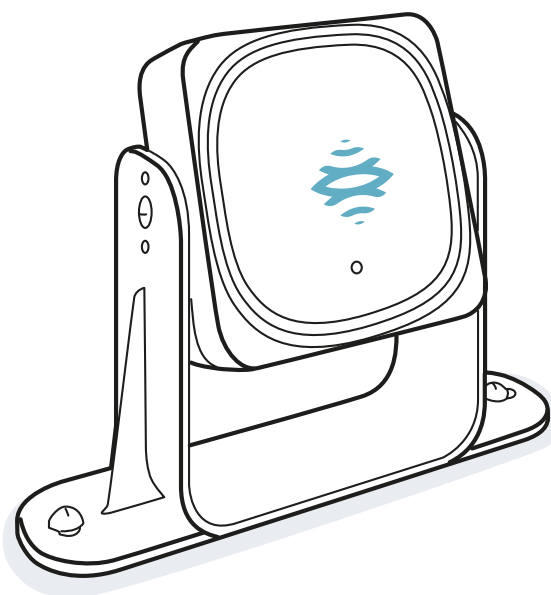




LBK System BUS

SRE - Safety Radar Equipment



Руководство по эксплуатации v1.1 - 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».

© 2020-2021, 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	7
1.1 Сведения о данном руководстве	7
2. Вопросы безопасности	8
2.1 Сведения по вопросам обеспечения безопасности	8
2.2 Соответствие требованиям законодательства	10
2.3 Ограничения в отдельных странах	14
3. Знакомство с системой LBK System BUS	16
3.1 LBK System BUS	16
3.2 Блок управления системы ISC-B01	18
3.3 Датчики LBK-S01	23
3.4 Приложение Inxpect BUS Safety	24
3.5 Коммуникация посредством полевой шины	26
3.6 Конфигурация системы	27
4. Принцип работы	30
4.1 Принципы работы датчика	30
4.2 Поля обнаружения	31
4.3 Категория системы (по стандарту EN ISO 13849)	33
4.4 Режимы безопасной работы и функции безопасности	35
4.5 Режим безопасной работы: Both (default)	39
4.6 Режим безопасной работы: Always access detection	40
4.7 Режим безопасной работы: Always restart prevention	40
4.8 Характеристики функции предотвращения повторного включения (блокировки повторного запуска)	41
4.9 Функция приостановки защиты (подавление)	43
4.10 Функция предотвращения несанкционированного вмешательства: предотвращение поворота вокруг осей	44
4.11 Функции предотвращения несанкционированного доступа: функция подачи сигналов о перекрытии поля зрения	45
4.12 Синхронизация нескольких блоков управления	47
5. Положение датчика	52
5.1 Основные понятия	52
5.2 Поле зрения датчиков	53
5.3 Расчет размеров опасной зоны	54
5.4 Расчет положения при высоте датчика не более 1 м	56
5.5 Расчет положения при высоте датчика более 1 м	61
5.6 Установка системы вне помещений	63
6. Порядок установки и эксплуатации	64
6.1 Действия, выполняемые перед монтажом	64
6.2 Установка и задание конфигурации системы LBK System BUS	65
6.3 Валидация функций безопасности	70
6.4 Операции с конфигурацией	73
6.5 Прочие функции	74
7. Техническое обслуживание и устранение неисправностей	76
7.1 Действия по устранению проблем	76
7.2 Работа с лог-файлом событий	78
7.3 События INFO	82
7.4 Состояния ОШИБКИ (блок управления)	84
7.5 Состояния ОШИБКИ (датчик)	86
7.6 Состояния ОШИБКИ (CAN-ШИНА)	87
7.7 Чистка и запасные части	88
8. Справочная техническая информация	89
8.1 Технические данные	90
8.2 Назначение выводов разъемов и соединителей	92
8.3 Электрические подключения	95
8.4 Параметры	101
8.5 Сигналы цифрового входа	103
9. Приложение	106
9.1 Утилизация	106
9.2 Техническая поддержка и гарантийные обязательства	106

Глоссарий

1

1oo2

(one out of two – один из двух) Тип многоканальной архитектуры, где контроль какой-либо зоны осуществляется двумя датчиками одновременно.

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

FM CW

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. Эта зона включает в себя поле обнаружения 1 (например, используемое как зона подачи сигнала тревоги) и поле обнаружения 2 (например, используемое как зона подачи предупредительных сигналов) всех датчиков.

М

Механизмы

Система, у которой ведется контроль опасной зоны.

Н

Набор полей

Определенная геометрия поля зрения, которая может включать в себя одно или два поля 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 110° или 50° в горизонтальной плоскости.

П

Поле зрения

Область зрения датчика, характеризующаяся определенным охватом по углу.

Поле обнаружения 1

Входящая в набор полей область, расположенная наиболее близко от датчика. Если поле обнаружения 2 отсутствует, то эта область соответствует всему набору полей.

Поле обнаружения 2

Входящая в набор полей область, следующая за полем обнаружения 1.

Промежуточная зона

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

Р

Расстояние при обнаружении 1

Глубина поля зрения, заданная для поля обнаружения 1.

Расстояние при обнаружении 2

Глубина поля зрения, заданная для поля обнаружения 2.

С

Сигнал обнаружения 1

Выходной сигнал, содержащий информацию о состоянии контроля поля обнаружения 1.

Сигнал обнаружения 2

Выходной сигнал, содержащий информацию о состоянии контроля поля обнаружения 2.

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 LBK 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 LBK 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
МАРТ 2021	SAF-UM-LBKBus-ru-v1.1-print	- ISC-B01: 2.1 - LBK-S01: 1.2	- ISC-B01: 1.3.0 - LBK-S01: 2.10	Содержание руководства изменено с учетом версии 1.3.0 программно-аппаратного обеспечения (основные темы: коммуникация посредством полевой шины, зависимость полей обнаружения, синхронизация нескольких блоков управления) Изменены названия приложения и ссылки на интерфейс пользователя Технические данные. Добавлены значения PFHD для версии с полевой шиной и масса блока управления и датчиков. Исключена глава «Обновления». Сделаны следующие замены: Dalarm заменено на d, DalarmReal заменено на Dalarm, «продольный» заменено на «ось X», «поперечный» заменено на «ось Z», а также внесены другие незначительные изменения.
СЕНТ 2020	LBK-System-BUS_instructions_ru v1.0	- ISC-B01: 2.1 - LBK-S01: 1.2	- ISC-B01: 1.1.0 - LBK-S01: 2.10	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 92 и "Электрические подключения" на странице 95);
- температура эксплуатации кабелей (см. "Назначение выводов разъемов и соединителей" на странице 92);
- корпус блока управления, который был подвергнут испытанию на воздействие удара при пониженной энергии (см. "Технические данные" на странице 90)

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 LBK System BUS имеет сертификацию SIL 2 согласно стандарту IEC/EN 62061 и PL d согласно стандарту EN ISO 13849-1.

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 43).

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

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

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 300 440 v2.1.1 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 UL/CSA 61010-1 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 LBK 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.

2.2.3 FCC

Система LBK System BUS соответствует требованиям FCC, раздел 47 CFR, часть 15B. Идентификатор FCC ID: UXS-SMR-3X4.

Функционирование устройства подчиняется следующим двум условиям:

- устройство не должно создавать вредных помех;
- устройство должно выполнять прием всех приходящих помех, включая те помехи, которые могут вызывать нежелательный режим функционирования.

УВЕДОМЛЕНИЕ – Любые модификации и изменения, внесенные в данное устройство и не одобренные в явно выраженном виде компанией Inxpect SpA, могут стать причиной отмены разрешения FCC на эксплуатацию самого устройства.

2.2.4 INDUSTRY CANADA

ru

Данное устройство включает в себя радиоустройство, не требующее лицензии и удовлетворяющее требованиям спецификации стандартов RSS-310 Министерства инноваций, науки и экономического развития (Innovation, Science and Economic Development) Канады.

Функционирование устройства подчиняется следующим условиям:

- устройство не должно создавать вредных помех;
- устройство должно выполнять прием всех приходящих помех, включая те помехи, которые могут оказывать влияние на работу этого устройства.

en

This device contains licence-exempt radio apparatus that complies with Innovation, Science and Economic Development Canada's RSS-310.

Operation is subject to the following conditions:

- this device may not cause harmful interference, and
- this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

fr

L'appareil radio exempt de licence contenu dans le present appareil est conforme aux CNR d'Innovation, Sciences et Developpement economique Canada RSS-310.

L'exploitation est autorisee aux deux conditions suivantes :

- L'appareil ne doit pas produire de brouillage;
- L'appareil doit accepter tout brouillage radioelectrique subi, meme si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.

2.2.5 SRRC

ru

Система LBK-S01 является радиопередающим устройством очень малой мощности (малого радиуса действия) типа G и не требует никаких разрешений или сертификации.

zh-CN

LBK-S01是一种微功率(近程)无线电传输设备, G型, 不需要任何类型认可。

2.2.6 IMDA

**Complies with
IMDA Standards
DA103787**

2.2.7 CERTIFICAÇÕES ANATEL

Este produto está homologado pela Anatel, de acordo com os procedimentos regulamentados pela Resolução nº242/2000 e atende aos requisitos técnicos aplicados.

Para maiores informações, consulte o site da ANATEL www.anatel.gov.br.



Este equipamento não tem direito à proteção contra interferências prejudiciais e não pode causar interferência em sistemas devidamente autorizados.

2.2.8 NCC

ru Применение маломощных устройств, работающих в радиочастотном диапазоне, не должно приводить к нарушению безопасности полетов или создавать помехи существующей разрешенной радиосвязи. В случае обнаружения помех необходимо немедленно выключить устройство и внести в него модификации, обеспечивающие отсутствие помех.

Под разрешенной радиосвязью понимается радиосвязь, осуществляемая в соответствии с требованиями законодательства в сфере телекоммуникаций. Функционирование маломощных устройств, работающих в радиочастотном диапазоне, должно быть устойчивым к воздействию помех, создаваемых сигналами разрешенной радиосвязи или радиоэлектронным оборудованием промышленного, научного и медицинского назначения.

zh-TW 低功率射頻電機之使用不得影響飛航安全及干擾合法通信;經發現有干擾現象時,應立即停用,並改善至無干擾時方得繼續使用。

前項合法通信,指依電信法規定作業之無線電通信。低功率射頻電機須忍受合法通信或工業、科學及醫療用電波輻射性電機設備之干擾。

2.2.9 ICASA



TA 2019-5126

APPROVED

2.2.10 ROHS2 КИТАЙ



ru

Соответствие стандарту КНР SJ/T 11364-2014 для электронной промышленности.

Модель: LBK-C22, LBK-S01

Компоненты	Опасные вещества					
	Свинец (Pb)	Ртуть (Hg)	Кадмий (Cd)	Шестивалентный хром (Cr (VI))	Полибромированные бифенилы (PBV)	Полибромированные дифениловые эфиры (PBDE)
Алюминий, сталь, медный сплав	X	O	O	O	O	O
Электрические контакты	O	O	X	O	O	O
Сборка печатных плат	X	O	X	O	O	O
Пластик	O	O	O	O	O	O

В данную таблицу были внесены изменения в соответствии с требованиями стандарта SJ/T 11364.

O: концентрация данного вещества во всех однородных материалах данного компонента **ниже** предельного значения, установленного стандартом GB/T 26572.

X: концентрация данного вещества во всех однородных материалах данного компонента **выше** предельного значения, установленного стандартом GB/T 26572. Допускаются исключения согласно директиве RoHS 2011/65 Европейского союза, приложения III и IV.

Данная декларация основывается на информации и данных, предоставленных третьими сторонами, и возможно, что она не была проверена с применением методов разрушающего контроля или иных методов химического анализа.

zh-CN 本表格依据中华人民共和国SJ/T11364的规定编制。

模型: LBK-C22, LBK-S01

部件名称	有害物质					
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr (VI))	多溴联苯 (PBB)	多溴二苯 醚 (PBDE)
铝、铁、铜合金	X	O	O	O	O	O
电触头	O	O	X	O	O	O
印制板装置	X	O	X	O	O	O
塑料制品	O	O	O	O	O	O

本表格依据SJ/T11364的规定编制。

O: 表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在GB/T 26572规定的限量要求以下。

X: 表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出GB/T 26572规定的限量要求。根据欧盟RoHS 2011/65的附件III和IV豁免可能适用

本声明基于第三方提供的信息和数据，可能未经破坏性检测方法或其他化学分析进行验证。

2.3 Ограничения в отдельных странах

2.3.1 ФРАНЦИЯ И ВЕЛИКОБРИТАНИЯ

Система LBK System BUS является устройством малого радиуса действия класса 2 в соответствии с директивой 2014/53/EU (RED – Радиооборудование) и подчиняется следующим ограничениям:

	FR	UK
--	----	----

ru Ограничения в Великобритании и во Франции Порядок использования частот в Великобритании и Франции не предусматривает свободного использования всего диапазона 24-24,25 ГГц. Необходимо правильным образом выбрать страну в приложении Inxpect BUS Safety, после чего разрешенный диапазон 24,05-24,25 ГГц будет выбран автоматически.

en Restrictions in UK. In the United Kingdom, the national allocation of frequencies does not allow the free use of the whole band 24-24.25 GHz. Set the country correctly in the Inxpect BUS Safety application and the authorized band 24.05-24.25 GHz will be automatically selected.

fr Restrictions en FR. En France, la répartition nationale des fréquences ne permet pas l'utilisation libre de la totalité de la bande 24-24,25 GHz. Définissez correctement le pays dans l'application Inxpect BUS Safety et la bande autorisée 24,05-24,25 GHz sera automatiquement sélectionnée.

2.3.2 ЯПОНИЯ

ru Ограничения в Японии. Порядок использования частот в Японии не предусматривает свободного использования всего диапазона 24-24,25 ГГц. Необходимо правильным образом выбрать страну в приложении Inxpect BUS Safety, после чего разрешенный диапазон 24,05-24,25 ГГц будет выбран автоматически.

ja 日本における制限。日本では、全国的な周波数割り当てでは、24～24.25 GHzの全帯域を自由に使用することはできません。Inxpect BUS Safetyアプリケーションで国を正しく設定すると、許可された帯域24.05-24.25 GHzが自動的に選択されます。

2.3.3 ЮЖНАЯ КОРЕЯ

ru Ограничения в Южной Корее. Порядок использования частот в Южной Корее не предусматривает свободного использования всего диапазона 24-24,25 ГГц. Необходимо правильным образом выбрать страну в приложении Inxpect BUS Safety, после чего разрешенный диапазон 24,05-24,25 ГГц будет выбран автоматически.

ko 한국의 제한. 한국에서는 국가의 주파수 할당 규정에 따라 24-24.25 GHz 전체 주파수 대역을 무료로 사용하는 것을 허용하지 않는다. Inxpect BUS Safety 응용프로그램에서 올바른 국가를 설정하면 승인된 대역 24.05-24.25 GHz가 자동으로 선택된다.

2.3.4 АРГЕНТИНА

ru Ограничения в Аргентине. Порядок использования частот в Аргентине не предусматривает свободного использования всего диапазона 24-24,25 ГГц. Необходимо правильным образом выбрать страну в приложении Inxpect BUS Safety, после чего разрешенный диапазон 24,05-24,25 ГГц будет выбран автоматически.

es-AR Restricciones en Argentina. La atribución de las bandas de frecuencia en la República Argentina no permite el uso libre de toda la banda de 24-24,25 GHz. Configure correctamente el país en la aplicación Inxpect BUS Safety y la banda autorizada 24,05-24,25 GHz se seleccionará automáticamente.

2.3.5 МЕКСИКА

ru Ограничения в Мексике. Порядок использования частот в Мексике не предусматривает свободного использования всего диапазона 24-24,25 ГГц. Необходимо правильным образом выбрать страну в приложении Inxpect BUS Safety, после чего разрешенный диапазон 24,05-24,25 ГГц будет выбран автоматически.

es-MX Restricciones en México. La atribución de las bandas de frecuencia en México no permite el uso libre de toda la banda de 24-24,25 GHz. Configure correctamente el país en la aplicación Inxpect BUS Safety y la banda autorizada 24,05-24,25 GHz se seleccionará automáticamente.

2.3.6 РОССИЯ

ru Ограничения в Российской Федерации. Порядок использования частот в Российской Федерации не предусматривает свободного использования всего диапазона 24-24,25 ГГц. Необходимо правильным образом выбрать страну в приложении Inxpect BUS Safety, после чего разрешенный диапазон 24,05-24,25 ГГц будет выбран автоматически.

2.3.7 КИТАЙ

ru Ограничения в Китае. Применение в Китае строго ограничено требованием соответствия температуре эксплуатации, которая не должна быть ниже 0° C.

zh-CN 中国的限制。在中国使用须严格符合操作温度范围，不能低于0°C或32°F。

3. Знакомство с системой LBK System BUS

Оглавление

Данный раздел посвящен следующим вопросам:

3.1 LBK System BUS	16
3.2 Блок управления системы ISC-B01	18
3.3 Датчики LBK-S01	23
3.4 Приложение Inxpect BUS Safety	24
3.5 Коммуникация посредством полевой шины	26
3.6 Конфигурация системы	27

Паспортная табличка изделия

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

Элемент	Описание
DC	"гг/нн": год и неделя изготовления изделия
SRE	Safety Radar Equipment
Модель	Модель изделия (например, LBK-S01, ISC-B01)
Тип	Модификация, используется только для коммерческих целей
S/N	Серийный номер

3.1 LBK System BUS

3.1.1 Определение

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

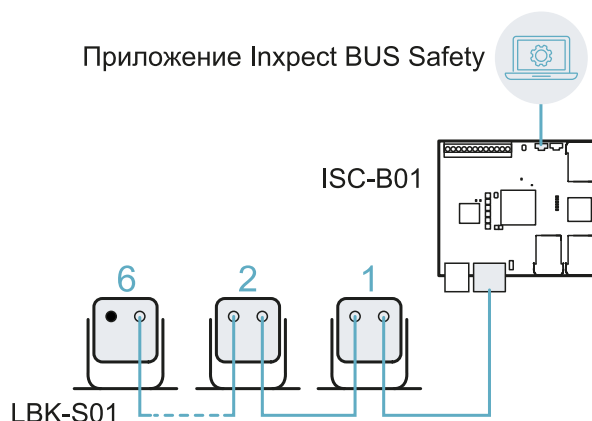
3.1.2 Особые характеристики

Ниже перечислены особые характеристики данной системы защиты:

- использование до двух безопасных полей обнаружения для оповещения о приближении объекта или подготовки механизмов к останову;
- полевая шина обеспечения безопасности с использованием сети Ethernet для защищенного обмена данными с ПЛК механизмов (только если блок управления предусматривает поддержку коммуникации, связанной с безопасностью, с полевой шиной интерфейса);
- возможность динамического переключения, посредством полевой шины, между разными заранее заданными конфигурациями (макс. 32) для учета реальных условий;
- три настраиваемых уровня чувствительности;
- 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 LBK 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

Начиная с версии 1.2.0 программно-аппаратного обеспечения блока 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 26.

3.1.6 Область применения

Система LBK System BUS встраивается в систему управления механизмами: при выполнении функций безопасности или при обнаружении неисправностей система LBK 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 LBK System BUS может быть подключена к устройствам, которые обеспечивают управление питанием или включение механизмов.

Система LBK System BUS не выполняет обычных функций управления механизмами.

Примеры подключений см. в "Электрические подключения" на странице 95.

3.2 Блок управления системы ISC-B01

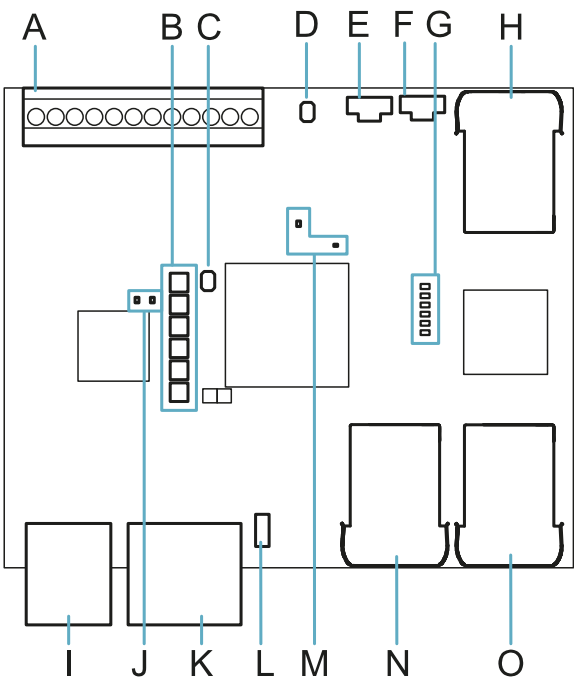
3.2.1 Функции блока

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*

Примечание* – Только если блок управления предусматривает поддержку коммуникации, связанной с безопасностью, с полевой шиной интерфейса. Подробнее см. "Поддержка работы полевой шины обеспечения безопасности" на странице 26.

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) См. "Индикатор состояния полевой шины (Ethernet)" на следующей странице
H	Ethernet-порт с индикатором для подсоединения компьютера и связи с приложением Inxpect BUS Safety

Элемент	Описание
I	Разъем питания
J	Индикатор питания (постоянное свечение зеленым цветом)
K	Разъем CAN-шины для подключения первого датчика
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 77
Постоянное свечение красным цветом	Ошибка системы. См. "Индикаторы на блоке управления" на странице 77
Мигание зеленым цветом	Датчик в состоянии включения (boot). См. "Индикаторы на блоке управления" на странице 77

3.2.4 Индикатор состояния полевой шины (Ethernet)

Примечание – Только если блок управления предусматривает поддержку коммуникации, связанной с безопасностью, с полевой шиной интерфейса. Подробнее см. "Поддержка работы полевой шины обеспечения безопасности" на странице 26.

