

ПО Форвард Т

Forward WatchDog BOX



Устройство мониторинга
программно-аппаратных комплексов
на базе платы FD300

*Дата выпуска:
18 февраля 2011 г.*

Краткое руководство



Содержание

Введение 3

Общая информация

Описание устройства 4

1. Принцип использования 4

2. Версии устройства 5

3. Возможные состояния устройства 5

4. Требования к коммутаторам, взаимодействующим с
WatchDog через интерфейс RS-232 7

Схемы резервирования 8

1. Общие сведения 8

2. Обход 9

3. Зеркало 9

4. Зеркало с обходом 9

Forward WatchDog BOX (версия 2)

Общие сведения 10

1. Внешний вид 10

2. Соединение WatchDog с коммутатором 11

4. Комплект поставки 11

Подготовка к работе 12

1. Общий порядок подготовки к работе 12

2. Установка драйверов для WatchDog 12

3. WatchDog в списке устройств 17

4. Настройка WatchDog в приложении FDConfiguration 19

5. Проверка взаимодействия WatchDog и коммутатора 22

Forward WatchDog BOX (версия 1)

Установка USB-драйверов для WatchDog 23

Настройка параметров WatchDog в приложении

FDConfiguration 27

Примеры подключения Forward WatchDog BOX к внешним коммутаторам по интерфейсу GPI

Общие сведения 32

Коммутатор резерва SW-212VAS2 33

Блок релейного обхода PRB-097 34



Введение

Forward WatchDog BOX (далее WatchDog) – устройство, предназначенное для мониторинга программно-аппаратного комплекса на базе платы FD300: отслеживается работоспособность операционной системы, платы FD300, вещательного сервера (программы FDO nAir или FDT imeShift). Представляет собой внешний блок с USB-подключением. Это устройство позволяет решать задачи резервирования систем автоматизированного вещания на базе продуктов Форвард ТА/ТП/ТП2.

В случае сбоя основного эфирного сервера (зависание/выход из строя эфирной программы FDO nAir либо операционной системы) устройство с помощью внешнего коммутатора (приобретается отдельно) позволяет автоматически переключиться на проходящий сигнал со входа либо резервный сервер, работающий параллельно с основным.

Существует две версии устройств WatchDog. В документе приводятся инструкции, необходимые для подготовки к работе с устройствами каждой версии.



Общая информация

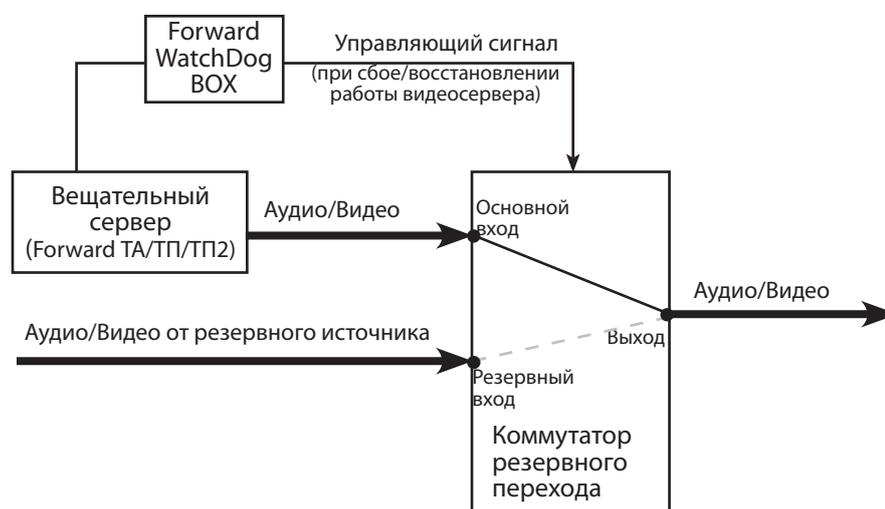
Описание устройства

1. Принцип использования

Forward WatchDog BOX – устройство мониторинга состояния вещательного сервера. Устройство реагирует на сбой в работе:

- операционной системы;
- платы FD300;
- программы FDO nAir или FDT imeShift.

Устройство регулярно получает сообщения от сервера по интерфейсу USB. В случае отсутствия сообщения в течение определенного времени переключает коммутатор на резерв. В случае возобновления сигналов, через определенное время, переключает коммутатор на основной вещательный сервер.



Примечание. Подробнее о требованиях, предъявляемых к коммутатору, см. разд. ниже.



2. Версии устройства

Существует две версии устройств WatchDog BOX. Устройства разных версий имеют одинаковый принцип действия и различаются набором разъемов для соединения с коммутатором:

- WatchDog BOX (версия 1) – имеется два BNC-разъема для подключения к коммутатору по интерфейсу GPI (нормально замкнутый контакт и нормально разомкнутый контакт);



- WatchDog BOX (версия 2) – имеются разъемы для соединения с коммутатором по интерфейсу GPI (нормально замкнутый контакт и нормально разомкнутый контакт) и RS-232.



Устройства WatchDog BOX (версия 1) в настоящее время не производятся.

3. Возможные состояния устройства

Во время работы WatchDog может находиться в одном из двух состояний:

- Normal – контролируемый вещательный сервер функционирует нормально, на устройство периодически поступают сигналы с сервера;
- Alarm – в работе контролируемого сервера произошел сбой, и на устройство не поступают сигналы от него.

Аварийные ситуации:

- закрытие программы FDO nAir или FDTimeShift;
- остановка сервиса платы FD300;
- сбой в работе операционной системы.

Исходное состояние устройства – Alarm.



Устройство переводится в состояние Normal при запуске вещания в программе FDonAir (например, по запуску исполнения расписания или включению видео на проход) или в программе FDTIMEShift (по нажатию кнопки Start).

Во время работы перевод устройства из одного состояния в другое осуществляется автоматически при сбое/восстановлении работы вещательного сервера:

- Normal → Alarm – переход осуществляется, если в течение заданного времени (Normal → Alarm Timeout) отсутствуют сигналы с сервера.
- Alarm → Normal – переход осуществляется, если в течение заданного времени (Alarm → Normal Timeout) сигналы с сервера периодически поступают.

При переходе из одного состояния в другое устройство отправляет коммутатору соответствующие управляющие сообщения (см. табл.).

Способ подключения	Действие при смене состояния WatchDog BOX	
	Normal → Alarm	Alarm → Normal
GPI, нормально разомкнутый контакт	Контакт замыкается	Контакт размыкается
GPI, нормально замкнутый контакт	Контакт размыкается	Контакт замыкается
RS-232	На коммутатор отправляется Hex-код* команды для переключения на резервный сервер	На коммутатор отправляется Hex-код* команды для переключения на основной сервер

* Hex-код – шестнадцатеричный код команды. Коды можно узнать из инструкции, прилагаемой к используемому коммутатору, или обратившись непосредственно к производителю устройства. Некоторые производители бесплатно предоставляют программное обеспечение, позволяющее легко вычислить нужные управляющие последовательности.

Коды отправляемых команд вводятся пользователем при конфигурировании WatchDog в программе FDConfiguration (см. разд. Forward WatchDog BOX (версия 2), п. Настройка WatchDog в приложении FDConfiguration).

✓ **Важно:** Компания СофтЛаб-НСК осуществляет техническую поддержку только для устройств собственного производства (WatchDog BOX). По вопросам эксплуатации и настройки коммутаторов рекомендуем обращаться в службы технической поддержки производителей устройств.



4. Требования к коммутаторам, взаимодействующим с WatchDog через интерфейс RS-232



Совет: Перед приобретением устройства WatchDog Vox и/или коммутатора, который планируется использовать для резервного обхода, выясните, какие способы подключения и управления поддерживает коммутатор.



Важно: В случае подключения коммутатора к устройству WatchDog VOX через интерфейс RS-232 (COM-порт) коммутатор должен поддерживать управление однократным приемом управляющей последовательности, в одностороннем порядке.

Некоторые коммутаторы, подключаемые через интерфейс RS-232 (COM-порт), предполагают следующую схему управления:

1. На коммутатор передается предваряющая (иницирующая) последовательность.
2. В ответ коммутатор отправляет некоторую подтверждающую последовательность.
3. Только после получения ответа от коммутатора ему можно отправлять управляющую последовательность, чтобы он переключил свое состояние.



Важно: Коммутаторы, требующие для управления описанной выше последовательности действий, в данный момент устройством WatchDog Vox не поддерживаются!



Схемы резервирования

1. Общие сведения

Существует несколько вариантов схем резервирования:

- обход;
- зеркало;
- зеркало с обходом.

- ✓ **Важно:** Для зеркалирования необходимо наличие второго видеосервера, идентичного основному. Например, если на основном сервере используется продукт Форвард ТА, то для второго сервера необходимо приобрести ещё один такой же продукт (аналогично для Форвард ТП/ТП2).

Зеркалирование осуществляется за счет встроенного в FDO nAir (основная вещательная программа Форвард ТА/ТП/ТП2) механизма передачи сообщений другим экземплярам программы. Другими словами, все действия (загрузка расписания, запуск титров, запуск видеоматериалов и т.д.), которые оператор производит на одной машине, автоматически выполняются и на машине-зеркале.

Расписания на обоих серверах при этом автоматически полностью совпадают, для чего необходимо, чтобы все используемые исходные материалы (видеоролики, титры и т.п.) имели одинаковые полные пути к файлам. Этого можно добиться, храня материалы на одинаковых логических дисках компьютеров (например, «D:») в папках с одинаковыми именами; имена файлов также должны совпадать. Можно хранить материалы на внешнем файловом сервере, назначив на обоих эфирных серверах одну и ту же букву (например, «V:») для сетевого диска с исходными материалами на файловом сервере.

Копирование файлов на зеркалируемые серверы не производится автоматически. Рекомендуем использовать для этого утилиту CopyDR (копирование файлов с заданным максимальным потоком) из состава ПО Форвард Т.

- ✓ **Важно:** Для использования в программе FDO nAir функции зеркалирования требуется настроить сетевое соединение между задействованными компьютерами. См. документ «[FDO nAir: зеркалирование, удаленное управление](#)».

