

THE DIGITAL HEADEND

Part II

- by Devchand Haria,
(B.E Elect. & Telecom)



DEVCHAND HARIA

In the last issue, we went through the hardware equipments required to set up the digital headend system for cable. In this article, we will explore the other important components of a digital CATV system, namely :

1. The Conditional Access System (CAS)
2. The Set Top Box (STB)
3. The Subscriber Management System (SMS)
4. The Middleware

CONDITIONAL ACCESS SYSTEM

The Conditional Access Systems will give security to the program allowing only those subscribers to view the program who have paid for it or have opted for it.

Conditional Access systems differ from one another due to the protocols used to manage and transmit access rights and keys mainly by software embedded in STB and subscribers smart card. The typical hardware required for the CAS includes scramblers. Various Conditional access (CA) systems are offered as integral parts of scramblers.

SCRAMBLERS

The scramblers used at a CAS headend are generally provided by the hardware supplier. Various conditional access systems are possible.

In a network to have different CA systems as per the DVB standards, the scrambler may have the following options :

SIMULCRYPT : Here the networks can use different CA system but the same scrambling algorithms. The transport stream can carry the CA packets for each CA that can be used to access the programs.

MULTICRYPT : Here the functions required for different CA and descrambling will be in a detachable module in a common interface slot. The STB will have more than one DVB CI slot to allow

डिजिटल हेडएंड

भाग-२

- देवचंद हरिया
(बी.ई इलेक्ट्रॉनिक एंड टेलीकॉम)

पिछले अंक में हमने केबल के लिए डिजिटल हेडएंड सिस्टम की स्थापना के लिए आवश्यक हार्डवेयर उपकरणों की जानकारी प्राप्त की। इस लेख में हमलोग डिजिटल सीएटीवी सिस्टम के महत्वपूर्ण तत्वों की खोज करेंगे, जिनमें:

१. कंडिशनल एक्सेस सिस्टम (सीएएस)
२. सेट टॉप बॉक्स (एसटीबी)
३. डै सबक्राइबर मैनेजमेंट सिस्टम (एसएमएस)
४. मीडिलवेयर

कंडिशनल एक्सेस सिस्टम (सीएएस)

कंडिशनल एक्सेस सिस्टम कार्यक्रम को सुरक्षा प्रदान करते हुए उन्हीं उपभोक्ताओं को कार्यक्रम देखने की अनुमति प्रदान करता है जिन्होंने इसके लिए भुगतान किया है या फिर जिन्होंने इसका चुनाव किया है।

कंडिशनल एक्सेस सिस्टम, एसटीबी और सबक्राइबर स्मार्ट कार्ड में इम्बेडेड सॉफ्टवेयर द्वारा मुख्यतः ट्रांसमीट एक्सेस राइट्स और किज् के प्रबंधन के प्रोटोकॉल के इस्तेमाल के कारण एक दूसरे से अलग होता है। सीएएस के लिए विशिष्ट प्रकार के हार्डवेयर की जरूरत होती है जिससे स्कैबलर्स को शामिल किया जाए। कई कंडिशनल एक्सेस सिस्टम (सीए), स्कैबलर्स को अभिन्न हिस्से के रूप में ऑफर कर रहे हैं।

स्कैबलर्स

सीएएस हेडएंड पर इस्तेमाल स्कैबलर्स आमतौर पर हार्डवेयर आपूर्तिकर्ता द्वारा प्रदान किया जाता है। विभिन्न कंडिशनल एक्सेस सिस्टम की संभावना रहती है।

ऐसे नेटवर्क में जहां डीवीबी मानक के मुताबिक भिन्न सीए सिस्टम होता है तो वहां स्कैबलर्स के रूप में निम्न विकल्प हो सकते हैं:

