

УРОВНЕМЕР У1500М

Руководство по эксплуатации

2498.04.00.00.000 РЭ

Настоящий документ содержит сведения о конструкции, принципе действия, технических характеристиках и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации уровнемера У1500М (использования по назначению, техническому обслуживанию, текущего ремонта, хранения и транспортирования) и оценок его технического состояния при определении необходимости отправки его в ремонт.

Содержание

1. Описание и работа.....	3
1.1. Назначение	3
1.2. Технические характеристики.....	5
1.3. Состав уровнемера.....	6
1.4. Устройство и работа уровнемера	6
1.5. Обеспечение взрывозащищенности.....	9
1.6. Порядок монтажа уровнемера	12
1.7. Маркировка и пломбирование.....	16
1.8. Упаковка	16
2. Использование по назначению	16
2.1. Меры безопасности при подготовке уровнемера к использованию.....	16
2.2. Использование уровнемера.....	17
3. Техническое обслуживание.....	25
4. Транспортирование и хранение	25
 Приложение А (справочное)	
Схема соединений измерителя. Схема жгутов.....	26
Приложение Б (справочное) Схема электрическая принципиальная измерителя.	
	27
Приложение В (справочное) Датчик уровня. Схема электрическая соединений	
	29
Приложение Г (справочное) Плата индикации..	
	30
Приложение Д (справочное) Плата измерительная.....	
	33
Приложение Е (справочное) Пломбирование разъема Х1.	
Пломбирование крышки датчика.	41
Приложение Ж (справочное) Рекомендации по заказу и монтажу датчиков	
	43
Лист регистрации изменений.....	46

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Наименование изделия – уровнемер У1500М

1.1.2 Уровнемер У1500М (далее по тексту уровнемер) предназначен для:

- автоматического, дистанционного и непрерывного измерения уровня различных жидкостей (сырая нефть, товарная нефть, нефтепродукты, техническая вода, подтоварная вода) и уровней раздела сред многофазных жидкостей (нефть - эмульсия – подтоварная вода, нефтепродукты – эмульсия – вода);

- отображения результатов измерений на цифровом дисплее;

- выдачи результата измерений в виде аналогового (токового) сигнала;

- выдачи результата измерений в виде цифрового сигнала по последовательному каналу в стандарте RS-485 в формате протокола ModBus RTU;

- контроля предельных значений уровня, при достижении которых срабатывают звуковая и световая сигнализация, и включается соответствующее реле.

В процессе работы ведется непрерывный контроль работоспособности датчиков и линий связи с соответствующей световой и звуковой сигнализацией отказов по каждому каналу.

Область применения – сырьевые резервуарные парки и технологические емкости (буллиты) объектов подготовки, хранения и переработки нефти и головных нефтеперекачивающих станций.

1.1.3 Уровнемер состоит из одного/двух датчиков, измерителя и функционально разделен на:

- одноканальный с контролем двух предельных сигнализируемых уровней (верхнего сигнализируемого уровня ВСУ и нижнего сигнализируемого уровня НСУ) или с контролем четырех предельных сигнализируемых уровней (нижнего уровня НУ, 1-го верхнего уровня ВУ1, 2-го верхнего уровня ВУ2 и верхнего аварийного уровня ВАУ). Для контроля уровней применяется один датчик с одним поплавком;

- одноканальный, двух поплавковый. Применяется один датчик с двумя поплавками;

- двухканальный. Применяется два датчика, с одним поплавком на каждом.

Тип уровнемера	Кол. датчиков	Кол. поплавков на датчике	Кол. сигнализируемых уровней
Одноканальный	1	1	2/4
Одноканальный, двух поплавковый	1	2	2
Двухканальный	2	1	2

Корпус датчика с измерительным элементом длиной до 4м выполнен в виде жесткой неразборной конструкции, с измерительным элементом длиной от 4м до 16м - жесткой составной конструкции.

Измерение уровня производится по одному/двум каналам.

Для двухканальных уровнемеров отображение уровня по каждому каналу производится поочередно. Кроме того, осуществляются формирование токового сигнала и контроль предельных уровней для каждого канала независимо (ВСУ1, НСУ1 – для первого канала, ВСУ2, НСУ2 – для второго канала).

