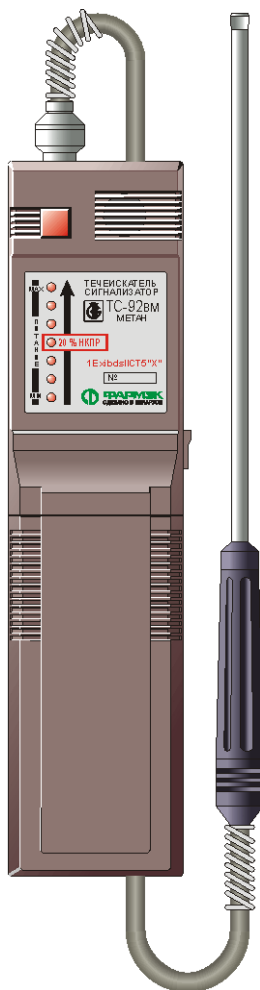


# Ремонтная документация на течеискатель-сигнализатор ТС-92ВМ



редакция от 06.06.2005

## Содержание

<b>СОДЕРЖАНИЕ</b> .....	<b>2</b>
<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>3</b>
<b>ВАРИАНТ ИСПОЛНЕНИЯ 1</b> .....	<b>4</b>
СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ.....	4
ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ .....	5
СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ ПЛАТЫ ОБРАБОТКИ.....	6
<b>ВАРИАНТ ИСПОЛНЕНИЯ 2</b> .....	<b>7</b>
СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ.....	7
ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ .....	8
СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ .....	9
<b>ПРИНЦИП РАБОТЫ</b> .....	<b>10</b>
<b>НЕИСПРАВНОСТИ</b> .....	<b>11</b>
Краткий перечень неисправностей и путей устранения .....	13

## Введение

Течеискателей-сигнализаторов типа ТС-92ВМ встречается более 5-и модификаций, кардинально отличающихся как конструкцией, так и схемотехникой.

Две последних модификации: ПР08.00.00.000 и ПР54.05.00.000.

ПР08.00.00.000 построен на базе микропроцессора INTEL p87c52 (в настоящее время снят с производства). ПР54.05.00.000 выполнен на базе микроконтроллера Microchip PIC14000. Принцип работы и способ сигнализации о наличии неисправностей у этих приборов идентичен.

