

Малогабаритные установки серии МИКРОН для диагностики РЗА

А. В. АРЖАННИКОВ
ООО «НПП «ЭнергоЭлектроника»
Россия
energyel@mail.ru

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

НПП ЭнергоЭлектроника, Малогабаритные установки МИКРОН, Диагностика РЗА

1 ВВЕДЕНИЕ

Динамичное расширение номенклатуры микропроцессорных защит, нарастающий спектр задач диагностики, а также возможность программного конфигурирования приборов, предлагаемых производителями релейной защиты и противоаварийной автоматики, создает проблему дефицита программного обеспечения для проверок оборудования РЗА. В результате чего значительная часть проверок производится в ручном режиме, увеличивая общее время диагностических и пуско-наладочных работ.

Предприятием НПП ЭнергоЭлектроника была разработана универсальная программа для самостоятельного моделирования пользователем тестовых сигналов на компьютере математическими методами. Однако опыт эксплуатации показал, что эта программа представляет интерес в большей мере для производителей РЗА, чем для обслуживающего персонала. Проверка сложных микропроцессорных защит в условиях дефицита рабочего времени указанным способом является довольно затруднительным, поскольку методики проверок оборудования РЗА носят, как правило, описательный характер, и не комплектуются математическим аппаратом и сценариями проверок.

Необходимо отметить подход к задачам диагностики оборудования РЗА зарубежных производителей диагностического оборудования. В частности фирма OMICRON Electronics разработала файловую технологию XRIO, позволяющую производителям оборудования РЗА ABB, Areva, Siemens и другим самостоятельно разрабатывать библиотеки тестовых сценариев для диагностики выпускаемых терминалов защит [1].

Однако технология XRIO является довольно сложной как для реализации, так и для понимания сценариев проверки, поэтому предприятием НПП ЭнергоЭлектроника разрабатывается довольно простой, но обладающий достаточной универсальностью, протокол сценариев для диагностики оборудования РЗА. Кроме того, структура протокола позволяет учитывать качественные показатели переходных процессов между отдельными элементами сценариев проверки.

Ранее качеству переходного процесса при формировании диагностического сигнала для диагностики РЗА практически не уделялось должного внимания. Реализация модели короткого замыкания представляло собой довольно сложную техническую задачу. Однако с появлением современных средств электронной техники и обработки сигналов решение этой задачи может поднять диагностическое оборудование на более высокий качественный уровень.

Опыт исследования вышеуказанных проблем может быть полезен производителям оборудования релейной защиты и противоаварийной автоматики, АСУТП, телемеханики, специалистам по разработке, наладке и эксплуатации оборудования РЗА.

2 ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1 О предприятии

Научно-производственное предприятие ЭнергоЭлектроника занимается разработкой и производством малогабаритных приборов серии МИКРОН, предназначенных для диагностики устройств релейной защиты и противоаварийной автоматики, АСУТП, телемеханики.

Установка МИКРОН 42 отличается малыми размерами 27х28х11 см, массой 4.3 кг, наличием функции как ручного управления, так и управления с помощью персонального компьютера по USB. Для решения специфических задач предусмотрена поддержка формата COMTRADE, а также возможность самостоятельного моделирования тестовых сигналов на компьютере. Выходные напряжения 3х65 В, токи 3х20 А. Встроенный аппаратный миллисекундомер до 100 с.



Рис. 1: Установка МИКРОН 42

Установка МИКРОН 47 представляет собой модернизированный вариант установки МИКРОН 42. Основные отличия: напряжения 3х115 В, токи 3х16 А, улучшен дизайн, исключены регуляторы управления, в режиме работы без компьютера выдаются фиксированные напряжения 3х57.7 В, токи 3х2.5 А. Организован открытый программный интерфейс для управления установкой из внешних приложений, позволяющий разрабатывать свое программное обеспечение.

Установка МИКРОН 48 является модификацией установки МИКРОН 47 с увеличенными напряжениями 3х250 В и токами 3х18 А. Увеличение фазных напряжений до 250 В позволяет производить диагностику оборудования РЗА, АСУТП, телемеханики, входных преобразователей и счетчиков, рассчитанных на непосредственное подключение к сети 0.4 кВ.

Установки МИКРОН являются простыми и надежными в эксплуатации, имеют хорошие метрологические характеристики. Поверка установок МИКРОН осуществляется любыми, находящимися на территории Российской Федерации, метрологическими службами, имеющими государственную аккредитацию.

2.2 Реализация переходного процесса

Программное обеспечение установок МИКРОН позволяет смоделировать практически любую комбинацию сигналов, в том числе динамическую:

