



НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ГОСАН»

**СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРОННЫЕ АКТИВНОЙ И
РЕАКТИВНОЙ ЭНЕРГИИ**

БИМ3ХХХ

БИМ4ХХХ

БИМ5ХХХ

Телефон: (495) 132 1900

E-mail: gosan@gosan.ru

[http: // www.gosan.ru](http://www.gosan.ru)

РУКОВОДСТВО ОПЕРАТОРА

Москва
2018г.

ФЮКВ 422869.173РО

СОДЕРЖАНИЕ

1. Техническое описание.....	2
1.1. Обозначение и состав.....	2
1.2. Конструкция.....	5
2. Параметры прибора.....	11
2.1. Характеристики счетчика электроэнергии.....	11
2.2. Дискретные входы.....	12
2.3. Каналы управления.....	13
2.4. Каналы дистанционного управления.....	13
2.5. Протоколы и интерфейсы.....	13
2.6. Блок питания.....	14
2.7. Дополнительные параметры.....	15
3. Базовые Функции.....	16
3.1. Тарифы, календарь, часы.....	16
3.2. Механизм вычисления экстремумов.....	17
3.3. Информация на дисплее счетчика.....	17
3.4. Защита от несанкционированного доступа.....	19
3.5. Журналы счётчика.....	21
4. Заказные функции.....	22
4.1. Автоматика управления нагрузкой.....	22
4.2. Автоматика управления наружным освещением.....	22
4.3. Релейная защита и автоматика оборудования 0,4 – 10 кВ.....	22
4.4. Регистратор аварийных событий.....	23
4.5. Монитор параметров контроля качества электроэнергии.....	24
4.6. Телеуправление.....	25
5. Монтаж, наладка и техническое обслуживание.....	34
5.1. Меры безопасности.....	34
5.2. Монтаж.....	34
5.3. Схемы подключения счетчиков.....	34
5.4. Монтаж дополнительных цепей.....	36
5.5. Монтаж антенны радиомодема.....	36
5.6. Назначение каналов счетчика для АСУ.....	36
5.7. Настройка интерфейса PLC и радиомодема.....	36
5.8. Управление тарифами и календарем.....	38
5.9. Установка и изменение паролей.....	39
5.10. Установка адреса устройства в СЛВС ЧЯ.....	39
5.11. Работа с функциями автоматки.....	40
5.12. Техническое обслуживание.....	40
5.13. Ремонт и сопровождение.....	42
6. Перечень ссылочных документов.....	43

1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Счетчики электронные активной и реактивной энергии БИМ 3XXX, БИМ 4XXX, БИМ 5XXX (класса точности 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012, класса точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012, класса точности 1 и 2 по ГОСТ 31819.23-2012) с функцией измерения электрических параметров и средствами автоматики управления нагрузкой (далее по тексту – счетчики) предназначены для:

- учета активной, реактивной электрической энергии в однофазных и (или) трехфазных цепях переменного тока с номинальной частотой 50 Гц в многотарифном режиме;
- измерения текущих электрических параметров: напряжения и силы переменного тока, активной, реактивной, полной мощности, частоты переменного тока, фазового угла основной гармоники переменного напряжения и тока;
- определения состояния коммутационной аппаратуры;
- управления оборудованием;
- релейной защиты и автоматики;
- регистрации аварийных процессов.

Счетчики могут применяться в составе измерительно-информационных и управляющих микропроцессорных комплексов «Черный ящик 2000» [1] для построения комплексных АСУТП электростанций, электросетей, тяговых подстанций железнодорожного транспорта и метрополитена, а также в составе программно-технических комплексов СУП-04 [2] для построения систем учета в сетях 0,4 кВ, а именно:

- для автоматизации коммерческого и технического учета электроэнергии (АИИС КУЭ);
- для информационного обеспечения пунктов диспетчерского контроля оборудования электростанций, электросетей и подстанций предприятий;
- для управления коммутационным оборудованием;
- для построения средств защиты и автоматики промышленного оборудования.

Счетчики выпускаются трансформаторного и непосредственного подключения к измеряемым цепям.

1.1. Обозначение и состав

При заказе счетчика применяется обозначение, приведенное в таблице №1

БИМ ABCD.EF G /K/I/U/S/P

ТАБЛИЦА 1

код	параметр	варианты
A	Тип корпуса	3 – пластмассовый корпус IP21; 4 – металлопластиковый корпус IP21; 5 – металлопластиковый корпус IP21, по лицевой панели IP54 при врезке в дверцы шкафов.
B	Наличие дисплея	0 – дисплей отсутствует; 1 – дисплей с подсветкой; 2 – дисплей без подсветки.
C	Каналы	0 – аналоговые; 1 – аналоговые и входные дискретные; 2 – аналоговые и управления; 3 – аналоговые, входные дискретные и управления; 6 – дополнительный дискретный расширитель*.
D	Тип дискретных входов	0 – потенциальные входы постоянного напряжения 220 В; 4 – потенциальные входы переменного напряжения 220 В.
E	Основной интерфейс	0 – BBnet, 3 – BBnet+ IrDA

Продолжение таблицы 1

код	параметр	варианты
F	Дополнительный интерфейс	0 – отсутствует 1 – RS-232 2 – RS-485 4 – PLC 6 – радиомодем 7 – Bbnet 8 – PLC+радиомодем
G	Функция **	С – счетчик электроэнергии в вариантах: С1 – трехфазный С6.1 – однофазный С6.2 – 2 однофазных в корпусе С6.3 – 3 однофазных в корпусе; А – осциллографирование аварийных процессов, Д – телеуправление, М – маршрутизатор (УСПД) ***, К – контроль качества ЭЭ, Р – релейная защита и автоматика, Н – автоматика и управление нагрузкой, Т – транзит межфазный для PLC канала, Е – наличие электронной пломбы и датчика магнитного поля
K	Класс точности	1 – 1; 05 – 0,5S ****
I	Номинальный (максимальный) ток	5 – 5(7,5) А через ТТ 1 – 1(1,5) А через ТТ 80 – 5(80) А непосредственное подключение
U	Номинальное напряжение	100 – 57,7/100 В (ТН) 220 – 230/400 В
S	Ток цепей управления	0 – цепи управления отсутствуют 8 – электромагнитное реле 8 А 100 – электромагнитное реле 100 А
P	Напряжение питания	220 – ≈220 В 220P – ≈ 220 В резерв*****
<p>Примечания</p> <p>1 * – расширяет базовый состав каналов до 8 дискретных входа на 220 В и до 7 каналов управления (8 А)</p> <p>2 ** – при отсутствии функционального набора устройство выполняет функцию ретранслятора сигнала PLC</p> <p>3 *** – счетчик с функцией М осуществляет построение PLC сети и ретрансляцию данных из сети PLC в протокол GSM или GPRS. Предусматривается наличие интерфейса RS-232 (по умолчанию) для подключения GSM модемом</p> <p>4 **** – класс точности 0,5S применим только для трехфазных счётчиков трансформаторного включения с номинальными (максимальными) токами 1 (1,5) А и 5 (7,5) А</p> <p>5 ***** – применение двух источников питания предусматривает основное питание от внешней сети постоянного или переменного тока 220 В, а в случае её отсутствия от цепей номинального переменного напряжения 100 В трансформатора напряжения</p>		

Пример обозначения счетчика при заказе: **БИМ 4120.04 ДС6.3 /1/80/220/100/220**

Данная запись соответствует модели трех однофазных счетчика класса точности 1 (в едином корпусе) прямого включения в сеть 220 В, базовым током 5 А, с максимальным током 80 А. Каждая фаза управляется встроенным реле с током коммутации 100 А. В устройстве активизирована опция автоматике и телеуправления. В устройстве установлены основной интерфейс Bbnet . Встроенный PLC модем работает по трем фазам. Конструкция металлопластикового корпуса позволяет устанавливать данное изделие в закрытом помещении или шкафу на вертикальные плоскости.

Счетчики представляют собой многофункциональные микропроцессорные устройства, выполняющие функции многотарифного двунаправленного учета активной и реактивной электрической энергии в классе точности 0,5S и 1. Базовые модификации устройств имеют в своем составе только информационный интерфейс Bbnet [2]. 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 проверки счетчика [3]. При проверке применяется специальная считывающая головка, которая поставляется по отдельной заявке вместе с методикой проверки.

Дополнительно к базовому набору могут быть добавлены аппаратные опции, если таковые присущи данной модели:

- 4 входных дискретных канала для подключения внешних контактов;
- до трех каналов силовых поляризованных реле с током коммутации до 100 А;
- 3 канала управления внешними коммутационными устройствами (~250 В, 8 А). В этом случае устройство не комплектуется внутренними силовыми реле. Данная модификация используется в случае подключения счетчика через трансформаторы тока и управлением нагрузкой посредством внешнего коммутационного устройства. Все контакты реле нормально разомкнуты, кроме третьего, контакты которого могут быть нормально замкнутыми при использовании внешней сигнализации системы самодиагностики счетчика;
- интерфейс PLC для передачи данных по сети 0,4 кВ;
- радиомодем, работающий параллельно с PLC интерфейсом или монопольно;
- дополнительные интерфейсы RS-232, RS-485.
- расширитель дискретных каналов: 4 входных дискретных канала на ≈ 220 В и 4 канала управления внешними устройствами (электромагнитное реле 250 В, 8 А).

Все модели счетчиков построены на однотипных узлах и работают под управлением единого программного обеспечения. По своему составу и схеме подключения счетчики имеют несколько модификаций:

- трехфазный счетчик активной и реактивной энергии;
- три независимых однофазных счетчика (в одном корпусе) активной и реактивной энергии;
- два независимых однофазных счетчика (в одном корпусе) активной и реактивной энергии;
- однофазный счетчик активной и реактивной энергии;

1.2. Конструкция

Счетчики серии БИМ 3XXX (рис. 1) выпускаются в пластмассовом корпусе для установки в закрытых помещениях, либо в герметичных шкафах.

Счетчики серии БИМ 4XXX/5XXX (рис. 2, рис. 3) выпускаются в комбинированном металлопластиковом корпусе для установки в закрытых помещениях, либо в герметичных шкафах.

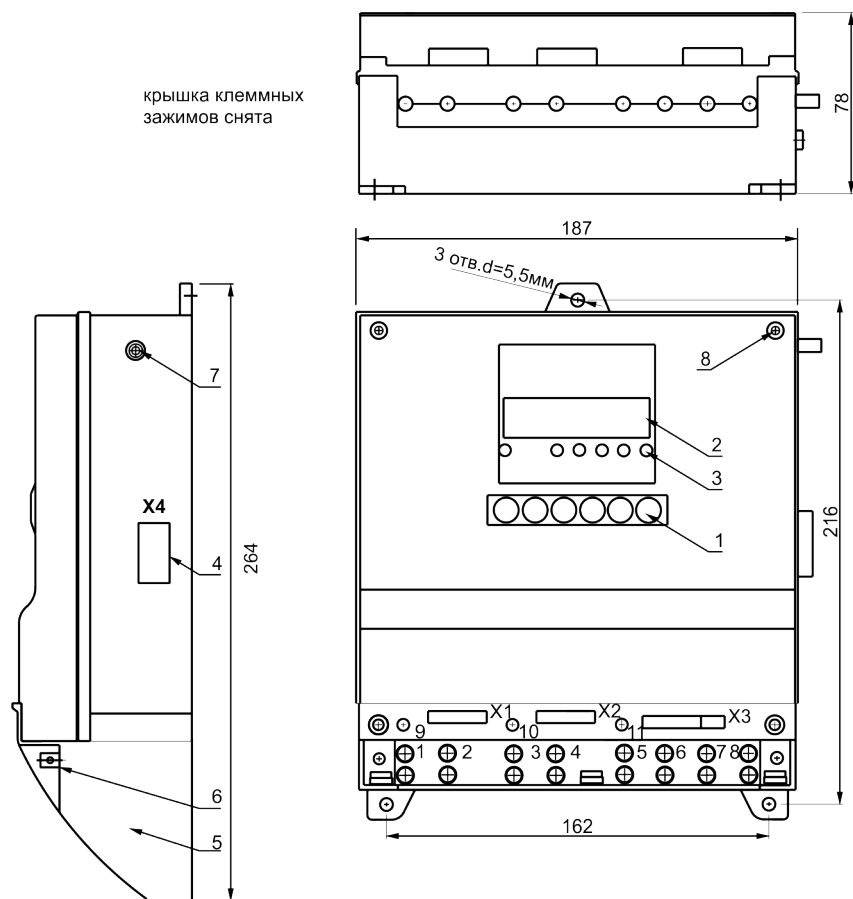


Рис. 1 БИМ 3XXX С1/С6.2/С6.3 и С6.1 с межфазным транзитом PLC.

На рисунке введены следующие обозначения:

поз.1 – кнопки управления сценарием

поз.2 – ЖКИ

поз.3 – индикаторы

поз.4 – разъем дополнительного интерфейса

поз.5 – крышка клеммных зажимов

поз.6 – винты для пломб эксплуатирующей организации

поз.7 – разъем антенны радиомодема

поз.8 – место под клеймо поверителя

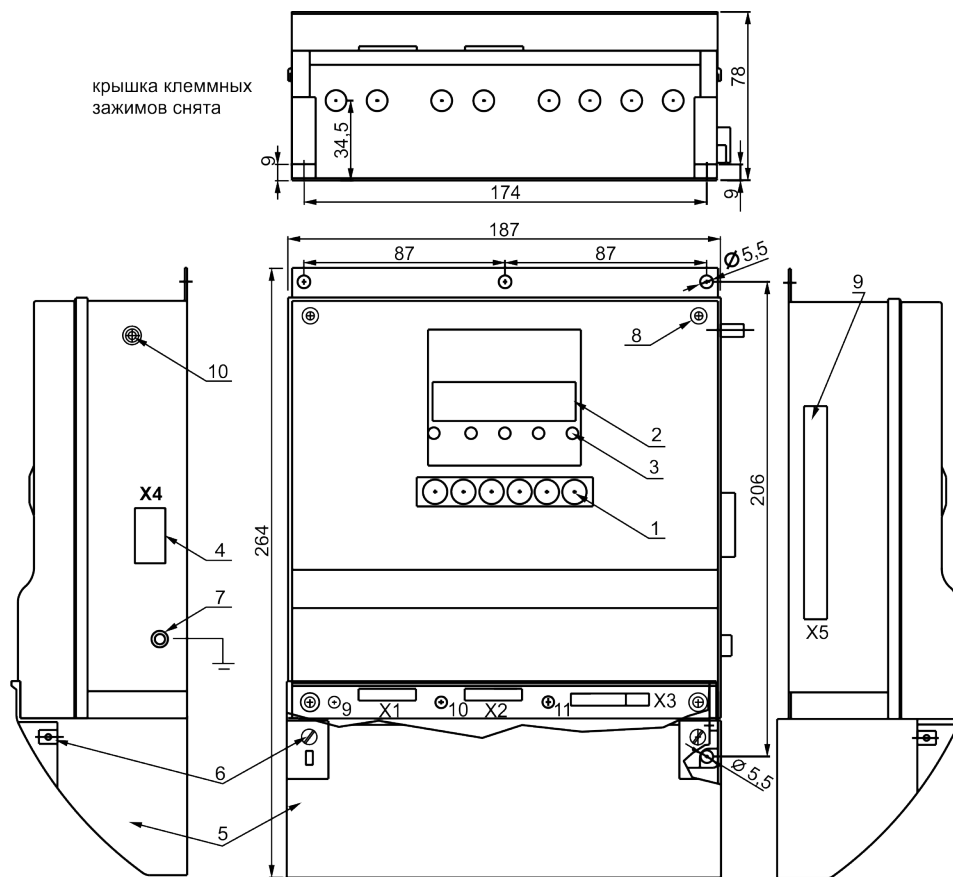


Рис. 2 БИМ 4XXX в металлопластиковом корпусе

На рисунке введены следующие обозначения:

поз.1 – кнопки управления сценарием

поз.2 – ЖКИ

поз.3 – индикаторы

поз.4 – разъем дополнительного интерфейса

поз.5 – крышка клеммных зажимов

поз.6 – винты для пломб эксплуатирующей организации

поз.7 – втулка заземления корпуса

поз.8 – место под клеймо поверителя

поз.9 – разъем дискретного расширителя

поз.10 – разъем антенны радиомодема

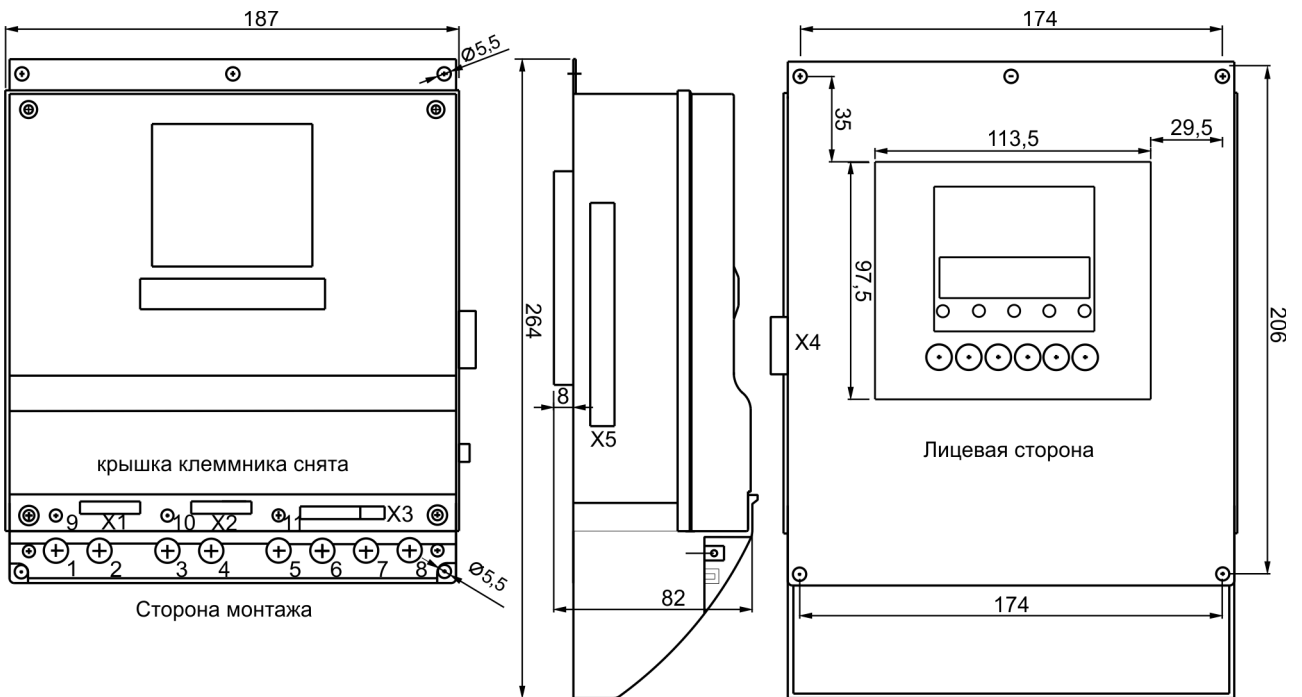


Рис. 3 БИМ 5XXX габаритный чертеж.

