



Манометр устьевой с индикатором САФ.МУ-6



*Паспорт,
руководство по эксплуатации
САФ 303.00.00.000ПС*

г. Набережные Челны
Комсомольская набережная, д.6, каб.224.
т/ф (8552) 77-41-43, 77-13-64
<http://www.saf-oil.ru> e-mail: info@saf-oil.ru

2012 г.

Содержание

1. Назначение	4
2. Функции	4
3. Технические данные	4
4. Параметры входных и выходных сигналов	5
5. Комплект поставки.....	5
6. Конструкция.....	6
7. Работа с прибором.....	7
8. Работа с программой SAFManager.....	8
8.1. Установка и удаление программы.....	8
8.2. Работа с прибором.....	8
8.3. Непосредственное измерение.....	9
8.4. Программирование прибора.....	10
8.5. Считывание информации из памяти прибора в компьютер	13
8.6. Редактирование калибровочных таблиц	15
9. Указания по поверке	16
9.1. Поверка датчика температуры	17
9.2. Калибровка датчика давления.....	18
10. Проверка технического состояния.....	18
11. Техническое обслуживание	19
12. Указание мер безопасности	19
13. Хранение и транспортировка.....	20
14. Гарантии изготовителя.....	20
15. Свидетельство о приемке.....	21
Приложение 1.....	22
Приложение 2.....	23

1. Назначение

Манометр устьевой с индикатором САФ.МУ-6 (в дальнейшем – прибор) предназначен для измерения давления и температуры на устье нефтяных скважин по заданному графику измерения и сохранения результатов измерения в энергонезависимой памяти прибора, а так же с возможностью передачи данных в реальном времени на компьютер находящийся на расстоянии до 200 метров. Имеет светодиодный индикатор для отображения значений давления и температуры.

Выпускается в двух вариантах:

1. С внутренним расположением датчика температуры
2. С возможностью подключения внешнего датчика температуры

2. Функции

Прибор обеспечивает выполнение следующих функций:

- Запись значений давления и температуры в зависимости от времени в энергонезависимой памяти.
- Установка абсолютного времени старта записи во внутреннюю Flash-память прибора;
- Режим непосредственного измерения;
- Задание интервала и параметров записи;
- Включение записи от превышения указанного значения давления или от установленного времени;
- Передача данных по интерфейсу RS-485 или RS-232;
- Индикация значений давления и температуры;
- Работа с компьютером для передачи данных из внутренней Flash-памяти в компьютер.

3. Технические данные

Канал измерения давления:	
диапазон измерения, МПа	0...60 (0...100)
относительная приведенная погрешность, %	±0,25
дискретность, МПа	0,001 (0,002)
Канал измерения температуры:	
диапазон измерений, °C ¹	-45... +85 (+135) ¹
абсолютная погрешность, °C	±0,5
дискретность, °C	0,003
Память:	
кбайт (количество точек записей), не менее	2112 (528000)
время заполнения памяти при цикле 1 секунда, (при цикле 20 секунд), в часах	146,7 (2933,3)
интервал записи, сек	1..65535 сек

Питание прибора:	
элемент питания, шт.	литиевый элемент АА, 1 шт.
напряжение питания, В	3,6
средний потребляемый ток при всех включенных датчиках, мА	0,2
срок службы элемента питания, лет ²	1,5-3 ²
Габариты прибора, мм, не более:	
диаметр	90
длина	190
Масса, кг, не более:	
прибора	2
брутто	4
Интерфейс	RS-485, RS-232
Протокол	MODBUS
Степень защиты	IP68
Климатическое исполнение	УХЛ1
Условия хранения в упаковочном ящике	2С
Группа механического исполнения	М34
Срок службы, лет, не менее	5
<i>1 - для варианта с внешним датчиком температуры</i>	
<i>2 - в зависимости от интенсивности использования</i>	

4. Параметры входных и выходных сигналов

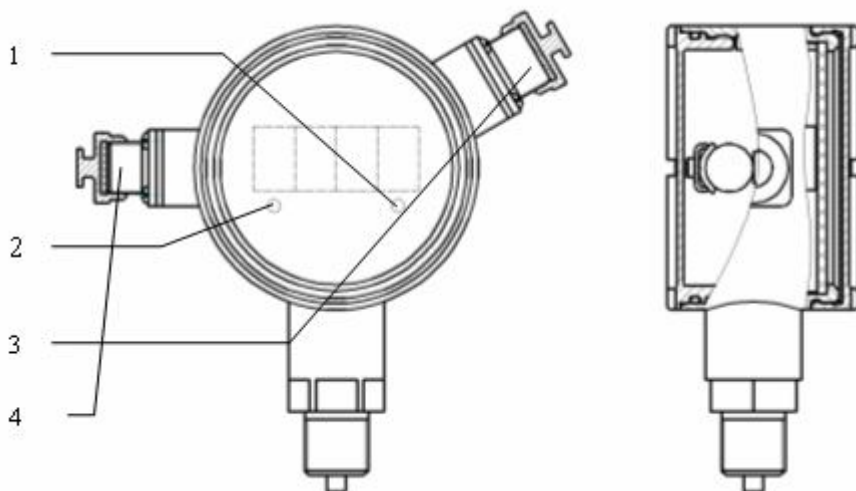
- Сигналы связи с компьютером
 - RS-232, скорость передачи, бод 9600...57600
 - RS-485, скорость передачи, бод 9600...57600

