

ООО Фирма "Газприборавтоматика"

42 1720

УТВЕРЖДАЮ:

Главный инженер

ООО Фирмы "Газприборавтоматика"

_____ О.Р. Рамкулов

" ____ " _____ 2013 г.

Силовой элемент

СЭ-12

Руководство по эксплуатации

ЗИ5.108.113 РЭ

Инв. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата.

Содержание

Содержание.....	2
1 Описание и работа.....	3
1.1 Назначение и область применения модуля СЭ-12.....	3
1.2 Технические характеристики модуля СЭ-12.....	3
1.3 Состав модуля СЭ-12.....	4
1.4 Устройство и работа модуля СЭ-12.	4
1.5 Маркировка модуля СЭ-12.....	5
1.6 Описание протокола Modbus модуля СЭ-12.	5
2 Использование по назначению.....	6
2.1 Эксплуатационные ограничения.	6
2.2 Подготовка модуля СЭ-12 к использованию.	6
2.3 Порядок установки модуля СЭ-12.....	6
2.3.1 Общие требования.	6
2.3.2 Подключение модуля СЭ-12.	6
3 Методы проверки и требования, предъявляемые к модулю СЭ-12 при проведении испытаний	8
3.1 Проверка модуля СЭ-12.	8
4 Хранение	11
5 Транспортирование	11
6 Утилизация.....	11
Лист регистрации изменений	12

Подп. и дата.		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата.	
Инв. № подл.		ЗИ5.108.113 РЭ					
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Силовой элемент СЭ-12	
	Разраб.	Поляков				Лит.	Лист
	Пров.	Иванов				О1А	2
	Н. контр.	Канищева				ООО Фирма “Газприборавтоматика”	
	Утв.	Рамкулов				Листов	12
						Руководство по эксплуатации	

Настоящее Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с назначением, техническими характеристиками, устройством, установкой и правилами эксплуатации модуля силового элемента СЭ-12 (далее модуль СЭ-12). Модуль СЭ-12 входит в состав информационно-измерительного комплекса «Магистраль-2» (далее комплекс «Магистраль-2»).

Требуемый уровень специальной подготовки обслуживающего персонала и общие требования по техническому обслуживанию приведены в руководстве по эксплуатации на информационно-измерительный комплекс «Магистраль-2» ЗИ1.310.013 РЭ в разделе «Техническое обслуживание».

В связи с постоянной работой по совершенствованию модуля, повышающей его надёжность и эксплуатационные характеристики, в конструкцию могут быть внесены изменения, не отражённые в настоящем Руководстве.

1 Описание и работа

1.1 Назначение и область применения модуля СЭ-12.

1.1.1 Модуль СЭ-12 выполняет функции преобразования энергии солнечной батареи в зарядный ток, а также контроля за напряжениями и токами аккумуляторной батареи (далее АКБ) и зарядного устройства (далее ЗУ).

Модуль СЭ-12 предназначен для работы в составе комплекса «Магистраль-2», но может использоваться в составе других приборов, комплексов или систем сбора и обработки информации.

1.1.2 Модуль СЭ-12 не относится к средствам измерения, но имеет точностные характеристики и является не ремонтнопригодным, восстанавливаемым изделием, предназначенным для непрерывной работы.

1.2 Технические характеристики модуля СЭ-12.

1.2.1 Входное напряжение от солнечной батареи не более, В – 23.

1.2.2 Ток зарядки АКБ до 1,1А.

1.2.3 Напряжение зарядки АКБ не более, В – 31.

1.2.4 Диапазон контроля входного напряжения, мВ – от 0 до 36088.

1.2.5 Диапазон контроля входного тока, диапазон контроля, мА – от минус 2048 до 2048.

1.2.6 Диапазон контроля напряжения АКБ, мВ – от 0 до 36088;

1.2.7 Диапазон контроля тока АКБ, мА – от минус 2048 до +2048.

1.2.8 Диапазон контроля баланса тока АКБ, мА/ч – от минус 65536 до 65536.

1.2.9 Точность контроля, % – 2.

1.2.10 Рабочий диапазон температуры окружающей среды – от минус 40 до 70°С.

