

ОАО "Газавтоматика" ОАО «Газпром»

ООО Фирма "Газприборавтоматика"

УТВЕРЖДАЮ:

Главный инженер

ООО Фирмы "Газприборавтоматика"

_____ О.Р. Рамкулов

" ____ " _____ 2009 г.

Элемент регулирования

ЭР-02Е

Руководство по эксплуатации

ЗИ5.108.156 РЭ

| | | | | |
|---------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|
| | | | | |
| <i>Инв. № подл.</i> | <i>Подпись и дата</i> | <i>Взамен инв. №</i> | <i>Инв. № дубл.</i> | <i>Подпись и дата</i> |

Введение 3

1 Описание и работа 3

 1.1 Назначение модуля ЭР-02Е. 3

 1.2 Характеристики модуля ЭР-02Е..... 3

 1.3 Состав модуля ЭР-02Е..... 4

 1.4 Устройство и работа модуля ЭР-02Е. 4

 1.5 Маркировка модуля ЭР-02Е. 6

2 Использование по назначению 6

 2.1 Эксплуатационные ограничения. 6

 2.2 Подготовка модуля ЭР-02Е к использованию. 7

 2.3 Порядок установки модуля ЭР-02Е. 7

 2.4 Проверка работы модуля ЭР-02Е. 9

3 Методы настройки и поверки 9

 3.1 Операции и средства настройки и поверки. 9

 3.2 Проведение настройки и поверки модуля ЭР-02Е. 11

4 Хранение..... 14

5 Транспортирование 14

6 Утилизация..... 15

Лист регистрации изменений 16

| | |
|---------------|--|
| Подп. и дата. | |
| Инв. № дубл. | |
| Взам. инв. № | |
| Подп. и дата. | |

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------------|------|---------------|-------|------|
| Разраб. | | Рябкова Е.Н. | | |
| Пров. | | Чикин В.И. | | |
| Н. о. ССид | | Липовый Н.М. | | |
| Н. контр. | | Шмидт В.И. | | |
| Н. о. САиТ | | Степанов С.П. | | |

ЗИ5.108.156 РЭ

**Элемент регулирования
ЭР-02Е**

Руководство по эксплуатации

| Лит. | Лист | Листов |
|------------------------------------|------|--------|
| 01 | 2 | 16 |
| ООО Фирма "Газприборавтоматика" | | |

1.3 Состав модуля ЭР-02Е.

1.3.1 Модуль ЭР-02Е состоит из основных узлов и элементов, показанных на рисунке 1.

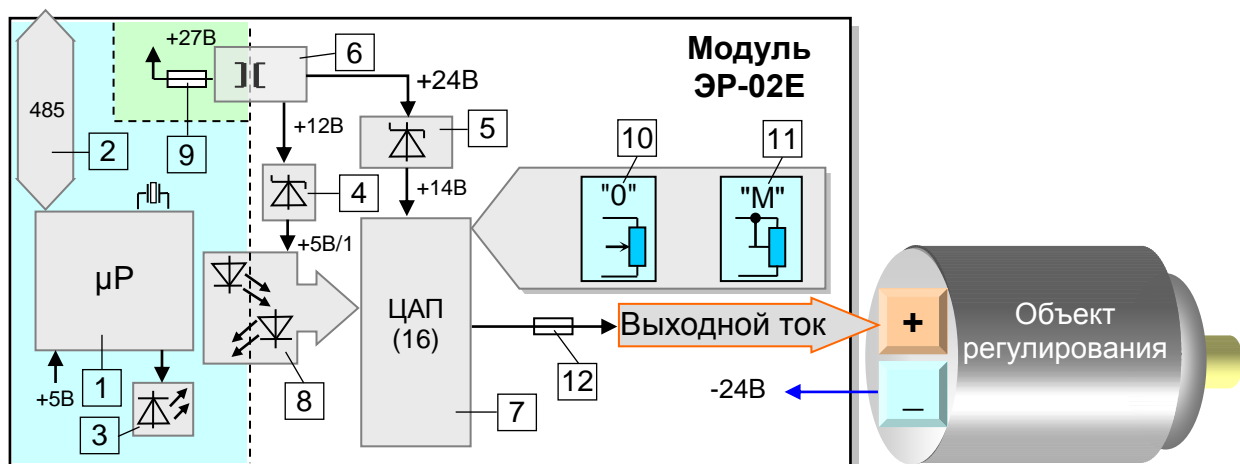


Рис. 1.

1 – узел управления на базе микропроцессора с кварцевым резонатором и схемой запуска; 2 – микросхема интерфейса RS485; 3 – индикатор работы; 4 – линейный стабилизатор напряжения для питания ЦАП; 5 – линейный стабилизатор напряжения для питания оптопар; 6 – импульсный источник питания (DC/DC 24/±12В); 7 – ЦАП (на базе микросхемы AD420); 8 – микросхемы цифровой гальванической развязки и оптопары для гальванического разделения цепей 5В и 24В; 9 – самовосстанавливающийся предохранитель (0,25А) в цепи +27В; 10 – подстроечный резистор для регулировки нижнего предела выходного сигнала; 11 – подстроечный резистор для регулировки верхнего предела выходного сигнала; 12 – выходной самовосстанавливающийся предохранитель (0,1А) в выходной цепи.

