



**Сумматор электронный
многофункциональный для учета
электроэнергии СЭМ-2.01**

Руководство по эксплуатации
ВРИБ.411129.001-01 РЭ

МИКРОН
Витебск 2009

Содержание

Введение	3
2 Общие указания	3
3 Описание и работа	3
3.1 Назначение	3
3.2 Основные технические характеристики	4
4 Комплектность и маркировка	7
5 Устройство и работа	7
6 Порядок установки	11
7 Меры безопасности	12
8 Порядок работы	13
8.1 Подготовка к работе	13
8.1.1 Построение системы учета электроэнергии	13
8.1.2 Подключение счетчиков к сумматору и монтаж сигнализации	13
8.2 Программирование модемов	13
8.3 Программирование сумматора	14
8.4 Порядок работы	38
9 Возможные неисправности и способы их устранения	46
10 Методика контроля работоспособности сумматора после ремонта	47
11 Наладка и ввод в эксплуатацию	51
12 Техническое обслуживание	52
13 Транспортирование и хранение	53
14 Утилизация	53
15 Гарантии изготовителя	53
16 Свидетельство о приемке	54
17 Результаты периодической поверки сумматора	55
18 Сведения о рекламациях	56
19 Сведения о хранении	57
20 Учет работы	57
21 Учет неисправностей при эксплуатации	58
22 Сведения о ремонте	59

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				Лит.	Лист	Листов	
Разраб	Монастырская	<i>М.В.</i>	<i>М.В.</i>	15.06.05	Сумматор электронный многофункциональный для учета электроэнергии СЭМ-2.01 Руководство по эксплуатации			О ₁		2	60
Пров.	Жоров		<i>Ж.</i>	16.06.05							
Н.контр.											
Утв.	Лабода		<i>Л.А.</i>	16.06.05							
Инв.№ подл.		Подп. и дата		Взам.инв.№		Инв.№ дубл.		Подп. и дата			

Введение

1.1 Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ), объединенное с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации, является документом, удостоверяющим гарантированные предприятием-изготовителем основные параметры и технические характеристики, и предназначено для ознакомления с сумматором электронным многофункциональным для учета электроэнергии СЭМ-2.01 (в дальнейшем - сумматор) и устанавливает правила эксплуатации, соблюдение которых обеспечивает поддержание его в рабочем состоянии.

Сумматор используется совместно с первичными преобразователями или счетчиками с цифровым интерфейсом RS485. Первичными преобразователями могут быть электронные счетчики с импульсным выходом, индукционные счетчики со встроенными устройствами формирования импульсов или другие суммирующие приборы, вырабатывающие импульсы, соответствующие определенному расходу энергии.

Допускается использовать любые первичные преобразователи, имеющие следующие характеристики:

- длительность импульсов, не менее 12 мс;
- входной ток в момент импульса, не менее 10 мА;
- допустимый ток паузы, не более 1 мА;
- максимальная частота импульсов, не более 10 Гц.

2 Общие указания

2.1 Перед монтажом и началом эксплуатации внимательно ознакомьтесь с настоящим РЭ.

3 Описание и работа

3.1 Назначение

3.1.1 Сумматор предназначен для контроля и учета потребления электроэнергии и мощности непосредственно у потребителей, а также в автоматизированных системах централизованного учета и контроля.

3.1.2 Сумматор может использоваться энергоснабжающими предприятиями, а также диспетчерскими службами энергосистем для оперативного сбора информации о выработке и потреблении электроэнергии и введения ограничений на потребление электроэнергии.

3.1.3 Сумматор позволяет организовать многоуровневый учет выработки, распределения и потребления энергии, контроль мощности и расхода энергии потребителями с любой схемой электроснабжения. Учет может быть организован как всего предприятия, так и его подразделений по зонам суток, суткам и за расчетный период.

3.1.4 Сумматор изготовлен в климатическом исполнении группы 4 по ГОСТ 22261-94 и предназначен для работы при температуре от минус 20 до +55 °С, относительной влажности воздуха 90 % при 30 °С, атмосферном давлении от 84 до 106,7 кПа (630-800 мм рт. ст.).

3.1.5 Питание сумматора от однофазной сети переменного тока напряжением 85...250 В частоты 50 Гц или постоянного тока = 110...350 В.

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		3

3.2 Основные технические характеристики

3.2.1 Сумматор обеспечивает прием информации от счетчиков по 64 каналам, из которых импульсными могут быть максимум 16 каналов. Прием импульсных и цифровых сигналов обеспечивается при длине линии связи не более 3 км. Глубина хранения графиков получасовой мощности по каждому из каналов составляет 62 суток.

3.2.2 Сумматор поддерживает протоколы следующих многофункциональных цифровых трехфазных и однофазных счетчиков:

Тип счетчика	Тип интерфейса	Производитель	Особенности
СЭТ4-ТМ.02 СЭТ4-ТМ.03	RS485	ФГУП Нижегородский з-д им. М. В. Фрунзе, г. Нижний Новгород	
Меркурий-230 Меркурий-233	CAN или RS485	ООО «ФИРМА ИНКОТЕКС», г. Москва	Для моделей без буквы S необходимо внешнее питание интерфейса
СС-301 СС-101	RS485	НП ООО «Гран-Система-С» г. Минск	
ЕВРО-Альфа ЕА-05 ЕВРО-Альфа ЕА-02	RS485	СП «Эльстер Метроника», г. Москва	
ЭНЕРГИЯ-9 СТКЗ	RS485	СП «Белтелекарт», г. Минск	
ЦЭ6850М	RS485	ОАО «Концерн Энергомера», г. Ставрополь	
ЦЭ6823М	RS485	ОАО «Концерн Энергомера», г. Ставрополь	
СЭБ-2А.07 (однофазный)	RS485	ФГУП Нижегородский з-д им. М. В. Фрунзе, г. Нижний Новгород	
Меркурий-200 (однофазный)	CAN	ООО «ФИРМА ИНКОТЕКС», г. Москва	Без хранения профилей нагрузки. Необходимо внешнее питание интерфейса
А1140	RS232 RS485	СП «Эльстер Метроника», г. Москва	

Сумматор позволяет создавать многоуровневые системы учета электроэнергии и поддерживает протоколы УСПД СЭМ-2 и СЭМ-2.01, а также конверторов протоколов ПРТ-1, ПРТ-3, ПРТ-М230, ПРТ-С4. Для расширения количества импульсных каналов может использоваться 4-х канальный преобразователь «Импульс-CAN» ПИ1-04.

3.2.3 Сумматор обеспечивает алгебраическое сложение информации, полученной от различных каналов учета, образуя группы учета от **1** до **32**. Набор каналов в группе произвольный, при этом каналы в разных группах могут повторяться.

3.2.4 Сумматор обеспечивает двунаправленный обмен информации с персональным компьютером (ПК) и многофункциональными счетчиками по четырем независимым последовательным интерфейсам.

Первый интерфейс - RS232 (трехпроводный) или ИРПС «токовая петля». Выбор типа 1-го интерфейса осуществляется установкой перемычки (джампера).

Второй интерфейс - RS232 (пятипроводный). Рекомендуется для подключения сотового или телефонного модема. Дополнительные сигналы CD – вход и DTR – выход. Сигнал CD

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		4

предназначен для аппаратного контроля соединения. Сигнал DTR используется как выход готовности для модема и может выполнять инициализацию («сброс») модема, если он не выполняет команды сумматора.

Третий интерфейс имеет два параллельных направления - RS232 и RS485.

Четвертый интерфейс - RS485.

Любой из четырех интерфейсов может использоваться как для опроса цифровых счетчиков, так и для опроса самого сумматора по выделенной или модемной линии связи.

Однотипные счетчики на одном интерфейсе должны иметь различные сетевые адреса.

Сумматор, к которому по любому из его интерфейсов подключен телефонный или сотовый модем, может производить опрос удаленных счетчиков, используя модемную связь.

3.2.5 Сумматор обеспечивает выдачу сигнала о достижении заданного получасового лимита потребляемой мощности по первой группе (Выход 1, рисунок 5.4).

Примечание – Установка реле производится по заказу потребителя.

3.2.6 Сумматор обеспечивает сигнализацию наступления и окончания пиковой зоны (Выход 2, рисунок 5.4).

Примечание – Установка реле производится по заказу потребителя.

3.2.7 Сумматор обеспечивает вычисление параметров мощности и энергии по каждому каналу и группе учета и вывод на индикацию любого параметра в соответствии с таблицей 8.2.

3.2.8 Сумматор обеспечивает сохранение измерений при пропадании питания.

3.2.9 Сумматор обеспечивает отсчет текущего времени (часы, минуты, секунды) и даты как при включенном, так и при выключенном внешнем питании.

3.2.10 Сумматор сохраняет работоспособность при напряжении питающей сети переменного тока ~85...250 В или постоянного тока = 110...350 В.

3.2.11 Мощность, потребляемая сумматором от сети, не более 10 В·А.

3.2.12 Сумматор предназначен для непрерывной работы.

3.2.13 Внешний вид сумматора, габаритные размеры, размеры для крепления приведены на рисунке 3.1.

3.2.14 Конструкция сумматора обеспечивает защиту от несанкционированного изменения параметров программирования и доступа в сумматор путем пломбирования прозрачной верхней крышки и нижней крышки доступа к клеммам сумматора.

3.2.15 Масса сумматора не более 1,5 кг.

3.2.16 Метрологические характеристики

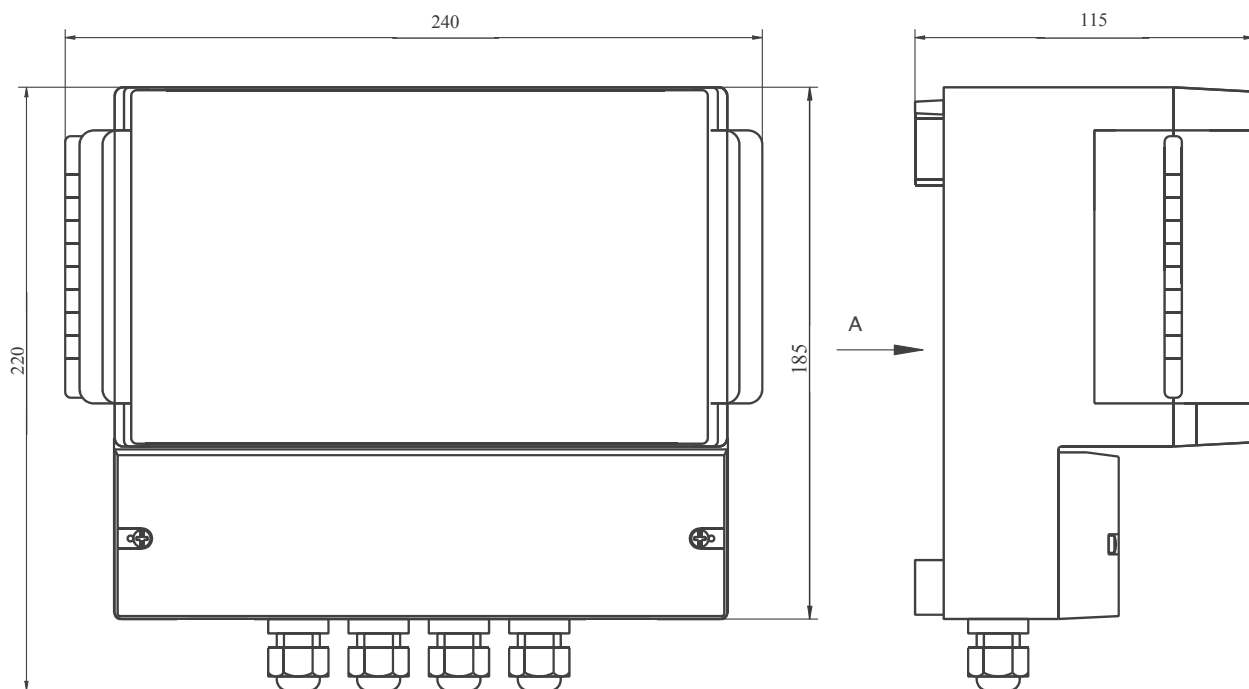
3.2.16.1 Относительная погрешность измерения и преобразования входных импульсных сигналов в именованные единицы не более $\pm 0,1$ %.

3.2.16.2 Относительная погрешность преобразования входных цифровых сигналов в именованные единицы не более $\pm 0,01$ %.

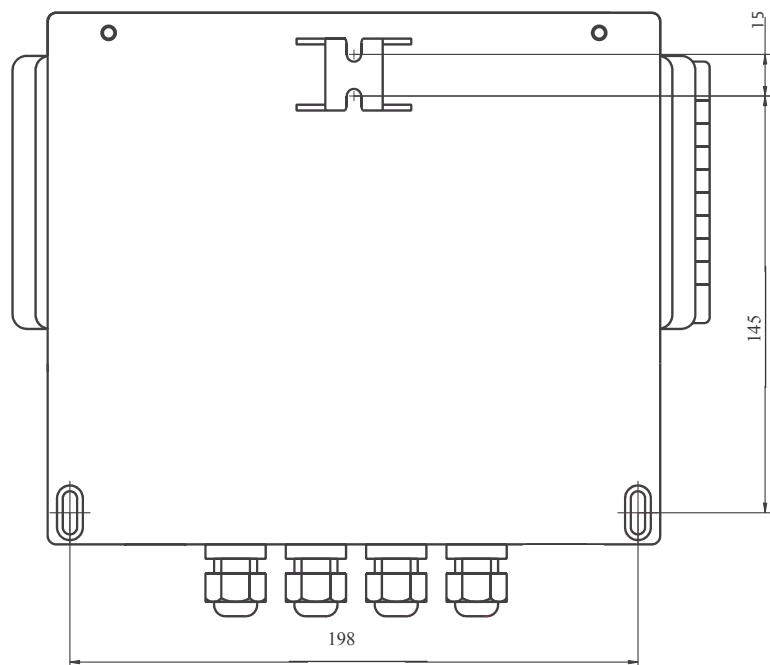
3.2.16.3 Абсолютная погрешность текущего времени, вырабатываемого сумматором в течение суток, не более ± 1 с.

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		5

Рисунок 3.1 Внешний вид, габаритные и присоединительные размеры сумматора СЭМ-2.01



Вид А



					ВРИБ.411129.001-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		6

4 Комплектность и маркировка

4.1 В комплект поставки сумматора входят:

- сумматор электронный многофункциональный для учета электроэнергии СЭМ-2.01 ВРИБ 411129.001 – 1 шт;
- комплект ЗИП согласно ВРИБ 411129.001 ЗИ – 1 шт;
- эксплуатационные документы согласно ВРИБ 411129.001-01 ЭД – 1 шт;
- пульт дистанционного управления ВРИБ 468311.001 – 1 шт;
- этикетка ламинированная – 1 шт.

4.2 Маркировка сумматора содержит:

- сокращенное наименование предприятия-изготовителя или его товарный знак;
- условное обозначение сумматора;
- заводской порядковый номер сумматора;
- год выпуска;
- знаки Госреестров средств измерений;
- символ класса защиты II ;
- знак испытательного напряжения изоляции;
- знак степени защиты, определяемой оболочкой (IP).

5 Устройство и работа

5.1 Сумматор представляет собой функционально-законченное устройство. Наличие встроенной индикации и клавиатуры и пульта дистанционного управления (ПДУ) позволяет использовать его как автономный прибор, а также в автоматизированных системах сбора и обработки информации.

5.2 Сумматор состоит из следующих составных частей:

- однокристалльная микро-ЭВМ (ОЭВМ) - DS80C400;
- оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) - 512 Кбайт с подпиткой;
- постоянное запоминающее устройство - 512 Кбайт (AT49BV040);
- часы - DS1306;
- входные цепи;
- интерфейсные преобразователи;
- выходные элементы сигнализации;
- индикация и клавиатура;
- источник питания;
- пульт дистанционного управления.

5.3 Сумматор выполняет следующие функции:

- подсчет импульсов, поступающих на 16 входов сумматора;
- прием информации со счетчиков о потреблении энергии по цифровым интерфейсам;
- постоянный отсчет времени;
- накопление и хранение информации;
- передачу информации на верхний уровень системы учета;
- вычисление канальных и групповых параметров энергии и мощности;
- ведение журнала событий.

5.4 Импульсные входные цепи сумматора являются токовыми и выполнены на полупроводниковых оптронах. Это обеспечивает гальваническую развязку питания первичных преобразователей и преобразование токовых импульсов в импульсы напряжения.

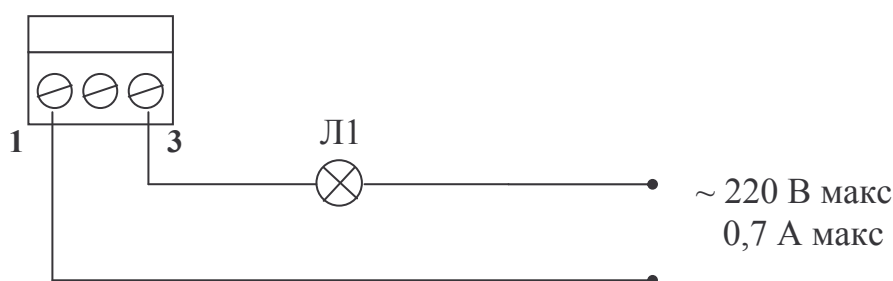
					ВРИБ.411129.001-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		7

5.5 Сумматор имеет возможность сигнализации об опасном режиме потребления энергоресурсов. Для этого используется два канала сигнализации. Первый канал сигнализирует о превышении заданного лимита мощности по первой группе в зоне пиковых нагрузок. В качестве критерия используется прогнозируемая получасовая мощность. Величина лимита вводится в сумматор с клавиатуры. При его достижении в часы пиковых нагрузок происходит включение оптоэлектронного реле. Факт срабатывания реле может использоваться для сигнализации потребителю о необходимости снижения потребляемой мощности. При снижении нагрузки реле отключается.

