

# Детектор тревог iButton Data Logger Detector (iBDLD)

## Назначение и функциональные особенности

Прибор *Детектор Тревог iButton Data Logger Detector* (далее просто *iBDLD* или детектор) – это наиболее простое и недорогое мобильное решение для анализа и визуализации результатов, зафиксированных территориально рассредоточенными устройствами семейства *iButton Data Loggers* (далее сокращенно *iBDL*), которые являются высокоэффективными регистраторами, обеспечивающими апостериорный мониторинг различных физических величин и разнообразных технологических параметров. Условимся далее по тексту называть все такие устройства или *регистраторами iBDL*, или просто *логгерами*. В рамках концепции, предложенной НТЛ “ЭлИн” (см. [http://www.elin.ru/iBDL/?topic=ibdl\\_elin](http://www.elin.ru/iBDL/?topic=ibdl_elin)), все регистраторы *iBDL* делятся на три основных типа:



□ *Защищённые регистраторы iBDL*, серийно выпускаемые компанией *Maxim Integrated*. К ним относятся устройства типа *DS1922L-F5*, *DS1922T-F5* и *DS1923-F5*, упакованные в “таблеточные” корпуса *MicroCAN*, выполненные из нержавеющей стали (далее “*таблетки*” *iBDL*).



□ *Электронные самописцы iBDL* (далее *самописцы iBDL*), изготовленные НТЛ “ЭлИн” на базе микросхемы универсального регистратора *DS2422S*, также поставляемой компанией *Maxim Integrated*, и упакованные в герметичные пластиковые корпуса.



Для обеспечения контакта электронной схемы любого самописца *iBDL* со средствами поддержки устройств *iButton* (см. <http://www.elin.ru/iButton/>), и в том числе с прибором *iBDLD*, на крышке корпуса такого логгера имеется специальное приспособление, *имитирующее “таблеточный” корпус MicroCAN* (или по-другому *имитатор “таблеточного” ввода*). Поэтому обслуживание самописцев *iBDL* аналогично, обслуживанию “таблеток” *iBDL* и других устройств *iButton*.

Каждый из регистраторов *iBDL* имеет:

либо один измерительный канал (*одноканальный вариант логгера*):

*первый канал* или по-другому *основной канал*, связанный с встроенным в устройство полупроводниковым интегральным датчиком температуры,

либо два измерительных канала (*двухканальный вариант логгера*):

*первый канал* или по-другому *основной канал*, связанный с встроенным в устройство полупроводниковым интегральным датчиком температуры,

*и второй канал* или по-другому *канал данных*, связанный с контролем физической величины, определяемой модификацией логгера.

Для каждого измерительного канала всякого регистратора *iBDL* возможно задание произвольных значений контрольных порогов (или пределов), факт нарушения которых может быть зафиксирован любым из таких устройств.

Детектор тревог *iBDLD* (см. <http://www.elin.ru/iBDL/Support/?topic=iBDLD>) можно использовать непосредственно в полевых условиях, в том случае, когда применение компьютера неудобно, дорого или невозможно, а для принятия решения о результатах мониторинга достаточно информации о нарушении параметрами, контролируемыми регистраторами *iBDL*, предварительно заданного(-ных) предела(-ов). Это часто является достаточным для заключения о необходимости организации полномасштабного исследования зафиксированных регистратором *iBDL* данных, уже с помощью иных более интеллектуальных средств поддержки (например, транспортёра *iBDLT+* (см. <http://www.elin.ru/iBDL/Support/?topic=iBDLTp>) или комплекса *iBDLR* (см. <http://www.elin.ru/iBDL/Support/?topic=iBDLR>)).

Детектор *iBDLD* (построенный в соответствии с положениями, подробно изложенными в описании концепции *iButton Detector* (см. <http://www.elin.ru/iButton/?topic=iBD>)), представляет собой компактную микроконтроллерную конструкцию с автономным питанием, которая позволяет пользователю визуально определить факт нахождения величин, контролируемых любым территориально удаленным регистратором *iBDL*, внутри предварительно определенных границ. Прибор *iBDLD* выполняет оперативное детектирование факта нарушения предварительно заданного предела, что связано с определением состояния разрядов специальных регистров, отвечающих за нарушение пределов каждого из каналов обслуживаемого логгера, и информировать об этом пользователя, подтверждая или отрицая факт того, что это событие произошло. Индикация содержимого регистров нарушения пределов регистратора *iBDL*, выполняемая прибором *iBDLD*, является визуальной и связана с состоянием или комбинацией состояний светодиодов (включено/выключено), расположенных на его корпусе. Для инициации обмена информацией между *iBDLD* и обслуживаемым регистратором *iBDL* достаточно кратковременно коснуться корпуса “таблетки” *iBDL* или имитатора “таблеточного” ввода самописца *iBDL* приёмным зондом, вмонтированным в корпус прибора. Успешность обмена данными при этом подтверждается специальной комбинацией перемигивания светодиодов, генерируемой микроконтроллером прибора. Программно прибор отслеживает любые случайные ошибочные посылки, связанные с личностным состоянием пользователя и/или особенностями состояния среды в районе контакта корпуса “таблетки” *iBDL* или имитатора “таблеточного” ввода самописца *iBDL* с приёмным зондом (например, грязь, масло и т.д.) и устраняет их последствия для информационного обмена.

## Порядок работы с прибором

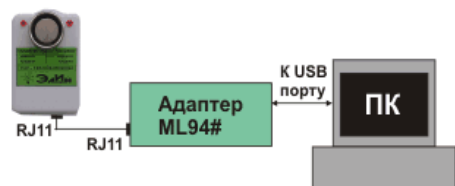
Эксплуатация прибора *iBDLD* подразумевает две фазы: *подготовительную* и *рабочую*. В течение подготовительной фазы квалифицированный пользователь (технолог) может изменить установочные параметры прибора, задав критерии детектирования, встроенным в него микроконтроллером, данных,

зафиксированных в памяти территориально удаленных регистраторов iBDL. Кроме того, в этой фазе, при необходимости, может быть выбран один из трех вариантов продолжения работы каждого обслуживаемого прибором логгера:

- или режим продолжения отработки им текущей сессии,
- или режим перезапуска регистратора iBDL с прежними установочными параметрами (т.е. без изменения их значений),
- или консервация логгера, при необходимости вывода его из эксплуатации.

В этом случае, в течение рабочей фазы, после любого контакта с регистратором iBDL, встроенным в прибор iBDLD микроконтроллером обрабатывается сначала процесс детектирования, а затем реализуется один из трех вариантов продолжения работы логгера.

Для выполнения подготовительной фазы прибор сопрягается с USB-портом компьютера через адаптер 1-Wire-интерфейса того или иного типа. Такой адаптер является неотъемлемой частью, например, комплекса iButton Data Logger Revisor (iBDLR), реализованного на базе компьютера (см. <http://www.elin.ru/iBDL/Support/?topic=iBDLR>), который предназначен для обеспечения полномасштабной поддержки регистраторов iBDL. Поддержка информационного обмена между прибором iBDLD и компьютером в подготовительной фазе выполняется посредством программы *iButton Data Logger Detector (iBDL\_Det)*. Она обеспечивает: и задание критериев детекции, и назначение одного из трех режимов продолжения работы обслуживаемых регистраторов iBDL после их взаимодействия с детектором.



