

**Pfannenberg**  
ELECTRO-TECHNOLOGY FOR INDUSTRY



**Betriebsanleitung/ Sicherheitshandbuch  
Instruction Manual/ Safety Manual  
Instruction de service/ Manuel de sécurité**

**Überwacher Schallgeber/ Monitored Sounder  
Sirène surveillée**

**DS5-SIL / DS10-SIL**

**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>



12/2016

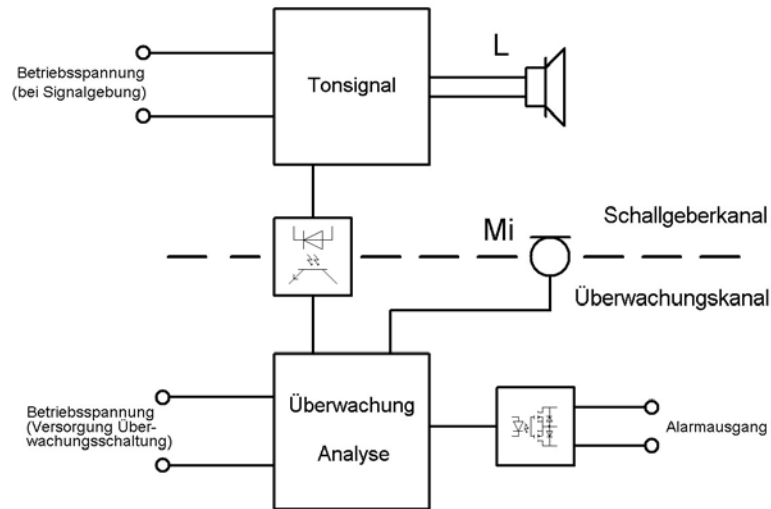
---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Kurzbeschreibung des Systems</b> .....	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Bestimmungsgemäße Verwendung</b> .....	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>4</b>
3.1.	Montagezeichnung .....	4
3.2.	Elektrische Daten .....	4
3.3.	Mechanische Daten .....	5
3.4.	Klimatische Daten .....	5
3.5.	Akustische Daten: .....	5
<b>4.</b>	<b>Sicherheitshandbuch/ Safety Manual</b> .....	<b>8</b>
4.1.	Normengrundlage .....	8
4.2.	Besonderheit .....	8
4.3.	Qualifikation .....	8
4.4.	Bewertung .....	9
4.4.1.	Verwendung als Anlaufwarnung von Maschinen.....	9
4.4.2.	Verwendung als akustisches Warnsystem in einkanaliger Ausführung .....	10
4.4.2.1.	Verwendung als akustisches Warnsystem ohne Testfunktion .....	11
4.4.2.2.	Verwendung als akustisches Warnsystem mit Testfunktion .....	11
4.5.	Betriebsverhalten der Überwachungseinrichtung .....	12
4.6.	Zeitliche Abhängigkeiten .....	12
4.7.	Funktionstest .....	13
4.8.	Prozesssicherheitszeit .....	13
4.9.	Wiederholungstest (Proof Test) .....	14
4.10.	Hardwarekonfiguration .....	14
4.11.	Grenzen der Anwendung .....	15
4.12.	Anforderungen an die Installation und Inbetriebnahme .....	15
4.13.	Anschlussbelegung .....	16
4.14.	Anschlussbedingungen .....	17
4.15.	Warnhinweise.....	17
4.16.	Wartungshinweise.....	17
4.17.	Störungsbeseitigung .....	18
4.18.	Entsorgung.....	18
<b>5.</b>	<b>Anhang Formular „Service Fehlererfassung“</b> .....	<b>52</b>

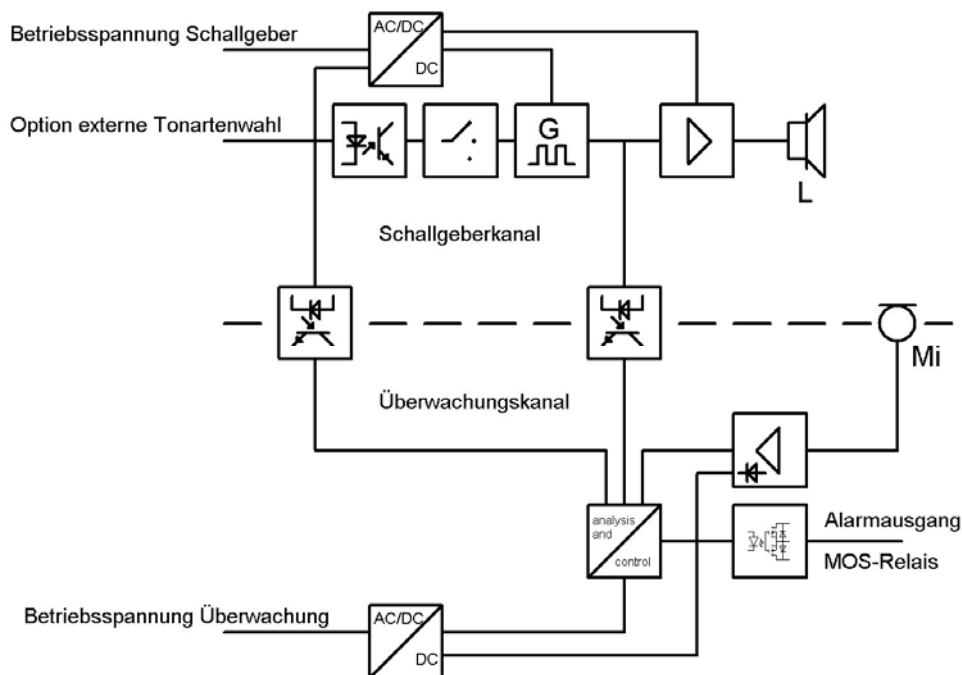
# 1. Kurzbeschreibung des Systems

Bei den Schallgebern der Typenreihe DS...SIL handelt es sich um akustische Warneinrichtungen zur Signalisierung von Gefahrenzuständen in sicherheitsrelevanten Anwendungen, z.B. als Bestandteil eines E/E/PE-Systems (nach EN61508).



**Abb. 1 Übersicht**

Die Schallgeber sind für robuste Anforderungen unter Industriebedingungen konstruiert und können einen Schallpegel bis 110dB(A) erzeugen. Die für den Innen- und Außeneinsatz geeigneten Schallgeber erzeugen Warnsignale in 30 unterschiedlichen Tonarten, die mit Hilfe eines internen Kodierschalters ausgewählt werden können. Es besteht die Möglichkeit (optional) durch externe Ansteuerung auf 3 andere Töne umzuschalten. Neben diesen Werkseinstellungen kann die Kombination der Töne durch Programmierung vor Ort frei zusammengestellt werden. Die Funktion des Schallgebers wird intern elektrisch und akustisch durch einen Diagnosekanal überwacht. Wird ein akustisches Warnsignal erzeugt, wird ein MOS-Relais leitend. Diese Information kann in einer übergeordneten Steuerung ausgewertet werden.



**Abb. 2 Darstellung der Funktionsweise der Schaltungsteile des Schallgebers mit Überwachung**

## 2. Bestimmungsgemäße Verwendung

Durch eine Gefährdungs- und Risikoanalyse können Gefahren, die von den Einrichtungen ausgehen, ermittelt werden. Wenn ein Gefahrenzustand abzuwenden ist, können die Schallgeber als Bestandteil eines sicherheitstechnischen Systems (Safety Instrument System - SIS) bis zum Sicherheitsintegrationslevel 2 (SIL 2) verwendet werden.

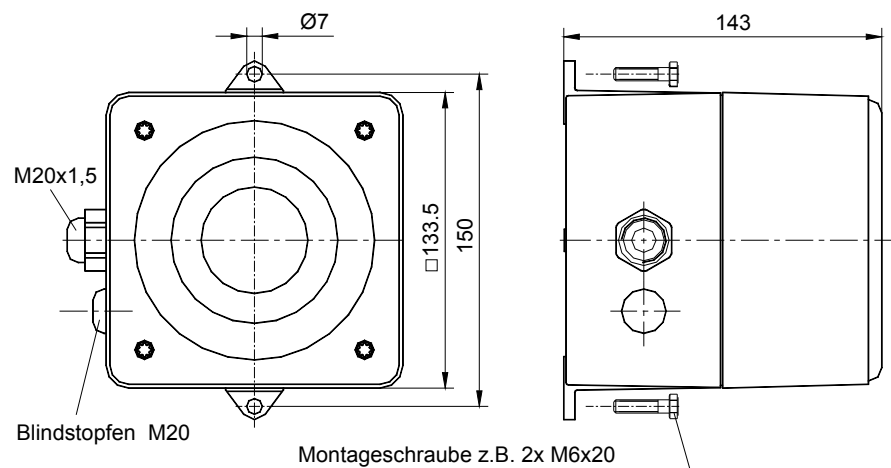
Auf Grund der sehr unterschiedlichen Einbindung der Schallgeber in verschiedene Sicherheitsarchitekturen müssen diese unterschiedlich betrachtet werden. Im Sicherheitshandbuch werden folgende Anwendungen beschrieben:

- Verwendung als Anlaufwarnung von Maschinen oder ähnliche Anwendungen (siehe Kapitel 4.4.1 )
- Verwendung als Warnsystem ohne automatische Testfunktion durch eine übergeordnete Steuerung (siehe Kapitel 4.4.2.1 )
- Verwendung als Warnsystem mit automatischer Testfunktion durch eine übergeordnete Steuerung (siehe Kapitel 4.4.2.2 )

Generell gilt, dass die Betriebssicherheit des Gerätes und des damit verbundenen Systems nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung entsprechend den Angaben der Betriebsanleitung gewährleistet wird. Bei nicht sachgerechter oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung können von diesem Gerät anwendungsspezifische Gefahren ausgehen.

## 3. Technische Daten

### 3.1. Montagezeichnung



**Abb. 3**

### 3.2. Elektrische Daten

	DS10	DS5
Nennspannung	24V DC	24V DC
Funktionsbereich	19V .. 29V	19V .. 29V
Nennstromaufnahme	0,42A	0,28A
Nennstromaufnahme der Überwachungsschaltung	20mA	
Steuerstrom Option TAS	≤5mA (24V-)	
Störmeldeausgang	Solid State relais max. 230V~/80mA $R_{DSON} \leq 35\Omega$	
Einschaltdauer	100 %	
Lebensdauer	Ein Austausch des Gerätes wird nach 20 Jahren bzw. 2500 Betriebsstunden empfohlen.	

### 3.3. Mechanische Daten

Schutzart	IP 66 / 67 ( EN 60529 )
Schutzklasse	I
Einbaulage	Öffnung des Schalltrichters nicht nach oben richten
Kabeleinführung	2x M20x1,5
Klemmbereich der Kabelverschraubung	8 – 12 mm
Anschlussklemmen	Federzugbügel/ Cage Clamp 0,08-2,5mm <sup>2</sup> (AWG28-12), (AWG12 THHN, THWN)
Gewicht	1,95 Kg
Material des Gehäuses	Al-Druckguss GD-Al Si12 Cu
Oberflächenbeschichtung	Eloxal, Polyester-Pulverbeschichtung RAL 3000, feuerrot

### 3.4. Klimatische Daten

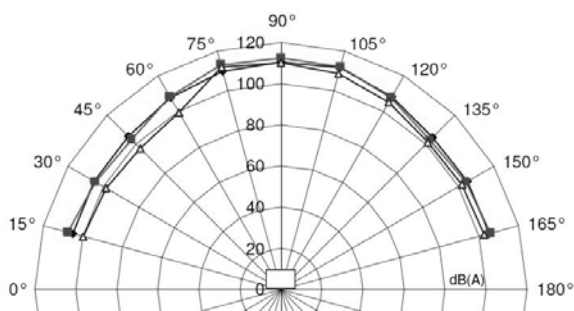
Betriebstemperatur	- 25 °C .... + 55 °C
Lagertemperatur	- 40 °C .... + 70 °C
relative Feuchte	90%
Eignung für Außeneinsatz	für Außeneinsatz geeignet

### 3.5. Akustische Daten:

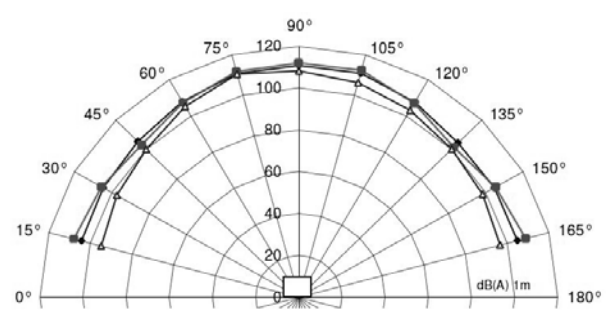
	DS10-SIL	DS5-SIL
Nennschallpegel	110 dB(A) / 1m ±3dB	105 dB(A) / 1m ±3dB
Tonarten	30	

#### Richtdiagramm

DS 10 Schallpegel Horizontaldiagramm



DS 10 Schallpegel Vertikaldiagramm



- Tonart-Nr. 2
- Tonart-Nr. 128
- △- Tonart-Nr. 57

Minimaler Schallpegel bei  $U_b = 19V$  in dB(A) 1m

**Abb. 4**

## Tonartentabelle

Grundton Stufe 1 basic tone stage 1 Son de Base	Kodierschalter/ DIP-Switch						Beschreibung – Grundton Stufe 1 (Voreinstellung: Ton-Nr. 2) Description basic tone stage 1 (stage no. 2 = pre-set) Description du son de base (Préréglage Son-No.2)	Option TAS siehe Kap. 4.13			
	1	2	3	4	5	6		Stufe 2 stage 2	Stufe 3 stage 3	Stufe 4 stage 4	
0							kein Ton / No tone / Pas de son		2	88	57
2					ON		Notsignal / Unified emergency signal/ signal danger répétitif descendant - DIN 33404/T3 -		128	112	57
15	ON			ON	ON		<b>Tonart für die Verwendung mit Überwachungs- schaltung nicht geeignet!</b> ansteigender Sägezahn mit Pause / Sawtooth/ Son en dents de scie		131	54	112
23	ON		ON	ON	ON		Sirene / Siren / Sirène montante et descendante		24	60	112
24	ON	ON		ON	ON		Sirene / Siren / Sirène montante et descendante		55	23	131
26	ON	ON	ON		ON		Sirene / Siren / Sirène montante et descendante - Hoechst -		2	100	93
31	ON	ON	ON	ON	ON		Sirene / Siren / Sirène montante et descendante - 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/ Sélection des combinaisons de sons libres au niveau 2, 3 et 4. Programmation, voir ci-dessous				
36	ON	ON	ON				Sirene / Siren / Sirène montante et descendante		146	67	57
45			ON	ON			Sirene / Siren / Sirène montante et descendante		2	57	93
54		ON	ON	ON			Dauerton / Continuous tone / Son continu	1500 Hz	2	57	67
55		ON	ON		ON		Dauerton / Continuous tone / Son continu	1200 Hz	2	88	128
57			ON				Dauerton / Continuous tone / Son continu	950 Hz	2	128	88
60		ON	ON				Dauerton / Continuous tone / Son continu	825 Hz	24	93	125
63		ON		ON	ON		Dauerton / Continuous tone / Son continu - Bayer -	725 Hz	2	97	93
67		ON		ON			Dauerton / Continuous tone / Son continu	500 Hz	24	93	125
88			ON		ON		Unterbrochener Ton / Interrupted tone / Son intermittent		2	57	128
90	ON						Unterbrochener Ton / Interrupted tone / Son intermittent		2	127	108
92	ON			ON			Unterbrochener Ton / Interrupted tone / Son intermittent		131	146	57
93		ON			ON		Hupe / Electromechanical horn / Trompe électro-mécanique		2	128	57
97	ON				ON		Unterbrochener Ton / Interrupted tone / Son intermittent		2	63	93
98		ON					Notsignal Schweden / Swedish imminent danger signal / Son pulsé rapide - SS 031711 -		112	128	57
100	ON	ON	ON	ON			Unterbrochener Ton / Interrupted tone / Son intermittent		2	57	125
108		ON	ON	ON	ON		Unterbrochener Ton / Interrupted tone / Son intermittent		2	127	60
112				ON			Notsignal für Räumung/ Audible emergency eva- cuation signal/ Signal international d'évacua- tion - ISO 8201 -		2	57	128

116	ON		ON	ON	ON	Unterbrochener Ton / Interrupted tone / Son intermittent - Schiff verlassen -		117	93	125
117	ON		ON			Unterbrochener Ton / Interrupted tone / Son intermittent (IMO SOLAS III/50 + SOLAS III/6.4)		93	116	125
125	ON	ON		ON		Wechselton / Alternating tone / Modulation bi-ton		57	93	24
127	ON	ON				Wechselton / Alternating tone / Modulation bi-ton		2	90	60
128				ON	ON	Wechselton / Alternating tone / Modulation bi-ton		2	112	57
131	ON			ON	ON	Wechselton / Alternating tone / Modulation bi-ton		24	55	23
142	ON	ON			ON	Wechselton / Alternating tone / Modulation bi-ton		2	54	88
146			ON	ON	ON	Feueralarm Frankreich / French Fire sound / Son évacuation urgence - NFS32-001 -		128	67	4

### Individuelle Kombination der Tonarten für Stufe 1, 2, 3 und 4 (Tonart 32 der Tonartentabelle)

Bei Schallgebern mit externer Tonartenwahl können die Kombinationen der Tonarten für die Stufen 1 bis 4 geändert werden und somit der jeweiligen Anwendung angepasst werden. Die Tonart der Stufe 1 wird weiterhin mit dem Codierschalter 1-5 angewählt. Die Stufen 2, 3 und 4 sind programmierbar.

#### Programmierung

Die Programmierung der Stufen 2, 3 und 4 kann wie folgt beschrieben vorgenommen werden:

- Schallgeber spannungsfrei schalten
- Wechsel in den Programmier-Modus durch Kodierschalterstellung 7 auf ON
- Auswahl der gewünschten Tonart durch entsprechende Kodierschalterstellungen 1 - 5 (siehe Tonartentabelle, Grundtonarten)
- Kurzzeitiges, zeitgleiches Anlegen der Betriebsspannung und der Steuerspannung an die entsprechenden Eingangsklemmen für Stufe 2, 3 oder 4 (siehe auch Anschlussbeispiele, Kapitel 4.13 ) Die eingestellte Tonart wird von der angesteuerten Stufe übernommen.

**ACHTUNG:** Bei Einschalten der Betriebsspannung keine spannungsführenden Teile des Schallgebers berühren!

- Wiederholung für alle Stufen (2 - 4), die angesteuert werden sollen
- Schallgeber spannungsfrei schalten
- Ausschalten des Programmier-Modus durch Codierschalterstellung 7 auf OFF.

Die Tonart für Stufe 1 wird nach dem Verlassen des Programmier-Modus wie gehabt mit dem Codierschalter 1 bis 5 eingestellt.

Auswahl der individuellen Tonkombination, indem der Codierschalter 6 auf ON gestellt wird. (siehe Tonartentabelle Tonart 32)

---

## 4. Sicherheitshandbuch/ Safety Manual

### 4.1. Normengrundlage

- IEC61508 Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Systeme
- IEC61511 Funktionale Sicherheit – Sicherheitstechnische Systeme für die Prozessindustrie
- EN ISO 13849-1 (in Anlehnung) Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen

Mit der Kennzeichnung des Gerätes mit dem CE-Zeichen bestätigt die Firma Pfannenberg GmbH die Erfüllung der gesetzlichen Anforderungen der zutreffenden EG-Richtlinien.

Der Schallgeber DS...SIL erfüllt die Anforderungen an die funktionale Sicherheit nach IEC 61508 bzw. IEC61511.

### 4.2. Besonderheit

Der beschriebene Schallgeber alleine übt keine Schutzfunktion aus (Teilsystem), sondern ist zum Einbau als Ausgabeeinheit mit Diagnose (Output) in den Loop einer Schutzfunktion (SIF) konzipiert. Das Gerät (siehe Abb. 1 und Abb. 2) stellt somit immer nur ein Teilsystem eines sicherheitstechnischen Systems (SIS) dar. Durch den Systemintegrator ist zu beachten, dass der gesamte Loop entsprechend der Anwendung den geforderten SIL-Level erreichen muss. Der Systemintegrator muss alle Maßnahmen festlegen, um im Fehlerfall in der SIS den sicheren Zustand zu erreichen oder aufrechtzuerhalten.

Das Diagnosesystem des Gerätes diagnostiziert bei Anforderung des akustischen Warnsignals dessen Nichtauslösung und Funktion und meldet dieses über ein Alarmrelais an ein übergeordnetes Leitsystem. Im Sinne der IEC61508 entspricht dies keiner Online-Diagnose und hat ohne weitere Maßnahmen kein Einfluss auf die zu ermittelnden Werte PFH, PFD, SFF und HFT. Genutzt werden kann die Diagnose nur für folgende Anwendungen/Architekturen:

- Systeme mit geringer Anforderungsrate der Sicherheitsfunktion (Low Demand), welche regelmäßig einer Testauslösung unterzogen werden. Wenn der regelmäßige Test automatisiert erfolgt, kann dieser gewertet werden, so dass der Diagnosedeckungsgrad in die Kalkulation der Zuverlässigkeitskennzahlen einfließt.
- Systeme, bei denen die Sicherheitsfunktion vor Bestehen des gefährlichen Zustandes geprüft werden kann, wie z.B. Anlaufwarnungen von Maschinen.

### 4.3. Qualifikation

Handhabungen entsprechend dieser Betriebsanleitung und des Sicherheitshandbuchs dürfen nur durch ausgebildetes und vom Anlagenbetreiber autorisiertes Elektro-Fachpersonal durchgeführt werden.

