

КОСУР // Матеріали междунар. науч.-техн. конф. “Современные системы возбуждения для нового строительства и реконструкции электростанций. Опыт наладки и эксплуатации систем возбуждения нового поколения”. – СПб., 2004. – Вып. 1. – С. 223–237. 2. Гессе Б.А. Эксплуатация тиристорных систем возбуждения генераторов. – К.: Техника, 1981. 3. Бойко І.Б., Лахович С.Г., Хорунжий Ю.М. та ін. Розробка і впровадження нової системи тиристорного збудження для трубогенератора типу ТГВ-200 Буришинської ТЕ // Експлуатація та налагодження енергетичного устаткування ТЕС ВАТ “Західенерго”. – Львів: НВФ “Українські технології”, 2005. – С. 240–245.

УДК 621.314.213.08

П. Євтух, Б. Оробчук, О. Рафалюк

Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя

АВТОМАТИЗОВНА СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРСЬКОГО КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯМ РАЙОННИХ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖ

© Євтух П., Оробчук Б., Рафалюк О., 2008

Розглянуто особливості побудови автоматизованої системи диспетчерського керування районом електромереж (АСДК РЕМ), її функціональні можливості та обладнання. Така система дає змогу побудувати автоматизовану систему контролю і керування в системах електропостачання. Наведено технічні параметри цієї системи.

The features of construction of the automated system of controller’s management of the electric systems a district are considered, it functional possibilities and equipments. Such system enables to build the automated checking and management in the systems of electro-supply system. The technical parameters of this system are resulted.

Безперервне електропостачання всіх споживачів є основним завданням енергопостачальних компаній.

Забезпечення безперервності електропостачання вимагає наявності в персоналі оперативно-диспетчерських служб достовірної інформації про стан енергооб’єктів та параметри мережі, щоб оперативно впливати на електропостачання в будь-яких аварійних ситуаціях та своєчасно запобігати виходу з ладу системи під час перенавантаження. Контроль стану та управління енергооб’єктами забезпечують системи телемеханіки.

Одним з основних параметрів сучасних систем телемеханіки є наявність надійного, високошвидкісного та порівняно недорогого каналу зв’язку. Більшість сучасних систем працює по каналах лінійного зв’язку, побудова та експлуатація яких сьогодні потребує великих капіталовкладень. Значно дешевшим і надійнішим є радіоканали зв’язку.

Сучасні канали радіозв’язку, які знаходять застосування в системах телемеханіки, дозволяють з великою достовірністю здійснювати прийом-передавання інформації в діапазоні 148–172 мГц на швидкості до 19200 біт/с при ширині каналу в 25 кГц. Саме на такі канали зв’язку орієнтована автоматизована система диспетчерського керування районом електромереж (АСДК РЕМ) “Стріла”. Комплекс об’єднує обладнання диспетчерського пункту та обладнання для підстанції 110/35/10 кВ.

АСДК РЕМ “Стріла” призначена для побудови автоматизованих систем збору даних, контролю і керування обладнанням електричних підстанцій по радіоканалу зв’язку, а також передавання даних про стан електричних підстанцій по будь-яких сучасних каналах зв’язку на вищий рівень керування – обленерго.

Особливості побудови системи:

- розподілена архітектура обчислювальних засобів;
- моніторинг процесів у реальному масштабі часу;
- передавання сигналів тривоги;
- диспетчерське керування збором даних.

Система АСДК РЕМ “Стріла” забезпечує:

- керування ввімкненням/вимкненням фідерів на електричних підстанціях;
- контроль параметрів телесигналізації;
- контроль параметрів телевимірювань у стандарті ГСП;
- збір даних з інтелектуальних лічильників електроенергії (“Енерія-9”, “Елвін” NP-03 ADD-ED0.3-U і т. д.) із зовнішнім інтерфейсом RS-485, RS-232 чи струмова петля;
- ретрансляцію інформації інформаційних і вимірювальних пристроїв зі стандартним послідовним інтерфейсом;
- збір даних про роботу релейного захисту електричних підстанцій;
- аварійне передавання сигналів тривоги про нештатну роботу обладнання електричної підстанції (самочинна зміна стану сигналів ТС тощо);
- передавання інформації про несанкціоноване відкриття КП;
- документування оперативної і аварійної інформації у відповідних журналах;
- ведення технологічних радіопереговорів.

