

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА УСТРОЙСТВА МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ЗАЩИТЫ СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА

Д. А. Зылев, А. А. Худяков

Пермский государственный технический университет

В статье проведен анализ наиболее распространенных в настоящее время терминалов микропроцессорной защиты силового трансформатора.

В настоящее время в лаборатории электроснабжения кафедры электрификации и автоматизации горных предприятий ПГТУ разрабатывается лабораторный стенд по изучению защит силового трансформатора. В связи с этим возникла задача выбора современного устройства, обеспечивающего как функции защиты, так и автоматики. К устройству были предъявлены следующие требования [1]:

- наличие максимально-токовой защиты (МТЗ);
- наличие дифференциальной защиты;
- наличие газовой защиты;
- наличие защиты от перегрева;
- наличие устройства резервирования отказа выключателя (УРОВ);
- наличие регистратора событий.

Кроме того, устройство должно быть выполнено на микропроцессорной элементной базе, отвечать последним требованиям по безопасности и качеству, а также иметь доступную сервисную поддержку.

Анализ соответствующего рынка показал, что среди многообразия блоков защит (терминалов) как отечественного, так и зарубежного производства наиболее распространены следующие:

- БМРЗ (НТЦ «Механотроника», Россия);
- Сириус-Т («РАДИУС-Автоматика», Россия);
- Sepam 1000+ («Shneider electric», Франция);
- MiCOM («ALSTOM», Германия).

Основные технические характеристики перечисленных устройств представлены в таблице [2–5].

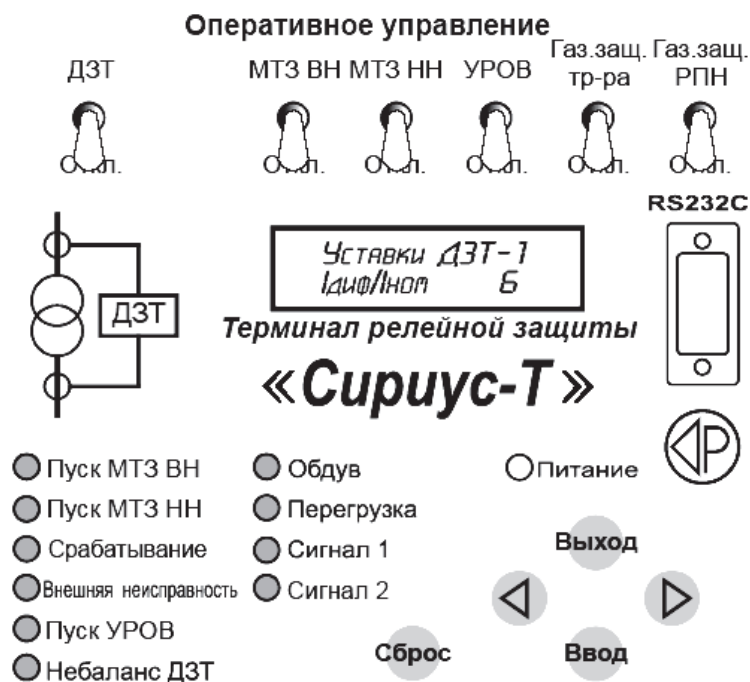
Согласно поставленным требованиям все представленные в таблице терминалы выполняют функции необходимых защит, автоматики, измерения, сигнализации и блокировок. Кроме того, могут быть интерфейсными модулями нижнего уровня для построения автоматизированной системы управления энергообъектами (АСУ ТП). Однако наиболее приемлемым в соотношении цена – качество, на наш взгляд, является устройство защиты «Сириус-Т» (рисунок).

«Сириус-Т» является комбинированным микропроцессорным устройством релейной защиты и автоматики. Применение в устройстве модульной мультипроцессорной архитектуры наряду с современными технологиями поверхностного монтажа обеспечивает высокую надежность, большую вычислительную мощность и быстродействие, а также высокую точность измерения электрических величин и временных интервалов, что дает возможность снизить ступени селективности и повысить чувствительность защиты.

Реализованные в устройстве алгоритмы и функции, а также схемы подключения разработаны по требованиям к отечественным системам РЗА в сотрудничестве с представителями энергосистем и проектных институтов, что обеспечивает совместимость с аппаратурой, выполненной на различной элементной базе, а также облегчает внедрение новой техники проектировщикам и эксплуатационному персоналу.

Терминал обеспечивает следующие эксплуатационные возможности:

- выполнение функций защит, автоматики и управления, определенных ПУЭ и ПТЭ;



*Рис. Микропроцессорное устройство защиты
силового трансформатора «Сириус-Т»*

Технические характеристики терминалов микропроцессорной защиты

Наименование функций защит и автоматики	Сириус -Т	БМРЗ	Sepam 1000+	MiCOM
1. МТЗ	МТЗ ВН 2 ступени МТЗ НН 1 ступень	МТЗ 3 ступени	МТЗ 4 ступени	МТЗ 3 ступени
2. Дифференциальная защита	2 ступени	нет	4 ступени	3 ступени
3. Тепловая перегрузка	защита от перегрузки с действием на сигнализацию	нет	2 ступени	есть
3. Термостат / газовое реле	возможность подключения	нет	есть	программируется
4. УРОВ	есть	есть	есть	есть
5. Аварийный осциллограф	есть	есть	есть	есть

- задание внутренней конфигурации (ввод/вывод защит, автоматики, сигнализации и т.д.);
- ввод и хранение уставок;
- передачу параметров аварии, ввод и изменение уставок дистанционно – по линии связи;
- непрерывный оперативный контроль работоспособности (самодиагностику) в течение всего времени работы;
- блокировку всех выходов при неисправности устройства для исключения ложных срабатываний;
- получение дискретных сигналов управления и блокировок, выдачу команд аварийной и предупредительной сигнализации;
- гальваническую развязку всех входов и выходов, включая питание, для обеспечения высокой помехозащищенности;
- высокое сопротивление и прочность изоляции входов и выходов относительно корпуса и между собой для повышения устойчивости устройства к перенапряжениям, возникающим во вторичных цепях.

Помимо основного набора защит (таблица) устройство обладает также следующими сервисными возможностями:

- возможность подключения внешних защит трансформатора;
- контроль наличия питания терминала и его работоспособности;
- стандартная схема включения, независимо от группы соединения обмоток силового трансформатора (не требуются дополнительные трансформаторы тока);
- возможность внутренней цифровой компенсации коэффициента трансформации и фазы трансформаторов тока;
- возможность коррекции погрешности, вносимой изменением положения устройства РПН;
- наличие встроенного аварийного цифрового осциллографа всех токовых каналов (для анализа работы дифференциальной защиты);

- наличие программируемых реле с возможностью подключения к одной из выбранных точек функциональной схемы, а также программно-настраиваемых светодиодов на передней панели;
- возможность оперативного ввода или вывода некоторых функций с помощью тумблеров на передней панели устройства вместо традиционных накладок;
- наличие двух независимых интерфейсов связи RS-232C и токовой петли (RS-485) для связи с компьютером;
- наличие встроенных часов и календаря.

Список литературы

1. Андреев В. А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения / В. А. А. – М.: Высшая школа, 1991.
2. Техническое руководство по эксплуатации устройства «Сириус-Т». – Чебоксары, 2005.
3. Техническое руководство по эксплуатации устройства «БМРЗ». – СПб., 2003.
4. Техническое руководство по эксплуатации устройства «Sepam 1000+» / <http://www.shneider-electric>.
5. Техническое руководство по эксплуатации устройства «MiCOM», 2005.

Получено 05.12.06.