



## MSI/T

Эксплуатационные переключатели безопасности



© 2015

Leuze electronic GmbH + Co. KG

In der Braike 1

D-73277 Owen / Germany

Phone: +49 7021 573-0

Fax: +49 7021 573-199

<http://www.leuze.com>

[info@leuze.de](mailto:info@leuze.de)

1	Настоящее руководство .....	4
1.1	Используемые графические средства .....	4
1.2	Контрольные списки .....	4
2	Безопасность .....	5
2.1	Надлежащая эксплуатация и предсказуемые ошибки в эксплуатации .....	5
2.1.1	Надлежащая эксплуатация .....	5
2.1.2	Предсказуемые ошибки в эксплуатации .....	6
2.2	Уполномоченный персонал .....	6
2.3	Ответственность за безопасность .....	7
2.4	Исключение ответственности .....	7
3	Описание устройства .....	8
3.1	Обзор устройств .....	8
3.2	Элементы индикации .....	9
4	Функции .....	10
4.1	Блокировка запуска/повторного запуска .....	10
4.2	Контроль контакторов (EDM) .....	10
4.3	Функция STOP1 (только MSI-TS) .....	10
5	Области применения .....	11
5.1	Защита доступа .....	11
6	Монтаж .....	13
6.1	Размещение защитного устройства .....	13
6.1.1	Расчет безопасного расстояния .....	13
6.1.2	Многолучевая система .....	14
6.1.3	Минимальное расстояние до отражающих поверхностей .....	14
6.1.4	Контрольный список – монтаж защитного светового барьера .....	16
7	Электрическое подключение .....	18
7.1	Схема клемм .....	18
8	Ввод в эксплуатацию .....	21
8.1	Включение .....	21
8.2	Запуск/повторный запуск .....	21
8.2.1	Разблокировка запуска/повторного запуска .....	21
9	Проверка .....	22
9.1	Перед вводом в эксплуатацию и после модификации .....	22
9.1.1	Контрольный список – ввод в эксплуатацию .....	23
9.2	Регулярные проверки, проводимые уполномоченным сотрудником .....	24
9.3	Работы, выполняемые ежедневно обслуживающим персоналом .....	24
9.3.1	Контрольный список – проверка ежедневно или перед началом смены .....	25
10	Уход .....	26
11	Устранение неисправностей .....	27
11.1	Действия в случае неисправности .....	27
11.2	Состояния светодиодов .....	27
12	Утилизация .....	28
13	Обслуживание и поддержка .....	29
14	Технические характеристики .....	30
14.1	Общие характеристики .....	30
14.2	Размеры .....	31
15	Информация для заказа и принадлежности .....	33
16	Заявление о соответствии требованиям .....	34

## 1 Настоящее руководство

### 1.1 Используемые графические средства

Табл. 1.1: Предупреждающие знаки и слова


	Символ опасности для людей
ВНИМАНИЕ	Предупреждение об опасности повреждения оборудования Указывает на риск причинения материального ущерба в случае несоблюдения мер предосторожности.
ОСТОРОЖНО	Предупреждение об опасности легких телесных повреждений Указывает на риск получения легких телесных повреждений в случае несоблюдения мер предосторожности.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Предупреждение об опасности тяжелых телесных повреждений Указывает на риск получения тяжелых телесных повреждений вплоть до смертельного исхода в случае несоблюдения мер предосторожности.
ОПАСНОСТЬ	Предупреждение об опасности для жизни Указывает на непосредственный риск получения тяжелых телесных повреждений вплоть до смертельного исхода в случае несоблюдения мер предосторожности.

Табл. 1.2: Дополнительные знаки



	Подсказки Текст рядом с этим знаком содержит дополнительную информацию.
	Рабочие операции Текст рядом с этим знаком указывает на необходимость выполнения определенных действий.

Табл. 1.3: Термины и сокращения

AOPD	Активное оптоэлектронное защитное устройство ( <b>A</b> ctive <b>O</b> pto-electronic <b>P</b> rotective <b>D</b> evice)
EDM	Контроль контактора ( <b>E</b> xternal <b>D</b> evice <b>M</b> onitoring)
OSSD	Предохранительный коммутационный выход ( <b>O</b> utput <b>S</b> ignal <b>S</b> witching <b>D</b> evice)
SSD	Вторичный отключающий контакт ( <b>S</b> econdary <b>S</b> witching <b>D</b> evice)
RES	Блокировка запуска/повторного запуска (Start/ <b>R</b> EStart interlock)
PFH	Вероятность опасного сбоя в час ( <b>P</b> robability of dangerous <b>F</b> ailure per <b>H</b> our)
MTTF	Средняя наработка на отказ ( <b>M</b> ean <b>T</b> ime <b>T</b> o <b>F</b> ailure)
PL	Уровень эффективности ( <b>P</b> erformance <b>L</b> evel)

### 1.2 Контрольные списки

Контрольные списки (см. раздел 9 „Проверка“) используются в справочных целях производителем машины или монтажным предприятием. Они не заменяют собой комплексную проверку машины или установки перед вводом в эксплуатацию и регулярные проверки квалифицированным персоналом. Контрольные списки содержат минимальные требования к проведению проверок. В зависимости от особенностей системы могут потребоваться дальнейшие проверки.

## 2 Безопасность

Перед вводом защитного переключающего устройства в эксплуатацию необходимо провести анализ рисков согласно действующим стандартам (например, EN ISO 14121, EN ISO 12100-1, EN ISO 13849-1, IEC 61508, EN 62061). Необходимый уровень безопасности защитного переключающего устройства определяется на основе анализа рисков (см. табл. 14.1). Во время монтажа, эксплуатации и испытаний необходимо соблюдать указания, приведенные в настоящем документе, а также все соответствующие национальные и международные стандарты, предписания, правила и директивы. Все сопутствующие и прилагаемые в комплекте документы необходимо передать обслуживающему персоналу с целью ознакомления.

☞ Перед началом работы с защитным переключающим устройством необходимо полностью ознакомиться с рабочей документацией и соблюдать приведенные в ней указания.


При вводе в эксплуатацию, проведении технических испытаний и эксплуатации защитного переключающего устройства следует в первую очередь учитывать следующие национальные и международные стандарты и предписания:

- Директива ЕС для машинного оборудования 2006/42/ЕС
- Директива ЕС для низковольтного оборудования 2006/95/ЕС
- Директива ЕС по электромагнитной совместимости 2004/108/ЕС
- Директива ЕС об использовании рабочего оборудования 89/655/ЕЭС с дополнением 95/63/ЕС
- Закон об охране труда и здоровья OSHA 1910, часть 0
- Указания по технике безопасности
- Предписания по предотвращению несчастных случаев и правила техники безопасности
- Закон о безопасности на предприятии и Закон об охране труда
- Закон о безопасности приборов




Для выяснения вопросов, касающихся техники безопасности, можно обратиться в местные учреждения (например, промышленную инспекцию, профессиональную ассоциацию, инспекцию по охране труда, органы OSHA).

### 2.1 Надлежащая эксплуатация и предсказуемые ошибки в эксплуатации

	<b>ОПАСНОСТЬ</b>
<b>Опасность удара электрическим током! Установка находится под напряжением!</b>	
☞ При проведении любых работ по переоснащению, техобслуживанию и проверке необходимо отключить электропитание установки и заблокировать ее от повторного включения.	
☞ К выполнению работ с электрическим и электронным оборудованием допускается только квалифицированный персонал.	

#### 2.1.1 Надлежащая эксплуатация

	<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
<b>Опасность тяжелых увечий вследствие движения машины!</b>	
☞ Необходимо убедиться в том, что защитное переключающее устройство правильно подключено и обеспечивается надежная работа защитной функции.	
☞ При проведении любых работ по переоснащению, техобслуживанию и проверке необходимо обеспечить надежное отключение установки и заблокировать ее от повторного включения.	

Защитная функция переключающего устройства гарантируется только в случае его правильного подключения и ввода в эксплуатацию. Во избежание ошибок в применении и связанных с этим опасностей необходимо соблюдать следующее:

- Данное руководство по эксплуатации должно прилагаться к документации установки, на которой размещается защитное устройство, и быть всегда доступно для обслуживающего персонала.
- Защитное переключающее устройство используется в целях контроля безопасности в сочетании с одним или несколькими защитными световыми барьерами, ограждающими доступ в опасные зоны или опасные участки машин и установок.
- Защитное переключающее устройство допускается к эксплуатации только после его подбора в соответствии с действующими указаниями, правилами, стандартами и предписаниями по охране труда и технике безопасности, а также после его монтажа, подключения, проверки и ввода в эксплуатацию, выполненных **квалифицированным персоналом**.
- Подключение защитного переключающего устройства и его ввод в эксплуатацию выполняются строго в соответствии с его техническими условиями (технические характеристики, условия окружающей среды и т.д.).
- Кнопка подтверждения «Сброс» для разблокировки запуска/повторного запуска должна находиться за пределами опасной зоны.
- Опасная зона должна полностью просматриваться с места установки кнопки подтверждения.
- Защитное переключающее устройство подбирается таким образом, чтобы его эффективность с точки зрения безопасности превышала или соответствовала полученному в ходе анализа рисков уровню эффективности PL (см. табл. 14.1).
- В системе управления машиной или установкой должна быть предусмотрена возможность электрического вмешательства, чтобы сигнал отключения, исходящий от защитного переключающего устройства, приводил к немедленному отключению опасного перемещения машины.
- Запрещается вносить изменения в конструкцию защитного переключающего устройства. В случае изменения конструкции устройства его защитная функция не гарантируется. Это также приводит к потере гарантии, предоставляемой производителем защитного переключающего устройства.
- Работа защитного переключающего устройства должна регулярно проверяться уполномоченным сотрудником.
- Защитное переключающее устройство подлежит замене не позднее, чем через 20 лет эксплуатации. Ремонт и замена быстроизнашивающихся деталей не продлевают срок службы датчика.

