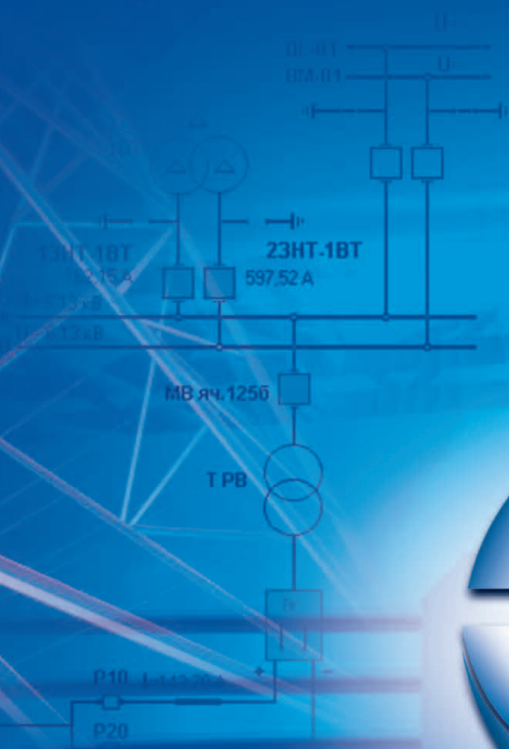




НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА
ЭНЕРГОСОЮЗ

Разработка и производство средств АСУ ТП в электроэнергетике



Санкт-Петербург
 2013



СОДЕРЖАНИЕ

	О компании	3
	Решения для электроэнергетики	
	Программно-технический комплекс «НЕВА»	4
	Программное обеспечение ПТК «НЕВА»	6
	Построение АСУ ТП	10
	Система регистрации аварийных событий	11
	Система ТМ, ССПИ, СОТИ	13
	Оборудование АСУ ТП	
	Шкаф телемеханики	14
	Шкафы автоматики управления	15
	Шкафы связи и серверного оборудования	16
	Шкаф противоаварийной автоматики	17
	Автоматизированная система контроля и диагностики технологических параметров генераторов	18
	Система контроля технологических параметров трансформаторов и высоковольтных вводов	19
	Регистратор технологических параметров	20
	Преобразователь ВЧ-сигналов	20
	Осциллограф-измеритель электрических параметров	21
	Решения для металлургии	
	Комплекс для мониторинга и оптимизации электрических режимов дуговых сталеплавильных и руднотермических печей	22
	Энергетическое обследование промышленных предприятий	23



О КОМПАНИИ



Генеральный директор
Глезеров С.Н.



Технический директор
Долгих Н.Е.



Главный бухгалтер
Мульева И.Р.



Коммерческий директор
Савельев А.Л.



Зав. электротехнической
лабораторией
Кучумов Л.А.



Зав. лабораторией АСУ
Ундольский А.А.



Директор по
производству
Боровик В.А.



Главный метролог
Карасев Г.В.



Начальник
конструкторского отдела
Коковцев В.Е.



Начальник
проектного отдела
Волгин А.В.



Начальник отдела договоров
Зименко Л.Н.



Лаборатория АСУ



Проектный отдел



Производство

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА
ЭНЕРГОСОЮЗ



ПТК «НЕВА»



Программно-технический комплекс «НЕВА»

Так называется комплекс технических средств и программного обеспечения, предназначенный для решения различных задач автоматизации в электроэнергетике.

Область применения ПТК «НЕВА»

- построение АСУ ТП энергообъектов;
- регистрация аварийных событий (РАС);
- телемеханика и обмен технологической информацией с Системным оператором (ТМ, ССПИ, СОТИ);
- контроль и диагностика технических параметров технологического оборудования;
- противоаварийная автоматика;
- автоматизированное управление электрооборудованием.

БРКУ «НЕВА»



Многофункциональный контроллер БРКУ «НЕВА» - основа для построения технических средств ПТК «НЕВА»

БРКУ «НЕВА» (Блок регистрации, контроля и управления «НЕВА») - проектно-компонутый, программируемый многофункциональный промышленный контроллер.

Технические характеристики

Частота процессора	не менее 650 МГц
ОЗУ	не менее 128 Мб
Flash	не менее 128 Мб
Дополнительная энергонезависимая память:	
HDD	80 Гб и более
Flash IDE	8 Гб и более
Compact Flash	до 2 Гб
Количество аналоговых входных сигналов	до 160
Количество дискретных входных сигналов	до 288
Количество выходных дискретных сигналов	до 96
Цифровые интерфейсы	Ethernet 10/100, RS 485
Погрешность измерения	не более 0,2 %
Питание постоянного тока	176...231 В
Сертификат соответствия	(№ РОСС RU.ME 48.H02231)
Сертификат об утверждении типа средств измерений	(№ 20913-06, RU.C.34.022.A № 23468)



БРКУ «НЕВА»

Контроллер может гибко программироваться под конкретный проект с возможностью комбинирования различных функций в одном устройстве, например:

- шкаф автоматизированного управления присоединением ОРУ с функциями телесигнализации, телеизмерения, телеуправления, регистрации аварийных событий, интеграции устройств РЗА, управления по месту;
- цифровой регистратор аварийных событий с функциями измерения параметров нормального режима (телеизмерения, телесигнализация) для использования в качестве устройства сбора и передачи данных в ССПИ.

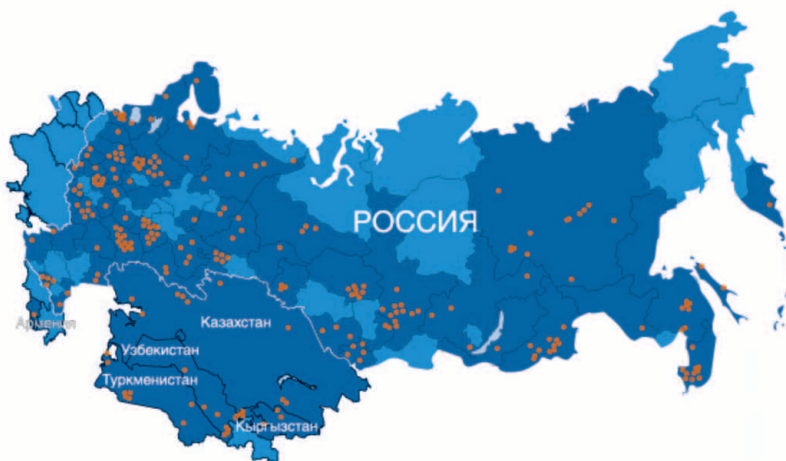
Программное обеспечение

Программное обеспечение БРКУ «НЕВА» работает под управлением многозадачной операционной системы реального времени, что позволяет максимально эффективно использовать аппаратные возможности контроллера и обеспечить многофункциональность этого устройства без снижения его надежности.

ПО БРКУ построено по модульному принципу, все задачи выполняются параллельно в соответствии с уровнями их приоритетов.

Набор этих задач весьма велик: это и работа с входами/выходами, и первичная обработка сигналов, и формирование и поддержание локальных архивов данных, и выдача данных во внешние интерфейсы, и синхронизация с другими устройствами в сети, и многое другое.

Кроме того, помимо исполнения своего базового ПО, БРКУ может выполнять и некоторые дополнительные задачи, например, осуществлять дополнительные расчеты, реализовывать алгоритмы управления, проверять условия блокировок при оперативном управлении и т.д.



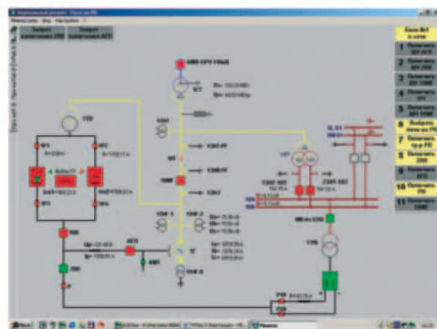
ПТК «НЕВА» установлен и успешно эксплуатируется более чем на 360 объектах в 56 регионах России и 5 странах СНГ.