На схемах, приведенных ниже, используются следующие обозначения:

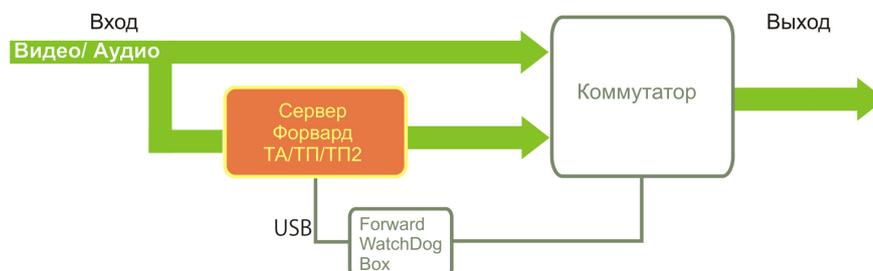
- Сервер – сервер автоматизации вещания Форвард ТА/ТП/ТП2;
- Коммутатор – коммутатор видео-, аудиосигналов 2->1, приобретается отдельно;



- Forward WatchDog BOX: устройство мониторинга состояния видеосервера.

2. Обход

Данный метод позволяет переключиться на «проходящий» сигнал в случае возникновения проблем на вещательном сервере.



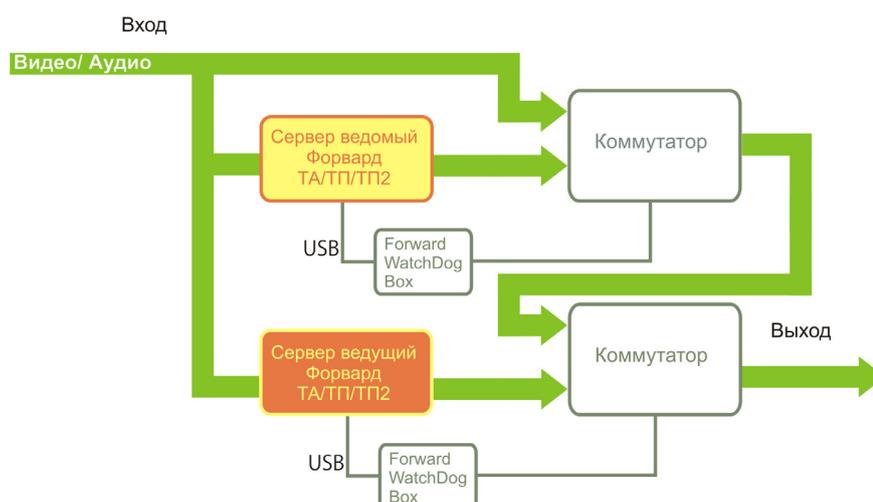
3. Зеркало

Этот метод позволяет переключиться на резервный видеосервер в случае возникновения проблем на вещательном сервере.



4. Зеркало с обходом

Данный метод позволяет в случае возникновения проблем на вещательном сервере переключиться на резервный видеосервер, а при отказе резервного сервера – на «проходящий» сигнал.





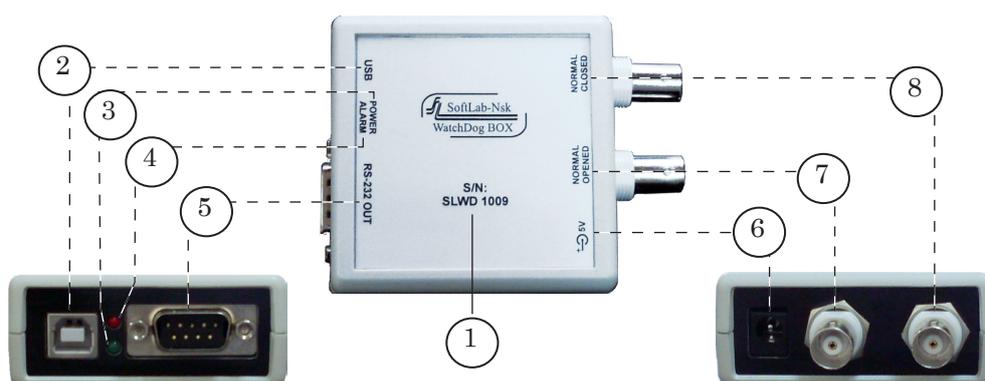
Forward WatchDog BOX (версия 2)

Общие сведения

1. Внешний вид

Устройство представляет собой внешний блок, подключаемый к компьютеру через USB-порт.

Каждое устройство имеет уникальный серийный номер, нанесенный на передней панели (1).



В таблице перечислены разъемы и индикаторы, расположенные на боковых панелях устройства (см. рис. выше), и указаны их обозначения на передней панели.

Разъем/индикатор	Номер на рисунке	Обозначение
Разъем для USB-кабеля, используемого для подключения к компьютеру	2	USB
Индикатор питания	3	POWER
Индикатор аварийного состояния (светится в состоянии Alarm)	4	ALARM
Разъем для подключения к коммутатору по интерфейсу RS-232	5	RS-232 OUT
Разъем для подключения блока питания	6	⚡ 5V
BNC-разъем для подключения к коммутатору по интерфейсу GPI. Нормально разомкнутый контакт	7	NORMAL OPENED
BNC-разъем для подключения к коммутатору по интерфейсу GPI. Нормально замкнутый контакт	8	NORMAL CLOSED



2. Соединение WatchDog с коммутатором

Устройство можно соединить с коммутатором, используя один из разъемов:

- GPI, нормально разомкнутый контакт;
- GPI, нормально замкнутый контакт;
- RS-232.

Выбор способа подключения зависит от используемого коммутатора.

4. Комплект поставки

В комплект поставки входят:

1. Устройство WatchDog.
2. Кабель USB для подключения к компьютеру.
3. Блок питания.
4. Диск с драйверами.



Подготовка к работе

1. Общий порядок подготовки к работе

1. Подключить WatchDog к компьютеру, используемому в качестве вещательного сервера.
2. На компьютере выполнить следующие действия:
 1. Установить драйверы для WatchDog.
 2. Убедиться, что устройство обнаружено системой.
 3. Произвести настройку параметров WatchDog в программе-конфигураторе FDConfiguration.
3. Подключить WatchDog к коммутатору.
4. Если соединение с коммутатором устанавливается через интерфейс RS-232, то рекомендуем к WatchDog подключить блок дополнительного питания.
5. Произвести проверку работы системы.

2. Установка драйверов для WatchDog

Драйверы находятся на установочном диске, входящем в комплект поставки WatchDog.

Если у вас нет установочного диска, то рекомендуем загрузить драйверы на жесткий диск компьютера со страницы: <http://www.softlab-nsk.com/rus/forward/download.html#other> (Драйверы для Forward WatchDog 2).

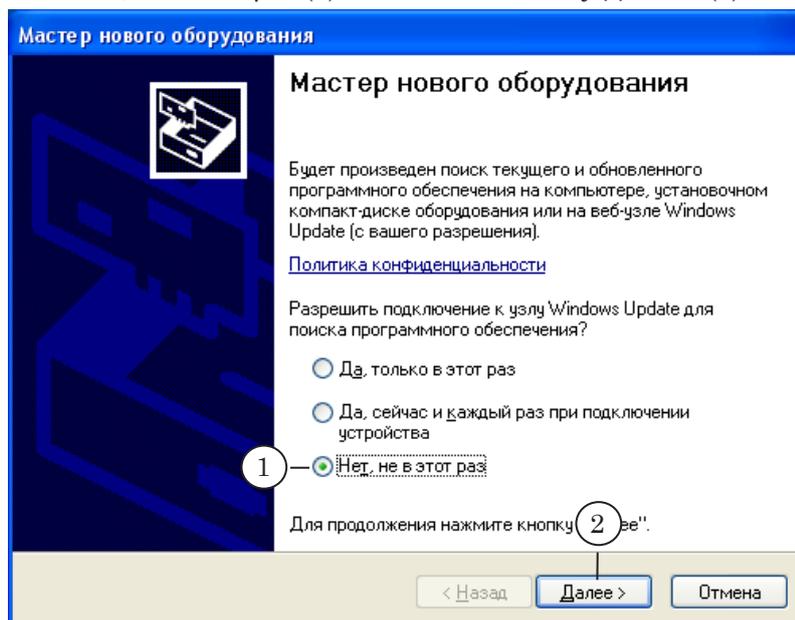
✓ **Важно:** Будьте внимательны: для работы с устройствами WatchDog версии 2 и версии 1 используются разные драйверы.

Порядок установки:

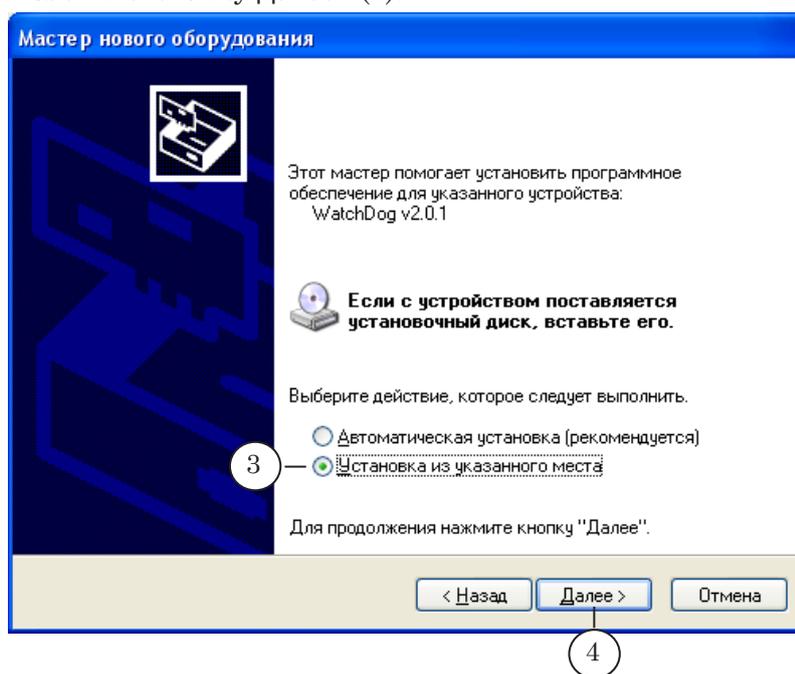
1. Подключите WatchDog к USB-порту компьютера. В системе будет автоматически обнаружено новое устройство и запустится Мастер нового оборудования.



2. В окне Мастер нового оборудования установите переключатель Нет, не в этот раз (1). Нажмите кнопку Далее > (2).

