

АППАРАТУРА КОНТРОЛЯ ФАКЕЛА ГАЗОМАЗУТНЫХ КОТЛОАГРЕГАТОВ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

Комплект аппаратуры ПЛАМЯ-1 предназначен для селективного контроля за наличием факелов запальника и основной горелки в газомазутных котлоагрегатах.

Аппаратура обеспечивает выполнение следующих функций:

- выделение пульсаций пламени факелов горелок газомазутных котлоагрегатов;
- контроль окружающей температуры в объеме датчика пламени;
- периодическое самотестирование компонентов системы и трактов передачи данных;
- датчики пламени осуществляют непрерывную передачу в сигнализатор информации в виде цифрового кода, содержащего данные об амплитуде пульсаций, температуре и результате самотестирования;
- датчики пламени непрерывно проводят автоматическую коррекцию чувствительности по общей интенсивности излучения;
- электронные схемы датчиков защищены кварцевым стеклом радиатора охлаждения для уменьшения влияния вероятностного попадания открытого пламени в зону установки датчика;
- сигнализатор осуществляет прием данных с оптических датчиков горелок и датчика температуры запальников;
- сигнализатор снабжен световой индикацией отображающей наличие пламени и его уровень, а также и состояние аппаратуры;
- сигнализатор имеет девять релейных выходов для передачи сигналов в систему управления газомазутного котлоагрегата.

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Норма
Напряжение питания сигнализатора пламени, В	220±22
Частота напряжения питания, Гц	50±1
Потребляемая мощность, Вт, не более	20 Вт
Расстояние от оптических датчиков до сигнализатора, м, до	25
Задержка на срабатывание, с, не более	3
Минимальная контролируемая освещенность, лк	2
Диапазон частот контролируемых пульсаций пламени, Гц	3..20
Температура окружающей среды, °С	-10..+ 75
Давление, мм. рт. ст.	760±60
Влажность, %, до	98
Диапазон длин волн, мкм	0.3..1.1

3. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

Устройство не содержит источников питания выше 220 В. Сигнализатор выполнен с двойной защитой. Корпусы сигнализатора пламени и датчиков должны быть надёжно заземлены.

АППАРАТУРА КОНТРОЛЯ ФАКЕЛА ГАЗОМАЗУТНЫХ КОТЛОАГРЕГАТОВ

При монтаже, установке и эксплуатации должны соблюдаться требования следующих документов техники безопасности:

"Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей";

"Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей";

"Правила безопасности в газовом хозяйстве"

Разъединять разъёмы сигнализатора и датчиков можно только после выключения всех цепей питания.

4. СОСТАВ СИСТЕМЫ

№ п/п	Наименование составных частей	Кол-во	Примечание
Пламя 01 - 01			Одна точка контроля
1	Сигнализатор РФ-314	1	
2	Датчик пламени РФ-305	1	
3	Кабель сетевой	1	
4	Кабель связи сигнализатор – датчик пламени РФ-305.09.01	1	
Пламя 01 - 02			Восемь точек контроля
1	Сигнализатор РФ-314	2	
2	Датчик пламени РФ-305	8	
3	Кабель сетевой	2	
4	Кабель связи сигнализатор – датчик пламени РФ-305.09.01	2	
5	Кабель связи датчик пламени – датчик пламени РФ-305.09.02	6	
6	Кабель связи сигнализатор – сигнализатор РФ-305.09.03	1	
Пламя 01 - хх			Заказной комплект*
1	Сигнализатор РФ-314	1	
2	Датчик пламени РФ-305	N	
3	Кабель сетевой	1	
4	Кабель связи сигнализатор – датчик пламени РФ-305.09.01	1	
5	Кабель связи датчик пламени – датчик пламени РФ-305.09.02	N-1	

Сроки поставки определяются сроками разработки, отладки и сертификации программного обеспечения для заказанной конфигурации системы

4. ПРИНЦИП РАБОТЫ АППАРАТУРЫ

Комплект аппаратуры, включающий два сигнализатора, укомплектованных 8 датчиками пламени и 8 каналами обработки сигналов с запальников, представлен на рис. 1.

Каждый датчик пламени считывает два разнесенных в пространстве сигнала, осуществляет временную цифровую фильтрацию с выделением пульсирующих составляющих по каждому из сигналов. Оценивается средняя мощность сигналов в интервале времени 1 – 2 секунды, вычисляется оценка пульсирующей составляющей. По уровням сигналов от фоновых объектов формируются пороги принятия решения по наличию рабочего факела.

Система может быть построена с усилением селективных свойств контроля наличия факела для близко расположенных факелов, создающих помеху. В этом случае используется два датчика, пространственно ориентированных на контролируемый факел.

Обработка сигналов с двух датчиков позволяет обеспечить требуемую селективность

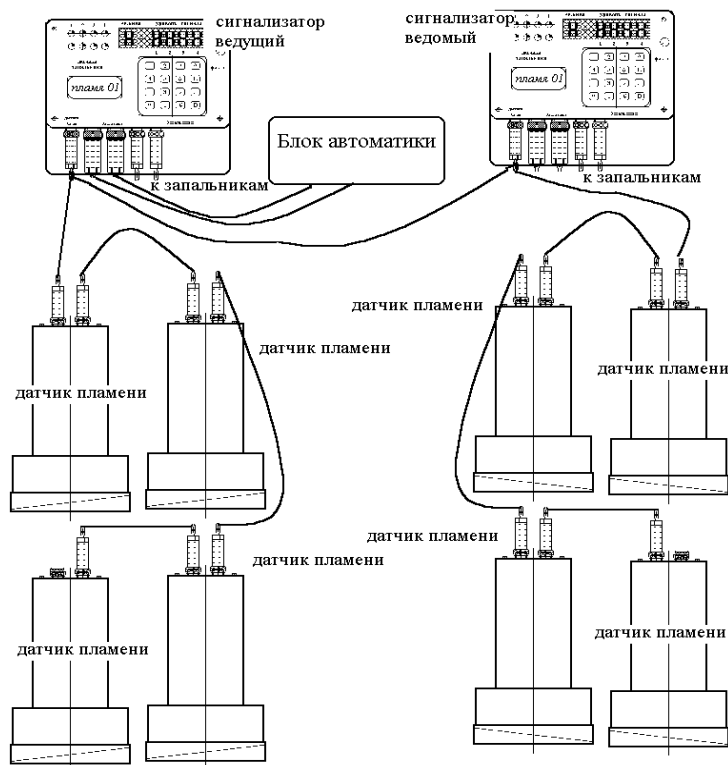


Схема соединений устройства с четырьмя датчиками представлена на рис.2.

Она предполагает наличие источника питания в составе сигнализатора. Напряжение источника + 5 В передается по кабелям связи сигнализатор – датчик пламени РФ-305.09.01, датчик пламени – датчик пламени РФ-305.09.01. Электрический интерфейс RS – 485, принятый для передачи данных, обеспечивает связь сигнализатора с датчиками на расстояниях до нескольких сотен метров. При отсутствии в схеме второго сигнализатора рекомендуется замкнуть кольцо связи и питания, что достигается введением дополнительного кабеля сигнализатор – датчик пламени РФ-305.09.01. Такое соединение повышает

надежность передачи данных и равномерность питания в системе.