Обладнання системи АСДК РЕМ “Стріла” (рисунок) побудоване з використанням сучасної ПЕОМ та нової мікропроцесорної елементної бази.

До складу системи АСДК РЕМ “Стріла” входять:

- обладнання диспетчерського пункту керування (ДПК);
- обладнання контрольованого пункту (КП);
- обладнання передавання даних на вищий рівень керування.

Кількість контрольованих пунктів визначається кількістю електричних підстанцій, якими керує диспетчер РЕМ.

Для забезпечення роботи системи необхідно два радіоканали зв’язку:

- основний канал, по якому ведеться керування електричними підстанціями;
- резервний (аварійний) канал, по якому передаються аварійні повідомлення (нештатні ситуації на КП).

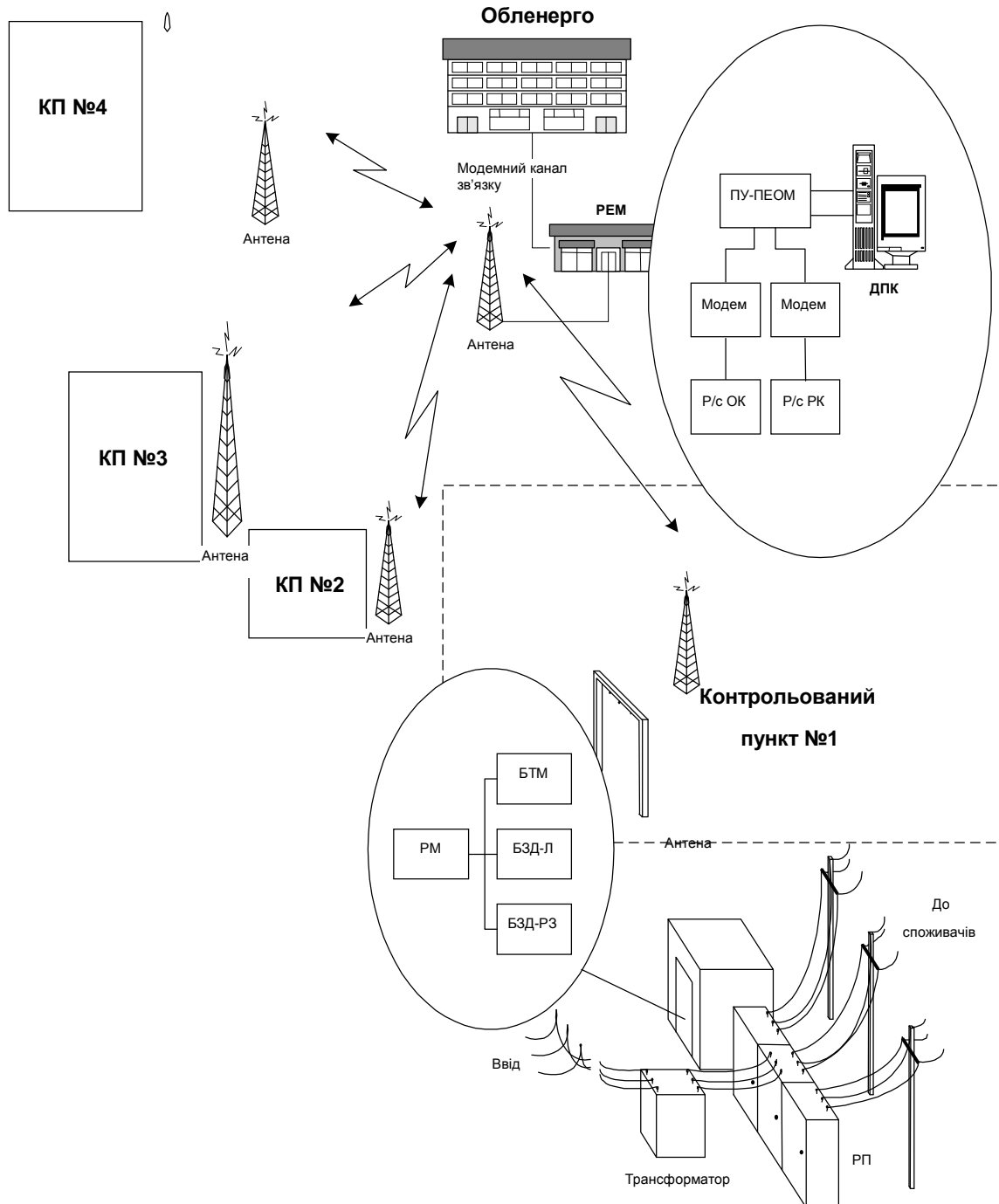
У системі передбачена можливість використання для керування електричними підстанціями одного каналу радіозв’язку. У цьому разі сигнали керування і аварійні повідомлення передаються по одному (основному) каналу зв’язку.