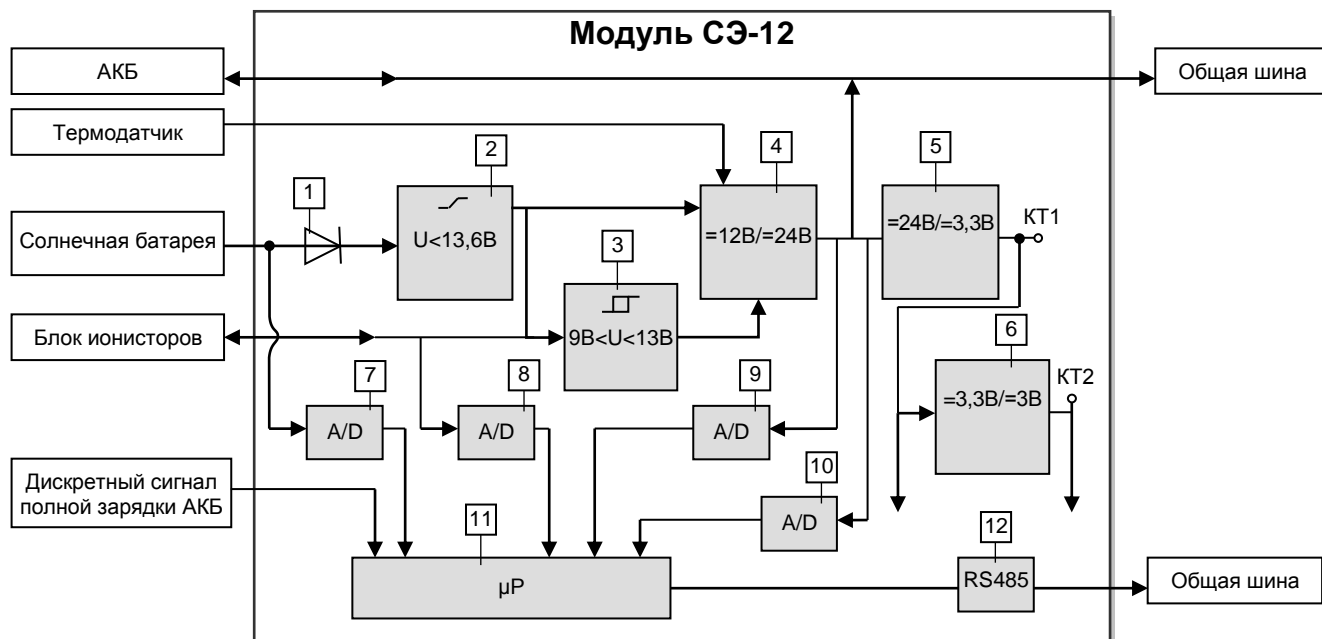
1.2.11 Модуль СЭ-12 по интерфейсной шине RS485 поддерживает протокол Modbus RTU (далее протокола Modbus).

1.2.12 Скорость обмена информацией по интерфейсу RS485 – 57600 бит/с.

Инв. № подл.	Подп. и дата.	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата.	<p style="text-align: center;">ЗИ5.108.113 РЭ</p>					Лист				
										3				
										Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1.3 Состав модуля СЭ-12.

1.3.1 Модуль СЭ-12 состоит из основных узлов и элементов, показанных на рисунке 1.



1 – защитный диод; 2 – узел ограничения напряжения; 3 – пороговое устройство; 4 – узел формирования зарядного тока; 5 – преобразователь напряжения для питания узла управления; 6 – преобразователь напряжения для питания датчиков; 7 – узел контроля тока солнечной батареи; 8 – узел контроля напряжения на блоке ионисторов; 9 – узел контроля тока в цепи АКБ; 10 – узел контроля напряжения в цепи АКБ; 11 – узел управления на базе микропроцессора с кварцевым резонатором и схемой запуска; 12 – интерфейсный узел.

Рисунок 1 – Основные узлы и элементы модуля ДЭ-01

1.4 Устройство и работа модуля СЭ-12.

1.4.1 Преобразования энергии солнечной батареи в зарядный ток происходит следующим образом.

Ток, вырабатываемый солнечной батареей через защитный диод 1, служащий для предотвращения обратного тока, поступает в блок ионисторов, накапливая в нем заряд.

При достижении заряда блока ионисторов напряжения 13 вольт, пороговое устройство 3 включает узел формирования зарядного тока 4, преобразующий накопленную энергию блока ионисторов в зарядный ток АКБ.

Когда напряжение блока ионисторов опускается до 9 вольт, пороговое устройство 3 отключает узел формирования зарядного тока 4.

Узел ограничения напряжения 2 служит для защиты входных цепей узла формирования зарядного тока 4 от возможного перенапряжения.

Термодатчик, устанавливаемый на АКБ, подключается к узлу формирования зарядного тока 4 для автоматической регулировки выходного напряжения в зависимости от температуры.

1.4.2 Преобразователь напряжения 5 вырабатывает стабилизированное напряжение 3,3В, необходимое для питания элементов узла управления, а также узла контроля тока солнечной батареи 7 и узла контроля тока в цепи АКБ 9.

1.4.3 Преобразователь напряжения 6 формирует опорное напряжение питания узла контроля напряжения на блоке ионисторов 8 и узла контроля напряжения в цепи АКБ 10.