Коммутация сигналов блока автоматики осуществляется по девяти парам проводов, начальное состояние контактов – разомкнутое. Реле субминиатюрные, коммутируют напряжения переменного тока до 250 В, постоянного тока – 220 В. Ток может достигать величины 1 А. Не рекомендуется использовать комбинацию предельных режимов. Токи выше 0,5 А рекомендуется использовать при коммутируемых напряжениях не выше 30 В. Термопары запальников подключают к сигнализатору через индивидуальные разъемы.

Принципиальная схема электронной части датчика пламени приведена на рис.3 – первый лист, и рис. 4 – второй лист с перекрытием. Фотодиоды VD1...VD4, включены в фотодиодном режиме. Смещение ~ 0.7 В обеспечивается резистивным делителем. Сигналы с фотодиодов поступают на входы –In усилителей, на входы +In усилителей подаются сигналы с ЦАП микроконтроллера. Управление с ЦАП позволяет удерживать сигналы в зоне оцифровки АЦП микроконтроллера и в зоне линейного усиления второго каскада усилителя. Вход – In усилителя второго каскада подключен через делитель к источнику питания, чем обеспечивается сквозной линейный канал передачи сигнала. Сигнал со второго каскада, усиленный в ~ 10 раз, также поступает на вход АЦП. Диапазон оцифровки сигналов 0... 2,5 В. Разрядность оцифровки –12.

Рассчитанные данные с микроконтроллера через приемопередатчик передаются в линию связи. Разъемы XES1 и XEP1 служат для подачи питания и передачи данных сигнализатору и соседним датчикам. Разъем CON_P_3 служит для подключения источника питания при работе без сигнализатора. CON_P_6 – разъем программирования, используется для подключения к рабочей станции программирования микроконтроллеров. CON_P_8 и CON_P_10 – резервные разъемы расширения (устанавливаются по требованию Заказчика).

АППАРАТУРА КОНТРОЛЯ ФАКЕЛА ГАЗОМАЗУТНЫХ КОТЛОАГРЕГАТОВ

Светодиоды VD6, VD7 управляются широтно-модулированным сигналом с микроконтроллера. На VT1 выполнен ключевой усилитель. Система питания датчика обеспечивает стабилизацию (VD5) и фильтрацию питающих напряжений по “восходящей”.

На рис. 5 показана схема соединений сигнализатора. Она включает в себя модуль микроконтроллера RF304.02, линейку индикаторов Display, клавиатуру KeyBoard, светодиоды LED D1...D8, плату реле с регистром DD9, реле “Факел” (авария) и соответствующий диод подключены к плате микроконтроллера. CONNEKTOR DB9 и разъемы задней панели используются при наладке микроконтроллера и моделировании сигналов, они отсутствуют в рабочем комплекте сигнализатора. Индикаторы, светодиоды работают в динамическом режиме. Реле и индикатор “факел” работают в статическом режиме.

На рис.6 представлен плата реле. Регистр DD9 получает данные с платы микроконтроллера и фиксирует состояние сигналов до следующего цикла обмена.

На рис.7 приведена принципиальная схема модуля микроконтроллера RF304.02.01. Она включает в себя микроконтроллер с соответствующим обрамлением, усилители сигналов с терморпар, подключенные к входам АЦП микроконтроллера, дешифратор стробирующих сигналов DD5A и группу регистров DD6, DD7, DD8, поддерживающих динамические режимы вывода информации и опрос клавиатуры. Разъем XB используется для программирования микроконтроллера.

Подключение сигнализатора к сети ~ 220 В и к датчикам осуществляется через плату источника питания (рис.8). Для связи используется ИС приемопередатчика ADM 1485. Источник +5 вольт построен по схеме линейного стабилизатора с сетевым фильтром на базе ИС KREN5A

5. РЕЖИМЫ РАБОТЫ, ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ ПО

Режим оценки наличия пламени по интенсивности

Стартовый и основной режим. После подачи питания на сигнализатор он переходит в данный режим. На индикаторе индекса режима появляется надпись «Н – » и на индикаторах уровня сигнала с подключенных датчиков зажигаются цифры в диапазоне от 0 до 9. В этом режиме датчик оценивает уровень сигнала с фотодиодов и принимает решение по наличию пламени по комплексной методике.

Режим оценки наличия пламени по пульсациям (ниже описанные режимы используются при ремонте и последующей наладке системы)

Для перехода в режим измерения по пульсациям необходимо нажать клавишу «D», при этом на дисплее появляется точка рядом с буквой «Н»: «Н. – ». Клавиша «D» обрабатывается ПО, как триггер, т. е. при повторном нажатии на нее произойдет возврат в режим оценки наличия пламени по интенсивности. В данном режиме решение принимается только по переменной составляющей сигнала с фотодиодов.

Режим контроля сигналов с запальников

Для перехода в режим контроля сигналов с запальников необходимо нажать клавишу «#». При этом сигнализатор переходит к оцифровке сигналов с терморпар запальников. Старшая цифра полученных данных индицируется. Показания высвечиваются для каждого запальника. Полученные данные сравниваются с порогами. Исходя из ситуации, включаются реле разрешения подачи газа. Таймер микроконтроллера используется для вычисления временных интервалов.

Режимы изменения порогов принятия решений

Данные режимы относятся к режимам наладки и подстройки системы. Полученные результаты в дальнейшем подлежат занесению в ППЗУ микроконтроллеров. Последовательность действий в этих режимах включает в себя набор ключей входа в режим и рабочих ус-

АППАРАТУРА КОНТРОЛЯ ФАКЕЛА ГАЗОМАЗУТНЫХ КОТЛОАГРЕГАТОВ

тановок.

Перейдите в режим оценки горения пламени по интенсивности. Наберите на клавиатуре код «А47», введите число 080 (при этом на дисплее появится следующая информация: «SL 080»). Нажмите любую клавишу. Далее введите число 800 (дисплей будет выглядеть так: «SH 800») и нажмите одну из клавиш клавиатуры.

Наберите код «А37» и подбором соответствующих чисел (по умолчанию они равны 600) добейтесь появления на дисплее оценок 1 или 2.

Наберите «А37» и округлите введённые значения в меньшую сторону так, чтобы последняя цифра была нулём.

Перейдите в режим оценки горения пламени по пульсациям. Путём нажатия клавиши «*» (работает как триггер аналогично клавише «D») включите светодиоды датчика. Поместите мишень на рабочее расстояние от датчика и сведите на ней светодиодные пучки. Повторным нажатием на клавишу «*» отключите светодиоды.

Наберите на клавиатуре код «А57», введите сначала число 010, а затем – число 100.

Наберите код «А67» и введите порог по корреляции – число 10.

Убедитесь в правильности заданных установок. Перепрограммируйте на рабочей станции настроенные уровни.

Информационные режимы

Они представляют группу режимов, позволяющих исследовать сигналы с фотодиодов и оценить число решений, принятых за время работы прибора во включенном состоянии.

При вводе кода «В1» на дисплее отображается мгновенное значение сигнала с выбранного датчика.

Комбинация «В2» позволяет проанализировать средний уровень принимаемого сигнала, «В3» – средний уровень пульсаций, «В4» – текущее условное значение знаковой корреляции и «В5» – условную частоту пульсаций пламени.

6. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

Датчик крепится посредством радиатора к фланцу трубы канала контроля пламени. По уровню сигналов в информационных режимах добиваются максимального значения сигналов и их устойчивости при смещении контролируемого факела. При наличии неконтролируемых факелов достигают селективности смещением оси датчика (разворотом скошенных шайб радиатора). Рекомендуется предварительно настроится визуально, свинтив с радиатора блок электроники РФ 035.01. (рис.9).

