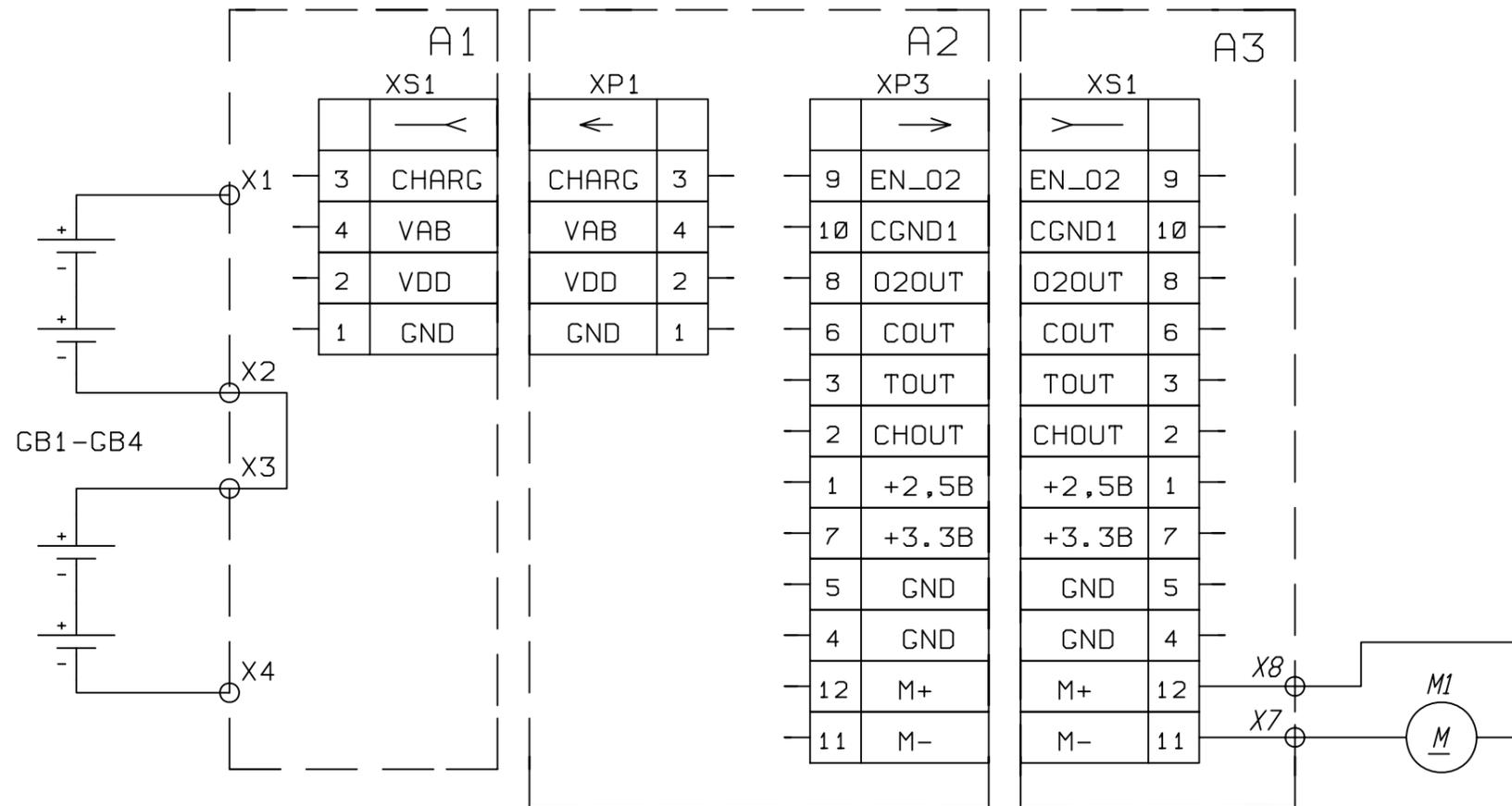


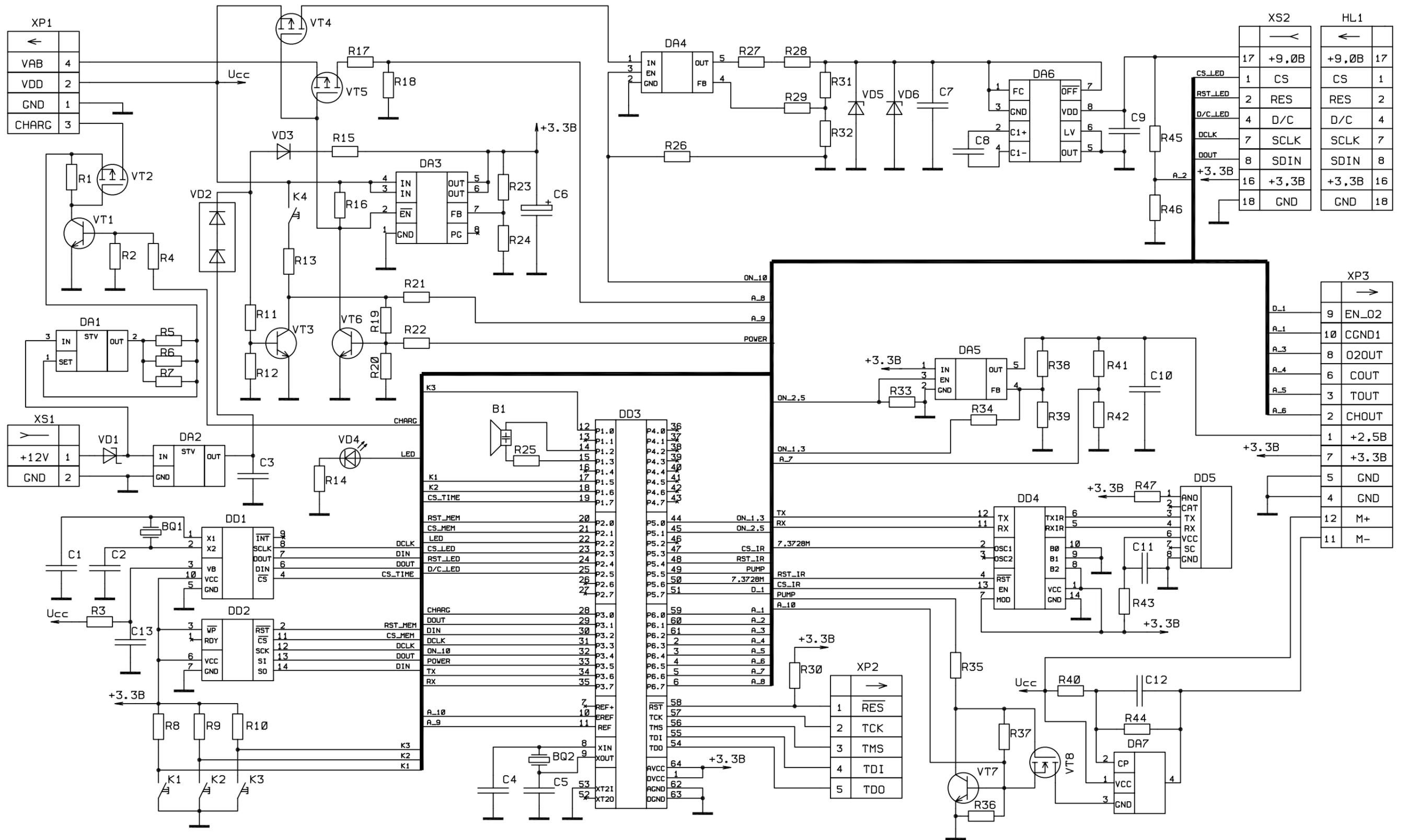
Газоанализатор ФПЗЗ – это переносной прибор со световой и звуковой сигнализацией, с графическим индикатором, с фиксированным порогом срабатывания сигнализации, с принудительной подачей контролируемой среды от встроенного микронасоса, одноблочный, взрывозащищенного исполнения.

Газоанализатор предназначен для одновременного контроля довзрывоопасной концентрации метана CH_4 , либо пропана C_3H_8 , кислорода O_2 и оксида углерода CO в ограниченных объёмах, на рабочих местах, а также выдачи звуковой и световой предупредительной и аварийной сигнализации при превышении измеряемых параметров.



