

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Терминалы присоединения</b> .....	<b>3</b>
Базовый информационный модуль «БИМ» тип 1.....	3
Базовый информационный модуль «БИМ» тип 2.....	6
<b>Программно-технический комплекс «Черный ящик – 2000»</b> .....	<b>8</b>
Специализированная локальная вычислительная сеть «Черный ящик» (СЛВС ЧЯ) .....	8
СЛВС Ethernet .....	8
УСПД Flan.....	9
Программное обеспечение .....	9
Специализированное программное обеспечение .....	10
<b>Релейная защита и автоматика</b> .....	<b>12</b>
Защита и автоматика 6-35 кВ.....	13
Защита и автоматика 6-35 кВ на переменном оперативном токе с функцией дешунтирования.....	14
Защита и автоматика 110-220 кВ.....	15
Защита и автоматика трансформатора и автотрансформатора .....	16
Центральная сигнализация .....	17
Автоматика щита постоянного тока.....	18
<b>Регистратор аварийных событий, цифровой осциллограф</b> .....	<b>19</b>
<b>Телемеханика</b> .....	<b>20</b>
Телеизмерения, телесигнализация .....	20
Телеуправление .....	20
<b>Коммерческий учет и контроль качества электроэнергии</b> .....	<b>21</b>
Многофункциональные счетчики электроэнергии.....	21
Контроль качества электроэнергии.....	23
<b>Шкафы РЗА, РАС, ТМ и ЦППС. (ШТУ.ХХ.ХХ)</b> .....	<b>24</b>
<b>Автоматизированная система учёта электроэнергии и контроля за нагрузками /СУП-04/</b> .....	<b>25</b>
Автоматическая система управления наружным освещением .....	26
Программа «Усадьба» .....	26
<b>Диагностика высоковольтного оборудования</b> .....	<b>27</b>
<b>Система осциллографирования выключателей «СОВА»</b> .....	<b>28</b>
<b>Имитатор выключателей комплектный ИВК-01</b> .....	<b>29</b>
<b>Действующие комплексы</b> .....	<b>30</b>

## ТЕРМИНАЛЫ ПРИСОЕДИНЕНИЯ

### Базовый информационный модуль «БИМ» тип 1

Базовый информационный модуль (БИМ) тип 1 является платформой для терминалов присоединения, выполняющих функции релейной защиты и автоматики, телеизмерений и телеуправления, осциллографирования и регистрации аварийных событий, счетчиков электроэнергии, анализаторов качества электроэнергии и др.

На основе модуля и его составляющих узлов формируются автономные носимые и стационарные испытательные устройства и комплексы.

Базовое исполнение модуля предполагает работу в составе специализированной локальной сети «Черный ящик». Сеть может организовываться по последовательному интерфейсу (коаксиал RG6) или интерфейсу Ethernet. Последовательный интерфейс работает по протоколу Vbnet. Интерфейс Ethernet применяется как с протоколом Vbnet, так и с протоколами стандартов МЭК 60870-5-104, МЭК 61850-8-1. Имеется поддержка резервирования портов Ethernet.

Терминалы присоединения производятся согласно технических требований ПАО «Россети»

При заказе модуля применяется обозначение, приведенное в таблице

БИМ ABCD.EF.M/N G /K/I/U/S/P

А	конструкция корпуса
	1 – стальной корпус для одностороннего монтажа; 2 – стальной корпус двухстороннего обслуживания средний; 6 – стальной корпус двухстороннего обслуживания большой; 8 – стальной корпус двухстороннего обслуживания малый.
В	символьный дисплей
	0 – дисплей отсутствует, 3 индикатора; 1 – дисплей с подсветкой, 13 индикаторов; 3 – дисплей с подсветкой, 24 индикатора.
С	каналы
	0 – только аналоговые каналы тока и напряжения; 1 – аналоговые и входные дискретные каналы; 3 – аналоговые, входные дискретные и каналы управления; 4 – исполнение каналов для автономного устройства; 5 – только дискретные входные и выходные каналы.



БИМ 1XXX



БИМ 1X5X

<b>D</b>	<b>тип дискретных входов</b>
	0 – потенциальный вход =220 В (Rвх=150 кОм); 1 – сухой контакт 48 (внутреннее питание = 48 В); 2 – потенциальный вход =/~110 В; 3 – сухой контакт 12 В (внешнее питание =12 В); 4 – потенциальный вход ~220 В; 5 – потенциальный вход =220 В (Rвх=60 кОм). Соответствует <b>СТО 56947007-29.120.40.102-2011</b>
<b>E</b>	<b>основной интерфейс / протокол</b>
	0 – BBnet; 9 – Ethernet Port 802.3U – FTP4 /BBnet, МЭК 60870-5-104, МЭК 61850-8-1.
<b>F</b>	<b>Дополнительный интерфейс / протокол</b>
	0 – отсутствует; 1 – RS-232 (GSM модем); 2 – RS-485 /BBnet/; 5 – КМО; 9 – Ethernet Port 802.3U – FTP4 /BBnet, МЭК 60870-5-104, МЭК 61850-8-1.
<b>M</b>	<b>количество дискретных входов</b>
	от 0 до 112 шт.*
<b>N</b>	<b>количество дискретных выходов</b>
	от 0 до 112 шт.*
<b>G</b>	<b>функция</b>
	С1 – С7 – наличие функции учета электрической энергии; ** Д – наличие телеуправления; А – аварийный осциллограф; Р – релейная защита (Р00-Р99); К – контроль качества.
<b>K</b>	<b>класс точности</b>
	1 – 1.0 %; 05 – 0.5s.
<b>I</b>	<b>НОМИНАЛЬНЫЙ ТОК</b>
	1 – 1 А через ТТ; 5 – 5 А через ТТ.



БИМ 2XXX



БИМ 2XXX  
сторона монтажа



БИМ 6XXX

<b>U</b>	<b>номинальное напряжение</b>
	100 – 100 В (ТН); 220 – 220 В (380 В).
<b>S</b>	<b>управление</b>
	0 – управление отсутствует; 8 – электромагнитные реле 8 А; Δ – дешунтирование. (УДКВ)+ЭМ реле 8А; 01 – твердотельные реле 100 мА.
<b>P</b>	<b>система питания</b>
	220 – ~/=220 В; 110 – ~/=110 В; Т – от токовых цепей и ~/=220 В.



БИМ 8XXX

**Примечание:**

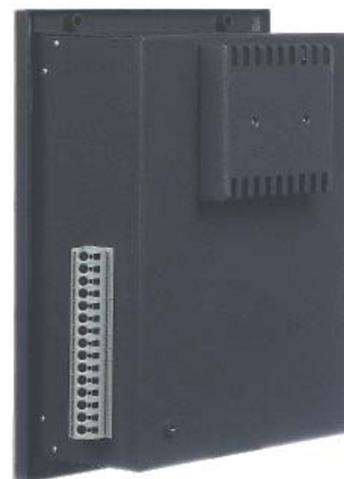
\* Дискретные входы и выходы формируются блоками по 16. Для дискретных входов с внутренним питанием 48В – блоки по 15 каналов. Максимальное количество дискретных каналов (БИМ6Х5Х) – 112.

\*\* Варианты счетчиков:

С1 – Двухнаправленный трехфазный счетчик активной и реактивной энергии трансформаторного включения.

С3 – Два независимых двухнаправленных трехфазных счетчика активной и реактивной энергии трансформаторного включения. Двухэлементная схема подключения.

С4 – До трех двухнаправленных трехфазных счетчика активной и реактивной энергии трансформаторного включения с общими цепями напряжения. Двухэлементная схема подключения.



БИМ 8XXX  
сторона монтажа

## Базовый информационный модуль «БИМ» тип 2

Модули представляют собой многофункциональные микропроцессорные устройства с неизменным составом входных аналоговых каналов, выполняющие функции многотарифного двунаправленного учета активной и реактивной электрической энергии в классах точности 0.2S, 0.5S и 1.0%. Для визуализации информации применен жидкокристаллический индикатор (ЖКИ 2 строки по 16 символов) и кнопки для управления меню.

Светодиодные индикаторы служат для контроля работы устройства и для поверки счетчика.

Основным является последовательный интерфейс с протоколом Bbnet.

К базовому набору могут быть добавлены дополнительные опции:

- 4 входных дискретных канала для подключения внешних контактов и счетчиков со счетно-импульсными выходами (12В, 220В);
- до 3-х каналов силовых поляризованных реле с током коммутации до 100А, либо 3 канала управления внешними коммутационными устройствами (~250В, 8А);
- интерфейс PLC для передачи данных по сети 0.4 кВ;
- радиомодем (433МГц), работающий параллельно с PLC интерфейсом;
- дополнительные интерфейсы RS-232, RS-485;

Все модели счетчиков данного типа по устойчивости к климатическим воздействиям выпускаются категории УХЛ3.1 (-40°C +55°C) ГОСТ 15150-69.

