

УДК 623.407

Петро Євтух, Богдан Оробчук, Олександр Рафалюк, Сергій Піскун
Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДИСПЕТЧЕРСЬКОГО КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯМ РАЙОННИХ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖ

Анотація. Розглянуто особливості застосування інноваційних технологій при побудові автоматизованої системи диспетчерського керування районом електромереж (АСДК РЕМ), її функціональні можливості та обладнання. Приведено технічні параметри цієї системи.

Ключові слова: автоматизована система, диспетчерське керування, електропостачання, електромережі.

Peter Yevtukh, Bogdan Orobchuk, Olexandr Rafaljuk, Sergiy Piskun

INNOVATIVE TECHNOLOGIES OF CONTROLLER'S MANAGEMENT OF ELECTRO-SUPPLY OF DISTRICT ELECTRIC SYSTEMS

Abstract. The features of application of innovative technologies are considered at the construction of the automated system of controller's management of the electric systems a district, it functional possibilities and equipments. The technical parameters of this system are resulted.

Безперебійне електропостачання усіх споживачів є основним завданням запропонованої інноваційної технології.

Забезпечення безперебійності електропостачання вимагає наявності в персоналу 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 при перенавантаженні. Контроль стану та управління енергооб'єктами забезпечують системи телемеханіки.

Особливістю запропонованої технології є наявність надійного, високошвидкісного та відносно недорогого каналу зв'язку. Більшість сучасних систем керування електропостачанням 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-передачу 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 включає 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 передачі 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 в реальному масштабі часу;
- передача сигналів тривоги;
- диспетчерське керування збором даних.

Система АСДК РЕМ «Стріла» забезпечує:

- керування включенням/виключенням фідерів на електричних підстанціях;
- контроль параметрів телесигналізації;
- контроль параметрів телевимірювань в 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;
- аварійну передачу сигналів тривоги про нештатну роботу обладнання електричної підстанції (самочинна зміна стану сигналів ТС тощо);
- передачу інформації про несанкціоноване відкриття КП;
- документування оперативної і аварійної інформації у відповідних журналах;
- ведення технологічних радіопереговорів.

Обладнання системи АСДК РЕМ «Стріла» (рис. 1) 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 передачі 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. В цьому випадку сигнали керування і аварійні повідомлення передаються по одному (основному) каналу зв'язку.

В якості каналотворюючої апаратури може використовуватись симплексний радіомодем PI-02.31 або прийомопередавач будь-якої радіостанції (KENWOOD, Motorola, Оріон і т.п.) з платою радіомодему на швидкість передачі даних в радіоканалі 1200, 2400, 4800 бод. На даний час проводяться випробування плати радіомодему на швидкість передачі даних 19200 бод.

