

Блок ВТ-01

Руководство по эксплуатации

СМ2.702.011 РЭ

(Ред.4 /октябрь, 2016г.)

Содержание

1	Описание и работа блока	3
1.1	Назначение	3
1.2	Технические характеристики	3
1.3	Состав блока.....	3
1.4	Устройство и работа блока	4
1.4.1	Принцип действия	4
1.4.2	Аварийная сигнализация.....	4
1.4.3	Конструкция.....	4
2	Использование по назначению.....	8
2.1	Подготовка блока к использованию	8
2.1.1	Установка	8
2.1.2	Подключение.....	8
2.1.3	Настройка положения осветителя ОС	8
2.1.4	Настройка при использовании освещенной поверхности	11
2.2	Использование блока.....	11
2.2.1	Настройка режима работы	11
2.2.2	Порядок контроля работоспособности.....	12
2.2.3	Возможные неисправности и методы их устранения	13
	Приложение А Описание интерфейса пользователя программы ImageSensor.....	14
	Приложение Б Цепи и соответствующие им номера контактов разъемов блока.....	19
	Приложение В Осветитель ОС СМ2.424.000	20

Данное руководство по эксплуатации предназначено для изучения технических свойств и порядка ввода в эксплуатацию блока ВТ-01.

1 Описание и работа блока

1.1 Назначение

Блок ВТ-01 СМ2.702.011, далее по тексту «блок», предназначен для определения положения края протяженного непрозрачного объекта (листа) относительно блока и выдачи токового сигнала пропорционального положению края объекта по одной из координат. Область применения - автоматизация производственных процессов.

1.2 Технические характеристики

Номинальное расстояние по оси Y от посадочной поверхности блока до объекта:	350мм
Максимальная рабочая зона по оси X ¹ :	(-250 ÷ 250) мм
Рабочая зона по оси Y:	(325 ÷ 375) мм
Угол между осью X и Y	(90 ± 0,5)°
Разрешающая способность по оси X, не хуже:	0,2 мм
Число измерений в секунду ² :	100 (50)
Выходной сигнал:	(0 – 20) мА
Сопротивление нагрузки, не более:	500 Ом
Коммутируемое напряжение цепи «авария», не более:	30 В
Коммутируемый постоянный ток цепи «авария», не более:	50 мА
Задержка снятия сигнала «авария» после подачи питания, не более:	4 с
Напряжение питания:	(24 ± 1) В
Потребляемый ток, не более ³ :	150 мА
Габаритные размеры:	295×125×54 мм
Рабочая температура:	от +5 °С до + 50 °С
Масса, не более:	4,5 кг

Примечания

- 1 При использовании внешнего **Осветителя ОС СМ2.424.000** максимальная рабочая зона зависит от исполнения осветителя и расстояния до него.
- 2 В скобках - при значении рабочей экспозиции ≥ 9374.
- 3 При подключении к блоку внешнего **Осветителя ОС СМ2.424.000** потребляемый ток увеличится на величину, указанную в эксплуатационной документации осветителя.

1.3 Состав блока

1	Блок ВТ-01 СМ2.702.011	1 шт.
2	Розетка 2РМ14КПН4Г1 или 2РМ14КУН4Г1	1 шт.
3	Розетка 2РМ18КПН7Г1 или 2РМ18КУН7Г1	1 шт.
4	Шнур «Eth 099»	по требованию заказчика.
5	CD диск с ПО и РЭ	по требованию заказчика.
6	Паспорт	1 шт.

1.4 Устройство и работа блока

1.4.1 Принцип действия

Блок содержит две видеокамеры с линейными фоточувствительными матрицами, разнесенные на калиброванное расстояние. Из-за разноса камер изображения объекта на матрицах имеют различия. На основе этих различий и расстояния между камерами вычисляется положение объекта относительно камер по двум ортогональным координатам X и Y. Положение объекта по координате X преобразуется в выходной токовый сигнал 0-20 мА (ГОСТ 26.011-80).

Для получения на фоточувствительных матрицах изображения, пригодного к дальнейшей обработке, должны выполняться определенные требования к освещению: темный объект на светлом поле. Для выполнения этого условия за объектом в поле зрения камер, превышающем рабочую зону, должна находиться ярко освещенная поверхность.

Максимальная помехозащищенность достигается при использовании синхронной импульсной подсветки - **осветителя ОС СМ2.424.000**, поставляемого отдельно.

1.4.2 Аварийная сигнализация

Мигание светодиода аварийной сигнализации (3 вспышки в секунду) может индцировать три варианта нештатной ситуации:

- длительность вспышки меньше паузы – индикация «обрыв»;
- длительность вспышки равна паузе – индикация «предавария»;
- длительность вспышки больше паузы – индикация «авария».

Ситуация «авария» дублируется размыканием цепи, выведенной на контакты разъема **Eth/AL**. Эта цепь разомкнута и при отсутствии питания блока.

1.4.3 Конструкция

Основой конструкции блока является герметичный стальной корпус, состоящий из основания и кожуха. На основании имеются четыре отверстия диаметром 10 мм для крепления блока. В кожухе напротив объективов вырезано прямоугольное отверстие, закрытое стеклом. На одной боковой стенке кожуха расположены два разъема: **Пит+24В/Вых 0-20 мА** - питание 24В и выход 0-20 мА; **Eth/Авария** - Ethernet и сигнал аварийной сигнализации. Между этими разъемами расположен **светодиод аварийной сигнализации**. На противоположной стенке кожуха расположен разъем **Осветитель** - для подключения внешнего **осветителя ОС СМ2.424.000**.

Вид блока со стороны объективов и положение разъемов показаны на рисунке 1.

Номера контактов разъемов и соответствующие им цепи приведены в приложении Б.

Расположение крепежных отверстий блока, оптического центра и направления координатных осей показаны на рисунке 2.

