

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Система предназначена для бесконтактного измерения, контроля и регулирования диаметра технологических объектов, в частности медицинских шлангов при их производстве.

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметр	Значение
Диапазон контроля, мм	25
Расстояние между излучателем и приемником, L, мм	100
Погрешность ¹ , мкм	±20
Количество одновременно контролируемых сечений	2
Быстродействие, измер/с	1000
Тип регулятора	ПИД
Выходной интерфейс	RS485
Напряжение питания, В	220
Макс. потребляемая мощность, Вт	1,5
Класс защиты	IP67
Рабочая температура, °С	-10...+50

3. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Система включает два оптических микрометра, блок управления экструдером и пакет программного обеспечения для ПК.

3.1. На рис.1 представлена система оптических микрометров, предназначенных для непосредственного измерения диаметра. В системе оптические микрометры установлены перпендикулярно друг другу. В основу работы микрометров положен теневой принцип. Микрометр состоит из двух блоков – излучателя и приемника. Излучение полупроводникового лазера коллимируется объективом. При размещении объекта в области пучка, формируемое теневое изображение сканируется линейкой ПЗС-фотоприемников. По положению теневых границ на каждом из микрометров процессор рассчитывает размер объекта. Информация о текущем диаметре передается в ПК. На основании отклонения текущего диаметра от заданного номинального рассчитывается управляющее воздействие для экструдера.

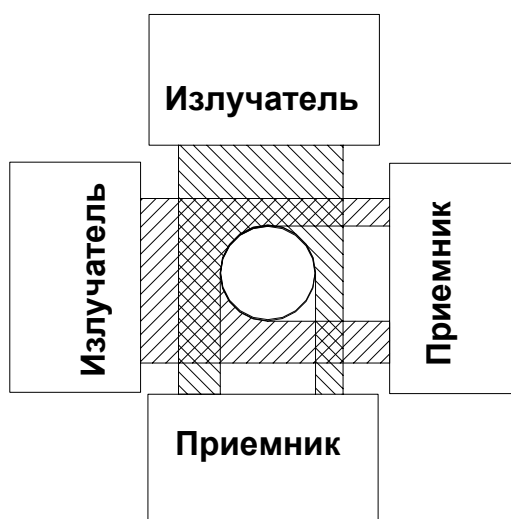


Рис.1

4. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программное обеспечение предназначено для съема и визуализации данных с микрометров, управления системой регулирования диаметров. ПО способно обслуживать максимум четыре устройства измерения диаметра, объединенных в одну сеть и подключенных к персональному компьютеру.

4.1. Настройки программы.

После запуска программы, появляется окно, показанное на рис. 2.

