

«НЕВА-OS»

Сергей Глезеров, Сергей Багмутов, Антон Волков, Андрей Золотых

На базе современных технических средств разработан новый регистратор аварийных событий энергетических объектов.

Закрытое акционерное общество «Предприятие по автоматизации в электроэнергетике ЭНЕРГОСОЮЗ» занимается разработкой и внедрением на энергообъектах информационных систем, в основном цифровых регистраторов аварийных процессов. Во всех своих разработках мы используем серийно выпускаемые технические средства и разрабатываем для них специальное программное обеспечение.

В начале 90-х годов нами широко применялись управляющие машины Северодонецкого НПО «Импульс» (Украина), в частности, последняя разработка — микропроцессорный субкомплекс контроля и управления (МСКУ). На базе МСКУ разработаны различные системы, от цифровых осциллографов до полных информационных систем (коммерческое название — «Нева»). Комплексы «Нева» работают или находятся в наладке на Красноярской ГЭС, на Новокуйбышевской ТЭЦ-2, на Южно-Сахалинской ТЭЦ-1, на ТЭЦ-2 в Петропавловске-Камчатском, на Курской АЭС и других.

Во всех своих разработках мы придерживаемся следующих подтвержденных практикой принципиальных положений:

- использование только широко распространенных серийно выпускаемых технических средств крупных и надежных фирм-производителей для обеспечения возможности последующих ремонтов, обслуживания и модернизации;
- применение для осциллографирования выносных датчиков по типу датчиков серии Е Витебского ВЗЭП, широко используемых в энергетике и имеющих государственную метрологическую аттестацию;
- обеспечение полного доступа пользователя к изменению количества сигналов, их наименований, а также форм графиков, таблиц и суточных ведомостей;
- выпуск базовых моделей с оптимальным набором функций и числом регистрируемых сигналов, с возможностью уменьшения состава без затрат на разработку специальной документации;
- использование на верхнем уровне персонального компьютера;
- обеспечение дальнейшего сопровождения.

Наибольшие хлопоты при выпуске системы «Нева» были связаны с недостаточной надежностью отечественной элементной базы. Поэтому основное внимание в новой разработке уделялось именно этому вопросу.

Выбирая новую техническую базу, мы остановились на изделиях промышленной серии MicroPC американской фирмы Octagon Systems, получивших в последние годы широкое распространение в нашей стране.

Отличительные особенности и преимущества изделий MicroPC:

- аппаратная и программная совместимость плат с IBM PC позволяет уста-

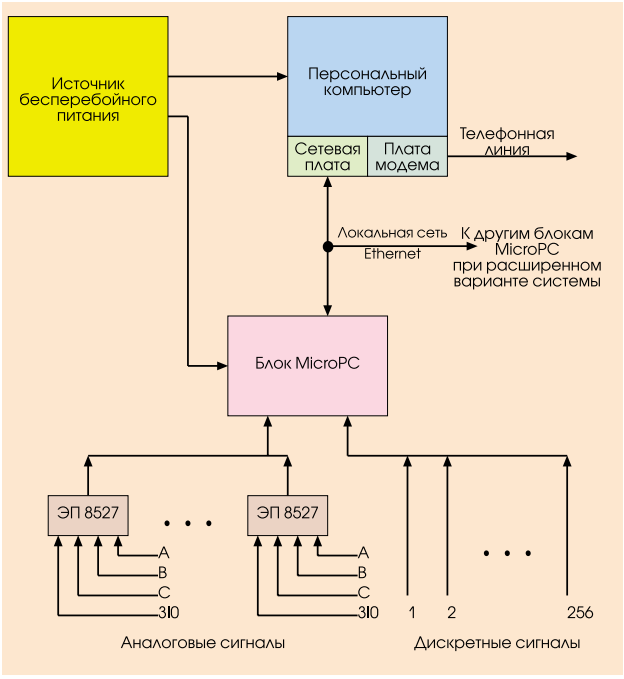


Рис. 1. Структурная схема регистратора«Нева-OS»

