

Сигнализатор уровня ВИБРОТАЧ

Руководство по эксплуатации

Приступать к работе с сигнализаторами только после ознакомления с настоящим руководством по эксплуатации (в дальнейшем – РЭ).

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, повышающей его надежность и улучшающей условия эксплуатации, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

К эксплуатации сигнализаторов должны допускаться лица соответствующей квалификации (квалификационную группу по технике безопасности не ниже II и образование не ниже среднего специального), изучившие настоящее руководство и прошедшие инструктаж по технике безопасности

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с назначением, исполнениями, принципом действия, устройством, конструкцией, работой и техническим обслуживанием сигнализатора уровня ВИБРОТАЧ для атомных станций (в дальнейшем – сигнализатора).

Классификация по ОТТ 08042462 «Приборы и средства автоматизации для атомных станций. Общие технические требования»:

- группа по размещению – 4, 5; 6а
- группа по безотказности - 3,
- группа по устойчивости к воздействию вибрации - 1.

Класс безопасности сигнализаторов – 3Н по НП-001-97 (ОПБ-88/ 97) «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций». Сигнализаторы предназначены для применения в управляющих системах нормальной эксплуатации, важных для безопасности.

Классификационное обозначение функциональной группы управляющей системы - ЗНКЗ по НП-026-2004 «Требования к управляющим системам, важным для безопасности атомных станций».

По месту установки в соответствии с РД 25 818-87 «Руководящий документ. Общие требования и методы испытаний на сейсмостойкость приборов и средств автоматизации, поставляемых на АС» сигнализаторы относятся к группе «В», исполнение 1.

Категория сейсмостойкости - I в соответствии с НП-031-01 «Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций». Требования к сейсмостойкости по РД 25 818.

Сигнализаторы являются стойкими, прочными и устойчивыми к воздействию землетрясения интенсивностью 9 баллов по MSK-64 при уровне установки аппаратуры над нулевой отметкой до 40 м.

Сигнализаторы являются пожаробезопасными в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.004-91, НПБ 247-97 «Электронные изделия. Требования пожарной безопасности. Методы испытаний». Вероятность возникновения пожара от сигнализаторов не превышает 10^{-6} в год.

Сигнализаторы соответствуют требованиям устойчивости к электромагнитным помехам и нормам помехоэмиссии по ГОСТ Р 50746-2000.

Группа исполнения сигнализаторов по устойчивости к помехам для электромагнитной обстановки средней жесткости – III.

Критерий качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость – А.

Сигнализаторы являются стойкими при воздействии γ -излучения мощностью экспозиционной дозы до $50 \cdot 10^{-3}$ рад/ч. Экспозиционная доза γ -излучения за 10 лет 50 рад.

Сигнализаторы не относятся к средствам измерений, но имеют точностные характеристики.

Сигнализаторы относятся к изделиям непрерывного действия.

Сигнализаторы предназначены для эксплуатации в помещениях с атмосферой типа I по ГОСТ 15150.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

Сигнализатор предназначен для контроля заданного значения уровня жидкостей в резервуарах (трубах и т.д.). Заданное значение определяется положением сигнализатора в резервуаре, трубопроводе и т.д.

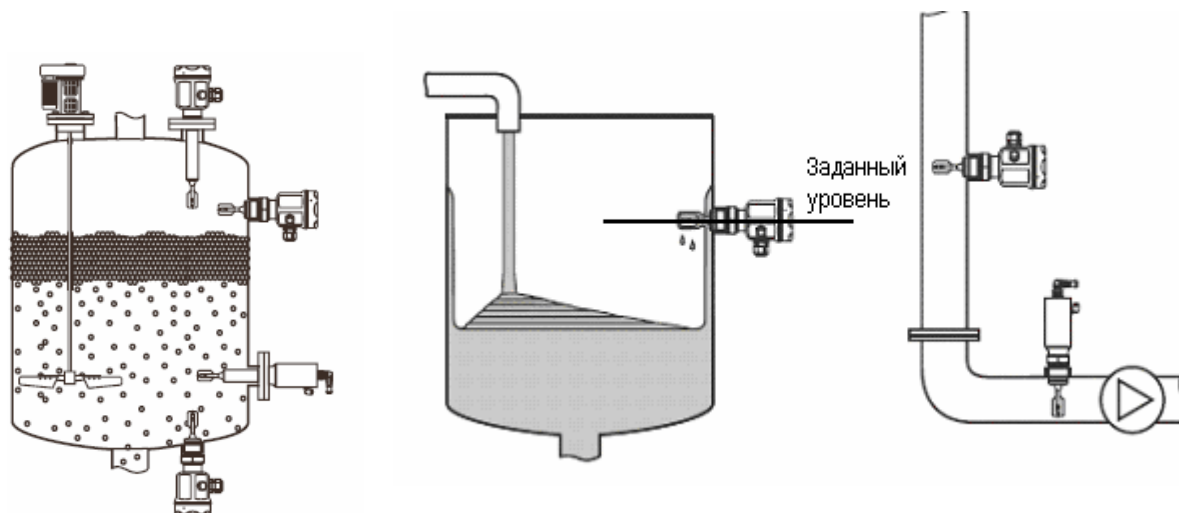


Рисунок 1 – Примеры применения сигнализатора

Сигнализатор может быть использован в системах регулирования и управления.

Сигнализатор может применяться на объектах в зонах класса 1 и 2 по ГОСТ Р 52350.10-2005, где возможно образование смесей горючих газов и паров с воздухом категории IIC ГОСТ Р 51330.11-99 температурной группы T5 включительно по ГОСТ Р 51330.0-99.

Сигнализатор имеет взрывозащищенное исполнение и соответствует требованиям ГОСТ Р 52350.0-2005, ГОСТ Р 52350.1-2005.

Сигнализатор имеет:

- уровень взрывозащиты - «взрывобезопасный»;
- вид взрывозащиты - «взрывонепроницаемая оболочка», с маркировкой «1ExdIICT5».

1.2 Основные функции

Если уровень среды или уровень раздела двух сред достигает положения сигнализатора, сигнализатор формирует выходной сигнала (релейный или токовый - в зависимости от исполнения электронного блока).

Обозначение исполнения электронного блока 51 и 54 соответственно для токового и релейного выходного сигнала.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Сигнализатор может иметь одно из исполнений, приведенных в приложении А.

Обозначение исполнения сигнализатора выбирается по карте заказа, приведенной в приложении А.

Пример обозначения сигнализатора при заказе:

Сигнализатор уровня **ВИБРОТАЧ AL54NBСААА0000**

ТУ 4214-073-00226253-2010 и ТУ 4214-078-00226253-2012, 2 шт.

Сигнализаторы с обозначением контролируемой среды «L» обеспечивают сигнализацию уровня жидкость /воздух или уровня жидкость/ жидкость.

ВНИМАНИЕ! СИГНАЛИЗАТОРЫ ПО ВЗРЫВОЗАЩИТЕ ИМЕЮТ ИСПОЛНЕНИЕ «Exd» И ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ВО ВЗРЫВООПАСНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ.