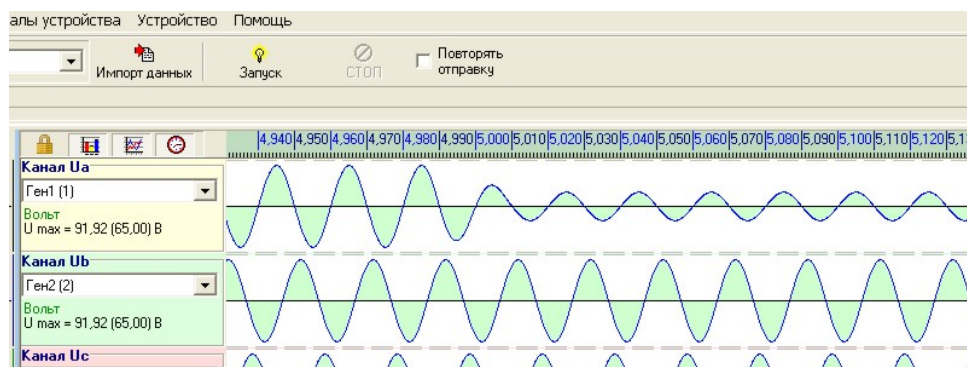


Рис. 2: Пример мягкого переходного процесса

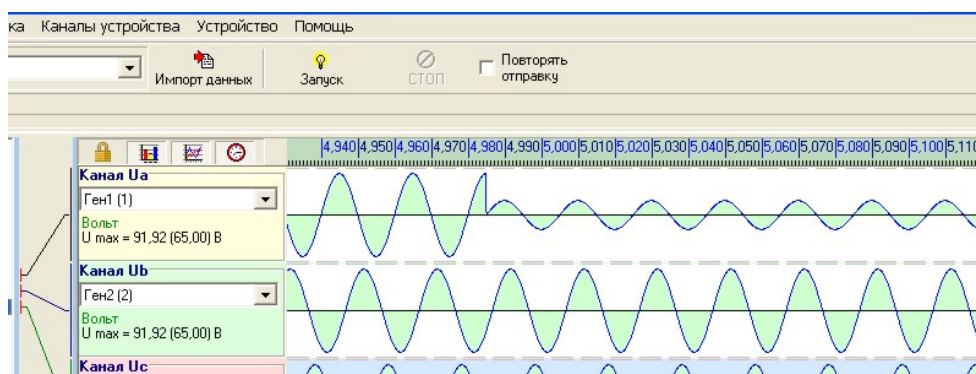


Рис. 3: Пример жесткого переходного процесса

На рисунках рис.2 и рис.3 предлагается реализация для фазы А канала напряжения тестового сигнала перехода из предаварийного режима $U_a=57.73V$ в аварийный режим $U_a=20.00V$. В первом случае переход линейный, фаза сигнала не изменяется, пример мягкого переходного процесса. Во втором случае переход смоделирован в случайный момент времени и является скачкообразным как по напряжению, так и по фазе, пример жесткого переходного процесса.

Очевидно, что во втором случае получается более широкий и обогащенный высшими гармониками спектр в момент формирования аварийного сигнала. И если для электромеханических реле защиты эти оба сценария проверки можно считать практически идентичными, то для пусковых органов микропроцессорных терминалов такие воздействия могут оказаться принципиально различными. Если окажется, что реакция защиты будет различной, тогда пусковые органы следует должным образом настроить, либо модернизировать. Широкие возможности открываются в случае построения пусковых органов терминалов РЗА с применением современных методов цифровой обработки сигналов и сигнальных DSP процессоров.

2.3 Протокол сценариев МИКРОН

Современный подход к модернизации и строительству объектов электроэнергетики предполагает применение устройств РЗА, поддерживающих стандарт МЭК 61850.

Однако на малых объектах энергетики это не всегда может оказаться экономически целесообразным.

Также на практике, как правило, имеет место реализация только станционной шины для обмена GOOSE сообщениями между терминалами в соответствии с МЭК 61850-8-1. Шина процесса для обмена мгновенными значениями согласно МЭК 61850-9-2 реализуется довольно редко, аналоговые цепи выполняются классическим методом, применяются традиционные измерительные трансформаторы и измерительные цепи, выполненные посредством прокладки проводов в проводных каналах.

Поэтому актуальность диагностики аналоговых измерительных цепей на объектах электроэнергетики в настоящее время сохраняется. Более того, с широкомасштабным внедрением микропроцессорных защит требования к таким диагностическим установкам повышаются.

Предприятием НПП ЭнергоЭлектроника проводится улучшение и модернизация установок МИКРОН, предназначенных для обеспечения диагностики современных терминалов релейной защиты.

Как более простая альтернатива технологии ХРИО разрабатывается протокол сценариев МИКРОН для решения задач диагностики оборудования РЗА.

Отличительные особенности протокола МИКРОН:

- Простота реализации
- Читаемость
- Универсальность

- Возможность реализации динамически изменяющихся сигналов
- Возможность последующей интеграции в МЭК 61850.

Принцип построения основан на разбиении сложного тестового сигнала на отдельные составляющие – фреймы. Протокол включает в себя:

- Заголовок
- Метка старта сценария
- Метка номера фрейма
- Метка каналов напряжений
- Напряжения, фазы напряжений
- Метка токовых каналов
- Токи, фазы токов
- Метка частоты
- Частота
- Метка условия перехода
- Переход
- Метка характеристики перехода
- Характеристики перехода
- Метка конца сценария.

Протокол МИКРОН разрабатывается из соображения необходимой достаточности, с одной стороны для обеспечения возможности провести проверку практически любой сложности, и с другой стороны, не усложняя излишними функциями. Особое внимание занимает вопрос интеграции в МЭК 61850, чтобы сценарии, составленные для проверки аналогового оборудования РЗА, можно было использовать для диагностики цифровых терминалов.

3 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение следует отметить, что протокол МИКРОН изначально был предназначен для установок серии МИКРОН, однако может с успехом использоваться для различного рода другого оборудования. При соответствующей поддержке отечественных производителей диагностического оборудования и производителей оборудования РЗА разработка протокола МИКРОН может вывести решение задач диагностики на новый качественный уровень. В этом случае производители релейной защиты и противоаварийной автоматики вместе с оборудованием будут иметь возможность поставлять файлы алгоритмов и сценариев проверок своего оборудования.

Это позволит увеличить количество проверок с использованием программных средств и сократить общее время, а также уменьшить затраты на проверочные, диагностические и пуско-наладочные работы.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] OMICRON Test Universe, XRIO User Manual, OMICRON electronics, 2005.