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

Индикатор	Состояние	Значение
F2 (загрузка/boot)	Выключен	Нормальный режим
	Постоянное свечение или мигание желтым цветом	Обратиться в службу технической поддержки
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 89).

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 (сигнала обнаружения 1 и сигнала обнаружения 2, 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.
- **Acquisition Trigger:** управление специальным сигналом, позволяющим использовать синхронизацию нескольких блоков управления (подробнее см. "Синхронизация нескольких блоков управления" на странице 47).

Примечание* – Только если блок управления предусматривает поддержку коммуникации, связанной с безопасностью, с полевой шиной интерфейса. Подробнее см. "Поддержка работы полевой шины обеспечения безопасности" на странице 26.

Подробнее о сигналах на цифровых входах см. "Сигналы цифрового входа" на странице 103.

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:** (например, предупредительный сигнал) 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.

- **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.
 - **Acquisition Trigger:** управление специальным сигналом, позволяющим использовать синхронизацию нескольких блоков управления (подробнее см. "Синхронизация нескольких блоков управления" на странице 47).

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

Примечание* – Только если блок управления предусматривает поддержку коммуникации, связанной с безопасностью, с полевой шиной интерфейса. Подробнее см. "Поддержка работы полевой шины обеспечения безопасности" на странице 26.

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).

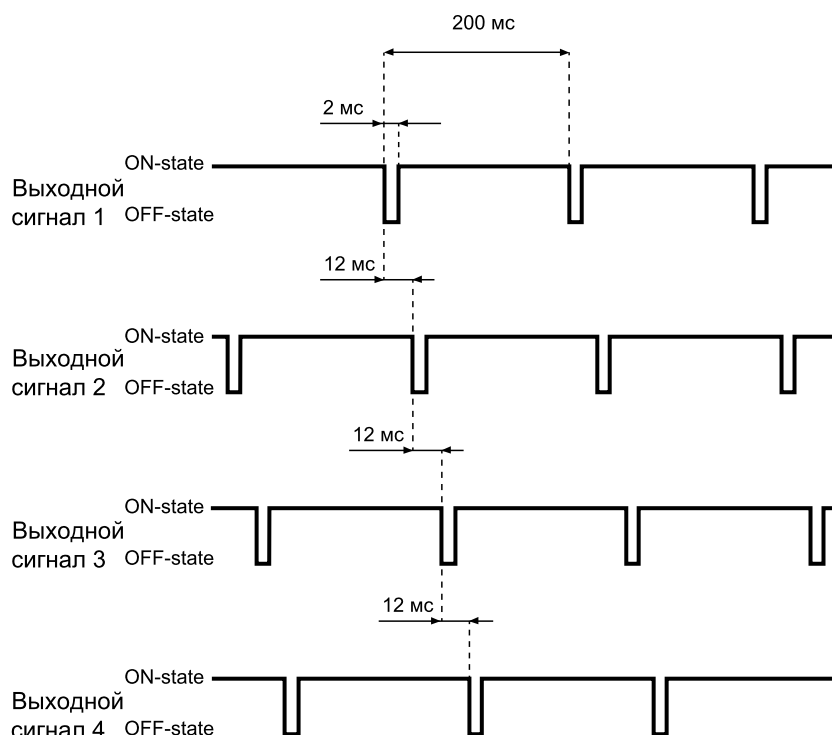
Данные двухканального выхода сигналов безопасности получают автоматически из приложения Inxpect BUS Safety, этот выход объединяется в пары с одиночными выходами OSSD только следующим образом:

- 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 89.

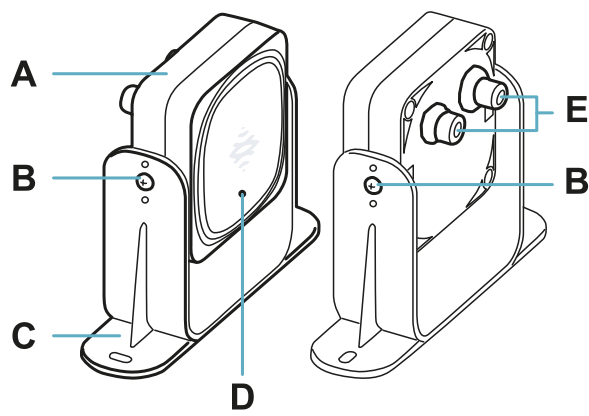
3.3 Датчики LBK-S01

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 Схема



Элемент	Описание
A	Датчик
B	Винты для фиксации датчика с нужным наклоном
C	Скоба с отверстиями для монтажа датчика на пол или на стену
D	Индикатор состояния
E	Соединители для соединения датчиков в цепь, а также для подсоединения к блоку управления

3.3.3 Индикатор состояния

Состояние	Значение
Постоянное свечение	Датчик в рабочем режиме. Нет обнаруженных перемещений.
Частое мигание (100 мс)	Датчик в состоянии обнаружения перемещения. Это состояние недоступно, если датчик находится в режиме приостановки защиты.
Иное	Ошибка. См. "Состояние индикатора датчика" на странице 76

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. Задание функций входов и дополнительных 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 Поддержка работы полевой шины обеспечения безопасности

Коммуникация, связанная с безопасностью, через полевую шину интерфейса поддерживается, начиная с версии 1.2.0 программно-аппаратного обеспечения блока управления.

Блок управления с программно-аппаратным обеспечением версии 1.1.0 позволяет управлять функциями безопасности только через цифровые входы и выходы.

Чтобы выполнить обновление программно-аппаратного обеспечения, следует выбрать соответствующую команду обновления рядом с окном, в котором отображается процесс пуска приложения Inxpect BUS Safety.

Версия программно-аппаратного обеспечения блока управления указана в приложении Inxpect BUS Safety.

3.5.2 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

3.5.3 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 LBK-S01: • 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 LBK-S01: • 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

Тип данных	Описание	Направление передачи данных
Безопасные	TARGET DATA Фактическое расстояние до цели, зарегистрированное каждым из датчиков, подключенных к блоку управления Для каждого датчика учитывается только та цель, которая находится ближе всего к нему.	От блока управления
Не связанные с безопасностью	SYSTEM EXTENDED STATUS Блок управления системы ISC-B01: - внутреннее состояние с подробным описанием ошибки Датчик LBK-S01: - внутреннее состояние с подробным описанием ошибки	От блока управления
Не связанные с безопасностью	TARGET DATA Фактическое расстояние до цели, зарегистрированное каждым из датчиков, подключенных к блоку управления Для каждого датчика учитывается только та цель, которая находится ближе всего к нему.	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 101).

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 LBK 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 (1 или 2)
- охват по углу (50° или 110° в горизонтальной плоскости)

Для каждого поля обнаружения могут задаваться следующие параметры:

- режим безопасной работы (**Both (default)**, **Always access detection** или **Always restart prevention**) (см. "Режимы безопасной работы и функции безопасности" на странице 35)
- 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 (с версией программно-аппаратного обеспечения 1.2.0 или выше). 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 полевою шину обеспечения безопасности

Для активации динамического конфигурирования системы подключить внешний ПЛК обеспечения безопасности, связь которого с блоком управления ISC-B01 осуществляется через полевою 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 LBK System BUS используются данные цифровых входов с игнорированием изменений, выполняемых динамически через полевую шину обеспечения безопасности.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Версия 1.1.0 программно-аппаратного обеспечения блока управления не предусматривает поддержку коммуникации, связанной с безопасностью, с полевой шиной интерфейса.

3.6.6 Безопасная смена конфигурации



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Новая динамическая конфигурация активируется при каждом получении команды (через цифровой вход или команду полевой шины), независимо от состояния системы. Прежде чем выполнять смену конфигурации, необходимо проверить, обеспечивается ли безопасность зоны.

Случаи использования этой функции делятся на две основные категории, описанные ниже и отличающиеся условиями соблюдения безопасности.

Датчик установлен на подвижных механизмах

Динамическая смена заранее заданных различных конфигураций всегда гарантирована при перемещении механизмов, на которых установлен датчик. Сам датчик также находится в движении, и при конфигурации любого типа подается сигнал тревоги, как только обнаруживается относительное перемещение, даже в случае неподвижного человека.

Если механизмы, на которые установлен датчик, остановлены, см. "Датчик установлен на неподвижных механизмах" ниже.

Датчик установлен на неподвижных механизмах

В случае если механизмы, на которые установлен датчик, неподвижны, динамическая смена заранее заданных различных конфигураций является безопасной, если в контролируемой зоне никого нет. То есть если, например, в новой конфигурации поле обнаружения более протяженное и в новой контролируемой зоне находится неподвижный человек, то его присутствие будет обнаружено только в том случае, если он будет двигаться.

4. Принцип работы

Оглавление

Данный раздел посвящен следующим вопросам:

4.1 Принципы работы датчика	30
4.2 Поля обнаружения	31
4.3 Категория системы (по стандарту EN ISO 13849)	33
4.4 Режимы безопасной работы и функции безопасности	35
4.5 Режим безопасной работы: Both (default)	39
4.6 Режим безопасной работы: Always access detection	40
4.7 Режим безопасной работы: Always restart prevention	40
4.8 Характеристики функции предотвращения повторного включения (блокировки повторного запуска)	41
4.9 Функция приостановки защиты (подавление)	43
4.10 Функция предотвращения несанкционированного вмешательства: предотвращение поворота вокруг осей	44
4.11 Функции предотвращения несанкционированного доступа: функция подачи сигналов о перекрытии поля зрения	45
4.12 Синхронизация нескольких блоков управления	47

4.1 Принципы работы датчика

4.1.1 Введение

Датчик LBK-S01 представляет собой радиолокационное устройство (радар), которое излучает непрерывные частотно-модулированные волны (FMCW – Frequency Modulated Continuous Wave) и использует закрытый алгоритм обнаружения перемещения. LBK-S01 представляет собой датчик единственной цели: он передает импульсы и получает информацию путем анализа сигнала, отраженного от ближайшей обнаруженной цели, находящейся в движении.

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 LBK 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.

Такие случаи могут быть сведены к минимуму путем выполнения установки с учетом конкретных условий и использования металлического защитного комплекта.

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

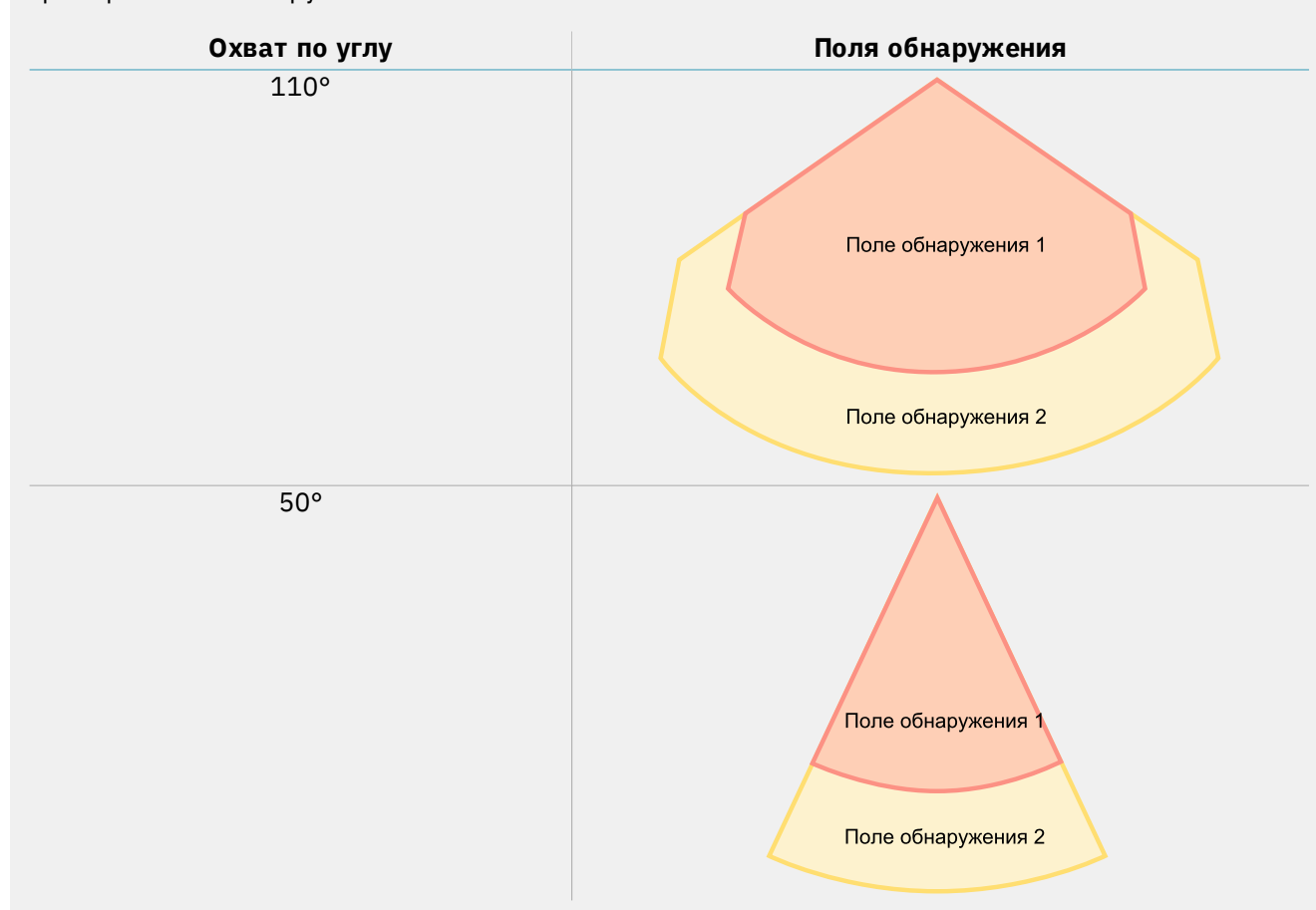
4.2.1 Введение

Поле зрения каждого датчика может включать в себя до двух полей обнаружения. Каждому из двух 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.

Примеры полей обнаружения



4.2.2 Параметры полей обнаружения

Для каждого датчика могут задаваться следующие параметры:

- охват по углу (50° или 110°)

Для каждого поля обнаружения могут задаваться следующие параметры:

- расстояние при обнаружении;
- режим безопасной работы (**Both (default)**, **Always access detection** или **Always restart prevention**) (см. "Режимы безопасной работы и функции безопасности" на странице 35)

4.2.3 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 поля обнаружения 1, деактивируется также выход, соответствующий полю обнаружения 2. Пример Поля обнаружения, заданные в конфигурации: 1, 2 Поле обнаружения с обнаруженной целью: 1 Поля обнаружения в состоянии тревоги: 1, 2 - когда датчик регистрирует перемещение внутри поля обнаружения 2, деактивируется только выход, соответствующий полю обнаружения 2. Пример Поля обнаружения, заданные в конфигурации: 1, 2 Поле обнаружения с обнаруженной целью: 2 Поле обнаружения в состоянии тревоги: 2
выбрана опция Independent mode и, следовательно, поля обнаружения не зависят друг от друга	- когда датчик регистрирует перемещение внутри поля обнаружения 1, деактивируется только выход, соответствующий полю обнаружения 1. Пример Поля обнаружения, заданные в конфигурации: 1, 2 Поле обнаружения с обнаруженной целью: 1 Поле обнаружения в состоянии тревоги: 1 - когда датчик регистрирует перемещение внутри поля обнаружения 2, деактивируется только выход, соответствующий полю обнаружения 2. Пример Поля обнаружения, заданные в конфигурации: 1, 2 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. LDK-S01 представляет собой датчик единственной цели. Это означает, что при обнаружении цели в поле обнаружения 1 датчика поле обнаружения 2 временно становится мертвой зоной.

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

4.3 Категория системы (по стандарту EN ISO 13849)

4.3.1 Уровень безопасности системы

Блок управления ISC-B01 и датчик LBK-S01 имеют классификацию PL d по стандарту EN ISO 13849-1 и SIL 2 по стандарту IEC/EN 62061.

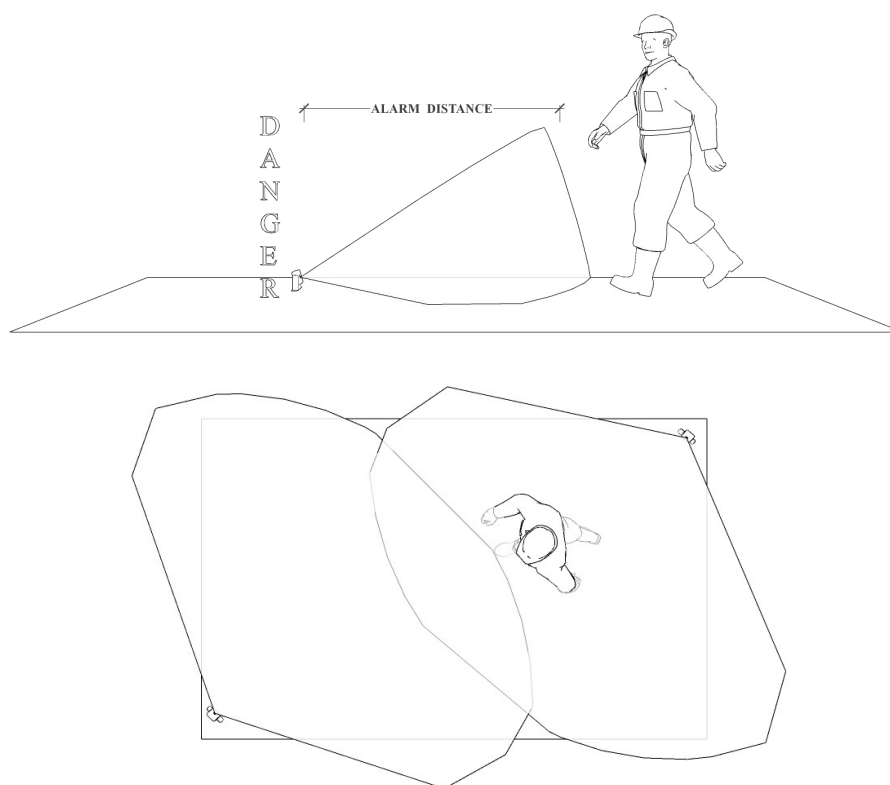
В соответствии со стандартом EN ISO 13849-1 архитектуры блока управления ISC-B01 и датчиков LBK-S01 классифицируются как имеющие категорию, эквивалентную категории 3 и категорию 2 соответственно. Поскольку система LBK System BUS включает в себя как блок управления, так и датчики, она может классифицироваться как соответствующая категории 2 или категории, эквивалентной категории 3, в зависимости от конфигурации и компоновки установки.

Соответствие системы LBK System BUS уровню PL d, архитектуре категории 2, гарантируется всегда и не требует от установщика каких-либо дополнительных действий. Не существует ни одной комбинации значений параметров, которая бы давала конфигурацию, имеющую уровень снижения риска ниже уровня PL d, категории 2.

Напротив, соответствие уровню PL d, архитектуре категории, эквивалентной категории 3, требует задания особой конфигурации датчиков системы.

4.3.2 Конфигурация PL d, категория 2

Датчики, подсоединенные к одному и тому же блоку управления, работают независимым образом. Они могут иметь различные местоположения, конфигурации и режимы безопасной работы (см. "Режимы безопасной работы и функции безопасности" на странице 35). Некоторые примеры архитектуры показаны на рисунках ниже.



4.3.3 Конфигурация PL d, категория 3

Необходимые условия

Для охвата одной и той же опасной зоны необходимо установить датчики с избыточной конфигурацией, создав таким образом многоканальную архитектуру 1oo2.

Для получения архитектуры категории, эквивалентной категории 3, должны быть соблюдены условия, описанные ниже.

- Контроль одной и той же опасной зоны должен обеспечиваться одновременно по крайней мере двумя датчиками.

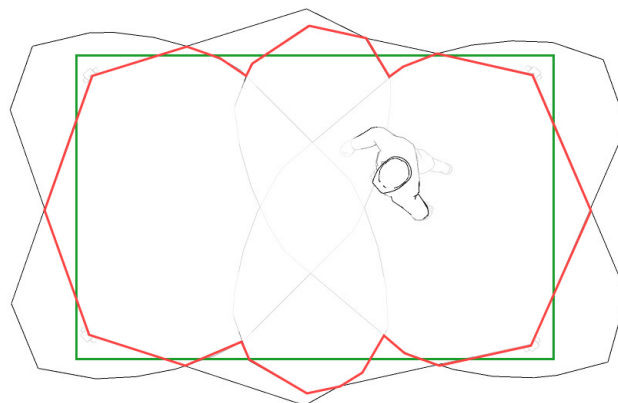
- Датчики, обеспечивающие контроль одной и той же зоны, должны иметь одинаковый режим безопасной работы. При условии что зона контролируется двумя датчиками, комбинации режимов безопасной работы могут быть следующими:
 - Датчик 1: функция обнаружения перемещения, Датчик 2: функция обнаружения перемещения
 - Датчик 1: как функция обнаружения перемещения, так и функция предотвращения повторного включения, Датчик 2: как функция обнаружения перемещения, так и функция предотвращения повторного включения
 - Датчик 1: функция предотвращения повторного включения, Датчик 2: функция предотвращения повторного включения
- Датчики, обеспечивающие контроль одной и той же зоны, должны иметь одинаковый тайм-аут повторного включения.
- Датчики приостановки защиты, обеспечивающие контроль одной и той же зоны, должны включаться и выключаться одновременно.

Если в памяти блока управления сохраняется несколько конфигураций для того, чтобы система могла быть классифицирована как имеющая категорию, эквивалентную категории 3, то каждая отдельная конфигурация должна соответствовать условиям, перечисленным выше.