Для крепления датчика на фланец используются винты М8* 50 мм (рис.10), которые фиксируют положение оси датчика.

Если температура радиатора в процессе эксплуатации будет превышать 60 °С, его рекомендуется подключить к системе охлаждения (воздух или вода).

Сигнализатор устанавливается в шкафу автоматики или в непосредственной близости от него. Подключение к сети ~ 220 В осуществляется через источник бесперебойного питания, что обеспечивает независимость от пульсаций сети (источник бесперебойного питания включается в комплект по требованию Заказчика). Габариты сигнализатора без учета кабелей - 165 * 155 * 115 мм (рис. 11 и 12).

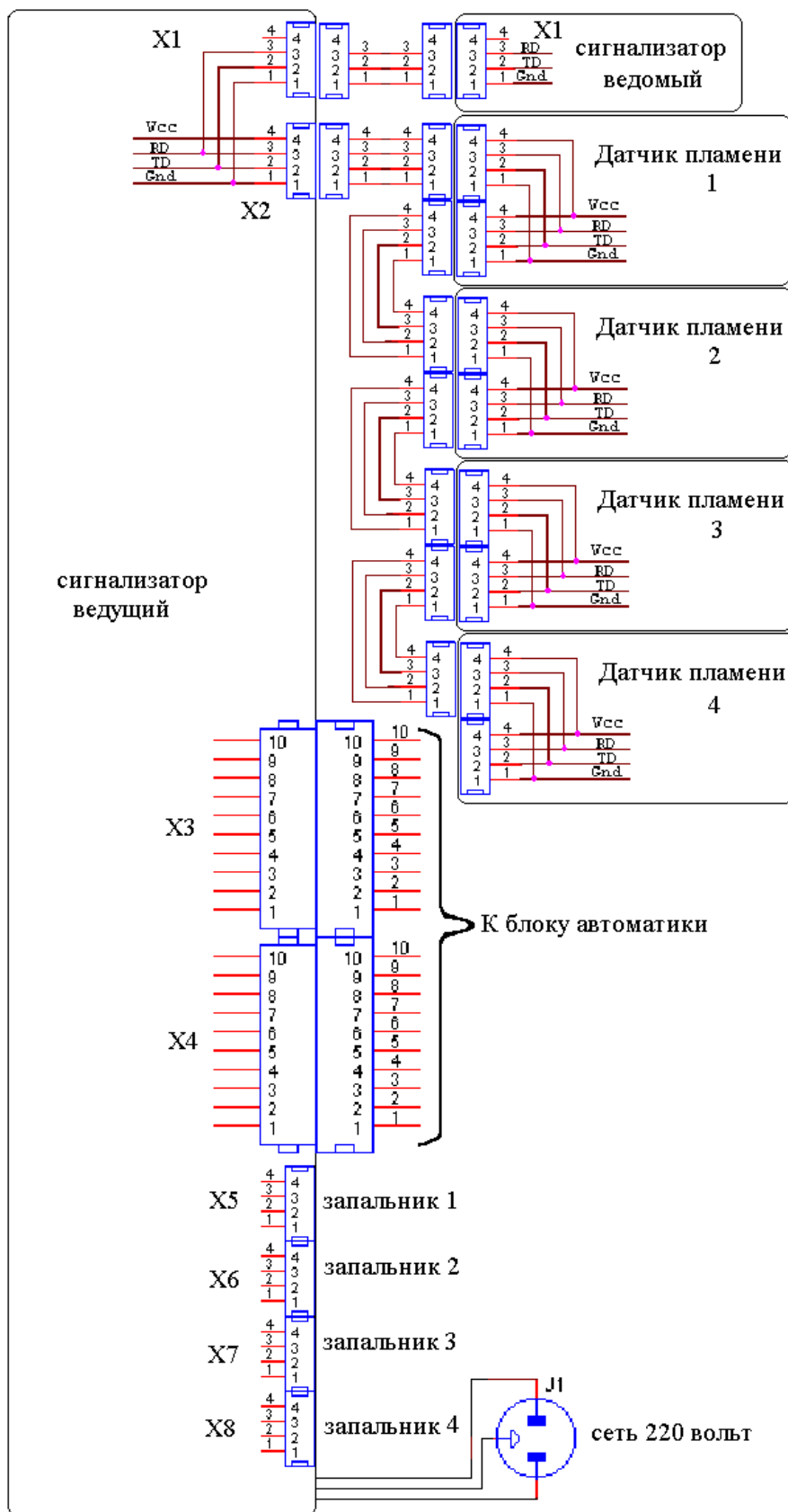
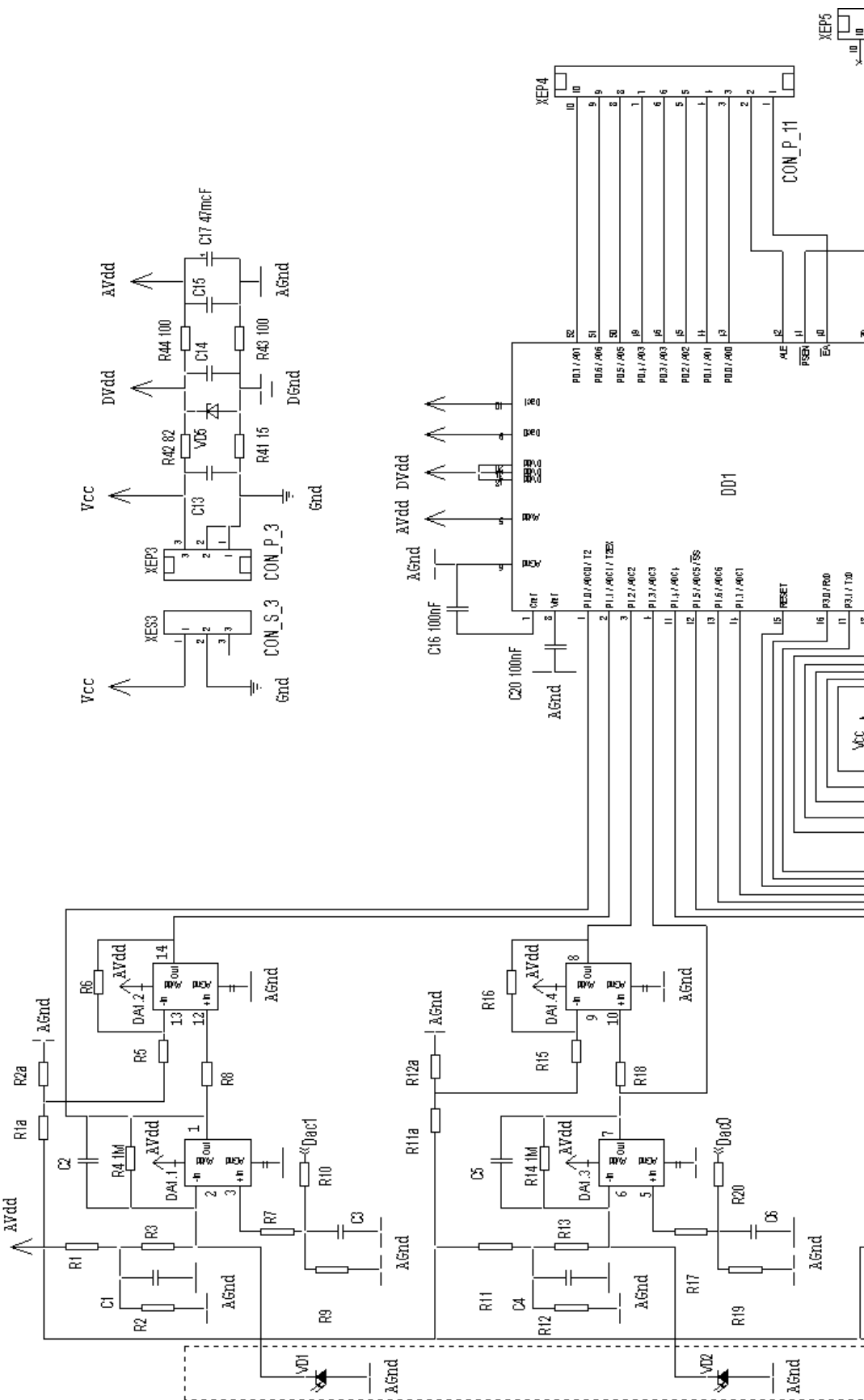
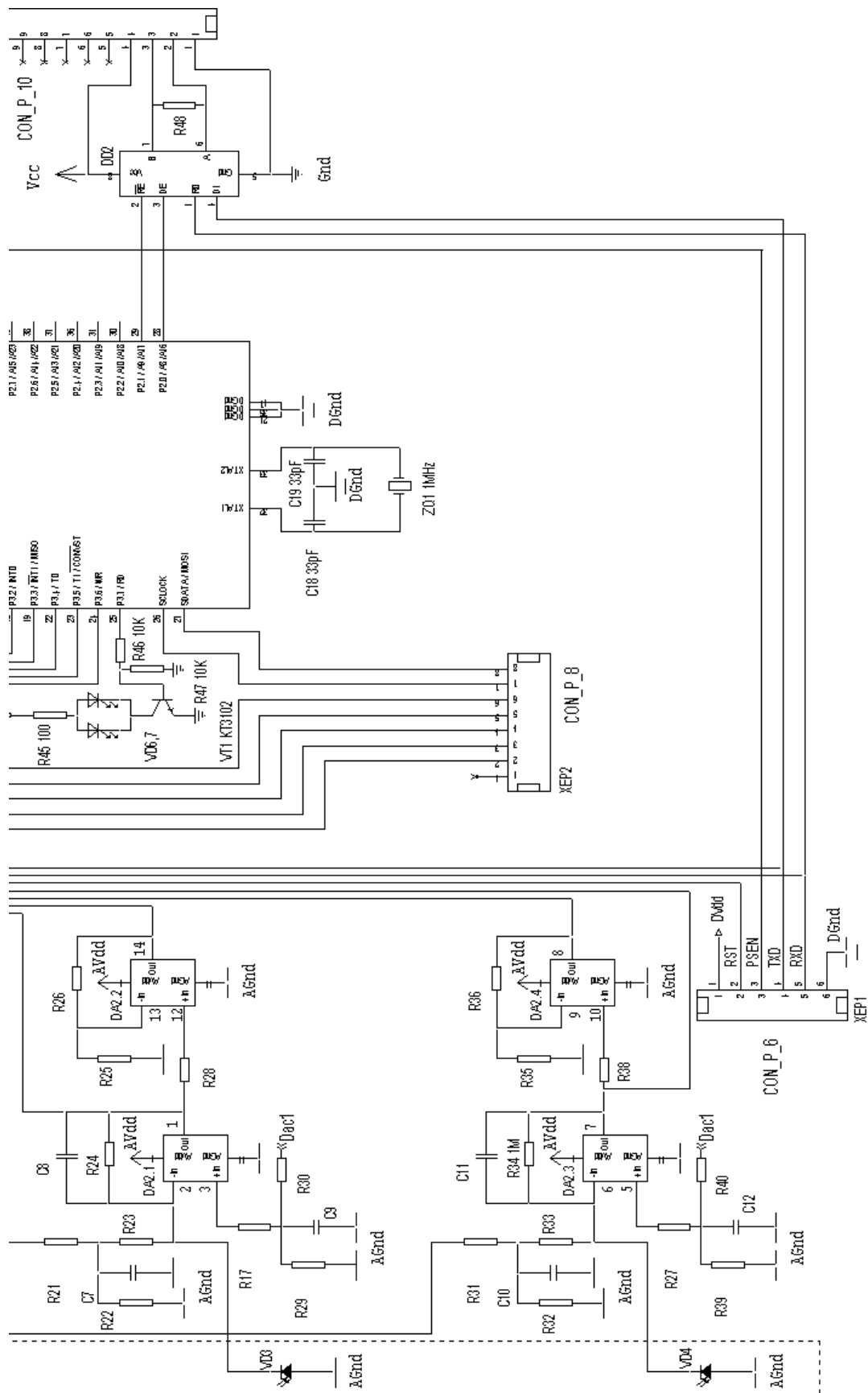