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА
ЭНЕРГОСОЮЗ



«SCADA-HEBA»

Программное обеспечение «SCADA-HEBA»



Программное обеспечение ПТК «НЕВА» в процессе развития и модернизации всего комплекса претерпело значительные изменения – в первую очередь в плане расширения функциональности и выполняемых с его помощью задач автоматизации.

В настоящее время программное обеспечение включает в себя широкий набор компонентов, который позволяет отнести его к классу продуктов, называемых термином SCADA.

Отличительной особенностью «SCADA-HEBA» является реализация принципа свободного конфигурирования ПО пользователем, которому предоставляется простой и интуитивно понятный интерфейс для настройки большинства параметров системы.



Цифровое осциллографирование аварийных событий

Простейший случай применения ПТК «НЕВА» – модернизация старых и создание новых систем регистрации аварийных событий («НЕВА-РАС»). В случае возникновения аварии, все сигналы будут записаны цифровым осциллографом, переданы на сервер системы и представлены в удобном для пользователя виде.

Условия запуска осциллографа гибко настраиваются, записанные осциллограммы архивируются с указанием даты, времени и причины пуска. Обеспечивается необходимый сервис для просмотра и анализа осциллограмм: построение векторных и спектральных диаграмм, годографов сопротивлений, расчет фазы, частоты, а также действующих значений токов и напряжений в любой точке предаварийного, аварийного и послеаварийного процесса. Имеется возможность совместного анализа нескольких осциллограмм – например, записанных разными БРКУ, блоками, имеющими разную частоту опроса сигналов, или даже осциллограмм, полученных с разных объектов. Предусмотрен экспорт осциллограмм в формат COMTRADE (по команде пользователя или автоматический).

Также существует программный модуль определения места повреждения воздушной линии по осциллограмме аварийного процесса.

Управление оборудованием

В ПТК «НЕВА» заложены возможности управления различным оборудованием, причем это может быть как оперативное управление, так и алгоритмическое. При осуществлении оперативного управления могут быть реализованы различные блокировки от неверных команд оператора.

Возможности алгоритмического управления позволяют на базе ПТК «НЕВА» реализовывать управляющие системы различного назначения, например некоторые виды защит или противоаварийной автоматики. Можно реализовывать и такие алгоритмы, в выполнении которых задействуется сразу несколько БРКУ в системе.

Например, величина сигнала, подключенного к входу одного БРКУ, может участвовать в алгоритмах управления, исполняющихся в другом БРКУ.



Мониторинг текущего режима

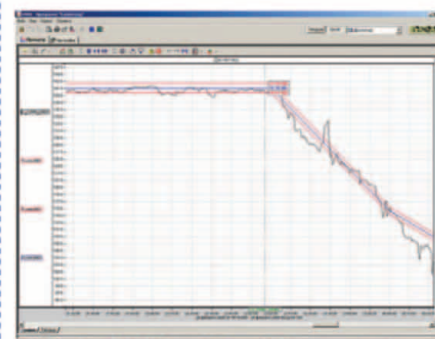
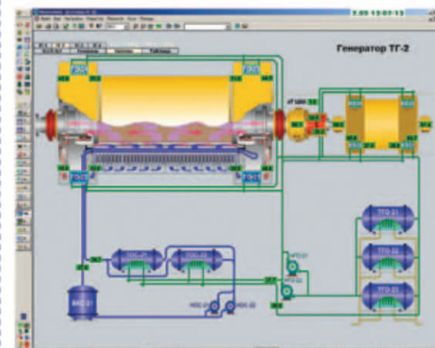
Основным инструментом для отображения состояния текущего режима энергообъекта является программа «Мнемосхема», с помощью которой оперативный персонал может в реальном времени наблюдать состояние схемы объекта.

Мнемосхем может быть создано несколько (например, с различной степенью детализации) – их количество не ограничивается, предусмотрен и удобный переход от одной схемы к другой.

Помимо отображения измеряемых параметров, предусмотрен и «ручной» ввод в систему значений аналоговых и дискретных сигналов (например, положений разъединителей, заземляющих ножей, накладок и т.п.) – для случаев, когда нет возможности завести в систему «живые» сигналы. Кроме того, имеется возможность достоверизации данных о положении коммутационных аппаратов по двум дискретным сигналам.

Программа «Мнемосхема» также обеспечивает возможность оперативного дистанционного управления выключателями или другими коммутационными аппаратами (если функция управления задействована в составе комплекса).

«SCADA-НЕВА»



Ведение диспетчерского графика

При помощи ПТК «НЕВА» может быть организовано и ведение оперативным персоналом заданного диспетчерского графика вырабатываемой мощности. На предприятиях, которые не вырабатывают, а, наоборот, потребляют электроэнергию, можно осуществлять оперативный контроль нахождения величины потребляемой мощности в границах заданного коридора.

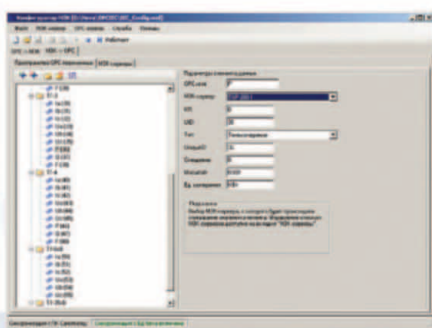
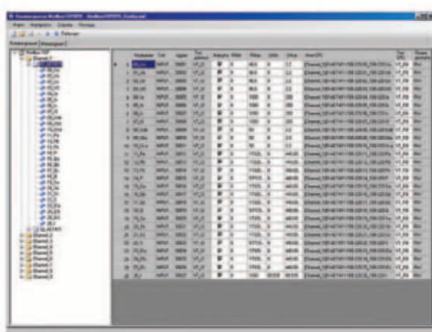
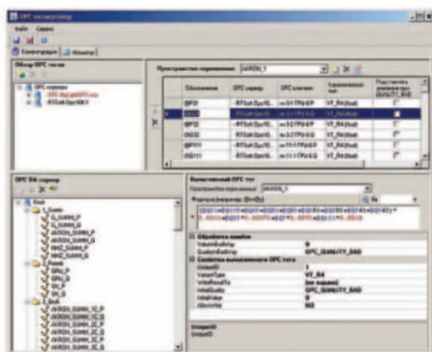
Имеются необходимые функции ввода в систему диспетчерского задания, отображения текущих режимных параметров и сигнализации об их приближении к предельно допустимым значениям.

The screenshot displays the SCADA-NEVA software interface. At the top, there is a menu bar with options like 'Файл', 'Параметры', 'Ввод данных', 'Выход', 'Справка'. Below the menu is a toolbar with various icons for file operations and data management. The main window shows a 'Суточная ведомость' (Daily Statement) table for the date '10 июля 2000 г.'. The table has columns for 'Время' (Time), 'Мощность' (Power), and 'Состояние' (Status). The data is organized into a grid with rows for each hour of the day. A summary row at the bottom shows the total power output for the day. The interface also includes a 'Панель параметров' (Parameter Panel) on the right side, which contains various settings and a 'Справка' (Help) button.

Время	Мощность	Состояние
01	1000	1
02	1000	1
03	1000	1
04	1000	1
05	1000	1
06	1000	1
07	1000	1
08	1000	1
09	1000	1
10	1000	1
11	1000	1
12	1000	1
13	1000	1
14	1000	1
15	1000	1
16	1000	1
17	1000	1
18	1000	1
19	1000	1
20	1000	1
21	1000	1
22	1000	1
23	1000	1
24	1000	1
Итого	24000	24



«SCADA-HEBA»



Формирование расчетных данных

«SCADA-HEBA» обеспечивает возможность дорасчета в реальном времени дополнительных параметров, не измеряющихся техническими средствами.

Это могут быть, например, некоторые показатели качества электроэнергии или суммарная мощность, вырабатываемая станцией. С расчетными параметрами можно производить все те же действия, что и с другими данными нормального режима: отображать на мнемосхемах и в «Самописце», архивировать, передавать в другие системы.