**Эксплуатация прибора iBDLD в рабочей фазе требует обязательного предварительного программирования режимов работы и параметров процесса регистрации всех обслуживаемых детектором регистраторов iBDL.** Эта операция может быть осуществлена с помощью какого-либо автономного средства (например, транспортёра iBDLT+ (см. <http://www.elin.ru/iBDL/Support/?topic=iBDLTp>)), или комплекса iBDLR, реализованного на базе компьютера (<http://www.elin.ru/iBDL/Support/?topic=iBDLR>). При этом обязательно должны быть выставлены часы реального времени каждого из логгеров, заданы значения частоты регистрации, а также определены значения верхнего и нижнего контрольных порогов для каналов логгера подлежащих контролю прибором iBDLD. Флаги фиксации нарушений каждого из контрольных порогов должны быть взведены. Рабочая сессия устройства должна быть разблокирована. После того, как регистраторы iBDL подготовлены таким образом, они размещаются в местах, требующих мониторинга тех или иных физических величин и/или технологических параметров. В этом случае детектирование фактов нарушения контрольных пределов первого и/или второго каналов, в соответствии с критериями, заданными технологом на подготовительной фазе, может, производиться и неквалифицированным

персоналом, оснащенный прибором iBDLD, непосредственно в точках крепления логгеров. При этом благодаря анализу специальных разрядов памяти каждого из территориально рассредоточенных регистраторов iBDL, прибором iBDLD детектируется факт нарушения контролируемыми ими величинами заданных пределов, значения которых назначены для любого из таких устройств в фазе предварительного программирования режимов работы и параметров процесса регистрации каждого из логгеров. В рабочей фазе с помощью прибора iBDLD возможно также изменение состояния обслуживаемых регистраторов iBDL, связанное с их перезапуском или консервацией. Режим изменения состояния логгера определяется технологом в течение подготовительной фазы детектора.

**Внимание! Настоящая инструкция рассчитана на пользователя, знакомого с основами технологии iBDL и аппаратно-программным комплексом полномасштабной поддержки подобных логгеров iBDLR от НТЛ “Элин”. Она НЕ содержит полных подробных описаний, посвященных средствам поддержки регистраторов iBDL, а включает лишь положения, связанные с особенностями эксплуатации Детекторов Тревог iBDLD.**

**При возникновении вопросов, относящихся к возможностям и способам использования непосредственно регистраторов iBDL, следует обращаться к подробным описаниям на эти логгеры. Доступ к конкретному описанию можно получить через Интернет с разводящей страницы, расположенной по адресу <http://www.elin.ru/iBDL/>. Исчерпывающая инструкция по работе с комплексом iBDLR также доступна в Интернете на странице с адресом <http://www.elin.ru/iBDL/Support/?topic=iBDLR>.**

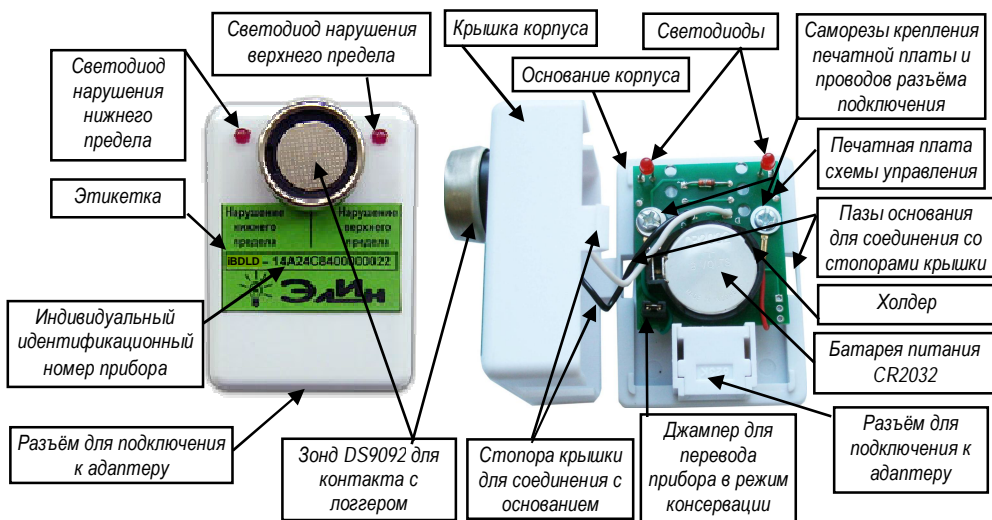
### **Принципы построения и конструкция**

Основой iBDLD является малопотребляющий микроконтроллер ATtiny12L-4PI, который благодаря аппаратно-программной эмуляции специализированного 1-Wire-интерфейса реализует обмен информацией с обслуживаемым регистратором iBDL. Критерии процесса детекции фактов нарушения пределов и режим продолжения работы логгера после взаимодействия с прибором, заполняемые в течение подготовительной фазы с помощью компьютера, хранятся в особой микросхеме энергонезависимой памяти данных EEPROM (далее просто EEPROM), входящей в состав электронной схемы детектора iBDLD. Индивидуальный идентификационный номер этой микросхемы, определяет серийный номер каждого из приборов iBDLD. Для сопряжения с адаптером 1-Wire-интерфейса, который подключен к USB-порту компьютера, в корпус прибора iBDLD вмонтирован специальный телефонный разъем-гнездо RJ11 (6p4c), аналогичный по структуре разъему адаптера. Соединение между гнездами адаптера и прибора выполняется прямым кабелем-переходником (патч-кабелем), изготовленным из телефонного провода оформленного с обоих концов телефонными вилками (джеками системы RJ11). Такой кабель входит в комплект поставки прибора iBDLD.

Прибор iBDLD смонтирован в стандартной одноходовой телефонной розетке. Прорези для индикационных светодиодов размещены сверху на крышке корпуса

розетки. Внутри корпуса розетки установлена печатная плата, содержащая схему управления и отсек элемента питания. В качестве источника питания в iBDLD используется широко распространенная плоская дисковая литиевая батарейка типа CR2032, устанавливаемая в специальный отсек элемента питания - *холдер*. В случае, если планируется продолжительный по времени интервал, в течение которого эксплуатация прибора не предполагается, отсек элемента питания может быть отключен от основной схемы управления iBDLD, что исключит расход емкости батареи в период простоя.

В случае если планируется продолжительный по времени интервал, в течение которого эксплуатация прибора iBDLD не предполагается, холдер с батареей питания может быть отключен от схемы управления детектора, что исключит расход емкости батареи в период простоя. Для этого используется особый джампер JMP. Если проводящая насадка надета на оба штыря джампера – детектор находится в рабочем состоянии. Если насадка снята или надета только на один из штырей джампера, схема управления детектора обесточена, поэтому прибор находится в нерабочем состоянии, т.е. в режиме консервации.



