

ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС "НЕВА" – ПРОВЕРЕННОЕ РЕШЕНИЕ

С.Н. Глезеров, А.Г. Золотых, А.А. Ундольский
(ЗАО "НПФ " Энергосоюз")

Описываются основные функции, области применения и структура ПТК "Нева". Рассматриваются некоторые основные возможности комплекса: цифровое осциллографирование аварий, мониторинг текущего режима, дистанционное управление выключателями, регистрация состояния, учет ресурса работы оборудования и расхода энергии, "самописец" электрических и тепловых параметров и др.

Широкое распространение в энергетике России получил ПТК "НЕВА", разрабатываемый и производимый научно-производственной фирмой "Энергосоюз" (г. С.-Петербург). ПТК "НЕВА" эксплуатируются на многочисленных электрических станциях и подстанциях, а также на крупных промышленных предприятиях в 34-х регионах России и странах СНГ.

Комплекс НЕВА применяется для создания: систем регистрации нормальных и аварийных режимов; локальных и распределенных АСУТП электрической части энергообъектов; систем диспетчерского управления энергохозяйством промышленных предприятий.

Функции ПТК "НЕВА": мониторинг текущего режима; цифровое осциллографирование аварии; "самописец" электрических и тепловых процессов; учет расхода энергии; регистрация состояния и последовательности срабатывания дискретных сигналов; определение расстояния до места короткого замыкания (КЗ) на воздушных линиях электропередачи; передача данных на расстояние; дистанционное управление выключателями; учет ресурса работы оборудования; ведение суточных ведомостей; голосовое оповещение о событиях.

Основу комплекса составляет блок регистрации и контроля нормальных и аварийных режимов и учета расхода энергоносителей (БРКУ), имеющий необходимые сертификаты, в том числе для применения в атомной энергетике, включенный в Государственный реестр средств измерений РФ, награжденный дипломами специализированных выставок.

Отличительная особенность БРКУ – его многозадачность. Устройство позволяет измерять параметры как установившегося режима, так и переходных процессов, а также регистрировать события по дискретным сигналам, принимать информацию от счетчиков и выдавать управляющие сигналы. Это позволяет создавать системы, где в одном устройстве реализованы функции, которые традиционно выполнялись на базе различных типов аппаратуры.

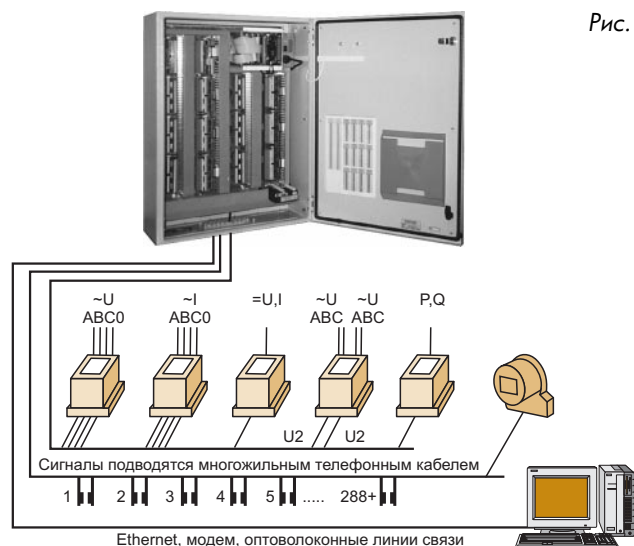
Комплексное решение, реализованное в ПТК "НЕВА", позволяет экономить средства при проектировании новых и модернизации действующих энергообъектов.

Сертификат соответствия № РОСС RU.МЕ48.Н01345.
Сертификат об утверждении типа средств измерений № RU.С.34.022.А № 9629 Госреестр № 20913-01

Технические характеристики БРКУ

| | |
|--|------------------------|
| Число сигналов, ед.: | |
| осциллографирования..... | 16/32/48/64 |
| измерения нормального режима..... | 32/64/96 |
| дискретных входов..... | 24/48...288 |
| дискретных выходов..... | 24/48/72/96 |
| Период сканирования сигналов, мс..... | 1 |
| Период передачи данных на ПК и в линию связи, с..... | 1 |
| Погрешность измерения аналоговых сигналов, %..... | 1 |
| Тип связи БРКУ с ПК..... | Ethernet 10/100 Мбит/с |
|или телефонный модем | |
| Питание от ИБП или оперативного тока, В..... | 170 .. 264 |
| Потребляемая мощность, ВА..... | ~60 |
| Габариты (для модели 64/288 | |
| в навесном исполнении), мм..... | 600x1000x250 |
| Программная среда ПК..... | Windows NT/98/2000/XP |
| Конструктивное исполнение:..... | навесной (рис. 1) |
|или напольный шкаф, переносной прибор | |

Рис. 1



Цифровое осциллографирование аварий

Простейший случай применения ПТК "НЕВА" – модернизация старых и создание новых систем регистрации аварийных процессов. На входы БРКУ подключаются выходы электрических преобразователей для сопряжения с цепями $\sim 1A$, $\sim 5A$, $\sim 100V$ и $\approx 75 мВ .. 2000 В$.