Як каналотворюючу апаратуру можна використовувати симплексний радіомодем PI-02.31 або прийомопередавач будь-якої радіостанції (KENWOOD, Motorola, Оріон тощо) з платою радіомодему на швидкість передавання даних в радіоканалі 1200, 2400, 4800 бод. Сьогодні виконують випробування плати радіомодему на швидкість передавання даних 19200 бод.

Обладнання диспетчерського пункту керування призначене для керування електричними підстанціями, обладнаними каналними комплектами системи телемеханіки “Стріла” і забезпечує:

- видавання команд телекерування вимикачами фідерів на електричні підстанції;
- видавання команд контролю параметрів телесигналізації;
- видавання команд зняття параметрів телевимірювання (залежно від того, які вимірювальні трансформатори встановлені на підстанції);
- видавання команд зняття показів інтелектуальних лічильників електроенергії (миттєві значення струму, напруги і потужності, значення нагромадженої енергії тощо);
- ведення електронних технологічних журналів (оперативного і аварійного);

- відображення на екрані дисплея ПЕОМ поточного стану вибраної підстанції;
- прийом і відображення на екрані дисплея ПЕОМ аварійної сигналізації;
- звукову індикацію аварійної сигналізації;
- ведення технологічних переговорів диспетчера з обслуговуючим персоналом електричної підстанції;
- взаємодія з верхнім рівнем керування з можливістю ретрансляції інформаційних і телеметричних даних.



Структура АСДК РЕМ "Стріла":

*БЗД-Л – блок збору даних з інтелектуальних лічильників електроенергії;
 БЗД-РЗ – блок збору даних релейного захисту; БТМ – блок телемеханіки; ДПК – диспетчерський пункт керування; РМ – радіомодем; Р/с ОК (Р/с РК) – радіостанція основного каналу (резервного каналу) зв'язку;
 РП – розподільчий пристрій; ПУ-ПЕОМ – пристрій узгодження з ПЕОМ*

Пульт керування використано сучасну ПЕОМ з монітором 20".

До обладнання диспетчерського пункту входять такі блоки:

- ПЕОМ;
- пристрій узгодження підключення радіомодема (ПУ-ПЕОМ);
- блок живлення радіомодема (2 шт.);
- радіомодем (2 шт.);
- антенно-фідерні пристрої (2 шт.).

У разі одноканального виконання системи АСДК РЕМ "Стріла" кількість радіоканалів зменшується до одного.

Особливість побудови ДПК полягає в тому, що пульт керування, в якості якого виступає ПЕОМ, і передавальна апаратура (радіомодем) територіально рознесені. Це зумовлено тим, що радіомодеми необхідно розміщувати якомога ближче до антенно-фідерних пристроїв з метою зменшення втрат потужності в антенному кабелі. Лінія зв'язку між радіомодемом і пристроєм узгодження з ПЕОМ повністю гальванічно розв'язана. Радіомодем може відноситись від ПЕОМ на значні відстані (до 300 м і більше).

Технологічні переговори можна здійснювати як по основному, так і по резервному каналах радіозв'язку – залежно від того, до якого каналу під'єднаний маніпулятор.

Керування технологічними процесами на електричній підстанції відбувається за допомогою ПЕОМ. На екрані дисплея відображається поточна інформація про стан вибраної підстанції у вигляді стандартних мнемосхем. Всі дії диспетчера з керування електричними підстанціями фіксуються в електронному оперативному журналі з прив'язкою до дати і часу. Керування апаратурою ДПК відбувається за допомогою клавіатури і маніпулятора "миші".