2.2 Параметры контролируемой среды:

Вид среды	Жидкость / воздух; Жидкость/жидкость
Плотность, г/см ³	От 0,5 до 1,5 – легкие среды От 0,7 до 2,5 – тяжелые среды
Температура, °С	От минус 45 до 150
Давление, бар	От 1 до 64
Вязкость, мм ² /с	до 10 000

2.3 Выходные сигналы:

Исполнение 54	Контакты реле с коммутирующей способностью до 6 А при напряжении до 250 В переменного и 30 В постоянного тока
Исполнение 51	Переменный ток силой от 5,5 мА до значения I_L мА, зависящего от напряжения питания сигнализатора и сопротивления нагрузки.

2.4 Напряжение питания:

Исполнение 54	От 19 до 253 В (50 ± 1) или ($60 \pm 1,2$) Гц или от 19 до 55 В постоянного тока любой полярности
Исполнение 51	От 19 до 253 В частотой (50 ± 1) или ($60 \pm 1,2$)

2.5 Точность срабатывания сигнализации ± 5 мм:

- от контрольной отметки при вертикальном положении;
- от ребра при горизонтальном положении.

2.6 Потребляемая мощность для исполнения 54:

- не более 2 В·А при выключенных реле;
- не более 8 В·А при включенных реле.

2.7 Условия применения:

- температура окружающего воздуха от минус 45 до 80 °С;
- верхнее значение относительной влажности 98 % при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

2.8 Габаритные размеры и масса сигнализаторов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Длина измерительной части, мм	Масса, кг	Габариты, мм
100	2	310
L	$2 + 0,3 \times L \times 10^{-2}$	210 + L

2.9 Изоляция электрических цепей сигнализатора между собой выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения переменного тока практически синусоидальной формы, частотой 50 Гц в соответствии с таблицей 3.

2.10 Электрическое сопротивление изоляции цепей сигнализатора между собой не менее значений, приведенных в таблице 2.

Таблица 2

Проверяемые цепи	Испытательное напряжение, В	Сопротивление изоляции, МОм, при температуре	
		(23 ± 5) °С	(80 ± 3) °С
Силовая цепь относительно корпуса, выходных релейных цепей	1500	40	10
Выходные релейные цепи относительно корпуса и между собой	1500	40	10
Цепь датчика относительно корпуса	250	100	40

2.11 Средняя наработка на отказ не менее 50000 ч.

2.12 Среднее время восстановления не более 2 ч.

2.13 Средний срок службы сигнализаторов не менее 12 лет.

2.14 Средний срок сохраняемости не менее 12 лет.

3 КОНСТРУКЦИЯ И РАБОТА СИГНАЛИЗАТОРА

3.1 Конструкция сигнализатора

Сигнализатор (смотри рисунок 1) состоит из чувствительного элемента, приваренного к трубе. На трубе для крепления сигнализатора к емкости или трубе может быть приварен неподвижный штуцер, воротник подвижного или фланец.

Труба при помощи резьбы крепится к трубному вводу корпуса. В корпусе размещен электронный модуль.

Трубный ввод фиксируется в корпусе при помощи упорного кольца.

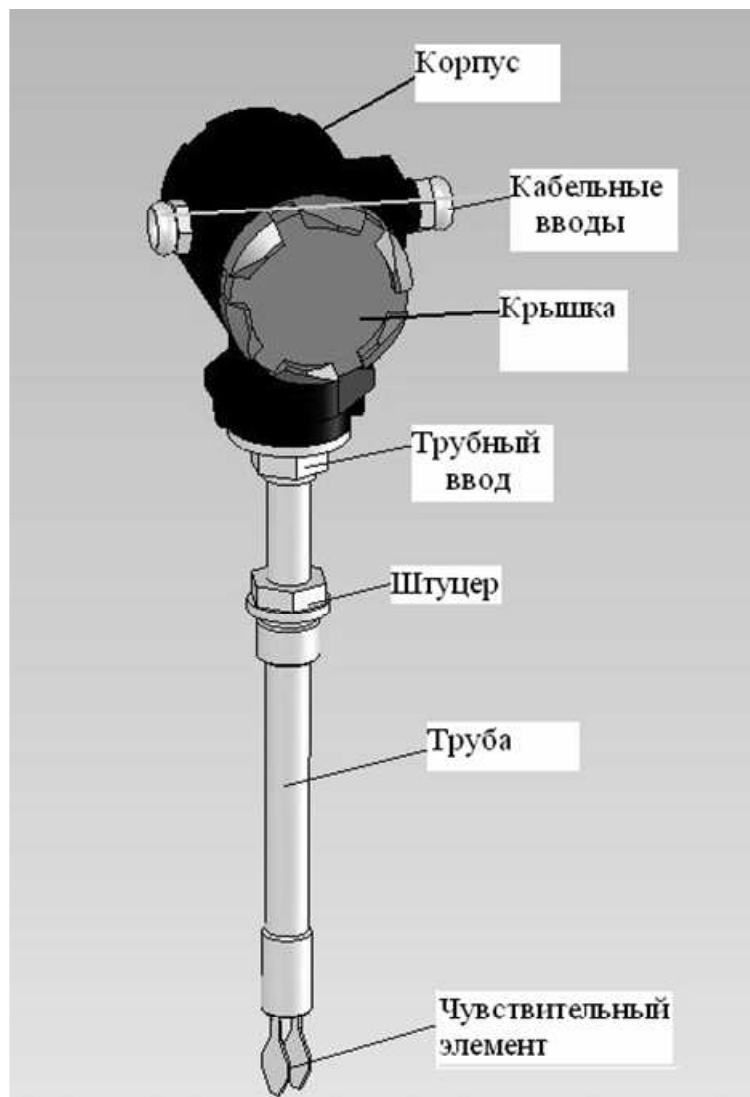


Рисунок 1 – Внешний вид сигнализатора

Чувствительный элемент соединен с электронным блоком трубой диаметром 23 мм, длина трубы от 100 до 4000 мм выбирается при заказе. Электронный блок размещен в корпусе типа «взрывонепроницаемая оболочка».

Чувствительный элемент (камертон) и труба выполнены из нержавеющей стали 12Х18Н10Т.

Чувствительный элемент соединяется с электронным блоком экранированным жгутом.

Электронный блок состоит из двух плат. Одна плата – технологическая, для настройки сигнализатора и подключения жгута от чувствительного элемента.

Другая – возможна для доступа потребителю, для подключения питания и вывода выходного сигнала, а также выбора режима работы сигнализатора. Потребительская плата закрыта шильдиком с нанесенной маркировкой элементов индикации и коммутации.

Все внешние подключения осуществляются с помощью клеммных колодок.