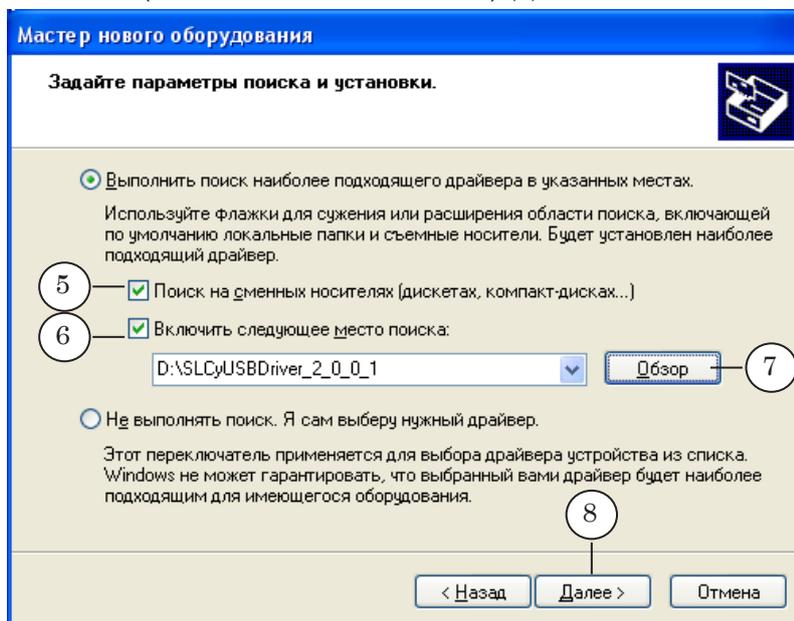


3. Установите переключатель Установка из указанного места (3). Нажмите кнопку Далее > (4).



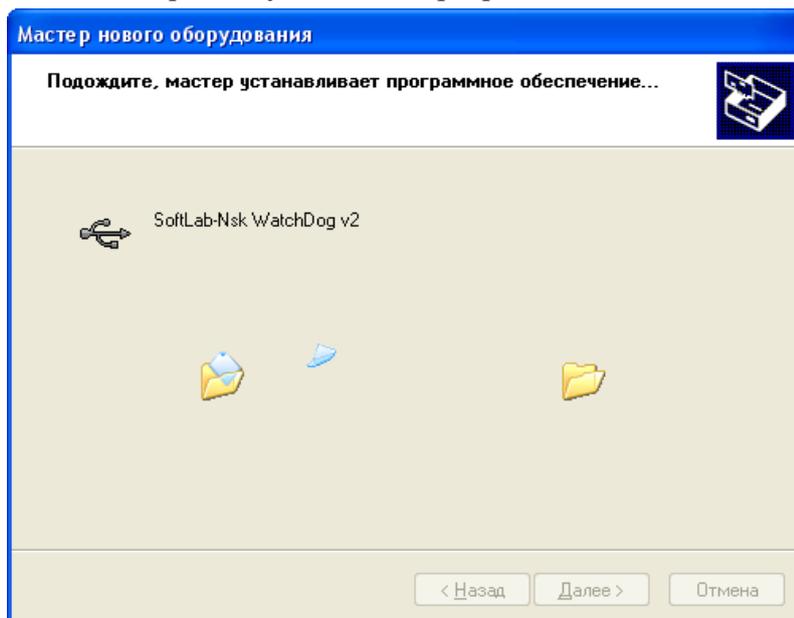


- Укажите место для поиска драйверов устройства.
Для установки драйверов с диска, поставляемого в комплекте с WatchDog, установите флажок Поиск на сменных носителях (дискетах, компакт-дисках...) (5).



Если драйверы хранятся на компьютере, выполните следующие действия:

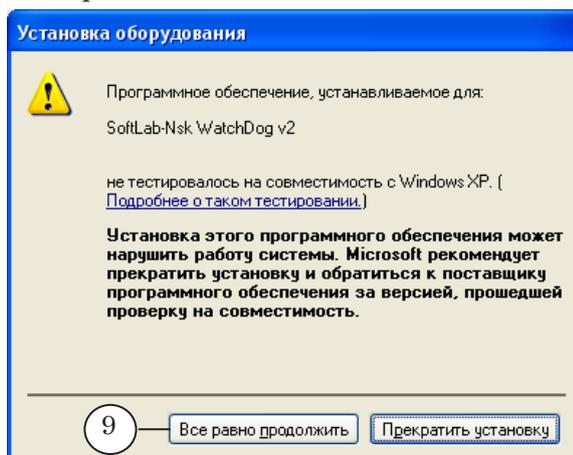
- установите флажок Включить следующее место поиска (6);
 - нажмите кнопку Обзор (7);
 - в открывшемся окне Обзор папок выберите папку с драйверами и нажмите кнопку ОК.
- Нажмите кнопку Далее > (9).
 - Начнется процесс установки программного обеспечения.



В ходе установки откроется окно с предупреждением о

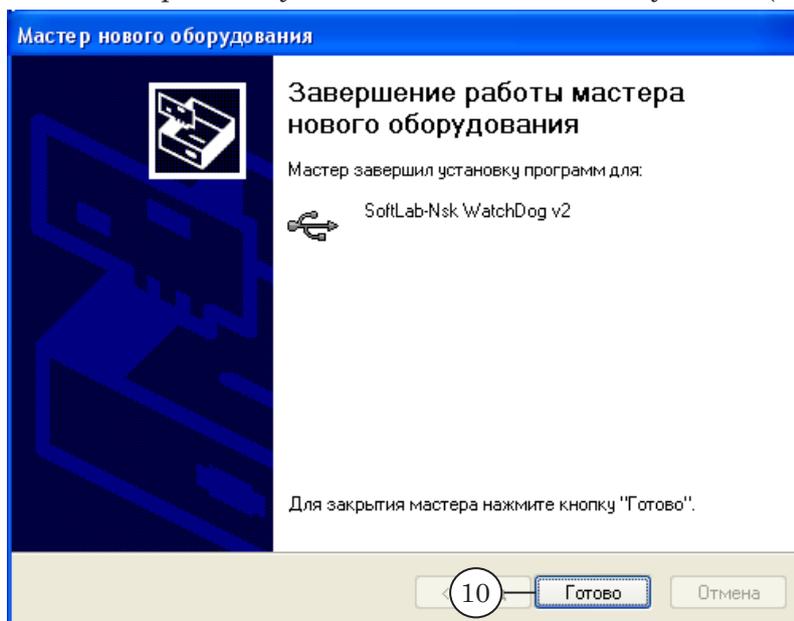


том, что устанавливаемое программное обеспечение не тестировалось на совместимость с Windows XP.



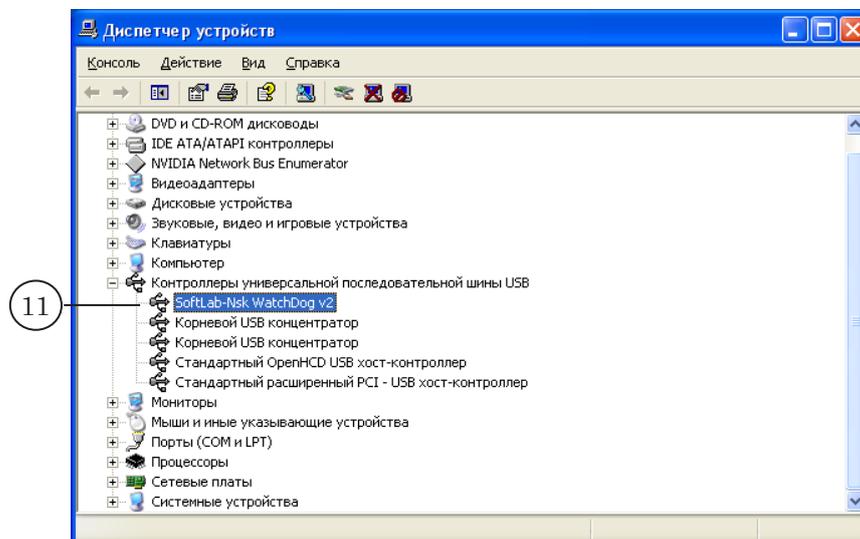
Нажмите кнопку Все равно продолжить (9). Процесс установки продолжится.

9. После завершения установки нажмите кнопку Готово (10).





Если драйверы установлены, то в окне Диспетчер устройств устройство WatchDog можно найти в группе Контроллеры универсальной последовательной шины USB как SoftLab-Nsk WatchDog v2 (11).

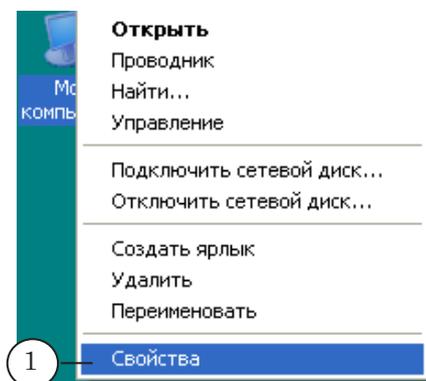




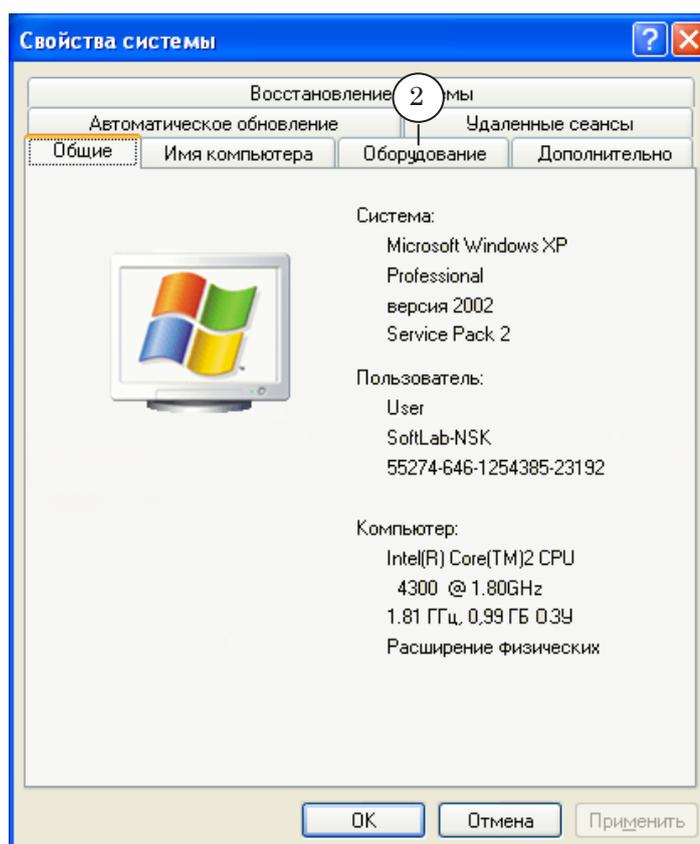
3. WatchDog в списке устройств

Чтобы убедиться, что устройство WatchDog появилось в списке устройств, выполните следующие действия:

1. С помощью ПКМ откройте контекстное меню значка Мой компьютер, выберите пункт Свойства.