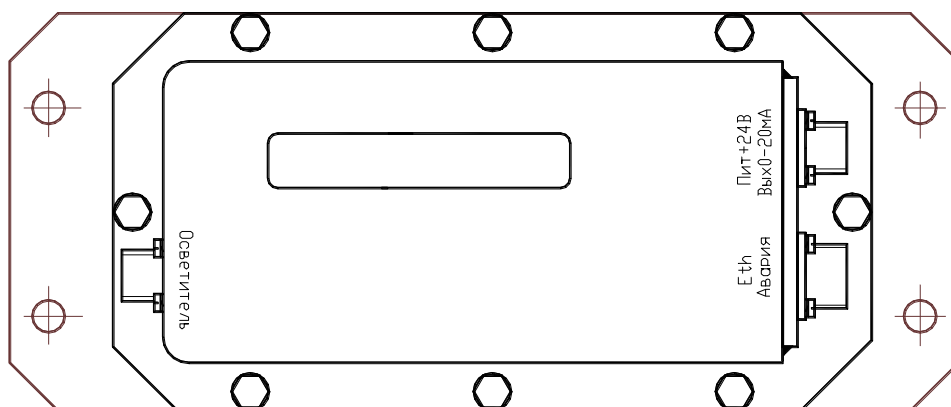


Рисунок 1 - Вид блока со стороны объективов

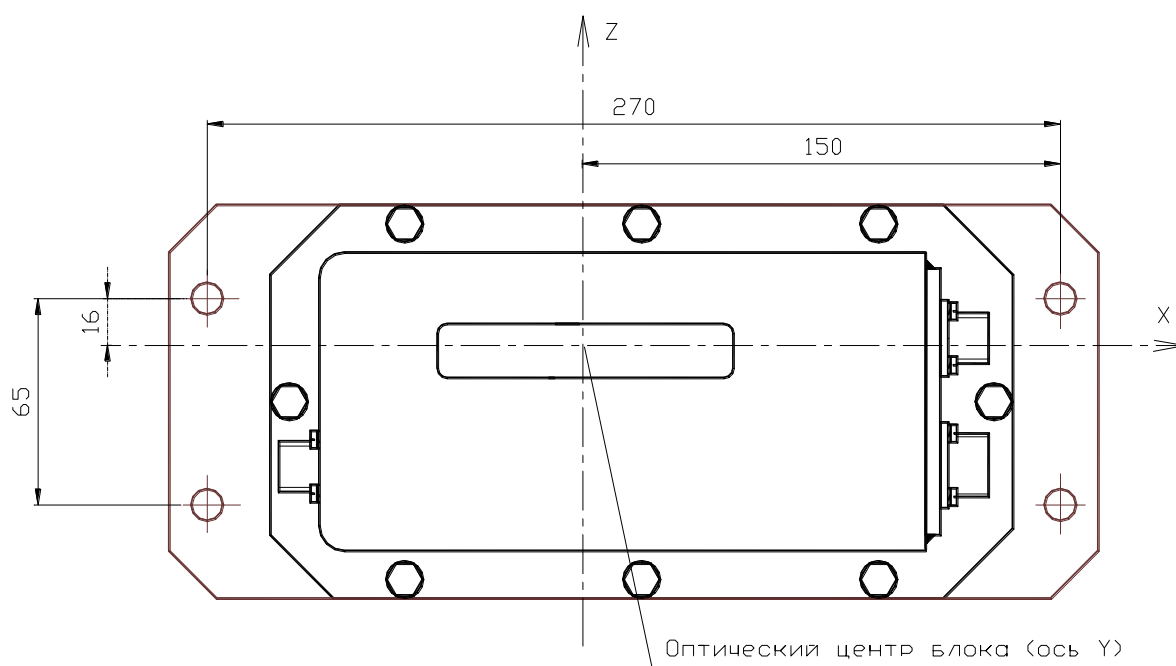


Рисунок 2 - Крепежные отверстия и координатные оси

Взаимное положение блока и края объекта показано на рисунке 3. За объектом должна находиться равномерно освещенная поверхность. Угловой размер освещенной поверхности по оси X должен превышать угловой размер рабочей зоны.

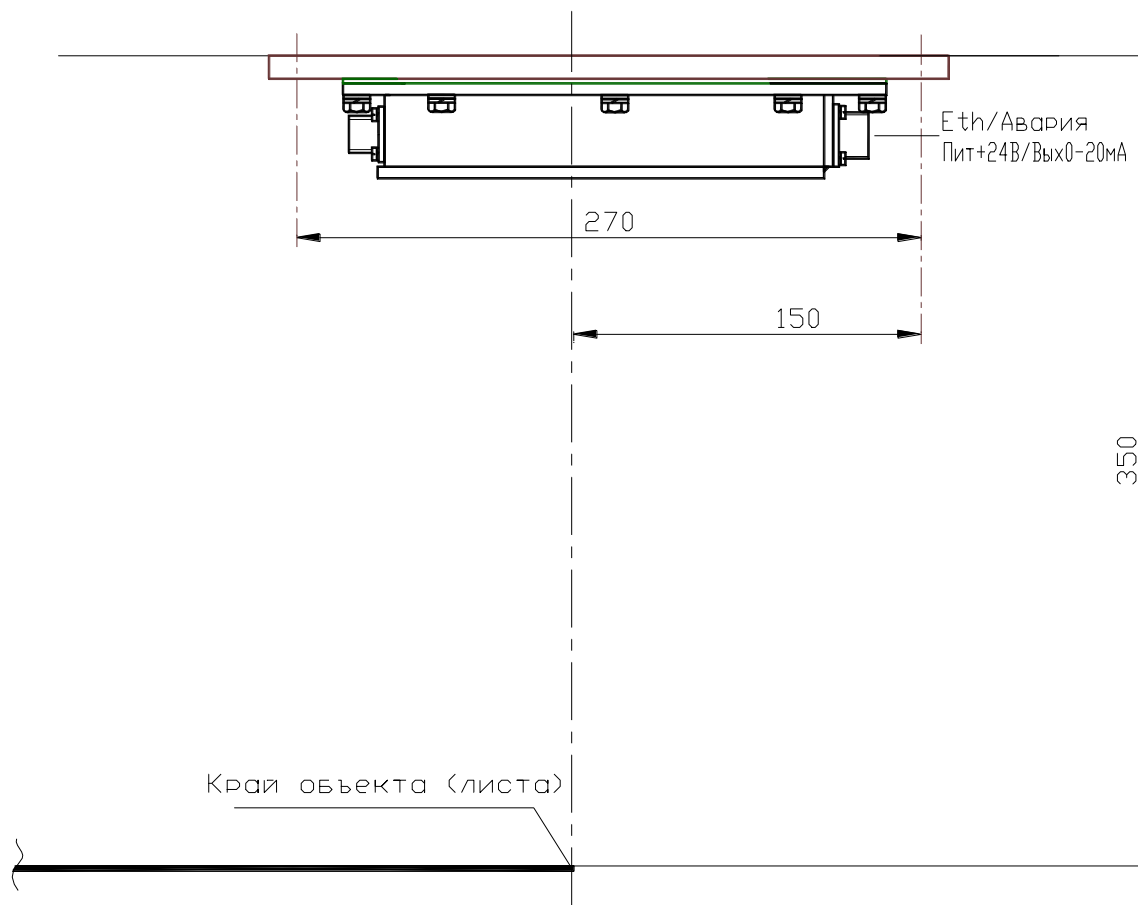


Рисунок 3 - Номинальное положение края объекта относительно блока

Пример использования в качестве освещенной поверхности **Осветителя ОС СМ2.424.000-02** с его положением относительно блока и объекта приведен на рисунке 4 и рисунке 5. Прямоугольная зона на рисунке 4, с обозначенным размером 500 мм - максимальная рабочая зона блока; заштрихованная часть, с размером ~300 мм – предельный размер рабочей зоны при приведенном расположении осветителя (параметр - **Диапазон измерения датчика, мм**, устанавливаемый в настройках блока, должен быть меньше предельного размера рабочей зоны).

При расположении осветителя ближе к объекту, чем показано на рисунке, размер рабочей зоны будет больше.

