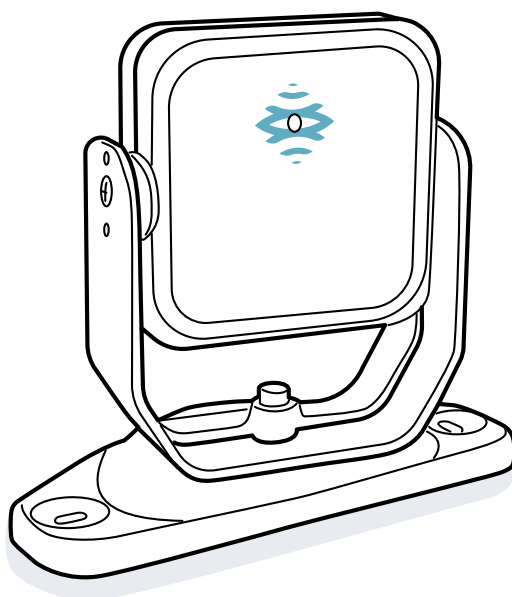




SBV System BUS

SRE - Safety Radar Equipment



Руководство по эксплуатации v1.0 - RU

Руководства, переведенные с оригинала



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! В целях безопасности все лица, работающие с данной системой, обязаны ознакомиться с настоящим руководством. Перед первым использованием системы необходимо ознакомиться с полным содержанием главы «Сведения по вопросам обеспечения безопасности».

© 2021, Inxpect SpA

Все права защищены во всех странах.

Запрещается осуществлять распространение, изменение, перевод и воспроизведение всего текста или отдельных его частей без письменного разрешения компании Inxpect SpA, исключение составляют только следующие действия:

- Печать документа в исходном виде, полностью или частями.
- Пересылка документа на веб-сайты и в иные электронные системы.
- Копирование содержания без внесения изменений с указанием компании Inxpect SpA в качестве обладателя авторских прав.

Компания Inxpect SpA оставляет за собой право вносить изменения или улучшения в соответствующую документацию без какого-либо предварительного уведомления.

Запросы на получение разрешений, дополнительных копий руководства, а также технической информации, касающейся руководства, следует направлять по адресу:

Inxpect SpA
Via Serpente, 91
25131 Brescia (BS)
Италия
safety-support@inxpect.com
+39 030 5785105

Оглавление

Глоссарий	iv
1. О данном руководстве	6
1.1 Сведения о данном руководстве	6
2. Вопросы безопасности	7
2.1 Сведения по вопросам обеспечения безопасности	7
2.2 Соответствие требованиям законодательства	10
3. Знакомство с системой SBV System BUS	11
3.1 SBV System BUS	11
3.2 Блок управления системы ISC-B01	13
3.3 Датчики SBV-01	18
3.4 Приложение Inxpect BUS Safety	20
3.5 Коммуникация посредством полевой шины	22
3.6 Конфигурация системы	23
4. Принцип работы	27
4.1 Принципы работы датчика	27
4.2 Поля обнаружения	28
4.3 Режимы безопасной работы и функции безопасности	32
4.4 Режим безопасной работы: Both (default)	32
4.5 Режим безопасной работы: Always access detection	33
4.6 Режим безопасной работы: Always restart prevention	33
4.7 Характеристики функции предотвращения повторного включения (блокировки повторного запуска)	34
4.8 Функция приостановки защиты (подавление)	36
4.9 Функция предотвращения несанкционированного вмешательства: предотвращение поворота вокруг осей	38
4.10 Функции предотвращения несанкционированного доступа: функция подачи сигналов о перекрытии поля зрения	39
5. Положение датчика	42
5.1 Основные понятия	42
5.2 Поле зрения датчиков	43
5.3 Расчет размеров опасной зоны	45
5.4 Расчет диапазона расстояний при обнаружении	46
5.5 Рекомендации по выбору положения датчиков	47
5.6 Установка на подвижные объекты	47
5.7 Установка системы вне помещений	49
6. Порядок установки и эксплуатации	51
6.1 Действия, выполняемые перед монтажом	51
6.2 Установка и задание конфигурации системы SBV System BUS	52
6.3 Валидация функций безопасности	59
6.4 Операции с конфигурацией	61
6.5 Прочие функции	63
7. Техническое обслуживание и устранение неисправностей	64
7.1 Действия по устранению проблем	64
7.2 Работа с лог-файлом событий	66
7.3 События INFO	71
7.4 Состояния ОШИБКИ (блок управления)	72
7.5 Состояния ОШИБКИ (датчик)	75
7.6 Состояния ОШИБКИ (CAN-ШИНА)	76
7.7 Чистка и запасные части	77
8. Справочная техническая информация	78
8.1 Технические данные	79
8.2 Назначение выводов разъемов и соединителей	82
8.3 Электрические подключения	84
8.4 Параметры	90
8.5 Сигналы цифрового входа	92
9. Приложение	95
9.1 Утилизация	95
9.2 Техническая поддержка и гарантийные обязательства	95

Глоссарий

Е

ESPE (Electro-Sensitive Protective Equipment – Защитная электрочувствительная аппаратура, ЗЭЧА)

Устройство или система устройств, используемые с целью обнаружения людей или частей тела человека для их защиты. Эта аппаратура обеспечивает индивидуальную защиту в зонах около механизмов и установок/систем, где существует опасность получения физических травм. Эти устройства/системы принудительно переводят механизмы или установки/системы в безопасное состояние до того, как человек окажется в опасной ситуации.

Ф

FMCW

Frequency Modulated Continuous Wave (непрерывные частотно-модулированные волны).

О

OSSD

Output Signal Switching Device (коммутационное устройство выходного сигнала)

А

Активированный выход (выход в состоянии включения) (ON-state)

Выход, перешедший из состояния отключения (OFF-state) в состояние включения (ON-state).

Д

Деактивированный выход (выход в состоянии отключения) (OFF-state)

Выход, перешедший из состояния включения (ON-state) в состояние отключения (OFF-state).

К

Контролируемая зона

Зона, контролируемая системой. Зона, включающая в себя все поля обнаружения всех датчиков.

М

Механизмы

Система, у которой ведется контроль опасной зоны.

Н

Набор полей

Определенная геометрия поля зрения, которая может включать в себя до четырех полей обнаружения.

Наклон

Поворот датчика относительно оси X. Углом наклона датчика считается угол между центральной осью поля зрения и линией, параллельной полу/земле.

О

Опасная зона

Зона, представляющая опасность для людей и поэтому требующая контроля.

Охват по углу

Характеристика поля зрения, соответствующая охвату в горизонтальной плоскости.

П

Поле зрения

Область зрения датчика, характеризующаяся определенным охватом по углу.

Поле обнаружения x

Часть поля зрения датчика. Поле обнаружения 1 – это поле, ближайшее к датчику.

Промежуточная зона

Область поля зрения, в котором возможность обнаружения объекта зависит от характеристик этого объекта.

Р

Расстояние при обнаружении x

Глубина поля зрения, заданная для поля обнаружения x.

С

Сигнал обнаружения x

Выходной сигнал, содержащий информацию о состоянии контроля поля обнаружения x.

Э

Эффективная площадь рассеяния цели (RCS)

(Radar Cross-Section). Способность объекта отражать падающее на него излучение радара. Эта характеристика зависит, в частности, от типа материала, размеров и положения объекта.

1. О данном руководстве

1.1 Сведения о данном руководстве

1.1.1 Назначение данного руководства

В данном руководстве дается описание порядка встраивания устройства SBV System BUS в системы защиты персонала, обслуживающего механизмы, а также описание безопасного порядка монтажа, эксплуатации и технического обслуживания этого устройства.

Данный документ не включает в себя описания принципов работы и безопасности самих механизмов (оборудования), к которому подключена система SBV System BUS.

1.1.2 Правила пользования данным руководством



УВЕДОМЛЕНИЕ – Данное руководство является неотъемлемой частью изделия и должно сохраняться в течение всего его срока службы.

К данному руководству необходимо обращаться во всех ситуациях, связанных с жизненным циклом изделия, начиная с момента получения изделия и до вывода его из эксплуатации.

Необходимо хранить руководство в надлежащем состоянии в местах, доступных для операторов, и соблюдать чистоту в месте хранения.

В случае потери или порчи руководства следует обращаться в службу поддержки клиентов.

В случае передачи устройства другим пользователям данное руководство необходимо передать в комплекте с устройством.

1.1.3 Редакции данного руководства

Дата	Код	Аппаратная версия	Версия программно-аппаратного обеспечения	Изменения
ЯНВ 2021	SAF-UM-SBVBus-ru-v1.0-print	- ISC-B01: 2.1 - SBV-01: 2.1	- ISC-B01: 1.3.0 - SBV-01: 1.0	Первая редакция

1.1.4 Персонал, для которого предназначено данное руководство

Данное руководство предназначено для следующего персонала:

- производителя механизмов, на которых предполагается установка данной системы;
- лиц, выполняющих монтаж системы;
- лиц, выполняющих техобслуживание механизмов.

2. ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 Сведения по вопросам обеспечения безопасности

2.1.1 СООБЩЕНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Ниже приводятся используемые в данном руководстве предупреждения, касающиеся безопасности оператора и оборудования.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Указание на опасную ситуацию, которая может привести к тяжелым травмам или летальному исходу.

УВЕДОМЛЕНИЕ – Указание на правила, несоблюдение которых может привести к повреждению устройства.

2.1.2 Предупреждающие знаки на изделии



Данный знак, нанесенный на изделие, указывает на обязательность изучения руководства. В частности, необходимо обращать внимание на следующее:

- выполнение соединений (см. "Назначение выводов разъемов и соединителей" на странице 82 и "Электрические подключения" на странице 84);
- температура эксплуатации кабелей (см. "Назначение выводов разъемов и соединителей" на странице 82);
- корпус блока управления, который был подвергнут испытанию на воздействие удара при пониженной энергии (см. "Технические данные" на странице 79)

2.1.3 ЗНАНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ПЕРСОНАЛУ

Ниже указан персонал, для которого предназначено данное руководство, и знания, которыми он должен обладать.

Категория персонала	Обязанности	Знания
Производитель механизмов	• Определение того, какие должны быть установлены защитные устройства, и описание порядка выполнения установки	• Знание существенных опасностей, создаваемых механизмами, которые необходимо снизить с учетом оценки риска. • Знакомство в полном объеме с системой, обеспечивающей защиту механизмов и той установки, частью которой оно является.
Лицо, выполняющее установку системы защиты	• Установка системы • Настройка конфигурации системы • Печать отчетов с данными по конфигурации	• Знания и навыки в области электротехники и промышленной безопасности на профессиональном уровне • Знание размеров опасной зоны механизмов, которую необходимо контролировать • Исполнение указаний производителя механизмов
Лицо, выполняющее техобслуживание механизмов	• Выполнение техобслуживания системы	• Знания и навыки в области электротехники и промышленной безопасности на профессиональном уровне

2.1.4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

Система SBV System BUS имеет сертификацию SIL 2 согласно стандарту IEC/EN 62061, PL d согласно стандарту EN ISO 13849--1 и класс эффективности защиты D согласно стандарту IEC/TS 62998-1.

Система выполняет следующие функции защиты:

- **Функция обнаружения перемещения:** предотвращение доступа в опасную зону. Осуществление доступа в зону приводит к деактивированию выходов сигналов безопасности с целью останова подвижных узлов механизмов.
- **Функция предотвращения повторного включения:** предотвращение непредвиденного включения или непредвиденного повторного включения механизмов. Функция обнаружения перемещения внутри опасной зоны обеспечивает поддержку выходов сигналов безопасности в деактивированном состоянии, что препятствует включению механизмов.

В системе реализованы следующие дополнительные функции защиты:

- Сигнал останова: принудительный перевод всех выходов безопасности в состояние OFF-state.
- Сигнал повторного включения: сигнал, дающий разрешение блоку управления на переключение в состояние ON-state выходов сигналов безопасности, соответствующих полям обнаружения, в которых отсутствуют перемещения.
- Приостановка защиты (см. "Функция приостановки защиты (подавление)" на странице 36).

Система SBV System BUS пригодна для защиты всего тела человека в следующих случаях ее применения:

- защита в опасных зонах;
- защита в подвижных опасных зонах;
- применение в помещениях и вне помещений.

Система SBV System BUS удовлетворяет требованиям к функциям безопасности в случаях применения, для которых необходим следующий уровень снижения риска:

- вплоть до SIL 2, HFT = 0 согласно стандарту IEC/EN 62061;
- вплоть до PL d, категория 3 согласно стандарту EN ISO 13849-1;
- вплоть до класса эффективности защиты D согласно стандарту IEC/TS 62998-1.

В сочетании с другими средствами снижения риска система SBV System BUS может использоваться для выполнения функций безопасности в случаях применения, для которых необходимы более высокие уровни снижения риска.

2.1.5 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ОБЩЕГО ХАРАКТЕРА

- Неверные установка и настройка конфигурации системы приводят к снижению эффективности защитной функции системы или полному сведению ее действия к нулю. Необходимо соблюдать все указания данного руководства, чтобы обеспечить правильное выполнение установки, настройки конфигурации и проверки должной работоспособности (валидации) системы.
- Внесение изменений в конфигурацию системы может нарушить защитные функции системы. После внесения любых изменений в конфигурацию необходимо выполнять валидацию системы, следуя указаниям данного руководства.
- Если существующая конфигурация системы позволяет выполнять доступ в опасную зону без обнаружения факта доступа, необходимо принять дополнительные меры безопасности (например, предусмотреть ограждения).
- Присутствие неподвижных, в частности металлических, объектов в пределах поля зрения может ограничивать эффективность обнаружения перемещения датчиком. Необходимо обеспечивать отсутствие препятствий в поле зрения датчика.
- Уровень полноты безопасности и защиты системы (SIL 2, PL d) должен соответствовать тому, что вытекает из оценки риска.
- Необходимо убедиться в том, что температура сред, в которых осуществляется хранение и установка системы, соответствует значениям температуры хранения и эксплуатации, указанным в разделе с техническими данными в данном руководстве.
- Излучение от данного устройства не создает помех для водителей ритма и других медицинских приборов.

2.1.6 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ В ОТНОШЕНИИ ФУНКЦИИ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПОВТОРНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ

- Срабатывание функции предотвращения повторного включения не гарантируется в мертвых зонах. Принять соответствующие меры защиты, если это предусмотрено по результатам оценки риска, в отношении таких зон.
- Повторное включение механизмов может быть разрешено только в безопасных условиях. Требования к выбору места установки кнопки, предназначенной для подачи сигнала повторного включения:
 - она должна находиться за пределами опасной зоны
 - она должна быть недостижимой из опасной зоны
 - она должна находиться в месте, из которого обеспечивается хороший обзор опасной зоны

2.1.7 СФЕРЫ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Производитель механизмов и лицо, выполняющее установку системы, обязаны выполнить следующие действия:

- Предусмотреть соответствующую интеграцию сигналов безопасности на выходе системы
- Проверить зону, наблюдение за которой ведется с помощью системы, и подтвердить ее соответствие требованиям с учетом конкретной задачи и оценки риска. Следовать при этом указаниям данного руководства.

2.1.8 ОГРАНИЧЕНИЯ

- Данная система не позволяет обнаруживать в пределах опасной зоны совершенно неподвижных и не дышащих людей и неподвижные объекты.
- Данная система не обеспечивает защиту от отходов и т.п., отбрасываемых от механизмов, от излучений и от объектов, падающих сверху.
- Контроль органов управления механизмами должен обеспечиваться с помощью электрических устройств.

2.2 Соответствие требованиям законодательства

2.2.1 СТАНДАРТЫ И ДИРЕКТИВЫ

Директивы	2006/42/EC (DM – Безопасность машин и механизмов)
	2014/53/EU (RED – Радиооборудование)
Стандарты	IEC/EN 62061: 2005, A1:2013, A2:2015, AC:2010 SIL 2
	EN ISO 13849-1: 2015 PL d
	EN ISO 13849-2: 2012
	IEC/EN 61496-1: 2013
	IEC/EN 61508: 2010 Part 1-7 SIL 2
	IEC/EN 61000-6-2:2019
	ETSI EN 305 550-1 V1.2.1
	ETSI EN 305 550-2 V1.2.1
	ETSI EN 301 489-1 v2.2.3 (только в отношении излучения)
	ETSI EN 301 489-3 v2.1.1 (только в отношении излучения)
	IEC/EN 61326-3-1:2017
	IEC/EN 61010-1: 2010
	IEC/TS 62998-1:2019
	IEC/EN 61784-3-3 для полевой шины PROFIsafe

Примечание – На этапе анализа и проектирования системы ни один тип повреждения не был исключен.

Декларация о соответствии ЕС доступна по ссылке: www.inxpect.com.

2.2.2 CE

Компания-производитель, Inxpect SpA, настоящим заявляет, что радиооборудование типа SRE (Safety Radar Equipment – Радарное оборудование обеспечения безопасности) SBV System BUS соответствует требованиям директив 2014/53/EU и 2006/42/EC. Полный текст декларации о соответствии ЕС доступен по ссылке: www.inxpect.com.

На этом же сайте доступны все последние редакции сертификатов.

3. Знакомство с системой SBV System BUS

Оглавление

Данный раздел посвящен следующим вопросам:

3.1 SBV System BUS	11
3.2 Блок управления системы ISC-B01	13
3.3 Датчики SBV-01	18
3.4 Приложение Inxpect BUS Safety	20
3.5 Коммуникация посредством полевой шины	22
3.6 Конфигурация системы	23

Паспортная табличка изделия

В таблице ниже дается описание данных, указываемых на паспортной табличке.

Элемент	Описание
SID	Идентификатор на датчике
DC	"гг/нн": год и неделя изготовления изделия
SRE	Safety Radar Equipment
Модель	Модель изделия (например, SBV-01, ISC-B01)
Тип	Модификация, используется только для коммерческих целей
S/N	Серийный номер

3.1 SBV System BUS

3.1.1 Определение

Устройство SBV System BUS представляет собой радиолокационную систему активной защиты, обеспечивающую контроль опасных зон механизмов.

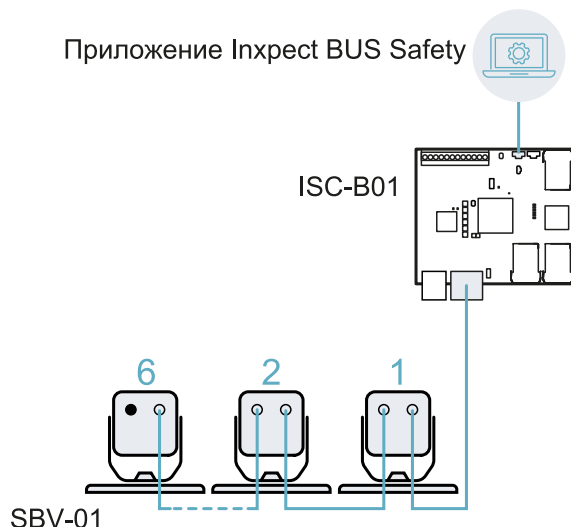
3.1.2 Особые характеристики

Ниже перечислены особые характеристики данной системы защиты:

- регистрация фактических значений расстояний до целей и углов целей, обнаруживаемых каждым из датчиков;
- использование до четырех безопасных полей обнаружения с учетом различного поведения механизмов;
- возможность задания охвата по углу для каждого поля обнаружения;
- возможность поворота относительно трех осей в процессе установки с целью обеспечения оптимального охвата зон обнаружения;
- возможность динамического переключения, посредством полевой шины, между разными заранее заданными конфигурациями (макс. 32) для учета реальных условий;
- функция приостановки защиты всей системой или только отдельными датчиками;
- пыле- и дымонепроницаемость;
- снижение количества ложных тревог, вызванных присутствием влаги или отходов производства.

3.1.3 Основные компоненты системы

Система SBV System BUS включает в себя блок управления и датчики, максимальное количество которых равно шести. Программное приложение Inxpect BUS Safety позволяет задавать конфигурацию системы и проверять правильность ее работы.



3.1.4 Связь между блоком управления и датчиками

Связь датчиков с блоком управления осуществляется через CAN-шину с использованием средств диагностики, удовлетворяющих требованиям стандарта EN 50325-5 в отношении уровней SIL 2 и PL d. Для корректной работы каждого датчика ему должен быть назначен определенный идентификатор (Node ID).

Датчики на одной и той же шине должны иметь разные идентификаторы Node ID. У датчика нет заранее присвоенного идентификатора Node ID.

3.1.5 Связь между блоком управления и механизмами

В блоке управления предусмотрена поддержка коммуникации, связанной с безопасностью, с полевой шиной интерфейса. Полевая шина интерфейса позволяет блоку управления ISC-B01 осуществлять в реальном времени обмен данными с ПЛК механизмов в следующих целях:

- передача информации о системе на ПЛК (например, положение обнаруженной цели)
- получение информации от ПЛК для динамического изменения конфигурации

См. "Коммуникация посредством полевой шины" на странице 22.

3.1.6 Область применения

Система SBV System BUS встраивается в систему управления механизмами: при выполнении функций безопасности или при обнаружении неисправностей система SBV System BUS деактивирует выходы сигналов безопасности и поддерживает выходы в этом состоянии, чтобы в системе управления мог выполняться запрет повторного включения механизмов и/или перевод конкретной зоны в безопасное состояние.

В отсутствие других систем управления система SBV System BUS может быть подключена к устройствам, которые обеспечивают управление питанием или включение механизмов.

Система SBV System BUS не выполняет обычных функций управления механизмами.

Примеры подключений см. в "Электрические подключения" на странице 84.

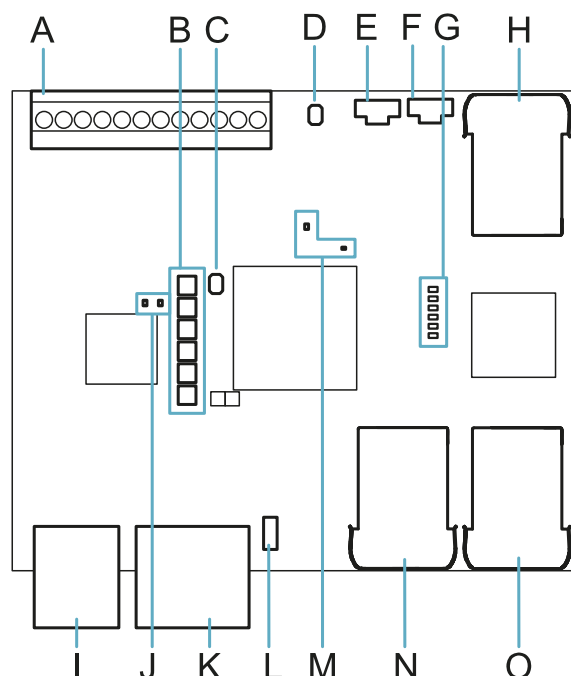
3.2 Блок управления системы ISC-B01

3.2.1 Функции блока

Блок управления выполняет следующие функции:

- Сбор данных со всех датчиков через CAN-шину.
- Сравнение данных о положении обнаруженного перемещения с заданными пороговыми значениями.
- Отключение подачи питания на выход сигналов безопасности в случае, если по крайней мере один датчик регистрирует перемещение в пределах зоны обнаружения.
- Отключение подачи питания на выход сигналов безопасности в случае, если обнаруживается неисправность одного из датчиков или блока управления.
- Управление входами и выходами.
- Обмен данными с приложением Inxpect BUS Safety по всем функциям конфигурации и диагностики.
- Динамическая смена различных конфигураций.
- Обмен данными с ПЛК обеспечения безопасности через полевую шину обеспечения безопасности

3.2.2 Схема



Элемент	Описание
A	Разъем входа-выхода
B	Индикатор состояния системы
C	Кнопка сброса параметров сети
D	Зарезервировано для внутреннего использования. Кнопка сброса выходов
E	Микро-USB-порт для подсоединения компьютера и связи с приложением Inxpect BUS Safety
F	Микро-USB-порт (зарезервированный)
G	Индикатор состояния полевой шины (Ethernet)
H	См. "Индикатор состояния полевой шины (Ethernet)" на следующей странице Ethernet-порт с индикатором для подсоединения компьютера и связи с приложением Inxpect BUS Safety
I	Разъем питания
J	Индикатор питания (постоянное свечение зеленым цветом)
K	Разъем CAN-шины для подключения первого датчика

Элемент	Описание
L	DIP-переключатель для ввода/исключения оконечного резистора шины: - On (по умолчанию) – резистор введен - Off – резистор исключен
M	Индикатор центрального процессора - Справа: функциональное состояние аппаратной части первичного микроконтроллера - выключен: нормальный режим функционирования; - постоянное свечение красным цветом: обратиться в службу технической поддержки. - Слева: функциональное состояние аппаратной части вторичного микроконтроллера; - медленное мигание оранжевым цветом: нормальный режим функционирования; - иное состояние: обратиться в службу технической поддержки.
N	Ethernet-порт полевой шины № 1 с индикатором
O	Ethernet-порт полевой шины № 2 с индикатором

3.2.3 Индикатор состояния системы

Индикаторы могут иметь одно из следующих состояний (каждому датчику соответствует свой индикатор):

Состояние	Значение
Постоянное свечение зеленым цветом	Нормальный режим работы датчика, нет обнаруженных перемещений
Оранжевый цвет	Нормальный режим работы датчика, обнаружено перемещение
Мигание красным цветом	Ошибка датчика. См. "Индикаторы на блоке управления" на странице 65
Постоянное свечение красным цветом	Ошибка системы. См. "Индикаторы на блоке управления" на странице 65
Мигание зеленым цветом	Датчик в состоянии включения (boot). См. "Индикаторы на блоке управления" на странице 65

3.2.4 Индикатор состояния полевой шины (Ethernet)

Интерпретация поведения индикатора зависит от используемого протокола. Подробнее см. в соответствующем руководстве по полевой шине обеспечения безопасности.

Ниже приведено описание состояния индикаторов для протоколов PROFINet и PROFI-safe.

Примечание – F1 – самый верхний индикатор, а F6 – самый нижний.

Индикатор	Состояние	Значение
F1 (питание)	Постоянное свечение зеленым цветом	Нормальный режим
	Мигание зеленым цветом или выключен	Обратиться в службу технической поддержки
F2 (загрузка/boot)	Выключен	Нормальный режим
	Постоянное свечение или мигание желтым цветом	Обратиться в службу технической поддержки

Индикатор	Состояние	Значение
F3 (соединение)	Выключен	Идет обмен данными с хостом
	Мигание красным цветом	Нет обмена данными
	Постоянное свечение красным цветом	Отсутствует соединение на физическом уровне
F4 (не используется)	-	-
F5 (диагностика)	Выключен	Нормальный режим
	Мигание красным цветом	Служба сигнала DCP включена через шину
	Постоянное свечение красным цветом	Ошибка диагностики уровня PROFIsafe (неверный адрес F Dest, тайм-аут сторожевой схемы, неверный код CRC) или ошибка диагностики уровня PROFINet (тайм-аут сторожевой схемы; присутствуют общие или развернутые сведения о диагностике канала; ошибка системы)
F6 (не используется)	-	-

3.2.5 Входы

В системе предусмотрено два цифровых входа типа 3 (согласно EN 61131-2). Каждый вход является двухканальным, и земля является общей для всех входов (подробнее см. "Справочная техническая информация" на странице 78).

При использовании цифровых входов необходимо, чтобы дополнительный вход SNS "V+ (SNS)" был подключен к питанию 24 В пост. тока, а вход GND "V- (SNS)" был соединен с землей для выполнения следующих действий:

- правильное выполнение диагностики входов
- обеспечение нужного уровня безопасности системы

Функция каждого цифрового входа программируется посредством приложения Inxpect BUS Safety. Доступны следующие функции:

- **Stop signal:** дополнительная функция безопасности, управление специальным сигналом для принудительного перевода в состояние OFF-state всех выходов сигналов безопасности (сигналов обнаружения, если они присутствуют).
- **Restart signal:** дополнительная функция безопасности, управление специальным сигналом, дающим разрешение блоку управления на переключение в состояние ON-state выходов сигналов безопасности, соответствующих полям обнаружения, в которых отсутствуют перемещения.
- **Muting group "N":** дополнительная функция безопасности, управление специальным сигналом, разрешающим блоку управления игнорировать данные, поступающие от какой-либо выбранной группы датчиков.
- **Activate dynamic configuration:** эта функция позволяет блоку управления выбирать конкретную динамическую конфигурацию.
- **Fieldbus controlled :** мониторинг состояния входов путем обмена данными через полевую шину. Например, предусмотрена возможность подключения ко входу защитной электрочувствительной аппаратуры (ESPE) общего назначения при условии соблюдения требований к электрическим характеристикам.

Подробнее о сигналах на цифровых входах см. "Сигналы цифрового входа" на странице 92.

3.2.6 Состояние входных переменных

Состояния входных переменных, в случае если ни для цифровых входов, ни для выходов OSSD не выбрана опция **Fieldbus controlled**, описаны ниже.

Условие	Состояние входных переменных
IOPS (состояние провайдера ПЛК) = bad	• Сохраняется последнее допустимое значение входной переменной • Система продолжает работать в нормальном режиме
Потеря соединения	• Сохраняется последнее допустимое значение входной переменной • Система продолжает работать в нормальном режиме
После включения	• В качестве значений входных переменных используются начальные значения (заданные равными нулю) • Система продолжает работать в нормальном режиме

Состояния входных переменных, в случае если хотя бы для одного цифрового входа или выхода OSSD выбрана опция **Fieldbus controlled**, описаны ниже.

Условие	Состояние входных переменных
IOPS (состояние провайдера ПЛК) = bad	• Сохраняется последнее допустимое значение входной переменной • Система продолжает работать в нормальном режиме
Потеря соединения	• Сохраняется последнее допустимое значение входной переменной • Система переходит в безопасное состояние с деактивацией выходов OSSD, пока не будет восстановлено соединение.
После включения	• В качестве значений входных переменных используются начальные значения (заданные равными нулю) • Система остается в безопасном состоянии с деактивацией выходов OSSD, пока входные данные не окажутся в состоянии пассивации.