Die Integration des Schallgebers in eine Anwendung ist entsprechend der Regeln der funktionalen Sicherheit entsprechend IEC 61508 bzw. IEC 61511 durchzuführen.

Wiederholungsprüfungen (Proof Test) und deren Nachweis dürfen nur durch autorisiertes Elektro-Fachpersonal durchgeführt werden.



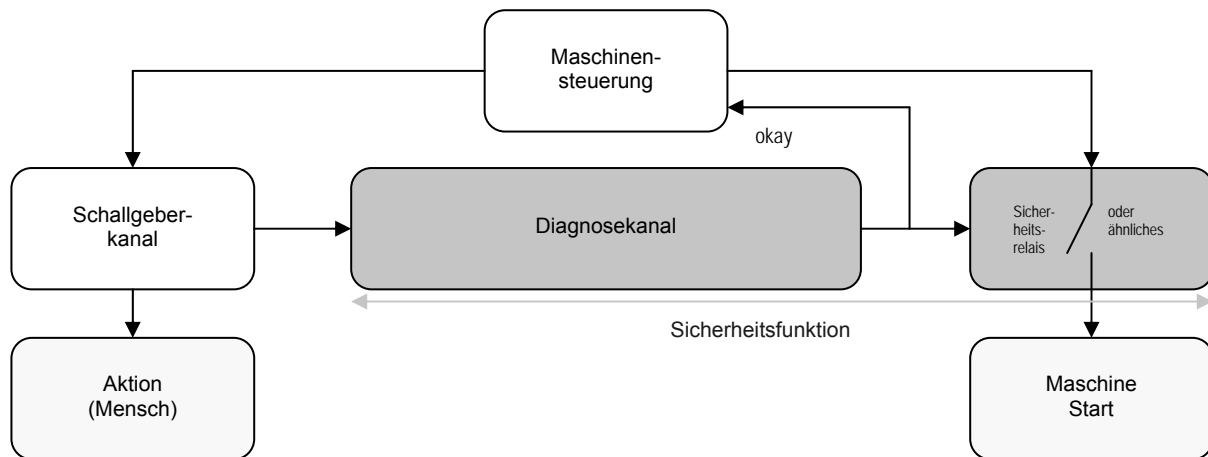
## 4.4. Bewertung

### 4.4.1. Verwendung als Anlaufwarnung von Maschinen

Bei der Verwendung als Anlaufwarnung von Maschinen ist die Funktion der Erzeugung des akustischen Warnsignals im Schallgeberkanal als Funktion der Maschine zu bewerten. Der sichere Zustand ist erreicht, wenn das akustische Warnsystem zuverlässig funktioniert. Der Diagnosekanal überwacht diese Funktion und leitet bei Versagen über einen Sicherheitsloop den sicheren Zustand ein. Diese Architektur wird schematisch in Abb. 5 dargestellt.

- Die Maschinensteuerung aktiviert die Erzeugung des akustischen Warnsignals
- Die Diagnose überwacht die akustische Funktion des Schallgeberkanals und meldet z.B. an ein Sicherheitsrelais okay, sobald diese vorhanden ist
- Die Maschinensteuerung startet nur bei okay-Meldung die Maschine

In dieser Architektur wird nur der Diagnosekanal nach IEC61508 bewertet. Der Sicherheitsloop besteht aus Diagnosekanal mit Erfassung, Auswertung des gefährlichen Zustandes und Elementen der Maschinensteuerung zum Erreichen des sicheren Zustandes. Letztere wurden in der Analyse nicht betrachtet.



**Abb. 5**

Anlaufwarnungen und ähnliche Anwendungen sind Architekturen die in der Regel dem „High Demand Mode“ zugeordnet werden können. Die akustische Funktion muss unmittelbar vor Einschalten der Maschine bzw. vor Eintreten des gefährlichen Zustandes getestet werden.

Sicherheitskennwerte für Anlaufwarnungen			
$T_{\text{ProofTest}}$	5	10	Jahre
$PFD_{\text{mean}}$	$1,68 \times 10^{-3}$	$3,36 \times 10^{-3}$	(1/Anforderung)
$PFH_G$	$7,7 \times 10^{-8}$	$7,7 \times 10^{-8}$	(1/h)
SFF	98,98		%
DC	0		%
MTTR	48		h
$\lambda_{DU}$ Diagnoseschaltung	76,5		Fit
$\lambda_S$ Gesamt	7456		Fit
HFT	0		
Eignung des Systems zum Einsatz in Sicherheitsketten bis	SIL 2		

#### 4.4.2. Verwendung als akustisches Warnsystem in einkanaliger Ausführung

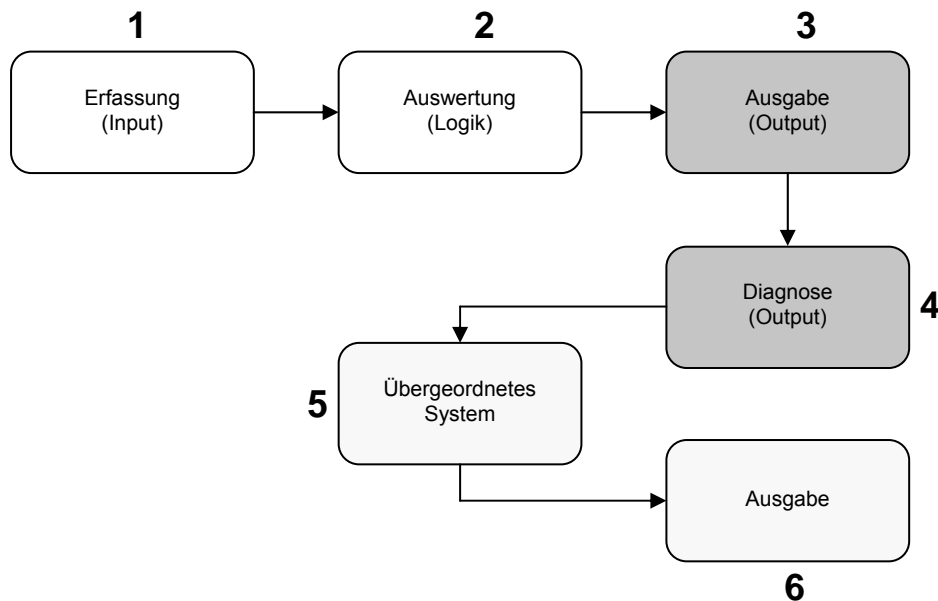
Bei der Verwendung als Warnsystem nach Erfassung gefährlicher Zustände ist die Funktion des akustischen Warnsystems als Sicherheitsfunktion zu bewerten. Eine Messung erfasst einen gefährlichen Zustand und leitet den sicheren Zustand durch Ansteuerung des akustischen Warnsystems ein (Personal/Bediener ist gewarnt).

Hinweis: Die Warnung von Personen ist eine willensabhängige Maßnahme, da sie eine willentliche Handlung einer oder mehrerer Personen erfordert. Diese Architektur entspricht den Vorgaben der Europäischen Maschinenrichtlinie nur, wenn nach dem Stand der Technik keine konstruktive Sicherheit oder andere willensunabhängige Maßnahme zum Erreichen des sicheren Zustandes möglich ist.

Die Diagnose kann nur bei regelmäßiger, automatischer Funktionsprüfung, deren Mindestintervall nach IEC/EN61508 in etwa dem Zehn- bis Einhundertfachen der Anforderungsrate entsprechen muss, berücksichtigt werden. Diese Möglichkeit besteht nur im Low Demand Mode und wird weiter unten im Kapitel 4.4.2.2 beschrieben und bewertet.

Das akustische Warnsystem mit Diagnosefunktion wird dabei wie folgt eingesetzt:

- Eine Messung (Input (1), Logik (2)) erfasst einen gefährlichen Zustand und aktiviert das akustische Warnsystem (Output (3))
- Die Diagnose (4) überwacht die Funktion des akustischen Warnsystems und meldet an ein übergeordnetes System (5) das OK
- Erfolgt keine OK-Meldung, leitet das übergeordnete Steuer- und Leitsystem (5) über andere Maßnahmen (6) den sicheren Zustand ein.



**Abb. 6**

Die Sicherheitsschleife (Safety Loop) besteht in diesen einkanaligen Architekturen aus Position 1 bis 6 wie in Abb. 6 dargestellt. Im Kapitel 4.4.2.2 werden nur die Teilssysteme Schallgeberkanal (Ausgabe - Position 3) und Diagnosekanal (Diagnose - Position 4) bewertet. Es ist zu beachten, dass für das Gesamtsystem die Summe aller PFH bzw. PFD Werte dem erforderlichen Sicherheitsintegritätslevel entsprechen müssen.

#### 4.4.2.1. Verwendung als akustisches Warnsystem ohne Testfunktion

Die Sicherheitsfunktion - Erzeugung eines Warnsignals- wird hier durch ein einkanaliges System (1oo1 nach IEC/EN61508) ohne Berücksichtigung der Diagnosefunktion realisiert, wie auch in Kapitel 4.2 beschrieben. Der Low und High Demand Modus ist im System ohne automatische Testfunktion anwendbar.

Bewertung für Anwendungen mit hoher Anforderungsrate oder kontinuierlicher Anforderung (High Demand) und niedriger Anforderungsrate (Low Demand) ohne automatische Testauslösung der Überwachungsvorrichtung.

$T_{\text{ProofTest}}$	1	4	Jahre
$\text{PFD}_{\text{mean}}$	$1,1 \times 10^{-3}$	$4,4 \times 10^{-3}$	(1/Anforderung)
$\text{PFH}_{\text{G}}$	$2,5 \times 10^{-7}$	$2,4 \times 10^{-7}$	(1/h)
SFF	96,8	96,8	%
DC	0	0	%
MTTR	48		h
$\lambda_{\text{DU}}$ Gesamt	251		Fit
$\lambda_{\text{S}}$ Gesamt	7535		Fit
HFT	0		
Eignung des Systems zum Einsatz in Sicherheitsketten bis	SIL 2		

Die Überwachung der Funktion des Schallgebers wird beim „Proof Test“ genutzt. Der „Proof Test“ ist im Kapitel 4.9 der Bedienungsanleitung / Sicherheitshandbuch beschrieben.

#### 4.4.2.2. Verwendung als akustisches Warnsystem mit Testfunktion

Diese Bewertung ist nur für Systeme im Low Demand Modus anwendbar. Die Testfunktion, wie sie im Kapitel 4.7 beschrieben ist, wird berücksichtigt. Diese muss dabei automatisiert und mindestens zehn- bis einhundertmal häufiger erfolgen als die erwartete Anforderungsrate. Das System mit Testfunktion muss einschließlich der Diagnose und entsprechende Maßnahmen bei Fehlermeldung den Anforderungen an die funktionale Sicherheit gemäß IEC/EN61508 entsprechen.

Im Folgenden wird von einer Anforderungsrate seltener einmal jährlich ausgegangen (Low Demand).

Testintervall täglich (24h)	$\text{PFD}_{\text{mean}}$	$3,0 \times 10^{-4}$	(1/Anforderung)
$T_{\text{ProofTest}} = 1$ Jahr	SFF	90,5%	%
MTTR = 48 h	DC	73%	%
Testintervall wöchentlich (168h)	$\text{PFD}_{\text{mean}}$	$3,1 \times 10^{-4}$	(1/Anforderung)
$T_{\text{ProofTest}} = 1$ Jahr	SFF	90%	%
MTTR = 48 h	DC	72%	%
Testintervall monatlich (672h)	$\text{PFD}_{\text{mean}}$	$3,6 \times 10^{-4}$	(1/Anforderung)
$T_{\text{ProofTest}} = 1$ Jahr	SFF	88,6%	%
MTTR = 48 h	DC	67%	%
Testintervall monatlich (672h)	$\text{PFD}_{\text{mean}}$	$4,5 \times 10^{-3}$	(1/Anforderung)
$T_{\text{ProofTest}} = 15$ Jahre	SFF	90,5%	%
MTTR = 48 h	DC	73%	%
$\lambda_{\text{DU}}$ Gesamt		251	Fit
$\lambda_{\text{S}}$ Gesamt		7535	Fit
HFT		0	
Eignung des Systems zum Einsatz in Sicherheitsketten bis		SIL 2	

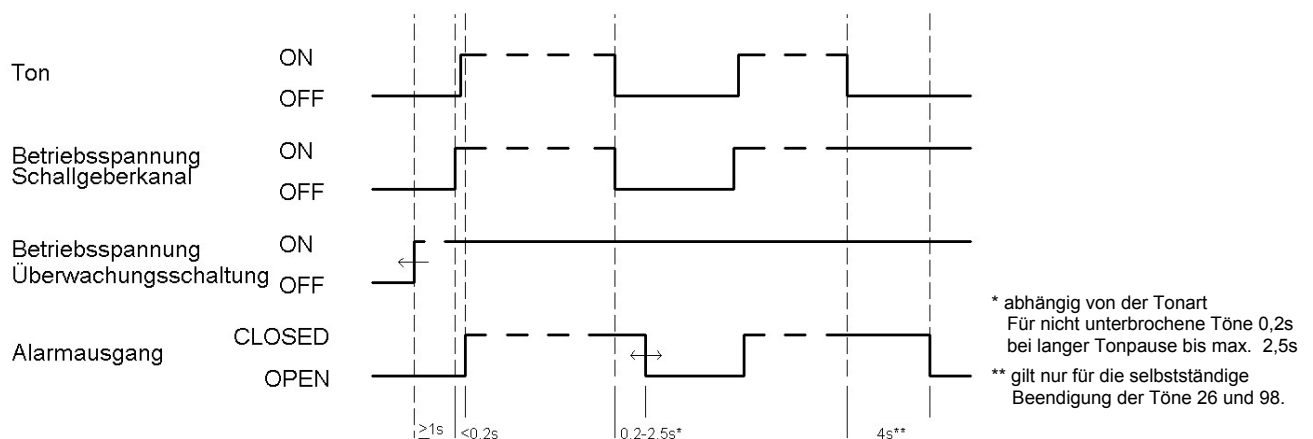
## 4.5. Betriebsverhalten der Überwachungseinrichtung

Zur Auswertung der Überwachung muss ein übergeordnetes Leitsystem, das den Anforderungen der funktionalen Sicherheit gemäß IEC/EN61508 entspricht, vorhanden sein. Das Leitsystem muss in der Lage sein, eine Fehleranalyse anhand des Störmeldeausgangs in Verbindung mit dem Betriebszustand des Schallgebers durchzuführen. Folgende Abhängigkeiten zwischen Betriebszustand und Störmeldeausgang sind dabei möglich. Bitte beachten Sie auch die möglichen Schaltzustände wie sie in Abb. 7 und Abb. 8 dargestellt sind.

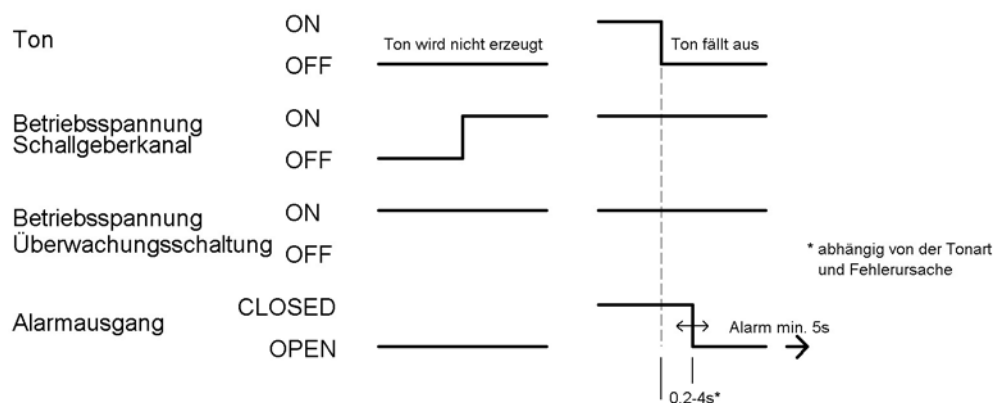
Es wird davon ausgegangen, dass die Überwachungseinrichtung mindestens 1s vor Einschalten des Schallgeberkanals mit Betriebsspannung versorgt wird und der Zustand des Alarmausgangs frühestens 0,5s nach dem Einschalten überprüft wird. Dieser Ablauf ist Bestandteil der automatischen Testfunktion wie in Kapitel 4.7 beschrieben.

- Ein Einschalten der Versorgungsspannung des Schallgeberkanals hat im fehlerfreien Zustand ein Ansteuern des MOS-Relais (Der Ausgang des MOS-Relais wird niederohmig.) zur Folge. Dies erfolgt mit einer Verzögerung von 0,2 Sekunden. Voraussetzung ist, dass eine Tonart mit Hilfe des Kodierschalters für die Tonartenwahl ausgewählt wurde oder bei der Option „externe Tonartenwahl“ ein entsprechender Ton angesteuert wird und die Überwachungsschaltung an der Versorgungsspannung anliegt. Wird der Störmeldeausgang nach dieser Zeit nicht niederohmig, ist ein Fehler bei der Versorgung des Schallgeberkanals, im Schallgeberkanal selbst bzw. in der Überwachungseinrichtung aufgetreten. Ist der Störmeldeausgang bereits vorher niederohmig, könnte ein Aderschluss oder eine Fehlfunktion der Überwachungsschaltung vorliegen.
- Wird die Betriebsspannung des Schallgeberkanals abgeschaltet, wird mit einer Verzögerung von 0,2s bis 2,5s durch das Störmelderelais eine Fehlermeldung ausgegeben. Bei nicht unterbrochenen Tönen kann mit einer Reaktion des Alarmrelais von  $>0,2s$  gerechnet werden. Die größere Verzögerung kann sich beim Abschalten in Tonpausen bei unterbrochenen Tönen ergeben.
- Werden Tonarten durch den Schallgeber selbstständig beendet (wie z.B. bei den Tonarten 26 und 98) wird ebenfalls nach Ablauf einer Zeitdauer von 4s ein Fehler gemeldet. In diesem Fall muss die Steuerung den Ablauf der Tonerzeugung (60s) berücksichtigen und zurückgesetzt werden.
- Tritt während des Betriebes des Schallgeberkanals der Fall ein, dass der Schall ausbleibt, ohne dass die Betriebsspannung für den Schallgeberkanal abgeschaltet wurde, wird nach einer Verzögerungszeit von max. 4s der Alarmausgang hochohmig und damit ein Fehler gemeldet.
- Die Mindestdauer einer Alarmmeldung beträgt 5s. Erst nach dieser Zeit wird wieder in den normalen Überwachungsmodus gewechselt

## 4.6. Zeitliche Abhängigkeiten



**Abb. 7 Funktionszeitdiagramm**



**Abb. 8 Funktionszeitdiagramm bei Fehler**

#### 4.7. Funktionstest

Für Anwendungen im „Low Demand Mode“ mit Sicherheitsanforderung ist in regelmäßigen Abständen ein automatischer Funktionstest durchzuführen. Die Testintervalle sind im Kapitel 4.4.2.2 ersichtlich.

Beide Teilsysteme, der Schallgeberkanal und die Überwachungsschaltung, haben getrennte Versorgungsanschlüsse. Damit ist eine Überprüfung der Funktion möglich und kann wie folgt ausgeführt werden (zeitliche Abhängigkeiten siehe Abb. 7 und Abb. 8):

- Einschalten der Spannungsversorgung der Überwachung bei nicht aktiviertem Schallgeberkanal, (Kann je nach Anwendung entfallen, wenn die Überwachung ständig an der Versorgung anliegt)
- Überprüfen, ob das Störmelderelais  $>0,5s$  nach dem Einschalten hochohmig ist,
- Einschalten des Schallgeberkanals (Ton wird erzeugt)
- Überprüfen, ob das Störmelderelais nach  $> 0,2s$  geschaltet hat (niederohmig)
- Ausschalten der Betriebsspannung des Schallgeberkanals, das Störmelderelais muss spätestens nach  $2,5s$  abgefallen (hochohmig) sein
- Ausschalten der Überwachung (je nach Anwendung)

Wichtig für den Systemtest ist, dass der Wechsel der Schaltstellung des Alarmrelais in Abhängigkeit von der Erzeugung des akustischen Warnsignals detektiert wird. In welchen Abständen ein Systemtest zu erfolgen hat, ist abhängig von der endgültigen Applikation in der der Schallgeber eingebunden ist. Die anlagenspezifischen Prüfintervalle müssen in den jeweiligen Sicherheitsnachweisen definiert werden.

Verkürzt werden kann der Funktionstest, wenn eine Tonart mit nicht unterbrochenen Tönen verwendet wird. Dann kann die Zeit im Punkt 5 auf  $0,3s$  verkürzt werden.

Voraussetzung ist, dass eine Tonart am Kodierschalter des Schallgebers ausgewählt wurde oder bei der Option „externe Tonartenwahl“ eine Tonart gleichzeitig mit dem Schallgeber angesteuert wird.

#### 4.8. Prozesssicherheitszeit

Rückschlüsse für die erforderliche Prozesssicherheitszeit kann je nach Anwendung anhand der Funktionszeitdiagramme ermittelt werden. Hier sind die Reaktionszeiten für die Erzeugung des akustischen Warnsignals und des Schaltzustandes des Alarmrelais in Abhängigkeit vom Ein- und Ausschaltzeitpunkt der Betriebsspannungen (Abb. 7) und im Fehlerfall (das Warnsignal wird trotz Anforderung nicht erzeugt, Abb. 8) dargestellt.

Der Schallgeber erzeugt mit Anlegen der Betriebsspannung nach spätestens  $0,3s$  ein akustisches Warnsignal und meldet dieses über das Alarmrelais (Ausgang niederohmig). Damit ist die Sicherheitsfunktion „Erzeugung eines Warnsignals“ ausgelöst. Nähere Erläuterungen zu Reaktionszeiten des Alarmrelais sind bereits im Kapitel 4.5 zu finden.