При заказе модуля применяется обозначение, приведенное в таблице

БИМ ABCD.EF G /K/I/U/S/P

<b>A</b>	<b>конструкция корпуса</b>
	3 – пластмассовый корпус IP21 для установки в шкафы; 4 – металлопластиковый корпус IP21, установка в шкафы; 5 – металлопластиковый корпус IP21, по лицевой панели IP54 для врезки в дверцы шкафов.
<b>B</b>	<b>символьный дисплей</b>
	0 – дисплей отсутствует; 1 – дисплей с подсветкой; 2 – дисплей без подсветки.
<b>C</b>	<b>каналы</b>
	0 – аналоговые; 1 – аналоговые и входные дискретные; 2 – аналоговые и управления; 3 – аналоговые, входные дискретные и управления; 6 – дополнительный дискретный расширитель*.
<b>D</b>	<b>тип дискретных входов</b>
	0 – потенциальный вход на =220В; 2 – потенциальный вход на =110В; 3 – счетно-импульсные входы 12В; 4 – потенциальный вход ~220В.
<b>E</b>	<b>основной интерфейс</b>
	0 – Bbnet; 3 – Bbnet + IrDA.



БИМ 3XXX



БИМ 4XXX

<b>F</b>	<b>доп. интерфейс</b>
	0 – отсутствует; 1 – RS-232 (GSM модем); 2 – RS-485 (Bbnet); 4 – PLC; 6 – радиомодем; 7 – Bbnet; 8 – PLC + радиомодем.
<b>G</b>	<b>функция</b>
	С – счетчик коммерческого учёта электроэнергии в вариантах: С1 – трехфазный; С6.1 – однофазный; С6.2 – 2 однофазных в корпусе; С6.3 – 3 однофазных в корпусе; Д – телеуправление; А – аварийный осциллограф; К – контроль показателей качества эл. энергии; М – маршрутизатор (УСПД); Н – автоматика и управление нагрузкой; Р(00-99) – релейная защита; Т – транзит межфазный для PLC канала; Е – наличие электронных пломб и датчика магнитного поля.
<b>K</b>	<b>класс точности</b>
	1 – 1%; 05 – 0.5s; 02 – 0.2s.
<b>I</b>	<b>номинальный (максимальный) ток</b>
	5 – 5(7.5)А через ТТ; 1 – 1(1.5)А через ТТ; 80 – 5(80)А прямое включение.
<b>U</b>	<b>номинальное напряжение</b>
	100 – 57В (100В) ТН; 220 – 220В (380 В).
<b>S</b>	<b>ток цепей управления</b>
	0 – цепи управления отсутствуют; 01 – 100мА твердотельное реле; 8 – 8А; 100 – 100А.
<b>P</b>	<b>напряжение питания</b>
	220 – ~/= 220В; 100 – ~/= 100В цепи ТН; 100Р – ~/= 220В резерв**.



БИМ 5XXX



БИМ 3220.44.C6.1  
однофазный счетчик

\* В составе счётчика 8 дискретных входа на 220В и 7 каналов управления (8А), только для корпусов 4 и 5.

\*\* Применение двух источников питания предусматривает основное питание от внешней сети ~/=220, а в случае её отсутствия от цепей номинального напряжения ~100В (ТН).

Пример обозначения счетчика при заказе: БИМ 3120.34 ДЕС6.3 / 1/80/220/100/220

Данная запись соответствует поставке 3-х однофазных счетчиков класса точности 1.0% (в едином корпусе) прямого включения в сеть 220В, номинальным током 5А, с максимальным током 80А. Каждая фаза управляется встроенным реле с током коммутации 100А. В устройстве активирована опция телеуправления. Встроенный PLC модем работает по трем фазам. Наличие ИК порта и электронной пломбы. Конструкция корпуса позволяет устанавливать данное изделие в закрытом помещении или шкафу на вертикальные плоскости.

## ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС «ЧЕРНЫЙ ЯЩИК – 2000»

### Специализированная локальная вычислительная сеть «Черный ящик» (СЛВС ЧЯ)

Программно-технический комплекс «Черный ящик-2000» (ПТК ЧЯ) представляет собой специализированную локальную вычислительную сеть (СЛВС), состоящую из микропроцессорных терминалов присоединения БИМ, устройств сбора и передачи данных (УСПД) серверов Flan и ретрансляторов HUB.

#### **Интерфейс СЛВС ЧЯ на RG6/ВОЛС**

Является базовым интерфейсом обмена информацией терминалов БИМ с УСПД Flan. Это последовательный, гальванически изолированный интерфейс, выполненный с применением коаксиального кабеля РК-75 (RG6) или волоконно-оптической линии связи (ВОЛС). При построении СЛВС ЧЯ посредством интерфейса RG6/ВОЛС передача данных осуществляется по протоколу Bbnet.

#### **Канал межмодульного обмена (КМО)**

Применяется для синхронного обмена между БИМ аналоговой и дискретной информацией, с целью построения защит и автоматики (ДЗШ, ЛЗШ, АЧР, АВР и др.).

#### **Ретранслятор СЛВС ЧЯ**

Ретранслятор HUB применяется при построении разветвленной сети СЛВС ЧЯ. Сегменты сети для проводного канала с одним уровнем ретрансляции могут достигать длины в 1км без снижения скорости обмена.

В состав ретранслятора, по требованию заказчика, могут быть установлены оптические приемопередатчики (HUBopt) для работы по оптическим линиям связи. При этом длина одной оптической линии может достигать 4 км.

### СЛВС Ethernet

Терминалы присоединения БИМ могут иметь до 2х интерфейсов Ethernet с функцией резервирования сетей. Обмен данными осуществляется по протоколам Bbnet, МЭК 60870-5-104 и МЭК 61870-8-1. Синхронизация БИМ реализована по протоколу SNTP.

На базе данного интерфейса и поддерживаемых им протоколов может организовываться СЛВС с использованием сервера «Черный ящик» и сетевых маршрутизаторов.



Сервер FLAN навесное исполнение



Ретранслятор HUB

## УСПД Flan

Устройство предназначено для автоматического сбора, обработки, хранения и передачи данных об измеренных величинах с терминалов БИМ, включенных в локальную вычислительную сеть СЛВС ЧЯ или Ethernet, и привязки собранных данных к системе единого времени. К дополнительным функциям УСПД относится контроль за состоянием оборудования.

Также УСПД выполняет функции сбора, переработки и передачи данных с микропроцессорных устройств релейной защиты, автоматики и измерения других производителей по протоколам ModBus, ГОСТ Р МЭК-870-5-101/104.

УСПД внесен в госреестр средств измерений.

Температурный диапазон работы 0-50°C.

Принудительная вентиляция отсутствует.

Предлагается два исполнения корпусов:

- навесное исполнение;
- встраиваемое в шкафы и стойки стандарта 19" евромеханики в формате 4U.

Для повышения надежности информационного комплекса реализована спарка серверов с организацией «горячего» резервирования с использованием внешнего «арбитра» на базе БИМ.

## Программное обеспечение

### Базовое программное обеспечение ПТК «Черный ящик 2000»



#### **Программа BBVIEW**

Программа BBVIEW является одним из основных программных компонентов комплекса «Черный ящик 2000».

Программа позволяет

- создавать и редактировать конфигурацию комплекса,
- просматривать и анализировать зарегистрированные осциллограммы аварийных и переходных процессов,
- производить наблюдения и анализ текущих режимов работы,
- экспортировать и импортировать данные осциллограмм в формате COMTRADE.



#### **Программа NTSERVER / CPSEVER**

Обеспечивает доступ к устройствам СЛВС. Играет роль драйвера, взаимодействующего с устройствами сети и разделяющего доступ к ним со стороны остальных программ.



#### **Программа BBMETR**

Программа выполняет роль сервера телеизмерений.



#### **Программа BBLOADER**

Программа предназначена для считывания аварийных записей (осциллограмм) из БИМ и сохранения их в виде файлов.



#### **Программа BBUTIL**

Используется при производстве, поверке и эксплуатации терминалов типа БИМ.



#### **Программа AFVIEW**

Программа предназначена для просмотра текущих и архивных данных измерений электрических величин и состояния коммутационной аппаратуры.

Помимо отображения, таблицы могут быть выведены на печать или экспортированы в формат HTML.

#### **Утилита BB2CMT.**

Утилита для преобразования внутреннего формата осциллограмм в формате COMTRADE и обратно.

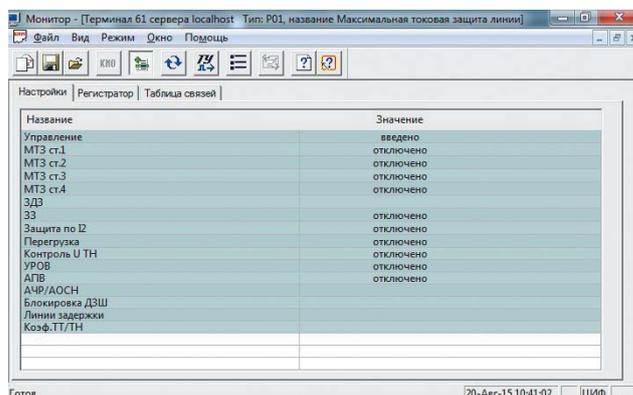
## Специализированное программное обеспечение

### ПО настройки и контроля устройств РЗА и ТМ «Монитор РЗА»

ПО для работы с терминалами БИМ с функционалом РЗА, телемеханики, и системы осциллографирования высоковольтных выключателей «СОВА-2».

