



Техническа спецификация
на предвиденото за закупуване оборудване по процедурата

„Закупуване и инсталиране на Система за широколентов интернет и цифрова телевизия по оптичен кабел“

1. Оптично терминална система:

Минимални технически и функционални характеристики

- Минимален брой поддържани абонатни връзки – 4000
- Минимален коефициент на сплитване – 1/64
- Поддръжка на Мултикаст - 4 К Мултикаст групи
- 4x1G ъплинк портове на всяко шаси
- АС двойно разервиран захранващ блок
- Резервно захранване — генератор с максимална мощност 44 kVA

Допълнителни технически и функционални характеристики

Базова (главна) станция по стандарт EPON (IEEE 802.3ah) или еквивалент

- Главна станция (OLT /Optical Line Termination/ - (Централен разпределител на оптичната линия)
- Тип шаси IEC 19 инча шаси(телекомуникационен стандарт, височина 1U (44.50мм) , по стандарт EIA или еквивалент * – 8 броя;
- Възможност за поне 16 EPON порта (SFP 1000BASE-PX20+) на едно шаси;
- Наличие на поне 4 жични (10/100/1000M auto-negotiable,RJ45) и поне 4 оптични (GE) uplink порта на всяко шаси;
- Наличие на поне 2 x 10Gbe оптични SFP+ порта на всяко шаси;
- 1.25Gbps скорост на предаване на PON порт;
- 1.25Gbps скорост на приемане на PON порт;
- Включени в конфигурацията поне 130 броя PON SFP модули с мощност на излъчване до 7 dBm и чувствителност на приемане – 27 dBm;

Поддръжка на следните Layer 2 функции на uplink и PON портовете:

- Vlan tag/Untag, за виртуални мрежи и vlan прозрачно предаване;
- протокол : 802.3dd trunk;
- протокол RSTP ;
- QOS(качество на услугата) базиран на порт ,VID(идентификатор на виртуална мрежа),TOS (тип на услуга) и MAC адрес;
- протокол 802.x flow control(за контрол на трафика);
- Мониторинг на статистика на портовете и тяхната стабилност;
- Поддръжка на port-based rate limitation (портово лимитиране на трафик) и bandwidth control(контрол на лентата напропускливост);
- Съвместимост със стандарт IEEE802.3ah или еквивалент*;
- Поддръжка на криптиране на данните, group broadcasting(групово излъчване на трафик), port Vlan separation(изолиране на виртуални мрежи по портове), протокол RSTP;
- Поддръжка на динамично определяне на лентата на пропускане (DBA)



- Поддръжна на автоматично откриване / проверка на свързаността/ отдалечено обновяване на софтуера на ONU(Оптичните терминални устройства);
- Поддръжка на разделяне и отделяне на крайните потребители в отделни виртуални мрежи(VLAN) и контрол на груповото излъчване за разпознаване, за избягване на „ broadcast storm”;
- Поддръжка на различни LLID(номера на логическите връзки) конфигурации, включително и проста(единична) LLID конфигурация .За различните потребители и различните услуги може да се предоставя различно качество на услугата(QoS), чрез разделянето им в отделни логически канали,с отделни логически номера(LLID channels).
- Поддръжка на аларма за изключване от напрежението или отпадането му за лесно установяване на проблеми;
- Поддръжка на функция за устойчивост на „broadcasting storm”;
- Поддръжка на изолация на трафика между различните портове;
- Поддръжка ACL(листи за контрол на достъпа) и протокол SNMP за конфигуриране на филтри за трафик;
- Поддръжка на динамично калкулиране на разстоянието , чрез EMS (софтуера за управление и наблюдение) през мрежа;
- Поддръжка на протоколи RSTP, IGMP Proxy
- Наличие на EMS софтуер за управление и наблюдение на базовата станция и крайните клиентски устройства, базирана на SNMP протокол, с база данни MySQLза инсталиране на Windows 7, Windows 8 или Windows 10 операционна система или еквивалентни, с изчертаване топология на мрежата и директен достъп до крайни устройства, както и с детален log на алармените статуси на базовата станция и крайните устройства, с възможност за back-up (архивиране с резервиране) на конфигурациите на главните устройства и на клиентските у-ва;
- Наличие на двойно резервирано AC 220V (AC: 90V~240V, 47/63Hz) на всяко от шаситата;
- Максимална електрическа консумация от 70 W на шаси;
- Максимално тегло до 6 кг. на брой шаси;
- Работна температура до 50 градуса (целзий) на шаситата;