सिमुलक्रिप्ट: यहां नेटवर्क भिन्न सीए सिस्टम का इस्तेमाल कर सकता है लेकिन स्कैबलिंग अलगोरिथ्म समान होता है। ट्रांसपोर्ट स्ट्रीम प्रत्येक सीए के लिए सीए पैकेट के रूप में कैरी कर सकता है जिसका इस्तेमाल कार्यक्रम एक्सेस के लिए किया जा सकता है।

मल्टीक्रिप्ट: यहां कार्य के लिए भिन्न सीए की जरूरत होती है और डिस्कैबलिंग, सामान्य इंटरफेस स्लॉट में डिटैचबल मॉड्यूल में होगा। एसटीबी में एक से अधिक डीवीबी सीआई स्लॉट होता है जो कि

DIGITAL HEADEND - II

connection of many CA modules. This becomes more expensive to implement.

The other equipment to be supplied by the CA are Encryptors, CA Scramblers, Servers and the Smart cards.

The information required for descrambling is transmitted in specific conditional access message namely The ECM (Entitlement control messages) and the EMM (Entitlement management messages)

In MPEG2, the complete process of understanding the coding and decoding the program signals by Set Top Box requires

the study of the transport stream, the packet Identification codes (PID) and the Program Specific Information (PSI) which are specified by

- ❑ NIT - Network Information Table
- ❑ PAT - Program Association Table
- ❑ CAT - Conditional Access Table
- ❑ TSDT - Transport Stream Description Table.

A very detailed review of these is beyond the scope of this article. For the selection of CAS, the major issue to look at, is the security aspect. Also if the system is hacked how fast can the system recover and remove the hacked boxes is also important.

Other important aspects are the features and functionality, future upgrades for growth, the support and maintenance options and last but not the least the affordability or the cost benefits.

THE SUBSCRIBER MANAGEMENT SYSTEM (SMS)

This forms an important component of a CAS system. It is the front end software which will accept all the inputs from operator to switch on or off the programs for different STBs and accept various bouquet or CA requests. The SMS will be integrated with the CA system to pass the request and ask the CA to do the necessary actions. In addition to this it has to do the billing part i.e. Financial Accounting and handle payments gateways.

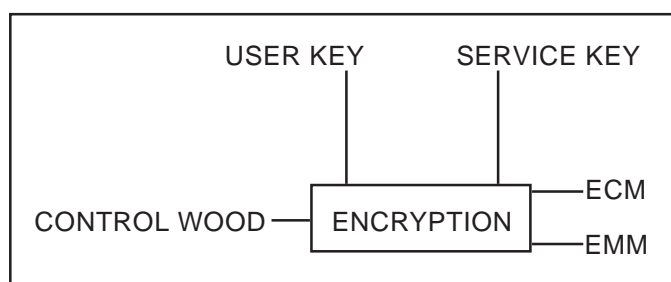
In the digital CAS systems, various bouquets and special packages will be created to attract customers. The SMS has to handle them and create necessary billing as per the packages.

कई सीए मॉड्यूल के कनेक्शन की अनुमति देता है। जिससे यह प्रस्तुतिकरण के दौरान और भी महंगा होता है।

सीए द्वारा प्रदत्त अन्य उपकरण हैं इन्क्रिप्टर्स, सीए स्कैबलर्स, सर्वर और स्मार्ट कार्ड।

डिस्क्रेबलिंग के लिए आवश्यक सूचना को विशिष्ट कंडिशनल एक्सेस संदेश के रूप में प्रसारित किया जाता है जिसे ईसीएम (इंटाइटलमेंट कंट्रोल मेसेज) और ईएमएम (इंटाइटलमेंट प्रबंधन संदेश) कहते हैं।

एमपीईजी २ में सेट टॉप बॉक्स द्वारा कार्यक्रम सिगनल के कोडिंग व डिकोडिंग को समझने की संपूर्ण प्रक्रिया के लिए ट्रांसपोर्ट स्ट्रीम, पैकेट आइडेंटिफिकेशन