Регистрация событий, оповещение, учет ресурса оборудования

ПТК «НЕБА» регистрирует изменения состояния дискретных сигналов как в нормальном, так и в аварийном режимах, информация об этих изменениях архивируется на сервере комплекса.

Все события могут быть представлены в табличном виде с указанием даты и времени. Обеспечивается возможность измерения временных интервалов между событиями, а также возможность выборки событий из таблицы по различным критериям.

Имеется и функция звукового (в том числе и голосового) оповещения о событиях.

Фиксация событий включения и отключения какого-либо оборудования позволяет организовать учет его ресурса. Учитывается время нахождения оборудования во включенном и отключенном состоянии, выдаются предупреждения о приближении к выработке им своего ресурса.

Интеграция с другими системами

В состав ПО «SCADA-HEBA» входит широко распространенный в современных АСУ сервер доступа к данным в стандарте OPC DA v2.0. С помощью OPC-сервера результаты измерений «НЕБЫ» можно сделать доступными для различных SCADA-систем, которые поддерживают OPC-интерфейс.

Передача данных из «НЕБЫ» может производиться в соответствии с протоколом МЭК-870-5-104. Эту возможность обеспечивает специальная программа «МЭК-сервер». Она выполняется на сервере ПТК «НЕБА» и предоставляет данные клиентам в режиме циклической передачи, спорадически или по запросу. «МЭК-сервер» является неотъемлемым компонентом программного обеспечения ПТК «НЕБА» при построении на его базе систем телемеханики и СОТИ.

Помимо выдачи, реализован и прием данных в ПТК «НЕБА» по протоколу МЭК-870-5-104, что дает возможность сводить в одном комплексе как сигналы, подключенные к блокам БРКУ, так и данные, получаемые от различных цифровых преобразователей, устройств телемеханики и коммуникационных серверов.

ПТК «НЕБА» также поддерживает прием данных в протоколе стандарта МЭК 61850.



Программный комплекс «Самописец»

Назначение

Программный комплекс «Самописец» предназначен для сбора, регистрации, архивации и отображения данных нормального режима энергообъекта.

«Самописец» может работать как с данными ПТК «НЕВА», так и с данными других комплексов и систем, имеющих в своем составе OPC-сервер. Поэтому «Самописец» может устанавливаться как в составе программного обеспечения ПТК «НЕВА», так и отдельно от него. Применение этой программы позволяет исключить или продублировать существующие бумажные самописцы.

Основные функции

- графическое и табличное представление текущих и архивных данных измерений;
- ведение архива аналоговых и дискретных сигналов с постоянным или автоматически изменяемым периодом;
- сигнализация о выходе измеряемых параметров за заданные пределы;
- поиск данных в архиве по заданным условиям (по составу данных, по временному интервалу, по интервалу значений и т.д.);
- предварительный просмотр, печать и экспорт данных;
- ведение журнала событий.

Функциональные особенности

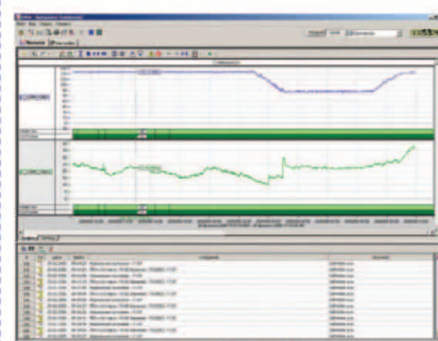
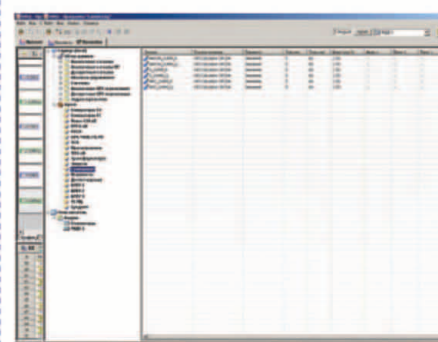
Основное назначение «Самописца» – это создание глубокого архива данных и их графическое отображение.

Как и все программы ПТК «НЕВА», «Самописец» открыт для настройки пользователем. Предусмотрена возможность задания уставок, позволяющих контролировать выход измеряемых параметров за заданные границы, а также сигнализация и протоколирование таких событий. Имеется необходимый сервис для анализа и распечатки графиков, а также средства для экспорта данных из «Самописца» в другие программы (например, MS Excel).

Программный комплекс «Самописец» имеет клиент-серверную архитектуру.

Серверная часть комплекса может располагаться как на сервере ПТК «НЕВА», так и на отдельном сервере. Она осуществляет получение данных, ведение архива и журнала событий. В клиентскую часть входят программы «Самописец», «Мнемосхема» и «Информатор». Эти программы обеспечивают графическое и числовое отображение данных для пользователя, а также звуковое оповещение о выходе сигналов за заданные пределы. Для каждого пользователя комплекса можно задать собственный набор и состав кадров отображения сигналов, а также собственные звуковые привязки к событиям.

«SCADA-НЕВА»



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА
ЭНЕРГОСОЮЗ



АСУ ТП

Построение комплексной АСУ ТП
электрической части энергообъекта

НПФ «ЭНЕРГОСОЮЗ» предлагает комплексное решение по построению АСУ ТП на одной технической и программной платформе ПТК «НЕВА» с реализацией следующих подсистем:

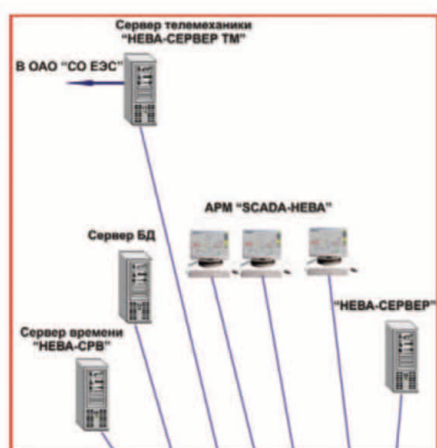
- подсистема сбора и передачи информации;
- подсистема передачи данных Системному оператору;
- полнофункциональная SCADA-система;
- подсистема управления с технологическими и оперативными блокировками;
- подсистема РАС;
- подсистема мониторинга и диагностики силового оборудования;
- подсистема противоаварийной автоматики.

Обеспечивается интеграция с программно-техническими комплексами других производителей:

- МП терминалы РЗА;
- АИСКУЭ;
- инженерные системы объекта;
- другими АСУ ТП энергообъекта.

Выполнением всех основных подсистем на одном ПТК достигается:

- полная замена панели автоматики управления выключателем;
- однократное подключение для измерения параметров ТИ;
- однократное подключение для ТС и регистрации событий;
- сокращение количества панелей на релейном щите ПС;
- сокращение количества кабелей;
- сокращение объема монтажа и наладки;
- сокращение сроков выполнения всего комплекса работ от ТЗ до ввода в эксплуатацию.

Подсистема
РАСПодсистема
телемеханики и
обмена
технологической
информацией
(ТМ и СОТИ)Подсистема
диагностики
оборудованияПодсистема
противоаварийной
автоматикиПодсистема
автоматизированного
управления

Подсистема РЗА

Подсистема
АИСКУЭ

ПТК сторонних
производителей



Система регистрации аварийных событий

Назначение

Система предназначена для записи аварийных процессов и событий, а также контроля состояния устройств РЗА и положения коммутационных аппаратов в нормальных, аварийных и послеаварийных режимах.

