



МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
**АКАДЕМИК**  
научный журнал



 **АКАДЕМИК**

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



**Г.КАРАГАНДА**  
[www.academic-journal.kz](http://www.academic-journal.kz)





**“Международный научный журнал АКАДЕМИК”**

№ 1 (138), часть 1, 2021 г.

Апрель, 2021 г.

Караганда

2021 г.

## ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫН КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЕСЕПКЕ АЛУДЫҢ АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ЖҮЙЕСІНІҢ ҚҰРАМЫ

*Ордабаев Ерасыл Әсетқұлы*

*Магистрант 2 курс*

*Карагандинский технический университет, г.Караганда*

### Аннотация

Мақалада электр энергиясын коммерциялық есепке алудың қазіргі заманғы автоматтандырылған жүйелерінің құрамы, оның негізгі компоненттері қарастырылады, қазіргі заманғы ЭКЕАЖ үш деңгейлі архитектурасы қарастырылады, электр энергиясын есепке алуды бақылаудың заманауи автоматтандырылған жүйелері және ЭКЕАЖ жүйелері нарығында орын алған өзгерістер қарастырылады, 0,4 кВ электр желілері (PLC технологиясы) бойынша ақпаратты берудің жартылай дуплексті арналарының мысалы келтірілген, сондай-ақ ЭКЕАЖ жүйелерінде ақпаратты беру проблемасы туралы мәселе қаралды.

**Түйінді сөздер:** автоматтандырылған есепке алу жүйесі, энергия ресурстарын бақылау, PLC-технологиясы.

Кез-келген мемлекеттің экономикасын дамытудағы негізгі элементі және қазіргі әлемде адамзаттың өмір сүруінің маңызды факторы электр энергиясы болып табылады. Барлық инфрақұрылымдар электр энергиясын тұтынушылар болып саналады, сондықтан оны барлық салаларға уақтылы және сапалы жеткізу қажет. Өнеркәсіптік кәсіпорындарда электр энергиясын бақылау мен есепке алудың автоматтандырылған жүйесін енгізу энергия тұтыну және энергия үнемдеу режимдерін реттеуді қамтамасыз етеді [1-2].

Электр энергиясын бақылау мен есепке алудың автоматтандырылған жүйесі (ЭКЕАЖ) – бұл электр энергиясын автоматты есепке алу және электр қоректендіру процесін автоматты басқару үшін мамандандырылған бағдарламалық және техникалық құралдардың жиынтығы. Осы жүйені енгізу тұтынылатын электр энергиясы мен қуатының шығыстары туралы дұрыс ақпарат алуға мүмкіндік береді.

Электр энергиясын есепке алуды бақылау жүйесінің негізгі жұмыс принципі мен мақсаты алынған ақпаратты өңдеу және есеп жасау үшін электр энергиясын тұтынушылардың кернеу мен қуат бойынша ақпаратын жинау болып табылады.

Қазіргі кезде ЭКЕАЖ -де үш сатылы архитектурасы қолданылады [1-2].

Жоғарғы саты: осы дәрежедегі аспаптар тұтынушыда болатын санауыштар (электронды немесе индукциялық) болып табылады [2].

Аралық кезең: бұл қадам-бұл байланыс жүйесі, оның сызығында ақпарат беруді қамтамасыз ететін әртүрлі контроллерлер орналастырылған [2].

Төменгі саты: осы сатыда есепке алуды бақылау жүйесінің барлық ақпараты жиналады, өңделеді, талданады және сақталады [2].

Қазіргі заманғы есепке алу жүйелерінің құрамына [3]:

- ақпарат жинау құрылғылары;
- ақпарат беру құрылғылары;
- жүктемелерді басқару блоктары;

– тұтыну қуатын шектегіштер.

Электр есептегіші-тұтынылған электр энергиясының мөлшері туралы деректерді сақтау және есептеу үшін тұтынылатын ток пен желінің кернеуін өлшейтін электр энергиясын есепке алудың маңызды элементі.

1. Бүгінгі таңда Қазақстан Республикасының ЭКЕАЖ жүйелерінің нарығы ресурстарды коммерциялық есепке алудың автоматтандырылған жүйелерінің, техникалық құралдар мен деректерді жинау құрылғыларының көптеген түрлерін ұсына алады. Ең көп таралған кешендер болып табылады [5]:

2. "ТСУ Пчела" ЭКЕАЖ – осы жүйенің негізгі артықшылықтары – жоғары сенімділік және төмен құн; жұмыс температурасының үлкен спектрі ( $-40^{\circ}\text{C}$ -тан  $+70^{\circ}\text{C}$ -қа дейін); кернеуі (130 ... 260) в немесе (80... 120) В және жиілігі ( $50\pm 1$ ) Гц желілерден электрмен қоректендірудің кеңейтілген диапазоны; ыңғайлы тексеру.