ФП33

Схема электрическая принципиальная



XS2	HL1
17 +9,0B	+9,0B 17
1 CS	CS 1
2 RES	RES 2
4 D/C	D/C 4
7 SCLK	SCLK 7
8 SDIN	SDIN 8
16 +3,3B	+3,3B 16
18 GND	GND 18

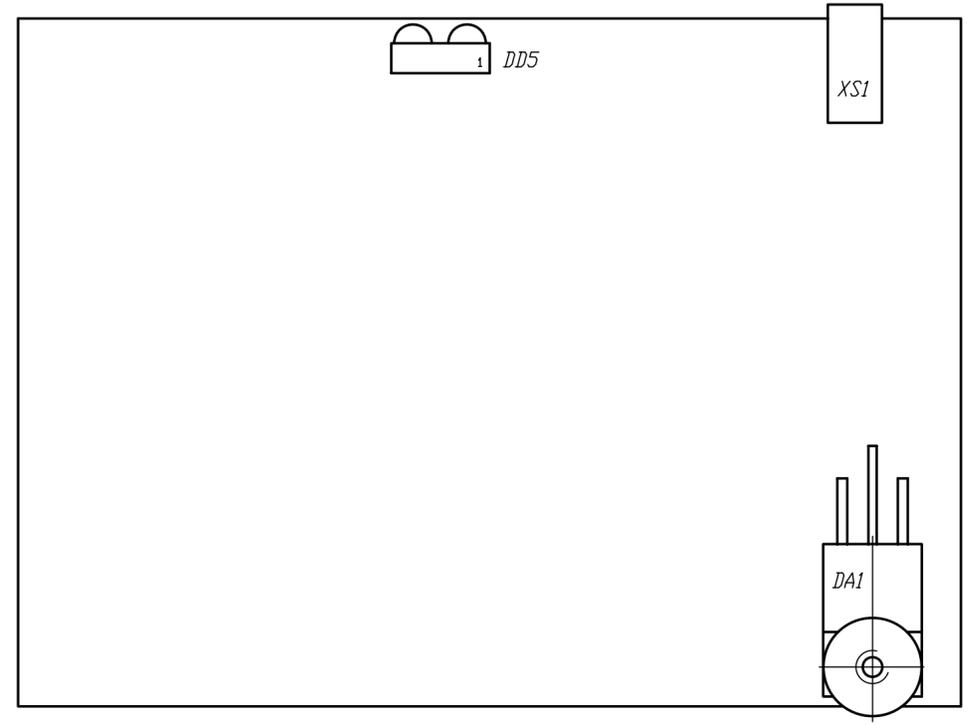
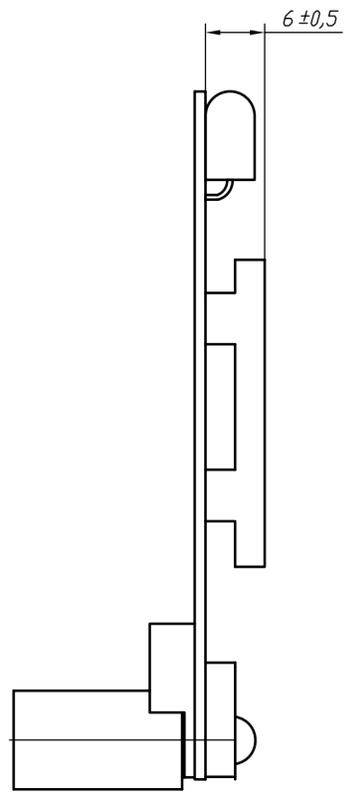
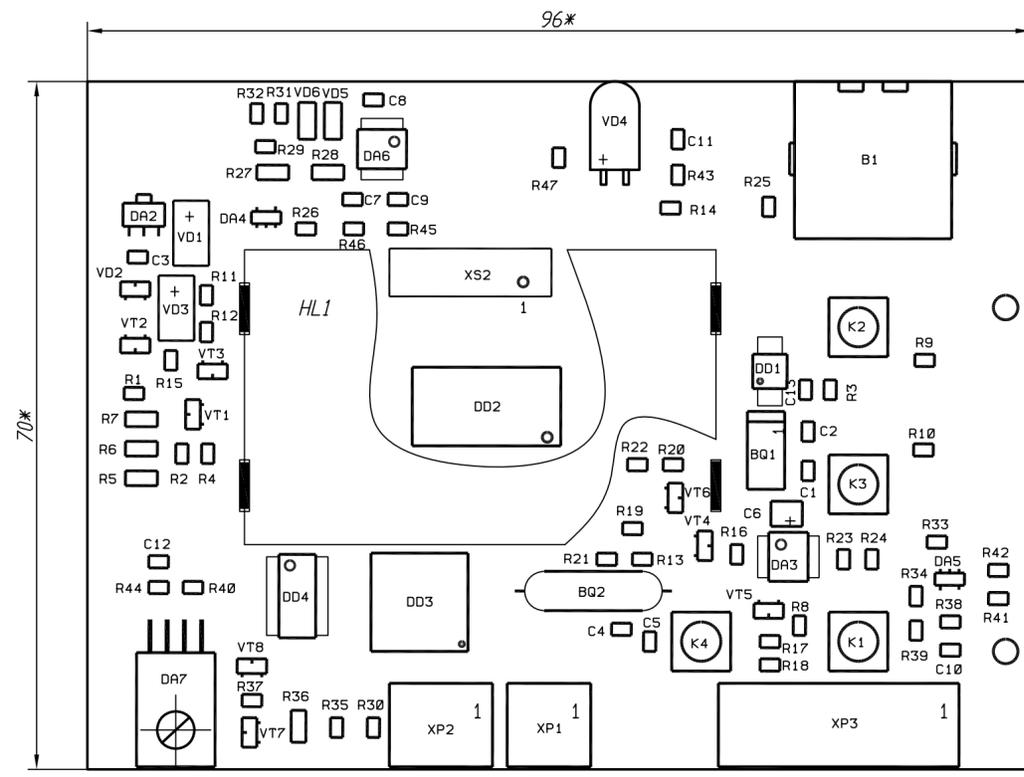
XP3
9 EN_02
10 CGND1
8 O2OUT
6 COUT
3 TOUT
2 CHOUT
1 +2,5B
7 +3.3B
5 GND
4 GND
12 M+
11 M-

K3		DD3	
12	P1.0	36	P4.0
13	P1.1	37	P4.1
14	P1.2	38	P4.2
15	P1.3	39	P4.3
16	P1.4	40	P4.4
17	P1.5	41	P4.5
18	P1.6	42	P4.6
19	P1.7	43	P4.7
20	P2.0	44	P5.0
21	P2.1	45	P5.1
22	P2.2	46	P5.2
23	P2.3	47	P5.3
24	P2.4	48	P5.4
25	P2.5	49	P5.5
26	P2.6	50	P5.6
27	P2.7	51	P5.7
28	P3.0	59	P6.0
29	P3.1	60	P6.1
30	P3.2	61	P6.2
31	P3.3	62	P6.3
32	P3.4	63	P6.4
33	P3.5	64	P6.5
34	P3.6	65	P6.6
35	P3.7	66	P6.7
7	REF+	58	RST
10	EREF	57	TCK
11	REF	56	TMS
8	XIN	55	TDI
9	XOUT	54	TDO
53	XT21	64	AVCC
52	XT20	62	DVCC
		63	AGND
		63	DCND