В зависимости от количества подключаемых датчиков, рабочего давления в измеряемом резервуаре, конструкции датчика и количества поплавков на датчике, уровнемер имеет 12 вариантов исполнения, см. табл.1.

Таблица 1

Шифр исполнения уровнемера	Обозначение конструкторской документации	Рабочее давление датчика, МПа	Количество датчиков	Максимальная длина датчика, м	Количество поплавков на датчике	Количество сигнализируемых уровней	Тип уровнемера
У1500М-00	2498.04.00.00.000 3594.02.05.00.000	1,6	1	4	1	2 (4)	Одноканальный с 2/4 сигнализируемыми уровнями
У1500М-01	-01 3594.02.05.00.000		2		1	2*	Двухканальный
У1500М-02	-02 3594.02.05.00.000		1		2	2	Двух поплавковый

Y1500M-03	3594.02.05.00.000-01	-03	0,04	1	8	1	2 (4)	Одноканальный с 2/4 сигнализируемыми уровнями
Y1500M-04	3594.02.05.00.000-01	-04		2		1	2*	Двухканальный
Y1500M-05	3594.02.05.00.000-01	-05		1		2	2	Двух поплавковый
Y1500M-06	3594.02.05.00.000-02	-06		1	12	1	2 (4)	Одноканальный с 2/4 сигнализируемыми уровнями
Y1500M-07	3594.02.05.00.000-02	-07		2		1	2*	Двухканальный
Y1500M-08	3594.02.05.00.000-02	-08		1		2	2	Двух поплавковый
Y1500M-09	3594.02.05.00.000-03	-09		1	16	1	2 (4)	Одноканальный с 2/4 сигнализируемыми уровнями
Y1500M-10	3594.02.05.00.000-03	-10		2		1	2*	Двухканальный
Y1500M-11	3594.02.05.00.000-03	-11		1		2	2	Двух поплавковый

* - на каждом датчике

1.1.4 По устойчивости к воздействиям температуры и влажности окружающей среды датчик соответствует группе исполнения ДЗ (температура окружающей среды от минус 50 до плюс 50 °С), измеритель соответствует группе исполнения ВЗ (температура окружающей среды от плюс 5 до плюс 40°С) по ГОСТ Р 52931.

1.1.5 Уровнемер в части воздействия механических факторов внешней среды соответствует группе исполнения L2 по ГОСТ Р 52931.

1.1.6 По степени защиты персонала от соприкосновения с токоведущими частями, а также по степени защиты внутренних частей от попадания твердых посторонних тел и проникновения воды датчик соответствует степени защиты IP65, измеритель - IP20 по ГОСТ 14254.

1.1.7 Измеритель имеет в своём составе «искробезопасную электрическую цепь i» уровня «ib» по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) с уровнем взрывозащиты «взрывобезопасный» для взрывоопасных смесей категории IIB по ГОСТ 30852.11-2002 (МЭК 60079-12:1978) и маркировку взрывозащиты «[Ex ib Gb] IIB» по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), с параметрами искробезопасных выходов $U_0 \leq 25$ В, $I_0 \leq 32,5$ мА. Измеритель устанавливается вне взрывоопасных зон помещений и наружной установки в настольном или щитовом вариантах.

Датчики, работающие с измерителем, имеют взрывозащищенное исполнение, которое обеспечивается применением двух видов взрывозащиты: «искробезопасная электрическая цепь i» уровня «ib» по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) и «защита конструкционной безопасностью «с» по ГОСТ 31441.5-2011 (ЕН 13463-5:2003), а также выполнением общих технических требований по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) и ГОСТ 31441.1-2011 (ЕН 13463-1:2001). Уровень взрывозащиты датчика «взрывобезопасный» для взрывоопасных смесей категории IIB по ГОСТ 30852.11-2002 (МЭК 60079-12:1978) температурного класса Т6 по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011). Маркировки взрывозащиты датчика «1Ex ib IIB T6 Gb» и «II Gb c T6» по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011).

Датчики, подключенные к измерителю, могут устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно главе 7.3 «Правил устройства электроустановок», ГОСТ Р МЭК 60079-14 и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах, в которых возможно образование взрывоопасных смесей категории IIB по ГОСТ 30852.11-2002 (МЭК 60079-12:1978) температурного класса Т6 включительно согласно ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011).

