

Торайғыров университетінің
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Торайғыров университета

ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРШЫСЫ

Физика-математикалық сериясы
1997 жылдан бастап шығады



ВЕСТНИК ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА

Физико-математическая серия
Издается с 1997 года

ISSN 2710-3536

№ 4 (2020)
Павлодар

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ ТОРАЙГЫРОВ УНИВЕРСИТЕТ

Физико-математическая серия

выходит 4 раза в год

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на, переучет периодического печатного издания,
информационного агентства и сетевого издания

№ KZ95VPY00029553

выдано

Министерством информации и общественного развития
Республики Казахстан

Тематическая направленность

публикация материалов в области физики, математики,
механики и информатики

Подписной индекс – 76135

Бас редакторы – главный редактор

Тлеукенов С. К.

доктор ф.-м.н., профессор

Заместитель главного редактора

Кумеков С. Е., *к.ф.-м.н., доцент*

Ответственный секретарь

Талипов О. М., *доктор PhD*

Редакция алқасы – Редакционная коллегия

Оспанов К. Н., *д.ф.-м.н., профессор*

Кутербекоев К. А., *д.ф.-м.н., профессор*

Ибраев Н. Х., *д.ф.-м.н.*

Ткаченко И. М., *д.ф.-м.н., профессор (Испания)*

Демкин В. П., *д.ф.-м.н., профессор (Россия)*

Qadir Abdul *доктор PhD, профессор (Пакистан)*

Lobiyal D. K. *доктор PhD, профессор (Индия)*

Лапчик М. П. *д.пед.н., профессор (Россия)*

Шокубаева З. Ж., *технический редактор*

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели

Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов

При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник Торайгыров университет» обязательна

К. С. Чежимбаева, С. Т. Букеева

Ғ. Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті,
Қазақстан Республикасы, Алматы қ.

ЖЕРГІЛІКТІ ЖЕЛІЛЕРДЕГІ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ IPTV СТАНДАРТТАРЫН ЕНГІЗУ КЕЗІНДЕГІ ӘСЕР ЕТУШІ ФАКТОРЛАРДЫ ТАЛДАУ

Осы мақалада қарастырып отырғанымыз IPTV технологиясын енгізу кезіндегі – тиімді сұранымның жеткіліксіз көлемі оптика енгізуге мүмкіндік бермейтін ауылдық жерлерде телевизиялық қызметтер мен галамторға қолжетімділік үшін кіші коаксиалды желілердің құрылысы болып табылатынын анықтаймыз.

Өндірушілер IPTV желілерінің әдеттегі диапазоны туралы 300 метрдей деп сипаттайды, бірақ сигналдың таралуына әсер ететін көптеген факторларға байланысты, тұтастай алғанда белгілі бір жылдамдықты немесе қашықтықты қамтамасыз ету мүмкін емес. Шын мәнінде, жылдамдық пен қашықтықты анықтаушы рөлі өшулікке емес, сигнал/шуга қатысты. Жоғары вольтты және сапасыз электр желілерінде шу деңгейі өте маңызды екенін атап өткен жөн. IPTV жабдығының электр желісінде жұмыс істеу үшін жасалғанына қарамастан, физикалық себептер бойынша коаксиалды байланыстар аса маңызды рөл атқарады. Коаксиалды кабiл – бұл IPTV сигналы үшін деректерді таратудың үздік ортасы. Сондықтан Access желісінің барлық фронттары коаксиалды шығыспен жабдықталған. 10 кВ кернеуге дейінгі орташа кернеулі электр желілеріне қосылу кезінде тек коаксиалды қосқыштары бар қақпақшаларды қолданады. IP-TV коаксиалды шығуының тағы бір ерекшелігі қазіргі заманғы кабiлдік теледидар желілерімен толық үйлесімдігі. Қазіргі таңда кабiлдік теледидар хабарын IP-TV технологиясы негізінде тарату жергілікті телекоммуникациялар желісінде 90 % қолданыста..

