SW_4956 szoftver könyvtárát célszerű teljes tartalmával a rendszerek könyvtáraiba másolni és onnan indítani, hogy a különböző rendszerek beállításai egymással ne keveredjenek. Az SW_4956 másolt példányaiból az indító ikont a felhasználónak kell az asztalra tennie. Ezeket az ikonokat célszerű a rendszerre jellemző felirattal ellátni.

A szoftver menü rendszere a következő feladatok elvégzéséhez nyújt segítséget:

File/

- **Load Settings** – SW4956a.ini, Connect.ini, IPTVpgm.spi
- **Save Settings** – SW4956a.ini, Connect.ini, IPTVpgm.spi
- **Save Settings and Exit** – a jelenlegi beállítások és adatok mentése, majd kilépés. A szoftver a következő futtatásnál ezekkel a beállításokkal és adatokkal indul.
- **Exit** – kilépés mentés nélkül.

View/ – (listák, adatok és nézetek megjelenítése)

- **Channel Program from Memory** – megjeleníti a memóriában lévő Channel Program tartalmát. Használata akkor célszerű, ha jelentősen elrontjuk a korábban kiírt adatbázist. Hatása ugyanaz, mintha egy új csatornát választanánk ki szerkesztésre.
- **IP Connection List** – megjeleníti az IP Connection List tartalmát.
- **PAT – Program Association Table** – megjeleníti a PAT tartalmát.
- **PMT – Program Map Table** – megjeleníti a PMT tartalmát.
- **SDT – Service Description Table** – megjeleníti az SDT tartalmát.
- **NIT – Network Information Table** – megjeleníti a NIT tartalmát.
- **Source Report from file** – lehetővé teszi az SW-4952 szoftverrel készített transport streamek jegyzőkönyvének (source.srp fájl) megtekintését és abból adatok átvételét.
- **List of 64 Channels to Switch On or Switch Off** – Megjeleníti a 64 csatorna ki- és bekapcsolásának listáját. A lista függetlenül szerkeszthető a csatornák programjától.
- **PID Filter Programs** – megjeleníti a PID Filter Programját
- **PSI Inserter Programs** – megjeleníti a PSI Inserter Programját
- **Output Stream Table** – megjeleníti a kimeneti streamek adatait
- **One Touch Programmer** – egy gombos betöltő a készülék teljes átprogramozásához
- **Selective Programmer for skilled users** – szeparált programozó a programrészletek módosításához
- **SW-4956 Software Light version** – egyszerűsített szoftver változat
- **SW-4956 Software Full version** – a szoftver teljes változata

Load from ... (fájlok betöltése)

- **Load IP Connection List from ...** - betölt egy fájlban tárolt IP Connection List adatbázist.
- **Load IPTV Remultiplexer Program from ...** - betölt egy 64 programot tartalmazó *.spi fájlt.
- **Load Channel Program from ...** - betölti egy csatorna fájlban tárolt programját.
- **Load PAT Section from ...** - fájlból PAT táblát tölt a manuális szerkesztőbe.
- **Load PMT Section from ...** - fájlból PMT táblát tölt a manuális szerkesztőbe.
- **Load SDT Section from ...** - fájlból SDT táblát tölt a manuális szerkesztőbe.
- **Load NIT Section from ...** - fájlból NIT táblát tölt a manuális szerkesztőbe.
- **Load my TS Report from ...** - lehetővé teszi egy transport streamről (TS Report) vagy több transport streamről (Source Report) készített jegyzőkönyv betöltését.

Save as ... /

- **Save IP Connection List as ...** - fájlba menti az IP Connection List tartalmát.
- **Save 64 Channel IPTV Remultiplexer Program as ...** - fájlba menti a 64 programot tartalmazó adatbázist.
- **Save Channel Program as ...** - fájlba menti a Channel Program adatait.
- **Save PAT Section as ...** - fájlba menti a PAT tartalmát.
- **Save PMT Section as ...** - fájlba menti a PMT tartalmát.
- **Save SDT Section as ...** - fájlba menti a SDT tartalmát.
- **Save NIT Section as ...** - fájlba menti a NIT tartalmát.
- **Save Output Stream Table as ...** ini fájlba menti a kimeneti adatokat.

Edit/

- **Erase selected Channel Program** – törli a Channel Program adatait és az alapértékeket állítja be.
- **Erase All Channel Program** – törli mind a 64 Channel Program tartalmát.
- **Replace Channel Programs** – felcseréli a kiválasztott és a megadott csatornák programját.
- **Insert Auto PAT to User Defined PAT** – a manuális szerkesztőbe tölti az automatikusan elkészített PAT táblát.
- **Insert Auto PMT to User Defined PMT** – a manuális szerkesztőbe tölti az automatikusan elkészített PMT táblát.
- **Insert Auto SDT to User Defined SDT** – a manuális szerkesztőbe tölti az automatikusan elkészített SDT táblát.
- **Insert Auto NIT to User Defined NIT** – a manuális szerkesztőbe tölti az automatikusan elkészített NIT táblát.
- **Apply Read back IP Connection List** – IP Connection List = visszaolvasott lista

Read back .../

- **IP Connection List** – visszaolvassa a készülékben tárolt listát.
- **PID Filter Program** – a program visszaolvasása.
- **PSI Inserter Ch/1...3 Program from Selected Channel** – A táblák programjának visszaolvasása (PAT-PMT, SDT, NIT)
- **Program of Continuity Counter Automat** – a CC automata programjának visszaolvasása.
- **Output Stream Table** – a kimeneti jellemzők visszaolvasása.
- **PSI Inserter Ch/4 Program from Selected Channel** – a csatorna negyedik PSI Inserter programjának visszaolvasása.

Tools/

- **SW-4841 Ethernet Board Controller** – elindítja az SW-4841 szoftvert, ha telepítve van.
- **SW-4901 Gigabit Ethernet Controller** – elindítja az SW-4901 szoftvert, ha telepítve van.
- **SW-4811B TS Analyzer** – elindítja az SW-4811B szoftvert, ha telepítve van.
- **Wireshark** – elindítja az Ethernet analízátor szoftvert, ha telepítve van.
- **VLC Media Player** – elindítja a VLC szoftvert, ha telepítve van.
- **TS Reader Lite** – elindítja a TS Reader szoftvert, ha telepítve van.

2. IPTV alapismeretek

A digitális televíziótechnikában a rádió- és televízióműsorok alkotórészei (pl.: videó, hang, teletext, EPG stb.) egymástól jól elválasztható önálló adatfolyam formájában kerülnek továbbításra. A műholdas és a földfelszíni jelszétosztásban az a célszerű, ha a modulátorra olyan moduláló jelet vezetünk, amely egyszerre több műsor összetevőit tartalmazza. Ezekben a rendszerekben a frekvenciatartomány egy adott csatornájában egyszerre 6-8, vagy ennél is több műsor egyesített adatfolyamát továbbítjuk. A komplett műsorokat szállító adatfolyam neve: transport stream. Ezen belül, ha a transport stream csak egy műsort szállít, akkor SPTS (Single Program Transport Stream), ha több műsort szállít akkor MPTS (Multi Program Transport Stream) típusról beszélünk.

Az IPTV szolgáltatás esetében az átvihető adatok mennyisége erőteljesen korlátozva van, ezért arra kell törekedni, hogy feleslegesen egyetlen adatfolyam se kerüljön átvitelre. Ebből adódóan az IPTV szolgáltatás olyan adatfolyamok előállítását igényli, amelyek csak a legszükségesebb összetevőket tartalmazzák, azaz SPTS típusúak.

Abban az esetben, ha mi állítjuk elő egy műsor adatfolyamait, az SPTS típus előállítása egyszerű, mivel semmilyen különleges műveletet nem igényel. A megoldandó feladatok akkor jelentkeznek, amikor a műsorokat a műholdas-, kábeles- vagy a földfelszíni műsorsugárzásból kívánjuk átvenni, mert ilyenkor a rendelkezésre álló MPTS adatfolyamot több SPTS adatfolyammá kell szétválogatni. Az SPTS adatfolyam előállítása két lépésből áll:

- A videó-, hang- stb. adatfolyamok szétválogatása, az IPTV szolgáltatás egy adott műsorához tartozó elemi streamek összeépítése.
- Új táblák (min. PAT, PMT, SDT) készítése az IPTV szolgáltatás igényeihez igazodva.

Az IPTV szolgáltatás is rendszerint több műsor vételét teszi lehetővé, így annyi SPTS streamre, illetve annyi SPTS streamet szolgáltató készülékre vagy egységre van szükség, ahány műsorból áll a szolgáltatás.

Az IPTV szolgáltatás streamer-e az SPTS adatfolyamokat külön-külön IP címmel és Port számmal rendelkező UDP adatfolyamokba csomagolja. Egy-egy UDP/IP csomagba általában 7 darab 188 bájtos TS packetet ültetünk. A streamer feladata a TS packetek átmeneti tárolása mindaddig, amíg az UDP packet kiküldéséhez szükséges adatmennyiség (általában 7 packet) össze nem gyűlik.

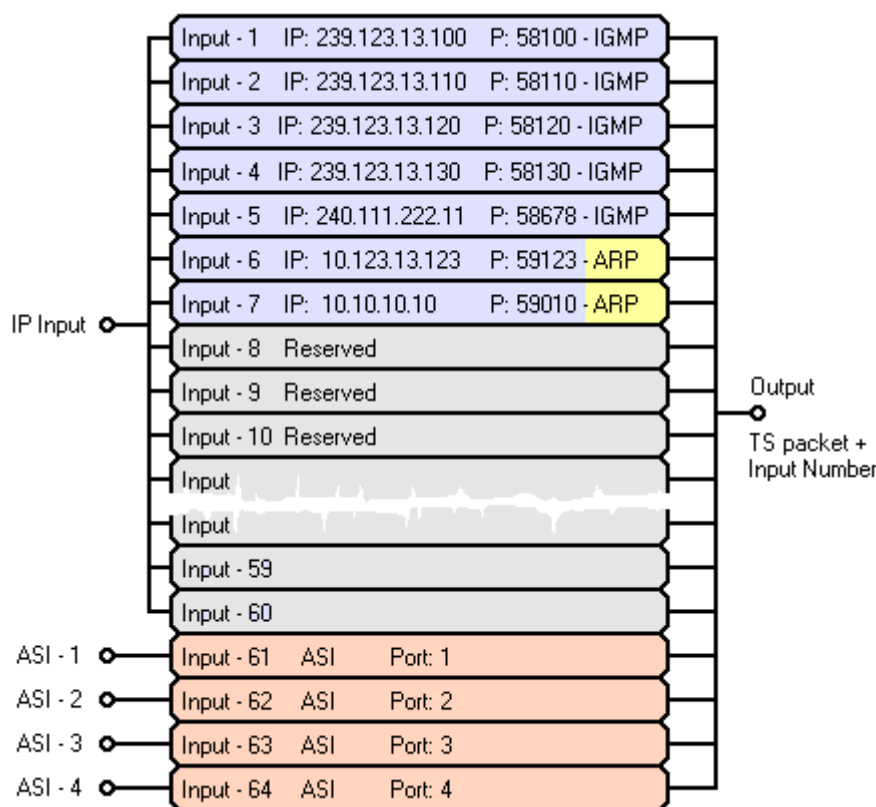
A CW-4956 IPTV Streamer az ASI és IP bemenetére érkező adatfolyamokból szinte minden formátumot fel tud dolgozni. A packeteket átmenetileg DDR2RAM-ban tárolja. A 64 darab kimeneti streamer a felhasználó konfigurációja alapján 64 SPTS vagy MPTS adatfolyamot állít elő.