कोड (पीआईडी) और प्रोग्राम स्पेसिफिक इंफॉर्मेशन (पीएसआई) के अध्ययन की जरूरत है जिसे विशिष्टकृत किया जाता है

- ❑ एनआईटी-नेटवर्क इंफॉर्मेशन टेबल
- ❑ पीएटी-प्रोग्राम एसोसिएशन टेबल
- ❑ सीएटी-कंडिशनल एक्सेस टेबल
- ❑ टीएसडीटी-ट्रांसपोर्ट स्ट्रीम डिस्क्रिप्शन टेबल।

इन सभी का विस्तृत पुनर्मूल्यांकन इस लेख के अध्ययन क्षेत्र के बाहर है। सीएएस के चुनाव के लिए सबसे महत्वपूर्ण मुद्दा सुरक्षा संबंधी तथ्य है। इसी तरह यदि सिस्टम को कोई हैक कर ले तो यह कितनी जल्दी उसे वापस प्राप्त करता है और हैकड बॉक्स को हटाता है, वह भी महत्वपूर्ण है।

अन्य महत्वपूर्ण तथ्य हैं विशेषताएं व कार्यशैली, सहायक व रखरखाव विकल्प और विकास के लिए भविष्य में परिष्करण और सबसे महत्वपूर्ण उपादेयता या मूल्य संबंधी सुविधा।

सब्सक्राइबर मैनेजमेंट सिस्टम (एसएमएस)

सीएएस प्रणाली का यह सबसे महत्वपूर्ण तत्व है। यह सबसे पहले लगा सॉफ्टवेयर है जो कि विभिन्न एसटीबी के लिए कार्यक्रमों को स्विच ऑन या ऑफ संबंधी ऑपरेटयों से प्राप्त सभी इनपुट को स्वीकार करते हुए भिन्न बुके या सीए अनुरोध को स्वीकार करता है। एसएमएस, सीए सिस्टम के साथ लगा होता है और यह अनुरोध को पास करते हुए सीए से आवश्यक कार्य करने को कहता है। इसके अलावा यह बिलिंग हिस्से को भी संभालता है, जैसे फाइनेंसियल अकाउंटिंग और पेमेंट गेटवे।

डिजिटल सीएएस सिस्टम में उपभोक्ताओं को आकर्षित करने के लिए विभिन्न बुके और विशेष पैकेज बनाये जाते हैं। एसएमएस इसे संभालता है और पैकेज के मुताबिक उपयुक्त बिलिंग करता है।

Also for SMS, it is very essential to generate various reports and store data as per the TRAI guidelines. The details of STBs connected in the system, the pay channels requested by each. STB, the details of complaints received and attended is very important. The front end of SMS has to be user friendly and easy to use so that normal operator can work on it, while the overall architecture of SMS should be modular and flexible to support the future growth plans and options and the increasing subscriber base.

THE SET TOP BOX (STB)

The STB forms the largest component both in terms of quantity and also the total investment in a digital headend system. Since STB is going to the subscriber house, the features like sleek look, ease of use, good remote control features and fast operation all will play a major part in its selection. But in addition to this there are important parameters to look into the STB selection namely the

- ◆ Flash Memory
- ◆ SDRAM
- ◆ OTA functions,
- ◆ EPG / NVOD Supports
- ◆ Finger printing
- ◆ Verifier Key

Since the BIS Specs are drafted for the digital STB, all STBs have to adhere to the BIS specs. Also the broadcasters have specific requirements on fingerprinting which have to be followed.

BLOCK DIAGRAM OF A TYPICAL STB

The over all function of the box depends on the flash memory and SDRAM capacity and the microprocessor chip used. The cost of the box will also depend on these parameters. The cable operator will have to select maybe 3 types of different STBs in their system depending on the type of subscribers namely

- 1) Lower level with basic flash memory for subscribers who only want basic service and would not go for high end options
- 2) Higher level with full support of NVOD (Near Video On Demand) and interactive options and full middle ware support. These boxes will form the major quantity deployment
- 3) STBs with an even higher level features like DVR (Digital Video recorder) that can record programs.
- 4) High Definition TV (HDTV) capable STBs.