3.2.7 Вход SNS

Кроме того, в блоке управления предусмотрен вход **SNS** (высокий логический уровень (1) = 24 В) для проверки надлежащей работы интегральной схемы, регистрирующей состояние входов.

УВЕДОМЛЕНИЕ – Если подключен хотя бы один вход, необходимо также подключить вход SNS "V+ (SNS)" и вход GND "V- (SNS)".

3.2.8 Выходы

В системе предусмотрено четыре цифровых выхода OSSD с защитой от короткого замыкания, которые можно использовать как по отдельности (не связанные с безопасностью), так и программировать как двухканальные выходы сигналов безопасности (безопасные) для того, чтобы гарантировать нужный уровень безопасности системы.

Выход становится активированным, когда переходит из состояния OFF-state в состояние ON-state, и перестает быть активированным, когда переходит из состояния ON-state в состояние OFF-state.

Функция каждого цифрового выхода программируется посредством приложения Inxpect BUS Safety.

УВЕДОМЛЕНИЕ – Любой выход OSSD, который задан в конфигурации, должен быть подключен к чему-либо. В противном случае в системе выдается ошибка выхода OSSD.

Доступны следующие функции:

- **System diagnostic signal:** : переключение выбранного выхода в состояние OFF-state в случае обнаружения неисправности системы и переключение всех выходов OSSD, соответствующих сигналам обнаружения (если таковые присутствуют), в состояние OFF-state.
 - **Muting enable feedback signal:** переключение выбранного выхода в состояние ON-state в следующих случаях:
 - если сигнал приостановки защиты был получен через настроенный вход и по крайней мере одна группа находится в состоянии приостановки защиты
 - если команда приостановки защиты была получена путем обмена данными через полевую шину и по крайней мере один датчик находится в состоянии приостановки защиты
 - **Detection signal 1:** (например, сигнал тревоги) переключение выбранного выхода в состояние OFF-state, когда какой-либо датчик регистрирует перемещение в поле обнаружения 1 или когда был получен сигнал останова от соответствующего входа. Выбранный выход остается в состоянии OFF-state не менее 100 мс.
- Примечание** – Если один выход OSSD задан как сигнал обнаружения 1, то второй выход OSSD назначается ему автоматически для передачи сигнала, связанного с безопасностью.
- **Detection signal 2:** переключение выбранного выхода в состояние OFF-state, когда какой-либо датчик регистрирует перемещение в поле обнаружения 2 или когда был получен сигнал останова от соответствующего входа. Выбранный выход остается в состоянии OFF-state не менее 100 мс.

Примечание – Если один выход OSSD задан как сигнал обнаружения 2, то второй выход OSSD назначается ему автоматически для передачи сигнала, связанного с безопасностью.

- **Detection signal 3:** переключение выбранного выхода в состояние OFF-state, когда какой-либо датчик регистрирует перемещение в поле обнаружения 3 или когда был получен сигнал останова от соответствующего входа. Выбранный выход остается в состоянии OFF-state не менее 100 мс.

Примечание – Если один выход OSSD задан как сигнал обнаружения 3, то второй выход OSSD назначается ему автоматически для передачи сигнала, связанного с безопасностью.

- **Detection signal 4:** переключение выбранного выхода в состояние OFF-state, когда какой-либо датчик регистрирует перемещение в поле обнаружения 4 или когда был получен сигнал останова от соответствующего входа. Выбранный выход остается в состоянии OFF-state не менее 100 мс.

Примечание – Если один выход OSSD задан как сигнал обнаружения 4, то второй выход OSSD назначается ему автоматически для передачи сигнала, связанного с безопасностью.

- **Fieldbus controlled:** эта функция позволяет задавать определенный выход путем обмена данными через полевую шину.
- **Restart Feedback signal:** переключение выбранного выхода в состояние ON-state, когда есть возможность выполнить повторное включение по крайней мере одного какого-то поля обнаружения (Restart signal). Логика работы в разных случаях:
 - в случае автоматического предотвращения повторного включения специально выделенный выход всегда находится в состоянии OFF-state;
 - в случае предотвращения повторного включения в ручном режиме специально выделенный выход остается в состоянии OFF-state до тех пор, пока обнаруживается перемещение во всех полях обнаружения с сигналом обнаружения в состоянии OFF-state; после этого выход активируется (ON-state) и остается в состоянии ON-state до тех пор, пока по крайней мере одно какое-либо поле обнаружения с сигналом обнаружения в состоянии OFF-state свободно от перемещений и пока на специально выделенном входе не активируется сигнал повторного включения;
 - в случае предотвращения повторного включения в ручном режиме повышенной надежности специально выделенный выход остается в состоянии OFF-state до тех пор, пока обнаруживается перемещение во всех полях обнаружения с сигналом обнаружения в состоянии OFF-state; после этого выход активируется (ON-state), если по крайней мере одно какое-либо поле обнаружения с сигналом обнаружения в состоянии OFF-state свободно от перемещений. Этот выход остается в состоянии On-state до тех пор, пока одно или несколько полей обнаружения с сигналом обнаружения в состоянии OFF-state остаются свободными от перемещений и пока на специально выделенном входе не активируется сигнал повторного включения.

Сведения о каждом состоянии выхода можно получать путем обмена данными через полевую шину.

Лицо, выполняющее установку системы, может выбрать следующую конфигурацию системы:

- два двухканальных выхода сигналов безопасности (например, сигнал обнаружения 1 и сигнал обнаружения 2, обычно сигнал тревоги и предупредительный сигнал), или
- один двухканальный выход сигналов безопасности (например, сигнал обнаружения 1) и два одноканальных выхода (например, диагностика системы и обратная связь по разрешению приостановки защиты), или
- каждый выход как одиночный выход (например, диагностика системы, обратная связь по разрешению приостановки защиты и два выхода с управлением через полевую шину).

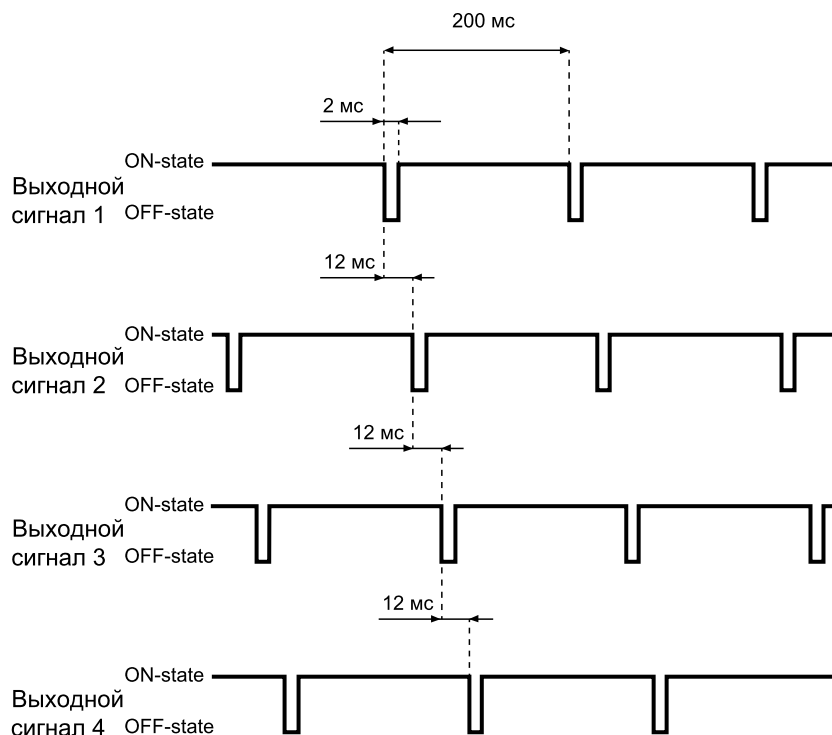
Данные двухканального выхода сигналов безопасности получают автоматически из приложения Inxpect BUS Safety, этот выход объединяется в пары с одиночными выходами OSSD только следующим образом:

- OSSD 1 с OSSD 2
- OSSD 3 с OSSD 4

В случае двухканального выхода сигналов безопасности состояние выхода может быть следующим:

- выход активирован (24 В пост. тока): нет обнаруженных перемещений, нормальный режим работы;
- выход деактивирован (0 В пост. тока): зарегистрировано перемещение в поле обнаружения, или в системе обнаружена неисправность.

Сигнал отсутствия активности напряжением 24 В пост. тока сопровождается кратковременными периодическими импульсами напряжением 0 В (импульсы не являются синхронными), что позволяет приемнику регистрировать соединения при 0 В или 24 В.



Подробнее см. "Справочная техническая информация" на странице 78.

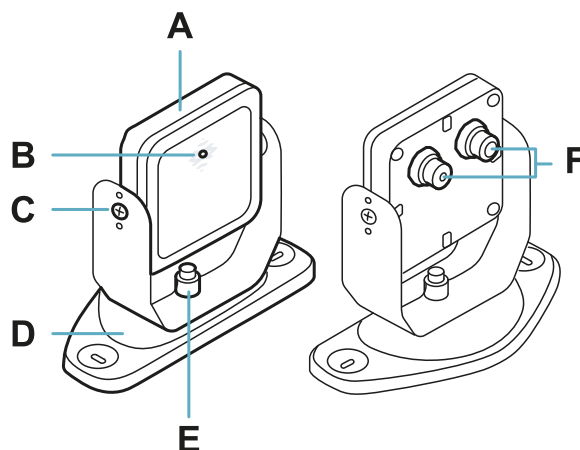
3.3 Датчики SBV-01

3.3.1 Функции

Датчики выполняют следующие функции:

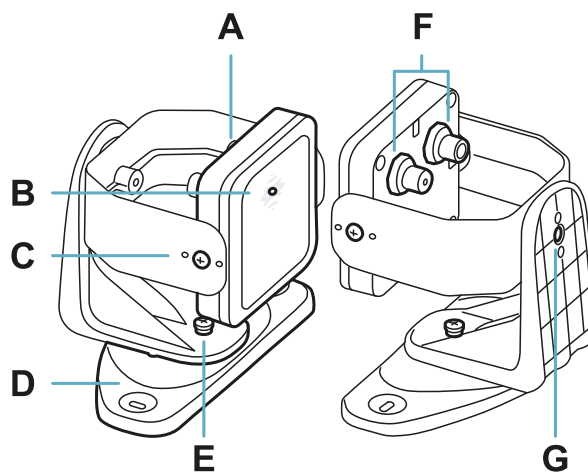
- Обнаружение перемещения в пределах своего поля зрения.
- Передача на блок управления через CAN-шину сигнала об обнаружении перемещения.
- Передача датчиком сигналов об обнаружении в процессе диагностики ошибок или неисправностей на блок управления через CAN-шину.

3.3.2 Исполнение с 2 осями



Элемент	Описание
A	Датчик
B	Индикатор состояния
C	Антивандажные винты для позиционирования датчика под определенным углом относительно оси X (шаг угла наклона составляет 10°).
D	Скоба с отверстиями для монтажа датчика на пол или на стену
E	Винты для позиционирования датчика под определенным углом относительно оси Y (шаг угла ориентации составляет 10°).
F	Соединители для соединения датчиков в цепь, а также для подсоединения к блоку управления

3.3.3 Исполнение с 3 осями



Элемент	Описание
A	Датчик
B	Индикатор состояния
C	Антивандажные винты для позиционирования датчика под определенным углом относительно оси X (шаг угла наклона составляет 10°).
D	Скоба с отверстиями для монтажа датчика на пол или на стену
E	Антивандажные винты для позиционирования датчика под определенным углом относительно оси Y (шаг угла ориентации составляет 10°).
F	Соединители для соединения датчиков в цепь, а также для подсоединения к блоку управления
G	Антивандажные винты для позиционирования датчика под определенным углом относительно оси Z (шаг угла крена составляет 10°).

3.3.4 Индикатор состояния

Состояние	Значение
Постоянное свечение синим цветом	Датчик в рабочем режиме. Нет обнаруженных перемещений.
Мигание синим цветом	Датчик в состоянии обнаружения перемещения. Это состояние недоступно, если датчик находится в режиме приостановки защиты.
Фиолетовый	Выполнение обновления программно-аппаратного обеспечения. См. "Состояние индикатора датчика" на странице 64
Красный	Состояние ошибки. См. "Состояние индикатора датчика" на странице 64

3.4 Приложение Inxpect BUS Safety

3.4.1 Функции

Приложение позволяет выполнять следующие основные функции:

- настройка конфигурации системы;
- создание отчета по конфигурации;
- проверка работоспособности системы;
- загрузка журналов событий (лог-файлов).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Приложение Inxpect BUS Safety следует использовать только для задания конфигурации системы и для ее первой валидации. Это приложение не может использоваться для постоянного контроля системы при нормальном режиме работы механизмов.

3.4.2 Пользование приложением Inxpect BUS Safety

Для того чтобы пользоваться приложением, нужно соединить блок управления с компьютером с помощью Ethernet-кабеля или кабеля с разъемом микро-USB. Кабель USB позволяет выполнять конфигурирование системы локально, а Ethernet-кабель позволяет делать эту операцию дистанционно.

Связь по сети Ethernet между блоком управления ISC-B01 и приложением Inxpect BUS Safety защищена самыми современными протоколами безопасного обмена данными (TLS).

3.4.3 Доступ к приложению

Приложение можно загрузить бесплатно с сайта www.inxpect.com/industrial/tools.

Для того чтобы можно было пользоваться приложением, необходимо соединить компьютер с блоком управления ISC-B01 с помощью кабеля с разъемом микро-USB или Ethernet-кабеля.

Доступ к некоторым функциональным средствам защищен паролем. Пароль администратора устанавливается через приложение и сохраняется в блоке управления. В таблице ниже перечислены существующие функции с учетом типа доступа.

Существующие функции	Тип доступа
- Вывод данных о состоянии системы (Dashboard) - Вывод данных конфигурации датчиков (Configuration) - Восстановление заводской конфигурации, если не используется подключение Ethernet (Settings > General) - Создание резервной копии конфигурации (Settings > General)	Без пароля
- Синхронизация нескольких блоков управления ISC-B01 (Settings > Multi-controller synchronization) - Валидация системы (Validation) - Восстановление заводской конфигурации, если используется подключение Ethernet (Settings > General) - Загрузка лог-файла системы и вывод отчетов (Settings > Activity History) - Задание конфигурации системы (Configuration) - Загрузка конфигурации (Settings > General) - Изменение пароля администратора (Settings > Account) - Обновление программно-аппаратного обеспечения (Settings > General) - Просмотр и изменение параметров сети (Settings > Network Parameters) - Просмотр и изменение параметров полевой шины (Settings > Fieldbus Parameters)	С паролем

3.4.4 Главное меню

Страница	Назначение
Dashboard	Вывод основных сведений о системе с заданной конфигурацией.
Configuration	Задание параметров контролируемой зоны. Задание конфигураций датчиков и полей обнаружения. Задание параметров динамических конфигураций
Validation	Пуск процедуры валидации.
Settings	Задание конфигурации датчиков. Выбор типа зависимости полей обнаружения. Включение функций предотвращения несанкционированного вмешательства. Синхронизация нескольких блоков управления ISC-B01. Задание функций входов и выходов. Задание параметров сети. Задание параметров полевой шины. Просмотр и изменение параметров сети. Просмотр и изменение параметров полевой шины. Обновление программно-аппаратного обеспечения. Создание резервной копии конфигурации и загрузка конфигурации. Загрузка лог-файлов. Другие функции общего назначения.
 REFRESH CONFIGURATION	Обновление конфигурации или игнорирование несохраненных изменений.
 User	Разрешение доступа к функциям, относящимся к конфигурации. Требуется пароль администратора.
 Disconnect	Выполнение отключения от одного устройства с возможностью подключения к другому устройству.
	Изменение языка.

3.5 Коммуникация посредством полевой шины

3.5.1 Обмен данными с оборудованием (механизмами)

Полевая шина позволяет выполнять следующие операции:

- динамически выбирать от 1 до 32 заранее заданных конфигураций
- считывать состояние входов
- управлять выходами
- переводить датчики в состояние приостановки защиты

3.5.2 Данные, обмен которыми происходит через полевую шину

В таблице ниже дается описание данных, обмен которыми происходит через полевую шину.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Система находится в состоянии тревоги, если байт «состояние блока управления» модуля "System configuration and status" PS2v6 или PS2v4 отличается от значения 0xFF.

Тип данных	Описание	Направление передачи данных
Безопасные	SYSTEM STATUS DATA Блок управления системы ISC-B01: • внутреннее состояние • состояние в реальном времени каждого из четырех выходов • состояние в реальном времени каждого из четырех входов Датчик SBV-01: • состояние каждого поля обнаружения (цель обнаружена или не обнаружена) или состояние ошибки • состояние приостановки защиты	От блока управления
Безопасные	SYSTEM SETTING COMMAND Блок управления системы ISC-B01: • задание идентификатора динамической конфигурации, которую нужно активировать • задание состояния каждого из четырех выходов • определение текущих данных акселерометра Датчик SBV-01: • задание состояния приостановки защиты	К блоку управления
Безопасные	DYNAMIC CONFIGURATION STATUS • идентификатор динамической конфигурации, активной в данный момент • подпись (CRC32) идентификатора динамической конфигурации, активной в данный момент	От блока управления
Безопасные	TARGET DATA • Фактические значения расстояния до целей и угла целей, зарегистрированные каждым из датчиков. Для каждого поля обнаружения отдельных датчиков учитывается только та цель, которая находится ближе всего к датчику.	От блока управления

Тип данных	Описание	Направление передачи данных
Не связанные с безопасностью	SYSTEM EXTENDED STATUS Блок управления системы ISC-B01: - внутреннее состояние с подробным описанием ошибки Датчик SBV-01: - внутреннее состояние с подробным описанием ошибки	От блока управления
Не связанные с безопасностью	TARGET DATA Фактические значения расстояния до целей и угла целей, зарегистрированные каждым из датчиков. Для каждого поля обнаружения отдельных датчиков учитывается только та цель, которая находится ближе всего к датчику.	От блока управления

3.6 Конфигурация системы

3.6.1 Конфигурация системы

Параметры блока управления имеют значения, заданные по умолчанию, которые можно менять в приложении Inxpect BUS Safety (см. "Параметры" на странице 90).

После сохранения данных новой конфигурации в системе создается отчет по конфигурации.

Примечание – после физического изменения системы (например, установки нового датчика) необходимо обновить конфигурацию системы и создать новый отчет по конфигурации.

3.6.2 Динамическое конфигурирование системы

Система SBV System BUS позволяет менять в реальном времени основные параметры системы посредством программных средств, обеспечивающих возможность динамически сменять различные заранее заданные конфигурации. Пользуясь приложением Inxpect BUS Safety, после задания первой конфигурации системы (конфигурации по умолчанию), можно задавать до 31 альтернативного набора настроек, что позволяет динамически сменять конфигурацию для контролируемой зоны.

Для каждого датчика могут задаваться следующие параметры:

- поле обнаружения (от 1 до 4)

Для каждого поля обнаружения могут задаваться следующие параметры:

- охват по углу (от 10° до 100° в горизонтальной плоскости)
- режим безопасной работы (**Both (default)**, **Always access detection** или **Always restart prevention**) (см. "Режимы безопасной работы и функции безопасности" на странице 32)
- тайм-аут повторного включения

Все остальные параметры системы не допускают изменения динамическим образом, эти параметры являются статическими.

3.6.3 Активация динамической конфигурации системы

Динамическое конфигурирование системы активируется через цифровые входы или через полевую шину обеспечения безопасности. В зависимости от выбранного способа можно динамически сменять две, четыре или 32 различные заранее заданные конфигурации.

3.6.4 Динамическое конфигурирование через цифровые входы

Для активации динамического конфигурирования системы можно использовать один или оба цифровых входа блока управления ISC-B01. Результаты описаны в таблице ниже.

Если...	Тогда можно динамически сменять...
для динамического конфигурирования используется только один цифровой вход	две заранее заданные конфигурации (см. "Пример 1" ниже и "Пример 2" ниже)
для динамического конфигурирования используются оба цифровых входа	четыре заранее заданные конфигурации (см. "Пример 3" ниже)

Примечание – Смена конфигурации является безопасной, поскольку активируется с двухканальных входов.

Пример 1

Первый цифровой вход подключен к динамической конфигурации.

Номер динамической конфигурации	Вход 1	Вход 2
#1	0	-
#2	1	-

0: сигнал отключен; 1: сигнал включен

Пример 2

Второй цифровой вход подключен к динамической конфигурации.

Номер динамической конфигурации	Вход 1	Вход 2
#1	-	0
#2	-	1

0: сигнал отключен; 1: сигнал включен

Пример 3

Для динамического конфигурирования используются оба цифровых входа.

Номер динамической конфигурации	Вход 1	Вход 2
#1	0	0
#2	1	0
#3	0	1
#4	1	1

0: сигнал отключен; 1: сигнал включен

3.6.5 Динамическое конфигурирование через полевую шину обеспечения безопасности

Для активации динамического конфигурирования системы подключить внешний ПЛК обеспечения безопасности, связь которого с блоком управления ISC-B01 осуществляется через полевую шину обеспечения безопасности. Это позволяет динамически сменять все заранее заданные конфигурации, то есть до 32 различных конфигураций. Сведения обо всех параметрах, используемых в каждой конфигурации, см. в "Динамическое конфигурирование системы" на предыдущей странице.

Более подробная информация о поддерживаемом протоколе приводится в руководстве по эксплуатации полевой шины.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Прежде чем выполнять активацию динамического конфигурирования системы через полевую шину обеспечения безопасности, необходимо убедиться в том, что такая активация не была уже выполнена через цифровые входы. Если активация была задана как через цифровые входы, так и через полевую шину обеспечения безопасности, то в системе SBV System BUS используются данные цифровых входов с игнорированием изменений, выполняемых динамически через полевую шину обеспечения безопасности.

3.6.6 Безопасная смена конфигурации

Смена конфигурации происходит безопасным образом как на неподвижных, так и на подвижных механизмах. Датчик обеспечивает контроль всей контролируемой зоны и при получении запроса на переход к конфигурации с более протяженным полем обнаружения немедленно возвращается в безопасное состояние, если в этом поле присутствуют люди.

4. Принцип работы

Оглавление

Данный раздел посвящен следующим вопросам:

4.1 Принципы работы датчика	27
4.2 Поля обнаружения	28
4.3 Режимы безопасной работы и функции безопасности	32
4.4 Режим безопасной работы: Both (default)	32
4.5 Режим безопасной работы: Always access detection	33
4.6 Режим безопасной работы: Always restart prevention	33
4.7 Характеристики функции предотвращения повторного включения (блокировки повторного запуска)	34
4.8 Функция приостановки защиты (подавление)	36
4.9 Функция предотвращения несанкционированного вмешательства: предотвращение поворота вокруг осей	38
4.10 Функции предотвращения несанкционированного доступа: функция подачи сигналов о перекрытии поля зрения	39

4.1 Принципы работы датчика

4.1.1 Введение

Датчик SBV-01 представляет собой радиолокационное устройство (радар), которое излучает непрерывные частотно-модулированные волны (FMCW – Frequency Modulated Continuous Wave) и использует закрытый алгоритм обнаружения перемещения. SBV-01 Этот датчик является датчиком нескольких целей: он передает импульсы и получает информацию путем анализа сигнала, отраженного от находящейся в движении цели, ближайшей из обнаруженных целей в каждом поле обнаружения.

Датчик позволяет регистрировать фактические значения расстояния до цели и углов цели.

Каждый датчик имеет свой собственный набор полей. Каждый набор полей соответствует определенной геометрии поля зрения, которое составлено из полей обнаружения, см. "Поля обнаружения" на следующей странице.

4.1.2 Факторы, влияющие на отраженный сигнал

Отраженный от объекта сигнал зависит от характеристик самого объекта:

- материала: металлические объекты имеют очень высокий коэффициент отражения, в то время как пластик и бумага отражают только малую долю мощности сигнала;
- протяженности поверхности, на которую попадает сигнал датчика: чем больше протяженность поверхности, тем выше интенсивность отраженного сигнала;
- положения относительно датчика: объекты, расположенные прямо перед радаром, дают более мощный сигнал по сравнению с объектами, расположенными сбоку;
- скорости перемещения.

Все эти факторы анализируются в ходе валидации безопасности, обеспечиваемой системой SBV System BUS, и не могут стать причиной создания опасной ситуации. В некоторых случаях эти факторы могут влиять на поведение системы и приводить к ложному включению функций безопасности.

4.1.3 Регистрируемые и нерегистрируемые объекты

В алгоритме анализа сигнала учитываются только те объекты, которые перемещаются в пределах поля зрения радара; неподвижные объекты при этом не принимаются во внимание.

Кроме того, алгоритм фильтрации *падающих объектов* позволяет игнорировать ложные сигналы тревоги, генерируемые отходами производства, падение которых происходит в пределах поля зрения датчика.

4.2 Поля обнаружения

4.2.1 Введение

Поле зрения каждого датчика может включать в себя до четырех полей обнаружения. Каждому из четырех полей обнаружения соответствует выделенный сигнал обнаружения.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Задание конфигурации полей обнаружения и их связывание с двухканальными выходами сигналов безопасности должно выполняться с учетом требований при оценке рисков.

4.2.2 Параметры полей обнаружения

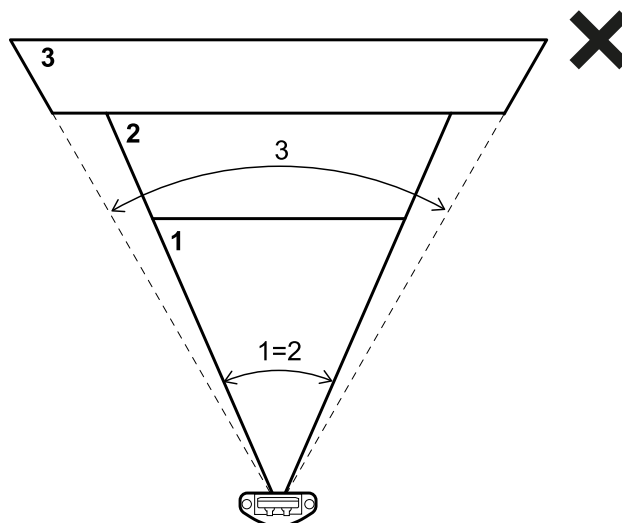
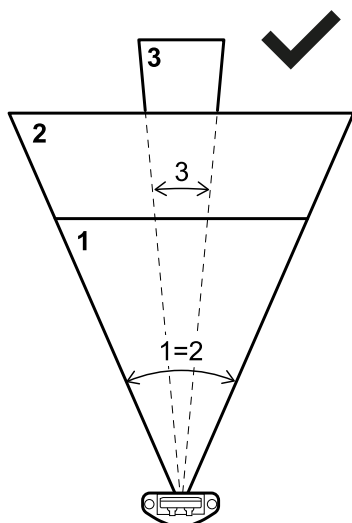
Для каждого поля обнаружения могут задаваться следующие параметры:

- охват по углу
- расстояние при обнаружении;
- режим безопасной работы (**Both (default)**, **Always access detection** или **Always restart prevention**) (см. "Режимы безопасной работы и функции безопасности" на странице 32)
- тайм-аут повторного включения

4.2.3 Охват по углу

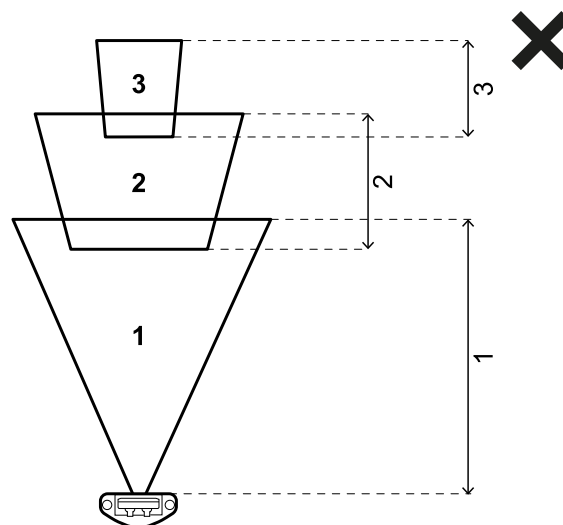
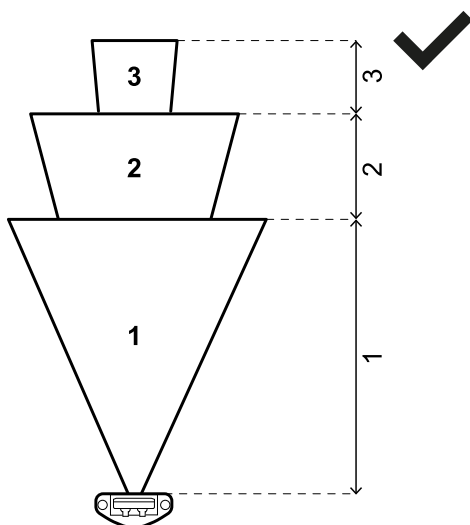
Значение охвата по углу является фиксированной величиной и лежит в диапазоне от 10° до 100°.

Значение охвата по углу поля обнаружения должно быть больше или равно значению охвата по углу последующих полей обнаружения.

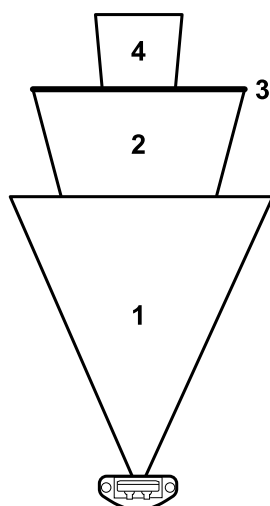


4.2.4 Расстояние при обнаружении

Расстояние при обнаружении для первого поля обнаружения отсчитывается от датчика. Расстояние при обнаружении для какого-либо другого поля отсчитывается от крайней точки такого расстояния предыдущего поля.