Программа позволяет:

- просматривать и редактировать уставки и настройки терминалов РЗА;
- производить настройку терминалов РЗА комплекса Черный ящик удаленных объектов;
- сохранять настройки в файл, а также загружать настройки из ранее сохраненного файла в терминал;
- просматривать записи внутреннего регистратора терминала РЗА;
- переназначать дискретные входы и выходы;
- производить настройку передачи данных по КМО;
- передавать в терминал команды телеуправления.



В программе реализована трехуровневая защита от несанкционированного изменения настроек.

### Объектовое ПО определения места повреждения на ВЛ 6-500кВ

- analyzer – анализ полученных на объектах аварийных осциллограмм, как в автоматическом режиме, так и по запросу.
- lineOMP – создание файлов-описателей, содержащих параметры линии.
- Vomr – расчет расстояния до места повреждения по двухстороннему алгоритму и для уточнение расчета, произведенного с помощью программы analyzer. Уточнение производится путем ручного ввода недостающей информации, которая не была собрана в автоматическом режиме.

### Конвертор протокола МЭК 60870-5-101/104

- мес101 – интерфейс обмена информацией между комплексом “Черный ящик 2000” и телемеханическими комплексами, работающими по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104.
- мес101ed – редактор файлов конфигурации интерфейса. Из существующей конфигурации комплекса ЧЯ редактор мес101ed позволяет сформировать набор элементов информации для протокола МЭК60870-5-101/104, а также настроить параметры протокола.
- tmutil – утилита командной строки tmutil.exe предназначена для взаимодействия с программой интерфейса ЧЯ МЭК 60870-5-101/104 через протокол TMSOCK в рамках локальной сети. Утилита принимает команды оператора в командной строке и выдет информацию через стандартный поток вывода на консоль.

## ПО автоматизированного учета ресурса высоковольтных выключателей

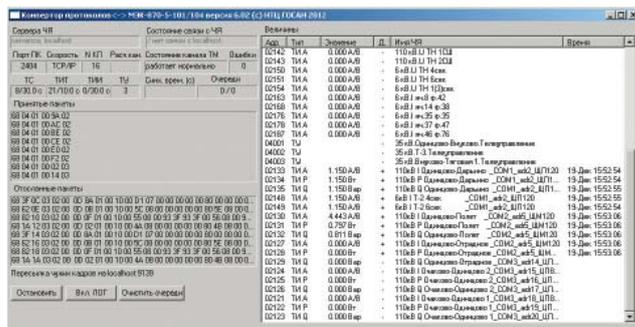
- SwitchList – создание и ведение базы данных выключателей. Описание выключателя состоит из марки выключателя и технических характеристик, необходимых для автоматизации поиска факта отключения и расчета остаточного коммутационного ресурса.
- SwtResource – создание и работа с базой данных выключателей объекта, ведение архива отключений по каждому выключателю, расчет остаточного коммутационного ресурса и контроль параметров отключающей катушки.
- MixView – позволяет просматривать сразу несколько осциллограмм в режиме наложения, синхронизировать их по переключениям управляющего канала и получать значения сигналов в точке метки. Интерфейс программы аналогичен интерфейсу программы Bbview.

## Программное обеспечение анализа качества электрической энергии

- QMview – контроль основных и дополнительных показателей качества электроэнергии.
- bbQM – поддержка задачи контроля качества на сервере ЧЯ.

## Универсальный конвертер протоколов для АСУТП

Мультипротокольный конвертер телемеханики предназначен для реализации интерфейса передачи данных между комплексом "Черный ящик 2000", микропроцессорным оборудованием сторонних производителей (щитовые приборы, терминалы защит, счетчики электрической энергии и т.п.), работающим по стандартным интерфейсам (RS-232/422/485, Ethernet) со стандартными или унифицированными протоколами, а так же с открытым форматом.



Конвертер формирует единый поток данных к системами верхнего уровня (клиент), работающих по протоколу МЭК60870-5-101/104.

## РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА

Терминалы присоединения с функциями релейной защиты и автоматики выпускаются с учетом требований ПАО «Россети».

Терминалы защит серии БИМ применяются в электрической части энергетических объектов с оперативным постоянным, переменным и выпрямленным током. Терминалы выполняют необходимые функции защиты, автоматики, управления и сигнализации для электрооборудования напряжением 6/10/35/110/220кВ в сетях с изолированной, компенсированной или глухозаземленной нейтралью. Модификации корпусов обеспечивают установку терминалов в камеры КСО, ячейки КРУ, КТП СН электрических станций и подстанций, а также на панелях и в шкафах управления, расположенных в релейных залах и щитах управления.

Вся серия терминалов БИМ выпускается в четырех конструктивных исполнениях.

С корпусом для одностороннего монтажа:

- БИМ 1XXX.

С корпусом для врезки в панели и дверцы шкафов:

- БИМ 2XXX,
- БИМ 6XXX,
- БИМ 8XXX.

### Дополнительные функции:

- оперативное управления выключателями;
- цифровое осциллографирование;
- комплексные измерения;
- определения расстояния до места повреждения на ЛЭП;
- автоматический контроль коммутационного ресурса выключателя;
- поддержка протоколов передачи данных МЭК 60870-5-104, МЭК 61870-8-1, ВВnet.



## Защита и автоматика 6-35 кВ

Защита и автоматика сетей 6-35 кВ представлена терминалами:

- P08 – Защита ввода в секцию, ЛЗШ, АЧР;
- P02 – Защита секционного выключателя, АВР;
- P07 – Защита секционного выключателя, ДЗШ, АВР;
- P01 – Защита и автоматика отходящей линии;
- P11 – Дистанционная защита линии;
- P06 – Защита от однофазных замыканий на землю.

Защита и автоматика 6-35кВ выполнена на базе терминалов исполнений БИМ 1XXX, БИМ 2XXX, БИМ 6XXX.						
Защиты:	P08	P02	P07	P01	P11	P06
Дифференциальная защита шин с торможением (ДЗШ)	-	-	+	-	-	-
Дистанционная защита с блокировкой при касаниях, автоматическим ускорением и дополнительной группой уставок (ДЗ) (кол-во ступеней)	-	-	-	-	4	-
Токовая направленная защита нулевой последовательности с автоматическим ускорением и дополнительной группой уставок (ТЗНП) (кол-во ступеней)	-	-	-	-	4	-
Максимальная токовая защита (МТЗ) (кол-во ступеней)	4	3	3	4	4	-
Направленная МТЗ	+	-	-	+	+	-
Комбинированный пуск МТЗ по напряжению	+	+	+	+	+	-
Автоматическое ускорение МТЗ после включения	+	+	+	+	+	-
Перевод МТЗ на дополнительную группу уставок	+	+	+	+	+	-
Логическая защита шин (ЛЗШ)	+	-	-	-	-	-
Защита от дуговых замыканий (ЗДЗ)	+	+	+	+	-	-
Направленная защита от замыканий на землю с пуском по напряжению (ЗЗ) (кол-во ступеней)	-	-	-	3	-	+
Групповая ЗЗ по гармоническим составляющим	-	-	-	-	-	+
Токовая защита обратной последовательности (защита по I2) (кол-во ступеней)	3	3	3	3	3	-
Направленная защита по I2	+	-	-	+	+	-
Автоматическое ускорение защиты по I2 после включения	+	+	+	+	+	-
Защита от перегрузки	+	-	-	+	+	-
Защита минимального напряжения (ЗМН)	-	+	+	-	-	-
Контроль цепей напряжения	+	+	+	+	+	-
Контроль напряжения нулевой последовательности	+	-	+	-	-	+
Контроль токовых цепей	-	-	+	-	-	-
<b>Автоматика:</b>						
Автоматика управления выключателем	+	+	+	+	+	-
Контроль цепей управления	+	+	+	+	+	-
Блокировка от многократного включения	+	+	+	+	+	-
Контроль синхронизма	-	-	-	-	+	-
Устройство резервирования при отказе выключателя (УРОВ)	+	+	+	+	+	-
Автоматическое повторное включение (АПВ) (кол-во очередей)	1	1	1	2	2	-
Автоматическая частотная разгрузка (АЧР) (кол-во очередей)	4	-	-	-	-	-
Частотное автоматическое повторное включение (ЧАПВ)	+	-	-	-	-	-
Автоматическое ограничение снижения напряжения (АОСН) с автоматическим повторным включением (АПВСН) (кол-во очередей)	2	-	-	-	-	-
Автоматическое ограничение перегрузки оборудования (АОПО) (кол-во очередей)	5	-	-	-	-	-
Автоматическое включение резерва секции (АВР)	-	+	+	-	-	-
Автоматический возврат к нормальной схеме после АВР	-	+	+	-	-	-