Второй канал сигнализирует о наступлении пиковой зоны и может использоваться для автоматического отключения второстепенных нагрузок.

Подключение сигнализации показано на рисунке **5.1**. Вместо лампы **Л1** может использоваться сирена или масляный выключатель.

Рисунок 5.1 Схема подключения сигнализации



Л1 – лампа 50 Вт, 220 В

5.6 Связь сумматора с ПК осуществляется по любому последовательному интерфейсу. Скорость обмена задается при программировании сумматора.

Формат принимаемых и передаваемых данных следующий:

старт-бит	8 битов данных	стоп-бит
-----------	----------------	----------

На рисунках **5.2** и **5.3** приведены схемы кабелей для подключения ПК и телефонного модема к сумматору.

Схема расположения клемм сумматора приведена на рисунке **5.4**.

Рисунок 5.2 Варианты кабеля для подключения ПК к сумматору

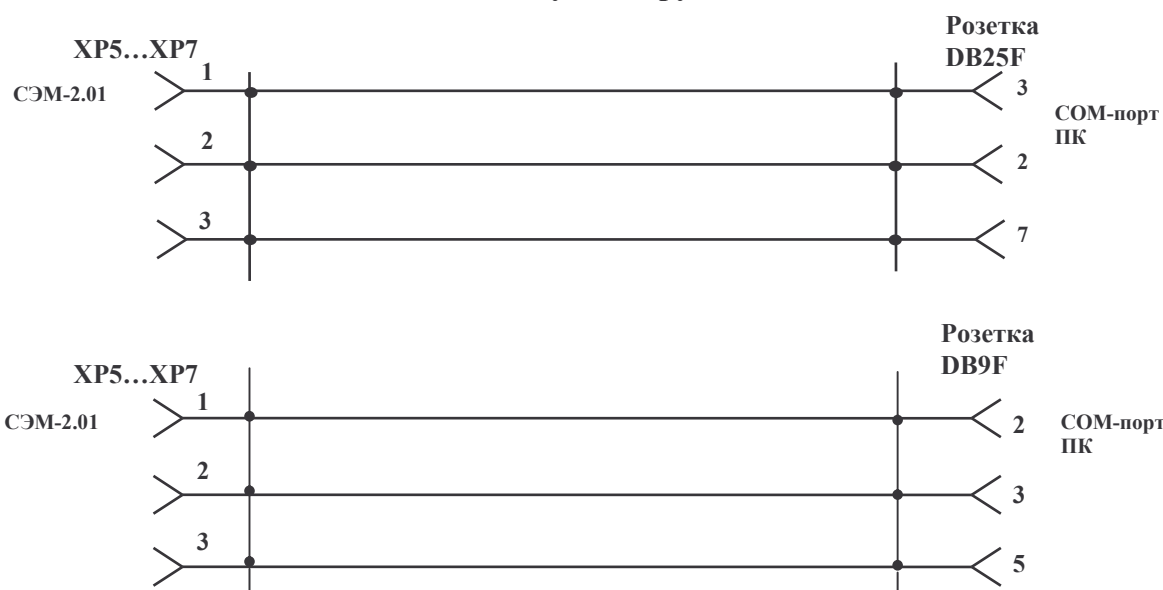


Рисунок 5.3 Кабель для подключения сумматора к телефонному или сотовому модему по интерфейсу RS232 для 25-ти и 9-ти контактного разъема

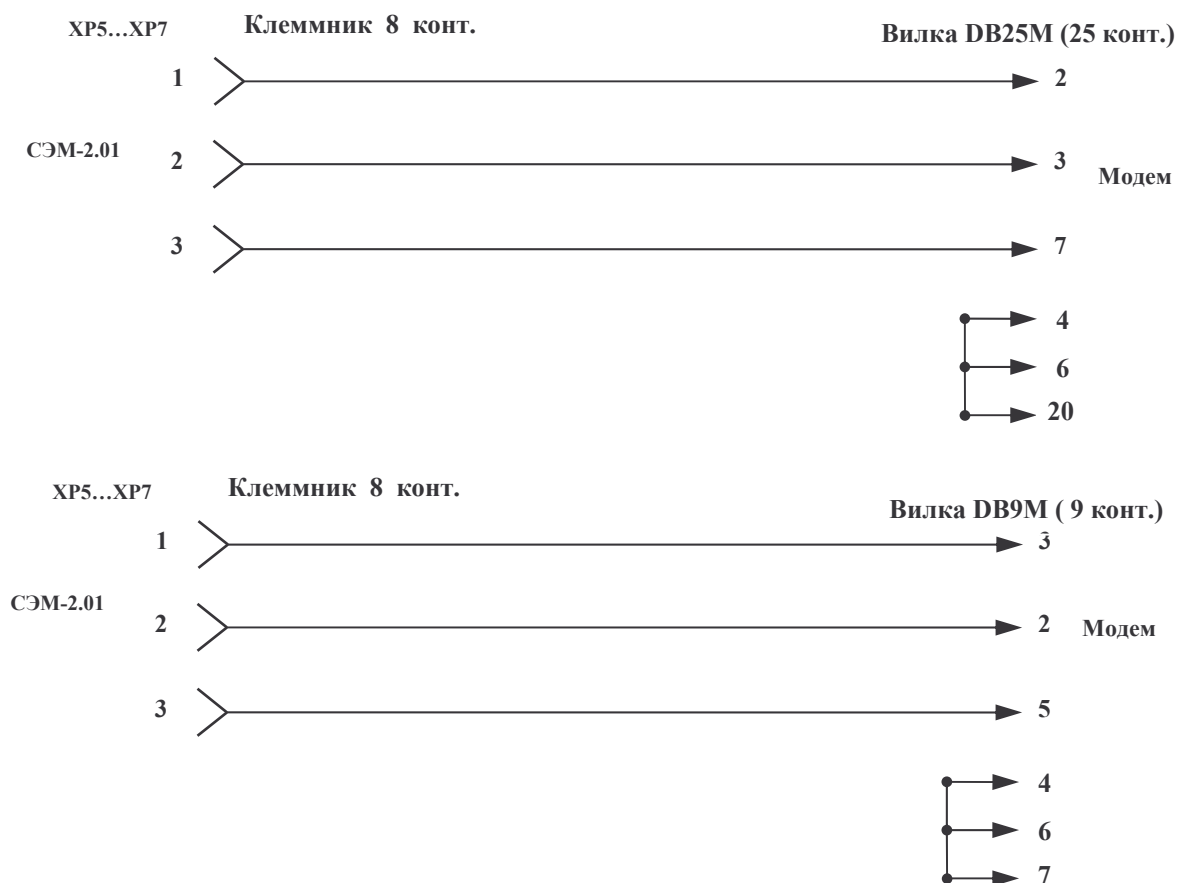
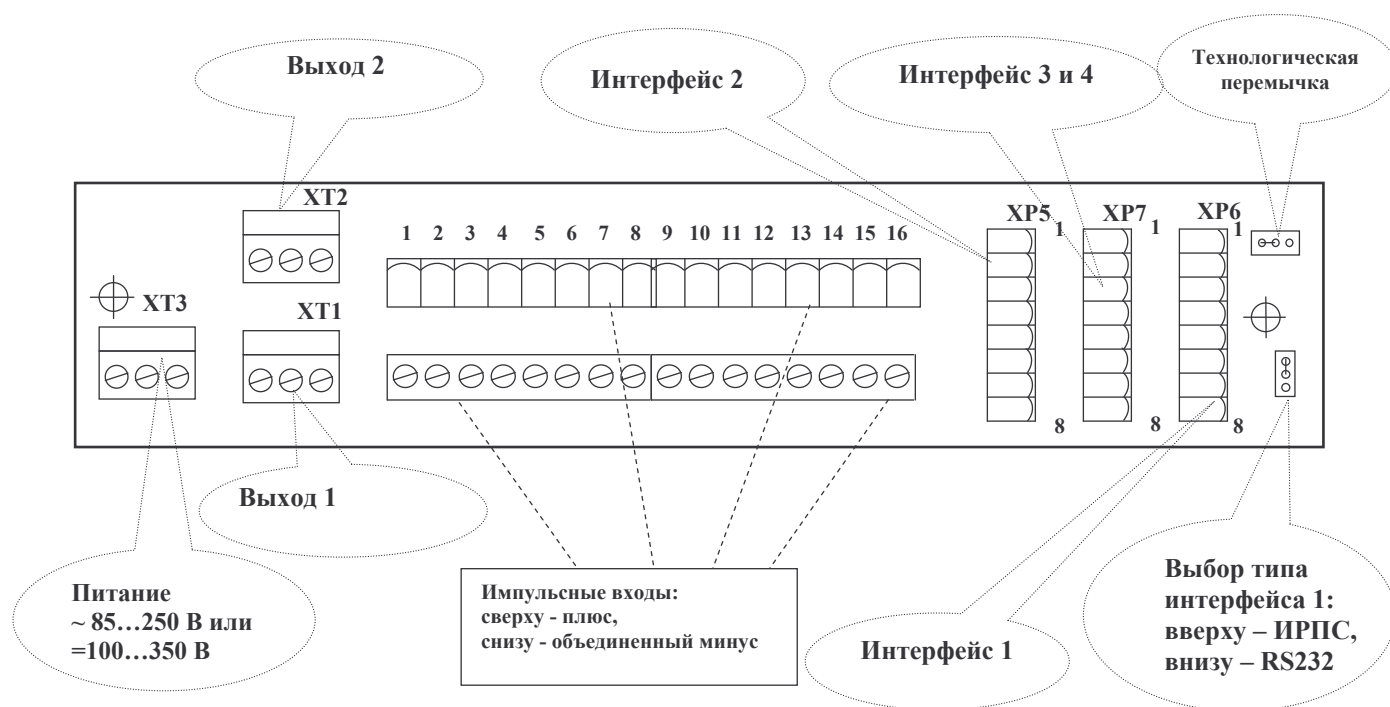


Рисунок 5.4 Схема расположения клемм сумматора СЭМ-2.01



Контакт	Интерфейс 1 (XP6)	Интерфейс 2 (XP5)	Интерфейс 3 и 4 (XP7)
1	Выход RS232 (TXD)	Выход RS232 (TXD)	Интерфейс 3 Выход RS232 (TXD)
2	Вход RS232 (RXD)	Вход RS232 (RXD)	Интерфейс 3 Вход RS232 (RXD)
3	Общий (ноль)	Общий (ноль)	Общий (ноль)
4	Общий (ноль)	Вход готовности	Интерфейс 3 RS485 А – I (плюс)
5	Выход ИРПС (плюс)	Выход готовности	Интерфейс 3 RS485 В – I (минус)
6	Выход ИРПС (минус)	Технологический	+8 В (питание внешних устройств)
7	Вход ИРПС (плюс)	F =32768 Гц	Интерфейс 4 RS485 А (плюс)
8	Вход ИРПС (минус)	Технологический	Интерфейс 4 RS485 В (минус)

6 Порядок установки

6.1 Организация системы автоматизированного учета и контроля электроэнергии на базе сумматора, установка и монтаж технических средств, выбор кабельных трасс осуществляется на основании проектно-конструкторской документации, которая разрабатывается применительно к конкретному предприятию.

6.2 Допускается установка сумматора в неотапливаемых помещениях с климатическими условиями по п.3.1.4.

6.3 Порядок монтажа устройств формирования импульсов в индукционные счетчики и их подключение к двухпроводным линиям связи указаны в соответствующих сопроводительных документах на эти устройства.

6.4 Если по какому-либо фидеру энергия проходит в разных направлениях, то при отсутствии в счетчике двунаправленного учета допускается подключить два счетчика со стопорами навстречу друг другу и считать такое присоединение за два канала учета, один из которых будет вычитающим.

6.5 Линии связи системы от первичных преобразователей до сумматора представляют собой 2-проводные линии, омическое сопротивление которых не превышает 190 Ом/км, емкость - 0,1 мкФ/км. Эти линии связи выполняются любыми типами кабелей (контрольными, телефонными, связи, управления, сигнализации, блокировки с медными или алюминиевыми жилами) при соблюдении следующих условий:

- каждое устройство формирования импульсов подключается к сумматору двумя проводами (пара);
- омическое сопротивление пары проводов (шлейфа) должно быть не более 570 Ом.

6.6 Линия связи может состоять из нескольких последовательно включенных участков различных типов кабелей и проводов, перечисленных в п. 6.5. Соединения участков между собой выполняются в соединительных коробках ("под винт"), имеющих приспособления для пломбирования.

6.7 При выделении для линий связи системы резервных пар в кабеле телефонизации, телемеханики и т.п. должны соблюдаться следующие условия:

- выполняются соответствующие разделки кабелей с целью установки и пломбирования отдельных соединительных коробок для цепей сумматора;
- местному Энергонадзору представляется гарантийное письмо, в котором должно быть оговорено, что приоритет в использовании кабелей отдается цепям сумматора. При необходимости проведения в кабеле ремонтных и различных испытательных работ, связанных с подачей каких-либо напряжений в цепи телефонизации, телемеханики и т.п., проведение таких работ предварительно согласовывается с Энергонадзором.

6.8 Прокладку кабелей связи сумматора можно производить в общих кабельных каналах или траншеях совместно с телефонными и силовыми кабелями согласно ПУЭ и нормам "Ведомственные нормы технологического проектирования. Проводные средства связи. Линейно-кабельные сооружения Минсвязи СССР. ВНТП-116-80". Расстояние от кабелей связи системы до силовых кабелей при прокладке их в общих кабельных каналах или траншеях должно быть не менее 500 мм.

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		11

6.9 Питание сумматора должно быть обеспечено таким образом, чтобы пропадание его могло происходить лишь в случае исчезновения напряжения на всех подходящих к предприятию линиях электроснабжения.

7 Меры безопасности

7.1 К работе с сумматором допускаются лица, изучившие настоящее техническое описание и инструкцию по эксплуатации, инструкцию по технике безопасности при работе на данном оборудовании, а также прошедшие местный инструктаж по безопасности труда.

7.2 При монтаже и эксплуатации сумматора должны соблюдаться "Правила устройства электроустановок", "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" в части, касающейся электроустановок до 1000 В, а также требования ГОСТ 12.3.019-80 "ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности".

7.3 Сумматор может обслуживать специалист, имеющий квалификационную группу по технике безопасности не ниже третьей.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ проводить любые работы, не связанные с эксплуатацией, на подключенном к сети сумматоре.

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		12

8 Порядок работы

8.1 Подготовка к работе

8.1.1 Построение системы учета электроэнергии

В состав базового комплекса для контроля и учета электроэнергии могут входить:

- сумматор (один или несколько);
- первичные преобразователи (электронные счетчики с импульсным выходом или индукционные счетчики со встроенными устройствами формирования импульсов);
- цифровые счетчики с интерфейсом RS232, RS485 или CAN;
- модемы и линии связи;
- персональные компьютеры.

На рисунке **8.2** приведен пример структурной схемы автоматизированной системы контроля и учета, построенной на базе этих технических средств.

8.1.2 Подключение счетчиков к сумматору и монтаж сигнализации

Подготовка к работе начинается с разводки линий связи и подключения их к сумматору. Нумерация импульсных каналов показана на рисунке **5.4**. Клеммы «плюс» и «минус» каждого канала на сумматоре подключаются к аналогичным клеммам первичных преобразователей.

Для корректной работы системы учета, в состав которой входят цифровые счетчики, опрашиваемые сумматором по цифровому интерфейсу, требуется предварительно произвести подготовку цифровых счетчиков: установить необходимую скорость обмена, тип контроля четности и логический номер счетчика.

После разводки линий связи следует подключить цепи сигнализации, если это необходимо (см. п.5.5), и до запуска сумматора проверить функционирование электронных реле. Проверка функционирования реле в ручном режиме осуществляется по специальной программе **209** (см. п.8.3.42).

8.2 Программирование модемов

При использовании в системе модемов для опроса сумматором цифровых счетчиков и для опроса самого сумматора ПК все модемы – и локальные, и удаленные должны быть предварительно запрограммированы. В используемой SIM-карте должен быть снят PIN-код.

Ниже приведен пример программирования модема Siemens TC-35 (MC-35):

- at+ipr=9600** - установить локальную скорость обмена 9600 бод;
- ats0=2** - установить паузу в 2 звонка перед подъёмом трубки;
- at&d0** - игнорировать сигнал DTR;
- at\q0** - запретить управление потоком RTS/CTS;
- ate0** - запретить эхо;
- atv0** - установить числовой ответ;
- at&w** - сохранить настройки в энергонезависимой памяти.

Для модемов IDC 2814/5614 для запрета управления потоком RTS/CTS следует использовать команду **at&k0**. Для сохранения настроек с энергонезависимой памяти 0 следует использовать команду **at&w0**. Локальная скорость обмена устанавливается равной скорости, на которой была подана команда **at&w0**.

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		13

Для модемов ZyXEL Omni 56K для запрета управления потоком RTS/CTS следует использовать команду **at&h0**. Для сохранения настроек с энергонезависимой памяти 0 следует использовать команду **at&w0**. Локальная скорость обмена устанавливается равной скорости, на которой была подана команда **at&w0**.