एसएमएस के लिए ट्राई दिशा-निर्देश के तहत विभिन्न रिपोर्ट बनाना और डेटा स्टोर करना भी महत्वपूर्ण है। सिस्टम में एसटीबी से जुड़े उपभोक्ताओं का विस्तृत विवरण और प्रत्येक एसटीबी द्वारा पे-चैनल चुनाव और शिकायतकर्ता का विस्तृत विवरण प्राप्त करना और उसका निवारण अत्यंत महत्वपूर्ण है। एसएमएस का प्रारंभिक हिस्सा यूजर फ्रेंडली होता है और इस्तेमाल के लिए आसान होता है जिससे कि सामान्य ऑपरेटर इससे संचालन कर सके, एक ओर एसएमएस की संपूर्ण संरचना, मॉड्यूलर काफी लोचशील होती है जो कि भविष्य की विकास योजना व विकल्प को सहायता करने के साथ-साथ उपभोक्ता आधार को भी बढ़ायेगा।

सेट टॉप बॉक्स (एसटीबी)

डिजिटल हेडएंड सिस्टम में एसटीबी की हिस्सेदारी परिमाण और कुल निवेश दोनों के मामले में सबसे बड़ा तत्व होता है। चूंकि एसटीबी उपभोक्ता घरों में जाता है इसलिए इसके चुनाव में आकर्षक बनावट, इस्तेमाल में सरल, अच्छी रिमोट कंट्रोल विशेषताएं और तीव्र संचालन जैसी खूबियों की अहम भूमिका होती है। लेकिन इसके अलावा एसटीबी के चुनाव के समय कई अन्य महत्वपूर्ण पैरामीटरों को भी ध्यान में रखना चाहिए:

- ◆ फ्लैश मेमोरी
- ◆ एसडीआरएम
- ◆ ओटीए कार्यकलाप
- ◆ ईपीजी/एनवीओडी सपोर्ट
- ◆ फींगर प्रींटिंग
- ◆ मूल्यांकन कुंजी

