

**Pfannenberg**  
ELECTRO-TECHNOLOGY FOR INDUSTRY



## Руководство по эксплуатации Инструкция безопасности

Звуковой оповещатель с функцией мониторинга

### DS5-SIL / DS10-SIL (DC)

**Pfannenberg**  
ELECTRO-TECHNOLOGY FOR INDUSTRY



**Pfannenberg GmbH**  
Werner-Witt-Straße 1 · D- 21035 Hamburg  
Tel.: +49/ (0)40/ 734 12-0 · Fax: +49/ (0)40/ 734 12-101  
Service@pfannenberg.com  
<http://www.pfannenberg.com>



04/2020

# Содержание

<b>1. Краткое описание системы .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Использование .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Технические данные .....</b>	<b>4</b>
3.1. Монтажный чертёж.....	4
3.2. Электрические данные.....	4
3.3. Механические данные.....	5
3.4. Климатические данные.....	5
3.5. Акустические данные .....	5
<b>4. Инструкция безопасности.....</b>	<b>7</b>
4.1. Стандарты .....	7
4.2. Особенности.....	8
4.3. Квалификация.....	8
4.4. Применение.....	8
4.4.1. Использование, как сигнал запуска установки.....	8
4.4.2. Использование, как звуковое предупреждающие оповещение, когда опасное состояние обнаружено .	9
4.4.2.1. Использование, как звуковое предупреждающие оповещение, в системах без функции теста .....	10
4.4.2.2. Использование, как звуковое предупреждающие оповещение, в системах с функцией теста .....	11
4.5. Рабочие характеристики оборудования мониторинга.....	12
4.6. Временные зависимости .....	12
4.7. Функциональный тест .....	13
4.8. Функциональный тест (сигнал запуска) .....	13
4.9. Процессное время безопасности .....	13
4.10. Контрольный тест .....	14
4.11. Конфигурация аппаратной части.....	14
4.12. Ограничения .....	15
4.13. Требования к установке и вводу в эксплуатацию.....	15
4.14. Подключение .....	16
4.15. Требования к подключению .....	17
4.16. Предупреждения .....	17
4.17. Советы по техническому обслуживанию .....	17
4.18. Неисправности.....	18
4.19. Утилизация.....	18
<b>5. Аббревиатура .....</b>	<b>18</b>

# 1. Краткое описание системы

Звуковой оповещатель DS...SIL серии сигнализирует о предупреждении опасных ситуаций в системах безопасности, таких, например, как неотъемлемая часть E/E/PE систем (в соответствии EN61508).

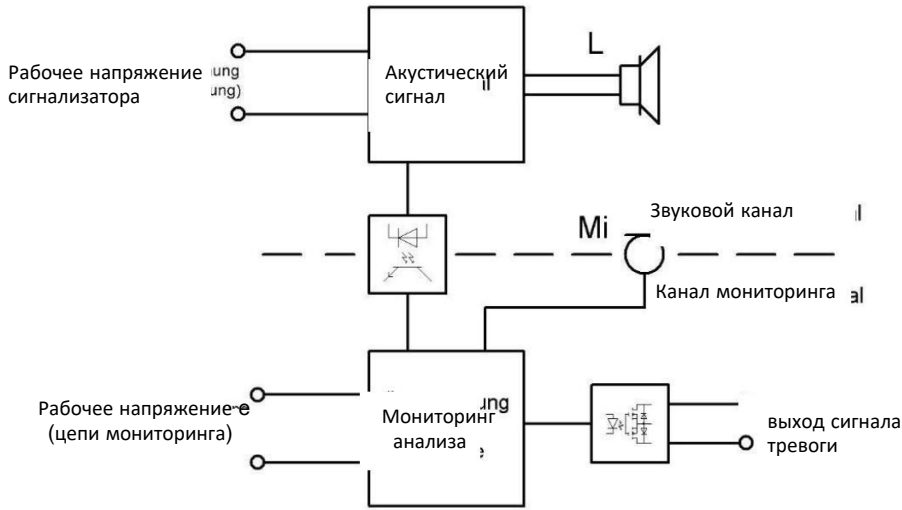


Рисунок 1. Общий вид

Оповещатель сконструирован для жестких промышленных требований и может достигать уровня звука 114 dB(A) макс. Он подходит, как для использования внутри помещений, так и на открытом воздухе, при этом воспроизводит до 30 различных тонов, которые выбираются внутренним DIP-переключателем. Также, опционально, можно использовать три различных тона под разный вид сигнализаций. Комбинация тонов может быть установлена программированием по месту использования. Функциональность оповещателя электрически и акустически контролируется внутренне, по средствам канала диагностики. Если звук присутствует, то твердотельное реле (MOS relay) проводимо. Данный сигнал может быть отслежен главной системой слежения (мониторинга).

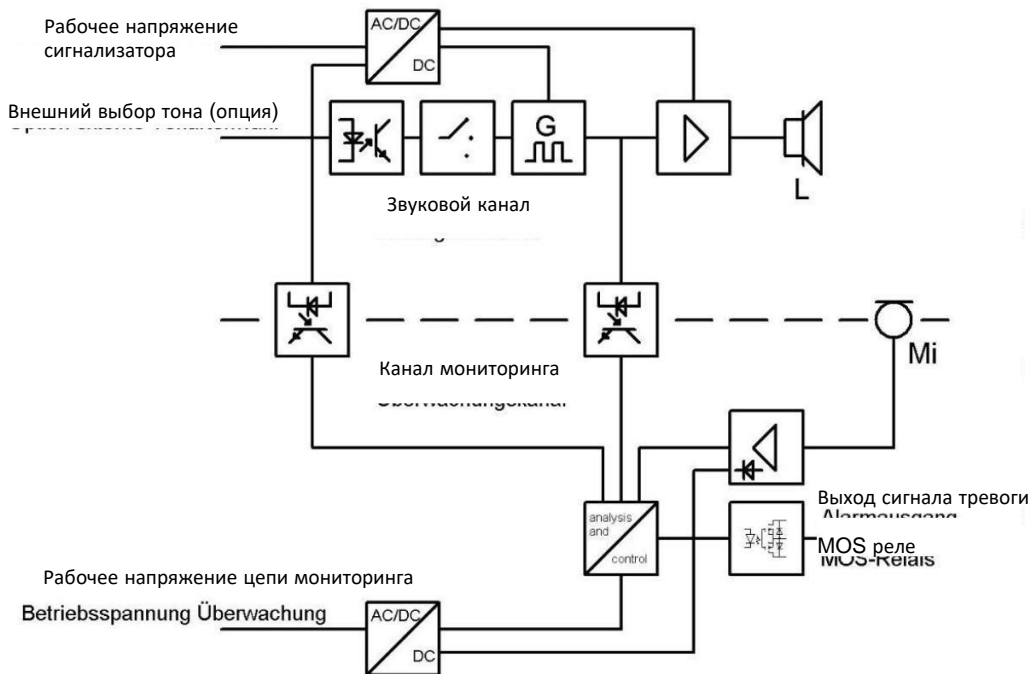


Рисунок 2. Функциональная схема узлов оповещателя с мониторингом

## 2. Использование

С помощью анализа опасностей и рисков, опасности, возникшие в установках, могут быть учтены. Если опасная ситуация должна быть предотвращена, то оповещатель может быть использован, как внедренная часть технических безопасных систем (Safety Instrument System - SIS), до интеграционного уровня безопасности 2 (SIL2).

