



УДК 622.23.05:681.518.5

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ПОДСТАНЦИЙ

SYSTEM OF AUTOMATIC CONTROL OF WORKING HOURS OF SUBSTATIONS

Брейдо Иосиф Вульфович

доктор технических наук,
профессор кафедры автоматизации
производственных процессов,
Карагандинский государственный технический университет
jbreido@mail.ru

Котов Евгений Сергеевич

магистр, старший преподаватель кафедры автоматизации
производственных процессов,
Карагандинский государственный технический университет
kotov1988@mail.ru

Сичкаренко Андрей Владимирович

старший преподаватель кафедры автоматизации
производственных процессов,
Карагандинский государственный технический университет
sichkarenko@gmail.com

Аннотация. Данная статья посвящена системе автоматического контроля режимов работы подстанций (САКРРП), осуществляющей автоматизированный контроль и визуализацию технологических параметров электрических подстанций, в том числе в нефтегазовой отрасли. Создание и внедрение системы контроля позволяет оперативно реагировать на аварийные ситуации, возникающие в процессе эксплуатации электрооборудования, отслеживать незапланированные простои электрооборудования, происходящие по различным причинам, а также производить предварительный расчет затрат на электроэнергию. САКРРП является универсальной системой, которую можно внедрять при различном количестве объектов (подстанций).

Ключевые слова: подстанция, мониторинг, электрооборудование, нефтегазовая отрасль, энергопотребление.

Breydo Iosif Vulfovich

Doctor of Engineering,
professor of department of
automation of productions,
Karaganda state technical university
jbreido@mail.ru

Kotov Evgeny Sergeevich

master, senior teacher of department of
automation productions,
Karaganda state technical university
kotov1988@mail.ru

Sichkarenko Andrey Vladimirovich

senior teacher of department of
automation of productions,
Karaganda state technical university
sichkarenko@gmail.com

Annotation. This article is devoted to the system of automatic control of working hours of substations (SACWHS) exercising the automated control and visualization of technological parameters of electric substations including in oil and gas branch. Creation and introduction of the control system allows to react quickly to the emergencies arising in use electric equipments, to monitor the unplanned idle times of electric equipment happening for various reasons and also to make predesign of costs of the electric power. SAKRRP is universal system which can be introduced at various quantity of objects (substations).

Keywords: substation, monitoring, electric equipment, oil and gas branch, energy consumption.

В настоящее время повсеместно внедряются системы автоматизации в различных отраслях промышленности, нефтегазовая промышленность не является исключением. Повышение энергоэффективности производства является одной из важнейших задач повышения эффективности производства, особенно в энергоемких отраслях горнодобывающей промышленности. Важную роль в этом процессе играет мониторинг электропотребления.

Создана система автоматического контроля режимов работы подстанций (САКРРП), которая осуществляет автоматизированный контроль и визуализацию технологических параметров высоковольтных электрических подстанций горного производства.

В функции САКРРП входят:

- мониторинг, тока, напряжения и потребляемой энергии, активной и реактивной мощности каждым фидером подстанции с выводом на экран оператора посредством SCADA-системы;
- индикация состояния фидеров подстанции (включена/выключена) и аварийных ситуаций (максимальная токовая защита, замыкание на землю), а также уровня и температуры трансформаторного масла, с возможностью архивирования в базу данных;
- отображение на экране оператора графиков тока, напряжения и потребляемой энергии за период (час, смена, день, месяц);

«САКРРП» состоит из двух подсистем. Первая подсистема расположена в местах сбора информации, вторая – в диспетчерском пункте.



Первая подсистема, расположенная в пункте сбора информации (электрические подстанции, ЯКНО), содержит радиомодем «Невод-5М», принимающий сигналы с контроллера FX3U-16MR/ES, и передающий его по радиоканалу в диспетчерский пункт. Вторая подсистема содержит радиомодем «Невод-5М», принимающий сигналы с подстанций и контроллер FX3U-16MR/ES, обрабатывающий сигналы и передающий их с помощью модуля FX3U-ENET в персональный компьютер по сети Ethernet для отображения SCADA-системой.

Радиомодем Невод-5 может быть применен для организации телеметрических сетей, как с простой, так и со сложной топологией. Радиомодем может быть ретранслятором, реализуются как простые сети типа «точка-точка», «звезда», так и более сложные типа «цепочка» и «дерево». Невод-5 – это универсальное средство передачи данных, отвечающее современным требованиям приборных сетей, обеспечивающее прозрачность передачи данных. Помехоустойчивый эфирный протокол, высокая чувствительность обеспечивают надежность радиообмена на больших расстояниях в любых погодных условиях. Во время работы не требуется управления работой радиомодема – все операции по передаче и приему информации радиомодем Невод-5 осуществляет автоматически [1].

Программируемые логические контроллеры FX3U производятся японской фирмы Mitsubishi Electric, выпускающей широкий спектр различного электрооборудования. Благодаря хорошим техническим характеристикам специализированные блоки и модули FX3U являются гибкой и экономичной платформой для задач управления производственными процессами, машиностроительного сектора, а также универсальным решением для других сфер производства [2].

Структурная схема САККРП представлена на рисунке 1. Как видно из нижеприведенной схемы, система САККРП является универсальной. Существует возможность увеличения числа исследуемых объектов, а также изменение количества опрашиваемых параметров, путем настройки программного обеспечения.

