

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:
Астана +7(7172)727-132; Волгоград (844)278-03-48; Воронеж (473)204-51-73; Екатеринбург (343)384-55-89;
Казань (843)206-01-48; Краснодар (861)203-40-90; Красноярск (391)204-63-61; Москва (495)268-04-70;
Нижний Новгород (831)429-08-12; Новосибирск (383)227-86-73; Ростов-на-Дону (863)308-18-15;
Самара (846)206-03-16; Санкт-Петербург (812)309-46-40; Саратов (845)249-38-78; Уфа (347)229-48-12
Единый адрес: srp@nt-rt.ru

СИГНАЛИЗАТОР СО-1М

Руководство по эксплуатации

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:
Астана +7(7172)727-132; Волгоград (844)278-03-48; Воронеж (473)204-51-73; Екатеринбург (343)384-55-89;
Казань (843)206-01-48; Краснодар (861)203-40-90; Красноярск (391)204-63-61; Москва (495)268-04-70;
Нижний Новгород (831)429-08-12; Новосибирск (383)227-86-73; Ростов-на-Дону (863)308-18-15;
Самара (846)206-03-16; Санкт-Петербург (812)309-46-40; Саратов (845)249-38-78; Уфа (347)229-48-12
Единый адрес: srp@nt-rt.ru

ВВЕДЕНИЕ

Руководство по эксплуатации предназначено для изучения сигнализатора СО-1М (в дальнейшем - сигнализатор) и содержит описание его устройства и принципа действия, технические характеристики и сведения, необходимые для обеспечения полного использования технических возможностей прибора и правильной его эксплуатации.

При изучении сигнализатора и его эксплуатации следует дополнительно руководствоваться чертежами и схемами, входящими в комплект конструкторской документации Са2.829.000.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Описание и работа сигнализатора

1.1.1 Назначение

1.1.1.1 Сигнализатор предназначен для непрерывного автоматического контроля факта наличия обледенения на всасывающем патрубке газотурбинных установок (ГТУ).

1.1.1.2 Область применения - системы защиты ГТУ от обледенения всасывающих патрубков в газовой, нефтяной, химической и других областях промышленности.

1.1.1.3 По условиям эксплуатации сигнализатор относится к климатическому исполнению УХЛ категории 2.1. по ГОСТ 15150-69, но для работы при температуре окружающего воздуха:

- от минус 40 до плюс 50°С;
- от минус 55 до плюс 50°С.

1.1.1.4 По степени защищенности от проникновения внутрь твердых тел и воды сигнализатор имеет защищенное исполнение IP54 ГОСТ 14254-96

Сигнализаторы изготовлены в соответствии с техническими условиями ТУ25-2477.001-86.

1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Сигнализатор обеспечивает появление сигнала ОБЛЕДЕНЕНИЕ при температуре обдуваемого воздуха от 0 до минус 40°С (от 0 до минус 50°С).

1.1.2.2 Чувствительность сигнализатора обеспечивает сигнал ОБЛЕДЕНЕНИЕ при влажности воздуха более 0,1 г/м³ (влажность - масса капель воды в единице объема воздуха).

1.1.2.3 Время появления сигнала ОБЛЕДЕНЕНИЕ от момента скачкообразного изменения влажности воздуха, обдуваемой контрольную поверхность, от 0

до 0,1 г/м³ при температуре подаваемого воздуха минус 10°С, не более 20 с.

1.1.2.4 Сигнализатор устанавливается в воздушном потоке, имеющем скорость от 4 до 150 м/с.

1.1.2.5 Питание сигнализатора осуществляется от источника постоянного тока напряжением 24В ±10% или двуполярного ±(15В ±5%).

1.1.2.6 Потребляемая мощность не более 1,5 Вт.

1.1.2.7 Масса сигнализатора не более 2,5 кг.

1.1.2.8 Габаритные размеры сигнализатора не более 300x150x110 мм.

1.1.2.9 Средняя наработка на отказ не менее 2000 ч.

1.1.2.10 Средний срок службы не менее 10 лет.

1.1.3 Состав

Сигнализатор представляет собой единый блок, состоящий из термоэлектрической части (первичный преобразователь) и платы сигнализации (электронный узел).

1.1.4 Устройство и работа

1.1.4.1 Принцип действия сигнализатора

В сигнализаторе для регистрации факта обледенения используется эффект скачка энтальпии воды при превращении её в лед. Это свойство выражается в выделении сравнительно большой скрытой теплоты льдообразования. При образовании льда, особенно из воды, находящейся в метастабильном переохлажденном состоянии, происходит скачкообразное выделение теплоты льдообразования в количестве более 430 Дж/г. Поверхность фазового перехода вода-лед оказывается мощным источником теплового потока. В качестве измерителя этого потока используется два полупроводниковых тепломера В1, В2. Тепломеры регистрируют как величину теплового потока, так и его знак. В момент обледенения во всасывающих патрубках ГТУ единственным активным источником тепла (тепло со знаком "+") является образующийся лед. Все остальные источники - это зоны поглощения тепла (тепло со знаком "-").

Принцип действия сигнализатора заключается в следующем. Сигнализатор с помощью терморезистора R1 регистрирует температуру воздуха во всасывающем патрубке ГТУ.