Для других модемов необходимые настройки могут отличаться от указанных выше, для программирования этих модемов обратитесь к их описанию.

При установлении соединения сумматор выдаёт модему обязательные команды **ate0v0** (настройки 1). При использовании программы **203** (см. п.8.3.41) можно после обязательных команд выдавать модему дополнительные команды **atq0x4&d2\q0s0=2** (настройки 2):

atq0 - возвращать ответы после выполнения команд;

atx4 - установить метод набора номера и используемые сообщения: распознавание сигнала набора ('непрерывный гудок') и сигнала 'занято'; разрешены все сообщения;

at&d2 - установить реакцию модема на переход On/Off сигнала DTR: модем разрывает соединение (если оно установлено) и запрещает автоответ до тех пор, пока сигнал DTR не вернётся в состояние On.

8.3 Программирование сумматора

8.3.1 После включения питания сумматор производит тестирование ППЗУ, ОЗУ и часов, после чего в верхней строке индикатора появляется надпись '**Настройка**'. Это свидетельствует о готовности сумматора к программированию.

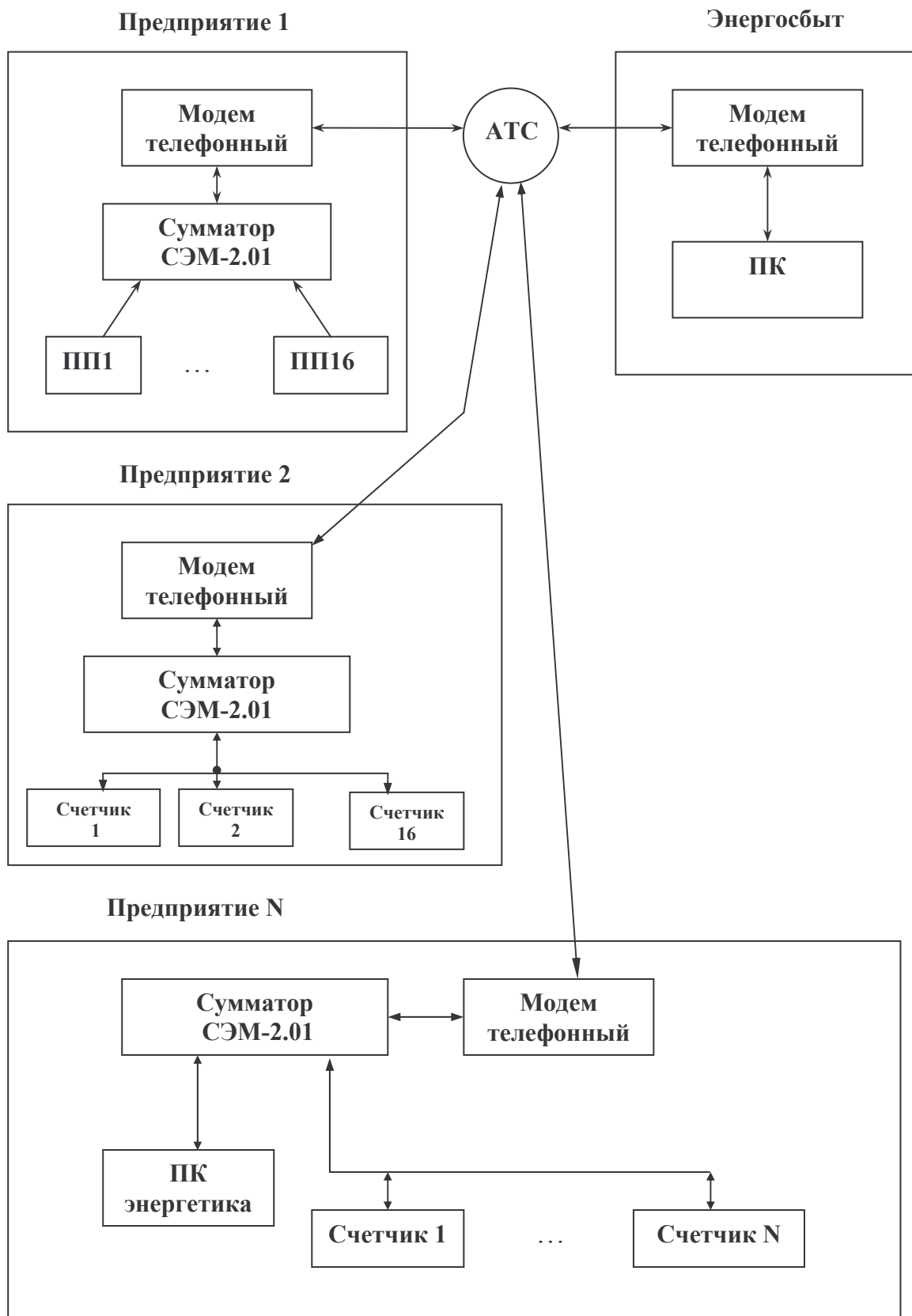
Программирование сумматора осуществляется при открытой прозрачной крышке с использованием встроенной клавиатуры. Программирование сумматора с использованием пульта дистанционного управления невозможно.

Задание любой программы начинается с нажатия кнопки **P**. При этом в верхней строке индикатора появляется сообщение '**Программа ?**', а в нижней строке - приглашение к вводу номера программы (рисунок 8.1). После ввода номера программы нужно нажать кнопку **Ввод**. По формату приглашения можно определить режим работы сумматора. Если приглашение имеет вид '-', то сумматор находится в режиме программирования, если '>' – в режиме функционирования, если '=' – в режиме перепрограммирования.

П	р	о	г	р	а	м	м	а	?						
-	-	-	-												

Рисунок 8.1

Рисунок 8.2 Структурная схема автоматизированной коммерческой системы учета электроэнергии



АТС – автоматическая телефонная станция
 ПП – первичные преобразователи

Перечень программ для программирования сумматора приведен в таблице 8.1. При задании номера программы в верхнюю строку индикатора выводится ее название, а в нижнюю строку – данные.

Если введен номер программы, который отсутствует в сумматоре, выводится соответствующее сообщение и в знак ошибки сумматор издает три коротких звуковых сигнала. При некорректном нажатии кнопок во время задания любой программы, в том числе и параметров просмотра информации на уже запущенном в работу сумматоре, также звучит предупреждающий звуковой сигнал.

Для простоты изложения в дальнейшем по тексту кнопка **Ввод** заменена значком **∇**.

Таблица 8.1

Номер программы	Наименование программы
1	Скорость обмена
2	Задание групп учета
3	Коэффициенты потерь
4	Коэффициенты трансформации
5	Коэффициенты преобразования
6	Начальные показания счётчиков
7	Тарифные зоны
8	Дата
9	Время
10	Месячный график тарифных зон (общий или для мощности)
11	Пароль
13	Логический номер
15	Запуск
16	Технологический запуск
17	Квартальный график тарифных зон (общий или для мощности)
20	Месячный график тарифных зон для энергии
26	Режим раздельного учета мощности и энергии
27	Квартальный график тарифных зон для энергии
66	Включение режима SMS-предупреждений превышения лимита мощности
67	Величина лимита мощности для передачи SMS-сообщений
68	Список телефонов для передачи SMS-сообщений
80	Частичный сброс сумматора
81	Полный сброс сумматора
88	Поиск сетевых адресов счетчиков
89	Определение скорости обмена счётчика
90	Задание цифровых каналов
94	Автоматическое заполнение коэффициентов
98	Задание таймаутов ожидания ответа при опросе счетчиков
100	Задание логических адресов цифровых счётчиков
109	Задание лимита мощности по группе 1
110	Запрос показаний цифровых счетчиков в режиме программирования
111	Запрос времени и даты цифровых счетчиков
112	Запрос текущего времени и разницы хода часов
113	Задание количества используемых логических номеров
170	Разрешение парольного доступа к цифровым счетчикам
171	Ввод пароля доступа для цифровых каналов

Номер программы	Наименование программы
174	Задание № порта для GPS-приемника
175	Задание часового пояса
176	Контроль времени, разницы хода часов, даты и версии GPS-приемника
177	Установка времени и даты с GPS-приемника
178	Суточный график коррекции времени сумматора по GPS-приемнику
180	Задание номеров телефонов
181	Время ожидания установления соединения модемов
182	Суточный график опроса счётчиков
183	Суточный график коррекции времени счётчиков
184	Граница опроса счётчиков
185	Маскирование опроса счетчиков
192	Разрешение опроса 3-х минутной мощности
193	Разрешение опроса графиков получасовой нагрузки
194	Задержка опроса получасовых графиков
195	Задержка опроса 3-х минутной мощности
196	Разрешение коррекции времени счетчиков
203	Запись в модем специальных настроек
209	Проверка работоспособности реле в ручном режиме
230	Расписание перерасчета максимумов мощности

8.3.2 Скорость обмена (программа 1)

По этой программе задается скорость обмена информации по последовательным интерфейсным портам и устанавливается режим работы каждого порта. Задание скорости возможно из следующего ряда значений: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 бод с любым типом контроля четности обмена (**n,e,o,m** или **s**).

Любой порт может работать в одном из четырех режимов:

- **ведущий прямой** – опрос счетчиков по прямой связи;
- **ведущий модемный** – опрос счетчиков по модемной связи;
- **ведомый Esc+CRC** – опрос сумматора внешними программами верхнего уровня по комбинированному протоколу;
- **ведомый CRC** - опрос сумматора внешними программами верхнего уровня по CRC-протоколу.

При работе в ведущем модемном режиме можно также одновременно по этому порту производить опрос самого сумматора внешними программами верхнего уровня по комбинированному протоколу.

Наберите номер программы, нажав последовательность кнопок **P1V**. При этом в нижнюю строку индикатора будет выведено следующее сообщение (рисунок 8.3): номер порта (цифра **1**), значение скорости – **1200** бод, обмен без контроля четности - **n**, а в верхнюю строку - тип режима работы порта.

В	е	д	у	щ	и	й	,	п	р	я	м	о	й		
.	0	1	2	0	0		n								1

Рисунок 8.3

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ						Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							17

Изменение номера порта производится кнопкой ∇ , скорости обмена – кнопкой ‘.’ (точка), типа четности обмена – кнопкой 0, а выбор режима – кнопкой ‘-’ (минус).

По умолчанию порты 1 и 2 работают в режиме **ведомый Esc+CRC**, а порты 3 и 4 – в режиме **ведущий прямой**. Скорость обмена по всем портам установлена равной 1200 бод без контроля четности.

8.3.3 Задание групп учета (программа 2)

Наберите номер программы, нажав кнопки **P2** ∇ . В нижней строке будет выведено приглашение к вводу номера группы. Переход на следующую группу производится кнопкой ‘.’ (точка).

Последовательно нажимая кнопку ∇ , можно просмотреть список каналов, входящих в выбранную группу. Вместе с текущим каналом выводится его номер в группе и общее количество каналов в группе. Просмотр каналов в группе производится по возрастанию их номеров, после чего появляется приглашение к вводу новых каналов в данную группу. Порядок ввода может быть произвольным, сортировка каналов в группе выполняется автоматически. Удаление канала из группы производится кнопкой ‘-’ (минус).

Например, группа 7 должна быть запрограммирована как алгебраическая сумма из четырех каналов 1+3-11+27. Тогда при задании или просмотре состава 7-ой группы в нижней строке последовательно индицируется то, что изображено на рисунке 8.4: всего в группе 7 задано 4 канала и второй по порядку из них (с номером 3) входит в эту группу со знаком плюс.

Г	р	у	п	п	а	:		7									
				+	3							2	/	4			

Рисунок 8.4

8.3.4 Ввод коэффициентов потерь $K_{п}$ (программа 3)

При необходимости вести учет энергопотребления с учетом потерь в длинных линиях связи имеется возможность задать коэффициенты потерь по каждому каналу в процентах. Последовательность задания программы 3 должна быть следующая: **P3** ∇ **N** ∇ , где N - значение коэффициента потерь для данного канала. Предел задания коэффициентов потерь – от 0 до 99,999 % с дискретностью 0,001 %.

На рисунке 8.5 показан вид индикатора при вводе коэффициента потерь $K_{п}=1,520$ для 14-го канала.

К		п	о	т	е	р	ь										
								1	.	5	2	0			1	4	

Рисунок 8.5

В процессе работы сумматора учет введенных коэффициентов при вычислении параметров мощности и энергии производится через величину эквивалента Э_i по каждому каналу по формуле

$$\text{Э}_i = \frac{K_{тp_i}}{K_{пi}} \cdot \left(1 + \frac{K_{пi}}{100}\right),$$

где **К_{т_рⁱ}** – коэффициент трансформации **i**-го канала, введенный по программе **4**;
К_{п_рⁱ} – коэффициент преобразования, введенный по программе **5**;
К_{п_тⁱ} – коэффициент потерь **i**-го канала, введенный по программе **3**.
По умолчанию коэффициенты потерь по всем каналам равны нулю.

8.3.5 Ввод коэффициентов трансформации **К_{т_р}** (программа **4**)

Коэффициент трансформации для каждого канала вычисляется по формуле

$$K_{tr} = K_u \cdot K_i,$$

где **K_u** - коэффициент трансформации по напряжению;
K_i - коэффициент трансформации по току.

Ввод коэффициентов трансформации выполняется нажатием кнопок **P4∇N∇**, где **N** – величина коэффициента.

По умолчанию коэффициенты трансформации по всем каналам равны 1.

8.3.6 Ввод коэффициентов преобразования **К_{п_р}** (программа **5**)

Коэффициент преобразования или постоянная счетчика - это целочисленная величина, которая указывает, какое количество импульсов передает первичный преобразователь при расходе единицы энергии. Для электроэнергии размерность этой величины - имп/кВтч. Например, значение **К_{п_р}** = 1750 означает, что одному кВтч энергии соответствуют 1750 импульсов от первичного преобразователя.

Ввод коэффициентов преобразования выполняется аналогично вводу коэффициентов трансформации.

По умолчанию коэффициенты преобразования по всем каналам равны 500.

8.3.7 Начальные показания счетчиков (программа **6**)

Начальные показания счетчиков вводятся только для импульсных каналов и используются затем в расчетах для контроля правильности показаний сумматора: во время работы сумматора значения параметра **P10** по каждому из каналов должны совпадать с текущими показаниями соответствующих счетчиков.

Ввод начальных значений счетчиков следует производить с максимальной точностью. На рисунке **8.6** показан вид индикатора при вводе начального показания счетчика 70368,63 для 10-го канала.

С	ч	ё	т	ч	и	к	и								
				7	0	3	6	8	.	6	3	0		1	0

Рисунок 8.6

Следует иметь в виду, что до полного окончания программирования сумматора и его запуска счет импульсов, поступающих от счетчиков, не производится, поэтому сразу после запуска сумматора возможно отставание показаний параметра **P10** сумматора от показаний счетчиков. Поэтому при включенной нагрузке ввод начальных показаний счетчиков имеет смысл производить только после запуска сумматора, введя пароль, как будет описано ниже. Запись введенного начального показания по каждому каналу производится в момент нажатия кнопки **∇**, независимо от других каналов, поэтому всю работу по вводу начальных показаний

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ						Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							19

можно выполнять не спеша, это не отразится на расхождении показаний счётчиков и параметра **P10** сумматора.

Аналогично производится и ввод новых начальных значений счетчиков при замене импульсных счетчиков в процессе эксплуатации.

Для цифровых каналов задание программы **6** не требуется, поскольку для индикации показаний счетчиков по этим каналам сумматор непосредственно опрашивает текущие показания цифровых счётчиков.

8.3.8 Задание тарифных зон (программы 7 и 10, 17, 20, 27)

Под тарифной зоной подразумевается временной отрезок суток, в течение которого цена за энергию постоянна. Сумматор позволяет вести учет энергопотребления по четырем типам тарифов, которые программируются соответственно цифрами от 1 до 4:

- 1- ночной провал,
- 2- дневной полупик,
- 3- утренний пик,
- 4- вечерний пик.

Допускается задавать до 6 точек излома тарифа в течение суток. Дискретность задания времени тарифных зон - 30 минут. Конец суток должен быть задан как 24 ч 00 мин. Количество заданных точек излома тарифа может быть меньше 6. Если время последней точки задано меньше 24 ч 00 мин, то отрезок времени от этой точки до 24 ч 00 мин будет отнесен к той же тарифной зоне, что и отрезок от 0 ч 00 мин до первой точки, т.е. производится программное "замыкание" суток.

Программирование тарифных зон может производиться целиком на год или отдельно для каждого квартала или месяца и выполняется в следующей последовательности:

- по программе **7** задается суточный график тарифных зон;
- по программе **10** или **17** указывается, к какому соответственно месяцу или кварталу следует отнести этот график.

Таким образом, за несколько приемов можно запрограммировать график тарифных зон на весь год или на несколько месяцев, если по остальным месяцам должны действовать тарифные зоны, установленные по умолчанию.

Задание программы **10** или **17** после задания программы **7** обязательно хотя бы для одного месяца, в противном случае при запуске сумматора по программе **15** выводится сообщение '**Необходимо: программы 10, 17**', напоминающее, что следует корректно завершить программирование тарифных зон, задав программу **10, 17** или их комбинацию.

Нажмите кнопки **P7∇**. При этом в нижней строке индикатора появится номер точки излома тарифа, значение времени окончания тарифной зоны и тип тарифа. Например, как показано на рисунке **8.7**, тарифная зона от 0 ч 00 мин до 6 ч 00 мин (1-ая из шести точек излома) запрограммирована по ночному провалу.