Включеното резервно захранване да е с генератор с AVR и автоматичен старт-стоп , с максимална мощност от 44Kva и следните минимални характеристики:

- двигател дизелов, обезшумен с водно охлаждане;
- обем на резервоара от поне 130 литра;
- Разход на гориво 6.4 литра/на час максимално;
- Ниво на шум dB/7m , <=70dB;
- Генератор синхронен , самовъбуждащ се с три линейни напрежения, честота на напрежението, защита от претоварване, защита от ниска честота, защита от висока честота.;
- Изходно напрежение 400/231, Cos phi 0,8 (инд);
- Таблото за автоматично управление да се състои от програмируем контролер, отчитащ параметрите на мрежата и агрегата, зарядно устройство за акумулатора;
- Контролерът да е оборудван за отчитане на следните параметри:



- Двигател: количество гориво в резервоар дневна дажба, защитен датчик за ниско налягане на маслото, защитен датчик за висока температура на охлаждащата течност, защитен датчик за ниско ниво на горивото.
- На екрана да се отчитат също наработените моточасове на двигателя и времето което остава за работа до извършване на профилактика.
- При нормално мрежово захранване агрегата да се тества по зададена програма с или без изключване на напрежението.
- Да е окомплектован с подгревател на охлаждащата течност, за „топъл старт“ при зимни условия.
- Включено табло с превключващи контактори;
- Максимално тегло на агрегата, с включен контейнер за шумоизолация -1150кг;

2. Модул концентратори:

Минимални технически и функционални характеристики

- Комутатор с 24 основни порта по 1G и 4 ъплинк порта 10G, пропускателна способност поне 95Mbps и поддръжка на 4096 мултикаст групи
- Комутатор 8 основни порта по 10G и 8 ъплинк порта по 10G за доставка на интернет, пропускателна способност поне 230Mbps и поддръжка на 4096 мултикаст групи
- 10G SPF модули и кабели

Допълнителни технически и функционални характеристики

Комутатор с 28 порта - 24 основни с по 1G скорост и 4 ъплинк порта 10GE –SFP слот, минимум 1 бр., със следните минимални характеристики:

- Пропускателна способност поне 95 Mpps;
- Поддръжка на поне 4096 мултикаст групи;
- Капацитет за рутиране от поне 128 Gbps;
- Поддръжка на Layer 3 RIP протокол за рутиране;
- Наличие на web базирано управление с мониторинг чрез SNMP versions 1, 2c, and 3 with support for traps
- Поддръжка на поне 4096 Vlan-а (виртуални мрежи) , Port-based(базирани на порт) и 802.1Q tag-based VLANs (виртуални мрежи, базирани на етикет в заглавието на пакетите) ; PVE (Private VLAN Edge);
- Layer 2 мрежови стандарти- IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3z, IEEE 802.1D, IEEE 802.1Q, IEEE 802.3ab, IEEE 802.1p, IEEE 802.3x, IEEE 802.3ad (LACP), IEEE 802.1w, IEEE 802.1x, IEEE 802.1s, IEEE 802.3az или еквивалент*
- Layer 3 мрежови стандарти: RIP v2 или еквивалент*: Поддръжка на Routing Information Protocol версия 2, за динамично рутиране; VRRP: Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) версия 2 и 3 . Поддържани до 255 виртуални рутера (маршрутизатора);
- IPv6 Интернет протоколи: IPv6 Host Mode; IPv6 over Ethernet; IPv6 Neighbor and Router Discovery (ND); IPv6 Stateless Address Autoconfiguration; Хардуерно приоритизиране на IPv6 пакети;