Достоверно можно утверждать, что начался процесс льдообразования при выполнении следующих условий:

если $t < 0^{\circ}\text{C}$;

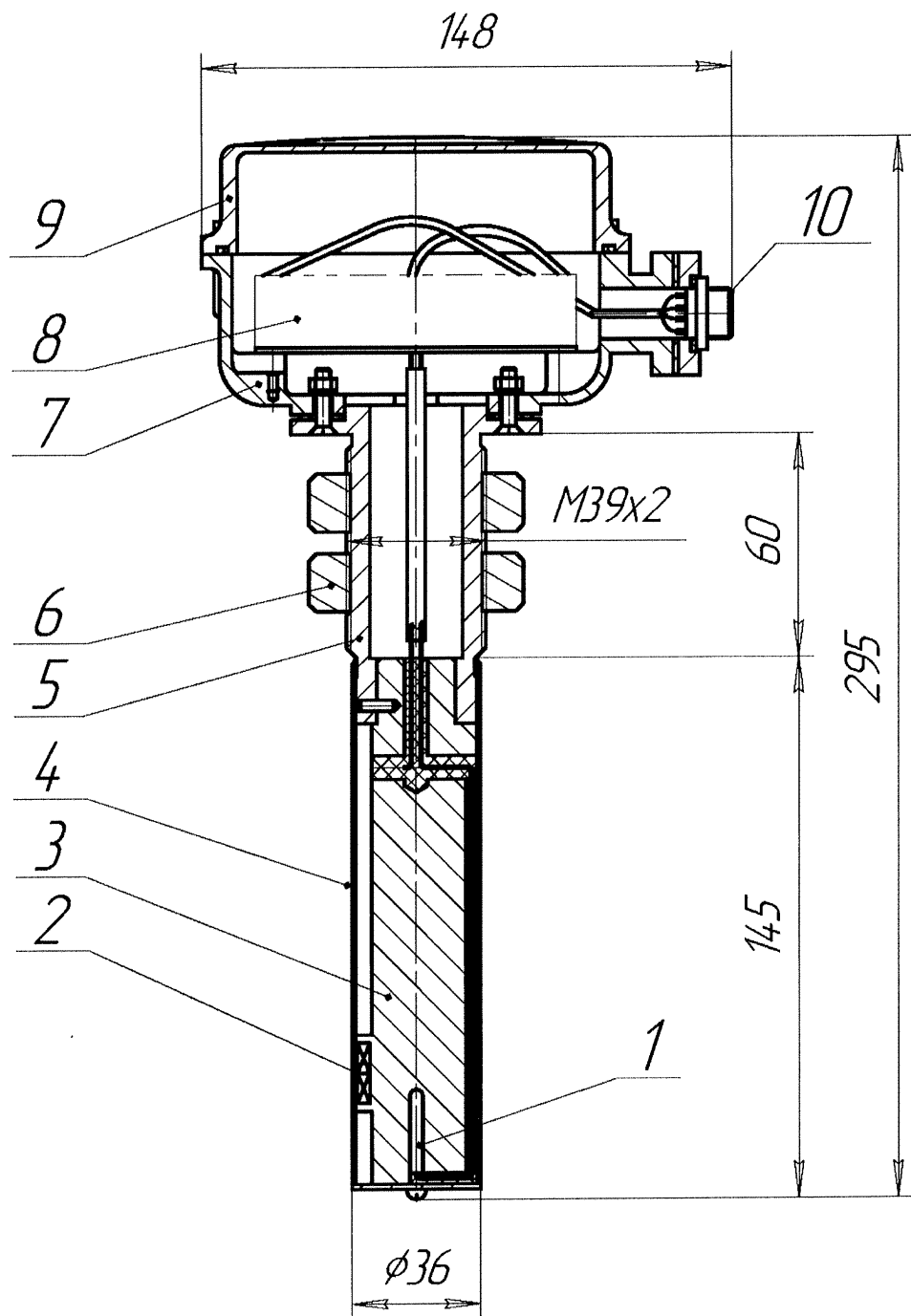
если произошел скачок сигнала выше некоторого порогового значения, при этом сигнал имеет знак "+" и продолжает оставаться выше порогового значения в течение определенного промежутка времени (чтобы удостовериться, что это не случайный, фоновый бросок сигнала, $\Delta t \sim 10$ с).

При логическом совпадении этих условий (т.е. при начале льдообразования) сигнализатор (его электронный узел) вырабатывают информацию о начале льдообразования.

1.1.4.2 Описание конструкции сигнализатора

Сигнализатор (рис. 1.1) содержит корпус 5 с закрепленными на нем корпусом 7 и корпусом 3. В пазах корпуса 3 установлены терморезистор 1 и преобразователи теплового потока 2. Корпус 3 закрыт кожухом 4.

На корпус 5 навинчены две гайки 6 для закрепления сигнализатора на объекте. Корпус 7 закрыт крышкой 9.

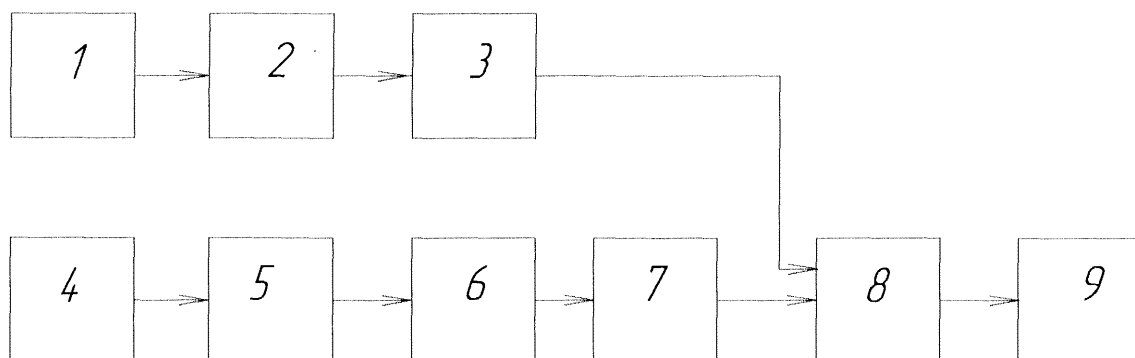


Сигнализатор СО-1

**1-терморезистор; 2-термобатарея; 3-корпус;
4-кожух; 5-корпус; 6-гайка; 7-корпус; 8-плата
сигнализации; 9-крышка; 10-разъем.**

Рисунок 1.1

Функциональная схема сигнализатора СО-1М



1-Датчик температуры; 2-усилитель; 3-компаратор; 4-термобатарея;
5-усилитель; 6-компаратор; 7-схема задержки; 8-компаратор; 9-реле.