Ине. № подл.	Подп. и дата.
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

1.4.4 Узел управления 11 осуществляет периодическое (1 раз в 3 секунды) считывание значений контролируемых параметров из узлов контроля 7-10 и состояния дискретного сигнала о завершении полной зарядки АКБ. Значения контролируемых параметров помещаются во внутренние регистры микропроцессора и доступны для чтения через интерфейсный узел 12 по протоколу Modbus. Когда дискретный сигнал завершения полной зарядки АКБ переходит из состояния «1» в состояние «0» микропроцессор производит обнуление параметра «Баланс тока в цепи АКБ» (значение 7FFF hex).

1.4.5 Интерфейсный узел 12 гальванически отвязан от узла управления 11 и служит для формирования сигналов интерфейса RS485 для связи с устройствами верхнего уровня по протоколу Modbus. Питание интерфейсного узла осуществляется напряжением 3...5В от общей шины комплекса «Магистраль-2».

1.5 Маркировка модуля СЭ-12.

1.5.1 Наклейка с заводским номером модуля СЭ-12 (hex) располагается на корпусе микропроцессора.

1.6 Описание протокола Modbus модуля СЭ-12.

Код типа модуля – AD, аналоговые параметры IR, дискретные параметры DI и параметры управлений Coil приведены в таблицах 1,2,3 соответственно.

Таблица 1 – Аналоговые параметры IR

Адр.	Наименование	Диапазон (hex)	Начало шкалы	Длина шкалы
1	Напряжение на выходе зарядного устройства	0-FFFF	0	30200 мВ
2	Напряжение на аккумуляторной батарее (АКБ)	0-FFFF	0	30200 мВ
3	Мгновенное значение тока в цепи АКБ	0-FFFF	-2048	4096 mA
4	Суммарное значение тока в цепи АКБ	0-FFFF	-131072	262144 mA*ч
5	Мгновенное значение тока на входе зарядного устройства	0-FFFF	-1024	2048 mA
6	Номинальная емкость АКБ	0-FFFF	-131072	262144 mA*ч
7	Начальная емкость АКБ (при включении модуля)	0-FFFF	-131072	262144 mA*ч

Таблица 2 – Дискретных параметров DI

Адр.	Наименование	0	1
1	Состояние датчика напряжения на АКБ	Исправен	Неисправен
2	Состояние датчика тока в цепи АКБ	Исправен	Неисправен
3	Состояние датчика напряжения зарядного устройства	Исправен	Неисправен
4	Состояние датчика тока в цепи зарядного устройства	Исправен	Неисправен
5	Внешний ТС (например, уровень воды в контейнере АКБ)	Норма	Высокий
6	Состояние выхода ТУ, например насос воды	Выключен	Включен

Таблица 3 – Параметры управлений Coil

Адр.	Наименование	00000	FF00
6	Внешний ТУ – (например, насос)	Выключить	Включить
10	Рестарт модуля (сброс счетчиков тока)		

Име. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата. Име. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЗИ5.108.113 РЭ

Лист

5

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения.

2.1.1 Производить все работы по установке и замене модулей комплекса «Магистраль-2» при отключенном питании.

2.2 Подготовка модуля СЭ-12 к использованию.

2.2.1 Перед тем как установить модуль СЭ-12 в несущую конструкцию функционального блока, необходимо выполнить следующие действия:

- убедиться в отсутствии механических повреждений платы и её лакокрасочного покрытия, деталей и плоских кабелей монтажного комплекта комплекса «Магистраль-2»
- выполнить операцию записи в модуль СЭ-12 уникального сетевого (логического) адреса в адресном пространстве интеллектуальных модулей, входящих в состав оборудования контролируемого пункта (КП).

2.3 Порядок установки модуля СЭ-12.

2.3.1 Общие требования.

2.3.1.1 После хранения модуля в холодном помещении или после перевозки в зимних условиях, перед его подключением в более тёплом помещении необходим прогрев в течение 2-3 часов.

2.3.1.2 Использовать только исправные кабели. Для частичной проверки кабелей достаточно проверить отсутствие короткого замыкания между чётными и нечётными контактами разъёмов, наколотых на концах кабелей.

2.3.2 Подключение модуля СЭ-12.

2.3.2.2 Печатная плата модуля устанавливается в несущую конструкцию функционального блока типа ЕТ240 разъемами вверх и крепится к ней двумя винтами. Крышка блока ЕТ240 имеет уплотнения и должна быть плотно закрыта в рабочем положении для защиты модулей от пыли и влаги. Как правило, расстояние между модулями составляет 20 мм (расстояние между ближайшими отверстиями в крепёжной корзине – 10 мм).

2.3.2.3 К разъёму ХР2 (26 контактов) модуля СЭ-12 подключается общая шина устройств из состава комплекса «Магистраль-2» (кабель МК – 25 жил). Функциональное назначение и номера контактов разъёма ХР2, используемых модулем СЭ-12, показаны на рисунке 2.