Корпус имеет две крышки для доступа к электронному блоку. Одна крышка, черная, закрывает доступ к технологической плате. Другая, оранжевая – доступ к потребительской плате. Крышки снабжены надписью «Открывать, отключив от сети»

Корпус имеет два отверстия для кабельных вводов. Выбор и установку кабельных вводов осуществляет потребитель.

Из производства сигнализатор выпускается с заглушками вместо кабельных вводов.

Подключение к объекту

Подключение к объекту осуществляется при помощи резьбового штуцера или фланца. Штуцер может быть выполнен подвижным или неподвижным.

Фланцы изготавливаются по заказу потребителей.

Фальшпанели потребительской платы приведены ниже. На плате размещены:

- два светодиода. Красный - «УРОВЕНЬ», зеленый – «РАБОТА»;
- четыре микропереключателя:

а) «МИН/МАКС» обеспечивает переключение режима работы сигнализатора на контроль уменьшения и превышения уровня среды относительно заданного положения;

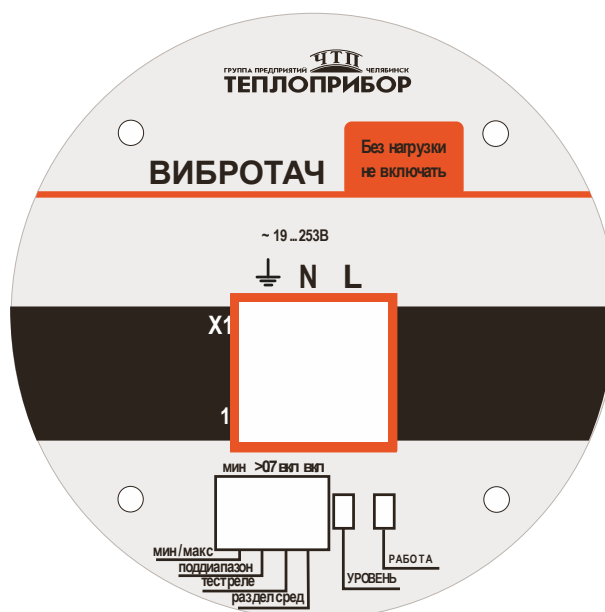
б) «ПОДДИАПАЗОН» обеспечивает переключение сигнализатора для работы с легкими или тяжелыми средами

в) «ТЕСТ РЕЛЕ» обеспечивает включение теста реле для исполнений с тестом реле;

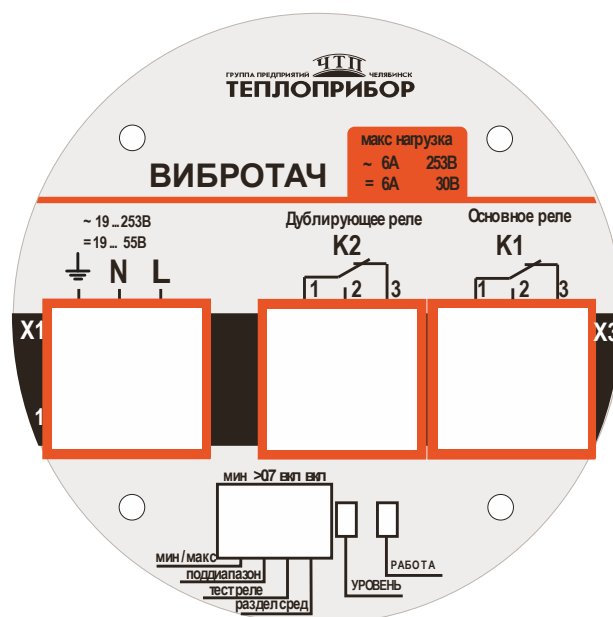
г) «РАЗДЕЛ СРЕД» обеспечивает включение/выключение функции сигнализации раздела сред;

- клеммные колодки для внешних подключений. Для исполнений с электроникой 54 - X1-X3. Для исполнений с электроникой 51 – X1.

Фальшпанель для сигнализатора с исполнением электроники 51



Фальшпанель для сигнализатора с исполнением электроники 54



3.2 Работа сигнализатора

Контроль уровня среды.

Установите переключатели:

- а) **«РАЗДЕЛ СРЕД»** в положение «ВЫКЛ»;
- б) **«МИН/МАКС»** в положение:
 - «МАКС», если нужно контролировать превышение уровня над допустимым значением;
 - «МИН», если необходимо контролировать изменение уровня ниже допустимого значения;

в) «ПОДДИАПАЗОН» в положение:

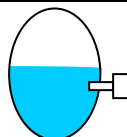
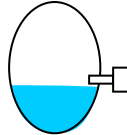
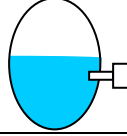
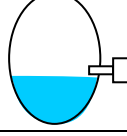
- «>0,7» - для тяжелых сред (от 0,7 до 2,5 г/см³);

- противоположное положению «> 0,7» - для легких сред (От 0,5 до 1,5 г/см³);

г) «ТЕСТ РЕЛЕ» - смотри ниже, раздел «Тестирование реле».

Иллюстрация работы сигнализатора в этом режиме приведена в таблице 3.

Таблица 3

Положение сигнализатора относительно уровня среды	Положение переключателя «МИН/МАКС»	Состояние светодиодов		Ток / состояние контактов 1, 3 основного К1 и дублирующего К2 реле
		«УРОВЕНЬ»	«РАБОТА»	
	МИН	Не горит	горит	менее 5.5 мА / разомкнуты
		горит	горит	I_L / замкнуты
	макс	горит	горит	I_L / замкнуты
		Не горит	горит	менее 5.5 мА / разомкнуты
Примечание – В колонке «ток/ состояние контактов 1, 3 основного К1 и дублирующего К2 реле» приведено значение тока для исполнения 51 и состояние контактов основного реле К1 и дублирующего реле К2 для исполнения 54. Выбор функции дублирующего реле не имеет значения				

Контроль уровня раздела двух сред.

Установите переключатели:

а) «РАЗДЕЛ СРЕД» в положение «ВКЛ»,

б) «МИН/МАКС» в положение:

- «МАКС», если нужно контролировать превышение уровня раздела над допустимым значением;

- «МИН», если необходимо контролировать изменение уровня раздела ниже допустимого значения;

в) «ПОДДИАПАЗОН» в положение:

- «>0,7» - для тяжелых сред;

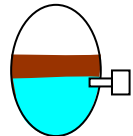
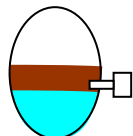
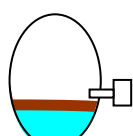
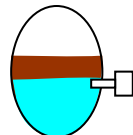
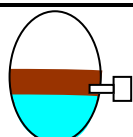
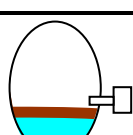
- противоположное «>0,7», для легких сред.

г) «ТЕСТ РЕЛЕ» - смотри ниже, раздел «Тестирование реле».

Выбор функции дублирующего реле не имеет значения.