### Вариант исполнения 1

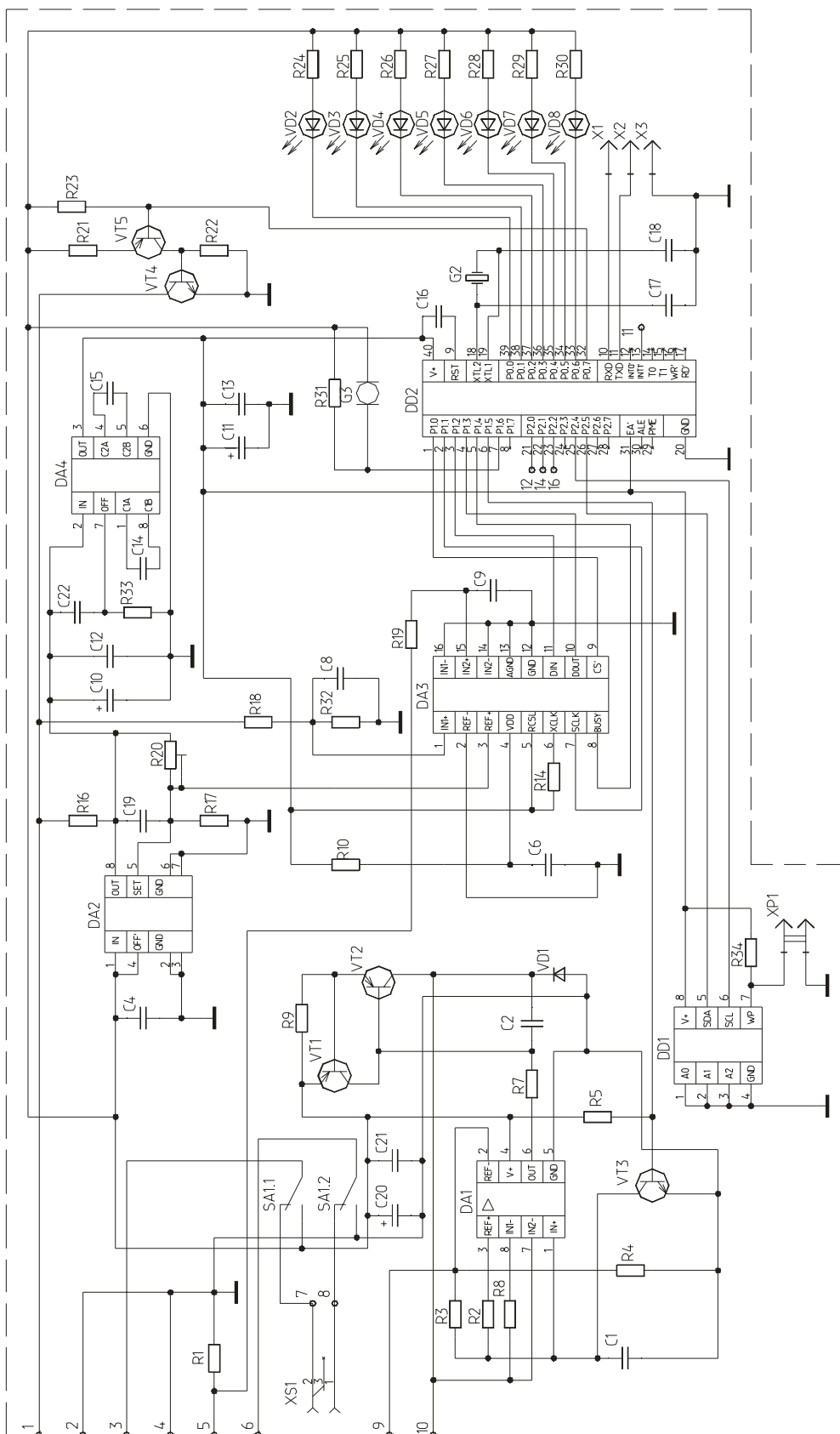


Рисунок 1. Схема электрическая принципиальная ТС-92ВМ. Вариант исполнения 1. ПР08.00.00.000.

**Таблица 1. Перечень элементов к схеме электрической принципиальной ТС-92ВМ. Вариант исполнения 1.**

G2	Кварцевый резонатор РК169МВ-6АП-8.860к		
G3	Звукоизлучатель ЗП-18		
SA1	Переключатель ПКН-61	VT1	КТ3107Ж
XP1	Штыри на плату PLS-2	VT2	КТ814В
XP2	Штыри на плату PLS-3	VT3	КТ3102БМ
XS1	Гнездо ГК-2		
	<u>Диоды</u>		<u>Резисторы</u>
VD1	КД521А	R1	МЛТ-0.125 10 кОм ±5%
VD2-VD8	КИПД 66 В-К	R2	МЛТ-0.125 68 кОм ±5%
	<u>Конденсаторы</u>	R3	МЛТ-0.125 22 кОм ±5%
C1	КМ-56-Н90 0,1 мкФ	R4	МЛТ-0.5 1 Ом ±5%
C2	КМ-56-Н90 0,022 мкФ	R5	МЛТ-0.125 5,1 кОм ±5%
C4	КМ-56-Н90 0,1 мкФ	R7	МЛТ-0.125 300 Ом ±5%
C6, C8, C9	КМ-56-Н90 0,1 мкФ	R8	МЛТ-0.125 200 кОм ±5%
C10, C11	К53-4 4,7 мкФх6,3В	R9	МЛТ-0.5 2,4 Ом ±5%
C12, C13	КМ-56-Н90 0,1 мкФ	R10	МЛТ-0.25 10 Ом ±5%
C14-C16	КМ-56-Н90 1 мкФ	R14	МЛТ-0.125 1 МОм ±5%
C17, C18	КМ-56-М47 33пФ	R16	МЛТ-0.5 15 Ом ±5%
C19	КМ-56-Н90 0,68 мкФ	R17	МЛТ-0.125 3,9 кОм ±5%
C20	К53-4 1 мкФ	R18, R19	МЛТ-0.125 1 кОм ±5%
C21, C22	КМ-56-Н90 0,1 мкФ	R20	СП5-3В 10 кОм ±5%
	<u>Микросхемы</u>	R24-R30	МЛТ-0.125 510 Ом ±5%
DA1	КР1022ЕП1	R31, R32	МЛТ-0.125 1 кОм ±5%
DA2	МАХ603СРА	R33	МЛТ-0.125 10 кОм ±5%
DA3	МАХ111ВСРЕ	R34	МЛТ-0.125 27 кОм ±5%
DA4	МАХ619ССА		<b>Переменные данные для исполнения !!!</b>
DD1	24С01/Р		<u>Резисторы</u>
DD2	Р87С52 возможна замена на АТ89С52	R21	МЛТ-0.125 510 Ом ±5%
		R22	МЛТ-0.125 1 кОм ±5%
		R23	МЛТ-0.125 5,1 кОм ±5%
			<u>Транзисторы</u>
		VT4	КТ815А
		VT5	КТ3107Ж