## 4.9. Wiederholungstest (Proof Test)

In regelmäßigen Abständen sind manuelle Kontrollen der Sicherheitsfunktion und des visuellen Zustandes des Schallgebers vorzunehmen. Diese Prüfung dient der Identifizierung von nicht automatisch erkannten, gefährlichen Fehlern und des Allgemeinzustandes des Gerätes. Bei Nichtausführung des Proof Tests in den erforderlichen, festgelegten, zeitlichen Abständen führt das zum Verlust der erreichbaren SIL Einstufung. Die Reihenfolge der Durchführung der einzelnen Prüfschritte des Proof Tests ist beliebig. Der „Proof Test“ ist wie folgt durchzuführen:

Prüfung	Prüfschritt	Prüfanweisungen
Visuelle Kontrolle	a.) Gehäuse	mechanische Beschädigung, Korrosionsschäden, Befestigung am Einbauort
	b.) Schallaustrittstrichter	nicht verdeckt oder verschlossen
	c.) Kabelverschraubung	fester Sitz, Dichtung zum Kabel gewährleistet
elektrische Funktion	d.) manueller Funktionstest	<ul style="list-style-type: none"> <li>- manuelle, schrittweise Auslösung der einzelnen Prüfschritte wie in Kapitel 4.7 beschrieben unter Verwendung einer der folgenden Tonarten: 88, 90, 92, 100, 108, 112, 116, 117 (Wichtig - unterbrochener Ton mit Pausen &gt;0,5s!, empfohlen Tonart Nr. 117), entsprechende Tonart mit Kodierschalter einstellen</li> <li>- Kontrolle des jeweiligen Schaltzustandes des Alarmrelais der Überwachungsschaltung mit Überprüfung der angegebenen max. Schaltzeiten (&lt; 0,2s Ton ein, &lt; 2,5s Ton aus, siehe auch Abb. 7)</li> <li>- akustische Kontrolle ob ein Ton bei Anforderung erzeugt wird</li> </ul>
	e.) Potentialtrennung	Kontrolle der Trennung zwischen Alarmrelaisausgang und Anschluss der Betriebsspannungsversorgung des Überwachungskanal. Dazu sind die Anschlüsse an X3 abzuklemmen. Mit einem Durchgangsprüfer ist die Verbindung X3 Kontakt 3(4) zu Kontakt 5(6), zu kontrollieren. Dieser muss hochohmig sein (>1MΩ).
akustische Funktion	f.) Tonart	Akustische Kontrolle des Tonmusters der vor Ort verwendeten Tonart. Diese kann subjektiv durch geschultes Personal erfolgen. Dabei ist das Muster (Pausen, Frequenzverlauf, Frequenzwechsel, Pausenzeiten) wie in der Tonartentabelle in Kapitel 3.5 dargestellt, zu überprüfen. Die Person muss in der Lage sein, das Warnsignal identifizieren zu können. Alternativ können für diesen Test geeignete technische Hilfsmittel verwendet werden. Oszillografisch kann das Signal mittels eines Mikrofons und Vorverstärkers oder elektrisch am PIN13 der Integrierten Schaltung U4 (Masseanschluss am Kühlkörper des Schaltkreises U3, TTL Pegel) für eine Analyse abgenommen werden.
	g.) Tonart Option TAS	Bei Nutzung der Option „externe Tonartenwahl“ muss der Prüfschritt „f.) Tonart“ für alle in der Anwendung zusätzlich angesteuerten Tonarten wiederholt werden.
	h.) Schallpegelprüfung	Schallpegelmessung oder subjektive Beurteilung des Schallpegels durch eine repräsentative Gruppe von Personen bei Testauslösung unter max. Umgebungsgeräuschpegel. Der Schallpegel muss mehr als +10dB oberhalb des max. Umgebungsgeräuschpegels liegen bzw. deutlich durch diesen Personenkreis erkennbar sein. Es ist die im System verwendete Tonart zu benutzen. Alternativ kann auch eine Schallpegelmessung in einem reflexionsfreien Raum oder unter Freifeldbedingungen durchgeführt werden. Dabei muss bei Ton Nr. 57 mindestens der Nennschallpegel abzüglich 3dB(A) in einem Meter Abstand erreicht werden.
Protokollierung	i.) Protokoll der Testergebnisse	muss den Regeln an die funktionale Sicherheit gemäß IEC/EN61508 entsprechen

## 4.10. Hardwarekonfiguration

Die Einstellung an der Hardware beschränkt sich auf die Wahl der Tonart am Kodierschalter S1. Die Tonart und zugehörige Kodierschalterstellung geht aus der Tonartentabelle Kapitel 3.5 hervor. Die Lage und Belegung des Kodierschalters sind im Kapitel 4.13 dargestellt.

Es kann die Kombination der Tonarten - dies ist nur für Ausführungen mit externer Tonartenwahl relevant - angepasst werden. Die Programmierung für Tonart 32 ist in Kapitel 3.5 beschrieben.

---

## 4.11. Grenzen der Anwendung

Die Grenzwerte, die den Technischen Daten im Kapitel 3 entnommen werden können, sind einzuhalten.

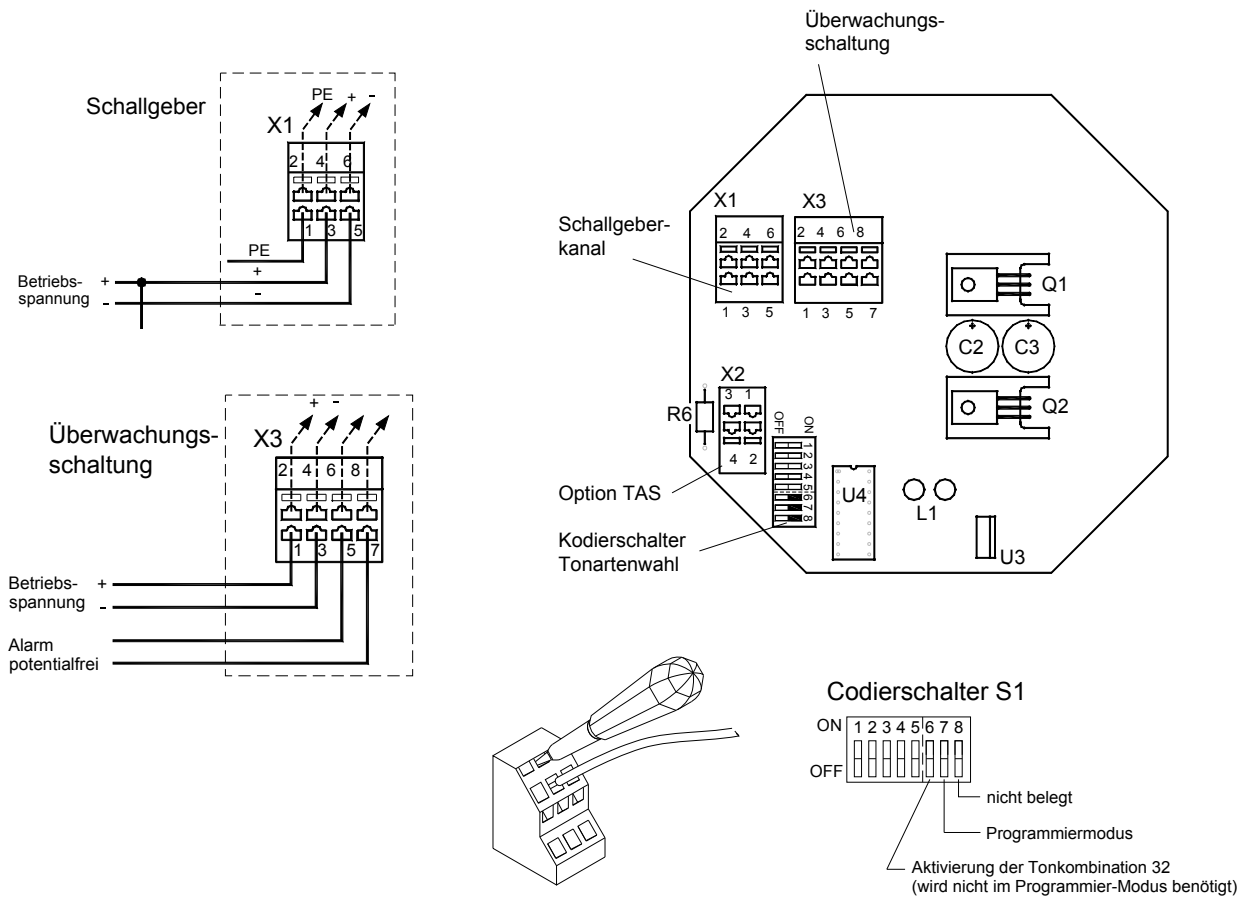
Die Grenzen für die Berechnung der Sicherheitsintegrität des Schallgebers in Systemen sind dem Kapitel 4.4 zu entnehmen.

Änderungen am Schallgeber sind nur durch den Hersteller möglich. Die Sicherheitskennwerte müssen neu ermittelt und die funktionale Sicherheit muss geprüft werden. Änderungen durch den Anwender sind nicht erlaubt und führen zum Verlust der Gewährleistung.

## 4.12. Anforderungen an die Installation und Inbetriebnahme

- a) Der Schallgeber entspricht dem Stand der Technik und wurde unter Berücksichtigung der einschlägigen Vorschriften und Richtlinien konstruiert.
- b) Die Betriebsanleitung und das Sicherheitshandbuch richten sich an ausgebildetes und autorisiertes Elektro-Fachpersonal. Deren Inhalt muss dem Fachpersonal zugänglich gemacht und umgesetzt werden.
- c) Der elektrische Anschluss darf nur von hierfür autorisierten Personen durchgeführt werden. Vor dem Anschließen ist sicherzustellen, dass der Schallgeber nicht unter Spannung steht.
- d) Die Sicherheitshinweise dieser Betriebsanleitung, die lokalen Installationsstandards sowie die geltenden Sicherheitsbestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten.
- e) Der Schallgeber muss so ausgewählt werden, dass eine deutliche Wahrnehmbarkeit des akustischen Signals bei maximalem Umgebungsgeräuschpegel gewährleistet wird. Das Warnsignal muss den Umgebungsgeräuschpegel um +10dB(A) überschreiten.
- f) Bei Verwendung mehrerer Signale (Tonarten) müssen diese deutlich unterscheidbar sein, um gezielte Handlungen durch geschultes Personal zu ermöglichen.
- g) Zwei Warnsignalgeber örtlich nicht in unmittelbarer Nachbarschaft montieren, da eine gegenseitige Beeinflussung bei gleichzeitigem Betrieb nicht ausgeschlossen werden kann. Ein Abstand von >1m erfüllt die Anforderung.
- h) Durch Lösen der 4 Schrauben an der Frontseite lässt sich das Vorderteil abnehmen. Während der Installation ist auf eine saubere und unbeschädigte Dichtung zu achten.
- i) Die Anschlussbelegung wird im Kapitel 4.13 dargestellt.
- j) Die Kabelverschraubungen mit denen das Gerät ausgerüstet ist, sind für runde Kabelquerschnitte und einem äußeren Durchmesser von 8mm bis 12mm vorgesehen. Damit wird die Dichtwirkung der Kabelverschraubung gewährleistet. Wenn Kabel mit anderem Durchmesser oder Form eingesetzt werden sollen, müssen andere geeignete Kabelverschraubungen verwendet werden. Die IP-Schutzart IP67 darf nicht beeinträchtigt werden.
- k) Bei der Installation ist darauf zu achten, dass die Anschlussleitung/en gegen Zug und Verdrehen gesichert sind. Bitte beachten: Die Geräte sind nicht für den ortsveränderlichen Einsatz bestimmt.
- l) Die Öffnung des Schalltrichters darf insbesondere bei Verwendung im Außenbereich oder in staubreicher Umgebung nicht nach oben zeigen.
- m) Die Tonarten werden mithilfe des Codierschalters S1, siehe Tonartentabelle Kapitel 3.5 eingestellt.
- n) Die Gehäuseverschlusschrauben (Torx-T20) des Schallgebers sind beim Verschließen des Gehäuses mit einem Drehmoment von ca. 2 - 2,5 Nm in mindestens zwei Durchgängen über Kreuz anzuziehen.
- o) Bei Neuinbetriebnahme, Wiederinbetriebnahme und nach jeder Instandsetzung ist die ordnungsgemäße Funktion des Schallgebers zu kontrollieren. Insbesondere ist die Sicherheitsfunktion zu validieren. Dazu ist der Funktionstest, wie in Kapitel 4.7 beschrieben, durchzuführen.
- p) Vor Inbetriebnahme ist die auf dem Typenschild angegebene Versorgungsspannung zu kontrollieren. Eine falsche Betriebsspannung kann zur Schädigung bzw. zur Zerstörung des Betriebsmittels führen.
- q) Der Schallgeber darf nur in unbeschädigten und betriebssicheren Zustand innerhalb der spezifizierten Kenndaten betrieben werden.
- r) Der Betreiber ist für den störungsfreien Betrieb des Gerätes verantwortlich.

## 4.13. Anschlussbelegung



Die Geräte sind mit einem Verpolungsschutz ausgestattet. Keine Funktion bei Verpolung der Anschlüsse!

**Abb. 9 Anschlussbelegung und Bedienelemente**

Klemmenbelegung X1

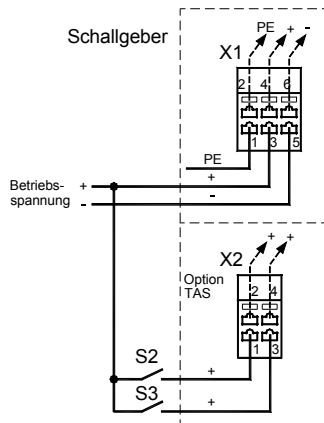
1	2	PE
3	4	+ 24V DC Betriebsspannung Schallgeber
5	6	-0V DC Betriebsspannung Schallgeber

Klemmenbelegung X3

1	2	+ 24V DC Betriebsspannung Überwachungskanal
3	4	-0V DC Betriebsspannung Überwachungskanal
5	6	Alarmkontakt (IN) potentialfrei, MOS-Relais, 230V~/ 80mA
7	8	Alarmkontakt (OUT) potentialfrei, MOS-Relais, 230V~/ 80mA



## Option Externe Tonartenwahl durch Steuerspannung – Kurzbezeichnung -TAS



		Ub	S2	S3
Grundton/ Stage	1	x		
Ton/ Stage	2	x	x	
Ton/ Stage	3	x		x
Ton/ Stage	4	x	x	x
x = geschlossen				

**Abb. 10 Anschlussbelegung Option TAS**

### Klemmenbelegung

X2	1	+ 24V DC Steuerspannung Ton Stufe 2
(Option externe	2	+ 24V DC Steuerspannung Ton Stufe 2
Tonartenwahl	3	+ 24V DC Steuerspannung Ton Stufe 3
-TAS)	4	+ 24V DC Steuerspannung Ton Stufe 3

## 4.14. Anschlussbedingungen

Strom- und spannungsbegrenzende Maßnahmen müssen im übergeordneten System sowohl für die Versorgung als auch für die Störmeldeschnittstelle implementiert werden.

## 4.15. Warnhinweise

<b>WARNUNG</b>	<b>Beeinträchtigung des Hörvermögens</b> Um eine Beeinträchtigung des Hörvermögens zu verhindern, ist bei Arbeiten in unmittelbarer Nähe des Schallgebers Gehörschutz zu tragen.
----------------	---

<b>GEFAHR</b>	<b>Gefahr von Stromschlag!</b> Vor allen Arbeiten am Betriebsmittel, ist zu beachten: Das Betriebsmittel vor dem Öffnen spannungsfrei schalten. Alle Arbeiten am Betriebsmittel dürfen nur von hierfür autorisierten Fachpersonal ausgeführt werden
---------------	--

## 4.16. Wartungshinweise

Der Schallgeber erfordert keine besondere Wartung. Es ist jedoch darauf zu achten, dass das „Proof Test“-Intervall eingehalten wird.

Umbauten, Änderungen, fehlerhafter und unzulässiger Einsatz sowie die Nichtbeachtung der Hinweise dieser Betriebsanleitung schließen eine Gewährleistung aus.

Die äußere Reinigung sollte mit einer schwachen Seifenlösung ohne Verwendung von Lösungsmittel erfolgen.

---

## 4.17. Störungsbeseitigung

Trotz hoher Funktionssicherheit können bei der Nutzung Störungen auftreten. Diese können Ursache im Schallgeber, in der Betriebsspannungsversorgung oder der Auswertung im Leitsystem haben.

Es liegt in der Verantwortung des Anlagenbetreibers, geeignete Maßnahmen zur Beseitigung aufgetretener Störungen zu ergreifen.

Eine erste Maßnahme kann die Kontrolle der Betriebsspannung, die Kontrolle ob ein akustisches Warnsignal erzeugt wird und die Kontrolle der Stellung der Kontakte des Alarmrelais sein, je nach Betriebszustand des Schallgebers. Dabei kann die Ursache der Störung eingegrenzt werden. Ein schrittweiser Funktionstest wie er in Kapitel 4.7 beschrieben ist und auch beim „Proof Test“ Kapitel 4.9 vorgenommen wird, kann dabei sehr helfen.

Ist der Schallgeber defekt, sollte die Instandsetzung im Herstellerwerk erfolgen. Für den Austausch dürfen nur Originalersatzteile verwendet werden.

Fehler, die die funktionale Sicherheit betreffen sind an den Hersteller zu melden. Bitte verwenden Sie für eine reibungslose Abwicklung das im Anhang befindliche Formular und senden Sie dieses an eine der folgenden Verbindungen.

Post: Pfannenberg GmbH  
Service  
Werner-Witt-Str. 1  
D-21035 Hamburg  
E-Mail: [Service@Pfannenberg.com](mailto:Service@Pfannenberg.com)  
Fax: 49 (0)40 73412-102

Telefonisch erreichen Sie den Service oder technische Beratung unter der Rufnummer 49 (0)40 73412 -0.

## 4.18. Entsorgung

Das Recycling des Gerätes kann durch hierfür spezialisierte Betriebe durchgeführt werden. Die Elektronik ist dafür vom Gehäuse leicht trennbar gestaltet. Das Gehäusematerial besteht aus Aluminium-Druckguss und der Magnet aus ferromagnetischem Material.

Sollten Sie keine Möglichkeit haben, das Altgerät fachgerecht zu entsorgen, sprechen Sie mit uns über Rücknahme und Entsorgung.

Das vorliegende Gerät unterliegt nicht der WEEE-Richtlinie 2002/96/EG und den entsprechenden nationalen Gesetzen. Das Gerät ist nur einem spezialisierten Recyclingbetrieb zuzuführen und nicht über die kommunalen Sammelstellen zu entsorgen.

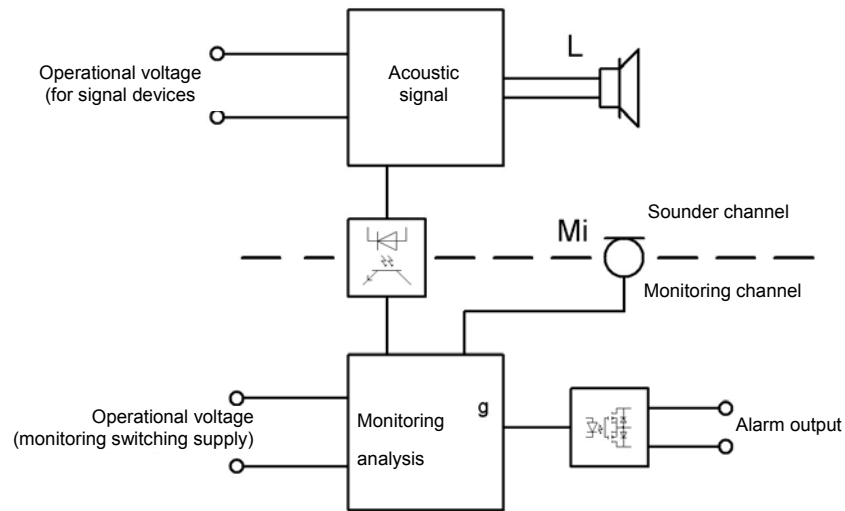
---

# Contents

<b>1.</b>	<b>Brief description of the system.....</b>	<b>20</b>
<b>2.</b>	<b>Intended use .....</b>	<b>21</b>
<b>3.</b>	<b>Technical data.....</b>	<b>21</b>
3.1.	Installation drawing .....	21
3.2.	Electrical data :.....	21
3.3.	Mechanical data :.....	22
3.4.	Climatic data .....	22
3.5.	Acoustic Data :.....	22
<b>4.</b>	<b>Safety Manual .....</b>	<b>24</b>
4.1.	Standard foundation.....	24
4.2.	Features .....	25
4.3.	Qualification .....	25
4.4.	Evaluation.....	25
4.4.1.	Use as a starting alarm of machines .....	25
4.4.2.	Use as an acoustic warning system in one-channel version.....	26
4.4.2.1.	Use as acoustic warning system without test function.....	27
4.4.2.2.	Use as acoustic warning system with test function .....	27
4.5.	Operating behaviour of the monitoring equipment.....	28
4.6.	Time dependencies.....	28
4.7.	Function test.....	29
4.8.	Process safety time.....	29
4.9.	Proof Test.....	30
4.10.	Hardware configuration .....	30
4.11.	Limits of use .....	31
4.12.	Requirements for the installation and putting into service .....	31
4.13.	Connection assignment.....	32
4.14.	Connection requirements .....	33
4.15.	Warning .....	33
4.16.	Maintenance advice .....	33
4.17.	Troubleshooting .....	34
4.18.	Disposal.....	34
<b>5.</b>	<b>Attached form “Service fault recording“ .....</b>	<b>52</b>

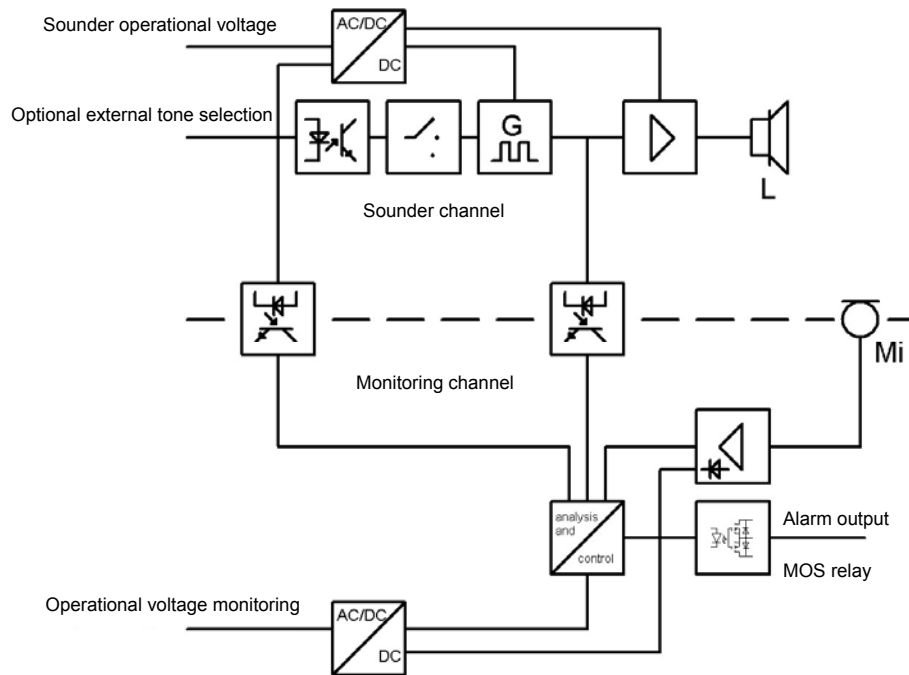
# 1. Brief description of the system

The sounders of the DS.-SIL series are audible warnings for the signalling of dangerous situations in safety relevant applications, e.g. as an intrinsic part of an E/E/PE system (according to EN61508).



