



ПРИЗМА

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ, ЕКАТЕРИНБУРГ

РУКОВОДСТВО ОПЕРАТОРА

**для работы с программным обеспечением
ПРОМИТ для проведения измерений
толщины плоской продукции на основе
лазерных датчиков LS5 (НПП ПРИЗМА)**

Оглавление

1 ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ	3
Общее описание	3
Вариант подключения датчиков для измерения толщины продукции.....	4
Порядок расчета значения толщины.....	5
Подготовка датчиков к работе.....	5
2 ПАНЕЛЬ "НАСТРОЙКИ"	9
Общее описание	9
Настройка датчиков	9
Общие настройки.....	12
Режим "АВТОСТАРТ"	13
3 ПАНЕЛЬ "ИЗМЕРЕНИЯ"	13
Общее описание	13
Обрыв связи с датчиком	15
4 ПАНЕЛЬ "АРХИВ"	16
Общее описание	16
Просмотр графиков.....	17
АВТОРСКИЕ ПРАВА	18

1 ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ

Общее описание

Программное обеспечение (ПО) ПРОМИТ предназначено для проведения непрерывного измерения толщины плоской продукции (полосы) в условиях изменения угла наклона полосы. Измерение производится одновременно несколькими (от 1 до 10) парами датчиков LS5 (НПП Призма), расположенных по обе стороны от плоскости продукции.

ПО ПРОМИТ осуществляет прием и обработку данных с датчиков, отображает в реальном времени динамику изменения измеряемой величины, сигнализирует о выходе значения толщины за границы допустимого интервала и предоставляет результаты измерения в графическом виде.

Оператор имеет возможность узнавать о выходе значения за границы допустимого интервала, не наблюдая за измерением постоянно, и просматривать результаты текущего измерения в виде графиков не останавливая процесс измерения.

Измеряемые значения проходят цифровую обработку: коррекция при продольном наклоне полосы; юстировка (коэффициенты задаются или вычисляются); медианная фильтрация и усреднение по заданному числу точек. Измеряемые величины также можно получать в необработанном виде (замеры).

Программа автоматически сохраняет все измерения, группируя их по дате измерения, предоставляет доступ к результатам.

Программа может работать в режиме автозапуска измерения, не требующего участия Оператора, используя последние сохраненные настройки.

В случае повреждения линии связи с одной или несколькими парами датчиков в процессе измерения программа сохраняет все произведенные ими замеры и производит автоматическое подключение этих датчиков к процессу измерения при восстановлении линии, обеспечивая при этом стабильную работу остальных датчиков.

Программное обеспечение разработано под ОС серии Windows, и предназначено для работы с промышленным компьютером, имеющим сенсорный экран без необходимости использования дополнительных устройств (компьютерной мыши, клавиатуры) и дополнительных приложений. Ввод параметров осуществляется при помощи средств ПО ПРОМИТ.

Вариант подключения датчиков для измерения толщины продукции

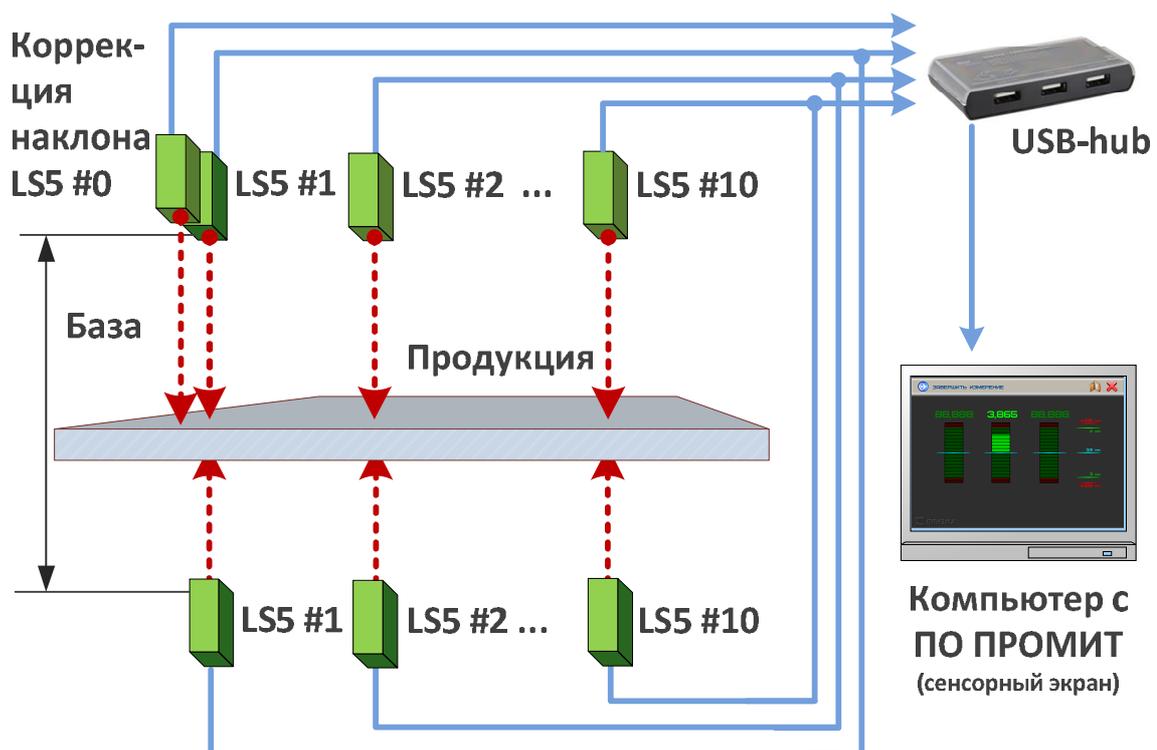
Каждая пара датчиков имеет общий USB-порт и внутренние адреса: 01 и 02. Они устанавливаются по обе стороны от полосы продукции и располагаются так, чтобы их оптические оси совпадали.