Расстояние при обнаружении для какого-либо одного или нескольких полей может быть равным нулю (например, поле обнаружения 3).



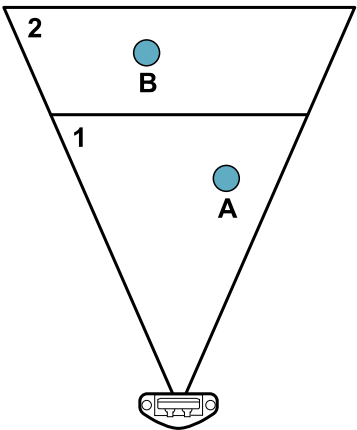
4.2.5 Зависимость полей обнаружения и генерация сигнала обнаружения

Если датчик регистрирует перемещение внутри какого-либо поля обнаружения, то состояние его сигнала обнаружения меняется, и выход сигнала безопасности, если он был задан в конфигурации, оказывается в деактивированном состоянии. Характер работы выходов, соответствующих последующим полям обнаружения, меняется с учетом типа зависимости, заданного для поля обнаружения.

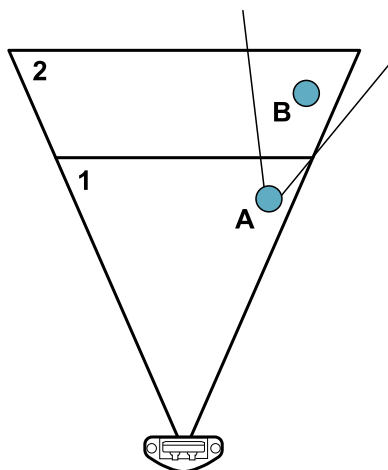
Если...	...то
выбрана опция Dependent mode и, следовательно, поля обнаружения зависят друг от друга	когда датчик регистрирует перемещение внутри какого-либо поля обнаружения, деактивируются также все выходы, соответствующие последующим полям обнаружения. Пример Поля обнаружения, заданные в конфигурации: 1, 2, 3 Поле обнаружения с обнаруженной целью: 2 Поля обнаружения в состоянии тревоги: 2, 3
выбрана опция Independent mode и, следовательно, поля обнаружения не зависят друг от друга	когда датчик регистрирует перемещение внутри какого-либо поля обнаружения, деактивируется только выход, соответствующий этому полю обнаружения. Пример Поля обнаружения, заданные в конфигурации: 1, 2, 3 Поле обнаружения с обнаруженной целью: 2 Поле обнаружения в состоянии тревоги: 2

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Если поля обнаружения являются независимыми, необходимо в процессе оценки рисков выполнить оценку безопасности контролируемой зоны. Создаваемая целью мертвая зона может помешать регистрации датчиком других целей, находящихся в последующих полях обнаружения.

В данном примере для обоих полей обнаружения, 1 и 2, генерируются сигналы обнаружения соответственно целей **[A]** и **[B]**.



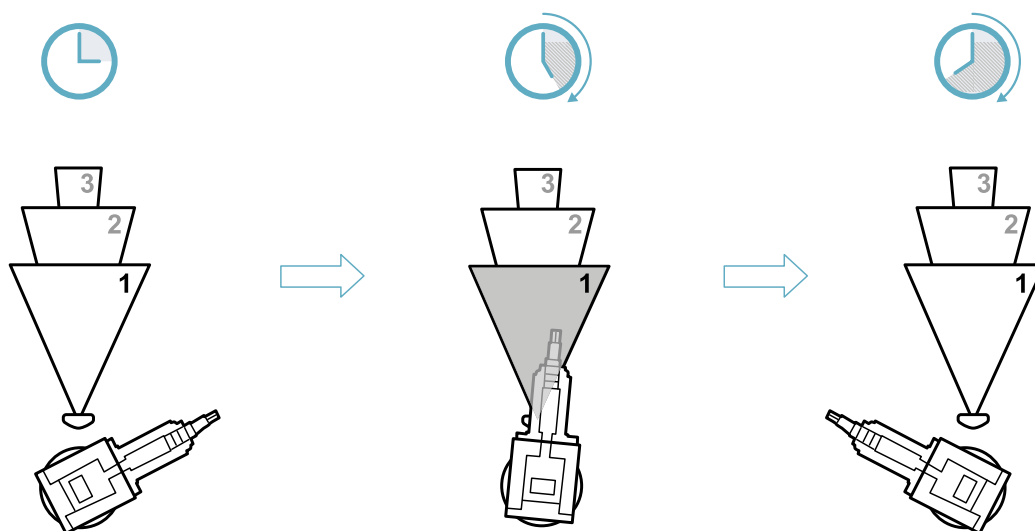
В данном примере для поля обнаружения 1 генерируется сигнал обнаружения цели **[A]**, а обнаружение цели **[B]** невозможно.



В приложении **Inxpect BUS Safety** выбрать пункт меню **Settings > Sensors > Detection field dependency**, чтобы задать режим зависимости полей обнаружения.

4.2.6 Независимые поля обнаружения: случай использования

Иногда может быть полезным задавать поля обнаружения как независимые, например, когда в поле обнаружения предполагается временное перемещение какого-либо объекта. Например, рука робота, которая перемещается внутри поля обнаружения 1 справа налево только во время определенной стадии рабочего цикла.



В этом случае можно игнорировать сигнал обнаружения, поступивший для поля обнаружения 1, и тем самым исключить ненужные простои.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Прежде чем принимать решение об игнорировании сигнала обнаружения для поля обнаружения 1, необходимо в процессе оценки рисков выполнить оценку безопасности контролируемой зоны.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Мертвая зона, создаваемая при перемещении рукой робота, может в течение некоторого времени препятствовать регистрации датчиком целей в последующих полях обнаружения. Необходимо учитывать это время при задании расстояния при обнаружении для поля обнаружения 2.

4.3 Режимы безопасной работы и функции безопасности

4.3.1 Введение

Для каждого поля обнаружения каждого датчика возможен один из следующих режимов безопасной работы:

- **Both (default)**
- **Always access detection**
- **Always restart prevention**

Каждый режим безопасной работы включает в себя одну или обе из следующих функций безопасности:

Функция	Описание
Функция обнаружения перемещения	Когда какой-либо человек входит в опасную зону, механизмы переводятся в безопасное состояние.
Функция предотвращения повторного включения	Если в опасной зоне находятся люди, то включение механизмов невозможно.

4.3.2 Режимы безопасной работы

Пользуясь приложением Inxpect BUS Safety, можно выбирать режим безопасной работы, в котором будет работать каждый датчик в каждом из своих полей обнаружения.

- **Both (default):**
 - датчик выполняет функцию обнаружения перемещения при нормальном режиме работы (состояние **No alarm**)
 - датчик выполняет функцию предотвращения повторного включения при нахождении в состоянии тревоги (состояние **Alarm**)
- **Always access detection:**
 - датчик всегда выполняет функцию обнаружения перемещения (состояние **No alarm** + состояние **Alarm**)
- **Always restart prevention:**
 - датчик всегда выполняет функцию предотвращения повторного включения (состояние **No alarm** + состояние **Alarm**)

4.4 Режим безопасной работы: Both (default)

4.4.1 Введение

Этот режим безопасной работы включает в себя следующие функции безопасности:

- функцию обнаружения перемещения
- функцию предотвращения повторного включения

4.4.2 Функция безопасности: функция обнаружения перемещения

Эта функция подразумевает следующее:

Если...	...то
в поле обнаружения не зарегистрировано никакого перемещения	выходы сигналов безопасности остаются активированными
в поле обнаружения зарегистрировано перемещение	• выходы сигналов безопасности будут деактивированы • функция предотвращения повторного включения становится активной

4.4.3 Функция безопасности: функция предотвращения повторного включения

Функция предотвращения повторного включения остается активной и выходы сигналов безопасности остаются неактивными до тех пор, пока не будет обнаружено перемещение в поле обнаружения.

Датчик позволяет обнаруживать перемещения даже на несколько миллиметров, в частности движения, связанные с дыханием (при обычном ритме дыхания или при кратковременной задержке дыхания), а

также движения, необходимые человеку для того, чтобы сохранять равновесие в положении стоя или пригнувшись.

Чувствительность самой системы выше чувствительности, характерной для функции обнаружения перемещения. По этой причине реакция системы на вибрации и на перемещение узлов/деталей будет отличаться.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Когда функция предотвращения повторного включения активна, на размер контролируемой зоны может влиять положение и наклон датчиков, а также высота их установки и охват по углу (см. "Положение датчика" на странице 42).

4.4.4 Параметр Тайм-аут повторного включения

Если в системе больше не регистрируется никаких перемещений, то выходы остаются в состоянии отключения (OFF-state) в течение времени, заданного для параметра **Restart timeout**.

Максимальное значение составляет 60 с, а минимальное значение определяется значением сертифицированного тайм-аута повторного включения (CRT, Certified Restart timeout).

Этот параметр действителен только для функции предотвращения повторного включения.

4.5 Режим безопасной работы: Always access detection

4.5.1 Функция безопасности: функция обнаружения перемещения

Это единственная функция безопасности, доступная в режиме **Always access detection**. Эта функция подразумевает следующее:

Если...	...то
в поле обнаружения не зарегистрировано никакого перемещения	выходы сигналов безопасности остаются активированными
в поле обнаружения зарегистрировано перемещение	- функция обнаружения перемещения остается активной - выходы сигналов безопасности будут деактивированы - чувствительность остается такой же, какой она была до обнаружения перемещения



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Если выбран режим **Always access detection**, необходимо предусмотреть дополнительные меры предосторожности, чтобы обеспечить выполнение функции предотвращения повторного включения.

4.5.2 Параметр T_{OFF}

В случае режима безопасной работы **Always access detection**, если в системе больше не регистрируется никаких перемещений, то выходы остаются в состоянии отключения (OFF-state) в течение времени, заданного для параметра **T_{OFF}** .

Допустимые задаваемые значения параметра T_{OFF} : от 0,1 до 60 с.

4.6 Режим безопасной работы: Always restart prevention

4.6.1 Функция безопасности: функция предотвращения повторного включения

Это единственная функция безопасности, доступная в режиме **Always restart prevention**.

Функция предотвращения повторного включения подразумевает следующее:

Если...	...то
в поле обнаружения не зарегистрировано никакого перемещения	• выходы сигналов безопасности остаются активированными
в поле обнаружения зарегистрировано перемещение	• выходы сигналов безопасности будут деактивированы • функция предотвращения повторного включения остается активной • чувствительность остается такой же, какой она была до обнаружения перемещения

Датчик позволяет обнаруживать перемещения даже на несколько миллиметров, в частности движения, связанные с дыханием (при обычном ритме дыхания или при кратковременной задержке дыхания), а также движения, необходимые человеку для того, чтобы сохранять равновесие в положении стоя или пригнувшись.

Чувствительность самой системы выше чувствительности, характерной для функции обнаружения перемещения. По этой причине реакция системы на вибрации и на перемещение узлов/деталей будет отличаться.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Когда функция предотвращения повторного включения активна, на размер контролируемой зоны может влиять положение и наклон датчиков, а также высота их установки и охват по углу (см. "Положение датчика" на странице 42).

4.6.2 Параметр Тайм-аут повторного включения

Если в системе больше не регистрируется никаких перемещений, то выходы остаются в состоянии отключения (OFF-state) в течение времени, заданного для параметра **Restart timeout**.

Максимальное значение составляет 60 с, а минимальное значение определяется значением сертифицированного тайм-аута повторного включения (CRT, Certified Restart timeout).

4.7 Характеристики функции предотвращения повторного включения (блокировки повторного запуска)

4.7.1 Случай, когда эффективное действие функции не гарантируется

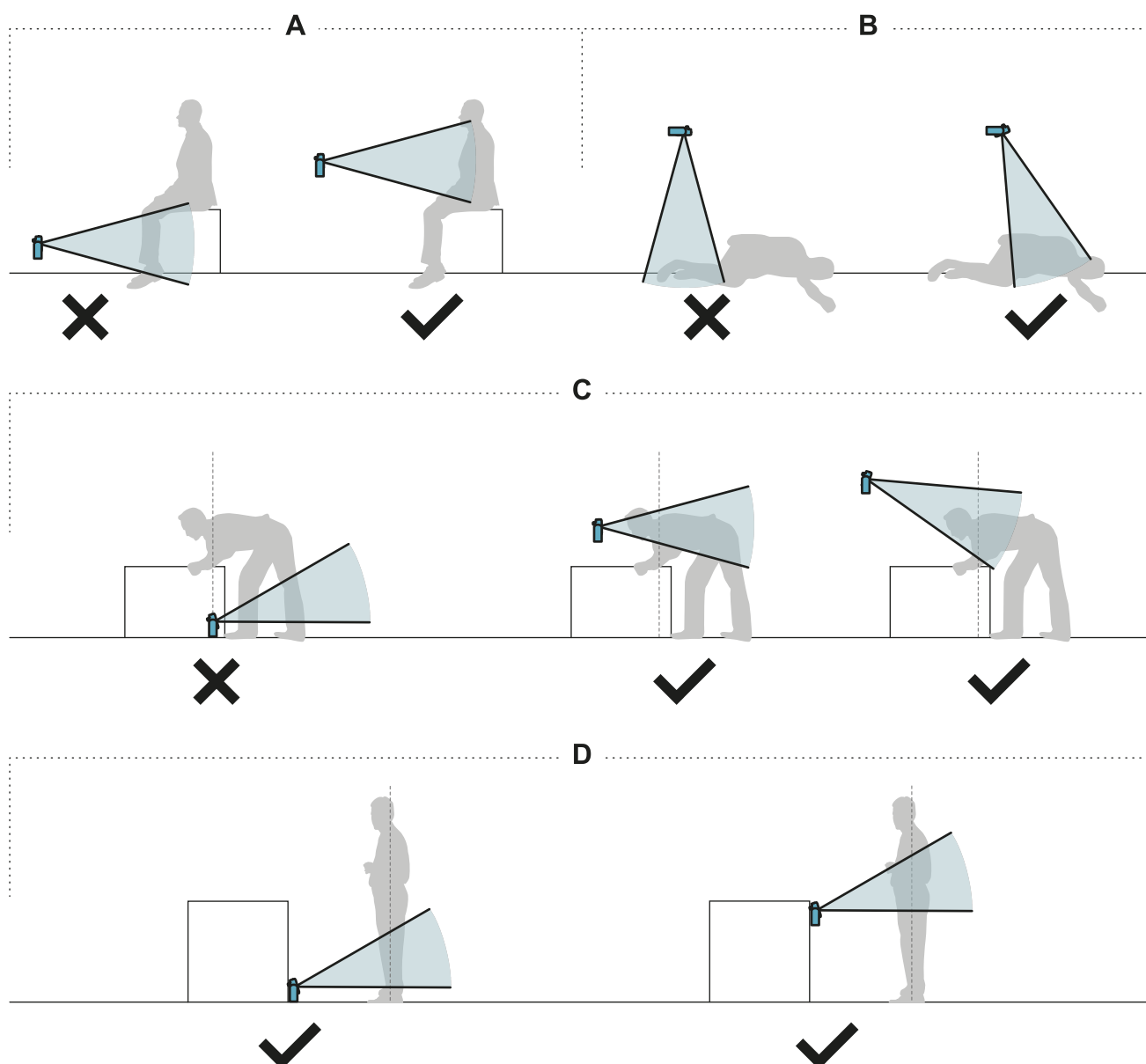
Эффективное действие функции не гарантируется в следующих случаях:

- если присутствуют объекты, которые ограничивают или препятствуют процессу обнаружения датчиком перемещений;
- если человек лежит на полу, а датчик установлен на высоте менее 2,5 м (8,2 фут) или с наклоном книзу под углом менее 60°;
- если датчик не обнаруживает достаточную часть тела, например, обнаруживает конечности, а не верхнюю часть туловища человека, находящегося в положении сидя [A], лежа [B] или наклонившись [C].



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Положение человека определяется положением его центра тяжести. Эффективное действие функции не гарантируется, если отдельные части тела человека находятся внутри поля зрения датчика, но при этом ось, на которой расположен центр тяжести, находится вне поля зрения.

Только если ограничивающие факторы отсутствуют, использование данной функции гарантирует обнаружение человека в положении стоя [D].



4.7.2 Виды повторного включения

УВЕДОМЛЕНИЕ – Оценка того, гарантирует ли автоматическое предотвращение повторного включения тот же уровень безопасности, который достигается в ручном режиме, входит в обязанности производителя механизмов (в соответствии с требованиями стандарта EN ISO 13849-1:2015, п. 5.2.2).

В данной системе реализовано три типа режима предотвращения повторного включения:

Тип режима	Условия разрешения повторного включения механизмов
Автоматический	После обнаружения последнего перемещения* прошел период времени, который задан в приложении Inxpect BUS Safety (Restart timeout).
Ручной	Restart signal получен должным образом** (см. "Сигнал повторного включения" на странице 94).
Ручной повышенной надежности	- После обнаружения последнего перемещения* прошел период времени, который задан в приложении Inxpect BUS Safety (Restart timeout), и - Состояние сигнала повторного включения указывает на то, что можно выполнять повторное включение (см. "Сигнал повторного включения" на странице 94).

Примечание * – Повторное включение разрешено, если не было обнаружено никакого перемещения на участке шириной до 35 см за пределами поля обнаружения.

Примечание ** – Для всех типов повторного включения: различные состояния, создающие опасность в системе, могут препятствовать повторному включению механизмов (например, ошибка диагностики, перекрытие поля зрения датчика и т.п.)

4.7.3 Меры по предотвращению непредвиденного повторного включения

С целью предотвращения непредвиденного повторного включения следует соблюдать следующие условия:

- тайм-аут повторного включения должен быть равен или больше 4 с;
- если датчик установлен на высоте менее 30 см от пола, необходимо обеспечить, чтобы расстояние от датчика было не менее 50 см.

Примечание – Если датчик установлен на высоте менее 30 см от пола, то можно включить функцию подачи сигналов о перекрытии поля зрения, чтобы в случае нахождения человека перед датчиком генерировалась ошибка системы.

4.7.4 Разрешение на использование функции предотвращения повторного включения

Тип	Порядок действий
Автоматический	В приложении Inxpect BUS Safety перейти к пункту меню Settings > Sensors и задать параметр Restart timeout .
Ручной	- Подсоединить надлежащим образом кнопку оборудования для подачи сигнала повторного включения, см. "Электрические подключения" на странице 84. - В приложении Inxpect BUS Safety перейти на страницу Configuration для каждого поля обнаружения каждого датчика и задать параметр Safety working mode = Always access detection и T_{OFF} = 0,1 мс.
Ручной повышенной надежности	- Подсоединить надлежащим образом кнопку оборудования для подачи сигнала повторного включения, см. "Электрические подключения" на странице 84. - В приложении Inxpect BUS Safety перейти к пункту меню Settings > Sensors и задать параметр Restart timeout.

4.8 Функция приостановки защиты (подавление)

4.8.1 Описание

Функция приостановки защиты (подавления) представляет собой дополнительную функцию безопасности, которая обеспечивает временную приостановку действия функций безопасности. Функция обнаружения перемещения отключается, и поэтому блок управления поддерживает выходы

безопасности в активированном состоянии даже в том случае, когда датчиками регистрируется перемещение в поле обнаружения.

4.8.2 Разрешение на применение функции приостановки защиты

Включение функции приостановки защиты может быть разрешено через цифровой вход (см. "Характеристики сигнала разрешения функции приостановки защиты" ниже) или через полевую шину обеспечения безопасности (если предусмотрена ее поддержка).

Применение функции приостановки защиты может быть разрешено через цифровой вход для всех датчиков одновременно или только для группы датчиков. Максимальное количество групп, для которых возможно задание конфигурации, равно двум; каждая из этих групп связывается с одним цифровым входом.

В приложении Inxpect BUS Safety нужно задать следующее:

- для каждого входа – группу управляемых датчиков;
- для каждой группы – датчики, которые в нее входят;
- для каждого датчика – принадлежит ли он какой-то группе или нет.

Примечание – Если функция приостановки защиты включена для какого-либо одного датчика, то она включена для всех полей обнаружения этого датчика, независимо от того, являются ли поля обнаружения зависимыми или независимыми и выключены ли для этого датчика функции предотвращения несанкционированного доступа.

См. "Задание конфигураций входов и вспомогательных выходов" на странице 52.

При использовании полевой шины обеспечения безопасности функцию приостановки защиты можно включать по отдельности для каждого датчика.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Если функция приостановки защиты была включена как через полевую шину обеспечения безопасности, так и через цифровые входы, то используются данные цифровых входов.

Примечание – Функция приостановки защиты остается неактивной до тех пор, пока не будет обнаружено перемещение в зоне.

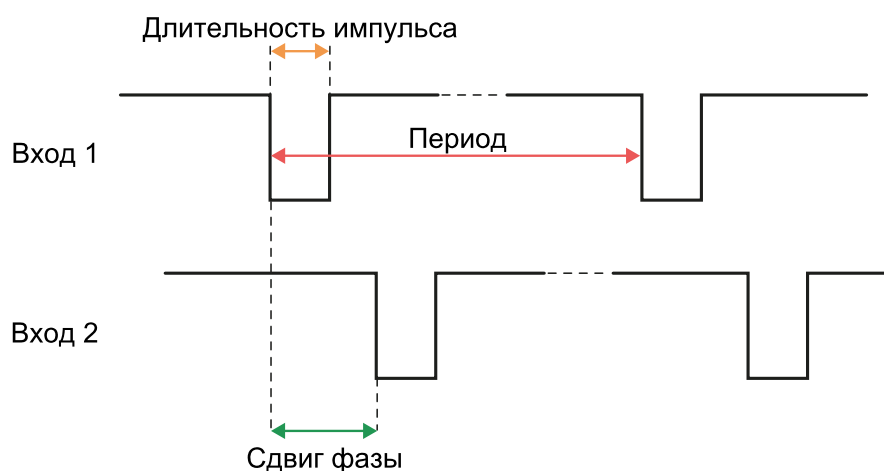
4.8.3 Включение функции приостановки защиты

Функция приостановки защиты включается только в том случае, если ни в одном из полей обнаружения не обнаруживается перемещение и если тайм-аут повторного включения, если он действовал, уже истек для всех полей обнаружения.

4.8.4 Характеристики сигнала разрешения функции приостановки защиты

Функция приостановки защиты разрешена только в том случае, если оба логических сигнала входа, соответствующего этой функции, обладают определенными характеристиками.

Ниже приводится графическое изображение характеристик сигнала.



В приложении **Inxpect BUS Safety** в пункте меню **Settings > Digital Input-Output** необходимо задать параметры, определяющие характеристики сигнала.

Примечание – При длительности импульса, равной нулю, для разрешения функции приостановки защиты достаточно, чтобы входные сигналы имели высокий логический уровень (1).

4.8.5 Состояние приостановки защиты

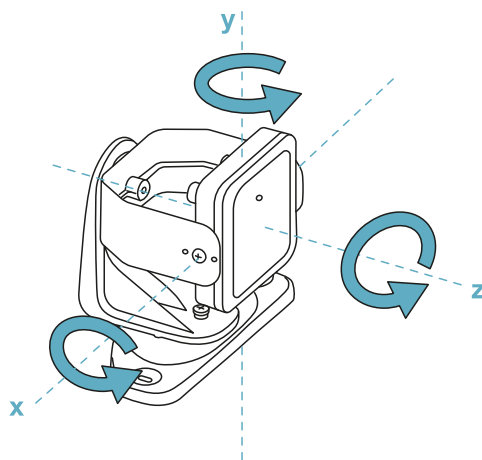
Возможный выход, предназначенный для вывода сигнала состояния функции приостановки защиты (Muting enable feedback signal, активируется, если по крайней мере одна из групп датчиков находится в режиме приостановки защиты).

УВЕДОМЛЕНИЕ – Оценка того, необходима ли индикация состояния функции приостановки защиты, входит в обязанности производителя механизмов (в соответствии с требованиями стандарта EN ISO 13849-1:2015, п. 5.2.5).

4.9 Функция предотвращения несанкционированного вмешательства: предотвращение поворота вокруг осей

4.9.1 Предотвращение поворота вокруг осей

Датчик выполняет обнаружение поворота вокруг собственных осей.



При сохранении конфигурации системы в память датчика заносятся данные положения. Если в последующем в датчике регистрируются отклонения от углов поворота вокруг этих осей, то на блок управления подается сигнал датчика, извещающий о несанкционированном вмешательстве. При получении сигнала о несанкционированном вмешательстве в блоке управления выполняется деактивирование выходов сигналов безопасности.

Датчик позволяет регистрировать изменения угла поворота вокруг оси X и оси Z, даже если он выключен. Передача в блок управления сигнала о несанкционированном вмешательстве происходит при последующем включении.

4.9.2 Отключение функции предотвращения поворота вокруг осей



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Если эта функция отключена, то в системе невозможна подача сигналов, оповещающих об изменении углов поворота датчика вокруг осей, и следовательно, о возможном изменении контролируемой зоны. См. "Проверки, выполняемые в случае отключенной функции предотвращения поворота вокруг осей" на следующей странице.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Если эта функция отключена для какой-либо оси и не предусмотрены антивандальные винты, предотвращающие поворот вокруг этой оси, то необходимо принять меры по предотвращению несанкционированного вмешательства.

Предусмотрена возможность независимого отключения этой функции для каждой отдельной оси. В приложении Inxpect BUS Safety на странице **Settings** и нажать кнопку **Sensors**, чтобы отключить функцию предотвращения поворота вокруг осей.

4.9.3 Проверки, выполняемые в случае отключенной функции предотвращения поворота вокруг осей

В случае отключения функции предотвращения поворота вокруг осей необходимо выполнять следующие проверки.

Функция безопасности	Периодичность проверок	Действия
Функция обнаружения перемещения	Перед каждым включением механизмов	Проверить, соответствует ли положение датчика положению, заданному в конфигурации.
Функция предотвращения повторного включения	При каждом деактивировании выходов сигналов безопасности	Проверить, соответствует ли контролируемая зона зоне, заданной в конфигурации. См. "Валидация функций безопасности" на странице 59.

4.9.4 Когда необходимо отключение

Если датчик установлен на подвижном объекте (например, тележка, транспортное средство), перемещение которого приводит к изменению угла наклона датчика (например, движение по наклонной поверхности или на повороте), то может оказаться необходимым отключение функции предотвращения поворота вокруг осей.

4.10 Функции предотвращения несанкционированного доступа: функция подачи сигналов о перекрытии поля зрения

4.10.1 Подача сигналов о перекрытии поля зрения

В датчике регистрируется наличие объектов, которые могут перекрывать его поле зрения. Когда происходит сохранение конфигурации системы, в память датчика заносится информация об окружении. Если в последующем датчиком регистрируются изменения данных окружения, которые могут влиять на величину поля зрения, то на блок управления подается сигнал датчика, извещающий о перекрытии поля зрения. Датчик обеспечивает контроль зоны, заключенной между углами -50° и 50° в горизонтальной плоскости, независимо от заданного охвата по углу. При получении сигнала о перекрытии поля зрения в блоке управления выполняется деактивирование выходов сигналов безопасности.

4.10.2 Процесс внесения в память данных окружения

Во время сохранения конфигурации в приложении Inxpect BUS Safety в датчике запускается процесс занесения в память данных окружения. После этого момента датчик остается в режиме ожидания в течение 20 секунд, пока система не выйдет из состояния тревоги и обстановка не вернется к статическому состоянию, после этого выполняется сканирование окружения и сохранение его данных.

УВЕДОМЛЕНИЕ – Если обстановка не возвращается к статическому состоянию в течение 20 секунд, то система остается в состоянии ошибки (Signal error) и требуется повторное сохранение конфигурации системы.



Рекомендуется запускать процесс занесения в память не ранее, чем через три минуты после включения системы, для того чтобы в датчике была достигнута рабочая температура.

Датчик может передавать сигналы о перекрытии поля зрения только после того, как будет закончен процесс занесения в память.

4.10.3 Причины подачи сигналов о перекрытии поля зрения

Ниже приведены некоторые возможные причины подачи сигналов о перекрытии поля зрения:

- в пределах поля обнаружения помещен объект, который перекрывает поле зрения датчика;
- имеют место значительные изменения окружения в пределах поля обнаружения, например, если датчик установлен на подвижных узлах или имеются подвижные узлы внутри поля обнаружения;
- сохранение конфигурации было выполнено при датчиках, установленных в окружении, отличном от того, в котором они используются.

4.10.4 Сигнализация о перекрытии поля зрения при включении

Если система оставалась выключенной в течение нескольких часов и в это время имел место перепад температур, то может случиться так, что при включении датчика будет подан ложный сигнал о перекрытии поля зрения. Выходы сигналов безопасности автоматически переходят в активное состояние в течение трех минут после того, как датчик достигает рабочей температуры.

4.10.5 Настройки

Предусмотрены следующие настройки функции подачи сигналов о перекрытии поля зрения:

- расстояние от датчика (не более 1 м), в пределах которого активна эта функция;
- чувствительность.

Существует четыре уровня чувствительности:

Уровень	Описание	Пример использования
Высокий	Система обладает максимальной чувствительностью к изменениям параметров окружения.	Установка в условиях со стабильными параметрами и на высоте менее одного метра, где возможно перекрытие поля зрения датчика какими-либо объектами.
Средний	Система обладает низкой чувствительностью к изменениям параметров окружения. Перекрытие поля зрения должно быть очевидным (умышленное вмешательство).	Установка на высоте более одного метра, когда вероятность перекрытия поля зрения существует только при умышленном перекрытии.
Низкий	Обнаружение перекрытия поля зрения в системе происходит только в том случае, если поле зрения датчика перекрыто полностью и вблизи датчика находятся объекты с высоким коэффициентом отражения (например, металл, вода).	Установка на подвижных узлах, когда окружение постоянно меняется, но вблизи датчика могут оказаться неподвижные объекты (препятствия на пути перемещения).
Отключено	В системе не происходит обнаружения изменения параметров окружения.  ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Если работа этой функции отключена, то система не может подавать сигналы о возможном присутствии каких-либо объектов, препятствующих штатному обнаружению перемещения. См. "Проверки, выполняемые в случае отключенной функции подачи сигналов о перекрытии поля зрения" на следующей странице.	См. "Когда необходимо отключение" на следующей странице.