## Защита и автоматика 6-35 кВ на переменном оперативном токе с функцией дешунтирования

Защита и автоматика сетей 6-35 кВ на переменном оперативном токе представлена терминалами:

- P08 – Защита ввода в секцию, ЛЗШ, АЧР - P08;
- P02 – Защита секционного выключателя, АВР;
- P01 – Защита и автоматика отходящей линии;

<b>Защита и автоматика 6-35кВ выполнена на базе терминалов исполнений БИМ 8334</b>			
<b>Защиты:</b>	<b>P08</b>	<b>P02</b>	<b>P01</b>
Максимальная токовая защита (МТЗ) (кол-во ступеней)	4	3	4
Направленная МТЗ	+	-	+
Комбинированный пуск МТЗ по напряжению	+	+	+
Автоматическое ускорение МТЗ после включения	+	+	+
Перевод МТЗ на дополнительную группу уставок	+	+	+
Логическая защита шин (ЛЗШ)	+	-	-
Защита от дуговых замыканий (ЗДЗ)	+	+	+
Направленная защита от замыканий на землю с пуском по напряжению (ЗЗ) (кол-во ступеней)	-	-	3
Токковая защита обратной последовательности (защита по I <sub>2</sub> ) (кол-во ступеней)	3	3	3
Направленная защита по I <sub>2</sub>	+	-	+
Автоматическое ускорение защиты по I <sub>2</sub> после включения	+	+	+
Защита от перегрузки	+	-	+
Защита минимального напряжения (ЗМН)	-	+	-
Контроль цепей напряжения	+	+	+
Контроль напряжения нулевой последовательности	+	-	-
<b>Автоматика:</b>			
Автоматика управления выключателем	+	+	+
Контроль цепей управления	+	+	+
Блокировка от многократного включения	+	+	+
Устройство резервирования при отказе выключателя (УРОВ)	+	+	+
Автоматическое повторное включение (АПВ) (кол-во очередей)	1	1	2
Автоматическая частотная разгрузка (АЧР) (кол-во очередей)	2	-	-
Частотное автоматическое повторное включение (ЧАПВ)	+	-	-
Автоматическое ограничение снижения напряжения (АОСН) с автоматическим повторным включением (АПВСН) (кол-во очередей)	2	-	-
Автоматическое ограничение перегрузки оборудования (АОПО) (кол-во очередей)	5	-	-
Автоматическое включение резерва секции (АВР)	-	+	-
Автоматический возврат к нормальной схеме после АВР	-	+	-
Питание от цепей тока	+	+	+
Устройство дешунтирования катушек выключателя	+	+	+

## Защита и автоматика 110-220 кВ

Защита и автоматика 110-220 кВ представлена терминалами:

- P03 – Дифференциальная защита шин;
- P10 – Автоматика управления выключателем;
- P11 – Дистанционная защита линии.

Защита и автоматика 110-220кВ выполнена на базе терминалов исполнений БИМ 1XXX, БИМ 2XXX, БИМ 6XXX.			
Защиты:	P03	P10	P11
Дифференциальная защита шин с торможением (ДЗШ)	+	-	-
Дистанционная защита с блокировкой при качаниях, автоматическим ускорением и дополнительной группой уставок (ДЗ) (кол-во ступеней)	-	-	4
Токвая направленная защита нулевой последовательности с автоматическим ускорением и дополнительной группой уставок (ТЗНП) (кол-во ступеней)	3	-	4
Максимальная токовая защита (МТЗ) (кол-во ступеней)	3	-	4
Направленная МТЗ	-	-	+
Комбинированный пуск МТЗ по напряжению	-	-	+
Автоматическое ускорение МТЗ после включения	+	-	+
Перевод МТЗ на дополнительную группу уставок	+	-	+
Токвая защита обратной последовательности (защита по I2) (кол-во ступеней)	-	1	3
Направленная защита по I2	-	-	+
Автоматическое ускорение защиты по I2 после включения	-	-	+
Контроль цепей напряжения	-	-	+
Контроль токовых цепей	+	-	-
Автоматика:			
Автоматика управления выключателем	+	+	+
Контроль цепей управления	+	+	+
Блокировка от многократного включения	+	+	+
Контроль синхронизма	-	+	+
Устройство резервирования при отказе выключателя (УРОВ)	+	+	+
Автоматическое повторное включение (АПВ) (кол-во очередей)	2	2	2

## Защита и автоматика трансформатора и автотрансформатора

Защита и автоматика трансформатора и автотрансформатора представлена устройствами:

- P23 Защита двухобмоточного трансформатора;
- P22 P00 Защита трехобмоточного трансформатора, автотрансформатора;
- P26 Резервная защита трансформатора;
- P11 Резервная защита автотрансформатора;
- P03 Дифференциальная защита ошиновки;
- P33 Автоматика регулирования напряжения трансформатора.

Защита и автоматика трансформатора и автотрансформатора выполнена на базе терминалов исполнений БИМ 1XXX, БИМ 2XXX, БИМ 6XXX.						
Защиты:	P23	P22 P00	P26	P11	P03	P33
Дифференциальная защита трансформатора (ΔЗТ)	+	+	-	-	-	-
Дифференциальная отсечка трансформатора (ΔО)	+	+	-	-	-	-
Дифференциальная защита ошиновки (ΔЗО)	-	-	-	-	+	-
Газовая защита трансформатора (ГЗ)	+	+	+	-	-	-
Газовая защита РПН (ГЗ РПН)	+	+	-	-	-	-
Дистанционная защита с блокировкой при качаниях, автоматическим ускорением и дополнительной группой уставок (ΔЗ) (кол-во ступеней)	-	-	-	4	-	-
Токковая направленная защита нулевой последовательности с автоматическим ускорением и дополнительной группой уставок (ТЗНП) (кол-во ступеней)	-	-	3	4	3	-
Максимальная токовая защита (МТЗ) (кол-во ступеней)	2	2	3	4	3	-
Направленная МТЗ	-	-	+	+	-	-
Комбинированный пуск МТЗ по напряжению	-	-	+	+	-	-
Автоматическое ускорение МТЗ после включения	-	-		+	+	-
Токковая защита обратной последовательности (защита по I2) (кол-во ступеней)	-	-	3	3	-	-
Направленная защита по I2	-	-	+	+	-	-
Автоматическое ускорение защиты по I2 после включения	-	-	+	+	-	-
Защита от перегрузки	-	-	+	+	-	-
Защита от неполнофазных режимов (ЗНФР)	-	-	+	+	-	-
Сигнализация перегрева трансформатора	+	+	-	-	-	-
Сигнализация уровня масла	+	+	-	-	-	-
Контроль цепей газовой защиты и РПН	+	+	-	-	-	-
Контроль цепей напряжения	-	-	+	+	-	-
Контроль токовых цепей	-	-	-	-	+	-
Контроль перенапряжения (Uмакс)	-	-	-	-	-	+
Контроль понижения напряжения (Uмин)	-	-	-	-	-	+
Контроль напряжения нулевой последовательности (3U0)	-	-	-	-	-	+
Контроль тока нагрузки (Iмакс)	-	-	-	-	-	+
Автоматика:	P23	P22 P00	P26	P11	P03	P33
Автоматика управления выключателем	+	+	+	+	+	-
Контроль цепей управления	+	+	+	+	+	-
Блокировка от многократного включения	+	+	+	+	+	-
Контроль синхронизма	-	-	-	+	-	-

Автоматика управления короткозамыкателем и отделителем	-	-	+	-	-	-
Устройство резервирования при отказе выключателя (УРОВ)	-	-	+	+	+	-
Автоматическое повторное включение (АПВ) (кол-во очередей)	-	-	1	2	2	-
Автоматика обдува трансформатора	+	+	-	-	-	-
Автоматика пуска пожаротушения	+	+	-	-	-	-
Автоматика управления РПН	-	-	-	-	-	+

Совместно с терминалом Р33 применяется выносной индикатор положения РПН ВИП-01. Он отображает текущее положение РПН трансформатора и предназначен для установки на панели управления ПС.

## Центральная сигнализация

Центральная сигнализация ПС выполняется терминалами:

- Р35 – Терминал центральной сигнализации;
- Р36 – Терминал расширитель центральной сигнализации.

Центральная сигнализация выполнена на базе терминалов исполнения БИМ 1ХХХ, БИМ 2ХХХ, БИМ 6ХХХ.		
	Р35	Р36
Формирование шинки звуковой аварийной сигнализации (ШЗА)	+	-
Формирование шинки звуковой предупредительной сигнализации (ШЗП)	+	-
Суммарное количество шинки ШЗП и ШЗА	8	-
Контроль шинки ШЗП и ШЗА	+	-
Количество принимаемых дискретных сигналов с формированием аварийной или предупредительной сигнализации по проводным связям	10	60
Количество принимаемых дискретных сигналов с формированием аварийной или предупредительной сигнализации по цифровым каналам	10	96
Формирование шинки мигания	+	-
Звуковая аварийная сигнализация	+	+
Звуковая предупредительная сигнализация	+	+
Резервная звуковая сигнализация	+	+
Контроль цепей основного и резервного питания	+	-
Световая сигнализация на табло ТСС-32	-	+

Совместно с терминалом Р36 устанавливается табло световой сигнализации ТСС-32. Одно табло ТСС-32 имеет 32 ячейки световой сигнализации. Терминал Р36 может управлять тремя ТСС-32. Табло работает в импульсном режиме или с удержанием сигнала, а также в режиме мигания.