Для проведения измерения можно использовать одновременно до 10 пар датчиков. Все датчики подключаются к компьютеру с программным обеспечением ПРОМИТ v1.02 либо напрямую к USB-портам компьютера, либо к общему USB-концентратору, подключенному к USB-порту компьютера. Датчики взаимодействуют с системой посредством виртуальных COM-портов (драйвер USB->COM).

Датчики закрепляются в таком положении, чтобы луч лазера попадал в точку измерения (на плоскости продукции). Если точка находится в диапазоне измерения датчика, то на датчике загорится зеленый светодиод.

Для удобства работы датчики с одинаковыми адресами следует размещать по одну сторону от линии.

Для расчета коэффициента коррекции при продольном наклоне полосы продукции используются два датчика: датчик коррекции (подключается к отдельному USB-порту) и один из измерительных датчиков с адресом 01 (выбирается из центра). Датчики жестко закрепляются так, чтобы их оси были параллельными, а световые метки падали на одну и ту же линию при движении продукции.



Порядок расчета значения толщины

Перед началом изменения Оператор вводит вручную или запускает автоматическое вычисление значения “базы” для каждой пары датчиков – расстояния между датчиками.

Во время движения продукции по линии производится синхронное измерение расстояния обеими датчиками из пары. Программа вычитает из значения "базы" измеренные расстояния и получает значения толщины (h_0). Это значение далее проходит цифровую обработку.

Оператор задает коэффициенты юстировки K и B , приводящие измеренное значение h_0 к виду: $h_1 = K \cdot h_0 + B$. Значения $B=0$ и $K=1$ устанавливаются при отсутствии необходимости юстировки, при этом $h_1=h_2$.

Если подключен дополнительный датчик для коррекции значения толщины при продольном наклоне плоскости продукции, программа рассчитывает коэффициент (k) раз в несколько секунд и производит коррекцию значения: $h_2 = k \cdot h_1$. Если датчик коррекции отключен, то коррекция не производится: $k = 1$, при этом $h_2=h_1$.

Полученное значение h_2 усредняется по заданному Оператором количеству точек, после прохождения ими цифрового фильтра (медианная фильтрация): $h_2 \rightarrow h_3$. В случае, когда Оператор задал число точек усреднения равное 1, медианная фильтрация и усреднение не производятся: $h_3 = h_2$.

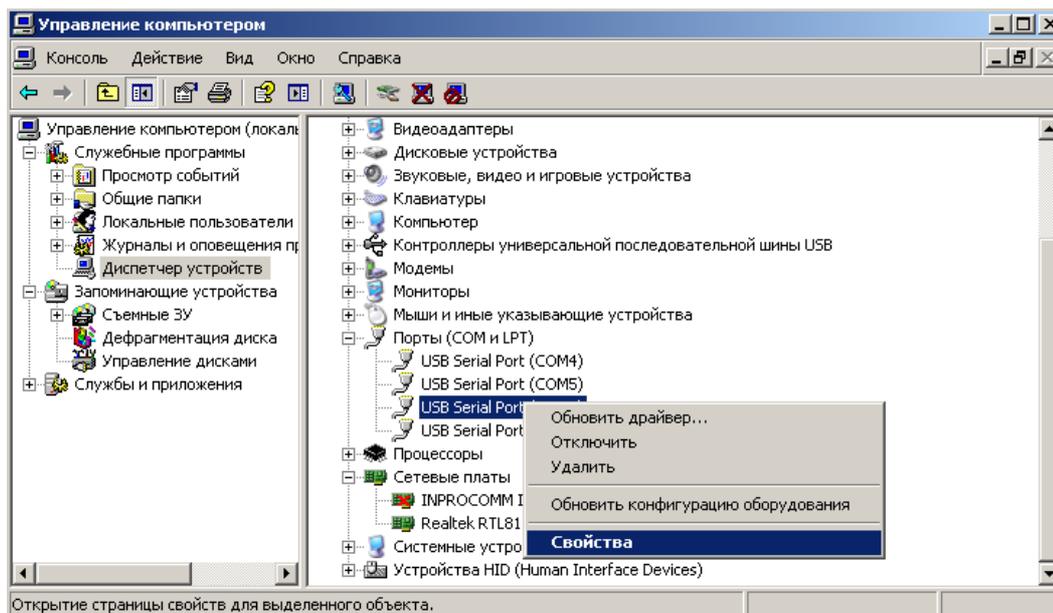
Полученная величина h_3 фиксируется как толщина продукции в текущий момент времени. Оператор может задать вышеуказанные параметры таким образом, чтобы измеренное значение не проходило цифровую обработку: $h_0=h_3$.

