

**Новые разработки микропроцессорных терминалов РЗА:
особенности характеристик, функциональных возможностей, подходов к
проектированию и внедрению**

**А.А. ЖЕРЕБ
А.Ю. БОГАТЫРЕВ
Россия, Москва
ООО «РЗА СИСТЕМЗ»
info@rzasystems.ru**

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Релейная защита, микропроцессорный терминал, надежность, схемотехнические решения, программируемая логика, необходимые ограничения.

ВВЕДЕНИЕ

Основные характеристики и состав функций микропроцессорных терминалов РЗА, а также применяемые схемотехнические решения при выполнении их проектных привязок непосредственно влияют на эффективность, надежность и удобство эксплуатации реализуемых систем релейной защиты. Предлагаемые компанией «РЗА СИСТЕМЗ» микропроцессорные устройства РЗА, технические решения по их применению и собственные программные продукты ориентированы на достижение указанных свойств систем релейной защиты с минимальными затратами средств. Это особенно актуально для распределительных сетей, для применения в которых в основном предназначена продукция компании.

**ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВ И ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ,
ПОВЫШАЮЩИЕ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМ РЗА
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ**

Микропроцессорные терминалы релейной защиты серии РС-83 компании «РЗА СИСТЕМЗ» уже при разработке предусматривают такой состав внутренних функций, который обеспечивает реализацию схем РЗА объектов распределительных сетей с минимальным набором внешних элементов – используются только внутренние функции и программируемые связи между ними. При этом основная часть алгоритмов реализации главных функций соответствует классическим подходам отечественной школы релейной защиты [1], а использование современных цифровых технологий позволяет значительно повысить эффективность и функциональность устройств [2]. Общие характеристики терминалов, такие как диапазон рабочих температур (минус 40 – плюс 80 °С) и питающих напряжений (50 – 400 В), выгодно отличают их от аналогов, способствуют повышению эксплуатационной надежности и применимости в условиях распределительных сетей, в частности в шкафах наружной установки. Исполнение терминалов, позволяющее их использовать как на постоянном, так и на переменном оперативном токе, возможность иметь разное число дискретных входов и

выходных реле, иметь или не иметь функции токового питания и дешунтирования токовых электромагнитов отключения выключателя позволяет оптимизировать варианты применения устройств. Состав серии (дифференциальная защита РС83-ДТ2, направленные токовые защиты РС83-АВ2, токовые защиты РС83-А2М и РС83-А20, защиты по напряжению РС83-В1, устройство управления РПН трансформатора РС83-В4) достаточен для реализации проектов подстанций и РП в распределительных сетях. Реализованная в последних модификациях устройств модульность конструкции позволила унифицировать исполнения терминалов разного функционального назначения, значительно улучшила ремонтпригодность и время восстановления устройств. Для облегчения подготовки устройств к вводу в эксплуатацию и наладки используется доступное на сайте компании бесплатное программное обеспечение «RZA_config».

Для решения ставшей актуальной с появлением микропроцессорных терминалов проблемы представления в проекте информации о программируемых пользователем их внутренних связях под задачи конкретного проекта и выполнения указанного программирования предложен такой подход. С одной стороны непосредственно на схемах вторичной коммутации наносятся функциональные схемы программируемых связей. Это делает схему читаемой и понятной без дополнительной информации аналогично релейно-контактной схеме [2]. С другой стороны в программе «RZA_config» при работе с терминалом или без него (в режиме эмуляции) создается, сохраняется и прилагается к проекту файл программирования внутренних связей терминала. При вводе в эксплуатацию терминала указанный файл программой «RZA_config» выполняет автоматическое программирование внутренних связей устройства в соответствии с задачами реализуемого проекта. В составе указанного файла также автоматически могут задаваться значения проектных уставок. Указанный файл после соответствующей корректировки также может использоваться для изменения уставок в процессе эксплуатации. Такой подход позволяет избежать ошибок, значительно ускорить процесс подготовки устройств к вводу в эксплуатацию и предлагается как основной при реализации проектов в компании.

Для облегчения наладочных операций в составе терминалов также реализованы сервисы, позволяющие в полуавтоматическом режиме проверять правильность подключения и функционирования дискретных входов, выходных реле, цифрового индикатора и других аналогичных функций устройства. Возможность отображения векторных диаграмм программой «RZA_config» позволяет проверять правильность подключения и исправность аналоговых входов по параметрам нормального режима. Подробные рекомендации по использованию всех встроенных сервисов устройств, приведены в их эксплуатационной документации.

В новых перспективных разработках компании предполагается поддержка стандартов IEC 61850. При этом в качестве концептуального подхода предполагается сохранить традиционные принципы организации релейной защиты, такие как автономность устройств РЗА на каждом присоединении, обязательное резервирование предыдущих защит последующими, выполнение традиционных непосредственных связей между терминалами, необходимых для реализации функций связанных с надежностью и быстродействием (АВР, АПВ, УРОВ, ЛЗШ и пр.)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Концепция создания современных систем релейной защиты компании базируется на объединении классических подходов отечественной школы при реализации основной части алгоритмов главных функций устройств и расширенных вычислительно-логических, а также интерфейсных возможностях, предоставляемых современными цифровыми технологиями. При этом основные принципы реализации систем релейной защиты (автономность устройств присоединений, резервирование) остаются незыблемыми, а ограничения на способы реализации новых идей и сервисов во многих случаях исчезают. Рассматривается конкретная реализация некоторых из указанных идей.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Федосеев А.М. Релейная защита электрических систем. - М.: Энергия, 1976. - 560с.
- [2] Жереб А.А. Новые предложения для эффективной релейной защиты. – Автоматизация и ИТ в энергетике №4, апрель 2012 г.