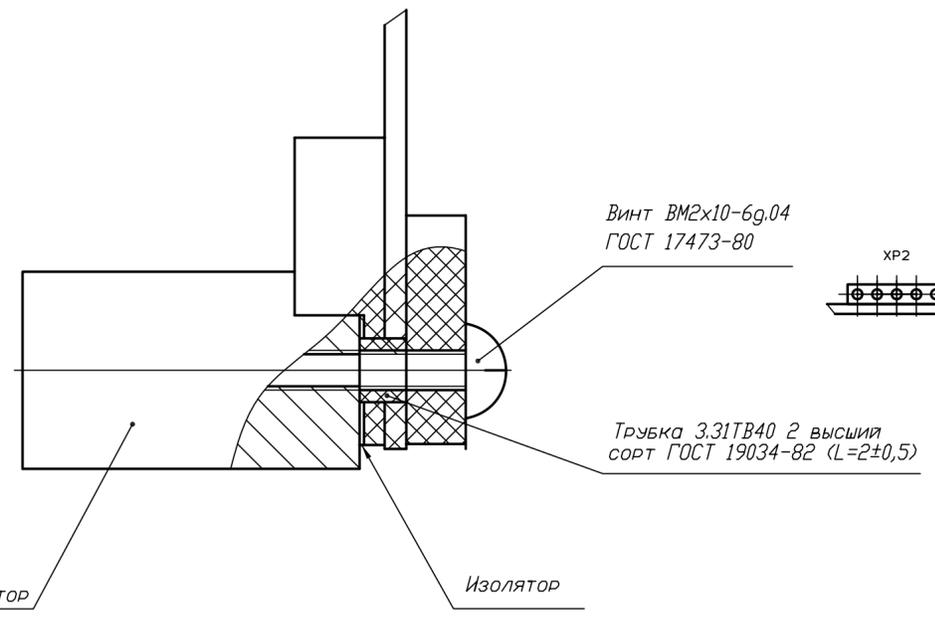
B1	Звукоизлучатель HPS16A	1	
	<u>Резонаторы кварцевые</u>		
BQ1	Q-0,032768-SMQ32SL-12,5-20-TI	1	
BQ2	Q-7,3728-SMU4-30-30/100-TI	1	
	<u>Конденсаторы</u>		
C1,C2	SMD 0805 6,8 пФ	2	
C3	SMD 0805 0,1 мкФ	1	
C4,C5	SMD 0805 33 пФ	2	
C6	FT-SMD 16V 4,7 мкФ	1	CASE B
C7-C9	SMD 0805 1,0 мкФ	3	
C10,C11	SMD 0805 0,1 мкФ	2	
C12	SMD 0805 1,0 мкФ	1	
C13	SMD 0805 0,1 мкФ	1	
	<u>Микросхемы</u>		
DA1	LM317T	1	
DA2	mA78L05CPK	1	
DA3	TPS77501D	1	
DA4,DA5	TPS73201DBV	2	
DA6	MAX861ESA	1	
DA7	AN6651	1	
DD1	DS1390U-33	1	

	<u>Микросхемы</u>		
DD2	AT45DB161B-TI	1	
DD3	MSP430F149IPM	1	
DD4	MCP2120I/SL	1	
DD5	TFDU4100-TR	1	
HL1	Индикатор DS128064PK16MY0A01	1	
K1-K4	Кнопка серия 0670	4	H=7,2mm
	<u>Резисторы</u>		
R1,R2	SMD 0805 10 кОм±5%	2	
R3	SMD 0805 47 кОм±5%	1	
R4	SMD 0805 10 кОм±5%	1	
R5-R7	SMD 1206 12 Ом±5%	3	
R8-R12	SMD 0805 10 кОм±5%	5	
R13	SMD 0805 22 кОм±5%	1	
R14	SMD 0805 180 Ом±5%	1	
R15	SMD 0805 22 Ом±5%	1	
R16	SMD 0805 100 кОм±5%	1	
R17	SMD 0805 4,7 кОм±5%	1	
R18	SMD 0805 1,2 кОм±5%	1	
R19	SMD 0805 4,7 кОм±5%	1	
R20-R22	SMD 0805 10 кОм±5%	3	
R23	SMD 0805 2,4 кОм±5%	1	
R24	SMD 0805 1,3 кОм±5%	1	
R25	SMD 0805 180 Ом±5%	1	
R26	SMD 0805 10 кОм±5%	1	