Megjegyzés: A teljesség érdekében megjegyezzük, hogy a fentiektől eltérő rendszerek is léteznek, az IPTV szolgáltatás MPTS adatfolyammal is megvalósítható, de az ilyen alkalmazás megvalósítása szélesebbkörű szakmai ismereteket igényel. Részletesebb szakmai útmutatás a cableworld&cableworld.hu címről kérhető.

3. A CW-4956 64-Channel IPTV Remultiplexer felépítése

A CW-4956 64-Channel IPTV Remultiplexer 60 IP és 4 ASI bemenettel rendelkezik, a bemeneti streamek száma maximálisan 64 lehet. Az IP bemeneteket a bemenethez rendelt IP Address és Port Number együttesen azonosítja, így az egyik jellemző több bemeneti stream esetében is lehet azonos, ha a másikkal együtt a megkülönböztethetőség fennáll. Az azonos Destination IP Address és Destination Port Number értékkel érkező UDP csomagok tartalma összeadódik. Ez a tulajdonság egyes alkalmazásoknál előnyösen is használható, és növeli a bemenetek számát, de kedvezőtlen esetben packet keveredést okozhat.

Az ASI bemenetek a szoftveren belül az 1 ... 4 Port Number értékkel vannak azonosítva (az ASI Input-1 azonosítója a Port Number = 1 stb.). A készülék bemeneteinek konfigurálása az IP Connection List segítségével történik. A 64 darab bemenet az IP Connection List kapcsolatát a 3.1. ábra szemlélteti.



3.1. ábra

Az IP Connection List és a 64 bemenet kapcsolata

A bemenetre érkező adatfolyam átengedéséről vagy áthaladásának letiltásáról a bemeneti szűrő modul gondoskodik. Mivel az ASI bemeneten nem lehet szűrést végezni, az ASI bemenetre érkező TS packetek mindegyikének áthaladása engedélyezett a PID Filter irányába.

A bemeneti szűrők az átengedett transport stream packethez egy információs bájtot csatolnak. A csatolt bájt azt jelzi, hogy a packet hányas számú bemeneten került átengedésre. A későbbiekben a PID Filter a PID értéke és a bemenet száma alapján fogja tovább alakítani a packetet.

A készülék IP bemeneteinek beállítása az IP Connection List betöltésével történik. Az IP Connection List határozza meg azt, hogy a 60 IP bemenet egyik vagy másik tagja mely IP címről és Port számról érkező adatfolyam áthaladását engedélyezze. Az IP bemeneteket az IP Address és a Port Number megadása mellett a következő három csoport egyikének jelölésével kell ellátni:

- Multicast kapcsolat, jele: IGMP
- Unicast kapcsolat, jele: ARP
- Tartalék (nem használt) bemenet, jele: Res

A bemeneti egység az IGMP kóddal jelölt bemenetet az IGMPv2 protocol szerint kezeli, és üzeneteket küld a hálózat felé az adatfolyam bekérésére. ARP jelölés esetén a készülék üzenetváltást nem kezdeményez, mindössze a beérkező ARP üzenetekre küld választ. A Res jelölés esetén a bemeneti modul egyetlen packetet sem enged át, a beírt IP cím és Port adatokat előzetes foglalásnak tekinti.

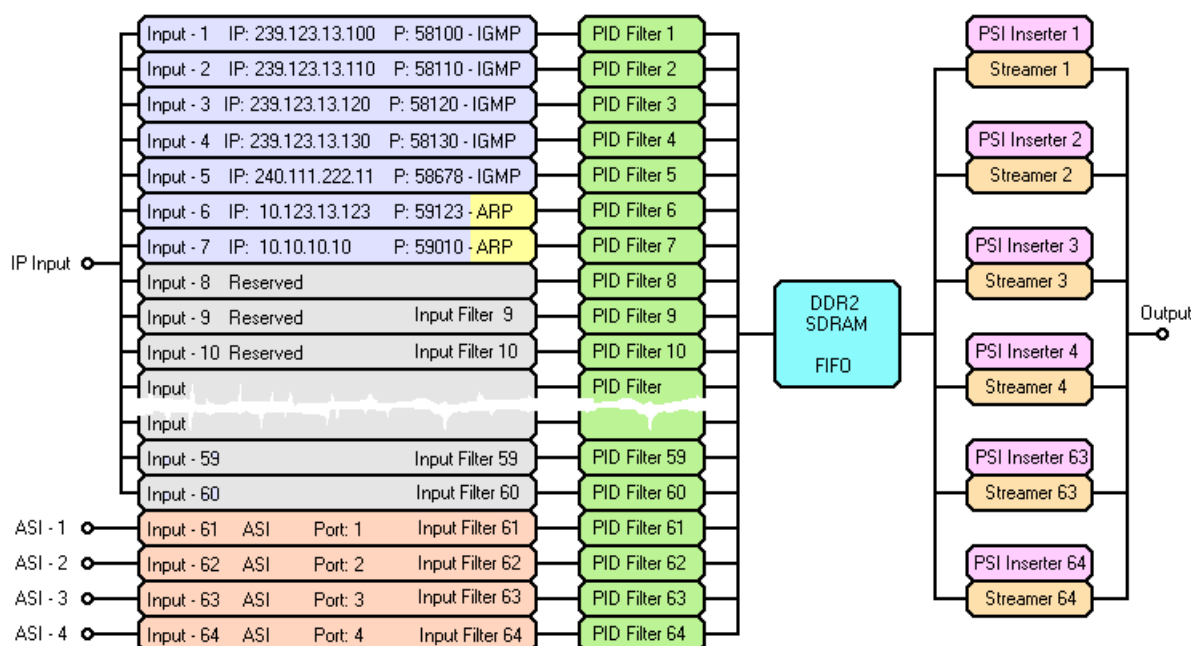
Fontos megjegyezni: A bemeneteket konfiguráló IP Connection List szoros kapcsolatban van a PID filterekkel, ezért ha az IP Connection List-en olyan módosítást hajtunk végre, amelynek hatása van a PID Filterek működésére (például az adatfolyam áthelyezése az egyik bemenetről a másikra), akkor a PID Filter átprogramozása is szükségessé válik.

Az IP címek és Port számok igen széleskörűen használhatók, azonban a következő megkötésekről nem szabad megfeledkezni:

- A Port Number 1..4 értéke a négy ASI bemenetet azonosítja, ezeken TS nem érkezhetsz.
- A transport stream csak a TS Port Interval tartományon belüli Port Number értékeken továbbítható. A TS Port Interval értékét programozással kell beállítani. A gyári beállítás értékei: TS Port Lower Limit: 57000, TS Port Upper Limit: 59999.
- A kommunikációs Portnak mindig a TS Port Interval tartományán kívül kell lennie. Az SW-4956 szoftver az 56946 számú porton kommunikál a készülékkel. A kommunikációs port értéke az SW4956a.ini fájlban módosítható.

A bemeneti szűrőt követően a PID Filter dönti el, hogy mely bemeneti számmal és PID értékkel rendelkező packetek haladhatnak tovább az 1 gigabit méretű FIFO-ként működő SDRAM-ba. A készülékben alkalmazott igen gyors FPGA áramkörök nagy szabadságot biztosítanak a kimeneti streamek összeállításában, mindössze arra kell ügyelni, hogy minden TS packet csak a 64 kimeneti stream egyikébe építhető be. A készülék packet másoló egységet nem tartalmaz, így ha valamelyik adatfolyamot több kimeneti streambe is szeretnénk beépíteni, akkor azt többször kell betáplálni. A készülék blokkvázlatát a 3.2. ábra szemlélteti.

A készülék kimeneti fokozata folyamatos streamer üzemmódban működik. Kommunikáció szempontjából csak az ARP és Ping üzenetekre küld választ, de még ez is letiltható. A kimenet konfigurálása teljes egészében a bemeneti IP csatlakozón keresztül történik, így a kimeneti fokozat a külső behatásokkal szemben 100%-ban védett, IPTV szolgáltatásokban tűzfal alkalmazását nem igényli.



3.2. ábra

A 64-Channel IPTV Remultiplexer blokkvázlata

A fentiekből fontos megjegyezni: a készülék bemenetére érkező TS packetek csak egyszer használhatóak fel, minden packet csak a kimeneti streamek egyikébe építhető be. A több helyen történő felhasználáshoz a packetet több bemeneten kell betáplálni.

A készülék a programokat EEPROM-okban és Flash memóriákban tárolja. Az általános beállítások (IP Address, TS Port Interval, IP Connection List stb.) betöltése igen gyors, mindössze néhány másodpercet vesz igénybe. A PID Filter és a PSI Inserter Flash memóriájának mérete fél-fél Gbit, a Flash teljes törlésének ideje típustól, öregedéstől és hőmérséklettől függően 4 ... 16 perc között változik (de a két Flash memória egyszerre is törölhető). A Flash memóriák írása gyors, néhány percet vesz igénybe. A készülék teljes átprogramozása tipikusan 10-20 percet igényel, a kisebb módosítások néhány másodperc alatt betölthetőek.

4. Az IPTV Remultiplexer program elkészítése

A CW-4956 64-Channel IPTV Remultiplexer 64 transport stream remultiplexert tartalmaz. A 64 remultiplexer működését külön-külön meg kell határozni, azok mindegyikéhez egyedi működtető programot kell készíteni. Az SW-4956 szoftver képes a 64 program automatikus elkészítésére, ha a felhasználó megadja, hogy

- bemeneti adatfolyamok milyen IP címen érhetők el, és
- meghatározza, hogy a kimeneti adatfolyamok milyen összetevőket (műsorokat) tartalmazzanak.

Mivel a készülék 64 IPTV adatfolyam előállítására alkalmas, a 64 remultiplexer programjának elkészítése akkor is 1-2 napot vesz igénybe, ha csak 10 percet fordítunk egy-egy adatfolyam paramétereinek meghatározására. Amikor kezdetben akár egy órát is eltöltünk egy-egy csatorna programjának összeállításával, nem szabad csodálkozni, ha egy hetet vagy többet is igénybe vesz a 64 csatorna felprogramozása.

SW-4956 Software Light version A View\SW-4956 Software Light version menüt választva olyan egyszerűsített kezelőfelület jelenik meg a képernyőn, amelyen csak a legfontosabb paramétereket kell megadni, a paraméterek többségének beállításáról automaták gondoskodnak. Ebben az üzemmódban számos kijelzőfelület és beállítási lehetőség nem látható, annak érdekében, hogy a felhasználó könnyebben eligazodjon a paraméterek között. Ezt az üzemmódot a kezdő felhasználóknak ajánljuk.

SW-4956 Software Full version A View\SW-4956 Software Full version menüt választva a beállítási lehetőségek teljes választéka láthatóvá válik. Ezt az üzemmódot a gyakorlattal rendelkező, a digitális televíziótechnikában jártas felhasználóknak ajánljuk.

