

Оптичесна хотелска комуникационна система с пасивни нодове

Д-р инж. Бойко Харлов

„Мултимедиа БГ“ ЕООД, София, ул. „Балканджи Йово“ № 5,

bharlov@multimedia-bg.net

Резюме. Статията анализира особеностите, заедно с предимствата и недостатъците, на изградена изцяло оптична вътрешна хотелска PON (пасивна оптична мрежа) за съобщителни услуги с около 90 крайни точки за телевизия и около 30 за интернет.

Пасивните оптични нодове (преобразувател от оптичен към радиочестотен сигнал) не са някаква техническа новост, но масовото им използване в PON не е практика.

Хотелските мрежи за съобщителни услуги се изграждат за предоставяне на телевизионен сигнал до всяка стая, достъп до безжичен интернет в стаите и фойетата на всеки етаж и жичен интернет в определени обособени, обикновено служебни помещения.

Безспорно предимство на системата е нейната гъвкавост, даваща възможност всяка точка да се конфигурира към всяка услуга или дори да ползва ONU (крайно устройство) за двете услуги. Използването на пасивни нодове за телевизия намалява значително цената на системата, като съхранява предимствата на цифровата телевизия.

Optical hotel communication system with passive nodes (Dr. Eng. Boyko Harlov) The article analyzes the problems, along with the advantages and disadvantages of a fully optical internal hotel PON (passive optical network) for communication services with about 90 endpoints for television and about 30 for the Internet.

Passive optical nodes (converter from optical to radio frequency signal) are not some technical novelty, but their mass use in PON is not a practice

Hotel communication networks are built to provide a television signal to every room, wireless Internet access in the rooms and lobbies on each floor, and wired Internet in certain designated, usually office spaces.

An undeniable advantage of the system is its flexibility, allowing each point to be configured for each service or even to use an ONU (optical terminal device) for both services. The use of passive nodes for television significantly reduces the cost of the system, while preserving the advantages of digital television.

Увод: Статията анализира особеностите, заедно с предимствата и недостатъците на изградена изцяло оптична вътрешна хотелска PON (пасивна оптична мрежа) за съобщителни услуги с около 90 крайни точки за телевизия и около 30 за интернет.

Пасивните оптични нодове (оптичен приемник, преобразувател от оптичен към радиочестотен телевизионен сигнал) не са някаква техническа новост, но масовото им използване в PON не е практика.



Състояние: Хотелските мрежи за съобщителни услуги се изграждат за предоставяне на телевизионен сигнал до всяко помещение за настаняване, достъп до безжичен интернет от всяко от тези помещения и фойетата на всеки етаж и жичен интернет в определени обособени, обикновено служебни помещения.

За предоставяне на телевизионен сигнал най-често се изгражда коаксиална мрежа с каскада от усилватели и сплитери, по която мрежа се разпространява сигнал по стандарта DVB-C от вътрешна или външна главна станция. Предимство на тази система е относително ниската цена, т.к. масовите телевизионни приемници поддържат този стандарт и няма нужда от допълнителни устройства. За достъп до интернет се изгражда паралелна мрежа.

Друг начин за предоставяне на телевизионен сигнал е чрез т.н. IPTV стрийминг. За целта се изгражда LAN мрежа с UTP кабели (медни кабели с усукани двойка). Телевизионният сигнал се конфигурира в специални сървъри и през мрежата за достъп до Интернет достига до обвързан чрез IP и MAC-адрес или сериен номер ТВ бокс. Връзката с телевизионни приемник е през HDMI входовете му. Съществуват вече и системи, при които ролята на IPTV бокс играе специално приложение, качено на съвременните смарт телевизори. Предимствата на тази система е пълната независимост на крайния ползвател от пакетиране на телевизионни програми и възможността за връщане на програми на запис.

