

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«Конструкторское бюро ТЕЗАР»**



**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТОКА
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МНОГОКАНАЛЬНЫЕ
МСС-0824**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
РЭ 4221-002-51925455-07**

г. Протвино
2007 г.

Оглавление

1. Введение.....	3
2. Общие сведения.....	3
3. Основные технические характеристики.....	3
4. Условия эксплуатации.....	4
5. Конструкция МСС-0824.....	4
6. Принцип действия.....	5
7. Программное обеспечение МСС-0824.....	6
7.1 Общие сведения о программном обеспечении.....	6
7.2 Порядок работы ПО в режиме ПОВЕРКА	7
7.3 Порядок работы ПО в режиме КАЛИБРОВКА ВХОДОВ	8
7.4 Порядок работы ПО в режиме КАЛИБРОВКА ВЫХОДОВ	9
8. Поверка преобразователя МСС-0824.....	10
8.1 Операции поверки.....	10
8.2 Средства поверки.....	10
8.3 Требования безопасности.....	11
8.4 Условия поверки.....	11
8.5 Подготовка к поверке.....	11
8.6 Проведение поверки.....	11
8.7 Оформление результатов поверки.....	13

1. Введение

Преобразователь тока измерительный многоканальный МСС-0824 (далее - преобразователь) предназначен для измерения токовых сигналов первичных преобразователей различных физических величин и вывода управляющих токовых сигналов 4-20 мА.

Преобразователь МСС-0824 используется в составе систем контроля технологических параметров промышленных криогенных установок для измерения давления, перепада давления, расхода жидкости и газа и для управления положением электроприводной запорно-регулируемой арматуры.

Настоящий документ содержит технические данные, описание принципа действия и порядок работы с преобразователем, необходимые для правильной эксплуатации изделия.

2. Общие сведения

Основной функцией преобразователя МСС-0824 является измерение сигналов первичных преобразователей различных физических величин с унифицированным токовым выходом 4-20 мА.

Дополнительной функцией МСС-0824 является формирование управляющих токовых сигналов (4-20 мА) и дискретных сигналов ввода/вывода.

Процесс измерения производится в автоматическом режиме, последовательно по всем измерительным каналам.

Преобразователь обеспечивает передачу измеряемых параметров и прием данных для каналов вывода через порт последовательной цифровой связи.

В случаях поставки МСС-0824 в составе системы контроля технологических параметров мониторинг измеряемых величин и задание параметров вывода осуществляется программными средствами системы контроля верхнего уровня.

В случаях проведения регламентного технического обслуживания (поверка и калибровка) или при автономной эксплуатации изделия используется дополнительное программное обеспечение (ПО), поставляемое совместно с преобразователем.

3. Основные технические характеристики

3.1 Характеристики каналов измерения тока.

3.1.1 Количество каналов измерения - 8.

3.1.2 Входное сопротивление измерительного канала - 100 Ом.

3.1.3 Полный диапазон измеряемых токов от 0 до 25 мА.

3.1.4 Рабочий диапазон измеряемых токов от 4 до 20 мА.

3.1.5 Пределы допускаемой основной погрешности измерения тока $\pm 0,01$ мА в рабочем диапазоне. Погрешности измерения за пределами рабочего диапазона измеряемых токов не нормируются.

3.1.6 Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения тока, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной (20 ± 5)°С до любой температуры в пределах рабочих условий эксплуатации, не превышают пределов допускаемой основной погрешности.

3.2 Характеристики каналов вывода управляющих токов.

3.2.1 Количество каналов вывода тока - 2.

3.2.2 Диапазон задания управляющего тока от 4 до 20 мА.

3.2.3 Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки тока $\pm 0,02$ мА.

3.2.4 Максимальное сопротивление нагрузки - 500 Ом.

3.3 Характеристика каналов дискретного ввода/вывода.

3.3.1 Количество каналов ввода - 8; вывода - 8.

3.3.2 Тип сигнала ввода/вывода - сигналы TTL уровня.

3.3.3 Каналы дискретного ввода/вывода могут быть задействованы при условии использования дополнительного релейного модуля расширения, конфигурация которого зависит от поставленной задачи.

3.4 Характеристики цифровой линии связи.

3.4.1 Преобразователь имеет один изолированный порт последовательной цифровой связи, функционирующий в двух режимах: RS-485 или RS-232. Режим работы порта определяется типом подключаемого кабеля (см. п. 7.1).

3.4.2 Протокол обмена - Modbus ASCII.

3.4.3 Конфигурация канала - ведомый (slave).

3.4.4 Скорость передачи данных - 57600 Бод.

3.5 Характеристики электропитания.

3.5.1 Напряжение питающей сети от 85 до 240 В переменного тока частотой от 47 до 53 Гц.