1.3.2 Основная и дополнительная погрешность от воздействия температуры окружающей среды и максимальный ток потребления модуля ЭР-02Е от источников питания в зависимости от диапазона выходного сигнала указаны в таблице 1. По согласованию с заказчиком могут выпускаться дополнительные варианты модуля ЭР-02Е другими значениями основной погрешности.

Таблица 1

| Диапазон выходного сигнала | Максимальный ток потребления от источников питания | | Погрешность, мА | Погрешность, % |
|----------------------------|--|------|-----------------|-------------------|
| | +5В | +27В | | |
| [4; 20]мА | 15 | 30 | ± 0,024 | 0,15 ± 0,075×10°C |
| [0; 20]мА | | | ± 0,030 | |
| [0; 24]мА | 15 | 35 | ± 0,048 | 0,2 ± 0,1×10°C |

1.4 Устройство и работа модуля ЭР-02Е.

1.4.1 Элементы модуля ЭР-02Е размещены на двухсторонней печатной плате размером 160×100×20 с применением SMD-технологии (поверхностный монтаж). Для установки модуля в несущую конструкцию субблока 3U «Евромеханика» к левой стороне платы крепится лицевая панель. Внешний вид и расположение основных элементов модуля показан на рисунке 3.

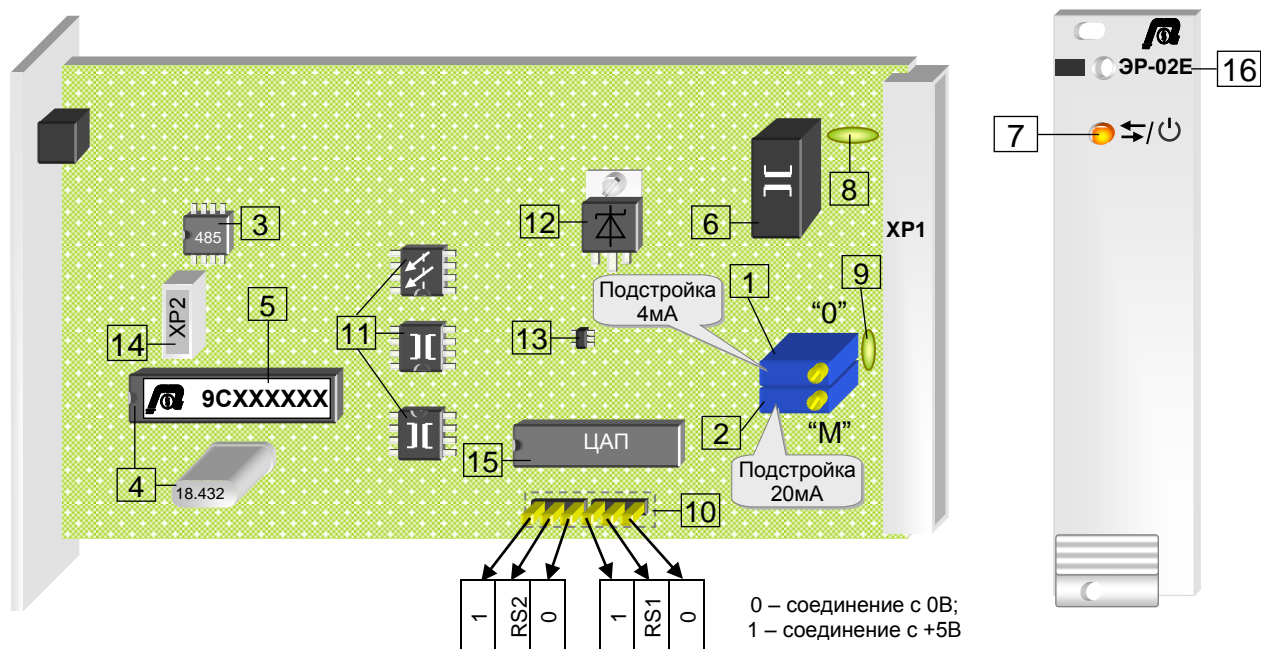


Рис. 3.

1 – подстроечный резистор для подстройки нижнего предела выходного сигнала; 2 – подстроечный резистор для подстройки верхнего предела выходного сигнала; 3 – микросхема интерфейса RS485; 4 – микросхема микропроцессора с кварцевым резонатором; 5 – наклейка с заводским номером; 6 – импульсный источник питания (DC/DC преобразователь 27/±12В); 7 – индикатор работы в верхней части лицевой панели; 8 и 9 – самовосстанавливающиеся предохранители в цепи +27В и в выходной цепи соответственно; 10 – поле перемычек для переключения микросхемы ЦАП на разные диапазоны выходного сигнала; 11 – микросхемы цифровой гальванической развязки и оптопары для гальванического разделения цепей 5В и 24В; 12 – линейный стабилизатор напряжения для питания ЦАП; 13 – линейный стабилизатор напряжения для питания микросхем цифровой гальванической развязки и оптопар; 14 – специальный разъём для программирования модуля; 15 – микросхема ЦАП; 16 – название модуля в верхней части лицевой панели.