Из-за множества видов интеграций оповещателей в различные безопасные системы, они должны быть учтены по разному. Следующие виды использований описаны в инструкции безопасности:

- Использовании в качестве сигнала запуска установки или подобных системах (см. параграф 4.4.1)
- Использовании в качестве предупреждающего сигнала в системах без автоматического функционального теста через главную систему слежения (см. параграф 4.4.2.1)
- Использование в качестве предупреждающего сигнала в системах с автоматическим функциональным тестом через главную систему слежения (см. параграф 4.4.2.2)

В общем, операционная безопасность устройства и всей подключенной системы гарантирована только в том случае, если устройство используется по назначению, в соответствии со спецификацией руководства по эксплуатации. Самостоятельно спроектированные системы могут привести к ненадлежащему и непреднамеренному использованию данного устройства.

## 3. Технические данные

### 3.1. Монтажный чертёж

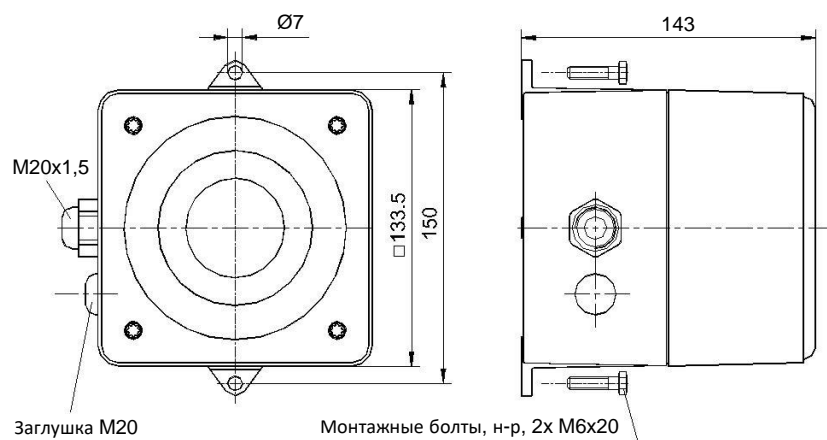


Рисунок 3.

### 3.2. Электрические данные

	DS10	DS5
Номинальное напряжение	24 V DC	24 V DC
Диапазон рабочего напряжения	19 V .. 29 V	19 V .. 29 V
Потребление тока	0,42 A	0,28A
Потребление тока цепи мониторинга	20mA	
Контрольный ток TАС (опция)	≤5mA (24V-)	
Контакты тревоги	Твердотельное реле max. 230V~/80mA $R_{DSON} \leq 35\Omega$	
Продолжительность включения	100 %	
Срок службы	Замена устройства рекомендована после 20 лет или 2500 рабочих часов.	

### 3.3. Механические данные

Степень защиты	IP 66 / 67 ( EN 60529 )
Класс защиты	I
Ориентация	Динамик не должен смотреть вверх
Ввод кабеля	2x M20x1,5
Кабельный ввод, диаметр	8 – 12 мм
Клеммы	Клетка клеммы 0,08-2,5мм <sup>2</sup> (AWG28-12), (AWG12 T1H1N, THWN)
Вес	1,95 кг
Материал корпуса	Алюминий, GD-Al Si12 Cu
Покрытие	Анодированный, лак из полиэфирной смолы, RAL 3000 - красный

### 3.4. Климатические данные

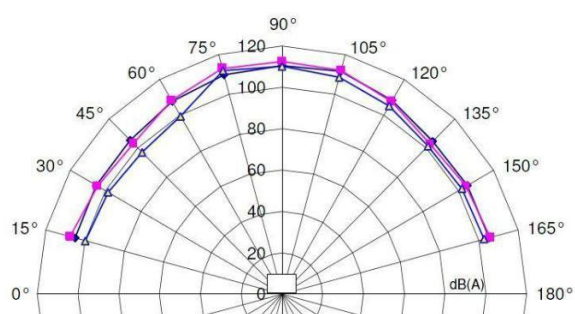
Рабочая температура	- 25 °С .... + 55 °С
Температура хранения	- 40 °С .... + 70°С
Относительная влажность	90%
Возможность использования вне помещений	Допустимо

### 3.5. Акустические данные

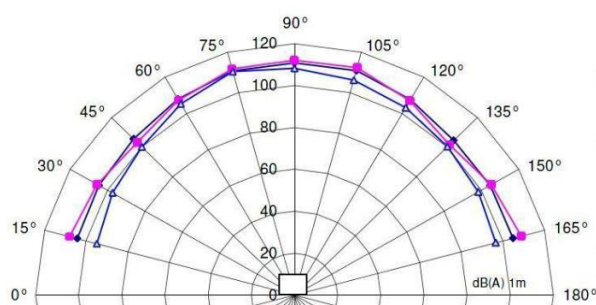
	DS10-SIL	DS5-SIL
Максимальный уровень звука	114 дБ(А) / 1 м	108 дБ(А) / 1 м
Количество тонов	30	

#### Уровень звука

DS 10 уровень звукового давления, горизонтальная диаграмма



DS 10 уровень звукового давления, вертикальная диаграмма



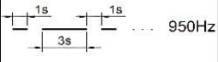



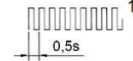



- ◆ Тон №.2
- Тон №.128
- ▲ Тон №. 57

Минимальный уровень звукового давления, при  $U_b = 19V$  в дБ(А) 1 м

Рисунок 4.