5. Комплект поставки

манометр устьевого	+
кабель связи с преобразователем RS-485, до 200 метров*	+*
кабель связи с компьютером RS-232, 3 метра	+
магнитный брелок управления	+
сменные элементы питания, шт.*	1 литиевый АА*
переходник USB-COM, один на партию ³	+ ³
упаковочный ящик	+
программное обеспечение SAF Manager	+

запасные кольца, шт.	2
паспорт, руководство по эксплуатации	+
персональный компьютер*	+
<i>3 - на партию от 5 приборов</i>	
<i>* - комплект поставки дополняется по согласованию с Заказчиком, в стоимость не входит</i>	

6. Конструкция



Прибор выполнен в виде цилиндрического контейнера, внутри которого расположены отсек для элемента питания, датчик давления, датчик температуры (в зависимости от варианта исполнения) и электронный блок. Прибор имеет герметичное резиновое уплотнение. Передняя крышка откручивается, освобождая лицевую панель, закрытую красным стеклом, под которым расположены светодиодный индикатор и две герметичных кнопки включения индикатора 1 или настройки скорости передачи данных 2. Задняя крышка закрывает отсек с элементом питания. На корпус манометра выведены два разъема: для подключения внешнего датчика температуры 3 (в зависимости от варианта исполнения) и разъем для подключения прибора к компьютеру 4 или для подсоединения в единую промышленную сеть.

Для нажатия на кнопки используется специальный ключ со встроенным магнитом. При однократном нажатии на кнопку 1 появляется надпись «Р» на одну секунду, а затем прибор переходит в режим индикации давления. При повторном нажатии (пока светится индикатор) на появляется надпись «°С» на одну секунду, затем прибор переходит в режим индикации температуры. Через 20 секунд индикатор гаснет. Для повторного включения индикации снова надо нажать на кнопку 1. При нажатии на

кнопку 2 два появляется надпись «baud» на одну секунду, далее прибор переходит в режим индикации скорости передачи данных. Всего 4 скорости (9600; 19200; 38400; 57600), чтобы выбрать необходимую достаточно нажать на кнопку определенное количество раз. Для считывания данных с прибора на компьютер желательно установить максимальную скорость (57600). Существует возможность подключения до 32 приборов в одну сеть параллельно.

Если прибор готов к запуску, но еще не запущен, можно включить запись. Для этого надо поднести магнит к кнопке 1 и удерживать его в течение 5 секунд. После этого индикатор кратковременно (0,2 сек) погаснет и вновь включится. Это означает, что прибор включился на запись. После погашения индикатора светодиод записи начнет мигать с частотой записи (1 мигание в момент записи).

Прибор устанавливается вместо обычного стрелочного манометра.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию прибора без уведомления потребителя, не ухудшающие технические параметры и не отраженные в эксплуатационной документации.

7. Работа с прибором

ВНИМАНИЕ!

Зарядка элемента питания SL560S не допускается. Срок службы элемента от 1,5 до 3 лет в зависимости от интенсивности работы. Максимальная рабочая температура этих элементов до 135°C. Не допускается использование литиевых батарей напряжением 3 В. В процессе пользования прибором надо контролировать напряжение питания (которое запоминается в памяти прибора вместе с другими параметрами). В процессе работы напряжение держится в пределах 3.1 – 3.6 В, а к концу срока службы резко падает. Поэтому, при понижении напряжения до 3В необходимо заменить элемент питания. Замена элемента питания производить только специалистами изготовителя или уполномоченными людьми, ознакомленными с методикой замены.

- Провести внешний осмотр прибора, убедиться в отсутствии механических повреждений.
- Для программирования прибора на запуск, необходимо подключить к компьютеру с помощью кабеля связи (разъем «COM» должен быть подключен к компьютеру или к USB-COM переходнику) и запустить манометр, пользуясь программой SAF Manager (более подробно в п.8 или в справке программы). Отсоединить кабель от прибора, закрыть прибор. *Перед закрытием обязательно проверьте состояние уплотнительных резиновых колец и, при необходимости, замените их.*
- Проверить и затянуть резьбовое соединение.
- Установить прибор вместо механического манометра в месте проведения замера.
- *Если по заданию предполагается проведение исследований в нескольких скважинах, необходимо очистить прибор от грязи.*
- Открутить прибор, очистить от нефти и грязи, промыть соляной кислотой место установки и вытереть насухо.
- Подключить прибор к компьютеру с помощью кабеля связи.