Подготовка датчиков к работе

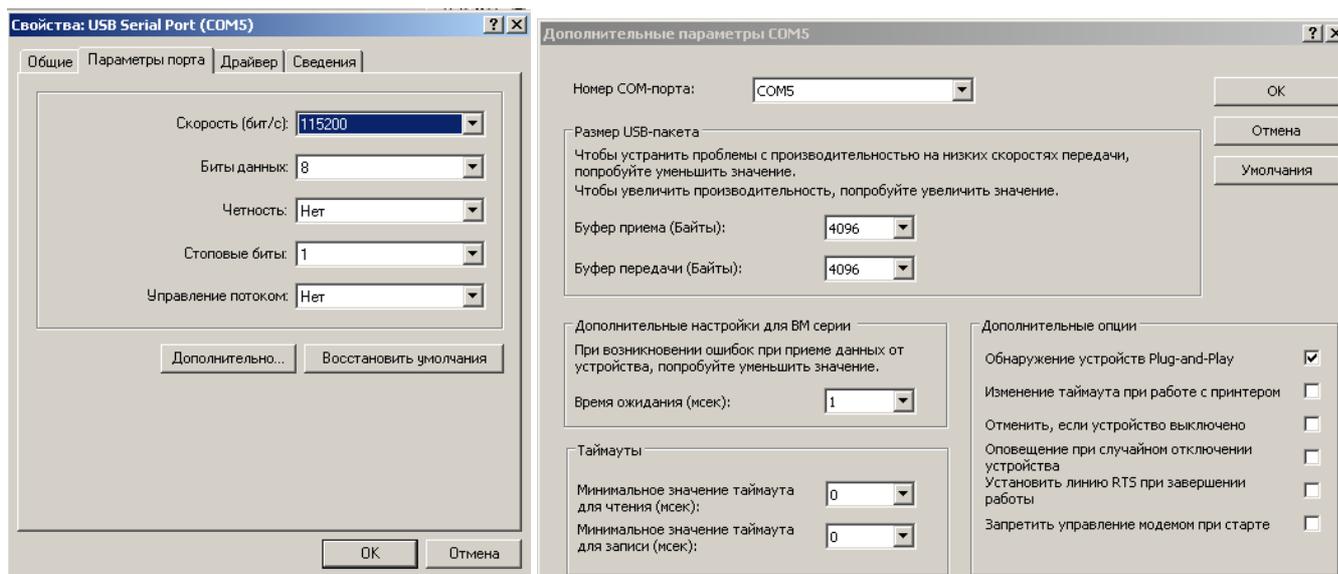
Программное обеспечение ПРОМИТ работает с лазерными датчиками LS5 (НПП Призма): десятью парами (общий USB-порт), непосредственно измеряющих толщину продукции, и отдельным датчиком коррекции. Перед первым использованием датчиков необходимо произвести настройку COM-портов рабочей станции.

Настройки производятся в *Диспетчере устройств* ОС Windows. Для этого нажмите правой кнопкой мыши на *Мой компьютер*, из выпадающего списка выберете *Управление* или из *Панели Управления* выберете *Система*.

Далее *Диспетчер устройств* -> *Порты (COM и LPT)*.



Нажмите правой кнопкой мыши по одному из портов в выпадающем списке и выберете *Свойства*, как это показано на примере. Установите настройки приведенные ниже:



После настройки COM-портов и установки датчиков можно перейти к настройкам измерения.

Панели управления

Программа имеет четыре рабочих области (панели): "Настройки", "Измерения", "Архив" и общую верхнюю панель.

Элементы управления каждой панели имеют всплывающую подсказку: при наведении курсора на объекты появляется сообщение с описанием его функциональных возможностей.

Общими для всех режимов служат элементы управления верхней панели:



Кнопка "СТАРТ" служит для перехода в режим измерения и выхода из него.



При нажатии кнопки отображается общее поле для ввода номеров СОМ-портов для датчиков.



Сворачивает и разворачивает окно с графиками измерений при просмотре "Архива".



Кнопка "АРХИВ" переходит к режиму просмотра произведенных измерений. При нажатии кнопки АРХИВ в процессе измерения открывается текущее измерение.



Сохранение текущих настроек измерения и датчиков. Программа добавит в список автостарта при следующем запуске приложения те датчики, которые будут включены в текущий момент.



При нажатии кнопки "ВЫХОД" приложение сохранит параметры датчиков и измерения и добавит в список автостарта при следующем запуске приложения те датчики, которые будут включены в текущий момент. После приложение закрывается.

По ходу работы в текстовом поле справа от кнопки "СТАРТ" выдаются сообщения в зависимости от текущей ситуации:



ДАТЧИКИ ОТКЛЮЧЕНЫ

Когда все датчики отключены, измерение не может быть начато.



Датчики СОМ-4 не подключены

При попытке подключить датчик, в случаях, если в настройках программы для датчика указан неверный номер СОМ-порта, неисправен датчик, или повреждена линия.

 Вычисление базы. СОМ 5. 30%

Идет процесс измерение базового расстояния для датчиков, присоединенных к СОМ-порту с номером 5

 НАЧАТЬ ИЗМЕРЕНИЕ

Если хотя бы один датчик включен для измерения при нажатии на кнопку "СТАРТ" начнется процесс измерения.

 ЗАВЕРШИТЬ ИЗМЕРЕНИЕ

Остановить процесс измерения можно нажатием кнопки "СТАРТ".

 Автостарт через 5 секунд

В начале работы программы в режиме автостарта датчики включаются к измерению с последними сохраненными параметрами. Окно программы не активно.