Установка диапазона выходного сигнала при помощи перемычек показанных на рис. 2 поз. 10 производится в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

| Диапазон | Соединение | | Перемычки |
|-----------|------------|-----|-----------|
| | RS2 | RS1 | |
| [4; 20]мА | 0 | 1 | |
| [0; 20]мА | 1 | 0 | |
| [0; 24]мА | 1 | 1 | |

1.4.1 Управление работой модулей, подключённых к общей шине, осуществляется процессорным устройством управления (в дальнейшем называемым главным устройством). Общая шина (единый межблочный интерфейс связи) контроллера телемеханики представляет собой общие для основных модулей цепи и включает в себя интерфейс RS485, а также основные напряжения питания.

Информация по всем параметрам модуля ЭР-02Е, может быть считана главным устройством в любой момент времени.

Корпус устройства должен иметь защитное заземление в соответствии с действующими нормами и правилами.

2.2 Подготовка модуля ЭР-02Е к использованию.

2.2.1 На объект регулирования, управляемый модулем ЭР-02Е, устанавливаемый в КП, заполняется паспорт в соответствии с технической документацией на ПО “Зонд”. Параметры, записанные в паспорте, должны соответствовать нижнему пределу выходного сигнала и величине его диапазона (таблица 1).

2.2.2 Перед тем как устанавливать модуль ЭР-02Е необходимо выполнить следующие действия:

- убедиться в отсутствии механических повреждений платы и её лакокрасочного покрытия, деталей и плоских кабелей монтажного комплекта комплекса «Магистраль-2» (далее кабели МК);
- проверить выполнение всех операций, связанных с установкой и привязкой модуля ЭР-02Е в ПО “Зонд” или в тестовой программе.

2.3 Порядок установки модуля ЭР-02Е.

2.3.1 Общие требования.

2.3.1.1 После хранения или транспортировки при отрицательных температурах, включение модуля ЭР-02Е в более тёплом помещении допускается не ранее, чем через 1,5...2 часа.

2.3.2 Подключение.

2.3.2.1 Печатная плата модуля ЭР-02Е устанавливается в несущую конструкцию субблока 3U «Евромеханика» и крепится к ней двумя винтами. Через разъём ХР1 (64 контакта) модуль ЭР-02Е подключается к кросс-плате субблока. Часть кросс-платы или отдельная кросс-плата, которая служит для подключения функциональных модулей, имеет ответные разъёмы для подключения модулей и разъёмы для подключения переходных кабелей. Верхняя половина контактов (с А1, В1 по А16, В16) в разъёмах кросс-платы предназначена для подключения основной и дублирующей общих шин с соединёнными между собой одноимёнными контактами. Функциональные модули из состава комплекса «Магистраль-2» с индексом Е используют основную общую шину. Функциональное назначение и номера контактов разъёма ХР1, которые подключаются к основной общей шине при установке модуля ЭР-02Е в субблок показаны на рисунке 3.

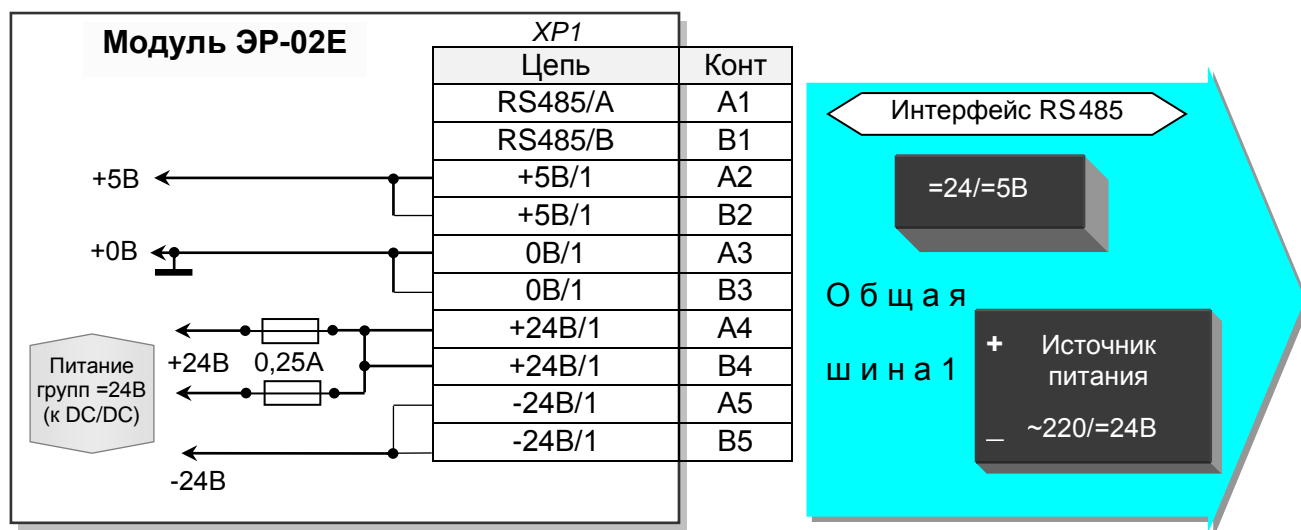


Рис. 3.