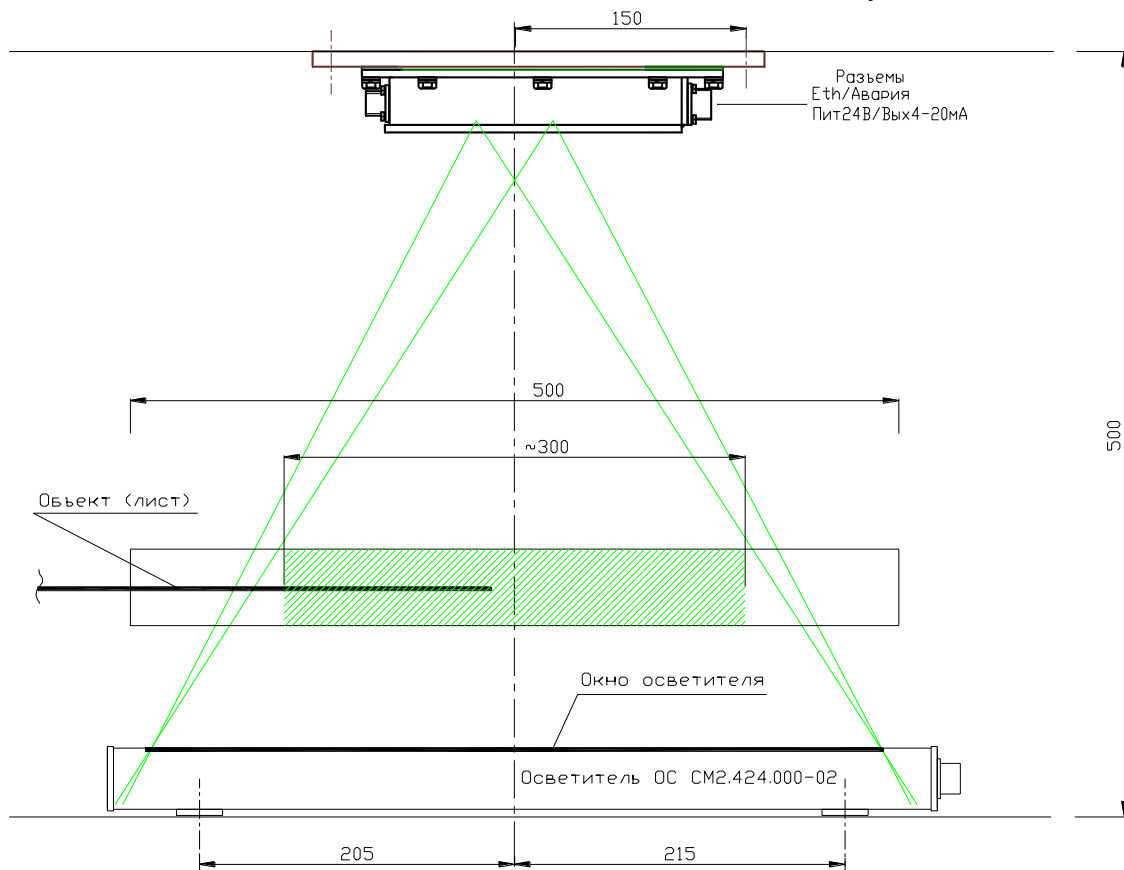


Рисунок 4 - Взаимное расположение блока и осветителя ОС по оси X и Y

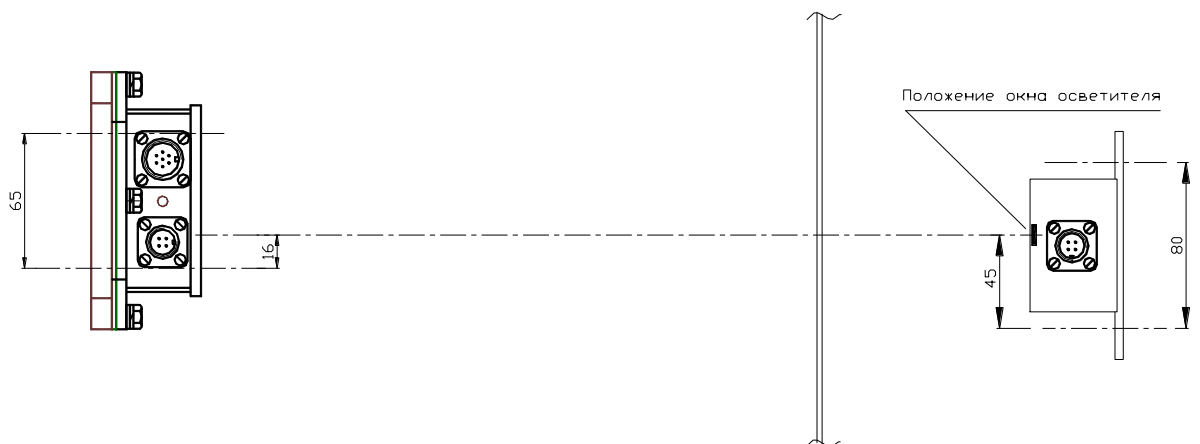


Рисунок 5 - Расположение осветителя ОС относительно блока по оси Z

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка блока к использованию

2.1.1 Установка

Распаковать блок. Проверить комплектность блока согласно паспорту СМ2.702.011ПС. Провести внешний осмотр на отсутствие механических повреждений разъемов и стекла. При необходимости удалить загрязнения со стекла.

Смонтировать блок относительно объекта в соответствии с рис. 3. Крепление блока осуществить четырьмя болтами М10 или М8.

За объектом должна находиться равномерно освещенная поверхность. Угловой размер освещенной поверхности по оси X должен превышать угловой размер рабочей зоны.

При использовании в качестве освещенной поверхности **Осветителя ОС СМ2.424.000-02** предусмотреть место для его расположения в соответствии с рисунками 4 и 5.

Габаритный чертеж **Осветителя ОС** приведен в **Приложении В**, рисунок В.2.

2.1.2 Подключение

Подключить к разъему **Осветитель** блока **Осветитель ОС СМ2.424.000** – при его использовании. Схема шнура приведена в **Приложении В**, рисунок В.1.

Подключить к разъему **Пит +24В/Вых 0-20 мА** блока источник постоянного тока напряжением 24 В (номера контактов разъема приведены в приложении Б).

Подключить к разъему **Eth/Авария** блока шнуром «Eth 099» персональный компьютер (ноутбук). Скопировать на жесткий диск компьютера с CD диска файл **ImageSensor**. Установить IP адрес компьютера из диапазона 10.0.0.1-10.0.0.230 (у блока IP адрес 10.0.0.232).

Включить источник постоянного тока. Запустить файл **ImageSensor** (описание интерфейса пользователя программы **ImageSensor** приведено в **приложении А**).

2.1.3 Настройка положения осветителя ОС

Убедиться, что установки блока в окне **Дополнительная конфигурация контроллера** соответствуют указанным в **приложении А**.

Установить **Уровень ограничения сигналов с камер 1023**, снять флажок **Аппаратный фильтр**.

Установить **Значение рабочей экспозиции 1000**.

Установить в окне **Конфигурация контроллера** параметр **Диапазон измерения датчика, мм** максимально необходимый для данного блока.

Перемещая осветитель, добиться максимума отклика осветителя одновременно в двух верхних графических зонах, отклик должен проходить выше верхних границ зон срабатывания аварийной сигнализации по всей ширине.

Установить **Уровень ограничения сигналов с камер 800**. Ограничение отклика должно быть шире границ зон срабатывания аварийной сигнализации. При необходимости увеличить **Значение рабочей экспозиции**.

Установить флажок **Аппаратный фильтр**.

Закрепить **Осветитель ОС** в этом положении.

Пример правильно установленного осветителя и конфигурации блока приведен на рисунке 6 (соответствует рисунку 4 и диапазон измерения около 220 мм): отклик осветителя на обеих камерах перекрывает все вертикальные маркеры.

На рисунке 7 показан вариант настройки, когда параметр **Диапазон измерения датчика, мм** равен предельному размеру рабочей зоны (соответствует рисунку 4 и диапазон измерения около 300 мм): отклик осветителя на камере 1 слева перекрывает внешний вертикальный маркер, справа – внутренний; на камере 2 – аналогично но зеркально. В этом случае, при отсутствии объекта, происходит захват левого края осветителя, и не будет срабатывать индикация предаварии.

На рисунке 8 показан неправильный вариант настройки, когда параметр **Диапазон измерения датчика, мм** больше предельного размера рабочей зоны: отклики осветителя нигде не перекрывают внешние вертикальные маркеры.