### 2.1.2 Предсказуемые ошибки в эксплуатации

Применение устройства в целях, отличных от целей, приведенных в разделе «Надлежащая эксплуатация», рассматривается как ненадлежащая эксплуатация!

Защитное переключающее устройство не обеспечивает полноценную автономную защиту. Оно не предназначено для применения в следующих условиях:

- во взрывоопасных или легковоспламеняющихся средах;
- на машинах или установках с длительным временем работы по инерции.

## 2.2 Уполномоченный персонал

Уполномоченный персонал должен отвечать следующим условиям:

- соответствующее техническое образование;
- знание правил и предписаний по технике безопасности и охране труда, а также способность оценки степени безопасности машины;
- знание и соблюдение инструкций по эксплуатации защитного переключающего устройства и машины;
- прохождение обучения принципам монтажа и эксплуатации машины и защитного переключающего устройства (проводится ответственным лицом).

### 2.3 Ответственность за безопасность

Производитель машины и эксплуатирующее предприятие отвечают за исправную работу машины и защитного переключающего устройства, а также за уведомление и обучение всех вовлеченных в работу лиц.

Содержимое передаваемой пользователям документации должно исключать возможность проведения манипуляций, способных повлиять на безопасность.

Производитель машины несет ответственность за:

- надежность конструкции машины;
- надежность установки защитного переключающего устройства;
- передачу всей необходимой информации эксплуатирующему предприятию;
- соблюдение всех правил и предписаний для безопасного ввода машины в эксплуатацию.

Эксплуатирующее предприятие несет ответственность за:

- инструктаж обслуживающего персонала;
- обеспечение безопасной эксплуатации машины;
- соблюдение всех правил и предписаний по охране труда и обеспечению безопасности на рабочем месте;
- регулярные проверки, проводимые уполномоченным персоналом.

### 2.4 Исключение ответственности

Компания Leuze electronic GmbH + Co. KG не несет ответственности в следующих случаях:

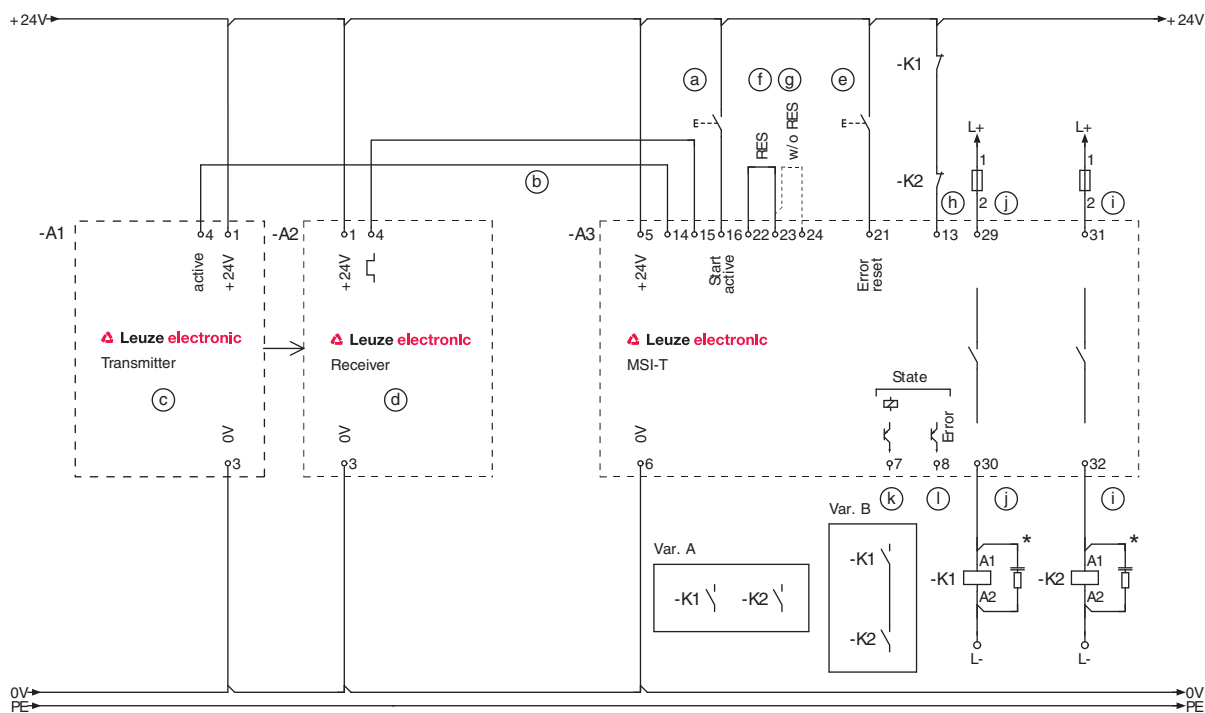
- ненадлежащая эксплуатация защитного переключающего устройства;
- несоблюдение указаний по технике безопасности;
- непринятие во внимание предсказуемых ошибок при эксплуатации;
- допуск неквалифицированного персонала к проведению монтажа и электрического подключения;
- несоблюдение указаний по проведению проверки исправности оборудования (см. раздел 9 „Проверка“);
- внесение изменений в конструкцию защитного переключающего устройства (например, механических).

### 3 Описание устройства

Защитные переключатели модельного ряда MSI-T предназначены для контроля работы бесконтактных защитных устройств (BWS), устанавливаемых на машинах с целью защиты от телесных повреждений (согласно EN 61496-1). Как часть электрического оборудования они переводят машину или установку в безопасное состояние, предотвращая несчастный случай.

Защитное переключающее устройство устанавливается на рейку DIN в распределительном шкафу и подключается к 16 клеммам.

Система безопасности состоит из одного защитного переключателя и подключенных к нему датчиков безопасности.



- a пуск/активация
- b активация
- c передатчик
- d приемник
- e сброс
- f работа с блокировкой запуска/повторного запуска
- g работа без блокировки запуска/повторного запуска
- h EDM (контроль контакторов, цепь обратной связи)
- i предохранительный коммутационный выход OSSD
- j вторичный предохранительный коммутационный выход SSD
- k сигнальный выход «Safety On»
- l сигнальный выход «Error»

Рис. 3.1: Построение системы безопасности

#### 3.1 Обзор устройств

Модели устройства:

- MSI-TR1: стандартное защитное устройство для контроля работы датчиков типа 2.
- MSI-TR2: защитное устройство с повышенным временем фильтрации (отключается только после длительного прерывания > 130 мс; игнорирует мелкие объекты).
- MSI-TS: защитное устройство с функцией STOP1.



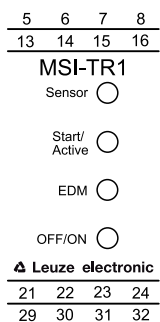


Рис. 3.2: MSI-TR1

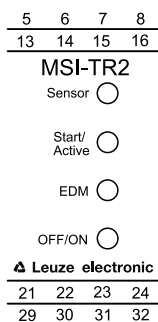


Рис. 3.3: MSI-TR2

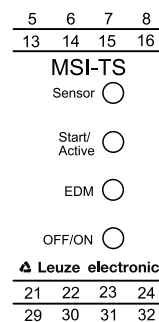
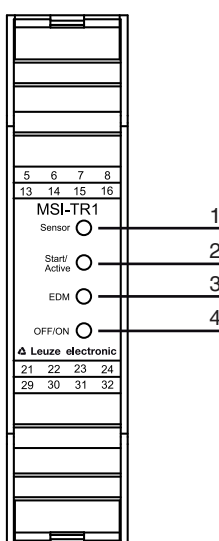


Рис. 3.4: MSI-TS

### 3.2 Элементы индикации

Индикаторы защитных переключющих устройств позволяют упростить процедуры ввода в эксплуатацию и поиска неисправностей.



- 1 светодиод «Датчик»
- 2 светодиод «Пуск/активация»
- 3 светодиод «EDM»
- 4 светодиод «ВЫКЛ/ВКЛ»

Рис. 3.5: Индикаторы MSI-T

Табл. 3.1: Состояния светодиодов

Светодиод	Цвет	Описание
Датчик	зеленый	путь прохождения луча свободен
Пуск/активация	желтый	блокировка повторного запуска
EDM	зеленый	выбрана функция EDM
ВЫКЛ/ВКЛ	зеленый	выход OSSD вкл.
	красный	выход OSSD выкл.