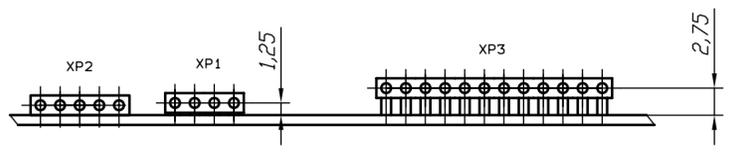
	<i>Резисторы</i>		
R27,R28	SMD 1206 12 Ом±5%	2	
R29,R30	SMD 0805 10 кОм±5%	2	
R31	SMD 0805 2,4 кОм±5%	1	
R32	SMD 0805 1,0 кОм±5%	1	
R33	SMD 0805 10 кОм±5%	1	
R34	SMD 0805 2,4 кОм±5%	1	
R35	SMD 0805 10 кОм±5%	1	
R36	SMD 1206 2,7 Ом±5%	1	
R37	SMD 0805 100 кОм±5%	1	
R38	SMD 0805 1,3 кОм±5%	1	
R39	SMD 0805 1,2 кОм±5%	1	
R40	SMD 0805 180 Ом±5%	1	
R41,R42	SMD 0805 2,4 кОм±5%	2	
R43	SMD 0805 47 Ом±5%	1	
R44	SMD 0805 820 Ом±5%	1	
R45	SMD 0805 10 кОм±5%	1	
R46	SMD 0805 2,4 кОм±5%	1	
R47	SMD 0805 180 Ом±5%	1	
	<i>Диоды</i>		
VD1	10BQ30	1	
VD2	BAV99	1	
VD3	S1A	1	
VD4	Светодиод GNL-5013SRC	1	
VD5,VD6	Стабилитрон BZV55-B4V3	2	SDD80



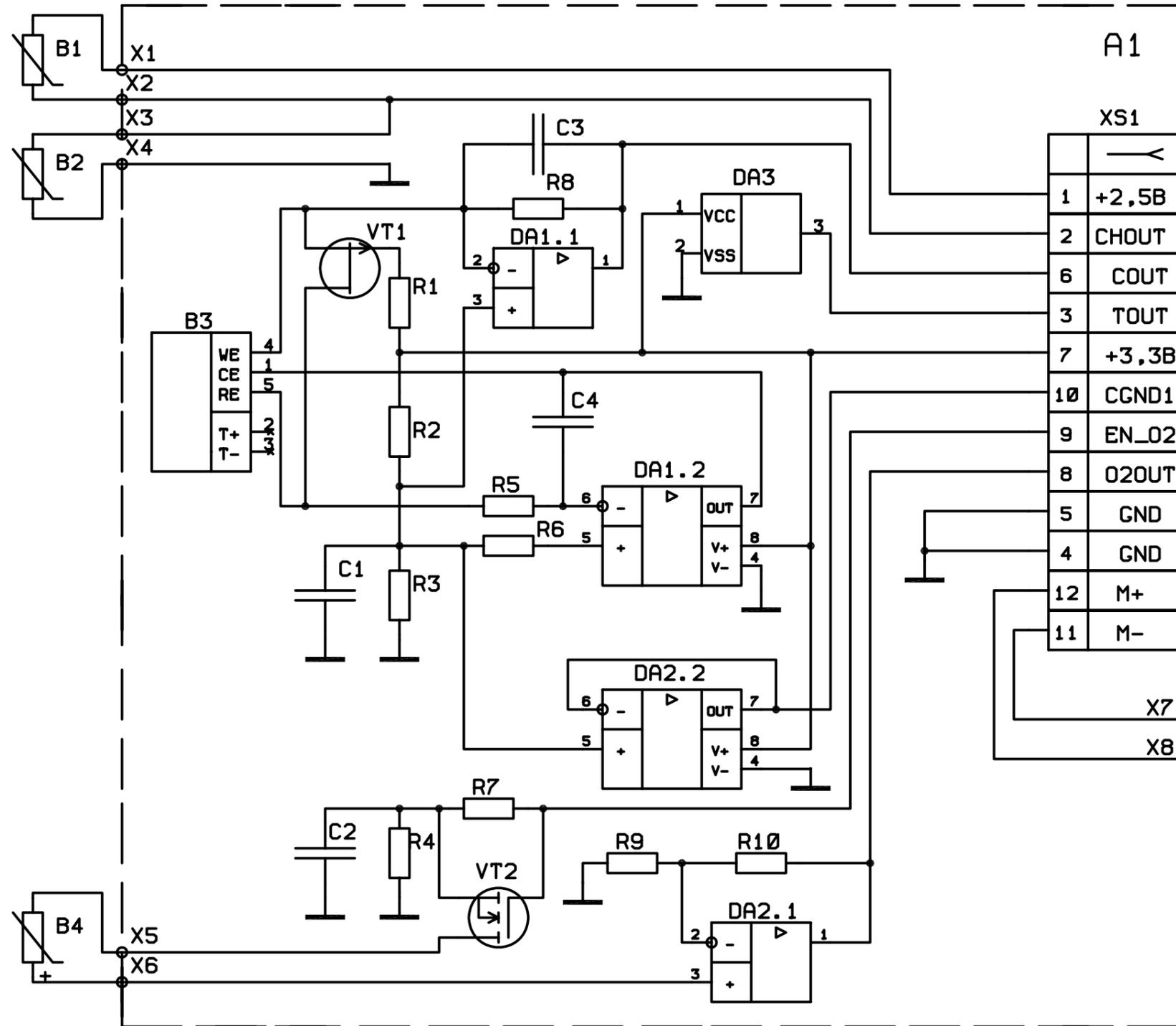
Установка радиатора



Установка разъемов XP1 ... XP3.