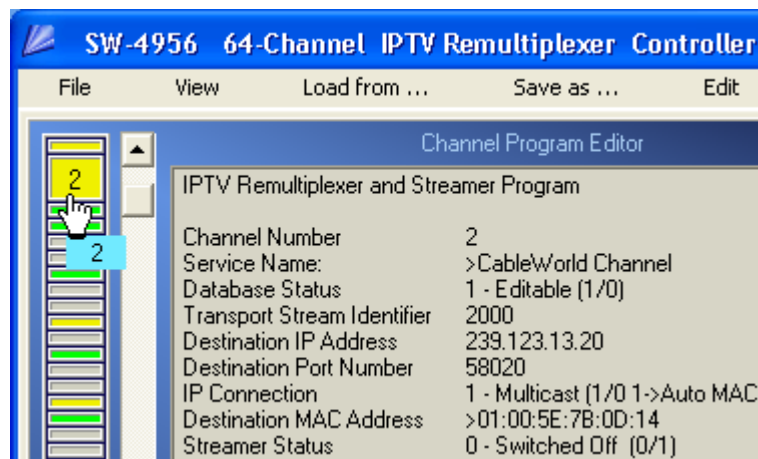
Az SW-4956 szoftver a 64 remultiplexer összesített programját az IPTVpgm.spi fájlban tárolja. A fájl a C:\Program Files\CableWorld\SW_4956\IPTV_PGM könyvtárban található. Amikor a szoftverből való kilépés mentéssel történik, a szoftver ebbe a fájlba menti az adatokat. A szoftver indításakor e fájl adatai kerülnek betöltésre. Az összesített program önállóan menthető és betölthető.

A remultiplexerek különálló programjainak neve: Channel Program. Az IPTVpgm.spi fájl 64 darab Channel Programot tartalmaz. A Channel Programok önállóan menthetőek, betölthetőek és egymással felcserélhetőek, így a 64 remultiplexer összesített programja könnyen átrendezhető.

Channel Program Egy-egy remultiplexer önálló programját nevezzük Channel Program-nak. A Channel Program-ban egy remultiplexer egység adatai vannak. A Channel Program a következő részekből áll:

- **A kimeneti stream adatai** – ebből készül a kimeneti streamer programja.
- **A bemeneti streamek adatai** – ebből készül az IP Connection List, és a PID-ek áthaladását és a PID érték átírását (PID Remaping) engedélyező PID Filter Program.
- **A kimeneti stream tábláinak adatai** – ebből készül a PAT, PMT, SDT és NIT táblát előállító PSI Inserter programja.

A Channel Program az **IPTV Remultiplexer Program Editor** fülre kattintva válik láthatóvá. A bal oldali kijelzőre kattintva, vagy a scrollbar-t tologatva 1 és 64 közötti szám beállításával lehet kiválasztani a megjelenítendő Channel Program-ot. A választást követően a teljes kezelőfelület ennek a csatornának az adatait tartalmazza. A kezelőfelület részletét a 4.1. ábra szemlélteti.



4.1. ábra

A Channel Program kiválasztásának elemei, a színes LED-szerű kijelző és a scrollbar

A Channel Program Editor szöveges formában jeleníti meg az adatokat, amelynek módosítása a szöveg módosításával történik. A szoftver a **Compile ...** gomb megnyomásának hatására veszi át és dolgozza fel az adatokat.

A javasolt szerkesztési mód: A szöveges adatbázis tetejéről indulva kezdjük el az adatok módosítását és minél gyakrabban nyomjuk meg a Compile ... gombot. Hibás adatbevitel esetén a szoftver azonnal javítja az adatot, vagy javaslatot tesz a módosításra. Kezdetben célszerű, ha minden egyes adat módosítása után kérjük annak feldolgozását. Némi gyakorlat után a többes adatbevitel is megengedett. **Nagyon fontos, hogy a szöveges adatbázisba másolással vagy gépeléssel új sorok nem illeszthetők be, és ugyanígy a sorok törlése sem megengedett!** A sorokon belül az adatok másolással, gépeléssel és törléssel is módosíthatók. Azokban a sorokban, ahol a „>” jel látható, olyan adatok (például hexadecimális számok) vannak, amelyeket el kell választani a szövegtől. A „>” jel az adatsor kezdetét jelöli. Olyan adatok esetében, ahol minden karakternek fontos szerepe van, az adat a „>” „<” karakterek közé van beépítve. A szoftver mindig abban a formátumban várja az adatot, amelyben ő is megjeleníti. Bárhol eltévesztjük az adatbevitelt, válasszuk a View/Channel Program from Memory menüvel történő ismételt kiíratást. A csatorna kiválasztó oda-vissza léptetése ezzel azonos hatású.

Undo A szoftver a Compile gomb megnyomásakor először elmenti az aktuális adatbázist és csak ezt követően kezdi meg az új adatok bevitelét. Az Undo gombbal a feldolgozás előtti állapot visszaállítható.

Save A felhasználó a RAM védett területére mentheti az aktuális adatbázist.

Recall A RAM-ba utoljára mentett adatbázis kerül behívásra. A Save és Recall gombok az adatok másolására is felhasználhatóak.

Channel Number A csatorna (a belső remultiplexer) azonosítója (nem módosítható).

Service Name A csatorna szolgáltatásának neve. Az automata ezt építi az SDT táblába.

Database Status A kiválasztott adatbázis státuszát a szoftver induláskor szerkeszthető (1 – Editable) módra állítja. A státusz 0-ra állításával (0 – Read Only) a felhasználó a kész programot megvédelmi a véletlenszerű beavatkozástól. A végleges adatokat javasoljuk e változó 0-ra állításával védeni.

Az adatbázis első halmaza a kimeneti stream jellemzőit (név, IP address, Port Number stb.) tartalmazza, azok módosítására csak akkor van szükség, ha az alapbeállításoktól el akarunk térni. Az adatok első halmaza a következők szerint jelenik meg:

IPTV Remultiplexer and Streamer Program

Channel Number	37
Service Name:	>IPTV Pgm - 37
Database Status	1 - Editable (1/0)
Transport Stream Identifier	37000
Destination IP Address	239.123.14.114
Destination Port Number	58370
IP Connection	1 - Multicast (1/0 1->Auto MAC)
Destination MAC Address	>01:00:5E:7B:0E:72
Streamer Status	0 - Switched Off (0/1)

Streamer Status A beprogramozott remultiplexer kimeneti streamere a benne lévő programtól függetlenül ki-be kapcsolható. A bal oldali kijelzőn a remultiplexerhez tartozó LED színe

- szürke, ha a program nincs elkészítve,
- sárga, ha a program fordításra került, de az egység ki van kapcsolva, és
- zöld, ha a bekapcsolt állapotot írtuk be az adatbázisba.

Ne feledjük, hogy a Channel Program készítésének egyik fontos lépése a kimeneti streamer bekapcsolása!

Az adatbázis második halmaza a bemeneti stream adatait tartalmazza. Az alapbeállítás feltételezi, hogy a kimeneti stream egy transport streamből (1-Common Source) kerül összeépítésre. Az IP Address és a Port Number megadását követően a készülék csak akkor ad ki IGMP üzeneteket, ha a kapcsolat típusa multicast módra (alapbeállítás) van állítva.

Number of Elementary Streams	2
Source of Elementary Streams	1 - Common Source (1/0)
Source IP Address	239.123.13.1
Source Port Number	58000
Type of IP Connection	1 - Multicast (1/0)

Nagyon fontos megjegyezni, hogy a készülék konstrukciójából adódóan egy-egy bemeneti adatfolyam (bemeneti PID vagy packet) a kimeneti streamek építésénél csak egyszer használható fel! Ha ugyanazt az adatfolyamot (például teletextet) két kimeneti streambe is be kívánjuk építeni, azt két bemeneti kapu felhasználásával, kétszer kell betáplálni. A készülék a packetek másolására, sokszorosítására nem képes.

Number of Elementary Streams A kimeneti stream egyik legfontosabb adata, a streamet alkotó elemi adatfolyamok (videó, hang, TXT stb.) darabszáma. Amikor a bemeneti transport streamből kívánunk egy vagy több táblát (PMT, SDT, TDT, TOT stb.) átengedni, akkor a darabszámot ezek számával meg kell növelni. Amikor a kijelzőn megjelenő összetevők darabszáma nem egyezik igényeinkkel, írjuk be a kívánt darabszámot, nyomjuk meg a Compile gombot és a szoftver elvégzi a módosítást. A szoftver az összetevők adataiból állítja össze a PID Filter & Remapper programját.

Az elementary streamek adathalmazában a bemeneti PID értékét és a stream típusát minden esetben pontosan meg kell adni!

```
> Elementary Stream #1
Output PID (new PID)      3710 h0E7E
Input PID (source PID)   8190 h1FFE
Stream Type                1 Video

> Elementary Stream #2
Output PID (new PID)      3720 h0E88
Input PID (source PID)   8190 h1FFE
Stream Type                3 Audio
```

Az adatbázist a PAT, PMT, SDT és NIT tábla adathalmazza zárja. A szoftver a táblákat automatikusan készíti, a felhasználó beavatkozására csak akkor van szükség, ha az alapbeállításoktól el kíván térni.

PAT Section A szoftver által készített PAT tábla egy szolgáltatást tartalmaz, a PAT kiinduló adatbázisa a következők szerint látható a szerkesztőben:

```
Program Association Table    PAT
Source of PAT                0 - PSI Inserter (0-1-2)
PAT - PMT Inserter Program  0 - Create Automatically (0-1-2)
Version Number               1 h01
Service Identifier           37000 h9088
PMT PID                      3700 h0E74
PAT - PMT Repetition Time    200 ms
```

PMT Section A PMT tábla is automatikusan készül, módosításra csak akkor van szükség, ha el akarunk térni az alapbeállításoktól. A PMT adathalmaz:

```
Program Map Table           PMT
Source of PMT                0 - PSI Inserter (0-1-2)
Version Number               1 h01
PCR PID                      3710 h0E7E
Number of Elementary Streams  2
```

A szoftver a PMT adathalmazában meghatározott számú elemi streamet épít a táblába. Amikor egyes táblákat a bemenetről veszünk át, azok számát a PID Filternél megadott darabszámból itt le kell vonni! Mindig a felsorolás végén szereplő adatfolyamok kerülnek elhagyásra.

SDT Section Az SDT tábla egy szolgáltatás adatait tartalmazza. Az automata a ...Settings\4956a.ini fájlban megadott szolgáltató nevet (Provider Name), és a fájlban megadott alapadatból képzett szolgáltatás nevet (IPTV Pgm – 37) írja a táblába.

Service Description Table	SDT
Source of SDT	0 - PSI Inserter (0-1-2)
SDT Inserter Program	0 - Create Automatically (0-1-2)
Version Number	1 h01
Original Network Id	0 h0000
SDT Repetition Time	1000 ms

NIT Section A NIT tábla az alapadatokból automatikusan készül, az adathalmaz a következők szerint jelenik meg:

Network Information Table	NIT
Source of NIT	0 - PSI Inserter (0-1-2)
NIT Inserter Program	0 - Create Automatically (0-1-2)
Version Number	1 h01
NIT Repetition Time	4000 ms

A fenti négy tábla a Source of Table sorban a 2-es szám beírásával kapcsolható ki. Amikor a PMT táblát a bemenetről kívánjuk átvenni, a Source of Table sorba 1-et kell írni.

Gyors program készítés másolással

A 64-Channel IPTV Remultiplexer bemeneti transport stream analízátorral nem rendelkezik, de képes az SW-4952 TS Remultiplexer által készített Source Report (a bemeneti transport streamek jegyzőkönyve) fájlon keresztül (Source.srp) történő átvételére. A **Load my TS Report from ...** menüt választva egy vagy több TS adatait tartalmazó fájl tölthető be. A betöltött fájl a szoftver későbbi felhasználásra a \Sources\Source.srp fájlba menti.