 Перезапуск датчиков СОМ-5

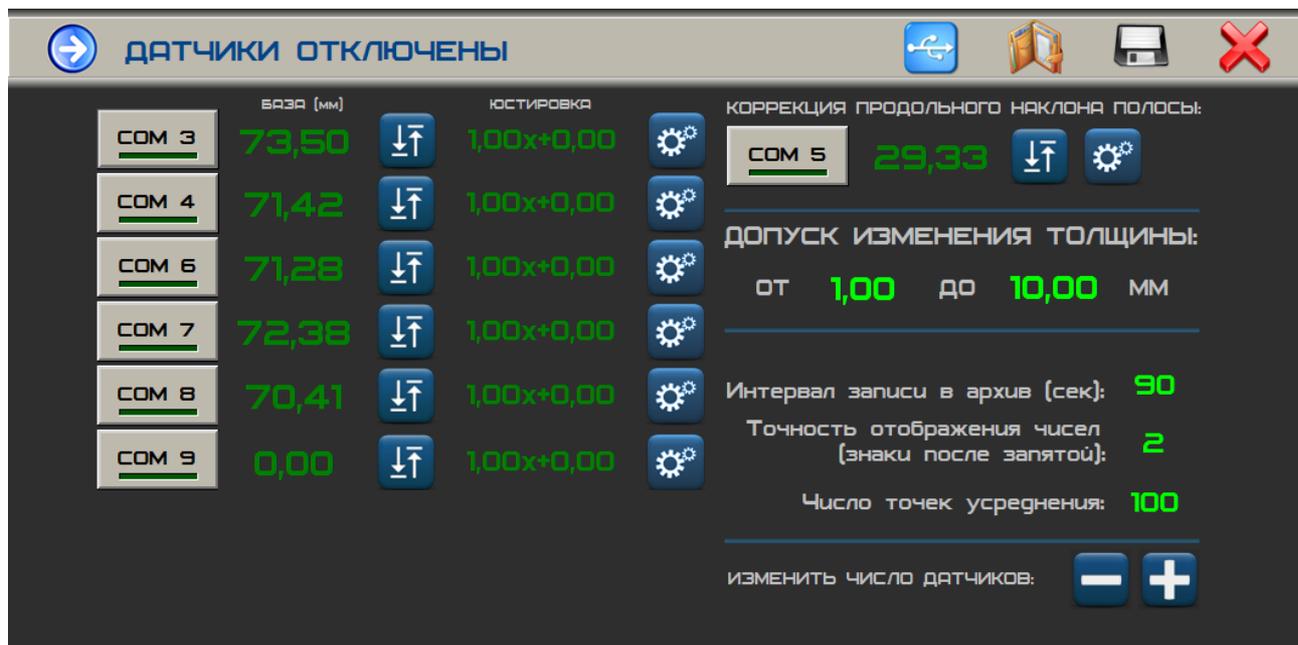
Программа делает попытки подключить датчик к измерению, когда произошел обрыв линии связи с датчиком. При восстановлении линии датчик должен будет подключиться автоматически.

Описание элементов управления остальных панелей приведены в следующих разделах.

2 ПАНЕЛЬ "НАСТРОЙКИ"

Общее описание

При запуске приложения PROMIT.exe, при отключенном автостарте, или после завершения процесса измерения открывается панель "Настройки", в которой Оператор может произвести настройки датчиков и общие настройки измерения:



Настройка датчиков

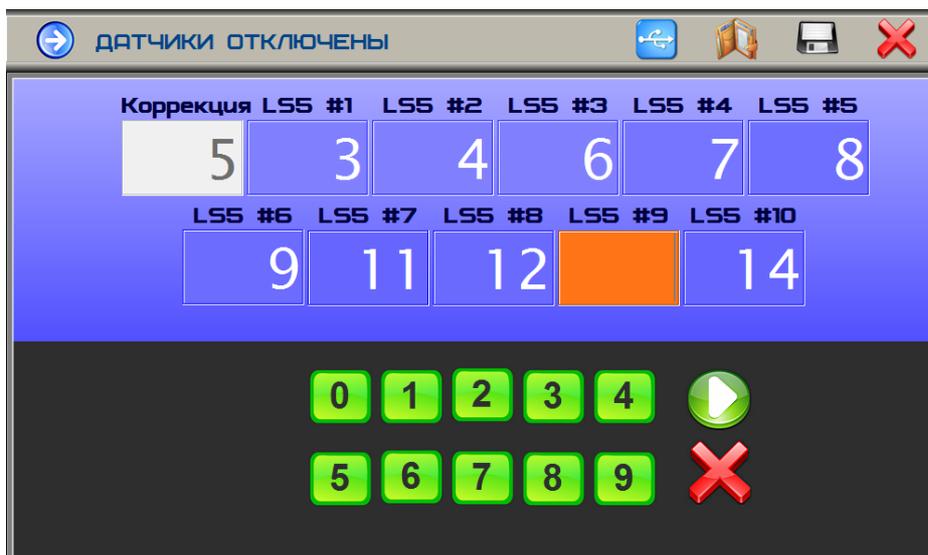
При подключении пары датчиков с общим USB-портом к рабочей станции операционная система автоматически назначает им номер виртуального COM-порта. Описание того, как подготовить датчик к работе и сделать настройки порта в операционной системе, дано выше.

В настройках программы необходимо указывать тот номер COM-порта, к которому подключена пара датчиков. На кнопке включения датчика отображается номер COM-порта, заданный Оператором в программе. Изменить номера можно в окне ввода, при нажатии кнопки  на верхней панели.

Во включенном состоянии (в программе) редактирование номера порта соответствующей пары датчиков будет не доступным. Номера портов не должны дублироваться.