## 4 Функции

После включения защитного переключающего устройства через вход запуска выполняется циклическая проверка работы подключенных датчиков безопасности с интервалом в 2 секунды.

Сигнал отключения опасного перемещения машины поступает непосредственно от беспотенциальных предохранительных коммутационных выходов. Прочие встроенные функции перечислены в таблице ниже.

Табл. 4.1: Функции различных моделей

Функция	MSI-TR1	MSI-TR2	MSI-TS
Периодическая проверка работы			
Выбор блокировки запуска/повторного запуска			
Выбор контроля контакторов (EDM)			
Сигнальный выход «Safety ON»			
Сигнальный выход «STOP1»			
Сигнальный выход «Error»			

### 4.1 Блокировка запуска/повторного запуска

Функция блокировки запуска/повторного запуска предотвращает автоматический запуск установки (например, если защитное поле снова свободно или восстановлено напряжение питания). Перед выдачей разрешения на повторный запуск установки путем нажатия на кнопку запуска/повторного запуска обслуживающий персонал должен убедиться в том, что в опасной зоне отсутствуют люди. Согласно настройкам по умолчанию эта функция всегда включена.

### 4.2 Контроль контакторов (EDM)

Защитное переключающее устройство контролирует цепи обратной связи подключенных контакторов. Сигнал на входе EDM сравнивается с состоянием выходов OSSD. Если выходы OSSD включены, цепь обратной связи разомкнута (высокое сопротивление нагрузки), а при выключенных выходах OSSD на вход EDM подается напряжение 24 В.

Реакция на входе EDM происходит с задержкой не более 500 мс относительно выходов OSSD.

### 4.3 Функция STOP1 (только MSI-TS)

В модели MSI-TS клемма 7 используется для функции STOP1. При прерывании защитного поля происходит включение устройства. Выходы OSSD и SSD отключаются с задержкой 600 мс.

## 5 Области применения

### 5.1 Защита доступа

Защитные переключатели могут использоваться в сочетании с одним или несколькими многолучевыми защитными световыми барьерами, ограждающими доступ в опасную зону. Так как защитные световые барьеры распознают людей только при пересечении границы опасной зоны и не способны обнаружить людей, уже находящихся в пределах опасной зоны, защитное переключательное устройство подает сигнал переключения только при пересечении человеком границы опасной зоны. Поэтому устройства защиты доступа должны использоваться только с включенной функцией блокировки запуска/повторного запуска, в противном случае необходимо принять дополнительные меры безопасности.

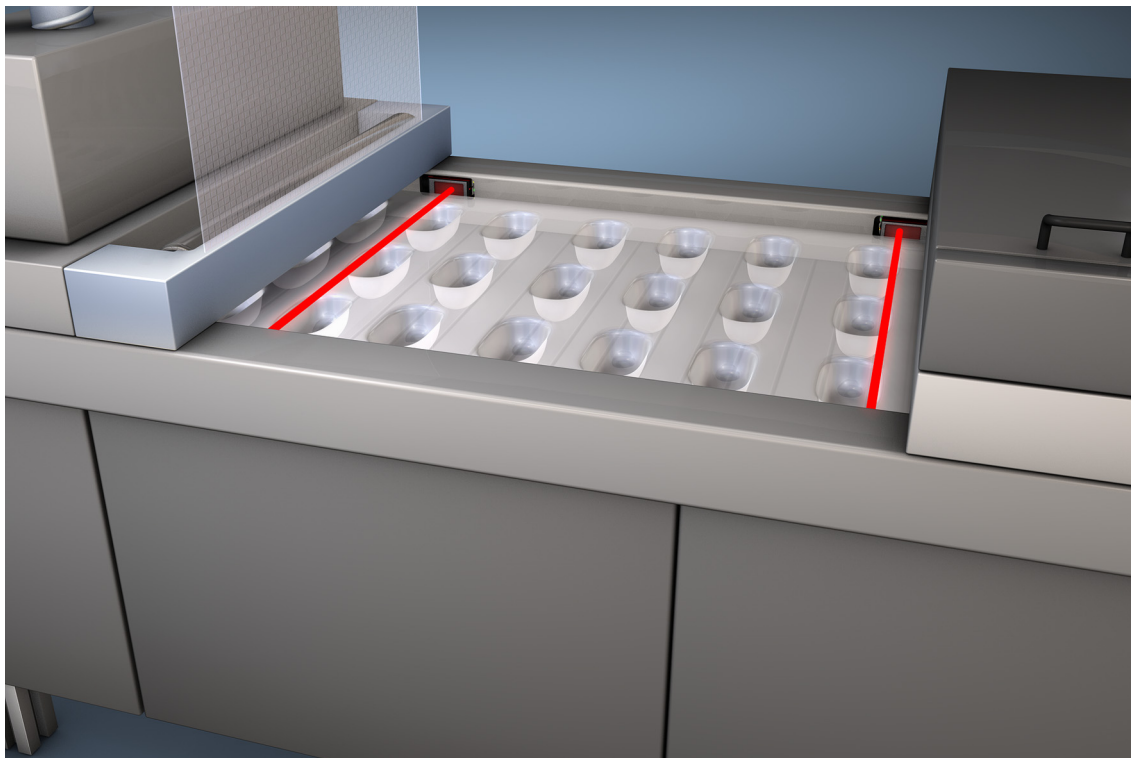


Рис. 5.1: Защита доступа в рабочую зону упаковочной машины



Рис. 5.2: Защита доступа в рабочую зону лесопильного станка

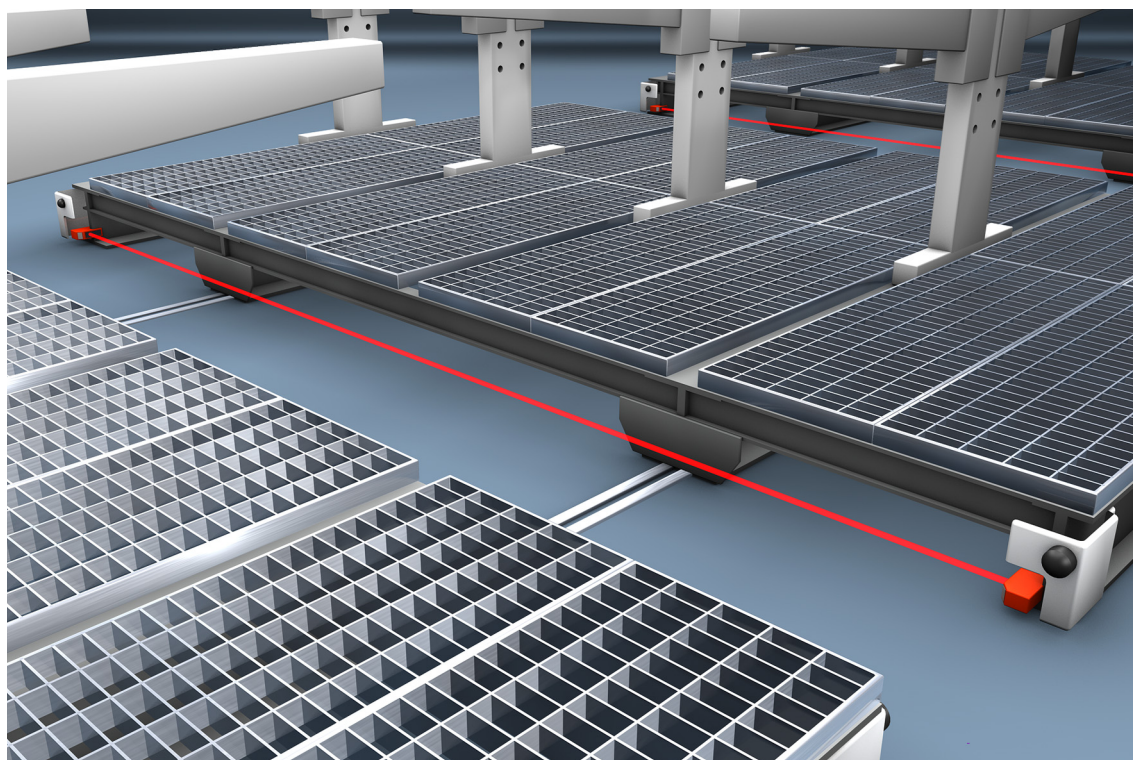


Рис. 5.3: Защита от попадания ног в пространство передвижных стеллажей

## 6 Монтаж

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### Опасность тяжелых увечий вследствие ненадлежащего монтажа!

Защитная функция переключающего устройства гарантируется только в том случае, если оно рассчитано на использование в данных условиях и его монтаж выполнен надлежащим образом.

↪ Монтаж защитного переключающего устройства должен выполняться только уполномоченным персоналом.

↪ Соблюдать соответствующие стандарты, предписания и указания настоящего руководства.

Защитное переключающее устройство предназначено для установки на рейку DIN в распределительном шкафу.