Кілтті сөздер: IPTV технологиясы, көпқызметтік желі, бейне, дауыс, мәліметтер, десте, хаттамма.

Кіріспе

IPTV (Internet Protocol Television) технологиясы – бұл IP хаттамасы арқылы деректерді тарату желілеріндегі сандық интерактивті теледидар. IPTV, жоғары жылдамдықты деректер мен дауыстық тасымалдаумен қатар, «triple play» қызметінің үш компонентінің бірі болып табылады[1].

IPTV-дің басты ерекшелігі – бұл бейне қызметтерінің интерактивтілігі және қосымша қызметтердің кең спектрінің қол жетімділігі, мысалы, сұраныс бойынша бейнелер (Video on Demand, VoD), бағдарламаларды кешіктіріп қарау (Time Shifted TV), жеке бейне-магнитофон (Network Personal Video Recorder, NPVR), сұраныс бойынша дерлік бейнелер (Near Video on Demand, NVoD) қызметтердің болуы. IP хаттамасының мүмкіндіктері тек бейне қызметтерді ғана емес, сонымен қатар интерактивті және интеграцияланған қызметтерді де ұсынады, мысалы, бейне-телефония, дауыс беру, ақпараттық порталдар, ғаламторға кіру, ойындар қызметтерінің кең пакетін ұсынуға мүмкіндік береді.

Сондай-ақ, сандық теледидарда хабар таратудың кең таралған үш стандарттарын зерттеу нәтижелері келесідей:

- еуропалық DVB стандарты;
- американдық ATSC стандарты;
- жапондық ISDB стандарты.

IPTV DSL Forum стандарттауы

DSL форумы кең жолақты IPTV қызметтерін жеткізуді стандарттайды, соның ішінде:

– кең жолақты қол жетімділік – ADSL2+/VDSL2 технологиялары, бірнеше DSL технологияларын біріктіру, PON шешімдері;

– деректердің көп арналы таралуын және VLAN желілерін басқару-IGMP протоколы және әртүрлі VLAN желілерін қолдау; IPTV қызметтеріне қол жеткізуді басқару және қызмет көрсету сапасын басқару – нақты;

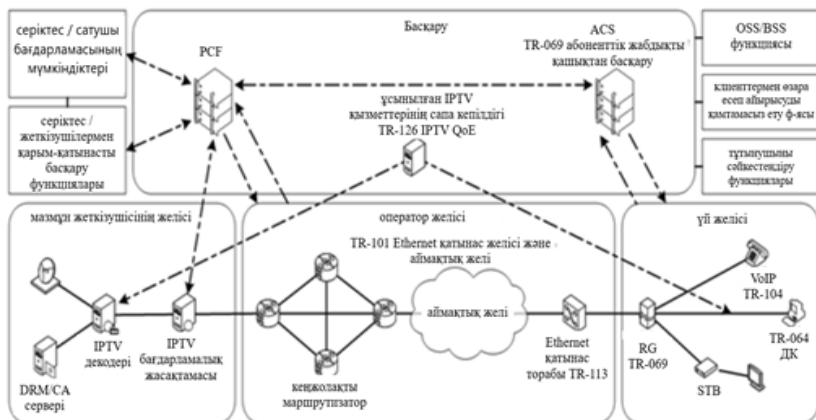
– уақыт режимінде желі топологиясы, қолжетімді өткізу жолағының ені (ӨЖЕ) туралы мәліметтерді алу, сұралған IPTV-қызметті ұсынуды қамтамасыз ету үшін ресурстарды динамикалық қайта бөлу мүмкіндігін, талап етілетін ӨЖЕ және QoS көрсеткіштерін қамтамасыз ету;

– үй желісі – абоненттік жабдықты автоматты түрде тану және бастапқы орнату, қашықтан басқару және өзін-өзі диагностикалау;

– QoE қабылдау сапасы – пайдаланушының IPTV қызметтерін қабылдау сапасын анықтайтын көрсеткіштерді бақылау және өлшеу.