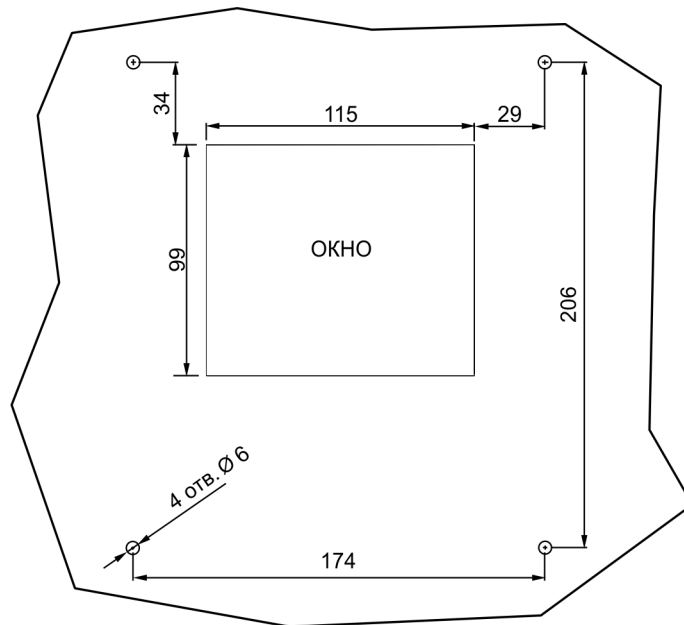


Рис. 4 Врезка счётчика БИМ 5XXX.

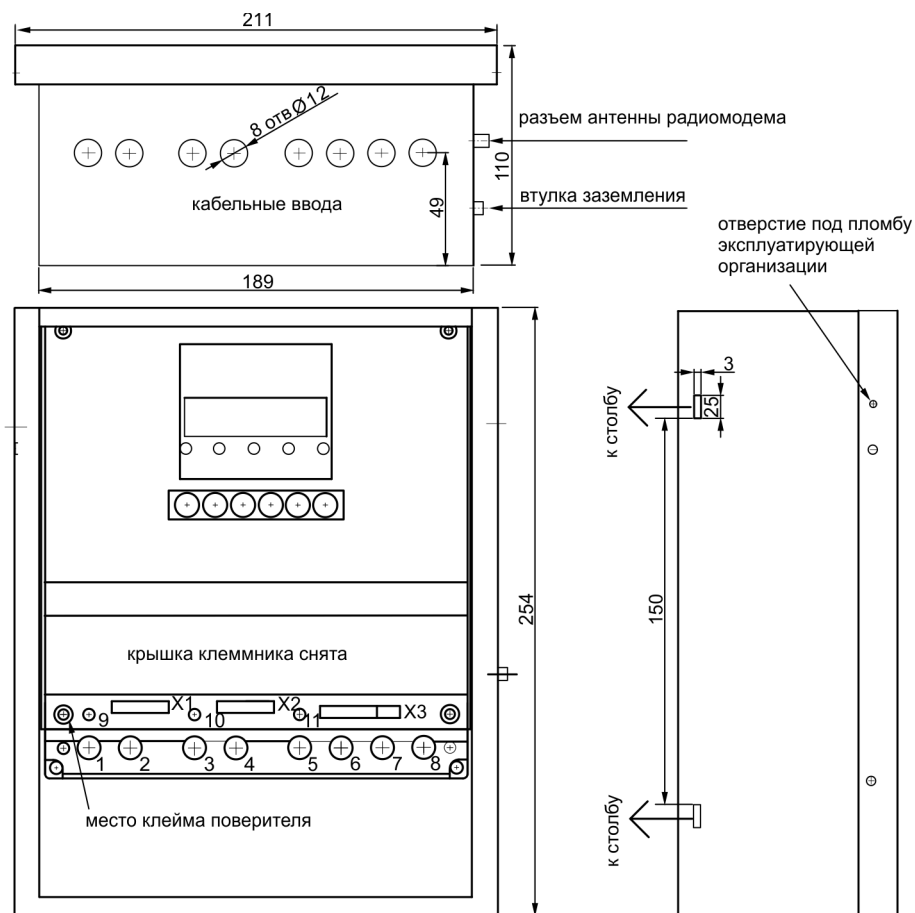


Рис. 5 Счетчик серии БИМ 3XXX С1/С6.2/С6.3 и С6.1 с межфазным транзитом PLC в стальном футляре со степенью защиты IP54 для уличной установки на опорах с помощью стальных хомутов.

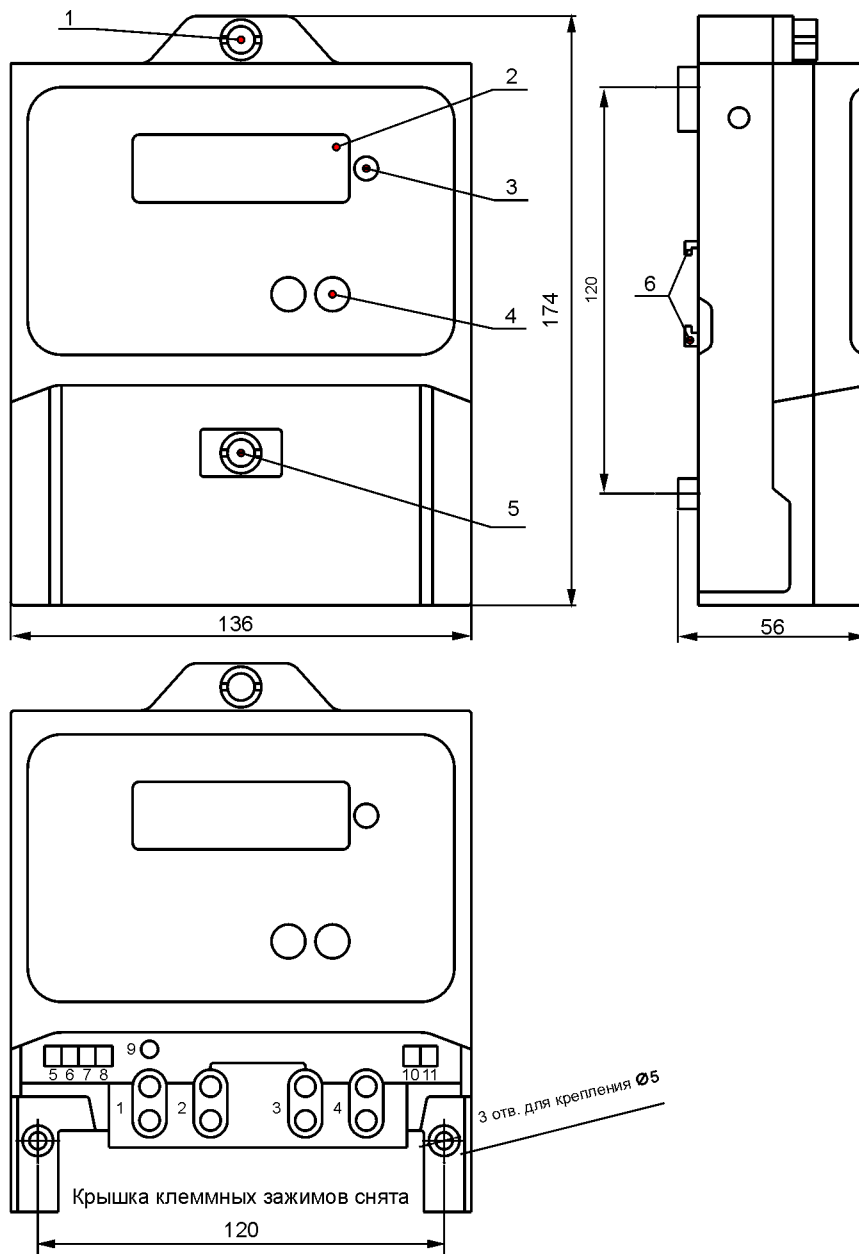


Рис. 6 Однофазный счётчик БИМ3220ЕНС6.1.

На рисунке введены следующие обозначения:

поз.1. – место под клеймо поверителя
 поз.2. – ЖКИ
 поз.3. – индикаторы

поз.4. – кнопки управления сценарием
 поз.5. – винт для пломбы эксплуатирующей организации
 поз.6. – крепление под DIN-рейку

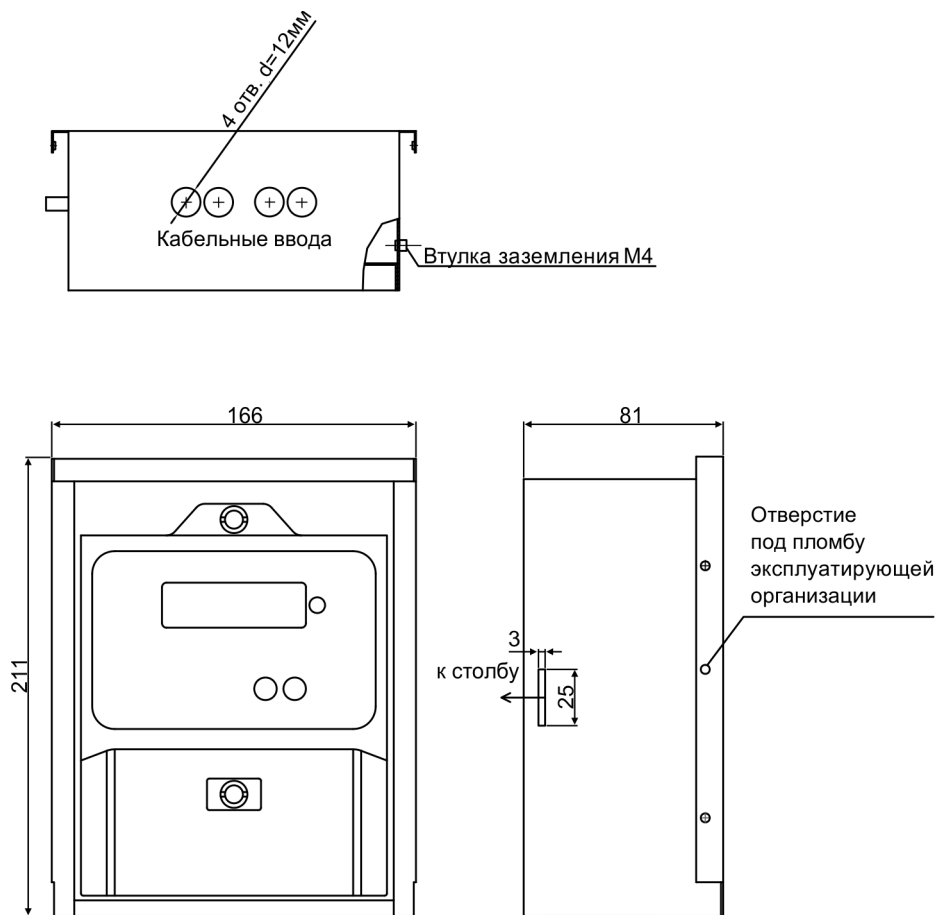


Рис. 7 Счетчик БИМ3220.04 ЕНС6.1 в металлическом шкафу со степенью защиты IP54 для уличной установки на опорах.

2. ПАРАМЕТРЫ ПРИБОРА

2.1. Характеристики счетчика электроэнергии

ТАБЛИЦА 2

Наименование характеристики	Значение		
1	2		
Классы точности: – для счетчиков непосредственного включения: – по активной энергии ГОСТ 31819.21-2012 – по реактивной энергии ГОСТ 31819.23-2012 – для счетчиков трансформаторного включения: – по активной энергии ГОСТ 31819.22-2012 – по реактивной энергии ГОСТ 31819.23-2012	1,0 по двум направлениям 2,0 по двум направлениям 0,5S по двум направлениям 1,0 по двум направлениям		
Постоянная счетчика, имп/кВт·ч (квар·ч)	от 1000 до 1000000 (выбирается по заказу)		
Номинальное фазное напряжение (Uном), В	57,7 или 230		
Номинальный ток (Inом), А	1	5	–
Базовый ток (Iб), А	–	–	5
Максимальный ток (Iмакс), А	1,5	7,5	80
Диапазон измерения силы переменного тока, А *	От 0,01·Inом до 1,25·Inом		
Пределы допускаемой основной погрешности измерений силы переменного тока, %	±0,5		
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений силы переменного тока, вызванной отклонением температуры окружающей среды на каждый 1°С в пределах от -40 до +21 °С и от +25 до +55 °С, %	±0,03		
Диапазон измерений напряжения переменного тока, В *	От 0,8·Uном до 1,2·Uном		
Пределы допускаемой основной погрешности измерений напряжения переменного тока, %	±0,5		
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений напряжения переменного тока, вызванной отклонением температуры окружающей среды на каждый 1°С в пределах от -40 до +21 °С и от +25 до +55 °С, %	±0,03		
Диапазон измерения частоты переменного тока, Гц *	От 47,5 до 52,5		
Пределы допускаемой основной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц	±0,01		
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений частоты переменного тока, вызванной отклонением температуры окружающей среды на каждый 1°С в пределах от -40 до +21 °С и от +25 до +55 °С, Гц	±5·10 ⁻⁴		
Диапазон измерений фазового угла основной гармоники переменного напряжения и тока *	От -180° до +180°		
Пределы допускаемой основной погрешности измерений фазового угла основной гармоники переменного напряжения и тока	±0,5°		
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений фазового угла основной гармоники переменного напряжения и тока, вызванной отклонением температуры окружающей среды на каждый 1°С в пределах от -40 до +21 °С и от +25 до +55 °С, Гц	±0,02°		
Диапазон измерений активной мощности трехфазного переменного тока, Вт *	От 0,08·Р до 1,5·Р		
Пределы допускаемой основной погрешности измерения активной мощности, %	±0,5		

Продолжение таблицы 2

1	2
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений активной мощности, вызванной отклонением температуры окружающей среды на каждый 1°C в пределах от -40 до +21 °C и от +25 до +55 °C, %	±0,05
Диапазон измерений реактивной мощности трехфазного переменного тока, вар *	От 0,08·Q до 1,5·Q
Пределы допускаемой основной погрешности измерения реактивной мощности, %	±0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений реактивной мощности, вызванной отклонением температуры окружающей среды на каждый 1°C в пределах от -40 до +21 °C и от +25 до +55 °C, %	±0,05
Диапазон измерения полной мощности трехфазного переменного тока, В·А *	От 0,08·S до 1,5·S
Пределы допускаемой основной погрешности измерения полной мощности, %	±0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений полной мощности, вызванной отклонением температуры окружающей среды на каждый 1°C в пределах от -40 до +21 °C и от +25 до +55 °C, %	±0,05
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов счётчиков, с/сутки	±0,5
Примечания	
1 * – для счетчиков трансформаторного подключения	
2 P – значение активной электрической мощности трехфазной $P=3 \cdot I_H \cdot U_H \cdot \cos\varphi$ или однофазной $P=I_H \cdot U_H \cdot \cos\varphi$, Вт	
3 Q – значение реактивной электрической мощности трехфазной $Q=3 \cdot I_H \cdot U_H \cdot \sin\varphi$ или однофазной $Q=I_H \cdot U_H \cdot \sin\varphi$, вар	
4 S – значение полной электрической мощности трехфазной $S=3 \cdot I_H \cdot U_H$ или однофазной $S=I_H \cdot U_H$, В·А	

2.2. Дискретные входы

ТАБЛИЦА 3

Электрические параметры	Сухой контакт	Потенциал 220 В
Напряжение встроенного ИП для сухих контактов, В	12	–
Входное сопротивление канала, кОм, не менее	4	100
Стартовый ток в течение 30 мкс от начала замыкания внешнего контакта, мА, не менее	–	50
Максимальный входной ток, мА, не более	3,5	3,5
Мин. входное напряжение (соответствующее лог. 1), В	9	=170/~155
Макс. входное напряжение (соответствующее лог. 0), В	7	=160/~120
Задержка снятия сигнала после размыкания контакта, мс, не более	1	3
Регистрирующая часть	=U	~U
Метод регистрации изменений состояния	Массив событий	
Объем архива событий, не более	1024 событий	
Период опроса каналов, мс, не менее	1	
Разрешающая способность по времени, мс, не менее	1	
Точность фиксации событий по времени, мс	±2	±10
Фильтр защиты от помех длительностью (Тф), мс	5	12

2.3. Каналы управления

ТАБЛИЦА 4

Параметр	Электроме- ханические	Электроме- ханические силовые
Максимальный рабочий ток, А	≈8	~100
Максимальное рабочее напряжение, В	≈250	~440
Время срабатывания, мс, не более	8	15
Время отпускания, мс, не более	15	15
Сопротивление изоляции, МОм, не менее	100	
Электрическая прочность изоляции (1 мин), В	~2000	
Максимальная коммутируемая мощность	~2 кВ·А / ≈75 Вт	~25 кВ·А
Количество электрических циклов срабатывания	$2,0 \times 10^5$	1×10^5
Макс. ток размыкания при напряжении ≈220 В индуктивной нагрузки с постоянной времени 0,05 с, мА	250	–
Макс. ток замыкания ≈220 В в течение 1 с, А	8	–
Макс. ток замыкания ≈220 В в течение 0,3 с, А	15	–
Сопротивление замкнутых контактов, МОм, не более	10	0,5

2.4. Каналы дистанционного управления

Для приема управляющих воздействий в счетчике имеется 7 каналов дистанционного управления. Каждый канал может принимать воздействие типа «включить» и «отключить». Каналы используются в зависимости от функционального состава счетчика. Для функций релейной защиты и телеуправления имеются собственные механизмы настройки работы каналов дистанционного управления. Для функций автоматики управления нагрузкой и автоматики управления наружным освещением каналы дистанционного управления отвечают за включение и отключение абонентов или отдельных направлений освещения. Управляющие воздействия на каналы дистанционного управления поступают по протоколам связи от верхних управляющим программ.