### Tone selection table

Grundton Stufe 1 basic tone stage 1 Son de Base	DIP-Переключатели						Beschreibung – Grundton Stufe 1 (Voreinstellung: Ton-Nr. 2) Description basic tone stage 1 (stage no. 2 = pre-set) Описание основного тона, 1 ступень (ступень №2 = предустановлена)	Опция TAS см. параграф 4.14	Stufe 2 stage 2	Stufe 3 stage 3	Stufe 4 stage 4
	1	2	3	4	5	6					
0							kein Ton / No tone / Нет тона		2	88	57
2					ON		Notsignal / Unified emergency signal/ сигнал тревоги - DIN 33404/T3 -		128	112	57
15	ON		ON	ON			<b>Тон не подходит для использования с каналом мониторинга!</b> ansteigender Sägezahn mit Pause / Sawtooth/ Возрастающий тон		131	54	112
23	ON		ON	ON	ON		Sirene / Siren / Сирена		24	60	112
24	ON	ON		ON	ON		Sirene / Siren / Сирена		55	23	131
26	ON	ON	ON		ON		Sirene / Siren / Сирена		2	100	93
31	ON	ON	ON	ON	ON		Sirene / Siren / Сирена - NF C 48-265 -		128	54	57
32					ON		Auswahl der frei belegbaren Tonkombinationen in Stufe 2, 3 und 4 – Programmierung s. unten/ Selection of the freely assignable tone combinations in stages 2, 3 and 4. For programming see below/ Выбор произвольно-назначаемого тона в ступенях 2,3 и 4. Программирование см. ниже.				
36	ON	ON	ON				Sirene / Siren / Сирена		146	67	57
45			ON	ON			Sirene / Siren / Сирена		2	57	93
54		ON	ON	ON			Dauerton / Continuous tone / Постоянный тон		2	57	67
55		ON	ON		ON		Dauerton / Continuous tone / Постоянный тон		2	88	128
57			ON				Dauerton / Continuous tone / Постоянный тон		2	128	88
60		ON	ON				Dauerton / Continuous tone / Постоянный тон		24	93	125
63		ON		ON	ON		Dauerton / Continuous tone / Постоянный тон - Bayer		2	97	93
67		ON		ON			Dauerton / Continuous tone / Постоянный тон		24	93	125
88			ON		ON		Unterbrochener Ton / Interrupted tone / Прерываемый тон		2	57	128
90	ON						Unterbrochener Ton / Interrupted tone / Прерываемый тон		2	127	108
92	ON			ON			Unterbrochener Ton / Interrupted tone / Прерываемый тон		131	146	57
93		ON			ON		Hupe / Electromechanical horn / Электромеханический гудок		2	128	57
97	ON				ON		Unterbrochener Ton / Interrupted tone / Прерываемый тон		2	63	93
98		ON					Notsignal Schweden / Swedish imminent danger signal / Шведский сигнал о неминуемой опасности - SS 031711 -		112	128	57
100	ON	ON	ON	ON			Unterbrochener Ton / Interrupted tone / Прерываемый тон		2	57	125
108		ON	ON	ON	ON		Unterbrochener Ton / Interrupted tone / Прерываемый тон		2	127	60
112				ON			Notsignal für Räumung/ Audible emergency evacuation signal/ Звуковой сигнал эвакуации - ISO 8201 -		2	57	128

116	ON		ON		ON		Unterbrochener Ton / Interrupted tone / Прерываемый тон - Schiff verlassen -		117	93	125
117	ON		ON				Unterbrochener Ton / Interrupted tone / Прерываемый тон (IMO SOLAS III/50 + SOLAS III/6.4)		93	116	125
125	ON	ON			ON		Wechselton / Alternating tone / Переменный тон		57	93	24
127	ON	ON					Wechselton / Alternating tone / Переменный тон		2	90	60
128				ON	ON		Wechselton / Alternating tone / Переменный тон		2	112	57
131	ON				ON	ON	Wechselton / Alternating tone / Переменный тон		24	55	23
142	ON	ON				ON	Wechselton / Alternating tone / Переменный тон		2	54	88
146			ON	ON	ON		Feueralarm Frankreich / French Fire sound / Звук эвакуации, Франция - NFS32-001 -		128	67	4

### Индивидуальная комбинация тонов для ступеней 1, 2, 3 и 4 (тон 32 в таблице)

В случае, если используется внешний выбор тона, комбинации тонов на ступенях с 1-й по 4-ю могут быть изменены и адаптированы под конкретные условия. Тон первой ступени будет постоянно активен по средствам переключателей 1-5. Ступени 2, 3 и 4 программируемые.

#### Программирование

Программирование ступеней 2, 3 и 4 описывается следующим образом:

- Снимите питание с оповещателя
  - Переключите в программируемый режим: 7-й переключатель в ON.
  - Переведите переключатели 1-5 в желаемый тон, как представлено в таблице выше.
  - Коротко подайте напряжение на оповещатель и на соответствующий вход для внешнего выбора тона (ступень 2, 3 или 4, см. секцию 4.14)
- Тон запрограммирован.

**ВНИМАНИЕ:** не прикасайтесь к внутренним частям оповещателя когда подаете напряжение!

- Повторить для остальных ступеней, которые должны быть активированы.
- Снимите питание с оповещателя
- Отключите режим программирования: 7-й переключатель в OFF.

Тон для первой ступени устанавливается тогда, когда режим программирования покинут, при помощи переключателей 1-5. Индивидуальный выбор тонов устанавливается переключателем 6 в ON. (см. таблицу выше, поз.32)

## 4. Инструкция безопасности

### 4.1. Стандарты

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| □ IEC61508                       | Функциональная безопасность электрических /электронных /программно-электронных систем безопасности |
| □ IEC61511                       | Функциональная безопасность – безопасность инструментальных систем для индустриального сектора     |
| □ EN ISO 13849-1 (следует далее) | Безопасные части системы контроля  |

С идентификацией устройства со знаком CE, PfannenberG GmbH подтверждает выполнение легальных требований к методическим рекомендациям ЕС.

Оповещатель DS ...SIL подтверждает требования функциональной безопасности в соответствии IEC 61508/IEC 61511.

## 4.2. Особенности

Оповещатель, сам по себе, не выполняет никакие функции защиты (частичная система), но может быть использован как выходной диагностический сигнал (выход), в совокупности с защитной функцией (SIF) системы (см. [Рисунок 1](#) и [Рисунок 2](#)). Полная система, в соответствии с использованием, должна учитываться системным интегратором, и должна соответствовать уровню безопасности (SIL). Системный интегратор выполняет все измерения и проверки для того, чтобы достичь безопасного состояния системы (SIS) в момент ошибки.

Диагностическая система устройства диагностирует звуковой сигнал об отсутствии самого сигнала и его функций, по запросу, и передает это по средствам реле в главную систему слежения.

Это не является онлайн-диагностикой согласно IEC61508 и, без дополнительных мер, не влияет на промежуточные значения PFH, PFD, SFF и HFT. Диагностика может быть использована только для следующих видов использования/архитектуры:

- ❏ Система с малым требованием к функции безопасности (малый запрос), которая постоянно подвергается тестам. Если данные тесты автоматизированы, то его можно оценить так, что диагностическое покрытие следует в систему надежности.
- ❏ В системах, где функция безопасности может быть протестирована до существования опасной ситуации, например, начальная тревога запуска установки.

## 4.3. Квалификация

Установку и настройку устройства, в соответствии с данной инструкцией, может выполнять только обученный электротехнический персонал, авторизованный предприятием.

Внедрение в систему, данного звукового оповещателя, выполняется в соответствии с правилами по функциональной безопасности IEC 61508/IEC 61511.

Тесты устройства также выполняются авторизованным электротехническим персоналом.