Зерттеудің нысаны: жергілікті телекоммуникация желілері.

1 суретте DSL форумының IPTV қызметтерін ұсынуға арналған негізгі стандарттары көрсетілген [2, 3, 6].



Сурет 1 – DSL форумы IPTV қызметтерін ұсыну желісін стандарттау

XDSL технологиясының негізгі артықшылықтары:

- қолданыстағы абоненттік желіні пайдалану;
- телефон сымдарының мыс жұбы арқылы деректерді беру жылдамдығын оларды жанартусыз айтарлықтай арттыру;
- ISDN коммутацияланатын желілерін айналып өтіп, пайдаланушының барлық деректер трафигін (ғаламтор трафигін коса алғанда) тікелей көлік деректерін беру желісіне жіберу;
- DSL технологиясының жиынтығы 32 Кбит/с-тан 50 Мбит/с-қа дейінгі жылдамдықты қамтамасыз етеді, сондықтан пайдаланушы өз қажеттіліктеріне қарай таңдау жасай алады;
- деректерді беру құралы ретінде xDSL жабдығы арзан аналогтық модемдер мен қымбат T1 немесе E1 желілері арасында аралық орын алады;
- сандық деректер компьютерге сандық деректер ретінде беріледі, бұл телефон желісінің әлдеқайда кең жиілік диапазонын пайдалануға мүмкіндік береді;
- бір уақытта аналогты телефон байланысын да, сол сигналдардың спектрлерін бөліп, сол сызық бойынша сандық жоғары жылдамдықты деректерді беру мүмкіндігі бар.

Зерттеудің пәні: ADSL сапасына әсер ететін факторлар.

ADSL сапасына әсер ететін факторлардың негізгі екі тобын бөліп, қарастыруға болады [2,3,6]:

- абоненттік кәбіл жұбы параметрлерінің әсері;
- модем-DSLAM жұбы параметрлерінің әсері.

ADSL көрсеткіштерінің сапасына әсер ететін, эксплуатация үшін қызығырақ фактор ретінде абоненттік кәбіл жұбының көрсеткіштері қарастырылады. Бұның себебі, абоненттік кәбіл және оның көрсеткіштері ADSL-ға байланысты болмайды.

Абоненттік жұптың негізгі көрсеткіштері толығымен нормативті құжаттарда көрсетілген және жақсы мәлім. Негізгі базалық көрсеткіштерге келесілер жатады:

- сызықтық желідегі тұрақты/айнымалы кернеудің болуы;
- абоненттік шлейф кедергісі;
- абоненттік шлейф изоляцияының кедергісі;
- абоненттік шлейфтің сыйымдылығы және индуктивтілігі;
- белгілі бір жиіліктегі желінің комплексті кедергісі (сызықтық желі импедансы);
- жұп симметриясы, яғни омдық кедергісі.

Аталған көрсеткіштер абоненттік жұптың сапасын анықтайды және осыған байланысты, олардың ADSL үшін кәбілдерді құжаттау кезінде маңызды екенін байқауға болады.

Мақсаты: негізгі базалық көрсеткіштерден басқа кәбілдің арнайы көрсеткіштермені салыстыру.

Міндеттері: арнайы рәсімдік көрсеткіштердің негізгі көрсеткіштерден айырмашылығы көрсету, осы көрсеткіштерді өлшеу кезінде барлық жағдайда желінің жиіліктік тестілеу әдісіне сүйену.

Осы әдістің мәліметтеріне қарай абоненттік кәбіл диагностикасын жүргізу үшін арнайы тестілік сигнал жіберу қажет (әсер ету) және сызықтық желімен осы сигналдың өту сапасын талдау керек (жауап).