2.5. Протоколы и интерфейсы

ТАБЛИЦА 5

Интерфейс СЛВС «Черный ящик»		
Интерфейс физического уровня	Bbnet	ВОЛС
Протокол передачи	Bbnet	
Логическая архитектура сети	звезда	
Физическая архитектура сети	шина	цепь
Среда передачи	коаксиальный кабель	оптоволокно 62,5/125 мкм
Скорость обмена (максимальная), кбит/с	375	
Скорость передачи информации от БИМ к контроллеру СЛВС, Кбайт/с	20	
Скорость передачи информации от контроллера СЛВС к БИМ, Кбайт/с	4	
Максимальная длина кабеля (без ретранслятора), м	600	4000
Максимальное удаление от управляющего центра (с ретрансляцией), м	1000	5000
Количество устройств в сети	до 125	
Гальваническая развязка, В, не хуже	~500	–

С помощью протокола Bbnet счетчик подключается к USB порту компьютера через соответствующий адаптер, поставляемый по отдельному заказу. Кроме того, счетчики можно включить в специализированную локальную вычислительную сеть СЛВС ЧЯ [1].

ТАБЛИЦА 6

Интерфейс PLC для линий 0,4 кВ	
Технические требования к ЭМС	По ГОСТ Р 51317.3.8-99 (МЭК 61000-3-8-97)
Способ подключения	однофазная или трехфазная сеть 220 В (нейтраль – фаза)
Скорости передачи данных, бит/с	400; 800; 1600
Полоса частот, кГц	20 – 25
Количество поддиапазонов работы, не менее	8
Уровень сигнала передатчика в цепи 220 В (на нагрузке 50 Ом), В, не более	1,2
Чувствительность приемника, мВ, не хуже	5
Максимальное расстояние между УСПД (на ТП) и первым счетчиком, м	50
Максимальное расстояние между счетчиками, м	100
Количество этапов ретрансляции пакетов между УСПД и счетчиками, не более	15
Общая протяженность PLC сети, м, не более	2000
Максимальное удаление выносного индикатора PLC_D от БИМ, м	50
Полная мощность, потребляемая PLC интерфейсом по каждой фазе, В·А, не более	10

Совместно с PLC интерфейсом БИМ может содержать модуль радиомодема (RFM модуль). При этом обе среды данных (силовая сеть и радио) используются параллельно. К радиомодему подключается внешняя антенна (433 МГц): штыревая – непосредственно к корпусу БИМ или выносная с внешним креплением. Выносная антенна обеспечивает большую дальность радиосвязи.

ТАБЛИЦА 7

Интерфейс RFM (радиомодем)	
Диапазон используемых частот, МГц	433,05 – 434,65
Количество поддиапазонов работы	16
Девияция частоты сигнала в поддиапазоне, кГц, не более	100
Скорость передачи данных, бит/с	1200
Способ кодирования бит	ЧМ + кодек Баркера
Выходная мощность передатчика (на разъеме антенны), мВт, не более	10
Чувствительность приемника, дБм, не хуже	минус 110
Максимальное расстояние между узлами со стандартной антенной, м	300
Максимальное расстояние между узлами с выносной антенной 5 dBi, м	500
Тип разъема антенны и волновое сопротивление кабеля	SMA, 50 Ом

2.6. Блок питания

ТАБЛИЦА 8

Диапазоны входных напряжений, В переменный ток	150 – 350
постоянный (переменно выпрямленный) ток 220 В	140 – 250
Допустимая глубина провалов от номинала, %, не менее	50
Длительность провалов, мин, не более	1
Длительность прерывания напряжения, с, не более	0,25 (2 с накопителем)
Время готовности к работе при подаче питания ≈220 В, с, не более	5(≈220 В)/0,25 (≈220 В)
Максимальная потребляемая мощность, В·А, не более	10
Пиковый потребляемый ток при включении, не более	5 А/5 мс
Гальваническая развязка между цепями БП и корпусом (1 мин), В	~2000

2.7. Дополнительные параметры

2.7.1. Масса

БИМ3XXX, не более	1,7 кг
БИМ4XXX, не более	2,2 кг
БИМ5XXX, не более	2,2 кг

2.7.2. Условия эксплуатации

Защита от воды и пыли	IP21
Относительная влажность при 35 °С	98 %
Установленный рабочий диапазон температур, °С	от -25 до +55
Расширенный рабочий диапазон температур, °С	от -40 до +55
Предельный рабочий диапазон температур, °С	от -40 до +70
Внешние электрические и магнитные поля	по ГОСТ 31818.11-2012
Механические воздействия	по ГОСТ 31818.11-2012

2.7.3. Условия хранения

На складе	по группе 1 требований ГОСТ 15150
На транспорте	по группе 5 требований ГОСТ 15150
Температура окружающей среды	от -60 до +70 °С
Относительная влажность воздуха при 35 °С	не более 95%
Межповерочный интервал	12 лет
Срок службы	30 лет

3. БАЗОВЫЕ ФУНКЦИИ

3.1. Тарифы, календарь, часы

3.1.1. Тарифы счетчика

Счетчик БИМ 3XXX/4XXX/5XXX является многотарифным счетчиком электрической энергии. Помимо учета общего количества энергии счетчик имеет четыре регистра для учета электроэнергии по тарифам. В существующей версии алгоритма по тарифным регистрам раскладывается только активная энергия. Для абонентских однофазных счетчиков в регистре активной принятой энергии и тарифных регистрах суммируются как положительная, так и отрицательная активная энергия без учёта знака. В двунаправленных счетчиках в тарифных регистрах учитывается только активная принятая энергия.

Параметры тарифных регистров (условия тарифов) настраиваются с помощью специального программного обеспечения (будет рассмотрено ниже). При работе в PLC сети параметры тарифных планов могут меняться централизованно через УСПД. Параметры тарифных планов отображаются на ЖКИ БИМ.

Тарифные условия могут быть трех типов: по времени суток; по календарю; по событию. Любой тарифный регистр может использовать одно из этих условий или их произвольную комбинацию.

В условии типа **«по времени суток»** задаются интервалы времени, в течение которых данный регистр является активным (ведет учет энергии). Интервалы задаются тридцатиминутными отрезками времени (48 интервалов в сутки), начиная с 0:00 часов. При этом используется локальное (местное) время счетчика. Для каждого тарифного регистра «по времени» можно назначить любое количество интервалов (фактически просто отмечают тридцатиминутные отрезки, в течение которых данный тариф активен).

Условие типа **«по календарю»** учитывает рабочие и выходные дни года. Можно назначить запись в тарифный регистр только в выходные дни или только в рабочие, а также сочетать это условие с временем суток или событием.

Условие типа **«по событию»** активизируется (разрешает считать) специальным внутренним флагом БИМ, в качестве которого может выступать один из сигналов алгоритма защиты или сигнал телеуправления. Условие типа «по событию» может сочетаться с другими условиями тарифов.

Все четыре тарифных регистра могут иметь имя (до 8 символов), отображаемое на ЖКИ. Тарифные регистры выводятся на ЖКИ БИМ (в отсутствии нажатий клавиш, на ЖКИ прокручиваются показания тарифных и суммарных регистров) и доступны для считывания через PLC и BBNET интерфейсы.

Если БИМ содержит несколько счетчиков в одном корпусе, единые тарифные настройки относятся ко всем счетчикам.

По умолчанию БИМ запрограммирован на 4 активных тарифа: суточные - «Т1 день» (с 7:00 до 23:00) и «Т2 ночь» (с 23:00 до 7:00); и календарные - «Т3 раб.» (рабочие дни) и «Т4 вых.» (выходные дни).

3.1.2. Часы реального времени и календарь

Счетчик содержит часы реального времени с батарейным питанием. При отсутствии питания, нормальная работа часов гарантируется в течение не более 10 лет. При работе в PLC или Bbnet сети, часы счетчика периодически синхронизируются с часами УСПД или сервера ЧЯ.

Для отслеживания рабочих и выходных дней, счетчик содержит годовой календарь выходных дней. По умолчанию выходными считаются субботные и воскресные дни, а также 12 официальных праздничных дней Российской Федерации: 1, 2, 3, 4, 5 и 7 января, 23 февраля, 8 марта, 1 и 9 мая, 12 июня и 4 ноября. Праздничные дни сведены в таблицу праздничных дней, доступную для изменения через BBNET и PLC интерфейс.

Учитывая гибкий график переноса выходных дней, ежегодно утверждаемый законодательным органом РФ, в дополнении к таблице праздничных дней, счетчик хранит таблицу исключений -переносов выходных дней на текущий год. Полный размер таблицы исключений – 400 дней (1 год, 1 месяц и 4 дня). Любые дни из этого интервала можно объявить днями переноса. День переноса – меняет свой статус на противоположный. Например, чтобы перенести выходной день с субботы на понедельник, необходимо объявить днями переноса обе этих даты.

3.2. Механизм вычисления экстремумов

Начиная с версии 7E/7F, алгоритм счетчика производит вычисление экстремальных значений тока, напряжения и мощности за заданный период. Расчет ведется по трем фазам независимо. Для каждой фазы по напряжению вычисляются минимум и максимум, а по току и активной мощности – максимумы величин. Чтобы избежать влияния кратковременных выбросов и провалов, связанных с коммутационными процессами, текущие (мгновенные) показания данных величин усредняются на заданном интервале усреднения (по умолчанию 1 мин), и уже на основании усредненных вычисляются минимумы и максимумы этих величин за интервал наблюдения (по умолчанию – 24 часа). Накопленные значения и времена экстремумов по истечении интервала наблюдения (по умолчанию – на границе суток) запоминаются в соответствующих ячейках карты памяти БИМ и сохраняют свои значения в течение текущего интервала. Они доступны для считывания в таблицы УСПД по PLC или для прямого просмотра по протоколу Vbnet.

Продолжительности интервалов усреднения и наблюдения экстремумов можно менять через ячейки 250 и 251 карты памяти. Для того чтобы действовали эти значения, а не значения по умолчанию (1 минута и 24 часа), 30-й бит ячейки 249 (флаги автоматики) должен быть установлен в 1.

3.3. Информация на дисплее счетчика















3.3.1. Основная информация:

- Полная потребленная активная энергия;
- Активная энергия по четырем тарифам;
- Амплитуды напряжений и токов, пофазно;
- Мощности активная, реактивная и полная, пофазно и суммарная;
- Состояние входов телесигнализации и логических блинкеров;
- Частота сети;
- Текущие дата и время;
- Серийный номер устройства, номер версии ПО, цифровой идентификатор ПО (ЦИПО).

3.3.2. Дополнительная информация:

- Полная потребленная (индуктивная) реактивная энергия;
- Полная отданная активная энергия;
- Полная отданная (емкостная) реактивная энергия;
- До четырех показаний счетчиков импульсов для внешних подключений (газ, вода, тепло...);
- Температура внутри корпуса;
- Общее время работы устройства;
- Состояние и статистика PLC обмена;
- Состояние и статистика обмена радиомодема;
- Меню осциллографа;
- Меню контроля качества электрической энергии.










3.3.3. Работа с меню

Общая схема работы такова: типы пунктов меню перебираются стрелками вверх  и вниз . В пределах одного типа стрелки  (влево) и  (вправо) перебирают однотипные элементы – номера каналов, регистров счетчика или дополнительные пункты меню. Типы пунктов меню, допускающие ввод информации, реагируют на клавишу  (ввод), переводящую меню в режим изменения параметра. В этом режиме клавиши  и  перебирают свойства параметра. Иногда, например при вводе паролей, в изменении параметров участвуют все клавиши стрелок: клавишами  и  выбирают изменяемую позицию, а клавишами  и  изменяют значение. Для фиксации измененного значения повторно нажимают клавишу . Если нужно отказаться от изменений – нажимают клавишу  (сброс). Меню оставленное в режиме изменения параметра, без нажатий клавиш через несколько минут возвращается к исходному значению (искусственно имитируется нажатие клавиши  (сброс)).

Скорость обновления информации на дисплее – 3 раза в секунду.

3.3.4. Описание основных пунктов меню

Состав и содержание информации на ЖК индикаторе зависят от модификации счётчика и наличия дополнительных функций.

СЧЕТЧИК +Ер1 0.000 КВтч	Активная выданная энергия отображается как +ЕрХ (где Х – номер счетчика). Активная принятая –ЕрХ. Реактивная выданная энергия (1-й и 4-й квадранты, индуктивная нагрузка) обозначается как +ЕqХ. Реактивная принятая (емкостная нагрузка, 2-й и 3-й квадранты), как –ЕqХ. Далее идут показания четырех тарифных регистров. Значения энергии в рабочем режиме вводятся в кВт·ч и квар·ч соответственно. В тестовом режиме (на верхней строчке мигает слово «ТЕСТ») выводится количество импульсов, согласно постоянной счетчика. В тестовом режиме счет начинается с 0 и может быть сброшен в 0 клавишей  .
Счетчик Т1 День 0.000 КВтч	Информация о тарифных планах. Если тариф имеет название, оно отображается на верхней строчке после слова «Тариф». Если нет – отображается номер тарифа Т1-Т4.
Тариф Т1 день 07: 00-22 : 59	Если тариф имеет условия «по календарю» после слова «Тариф» отображается буква «Р» для тарифа рабочих дней и «В» - для выходных. На нижней строчке отображаются интервалы активности, для тарифов с условием по времени суток. Если интервалов более одного, они автоматически меняются один раз в 3 сек.
Мощность Р сум 0.000 кВт.	Выводятся значения активной (Р), реактивной (Q) и полной (S) мощности. Результат выдается в кВт, квар и кВт·А, как для каждой пары фаз U×I, так и в виде суммы по трем фазам. В правом верхнем углу дисплея выдается обозначение параметра в виде Pf, Qf или Sf, где f – номер фазы или «сум» – признак суммарной мощности.
Мощность Q 1 0.000 кВр.	Определяет тип счётчика и подключенные опции автоматики, наличие силовых реле с максимальным током 100 А.
Версия ПО: 7E ЦИПО: 2D235046	Номер — уникальный заводской номер устройства.
Тип: НС1 100А Номер: 00358436	ЦИПО — цифровой идентификатор программного обеспечения
Амплитуда F1 I1 0.000 А	Действующие значения амплитуды основной гармоники (50 Гц) для трех токов и трех напряжений. Учитывается только амплитуда вектора основной гармоники, без учета других составляющих. Показания даются в Амперах и Вольтах.
Отн. фаза U2 000.00 град	Относительные углы основной гармоники токов и напряжений в градусах. За ноль принят первый канал напряжения U1. Диапазон представления углов от минус 180 до 180 градусов.
ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ ..3..... G	Отображается текущее состояние физических и логических дискретных каналов (группами по 16). Включенный канал отражается своим номером (1 – 9) или буквой (А – G) по аналогии с шестнадцатеричной системой счисления. Отключенный канал обозначается точкой. Группы каналов: «дискретные входы», «логические входы», «дискретные вых.» и «программные бликера» перебираются клавишами:  и  .
Прогр. бликера	Адрес устройства в СЛВС ЧЯ и скорость обмена (бит/с). При отсутствии подключения к СЛВС, БИМ перебирает все варианты скоростей обмена.
СЛВС ЧЯ: 230400 Адрес = 6	Допускается работа на фиксированной скорости 57600 бит/с. Для чего нажать последовательно кл.  ,  ,  . Отобразятся символы 57К. Для возврата в штатный режим нажать  ,  ,  .
ВЫБОР АДРЕСА Адрес = 1	Информация о срабатывании электронных пломб и датчика магнитного поля. ВЗ — воздействие закрытия ВО — воздействие открытия ВИ — воздействие исчезло ВП — воздействие появилось
Клемник отк. ВЗ 02фев15 16:13:22	Корпус зак. ВО 02фев15 16:13:22
Маг. поле нет ВИ 02фев15 16:13:22	Дата, время и температура (в градусах Цельсия) внутри корпуса БИМ. Время отсчитывается по часам устройства. При работе в составе СЛВС, источником времени служит контроллер ЛВС, периодически синхронизирующий время в устройствах. Символы Р/В и З/Л рядом со словом «Дата» отображают состояние календаря: Рабочий/Выходной день и Зимнее/Летнее время соответственно. Перевод часов на летнее или зимнее время выполняется только при установке этого действия.
Дата Р З t=032°C 09мар15 00:36:51	Отображается общее время работы счетчиков от момента инициализации в часах.
ВРЕМЯ РАБОТЫ 0.000 ч	

3.4. Защита от несанкционированного доступа

3.4.1. Защита паролями

Начиная с версии 7А в ПО БИМ добавлены функции парольной защиты устройства от перепрограммирования и изменения настроек. В алгоритм БИМ заложены пароли четырех типов:

- **Системный** – пароль ограничивает изменение ПО терминала (перешивку программы, рестарт) и очистку его журналов событий и ошибок.
- **Метрологический** – пароль защищает данные таблицы калибровки аналоговой части, типы датчиков, параметры счетчика.
- **Счетчик** – пароль защищает пользовательские настройки счетчика: таблицы тарифов, текущие показания и архив показаний, а также запрещает несанкционированный перевод счетчика в тестовый режим.
- **РЗА** – пароль защищает таблицы защиты и автоматики по записи, а также сброс их в исходное состояние.