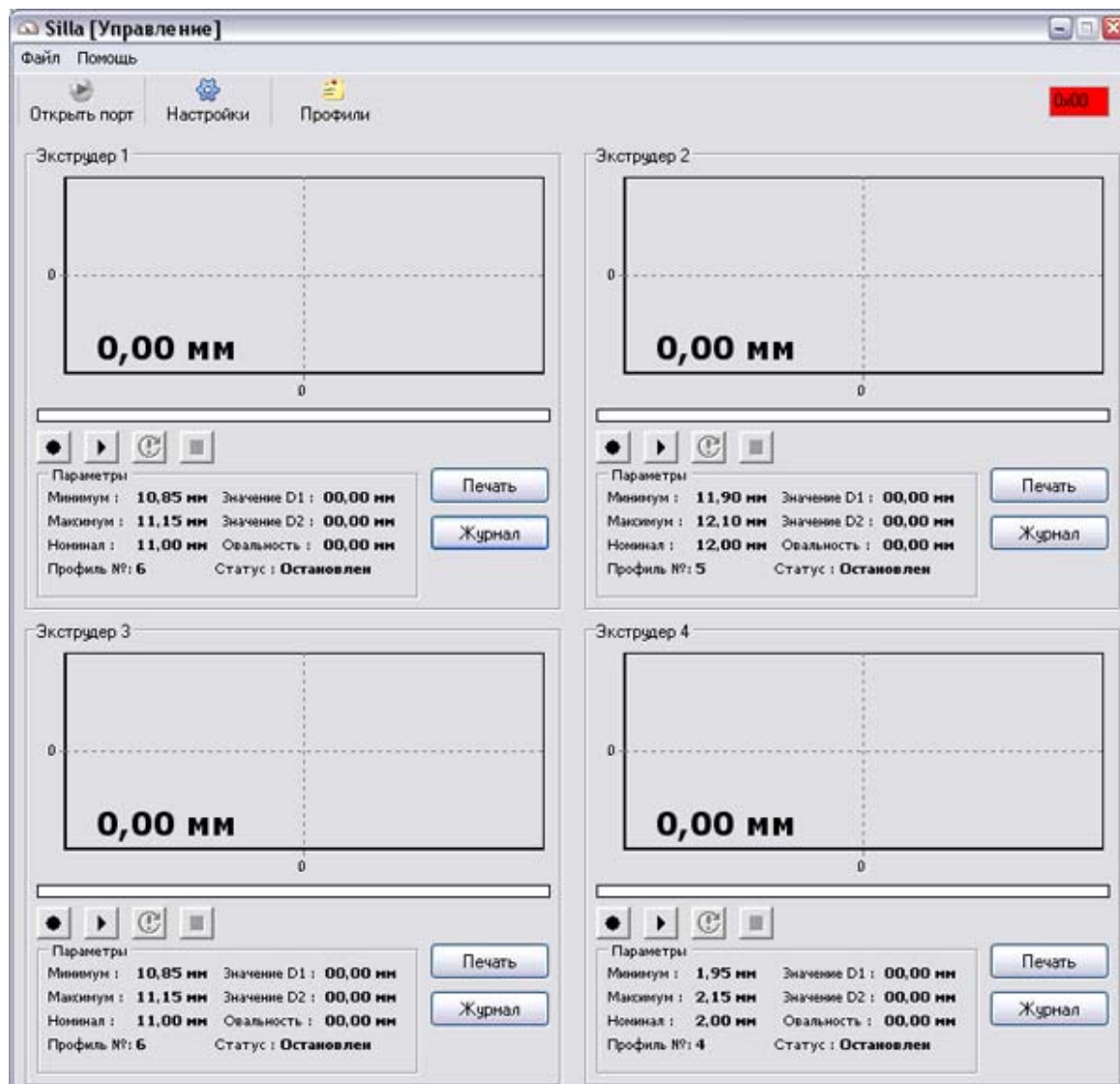


Рис. 2

Окно программы логически разделено на четыре независимых блока, по каждому на одно устройство измерения диаметра. Каждый блок отображает текущий усреднённый диаметр, овальность, состояние и т.д. и имеет свой независимый журнал и возможность генерации протокола.

В качестве первоначальной настройки необходимо задать время опроса устройств измерения диаметра (период опроса каждого из блоков) и время усреднения в диалоге настроек (Рис.3) нажав кнопку «Настройки» в главном окне программы.

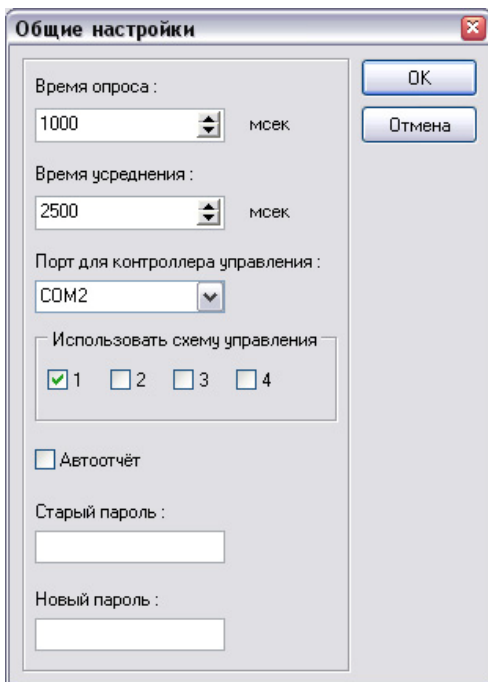


Рис. 3. Окно общих настроек программы


Время опроса – это интервал времени, по истечении которого происходит опрос устройства измерения диаметра. Минимальное время опроса – 500 мсек. Оптимальное время опроса от 2000 мсек.

Время усреднения – это интервал времени, в течение которого усредняются все значения, полученные от устройства измерения диаметра.

Для подключения системы управления используются кнопки-флажки «Использовать схему управления» (каждый из флажков на свой экструдер). При нажатии на кнопку смены бобины на экструдере программа автоматически сохранит файл базы в папку Database в формате `extruder-n_d_m_y_h_m.txt`, где *n* – номер экструдера, *d* – день, *m* – месяц, *y* – год, *h* – час и *m* – минуты, соответствующие времени записи в журнал. Кроме того, программа автоматически запустит процесс измерения с внесением записей в журнал заново, предварительно очистив его.