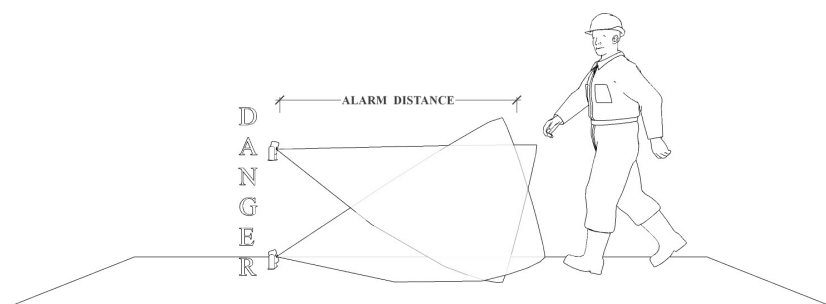
Местоположение

Необязательно, чтобы два датчика, обеспечивающие охват одной и той же зоны, были установлены в одном и том же месте. Зона, контролируемая системой, определяется как зона, охватываемая двумя или более полями обнаружения датчиков. Ниже приводится несколько примеров.

- Зона, контролируемая в данное время по категории 3 (красная), и опасная зона (зеленая) охвачены полями обнаружения двух или более датчиков в соответствии с архитектурой категории, эквивалентной категории 3 :



- Датчики, составляющие каждую пару, установлены на разной высоте и имеют одинаковые поля обнаружения:



УВЕДОМЛЕНИЕ – Сведения о параметрах безопасности архитектуры категории 3 см. в "Справочная техническая информация" на странице 89.

4.4 Режимы безопасной работы и функции безопасности

4.4.1 Введение

Каждый датчик может работать в одном 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.

4.4.2 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**)

В пределах поля зрения каждого датчика можно задавать до двух полей обнаружения:

- поле обнаружения 1, используемое как зона подачи сигнала тревоги;
- поле обнаружения 2, используемое как зона подачи предупредительного сигнала.

4.4.3 Примеры комбинаций режимов безопасной работы

Следующие примеры иллюстрируют четыре возможные комбинации режимов безопасной работы LBK System BUS и то, что меняется в зависимости от того, в каком поле обнаружения регистрируется перемещение: в поле обнаружения 1 или 2.

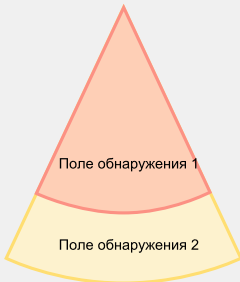
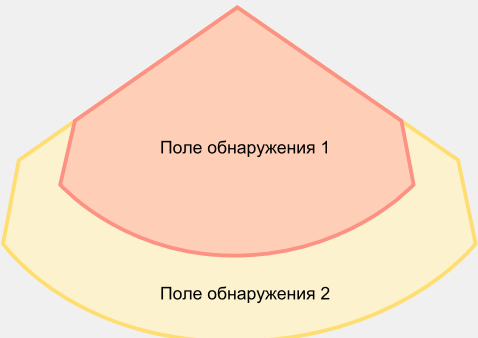
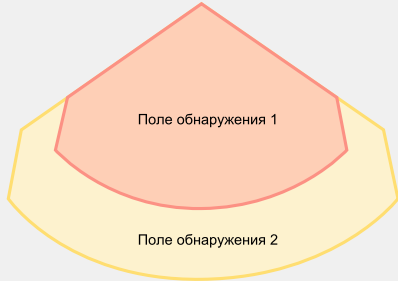
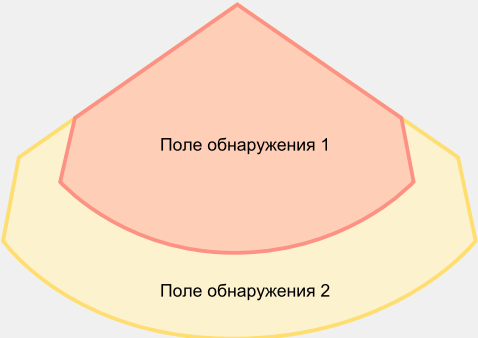
Пример 1

Имеет место следующая комбинация:

- поле обнаружения 1: **Both (default)**
- поле обнаружения 2: **Both (default)**

Когда выдается сигнал тревоги, датчик переходит от охвата по углу, равного 50°, к охвату по углу, равному 110°.

УВЕДОМЛЕНИЕ – Необходимо учитывать это обстоятельство на этапе задания конфигурации, чтобы исключить генерацию ложных тревог.

Охват по углу	Состояние No alarm	Состояние Alarm
50°	 • Поле обнаружения 1: функция обнаружения перемещения • Поле обнаружения 2: функция обнаружения перемещения	 • Поле обнаружения 1: функция предотвращения повторного включения • Поле обнаружения 2: функция предотвращения повторного включения
110°	 • Поле обнаружения 1: функция обнаружения перемещения • Поле обнаружения 2: функция обнаружения перемещения	 • Поле обнаружения 1: функция предотвращения повторного включения • Поле обнаружения 2: функция предотвращения повторного включения
Если перемещение зарегистрировано в...	Тогда выход поля обнаружения 1...	И выход поля обнаружения 2...
поле обнаружения 1	деактивируется и включается функция предотвращения повторного включения	деактивируется и включается функция предотвращения повторного включения
поле обнаружения 2	остается активированным и включается функция предотвращения повторного включения	деактивируется и включается функция предотвращения повторного включения

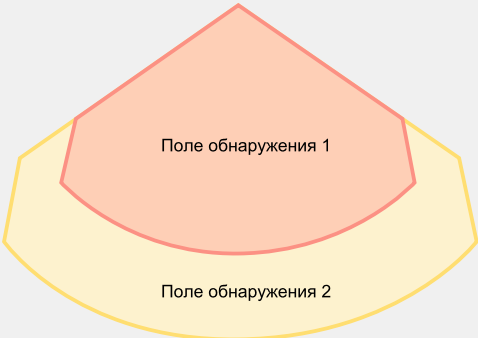
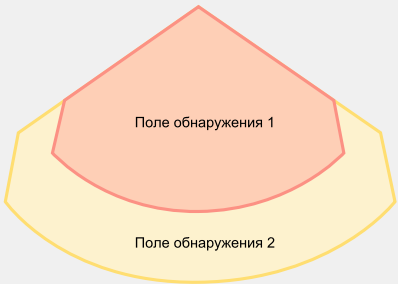
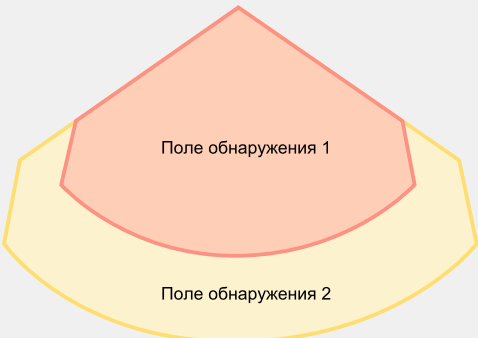
Пример 2

Имеет место следующая комбинация:

- поле обнаружения 1: **Both (default)**
- поле обнаружения 2: **Always access detection**

Когда выдается сигнал тревоги, датчик переходит от охвата по углу, равного 50°, к охвату по углу, равному 110°.

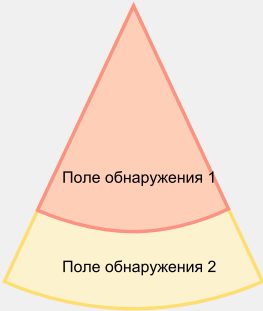
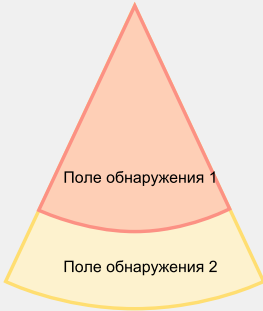
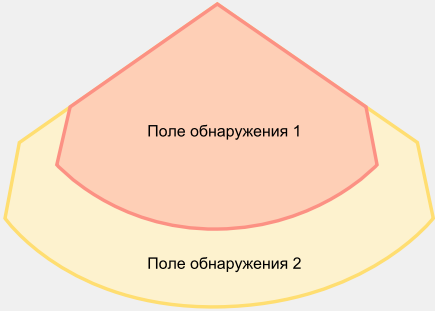
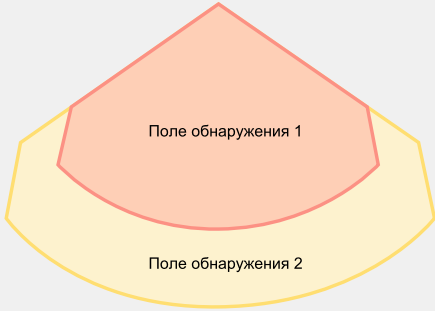
УВЕДОМЛЕНИЕ – Необходимо учитывать это обстоятельство на этапе задания конфигурации, чтобы исключить генерацию ложных тревог.

Охват по углу	Состояние No alarm	Состояние Alarm
50°	 • Поле обнаружения 1: функция обнаружения перемещения • Поле обнаружения 2: функция обнаружения перемещения	 • Поле обнаружения 1: функция предотвращения повторного включения • Поле обнаружения 2: функция обнаружения перемещения
110°	 • Поле обнаружения 1: функция обнаружения перемещения • Поле обнаружения 2: функция обнаружения перемещения	 • Поле обнаружения 1: функция предотвращения повторного включения • Поле обнаружения 2: функция обнаружения перемещения
Если перемещение зарегистрировано в...	Тогда выход поля обнаружения 1...	И выход поля обнаружения 2...
поле обнаружения 1	деактивируется и включается функция предотвращения повторного включения	деактивируется
поле обнаружения 2	остаётся активированным и переключается к функции обнаружения перемещения	деактивируется, и включается функция обнаружения перемещения

Пример 3

Имеет место следующая комбинация:

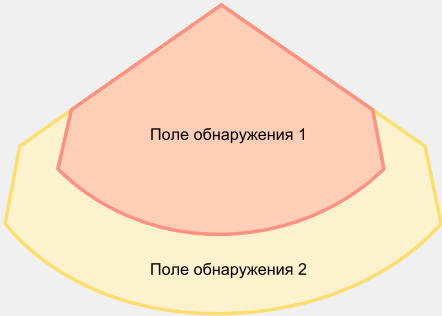
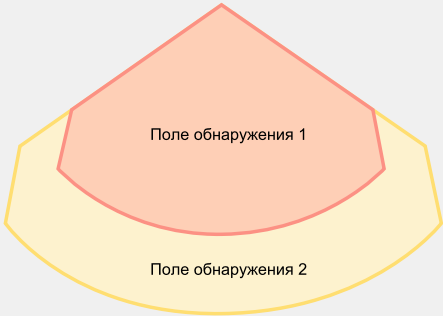
- поле обнаружения 1: **Always access detection**
- поле обнаружения 2: **Always access detection**

Охват по углу	Состояние No alarm	Состояние Alarm
50°	 • Поле обнаружения 1: функция обнаружения перемещения • Поле обнаружения 2: функция обнаружения перемещения	 • Поле обнаружения 1: функция обнаружения перемещения • Поле обнаружения 2: функция обнаружения перемещения
110°	 • Поле обнаружения 1: функция обнаружения перемещения • Поле обнаружения 2: функция обнаружения перемещения	 • Поле обнаружения 1: функция обнаружения перемещения • Поле обнаружения 2: функция обнаружения перемещения
Если перемещение зарегистрировано в...	Тогда выход поля обнаружения 1...	И выход поля обнаружения 2...
поле обнаружения 1	деактивируется, и включается функция обнаружения перемещения	деактивируется, и включается функция обнаружения перемещения
поле обнаружения 2	остается активированным и остается в режиме функции обнаружения перемещения	деактивируется, и включается функция обнаружения перемещения

Пример 4

Имеет место следующая комбинация:

- поле обнаружения 1: **Always restart prevention**
- поле обнаружения 2: **Always restart prevention**

Охват по углу	Состояние No alarm	Состояние Alarm
110°	 • Поле обнаружения 1: функция предотвращения повторного включения • Поле обнаружения 2: функция предотвращения повторного включения	 • Поле обнаружения 1: функция предотвращения повторного включения • Поле обнаружения 2: функция предотвращения повторного включения
Если перемещение зарегистрировано в...	Тогда выход поля обнаружения 1...	И выход поля обнаружения 2...
поле обнаружения 1	деактивируется, и остается включенной функция предотвращения повторного включения	деактивируется, и остается включенной функция предотвращения повторного включения
поле обнаружения 2	остается активированным, и включена функция предотвращения повторного включения	деактивируется, и остается включенной функция предотвращения повторного включения

4.5 Режим безопасной работы: Both (default)

4.5.1 Введение

Этот режим безопасной работы включает в себя следующие функции безопасности:

- функцию обнаружения перемещения
- функцию предотвращения повторного включения

4.5.2 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

4.5.3 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, охват по углу для всех датчиков составляет 110°.



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 52).

4.6 Режим безопасной работы: Always access detection

4.6.1 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 - после обнаружения перемещения охват по углу и чувствительность остаются неизменными



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

4.6.2 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.

4.7 Режим безопасной работы: Always restart prevention

4.7.1 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 - после обнаружения перемещения охват по углу и чувствительность остаются неизменными

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, охват по углу для всех датчиков составляет 110°.



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 52).

4.8 Характеристики функции предотвращения повторного включения (блокировки повторного запуска)

4.8.1 Случаи, когда эффективное действие функции не гарантируется

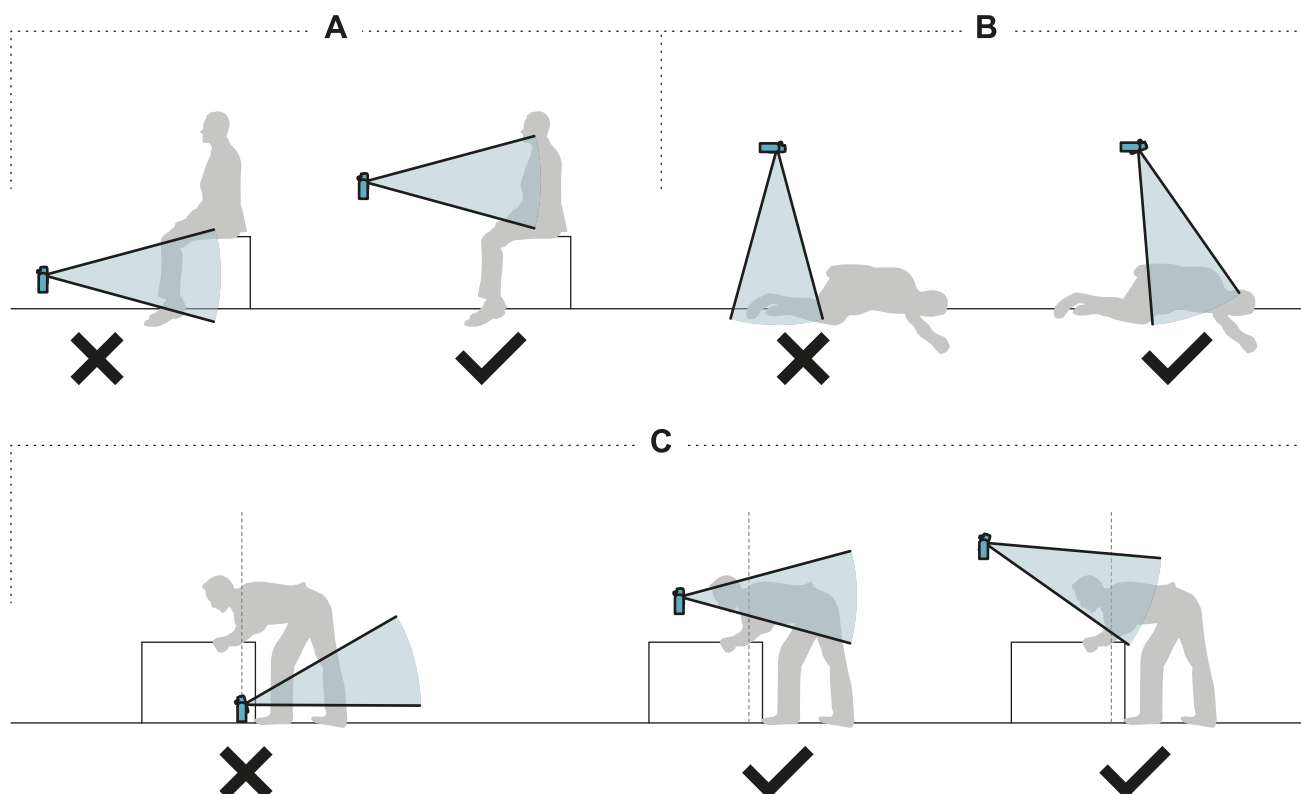
Эффективное действие функции не гарантируется в следующих случаях:

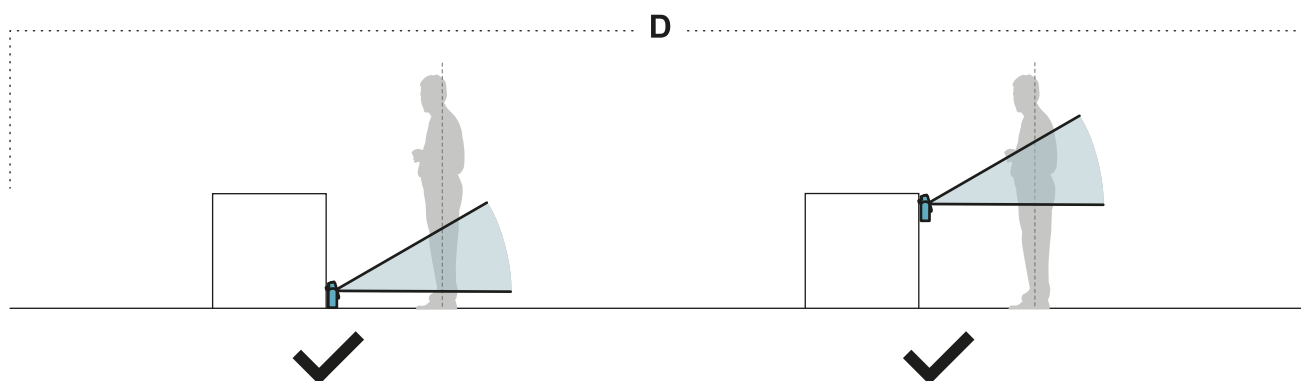
- если присутствуют объекты, которые ограничивают или препятствуют процессу обнаружения датчиком перемещений;
- если датчик не обнаруживает достаточную часть тела, например, обнаруживает конечности, а не верхнюю часть туловища человека, находящегося в положении сидя [A], лежа [B] или наклонившись [C].



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].





4.8.2 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 105).
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 105).

Примечание * – Повторное включение разрешено, если не было обнаружено никакого перемещения на участке шириной до 50 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.)

4.8.3 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 10 с;
- если датчик установлен на высоте менее 30 см от пола, необходимо обеспечить, чтобы расстояние от датчика было не менее 30 см.

4.8.4 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 95. - 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.

Тип	Порядок действий
Ручной повышенной надежности	1. Подсоединить надлежащим образом кнопку оборудования для подачи сигнала повторного включения, см. "Электрические подключения" на странице 95. 2. В приложении Inxpect BUS Safety перейти к пункту меню Settings > Sensors и задать параметр Restart timeout.

4.9 Функция приостановки защиты (подавление)

4.9.1 Описание

Функция приостановки защиты позволяет временно приостанавливать действие функций безопасности. Обнаружение перемещения отключается, и блок управления поддерживает выходы сигналов безопасности в активированном состоянии даже тогда, когда датчики регистрируют перемещение в поле обнаружения 1 или в поле обнаружения 2 (если таковое имеется).

4.9.2 Разрешение на применение функции приостановки защиты

Включение функции приостановки защиты может быть разрешено через цифровой вход (см. "Характеристики сигнала разрешения функции приостановки защиты" на следующей странице) 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 65.

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.

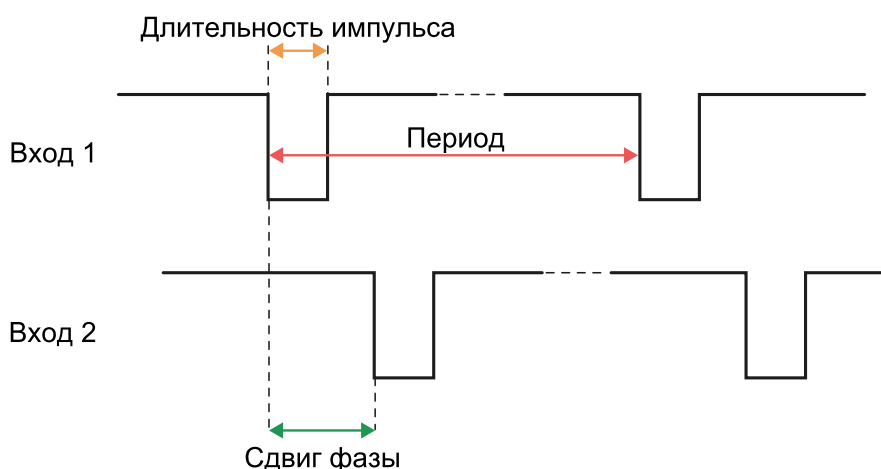
4.9.3 Включение функции приостановки защиты

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.

4.9.4 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).