Для ввода значений используется клавиатура в нижней части окна. При нажатии на поле ввода, значение в нем обнуляется.

После записи значения нужно нажимать кнопку записи . Если введенный номер порта не занят, программа переведет фокус ввода на следующее незаполненное поле.



При нажатии кнопки записи, когда все значения введены, окно закрывается, введенные значения сохраняются.

Для отмены введенных значений и выхода из окна ввода используется кнопка закрытия окна  (рядом с кнопкой записи).

Когда номера COM-портов заданы, можно подключить датчик к работе, однократно нажав на кнопку включения датчика. После включения индикатор на кнопке загорится, поле настройки датчика станет активным.



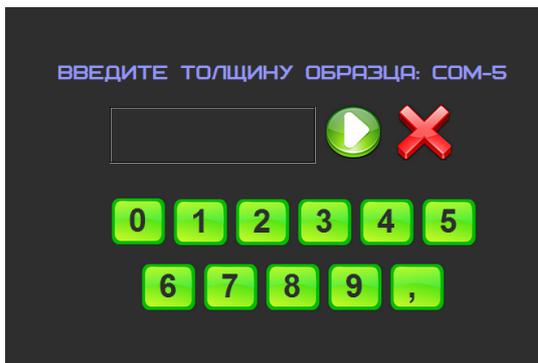
Поле настройки для измерительных датчиков, включает в себя:

- кнопку включения датчика,
- поле для отображения значения базы (в миллиметрах),
- кнопку для измерения значения базы,
- поле для отображения коэффициентов юстировки,
- кнопку для ручного ввода коэффициентов юстировки и значения базы.

При нажатии кнопки измерения значения базы программа рассчитывает значения базы для соответствующих датчиков (с применением медианного фильтра и усреднением замеров). Прогресс измерения отображается на верхней панели программы:

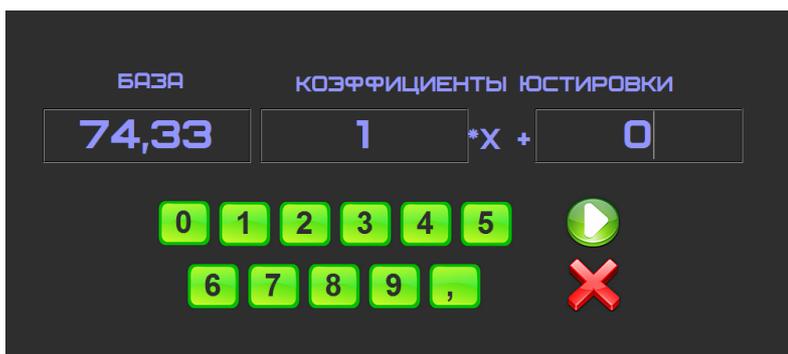


Далее Оператору для завершения расчета базы предлагается ввести толщину объекта, который был помещен между датчиками во время измерения базы:



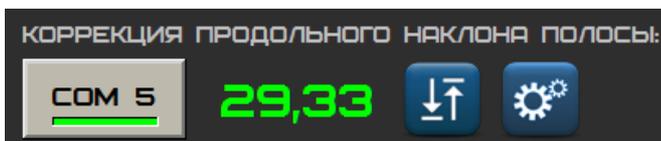
После нажатии кнопки записи программа записывает новое значение в поле отображения базы.

При нажатии кнопки ручного ввода значений на панели датчика, открывается окно с полями для ручного ввода значений:



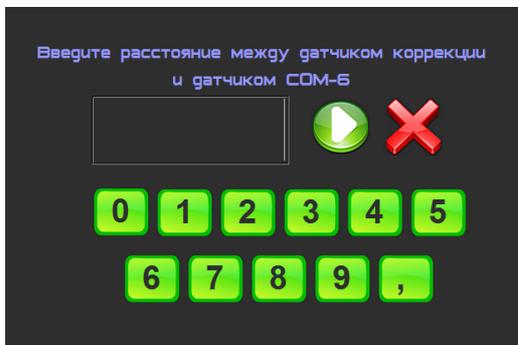
Поле настройки для датчика коррекции при продольном наклоне полосы, включает:

- кнопку включения датчика
- поле для отображения значения базы
- кнопку для измерения значения базы
- кнопку для настройки датчиков коррекции.



Для расчета коэффициента коррекции при продольном наклоне полосы продукции используются два датчика: датчик коррекции и один из измерительных датчиков с адресом 01 (выбирается из центра). Датчики жестко закрепляются так, чтобы их оси были параллельными, а световые метки падали на одну и ту же линию при движении продукции.

При нажатии кнопки настройки датчиков коррекции (на панели датчика коррекции) программа запрашивает ввести расстояние между этими датчиками (их осевыми линиями) и производит вычисление базы для датчика коррекции и для измерительного датчика, участвующего в коррекции.



Общие настройки

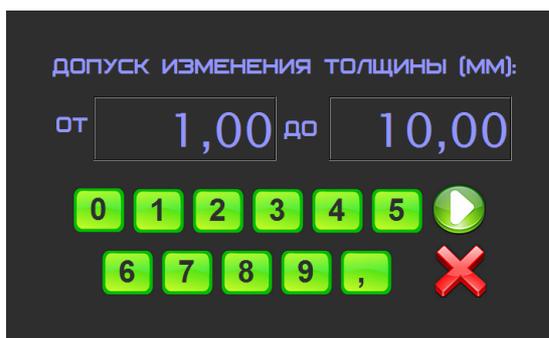
Основным параметром измерения является число точек усреднения. При нажатии на соответствующее поле, значения будут меняться по циклу: 1-10-25-50-100-150.