ТСС-32



ВИП-01

## Автоматика щита постоянного тока

Система контроля параметров оперативного постоянного тока (СОПТ) и автоматического поиска линий с поврежденной изоляцией состоит из:

- БИМ 6330 16/16 Р30 - терминал поиска линий с ослабленной изоляцией и контроля параметров СОПТ;
- СДПУ-02 - датчик измерения тока линий.

Терминал Р30 разработан в соответствии требованиями стандартов ОАО «ФСК ЕЭС» СТО 56947007-29.120.40.041-2010 и СТО 56947007-29.120.40.102-2011.

Терминал выполнен на базе конструктивного исполнения БИМ 6330 16/16	
Функции	Р30
Автоматический поиск линии с пониженной изоляцией	32 линии
Измерение сопротивления изоляции линий	+
Измерение емкости линии относительно земли	+
Контроль сопротивления изоляции полюсов аккумуляторной батареи относительно земли	в том числе при симметричном снижении сопротивлений изоляции
Контроль уровня напряжения полюсов аккумуляторной батареи	+
Контроль величин напряжения секций	2 секции
Контроль тока заряда/разряда батареи	по двум секциям
Контроль подключения зарядных устройств к секциям	+
Контроль подключения аккумуляторной батареи	+
Характеристики	
Частота генерируемого тока	1Гц
Максимальный инжектируемый ток	1.8 мА *
Погрешность измерения сопротивления линий	1%**
Погрешность измерения емкости линии	2 %
Диапазон уставок по сопротивлению	1-200 кОм
Диаметр проходного отверстия датчика	24 мм
* генерируемый ток имеет ограничение по амплитуде, что предотвращает ложное срабатывание дискретных входов микропроцессорных устройств Р3иА при замыкании на землю на их контактах.	
** при нагрузке не более 200кОм и емкости сети 1мкФ. При емкости сети 30мкФ погрешность возрастает до 5%.	

Для определения места повреждения при ручном поиске применяется переносное устройство «Точка», выполненное в виде базового блока и клещей.

Терминал БИМ ХХХХ Р31 предназначен для контроля состояния автоматических выключателей и предохранителей линий.

Терминал БИМ ХХХХ Р32 выполняет функции защиты (МТЗ) и управления коммутационными аппаратами в цепях постоянного тока.

- Р31 – Контроль напряжения линий СОПТ.
- Р32 – Защита и управление цепей постоянного тока.

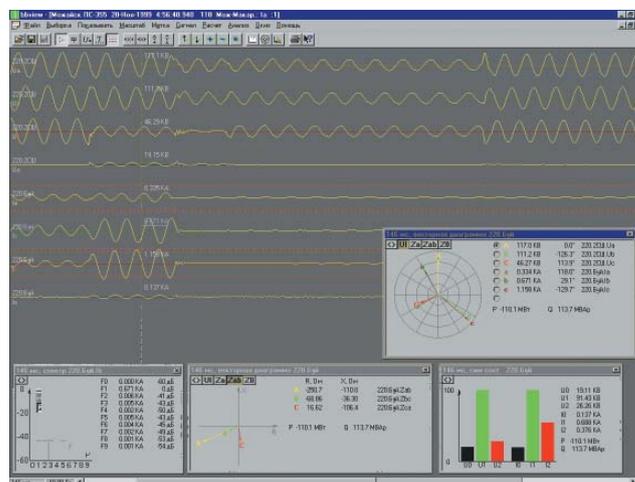
Терминалы выполнены на базе конструктивного исполнения БИМ 1ХХХ, БИМ 2ХХХ, БИМ 6ХХХ.		
	Р31	Р32
Контроль наличия напряжения в линиях оперативного постоянного тока	до 64 линий	-
Контроль положения автоматических выключателей линии ЩПТ	+	-
Контроль состояния предохранителей линий ЩПТ	+	-
Управление выключателями	-	+
Защита присоединений – три ступени МТЗ (кол-во присоединений)	-	8

## РЕГИСТРАТОР АВАРИЙНЫХ СОБЫТИЙ, ЦИФРОВОЙ ОСЦИЛЛОГРАФ

Комплекс позволяет фиксировать нарушения нормальной работы электрической части энергетических объектов, записывать аварийный процесс методом цифрового осциллографирования, хранить записанные аварии в базе данных на персональном компьютере, просматривать и анализировать осциллограммы, экспортировать данные в формат COMTRADE.

Аварийная информация доступна пользователям любого уровня по коммутируемым телефонным каналам или по локальной сети.

Осциллограммы, записанные терминалом, считываются, обрабатываются и анализируются с помощью программного обеспечения «Черный ящик» (Программа Bbview.) на сервере «ЧЯ».



### Параметры регистратора

Тип БИМ	тип 1	тип 2
Частота дискретизации	1600 Гц, равномерная	
Осциллограммы		
Длительность предыстории в составе осциллограммы не менее	0,1 с	
Суммарная длительность осциллограмм по каналу, не более	120 с	60 с
Максимальное количество осциллограмм	31	
Погрешность начальной синхронизации фазы сигналов между каналами одного устройства, не более	10 мкс	
Погрешность начальной синхронизации фазы сигналов между каналами разных устройств, не более	25 мкс	
Относительная погрешность фиксации времени записи, не более	2 мс	
Время хранения осциллограмм при отключении питания, не менее	3 суток	
Пусковые органы		
Виды запуска по аналоговым сигналам	действующее значение, симметричные составляющие	
Виды запуска по дискретным сигналам	изменение состояния любого сигнала	
Другие виды запуска	по команде СЛВС, с клавиатуры	
Минимальная фиксируемая несимметрия по аналоговым сигналам	50 мс	

# ТЕЛЕМЕХАНИКА

## Телеизмерения, телесигнализация

Комплекс ЧЯ обеспечивает прием от БИМ текущих параметров электрических цепей, осуществляя постоянные измерения частоты сети, амплитуд и фаз всех аналоговых сигналов, мощностей и энергий по присоединениям, фиксацию состояния дискретных сигналов. Все измерения и сигналы базируются в сервере с метками реального времени.

Данные текущих и архивных измерений доступны внешним потребителям на любом уровне.

При использовании комплекса ЧЯ в задачах оперативного управления, для связи с оперативным информационным комплексом (ОИК) – используется ряд стандартизованных интерфейсов и протоколов. На сегодняшний день в комплексе ЧЯ реализован набор телемеханических протоколов: МЭК870-5-101/104, ГРАНИТ, КОМПАС, ТМ-120, что позволяет подключать ЧЯ к пользовательскому ОИК как по каналам телемеханики, так и через ЛВС.