4.9.5 Состояние приостановки защиты

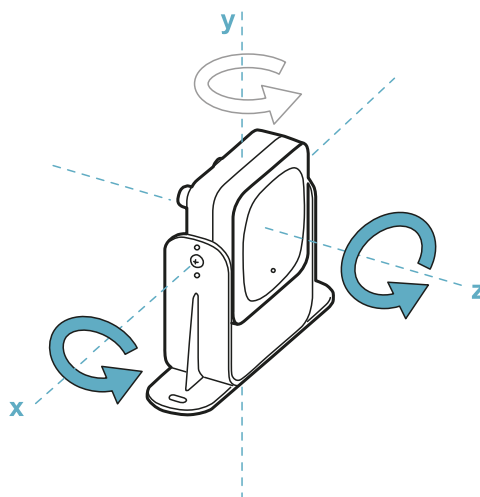
Возможный выход, предназначенный для вывода сигнала состояния функции приостановки защиты (Muting enable feedback signal, активируется, если по крайней мере одна из групп датчиков находится в режиме приостановки защиты).

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).

4.10 Функция предотвращения несанкционированного вмешательства: предотвращение поворота вокруг осей

4.10.1 Предотвращение поворота вокруг осей

Датчик выполняет обнаружение поворота вокруг собственных осей X и Z.



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.

4.10.2 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 X и Z, и следовательно, о возможном изменении контролируемой зоны. См. "Проверки, выполняемые в случае отключенной функции предотвращения поворота вокруг осей" ниже.

В приложении Inxpect BUS Safety на странице **Settings** и нажать кнопку **Sensors**, чтобы отключить функцию предотвращения поворота вокруг осей.

4.10.3 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 70.

4.10.4 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.

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

4.11.1 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. При получении сигнала о перекрытии поля зрения в блоке управления выполняется деактивирование выходов сигналов безопасности.

4.11.2 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 статичному состоянию, после этого выполняется сканирование окружения и сохранении его данных.

УВЕДОМЛЕНИЕ – Если обстановка не возвращается к статичному 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.

4.11.3 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.

4.11.4 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.

4.11.5 Уровни чувствительности

Предусмотрено четыре уровня чувствительности функции подачи сигналов о перекрытии поля зрения:

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.

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

4.11.6 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.

4.11.7 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).

4.12 Синхронизация нескольких блоков управления

4.12.1 Введение

Функция синхронизации нескольких блоков управления необходима в тех случаях, когда несколько систем LBK System BUS делят между собой одну и ту же зону, эта функция позволяет устранять взаимное влияние сигналов датчиков этих систем путем использования сигнала временной синхронизации.

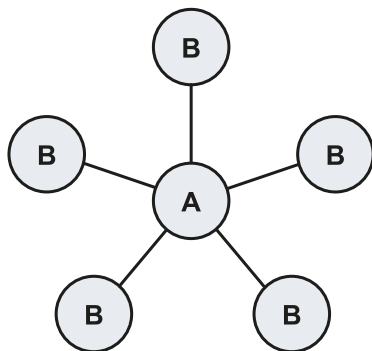
Примечание – Эта функция может использоваться только при условии, что для режима безопасной работы всех датчиков выбрана опция **Always restart prevention**.

4.12.2 Топология сети

Блоки управления должны соединяться с использованием топологии с методом ведущий/ведомый (master/slave). Допускаются следующие виды топологии:

Примечание – Допускается подсоединение до 8 ведомых устройств.

- Звезда: каждый периферийный узел (ведомое устройство **В**, т.е. блок управления ISC-B01) соединен с центральным узлом (ведущее устройство **А**, т.е. блок управления ISC-B01, ПЛК или генератор прямоугольных импульсов).



- Линейная шина: топология этого вида реализуется путем последовательного соединения ведомых устройств **В** (блок управления ISC-B01) за ведущим устройством **А** (блок управления ISC-B01, ПЛК или генератор прямоугольных импульсов).



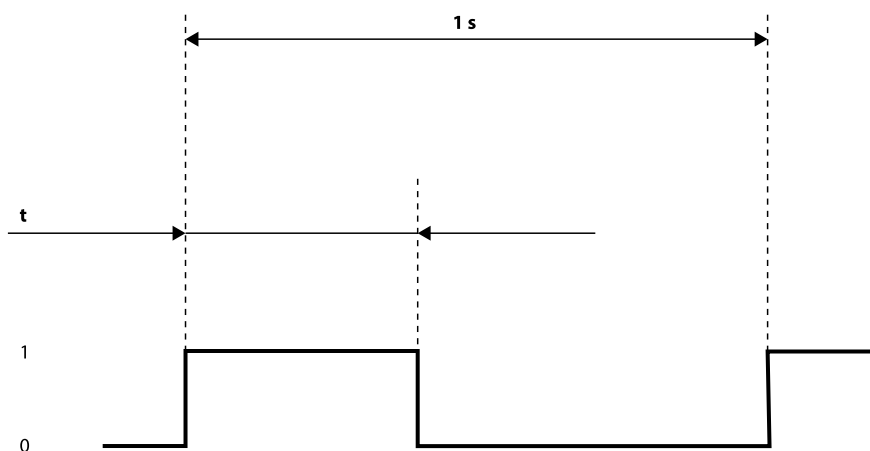
4.12.3 Источник синхронизации

Допускаются следующие источники синхронизации:

- Внутренний источник: источником является блок управления ISC-B01, выступающий как ведущее устройство сети.
- Внешний источник: источником является ПЛК или генератор прямоугольных импульсов, выступающий как ведущее устройство сети.

4.12.4 Необходимые сигналы

В случае блоков управления частота сигнала синхронизации должна составлять 1 Гц. Цифровой сигнал, запрашиваемый триггером (ведущим устройством) на блоки управления (ведомые устройства), показан на диаграмме ниже.



Величина t лежит в интервале [6 мс, 500 мс].

Синхронизация осуществляется на переднем фронте сигнала.

Примечание – Если источник синхронизации является внутренним, то сигнал генерируется автоматически блоком управления ISC-B01 (ведущим устройством).

Примечание – В случае топологии сети типа линейная шина сигнал распространяется автоматически от одного ведомого устройства к другому без существенной задержки.

4.12.5 Включение функции синхронизации нескольких блоков управления

1. Для каждого блока управления в приложении Inxpect BUS Safety выбрать пункт меню **Settings > Multi-controller synchronization** и назначить свой **Controller channel**.
Примечание – Если имеется более четырех блоков управления, то зоны, контролируемые блоками управления с одинаковым каналом, должны быть максимально удалены друг от друга.
2. Выбрать пункт Configuration и установить для параметра **Safety working mode** режим **Always restart prevention** для всех датчиков.
3. Выбрать пункт меню **Settings > Digital Input-Output** и задать параметры цифровых входов и выходов следующим образом:

Если тип топологии сети...	и блок управления...	Тогда...
звезда	ведущее устройство*	Выбрать для двух из цифровых выходов функцию Acquisition Trigger .
	ведомое устройство	Выбрать для двух из цифровых входов функцию Acquisition Trigger .
линейная шина	master*	Выбрать для двух из цифровых выходов функцию Acquisition Trigger .
	ведомое устройство (исключая последний блок управления в цепи)	1. Выбрать для двух из цифровых входов функцию Acquisition Trigger 2. Выбрать для двух из цифровых выходов функцию Acquisition Trigger.
	ведомое устройство (последние два блока управления в цепи)	Выбрать для двух из цифровых входов функцию Acquisition Trigger .

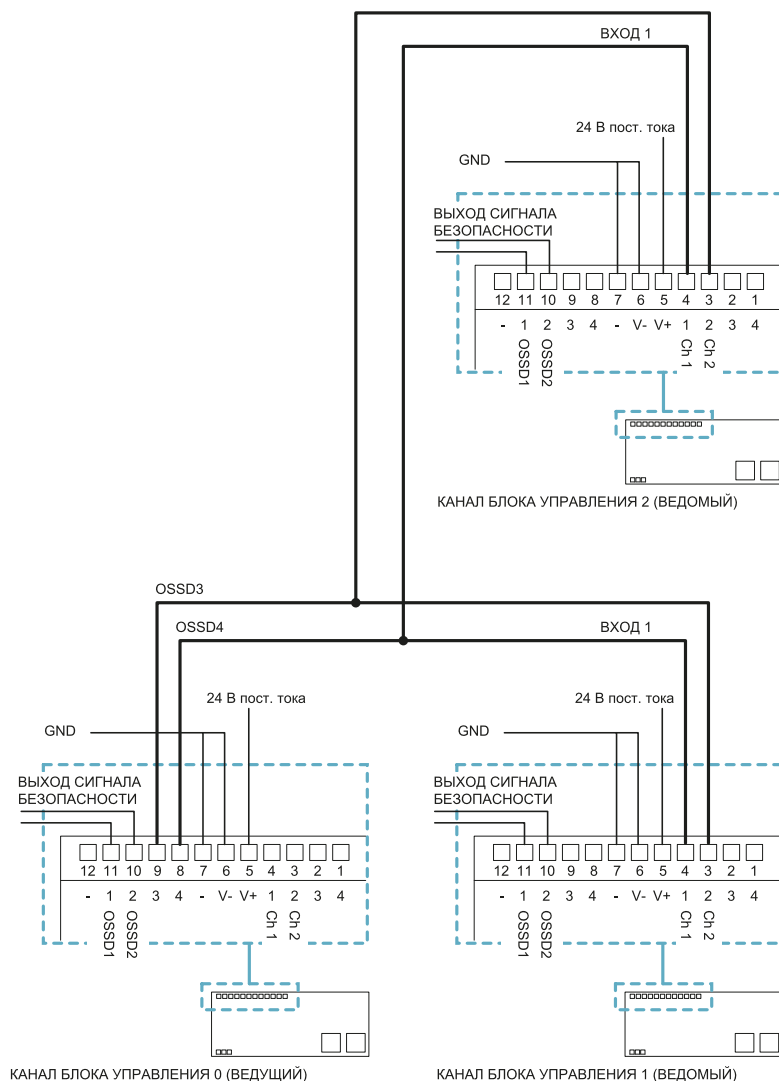
Примечание* – Имеется только в случае внутреннего источника синхронизации.

4. Подсоединить кабели к разъемам входа/выхода блока управления ISC-B01. Подробнее см. "Электрические подключения" на следующей странице.

4.12.6 Электрические подключения

Пример соединения типа звезда

Внутренний источник синхронизации (ведущее устройство ISC-B01) + 2 ISC-B01 (ведомое устройство)

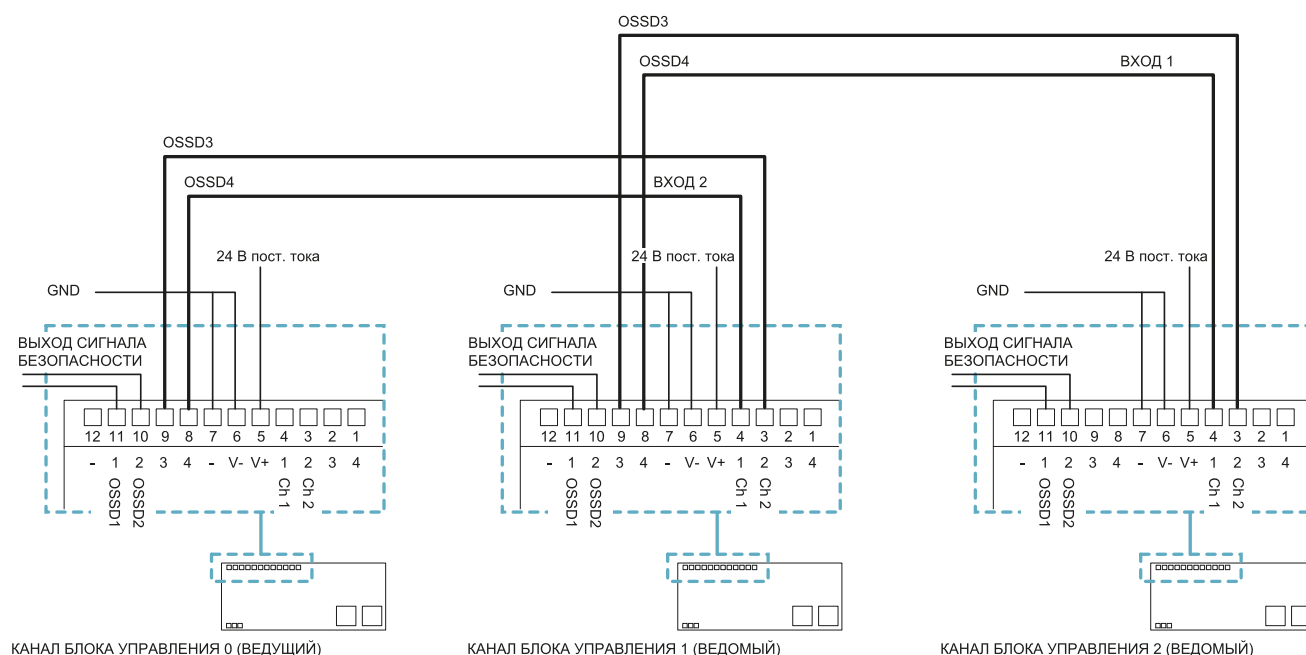


В этом примере:

- У канала блока управления 0 (ведущее устройство) для выходов OSSD3 и OSSD4 выбрана функция **Acquisition Trigger**.
- У канала блока управления 1 (ведомое устройство) для цифрового входа 1 выбрана функция **Acquisition Trigger**.
- У канала блока управления 2 (ведомое устройство) для цифрового входа 1 выбрана функция **Acquisition Trigger**.

Пример соединения типа линейная шина

Внутренний источник синхронизации (ведущее устройство ISC-B01) + 2 ISC-B01 (ведомое устройство)



В этом примере:

- У канала блока управления 0 (ведущее устройство) для выходов OSSD3 и OSSD4 выбрана функция **Acquisition Trigger**.
- У канала блока управления 1 (ведомое устройство) для выходов OSSD3 и OSSD4 выбрана функция **Acquisition Trigger**, и для цифрового входа 1 выбрана функция **Acquisition Trigger**.
- У канала блока управления 2 (ведомое устройство) для цифрового входа 1 выбрана функция **Acquisition Trigger**.

5. Положение датчика

Оглавление

Данный раздел посвящен следующим вопросам:

5.1 Основные понятия	52
5.2 Поле зрения датчиков	53
5.3 Расчет размеров опасной зоны	54
5.4 Расчет положения при высоте датчика не более 1 м	56
5.5 Расчет положения при высоте датчика более 1 м	61
5.6 Установка системы вне помещений	63

5.1 Основные понятия

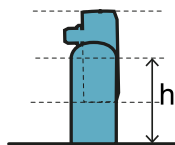
5.1.1 Определяющие факторы

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

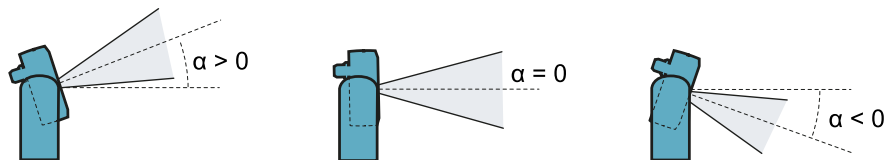
Высотой установки (h) считается расстояние между центром датчика и полом или контрольной плоскостью датчика.



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 книзу: угол α отрицателен.



5.2 Поле зрения датчиков

5.2.1 Величина поля зрения

На этапе задания конфигурации для поля зрения каждого датчика можно выбрать охват по углу:

- 110°
- 50°

Эффективное поле обнаружения датчика зависит также от его высоты и от угла наклона при установке. См. "Расчет положения при высоте датчика не более 1 м" на странице 56 и "Расчет положения при высоте датчика более 1 м" на странице 61.

5.2.2 Особенность поля зрения 50°

В случае функции обнаружения перемещения выбор поля зрения величиной 50° делает работу датчика более устойчивой к помехам, создаваемым такими материалами, как металл и вода, которые отражают сигнал радара (например, металлическая стружка, водные брызги, дождь). Поэтому выбор такого поля зрения подходит в случае установки системы вне помещений.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Когда функция предотвращения повторного включения активна, охват по углу для всех датчиков составляет 110°, независимо от заданного значения охвата по углу.

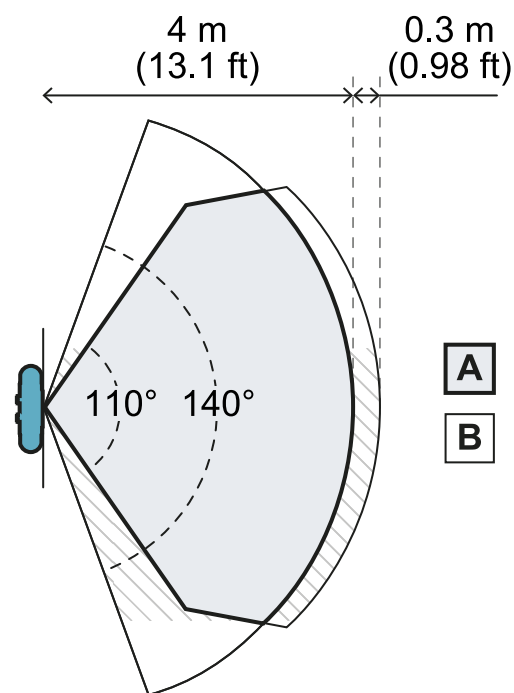
УВЕДОМЛЕНИЕ – Необходимо учитывать это обстоятельство на этапе задания конфигурации, чтобы исключить генерацию ложных тревог.

5.2.3 Зоны и размеры поля зрения

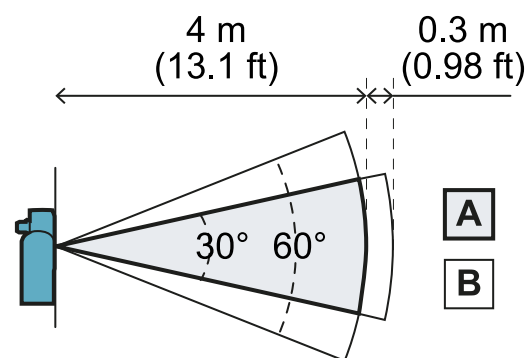
Поле зрения датчика имеет две зоны:

- 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 30).

Размеры в случае поля зрения 110°

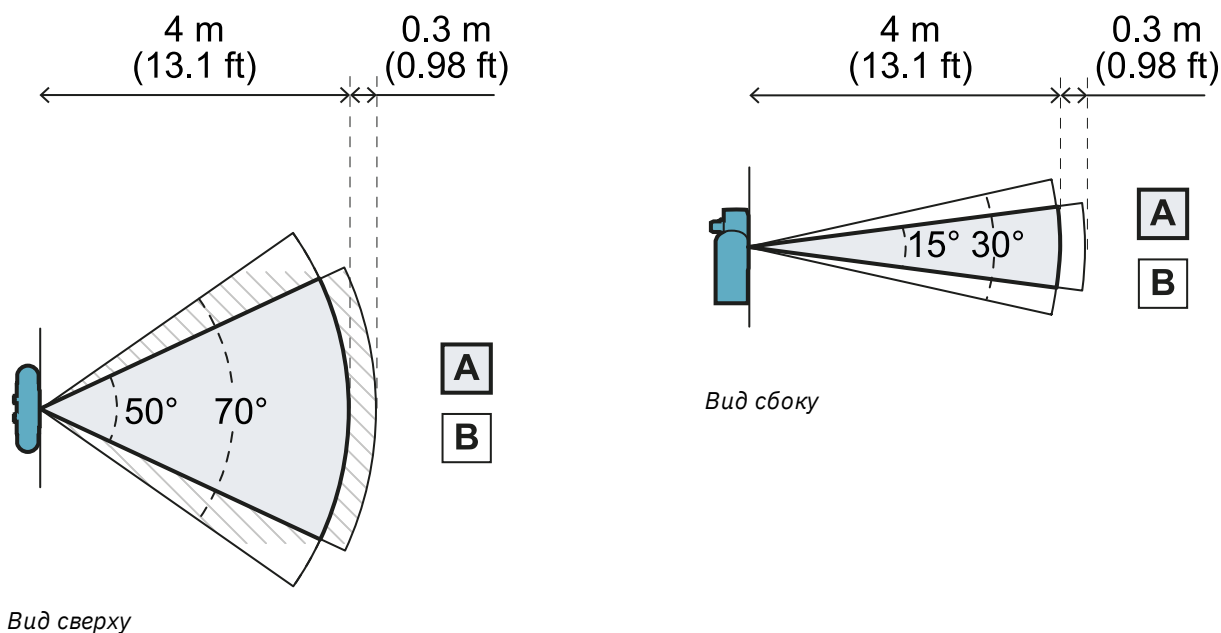


Вид сверху



Вид сбоку

Размеры в случае поля зрения 50°



5.2.4 Чувствительность

Существует возможность задания уровня чувствительности системы как для функции обнаружения перемещения, так и для функции предотвращения повторного включения. Чувствительность определяет способность системы исключать подачу ложных тревог. Только в случае функции обнаружения перемещения уровень чувствительности определяет также время отклика на обнаружение перемещения: при высокой чувствительности система больше подвержена воздействию ложных сигналов тревоги, но при этом обнаружение выполняется быстрее.

К примеру, в случае функции обнаружения перемещения рекомендуется задавать низкий уровень чувствительности, если вдоль периметра опасной зоны предполагается перемещение людей или предметов (например, электрокаров или грузовиков).

5.3 Расчет размеров опасной зоны

5.3.1 Введение

Размеры опасной зоны механизмов, в которой используется система LBK System BUS, должны рассчитываться в соответствии с указаниями стандартов ISO 13855:2010. В случае системы LBK System BUS основными параметрами при расчете являются высота (h) и угол наклона (α) датчика, см. "Положение датчика" на странице 52.

