

УДК 621.391.1
МРНТИ 44.29.39

ЭНЕРГИЯ РЕСУРСТАРЫНЫҢ КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЕСЕПКЕ АЛУДЫҢ АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ЖҮЙЕСІНДЕГІ АҚПАРАТТЫ ТАРАТУ МӘСЕЛЕСІН ЗЕРТТЕУ

Б.Б. ИМАНКУЛОВА

Халықаралық IT университеті

Аңдатпа: Осы мақалада зерттелетін негізгі мәселе ретінде – түрлі арналарды пайдаланатын энергия ресурстарының коммерциялық есепке алудың автоматтандырылған жүйесіндегі деректерді берудің комплексті шешімдерін қарастыру. Зерттеудің нәтижесі бойынша ішкі нарықтағы жүйелердің қолданатын шешімдері және олардың дамуындағы қолданылатын негізгі техникалық шешімдері алынады.

Түйінді сөздер: АСКУЭ, ақпаратты жинау және тарату жүйесі, PLC, RF

RESEARCH OF DATA TRANSMISSION PROBLEMS IN AUTOMATED SYSTEMS OF COMMERCIAL ACCOUNTING ENERGY RESOURCES

Abstract: The main problem that is being explored in this article is to consider complex data transfer solutions in an automated accounting system of energy resources using Heterogenic Networks. As a result of the research are taken, the solutions used by systems in the internal market and the basic technical solutions used in their development.

Keywords: ASCAER, data collection and transmission system, PLC, RF

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМ ПО ПЕРЕДАЧЕ ДАННЫХ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

Аннотация: Основная проблема, которая исследуется в этой статье – используемые решения, основанные на гетерогенных сетях передачи данных в автоматизированной системе учета. В результате исследования приводятся решения, используемые системами во внутреннем рынке и основные технические решения, применяемые в их разработке.

Ключевые слова: АСКУЭ, система сбора и передачи данных, УСПД, PLC, RF

Қазақстан Республикасында электр энергетикасын дамытудың салалық бағдарламасында аймақтық электр тораптарын дамытуға, оларды жаңартуға, электр энергиясын үнемдеуге және тарифтік әдістемесін жетілдіруге ерекше назар аударылады, негізгі қойылатын талаптардың бірі ол - электр энергиясын коммерциялық есепке алудың автоматтандырылған жүйесін (ЭКЕАЖ немесе АСКУЭ) құру. Бұл жаңартулар күрделі процесс болып табылады және инвестицияларды талап етеді. Қазіргі таңда мемлекетіміздің

көптеген аудандарында, қалаларында АСКУЭ жүйелері орнатылуда.

Жеке өнеркәсіптерді немесе тұрғын үйлерді алатын болсақ, яғни әрбір тұтынушының да электр энергиясын жеткізуші компанияның да энергоресурстарды үнемдеудің, онтайландырудың бірден бір шешімі ретінде АСКУЭ жүйесі енгізілуі қажет. Осы жүйенің келесі артықшылықтарын атап көрсетсек болады:

- автоматтандырылған тәртіпте нақты есепке алуды жүргізу;

- тұтынылатын энергия мен қуат үшін есептеулерді жүргізу;
- дифференциалды тарифтері бар «ақылды» счетчиктерді енгізу;
- режимдерді бұзушыларды ажырату жұмыстарын жүргізу;
- адамның қатысуынсыз автоматты есептеуді жүргізу;
- электр қуатын ұрлауды анықтауға мүмкіндік береді;
- электр энергия шотындағы төлемді азайтып, үнемдеуге әкеледі.

АСКУЭ – қуат желілеріндегі энергия ағымдары туралы деректерді қашықтан жинауға, сақтауға және өндеуге мүмкіндік беретін бағдарламалық және аппараттық құралдар жиынтығы.

Ал АСКУЭ жүйесінің мағынасын кең түрде қарастыратын болсақ, онда тұтынылатын энергия көздері ретінде электр энергиясымен қатар, ыстық су, суық су, жылу, газ және т.б. ресурс түрлері жайлы ақпарат жинайтын, сақтайтын, өңдейтін жүйені айтамыз.

Жүйенің құрылымы, компоненттеріне қарай төменгі және жоғарғы деңгейлерге бөлінеді, төменгі деңгей өлшеу комплекстерінен тұрады, ал жоғарғы деңгей серверлік бағдарламалық жасақтама мен дерекқорды қамтиды және әдетте компанияның орталық кеңсесінде немесе желіні басқару орталығында орналасады.