Иллюстрация работы сигнализатора в этих режимах приведена в таблице 4

Таблица 4

Положение сигнализато- ра относи- тельно уровня раздела сред	Положение переключа- теля МИН/МАКС	Состояние све- тодиодов		Ток / состоя- ние контак- тов 1, 3 ос- новного реле К1	Состояние контактов 1, 3 дубли- рующего реле К2
		Уро- вень	Работа		
1	2	3	4	5	6
	МИН	Не го- рит	Горит	IL/ замкнуто	замкнуто
		Не го- рит	Горит	IL/ замкнуто	не замкнуто
		Горит	Горит	<5.5 мА/ не замкнуто	не замкнуто
	МАКС	Горит	Горит	<5.5 мА / не замкнуто	не замкнуто
		Горит	Горит	IL / не замкнуто	замкнуто
		Не го- рит	Горит	IL/ замкнуто	замкнуто

Переключатель «ПОДДИАПАЗОН» позволяет настроить сигнализатор для работы с жидкостями, имеющими плотность от 0,7 до 2,5 г/см³ (положение переключателя - « >0,7») и с жидкостями, плотность которых от 0,5 до 1,5 г/см³ (противоположное положение переключателя).

В таблице 5 приведены плотности наиболее распространенных жидкостей.

Таблица 5

Вещество	Температура, °С	ρ, г/см³
Ацетон	20	0,792
Бензин	20	0,68–0,72
Бензол	0	0,899
Вода	4	1
Глицерин	20	1,26
Керосин	20	0,82
2-Ксилол	20	0,88
Кислота		
азотная	20	1,502
пальмитиновая	62	0,853
уксусная	20	1,049
Масло		
вазелиновое	20	0,8
креозот	15	1,04–1,10
машинное	20	0,90–0,92

Продолжение таблицы 5

Вещество	Температура, °С	ρ, г/см³
парафиновое	20	0,87–0,88
скипидарное	20	0,87
Метилацетат	25	0,9274
Молоко	20	1,03
Морская вода	20	1,01–1,05
Нефть	20	0,81–0,85
Пентан	20	0,626
Ртуть	0	13,596
Спирт		
бутиловый	20	0,80978
изобутиловый	20	0,8011
изопропиловый	20	0,7854
пропиловый	20	0,8044
метиловый	20	0,7928
этиловый	20	0,7893
Сероуглерод	0	1,293
Углерод четыре хлористый	20	1,595
Фторбензол	20	1,024
Хлорбензол	20	1,066
Хлороформ	20	1,489
Эфир	0	0,736
Этилацетат	20	0,901
Этилбромид	20	1,43
Этилиодид	20	1,933
Этилхлорид	0	0,9214

Функции дублирующего реле

Дублирующее реле К2 (сигнализаторы исполнения 54) может работать в двух режимах:

- «синхронно»;
- «ошибка».

Работа дублирующего реле в режиме «синхронно» показана в таблицах 3 и 4.

В режиме – «ошибка» при обрыве датчика, блокировании и износе вилки реле выключается, светодиод **«РАБОТА»** на потребительской плате гаснет, а светодиод **«Уровень»** - мигает.

Эта функция задается при выборе исполнения сигнализатора.

Контроль работоспособности

Обрыв сенсора, налипание на него инородных тел, износ вилки или резонатора, нестабильность генерации фиксируются электронной схемой сигнализатора и индицируются следующим образом:

- зеленый светодиод **«РАБОТА»** потушен;
- красный светодиод **«УРОВЕНЬ»** мигает.

Кроме того, дублирующее реле К2 изменяет состояние контактов, если включена функция «ошибка».

Тестирование реле

В сигнализаторах, в исполнении которых есть наличие теста реле, можно проконтролировать работоспособность реле К1 следующим образом. Установите переключатель **«ТЕСТ РЕЛЕ»** в положение **«ВКЛ»**, поднесите к корпусу сигнализатора постоянный магнит, при этом контакты основного реле К1 изменяют свое состояние с периодичностью 5 с.

Место для установки магнита отмечено на корпусе сигнализатора.

3.3 Обеспечение взрывозащиты

3.3.1 Конструктивное обеспечение взрывозащиты

Корпус сигнализатора (с размещенным в нем электронным блоком) имеет объем 445 см³ и взрывонеприцаемые соединения:

а) 5 резьбовых соединений. Параметры резьбовых соединений соответствуют приведенным в таблице 6.

Таблица 6

Наименование резьбового соединения	Количество соединений	Шаг резьбы, мм	Осевая длина резьбы, мм не менее	Число полных ниток, не менее
Кабельный ввод	2	1,8	15	7
Крышка корпуса	2	1,5	16	9
Трубный ввод-труба	1	1,5	15	9

б) цилиндрическое нерезьбовое соединение между трубным вводом и корпусом.

Параметры цилиндрического нерезьбового соединения:

- длина щели – 12,5 мм;
- ширина щели - 0,15 мм;
- шероховатость поверхности Ra - 6,3 мкм по ГОСТ 2789-73.

Трубный ввод фиксируется в корпусе при помощи упорного кольца.

Крышки корпуса снабжены надписью «Открывать, отключив от сети».

Маркировка крышек выполнена следующим образом. Крышка, закрывающая технологическую плату – черного цвета, крышка, закрывающая потребительскую плату – оранжевого.

Качество сварных швов (чувствительный элемент – труба; труба – штуцер или труба – воротник штуцера) проверяются давлением до 10 МПа (рабочее давление 6,4 МПа).

Сигнализатор в сборе проверяется на взрывоустойчивость в соответствии с п.15.4, 15.6 ГОСТ Р 51330.1-99.

Экранированный жгут, соединяющий чувствительный элемент с электронным блоком, фиксируется при входе в трубный ввод специальными кольцами и заливается компаундом.

Корпус выполнен из алюминиевого сплава ADC-12, состав которого приведен в таблице 7.

Таблица 7

Химический элемент	Количество в составе сплава, %
Кремний, Si	От 9.6 до 12.0
Медь Cu	От 1.5 до 3.5
Магний Mg	Менее 0.3
Цинк Zn	Менее 1.0
Железо Fe	Менее 0.9
Марганец Mn	Менее 0.5
Никель Ni	Менее 0.5
Алюминий Al	Остальное

3.3.2 Технологическое обеспечение взрывозащиты

Резьбовое соединение трубный ввод-труба при сборке фиксируется при помощи клея КА400.

Перед сборкой сигнализатора проверяются на взрывоустойчивость узлы сигнализатора, приведенные ниже:

- корпус с крышками, заглушками на месте кабельных вводов, с трубным вводом и с заглушкой на месте трубы;
- труба с приваренным чувствительным элементом с заглушками на месте входа в трубный ввод.

Проводить ремонт и восстанавливать сигнализатор имеет право только предприятие-изготовитель.

4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

4.1 Эксплуатационные ограничения

4.1.1 При эксплуатации, техническом обслуживании и поверке необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей».