Также неправильное положение осветителя показано на рисунке А.2 – правый край осветителя смещен и не попадает в поле зрения блока.

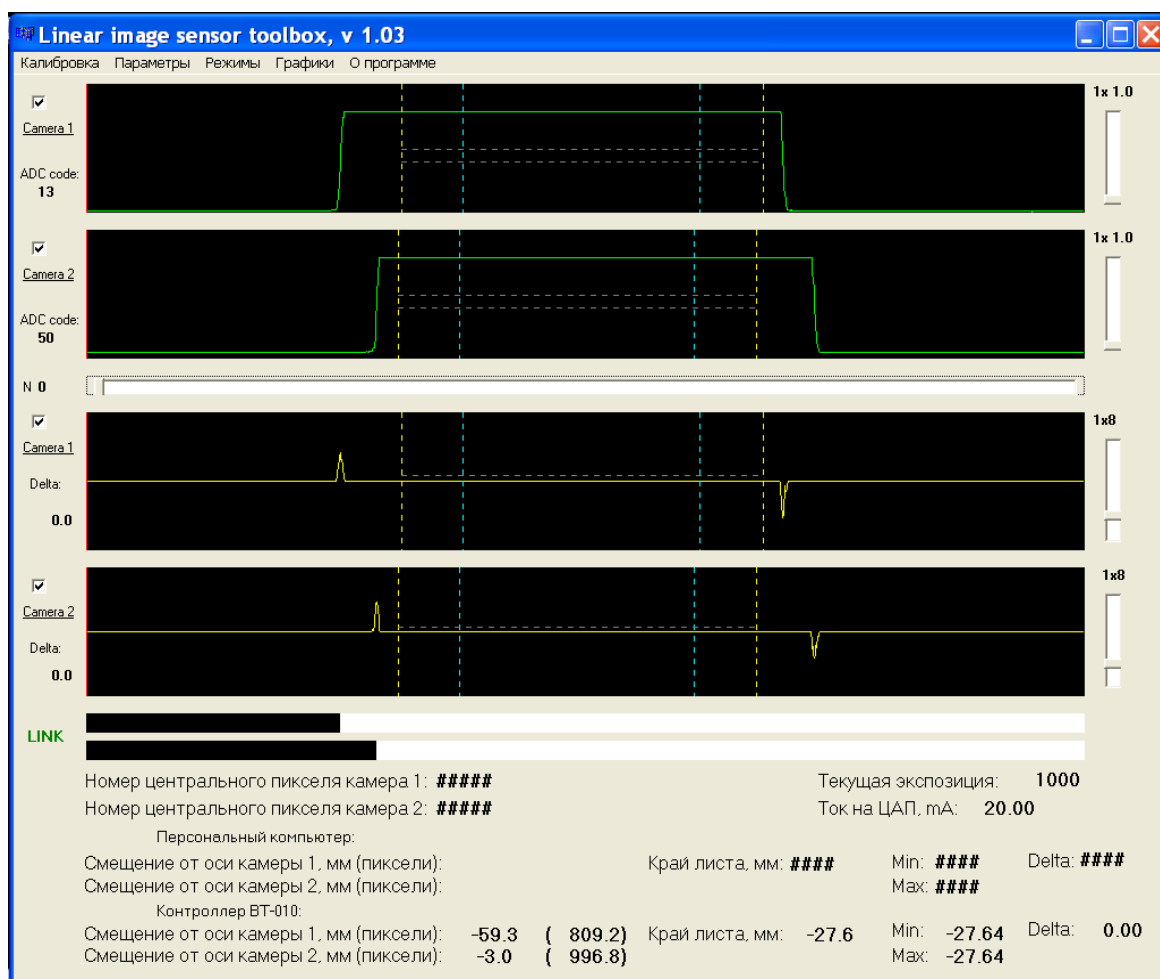


Рисунок 6 – Правильная настройка осветителя ОС

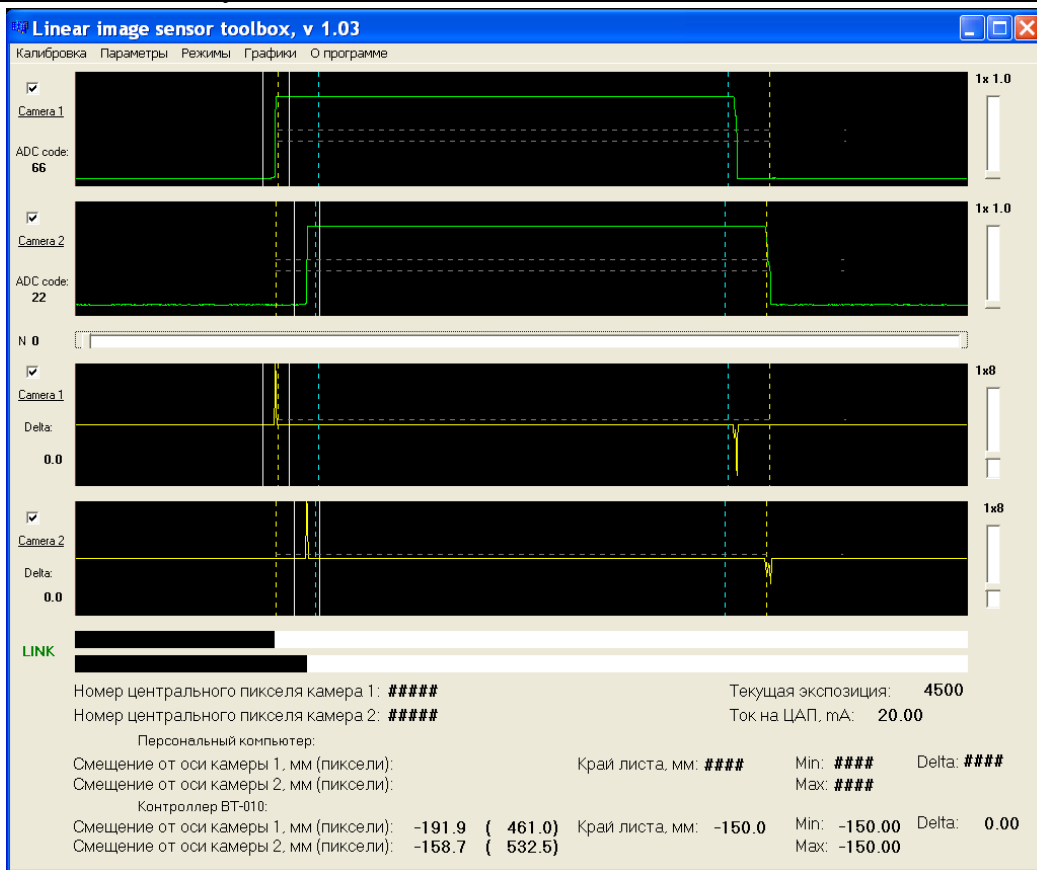


Рисунок 7 – Предельная настройка осветителя ОС

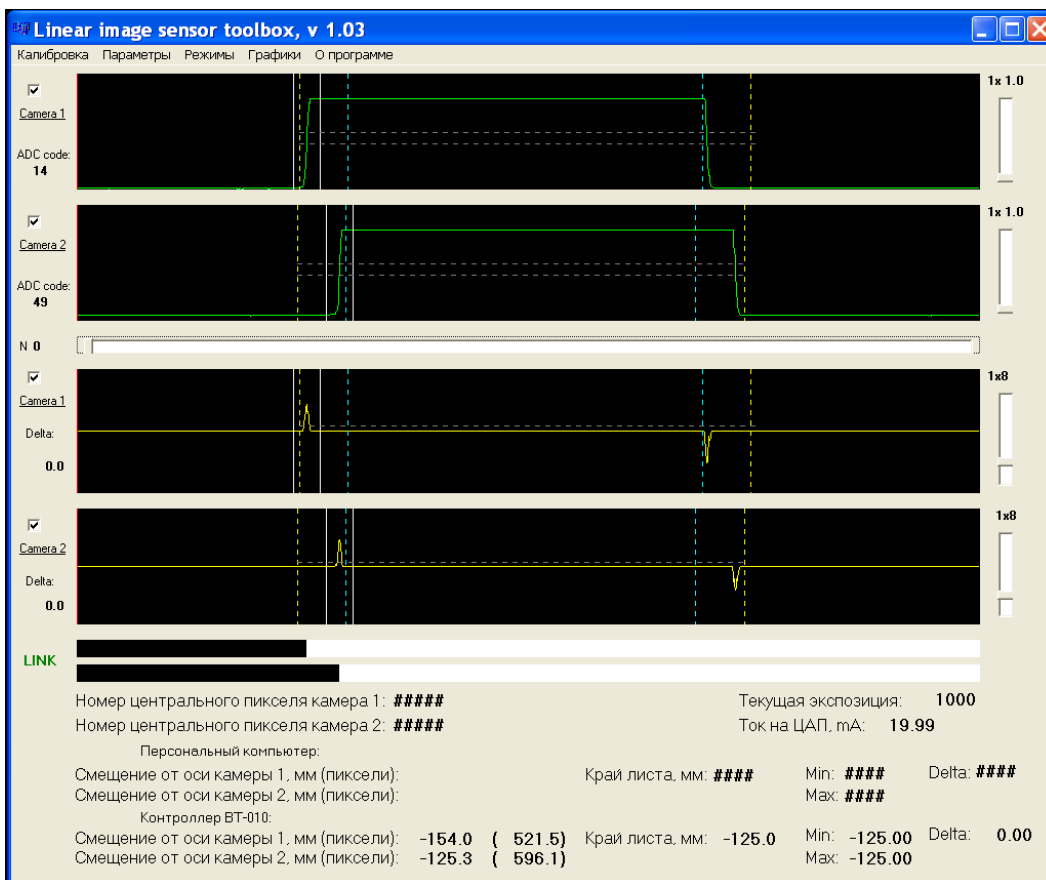


Рисунок 8 – Неправильная настройка параметра Диапазон измерения датчика, мм

2.1.4 Настройка при использовании освещенной поверхности

Настройка производится аналогично п.2.1.3, но при снятом флажке Экспозиция Shadow.

2.2 Использование блока

2.2.1 Настройка режима работы

Вид главного окна программы **ImageSensor** при настройке режима работы показан на рисунке 9.