**Fig. 1 Overview**

The sounders are for constructed for the robust requirements in industrial circumstances and can reach a sound level of up to 110dB(A). The sounders suited to indoor and outdoor use create a warning signal in 30 different tones which can be selected with the help of an internal DIP switch. There is also the possibility of (optionally) switching to three other tones with external control. Next to these factory settings, the combination of tones can be freely arranged by on-site programming. The function of the sounder is internally monitored electrically and acoustically by a diagnosis channel. If an acoustic warning signal is made, then an MOS relay is conductive. This information can be interpreted with a superior control.



**Fig. 2 Illustration of the functionality of the switching parts of the sounder with monitoring**

## 2. Intended use

With a danger and risk analysis, dangers created in the installation can be ascertained. If a dangerous situation is to be avoided, then the sounders can be used as an integral part of a technical safety system (Safety Instrument System - SIS) up to safety integration level 2 (SIL 2).

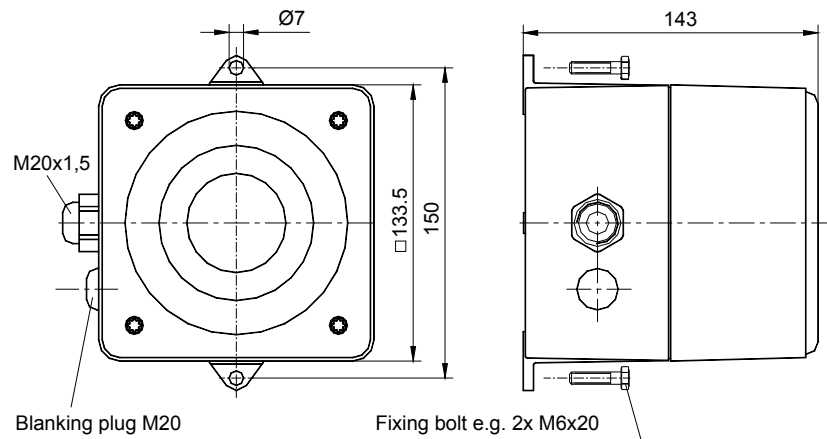
Because of the very different integration of the sounders in various safety architectures, they must be viewed differently. The following uses are described in the safety manual:

- Use as a starting alarm of machines or similar applications (see section 4.4.1 )
- Use as a warning system without automatic test function via a superior control (see section 4.4.2.1)
- Use as a warning system with automatic test function via a superior control (see section 4.4.2.2 )

In general, the operational safety of the device and the therefore connected system is only guaranteed during intended use in accordance with the specifications of the operating manual. Custom-designed dangers could result from inappropriate or unintended use of this device.

## 3. Technical data

### 3.1. Installation drawing



**Fig. 3**

### 3.2. Electrical data

	DS10	DS5
Nom. voltage	24V DC	24V DC
Voltage range	19V .. 29V	19V .. 29V
Current consumption	0,42A	0,28A
Current consumption monitoring circuit	20mA	
Control current option TAS	≤5mA (24V-)	
Capacity of failure contact	Solid state relay max. 230V~/80mA $R_{DSON} \leq 35\Omega$	
Duty cycle	100 %	
Life time	A replacement of the device is recommended after 20 years or 2500 operating hours.	

### 3.3. Mechanical data

Degree of protection	IP 66 / 67 ( EN 60529 )
Protection class	I
Mounting position	Opening of bell mouth shall not point upwards
Cable entry	2x M20x1,5
Clamp range of cable gland	8 – 12 mm
Terminals	Cage Clamp 0,08-2,5mm <sup>2</sup> (AWG28-12), (AWG12 THHN, THWN)
Weight	1,95 Kg
Material of housing	Al- die cast GD-Al Si12 Cu
Surface coating	Anodised, Polyester resin varnish, RAL 3000 - flame red

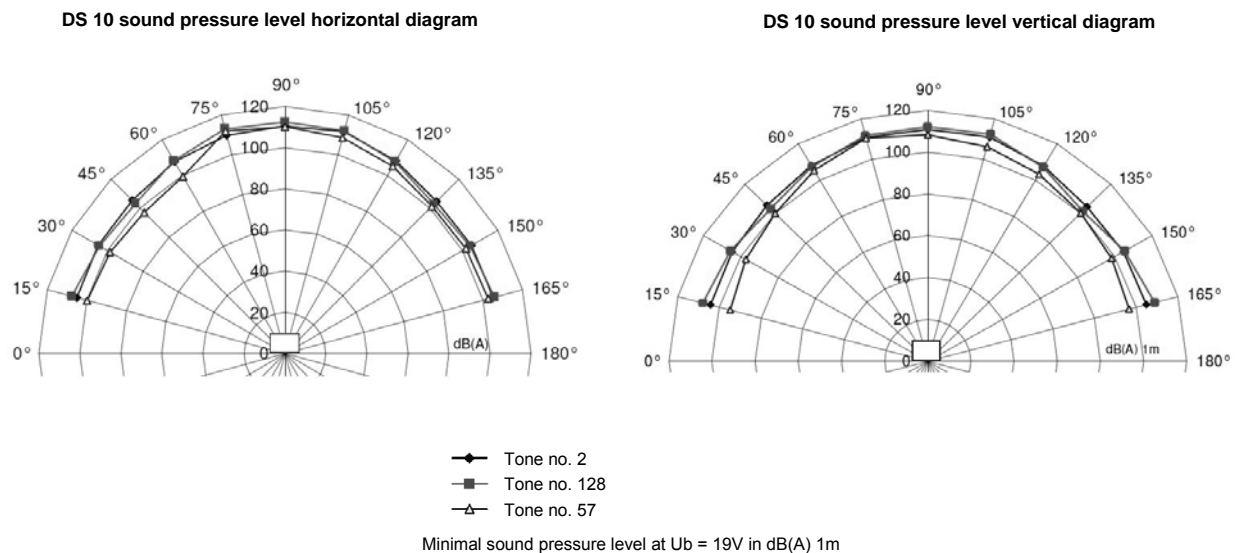
### 3.4. Climatic data

Operating temperature	- 25 °C .... + 55 °C
Storage temperature	- 40 °C .... + 70 °C
Relative humidity	90%
Applicability for outdoor use	suitable for outdoor use

### 3.5. Acoustic Data

	DS10-SIL	DS5-SIL
Rated sound level	110 dB(A) / 1m ±3dB	105 dB(A) / 1m ±3dB
Sound patterns	30	

#### Sound level



**Fig. 4**

## Tone selection table

Grundton Stufe 1 basic tone stage 1 Son de Base	Codierschalter/ DIP-Switch						Beschreibung – Grundton Stufe 1 (Voreinstellung: Ton-Nr. 2) Description basic tone stage 1 (stage no. 2 = pre-set) Description du son de base (Préréglage Son-No. 2)	Option TAS see chapter 4.13					
	1	2	3	4	5	6		Stufe 2 stage 2	Stufe 3 stage 3	Stufe 4 stage 4			
0							kein Ton / No tone / Pas de son				2	88	57
2					ON		Notsignal / Unifed emergency signal/ signal danger répétitif descendant - DIN 33404/T3 -				128	112	57
15	ON			ON	ON		<b>Tone not suitable for use with monitoring circuit!</b> ansteigender Sägezahn mit Pause / Sawtooth/ Son en dents de scie				131	54	112
23	ON		ON	ON	ON		Sirene / Siren / Sirène montante et descendante				24	60	112
24	ON	ON		ON	ON		Sirene / Siren / Sirène montante et descendante				55	23	131
26	ON	ON	ON		ON		Sirene / Siren / Sirène montante et descendante - Hoechst -				2	100	93
31	ON	ON	ON	ON	ON		Sirene / Siren / Sirène montante et descendante - 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/ Sélection des combinaisons de sons libres au niveau 2, 3 et 4. Programmation, voir ci-dessous						
36	ON	ON	ON				Sirene / Siren / Sirène montante et descendante				146	67	57
45			ON	ON			Sirene / Siren / Sirène montante et descendante				2	57	93
54		ON	ON	ON			Dauerton / Continuous tone / Son continu				2	57	67
55		ON	ON		ON		Dauerton / Continuous tone / Son continu				2	88	128
57			ON				Dauerton / Continuous tone / Son continu				2	128	88
60		ON	ON				Dauerton / Continuous tone / Son continu				24	93	125
63		ON		ON	ON		Dauerton / Continuous tone / Son continu - Bayer -				2	97	93
67		ON		ON			Dauerton / Continuous tone / Son continu				24	93	125
88			ON		ON		Unterbrochener Ton / Interrupted tone / Son intermittent				2	57	128
90	ON						Unterbrochener Ton / Interrupted tone / Son intermittent				2	127	108
92	ON			ON			Unterbrochener Ton / Interrupted tone / Son intermittent				131	146	57
93		ON			ON		Hupe / Electromechanical horn / Trompe électro-mécanique				2	128	57
97	ON				ON		Unterbrochener Ton / Interrupted tone / Son intermittent				2	63	93
98		ON					Notsignal Schweden / Swedish imminent danger signal / Son pulsé rapide - SS 031711 -				112	128	57
100	ON	ON	ON	ON			Unterbrochener Ton / Interrupted tone / Son intermittent				2	57	125
108		ON	ON	ON	ON		Unterbrochener Ton / Interrupted tone / Son intermittent				2	127	60
112				ON			Notsignal für Räumung/ Audible emergency evacua- tion signal/ Signal international d'évacuation - ISO 8201 -				2	57	128

116	ON		ON		ON	Unterbrochener Ton / Interrupted tone / Son intermittent - Schiff verlassen -		117	93	125
117	ON		ON			Unterbrochener Ton / Interrupted tone / Son intermittent (IMO SOLAS III/50 + SOLAS III/6.4)		93	116	125
125	ON	ON		ON		Wechselton / Alternating tone / Modulation bi-ton		57	93	24
127	ON	ON				Wechselton / Alternating tone / Modulation bi-ton		2	90	60
128				ON	ON	Wechselton / Alternating tone / Modulation bi-ton		2	112	57
131	ON			ON	ON	Wechselton / Alternating tone / Modulation bi-ton		24	55	23
142	ON	ON			ON	Wechselton / Alternating tone / Modulation bi-ton		2	54	88
146			ON	ON	ON	Feueralarm Frankreich / French Fire sound / Son évacuation urgence - NFS32-001 -		128	67	4

### Individual combination of the tones for stages 1, 2, 3 and 4 (tone 32 of the Tone Selection Table)

In the case of sounders with external tone selection, the combinations of the tones for the stages 1 to 4 can be altered and thus adapted to the particular application. The tone of stage 1 will continue to be activated with selector switches 1 - 5. Stages 2, 3 and 4 are programmable.

#### Programming

The programming of stages 2, 3 and 4 can be described as follows:

- De-energise sounders
  - Change to programming mode by selector switch position 7 to ON
  - Selection of the selected (basic) tone by appropriate selector switch settings 1 - 5.  
(see sound selection table, basic tone stage)
  - Brief application of service voltage and control voltage to the appropriate input terminals for stages 2, 3 or 4  
(see also connection examples, 4.13)
- The basic tone set is taken over by the stage activated.

WARNING: When the service voltage is switched on do not touch any live parts of the sounder.

- Repeat for all stages (2 - 4) which are to be activated.
- De-energise sounders
- Switch off programming mode by means of selector switch setting 7 to OFF.

The tone for stage 1 is set, after the programming mode has been left, with the help of selector switches 1 to 5. Selection of the individual tone combination, by setting the selector switch 6 to ON (see Tone Selection Table, Tone Selection 32)

## 4. Safety Manual

### 4.1. Standard foundation

- IEC61508 Functional safety of electrical/ electronic/ programmable electronic safety-related systems
- IEC61511 Functional safety – safety instrumented systems for the process industry sector
- EN ISO 13849-1 (following) Safety-related parts of control systems

With the identification of the device with the CE sign, Pfannenberg GmbH confirms the fulfilment of the legal requirements of the applicable EC guidelines.

The DS ...SIL sounder fulfils the requirements of the functional safety according to IEC 61508/IEC 61511.



## 4.2. Features

The sounder described alone does not perform any protective function (partial system), but is conceived for installation as an output device with diagnosis (output) in the loop of a protective function (SIF). The system (see Fig. 1 and Fig. 2) only ever shows a partial system of a technical safety system (SIS). It should be observed through the system integrator that the entire 'loop', according to the use, has to meet the required safety integration level (SIL). The system integrator must establish all measures in order to reach or maintain the safe condition in the SIS in the case of a fault.

The diagnosis system of the device diagnoses the acoustic warning signals of the failed release and function upon request and reports this via an alarm relay to a superior control system.

This does not constitute an online diagnosis within the meaning of IEC61508 and, without further measures, has no influence on the intermediary values PFH, PFD, SFF and HFT. The diagnosis can only be used for the following uses/architectures:

- Systems with small requirement rate of the safety function (low demand) which are regularly subject to a test release. If the regular test is automated, then it can be evaluated so that the diagnosis coverage flows into the calculation of the reliability data.
- Systems in which the safety function can be tested before the existence of the dangerous condition, such as starting alarms of machines, for example.

## 4.3. Qualification

Handling according to this operating manual and safety manual can only be carried out by trained electrical technical personnel authorised by the plant operator.

The integration of this sounder in an application is to be carried out according to the rules of the functional safety according to IEC 61508/IEC 61511.

Proof tests and their proof can only be carried out by authorised electrical technical personnel.

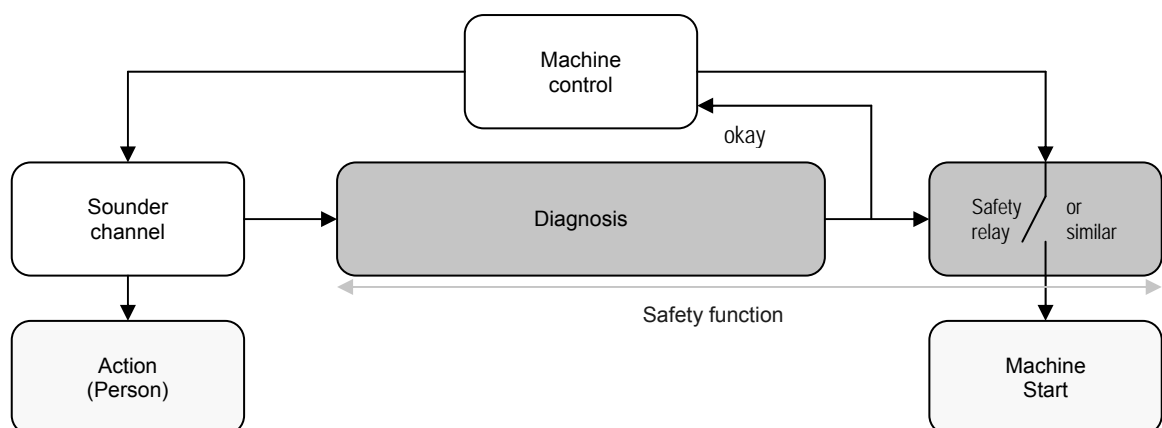
## 4.4. Evaluation

### 4.4.1. Use as a starting alarm of machines

For use as a starting alarm of machines, the function of the generation of the acoustic warning signal in the sounder channel is to be assessed as a function of the machine. The safe condition is reached when the acoustic warning system works reliably. The diagnosis channel monitors this function and, upon failure, leads in the safe condition via a safety loop. This architecture is illustrated schematically in Fig. 50.

- a) The machine control activates the generation of the acoustic warning signal
- b) The diagnosis monitors the acoustic function of the sounder channel and reports to a safety relay, for example, as soon as it is available
- c) The machine control only starts after the okay report of the machine

In this architecture, only the diagnosis channel is assessed according to IEC61508. The safety loop is made up of diagnosis channel with recording, evaluation of the dangerous condition and elements of the machine control for the reaching of the safe condition. The latter was not taken into account in the analysis.



**Fig. 5**

Starting alarms and similar uses are architectures that can normally be attributed to the 'high demand mode'. The acoustic function must be tested immediately before switching on the machine or before entering the dangerous condition.

Safety parameters for starting alarms			
$T_{\text{ProofTest}}$	5	10	Years
$\text{PFD}_{\text{mean}}$	$1,68 \times 10^{-3}$	$3,36 \times 10^{-3}$	(1/requirement)
$\text{PFH}_G$	$7,7 \times 10^{-8}$	$7,7 \times 10^{-8}$	(1/h)
SFF	98,98		%
DC	0		%
MTTR	48		h
$\lambda_{\text{DU}}$ diagnosis switch	76,5		Fit
$\lambda_S$ Complete	7456		Fit
HFT	0		
Suitability of the system for use in safety chains until	SIL 2		

#### 4.4.2. Use as an acoustic warning system in one-channel version

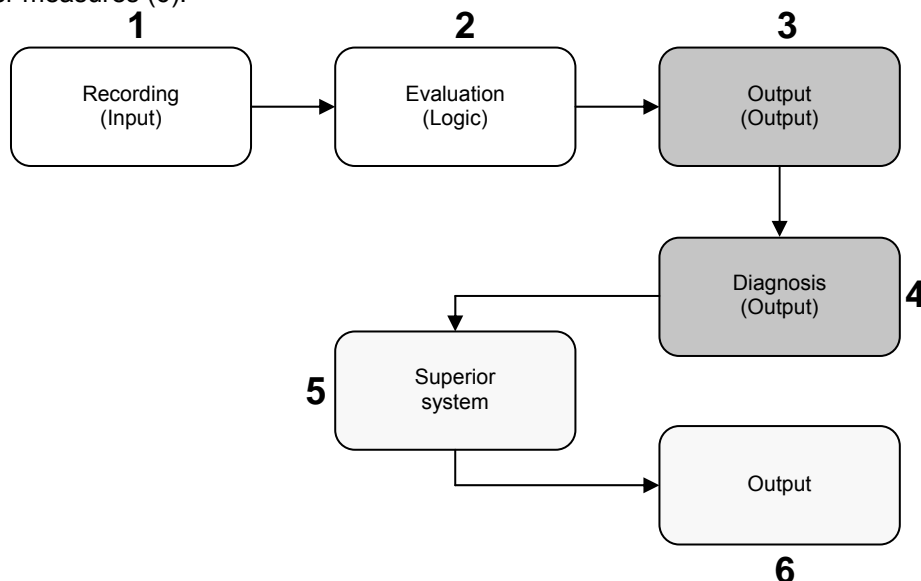
The function of the acoustic warning system is to be assessed as a safety function in the use as a warning system after recording dangerous conditions. A measurement records a dangerous condition and introduces the safe condition by controlling the acoustic warning system (personnel/operator is warned).

Note: The warning of people is a voluntary measure as it requires willing handling of one or more people. This architecture only corresponds to the requirements of the European Machinery Directive if, according to state-of-the-art technology, no constructive safety or other voluntary measure is possible to reach a safe condition.

The diagnosis can only be taken into account if there is regular, automated function checking, the minimum interval of which must be in accordance with approx. ten to one hundred times the requirement rate according to IEC/EN61508. This possibility is only available in low demand mode and is further described and evaluated in section 4.4.2.2.

The acoustic warning system with diagnosis function is implemented as follows:

- A measurement (input (1), logic (2)) records a dangerous condition and activates the acoustic warning system (output (3))
- The diagnosis (4) monitors the function of the acoustic warning system and reports OK to a superior control system (5)
- If an OK message takes place, then the superior control system (5) introduces the safe condition via other measures (6).