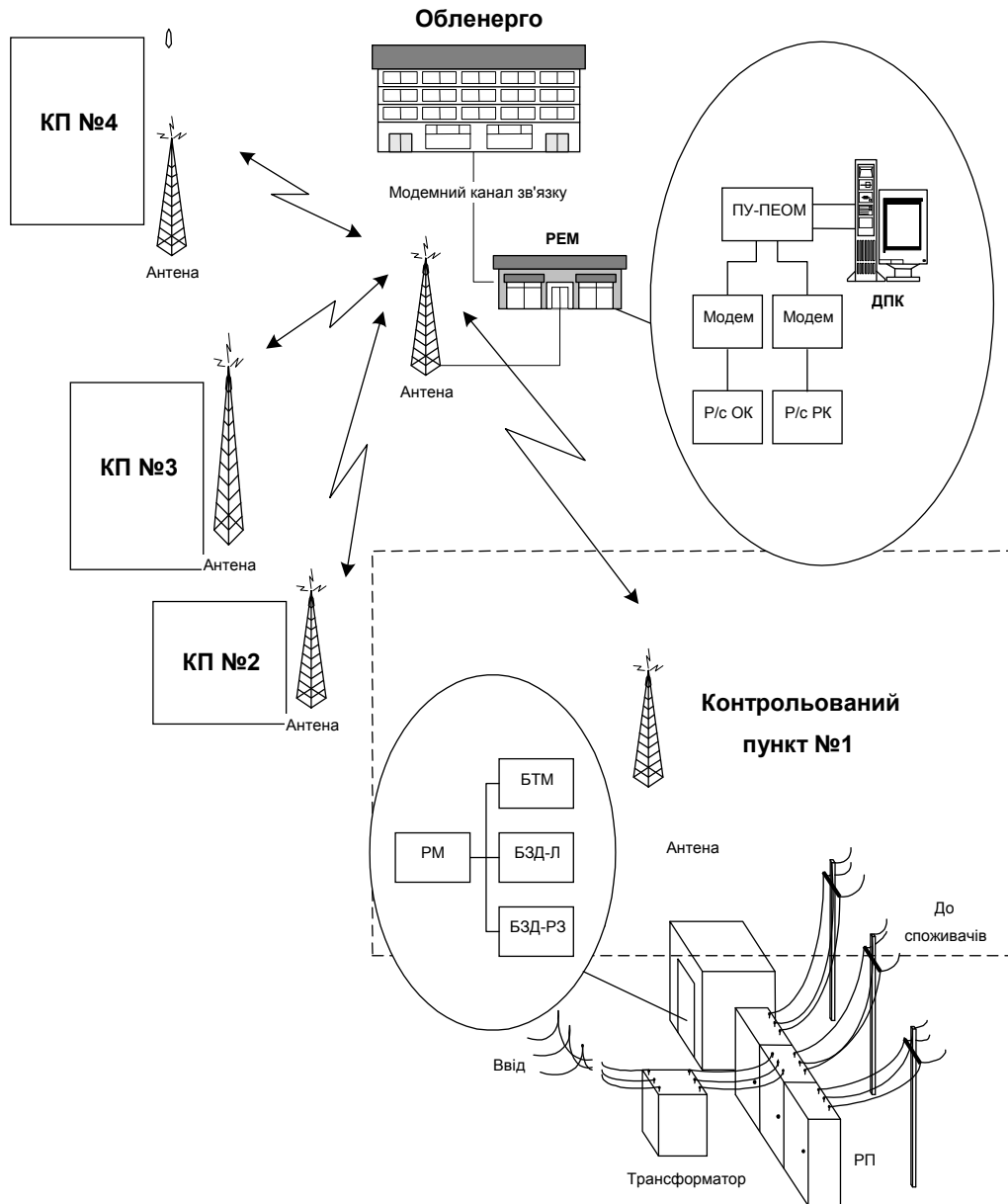


Рис. 1. Структура АСДК РЕМ «Стріла»:

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

Обладнання диспетчерського пункту керування призначене для керу-

вання електричними підстанціями, обладнаними каналними комплектами системи телемеханіки «Стріла» і забезпечує:

- видачу команд телекерування вимикачами фідерів на електричні підстанції;
- видачу команд контролю параметрів телесигналізації;
- видачу команд зняття параметрів телевимірювання (в залежності від того, які вимірювальні трансформатори встановлені на підстанції);
- видачу команд зняття показів інтелектуальних лічильників електроенергії (миттєві значення струму, напруги і потужності, значення накопиченої 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.

В якості пульта керування використана сучасна ПЕОМ з монітором 20. До обладнання диспетчерського пункту входять наступні блоки:

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

При одноканальному виконанні системи АСДК РЕМ «Стріла» кількість радіоканалів зменшується до одного.