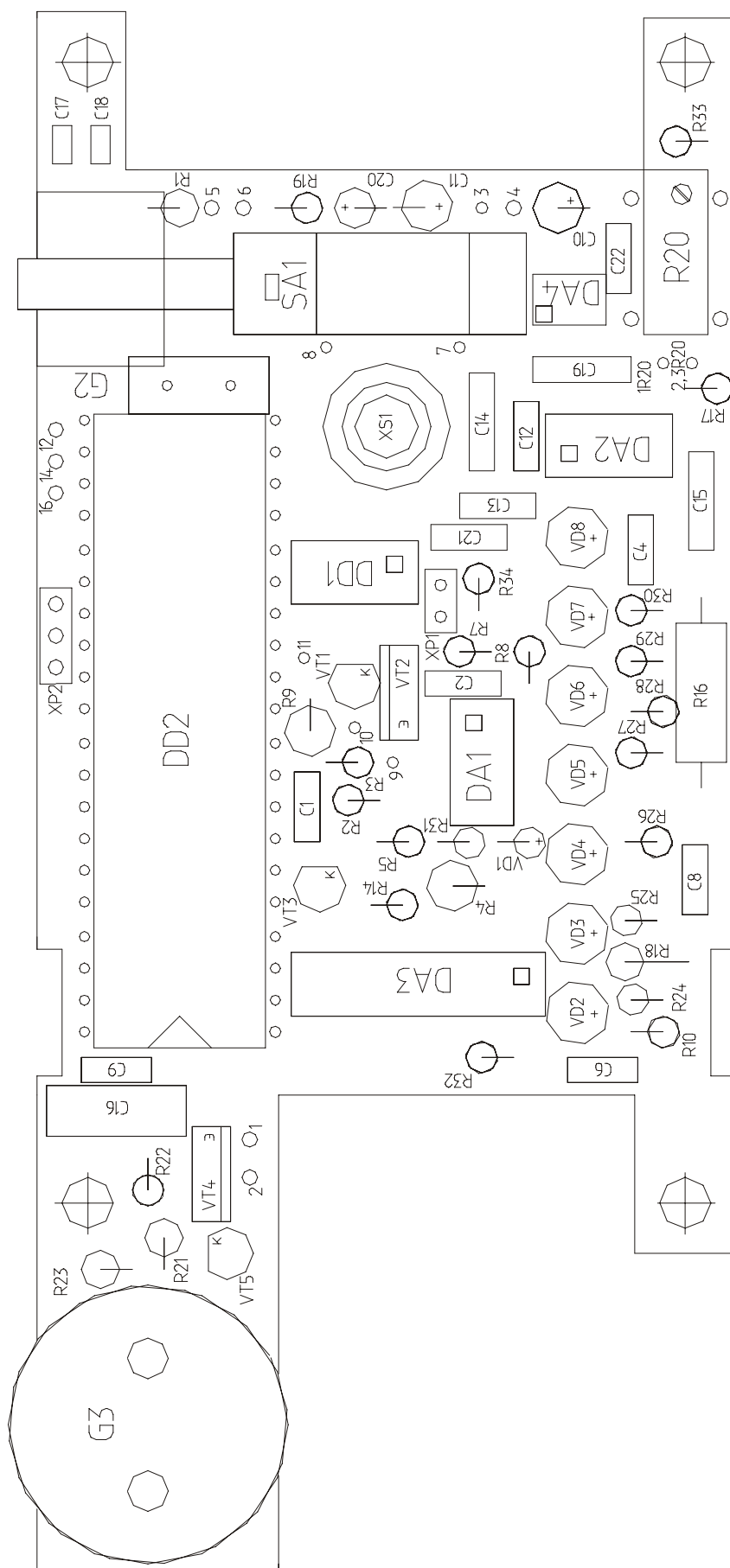


Рисунок 2. Сборочный чертеж платы обработки. Вариант исполнения 1. Сторона монтажа.