**Fig. 6**

Fig. 6. In section 4.4.2.2 the sounder partial systems (output - position 3) and diagnosis channel (diagnosis - position 4) are evaluated. It should be noted that the sum of all PFH or PFD values must correspond to the required safety integration level for the entire system.

#### 4.4.2.1. Use as acoustic warning system without test function

The safety function – generating a warning signal – is realised via a one-channel system (1oo1 according to IEC/EN61508) without taking account of the diagnosis function, as also described in section 4.2. The low and high demand mode is useable in the system without the automatic test function.

Evaluation for applications with high requirement rate or continuous requirement (high demand) and low requirement rate (low demand) without automatic test release of the monitoring equipment.

$T_{\text{ProofTest}}$	1	4	Years
$\text{PFD}_{\text{mean}}$	$1,1 \times 10^{-3}$	$4,4 \times 10^{-3}$	(1/requirement)
$\text{PFH}_{\text{G}}$	$2,5 \times 10^{-7}$	$2,4 \times 10^{-7}$	(1/h)
SFF	96,8	96,8	%
DC	0	0	%
MTTR	48		h
$\lambda_{\text{DU Complete}}$	251		Fit
$\lambda_{\text{S Complete}}$	7535		Fit
HFT	0		
Suitability of the system for use in safety chains until	SIL 2		

The monitoring of the function of the sounder is used during the 'proof test'. The 'proof test' is described in section 4.9 of the operating instructions/safety manual.

#### 4.4.2.2. Use as acoustic warning system with test function

This monitoring can only be used with systems in low demand mode. The test function, as described in section 4.7, is taken into account. This must be automated and must take place at least ten to one hundred times more often than the expected requirement rate. The system with test function, including the diagnosis and respective measures in the fault message, must be in accordance with the requirements of the function safety according to IEC/EN61508.

In the following, a requirement rate less frequent than once a year is assumed (low demand).

Daily test interval (24h)	$\text{PFD}_{\text{mean}}$	$3,0 \times 10^{-4}$	(1/requirement)
$T_{\text{ProofTest}} = 1 \text{ year}$	SFF	90,5%	%
MTTR = 48 h	DC	73%	%
Weekly test interval (168h)	$\text{PFD}_{\text{mean}}$	$3,1 \times 10^{-4}$	(1/requirement)
$T_{\text{ProofTest}} = 1 \text{ year}$	SFF	90%	%
MTTR = 48 h	DC	72%	%
Monthly test interval (672h)	$\text{PFD}_{\text{mean}}$	$3,6 \times 10^{-4}$	(1/requirement)
$T_{\text{ProofTest}} = 1 \text{ year}$	SFF	88,6%	%
MTTR = 48 h	DC	67%	%
Monthly test interval (672h)	$\text{PFD}_{\text{mean}}$	$4,5 \times 10^{-3}$	(1/requirement)
$T_{\text{ProofTest}} = 15 \text{ years}$	SFF	90,5%	%
MTTR = 48 h	DC	73%	%
$\lambda_{\text{DU Complete}}$		251	Fit
$\lambda_{\text{S Complete}}$		7535	Fit
HFT		0	
Suitability of the system for use in safety chains until		SIL 2	

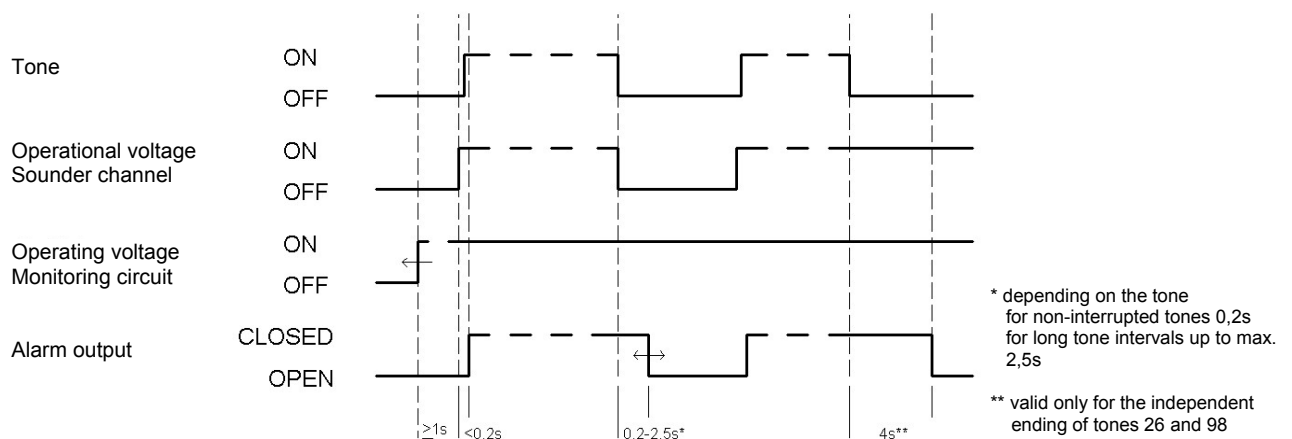
## 4.5. Operating behaviour of the monitoring equipment

For the evaluation of the monitoring a superior control system, which is in accordance with the functional safety requirements of IEC/EN61508, must be available. The control system must be capable of carrying out a fault analysis according to the capacity of failure in connection with the operational condition of the sounder. The following dependencies between operational condition and capacity of failure are therefore possible. Please also take note of the possible switching status as shown in Fig. 7 and Fig. 8.

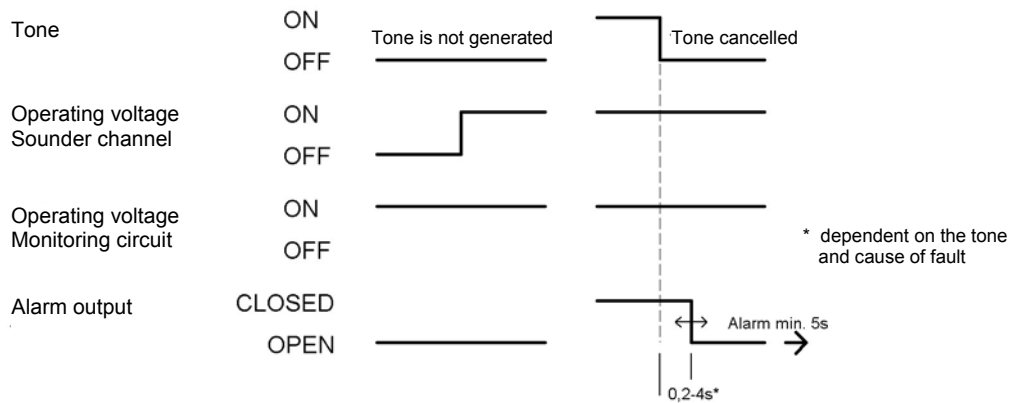
It is assumed that the monitoring equipment is supplied with operational voltage at least 1s before switching the sounder channel on and the condition of the alarm output is checked 0.5s after switching on at the earliest. This procedure is an integral part of the automatic test function, as described in section 4.7.

- Switching on the power supply of the sounder channel in a fault free condition results in the controlling of the MOS relay (the output of the MOS relay is low resistance). This takes place with a delay of 0.2 seconds. This is on the condition that a tone has been selected with help of the DIP switch for the tone selection or a respective tone has been activated from the 'external tone selection' and the monitoring circuit is attached to the power supply. If the capacity of failure has not become low-resistance after this time then a fault has occurred in the supply of the sounder channel, in the sounder channel itself or in the monitoring equipment. If the capacity of failure is already low-resistance before hand, then there is a conductor end or a malfunction in the monitoring circuit.
- If the operational voltage of the sounder channel is switched off, a fault message is given via the fault alarm relay with a delay of 0.2s to 2.5s. With an uninterrupted sounding, a reaction of the alarm relay of >0.2s can be expected. The longer delay can result in tonal pauses in uninterrupted sounding when switching off.
- If tones are automatically ended by the sounder (such as with tones 26 and 98, for example) then a fault is also reported after 4s. In this case, the control must take into account the procedure of the tonal generation (60s) and reset it.
- If, during operation of the sounder channel, it is the case that the sounder remains off without the operational voltage for the sounder channel being switched, the alarm output becomes high-resistance after a maximum delay of 4s and therefore a fault is reported.
- The minimum duration of an alarm is 5s. Only after this time has lapsed does it switch back to the normal monitoring mode.

## 4.6. Time dependencies



**Fig. 7** Function time diagram



**Fig. 8** Function time diagram with fault

#### 4.7. Function test

For applications in 'low demand mode' with safety requirements an automatic function test should be carried out with regular intervals. The test intervals can be seen in section 4.4.2.2 .

Both part systems, the sounder channel and the monitoring circuit, have separate power supply connections. This means that a check of the function is possible and can be carried out as follows (time dependencies see Fig. 7 and Fig. 8).

- Switching on the monitoring power supply when the sounder channel is not activated, (can be omitted depending on use if the monitoring is continuously connected to the supply)
- Check whether the fault alarm relay has high-resistance  $>0.5s$  after switching on,
- Switching on the sounder channel (sound is generated)
- Check whether the fault alarm relay has switched after  $>0.2s$  (low-resistance)
- Switching off the operational voltage of the sounder channel, the fault alarm relay must have fallen away (high-resistance) after 2.5s at the latest
- Switching off the monitoring (depending on use)

It is important for the system test that the change of the switch position of the alarm relay is detected depending on the generation of the acoustic warning signal. With which distances a system test has to take place is dependent on the eventual use in which the sounder is involved. The equipment specific check intervals must be defined in the respective proof of safety.

The function test can be shortened if a tone without interrupted tones is used. Then time in point 5 can be reduced to 0.3s.

It is required that a tone is selected at the DIP switch of the sounder or a tone is activated simultaneously with the sounder from the 'external tone selection' option.

#### 4.8. Process safety time

Conclusions for the required process safety time can be drawn depending on use according to the function time diagrams. The reaction times for the generation of the acoustic warning signal and the switching status of the alarm relay depending on the switching on and off time of the operational voltage (Fig. 7) and in the case of a fault (despite demand, the warning signal is not generated, Fig. 8) are illustrated here.

With the connection of the operational voltage, the sounder generates an acoustic warning signal after 0.3s at the latest and reports this via the alarm relay (output low-resistance). This means the 'generation of a warning signal' safety function has been activated. Further explanations of the reaction times of the alarm relay can be found in section 4.5.

## 4.9. Proof Test

Manual checks of the safety function and the visual condition of the sounder are to be performed in regular intervals. This test serves to identify dangerous faults that are not automatically detected and the general condition of the device. If the proof test is not carried out in the required, defined, timely intervals this leads to the loss of the reachable SIL evaluation. The sequence of the carrying out of the individual test steps of the proof test is arbitrary. The 'proof test' is to be carried out as follows:

Test	Test step	Test instructions
Visual check	a.) Housing	mechanical damage, corrosion damage, attachment to the location
	b.) Horn outlet	not covered or locked
	c.) Cable screw joint	tight fit, seal for the cable guaranteed
electronic function	d.) manual function test	<ul style="list-style-type: none"> <li>- manual, step-by-step deployment of the individual test steps as described in section 4.7 under use of one of the following tones: : 88, 90, 92, 100, 108, 112, 116, 117 (Important – interrupted sound with intervals &gt;0.5s!, recommended tone no. 117), adjust respective tone with DIP switch</li> <li>- Check of the respective switching status of the alarm relay of the monitoring circuit with check of the specified max. switching times (&lt; 0.2s sound on, &lt; 2.5s sound off, see also Fig. 7)</li> <li>- acoustic check whether a sound is generated upon request</li> </ul>
	e.) Electrical isolation	Check the isolation between the alarm relay output and connection of the operational voltage supply of the monitoring channel. Also, the connections to X3 should be disconnected. The connection X3 contact 3(4) to contact 5(6) is to be checked with a current flow check. This must be high-resistance (>1MΩ).
acoustic function	f.) Tone	Acoustic check of the tone pattern of the locally used tone. This can take place subjectively by trained personnel. The pattern (intervals, frequency response curve, frequency change, interval times) is to be checked as shown in the tone table in section 3.5. The person must be capable of identifying the warning signal. Alternatively, technical implements suitable for this test can be used. The signal can be taken oscillographically for analysis with a microphone and preamplifier or electronically from PIN13 of the integrated switch U4 (earth connection to the heat sink of the U3 switching circuit, TTL level).
	g.) Tone option TAS	The test step 'f.) Tone' must be repeated for every additionally activated tones in the application when using the 'external tone selection' option.
	h.) Noise level check	Noise level measurement or subjective assessment of the noise level by a representative group of people during a test release under max. ambient noise level. The noise level must be more than +10dB above the max. ambient noise level or be clearly recognisable by this group of people. The tone in the system is to be used. Alternatively, a noise level measurement can be taken in an anechoic room or under open-air conditions. In this case, for tone no. 57, a noise level of at least the rated sound level -3dB(A) must be reached with a metre distance.
Logging	i.) Log of the test results	must comply with the rules for functional safety according to IEC/EN61508

## 4.10. Hardware configuration

The adjustment of the hardware is restricted to the choice of the tone on DIP switch S1. The tone and related DIP switch generation is taken from the tone table in section 3.5. The position and assignment of the DIP switch are illustrated in section 4.13.

The combination of tones – this is only relevant for versions with external tone selection – can be adjusted. The programming for tone 32 is described in section 3.5.

---

## 4.11. Limits of use

The limits that can be taken from the technical data in section 3 are to be kept.

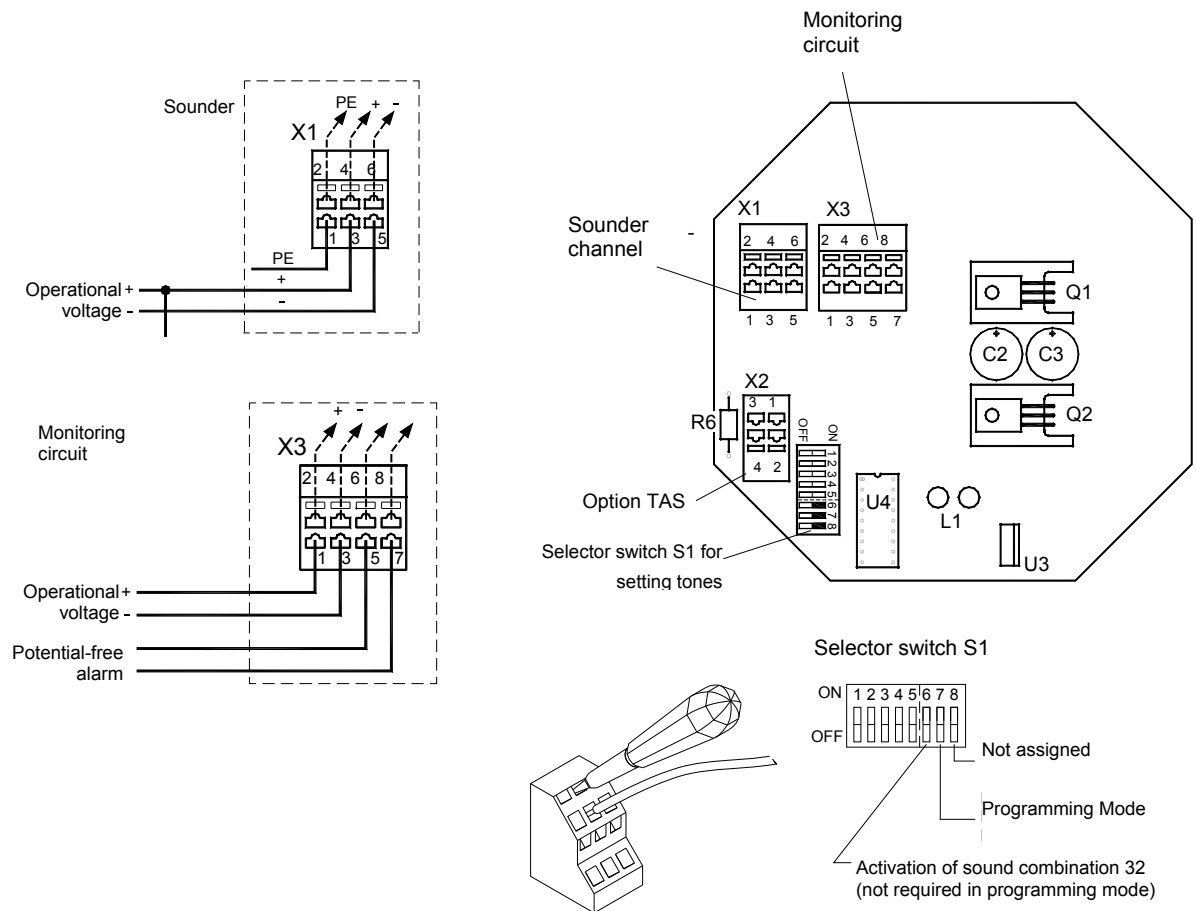
The limits for the calculation of the safety integrity of the sounder in systems is to be taken from section 4.4.

Changes to the sounder are only possible via the manufacturer. The safety parameters must be recalculated and the functional safety must be tested. Changes by the user are not allowed and lead to voiding of the warranty.

## 4.12. Requirements for the installation and putting into service

- a) The sounder corresponds to state-of-the-art technology and was constructed taking into account the specific regulations and guidelines.
- b) The operating manual and the safety manual are aimed at educated and authorised electrical technical personnel. Their contents must be made available to the technical personnel and implemented.
- c) The electrical connection can only be carried out by persons authorised for this. Before connecting it is to be ensured that the sounder is not live.
- d) The safety instructions of this operating manual, the local installation standards as well as the valid safety regulations and accident prevention guidelines are to be observed.
- e) The sounder must be selected so that a clear perceptibility of the acoustic signal at maximum ambient noise level can be guaranteed. The warning signal must exceed the ambient noise level by +10dB(A).
- f) When using numerous signals (tones), they must be clearly distinct in order to enable specific actions by trained personnel.
- g) Do not install two warning devices directly next to one another as mutual influencing during simultaneous operation cannot be ruled out. A distance of >1m fulfils the requirement.
- h) The front part can be removed by releasing the 4 screws on the front side. Ensure a clean and undamaged seal during the installation.
- i) The connection assignment is illustrated in section 4.13.
- j) The cable screw joints with which the device is equipped are intended for round cable cross-sections and an outer diameter of 8mm to 12mm. This guarantees the seal effect of the cable screw joint. If cables with other diameters or shapes are to be used, then other suitable cable screw joints must be used. The IP protection category IP67 cannot be impaired.
- k) During installation make sure that the cable(s) is/are secured against pulling and twisting. Please note: the devices are not intended for mobile use.
- l) The opening of the horn is not to be facing upwards, particular when in use outside or in a dusty area.
- m) The tones are set with help of the DIP switch S1, see tone table section 3.5.
- n) The housing screw plugs (Torx-T20) of the sounder part are to be tightened with a torque of approx. 2 - 2.5 Nm for at least two cycles when closing the housing.
- o) The correct function of the sounder is to be checked when newly commissioned, recommissioned and after every repair. The safety function in particular is to be validated. The function test as described in section 4.7 is also to be carried out.
- p) Before repair, the supply voltage on the type plate is to be checked. The wrong operational voltage can lead to damages or to the destruction of the equipment.
- q) The sounder can only be operated in an undamaged and operationally safe condition within the specific data.
- r) The operator is responsible for the trouble-free operation of the device.

## 4.13. Connection assignment



The sounders are provided with a reverse polarity protection. No function when polarity is reversed !

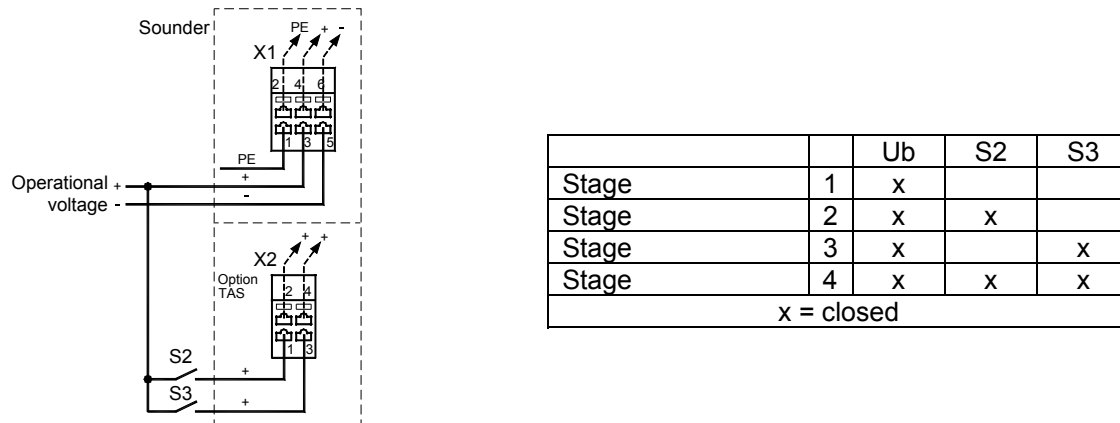
**Fig. 9** Connection assignment and control elements

Terminal connections X1	1 2	PE
	3 4	+ 24V DC sounder operational voltage
	5 6	- 0V DC sounder operational voltage

Terminal connections X3	1 2	+ 24V DC monitoring channel operational voltage
	3 4	- 0V DC monitoring channel operational voltage
	5 6	Potential-free alarm contact (IN) , MOS-Relay, 230V~/ 80mA
	7 8	Potential-free alarm contact (OUT) , MOS-Relay, 230V~/ 80mA



## External tone selection via control voltage – short term -TAS



**Fig. 10** Optional connection assignment TAS

### Terminal connections

X2	1	+ 24V DC Control voltage Tone Stage 2
(Option external	2	+ 24V DC Control voltage Tone Stage 2
Tone selection	3	+ 24V DC Control voltage Tone Stage 3
-TAS)	4	+ 24V DC Control voltage Tone Stage 3

## 4.14. Connection requirements

Electricity and voltage limiting measures must be implemented in the superior system for the supply as well as for the fault report interface.

