

Минусом программы является то, что для каждого отдельного случая аварийного режима нужно составлять новые матрицы, но, если комплексно рассматривать всю сеть, используя удобный функционал MathCAD, данную особенность программы можно считать незначительной.

УДК 62-526

А.А. Дубров, А.П. Мурашко,
учащиеся
К.В. Керус, научный
руководитель, преподаватель
(филиал БГТУ «Гомельский
государственный политехнический
колледж»)

ЦИФРОВАЯ ПОДСТАНЦИЯ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Одной из главных задач сетевых предприятий и организаций является бесперебойное снабжение потребителей электрической энергией надлежащего качества. Для выполнения требований надежности необходимо современное высокотехнологичное оборудование. Переход к передаче сигналов в цифровом виде на всех уровнях управления подстанцией позволит создать технологическую инфраструктуру для внедрения информационно-аналитических систем, снизить ошибки недоучета электроэнергии, уменьшить капитальные и эксплуатационные затраты на обслуживание подстанции, а также повысить электромагнитную безопасность и надежность работы микропроцессорных устройств. Внедрение данных систем обеспечивает более высокую скорость и безопасность передачи информации, взаимозаменяемость отдельных компонентов и повышение надежности всей системы в целом.

Целью данной работы является обоснование целесообразности применения цифровых трансформаторных подстанций для улучшения качества передаваемой энергии, исключение возможных перебоев в питании потребителей и повышение тем самым надежности работы оборудования подстанций.

Цифровая подстанция (ЦПС) - подстанция, оборудованная комплексом цифровых устройств (терминалов) для решения задач релейной защиты и автоматики (РЗА) и АСУТП (автоматизированная система управления технологическим процессом) — регистрации аварийных событий (РАС), учёта и контроля качества электроэнергии, телемеханики. Все оборудование общается между собой и центральным сервером объекта по последовательным каналам связи на единых протоколах. Несмотря на то, что тенденция перехода на цифровые технологии в системах сбора и обработки информации, управления и автоматизации подстанций наметилась ещё более 15 лет назад, первая в мире цифровая подстанция была запущена лишь в 2006 году в Китае. Сегодня в данном направлении активно работают ведущие компании-производители электроэнергетической отрасли по всему миру. Развитие электроэнергетики в последние годы обусловлено фактором объединения электросетевой и информационной инфраструктуры. Цифровая подстанция – это элемент активно-адаптивной (интеллектуальной) электросети с системой контроля, защиты и управления, основанной на передаче информации в цифровом формате. В настоящее время на планете насчитывается уже более 100 ЦПС в Китае, США, Канаде и других странах.

Цифровые подстанции исключают электрические связи между высоковольтным оборудованием и панелями релейной защиты и управления, что создает более безопасные условия работы, и в то же время снижает требования к занимаемой площади, затраты на строительство, на монтажные и пусконаладочные работы, на обслуживание всей системы и эксплуатационные затраты. Цифровые подстанции являются ключевым компонентом интеллектуальной сети, в которой появляется все большее количество непостоянных возобновляемых источников электроэнергии, а также помогают повысить безопасность и надежность за счет нового качества предоставляемых данных и сокращения времени принятия решений при авариях.

Система автоматизации энергообъекта, построенного по технологии «Цифровая подстанция», делится на три уровня:

- 1) полевой уровень (уровень процесса);
- 2) уровень присоединения;
- 3) подстанционный уровень.

Полевой уровень состоит из:

- первичных датчиков для сбора дискретной информации и передачи команд управления на коммутационные аппараты (micro RTU);

- первичных датчиков для сбора аналоговой информации (цифровые трансформаторы тока и напряжения).

Уровень присоединения ЦПС состоит из:

- устройств управления и мониторинга (контроллеры присоединения, многофункциональные измерительные приборы, счётчики АСКУЭ, системы мониторинга трансформаторного оборудования и т.д.);

- терминалов релейной защиты и локальной противоаварийной автоматики

Уровень подстанции состоит из:

- серверов верхнего уровня (сервер базы данных, сервер SCADA, сервер телемеханики, сервер сбора и передачи технологической информации и т.д., концентратор данных);

- АРМ персонала подстанции.

Переход к передаче сигналов в цифровом виде на всех уровнях управления ПС позволит получить целый ряд преимуществ, в том числе:

- Существенно сократить затраты на кабельные вторичные цепи и каналы их прокладки, приблизив источники цифровых сигналов к первичному оборудованию;

- Повысить электромагнитную совместимость современного вторичного оборудования – микропроцессорных устройств и вторичных цепей благодаря переходу на оптические связи;

- Упростить и, в конечном итоге, удешевить конструкцию микропроцессорных интеллектуальных электронных устройств за счет исключения трактов ввода аналоговых сигналов;

- Унифицировать интерфейсы устройств IED, существенно упростить взаимозаменяемость этих устройств (в том числе замену устройств одного производителя на устройства другого производителя) и др.