## Вариант исполнения 2

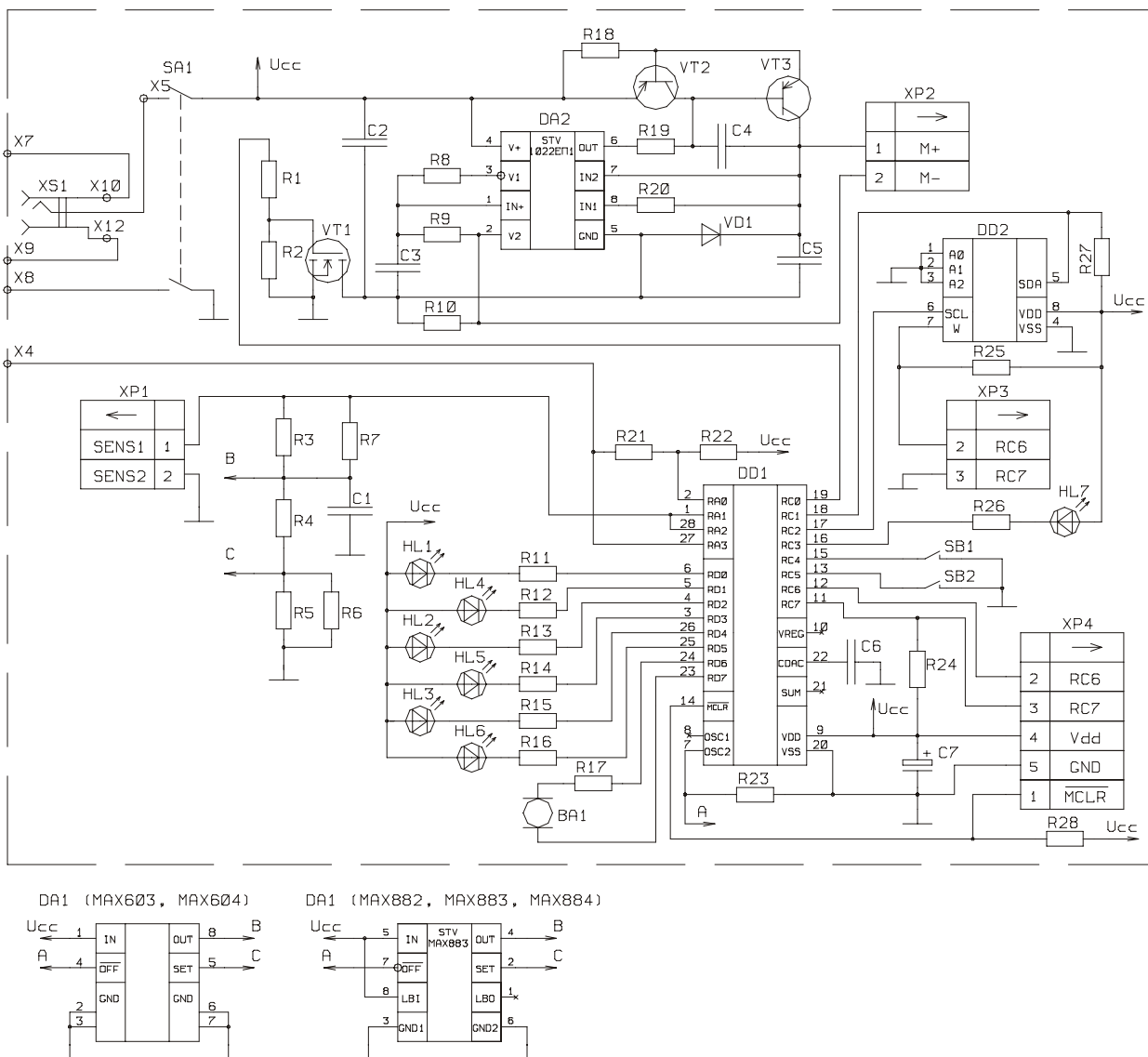


Рисунок 3.Схема электрическая принципиальная ТС-92вм. Вариант исполнения 2. ПР54.00.00.000.