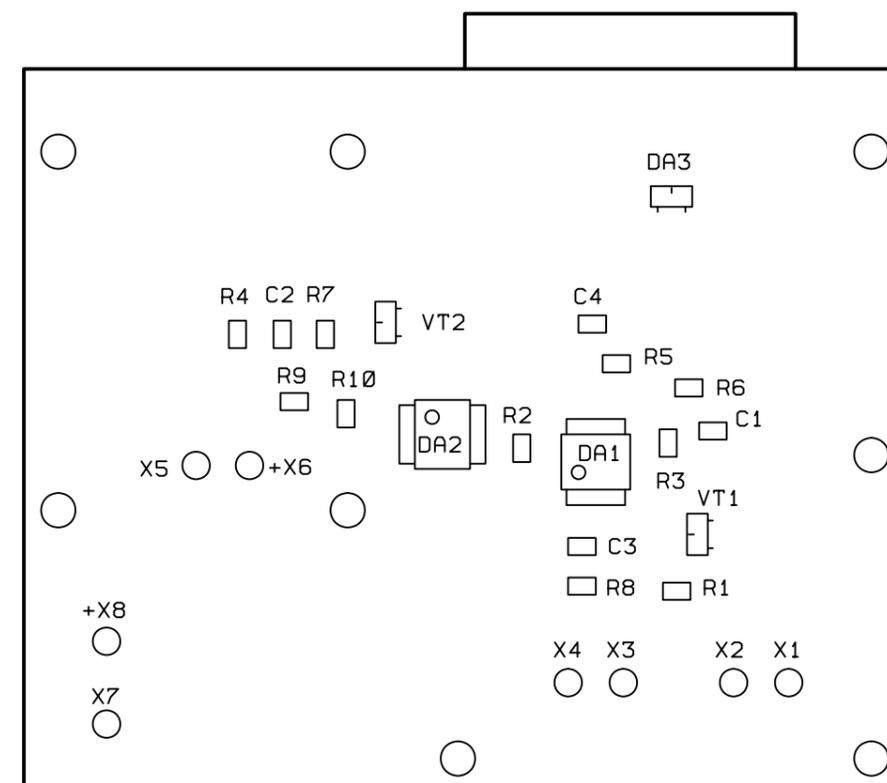
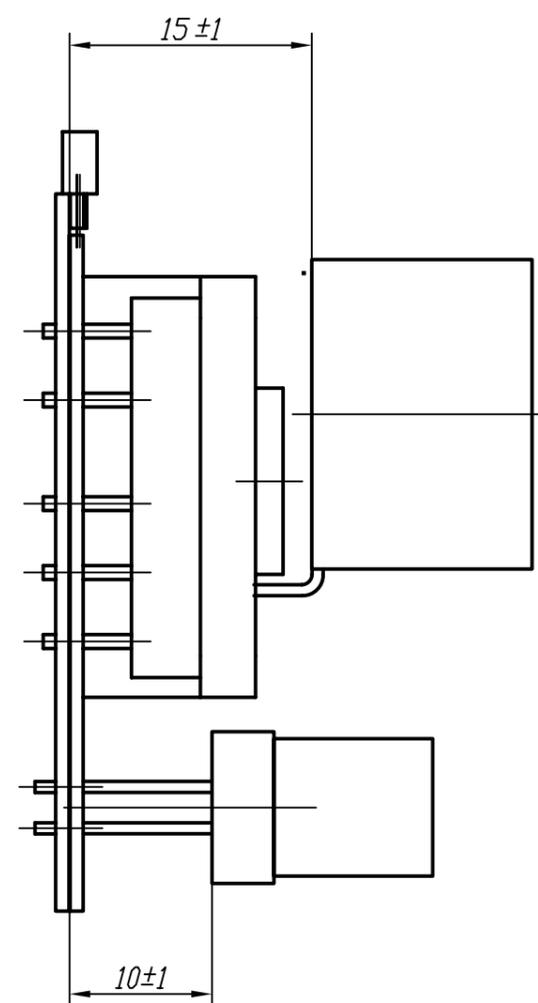
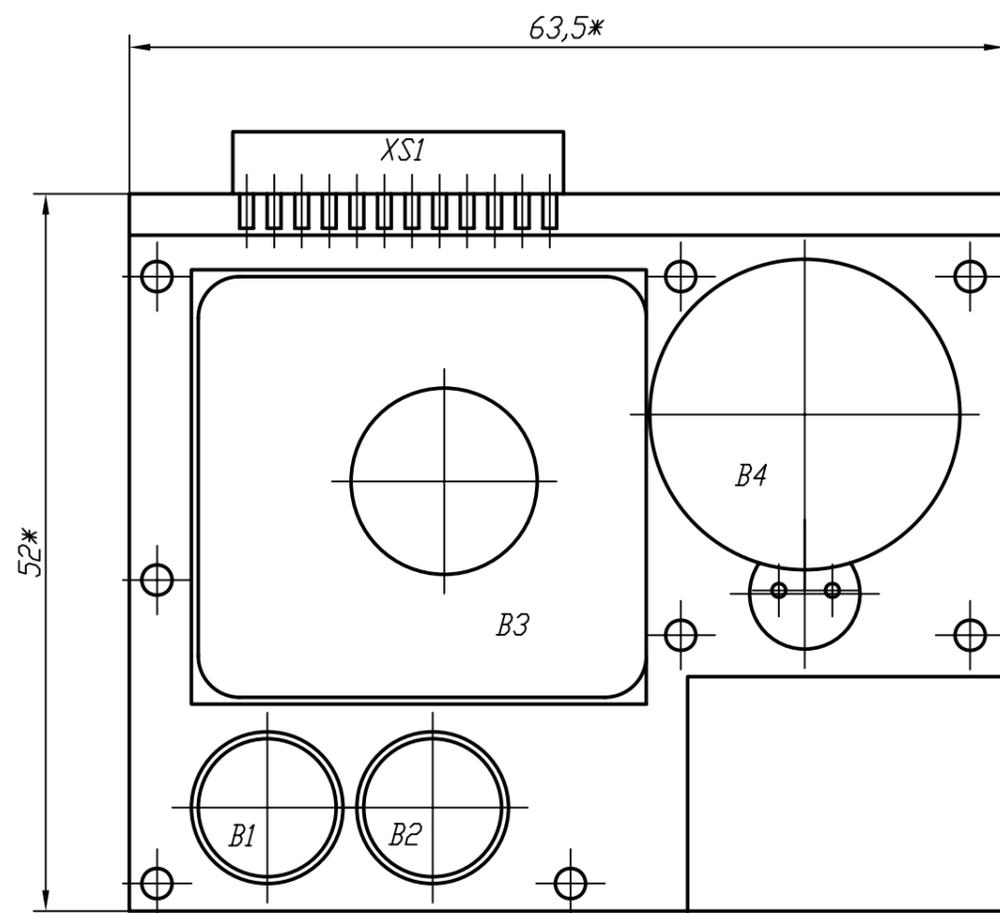


