

БӨЛІМ: ҒЫЛЫМ

Ақылды желі - бұл энергетиканың жаңа дәуірі

ЖАРИЯЛАНДЫ
23.05.2022СІЛТЕМЕ
<https://bilimger.kz/121669/>

АННОТАЦИЯ / АҢДАТПА

Ақылды (Smart) желіні құру жүйелік талаптарға нақты сандық баға беруді, нақты мақсаттарды анықтауды және оларға қол жеткізу үшін қажетті операциялық деңгейден тұратын қиын тапсырма болып табылады. Ол жүйенің негізгі ұғымдарының сипаттамасы...

Ақылды (Smart) желіні құру жүйелік талаптарға нақты сандық баға беруді, нақты мақсаттарды анықтауды және оларға қол жеткізу үшін қажетті операциялық деңгейден тұратын қиын тапсырма болып табылады. Ол жүйенің негізгі ұғымдарының сипаттамасы мен пайдаланатын жабдықтарға негізделеді. Нәтижесінде, электр желілеріне қатысты желінің бір бөлігін қоса алғанда, ақылды желілерді құрудың егжей-тегжейлі стратегиясына қажеттілік туындайды[1].

Тиімді «Ақылды желіні» жобалаудың негізі — жүйенің қажетті жұмыс істеуін егжей-тегжейлі талдау. Бұл стратегиялық желіні жоспарлаудағы басты міндет.

Жүйеге үнемі назар аударуды қамтамасыз етіп, талап етілетін деңгейдің архитектура мен конфигурация бөлігіндегі өнімділікке қол жеткізіп, басқа да талаптарға сәйкестікті қамтамасыз етеді. Мұндай шешім электр энергиясын өндіру, оны беру, бөлу және тұтыну үшін көптеген инновациялық технологияларды біріктіреді. Бұған қоса әрбір жүйенің жеке тарихын және оның ағымдағы жағдайын ескереді.

Көптеген жағдайларда, қазіргі кездегі электр желілерінен болашақ ақылды желілерге көшу бір қадаммен аяқталмайды. Оның орнына қадамдық өзгерістерді жоспарлау қажет.

Электр станцияларында энергия көздерінің сенімділігін қамтамасыз етуге, ресурстарды тиімді пайдалануға және энергияны беру кезінде шығындарды азайтуға назар аударылады. Энергия менеджменті жүйесі (EMS) бұл барлық энергияны беру жүйесінің, энергия өндіруші ұйымдардың және тұтынушылардың сұранысын теңдестіру арқылы қамтамасыз етеді. Зияткерлік сигнал өңдегіштері (IAP) желі ақауларын талдау және қажетті әрекеттерді орындау үшін қажетті уақытты қысқартады. Олар сондай-ақ

дұрыс емес қателерді талдау тәуекелін азайтады.

Кернеу тұрақтылығын талдау (VSA) қосымшалары автоматты түрде іске қосылады және жүйенің статикалық кернеуінің тұрақтылығын бұзуы мүмкін сыни жағдай пайда болғанға дейін операторды дербес ескертеді. Бұл операторға кернеу жағдайында сәтсіздікке ұшырағаннан гөрі, профилактикалық іс-әрекет жасауға мүмкіндік беретін әрекет жасауға уақыт береді. Желінің сенімділігін жоғарылату жүйеде жоғары кернеу деңгейін ұстап тұру және кернеудің бұзылу жағдайларын болдырмау үшін үнемі жұмыс істейтін оңтайлы қуат ағыны (ОПФ) арқылы қамтамасыз етіледі.

Кез-келген бақылау шаралары автоматты түрде жабық басқару циклінде орындалуы мүмкін[1].

Қосалқы станцияларды автоматтандыру және қорғау болашақ Ақылды жүйелердің неғұрлым кең талаптарын сенімді түрде қанағаттандыру үшін күшейтілуі керек. Қосалқы станциялар электр қуатымен қамтамасыз ету үшін ақпараттық тораптардың түйініне айналуға, бұл арқылы барлық таратылатын қосалқы станциялардан тұтынушыларға ақпарат беріледі.

Мәселен, жүйенің өнімділігін арттыру үшін фидерлік автоматтандыру құрылғыларынан алынған деректер, электр қуатының сапасы туралы ақпарат, тұтыну көрсеткіштерін өлшеу, орталықтандырылмаған энергия көздерінен алынған ақпарат және үй автоматтандыру жүйелері жиналады және талданады.

«Smart Networks» -ке қатысты жаңа міндеттерден басқа, қорғаныс, бақылау және автоматтандырудың әдеттегі міндеттері сенімділік пен тиімділікті әрдайым шешуге тиіс[2].

Қосалқы станцияларға арналған мақсаттар ведомстволық шекарадан өтіп, пайдалану, техникалық қызмет көрсету және қауіпсіздік талаптарын орындайды. Ақылды қосалқы станциялар мен олардың компоненттерін енгізу кешенді түсініктермен және негіздермен ескерілуге тиіс.

Smart Substation Automation Systems келесі мақсаттарды қолдайды:

- Қауіпсіз және сенімді электрмен жабдықтау.
- Қызметкерлердің жоғары деңгейін және жабдықтарды қорғау кепілдігі.
- Автоматты жөндеу жұмыстарын жылдамдату үшін қолмен араласуға жол бермеңіз.
- Ақылды қашықтан мониторинг жүргізу, анықтау, есеп беру.
- Мемлекеттік профилактикалық қызмет көрсету.
- Қосылу және ойнату функциясы арқылы инженерлік және тестілеуге қолдау көрсету.
- Бөлінетін қосалқы станциялардың жұмысы туралы барлық мүдделі тұлғаларға

ақпараттандыру.