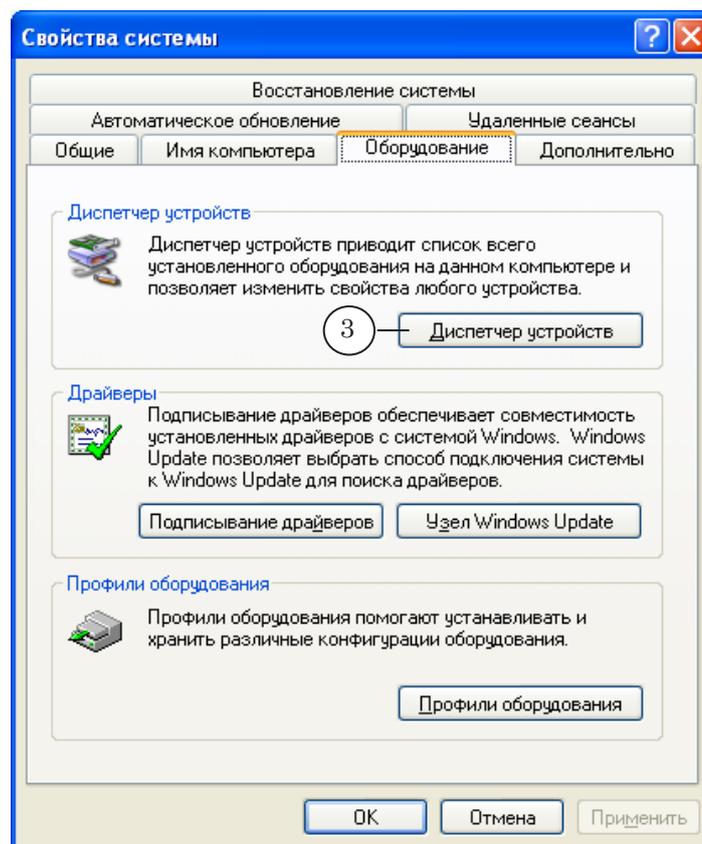


2. В окне Свойства системы откройте вкладку Оборудование.

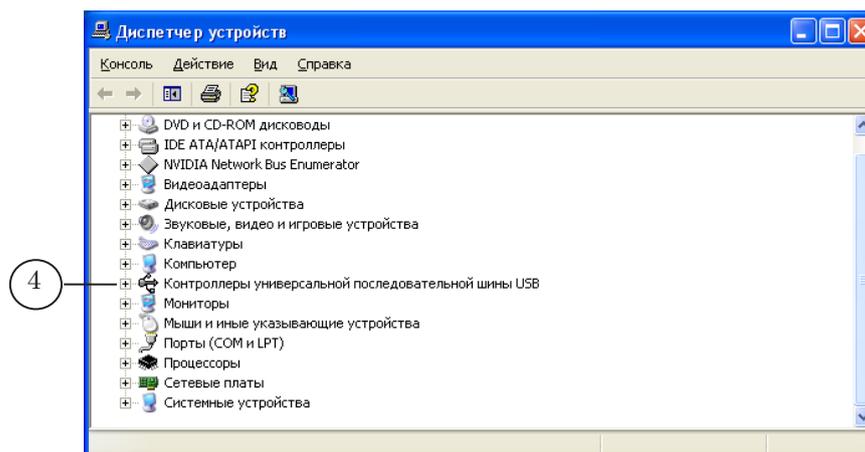




3. Нажмите кнопку Диспетчер устройств.

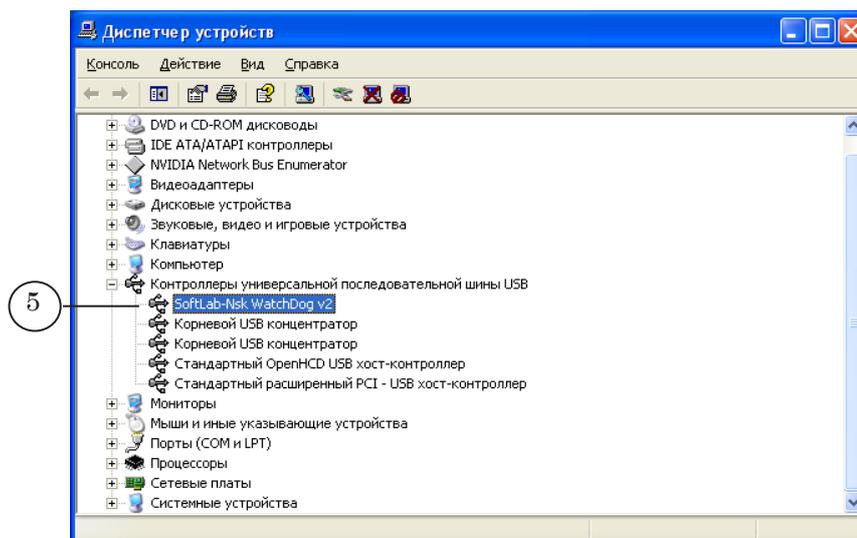


4. В окне Диспетчер устройств в списке устройств найдите и раскройте группу Контроллеры универсальной последовательной шины USB.





5. Найдите в списке устройство SoftLab-Nsk WatchDog v2.



6. Закройте окно Диспетчер устройств.

4. Настройка WatchDog в приложении FDConfiguration

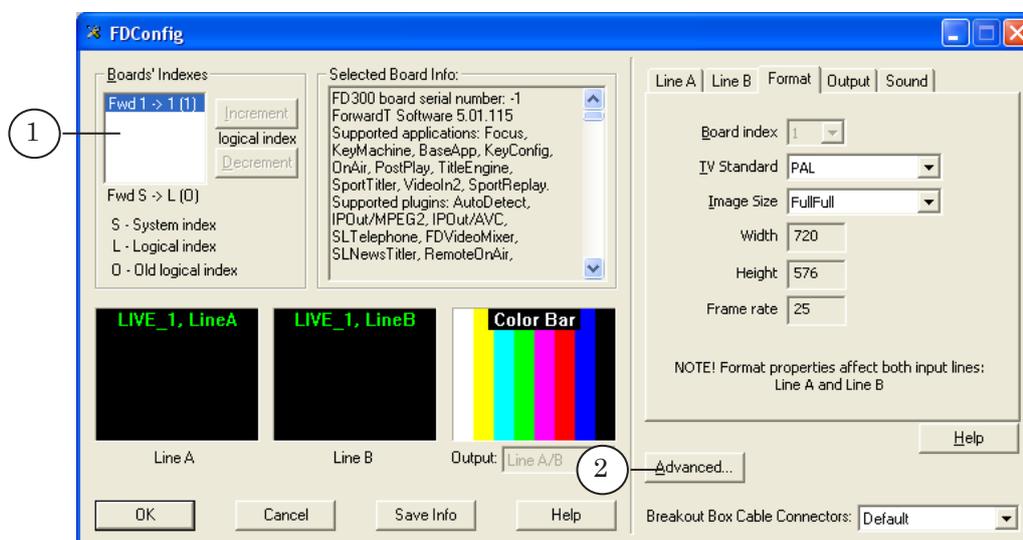
1. Запустите приложение FDConfiguration.

Это можно сделать одним из следующих способов:

- с помощью ярлыка, расположенного на рабочем столе;
- через меню Пуск: Все программы > ForwardT Software > Board Setup > FD300 Configuration;
- с помощью команды Advanced... > FD300 Configuration контекстного меню FDPPostPlay Indicator.

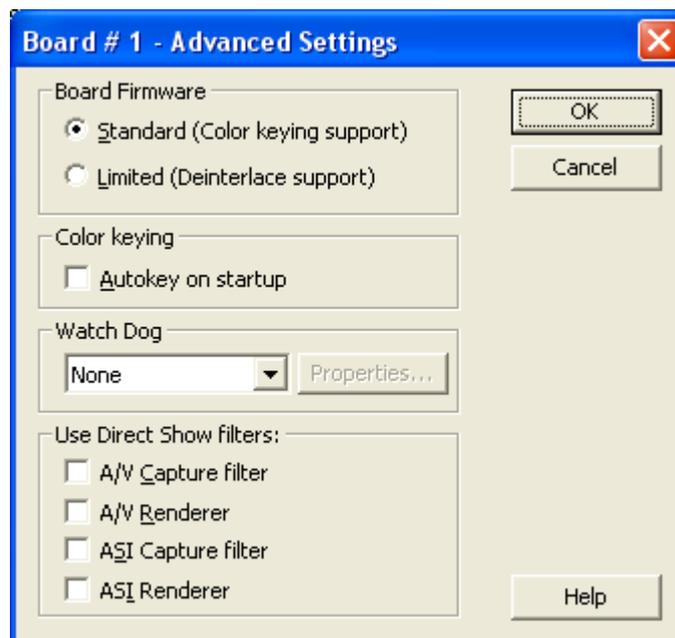
2. Если на компьютере установлено несколько плат FD300, то в группе Boards' Indexes выберите плату, которая будет использоваться во время вещания, щелкнув ЛКМ по соответствующему обозначению (1).

3. Нажмите кнопку Advanced... (2).