- Запустить программу SAFManager, сосчитать данные и напечатать отчет (более подробно в п.8 или в справке программы).

8. Работа с программой SAFManager

8.1. Установка и удаление программы.

Чтобы установить программу SAF Manager на ваш компьютер, вставьте компакт-диск в устройство для чтения дисков. Далее появится окно для установки программ ООО "ППЛ "САФ" и в этом окне выберете пункт **Установка программы SAF Manager**. Если окно не появилось, тогда самостоятельно запустите файл с диска **CD-ROM\SAFMan\ Setup_SAFman.exe**. Далее появится окно для установки программы SAF Manager, где следуйте инструкциям программы установки. В результате на ваш компьютер установиться программа SAFMan.exe в директорию, которую вы укажете при установке.

Рекомендации: *при установке программы не удаляйте существующую копию программы - просто установите новую версию поверх старой. Все настройки и файлы данных будут сохранены.*

Для удаления программы необходимо пользоваться функцией **Установка и удаление программ**, через меню **Пуск - Настройка - Панель управления - Установка и удаление программ**.

8.2. Работа с прибором

Для работы с прибором необходимо запустить программу SAF Manager. Все действия выполняются только с программы.

Последовательность работы:

1. Подготовить прибор к работе, открыв контакт связи.
2. Подключить прибор к последовательному порту компьютера через кабель связи.
3. Запустить программу SAF Manager. Выбрать пункт меню [Прибор]. В появившемся меню выбрать пункт [Выбрать прибор по умолчанию]. Установить порт, к которому подключен прибор. Выбрать тип прибора «МУ-6». Выбрать пункт [Непосредственное измерение]. Нажать кнопку [Установить соединение]. Убедиться, что прибор исправен и напряжение питания не менее 3 В.
4. Закрыть окно непосредственного измерения.
5. Зайти в режим программирования прибора на запись.
6. Запрограммировать прибор для запоминания параметров с нужным интервалом времени.
7. Отсоединить прибор от компьютера и закрыть контакт связи.
8. Провести исследования в скважинах согласно заданию. Допускается проводить исследования по одному заданию в нескольких скважинах. При этом необходимо учитывать общую емкость памяти по выбранной временной схеме.
9. После выполнения задания прибор очистить от грязи и нефти и вытереть насухо.

10. Подключить прибор к последовательному порту компьютера через кабель связи.
11. Запустить программу. Выбрать пункт меню [Прибор]. Выбрать пункт [Непосредственное измерение]. Нажать кнопку [Установить соединение]. Убедиться в нормальной работе прибора. Закрыть окно непосредственного измерения.
12. Зайти в режим «Взять данные из памяти» и скачать данные в компьютер.
13. Подготовить данные к печати (заполнить данные отчета).
14. Напечатать отчет.
15. При необходимости запрограммировать прибор для выполнения нового задания.
16. Отсоединить прибор от компьютера, закрутить заглушку.

8.3. Непосредственное измерение

Для проверки работоспособности манометра позволяет окно непосредственное подключение. Здесь после установки соединения с прибором можно узнать насколько заполнена память прибора (**Указатель**) и **Статус**. **Счетчик** показывает сколько было сделано измерений после установки батареи, а также посмотреть текущие показания датчиков давления и температуры.

Калибровочная таблица Управление

Порт: Прибор:

ОТКРЫТ

Системное время **08:58:30 14.07.2009**

Приборное время **08:58:30 14.07.2009**

Скорость передачи: 19200

Данные (сер. 00274)

Датчик	Значение	Ед. изм.	АЦП
Давление	0,000	МПа	0
Температура	31,347	°С	29404
Напряжение пи	3,6	В	


Указатель: 4 : 28 Счетчик: 89749

Статус: Запущен от времени

Сетевой адрес

Соединять при разрыве

Подключить прибор через кабель связи к последовательному порту (COM-порт) компьютера. В главном меню программы выберите пункт **Прибор -**

Непосредственное измерение или нажать кнопку  на панели инструментов. Установить порт, к которому подключен прибор. Выбрать тип прибора **МУ-6**, задать сетевой адрес и нажать кнопку **Установить соединение**.

После успешного соединения с прибором, можно установить дату и время прибора из системное время компьютера, для в меню окна выбрать **Управление - Установить время**. Присвоить новый сетевой адрес, для этого **Управление - Присвоить сетевой адрес**, появится окно, в котором нужно задать новый сетевой адрес прибора, при этом нужно учитывать, что если подключено к жиле несколько приборов, не повторялся сетевой адрес.

Управление - Установить нулевое давление, с помощью этой команды прибор принимает текущее значение давления за НУЛЬ. Эту команду необходимо подавать только при атм. давлении (без внешнего давления).