Име. № подл.	Подп. и дата.	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата.	ЗИ5.108.113 РЭ					Лист
										6
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

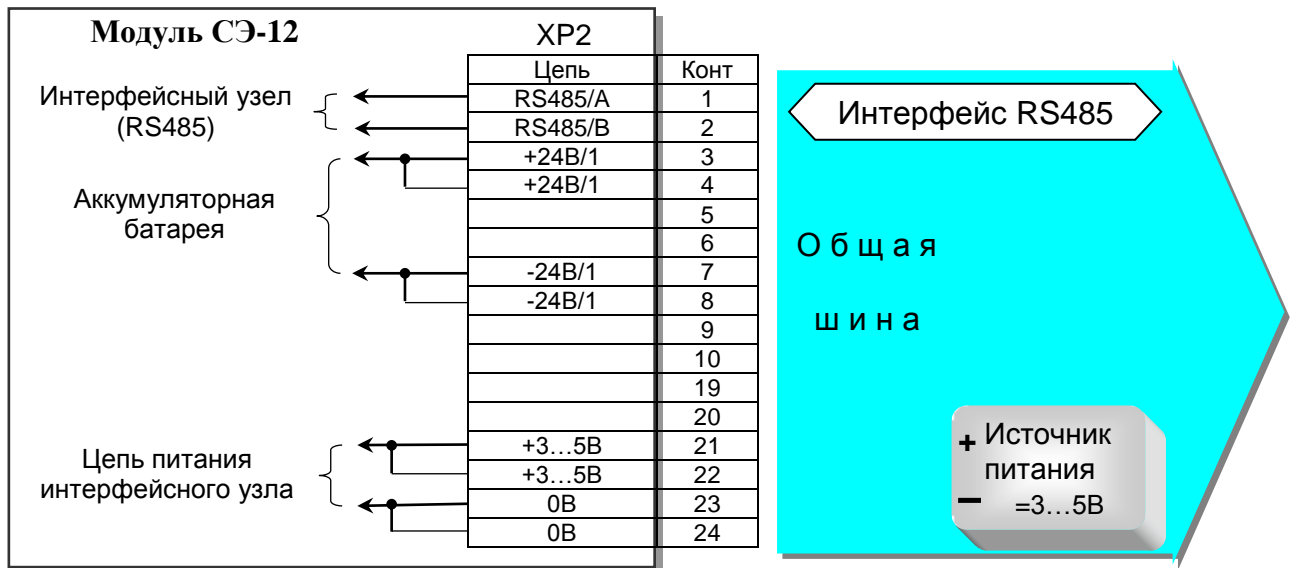


Рисунок 2 – Функциональное назначение и номера контактов разъёма XP2, используемых модулем СЭ-12

2.3.2.4 Разъём XP1 (16 контактов) служит для подключения к модулю источников энергии: солнечной батареи, блока ионисторов и аккумуляторной батареи (АКБ), а также термодатчика (устанавливаемого на АКБ) и дискретного сигнала (0) полной зарядки с выхода блока зарядки АКБ. Функциональное назначение и номера контактов XP1 показаны на рисунке 3.

