

## 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.

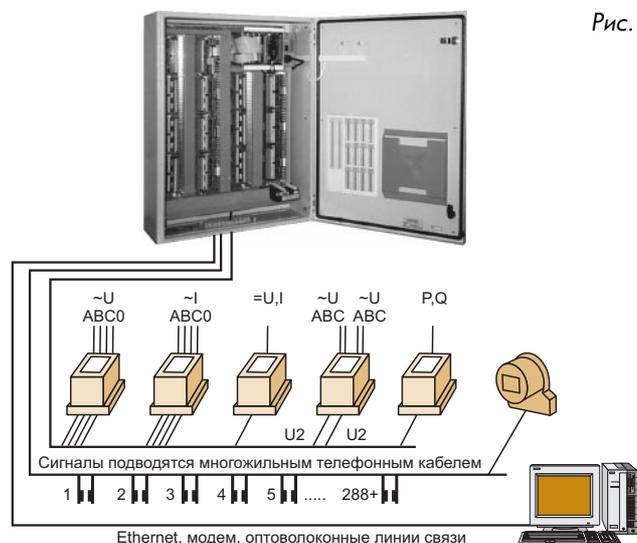
Комплексное решение, реализованное в ПТК "НЕВА", позволяет экономить средства при проектировании новых и модернизации действующих энергообъектов.

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  $=75m \dots 2000V$ .

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.

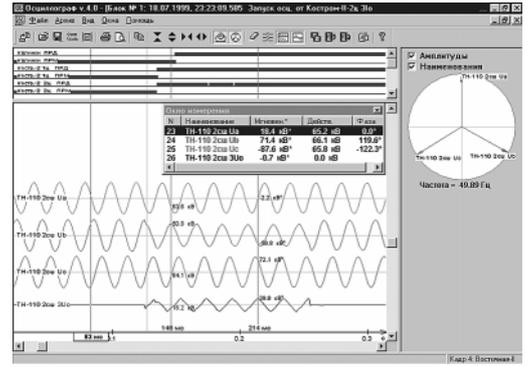


Рис. 2

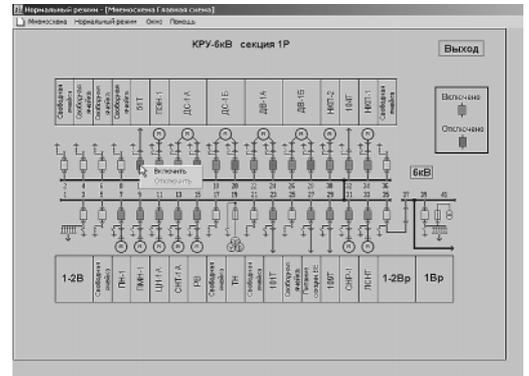


Рис. 3

№	Дата	Время	Событие	Инициатор	Тип	Получатель
202	20.05.2002	09:20:24.493	00:00:000	P-1003, ПР-017, ПР-010 (P003)	+	
203	20.05.2002	09:20:24.571	00:00:112	P-1003, ПР-017, ПР-010 (P003)	+	
204	20.05.2002	09:20:24.650	00:00:180	P-1003, ПР-017, ПР-010 (P003)	+	
205	20.05.2002	09:20:24.729	00:00:248	P-1003, ПР-017, ПР-010 (P003)	+	
206	20.05.2002	09:20:24.807	00:00:316	P-1003, ПР-017, ПР-010 (P003)	+	
207	20.05.2002	09:20:24.885	00:00:384	P-1003, ПР-017, ПР-010 (P003)	+	
208	20.05.2002	09:20:27.950	00:00:452	P-500, АР-010, АР-010 (P003)	+	
209	20.05.2002	09:20:28.028	00:00:520	P-500, АР-010, АР-010 (P003)	+	
210	20.05.2002	09:20:27.899	00:13:480	P-500, ТР-017, ПР-010 (P003)	+	
211	20.05.2002	09:20:28.027	00:13:548	P-500, ТР-017, ПР-010 (P003)	+	
212	20.05.2002	09:20:28.152	00:14:730	P-500, ТР-017, ПР-010 (P003)	+	
213	20.05.2002	09:20:28.333	00:14:674	P-500, ТР-017, ПР-010 (P003)	+	
214	20.05.2002	09:20:28.514	00:14:618	P-500, ТР-017, ПР-010 (P003)	+	
215	20.05.2002	09:20:40.332	00:15:534	P-500, ТР-017, ПР-010 (P003)	+	
216	20.05.2002	09:20:40.513	00:15:592	P-500, ТР-017, ПР-010 (P003)	+	

Рис. 4

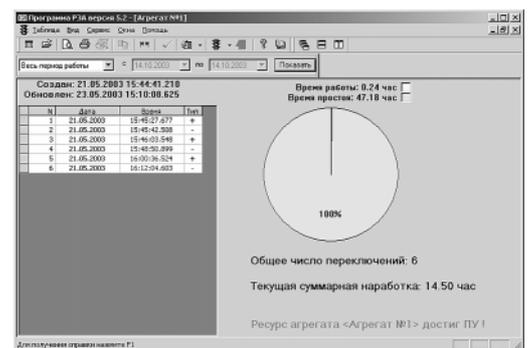


Рис. 5

Часы	ВВ	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	232,85
2	232,85	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	232,85
4	232,85	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	232,85
6	232,85	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	232,85
8	232,85	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	232,85
10	232,85	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	232,85
12	232,85	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	232,85
14	232,85	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	232,85
16	232,85	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	232,85
18	232,85	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	232,85
20	232,85	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	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 своего ресурса. Программа может учитывать время включенного состояния оборудования, предупреждать пользователя о выработке оборудованием ресурса, 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.

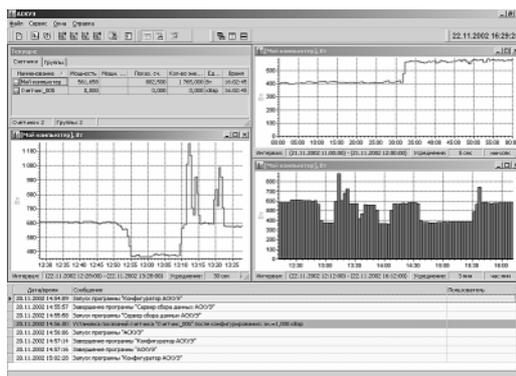


Рис. 7

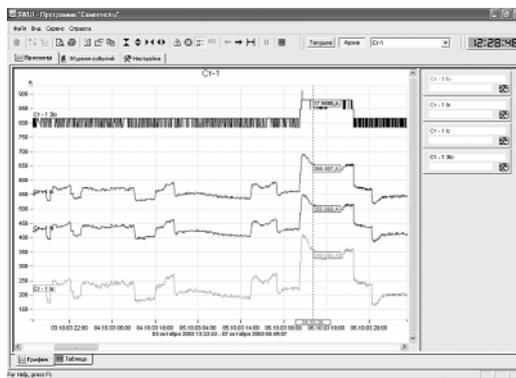


Рис. 8

#### 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.