2.3.2.2 Разъём XP2 (поз. 14 на рис. 2) используется для подключения к модулю ЭР-02Е устройства для программирования. Функциональное назначение и номера используемых модулем ЭР-02Е контактов разъёма XP2 показаны на рисунке 4.

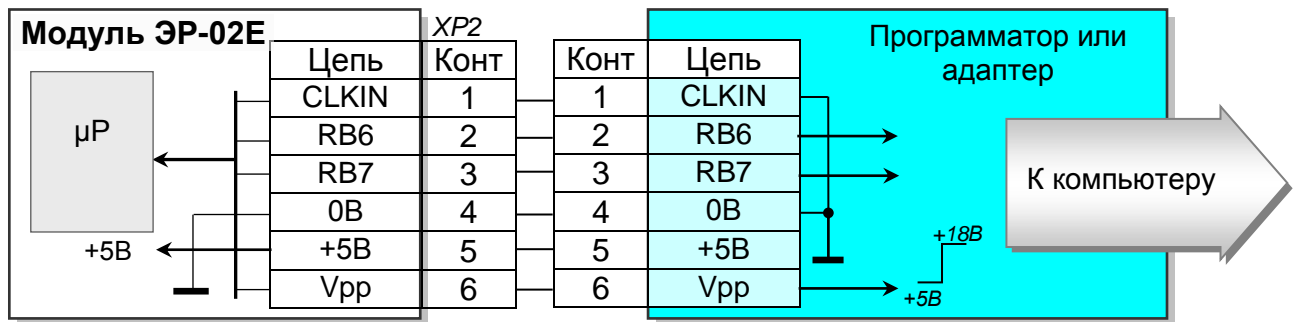


Рис. 4.

2.3.2.3 Нижняя половина контактов (с А17, В17 по А32, В32) в разъёмах для подключения функциональных модулей кросс-платы предназначена для подключения объектов телемеханизации. Эти контакты соединены на кросс-плате попарно (контакты А и В с одним номером) и группами по 4 контакта выходят на соответствующие разъёмы для переходных кабелей. Унифицированные переходные кабели имеют на концах четырёх контактные разъёмы для подключения к кросс-плате и к клеммным соединителям. Начало отсчёта контактов – n, занимаемых выходами модуля ИЭ-05Е на клеммных соединителях, зависит от конкретного проекта и определяется количеством контактов занимаемых другими модулями.

2.3.2.4 Схема подключения объекта регулирования к клеммам модуля ЭР-02Е в приборном шкафу контроллера показана на рисунке 7 (промежуточные четырёх контактные разъёмы на кросс-плате, на клеммных соединителях и на концах переходного кабеля не показаны).

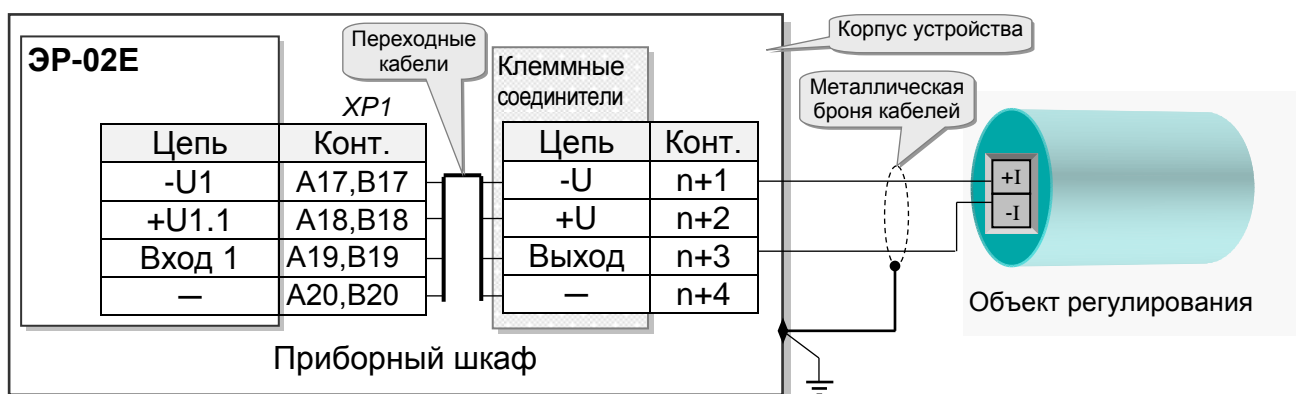


Рис. 5.