Арнайы көрсеткіштерге жататындар:

- кәбілдегі өшулік;
- кең жолақты жиіліктегі шу және сигнал/шу арақатынасы;
- амплитудалы-жиіліктік сипаттама (АЖС);
- жақын аралықтағы соңының өтпелі өшулігі;
- алыс аралықтағы соңының өтпелі өшулігі;
- импульсті кедергілер;
- қайтармалы жоғалулар;
- жұп симметриялы, яғни тарату сипаттамасының тегіс болмауы.

ADSL сапасының көрсеткіштеріне абоненттік кәбіл жағдайында әсер ететін тағы бір фактор – кәбілдің біртекті болуы. Абоненттік кәбілдегі кез келген біртектілік тарату көрсеткіштеріне кері әсерін тигізеді. Кеңжолақты сигнал кәбілдің параллелді пайкілеген жерінен өткеннен кейін, сигнал бөлінеді, содан кейін пайкіленген жерден шағылады. Нәтижесінде,

қабылдағыш жағында екі сигнал – тура және шағылған – бір біріне басылады, сонымен қатар шағылған сигнал шу ретінде қарастырылуы мүмкін [4, 5].

Зерттеудің әдістері мен нәтижесі.

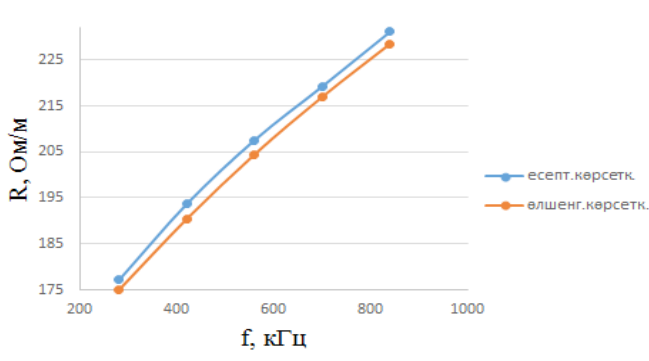
Кәбілдің есептелген көрсеткіштерін өлшенген көрсеткіштермен салыстыру.

Кесте 1 – Кәбілдің шынайы біріншілік және екіншілік көрсеткіштерінің жиілікпен байланысы

f , кГц	280	420	560	700	840
R , Ом/м	175,021	190,451	204,478	217,012	228,524
L , Гн/м	$3,765 \cdot 10^{-4}$	$3,308 \cdot 10^{-4}$	$3,245 \cdot 10^{-4}$	$3,161 \cdot 10^{-4}$	$3,01 \cdot 10^{-4}$
G , Ом/м	0,065	0,102	0,2	0,212	0,305
α , дБ/м	4,012	7,998	10,854	12,745	15,815
β , рад/м	6,254	9,125	12,461	15,457	18,569
$Z_{\text{н}}$, Ом	98,102	92,213	91,958	91,001	89,997
V , м/с	2504021	2660712	2684325	2701548	2714326

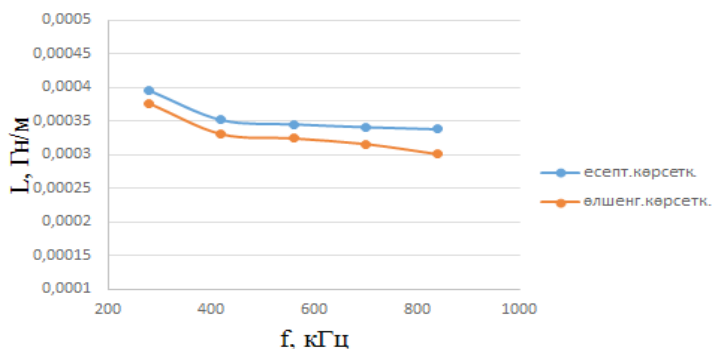
1 – кестеде аталған көрсеткіштер, жерглілікті телефондық кәбіл желісін тексеру кезінде алынған мәндер болып табылады. Бұл көрсеткіштер кәбіл желісін автоматты электр құрылғыларымен (мультиметр, көпірлік өлшеуіштер, рефлектометр) өлшеу арқылы табылды.