Пароль представляет собой четырехзначное шестнадцатеричные числа в интервале от 0000 до FFFF. С каждым паролем также связан счетчик попыток ввода (по аналогии с PIN-кодом мобильного телефона). Изначально закладывается по пять попыток ввода пароля. Каждая неверная попытка уменьшает счетчик попыток на единицу. После пяти неудачных попыток ввода, пароль данного типа блокируется и требует для разблокирования ввода мастер-кода – восьмиразрядного шестнадцатеричного числа, уникального для каждого счетчика (по аналогии с PUK-кодом). Значение мастер кода запрашивается у производителя или у его регионального представителя.

Каждый пароль может находиться в одном из четырех состояний:

- **Отключен** – пароль со значением 0000 считается отключенным и не требует ввода. Все защищаемые им функции доступны для использования. Отключенный пароль можно перевести в состояние «Активен» путем задания нового (ненулевого) значения.
- **Активен** – пароль с ненулевым значением, по умолчанию находится в активном состоянии и требует перевода в состояние «Открыт», путем явного ввода пользователем. Ввод пароля можно произвести с клавиатуры терминала или через интерфейс BBNET. При активном пароле, защищаемые им параметры недоступны для изменения.
- **Открыт** – после ввода пароль переводится в открытое состояние на 15 минут или до рестарта устройства. В открытом состоянии защищаемые параметры можно изменять. Также можно изменить значение пароля, в том числе (при вводе значения 0000) перевести его в отключенное состояние.
- **Блокирован** – При вводе пароля алгоритм допускает 5 попыток ввода кода. Количество оставшихся попыток отображается на дисплее счетчика. Если все попытки ввода пароля исчерпаны – пароль переводится в состояние «блокирован». Отменить блокированные пароли можно только вводом мастер кода. Его ввод переводит соответствующий пароль в исходное состояние: все пароли, кроме системного, переводятся в «отключен» (равны 0000), системный – в «активен» и равен 9999.

3.4.2. Защита от изменения кода программы.

Программное обеспечение счетчика встроено в ППЗУ. Основная конфигурация работы счетчика программируется изготовителем в соответствии с требованиями Заказчика.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Метрологические характеристики счетчиков нормированы с учетом влияния программного обеспечения. Идентификационные данные программного обеспечения счетчиков представлены в таблице 9.

Цифровой идентификатор программного обеспечения (ЦИПО) выводится в основном меню ЖКИ.

ТАБЛИЦА 9 – ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО, не ниже	Цифровой идентификатор ПО (для указанной версии)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО для счетчиков электрической энергии трёхфазных типа БИМXXXXX С1	НС1	7E	2D235046	CRC32
ПО для счетчиков электрической энергии однофазных типа БИМXXXXX ТС6.3	НТС6.3	7E	E8E95F5B	CRC32
ПО для счетчиков электрической энергии однофазных типа БИМXXXXX ТС6.2	НТС6.2	7E	ACD9CA60	CRC32
ПО для счетчиков электрической энергии однофазных типа БИМXXXXX ТС6.1	НТС6.1	7E	8AC654A6	CRC32
ПО для счетчиков электрической энергии однофазных типа БИМ3220.04 НС6.1	НС6.1	9B	6E32A6FA	CRC32
ПО для счетчиков с функцией маршрутизатора	М	8D	08D0FCE9	CRC32

3.4.3. Защита от вскрытия и магнитного поля.

Выполнена защита от вскрытия крышки клеммных зажимов и крышки корпуса. Защита от воздействия внешнего магнитного поля реализована с применением геркона.

При наличии в счетчике батарейки фиксация внешнего воздействия происходит и в случае отсутствия основного питания счётчика.

Информация о попытке вскрытия или воздействия полем записывается в журнале событий и демонстрируется на ЖКИ при просмотре логических блинкеров (наличие символа «В»). Появление данного символа в строке фиксирует факт любого из трех указанных воздействий, а уточнение производится по записи в журнале событий.

3.5. Журналы счётчика

3.5.1. Журнал ошибок

В энергонезависимом ОЗУ располагается журнал ошибок устройства, размером 64 записи, куда заносятся следующие ошибки:

- «КС ПЗУ» – нарушение контрольной суммы ПЗУ, тестируется при включении устройства. Ошибка говорит о разрушении программы во FLASH;
- «разрушение контекста» – разрушение контекста процессора. Внутренняя ошибка, возникающая при неисправности ПО или очень высоком уровне помех. При возникновении производится рестарт программы;
- «ОЗУ» – ошибки ОЗУ, возникающие в ходе тестирования при включении питания или постоянного тестирования;
- «записи во FLASH» – ошибки записи данных в системную FLASH при ведении архива счетчика, обновлении уставок защиты или смены программы;
- «записи таблицы калибровки» - ошибки записи во FLASH платы АЦП при обновлении Таблицы калибровки;
- «АЦП помехи» – ошибка лишних преобразований АЦП. Возникает при высоком уровне помех на аналоговых входах;
- «АЦП сбой частоты преобразования» – ошибка синтезатора частоты АЦП. Фиксируется при выходе периода дискретизации за заданные пределы. Делается попытка исправления путем перепрограммирования синтезатора;
- «АЦП отказ аналогового тракта» – фиксируется в процессе тестирования значений поступающих с АЦП.

Ошибки фиксируются однократно за сеанс работы устройства, повторное занесение ошибки одного типа производится после рестарта программы или очистки журнала ошибок.

Журнал ошибок доступен по протоколу Vbnet. Для просмотра журнала ошибок рекомендуется воспользоваться программой «АРМ Черный ящик ЦПС» – программой централизованного управления комплексом.

3.5.2. Журнал событий

БИМ ведет в энергонезависимой памяти журнал системных событий, – циклический архив размером 64 записи, куда заносятся следующие события:

ТАБЛИЦА 10

N	Название события	Параметры
1	Старт	Версия ПО, адрес СЛВС, компоненты и функции
2	Команда рестарта	Адрес рестарта
3	Команда записи программы во FLASH	
4	Команда очистки	Тип журнала или таблицы УСПД
5	Изменение калибровки	Коды типов датчиков
6	Запись калибровки в SFLASH	
7	Отключение питания	
8	Пароль	Тип, действие
9	Коррекция времени	Время до коррекции
10	Напряжение счетчика	Пропало, появилось в каких фазах
11	Изменение состояния	Тип пломбы, или датчика маг. поля, состояние

Журнал системных событий доступен по протоколу Vbnet. Для просмотра журнала системных событий рекомендуется воспользоваться программой «АРМ Черный ящик ЦПС» – программой централизованного управления комплексом.

4. ЗАКАЗНЫЕ ФУНКЦИИ

4.1. Автоматика управления нагрузкой

Счетчик выполняет функции автоматики при наличии символа «Н» в маркировке.

Перечень функций:

- Отключение и включение абонента по команде оператора;
- Контроль превышения установленной мощности (устанавливается как пофазно, так и по сумме трех фаз);
- Защита абонента от перенапряжений;
- Защита счетчика от внутреннего перегрева для контроля за качеством контактных соединений;
- Контроль превышения потребляемого тока (устанавливается как пофазно, так и по сумме трех фаз).

Все функции автоматики, действующие на отключение абонента, кроме внешнего отключения, работают с последующим восстановлением электроснабжения потребителя либо по истечению времени, либо после возврата в норму контролируемых параметров (напряжение, температура).

Пороги срабатывания автоматики могут быть изменены с помощью программы «Усадьба».

4.2. Автоматика управления наружным освещением

Счетчик выполняет функции автоматики управления наружным освещением (АУНО) [4] при наличии в маркировке символов «P53».

АУНО позволяет управлять режимами освещения автоматически и вручную, дистанционно по команде диспетчера. В счетчике реализовано независимое управление освещением на три направления. Для каждого направления предусматривается по три временные зоны срабатывания с индивидуальной настройкой.

Режим дистанционного управления предназначен для реализации команд диспетчера по управлению режимами освещения. Команда управления, переданная в дистанционном режиме, имеет наивысший приоритет и выполняется независимо от текущего режима работы. Кроме того, в АУНО предусмотрен местный аварийный режим управления от ключа, установленного в непосредственной близости терминала.

Автоматический режим предназначен для управления освещением в соответствии с заданным временным графиком и работает непрерывно, независимо от работы диспетчера. Автоматический режим может быть заблокирован диспетчером по 6 каналу дистанционного управления. По команде «включить» на этот канал блокировка включается и действует до команды «отключить». При этом команды ручного управления от диспетчера автоматика обрабатывает в обычном режиме.

Временной график включений/отключений по каждому направлению задается для дня зимнего солнцестояния. В дальнейшем все графики ежедневно перерасчитываются в соответствии с изменением времени восхода и заката Солнца. Перерасчет происходит с учетом зимнего и летнего времени.

Время восхода и заката текущего дня вычисляется методом кусочно-линейной аппроксимации. Ключевыми точками графика являются времена восхода и захода Солнца в дни зимнего (22 декабря) и летнего (22 июня) солнцестояния и весеннего (22 марта) и осеннего (22 сентября) равноденствия. Данный механизм позволяет существенно упростить процедуру настройки годичного расписания по каждому направлению отключения и делает АУНО независимой от географических координат местности, где она используется.

Коррекция времен включения/отключения наружного освещения вычисляется как разность между временем восхода (заката) текущего дня и временем восхода (заката) дня зимнего солнцестояния соответственно. Временной график управления освещением по каждому направлению формируется из трех групп времен включения/отключения. В случае, если время включения в группе задано меньшим времени восхода – оба времени в группе корректируются по времени восхода. В противоположном случае – по времени заката.

Подробная информация по настройке и функционалу АУНО приведено в документе [4].

4.3. Релейная защита и автоматика оборудования 0,4 – 10 кВ

Счетчик с функциями релейной защиты и автоматики предназначен для выявления повреждений и ненормальных режимов работы электрооборудования, а также для предотвращения развития нарушений и быстрого восстановления нормального режима электроснабжения потребителей.

Программное обеспечение, реализующее функционирование алгоритмов РЗА, работает в счетчике автономно и не зависит от других дополнительных функциональных элементов.

Подробная информация по функциям РЗА изложена в эксплуатационных документах на конкретные типы устройств релейной защиты.

В счетчике возможно выполнение следующих функциональных наборов защит:

- токовая защита фидера;
- защита ввода;
- защита секционного выключателя.

Допускается применение любого устройства как в составе АСУТП, так и в автономном режиме с возможностью управления и настройки непосредственно от компьютера.

Для настройки режимов автоматики, коррекции уставок, просмотра регистратора работы защит, согласования внутренних логических переменных с дискретными входными и выходными каналами применяется программа «Монитор РЗА».

4.4. Регистратор аварийных событий

Регистратор аварийных событий (РАС) предназначен для регистрации переходных и аварийных процессов в электрических цепях переменного тока энергетических предприятий. Осциллограммы, записанные устройством, считываются, обрабатываются и анализируются с помощью программного обеспечения «Черный ящик 2000» или ПО сторонних производителей на персональном компьютере. Пусковые органы осциллографа позволяют выполнять пуск по амплитуде любого канала, симметричным составляющим трехфазной цепи, любому дискретному каналу и по команде по интерфейсу. Осциллограф состоит из аналоговой части, дискретной части и пусковых органов.

Принцип действия

Сигналы с аналоговых каналов устройства постоянно преобразуются (квантуются по амплитуде и дискретизируются по времени) АЦП в цифровые значения, и после некоторой обработки помещаются в кольцевой буфер предыстории объемом .

При поступлении команды «Пуск осциллограммы», в энергонезависимом ОЗУ выделяется буфер осциллограммы (если есть место), создается заголовок осциллограммы и информация из буфера предыстории начинает переноситься в буфер осциллограммы, предварительно уплотняясь алгоритмом сжатия. Вначале переносятся значения соответствующие истории процесса (заданного объема предыстории), а затем новые данные. Процесс переноса осциллограммы в буфер завершается либо по истечении заданного времени записи, либо по исчерпанию места в ОЗУ. Неисправность энергонезависимого ОЗУ не приводит к потере работоспособности терминала и не влияет на выполнение им функций защиты и автоматики, а при отключении питания данные сохраняются до семи суток.

В заголовке осциллограммы заносится метка времени, причина запуска осциллографа и положение осциллограммы в памяти.

По окончании записи аналоговых каналов, записывается дискретная часть осциллограммы. Архив событий просматривается назад на глубину длины записи. Формируется состояние дискретных каналов на момент начала. Затем начальное состояние и записи архива событий, принадлежащие по времени осциллограмме, переносятся в буфер осциллограммы.

В конце процедуры окончательно формируется заголовок осциллограммы, и счетчик осциллограмм увеличивается на единицу.

За счет предыстории осциллограммы могут пересекаться по времени (на величину, меньше длины предыстории).

Пусковые органы

Все устройства, объединенные информационной сетью и содержащие цифровой осциллограф, рассматриваются как единое устройство записи. Нарушение любой уставки в любом устройстве СЛВС может вызвать запуск записи осциллограмм во всех БИМ одновременно.

Уставки срабатывания осциллографа вводятся в БИМ через интерфейс. Каждые 20 мс проверяется соответствие рассчитанных значений амплитуды и симметричных составляющих заданным пороговым значениям – уставкам. Таблицы уставок хранятся в энергонезависимом ОЗУ.

По амплитуде сигнала

По амплитуде может быть задан верхний предел действующего значения амплитуды, нижний предел действующего значения амплитуды или оба предела. По результатам сравнения сигнала с пределами формируется 6 логических переменных: 1 – если сигнал данного канала удовлетворяет уставкам, 0 – в противном случае. Сравнение амплитуды с уставками производится только для каналов находящихся в рабочем диапазоне работы. Уставки каналов находящихся в аварийном диапазоне считаются нарушенными.

По симметричным составляющим основной гармонике

По симметричным составляющим каждой группы сигналов задаются пороги для действующего значения нулевой U_0/I_0 , прямой U_1/I_1 и обратной U_2/I_2 последовательностей. Все пороги, за исключением U_1 , сравниваются с сигналом по критерию не более. U_1 – по критерию не менее. Каждый порог может быть включен или отключен. Группа считается симметричной, если все включенные пороги удовлетворяют условиям сравнения, и несимметричной, если хотя бы одна из уставок не выполняется. По результатам сравнения формируется до четырех логических переменных.

Для защиты от помех требование запуска по аналоговым каналам вырабатывается при изменении соответствия сигналов уставкам на время не менее 30 мс.

Логика пуска

Причиной для пуска осциллографа является изменение (по сравнению с предыдущим расчетом) любой из 10 логических переменных аналоговых уставок или изменение состояния любого из дискретных каналов. Чтобы обеспечить синхронный запуск осциллограмм, БИМ выставляет флаг «Требование запуска», который по сети доставляется к каждому терминалу практически одновременно.

Каждое устройство определяет поправку от момента получения этой команды, до момента очередного цикла преобразования АЦП. Поправка помещается в заголовок осциллограммы, и позволяет при считывании в ПК подровнять их по времени.

Механизм групп

Для сложных комплексов, содержащих в одной СЛВС несколько десятков устройств, подключенных к разным группам оборудования, одновременный запуск всех осциллографов может оказаться избыточным. В этом случае используется механизм групп. Существует 16 независимых групп. Они обозначаются латинскими буквами от «А» до «Р». Каждый БИМ может принадлежать к одной или нескольким группам и хранить в своей памяти маску принадлежности к группам. Когда устройство выставляет в сети флаг «Требование пуска» принимающие сигнал другие терминалы определяют свою принадлежность к группе терминала инициатора пуска. Таким образом, БИМ по нарушению своих уставок будет запускать все устройства принадлежащие заданным группам и, в свою очередь, пускаться от них.

Дополнительно к механизму групп, существует механизм блокировки срабатывания группы по дискретному сигналу. Для каждой группы может быть задан один дискретный канал (принадлежащий любому устройству), запрещающий запуск группы при нахождении в заданном состоянии. Последовательно проверяется состояние заданных для блокировки каналов, и сбрасываются соответствующие биты итоговой маски. Если все группы требующие запуска оказываются заблокированными, вместо команды «Пуск осциллограммы» выдается команда «Отмена пуска».

Меню осциллографа на дисплее БИМ.

На ЖКИ устройства, содержащего функцию осциллографа присутствует пункт «ЗАПИСИ», позволяющий просмотреть дату и время записанных осциллограмм, выполнить ручной пуск осциллограммы (только своего осциллографа) или сбросить накопленные осциллограммы.

Информация о записях осциллографа

ЗАПИСИ	nn/mm
12 apr 09	16:45:20

На дисплей выводятся дата и время nn-ой записи осциллографа из общего числа зарегистрированных записей (mm). При отсутствии записей выводится сообщение «Записей нет».

Стирание записей осциллографа



ЗАПИСИ
СТЕРЕТЬ ЗАПИСИ?

Нажатие клавиши **СБРОС** позволяет стереть все записи осциллографа. Стирание выполняется после подтверждения клавишей **ВВОД**

Ручной пуск.