2.3.2.5 Для увеличения контактных поверхностей рекомендуется слегка расплющить концы жил кабеля и зачистить их с помощью мелкой наждачной шкурки или скальпеля. Контакты объекта регулирования, особенно находящиеся на открытом воздухе, после подключения кабеля рекомендуется защитить при помощи силиконового герметика. При исправной работе объекта регулирования с защищёнными контактами допускается производить техническое обслуживание в части проверки и очистки его контактов один раз в 5 лет.

2.3.2.6 Металлическая броня кабеля соединяется с защитным заземлением только на корпусе устройства, в котором расположен модуль ЭР-02Е.

2.3.2.7 Для увеличения контактных поверхностей рекомендуется слегка расплющить концы жил кабеля и зачистить их с помощью мелкой наждачной шкурки или скальпеля. Винтовые клеммы объектов регулирования и промежуточные клеммы, особенно находящиеся на открытом воздухе, после подключения кабеля рекомендуется защитить при помощи

силиконового герметика. При исправной работе объектов регулирования с защищёнными контактами допускается производить техническое обслуживание в части проверки и очистки его контактов один раз в пять лет.

2.4 Проверка работы модуля ЭР-02Е.

2.4.1 После подключения модуля ЭР-02Е и включения питания в верхней части лицевой панели загорается индикатор работы (позиция – 7 на рис. 2). При прохождении команд главного устройства, в момент опроса модулей, индикатор работы кратковременно гаснет. При проверке или настройке модуля ЭР-02Е с помощью тестовой программы погасание индикатора происходит синхронно с опросом тестовой программы.

2.4.2 Для проверки работы модулей ЭР-02Е на месте установки к общей шине комплекса «Магистраль-2» через модуль АГР-01 подключается компьютер. Перед подключением внешнего компьютера главное устройство должно быть отключено от общей шины. При правильной установке ток протекающий через стрелочный или цифровой мультиметр с функцией измерения постоянного тока и диапазоном измерения [0; 20] или [0; 200]мА (Ц4353; 4317.3; DT 830; МУ 63 и т.п.), подключённый последовательно с выходом модуля ЭР-02Е должен изменяться в соответствии с изменением кода, который поступает на модуль. Для проверки работоспособности модуля ЭР-02Е при отключенном объекте регулирования, необходимо подключить мультиметр параллельно выходам модуля к выходным клеммам n+1 и n+3 (рис. 5) .

3 Методы настройки и поверки

3.1 Операции и средства настройки и поверки.

3.1.1 При проведении настройки и поверки должны выполняться операции и применяться средства поверки, указанные в таблице 3.

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|--------------|-------------|-----------------------|-------------|
| | | | | | ЗИ5.108.156 РЭ | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подп.</i> | <i>Дата</i> | | 9 |

подключение к общей шине приборного шкафа внешнего компьютера через адаптер гальванического разделения АГР-01 для настройки и поверки модулей в условиях эксплуатации и при заводских испытаниях контроллера.