5.3.2 Высота установки датчика не более 1 м

Для расчета глубины опасной зоны (S) при датчиках, установленных на высоте меньше или равной 1 м, следует пользоваться следующей формулой:

$$S = K * T + C_h + C_\alpha$$

где:

Переменная	Описание	Значение	Единица измерения
K	Максимальная скорость доступа в опасную зону	1600	мм/с
T	Общее время останова всей системы (LBK System BUS + механизмы)	0,1 + время останова механизмов (рассчитанное на основе стандарта ISO 13855:2010)	с
C_h	, Переменная, позволяющая учитывать высоту установки датчика (h) согласно стандарту ISO 13855:2010	1200 - 0,4 * H <i>Примечание – Минимальное значение = 850 мм. Если результат расчета меньше указанного минимального значения, то следует использовать значение 850 мм.</i>	мм
C_α	Переменная, позволяющая учитывать угол наклона (α) датчика согласно указаниям компании Inxpect SpA	Если H < 500, то эта константа равна (20 - α) * 16 Если H ≥ 500, то эта константа равна (-α) * 16 <i>Примечание – Минимальное значение равно 0 мм. Если результат расчета меньше указанного минимального значения, то следует использовать значение 0 мм.</i>	мм

Пример 1

- Время останова механизмов = 0,5 с
- Высота установки датчика (H) = 100 мм
- Угол наклона датчика (α) = 10°

$$T = 0,1 \text{ с} + 0,5 \text{ с} = \mathbf{0,6 \text{ с}}$$

$$C_h = 1200 - 0,4 * 100 = \mathbf{1160 \text{ мм}}$$

$$C_\alpha = (20 - 10) * 16 = \mathbf{160 \text{ мм}}$$

$$S = 1600 * \mathbf{0,6} + \mathbf{1160} + \mathbf{160} = \mathbf{2280 \text{ мм}}$$

Пример 2

- Время останова механизмов = 0,2 с
- Высота установки датчика (H) = 800 мм
- Угол наклона датчика (α) = -20°

$$T = 0,1 \text{ с} + 0,2 \text{ с} = \mathbf{0,3 \text{ с}}$$

$$C_h = 1200 - 0,4 * 800 = \mathbf{880 \text{ мм}}$$

$$C_\alpha = -(-20) * 16 = \mathbf{320 \text{ мм}}$$

$$S = 1600 * \mathbf{0,3} + \mathbf{880} + \mathbf{320} = \mathbf{1680 \text{ мм}}$$

5.3.3 Высота установки датчика более 1 м

Для расчета глубины опасной зоны (S) при датчиках, установленных на высоте больше 1 м, следует пользоваться следующей формулой:

$$S = K * T + C_h$$

где:

Переменная	Описание	Значение	Единица измерения
K	Максимальная скорость доступа в опасную зону	1600	мм/с
T	Общее время останова всей системы (LBK 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 положения при высоте датчика не более 1 м

5.4.1 Введение

Ниже приводятся формулы для расчета оптимального положения датчиков при высоте установки меньше или равной 1 м.



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

5.4.2 Обзор возможных конфигураций установки

Ниже приведены возможные сочетания высоты (h) и угла наклона (α):

- **1** = Конфигурация 1: стороны угла поля зрения датчика не пересекаются с землей
- **2** = Конфигурация 2: верхняя часть поля зрения датчика не пересекается с землей
- **3** = Конфигурация 3: верхняя и нижняя части поля зрения всегда пересекаются с землей
- **X**: невозможная конфигурация



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! В случае конфигураций, не указанных в данных таблицах или помеченных знаком "X", выполнение функций безопасности не гарантируется.

Поле зрения 110°

Конфигурация установки		α (°)				
		-20	-10	0	10	20
h (см)	0	x	x	x	2	1
	10	x	x	x	2	1
	20	x	x	2	2	1
	30	x	x	2	2	x
	40	x	x	2	2	x
	50	x	2	2	2	x
	60	3	2	2	x	x
	70	3	2	2	x	x
	80	3	2	2	x	x
	90	3	2	2	x	x
	100	3	2	2	x	x

Поле зрения 50°

Конфигурация установки		α (°)				
		-20	-10	0	10	20
h (см)	0	x	x	x	1	1
	10	x	x	x	1	1
	20	x	x	2	1	x
	30	x	x	2	x	x
	40	x	x	2	x	x
	50	x	3	2	x	x
	60	x	3	2	x	x
	70	x	3	2	x	x
	80	3	3	2	x	x
	90	3	3	2	x	x
	100	3	3	2	x	x

5.4.3 Обозначения

Параметр	Описание	Единица измерения
GAP	Расстояние между полом и полем зрения датчика	см
α	Угол наклона датчика	градус
h	Высота установки датчика	см
d	Расстояние при обнаружении (линейное)	см
Dalarm	Расстояние при обнаружении (фактическое)	см
S₁	Расстояние до начала выполнения обнаружения перемещения	см
S₂	Расстояние до конца выполнения обнаружения перемещения	см

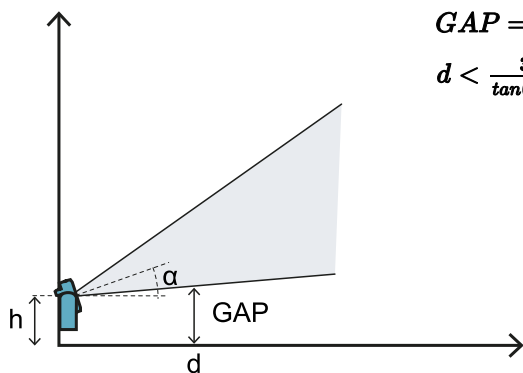
5.4.4 Конфигурация 1

В этой конфигурации стороны угла поля зрения датчика никогда не пересекаются с землей.

Для того чтобы датчик обеспечивал обнаружение присутствия людей, ползущих на четвереньках, необходимо соблюдать следующее условие:

$$GAP < 30\text{cm}$$

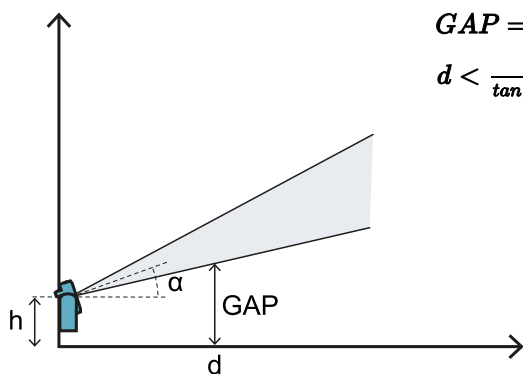
Поле зрения 110°



$$GAP = h + d * \tan(\alpha - 15^\circ)$$

$$d < \frac{30-h}{\tan(\alpha-15^\circ)}$$

Поле зрения 50°



$$GAP = h + d * \tan(\alpha - 7.5^\circ)$$

$$d < \frac{30-h}{\tan(\alpha-7.5^\circ)}$$

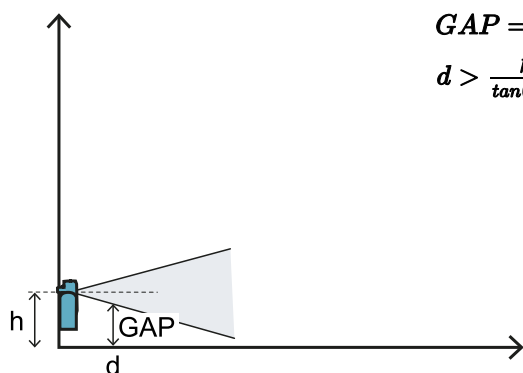
5.4.5 Конфигурация 2

В этой конфигурации верхняя часть поля зрения датчика никогда не пересекается с землей.

Для того чтобы датчик обеспечивал обнаружение присутствия людей, ползущих на четвереньках вблизи от датчика, необходимо соблюдать следующее условие:

$$GAP < 30\text{cm}$$

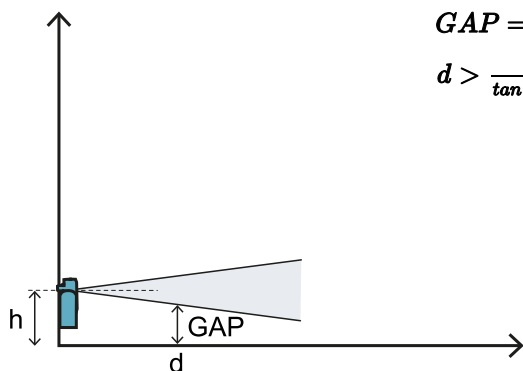
Поле зрения 110°



$$GAP = h - d * \tan(15^\circ - \alpha)$$

$$d > \frac{h-30}{\tan(15^\circ - \alpha)}$$

Поле зрения 50°



$$GAP = h - d * \tan(7.5^\circ - \alpha)$$

$$d > \frac{h-30}{\tan(7.5^\circ - \alpha)}$$

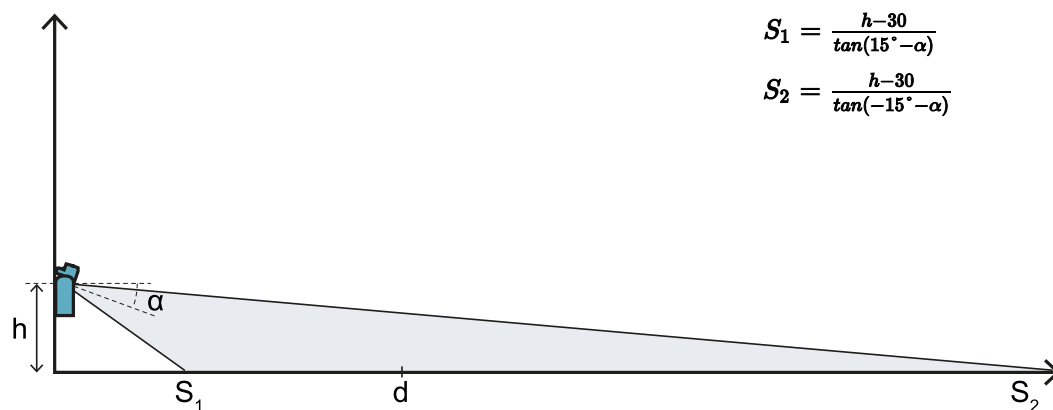
5.4.6 Конфигурация 3

В этой конфигурации верхняя и нижняя части поля зрения всегда пересекаются с землей.

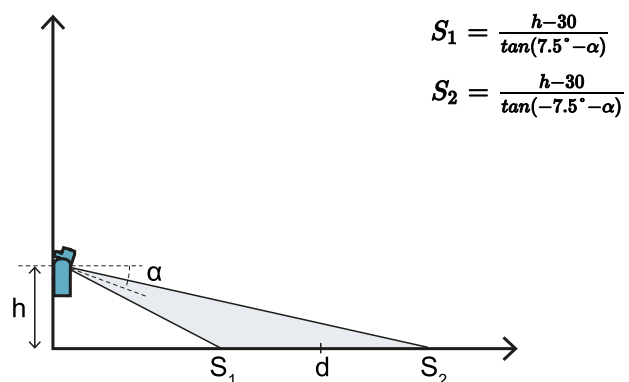
Для обеспечения оптимальных характеристик работы системы необходимо соблюдать следующее условие:

$$S_1 < d < S_2$$

Поле зрения 110°



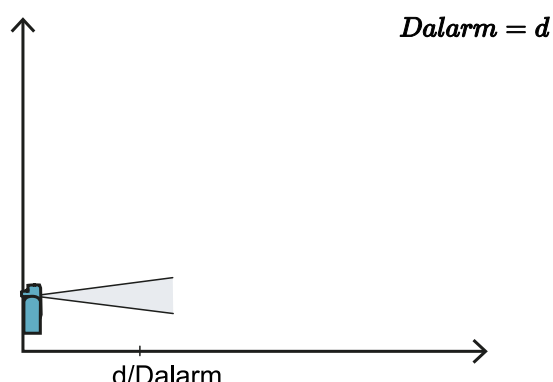
Поле зрения 50°



5.4.7 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.



5.5 Расчет положения при высоте датчика более 1 м

5.5.1 Введение

Ниже приводятся формулы для расчета оптимального положения датчиков при высоте установки больше 1 м.



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

Примечание – Наклон датчика возможен только книзу (угол α отрицателен).

5.5.2 Обозначения

Параметр	Описание	Единица измерения
α	Угол наклона датчика	градус
h	Высота установки датчика	см
d	Расстояние при обнаружении (линейное)	см
Dalarm	Расстояние при обнаружении (фактическое)	см
s_1	Расстояние до начала выполнения обнаружения перемещения	см
s_2	Расстояние до конца выполнения обнаружения перемещения	см

5.5.3 Поле зрения 110°

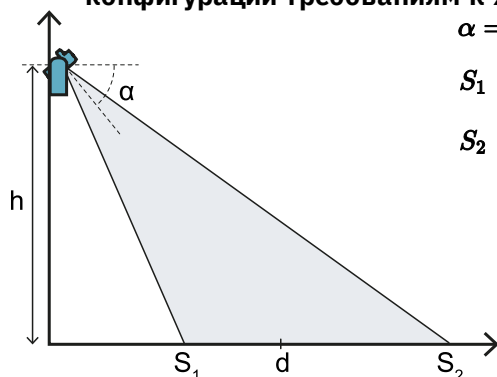


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Только путем выполнения процедуры валидации (см. "Валидация функций безопасности" на странице 70) можно проверить, удовлетворяют ли другие конфигурации требованиям к характеристикам в конкретном случае применения.

$$\alpha = -(15^\circ + \tan^{-1}(\frac{h-60}{d}))$$

$$S_1 = \frac{h}{\tan((- \alpha) + 15^\circ)}$$

$$S_2 = \frac{h}{\tan((- \alpha) - 15^\circ)}$$



5.5.4 Поле зрения 50°

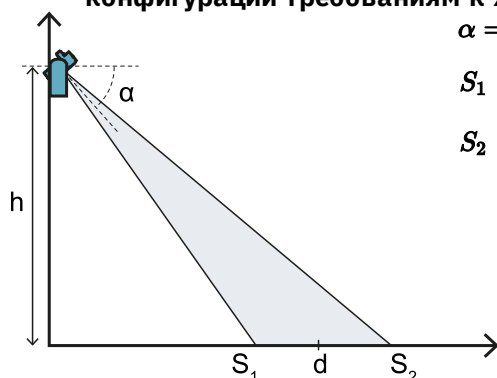


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Только путем выполнения процедуры валидации (см. "Валидация функций безопасности" на странице 70) можно проверить, удовлетворяют ли другие конфигурации требованиям к характеристикам в конкретном случае применения.

$$\alpha = -(7.5^\circ + \tan^{-1}(\frac{h-60}{d}))$$

$$S_1 = \frac{h}{\tan((- \alpha) + 7.5^\circ)}$$

$$S_2 = \frac{h}{\tan((- \alpha) - 7.5^\circ)}$$

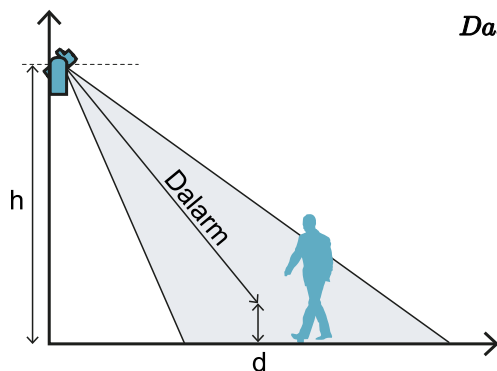


5.5.5 Расчет фактического расстояния при подаче сигнала тревоги

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.

$$D_{alarm} = \sqrt{d^2 + (h - 30)^2}$$



5.6 Установка системы вне помещений

5.6.1 Установка в местах, подверженных воздействию осадков

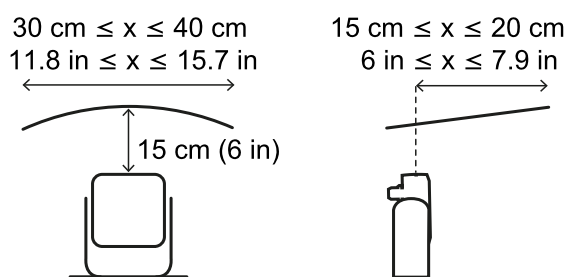
Если датчик устанавливается в месте, где он подвергается воздействию осадков, которые могут быть причиной ложных тревог, рекомендуется принять следующие меры предосторожности:

- 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.

5.6.2 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)

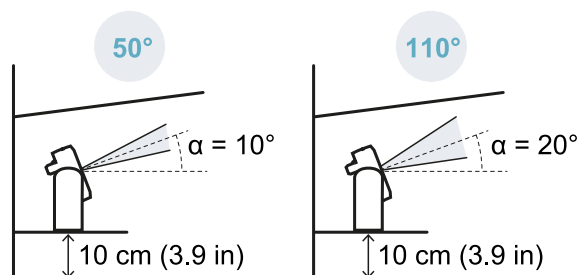


5.6.3 Рекомендации по выбору положения датчика

Ниже даются некоторые рекомендации по выбору положения датчика:

- высота над землей: не менее 10 см
- рекомендуемый угол наклона: 10° при поле зрения 50° и 20° при поле зрения 110°

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



Примечание – В тех случаях, когда включена функция предотвращения повторного включения или датчик имеет поле зрения 110°, в связи с более высокой чувствительностью системы могут появляться ложные тревоги.

5.6.4 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	64
6.2 Установка и задание конфигурации системы LBK System BUS	65
6.3 Валидация функций безопасности	70
6.4 Операции с конфигурацией	73
6.5 Прочие функции	74

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 92.
- Кабели для соединения блока управления с первым датчиком и датчиков между собой, см. "Рекомендуемые характеристики кабелей CAN-шины" на странице 91.
- 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 92).
- При необходимости для защиты датчика и исключения генерации ложных тревог отраженными сигналами следует использовать по одному комплекту Metal protector kit (код изделия: 90202ZAA) для каждого датчика. При выполнении установки следовать указаниям, данным в документации комплекта.

Примечание – Рекомендуется использовать комплект Metal protector kit особенно в тех случаях, когда датчик установлен на подвижных узлах, вибрирующих узлах или вблизи от вибрирующих узлов.

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). Если требуется, выбрать соответствующую команду для обновления текущей версии программно-аппаратного обеспечения.

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 (LBK System BUS).
6. Задать рабочую частоту. Если система устанавливается в одной из стран, где существуют ограничения, выбрать соответствующий ограниченный диапазон; при отсутствии ограничений выбрать полный диапазон.

Примечание – Задание данного параметра не влияет на рабочие характеристики и на безопасность системы.

7. Задать количество подсоединенных датчиков.

6.1.4 Ввод в действие системы LBK System BUS

1. Рассчитать положение датчика (см. "Положение датчика" на странице 52) и глубину опасной зоны (см. "Расчет размеров опасной зоны" на странице 54).
2. "Установка блока управления" ниже.
3. Открыть приложение Inxpect BUS Safety.
4. Дополнительная возможность. Выполнить действия, описанные в разделе "Синхронизация блоков управления" ниже.
5. "Задание зоны, которую необходимо контролировать" ниже.
6. "Задание конфигураций входов и вспомогательных выходов" ниже.
7. Выполнить действия, описанные в разделе "Установка датчиков на пол" на следующей странице или "Установка датчиков на механизмы" на странице 67.
8. Выполнить действия, описанные в разделе "Подсоединение блока управления к датчикам и назначение идентификаторов Node ID" на странице 68.
Примечание – Подсоединить датчики к блоку управления за пределами рабочей площадки, если предполагается, что доступ к разъемам после установки системы окажется затрудненным.
9. "Сохранение и печать конфигурации" на странице 69.
10. "Валидация функций безопасности" на странице 70.

6.2 Установка и задание конфигурации системы LBK 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 92 и "Электрические подключения" на странице 95.

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 2 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 93.

6.2.2 Синхронизация блоков управления

Если в зоне имеется несколько блоков управления ISC-B01, сведения о задании конфигурации и электрических подключениях см. в "Включение функции синхронизации нескольких блоков управления" на странице 49.

6.2.3 Задание зоны, которую необходимо контролировать



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! В процессе задания конфигурации система LBK 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 охват по углу для поля зрения каждого датчика.
5. Задать режимы безопасной работы, расстояние при обнаружении 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.

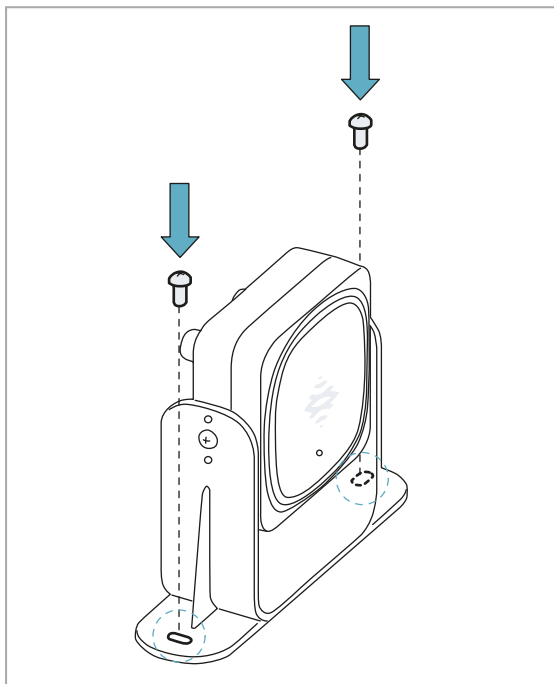
4. Для сохранения конфигурации нажать кнопку **APPLY CHANGES**.