## 4.4. Применение

### 4.4.1. Использование как сигнал запуска установки

Для использования в качестве сигнала запуска установки, функция генерации акустического предупреждающего сигнала должна быть назначена функцией самой установки. Безопасность достигается когда предупредительная система работает стабильно. Диагностический канал следит за функцией безопасности, и, в случае ошибки, приводит к безопасному состоянию всю систему. Данная архитектура представлена схематично на [Рисунке 5](#).

Сигнал запуска или подобное использование – это архитектуры, которые можно отнести к «режиму высокой потребности». Немедленно перед запуском установки или вводом опасной ситуации, автоматический функциональный тест должен быть выполнен главной системой слежения, как описано в параграфе [4.7](#). Только положительный тест может быть принят. Данный автоматический тест обеспечивает функциональность канала мониторинга, и, в переносном смысле, считается надежным, если он выполняет условия ( $T_{\text{тест}} \ll T_{\text{требуется}}$ ). Функции теста в главной системе и соответствующие измерения ошибок должны быть согласно функциональной безопасности по стандарту IEC/EN61508

Контур безопасности состоит из канала диагностики (4), с записью оценки опасного состояния (2) и элементы управления установкой (5) для запуска функции теста и достижения безопасного состояния. Элементы контроля системы установки (2 и 5) не учитывались в анализе.

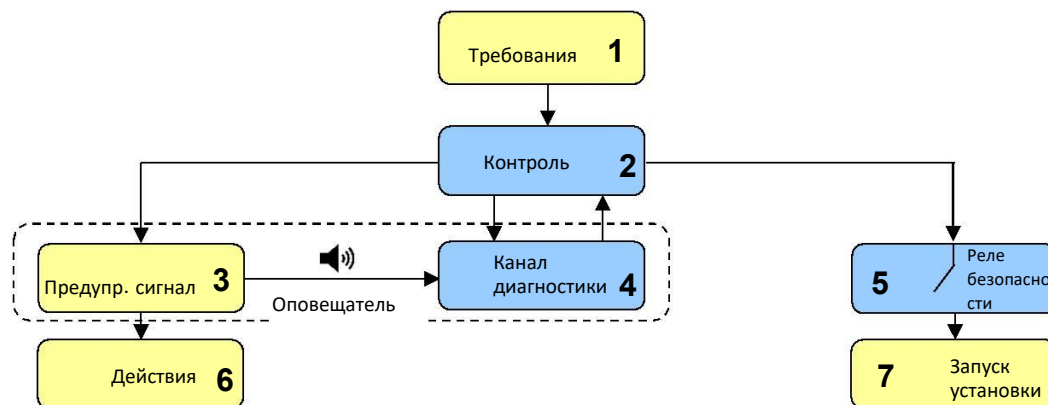


Рисунок 5. Запуск установки

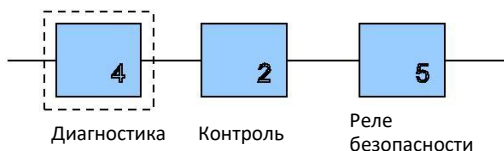




Рисунок 6. Блоки, относящиеся к безопасности

PFH	$3,9 \times 10^{-9}$	1/ч
SFF	99	%
DC	94,9	%
MTTFd	>100	лет
$\lambda_{DU}$ контур диагностики	4	Соотв.
$\lambda_{DD}$ контур диагностики	73	Соотв.
$\lambda_S$ контур диагностики	7459	Соотв.
HFT	0	
Тип архитектуры IEC/EN61508	B	
Использование в системах безопасности до	2	
Категория (DIN EN ISO13849)	2	
PL (DIN EN ISO13849)	d	

#### 4.4.2. Использование, как звуковое предупреждающие оповещение, когда опасное состояние обнаружено

Когда устройство используется в качестве предупреждения опасного состояния, генерация акустического сигнала назначается как функция безопасности. Измерение фиксирует опасное состояние и вводит безопасное состояние путем контролирования звуковой системой оповещения (предупреждение персонала/оператора).

Примечание. Предупреждение людей является добровольной мерой. Эта архитектура соответствует требованиям Европейской директивы по машинному оборудованию только в том случае, если, согласно современной технологии, никакая конструктивная безопасность или другие добровольные меры не позволяют достичь безопасного состояния.

Диагностика может быть принята во внимание только при наличии регулярной автоматизированной проверки функций, минимальный интервал которых должен соответствовать приблизительно в 10-100 раз выше требуемой уставки, в соответствии с IEC/EN61508. Эта возможность доступна только в режиме низких требований и далее описывается в разделе [4.4.2.2.](#)

Звуковая система оповещения с функцией диагностики внедряется следующим образом:

- а) Измерение (вход (1), логика (2)) запись опасного состояния и активация системы звукового оповещения (выход (3))
- б) Диагностика (4) мониторит функцию звукового оповещения и передает ОК главной системе слежения (5)
- с) Если ОК, то главная система слежения (5) вводит безопасное состояние через другие меры (6)

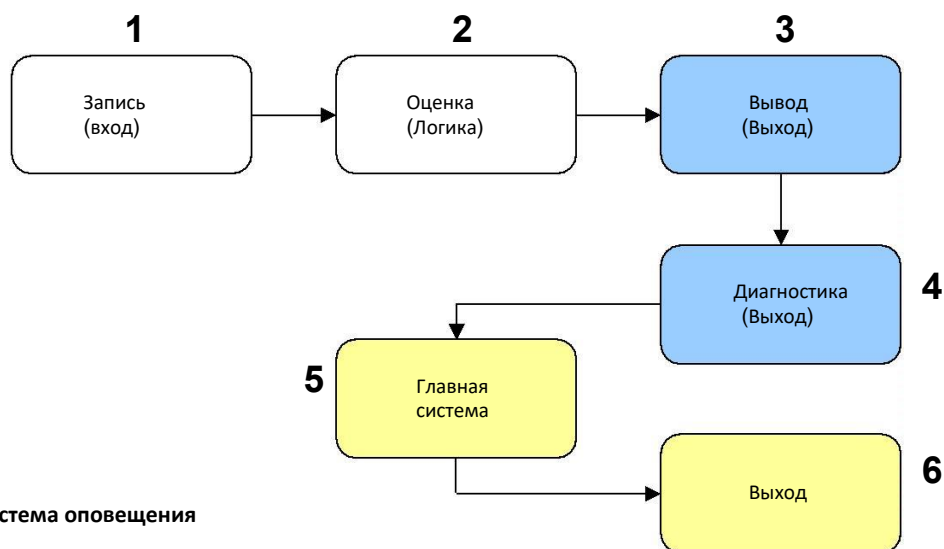


Рисунок 7. Система оповещения

Контур безопасности состоит из позиций с 1 по 6 в этих одноканальных архитектурах, как показано на [Рисунке 7](#).