Необходимые условия для проведения монтажа:

- Распределительный шкаф с соответствующей степенью защиты (не менее IP54).
- Достаточное пространство на рейке DIN.
- Размещение защитного устройства согласно EN 999 и IEC/рг EN 61496-2 (см. раздел 6.1 „Размещение защитного устройства“).

↪ Зафиксировать защитное переключающее устройство на рейке DIN.

Защитное переключающее устройство можно подключить к защитному световому барьеру.

### 6.1 Размещение защитного устройства

Оптические защитные устройства эффективны только в случае их монтажа с соблюдением достаточного безопасного расстояния. При этом необходимо учитывать любые задержки: например, время срабатывания защитного светового барьера и управляющих элементов, а также время останова машины.

Формулы для расчетов содержатся в следующих стандартах:

- EN 999 Расположение защитного оборудования с учетом скорости приближения к частям тела человека: расположение и безопасные расстояния
- IEC/рг EN 61496-2 Активные оптоэлектронные защитные приборы: расстояние до отражающих поверхностей/отклоняющих зеркал

Табл. 6.1: Высота лучей и расстояния между лучами

Кол-во лучей/расст. между лучами [мм]	Высота лучей согл. EN 999 [мм]
2/500	400, 900
3/400	300, 700, 1100
4/300	300, 600, 900, 1200

#### 6.1.1 Расчет безопасного расстояния

**Общая формула для расчета безопасного расстояния S оптоэлектронного защитного устройства согласно ISO 13855 или EN 999:**

$$S = K \cdot T + C$$

S	[мм]	= безопасное расстояние
K	[мм/с]	= 1600 мм/с (скорость приближения для устройства защиты доступа)
T	[с]	= общее время задержки
C	[мм]	= 850 мм (станд. значение длины руки)

↪ Рассчитать безопасное расстояние S для устройства защиты доступа по формуле согласно ISO 13855 или EN 999:



$$S = 1600 \text{ mm} \cdot (t_a + t_i + t_m + t_t) + 850 \text{ mm}$$

S	[мм]	= безопасное расстояние
t <sub>a</sub>	[с]	= время срабатывания защитного устройства
t <sub>i</sub>	[с]	= время срабатывания защитного интерфейса
t <sub>m</sub>	[с]	= время выбега по инерции машины
t <sub>t</sub>	[с]	= Испытательный интервал защитного переключающего устройства



Если в результате регулярных проверок получены более высокие значения времени выбега по инерции, к значению t<sub>m</sub> необходимо добавить соответствующую поправку.

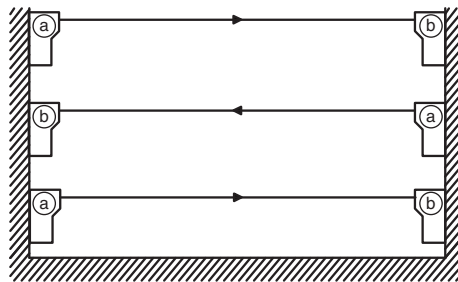
### Пример расчета

На работа со временем останова 250 мс требуется установить датчик безопасности. Время срабатывания составляет 10 мс, дополнительный интерфейс не требуется.

### 6.1.2 Многолучевая система

Во многолучевой системе световые лучи должны быть параллельны относительно опорной поверхности (например, полу) и относительно друг друга.

Смежные лучи должны быть направлены в противоположные стороны (см. рис. 6.1). В противном случае возможно взаимное влияние лучей и нарушение защитной функции.



a передатчик  
b приемник

Рис. 6.1: Многолучевая система

### 6.1.3 Минимальное расстояние до отражающих поверхностей

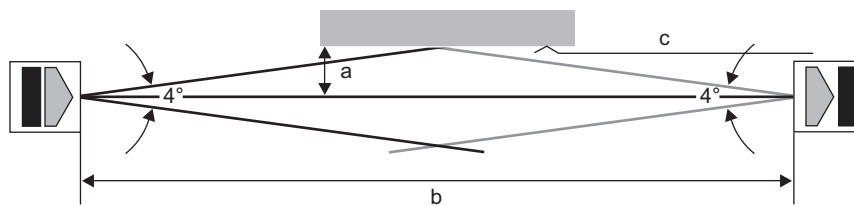


#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Опасность тяжелых увечий вследствие несоблюдения минимальных расстояний до отражающих поверхностей!**

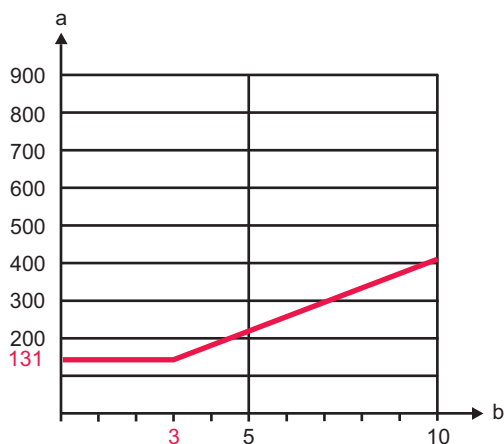
Отражающие поверхности могут стать причиной отклонения лучей на пути распространения от передатчика к приемнику. В результате прерывание защитного поля не обнаруживается.

☞ Убедиться в том, что для всех отражающих поверхностей соблюдено минимальное расстояние до защитного поля.



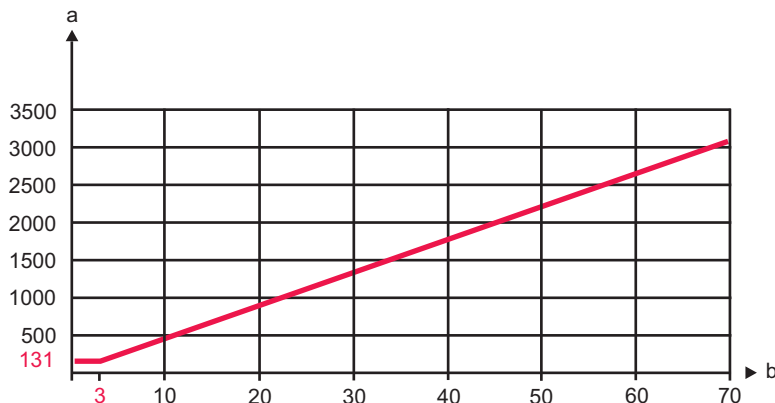
- a необходимое минимальное расстояние до отражающих поверхностей [мм]
- b ширина защитного поля [м]
- c отражающая поверхность

Рис. 6.2: Минимальное расстояние до отражающих поверхностей в зависимости от ширины защитного поля



- a необходимое минимальное расстояние до отражающих поверхностей [мм]
- b ширина защитного поля [м]

Рис. 6.3: Минимальное расстояние до отражающих поверхностей в зависимости от ширины защитного поля до 10 м



- a необходимое минимальное расстояние до отражающих поверхностей [мм]
- b ширина защитного поля [м]

Рис. 6.4: Минимальное расстояние до отражающих поверхностей в зависимости от ширины защитного поля до 70 м

↪ Рассчитать минимальное расстояние до отражающих поверхностей в зависимости от условий монтажа и по следующей формуле:

Табл. 6.2: Расчет минимального расстояния

Расстояние (b) передатчик-приемник	Расчет минимального расстояния (a) до отражающих поверхностей
$b \leq 3 \text{ м}$	$a \text{ [мм]} = 131$
$b > 3 \text{ м}$	$a \text{ [мм]} = \tan(2,5^\circ) \cdot 1000 \cdot b \text{ [м]} = 43,66 \cdot b \text{ [м]}$

**Отклоняющее зеркало**

В случае применения отклоняющих зеркал необходимо учитывать следующее:

- Потеря дальности действия для каждого отклоняющего зеркала составляет ок. 15 %.
- Не допускать загрязнения отклоняющих зеркал.
- Соблюдать условия окружающей среды (пары или запыленный воздух существенно снижают дальность действия).
- Отклоняющие зеркала располагаются таким образом, чтобы оптическая ось проходила по центру зеркала (см. рис. 6.5).