6.2.5 Установка датчиков на пол

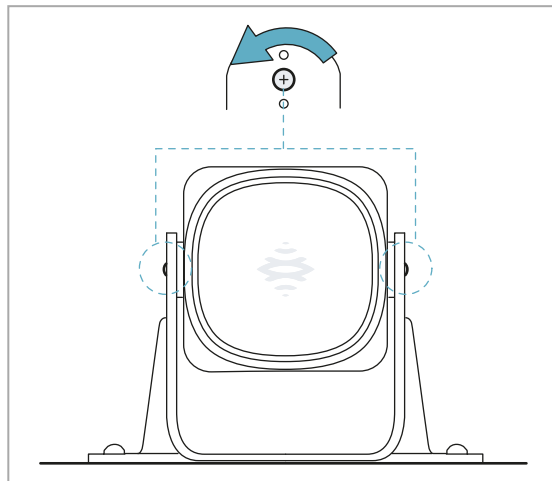
Примечание – В случае установки с использованием комплекта *Metal protector kit* (код изделия 90202ZAA) следовать указаниям, данным в документации комплекта.

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.

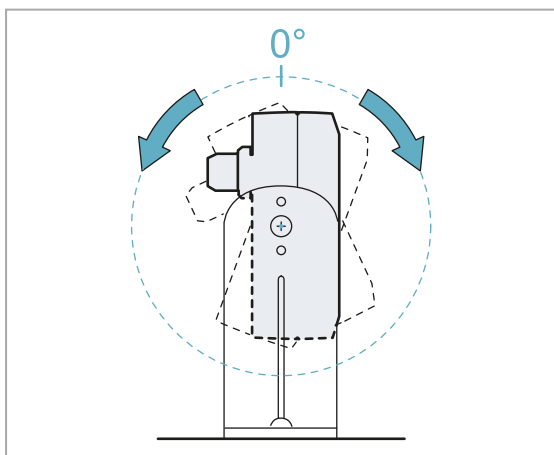


2. Ослабить боковые винты, чтобы сделать возможным наклон датчика.

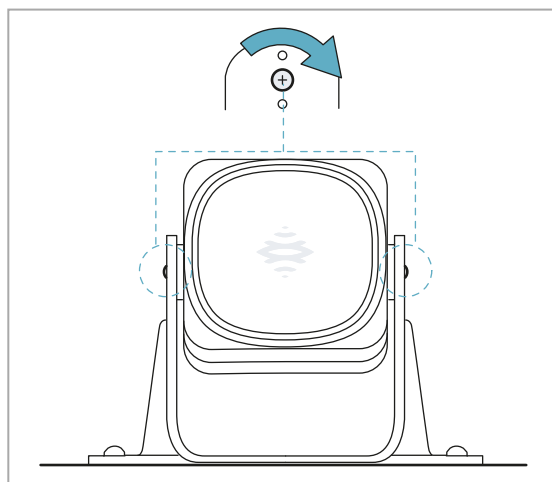


3. Повернуть датчик до нужного угла наклона, см. "Положение датчика" на странице 52.

Примечание – Одно деление соответствует углу наклона 10°.



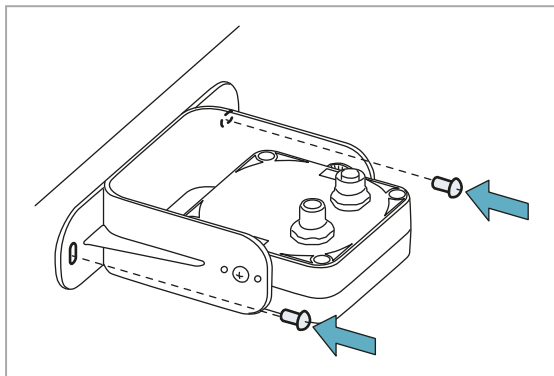
4. Затянуть винты.



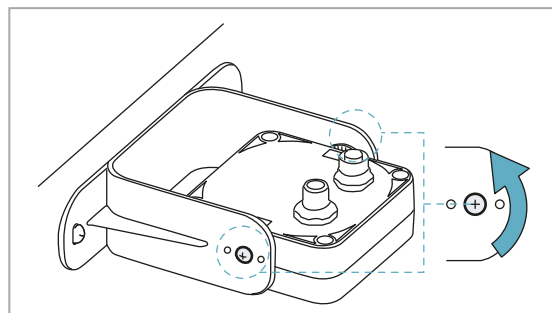
6.2.6 Установка датчиков на механизмы

Примечание – Если датчик установлен на узлы, подверженные вибрации и в поле зрения присутствуют какие-либо объекты, то датчик может генерировать ложные тревоги.

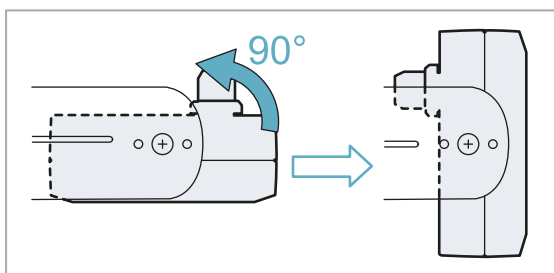
1. Поместить датчик так, как указано в отчете с конфигурацией, и закрепить скобу на опоре, имеющейся на механизмах, с помощью двух винтов. Сведения о выборе высоты и угла наклона см. в "Положение датчика" на странице 52.



2. Ослабить боковые винты.

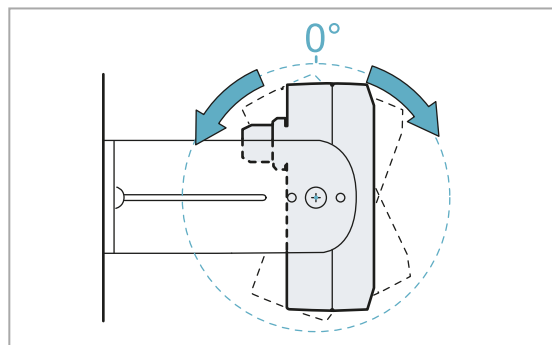


3. Поместить датчик параллельно опоре.

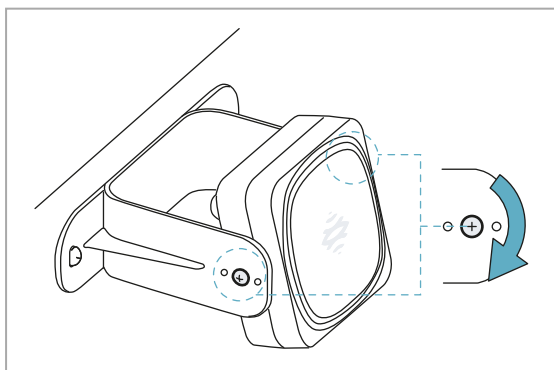


4. Повернуть датчик до нужного угла наклона, см. "Положение датчика" на странице 52.

Примечание – Одно деление соответствует углу наклона 10°.



5. Затянуть винты.



6.2.7 Подсоединение блока управления к датчикам и назначение идентификаторов Node ID

Первый случай установки

1. Выбрать, как устанавливать блок управления: в конце цепи или внутри цепи (см. "Примеры цепи" на следующей странице).
2. Запустить приложение Inxpect BUS Safety.
3. Выбрать пункт **Settings > Node ID Assignment**.
4. Установить DIP-переключатель блока управления в положение, соответствующее положению этого блока в цепи.
5. Подсоединить нужный датчик непосредственно к блоку управления.
6. Вставить оконечный резистор шины (код изделия 07000003) в свободный разъем датчика.
7. Нажать кнопку **ASSIGN NODE IDS** и следовать указаниям на экране, чтобы назначить идентификатор Node ID датчику.
8. Для добавления датчика нажать кнопку **ADD NEXT SENSOR**.
9. Подсоединить новый датчик непосредственно к блоку управления или к последнему датчику цепи.
10. 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.

11. Нажать кнопку **PROCEED** и следовать указаниям на экране, чтобы назначить идентификатор Node ID новому датчику.
12. Повторить шаг 8, чтобы подсоединить другой датчик, или нажать кнопку **TERMINATE** для завершения процедуры.

Примечание – Максимальная длина линии CAN-шины от блока управления до последнего датчика цепи составляет 30 м.

Добавление датчика без идентификатора Node ID

После того как была выполнена первая установка, для добавления датчика без идентификатора Node ID на последнее место в цепи или для замены существующего датчика необходимо выполнить следующие действия.

1. Запустить приложение Inxpect BUS Safety.
 2. Выбрать пункт **Settings > Node ID Assignment**.
 3. Подсоединить нужный датчик непосредственно к блоку управления или к последнему датчику цепи.
 4. Установить DIP-переключатель блока управления в положение, соответствующее положению этого блока в цепи (см. "Примеры цепи" на следующей странице).
- Примечание** – Максимальная длина линии CAN-шины от блока управления до последнего датчика цепи составляет 30 м.
5. Вставить оконечный резистор шины (код изделия 07000003) в свободный разъем датчика/ов на последнем месте в цепи, для этого 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. Нажать кнопку **ASSIGN NODE IDS** и следовать указаниям на экране, чтобы назначить новый идентификатор Node ID датчику.

Добавление датчика с идентификатором Node ID

После того как была выполнена первая установка, для добавления датчика с идентификатором Node ID на последнее место в цепи или для замены существующего датчика, необходимо выполнить следующие действия.

1. Запустить приложение Inxpect BUS Safety.
2. Выбрать пункт **Settings > Node ID Assignment**.
3. Подсоединить нужный датчик непосредственно к блоку управления или к последнему датчику цепи.
4. Установить DIP-переключатель блока управления в положение, соответствующее положению этого блока в цепи. См. "Примеры цепи" ниже.

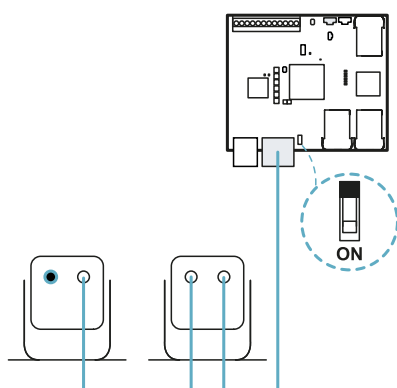
Примечание – Максимальная длина линии CAN-шины от блока управления до последнего датчика цепи составляет 30 м.

5. Вставить оконечный резистор шины (код изделия 07000003) в свободный разъем датчика/ов на последнем месте в цепи, для этого следует выполнить действия, описанные ниже.

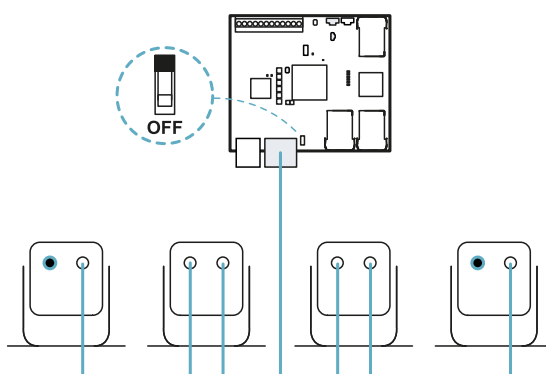
Если датчик подсоединен...	Выполнить следующие действия...
к блоку управления	вставить в свободный разъем только что подсоединенного датчика новый оконечный резистор.
к последнему датчику цепи	извлечь оконечный резистор из предыдущего датчика и вставить его в свободный разъем только что подсоединенного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

6. Нажать кнопку **RESET ASSIGNMENTS** для удаления идентификатора Node ID у всех подсоединенных датчиков.
7. Отсоединить все датчики и установить их заново (см. "Первый случай установки" на предыдущей странице).

6.2.8 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

6.2.9 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.

6.2.10 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 90).
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

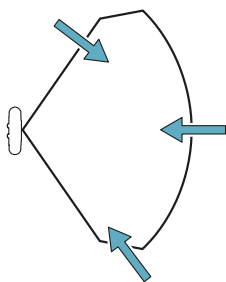
Пример 1

Исходное состояние	• Detection field dependency: Dependent mode • Все выходы сигналов безопасности активированы.
Процедура валидации	1. Осуществить доступ в поле обнаружения 2 (если таковое имеется). 2. Проверить, деактивирует ли система только тот выход сигнала безопасности, который связан со вторым полем обнаружения. См. "Валидация системы с помощью приложения Inxpect BUS Safety" на странице 72. 3. Выйти из контролируемой зоны таким образом, чтобы снова были активированы выходы сигналов безопасности. 4. Осуществить доступ в поле обнаружения 1, не входя в поле обнаружения 2 (если это возможно). 5. Проверить, деактивирует ли система выходы сигнала безопасности, связанные с первым, а также со вторым полем обнаружения. См. "Валидация системы с помощью приложения Inxpect BUS Safety" на странице 72. 6. Если выходы сигналов безопасности не были деактивированы, см. "Проблемы, возникающие при валидации, и действия по их устранению" на странице 73.
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.

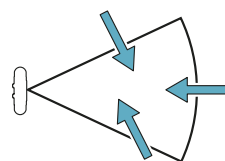
Пример 2

Исходное состояние	• Detection field dependency: Independent mode • Все выходы сигналов безопасности активированы.
Процедура валидации	1. Осуществить доступ в поле обнаружения 2 (если таковое имеется). 2. Проверить, деактивирует ли система только тот выход сигнала безопасности, который связан со вторым полем обнаружения. См. "Валидация системы с помощью приложения Inxpect BUS Safety" на следующей странице. 3. Выйти из контролируемой зоны таким образом, чтобы снова были активированы выходы сигналов безопасности. 4. Осуществить доступ в поле обнаружения 1, не входя в поле обнаружения 2 (если это возможно). 5. Проверить, деактивирует ли система только первый выход сигнала безопасности, который связан с первым полем обнаружения. См. "Валидация системы с помощью приложения Inxpect BUS Safety" на следующей странице. 6. Если выходы сигналов безопасности не были деактивированы, см. "Проблемы, возникающие при валидации, и действия по их устранению" на странице 73.
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" ниже. • 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 110°



Пункты доступа в случае поля зрения 50°

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 странице 73.

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" ниже.
- Оставаться неподвижными как в положении выпрямившись, так и в положении лежа.

Пример 2

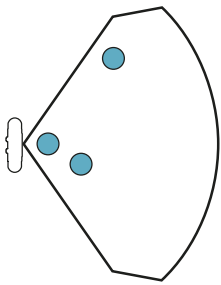
Исходное состояние

- **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.

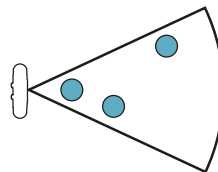
Процедура валидации

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" ниже.
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 110°



Пункты остановки в случае поля зрения 50°

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 70 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 ожидаемому значению.

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 52).
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 52. 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 LBK 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

Изменяемые параметры...	Действия по изменению...
угол наклона датчика	Ослабить боковые винты датчика и повернуть датчики на нужный угол.
количество и положение датчиков	Выбрать пункт Configuration

- Нажать кнопку **APPLY CHANGES**.
- 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 LBK System BUS.

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

6.4.4 Загрузка конфигурации

- В меню **Settings** > **General** выбрать пункт **RESTORE**.
- 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

- Нажать кнопку 🚩.
- Выбрать нужный язык. Произойдет автоматическая смена языка.

6.5.2 Идентификация зоны с обнаруженным перемещением

Нажать кнопку **Validation**: зона с обнаруженным перемещением в поле обнаружения 1 приобретет красный цвет, а зона с обнаруженным перемещением в поле обнаружения 2 приобретет желтый цвет. Слева будет указано положение обнаруженного перемещения.

6.5.3 Изменение пароля администратора

В меню **Settings** > **Account** выбрать пункт **CHANGE PASSWORD**.

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 101.

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 и порядок следования байтов для полевой шины 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 LBK System BUS посредством программного обеспечения, а также для выполнения техобслуживания.

Оглавление

Данный раздел посвящен следующим вопросам:

7.1 Действия по устранению проблем	76
7.2 Работа с лог-файлом событий	78
7.3 События INFO	82
7.4 Состояния ОШИБКИ (блок управления)	84
7.5 Состояния ОШИБКИ (датчик)	86
7.6 Состояния ОШИБКИ (CAN-ШИНА)	87
7.7 Чистка и запасные части	88

7.1 Действия по устранению проблем

7.1.1 Состояние индикатора датчика

Состояние	Проблема	Действия по устранению
Серии по 2 мигания*	Не задан идентификатор	Назначить датчику идентификатор Node ID, см. "Подсоединение блока управления к датчикам и назначение идентификаторов Node ID" на странице 68.
Серии по 3 мигания*	Ошибка при обмене данными с блоком управления	Проверить соединения всех датчиков цепи, начиная с последнего датчика с состоянием ошибки.
Серии по 4 мигания*	Неверное значение напряжения питания или температуры	- Проверить соединение датчика; проверить, не превышает ли длина кабелей допустимые максимальные значения. - Убедиться в том, что температура среды, в которой работает система, соответствует значениям температуры эксплуатации, указанным в разделе с техническими данными в данном руководстве.
Серии по 5 миганий*	Состояние ошибки микроконтроллера, периферийных устройств микроконтроллера, радара, устройств управления радаром или функции подачи сигналов о перекрытии поля зрения	Проверить, правильно ли установлен датчик и свободна ли зона от препятствий, перекрывающих поле зрения датчиков.
Серии по 6 миганий*	Угол наклона датчика отличается от угла наклона, выбранного при установке	Проверить, не имел ли место несанкционированный доступ к датчику или не ослабли ли боковые или крепежные винты.

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 90).
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 90).
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 73. 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.
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.

Индикатор	Состояние	Проблема	Действия по устранению
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 73.
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 76. 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 следующей странице и "Состояния ОШИБКИ (блок управления)" на странице 84.

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) в начале обнаружения.

Формат:

CONTROLLER Detection access (distance mm)

CONTROLLER Detection exit

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

Формат:

CONTROLLER Detection access (field #n, distance mm)

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) в начале обнаружения; поле обнаружения в конце обнаружения;
 - на уровне датчика, дополнительная информация, считываемая датчиком: расстояние при обнаружении (в мм) в начале обнаружения; поле обнаружения в конце обнаружения.

Формат:

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

SENSOR #k Detection access (distance mm)

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). См. "Уровень детализации для событий начала и конца обнаружения" на странице 81

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 (FIELDBUS 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

Ошибка	Значение
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 LBK 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 LBK-S01, регистрируется ошибка диагностики.

7.5.2 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

7.5.3 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

7.5.4 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
V+	Контрольное напряжение для радара
VDCDC	Внутреннее напряжение главной интегральной схемы питания
VOPAMP	Напряжение операционного усилителя
VADC REF	Контрольное напряжение для аналого-цифрового преобразователя (АЦП)
ADC	Аналого-цифровой преобразователь (АЦП)

7.5.5 Ошибки датчика несанкционированного вмешательства или акселерометра (TAMPER ERROR)

Ошибка	Значение
TILT ANGLE ERROR	Угол наклона датчика относительно оси X
ROLL ANGLE ERROR	Угол наклона датчика относительно оси Z
ACCELEROMETER READ ERROR	Ошибка считывания акселерометра

7.5.6 Ошибка периферийных устройств (PERIPHERAL ERROR)

Ошибка, обнаруженная системой диагностики микроконтроллера в его внутренних периферийных устройствах или 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
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	LBK-S01
Блок управления	ISC-B01

8. Справочная техническая информация

Оглавление

Данный раздел посвящен следующим вопросам:

8.1 Технические данные	90
8.2 Назначение выводов разъемов и соединителей	92
8.3 Электрические подключения	95
8.4 Параметры	101
8.5 Сигналы цифрового входа	103

8.1 Технические данные

8.1.1 Общие характеристики

Метод обнаружения перемещения	Алгоритм обнаружения перемещения компании Inxpect для радара типа FMCW
Частота	Рабочий диапазон: 24–24,25 ГГц Мощность передатчика: ≤ 13 дБм Тип модуляции: FMCW
Глубина зоны обнаружения	От 0 до 4 м, в зависимости от условий установки.
Эффективная площадь рассеяния цели	0,17 кв. м
Поле зрения	110° (в горизонтальной плоскости датчика: 110°, в вертикальной плоскости датчика: 30°) 50° (в горизонтальной плоскости: 50°, в вертикальной плоскости: 15°)
Гарантированное время отклика	< 100 мс
SIL (Уровень полноты безопасности)	2
PL (Уровень эффективности защиты)	d
Категория (EN ISO 13849)	3 для ISC-B01 2 для LBK-S01
Суммарная потребляемая мощность	12,2 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)	44 лет
PFHd (вероятность опасного отказа в час) – категория 2	Без полевой шины: 4,50E-08 [1/ч] С полевой шиной: 4,60E-08 [1/ч]
PFHd (вероятность опасного отказа в час) – категория 3	Без полевой шины: 7,71E-09 [1/ч] С полевой шиной: 7,81E-09 [1/ч]
SFF (Доля безопасных отказов)	99,21%
DCavg (Средний диагностический охват)	98,24%
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 2000 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

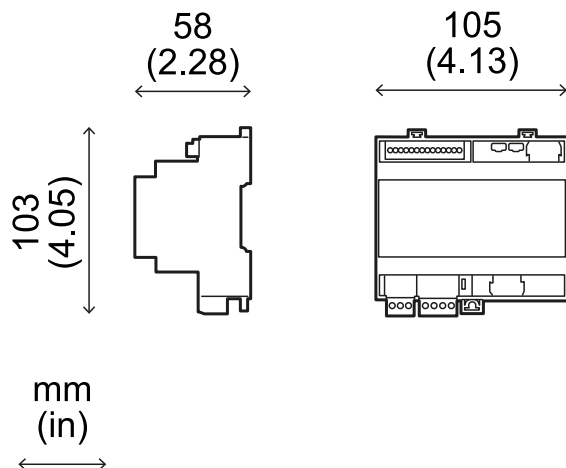
8.1.3 Характеристики блока управления

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 93.
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 мм² Макс. ток: 4 А при использовании кабелей с площадью сечения 1 мм²
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:

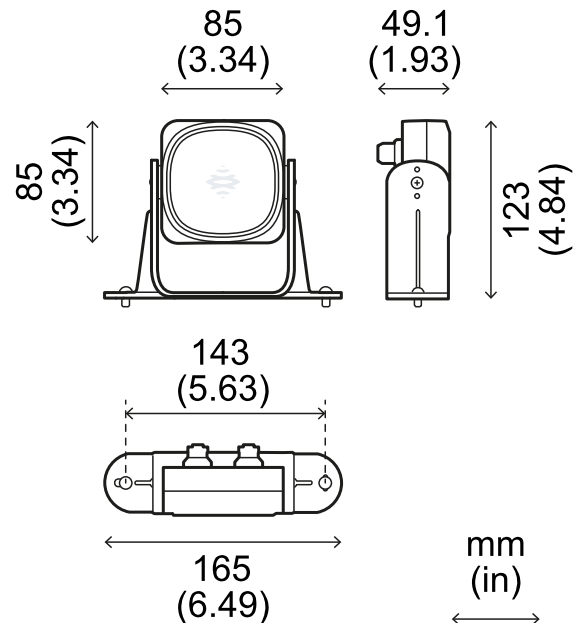
- Цепь с ограничением мощности соответствует стандартам IEC/UL/CSA 61010-1/ IEC/UL/CSA 61010-2-201, или
- Источник питания с ограниченной мощностью (LPS, Limited Power Source) соответствует стандартам IEC/UL/CSA 60950-1, или
- (Только для США и/или Канады) Источник питания класса 2 соответствует Национальным правилам эксплуатации электротехнического оборудования США (NEC), NFPA 70, статья 725.121 и Правил 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. 1,2 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)
Масса	Со скобой: 220 г
Испытание на воздействие удара	0,5 Дж, сфера массой 0,5 кг на высоте 100 см
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

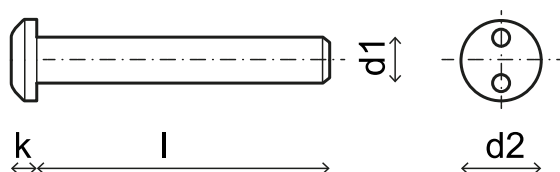
Площадь сечения	2 x 0,34 мм ² – питание 2 x 0,25 мм ² – линия данных
Тип	Два кабеля «витая пара» (питание и линия данных) и заземляющий провод (или экранированный)
Разъемы	M12 с 5 контактами, см. "Соединители M12 CAN-шины" на странице 94 Разъемы должны быть типа 3 (герметичные)
Импеданс	120 ± 12 Ом (f = 1 МГц)
Экранирование	Экранирование посредством оплетки из луженой меди. Необходимо соединение с землей на разъеме 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:

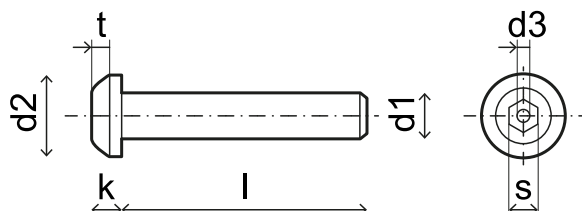
- с цилиндрической головкой и двумя отверстиями;
- с полукруглой головкой.

Винты с цилиндрической головкой и двумя отверстиями



d_1	M4
l	10 мм
d_2	7,6 мм
k	2,2 мм

Винты с полукруглой головкой



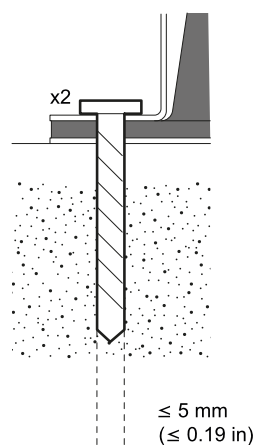
d_1	M4
l	10 мм
d_2	7,6 мм
k	2,2 мм
t	не менее 1,3 мм
s	2,5 мм
d_3	не более 1,1 мм

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

-	1	2	3	4	-	V-	V+	1	2	3	4
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

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	Обо- значение	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.

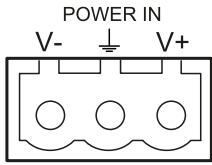
Примечание – Следует пользоваться только медными проводниками с минимальным сечением калибра 18 AWG, момент затяжки должен быть равен 0,62 Нм.

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



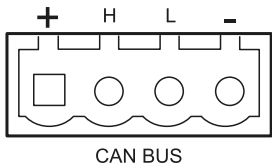
Примечание – Вид соединителей спереди.

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.

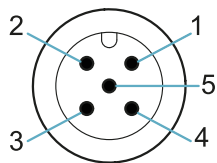
8.2.4 Разъем CAN-шины



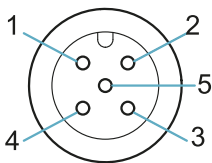
Обозначение	Описание
+	+ 12 В пост. тока
H	CAN H
L	CAN L
-	GND

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

8.2.5 Соединители M12 CAN-шины



Штыревой соединитель

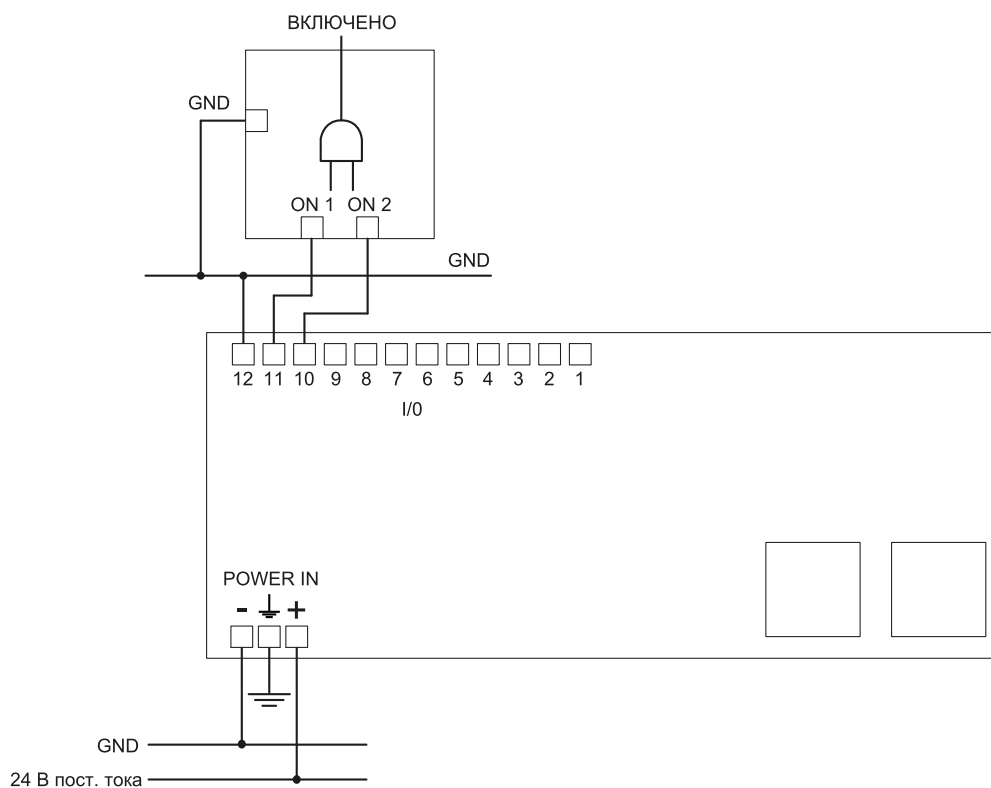


Гнездовой соединитель

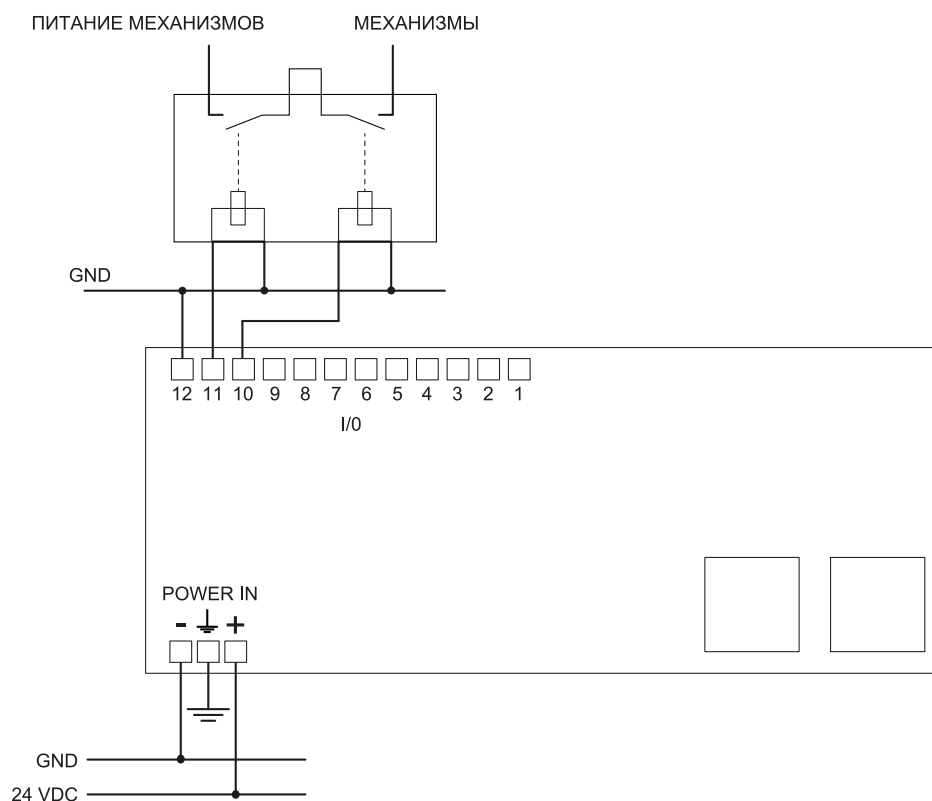
Контакт	Назначение
1	Экран, должен быть соединен с землей на разъеме питания блока управления.
2	+ 12 В пост. тока
3	GND
4	CAN H
5	CAN L

8.3 Электрические подключения

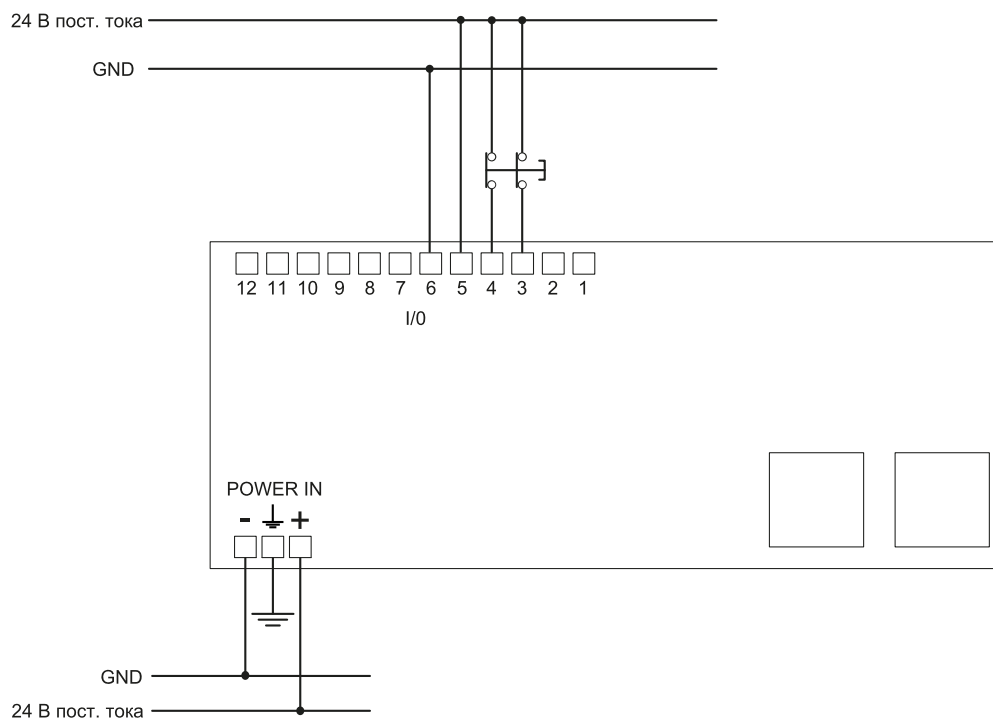
8.3.1 Подключение выходов сигналов безопасности к системе управления механизмами



8.3.2 Подключение выходов сигналов безопасности к внешнему реле защиты



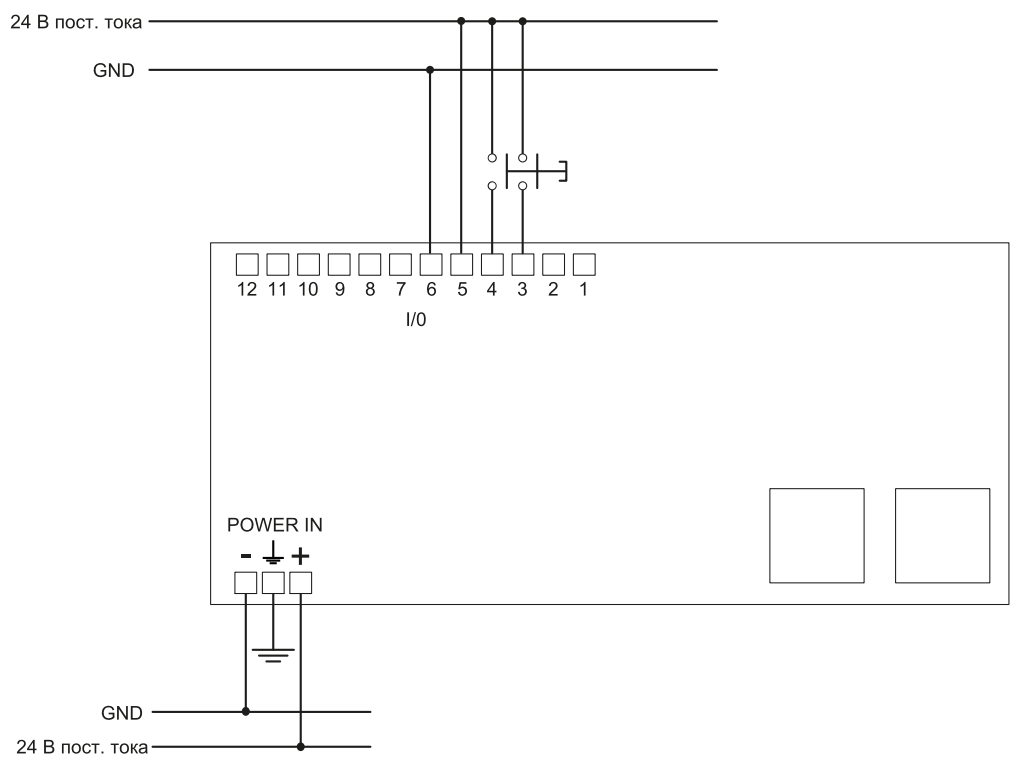
8.3.3 Подключение сигнала останова (аварийная кнопка)



Примечание – Нажатие указанной аварийной кнопки приводит к размыканию контакта.

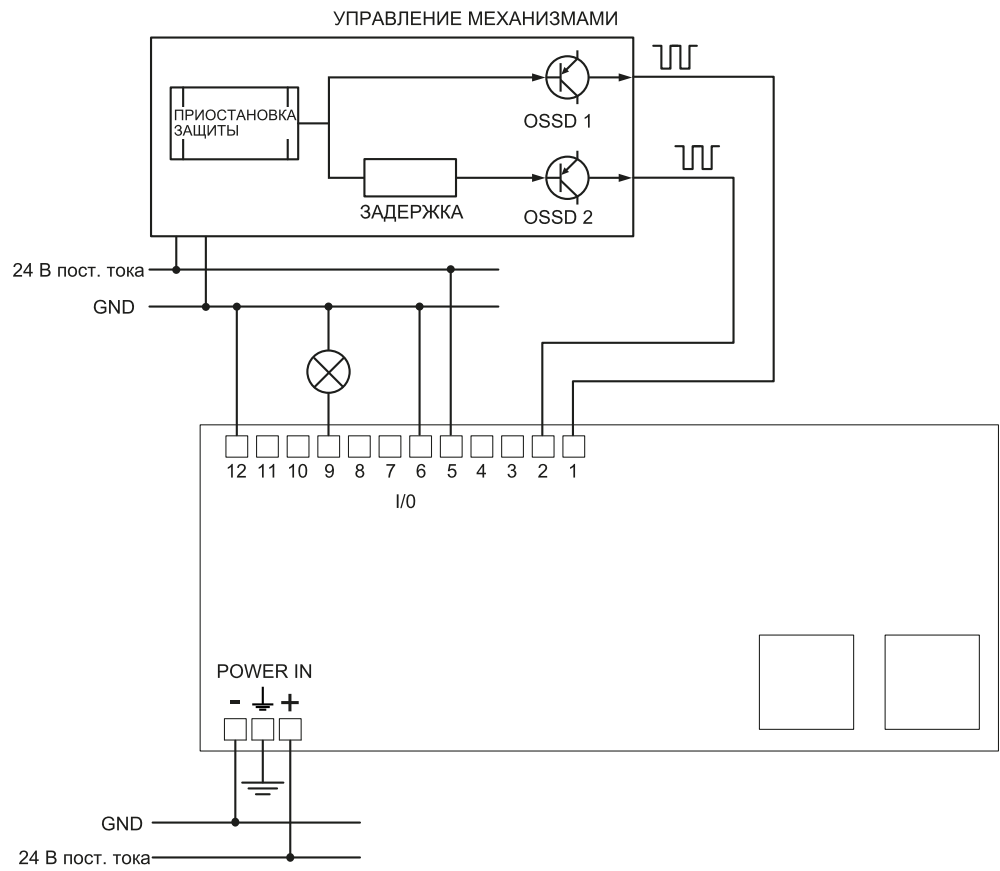
Примечание – Длина кабелей, используемых для подключения цифровых входов, не должна превышать 30 м.

8.3.4 Подключение сигнала повторного включения



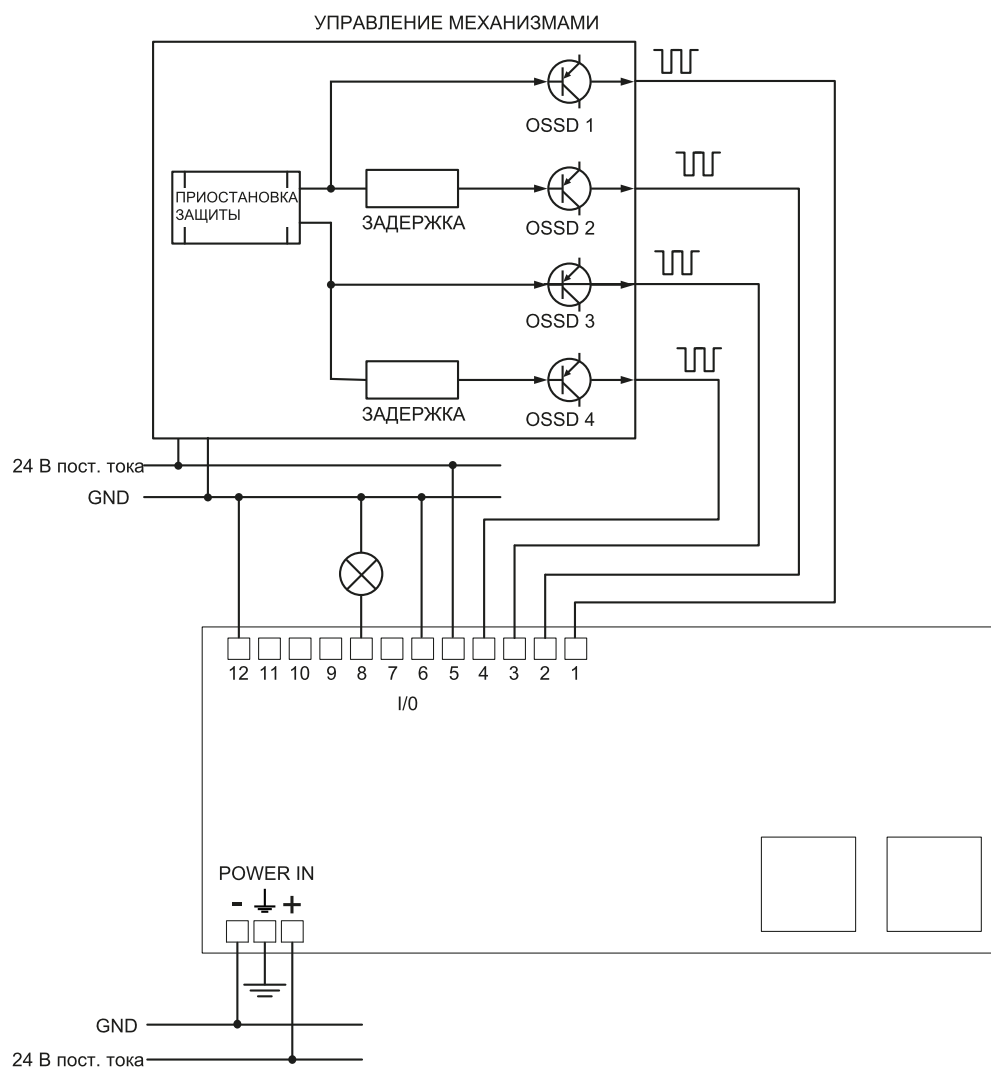
- Примечание** – Нажатие кнопки, предназначенной для подачи сигнала повторного включения, приводит к замыканию контакта.
- Примечание** – Длина кабелей, используемых для подключения цифровых входов, не должна превышать 30 м.