3.5.2 Преобразователь содержит источник напряжения 24 В постоянного тока для организации питания подключаемых первичных преобразователей.

3.5.3 Максимальная потребляемая мощность (с учетом потребления первичных преобразователей) - 15 Вт.

3.6 Габаритные размеры преобразователя: 172 x 124 x 40 мм.

3.7 Масса преобразователя не более 480 г.

4 Условия эксплуатации

4.1 Температура окружающей среды от плюс 5°C до плюс 50°C

4.2 Относительная влажность воздуха до 80% (при 35°C)

4.3 Атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа
(от 630 до 800 мм рт. ст.)

5 Конструкция МСС-0824

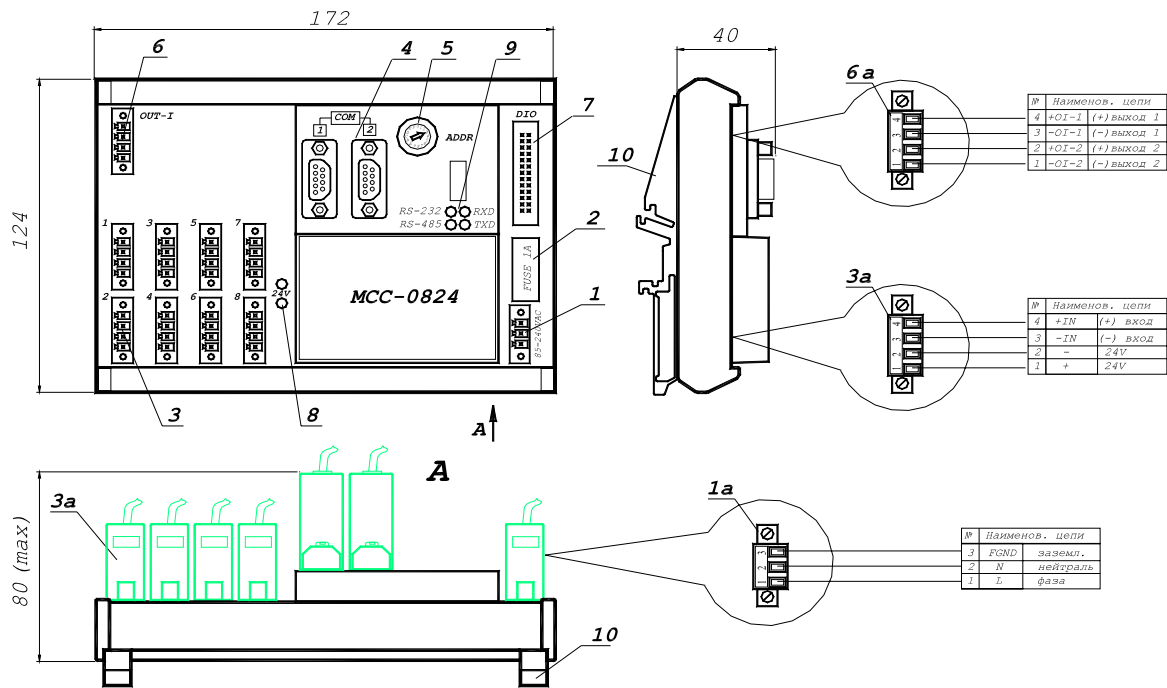
Общий вид преобразователя МСС-0824 приведен на рисунке 1.

Преобразователь выполнен в виде автономного модуля, устанавливаемого на шину DIN по EN 50 022 с помощью двух крепежных фиксирующих элементов (10), расположенных с тыльной стороны корпуса.

На лицевой панели корпуса расположены:

- Разъем (1) с маркировкой «85-240VAC» для подключения преобразователя к питающей сети. Подключение осуществляется с помощью трехконтактного клеммного штекера (1а).
- Держатель (2) предохранительной плавкой вставки номиналом 1А.
- Разъемы (3) с маркировкой номера канала измерения «1» – «8» для подключения датчиков. Входные цепи измерительных каналов подключаются с помощью четырехконтактного клеммного штекера (3а).
- Разъемы (4) с маркировкой «СОМ-[1]/[2]» для подключения линии последовательной цифровой связи. Разъемы дублируют друг друга, одновременное подключение к ним предусмотрено только в случае каскадного соединения преобразователей в сеть RS-485.

Рис. 1.