Рис. 1.2

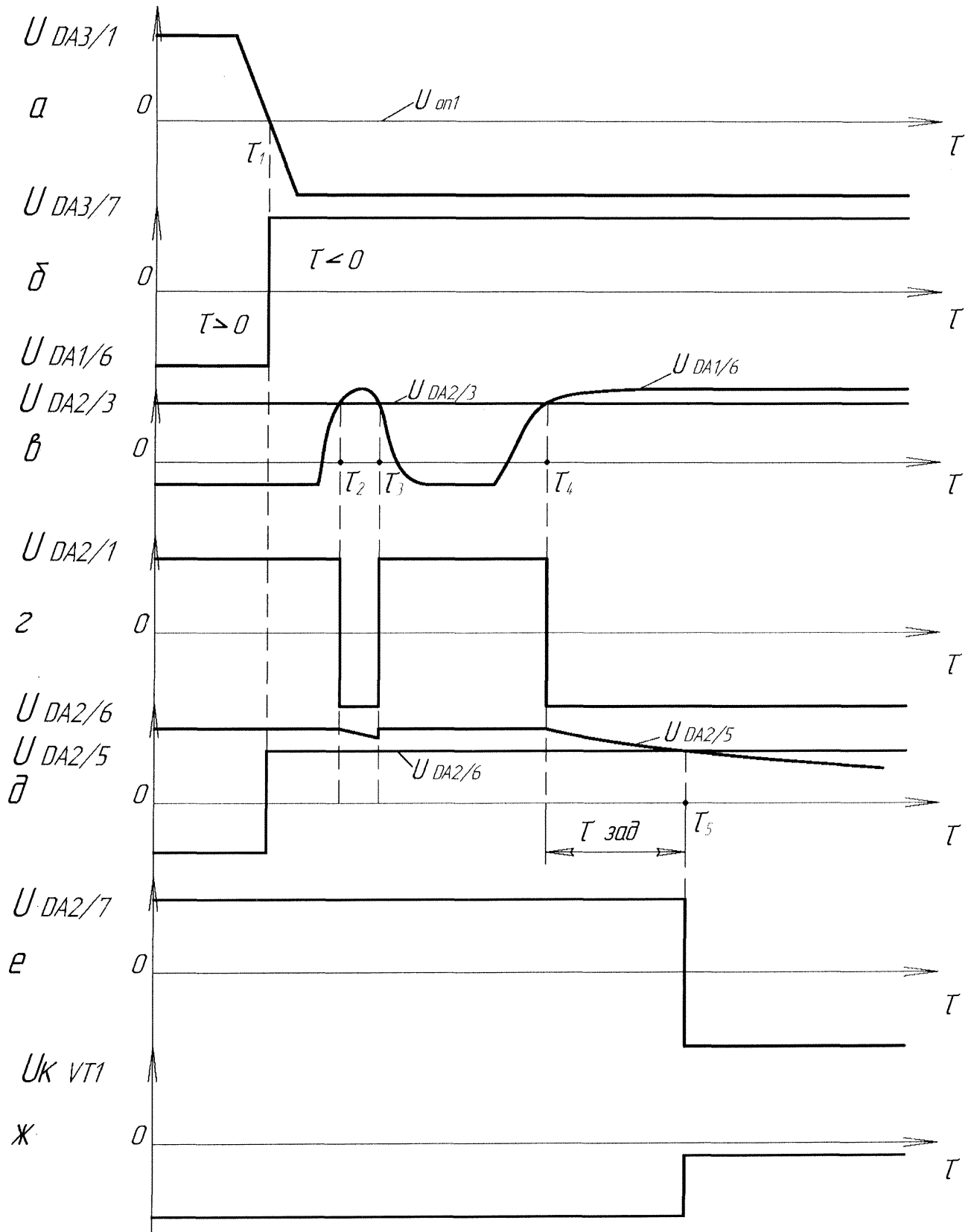


Рис 1.3 Диаграммы поясняющие работу сигнализатора СО-1М.

Электрические связи от терморезистора 1 и преобразователей теплового потока 2 приходят на плату сигнализации 8, установленную в кожухе 7.

Электрический монтаж выполнен проводом МГШВ 0,2.

1.1.4.3 Описание функциональной схемы сигнализатора

Сигнализатор предназначен для выдачи сигнала ОБЛЕДЕНЕНИЕ при температуре всасываемого воздуха ниже 0°C и значении выходного сигнала преобразователя теплового потока, превышающем 10 мВ.

Электропитание сигнализатора осуществляется от системы агрегатной автоматики напряжениями 24 В (± 15 В).

Заданная чувствительность сигнализатора и точность индикации обледенения обеспечиваются выбранной функциональной схемой, представленной на рисунке 1.2.

Сигнализатор содержит датчик температуры, усилитель 2, компаратор 3, термобатарейку 4, усилитель 5, компаратор 6, схему задержки 7, компаратор 8, исполнительное реле 9. Выходной сигнал датчика температуры 1, включенного в одно из плеч моста, поступает на вход усилителя постоянного тока 2, выход которого соединен с инвертирующим входом компаратора 3, на неинвертирующий вход которого поступает опорное напряжение $U_{оп1}$.

Выходной сигнал термобатарейки 4 усиливается прецизионным усилителем 5 и поступает на инвертирующий вход компаратора 6, на неинвертирующем входе которого присутствует опорное напряжение $U_{оп2}$. Выход компаратора 6 через схему задержки 7, исключающую ложные срабатывания, соединен с неинвертирующим входом компаратора 8. Выходной сигнал компаратора 8 через электронный ключ управляет работой исполнительного реле 9, выдающего сигнал ОБЛЕДЕНЕНИЕ при замкнутых контактах реле.

1.1.4.4 Описание схемы электрической принципиальной платы сигнализации (Са5.282.328 ЭЗ)

В качестве датчика температуры используется терморезистор СТ4-16-12 кОм, а в качестве преобразователя теплового потока - две последовательно соединенных термобатарейки ТП-31 -0,5/1,5 ТУ25-2477.0070-91.

Датчик температуры, зашунтированный резистором R3, является плечом измерительного моста, выполненного на резисторах R2, R3, R5-R7, с диагонали которого сигнал, пропорциональный отклонению температуры на всасываемом патрубке газотурбинной установки от 0°C, поступает на вход усилителя постоянного тока на микросхеме DA3.1. Усиленный сигнал с выхода 1 микросхемы DA3.1 поступает на инвертирующий вход компаратора на микросхеме DA3.2, на неинвертирующем входе которой присутствует напряжение $U_{оп1}$. Сигнал с выхода 7 микросхемы DA3.2 через делитель напряжения, состоящий из резисторов R21, R22, поступает на инвертирующий вход компаратора на микросхеме DA2.2.