4.1.2 На открытых контактах клеммных соединителей сигнализатора при эксплуатации может присутствовать напряжение до 220 В, опасное как для человеческой жизни, так с точки зрения обеспечения взрывобезопасности.

Любые подключения к сигнализатору и работы по его техническому обслуживанию производить только при отключенном питании.

4.1.4 Подключение, регулировка и техническое обслуживание сигнализатора должны производиться только квалифицированными специалистами, изучившими настоящее руководство по эксплуатации.

4.1.5 Монтаж внешних подключений осуществляйте в соответствии с исполнением сигнализатора.

4.1.6 При подключении выходных сигналов и питания соединительные провода перевейте с шагом 3 см и поместите в стальные трубы, надежно заземленные у сигнализатора.

4.2 Подготовка к работе

4.2.1 При получении сигнализатора установите сохранность тары. В случае ее повреждения следует составить акт и обратиться с рекламацией к транспортной организации.

4.2.2 В зимнее время ящики распаковывайте в отапливаемом помещении не менее, чем через 8 ч после внесения их в помещение.

4.2.3 Проверьте комплектность в соответствии с паспортом.

4.2.4 Сохраняйте паспорт, который является юридическим документом при предъявлении рекламации предприятию-изготовителю и поставщику.

4.3 Обеспечение взрывозащиты при монтаже сигнализаторов

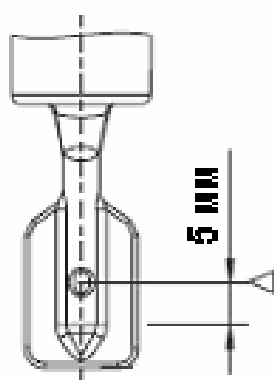
4.3.1 Сигнализатор относится к «взрывобезопасному оборудованию», вид взрывозащиты - «взрывонеприцаемая оболочка», с маркировкой «1ExdIICT5», предназначен для размещения во взрывоопасных помещениях.

4.3.2 Перед монтажом сигнализатор следует осмотреть, проверить маркировку по взрывозащите, заземляющее устройство, целостность корпуса и отсутствие повреждений зажимов для подключения внешних цепей.

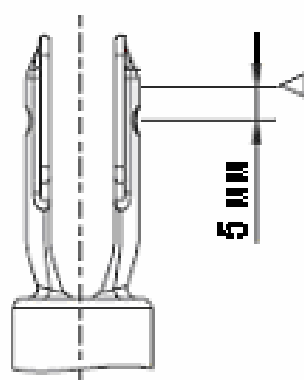
4.3.3 При монтаже сигнализатора предпочтительное положение сигнализатора такое, чтобы узкая кромка сенсора располагалась вертикально, как показано на рисунке 2. Такое расположение оптимально для жидкостей большой вязкости и уменьшения налипания инородных тел.



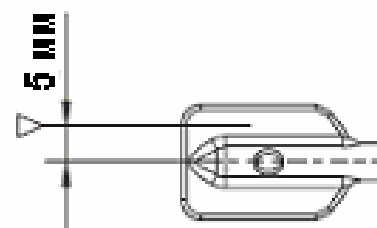
Рисунок 2 – Оптимальная установка сенсора сигнализатора



Монтаж сверху



Монтаж снизу



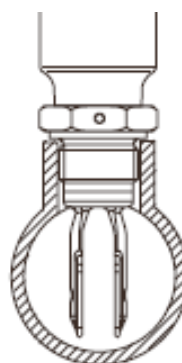
Монтаж сбоку

Точки срабатывания сигнализатора Δ зависят от места монтажа по отношению к контролируемой среде

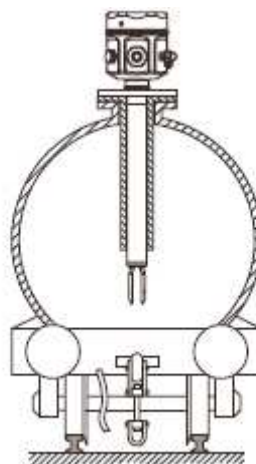
Рисунок 3 – Возможное расположение сигнализатора

4.3.4 При монтаже сигнализатора в емкости должно быть гарантировано достаточное расстояние между налетом на стенках емкости и сигнализатором.

4.3.5 При монтаже в трубопроводе точка срабатывания Δ должна быть расположена примерно на оси трубопровода.

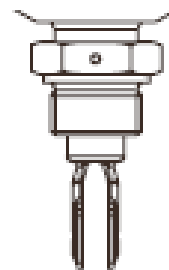


4.3.6 Высокая стойкость при динамических нагрузках сигнализаторов позволяет монтировать их в железнодорожных и автомобильных цистернах



4.3.7 Перегрев корпуса при окружающей температуре 20 °С и температуре контролируемой среды 150 °С не превышает 5 °С, поэтому установки жаростойкой втулки не требуется.

4.3.8 Маркировка на штуцере определяет положение сенсора.



4.3.9 После установки поверните корпус сигнализатора в положение, удобное при эксплуатации.

4.3.10 Электрическое подключение сигнализатора производите в следующем порядке:

- снимите крышку (оранжевого цвета), открывающую доступ к потребительской плате электронного модуля;
- установите переключатели в положение, нужное для решения вашей задачи;
- снимите заглушку (заглушки) с кабельного ввода;
- подключите внешние цепи выходных сигналов, выведя их через кабельный ввод. Жгуты внешних подключений выведите через кабельные вводы и поместите в трубы (или внешние подключения должны быть выполнены бронированным кабелем);
- подключите заземление сигнализатора;
- после завершения монтажа цепей проверьте сопротивление заземления. Сопротивление специального контура заземления не должно превышать 1 Ом.

4.3.11 Установите на свои места крышки и кабельные вводы и затяните их.

4.3.12 При монтаже приборов необходимо руководствоваться настоящим РЭ, главой 3.4 ПЭЭП, ПУЭ и другими документами, действующими в данной отрасли промышленности.

4.4 Монтаж внешних связей

4.4.1 Общие требования

Питание сигнализатора рекомендуется производить от источника, не связанного непосредственно с питанием мощного силового оборудования. Во внешней цепи следует установить выключатель питания, обеспечивающий отключение сигнализатора от сети.

Питание каких-либо устройств от сетевых контактов прибора запрещается.

Клеммные соединители сигнализатора, предназначенные для подключения сети питания и внешнего силового оборудования, рассчитаны на максимальное напряжение 250 В. Во избежание электрического пробоя или перекрытия изоляции подключение к контактам сигнализатора источников напряжения выше 250 В запрещается.

Для защиты входных цепей сигнализатора от возможного пробоя зарядами статического электричества, накопленного на линиях связи «сигнализатор – исполнительное оборудование», перед подключением к клеммному соединителю сигнализатора жилы линий связи следует кратковременно соединить с винтом заземления щита для снятия заряда.

Схемы подключения внешних устройств к сигнализаторам различных исполнений приведены на рисунке 4.