Ручной пуск осциллографа можно выполнить из меню "записи" нажатием клавиши **ВВОД**, на что выдается запрос

ЗАПИСИ	
ЗАПУСТИТЬ?	1с

Можно установить длительность регистрации в секундах (от 1 до 60) с помощью клавиш  и . Инициация пуска производится клавишей **ВВОД**

4.5. Монитор параметров контроля качества электроэнергии

Терминал с функцией контроля качества электроэнергии (ККЭ) при поддержке соответствующего программного обеспечения обеспечивают:

- измерение параметров качества электроэнергии (ПКЭ) в соответствии с методами ГОСТ 30804.4.30-2013 (класс характеристик процесса измерений В);
- ведение архива изменений всех ПКЭ объемом до 1 месяца с разрешающей способностью до 1 мин;
- определение соответствия ПКЭ нормам качества электроэнергии, установленным ГОСТ 32144-2013, согласно заданным уставкам контроля качества (КК) и ведение архива результатов КК за период до 1 месяца;

Измерение ПКЭ производится в трехфазных электрических цепях с номиналом напряжения 100 В или 380 В. Дополнительно к параметрам определенным в ГОСТ 30804.4.30-2013 производится измерение трех дополнительных ПКЭ по каналам тока в трехфазных цепях с номиналом 1 А и 5 А. К исследуемым цепям терминал с функцией ККЭ подключается звездой, через 3 или 6 аналоговых каналов.

4.6. Телеуправление

Функции телеуправления в устройствах с функцией РЗА описаны в руководствах по эксплуатации на соответствующий тип устройства.

Функция телеуправления для всех остальных устройств изменяет состояние дискретных выходов БИМ в соответствии с командами внешних комплексов телемеханики и текущими настройками.

Функция ТУ оперирует независимыми группами управления (далее объектами ТУ). Количество объектов ТУ зависит от количества выделенных выходных дискретных каналов в БИМ и от алгоритма ТУ.

На программном уровне разрешены одновременные манипуляции только с одним объектом ТУ. Все платы дискретных выходов, применяемых для ТУ, имеют аппаратные ограничения в количестве одновременно включаемых реле.

Управление выключателем производится командами «Упр. к Q... ВКЛ» и «Упр. к Q... ОТКЛ» по сигналам телеуправления (ТУ) «ОТКЛ. Q... ТУ» и «ВКЛ. Q... ТУ».

При управлении выключателями команды к выключателю будут поданы при соблюдении следующих условий:

- «Упр. к Q... ВКЛ» – при наличии внешнего сигнала «РПО Q...», отсутствии команды управления на отключение «Упр. к Q... ОТКЛ», и при отсутствии сигнала неисправности цепей выключателя;
- «Упр. к Q... ОТКЛ» – при отсутствии внешнего сигнала «РПВ Q...», отсутствии команды управления на включение «Упр. к Q... ВКЛ», и при отсутствии сигнала неисправности цепей выключателя.

После возникновения команд управления выключателем (включить-отключить), сброс этих команд производится следующими способами, в зависимости от выбранного режима:

- «Упр. к Q... ВКЛ» – при появлении внешнего сигнала «РПВ Q...» (если режим «Контр. соленоид» включен), или при пропадании сигнала «РПО Q...», или при исчезновении внешнего сигнала «РКТС Q...», или по истечении выдержки времени;
- «Упр. к Q... ОТКЛ» – при появлении внешнего сигнала «РПО Q...», или исчезновении сигнала «РКТС Q...», или по истечении выдержки времени.

Управление выключателем может быть заблокировано в следующих случаях

- наличие внешнего сигнала «Блокировка упр.» (блокируется управление всех групп управления терминала);
- не завершено управление другим выключателем;
- цепи выключателя неисправны.

Контроль исправности цепей выключателя описан ниже в разделе «Контроль цепей выключателя».

РКТС применяется для сброса команд включения и отключения у выключателя, блок-контакты соленоидов отключения которого собираются до размыкания блок-контактов соленоидов включения (и аналогично при отключении выключателя).

При включении или отключении выключателя, через катушку РКТС текут токи питания соленоидов включения и отключения, и контакт РКТС замкнут. После завершения коммутации, выключатель разрывает цепи включения-отключения своими контактами КСА и также обесточивает катушку РКТС. Контакт реле контроля тока соленоидов размыкается, и, после исчезновения сигнала «РКТС Q...», команда управления выключателем сбрасывается.

В одном БИМ может содержаться средств управления несколькими (см. таблица № 11) объектами ТУ, в зависимости от типа и дополнительных функций.

ТАБЛИЦА 11 КОЛИЧЕСТВО ОБЪЕКТОВ ТУ

<i>Тип БИМ</i>	<i>Максимальное количество объектов ТУ</i>
БИМ 1XX0 0/16 Д/ БИМ 2XX0 0/16 Д	7
БИМ 1XX0 0/32 Д/ БИМ 2XX0 0/32 Д	15
БИМ 1X50 0/80 Д/ БИМ 2X50 0/80 Д	40

Контроль цепей выключателя

Для выявления неисправностей в цепях управления и приводе выключателя, предусмотрен контроль цепей выключателя. Включается режимом «Контр. соленоидов» для всех объектов ТУ терминала и действует только в режиме синхронизации по положению РПО

Контроль цепей выключателя производится по двум направлениям:

- по оценке времени одновременного наличия или одновременного отсутствия внешних сигналов «РПО Q...» и «РПВ Q...»;
- по оценке длительности наличия команд «Упр. к Q... ВКЛ», «Упр. к Q... ОТКЛ», при выборе метода снятия команды управления по сигналу РПО или РКТС.

При превышении времени контроля подаётся сигнал «Q...неиспр.». Время контроля определяется суммой времен «Пауза зам ШУ(с)», «Пауза раз ШУ(с)» и «Пауза исп ... (с)».

Регистрация работы телеуправления

Регистратор является внутренней функцией алгоритма телеуправления. При отображении в программе «Монитор» на странице «Регистратор», представляет собой таблицу, в которой отображаются фиксируемые параметры. В качестве заголовка каждого столбца используется дата регистрации данных параметров.

Регистратор представляет собой кольцевой буфер, рассчитанный на 20 записей. По заполнении всего буфера регистратора, следующая новая запись затирает самую раннюю по времени запись.

Регистрируются все команды включения и отключения, любая команда управления выключателем инициируют регистрацию. В графе команд управления терминала, выданная команда отображается «1», остальные элементы – «0». При регистрации команды на отключение выключателя (по любой причине) столбец записи параметров момента отключения окрашивается в розовый цвет.

Подключение

Оперативные цепи

Питание терминала выполняется непосредственно от шин питания постоянного или переменного тока через отдельный автомат или предохранитель с уставкой по току 2 А.

При использовании постоянного оперативного тока для питания терминала и входных дискретных каналов, полярность при подключении значения не имеет.

Контакты электромеханических реле каналов управления рассчитаны на номинальный ток 8 А. Максимальный постоянный ток разрыва индуктивной нагрузки с постоянной времени 50 мс, на который рассчитаны контакты реле, составляет 250 мА. При необходимости разрыва токов большей величины необходимо использовать промежуточное реле с более мощной контактной системой. При выборе метода снятия команд управления по положению выключателя, разрыва токов соленоидов и катушек включения-отключения контактами реле не происходит.

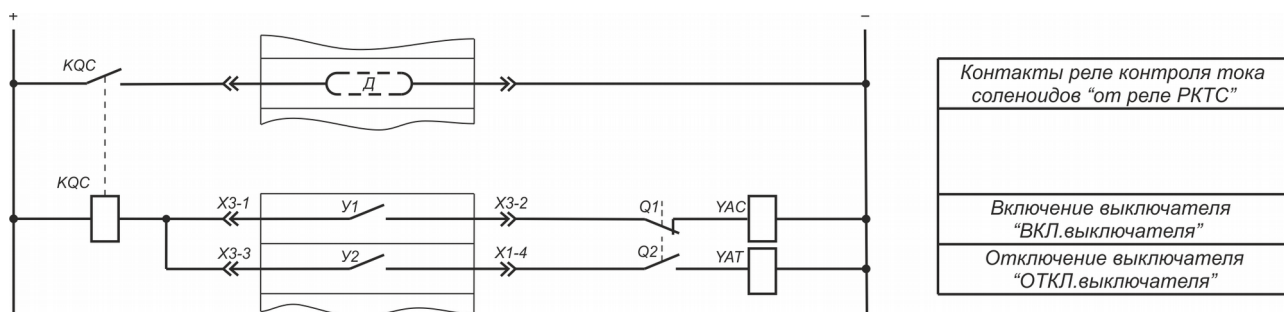


Рис. 8 Схема подключения реле контроля тока (РКТС)

Варианты подключения

Алгоритм телеуправления позволяет организовать несколько вариантов схем управления.

Прямое управление

Контакты «Упр. к Q... ОТКЛ» и «Упр. к Q... ВКЛ» напрямую коммутируют оперативный ток на соленоиды управления выключателем. (см рис 9)

Общее включение опертока

Замыкание контактов «Упр. ШУ» подает питание на все контакты данного терминала. (см рис 10)

Индивидуальная коммутация опертока

В данной схеме (см. рис 11) подключения контакт «Питания об. ...» может быть использован как от собственной группы управления, так и от другой группы управления данного терминала или другого терминала телеуправления. В случае использования «чужого» контакта, связь между командами управления настраивается в конвертере протокола на уровне сервера. При управлении на выключатель сначала подается команда управления, замыкающая контакт «Упр. к Q... ОТКЛ» (или «Упр. к Q... ВКЛ»). Если команда выполнена и терминал вернул серверу квитанцию выполнения, то автоматически подается команда на замыкание контакта «Питания об. ...». Для чего настраивается отдельная группа управления. Метод снятия команды для обеих групп управления должен быть настроен одинаково.

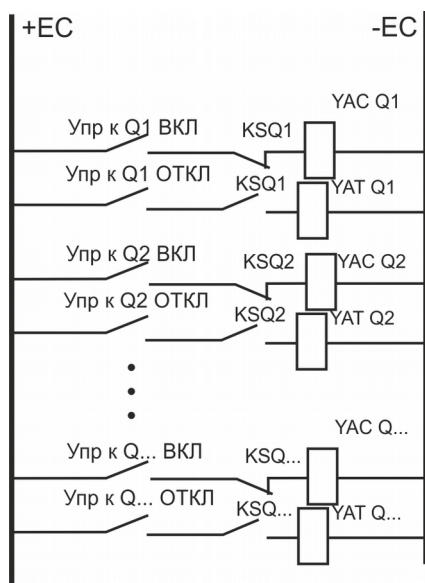


Рис. 9 Схема прямого управления

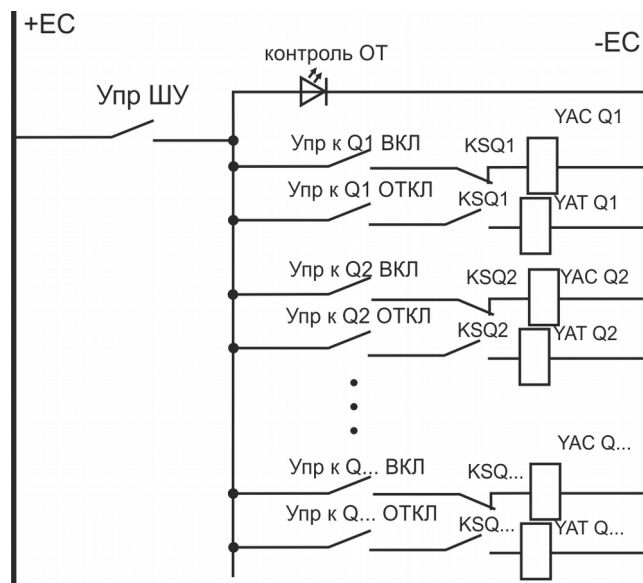


Рис. 10 Схема управления с общим включением опертока

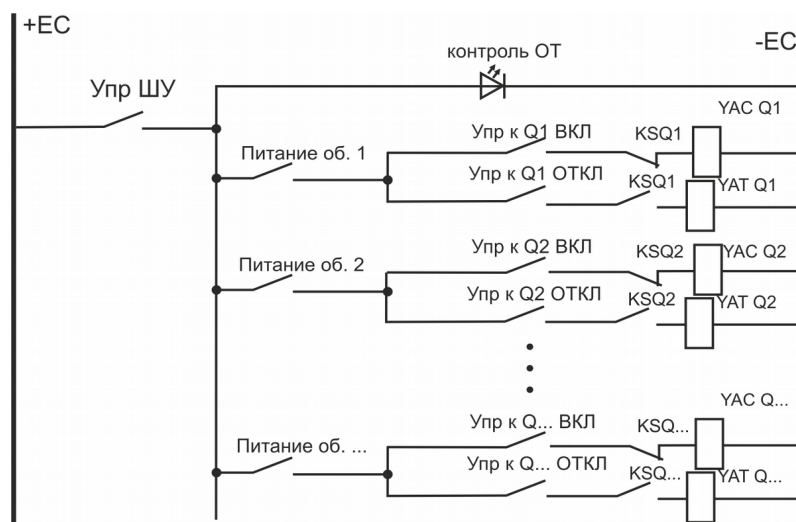


Рис. 11 Схема управления с индивидуальной коммутацией опертока.

Назначение переменных по умолчанию

В качестве примера, в таблице 12 определено назначение по умолчанию логических переменных дискретным входам и выходам (на странице «Таблица связей») терминалу с семью группами управления. Неиспользуемые дискретные входы и выходы, выделенные в резерв, имеют назначение «Резерв». Переопределение переменных выполняется с помощью программы «Монитор РЗА».

Программные блинкеры служат для передачи квитанций исполнения команд системе телемеханики. Квитанция исполнения команды выдается по принципу J-триггера, то есть каждая выполненная команда телеуправления изменяет состояние программного блинкера на противоположное. Состояние программных блинкеров отображается только на символьном дисплее терминала, в системе телемеханики или в системе осциллографирования.

ТАБЛИЦА 12 ПЕРЕМЕННЫЕ НА СТРАНИЦЕ «ТАБЛИЦА СВЯЗЕЙ» ТЕРМИНАЛА С ОПЦИЕЙ ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЯ

<i>Наименование дискретного сигнала</i>	<i>Номер канала</i>	<i>Номера клемм</i>	<i>Наименование канала управления</i>	<i>Номер канала</i>	<i>Номера клемм</i>
РПО Q1	K1	X1:1,2	Упр к Q1 ВКЛ	У1	X3:1,2
РПО Q2	K2	X1:3,4	Упр к Q1 ОТКЛ	У2	X3:3,4
РПО Q3	K3	X1:5,6	Упр к Q2 ВКЛ	У3	X3:5,6
РПО Q4	K4	X1:7,8	Упр к Q2 ОТКЛ	У4	X3:7,8
РПО Q5	K5	X1:9,10	Упр к Q3 ВКЛ	У5	X3:9,10
РПО Q6	K6	X1:11,12	Упр к Q3 ОТКЛ	У6	X3:11,12
РПО Q7	K7	X1:13,14	Упр к Q4 ВКЛ	У7	X3:13,14
Резерв	K8	X1:15,16	Упр к Q4 ОТКЛ	У8	X3:15,16
Резерв	K9	X2:1,2	Упр к Q5 ВКЛ	У9	X4:1,2
Резерв	K10	X2:3,4	Упр к Q5 ОТКЛ	У10	X4:3,4
Резерв	K11	X2:5,6	Упр к Q6 ВКЛ	У11	X4:5,6
Резерв	K12	X2:7,8	Упр к Q6 ОТКЛ	У12	X4:7,8
Резерв	K13	X2:9,10	Упр к Q7 ВКЛ	У13	X4:9,10
Резерв	K14	X2:11,12	Упр к Q7 ОТКЛ	У14	X4:11,12
Резерв	K15	X2:13,14	Резерв	У15	X4:13,14
Резерв	K16	X2:15,16	неиспр. терминала	У16	X4:15,16
<i>Наименование сигнала ТУ</i>	<i>Номер канала</i>		<i>Наименование локальной сигнализации</i>	<i>Номер канала</i>	
ВКЛ. Q1 по ТУ	ТУ1		Q1 ВКЛ	C1	
ОТКЛ. Q1 по ТУ	ТУ2		Q2 ВКЛ	C2	
ВКЛ. Q2 по ТУ	ТУ3		Q3 ВКЛ	C3	
ОТКЛ. Q2 по ТУ	ТУ4		Q4 ВКЛ	C4	
ВКЛ. Q3 по ТУ	ТУ5		Q5 ВКЛ	C5	
ОТКЛ. Q3 по ТУ	ТУ6		Q6 ВКЛ	C6	
ВКЛ. Q4 по ТУ	ТУ7		Q7 ВКЛ	C7	
ОТКЛ. Q4 по ТУ	ТУ8		Резерв	C8	
ВКЛ. Q5 по ТУ	ТУ9		
ОТКЛ. Q5 по ТУ	ТУ10		Резерв	C21	
ВКЛ. Q6 по ТУ	ТУ11		<i>Программные блинкера</i>	<i>Номер канала</i>	
ОТКЛ. Q6 по ТУ	ТУ12		ВКЛ Q1 блинкер	1	
ВКЛ. Q7 по ТУ	ТУ13		ОТКЛ Q1 блинкер	2	
ОТКЛ. Q7 по ТУ	ТУ14		ВКЛ Q2 блинкер	3	
Дискретный канал	ТУ15		ОТКЛ Q2 блинкер	4	
Дискретный канал	ТУ16		ВКЛ Q3 блинкер	5	
			ОТКЛ Q3 блинкер	6	
			ВКЛ Q4 блинкер	7	
			ОТКЛ Q4 блинкер	8	
			ВКЛ Q5 блинкер	9	
			ОТКЛ Q5 блинкер	10	
			ВКЛ Q6 блинкер	11	
			ОТКЛ Q6 блинкер	12	
			ВКЛ Q7 блинкер	13	
			ОТКЛ Q7 блинкер	14	
			Резерв	15	
			Резерв	16	

Работа в программе «Монитор»

Настройка опций телеуправления: разрешение работы группы управления, выбор принципа синхронизации, назначение и переназначение дискретных и логических входов и выходов, индикации лицевой панели терминала выполняется с помощью программы «Монитор РЗА».