A View\Source Report from file ... menüt választva a szerkesztő jobb oldalán a transport streamek fa szerkezetben válnak láthatóvá. A transport streamen belül valamelyik szolgáltatásra kattintva, az „**Insert ...**” feliratú gomb szövege jelzi, hogy mely szolgáltatás beillesztésére nyílt lehetőségünk. Az **Insert ...** gombot megnyomva a szoftver a következők szerint készíti el a csatorna programját:

- Valamennyi elementary stream átvéve.
- A PMT tábla a bemenetről átengedve.
- PAT, SDT és NIT táblák a PSI Inserterrel automatikusan előállítva.

A másolással történő gyors programkészítés a módosítani kívánt szolgáltatásokhoz is kedvező előkészítést jelent, ezért használatát mindazok számára ajánljuk, akik az SW-4952 szoftverrel képesek a Source Report elkészítésére. Multicast bemeneti streamekkel dolgozva az SW-4952 szoftver használatához készülékre nincs szükség. A Source Report elkészítése és betöltése abban az esetben is jelentős segítséget nyújt a Channel Program elkészítéséhez, ha csak a TS-ek adatainak megtekintésére használjuk.

5. A 64-Channel IPTV Remultiplexer programozása

Az SW-4956 szoftver a készülék programozásához szükséges valamennyi modult tartalmazza, kiegészítő szoftver használatára nincs szükség. A 64-Channel IPTV Remultiplexer & Streamer programozása során olyan 64 transport stream remultiplexert kell beprogramozni, amelynek közösített IP bemenete van. Az SW-4956 szoftver a következő két lehetőséget kínálja a programozás elvégzésére:

One Touch Programmer A View\One Touch Programmer menüt választva nincs más teendő, mint a gomb megnyomása után türelmesen megvárni, amíg a szoftver mind a 64 remultiplexert beprogramozza az aktuális beállításoknak megfelelően. A programozási idő átlagosan néhányszor tíz perc, nagysága erősen függ a program tartalmától és a készülékbe épített memóriák fizikai jellemzőinek szórásától. A One Touch Programmer a következő feladatokat végzi el:

- Az IP Connection List átprogramozása.
- A 64 bemeneti PID Filter átprogramozása.
- A 64 csatorna PSI Inserterének átprogramozása (a PAT-PMT, SDT és NIT Inserter átprogramozása, a negyedik Inserter kikapcsolása).
- Az Output StreamTable átprogramozása.

Selective Programmer for skilled users A View>Selective Programmer for skilled users menüpontot választva lehetőségünk nyílik a remultiplexerek programjainak külön-külön történő betöltésére. Kisebb módosítások vagy javítások esetén ebben az üzemmódban gyorsan lehet eredményt elérni, de használatát csak azok számára ajánljuk, akik tisztán látják a készülék minden egységének szerepét, működését. Természetesen a One Touch Programmer ebben az üzemmódban is rendelkezésünkre áll.

A készülék általános jellemzőinek beállítása A készülék üzembehelyezésekor szükséges paraméterek beállítása (IP Address, MAC address, TS Port Interval stb.) – a CableWorld korábbi termékeitől eltérően – az SW-4956 szoftver Full változatában a **System Configuration** lapon történik.

5.1. A készülék általános paramétereinek beállítása

A készülék általános jellemzőit rendszerint csak az üzembehelyezés első fázisában kell állítani, a későbbiekben ezekkel nem kell foglalkozni. A jellemzők a System Configuration lapra lépve állíthatók. Rendszerek építésénél, több készülék egy rendszerben történő működtetésénél az IP Address helyes beállítása a legfontosabb. A gyári kiszállítás állapotában a készülékek a 10.123.13.101 IP címre vannak állítva. Az IP cím értéke a **Replace IP Address** funkcióval módosítható.

A másik fontos beállítandó jellemző a TS Port Interval és a Kommunikációs Port értéke. Valamennyi fontos és kevésbé fontos jellemző beállításához részletes útmutató található a System Configuration fejezetben (8).

Megjegyzés: A CW-4955, CW-4956 és CW-4957 típusú készülékek a CableWorld harmadik generációs termékei, ezek utasításkészlete 16 bites szervezésű, így a paraméterek a korábbi szoftverekkel nem állíthatóak. Az új típusok csak annyiban támogatják a korábbi rendszereket, hogy a Gigabites rendszer (pl. SW-4901) Query kérdésére választ küldenek, azonban a válasz tartalma a korábbi szoftverek számára értelmezhetetlen.

5.2. Az IP Connection List beprogramozása

Az IP Connection List feladata a bemeneti streamek és a bemenetek összerendelése, a multicast hálózat kezelése. Az IP Connection List önállóan programozható és visszaolvasható. Ne feledjük, hogy a bemeneti streamek áthelyezése a bemeneti PID Filterek programjának módosítását is igényli.

5.3. A PID Filterek programozása

Nagyon fontos, hogy a PID Filterek a bemenetekhez és nem a kimeneti csatornákhöz vannak rendelve. A PID Filterek programja külön-külön betölthető és visszaolvasható. A szoftver lehetővé teszi a PID Filterek egy csoportjának programozását is. A programozandó PID Filterek számát a szoftver a programozás elején kéri be.

5.4. A PSI Inserterek programozása

A 64 kimeneti csatorna programjának legfontosabb része a csatorna PSI Inserterének programja. Mivel a készülékbe épített $64 \times 4 = 256$ darab PSI Inserter egyszerre történő programozása nagy feladat, a szoftver lehetővé teszi, hogy csak az általunk megjelöltek kerüljenek programozásra. A programozni kívánt modulokat a Channel Selector kezelőszervekkel kell kijelölni.

A szoftver a programozás állásáról folyamatos tájékoztatást ad. A programozás megszakítása nem kívánatos, de engedélyezett.

5.5. Az Output Stream Table programozása

A kimeneti streamek jellemzőit meghatározó Output Stream Table egy lépésben programozható, a program mind a 64 csatorna működtető programját tartalmazza.

A készülék tárolja az utolsó programozás időpontját. A tárolt időpont a Query lekérdezést követően a System Configuration lapon olvasható.

6. Az SW-4956 szoftver szolgáltatásai képzett kezelőszemély részére

A CW-4956 szoftver alapbeállításait úgy alakítottuk ki, hogy a kezdő felhasználó a szükséges beállításokat gyorsan és egyszerűen el tudja végezni. A fejlesztés során számítottunk arra, hogy lesznek szakmailag jól képzett felhasználók is, akik szeretnék saját elképzeléseiket is megvalósítani. Ebben a fejezetben azt mutatjuk meg, hogy manuális üzemmódra váltva, hogyan lehet egyedi elképzeléseket megvalósítani. A manuális módosításoknál ne feledjük, hogy az **Auto Identifier** és az **Auto PID** automaták korlátozzák a beállítási lehetőségeket, ezeket ilyenkor ki kell kapcsolni.

6.1. IP Connection List

Az SW-4956 szoftver a 64 kimeneti adatfolyamot 4 ASI és 60 IP bemeneti adatfolyamból állítja össze. A készülék 60 darab IP bemenete bármilyen IP címmel és Port számmal érkező adatfolyam vételére alkalmas. Az IP Connection List határozza meg azt, hogy az egyes IP adatfolyamok hányas számú bemenetre érkezenek. A szoftver bármely csatorna programjának feldolgozásakor (a Compile ... gomb megnyomásakor) új IP Connection List programot készít. Az automata mindig csak azoknak a csatornáknak a bemeneti streamjeit teszi fel a listára, amelyek be vannak kapcsolva (Streamer Status = Switched On). Az automata által készített listán a bemenetek kiosztásának sorrendje megegyezik a Channel Program 1-től indulva készített igénylista sorrendjével. Valamennyi IP Address és Port Number páros csak egyszer kerül fel a listára.

A szoftver teljes változatában (Full version) a felhasználónak lehetősége nyílik arra, hogy egy általa meghatározott IP Connection List-et használjon, azaz az automata ne módosítsa ezt a listát a pillanatnyi állapot függvényében. Az IP Connection List manuálisan szerkeszthető az ini fájlban vagy az IP Connection List Editor-ban. A lista fájlba menthető és fájlból betölthető. Professzionális alkalmazásokban a manuálisan készített lista használata, vagy az automata által szerkesztett lista lezárása a manuális módra történő átkapcsolással számos előnnyel jár.

Fontos megjegyezni, hogy a PID Filterek a bemenet száma alapján azonosítják az adatfolyamokat, ezért az IP Connection List módosítása után az érintett csatornák PID Filter-ének átprogramozása is szükségessé válik, ha valamely IP adatfolyam egy másik bemenetre kerül át.

A készülék az IP Connection List alapján kéri be a multicast adatfolyamokat a hálózattól. Multicast átvitel esetén a hálózat kezelése, az adatfolyamok bekérése a lista alapján automatikusan történik. Unicast átvitel esetén az adatfolyamok elküldéséről a felhasználónak kell gondoskodnia. A listán az adatok tetszőleges sorrendben helyezhetőek el, az átmenetileg nem használt adatfolyamok a „Disabled” jelzéssel kapcsolhatók ki. Az IP bemenetek adataihoz 8 karakterből álló azonosító rendelhető, amelynek nincs hatása a működésre, de igen hasznos a beállítások dokumentálásában. A szoftver automatája által készített azonosító (pl. Stream28) azt mutatja, hogy melyik csatorna programjában szerepelt először ez az adatfolyam. Az adatfolyamra jellemző egyedi azonosító (pl. Astra_HD) manuális módra váltva, a „Read only” mód kikapcsolása után gépelhető be. Az adatmódosítást a **Compile IP Connection List** gombbal kell érvényesíteni.

Az IP Connection List a készülékből visszaolvasható, a visszaolvasott adatbázist a szoftver automatikusan menti az \IPconPGM\ReadConn.ini fájlba.

Kiegészítő információk:

Az MPTS és egyes SPTS adatfolyamok előállításánál a kimeneti streamet számos esetben több bemeneti streamből kell összeállítani. Ilyen feladatoknál „0” beírásával állítsuk a bemeneti adatfolyamok forrását a következők szerint többes értékre [0 – Separated Source (0/1)]:

Number of Elementary Streams 6
Source of Elementary Streams 0 - Separated Sources (0/1)

Ebben a beállításban a bemeneti streamek forrását külön-külön kell megadni, és a szoftver az összetevők forrását is felteszi az IP Connection List-re. Az SW-4956 szoftver max. 128 Elementary stream beillesztését teszi lehetővé a kimeneti streambe, de a források száma összesítve most sem lehet több, mint 60+4. Ezek a különleges lehetőségek csak a szoftver teljes változatában érhetőek el.
(A készülék hardvere nem korlátozza a kimeneti streambe építhető elementary streamek számát.)

6.2. PID Filter

A készülék 64 bemenetének mindegyike 8192 tagból álló PID Filterrel rendelkezik, a PID-ek értéke tetszés szerint módosítható. Az áthaladást engedélyező vagy tiltó bitet, a kimeneti PID értékét és annak a kimenetnek a számát, amelyre ezt a PID értékű packetet küldeni kell, egy 4 bájtos adat hordozza. A 4 bájtos adatot Flash memória tárolja. A PID Filter Flash memóriájában a bemenetek adatai külön-külön blockban vannak elhelyezve, annak érdekében, hogy a bemenetek adatai külön-külön törölhetőek és módosíthatóak legyenek. Az Input-1 adatai a Block 0-ban vannak, a továbbiak közvetlenül e felett helyezkednek el. A törölt Block adatai a hozzá rendelt PID Filter modulok működését letiltják. A PID Filter Blockok a System Configuration lapon közvetlenül törölhetőek.