Рис.2 Схема соединений


Рис.3 Принципиальная схема датчика, лист 1


Рис.4 Принципиальная схема датчика, лист 2

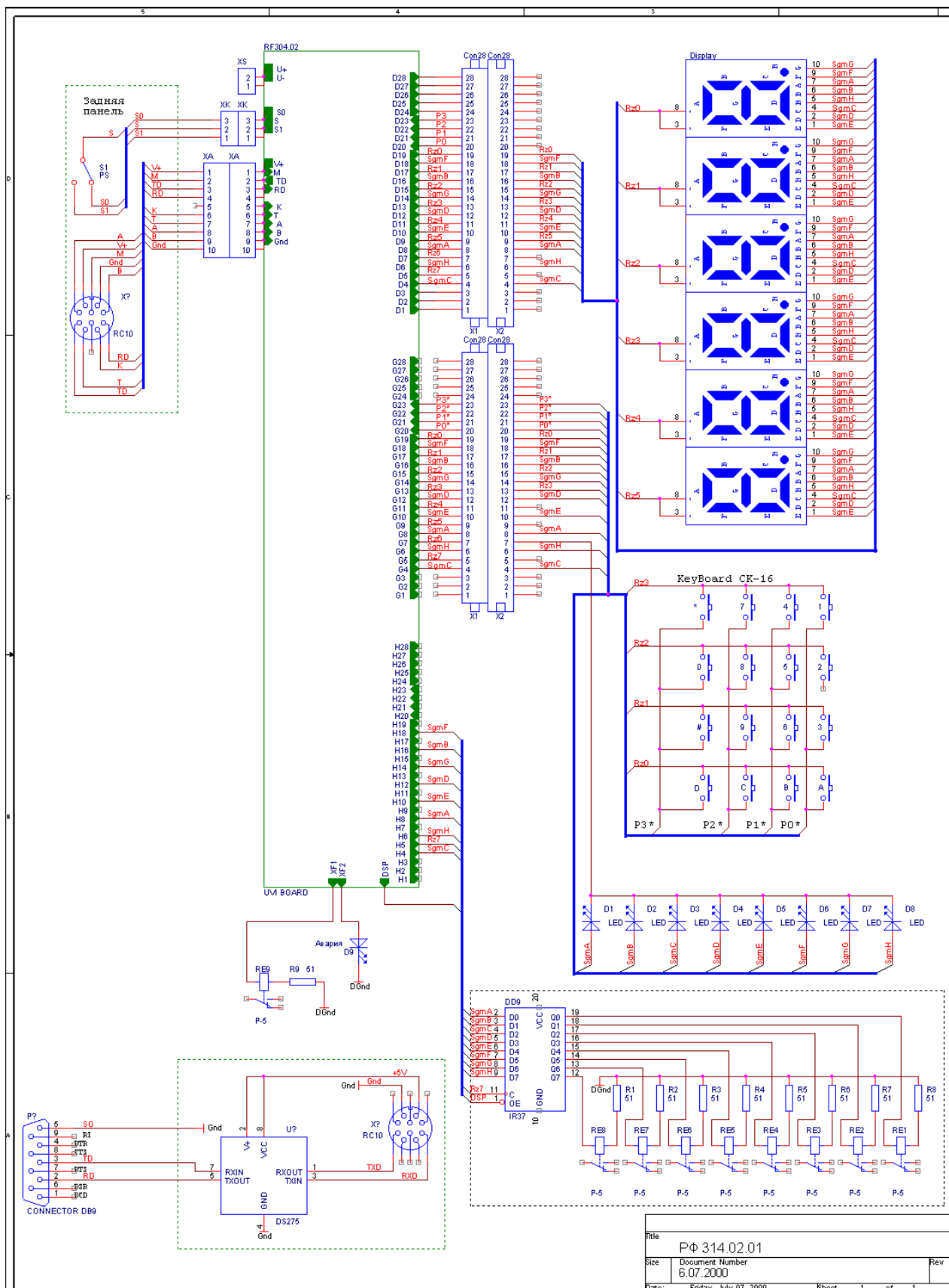