ТЭЦ, ЗТ	220 ОПМ-1 2см.У			220.Старбенов.1			220.Старбенов.2			220.Боксит-1		
	Иа_КВ	Иб_КВ	Ис_КВ	Иа_А	Иб_А	Ис_А	Иа_А	Иб_А	Ис_А	Иа_КА	Иб_КВ	Ис_КВ
10-Apr-99 13:51:30	56.5407	56.5451	56.5499	0.7437	0.7177	0.8167	0.8276	0.8216	0.8213	0.8182	0.8182	0.8182
10-Apr-99 13:52:30	56.5503	56.5490	56.5570	0.7325	0.7087	0.8182	0.8268	0.8215	0.8213	0.8182	0.8182	0.8182
10-Apr-99 13:53:30	56.5560	56.5598	56.5621	0.7235	0.7067	0.8050	0.8264	0.8214	0.8213	0.8182	0.8182	0.8182
10-Apr-99 13:54:30	56.5525	56.5338	56.5318	0.7136	0.6999	0.7973	0.8251	0.8212	0.8213	0.8172	0.8172	0.8172
10-Apr-99 13:55:30	56.5519	56.5349	56.5645	0.6896	0.6711	0.7925	0.8257	0.8216	0.8213	0.8172	0.8172	0.8172
10-Apr-99 13:56:30	56.5650	56.5646	56.5679	0.6526	0.6273	0.7737	0.8253	0.8218	0.8213	0.8172	0.8172	0.8172
10-Apr-99 13:57:30	56.5404	56.5557	56.5403	0.6100	0.5868	0.7675	0.8245	0.8216	0.8213	0.8172	0.8172	0.8172
10-Apr-99 13:58:30	56.5414	56.5525	56.5594	0.5866	0.6104	0.7519	0.8244	0.8213	0.8213	0.8172	0.8172	0.8172
10-Apr-99 13:59:30	56.5350	56.5449	56.5432	0.5986	0.6306	0.7537	0.8241	0.8215	0.8213	0.8172	0.8172	0.8172
10-Apr-99 14:00:30	56.5480	56.5636	56.5595	0.6471	0.6373	0.7708	0.8236	0.8216	0.8213	0.8172	0.8172	0.8172
10-Apr-99 14:01:30	56.5412	56.5468	56.5496	0.6444	0.6326	0.7649	0.8236	0.8215	0.8213	0.8172	0.8172	0.8172
10-Apr-99 14:02:30	56.5325	56.5382	56.5416	0.6410	0.6294	0.7712	0.8234	0.8216	0.8213	0.8172	0.8172	0.8172
10-Apr-99 14:03:30	56.5123	56.5178	56.5127	0.6166	0.6357	0.7751	0.8234	0.8215	0.8213	0.8172	0.8172	0.8172
10-Apr-99 14:04:30	56.5120	56.5852	56.5112	0.6234	0.6336	0.7750	0.8235	0.8219	0.8213	0.8172	0.8172	0.8172
10-Apr-99 14:05:30	56.5298	56.5257	56.5146	0.6293	0.6350	0.7775	0.8236	0.8220	0.8213	0.8222	0.8222	0.8222
10-Apr-99 14:06:30	56.5271	56.5828	56.5804	0.6276	0.6359	0.7750	0.8229	0.8212	0.8213	0.8172	0.8172	0.8172
10-Apr-99 14:07:30	56.6103	56.6244	56.6381	0.6221	0.6347	0.7742	0.8242	0.8216	0.8213	0.8172	0.8172	0.8172
10-Apr-99 14:08:30	56.6093	56.5942	56.6070	0.6230	0.6284	0.7738	0.8245	0.8214	0.8213	0.8172	0.8172	0.8172
10-Apr-99 14:09:30	56.5889	56.5797	56.5844	0.6284	0.6350	0.7737	0.8248	0.8218	0.8213	0.8172	0.8172	0.8172
13-Apr-99 20:16:23	56.5863	56.5797	56.5844	0.6284	0.6350	0.7737	0.8248	0.8218	0.8213	0.8172	0.8172	0.8172
13-Apr-99 20:17:23	56.5869	56.5797	56.5844	0.6284	0.6350	0.7737	0.8248	0.8218	0.8213	0.8172	0.8172	0.8172
13-Apr-99 20:18:23	56.5869	56.5797	56.5844	0.6284	0.6350	0.7737	0.8248	0.8218	0.8213	0.8172	0.8172	0.8172
13-Apr-99 20:19:23	56.5863	56.5797	56.5844	0.6284	0.6350	0.7737	0.8248	0.8218	0.8213	0.8172	0.8172	0.8172
13-Apr-99 20:20:23	56.5869	56.5797	56.5844	0.6284	0.6350	0.7737	0.8248	0.8218	0.8213	0.8172	0.8172	0.8172
13-Apr-99 20:21:23	56.5869	56.5797	56.5844	0.6284	0.6350	0.7737	0.8248	0.8218	0.8213	0.8172	0.8172	0.8172
13-Apr-99 20:22:23	56.5869	56.5797	56.5844	0.6284	0.6350	0.7737	0.8248	0.8218	0.8213	0.8172	0.8172	0.8172
13-Apr-99 20:23:23	56.5869	56.5797	56.5844	0.6284	0.6350	0.7737	0.8248	0.8218	0.8213	0.8172	0.8172	0.8172

## Телеуправление

Обеспечивается передача команд управления от систем телемеханики через сервер ЧЯ к терминалам.

Терминал выполняет передачу команд управления от системы телемеханики к коммутационному оборудованию с учетом настроек и блокировок. Снятие команды управления может быть синхронизировано по выдержке времени или с контролем изменения состояния коммутационного аппарата.

# КОММЕРЧЕСКИЙ УЧЕТ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

## Многофункциональные счетчики электроэнергии

Счетчики электронные активной и реактивной энергии серии БИМ С (классов точности 0.2S, 0.5S по ГОСТ Р 52323-2005, класса точности 1 по ГОСТ Р 52322-2005, класса точности 1 по ГОСТ Р 52425-2005) с функцией измерения электрических параметров и средствами автоматики.

Все счетчики выпускаются в многотарифном исполнении.

Счетчики оснащаются широкой гаммой интерфейсов для работы в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ).

### Типы счетчиков

#### Тип 1: БИМ 1XXX С, БИМ 2XXX С.

##### Рег. №35204-07 в Госреестре средств измерений

С1 – Трехфазный счетчик активной и реактивной энергии.

С3 – Два независимых трехфазных счетчика активной и реактивной энергии. Двухэлементная схема подключения.

С4 – Три трехфазных счетчика активной и реактивной энергии с общими цепями напряжения. Двухэлементная схема подключения.

#### Тип 2: БИМ 3XXX С, БИМ 4XXX С, БИМ 5XXX С.

##### Рег. №35203-07 в Госреестре средств измерений

С1 – Трехфазный счетчик активной и реактивной энергии.

С6.1 – Однофазный счетчик активной и реактивной энергии.

С6.2 – Два однофазных счетчика активной и реактивной энергии в одном корпусе.

С6.3 – Три однофазных счетчика активной и реактивной энергии в одном корпусе.

### Дополнительные возможности

- Контроль качества электрической энергии по ГОСТ-3109-97.
- Оперативное управление коммутационными устройствами.
- Регистрация аварийных событий.
- Релейная защита и автоматика.

### Характеристики счетчиков электроэнергии

Хранение и представление информации	тип 1	тип 2
Минимальная единица представления энергии на индикаторе по СЛВС	1 Вт•ч, мА•ч, В•час 1 импульс	
Максимальное показание индикатора	999999.999	
Интервал записи показаний в архив счетчика стандартный по выбору	30 мин 1 мин – 12 час	
Емкость архива (не менее)	2000 записей	
Сохранность данных счетчика при отключении питания (не менее)	30 лет	
Регистрация включений/отключений питания	до 64 событий	
Уход встроенных часов реального времени (не более)	0.5 сек в сутки	

<b>Импульсные выходы</b>		
Тип	Контакт, светодиод	светодиод
Минимальная ширина импульса	30 мс	
Максимальная частота следования	25 Гц	
Срок службы счетчика	30 лет	
Межповерочный интервал	8 лет	12 лет

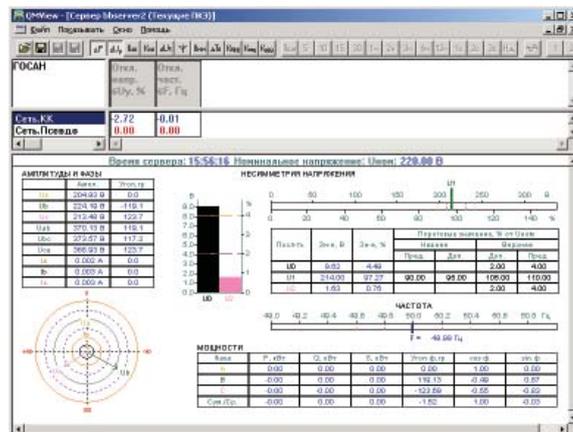
<b>Счетчики переменного тока</b>	<b>тип 1</b>	<b>тип 2</b>
Трех фазный счетчик класс точности по активной энергии по двум направлениям ГОСТ Р 52323-2005	0.5S	0,2S, 0.5S
Трех фазный счетчик класс точности по реактивной энергии	1.0 по двум направлениям ГОСТ Р 52425-2005	
Однофазный счетчик класс точности по активной энергии	1,0 по двум направлениям ГОСТ Р 52322-2005	
Однофазный счетчик класс точности по реактивной энергии	1.0 по двум направлениям ГОСТ Р 52425-2005	
Передаточное число	от 1000 до 1000000 имп/кВт.ч (квар.ч) (выбирается по заказу)	

<b>Входные цепи</b>		
Номинальные рабочие напряжения $U_{ном}$	~57.75/~100 В, ~220/~380 В,	
Номинальные рабочие токи $I_{ном}$	~1 А, ~5 А	
Диапазон рабочих токов счетчика $I_{ном} = 1 А$ $I_{ном} = 5 А$	~10 мА – 2.0 А ~50 мА – 10.0 А	~10 мА – 2.0 А ~50 мА – 80.0 А
Диапазон рабочих напряжений $U_{ном} = 57.75/100 В$ $U_{ном} = 220/380 В$	40 – 120 В 160 – 480 В	
Мощность потребляемая цепями тока (не более), $I_{ном} = 1 А$ $I_{ном} = 5 А$	0.05 ВА 0.25 ВА	
Мощность потребляемая цепями напряжения (не более) $U_{ном} = 57.75/100 В$ $U_{ном} = 220/380 В$	0.25 ВА индуктивная 0.5 ВА индуктивная	0.25 ВА емкостная 0.5 ВА емкостная
Гальваническая изоляция измерительных цепей (не хуже)	~2000 В (в течение 1 мин)	
Диапазон частоты сети	47.5 – 52.5 Гц	

## Контроль качества электроэнергии

Позволяет:

- Наблюдать текущие ПКЭ в табличном и графическом виде;
- Просматривать архивы ПКЭ в табличном и графическом виде;
- Просматривать архивы результатов ККЭ в табличном виде;
- Создавать и редактировать уставки ККЭ;
- Экспортировать таблицы КЭ в формат HTML;
- Распечатывать текущие и архивные данные на принтере в табличной и графической форме.