## 4.15. Warning

<b>WARNING</b>	<b>Detriment to hearing</b> In order to avoid a detriment to hearing, when working directly next to the sounder, ear protection is to be worn.
----------------	---

<b>DANGER</b>	<b>Danger of electric shock!</b> Before all work on equipment, the following should be observed: switch off the equipment before opening. All work on the equipment is only to be carried out by authorised technical personnel
---------------	--

## 4.16. Maintenance advice

The sounder does not require any special maintenance. However, the 'proof test' interval should be observed.

Changes, modifications, faulty and incorrect use as well as not observing the advice of this operating manual void the warranty.

External cleaning should be done with weak soapy water without use of solvents.

---

## 4.17. Troubleshooting

Despite high functional safety, faults can occur during use. These can have consequences in the sounder, in the operational voltage supply or in the evaluation in the control system.

It is the responsibility of the plant operator to take suitable measures to deal with occurred faults. The first measure can be to check the operational voltage, check whether an acoustic warning signal is generated and check the position of the alarm relay contacts, depending on the operational condition of the sounder. The cause of the fault can thereby be traced. A step-by-step function test as described in section 4.7 and carried out during the 'proof test' in section 4.9 can also help a lot.

If the sounder is defective, it should be repaired in the production plant. Only original replacement parts can be used as replacements.

Faults that affect the functional safety are to be reported to the manufacturer. For a smooth process, please use the form attached and send it to the following address.

Post: Pfannenberg GmbH  
Service  
Werner-Witt-Str.1  
D-21035 Hamburg  
E-Mail: [Service@Pfannenberg.com](mailto:Service@Pfannenberg.com)  
Fax: 49 (0)40 73412-102

You can reach the service or technical support on +49 (0)40 73412 -0.

## 4.18. Disposal

Recycling of the device can be carried out by specialist operations. The electronics can therefore be easily removed from the housing. The housing material is made from aluminium die casting and the magnet from ferromagnetic material.

Should you not have an opportunity to dispose of the old device correctly, please speak to us about returns and disposal.

The device at hand is not subject to the WEEE guideline 2002/96/EC and the respective national laws. The device is only to be sent to a specialist recycling operation and not to be disposed at communal collection points.

---

# Instruction de service/ Manuel de sécurité

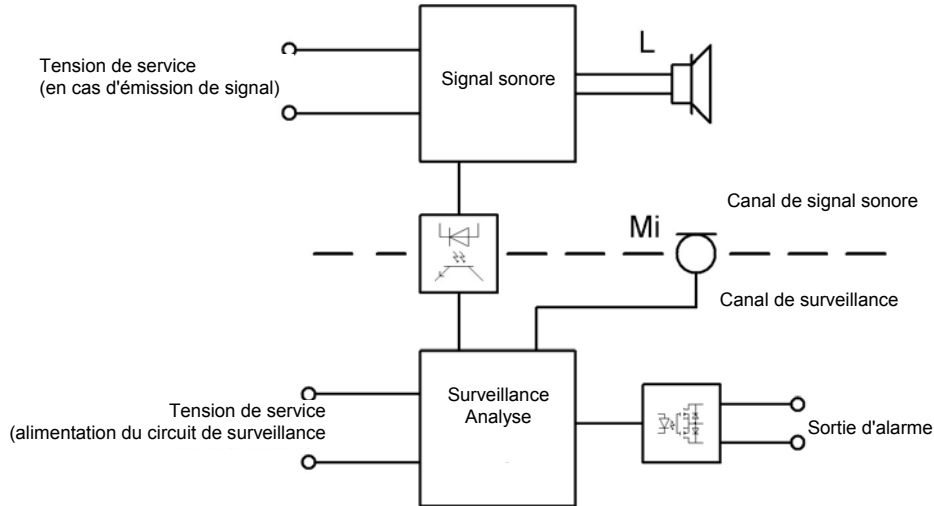
## Sirène surveillée DS5-SIL / DS10-SIL

### Sommaire

<b>1.</b>	<b>Description rapide du système</b> .....	<b>36</b>
<b>2.</b>	<b>Utilisation conforme</b> .....	<b>37</b>
<b>3.</b>	<b>Caractéristique techniques</b> .....	<b>37</b>
3.1.	Plan de montage .....	37
3.2.	Caractéristiques électriques .....	37
3.3.	Caractéristiques mécaniques .....	38
3.4.	Caractéristiques climatiques .....	38
3.5.	Caractéristiques acoustiques .....	38
<b>4.</b>	<b>Manuel de sécurité (Safety Manual)</b> .....	<b>41</b>
4.1.	Normes appliquées .....	41
4.2.	Particularité .....	41
4.3.	Qualification .....	41
4.4.	Évaluations .....	42
4.4.1.	Utilisation comme signalisation de démarrage de machines .....	42
4.4.2.	Utilisation comme système d'alerte acoustique en exécution monocanal .....	43
4.4.2.1.	Application comme système d'alerte sonore sans fonction de test .....	44
4.4.2.2.	Application comme système d'alerte sonore avec fonction de test .....	44
4.5.	Comportement en service du dispositif de surveillance .....	45
4.6.	Dépendances temporelles .....	45
4.7.	Test de fonctionnement .....	46
4.8.	Temps de sécurité du process .....	46
4.9.	Tests périodiques (Proof test) .....	47
4.10.	Configuration du matériel .....	47
4.11.	Limites d'utilisation .....	48
4.12.	Exigences relatives à l'installation et à la mise en service .....	48
4.13.	Affectation des broches .....	49
4.14.	Conditions de raccordement .....	50
4.15.	Mises en garde .....	50
4.16.	Consignes d'entretien .....	50
4.17.	Élimination des erreurs .....	51
4.18.	Élimination .....	51
<b>5.</b>	<b>Annexe formulaire « Service - relevé des erreurs »</b> .	<b>52</b>

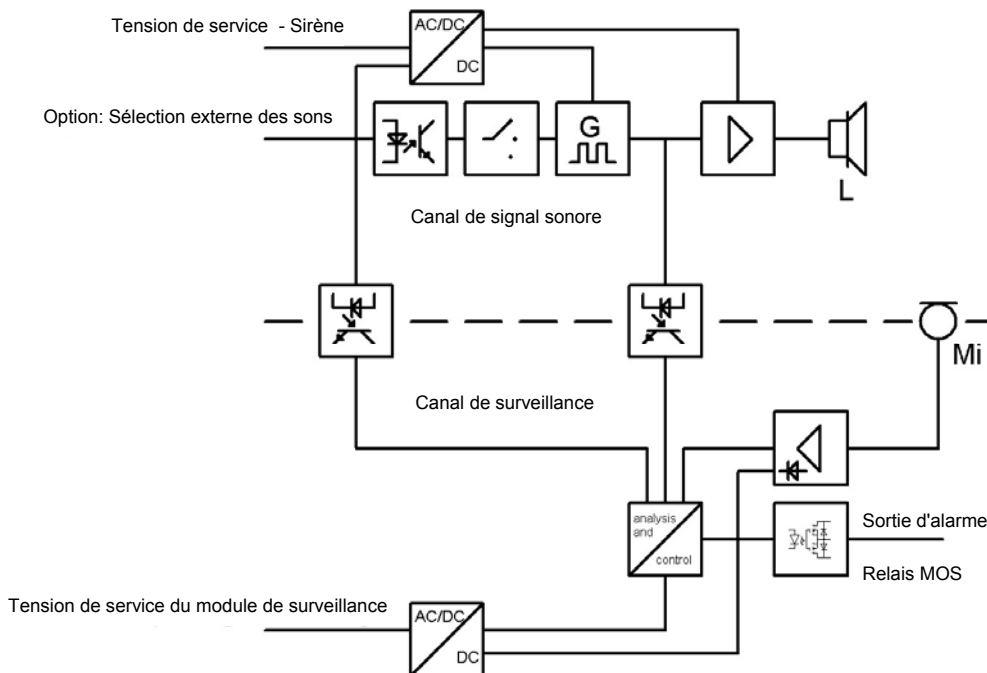
# 1. Description rapide du système

Les sirènes de la série DS.-SIL sont des dispositifs d'alarme sonore destinés à signaler des situations dangereuses dans des applications relatives à la sécurité, comme par exemple, en tant que composants d'un système E/E/PE (selon EN61508).



**Fig. 1** Aperçu

Conçues pour des exigences dans des domaines industriels rudes, les sirènes peuvent émettre un niveau sonore pouvant atteindre 110 dB(A). Utilisées en intérieur et en extérieur, elles génèrent des signaux d'avertissement en 30 sons différents que l'on peut sélectionner à l'aide d'un commutateur interne. Une commande externe (en option) permet de commuter sur max. 3 autres sons. La combinaison des sons qui est réglée en usine peut également être programmée librement par le client. Des versions spéciales sont disponibles pour des conditions d'utilisation particulières. La surveillance électrique et acoustique interne de la fonction de la sirène est assurée par un canal de diagnostic. L'émission d'un signal sonore engendre l'activation d'un relais MOS, cette information pouvant alors être analysée dans une commande maître.



**Fig. 2** Représentation schématique du fonctionnement des éléments de commutation de la sirène avec surveillance

## 2. Utilisation conforme

Une analyse des dangers et des risques permet de déterminer les risques découlant des installations. Dans le domaine de prévention et d'évitement des risques, les sirènes peuvent être utilisées en tant que composants d'un système instrumenté de sécurité (Safety Instrument System - SIS) jusqu'au niveau d'intégrité de sécurité 2 (SIL 2).

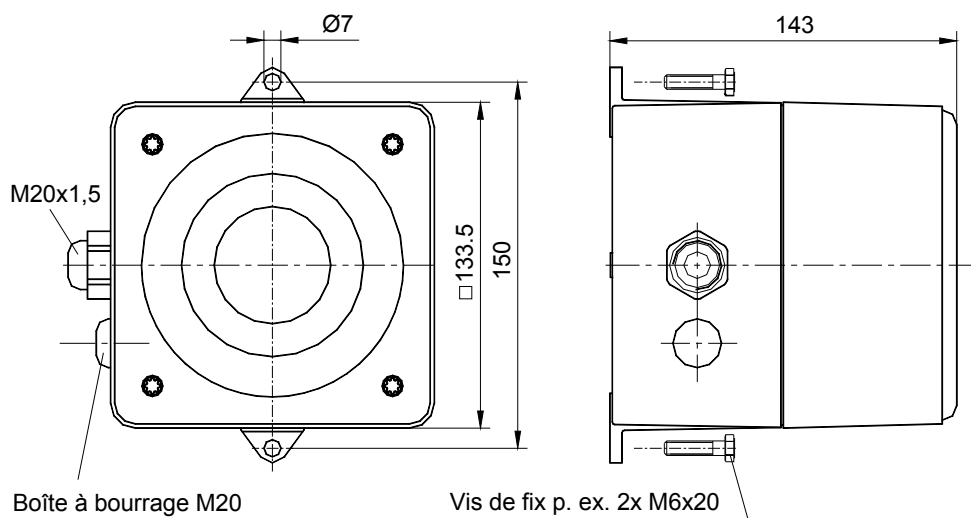
Les sirènes étant intégrées de manières très différentes dans diverses architectures de sécurité, il convient d'observer ces dernières sous différents aspects. Les applications suivantes sont décrites dans le manuel de sécurité :

- Utilisation comme signalisation de démarrages de machines ou applications similaires (se reporter au chapitre 4.4.1)
- Utilisation comme système d'avertissement sans fonction de test automatique par une commande maîtresse (se reporter au chapitre 4.4.2.1)
- Utilisation comme système d'avertissement avec fonction de test automatique par une commande maîtresse (se reporter au chapitre 4.4.2.2)

La sécurité d'exploitation de l'appareil et du système correspondant est en règle générale uniquement assurée lors d'une utilisation conforme à sa destination selon les instructions de service. Si l'appareil est utilisé de manière incorrecte ou non conforme à sa destination conventionnelle, il peut engendrer des dangers spécifiques à l'utilisation.

## 3. Caractéristique techniques

### 3.1. Plan de montage



**Fig. 3**

### 3.2. Caractéristiques électriques

	DS10	DS5
Tension nominale	24V DC	24V DC
Tolérance de tension de service	19V .. 29V	19V .. 29V
Courant nominal	0,42A	0,28A
Courant nominal de circuit de surveillance	20mA	
Courant de commande option TAS	≤5mA (24V-)	
Report de défaut	Solid State relais max. 230V~/80mA $R_{DSON} < 35\Omega$	
Durée de fonctionnement	100 %	
Durée de service	Nous recommandons de remplacer l'appareil après 20 ans ou 2 500 heures de service	

### 3.3. Caractéristiques mécaniques

Indice de protection	IP 66 / 67 ( EN 60529 )
Type de protection	I
Position de montage	L'ouverture du diffuseur ne doit pas être dirigée vers le haut
Presse-étoupe	2x M20x1,5
Borne de fixation de câble à vis	8 – 12 mm
Bornes de raccordement	Etrier à ressort 0,08-2,5mm <sup>2</sup> (AWG28-12), (AWG12 THHN, THWN)
Poids	1,95 Kg
Matière du boîtier	Aluminium coulé sous pression GD-AL Si 12 Cu
Revêtement de surface	Eloxal, peint avec de la poudre de polyester, RAL 3000 rouge feu

### 3.4. Caractéristiques climatiques

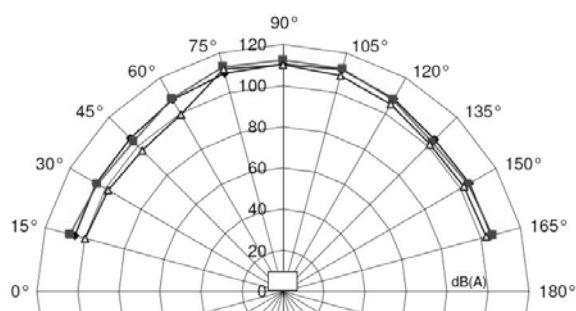
Température de service	- 25 °C .... + 55 °C
Température de stockage	- 40 °C .... + 70 °C
Humidité relative	90%
Adéquation pour l'application extérieure	Appropriée pour une utilisation à l'extérieur.

### 3.5. Caractéristiques acoustiques

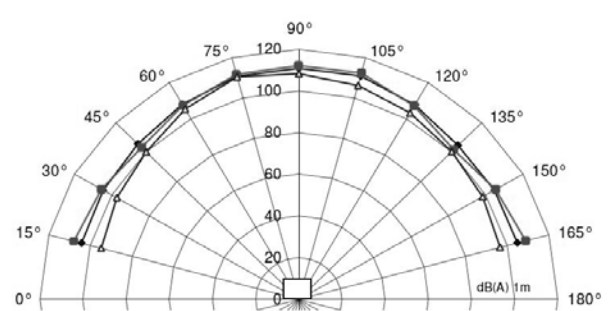
	DS10-SIL	DS5-SIL
Intensité acoustique	110 dB(A) / 1m ±3dB	105 dB(A) / 1m ±3dB
Sons	30	

#### Diagrammes de rayonnement

DS 10: Puissance sonore – diagramme horizontale



DS 10: Puissance sonore – diagramme vertical



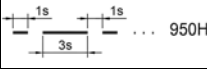
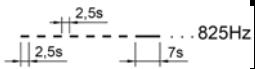



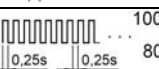
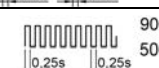
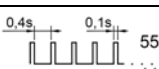
- Son no. 2
- Son no. 128
- △— Son no. 57

Min. puissance sonore -  $U_b = 19V$  dB(A), distance 1m

**Fig. 4**

**Tableau des sons**

Grundton Stufe 1 basic tone stage 1 Son de Base	Commutateur de codage						Beschreibung – Grundton Stufe 1 (Voreinstellung: Ton-Nr. 2) Description basic tone stage 1 (stage no. 2 = pre-set) Description du son de base (Préréglage Son-No. 2)	Option TAS voir chapitre 4.13			
	1	2	3	4	5	6		Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	
0							kein Ton / No tone / Pas de son		2	88	57
2					ON		Notsignal / Unified emergency signal/ signal danger répétitif descendant - DIN 33404/T3		128	112	57
15	ON			ON	ON		<b>Signal sonore non approprié pour l'utilisation avec circuit de surveillance!</b> ansteigender Sägezahn mit Pause / Sawtooth/ Son en dents de scie		131	54	112
23	ON		ON	ON	ON		Sirene / Siren / Sirène montante et descendante		24	60	112
24	ON	ON		ON	ON		Sirene / Siren / Sirène montante et descendante		55	23	131
26	ON	ON	ON		ON		Sirene / Siren / Sirène montante et descendante - Hoechst -		2	100	93
31	ON	ON	ON	ON	ON		Sirene / Siren / Sirène montante et descendante - NF C 48-265 -		128	54	57
32						ON	Sélection des combinaisons de sons libres au niveau 2, 3 et 4. Programmation, voir ci-dessous				
36	ON	ON	ON				Sirene / Siren / Sirène montante et descendante		146	67	57
45			ON	ON			Sirene / Siren / Sirène montante et descendante		2	57	93
54		ON	ON	ON			Dauerton / Continuous tone / Son continu	1500 Hz	2	57	67
55		ON	ON		ON		Dauerton / Continuous tone / Son continu	1200 Hz	2	88	128
57			ON				Dauerton / Continuous tone / Son continu	950 Hz	2	128	88
60		ON	ON				Dauerton / Continuous tone / Son continu	825 Hz	24	93	125
63		ON		ON	ON		Dauerton / Continuous tone / Son continu - Bayer -	725 Hz	2	97	93
67		ON		ON			Dauerton / Continuous tone / Son continu	500 Hz	24	93	125
88			ON		ON		Unterbrochener Ton / Interrupted tone / Son intermittent		2	57	128
90	ON						Unterbrochener Ton / Interrupted tone / Son intermittent		2	127	108
92	ON			ON			Unterbrochener Ton / Interrupted tone / Son intermittent		131	146	57
93		ON			ON		Hupe / Electromechanical horn / Trompe électro-mécanique		2	128	57
97	ON				ON		Unterbrochener Ton / Interrupted tone / Son intermittent		2	63	93
98		ON					Notsignal Schweden / Swedish imminent danger signal / Son pulsé rapide - SS 031711 -		112	128	57
100	ON	ON	ON	ON			Unterbrochener Ton / Interrupted tone / Son intermittent		2	57	125
108		ON	ON	ON	ON		Unterbrochener Ton / Interrupted tone / Son intermittent		2	127	60
112				ON			Notsignal für Räumung/ Audible emergency evacuation signal/ Signal international d'évacuation - ISO 8201 -		2	57	128

116	ON		ON		ON	Unterbrochener Ton / Interrupted tone / Son intermittent - Schiff verlassen -		117	93	125
117	ON		ON			Unterbrochener Ton / Interrupted tone / Son intermittent (IMO SOLAS III/50 + SOLAS III/6.4)		93	116	125
125	ON	ON		ON		Wechselton / Alternating tone / Modulation bi-ton		57	93	24
127	ON	ON				Wechselton / Alternating tone / Modulation bi-ton		2	90	60
128				ON	ON	Wechselton / Alternating tone / Modulation bi-ton		2	112	57
131	ON			ON	ON	Wechselton / Alternating tone / Modulation bi-ton		24	55	23
142	ON	ON			ON	Wechselton / Alternating tone / Modulation bi-ton		2	54	88
146			ON	ON	ON	Feueralarm Frankreich / French Fire sound / Son évacuation urgence - NFS32-001 -		128	67	4

### Combinaison individuelle des sons pour niveau 1, 2, 3 et 4 (modalité 32 du tableau des sons)

Pour les sirènes à sélection externe du son, les sons pour les niveaux 1 à 4 peuvent être sélectionnées et modifiées à volonté et adaptées à l'utilisation respective. Le son du niveau 1 continue d'être sélectionné à l'aide du commutateur de codage 1-5. Les niveaux 2,3 et 4 sont programmables.

Programmation:

On peut procéder à la programmation des niveaux 2, 3 et 4 comme décrit ci-après :

- Mettre la sirène hors tension
- Passer au mode de programmation en mettant le commutateur de codage 7 sur ON
- Sélection du son (de base) désirée en positionnant le commutateur en conséquence sur les positions 1 - 5 (voir tableau des sons, chapitre 6)
- Application temporaire de la tension de service et de la tension de commande aux bornes d'entrée respectives pour niveau 2, 3 ou 4 (voir également sous Exemples de raccordement, chapitre 7.) Le son de base réglée est adoptée du niveau sélectionné.

ATTENTION: Lors du branchement de la tension de service, ne pas toucher aux pièces de la source sonore qui sont sous tension.

- Répétition pour tous les niveaux (2 - 4) qui doivent être sélectionnés
- Mettre la sirène hors tension
- Eteindre le mode de programmation en mettant le commutateur de codage 7 sur OFF

Après avoir quitté le mode de programmation, le son pour le niveau 1 se règle toujours comme auparavant avec le commutateur de codage 1 à 5.

Sélection de la combinaison de son individuelle en mettant le commutateur de codage 6 sur ON. (voir tableau des sons No. 32)



---

## 4. Manuel de sécurité (Safety Manual)

### 4.1. Normes appliquées

- IEC61508 Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques/ électroniques/ électroniques programmables relatifs à la sécurité
- IEC61511 Sécurité fonctionnelle – Systèmes instrumentés de sécurité pour le secteur des industries de transformation
- EN ISO 13849-1 (dans le sens) Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité

La société PfannenberG GmbH confirme avec le marquage CE de l'appareil sa conformité aux exigences légales des directives CE correspondantes.