Для обеспечения контакта с регистраторами iBDL, на крышке корпуса прибора iBDLD укреплен приёмный зонд DS9092, гибкие выводы которого припаяны непосредственно к печатной плате схемы управления. Доступ к печатной плате схемы управления, а также к холдеру, и к джамперу JMP его отключения, возможен после того, как снята крышка корпуса прибора. Чтобы отсоединить крышку корпуса прибора от его основания следует сдавить её в районе этикетки с боков пальцами навстречу друг другу. В этом случае пластиковые стопора освободятся из пазов основания, и крышка отсоединится от основания. Для освобождения печатной платы необходимо выкрутить боковые саморезы, отсоединив проводники подключения приёмного разъёма RJ11.

**Внимание! Учитывая, что крышка корпуса детектора соединена с печатной платой схемы управления двумя короткими проводами, следует после**

**разъединения половинок корпуса прибора iBDLD соблюдать осторожность, чтобы не оборвать эти провода цепи информационного обмена между детектором и подлежащим обслуживанию логгером. Кроме того, при соединении половинок корпуса прибора следует следить затем, чтобы линзы обоих светодиодов аккуратно вошли в предназначенные для них прорезы на крышке.**

Каждый прибор iBDLD имеет собственный уникальный шестнадцатиразрядный идентификационный номер, задаваемый узлом электронного номера микросхемы EEPROM, входящей в состав схемы управления детектора (см. выше). Именно этот индивидуальный номер вместе с обозначением типа прибора отображается на этикетке, размещённой на внешней стороне крышки корпуса каждого из приборов iBDLD.

### Технические характеристики

Объём программной памяти .....	1 Кбайт
Объём EEPROM хранения данных, доступных по 1-Wire-интерфейсу .....	32 байта
Тип используемого элемента питания .....	CR2032
Средний ток потребления в режиме обслуживания .....	4 мА
Максимальный ток потребления в режиме ожидания .....	4 мкА
Минимальное напряжение батареи .....	2,7 В
Время непрерывной работы от одного элемента питания .....	не менее 40 ч*
Время жизни элемента питания в выключенном состоянии .....	не менее 5000 ч*
Степень защиты от пыли и влаги в соответствии со стандартом IEC 60529 (ГОСТ 14254) .....	IP30
Рабочий диапазон температур окружающей среды .....	-20°C, +60°C*
Относительная влажность .....	не более 98%
Габариты (с учётом выступа приёмного зонда) .....	42x35x58 мм

\* - данные приведены для батарей CR2032, изготавливаемых компанией Renata SA.

### Эксплуатация прибора

Для обеспечения информационного обмена между прибором iBDLD и территориально удалённым регистратором iBDL, состояние регистров нарушения пределов которого необходимо детектировать, следует прикоснуться приёмной частью зонда детектора к корпусу “таблетки” iBDL или имитатору “таблеточного” ввода самописца iBDL. Подносить приёмный зонд детектора к обслуживаемому устройству следует таким образом, чтобы корпус “таблетки” iBDL или имитатор “таблеточного” ввода самописца iBDL вошел в его приёмную часть.

При касании регистратора iBDL щупом, встроенным в прибор iBDLD, необходимо дождаться окончания фазы индикации касания, которая в случае корректности ее выполнения характеризуется одновременным синхронным восьмикратным миганием в продолжение ~4 с обоих индикационных светодиодов,

расположенных на корпусе прибора. Возникающий, в этом случае, кратковременный одновременный поджиг обоих светодиодов на время ~0,5с, индицирует некорректность считываемых данных и может происходить в результате некачественного или недостаточного по времени контакта между щупом прибора и корпусом “таблетки” iBDL или имитатором “таблеточного” ввода самописца iBDL (в этом случае необходимо добиться более надежного контакта),

При корректном завершении фазы индикации касания обслуживаемого регистратора iBDL, щуп можно сразу отсоединить от его корпуса. Сам же прибор iBDLD переходит в этом случае в следующую *стадию индикации нарушения пределов*. В этой фазе светодиоды детектора отображают зарегистрированные им факты нарушения пределов, определяемые содержимым специальных регистров обслуживаемого логгера. При реализации процедуры детекции нарушений прибор iBDLD оценивает отдельно наличие фактов нарушения верхнего и отдельно нарушения нижнего пределов каждого из разблокированных каналов обслуживаемого регистратора iBDL, в соответствии с установками, заданными в его EEPROM. При этом для каждого из разблокированных каналов обслуживаемого логгера учитываются состояния регистров нарушения контрольных пределов, необходимость индикации нарушения которых определена на подготовительной фазе обслуживания детектора iBDLD.

При этом нарушение нижнего(-них) предела(-ов) индицируется постоянным включением светодиода, распложенного слева относительно щупа прибора (если сориентировать корпус iBDLD телефонным разъёмом-гнездом вниз), на время ~6 с. А нарушение верхнего предела индицируется постоянным включением светодиода, распложенного справа относительно щупа прибора (если сориентировать корпус iBDLD телефонным разъёмом-гнездом вниз), на время ~6 с. Оба светодиода будут подождены на время ~6 с при детекции прибором iBDLD фактов нарушения обоих пределов. Выключенное состояние светодиодов в фазе индикации нарушения пределов - означает отсутствие нарушений и верхнего, и нижнего пределов, определенных для каждого из каналов логгера, критерии детекции которых хранятся в EEPROM прибора.

По окончании фазы индикации нарушения пределов прибор iBDLD переходит в *фазу индикации завершения операции* взаимодействия с регистратором iBDL. В этом случае его процессором обрабатывается восьмикратное перемигивание светодиодов в режиме кросс-переключения (когда один включен, другой выключен) в течение ~2,5 с (с длительностью такта переключения ~0,2 с). Это означает как корректное завершение процедуры детекции и индикации ее результатов, так и успешность реализации одного из трех вариантов продолжения работы логгера, которая была выбрана технологом в подготовительной фазе обслуживания детектора.

Одновременное синхронное восьмикратное мигание светодиодов детектора с той же длительностью такта (~0,2 с) – означает ошибку при обработке прибором выбранного варианта продолжения функционирования регистратора iBDL (например, ошибку перезапуска). В последнем случае необходимо повторить операцию обслуживания логгера. При этом следует учитывать, что поскольку

обслуживаемый регистратор iBDL все же мог быть хоть и некорректно, но перезапущен (в результате чего все его статусные регистры в том числе регистры нарушения пределов были сброшены (очищены)), то в фазе индикации нарушения пределов отображение результатов предыдущей сессии регистратора iBDL может быть уже не возобновлено. Однако отказ от повторного обслуживания, в случае обнаружения ошибки в фазе индикации завершения операции, может оставить регистратор iBDL в нерабочем состоянии. По окончании фазы индикации завершения операции прибор готов к новой операции обслуживания очередного регистратора iBDL.

Нижеследующая Таблица отображает состояния светодиодов прибора iBDLD в различных ситуациях, возникающих при его взаимодействии с отдельным регистратором iBDL.