Особливість побудови ДПК полягає в тому, що пульт керування, в якості якого виступає ПЕОМ, і передаюча апаратура (радіомодем) територіально рознесені. Це викликано 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 проводити як по основному, так і по резервному каналах радіозв'язку – в залежності від того, до якого каналу підключений 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 по керуванню 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:

- видачу команд включення масляних або вакуумних вимикачів фідерів по команді, яка приходить від ДПК;
- видачу команд виключення масляних або вакуумних вимикачів фідерів по команді, яка приходить від ДПК;
- передачу на ДПК по запиту сигналів ТС;
- передачу на ДПК по запиту результатів телевимірювання з вимірювальних трансформаторів в стандарті ГСП;
- передача на ДПК по запиту показів з інтелектуальних лічильників електроенергії (значення напруги, струму по трьох фазах, миттєвого значення потужності, накопиченої енергії);
- передача на ДПК запиту на проведення технологічних переговорів;
- передача на ДПК сигналу про несанкціоноване відкриття контейнера з апаратурою КП;
- передача на ДПК сигналу тривоги – самочинної зміни стану ТС.

В якості давача ТС використовуються вільні «сухі контакти» перемикача включення/виключення масляних або вакуумних вимикачів:

- струм на «сухих контактах» - 20 мА;
- напруга на «сухих контактах» - 120 В.

Струм на «сухі контакти» подається від ізолюваного 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 шляхом замикання контактів реле блока ТУ-Р.

Кількість команд ТУ - вкл. і ТУ - викл. - 15 кожного з можливістю 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.

Література.

1. Автоматизована система диспетчерського керування (АСДК) «Стріла». Технічний опис і інструкція по експлуатації . Тернопільське КБ «Стріла». 46023, м. Тернопіль, вул. 15 квітня, 6.
2. Автоматизация диспетчерского управления в электроэнергетике / Под ред. Руденко Ю. М., Семенова В. А. – М.: МЭИ, 2000
3. <http://www.telescfda.ru/>. Комплекс управления уличным освещением

«Луч». ООО «ТелеСофт», г. Краснодар

4. <http://www.asuno.ru/links.html>. ООО «Современные Технологии Автоматизации» г. Псков, ул. Школьная д. 8

5. <http://www.echelon-lon.ru/news/street-light-control.ahtm>. ПО Streetlight Vision для дистанционного управления уличным освещением по сети LonWorks через удобный Web-интерфейс

6. Автоматизована система диспетчерського керування (АСДК) «Стріла». Технічний опис і інструкція по експлуатації. – Тернопіль. Тернопільське КБ «Стріла», вул. 15 квітня, 6.

Literatura.

1. The automated system of supervisory control (ASDC) "Arrow". Technical description and instruction manual [Avtomatyzovana systema dyspetchers'koho keruvannya (ASDK) «Strila». Tekhnichnyy opys i instruktsiya po ekspluatatsiyi] Ternopil's'ke KB «Strila».
2. Rudenko Yu. M., Semenova V. A. Automation dyspecherskoho Control in Electricity [Avtomatyzatsyya dyspecherskoho upravlenyya v elektroenerhetyke] Moscov, МЭУ, 2000
3. The complex management of street lighting "Ray." LLC "Telesoft" [Kompleks upravleniya ulichnym osveshcheniem «Luch». ООО «TeleSoft»], available at: <http://www.telescfa.ru/>.
4. "Modern Technologies in Automation", Pskov, ul. School, 8 [ООО «Современные Tekhnolohyy Avtomatyzatsyy» h. Pskov, ul. Shkol'naya d. 8], available at: <http://www.asuno.ru/links.html>.
5. Streetlight Vision software for remote control of street lighting on the LonWorks network via a convenient Web-based interface [PO Streetlight Vision dlya dystantsyonnoho upravlenyya ulychnym osveshchenyem po sety LonWorks cherez udobnyy Web-ynterfeys], available at: <http://www.echelon-lon.ru/news/street-light-control.ahtm>.
6. The automated system of supervisory control (ASDC) "Arrow". Technical description and instruction manual [Avtomatyzovana systema dyspetchers'koho keruvannya (ASDK) «Strila». Tekhnichnyy opys i instruktsiya po ekspluatatsiyi]