Т	а	р	и	ф	н	ы	е	з	о	н	ы			
		0	6	.	0	0	-		1			1	/	6

Тип тарифа зоны Номер точки излома

Рисунок 8.7

Последовательным нажатием кнопки **∇** можно просмотреть задание тарифных зон по всем точкам излома тарифа в течение суток, после чего появляется приглашение к вводу новых точек излома, если задано менее 6 точек.

Удаление точки излома производится кнопкой ‘-’ (минус). Порядок ввода точек излома может быть произвольный, сортировка их по возрастанию времени производится автоматически. При задании новой точки излома вначале должно быть введено время окончания зоны, а затем – тип тарифа.

По умолчанию запрограммированы следующие тарифные зоны, которые действуют ежедневно каждый месяц в течение всего года:

1 точка	06 ч 00 мин	1 (ночной провал)
2 точка	08 ч 00 мин	2 (полупик)
3 точка	10 ч 00 мин	3 (утренний пик)
4 точка	18 ч 00 мин	2 (полупик)
5 точка	20 ч 00 мин	4 (вечерний пик)
6 точка	21 ч 30 мин	2 (полупик).

Программа **10** задается нажатием кнопок: **P10▽N▽**, где **N** может быть равно от 1 (январь) до 12 (декабрь).

Программа **17** задается аналогично: **P17▽N▽**, где **N** может быть равно от 0 до 4. При этом цифра 0 означает, что график зон, предварительно заданный по программе 7, следует отнести ко всем кварталам года, а цифры 1 ... 4 - к соответствующему кварталу.

Допустим, необходимо задать следующий график тарифных зон в течение года: с января по апрель включительно и с октября по декабрь - один график, в мае - другой, а с июня по сентябрь - третий. В этом случае следует воспользоваться комбинацией программ 7, 10 и 17, например, в такой последовательности:

1. ввести по программе 7 тарифные зоны первого графика;
2. задать программу 17 для всех кварталов;
3. ввести по программе 7 тарифные зоны третьего графика;
4. задать программу 17 для третьего квартала;
5. задать программу 10 для июня;
6. ввести по программе 7 тарифные зоны второго графика;
7. задать программу 10 для мая.

Как видно из примера, порядок программирования зон по кварталам и месяцам может быть произвольным. Для исключения возможных ошибок последовательное выполнение программ 10 и 17 отображается горизонтальными черточками в соответствующих символах нижней строки индикатора.

Нумерация месяцев на индикаторе – слева направо. Для удобства ориентации при задании этих программ в качестве подсказки январь обозначен слева цифрами **01**, а декабрь – справа цифрами **12**.

Выполнение программы 10 отображается верхней горизонтальной черточкой в соответствующем символе. Выполнение программы 17 для "всех кварталов" отображается нижней горизонтальной черточкой во всех 12 символах, а для какого-либо квартала - средней черточкой в соответствующей группе символов. Так в приведенном примере последовательность выполнения программ 10 и 17 отобразится на индикаторе следующим образом (рисунок 8.8).

По пп.2 нажали **P 1 7 ▽ 0 ▽**

		п	о		к	в	а	р	т	а	л	а	м		
0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2
январь														декабрь	

По пп.4 нажали **P 1 7 ▽ 3 ▽**

		п	о		к	в	а	р	т	а	л	а	м		
0	1	—	—	—	—	—	—	-	-	-	—	—	—	1	2
январь														декабрь	

По пп.5 нажали **Р 1 0 ▽ 6 ▽**

			п	о		м	е	с	я	ц	а	м			
0	1	—	—	—	—	—	-	-	-	-	—	—	—	1	2

январь декабрь

По пп.7 нажали **Р 1 0 ▽ 5 ▽**

			п	о		м	е	с	я	ц	а	м			
0	1	—	—	—	—	-	-	-	-	-	—	—	—	1	2

январь декабрь

Рисунок 8.8

Как видно из рисунка, каждое следующее задание накладывается на предыдущие, т.е. индицируется динамика программирования тарифных зон по кварталам и месяцам года. Если какие-то символы индикатора погашены, значит, соответствующие месяцы еще не были охвачены и на них распространяется график, установленный по умолчанию.

При первичном запуске сумматора, а также каждый раз при переходе через месяц в процессе работы сумматора в зависимости от текущей даты производится запись тарифных зон соответствующего месяца в рабочий буфер тарифных зон текущего месяца.

Кроме того, тарифные зоны могут быть заданы в комбинации программы 7 с программами 20 (помесечно) или 27 (поквартально). Эти программы используются в режиме раздельного учета мощности и энергии. Их задание полностью аналогично заданию программ 10 и 17 соответственно.

При необходимости во время работы сумматора график тарифных зон любого месяца или квартала может быть перепрограммирован. Технология перепрограммирования та же, что и при первичном программировании, т.е. вначале задается программа 7, а затем программы 10, 17, 20, 27.

8.3.9 Ввод даты (программа 8)

На рисунке 8.9 показан ввод даты 25 марта 2004 года. Для этого необходимо последовательно нажать кнопки: **Р 8 ▽ 25.3.4 ▽**. При этом день недели, соответствующий заданной дате, определяется автоматически и выводится справа от даты (понедельнику соответствует цифра 1, а воскресенью - 7).

Т	е	к	у	щ	а	я		д	а	т	а				
				2	5	.	0	3	.	0	4		4		

день недели -
четверг

Рисунок 8.9

8.3.10 Ввод времени (программа 9)

На рисунке 8.10 показан ввод времени 8 ч 45 мин 30 с. Для этого необходимо последовательно нажать кнопки: **Р 9 ▽ 8.45.30 ▽**.

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ					Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						22

Т	е	к	у	щ	е	е		в	р	е	м	я			
				0	8	:	4	5	:	3	0				

Рисунок 8.10

8.3.11 Задание пароля (программа 11)

При необходимости некоторые программные установки сумматора во время его работы могут быть перепрограммированы. Для обеспечения последующего санкционированного доступа при начальном программировании должен быть введен пароль. Это максимум десятизначное число, которое следует хранить в тайне во избежание доступа случайных лиц к перепрограммированию сумматора.

Порядок выполнения самого перепрограммирования установок с использованием пароля описан ниже в п. 8.3.44.

Для задания пароля необходимо последовательно нажать кнопки **P11∇N∇N∇**, где N – цифровой пароль (необходимо дважды повторить один и тот же пароль для проверки, поскольку при вводе пароля цифры на индикаторе отображаются звездочкой). По умолчанию пароль равен 0.

8.3.12 Задание логического номера сумматора (программа 13)

При необходимости несколько сумматоров могут быть объединены специальным образом в систему по ИРПС "токовая петля" и подключены к ПК для сбора и обработки информации. В этом случае каждый сумматор должен иметь свой порядковый номер, который затем используется ПК для установления связи с данным сумматором.

Задание логического номера производится нажатием кнопок **P13∇N∇**, где N может быть равно от 1 до 255. По умолчанию N равно единице.

Если опрос сумматоров в системе программой верхнего уровня будет производиться по Esc – протоколу, то задание этой программы должно быть с учетом задания программы 113.

8.3.13 Запуск сумматора (программа 15)

Эта программа является последней при программировании, она выполняется после ввода всех необходимых данных. Для запуска сумматора необходимо последовательно нажать кнопки **P15∇**. При этом в верхней строке индикатора появится надпись 'Работа', что свидетельствует о том, что сумматор действительно запущен. Далее необходимо закрыть прозрачную крышку и опломбировать сумматор.

Обязательным для запуска сумматора является задание программ 2 (задание групп учета), 8 (даты) и 9 (времени). В противном случае запуск не производится, сумматор издает звуковой сигнал и индицирует подсказку, какую из программ следует задать, например, 'Необходимо: программа 8'.

В этом случае следует полностью повторить задание даты по программе 8, несмотря на то, что может индицироваться нужная дата, записанная в часы ранее, например, до этого уже проводился пробный запуск сумматора.

Требование обязательного программирования даты и времени введено для исключения возможной ошибки в работе сумматора, поскольку встроенные часы являются важным элементом синхронизации всех процессов его функционирования.

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		23

8.3.14 Технологический запуск сумматора (программа 16)

Эта программа аналогична программе 15 с той разницей, что собственно запуск сумматора производится, начиная с целого получаса, т.е. с ближайших 0 или 30 мин. До этого момента индицируется текущее время и сумматор находится в режиме ожидания. При нажатии на любую кнопку программа 16 прерывается. Эта программа полезна при необходимости запуска сумматора с точного момента времени, например, для контроля работоспособности при вводе в эксплуатацию после ремонта, при поверке и т.п.

8.3.15 Задание отдельного учета мощности и энергии по тарифным зонам (программа 26)

При необходимости вести отдельный учет параметров мощности по одним тарифным зонам, а параметров энергии – по другим, следует задать программу 26. Выбор режима учета (совмещенный или отдельный) производится нажатием кнопки '.' и фиксируется кнопкой ∇.

По умолчанию обеспечивается совмещенный режим учета и вычисление параметров мощности и энергии производится по одним и тем же тарифным зонам, заданным с помощью программ 7, 10 и 17. Задание отдельного режима учета предполагает, что зоны, заданные по программам 7, 10 и 17, будут использованы в расчетах параметров мощности, а для расчета параметров энергии тарифные зоны должны быть дополнительно заданы с помощью программ 7, 20 и 27.

Проверка корректности задания всех этих программ при запуске сумматора по программе 15 состоит в том, что если задан режим отдельного учета и была задана программа 7, то запуск не производится, пока не будет определено, к каким месяцам следует отнести задание зон, введенных по программе 7. Подсказки в нижней строке индикатора 'программы 10,17' или 'программы 20,27' напоминают, что после ввода программы 7 требуется задать эти программы, или как минимум, хотя бы одну из них. Например, программу 7 задавали специально для того, чтобы учет энергии в апреле и мае велся бы по одним зонам, а в остальные месяцы, так же как и учет мощности круглый год, - по тем зонам, что установлены по умолчанию. Значит, после задания программы 7 требуется задать только программу 20 для апреля и мая.

Если была задана программа 26, а программа 7 при этом вообще не задавалась, при запуске сумматора подсказки не выводятся, а учет и мощности, и энергии производится по одним и тем же тарифным зонам, установленным по умолчанию.

Задание программы 26 разрешено и в процессе работы сумматора, после ввода пароля. Но ввиду того, что дискретность обновления тарифных зон – месяц, начало функционирования сумматора в режиме отдельного учета мощности и энергии по различным тарифным зонам или отмена этого режима возможны только с начала нового месяца.

8.3.16 Частичный сброс сумматора (программа 80)

Программа 80 позволяет произвести частичный сброс сумматора как до запуска в процессе первичного программирования, так и после запуска, во время его работы. Во втором случае задание программы 80 возможно только после снятия пломбы и ввода пароля. Эта процедура описана ниже, в п. 8.3.44.

При задании программы 80 требуется нажатием кнопки '.' (точка) выбрать вариант ответа 'да' и подтвердить намерение нажатием кнопки ∇. При этом происходит сброс только значений энергии, мощности и другой накопленной в процессе функционирования сумматора информации, а вся информация, заданная при первичном программировании сумматора (состав групп учета, описание цифровых каналов, значения коэффициентов, тарифные зоны и пр.) не утрачивается.

После выполнения программы 80 сумматор переходит в режим программирования.

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		24

8.3.17 Полный сброс сумматора (программа 81)

Программа 81 позволяет произвести полный сброс сумматора как до запуска в процессе первичного программирования, так и после запуска, во время его работы. Во втором случае задание программы 81 возможно только после снятия пломбы и ввода пароля. Эта процедура описана ниже, в п. 8.3.44.

При задании программы 81 требуется нажатием кнопки ‘.’(точка) выбрать вариант ответа ‘да’ и подтвердить намерение нажатием кнопки ∇. При этом вся накопленная информация и все установки программирования сумматора утрачиваются и восстанавливаются значения всех программ по умолчанию. После сброса в течение примерно одной минуты выполняются тесты оперативной памяти сумматора, после чего возможно полное перепрограммирование его.

Следует отметить, что при выключении питания сумматора до его запуска все установки, заданные при его начальном программировании, сохраняются и при включении питания предоставляется возможность продолжить программирование, либо произвести сброс введенных установок.

8.3.18 Поиск сетевых адресов счетчиков (программа 88)

Сумматор поддерживает работу с многофункциональными цифровыми счетчиками, список которых приведен в п. 3.2.2. Поиск сетевого адреса для счетчиков типа Евро-Альфа, ЭНЕРГИЯ-9 и СЭБ-2А.07 невозможен, в силу специфики их протоколов обмена.

К любому из портов сумматора могут быть подключены счетчики только одного и того же типа. Скорость обмена и тип контроля четности у всех счетчиков, подключенных к одному и тому же порту, должны быть одни и те же, а сетевые адреса – различные. Общее максимальное количество подключенных счетчиков в системе может быть 64 (с сетевыми адресами от 0 до 255).

Программа 88 осуществляет поиск сетевых адресов всех счетчиков, подключенных к сумматору по одному порту, и подсчитывает общее количество найденных счетчиков. Тем самым производится проверка наличия связи со всеми счетчиками, что важно при подготовке запуска системы. Поиск производится только на той скорости и с тем типом контроля четности, что предварительно были установлены в сумматоре по программе 1 по данному порту.

Выбор типа счетчика производится кнопкой ‘.’ (точка). Затем необходимо задать номер порта, по которому будет осуществляться поиск. Далее следует задать адрес, начиная с которого должен производиться поиск подключенных счетчиков. Поиск производится в поле адресов от 0 до 255. При обнаружении связи с каким-либо счетчиком прозвучит звуковой сигнал и количество найденных счетчиков увеличится на единицу. По окончании полного поиска по данному порту индицируется последний из обнаруженных адресов и общее количество найденных счетчиков.

8.3.19 Определение скорости обмена счетчика (программа 89)

Если необходимо проконтролировать скорость обмена какого-либо счетчика, установленную при его программировании, можно воспользоваться программой 89. При этом к порту 3 должен быть подключен только один проверяемый счетчик. Сетевой адрес его в этом случае безразличен. Поиск выполняется по нулевому адресу. На такой адрес отвечают все счетчики. Для счетчиков типа Евро-Альфа, ЭНЕРГИЯ-9 и СЭБ-2А.07 поиск невозможен.

Выбор типа счетчика и номера порта производится аналогично программе 88. По нажатию кнопки ∇ сумматор последовательно производит попытки опроса подключенного счетчика на различных скоростях, начиная с 57600 до 1200 бод, с различными типами контроля четности. Если связь со счетчиком установлена, дальнейшие попытки связи прекращаются, на индикатор выводится значение скорости, на которой состоялся обмен счетчика с сумматором,

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		25

значение типа контроля четности и сетевой номер счетчика. При этом значение данной скорости автоматически записывается в сумматор в качестве скорости обмена по указанному порту.

Если в результате всех попыток связь с данным счетчиком так и не установлена, выводится сообщение '**ошибка!**'. Далее следует проверить физическую связь счетчика с сумматором.

8.3.20 Задание цифровых каналов (программа 90)

Сумматор может производить учет мощности и энергии по **64** каналам, из которых импульсными могут быть задействованы только 16, причем, с номерами от 1-го до 16-го. При необходимости все **64** канала могут быть использованы как цифровые.

Цифровые каналы могут быть заданы в произвольном порядке вместе с импульсными. Например, если используются 10 импульсных каналов, ввод цифровых необходимо начинать с 11-го, а если импульсные каналы не используются, то с 1-го.

Задание цифровых каналов возможно, если счетчики хранят получасовые срезы потребленной или отданной энергии (активной и реактивной).

Нумерация каналов в пределах одного счетчика должна быть следующая:

- 1 - А+ (активная потребленная);
- 2 - А- (активная отданная);
- 3 - R+ (реактивная потребленная);
- 4 - R- (реактивная отданная).

Однако, не все типы счетчиков могут быть запрограммированы таким образом. Так, например, в счетчике типа СЭБ-2А.07 может быть задан только канал А+, счетчики типа Евро-Альфа могут программироваться различным образом, а в некоторых счетчиках типа ЭНЕРГИЯ-9 реактивная энергия накапливается и хранится по четырем квадрантам. То есть, каналы 1, 2 соответствуют учету энергии типа А+ и А-, а каналы 3...6 - соответствуют реактивной энергии по квадрантам RI ... RIV и т.д. При этом реактивные составляющие будут равны $R+ = RI+RII$, а $R- = RIII+RIV$.

Для более подробной информации при программировании цифровых каналов следует обратиться к техническому описанию конкретного типа счетчика.

Для эффективной работы системы с модемной связью при задании цифровых каналов необходимо учесть, что при опросе счетчиков сумматор последовательно устанавливает соединение с ними в порядке возрастания номеров каналов, заданных в программе **90**.

Перед опросом счетчиков сумматор вначале устанавливает соединение по модемной связи с номером телефона, по которому подключен первый в списке счетчик. При установлении соединения с данным счетчиком производится опрос его информации и переход к следующему счетчику в списке. Если этот счетчик находится по тому же порту и тому же номеру телефона, сумматор опрашивает его без разрыва модемного соединения. Иначе производится автоматическое отключение от текущего телефона и подключение к следующему номеру телефона, за которым следует опрос информации очередного счётчика и т.д.