A 64 PID Filter programját a szoftver minden fordítás alkalmából újra készíti, a készítés során mind a 64 csatorna adata feldolgozásra kerül. Számos esetben (például ha csak négy bemeneti streammel dolgozunk) nem szükséges mind a 64 PID Filter programjának átírása, ezért a szoftver a Full változatban lehetővé teszi a PID Filterek szűkített tartományban (például PID Filter 1-től PID Filter 4-ig) történő programozását.

6.3. PSI Inserter

A PSI Inserter háttér-tárolójának kapacitása 64 Mbájt, amely a 64 csatorna között egyenlő arányban van felosztva. A 64 Mbájt méretű Flash memória 512 block-kot tartalmaz, így az adatok csatornánként 8-8 block-ban tárolhatóak. Egy-egy block önállóan is törölhető. A block 512 TS packet tárolására alkalmas. A csatornánként kialakított 4-4 PSI Inserter a következők szerinti tároló kapacitással rendelkezik.

1. PAT-PMT Inserter	max. 512 TS packet	1 block
2. SDT Inserter	max. 256 TS packet	1/2 block
3. NIT Inserter	max. 256 TS packet	1/2 block
4. User defined Inserter	max.3072 TS packet	6 block

Kiegészítő információk:

A PSI Inserter egy-egy TS packet tárolására a Flash memória 256 bájt méretű rekeszét használja. A PSI Inserter programozása során a packeteket egyenként kell beírni, a packet beillesztését megelőző várakoztatási idővel és az automatikus Continuity Counter képzését kérő bittel együtt. A várakozási idő rasztere 10 ms, legkisebb várakozási idő 10 ms, a várakoztatási idő változója két bájtos.

Egy-egy csatorna PSI Insertere 16 darab számlálóval rendelkezik, így 16 különböző PID értékhez képes a Continuity Counter változó adatának előállítására. A 16 PID értéket programozással kell beállítani.

A PAT-PMT-SDT-NIT Inserterek az SW-4956 szoftverrel üzemszerűen programozhatók, a programozó a 4. PSI Inserter működését letiltja. A 4. PSI Inserter lehetőséget nyújt a felhasználónak különleges adatfolyam (pl. set-top box szoftverfrissítő adatfolyam előállítására). A 4. PSI Inserter adatai a System Configuration lapon található programozó modulal tölthetők a készülékbe.

A felhasználónak lehetősége van arra, hogy a négy PSI Inserter bármelyikébe saját maga által készített packeteket töltsön. Az SW-4956 szoftver a 188 bájtos TS packeteket, az SW-4952 TS Remultiplexerben készített *.doi fájl formátumot és az SW-4956 szoftver által készített *.doi formátumot tudja feldolgozni és betölteni. (Megjegyzés: Az SW-4952 szoftver 1 ms raszterben, az SW-4956 szoftver 10 ms raszterben állítja elő az időzítő adatot. Az SW-4956 szoftver ezeket automatikusan érzékeli és átszámítja 10 ms-os raszterre.)

A PSI Inserter programozásakor a betöltésre kerülő packeteket a szoftver *.doi és *.ts formátumban automatikusan fájlba menti. A mentés az IPTV_PGMPSI_PGM könyvtárba történik. Mentéskor a packetekhez 32 darab null packetet illeszt, így azok a TS analyzer szoftverekkel könnyen elemezhetőek. A készülékbe töltött programok visszaolvashatók, a visszaolvasott adatok a Readback könyvtárban *.doi és *.ts formában találhatóak.

6.4. Program Association Table – PAT

Az SW-4956 szoftver a felhasználó által összeállított IPTV adatfolyamhoz automatikusan készíti a PAT táblát. Ez a tábla csak egy szolgáltatást tartalmaz (SPTS), a felhasználónak csak a beprogramozásról kell gondoskodni. A PAT tábla aktuális adatai a PAT Editorban láthatók a **View/PAT** menüpontra kattintva.

Kiegészítő információk:

Az automata minden esetben egy szolgáltatást (Service) tartalmazó PAT táblát készít a 16-os PID-en továbbított NIT feltüntetésével.

A manuális PAT szerkesztő akkor válik elérhetővé, ha a Channel Program-ban a PAT-PMT Inserter Program adatát 1-re módosítjuk, és megnyomjuk a Compile ... gombot. Mivel a PAT és PMT táblák adatai szoros kapcsolatban vannak, a két tábla szerkesztője egyszerre állítható auto vagy manuális módra. A PAT tábla adatai a Channel Program-ban:

Program Association Table	PAT
Source of PAT	0 - PSI Inserter (0-1-2)
PAT - PMT Inserter Program	1 - Create Manually (0-1-2)
Version Number	1 h01
Service Identifier	28000 h6D60
PMT PID	2800 h0AF0
PAT - PMT Repetition Time	200 ms

A manuális szerkesztő módot választva a PAT Editor kijelzőjén a következők szerint láthatóak a tábla adatai:

Program Association Table - PAT

PAT Number	28
Type of PAT:	Created Manually
PAT Editor Status:	Read Only
PAT Packet Header	>47 40 00 10
PAT Pointer	>00
PAT Section	>00 B0 11 6D 60 C3 00 00
NIT Service	>00 00 00 10
Service - 2	>6D 60 0A F0
CRC (Read Only)	>6F 95 00 95
Number of Services	2 (with NIT)

A Table Editor alaphelyzetben csak olvasható, a védelem kikapcsolása a felhasználó feladata. A teljes tábla a tábla adatai alatt, a scrollbar lehúzása után a következők szerint látható:

```
Program Association Table - PAT (Read Only)
47 40 00 10 00 00 B0 11 6D 60 C3 00 00 00 00 00
10 6D 60 0A F0 6F 95 00 95
```

Amikor MPTS-hez kívánunk PAT-táblát készíteni először állítsuk be a szolgáltatások darabszámát, majd a Compile gomb megnyomása után gépeljük be a PAT adatait.

A PAT szerkesztő automata beállításai:

Az **Auto Identifier** üzemmódot választva az automata az SW4952a.ini fájlban megadott (ld. Auto Mode) kezdő és raszter értékből, valamint a csatorna számából állít elő egyedi **Service Identifier** értéket. Az Auto Identifier checkbox-ból a jelölést kivéve szabadon adható meg a Service Identifier értéke.

A **PMT PID** Auto PID üzemmódban az SW4952a.ini fájlban megadott kezdő és raszter értékből kerül kiszámításra. Az Auto PID checkbox-ból a jelölést kivéve szabadon adható meg PMT PID értéke.

A **PAT - PMT Repetition Time** értékére az automata 200 ms-ot állít be. A felhasználó ezt az értéket 1 10000 ms között szabadon módosíthatja. A Source Reportból történő másolást az automata 210 ms nagyságú ismétlési idő beállításával különbözteti meg (módosítható).

A manuális PAT szerkesztés további lehetőségei:

A manuális szerkesztő üzemmódot a Channel Program Editor-ban az „1-Manually” üzemmód választásával (+ Compile ...), majd a View/PAT menüt választva a „Read Only” bejelölés megszüntetésével lehet elindítani. Ezt követően kisebb lépésekben kezdjük el az adatok módosítását és a Compile PAT gomb megnyomásával ellenőrizzük, hogy ebből mit fogadott el a szerkesztő, mely adatok megváltoztatását engedélyezi. A CRC-vel záródó PAT Section fájlba menthető, fájlból betölthető (SW_4956\Tables*.dat). A manuális és az automatikus szerkesztő adattárolója egymástól független. A Number of Service változó a fájlműveleteknél is manuálisan állítandó. A Compile PAT művelettel minden esetben új CRC készül.

6.5. PMT – Program Map Table

Az SW-4956 szoftver a felhasználó által összeállított IPTV adatfolyamhoz automatikusan készíti a PMT táblát. Auto üzemmódot választva csak a PSI Inserter beprogramozásáról kell gondoskodni.

Kiegészítő információk:

Az SW-4956 szoftver Channel Program Editor ablakban a következők szerint jeleníti meg a PMT táblához kapcsolódó adatokat:

Program Map Table	PMT
Source of PMT	0 - PSI Inserter (0-1-2)
Version Number	1 h01
PCR PID	2810 h0AFA
Number of Elementary Streams	2

A látszólag hiányzó adatok (pl.: PMT PID vagy a PAT – PMT Inserter Program Create Automatically/Manually) a PAT tábla adataival közösek, ezért nincsenek még egyszer kiírva. A felhasználó eltérhet az automatikus szolgáltatásoktól és igénye szerint módosíthatja a paramétereket a következők szerint:

A **Source of PMT** sorban 0-t választva (alapérték) a PSI Inserter állítja elő a PMT táblát, 1-et választva a PSI Inserter nem állít elő PMT táblát, a felhasználó a bemenő streamekből engedheti át a PMT táblák egyikét. A 2-est választva a Switched Off felirat jelenik meg, jelezve, hogy nem kívánunk PMT táblát használni.

Igen gyakori eset, amikor a PMT táblát a bemenetről kívánjuk átengedni. Ilyenkor válasszuk az 1-es számú beállítást (PMT a bemenetről átengedve), és az elementary streamek sorozatában a PMT táblába kerülő videó, hang stb. adatfolyamok után írjuk be a PMT PID átengedését is, de a PMT tábla készítésénél **Number of Elementary Streams** értékébe a PMT adatfolyamát már ne vegyük bele. Például:

- Az átengedett ES adatfolyamok: video1, audio1, audio2, PMT, EPG, TDT, TOT (Number of Elementary Streams=7)
- A PMT készítésénél a PMT-be kerülő adatfolyamok száma már kisebb (Number of Elementary Streams = 3).

A **PAT - PMT Inserter Program** sorban 0-t állítva a PSI Inserter programja automatikusan készül, 1-et választva a szoftver a felhasználó által manuálisan szerkesztett táblából készíti el a PSI Inserter programját. A 2-es kód esetén a program betöltésekor a szoftver fájlban kéri megadni a PSI Inserter komplett programját.

A **Number of Elementary Streames** értékkel adjuk meg a PMT táblába illesztendő elementary streamek számát.

Az aktuális PMT tábla megtekintéséhez kattintsunk a **View / PMT – Program Map Table** menüpontra. A PMT Editor a beállítástól függően, vagy az automatikusan vagy a manuálisan szerkesztett PMT táblát mutatja. A PMT tábla manuális szerkesztése is itt történik, ha előzetesen a PAT-PMT Inserter Program Create Manually üzemmódot állítottuk be és befördítettük a Channel Program-ba. A szerkesztés megkezdése előtt a Read Only üzemmódot szüntessük meg. Az adatok beírása közben gyakran nyomjuk meg a **Compile PMT** nyomógombot, hogy a részeredményeket is lássuk. A szerkesztő csak egy PMT megszerkesztésére ad lehetőséget. MPTS átvitelhez szükséges PMT-k a szoftver első verziójában csak fájlból tölthetők be.

A manuális szerkesztéshez javasoljuk az Edit menü használatával az automatikusan szerkesztett PMT áttöltését a manuális szerkesztőbe, majd ennek módosítását. A manuális PMT szerkesztő döntően a descriptorok módosítására van felkészítve. A PMT vázát mindig az automatával célszerű elkészíttetni. A PMT Section fájlba menthető, onnan betölthető. A manuális és az automatikus szerkesztő adattárolója egymástól független.