Перемещая в качестве объекта узкую непрозрачную полосу ($\sim 2 \div 5$ см), убедиться, что в графических зонах первых производных яркостных сигналов камер пики края объекта превышают порог обнаружения во всем диапазоне измерения каждой камеры.

При необходимости установить параметр **Порог обнаружения пика** выше пространственных шумов.

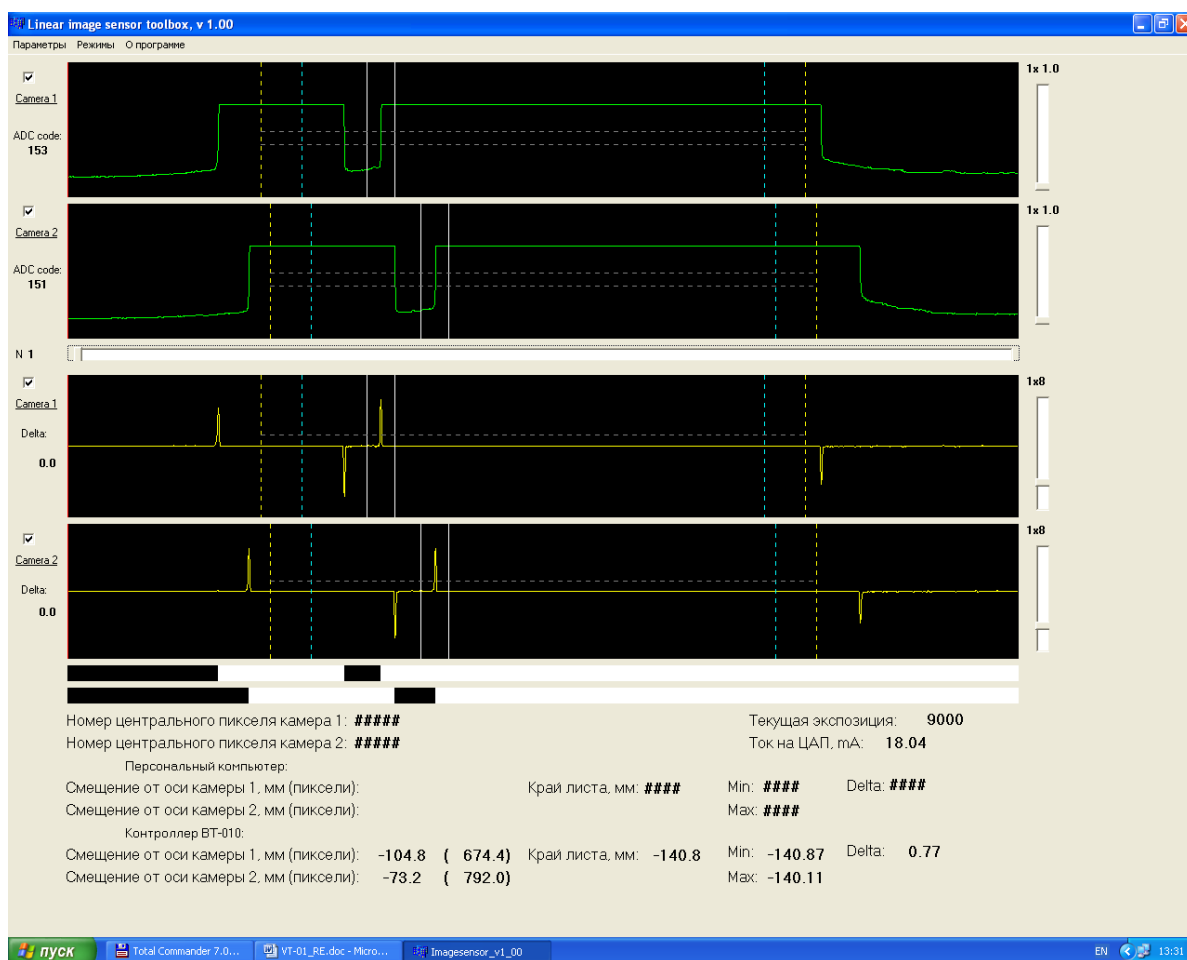


Рисунок 9 – В качестве объекта – узкая полоса

Пример с высоким уровнем пространственных шумов при использовании освещенной поверхности приведен на рисунке 10 (возможные причины высокого уровня шумов – неравномерная и малая освещенность, загрязнения, блики от поверхности объекта).



Рисунок 10

2.2.2 Порядок контроля работоспособности

Включить питание блока.

Подключить к разьему **Eth/AL** блока шнуром «Eth 099» персональный компьютер (ноутбук). Запустить файл **ImageSensor**.