Плата обработки
Сборочный чертеж



XS1	
1	+2,5B
2	CHOUT
6	COUT
3	TOUT
7	+3,3B
10	CGND1
9	EN_O2
8	O2OUT
5	GND
4	GND
12	M+
11	M-

B1	Сенсор газочувствительный ГС-1Ех (сравнительный элемент) 2-90.00.00-01	1	
B2	Сенсор газочувствительный ГС-1Ех (рабочий элемент) 2-90.00.00	1	
B3	Сенсор MONDIX Compact-S	1	
B4	Датчик кислорода OKSIK-3	1	
C1-C4	Конденсатор SMD 0805 0,1 мкФ	4	
DA1,DA2	Микросхема AD8552AR	2	
DA3	Микросхема TC1047VNB	1	
	<u>Резисторы</u>		
R1	SMD 0805 1,0 МОм±5%	1	
R2	SMD 0805 22 кОм±5%	1	
R3	SMD 0805 4,7 кОм±5%	1	
R4	SMD 0805 220 Ом±5%	1	
R5,R6	SMD 0805 10 кОм±5%	2	
R7	SMD 0805 22 кОм±5%	1	
R8	SMD 0805 100 кОм±5%	1	
R9	SMD 0805 10 кОм±5%	1	
R10	SMD 0805 22 кОм±5%	1	
	<u>Транзисторы</u>		
VT1	SST177	1	
VT2	IRLML 2402	1	
XS1	Гнездо PBS2-12	1	



Плата датчиков

Сборочный чертёж

Принцип работы

Включение прибора осуществляется нажатием кнопки К4. При этом открывается транзистор VT6 и подает отрицательный потенциал на затвор транзистора VT4, VT5 и на вход "EN" микросхемы DA3. Транзистор VT4 подаёт питание на микросхему DA4, которая задаёт опорное напряжение для удвоителя напряжения DA6. Транзистор VT5 обеспечивает прохождение сигнала контроля уровня заряда аккумуляторной батареи ("A_8"), который поступает на аналоговый вход микроконтроллера DD3 (вывод 6). Микросхема DA3 стабилизирует напряжение питания схемы прибора, которое задается резисторами R23 и R24 и равно 3,3 В.

После подачи напряжения питания, микроконтроллер DD3 в течение ≈ 3 секунд опрашивает состояние кнопки К4 по линии "A_9" и в случае длинного нажатия подает логическую единицу на линию "POWER", одновременно включая постоянный звуковой сигнал. При отпускании кнопки К4 по окончании звукового сигнала, прибор остаётся во включённом состоянии (при условии напряжения аккумуляторной батареи более 4,1 В). Для отключения прибора микроконтроллер переводит линию "POWER" в Z-состояние.