При нажатии на поле интервала записи в архив, значение будет изменяться по циклу: 15-20-25-50-100-150-180. При выполнении измерений все значения толщины будут отображаться Оператору, но записываться в архив будет 1 измерение в выбранный интервал времени (в секундах).

Для удобства можно задать точность отображения чисел: от целочисленных величин до тысячных долей единицы. При нажатии на соответствующее поле, точность отображения чисел будет меняться от 0 до 3 знаков после запятой.

Оператор может изменять отображаемое число датчиков от 1 до 10. При этом будет меняться число отображаемых графических индикаторов в процессе измерения.

Для ввода значений нижней и верхней границы допустимого интервала изменения толщины необходимо однократно нажать на соответствующие текстовые или числовые поля. После этого появится поле для ввода значений в миллиметрах:



Режим "АВТОСТАРТ"

После выхода из программы или сохранения параметров (кнопка сохранения параметров на верхней панели) все произведенные настройки сохраняются в файл LastSettings.dat. Если при выходе из программы (сохранении параметров) датчики были включены, то они составят список автостарта, и при следующем запуске программы они подключатся автоматически. Измерение также начнется автоматически с прежними настройками.

Если перед выходом из программы все датчики отключить (кнопками включения датчиков), то при следующем запуске программы появится окно настроек. Список автостарта будет пуст и режим автостарта не активен. Для начала измерения нужно будет включить датчики и нажать кнопку "СТАРТ".

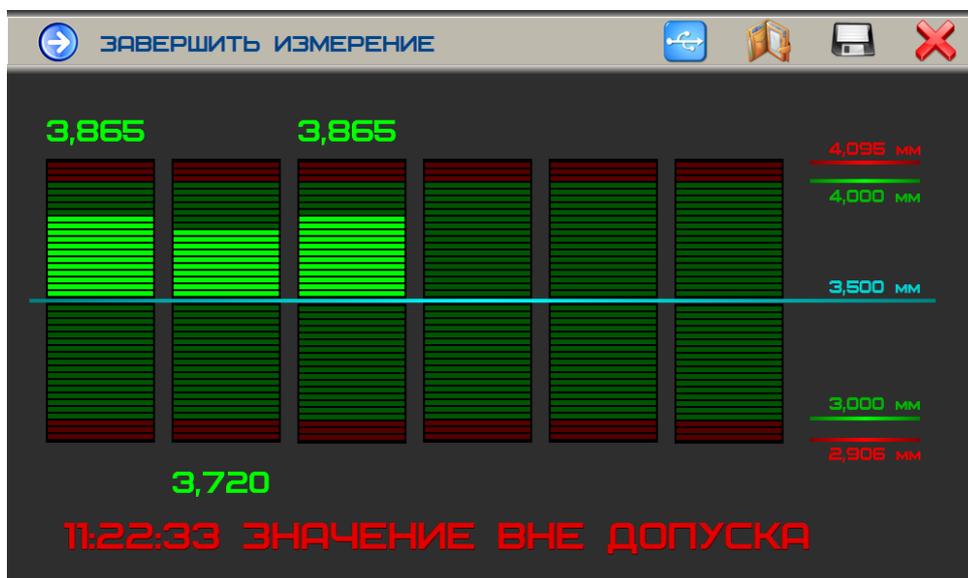
3 ПАНЕЛЬ "ИЗМЕРЕНИЯ"

Общее описание

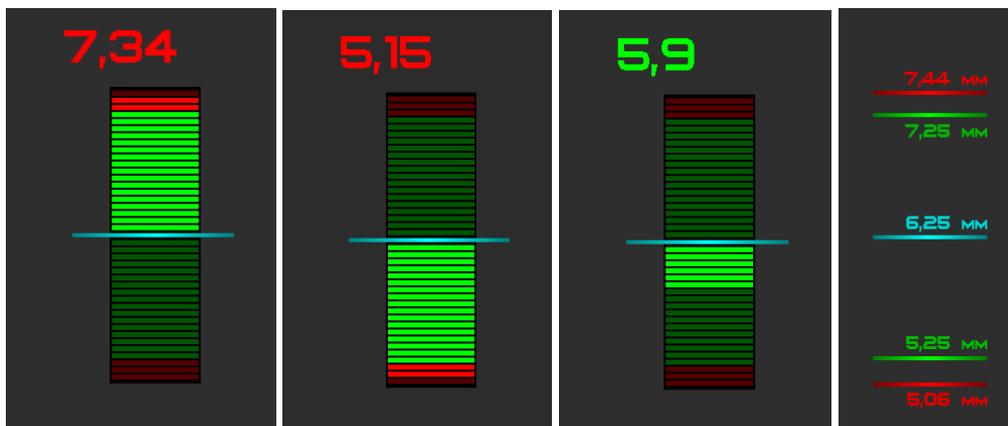
После нажатия кнопки "СТАРТ" начинается измерение и появляется панель "Измерения".

Оператор получает в режиме реального времени информацию о текущей толщине продукции посредством числового и графического индикаторов для каждого из датчиков в отдельности. ПО ПРОМИТ сигнализирует о выходе значения за границы допустимого интервала, задаваемого Оператором перед началом измерения.

Все значения отображаются в миллиметрах.