Питание измерительного моста осуществляется напряжением 9 В от параметрического стабилизатора, состоящего из резистора R28, стабилитрона VD6 и конденсатора фильтра C5.

Преобразователь теплового потока типа ТП-31-0,5/1,5 подключен через фильтрующий конденсатор C1 к входу прецизионного усилителя, выполненного на микросхеме DA1 Усиленный в 100 раз сигнал преобразователя теплового

потока поступает на инвертирующий вход 2 компаратора на микросхеме DA2.1, на неинвертирующем входе 3 которой присутствует напряжение $U_{оп2}$, величина которого выбрана из условия переключения компаратора при значении сигнала преобразователя теплового потока $U_{ПТП} > 10$ мВ. Выходной сигнал компаратора положительной полярности через диодную развязку VD1 заряжает конденсатор фильтра C4-R20 до напряжения $U_{с\ max}$. Если выходной сигнал компаратора DA2.1 имеет отрицательную полярность, конденсатор C4 начинает разряжаться по экспоненте через резистор R20. Выходное напряжение фильтра C4-R20 через буферный усилитель DA4.1 поступает на неинвертирующий вход компаратора DA2.2, выход 7 которого через резистор R26 соединен с базой электронного ключа на транзисторе VT1, нагрузкой которого является исполнительное реле K1 с нормально разомкнутыми контактами 12, 13.

1.3. Диаграммы, поясняющие работу платы сигнализации, приведены на рис. 1.3.

В начальный момент времени $t=0$ температура всасываемого воздуха $t > 0$, сигнал с термобатареи $U_T < 0$, т.е. условия для образования льда не выполняются. Выходное напряжение усилителя постоянного тока DA3.1 имеют положительную полярность (рис. 1.3 а), а компаратора DA3.2 - отрицательную полярность (рис. 1.3 б).

Выходное напряжение прецизионного усилителя, прикладываемое к инвертирующему входу 2 компаратора DA2.1 имеет отрицательную полярность (рис. 1.3 в). На неинвертирующем входе 3 компаратора DA2.1 присутствует положительное напряжение $U_{оп2}$, превышающее напряжение на инвертирующем входе, поэтому выходное напряжение его положительно (рис. 1.3 г). Через диодную развязку VD1 конденсатор фильтра C4-R20 заряжается до значения напряжения $U_{с\ max}$.

Таким образом, напряжение на неинвертирующем входе 5 компаратора DA2.2 положительно, на инвертирующем входе 6 отрицательно (рис. 1.3 д). Выходное напряжение компаратора DA2.2 (рис. 1.3 е) имеет положительную полярность, транзистор VT1 закрыт (рис. 1.3 ж). Реле K1 обесточено и его контакты 12, 13 находятся в нормально разомкнутом состоянии.

В момент времени T_1 происходит переход значений температуры всасываемого воздуха через 0°C . Выходное напряжение усилителя постоянного тока DA3.1 переходит через нуль в область отрицательных значений (рис. 1.3 а), а выходное напряжение компаратора DA3.2 (рис. 1.3 б) - в область положительных значений. Напряжение на инвертирующем входе 6 компаратора DA2.2 остановится положительным, но оно не превышает напряжения на неинвертирующем входе 5 (рис. 1.3 д), поэтому переключения компаратора DA2.2 не происходит. Транзистор VT1 закрыт, реле K1 - обесточено.

При воздействии помехи, когда выходное напряжение прецизионного усилителя превысит значения опорного напряжения $U_{оп2}$ (рис. 1.3 в) в интервале времени τ_2 / τ_3 , выходное напряжение компаратора DA2.2 станет отрицательным (рис. 1.3 г). Диод VD1 закроется и конденсатор C4 начнет разряжаться через резистор R20. Однако в момент времени τ_3 конденсатор C4 вновь зарядится до напряжения $U_{с\ max}$, напряжение на неинвертирующем входе 5 компаратора DA2.2 по-прежнему будет больше напряжения на инвертирующем входе 6 и компаратор

DA2.2, транзистор VT1 и реле K1 сохраняют прежнее состояние (рис. 1.3 е). Таким образом, при воздействии сильных помех ложных срабатываний не происходит.

В момент времени τ_4 , когда температура всасываемого воздуха $t < 0$ и сигнал преобразователя теплового потока $U_{ПТП} > 10$ мВ действует в течение времени не менее 10 с, т.е. условия льдообразования выполняются, происходит переключение компаратора DA2.1, его выходное напряжение становится отрицательным. Диод VD1 закрывается, что приводит к разряду конденсатора C4 до нуля.

В момент τ_5 через время задержки $\tau_{зАД} = 10$ с происходит переключение компаратора DA2.2, его выходное напряжение становится отрицательным. Транзистор VT1 открывается, срабатывает исполнительное реле K1, его контакты 12, 13 замыкаются, что является сигналом ОБЛЕДЕНЕНИЕ.

1.1.5 Маркировка и пломбирование

1.1.5.1 На задней стенке сигнализатора закреплены таблички, содержащие:

1. товарный знак предприятия-изготовителя;
2. наименование прибора СО-1М;
- 3; заводской номер;
4. квартал и год выпуска.

1.1.5.2 На транспортной таре нанесены несмываемой краской основные и дополнительные надписи, а также манипуляционные знаки №1, №3 и №11 в соответствии с ГОСТ 14192-96.

1.1.5.3 Сигнализатор опломбирован пломбой, исключающей его неконтролируемое вскрытие.

1.1.5.4 Упаковочная тара пломбируется двумя пломбами с клеймом ОТК.

1.1.6 Упаковка

1.1.6.1 Сигнализатор, предварительно обернутый мягкой бумагой, помещен в специальный ящик ПУ4.171.549.

1.1.6.2 Комплект эксплуатационных документов уложен в полиэтиленовый чехол и помещен в ящик с сигнализатором.