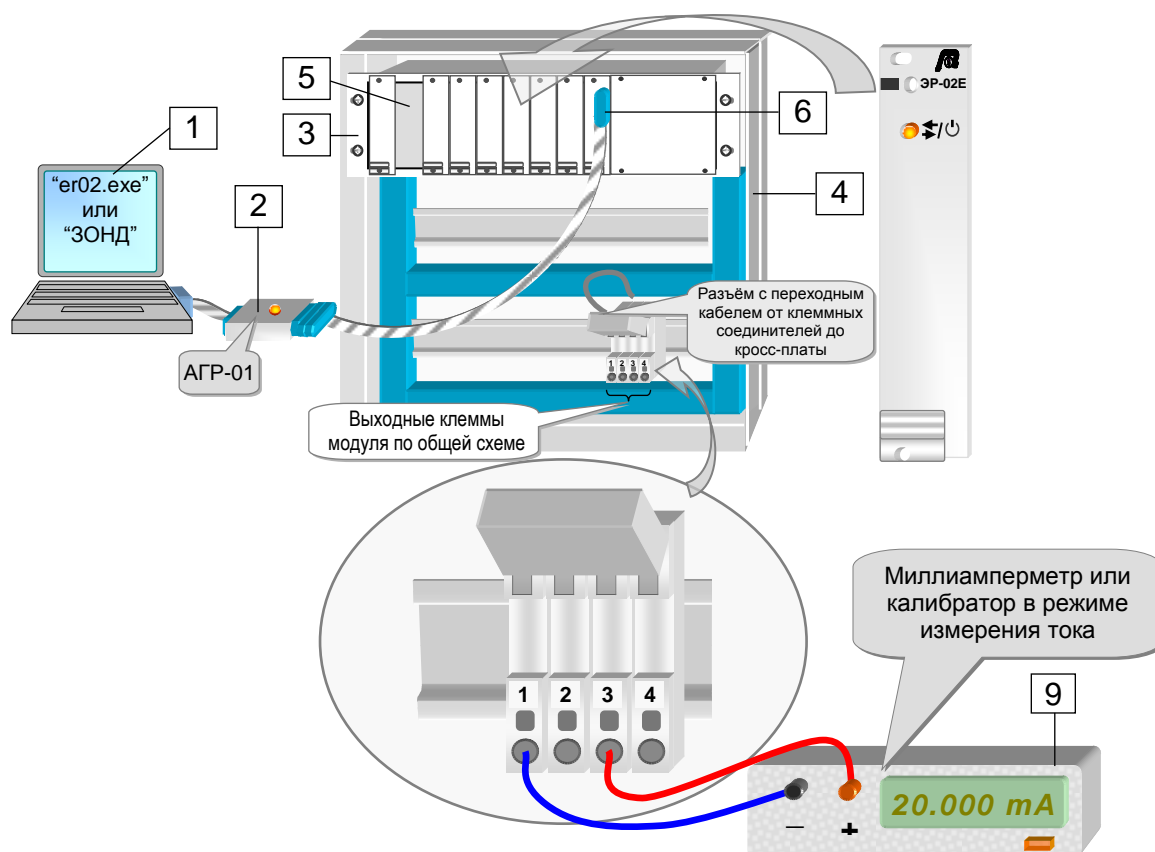


Рис. 6.

1 – внешний компьютер; 2 – адаптер гальванического разделения (RS232/RS485) АГР-01; 3 – субблок 3U; 4 – шкаф контроллера; 5 – место установки модуля главного устройства; 6 – место подключения адаптера АГР-01.

3.1.4 Периодичность поверки модуля ЭР-02Е устанавливается потребителем с учётом интенсивности и условий эксплуатации, но не реже одного раза в год.

3.1.5 Все работы по п.п. 3.2.2; 3.2.3 и 3.2.4 настоящего Руководства должны проводиться при выключенном питании.

3.1.5 Поверка и настройка модуля ЭР-02Е по п.п. 3.2.5 и 3.2.6 настоящего Руководства производится не ранее чем через 15 минут после включения питания при нормальных условиях с подключенной нагрузкой или эталонным средством измерения.

3.1.6 Допускается применять другие средства измерений, прошедшие метрологическую аттестацию и имеющие основную погрешность не менее чем в три раза меньше основной погрешности модуля ЭР-02Е.

3.1.7 Все средства измерений должны иметь действующие документы об их поверке и аттестации.

3.2 Проведение настройки и поверки модуля ЭР-02Е.

3.2.1 Внешний осмотр. При внешнем осмотре необходимо проверить комплектность, маркировку и убедиться в отсутствии механических повреждений платы, лакокрасочного покрытия платы модуля и внутренних кабелей приборного шкафа. Проверить состояние контактов разъёмов модуля ЭР-02Е, клеммных соединителей, контактов разъёмов на кросс-плате,

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

ЗИ5.108.156 РЭ

Лист

11

контактов разъёмов на внутренних кабелях, а также состояние контактов объекта регулирования.

3.2.2 Определение отсутствия короткого замыкания жил внутренних кабелей производится при отсоединённых модулях и устройствах и заключается в поочерёдной проверке сопротивления между соединёнными чётными и нечётными контактами разъёмов на концах кабелей. Например, между соединёнными первым и третьим контактом с соединёнными вторым и четвёртым контактом (для четырёхжильного кабеля). Определение обрыва жил кабелей проверяется между одноимёнными контактами разъёмов для четырёхжильного кабеля.

3.2.3 Определение сопротивления изоляции внутренних кабелей производится по методике определения короткого замыкания, изложенной в п. 3.2.2 настоящего Руководства.

Определение сопротивления изоляции внешних кабелей производится между соединёнными жилами кабеля и клеммой заземления приборного шкафа.

Определение сопротивления изоляции производится с помощью мегомметра с верхним пределом измерения не ниже 100 МОм и напряжением не более 250 В. Сопротивление изоляции кабелей считается удовлетворительным, если оно не менее 20 Мом при нормальных условиях, не менее 5 Мом при 50°C и относительной влажности до 80%, и не менее 1 Мом при 35С и относительной влажности 95±3% (при подключении по п. 3.2.2 допустимые сопротивления делятся на количество жил кабеля, которые соединены параллельно). Кабели, у которых обнаружено неудовлетворительное сопротивление изоляции, подлежат замене.

3.2.4 Очистка контактов разъёмов и датчиков производится с помощью кисточки, смоченной спирто-бензиновой смесью или с помощью специальной аэрозоли “Klein contact”, которая предназначена для чистки контактов и уменьшения контактного сопротивления. После чистки контакты просушиваются до полного высыхания.

3.2.5 Настройка нижнего и верхнего пределов выходного сигнала.

Значения кода для поверки и настройки модуля ЭР-02Е с помощью компьютера выбираются из таблицы 4.