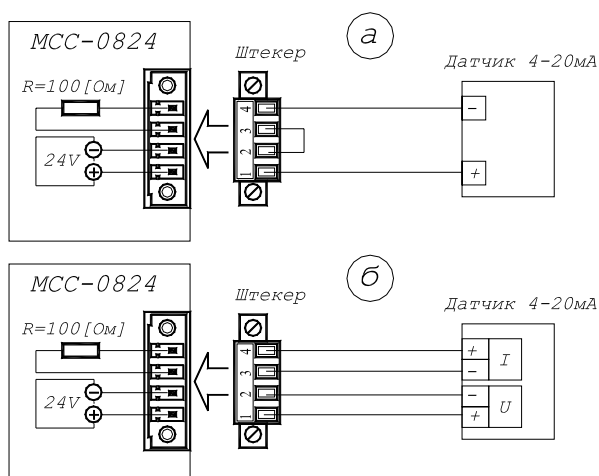
- Роторный переключатель (5) с маркировкой «ADDR» для задания индивидуального адреса преобразователя в сети RS-485.
 - Разъем (6) с маркировкой «OUT-I» для подключения устройств, управляемых токовыми сигналами. Подключение осуществляется с помощью четырехконтактного клеммного штекера (6а).
 - Разъем (7) с маркировкой «DIO» для подключения устройств расширения, управляемых дискретными сигналами. Подключение осуществляется с помощью 26-проводного шлейфа.
 - Светодиодные индикаторы:
 - индикаторы (8) контроля напряжения питания 24 В (норма - зеленый, перегрузка - красный);
 - индикаторы (9, слева) режима работы COM-порта с маркировкой «RS-232» и «RS-485»;
 - индикаторы (9, справа) с маркировкой «RXD» и «TXD» (динамическая индикация запрос/ответ цифровой линии связи).
- Рабочее положение преобразователя в пространстве - любое.

6. Принцип действия

Электрическая схема преобразователя MCC-0824 содержит один измерительный тракт, который осуществляет опрос восьми измерительных каналов циклически, последовательно подключаясь к аналоговым входам с помощью внутреннего коммутатора. Время полного цикла опроса измерительных каналов - не более 25 мс. Готовность преобразователя к работе устанавливается автоматически при включении питающего напряжения, при этом функция опроса аналоговых и дискретных входов активируется по факту включения питания, а выходы устанавливаются в стартовое положение (аналоговые - 4мА, дискретные - неактивны). Дальнейшее изменение состояния выходов возможно только с помощью внешних команд, получаемых преобразователем по каналу цифровой связи.

Назначение контактов разъема аналогового входа представлено на рисунке 1 (3а). Допускается использование двухпроводной или четырехпроводной схемы подключения первичного преобразователя, примеры подключения приведены на рисунке 2.

Рис. 2.



Внутренний источник напряжения 24 В имеет защиту от перегрузки (короткого замыкания), состояние схемы защиты индицируется светодиодами (8), см. рисунок 1. При нормальном функционировании непрерывно горит зеленый светодиод. В случае возникновения во внешних цепях перегрузки происходит разрушение полупроводникового перехода самовосстанавливающегося предохранителя, который отключает напряжение питания всех восьми измерительных каналов, но не блокирует работу преобразователя в целом, при этом загорается красный светодиод. После снятия причины перегрузки предохранитель восстанавливается в течение не более 2 секунд, и индикация переходит в состояние «норма».

7. Программное обеспечение MCC-0824

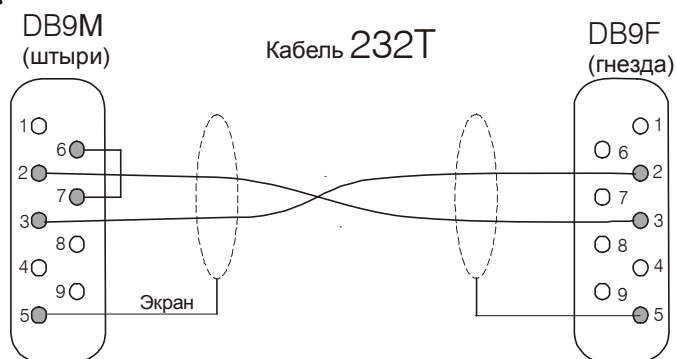
7.1 Общие сведения о программном обеспечении.

Для мониторинга измеряемых величин в процессе проведения поверки и калибровки используется дополнительное ПО, устанавливаемое на персональный компьютер (PC) пользователя. Требования к компьютеру:

- процессор i486 и выше,
- операционная система - Windows 98/NT/2000/XP,
- свободный последовательный порт RS-232.

Для подключения преобразователя MCC-0824 к порту RS-232 компьютера используется кабель 232Т из комплекта поставки. Схема кабеля 232Т приведена на рисунке 3.

Рис. 3.



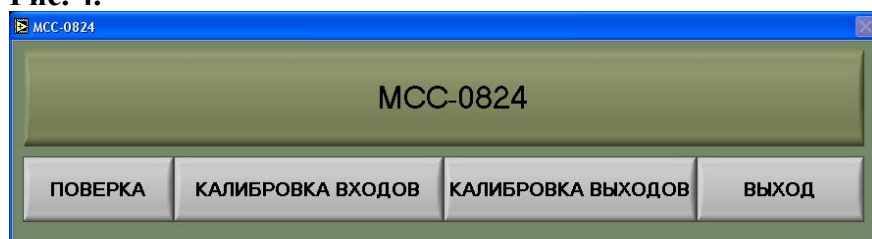
Примечание: перемычка между контактами 6-7 кабельного разъема DB-9М переключает COM-порт преобразователя в режим RS-232.