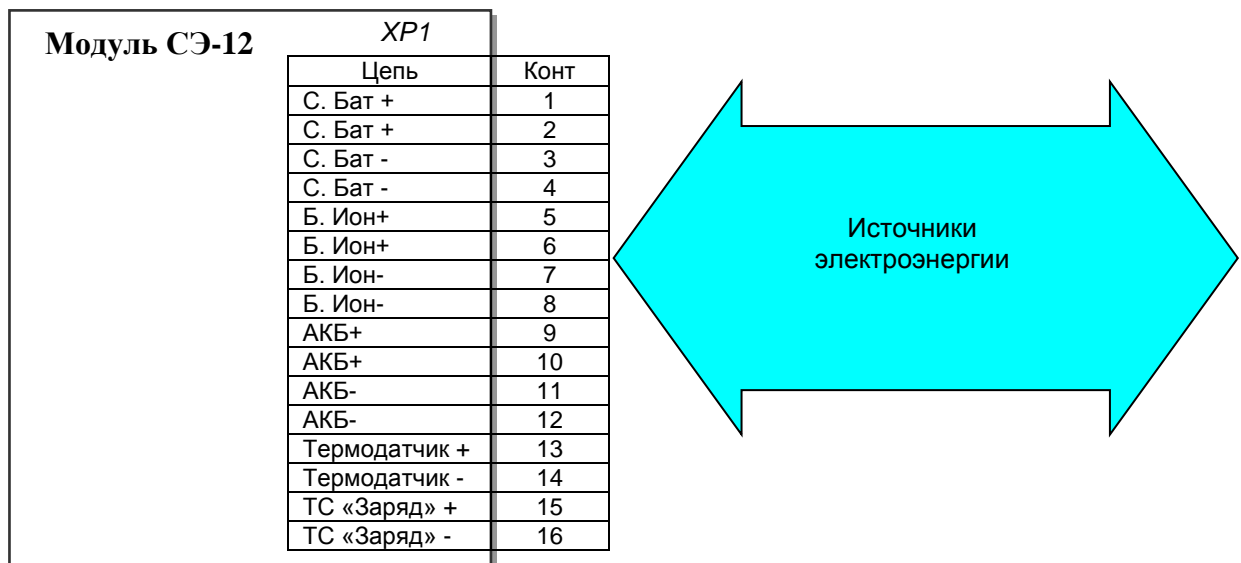


Рисунок 3 – Функциональное назначение и номера контактов XP1

2.3.2.5 Разъём XP3 (10 контактов) является технологическим и служит для программирования микропроцессора модуля СЭ-12 (рисунок 4).

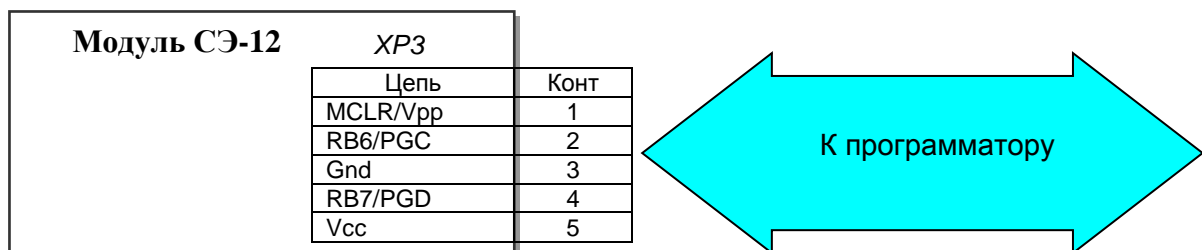


Рисунок 4 – Функциональное назначение и номера контактов XP3

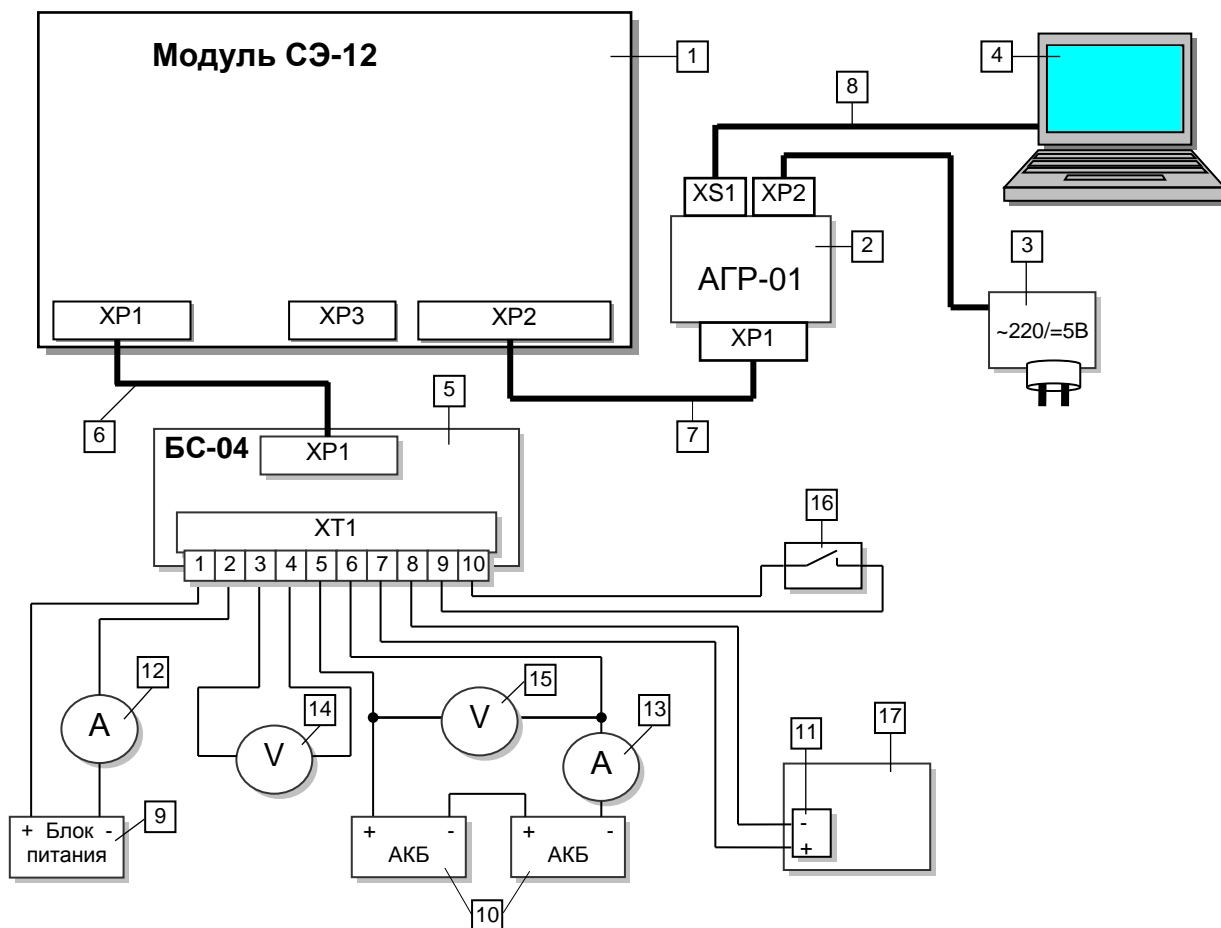
Подп. и дата.	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата.	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3 Методы проверки и требования, предъявляемые к модулю СЭ-12 при проведении испытаний