## ШКАФЫ РЗА, РАС, ТМ И ЦППС. (ШТУ.ХХ.ХХ)

Шкафы производятся в трёх конструктивах:

- Шкафы для размещения серверного оборудования СЛВС ЧЯ с металлическими или стеклянными дверями и системой климатконтроля, исполнения IP51;
- Шкафы напольного исполнения одно и двух стороннего обслуживания, климатического исполнения IP51 для монтажа терминалов РЗА и ТМ;
- Шкафы навесные односторонние исполнений IP51 и IP54 для установки одного терминала БИМ.

### Шкафы РЗА:

- Шкаф защит двухобмоточного трансформатора – ШТУ.ДЗТ2.211;
- Шкаф защит трехобмоточного трансформатора – ШТУ.ДЗТ3.211;
- Шкаф дифференциальной защиты шин 110-220 кВ – ШТУ.ДЗШ.211;
- Шкаф защит воздушных линий 110-220 кВ – ШТУ.ЗЛ.211;
- Шкаф защит вводов 6-35 кВ – ШТУ.ЗВВ.211;
- Шкаф защит секционных выключателей 6-35 кВ – ШТУ.ЗСВ.211;
- Шкаф защит фидеров 6-35 кВ – ШТУ.ЗФ.211;
- Шкаф автоматики постоянного тока – ШТУ.АПТ.211;
- Шкаф ввода от аккумуляторной батареи – ШТУ.ВАБ.211;
- Шкаф центральной сигнализации – ШТУ.ЦС.211;
- Шкаф пульта управления – ШТУ.ПУ.211;
- Шкаф ТН, блокировки – ШТУ.ТН.211.



## АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УЧЁТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И КОНТРОЛЯ ЗА НАГРУЗКАМИ /СУП-04/

СУП-04 – Система Управления Потреблением электроэнергии в сетях 0,4кВ

### Возможности системы:

- Защита от хищений электроэнергии;
- Адресный контроль потребителей;
- Дистанционное отключение потребителей;
- Автоматизированный сбор показаний со счетчиков;
- Выносной пользовательский дисплей PLC D;
- Передача данных от счетчиков по проводам 220В и радиоканалу;
- Управление уличным освещением;
- Ограничение потребляемой мощности;
- Защита потребителей от перенапряжения.



### Состав системы

- БИМ тип 2 – многотарифные одно- или трех фазные счетчики активной и реактивной электроэнергии с внутренними радио и PLC модемами ;
- Ретранслятор PLC или радиоканала
- УСПД – устройство сбора и передачи данных с GSM модемом;
- PLC D – Выносной пользовательский дисплей с модемом PLC.



УСПД



Пользовательский дисплей PLC D

### Технические характеристики PLC сети

Способ подключения	1 фазная или 3-х фазная сеть 220 В
Скорости передачи данных	200, 400, 800, 1600 бит/сек
Полоса частот	20-25 кГц
Уровень сигнала передатчика в цепи 220 В (не более)	1.2 В (на нагрузке 50 Ом)
Чувствительность приемника (не хуже)	10 мВ
Максимальное расстояние между УСПД (на ТП) и первым БИМ	50 м
Максимальное расстояние между БИМ	100 м
Максимальное количество этапов ретрансляции пакетов между УСПД и БИМ	15
Общая протяженность PLC сети	до 2000 м
Максимальное удаление выносного индикатора PLC_D от БИМ	50 м
Максимальное количество устройств (точек учета) в сети	512

Параметры радиомодема	
Диапазон используемых частот	433,05-434,65 МГц
Количество поддиапазонов работы	16
Скорость передачи данных	1200 бит/сек
Выходная мощность передатчика (на разъеме антенны), не более	10 мВт
Максимальное расстояние между узлами со стандартной антенной	300 м
Максимальное расстояние между узлами с выносной антенной 5 dBi	500 м

## Автоматическая система управления наружным освещением

Область применения системы: управление освещением жилых, общественных и промышленных территорий.

### Возможности системы:

- ручное, дистанционное и автоматическое, по заранее заданному графику, отключение и включение освещения.
- отключаемая коррекция времени включения/отключения относительно времени восхода / захода солнца.
- подача команд управления независимо на три направления из одного терминала.
- автоматический переход в экономичный режим освещения - отключение части ламп в ночное время (три независимых группы настроек времени для каждого направления).
- упрощенный механизм настройки годового графика автоматического управления: (времена включения/отключения задаются для одного дня и в дальнейшем пересчитываются в зависимости от длительности светового дня, для широты данной местности).

## Программа «Усадьба»

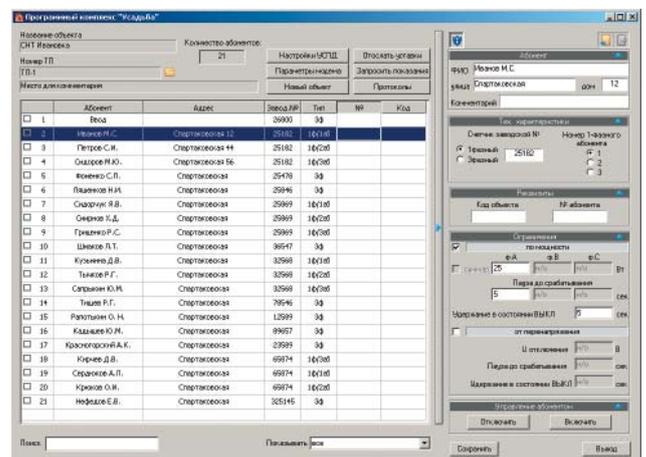
Программа «Усадьба» предназначена для работы в составе комплекса СУП-04. Она решает задачи настройки объекта, управления им в процессе эксплуатации, сбора данных энергопотребления и контроля за работоспособностью счетчиков. Программа способна хранить конфигурации разных объектов с возможностью подключения к каждому из них нескольких УСПД (устройство сбора и передачи данных) с индивидуальным набором параметров. Связь с УСПД осуществляется с помощью GSM-модемов.

### Возможности программы:

- оперативно менять настройки отдельных потребителей электроэнергии (ограничение потребляемой мощности и защита от перенапряжения),
- дистанционно включать и отключать подачу электроэнергии,
- в любое время собирать показания со счетчиков,
- следить за исправностью оборудования.

Полученные при опросах протоколы всегда доступны для просмотра в программе Усадьба, для редактирования и обработки легко открываются в формате электронных таблиц (программами типа MS Excel, LibreOffice Calc).

Программа имеет защиту от несанкционированного доступа в виде системы паролей.



# ДИАГНОСТИКА ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

## Определение расстояния до места повреждения на ЛЭП /ОМП/

Определение поврежденных фаз осуществляется путем проверки фазовых соотношений между токами нулевой, обратной и прямой последовательностей, а также путем сравнения амплитудных значений тока различных фаз.

Определение места повреждения по методу одностороннего измерения производится с помощью дистанционного метода по параметрам аварийного процесса и зависит от вида произошедшего КЗ. На расчет также влияют электромагнитная связь ЛЭП между собой и сопротивление заземления трансформаторов, расположенных на ответвлениях линии.

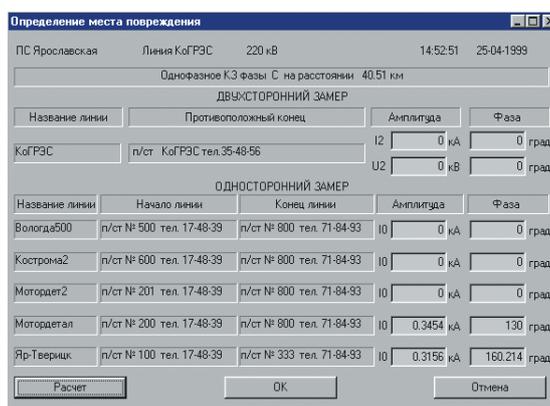
Результаты расчетов доступны как в ручном режиме при использовании программы BVView, так и в автоматическом в протоколах МЭК870-5-101/104.



## Программа уточнения расстояния до места повреждения на ЛЭП

Программа предназначена для проведения расчета расстояния до места повреждения на воздушных линиях и в основном служит для уточнения расчета. Уточнение производится за счет ручного ввода недостающей информации, которая не была собрана в автоматическом режиме (алгоритм одностороннего замера). Кроме того, данная программа позволяет провести расчет по алгоритму двухстороннего замера, в случае, если он не был произведен.

Уточнение расчетов расстояния до места повреждения может производиться в любой момент времени после работы программы анализа аварийной ситуации, по мере ввода недостающей информации.