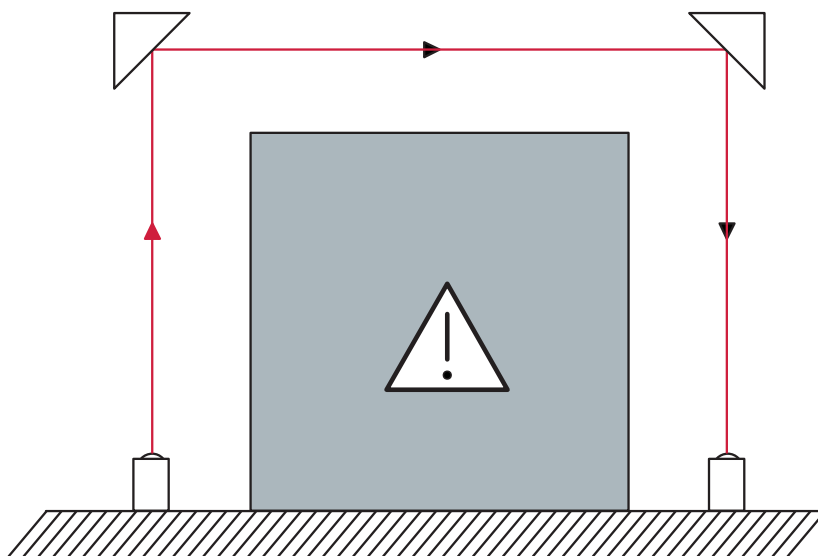


Рис. 6.5: Размещение отклоняющих зеркал

**6.1.4 Контрольный список – монтаж защитного светового барьера**

**Интервал:** один раз перед электрическим подключением

**Проверяющий:** уполномоченное лицо

Табл. 6.3: Контрольный список – монтаж защитного светового барьера

Контрольный вопрос	да	нет
Высота лучей соответствует требованиям стандарта EN 999 (см. табл. 6.1)?		
Соблюдено безопасное расстояние до опасного участка (см. раздел 6.1.1 „Расчет безопасного расстояния“)?		
Соблюдено минимальное расстояние до отражающих поверхностей (см. раздел 6.1.3 „Минимальное расстояние до отражающих поверхностей“)?		
Отсутствует взаимное влияние защитных световых барьеров?		
Доступ к опасному участку или опасной зоне возможен только через защитное поле?		
Исключена возможность обхода защитного поля?		



Контрольный вопрос	да	нет
Разъемы передатчика и приемника направлены в одну сторону?		
Защитный световой барьер установлен в соответствии с инструкцией производителя?		
Возможен доступ к защитному световому барьеру с целью проверки и замены?		
Исключена возможность нажатия на кнопку запуска/повторного запуска при нахождении в опасной зоне?		
Опасная зона полностью просматривается с места установки кнопки запуска/повторного запуска?		

## 7 Электрическое подключение

### ОПАСНОСТЬ

#### Опасность для жизни в результате поражения электрическим током!

В зависимости от внешних схем подключения на коммутационных выходах может быть приложено опасное напряжение.

☞ Перед проведением любых работ с электрическим или электронным оборудованием необходимо отключить электропитание и обеспечить защиту от повторного включения.

При подключении защитного переключающего устройства к электросети необходимо учитывать следующее:

- напряжение питания 24 В DC  $\pm 20\%$ ;
- должна быть возможна надежная гальваническая развязка согласно IEC 60742;
- блок питания должен компенсировать прерывания электропитания длительностью до 10 мс согласно EN 61496-1.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### Опасность тяжелых увечий вследствие неправильного электрического подключения!

- ☞ Электрическое подключение должно выполняться только уполномоченным персоналом.
- ☞ Кабели питания и сигнальные кабели должны быть проложены отдельно от силовых кабелей.
- ☞ Контактные группы в распределительном шкафу необходимо снабдить соответствующими искрогасителями.
- ☞ Соблюдать указания по монтажу и руководства по эксплуатации для всех типов оборудования, подключаемого к защитному переключающему устройству (приводные двигатели, тормозные механизмы и т.д.).

Для электрического подключения действуют следующие условия:

- Защитное переключающее устройство встраивается в систему управления согласно ISO 13849-1.
- Сигнальные выходы не используются для переключения сигналов, отвечающих за безопасность.
- В цепь отключения установки принципиально включаются 2 коммутационных контакта.
- Переключающие контакты реле имеют внешнюю защиту согласно их техническим параметрам (см. табл. 14.3).

### 7.1 Схема клемм

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### Опасность тяжелых увечий вследствие неправильного выбора функций!

- ☞ Защитные световые барьеры всегда подключаются к внешнему защитному переключающему устройству, а также включается блокировка повторного запуска.
- ☞ В схемах контроля доступа необходимо исключить возможность разблокировки повторного запуска при нахождении в опасной зоне, при этом опасная зона должна полностью просматриваться с места размещения кнопки подтверждения (сброса).
- ☞ Выбрать функции таким образом, чтобы обеспечить надлежащую эксплуатацию защитного переключающего устройства (см. раздел 2.1 „Надлежащая эксплуатация и предсказуемые ошибки в эксплуатации“).

На корпусе защитного переключающего устройства имеется 16 пронумерованных клемм, к которым подключаются кабели для выполнения различных функций.

Табл. 7.1: Схема клемм

Клемма	MSI-TR1, MSI-TR2	MSI-TS
5	+24 В	+24 В
6	GND	GND
7	Safety ON • выкл - защитное поле прервано • вкл - защитное поле свободно	STOP • вкл - защитное поле прервано
8	ERROR • вкл - ошибка	ERROR • вкл - ошибка
13	EDM	EDM
14	тест (передатчик)	тест (передатчик)
15	приемник	приемник
16	RES/запуск	RES/запуск
21	сброс	сброс
22	блокировка запуска/повторного запуска	блокировка запуска/повторного запуска
23	MODE	MODE
24	автом. блокировка запуска/повторного запуска	автом. блокировка запуска/повторного запуска
29	OSSD-1	OSSD-1
30	OSSD-2	OSSD-2
31	SSD-1	SSD-1
32	SSD-2	SSD-2

### Конфигурация EDM

Табл. 7.2: Конфигурация EDM

Функция	Клеммы
Выбрана функция EDM	соединить клемму 13 (EDM) с цепью обратной связи
Функция EDM не выбрана	перемычка между клеммами 13 и 14

☞ Выполнить сброс (подать напряжение 24 В на клемму 21 или кратко прервать электропитание). Новые настройки будут сохранены.

### Конфигурация RES

Табл. 7.3: Конфигурация RES

Функция	Клеммы
Работа с блокировкой запуска/повторного запуска (заводская настройка)	перемычка между клеммами 22 и 23
Автоматический повторный запуск	перемычка между клеммами 23 и 24, подать напряжение 24 В на клемму 16

☞ Выполнить сброс (подать напряжение 24 В на клемму 21 или кратко прервать электропитание).

Новые настройки будут сохранены.

Примеры подключения

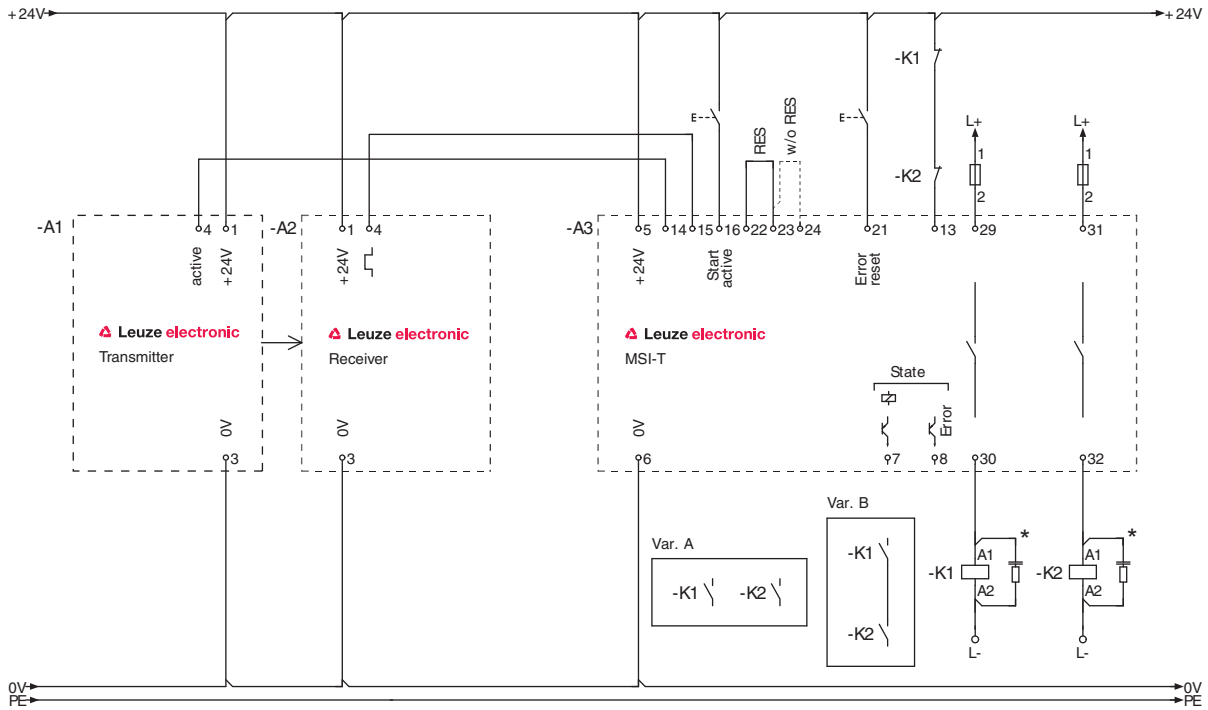


Рис. 7.1: Защитное переключающее устройство MSI-T с однолучевым защитным световым барьером SLSR 25B типа 2