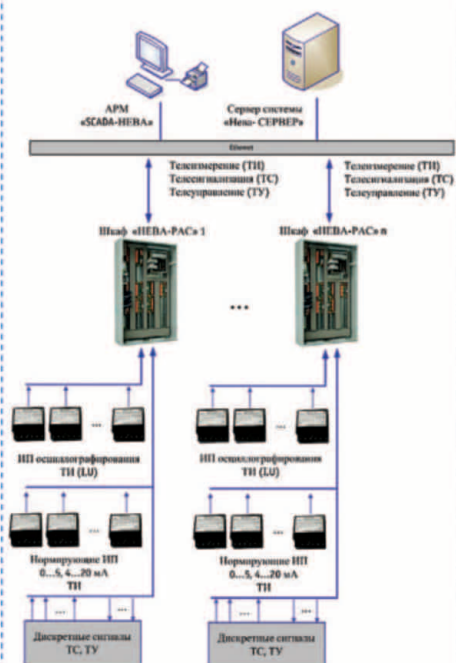
Основные функции

- ▶ пуск осциллографа на запись всех подключенных сигналов по следующим условиям (записываются предаварийный, аварийный и послеаварийный режимы):
 - ▶ выход за уставки аналогового сигнала;
 - ▶ изменение инцидентного дискретного сигнала;
 - ▶ выход за уставки расчетного параметра;
 - ▶ команда алгоритма формирования условий пуска;
 - ▶ ручной пуск.
- ▶ автоматическая передача записанных осциллограмм на сервер и удаленные пункты управления (МЭС, ОДУ, РДУ) в формате COMTRADE;
- ▶ передача на сервер данных нормального режима и состояния дискретных сигналов;
- ▶ сохранение копии осциллограммы во внутренней памяти регистратора;
- ▶ оповещение персонала о произошедшем событии;
- ▶ определение места повреждения на ВЛ (ОМП) (опционально);
- ▶ расчет действующих значений по всем аналоговым сигналам.

Функциональные особенности

- ▶ допускается удаленное расположение преобразователей от шкафов «НЕВА-РАС», поэтому удлинение вторичных цепей не требуется.
- ▶ преобразователи могут быть установлены там, где это удобно, в том числе внутри шкафов;
- ▶ передача данных в ЛВС, сервер или АРМ производится одновременно с записью осциллограммы;
- ▶ осциллограмма доступна для анализа сразу после окончания аварийного процесса.

«НЕВА-РАС»



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА
ЭНЕРГОСОЮЗ

**«НЕВА-РАС»****Конструктивное исполнение**

Шкафы «НЕВА-РАС» созданы на базе БРКУ «НЕВА» и поставляются в двух вариантах:

- герметичный навесной металлический шкаф. Класс защиты IP65.
- шкаф-стойка в напольном исполнении. Класс защиты IP42.

В обоих вариантах отсутствуют средства активного охлаждения. Для работы в неотапливаемых помещениях регистратор может комплектоваться системой поддержания температуры, размещаемой на дверце шкафа.

РАС для удалённых энергообъектов «НЕВА-Р»

Для удаленных энергообъектов, не имеющих каналов связи с центральными службами, существует модификация регистратора с функцией записи и хранения осциллограмм непосредственно в регистраторе.

Для этого в шкаф регистратора устанавливается энергонезависимый накопитель данных - стационарный или съемный.

Снятие осциллограмм оперативным персоналом производится на месте путем замены съемного носителя, либо с помощью ноутбука, подключаемого непосредственно к регистратору.

При наличии канала связи данные передаются с помощью модемов.

Технические характеристики шкафа «НЕВА-РАС»

Количество аналоговых входов осциллографирования	до 64
Количество дополнительных входов для сигналов установившегося режима	до 96
Количество дискретных входов	до 288
Уровень входных аналоговых сигналов	$\sim 1 \text{ A} \sim 5 \text{ A} \sim 5 \text{ мВ} \dots 1000 \text{ В}, = 5 \text{ мВ} \dots 1000 \text{ В}$
Тип дискретных входных сигналов	«сухой контакт», $= 3..52 \text{ В}, \sim 0 \dots 220 \text{ В}$
Цифровые интерфейсы	Ethernet 10/100, RS 485
Период опроса аналоговых сигналов	0,1 мс, 0,2 мс, 0,4 мс, 1 мс
Период опроса дискретных сигналов	1 мс
Период передачи данных нормального режима	1 с
Погрешность измерения	не более 0,2 %
Погрешность синхронизации с GPS	не более 1 мс

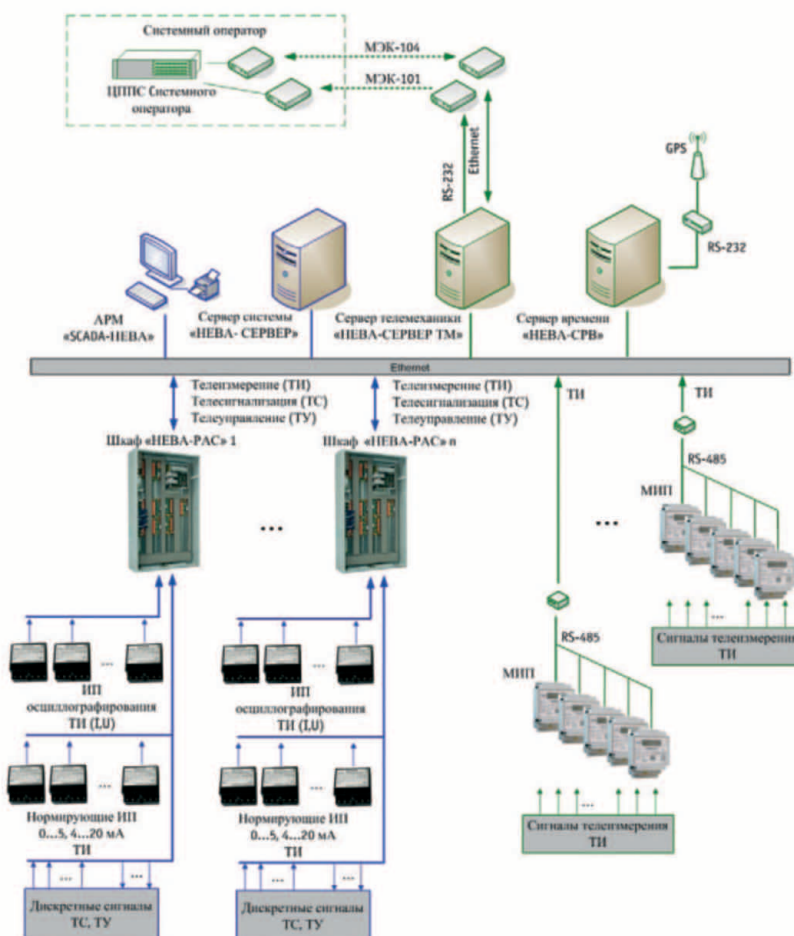
**Система телемеханики (ТМ), ССПИ, обмена технологической информацией с Системным оператором (СОТИ)****«ТМ, ССПИ, СОТИ»****Назначение**

- автоматизированный сбор информации о функционировании основного и вспомогательного оборудования объекта электроэнергетики;
- первичная обработка собираемой информации;
- отображение информации на рабочих местах пользователей системы;
- передача информации на уровень диспетчерской службы, филиалов ОАО «СО ЕЭС» и другим субъектам ОРЭ в объемах и темпах, определяемых нормативными документами, регламентами и правилами ОРЭ;
- предоставление собираемой информации в другие подсистемы АСУТП/АСУП объекта электроэнергетики.

Функциональные особенности

Программно-технические комплексы «НЕВА» успешно работают в качестве регистраторов аварийных событий на многих энергообъектах.

Добавление телекоммуникационного сервера и системы сбора данных нормального режима, позволяет создать системы ТМ, ССПИ, СОТИ в соответствии с требованиями ОАО «СО ЕЭС», ОАО «ФСК ЕЭС».



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА
ЭНЕРГОСОЮЗ



«HEBA-TM»



Шкаф телемеханики

Назначение ▼

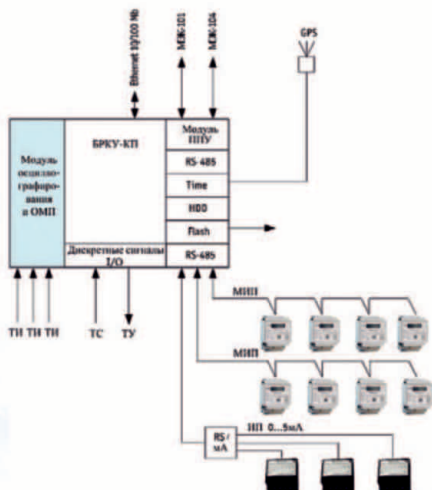
Выполнение сбора, обработки и передачи информации о функционировании основного и вспомогательного оборудования объекта электроэнергетики для создания систем телемеханики и передачи информации на верхний уровень по протоколам МЭК-870-5-101/104.