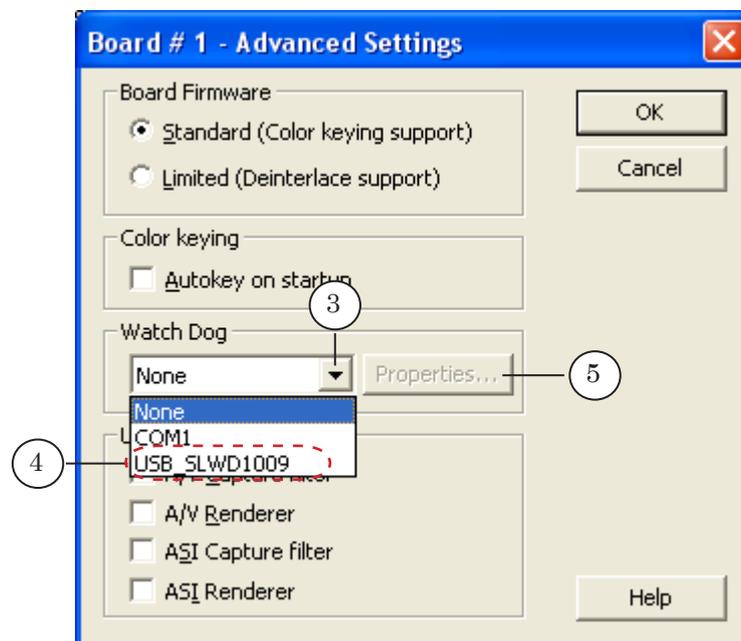




Откроется окно дополнительных настроек выбранной платы.

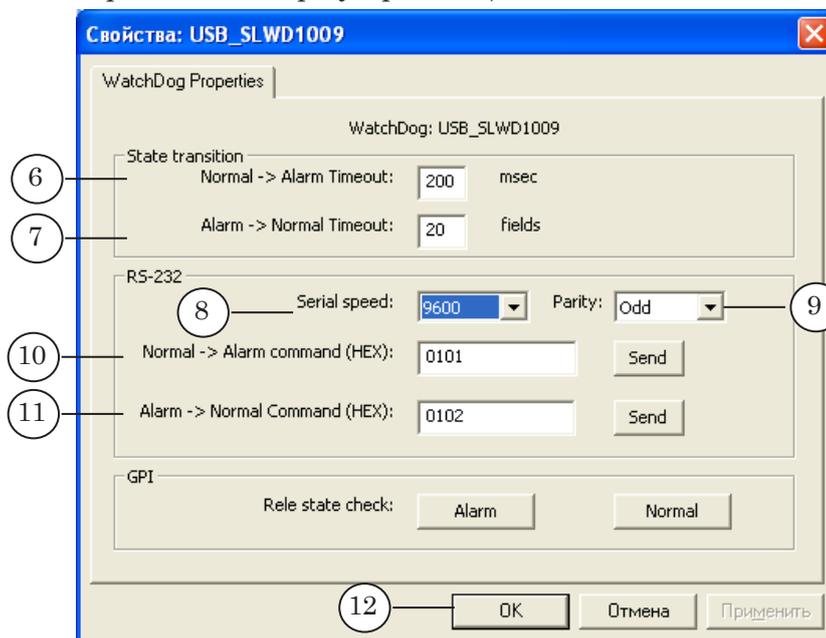


3. В выпадающем списке Watch Dog (3) выберите строку USB_SLWDxxxx (4), где xxx цифры, соответствующие серийному номеру используемого устройства.





4. Нажмите кнопку Properties... (5);
Откроется окно Свойства: USB_SLWDxxxx (xxxx – цифры серийного номера устройства).



5. В поле Normal ->Alarm Timeout (6) введите время (в мс), через которое в случае сбоя в работе контролируемого видеосервера WatchDog перейдет из состояния Normal в состояние Alarm. Рекомендуемое значение – 100 мс.
6. В поле Alarm -> Normal Timeout (7) введите время (в полях (полукадрах)) через которое в случае восстановления контролируемой системы после сбоя WatchDog перейдет из состояния Alarm в Normal. Рекомендуемое значение – 5–10 полей.
7. Если WatchDog подключен к коммутатору по интерфейсу GPI, перейдите к следующему шагу.
При подключении WatchDog BOX к коммутатору через интерфейс RS-232 произведите следующие настройки:
Для параметров передачи данных по интерфейсу RS-232 – Serial Speed (скорость передачи данных) (8) и Parity (четность) (9) – установите значения, указанные в прилагаемой к используемому коммутатору документации.
В поле Normal ->Alarm Command (Hex) (10) введите шестнадцатеричный код (Hex-код) команды, отправляемой на коммутатор при переходе WatchDog из состояния Normal в состояние Alarm.
В поле Alarm -> Normal Command (Hex) (11) введите шестнадцатеричный код (Hex-код) команды, отправляемой на коммутатор при переходе WatchDog из состояния Alarm в режим Normal.
8. Нажмите кнопку ОК (12).



9. Для выхода из приложения FDConfiguration и применения новых настроек нажмите кнопку ОК в главном окне программы.
10. Программа выдаст сообщение о необходимости перезапуска SLTM-сервиса для активизации новых настроек. Нажмите кнопку Да (13).

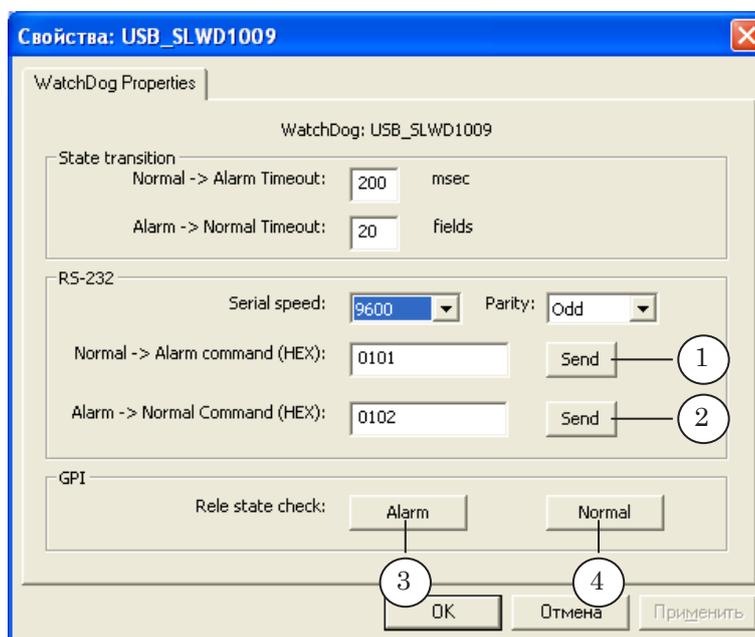


Устройство Forward WatchDog BOX готово к работе.

5. Проверка взаимодействия WatchDog и коммутатора

В программе FDConfiguration в окне настройки свойств WatchDog имеются кнопки, с помощью которых можно проверить функционирование устройства WatchDog.

Во время проверки WatchDog должен быть подключен к компьютеру и коммутатору.



По нажатию кнопок (1–4) устройство WatchDog отправляет по соответствующим интерфейсам сигналы, аналогичные отправляемым при смене состояния устройства:

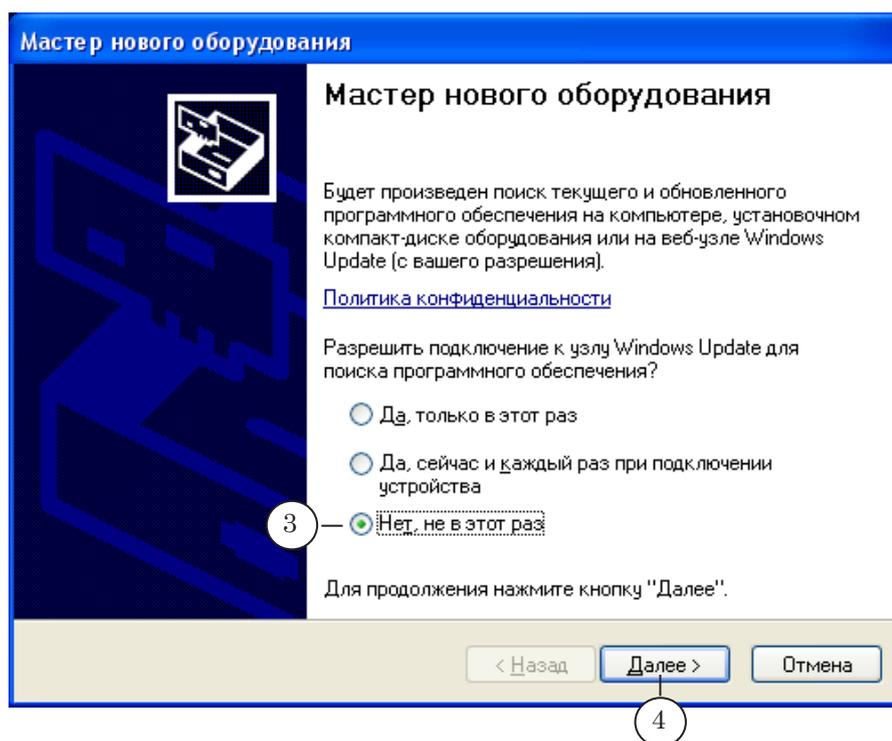
- по интерфейсу RS-232: (1) – Normal → Alarm;
(2) – Alarm → Normal.
- по интерфейсу GPI: (3) – Normal → Alarm;
(4) – Alarm → Normal.



Forward WatchDog BOX (версия 1)

Установка USB-драйверов для WatchDog

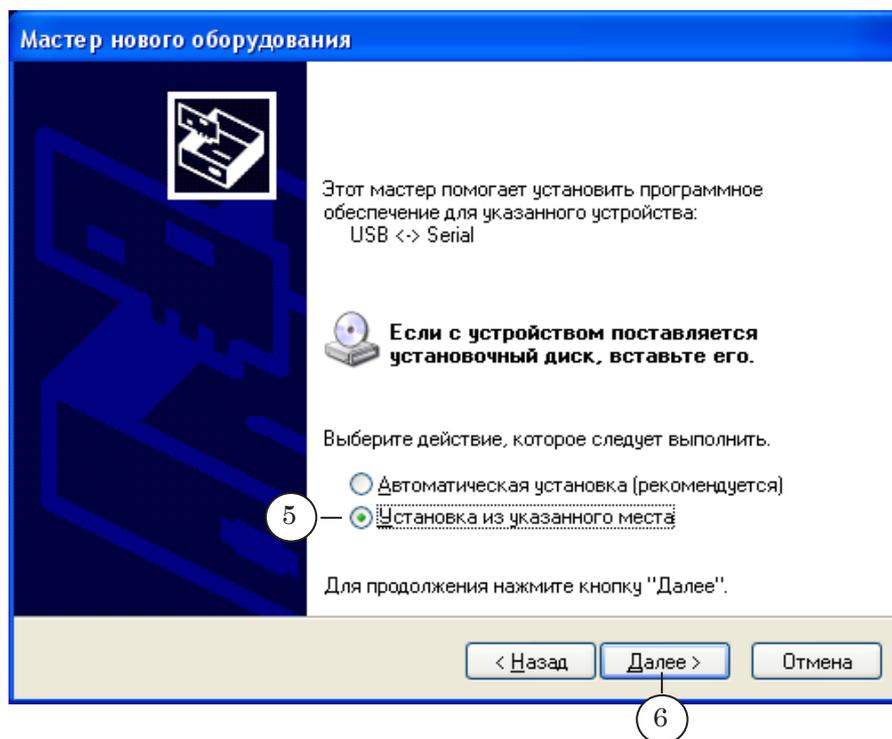
1. Скопируйте папку с драйверами на жесткий диск компьютера.
2. Подключите WatchDog к USB-порту компьютера.
3. В окне Мастер нового оборудования установите переключатель Нет, не в этот раз.