Фаза индикации касания	Синхронное восьмикратное мигание светодиодов с длительностью такта ~4 с	Данные считаны корректно
	Однократный одновременный поджиг светодиодов на ~0.5 с	Ошибка считывания данных
Фаза индикации нарушения пределов	~6 с постоянно горит левый светодиод	Нарушение нижнего(-них) предела(-ов)
	~6 с постоянно горит правый светодиод	Нарушение верхнего(-них) предела(-ов)
	Оба светодиода не горят	Отсутствие нарушений
	Оба светодиода ~6 с постоянно горят	Нарушение верхнего(-них) и нижнего(-них) пределов
Фаза индикации завершения операции	Восьмикратное кросс-переключение с длительностью такта ~0,2 с	Корректная отработка выбранного варианта продолжения функционирования логгера
	Синхронное восьмикратное мигание светодиодов с длительностью такта ~0,2 с	Ошибка выбранного варианта продолжения функционирования логгера

**При отработке после окончания фазы индикации режима перезапуска логгера с прежними значениями установочных параметров прибором iBDLD автоматически сбрасываются (обнуляются) флаги любого из контрольных пределов для каждого из разблокированных каналов обслуживаемого регистратора iBDL.**

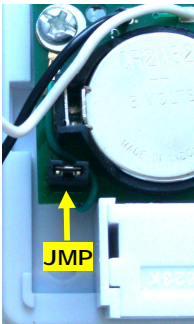
**ВНИМАНИЕ! С помощью прибора iBDLD НЕЛЬЗЯ изменить значения ни одного из установочных параметров обслуживаемого логгера.**

скорректировать содержимое: дополнительной памяти включая области ярлыка и служебной нулевой страницы, а также НЕЛЬЗЯ перезаписать содержимое Trim-регистров и ячеек памяти калибровочных констант.

**ВНИМАНИЕ! Прибор iBDLD поддерживает работу ТОЛЬКО с регистраторами iBDL, в которых НЕ ЗАДЕЙСТВОВАНА система паролей чтения и полного доступа.**

### *Особенности эксплуатации*

**Перед первичной эксплуатацией детектора, сразу после получения его от изготовителя, необходимо вывести его из режима консервации, подав питание на схему управления прибора iBDLD благодаря замыканию специального джампера JMP, расположенного на плате детектора. Для этого необходимо снять верхнюю крышку корпуса прибора, а затем также снять проводящую насадку, надетую на один из двух штырьков джампера JMP, которые расположены между замком холдера и телефонным разъёмом-гнездом RJ11. После этого следует надеть проводящую насадку на оба штырька – джампер замкнут.**



Разряд батареи питания прибора определяется по отсутствию какого-либо подсвечивания светодиодов при его взаимодействии с корпусом “таблетки”-логгера или имитатором “таблеточного” ввода самописца. В этом случае необходимо заменить израсходованную батарею. **Следует своевременно менять батарею, не допуская её полного разряда.**

**Диагностика разряда батареи питания или нахождения прибора в режиме консервации – отсутствие кратковременного поджига светодиодов при замыкании обкладок зонда детектора проводящим инструментом (металлическими: метизом, шлицём отвёртки, скрепкой, ножницами и т.д.).**

Для размещения дисковой батарейки CR2032 в холдере необходимо сориентировать её положительным полюсом вверх (он обозначен символом «+», выгравированном на одной из плоскостей «диска» элемента питания), а затем под углом 30°, задаваемым наклоном центрального металлического плунжера держателя, вставить диск батарейки в холдер. Теперь следует нажать на диск батарейки сверху вниз, по направлению к плате до упора, т.е. вплоть до характерного щелчка, означающего



фиксацию элемента питания в конструкции держателя. Извлечение батарейки из холдера выполняется посредством шлица плоской отвёртки (шириной 2...3 мм). Причём шлиц просовывается между замком холдера (характерный выступ на ободке держателя с металлической вставкой замка фиксатора) и краем диска батарейки. При наклоне отвёртки по направлению от элемента питания к замку фиксатора холдера (рычаг), шлиц отвёртки поддевает дисковый корпус элемента питания, что позволяет



легко извлечь его из держателя.

В случае, если планируется продолжительный по времени период, в течение которого эксплуатация прибора не предполагается, следует перевести его в режим консервации, отключив холдер от схемы управления детектором. Для этого необходимо разомкнуть джампер JMP, для чего сначала снять верхнюю крышку корпуса прибора, а затем снять проводящую насадку, соединяющую два штырька джампера JMP (для удобства, на время простоя, эта проводящая перемычка может быть надета на один из штырей джампера JMP).

Непосредственно перед взаимодействием детектора тревог с очередным регистратором iBDL следует очистить поверхность корпуса “таблетки” или имитатор “таблеточного” ввода от грязи, масел и воды, что необходимо для обеспечения более надёжного контакта с приёмным зондом прибора.

**Запрещено обслуживание с помощью прибора iBDLD защищённых логгеров iBDL, “таблеточный” корпус которых находится под каким либо внешним потенциалом, т.е. допускается работа только с полностью изолированными логгерами.**

### *Гарантийные обязательства*

Изготовитель принимает на себя обязательства по гарантийному обслуживанию прибора в течение года после его приобретения, а также осуществляет послегарантийный ремонт, при условии соблюдения правил эксплуатации.

**Внимание! При не соблюдении правил эксплуатации, а также в случае наличия следов от механических и ударных воздействий на корпусе детектора или в случае разрушения его электронной схемы, изготовитель НЕ НЕСЕТ ответственности за работоспособность устройства. Гарантийный ремонт в таких случаях НЕ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ.**

### *Комплектность*

№	Наименование	Количество, шт.
1	Прибор iBDLD*	1
2	Кабель для связи прибора iBDLD с адаптером (пачкорд)	1

\* - перед упаковкой изделия элемент питания устанавливается в холдер прибора изготовителем  
Элементы, входящие комплект поставки прибора iBDLD, упаковываются в герметически закрытый Zip-пакет из полиэтиленовой плёнки, оснащённый гриппером (защёлкой).

## Программа iBDL\_Det (версия 1.2)

### Назначение и возможности

Программа *iButton Data Logger Detector* (далее просто *iBDL\_Det*) обеспечивает поддержку и сопровождение одноименного прибора *iButton Data Logger Detector* (*iBDLD*), при его взаимодействии с компьютером типа PC, с установленной на нём операционной системой Windows (ОС Windows). Прибор *iBDLD* обеспечивает детекцию фактов нарушения регистраторами *iBDL* заранее установленных значений пределов каждого из каналов, а также при необходимости осуществляет перезапуск обслуживаемых логгеров. В *подготовительной фазе* прибора *iBDLD* (см. выше) его работа поддерживается благодаря программе *iBDL\_Det*, установленной на компьютер, оснащенный адаптером 1-Wire-интерфейса для USB-порта (далее просто *адаптером*). При этом программа *iBDL\_Det* позволяет сохранить в энергонезависимой памяти прибора (далее *EEPROM*) условия, которые будут использованы микроконтроллером детектора *iBDLD* в течение *рабочей фазы* (см. выше), в качестве опорных данных:



- при реализации операции детекции фактов нарушения контрольных пределов и индикации ее результатов,
- при отработке одного из вариантов продолжения работы каждого обслуживаемого детектором логгера после окончания индикации результатов детекции.

Программа *iBDL\_Det* является свободно распространяемым продуктом, используемым для поддержки приборов *iBDLD*, и может эксплуатироваться с любым из адаптеров 1-Wire-интерфейса, реализованных на базе микросхемы-драйвера DS2490. Ее последнюю версию всегда можно получить в Интернете по адресу <http://www.elin.ru/iBDL/Support/?topic=iBDLD>.