Основные функции ▼

- измерение и передача параметров текущего режима работы энергообъекта (ТИ);
- регистрация и передача состояния сигналов телесигнализации (ТС);
- прием и исполнение команд телеуправления с выполнением алгоритмов оперативных и технологических блокировок;
- выполнение алгоритмов автоматического управления (АВР, АПВ и т.д.);
- выполнение функций РАС (опционально);
- выполнение функций сервера времени (опционально);
- запись архива данных на энергонезависимую память;
- возможностью копирования данных на съемный носитель (опционально).

Функциональные особенности ▾

- все сигналы ТС и ТУ регистрируются модулем РАС;
- модуль РАС передает ТИ с погрешностью 0,5 % и меткой времени;
- шкафы «НЕБА-ТМ» (при установке на объекте нескольких шкафов) объединяются в единую систему по каналам Ethernet 10/100;
- возможность работы системы без постоянного обслуживающего персонала;
- возможность работы системы в условиях слабых связей с системой верхнего уровня управления предприятия электроэнергетики;
- антенна GPS подключается напрямую к шкафу «НЕБА-ТМ» с возможностью синхронизации времени до 4-х ведомых устройств;
- расширяемые порты интерфейса RS-485;
- работа по нескольким направлениям передачи по протоколу МЭК-870-5-101/104.



Технические характеристики ▼

Количество сигналов ТИ	до 1024
Количество сигналов ТС	до 288
Количество сигналов ТУ	до 96
Цикл опроса и передачи данных по каналам ТМ	1 с
Погрешность измерения	не хуже 0.5 %
Точность привязки меток времени	не хуже 1 мс
Объем встроенной энергонезависимой памяти	от 80 Гб
Объем съемной энергонезависимой памяти	до 2 Гб
Исполнение шкаф-стойка	IP54
Питание, два ввода	= 220 В или ~ 220 В



Шкафы автоматики управления

«НЕВА-ША.ВЛ»

Шкаф автоматики управления, сигнализации и измерений ячейек ВЛ 110 кВ и выше.

Обеспечивает управление выключателем, разъединителями и заземляющими ножами ячейки, а также регистрацию событий в схеме РЗА выключателя ячейки.

«НЕВА-ША.ТР»

Шкаф автоматики управления, сигнализации и измерений ячейки трансформаторов 110 кВ и выше. Обеспечивает регистрацию событий в схеме РЗА ячейки трансформатора.

«НЕВА-ША.РУ»

Шкаф автоматики управления, сигнализации и измерений секции РУ-6 кВ, 10 кВ, 35 кВ.

Обеспечивает измерение и управление выключателями вводов секций и фидеров 6 кВ, 10 кВ, 35 кВ, регистрацию событий, сигнализацию, осциллографирование аварийных событий.

«НЕВА-ША.СН»

Шкаф автоматики управления, сигнализации и измерений РУ-СН.

Обеспечивает контроль вспомогательных систем (АБ, зарядно-подзарядные агрегаты, щит постоянного тока и др.), вызывную сигнализацию с низковольтных комплектных устройств. В число дополнительных задач может входить измерение неэлектрических параметров, работа с охранной сигнализацией и т.д.

«НЕВА-ША.ТГ»

Шкаф автоматики управления генераторным распределительным устройством.

Обеспечивает измерение всех электрических параметров генератора и трансформатора блока, а также осциллографирование аварийных событий.

«НЕВА-ША.СВ»

Шкаф автоматики управления системой возбуждения генератора.

Обеспечивает управление системой рабочего возбуждения, измерение всех электрических параметров системы возбуждения, осциллографирование аварийных событий.

«НЕВА-ША»





Шкафы связи, сетевого и серверного оборудования



«НЕВА-СЕРВЕР»

Предназначен для опроса территориально распределенных шкафов ПТК «НЕВА», устройств сбора данных, МИП, систем АСУ ТП и других систем автоматизации с использованием сети Ethernet и протоколов Modbus, OPC, МЭК 60870-5-101/104.

«НЕВА-СЕРВЕР» обеспечивает:

- прием данных (ТИ, ТС, осциллограммы) и сохранение их в базе данных;
- ретрансляцию данных на сервер телемеханики;
- ведение базы данных по оборудованию;
- гибкое распределение прав доступа к базам данных;
- формирование отчетных документов в автоматическом режиме и по запросу;
- стыковку с корпоративной сетью предприятия с обеспечением доступа к сети технического и диспетчерского персонала.

Сервер телемеханики «НЕВА-СЕРВЕР ТМ»

Предназначен для организации информационного обмена между объектом, на котором работает ПТК «НЕВА», и центром сбора телеметрической информации (РДУ, ЦУС и др.). Сервер телемеханики получает данные от «НЕВА-СЕРВЕР» по сети Ethernet и передает их по основному и резервному каналу связи по протоколу МЭК 60870-5-101/104.

Объем телеинформации, передаваемой на вышестоящие уровни АСДУ, определяется требованиями ОАО «СО ЕЭС» и ОАО «ФСК ЕЭС».

Отличительные особенности «НЕВА-СЕРВЕР» и «НЕВА-СЕРВЕР ТМ»

- ПО работает под управлением Windows 2000 Server. Для обработки и хранения данных используется Microsoft SQL Server;
- применяются резервированные блоки питания и дисковый RAID-массив. Блоки питания, жесткие диски, система охлаждения имеют возможность «горячей» замены;
- для питания сервера используется источник бесперебойного питания (ИБП). При разрядке аккумулятора ИБП через порт USB выдает серверу сообщение для корректного завершения его работы;
- при необходимости сервера могут быть дублированными.

Шкаф связи и сетевого оборудования «НЕВА-ШС»

Предназначен для размещения устройств связи – сетевых концентраторов, коммутаторов, маршрутизаторов, медиаконвертеров, патч-панелей и др.

Шкафы «НЕВА-ШС» имеют стандартные установочные элементы: DIN-рейки, 19-ти дюймовые направляющие и др.

Установка сетевого оборудования в шкаф позволяет уменьшить занимаемое место, а также упорядочить подводимые провода.



Шкаф противоаварийной автоматики

Назначение

Предназначен для контроля режимов электрической сети и функционирует по алгоритмам работы противоаварийной автоматики, согласованным с Системным оператором.

Функциональные особенности

- свободно программируемая логика;
- совмещение в одном устройстве алгоритмов нескольких видов ПАА;
- выполнение сложного алгоритма с изменением алгоритма и уставок ПАА от системы верхнего управления или смежного устройства автоматики при изменении стационарного режима ЭЭС;
- цифровой порт связи со смежными устройствами автоматики;
- количество передаваемых и получаемых команд типа «сухой контакт» – до 99;
- интеграция в АСУ ТП подстанции по Ethernet при полной автономности работы;
- запись всех процессов и событий в энергонезависимую память;
- осциллографирование событий при пуске и срабатывании алгоритма ПАА.

Примеры шкафов «НЕВА-ПАА»

Шкаф «НЕВА-ПАА-АСН» предназначен для автоматического поддержания уровня напряжения на шинах 110 кВ подстанции методом ввода компенсаторов реактивной мощности и методом снижения нагрузки на шинах 110 кВ (поочередным отключением ВЛ-110 кВ), а также для восстановления схемы сети.

Шкаф «НЕВА-ПАА-САОН» предназначен для получения и передачи команд отключения нагрузки и восстановления схемы питания потребителей.