Рис.5 Схема соединений сигнализатора

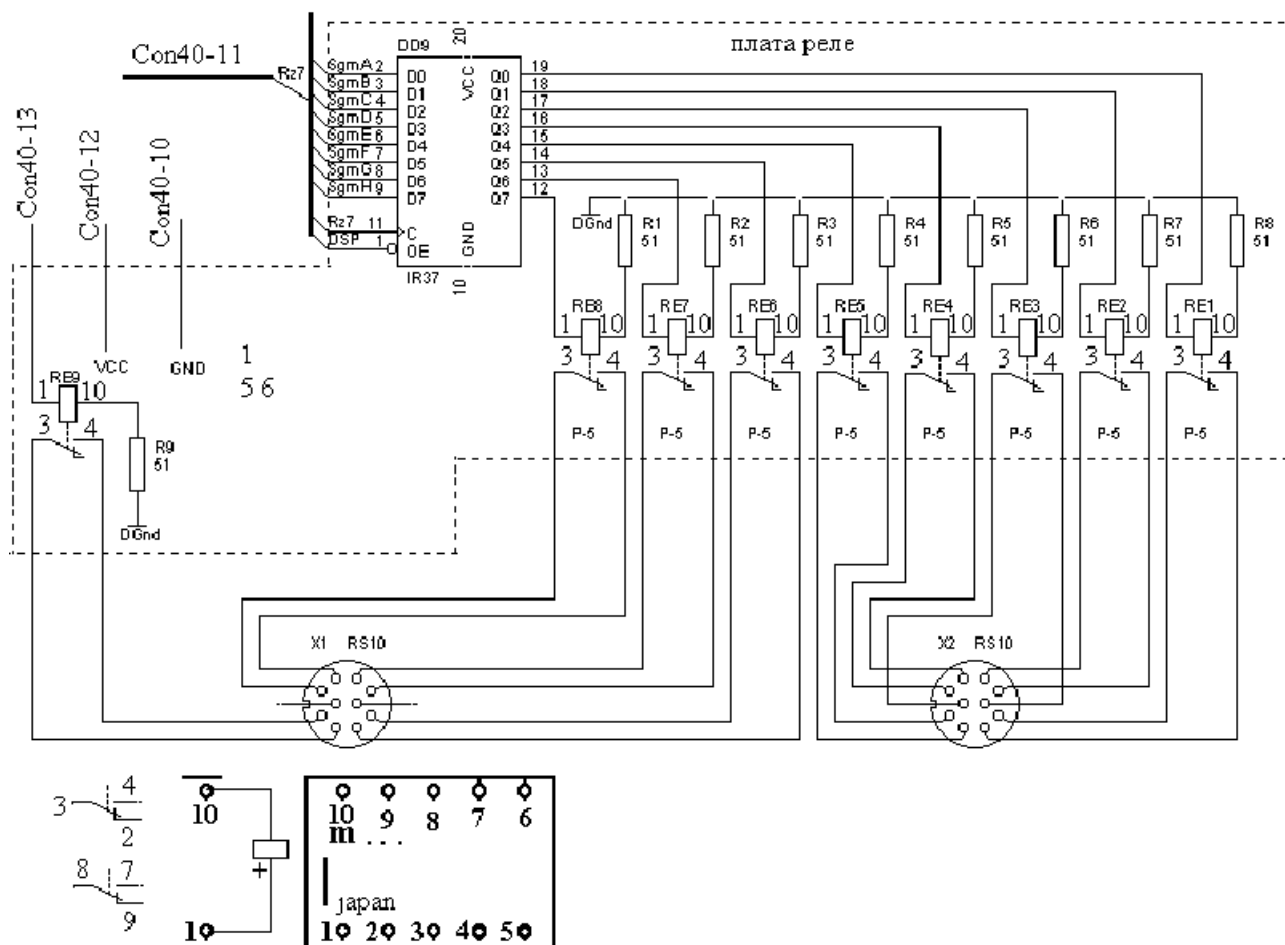


Рис.6 Схема платы реле

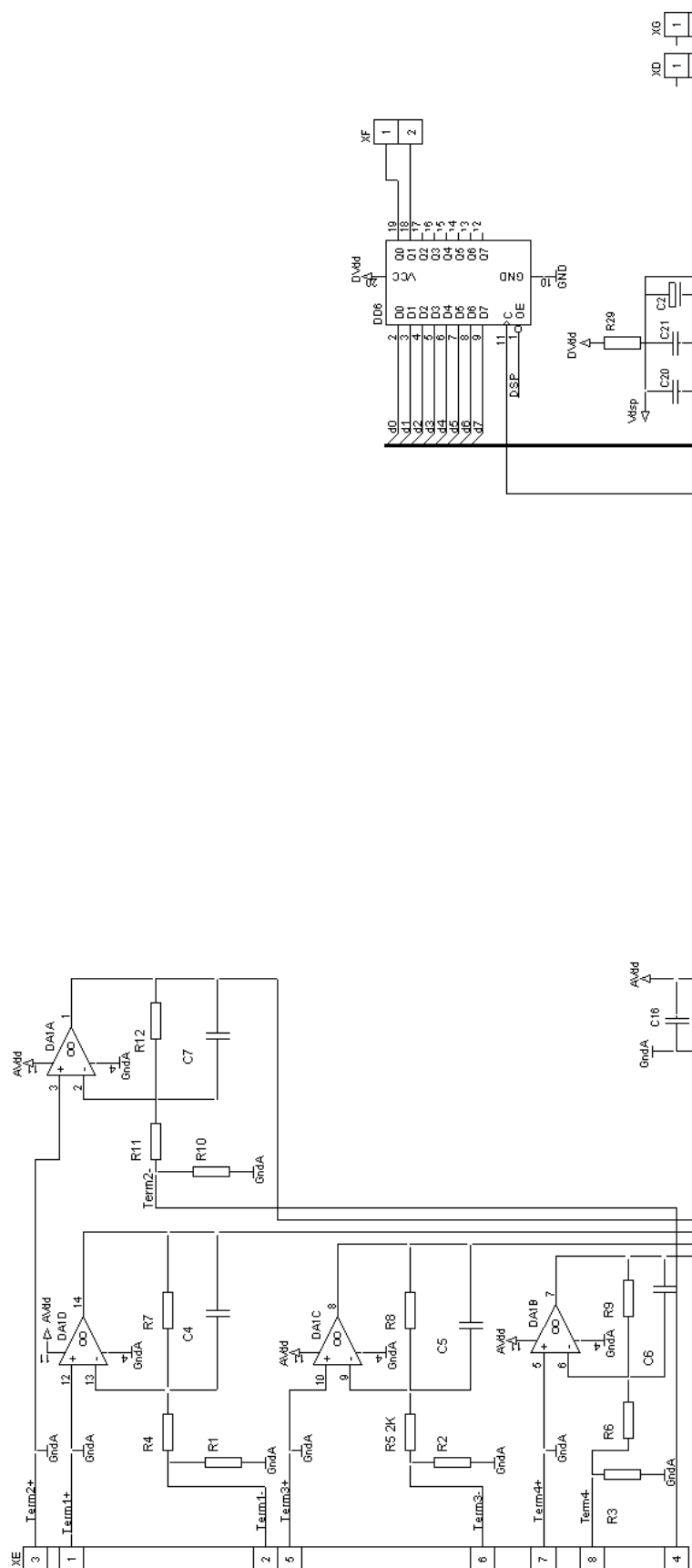