Обладнання КП призначене для побудови автоматизованої системи контролю і керування обладнанням електричної підстанції. Обладнання КП забезпечує:

- видавання команд ввімкнення масляних або вакуумних вимикачів фідерів за командою, яка надходить від ДПК;
- видавання команд вимкнення масляних або вакуумних вимикачів фідерів за командою, яка надходить від ДПК;
- передавання на ДПК по запиту сигналів ТС;
- передавання на ДПК по запиту результатів телевимірювання з вимірювальних трансформаторів в стандарті ГСП;
- передавання на ДПК по запиту показів з інтелектуальних лічильників електроенергії (значення напруги, струму по трьох фазах, миттєвого значення потужності, накопиченої енергії);
- передавання на ДПК запиту на здійснення технологічних переговорів;
- передавання на ДПК сигналу про несанкціоноване відкриття контейнера з апаратурою КП;
- передавання на ДПК сигналу тривоги – самочинної зміни стану ТС.

Як давач ТС використовують вільні "сухі контакти" перемикача ввімкнення/вимкнення масляних або вакуумних вимикачів:

- струм на "сухих контактах" – 20 мА;
- напруга на "сухих контактах" – 120 В.

Струм на "сухі контакти" подається від ізольованого блока живлення, вхідні кола блока ТС захищені опторозв'язкою.

Загальна кількість сигналів ТС, які знімаються з обладнання підстанції – 15, з можливістю нарощення їх до 45 і більше (модуль нарощення – 15).

Команда ТУ виконується замиканням контактів реле блока ТУ-Р.

Кількість команд ТУ – ввімкн. і ТУ – вимкн. – 15 кожного з можливості їх нарощення до 45 (модуль нарощення – 15).

Кожний із сигналів однойменної команди ТУ видається замиканням нормально розімкнутих контактів реле:

- комутована напруга – не більше 250 В;
- струм комутації – не більше 10 А;
- характер навантаження – активноіндуктивний*.

УДК 621.311:502.5

П.Є. Яковчук, В.Б. Цяпа*, В.І. Комаров, Б.І. Крохмальний**
Національний університет “Львівська політехніка”
кафедра ОП,
*кафедра ЕАП,
** кафедра ЕМА

ТЕПЛОВИЙ НАСОС ЯК ЕЛЕМЕНТ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

© Яковчук П.Є., Цяпа В.Б., Комаров В.І., Крохмальний Б.І., 2008

Проаналізовано ефективність роботи теплових насосів з приводами різного типу і за різних галузей застосування. Показано високу ефективність збереження первинних енергоносіїв для виконання завдань опалення та гарячого водопостачання під час застосування теплових насосів. максимальний економічний ефект спостерігається використання у разі привід для теплового насоса поршневого газового двигуна.

Efficiency of work of heat-pumps is analyzed with the occasions of different type and at different industries of application. High efficiency of maintenances of primary power mediums is rotined for the performance of objectives of heating and hot water-supply at application of heat-pumps. a maximal economic effect takes place at the use in the internalss of electromechanic for the heat-pump of gas reciprocator.

Постановка проблеми. Важливе місце в паливно-енергетичному балансі (ПЕБ) країни, зокрема міст і інших населених пунктів займає низькотемпературне тепло. Переважно його витрачають на комунально-побутові потреби промислових підприємств, житлового сектора та комунально-побутової сфери. На опалення і гаряче водопостачання витрачається близько 30 % палива, до того ж понад 45 % теплоспоживання покривають за допомогою ТЕЦ, великих районних і виробничих котелень, експлуатація яких є неефективною.

За цих умов, а також у зв'язку зі зростанням вартості палива і його дефіцитом, усе важливішим стає залучення вторинних ресурсів до ПЕБ. У промисловості досягнуто певних успіхів в утилізації високотемпературних вторинних енергоносіїв (ВЕР) – рідин з температурою понад 150 °С і газів з температурою більше 150–200 °С. Натомість практично не реалізується утилізація низькопотенційної теплоти. Водночас у загальному об'ємі ВЕР низькотемпературні джерела за теплою становлять близько 50 %.

* Автоматизована система диспетчерського керування (АСДК) “Стріла”. Технічний опис і інструкція по експлуатації. Тернопільське КБ “Стріла”. 46023, м. Тернопіль, вул. 15 квітня, 6.