Порядок установки дополнительного ПО:

1. Скопируйте папку EXE с прилагаемого компакт диска на жесткий диск вашего компьютера.
2. Запустите процедуру установки программы, активировав файл EXE \ Installer \ setup.exe.

3. После завершения процедуры установки запустите исполняемую программу EXE \ MCC-0824.exe. Входное окно программы показано на рисунке 4.

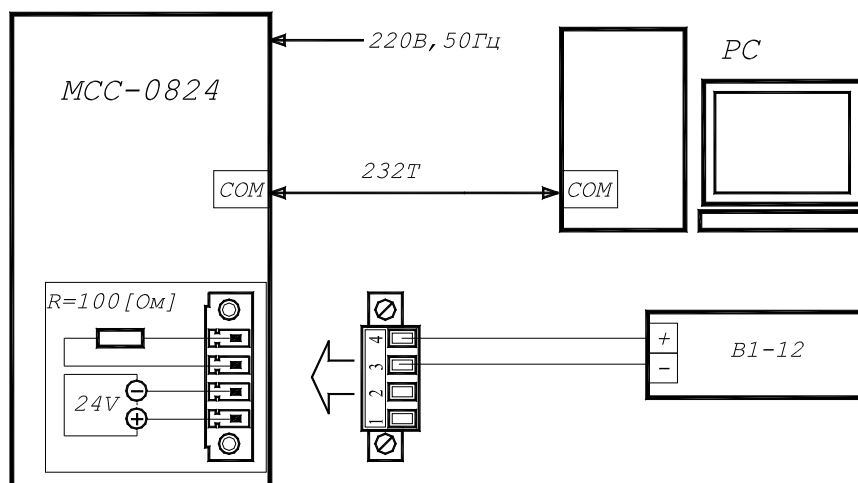
Рис. 4.



7.2 Порядок работы ПО в режиме ПОВЕРКА.

Перед началом работы с ПО необходимо собрать схему, приведенную на рисунке 5, с использованием калибратора типа В1-12 в качестве источника эталонного тока. Выходы В1-12 могут быть подключены к любому измерительному каналу преобразователя, по вашему выбору.

Рис. 5.



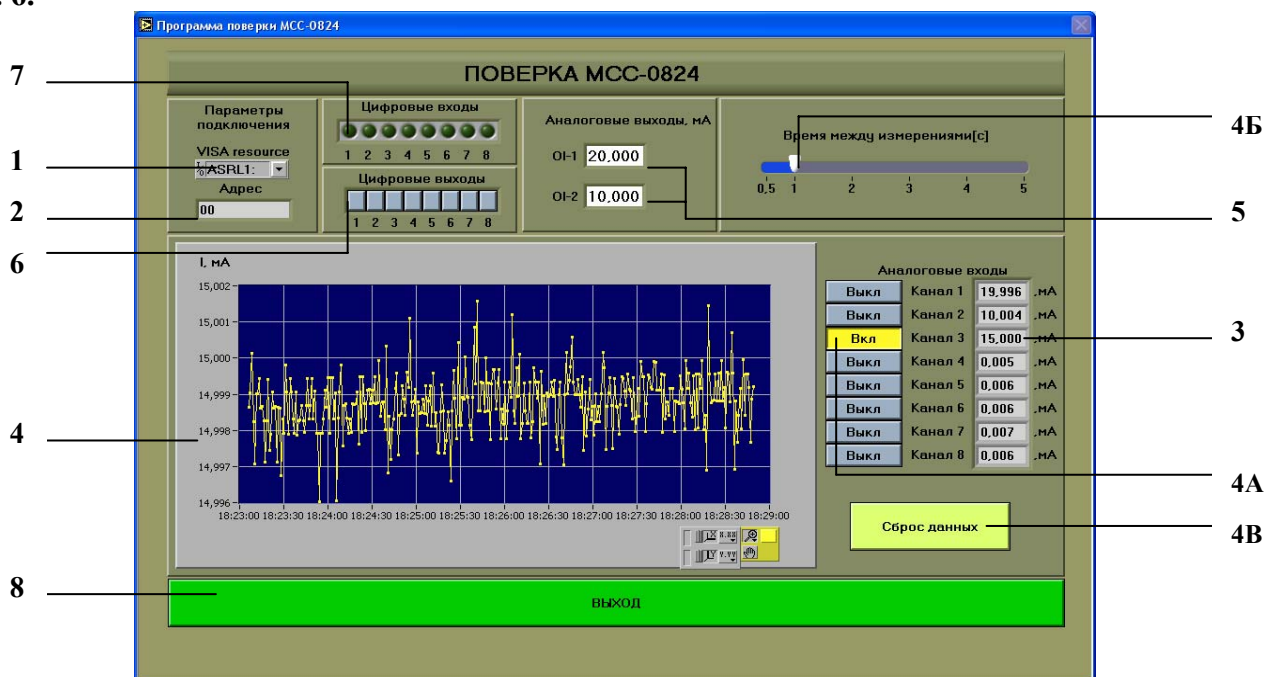
Внимание! Подключение (отключение) преобразователя MCC-0824 к компьютеру (PC) производить только при отключенном питающем напряжении.