(C) 1996 СТА Тел.: (095) 234-0635 Факс: (095) 330-3650 http://www.cta.ru

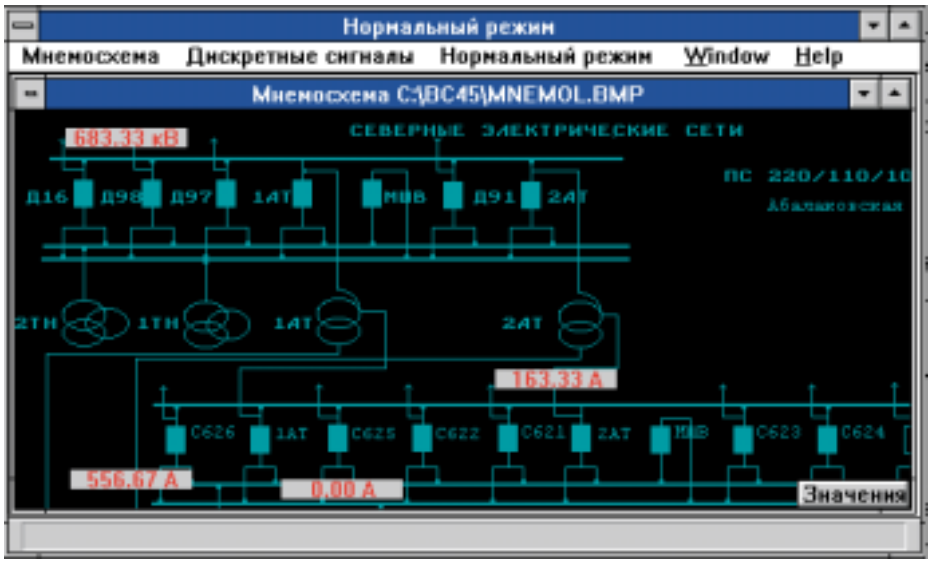


Рис. 2. Одна из мнемосхем объекта

навливать платы в персональный компьютер и на нем производить отладку программ;

- широкий температурный диапазон от -40° до +85°С снижает требования к климатическим условиям;
- низкое энергопотребление и отсутствие вентиляторов снимает проблему гарантированного питания;
- малые размеры (плата 124×114 мм) и прочная конструкция (перегрузка 5g при вибрации и 20g при ударе) позволяют проявлять меньше беспокойства и снизить затраты при транспортировке;
- программы хранятся в энергонезависимой флэш-памяти процессорных плат, допускающих перепрограммирование более 10000 раз; перерыв в питании не требует перезагрузки;
- высокая надежность и соответствие международному стандарту качества ISO 9000;
- стоимость изделий ниже, чем у европейских аналогов.

Имея такую техническую базу и учитывая данные анализа потребительского спроса, полученные при внедрении систем серии «Нева», мы сформулировали новые требования к регистратору событий.

1. Поднять коэффициент использования технических средств, обеспечив выполнение различных функций, необходимых в электроэнергетике.
2. Дать пользователю возможность применять компьютер для выполнения задач местного характера.
3. Качественно улучшить запись переходных процессов, устранив «мертвую зону» и обеспечив запись продолжительных системных аварий.
4. Обеспечить максимальную аппаратную надежность в работе и во время пуско-наладки.
5. При относительно большом количестве регистрируемых сигналов создать портативное устройство, не требующее для транспортировки никаких дополнительных средств.
6. Сконструировать устройство, не требующее специальной наладки на объекте, которое заказчик мог бы легко установить и подключить самостоятельно.
7. Обеспечить пользователю работу в более современной программной среде WINDOWS.

Новый регистратор получил название «Нева-OS».

Кроме основной функции — осциллографирования аварий, — регистратор выполняет одновременно:

- измерение и контроль параметров нормального режима и отображение данных на цветном мониторе в виде мнемосхем, осциллограмм, таблиц;
- регистрацию состояния и последовательности срабатывания коммутационной аппаратуры и устройств релейной защиты и автоматики (РЗА);
- передачу данных в центральные службы по телефонному каналу.

Базовый вариант системы «Нева-OS»предназначен для работы на обслуживаемых объектах и рассчитан на регистрацию 48 аналоговых и 192 дискретных сигналов. Число сигналов может быть уменьшено. Система состоит из блока MicroPC и связанного с ним по сети Ethernet персонального компьютера (ПК) — рис. 1.

Возможны варианты поставок, в которых могут быть предусмотрены жесткий диск, дополнительная память или телефонные модемы.