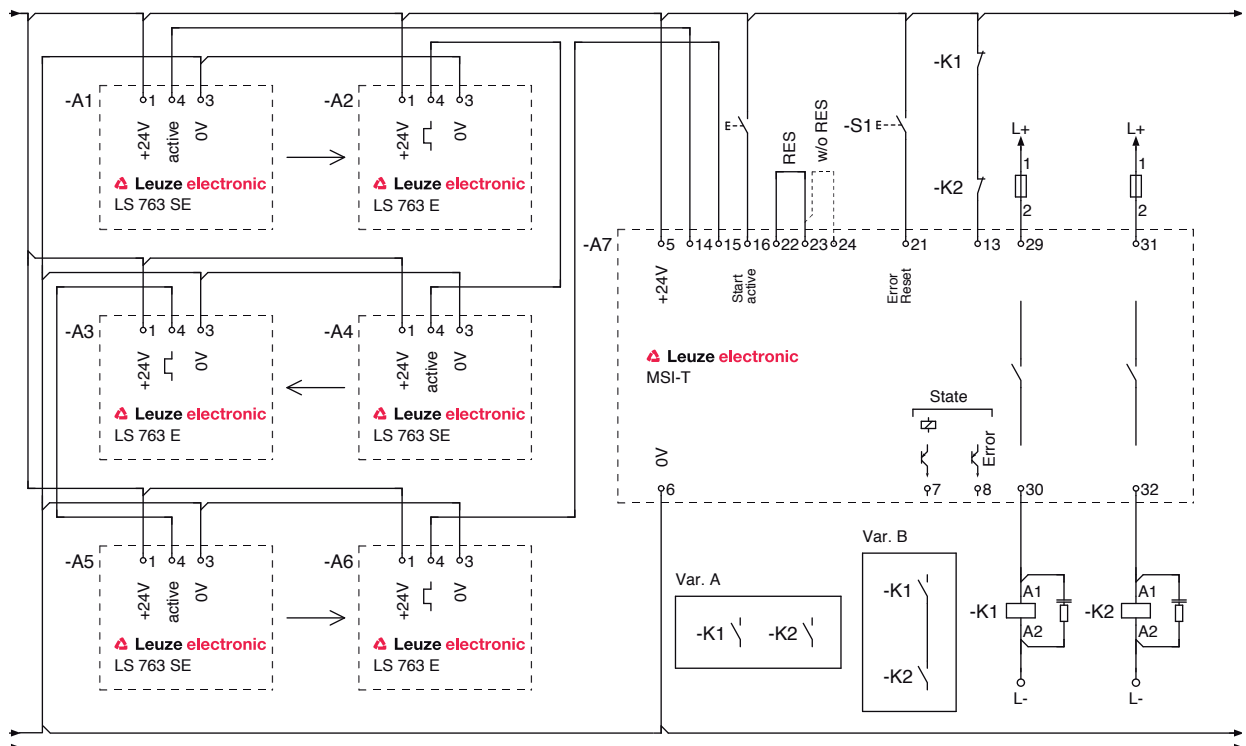


Рис. 7.2: Защитное переключающее устройство MSI-T с однолучевыми защитными световыми барьерами LS 763 с последовательным включением

## 8 Ввод в эксплуатацию

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Опасность тяжелых увечий вследствие ненадлежащей эксплуатации защитного переключающего устройства!**

- ☞ Убедиться в том, что вся установка и схема подключения оптоэлектронного защитного устройства прошли проверку уполномоченным квалифицированным персоналом.
- ☞ Убедиться в том, что включение опасного процесса возможно только при включенном датчике безопасности.

Необходимые условия:

- защитный световой барьер и защитное переключающее устройство установлены и подключены согласно соответствующим инструкциям;
  - проведен инструктаж обслуживающего персонала о правильном обращении с устройством;
  - опасный процесс выключен, выходы защитного светового барьера отсоединены, установка заблокирована от повторного включения.
- ☞ В ходе ввода в эксплуатацию необходимо проверить надежность работы защитного переключающего устройства (см. раздел 9 „Проверка“).

### 8.1 Включение

Требования к сети электропитания (блок питания):

- наличие надежной гальванической развязки (согласно IEC 60742);
  - наличие защиты от перепадов и прерываний напряжения питания (согласно EN 61496-1);
  - функция блокировки запуска/повторного запуска подключена и находится в действии.
- ☞ Включить электропитание.
- ☞ Убедиться в том, что светодиод "ВКЛ/ВЫКЛ" на корпусе защитного переключающего устройства горит.

Защитное переключающее устройство готово к работе.

### 8.2 Запуск/повторный запуск

Кнопка запуска/повторного запуска позволяет отключить блокировку запуска/повторного запуска. Уполномоченный персонал может использовать данную кнопку для восстановления нормальной работы установки после прерывания рабочего процесса (срабатывание защитного устройства, сбой сети электропитания) (см. раздел 8.2.1 „Разблокировка запуска/повторного запуска“).

#### 8.2.1 Разблокировка запуска/повторного запуска

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Опасность тяжелых увечий вследствие преждевременного отключения блокировки запуска/повторного запуска!**

После разблокировки запуска/повторного запуска может произойти автоматический запуск установки.

- ☞ Перед тем как отключить блокировку запуска/повторного запуска, необходимо убедиться в том, что в опасной зоне отсутствуют люди.

В случае блокировки повторного запуска горят красный и желтый светодиоды.

- ☞ Убедиться в том, что активное защитное поле свободно.
  - ☞ Если активное защитное поле не свободно, выбрать другой порядок действий .
  - ☞ Убедиться в отсутствии людей в пределах опасной зоны.
  - ☞ Нажать на кнопку запуска/повторного запуска и отпустить (удерживать в течение 0,06 ... 2 с).
- Защитное переключающее устройство переключается обратно в состояние "ВКЛ".

## 9 Проверка



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### Опасность тяжелых увечий вследствие движения машины!

☞ При проведении любых работ по переоснащению, техобслуживанию и проверке необходимо обеспечить надежное отключение установки и заблокировать ее от повторного включения.

Защитные переключающие устройства подлежат замене после 20 лет эксплуатации.

☞ Всегда полностью заменять защитные переключающие устройства.

☞ При проведении проверок соблюдать действующие национальные предписания.

☞ Результаты любых проверок заносить в протокол.

### 9.1 Перед вводом в эксплуатацию и после модификации

Согласно IEC TS62046 и национальным предписаниям (например, Директиве ЕС 89/655/ЕЭС) обязательно проведение проверок уполномоченным персоналом в следующих ситуациях:

- перед вводом в эксплуатацию
- после модификации машины
- после длительного простоя машины
- после переоснащения или изменения конфигурации системы безопасности (защитное переключающее устройство и/или защитный световой барьер)



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### Опасность тяжелых увечий вследствие непредсказуемого поведения машины при вводе в эксплуатацию!

☞ Убедиться в отсутствии людей в пределах опасной зоны.

☞ Проверить эффективность отключения во всех режимах работы машины согласно соответствующему контрольному списку (см. раздел 9.1.1 „Контрольный список – ввод в эксплуатацию“).

☞ Все результаты проверок занести в протокол, вложить в протокол данные о конфигурации защитного переключающего устройства, включая значения безопасных и минимальных расстояний.

☞ Перед началом работ провести инструктаж обслуживающего персонала. Инструктаж входит в обязанности предприятия, эксплуатирующего машину.

☞ Убедиться в том, что при выборе защитного переключающего устройства были учтены действующие местные предписания и положения.

☞ Проверить соблюдение предусмотренных для защитного переключающего устройства условий окружающей среды (см. раздел 14 „Технические характеристики“).

☞ Убедиться в том, что защитное переключающее устройство имеет защиту от перегрузки по току.

☞ Провести визуальный контроль на наличие повреждений и проверить работу электрического оборудования (см. раздел 9.2 „Регулярные проверки, проводимые уполномоченным сотрудником“).

Минимальные требования к блоку питания:

- надежная гальваническая развязка
- сохранение напряжения в случае сбоя сети в течение не менее 10 мс

Подключение оптоэлектронного защитного устройства и защитного переключающего устройства к системе управления установкой допускается только после успешной проверки их полной исправности.



Leuze electronic предлагает услугу проверки безопасности, проводимой специалистом компании перед вводом в эксплуатацию (см. раздел 13 „Обслуживание и поддержка“).