A descriptorok beillesztéséhez a Status of Descriptors változó értékét kell nullára állítani, aminek hatására a fordító e tételhez érve megnyitja a Descriptor Editort. A Descriptor Editor felső táblázata mutatja a jelenlegi descriptorokat, az alsó táblázat egy ini fájlból betölthető könyvtár elemeit szemlélteti. A descriptor sorozat összeállításához a könyvtárból másoljuk fel a descriptorokat a felső táblázatba a kívánt sorrendben. A descriptorok mindkét táblázatban manuálisan is alakíthatók. Használjuk gyakran a Compile gombot. A descriptor szerkesztés befejezése után illesszük azokat a táblába.

Gyakorlattal rendelkező felhasználóknak a saját descriptor könyvtár fájl használatát javasoljuk akár alkalmanként betöltve, akár a \Settings\Descript.ini fájl módosítva vagy lecserélve.

Source Report használata esetén az automata olyan programot készít, amely a PMT táblát a bemeneti adatfolyamból engedi át. Az automata a Source Reportban tárolt PMT táblát a PMT Editor manuális szerkesztőjébe is bemásolja, így az a PMT Editorban megtekinthető, és a PSI Inserter-rel helyileg is előállítható.

6.6. SDT – Service Description Table

Az SW-4956 szoftver a felhasználó által összeállított IPTV adatfolyamokhoz automatikusan készíti az SDT táblát. Auto üzemmódot választva csak a PSI Inserter beprogramozásáról kell gondoskodni. A Provider Name megadása a Settings\SW4956a.ini fájlban történik és mind a 64 csatornánál azonos. A Service Name a Channel Program 4. sorából kerül átvételre, a név szabadon változtatható.

Kiegészítő információk:

Az SW-4956 szoftver Channel Program Editor ablakban a következők szerint jeleníti meg az SDT táblához kapcsolódó adatokat:

Service Description Table	SDT
Source of SDT	0 - PSI Inserter (0-1-2)
SDT Inserter Program	0 - Create Automatically (0-1-2)
Version Number	1 h01
Original Network Id	0 h0000
SDT Repetition Time	1000 ms

A **Source of SDT** sorban 0-t választva (alapérték) a PSI Inserter állítja elő az SDT táblát, 1-et választva a PSI Inserter nem állít elő SDT táblát, a felhasználó a bemenő streamekből engedheti át az SDT táblát. A 2-est választva a Switched Off felirat jelenik meg, jelezve, hogy nem kívánunk SDT táblát használni.

Az **SDT Inserter Program** sorban 0-t állítva a PSI Inserter programja automatikusan készül, 1-et választva a szoftver a felhasználó által manuálisan szerkesztett táblából készíti el a PSI Inserter programját. A 2-es kód esetén a program betöltésekor a szoftver fájlban kéri megadni a PSI Inserter komplett programját.

Az aktuális SDT tábla megtekintéséhez kattintsunk a **View / SDT – Service Description Table** menüpontra. Az SDT tábla manuális szerkesztése is itt történik, ha előzetesen Create Manually üzemmódot állítottuk be. Az SDT tábla sok descriptorot tartalmaz, a Descriptor Editor használatát és a szerkesztési lehetőségeket a PMT táblánál ismertettük. MPTS-hez az Insert New Service adat 1-re állításával illeszthetünk be újabb szolgáltatásokat. A Provider Name és a Service Name a beillesztés kérésekor adandó meg. A Service Id stb. a beillesztés után bármikor módosítható, de a két név ekkor már csak a Descriptor Editor segítségével javítható.

6.7. NIT – Network Information Table

Az SW-4956 szoftver a felhasználó által összeállított IPTV adatfolyamokhoz automatikusan készíti a NIT táblát. Auto üzemmódot választva csak a PSI Inserter beprogramozásáról kell gondoskodni.

Kiegészítő információk:

A NIT tábla manuális szerkesztése a PMT és SDT táblánál leírtak alapján történik. A descriptorok csak a Descriptor Editor használatával módosíthatóak. A Status of Descriptors változót 0-ra állítva és a Compile NIT gombot megnyomva a Descriptor Editor automatikusan megjelenik. A NIT manuális szerkesztésénél is javasolt az automata által szerkesztett, vagy fájlból betöltött táblából kiindulva új táblát készíteni.

6.8. Output Stream Table

Az Output Stream Table a 64 darab kimeneti streamer kimeneti adatait (IP Address, Port Number, MAC Address, Stream Identifier, Stream Name), és a ki-, vagy bekapcsolt állapotát tartalmazza. Általános esetben az Output Stream Table a 64 csatorna összesített programjából készül. Az Output Stream Table a készülékbe önállóan is betölthető, és onnan visszaolvasható.

Kiegészítő információk:

Az Output Stream Table adatai igen fontosak a rendszerek konfigurálásánál, mert a tartalomtól függetlenül ezek az adatok határozzák meg a kimeneti streamek jellemzőit. A csatorna programokból kiolvasott adathalmaz fájlba menthető és onnan is betölthető. Annak érdekében, hogy e fontos jellemzők önállóan szerkeszthetők legyenek, az adatok ini fájlban kerülnek tárolásra. A fájlból történő betöltés különlegessége, hogy a betöltés kérhető a csatornák később SDT táblában megjelenő nevével együtt és anélkül is.

A nagy rendszerek építőinek javasoljuk, hogy a 64 csatorna programját a kimeneti adatok meghatározásával kezdjék, a jól felépített rendszer adatait mentse fájlba. Az előre elkészített Stream Table, az adatok fájlból történő betöltése jelentősen gyorsítja a konfigurálás folyamatát több rendszer építése esetén.

A program készítése kezdhető a következők szerint is:

- a teljes program törlése,
- a kimeneti streamek adatainak betöltése az előre elkészített fájlból a névvel együtt,
- a streamek tartalmának beírása

Az Output Stream Table a View/Selective Programmer for skilled users menüt választva önállóan is betölthető a készülékbe, onnan visszaolvasható, a visszaolvasott lista a text formátumban a TEXTfiles\Streams.txt fájlba menthető. A Text formátum a dokumentálást szolgálja, egyszerűen kiegészíthetjük megjegyzéseinkkel, de ennek visszatöltése nem lehetséges.

6.9. A programok tárolása, különleges szolgáltatások különleges alkalmazásokhoz

Kiegészítő információk:

Az SW-4956 szoftver a 64 remultiplexer beprogramozásához szükséges adatokat az IPTVpgm.spi fájlban tárolja. Az IPTV Remultiplexer Program Editor lapon mindig a LED kijelzőre történő kattintással, vagy a scrollbar-ral kiválasztott számú Channel Program jelenik meg. A kiválasztott remultiplexerhez tartozó LED és szám mindig nagyítva jelenik meg. Az elkészített programok a fordítást követően még hatástalanok a készülék működésére, a programok aktiválásához azokat egyenként, csoportosan vagy mindet egy lépésben be kell tölteni a készülékbe.

A Channel Program Editor adatai három csoportra vannak bontva. A legegyszerűbb csoport adatai nem állíthatók, vagy jelentéktelen változásokat okoznak, így azokkal kiemelten foglalkozni nem érdemes. A kezdő felhasználók számára bemutatunk a második csoportot. Ezek beállítása elengedhetetlenül fontos. A harmadik csoport adatai a képzett személyzet számára nyújtanak különleges lehetőségeket, ezekkel foglalkozunk a következőkben.

Az adatbázis tetején látható név a csatorna azonosítására szolgál, ez kerül az SDT-be is.

A kimeneti streamer minden esetben feltétel nélküli streamelést végez. Az IP Connection típusának multicast módra állítása mindössze a Destination MAC Address kiszámításától mentesíti a programozót.

A Source of Elementary Streams beállítás megváltoztatásával a programozónak lehetősége nyílik arra, hogy különböző adatfolyamokból építsen össze kimeneti streamet. Különböző forrásokból építkezve minden elementary streamnél meg kell adni a forrás adatait. Az MPTS adatfolyam készítését a készülék teljes mértékben, az SW-4956 szoftver csak korlátozott mértékben támogatja, számos területen a lehetőségek korlátozva vannak a kezelés egyszerűsítése érdekében.

A négy tábla első sorában a tábla forrása állítható be. Az alapbeállítástól (0-PSI Inserter) eltérve a tábla átengedhető az egyik bemenetről. A beállítás a PSI Insertert kikapcsolja. A 2-es kódot választva jelezzük a szoftvernek, hogy nem kívánunk ilyen táblát használni.

A tábla adatainak következő sorában átvehetjük a tábla szerkesztésének munkáját az automatától. A manuális szerkesztést választva javasoljuk, hogy a táblát első lépésben készítsük el az automatával, majd a manuális módra állva az automata által szerkesztett táblát az Edit menü alpontjával töltsük át a tábla szerkesztőjébe. Az automata által készített tábla módosítása, átszerkesztése sokkal könnyebb, mint a teljesen új tábla megírása.

A táblák adattartalma (Section) fájlba menthető és fájlból betölthető, így például az egyszer megszerkesztett NIT tábla több helyre is beilleszthető. A Section a h47 szinkron bájtól kezdődően a 4 bájtos CRC-vel együtt tartalmazza a tábla adatait. A szerkesztőben a Section még nincs packetekre bontva. A Table Editor használatát a 6.4. ... 6.7. pontban ismertettük.

A készülék utasításkészlete publikált, a gyártó támogatja azon felhasználók munkáját, akik egyedi megoldásokhoz saját készülékvezérlő szoftver megírására vállalkoznak. A legfrissebb utasításkészlet a www.bytestudio.hu honlapról tölthető le.

6.10. A programok visszaolvasása a készülékből

Az SW-4956 szoftver Full változata lehetőséget nyújt a készülékbe töltött programok visszaolvasására. A visszaolvasott programok egy része olyan formátumú, hogy másik készülékbe is betölthető, másik része csak megtekinthető, tanulmányozható.

Kiegészítő információk:

Az **IP Connection List** a visszaolvasást követően az ...l\pconPGM\ReadConn.ini fájlba is mentésre kerül. A fájl szerkezete azonos a Connect.ini fájl szerkezetével, így az más készülékbe is betölthető.

A Read back ... from Device lapon szövegesen megjelenített IP Connection List a megjelenítő alatti gombbal a ...TXTfiles\ReadConn.txt fájlba menthető. A text fájl jól használható jegyzőkönyvek készítéséhez, a rendszer beállításainak dokumentálásához. A szoftver a felhasználó személyes megjegyzéseinek elhelyezését is lehetővé teszi. A „My Comment:” felirat után célszerű a mérés helyének és körülményeinek begépelése. A szoftver a txt fájl készítésekor mindig az ablak aktuális tartalmát menti.

A **PID Filter Program** visszaolvasása előtt a szoftver bekéri annak a bemenetnek a számát, amelyről a programot vissza kívánjuk olvasni. A visszaolvasott program megjegyzésekkel látható el, fájlba menthető, de nincs lehetőség azt másik készülékbe betölteni. A PID Filter Programot a Channel Program-ok adataiból a szoftver automatikusan szerkeszti. Ez a folyamat megfordítva nem ad egyértelmű megoldást.