Перед включением системы в работу выполняется настройка программного обеспечения в соответствии с параметрами конкретного объекта. Настроенные программы хранятся на жестких дисках ПК и во флэш-памяти блока MicroPC. При выключении и последую-

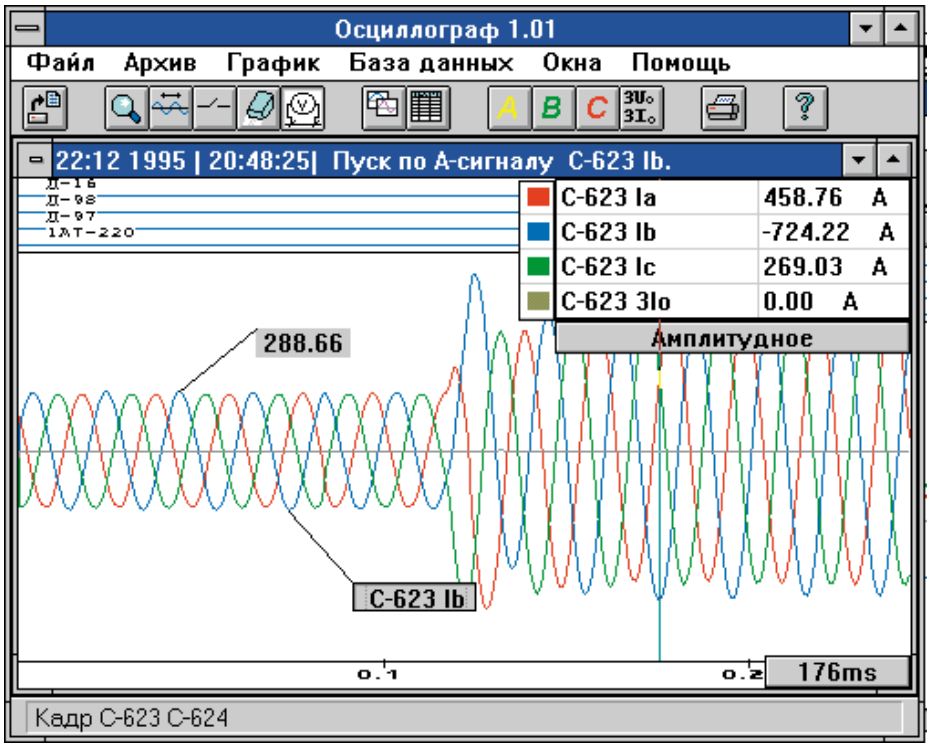


Рис. 3. Экран монитора при сообщении об аварии

(C) 1996 СТА Тел.: (095) 234-0635 Факс: (095) 330-3650 http://www.cta.ru

Таблица 1

Количество аналоговых сигналов при осциллографировании аварий	до 48
Количество аналоговых сигналов установившегося (нормального) режима	до 48
Период сканирования аналоговых и дискретных сигналов	1 мс
Шаг регистрации последовательности срабатываний РЗА	1 мс
Период обновления данных на мнемосхеме	1 с
Кратность регистрации сверхтоков	не менее 20
Количество входных дискретных сигналов	до 192
Гальваническая развязка по дискретным входам (сменные оптронные блоки)	4 кВ
Длительность записи предыстории при осциллографировании	изменяемая
Длительность записи осциллограммы при буферизации в ОЗУ MicroPC	до 55 с
Длительность записи осциллограммы при установке винчестера или прямой передаче в локальную сеть*	десятки минут (ограничивается объемом жесткого диска)
Питание от источника бесперебойного питания (входит в комплект)	~ 220 В
Разрядность АЦП	13 разрядов с переключением пределов
Габариты установочного конструктива с кроссом (мм)	510x710x270
Габариты датчиков (двухканальный тока и четырехканальный напряжения, мм)	120x110x125
Габариты источника бесперебойного питания (мм)	120x170x350
Программная среда компьютера	MS Windows 3.1

* Обеспечивается запуск осциллографа по любым обозначенным дискретным сигналам и по превышению заданной уставки любого аналогового сигнала с отстройкой от помех.

щем включении питания перезагрузка программ не требуется.

В исходном состоянии и далее при работе регистратора «Нева-OS» на экране ПК присутствует одна из мнемосхем объекта (рис. 2), которая выбирается из меню мнемосхем. На мнемосхеме цветом отображаются состояния коммутационных аппаратов, а также параметры установившегося режима (токи и напряжения). Параметры, величина которых выходит за границы допустимых пределов, выделяются цветом.

При изменении состояния любого дискретного сигнала на экране монитора появляется окно с таблицей последовательности работы РЗА. Может быть задан режим, при котором каждый новый сигнал немедленно распечатывается на принтере.

При срабатывании осциллографа на экране появляется сообщение с указанием времени и номера аварии. Аварийные процессы могут быть сразу же просмотрены на экране монитора (рис. 3), при этом обеспечивается необходимый сервис для проведения инженерных исследований. Независимо от того, в каком режиме находится ПК, производится запись текущих сообщений в архив осциллограмм и в архив срабатываний РЗА.