Доставка на IPv6 multicast packets (мултикаст пакети) само за изискващи приемачи клиенти;

Комутатор с 16 порта - 8 основни с по 10G скорост и 8 uplink порта 10GE –SFP слот, - минимум-2 бр., със следните минимални характеристики:

- Пропускателна способност поне 230 Mpps;
- Поддръжка на поне 4096 мултикаст групи;
- Капацитет за рутиране от поне 320 Gbps;
- Поддръжка на поне 16000 MAC адреса;
- Поддръжка на Layer 3 RIP рутиране;
- Наличие на web базирано управление с мониторинг чрез SNMP версии 1, 2c, and 3 с поддръжка на „traps”;
- Сигурност: протоколи SSH, SSL, стандарт IEEE 802.1X (Authenticator role) или еквивалент*, Web Based Authentication, STP BPDU Guard, STP Root Guard, IP Source Guard (IPSG), Dynamic ARP Inspection (DAI), Dynamic ARP Inspection (DAI), Secure Core Technology (SCT), Secure Sensitive Data (SSD), ACLs;
- Поддръжка на поне 4096 Vlan-a (виртуални мрежи), Port-based(базирани на порт) и 802.1Q tag-based VLANs (етикетно базирани виртуални мрежи) ; PVE (Private VLAN Edge);
- Layer 2 мрежови стандарти- IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3z, IEEE 802.1D, IEEE 802.1Q, IEEE 802.3ab, IEEE 802.1p, IEEE 802.3x, IEEE 802.3ad (LACP), IEEE 802.1w, IEEE 802.1x, IEEE 802.1s, IEEE 802.3az или еквивалент*
- Layer 3 мрежови стандарти: RIP v2 : Поддръжка на Routing Information Protocol версия 2, За динамично рутиране; VRRP: Virtual Router Redundancy, Поддръжка на Протокол (VRRP) версии 2 и 3. Поддръжка на до 255 виртуални рутера (маршрутизатора);
- IPv6 Интернет протоколи: IPv6 Host Mode; IPv6 over Ethernet; IPv6 Neighbor and Router Discovery (ND); IPv6 Stateless Address Autoconfiguration; Хардуерна приоритизация на IPv6 пакети;

Доставка на IPv6 multicast packets (мултикаст пакети) само за изискващи приемачи клиенти;

Стандарт за качество на услугите QOS- Priority levels: 8 hardware queues (хардуерни опашки); Scheduling: Strict Priority and weighted round-robin (WRR); Port based; 802.1p VLAN priority based; IPv4/v6 IP precedence/ToS/DSCP based; DiffServ; classification and re-marking ACLs, Trusted QoS;

Модул SFP 10GB:

- Оптичен SFP 10Gbe модул , single mode 1310nm, >= 10km с DDM- минимум 4 бр.;

Съединителен кабел 10GB:

- 10Gbe patch кабели, с дължина от поне 3м. и SFP конектори- минимум 16 бр.

3. Модул за разпространение - пасивна оптична мрежа интернет в количества за 4000 абоната:

Минимални технически и функционални характеристики

- Оптични кабели: 1310/1550 nm
- Оптични сплитери PLC (SC/APC конектори)
- Оптични адаптери SC/APC



- Оптични шнулове (pig tail) SC/APC
- Пач кабели SC/APC FTTH
- Сплайс касета
- Муфа до 144 влакна
- Мини ODF метален
- Метално табло
- HDPE тръба
- Крайни клиентски устройства (ONT): Ethernet 10/100Mb, Optic SC connector (Tx 1310nm, Rx 1490nm), QinQ VLAN и IGMP Snooping

Допълнителни технически и функционални характеристики

Оптични кабели:

- Оптичен кабел 144 влакна ,подходящ за издухване: non-metalic, multi tube, 1310/1550, тип влакно G652D, SM, 12x12, OD: 9.7mm, 1200 N – **минимум 1500м.;**
- Оптичен кабел 48 влакна, неармиран, подходящ за издухване: non-metalic, multi tube, 1310/1550, тип влакно G652D, OD: 6.2mm., 6 tubes X 8 cores – **минимум 10000м.;**
- Оптичен кабел 24 влакна, с две метални проволки, неармиран : тип влакно G652D, SM, 1310/1550, 1x24, uni- tubewith inside 2 steel wire – **минимум 20000м.;**
- Оптичен кабел 12 влакна, с две метални проволки, неармиран : ти влакно G652D, SM, 1310/1550, 1x12, uni- tube with inside 2 steel wire – **минимум 15000м;**
- Оптичен Кабел 8 влакна, ДВЕ МЕТАЛНИ проволки, неармиран : тип влакно G652D, SM, 1310/1550, 1x8, uni- tube with inside 2 steel wire - **минимум 10500м;**
- Оптичен кабел 4 влакна, ДВЕ МЕТАЛНИ проволки, неармиран : тип влакно G652D, SM, 1310/1550, 1x4, uni- tube with inside 2 steel wire - **минимум 36700м;**

Оптични сплитери:

- 1x2 Single Mode PLC , конектор SC/APC, SM, 1260-1650nm, Макс. Затихване на порт $\leq 4.1 \pm 0.1$ – **минимум 110 бр.**
- 1x4 Single Mode PLC , конектор SC/APC, SM, 1260-1650nm, Макс. Затихване на порт $\leq 7.5 \pm 0.1$ – **минимум 60 бр.**
- 1x8 Single Mode PLC , конектор SC/APC, SM, 1260-1650nm, Макс. Затихване на порт $\leq 10.7 \pm 0.1$ – **минимум 450 бр.**
- 1x16 Single Mode PLC , конектор SC/APC, SM, 1260-1650nm, Макс. Затихване на порт $\leq 13.6 \pm 0.1$ – **минимум 240 бр.**
- 1x32 Single Mode PLC , конектор SC/APC, SM, 1260-1650nm, Макс. Затихване на порт $\leq 17.4.1 \pm 0.1$ – **минимум 222 бр.**

Оптични адаптери:

- Вид SC/APC, simplex, SM, Макс. Затихване $< 0.20\text{dB}$ - **минимум 4000 бр.;**

Оптични шнулове (pig tail):

- Конектори SC/APC, отражение $RL < -65\text{dB}$, затихване $IL < 0.15\text{dB}$, дължина $\geq 1\text{m}$. - **минимум 4440 бр.**

Пач кабели:

- Дуплекс, 3мм. диаметър, материал на изолацията LZSH, материал на междината-кевлар, дължина $\geq 30\text{m}$., максимално затихване $< 0.36\text{dB}$ - **минимум 4000бр.**

Сплайс касета:



- За минимален брой заварки 12 бр.-**минимум** 1000бр.

Муфа за оптичен кабел до 144 влакна:

- Минимален брой входове за кабел- 6 бр., възможност за поне 96 бр. сплайса, минимум 4 бр., клас А, комплект, термофити, термошлауфки, крепежни елементи- **минимум** 9 бр.

Мини ODF метален:

- Корпус стомана с прахово покритие, с възможност за монтаж на сплайс касета и събиране на кабелен аванс- **минимум** 1000 бр.

Метално табло (Разпределителна кутия):

- Размери - 490 / 480 / 250 мм, материал-стомана, покритие-прахова боя,ключалка-секретна, врата с две панти и гумено уплътнение, в долната част с монтиран метален тунел (столче) с капак за монтиране на кабели и HDPE,с монтирана вертикална планка с 70 правоъгълни отвора с размери 13 / 9 мм за монтаж на оптични съединители- **минимум** 220бр.