Для каждого канала задается пять полей информации. Кнопкой '.' (точка) выполняется переход на следующее поле ввода. Последовательность задания полей информации следующая:

- номер канала;
- номер порта;
- порядковый номер телефона в списке телефонов;
- тип счетчика;
- сетевой (логический) адрес счетчика;
- номер канала внутри счетчика (вид энергии).

При задании цифровых каналов следите за подсказкой в верхней строке индикатора. Удаление цифрового канала производится цифрой **0** при задании типа счетчика.

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		26

При задании номера порта можно вводить лишь порт, который был задан в программе **1** как ведущий прямой или модемный.

Если в системе используется модемная связь, то до задания программы **90** предварительно следует задать список номеров телефонов, по которым подключены счетчики. Если счётчик подключен по прямой связи, то в этом поле необходимо задать 0. Список телефонов задается программой **180**.

При выборе типа счётчика необходимо заранее проверить, что тип требуемого счётчика поддерживается данной версией сумматора, воспользовавшись, например, параметрами **15** или **115**. Числовые коды, необходимые для заполнения поля «Тип счётчика» имеют следующие значения:

Тип устройства	Числовой код
СЭТ4-ТМ.02	1
Меркурий-230 ART2 или ART-xx-PR(C)I(D)N	2
ГРАН - ЭЛЕКТРО СС-301	3
ABB/Elster ЕвроАльфа	4
СЭМ-2 (Esc)	5
СЭМ-2 (CRC)	6
ПРТ-1 (Esc)	7
ПРТ-М230	8
ЭНЕРГИЯ-9 СТК3-xxQxxx (версии 33,35)	9
ЭНЕРГИЯ-9 СТК3-10Аxxx (версия 23)	10
СЭБ-2А .07.xxx	11
Меркурий-230AR (ART)*	12
ЦЭ6850М	13
ЦЭ6823М	14
ПРТ-С4	15
ЦЭ6850М*	16
ЦЭ6823М*	17
Меркурий-200*	18
ПИ1-04	19
ПСЧ4-ТМ	20
А1140	21

*Алгоритм работы сумматора без запроса профилей нагрузки счетчика.

Ввиду специфики некоторых типов счетчиков корректное задание сетевого (логического) адреса счетчика при задании программы **90** возможно только после предварительного задания программы **100**.

Для сумматоров СЭМ-2 и устройств типа ПРТ вместо типа энергии необходимо вводить их соответствующий номер канала.

При задании программы **90** после ввода каждого канала в зависимости от типа счетчиков сумматор автоматически устанавливает таймауты для их опроса. Эти значения таймаутов рекомендуются фирмой-изготовителем для большинства конфигураций АСКУЭ. После выполнения программы **90** необходимо просмотреть по всем задействованным интерфейсным портам установленные таймауты опроса счетчиков и при необходимости скорректировать их. Это производится с помощью программы **98**.

8.3.21 Автозаполнение параметров (программа **94**)

Задание программы **94** возможно лишь после задания программ **1** и **90**.

Программа **94** автоматически опрашивает все цифровые счетчики системы, подключенные к портам сумматора, считывает значения их коэффициентов трансформации и

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		27

преобразования и записывает в сумматор. Это в целом облегчает программирование сумматора и исключает возможные ошибки в задании коэффициентов по каналам при выполнении программ 4 и 5. При необходимости после выполнения программы 94 коэффициенты трансформации и преобразования могут быть изменены с помощью программ 4 и 5.

Одновременно помимо коэффициентов считываются и текущие показания счетчиков, что позволяет убедиться в установлении связи с каждым счетчиком. Эти показания носят справочный характер и в дальнейшем в расчетах не используются.

8.3.22 Задание таймаутов (программа 98)

При опросе сумматором счетчиков, когда порт работает в ведущем режиме, одним из важнейших параметров является таймаут запроса - время между посылкой запроса и временем ожиданием ответа. При опросе счетчиков сумматор в большинстве случаев заранее знает количество принимаемых байтов, и приём ведётся по количеству принятых байтов. Если требуемое количество байтов не пришло за время таймаута, сумматор несколько раз (по умолчанию 5 раз) повторяет запрос, прежде чем обработать аварийную ситуацию.

Слишком малый таймаут запроса приведёт к тому, что сумматор зафиксирует ошибку, не дождавись прихода правильного ответа от счетчика. Слишком большой таймаут приводит к увеличению времени опроса при выходе из строя одного из счетчиков или обрыву линии связи.

По программе 98 для каждого порта сумматора выводится его текущий режим и значение таймаута в миллисекундах. При необходимости новое значение таймаута вводится с клавиатуры, при этом ввод значения должен завершаться кнопкой ∇ . Изменение скорости, четности или режима работы порта по программе 1 устанавливает значение таймаута по умолчанию. Программа 90 также устанавливает специальные значения таймаутов. Поэтому при программировании сумматора вначале следует запрограммировать параметры портов по программе 1 и параметры каналов по программе 90, а затем корректировать таймауты по этим портам по программе 98.

При работе в ведущем модемном режиме таймаут может быть увеличен на 10 с и более из-за плохих линий связи.

8.3.23 Задание логических адресов цифровых счетчиков (программа 100)

Цифровые счетчики наряду с многозначным заводским номером имеют внутренний трехзначный логический номер, по которому производится их адресация в системе. Однако, в некоторых типах счетчиков (Энергия-9, СЭБ-2А.07) логическим номером является сам заводской номер. Поскольку задание многозначного сетевого адреса в программе 90 невозможно, для счетчиков этого типа вначале следует по программе 100 произвести задание их заводских номеров, используемых затем сумматором в качестве логических.

Для этого необходимо выбрать порядковый номер счетчика в списке и ввести его заводской номер, а после нажатия кнопки '.' (точка) – его идентификатор, который является паролем обращения к счетчику и программируется при подготовке счетчика для работы в системе (Подробнее об этом см. в руководстве по эксплуатации конкретного типа счетчика). Затем при задании программы 90 при вводе поля 'Логический адрес счетчика' для таких типов счетчиков необходимо просто ввести порядковый номер счетчика, заданный в программе 100.

8.3.24 Задание лимита мощности по группе 1 (программа 109)

Программа 109 служит для задания лимита получасовой мощности по группе 1 с целью предотвращения возможного превышения заявленной мощности в часы пиковых нагрузок путем оперативного контроля за прогнозируемой величиной получасовой мощности и включения сигнализации о достижении ее опасной величины. При этом факт наступления и

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		28

окончания пиковой зоны сигнализируется включением и выключением реле 2 (разъем ХТ2, рисунок 5.4), а возможное превышение лимита получасовой мощности – реле 1 (разъем ХТ1, рисунок 5.4).

В процессе работы сумматора управление реле происходит по следующему алгоритму:

- если сумматор не находится в пиковых тарифных зонах, оба реле выключены;
- при наступлении любой пиковой тарифной зоны, установленной для учета мощности, реле 2 включается, а по окончании ее - выключается;
- если сумматор находится в пиковой тарифной зоне, установленной для учета мощности, каждые 3 мин вычисляется прогнозируемая получасовая мощность по группе 1 и сравнивается с лимитом, заданным для этой группы по программе 190. Если прогнозируемая величина равна или больше заданного лимита, включается реле 1. Если реле 1 уже включено, а нагрузка была снижена таким образом, что на данный момент контроля прогнозируемая получасовая мощность не превышает заданного лимита, реле 1 выключается. При наступлении нового получаса реле 1 также выключается;
- если лимит мощности не задан (равен 0), включение реле 1 не производится.

8.3.25 Технологические запросы в режиме программирования

К технологическим запросам относятся программы, позволяющие проконтролировать некоторые параметры до запуска сумматора в рабочий режим. К ним относятся программы 110, 111, 112 и 115. Задание программ 110, 111 и 112 возможно лишь после задания программ 1 и 90.

8.3.25.1 Запрос текущих показаний счетчиков (программа 110)

Программа 110 служит для чтения текущих показаний цифровых счётчиков, что позволяет убедиться в наличии связи сумматора со счетчиками и тем самым оценить степень готовности системы до запуска сумматора.

8.3.25.2 Запрос времени и даты цифровых счетчиков (программа 111)

По программе 111 на индикатор сумматора выводится время (с точностью до минут) и дата счётчика. При чтении времени и даты необходимо проверить, чтобы этот параметр для всех счётчиков, входящих в АСКУЭ, находился внутри определённого диапазона (зависит от конкретного типа счетчиков), иначе коррекция времени и даты счетчиков от сумматора будет затруднена или невозможна.

При необходимости коррекции времени счетчиков на величину от 30 минут до нескольких суток потребуется использование специальных средств.

Обратите внимание на коррекцию времени и даты счётчика при его перемещении из одного часового пояса в другой.

8.3.25.3 Запрос текущего времени и разницы хода часов цифровых счетчиков и сумматора (программа 112)

По программе 112 на индикатор сумматора выводится время счётчика (с точностью до секунд) и разница между временем счётчика и временем сумматора (в секундах).

8.3.25.4 Запрос номера версии и контрольной суммы ППЗУ сумматора (программа 115)

Программа 115 позволяет до запуска сумматора проконтролировать номер версии управляющей программы сумматора и значение контрольной суммы этой версии в шестнадцатеричном коде. При последующих нажатиях кнопки ▽ дополнительно индицируется

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		29

максимальное количество каналов и групп учета, обрабатываемых в данной версии, а также количество суток хранения графиков получасовых накоплений и перечень поддерживаемых типов цифровых счетчиков. В процессе работы сумматора после его запуска эту же функцию выполняет параметр **P15** (см. п. **8.4.2.14**).

8.3.26 Задание количества логических номеров (программа **113**)

Если при работе в системе опрос сумматора программой верхнего уровня производится по Esc – протоколу, необходимо задать количество логических номеров, посредством которых будет производиться адресация к различной информации данного сумматора.

Особенностью Esc – запросов является ограничение объема информации, передаваемой из сумматора по одному запросу, например, значений мощности и энергии, 16-ью каналами и 6-ю группами. Такая структура запросов поддерживается с целью обеспечения совместимости программного обеспечения сумматора СЭМ-2.01 и его предшествующих разработок - сумматоров СЭМ-1 и СЭМ-2, что важно для преемственности версий программ верхнего уровня, ориентированных на работу со всеми типами сумматоров. Таким образом, если в сумматоре запрограммировано, например, 53 канала и 15 групп учета, то полный опрос его может быть выполнен только в несколько приемов, через несколько логических номеров. Для одного сумматора их может быть от 1 до 6.

Величину выбирают, разделив количество заданных каналов в сумматоре на 16 с округлением остатка ($53/16=4$), а также разделив количество заданных групп в сумматоре на 6 также с округлением остатка ($15/6=3$). Из двух полученных величин следует выбрать большую и задать ее по программе **113**. В приведенном примере - это 4. Тогда при задании программы **13** данный сумматор следует запрограммировать с логическим номером 1, но при этом доступ к его информации по всем каналам и группам будет производиться через логические номера от 1 до 4.

Если в составе АСКУЭ имеется несколько сумматоров и первый из них, например, как описано выше, занимает 4 логических номера, то в этом случае для второго сумматора необходимо установить по программе **13** логический номер 5 и т.д. То есть, при задании логического номера каждого последующего сумматора в системе необходимо учитывать не только логический номер предыдущего, но и количество используемых им логических номеров.

8.3.27 Задание SMS-предупреждений о превышении лимита мощности по группе 1.

Для оперативного контроля за потребляемой мощностью в часы пиковых нагрузок в сумматоре реализована возможность отправки SMS-предупреждений на все телефоны из заданного списка. Указанный механизм работает только для первой группы сумматора. Для его работы обязательно должен быть включен трехминутный опрос счетчиков (программа **192**), а также заданы программы **66**, **67** и **68**.

Программа **66** предназначена для задания номера порта, к которому подключен модем и для разрешения SMS-предупреждений. По умолчанию это значение равно нулю и блокирует отправку сообщений. При задании номера порта (1, 2 или 3) автоматически активируется режим SMS предупреждений о превышении лимита мощности по группе 1.

Для задания лимита мощности по группе 1 следует использовать программу **67**. По умолчанию это значение равно 1000.

Для задания списка телефонов необходимо использовать программу **68**. Максимальное количество - 4 телефона. Для исключения телефона из списка необходимо ввести номер 0. При задании списка телефонов действуют те же правила, что и для задания списка телефонов для доступа к счетчикам по программе **180**.

Алгоритм работы - следующий.

После завершения трехминутного опроса проверяется:

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		30

1) Совпадение текущего времени со временем пиковых зон (3, 4) сумматора по мощности.

2) Проверка превышения прогнозируемой мощности (параметр P22) значения лимита, заданного по программе 67.

В случае выполнения этих условий, по всем номерам, заданным по программе 68, будут посланы SMS-сообщения примерно следующего содержания:

SEM-2 18:33:05 22.03.2009 - prognos 1125 bolsche limita 1100 !!!

Внимание! Указанный способ предупреждения может увеличить расходы на мобильную связь, так как каждое SMS-сообщение имеет определенную стоимость.

Для проверки алгоритма можно использовать программу 69. С помощью кнопки ‘.’ (точка) следует выбрать вариант **Да** и нажать кнопку **∇**. В этом случае на все заданные телефоны будут посланы SMS-сообщения примерно следующего содержания:

SEM-2 18:27:37 22.03.2009 – test

8.3.28 Разрешение парольного доступа к цифровым счетчикам и ввод паролей (программы 170, 171)

8.3.28.1 При ограничении доступа к счетчикам по цифровому каналу связи применяется парольная защита. Для работы сумматора с такими счетчиками необходимо задать требуемые пароли в сумматоре.

Сумматор поддерживает парольный доступ к следующим типам счетчиков:

- СЭТ-4 ТМ.02
- Меркурий-230 ART
- СС-301
- ЕВРО-Альфа
- А1140.

Для разрешения парольного доступа следует использовать программу 170. В режиме программирования или перепрограммирования можно изменить режим работы с паролями при помощи кнопки ‘.’ (точка). Если режим задан как **Нет**, то используются заводские пароли доступа. Если режим задан как **Да**, то используются пароли, заданные в программе 171.

8.3.28.2 Ввод пароля доступа для цифровых каналов (программа 171)

Программа 171 используется для задания паролей доступа к счетчикам. Необходимо выбрать номер канала и ввести требуемый пароль. Максимальная длина задаваемого пароля составляет:

- СЭТ-4ТМ.02 6 цифр
- Меркурий-230 ART 6 цифр
- АВВ/Elster ЕвроАльфа 8 цифр.

Если в сумматоре по программе 90 задано несколько каналов одного счетчика, то по программе 171 следует ввести требуемый пароль для каждого канала.

Программирование сумматора при использовании парольного доступа должно проходить в следующем порядке:

1. Задаются каналы сумматора, используя программу 90, поскольку она устанавливает пароли по умолчанию для задаваемых каналов.
2. Разрешается использование паролей по программе 170.
3. Задаются пароли по программе 171.

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		31

8.3.29 Использование GPS-приемника для коррекции времени

Важной характеристикой системы является возможность поддержания точного времени всех элементов системы: счётчиков, сумматора, устройства верхнего уровня. Сумматор автоматически согласно расписанию коррекции синхронизирует время счётчиков, а при невозможности, прерывает обмен с некоторыми или всеми счётчиками и сигнализирует устройству верхнего уровня об аварийной ситуации. Коррекция времени самого сумматора может осуществляться как от программы верхнего уровня, так и при помощи GPS-приемника для автоматической коррекции времени, подключаемого к сумматору.

8.3.29.1 Задание номера порта сумматора для опроса GPS-приемника (программа 174)

С помощью программы 174 устанавливается номер порта, к которому подключен GPS-приемник. При этом режим работы порта должен быть задан в программе 1 как «Ведущий, прямой». При использовании программы 174 параметры порта автоматически устанавливаются в значение 9600 н. Для проверки связи с GPS-приемником необходимо нажать кнопку '-' (минус) - просмотр времени или '.' (точка) - просмотр даты. Для запрета использования GPS-приемника следует задать номер порта, равный 0 (установлен по умолчанию).

8.3.29.2 Задание часового пояса (программа 175)

С помощью программы 175 следует задать значение часового пояса от 0 до 13. GPS-приемник получает время со спутников по Гринвичскому меридиану (0), сумматор корректирует время с учетом заданного часового пояса. Например, для получения значений точного времени на территории республики Беларусь необходимо задать значение 2, для получения значений точного времени в г. Москве и Московской области необходимо задать значение 3.

8.3.29.3 Запрос текущего времени, разницы хода часов, даты и номера версии GPS-приемника (программа 176)

С помощью программы 176, нажимая кнопку ∇, можно циклически просмотреть следующие параметры, получаемые с GPS-приемника: текущее время, разницу между временем GPS-приемника и временем сумматора, дату, версию программы GPS-приемника.

8.3.29.4 Загрузка времени и даты с GPS-приемника (программа 177)

Программа 177 служит для коррекции времени сумматора по времени GPS-приемника. В режиме программирования сумматора можно установить значение времени и даты сумматора по данным GPS-приемника так же, как при использовании программ 8, 9. В режимах программирования и перепрограммирования можно скорректировать время сумматора только внутри текущего получаса. Коррекция времени сумматора производится по нажатию кнопки '.' (точка). Коррекцию можно провести в любой момент времени в ручном режиме.