Теориялық және құрылғы көмегімен өлшенген жиілік пен кедергі мәндері арақатынасының сипаттамасы Microsoft Excel компьютерлік бағдарламасы көмегімен төменде көрсетілген (2 - сурет). Нәтижесінде, екі түрлі әдіспен алынған көрсеткіштердің мәндері бір-біріне жақын екенін байқауға болады.



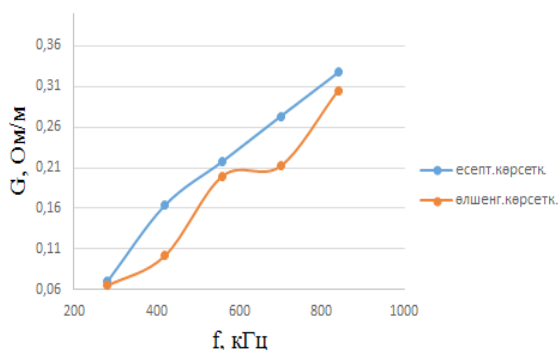
Сурет 2 – Жиілік пен кедергі арақатынасының сипаттамасы

Теориялық және құрылғы көмегімен өлшенген жиілік пен индуктивтілік мәндері арақатынасының сипаттамасы Microsoft Excel компьютерлік бағдарламасы көмегімен төменде көрсетілген (3 - сурет). Нәтижесінде, екі түрлі әдіспен алынған көрсеткіштердің мәндері бір-біріне жақын екенін байқауға болады.



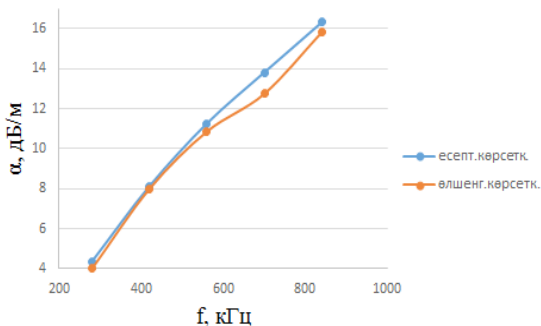
Сурет 3 – Жиілік пен индуктивтілік арақатынасының сипаттамасы

Теориялық және құрылғы көмегімен өлшенген жиілік пен өткізгіштік мәндері арақатынасының сипаттамасы Microsoft Excel компьютерлік бағдарламасы көмегімен төменде көрсетілген (4 - сурет). Нәтижесінде, екі түрлі әдіспен алынған көрсеткіштердің мәндері бір-біріне жақын екенін байқауға болады.



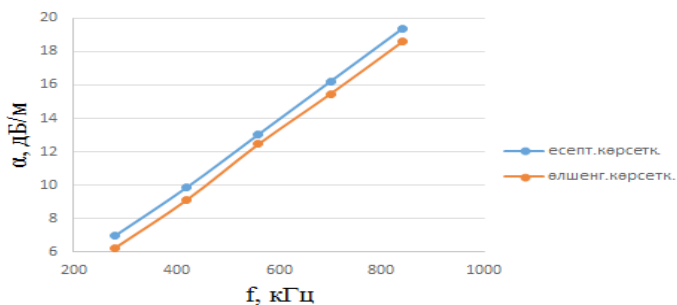
Сурет 4 – Жиілік пен өткізгіштік арақатынасының сипаттамасы

Теориялық және құрылғы көмегімен өлшенген жиілік пен өшулік мәндері арақатынасының сипаттамасы Microsoft Excel компьютерлік бағдарламасы көмегімен төменде көрсетілген (5 - сурет). Нәтижесінде, екі түрлі әдіспен алынған көрсеткіштердің мәндері бір-біріне жақын екенін байқауға болады.