A **PSI Inserter Program** visszaolvasása két részre van felbontva. A visszaolvasás mindig a Channel Program szerkesztőn beállított csatornáról történik. A **Read back PSI Inserter Ch/1...3 Program** menüpont a kiválasztott csatorna első három (PAT-PMT, SDT, NIT) inserterének programját olvassa vissza. A visszaolvasott programok a ReadBack\PSI_pgm könyvtárban *.doi és *.ts formátumban is megtalálhatók, a mentés automatikusan történik. E fájl formátumok betöltésre és TS analízatoron való megjelenítésre egyaránt alkalmasak. A PSI Inserter Flash memóriájának felosztását megjelenítő szöveg txt fájlba menthető.

A negyedik PSI Inserter mérete kiemelten nagy, felhasználására ritkán kerül sor, tartalmának visszaolvasása külön menüpont alatt történik.

A 64 darab Continuity Counter Automata programjának visszaolvasása a **Read back Program of Continuity Counter Automat** menüpont alatt történik. A visszaolvasott program txt fájlba menthető, ezt készülékbe tölteni nem lehet.

A visszaolvasott **Output Stream Table** ini és txt formátumban egyaránt menthető, a programozáshoz csak az ini formátum használható.

6.11. Tanácsok, ötletek a szoftver használatához

A Light és Full változat gyakori változtatása nem javasolt, mert a Light változat automatái átírhatják az addig bevitt adatokat.

A GUI-n megjelenő közlekedési lámpa folyamatosan figyelmeztet az adatok megváltozására, feldolgozatlanságára (sárga szín) és a hibákra (piros szín). A zöld szín azt jelzi, hogy a szoftver az adatokat feldolgozta, azokat értelmezni tudta. A felhasználói beavatkozások végén mindig a zöld színnek kell világítania.

Nagyobb adatváltozásoknál előfordulhat, hogy a **Compile ...** gomb megnyomására nem kapunk zöld jelzést. Ilyenkor az adatfeldolgozás nincs befejezve, a **Compile ...** gombot ismételten meg kell nyomni.

A kijelzett adatbázis (pl. Channel Program, PAT Section stb.) akkor hibátlan, akkor egyértelmű, ha a Compile ... gombot egymás után többször megnyomva az adatok változatlanok maradnak. Adat ellenőrzés céljából is célszerű a **Compile ...** gomb ismételt megnyomása.

6.12. Az SW-4956 IPTV Remultiplexer Controller könyvtárának szerkezete

C:\Program Files\SW_4956\

Settings\	SW4956a.ini	a beállítások tárolója
	Descript.ini	descriptor könyvtár
	IPTV_1.ico	
IPconPGM\	Connect.ini	IP Connection List
	ReadConn.ini	a visszaolvasott lista
IPTV_PGM\ PIDf_PGM\ PSI_PGM\ Streams\ Sources\ Readback\ UserPGMs\ Tables\ TXTfiles\ Help\ Streamer.exe	PIDfilt.dap	a 64 PID filter programja
	PSI1PAT.doi	tábla programok doi formában
	PSI1PAT.ts	tábla programok ts formában
	StrTable.ini	a kimeneti streamek jellemzői
	IPTVpgm.spi	a 64 közösített program
	Ch_pgm.sci	egy csatorna programja
	Source.srp	az utoljára betöltött TS-ek jegyzőkönyve
	PSI_pgm\ PSI1_3.doi, PSI1_3.ts	visszaolvasott PSI Inserter Pgm visszaolvasott PSI Inserter Pgm
	UserDef.doi	PSI Inserter program
	UserDef.ts	fájlban tárolt TS packetek
	PAT_1.dat	PAT Section
	Connect.txt	adatok text formátumban
	ReadCon.txt	adatok text formátumban
	Help4956_a.pdf	angol nyelvű help
	Help4956_m.pdf	magyar nyelvű help

7. Diagnosztika

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

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

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

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

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

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

8. A rendszer konfigurálása - System Configuration

Az IP hálózatra kapcsolt rendszerek számos jellemző beállítását igénylik. A kisebb rendszerek az alapbeállításokkal is megfelelően működnek, a nagyobb rendszerekben a szükséges beállítások száma a rendszer méretével arányosan nő. E fejezet felsorolásszerűen ismerteti a lehetőségeket, a felhasználónak szakmai ismerete alapján kell kiválasztania azokat amelyekre az alkalmazásban szüksége van. A kezelőszervek a System Configuration lapra lépve válnak láthatóvá. A Query gomb megnyomását követően az ablakok a készülékből kiolvasott adatokat mutatják.

Fontos tudni, hogy mind az IP bemenet, mind az IP kimenet jellemzői csak az IP Input csatlakozón keresztül állíthatók. A szoftverrel az IP Inputra kell küldeni a parancsokat.

8.1. Replace IP Address

Mivel a készülék két IP csatlakozással rendelkezik, mindkettő beállításáról gondoskodni kell. A bemeneti adatfolyamok betáplálása és a készülék programozása az IP Input csatlakozón keresztül történik, a kimeneti streamek az IP Output csatlakozón jelennek meg. Az IP bemenethez és az IP kimenethez rendelt IP címnek különbözőnek kell lennie. A bemeneti és a kimeneti IP cím beállításánál is gépeljük az új IP címet az ablakba, majd nyomjuk meg a **Replace IP Address** gombot. A parancs végrehajtása előtt a szoftver megerősítést kér.

Az IP Input IP címének meghatározásánál gondosan kell eljárni, mert a számítógép és a transport streamet szolgáltató készülékek csak a velük egy hálózatban lévő készülékekkel tudnak kommunikálni.

Az IP Output IP címének meghatározásánál szabadon dönthetünk, mert a készülék működését ez az IP cím gyakorlatilag nem befolyásolja. Az IP Output csak az ARP és Ping utasításokra küld választ, valamint lehetővé teszi, hogy az üzemeltető a kimeneten keresztül is lekérdezze a készülék működési állapotát. Az IP cím meghatározásánál csak a lekérdezési igényünket kell figyelembe venni.

8.2. Replace MAC Address

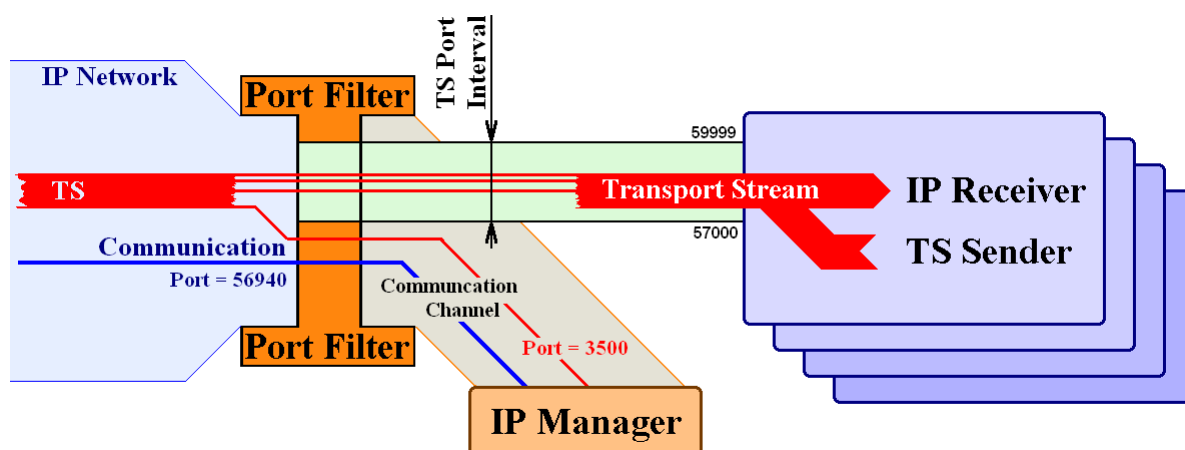
Alapbeállításban az IP bemenet és az IP kimenet is a CableWorld Auto MAC módra van konfigurálva. CableWorld Auto MAC = h42:h57:IP1:IP2:IP3:IP4. Aki ettől a beállítástól el kíván térni, szabadon megteheti, de a két MAC címnek feltétlenül különbözőnek kell lennie, ha azok fizikailag egy hálózatban vannak.

8.3. TS Port Interval

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

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

A TS Port Interval tartományon belül érkező valamennyi Ethernet csomag automatikusan a nagy sebességű transport stream feldolgozóba kerül továbbításra, így ezen tartományon belül a készülékkel kommunikálni nem lehet. A TS Port Interval tartományon kívül érkező csomagokat az IP Manager dolgozza fel. Mivel a nagybonyolultságú IP Manager sebessége sokkal kisebb, működését megzavarhatja, ha a TS Port Interval tartományán kívül érkezik transport stream a készülék bemenetére. A tartományon kívüli TS zavaró hatása abban jelentkezik, hogy egyes utasításokat a készülék végrehajt, másokat nem, azaz olyan mintha részlegesen meghibásodott volna. A Port Filter kialakítását szemlélteti a 8.1. ábra.



8.1. ábra

A Port Filter működésének szemléltetése

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

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

Fontos tudni:

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

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

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

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

8.4. Default Gateway and Netmask

Ezen értékek beállításának csak nagybonyolultságú összetett rendszerekben van jelentősége. Ha ezekre van szüksége kérjen segítséget a cableworld@cableworld.hu címről.

8.5. Device Controller Lock – Input Lock

A készülék bemenete a programozást követően lezárható az idegen beavatkozásokkal szemben. A lezárás fontos része a 16 karakteres jelszó, amelynek ismerete nélkül a lezárás nem oldható fel. A készülék hátlapján elhelyezett Reset kapcsolóval a lezárás feloldható, de a készülék ilyenkor elveszti a felhasználó eddigi beállításait.

A bemenet lezárása esetén a készülék csak a Query, ARP és Ping parancsokra küld választ.

8.6. Output Streamer Lock – Output Lock

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

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

8.7. A kimenet és a bemenet tartalék kapcsolata

A készülék mind az IP kimeneten, mind az IP bemeneten elsőként az optikai vonalon igyekszik kapcsolatot létesíteni. Abban az esetben, ha ez sikertelen, az UTP kábelen tesz kísérletet a kapcsolat kiépítésére. Az automatikus átkapcsoló szolgáltatása a tartalék összeköttetés kiépítésére is lehetőséget nyújt. Abban az esetben, ha mindkét csatlakozási módot kiépítjük, az optikai szál szakadása vagy egyéb hibája esetén a készülék automatikusan átkapcsol a rézvezetős kapcsolatra.

8.8. Az utolsó programozás dátuma

A készülék tárolja az utoljára érkezett programozás dátumát. Az időpont a Query lekérdezést követően a System Configuration lapon látható. A programozást végző személy azonosítója alapbeállításban 0. Beavatott rendszerépítőknek lehetőségük van arra, hogy saját azonosítójukat helyezték el itt, annak érdekében, hogy lássák, ha valaki felülírta beállításait.

8.9. PSI Inserter Ch/4 Programmer

Mivel a csatornák negyedik PSI Inserterének programozására csak igen ritkán lesz szükség, az egység programozója a System Configuration lapon kapott helyet. A programozó mindig a Channel Program Editor-ban kiválasztott csatorna 4. bekeverőjét programozza. Időzítés nélküli packetek megadása esetén a szoftver az ablakban feltüntetett nagyságú packet késleltetéssel ($n \times 10$ ms) dolgozik.

9. Gyakran ismételt kérdések

1. Hogyan módosítható az IPTV Remultiplexer IP címe, hogyan ellenőrizhetem, hogy milyen készülékek vannak a hálózatomon?

A készülék IP címe és a hasonló alap paraméterek a **View\SW-4956 Software Full Version** menüre kattintva megjelenő **System Configuration** lapon állíthatók. A beállításokkal a Help 8. fejezete foglalkozik részletesen. A szoftver által használt kommunikációs port értéke (alapérték 56946) a ...\\Settings\SW4956a.ini fájlban módosítható (a módosítás csak a szoftver újraindításánál aktivizálódik).