HDPE тръба:

- Защитна тръба за кабел от материал HDPE, с диаметър Ф40мм., с вътрешни нарезки и дебелина на стената от поне 1.9мм.- **минимум** 5000 метра;

Крайни клиентски устройства (ONT)- минимум 4000 бр.:

- Минимум 1 бр. 10/100/1000Base_T интерфейси;
- 1.25Gbps скорост на приемане, дължина на вълната Tx 1310nm;
- 1.25Gbps скорост на предаване, дължина на вълната Rx 1490nm;
- Оптична чувствителност по-малко от -27dBm;
- Оптична мощност на предаване 1~4dBm;
- IGMP snooping и контролиране на мултикаста;
- Q in Q Vlan поддръжка;
- Конектор на оптичния вход SC;
- Стандарт IEEE802.3ah или еквивалент *;
- Поддръжка на лимитиране на скоростта и ширина на лентата на пропускане по порт;
- Поддръжка на автоматично откриване и диагностика на връзката на ONU (крайните клиентски у-ва) , както и отдалечено обновяване на техния софтуер;
- Поддръжка на разделяне на трафика до крайния потребител на виртуални мрежи (VLAN) , с отделяне на няколко потребителя зад едно у-во и избягване на „broadcast storm”;
- Поддръжка на аларми за изключване на у-во от захранването , за лесно установяване на проблеми;
- Поддръжка на функция за устойчивост на „ broadcasting storm ”;
- Поддръжка на изолация на трафика между портове;
- Пълна съвместимост със EMS софтуера за управление и наблюдение на главните (OLT) устройства;
- Мениджмънт и наблюдение по стандарт IEEE802.3 QAM или еквивалент * , чрез главните устройства;
- Локален мениджмънт и наблюдение през Telnet протокол за връзка;

4. Модул пасивна оптична мрежа за кабелна телевизия в количества за 4000 абоната:

Минимални технически и функционални характеристики

- Оптичен трансмитер 1550nm, 45-860MHz, Изходна оптична мощност: ≥ 3 dBm



- Оптични усилватели с вграден смесител за общо 64 изходни порта на 1550nm за CATV смесени с оптичен сигнал 1310/1490nm от OLT с Изходна мощност на порт: ≥ 20.0 dBm
- Оптичен преобразовател за кабелна телевизия (НОД) 1100 ~ 1600nm
- Приемник за кабелна телевизия DVB-C на HDTV, H.264 / MPEG4 / MPEG2
- Модул за условен достъп за ТВ приемник и карта за условен достъп

Допълнителни технически и функционални характеристики

Оптичен трансмитер за широколентов сигнал с дължина на вълната на оптичния сигнал 1550nm. – минимум 1бр. със следните характеристики:

- Оптична изходна мощност минимум 10dBm;
- Сигнал/Шум CNR ≥ 51 , CTO ≤ -65 , CSO ≤ -60 , неравномерност ≤ 0.75 dB;
- Радиочестотен спектър на входния сигнал Rf 47-862Mhz ;
- Автоматичен контрол на усилването AGC с минимален праг на сработване 73db и диапазон 78 +/- 10 dBuV;
- Преден панел с RF тестова точка ;
- Дължина на вълната при работа: 1550± 10nm ;
- IEC 19 инчово шаси;
- Двойно резервирано захранване AC 220V;
- Отдалечено наблюдение през Web и SNMP;

Оптични усилватели с вградени смесители –минимум 2 бр. със следните характеристики:

- 32 изхода за смесен сигнал от трансмитер на 1550nm и от OLT на 1310/1490nm, всеки с изходна мощност на порт ≥ 20 dBm;
- APC, AGC, ATC контрол на лазерите и изходния сигнал;
- Обща загуба на оптична мощност в диапазона 1310/1490nm ≤ 0.8 dB;
- Минимална изолация между 1310/1490nm и 1550nm – 40dB;
- Диапазон на мощност на входния сигнал на 1550nm- от 0 до 10dBm;
- Максимално шумово число 6.5dB;
- Максимална разлика между изходните портове +/- 0.5dB;
- Максимална дисперсия 3 (ps/nm);
- Диапазон на работна температура -10 до 65 градуса (Целзий);
- Максимална работна влажност на въздуха 95%;
- Максимална консумирана мощност 170 W;
- Максимален размер 2 U;
- Двойно резервирано захранване AC 220V;
- Отдалечено наблюдение през Web и SNMP;