Убедиться, что в рабочей зоне отсутствуют любые объекты.

Яркие сигналы в пределах рабочих зон камер должны быть в ограничении и не должны заходить в зоны срабатывания аварийной сигнализации.

Светодиод аварийной сигнализации должен индицировать «предаварии» - отсутствие объекта (п.1.4.2);

Поместить в рабочую зону объект. На сигналах обеих камер должны появиться зоны слежения, обозначенные вертикальными маркерами. Светодиод аварийной сигнализации должен погаснуть.

2.2.3 Возможные неисправности и методы их устранения

Признаками возникновения неисправности, как правило, являются срабатывание цепи «авария» или (и) мигание светодиода аварийной сигнализации.

Мигание светодиода аварийной сигнализации (3 вспышки в секунду) может индцировать три варианта нештатной ситуации:

- длительность вспышки меньше паузы – индикация «обрыв»;
- длительность вспышки равна паузе – индикация «предавария»;
- длительность вспышки больше паузы – индикация «авария».

Перечень наиболее возможных неисправностей приведен в таблице:

Наименование неисправности, внешнее проявление	Вероятная причина неисправности	Метод устранения, (примечание)
Срабатывание цепи «авария»	Отсутствие питания 24 В	Восстановить питание
индикация «обрыв»	Обрыв или увеличенное сопротивление цепи выходного сигнала 0-20 мА	Восстановить цепь
индикация «предавария»	Выход края объекта за границы рабочей зоны	(не является неисправностью блока)
	Загрязнение стекла блока и (или) осветителя	Удалить загрязнение
	Повреждение стекла блока	Отправить блок в ремонт на предприятие-изготовитель
	Повреждение осветителя	Отправить осветитель в ремонт на предприятие-изготовитель
Срабатывание цепи «авария» и (или) индикация «авария»	Конфигурация в режиме настройки	Установить конфигурацию в рабочий режим
	Загрязнение стекла блока и (или) осветителя	Удалить загрязнение
	Неправильная настройка экспозиции	Произвести настройку в соответствии с п.2.1.3
	Отсутствие питания блока	Восстановить питание
	Неисправность блока или (и) осветителя	Отправить блок или (и) осветитель в ремонт на предприятие-изготовитель

Для более точного определения причины возможной неисправности необходимо подключить к блоку компьютер, запустить файл **ImageSensor** и проанализировать выводимую информацию.

Приложение А

(Обязательное)

Описание интерфейса пользователя программы ImageSensor

Программа **ImageSensor** является приложением ОС Windows. Программа поставляется на диске в файле **ImageSensor_vX_XX.exe**, где **X_XX** – номер версии программы. Главное окно запущенной программы **ImageSensor** приведено на рисунке А.1 (для примера объект – узкая полоса по п.2.2.1).

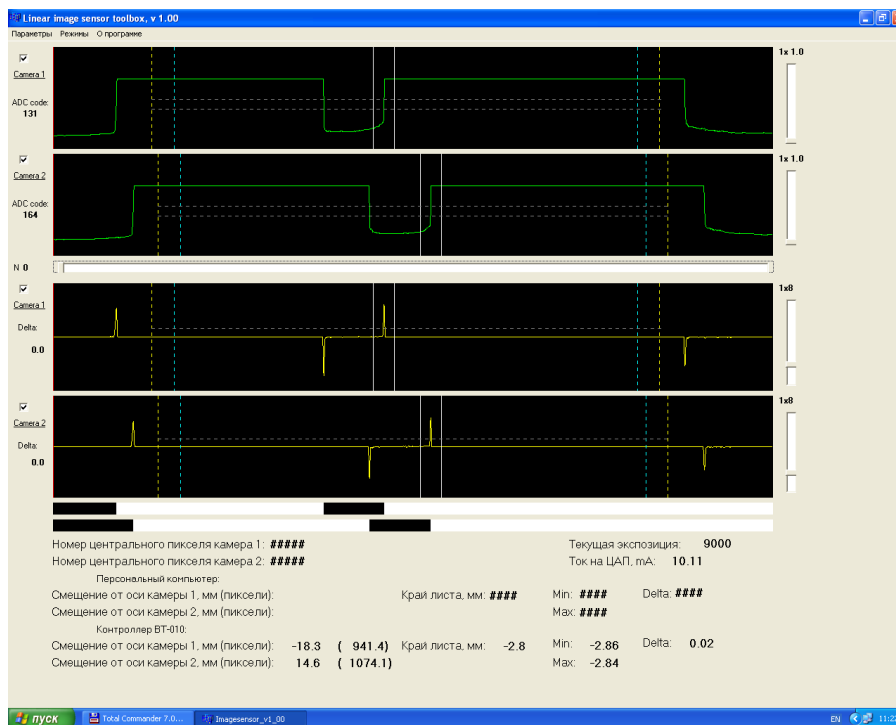


Рисунок А.1 - Главное окно запущенной программы **ImageSensor**

Под заголовком главного окна программы расположена строка меню с пунктами: **Параметры; Режимы; О программе.**

Ниже строки меню отображаются четыре графические зоны: в двух верхних отображаются яркостные сигналы первой и второй камеры; в двух нижних – первые производные яркостных сигналов камер.

Желтые (внешние) вертикальные маркеры показывают рабочие зоны камер.

Голубые (внутренние) вертикальные маркеры ограничивают зону измерений камер. Положение этих маркеров зависит от установленного значения параметра **Диапазон измерения датчика, мм.**

Белые вертикальные маркеры показывают окна захвата, появляются только при обнаружении и отслеживании края объекта.

Горизонтальные маркеры в двух верхних графических зонах показывают зону срабатывания аварийной сигнализации.

Горизонтальные маркеры в двух нижних графических зонах показывают порог обнаружения пика производной.

*Примечание. Маркеры отображаются только в случае, если программа **ImageSensor** запущена при подключенном к компьютеру и работающем блоке.*

В нижней части главного окна программы выводятся промежуточные результаты математической обработки сигналов с видеокамер.

Строка меню:

Пункт меню	Пункты всплывающего меню	Настройки
Параметры	Параметры фильтра	Степень фильтрации при вычислении первой производной
	Конфигурация контроллера	Программные настройки блока
	Дополнительная конфигурация контроллера	Аппаратные настройки блока
Режимы	Графики	Задание векторного или пиксельного отображения в графических зонах
	Фильтр	Включение или выключение программной фильтрации при вычислении первой производной
О программе	-	отображение версии программы и контактной информации НТЦ «СИМОС»

Окно **Конфигурация контроллера** приведено на рисунке А.2.