Базовая модель, выпускаемая с 1995 года, имеет следующие технические характеристики (табл. 1).

Важное требование, реализованное в «Нева-OS» — это устранение присущей подобным устройствам так называемой «мертвой зоны», когда очистка ОЗУ для записи новой осциллограммы, то есть перенос данных из ОЗУ на другой носитель, занимает определенное время, в течение которого запись новых данных невозможна. В нашей системе параллельно с записью на жесткий диск производится перекачка данных по сетевому интерфейсу в ПК. Для необслуживаемых подстанций такая перекачка осуществляется на съемный винчестер, устанавливаемый в блоке MicroPC, и далее — по телефонным каналам.

Кроме того, для исключения вероятности потери осциллограмм из-за неисправности ПК или связи с ним применяется дублирование данных в ОЗУ MicroPC.

Обеспечивается возможность записи осциллограмм системных аварий продолжительностью несколько десятков минут. В данной версии системы «Нева-OS» для экономии используется алгоритм работы, при котором запись аварий ведется с пробелами в 1 секунду через каждые 55 секунд записи. Потерю информации объемом 2,2% мы посчитали приемлемой.

(C) 1996 СТА Тел.: (095) 234-0635 Факс: (095) 330-3650 http://www.cta.ru

Для гарантированного питания и устранения помех по электросети используется высоконадежный источник питания со встроенным автономным аккумулятором.

Система выполнена открытой для пользователя. Это означает, что при ее наладке и дальнейшем видоизменении пользователь имеет возможность выбора:

- изменить внешний вид и состав мнемосхем объекта, ведомостей и т. п.,
- изменить вид и состав сигналов в кадрах осциллограмм,
- изменить условия запуска осциллографа и параметры записи предыстории, постистории и многое другое.

Количество регистрируемых аналоговых и дискретных сигналов может варьироваться в пределах, указанных в технических данных.

Система обеспечивает ввод сравнительно большого числа дискретных сигналов. Все они присутствуют в осциллограмме, а также в табличной распечатке ведомости событий. Любой из них может быть назначен инициативным для запуска осциллографа.

Состояние коммутационной аппаратуры, определяемое по соответствующим дискретным сигналам, а также рассчитанные нормальные уровни текущих токов и напряжений отображаются на мнемосхеме объекта. Уровни токов и напряжений хранятся в памяти компьютера и могут быть распечатаны в виде часовой или суточной ведомости. При необходимости количество регистрируемых сигналов нормального режима может быть увеличено.

Формат массивов регистрируемых данных является открытым и пригоден для переформатирования в любой стандарт, например COMTRADE, который в дальнейшем будет выбран в энергетике как единый для обмена данными о переходном процессе для различных регистраторов и прикладных программ, в том числе и программ определения расстояния до места короткого замыкания.



В отличие от аналогичных систем регистрации аварий система «Нева-OS» использует для ввода значений токов и напряжений внешние трансформаторные датчики, обеспечивающие достаточный уровень сигналов для регистрации как сверхтоков, так и нормальных токов и напряжений. Это позволяет программным путем производить расчет действующих значений токов и напряжений по осциллографируемым сигналам.

Используются специально разработанные для информационных систем серии «Нева» измерительные преобразователи ЭП 8527, выпускаемые в г. Витебске на НПП «Электроприбор». Преобразователи конструктивно выполнены в пылезащищенном пластмассовом корпусе и имеют класс точности 1 во всем диапазоне измерений.

Дискретные сигналы поступают непосредственно от контактов устройств РЗА или в виде напряжений 3-32 В и подключаются ко входам съемных блоков оптических развязок. Применение опторазвязок позволяет легко и надежно подключаться к уже имеющимся схемам регистрации сигналов.

Конструктивное исполнение блока с изделиями MicroPC — герметичный навесной пластмассовый шкаф с открывающейся передней дверцей. Вес не более 20 кг.

Внутри шкафа расположен монтажный каркас с платами, источники питания и кроссовые платы с резистивными делителями для аналоговых сигналов и съемными модулями опторазвязок для дискретных сигналов. На нижней стенке шкафа смонтированы герметичные муфты для подключения кабелей от датчиков. Рекомендуется использовать телефонные кабели с витыми парами.

Первый образец системы установлен в 1995 году на обслуживаемой подстанции в г. Лесосибирске Красноярского края.

Все данные отображаются у дежурного подстанции, а также передаются по телефонному каналу в службу СДТУ Северных электрических сетей АО «Красноярскэнерго».

(C) 1996 СТА Тел.: (095) 234-0635 Факс: (095) 330-3650 http://www.cta.ru