Таблица 4.

| № | Входные значения кода | | Значения тока на выходе модуля, мА | | | % |
|----|-----------------------|----------|------------------------------------|------------------|------------------|---------|
| | Hex | Dec (16) | Диапазон [4; 20] | Диапазон [0; 20] | Диапазон [0; 24] | |
| 1 | 0000 | 0 | 4,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,000 |
| 2 | 0010 | 16 | 4,0039 | 0,0049 | 0,0059 | 0,024 |
| 3 | 0030 | 48 | 4,0117 | 0,0146 | 0,0176 | 0,073 |
| 4 | 00A0 | 160 | 4,0391 | 0,0488 | 0,0586 | 0,244 |
| 5 | 07AE | 1966 | 4,4800 | 0,6000 | 0,7200 | 3,000 |
| 6 | 12C0 | 4800 | 5,1719 | 1,4649 | 1,7578 | 7,324 |
| 7 | 3333 | 13107 | 7,2000 | 4,0000 | 4,8000 | 20,000 |
| 8 | 6666 | 26214 | 10,4000 | 8,0000 | 9,6000 | 40,000 |
| 9 | 8000 | 32768 | 12,0001 | 10,0002 | 12,0002 | 50,001 |
| 10 | 83D6 | 33750 | 12,2399 | 10,2998 | 12,3598 | 51,499 |
| 11 | 9999 | 39321 | 13,6000 | 12,0000 | 14,4000 | 60,000 |
| 12 | CCCC | 52428 | 16,8000 | 16,0000 | 19,2000 | 80,000 |
| 13 | DACD | 56013 | 17,6753 | 17,0941 | 20,5129 | 85,470 |
| 14 | F851 | 63569 | 19,5200 | 19,4000 | 23,2800 | 97,000 |
| 15 | FA0F | 64015 | 19,6289 | 19,5361 | 23,4434 | 97,681 |
| 16 | FC28 | 64552 | 19,7600 | 19,7000 | 23,6400 | 98,500 |
| 17 | FFAF | 65455 | 19,9805 | 19,9756 | 23,9707 | 99,878 |
| 18 | FFEF | 65519 | 19,9961 | 19,9951 | 23,9941 | 99,976 |
| 19 | FFFF | 65535 | 20,0000 | 20,0000 | 24,0000 | 100,000 |

Настройка модуля ЭР-02Е осуществляется с помощью одной из тестовых программ – «er02.exe», «Модуль мастер» ИЭ-03 или «ie03.exe».

Модулю ЭР-02Е присваивается логический адрес от 1 до 255 (от 0×01 до 0×FF).

3.2.5.1 Внешний вид основной формы тестовой программы «er02» (слева) и окно изменения логического адреса модуля ЭР-02Е (справа) показаны на рисунке 8.

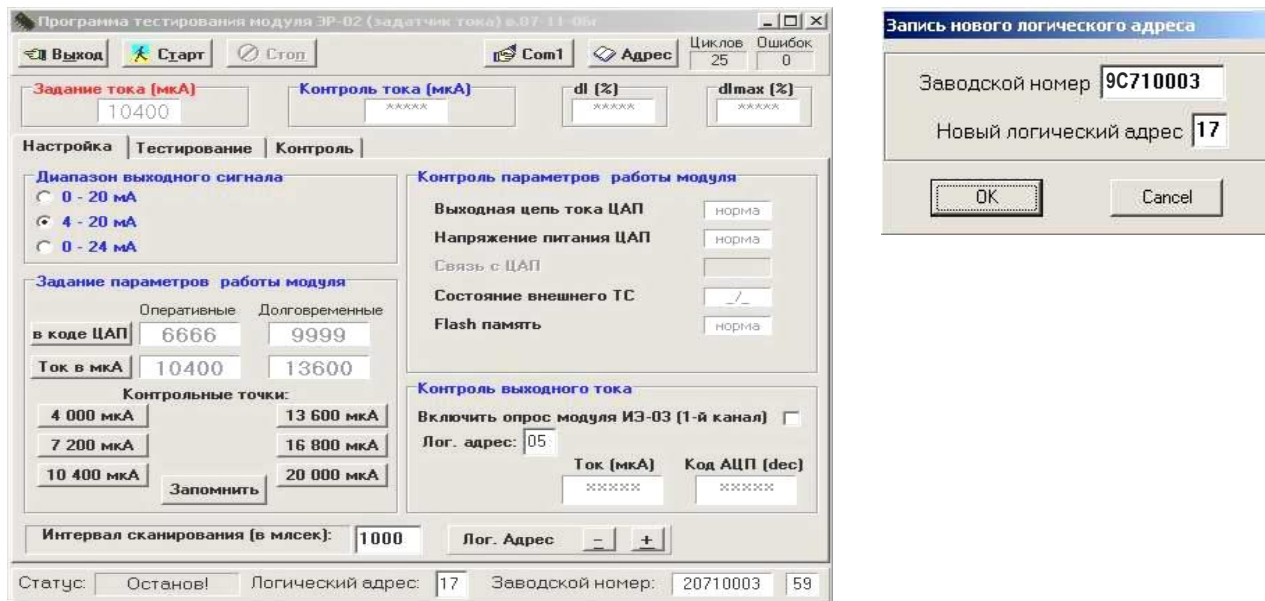


Рис. 8.

Необходимый диапазон выходного сигнала устанавливается при нажатии кнопки в зоне «Диапазон выходного сигнала» в левой верхней части основной формы.