### Требования к компьютеру

Программа *iBDL\_Det* может быть установлена на компьютере типа PC, который удовлетворяет следующим минимальным системным требованиям:

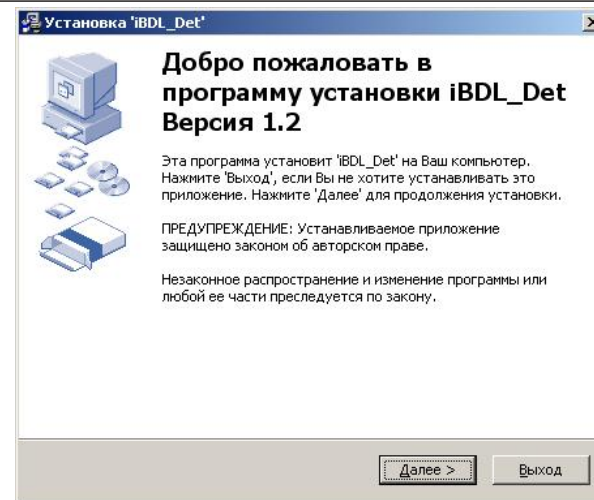
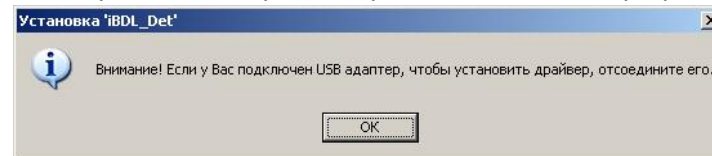
- Процессор архитектуры x86 или x86\_64.
- Не менее 256 Мбайт общей оперативной памяти и не менее 16 Мбайт свободной оперативной памяти.
- Минимально возможное разрешение, реализуемое экраном и видеоадаптером компьютера – не менее 800×600.
- Свободное пространство на жёстком диске – не менее 16,7 Мбайт.
- Наличие свободного USB-порта.
- Корректно установленная лицензионная операционная система Windows XP/Vista/7/8.
- Наличие среди периферийных устройств компьютера манипулятора «мышь».

### Инсталляция программы

Перед началом установки программного обеспечения на компьютер следует убедиться, что он удовлетворяет минимальным системным требованиям.

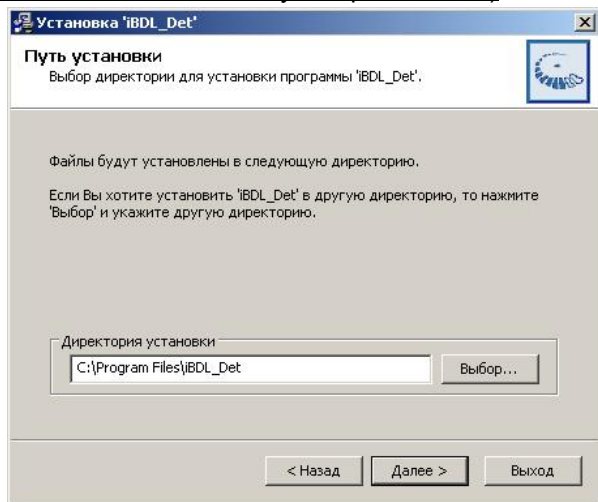
**ВНИМАНИЕ! Для корректной инсталляции программы iBDL FG пользователь обязательно должен войти в систему используемого им компьютера под учетной записью администратора или пользователя, принадлежащего к группе администраторов вычислительного средства (т.е. иметь признак пользователя, обладающего неограниченными правами работы с системой).**

Программа *iBDL\_Det* может быть установлена на компьютер после предварительного переноса в его дисковое пространство инсталляционного файла со специализированной веб-страницы, расположенной в Интернете по адресу <http://www.elin.ru/iBDL/Support/?topic=iBDLD>. В конце страницы с таким адресом расположена ссылка на архивный файл с именем *iBDL\_Det.zip* (прямая ссылка на этот файл [http://www.elin.ru/files/TH/iBDL\\_Det.zip](http://www.elin.ru/files/TH/iBDL_Det.zip)). Он содержит инсталляционный файл *setup.exe*. Непосредственно процесс установки программы *iBDL\_Det* заключается в запуске этого инсталляционного файла. Его активизация приведёт к последовательному раскрытию набора установочных окон, первым из которых следует предупреждение о необходимости обязательного отключения адаптера от USB-порта, на время инсталляции программы.



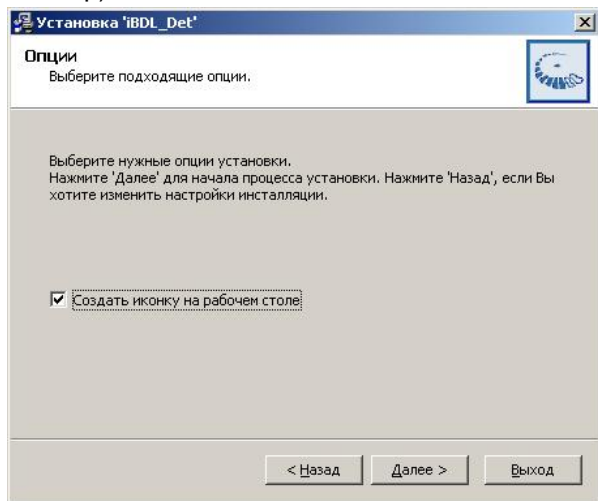
В одном из следующих установочных окон «Путь установки» следует указать каталог для размещения системных библиотек и других компонентов программы *iBDL\_Det*. Каталог может иметь произвольное имя, задаваемое непосредственно пользователем, и располагаться на дисках с любым именем. По умолчанию

будет выбран системный каталог используемой ОС Windows, например, C:\Program Files\IBDL\_Det. После избрания имени каталога пользователь для перехода к следующему окну набора установочных окон должен выбрать (одиночный клик левой клавиши манипулятора «мышь») мнемокнопку [Далее>].



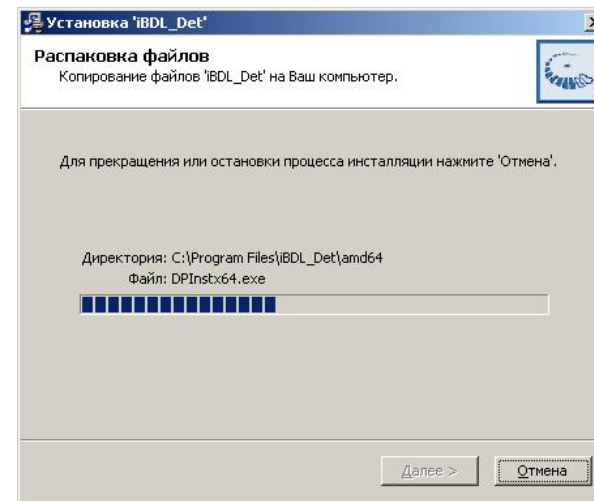
Мнемоклавиша [<Назад] позволяет пользователю вернуться в предыдущие окна набора, с целью изменения ранее введённых параметров инсталляции.