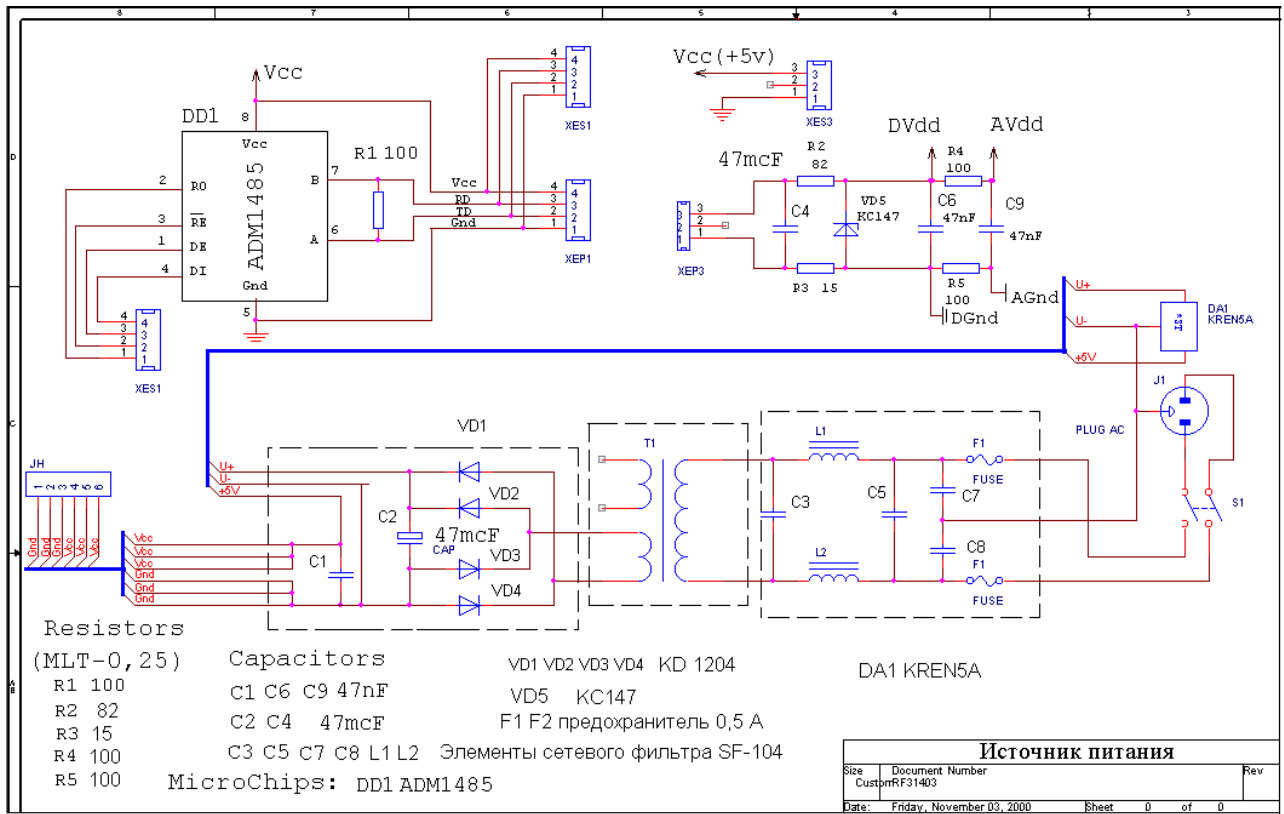
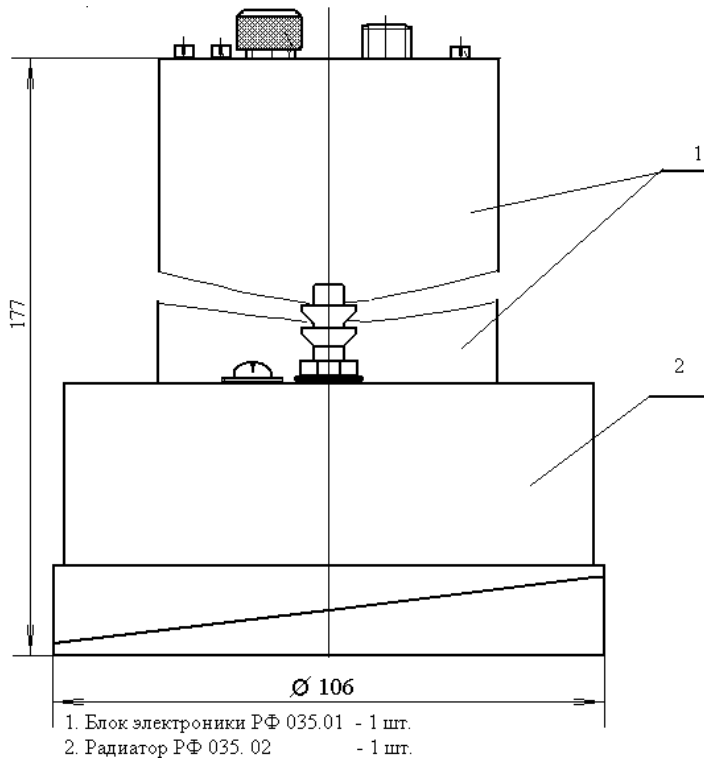
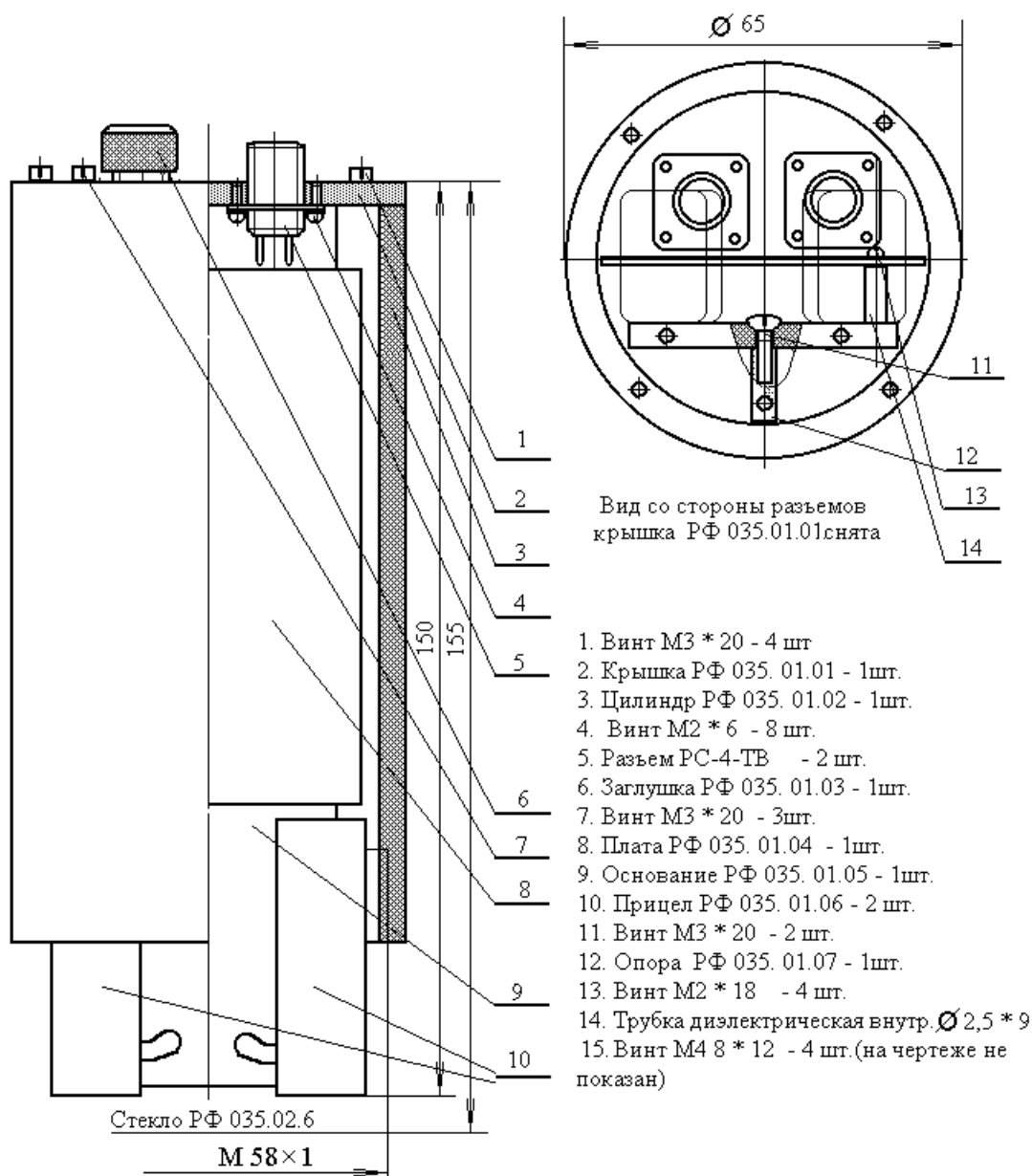