Флажок «Автоотчёт» запускает автоматическое формирование отчёта и печать его после нажатия кнопки смены бобины на экструдере.

Для блокирования несанкционированного изменения данных в журнале используется защита паролем на операции удаления и изменения записей. По умолчанию пароль отсутствует. Для того чтобы изменить пароль необходимо ввести старый пароль и новый. Если старый пароль не совпадет с установленным, программа не сохранит новый пароль, оповестив пользователя об этом.

	<p>ВНИМАНИЕ! Время усреднения должно быть больше чем время опроса, иначе отображаемые сведения о текущем диаметре и овальности будут не верны. При малом времени опроса (менее 500 мс) время формирования отчёта для печати может занимать до нескольких минут.</p>
---	--

Следующий этап в настройке системы – это запись предустановленных значений. На рисунке 4 показан диалог внесения предустановленных значений. Для его вызова предусмотрена кнопка «Профили» в главном окне программы.

В программе предусмотрено 15 пользовательских профилей для хранения предустановленных значений номинального диаметра, минимального и максимального диаметра, настроек выхода по напряжению.

Минимальное и максимальное значение диаметра соответствуют допускам, о выходе за которые система будет оповещать пользователя всплывающим окном и звуковым сигналом.

Значения минимального, максимального и номинального значения диаметра должны быть записаны в микрометрах.

Управление выходом по напряжению происходит по следующему алгоритму:

1. Если значение усреднённого диаметра меньше номинала:

$$U_{\text{выхода}} = ((D_{\text{номинальное}} - D_{\text{усреднённое}}) \times K) + U_{\text{начальное}}$$

где

$U_{\text{выхода}}$ – напряжение на управляющем устройстве каждого блока,

$D_{\text{номинальное}}$ – номинальный диаметр (в микрометрах),
 $D_{\text{усреднённое}}$ – усреднённый диаметр (в микрометрах),
 K – коэффициент для выхода,
 $U_{\text{начальное}}$ – начальное значение напряжения.

2. Если значение усреднённого диаметра больше номинала:

$$U_{\text{выхода}} = U_{\text{начальное}} - ((D_{\text{усреднённое}} - D_{\text{номинальное}}) \times K),$$

где

$U_{\text{выхода}}$ – напряжение на управляющем устройстве каждого блока,
 $D_{\text{номинальное}}$ – номинальный диаметр (в микрометрах),
 $D_{\text{усреднённое}}$ – усреднённый диаметр (в микрометрах),
 K – коэффициент для выхода,
 $U_{\text{начальное}}$ – начальное значение напряжения.

Для расчёта времени изменения выхода по напряжению, необходимо умножить число, установленное в окне «Изменять значение выхода...» (рис. 4) на значение времени усреднения (рис. 3).

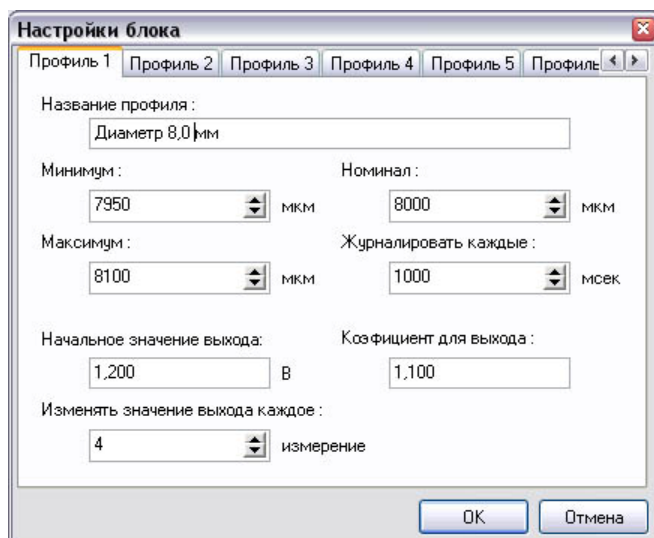
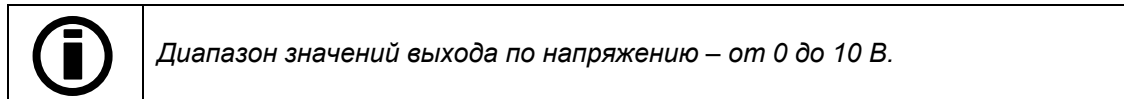


Рис. 4. Окно внесения предустановленных значений



Для удобства работы с настроенными пользовательскими профилями каждому из них устанавливается собственное название.