Другое окно “Опции” обеспечивает пользователю возможность автоматического размещения иконки (ярлыка) вызова программы iBDL\_Det непосредственно на рабочем столе (DeskTop) внешней оболочки ОС Windows.

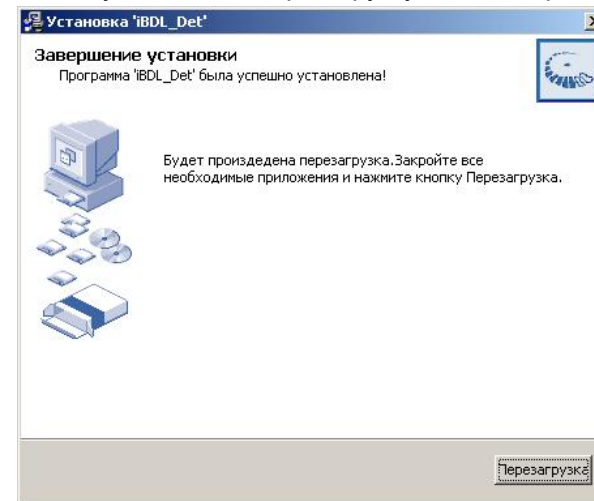


Затем следует окно “Распаковка файлов”, во время раскрытия которого на экране дисплея и происходит непосредственно процесс инсталляции программы.

Выбор во время отработки процесса инсталляции программы мнемоклавиши [Отмена] прервёт процедуру её установки.



После окончания процесса установки появится окно, содержащее сообщение об успешном окончании инсталляции программы iBDL\_Det. При выборе манипулятором «мышь» в этом окне мнемонической клавиши [Перезагрузка] программа установки осуществляет перезагрузку компьютера.



Внимание! При первой установке программы поддержки прибора iBDLD на компьютере пользователя, выполнение перезапуска компьютера, после завершения процедуры инсталляции программы iBDL\_Det, является обязательным.

После окончания установки программы в основном каталоге iBDL\_Det (или в директории с иным именем, выбранным пользователем), созданном инсталляционной программой, кроме непосредственно исполняемого модуля iBDL\_Det.exe также содержатся файлы динамических библиотек, необходимые для исполнения основной программы и некоторые служебные файлы,

содержащие фонты, а также копии конфигурации и установок программы iBDL\_Det. Кроме того, там же находятся: директория с драйверами поддержки адаптера, используемого для связи с прибором iBDLD, и утилита uninstall.exe, обеспечивающая при её запуске деинсталляцию программы iBDL\_Det.

Теперь имеет смысл лишь переместить ярлык вызова программы iBDL\_Det непосредственно на рабочий стол (DeskTop) внешней оболочки ОС Windows, если в процессе инсталляции программы эта опция уже не была выбрана пользователем.



iBDL\_Det

После этого можно подключить адаптер к свободному USB-порту компьютера.

При первом подключении адаптера, используемого для связи с прибором iBDLD, к USB-порту компьютера, выполняем сразу после завершения процедуры инсталляции программы iBDL\_Det, возможны различные варианты работы службы *Мастер нового оборудования*, входящего в состав ОС Windows, установленной на компьютере пользователя в зависимости от её типа.

Если служба *Мастер нового оборудования* в специальном служебном окне сообщает о необходимости запуска ею опции автоматической установки драйвера для используемого адаптера, пользователь должен разрешить это действие, выбрав манипулятором «мышь» мнемобutton [Далее>]. В этом случае *Мастер нового оборудования* автоматически выполнит необходимые записи, сообщающие ОС Windows о месте нахождения программного драйвера поддержки адаптера. В результате успешного выполнения этой операции системной оболочкой будет сгенерировано соответствующее служебное окно.

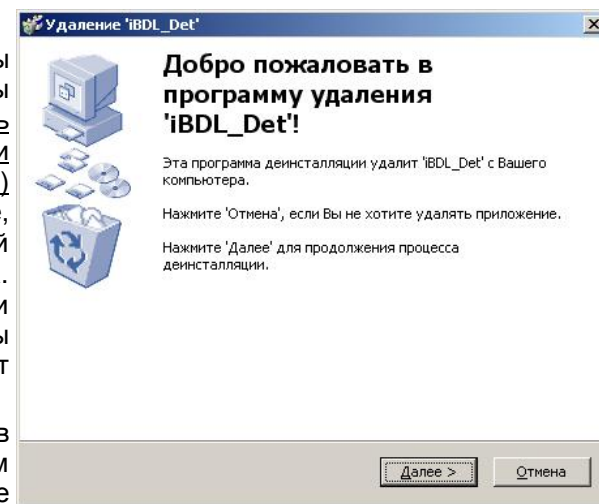
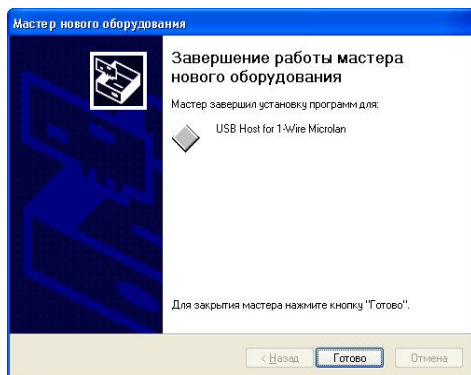
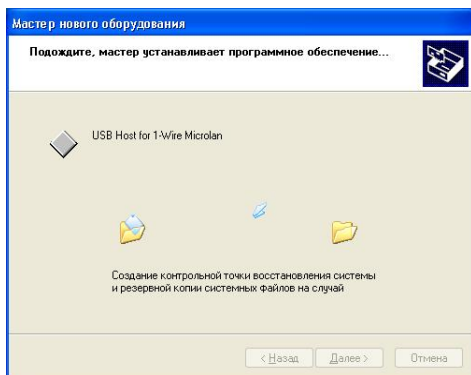
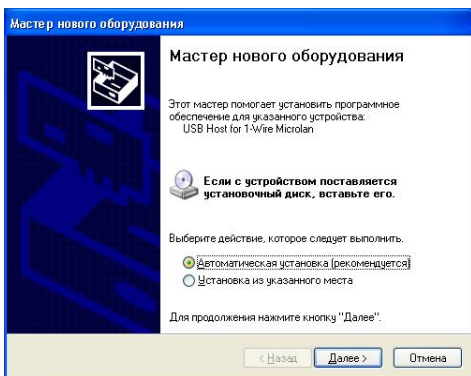
Если же служба *Мастер нового оборудования* ОС Windows, не может автоматически выполнить необходимые записи, сообщающие ОС Windows о месте нахождения программных драйверов, системной оболочкой будет сгенерировано служебное окно,

требующее от пользователя указать путь к драйверам поддержки адаптера. Эти драйвера автоматически переписываются программой инсталляции setup.exe вместе с другими служебными утилитами на компьютер, и, располагаются ею в каталогах с именами [amd64] (для 64-х разрядных ОС Windows) и [i386] (для 32-х разрядных ОС Windows) в составе основного каталога iBDL\_Det. Поэтому пользователь должен указать службе *Мастер нового оборудования* ОС Windows либо путь C:\Program Files\iBDL\_Det\adm64, либо путь C:\Program Files\iBDL\_Det\i386 (или сформировать путь с иным именем основного каталога программы, выбранным им на этапе её инсталляции).