В параграфе 4.4.2.2 звуковой оповещатель, как часть системы (выход – поз. 3), и канал диагностики (диагностика – поз.4) оцениваются. Следует отметить, что сумма всех значений PFH или PFD должна соответствовать требуемому уровню интеграции безопасности для всей системы.

#### 4.4.2.1. Использование, как звуковое предупреждающие оповещение, в системах без функции теста

Функция безопасности, генерируемая сигналом оповещения, реализована одноканальной системой (1 в 1, в соответствии IEC/EN61508) без принятия во внимание диагностическую функцию, как описано в параграфе 4.2.

Низкие и высокие уровни требований можно использовать в системах без автоматического теста.

Т-Контрольный тест	1	4	15	
PFD mean*	1,10E-03	4,40E-03	1,65E-02	1/ требование
PFH	2,51E-07			
SFF	96,8			%
DC	0			%
MTTR	48			ч
$\lambda_{DU}$ , Звуковой оповещатель	243			Соотв.
$\lambda_S$ , Звуковой оповещатель	79			Соотв.
$\lambda_{DU}$ , Диагностика	77			Соотв.
$\lambda_S$ , Диагностика	7459			Соотв.
$\beta$ (CCF)	10			%
$\lambda_{DU}$ , полностью	251			Соотв.
$\lambda_S$ , полностью	7610			Соотв.
MTTFd	>100			a
HFT	0			
Категория	1			
SIL	2	2	1	
Тип	B			
PL	c	c	c	

Мониторинг функции оповещателя используется в контрольном тесте. «Контрольный тест» описан в параграфе 4.10

\* PFD для интервальных отклонений контрольного теста может быть определен путем простого умножения значения для 1 года на предусмотренные ежегодные интервалы между тестами. Убедитесь, что предельные значения для полного канала безопасности не увеличены. 44% уровня SIL 2 уже используются для 4-х летнего интервала контрольного теста.

#### 4.4.2.2. Использование, как звуковое предупреждающие оповещение, в системах с функцией теста

Этот мониторинг можно использовать только с системами в «режиме низкого спроса». Тестовая функция, как описано в разделе 4.7, принимается во внимание. Это должно быть автоматизировано и происходит как минимум от десяти до ста раз чаще, чем ожидаемая скорость потребности. Система с функцией тестирования, включая диагностику и соответствующие измерения в сообщении о неисправности должны соответствовать требованиям функции безопасности согласно IEC/EN61508.

В дальнейшем предполагается уровень потребности менее одного раза в год (низкий спрос).

Автоматические тестовые интервалы	месячные (672ч)	недельные (168ч)	дневные (24ч)	месячные (672ч)	недельные (168ч)	дневные (24ч)	
Интервалы контр. теста	1	1	1	15	15	15	a
PFD <sub>mean</sub>	3,55E-04	3,09E-04	2,95E-04	4,46E-03	4,41E-03	4,40E-03	1/ требование
SFF	99,0	99,1	99,1	99,1	99,1	99,1	%
DC	67,7	71,9	73,1	73,0	73,3	73,3	%
MTTR	48h						ч
$\lambda_D$ , Звуковой оповещатель	243						Соотв.
$\lambda_S$ , Звуковой оповещатель	79						Соотв.
$\lambda_{DU}$ Диагностика	77						Соотв.
$\lambda_S$ Диагностика	7459						Соотв.
$\beta$ (CCF)	10						%
$\lambda_{DU}$ полностью	251						Соотв.
$\lambda_S$ полностью	7610						Соотв.
MTTF <sub>d</sub>	>100						a
HFT	0						
Тип архитектуры	B*						
Использование в системах безопасности до	2			2**			SIL
Категория (DIN EN ISO13849)	2						
PL (DIN EN ISO13849)	c						

\*\* В случае 15-ти летнего интервала контрольного теста, >25% разрешенного PFD для SIL2 уже используется. Система оповещения часть канала безопасности. Это должно учитываться системным интегратором.

## 4.5. Рабочие характеристики оборудования мониторинга

Для оценки мониторинга главной системы контроля, которая в соответствии с функциональными требованиями безопасности IEC/EN61508, должна быть доступна. Система контроля должна обеспечивать анализ ошибки в соответствии с величиной ошибки совместно с рабочим состоянием оповещателя. Следующие зависимости между рабочим состоянием и величиной ошибки допустимы. Также учитывайте возможный статус состояний как показано на [Рисунке 8](#). и [Рисунке 9](#).

Предполагается, что в цепь мониторинга подано рабочее напряжения на одну секунду раньше, чем на цепь оповещателя, и состояние выхода тревоги проверяется не ранее, чем через 0.5с после включения. Эта процедура является неотъемлемой частью функционального автоматического теста, как описано в параграфе 4.7.

- Подайте питающее напряжение в цепь оповещателя, при этом не должна возникнуть ошибка в цепи MOS-реле (выход реле имеет малое сопротивление). Это происходит с задержкой 0.2 секунды. Это выполняется при условии, что тон был выбран при помощи DIP-переключателей или соответствующий тон был активирован при помощи «внешнего выбора тона», и питающее напряжение уже подано в цепь мониторинга. Если данная операция не привела к низкому сопротивлению после 0.2с, то существует ошибка внутри оповещателя т.е. в самом канале или в цепи мониторинга. Если уже имеется малое сопротивление до подачи напряжения в цепь, то это означает неисправность проводника или неисправность в цепи мониторинга.
- Если рабочее напряжение канала оповещателя выключается, то сообщение об ошибке выдается по средствам реле ошибки с задержкой от 0.2с до 2.5с. При непрерывном звуке, реакция реле тревоги >0.2с ожидается. Более длительные задержки возникают в тональных паузах в продолжительном (нескончаемом) звучании.
- Если тон автоматически заканчивается (например, тон 26 и 98), ошибка также фиксируется после 4-х секунд. В этом случае контрольная система должна учитывать продолжительность этих тонов (60с) и перезапускать сирену.
- Если во время работы канала оповещателя звука не наблюдается, при этом напряжение подано в канал, то выходной канал тревоги становится высокоомным с максимальной задержкой в 4с, и, соответственно, передается ошибка.
- Минимальная длительность сигнала тревоги 5с. Только после этого времени, например, после малой величины ошибки, канал диагностики переходит в нормальный режим мониторинга.