4.2. Запуск и работа

После настройки системы необходимо открыть порт для работы с системой через USB. Для этого предусмотрена кнопка «Открыть порт» (рис. 2).

В каждом из блоков существуют четыре элемента управления процессом измерения (слева направо).


1. Кнопка начала измерения с записью в журнал (стандартный режим);
2. Кнопка начала измерения без записи в журнал (режим настройки блока);


СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ДИАМЕТРА, СКД-МШ


3. Кнопка сброса программного регулирования (на выходе по напряжению устанавливается начальное значение выхода и процесс регулирования запускается заново);
4. Остановка процесса измерения;



Рис. 4. Элементы управления процессом измерения

	ВНИМАНИЕ! Управление процессом измерения осуществляется только при нажатой кнопке «Открыть порт» (после запуска меняет своё назначение и текст на «Закрыть порт»).
---	--

	ВНИМАНИЕ! При включении питания время выхода на рабочий режим измерительной системы (прогрев лазера) может составлять 15-30 минут. При этом желательно, чтобы в области измерения не было объектов. Если же измеряемый объект во время прогрева находился в области измерения, то после прогрева необходимо удалить объект из области измерения на время 30 – 60 секунд.
---	--

	<i>Во время измерения с записью в журнал доступ к журналу невозможен. Для получения доступа к журналу необходимо остановить процесс измерения.</i>
---	--

Для выбора активного профиля с предустановленными значениями допусков, номинального диаметра и настроек выхода по напряжению достаточно вызвать контекстное меню в поле каждого блока и выбрать нужный профиль. На активном профиле установиться флажок.

4.3. Журнал и отчет

В процессе измерения данные накапливаются в журнале и после остановки процесса измерения существует возможность просмотра журнала в двух режимах: графическом либо текстовом. Кроме того, существует возможность удаления записей в журнале и введение поправочного коэффициента. Для вызова журнала используется кнопка «Журнал» в каждом блоке (рис. 3).

Журнал (Экструдер №1)

№	Значение (мм)	Минимум (мм)	Максимум (мм)	Номинал (мм)	Овальность (мм)	Время
1	2,04	1,91	2,10	2,00	0,02	12:15:33 19.11.21
2	2,04	1,91	2,10	2,00	0,02	12:15:34 19.11.21
3	2,04	1,91	2,10	2,00	0,02	12:15:35 19.11.21
4	2,04	1,91	2,10	2,00	0,02	12:15:36 19.11.21
5	2,04	1,91	2,10	2,00	0,02	12:15:38 19.11.21
6	2,04	1,91	2,10	2,00	0,01	12:15:39 19.11.21
7	2,04	1,91	2,10	2,00	0,01	12:15:40 19.11.21
8	2,04	1,91	2,10	2,00	0,01	12:15:41 19.11.21
9	2,04	1,91	2,10	2,00	0,01	12:15:42 19.11.21
10	2,04	1,91	2,10	2,00	0,01	12:15:43 19.11.21
11	2,04	1,91	2,10	2,00	0,02	12:15:44 19.11.21
12	2,04	1,91	2,10	2,00	0,02	12:15:46 19.11.21
13	2,04	1,91	2,10	2,00	0,02	12:15:47 19.11.21
14	2,04	1,91	2,10	2,00	0,02	12:15:48 19.11.21
15	2,04	1,91	2,10	2,00	0,02	12:15:49 19.11.21
16	2,04	1,91	2,10	2,00	0,02	12:15:50 19.11.21
17	2,04	1,91	2,10	2,00	0,02	12:15:51 19.11.21
18	2,04	1,91	2,10	2,00	0,01	12:15:52 19.11.21
19	2,03	1,91	2,10	2,00	0,01	12:15:53 19.11.21
20	2,03	1,91	2,10	2,00	0,01	12:15:55 19.11.21
21	2,02	1,91	2,10	2,00	0,02	12:15:56 19.11.21

Текстовый вид
 Графический вид

Корректирующее значение:

Рис. 5. Текстовый вид журнала

В текстовом виде журнал представляет собой таблицу со значениями усреднённого диаметра, допусков, номинального диаметра, овальности и времени измерения. Для удаления записи достаточно выделить нужную и нажать кнопку «Delete» на клавиатуре. Для введения поправочного коэффициента достаточно ввести его значение в окно «Корректирующее значение» и нажать кнопку «Коррекция». Данное значение умножается со всеми значениями усреднённого диаметра.

Предусмотрена возможность сохранения журнала в текстовый файл, для этого необходимо нажать кнопку с пиктограммой дискеты и выбрать место сохранения файла.