**Таблица 2. Перечень элементов к схеме электрической принципиальной ТС-92ВМ. Вариант исполнения 2.**

BA1	Звукоизлучатель ЗП-1		
	<u>Конденсаторы</u>		<u>Резисторы</u>
C1-C3	МЧ1206 Н90 50В 1,0 мкФ	R1	SMD G1206 10 кОм ±5%
C4	МЧ1206 Н90 50В 0,022 мкФ	R2	SMD G1206 200 кОм ±5%
C5	МЧ1206 Н90 50В 1,0 мкФ	R3	SMD G1206 30 Ом ±5%
C6	К73-17-63В 0,1 мкФ	R4	SMD G1206 1,5 кОм ±5%
C7	К53-4-16В 10 мкФ	R5	SMD G1206 1,0 кОм ±5%
	<u>Микросхемы</u>	R6	SMD G1206 подбор
DA1	MAX603ESA (CSA, CPA, EPA) или MAX604ESA (CSA, CPA, EPA) ИЛИ MAX882ESA (CSA, CPA, EPA) или MAX883ESA (CSA, CPA, EPA) или MAX884ESA (CSA, CPA, EPA)	R7	SMD G1206 30 Ом ±5%
DA2	КР1022ЕП1	R8	SMD G1206 10 кОм ±5%
DD1	PIC14000-04I/SO или PIC14000-04I/SP или PIC14000-04/SO, PIC14000-04/SP	R9	SMD G1206 4,7 кОм ±5%
DD2	24LC01B-I/SN или 24LC02B-I/SN	R10	SMD G1206 1,0 Ом ±5%
HL1-HL7	Светодиод АЛ307Б	R11-R16	SMD G1206 620 Ом ±5%
		R17	SMD G1206 300 Ом ±5%
		R18	SMD G1206 2,2 Ом ±5%
		R19	SMD G1206 300 Ом ±5%
		R20	SMD G1206 200 кОм ±5%
		R21	SMD G1206 620 Ом ±5%
		R22	SMD G1206 2,4 кОм ±5%
		R23-R25	SMD G1206 10 кОм ±5%
		R26	SMD G1206 620 Ом ±5%
		R27	SMD G1206 10 кОм ±5%
		R28	SMD G1206 1,5 кОм ±5%
		SA1	Переключатель ПКН-61
		SB1, SB2	Кнопка SWT2
		VD1	КД521А
			<u>Транзисторы</u>
		VT1	КП505А
		VT2	КТ3129Б9
		VT3	КТ814А
			<u>Разъемы</u>
		XP1-XP3	Вилка PLS-2
		XP4	Вилка PLS-5
		XS1	Гнездо ГК-2