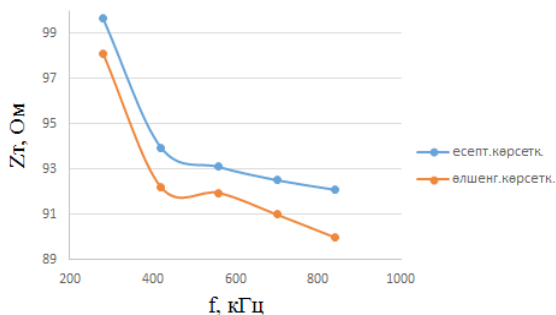
Сурет 5 – Жиілік пен өшулік арақатынасының сипаттамасы

Теориялық және құрылғы көмегімен өлшенген жиілік пен фаза коэффициенті мәндері арақатынасының сипаттамасы Microsoft Excel компьютерлік бағдарламасы көмегімен төменде көрсетілген (6 - сурет). Нәтижесінде, екі түрлі әдіспен алынған көрсеткіштердің мәндері бір-біріне жақын екенін байқауға болады.



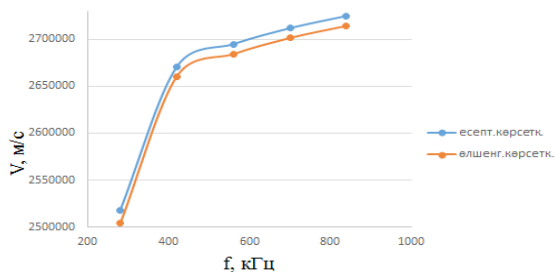
Сурет 6 – Жиілік пен фаза коэффициенті арақатынасының сипаттамасы

Теориялық және құрылғы көмегімен өлшенген жиілік пен толқындық кедергі мәндері арақатынасының сипаттамасы Microsoft Excel компьютерлік бағдарламасы көмегімен төменде көрсетілген (7 - сурет). Нәтижесінде, екі түрлі әдіспен алынған көрсеткіштердің мәндері бір-біріне жақын екенін байқауға болады.



Сурет 7 – Жиілік пен толқындық кедергі арақатынасының сипаттамасы

Теориялық және құрылғы көмегімен өлшенген жиілік пен тарату жылдамдығы мәндері арақатынасының сипаттамасы Microsoft Excel компьютерлік бағдарламасы көмегімен төменде көрсетілген (8 - сурет). Нәтижесінде, екі түрлі әдіспен алынған көрсеткіштердің мәндері бір-біріне жақын екенін байқауға болады.



Сурет 8 – Жиілік пен тарату жылдамдығы арақатынасының сипаттамасы

Қорытынды

Жоғарыда келтірілген желі диагностикасын жүргізу әдістері мен түрлері аталып, соның ішінде, желіге зақым келтірмейтін әдістер ерекшеленді. Бұл әдістердің артықшылықтары, қолданылу аймағы және тексеруді жүргізу жұмыстарының реті анық қарастырылды. Сонымен қатар, оқшауланған желі диагностикасын жүргізуге қажет құрал-жабдықтар тізімі аталды. Бұл статъяда физикалық оқшауланған сызықтық желінің біріншілік және екіншілік көрсеткіштерінің теориялық мәндері есептелінді және есептеулер жүргізілді. Есептелген мәндер тестілеу құралдарының көмегімен алынған өлшемдермен салыстырылып, желі күйінің жағдайы талданды. Есептеу

нәтижелеріне сүйене отырып, жергілікті желідегі окшауланған желілер әлі де бірнеше жылдар бойы жақсы жұмыс атқарады деуге болады.