Управление - Корректировка хода часов позволяет скорректировать ход внутренних часов прибора.

Калибровочная таблица - [Открыть, Создать] позволяет открыть или создать файл калибровки для прибора в редакторе калибровочных таблиц и изменить при необходимости. Значения датчиков давления и температуры рассчитывается на основе файла калибровки.


Если прибор запрограммирован на запись и статус прибора **готов к запуску**, то прибор можно запустить в любой момент, для этого нужно выполнить **Управление - Запустить запись**. Можно остановить запись прибора через меню окна **Управление - Остановить запись**.

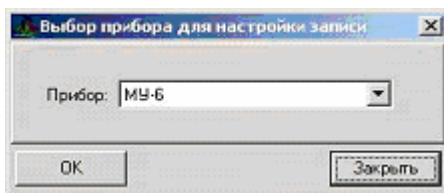
Есть еще один способ запустить прибор. Если прибор готов к запуску, но еще не запущен, можно включить запись. Для этого надо поднести магнит к кнопке 1 и удерживать его в течение 5 секунд. После этого индикатор кратковременно (0,2 сек) погаснет и вновь включится. Это означает, что прибор включился на запись

По окончанию работ нажмите Разорвать соединение и закройте окно.

8.4. Программирование прибора

Перед программированием прибора на запись необходимо проверить состояние прибора и напряжение аккумуляторов, для этого смотри непосредственное измерение. Нужно выбрать пункт в главном меню программы Прибор –Настроить запись или

нажать кнопку  на панели инструментов. Откроется следующее окно, где нужно выбрать тип прибора МУ-6 и нажать кнопку ОК.



После этого появится окно с **Временной схемы**, где необходимо создать временную схему записи прибора через пункт меню окна **Записи - Добавить** или дважды кликнуть по пустой строки таблицы и появится окно **Записи временной схемы**, описание этого окна смотри далле по тексту. Если есть сохраненные временные схемы, выполнить действия через меню **Файл - Открыть. Файл - Сохранить** позволяет сохранить временную схему в файл.

МУ-6 Запись [1] временной схемы

Номер записи: 1

Датчики:
 Давление (P) Температура (T)

Интервал записи в секундах (1 · 65535): 1

Число замеров (1 · 65535): 30000

Длительность записи: 0 08.20.00

Память
Требуется памяти: 233 стр. Доступно памяти: 4095 стр.

Результат записи в память: **Нормально**

OK Отмена

В окне **записи временной схемы** необходимо указать какие датчики записывать, установить интервал записи, 1 единица интервала означает интервал 1 сек и указать число замеров. На основе интервала записи и замера будет подсчитана длительность записи. Если нажать кнопку **OK** то в окне **Временной схемы** появится запись.

МУ-6 Временная схема - Неизвестный

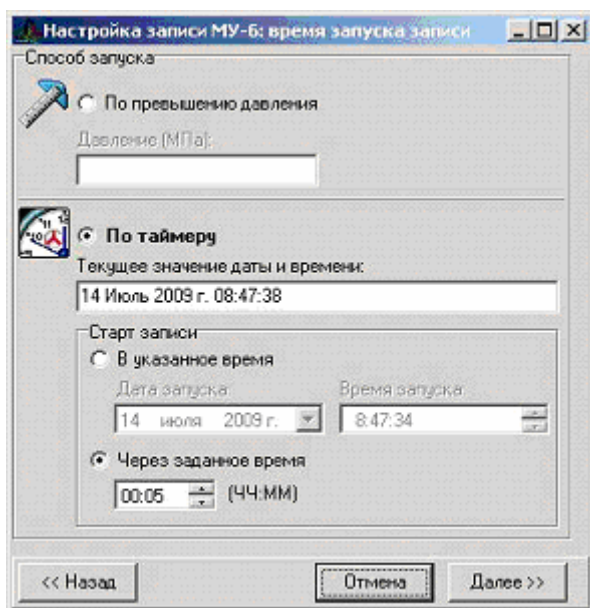
файл Записи

Датчики	Интервал (сек)	Замеры	Длительность
1 P, T	1	30000	08.20.00
2 P	1	50000	13.53.20
3			
4			
5			
6			
7			