1.1.8 Параметры измеряемой среды должны соответствовать следующим требованиям: рабочее избыточное давление:

- для датчика неразборной конструкции, МПа, не более 1,6;

- для датчика составной конструкции, МПа, не более 0,04.

диапазон температур, °С от минус 50 до плюс 50

плотность, г/см³, не менее 0,5

вязкость не ограничивается,

при отсутствии застывания измеряемой среды на элементах конструкции датчика и отсутствии отложений на поплавке, препятствующих его перемещению;

содержание сероводорода, %, не более 3

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Уровнемер обеспечивает:

- автоматическое, дистанционное, непрерывное определение положения границ двух сред (уровня) с различными плотностями и отображение результата измерения в дисплее по одному или двум независимым каналам (поочередная индикация результата);

- выдачу результата измерения в виде выходного токового сигнала (для каждого

- выдачу результата измерения в цифровом виде по интерфейсу RS-485;

- ручной ввод двух (четырех) предельных значений уровня, при достижении срабатывают звуковая и световая сигнализация, и включается соответствующее реле;

- автоматический непрерывный контроль исправности датчиков и линий связи с дисплеем результата (для обоих каналов).

1.2.2 Основные параметры уровнемера:

1.2.2.1 Параметры подсистемы измерения уровня:

единица измерения.....	мм
число разрядов.....	7
пределы измерения уровня, мм.....	1 000...16 000
верхний не измеряемый уровень, мм, не менее	800*
нижний не измеряемый уровень, мм, не более.....	200
вариация показаний, мм, не более	3
основная абсолютная погрешность уровнемера, мм, не более.....	±3
дополнительная температурная погрешность на каждые 10°C	
измеряемой среды, мм, не более.....	5
время установления показаний дисплея, с, не более	5
минимальное расстояние между двумя поплавками, мм, не менее	500**

* - для датчиков длиной менее 1500 мм, верхний не измеряемый уровень уменьшается с 800 мм до 500 мм.

** - только для двух поплавкового уровнемера.

1.2.2.2 Параметры линии связи:

длина, м, не более.....	1000
индуктивность, мГн, не более	5
емкость, мкФ, не более	0,1
тип кабеля	экранированный

1.2.2.2а Параметры линии связи по интерфейсу RS-485:

длина, м, не более.....	1200
тип кабеля	витая пара

1.2.2.3 Параметры внешней искробезопасной цепи:

вид взрывозащиты.....	искробезопасная электрическая цепь уровня "ib"
максимальное выходное напряжение (U_0), В, не более	25
максимальный выходной ток (I_0), А, не более	0,0325
максимальная внешняя индуктивность (L_0), мГн, не более.....	5
максимальная внешняя емкость (C_0), мкФ, не более.....	0,1

1.2.2.4 Представление результата измерения:

визуальная цифровая индикация:

- номер канала.....	1 разряд
- служебная информация	1 разряд
- измеряемый уровень.....	5 разрядов

аналоговый (токовый) выход

по ГОСТ 26.011-80:	0 - 5, 0 - 20, или 4 - 20 мА
--------------------------	------------------------------

относительная погрешность токового выхода, %,	±1
---	----

передача значений измеренных уровней и состояния датчиков каждого канала по интерфейсу RS-485 (протокол обмена ModBus RTU).

1.2.2.5 Параметры выходных сигналов реле о достижении заданных уровней:

- напряжение постоянного тока, В, не более	40
- ток, А, не более	0,5

- напряжение переменного тока, В, не более	220
- ток, А, не более	1
1.2.2.6 Параметры электропитания	
род тока	переменный
напряжение, В	187...242
частота, Гц	50 ±1
потребляемая мощность, ВА, не более	10
1.2.2.7 Габаритные размеры, мм, не более	
измерителя	220 x 160 x 112
датчика	113 x 129 x (1 000...16 000)
1.2.2.8 Масса, кг, не более	
измерителя:	1,6
датчика	16
1.2.2.9 Электрическое сопротивление изоляции оболочки	
датчика, Ом, не более	10 ⁹

1.3 Состав уровнемера

1.3.1 Состав уровнемера приведен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Количество
1. Измеритель	2498.04.01.00.000	1
2. Датчик	3594.02.05.00.000	В соответствии с исполнением
3. Комплект запасных частей: вставка плавкая ВП1-1-0,25 А		1
4. Руководство по эксплуатации	2498.04.00.00.000 РЭ	1 на партию
5. Инструкция по поверке	2498.04.00.00.000 МП	1 на партию
6. Паспорт	2498.04.00.00.000 ПС	1
7. Сертификат соответствия		1

1.4 Устройство и работа уровнемера

1.4.1 Описание конструкции

Уровеньмер состоит из одного или двух датчиков и измерителя.