## 4.6. Временные зависимости

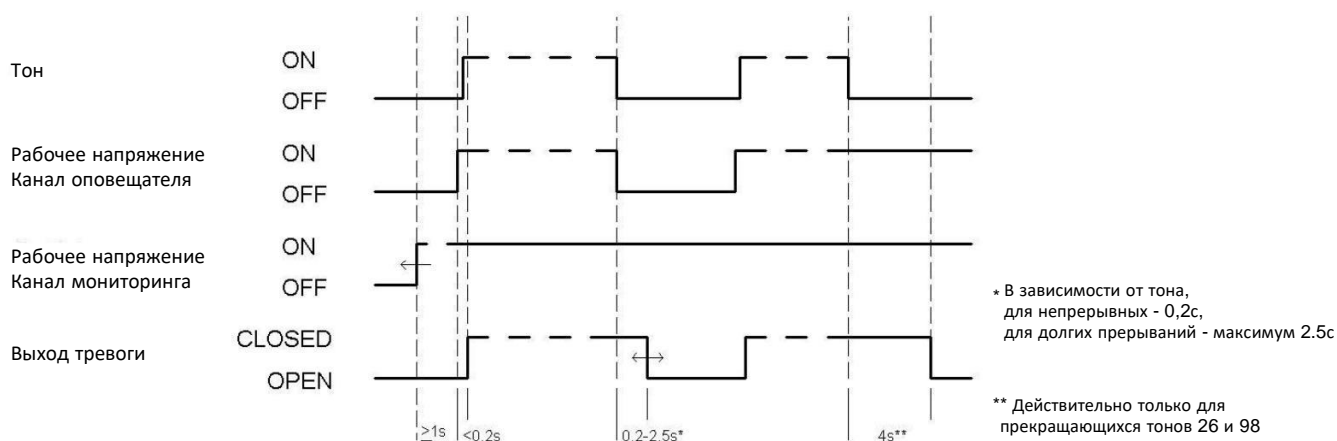


Рисунок 8. Функциональная временная диаграмма

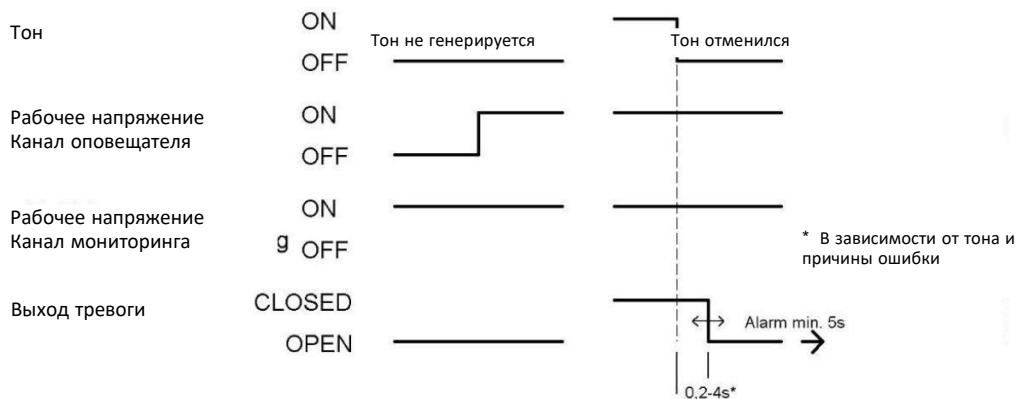


Рисунок 9. Функциональная временная диаграмма во время ошибки

#### 4.7. Функциональный тест

Для применений с «низким уровнем запроса», при требовании к безопасности, автоматический функциональный тест должен выполняться регулярно. Интервал теста можно посмотреть в параграфе 4.4.2.2 .

Обе части системы, канал оповещателя и цепь мониторинга, имеют разные источники питающего напряжения. Это означает, что возможна функциональная проверка, и она выполняется следующим образом (см. Рисунок 8 и Рисунок 9).

- Подать питающее напряжение на канал мониторинга, канал оповещателя не активирован (может быть опущено, если мониторинг уже постоянно подключен к питанию)
- Проверить имеет ли реле тревоги высокое сопротивление: >0.5с после подачи питания
- Подать питание в канал оповещателя (звук генерируется)
- Проверить переключилось ли реле тревоги после >0.2с (малое сопротивление)
- Снять напряжение с канала оповещателя, реле тревоги должно переключиться обратно (высокое сопротивление) после 2.5с максимум
- Снимите питание с цепи мониторинга (в зависимости от использования)

Это важно, что тест системы, который включает контакты реле, зависит от обнаружении генерации акустического предупреждающего сигнала. На каких расстояниях должны проходить системные испытания, зависит от возможного использования в котором участвует оповещатель. Интервалы проверки для конкретного оборудования должны быть указаны в соответствующем подтверждении безопасности.

Функциональный тест может быть уменьшен во времени, если используется не прерываемый тон. Тогда время в п. е) может быть уменьшено до 0.3с.

Необходимо, чтобы тон был выбран при помощи DIP-переключателей или тон был активирован по средствам опции «внешнего выбора тона».

#### 4.8. Функциональный тест (сигнал запуска)

Алгоритм, описанный в параграфе 4.7, должен выполняться всегда перед запуском установок.

Примечание: Функциональность канала мониторинга (диагностики) проверяется с требуемой частотой в соответствии с IEC61508.

#### 4.9. Процессное время безопасности

Выводы о требуемом времени безопасности процесса могут быть сделаны в зависимости от использования функциональной временной диаграммы. Время реакции генерации акустического предупреждающего сигнала и переключения состояния реле тревоги зависят от включения и выключения рабочего напряжения (Рисунок. 8), и, в случае ошибки, (несмотря на запрос, звук не генерируется Рисунок. 9) иллюстрированы выше.

После подачи питающего напряжения, оповещатель генерирует акустический сигнал через 0.3с максимум и передает состояние по средствам реле тревоги (выход низкоомный). Это означает, что «генерация предупреждающего сигнала» включила функцию безопасности. Дальнейшее объяснение времени реакции реле тревоги может быть найдено в параграфе 4.5.

## 4.10. Контрольный тест

Проверка функциональности и визуального состояния оповещателя должна выполняться через регулярные промежутки времени. Данный тест служит для выявления не диагностируемых автоматически опасных неисправностей и общего состояния устройства. Если проверочные испытания не проводятся в требуемые, определенные и своевременные промежутки времени, это приводит к потере досягаемости уровня SIL. Последовательность выполнения контрольного теста произвольные. «Контрольный тест» выполняется следующим образом:

Тест	Шаг теста	Инструкция
Визуальная проверка	a.) Корпус	Механическое или коррозионное повреждение, крепление
	b.) Динамик	Не покрыт чем-то или загрязнён
	c.) Клеммы кабеля	надежно зафиксированы, уплотнение кабеля не нарушено
Electronic function	d.) Ручной функциональный тест	- в ручную, шаг за шагом, выполните индивид. шаги теста как описано в параграфе 4.7 при использовании одного из след. тонов: 90, 92, 100, 108, 117 (важно – прерываемый тон с интервалами >0.5с!, рекомендуется тон № 117), отрегулируете необходимый тон при помощи DIP-переключателей - Проверьте статус состояния реле тревоги цепи мониторинга с проверкой соответствующего максимального временного режима (< 0.2с звук вкл., < 2.5с звук выкл., см. Рисунок. 8) - Акустическая проверка генерации звука по запросу
	e.) Электрическая изоляция	Проверить изоляцию между выходом реле тревоги и входной клеммой питания рабочего напряжения цепи мониторинга. Также, подсоединения к X3 должны быть отсоединены. Соединения X3 контакт 3(4) к контакту 5(6) подвергаются токовой проверке. И при этом должны иметь высокое сопротивление (>1MΩ).
Акустическая функциональность	f.) Тон	Акустическая проверка типа тона в соотв. с местными правилами. Осуществляется обученным персоналом. Тип тона (интервалы, частотная характеристика, частота изменений, интервальное время) проверяется как показано в таблице, в параграфе 3.5. Персонал должен быть способным распознавать предупредительный сигнал. Альтернативно, технические средства могут быть также использованы. Например, осциллографы для анализа с микрофоном и предусилителем, или электронно с PIN13 интегрированного ключа U4 (заземление на радиатор схемы U3, TTL уровень).
	g.) Опция выбора тона TAS	Шаг теста 'f.) Тон должен повторяться для каждого выбранного тона в применениях где используется опция «внешний выбор тона».
	h.) Проверка уровня громкости	Уровень громкости или субъективная оценка его уровня группой людей во время выполнения теста в зависимости от максимального окруж. уровня шума. Уровень громкости должен быть больше на +10 дБ максимального окружающего уровня шума или должен быть четко различим этой группой людей. Используется тон для всей системы. Альтернативно, измерения уровня громкости могут быть выполнены в безэховой комнате или на открытом воздухе. Тогда для тона № 57 уровень громкости не менее ном. уровня звука -3дБ(А) должен быть достигнут на расстоянии 1м.
Ведение журнала	i.) Журнал результата проверок	В соответствии с правилами по функциональной безопасности IEC/EN61508

## 4.11. Конфигурация аппаратной части

Регулировки аппаратной части ограничены выбором тонов DIP-переключателем ключа S1. Тон и соответствующая конфигурация DIP-переключателей представлена в таблице выбора тонов в параграфе 3.5. Нахождение и назначение DIP-переключателей представлено в параграфе 4.14.

Комбинация тонов возможна только в соответствующей версии с внешним выбором тона, и которые могут быть настроены. Программирование для тона 32 описано в параграфе 3.5.

## 4.12. Ограничения

Ограничения, которые описаны в технических данных 3, должны учитываться.

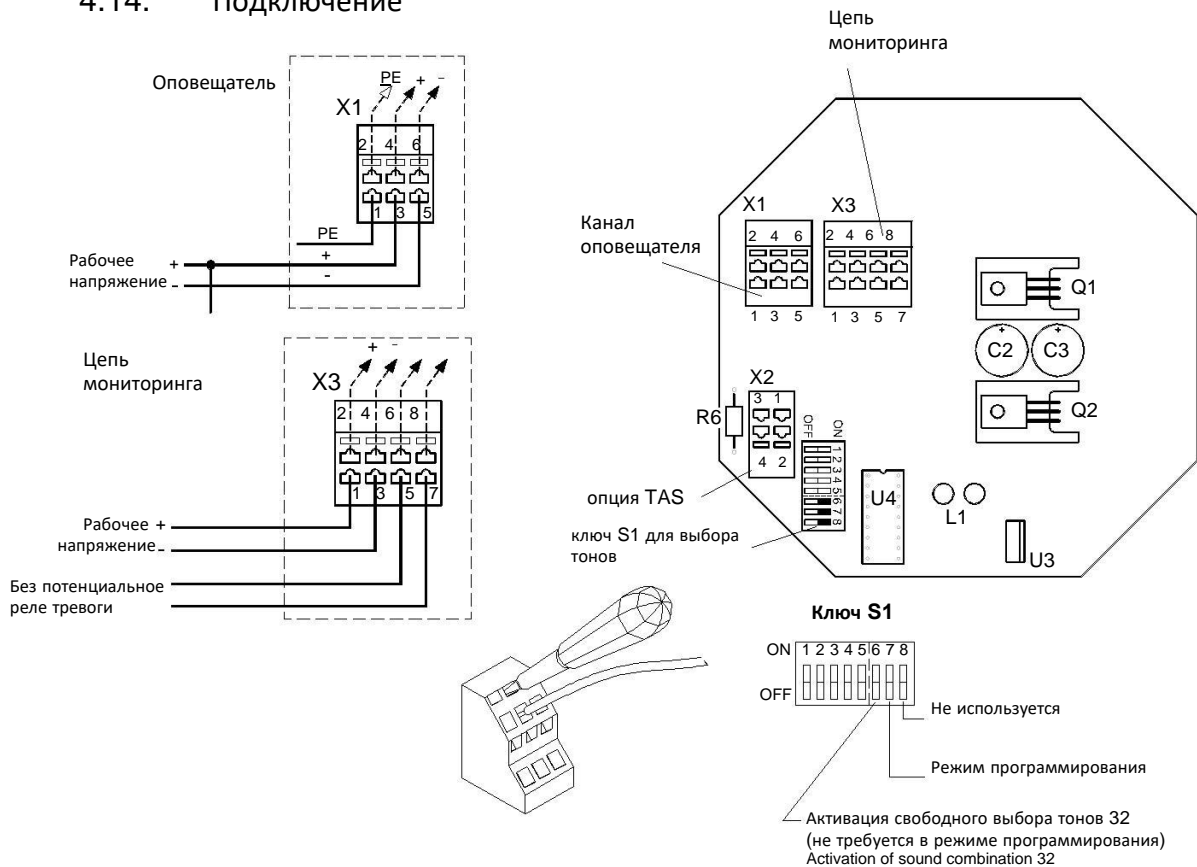
Ограничения, для расчета полноты безопасности оповещателя в системах, необходимо брать в параграфе 4.4.

Изменения в конструктив вносятся только производителем. Параметры безопасности должны быть рассчитаны заново, а функциональная безопасность протестирована. Изменения, вносимые пользователем, не допустимы и ведут к потере гарантии.