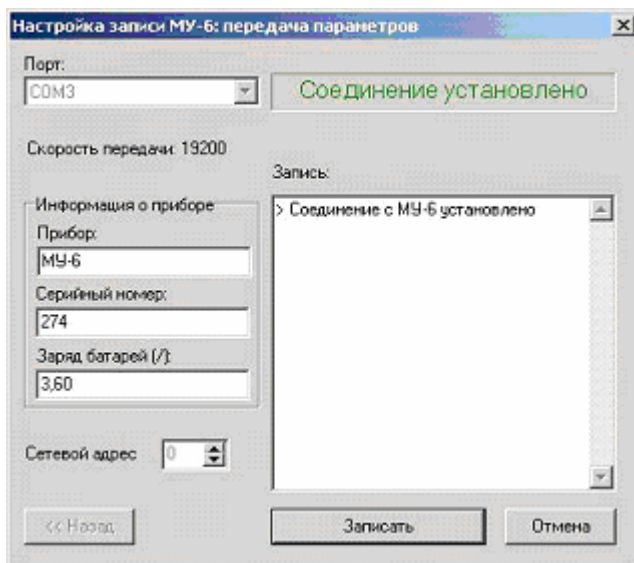
Память: Общая продолжительность записи: 22:13:20
Свободное пространство в памяти (страниц): 3668

Дальше >> Отмена

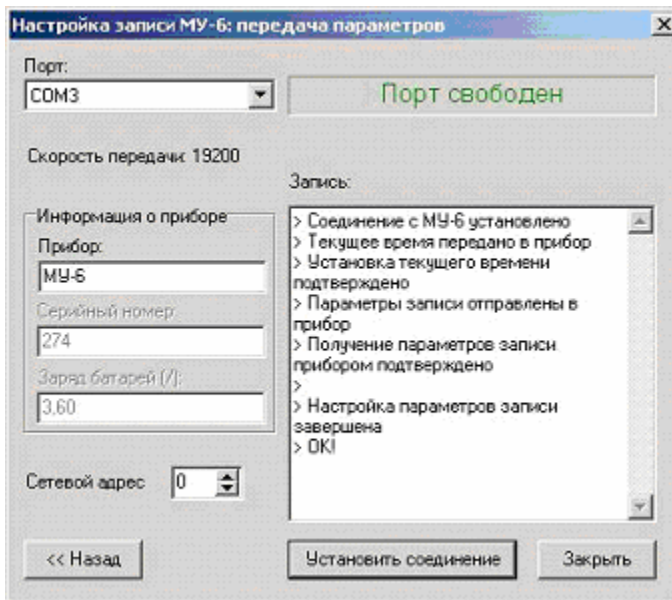
В окне **Временной схемы** нажмите кнопку **Далее**, чтобы перейти в окно **Настройки записи: время запуска записи**, где необходимо указать время запуска прибора. Если выбран способ запуска от времени, то следует установить дату и время начала процесса запоминания параметров. По умолчанию устанавливается время через 5 минут от текущего времени. Кнопка **Назад** позволяет вернуться в окно **Временной схемы**.



Затем нажать кнопку **Дальше** и отобразиться окно **Передача параметров**. Здесь нужно указать порт к которому подключен кабель связи от прибора. Задать сетевой адрес и нажать кнопку **Установить соединение**.




После успешного соединения с прибором, появится информация о приборе, где можно узнать серийный номер прибора и заряд батареи. Чтобы записать временную схему в прибор нужно нажать кнопку **Записать**.

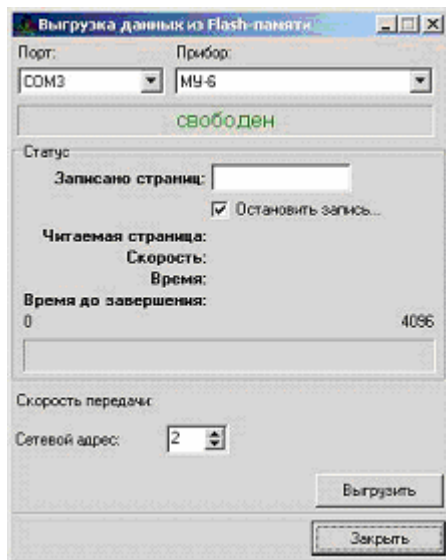


После чего прибор готов к работе, что подтверждается сообщением «*Настройка параметров записи завершена. ОК!*». Если не удалось передать параметры прибору, появится сообщение «*Ошибка записи*». В этом случае следует устранить причину и повторить программирование. Теперь можно закрыть окно.

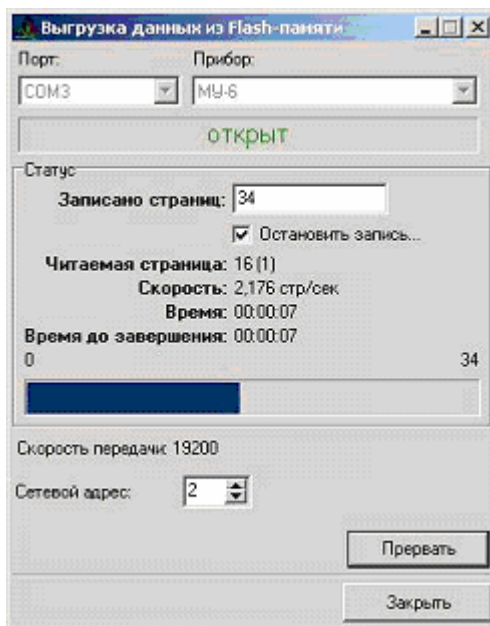
8.5. Считывание информации из памяти прибора в компьютер

Для считывания данных с прибора на компьютер желательно установить максимальную скорость (57600).