4.4.2 Указания по монтажу

Подготовьте кабели для соединения сигнализатора с внешними устройствами, источником питания. Для обеспечения надежности электрических соединений рекомендуется использовать кабели с медными многопроволочными жилами, концы которых перед подключением следует тщательно зачистить и облудить. Зачистку жил кабелей необходимо выполнять с таким расчетом, чтобы их оголенные концы после подключения к сигнализатору не выступали за пределы клеммного соединителя.

Сечение жил кабелей не должно превышать $2,5 \text{ мм}^2$.

Все внешние подключения должны осуществляться в трубах.

4.4.3 Подключение внешних цепей

Схемы подключения внешних цепей к сигнализатору приведены на рисунке 4.

Внимание! Не забудьте подключить нагрузку!

- нагрузка подключается последовательно. **Нагрузка должна обеспечивать ток не более 330 мА;**
- чувствительный элемент и цепь питания гальванически развязаны;

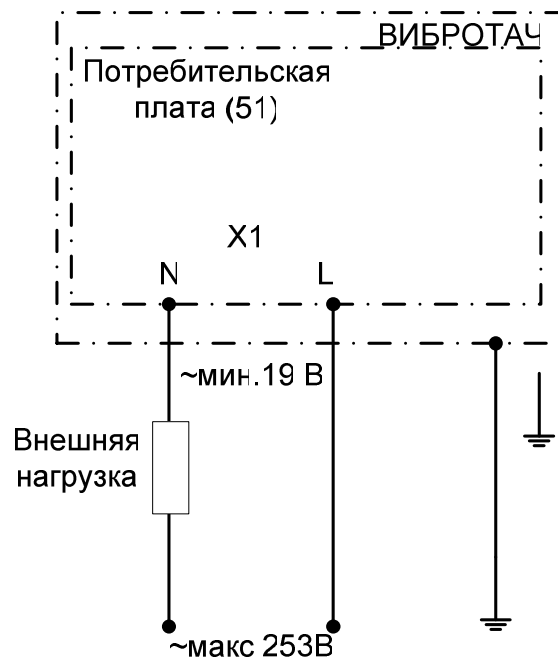


Рисунок 4.1 – Схема внешних подключений сигнализатора с токовым выходом (обозначение исполнения 51)

- питание – от 19 до 253 В, частотой 50/60 Гц или постоянное от 19 до 55 В любой полярности
- реле электромагнитные;
- коммутирующая нагрузка контактов реле
 - ~ 250 В, 6 А;
 - 30 В постоянного тока, 6 А;
- дублирующее реле может дублировать основное реле или контролировать работоспособность сигнализатора

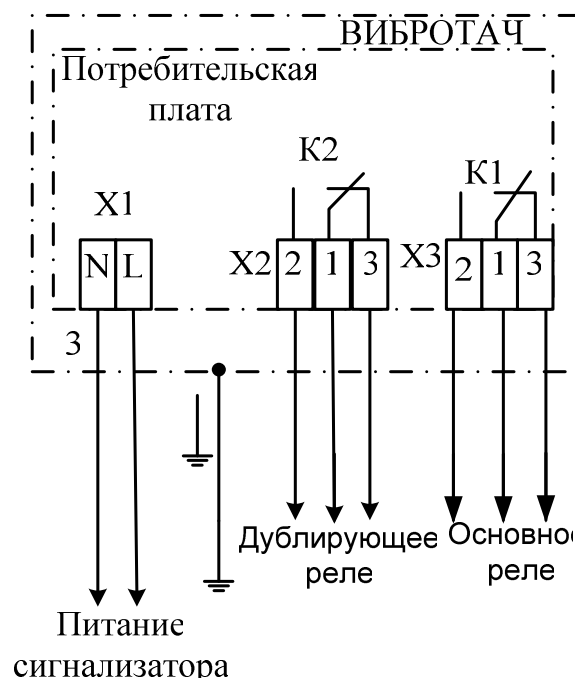


Рисунок 4.2 – Схема внешних подключений сигнализатора с релейным выходом (обозначение исполнения 54)

4.5 Обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации

2.5.1 При эксплуатации сигнализаторов необходимо выполнять все мероприятия в полном соответствии с разделами «Обеспечение взрывозащищенности при монтаже, при эксплуатации» настоящего РЭ. Кроме того, необходимо выполнять местные инструкции, действующие в данной отрасли промышленности, а также другие нормативные документы, определяющие эксплуатацию взрывозащищенного электрооборудования.

2.5.2 Проверка технического состояния сигнализаторов.

Проверку технического состояния сигнализаторов производите перед включением и периодически два раза в год.

Проверка технического состояния включает в себя внешний и профилактический осмотры и проверку работоспособности.

2.5.3 Внешний осмотр включает в себя проверку:

- наличия маркировки по взрывозащите;
- отсутствие обрывов или повреждений изоляции линий соединений;
- надежность присоединения кабелей;
- отсутствие обрывов заземляющих проводов;
- прочность крепления заземления;
- отсутствие вмятин, видимых механических повреждений;
- наличие всех крепежных элементов;
- наличие уплотнений для крышек и кабельных вводов.

Сигнализатор, забракованный при внешнем осмотре, дальнейшей эксплуатации не подлежит.

ВНИМАНИЕ! ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИГНАЛИЗАТОРОВ С ПОВРЕЖДЕНИЯМИ И НЕИСПРАВНОСТЯМИ КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩЕНА.

4.6 Техническое обслуживание

4.6.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током сигнализаторы соответствуют классу 1 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

4.6.2 При обслуживании, испытаниях сигнализаторов соблюдайте «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные Госэнергонадзором.

4.6.3 Электрическое сопротивление и прочность изоляции сигнализаторов должны соответствовать требованиям таблицы 3.

4.6.4 Сигнализаторы обслуживаются персоналом, имеющим квалификационную группу по технике безопасности не ниже II и образование не ниже среднего специального, ознакомленным с настоящим РЭ и с инструкцией по эксплуатации приборов, разработанной и утвержденной главным инженером предприятия-потребителя.

4.6.5 Для обеспечения надежной работы сигнализатора в период эксплуатации, необходимо периодически (не реже двух раз в год) осуществлять проверку технического состояния (смотри раздел 2.7)

4.6.6 Во время эксплуатации запрещается вскрывать сигнализатор.

4.6.7 Необходимо проявлять внимательность при коммутации клемм сигнализатора и соединяемых с ним вторичных цепей.

4.6.8 Сигнализатор необходимо содержать в чистоте, периодически протирать сухой и чистой фланелью, оберегать от ударов, пыли и сырости. Корпус и контакты разъемов протирать ватой, смоченной техническим спиртом. Регулярно очищать чувствительный элемент сигнализатора.

4.7 МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПРОВЕРКИ

Настоящая методика распространяется на первичную (после ремонта), периодическую, внеочередную и инспекционную проверки.

Первичная проверка при выпуске из производства проводится по методике ТУ.