4. Нажмите кнопку Далее >.

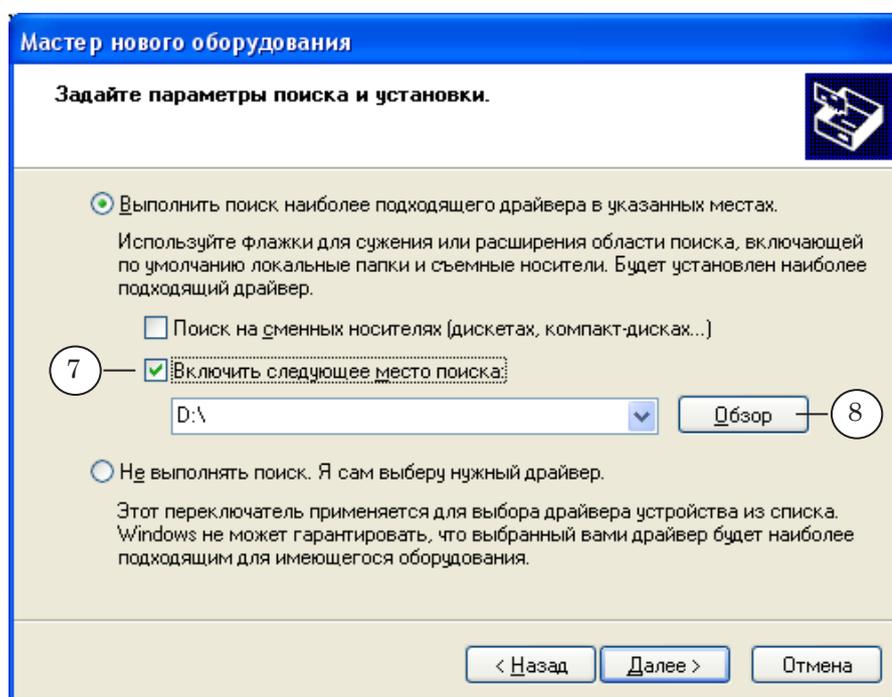


5. Установите переключатель Установка из указанного места.



6. Нажмите кнопку Далее >.

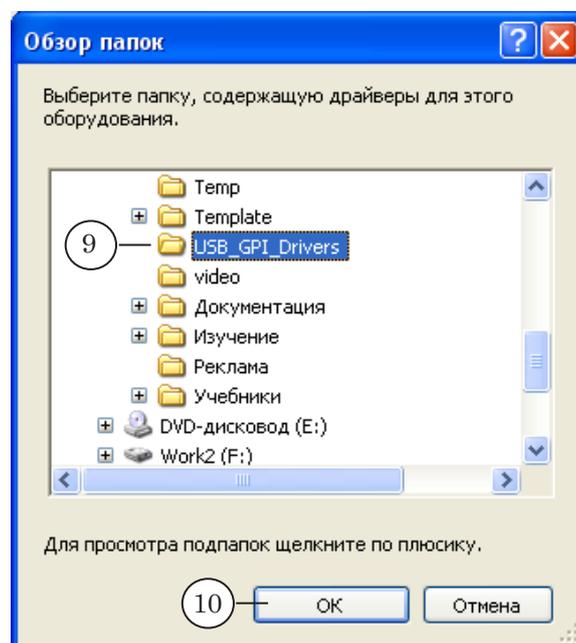
7. Установите флажок Включить следующее место поиска.



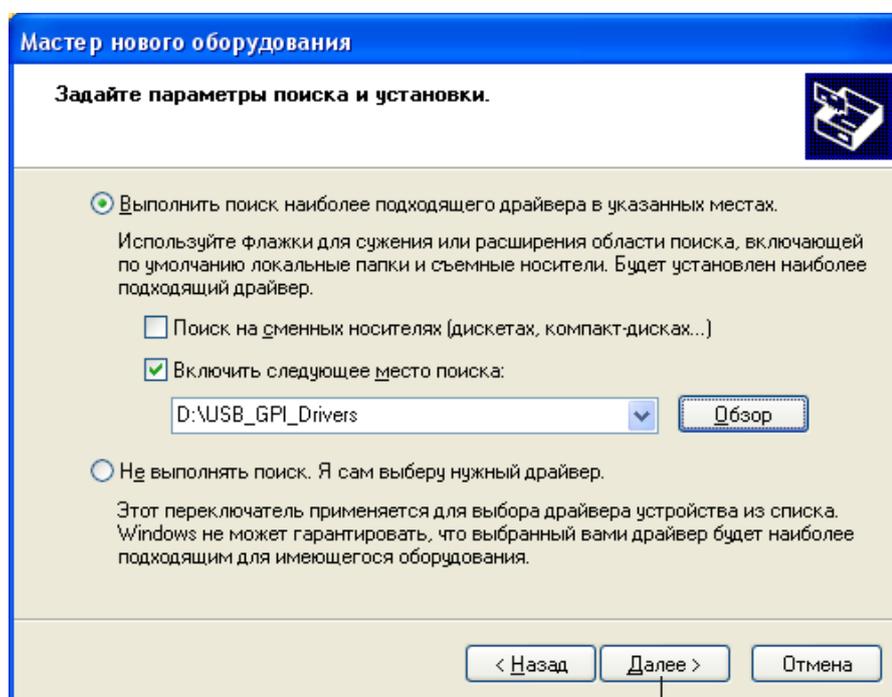
8. Нажмите кнопку Обзор.



9. Выберите папку с драйверами, предварительно скопированную на жесткий диск компьютера.

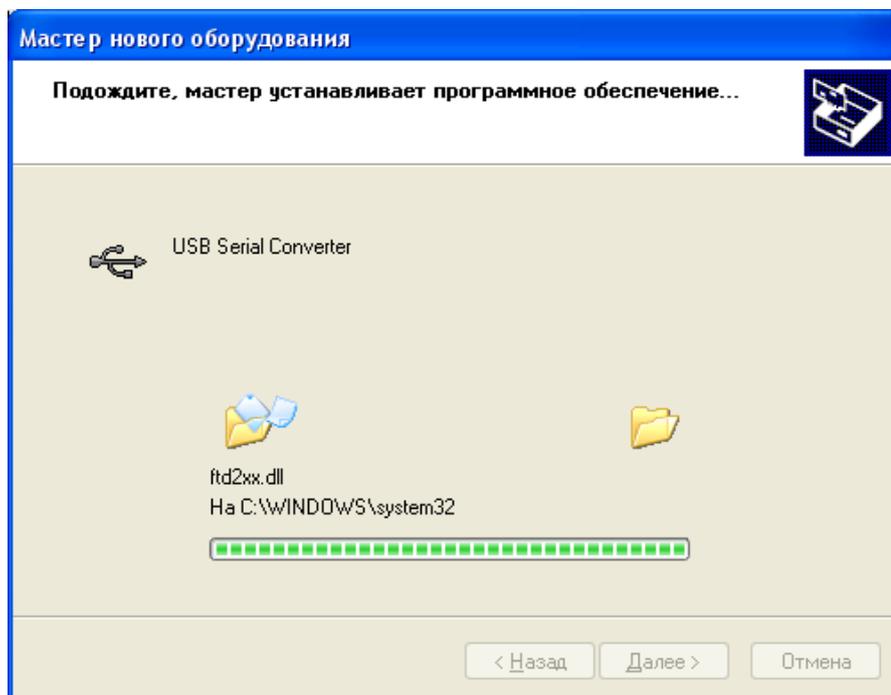


10. Нажмите кнопку ОК.
11. Нажмите кнопку Далее >.

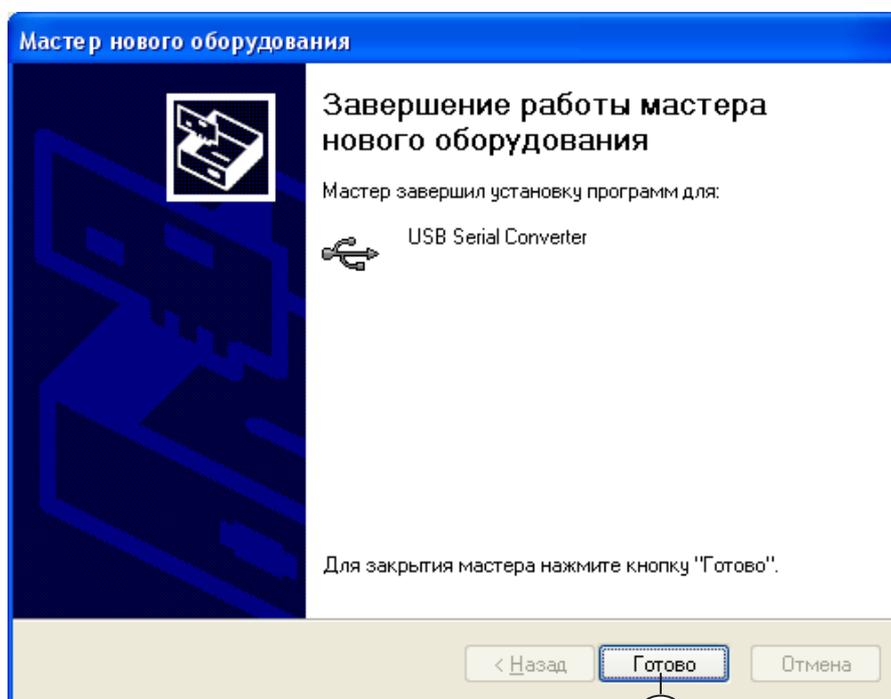




12. Система найдет новое устройство и начнет процесс установки программного обеспечения.