3. "МСР-Энерго" ЭКЕАЖ – басты басты қасиеттер мыналар болып табылады: коммерциялық есепке алу үшін деректерді ұсыну жүйенің бірінші деңгейінен дәл орындалады; ақпаратты қорғау есебінен жоғары сенімділік; функцияларды өрістету әлеуеті бар жүйенің ашық архитектурасы; байланыс арналарының барлық түрлерінде жұмыс істеу; басқарудың бөлінген құрылымына көмектесу; икемділік және бейімділік.

4. "ИСТОК" өнеркәсіптік ЭКЕАЖ-кәсіпорынның ұйымдық - техникалық және ұйымдық-өндірістік құрылымымен үйлестіруде энергетикалық қуаттың таралуының нақты көрінісін көруге мүмкіндік береді; жұмыстың барлық түрлері мен өлшемдері кезінде кәсіпорынның энергия тұтынуының объективті және сапалы талдауын көруге; әрбір нақты тұтынушыға дейін тиісті бақылау мен есепке алуды ұсынады; өнім бірлігіне энергия ресурстарын тұтынудың үлестік нормаларын объективті есептеуге кепілдік береді.

Сондай-ақ энергия ресурстарын өнеркәсіптік есепке алудың көптеген басқа жүйелері бар, мысалы: "Спрут" КТК, "Энергомера" КТС, "ҚАЖ" КТК, "Мир" КТК және басқалар.

Осының бәрімен нарықта жоғары сапалы өзгерістер болды. Қазір қырықтан кем емес АО-энерго РФ-да ЭКЕАЖ жүйелері өнеркәсіптік пайдалануда және коммерциялық жүйелер мәртебесіне ие. Өткен жылдар жағдайында ЭКЕАЖ жинайтын барлық ақпарат анықтамалық және техникалық есепке алу үшін деректер ретінде пайдаланылды, содан кейін пайдаланылатын коммерциялық жүйелерде ол ФОРЭМ үшін қаржылық есептеулер мен тұтынушылармен есептеулер үшін пайдаланылады. ААЭЖ, ақ-энерго, Энергосбыт, электр станциялары мен ЭКЕАЖ бағдарламалық-техникалық құралдар кешендерімен қызмет көрсетілетін электр желілері қызметкерлерінің техникалық қамтамасыз етілуі мен біліктілігі едәуір артты. Қазіргі уақытта барлық жерде тиісті мамандар тобы құрылған [5].

Диспетчерлеу пункттерімен ақпарат алмасу үшін ЭКЕАЖ үшін қолданылатын электр энергиясын есептеуіштерде интерфейсін байланыс желілері болады. Интерфейстер мен байланыс протоколдарының әртүрлі түрлерін қолдана отырып, мәліметтер жинау жүйелері жасалды [1]:

1. Сымды RS485 / RS422, RS232 CAN, ETHERNET, BLUETOOTH;

2. Сымсыз GSM, GPRS, CDMA радиосы 433 МГц және 2,4 ГГц-тен жоғары жиіліктерде жұмыс істейді.

ЭКЕАЖ жүйелерінің қазіргі буынының жұмысындағы проблеманың негізгі құрамдас бөлігінің бірі 0,4 кВ электр желілерінің тозуы болып табылады, олар көп мөлшерде "бұралулармен", ескі трансформаторлармен және т.б. көп. Қазіргі уақытта ресейлік өндіруші компаниялар бұл мәселені шеше алды. Қарапайым 0,4 кВ желісін қолдана отырып, радио және GSM арналары мен талшықты - оптикалық қолдауды қолдана отырып, осы тапсырмаларды орындайтын бірқатар маңызды бағдарламалық кешендер жасалды.

Мұндай жүйенің артықшылығы-ультра технологиялық байланыс арналары. Мұндай ЭКЕАЖ 0,4 кВ электр желілері (PLC технологиясы) бойынша деректерді берудің жартылай дуплексті арналарын енгізе отырып, тікелей электр желісі бойынша сигнал жүргізеді. Бұл технология "бұралудан" немесе желілерде барлық материалдарды енгізуден Қорықпайды,

соның ішінде бұл жағдайларда сигнал бұрмаланбай өтеді. Қазіргі уақытта ұсынылған жүйеде аналогтар жоқ, бұл елдің көптеген аймақтарындағы зерттеулермен дәлелденді.

Жүйеде деректерді берудің екі жақты PLC-модемдік арнасы ескерілген. Бұл арна есептеу құрылғыларына және контроллерлерге тікелей қашықтан қол жеткізу мүмкіндігін анықтайды, сонымен қатар тарифтеуді тез өзгертуге және тұтынушыны төлемегені үшін қашықтан өшіруге мүмкіндік береді. Деректерді есепке алу аспаптарында сақтау ықтималдығы, бұл бас сервердің істен шығуы кезінде ақпараттың жоғалуын болдырмайды, ЭКЕАЖ-ның осы нұсқасына елеулі артықшылық береді. Мұндай жүйені енгізу әр тұтынушының есептегішін көруге ғана емес, сонымен бірге энергия тұтынуды толық тексеруге мүмкіндік береді.