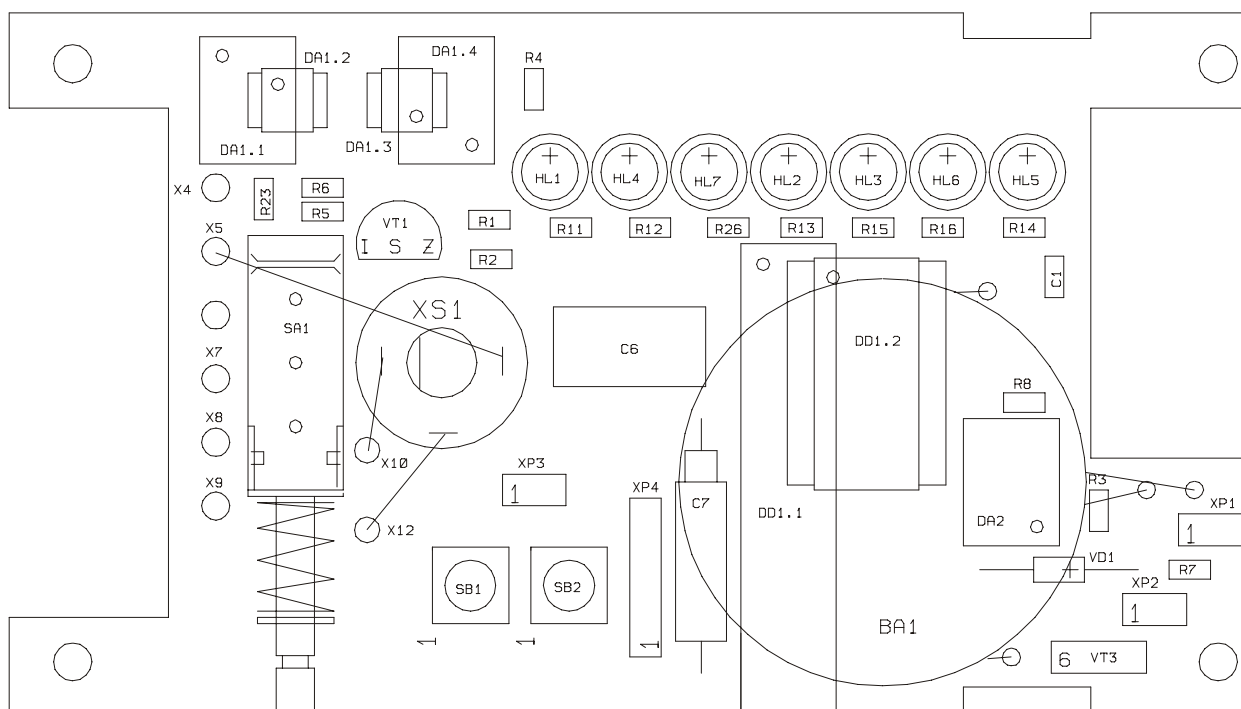


Рисунок 4. Сборочный чертеж платы обработки. Вариант исполнения 2. Сторона монтажа.

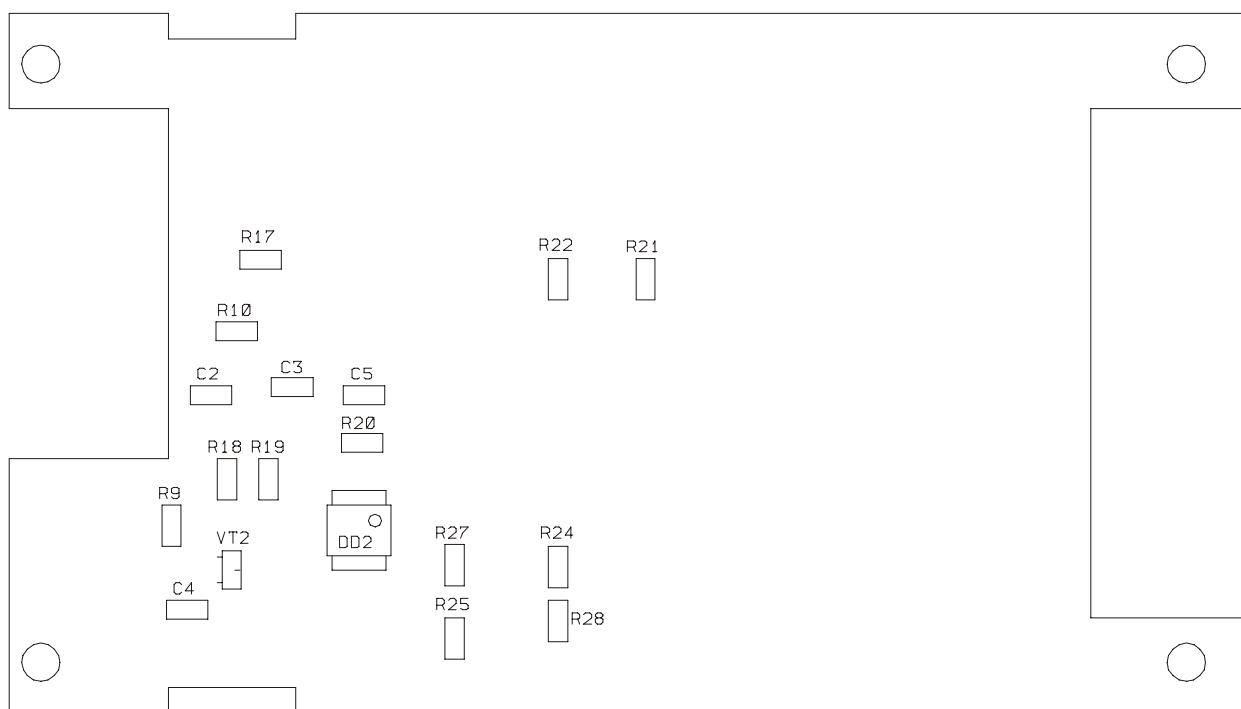


Рисунок 5. Сборочный чертеж платы обработки. Вариант исполнения 2. Сторона пайки.

## Принцип работы

После включения прибора проводится тестирование схемы и контроль батареи. В зависимости от напряжения питания загорается один из светодиодов. Чем выше расположен светодиод, тем больше напряжение батареи.

Завершение теста сопровождается звуковым сигналом, похожим на мелодию «Катюша». Включается микронасос и, в случае исправности прибора, постепенно переключаются светодиоды сверху вниз по мере выхода датчика на режим.