8.3.29.5 Суточный график коррекции времени сумматора по GPS-приемнику (программа 178)

Программа 178 служит для установки графика коррекции времени сумматора в автоматическом режиме по времени подключенного GPS-приемника. Просмотр номеров получасов производится кнопкой ∇, а разрешение/запрещение опроса - кнопкой '.' (точка). Обратный просмотр номеров получасов производится кнопкой '-' (минус). Коррекции времени

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		32

сумматора производится в середине каждого получаса - в 15 или 45 минут (по умолчанию разрешена коррекция в 6 ч 15 мин и 18 ч 15 мин. При наступлении времени коррекции (15 или 45 минут каждого получаса) сумматор проверяет наличие подключенного GPS-приемника (программа 174), затем проверяет график коррекции (программа 178). Если коррекция разрешена, сумматор проверяет функционирование GPS-приемника и считывает текущее время. Затем сумматор проверяет правильность формата времени, совпадение суток и совпадение получаса. Если проверки проходят успешно, происходит коррекция времени сумматора.

8.3.30 Задание номеров телефонов (программа 180)

Для задания номера телефона, по которому подключен сумматор в системе с модемной связью, необходимо выбрать порядковый номер телефона в списке номеров и ввести сам номер. Ввод специального символа для “ожидания длинного гудка” при выходе на междугороднюю линию связи (символ “w” в команде модема **atdp8w...**) производится кнопкой ‘.’ (точка). Стирание номера телефона для его повторного ввода производится кнопкой ‘-’ (минус).

8.3.31 Время ожидания установления соединения модемов (программа 181)

С помощью программы 181 можно задать максимальное время ожидания сумматором установления соединения локального модема с удалённым модемом (команда модема **atdp...**). Требуемое значение этого параметра зависит от используемой телефонной сети. Максимальное значение времени ожидания может быть задано до 180 с. По умолчанию оно равно 60 с.

8.3.32 Суточный график опроса счетчиков (программа 182)

С помощью программы 182 можно установить график разрешения опроса сумматором счётчиков в течение суток. Эта программа задается отдельно по каждому порту, причем, только для портов, работающих в ведущем режиме.

Если требуется оперативно контролировать состояние АСКУЭ каждый получас, то следует разрешить опрос счётчиков по всем 48 получасам суток. Если опрос производится по модемной связи каждые сутки, то следует выбрать наиболее подходящее для опроса время.

Просмотр номеров получасов производится кнопкой **∇**, разрешение или запрещение опроса – кнопкой ‘.’ (точка).

8.3.33 Суточный график коррекции времени счетчиков (программа 183)

С помощью программы 183 можно установить график коррекции сумматором времени счётчиков. Коррекция производится непосредственно перед опросом графиков получасовой нагрузки счетчиков. Просмотр номеров получасов производится кнопкой **∇**, разрешение или запрещение опроса – кнопкой ‘.’ (точка).

Не рекомендуется устанавливать график коррекции вблизи перехода на новые сутки (от 23.30 до 00.30), поскольку это может вызвать нарушение работы счётчика.

При переходе на зимнее/летнее время сумматор не корректирует время счётчиков в интервале от 01.30 до 03.30 вне зависимости от установленного графика коррекции. При установке счётчиков необходимо учитывать его правила перехода на сезонное время.

8.3.34 Граница опроса счетчиков (программа 184)

С помощью программы 184 можно установить границу (назад по времени) опроса сумматором графиков получасовой энергии счётчиков. При вызове этой программы после выбора номера канала необходимо ввести количество требуемых получасов. По умолчанию

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		33

сумматор опрашивает счётчики в течение 62 суток x 48 получасов = 2976 получасов. После ввода границы опроса в получасах при нажатии кнопки ▽ на индикаторе сумматора через двоеточие будет выведена и граница опроса в целых сутках. Например, 1000 получасов соответствуют целым 21 суткам. При следующем нажатии кнопки ▽ сумматор перейдёт к вводу данных по следующему каналу.

Эта программа полезна, например, при запуске системы для ускорения окончания опроса счетчиков. Например, известно, что к моменту запуска сумматора счетчики в системе проработали под нагрузкой всего 5 неполных суток.

При опросе счётчиков сумматором на индикаторе отображается процесс опроса в процентах в зависимости от заданной границы.

Программу **184** следует задавать в режиме программирования, но при необходимости она может быть вызвана и в режиме перепрограммирования. Рекомендуется вводить одинаковые границы опроса для всех каналов одного счётчика.

8.3.35 Маскирование опроса счетчиков (программа **185**)

С помощью программы **185** можно установить маскирование опроса сумматором графиков получасовой нагрузки счётчиков. Просмотр номеров каналов производится кнопкой ▽, разрешение опроса (“да”) или запрещение (“нет”) – кнопкой ‘.’ (точка).

Эта программа позволяет маскировать опрос отдельного счётчика, например, в случае его временного отключения. Маскировать следует все каналы требуемого счетчика.

8.3.36 Разрешение опроса 3-х минутной мощности (программа **192**)

При необходимости можно установить или отменить режим опроса трехминутной мощности по цифровым каналам. При установленной опции в процессе работы каждые целые 3 мин, то есть, когда значение минут сумматора кратно 3, производится опрос текущих показаний цифровых счетчиков и на основании этих значений рассчитывается текущая средняя мощность, которая затем индицируется с помощью параметра **P20**.

Не все типы счетчиков поддерживают возможность опроса трехминутной мощности. По умолчанию эта функция отключена.

8.3.37 Разрешение опроса графика получасовой нагрузки (программа **193**)

По аналогии с программой **192** можно установить или отменить режим опроса графиков получасовой нагрузки по цифровым каналам. Если эта опция разрешена, то сумматор опрашивает графики получасовой энергии счётчиков в соответствии с графиком, заданным по программе **182**.

Эту функцию поддерживают все типы счётчиков. По умолчанию опрос графиков включен.

8.3.38 Задержка опроса получасовых графиков (программа **194**)

Программа **194** позволяет задать интервал времени между переходом сумматора на новый получас и началом опроса им графиков получасовой нагрузки со счетчиков. Задержка необходима для полной уверенности, что счетчики также перешли в новый получас. При постоянной коррекции времени величина задержки может быть уменьшена до нескольких секунд. Таймаут задается в секундах, от 1 до 255. По умолчанию это значение составляет 60 с.

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		34

8.3.39 Задержка опроса 3-минутной информации (программа 195)

Программа 195 позволяет задать задержку времени между переходом сумматора на новый 3-минутный интервал и началом опроса им 3-минутной (средней) текущей мощности со счетчиков. При постоянной коррекции времени величина задержки может быть уменьшена.

Таймаут задается в секундах, от 1 до 255. По умолчанию это значение составляет 2 с.

8.3.40 Разрешение коррекции времени счетчиков (программа 196)

Программа позволяет установить или отменить выполнение коррекции времени цифровых счетчиков при опросе графиков получасовых накоплений. При установленной опции коррекция выполняется один раз в сутки. По умолчанию опция установлена.

Данная программа может быть полезна в последующей работе совместно с заданием программы 111 для оценки расхождения времени сумматора и цифровых счетчиков.

8.3.41 Запись в модем специальных настроек (программа 203)

Программа 203 используется для разрешения/запрещения записи сумматором в модем специальных настроек. При включенной опции при каждом обращении сумматора к модему после обязательной строки инициализации `at e0 v0 \r\n` в модем будет записываться дополнительная строка инициализации `at q0 x4 &d2 &k0 s0=2 \r\n`, где

atq0 - возвращать ответы после выполнения команд;

atx4 - установить метод набора номера и используемые сообщения: распознавание сигнала набора ('непрерывный гудок') и сигнала 'занято'. Разрешены все сообщения;

at&d2 - установить реакцию модема на переход On/Off сигнала DTR: модем разрывает соединение, если оно установлено, и запрещает автоответ до тех пор, пока сигнал DTR не вернется в состояние On.

8.3.42 Проверка работоспособности реле в ручном режиме (программа 209)

Программа 209 позволяет осуществить проверку функционирования электронных реле в ручном режиме и может быть задана только в режиме программирования или режиме перепрограммирования с частичным сбросом информации.

При последовательном нажатии кнопки '-' (минус) происходит включение/выключение реле 1 (разъем XT1, рисунок 5.4).

При последовательном нажатии кнопки '.' (точка) происходит включение/выключение реле 2 (разъем XT2, рисунок 5.4).

Индикация режимов работы реле производится путем вывода на индикатор цифры 0 (выключено) и 1 (включено). По умолчанию оба реле выключены (значение индикации 0).

8.3.43 Расписание перерасчета максимумов мощности (программа 230)

При наличии в сумматоре групп с отрицательными цифровыми каналами расчет суточных и месячных максимумов мощности по суточным канальным графикам получасовых накоплений занимает большое время, что сказывается, например, на блокировании клавиатуры сумматора на период расчета в течение примерно двух минут. Для уменьшения влияния перерасчета максимумов мощности на распределение ресурса времени сумматора можно установить любое удобное расписание расчета и обновления максимумов мощности. Время перерасчета может быть задано с дискретностью 0,5 часа. По умолчанию оно установлено один раз в сутки, в 01 час 00 мин.

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		35

8.3.44 Перепрограммирование сумматора

При необходимости перезадавания некоторых программ во время работы сумматора или необходимости сброса его и полного перепрограммирования следует снять пломбы, открыть прозрачную крышку и ввести пароль. Для этого необходимо последовательно нажать кнопки **P11∇N∇**, где **N** - цифровой пароль, ранее введенный по программе **11** при первичном программировании сумматора.

Если пароль введен правильно, раздаются два звуковых сигнала и появляется надпись '**Настройка**'. Это значит, что сумматор готов к перепрограммированию. При этом при нажатии кнопки **P** появляется сообщение '**Программа ?**' и приглашение ко вводу номера программы. Знак '=' свидетельствует о том, что сумматор находится именно в режиме перепрограммирования, то есть, возможно перезадавание некоторых программ и невозможен просмотр параметров функционирования.

По окончании перезадавания программ для последующей работы с новыми введенными значениями следует завершить работу по перепрограммированию заданием программы **P15∇**, после чего разрешается просмотр параметров функционирования сумматора, а перезадавание программ становится невозможным. Затем необходимо закрыть прозрачную крышку и опломбировать сумматор. Перепрограммированию после ввода пароля подлежат не все программы, а только следующие:

1	Скорость обмена
2	Добавление новых групп из ранее заданных каналов
6	Начальные показания счетчиков при их замене
7, 10, 17, 20 и 27	Задание тарифных зон
11	Пароль
13	Логический номер
26	Задание режима раздельного учета мощности и энергии
80	Частичный сброс сумматора
81	Полный сброс сумматора
109	Задание лимита получасовой мощности по группе 1
113	Задание количества используемых логических номеров
170	Разрешение парольного доступа к цифровым счетчикам
171	Ввод пароля доступа для цифровых каналов
174	Задание № порта для GPS-приемника
175	Задание часового пояса
176	Запрос текущего времени, разницы хода часов, даты и номера версии GPS-приемника
177	Загрузка времени и даты с GPS-приемника
178	Суточный график коррекции времени сумматора по GPS-приемнику
192	Разрешение опроса трехминутной мощности
193	Разрешение опроса графика получасовой нагрузки
194	Задержка опроса получасовых графиков
195	Задержка опроса 3-минутной информации
196	Разрешение коррекция времени счетчиков
209	Проверка работоспособности реле в ручном режиме
230	Расписание перерасчета максимумов мощности

Работа с перечисленными программами выполняется так же, как и при первичном их программировании.

Следует отметить, что вновь введенное начальное показание импульсного счетчика включается в алгоритм обработки в момент нажатия кнопки **∇**, завершающей ввод цифр, а не по завершении всего процесса перепрограммирования, что важно, когда счетчики уже

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		36

находятся под нагрузкой. Это дает возможность, не спеша, по очереди вводить или корректировать начальные показания всех счетчиков без опасения, что скорость выполнения этой работы скажется на расхождении показаний счетчиков и параметра **P10** сумматора. Более того, этот прием может быть рекомендован при первичном запуске сумматора, поскольку счет импульсов от счетчиков начинается только после задания программы **15**. Таким образом, можно вначале запрограммировать и запустить сумматор, вообще не задавая начальные показания счетчиков, а затем ввести эти значения в режиме перепрограммирования.

Новые тарифные зоны будут использованы только с начала ближайшего месяца.

Режим раздельного учета мощности и энергии также будет включен только с начала нового месяца.

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		37

8.4 Порядок работы

8.4.1 Возможны два варианта эксплуатации сумматора:

- сумматор используется как автономный прибор для учета расхода энергоресурсов;
- сумматор является частью автоматизированной системы сбора и обработки информации по расходу энергоносителей и энергоресурсов.

8.4.2 Сумматор - автономный прибор

В этом случае считывание информации производится визуально с индикатора сумматора. Для ведения документированного учета специалист предприятия (энергетик) должен регулярно посещать место установки сумматора и снимать его показания. Перечень параметров функционирования сумматора, отображаемых на его индикаторе, приведен в таблице 8.2.

Запрос параметров производится с помощью инфракрасного пульта дистанционного управления стандарта RC-5 (рисунок 8.11).

Использование ПДУ аналогично использованию встроенной клавиатуры сумматора и позволяет просматривать все параметры функционирования сумматора, не открывая его прозрачную крышку. Единственным исключением является параметр **P11**: ввод пароля возможен только со встроенной клавиатуры сумматора.

Кнопка **Ввод** на ПДУ по назначению соответствует кнопке **Ввод** на встроенной клавиатуре сумматора. Далее везде по тексту для простоты изложения эта кнопка заменена знаком **∇**.



Рисунок 8.11 Пульт дистанционного управления

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		38

8.4.2.1 Задание любого параметра функционирования сумматора выполняется кнопками **PN**∇, где **N** – номер параметра в соответствии с таблицей 8.2. Далее, если необходимо, следует ввести номер группы или канала. Если номер параметра задан неверно, сумматор индицирует сообщение, что такого параметра нет.

Последовательным нажатием кнопки ∇ можно просмотреть значение данного параметра для всех групп или каналов.

Таблица 8.2

Номер параметра	Наименование параметра	Время обновления
P1	Время	1 с
P2	Коррекция времени	
P3	Дата	сутки
P4	Группы	
P5	Зоны	месяц
P6	Коэффициенты трансформации Ктр	
P7	Коэффициенты преобразования Кпр	
P9	Импульсные каналы	с каждым имп.
P10	Текущие показания счетчиков	3 мин
P11	Пароль	
P12	Величина коррекции времени за текущий месяц	
P13	Логический номер сумматора	
P14	Скорость обмена по интерфейсу	
P15	Номер версии и контрольная сумма ППЗУ	
P18	Дата первичного запуска	
P19	Время первичного запуска	
Параметры мощности для групп		
P20	3-минутная (текущая) средняя мощность	3 мин
P21	Получасовая предыдущая средняя мощность	30 мин
P22	Получасовая текущая прогнозируемая мощность	3 мин
Максимальная получасовая мощность для групп		
P23	За предыдущие сутки	сутки
P24	За предыдущие сутки в утреннем пике	сутки
P25	За предыдущие сутки в вечернем пике	сутки
P26	За текущие сутки	30 мин
P27	За текущие сутки в утреннем пике	30 мин
P28	За текущие сутки в вечернем пике	30 мин
P29	За предыдущий месяц	месяц
P30	За предыдущий месяц в утреннем пике	месяц
P31	За предыдущий месяц в вечернем пике	месяц
P32	За текущий месяц	сутки
P33	За текущий месяц в утреннем пике	сутки
P34	За текущий месяц в вечернем пике	сутки

Продолжение таблицы 8.2

Номер параметра	Наименование параметра	Время обновления
P37 P38	Коэффициенты потерь $K_{п}$ Режим работы	
Параметры энергии для групп		
P50	За предыдущие сутки	сутки
P51	За предыдущие сутки в пиковых зонах	сутки
P52	За предыдущие сутки в полупиковой зоне	сутки
P53	За предыдущие сутки в зоне ночного провала	сутки
P54	За текущие сутки	3 мин
P55	За текущие сутки в пиковых зонах	30 мин
P56	За текущие сутки в полупиковой зоне	30 мин
P57	За текущие сутки в зоне ночного провала	30 мин
P58	За предыдущий месяц	месяц
P59	За предыдущий месяц в пиковых зонах	месяц
P60	За предыдущий месяц в полупиковой зоне	месяц
P61	За предыдущий месяц в зоне ночного провала	месяц
P62	За текущий месяц	3 мин
P63	За текущий месяц в пиковых зонах	30 мин
P64	За текущий месяц в полупиковой зоне	30 мин
P65	За текущий месяц в зоне ночного провала	30 мин
P73 P74 P79	Графики получасовой нагрузки по каналам Графики получасовой нагрузки по группам Показания счетчиков за 12 месяцев	сутки сутки сутки, месяц
Энергия за 12 месяцев по группам		
P80	Целиком	сутки, месяц
P81	В пиковых зонах	сутки, месяц
P82	В полупиковой зоне	сутки, месяц
P83	В зоне ночного провала	сутки, месяц
P84 P85	Тарифные зоны для учета энергии Тарифные зоны общие или для контроля максимумов мощности	
P90	Просмотр задания цифровых каналов	
P99	Заводской номер	
P100	Просмотр логических адресов цифровых счётчиков	
P110	Запрос показаний счетчиков	
P111	Дата и время цифровых счетчиков	
P112	Запрос текущего времени и разницы хода часов цифровых счетчиков	
P115	Номер версии и контрольная сумма ППЗУ	

Продолжение таблицы 8.2

Номер параметра	Наименование параметра	Время обновления
Параметры мощности для каналов		
P120	3-минутная (текущая) средняя мощность	3 мин
P121	Получасовая предыдущая средняя мощность	30 мин
P122	Получасовая текущая прогнозируемая мощность	3 мин
Параметры энергии для каналов		
P150	За предыдущие сутки	сутки
P151	За предыдущие сутки в пиковых зонах	сутки
P152	За предыдущие сутки в полупиковой зоне	сутки
P153	За предыдущие сутки в зоне ночного провала	сутки
P154	За текущие сутки	3 мин
P155	За текущие сутки в пиковых зонах	30 мин
P156	За текущие сутки в полупиковой зоне	30 мин
P157	За текущие сутки в зоне ночного провала	30 мин
P158	За предыдущий месяц	месяц
P159	За предыдущий месяц в пиковых зонах	месяц
P160	За предыдущий месяц в полупиковой зоне	месяц
P161	За предыдущий месяц в зоне ночного провала	месяц
P162	За текущий месяц	3 мин
P163	За текущий месяц в пиковых зонах	30 мин
P164	За текущий месяц в полупиковой зоне	30 мин
P165	За текущий месяц в зоне ночного провала	30 мин
P190	Ручной запуск опроса получасовых накоплений цифровых счетчиков	
P220	Анализатор поступающих запросов	
P222	Контроль уровня сигнала для GSM-связи	

8.4.2.2 Параметр **P1** показывает время сумматора: часы, минуты, секунды.