Терминал должен быть подключен к серверу в составе локальной вычислительной сети. На сервере (ПК) должно быть установлено базовое ПО «Черный ящик 2000»

После запуска программы «Monitor» и выбора прямого доступа к серверу на экране возникает панель (см. рис. 12), представляющая собой список всех терминалов подключённых к серверу (ПК).

В столбце «Терминал» указан физический адрес терминала в СЛВС, в столбце «Тип РЗ» – тип опций терминала, в столбце «Название» – название алгоритма терминала.

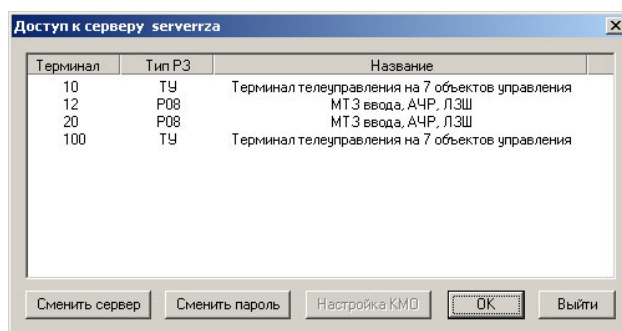


Рис. 12 Панель доступа к серверу

Просмотр и редактирование режимов и параметров производятся в редакторе настроек. Открывается редактор нажатием кнопки «OK» на панели списка после выделения строки с названием защиты редактируемого терминала или двойным щелчком левой кнопки мыши.

Редактор настроек защит и автоматики состоит из трех страниц: «Настройки», «Регистратор», «Таблица связей».

На странице «Настройки» производится разрешение работы объектов ТУ, выбор принципа синхронизации и настройка времен синхронизации. На странице «Таблица связей» настраиваются дискретные входы и выходы для взаимодействия терминала с внешними устройствами управления, сигнализации, блокировки, а также с другими терминалами. На странице «Регистратор» отображается информация регистратора событий, который настройки не требует (см. раздел «Регистрация работы телеуправления»).

После ввода или изменения настроек необходимо выполнить занесение новых данных в память терминала. Для этого нужно нажать кнопку с пиктограммой «Сохранение уставок», расположенную на панели инструментов программы «Монитор РЗА». Независимо от метода доступа к терминалу формируется файл уставок с уникальным именем, в котором отражается информация о порядковом номере терминала и дате текущей коррекции. Файл передается в терминал по локальной сети, или по удаленному доступу в сформированном запросе. Файлы уставок располагаются в папке %BLACKBOX%\%BBREGION%\%BBOBJECT%\RZA.

Запись новых настроек в терминал выполняется при полной остановке работы алгоритма телеуправления. После возобновления работы обновленные параметры переписываются в энергонезависимую память терминала. Запись параметров видна по миганию индикатора «РАБОТА» на лицевой панели терминала.

Страница «Настройки»

- На странице «Настройки» приведена таблица защит и режимов, которая имеет два поля (рис. 13):
- «Название» – индивидуальное название уставки и режима;
- «Значение» – имеет три состояния: «отключено» – при выведенных из работы объектах управления, «введено» – при введенных в работу объектах управления, пустое поле для настроек режима управления ШУ.

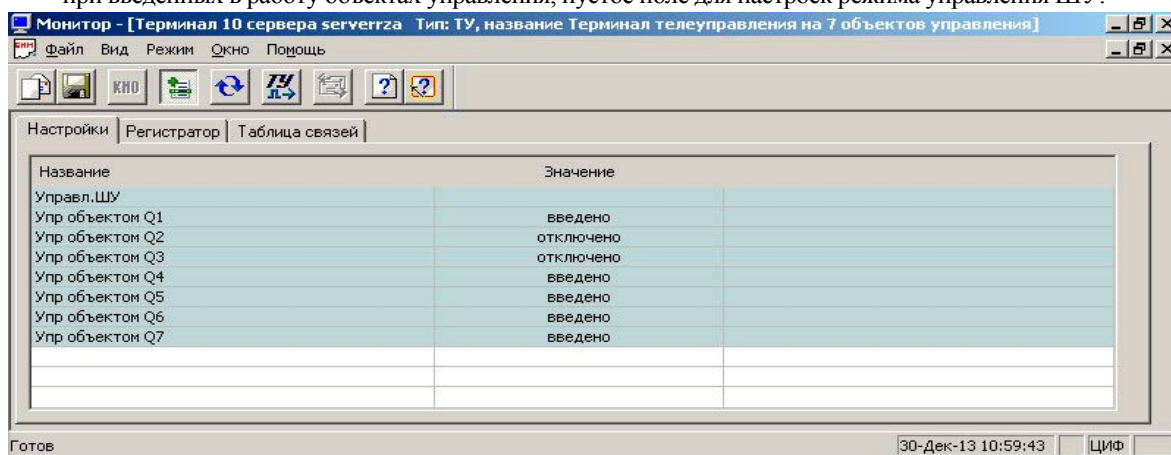


Рис. 13 Страница «Настройки»

Для раскрытия настроек объекта ТУ необходимо два раза щёлкнуть левой кнопкой мыши на названии группы. Введение в работу или отключение из работы необходимых параметров производится выставлением галочки напротив соответствующего названия. Введение значений времен производится с помощью клавиатуры сервера или компьютера (ПК).

Группа всех настроек режимов управления одним выключателем приведена в таблице 13. Полный список всех настроек режимов содержит по одной группе для объекта ТУ, которые различаются между собой нумерацией элементов.

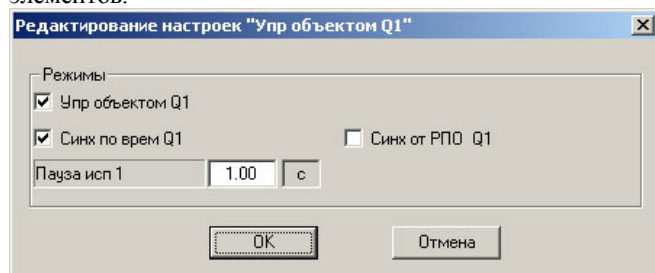


Рис. 14

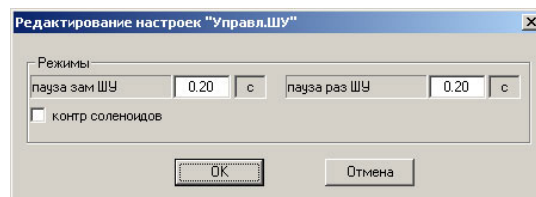


Рис. 15

ТАБЛИЦА 13 СПИСОК НАСТРОЕК НА СТРАНИЦЕ «РЕЖИМЫ»

<i>Режим</i>	<i>Принимаемые значения</i>	<i>Описание</i>
Управл.ШУ		
Пауза зам ШУ(с)	от 0,2 до 200 с шаг 0,1 с	Устанавливает длительность, в секундах, паузы от замыкания контактов реле управления до момента замыкания контактов реле коммутации опертока (настраивается один раз для всех объектов управления).
Пауза раз ШУ(с)	от 0,2 до 200 с шаг 0,1 с	Устанавливает длительность, в секундах, паузы от момента размыкания контактов реле коммутации опертока до размыкания контактов реле управления (настраивается один раз для всех объектов управления).
Контр соленоидов	вкл.\откл.	Включает контроль исправности цепей выключателя (для всех объектов управления одновременно).
Упр. объектом Q1		
Упр. объектом Q1	вкл.\откл.	Разрешает управление выключателем Q1.
Синх по врем Q1	вкл.\откл.	Определяет метод сброса команд управления по времени или по положению выключателя.
Синх от РПО Q1	вкл.\откл.	Определяется метод сброса команд управления выключателем «Упр к Q1 ВКЛ» и «Упр к Q1 ОТКЛ» (от РПО (РПО-РПВ при включенном режиме «контр соленоидов») или от РКТС). При включенном режиме – от РПО-РПВ (вкл.).
Пауза исп. Q1 (с)	От 0,1 до 3200 с шаг 0,1 с	устанавливает длительность, в секундах, паузы до момента сброса команд управления выключателя Q1.

Страница «Таблица связей»

Страница «Таблица связей» (рис. 16) предназначена для настройки связи между физическими и логическими каналами терминала и внутренними программными переменными. К физическим каналам терминала относятся входные дискретные каналы, выходные каналы управления и каналы индикации на лицевой панели, к логическим – каналы телеуправления и программные бликера.

В левом столбце таблицы связей отображаются физические и логические входные каналы, в правом – выходные каналы терминала. Все каналы пронумерованы в соответствии с их физическим расположением.

В этих столбцах таблицы приняты следующие обозначения:

- ТУ – логические входные каналы (каналы телеуправления);
- Блинк – логические выходные каналы (программные бликера);
- Инд – каналы световой индикации на лицевой панели терминала;
- ✓ – состояние физического канала будет инвертировано при присвоении.

В центральном столбце показан список названий всех программных переменных, предназначенных для присвоения физическим и логическим входам и выходам. Переменные сгруппированы объектам ТУ.

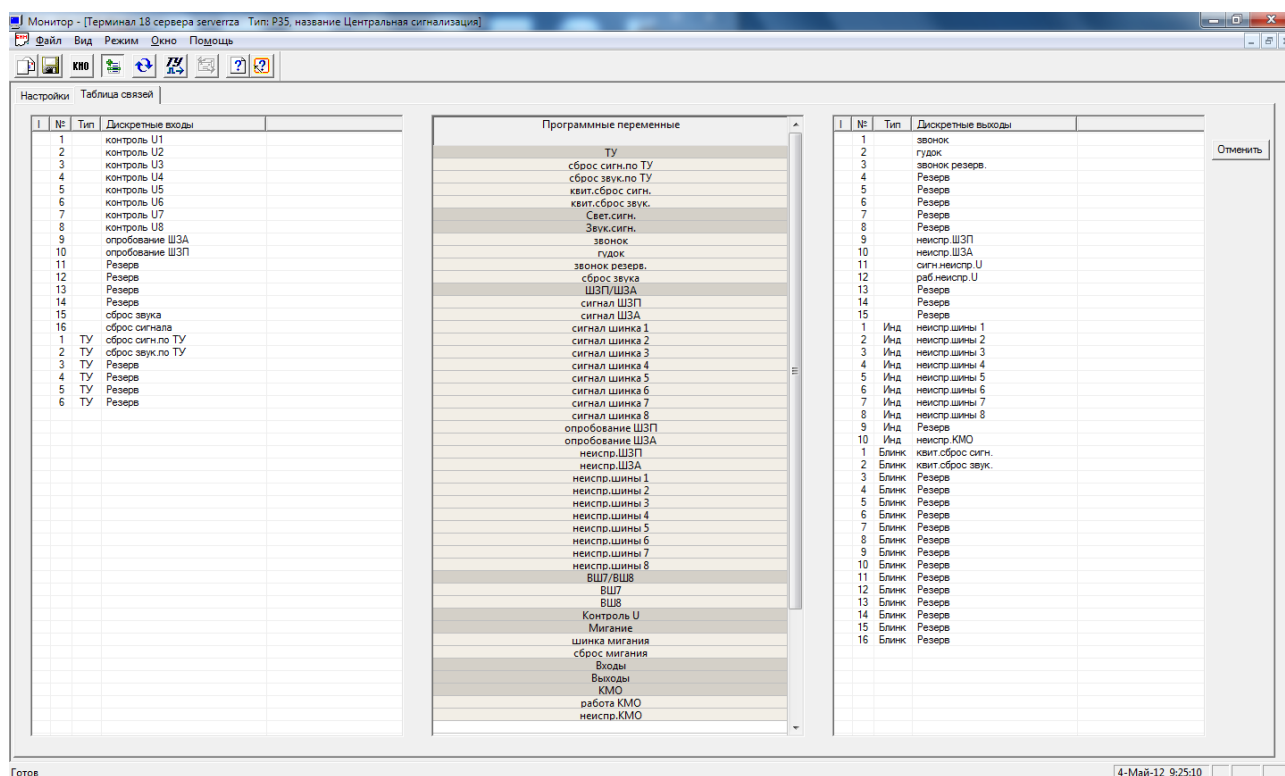


Рис. 16 Страница «Таблица связей»

Настройка входных и выходных дискретных переменных

- выбор переменной, которая будет присвоена входному или выходному каналу производится двойным щелчком левой кнопки мыши на названии переменной;
- для инвертирования каналов необходимо дважды щелкнуть правой кнопкой мыши на названии канала.

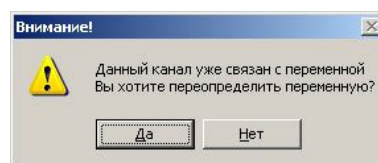


Рис. 17

Запрещается инвертировать каналы телеуправления!

Чтобы освободить вход или выход от логической переменной (сделать его пустым, резервным) ему необходимо присвоить переменную значением «Резерв», находящуюся в конце списка предлагаемых программных переменных. Имеется возможность быстрого сброса значения переменной: щелчком левой кнопки мыши на строке входа (выхода) при нажатой клавише «Ctrl» – вход (выход) переводится в состояние «Резерв».

Имеется возможность присвоить одну программную переменную нескольким входам (выходам). При этом терминал будет воспринимать дискретные входы по схеме «ИЛИ», а управлять выходами с дублированием друг друга.

При назначении одной переменной на несколько входных дискретных каналов, инверсия либо назначается на все каналы одной переменной, либо не назначается ни на один из каналов. Выходные каналы управления, сигнализации и блинкера при назначении одной переменной на несколько каналов, могут инвертироваться независимо друг от друга.

В таблице 14 отображена группа логических переменных, обеспечивающая связь с функциональными элементами управления одним выключателем. Количество таких групп в терминале телеуправления зависит от модификации терминала (см. табл. № 11). Группы полностью независимы друг от друга, различаются между собой нумерацией элементов. Общими для всех групп являются элементы первой группы – «Упр.ШУ».

ТАБЛИЦА 14 СПИСОК ЛОГИЧЕСКИХ ПЕРЕМЕННЫХ

<i>Наименование логической переменной</i>	<i>Назначение логической переменной</i>	<i>Тип назначаемого канала</i>
Упр.ШУ		
Упр ШУ	Команда управления включением опертока	Вых.
Блокировка упр	Блокировка управления выключателями.	Вх.
контр ОТ	Сигнал наличия оперативного напряжения на контактах управления.	Вх.
Объект ...		
РПО Q ...	Сигнал от реле положения отключено выключателя Q... .	Вх.
РПВ Q ...	Сигнал от реле положения включено выключателя Q....	Вх.
РКТС Q ...	Сигнал от реле контроля тока соленоида выключателя Q... .	Вх.
ВКЛ Q... по ТУ	Внешняя команда по цифровым каналам для ВКЛ выключателя Q.... Команды управления передаются терминалу по сети СЛВС ЧЯ от сервера или через СОМ порт и представляют собой импульсные посылки длительностью 20 мс.	ТУ
ОТКЛ Q... по ТУ	Внешняя команда по цифровым каналам для ОТКЛ выключателя Q....	ТУ
ВКЛ Q... блинкер	Квитанция подтверждения исполнения терминалом команды телеуправления на включение выключателя Q....	Блинк.
ОТКЛ Q... блинкер	Квитанция подтверждения исполнения терминалом команды телеуправления на отключение выключателя Q....	Блинк.
Упр. к Q... ВКЛ	Команда включения к выключателю Q....	Вых.
Упр. к Q... ОТКЛ	Команда отключения к выключателю Q....	Вых.
Питание об. Q...	Команда управления питанием объекта. Замыкается при подаче любой команды управления выключателем и используется в схемах с индивидуальной коммутацией опертока.	Вых,
Q... ВКЛ	Сигнализация положения "ВКЛЮЧЕНО" выключателя Q.... Сигнализация фиксирует положение выключателя по последней выполненной команде управления.	Вых, Инд.
Q... неиспр	Сигнализация неисправности выключателя	Вых, Инд
(несгруппированные переменные)		
Резерв	Переменная для вывода входа или выхода в резерв.	Вх, ТУ, Вых, Инд, Блинк, КМО

Настройка параметров телеуправления

Внимание: после каждого ввода или изменения параметров и режимов телеуправления необходимо сохранять изменения в устройстве с помощью кнопки «Сохранение уставок», располагающейся на панели инструментов. Эта процедура отправляет в память модуля новые значения, и, если этого не сделать, изменения в настройках останутся только на экране монитора.

Управление всеми выключателями настраивается одинаково.

Страница «Режимы»

На странице «Режимы» производится ввод необходимых параметров:

- «пауза зам ШУ(с)» – задается время, по истечении которого, после замыкания контактов «Упр. к Q... ОТКЛ» (или «Упр. к Q... ВКЛ»), замыкаются контакты управления опертоком. В случае если контакт «Упр. ШУ» не используется это значение задается нулем.
- «пауза раз ШУ(с)» – задается время, по истечении которого размыкаются контакты управления опертоком. В случае если контакт «Упр. ШУ» не используется, задается нулевое значение.
- «контр соленоидов» – разрешается контроль соленоидов, для выключателей для которых выбран метод снятия команды управления от РПО. Контроль производится по оценке времени одновременного наличия или одновременного отсутствия внешних сигналов - «РПО Q...», «РПВ Q...»;
- «Упр. объектом Q...» – разрешается управление данным выключателем;
- «Синх по врем Q...» – выбирается метод снятия команды управления через заданное время;
- «Синх от РПО Q...» – выбирается метод снятия команды управления по положению РПО (в положении ВКЛ) или по сигналу РКТС (в положении ОТКЛ). Действует если не выбрана синхронизация по времени;
- «Пауза исп. Q... (с)» – выставляется время, по истечении которого снимается команда управления при синхронизации по выдержке времени.