13. После завершения установки нажмите кнопку Готово.



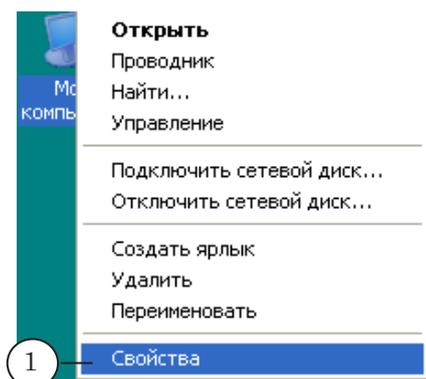
14. Система обнаружит еще одно новое устройство. Повторите шаги 3–13.



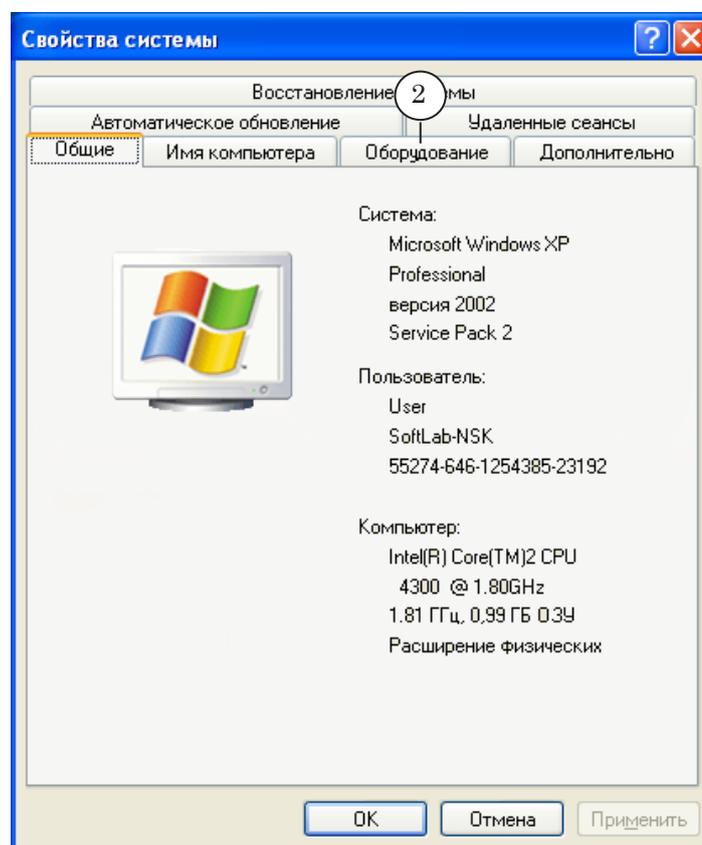
Настройка параметров WatchDog в приложении FDConfiguration

Убедитесь, что устройство WatchDog появилось как USB Serial Port в списке системных устройств. Для этого необходимо выполнить следующие действия:

1. С помощью ПКМ откройте контекстное меню значка Мой компьютер и выберите пункт Свойства.

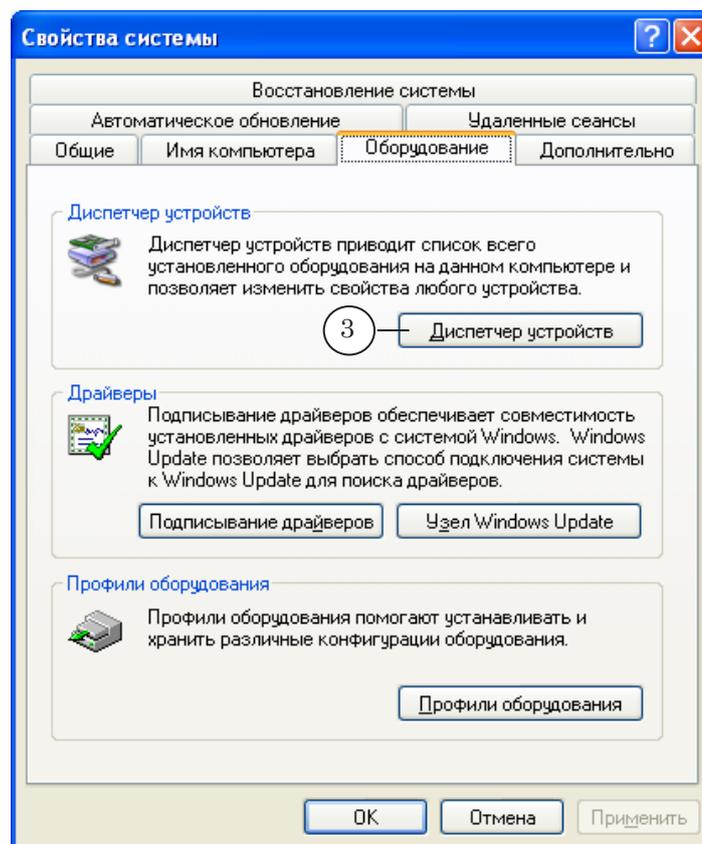


2. В окне Свойства системы откройте вкладку Оборудование.

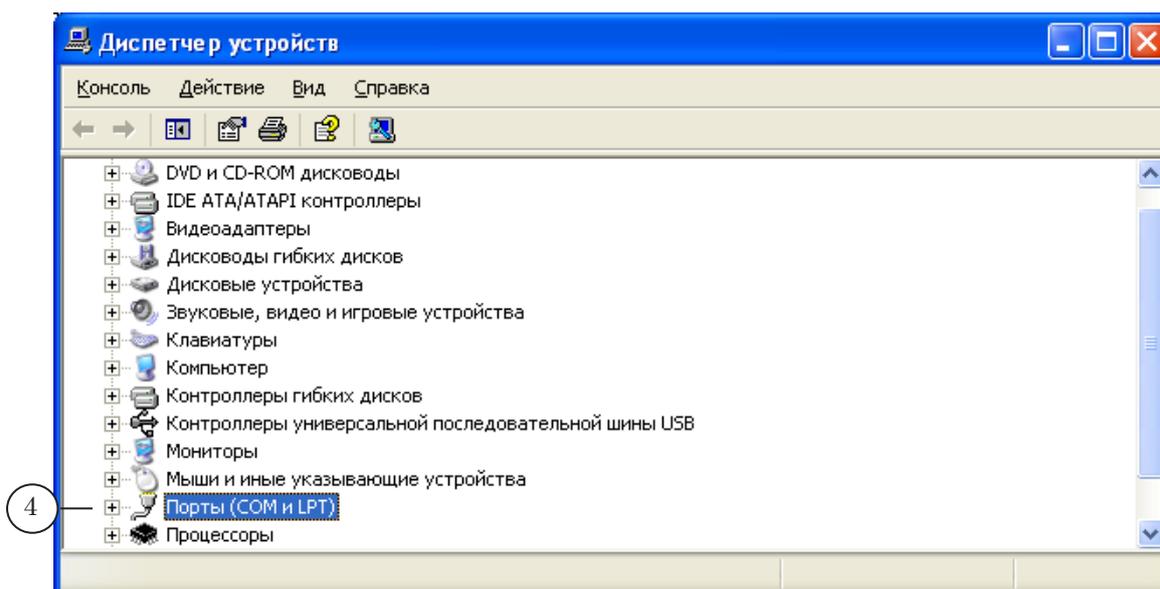




3. Нажмите кнопку Диспетчер устройств.

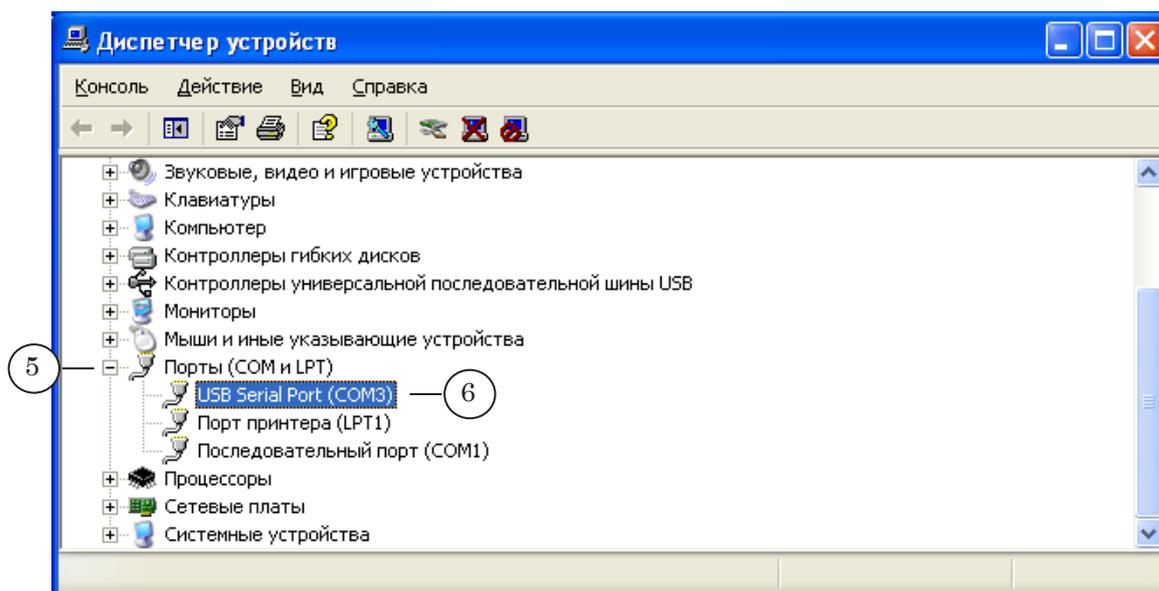


4. В окне Диспетчер устройств в списке системных устройств найдите Порты (COM и LPT).





5. Раскройте строку Порты (COM и LPT).