Наведите курсор на клавишу **ПОВЕРКА** (рисунок 4) и кликните левой кнопкой мыши. Откроется окно **ПОВЕРКА MCC-0824**, представленное на рисунке 6.

Программа автоматически производит поиск внешнего устройства MCC-0824, и, в случае корректно выполненного подключения, после установления связи с преобразователем на индикаторе (1) будет выведен системный адрес используемого порта ввода/вывода, а на индикаторе (2) - индивидуальный адрес преобразователя, заданный роторным переключателем ADDR. Текущие результаты измерения входных токов представлены в программном окне на цифровых индикаторах (3) и в виде графика (4) измеряемого тока от времени.

Восемь программных клавиш «Вкл/Выкл» (4А) управляют выводом графической информации на экран по восьми измерительным каналам. Цвет клавиши во включенном состоянии соответствует цвету выводимого графика. Шаг квантования по шкале времени определяется положением ползунка (4Б), задающего интервал между сохраняемыми на графике измеряемыми значениями. Данные в поле графика накапливаются с момента установления связи с преобразователем. Нажатием клавиши «Сброс данных» (4В) можно произвести сброс буфера данных, после чего данные начинают накапливаться вновь.

Рис. 6.



В поле цифровых индикаторов (5) задается текущее значение тока аналоговых выходов ОИ-1 и ОИ-2. Для изменения значения тока необходимо направить курсор на индикатор канала и кликом левой кнопки мыши войти в режим редактирования. Далее, с помощью клавиатуры, введите новую величину, и нажатием клавиши **ENTER** закройте режим редактирования. При очередном обращении программы к преобразователю новое значение тока будет прописано в него по соответствующему аналоговому выходу.

Управление цифровыми (дискретными) выходами осуществляется с помощью программных клавиш (6).

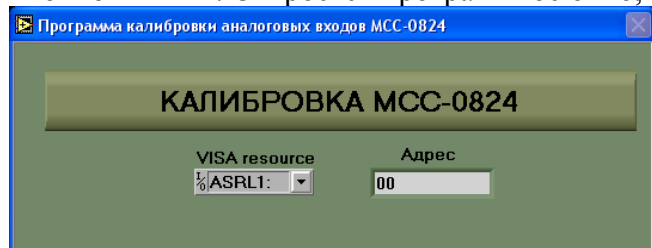
Текущее состояние цифровых (дискретных) входов отображается в индикаторной строке (7).

Выход из программного окна ПОВЕРКА осуществляется нажатием программной клавиши «ВЫХОД» (8).

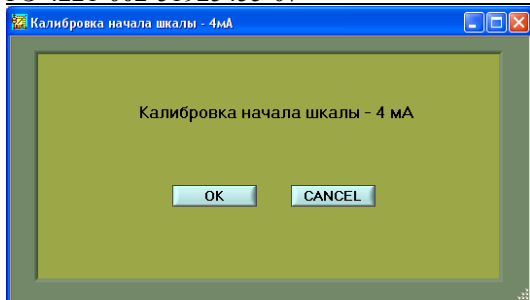
7.3 Порядок работы ПО в режиме КАЛИБРОВКА ВХОДОВ.

Суть калибровки сводится к решению задачи определения поправочных коэффициентов (индивидуально для каждого измерительного канала), компенсирующих технологический разброс смещения и усиления в измерительных трактах. Так как передаточная характеристика измерительного канала линейна, для ее калибровки достаточно проведения двух контрольных замеров при эталонных значениях тока 4 мА и 20 мА, соответствующих границам рабочего диапазона измерения.