1.1.6.3 При упаковывании сигнализатора в ящик должен быть вложен упаковочный лист, содержащий следующие сведения:

- 1) товарный знак изготовителя;
- 2) наименование, обозначение поставляемых изделий и их количество;
- 3) дату упаковывания;
- 4) подпись или штамп ответственного за упаковывание и штамп ОТК;
- 5) масса нетто, масса брутто.

1.1.6.4 Упаковывание сигнализатора должно производиться в закрытых помещениях при температуре окружающего воздуха от 10 до 35 °С и относительной влажности не более 80% при температуре 25°С.

2.1 Эксплуатационные ограничения.

2.1.1 Сигнализатор может работать только от источника постоянного тока напряжением 24В ±10% (или ±(15В ±5%). Коэффициент пульсации напряжения не более 1%.

2.1.2 Сигнализатор должен устанавливаться в воздушном потоке циклового воздуха около мест наиболее вероятного обледенения.

Скорость воздушного потока, нормального по отношению к приемной площадке сигнализатора, должна быть в пределах от 4 до 150 м/с.

2.1.3 Эксплуатация сигнализатора при скоростях воздушного потока меньше 4 м/с не рекомендуется.

2.1.4 Подача электропитания на сигнализатор должна осуществляться от системы агрегатной автоматики в диапазоне температур окружающего воздуха от 5 до минус 25°С.

2.1.5 Сигнализатор соответствует исполнению V5 по устойчивости к воздействиям вибрации по ГОСТ 12997-84.

2.2 Подготовка к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке сигнализатора

2.2.1.1 К работе по монтажу, поверке, обслуживанию и эксплуатации сигнализатора должны допускаться лица, ознакомленные с общими правилами техники безопасности, относящимися к эксплуатации электрооборудования с рабочим напряжением до 1000 В.

2.2.2 Объем и последовательность внешнего осмотра

2.2.2.1 Транспортирование сигнализатора к месту монтажа и установке должно производиться в полном соответствии с требованиями п.4 настоящего РЭ.

2.2.2.2 При получении ящиков с сигнализаторами следует произвести их внешний осмотр и убедиться в полной сохранности тары и наличии и сохранности пломб на ящике.

2.2.2.3 Вскройте упаковочную тару и убедитесь в том, что сигнализатор не имеет наружных повреждений, а пломбирование не нарушено.

2.3 Использование сигнализатора

2.3.1 Порядок приведения сигнализатора в исходное положение.

2.3.1.1 Установите сигнализатор в месте с наибольшей скоростью воздушного потока и самой низкой температурой, для чего в предусмотренное в этом месте резьбовое отверстие, вверните сигнализатор, причем, чувствительный элемент сигнализатора (прямоугольное окно на цилиндрической части) должен быть сориентирован перпендикулярно потоку воздуха. Затем зажмите сигнализатор контргайками.

2.3.1.2 Проверьте электрическую цепь тепломеров (преобразователей теплового потока). Для этого прозвоните тестером контакты 9, 10 разъема сигнализатора (сопротивление должно находиться в пределах от 7,0 до 12,0 Ом).

2.3.1.3 Подключите входящий в комплект прибора жгут к сигнализатору, состыковав разъем жгута с разъемом сигнализатора.

Сигнализатор готов к работе.

2.3.2 Порядок выключения изделия после окончания работы.

2.3.2.1 Выключение сигнализатора производится дистанционно с пульта управления комплекса А-705.

2.3.3 Меры безопасности

2.3.3.1 При проверке электрической прочности и измерении электрического сопротивления изоляции должны соблюдаться требования безопасности по ГОСТ 12.1.019-79.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

При эксплуатации сигнализатора необходимо руководствоваться настоящим РЭ. К эксплуатации сигнализатора должны допускаться лица, изучившие настоящее РЭ и прошедшие соответствующий инструктаж.

3.2. Меры безопасности

При вскрытии сигнализатора и проведении всех видов технического обслуживания необходимо соблюдать меры безопасности:

3.2.1 Устранение неисправностей сигнализатора должно производиться только после отключения сигнализатора от питающего напряжения.

3.3 Порядок технического обслуживания.

Техническое обслуживание заключается в систематическом наблюдении за техническим состоянием сигнализатора, регулярном техническом осмотре, уходе и устранении возникающих неисправностей.

3.3.1 Виды технического обслуживания:

3.3.1.1 Профилактический осмотр проводится в соответствии с производственными планами и сроками, принятыми на предприятии-потребителе. При этом периодичность проведения профилактических осмотров должна быть не реже 1 раза в месяц.

При профилактическом осмотре проводят следующие работы:

- внешний осмотр:

При внешнем осмотре необходимо убедиться в отсутствии обрывов или повреждений изоляции соединительного жгута, прочности крепления сигнализатора, отсутствии видимых механических повреждений, отсутствие пыли и грязи;

- удаление грязи с наружной поверхности сигнализатора;
- чистка и промывание контактов разъемного соединения.

3.3.1.2 Внеплановое обслуживание

Внеплановое обслуживание проводится при возникновении неисправностей и включает в себя работы, связанные с заменой вышедших из строя элементов и деталей.

При ремонте с разборкой сигнализатора должны проводиться все работы, выполняемые при плановых профилактических осмотрах.

3.4. Консервация

Консервация при упаковывании производится в соответствии с ГОСТ 9.014-78 по варианту временной защиты 133-15. Срок защиты сигнализатора без переконсервации - 5 лет.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1 Общие указания:

Ремонт сигнализатора в период гарантийного срока эксплуатации производится на предприятии-изготовителе.

4.2 Ремонт сигнализатора может включать в себя замену платы сигнализации

или её отдельных радиоэлементов, а также устранение обрывов в жгуте или его замену.

4.3 Устранение неисправностей сигнализатора должно производиться только после отключения от питающего напряжения.

5 ХРАНЕНИЕ

5.1 Сигнализаторы в течение гарантийного срока хранения должны храниться в упаковке изготовителя в закрытых помещениях при температуре окружающего воздуха от 5 до 40°C и относительной влажности до 80% при температуре 25°C.