Оптични преобразуватели (приемници) за кабелна телевизия (НОД), минимум 100 бр., със следните характеристики:

- Работен диапазон по вход 1100-1600nm;
- Диапазон на AGC по вход -7 до +2dBm;
- Честотен диапазон на RF сигнала 45~ 862Mhz;
- Гарантирано изходно RF ниво ≥ 88 dBuV;
- C/N dB ≥ 51 , C/CTB dB ≥ 65 , C/CSO dB ≥ 62 , неравномерност ≤ 0.75 dB;
- Захранващо напрежение 12 VDC;



- Максимална електрическа консумация <3W;
- Работен температурен диапазон -20~+55 градуса(Целзий);
- Конектор за вход SC/APC;

Приемник за кабелна телевизия с висока резолюция (HDTV) , по стандарт DVB-C- минимум 3000бр. , със следните характеристики:

- Да поддържа стандарта DVB-C –MPEG-2 или стандарт MPEG-4 (H.264) или двата кумулативно или еквивалент*;
- Да има вградена система за де-криптиране от Gospel CAS, без ползване на смарт карта;
- Процесор с честота не по-малка от 700MHz,;
- Възможност за ръчно, автоматично и сляпо (по NIT) търсене на програмите, с пренареждане по LCN.
- Многоезично меню-ВКЛЮЧИТЕЛНО БЪЛГАРСКИ.
- Таймер с настройка през мрежа.
- Електронен справочник за програмите (EPG).
- Телетекст и субтитри на български език.
- Поддръжка на интерфейси HDMI и AV: x1 ;
- Да възпроизвежда звук MPEG-1/2/3 или еквивалент*;
- Да възпроизвежда видеоформати: MPEG-4 part10 /MPEG-2 ISO/IEC 13818, MPEG-4 Simple/Main/Advanced Profile@Level3(10Mbps), MPEG-2 Main Profile@ Main Level(15 Mbps), H.264 MP@L3(10Mbps),H.264 HP@L4.1 (25Mbps) или еквивалент * Aspect ratio: 4:3/16:9;
- Да притежава функция мултимедиен плейър и PVR-запис на телевизионна програма на външен носител с USB интерфейс.
- Да притежава функция за обновяване на софтуер през USB порт;

Модул за условен достъп за ТВ приемник и карта за условен достъп за модула- минимум 1000 бр., със следните задължителни характеристики:

- Да разполага със система за де-криптиране от системата за криптиране вече интегрирана в мрежата на Възложителя;
- Да бъде изграден на стандарта за де-криптиращи модули CAM (Conditional Access Module), МУД (Модул за Условен Достъп) или еквивалент*
- Да поддържа слот PCMCIA на стандарта Common Interface (EN50221) или еквивалент*

5. Модул формиране на потоци за цифрова телевизия:

Минимални технически и функционални характеристики

- Сървър:

Процесор - 3.10GHz, 4 Cores , 4 Threads

Памет - 2 x 4GB, 1600MHz DDR3 ECC

Твърд диск – 3.5”, 500GB

Допълнителни технически и функционални характеристики

- Сървърно шаси: 1 x Supermicro CSE-822T-400LP или еквивалентно;
- Дънна платка: 1 x Supermicro X10SLM-F или еквивалентна;



- Процесор: 1 x Intel® Xeon E3-1220v3, 3.10GHz, 4 Cores, 4 Threads или еквивалент с не по-малка производителност и не по-лоши термални характеристики;
- Памет: 2 x памет 4GB Server 1600MHz DDR3 ECC
- Твърд Диск Сървър SATA 3.5": 1 x 500GB SATA 3 RE4 64MB

Мрежови карти за гигабитна свързаност- минимум -5 бр.:

- Мрежова карта Supermicro AOC-STGN-i2S, 2 ports, 10Gbit SFP+ или еквивалентна;

* - да е съвместимо с текущото оборудване на Добруджа кабел