Микросхема DA5 стабилизирует напряжение питания термokatалитического сенсора, которое задается резистором R34 и парой резисторов R38, R39.

Включение питания сенсора осуществляется подачей высокого уровня на вход "EN" микросхемы DA5.

Сигнал термokatалитического сенсора "A_6" поступает на вход микроконтроллера DD3 (вывод 4) и измеряется дифференциально относительно сигнала "A_7", поступающего на вход микроконтроллера DD3 (вывод 5) и равного половине питающего напряжения сенсора, снятого с резистивного делителя, резисторы R41, R42. Кроме этого, при включении прибора на короткое время подается логическая единица с вывода 44 микроконтроллера DD3 через резистор R34 на вход "FB" микросхемы DA5. Это обеспечивает ступенчатую подачу питающего напряжения на термokatалитический сенсор.

Сигнал электрохимического сенсора кислорода "A_3" поступает на вход микроконтроллера DD3 (вывод 61).

Сигнал электрохимического сенсора CO "A_4" поступает на вход микроконтроллера DD3 (вывод 2) и измеряется дифференциально относительно сигнала "A_1", поступающего на вход микроконтроллера DD3 (вывод 59), который представляет собой "условную землю сенсора". Расчёт концентрации CO производится с поправкой на температуру, значение которой определяется исходя из сигнала "A_5" (датчик температуры), поступающего на вход микроконтроллера DD3 (вывод 3).

Цифровая информация передается из микроконтроллера DD3 в индикатор HL1 по SPI шине - "DOUT" (данные), "DCLK" (строб), а так же "CS_LED" (выбор адресата), "RST_LED" (сброс внутренней логики индикатора) и "D/C_LED" (переключение между командами и данными).

Разъем XP2 служит для программирования микроконтроллера на стадии изготовления.

После включения прибора считывается и проверяется на корректность информация из энергонезависимой памяти, включается микронасос, включается питание термokatалитического сенсора и в течение короткого времени происходит его прогрев, после чего прибор переходит в рабочий режим.

В рабочем режиме периодически измеряются сигналы датчиков, рассчитываются концентрации газов и результаты выводятся на индикатор. Рассчитываются состояния светодиода и звукоизлучателя, и осуществляется управление ими. Измеряется напряжение аккумуляторной батареи и сравнивается с пороговым значением. Если напряжение батареи ниже 4,2 В на индикатор выводится сообщение, отключается питание

термокаталитического сенсора и выключается микронасос. При дальнейшем разряде и снижении напряжения батареи ниже 4,1 В прибор автоматически отключается.

Сигнал термокаталитического датчика проверяется на предмет выхода его за пределы допустимых значений для определения обрыва и короткого замыкания сенсора.

Неисправности

В случае возникновения неисправности, не связанной с нормальной работой прибора, на индикаторе отображается сообщение:

"НЕ ВЫБРАН" – Не выбран контролируемый газ, метан или пропан.

"НЕТ НАСТР" – Отсутствует настройка прибора или сбой информации в энергонезависимой памяти по указанному газу. Необходимо произвести настройку прибора на газозвоздушную смесь.

"ОБРЫВ" – Неисправность термокаталитического сенсора. Обрыв или короткое замыкание сенсора, неисправность DA5 или резистивного делителя, обрыв измерительных линий.

"ОШИБКА" – рассчитана не допустимая концентрация указанного газа. Неверная настройка, выход из строя сенсора, нарушение измерительных линий.

"БАТАРЕЯ ОБРЫВ" – При заряде аккумуляторной батареи прибор определяет, что с ней нарушена связь или возникла неисправность в цепи измерения заряда.

Характерные неисправности и методы их устранения

1. Аккумуляторная батарея "не берет заряда".

Данная неисправность может появляться при длительном хранении прибора с разряженными аккумуляторами. При этом окисляются как сами аккумуляторы, так и контакты блока искрозащиты.

Все окисленные поверхности зачищаются мелкозернистой наждачной бумагой и промываются спиртом. Все 4 аккумулятора заменяются новыми, оставшиеся отбираются по остаточному напряжению. При $U_{ост} \leq 1.00V$ аккумуляторы должны быть забракованы, остальные, после нескольких циклов "тренировки", могут быть повторно использованы при ремонте.

Процесс "тренировки" включает быстрый заряд током 1,5-2А до повышения температуры корпуса аккумулятора на 10-15°C. Далее, не ранее чем через 24 часа, провести разряд током 0,2-0,4А до установления ЭДС 1,05-1,1В. После этого зарядить номинальным током $200 \pm 20mA$ в течение 14-16 часов. Для определения тока саморазряда выдержать в отключенном состоянии в течение 5-10 суток и замерить ЭДС. Аккумуляторы, у которых ЭДС выше 1,24В пригодны к дальнейшей эксплуатации без ограничений. Остальные бракуются.

2. Не работает микронасос.

4.1 Заклиненный двигатель ремонту не подлежит, только замена.

4.2 При исправном микронасосе следует проверить схему управления.

Все остальные встречающиеся неисправности возникают, как правило, из-за нарушения паек элементов или вследствие механических повреждений прибора в процессе эксплуатации.