9.1.1 Контрольный список – ввод в эксплуатацию

**Интервал:** один раз перед вводом в эксплуатацию и после внесения изменений

**Проверяющий:** уполномоченное лицо

Табл. 9.1: Контрольный список – ввод в эксплуатацию

Контрольный вопрос	да	нет
Были учтены все применимые для данного типа машины предписания по технике безопасности и стандарты?		
Прилагаемое к машине Заявление о соответствии требованиям ЕС содержит перечень этих документов?		
Эффективность защитного переключающего устройства соответствует приведенным в анализе рисков требованиям по безопасности (PL, SIL, категория)?		
Электрическая схема: защитные коммутационные выходы (OSSD) подключены к системе управления машиной в соответствии с необходимой категорией безопасности?		
Для коммутационных элементов, подключенных к защитному переключающему устройству (например, контакторов), обеспечивается контроль через цепь обратной связи (EDM) с помощью контактов с принудительным замыканием?		
Электрическое подключение выполнено в соответствии с принципиальными схемами?		
Приняты все необходимые меры по защите от удара электрическим током?		
Для машины выполнено измерение максимального времени выбега по инерции? Полученное значение занесено в документацию машины?		
Соблюдается необходимое безопасное расстояние от защитного поля до ближайшего опасного участка?		
Доступ ко всем опасным участкам машины возможен только через защитное поле? Все дополнительные защитные приспособления (например, решетки) правильно установлены и защищены от манипуляций?		
Управляющее устройство для включения блокировки запуска/повторного запуска защитного переключающего устройства или машины установлено в соответствии с инструкциями?		
На поверхности защитного переключающего устройства, соединительных кабелей, штекерных разъемов, защитных крышек и управляющих устройств отсутствуют повреждения и следы манипуляций?		
Была проведена функциональная проверка эффективности защитной функции для всех режимов работы машины?		
Кнопка запуска/повторного запуска для сброса защитного переключающего устройства установлена согласно инструкциям за пределами опасной зоны таким образом, что она недоступна при нахождении в опасной зоне и с места ее установки полностью просматривается опасная зона?		
Прерывание любого луча ведет к останову опасного движения?		
Отсоединение защитного устройства от сети электропитания приводит к останову опасного движения, а после восстановления электропитания требуется нажатие на кнопку запуска/повторного запуска для сброса машины?		

Контрольный вопрос	да	нет
Защитное переключающее устройство или защитный световой барьер надежно срабатывают в течение всего опасного движения машины?		
Указания по проведению ежедневных проверок датчика безопасности обслуживающим персоналом расположены в хорошо видимом месте и находятся в безупречном состоянии?		
Световой индикатор подавления расположен в хорошо видимом месте на входном/выходном участке?		

☞ Контрольный список следует хранить вместе с документацией машины.

## 9.2 Регулярные проверки, проводимые уполномоченным сотрудником

Регулярные проверки надежного взаимодействия датчика безопасности, защитного переключающего устройства и машины необходимы для того, чтобы своевременно обнаружить изменения конструкции машины или несанкционированные манипуляции с датчиком безопасности. Интервалы проведения проверок определяются национальными предписаниями (рекомендация согласно IEC TS62046: 6 месяцев).

☞ Все проверки должны проводиться уполномоченным персоналом.


☞ Соблюдать действующие национальные предписания и приведенные в них сроки.




Leuze electronic предлагает услугу регулярной проверки безопасности, проводимой специалистом компании (см. раздел 13 „Обслуживание и поддержка“).

## 9.3 Работы, выполняемые ежедневно обслуживающим персоналом

Работу защитного переключающего устройства необходимо проверять ежедневно, перед началом смены или при смене рабочего режима машины с использованием соответствующего контрольного списка (см. раздел 9.3.1 „Контрольный список – проверка ежедневно или перед началом смены“), чтобы исключить наличие повреждений или несанкционированных манипуляций.

 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
<b>Опасность тяжелых увечий вследствие непредсказуемого поведения машины во время проверок!</b>
☞ Убедиться в отсутствии людей в пределах опасной зоны.

 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
<b>Опасность тяжелых увечий вследствие ошибок в ежедневной проверке!</b>
В том случае, если на один из вопросов контрольного списка (см. табл. 9.2) получен ответ «нет», эксплуатация машины запрещается.
☞ Провести комплексную проверку машины квалифицированным персоналом (см. раздел 9.1 „Перед вводом в эксплуатацию и после модификации“).

☞ Остановить опасное движение машины.

☞ Проверить защитное переключающее устройство, передатчик, приемник и отклоняющие зеркала (при их наличии) на наличие повреждений или следов манипуляции.

☞ Находясь вне пределов опасной зоны, прервать путь прохождения светового луча на защитном световом барьере и убедиться в невозможности запуска машины с прерванным световым лучом.

☞ Запустить машину.

☞ Убедиться в том, что в результате прерывания светового луча происходит останов опасного движения машины.



**9.3.1 Контрольный список – проверка ежедневно или перед началом смены**

**Интервал:** ежедневно или перед началом смены

**Проверяющий:** уполномоченный обслуживающий персонал или ответственное лицо

Табл. 9.2: Контрольный список – проверка ежедневно или перед началом смены

Контрольный вопрос	да	нет
На поверхности защитного переключающего устройства, защитного светового барьера, соединительных кабелей, штекерных разъемов и управляющих устройств отсутствуют повреждения и следы манипуляций?		
Доступ ко всем опасным участкам машины возможен только через одно или несколько защитных полей световых барьеров?		
Все дополнительные защитные устройства правильно установлены (напр., защитная решетка)?		
Блокировка запуска/повторного запуска предотвращает автоматический запуск машины после включения или срабатывания защитного светового барьера или защитного переключающего устройства?		
↪ Во время эксплуатации прервать путь прохождения светового луча от защитного светового барьера с помощью испытательного объекта. Происходит немедленный останов опасного движения машины?		

## **10 Уход**

Защитное переключающее устройство не требует техобслуживания.

## 11 Устранение неисправностей

### 11.1 Действия в случае неисправности

Элементы индикации (светодиоды, см. раздел 3.2 „Элементы индикации“) позволяют проверить исправность защитного переключающего устройства после его включения, а также упрощают поиск неисправностей.

В случае неисправности показания светодиодов позволяют определить ее наличие. На основе сообщения о неисправности можно установить ее причину и принять меры по ее устранению.

<b>ВНИМАНИЕ</b>
<b>Если защитное переключающее устройство сигнализирует о неисправности, возможен дефект устройства.</b>
↪ Выключить машину и не включать ее до устранения неисправности.
↪ Проанализировать причину неисправности и устранить ее (см. раздел 11.2 „Состояния светодиодов“).
↪ В случае невозможности устранения неисправности обратиться в местное представительство компании Leuze или в службу поддержки Leuze electronic по телефону горячей линии.

### 11.2 Состояния светодиодов

Светодиод	Состояние	Причина	Меры
EDM	Мигание	Неверное подключение проводов для функции EDM	Проверить подключение контакторов.
Датчик	Мигание	Неверное подключение проводов для защитных световых барьеров	Проверить подключение защитных световых барьеров.
Датчик, EDM и запуск	Одновременное мигание	Внутренняя ошибка устройства	Выполнить повторный запуск. Если ошибка сохраняется, обратиться в службу поддержки.?

## 12 Утилизация

- ↪ Соблюдать действующие национальные предписания по утилизации электронных частей оборудования.

**13 Обслуживание и поддержка**

Телефон круглосуточной службы поддержки:  
+ 49 70 21 / 5 73-0

Телефон службы поддержки:  
+49 81 41 / 53 50-1 11  
пн - чт с 8:00 до 17:00 (UTC +1)  
пт с 8:00 до 16:00 (UTC +1)

Эл. почта:  
[service.protect@leuze.de](mailto:service.protect@leuze.de)

Адрес для отправки оборудования на ремонт:  
Servicecenter  
Leuze electronic GmbH + Co. KG  
In der Braike 1  
D-73277 Owen - Teck / Germany

## 14 Технические характеристики

### 14.1 Общие характеристики

Табл. 14.1: Технические характеристики обеспечения безопасности

Тип согл. IEC/EN 61496	тип 2
SILCL согл. IEC/EN 62061	SILCL 1
Уровень эффективности (PL) согл. EN ISO 13849-1: 2008	до PL c
Категория согл. EN ISO 13849-1	категория 2
Вероятность опасного сбоя в час (PFH <sub>d</sub> )	8,8 × 10 <sup>-8</sup>
Средняя наработка на отказ (MTTF <sub>d</sub> )	78 года
Срок службы (T <sub>M</sub> )	20 лет

Табл. 14.2: Электрические характеристики, степень защиты, условия окружающей среды

Рабочее напряжение U <sub>b</sub>	+24 В DC ±20 % (безопасное сверхнизкое напряжение)
Остат. пульсация	<15 %
Потребляемый ток	ок. 200 мА
Время срабатывания	< 20 мс
Время реакции датчика на проверочный запрос	0,5...60 мс
Время фильтрации MSI-TR2	130 мс
Задержка включения	ок. 2 с
Задержка MSI-TS	600 мс
Класс защиты	III
Степень защиты	IP40 (только в помещениях и распределительных шкафах со степенью защиты не менее IP54)
Темп. окружающей среды, эксплуатация	-20...+60°C
Темп. окружающей среды, хранение	-40...+70°C
Относ. влажность воздуха (без конденсации)	0...95%
Размеры	см. раздел 14.2 „Размеры“
Вес	ок. 200 г

Табл. 14.3: Входы/выходы

Включение передатчика	PNP (вкл. по выс.уровню)
Вход приемника	Входной ток ок. 5 мА
Вход запуска	Входной ток ок. 5 мА
Вход сброса	Входной ток ок. 5 мА
Контроль контактора (EDM)	Входной ток ок. 5 мА