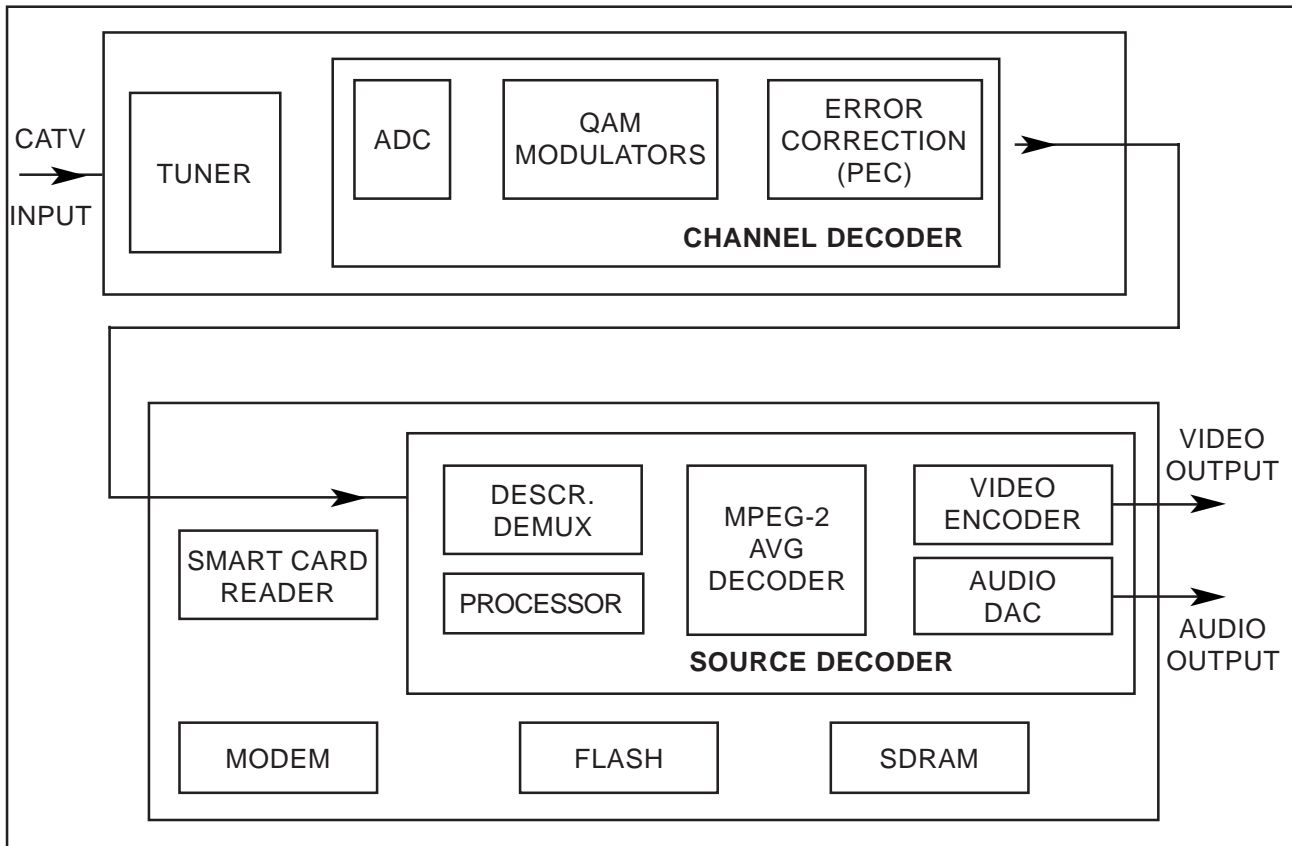
चूंकि डिजिटल एसटीबी के लिए बीआईएस विशिष्टकरण का प्रारूप मौजूद है, जिसके मुताबिक समस्त एसटीबी को बीआईएस मानक के मुताबिक होनी चाहिए। इसके अलावा प्रसारकों को भी फींगरप्रींटिंग की विशिष्ट जरूरत है, जिसे नीचे बताया गया।

विशिष्ट एसटीबी का ब्लॉक डायग्राम

बॉक्स का संपूर्ण कार्यकलाप फ्लैश मेमोरी और एसडीआरएम व इस्तेमाल माइक्रोप्रोसेसर चिप पर निर्भर करती है। इन्हीं पैरामीटरों पर बॉक्स का मूल्य निर्भर करता है। केवल ऑपरेटर मुख्यतः अपने सिस्टम के लिए तीन तरह के भिन्न एसटीबी का चुनाव कर सकते हैं जो मुख्यतः उपभोक्ताओं के प्रकार पर निर्भर करता है:

१. उन उपभोक्ताओं के लिए बेसिक फ्लैशी मेमोरी के साथ निम्न स्तर वाला, जो कि सिर्फ बेसिक सेवा चाहते हैं और वे हाई एंड विकल्प का चुनाव नहीं करते।
२. एनवीओडी (नियर वीडियो ऑन डिमांड), इंटरैक्टिव विकल्प और पूर्ण मीडिलवेयर सपोर्ट के साथ उच्चतर स्तर। इन बॉक्सों का वृहत्तर स्तर पर इस्तेमाल किया जाता है।
३. डीवीआर (डिजिटल वीडियो रिकॉर्डर) जैसी उच्चस्तरीय विशेषता के साथ एसटीबी कार्यक्रम रिकॉर्ड कर सकता है।
४. हाई डिफिनेशन टीवी (एचडीटीवी) क्षमतायुक्त एसटीबी।

DIGITAL HEADEND - II



EPG

It enables the user to see the program details of what is going on at a specific time on a specific day. The guide often provides program details for several days in advance - usually for the entire calendar month. The subscriber can select what they prefer to watch and also lock a particular program at a particular time. At the pre-determined time, the STB will automatically switch to the pre-programmed channel.