«НЕВА-ПАА»



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА
ЭНЕРГОСОЮЗ

**«НЕВА-АСКДГ»****Автоматизированная система контроля и диагностики технологических параметров генераторов****Назначение**

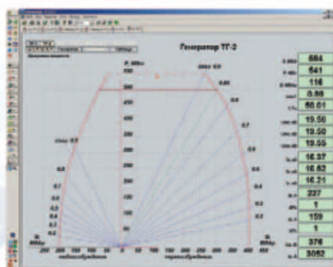
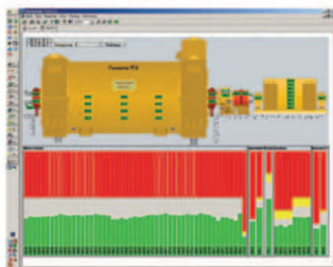
Комплекс «НЕВА-АСКДГ» предназначен для автоматизированного контроля теплового состояния турбо- и гидрогенераторов. Используется для замены существующих систем типа А-701.

Основные функции**Функции диагностики:**

- оценка теплового состояния и раннее выявление термических дефектов в активных частях генератора;
- оценка эффективности и стабильности работы систем охлаждения генератора.

Функции контроля:

- измерение температуры в контрольных точках генератора и его вспомогательных систем;
- измерение электрических и технологических параметров генератора;
- представление данных в виде мнемосхем, таблиц и графиков на локальном мониторе и АРМ дежурного персонала;
- сигнализация о выходе значений параметров за уставки;
- протоколирование данных измерений и событий на энергонезависимом носителе и принтере событий;
- передача данных измерений и событий в сеть АСУ станции;
- выявление измерительной погрешности в системе теплового контроля генератора.

**Технические характеристики**

Число измерительных каналов аналогового ввода	до 256
Число каналов дискретного вывода	от 8 до 24
Диапазон измеряемых температур	от 0 до 200 °С
Основная приведенная погрешность измерения аналоговых величин	не более 0,5 %
Период передачи данных на верхний уровень	не более 1 с
Питание	~ 220 В 50 Гц = 220 В
Габариты	1200x2000x600 мм



Система контроля технологических параметров трансформаторов и высоковольтных вводов

Основные функции

- измерение тепловых параметров трансформаторов;
- контроль давления масла на вводах трансформаторов;
- оповещение о предаварийных и аварийных отклонениях;
- автоматическое управление охлаждением трансформаторов;
- передача всех измерений в ПК или системы верхнего уровня.

Конструктивное исполнение

ШКД - шкаф контроля давления масла на вводах трансформаторов, устанавливается непосредственно на трансформаторе.

ШКТ - шкаф контроля технологических параметров и управления охлаждением трансформаторов, устанавливается на РЩ (БЩУ, ГЩУ).

«НЕВА-АСКДТ» может выполняться в двух вариантах:

- самостоятельная система контроля с интеграцией в СКАДА-систему предприятия;
- дополнение к системе «НЕВА-АСКДГ». В этом случае информация передается в систему «НЕВА-АСКДГ» для контроля работы трансформаторов.

Технические характеристики

Диапазон измерения температуры	- 50...+ 180 °С
Точность измерения температуры	не хуже 0,5 %
Диапазон измерения давления	0...0,6 МПа
Точность измерения давления	не хуже 0,5 %
Климатическое исполнение	ШКД - УХЛ0, ШКТ - УХЛ4
Питание	~ 220 В, = 150...330 В
Габариты: ШКД	600x800x300 мм
ШКТ	600x1000x300 мм

«НЕВА-АСКДТ»



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА
ЭНЕРГОСОЮЗ

**«НЕВА-ТГ»****Регистратор технологических параметров****Назначение**

Прибор предназначен для регистрации данных от группы любых измерительных преобразователей, имеющих выход по последовательному интерфейсу RS 232/485.

Данные регистрируются и архивируются на HDD и передаются в ПК или системы верхнего уровня по интерфейсу Ethernet.

Технические характеристики

Скорость приема данных на регистрацию	до 10 кбайт/с
Глубина архива (в зависимости от модификации регистратора)	от 2-х до 12-ти месяцев
Питание	= 24 В ± 5 %
Габариты	95x200x125 мм

«АВЧ-01»**Преобразователь ВЧ-сигнала****Назначение**

Преобразователь «АВЧ-01» предназначен для преобразования сигналов с выхода высокочастотного поста в нормированный сигнал для осциллографирования работы ВЧ-постов в регистраторах аварийных событий.

«АВЧ-01» подключается к точке входа (выхода) ВЧ-сигнала высокочастотного поста параллельно кабелю в сторону фильтра присоединения.

Технические характеристики

Напряжение входного сигнала (действующее значение)	0...100 В
Частота входного сигнала	50...1500 кГц
Напряжение выходного сигнала	0...2,5 В
Напряжение питания	~ 150... 250 В
Сопротивление нагрузки	800 Ом
Гальваническая развязка (вход/выход/питание)	1500 В
Рабочий диапазон температур	0...55 °С
Габариты	120x110x90 мм
Вес прибора	0,5 кг



Осциллограф-измеритель электрических параметров

«НЕВА-ИПЭ»

Назначение

Прибор предназначен для служб эксплуатации энергообъектов, наладочных организаций, служб технадзора и энергонadzора, организаций, проводящих энергоаудиты, научно-исследовательских организаций.

Использование прибора позволяет:

- оперативно получить информацию о нормальных и аварийных режимах в виде осциллограмм токов и напряжений, а также рассчитанных по ним мощностях и показателях качества электроэнергии;
- произвести осциллографирование процессов при коммутациях в системе электроснабжения, в том числе при наладке и первых пусках электрооборудования и схем электроснабжения;
- получить для анализа информацию о работе аналоговых и дискретных схем релейной защиты, устройств управления и регулирования;
- облегчить проведение анализа причин нарушения показателей качества электрической энергии;
- получить данные для разработки мероприятий по повышению надежности и качества электроснабжения.

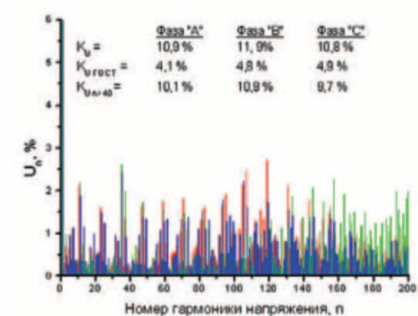
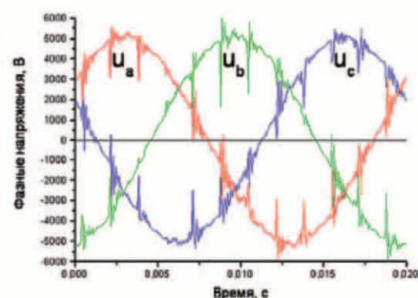


Основные функции

- многоканальное цифровое осциллографирование в стационарных и переходных режимах с заданной частотой опроса и представлением данных на экране прибора в реальном времени;
- работа в режиме самописца с отображением напряжений, токов, мощностей, фазовых сдвигов, гармоник и т.д.;
- длительная запись осциллограмм с возможностью просмотра на любом выбранном интервале;
- работа в режиме аварийного регистратора с запуском по заданным условиям и записью предистории;
- определение показателей качества электрической энергии в соответствии с требованиями ГОСТ 13109-97 (кроме фликера).

Технические характеристики

Количество аналоговых входов	32
Количество дискретных входов типа «сухой контакт»	32
Диапазон входных аналоговых сигналов	400 В, 100 В, 5 А, 5 мА
Погрешность измерений	не более 0,2 %
Частота опроса	до 20 кГц
Время непрерывного осциллографирования	не менее 24 часов
Напряжение питания	~ 220 В
Масса	не более 9 кг
Габариты	475x355x125 мм



Осциллограммы и спектры фазных напряжений в сети 6 кВ горнообогатительного комбината

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА
ЭНЕРГОСОЮЗ



«НЕВА-ДСП»



Комплекс для мониторинга и оптимизации электрических режимов дуговых сталеплавильных и руднотермических печей

Назначение

Предназначен для работы с дуговыми сталеплавильными и руднотермическими печами с целью наблюдения и оптимизации технологических режимов плавки в режиме реального времени

Цели оптимизации:

- снижение электропотребления;
- снижение расхода дополнительных энергоносителей (кислород, природный газ, кокс и др.);
- снижение расхода электродов;
- сокращение времени плавки (повышение производительности);
- увеличение выхода годного металла.