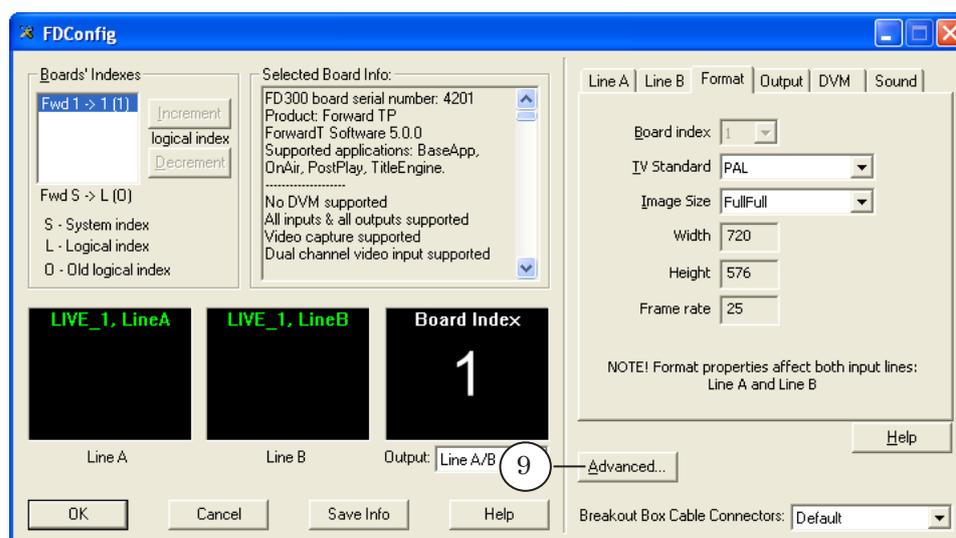


6. Найдите новое COM-устройство и запомните его название. В нашем случае: USB Serial Port (COM3).

7. Закройте окно Диспетчер устройств.

Настройте параметры WatchDog в приложении FDConfiguration. Для этого:

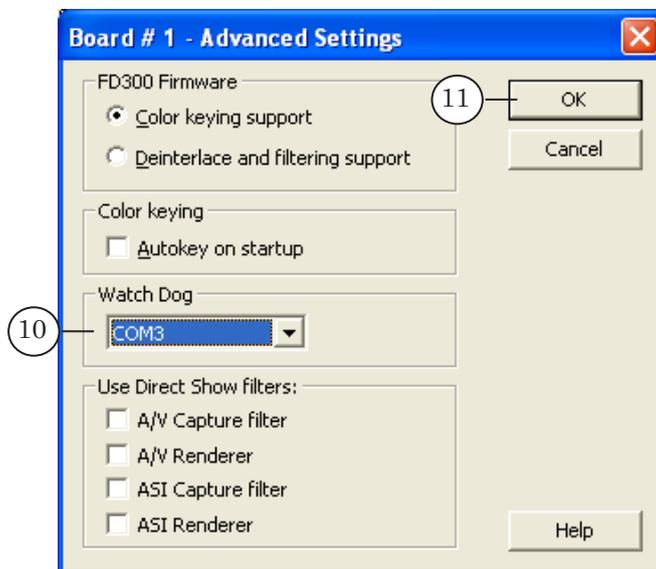
8. Запустите приложение FDConfiguration. Это можно сделать с помощью ярлыка, расположенного на рабочем столе, или через меню Пуск: Все программы > ForwardT Software > Board Setup > FD300 Configuration, а также с помощью команды Advanced... > FD300 Configuration контекстного меню FDPPostPlay Indicator.



9. Нажмите кнопку Advanced....

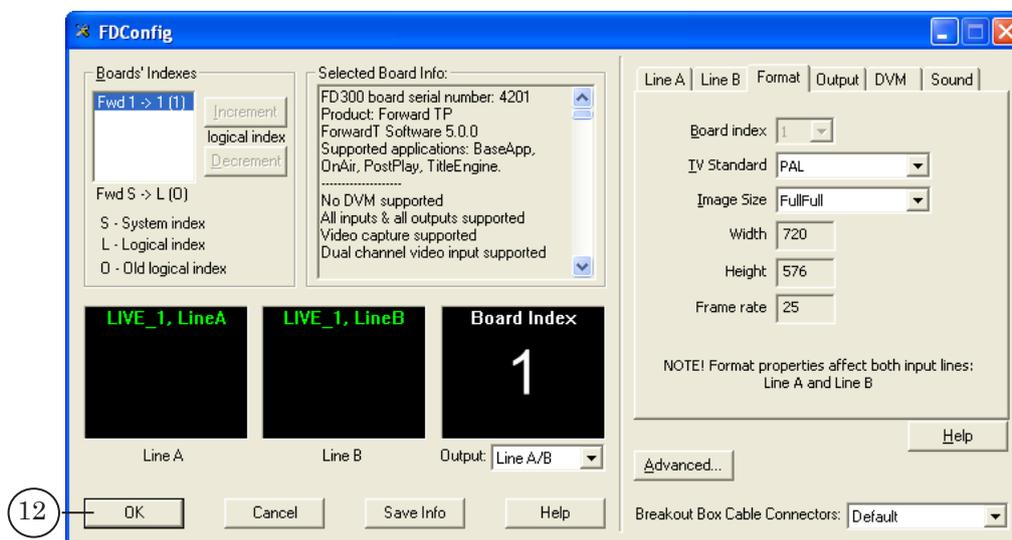


10. В окне Board # 1 – Advanced Settings в выпадающем списке Watch Dog выберите название порта, к которому подключено устройство WatchDog (см. шаг 6). В нашем случае: COM3.



11. Нажмите кнопку ОК.

12. Для выхода из приложения FDConfiguration и применения новых настроек нажмите кнопку ОК.





13. Программа выдаст сообщение о необходимости перезапуска SLTM-сервиса для активизации новых настроек. Нажмите кнопку Да.



Устройство WatchDog готово к работе.



Примеры подключения Forward WatchDog BOX к внешним коммутаторам по интерфейсу GPI

Общие сведения

Устройство WatchDog имеет два BNC-разъема для подключения внешних коммутаторов по интерфейсу GPI:

- Normal open – нормально разомкнутый контакт. В случае сбоя основного эфирного сервера замыкается;
- Normal closed – нормально замкнутый контакт. В случае сбоя основного эфирного сервера размыкается.

Выбор разъема для подключения зависит от конструкции используемого коммутатора. Если переход на резерв осуществляется при замыкании соответствующих контактов, то подключите коммутатор к разъему Normal open, если при размыкании – к разъему Normal closed.

Для подключения устройства WatchDog к внешнему коммутатору необходимо изготовить соединительный кабель. Порядок соединения контактов зависит от конструкции конкретного коммутатора.

✓ **Важно:** Настоятельно рекомендуем предварительно изучить сопроводительную документацию к используемому прибору. При изготовлении соединительного кабеля необходимо действовать согласно инструкции, прилагаемой к коммутатору.

Рассмотрим порядок подключения устройства WatchDog к внешним коммутаторам на примере двух приборов:

- коммутатор резерва SW-212VAS2 – производитель ООО «ЛЭС-ТВ» (www.les.ru);
- блок релейного обхода PRB-097 – производитель ООО «ПРОФИТТ» (www.profit.ru).

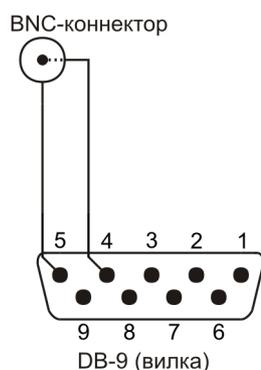


Коммутатор резерва SW-212VAS2

В коммутаторе резерва SW-212VAS2 для удаленного управления предназначен разъем типа DB-9 (EXT). Переход на резерв осуществляется при замыкании контакта 4 на контакт 5 («земля») (Руководство пользователя: SW-212VAS2. Коммутатор 2 в 1 композитных видео и симметричных стерео звуковых сигналов (коммутатор резерва)).

Чтобы подключить устройство WatchDog к коммутатору резерва по интерфейсу GPI, необходимо изготовить соединительный кабель: на одном конце – BNC-коннектор для подключения к устройству WatchDog, на другом – вилка DB-9 для подключения к коммутатору резерва SW-212VAS2.

Ниже представлена схема соединения контактов BNC-коннектора и вилки DB-9.



Подключение к устройству WatchDog осуществляется через BNC-разъем – Normal open, так как в нормальном состоянии контакты 4 и 5 разомкнуты (см. Руководство пользователя: SW-212VAS2. Коммутатор 2 в 1 композитных видео и симметричных стерео звуковых сигналов (коммутатор резерва)).

- ✓ **Важно:** Сведения, приведенные в данном разделе, не являются непосредственным руководством по подключению коммутатора SW-212VAS2. Т.к. производитель может вносить изменения в конструкцию коммутатора, настоятельно рекомендуем действовать в соответствии с инструкциями, прилагаемыми к конкретному используемому прибору.

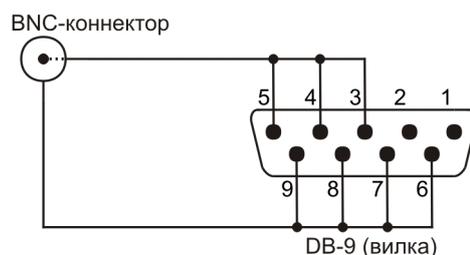


Блок релейного обхода PRB-097

В блоке релейного обхода PRB-097 для удаленного управления предназначен разъем типа DB-9 (GPI). Переход на резерв осуществляется путём замыкания соответствующего контакта (сигнала) с «общим» (GND) (Паспорт ВИПР.077.409 ПС. Блок релейного обхода PRB-097).

Чтобы подключить устройство WatchDog к блоку релейного обхода по интерфейсу GPI, необходимо изготовить соединительный кабель: на одном конце – BNC-коннектор для подключения к устройству WatchDog, на другом – вилка DB-9 для подключения к блоку релейного обхода PRB-097.

Ниже представлена возможная схема соединения контактов BNC-коннектора и вилки DB-9. В этом случае при сбое на одном из каналов переход на резерв будет выполнен для всех каналов одновременно.



Подключение к устройству WatchDog осуществляется через BNC-разъем – Normal open, так как в нормальном состоянии соответствующие контакты разомкнуты (см. Паспорт ВИПР.077.409 ПС. Блок релейного обхода PRB-097).

- ✓ **Важно:** Сведения, приведенные в данном разделе, не являются непосредственным руководством по подключению блока релейного обхода PRB-097. Т.к. производитель может вносить изменения в конструкцию блока, настоятельно рекомендуем действовать в соответствии с инструкциями, прилагаемыми к конкретному используемому прибору.



Полезные ссылки

Линейка продуктов ФорвардТ: описание, загрузка ПО, документация, готовые решения

<http://www.softlab-nsk.com/rus/forward>

Техподдержка

e-mail: forward@sl.iae.nsk.su

forward@softlab-nsk.com

Форумы

<http://www.softlab-nsk.com/forum>