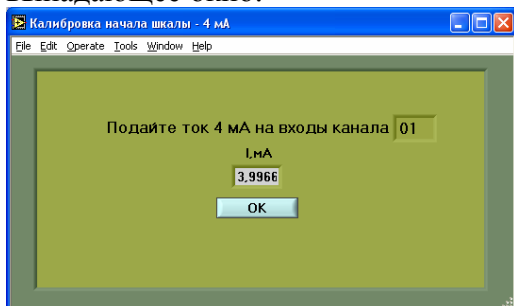
Наведите курсор на клавишу **КАЛИБРОВКА ВХОДОВ** (рисунок 4) и кликните левой кнопкой мыши. Откроется программное окно, представленное на рисунке:



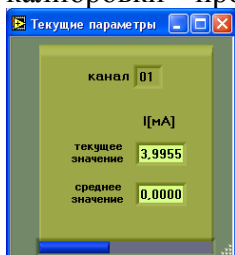
, при этом повторно устанавливается связь с преобразователем МСС-0824 в режиме калибровки. Если связь установлена, то открывается окно предупреждения:



, при этом необходимо подготовить к работе калибратор в режиме выдачи тока 4 мА и нажать клавишу **OK**. На экране должно появиться следующее выпадающее окно:



, которое предписывает подать ток 4 мА от калибратора на вход канала № 1. Выполните предписание и, когда на цифровом индикаторе (в центре окна) появится значение, соответствующее поданному току, нажмите клавишу **OK**. Процесс калибровки проходит автоматически и сопровождается открытием окна наблюдения:



с индикатором времени исполнения.

В дальнейшем выпадающие диалоговые окна предложат повторить ту же процедуру для каналов № 2 – № 8 и перейти к процедуре калибровки при токе 20 мА, которая выполняется аналогично и последовательно для каждого канала.

После завершения последнего шага (20 мА для канала № 8) появляется диалоговое окно с предложением сохранить результаты калибровки. При нажатии клавиши **OK** происходит автоматический расчет корректирующих коэффициентов и их запись во флэш-память преобразователя, программа завершает работу и закрывается. При нажатии клавиши **CANCEL** программа завершает работу без сохранения новых данных.

7.4 Порядок работы ПО в режиме КАЛИБРОВКА ВЫХОДОВ.

Суть калибровки сводится к решению задачи определения поправочных коэффициентов (индивидуально для каждого выходного канала), компенсирующих технологический разброс в параметрах смещения и линеаризации токовой шкалы. Процедура полностью автоматизирована, так как для измерения выходных токов используются собственные аналоговые входы преобразователя, которые, в свою очередь, предварительно должны быть прокалиброваны.

Наведите курсор на клавишу **КАЛИБРОВКА ВЫХОДОВ** (рисунок 4) и кликните левой кнопкой мыши. Откроется программное окно, при этом повторно устанавливается связь с преобразователем в режиме калибровки выходов. После установления связи диалоговое окно выдаст запрос о начале проведения калибровки, который следует подтвердить нажатием программной клавиши **OK**. Далее на экран будет выведено предписание о необходимости проведения подготовительной операции: «Соедините аналоговые выходы ОI-1 и ОI-2 с аналоговыми входами 1 и 2 согласно схеме: ...» (см. рисунок 7). Данную операцию необходимо выполнить, после чего нажать программную клавишу **OK**.

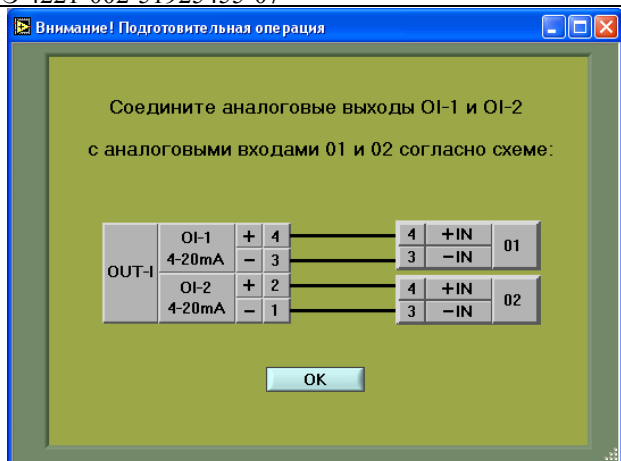
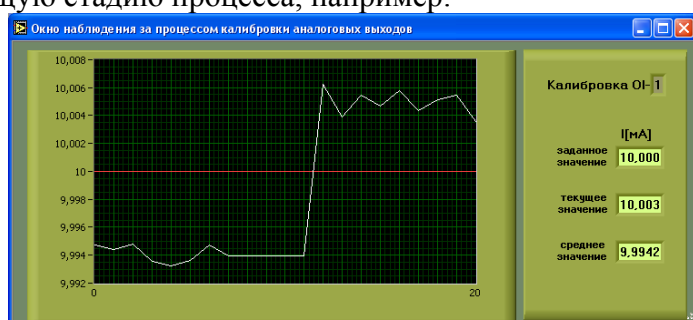


Рис. 7.