Конструктивно датчики идентичны распространенной сер. Е800. Допускается удаленное расположение датчиков от блока БРКУ. Для подключения к блоку не требуется удлинение вторичных цепей, а лишь "врезание" в эти цепи датчиков, устанавливаемых там, где это удобно.

К одному осциллографу может быть подключено <64 аналоговых и <288 дискретных сигналов. Сигналы

будут автоматически записаны, переданы на ПК и представлены на экране монитора в удобном для пользователя виде. По сигналам токов и напряжений от датчиков "внутри" осциллографа программным путем рассчитываются их действующие значения.

Записанные осциллограммы архивируются в ПК с указанием времени и причины пуска. Обеспечивается сервис для просмотра и анализа осциллограмм: построение векторных диаграмм, расчет фазы, частоты, спектральных составляющих, а также действующих значений токов и напряжений в любой точке доаварийного, аварийного и послеаварийного процесса.

В ПО комплекса НЕВА может быть включена функция определения вида и расстояния до КЗ на воздушных ЛЭП (рис. 2).

Мониторинг текущего режима

Подключив к БРКУ сигналы от выключателей и разъединителей, можно отобразить состояние схемы объекта на экране ПК. Пользователю предоставляется возможность самостоятельно создавать различные элементы и фрагменты схем в привычном виде. Допускается создание нескольких схем и удобный переход от одной схемы к другой.

При внедрении осциллографа НЕВА подключаются датчики токов и напряжений в линиях, трансформаторах, обмотках возбуждения генераторов и т.д. Для этого монтируются датчики и проводятся кабели, т.е. продлевается большая работа, которая принесет пользу не только релейщикам. По сигналам в блоке БРКУ комплекса НЕВА производится расчет их действующих значений. Будучи помещенными на мнемосхему, эти данные совместно с положениями выключателей и разъединителей образуют картину текущего состояния объекта. Таким образом, решена первая задача АСУТП объекта – мониторинг.

Для полноты картины может не хватать данных об активной и реактивной мощности, о температурах расходах, давлениях, уровнях и т.д. Эти сигналы нормального режима можно завести в БРКУ на 96 дополнительных входов, например, от существующих датчиков с нормированным выходом.

В комплексе НЕВА предусмотрена также возможность измерения мощности по сигналам от импульсных выходов имеющих счетчиков электроэнергии (рис. 3). Эти сигналы подключаются на дискретные входы блока БРКУ.

Дистанционное управление выключателями

Предусмотрено дистанционное управление выключателями или другой коммутационной аппаратурой. Для этого часть модулей ввода заменяется на модули вывода. Общее число дискретных сигналов БРКУ должно быть ≤288 ед. Максимальное число выходов в БРКУ – 96 ед. Выходы БРКУ представляют собой гальванически развязанные транзисторные ключи или "сухие" контакты реле. Управление производится оператором путем выбора на мнемосхеме управляемого выключателя и выдачи команды на включение или отключение. Предусмотрен программно-аппаратный контроль прохождения сигнала управления.

Регистрация состояния и последовательности срабатывания дискретных сигналов

В ПТК "НЕВА" предусмотрена возможность подключить любой дискретный сигнал на любой дискретный вход. Есть ли авария или нет – фиксируются все одиночные срабатывания и их последовательность.