Если значение толщины выходит за границы интервала допуска, то цвет числового индикатора меняется с зеленого на красный, поле графического индикатора поднимается/опускается в красную область:



Зеленая область графического индикатора строго принадлежит интервалу допускаемого измерения величины толщины, его центр – центру этого интервала. Таким образом, на графическом индикаторе каждое измеренное значение отображается как отклонение от среднего значения интервала допуска.

Если один из датчиков зафиксировал выход за границу допустимого интервала – время этого события фиксируется и появляется надпись вида:

16:41:13 ЗНАЧЕНИЕ ВНЕ ДОПУСКА

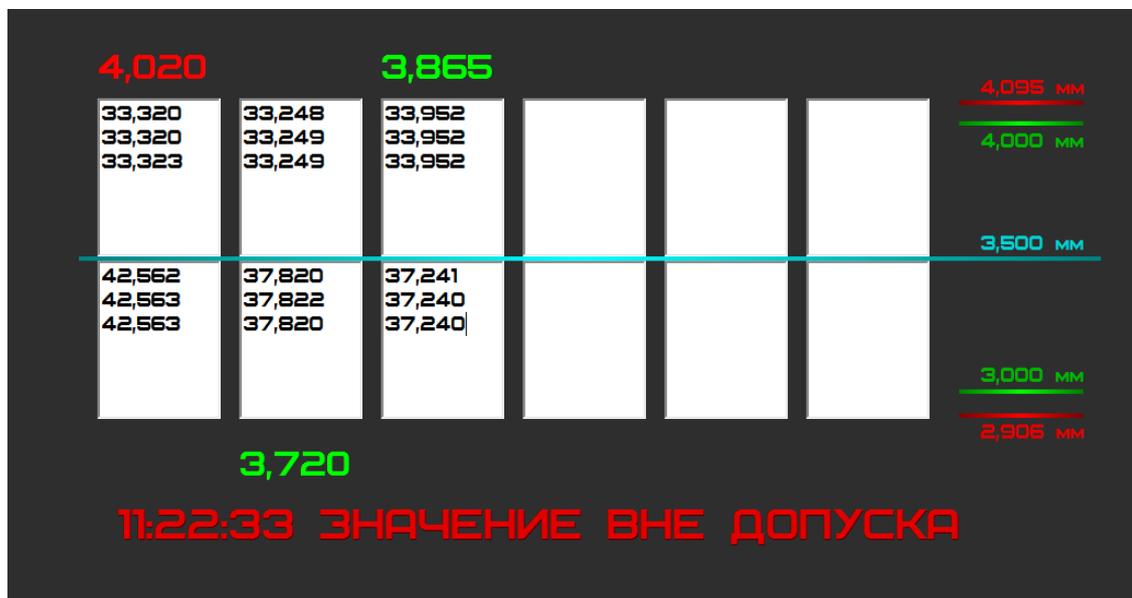
Фиксируется только начальное время выхода за границы диапазона (первый выход). При нажатии по сообщению клавишей мыши – оно сбрасывается и появляется вновь уже при следующем значении вне допустимого диапазона.

Таким образом, Оператор имеет возможность узнавать о выходе значения вне допуска не наблюдая за измерением постоянно.

Для завершения измерения используется кнопка "СТАРТ" (соответствующая надпись справа от кнопки "ЗАВЕРШИТЬ ИЗМЕРЕНИЕ").

Для просмотра графиков значений текущего измерения нужно перейти к архиву, нажав на соответствующую кнопку "АРХИВ" не завершая измерения. Оператору предоставляется для просмотра данные измерений текущего дня до текущего времени. Повторное нажатие кнопки "АРХИВ" обновит графики до того времени, когда была нажата эта кнопка. Подробное описание работы с архивом смотрите ниже.

Для просмотра замеров, производимых каждым датчиком в отдельности (не обработанные значения) нужно однократно нажать на один из графических индикаторов: вместо графических индикаторов будут отображаться окна со значениями:



Для перехода к просмотру графических индикаторов следует однократно нажать на одно из полей со значениями.

Обрыв связи с датчиком

При разрыве связи с одним или несколькими парами датчиков во время измерений программа будет выполнять попытки подключить датчик к измерению. На верхней панели будет отображено сообщение об этом:



Все произведенные этими датчиками измерения будут сохранены. Остальные датчики будут производить измерения в рабочем режиме. Процесс измерения останавливать не требуется.

При отсоединении датчика от USB-порта, и следующем его подключении, ОС Windows производит инициализацию устройства. Это может занять несколько секунд.

Когда линия связи с датчиком будет восстановлена, и датчик будет опознан в операционной системе рабочей станции, программе ПРОМИТ потребуется около 3 секунд для автоматического подключения датчика к процессу измерения. Номер COM-порта датчика не должен быть изменен.