Страница «Таблица связей»

На странице «Таблица связей» присваиваются каналам необходимые переменные:

- дискретным - «РПО Q...», «РПВ Q...», «РКТС Q...», «блокировка упр», «контроль ОТ»;
- каналам управления, программным блинкерам и индикации – «Упр. ШУ», «Упр. к Q... ВКЛ», «Упр. к Q... ОТКЛ», «Питание об. ...», «Q... ВКЛ», «Q...неиспр.», «Вкл Q... блинкер», «Откл Q... блинкер».

Для предупреждения аварийных ситуаций, вызванных неисправностями в работе терминала или его отдельных элементов, необходимо проводить периодические испытания и проверки технического состояния терминала.

5. МОНТАЖ, НАЛАДКА И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1. Меры безопасности

Для настройки и подключения терминала допускается персонал, имеющий соответствующую квалификацию и группу не ниже третьей по электробезопасности.

Запрещается приступать к настройке и подключению терминала без изучения настоящего руководства по эксплуатации!

Корпус терминала БИМ 4XXX перед подключением должен быть надёжно заземлён через специальную клемму заземления медным проводником сечением не менее 2,5 мм²!

ПЕРЕД ПОДКЛЮЧЕНИЕМ ТЕРМИНАЛА НЕОБХОДИМО ПРОИЗВЕСТИ ВНЕШНИЙ ОСМОТР НА ПРЕДМЕТ МЕХАНИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ.

5.2. Монтаж

Монтаж счётчиков выполнять согласно габаритных чертежей на вертикальную плоскость с помощью винтов или саморезов диаметром не более 5 мм.

Для счётчиков типа БИМ 3220.04 НС6.1 предусмотрена возможность установки счётчика на Din рейку.

Монтаж счётчиков БИМ3XXX, смонтированных в футляре, выполняется на опору на высоте, обеспечивающей ограничение несанкционированного доступа. Крепеж к опоре выполняется с помощью двух стальных хомутов, пропущенных через пазы в корпусе футляра.

Для обеспечения качественной связи по сети PLC рекомендуется в однофазных счётчиках С6.2 подвести напряжение неиспользуемых фаз на соответствующие клеммы зажима X1.

Монтаж токовых цепей для всех модификаций счётчиков выполняется алюминиевым или медным одножильным проводом сечением от 1,5 мм² до 20 мм². Для алюминиевого провода рекомендуется использовать переходные стальные трубки для исключения чрезмерного расплющивания провода.

ВНИМАНИЕ! При подключении счётчиков через трансформаторы тока **НЕОБХОДИМО** проверить наличие раскоротки между токовыми клеммами (поз. 1 – 6 рис. 18 – рис. 21) и клеммами подвода цепей напряжения (X1). Для обеспечения безаварийной работы счётчика в данном режиме необходимо **ВЫКРУТИТЬ** до упора (против часовой стрелки) винты поз. 9, 10, 11 (рис. 18 и рис. 21). Кроме того цепи напряжения следует подключать через устройство защиты (требования ПУЭ).

5.3. Схемы подключения счётчиков

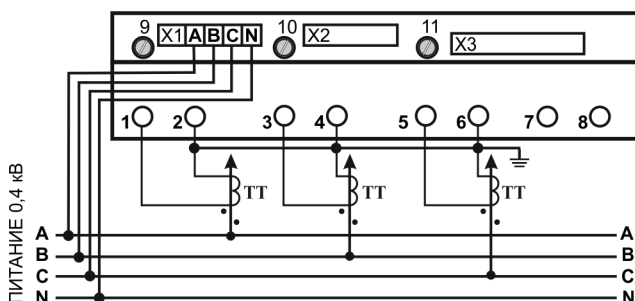


Рис. 18 Подключение трехфазного счетчика через ТТ (С1)

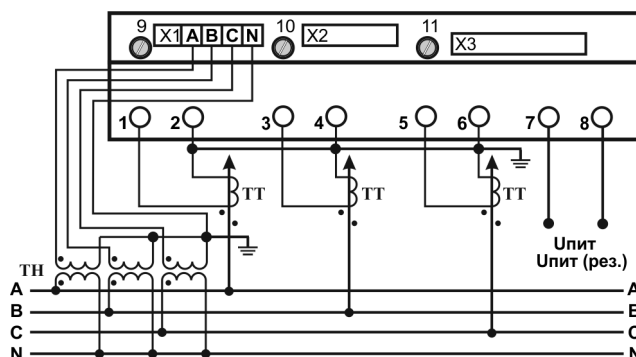


Рис. 19 Подключение трехфазного счетчика через 3ТТ и 3ТН (С1)

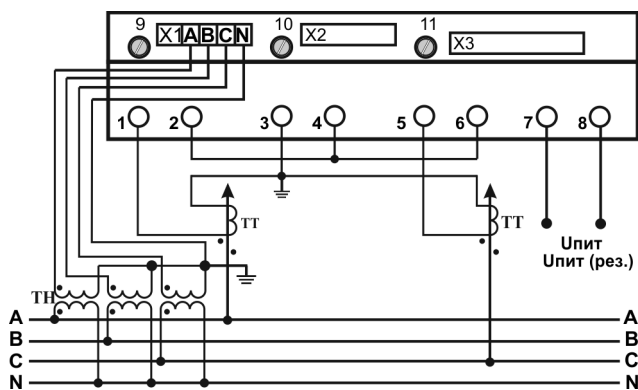


Рис. 20 Подключение трёхфазного счётчика через 3 ТН и 2 ТТ (С1)

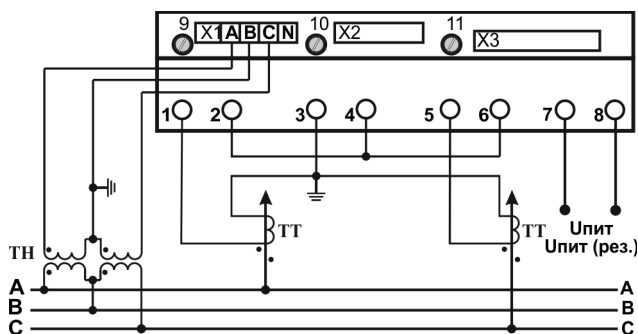


Рис. 21 Подключение счётчика С1 через 2 ТН и 2 ТТ (С1)

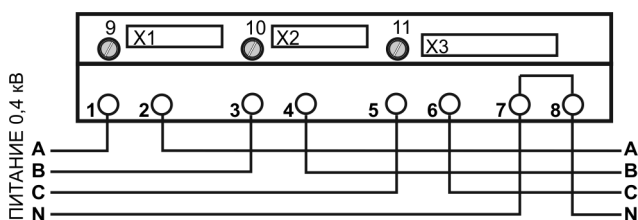


Рис. 22 Непосредственное трёхфазное подключение (С1)

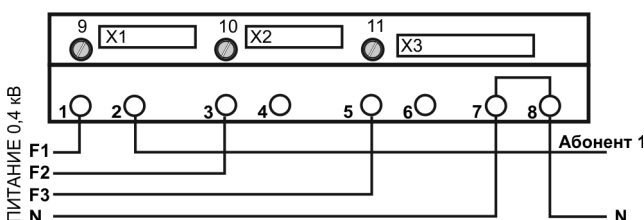


Рис. 23 Подключение однофазного счётчика с межфазным транзитом PLC (ТС6.1)

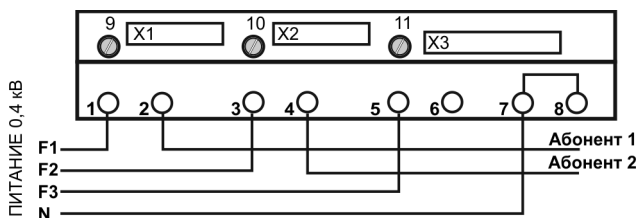


Рис. 24 Подключение однофазных счётчиков для двух абонентов (С6.2)

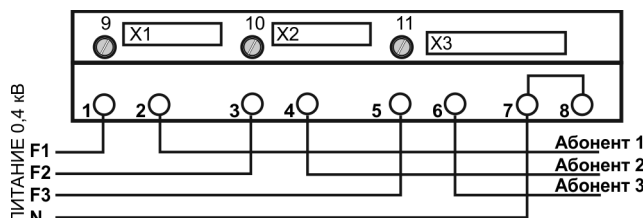


Рис. 25 Подключение однофазных счётчиков для трех абонентов (С6.3)

Примечание: на всех схемах винты 9, 10, 11 используются для перекоммутации напряжения. Завинчены – напряжение снимается с токовых клемм (непосредственное подключение). Выкручены – напряжение подводится на X1(подключение через ТТ).

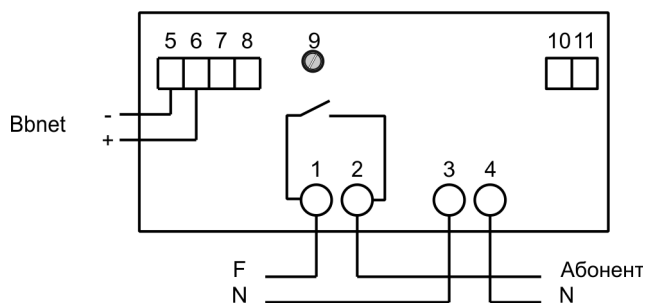


Рис. 26 Подключение однофазного счётчика БИМ3220.04 НС6.1

5.4. Монтаж дополнительных цепей

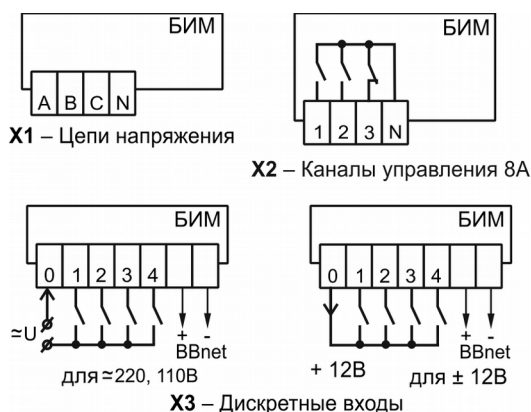


Рис. 27 Подключение цепей к клеммникам X1-X3

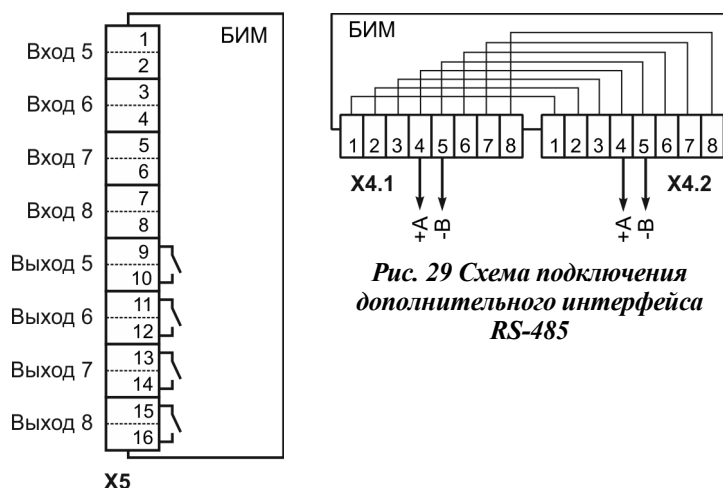


Рис. 28 Схема подключения дополнительных дискретных каналов

При использовании входных дискретных каналов следует обратить внимание на то, что в случае применения счетчика для внешнего потенциального сигнала 220 В полярность сигнала на общей клемме «0» относительно каналов 1, 2, 3 произвольная. В случае применения дискретных каналов для подключения внешних сухих контактов с использованием внутреннего напряжения 12 В, на клемму «0» разъема X3 рис. 27 выводится потенциал +12 В.

5.5. Монтаж антенны радиомодема

Для обеспечения радиосвязи, БИМ с антенной или выносная антенна должны устанавливаться в местах, обеспечивающих прямую видимость с антенной другого БИМ. В радиусе 0,5 м от антенны не должно быть посторонних металлических предметов (конструкций, проводов и т.п.) Антенны необходимо располагать вертикально. При высоком расположении выносной антенны необходимо соблюдать меры молниезащиты.

5.6. Назначение каналов счетчика для АСУ

- Каналам напряжения (рис. 27 X1) соответствуют номера аналоговых каналов: 1 – U_a, 2 – U_b, 3 – U_c.
- Каналам тока (рис. 27 X1) соответствуют номера аналоговых каналов: 5 – I_a, 6 – I_b, 7 – I_c.
- Дискретным входным каналам базы назначаются каналы в АСУ в соответствии с рис. 27 клеммник X3.
- Каналам управления базы назначаются каналы в АСУ в соответствии с рис. 27 клеммник X2.
- Каналы дискретного расширителя назначаются в соответствии рис. 28.

5.7. Настройка интерфейса PLC и радиомодема

Протокол PLC обмена БИМ базируется на протоколе VВNET. Кадры протокола VВNET инкапсулируются в кадры PLC при передаче, извлекаются после проверки целостности PLC пакета и обрабатываются единым механизмом БИМ. Таким образом, любой VВNET запрос может быть выполнен через PLC интерфейс. Однако большинство PLC запросов представляют собой обращения к карте памяти БИМ – специальной области, куда периодически заносятся текущие измерения, состояние и т. д. Период занесения определяется командами УСПД. Часть ячеек карты памяти БИМ доступна по записи и предназначена для изменения уставок алгоритмов защиты и телеуправления БИМ.

Модуль радиомодема, если таковой присутствует в БИМ, работает параллельно с PLC интерфейсом. Информационные кадры передаются одновременно в обе среды. Принимаемые кадры из двух источников анализируются на целостность, и на дальнейшую обработку передается любой целый VВNET запрос. Таким образом, независимо от типа интерфейса, сохраняется схема работы сети, а любой БИМ с радиомодемом является ретранслятором между двумя средами.

Настройка радиомодема сводится к выбору одного из 16 частотных поддиапазонов в полосе частот от 433,025 до 434,75 МГц. Поддиапазоны идут с шагом в 100 кГц. Для работы в единой сети радиомодемы всех устройств должны быть настроены на один режим (диапазон). По умолчанию предлагается режим 3 (433,3 МГц). При построении сети через PLC интерфейс, УСПД принудительно передает номер режима радиомодема БИМ. Поэтому, если БИМ доступен УСПД через PLC интерфейс, диапазон радиомодема автоматически подстраивается под настройки УСПД (имеется аналогичное меню). В противном случае режим радиомодема должен быть выставлен вручную.


Для исключения взаимовлияния между близкорасположенными сетями СУП-04 необходимо обеспечить разные режимы работы PLC и RFM каналов связи. Для PLC связи номер режима означает определенный набор параметров частоты и скорости передачи данных. Всего PLC режимов 14. Для наиболее оптимальной скорости 400 бод отведено 8 режимов (1 – 8). Режим по умолчанию 7. Чтобы различные, но близкорасположенные PLC сети не пересекались между собой (из-за паразитной трансформаторной или емкостной связи) достаточно установить разные номера режимов в устройствах разных сетей. Рекомендуется выбирать номер режима из ряда 3, 5, 7, 8. Так как смена PLC режима производится индивидуально для каждого устройства, настройку партии БИМ рекомендуется выполнить до установки на объекте.

Чтобы уменьшить взаимовлияние разных RFM подсетей между собой рекомендуется назначать номера поддиапазонов с шагом не менее 4 (400 кГц). Например, использовать ряд: 3, 7, 11, 15 для номеров режимов близкорасположенных сетей СУП-04. Не рекомендуется использовать режим 9, так как он соответствует частоте 433,9 МГц, используемой автомобильными сигнализациями, бытовыми метеостанциями и т. п. Перестройка RFM режима должна начинаться на УСПД (даже на УСПД без RFM модуля есть соответствующее меню), так как УСПД рассылает режим RFM по PLC каналу, и те устройства, которые доступны по PLC, изменят режим RFM автоматически.




5.7.1. Меню PLC интерфейса

БИМ, содержащий PLC модем имеет в составе меню ЖКИ несколько пунктов, позволяющих выбрать режим PLC модема, наблюдать текущее состояние и статистику PLC обмена.

Мод. PLC	режим 7
F=22.7кГц	S= 400

Модем PLC сети. Модем может работать в одном из 16-ти режимов, отличающихся используемыми частотами и скоростью передачи информации (S – бит/с). Для работы в единой сети, PLC модемы всех устройств должны быть настроены на один режим. По умолчанию – предлагается режим 7. Для смены режима, нажмите кнопку .

Выбор частот	7
F=22.7кГц	S= 400

Выбор режима PLC модема. Клавишами  и  можно менять режим работы PLC. Выбор режима завершается клавишей  Клавиша «Отмена» позволяет вернуться к прежнему значению.

г 430/117	t 644
n 29 e=9/77	17%


Состояние PLC обмена. Чтобы открыть данное окно нужно нажать кнопку «вправо» в окне «Настройка модема». В окне отражаются параметры обмена: г – во время приема, t – во время передачи. Справа от г – уровень сигнала последнего принятого кадра (в мВ): в числителе – максимальный, в знаменателе – минимальный уровень на протяжении кадра. Справа от t – уровень сигнала собственного передатчика (в мВ). n – отражает уровень шума на частоте PLC. e – дает статистику ошибок: количество кадров (числитель) из текущей сотни (знаменатель), которое было принято с искажением и какой процент искаженных кадров был в предыдущей сотне (правый нижний угол).