Значения выходного сигнала устанавливаются в зоне «Задание параметров работы модуля», которая расположена под зоной «Диапазон выходного сигнала». Установка значений выходного сигнала производится с помощью клавиш в зоне «Контрольные точки», которые позволяют задавать значения соответствующие 0, 20, 40, 60, 80 и 100% выходного сигнала. При диапазоне [4; 20]мА значения токов на выходе модуля соответствует названиям клавиш. В окнах «Оперативные» можно ввести с помощью клавиатуры любое значение выходного сигнала в коде АЦП или в миллиамперах. В окнах «Долговременные» отображается значение выходного сигнала в коде АЦП и в миллиамперах записанное в памяти модуля, которое устанавливаются на выходе модуля при включении питания. Запоминание нового значения в памяти модуля происходит при нажатии кнопки «Запомнить».

3.2.5.2 Нижний и верхний предел измерения подстраивается с помощью подстроечных резисторов поз. 1 и поз. 2 соответственно, показанных на рис. 2.

3.2.5.3 Настройка нижнего и верхнего пределов выходного сигнала производится при помощи изменения кодов ЦАП по методике изложенной в п. 3.2.5 настоящего Руководства для диапазона [4; 20]мА.

3.2.5.4 Для настройки нижнего предела измерения модуля ЭР-02Е необходимо выполнить следующие операции:

а) с помощью тестовой программы задать значение кода соответствующее значению 4мА, нажав клавишу «4 000мкА»;

б) регулируя с помощью подстроечного резистора поз. 1 на рис. 2 нижний предел выходного сигнала, установить значение выходного сигнала $4,000 \pm 0,001$ мА.

3.2.5.5 Для настройки верхнего предела измерения модуля ЭР-02Е необходимо выполнить следующие операции:

а) с помощью тестовой программы задать значение кода соответствующее значению 20мА, нажав клавишу «20 000мкА»;

б) регулируя с помощью подстроечного резистора поз. 2 на рис. 2 верхний предел выходного сигнала, установить значение выходного сигнала $20,000 \pm 0,001\text{мА}$.

3.2.5.6 Настройка по методике указанной в п.п. 3.2.6.1 и 3.2.6.2 повторяется до совпадения выходного сигнала с заданными значениями без дополнительной подстройки с точностью $\pm 0,002\text{мА}$.

3.2.6 Поверка модуля ЭР-02Е.

Перед проверкой модуль ЭР-02Е прогревается в течении 15 минут при значении сигнала на выходе равного середине диапазона (10-14мА) с подключенной нагрузкой или эталонным миллиамперметром.

При проверке модуля ЭР-02Е с помощью компьютера задаются значения кода, соответствующие 0; 20; 40; 60; 80 и 100% диапазона выходного сигнала по таблице 4 (1, 7, 8, 11, 12 и 19-ое значения соответственно). После каждого изменения кода необходима выдержка в течении 1-ой минуты, а при изменения кода более чем на 20% от диапазона выходного сигнала необходима выдержка в течении 5-ти минут. Значения выходного сигнала на выходе модуля ЭР-02Е должны соответствовать расчётным значениям по таблице 4.

Значения основной приведённой погрешности для всех диапазонов выходного сигнала определяются по результатам серии из трёх циклов измерений по формуле:

$$\gamma = \frac{I - I_p}{D_M - D_H} \times 100 \%, \quad (1)$$

где I – значение выходного сигнала, мА;

I_p – расчётное значение выходного сигнала, мА;

D_M – верхняя граница диапазона, мА;

D_H – нижняя граница диапазона, мА;

Модуль ЭР-02Е удовлетворяет требованиям настоящего Руководства, если значения выходного сигнала отличаются от расчетных значений не более чем на величину погрешности, которая указана в таблице 1 для поверяемого диапазона.

При типовых и периодических испытаниях модуль ЭР-02Е удовлетворяет требованиям настоящего Руководства, если при воздействии температуры окружающей среды минус 40 и плюс 70°C значения выходного сигнала отличаются от значений полученных при нормальных условиях не более чем на 0,5 на каждые 10°C от величины основной погрешности, которая указана в таблице 1 для поверяемого диапазона.

4 Хранение

4.1 Условия хранения изделия в транспортной таре в части воздействия климатических факторов с ответственуют 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.

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-----------------------|------|
| | | | | | ЗИ5.108.156 РЭ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | 14 |

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 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.

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|--------------|-------------|-----------------------|-------------|
| | | | | | ЗИ5.108.156 РЭ | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подп.</i> | <i>Дата</i> | | 15 |

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

| <i>Изм.</i> | <i>Номера листов (страниц)</i> | | | | <i>Всего листов (страниц) в докум.</i> | <i>№ документа</i> | <i>Входящий номер сопроводительного документа и дата</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |
|-------------|--------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------|--|--------------------|--|----------------|-------------|
| | <i>изменённых</i> | <i>заменённых</i> | <i>новых</i> | <i>аннулированных</i> | | | | | |
| | | | | | | | | | |