- Орнату мен техникалық қызмет көрсету шығындарын азайту.

Кіші станцияның күйін бақылау (ISCM) — трансформатордан және коммутациялық қондырғылардан, әуе желілері мен кабельдерге дейін барлық қосалқы станциялардың компоненттерін бақылауды қамтамасыз ететін модульдік жүйе.

Белгілі, бекітілген қашықтан басқару құрылғылары мен қосалқы станцияны автоматтандыруға арналған құрылғыларды ескере отырып, қосалқы станцияның күйін қадағалау қосалқы станцияның жұмыс ортасына толығымен сәйкес келетін дұрыс шешімдерді қамтамасыз етеді.

Бұл мониторинг станциядан алынған ақпаратты бақылау орталығына жіберуге мүмкіндік беретін қолданыстағы коммуникациялық инфрақұрылымға біріктірілген.

Энергетикадағы жаңа дәуір электр энергиясын өндірудің екі түрін — орталықтандырылған және орталықтандырылмаған үйлесіммен сипатталады. Бұл екі бағытта да, соның ішінде тұтынушылар «тұтынушы-өндірушілерге» айналатын ақылды үй-жайлар мен тұрғын үйлерден энергия ағындарына әкеледі. Бұл парадигма ауысымының негізгі алғышарты — біртекті болып табылады, ол байланыс желісінің барлық элементтерін қамтитын, электр желісінің барлық компоненттері арасында жеткілікті өткізу қабілеттілігін қамтамасыз етеді. Электр энергиясын беру желілеріндегі телекоммуникациялық жүйелерді пайдалану өте ұзақ тарихы бар. Электрмен жабдықтаудың қазіргі заманғы желілерінде дерлік барлық қосалқы станциялар коммуникациялық желіге біріктірілген, бұл энергия менеджменті жүйесін (ЭБЖ) пайдалану арқылы нақты уақытта бақылауға және басқаруға мүмкіндік береді. Электр тарату желілерінде жағдай біршама ерекшеленеді. Жоғары вольтты қосалқы станциялар цифрлық байланыспен қамтамасыз етілсе де, коммуникация инфрақұрылымы төменгі деңгейде қалып отыр[2].

Көптеген елдерде трансформаторлық қосалқы станциялар мен сақиналық желі модульдерінің (RMU) 10% -нан кемі қашықтан мониторинг пен бақылауға қосылды. Соңғы жылдары коммуникациялық технологиялар тез дамып келеді және Ethernet энергиямен жабдықтау саласында қабылданған стандарттарға айналды. Әртүрлі желілік компоненттер арасындағы деректерді алмасу одан әрі IEC 61850 сияқты халықаралық стандарттардың пайда болуымен жеңілдетілген. Алайда, сериялық интерфейстер болашақта шағын жүйелер үшін өз рөлін ойнайды.

Смарт желіні құру мен пайдаланудағы маңызды элемент — жеткілікті өткізу қабілеті мен IP / Ethernet хаттамаларымен үйлесімді құрылғылармен толық, толық байланыс.

Осы түрдегі желілер, сайып келгенде, интеллектуалды қуат өлшегіштері арқылы интеграцияланатын жеке тұтынушыларға жетуі керек. Бүкіл желіні қамтитын бірыңғай байланыс желінің барлық құрамдас бөліктері үшін нақты уақыттағы мониторинг

талаптарын қанағаттандыруға көмектеседі, және басқалармен қатар смарт-метрлерді пайдалану және генерацияланған электр энергиясын біріктірілген бөлу үшін жаңа бизнес-модельдерді құру мүмкіндігі пайда болады.

Бүгінгі электр тарату желілерінің жұмыс істеуі, негізінен, қартаю күшінің жұмыс тәжірибесіне сүйенетін қолмен жұмыс істеуімен сипатталады.

Таратуды басқару жүйесін (DMS) пайдалану арқылы Spectrum келесі жақсартуларды қамтамасыз ету арқылы ақылды, автоматты түрде жөндеу желісін жасайды:

- Жетілдірілген ақаулық орындары мен желі қайта конфигурациялау алгоритмдерінің қолдану арқасында қуаттың үзілу жиілігін және ұзақтығын азайту.
- Жақсартылған мониторингке байланысты жоғалтуды азайту.
- Сұранысты басқару және бөлінген электр энергиясын өндіруге байланысты оңтайландырылған жабдықты пайдалану.
- Жабдық күйін нақты уақыт режимінде бақылау кезінде техникалық қызмет көрсету шығындарын азайтады.

Энергия тарату желілерін интеллектуалды басқару Smart Grid-тің өршіл мақсаттарына қол жеткізудегі табыстың маңызды аспектілерінің бірі болып табылады.

Болашақ Ақылды жүйелерге тиесілі және электр энергиясын өндіру осындай желілер шындыққа айналғанша айтарлықтай өзгереді. Ірі электр станциялары электр энергиясының негізгі жеткізілімін қамтамасыз ете беруді жалғастырады, бірақ олармен бірге желінің ауытқуына әкелетін жаңартылатын энергия көздері пайдаланылады. Жақын болашақта желіде уақытша артық энергияның икемді аралық мобильді және стационарлық сақтау қоймаларын қолдануы мүмкін.

Бұл құрылғылар сенсорлар мен датчиктар арқылы қосылып және өшіріліп, өшіріліп, жүктемені тиімді басқаруға қол жеткізеді.

Әдебиеттер:

1. <http://forca.ru/>
2. <https://prominf.ru/issue/20722>

КМ АА Куәлік нөмірі: **KZ45VPY00102718** — ҚР Мәдениет және Ақпарат министрлігі

© 2026 **Bilimger.kz** Ақпараттық-танымдық білім порталы. Барлық мазмұн авторлық құқықпен қорғалған.