Если прибор вообще не подает признаков жизни, то причин может быть несколько:

- ❖ **Полный разряд аккумуляторов или окисление контактной пружины и контактов блока искрозащиты (БИ).**
  - Спецключом отвернуть БИ, вынуть аккумуляторы и контактную пружину. При необходимости зачистить. Контакты БИ залудить твердым припоем. Это желательно сделать в любом случае. Далее замеряется остаточное напряжение  $U_{ост}$ . Каждого аккумулятора (АК). Если  $U_{ост} < 1В$ , то данный АК бракуется. При  $1В \leq U_{ост} < 1,2В$  АК требуется процедура тренировки (будет описана ниже). Если  $1,2В \leq U_{ост} \leq 1,25В$ , то АК в дальнейшем может использоваться после заряда. При  $U_{ост} > 1,25В$  АК заряда не требует.
  - **Тренировка АК.** Зарядить АК на стенде (схема не приводится по причине очевидной простоты) большим током порядка  $1...2А$  до разогрева до  $t \sim 40...45^{\circ}С$ . Не перегревать! Взрывоопасно! Затем разрядить током  $\sim 0,5А$  до напряжения  $1,1...1,15В$  (не ниже  $1,05В$ !). После этого поставить на заряд номинальным током ( $180...220mA$ ) на  $14...16$  часов. После заряда отложить АК на  $5...7$  суток. По прошествии этого времени проверяется  $U_{ост}$  каждого АК. Если  $U_{ост} \geq 1,25В$ , АК пригоден к работе. Остальные бракуются.
- ❖ **Отсутствует напряжение на плате.**
  - Неисправность выключателя ПКН61, зарядного гнезда ГК-2, обрыв проводов БИ, короткое замыкание на плате. Проверяется омметром.
- ❖ **Напряжение питания сильно занижено ( $\sim 1,5В$ ). «Захлопывание» или неисправность БИ.**
  - Отсоединяется БИ и подается напряжение на прибор от внешнего блока питания  $4,5...5В$ . Если ток потребления  $> 200mA$ , то неисправен прибор, если меньше – неисправен БИ. БИ ремонту не подлежит. Только замена. На плате необходимо найти самый разогретый элемент и проверить весь узел, куда он входит.

## Неисправности

При самотестировании ТС-92ВМ может определить 8 неисправностей:

### 1. Попеременное зажигание верхнего (7) и нижнего (1) светодиодов, звук – прерывистый.

- Напряжение питания ниже нормы. Зарядить батарею штатным ЗУ7.20. Если батарея разряжается слишком быстро – провести тренировку АК.

### 2. Горит (7), звук постоянный.

#### 2.1. Не «отстрелен» ноль.

- См. п.3.

#### 2.2. Заниженное напряжение на датчике.

- Проверить напряжение в точке соединения R3, R7 с R4, C1 для ПР54.05.00.000.  $U=2,9 \dots 3,1$ В. Для ПР08.00.00.000 вывод 8 DA2 (MAX603)  $U=3,2 \dots 3,4$ В. При  $U$  ниже этого значения неисправен узел стабилизатора. Если  $U_{\text{стаб.}}$  в норме – «уплыл» датчик ( $U_{\text{дат.}}=0,9 \dots 1,1$ В). Для восстановления надо подать непосредственно на выводы датчика напряжение  $2,45 \dots 2,55$ В от внешнего источника на время  $5 \dots 10$ сек. Прибор при этом должен быть включен! Если после этой процедуры датчик не восстановился, он подлежит замене на заведомо исправный.

### 3. Горит (7), звук – сирена.

- $U_{\text{дат}}$  в пределах  $0,3 \dots 0,9$ В. Если на выходе стабилизатора  $U=2,9 \dots 3,4$ В и исправен R16 (ПР08.00.00.000), R3, R7 для ПР54.05.00.000 – датчик подлежит замене.

### 4. Горит (6), звук – сирена.

- Прибор не настроен. Произвести настройку в соответствии с паспортом. Перед началом не забудьте поставить джампер в ХР3 или перемычку между «землей» и выв.7 DD2 (24LC) для ПР54.05.00.000. Для ПР08.00.00.000 – джампер ХР1 или перемычку «земля»-выв.7 DD1 (24LC). После настройки джампер (перемычку) удалить.

### 5. Горит (5), звук – сирена.

- Неисправность АЦП. Для ПР08.00.00.000 проверить все цепи DA3 (MAX111), а также линии связи DA3 с микропроцессором DD2 (выводы 1...5). Конкретные рекомендации дать невозможно. Может быть, что угодно. Чаще всего отсутствие металлизации в переходных отверстиях, непропай элементов, обрыв дорожек. Для ПР54.05.00.000 подключить осциллограф к выводу 22 PIC14000 и включить ТС-92. В течение  $\sim 0,5$ сек. на экране должна наблюдаться «пила». Включить и выключить прибор несколько раз. Если «пила» не возникает – заменить С6.

**ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ.** При их несоблюдении АЦП работать не будет!

$C6=0,1$ мкФ должен иметь качественный диэлектрик (майлар). Годятся К73-11, К73-17, К78. Нельзя применять керамику! Место пайки тщательно

промыть спиртом и просушить. Утечки по плате недопустимы, потому, что АЦП контроллера PIC14000 работает на микротоках.

#### **6. Горит (4) , звук – сирена.**

- Неисправность EEPROM. Для ПР08.00.00.000 наиболее частый случай – выход из строя DD1 (24LC01P). Для ПР54.05.00.000 – непропай планарных выводов DD2 (24LC02).

#### **7. Горит (2) , звук – сирена.**

- Короткое замыкание сенсора или напряжение на нем  $\leq 200\text{мВ}$ . При исправном стабилизаторе и отсутствии КЗ на плате (проверить омметром) – заменить сенсор.

#### **8. Горит (1) (нижний) , звук – сирена.**

- Обрыв сенсора. Проверить омметром.  
Причины:
  1. Удар прибора во включенном состоянии. В рабочем состоянии платиновая спираль датчика разогрета до  $t \sim 500^\circ\text{C}$  и при резких ударах легко обрывается.
  2. Неисправность стабилизатора – завышенное выходное напряжение. Наиболее вероятная причина – пробой микросхемы.

К вышесказанному следует добавить, что наиболее распространенным дефектом ТС-92вм является неисправность микронасоса и узла стабилизации оборотов двигателя:

- двигатель не вращается, провода не оборваны, вал легко проворачивается рукой, напряжение питания (4выв. КР1022ЕП1) есть, нет сигнала отключения (0,3В на 1ЕП) – 100% замена КР1022ЕП1. Микросхема по вине завода-изготовителя крайне ненадежна, для ремонта нужно иметь большой запас.
- малая производительность микронасоса. Подключить вольтметр к выводам двигателя, закрыть рукой входное отверстие насоса. Если при этом напряжение возрастает менее чем на 100...150мВ – насос засорен. Удалить датчик, насос разобрать, промыть спиртом, продуть компрессором. Собрать и вставить датчик можно только после полной просушки.
- вал двигателя проворачивается с трудом. Полный износ коллектора и щеток. Заменить двигатель.

Таблица 3. Краткий перечень неисправностей и путей устранения.

Неисправность	Звук	Упит.	Устаб.	Усенси.	Причина	Метод устранения
Не включается	Нет	Нет	Нет	Нет	Полный разряд АК	Заряд или замена
					Окисление контактов	Чистка
					Выключатель ПКН, гнездо ГК	Замена
					Обрыв проводов БИ, КЗ платы	Устранить
		БИ, при $I_{потр} < 200\text{мА}$	Замена БИ			
		~1,5В	<<Уном	<<Уном	Плата, при $I_{потр} > 200\text{мА}$	Ремонт по п. В)
Попеременное зажигание (7) и (1)	Прерыв.	$\leq 4,1\text{В}$	0	0	Разряд АК	Зарядить
Горит (7)	Пост.	>4,1В	<2,9В	0,9-1,1В	Узел стабилизатора	См. ТО
			2,9-3,4В	0,9-1,1В	Уход параметров датчика	См. п.2.2
	Сирена		<2,9В	0,3-0,9В	Стабилизатор	См. ТО
			2,9-3,4В	0,3-0,9В	Неисправен датчик	Замена
Горит (6)	Сирена	>4,1В			Прибор не настроен	Настроить в соотв. с паспортом
Горит (5)					Неиспр. АЦП	См. п.5
Горит (4)					Неиспр. EEPROM	См. п.6
Горит (2)			<2,9В	>0, <0,3В	Неиспр. стабилиз.	См. ТО
			2,9-3,4В	>0, <0,3В	Неиспр. датчика	Заменить
			2,9-3,4В	0	КЗ сенсора, проводов	Устранить
Горит (1)			2,9-3,4В	>2В	Обрыв или выход за все пределы датчика	Заменить датчик
	>3,4В	>2В	Выход из строя датчика по причине неисправности стабилизатора	Отремонтировать стабилизатор, после чего заменить датчик		