5.2 Хранение сигнализаторов без упаковки следует производить при температуре окружающего воздуха от 10 до 35°C и относительной влажности до 60% при температуре 25 °C.

5.3 В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Сигнализаторы должны транспортироваться в закрытом транспорте любого вида. При транспортировании самолетом сигнализаторы должны быть в герметичных отсеках.

6.2 Значения климатических и механических воздействий на сигнализатор при транспортировании должны находиться в пределах:

- максимальное ускорение не более 30 м/с при числе ударов в минуту от 80 до 120;

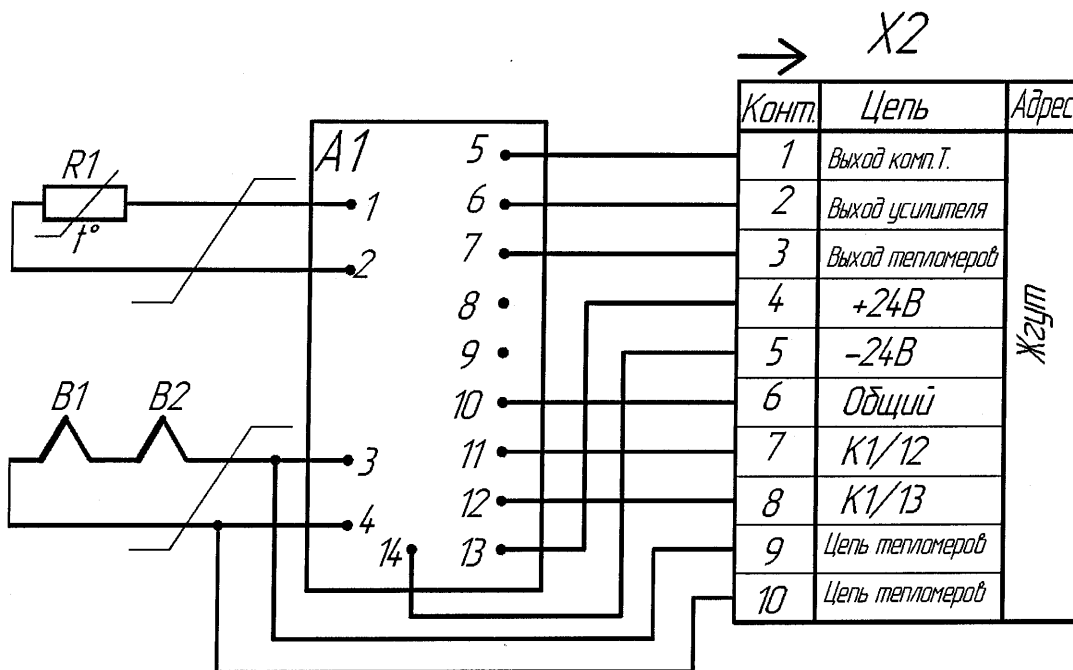
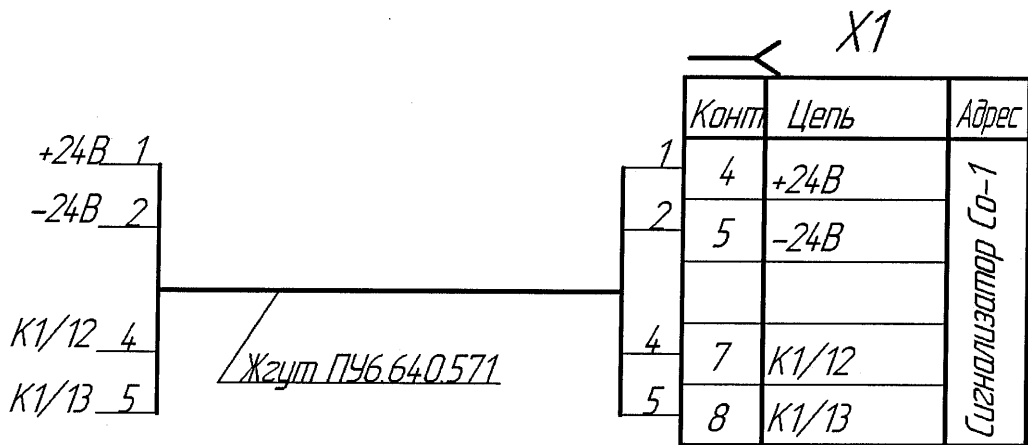
- температура окружающего воздуха от минус 50 до 50°C и относительная влажность воздуха 95% при температуре 35 °C.

7 УТИЛИЗАЦИЯ

7.1 Сигнализатор СО-1 не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды. После окончания срока службы специальных мер утилизации не требует.

7.2 не располагает сведениями о количестве и местонахождении драгоценных металлов в комплектующих изделиях, в первую очередь импортного производства, поэтому сведения об их утилизации не приводятся.