Основные функции

- измерение мгновенных значений токов и напряжений с расчетом и отображением изменений во времени их действующих значений, гармонических составляющих, активных и реактивных фазных и трехфазных мощностей на основной частоте и высших гармониках;
- расчет и построение изменяющихся во времени рабочих характеристик печи с отображением текущей рабочей точки;
- измерение, расчет и отображение динамики изменения по ходу плавки различных составляющих вводимых и расходуемых в печи мощностей и энергий, а также электрических и тепловых потерь;
- выдача рекомендаций по оперативной коррекции технологического режима печи с целью уменьшения электропотребления или сокращения длительности проведения плавки;
- расчет и анализ показателей качества электрической энергии в питающей сети;
- составление, архивирование и печать протоколов плавки, содержащих подробную информацию о различных технологических этапах;
- статистический анализ накопленной информации о режимах плавки, включающий оценки достигаемых эффектов.

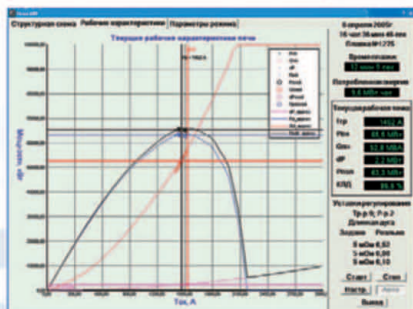
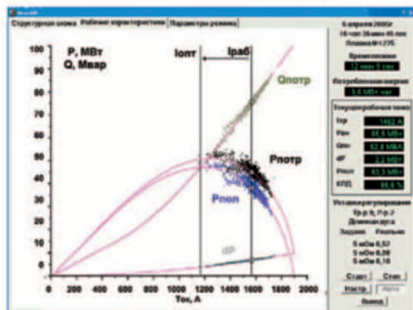
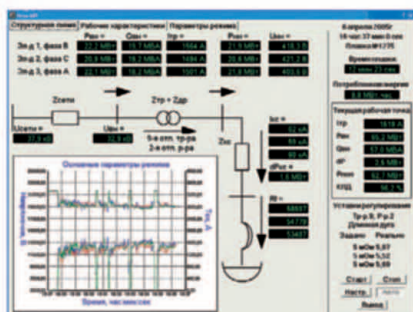
Опыт применения

В 2004 году комплекс «НЕВА-ДСП» внедрен в электросталеплавильном цехе ОАО «Северсталь».

При первых включениях комплекса в работу были выявлены причины повышенного потребления электроэнергии.

Проведенная коррекция уставок систем регулирования позволила снизить электропотребление на 3 % при дополнительном снижении времени плавки и расхода электродов.

В 2007 году выполнено внедрение «НЕВА-ДСП» на агрегате комплексной обработки стали ЗАО «МЗ «Петросталь».



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА
ЭНЕРГОСОЮЗ



Основные направления энергообследований

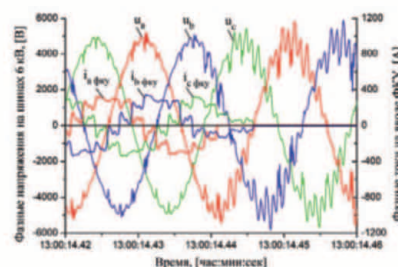
- анализ эффективности работы технологического электрооборудования;
- анализ балансов реактивных мощностей и режимов работы существующих устройств компенсации реактивной мощности (КБ, СД, генераторы) и разработка предложений по обеспечению требуемых уровней компенсации реактивной мощности;
- расчет и анализ режимов напряжения, токов короткого замыкания, потерь энергии в электрических сетях и трансформаторах;
- выявление «очагов» потерь;
- определение степени зависимости активных и реактивных нагрузок от напряжения и разработка рекомендаций по коррекции поддерживаемых уровней напряжения с целью снижения электропотребления;
- измерение и анализ показателей качества электроэнергии;
- определение долевых вкладов электропотребителей, виновных в ухудшении ПКЭ;
- анализ резонансных явлений на высших гармониках и компенсации реактивной мощности в этих условиях;
- расчетно-экспериментальный анализ перенапряжений, помех и нарушений в работе систем электроснабжения;
- разработка предложений по повышению надежности электроснабжения;
- анализ режимов работы нейтралей сетей 6, 10, 35 кВ и ущербов, связанных с однофазными замыканиями на землю;
- измерение токов замыкания и определение настройки дугогасящих реакторов косвенным (безопасным) методом;
- разработка предложений по совершенствованию режимов нейтралей;
- систематизация разработанных мероприятий с оценкой экономического эффекта;
- составление энергопаспорта в части, относящейся к электрохозяйству предприятия.

Выполненные работы

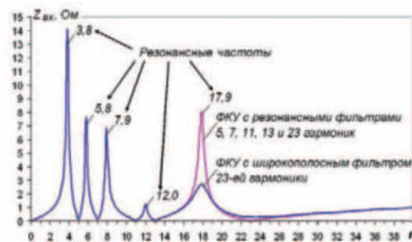
Специалисты электротехнической лаборатории обследовали более 40 предприятий России и стран СНГ, среди них:

- предприятия алюминиевой промышленности (Волховский, Надвоицкий и Кандалакшский алюминиевые заводы);
- предприятия черной и цветной металлургии (ОАО «Северсталь», ТНК «КАЗХРОМ», ЗАО «МЗ «Петросталь», ООО «Спецсталь»);
- горнообогатительные комбинаты («Кольская ГМК»);
- химические и нефтеперерабатывающие предприятия (ОАО «Киришинефтеоргсинтез», ОАО «Азот», ОАО «Аммофос»);
- нефтедобывающие предприятия (ООО «ЛУКОЙЛ - Западная Сибирь»);
- объекты военно-морского флота (ФГУП ЦКБ МТ «Рубин», ФГУП «Адмиралтейские верфи»).