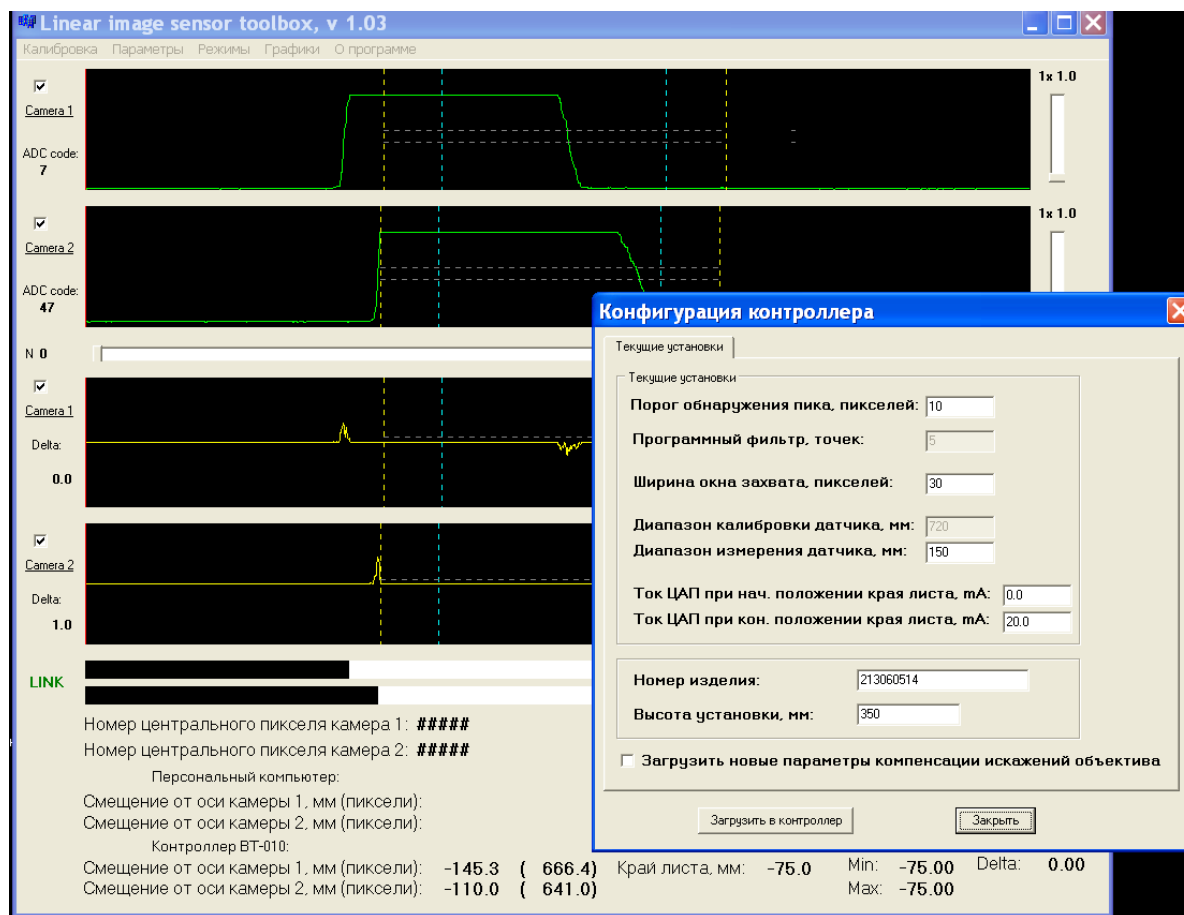


Рисунок А.2 - Окно **Конфигурация контроллера**

Порог обнаружения пика, пикселей: параметр задает границу, ниже которой сигнал первой производной игнорируется при поиске пика.

Ширина окна захвата, пикселей: параметр задает зону, в которой производится непрерывный поиск пика первой производной в режиме слежения за краем объекта (при потере объекта поиск ведется во всей рабочей зоне камер).

Диапазон измерения датчика, мм: параметр задает интервал между начальным и конечным положением края объекта (листа), в котором производится пропорциональное преобразование положения края в выходной токовый сигнал (ток ЦАП), при этом центр интервала соответствует оптическому центру блока (ось Y)

Ток ЦАП при нач. положении края листа, мА и

Ток ЦАП при кон. положении края листа, мА: параметры задают диапазон изменения выходного токового сигнала.

Начальное положение края листа соответствует полному перекрытию листом рабочей зоны; конечное положение – полностью открытой рабочей зоне.

Любые изменения настроек окна **Конфигурация контроллера** вступают в силу только после активации кнопки **Загрузить в контроллер**.

Окно **Дополнительная конфигурация контроллера** и вызываемое из него окно **Параметры RPLIS** приведены на рисунке А.3.

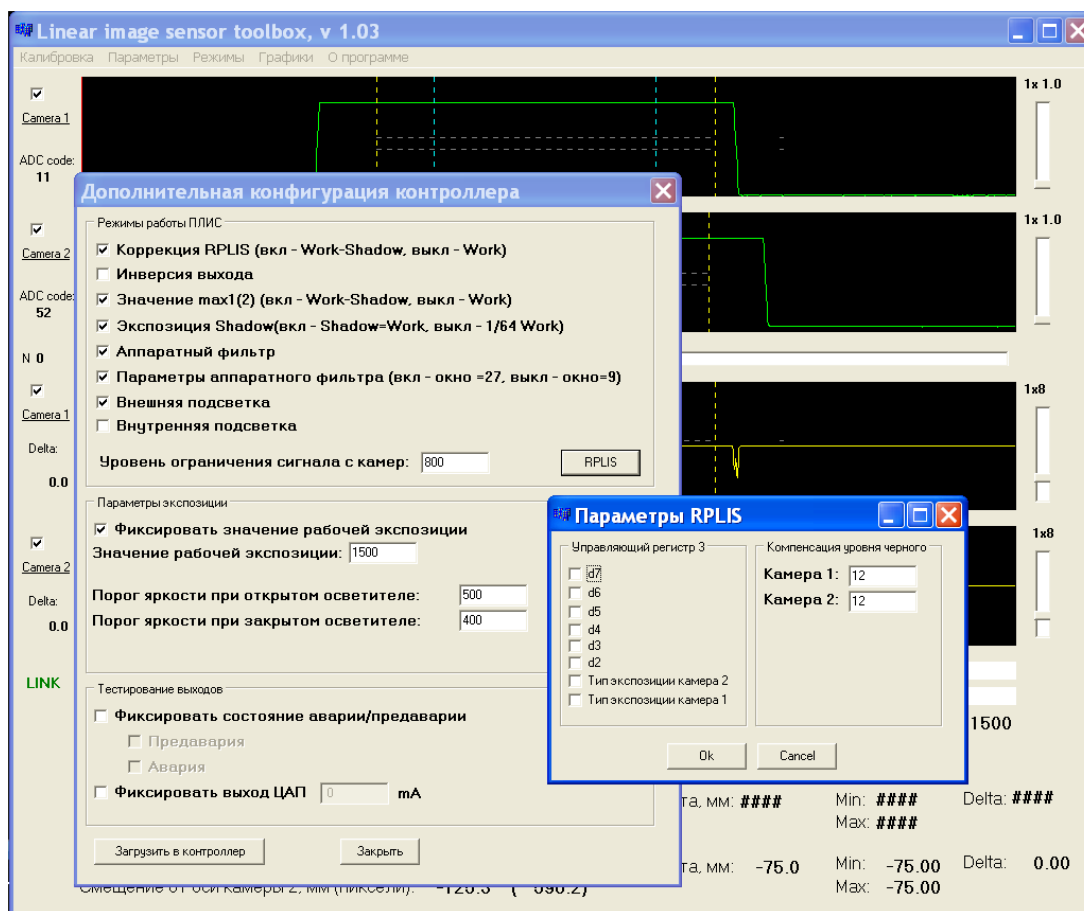


Рисунок А.3 - Окно **Дополнительная конфигурация контроллера**

Зона Режимы работы RPLIS

Коррекция RPLIS: флажок должен быть установлен. При снятии флажка (а также при снятом флажке **Аппаратный фильтр** и параметре **Уровень ограничения сигнала с камер** равном 1023) в двух верхних графических зонах будет отображаться сигнал с фото-матриц камер без обработки, «как есть». Такой режим может быть полезен только для диагностики неисправностей и выявления помех от внешней засветки.

Инверсия выхода: флажок должен быть снят.