В отдельных случаях работа службы *Мастер нового оборудования*, может быть заблокирована. Поэтому первое подключение адаптера к USB-порту компьютера, выполняемое сразу после завершения инсталляции программы iBDL\_Det, не приводит ни к каким действиям со стороны ОС Windows. В этом случае пользователю необходимо выполнить инсталляцию драйвера для адаптера комплекса вручную. Для этого необходимо запустить "Диспетчер устройств" ОС Windows и убедиться, что в открытом им списке присутствует "неизвестное" или "неопознанное" устройство. Такое устройство будет отмечено пиктограммой жёлтого цвета с чёрным восклицательным знаком внутри. Теперь необходимо удостовериться, что это "неопознанное" устройство действительно является адаптером. Для этого следует временно отсоединить адаптер от USB-порта компьютера. В этом случае из списка "Диспетчер устройств" ОС Windows "неопознанное" устройство исчезнет. И затем вновь появится после повторного подсоединения адаптера к USB-порту компьютера. Теперь, позиционировав курсор «мышки» на пункте, связанном с "неопознанным" адаптером, следует исполнить краткое нажатие левой клавиши манипулятора. В открывшемся служебном окне необходимо выбрать «мышкой» пункт {Свойства}, а в нём раздел {Драйвер}. В этом разделе следует выбрать «мышкой» пункт {Обновить} и указать путь к каталогу [amd64] (для 64-х разрядных ОС Windows) или к каталогу [i386] (для 32-х разрядных ОС Windows).

### Деинсталляции программы

Для запуска процедуры деинсталляции программы iBDL\_Det необходимо выбрать (одиночный клик левой клавиши манипулятора «мышь») мнемобutton [Далее>] в окне, развёрнутом утилитой uninstall.exe, после её запуска. Выбор во время отработки процедуры удаления программы мнемобutton [Отмена] прервёт процесс её деинсталляции. Утилита uninstall.exe находится в каталоге, назначенном пользователем в ходе





инсталляции программы iBDL\_Det для размещения её исполняемых модулей, системных библиотек и других компонентов (по умолчанию каталог с именем C:\Program Files\iBDL\_Det).

**Внимание! Для обеспечения корректности работы программного обеспечения, перед установкой его новой версии необходимо обязательно выполнить процедуру деинсталляции предыдущей версии переустанавливаемого программного продукта. Только в этом случае разработчиком может быть гарантирована полноценная работа вновь устанавливаемой версии программы.**

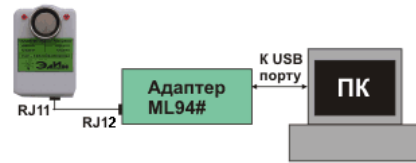
### Сопряжение компьютера с детектором и запуск программы

Обеспечить взаимодействие между прибором iBDLD и программой iBDL\_Det можно, если перевести детектор в режим конфигурации. Для этого необходимо сопрячь детектор с компьютером, на котором установлена программа iBDL\_Det. Поэтому сначала USB-разъём (вилка) адаптера вставляется в приёмное гнездо свободного USB-порта компьютера. После подключения к компьютеру адаптера, к нему, через другой разъём подключается непосредственно прибор iBDLD. Этот разъём расположен на корпусе адаптера, со стороны, противоположной размещению вилки USB-разъёма, и представляет собой телефонное гнездо типа RJ12 (6p6c). Точно такое же по структуре телефонное гнездо RJ11 (6p4c) расположено на боковой грани корпуса детектора. Для сопряжения гнезда RJ12 адаптера и гнезда RJ11 прибора iBDLD используется патч-кабель (или по-другому *пачкорд*), изготовленный из плоского четырёх-жильного телефонного провода, оформленного с обоих концов телефонными вилками (джеками системы RJ11). Такой кабель входит в комплект поставки прибора iBDLD.

Для самостоятельного изготовления пачкорда необходимо с помощью специального обжимного инструмента - *кримпера* корректно оформить каждый из концов короткого фрагмента телефонного кабеля джеками RJ11. Эту операцию следует выполнять так, чтобы при взгляде сверху на уже смонтированный прозрачный джек (со стороны защёлки фиксации джека в разъёме-гнезде), порядок следования проводников в кабеле сохранялся (слева направо цвета изоляции: жёлтый, зелёный, красный, чёрный).

**Внимание! При заделке джеков цветовая гамма изоляции проводов телефонного кабеля должна быть симметрична.**

На этом манипуляции с аппаратными компонентами, необходимыми для работы программы iBDL\_Det можно считать завершёнными.



### Работа с программой iBDL\_Det

В случае, если прибор iBDLD подключен к компьютеру, и связь между ним и программным обеспечением установлена, то после запуска программы iBDL\_Det, не связанного с выбором параметров порта подключения адаптера, она разворачивает окно с именем "iBDL\_Det Устройство - 14#####", размещенным в левом верхнем углу его канта, где аббревиатура 14##### является индивидуальным 64-битным идентификационным номером микросхемы EEPROM, входящей в состав прибора iBDLD, который записан потетрадно слева на право от младшего байта к старшему (начиная с группового кода 014H и заканчивая контрольной суммой всех предыдущих разрядов). Этот номер, по сути, является индивидуальным идентификационным номером прибора iBDLD и совпадает с номером, отображенным на этикетке приклеенной к крышке его корпуса. Окно "iBDL\_Det Устройство - 14#####" включает трехпозиционный мнемонический переключатель, задающий режим работы прибора после окончания им индикации результатов детекции, а также набор полей, отображающих критерии детекции. При открытии окна "iBDL\_Det Устройство - 14#####" все его поля и состояние мнемонических элементов являются отображением значений, автоматически считанных из EEPROM подключенного к компьютеру детектора. Если же прибор iBDLD не подключен к компьютеру и не найден программой iBDL\_Det, именем окна, размещенным в левом верхнем углу его канта, будет аббревиатура "iBDL\_Det Устройство - отсутствует".

Если окно "iBDL\_Det Устройство - 14#####" развёрнуто, то два поля-флага левого раздела {Диод нижних пределов} определяют необходимость индикации детектором состояния регистров нарушения нижних контрольных пределов, которые должен выполнить прибор iBDLD в рабочей фазе. Каждое из этих полей-флагов обуславливает необходимость отображения детектором событий, связанных с фактами нарушения соответственно нижнего предела первого канала регистрации и нижнего предела второго канала регистрации, являющихся критическими при анализе состояния регистров пределов детектируемого логгера. При этом наличие мнемонической галочки в поле {нижний предел температуры} задает необходимость индикации диодом нижних пределов (левым относительно шупа iBDLD) факта нарушения

температурой, контролируемой по первому каналу регистратором iBDL, значения ранее установленного для него нижнего порога. Аналогично, наличие мнемонической галочки в поле **{нижний предел данных}** задает необходимость индикации диодом нижних пределов (левым относительно щупа iBDLD) факта нарушения величиной, контролируемой по второму каналу регистратором iBDL, значения ранее установленного для него нижнего порога. В случае отсутствия мнемонических галочек в обоих полях-флагах {нижний предел температуры} и {нижний предел данных}, включение диода нижних пределов в следующей рабочей фазе будет заблокировано. Т.е. он будет всегда отключен (никогда не будет подсвечен) в фазе индикации результатов детекции. Если же напротив мнемонические галочки присутствуют в обоих полях-флагах {нижний предел температуры} и {нижний предел данных}, включенное (свечение ~6с) состояние диода нижних пределов будут обрабатываться детектором iBDLD при фиксации факта нарушения хотя бы одного из пределов, определяемых этими полями в соответствии с правилами логического "ИЛИ". Т.е. диод будет светиться, когда нарушен или нижний предел основного канала, или нижний предел канала данных, или если нарушены оба предела сразу. И не будет подсвечен, только в случае, если детектируемым логгером незафиксированного нарушения нижнего предела ни для какого канала.