Чтобы задать расстояние, следует в приложении Inxpect BUS Safety выбрать пункт **Settings**, а затем пункт **Sensors**.

Для того чтобы изменить уровень чувствительности или отключить функцию, в приложении Inxpect BUS Safety нужно выбрать пункт **Settings**, а затем пункт **Sensors**.

4.10.6 Проверки, выполняемые в случае отключенной функции подачи сигналов о перекрытии поля зрения

В случае отключения функции подачи сигналов о перекрытии поля зрения необходимо выполнять следующие проверки.

Функция безопасности	Периодичность проверок	Действия
Функция обнаружения перемещения	Перед каждым включением механизмов	Удалить любые объекты, перекрывающие поле зрения датчика.
Функция предотвращения повторного включения (блокировки повторного запуска)	При каждом деактивировании выходов сигналов безопасности	Установить датчик на место, соответствующее его первоначальной установке.

4.10.7 Когда необходимо отключение

Функцию подачи сигналов о перекрытии поля зрения необходимо отключать, если имеют место следующие условия:

- (если активна функция предотвращения повторного включения) в контролируемой зоне присутствуют подвижные узлы, останов которых происходит в разных положениях, которые не могут быть предсказаны;
- в контролируемой зоне присутствуют подвижные узлы, положение которых меняется в то время, когда датчики находятся в режиме приостановки защиты;
- датчик установлен на узел, который может быть перемещен;
- в контролируемой зоне допускается присутствие неподвижных объектов (например, зона погрузки/разгрузки).

5. Положение датчика

Оглавление

Данный раздел посвящен следующим вопросам:

5.1 Основные понятия	42
5.2 Поле зрения датчиков	43
5.3 Расчет размеров опасной зоны	45
5.4 Расчет диапазона расстояний при обнаружении	46
5.5 Рекомендации по выбору положения датчиков	47
5.6 Установка на подвижные объекты	47
5.7 Установка системы вне помещений	49

5.1 Основные понятия

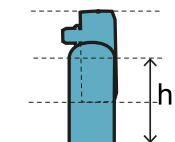
5.1.1 Определяющие факторы

Высота установки датчика и угол его наклона зависят от оптимального положения датчика. Оптимальное положение датчика зависит от следующих факторов:

- поля зрения датчика;
- глубины опасной зоны (и, следовательно, поля обнаружения);
- наличия других датчиков.

5.1.2 Высота установки датчика

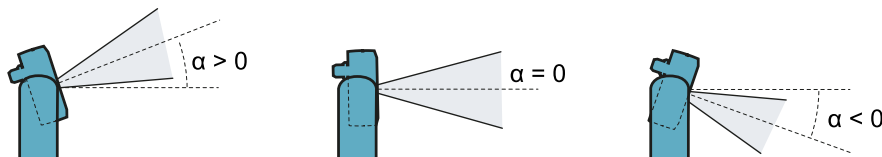
Высотой установки (h) считается расстояние между центром датчика и полом или контрольной плоскостью датчика.



5.1.3 Наклон датчика

Угол наклона датчика определяется поворотом датчика вокруг своей оси X. Углом наклона считается угол между центральной осью поля зрения и линией, параллельной полу/земле. Ниже показано три примера:

- датчик направлен вверх: угол α положителен;
- датчик направлен прямо: $\alpha = 0$;
- датчик направлен вниз: угол α отрицателен.



5.2 Поле зрения датчиков

5.2.1 Величина поля зрения

На этапе задания конфигурации для каждого поля обнаружения каждого датчика можно выбрать охват по углу в диапазоне от 10° до 100°. См. "Охват по углу" на странице 28.

Эффективное поле обнаружения датчика зависит также от его высоты и от угла наклона при установке. См. "Расчет диапазона расстояний при обнаружении" на странице 46.

5.2.2 Зоны и размеры поля зрения

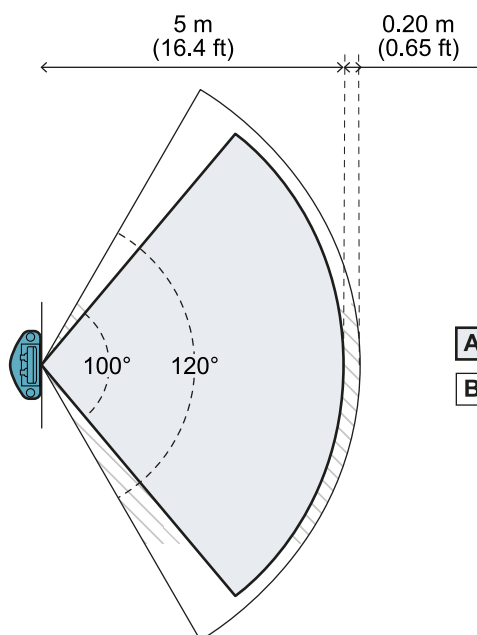
Поле зрения датчика имеет две зоны:

- поле обнаружения **[A]**: в этой зоне гарантируется обнаружение объектов, похожих на людей в любом положении.
- промежуточная зона **[B]**: в этой зоне эффективность обнаружения перемещений каких-либо объектов или людей зависит от характеристик этого объекта (см. "Факторы, влияющие на отраженный сигнал" на странице 27).

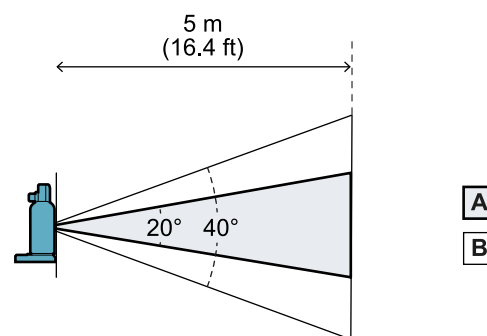
Размеры при использовании функции обнаружения перемещения

Примечание – Описываемые размеры промежуточной зоны относятся к обнаружению людей.

Угол промежуточной зоны на 20° больше по сравнению с заданным охватом по углу.



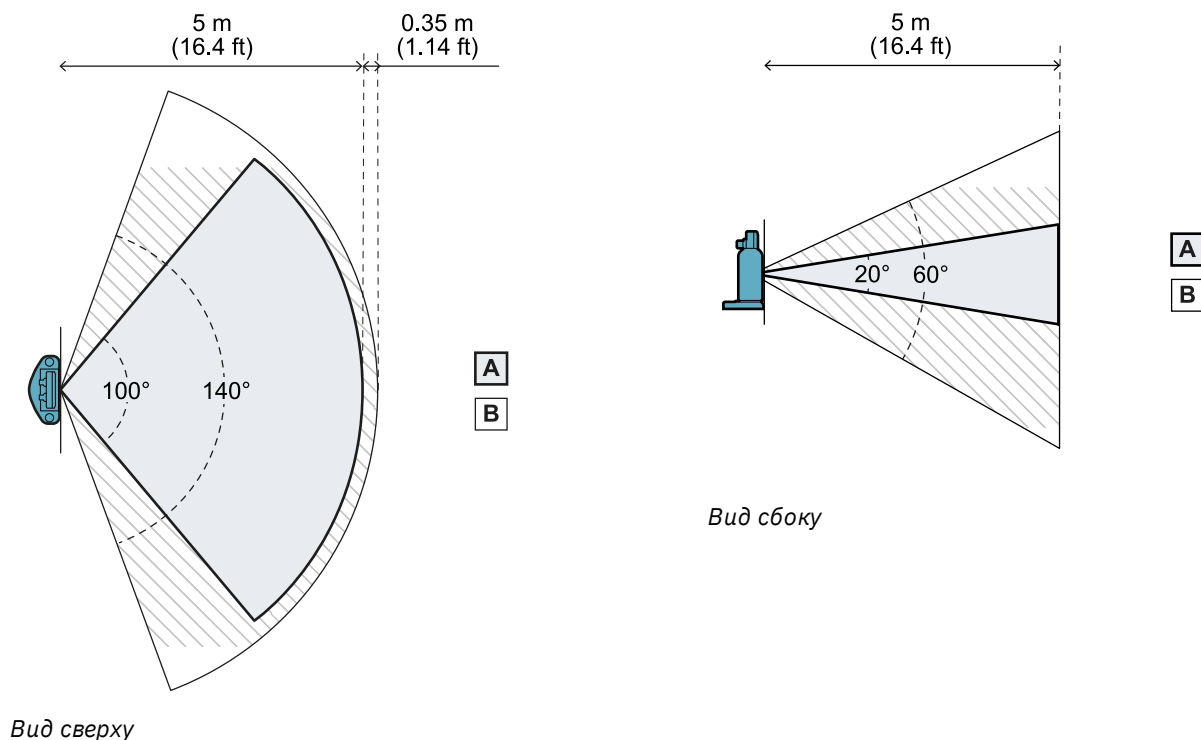
Вид сверху



Вид сбоку

Размеры при использовании функции предотвращения повторного включения

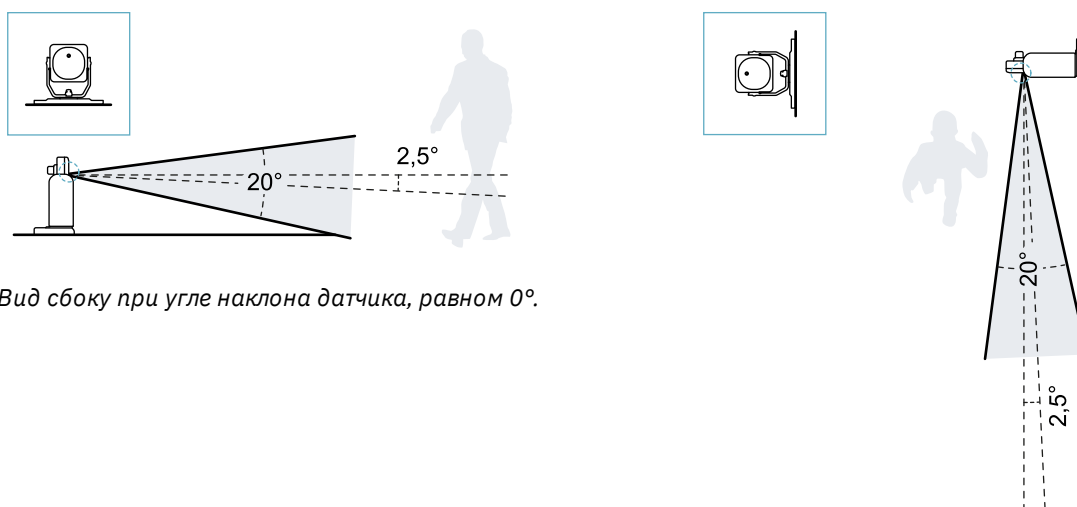
Примечание – Описываемые размеры промежуточной зоны относятся к обнаружению людей.
Угол промежуточной зоны на 40° больше по сравнению с заданным охватом по углу.



5.2.3 Положение поля зрения

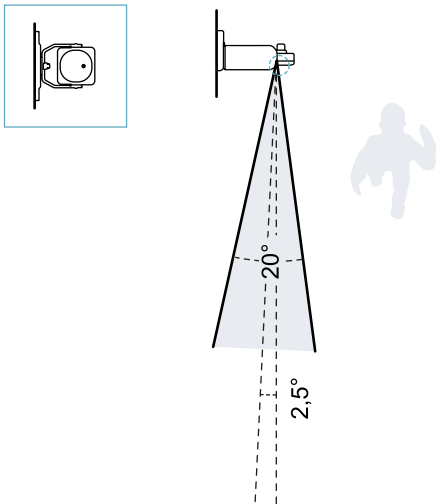
Поле зрения смещено на 2,5°. Для определения действительного положения поля зрения датчика необходимо учитывать положение индикатора:

- поле смещено книзу, если индикатор датчика находится вверх;
- поле смещено вправо, если индикатор датчика находится слева (относительно центра датчика – если смотреть, находясь перед датчиком);
- поле смещено влево, если индикатор датчика находится справа (относительно центра датчика – если смотреть, находясь перед датчиком).



Вид сбоку при угле наклона датчика, равном 0°.

Вид сверху при угле наклона датчика, равном 0°.



Вид сверху при угле наклона датчика, равном 0°.

5.3 Расчет размеров опасной зоны

5.3.1 Введение

Размеры опасной зоны механизмов, в которой используется система SBV System BUS, должны рассчитываться в соответствии с указаниями стандартов ISO 13855:2010. В случае системы SBV System BUS основными параметрами при расчете являются высота (h) и угол наклона (α) датчика, см. "Положение датчика" на странице 42.

5.3.2 Формула

Для расчета глубины опасной зоны (S) необходимо использовать следующую формулу:

$$S = K * T + C_h$$

где:

Переменная	Описание	Значение	Единица измерения
K	Максимальная скорость доступа в опасную зону	1600	мм/с
T	Общее время останова всей системы (SBV System BUS + механизмы)	0,1 + время останова механизмов (рассчитанное на основе стандарта ISO 13855:2010)	s
C _h	Постоянная, позволяющая учитывать высоту установки датчика (h) согласно стандарту ISO 13855:2010	850	мм

Пример 1

- Время останова механизмов = 0,5 с

T = 0,1 с + 0,5 с = 0,6 с

S = 1600 * 0,6 + 850 = 1810 мм

5.4 Расчет диапазона расстояний при обнаружении

5.4.1 Введение

Диапазон расстояний при обнаружении для какого-либо датчика зависит от угла наклона (α) и высоты установки (h) датчика. Расстояние при обнаружении для каждого поля обнаружения (**Dalarm**) зависит от расстояния d , которое должно лежать в пределах диапазона допустимых расстояний.

Ниже приводятся формулы для расчета расстояний при обнаружении.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Оптимальное положение датчика должно определяться на основании требований, вытекающих из оценки риска.

5.4.2 Обозначения

Параметр	Описание	Единица измерения
α	Угол наклона датчика	градус
h	Высота установки датчика	м
d	Расстояние при обнаружении (линейное) Значение этого параметра должно находиться в пределах диапазона допустимых расстояний (см. "Варианты конфигурации установки датчика" ниже).	м
Dalarm	Расстояние при обнаружении (фактическое)	м
D_1	Расстояние до точки начала выполнения обнаружения перемещения (для конфигураций 2 и 3); расстояние до точки окончания выполнения обнаружения перемещения (для конфигурации 1).	м
D_2	Расстояние до точки окончания выполнения обнаружения перемещения (для конфигурации 3).	м

5.4.3 Варианты конфигурации установки датчика

Возможны три варианта конфигурации, определяемые углом наклона датчика (α):

- $\geq +20^\circ$: конфигурация 1: стороны угла поля зрения не пересекаются с землей;
- 0° или 10° : конфигурация 2: верхняя часть поля зрения не пересекается с землей;
- $\leq -10^\circ$: конфигурация 3: верхняя и нижняя части поля зрения всегда пересекаются с землей.

5.4.4 Расчет диапазона расстояний при обнаружении

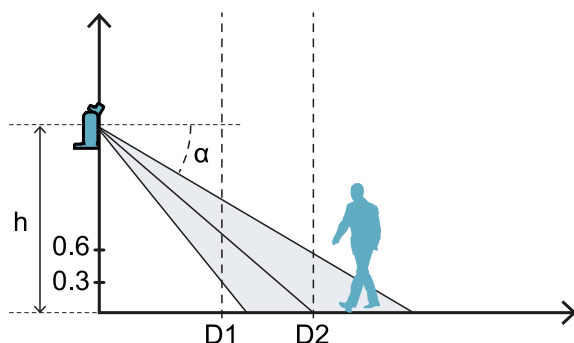
Диапазон расстояний при обнаружении для какого-либо датчика зависит от конфигурации:

Конфигурация	Диапазон расстояний при обнаружении
1	От 0 м до D_1
2	От D_1 до 5 м
3	От D_1 до D_2

$$D_1 = \frac{h-0.3}{\tan((-\alpha)+2.5^\circ+10^\circ)}$$

$$D_2 = \frac{h-0.6}{\tan((-\alpha)+2.5^\circ-10^\circ)}$$

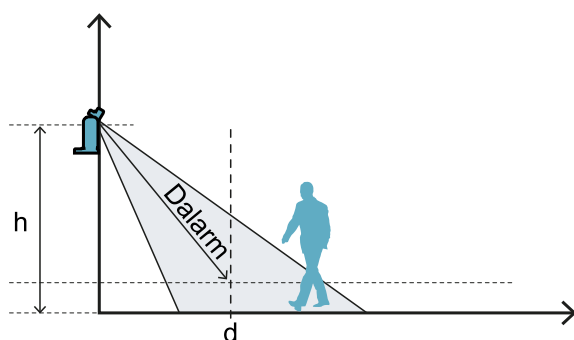
Ниже приводится пример для конфигурации 3, с $D_1 = 0,9$ м и $D_2 = 1,6$ м.



5.4.5 Расчет фактического расстояния при подаче сигнала тревоги

Значение фактического расстояния при обнаружении (подаче сигнала тревоги) **Dalarm** вводится на странице **Configuration** приложения Inxpect BUS Safety.

Значение параметра **Dalarm** является максимальным расстоянием между датчиком и объектом, который необходимо обнаружить.



$$Dalarm = \sqrt{d^2 + (h - 0.3)^2}$$

5.5 Рекомендации по выбору положения датчиков

5.5.1 Для функции обнаружения перемещения

Ниже приводятся рекомендации по выбору положения датчиков в случае использования функции обнаружения перемещения.

- Если расстояние между полом/землей и нижней частью поля зрения больше 30 см, следует принять меры, направленные на то, чтобы исключить ситуацию, в которой бы человек, проникший в опасную зону ползком, не был обнаружен.
- Если высота над поверхностью меньше 30 см, установить датчик, повернув его вверх не менее чем на 10° .

5.5.2 Для контроля доступа на входе

Ниже приводятся рекомендации по выбору положения датчиков в случае их использования для контроля доступа на входе.

- Высота над землей: не более 30 см
- Охват по углу: 90°
- Угол наклона: 40° вверх

5.6 Установка на подвижные объекты

5.6.1 Введение

Датчик SBV-01 может быть установлен на движущиеся автомобили и на подвижные узлы механизмов.

Характеристики поля обнаружения и времени отклика совпадают с соответствующими характеристиками неподвижных установок.

5.6.2 Предельные значения скорости

Обнаружение гарантируется только при скорости автомобиля или узла механизмов, лежащей в интервале от 0,1 м/с до 1,6 м/с.

Примечание – Учитывается только скорость автомобиля или узла механизмов, при этом предполагается, что присутствующий человек понимает опасность и остается неподвижным.

5.6.3 Условия генерации сигнала обнаружения

Датчик, установленный на узлы механизмов, выполняет обнаружение неподвижных объектов, как если бы они были подвижными.

Датчик подает сигнал обнаружения при соблюдении следующих условий:

- эффективная площадь рассеяния цели (RCS, Radar Cross-Section) неподвижных объектов больше или равна величине RCS тела человека;
- скорость движения объектов относительно датчика выше минимальной скорости, необходимой для обнаружения.

5.6.4 Предотвращение непредвиденного повторного включения

Как и в случае неподвижных установок, при остановке движущегося узла, на котором установлен датчик, вследствие обнаружения перемещения в системе включается функция предотвращения повторного включения, и датчик фиксирует присутствие неподвижных людей (подробнее см. "Случаи, когда эффективное действие функции не гарантируется" на странице 34). Выполняется автоматическая фильтрация неподвижных объектов, которые больше не регистрируются.

Повторное включение движения автомобиля или подвижного узла механизмов в присутствии неподвижных объектов может быть предотвращено одним из следующих способов:

- Функция подачи сигналов о перекрытии поля зрения: если эта функция включена, то выдается ошибка, когда неподвижный объект оказывается достаточно близко, чтобы ограничить обнаружение датчиком.

Примечание – Если функция подачи сигналов о перекрытии поля зрения включена и тогда, когда датчик находится в движении, то возможна генерация ложных тревог, поскольку изменение окружения в процессе движения может быть зарегистрировано как несанкционированное вмешательство.

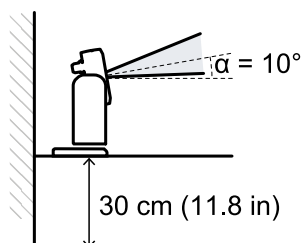
- Повторное включение в ручном режиме: повторное включение осуществляется извне и только один раз, когда неподвижный объект удаляется с траектории движения автомобиля или перемещения узла.
- Логика работы приложения в ПЛК/блоке управления состоит в том, чтобы полностью останавливать перемещающийся узел, если обнаруживается несколько случаев останова сразу же после повторного включения узла. Если после повторного включения очень быстро происходит останов автомобиля или узла, это может быть указанием на присутствие неподвижного препятствия. Когда происходит останов перемещающегося узла, датчик больше не обнаруживает объект; узел снова начинает движение и снова останавливается, как только объект снова оказывается обнаруженным.

5.6.5 Рекомендации по выбору положения датчика

Когда датчик находится в движении, пол должен рассматриваться как неподвижный объект. Необходимо устанавливать датчик таким образом, что пол был исключен из зоны обнаружения датчиком.

Ниже даются некоторые рекомендации по выбору положения датчика:

- датчик следует устанавливать как можно ниже, но на расстоянии не менее 30 см от пола (земли);
- рекомендуемый угол наклона: 10° .



Если датчик обращен книзу, то расстояние при обнаружении и угол наклона датчика должны быть скорректированы таким образом, чтобы пол был исключен из поля обнаружения. Кроме того, рекомендуется оставлять свободным пространство шириной 30 см между границей поля обнаружения и полом, чтобы исключить ложные тревоги, связанные с промежуточной зоной.

5.7 Установка системы вне помещений

5.7.1 Установка в местах, подверженных воздействию осадков

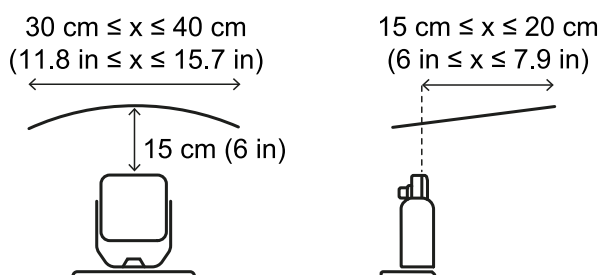
Если датчик устанавливается в месте, где он подвергается воздействию осадков, которые могут быть причиной ложных тревог, рекомендуется принять следующие меры предосторожности:

- предусмотреть навес, обеспечивающий защиту датчика от попадания дождя, града и снега;
- устанавливать датчик таким образом, чтобы исключить попадание в его поле зрения участков земли, где могут образовываться лужи.

5.7.2 Рекомендации по выбору параметров установки защитного навеса для датчика

Ниже даются некоторые рекомендации по установке защитного навеса для датчика и его размерам:

- высота над датчиком: 15 см
- ширина: минимальная 30 см, максимальная 40 см
- размер части навеса, выступающей относительно датчика: минимум 15 см, максимум 20 см
- сток воды: по бокам или позади датчика; сток не должен происходить спереди от датчика (арочный навес и/или с наклоном назад)

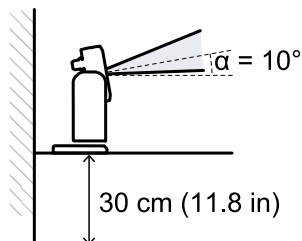


5.7.3 Рекомендации по выбору положения датчика

Ниже даются некоторые рекомендации по выбору положения датчика:

- высота над землей: не менее 10 см
- рекомендуемый угол наклона: не менее 15°

Прежде чем устанавливать датчик повернутым книзу, проверить, чтобы на полу не было жидкостей или материалов, обладающих заметной отражательной способностью.



5.7.4 Установка в местах, не подверженных воздействию осадков

Если датчик устанавливается в месте, где он не подвергается воздействию осадков, то никакие специальные меры предосторожности не требуются.

6. Порядок установки и эксплуатации

Оглавление

Данный раздел посвящен следующим вопросам:

6.1 Действия, выполняемые перед монтажом	51
6.2 Установка и задание конфигурации системы SBV System BUS	52
6.3 Валидация функций безопасности	59
6.4 Операции с конфигурацией	61
6.5 Прочие функции	63

6.1 Действия, выполняемые перед монтажом

6.1.1 Необходимые принадлежности и инструмент

- Два антивандальных винта для крепления каждого из датчиков к полу или к механизмам, см. "Характеристики боковых винтов" на странице 81.
- Кабели для соединения блока управления с первым датчиком и датчиков между собой, см. "Рекомендуемые характеристики кабелей CAN-шины" на странице 81.
- Кабель данных с разъемом микро-USB или Ethernet-кабель для подсоединения блока управления к компьютеру.
- Оконечный резистор шины (оконечная нагрузка) (код изделия: 07000003) сопротивлением 120 Ом для последнего датчика на CAN-шине.
- Шестилучевая отвертка или приспособление под антивандальные винты с полукруглой головкой ("Характеристики боковых винтов" на странице 81).

6.1.2 Операционная система

- Microsoft Windows 7 или выше
- Apple OS X 10.10 или выше

6.1.3 Установка приложения Inxpect BUS Safety

Примечание – Если установку выполнить не удастся, возможно, отсутствуют зависимости, необходимые для приложения. В этом случае следует выполнить обновление операционной системы или обратиться в службу технической поддержки.

1. Загрузить приложение с сайта www.inxpect.com/industrial/tools и установить его на компьютер.
2. Запустить приложение.
3. Выбрать способ соединения (кабель данных с разъемом микро-USB или Ethernet-кабель).

Примечание– IP-адрес по умолчанию для подключения Ethernet: 192.168.0.20. Компьютер и блок управления должны быть подсоединены к одной и той же сети.

4. Задать новый пароль администратора и запомнить его; пароль можно передавать только лицам, уполномоченным вносить изменения в конфигурацию.
5. Выбрать устройство (SBV System BUS).
6. Задать количество подсоединенных датчиков.

6.1.4 Ввод в действие системы SBV System BUS

1. Рассчитать положение датчика (см. "Положение датчика" на странице 42) и глубину опасной зоны (см. "Расчет размеров опасной зоны" на странице 45).
2. "Установка блока управления" на следующей странице.
3. Открыть приложение Inxpect BUS Safety.
4. Дополнительная возможность. Выполнить действия, описанные в разделе "Синхронизация блоков управления" на следующей странице.
5. "Задание зоны, которую необходимо контролировать" на следующей странице.
6. "Задание конфигураций входов и вспомогательных выходов" на следующей странице.
7. Дополнительная возможность. Выполнить действия, описанные в разделе "Монтаж кронштейна (скобы) для поворота вокруг оси Z (крен)" на странице 55.
8. "Установка датчиков" на странице 53

9. Выполнить действия, описанные в разделе "Подключение блока управления к датчикам" на странице 57.
***Примечание** – Подсоединить датчики к блоку управления за пределами рабочей площадки, если предполагается, что доступ к разъемам после установки системы окажется затрудненным.*
10. "Порядок назначения идентификаторов Node ID" на странице 57
11. "Сохранение и печать конфигурации" на странице 58.
12. "Валидация функций безопасности" на странице 59.

6.2 Установка и задание конфигурации системы SBV System BUS

6.2.1 Установка блока управления



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Во избежание несанкционированного вмешательства необходимо обеспечить доступ к блоку управления только уполномоченному персоналу (например, с распределительного щита, закрываемого на ключ).

1. Смонтировать блок управления на рейку DIN.
2. Выполнить электрические подключения, см. "Назначение выводов разъемов и соединителей" на странице 82 и "Электрические подключения" на странице 84.

УВЕДОМЛЕНИЕ – Если подключен хотя бы один вход, необходимо также подключить вход SNS "V+ (SNS)" и вход GND "V- (SNS)".

УВЕДОМЛЕНИЕ – После включения системы требуется около 20 с для выполнения ее запуска. В течение этого промежутка времени выходы и функции диагностики остаются деактивированными, а индикаторы состояния подключенных датчиков мигают зеленым цветом.

Примечание – Для обеспечения правильного подключения цифровых входов см. указания раздела "Предельные значения напряжения и тока на цифровых входах" на странице 83.

6.2.2 Синхронизация блоков управления

Если в зоне имеется несколько блоков управления ISC-B01, следует выполнить следующие действия:

1. В приложении Inxpect BUS Safety выбрать пункт **Settings > Multi-controller synchronization**.
2. Назначить по одному различному каналу (параметр **Controller channel**) каждому блоку управления.

Примечание – Если имеется более четырех блоков управления, то зоны, контролируемые блоками управления с одинаковым каналом, должны быть максимально удалены друг от друга.

6.2.3 Задание зоны, которую необходимо контролировать



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! В процессе задания конфигурации система SBV System BUS отключена. Прежде чем задавать конфигурацию системы, необходимо принять надлежащие меры безопасности в опасной зоне, защита которой обеспечивается системой.

1. В приложении Inxpect BUS Safety нажать **Configuration**.
2. Добавить на плоскость нужное количество датчиков.
3. Задать положение и наклон каждого датчика.
4. Задать режимы безопасной работы, расстояние при обнаружении, охват по углу и тайм-аут повторного включения для каждого поля обнаружения каждого датчика.