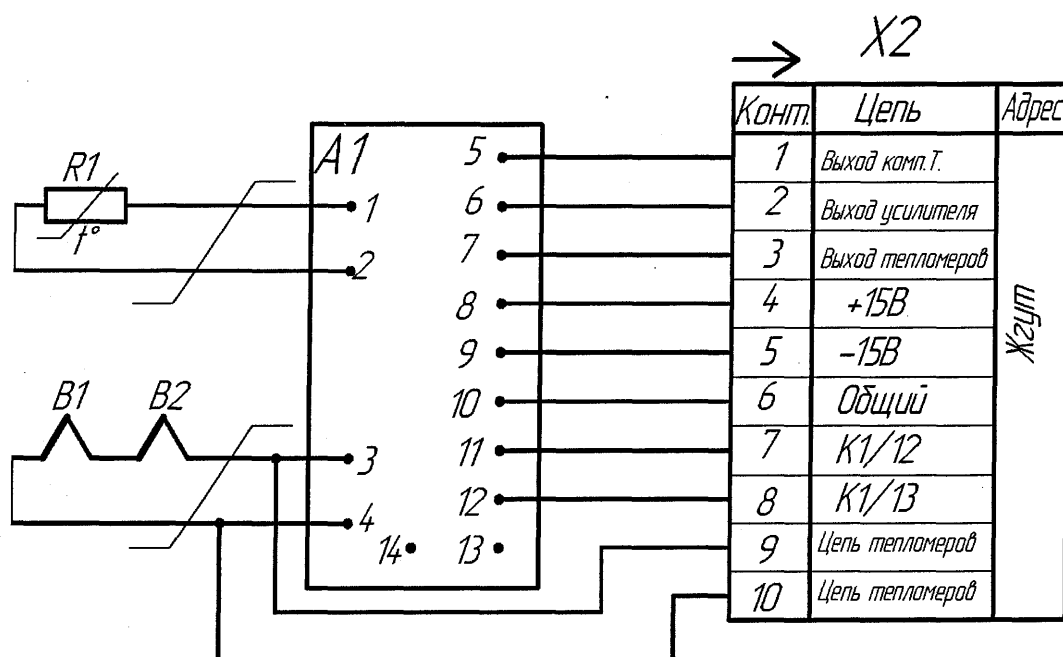
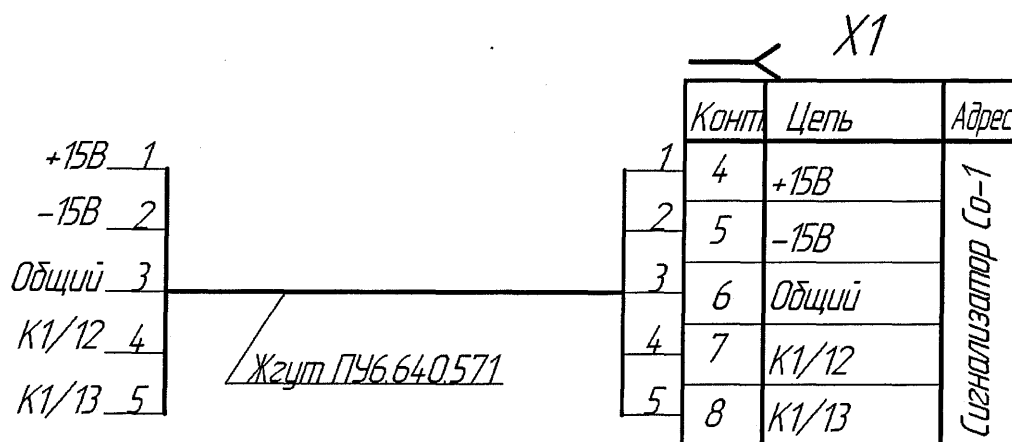
Приложение А (обязательное)
 Схема электрическая соединений Са2.829.000 Э4



Монтаж вести проводом МГШВ 0,2

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечан.
A1	Плата сигнализации Са5.282.328	1	
B1,B2	Термодатаря ТП-31-0,5/15 ТУ25-2477,0070-91	2	
R1	Терморезистор СТ4-16-12 кОм±5%-Б ОЖО.468.169ТУ	1	
X1	Розетка РС10ТВ с кожухом АВО.364.047 ТУ	1	
X2	Вилка РСГ10В АВО.364.047 ТУ	1	

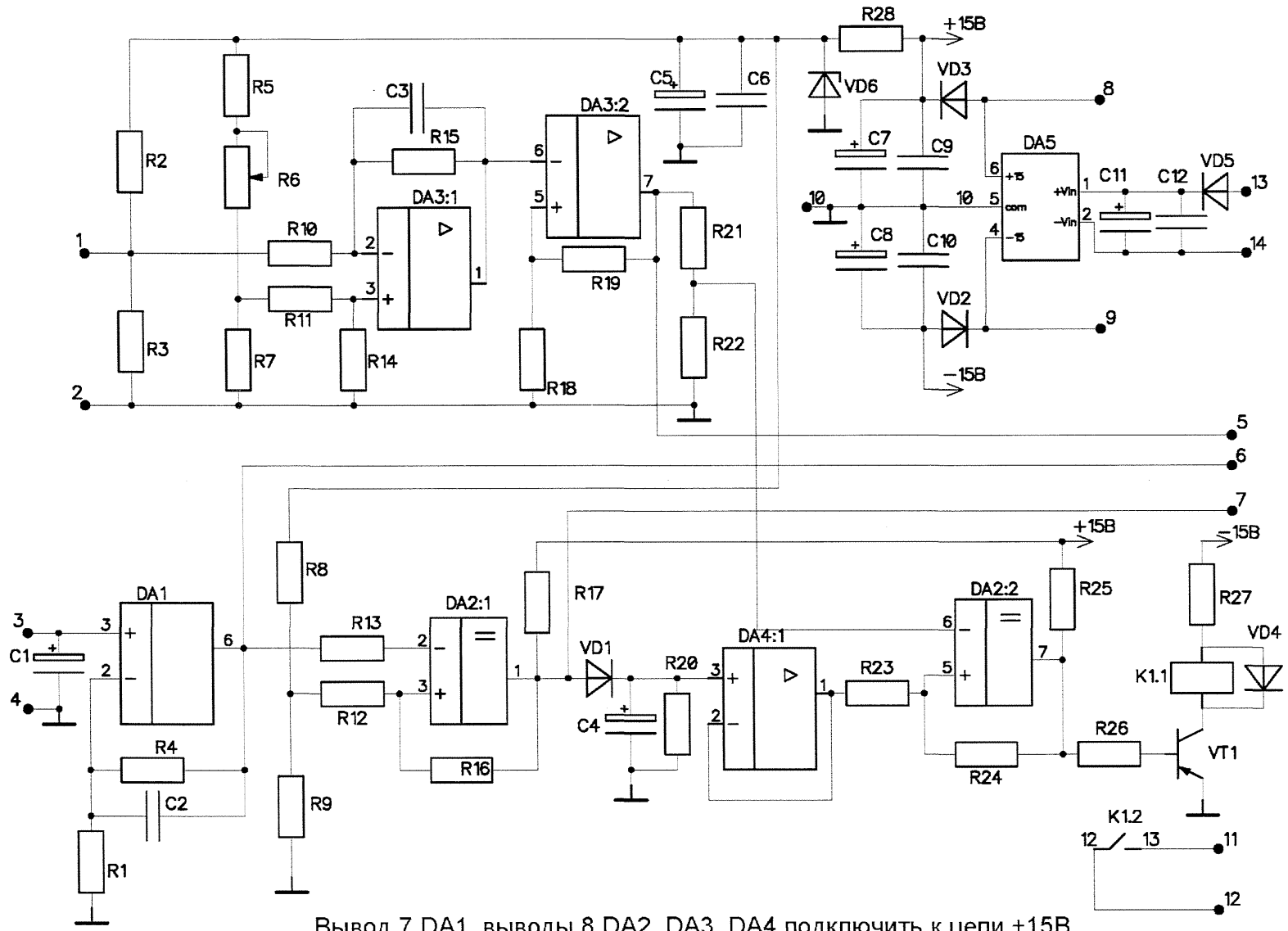
Продолжение приложения А
 Схема электрическая соединений Са2.829.000-01 Э4