Все выше описанное для полей-флагов левого раздела {Диод нижних пределов} окна "iBDL\_Det Устройство - 14#####" полностью симметрично может быть отнесено к полям-флагам правого раздела {Диод верхних пределов} этого окна. Однако все действия по назначению полей-флагов в разделе {Диод верхних пределов} будут иметь отношение к порядку индикации результатов детекции фактов нарушения верхнего предела первого канала регистрации и верхнего предела второго канала регистрации, зафиксированных каждым логгером, обслуженным прибором iBDLD в его рабочей фазе. Таким образом, индикация тревог, связанных с нарушениями верхних пределов, выполняется диодом верхних пределов (правым относительно щупа iBDLD).

Установить мнемоническую галочку в поле-флаге можно благодаря его выбору посредством одиночного клика левой клавиши манипулятора «мышь», после предварительного позиционирования курсора на изображении соответствующего пустого поля окна "iBDL\_Det Устройство - 14#####". Повторный выбор этого же поля с помощью манипулятора «мышь», приведет к исчезновению из него мнемонической галочки.

Трехпозиционный мнемонический переключатель **[Действия после индикации результата детекции]** позволяет определить один из трех вариантов, которые должен обработать прибор iBDLD после завершения фазы индикации результата детекции нарушения контрольных пределов.

Если пользователь с помощью «мышки» переведет положение этого переключателя к аббревиатуре «*остановить сессию*», то детектор iBDLD после обработки индикации результатов детекции нарушения пределов, зафиксированных очередным обслуживаемым регистратором iBDL в ходе рабочей фазы, выполнит его консервацию, связанную с запрещением обработки логгером каких-либо преобразований. Однако тактирование узла часов

реального времени такого регистратора будет продолжено, а значит его часы и календарь будут отсчитывать корректное текущее астрономическое время. Такой вариант продолжения эксплуатации обычно назначают при необходимости экономии энергии батареи питания логгера, когда потребность в регистрируемой им информации отсутствует.

Если же этот переключатель находится в положении «*перезапустить сессию*», то прибор iBDLD после обработки индикации результатов детекции нарушения пределов, зафиксированных очередным обслуживаемым регистратором iBDL в ходе рабочей фазы, осуществит перезапуск обслуживаемого им регистратора iBDL на новую сессию. Перезапуск будет осуществлен с прежними значениями установочных параметров, которые были выбраны с помощью того или иного более интеллектуального средства поддержки ранее, ещё на начальном этапе подготовки к эксплуатации логгера, т.е. непосредственно перед его установкой в контрольной точке (см. выше). Например, с помощью комплекса iBDLR. **При этом прибором iBDLD автоматически сбрасываются (обнуляются) флаги нарушения любого из контрольных пределов для каждого из разблокированных каналов обслуживаемого регистратора iBDL.**

Если же этот переключатель переведен в положение «*продолжить сессию*», прибор iBDLD в ходе рабочей фазы обрабатывает только индикацию результатов детекции нарушения пределов, зафиксированных очередным обслуживаемым регистратором iBDL, а затем прекращает какие-либо взаимодействия с его схемой управления. Т.е. в этом случае прибор iBDLD будет обеспечивать лишь анализ регистров нарушения пределов обслуживаемого регистратора iBDL, без какого либо изменения его функционирования.

Мнемоникнопки [Прочитать] и [Записать] при их выборе посредством одиночного клика левой клавиши манипулятора «мышь», после предварительного позиционирования курсора на изображении соответствующего объекта, производят соответственно запуск процедур чтения и записи EEPROM, хранящей установки прибора iBDLD. Таким образом, если пользователь желает заполнить EEPROM прибора iBDLD выставленными им при работе с программой iBDL\_Det установками, он должен выбрать манипулятором «мышь» мнемоникнопку [Записать]. Если же пользователь желает убедиться в правильности заполнения программой iBDL\_Det EEPROM прибора iBDLD необходимыми ему установками, назначенными им для очередного цикла работы детектора в следующей за этим рабочей фазе, ему следует выбрать мнемоникнопку [Прочитать]. В этом случае все поля окна "iBDL\_Det Устройство - 14#####" будут обновлены и заполнены установками, считанными из EEPROM прибора iBDLD.

Завершение работы программы iBDL\_Det осуществляется при выборе манипулятором «мышь» (одиночный клик левой клавиши) мнемонической кнопки [Выход], расположенной правом верхнем углу окна "iBDL\_Det Устройство - 14#####", или стандартной системной пиктограммы закрытия окна на его канте в правом верхнем углу.

## Содержание

### Детектор Тревог iButton Data Logger Detector (iBDLD)

Назначение и функциональные особенности .....	1
Порядок работы с прибором .....	1
Принципы построения и конструкция .....	2
Технические характеристики .....	3
Эксплуатация прибора .....	3
Особенности эксплуатации .....	5
Комплектность .....	5
Гарантийные обязательства .....	5

### Программа iBDL\_Det (версия 1.2)

Назначение и возможности.....	6
Требование к компьютеру.....	6
Инсталляция программы .....	6
Деинсталляции программы .....	8
Сопряжение компьютера с детектором и запуск программы .....	9
Работа с программой iBDL_Det .....	9
Содержание.....	11

Дополнительная информация об регистраторах iBDL и особенностях работы с ними может быть получена по Интернету со специализированной русскоязычной Web-страницы, размещённой по адресу: <http://www.elin.ru/iBDL/>. Туда также легко попасть с главной страницы сайта НТЛ “ЭлИн”, расположенной по адресу <http://www.elin.ru>, выбрав аббревиатуру «Регистраторы iBDL».

Кроме того, отдельные Интернет-сайты целиком посвящены “таблеткам”-регистраторам iButton от Maxim Integrated (<http://www.thermochron.ru>) и самописцам iBDL от НТЛ “ЭлИн” (<http://www.ibdl.ru/>).

Все Ваши вопросы, связанные с особенностями использования регистраторов iBDL, работой прибора iButton Data Logger Detector (iBDLD) и программы его поддержки iBDL\_Det, а также Ваши пожелания и предложения, просьба отправлять на E-mail: [common@elin.ru](mailto:common@elin.ru) или обсуждать их по телефонам:

**(909)694-95-87, (916)389-18-61, (985)043-82-51**  
\*ЭлИн Научно-техническая Лаборатория “Электронные Инструменты”  
(НТЛ “ЭлИн”), август 2015 года