6.2.4 Задание конфигураций входов и вспомогательных выходов

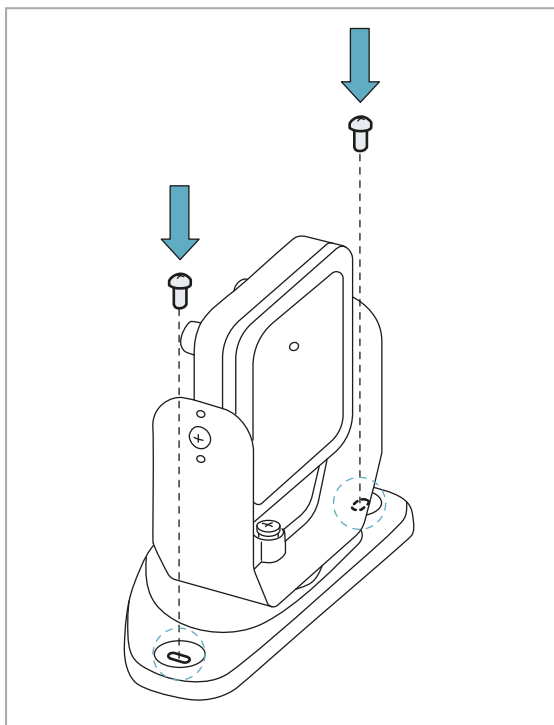
1. В приложении Inxpect BUS Safety нажать **Settings**.
2. Выбрать пункт **Digital Input-Output** и задать функции входов и выходов.
3. Если доступна функция приостановки защиты, выбрать пункт **Muting** и выполнить назначение датчиков группам в соответствии с логикой цифровых входов.
4. Для сохранения конфигурации нажать кнопку **APPLY CHANGES**.

6.2.5 Установка датчиков

Примечание – Примеры установки датчиков см. в "Примеры установки датчиков" на странице 56.

1. Поместить датчик на пол, как указано в отчете с конфигурацией, и закрепить скобу непосредственно на полу или на какой-либо опоре с помощью двух антивандальных винтов.

УВЕДОМЛЕНИЕ – Проследить за тем, чтобы опора не перекрывала сигналы команд, поступающие от механизмов.

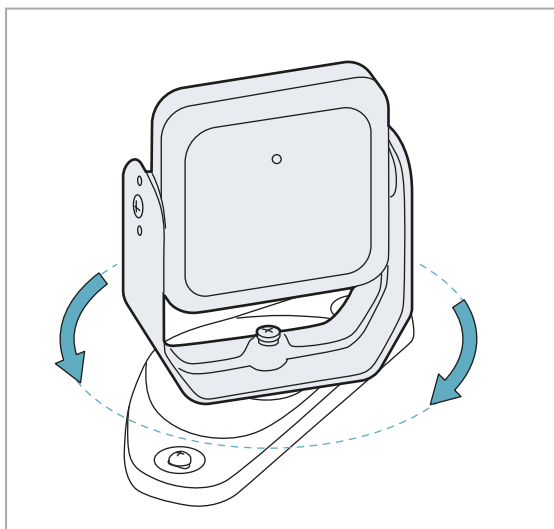


2. Ослабить винт внизу с помощью изогнутого торцового ключа, чтобы сориентировать датчик нужным образом.

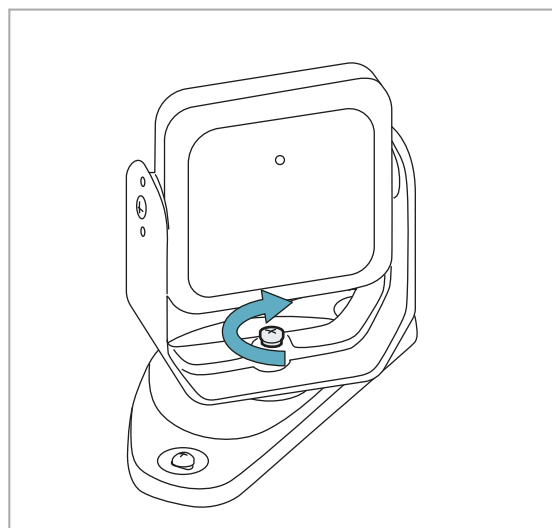


3. Повернуть датчик в нужное положение.

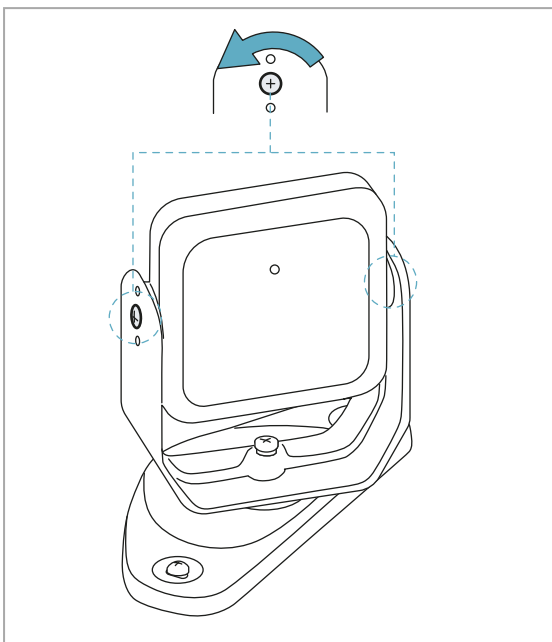
Примечание – Одно деление соответствует углу поворота 10°.



4. Затянуть винт.

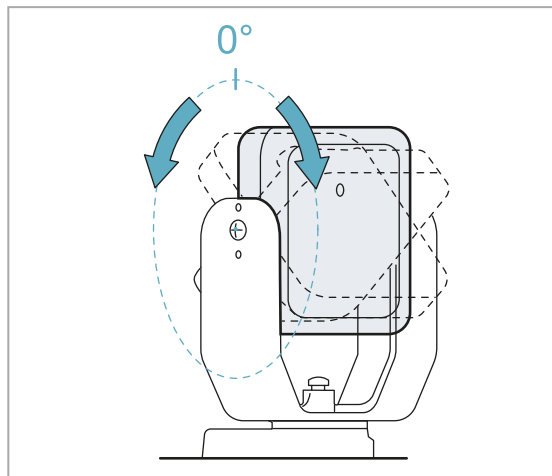


5. Ослабить боковые винты, чтобы сделать возможным наклон датчика.

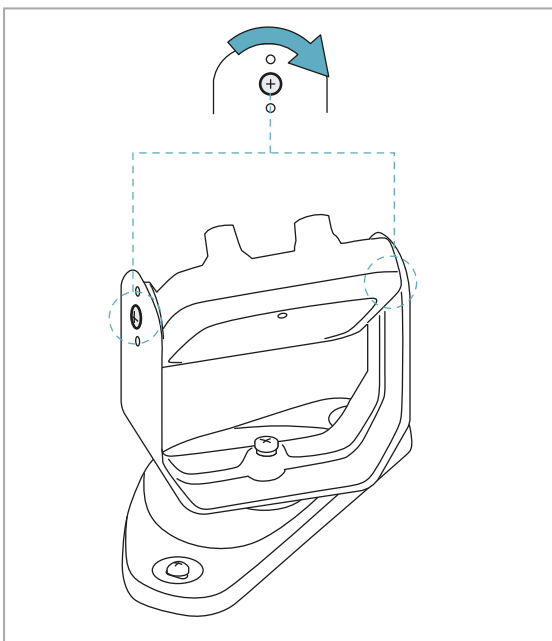


6. Повернуть датчик до нужного угла наклона, см. "Положение датчика" на странице 42.

Примечание – Одно деление соответствует углу наклона 10°.



7. Затянуть винты.

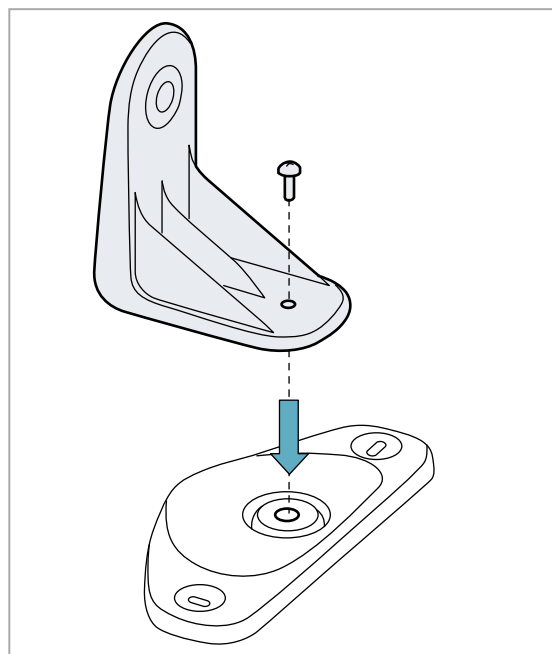
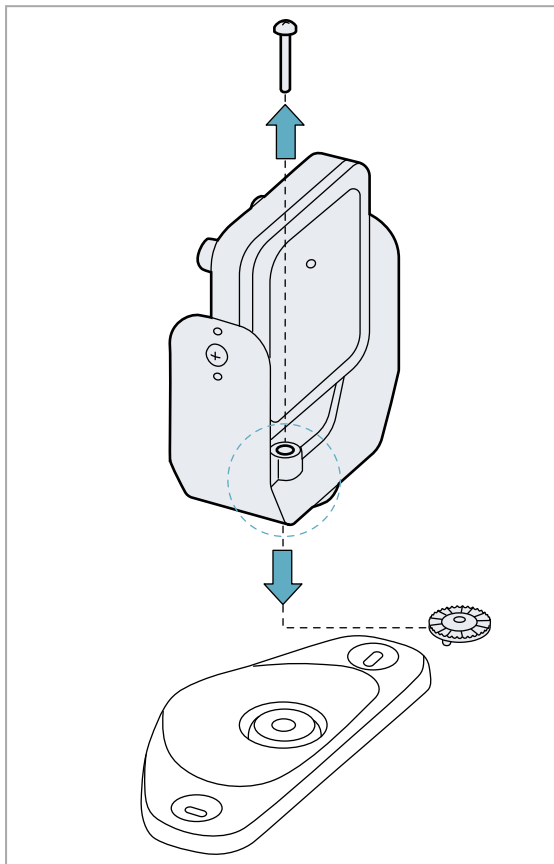


6.2.6 Монтаж кронштейна (скобы) для поворота вокруг оси Z (крен)

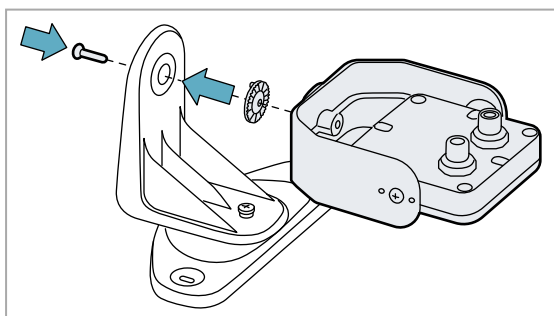
Примечание – Примеры установки датчиков см. в "Примеры установки датчиков" на следующей странице.

Кронштейн, обеспечивающий поворот вокруг оси Z (крен), входит в комплектацию системы. Порядок монтажа описан ниже.

1. Выкрутить винт внизу и снять скобу с датчиком и регулировочным диском.
2. Закрепить на основании кронштейн для крена (поворота вокруг оси Z). Использовать для этого винт, прилагаемый к кронштейну.

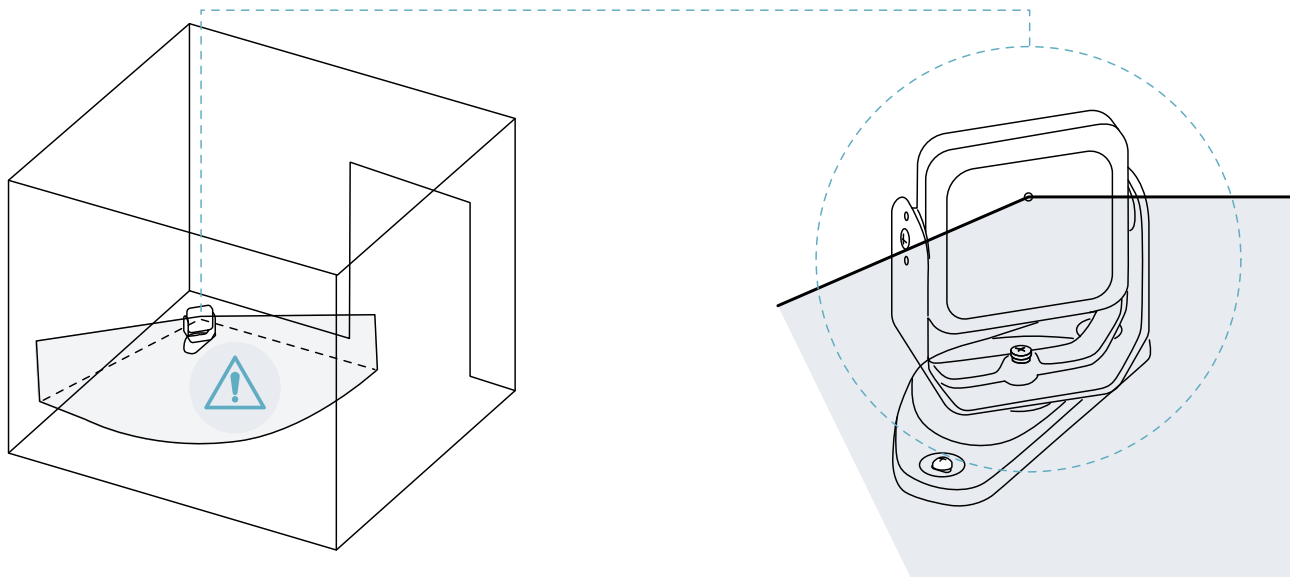


3. Установить скобу с датчиком и регулировочным диском.

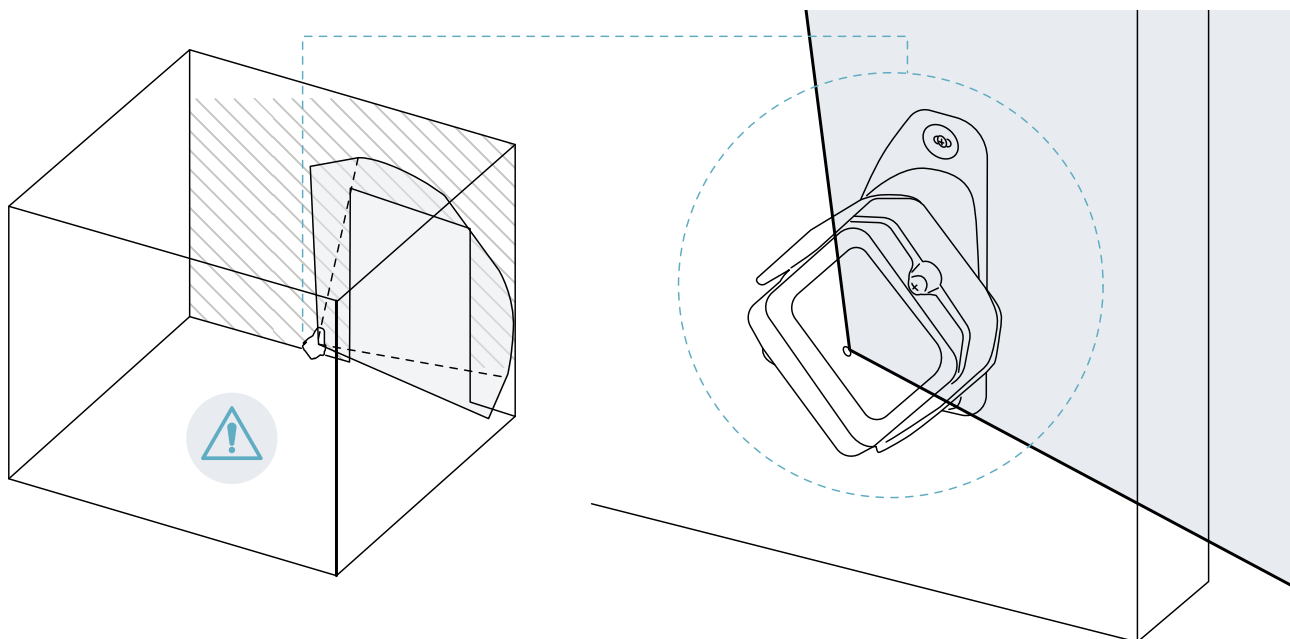


6.2.7 Примеры установки датчиков

УВЕДОМЛЕНИЕ – Для определения поля зрения датчика необходимо учитывать положение индикатора датчика. См. "Положение поля зрения" на странице 44.

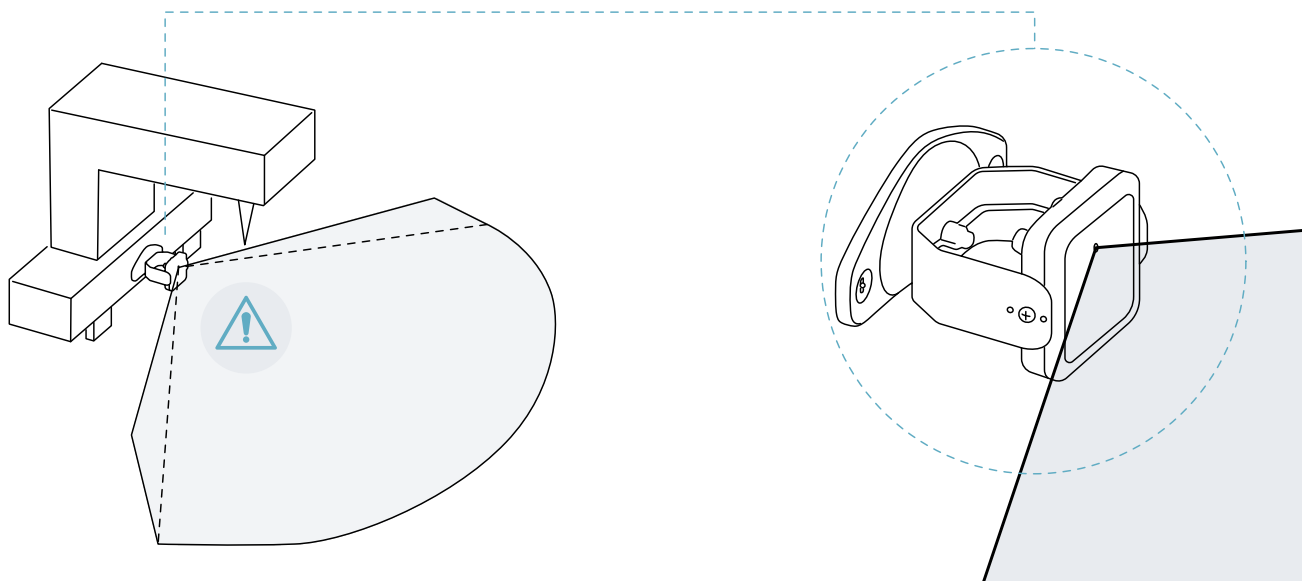


Установка на пол



Установка на стену (например, для контроля доступа на входе)

Примечание – Следует устанавливать датчик таким образом, чтобы поле зрения было ориентировано по направлению к внешней части опасной зоны (в частности, выходу из помещения), чтобы исключить ложные тревоги, см. "Положение поля зрения" на странице 44.



Установка на механизмы

6.2.8 Подключение блока управления к датчикам

- 1. Выбрать, как устанавливать блок управления: в конце цепи или внутри цепи (см. "Примеры цепи" на следующей странице).
- 2. Установить DIP-переключатель блока управления в положение, соответствующее положению этого блока в цепи.
- 3. Подсоединить нужный датчик непосредственно к блоку управления.
- 4. Вставить оконечный резистор шины (код изделия 07000003) в свободный разъем датчика.
- 5. Для подключения какого-либо другого датчика подключить нужный датчик непосредственно к блоку управления или к последнему датчику цепи.
- 6. Для того чтобы вставить оконечный резистор шины, следует выполнить действия, описанные ниже.

Если датчик подсоединен...	Выполнить следующие действия...
к блоку управления	вставить в свободный разъем только что подсоединенного датчика новый оконечный резистор.
к последнему датчику цепи	извлечь оконечный резистор из предыдущего датчика и вставить его в свободный разъем только что подсоединенного датчика.

6.2.9 Порядок назначения идентификаторов Node ID

Способы назначения

Предусмотрено три способа назначения, описываемых ниже.

- Ручной: назначение идентификатора Node ID только одному датчику за один раз. Этот способ может использоваться для всех уже подключенных датчиков или после каждого подключения. Такой способ полезен в случае добавления одного датчика или изменения идентификатора Node ID одного датчика.
- Автоматический: назначение идентификатора Node ID сразу всем датчикам. Такой способ используется, когда подключены все датчики.
- Полуавтоматический: использование программы-мастера для подключения датчиков и назначения за один раз идентификатора Node ID только одному датчику.

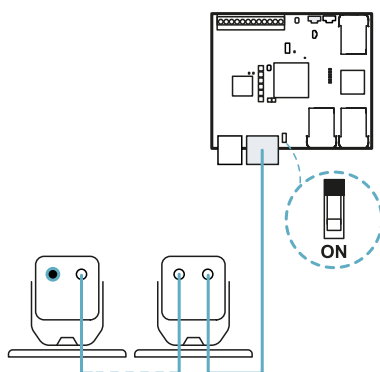
Порядок действий

- 1. Запустить приложение.
- 2. Выбрать пункт меню **User > Configuration** и проверить, совпадает ли количество датчиков, указанных в конфигурации, с количеством установленных датчиков.

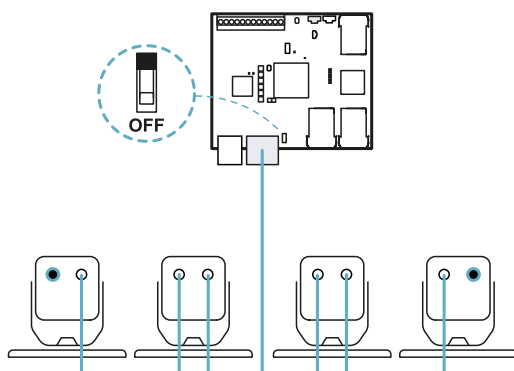
3. Выбрать пункт **Settings > Node ID Assignment**.
4. Продолжить с учетом способа назначения:

Если способ назначения...	Выполнить следующие действия...
ручной	1. Нажать кнопку DISCOVER CONNECTED SENSORS для отображения всех подключенных датчиков. 2. Чтобы назначить какой-либо идентификатор Node ID, нажать кнопку Assign для еще не назначенного идентификатора Node ID в списке Configured sensors. 3. Чтобы изменить какой-либо идентификатор Node ID, нажать кнопку Change для уже назначенного идентификатора Node ID в списке Configured sensors. 4. Выбрать идентификатор SID датчика и подтвердить свой выбор.
автоматический	1. Нажать кнопку DISCOVER CONNECTED SENSORS для отображения подключенных датчиков. 2. Выбрать пункт ASSIGN NODE IDS > Automatic.
полуавтоматический	Выбрать пункт ASSIGN NODE IDS > Semi-automatic и следовать указаниям на экране.

6.2.10 Примеры цепи



Цепь с блоком управления в конце цепи и датчиком с оконечным резистором шины



Цепь с блоком управления внутри цепи и двумя датчиками с оконечным резистором шины

6.2.11 Сохранение и печать конфигурации

1. В приложении нажать кнопку **APPLY CHANGES**: при этом в память датчиков заносятся заданный угол наклона и данные окружения. В приложении выполняется передача данных конфигурации в блок управления, и после завершения передачи генерируется отчет с данными конфигурации.
2. Для сохранения и печати отчета нажать значок .
3. Поставить подпись уполномоченного лица.

6.2.12 Сброс параметров сети Ethernet в блоке управления

1. Убедиться в том, что блок управления включен.
2. Нажать кнопку сброса параметров сети и держать ее нажатой во время выполнения шагов 3 и 4.

3. Подождать пять секунд.
4. Подождать, пока все шесть индикаторов на блоке управления не начнут светиться постоянно зеленым цветом: это означает, что параметры сети Ethernet восстановлены до своих значений по умолчанию (см. "Соединение Ethernet" на странице 79).
5. Задать конфигурацию блока управления заново.

6.3 Валидация функций безопасности

6.3.1 Валидация

После установки системы и задания ее конфигурации необходимо проверить, происходит ли активация/деактивация функций безопасности, как это ожидалось, и, соответственно, обеспечивается ли системой контроль опасной зоны.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Приложение Inxpect BUS Safety позволяет установить и задать конфигурацию системы, но не освобождает от необходимости выполнения процедуры валидации, описанной ниже.

6.3.2 Валидация функции обнаружения перемещения

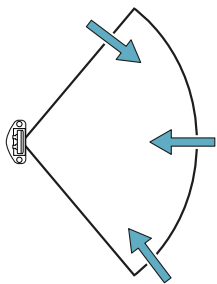
Пример 1

Исходное состояние	• Detection field dependency: Dependent mode • Все выходы сигналов безопасности активированы.
Процедура валидации	1. Осуществить доступ в первое поле обнаружения. 2. Проверить, деактивирует ли система выходы сигналов безопасности, связанные с этим полем, а также с последующими полями. См. "Валидация системы с помощью приложения Inxpect BUS Safety" на странице 61. 3. Переместиться внутрь зоны и убедиться в том, что положение цели перемещается в приложении Inxpect BUS Safety. 4. Повторить пп. 1-3 для каждого поля обнаружения. 5. Если выходы сигналов безопасности не были деактивированы, см. "Проблемы, возникающие при валидации, и действия по их устранению" на странице 61.
Особые требования	• Осуществить доступ в нескольких пунктах, обращая особое внимание на боковые зоны поля зрения и на граничные зоны (например, пересечение с боковыми ограждениями, если таковые имеются), см. "Примеры пунктов доступа" на следующей странице. • Осуществить доступ как выпрямившись, так и на четвереньках. • Осуществить доступ, двигаясь как медленно, так и быстро.

Пример 2

Исходное состояние	• Detection field dependency: Independent mode • Все выходы сигналов безопасности активированы.
Процедура валидации	1. Осуществить доступ в первое поле обнаружения. 2. Проверить, деактивирует ли система только тот выход сигнала безопасности, который связан с этим полем обнаружения. См. "Валидация системы с помощью приложения Inxpect BUS Safety" на странице 61. 3. Переместиться внутрь зоны и убедиться в том, что положение цели перемещается в приложении Inxpect BUS Safety. 4. Повторить пп. 1-3 для каждого поля обнаружения. 5. Если выходы сигналов безопасности не были деактивированы, см. "Проблемы, возникающие при валидации, и действия по их устранению" на странице 61.
Особые требования	• Осуществить доступ в нескольких пунктах, обращая особое внимание на боковые зоны поля зрения и на граничные зоны (например, пересечение с боковыми ограждениями, если таковые имеются), см. "Примеры пунктов доступа" на следующей странице. • Осуществить доступ как выпрямившись, так и на четвереньках. • Осуществить доступ, двигаясь как медленно, так и быстро.

6.3.3 Примеры пунктов доступа



Пункты доступа в случае поля зрения 100°

6.3.4 Валидация функции предотвращения повторного включения

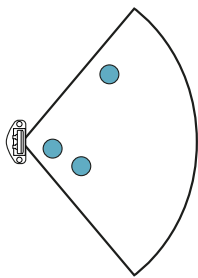
Пример 1

Исходное состояние	• Detection field dependency: Dependent mode • Механизмы находятся в безопасном состоянии. • Два поля обнаружения с заданными в конфигурации параметрами (поле обнаружения 1 и поле обнаружения 2) • Оба выхода сигналов безопасности (сигнал обнаружения 1 и сигнал обнаружения 2) деактивированы.
Процедура валидации	1. Остановиться и оставаться неподвижными в поле обнаружения 1. 2. Проверить, поддерживает ли система в деактивированном состоянии оба соответствующих выхода сигналов безопасности. См. "Валидация системы с помощью приложения Inxpect BUS Safety" на следующей странице. 3. Остановиться и оставаться неподвижными в поле обнаружения 2. 4. Проверить, поддерживает ли система в деактивированном состоянии только второй выход сигнала безопасности. См. "Валидация системы с помощью приложения Inxpect BUS Safety" на следующей странице. 5. Если выходы сигналов безопасности не остаются деактивированными, см. "Проблемы, возникающие при валидации, и действия по их устранению" на следующей странице.
Особые требования	• Остановиться на время, превышающее тайм-аут повторного включения (Inxpect BUS Safety > Configuration). • Остановиться в нескольких пунктах, обращая особое внимание на зоны вблизи от датчика и на возможные мертвые зоны, см. "Примеры пунктов остановки" на следующей странице. • Оставаться неподвижными как в положении выпрямившись, так и в положении лежа.

Пример 2

Исходное состояние	• Detection field dependency: Independent mode • Механизмы находятся в безопасном состоянии. • Два поля обнаружения с заданными в конфигурации параметрами (поле обнаружения 1 и поле обнаружения 2) • Оба выхода сигналов безопасности (сигнал обнаружения 1 и сигнал обнаружения 2) деактивированы.
Процедура валидации	1. Остановиться и оставаться неподвижными в поле обнаружения 1. 2. Проверить, поддерживает ли система в деактивированном состоянии только определенный выход сигнала безопасности. См. "Валидация системы с помощью приложения Inxpect BUS Safety" на следующей странице. 3. Повторить пп. 1 и 2 для поля обнаружения 2. 4. Если выходы сигналов безопасности не остаются деактивированными, см. "Проблемы, возникающие при валидации, и действия по их устранению" на следующей странице.

6.3.5 Примеры пунктов остановки



Пункты остановки в случае поля зрения 100°

6.3.6 Валидация системы с помощью приложения Inxpect BUS Safety



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! При активной функции валидации время отклика может отличаться от гарантированного значения.

Приложение Inxpect BUS Safety полезно на этапе валидации функций безопасности и позволяет проверять величину эффективного поля зрения датчиков на основе положения их установки.