Значение max1(2): флажок должен быть установлен.

Экспозиция Shadow: при использовании **Осветителя ОС СМ2.424.000** флажок должен быть установлен. При установленном флажке камеры воспринимают свет только от осветителя. Внешняя засветка, не вводящая фото-матрицы в насыщение, полностью подавляется.

При работе с освещенной поверхностью флажок должен быть снят.

Аппаратный фильтр: флажок должен быть установлен. При установленном флажке подавляются сигналы от мелких дефектов объекта и ослабляются пространственные шумы фото-матриц.

Параметры аппаратного фильтра: флажок должен быть установлен (максимальная эффективность фильтра).

Внешняя подсветка: флажок должен быть установлен при использовании внешнего осветителя ОС СМ2.424.000.

Внутренняя подсветка: не действующий флажок (использовался для старых версий блока ВТ-01).

Уровень ограничения сигналов с камер: максимальное значение параметра 1023 – нет ограничения; рекомендуемое значение 800. Ограничение подавляет пространственные шумы внешнего осветителя.

RPLIS: кнопка открывает окно **Параметры RPLIS** с технологическими параметрами, значения которых не рекомендуется изменять. Значения параметров могут отличаться от приведенных на рисунке А.3. При проверке/изменении технологических параметров флажок **Коррекция RPLIS** должен быть снят.

Зона Параметры экспозиции

Фиксировать значение рабочей экспозиции: флажок должен быть установлен. При установленном флажке экспозиция задается параметром **Значение рабочей экспозиции**.

Значение рабочей экспозиции: параметр в диапазоне 1000 ÷ 9000 условных единиц задаёт чувствительность камер. Рекомендуемое значение – минимально необходимое. Влияет на частоту измерений: при значении ≤ 9373 , частота измерений 100 Гц, при значении > 9373 , частота измерений 50 Гц.

Порог яркости при открытом осветителе и

Порог яркости при закрытом осветителе: параметры задают зону срабатывания аварийной сигнализации по состоянию системы подсветки (решение принимается только при полностью открытой или полностью закрытой объектом рабочей зоне). Рекомендуемые значения – 500 и 400 соответственно.

Зона Тестирование выходов

Фиксировать состояние аварии/предаварии: флажок должен быть снят. При установленном флажке можно принудительно установить состояние «Предавария» и «Авария».

Предавария и Авария: установленные флажки (только при установленном флажке **Фиксировать состояние аварии/предаварии**) принудительно устанавливают соответственно состояния «Предавария» и «Авария». Состояние «Авария» имеет высший приоритет.

Фиксировать выход ЦАП: флажок должен быть снят. При установленном флажке принудительно задается выходной токовый сигнал (ток ЦАП) в соответствии с заданным параметром мА.

Любые изменения настроек окна **Дополнительная конфигурация контроллера** вступают в силу только после активации кнопки **Загрузить в контроллер**.

Приложение Б

(Обязательное)

Цепи и соответствующие им номера контактов разъемов блока

Разъем **Пит +24V/Вых 0÷20 мА**:

Цепь	Контакт	Примечание
Выход - (0 ÷20) мА	1	Цепи выход и питание гальванически развязаны между собой и от корпуса блока
Выход + (0÷20) мА	2	
Питание 0 В	3	
Питание +24 В	4	

Разъем **Eth/Авария**:

Цепь	Контакт	Примечание
Тх-	1	Ethernet
Тх+	2	Ethernet
Rx-	6	Ethernet
Rx+	7	Ethernet
R	4	Демпфирующая нагрузка для остальных проводов кабеля Ethernet
Авария + (сток)	3	Нормально замкнутый ключ (полевой транзистор с n-каналом, зашунтирован диодом), гальванически развязан от остальных цепей
Авария – (исток)	5	

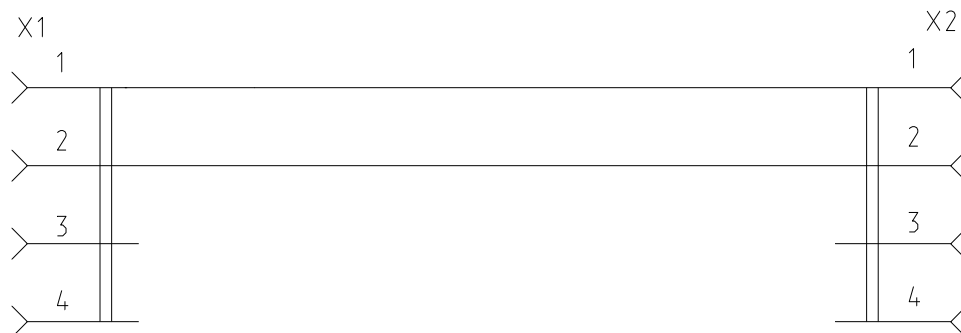
Разъем **Осветитель**:

Цепь	Контакт	Примечание
Н+ ext	1	Импульсное питание внешнего осветителя ОС
Н- ext	2	
Не используется	3	
Не используется	4	

Приложение В

(Обязательное)

Осветитель ОС СМ2.424.000



X1, X2 – розетка 2РМ14КПН4Г1 или 2РМ14КУН4Г1 (из комплекта осветителя)

Рисунок В.1 – Схема распайки шнура

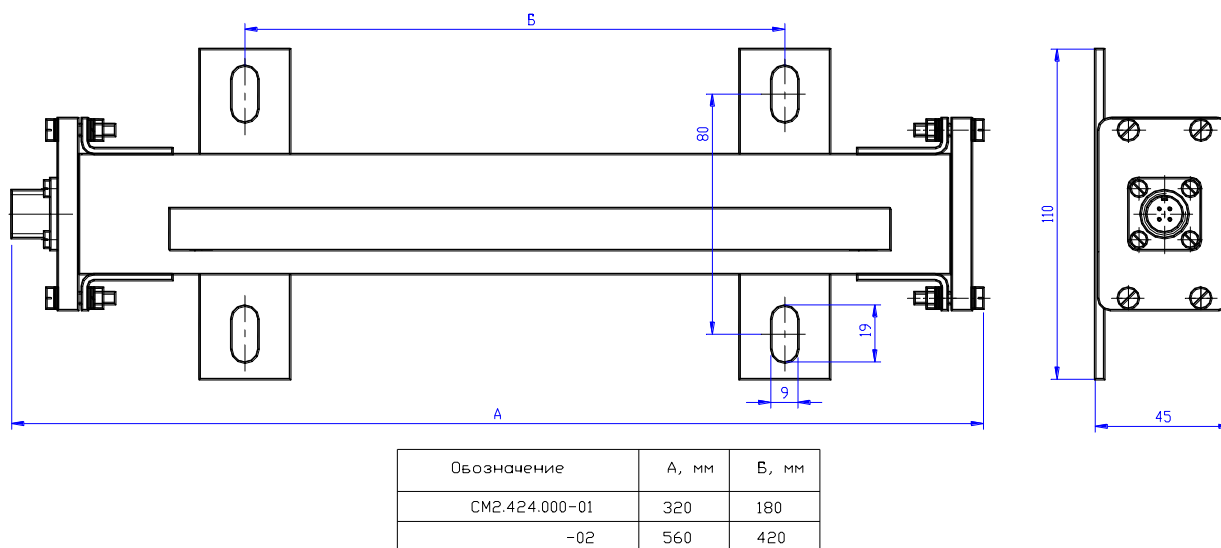


Рисунок В.2 – Осветитель ОС СМ2.424.000. Габаритный чертеж