A typical EPG system will help in automatic management of producing, editing, scheduling and broadcasting of the program related information.

The equipment required for the EPG include:

- ◆ EPG Server
- ◆ EPG Software
- ◆ TS Generator and splitter
- ◆ EPG Edit / Check workstation
- ◆ Operating system and database software.

MIDDLEWARE

The software part which will allow

ईपीजी

यह उपभोक्ताओं को किसी खास दिन पर खास समय में दिखाये जाने वाले कार्यक्रम की जानकारी और उसके मुताबिक देखने की सुविधा प्रदान करता है। यह गाइड प्रायः उपभोक्ताओं को काफी पहले लगभग एक महीने के कार्यक्रम की विस्तृत जानकारी प्रदान करता है। उपभोक्ता इनमें से जिन कार्यक्रमों को देखना चाहते हैं उनका चुनाव कर सकता है और किसी खास समय पर खास कार्यक्रम को भी लॉक कर सकता है। जब उपभोक्ता सुविधा के मुताबिक उसे देखना चाहता है तो एसटीबी खुद व खुद उस चैनल के कार्यक्रम को स्विच ऑन कर देता है। एक विशिष्ट ईपीजी सिस्टम कार्यक्रम से जुड़ी सूचनाओं के प्रस्तुतिकरण, संपादन, प्रसारण समय और प्रसारण के स्वचालित प्रबंधन में सहायता करता है। ईपीजी के लिए आवश्यक उपकरण है:

- ◆ ईपीजी सर्वर
- ◆ ईपीजी सॉफ्टवेयर
- ◆ टीएस जेनरेटर व स्प्लिटर
- ◆ ईपीजी संपादन/वर्कस्टेशन की जांच
- ◆ संचालन सिस्टम व डेटाबेस सॉफ्टवेयर

मीडिलवेयर

सॉफ्टवेयर हिस्से, जो कि विभिन्न ऑपरेटरों को बुके, ईपीजी और

DIGITAL HEADEND - II

interoperability between different operators to allow bouquets, EPG and other services is termed as middleware. It allows STBs to provide a user friendly interface, for various applications and selections TV programs and interactive applications. The middleware will provide various add on services which will help to increase the customer base and also to increase the revenue from each customer.

The middleware will define the look and feel of the user interface, the EPG, PPV programmes, games and other PVR function. One of the key features of most middleware is to make the applications independent of the hardware platform on which it is run assuming it has sufficient resources.

CONCLUSION

This article was intended to introduce the reader to the basis components of a digital Cable TV system.

Even from this brief article, it is clear that the cable network needs to carefully consider the features and costs for each digital headend building block and integrated to form a well functioning headend.

The cost of digital headend can vary substantially, not only based on the brand of equipment purchased but on factors such as the number of digital channels locally encoded.

The decision on the encryption system used and the purchase of digital STBs are also very crucial, long term decisions that cannot be altered once the equipment is purchased and deployed to some of the customers.