1. Нажать кнопку **Validation**: произойдет автоматический запуск процедуры валидации.
2. Осуществить перемещение внутрь контролируемой зоны, как описано в разделах "Валидация функции обнаружения перемещения" на странице 59 и "Валидация функции предотвращения повторного включения" на предыдущей странице.
3. Убедиться в том, что датчик работает так, как это ожидалось.
4. Проверить, соответствует ли расстояние до положения обнаружения перемещения и угол этого положения ожидаемым значениям.

6.3.7 Проблемы, возникающие при валидации, и действия по их устранению

Если датчик не работает ожидаемым образом, следует обратиться к таблице ниже.

Причина	Действия по устранению
Присутствие объектов, перекрывающих поле зрения	Удалить объект, если это возможно. В противном случае предусмотреть дополнительные меры безопасности в зоне, в которой находится объект.
Положение датчиков	Разместить датчики таким образом, чтобы контролируемая зона соответствовала опасной зоне ("Положение датчика" на странице 42).
Угол наклона и высота установки одного или нескольких датчиков	1. Изменить угол наклона и высоту установки датчиков таким образом, чтобы контролируемая зона соответствовала опасной зоне, см. "Положение датчика" на странице 42. 2. Занести новые данные по наклону и высоте установки датчиков в печатный отчет с данными конфигурации.
Неподходящее значение тайм-аута повторного включения	Изменить значение тайм-аута повторного включения в приложении Inxpect BUS Safety (Configuration > выбрать соответствующие датчик и поле обнаружения)

6.4 Операции с конфигурацией

6.4.1 Отчет с информацией по конфигурации

После внесения изменений в конфигурацию в системе генерируется отчет, который содержит следующие сведения:

- данные конфигурации;
- уникальную контрольную сумму;
- дату и время изменения конфигурации;
- имя компьютера, на котором было внесено изменение.

Отчеты представляют собой документы, не допускающие никаких изменений; отчеты могут быть только напечатаны и должны быть подписаны ответственным за технику безопасности оборудования (механизмов).

6.4.2 Изменение конфигурации



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! В процессе задания конфигурации система SBV System BUS отключена. Прежде чем задавать конфигурацию системы, необходимо принять надлежащие меры безопасности в опасной зоне, защита которой обеспечивается системой.

1. Запустить приложение Inxpect BUS Safety.
2. Нажать кнопку **User** и ввести пароль администратора.
3. Учитывая то, какие изменения требуется внести, выполнить следующие действия:

Изменяемые параметры...	Действия по изменению...
контролируемая зона и конфигурация датчиков	Нажать Configuration
чувствительность системы	Выбрать пункт меню Settings > Sensors
идентификатор Node ID	Выбрать пункт меню Settings > Node ID Assignment
функции входов и выходов	Выбрать пункт меню Settings > Digital Input-Output
функция приостановки защиты	Выбрать пункт меню Settings > Muting
угол наклона датчика	Ослабить боковые винты датчика и повернуть датчики на нужный угол.
количество и положение датчиков	Выбрать пункт Configuration

4. Нажать кнопку **APPLY CHANGES**.
5. После завершения передачи данных конфигурации в блок управления нажать значок 🖨 для печати отчета.

6.4.3 Резервная копия конфигурации

Предусмотрена возможность создания резервной копии текущей конфигурации, включающей в себя настройки ввода и вывода. Данные конфигурации сохраняются в файле с расширением .cfg, который можно использовать впоследствии для восстановления конфигурации или для упрощения настройки конфигурации системы SBV System BUS.

1. В меню **Settings > General** выбрать пункт **BACKUP**.
2. Выбрать нужную папку и сохранить в ней файл.

6.4.4 Загрузка конфигурации

1. В меню **Settings > General** выбрать пункт **RESTORE**.
2. Выбрать ранее сохраненный файл .cfg (см. "Резервная копия конфигурации" выше) и открыть его.

Примечание – Импортированную конфигурацию необходимо снова загрузить в блок управления и утвердить в соответствии с планом обеспечения безопасности.

6.4.5 Вывод данных предыдущих конфигураций

На странице **Settings** выбрать пункт **Activity History**, а затем пункт **Configuration reports page**: при этом откроется архив отчетов.

В меню > **Configuration** выбрать пункт 📄.

6.5 Прочие функции

6.5.1 Изменение языка

1. Нажать кнопку .
2. Выбрать нужный язык. Произойдет автоматическая смена языка.

6.5.2 Выбор типа применения

Выбрать нужный тип в пункте **Settings > General > Application type selection**.

6.5.3 Идентификация зоны с обнаруженным перемещением

Нажать кнопку **Validation**: зона с обнаруженным перемещением приобретет красный цвет. Слева будет указано положение обнаруженного перемещения.

6.5.4 Восстановление заводской конфигурации

В меню **Settings > General** выбрать пункт **FACTORY RESET**: в результате параметры конфигурации вернутся к значениям, заданным по умолчанию, и произойдет сброс пароля администратора.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Заводская настройка конфигурации не является допустимой. Поэтому система переходит в состояние тревоги. Необходимо выполнить валидацию конфигурации и при необходимости изменить ее в приложении **Inxpect BUS Safety**, нажав кнопку **APPLY CHANGES**.

Подробнее о значениях параметров, заданных по умолчанию, см. "Параметры" на странице 90.

6.5.5 Идентификация датчика

В меню **Settings > Node ID Assignment** или **Configuration** выбрать пункт **Identify**, соответствующий идентификатору Node ID нужного датчика: при этом индикатор на датчике будет мигать в течение 5 секунд.

6.5.6 Изменение параметров сети

В пункте меню **Settings > Network Parameters** задать нужные значения IP-адреса, маски подсети и шлюза для блока управления.

6.5.7 Изменение параметров полевой шины

В пункте меню **Settings > Fieldbus Parameters** изменить F-адреса блока управления.

7. Техническое обслуживание и устранение неисправностей

Лицо, выполняющее техобслуживание механизмов

Специалист, выполняющий техобслуживание механизмов, обладает правами администратора, необходимыми для внесения изменений в конфигурацию системы SBV System BUS посредством программного обеспечения, а также для выполнения техобслуживания.

Оглавление

Данный раздел посвящен следующим вопросам:

7.1 Действия по устранению проблем	64
7.2 Работа с лог-файлом событий	66
7.3 События INFO	71
7.4 Состояния ОШИБКИ (блок управления)	72
7.5 Состояния ОШИБКИ (датчик)	75
7.6 Состояния ОШИБКИ (CAN-ШИНА)	76
7.7 Чистка и запасные части	77

7.1 Действия по устранению проблем

7.1.1 Состояние индикатора датчика

Состояние	Проблема	Действия по устранению
Постоянное свечение фиолетовым цветом	Датчик в состоянии включения (boot)	Выполнить обновление программно-аппаратного обеспечения датчика или обратиться в службу технической поддержки.
Мигание фиолетовым цветом	В датчике идет прием обновления программно-аппаратного обеспечения.	Следует дождаться завершения обновления, не отсоединяя датчик.
Мигание красным цветом. Серии из двух миганий и паузы**	У датчика нет правильного назначенного идентификатора	Назначить датчику идентификатор Node ID, см. "Подключение блока управления к датчикам" на странице 57.
Мигание красным цветом. Серии из трех миганий и паузы**	Датчик не получает от блока управления сообщений, имеющих смысл	Проверить соединения всех датчиков цепи, начиная с последнего датчика с состоянием ошибки
Мигание красным цветом. Серии из четырех миганий и паузы**	Состояние ошибки датчика из-за температуры или неверного напряжения питания	Проверить, подключен ли датчик и не превышает ли длина кабеля максимально допустимое значение. Убедиться в том, что температура среды, в которой работает система, соответствует значениям температуры эксплуатации, указанным в разделе с техническими данными в данном руководстве.
Мигание красным цветом. Серии из шести миганий и паузы**	Регистрация датчиком изменения угла поворота вокруг осей (несанкционированное вмешательство).	Это состояние недоступно, если датчик находится в режиме приостановки защиты. Проверить, не имело ли места несанкционированное вмешательство на датчике или не оказались ли ослабленными боковые или крепежные винты.
Мигание красным цветом. Серии из пяти миганий и паузы**	Регистрация датчиком перекрытия поля зрения (несанкционированное вмешательство) или обнаружение иных ошибок	Это состояние недоступно, если датчик находится в режиме приостановки защиты. Проверить, правильно ли установлен датчик и свободна ли зона от препятствий, перекрывающих поле зрения.

Примечание * – Мигания с интервалом 100 мс без пауз.

Примечание ** – Мигания с интервалом 200 мс, после которых следует пауза продолжительностью 2 с.

7.1.2 Индикаторы на блоке управления

Индикатор	Состояние	Проблема	Действия по устранению
S1*	Постоянное свечение красным цветом	Неверное значение по меньшей мере одного напряжения в блоке управления	Если подключен хотя бы один цифровой вход, проверить, подключены ли вход SNS и вход GND. Убедиться в том, что напряжение питания на входе соответствует указанному значению (см. "Общие характеристики" на странице 79).
S2	Постоянное свечение красным цветом	Неверное значение температуры блока управления	Убедиться в том, что система работает при допустимой температуре эксплуатации (см. "Общие характеристики" на странице 79).
S3	Постоянное свечение красным цветом	По меньшей мере один вход или выход находится в состоянии ошибки	Если используется хотя бы один вход, проверить, чтобы были подключены оба канала и чтобы на выходах не было коротких замыканий. Если ошибка сохраняется, обратиться в службу технической поддержки с запросом на замену выхода.
S4	Постоянное свечение красным цветом	Состояние ошибки по меньшей мере одного периферийного устройства блока управления	Проверить состояние платы и соединений.
S5	Постоянное свечение красным цветом	Ошибка при обмене данными по меньшей мере с одним датчиком	Проверить соединения всех датчиков цепи, начиная с последнего датчика с состоянием ошибки. Проверить, всем ли датчикам назначен соответствующий идентификатор (в пункте меню Inxpect BUS Safety Settings > Node ID Assignment). Проверить, являются ли совместимыми версии обновления программно-аппаратного обеспечения блока управления и обновления датчиков.
S6	Постоянное свечение красным цветом	Ошибка при сохранении данных конфигурации, или конфигурация не задана, или ошибка памяти	Задать, впервые или повторно, конфигурацию системы, см. "Операции с конфигурацией" на странице 61. Если ошибка сохраняется, обратиться в службу технической поддержки.
Только один индикатор	Мигание красным цветом	Ошибка датчика, соответствующего мигающему индикатору	Проверить, в чем состоит неисправность, с помощью индикатора на датчике.
Только один индикатор	Мигание зеленым цветом	Датчик, соответствующий мигающему индикатору, находится в состоянии включения (boot)	Обратиться в службу технической поддержки.
S1–S6 одновременно	Постоянное свечение красным цветом	Ошибка связи на полевой шине	Конфигурация по крайней мере одного входа или выхода задана с использованием опции «Контроль посредством полевой шины». Проверить, правильно ли подсоединен кабель.

Индикатор	Состояние	Проблема	Действия по устранению
S1–S5 одновременно	Постоянное свечение красным цветом	Ошибка при выборе динамической конфигурации: неверный идентификатор	Проверить данные конфигураций, заданных по умолчанию в приложении Inxpect BUS Safety.
Все шесть датчиков	Постоянное свечение оранжевым светом	Идет процесс включения системы.	Следует подождать несколько секунд.
Все шесть датчиков	Последовательное мигание датчиков друг за другом зеленым цветом	Блок управления находится в состоянии загрузки (включения).	Обратиться в службу технической поддержки.

Примечание – Индикация неисправности на блоке управления (индикатор светится постоянно) имеет более высокий приоритет по отношению к индикации неисправности датчиков. Для выяснения состояния отдельного датчика следует проверить состояние индикатора нужного датчика.

Примечание* – S1: первый датчик, считая сверху.

7.1.3 Прочие неисправности

Проблема	Причина	Действия по устранению
Ложные тревоги	Перемещение людей или предметов вблизи поля обнаружения	Изменить величину чувствительности датчиков, "Изменение конфигурации" на странице 62.
Перевод механизмов в безопасное состояние в случае отсутствия перемещения в поле обнаружения	Отсутствует напряжение питания	Проверить электрические подключения. При необходимости обратиться в службу технической поддержки.
	Повреждение блока управления или одного или нескольких датчиков	Проверить состояние индикаторов на блоке управления, см. "Индикаторы на блоке управления" на предыдущей странице. В приложении Inxpect BUS Safety на странице Dashboard нажать на значок  , соответствующий блоку управления или датчику.
Регистрируемое на входе SNS напряжение равно нулю	Повреждение интегральной схемы, обеспечивающей считывание значений характеристик на входах	Обратиться в службу технической поддержки.
Система не работает надлежащим образом	Ошибка блока управления	Проверить состояние индикаторов на блоке управления, см. "Индикаторы на блоке управления" на предыдущей странице. В приложении Inxpect BUS Safety на странице Dashboard нажать на значок  , соответствующий блоку управления или датчику.
	Ошибка датчика	Проверить состояние индикатора на датчике, см. "Состояние индикатора датчика" на странице 64. В приложении Inxpect BUS Safety на странице Dashboard нажать на значок  , соответствующий блоку управления или датчику.

7.2 Работа с лог-файлом событий

7.2.1 Введение

Лог-файл событий, зарегистрированных системой, можно загрузить в формате PDF из приложения Inxpect BUS Safety. В памяти системы сохраняется до 4500 событий, которые делятся на два раздела. В каждом разделе события отображаются в последовательности от последнего события к более давним событиям. При превышении этого предельного количества происходит перезапись наиболее старых событий.

7.2.2 Загрузка лог-файлов

1. Запустить приложение Inxpect BUS Safety.
2. Нажать кнопку **Settings**, а затем кнопку **Activity History**.
3. Нажать кнопку **DOWNLOAD LOG**.

7.2.3 Разделы лог-файла событий

Первая строка файла содержит идентификатор сети (NID) устройства и дату загрузки.

Остальная часть файла делится на два раздела.

Раздел	Описание	Содержимое	Количество событий	Сброс
1	Лог-файл событий	События информационного характера События, связанные с ошибками	3500	После каждого обновления программно-аппаратного обеспечения или по запросу через приложение Inxpect BUS Safety
2	Лог-файл событий диагностики	События, связанные с ошибками	1000	Не допускается

7.2.4 Содержание строки лог-файла

Каждая строка лог-файла содержит следующие сведения, разделяемые знаком табуляции:

- Временная отметка (отсчет секунд с момента последнего пуска)
- Временная отметка (абсолютное/относительное значение)
- Тип события:
 - [ERROR]= событие диагностики
 - [INFO]= событие информационного характера
- Источник
 - CONTROLLER – если событие создано блоком управления ISC-B01
 - SENSOR ID – если событие создано датчиком. В этом случае выводится также идентификатор Node ID датчика.
- Описание события

Временная отметка (отсчет секунд с момента последнего пуска)

Указание момента, в который было обнаружено событие, дается как время, прошедшее с момента последнего пуска (в секундах).

Пример: 92

Объяснение: событие обнаружено по прошествии 92 секунд с момента последнего пуска.

Временная отметка (абсолютное/относительное значение)

Указание момента, в который было обнаружено событие.

- После задания новой конфигурации системы дается абсолютное значение этого времени.

Формат: ГГГГ/ММ/ДД чч:мм:сс

Пример: 2020/06/05 23:53:44

- После повторного включения устройства дается время, прошедшее с момента последнего повторного включения.

Формат: Rel. x d чч:мм:сс

Пример: Rel. 0 d 00:01:32

Примечание – После задания новой конфигурации системы происходит также обновление старых временных отметок с выдачей их значения в абсолютном виде.

Примечание – В процессе задания конфигурации системы в блоке управления ISC-B01 устанавливается местное время компьютера, на котором выполняется программа.

Описание события

Дается полное описание события. Если это возможно, с учетом конкретного события даются дополнительные параметры.

В случае события диагностики дается также код внутренней ошибки, необходимый для отладки. Если событие диагностики удаляется, то в качестве дополнительного параметра дается метка (Disappearing) (Удаляется).

Примеры

Detection access (field #3, 1300 мм/40°)

System configuration #15

CAN error (Code: 0x0010) COMMUNICATION LOST

CAN error (disappearing)

7.2.5 Пример лог-файла

Журнал событий ISC NID UP304, обновление от 2020/11/18 16:59:56

[Section 1 - Event logs]

```

380  2020/11/18 16:53:49  [ERROR]  SENSOR#1  CAN error (Disappearing)
375  2020/11/18 16:53:44  [ERROR]  SENSOR#1  CAN error (Code: 0x0010)  COMMUNICATION LOST
356  2020/11/18 16:53:25  [INFO]   CONTROLLER  System configuration #16
30   2020/11/18 16:53:52  [ERROR]  SENSOR#1  Accelerometer error (Disappearing)
27   2020/11/18 16:47:56  [ERROR]  SENSOR#1  Accelerometer error (Code: 0x0010)  TILT ANGLE ERROR
5    2020/11/18 16:47:30  [ERROR]  SENSOR#1  Signal error (Code: 0x0012)  MASKING
0    2020/11/18 16:47:25  [INFO]   CONTROLLER  Dynamic configuration #1
0    2020/11/18 16:47:25  [INFO]   CONTROLLER  System Boot #60
92   Rel. 0 d 00:01:32  [INFO]   CONTROLLER  Detection exit (field #2)
90   Rel. 0 d 00:01:30  [INFO]   CONTROLLER  Detection exit (field #1)
70   Rel. 0 d 00:01:10  [INFO]   SENSOR#1  Detection access (field #2, 3100 мм/20°)
61   Rel. 0 d 00:01:01  [INFO]   SENSOR#1  Detection access (field #1, 1200 мм/30°)
0    Rel. 0 d 00:00:00  [INFO]   CONTROLLER  Dynamic configuration #1
0    0 d 00:00:00  [INFO]   CONTROLLER  System Boot #61

```

[Section 2 - Diagnostic events log]

```

380   Rel. 0 d 00:06:20  [ERROR]  SENSOR #1  CAN error  (Disappearing)
375   Rel. 0 d 00:06:15  [ERROR]  SENSOR #1  CAN error (Code: 0x0010)  COMMUNICATION LOST
356   Rel. 0 d 00:05:56  [INFO]   CONTROLLER  System configuration #16
30    Rel. 0 d 00:00:30  [ERROR]  SENSOR #1  Accelerometer error  (Disappearing)
27    Rel. 0 d 00:00:27  [ERROR]  SENSOR #1  Accelerometer error (Code: 0x0012)  TILT ANGLE ERROR
5     Rel. 0 d 00:00:05  [ERROR]  SENSOR #1  Signal error (Code: 0x0014)  MASKING

```

7.2.6 Список событий

Ниже приводится список событий.

Событие	Тип
Diagnostic errors	ERROR
System Boot	INFO
System configuration	INFO
Factory reset	INFO
Stop signal	INFO
Restart signal	INFO
Detection access	INFO
Detection exit	INFO
Dynamic configuration in use	INFO
Muting status	INFO

Дополнительные сведения о событиях см. в разделах "События INFO" на странице 71 и "Состояния ОШИБКИ (блок управления)" на странице 72.

7.2.7 Уровень детализации

Предусмотрено пять уровней детализации лог-файла. Уровень детализации задается во время задания конфигурации системы в приложении Inxpect BUS Safety (**Settings > Activity History > Log verbosity level**).

С учетом выбранного уровня детализации события регистрируются так, как показано в таблице ниже.

Событие	Уровень 0 (по умолчанию)	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Уровень 4
Diagnostic errors	x	x	x	x	x
System Boot	x	x	x	x	x
System configuration	x	x	x	x	x
Factory reset	x	x	x	x	x
Stop signal	x	x	x	x	x
Restart signal	x	x	x	x	x
Detection access	См. "Уровень детализации для событий начала и конца обнаружения" ниже				
Detection exit					
Dynamic configuration in use	-	-	-	x	x
Muting status	-	-	-	-	x

7.2.8 Уровень детализации для событий начала и конца обнаружения

С учетом выбранного уровня детализации события начала и конца обнаружения регистрируются так, как описано ниже.

- УРОВЕНЬ 0: события регистрируются на уровне блока управления, дополнительная информация: расстояние при обнаружении (в мм) и угол при обнаружении (°) в начале обнаружения.

Формат:

CONTROLLER Detection access (distance mm/azimuth°)

CONTROLLER Detection exit

- УРОВЕНЬ 1: события регистрируются по каждому отдельному полю на уровне блока управления, дополнительная информация: поле обнаружения; расстояние при обнаружении (в мм) и угол при обнаружении (°) в начале обнаружения; поле обнаружения в конце обнаружения.

Формат:

CONTROLLER Detection access (field #n, distance mm/azimuth°)

CONTROLLER Detection exit (field #n)

- УРОВЕНЬ 2 / УРОВЕНЬ 3 / УРОВЕНЬ 4: события регистрируются следующим образом:
 - по каждому отдельному полю на уровне блока управления, дополнительная информация: поле обнаружения; расстояние при обнаружении (в мм) и угол при обнаружении (°) в начале обнаружения; поле обнаружения в конце обнаружения;
 - на уровне датчика, дополнительная информация, считываемая датчиком: расстояние при обнаружении (в мм) и угол при обнаружении (°) в начале обнаружения; поле обнаружения в конце обнаружения.

Формат:

CONTROLLER #k Detection access (field #n, distance mm/azimuth°)

SENSOR #k Detection access (distance mm/azimuth°)

CONTROLLER Detection exit (field #n)

SENSOR #k Detection exit

7.3 События INFO

7.3.1 Пуск системы

При каждом включении системы регистрируется событие, данные о котором включают нарастающее количество пусков с начала срока службы устройства.

Формат: *System Boot #n*

Пример

0 2020/11/18 16:47:25 [INFO] CONTROLLER SYSTEM BOOT #60

7.3.2 Конфигурация системы

При каждом задании конфигурации системы регистрируется событие, данные о котором включают нарастающее количество заданий конфигурации с начала срока службы устройства.

Формат: *System configuration #3*

Пример

20 2020/11/18 16:47:25 [INFO] CONTROLLER System configuration #3

7.3.3 Заводские настройки

При каждом сбросе до заводских настроек регистрируется соответствующее событие.

Формат: *Factory reset*

Пример

20 2020/11/18 16:47:25 [INFO] CONTROLLER Factory reset

7.3.4 Сигнал останова

Если событие настроено в конфигурации, каждое изменение сигнала останова регистрируется как ACTIVATION (АКТИВАЦИЯ) или DEACTIVATION (ДЕАКТИВАЦИЯ).

Формат: *Stop signal ACTIVATION/DEACTIVATION*

Пример

20 2020/11/18 16:47:25 [INFO] CONTROLLER Stop signal ACTIVATION

7.3.5 Сигнал повторного включения

Если событие настроено в конфигурации, то каждый раз, когда система находится в состоянии ожидания сигнала повторного включения или был получен сигнал повторного включения, событие регистрируется как WAITING (ОЖИДАНИЕ) или RECEIVED (ПОЛУЧЕН).

Формат: *Restart signal WAITING/RECEIVED*

Пример

20 2020/11/18 16:47:25 [INFO] CONTROLLER Restart signal RECEIVED

7.3.6 Начало обнаружения

При каждом обнаружении перемещения регистрируется начало обнаружения с дополнительными параметрами в соответствии с выбранным уровнем детализации: номер поля обнаружения, датчик, зарегистрировавший перемещение, расстояние при обнаружении (в мм) и угол при обнаружении (°). См. "Уровень детализации для событий начала и конца обнаружения" на предыдущей странице

Формат: *Detection access (field #n, distance mm/azimuth°)*

Пример

20 2020/11/18 16:47:25 [INFO] SENSOR #1 Detection access (field #1, 1200 мм/30°)

7.3.7 Конец обнаружения

После по крайней мере одного события начала обнаружения происходит регистрация события конца обнаружения, относящегося к тому же полю, когда состояние сигнала обнаружения возвращается в состояние по умолчанию при отсутствии перемещений.

В соответствии с выбранным уровнем детализации регистрируются дополнительные параметры: номер поля обнаружения, датчик, зарегистрировавший перемещение.

Формат: *Detection exit (field #n)*

Пример

20 2020/11/18 16:47:25 [INFO] CONTROLLER Detection exit (field #1)

7.3.8 Используемая динамическая конфигурация

При каждом изменении динамической конфигурации регистрируется новый идентификатор (ID) выбранной динамической конфигурации.

Формат: *Dynamic configuration #1*

Пример

20 2020/11/18 16:47:25 [INFO] CONTROLLER Dynamic configuration #1

7.3.9 Состояние приостановки защиты

Каждое изменение состояния приостановки защиты отдельных датчиков регистрируется как выключено или включено.

Примечание – Событие указывает на изменение состояния приостановки защиты системы. Это событие не относится к запросу приостановки защиты.

Формат: *Muting disabled/enabled*

Пример

20 2020/11/18 16:47:25 [INFO] SENSOR#1 Muting enabled

7.4 Состояния ОШИБКИ (блок управления)

7.4.1 Введение

Каждый раз, когда при периодическом выполнении диагностики обнаруживается ошибка на входе или на выходе блока управления ISC-B01, регистрируется ошибка диагностики.

7.4.2 Ошибки, связанные с температурой (TEMPERATURE ERROR)

Ошибка	Значение
BOARD TEMPERATURE TOO LOW	Температура платы ниже допустимого минимального значения
BOARD TEMPERATURE TOO HIGH	Температура платы выше допустимого максимального значения

7.4.3 Ошибки, связанные с напряжением питания блока управления (POWER ERROR)

Ошибка	Значение
Controller voltage UNDERVOLTAGE	Недостаточное напряжение относительно указанного значения
Controller voltage OVERVOLTAGE	Слишком высокое напряжение относительно указанного значения
ADC CONVERSION ERROR	Ошибка преобразования во внутреннем АЦП микроконтроллера (только для АЦП)

В следующей таблице приводятся данные по значениям напряжения блока управления.

Обозначение	Описание
VIN	Напряжение питания (+24 В пост. тока)
V12	Напряжение внутреннего питания
V12 sensors	Напряжение питания датчиков
VUSB	Напряжение USB-разъема
VREF	Контрольное напряжение для входов (VSNS Error)
ADC	Аналого-цифровой преобразователь (АЦП)

7.4.4 Ошибка периферийных устройств (PERIPHERAL ERROR)

Ошибка, обнаруженная системой диагностики микроконтроллера в его внутренних периферийных устройствах или памяти.

7.4.5 Ошибки конфигурации (FEE ERROR)

Ошибки этого типа указывают на то, что конфигурация системы еще не задана. Такие ошибки могут выдаваться при первом включении системы или после восстановления заводских настроек. Они могут также указывать на другие ошибки типа FEE (внутренняя память).

7.4.6 Ошибки на выходах (OSSD ERROR)

Ошибка	Значение
BAD MOSFET1 STATUS	Ошибка на выходе MOS 1, о которой извещает сигнал диагностики
BAD MOSFET2 STATUS	Ошибка на выходе MOS 2, о которой извещает сигнал диагностики
BAD MOSFET3 STATUS	Ошибка на выходе MOS 3, о которой извещает сигнал диагностики
BAD MOSFET4 STATUS	Ошибка на выходе MOS 4, о которой извещает сигнал диагностики

7.4.7 Ошибки флэш-памяти (FLASH ERROR)

Ошибка флэш-памяти представляет собой ошибку внешней флэш-памяти.

7.4.8 Ошибка динамической конфигурации (DYNAMIC CONFIGURATION ERROR)

Ошибка	Значение
INVALID FIELDSET ID	Неверный идентификатор набора полей (fieldset)

7.4.9 Ошибка внутренней связи (INTERNAL COMMUNICATION ERROR)

Это сообщение указывает на ошибку внутренней связи.

7.4.10 Ошибка избыточности на входе (INPUT REDUNDANCY ERROR)

Ошибка	Значение
INPUT 1	Ошибка избыточности на входе 1
INPUT 2	Ошибка избыточности на входе 2

7.4.11 Ошибка полевой шины (FIELD BUS ERROR)

По крайней мере для одного входа или выхода была задана опция Fieldbus controlled, но не был задан обмен данными через полевую шину или имеет место ошибка при обмене данными.

Ошибка	Значение
NOT VALID COMMUNICATION	Ошибка на полевой шине

7.4.12 Ошибка RAM (RAM ERROR)

Ошибка	Значение
INTEGRITY ERROR	Отрицательный результат контроля целостности данных в памяти RAM

7.4.13 Ошибки сигнала радара (SIGNAL ERROR)

Ошибка	Значение
HEAD FAULT	Радар не работает
HEAD POWER OFF	Радар выключен
MASKING	Присутствие объекта, перекрывающего поле зрения радара
SIGNAL DYNAMIC	Неверный динамический диапазон сигнала
SIGNAL MIN	Сигнал, у которого параметры динамического диапазона меньше допустимого минимума
SIGNAL MIN MAX	Сигнал, у которого динамический диапазон находится вне допустимых пределов
SIGNAL MAX	Сигнал, у которого параметры динамического диапазона больше допустимого максимума
SIGNAL AVG	Постоянный сигнал

7.4.14 Ошибки CAN-шины (CAN ERROR)

Ошибка	Значение
TIMEOUT	Истекло время ожидания сообщения, которое должно было быть передано на датчик/блок управления
CROSS CHECK	Два избыточных сообщения не совпадают
SEQUENCE NUMBER	Сообщение с порядковым номером, отличным от ожидаемого
CRC CHECK	Не совпадает контрольная сумма пакета
COMMUNICATION LOST	Невозможно установить связь с датчиком
PROTOCOL ERROR	Версии программно-аппаратного обеспечения блока управления и датчиков различны и несовместимы
POLLING TIMEOUT	Истекло время ожидания опроса о данных

7.4.15 Ошибки наклона датчика (ACCELEROMETER ERROR)

Ошибка	Значение
PITCH ANGLE ERROR	Изменен угол наклона датчика относительно скобы (заданный с помощью боковых винтов)
ROLL ANGLE ERROR	Изменен угол наклона датчика относительно плоскости установки (заданный с помощью крепежных винтов на скобе)
ACCELEROMETER READ ERROR	Ошибка считывания акселерометра

7.4.16 Включение системы (SYSTEM BOOT)

При каждом включении системы SBV System BUS регистрируется событие "SYSTEM BOOT" с последовательно увеличивающимся номером повторного включения. Временная отметка при этом обнуляется.