Рис.7 Схема микроконтроллера сигнализатора, лист 1.


Рис.8 Схема источника питания

Рис.8 Габариты датчика


Рис.9 Блок электроники

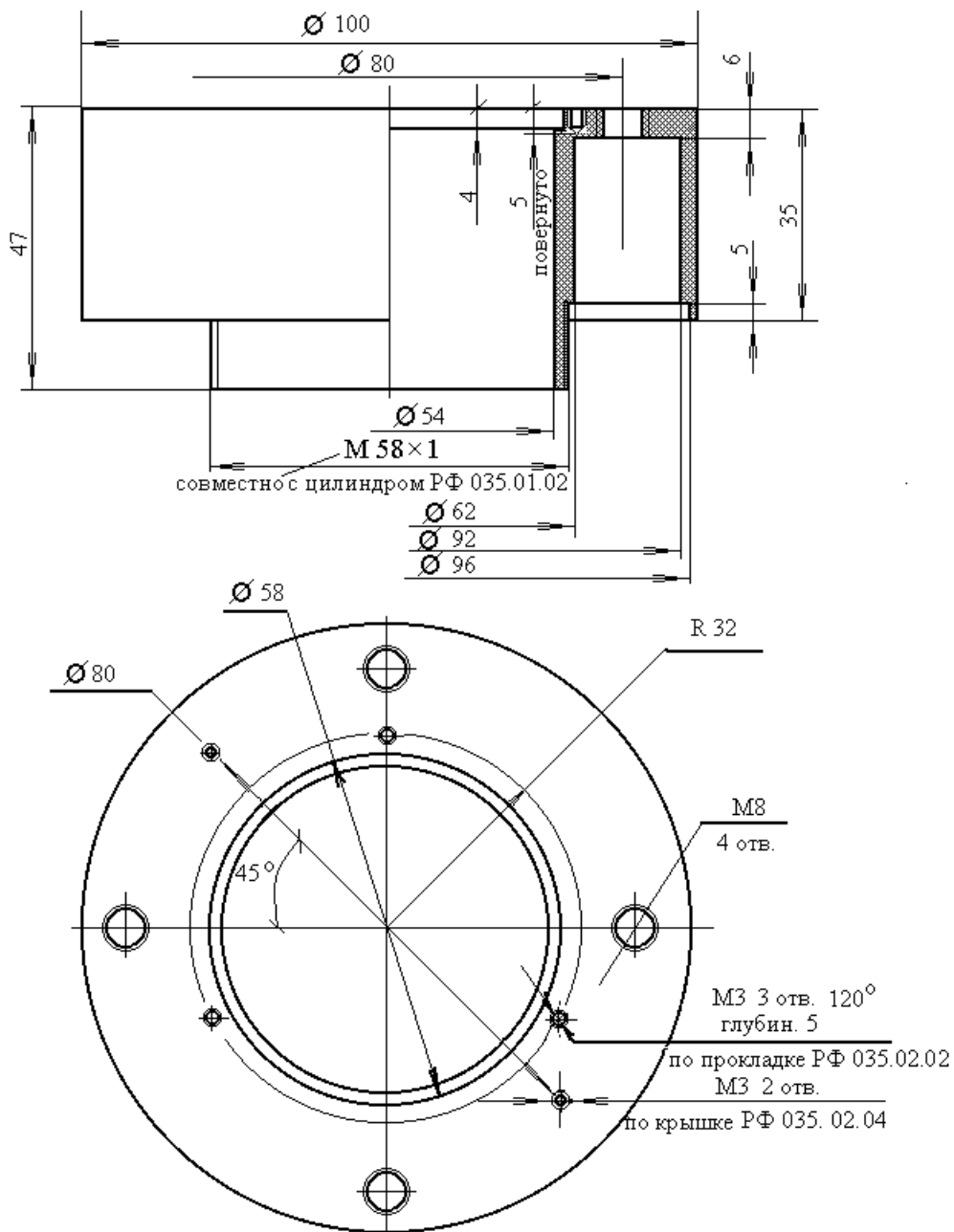
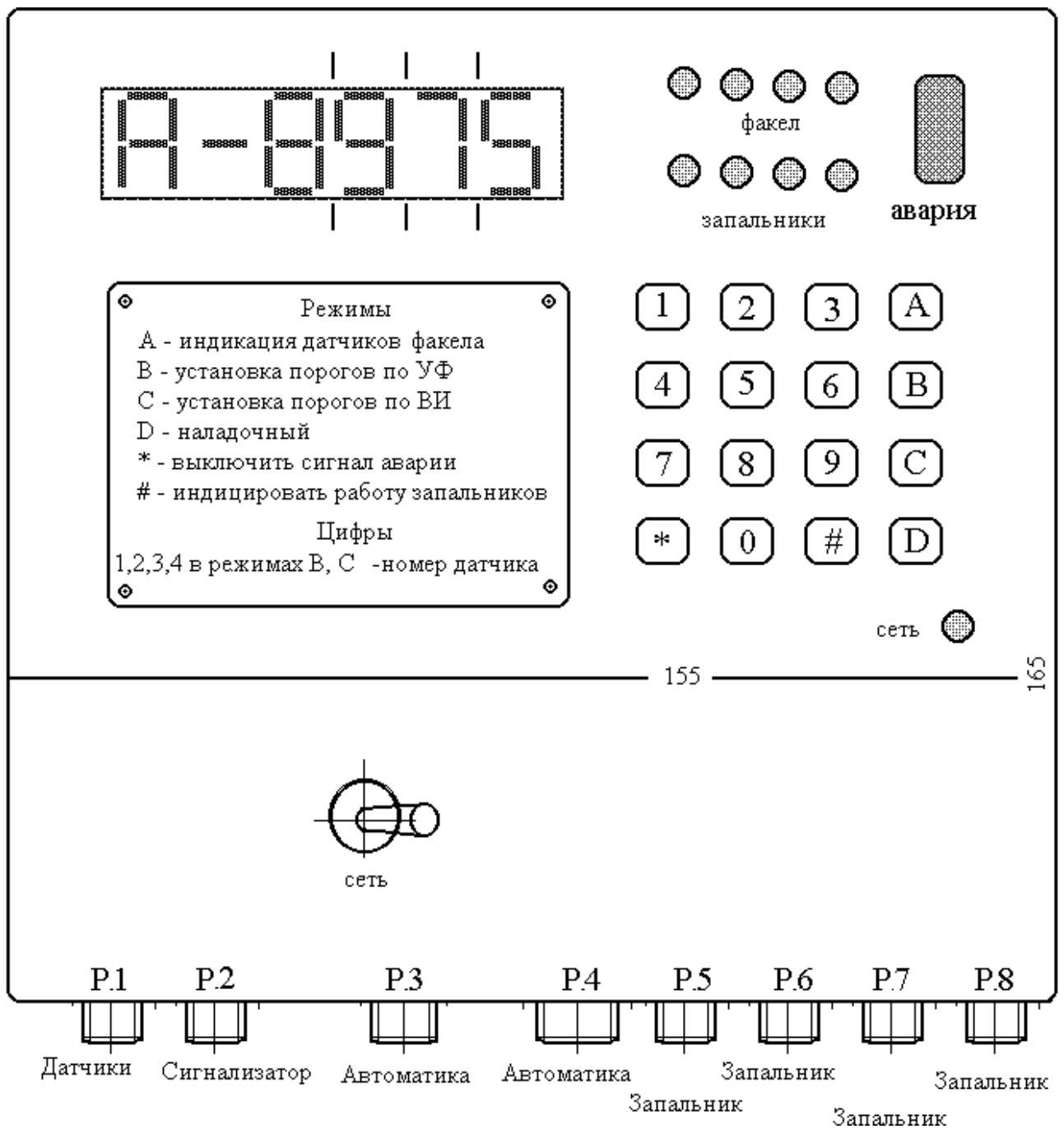