4 ПАНЕЛЬ "АРХИВ"

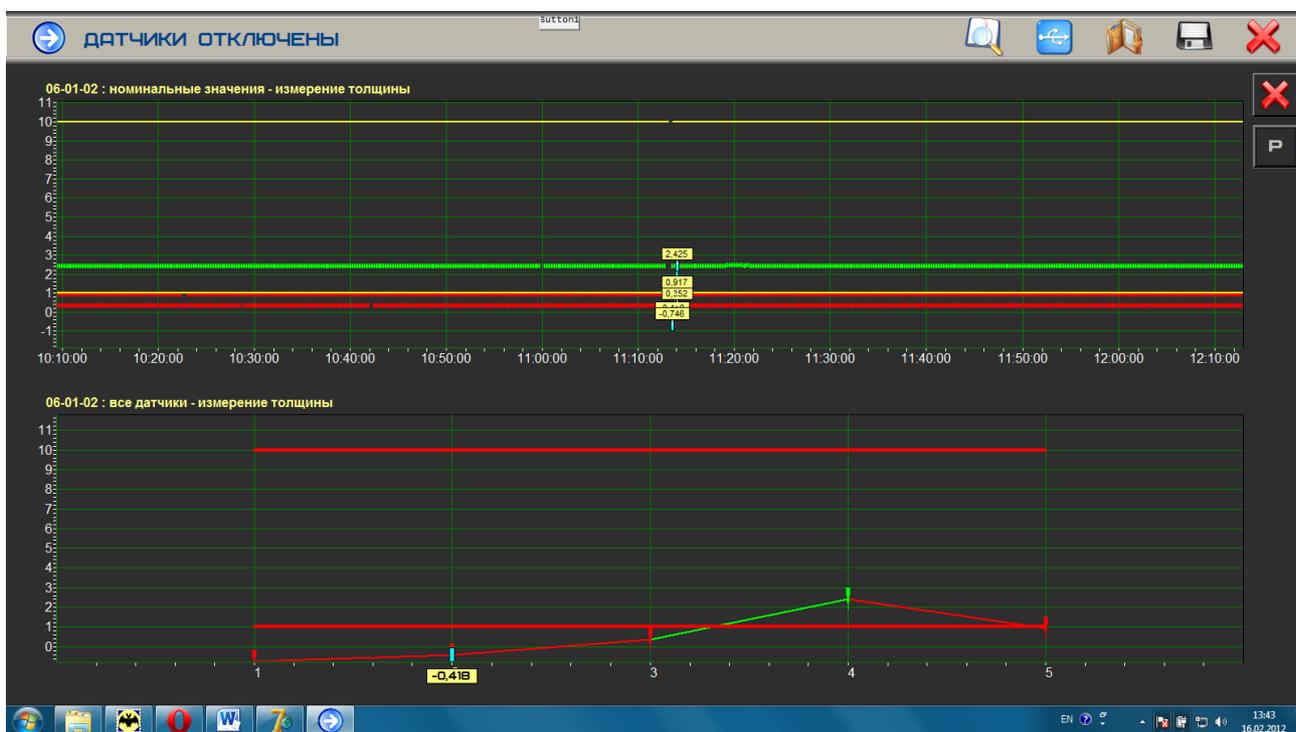
Общее описание

При нажатии кнопки "АРХИВ" становится доступной панель просмотра архива. Оператору будет предложено выбрать дату измерений для просмотра.

Все измерения, произведенные за один день, аккумулируются в файле с соответствующим именем по шаблону "дд-мм-гг.izm". При открытии программа проверяет текущую дату и создает новый файл для сохранения измерений. При повторном открытии программы данные продолжают сохраняться в тот же файл.

Просмотр архива доступен во время измерения. Для просмотра графиков значений текущего измерения нужно перейти к архиву, нажав на соответствующую кнопку не завершая измерения. Оператору предоставляется для просмотра данные измерений текущего дня до текущего времени. Повторное нажатие кнопки "АРХИВ" обновит графики до того времени, когда была нажата эта кнопка.

Панель архива можно свернуть. Во время измерений при сворачивании панели архива станет доступна панель измерения.



Просмотр графиков

На горизонтальной оси верхнего графика откладывается временная шкала с делением в 1 секунду, на вертикальной оси – величина толщины в миллиметрах. При наведении курсором на область верхнего графика, отображается маркерованная линия (голубая): она показывает ближайшие по времени значения (точки) для всех пар датчиков – временной срез.

Одновременно на нижнем графике отображаются значения в этом временном срезе. Для того, чтобы зафиксировать срез нужно нажать дважды по верхнему графику – график замрет на 2 секунды для перевода курсора к нижнему графику.

Нижний график отображает величину толщины для всех датчиков в срез времени: горизонтальная ось – датчик по порядку, вертикальная ось – значение толщины.

Для графиков принята следующая цветовая схема:

- Синий – в данный промежуток времени датчик находился вне зоны измерения
- Серый – Данные отсутствуют
- Зеленый – значение толщины в допустимом интервале
- Красный – значение толщины вне допустимого интервала
- Голубой – Линия временного среза для всех датчиков
- Желтый – Границы допустимого интервала.

Оператор может непрерывно просматривать значения во временных срезах, перемещая курсор вдоль графика.

Выделяя область слева направо на графике (левая кнопка мыши), Оператор может рассмотреть подробнее интересующий фрагмент. При выделении области справа налево график возвращается к первоначальному виду.

Можно прокрутить график вдоль оси времени или значений, нажав на график правой кнопкой мыши и, удерживая её, перемещать курсор в нужном направлении.



Кнопка для переключения между режимами отображения подписей при наведении курсора мыши на область верхнего графика: время/толщина/без_подписей.



При нажатии кнопки закрывается панель архива.

АВТОРСКИЕ ПРАВА

Авторские права на программное обеспечение ПРОМИТ v1.02 принадлежит разработчику:

ООО "НПП "ПРИЗМА"

Российская Федерация, 620072 г. Екатеринбург

ул. Новгородцевой д.33, оф. 35

тел: +7 (343) 268-45-72

факс: +7 (343) 268-45-72

e-mail: prizma_sensors@inbox.ru