Калибровка токовых выходов проводится в диапазоне 4-20 мА с шагом 1 мА, сначала для выхода ОI-1, затем для выхода ОI-2. Процесс калибровки занимает около 15 минут и сопровождается выводом на экран сменяющих друг друга графических окон, иллюстрирующих текущую стадию процесса, например:



После завершения последнего шага (20 мА для канала ОI-2) появляется диалоговое окно с предложением сохранить результаты калибровки. При нажатии клавиши **ОК** происходит автоматический расчет корректирующих коэффициентов и их запись во флэш-память преобразователя, программа завершает работу и закрывается. При нажатии клавиши **CANCEL** программа завершает работу без сохранения новых данных.

8. Поверка преобразователя МСС-0824

Преобразователь МСС-0824 подлежит первичной и периодической поверке.
Межповерочный интервал - 1 год.

8.1 Операции поверки.

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта РЭ
1	Внешний осмотр	8.6.1
2	Опробование	8.6.2
3	Поверка каналов измерения тока	8.6.3
4	Поверка каналов аналогового выхода	8.6.4

8.2 Средства поверки.

8.2.1 Перечень эталонов и вспомогательного оборудования, применяемых при проведении поверки, указан в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Наименование и тип средств поверки и вспомогательного оборудования	Нормированные значения метрологических характеристик
1	Прибор для поверки вольтметров, дифференциальный вольтметр В1-12	точность установки калиброванных токов не хуже 0,006 мА
2	Персональный компьютер IBM-совместимый	Процессор: I486 и выше, порт RS-232
3	Термометр для измерения температуры окружающего воздуха	Погрешность - не более $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$

8.2.2 Допускается применение других эталонов и вспомогательного оборудования с метрологическими характеристиками, не уступающими приведенным в таблице 8.2.

8.3 Требования безопасности.

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в эксплуатационной документации на применяемые средства измерений и вспомогательное оборудование.

8.4 Условия поверки.

8.4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды $20\pm 5^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 40% до 80%.
- атмосферное давление от 84 кПа;
- В качестве задатчика эталонного тока должен использоваться поверенный калибратор с точностью установки калиброванных токов не хуже 0,006 мА.
- Для проведения поверки необходимо обеспечить предварительный прогрев преобразователя в течение не менее 30 минут.

8.5 Подготовка к поверке.

8.5.1 Преобразователь МСС-0824 должен быть включен и приведен в рабочее состояние в соответствии с требованиями настоящего руководства по эксплуатации.

8.5.2 Используемые эталоны и вспомогательное оборудование готовятся к работе в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

8.6 Проведение поверки.

8.6.1 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие комплектности преобразователя п. 5 паспорта изделия 50.59.00320.МСС.01-05 ПС, отсутствие видимых механических повреждений корпуса и явных дефектов в окраске лицевой панели, а также отсутствие повреждений соединительных кабелей и разъемов.

8.6.2 Опробование.

Перед проведением дальнейших операций необходимо установить программное обеспечение МСС-0824 на ПК согласно п. 7.1 и подготовить дифференциальный вольтметр В1-12 к работе в режиме источника калиброванных токов. Далее выполните следующие операции:

1. Подготовить к работе преобразователь МСС-0824:
 - соединить аналоговые выходы (6) преобразователя (рисунок 1) с аналоговыми входами каналов № 1 и № 2, руководствуясь рисунком 7;
 - подключить выходы источника эталонного тока к любому измерительному каналу преобразователя;
 - установить роторный переключатель «ADDR» (5, рисунок 1) в произвольное положение, отличное от исходного состояния;

- соединить преобразователь и ПК кабелем 232Т;
 - включить питание преобразователя МСС-0824;
 - включить управляющую программу МСС-0824 в режиме «Проверка».
2. Проверить исходное состояние преобразователя после установления связи с управляющей программой (рисунок 6):
 - цифровое значение адреса в программном окне (2) должно совпадать с адресом, задаваемым положением роторного переключателя «ADDR»;
 - индикатор «RS-232» преобразователя - горит;
 - индикаторы «TXD» и «RXD» преобразователя - мигают с периодичностью опроса преобразователя, заданной положением ползунка (4Б) в программном окне;
 - индикаторы цифровых входов (7) и выходов (6) - не горят;
 - текущие измеряемые значения токов (цифровые индикаторы 3) адекватно отображают номиналы токов, подаваемых на соответствующие измерительные каналы.
 3. Проверить индикацию обрыва линии токового выхода:
 - симитировать обрыв линии токового выхода ОI-1, отстыковав штекер (3а, рисунок 1) от разъема 1; при этом поле токового выхода ОI-1 управляющей программы должно сменить свой цвет на красный;
 - симитировать обрыв линии токового выхода ОI-2, отстыковав штекер от разъема 2; при этом поле токового выхода ОI-2 управляющей программы должно сменить свой цвет на красный.
 4. Проверить работоспособность аналоговых выходов:
 - руководствуясь указаниями п. 7.2, установить на цифровом индикаторе (5) любое значение тока на выходе ОI-1 (в диапазоне от 4 до 20 мА) и сравнить заданное значение с измеряемой величиной, используя цифровой индикатор (3) и график (4) канала № 1;
 - установить на цифровом индикаторе (5) любое значение тока на выходе ОI-2 (от 4 до 20 мА) и сравнить заданное значение с измеряемой величиной тока (канал № 2).
 5. Проверить работоспособность каналов измерения тока:
 - подать от источника калиброванных токов выходной ток 4 мА, затем 12 и 20 мА и убедиться в адекватности результатов измерения входных токов, пользуясь цифровым индикатором (3) и графиком (4) подключенного канала;
 - произвести измерения токов 4, 12 и 20 мА, подавая сигнал на входы всех остальных каналов преобразователя.