Электр энергиясын тұтынуды бақылау 0,4 кВ электр тарату желісінің өзі арқылы жүзеге асырылады, өйткені PLC технологиясын пайдалану жеке электр есептегішімен арнайы байланыс арналары қажет болған кезде автоматтандырылған есепке алу нүктесінің өзіндік құнын төмендетуге жауап береді.

PLC технологиясының ЭКЕАЖ проблемаларды шешуге мүмкіндік береді [1]:

- әрбір есепке алу торабынан босатылған немесе тұтынылған электр энергиясы туралы автоматты немесе қол режимдерінде қашықтықтан алу;
- желілік кернеудің ауытқуларын және электр желісінің сипаттамаларын берілген нормалардан анықтай және тіркей отырып, электр желісінің сипаттамаларын бақылау;
- жүйе құрылғыларының техникалық жай-күйін немесе істен шығуын тексеру;
- электр энергиясын тұтыну туралы ақпарат дайындау;
- есептерді биллингтік жүйегі шығару.

Мұндай ақпараттық желілердің тікелей пайдаланушылары “ЕЭС России” РАҚ, “Энергобаланс” ААҚ, “МРСК Сибири” ААҚ, “МОЭСК” ААҚ және басқа да көптеген жеткізуші компаниялар бола алады. Бұл жүйе әкімдік, басқарма және префектураның жауапты мамандарына ақпарат алуға мүмкіндік береді.

ЭКЕАЖ ұсынған, технологиялық ерекшеліктерді, коммуникацияларды тікелей өзгертпей, энергия тұтыну мөлшерін төмендетпей, энергия тұтыну туралы ақпаратты дереу жинайды, қуатты энергия тұтынуды бақылау және энергиямен жабдықтауды басқару құралын басқаруды қамтамасыз етеді.

Қазіргі уақытта арзан, функционалды, техникалық қызмет көрсетуге оңай және сенімді ЭКЕАЖ жүйесіне шұғыл қажеттілік бар. Осы ЭКЕАЖ жүйелерін дамытудағы міндет 2 себеппен күрделене түседі-барлық қосылған тұтынушыларды есепке алу түйіндерінің көптігі және оларды едәуір аумаққа тарату, бұл оларға бұралған жұп және RS485 интерфейсі сияқты ақпараттарды берудің классикалық арналары арқылы қол жеткізуді қиындатады [4].

Осылайша, ЭКЕАЖ жүйелерінің барлық түрлері болжау және шешім қабылдауды қолдаудың ішкі жүйелерін қамтиды, электр энергиясын өндіру мен тұтынудың әртүрлі режимдері мен кестелеріне автоматты түрде бейімделудің арқасында электр энергиясын тұтынуды талдау және болжау арқылы өндірісті тиімді басқаруды, электр энергиясын тасымалдауды және тұтынуды арттыруға міндетті.

### **Пайдаланған әдебиеттер тізімі**

1. Система АСКУЭ PLC в бытовом секторе [Электронный ресурс] URL: <http://www.kemaskue.narod.ru/bit.html> (дата обращения 27.02.2016).
2. Волков В.М., Смолко Ю.Н., Чертов Е.Д. Система коммерческого учета электроэнергии. – Воронеж: Изд-во ВГТУ. – 2010. – №9. – С. 159-161.
3. Староверов Б.А., Гнатюк Б.А. Повышение эффективности системы автоматизированного коммерческого учета электроэнергии за счет введения функций прогнозирования. – Иваново: Изд-во ИГЭУ им. В.И. Ленина. – 2013. – №6. – С. 26-29.

- 
4. Саркисов С.А. Анализ основных особенностей сбора периодических типов данных в современных АСКУЭ // Наука, техника и образование. – Иваново: Изд-во Олимп. – 2015 .- №11 (17). – С. 46-49.
  5. Автоматизированные системы контроля и учета энергоносителей (АСКУЭ) на промышленных предприятиях [Электронный ресурс] URL: [http://edulib.pgta.ru/els/as\\_ucheta\\_energonositeley.pdf](http://edulib.pgta.ru/els/as_ucheta_energonositeley.pdf) (дата обращения 15.03.2016).

**“Международный научный журнал АКАДЕМИК”**

**№ 1 (138), часть 1, 2021 г.**

**Апрель, 2021 г.**

**В авторской редакции  
мнение авторов может не совпадать с позицией редакции**

Международный научный журнал "Академик". Юридический адрес:  
М02Е6В9, Республика Казахстан, г.Караганда, ул.Университетская 21

Свидетельство о регистрации в СМИ: KZ12VPY00034539 от 14 апреля 2021 г. Журнал  
зарегистрирован в комитете информации, министерства информации и общественного  
развития Республики Казахстан, регистрационный номер: KZ12VPY00034539

Web-сайт: [www.journal-academic.com](http://www.journal-academic.com)

E-mail: [info@journal-academic.com](mailto:info@journal-academic.com)