Пайдаланған деректер тізімі

- 1 **Бакланов, И. Г.** Технологии ADSL/ADSL2+: теория и практика применения. – М. : Метротек, 2007. – 384 с.
- 2 **Балашова, В. А.** Технология широкополосного доступа xDSL. Инженерно-технический справочник. – М. : Эко-Трендз, 2009. – 256 с.
- 3 **Парфенов, Ю. А., Мирошников, Д. Г.** «Последняя миля» на медных кабелях. – М. : Эко-ТРЕНДЗ, 2001. – 315 с.
- 4 **Бредихин, А. Н.** Кабельные муфты. Выполнение: справочник электромонтажника. – М. : Радиософт, 2013. – 440 с.
- 5 **Андреев, В. А., Портнов, Э. Л., Кочановский, Л. Н.** Направляющие системы электросвязи. Учебник для вузов. В 2-х томах. Том 1 – Теория передачи и влияния. – М. : Горячая линия – Телеком, 2011. – 424 с.
- 6 **Воронцов, А.** Анализ производства и потребления телекоммуникационных кабелей для отечественной отрасли связи // Век качества. – 2008. – № 2. – 55 с.
- 7 **Гальперович, Д.** Кабельная система для ЦОВ: витая пара или оптическое волокно? // LAN. Журнал сетевых решений. – 2012. – № 9. – 45–48.
- 8 **Деарт, В. Ю., Броннер, Д. М.** Асимметричная цифровая абонентская линия. Теоретические основы. Учебное пособие. 2001. – 41 с.
- 9 Evaluation of broadband home networks for residential and small business users. – EURESCOM Project P-614, Deliverable 11. – 2015. – 94 p.
- 10 [Электронды ресурсы]. – http://www.svpro.ru/xdsl_diagnoz.htm.

References

- 1 **Baklanov, I. G.** Tekhnologii ADSL/ADSL2+: teoriya i praktika primeneniya [ADSL / ADSL2 + technologies: theory and practice of application.] – М. : Metrotek, 2007. – P. 384.
- 2 **Balashova, V. A.** Tekhnologiya shirokopolosnogo dostupa xDSL. Inzhenerno-tekhnicheskij spravochnik. [XDSL broadband technology. Engineering and technical reference book]. – М. : Eco-Trends, 2009. – P. 256.
- 3 **Parfenov, YU. A., Miroshnikov, D. G.** «Poslednyaya milya» na mednykh kabelyakh. [The last mile on copper cables]. – М. : Eko-TRENDZ, 2001. – P. 315.
- 4 **Bredikhin, A. N.** Kabel'nyye mufty. Vypolneniye: spravochnik elektromontazhnika. [Cable sleeves. Fulfillment: a handbook of an electrician]. – М. : Radiosoft, 2013. – P. 440.
- 5 **Andreyev, V. A., Portnov, E. L., Kochanovskiy, L. N.** Napravlyayushchiye sistemy elektrosvyazi. Uchebnik dlya vuzov. V 2-kh tomakh. Tom 1 – Teoriya

peredachi i vliyaniya. [Telecommunication system guides. Textbook for universities. In 2 volumes. Volume 1 – Theory of transmission and influence]. – М : Hot line – Telecom, 2011. – P. 424.

6 **Vorontsov, A.** Analiz proizvodstva i potrebleniya telekommunikatsionnykh kabeley dlya otechestvennoy otrasli svyazi // Vek kachestva. [Analysis of production and consumption of telecommunication cables for the domestic communications industry // Age of quality]. – 2008. – No. 2. – P. 55.

7 **Gal'perovich, D.** Kabel'naya sistema dlya TSOV: vitaya para ili opticheskoye volokno? // LAN. Zhurnal setevykh resheniy. [Cable system for central office: twisted pair or optical fiber? // LAN. Network Solutions Journal]. – 2012. – No. 9. – P. 45–48.

8 **Deart, V. YU., Bronner, D. M.** Asimmetrichnaya tsifrovaya abonentskaya liniya. Teoreticheskiye osnovy. Uchebnoye posobiye. [Asymmetric digital subscriber line. Theoretical foundations. Textbook]. 2001. – P. 41.

9 Evaluation of broadband home networks for residential and small business users. – EURESCOM Project P-614, Deliverable 11. [Evaluation of broadband home networks for residential and small business users]. - EURESCOM Project P-614, Deliverable 11. – 2015. – P. 94.