4.7.1 Периодичность проверки

Периодическая проверка проводится не реже одного раза в два года в объеме, оговоренном в таблице 8 при условиях:

- температура окружающего воздуха (23 ± 5) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа;
- напряжение питания ($220 \pm 4,4$) В частотой (50 ± 1) Гц с коэффициентом высших гармоник не более 5 %;
- отсутствие вибрации, тряски и ударов, влияющих на работу;
- время прогрева не менее 0,5 ч.

Таблица 8

<i>Наименование операции</i>	<i>№№ п.п.</i>
Внешний осмотр	4.7.2
Измерение электрического сопротивления изоляции	4.7.3
Проверка функционирования	4.7.4

При проведении проверки должны применяться средства, указанные в таблице 9.

Таблица 9

Наименование	Основные характеристики, необходимые для проверки сигнализаторов	Рекомендуемое оборудование
Вольтметр переменного тока	от 0 до 300 В, класс точности 4,0	Ц4352
Источник напряжения постоянного тока	Напряжение от 0 до 30 В	Б5-44А
Цифровой вольтметр	Пределы измерений от 0 до 30 В. Класс точности 0,05	Щ31
Мегаомметр	Номинальное напряжение 100 или 500 В, основная приведенная погрешность не более $\pm 2,5 \%$, пределы измерений от 0 до 100 МОм	Ф4101
Термометр	От 0 до 50 °С, цена деления 0,1 °С	ТЛ
Примечание – Допускается применение оборудования любых типов, основные характеристики которых не хуже приведенных в таблице.		

4.7.2 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- наличие паспорта;
- отсутствие дефектов и повреждений, влияющих на работу сигнализатора, ухудшающих внешний вид;
- отсутствие незакрепленных деталей и посторонних предметов внутри сигнализатора.

4.7.3 Измерение электрического сопротивления изоляции

Измерения проводите с помощью мегаомметра с номинальным напряжением 500 В (для цепей с испытательным напряжением 1500 В) и 100 В – для остальных цепей.

Перед испытанием снимите крышки сигнализатора, на технологической плате отключите датчик от платы и соедините накоротко контакты в соответствии с таблицей 10.

Мегаомметр подключите к проверяемым цепям и проводите отсчет показаний по истечении времени, за которое показания мегаомметра установятся.

Таблица 10

Проверяемые цепи	Замкнутые контакты
Силовая цепь	X1/ 2, 3
Цепи релейных выходов К1	X3/1, 2, 3
К2	X2/1, 2, 3
Цепь датчика (жгут от датчика)	ХР 4/1, 2, 3

• Сигнализатор считают годным, если сопротивление изоляции не ниже значений п. 1.3.6.

После испытаний восстановить все соединения в прежнем виде.

4.7.4 Проверка функционирования

Проверку функционирования проводите при условиях, оговоренных в таблице 11.

Таблица 11

Наименование параметра	Значение параметра	
	Окружающего воздуха	Среда (вода)
Температура, °С	23 ± 5	23 ± 5
Относительная влажность, %	от 30 до 80	-
Давление, кПа	от 86 до 106	от 86 до 106
Напряжение питания	($220 \pm 4,4$) В частотой (50 ± 1) Гц с коэффициентом высших гармоник не более 5 %	
Примечание - вибрация, тряска и удары, влияющие на работу, отсутствуют		

Подключите сигнализатор по схемам рисунка 5.

Для проверки сигнализатора исполнения 54 узел контроля с индикаторами Н1, Н2 подключите к контактам реле К1, а затем к контактам реле К2.

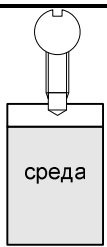
Установите переключатели следующим образом:

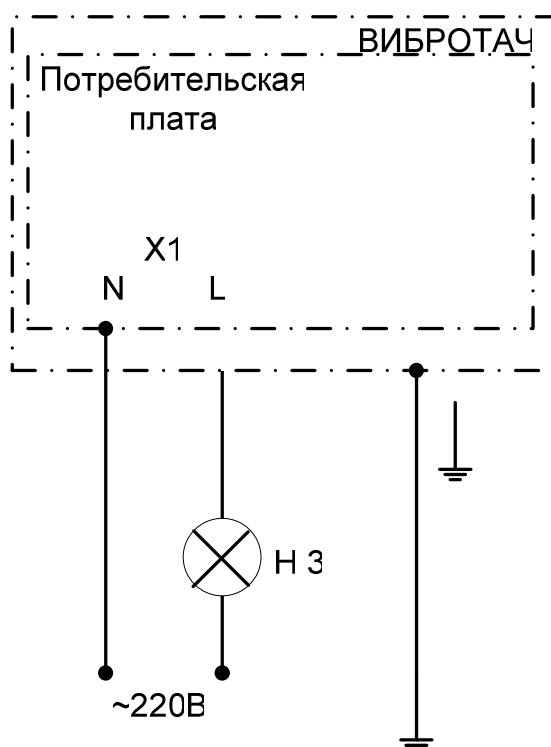
- «МИН/ МАКС» - в положение «МАКС»;
- «ПОДДИАПАЗОН» - в положение «>0,7»;
- «РАЗДЕЛ СРЕД» - в положение «ВЫКЛ».

Установите сигнализатор (смотри таблицу 13) относительно среды в положение №1 (выше уровня воды), а затем в положение №2, опустив в воду так, чтобы чувствительный элемент был погружен примерно на 5 мм ниже отметки (смотри таблицу 13) и фиксируйте в каждом положении состояние индикаторов Н1, Н2 или Н3.

Сигнализатор считают годным, если состояние индикаторов при проверке функционирования соответствуют приведенным в таблице 12.