3.1 Проверка модуля СЭ-12.

3.1.1 Схема станда для проверки работы модуля СЭ-12, показана на рисунке 5. Термодатчик поместить в камеру тела и холода.



1 – проверяемый модуль СЭ-12; 2 – блок преобразования интерфейсов RS485/RS232 ГР-03; 3 – сетевой адаптер питания $\sim 220/5B$; 4 – персональный компьютер с сервисной программой «Se12-test.exe»; 5 – блок соединительный ВС-04; 6 – кабель соединительный с разъемами IDC-16/IDC-16; 7 – кабель соединительный с разъемами IDC-26/DBI-25F; 8 – кабель соединительный с разъемами DBI-9M/DBI-9F; 9 – регулируемый источник питания 30В, 3А; 10 – аккумуляторная батарея; 11 – термодатчик; 12, 13 – амперметр постоянного тока с основной погрешность не более 0,2% (M104T, M2015, M2007); 14, 15 – вольтметр постоянного тока с основной погрешность не более 0,05% (B7-38); 16 – слаботочный переключатель или кнопка; 17 – камера тепла и холода с диапазоном изменения температуры не менее, чем от минус 40 до 70°C.

Рисунок 5 – Схема станда для проверки работы модуля СЭ-12

3.1.2 По показаниям вольтметра 14 проверить напряжение АКБ, которое должно быть не менее 22 вольт.

Ине. № подл.	Подп. и дата.
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

3.1.3 По показаниям амперметра 15 проверить ток, потребляемый модулем СЭ-12, который должно быть не более 1,2 миллиампер.

3.1.4 Проверка преобразователя напряжения для питания узла управления.

3.1.4.1 С помощью мультиметра проверить, что напряжение в контрольной точке КТ1 на плате модуля СЭ-12 относительно «-» АКБ равно $3,3 \pm 0,1\text{В}$.

3.1.5 Проверка преобразователя напряжения для питания датчиков.

3.1.5.1 С помощью мультиметра проверить, что напряжение в контрольной точке КТ2 на плате модуля СЭ-12 относительно «-» АКБ равно $3,0 \pm 0,1\text{В}$.

3.1.6 Проверка интерфейсного узла.

3.1.6.1 Подключить к сетевой розетке (220В, 50Гц) сетевой адаптер 3, при этом должен загореться контрольный светодиод на блоке преобразования интерфейсов 2.

3.1.6.2 Включить персональный компьютер 4 с операционной средой Windows NT и запустить сервисную программу «Se12-test.exe». На рисунке 6 показан внешний вид окна данного приложения.