Чтобы выгрузить данные из памяти прибора, для этого необходимо в главном меню программы выбрать пункт **Прибор - Выгрузить данные из памяти** или нажать кнопку  на панели инструментов. Появится окно выгрузки. Здесь укажите порт, к которому подключен прибор и выбрать тип прибора **МУ-6**. Задать сетевой адрес.



Для выгрузки данных нужно нажать кнопку **Выгрузить**. После нажатия этой кнопки, если в памяти прибора есть записанная информация, то она загрузится в компьютер.



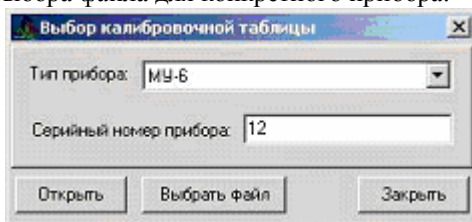
Ход процесса отображается на шкале. По окончании загрузки предлагается сохранить данные в файле с расширением *.mib.dmp. По умолчанию предлагается имя файла, состоящее из уникального серийного номера прибора, даты и времени начала записи данных в память прибора. При желании можно изменить имя файла. Если отказаться от сохранения данных в файле, то загруженные данные не будут отображаться на экране. После сохранения данных появляется новое окно графика.

После выгрузки данных из памяти прибора они не стираются, что дает возможность повторной выгрузки данных из памяти.

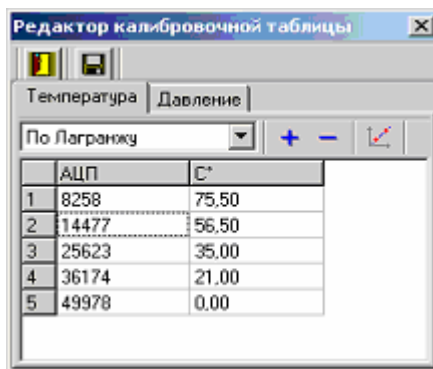
8.6. Редактирование калибровочных таблиц

Калибровочные таблицы датчиков давления и температуры хранятся только в компьютере, а прибор запоминает данные в единицах АЦП, что дает возможность восстановить данные в случае ввода неправильных калибровочных коэффициентов.

Для редактирования калибровочной таблицы необходимо выбрать пункт **Редактор** главного меню. После нажатия пункта **Калибровочная таблица** появляется промежуточное окно выбора файла для конкретного прибора.



Имеется возможность выбора существующего файла или создания нового. При вводе номера прибора, если такой файл не существует, предлагается создать новый. После этого активизируется окно редактора калибровочных таблиц, который изображен ниже.



Имеются две вкладки для редактирования датчиков температуры и давления соответственно.

Для калибровки датчика температуры необходимо ввести 6 значений температуры в диапазоне от 0 до 100°C через каждые 20°C. Через указанные точки строится интерполирующая функция Лагранжа, которая используется для вычисления

промежуточных значений. Такая функция нужна для учета нелинейности характеристики датчика температуры. Если ввести всего 2 точки, то интерполирующая функция будет иметь вид прямой линии. Для визуального контроля вида интерполирующей кривой служит кнопка [график], при нажатии на которую открывается окно просмотра графика Лагранжа, изображенное здесь.

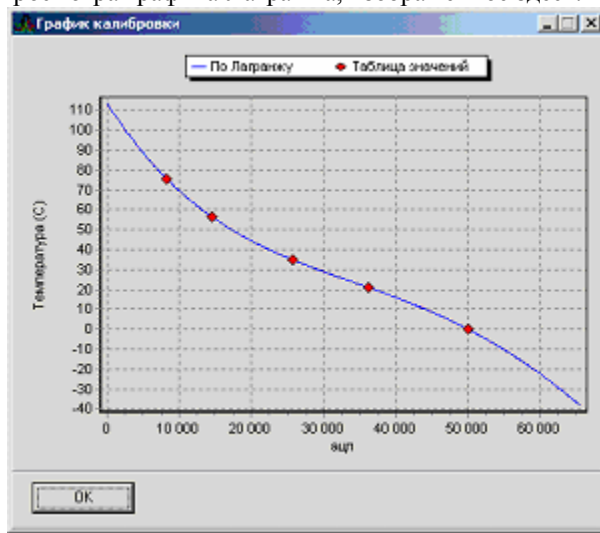


График должен иметь вид, похожий на изображенный здесь. Одному значению АЦП должно соответствовать одно значение температуры. В противном случае это означает неправильную калибровку или неисправность прибора

9. Указания по поверке

Поверка должна проводиться согласно методики поверки «Манометр устьевой с индикатором САФ.МУ-6. Методика поверки». Периодической поверке подлежат датчики температуры и давления. Поверка должна проводиться один раз в год.