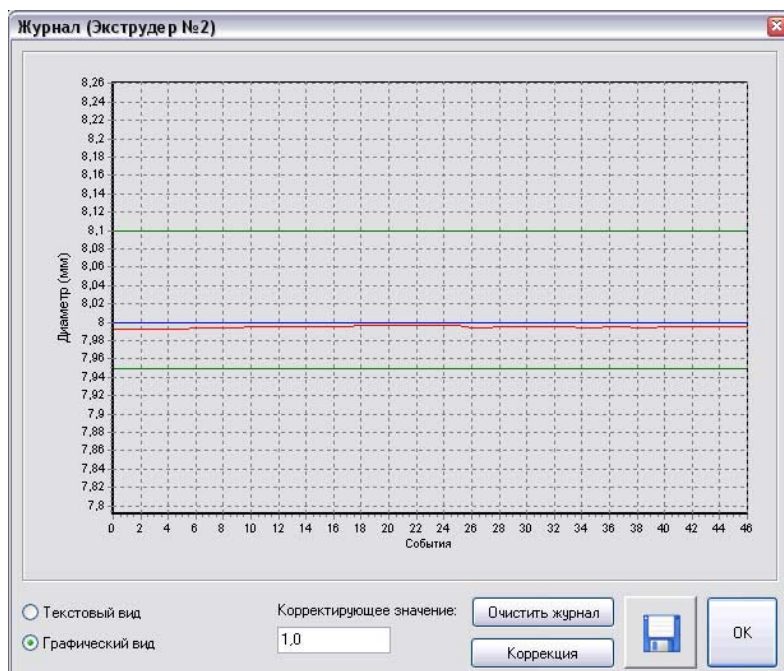



Рис. 6. Графический вид журнала

В графическом виде журнал представляет собой график, где:

- кривая красного цвета – значения диаметров;
- прямые зелёного цвета – границы допуска;
- прямая синего цвета – номинальное значение.

	<p>При вводе любых изменений в журнале программа просит ввести пароль. Если же он не установлен, достаточно оставить поле ввода пароля пустым.</p>
---	--

Для формирования отчёта по накопленным данным в каждом блоке используется кнопка «Печать» (рис. 2).

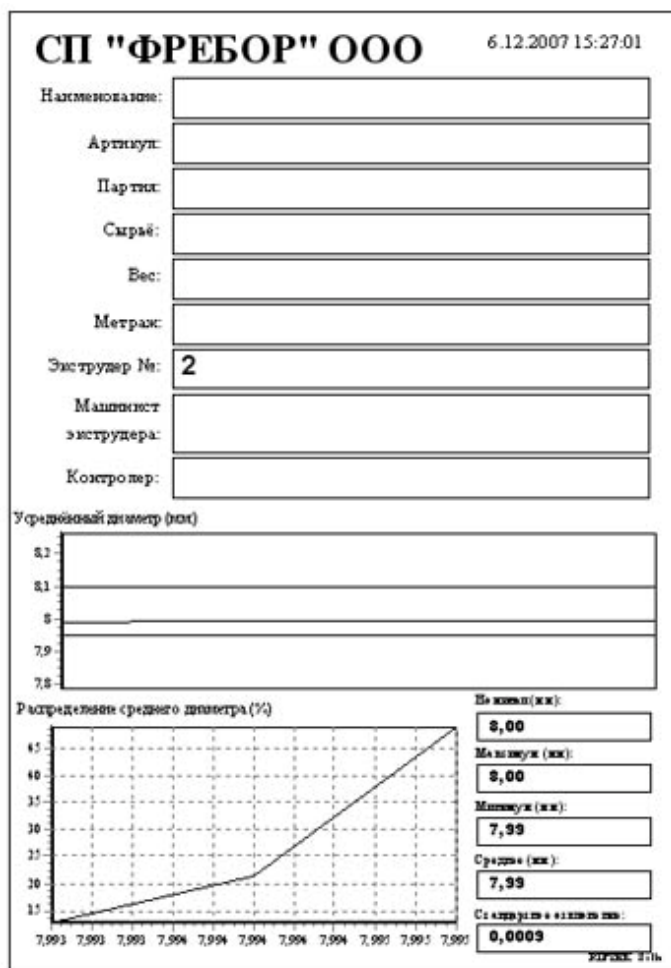


Рис. 7. Отчёт по накопленным данным

5. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Микрометр Серии РФ651
 Блок управления
 Комплект ПО

2 шт (на экструдер)
 1 шт (на экструдер)