Az IPTV Remultiplexer kommunikációs rendszere ugyan eltér a korábbi generációk készülékeinél alkalmazott rendszertől, de az SW-4901 Gigabit Ethernet Controller szoftver Query kérdésére a készülék küld választ, így a IP hálózaton lévő készülékek az SW-4901 szoftver Search funkciójával megkereshetők.

2. Hogyan ellenőrizhetem, hogy a készülék az IP hálózaton keresztül megkapja-e a bemenőjelet?

A multicast adatfolyamok bekéréséhez az IP Connection List táblázatot kell a készülékbe programozni, a unicast adatfolyamok beküldéséről az adatfolyamot szolgáltató készüléknél kell a beállításokat elvégezni. Az ASI jeleket csak csatlakoztatni kell. A szoftver **View\...Full** változat menüpontjára kattintva megjelenő Diagnostics lapon lehet az ellenőrzéseket elvégezni. A **Run** gombra kattintva indul a vizsgálat. A grafikonon az IP Network adatmennyiségét mérve látjuk a készülék bemeneti csatlakozójára érkező adatok mennyiségét, az ASI Input adatmennyiségét mérve a négy bemenet együttes adatmennyiségét látjuk.

3. Mi a teendő, ha a Channel Program szerkesztése közben sárga vagy piros jelzést kapok?

A sárga jelzés azt mutatja, hogy az adatok még nincsenek feldolgozva, a piros jelzés pedig azt, hogy az adatok nincsenek összhangban (formailag is hibásak). Minden esetben egyszer vagy többször meg kell nyomni a **Compile ...** gombot és a szoftver automatikusan javítja a hibákat. A szoftver a zöld lámpával jelzi, hogy sikerült a hibák kijavítása, az adatok rendben vannak. A **Compile ...** gomb többször is megnyomható, az adatok akkor helyesek, ha a gomb megnyomásának hatására az adatok már nem változnak meg, a hibák mindegyike kijavításra került.

4. Hogyan ellenőrizhetem, hogy a 64 csatorna melyikén van kimenőjel?

A 64 kimeneti streamer az SDRAM-ból kapja az adatokat. Amikor a kimenet engedélyezve van és az IP hálózat fogadni tudja az UDP csomagokat, az SDRAM tartalmát kijelző grafikon 0...7 TS packet közötti értékeket mutat, a grafikonon megjelenő hasábok magassága fel-le ugrál. Amelyik csatornán nincs kimenőjel, annak hasábját nem látható, a kijelzett érték nulla. Amikor az IP hálózat nem tudja átvenni az UDP csomagokat (például telítődik a 100 Base-T kapcsolattal működő hálózat) a hasábok magassága megnő. Az SDRAM csatornánként max. 4096 TS packet tarolására képes, a határértéket túllépve a készülék előlapján és a szoftver kijelzőjén is világítani kezd az Overflow LED.

5. Hogyan érhető el, hogy minden eddigi program törlésre kerüljön a készülékben és újratekhessem a készülék programozását?

A Channel Program Editorban az **Edit/Erase All Channel Programs** menü segítségével töröljük az összes csatorna programot majd a **One Touch Programmer** használatával töltjük be.

6. Hogyan lehet az egyik vagy másik csatorna kimenőjelét kikapcsolni a nélkül, hogy átprogramoznánk a készüléket?

A View/Full ... változatot választva a View/List of 64 channels to Switch On or Switch Off menüre kattintva láthatóvá válik a szerviz célokra szolgáló ki-bekapcsoló egység. A bal oldali kijelzőre kattintva bekapcsolás, duplán kattintva kikapcsolás céljára jelölhetünk ki csatornákat. Az így elkészített Switched On/Off pattern-t a készülékbe töltve a kívánt állapot áll elő.

7. Mindössze egy SPTS-t (egy IPTV streamet) szeretnék előállítani a működőképesség ellenőrzésére. Milyen lépésekkel érhetem ezt el lehamarabb?

Első lépésként tételezzük fel, hogy a készülékben minden programot kitöröltek az 5. pontban ismertetett módszerrel, így a készülék „üresnek” tekinthető. A kimenőjel előállításához hajtsuk végre a következő lépéseket:

- A Channel Program Editorban válasszuk ki az első csatornát, majd a „Streamer Status =1 (On)” értéket begépelve nyomjuk meg a Compile ... gombot. Ez a bekapcsolás lépése.
- A „Source IP Address: 239.123.16.100” és a „Source Port Number: 58100” értékeket módosítsuk, ha ettől eltérő bemenőjellel kívánunk dolgozni. Az Elementary Stream #1/Input PID értékénél adjuk meg a videó, majd az Elementary Stream #2/Input PID értékénél az audio PID értékét és nyomjuk meg a Compile ... gombot. Ellenőrizzük a bevitt adatok helyességét.
- A Selective Programmert választva töltjük be az IP Connection List táblázatot. A készülék ennek hatására bekéri a multicast streamet, és beengedi azt az 1. bemenethez rendelve.
- Töltjük be a PID Filter-1 programját. A készülék ennek hatására átengedi a videó és az audio PID értéken érkező packeteket.
- Töltjük be a Ch-1 PSI Inserter programját. Ennek hatására a készülék PAT, PMT, SDT és NIT táblával egészíti ki a videó és hang adatfolyamot.
- Töltjük be a Streamer programját. Ennek hatására a készülék megkezdí a stream kiküldését. Az SW-4811B, VLC Media Player, TS Reader vagy hasonló szoftverrel ellenőrizzük a kimenőjel helyességét.

8. Melyek az üzembehelyezés során leggyakrabban előforduló hibák?

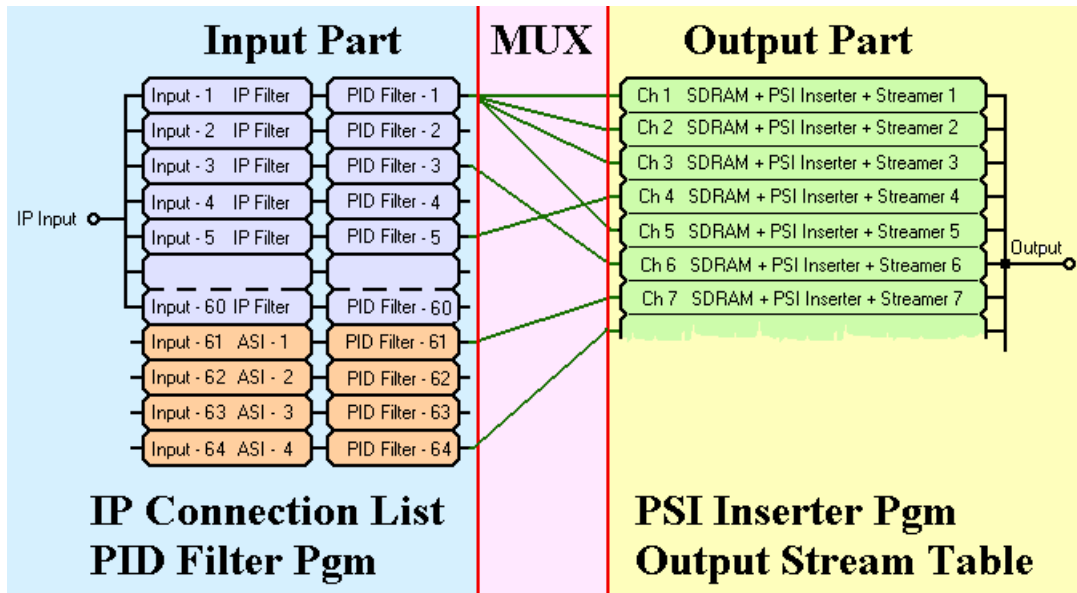
- A felhasználó nem véglegesíti az adatbevittelt a Compile ... gomb megnyomásával.
- A programozó az adatok begépelése mellett elfelejti bekapcsolni a csatornát (Status=1).
- A Channel Program(ok) elkészítése után nem vagy csak részekben történik meg az adatok betöltése a készülékbe.
- A felhasználó összekeveri a bemeneti oldal egységeinek (Input Channel, PID Filter) számát a kimeneti egységek (PSI Inserter, Output Streamer) számával.
- A felhasználó elfelejti fájlba menteni az addig összeállított csatornák programját.
- Az IP hálózaton alkalmazott switch nem tudja kezelni a multicast üzeneteket.
- A bemeneti vagy a kimeneti IP kapcsolat nem tudja átvinni a kívánt adatok mennyiségét.

9. Mekkora az ASI bemenetek maximális adatsebessége?

A négy ASI bemeneten összesítve 640 Mbit/s nagyságú adatmennyiség táplálható be. A négy bemeneti TS között az egyik lehet kifejezetten nagy, a másik kiemelkedően kis adatsebességű is. A gyártás során a tesztelés 40...80 Mbit/s sebességű jelekkel történik, az e feletti értékek nem kerülnek tesztelésre.

10. Melyek a programozás és a program készítés legfontosabb szabályai?

A készülék programozásánál azt kell szem előtt tartani, hogy a készülék hardvere a 9.1. ábrán láthatón két részből áll.



9.1. ábra

Az IPTV Remultiplexer felépítése a programozás szempontjából nézve

Az Input Part a TS packetek áthaladását engedélyezi, miközben megjelöli azokat. Az IP Connection List adatai határozzák meg, hogy a 60 IP bemenőjel közül melyik hányas számú bemenetre érkezzen. A PID Filter az átengedett packetekre rábélyegzi a bemenet számát, beírja az új PID értékét és a megadott kimenet felé irányítja a packetet. Nagyon fontos, hogy bármelyik bemenetről bármelyik kimenet irányába küldhető az adott TS packet. A bemeneti oldal programozása az IP Connection List és a PID Filter programozásával történik.

Az Output Part 64 darab azonos kialakítású egységből áll. A csatorna bemenetére érkező TS packet a 4096 TS packet tárolására alkalmas SDRAM-ba kerül. Ide küldi packetjeit a PSI Inserter is. Amikor a tárolt packetek darabszáma eléri a hetet, a kimeneti egység UDP/IP packetet készít és kiküldi a 7 packetet az IP hálózatra. A kimeneti oldal működtetéséhez a PSI Insertert és az Output Streamert kell beprogramozni.

Nagyon fontos, hogy a bemenetek számozása és a kimeneti csatornák számozása független egymástól, azokat külön kell kezelni. Egy-egy bemenet általában több kimenet számára küld TS packetet, így a bemeneti adatok megváltoztatása több kimeneti csatornát is érinthet. A programok betöltését csak a jelutak figyelembevételével lehet a szelektív programozóval helyesen programozni. A One Touch Programmer a szükségesség vizsgálata nélkül az összes programot betölti, így a programozási idő viszonylag hosszú (10...15 perc).

A program készítésének fő szabálya, hogy **minden egyes bemeneti TS packet csak egy kimenet jelének előállítására használható**. A PID Filter programjának megtekintésekor a (piros) hiba jelzést a packet többszöri felhasználása miatt kapjuk. Különösen gyakori ez a hiba a műsorok TS Reportból történő átvételekor, ha a bemeneti TS-ben egy elementary streamet több televízió- vagy rádió műsorban is felhasználtak.

10. Észrevételek, további információk

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

CableWorld Kft.