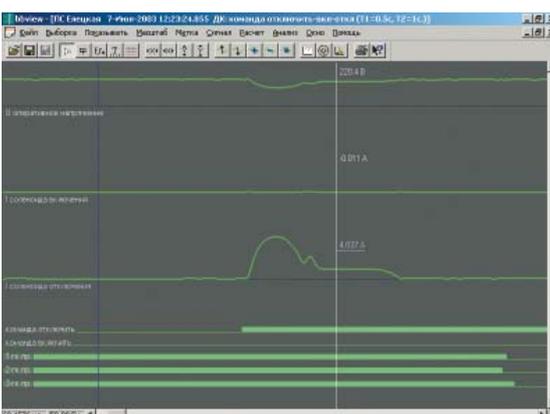
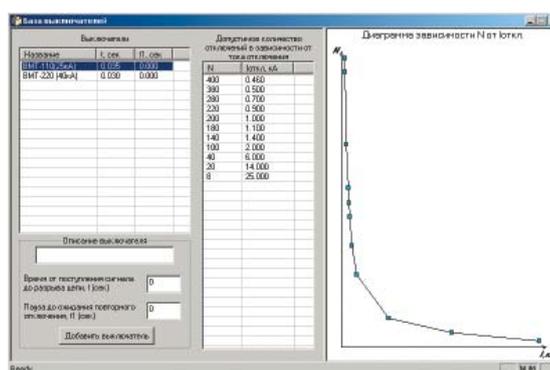


## Учет коммутационного ресурса выключателя

Для автоматизации и контроля коммутационного ресурса высоковольтного выключателя и мониторинга работы его привода в комплексе «Черный Ящик 2000» используется пакет программ «Ресурс».

Возможности программного обеспечения:

- создание базы типовых выключателей с последующим использованием этой информации при расчете коммутационного ресурса выключателя;
- ведение базы отключений выключателя для расчета его коммутационного ресурса;
- автоматическое определение факта отключения с последующим расчетом токов отключения, параметров работы коммутационного оборудования и занесение полученной информации в базу коммутационного ресурса выключателя;
- Раннее выявление неисправностей в механизме привода выключателя путем визуального сравнения осциллограмм в одном окне. Расчет характеристик тока катушек включения и отключения привода, зарегистрированных в разное время.



## СИСТЕМА ОСЦИЛЛОГРАФИРОВАНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ «СОВА»

### Назначение и состав:

- цифровое осциллографирование контактов и токов соленоидов высоковольтных выключателей;
- измерение сопротивления основных контактов;
- контроль давления воздуха;
- осциллографирование характеристики движения основных контактов (при наличии на выключателе штатного крепления датчика перемещения);
- управление выключателем;
- автоматическая настройка на тип выключателя с формированием протокола испытаний;
- 5-ти канальный осциллограф и мультиметр для измерения AC/DC тока, напряжения, фазы, частоты, мощности.

Устройство применяется для работы на оборудовании электрических подстанций любого класса напряжения, а так же в электроцехах предприятий, вырабатывающих или потребляющих электроэнергию.

Устройство работает автономно, а так же под управлением персонального компьютера (ПК). Задание режимов работы выключателя и управление им производится с ПК или в ручном режиме с клавиатуры устройства.

Запись информации и ее сохранение выполняются автоматически без участия персонала.

Основные эксплуатационные характеристики	
Количество каналов управления	2
Максимальный коммутируемый ток в цепях управления при U=220В и длительности до 500мс	25А
Количество аналоговых каналов для подключения внешних сигналов	5
Максимальное количество входных дискретных каналов	16
Напряжение питание цепей управления выключателем	=220В
Максимальное количество контролируемых контактов (последовательная цепь)	18
Ток в цепи измерения сопротивления контактов выключателя при длительности не более 1 с	100А
Точность измерения величины сопротивления в диапазоне 0.01-1.5 мОм	2.5%
Минимальная длительность фиксируемого коммутационного процесса	10 мкс
Гальваническая развязка по входам и питанию	~2.0 кВ
Максимальное удаление контакта выключателя от устройства	50м
Температура окружающей среды при влажности до 80%	-40 +55°C
Степень защиты от воздействия окружающей среды	IP51
Габаритные размеры	430X365X150мм
Вес без кабелей не более	7 кг



## ИМИТАТОР ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ КОМПЛЕКТНЫЙ ИВК-01

Имитатор выключателей комплектный ИВК-01 предназначен для проверки функционирования защит, автоматики, управления и сигнализации терминалов микропроцессорных в условиях отсутствия возможности применения реальных коммутационных аппаратов. Имитирует работу катушек и блоков включения и отключения, силовую контактную группу выключателей. Заменяет ключи управления и блок-контакты выключателей, накладки и ключи блокировок. Отображает сигнализацию работы защит и автоматики и положения контактов выходных реле.

Конструктивно ИВК-01 представляет собой набор средств коммутации и сигнализации, смонтированных в носимом ударопрочном корпусе с защищенной панелью управления.

### Назначение и состав:

- три двухпозиционных реле, каждое с тремя замыкающими контактами для имитации работы выключателей, с возможностью подключения к различным независимым оперативным цепям;
- три ключа управления с возможностью управления реле имитаторами и внешними выключателями;
- сигнализация замкнутых контактов реле имитаторов (красные светодиоды включения);
- сигнализация положения выключателей (реле-имитаторов) по сигналам от терминала (красные и зелёные светодиоды);
- пять тумблеров имитации ключей, накладок, блокировок и долговременных сигналов работы автоматики к терминалу;
- пять кнопок имитации кратковременных внешних команд работы автоматики к терминалу;
- девять светодиодов для подключения внешних выходных реле терминала;
- ключ включения режима несанкционированного управления реле-имитаторами.

### Основные эксплуатационные характеристики

Напряжение питания (постоянное, переменное, выпрямленное)	220 В
Потребляемый ток	0.3 А
Номинальный ток предохранителей	2 А
Длительно допустимый ток цепей управления выключателем	10 А
Сопротивление изоляции между независимыми цепями, между независимыми цепями и корпусом, не менее:	10 МОм
Гальваническая развязка	2000 В
Габаритные размеры	452x352x150 мм
Масса	9 кг



## ДЕЙСТВУЮЩИЕ КОМПЛЕКСЫ

<b>Комплексные АСУТП в составе:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ релейная защита и автоматика</li> <li>■ регистрация аварийных событий</li> <li>■ телемеханика и ОИК</li> <li>■ коммерческий и технический учет и АИИС КУЭ</li> <li>■ определение места повреждения на ВЛ</li> <li>■ ресурс выключателя</li> </ul>	Белгородэнерго, Владимирэнерго, Красноярскэнерго, МОЭСК (Можайск. сети), РУСАЛ (Саяногорский Алюминиевый завод), Татэнерго (Буинские электросети), ТГК-13 (Кызылская ТЭЦ), ЮТЭК – Покачи, Черногорэнерго, ЩекиноАзот, Казахстан.
<b>Информационные системы</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ телемеханика</li> <li>■ регистрация аварийных событий</li> </ul>	Башкирэнерго (БашГК, БСК), Брянский ПМЭС, Бурятэнерго, Ванкор-нефть, Валдайское ПМЭС, Вологодское ПМЭС, Вологдаэнерго, Воронежэнерго, ДРСК (Хабаровские электросети), Западно-Сибирское ПМЭС, Забайкальское ПМЭС, Ивэнерго (Ивановская ГРЭС), Костромаэнерго, Красноярское ПМЭС, Кубанское ПМЭС, Кузбасское ПМЭС, Кузбассэнерго (Беловская ГРЭС), Кузбассэнерго-РЭС, Магаданэнерго (Эгвекинотская ГРЭС), Мечел-Энерго (Южно-Кузбасская ГРЭС), Московское ПМЭС, Мосэнерго (все ТЭЦ), МОЭСК, МОЭК (2 ТЭС), Новолипецкий МК, Новосибирскэнерго, Омское ПМЭС, Объединенная Энергетическая Компания г. Москва, ОГК-4 (Шатурская ГРЭС), ОГК-6 (Красноярская ГРЭС), ОГК-7 РусГидро (6 ГЭС), Приокское ПМЭС, Приморское ПМЭС, РЖД (более 20 ПС), Рязаньэнерго (Ново-Рязанская ТЭЦ), Смоленскэнерго, Сыктывкарский ЛПК Монди, ТГК-1 (1ГЭС), ТГК-4 (2 ГРЭС, 4 ТЭЦ), ТГК-9 (Березниковская ТЭЦ), ТГК-11 (Томская ГРЭС-2), ТГК-13 Енисейская (5 ТЭЦ), Томская Распределительная Компания, Томский ПМЭС, Томскнефть-Сервис, Тываэнерго, Уфимский НПЗ, Хабаровское ПМЭС, Хакаское ПМЭС, Хакассэнерго (Абаканская ТЭЦ), Черноземное ПМЭС, Читаэнерго, Ярэнерго, Казахстан.
<b>СУП-04 (начало поставок 2006г)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ учет электроэнергии потребителей 0,4кВ</li> <li>■ автоматика присоединения</li> <li>■ обмен информацией по силовым проводам (PLC)</li> </ul>	Московская обл. Ленинградская обл. Омская обл. Карелия Красноярский край Хакассия (горсети г.Абакана) Алтайский край Казахстан

**В эксплуатации более 40000 терминалов работающих в составе 1000 комплексов.**