Сигнальный выход Safety ON	транзисторный выход PNP, 100 мА, защита от кор.замыкания и смены полярности
Сигнальный выход Error	транзисторный выход PNP, 100 мА, защита от кор.замыкания и смены полярности
Выход безопасности	беспотенциальные замыкающие контакты, макс.коммут.напряжение 250 В AC, макс. ток 2 А
Предохранитель	внешний, макс. 3,15 А, среднеинерционный
Категория перенапряжения	2 для номин.напряжения 300 В AC согл. VDE 0110 часть 1

## 14.2 Размеры

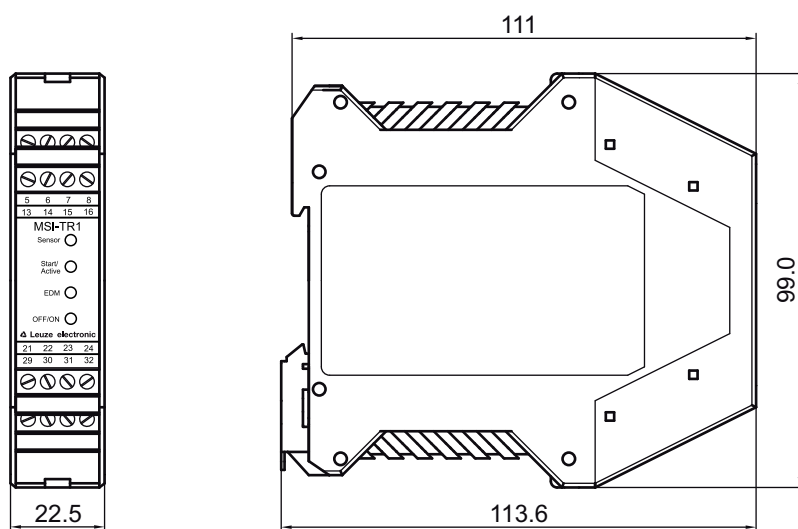


Рис. 14.1: Размеры MSI-TR1

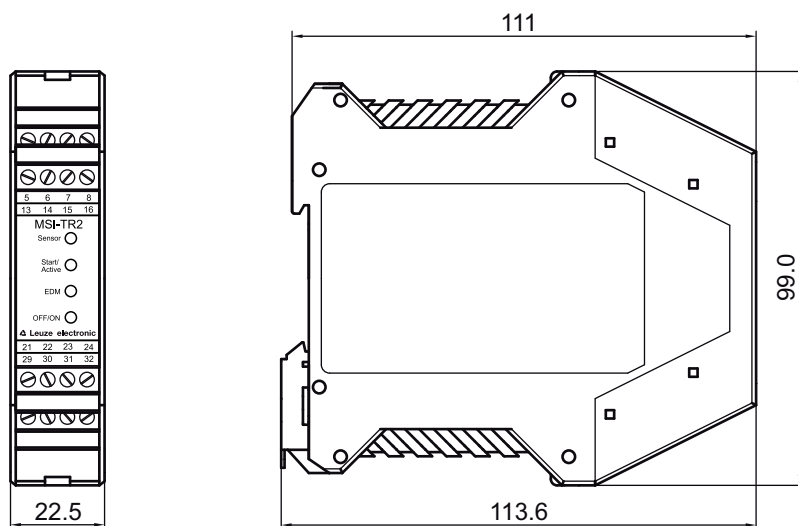


Рис. 14.2: Размеры MSI-TR2

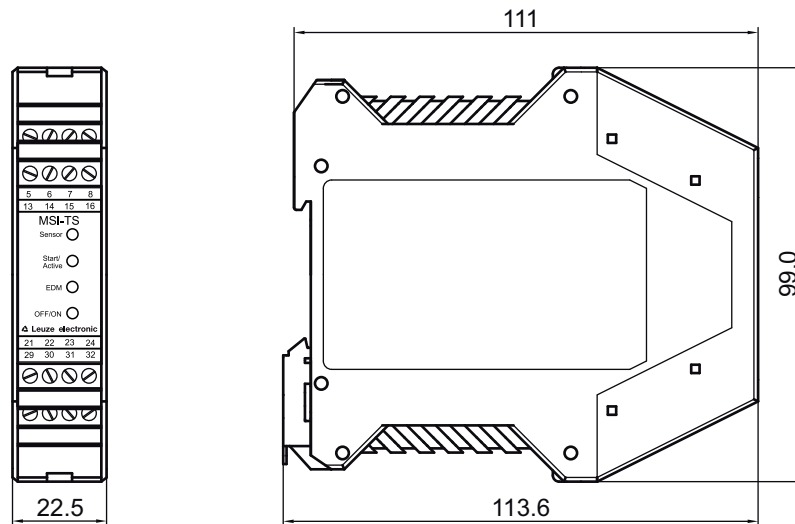


Рис. 14.3: Размеры MSI-TS



## 15 Информация для заказа и принадлежности

Табл. 15.1: Защитные переключающие устройства MSI-T


№ для за каза	Изделие	Описание
549988	MSI-TR1	для периодической проверки работы датчиков типа 2
549990	MSI-TR2	для периодической проверки работы датчиков типа 2 со временем фильтрации 130 мс
549989	MSI-TS	для периодической проверки работы датчиков типа 2 с функцией STOP1

**16 Заявление о соответствии требованиям**



EG-KONFORMITÄTS- ERKLÄRUNG (ORIGINAL)	EC DECLARATION OF CONFORMITY (ORIGINAL)	DECLARATION CE DE CONFORMITE (ORIGINAL)
Der Hersteller	The Manufacturer	Le constructeur
	<b>Leuze electronic GmbH + Co. KG</b> In der Braike 1, PO Box 1111 73277 Owen, Germany	
erklärt, dass die nachfolgend aufgeführten Produkte den einschlägigen Anforderungen der genannten EG-Richtlinien und Normen entsprechen.	declares that the following listed products fulfil the relevant provisions of the mentioned EC Directives and standards.	déclare que les produits identifiés suivants sont conformes aux directives CE et normes mentionnées.
Produktbeschreibung:	Description of product:	Description de produit:
<b>Sicherheits-Schaltgerät, Sicherheitsbauteil nach 2006/42/EG Anhang IV MSI-T</b> Seriennummer siehe Typschild	<b>Safety relay, safety component in acc. with 2006/42/EC annex IV MSI-T</b> Serial no. see name plates	<b>Relais de sécurité, élément de sécurité selon 2006/42/CE annexe IV MSI-T</b> N° série voir plaques signalétiques
Angewandte EG-Richtlinie(n):	Applied EC Directive(s):	Directive(s) CE appliquées:
<b>2006/42/EG</b> <b>2014/30/EG</b>	<b>2006/42/EC</b> <b>2014/30/EC</b>	<b>2006/42/CE</b> <b>2014/30/CE</b>
Angewandte Normen:	Applied standards:	Normes appliquées:
<b>DIN EN 61508-1, -2, -3, -4, -5, -6, -7:2011; EN ISO 13849-1:2008; EN 62061:2005; EN 61000-4-3:2006; EN 61000-4-4:2013; EN 61000-4-5:2015; EN 61000-4-6:2009; EN 61000-4-8:2001; EN 61000-4-29:2001 EN 61000-6-3:2007; EN 60068-2-1:2008; EN 60068-2-6:2008; EN 60068-2-27:2009; EN 60529:1991 + A1:2000 EN 50205:2002; EN 61496-1:2013; EN 61326-3-1:2008; DIN EN61131-2:2008</b>		
Benannte Stelle / Baumusterprüfbescheinigung:	Notified Body / Certificate of Type Examination:	Organisme notifié / Attestation d'examen CE de type:
<b>TÜV Rheinland Industrie Service GmbH</b> <b>Automation, Software und Informationstechnologie</b> <b>(ASI)</b> <b>Am Grauen Stein</b> <b>51105 Köln</b>	/	<b>01 / 205 / 5067 / 11</b>
Dokumentationsbevollmächtigter ist der genannte Hersteller, Kontakt: quality@leuze.de	Authorized for documentation is the stated manufacturer, contact: quality@leuze.de	Autorisé pour documentation est le constructeur déclaré, contact: quality@leuze.de
<b>Leuze electronic GmbH + Co. KG,</b> <b>In der Braike 1 D-73277 Owen,</b> <b>quality@leuze.de</b>		

Owen, 21.05.2015  
Datum / Date / Date

  
Ulrich Balbach, Geschäftsführer / Director / Directeur

Leuze electronic GmbH + Co. KG, Sitz Owen | Registergericht Stuttgart, HRA 230712  
Liebigstraße 4, D-82256 Fürstenfeldbruck | T +49 8141 5350-0, F +49 8141 5350-190 | info@leuze.de, www.leuze.de

**Persönlich haftende Gesellschafterin:**  
Leuze electronic Geschäftsführungs-GmbH, Sitz Owen | Registergericht Stuttgart, HRB 230550

**Geschäftsführer:** Ulrich Balbach  
USt.IdNr. DE145912521 | Zollnummer 2554232  
Es gelten ausschließlich unsere aktuellen Verkaufs- und Lieferbedingungen.

