

УДК 621.316

Кувшинов Н.Е.

магистрант 2 курса института теплоэнергетики, кафедры «ЭМС»

ФГБОУ ВО «КГЭУ». Россия, г. Казань

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ НЕОБСЛУЖИВАЕМОЙ ПОДСТАНЦИИ

В статье рассматривается типовая структура автоматической системы управления технологическим процессом необслуживаемой подстанции районов электрических сетей.

***Ключевые слова:** районные электрические сети, необслуживаемые подстанции, система управления.*

CONTROL SYSTEM OF TECHNOLOGY PROCESS OF UNATTENDED SUBSTATION

Kuvshinov N.E.

In article the standard structure of an automatic control system is considered by technology process of unattended substation of regions of power networks.

***Keywords:** regional power networks, unattended substations, control system.*

Объектом управления автоматизированных систем управления технологическими процессами подстанций (АСУТП подстанций) районов электрических сетей (РЭС) являются распределительные подстанции (РП) с высшим напряжением 35-110 кВ и РП 10-35 кВ, находящиеся в ведении РЭС и участков электрических сетей (УЭС).

Основной целью создания АСУТП подстанций является повышение надежности электроснабжения потребителей за счет сокращения количества аварий путем их предупреждения и локализации, а также полного исключения ошибочных действий дежурного персонала. Решение

данной задачи может быть осуществлено путем глубокой автоматизации функций управления подстанциями на базе использования электронно-вычислительных машин и в особенности микропроцессоров в качестве основных технических средств при построении систем управления и релейной защиты. Применение микропроцессорных систем позволяет автоматизировать большинство наиболее сложных функций управления, контроля и релейной защиты и получить новое качество всей системы управления подстанций в целом [1].

Наиболее многочисленную часть всего электросетевого хозяйства составляют необслуживаемые подстанции. Подстанции данного типа можно условно разбить на две группы: подстанции с традиционным оборудованием и подстанции с использованием (целиком или частично) современных микропроцессорных цифровых устройств релейной защиты и автоматики (ЦРЗА).

В автоматическую систему управления технологическим процессом подстанцией входят следующие подсистемы: информационная; оперативного и автоматического управления; передачи и приема информации; связи; релейной защиты; диагностики состояния основного электрооборудования; автоматизации и контроля собственных нужд.

Типовая структура АСУ ТП необслуживаемой подстанции включает небольшое число функциональных контроллеров для связи с объектом и ЦРЗА, концентратор и модем для связи с вышестоящим уровнем управления. Схема комплекса технических средств (КТС) включает два функциональных контроллера (ФК), систему единого времени (СЕВ) с приёмником сигналов GPS, концентратор и сервер, совмещённый с рабочей станцией [2].

Нижний уровень АСУ ТП подстанции может быть выполнен практически полностью на устройствах цифровой защиты. В этом случае цифровые защиты используются не только по своей основной функции, но

и являются средством измерения и передачи информации в функциональные контроллеры, а оттуда по модемным каналам на верхний уровень. Подлежит передаче информация о текущих электрических параметрах нормального режима, о срабатываниях защит и предупредительной сигнализации. КТС предоставляет возможность управления параметрами защит, а также ручное управление выключателями. Перечень выполняемых функций варьируется в широких пределах и определяется возможностями, предусмотренными фирмой-изготовителем защиты в протоколе обмена [3].

Второй вариант КТС необслуживаемой подстанции представляет собой типовой вариант КТС полномасштабной АСУТП в случае полной модернизации подстанции, заключающейся в замене всех традиционных защит на микропроцессорные.

Подключение устройств ЦРЗА к АСУТП может производиться разными способами. При небольшом числе защит в данном территориально обособленном объекте подстанции (например, может присутствовать три – четыре устройства релейной защиты и автоматики), все они могут быть подключены к функциональному контроллеру по радиальной схеме. Эта схема при небольшом числе защит оказывается достаточно экономичной, но в то же время обладает повышенной надёжностью, поскольку при выходе из строя одного кабеля теряется связь только с одной защитой.

При большом числе защит в одном территориально обособленном объекте (обычно число устройств ЦРЗА – 10-40), обслуживаемом данным функциональным контроллером, более рационально использование петлевой схемы подключения ЦРЗА. В петлевой схеме ввод информации осуществляется по интерфейсам RS-485 или RS-422. Связь может производиться по электрическому кабелю с витой парой или по оптоволоконному кабелю. Петлевая схема позволяет резко сократить

затраты на кабели подключения защит, но при повреждении петли теряется связь сразу со всеми защитами данной петли [4].

При реконструкции или создании АСУТП подстанций необходимо стремиться к интеграции устройств релейной защиты и автоматики со средствами управления в нормальных и аварийных режимах в рамках единого программно-технического комплекса (ПТК) АСУТП. Возможность и простота подобной интеграции является одним из существенных факторов, учитываемых при выборе ПТК, используемого в качестве базового.

Действительно, интеграция современных микропроцессорных средств релейной защиты и автоматики (РЗА) в составе единой системы управления является характерным признаком лучших зарубежных специализированных ПТК, ориентированных на создание АСУТП электроэнергетических объектов, – указанным свойством обладают ПТК всех ведущих фирм отрасли: Siemens, ABB, Alstom, и другие. Причем интеграция обеспечивается, как правило, на программно-аппаратном уровне внутри однородного ПТК, реализующего одновременно функции и РЗА, и других базовых подсистем АСУ ТП подстанции [5].

Важным достоинством таких интегрированных систем управления является характерное для современных систем удобство обслуживания эксплуатационным персоналом подстанции всего парка программно-технических средств системы с использованием специальных инструментальных программных средств.

В случае использования на подстанции микропроцессорных терминалов разных фирм, – как отечественных, так и зарубежных, – задача интеграции микропроцессорных устройств РЗА должна решаться на основе использования международных протоколов информационно обмена. Однако это необходимое, но недостаточное условие решения задачи интеграции, так как в подобных случаях могут возникать проблемы

стыковки разнородных микропроцессорных устройств, что требует разработки соответствующего программного обеспечения и, как следствие, увеличивает стоимость реализации системы управления. В связи с этим, целесообразно на подстанциях строить интегрированные АСУ ТП на базе однородных ПТК.

Создание микропроцессорных АСУТП подстанций является весьма перспективным направлением, способствующим повышению надежности оперативного и автоматического управления. Благодаря программируемости в этих системах могут быть реализованы более сложные алгоритмы работы, легко пересматриваемые при изменении характеристик или условий работы объекта управления (подстанции).

Использованные источники:

1. Калимуллина Р.М., Калимуллина Д.Д., Гафуров А.М. Исследование показателей надежности оборудования цеховых электрических сетей. // Вестник Казанского государственного энергетического университета. – 2015. – №4 (28). – С. 18-21.
2. Втюрин В.А. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Основы АСУТП. – СПб.: Санкт-Петербургская Государственная Лесотехническая Академия имени С.М. Кирова, 2006. – 152 с.
3. Федоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка. – М.: Инфра-Инженерия, 2008. – 928 стр.
4. Чичёв С.И., Калинин В.Ф., Глинкин Е.И. Система контроля и управления электротехническим оборудованием подстанций. – М.: Издательский дом «Спектр», 2011. – 140 с.
5. Дьяков А.Ф., Овчаренко Н.И. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем. – М.: МЭИ, 2010 г., 336 с.