7.4.17 Аварийный сигнал системы (SYSTEM SAFETY ALARM)

Компонент	Описание возможного события
Блок управления	1: после предыдущего случая обнаружения теперь зона свободна. Следствие: активируются выходы сигналов безопасности.
Датчик	xxxxxxx: расстояние в мм между местом обнаруженного перемещения и датчиком. Следствие: деактивируются выходы сигналов безопасности.

7.5 Состояния ОШИБКИ (датчик)

7.5.1 Введение

Каждый раз, когда при периодическом выполнении диагностики обнаруживается ошибка на входе или на выходе датчика SBV-01, регистрируется ошибка диагностики.

7.5.2 Ошибка конфигурации (MISCONFIGURATION ERROR)

Ошибка конфигурации выдается, если у датчика неверная конфигурация или датчик получил неверную конфигурацию от блока управления.

7.5.3 Ошибка состояния/неисправности (STATUS ERROR/FAULT ERROR)

Ошибка состояния выдается, если имеет место неверное внутреннее состояние датчика или если датчик оказался в состоянии с внутренней неисправностью.

7.5.4 Ошибка протокола (PROTOCOL ERROR)

Ошибка протокола выдается, если в датчик поступают команды в неизвестном формате.

7.5.5 Ошибки, связанные с напряжением питания датчика (POWER ERROR)

Ошибка	Значение
Sensor voltage UNDERVOLTAGE	Недостаточное напряжение относительно указанного значения
Sensor voltage OVERVOLTAGE	Слишком высокое напряжение относительно указанного значения
ADC CONVERSION ERROR	Ошибка преобразования во внутреннем АЦП микроконтроллера (только для АЦП)

В следующей таблице приводятся данные по значениям напряжения датчика.

Обозначение	Описание
VIN	Напряжение питания (+12 В пост. тока)
V3.3	Напряжение питания внутренних интегральных схем
V1.2	Напряжение питания микроконтроллера
V1.8	Напряжение питания внутренних интегральных схем (1,8 В)
V1	Напряжение питания внутренних интегральных схем (1 В)

7.5.6 Датчик несанкционированного вмешательства (TAMPER ERROR)

Ошибка	Значение
TILT ANGLE ERROR	Угол наклона датчика относительно оси X
ROLL ANGLE ERROR	Угол наклона датчика относительно оси Z
PAN ANGLE ERROR	Угол наклона датчика относительно оси Y

Примечание – Указывается угол в градусах.

7.5.7 Ошибка сигнала (SIGNAL ERROR)

Ошибка сигнала выдается, если в датчике обнаружена ошибка, касающаяся радиосигналов, в частности:

Ошибка	Значение
MASKING	Перед датчиком имеется препятствие.
MASKING REFERENCE MISSING	В процессе задания конфигурации не удалось получить контрольные данные для работы функции подачи сигналов о перекрытии поля зрения.

7.5.8 Ошибки, связанные с температурой (TEMPERATURE ERROR)

Ошибка	Значение
BOARD TEMPERATURE TOO LOW	Температура платы ниже допустимого минимального значения
BOARD TEMPERATURE TOO HIGH	Температура платы выше допустимого максимального значения
CHIP TEMPERATURE TOO LOW	Температура внутренней интегральной схемы ниже допустимого минимального значения.
CHIP TEMPERATURE TOO HIGH	Температура внутренней интегральной схемы выше допустимого максимального значения.
IMU TEMPERATURE TOO LOW	Температура инерциального измерительного блока ниже допустимого минимального значения.
IMU TEMPERATURE TOO HIGH	Температура инерциального измерительного блока выше допустимого максимального значения.

7.5.9 Ошибка подсистем MSS и DSS (MSS ERROR/DSS ERROR)

Ошибка, обнаруженная системой диагностики во внутренних микроконтроллерах (подсистемы MSS и DSS), в их встроенных периферийных устройствах или в памяти.

7.6 Состояния ОШИБКИ (CAN-ШИНА)

7.6.1 Введение

Каждый раз, когда при периодическом выполнении диагностики обнаруживается ошибка на входе или на выходе обмена информацией через CAN-шину, регистрируется ошибка диагностики.

В зависимости от стороны коммуникации шины регистрируемым источником может быть блок управления или отдельный датчик.

7.6.2 Ошибки CAN-шины (CAN ERROR)

Ошибка	Значение
TIMEOUT	Истекло время ожидания сообщения, которое должно было быть передано на датчик/блок управления
CROSS CHECK	Два избыточных сообщения не совпадают
SEQUENCE NUMBER	Сообщение с порядковым номером, отличным от ожидаемого

Ошибка	Значение
CRC CHECK	Не совпадает контрольная сумма пакета
COMMUNICATION LOST	Невозможно установить связь с датчиком
PROTOCOL ERROR	Версии программно-аппаратного обеспечения блока управления и датчиков различны и несовместимы
POLLING TIMEOUT	Истекло время ожидания опроса о данных

7.7 Чистка и запасные части

7.7.1 Чистка

Необходимо содержать датчик в состоянии, очищенном от следов возможных отходов производства, чтобы исключить перекрытие поля зрения и/или неудовлетворительную работу системы.

7.7.2 Запасные части

Наименование	Код изделия
Датчик	SBV-01
Блок управления	ISC-B01

8. Справочная техническая информация

Оглавление

Данный раздел посвящен следующим вопросам:

8.1 Технические данные	79
8.2 Назначение выводов разъемов и соединителей	82
8.3 Электрические подключения	84
8.4 Параметры	90
8.5 Сигналы цифрового входа	92

8.1 Технические данные

8.1.1 Общие характеристики

Метод обнаружения перемещения	Алгоритм обнаружения перемещения компании Inxpect для радара типа FMCW
Частота	Рабочий диапазон: 60,6–62,8 ГГц Мощность передатчика: ≤ 13 дБм Излучаемая мощность: ≤ 16 дБм, средняя эффективная изотропно излучаемая мощность (ЭИИМ, EIRP) Тип модуляции: FMCW
Глубина зоны обнаружения	От 0 до 5 м, в зависимости от условий установки.
Эффективная площадь рассеяния цели	0,17 кв. м
Поле зрения	Программируемое: от 10° до 100° в горизонтальной плоскости, 20° в вертикальной плоскости
Вероятность правильного решения	> 1-(2,5E-07)
CRT (Сертифицированный тайм-аут повторного включения)	4 с
Гарантированное время отклика	< 100 мс
SIL (Уровень полноты безопасности)	2
PL (Уровень эффективности защиты)	d
Категория (EN ISO 13849)	Эквивалентная категории 3 для SBV-01 и ISC-B01
Класс (IEC TS 62998-1)	D
Суммарная потребляемая мощность	21,8 Вт (блок управления и шесть датчиков)
Протокол связи (датчики - блок управления)	CAN в соответствии со стандартом EN 50325-5
Период эксплуатации	20 лет
MTTFd (Среднее время наработки на опасный отказ)	38 лет
PFHd (вероятность опасного отказа в час)	Обнаружение перемещения: 1,66E-08 [1/ч] Предотвращение повторного включения: 1,66E-08 [1/ч] Приостановка защиты: 6,13E-09 [1/ч] Сигнал останова: 6,14E-09 [1/ч] Сигнал повторного включения: 6,14E-09 [1/ч]
SFF (Доля безопасных отказов)	≥ 99,89%
DCavg (Средний диагностический охват)	≥ 99,48%

Электрозащитные средства	От неправильной полярности подключения От перегрузки по току, посредством встроенного самовосстанавливающегося предохранителя (не более 5 с при 8 А)
--------------------------	---

Категория перенапряжения	II
Высота	Не более 1500 м над уровнем моря
Влажность воздуха	Не более 95 %
Уровень шума	Не применяется

8.1.2 Соединение Ethernet

IP-адрес по умолчанию	192.168.0.20
TCP-порт по умолчанию	80
Маска подсети по умолчанию	255.255.255.0
Шлюз по умолчанию	192.168.0.1

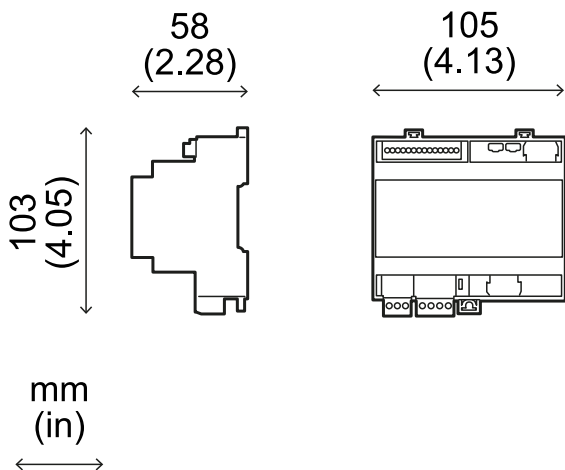
8.1.3 Характеристики блока управления

Выходы	Предусматривают следующие настройки: 4 выхода OSSD (коммутационное устройство выходного сигнала), используемые как одиночные каналы 2 двухканальных выхода сигналов безопасности 1 двухканальный выход сигналов безопасности и 2 выхода OSSD (коммутационное устройство выходного сигнала)
Характеристики OSSD	- Сопrotивление нагрузки, максимальное: 100 кОм - Сопrotивление нагрузки, минимальное: 70 кОм
Выходы сигналов безопасности	Выходы в режиме ключа верхнего плеча (high-side) (с расширенной функцией защиты) - Макс. ток: 0,4 А - Макс. мощность: 12 Вт На выходах OSSD: - Состояние ON-state: от Uv-1 В до Uv (Uv = 24 В +/- 4 В) - Состояние OFF-state: от 0 В до 2,5 В среднеквадр.
Входы	2 цифровых двухканальных входа типа 3 с общим проводом GND: См. "Предельные значения напряжения и тока на цифровых входах" на странице 83.
Полевая шина интерфейса	Интерфейс на основе Ethernet с различными стандартными полевыми шинами (например, PROFI-safe)
Напряжение питания	24 В пост. тока (20–28 В пост. тока) * Максимальный ток: 1 А
Потребляемая мощность	Не более 5 Вт
Монтаж	На рейку DIN
Масса	С крышкой: 170 г

Класс защиты	IP20
Контакты	Площадь сечения: не более 1 мм ² Макс. ток: 4 А при использовании кабелей с площадью сечения 1 мм ²
Испытание на воздействие удара	0,5 Дж, сфера массой 0,25 кг на высоте 20 см
Степень загрязнения	2
Использование вне помещений	Нет
Температура эксплуатации	От -30 до +60 °C
Температура хранения	От -40 до +80 °C

Примечание*: блок управления должен получать питание от изолированного источника питания, который удовлетворяет следующим требованиям:

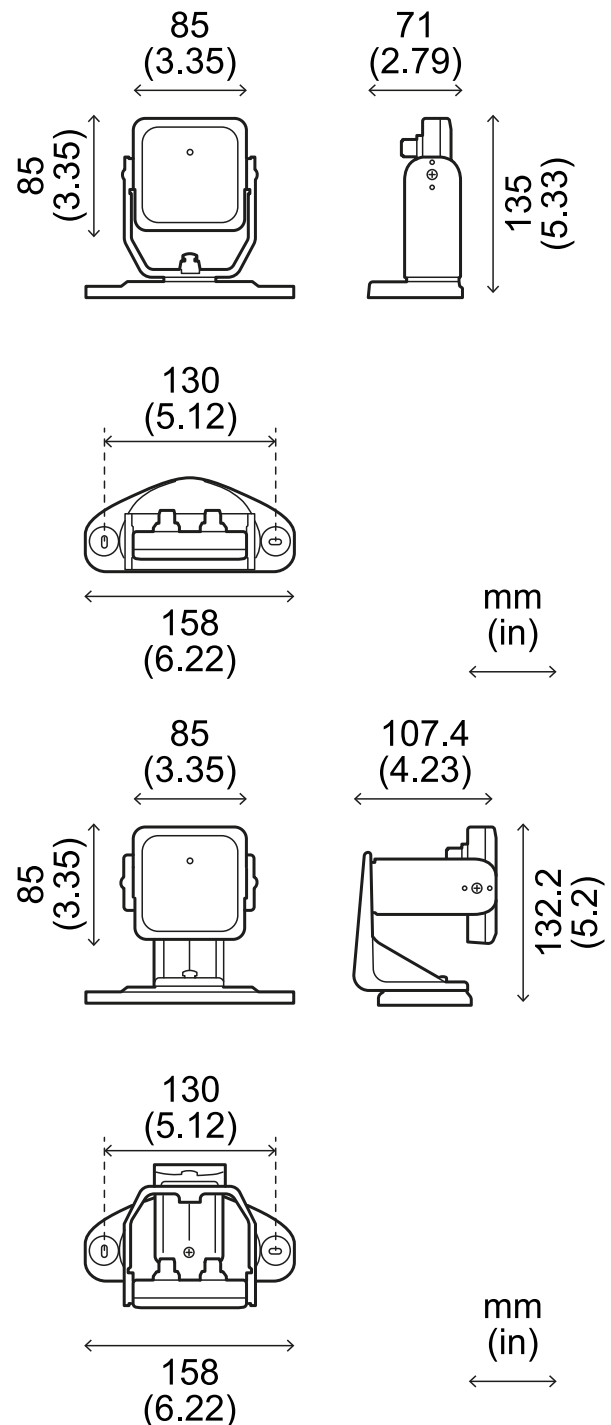
- Цепь с ограничением мощности соответствует стандартам IEC/UL/CSA 61010-1/ IEC/UL/CSA 61010-2-201, или
- Источник питания с ограниченной мощностью (LPS, Limited Power Source) соответствует стандартам IEC/UL/CSA 60950-1, или
- (Только для США и/или Канады) Источник питания класса 2 соответствует Национальным правилам эксплуатации электротехнического оборудования США (NEC), NFPA 70, статья 725.121 и Правилам эксплуатации электротехнического оборудования Канады (CEC), часть I, C22.1. (Типичные примеры: трансформатор класса 2 или источник питания класса 2, соответствующие стандартам UL 5085-3/ CSA-C22.2 N. 66.3 или UL 1310/CSA-C22.2 N. 223).



8.1.4 Характеристики датчика

Разъемы	2 разъема M12 на 5 контактов (1 штыревой и 1 гнездовой)
Оконечный резистор CAN-шины	120 Ом (не входит в комплект поставки; устанавливается вместе с оконечным резистором шины)
Напряжение питания	12 В пост. тока $\pm 20\%$, через блок управления
Потребляемая мощность	Макс. 2,8 Вт
Класс защиты	Кожух типа 3, согласно UL 50E, выше класса защиты IP 67

Материал	Датчик: полиамид 66 (PA66) Скоба: полиамид 66 (PA66) и стекловолокно (GF)
Частота кадров	62 к/с
Масса	Со скобой с 2 осями: 300 г Со скобой с 3 осями: 355 г
Степень загрязнения	4
Использование вне помещений	Да
Температура эксплуатации	От -30 до +60 °C
Температура хранения	От -40 до +80 °C



8.1.5 Рекомендуемые характеристики кабелей CAN-шины

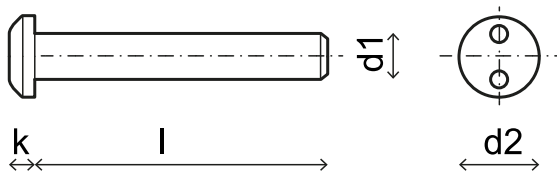
Площадь сечения	2 x 0,50 мм ² – питание 2 x 0,25 мм ² – линия данных
Тип	Два кабеля «витая пара» (питание и линия данных) и заземляющий провод (или экранированный)
Разъемы	M12 с 5 контактами, см. "Соединители M12 CAN-шины" на странице 83 Разъемы должны быть типа 3 (герметичные)
Импеданс	120 ±12 Ом (f = 1 МГц)
Экранирование	Экранирование посредством оплетки из луженой меди. Необходимо соединение с землей на разьеме питания блока управления.
Стандарты	Кабели должны нумероваться в соответствии с их применением, как это описано в Национальных правилах по электротехническому оборудованию США NFPA 70 и Канады C22.1.

8.1.6 Характеристики боковых винтов

Боковые винты могут быть следующих типов:

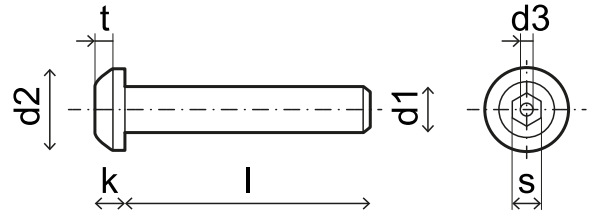
- с цилиндрической головкой и двумя отверстиями;
- с полукруглой головкой.

Винты с цилиндрической головкой и двумя отверстиями



d₁	M4
l	10 мм
d₂	7,6 мм
k	2,2 мм

Винты с полукруглой головкой



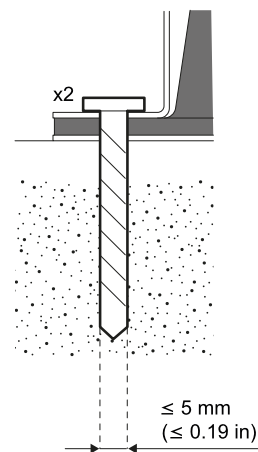
d₁	M4
l	10 мм
d₂	7,6 мм
k	2,2 мм
t	не менее 1,3 мм
s	2,5 мм
d₃	не более 1,1 мм

8.1.7 Характеристики нижних винтов

Нижние винты могут быть следующих типов:

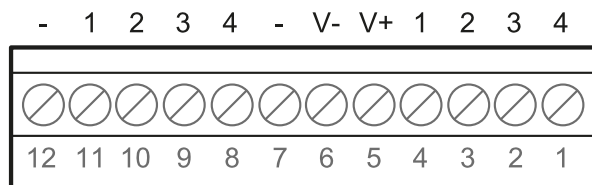
- с цилиндрической головкой;
- с полукруглой головкой.

Примечание – Не следует использовать винты с потайной головкой



8.2 Назначение выводов разъемов и соединителей

8.2.1 Разъем цифровых входов и выходов



Примечание – Если смотреть на блок управления так, чтобы этот разъем был слева вверху, то номеру 12 соответствует контакт, расположенный ближе всех к углу блока управления.

Разъем	Обозначение	Описание	Контакт
Digital In	4	Вход 2, канал 2, 24 В пост. тока, тип 3 - INPUT #2-2	1
	3	Вход 2, канал 1, 24 В пост. тока, тип 3 - INPUT #2-1	2
	2	Вход 1, канал 2, 24 В пост. тока, тип 3 - INPUT #1-2	3
	1	Вход 1, канал 1, 24 В пост. тока, тип 3 - INPUT #1-1	4
	V+	V+ (SNS), 24 В пост. тока для диагностики цифровых входов (обязателен, если используется хотя бы один вход)	5
	V-	V- (SNS), общий потенциал для всех цифровых входов (обязателен, если используется хотя бы один вход)	6

Разъем	Обо- значение	Описание	Контакт
Digital Out	-	GND, общая точка нулевого потенциала для всех цифровых выходов	7
	4	Выход 4 (OSSD4)	8
	3	Выход 3 (OSSD3)	9
	2	Выход 2 (OSSD2)	10
	1	Выход 1 (OSSD1)	11
	-	GND, общая точка нулевого потенциала для всех цифровых выходов	12

Примечание – Используемые кабели должны иметь длину не более 30 м и допускать максимальную температуру эксплуатации не менее 80 °С.

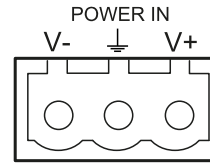
Примечание – Следует пользоваться только медными проводниками с минимальным сечением калибра 18 AWG, момент затяжки должен быть равен 0,62 Нм.

8.2.2 Предельные значения напряжения и тока на цифровых входах

Предельные значения напряжения и тока на цифровых входах (входное напряжение 24 В пост. тока) соответствуют требованиям стандарта IEC/EN 61131-2:2003.

Тип 3	
Предельные значения напряжения	
0	От -3 до 11 В
1	От 11 до 30 В
Предельные значения тока	
0	15 мА
1	От 2 до 15 мА

8.2.3 Разъем питания



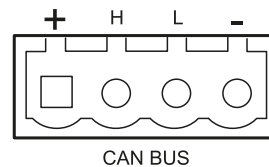
Примечание – Вид соединителей спереди.

Обозначение	Описание
V-	GND
	Земля
V+	+ 24 В пост. тока

Примечание – Кабели должны допускать максимальную температуру эксплуатации не менее 70 °С.

Примечание – Следует пользоваться только медными проводниками с минимальным сечением калибра 18 AWG, момент затяжки должен быть равен 0,62 Нм.

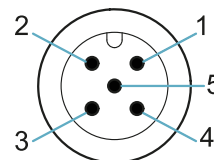
8.2.4 Разъем CAN-шины



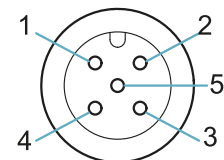
Обозначение	Описание
+	+ 12 В пост. тока
H	CAN H
L	CAN L
-	GND

Примечание – Кабели должны допускать максимальную температуру эксплуатации не менее 70 °С.

8.2.5 Соединители M12 CAN-шины



Штыревой соединитель

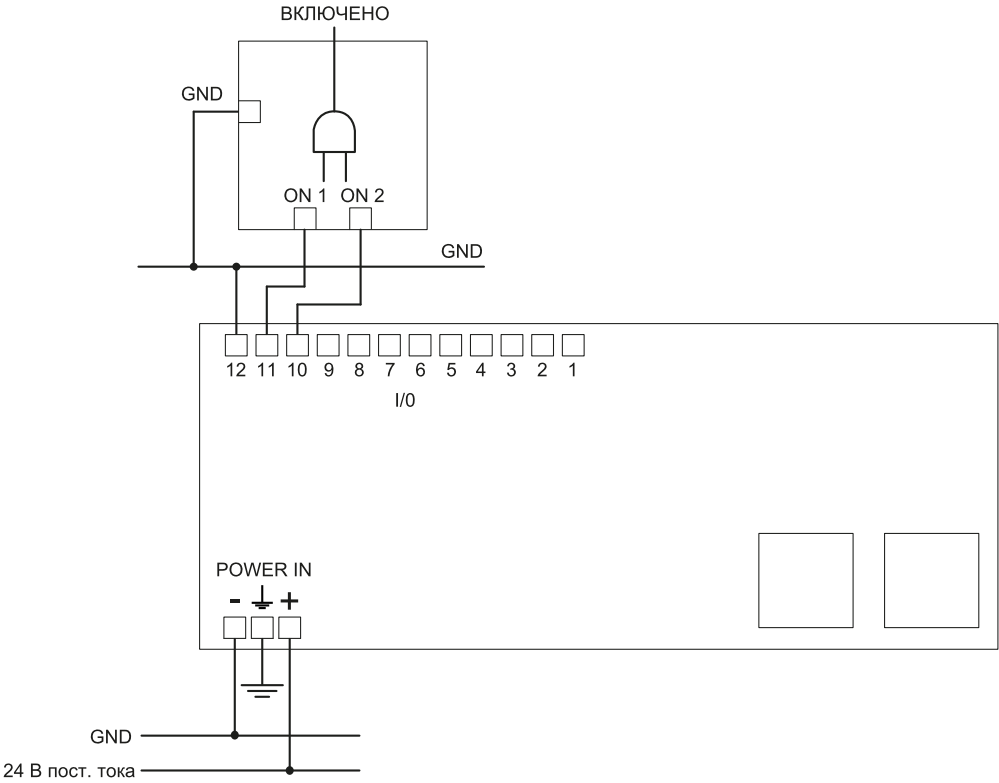


Гнездовой соединитель

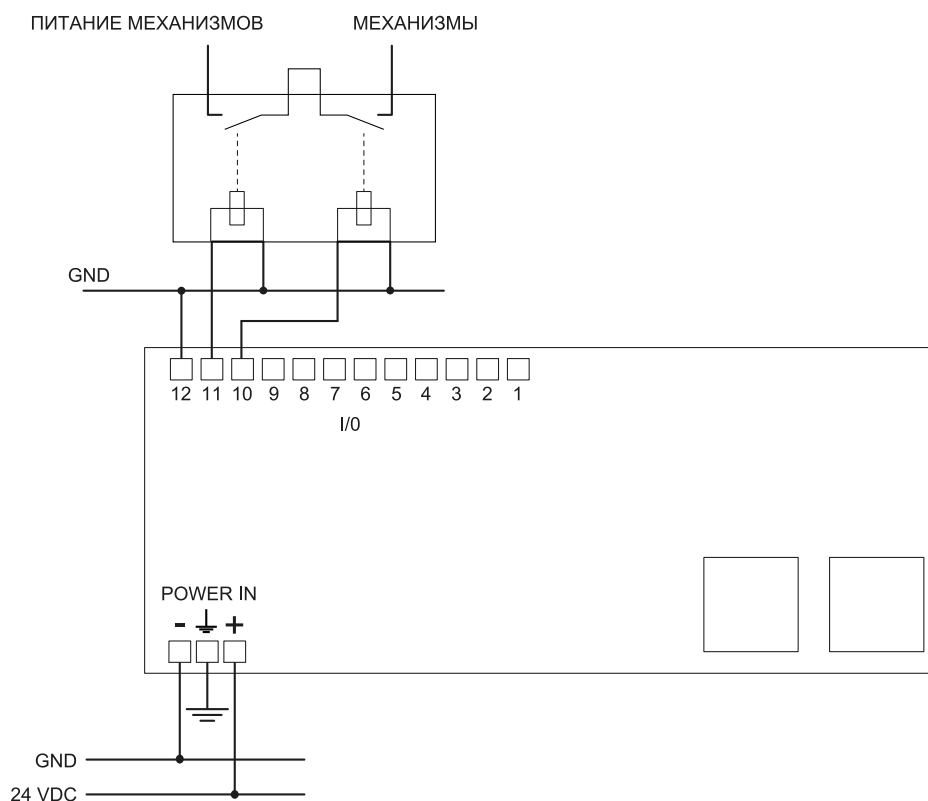
Контакт	Назначение
1	Экран, должен быть соединен с землей на разъеме питания блока управления.
2	+ 12 В пост. тока
3	GND
4	CAN H
5	CAN L

8.3 Электрические подключения

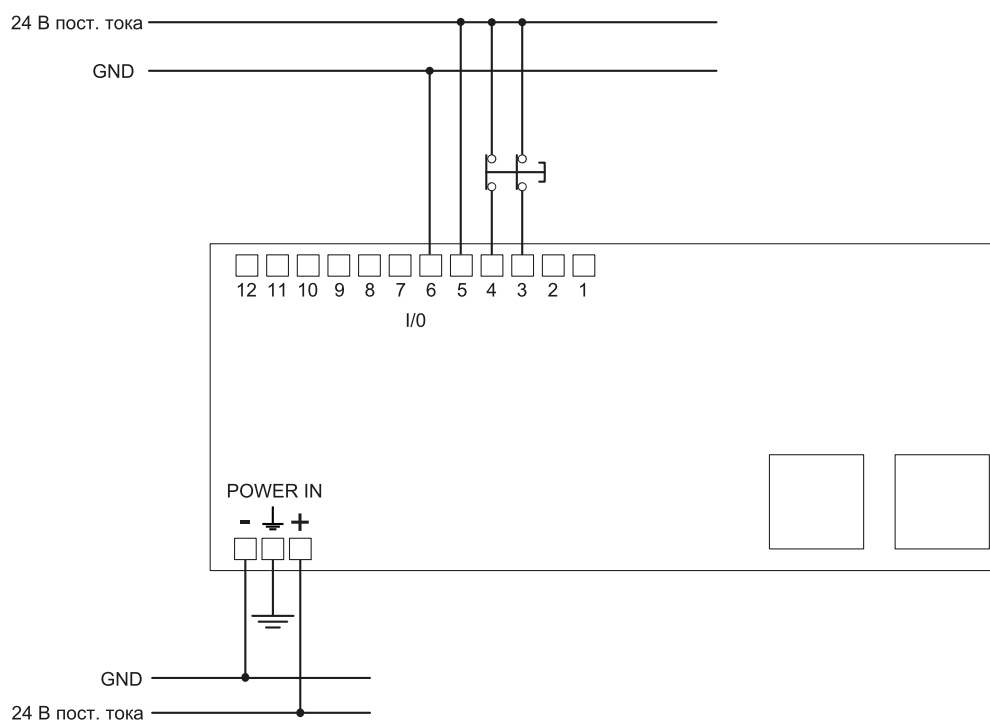
8.3.1 Подключение выходов сигналов безопасности к системе управления механизмами



8.3.2 Подключение выходов сигналов безопасности к внешнему реле защиты



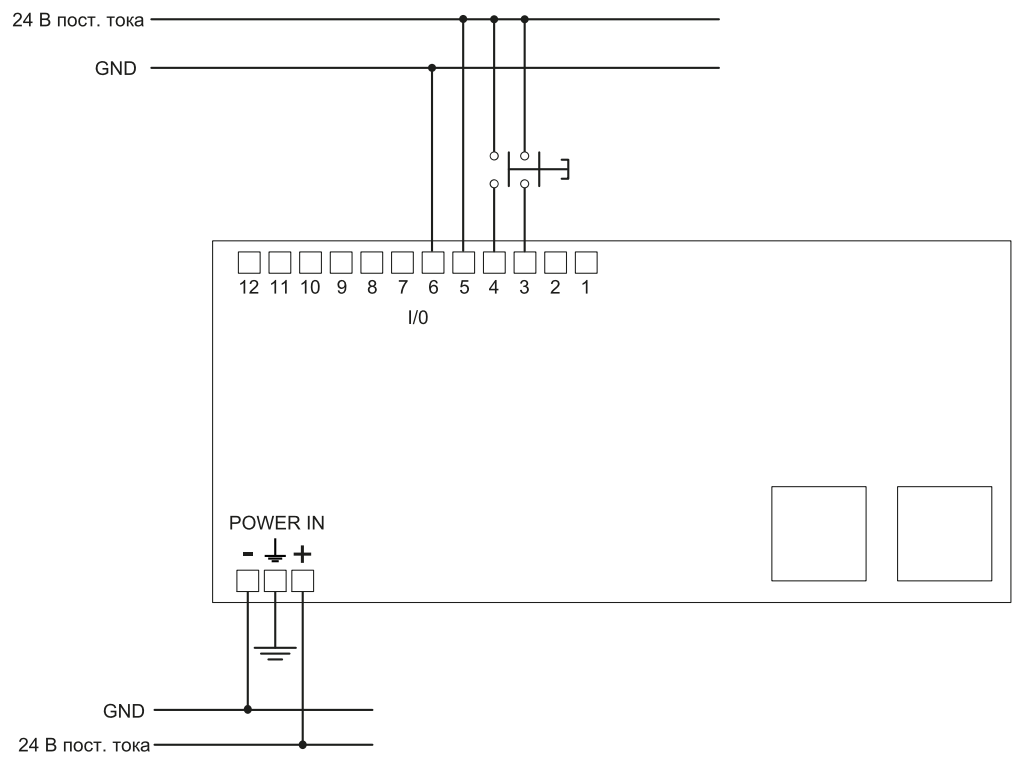
8.3.3 Подключение сигнала останова (аварийная кнопка)



Примечание – Нажатие указанной аварийной кнопки приводит к размыканию контакта.

