

# РЕГИСТРАТОРЫ АВАРИЙНЫХ РЕЖИМОВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ В ОРШАНСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ

**А. В. Купава**

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Научный руководитель Т. В. Алферова

Основное назначение Оршанских электрических сетей – обеспечение надежной передачи потребителям необходимого количества электрической энергии требуемого качества с наименьшими затратами.

Одной из важных задач при этом следует считать снижение себестоимости распределения электроэнергии и повышение надежности работы элементов сети. Решение данной задачи может быть осуществлено на основе внедрения соответствующих мероприятий по снижению потерь энергии, рациональной организации технического обслуживания, ремонта, оперативного и быстрого устранения повреждений в сетях и локализации аварии.

Анализ работы участков энергетической системы, выполнение расчетов, составление проектов строительства или технического переоснащения объектов электроснабжения производятся с использованием эквивалентных схем замещения. Подавляющая часть характеристик элементов оборудования в расчетах принимается из справочников, при этом реальные характеристики несколько отличаются, так как они зависят от факторов окружающей среды, механических и химических воздействий, взаимодействия с другими элементами оборудования. Также причиной несоответствия заявленным характеристикам могут быть погрешности в размерах конструктивных элементов оборудования, изменения материалов, из которых изготовлены данные детали.

Использование в расчетах справочных данных не позволяет получить высокую точность расчетов и учесть все возможные нюансы в электрической сети, и в дальнейшем, например, после технического переоснащения подстанции возникают тяжелые аварийные режимы работы электрической сети, которые могут привести к нежелательным последствиям.

Решить данную проблему позволяют регистраторы аварийных процессов, которые осуществляют контроль над реальными процессами, протекающими в электрических сетях. Данные, полученные при помощи этих устройств, позволяют с максимальной точностью выполнить необходимые расчеты, правильно выбрать режимы работы и уставки устройств релейной защиты и автоматики оборудования.

Важным преимуществом регистраторов аварийных процессов можно считать то, что данные об авариях в электрической сети, полученные регистраторами аварийных процессов, используются энергетиками для восстановления картины произошедшего.

Точные данные о характере и месте повреждения позволяют значительно упростить работу оперативно-выездных бригад, осуществляющих восстановительные работы на поврежденных линиях электропередач.

Возможность определения расстояния до места повреждения особенно актуальна на протяженных высоковольтных линиях. Например, на поиск повреждения на линии 110 кВ протяженностью 60–80 км может уйти не одна рабочая смена ремонтной бригады. И если, к примеру, будет перекрытие изоляции, то такое повреждение достаточно сложно обнаружить, не зная четких границ возможного поврежденного участка. А если учесть, что линия 110 кВ может иметь достаточно большое значение в работе энергосистемы, то можно сделать вывод, что такой способ поиска повреждений на линии нецелесообразен, т. е. в данном случае регистратор аварийных процессов незаменим.

В случае наличия данных регистратора аварийных процессов можно точно определить характер повреждения. Например, регистратор показывает, что возникло однофазное замыкание на землю на расстоянии от подстанции, где установлен данный регистратор, 43,3 км. На основании этих данных, ремонтная бригада целенаправленно едет на данный участок линии и отыскивает повреждения, которые были бы характерны для замыкания одной из фаз линий электропередач на землю.

Данные регистраторов аварийных процессов достаточно точные, поэтому поиск повреждения ремонтной бригадой, как правило, осуществляется достаточно быстро.

В Оршанских электрических сетях для контроля переходных процессов применяются регистраторы «ПАРМА РП4.06.М», внешний вид которого представлен на рис. 1.



Рис. 1. Внешний вид цифрового регистратора электрических процессов «ПАРМА РП4.06М»

Регистратор ПАРМА имеет внутреннюю память, в которой фиксируются все процессы, которые были зарегистрированы. Данное устройство подключается к системам АСДУ, SCADA, АСУ ТП, что позволяет передавать зарегистрированные данные, осуществлять дистанционное управление устройством, считывать необходимые данные, электрические параметры в реальном времени.

Регистраторы имеют ряд преимуществ, которые заключаются в безопасности обслуживания персоналом, удобстве управлением и широким функционалом, высокой помехозащищенности, низкой погрешности в измерении электрических величин, расстояний до мест повреждений, времени протекания процессов.

Регистраторы аварийных процессов имеют возможность расширения стандартного функционала путем установки дополнительного программного обеспечения. Дополнительные программы позволяют упростить процесс снятия осциллограмм, сохранения, упорядочения и передачи файлов с зарегистрированными событиями.

Регистратор электрических процессов цифровой Парма РП4,06М предназначен для измерения напряжения и силы постоянного тока, действующих значений напряжения и силы переменного тока, частоты, активной и реактивной мощности; а также для регистрации, хранения и анализа информации о стационарных электрических процессах в электрических сетях и машинах, контроля состояния устройства типа «включено–выключено», регистрации коротких замыканий и определения места повреждения ЛЭП 35кВ и выше на промышленной частоте.

Регистратор одновременно реализует две измерительные функции: «Регистратор», «Измеритель», а также функцию «Определения места повреждения», которая работает на основе функции «Регистратор». Основная функция регистратора – «Регистратор».

Регистратор в режиме измерения обеспечивает неограниченную продолжительность работы, а в режиме регистрации продолжительность непрерывной работы зависит от объема накопителя.

Регистратор состоит из блока регистрации и преобразовательных устройств. Связь между регистратором и преобразовательными устройствами осуществляется через оптоволоконные кабели.

Питание регистратора осуществляется от сети постоянного тока напряжением 220 В, имеет выключатели, непосредственно установленные на регистраторе и преобразовательных устройствах, имеющих положение «I» – включено и «O» – отключено.

Пункты из стандартного меню:

**РЕЗУЛЬТАТ ОМП** – команды этого меню позволяют ознакомиться с результатами работы функции «Определение места повреждения». При этом доступны либо последний результат, либо просмотр результатов из файлов записанных процессов;

**ТЕКУЩИЕ ИЗМЕРЕНИЯ** – команды этого меню позволяют получить доступ к измерениям в функциях «Измеритель» и «Самописец»;

**ИНФОРМАЦИЯ** – команды этого меню предназначены для получения справочной информации, такой как: список ошибок, время в работе и статистики.

Работа регистратора:

При превышении или понижении какого-либо параметра уставки, определяемой файлом конфигурации, регистратор срабатывает и срабатывает указательное реле.

При запуске регистратора в случае аварийного режима и отсутствия внешней связи с регистратором возможна запись файлов аварийных пусков на внешний накопитель (дискету).

Связь с регистраторами аварийных процессов осуществляется посредством модема, что позволяет дистанционно получать данные посредством запроса с регистратора. Также имеется возможность копирования данных непосредственно с регистраторов, поскольку не всегда есть возможность реализации дистанционной передачи данных.

#### Л и т е р а т у р а

1. Регистратор электрических процессов цифровой «ПАРМА РП4.06М». Руководство по эксплуатации РА1.004.006-01 РЭ : <https://patentdubl.kz/upload/iblock/132/1321536018e57da3fc166497fec7fd10.pdf>. – Режим доступа: Парма.pdf.