8.4.2.3 Параметр **P2** используется для периодической коррекции времени встроенных часов сумматора. Одноразовая коррекция может производиться на величину до ± 30 с с округлением до 1 мин. Количество коррекций не ограничено, но их суммарная величина не может быть более ± 5 мин (± 300 с) в месяц.

Выполняется коррекция следующим образом. Например, часы сумматора спешат на 17 с. Нажмите кнопки **P2** ∇ . При этом на индикаторе будет отображаться текущее время. В момент, когда показания секунд станут равными 17, следует повторно нажать кнопку ∇ . При этом показание минут останется прежним, а показание секунд станет равным нулю.

Если часы отстают, например, на 43 с, коррекция выполняется в два приема. Необходимо нажать кнопки **P2** ∇ и в момент, когда показание секунд станет равным или превысит 30 с, нажать кнопку ∇ . При этом показание секунд станет равным нулю, а показание минут увеличится на единицу. Допустим, кнопку ∇ нажали, когда показание секунд было равно 31, т.е. была произведена коррекция на 29 с вперед. Далее следует снова повторить

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		41

задание **P2V** и в момент, когда показание секунд станет равным 46, нажать кнопку **V**. При этом выполнится коррекция времени на 14 с вперед, а суммарно за два приема - на 43 с (29+14=43).

Пользуясь параметром **P12**, можно посмотреть на индикации суммарную величину коррекции за текущий месяц. Например, она равна '- 4.37'. Значит, часы сумматора в этом месяце корректировались на предмет отставания, а возможно, многократно и в другую сторону, но так, что алгебраическая сумма всех операций коррекции составила величину минус 4 мин 37 с. При попытке в этом случае сделать очередную коррекцию отставания часов на величину 24 и более секунд (т.е. суммарно было бы более 5 мин) данная коррекция не выполняется и выдается звуковой сигнал. При этом коррекция в минус на величину меньшую или равную 23 с, а также на любую величину в плюс возможна. Например, перед этим ошибочно сделали коррекцию в минус на величину больше, чем надо. Тогда последующей коррекцией в плюс можно исправить ошибку.

Если значение параметра **P12** индицируется как ' ± 0.00 ', значит, коррекцию производили и в плюс, и в минус таким образом, что суммарно в данный момент она равна нулю (в отличие от сообщения '**0.00**', которое говорит о том, что коррекция вообще не проводилась).

Следует также иметь в виду, что точность хода встроенных часов сумматора составляет ± 1 с в сутки и не рекомендуется накапливать погрешность в течение многих месяцев во избежание ошибок при последующих сложных манипуляциях в несколько приемов для коррекции большой величины.

8.4.2.4 При запросе параметра **P3** индицируется число, месяц, год и день недели: 1 (понедельник) ... 7 (воскресенье).

8.4.2.5 Параметр **P4** позволяет посмотреть состав групп учета, заданных при программировании сумматора.

8.4.2.6 Параметр **P5** позволяет посмотреть задание тарифных зон текущего месяца. Если установлен режим раздельного учета мощности и энергии по тарифным зонам, задание параметра **P5** невозможно. В этом случае следует пользоваться параметрами **P84** (для просмотра тарифных зон учета энергии) и **P85** (для просмотра зон учета мощности).

8.4.2.7 Параметры **P6** и **P7** позволяют посмотреть коэффициенты трансформации **Kтр** и преобразования **Kпр** по каждому импульсному каналу.

8.4.2.8 Параметр **P9** позволяет наблюдать поступление импульсов от первичных преобразователей. С приходом каждого импульса по выбранному каналу число на индикаторе увеличивается на единицу. Каждые три минуты отсчет начинается с нуля.

Например, необходимо проверить поступление импульсов по каналу 14. Для этого следует нажать кнопки **P9V14V** и в течение нужного времени наблюдать показания по 14 каналу. Последующие нажатия кнопки **V** осуществляют переход к просмотру 15-го, 16-го, 17-го и т.д. каналов.

8.4.2.9 Параметр **P10** позволяет посмотреть по каждому каналу показания сумматора с целью сравнения этих значений с реальными текущими показаниями счетчиков. Размерность отображаемой информации – имп/кВтч с тремя знаками после запятой.

8.4.2.10 Назначение и порядок использования параметра **P11** описаны в п. **8.3.11** и п. **8.3.44**.

8.4.2.11 Параметр **P12** индицирует суммарную величину коррекции времени за текущий месяц.

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		42

8.4.2.12 Параметр **P13** индицирует логический номер сумматора, заданный по программе **13**.

8.4.2.13 Параметр **P14** индицирует заданное значение скоростей обмена в бодах по интерфейсу и режимы работы портов.

8.4.2.14 Параметр **P15** индицирует номер версии управляющей программы, значение контрольной суммы этой версии в шестнадцатеричном коде, а также при последующих нажатиях кнопки **∇** – максимальное количество каналов, групп учета, суток хранения графиков получасовых накоплений и перечень типов поддерживаемых цифровых счетчиков данной версии ПО сумматора.

8.4.2.15 Параметры **P18** и **P19** индицируют соответственно дату и время первичного запуска сумматора.

8.4.2.16 Параметры мощности индицируются в кВт с тремя знаками после запятой.

Под текущей средней мощностью (параметр **P20**) понимается мощность, рассчитанная по расходу энергии в предыдущем трехминутном интервале. Все трехминутные интервалы привязаны к началу часа, т.е. начало трехминутного интервала соответствует следующим показаниям минут: 0, 3, 6 ... 57.

Текущая мощность **P_{tj}** по **j**-ой группе рассчитывается по формуле

$$P_{tj} = 20 \cdot \text{Э}_{tj} ,$$

где **Э_{tj}** - это расход энергии за предыдущие 3 минуты по **j**-ой группе.

Под получасовой средней мощностью понимается мощность, рассчитанная по расходу энергии за предыдущие (**P21**) или текущие (**P22**) 30 мин. Все получасы начинаются с 00 или 30 мин.

Значение параметра **P22** до истечения первых трех минут каждого получаса равно значению мощности за предыдущие полчаса (параметр **P21**). В дальнейшем в течение получаса параметр **P22** вычисляется как прогнозируемая получасовая мощность.

8.4.2.17 Параметры **P23...P34** индицируют значения максимумов мощности за предыдущие и текущие сутки, а также за предыдущий и текущий месяц - в целом и отдельно в часы утреннего и вечернего пика. Время обновления этих параметров приведено в таблице **8.2**. Индикация производится в кВт, с точностью до 3-х знаков после запятой.

8.4.2.18 С помощью параметра **P37** можно просмотреть коэффициенты потерь **K_п** по каждому каналу.

8.4.2.19 В процессе работы можно посмотреть, в каком режиме был запрограммирован сумматор: с отдельным или совмещенным учетом мощности и энергии по зонам учета. Для этого нажмите кнопки **P38∇**. Индикация “**1**” означает, что установлен отдельный режим, “**0**” – совмещенный.

8.4.2.20 Параметры энергии **P50...P65** индицируются в кВтч. Все параметры энергии по пиковым зонам индицируются суммарно за утренний и вечерний пик.

Параметры **P54** (энергия за текущие сутки) и **P62** (энергия за текущий месяц) вычисляются с учетом текущих неполных 3 мин, т.е. с точностью до одного импульса на момент запроса для импульсных каналов.

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		43

8.4.2.21 Параметры **P73** и **P74** служат для просмотра графиков получасовой мощности в кВт по каналам и группам в глубину 62 суток. Текущие сутки задаются цифрой 0, вчерашние – цифрой 1, позавчерашние - цифрой 2 и так далее до 61. Индикация мощности производится по всем группам и по всем 48 получасам, начиная с первого получаса, т.е. с получаса от 0 ч до 0 ч 30 мин.

8.4.2.22 Параметр **P79** служит для ретроспективного просмотра показаний счетчиков на конец каждого месяца в глубину 12 месяцев, включая текущий месяц. Задание параметра производится нажатием кнопок **P79▽N▽**, где **N** должно быть равно от 1 (январь) до 12 (декабрь). Если номер месяца не задан, индикация производится по текущему месяцу. Дискретность обновления показаний счетчиков за текущий месяц – сутки. Последовательное нажатие кнопки **▽** обеспечивает просмотр показаний счетчиков по всем каналам.

8.4.2.23 Параметры **P80...P83** служат для ретроспективного просмотра по группам энергии, потребленной на конец каждого месяца в глубину 12 месяцев, включая текущий месяц. Назначение этих параметров аналогично назначению параметров **P58...P65**, т.е. энергия "всего", "в пиках", "в полупике" и "ночном провале", но накопление их производится в других буферах. Обновление этих буферов для текущего месяца производится с дискретностью один раз в сутки, в отличие от параметров **P62...P65**, обновление которых производится либо с каждым импульсом (**P62**), либо один раз в полчаса (**P63...P65**). Естественно, что значения параметров **P80...P83** в течение 1-ого числа текущего месяца равны нулю.

Задание любого из параметров **P80...P83** полностью аналогично описанию параметра **P79**. Последовательное нажатие кнопки **▽** обеспечивает просмотр значений данного параметра по всем запрограммированным группам.

8.4.2.24 Параметры **P84** и **P85** позволяют просмотреть задание тарифных зон для любого месяца года.

Если задан режим раздельного учета мощности и энергии по программе **26**, то параметр **P84** индицирует тарифные зоны для учета энергии, а параметр **P85** – зоны для учета мощности. Если установлен совмещенный режим учета, то параметр **P84** вообще не используется, а параметр **P85** индицирует зоны, которые в этом случае являются общими для учета как мощности, так и энергии.

8.4.2.25 Параметр **P90** позволяет просмотреть заданный тип каналов учета – импульсный или цифровой и для цифровых каналов - тип счетчика, сетевой адрес и вид энергии.

8.4.2.26 Параметр **P99** индицирует заводской номер сумматора, который не программируется, а устанавливается при изготовлении на предприятии-изготовителе.

8.4.2.27 Параметр **P100** служит для просмотра логических адресов цифровых счётчиков, заданных по программе **100**. Адрес такого счетчика индицируется через двоеточие: вначале многозначный заводской номер счетчика, затем – его идентификатор (индивидуальный пароль).

8.4.2.28 Параметр **P110** аналогично параметру **P10** позволяет произвести запрос показаний счетчиков.

8.4.2.29 Параметры **P111** и **P112** работают аналогично программам **111** и **112**, описанным в разделе первичного программирования сумматора.

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		44

8.4.2.30 Параметр **P115** полностью аналогичен параметру **P15**, но индицируется во всех трех режимах сумматора: в режиме программирования, функционирования и перепрограммирования.

8.4.2.31 Параметры мощности **P120 ... P122** аналогичны параметрам мощности **P20 ... P22**, но индицируются не для групп, а для каналов учета. Индикация производится в кВт с тремя знаками после запятой.

8.4.2.32 Параметры энергии **P150 ... P165** аналогичны параметрам **P50 ... P65**, но индицируются не для групп, а для каналов учета. Все параметры энергии по пиковым зонам индицируются суммарно за утренний и вечерний пик. Индикация производится в кВтч с тремя знаками после запятой.

8.4.2.33 Параметр **P190** позволяет произвести опрос получасовых накоплений счетчиков по тем получасам, которые отсутствуют в сумматоре. Как правило, эта программа используется при первом запуске сумматора для исключения ожидания начала опроса счетчиков.

Сумматор устанавливает соединение для первого счётчика в соответствии со списком, заданным в программе **90**. Затем сумматор читает необходимые данные данного счётчика и переходит к следующему счётчику в списке.

Все выполняемые операции выводятся на индикатор сумматора, что позволяет оператору контролировать их правильность. После просмотра всех каналов, заданных по программе **90**, производится автоматическое отсоединение сумматора. Отсоединение производится также и при нажатии любой кнопки сумматора.

8.4.2.34 Параметр **P220** позволяет просмотреть запросы, поступающие на сумматор по последовательным портам. Эта программа полезна при настройке АСУТП и проверке связи с сумматором в ведомых режимах. Она позволяет определить, какие запросы поступают по каждому из ведомых портов сумматора и проверить правильность этих запросов.

8.4.2.35 Параметр **P222** предназначен для контроля уровня сигнала GSM-модема. После вызова программы необходимо ввести номер порта, к которому подключен модем. Указанный порт может быть запрограммирован как в ведущем модемном, так и ведомом режиме. После чтения информации с модема на индикатор сумматора выводится текстовое сообщение (без какой-либо обработки). Сообщение представляет собой два значения, разделенных запятой:

- величина приемного сигнала
- величина канальных ошибок

Значение **99** свидетельствует о том, что указанная величина недоступна. Для продолжения чтения необходимо последовательно нажимать кнопку **∇**.

Для нормальной передачи данных уровень сигнала должен быть от **11** до **30**. При уровне сигнала от **01** до **10** необходимо принять меры для повышения уровня путем перемещения антенны модема.

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		45

9 Возможные неисправности и способы их устранения

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 9.1.

Таблица 9.1

Наименование неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
При подаче напряжения питания индикатор не светится и не раздается звуковой сигнал	Поврежден или неправильно подключен сетевой кабель	Прозвонить с помощью тестера сетевой кабель
Нет обмена по интерфейсу	Обрыв соединительного кабеля	Проверить кабель
Не работает пульт ДУ	Отсутствие контакта батареек пульта ДУ или их разряд	Проверить батарейки пульта и надежность их контакта
Неустойчивая связь сумматора со счетчиками по интерфейсу RS485	Не подключены шунтирующие резисторы	Проверить правильность подключения

10 Методика контроля работоспособности сумматора после ремонта

10.1 Работоспособность сумматора после ремонта для проверки приема импульсов по каналам контролируются по схеме, изображенной на рисунке **10.1**.

Методика контроля основана на сравнении значений параметров мощности сумматора с заранее вычисленными расчетными значениями этих параметров. Для этого на входы сумматора от внешних источников подаются импульсы частотой 1 Гц и 10 Гц. При этом на частоте 1 Гц за полчаса на входы сумматора поступает 1800 импульсов, а на частоте 10 Гц – 18000.

Расчетные значения текущей (**P20**) и получасовой (**P21**) мощности по группам учета приведены в таблице **10.1**.

Таблица 10.1

Параметр	Расчетное значение параметра, кВт	
	номер группы и ее состав по каналам	
	1 (1)	5 (1+2+...+16)
P20, P21	72	795,6

10.2 Программирование, запуск сумматора и съем его показаний производится в следующем порядке:

- подключить входные каналы сумматора согласно рисунку **10.1**;
- включить питание генераторов и установить их органы управления следующим образом:

- 1) “Множитель” должен быть в положении 1;
- 2) “Расстройка” должна быть в среднем положении;
- 3) “Регулятор выхода” должен быть в крайнем правом положении;
- 4) “Ослабление dB” должно быть в положении 1;
- 5) с помощью ручек задания частоты установить частоту 1,0 и 10 Гц, с точностью 0,01 Гц. Точность задания частоты контролировать частотомерами;

- задать на сумматоре тестовую программу **83**. При этом сумматор программируется следующим образом:

1) состав групп:

- группа 1 1
- группа 2 2
- группа 3 3
- группа 4 4
- группа 5 1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11+12+13+14+15+16
- группа 6 -1-2+3+4. Состав остальных групп безразличен;

2) коэффициенты трансформации по каналам:

- канал 1 1;
- канал 2 3;
- канал 3 5;
- канал (4 – 16) 1;

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		47

3) коэффициенты преобразования по каналам:

- канал 1 500;
- канал 2 1000;
- канал 3 2000;
- канал 4 200;
- канал (5 – 16) 500;

4) тарифные зоны:

- 1 ночной провал с 0 до 6.00;
- 2 дневной полупик с 06.00 до 08.00;
- 3 утренний пик с 08.00 до 10.00;
- 4 дневной полупик с 10.00 до 18.00;
- 5 вечерний пик с 18.00 до 20.00;
- 6 дневной полупик с 20.00 до 21.30;
- 7 ночной провал с 21.30 до 24.00;

- задать по программе **17** распространение этого графика тарифных зон на весь год;
- задать по программе **8** текущую дату;
- задать по программе **9** текущее время;
- произвести запуск сумматора по программе **15**;

- по истечении каждого целого трехминутного интервала, т.е., когда значение минут на часах сумматора становится равным 3, 6, 12 и т.д., считать показания параметра **P20** сумматора по группам и сравнить их с расчетными значениями, приведенными в таблице **10.1**;

- по истечении каждого целого получаса считать показания параметра **P21** сумматора по группам и сравнить их с расчетными значениями, приведенными в таблице **10.1**.