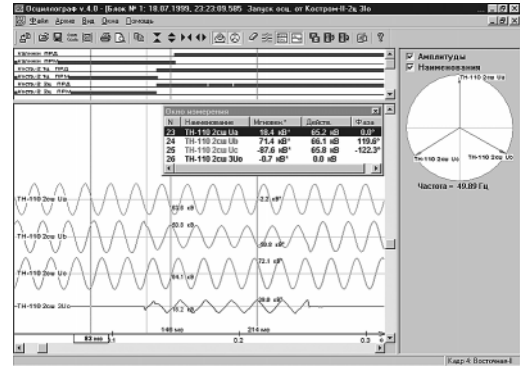


Рис. 2

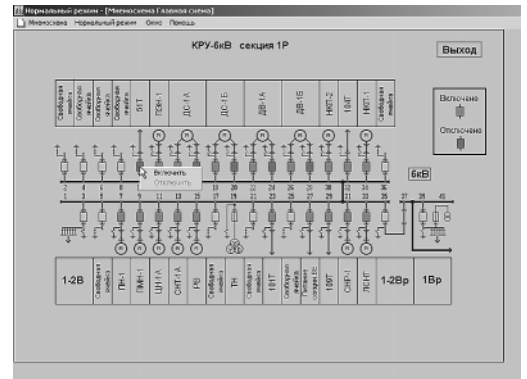


Рис. 3

| № | Дата | Время | Событие | Инициатор | Тип | Получатель |
|-----|------------|--------------|-----------|-------------------------------|-----|------------|
| 202 | 20.05.2002 | 09:20:24.493 | 00:00:000 | P-1003, ПР-014, ПР-010 (P003) | + | |
| 203 | 20.05.2002 | 09:20:24.571 | 00:00:112 | P-1003, ПР-014, ПР-010 (P003) | + | |
| 204 | 20.05.2002 | 09:20:24.650 | 00:00:180 | P-1003, ПР-014, ПР-010 (P003) | + | |
| 205 | 20.05.2002 | 09:20:24.729 | 00:00:248 | P-1003, ПР-014, ПР-010 (P003) | + | |
| 206 | 20.05.2002 | 09:20:24.807 | 00:00:316 | P-1003, ПР-014, ПР-010 (P003) | + | |
| 207 | 20.05.2002 | 09:20:24.886 | 00:00:384 | P-1003, ПР-014, ПР-010 (P003) | + | |
| 208 | 20.05.2002 | 09:20:24.964 | 00:00:452 | P-1003, ПР-014, ПР-010 (P003) | + | |
| 209 | 20.05.2002 | 09:20:25.043 | 00:00:520 | P-1003, ПР-014, ПР-010 (P003) | + | |
| 210 | 20.05.2002 | 09:20:25.121 | 00:00:588 | P-1003, ПР-014, ПР-010 (P003) | + | |
| 211 | 20.05.2002 | 09:20:25.200 | 00:01:056 | P-1003, ПР-014, ПР-010 (P003) | + | |
| 212 | 20.05.2002 | 09:20:25.278 | 00:01:124 | P-1003, ПР-014, ПР-010 (P003) | + | |
| 213 | 20.05.2002 | 09:20:25.357 | 00:01:192 | P-1003, ПР-014, ПР-010 (P003) | + | |
| 214 | 20.05.2002 | 09:20:25.435 | 00:01:260 | P-1003, ПР-014, ПР-010 (P003) | + | |
| 215 | 20.05.2002 | 09:20:25.514 | 00:01:328 | P-1003, ПР-014, ПР-010 (P003) | + | |
| 216 | 20.05.2002 | 09:20:25.592 | 00:01:396 | P-1003, ПР-014, ПР-010 (P003) | + | |

Рис. 4

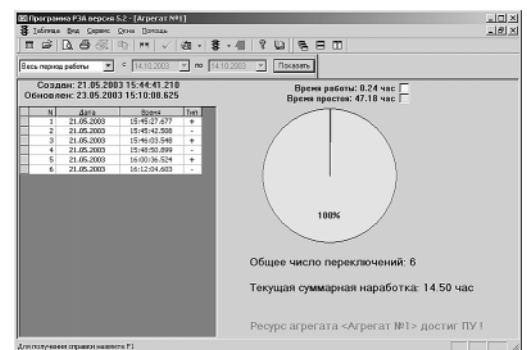


Рис. 5

| Часы | 23Т | 40Т | 41Т | 42Т | 43Т | 44Т | 45Т | 62Т | 63Т | Итого |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 |
| 2 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 |
| 3 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 |
| 4 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 |
| 5 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 |
| 6 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 |
| 7 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 |
| 8 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 |
| 9 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 |
| 10 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 |
| 11 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 |
| 12 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 |
| 13 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 |
| 14 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 |
| 15 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 |
| 16 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 |
| 17 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 |
| 18 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 |
| 19 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 |
| 20 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 |
| 21 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 | 232.85 |

Рис. 6

Все данные отображаются в таблице на экране монитора. Здесь обеспечивается автоматический расчет интервалов и добавление комментариев по любому факту срабатывания.