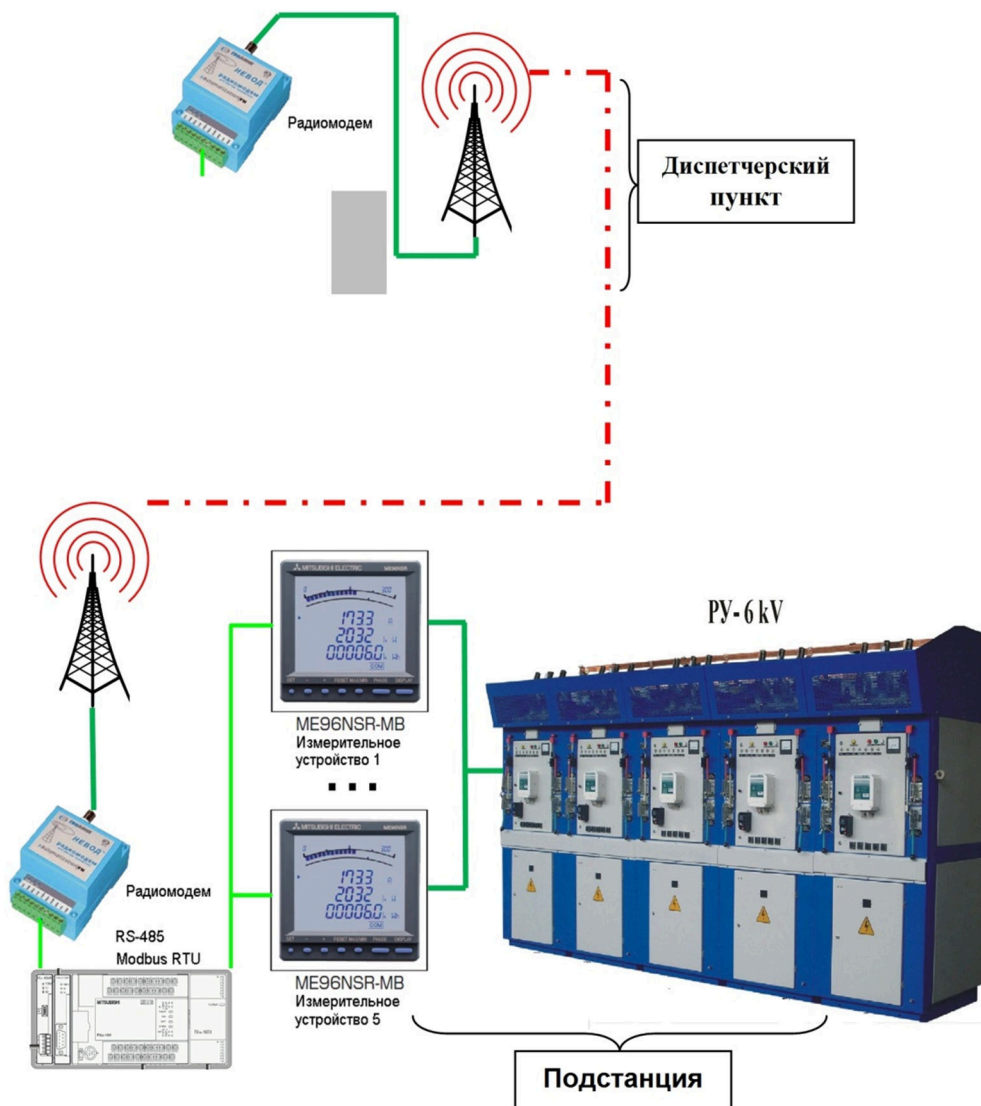


Рисунок 1 – Структурная схема САККРП



Внедрение системы обеспечило значительное увеличение эффективности мониторинга параметров электроэнергии и технологических защит подстанции. Анализ графиков потребляемой мощности, позволяет отслеживать эффективность использования подключённого оборудования на данном фидере. За счет объединения данных в единую картину на экране у диспетчеров повышается оперативность реагирования на любые нештатные ситуации, связанные с аварийными отключениями подстанций. В процессе испытаний опытного образца системы на высоковольтной подстанции в условиях угольного разреза установлено, что ее внедрение дает экономию 15 % от потребляемой энергии [3].

Литература:

1. Автоматизированная система мониторинга и управления территориально-распределенными модульными котельными / И.А. Елизаров [и др.] // III Международная научная конференция «Современные проблемы информатизации в системах моделирования, программирования и телекоммуникациях»; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов, 2009.
2. http://es-electro.ru/market/goods/seriya_fx3u__mr_mt/ (30.03.2018).
3. Брейдо И.В., Сичкаренко А.В., Котов Е.С. Системы удаленного мониторинга режимов работы высоковольтных подстанций и горнодобывающего оборудования для угольных разрезов // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. – Новосибирск : институт горного дела СО РАН, 2016. – № 5. – С. 99–107.

References:

1. The automated system of monitoring and management of the territorial distributed modular boiler rooms / I.A. Yelizarov [etc.] // III International scientific conference «Modern Problems of Informatization in the Systems of Modeling, Programming and Telecommunications»; Tambov state technical university. – Tambov, 2009.
2. http://es-electro.ru/market/goods/seriya_fx3u__mr_mt/ (30.03.2018).
3. Breydo I.V., Sichkarenko A.V., Kotov E.C. Systems of remote monitoring of working hours of high-voltage substations and mining equipment for coal mines//Physics and technology problems of development of minerals. – Novosibirsk : institute of mining of the Siberian Branch of the Russian Academy of Science, 2016. – № 5. – P. 99–107.