## 4.13. Требования к установке и вводу в эксплуатацию

- a) Оповещатель соответствует последнему слову техники и был сконструирован с учетом конкретных норм и правил.
- b) Руководство по эксплуатации технике безопасности предназначены для образованного и уполномоченного электротехнического персонала. Их содержание должно быть доступно для персонала.
- c) Электрическое подключение может выполняться только лицами, уполномоченными на это. Перед подключением необходимо убедиться, что оповещатель обесточен.
- d) Необходимо соблюдать указания по технике безопасности данного руководства, местные стандарты монтажа, а также правила техники безопасности и указания по предотвращению несчастных случаев.
- e) Оповещатель выбирается так, что акустический сигнал четко воспринимается в зависимости от окружающего уровня шума. Предупреждающий сигнал должен превосходить внешний уровень шума на +10дБ(А).
- f) При использовании многочисленных сигналов (тонов) они должны быть четко различимы, чтобы обученный персонал мог выполнять конкретные действия.
- g) Не устанавливайте два сигнализатора непосредственно рядом друг с другом, так как нельзя исключить взаимное влияние при одновременной работе. Расстояние >1 м соответствует требованию.
- h) Переднюю часть можно снять, открутив 4 винта на передней стороне. Убедитесь, что уплотнение чистое и без повреждений во время монтажа.
- i) Назначение контактов представлено в параграфе 4.14.
- j) Кабельные терминалы, которыми оснащено устройство, предназначены для кабелей круглого сечения и наружного диаметра от 8мм до 12мм. Это гарантирует эффективное уплотнения кабельного соединения. Если должны использоваться кабели других диаметров или форм, необходимо использовать другие подходящие кабельные терминалы. При этом степень защиты IP67 не может быть снижена.
- k) Во время установки убедитесь, что кабель (кабели) защищен (ы) от натяжения и скручивания. Обратите внимание: устройство не предназначено для мобильного использования.
- l) Динамик оповещателя не должен смотреть вверх, особенно при использовании на улице и в пыльных местах
- m) Тоны настраиваются по средствам DIP-переключателей ключа S1, см. таблицу тонов в параграфе 3.5.
- n) Винты корпуса (торксы-T20) оповещателя должны быть затянуты с моментом приближ. 2 - 2.5 Нм.
- o) Работа оповещателя должна проверяться во время запуска, вывода из эксплуатации и после каждого ремонта. В частности, должна быть подтверждена функция безопасности. Функциональный тест, как описано в параграфе 4.7, также необходимо выполнять.
- p) Перед ремонтом необходимо проверить напряжение питания на заводской табличке. Неправильное рабочее напряжение может привести к повреждению или разрушению оборудования.
- q) Устройство можно использовать только в технически исправном и безопасном в эксплуатации состоянии.
- r) Оператор несет ответственность за безотказную работу устройства.

## 4.14. Подключение



Оповещатель снабжен защитой от обратной полярности. Не работает при обратной полярности!

Рисунок.10. Подключение и элементы управления

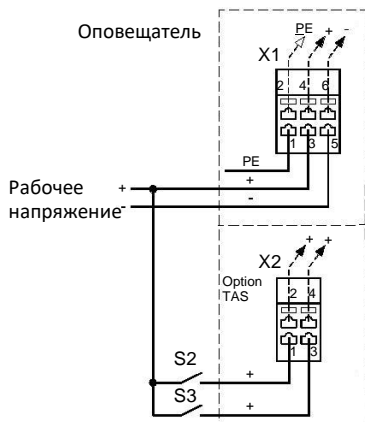
Подключение к клемме X1

1	2	PE
3	4	+ 24V DC рабочее напряжение оповещателя
5	6	- 0V DC рабочее напряжение оповещателя

Подключение к клемме X3

1	2	+ 24V DC рабочее напряжение канала мониторинга
3	4	- 0V DC рабочее напряжение канала мониторинга
5	6	Без потенциальный контакт тревоги (IN), MOS-Реле, 230V~/ 80mA
7	8	Без потенциальный контакт тревоги (OUT) , MOS-Реле, 230V~/ 80mA

Опция: Внешний выбор тона через управляющее напряжение – сокращенно -TAS



	Ub	S2	S3
Ступень 1	x		
Ступень 2	x	x	
Ступень 3	x		x
Ступень 4	x	x	x
X = замкнут			

Подключение к клемме X2

(Опция: внешний выбор тона – TAS)

1	+ 24V DC напр. упр. тона ступени 2
2	+ 24V DC напр. упр. тона ступени 2
3	+ 24V DC напр. упр. тона ступени 3
4	+ 24V DC напр. упр. тона ступени 3


Рисунок. 11 Опциональное подключение TAS




#### 4.15. Требования по подключению

Меры по ограничению электроэнергии и напряжения должны быть реализованы в главной системе по питанию, также как и для интерфейса отчета о неисправностях.

#### 4.16. Предупреждения

 <b>ОПАСНО</b>	<b>Опасность для жизни из-за поражения электрическим током!</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Перед любыми работами – отключите прибор от питающего напряжения.</li><li>- Все работы должны проводиться только обученным техническим персоналом.</li></ul>
--	--

 <b>ВНИМАНИЕ</b>	<b>Вред для слуха</b> <p>Во избежание повреждения слуха, во время работы, одевайте защитные средства, при непосредственной близости к устройству,</p>
--	---

#### 4.17. Советы по техническому обслуживанию

Оповещатель практически не требует специального технического обслуживания. Однако «контрольный тест» должен выполняться регулярно.

Изменения, модификации и неправильное использование, а также несоблюдение рекомендаций данного руководства по эксплуатации - аннулируют гарантию.

Внешняя чистка выполняется со слабым водяным мыльным раствором без использования растворителей.

## 4.18. Неисправности

Несмотря на высокую функциональную безопасность, в процессе эксплуатации могут возникать неисправности. Это может иметь последствия в самом оповещателе, в подаче рабочего напряжения или в оценке в системе управления.

Ответственность за принятие надлежащих мер по устранению возникших неисправностей лежит на операторе установки. Первой мерой может быть проверка рабочего напряжения, генерации акустического предупреждающего сигнала и состояния контактов реле тревоги в зависимости от состояния оповещателя. Таким образом можно установить причину неисправности. Пошаговая функциональная проверка, описанная в параграфе 4.7, и проводимый «контрольный тест» (параграф 4.10) - может сильно помочь.

Если оповещатель неисправен, его следует отремонтировать на заводе-изготовителе. Только оригинальные запасные части можно использовать в качестве замены.

О неисправностях, влияющих на функциональную безопасность, необходимо сообщать изготовителю. Для этого процесса можно обратиться в представительство Pfannenberg GmbH в России по следующему адресу:

Адрес: ООО «Пфанненберг»  
Сервис  
Г. Санкт-Петербург  
Ул. Новорощинская 4, офис 1030-1  
E-Mail: Service@Pfannenberg.ru  
Тел: +7 812 612 8106

Вы также можете связаться со службой сервиса и тех поддержки напрямую: +7 (981)777 4754.

## 4.19. Утилизация

Утилизация устройства может быть осуществлена специалистами. Электроника может быть свободно удалена из корпуса. Материал корпуса изготовлен из алюминиевого литья под давлением, а магнит из ферромагнитного материала.

Если у вас нет возможности утилизировать ваше устройство, вы можете обратиться к нам.

Данное устройство не подпадает под действие директивы WEEE 2002/96/EC и соответствующих национальных законов. Устройство подлежит отправке только в специализированный пункт утилизации и не подлежит утилизации в коммунальных пунктах сбора.

## 5. Аббревиатура

DC	Diagnostic Coverage
DIP	Dual Inline Package
PFD	Probability Failure per Demand
PFH	Probability Failure per Hour
PL	Performance Level
SFF	Safety Failure Fraction
SIL	Safety Integrated Level
WEEE	Waste of Electrical and Electronic Equipment.