PLC стат. R=1234
T= 327 E= 211

Статистика PLC обмена. Для перехода в это окно нужно нажать клавишу «вправо» в окне «Состояния PLC обмена».

Окно отражает относительные количества принятых 'R', переданных 'T' и искаженно принятых кадров-E. Значения изменяются от 0 до 9999, когда одно из них становится больше 9999, все три числа делятся на 2

5.7.2. Принудительная передача PLC кадра

Нажатие на клавишу , при нахождении в двух последних окнах, приводит к принудительной передаче PLC кадра БИМ (на время передачи буква t окна состояния становится прописной). При этом PLC кадр содержит заранее определенный набор элементов карты памяти БИМ похожий на набор, запрашиваемый УСПД.

Принудительная передача инициируется в двух случаях. Во-первых, по нажатию клавиши  в окне состояния или статистики PLC. Во-вторых, при отсутствии обращений к данному БИМ в течении 30 минут. Последнее условие позволяет обновлять информацию на выносном PLC_D дисплее при отсутствии обмена с УСПД.


5.7.3. Меню радиомодема

БИМ, содержащий радиомодем (RFM модуль) имеет в составе меню ЖКИ несколько пунктов, позволяющих выбрать режим модема, наблюдать текущее состояние и статистику обмена.




Мод. RFM режим 9
F= 433.90 МГц

Если RFM модуль в устройстве отсутствует, на ЖКИ отображается «Нет RFM».

Выбор диапазона 9
F= 433.90 МГц

Настройка модуля. RFM может работать в одном из 16-ти поддиапазонов, с шагом частоты в 100 кГц. Для работы в единой сети, радиомодемы всех устройств должны быть настроены на один диапазон. Для смены диапазона, нажмите кнопку .

RFM стат. n= 4
r= 0 E= 0 / 0

Выбор режима RFM модуля. Клавишами  и  можно менять диапазон частот RFM. Выбор завершается клавишей  Клавиша «Отмена» позволяет вернуться к прежнему значению.

Состояние и статистика радиообмена. Чтобы открыть данное окно нужно нажать кнопку «вправо» в окне «модуль RFM режим xx». В окне отражаются параметры обмена: r= x (R во время приема, T – во время передачи). Справа от r цифра, показывающая относительный уровень сигнала последнего принятого кадра (0 – 9, 9 – максимальный сигнал). Два числа после E= xxxx/uuuу отображают статистику приема: количество искаженно принятых пакетов (в числителе) и общее количество пакетов, принятых через RFM интерфейс. Значения могут лежать в интервале от 0 до 9999. При превышении 9999, оба значения делятся на 2.

5.8. Управление тарифами и календарем

Ввод и изменение суточных тарифов в счетчике выполняется при подключении к ПК через интерфейс VBNET. Пользователь может менять настройки тарифов с помощью программы АРМ комплекса «Черный ящик», входящей в состав поставки базового программного обеспечения «Черный ящик 2000». Удаленно изменить настройки тарифов возможно централизованно через УСПД с помощью программы «Усадьба».

Панель настройки тарифов программы АРМ ЧЯ показана на рис. 30.

Панель содержит таблицу тарифов, где отображается тип, название и параметры тарифа. Изменять свойства тарифа можно выбрав нужный тариф в столбце «N».

Тип тарифа выбирается из списка (справа от таблицы тарифов), название (до восьми символов) – вписывается в соответствующее поле. Тарифы, где не задано ни одного условия, считаются отключенными и не отображаются на ЖКИ счетчика.

Для тарифов типа «по времени» в разделе «30 минутные интервалы суток», путем выбора активных получасовых интервалов, определяется схема работы. Для установки 30 минутных интервалов необходимо установить флаг «Учитывать время суток (30 мин интервалы)»

Кнопка «Ввести» вводит тарифные настройки в БИМ. При этом появляется сообщение: (рис. 31)

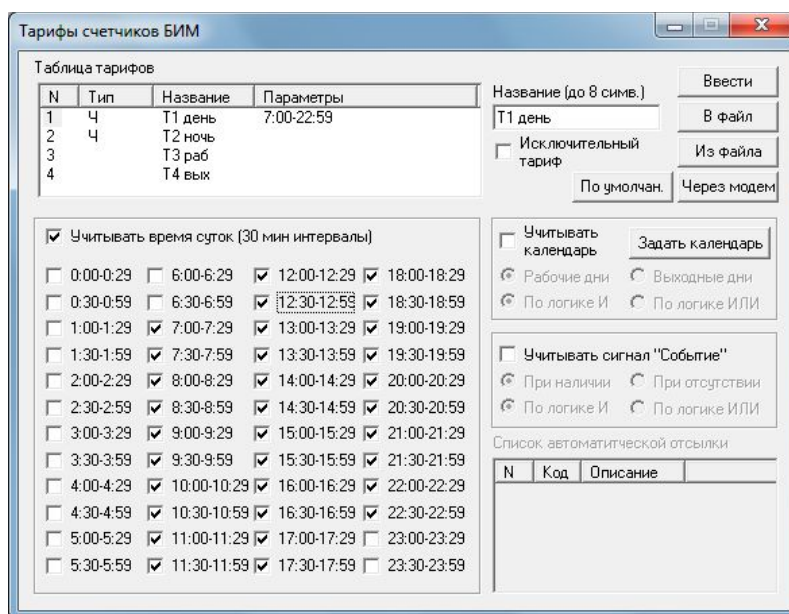


Рис. 30 Панель настройки тарифов в счетчике

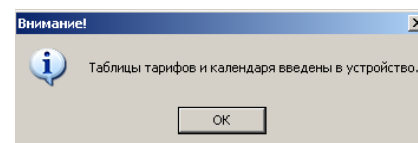


Рис. 31

Для условия типа «по календарю», кнопка «задать календарь» вызывает панель настройки параметров календаря на текущий год (рис. 32). Два списка дат этой панели представляют список официальных праздников и список исключений на текущий год. Напомним, что список исключений работает только в пределах текущего года (до 3 февраля следующего года). Поэтому если номер текущего года не совпадает с параметрами календаря, счетчик учитывает только субботы, воскресения и официальные праздники.

Для внесения изменений в списки служат два элемента выбора даты и две пары кнопок «Удалить» и «Добавить». Для добавления даты нужно раскрыть элемент выбора даты и указать требуемое число, а затем нажать кнопку «Добавить». Для удаления даты из списка нужно выбрать требуемое значение в списке и нажать кнопку «Удалить».

Сервисная кнопка «Ввести календарь во все устройства СЛВС ЧЯ» позволяет ввести новые параметра календаря во все устройства СЛВС ЧЯ, доступные в данный момент. При этом в устройствах обновляются только настройки календаря, тарифные планы не затрагиваются.

При работе в PLC сети, управление тарифными планами может производиться централизованно, через УСПД. Для этого в УСПД введена таблица тарифов, аналогичная вышеописанной и механизм управления ею через BBNET и GSM модем.

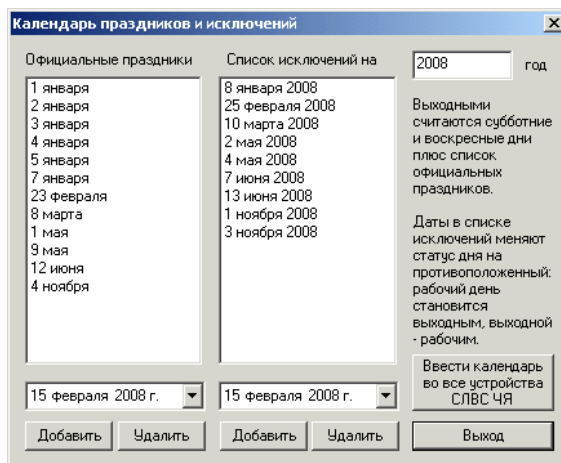


Рис. 32 Панель настройки календаря

5.9. Установка и изменение паролей

По умолчанию, счетчик поставляется заказчику с активным паролем «Системный» (значение по умолчанию 9999) и «Метролог» (значение по умолчанию FFFF). Остальные два пароля имеют значение 0000 и считаются отключенными.

Меню дисплея счетчика, имеющее начальный заголовок «Пароли и защита» позволяет увидеть состояние всех четырех паролей. Листание паролей осуществляется клавишами \leftarrow и \rightarrow .

При нажатии клавиши \downarrow для активного пароля предлагается ввести его значение и перевести в открытое состояние. Это действие озаглавлено «Введите пароль?» При вводе пароля слева отображается количество оставшихся попыток ввода. Ввод пароля осуществляется посимвольно, последовательным перебором цифр от 0 до F, с помощью клавиш \uparrow и \downarrow . Позиция ввода выделяется миганием символа. Клавиши \leftarrow и \rightarrow позволяют менять позицию ввода. Ввод пароля завершается клавишей \downarrow . Отказ от ввода – клавиша \uparrow . Если пароль введен неправильно, количество попыток уменьшается – и пользователь предлагается повторить ввод.

Для пароля в состоянии «Отключен» нажатие клавиши \downarrow вызывает меню ввода нового пароля «Новый пароль», правила ввода которого аналогичны вышеизложенным.

Задать новый пароль для пароля в состоянии «Открыт» можно, предварительно повторив ввод пароля. Новое значение равное 0000 переводит пароль в состояние «Отключен».

При нажатии кнопки \downarrow для пароля в состоянии «Блокирован», появляется меню ввода мастер кода.

5.10. Установка адреса устройства в СЛВС ЧЯ

Адрес устройства в СЛВС ЧЯ задаётся с ЖКИ счетчика.

СЛВС ЧЯ: 230400
Адрес = 6

Нажатие клавиши \downarrow переводит меню в режим изменения адреса устройства. Диапазон изменения адресов – от 1 до 125. Адреса перебираются клавишами \leftarrow и \rightarrow . Новый адрес вступает в действие сразу после повторного нажатия клавиши \downarrow .

Установленный новый адрес в данном режиме является временным и при отсутствии питания на устройстве более 7 суток сбросится с возвратом старого адреса.

5.11. Работа с функциями автоматики

Настройка автоматики управления нагрузкой производится программой «Усадьба» [5]

Панель «Ограничения»

Данная панель используется для ввода ограничения потребляемой абонентом мощности и для защиты от перенапряжения.

Ограничение по мощности контролирует максимальную потребляемую абонентом мощность в течение установленного времени «Пауза до отключения».

Ограничение от перенапряжения контролирует значение напряжения на вводе абонента. Значения задаются в графах «Уровень отключения». Граничные значения для ограничения мощности: от 250 до 25000 Вт, от перенапряжения: от 220 до 450 В. При попытке ввести значение, выходящее за указанные рамки, программа выдаст предупреждение.

«Пауза до отключения» означает, что автоматика отключит абонента через заданное время, если нагрузка не снизится до допустимого значения.

Значение, заданное в графе «Пауза состояния ВЫКЛ», определяет время удержания абонента в отключенном состоянии. По истечении этого времени автоматика снова включит абонента. Если уровень отключения все еще превышен, цикл повторится.

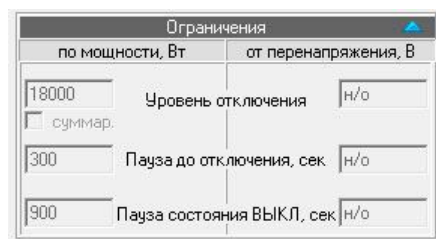



Рис. 33

5.12. Техническое обслуживание

Техническое обслуживание счетчиков включает в себя:

- проверку при первом включении;
- периодические проверки.

В процессе работы производится постоянная самодиагностика счетчика. При возникновении неисправности на лицевой панели гаснет индикатор состояния . При возникновении неисправности или исчезновении питания замыкаются контакты реле 3-го дискретного выхода, если реле предусмотрено в данной модификации.

5.12.1. Состав и периодичность проверок

Проверка технического состояния включает в себя:


- внешний осмотр;
- проверку цепей;
- проверку и испытание изоляции;
- поверку и калибровку;
- проверку дискретных входов и выходов;
- проверку функций автоматики.

Проверки технического состояния счётчика проводятся с периодичностью в соответствии с графиком планово-предупредительных работ эксплуатирующей организации.

Результаты проверок оформляются в протоколах и журналах произвольной формы.

5.12.2. Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяется:

- отсутствие внешних повреждений корпуса и лицевой панели терминала. Во включенном состоянии должен светиться индикатор .
- наличие и целостность пломб завода-изготовителя и поверяющей организации;
- на ЖКИ при отображении даты и времени должна выдаваться правильная информация;
- отсутствие пыли и посторонних предметов.

Дата Р 3 t=032°C
09мар15 00:36:51

Время и текущая дата отображаются на лицевой панели терминала

5.12.3. Проверка цепей

Выполняется проверка:

- состояния и правильности выполнения заземления корпуса счетчика, если предусмотрено конструкцией;
- состояния крепления счетчика в шкафах, щитах и панелях;
- состояния зажимов аналоговых каналов и клеммных разъёмов дискретных входов и выходов;
- затяжки винтовых соединений зажимов аналоговых и дискретных клемм.

5.12.4. Проверка и испытание изоляции

Сопротивление изоляции замеряется мегаомметром на напряжении 500 В, и должно быть не менее 100 МОм при первом включении, и не менее 10 МОм в эксплуатации.

Испытание изоляции проводится испытательным напряжением 1000 В переменного тока частотой 50 Гц или выпрямленным напряжением 2500 В (мегаомметром) в течение одной минуты.

Измерениям и испытаниям подвергаются:

- дискретные входы и контакты реле дискретных выходов, которые могут испытываться совместно с цепями управления, сигнализации и блокировки, подключённых к ним;
- аналоговые каналы, совместно с подключёнными цепями тока и напряжения;
- питающий кабель счётчика (при его наличии), отсоединённый от клеммных зажимов.

При проверке электрической прочности изоляции между входными цепями и корпусом испытательное напряжение прикладывается между всеми соединёнными вместе входными клеммами и неизолированной частью корпуса блока (втулка заземления).

Проверка прочности изоляции между соседними каналами производится приложением испытательного напряжения к соединённым парам клемм разных каналов.

5.12.5. Поверка и калибровка

Счетчик поставляется предприятием-изготовителем поверенным, что подтверждается отметкой представителя Госстандарта в паспорте на устройство.

Все аналоговые каналы подлежат периодической поверке и, при необходимости, калибровке в соответствии с методикой поверки «РТ-МП-3963-551-2017 «ГСИ. Счетчики электронные активной и реактивной энергии БИМ 3XXX, БИМ 4XXX, БИМ 5XXX. Методика поверки».

Переход в режим тестирования для проверки основной погрешности часов счетчика производится с ЖКИ (или виртуального дисплея) устройства нажатием кнопки «Ввод» на кадре отображения времени. Вызов режима тестирования возможен только после ввода метрологического пароля. PPS сигнал устройства выводится на один из индикаторов лицевой панели. Индикатор включается в начале каждой секунды, длительность включения 300 мсек. Счетчики модификации БИМ 3220.04 НС6.1 имеют отдельный светодиод постоянно работающий в режиме вывода сигнала PPS, для них специальный вход в режим тестирования не требуется.

Межповерочный интервал – 12 лет.

5.12.6. Проверка дискретных входов и выходов

При периодических проверках или после перекоммутации клеммных разъёмов дискретных входов или выходов, необходимо проводить проверку работоспособности дискретных входов (выходов) и целостность контактных соединений разъёмов.

Проверяется замыкание контактов реле третьего дискретного выхода при отключении питания терминала.

Для счетчиков с функциями телеуправления проверяются срабатывания реле дискретных выходов при управлении включением и отключением выключателя присоединения по каналам телеуправления (по удалённому доступу или из программы «Монитор»). Проверка проводится при выводе присоединения в ремонт.

Проверяется срабатывание дискретных входов внешними сигналами. Срабатывание дискретных входов наблюдается на символьном дисплее лицевой панели счетчика.

Проверка дискретных входов и выходов проводится при первом включении, через 1 год после ввода в эксплуатацию и при периодических проверках, не реже одного раза в 2 года.

5.12.7. Проверка функций автоматики

Проверка проводится для определения правильности работы алгоритмов автоматики по выставленным параметрам, и управляющего действия дискретных выходов.

Проверка работы автоматики производится с помощью устройства проверки защиты (УПЗ) типа У5053, У5003, «Ретом – 41М», «Ретом – 51». Все приборы и устройства, используемые при работе, должны быть испытаны и поверены. Класс точности применяемых измерительных приборов – не ниже 0,5.

Работа автоматики прослеживается по сигнализации и по отключающему воздействию на встроенные силовые реле или внешние коммутационные аппараты, в зависимости от модификации счётчика.

Проверка автоматики проводится только при первом включении.

5.13. Ремонт и сопровождение

Ремонт счётчика и его составляющих элементов осуществляется предприятием-изготовителем или аккредитованными представителями в регионах по гарантийным обязательствам.

Послегарантийный ремонт оценивается и выполняется после осмотра изделия представителем предприятия-изготовителя на месте применения или в сервисном центре.

6. ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ

- [1] Комплекс измерительно-информационный и управляющий микропроцессорный "Черный ящик-2000". Базовое программное обеспечение. Руководство пользователя. ФЮКВ 422231.421РП
- [2] Система учета потребления электроэнергии СУП-04. Руководство пользователя. ФЮКВ 422231.800РП
- [3] РТ-МП-3963-551-2017 «ГСИ. Счетчики электронные активной и реактивной энергии БИМ 3XXX, БИМ 4XXX, БИМ 5XXX. Методика поверки»
- [4] Автоматика управления наружным освещением. Руководство по эксплуатации. ФЮКВ 343300.332РЭ
- [5] Система учета потребления электроэнергии СУП-04. Программное обеспечение «Усадьба». Руководство пользователя. ФЮКВ 422231.442РП