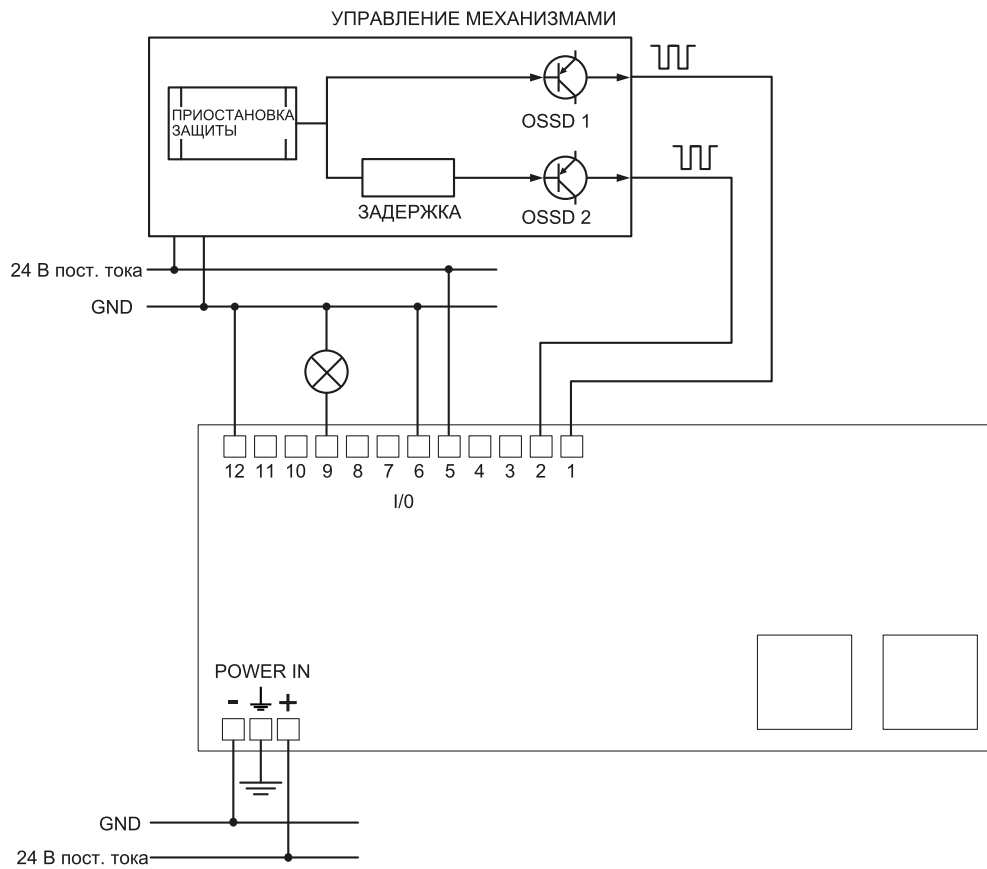
Примечание – Длина кабелей, используемых для подключения цифровых входов, не должна превышать 30 м.

8.3.4 Подключение сигнала повторного включения



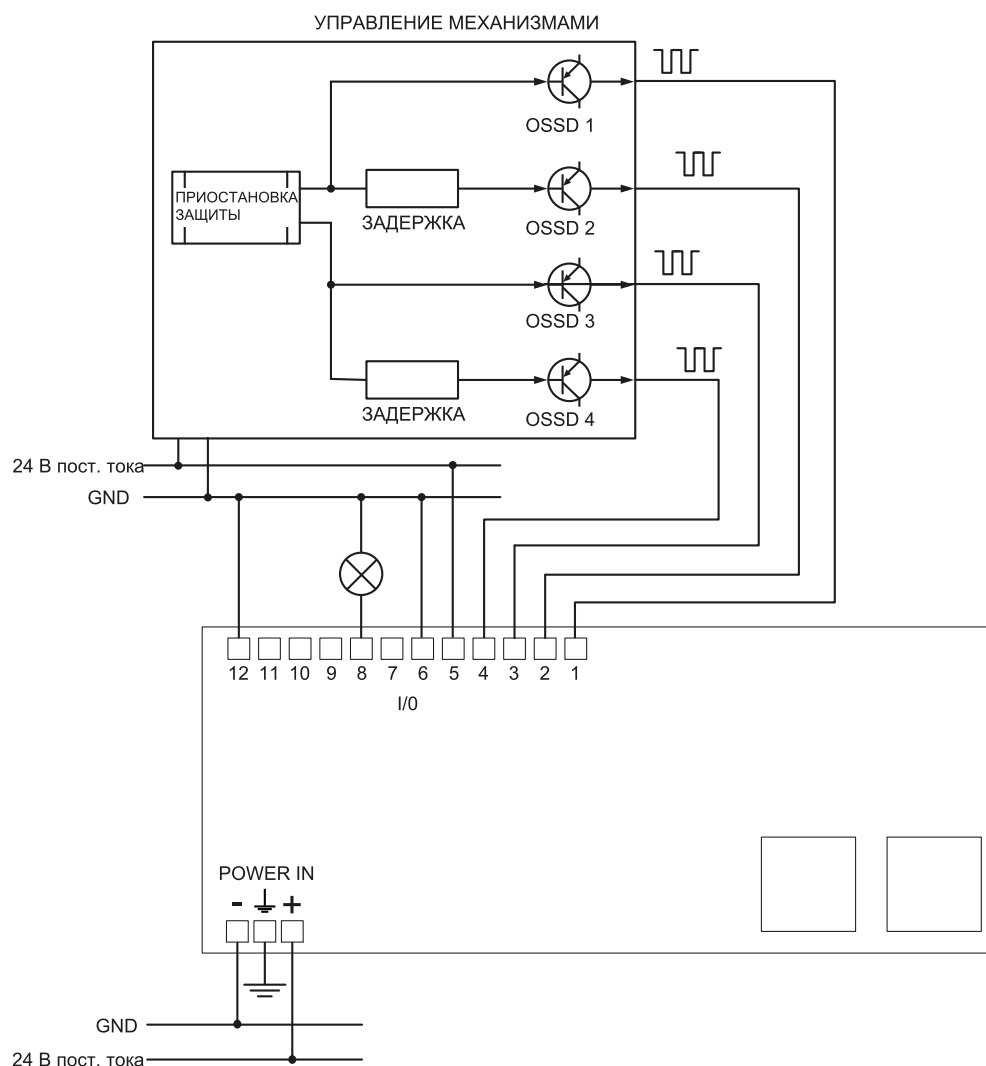
- Примечание** – Нажатие кнопки, предназначенной для подачи сигнала повторного включения, приводит к замыканию контакта.
- Примечание** – Длина кабелей, используемых для подключения цифровых входов, не должна превышать 30 м.

8.3.5 Подключение входа и выхода функции приостановки защиты (одна группа датчиков)



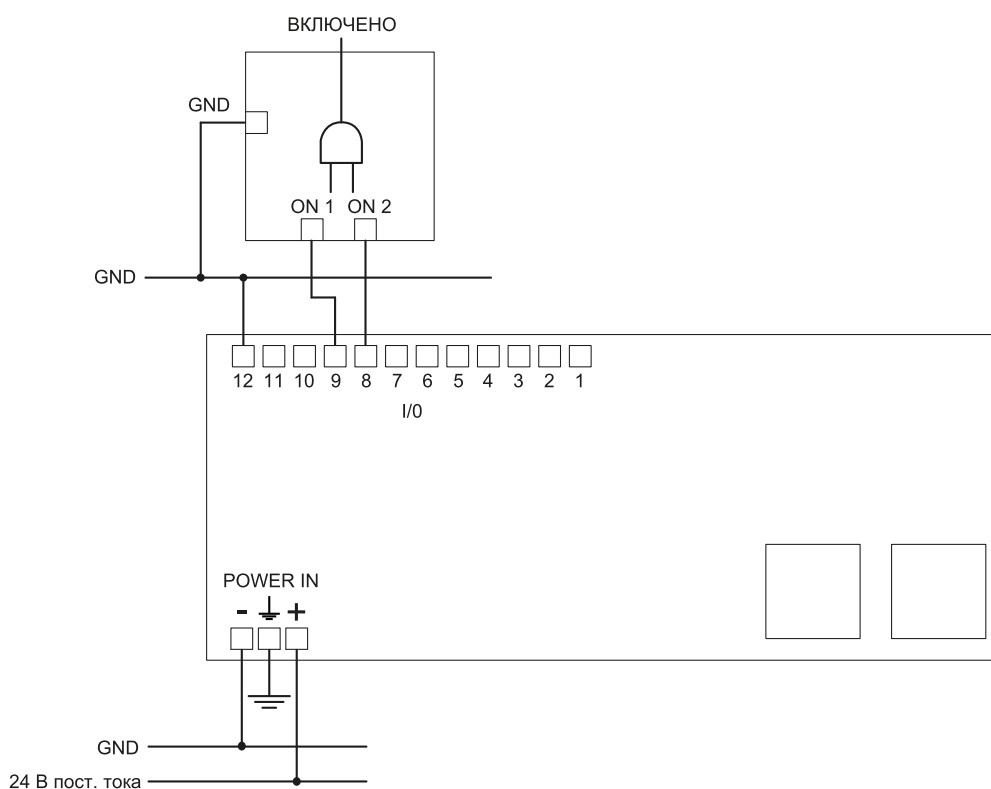
Примечание – Длина кабелей, используемых для подключения цифровых входов, не должна превышать 30 м.

8.3.6 Подключение входа и выхода функции приостановки защиты (две группы датчиков)

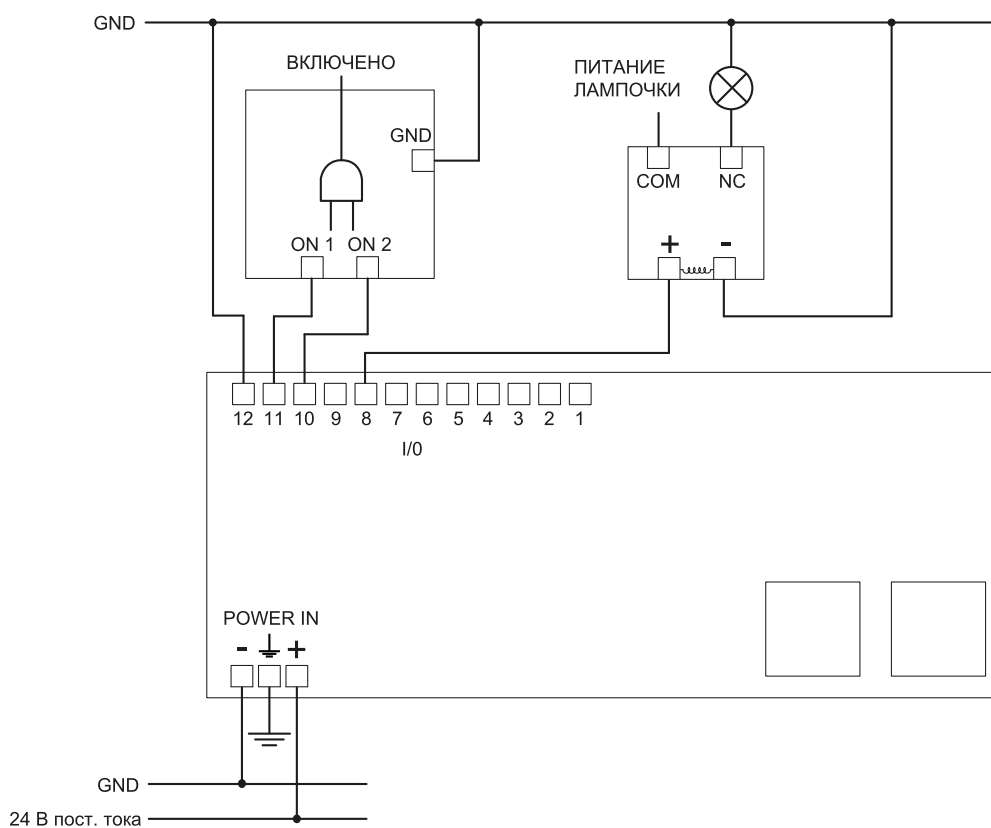


Примечание – Длина кабелей, используемых для подключения цифровых входов, не должна превышать 30 м.

8.3.7 Подключение сигнала обнаружения 2



8.3.8 Подключение выхода диагностики



Примечание – Показанная на схеме лампочка включается при наличии повреждения.

8.4 Параметры

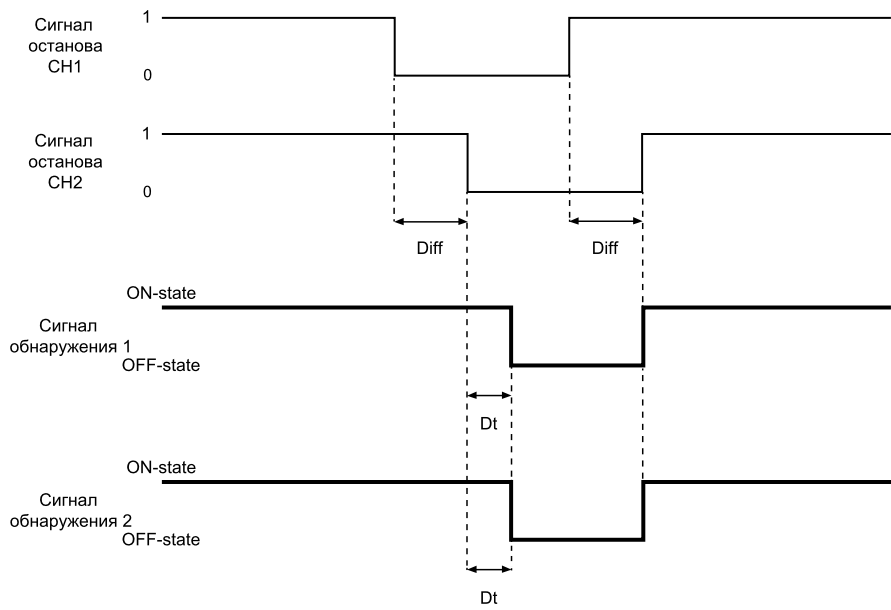
8.4.1 Список параметров

Параметр	Мин.	Макс.	Значение по умолчанию
Settings > Account			
Пароль	-	-	Не существует
Settings > General			
Operational frequency	Full BW, Restricted BW		Full BW
Application type selection	Fixed, Vehicle mount		Fixed
Конфигурация			
Number of installed sensors	1	6	1
Размеры плоскости	Размер X: 1000 мм Размер Y: 1000 мм	Размер X: 65000 мм Размер Y: 65000 мм	Размер X: 8000 мм Размер Y: 6000 мм
Координаты положения (для каждого датчика)	X: 0 мм Y: 0 мм	X: 65000 мм Y: 65000 мм	Положение по умолчанию датчика 1: X: 1000 мм Y: 1000 мм
Rotation (для каждого датчика)	0°	359°	0°
Inclination (для каждого датчика)	-90°	90°	0°
Sensor installation height (для каждого датчика)	0 мм	10 000 мм	0 мм
Detection Distance 1(для каждого датчика)	0 мм	5000 мм	1000 мм
Detection Distance 2 , 3 и 4 (для каждого датчика)	0 мм	5000 мм <i>Примечание – Сумма всех расстояний при обнаружении (для каждого датчика) не должна превышать 5000 мм.</i>	0 мм
Angular coverage	10°	100°	100°
Safety working mode (для каждого поля обнаружения каждого датчика)	Both (default), Always access detection, Always restart prevention		Both (default)
Restart timeout для каждого поля обнаружения	4000 мс	60 000 мс	4000 мс
T _{OFF}	100 мс	60 000 мс	100 мс
Settings > Sensors			
Detection field dependency	Enabled, Disabled		Enabled
Anti-masking	Disabled, Low, Medium, High		High
Anti-masking distance	0 мм	1000 мм	1000 мм
Anti-rotation around axes	Disabled, Enabled		Enabled
Anti-rotation around axes - Enable specific axes - Tilt	Disabled, Enabled		Enabled
Anti-rotation around axes - Enable specific axes -Roll	Disabled, Enabled		Enabled
Anti-rotation around axes - Enable specific axes - Pan	Disabled, Enabled		Enabled

Параметр	Мин.	Макс.	Значение по умолчанию
Settings > Digital Input-Output			
Digital input (для каждого входа)	Stop signal, Restart signal, Muting group “N”, Activate dynamic configuration, Fieldbus controlled		Not configured
Digital output (для каждого выхода)	System diagnostic signal, Muting enable feedback signal, Fieldbus controlled, Restart Feedback signal, Detection signal "N"		Not configured
Settings > Muting			
Группа для функции приостановки защиты (для каждого датчика)	Ни одной группы, Group 1, Group 2, обе		Group 1
Pulse width (для каждого Input TYPE)	0 мкс (т.е. Period и Phase shift отключены) 200 мкс	2000 мкс	0 мкс
Period (для каждого Input TYPE)	200 мс	2000 мс	200 мс
Phase shift (для каждого Input TYPE)	0,4 мс	1000 мс	0,4 мс
Settings > Multi-controller synchronization			
Controller channel	0	3	0
Settings > Activity History			
Log verbosity level	0	4	0
Settings > Network Parameters			
IP Address	-		192.168.0.20
Netmask	-		255.255.255.0
Gateway	-		192.168.0.1
TCP port for configuration	1	65534	80
Settings > Fieldbus Parameters			
System configuration and status PS2v6	1	65535	145
Sensors information PS2v6	1	65535	147
Sensor 1 detection status PS2v6	1	65535	149
Sensor 2 detection status PS2v6	1	65535	151
Sensor 3 detection status PS2v6	1	65535	153
Sensor 4 detection status PS2v6	1	65535	155
Sensor 5 detection status PS2v6	1	65535	157
Sensor 6 detection status PS2v6	1	65535	159
System configuration and status PS2v4	1	65535	146
Sensors information PS2v4	1	65535	148
Sensor 1 detection status PS2v4	1	65535	150
Sensor 2 detection status PS2v4	1	65535	152
Sensor 3 detection status PS2v4	1	65535	154
Sensor 4 detection status PS2v4	1	65535	156
Sensor 5 detection status PS2v4	1	65535	158
Sensor 6 detection status PS2v4	1	65535	160

8.5 Сигналы цифрового входа

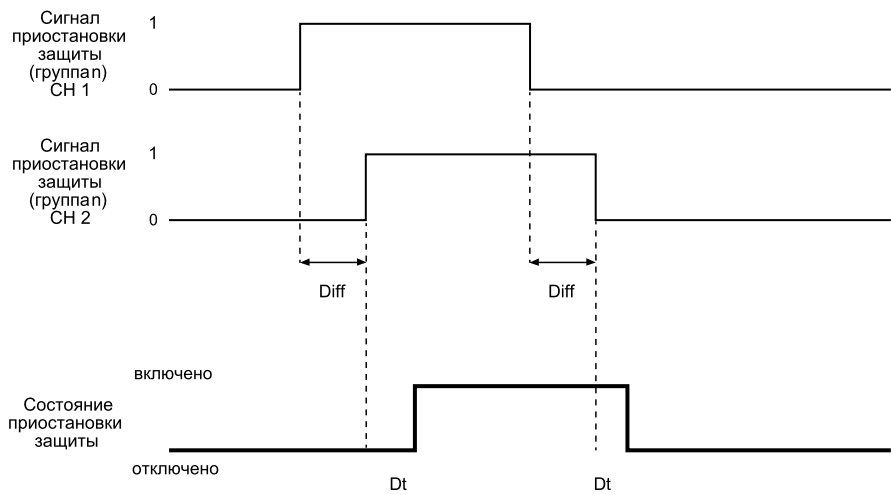
8.5.1 Сигнал останова



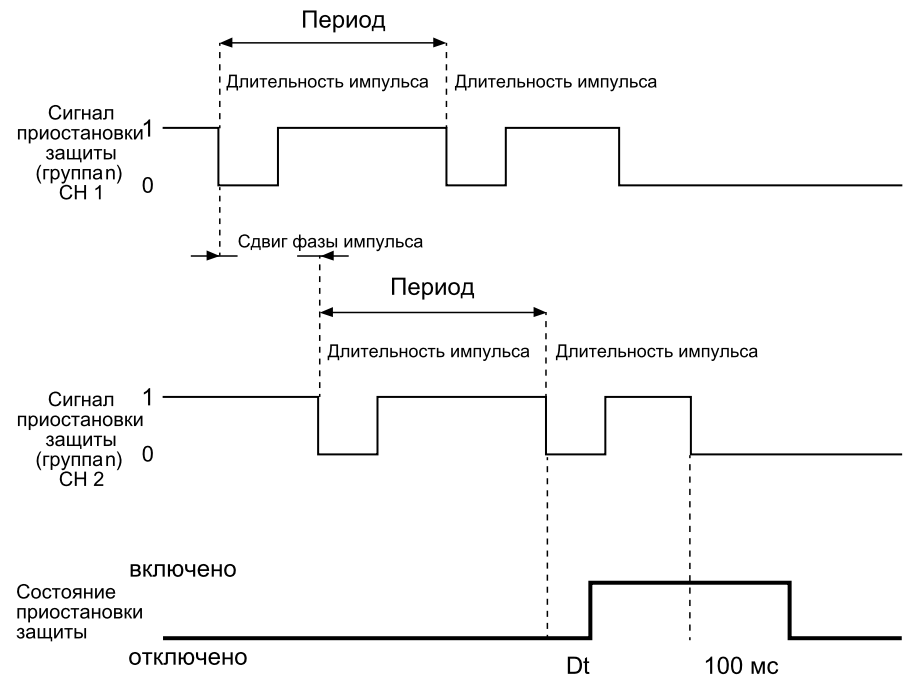
Элемент	Описание
Сигнал обнаружения 1 Сигнал обнаружения 2	Оба сигнала деактивируются на заднем фронте входного сигнала. Они остаются в состоянии OFF-state до тех пор, пока один из двух каналов остается в состоянии с низким логическим уровнем (0)
Сигнал останова CH1 Сигнал останова CH2	Взаимозаменяемый канал. Оба канала должны перейти на низкий логический уровень (0), чтобы задать для сигнала обнаружения 1 и сигнала обнаружения 2 состояние OFF-state.
Diff	Меньше 50 мс. Если значение этого параметра больше 50 мс, то включается подача сигнала аварийной диагностики и выходы сигналов безопасности деактивируются.
Dt	Время задержки активации. Менее 2 мс.

8.5.2 Функция приостановки защиты (с/без импульса)

Без импульса

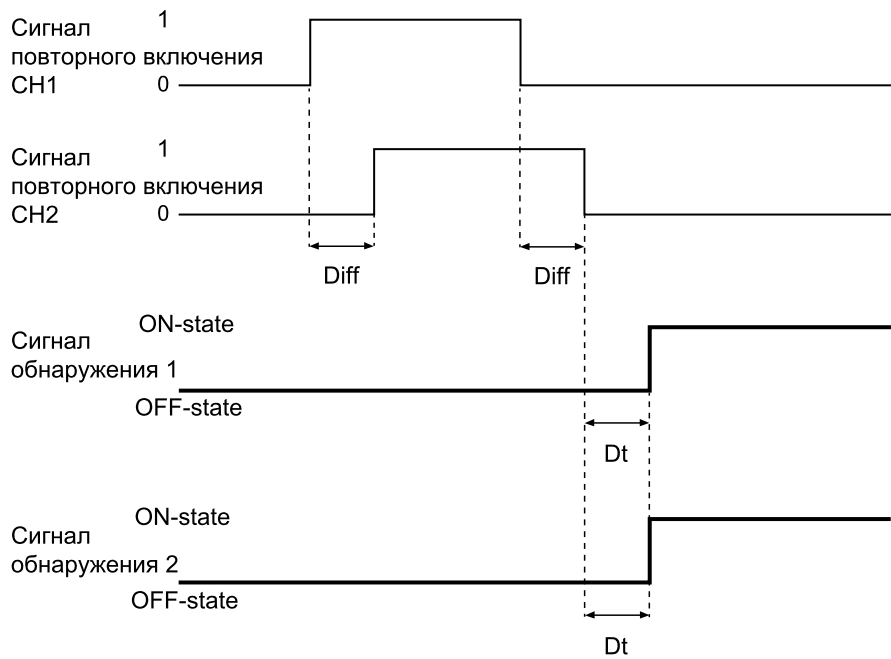


С импульсом



Элемент	Описание
Diff	Менее 50 мс. Если значение этого параметра больше 50 мс, то включается подача сигнала аварийной диагностики и выходы сигналов безопасности деактивируются.
Сигнал приостановки защиты (группа n) CH 1	Взаимозаменяемый канал.
Сигнал приостановки защиты (группа n) CH 2	
Состояние приостановки защиты	- Без импульса: это состояние включено до тех пор, пока оба канала имеют высокий логический уровень (1), и выключено, когда оба канала переходят на низкий логический уровень (0). - С импульсом: это состояние включено до тех пор, пока оба входных сигнала соответствуют заданным параметрам функции приостановки защиты (ширина, период и сдвиг фазы импульса).
Dt	Время задержки активации/деактивации. Менее 200 мс.

8.5.3 Сигнал повторного включения



Элемент	Описание
Сигнал обнаружения 1 Сигнал обнаружения 2	Выходы обоих сигналов, сигнала обнаружения 1 и сигнала обнаружения 2, переходят в состояние ON-state сразу же после того, как последний канал завершил корректным образом переход 0 -> 1 -> 0.
Сигнал повторного включения CH1 Сигнал повторного включения CH2	Взаимозаменяемый канал. Оба канала сигнала повторного включения должны выполнить переход логического уровня 0 -> 1 -> 0. Должны оставаться в состоянии с высоким логическим уровнем (1) в течение времени (t) не менее 400 мс.
Dt	Время задержки активации. Менее 200 мс.
Diff	Меньше 50 мс. Если значение этого параметра больше 50 мс, то включается подача сигнала аварийной диагностики и выходы сигналов безопасности деактивируются.

9. Приложение

Оглавление

Данный раздел посвящен следующим вопросам:

9.1 Утилизация	95
9.2 Техническая поддержка и гарантийные обязательства	95

9.1 Утилизация



Система SBV System BUS содержит электрические компоненты. Согласно Директиве Европейского парламента и Совета Европейского Союза 2012/19/EU запрещается удалять данное изделие в бытовые отходы, не проходящие сортировку.

Владелец изделия обязан с целью утилизации данного изделия, а также иного электрического и электронного оборудования, доставить их в специализированные центры сбора, указанные государственными или местными административными органами.

Соблюдение надлежащего порядка удаления в отходы и вторичной переработки способствует предотвращению возможного отрицательного воздействия на окружающую среду и на здоровье людей.

Для получения более подробной информации, касающейся утилизации и удаления в отходы, следует обращаться в соответствующие государственные учреждения, службу по утилизации отходов или к дилеру, у которого было приобретено изделие.

9.2 Техническая поддержка и гарантийные обязательства

9.2.1 Служба поддержки клиентов

Inxpect SpA
Via Serpente, 91
25131 Brescia (BS) - Италия
Тел.: +39 030 5785105
Факс: +39 012 3456789
Эл. почта: safety-support@inxpect.com
Веб-сайт: www.inxpect.com

9.2.2 Порядок возврата изделия

Если необходимо, заполнить бланк запроса с указанием сведений о возвращаемом товаре на сайте www.inxpect.com/industrial/rma. Затем изделие может быть возвращено региональному или эксклюзивному дистрибьютору. **Необходимо использовать упаковку, в которой изделие находилось при его получении. Пересылка оплачивается клиентом.**

Региональный дистрибьютор	Производитель
Указать данные дистрибьютора:	Inxpect SpA Via Serpente, 91 25131 Brescia (BS) Италия www.inxpect.com

9.2.3 Техническая поддержка и гарантийные обязательства

На сайте www.inxpect.com доступны следующие сведения:

- о сроках гарантии, исключениях и аннулировании гарантии;
- общие условия получения разрешения на возврат товара (RMA)