Монтаж вести проводом МГШВ 0,2

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечан.
A1	Плата сигнализации Са5.282.328		
B1,B2	Термодатаря ТП-31-0,5/1,5 ТУ25-2477,0070-91		
R1	Терморезистор СТ4-16-12 кОм±5%-Б ОЖО.468.169ТУ		
X1	Розетка РС10ТВ с кожухом АВО.364.047 ТУ		
X2	Вилка РСГ10В АВО.364.047 ТУ		

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)
Схема электрическая принципиальная платы сигнализации.



Вывод 7 DA1, выходы 8 DA2, DA3, DA4 подключить к цепи +15В.
Выводы 4 DA1, DA2, DA3, DA4 подключить к цепи -15В.

Для исп.-02, -03 элементы C11, C12, DA5, VD5 не устанавливать.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

Перечень элементов к схеме
электрической принципиальной платы сигнализации

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	<i>Конденсаторы</i>		
C1	10мкФ-16В-EHR-105°-(5x11)	1	
C2	1206-1мкФ-X7R-50В ±5%	1	
C3	1206-0.01мкФ-X7R-50В ±5%	1	
C4	10мкФ-16В-EHR-105°-(5x11)	1	
C5	100мкФ-25В-EHR-105°-(6,3x11)	1	
C6	1206-0,1мкФ-X7R-50В ±5%	1	
C7,C8	220мкФ-25В-EHR-105°-(8x12)	2	
C9,C10	1206-0,1мкФ-X7R-50В ±5%	2	
	<i>Микросхемы</i>		
DA1	OP07AZ	1	
	<i>Резисторы</i>		
R1	1206-0,25Вт-2,2 кОм ±5%	1	
R2,R3	1206-0,25Вт-3 кОм ±5%	2	
R4	1206-0,25Вт-220 кОм ±5%	1	
R5	1206-0,25Вт-1 кОм ±5%	1	
R6	5 кОм 0,5Вт 3296W "Bourns"	1	Доп. СГБ-2ВБ 4,7кОм
R7	1206-0,25Вт-3 кОм ±5%	1	
R8	1206-0,25Вт-2 кОм ±5%	1	
R9	1206-0,25Вт-100 Ом ±5%	1	
R10,R11	1206-0,25Вт-27 кОм ±5%	2	

Продолжение приложения В

<i>Поз. обозначение</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол.</i>	<i>Примечание</i>
<i>R12,R13</i>	<i>1206-0,25Вт-10 кОм ±5%</i>	<i>2</i>	
<i>R14</i>	<i>1206-0,25Вт-270 кОм ±5%</i>	<i>1</i>	
<i>R15,R16</i>	<i>1206-0,25Вт-1 МОм ±5%</i>	<i>2</i>	
<i>R17</i>	<i>1206-0,25Вт-4,7 кОм ±5%</i>	<i>1</i>	
<i>R18</i>	<i>1206-0,25Вт-1 кОм ±5%</i>	<i>1</i>	
<i>R19</i>	<i>1206-0,25Вт-75 кОм ±5%</i>	<i>1</i>	
<i>R20</i>	<i>1206-0,25Вт-1 МОм ±5%</i>	<i>1</i>	
<i>R21</i>	<i>1206-0,25Вт-2,7 кОм ±5%</i>	<i>1</i>	
<i>R22</i>	<i>1206-0,25Вт-1,5 кОм ±5%</i>	<i>1</i>	
<i>R23</i>	<i>1206-0,25Вт-1 кОм ±5%</i>	<i>1</i>	
<i>R24</i>	<i>1206-0,25Вт-75 кОм ±5%</i>	<i>1</i>	
<i>R25,R26</i>	<i>1206-0,25Вт-10 кОм ±5%</i>	<i>2</i>	
<i>R27</i>	<i>1206-0,25Вт-150 Ом ±5%</i>	<i>1</i>	
<i>R28</i>	<i>1206-0,25Вт-390 Ом ±5%</i>	<i>1</i>	
	<i>Диоды</i>		
<i>VD1</i>	<i>RLS4148</i>	<i>1</i>	
<i>VD2,VD3</i>	<i>MBR 0540 SOD-123</i>	<i>2</i>	
<i>VD4</i>	<i>RLS4148</i>	<i>1</i>	
<i>VD6</i>	<i>BZV55C9V1</i>	<i>1</i>	
	<i>Транзисторы</i>		
<i>VT1</i>	<i>BC808-16</i>	<i>1</i>	
	<i>Реле</i>		
<i>K1</i>	<i>РЭС-80 ДЛТ4.555.014-01 ДЛТО.455.001 ТУ</i>	<i>1</i>	

Лист регистрации изменений

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Астана +7(7172)727-132; Волгоград (844)278-03-48; Воронеж (473)204-51-73; Екатеринбург (343)384-55-89;

Казань (843)206-01-48; Краснодар (861)203-40-90; Красноярск (391)204-63-61; Москва (495)268-04-70;

Нижний Новгород (831)429-08-12; Новосибирск (383)227-86-73; Ростов-на-Дону (863)308-18-15;

Самара (846)206-03-16; Санкт-Петербург (812)309-46-40; Саратов (845)249-38-78; Уфа (347)229-48-12

Единый адрес: srp@nt-rt.ru