Решение: В нашия случай (фиг. 1) изграждаме вътрешна оптична мрежа до всяка сградна точка за кабелна услуга. Най-подходящ се оказва брониран оптичен кабел с две влакна, изтеглен от всяка сградна точка до етажна разклонителна кутия. От кутиите през вътрешно сградни отвори вече с 12, 24 или с повече влакна оптичен кабел се достига до монтажен телекомуникационен шкаф (рак) в сървърно помещение, където крайните сградни точки са директно заварени в централен ODF (Optical Distribution Frame - оптична разпределителна кутия). През ODF-а всяка сградна точка се свързва към сплитер за телевизия, към PON-сигнал за интернет или и към двата сигнала, използвайки двете оптични нишки до крайните точки. Безспорно предимство на системата е нейната гъвкавост, даваща възможност всяка точка да се конфигурира към всяка услуга или дори да ползва ONU (крайно устройство) за двете услуги. Използването на пасивни нодове за телевизия намалява значително цената на системата, като съхранява предимствата на цифровата телевизия.

За сървърния шкаф – използваме 19“ комуникационен шкаф с височина поне 32U към който се подвежда PON-сигнал с около 16 dBm на 1550 nm.

След делител 1x32 се осигурява ниво за телевизионен сигнал около 0 dBm на входа на EDFA оптичен усилвател с изход 21 dBm с 4 изходни порта. EDFA е съкращение от Erbium-Doped Fiber Amplifier (оптичен усилвател с ербиев легиран оптичен кабел). Към три от портовете се включват нови три делителя 1x32 с SC/APC конектори, като на всеки изход се получават около 0 dBm за свързване през адаптерите на основния ODF към крайните сградни точки с пасивни нодове.

Останалите 31 изхода на първия делител са предназначени за сградни точки през крайно устройство ONU за интернет.

Пасивният мини нод работи на 1550 nm оптична дължина на вълната с оптичен конектор SC/APC. Има вграден режекторен филтър за 1310/1490 nm. Използваме нод с женски RF конектор, който преобразува оптичния сигнал в радиочестотен в обхвата 40-1000 MHz при ниски нива на грешката BER, MER и отношението C/N.



Диапазонът на входния сигнал е между +4 до -8 dBm. При входен оптичен сигнал -1 dBm дава около 68 dBμV телевизионен радиочестотен сигнал, а при -4 dBm на входа се получават около 60 dBμV на изхода. Устройство използва маломощен фотодетектор на GaAs, който генерира електрически ток, когато е атакуван от светлина и преобразува оптичните сигнали в електрически.



Заклучение

Относителна новост е използване само на оптични кабели и пасивни нодове в хотелската система.

Като недостатък на системата може да се посочи по-голямата чувствителност на оптичните кабели към защитата им при монтаж и експлоатация. Най-подходящо е полагането им по тавана на помещенията и коридорите, в пространството над гибскартоните, с които обикновено се изпълнява интериорното строителство при спазване изискването за радиуса на огъването.

Предимства на системата са относително ниската цена в цялост и нейната гъвкавост относно конфигурирането на всяка сградна точка с телевизионен сигнал и интернет по едно или по отделни влакна. Използване на оптични приемници – нодове, които не изискват захранване, имат добри

характеристики, малък размер и лесен монтаж носи допълнителни изгоди.

Литература:

[1] Харлов, Б. Х. Широколентови комуникационни системи за кабелна телевизия, София, 2015 г.

[2] Харлов, Б. Х., Велчев О. А. Проектиране на оптичните мрежови структури при преминаване от 'Lan' към 'Pon' мрежи в наши условия, "Телеком 2016", 27 -28 Октомври 2016.

[3] Харлов, Б. Х. Авторските права и сродните им права в цифровия свят 2020, Телеком 2020, София.

[4] Харлов, Б. Х., Велчев, О. А. Основни измервания в широколентови кабелни мрежи за пренос на ТВ сигнали, I-ва годишна научна конференция на ВУ „КТП”, Благоевград, 24-25 Октомври 2014.

Фиг. 1 Блокова схема