Рис.10 Корпус радиатора


Рис.11 Сигнализатор РФ314.00 (вид спереди)

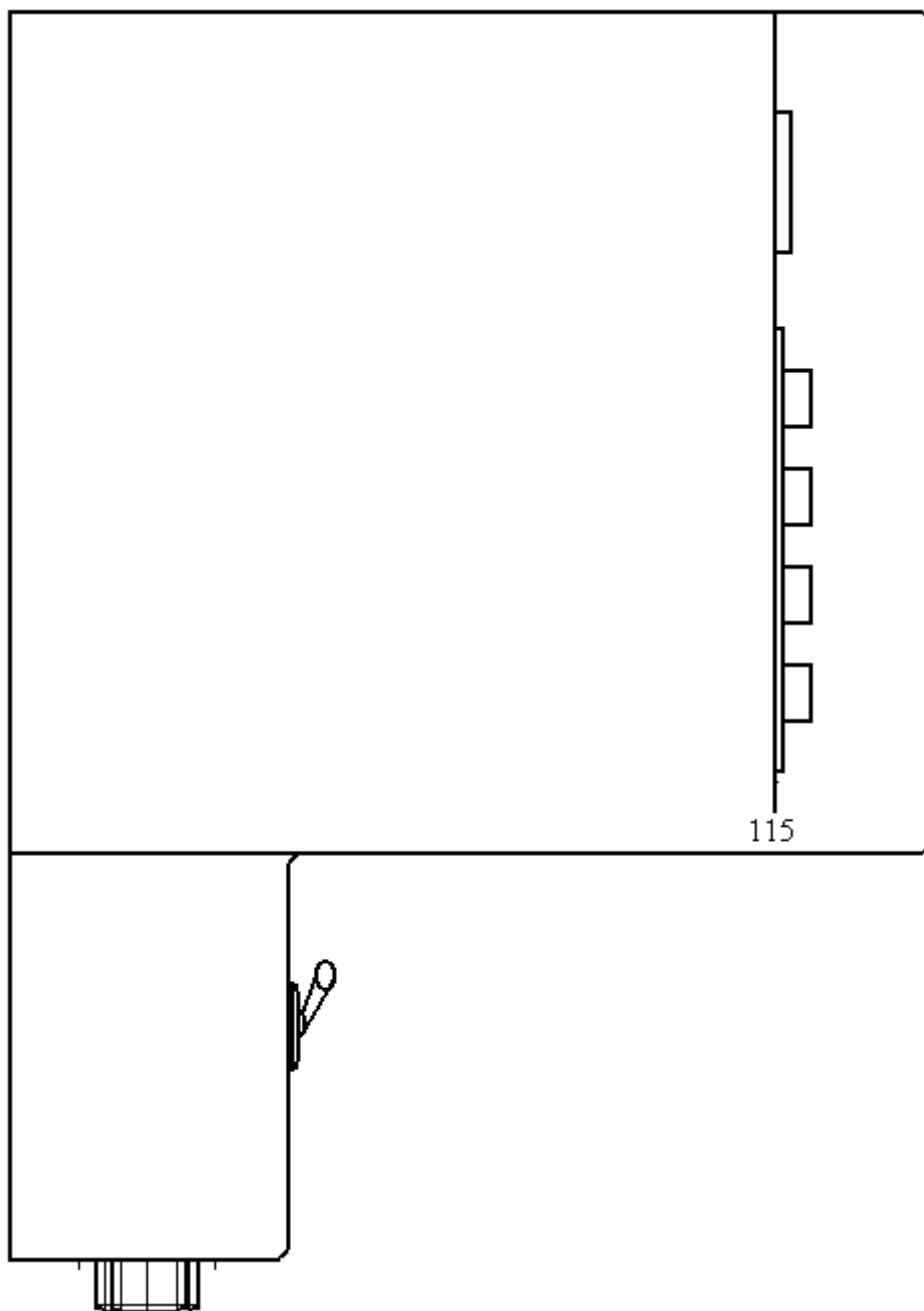


Рис.12 Сигнализатор (вид сбоку)