It is therefore hope that this article will help cable operators make an informed decision on the purchase of suitable components of a digital headend. ■

अन्य सेवाओं के बीच अंतःसंचालन की अनुमति देता है, को मीडिलवेयर कहा जाता है। यह एसटीबी को विभिन्न उपागमों व टेलीविजन कार्यक्रमों का चुनाव और इंटरैक्टिव उपागमों के लिए उपभोक्ता फ्रंडली इंटरफेस का काम करता है। मीडिलवेयर विभिन्न प्रकार की मूल्य आधारित सेवा प्रदान करता है जो कि उपभोक्ता आधार बढ़ाने में सहायक होने के साथ-साथ प्रत्येक उपभोक्ताओं से राजस्व प्राप्ति में भी बढ़ोतरी करता है।

मीडिलवेयर की बनावट यूजर इंटरफेस, ईपीजी, पीपीवी कार्यक्रम, गेम व अन्य पीवीआर कार्यकलापों को देखने व महसूस करने के लिए होती है। अधिकांश मीडिलवेयर की एक मुख्य विशेषता हार्डवेयर प्लेटफार्म को स्वतंत्र आवेदन बनाना जिससे कि यह अनुमान लगाया जाता है कि इसमें पर्याप्त स्रोत है।

निष्कर्ष:

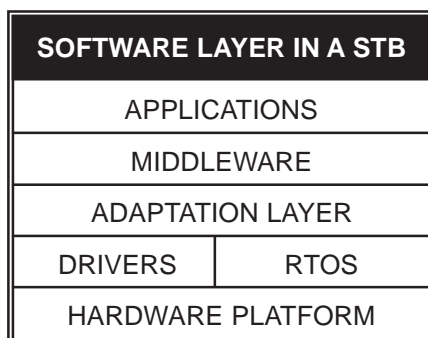
इस लेख का उद्देश्य पाठकों को डिजिटल केबल टीवी सिस्टम के सामान्य तत्वों से अवगत कराना है।

इस छोटे लेख के बावजूद यह स्पष्ट है कि केबल नेटवर्कों को प्रत्येक डिजिटल हेडएंड बिल्डिंग ब्लॉक के लिए विशेषताओं और खर्च का सावधानीपूर्वक विचार करके और उसे अमली जामा पहनाते हुए एक अच्छे हेडएंड की स्थापना करना चाहिए।

डिजिटल हेडएंड लगाने का खर्च अत्यंत महत्वपूर्ण है, यह न सिर्फ खरीदे गये उपकरणों के ब्रांड पर नहीं बल्कि कितने डिजिटली चैनलों को स्थानीयस्तर पर इनकोडेड किया गया पर निर्भर करता है।

डिजिटल एसटीबी की खरीदी व इस्तेमाल किये जाने वाले इनक्रिप्शन सिस्टम पर निर्णय भी बेहद महत्वपूर्ण है। एकबार उपकरण खरीदने और उसे उपभोक्ताओं के घरों में लगाने के बाद दीर्घकालिन निर्णय को नहीं छोड़ा जा सकता है।

इसलिए यह उम्मीद की जाती है कि यह लेख केबल ऑपरेटर्स द्वारा डिजिटल हेडएंड के लिए उपयुक्त उपकरणों की खरीदी पर निर्णय लेने में काफी सूचनात्मक होगी। ■



Devchand Haria - B.E. (Elect. & Telecom) is Director at **Channel Master Pvt. Ltd.** a leading solution provider for digital headend solutions & distributors for RF, Networking and Fiber Optic Products.

Over the last 15 years, Channel Master has developed a leading market position as a thematic system provider & distributor of high quality satellite receiving equipments, fiber optic equipments & digital headend solutions.



देवचंद हरिया बी.ई. (इलेक्ट्रॉनिक एंड टेलीकॉम), **चैनल मास्टर प्राइवेट लिमिटेड** के निदेशक हैं, जो कि आर.एफ. नेटवर्किंग और फाइबर ऑप्टिक उत्पादों के लिए डिजिटल हेडएंड व वितरकों के लिए प्रमुख उपाय प्रदान करता है।

पिछले १५ वर्षों से चैनल मास्टर, उच्च क्वालिटी रिसिविंग उपकरणों, फाइबर ऑप्टिक उपकरणों व डिजिटल हेडएंड उपायों के वितरक व थिमिटिक सिस्टम प्रदायक के रूप में बाजार में प्रमुख स्थान बना लिया है।