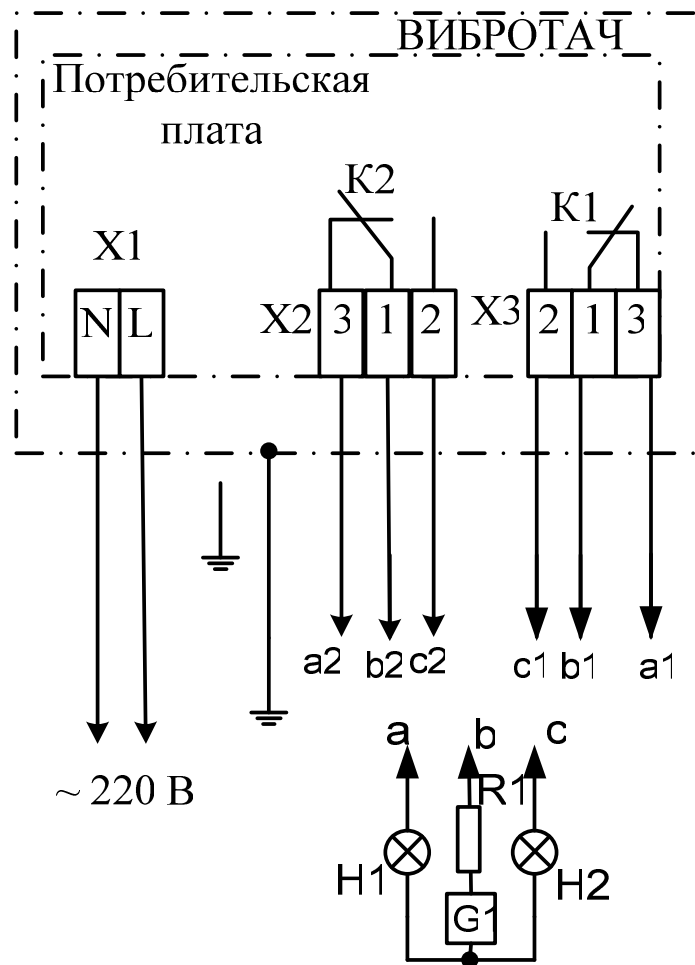
Таблица 12

Положение сигнализато- ра	Состояние све- тодиодов		Состояние индикаторов		Состояние лампы Н3
	Зеле- ного	Красного	Н1 К1/ К2*	Н2 К1/ К2*	
	горит	Не горит	не горит/ не горит	горит/ горит	Не горит
	горит	горит	горит/ горит	не горит/ не горит	горит
Примечание - * - состояние контактов показано для синхронного ре- жима работы дублирующего реле К2.					



Н3 – лампа накаливания 40 Вт

Рисунок 5.1 – Схема подключений для проверки функционирования
сигнализаторов с токовым выходом



H1, H2	Индикаторы
G1	Блок питания 24 В
R1	Гасящий резистор

Рисунок 5.2 – Схема подключений для проверки функционирования сигнализаторов с релейным выходом

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1 Сигнализатор должен транспортироваться в упаковке предприятия-изготовителя при соблюдении следующих условий:

- температура окружающего воздуха: от минус 50 до + 50 °С;
- относительная влажность воздуха до 95 % при температуре 35 °С и более низких температур без конденсации влаги.

5.2 Допускается транспортирование сигнализатора в упаковке предприятия-изготовителя любым транспортным средством при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков:

- автомобильным транспортом;
- железнодорожным;
- водными видами транспорта;
- в сочетании перечисленных видов транспорта.

5.3 Расстановка и крепление упаковок с сигнализаторами должны исключить возможность их смещения и ударов друг о друга и о стенки транспорта.

5.4 Не допускается кантовать и бросать упаковку с сигнализатором.

5.5 Сигнализаторы должны храниться в складских помещениях потребителя и поставщика на стеллажах в упаковке в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от минус 10 до + 50 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре 25 °С.
- воздух помещения не должен содержать пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

5.6 После распаковывания сигнализаторы необходимо выдержать не менее 24 ч в сухом отапливаемом помещении. После этого они могут быть введены в эксплуатацию.

Приложение А (обязательное) Карта заказа сигнализатора

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ВИБРОТАЧ												
Аппаратное исполнение												
1	Контролируемая среда											
L	Жидкость											
S	Сыпучие											
2	Выходные устройства											
51	Двухпроводные АС											
54	Релейный выход											
52	PNP (только для S)											
3	Подключение к процессу											
N	Неподвижный штуцер											
Только для ВИБРОТАЧА L												
S	Подвижный штуцер (накидная гайка) Только для N33 G											
Y	Подвижный штуцер											
F	Фланец 1 20 10(12X18H10T)											
Z	Фланец по заказу потребителя											
4	Резьба на штуцере											
G	При заказе фланца											
Z	По заказу потребителя											
Только для ВИБРОТАЧА L												
A	G 3/4											
E	G											
C	N27											
D	N33											
E	NPT											
Только для ВИБРОТАЧА S												
G	G 3/4											
H	G2											
F	NPT2											
5	Длина измерительной части мм											
C	250											
D	500											
E	1000											
F	2000											
G	4000											
Z	По заказу потребителя											
Только для ВИБРОТАЧА L												
A	72 (только для неподвижного штуцера)											
E	100 (только для неподвижного штуцера)											
10	11 Аксессуары											
OC	Кабельные вводы не заказаны											
Для кабелей без брони A2F N												
A	Диаметр кабеля от 3 до 8 мм 20S/16											
A2	Диаметр кабеля от 6 до 11 мм 20S											
A3	Диаметр кабеля от 6 до 14 мм 20											
Для кабелей в металлорукаве A2F-FC N												
E	Диаметр кабеля от 3 до 8 мм 20S/16											
E2	Диаметр кабеля от 6 до 11 мм 20S											
E3	Диаметр кабеля от 6 до 13 мм 20											
Для кабелей в трубе с резьбой 1/2"NPT A2F-RC N												
C	Диаметр кабеля от 3 до 8 мм 20S/16											
C2	Диаметр кабеля от 6 до 11 мм 20S											
C3	Диаметр кабеля от 6 до 13 мм 20											
Для кабелей со всеми видами брони T3C-DS N												
D	Диаметр кабеля от 3 до 8 мм 20S/16											
D2	Диаметр кабеля от 6 до 11 мм 20S											
D3	Диаметр кабеля от 6 до 14 мм 20											
9	Исполнение											
C	Общепромышленное											
E	Взрывозащищенное											
A	Атомное (только для L)											
8	Наличие теста реле											
A	Есть тест реле											
E	Нет теста реле											
7	Функция дублирующего реле Опции A и E - для исполнения 54											
A	Сигнализация уровня (раздела сред)											
E	Контроль работоспособности											
O	Для исполнений 51-52											
Программное обеспечение												
6	Функция сигнализатора											
A	Сигнализация уровня											
E	Сигнализация раздела сред (только для ВИБРОТАЧА L)											

Аксессуары

10; 11		
00	Кабельные вводы не заказаны	
Для кабелей без брони A2 F NI		
A1	Диаметр кабеля от 3, 2 до 8, 7	20S/16
A2	Диаметр кабеля от 6, 1 до 11, 7	20S
A3	Диаметр кабеля от 6, 5 до 14	20
Для кабелей в металлорукаве A2F-FC NI		
B1	Диаметр кабеля от 3, 2 до 8,1	20S/16
B2	Диаметр кабеля от 6, 1 до 11, 7	20S
B3	Диаметр кабеля от 6, 5 до 13,1	20

Для кабелей в трубе с резьбой ½"NPT **A2F-RC NI**

C1	Диаметр кабеля от 3,1 до 8,7	20S/16
C2	Диаметр кабеля от 6,1 до 11,6	20S
C3	Диаметр кабеля от 6,5 до 13,9	20

Для кабелей со всеми видами брони **T3C-DS NI**

D1	Диаметр кабеля от 3,1 до 8,7	20S/16
D2	Диаметр кабеля от 6,1 до 11,7	20S
D3	Диаметр кабеля от 6,5 до 14,0	20

Примечание – Сигнализатор из производства выходит с заглушками на обоих кабельных вводах при необходимости кабельные вводы можно получить, если в ячейках 10,11 проставить тип выбранных кабельных вводов.