La sirène DS.-SIL remplit les conditions de sécurité fonctionnelle de la norme CEI 61508 ou encore CEI 61511.

### 4.2. Particularité

La sirène décrite en tant que composant individuel n'exerce pas de fonction de protection (système partiel), elle est par contre conçue pour être intégrée, comme unité de sortie diagnostique (Output) dans une boucle d'une fonction de protection (SIF). L'appareil (voir Fig. 1 et Fig. 2) représente donc toujours et uniquement un système partiel d'un système instrumenté de sécurité (SIS).

L'intégrateur de système doit veiller à ce que l'ensemble de la boucle de sécurité atteigne le niveau d'intégrité de sécurité (SIL) requis pour l'application correspondante. L'intégrateur de système doit déterminer toutes les mesures nécessaires pour atteindre ou pour maintenir l'état de sécurité en cas d'erreur au sein du système instrumenté de sécurité (SIS).

Lorsque le signal acoustique d'avertissement est sollicité sans succès, ce fait est diagnostiqué par le système de diagnostic de l'appareil, qui le signale à un système de gestion électronique maître.

Ceci ne correspond pas à un diagnostic en ligne dans le sens de la norme CEI 61508 et n'a pas d'influence sur les valeurs PFH, PFD, SFF et HFT à déterminer, si aucune autre mesure n'est prise. Le diagnostic peut être utilisé pour les applications/architectures suivantes:

- Systèmes dont la fonction de sécurité est faiblement sollicitée (Low Demand) et qui sont régulièrement soumis à un déclenchement de contrôle. Si le test périodique est exécuté de manière automatique, alors il peut être évalué de sorte à ce que le degré de couverture du diagnostic soit pris en compte dans les indices de fiabilité.
- Systèmes auxquels la fonction de sécurité peut être contrôlée avant l'apparition de l'état dangereux, comme par exemple pour les signalisations de démarrage de machines.

### 4.3. Qualification

Toutes les manipulations, correspondantes à ces instructions de service et au manuel de sécurité, doivent uniquement être exécutées par du personnel qualifié en électricité et autorisé par l'exploitant de l'installation.

L'intégration de cette lampe à éclair dans une application doit être conforme aux règles de la sécurité fonctionnelle des normes CEI 61508 et CEI 61511.

Les tests périodiques (Proof Test) et leur justification doivent uniquement être exécutés par du personnel autorisé et qualifié en électricité.

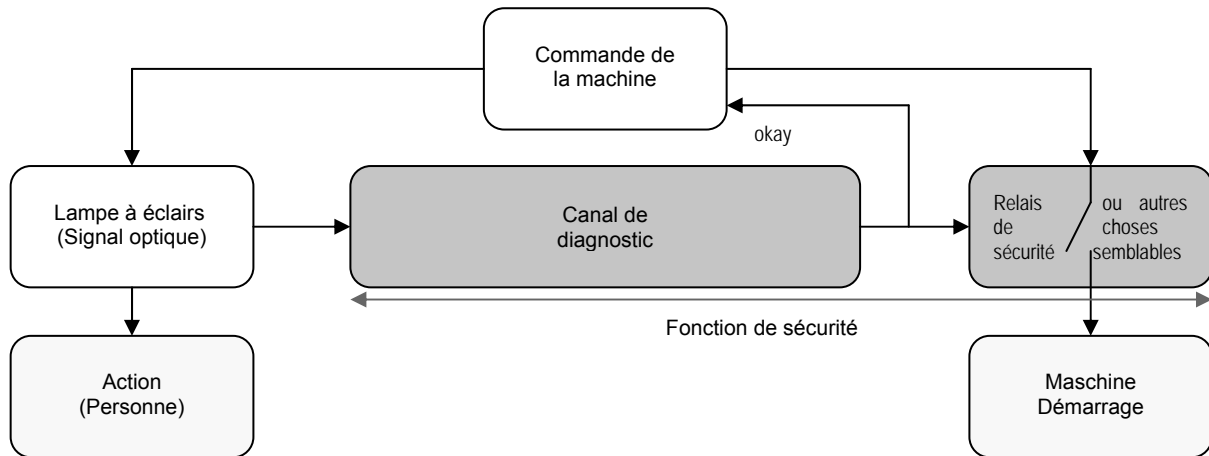
## 4.4. Évaluations

### 4.4.1. Utilisation comme signalisation de démarrage de machines

Lorsque la sirène est utilisée comme avertissement de démarrage d'une machine, alors la fonction d'émission du signal d'avertissement sonore doit être considérée comme une fonction de la machine. L'état de sécurité est atteint si le système d'avertissement sonore fonctionne de manière fiable. Le canal de diagnostic surveille cette fonction et provoque l'état de sécurité en cas de défaillance à l'aide d'une boucle de sécurité. Cette architecture est représentée schématiquement par la Fig. 5.

- La commande de la machine active l'émission du signal d'avertissement sonore
- Le module de diagnostic surveille la fonction acoustique du canal de signal sonore et signale le bon état de fonctionnement à, par exemple, un relais de sécurité, dès que la fonction est présente.
- La commande de la machine lance le démarrage de celle-ci qu'en cas de signal positif

Seul le canal de diagnostic selon la norme IEC61508 est considéré dans cette architecture. La boucle de sécurité est formée par le canal de diagnostic équipé d'un module d'enregistrement, par l'évaluation de l'état dangereux et par les éléments de la commande de la machine, destinés à assurer l'état de sécurité. Ces derniers n'ont pas été pris en compte dans l'analyse.



**Fig. 5**

Les avertissements de démarrage et les applications similaires sont des architectures qui peuvent, en règle générale, être assimilées au « High Demand Mode » (mode de sollicitation élevée). La fonction acoustique doit être testée juste avant la mise en marche de la machine ou encore avant l'atteinte de l'état dangereux.

Indices de sécurité pour signalisations de démarrage			
$T_{\text{ProofTest}}$	5	10	Ans
$\text{PFD}_{\text{mean}}$	$1,68 \times 10^{-3}$	$3,36 \times 10^{-3}$	(1/ sollicitation)
$\text{PFH}_G$	$7,7 \times 10^{-8}$	$7,7 \times 10^{-8}$	(1/h)
SFF	98,98		%
DC	0		%
MTTR	48		h
$\lambda_{\text{DU}}$ circuit de diagnostic	76,5		Fit
$\lambda_S$ total	7456		Fit
HFT	0		
Adéquation du système à l'application dans des boucles de sécurité jusqu'au niveau	SIL 2		

#### 4.4.2. Utilisation comme système d'alerte acoustique en exécution monocanal

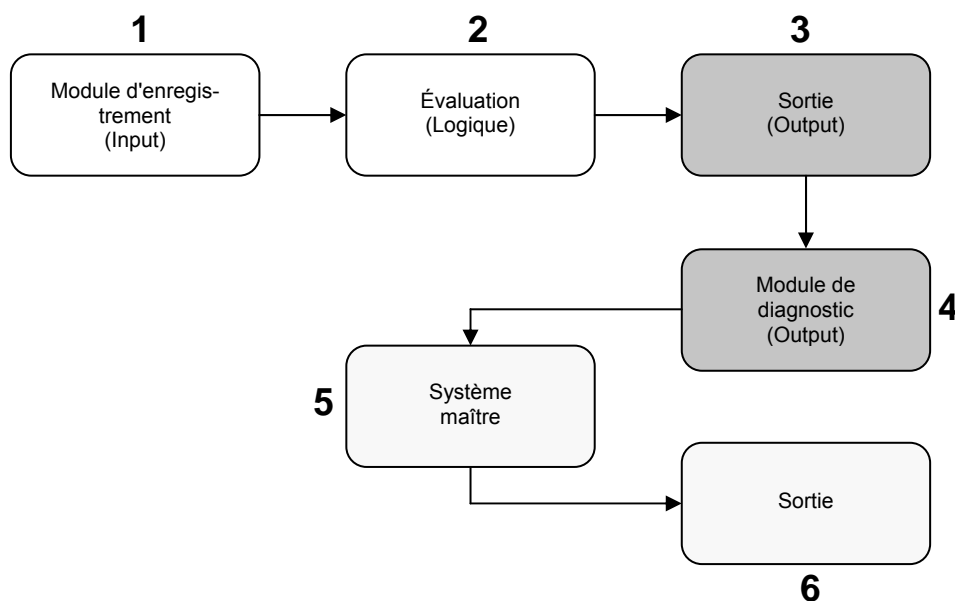
Lorsque le système d'avertissement sonore est utilisé comme avertisseur entrant en activité après la détection de situations dangereuses, alors sa fonction doit être considérée comme une fonction de sécurité. Un état dangereux est détecté par une mesure qui engendre l'état de sécurité par la commande du système d'avertissement optique (le personnel/opérateur est averti).

Remarque : l'avertissement de personnes est une mesure dépendante de la volonté, car elle demande une action volontaire d'une ou de plusieurs personnes. Cette architecture est uniquement tolérée par rapport aux exigences des directives machines européennes, si l'état actuel de la technique ne permet pas de sécurité constructive ou autres mesures indépendantes de la volonté pour atteindre l'état de sécurité.

Le diagnostic peut uniquement être pris en compte si le dispositif fait l'objet d'un test de fonctionnement régulier et automatique, dont l'intervalle minimal doit correspondre, selon la norme CEI/EN 61508, au décuple jusqu'au centuple du taux de sollicitation. Cette possibilité, décrite et évaluée ci-dessous au chapitre 4.4.2.2 existe uniquement en mode de faible sollicitation (Low Demand Mode).

Le système d'avertissement acoustique avec fonction diagnostique est ainsi utilisé de la manière suivante:

- Une mesure (Input (1), logique (2) détecte un état dangereux et active le système d'avertissement acoustique (Output (3))
- Le module de diagnostic (4) surveille la fonction du système d'alerte et signale le bon état de fonctionnement à un système maître (5)
- S'il n'y a pas d'émission de message de validation, alors le système de gestion maître (5) commande la mise en état de sécurité par d'autres mesures (6).



**Fig. 6**

Dans de telles architectures à canal unique, la boucle de sécurité (Safety Loop) est formée par la position 1 à 6, comme représenté sur la Fig. 6. Le chapitre 4.4.2.2 ne traite que les systèmes partiels que sont le canal de signal sonore (sortie - position 3) et le canal de diagnostic (module de diagnostic - position 4). Il convient d'observer que, face au système global, la somme de toutes les valeurs PFH ou encore PFD doit correspondre au niveau d'intégrité de sécurité requis.

#### 4.4.2.1. Application comme système d'alerte sonore sans fonction de test

La fonction de sécurité, c.-à-d. l'émission d'un signal d'avertissement, est ici réalisée par un système à canal unique (1oo1 selon CEI/EN61508) sans prise en compte de la fonction diagnostique, comme c'est également décrit au chapitre 4.2.

Le mode Low et High Demand est utilisable dans le système sans fonction de test automatique.

Évaluation pour des applications avec un taux élevé de sollicitations ou avec sollicitation permanente (High Demand) et avec un taux faible de demandes (Low Demand), sans déclenchement automatique de test du dispositif de surveillance.

$T_{\text{ProofTest}}$	1	4	Ans
$\text{PFD}_{\text{mean}}$	$1,1 \times 10^{-3}$	$4,4 \times 10^{-3}$	(1/ sollicitation)
$\text{PFH}_G$	$2,5 \times 10^{-7}$	$2,4 \times 10^{-7}$	(1/h)
SFF	96,8	96,8	%
DC	0	0	%
MTTR	48		h
$\lambda_{\text{DU}} \text{ Gesamt}$	251		Fit
$\lambda_{\text{S}} \text{ Gesamt}$	7535		Fit
HFT	0		
Adéquation du système à l'application dans des boucles de sécurité jusqu'au niveau	SIL 2		

La surveillance de la fonction de la sirène est utilisée au « Proof Test » (test périodique). Le « Proof Test » est décrit au chapitre 4.9 des instructions de service / manuel de sécurité.

#### 4.4.2.2. Application comme système d'alerte sonore avec fonction de test

Cette évaluation est uniquement applicable pour des systèmes en « Low Demand Mode ». La fonction de test, décrite au chapitre 4.7 est prise en compte. Celle-ci doit néanmoins être exécutée de manière automatique et avec une fréquence de dix à cent fois plus élevée que le taux de sollicitations anticipé. Les fonctions de test du système, le module de diagnostic et les mesures correspondantes en cas de signalisation d'erreurs doivent répondre aux exigences de la sécurité fonctionnelle de la norme CEI/EN 61508.

Le taux de sollicitation pris en considération dans ce qui suit est inférieur à une sollicitation annuelle (Low Demand).

Intervalle de test quotidien (24h)	$\text{PFD}_{\text{mean}}$	$3,0 \times 10^{-4}$	(1/sollicitation)
$T_{\text{ProofTest}} = 1 \text{ an}$	SFF	90,5%	%
MTTR = 48 h	DC	73%	%
Intervalle de test hebdomadaire (168h)	$\text{PFD}_{\text{mean}}$	$3,1 \times 10^{-4}$	(1/sollicitation)
$T_{\text{ProofTest}} = 1 \text{ an}$	SFF	90%	%
MTTR = 48 h	DC	72%	%
Intervalle de test mensuel (672h)	$\text{PFD}_{\text{mean}}$	$3,6 \times 10^{-4}$	(1/sollicitation)
$T_{\text{ProofTest}} = 1 \text{ an}$	SFF	88,6%	%
MTTR = 48 h	DC	67%	%
Intervalle de test mensuel (672h)	$\text{PFD}_{\text{mean}}$	$4,5 \times 10^{-3}$	(1/sollicitation)
$T_{\text{ProofTest}} = 15 \text{ ans}$	SFF	90,5%	%
MTTR = 48 h	DC	73%	%
$\lambda_{\text{DU}} \text{ total}$		251	Fit
$\lambda_{\text{S}} \text{ total}$		7535	Fit
HFT		0	
Adéquation du système à l'application dans des boucles de sécurité jusqu'au niveau		SIL 2	

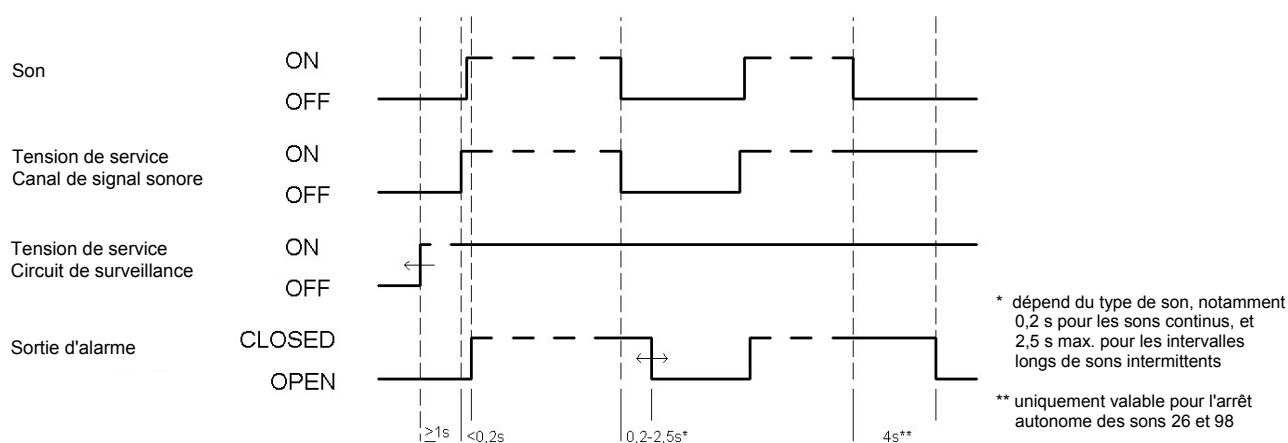
## 4.5. Comportement en service du dispositif de surveillance

L'évaluation de la surveillance requiert la présence d'un système de gestion électronique maître, qui répond aux exigences en matière de sécurité fonctionnelle de la norme CEI/EN 61508. Le système de gestion électronique doit être capable d'effectuer une analyse des défaillances à l'aide de la sortie de signalisation des erreurs et en relation avec l'état de service de la sirène. Les dépendances suivantes entre l'état de service et la sortie de signalisation d'erreur sont possibles pour cette configuration. Nous vous prions de tenir également compte des états de commutation possibles suivant la description de la Fig. 7 et de la Fig. 8.

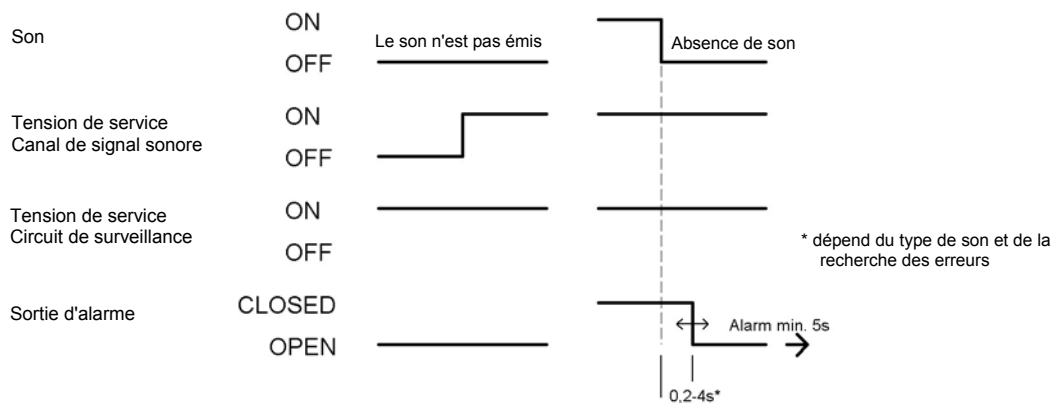
Nous considérons que le dispositif de surveillance est sous tension électrique au moins 1 s avant l'activation du canal de signal sonore et que la sortie d'alarme est vérifiée au plus tôt 0,5 s après activation. Ce déroulement est une partie intégrante de la fonction de test automatique décrite au chapitre 4.7.

- La mise sous tension du canal de signal sonore, en état exempt de défaillance, implique la commande du relais MOS (la sortie du relais MOS entre dans un état à faible impédance), avec une temporisation de 0,2 seconde. Les conditions nécessaires pour cela sont qu'un type de son ait été sélectionné à l'aide du commutateur de codage ou qu'un son spécifique soit commandé à travers l'option « sélection externe de son », et que le circuit de surveillance soit sous tension. Si la sortie de signalisation d'erreur n'entre pas dans un état à faible impédance après le temps précité, alors une erreur est survenue au niveau de l'alimentation du canal de signalisation sonore, au canal lui-même ou encore au dispositif de surveillance. Si par contre la sortie de signal sonore est déjà en état de faible impédance, alors il est possible qu'il y ait un court-circuit entre conducteurs ou une fonction défaillante dans le circuit de surveillance.
- Si la tension de service du canal de signal sonore est coupée, alors le relais de signalisation d'erreur émet un message d'erreur avec une temporisation de 0,2 à 2,5 s. En cas de sons continus, l'on peut compter sur une réaction de > 0,2 s du relais d'alarme. La plus grande temporisation lors d'une coupure de la tension peut survenir dans des intervalles de sons intermittents.
- Une erreur est également signalée après une durée de 4 s si des types de son sont interrompus de manière autonome par la sirène. Dans un tel cas, la commande doit prendre en compte le déroulement de la génération du son (60 s) et doit le réinitialiser.
- Si l'émission de signal sonore n'a pas lieu pendant le service du canal de signal sonore sans que la tension ait été coupée, alors la sortie d'alarme entre en état de haute impédance et signale une erreur après une temporisation de 4 s max.
- La durée minimale d'un signal d'alarme est de 5 s, après lesquelles le système commute à nouveau en mode de surveillance normale.

## 4.6. Dépendances temporelles



**Fig. 7** Diagramme temporel des fonctions



**Fig. 8** Diagramme des temps fonctionnels en présence d'erreurs

#### 4.7. Test de fonctionnement

L'application en « Low Demand Mode » avec exigences de sécurité requiert l'exécution périodique automatique de tests de fonctionnement. Les intervalles de test sont mentionnés au chapitre 4.4.2.2 des évaluations.

Les deux systèmes partiels, notamment le canal de signal sonore et le circuit de surveillance, possèdent des raccords séparés pour la tension d'alimentation. Le contrôle de la fonction est ainsi possible et peut être effectué de la manière suivante (voir Fig. 7 et

Fig. 8 en ce qui concerne les dépendances temporelles)

- a) Mise sous tension du dispositif de surveillance lorsque le canal de signal sonore n'est pas activé (non nécessaire selon l'application, si le dispositif de surveillance est constamment sous tension) Vérifier si le relais de signalisation d'erreur est en état de forte impédance après la mise sous tension >0,5 s
- c) Mise sous tension du canal de signal sonore (le son est émis)
- d) Vérifier si le relais de signalisation d'erreur a commuté (faible impédance) après >0,2 s
- e) Coupure de la tension de service du canal de signal sonore ; le relais de signalisation d'erreur doit avoir changé d'état après 2,5 s au plus tard (forte impédance)
- f) Arrêt du dispositif de surveillance (selon l'application)

Il est important pour le test du système que le changement de commutation du relais d'alarme soit détecté en fonction de la génération du signal d'avertissement acoustique. Les intervalles requis entre les tests de système dépendent de l'application définitive dans laquelle la sirène est intégrée. Les intervalles de test spécifiques à l'installation doivent être définis dans les justificatifs de sécurité correspondants.