Сумматор считается работоспособным, если в течение нескольких получасов значения его параметров **P20**, **P21** по всем группам соответствуют указанным в таблице **10.1**, и относительная погрешность не превышает $\pm 0,1\%$.

10.3 Работоспособность сумматора после ремонта для проверки приема показаний цифровых счетчиков по интерфейсу RS485 выполняется следующим образом:

- подсоединить электронный счетчик, имеющий цифровой интерфейс RS485, к интерфейсному порту 3 сумматора. Счетчик должен быть отключен от нагрузки и должен предварительно иметь наработку не менее 10 единиц приращения активной энергии (А+) в текущем месяце;

- включить питание сумматора и задать программу **83**;

- задать по программе **8** дату, соответствующую дате счетчика;

- задать по программе **9** время, соответствующее времени счетчика;

- задать по программе **89** поиск счетчика, выбрав тип подключенного счетчика и номер интерфейсного порта. При этом последовательно на различных скоростях обмена производится поиск подключения счетчика, оснащенного интерфейсом RS485. В случае, если связь со счетчиком не установлена, индицируется сообщение “ошибка!”. Если поиск успешно завершен, индицируется логический номер счетчика и значение скорости обмена, на которой состоялась связь сумматора со счетчиком, а само значение скорости и тип контроля четности автоматически записывается в сумматор в качестве скорости обмена по данному порту;

- задать по программе **90** цифровой канал с номером 1, типом подключенного счетчика, его логическим номером, определенным по программе **89**, видом энергии А+, номером интерфейсного порта подключения и номером телефона (для непосредственного подключения счетчика к сумматору без модема – это фиктивный номер, задаваемый цифрой **0**);

- задать программу **94**;

- запустить сумматор по программе **15**;

- задать программу **190**. Выполнение этой программы (считывание графиков получасовых накоплений за 62 сут) может длиться до 15 мин;

- считать значение параметра **P10** по первому каналу;

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		48

- считать с электронного счетчика показание потребленной активной энергии нарастающим итогом согласно техническому описанию на данный тип счетчика.

Сумматор считается работоспособным, если значение параметра **P10** по каналу 1 равно считанному показанию счетчика и относительная погрешность не превышает $\pm 0,01\%$.

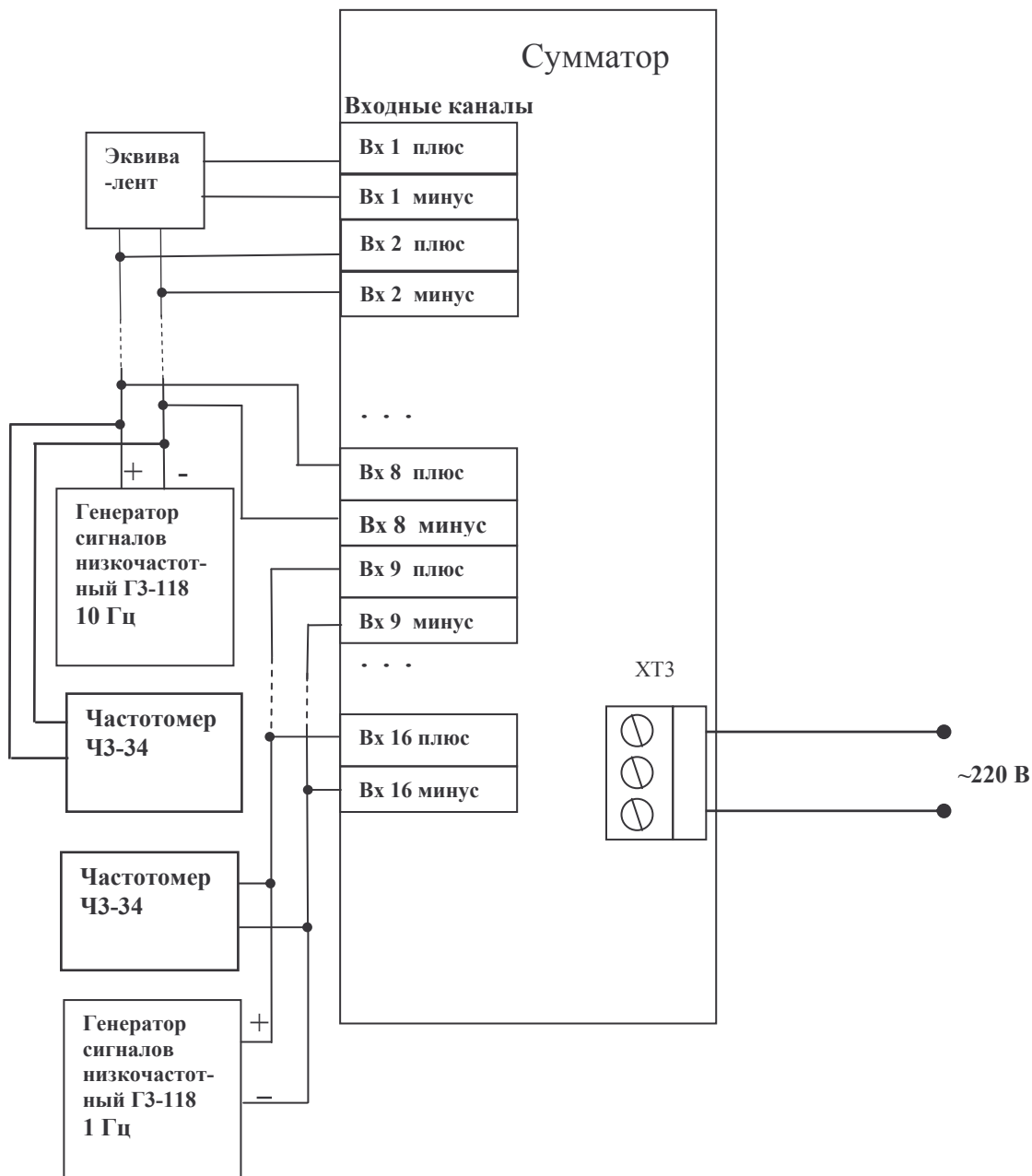


Рисунок 10.1 - Схема коммутации сумматора для проверки работоспособности по приему импульсов после ремонта

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		49

10.4 Точность хода часов сумматора проверяют следующим образом:

- собирают схему, изображенную на рисунке **10.2**;
- включают собранную схему в сеть и после прогона в течение 15 минут проводят измерение выходной частоты.

Сумматор считается работоспособным, если измеренное значение частоты не превышает $32768 \pm 0,4$ Гц, что обеспечивает абсолютную погрешность текущего времени, вырабатываемого сумматором в течение суток, не более ± 1 с.

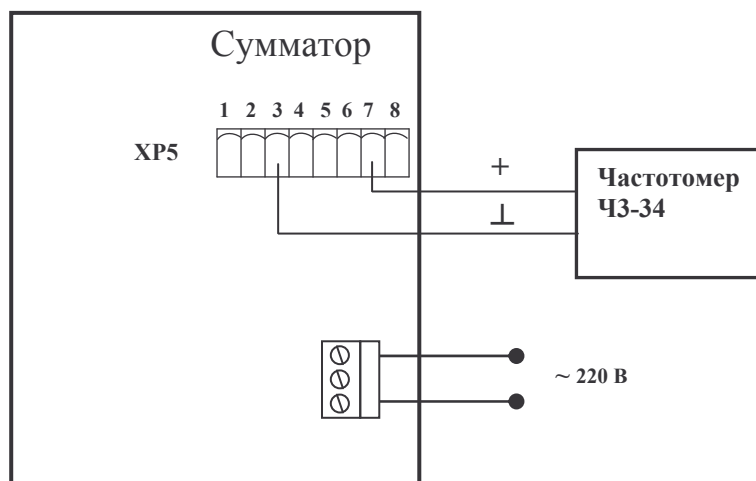


Рисунок 10.2 - Схема коммутации сумматора для контроля точности выработки времени после выхода его из ремонта

10.5 Поверку сумматора после ремонта производят по методике поверки **МП.ВТ.076 -2003**. Поверку сумматора, работающего под нагрузкой, т.е. сумматора, к которому подключены первичные преобразователи или электронные счетчики с интерфейсом RS485, также производят по этой методике.

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		50

11 Наладка и ввод в эксплуатацию

11.1 Наладка системы учета энергии на базе сумматора и ввод в эксплуатацию производится наладочной организацией, уполномоченной на производство этих работ. Допускается выполнение наладочных работ представителем пользователя при условии, что он имеет письменное разрешение ОТК предприятия-изготовителя на подключение и запуск системы.

11.2 По получении сумматора следует проверить комплектность поставки по разделу 4 настоящего РЭ.

11.3 Снятие пломб представителем пользователя допускается только при наличии письменного разрешения предприятия-изготовителя. При нарушении этого требования претензии к качеству или комплектности сумматора не принимаются.

11.4 Сдача системы в эксплуатацию оформляется актом, после чего система учета включается в работу и пломбируется представителем Энергонадзора.

Пломбированию подлежат все узлы и органы управления, через которые возможно воздействие на результаты измерений, а именно:

- первичные преобразователи;
- электронные счетчики с цифровым интерфейсом;
- прозрачная крышка передней панели сумматора, а также других соединительных коробок, применяемых для коммутации линий связи;
- цепи сетевого питания;
- клеммная крышка сумматора.

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		51

12 Техническое обслуживание

12.1 Виды технического обслуживания сумматора приведены в таблице 12.1 и включают следующие работы.

12.1.1 Ежедневный уход включает проверку наличия питания и корректировку при необходимости текущего времени.

12.1.2 Профилактический осмотр включает кроме работ по ежедневному уходу проверку наличия сбоев. При правильной работе сумматора должен отмечаться рост количества импульсов по каналам учета по сравнению с предыдущими результатами. Прирост энергии по группам учета должен быть примерно одинаковым по суткам и зонам при примерно одинаковой нагрузке. Если обнаружены сбои, следует вызвать представителя Энергонадзора.

12.1.3 Ежеквартальный технический осмотр включает осмотр и очистку сумматора от пыли, а также проверку состояния монтажа.

12.1.4 Внеплановое обслуживание, связанное с заменой вышедших из строя деталей, включает замену неисправных модулей, микросхем и радиокомпонентов за счет обменного фонда (ЗИП) обслуживающих организаций. По окончании ремонта следует выполнить контроль работоспособности сумматора согласно разделу 10 настоящего РЭ.

Таблица 12.1

Виды технического обслуживания	Периодичность проведения	Кто обслуживает	Средняя норма времени, ч/дней
Плановое обслуживание: ежедневный уход	Ежедневно (в течение рабочего дня, смены)	Дежурный электрик (электроник, электрик)	0,08
Профилактический осмотр	1 раз в месяц	Специалист предприятия (Энергонадзора)	0,015
Технический осмотр	1 раз в квартал	Представитель предприятия-изготовителя	2,3
Внеплановое обслуживание	При возникновении неисправностей: - во время гарантийного срока - по истечении гарантийного срока	Специалист предприятия (Энергонадзора)	0,15

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		52

13 Транспортирование и хранение

13.1 Сумматор, упакованный в соответствии с требованиями настоящего РЭ, может транспортироваться на любое расстояние любым видом транспорта в условиях, установленных ГОСТ 22261 для группы 4:

- температура окружающего воздуха от минус 25 до +55 °С;
- относительная влажность воздуха 95 % при температуре 25 °С;
- транспортная тряска:
 - 1) с максимальным ускорением 30 м/с²;
 - 2) числом ударов в минуту 80 – 120;
 - 3) продолжительностью воздействия 1 ч.

13.2 При погрузочно-разгрузочных работах и транспортировании ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков. Способ укладки ящиков в транспортное средство должен исключать их перемещение при транспортировании.

13.3 Хранение сумматора на стеллажах должно производиться в потребительской таре и укладываться не более чем в один ряд по высоте.

13.4 Распаковку сумматора в зимнее время следует производить только в отапливаемом помещении, предварительно выдержав его не распакованным в этом помещении не менее 6 ч.

13.5 Условия хранения сумматора - 3 по ГОСТ 15150.

14 Утилизация

По истечении срока службы сумматор подлежит утилизации с извлечением деталей из цветных металлов и сплавов и комплектующих изделий, содержащих драгоценные и редкие материалы. Демонтаж сумматора разрешается не ранее, чем через 10 мин после полного его отключения от сети.

Сумматор не содержит драгоценных и редких металлов.

15 Гарантии изготовителя

15.1 Изготовитель гарантирует соответствие сумматора требованиям ТУ при соблюдении условий эксплуатации, хранения, транспортирования и монтажа.

15.2 Гарантийный срок эксплуатации 18 месяцев со дня ввода сумматора в эксплуатацию. Гарантийный срок хранения – 6 месяцев с момента изготовления сумматора.

15.3 При отсутствии в паспорте отметки о дате ввода в эксплуатацию гарантийный срок исчисляется с момента изготовления (даты выпуска) сумматора.

15.4 Гарантийный ремонт сумматора осуществляет изготовитель или уполномоченная им организация.

15.5 Изготовитель вправе отказать в проведении гарантийного ремонта в случае:

- преднамеренного нарушения пломб;
- при нарушении условий эксплуатации, хранения и транспортирования;
- если ремонт сумматора проводился не уполномоченными на это организациями;
- при наличии физических повреждений и следов активных жидкостей снаружи или внутри корпуса.

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		53

16 Свидетельство о приемке

Сумматор электронный многофункциональный для учета электроэнергии СЭМ-2.01 заводской № _____ соответствует техническим условиям ТУ РБ 390142973.001-2003 и признан годным для эксплуатации.

Штамп ОТК

_____ 200__ г.
Дата выпуска

Должность и подпись представителя ОТК (фамилия)

Штамп госповерителя

_____ 200__ г.
Дата первичной поверки

Должность и подпись госповерителя (фамилия)

М. П.

_____ 200__ г.
Дата ввода в эксплуатацию

Должность и подпись (фамилия) представителя организации, вводящей в эксплуатацию систему

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		54

17 Результаты периодической поверки сумматора

17.1 Сведения о периодической поверке сумматора следует регистрировать в таблице 17.1.

Таблица 17.1

Поверяемая метрологическая характеристика		Дата проведения поверки					
наименование, единица измерения	значение	200 г.		200 г.		200 г.	
		факт. величина	замерил, подп.	факт. величина	замерил, подп.	факт. величина	Замерил, подп.
Относительная погрешность измерения и преобразования входных импульсных сигналов в именованные единицы, %	$\pm 0,1$						
Относительная погрешность преобразования входных цифровых сигналов в именованные единицы, %	$\pm 0,01$						
Абсолютная погрешность текущего времени, вырабатываемого сумматором в течение суток, с	± 1						

Примечания

- 1 Таблицу необходимо заполнять в процессе эксплуатации сумматора.
- 2 Периодическая поверка сумматора производится один раз в четыре года.

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		55

18 Сведения о рекламациях

18.1 В случае отказа в работе сумматора в период гарантийного срока необходимо составить технически обоснованный акт рекламации и сделать выписки из разделов «Свидетельство о приемке», «Учет работы», «Учет технического обслуживания» настоящего РЭ.

18.2 Сведения о предъявленных рекламациях следует регистрировать в таблице 18.1.

Таблица 18.1

Дата	Кол-во часов работы сумматора с начала эксплуатации до возникновения ремонта	Краткое содержание неисправности	Дата направления рекламации и номер письма	Меры, принятые по рекламации	Примечание

Примечание - Таблицу необходимо заполнять в процессе эксплуатации сумматора.

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		56

19 Сведения о хранении

Таблица 19.1

Дата		Условия хранения	Должность, фамилия и подпись лица ответственного за хранение
установка на хранение	снятие с хранения		

Примечание - Таблицу необходимо заполнять в процессе эксплуатации сумматора.

20 Учет работы

Таблица 20.1

Год	Количество часов работы	Всего с начала эксплуатации	Должность и подпись лица, производившего учет
200			
200			
200			
200			
200			
200			
200			
200			
200			
200			
200			
200			

Примечание - Таблицу необходимо заполнять в процессе эксплуатации сумматора

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		57

21 Учет неисправностей при эксплуатации

Таблица 21.1

Дата и время отказа сумматора	Внешнее проявление неисправности	Причина неисправности (отказа)	Принятые меры по устранению неисправности	Должность и фамилия лица, ответственного за устранение неисправности	Примечание

Примечание - Таблицу необходимо заполнять в процессе эксплуатации сумматора

					ВРИБ.411129.001-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		58

22 Сведения о ремонте

Таблица 22.1

Наименование и обозначение составной части сумматора	Дата		Наименование ремонтного органа	Кол-во часов работы до ремонта	Вид ремонта (средний, капитальный)	Наименование ремонтных работ	Должность, фамилия и подпись ответственного лица	
	поступления в ремонт	выхода из ремонта					производившего ремонт	принявшего из ремонта

Примечание - Таблицу необходимо заполнять в процессе эксплуатации сумматора.

Лист регистрации изменений

№ изм	Номера листов (страниц)				Всего лис- тов в док.	№ доку- мента	Вход. № сопр. док.	Подп.	Дата
	изме- ненных	замене- нных	новых	анули- рован- ных					