

УДК 621.311

## МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ

Горбачевская К.И.

Научный руководитель – Гурьянчик О.А.

Около 15 лет назад в энергетике стало массово внедряться новое оборудование для защиты объектов энергоснабжения, использующее компьютерные технологии на базе процессоров. Его стали называть сокращенным термином МУРЗ – микропроцессорные устройства релейной защиты. Они выполняют функции обыкновенных устройств релейной защиты и автоматики (РЗА) на основе новой элементной базы – микроконтроллеров (микропроцессорных элементов). Современные разработки в области микропроцессорной техники позволили создать полноценные устройства релейной защиты и автоматики, которые являются альтернативной заменой электромеханическим устройствам.

Микропроцессорная система может рассматриваться как частный случай электронной системы, предназначенной для обработки входных сигналов и выдачи выходных сигналов. Если система цифровая (а микропроцессорные системы относятся к разряду цифровых), то входные аналоговые сигналы преобразуются в последовательности кодов выборок с помощью аналого-цифровых преобразователей (АЦП), а выходные аналоговые сигналы формируются из последовательности кодов выборок с помощью цифро-аналоговых преобразователей (ЦАП).

Характерная особенность традиционной цифровой системы состоит в том, что алгоритмы обработки и хранения информации в ней жестко связаны со схмотехникой системы. То есть изменение этих алгоритмов возможно только путем изменения структуры системы, замены электронных узлов, входящих в систему, и/или связей между ними. Именно поэтому традиционная цифровая система часто называется системой на «жесткой логике».

Путь преодоления этого недостатка довольно очевиден: надо построить такую систему, которая могла бы легко адаптироваться под любую задачу, перестраиваться с одного алгоритма работы на другой без изменения аппаратуры. Тогда система станет универсальной, или программируемой, не жесткой, а гибкой. Именно это и обеспечивает микропроцессорная система.

К микропроцессорным терминалам с гибкой логикой относятся устройства серии Siprotec 4 фирмы SIEMENS.

Реле дифференциальной защиты Siprotec 7UT6 применяются для быстрого и селективного отключения коротких замыканий в трансформаторах всех уровней напряжения, во вращающихся электрических машинах, например, в двигателях и генераторах, а также на коротких линиях и сборных шинах. Защита может применяться для трехфазных и однофазных трансформаторов.

Кроме функции дифференциальной защиты устройство включает резервную токовую защиту обмоток со стороны звезды. Дополнительно можно использовать защиту от низко- или высокоомных замыканий на землю, защиту обратной последовательности и защиту при отказе выключателя. Реле позволяет выполнять измерение и контроль температур с помощью внешних термодатчиков.

Управление может быть с помощью клавиатуры, дискретных входов, DIGSI 4 или системы SCADA, либо логикой, определяемой пользователем с CFC.

DIGSI – универсальный пакет программного обеспечения, предназначенный для работы с устройствами микропроцессорной релейной защиты производства Siemens. Базовая версия DIGSI включает в себя возможность конфигурирования устройств, модуль просмотра измерений, средства наладки устройств, возможности управления устройствами при подключении в режиме on-line, дополнительные материалы по устройствам релейной защиты и программному обеспечению Siemens в электронном виде.

Система SCADA представляет собой программно-аппаратный комплекс, при помощи которого можно контролировать режим работы оборудования различных объектов, в том числе электроустановок.

На мониторе SCADA-системы электрической распределительной подстанции отображается однолинейная схема данной электроустановки, фактическое положение коммутационных аппаратов, нагрузка по всем присоединениям и значения напряжения шин подстанции. При возникновении аварийных ситуаций на систему SCADA передается информация от соответствующего терминала защит оборудования. То есть данная система объединяет все микропроцессорные устройства и собирает информацию по тому или иному присоединению.

#### Литература

1. Пинчук, И.А. Микропроцессорные устройства релейной защита и автоматики / И.А. Пинчук // Сб. Электросила. – 2003. – № 42. – С. 16–34.
2. Ростов, Н.Д. Реле и элементы промышленной автоматики / Н.Д. Ростов // Электроэнерго–2002: Тез. докл. конф. – СПб., 2002. – С. 24–29.