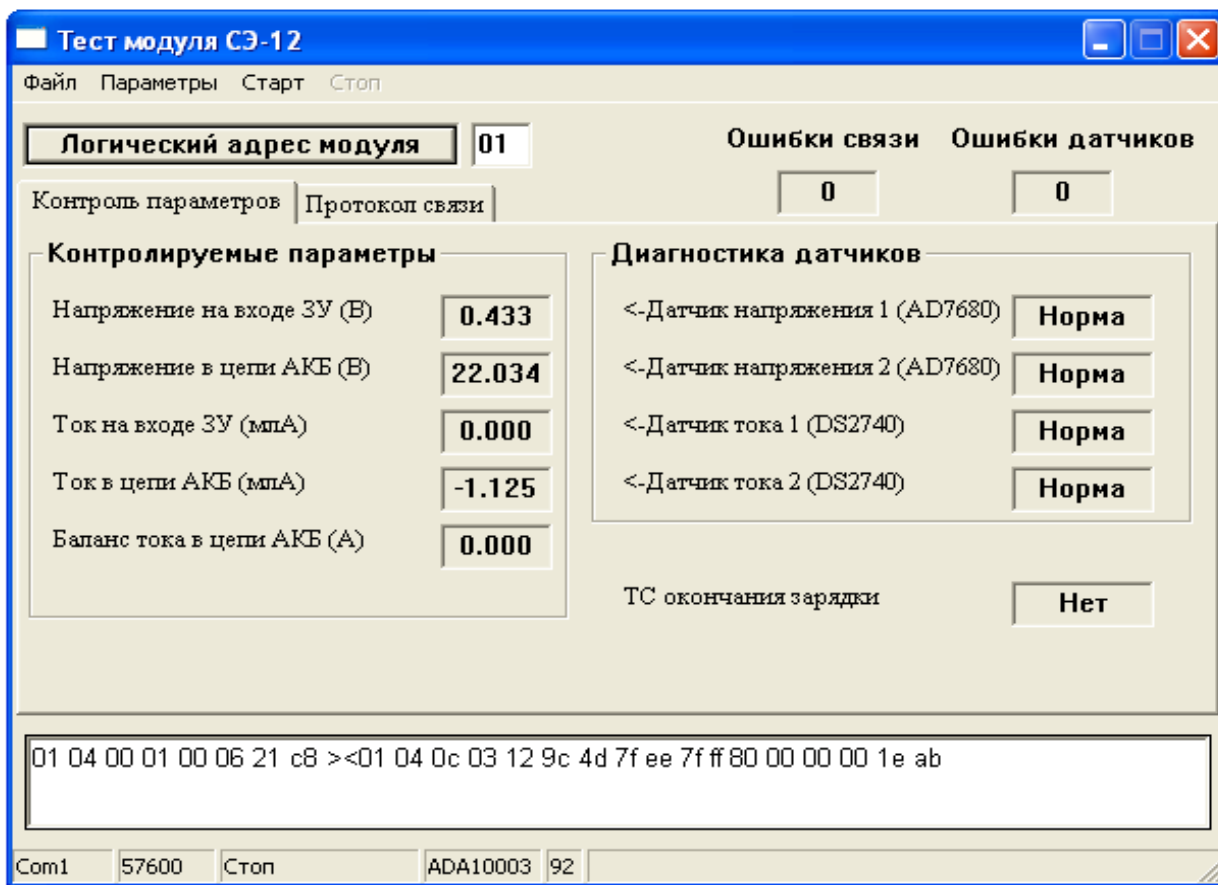


Рисунок 6 – Внешний вид окна данного приложения

3.1.6.3 Для записи нового логического (сетевого) адреса, по которому будут осуществляться запросы параметров модуля, необходимо нажать на кнопку «Логический адрес модуля» (навести курсор и нажать левую кнопку компьютерной мыши). В открывшемся дополнительном окне «Редактирование параметра», показанном на рисунке 7, заполнить соответствующие поля и нажать на кнопку «Применить».

Име. № подл.	Подп. и дата.
Взам. име. №	Име. № дубл.
Подп. и дата.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

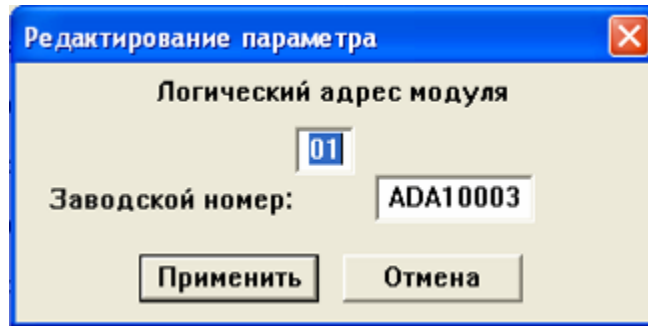


Рисунок 7 – Окно «Редактирование параметра»

3.1.6.4 Включить режим циклического запроса параметров модуля СЭ-12, нажав на кнопку «Старт». При исправном интерфейсном узле в соответствующих окошках должны появиться вместо звездочек значения параметров. В окошке «Ошибки связи» должно быть нулевое значение.

3.1.7 Проверка узла ограничения напряжения.

3.1.7.1 Включить источник питания 9, предварительно выставив на нем напряжение 12В.

3.1.7.2 Снять показания с вольтметра 13, который замеряет напряжение на выходе порогового устройства. Падение напряжения на узле ограничения напряжения не должно превышать $0,5 \pm 0,1В$.

3.1.7.3 Выставить на источнике питания 9 напряжение 15В. Убедиться по показаниям вольтметра 13, что напряжение на выходе узла ограничения напряжения не превышает $13,6 \pm 0,4В$.