10 [Elektronnyy resýrs]. – http://www.svpro.ru/xdsl_diagnoz.htm.

Материал 21.12.20 баспаға түсті.

К. С. Чезжимбаева, С. Т. Букеева

Анализ факторов, влияющих на внедрение международных стандартов IPTV в местных сетях

Алматинский университет энергетики и связи имени Г. Даукеева,
Республика Казахстан, г. Алматы.

Материал поступил в редакцию 21.12.20.

K. S. Chezhimbayeva, C. T. Bukeyeva

Analysis of factors influencing international standards IPTV in local networks

Almaty University of Power Engineering and Communications after G. Daukeev,
Republic of Kazakhstan, Almaty.

Material received on 21.12.20.

В этой статье мы обсуждаем внедрение технологии IPTV – строительство небольших коаксиальных сетей для предоставления телевизионных услуг и доступа в Интернет в сельской местности, где недостаточный платежеспособный спрос не позволяет внедрить оптику.

Производители описывают типичную дальность действия сетей IPTV как около 300 метров, но из-за множества факторов, влияющих на распространение сигнала, обычно невозможно обеспечить определенную скорость или расстояние. Фактически, роль скорости и расстояния связана с сигналом / шумом, а не с затуханием. Следует отметить, что уровень шума очень важен в высоковольтных и некачественных линиях электропередачи. Хотя оборудование IPTV предназначено для работы от сети, коаксиальные соединения играют решающую роль по физическим причинам. Коаксиальный кабель - лучшая среда передачи данных для сигнала IPTV. Поэтому все фасады сети Access оснащены коаксиальным выходом. При подключении к ЛЭП среднего напряжения до 10 кВ используются только клапаны с коаксиальными разъемами. Еще одна особенность коаксиального выхода IP-TV – полная совместимость с современными сетями кабельного телевидения. В настоящее время кабельное телевидение на основе технологии IP-TV на 90 % используется в местных телекоммуникационных сетях.

Ключевые слова: технология IPTV, мультисервисная сеть, видео, голос, данные, пакет, протокол

In this article, we discuss the introduction of IPTV technology – the construction of small coaxial networks for the provision of television services and access to the Internet in rural areas, where the insufficient payment request does not allow.

Manufacturers describe the typical range of operation of an IPTV network as about 300 meters, but due to the multiplicity of factors affecting the distribution of the signal, it is usually not possible to provide a given speed or distance. In fact, the role of speed and distance is associated with signal / noise, and not with attenuation. It should be noted that the noise level is very important in high-voltage and non-high-voltage power lines. Although IPTV equipment is intended for network operations, coaxial connections play a crucial role in physical causes. Coaxial cable is the best medium for data transmission for IPTV signals. Therefore, all facades of the Access network are equipped with a coaxial output. When connecting to the transmission line of medium voltage up to 10 kV, only valves with coaxial connectors are used. Another feature of coaxial IP-TV is full compatibility with modern cable television networks. Currently, cable TV broadcasting is based on IP-TV technology and is used by 90 % of local telecommunications networks.

Keywords: IPTV technology, multifunctional network, video, voice, data, package, protocol.

Теруге 21.12.2020 ж. жіберілді. Басуға 29.12.2020 ж. қол қойылды.

Электрондық баспа

5,45 Mb RAM

Шартты баспа табағы 7,0. Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген А. К. Шукурбаева

Корректорлар: А. Р. Омарова

Тапсырыс № 3732

Сдано в набор 21.12.2020 г. Подписано в печать 29.12.2020 г.

Электронное издание

5,45 Mb RAM

Усл.печ.л. 7,0. Тираж 300 экз. Цена договорная.

Компьютерная верстка А. К. Шукурбаева

Корректоры: А. Р. Омарова

Заказ № 3732

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған

«Торайғыров университеті» ҚеАҚ

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы

«Торайғыров университеті» ҚеАҚ

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

67-36-69

e-mail: kereku@tou.edu.kz

www.vestnik.tou.edu.kz