ЛАБОРАТОРИЯ ЭТЛ



Процесс отключения ФКУ в сети 6 кВ горнообогатительного комбината



Частотные характеристики при установке ФКУ в сети 6 кВ прокатного стана

Амурская область:	Бурейская ГЭС, Райчихинская ГРЭС, Благовещенская ТЭЦ
Архангельская область:	Архангельская ТЭЦ, Северодвинская ТЭЦ-1, Котласские эл.сети, Котласский ЦБК, Соломбальский ЦБК
Астраханская область:	Астраханские эл. сети, Астраханская ГРЭС
Белгородская область:	Оскольский ЭМК
Брянская область:	Транснефть, Брянскэнерго
Владимирская область:	Владимирская ТЭЦ-2
Волгоградская область:	Волгоградская ТЭЦ-3
Вологодская область:	Череповецкая ГРЭС, Вологодская ТЭЦ, Северсталь, Красавинская ГТ ТЭЦ
Воронежская область:	Нововоронежская АЭС, Воронежская ТЭЦ-1, Воронежская ТЭЦ-2, МЭС Центра (Верхне-Донское ПМЭС), Минудобрения
Иркутская область:	Братская ТЭЦ-6, Транссибнефть
Калужская область:	Троицкая бумажная фабрика, Обнинские сети, Кировские сети
Камчатская область:	Камчатская ТЭЦ-2
Костромская область:	Костромская ГРЭС, Костромская ТЭЦ-1, Костромская ТЭЦ-2, Шарьинская ТЭЦ, Нейские эл. сети, МЭС Центра (Волго-Окское ПМЭС)
Курская область:	Курская АЭС, Курская ТЭЦ-1, Курская ТЭЦ-4, Восточные эл. сети, Западные эл. сети, Северные эл. сети, Центральные эл. сети, Южные эл. сети, МЭС Центра (Черноземное ПМЭС)
Ленинградская область:	Волховская ГЭС-6, НИТИ им. Александра
Москва:	Московская ТЭЦ-28, Московский энергетический институт
Московская область:	Воскресенский завод минеральных удобрений
Мурманская область:	Апатит
Нижегородская область:	Нижегородская ГРЭС, Дзержинская ТЭЦ, Гидроагрегат, Сибур-Нефтехим
Новгородская область:	Новгородская ТЭЦ
Омская область:	Омская ТЭЦ-3, Омская ТЭЦ-4, Омская ТЭЦ-5
Оренбургская область:	Уральская сталь, Центральные электросети
Пензенская область:	Пензенские эл. сети, Каменные эл. сети, Кузнецкие эл. сети
Пермская область:	Сильвинит, Соликамскбумпром
Ростовская область:	Южно-Российский государственный технический университет
Рязанская область:	Рязанская ГРЭС, Серебрянский цементный завод
Санкт-Петербург:	Южная ТЭЦ-22, Первомайская ТЭЦ, МЭС Северо-Запада (Ленинградское ПМЭС), ГУП Водоканал, Энергомаш (ЮК) Лимитед, Электросила, Пролетарский завод, Петросталь, Ленинградский механический завод, Университет путей сообщения, ВМА им. Кузнецова, ПЭИПК, Лентурбормонт, ЛИИЖТ, СПбГПУ, НИИПТ, Октябрьская железная дорога
Самарская область:	Безымянская ТЭЦ, Новокуйбышевская ТЭЦ-1, Новокуйбышевская ТЭЦ-2, Самарская ТЭЦ, Самарская ГРЭС, Сызранская ТЭЦ, Тольяттинская ТЭЦ, ТЭЦ ВАЗа, Волжские эл. сети, Самарские эл. сети, Чапаевские эл. сети, Жигулевские эл. сети, Самарэнерго, МЭС Волги (Самарское ПМС), Куйбышевазот, НПП Техинформ
Саратовская область:	Балаковская АЭС, Саратовская ГЭС, Саратовская ГРЭС, Саратовская ТЭЦ-1, Саратовская ТЭЦ-2, Саратовская ТЭЦ-5, Энгельская ТЭЦ-3, Балаковская ТЭЦ-4, Правобережные эл. сети, Северо-Восточные эл. сети, Центральные эл. сети, Саратовские РС
Сахалинская область:	Охинская ТЭЦ, Южно-Сахалинская ТЭЦ-1
Свердловская область:	Серовская ГРЭС, Белоярская АЭС, Уралвагонзавод
Смоленская область:	Смоленская ГРЭС, Гагаринский фанерный завод
Тамбовская область:	МЭС Центра (Верхне-Донское ПМЭС)
Тверская область:	Конаковская ГРЭС, Вышневолоцкая ТЭЦ, Тверская ТЭЦ-1, Тверская ТЭЦ-3, Тверская ТЭЦ-4, Кимрские электросети
Томская область:	Томская ТЭЦ-3, Томская ГРЭС-2, МЭС Сибири (Томское ПМЭС), ФГУП Сибирский химический комбинат, Томский НХЗ, Сибирская МХК, Центросибнефтепровод, Томский политехнический университет, ОЗС-2
Тульская область:	Первомайская ТЭЦ, Ефремовская ТЭЦ, Щекиноазот, Ефремовские эл. сети, Новомосковские эл. сети, Тульские эл. сети, Тулаэнерго
Тюменская область:	Нижневартовские эл. сети, Тобольский НХК, ЛУКОЙЛ, Когалымские сети
Ульяновская область:	Ульяновская ТЭЦ-1, Ульяновская ТЭЦ-2, Ульяновские эл. сети, Димитровградские эл. сети, МН Дружба, Южные электросети
Челябинская область:	Троицкая ГРЭС, Южно-Уральская ГРЭС, Аргаяшская ТЭЦ, Челябинская ТЭЦ-1, Челябинская ТЭЦ-2, Челябинская ТЭЦ-3, Челябинская ГРЭС, Центральные эл. сети, Мечел, Южно-Уральский государственный университет, СБ-Титан
Ярославская область:	Ярославская ТЭЦ-1, Ярославская ТЭЦ-2, Ярославская ТЭЦ-3, Ярославские эл. сети, Ростовские электросети, Рыбинские электросети
Забайкальский край:	Харанорская ГРЭС, Читинская ТЭЦ-1, МЭС Сибири (Забайкальские МЭС), Восточные эл. сети, Центральные эл. сети, Юго-Восточные эл. сети, Юго-Западные эл. сети, Южные эл. сети, Читаэнерго
Краснодарский край:	Краснодарская ТЭЦ
Красноярский край:	Березовская ГРЭС-1, Красноярская ГРЭС-2, Красноярская ГЭС, Назаровская ГРЭС, Красноярская ТЭЦ-1, Красноярская ТЭЦ-2, Красноярская ТЭЦ-3, Канская ТЭЦ, Минусинская ТЭЦ, Восточные эл. сети, МЭС Сибири (Красноярское ПМЭС), СУНЭТО, Транссибнефть, Сибирский федеральный университет
Приморский край:	Приморская ГРЭС, Владивостокская ТЭЦ-2, Партизанская ГРЭС, МЭС Востока (Приморское ПМЭС), Приморские эл. сети
Хабаровский край:	Комсомольский НПЗ, Хабаровская ТЭЦ-1, Хабаровская ТЭЦ-3, Комсомольская ТЭЦ-1, Комсомольская ТЭЦ-2, Комсомольская ТЭЦ-3, Амурская ТЭЦ, Хабаровский НПЗ
Кабардино-Балкарская Республика:	Аушигерская ГЭС, Баксанская ГЭС
Алтайский край и Республика Алтай:	Белокурихинские эл. сети, Восточные эл. сети, Горно-Алтайские эл. сети, Западные эл. сети, Кулундинские эл. сети, Северные эл. сети, Центральные эл. сети, Южные эл. сети, Барнаульская ТЭЦ-2, Бийская ТЭЦ-1, Алтай-кок
Республика Башкортостан:	Салаватнефтеоргсинтез, Уралэнергосервис, ПОЛИЭФ, Каустик
Республика Бурятия:	Гусиноозерская ГРЭС, Витимэнерго
Республика Дагестан:	Миатлинская ГЭС, Чиркейская ГЭС
Республика Карелия:	Карельский окатыш, Надвоицкий алюминиевый завод
Республика Коми:	Печорская ГРЭС, Воркутинская ТЭЦ-1, Воркутинская ТЭЦ-2, Интинская ТЭЦ, Сосногорская ТЭЦ, НПЗ Лукойл, Сыктывкарский ЛПК
Республика Северная Осетия-Алания:	Гизельдонская ГЭС, Дзауджикауская ГЭС, Эзминская ГЭС
Республика Хакасия:	Абаканская ТЭЦ, Южные эл. сети, Хакаский технический институт
Республика Саха (Якутия):	Нерюнгринская ГРЭС, Мирнинская ГРЭС, Якутская ГРЭС, Якутская ТЭЦ, Центральные эл. сети, Западные эл. сети
Удмуртская Республика:	Воткинский завод
СНГ:	
Республика Армения:	Электрические сети Армении
Кыргызская республика:	Бишкекская ТЭЦ-1, Чуйские ПВЭС
Республика Казахстан:	Экибастузская ГРЭС-2, Актюбинская ТЭЦ, Атырауская ТЭЦ, Жамбылская ГРЭС, Актюбинские МЭС, Сарбайские МЭС, СП Тенгизшевройл
Туркменистан:	Марыйская ГРЭС, Туркменбашинская ТЭЦ, Абаданская ГРЭС, Сейдинская ТЭЦ, Ахалэнерго, Лебапэнерго, Балканэнерго, Марыэнерго
Республика Узбекистан:	Ново-Ангренская ТЭС, Сырдарьинская ТЭС, Тахиаташская ТЭС, Ташкентская ТЭС, Восточные МЭС, Центральные МЭС, Юго-Западные МЭС, Южные МЭС, Узметкомбинат, Чирчикский трансформаторный завод, Алмалыкский ГОК