Для калибровки датчиков необходимо иметь следующие приборы и оборудование:

Наименование и тип средства поверки	Технические требования или характеристики средства поверки
Вольтметр универсальный	U пост=5 В, $\pm 0.05\%$
Манометр грузопоршневой МП-600	Класс точности 0.05
Установка испытательная САФ УКДТ	T = -40...+135°C
Термометр	Цена деления = 0.1°C Диапазон = -40...40°C*
Секундомер	
Персональный компьютер	Операционная система WINDOWS, COM-port

- *. Если рабочий диапазон термометра не перекрывает диапазон калибровки прибора, допускается использовать несколько термометров.

Проверка прибора осуществляется специалистами изготовителя или представителями, ознакомленными с методикой. Персонал, проводящий проверку, должен иметь навыки работы с персональным компьютером в операционной системе WINDOWS. Перед проведением работ по проверке прибора, персонал должен ознакомиться с паспортом, руководством по эксплуатации САФ 303.00.00.000ПС.

1. Запрограммировать и запустить прибор для записи с интервалом 1 сек на время не менее 6 часов (см. п.п. 8.2 - 8.7 руководства по эксплуатации). Одновременно сверить часы с часами компьютера.
2. Закрыть контакт связи.
3. Провести испытания (проверку) по пунктам 9.1 и 9.2
4. В таблицу 1 «протокол проверки» записать время запуска прибора:

Таблица 1

Время	Т°С	Показан.п рибора	Абс-ая погреш.	Р, МПа	ПоказанП рибора	Относит погрешн.

9.1. Проверка датчика температуры

Датчик температуры должен быть отградуирован в нескольких точках в диапазоне температур от -40°С до +40°С. По этим точкам строится интерполирующая функция Лагранжа. Для проверки датчика необходимо:

- 1) Подготовленный к работе прибор поместить в испытательную установку САФ.УКДГ при температуре 0°С. Выдержать при этой температуре не менее 10 минут. Записать время и показание термометра в таблицу 1.
- 2) Включить нагреватель и поднять температуру до +20°С.
- 3) Записать время и показание термометра. Выдержать прибор при этой температуре не менее 1 минуты.
- 4) Повторить пункты 1 и 2 для всех поверочных точек температуры. (-40, -20, +20, +40°С).
- 5) Извлечь прибор из испытательной установки и остудить его до комнатной температуры.
- 6) Подключить прибор к компьютеру.
- 7) Запустить программу SAF Manager и считать данные с памяти прибора в компьютер.
- 8) Переключить режим показа графиков в единицах АЦП.

- 9) Увеличить участок графика для калибровочной точки и, пользуясь видом указателя «вертикальный уровень», по записанному значению времени определить показание датчика температуры в единицах АЦП и вписать это значение в таблицу.
- 10) Повторить пункт 8 для всех калибровочных точек.
- 11) Войти в режим «редактор калибровочных таблиц» и открыть файл для поверяемого прибора. На странице «температура» отредактировать калибровочную таблицу.
- 12) Сохранить файл калибровки.

9.2. Калибровка датчика давления

Датчик давления должен быть откалиброван по двум точкам по давлению при двух температурах - -40°C и $+40^{\circ}\text{C}$. По этим точкам строится интерполирующая поверхность. Для калибровки датчика необходимо:

- 1) Установить кольцо подвода давления и подключить прибор к грузопоршневому манометру МП600 через трубку высокого давления.
- 2) Поместить прибор в испытательную установку САФ.УКДТ при температуре около 20°C . Выдержать при этой температуре не менее 10 минут. Записать время и показание термометра в таблицу 1.
- 3) Подать давление 5 МПа к прибору и выдержать не менее 1 минуты, затем снять давление. Записать время, температуру и давление в таблицу 1.
- 4) Повторить пункт 3 для давлений 10, 15, 20 и 25 МПа.
- 5) Включить нагреватель и поднять температуру до 100°C . Выдержать при этой температуре не менее 10 минут. Повторить пп.4-5.
- 6) Извлечь прибор из испытательной установки и остудить его до комнатной температуры.
- 7) Подключить прибор к компьютеру.
- 8) Запустить программу SAF Manager и считать данные с памяти прибора в компьютер.
- 9) Переключить режим показа графиков в единицах АЦП.
- 10) Увеличить участок графика для калибровочной точки и, пользуясь видом указателя «вертикальный уровень», по записанному значению времени определить показание датчика давления в единицах АЦП и вписать это значение в таблицу 2.
- 11) Войти в режим «редактор калибровочных таблиц» и открыть файл для поверяемого прибора. На странице «давление» отредактировать калибровочную таблицу. Необходимо вписать значения наибольшего и наименьшего давления при наибольшей и наименьшей температурах.
- 12) Сохранить файл калибровки.