Другим отличием является объединение среднего (концентраторов данных) и верхнего (сервера и АРМ) уровня в один стационарный уровень. Это связано с единством протоколов передачи данных (стандарт МЭК 61850-8-1), при котором средний уровень, ранее выполнявший работу по преобразованию информации из различных форматов в единый формат для интегрированной АСУ ТП, постепенно теряет своё назначение. Уровень присоединения включает в себя интеллектуальные электронные устройства, которые получают информацию от устройств полевого уровня, выполняют логическую обработку информации, передают управляющие воздействия через устройства полевого уровня на первичное оборудование, а также

осуществляют передачу информации на станционный уровень. К этим устройствам относятся контроллеры присоединения, терминалы МПРЗА и другие многофункциональные микропроцессорные устройства.

Отличительной особенностью ЦПС является гибкость. Устройства для цифровой подстанции могут быть выполнены по модульному принципу и позволяют совмещать в себе функции множества устройств. Гибкость построения цифровых подстанций позволяет предложить различные решения с учётом особенностей энергообъекта. В случае модернизации существующей подстанции без замены силового оборудования для сбора и оцифровки первичной информации можно устанавливать шкафы выносных УСО. При этом выносные УСО помимо плат дискретного ввода/вывода будут содержать платы прямого аналогового ввода (1/5А), которые позволяют собрать, оцифровать и выдать в протоколе МЭК 61850-9-2 данные от традиционных трансформаторов тока и напряжения. В дальнейшем полная или частичная замена первичного оборудования, в том числе замена электромагнитных трансформаторов на оптические, не приведёт к изменению уровней присоединения и подстанционного. В случае использования КРУЭ имеется возможность совмещения функций выносного УСО, Merging Unit и контроллера присоединения. Такое устройство устанавливается в шкаф управления КРУЭ и позволяет оцифровать всю исходную информацию (аналоговую или дискретную), а также выполнить функции контроллера присоединения и функции резервного местного управления.

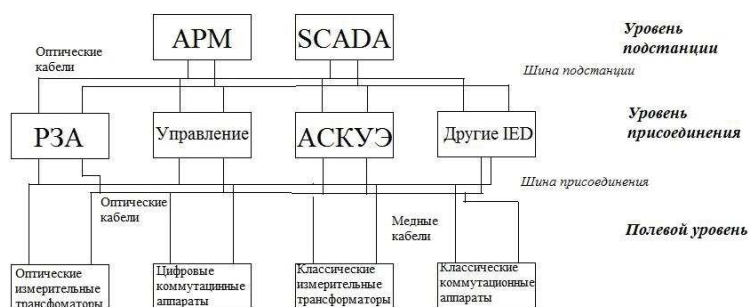


Рисунок 1 – Блок-схема уровней системы автоматизации ЦПС

Таким образом, можно сделать выводы о целесообразности использования технологий ЦПС: цифровые подстанции исключают электрические связи между высоковольтным оборудованием и панелями релейной защиты и управления, что создает более безопасные условия работы, и в тоже время снижает требования к занимаемой площади, затраты на строительство, на монтажные и

пусконаладочные работы, на обслуживание всей системы и эксплуатационные затраты. Цифровые подстанции являются ключевым компонентом интеллектуальной сети, в которой появляется все большее количество непостоянных возобновляемых источников электроэнергии, а также помогают повысить безопасность и надежность за счет нового качества предоставляемых данных и сокращения времени принятия решений при авариях.

УДК 004.4'236

П.А. Чирич, учащийся
И.В. Уткина, научный
руководитель, преподаватель
(филиал БГТУ «Гомельский
государственный политехнический
колледж»)

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ КАК ОСНОВА ЭФФЕКТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КУРАТОРА УЧЕБНОЙ ГРУППЫ

Куратор учебной группы в среднем специальном учебном заведении назначается приказом директора на весь период обучения учащихся с первого по четвертый курс. Куратор отвечает за организацию и координацию образовательного процесса в закрепленной за ним группе учащихся.

К личности куратора предъявляется ряд требований: социальная и профессиональная компетентность, личностная готовность к воспитательной работе, высокая нравственная культура, гражданственность, ответственность, коммуникабельность. И, несомненно, кураторы нашего учебного учреждения отвечают этим требованиям.

В обязанности кураторов входит:

- формирование личности учащегося, норм поведения, культуры взаимоотношений;
- формирование национального самосознания, активной гражданской позиции;