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



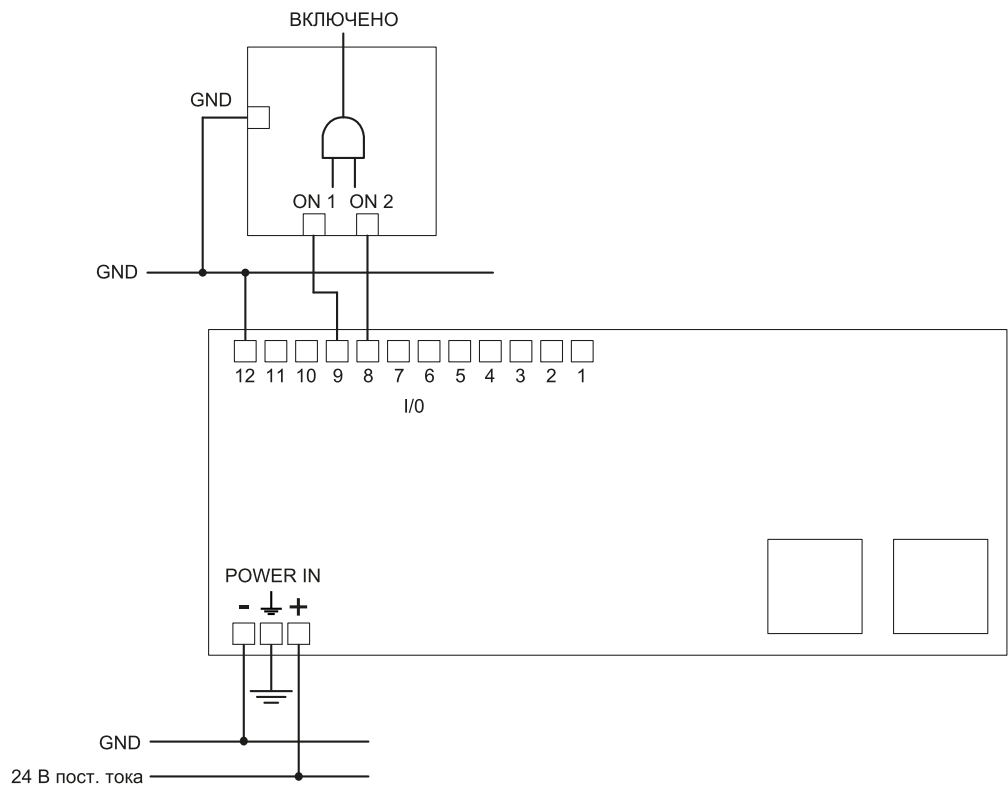
Примечание – Длина кабелей, используемых для подключения цифровых входов, не должна превышать 30 м.

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

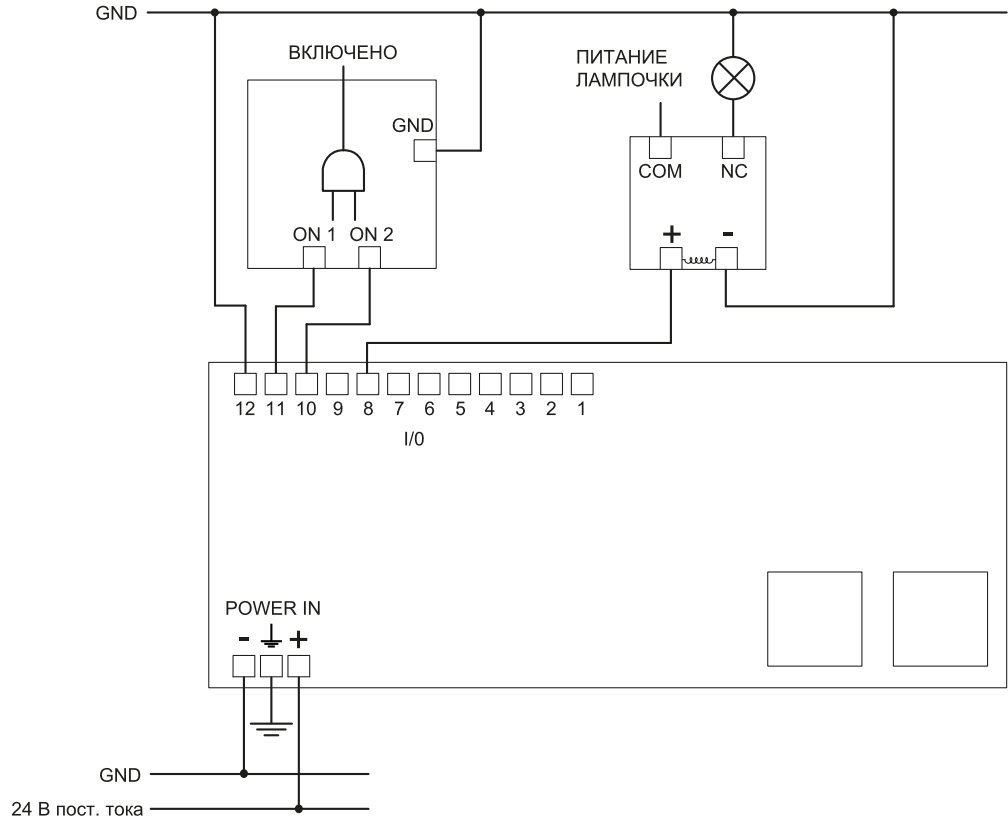


Примечание – Длина кабелей, используемых для подключения цифровых входов, не должна превышать 30 м.

8.3.7 Подключение сигнала обнаружения 2



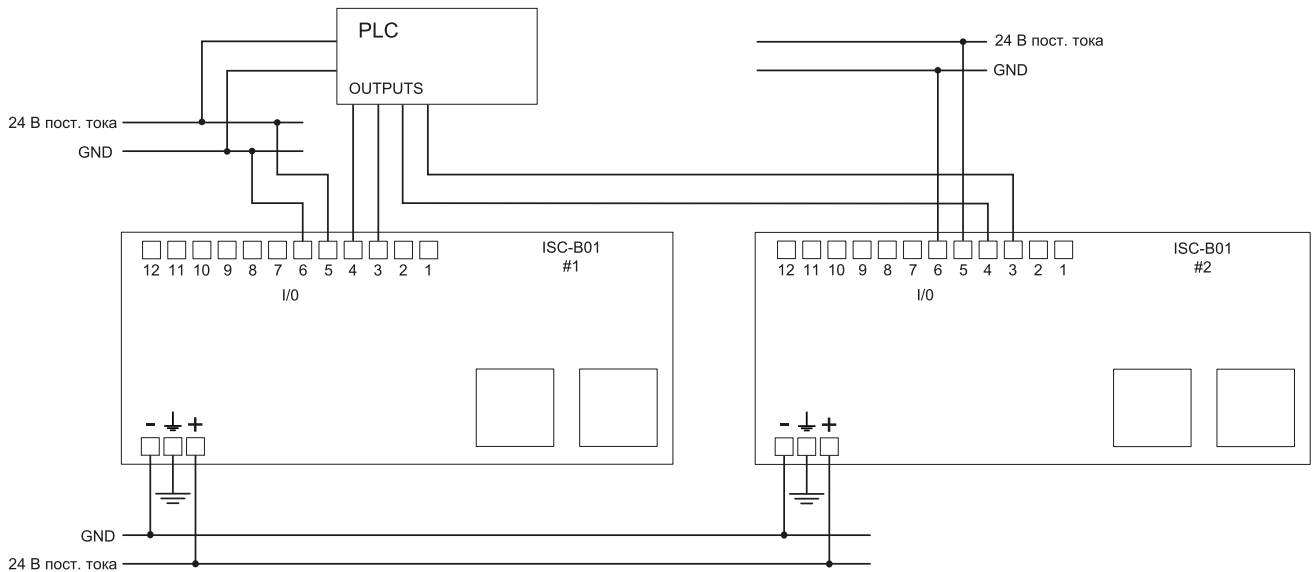
8.3.8 Подключение выхода диагностики



Примечание – Показанная на схеме лампочка включается при наличии повреждения.

8.3.9 Синхронизация нескольких блоков управления

Пример с двумя блоками управления ISC-B01.



Примечание – Только если в приложении Inxpect BUS Safety предусмотрена поддержка такой опции.

8.4 Параметры

8.4.1 Список параметров

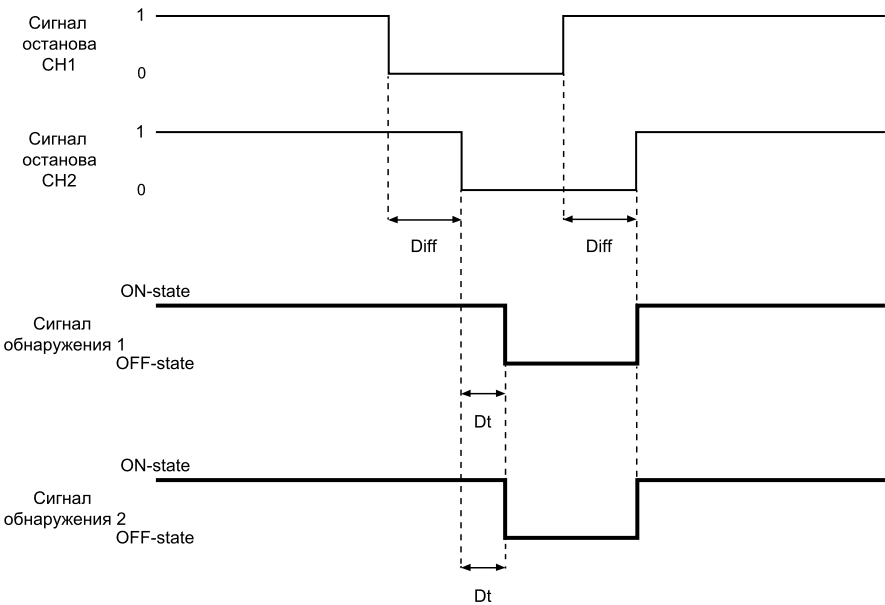
Параметр	Мин.	Макс.	Значение по умолчанию
Settings > Account			
Пароль	-	-	Не существует
Settings > General			
Operational frequency	Full BW, Restricted BW		Full BW
Конфигурация			
Number of installed sensors	1	6	1
Размеры плоскости	Размер X: 1000 мм	Размер X: 20000 мм	Размер X: 8000 мм
	Размер Y: 1000 мм	Размер Y: 65000 мм	Размер Y: 4000 мм
Координаты положения (для каждого датчика)	X: 0 мм	X: 65000 мм	X: 1000 мм
	Y: 0 мм	Y: 65000 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	4000 мм	1000 мм
Detection Distance 2 (для каждого датчика)	0 мм	3000 мм	0 мм
Angular coverage (для каждого датчика)	110°. 50°		110°
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	0 мс	60 000 мс	10000 мс
T _{OFF}	100 мс	60 000 мс	100 мс

Параметр	Мин.	Макс.	Значение по умолчанию
Settings > Sensors			
Detection field dependency	Enabled, Disabled		Enabled
Access sensitivity	Normal, High, Very High		Normal
Restart sensitivity	Normal, High, Very High		Normal
Anti-masking	Disabled, Low, Medium, High		High
Anti-rotation around axes	Disabled, Enabled		Enabled
Settings > Digital Input-Output			
Digital input (для каждого входа)	Stop signal, Restart signal, Muting group “N”, Activate dynamic configuration, Fieldbus controlled, Acquisition Trigger		Not configured
Digital output (для каждого выхода)	System diagnostic signal, Muting enable feedback signal, Fieldbus controlled, Restart Feedback signal, Detection signal 1, Detection signal 2, Acquisition Trigger		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
Number of controllers	1	4	1
1Hz sync trigger	Disabled, Enabled		Disabled
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

Параметр	Мин.	Макс.	Значение по умолчанию
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

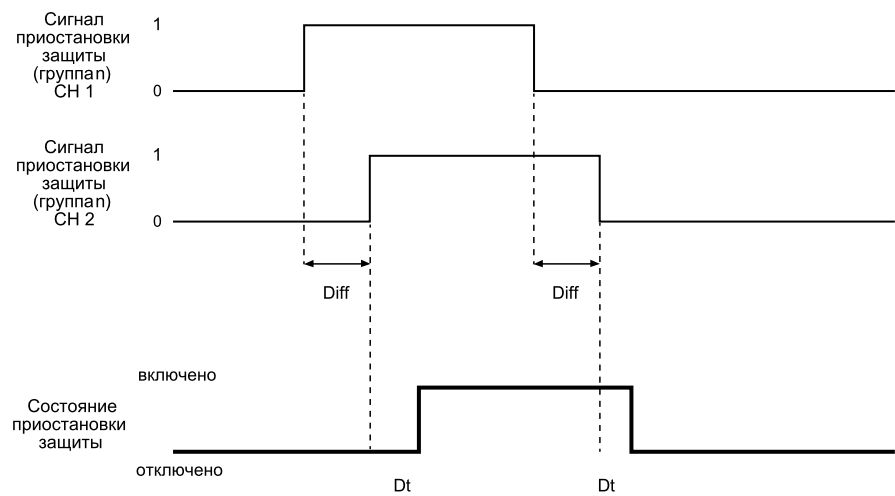
8.5.1 Сигнал останова



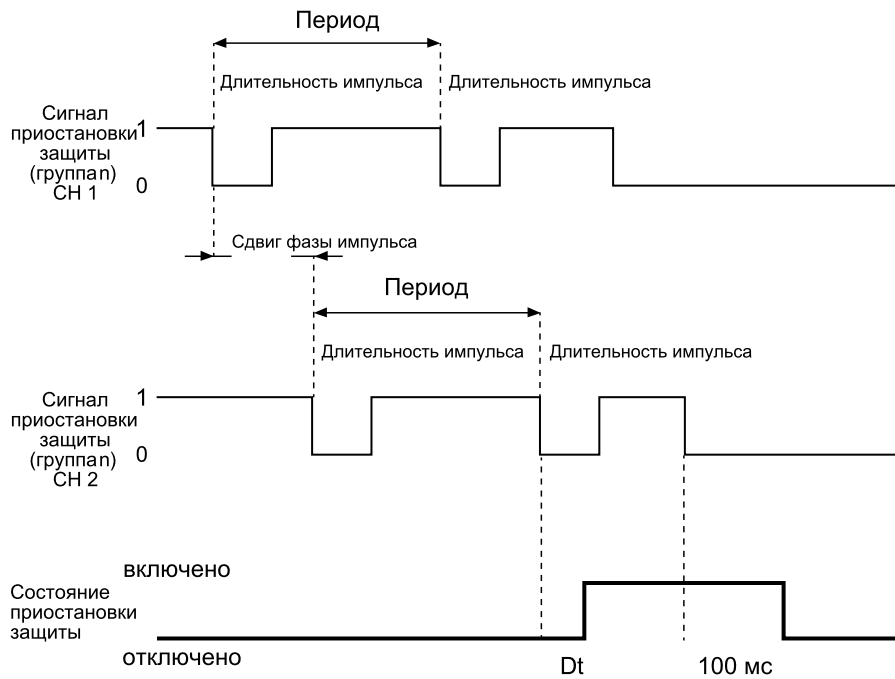
Элемент	Описание
Сигнал обнаружения 1 Сигнал обнаружения 2	Оба сигнала деактивируются на заднем фронте входного сигнала. Они остаются в состоянии OFF-state до тех пор, пока один из двух каналов остается в состоянии с низким логическим уровнем (0)
Сигнал останова CH1 Сигнал останова CH2	Взаимозаменяемый 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



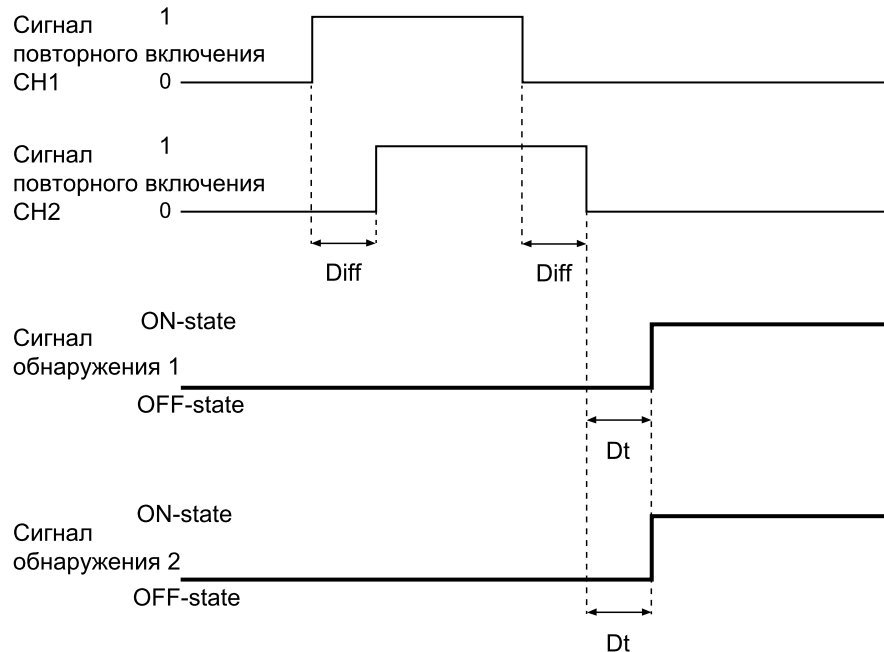
С импульсом



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) СН 1	Взаимозаменяемый канал.
Сигнал приостановки защиты (группа n) СН 2	

Элемент	Описание
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	106
9.2 Техническая поддержка и гарантийные обязательства	106

9.1 Утилизация



Система LBK 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

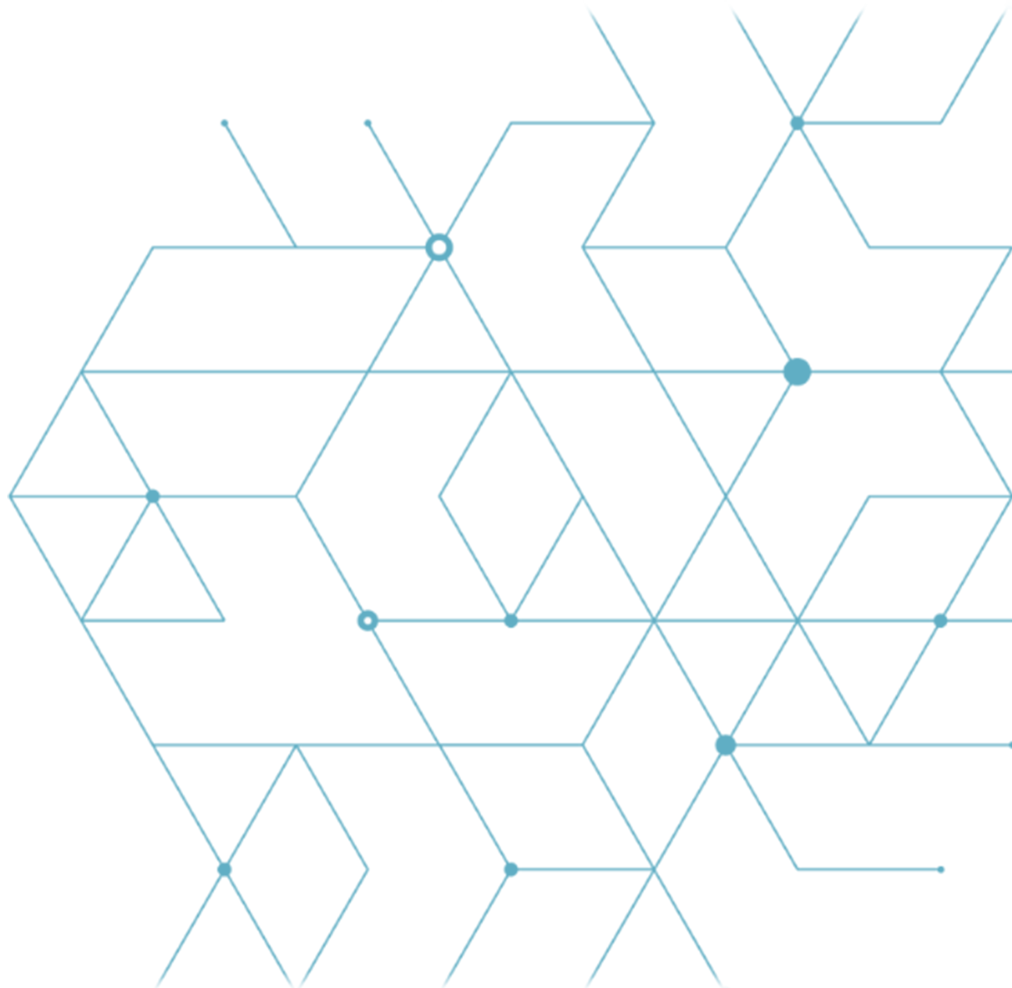
Если необходимо, заполнить бланк запроса с указанием сведений о возвращаемом товаре на сайте www.inxpect.com/industrial/rma. Затем изделие может быть возвращено региональному или эксклюзивному дистрибьютору. **Необходимо использовать упаковку, в которой изделие находилось при его получении. Пересылка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



LBK System BUS
Руководство по эксплуатации v1.1
МАРТ 2021
SAF-UM-LBKBus-ru-v1.1-print
© 2020-2021 Inxpect SpA

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