Жүйенің коммуникациялық ортасы ретінде, яғни счетчик пен деректерді жинақтау және беру құрылғысы (ДЖБҚ немесе УСПД) ретінде RS-485 интерфейсі, RS-232 интерфейсі, GSM желісі, радиоэфир, PLC технологиясы негізіндегі 0.4 кВ желісі болуы мүмкін (1-сурет).

Осы мақалада коммуникация ортасындағы электр желілері (Power Line Communication-PLC) және сымсыз байланыс (радиожиліктік байланыс – RF) желілері негізінде құрылған деректерді тарату арналарындағы гетерогенді немесе әртекті байланыс жүйесінің құрылу және эксплуатация мәселесі зерттелінді.

Гетерогенді немесе әртекті байланыс желілері (HetNet) деп түрлі байланыс техно-

логияларын қолдана алатын, бірнеше жиілік жолақтарында жұмыс істейтін, көп деңгейлі архитектураға ие желілер болып табылады.

Гетерогенді желі ретінде АСКУЭ жүйесінде PLC/RF технологияларын пайдалану қызығушылық тудырады.



1-сурет. АСКУЭ жүйесі

Радиожиліктік байланыс (Radio Frequency - RF)

Сымсыз технологиялар деректерді берудің ең кең таралған әдістерінің бірі болып табылады. Соңғы жылдары жақын қашықтықта жұмыс істейтін технологияларға қызығушылық арта түсті. Келесі сымсыз байланыс технологияларын, қолдану аясына сай таңдауға мүмкіндік бар, олар: WiMax, LPWaN, ZigBee, Wi-Fi, Bluetooth және 433/868 МГц жолақтарында жұмыс істейтін радиоканалдар.

ZigBee және 433/868 МГц жиіліктерінде жұмыс істейтін шешімдер электр қуатын аз тұтынады, ал Wi-Fi технологиясы деректерді таратудың жоғары жылдамдығымен ерекшеленеді, WiMax және LPWaN технологиялары максималды қашықтыққа жеткізуімен сипатталады [1] [2].

Радиожиліктік байланыстың (RF) келесі кемшіліктері бар, қолжетімділігі шектелген, себебі радиожилік спектрі шектелген, сонымен қатар бір уақытта жұмыс істей алатын, бір-біріне кедергі келтірмейтін станциялар санына шектеу бар. Радиожиліктік байланыс мүмкіндіктер шектелген, жиіліктерді пайдалану үшін арнайы рұқсат қажет етілуі мүмкін [4].

Сонымен қатар, үлкен қашықтықта сигналдың жеткізу үшін желілік жабдықтардың үлкен саны қажет етіледі.

Power Line Communication (PLC)

технологиясы ақпаратты тарату үшін қолданыстағы электр желілерін пайдалануға мүмкіндік береді: қалааралық, аймақтық, аудандық және ішкі желілер, тұрмыстық және өнеркәсіптік желілер. Осы технологиядағы сандық деректерді беру үшін амплитудалық-жиілік модуляция қолданылады.

Электр желілері арқылы деректерді берудің сенімді құралы ретінде қолдану бірқатар қиындықтарды туғызуы мүмкін. Электр сымдарының ескіру және оның сапасының нашарлығы, әсіресе көпқабатты ескі құрылысты үйлерде сымдарды пайдалану ақпарат таратуға теріс әсер етеді. Аталған технология салыстырмалы түрде жаңадан салынған үйлерде, сапасы жақсы сымдардың негізінде жұмыс істеуге икемді.

Деректерді беру сенімділігі әртүрлі электр құрылғыларына, шамдарға және сымдарға кедергі келтіретін басқа да факторларға тәуелді. Ең үлкен кедергі микротолқынды пештер, электрқозғалтқышы және т.б. құрылғылар келтіреді. Дегенмен, PLC технологиясында сенімді шифрлау және кодтау әдістері қолданылады, ол ақпарат берудегі сенімділігін жоғарылатады және рұқсатсыз кіруден қорғауды қамтамасыз етеді [3].

Қазақстандық компанияларының АСКУЭ жүйесіндегі ақпаратты жинақтау және беру шешімдерін қарастырайық.

«САЙМАН» ЖШС – отандық аспап жасаудың жетекші кәсіпорны. Счетчиктерге PLC-технологиясымен жұмыс істейтін модемдер орнатылған [4].