3.1.8 Проверка порогового устройства и узла формирования зарядного тока.

3.1.8.1 По показаниям амперметра 15 убедиться, что узел формирования зарядного тока включен и ток зарядки АКБ равен $1,1 \pm 0,1А$.

3.1.8.2 Отключить аккумуляторные батареи 10, сняв с одной из клемм соединительный провод. По показаниям вольтметра 14 убедиться, что напряжение, выдаваемое узлом формирования зарядного тока равно $27,6 \pm 0,2В$.

3.1.8.3 Постепенно понижая выходное напряжение источника питания 9, по показаниям вольтметра 14 убедиться в том, что при напряжении источника питания равном $9 \pm 0,4В$ напряжение, выдаваемое узлом формирования зарядного тока снизилось. Это означает, что сработало пороговое устройство и выключился узел формирования зарядного тока.

3.1.8.4 Постепенно повышая выходное напряжение источника питания 9, по показаниям вольтметра 14 убедиться в том, что при напряжении источника питания равном $13 \pm 0,4В$ напряжение, выдаваемое узлом формирования зарядного тока становится равным $27,6 \pm 0,2В$. Это означает, что сработало пороговое устройство и включился узел формирования зарядного тока.

3.1.8.5 Включить камеру тепла и холода 17, с помещенным в неё термодатчиком 11, на температуру минус $40^{\circ}С$. Дождаться выхода камеры тепла и холода на заданный режим. По показаниям вольтметра 14 убедиться в том, что напряжение, выдаваемое узлом формирования зарядного тока равно $30,5 \pm 0,4В$.

3.1.8.6 Задать в камере тепла и холода 17 температуру $50^{\circ}С$. Дождаться выхода камеры тепла и холода на заданный режим. По показаниям вольтметра 14 убедиться в том, что напряжение, выдаваемое узлом формирования зарядного тока равно $26,5 \pm 0,4В$.

3.1.8.7 Выключить камеру тепла и холода 17.

3.1.9 Проверка узлов контроля напряжений и токов.

3.1.9.1 Подключить аккумуляторные батареи 10, восстановив все соединения.

3.1.9.2 Сравнить значение параметра «Напряжение в цепи АКБ» в окне сервисной программы с показаниями вольтметра 14. Отличие должно быть не более $\pm 1\%$.

3.1.9.3 Сравнить значение параметра «Ток в цепи АКБ» в окне сервисной программы с показаниями амперметра 15. Отличие должно быть не более $\pm 2\%$.

Име. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЗИ5.108.113 РЭ	Лист
											10

3.1.9.4 Сравнить значение параметра «Напряжение на входе ЗУ» в окне сервисной программы с показаниями вольтметра 13. Отличие должно быть не более $\pm 1\%$.

3.1.9.5 Сравнить значение параметра «Ток на входе ЗУ» в окне сервисной программы с показаниями амперметра 12. Отличие должно быть не более $\pm 2\%$.

3.1.10 Проверка дискретного входа.

3.1.10.1 Замкнуть выключатель 16. Убедиться в том, что в окне сервисной программы параметр «ТС окончания зарядки» принял значение «Да». При этом параметр «Баланс тока в цепи АКБ» должен сброситься в нулевое значение.

4 Хранение

4.1 Условия хранения модуля СЭ-12 в транспортной таре в части воздействия климатических факторов соответствуют условиям ОЖ4, в распакованном виде – условиям 1 (Л) согласно ГОСТ 15150-69.

5 Транспортирование

5.1 Условия транспортирования должны соответствовать группе 5 (ОЖ4) ГОСТ 15150-69.

5.2 Изделие может транспортироваться в заводской упаковке любым видом транспорта без ограничения скорости и расстояния, воздушным без ограничения высоты, скорости и расстояния в герметичном отсеке.

5.3 Расстановка и крепление изделий, упакованных в заводскую тару, должны исключать их смещение и соударения в транспортных средствах.

5.4 Допускается транспортировка партии изделий в заводской упаковке в специальных контейнерах. При этом внутри контейнера самопроизвольные перемещение и соударение упаковок должны быть исключены.

5.5 При транспортировании изделий на открытых платформах ящики должны быть закреплены и укрыты брезентом для исключения попадания на них осадков.

6 Утилизация

6.1 После вывода из эксплуатации и демонтажа, изделие подлежит ликвидации (в том числе утилизации и захоронению) в установленном порядке ГОСТ 30773-2001 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Этапы технологического цикла». Образующиеся при ликвидации изделия отходы соответствуют 5 классу опасности. Особых требований к обращению с образовавшимися отходами не предъявляется.

Име. № подл.	Подп. и дата.	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3И5.108.113 РЭ	Лист
											11

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	изменённых	заменённых	новых	аннулированных					

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗИ5.108.113 РЭ

Лист

12