10. Проверка технического состояния

Перечень основных проверок технического состояния приведен в следующей таблице:

<i>Содержание проверки</i>	<i>Методика проверки</i>
Внешний осмотр	Убедиться, что прибор не имеет внешние механические повреждения
Проверка связи с компьютером	Подключить прибор к компьютеру. Запустить программу SAF Manager, войти в режим «прямое измерение», выбрать порт и нажать кнопку «связь». Убедиться, что связь есть и напряжение питания не ниже 3 В.

Перечень возможных неисправностей и методы их устранения приведены в таблице:

<i>Внешнее проявление неисправности</i>	<i>Возможная причина</i>	<i>Метод устранения</i>
Нет связи с компьютером	Напряжение питания ниже +3В.	Заменить элемент питания
	Неисправность кабеля связи	Заменить кабель
	Неисправность порта компьютера.	Подключить прибор к исправному порту.
	Неисправность прибора	Отправить прибор для ремонта изготовителю.

11. Техническое обслуживание

Виды работ по техническому обслуживанию прибора и периодичность их проведения указаны в таблице.

<i>Виды работ</i>	<i>Содержание работ</i>	<i>Периодичность</i>
1. Поверка	Поверка датчиков.	Один раз в год.

12. Указание мер безопасности

- Подключение прибора к компьютеру осуществляется только при выключенном питании.
- При ремонте прибора необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:
 - все работы по монтажу и демонтажу должны выполняться при отключенных питающих напряжениях;
 - электропаяльник должен быть с напряжением питания не выше +24В и жало паяльника должно быть заземлено;
 - остальные требования безопасности – по ГОСТ 12.2.007.7-75.

13. Хранение и транспортировка

Хранить прибор необходимо в штатной упаковке в сухих неотапливаемых помещениях, при температуре воздуха от -20°C до $+30^{\circ}\text{C}$ и влажности воздуха до 70% и при отсутствии паров кислот, щелочей и других агрессивных веществ.

Допускается транспортировать любым видом транспорта в штатной упаковке при температуре воздуха от -30°C до $+50^{\circ}\text{C}$, соблюдая сохранность прибора от механических повреждений, проникновения влаги, пыли и грязи.

Распаковку прибора в зимнее время необходимо производить в отапливаемом помещении, предварительно выдержав в этом помещении в нераспакованном виде в течение 4 часов.

14. Гарантии изготовителя

Предприятие – изготовитель гарантирует соответствие изделия техническим требованиям при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации и технического обслуживания.

Гарантийный срок – 12 месяцев с момента продажи, но не более 3-х лет со дня изготовления.

Гарантия не распространяется на изделия, имеющие механические повреждения, а также при ремонте лицами, не уполномоченными на то предприятием-изготовителем.

Поверочные данные прибора САФ.МУ-6 №

Таблица 1. Градуировочные данные датчика давления.

Давление, МПа	АЦП
0	
5	
10	
15	
20	
25	

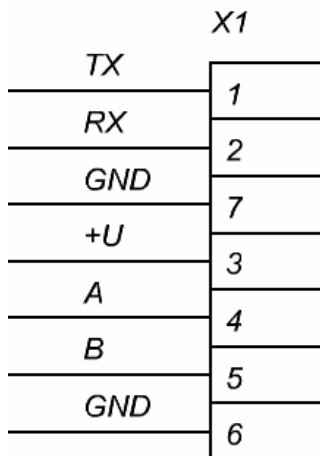
Дата поверки

Срок следующей поверки

Ф.И.О., должность, место работы

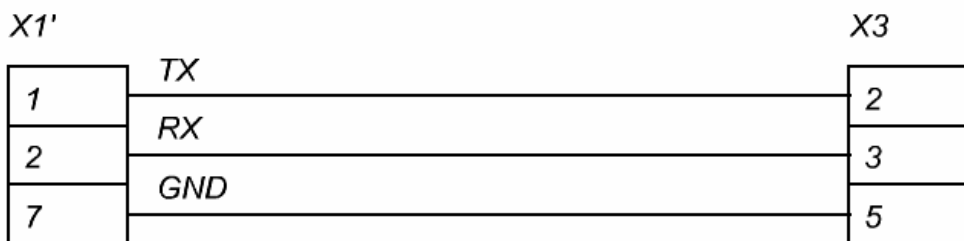
подпись и клеймо поверителя

Разъем для подключения прибора к компьютеру 4 или для подсоединения в единую промышленную сеть



2PMT18Б7Г11В1В
(МАМА)

Кабель связи с компьютером (RS-232)



ОС2РМ18КУЭ7Ш1В1
(ПАПА)

DB9-F
(МАМА)