Мысал ретінде, «АСТ-Техносервис» ЖШС алсақ, [5] аталған компания «Инкотекс-СК» компаниясының (Мәскеу, РФ) Қазақстан Республикасының аумағында ресми өкілі, АСКУЭ құралдарын шығарады. АСКУЭ жүйесіндегі ақпаратты жинақтау және беру каналдары ретінде үш негізгі каналдары пайдаланылады, олар GSM/GPRS-арнасы,

PLC және RS-485 немесе CAN (сымды интерфейс). Жүйеде модемдердің екі түрінен алынған деректер өңделетін ортақ PLC/RF-mesh желісі бар. Бұл жүйеде деректерді тасымалдау протоколы SPRINT протоколын пайдаланады. Пакеттік деректер мен SPRINT протоколы басқару бағдарламасы немесе микропроцессорлық электр есептегіштері бар концентратордың өзара әрекеттесу құралы болып табылады [6].

Қорытынды

Қазіргі уақытта АСКУЭ жүйелерінде қолданылатын шешімдер тек PLC немесе RF технологиясын пайдаланады. Ашық дереккөздерінде қарастырылған шешімдердің ішінде көбінесе екінші арнаны резервті арна ретінде пайдалану ұсынылады. Негізінен УСПД жүйесінде екі арнаны бір мезгілде қолдану шешімдері бар, бірақ соңғы құрылғыларда, әдетте, тек бір байланыс арнасы болады. Екі байланыс арнасын пайдалану шешімдері сирек кездеседі.

Оңтайлы және перспективті шешім ретінде бір жүйеге біріктірілген екі арнаны пайдалану, яғни гетерогенді жүйені құру болып табылады. Бір уақытта екі арнаны пайдаланудың тиімділігі ретінде ақауларға төзімділікті, тарату арақашықтығының қысқармауын, жүйенің тез жауабын алу және өткізу қабілеттілігінің жоғарылауын атап айтуға болады.

Қазіргі таңда гетерогенді желілердің дамуы тек сыйымдылықтың өсуіне ғана емес, сонымен қатар жіберілетін деректерді жібергендегі сенімділіктің артуына әкеледі. Дамып жатқан LTE технологиясы және радиобайланыстың жаңа түрлері динамикалық және икемді 5G жүйесінің бір бөлігі ретінде қаралады. Бұл жүйеде доменаралық интеграция және бірнеше радиобайланыс технологиясында жұмыс істеу мүмкіншілігі пайда болады. Осындай жүйеде өте аз уақыт кідірісіне қол жеткізіледі. Сондықтан технологиялардың интеграциясы және бірнеше желілердің арасында еркін бағыт таңдалынуы гетерогенді жүйенің өзегі ретінде қарастырылып, желілердің ары қарай

дамуының тұрақты платформасы болуына ықпал етеді.

АСКУЭ жүйелерін құрғанда әсіресе шетел компанияларының шешімдері негізге алынады. Отандық аспап шығарушы компанияларымыз шетелдің жаңа шешімдерін

пайдалануына патенттік шектеулер қойылған, сондықтан қазіргі уақытта гетерогенді жүйелерді қолданудың отандық шешімдерін құру қажеттілігінің туындауы, бүгінгі күннің ең өзекті мәселесіне айналып отырғанына, басты назар аударғымыз келеді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Голдсмит А. Беспроводные коммуникации. Под ред. В.Я.Березовского. – М.: Техносфера, 2011. – 904 с.
2. Аникин А. Обзор современных технологий беспроводной передачи данных в частотных диапазонах ISM (Bluetooth, ZigBee, Wi-Fi) и 434/868 МГц // Беспроводные технологии. – 2011. – Т. 4, № 25. – С. 6–12.
3. Recommendation ITU-T G.9903: Narrowband orthogonal frequency division multiplexing power line communication transceivers for G3-PLC networks [Электронды ресурс]. – Қолжеткізу тәртіптемесі: https://www.itu.int/rec/dologin_pub.asp?lang=e&id=T-REC-G.9903-201402-I!!PDFE&type=items, еркін кіру (пайдалану күні: 19.03.2019).
4. «САЙМАН» ЖШС компаниясының сайты [Электронды ресурс]. – Қолжеткізу тәртіптемесі: <https://www.saiman.kz>, еркін кіру (пайдалану күні: 19.03.2019).
5. «АСТ-Техносервис» ЖШС компаниясының сайты [Электронды ресурс]. – Қолжеткізу тәртіптемесі: <http://www.ast-ts.kz>, еркін кіру (пайдалану күні: 19.03.2019).
6. «НПК «ИНКОТЕКС» ООО компаниясының сайты [Электронды ресурс]. – Қолжеткізу тәртіптемесі: <http://www.incotexcom.ru/firm.htm>, еркін кіру (пайдалану күні: 19.03.2019).