8.6.3 Проверка каналов измерения тока.

Проверка аналоговых входов преобразователя осуществляется путем сравнения действительного значения тока, заданного с помощью источника калиброванных токов, с измеряемой величиной тока в тестируемом канале. Проверке подвергается каждый из восьми измерительных каналов. При проверке каждого канала должны быть использованы не менее пяти номиналов эталонного тока, которые охватывают рабочий диапазон измерения 4-20 мА, например: 4, 8, 12, 16, 20 мА.

Для подготовки к проведению проверки выполните операции по п. 7.2. и обеспечьте предварительный прогрев поверяемого преобразователя и калибратора.

В программном окне «ПОВЕРКА МСС-0824» (рисунок 6) клавишами (4А) «включите» график поверяемого канала измерения. Далее выполните пошаговую инструкцию:

1. Установите на калибраторе выходной ток 4 мА.
2. Сбросьте данные на графике, накопленные ранее, нажатием клавиши (4В). Затем, в течение 2-3 минут, ведите наблюдение за результатами измерения тока.
3. Запротоколируйте величину максимального отклонения измеряемого тока от задаваемого действительного значения 4мА. Протокол проведения проверки допускается вести в произвольной форме.
4. Повторите действия по пунктам 1-3 для других значений эталонного тока.
5. Повторите действия по пунктам 1-4 для других измерительных каналов.

Преобразователь считается прошедшим проверку, если во всех контрольных точках отклонение измеряемого значения тока от действительной (эталонной) величины не превышает

$\pm 0,01$ мА. Преобразователь, не прошедший поверку по указанному выше критерию, подвергается процедуре калибровки входов согласно методике, изложенной в п. 7.3. Если последующая повторная поверка имеет неудовлетворительные результаты, преобразователь не допускается к дальнейшей эксплуатации.

8.6.4 Поверка каналов аналогового выхода.

Поверка аналоговых выходов преобразователя осуществляется путем сравнения заданного (выводимого) значения тока с измеряемой величиной тока. При этом измерения допускается проводить как с помощью дополнительного миллиамперметра, так и с помощью любого измерительного канала испытываемого преобразователя, прошедшего поверку по п. 8.6.3.

При поверке каналов аналогового выхода должны быть использованы не менее девяти номиналов задаваемого тока, которые охватывают рабочий диапазон 4-20 мА, например: 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 мА.

Выполните подключение аналоговых выходов к аналоговым входам преобразователя согласно схеме на рисунке 7.

В программном окне «ПОВЕРКА МСС-0824» (рисунок 6) клавишами (4А) «включите» график измерительного канала, к которому подключен испытываемый аналоговый выход. Далее выполните пошаговую инструкцию:

1. Установите в поле цифрового индикатора (5) выходной ток 4 мА (см. п. 7.2).
2. Сбросьте данные на графике, накопленные ранее, нажатием клавиши (4В). Затем, в течение 2-3 минут, ведите наблюдение за результатами измерения тока.
3. Запротоколируйте величину максимального отклонения измеряемого тока от заданной величины (4мА). Протокол проведения поверки допускается вести в произвольной форме.
4. Повторите действия по пунктам 1-3 для других значений выходного тока.
5. Повторите действия по пунктам 1-4 для второго канала аналогового выхода.

Результат поверки считать положительным, если во всех контрольных точках отклонение выводимого значения тока от задаваемой величины не превышает $\pm 0,02$ мА. Преобразователь, не прошедший поверку по указанному выше критерию, подвергается процедуре калибровки выходов согласно методике, изложенной в п. 7.4. Если последующая повторная поверка имеет неудовлетворительные результаты, преобразователь не допускается к дальнейшей эксплуатации в качестве задатчика управляющих токовых сигналов.

8.7 Оформление результатов поверки.

Результаты периодических поверок должны заноситься в паспорт изделия и заверяться клеймом поверителя.