Le test des fonctions de sécurité peut être écourté si le type de son utilisé est un son continu. Le temps du point 5 peut alors être réduit sur 0,3 s.

La condition nécessaire pour cela est qu'un type de son ait été sélectionné à l'aide du commutateur de codage de la sirène ou qu'un son spécifique soit commandé simultanément avec la sirène à travers l'option « sélection externe de son ».

#### 4.8. Temps de sécurité du process

Les diagrammes des temps fonctionnels permettent de déduire des conclusions quant au temps de sécurité du process (TSP) requis. Ils représentent les temps de réaction pour la génération du signal d'avertissement acoustique et de l'état de commutation du relais d'alarme en dépendance du moment d'activation et de désactivation des tensions de service (Fig. 7) et en cas de défaillance (le signal d'avertissement n'est pas généré, même en cas de demande, Fig. 8).

Lorsque la tension de service est activée, la sirène génère un signal d'avertissement acoustique au plus tard après 0,3 s et le signale par le biais du relais d'alarme (sortie en état de faible impédance). La fonction de sécurité « Génération d'un signal d'avertissement » est ainsi déclenchée. Vous trouverez de plus amples explications relatives aux temps de réaction du relais d'alarme au chapitre 4.5.

## 4.9. Tests périodiques (Proof test)

Des contrôles manuels de la fonction de sécurité et de l'état visuel de la sirène doivent être effectués à intervalles réguliers. Ces contrôles sont destinés à l'identification de défauts dangereux non détectés automatiquement ainsi qu'à l'appréciation de l'état général de l'appareil. La non exécution des tests périodiques selon la périodicité requise entraîne la perte du classement au niveau d'intégrité de sécurité (SIL) pouvant être atteint. Les opérations individuelles du test périodique (Proof Test) peuvent être effectuées dans n'importe quel ordre. Le test périodique (Proof Test) doit être effectué de la manière suivante :

Inspection	Opération de contrôle	Instructions de contrôle
Contrôle visuel	a.) Boîtier	dommages mécaniques et corrosifs, fixation au lieu d'emplacement
	b.) Cône d'émission de son	pas recouvert ou obstrué
	c.) Vissage au niveau du branchement	serrage correct, bonne étanchéité au niveau du câble
Fonction électrique	d.) Test de fonctionnement manuel	- déclenchement manuel, par étapes, des opérations individuelles de contrôle décrites au chapitre 4.7, en utilisant un des types de son suivants : 88, 90, 92, 100, 108, 112, 116, 117 (important - son intermittent avec pauses >0,5 s !, type de son recommandé n° 117), régler le type de son correspondant à l'aide du commutateur de codage - contrôle des états de commutation spécifiques du relais d'alarme du circuit de surveillance avec vérification des temps de commutation max. indiqués (< 0,2 s son activé, < 2,5 s arrêt du son, voir également Fig. 7) - contrôle acoustique si un son est émis à la demande
	e.) Séparation de potentiel	Contrôle de la séparation entre la sortie du relais d'alarme et la connexion de l'alimentation en tension de service du canal de surveillance. Pour effectuer cette opération, il faut déconnecter les branchements à X3. La liaison X3 contact 3(4) au contact 5(6) doit être vérifiée à l'aide d'un contrôleur de continuité. Celle-ci doit être à haute impédance (>1MΩ).
Fonction acoustique	f.) Type de son	Contrôle acoustique du modèle de son utilisé sur place. Ceci peut être effectué de manière subjective par du personnel formé. Le modèle (pauses, déroulement des fréquences, changement de fréquence, temps de pause) doit néanmoins être vérifié selon la présentation dans le tableau des types de sons du chapitre 3.5. La personne doit être en mesure d'identifier le signal d'avertissement. Ce test peut également être effectué à l'aide d'outils techniques appropriés. Le signal peut être saisi pour une analyse de manière oscillographique à l'aide d'un microphone et d'un amplificateur d'entrée ou de manière électrique au PIN 13 du circuit intégré U4 (raccord à la masse au corps de refroidissement du circuit U3, niveau TTL).
	g.) Type de son avec option TAS	Lorsque l'option « sélection externe de types de sons » est utilisée, l'opération de contrôle « f.) Type de son » doit être répétée pour tous les types de sons complémentaires utilisés dans l'application.
	h.) Contrôle du niveau sonore	Mesure ou appréciation du niveau sonore par un groupe représentatif de personnes lors d'un déclenchement d'essai sous des conditions ambiantes de niveau sonore maximal. Le niveau sonore doit être supérieur de plus de +10 dB à celui du niveau sonore ambiant, ou encore être clairement identifiable par ce groupe de personnes. Le son utilisé pour la mesure ou le test doit être celui qui est utilisé dans le système. Il est également possible d'effectuer une mesure du niveau sonore dans une salle exempte de réflexions ou sous des conditions de champ libre. Le son n° 57 doit alors atteindre la puissance sonore nominale -3 dB(A) à une distance d'un mètre.
Consignation	i.) Consignation des résultats des tests	doit être conforme aux règles relatives à la sécurité fonctionnelle selon la norme CEI/EN 61508.

## 4.10. Configuration du matériel

Le réglage au niveau du matériel est réduit à la sélection du type de son au commutateur de codage S1. Les différents sons et la position correspondante du commutateur de codage sont mentionnés dans le tableau des types de sons au chapitre 3.5 La position et l'affectation des branchements du commutateur de codage sont représentées au chapitre 4.13.

La combinaison des types de sons peut être adaptée en ce qui concerne les versions avec sélection externe de types de sons. La programmation pour le type de son 32 est décrite au chapitre 3.5.

---

## 4.11. Limites d'utilisation

Les valeurs limites mentionnées aux caractéristiques techniques du chapitre 3 sont à respecter.

Les limites relatives à la détermination de l'intégrité de la sécurité de la sirène intégrée dans des systèmes sont à consulter au chapitre 4.4.

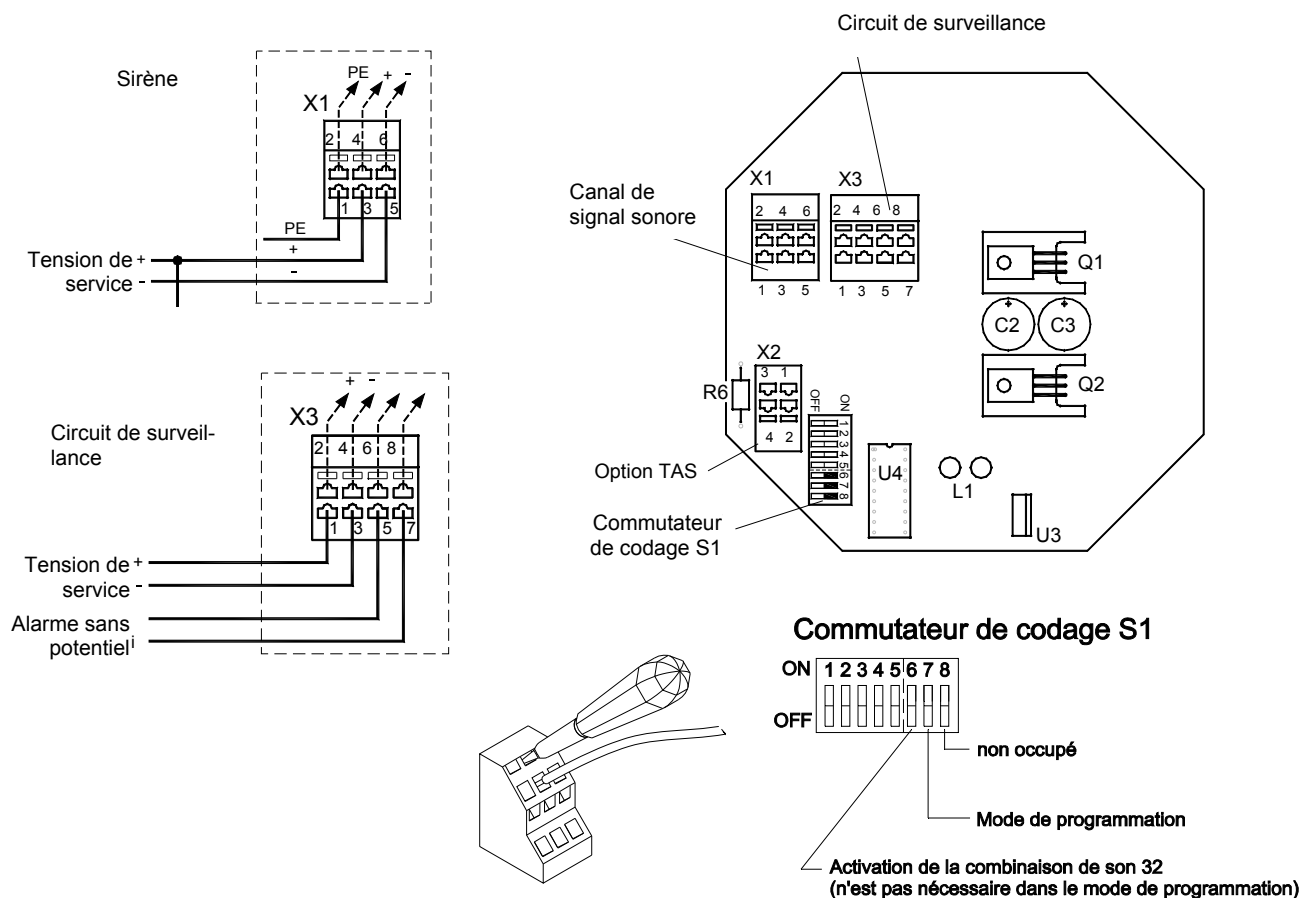
Des modifications à la sirène peuvent uniquement être effectuées par le fabricant. Dans un tel cas, les indices de sécurité doivent être redéfinis et la sécurité fonctionnelle doit être vérifiée. L'exploitant n'est pas autorisé à effectuer des modifications qui entraîneraient, le cas échéant, la perte de la garantie.

## 4.12. Exigences relatives à l'installation et à la mise en service

- a) La sirène a été construite selon les règles de l'art en tenant compte de la réglementation et des directives applicables. Les instructions de service et le manuel de sécurité sont destinés au personnel autorisé et qualifié en électricité. Leurs contenus doivent être accessibles au personnel qualifié, qui est tenu d'appliquer et de respecter les instructions correspondantes. Le raccordement électrique doit uniquement être effectué par des personnes autorisées à cet effet. Avant d'effectuer le branchement, il faut s'assurer que la sirène est hors tension. Les consignes de sécurité de ces instructions de service, les standards d'installation locaux ainsi que les règles de sécurité et la réglementation de prévention des accidents applicables doivent être respectés. La sirène doit être sélectionnée de sorte à ce que son signal acoustique soit parfaitement identifiable lors d'un niveau sonore ambiant maximal. Le niveau sonore du signal d'avertissement doit dépasser de +10 dB(A) le niveau sonore ambiant.
- f) En cas d'utilisation de plusieurs types de signaux, chacun d'eux doit être clairement identifiable, afin de permettre des actions ciblées du personnel formé à cet effet.
- g) Il faut éviter de monter deux sirènes très proches entre elles, une influence mutuelle ne pouvant être exclue lors d'un fonctionnement simultané. Leur écartement doit être > 1 m pour répondre à cette exigence.
- h) La partie frontale peut être enlevée par le dévissage de 4 vis. Lorsque celle-ci est remise en place, il convient de veiller à ce que le joint soit propre et en bon état.
- i) L'affectation des broches est représentée au chapitre 4.13.
- j) L'appareil est équipé de presse-étoupes conçues pour des câbles de section ronde et de diamètre extérieur de 8 à 12 mm. L'effet d'étanchéité du presse-étoupe est ainsi assuré. S'il est nécessaire d'utiliser des câbles ayant un diamètre ou une forme différente, il faut utiliser des presse-étoupes appropriées. L'indice de protection IP 67 ne doit pas être entravé.
- k) Il convient de veiller, lors de l'installation, que les conduites de raccordement ne soient pas soumises à des contraintes de traction ou de torsion.  
Attention: les appareils ne sont pas destinés à une utilisation mobile.
- l) Lors d'une utilisation en extérieur ou dans un milieu poussiéreux, l'ouverture du diffuseur ne doit pas être dirigée vers le haut.
- m) La sélection des sons s'effectue à l'aide des commutateurs DIP (S1) selon le tableau des sons au chapitre 3.5.
- n) Lors de la fermeture du boîtier, les vis de fixation (Torx-T20) de la sirène doivent être serrées en croix, dans au moins deux passages avec un couple d'environ 2 - 2,5 Nm.
- o) Le fonctionnement correct de la sirène doit être vérifié à la première mise en service, à la remise en service et après chaque réparation. La fonction de sécurité doit faire l'objet d'une validation particulière. Pour cela, il faut déclencher le test de fonctionnement comme décrit au chapitre 4.7.
- p) La tension d'alimentation indiquée sur la plaque signalétique doit être vérifiée avant la mise en service. Une tension de service incorrecte peut entraîner un endommagement ou la destruction de la lampe à éclair.
- q) La sirène doit uniquement être utilisée dans un état impeccable et sûr et dans les limites des caractéristiques spécifiques.
- r) L'exploitant est responsable de l'exploitation correcte de l'appareil.



## 4.13. Affectation des broches



Les sirènes sont équipées avec une protection contre l'inversion de polarité. Pas de fonction en cas de l'inversion de la polarité!

**Fig. 9 Affectation des broches et éléments de commande**

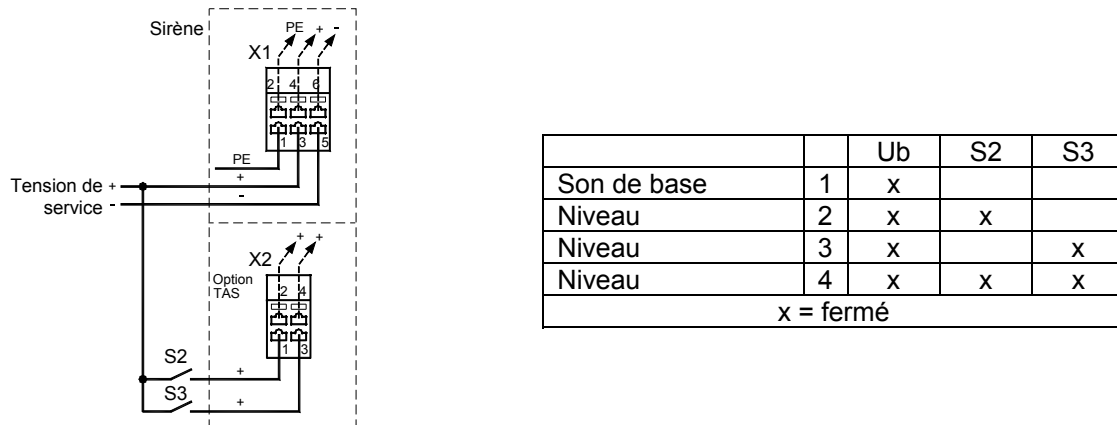
Affectation des bornes X1

1	2	PE
3	4	+ 24V DC Tension de service - sirène
5	6	- 0V DC Tension de service - sirène

Affectation des bornes X3

1	2	+ 24V DC Tension de service du canal de surveillance
3	4	- 0V DC Tension de service du canal de surveillance
5	6	Contact d'alarme sans potentiel (IN), Relais MOS, 230V~/ 80mA
7	8	Contact d'alarme sans potentiel (OUT), Relais MOS, 230V~/ 80mA

**Option: Sélection externe des sons par tension de commande – abréviation -TAS**



**Fig. 10 Affectation des broches avec l'option TAS**

**Affectation des bornes**

X2 (Option : Sélection externe des sons -TAS)		
1	+ 24V DC Tension de commande	Son niveau 2
2	+ 24V DC Tension de commande	Son niveau 2
3	+ 24V DC Tension de commande	Son niveau 3
4	+ 24V DC Tension de commande	Son niveau 3

**4.14. Conditions de raccordement**

Des mesures de limitation de courant et de tension doivent être implémentées dans le système de gestion électronique maître en ce qui concerne l'alimentation ainsi que l'interface de signalisation des erreurs.

**4.15. Mises en garde**

<b>AVERTISSEMENT</b>	<b>Risque de perte auditive</b> Pour éviter tout risque de perte auditive, il convient de porter une protection auditive lors des interventions à proximité de la sirène.
----------------------	--

<b>DANGER</b>	<b>Risque de décharge électrique!</b> Respecter les consignes suivantes avant toute intervention à l'appareil: Couper la tension avant d'ouvrir l'appareil. Toute intervention sur l'appareil doit uniquement être exécutée par du personnel autorisé et qualifié
---------------	--

**4.16. Consignes d'entretien**

La sirène ne requiert aucun entretien particulier, mais il faut néanmoins veiller à ce que les intervalles du test périodique (Proof Test) soient respectés.

Toute transformation, modification, utilisation incorrecte ou inadmissible ainsi que le non respect des instructions de service entraînent l'exclusion de la garantie.

Le nettoyage extérieur doit être effectué avec une solution légèrement savonneuse, sans solvants.

---

## 4.17. Élimination des erreurs

Bien que dotée d'une sécurité fonctionnelle élevée, l'utilisation de la sirène peut subir des perturbations, pouvant être causées par la sirène elle-même, par l'alimentation en tension de service ou par l'évaluation dans le système de gestion électronique.

L'exploitant est tenu de prendre des mesures appropriées pour l'élimination des erreurs en présence. Selon l'état de service de la sirène, les premiers contrôles à effectuer concernent la présence de la tension de service, l'émission d'un signal acoustique et la position des contacts du relais d'alarme. L'erreur peut ainsi être localisée. Le test de fonctionnement par étapes décrit au chapitre 4.7 et également effectué au « Proof Test » peut aussi être très utile.

Si la sirène est défectueuse, sa réparation devrait être effectuée à l'usine du fabricant. Les pièces de rechange doivent impérativement être des pièces d'origine.

Les erreurs qui entravent la sécurité fonctionnelle doivent être signalées au fabricant. Pour permettre un traitement rapide de votre demande, nous vous prions d'utiliser le formulaire joint en annexe et d'envoyer celui-ci aux coordonnées suivantes.

Post: PfannenberGmbH  
Service  
Werner-Witt-Str. 1  
D-21035 Hamburg  
E-Mail: Service@PfannenberG.com  
Fax: 49 (0)40 73412-102

Vous pouvez également contacter le service après-vente ou l'assistance technique par téléphone au +49 (0)40 73412 -0.

## 4.18. Élimination

Le recyclage de l'appareil peut être effectué par des entreprises spécialisées à cet effet. Le module électronique peut facilement être séparé du boîtier. Le boîtier est en aluminium coulé sous pression et l'aimant en matériau ferromagnétique.

Si vous n'avez aucune possibilité d'élimination correcte de l'ancien appareil, nous vous prions de nous contacter pour la reprise et le recyclage.

L'appareil n'est pas soumis à la directive WEEE 2002/96/CE et à la législation nationale correspondante. L'appareil doit uniquement être traité par une entreprise spécialisée en recyclage et ne doit en aucun cas être jeté dans les ordures ménagères.

<b>SERVICE Fehlererfassung/ Service fault recording/ Service - relevé des erreurs</b> Der Geräterücksendung beifügen oder für Fehlermeldung verwenden/ Enclose to the return consignment or to use for failure report/ À joindre à l'expédition de l'appareil ou à utiliser comme déclaration d'erreur			
1.	<b>Reparatur-Anforderung/ Repair request/ Demande de réparation</b>		Ja/ Yes Nein/ No
2.	<b>Pfannenberg Ref. Nr./ Pfannenberg Ref. No.:</b> (wenn bekannt/ If known/ Si connue)		<b>Datum/ Date/ Date:</b>
3.	<b>Empfänger/ Address/ Destinataire:</b>	Post/ Mail: Pfannenberg GmbH Service Werner-Witt-Str.1 D-21035 Hamburg E-Mail/ e-mail: technical.support@pfannenberg.com Fax/ facsimile: 49 (0)40 73412 102	
4.	<b>Wichtige erforderliche Geräte-Informationen General important Unit Information/ Informations importantes requises au sujet de l'appareil:</b>		
	Gerätetyp/ Unit Type/ Type d'appareil		
	Seriennummer/ Serial Number/ N° de série		
	Lieferdatum/ Date of Delivery/ Date de livraison		
5.	<b>Gewährleistungszeit/ Warranty time/ Durée de la garantie:</b> ZVEI - 12 Monate nach Lieferung/ 12 months after delivery/ 12 mois après livraison		Ja/ Yes Nein/ No
	Gerät in Gewährleistung/ Unit under warranty/ Appareil sous garantie:		
6.	<b>KUNDENDATEN/ Customer Data/ Données client :</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Firma/ Company</li> <li>• Adresse/ Address</li> <li>• Ansprechpartner/ Contact person/ Interlocuteur</li> <li>• Telefon/ Telephone</li> <li>• Fax</li> <li>• E-mail</li> </ul>		
7.	<b>EINSATZGEBIET/ Application Area/ Domaine d'application:</b>		
8.	<b>UMGEBUNGSBEDINGUNGEN/ Ambient Conditions/ Conditions ambiantes :</b>		
	Temperatur, Luftfeuchte, Vibrationen, kurze Beschreibung der Betriebsspannungsquelle/ Temperature, rel. humidity, vibrations, short description of power source Température, humidité de l'air, vibrations, description brève de la source de tension de service		
9.	<b>BETRIEBSSTUNDEN/ Operating hours/ Heures de service :</b>		
10.	<b>FEHLERINFORMATION/ Failure Information/ Informations relatives à l'erreur</b>		

Datum/ Unterschrift  
Date/ Signature