В таблице, наряду с входными сигналами, фиксируются также данные о работе ПТК "НЕВА" (рис. 4).

Учет ресурса работы оборудования

Одна из сервисных функций при работе с таблицей дискретных сигналов — функция контроля выработки оборудования своим ресурсом. Программа может учитывать время включенного состояния оборудования, предупреждать пользователя о выработке ресурсом оборудования, отображать и печатать информацию о переключениях оборудования и суммарной наработке (рис. 5).

Предусмотрена возможность формирования отчетов о работе оборудования за любой заданный интервал времени. Данные о времени работы оборудования могут быть помещены также в суточную ведомость.

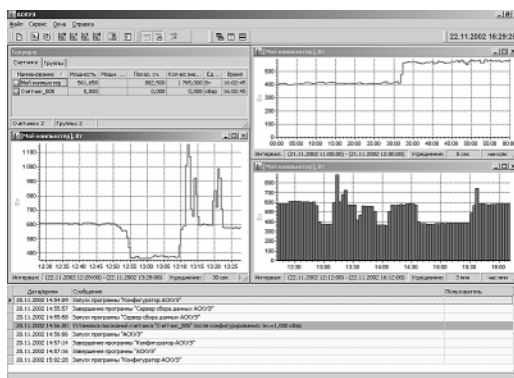


Рис. 7



Рис. 8

Документирование

В "НЕВЕ" производится автоматическое формирование суточной ведомости (рис. 6). Формат ведомости может быть произвольным, например таким, каким его привыкли видеть дежурные (для создания шаблона ведомости используется программа Excel). В ведомость могут быть выведены значения аналоговых и дискретных сигналов, данные по ресурсам оборудования, а также данные по учету электроэнергии. В ведомости могут присутствовать вычисляемые поля и графики. Удобная процедура настройки позволяет задать конфигурацию ведомости всего за несколько минут.

Сервер доступа к данным (OPC)

В состав программного обеспечения комплекса НЕВА входит широко распространенный в современных АСУ сервер доступа к данным — OPC (OLE for Process Control). С его помощью результаты измерений могут быть доступными для различных SCADA-систем зарубежного и отечественного производства (Trace Mode, Genesis, InTouch и др.), которые поддерживают OPC — интерфейс.

Глезеров Сергей Натанович — ген. директор, Золотых Андрей Георгиевич — главный инженер, Ундольский Алексей Александрович — зав. лабораторией АСУ ЗАО "НПФ" Энергосоюз". Контактные телефоны/факс НПФ "Энергосоюз": (812) 103-13-73, 103-13-83, 320-00-99. E-mail: mail@energosoюз.spb.ru Http://www.energosoюз.spb.ru

Учет расхода энергии

На любой дискретный вход БРКУ можно подключить импульсные выходы от счетчиков электроэнергии, воды, газа и т.п. Счетчики, имеющие выход по последовательному интерфейсу, могут подключаться к порту RS-485 в БРКУ. Это позволяет организовать в системе НЕВА АСКУЭ (рис. 7).

"Самописец" электрических и тепловых параметров

Включение в ПТК "НЕВА" программы Самописец позволяет заменить существующие бумажные пишущие приборы (рис. 8).

Функции программы Самописец:

- графическое представление данных нормального режима, получаемых в ПТК "НЕВА" в РВ;

- ведение архива, выборка и представление данных по кри-

териям, заданным оператором (по составу данных, по временному интервалу, по интервалу значений и т.д.);

- сигнализация о выходе параметров нормального режима за заданные пределы;

- табличное представление данных, распечатка графиков и таблиц;

- возможность работы нескольких операторов с различным уровнем доступа к данным;

- ведение журнала событий, в который заносятся действия оператора, моменты превышения уставок и т.д.

Технические характеристики программы Самописец

| | |
|---|----------------|
| Максимальное число сигналов | 10000 |
| Максимальное число отображаемых кадров | 1000 |
| Максимальное число сигналов в одном кадре | 64 |
| Период записи данных в архив (фиксированный или изменяющийся автоматически) | 0,5 с...60 мин |
| Глубина архива данных (при максимальном числе сигналов и минимальном периоде записи), сут | 30 |

ПТК "НЕВА" ориентирован на применение в энергетике, но может применяться и в других отраслях, где требуется гибкая и долговременная регистрация ТП.

Важным фактором является простота проектирования, монтажа и эксплуатации комплекса. Более сотни успешных внедрений на предприятиях России и СНГ дает уверенность заказчику в безошибочном выборе "НЕВЫ" для решения своих задач.