Датчики, подключенные к измерителю, устанавливаются во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок на контролируемой емкости на крышке люка, измеритель – во взрывобезопасной зоне в помещении, в настольном варианте или в щитовой сборке управления. Датчик и измеритель соединяются между собой коаксиальным кабелем типа «РК-50».

Корпус датчика с измерительным элементом длиной до 4м выполнен в виде жесткой неразборной конструкции (для рабочего избыточного давления не более 1,6МПа), с измерительным элементом длиной от 4м до 16м - жесткой составной конструкции (для рабочего избыточного давления не более 0,04 МПа), см. рис. 1.

Составной корпус датчика состоит из двух - четырех элементов в зависимости от длины датчика. Длина каждого элемента может составлять 1...4м.

Датчик состоит из элемента измерительного поз.1, помещенного в корпус поз.2, по которому перемещается поплавков поз.3 (два поплавка для исполнений с двумя поплавками) с магнитной системой внутри. Элемент измерительный представляет собой стальную проволоку-звукотвод диаметром 2 мм с намотанной на нее по всей длине однослойной обмоткой медного провода. На верхнем конце звукотвода имеется резонатор с двумя пьезоэлементами. Обмотка и пьезоэлементы подключены к блоку усилителя, установленному в головке корпуса датчика.

Для крепления датчика на крышке люка резервуара предусмотрен сальниковый узел поз.4. Ограничитель поз.5 ограничивает перемещение поплавка в пределах рабочей зоны.

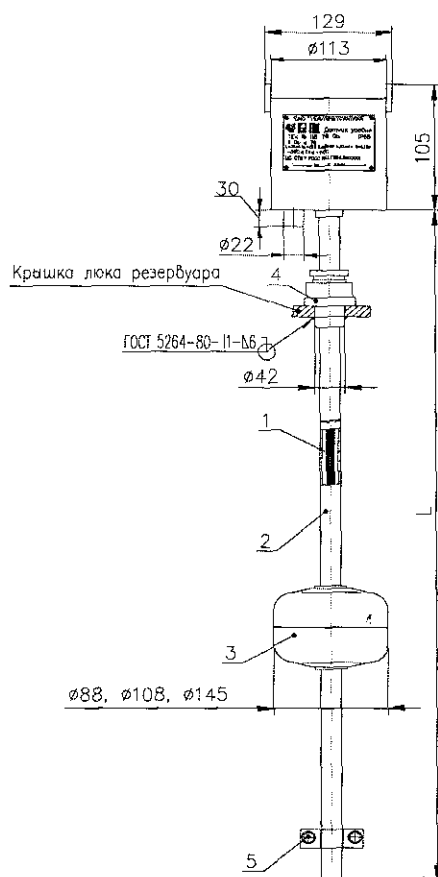


Рис. 1.

Измеритель (рис.2) представляет собой электронный блок, собранный в корпусе поз.1. На лицевой панели размещены: цифровой дисплей поз.2, кнопки управления поз.3, индикатор наличия питания "СЕТЬ" поз.5, индикатор световой сигнализации "ТРЕВОГА" поз.6.

На задней панели размещены тумблер питания поз.4, разъемы: сетевой X3 поз.7, искробезопасной цепи для подключения датчиков X1 поз.8, аналогового и цифрового выходов X2 поз.9, выходных цепей ВСУ и НСУ X4 поз.10, а также держатель предохранителя поз.11 и клемма заземления поз.12. Внутри корпуса установлены плата измерительная поз.13, плата индикации поз.14 и модуль искрозащиты поз.16.

Измеритель устанавливается в помещении в настольном варианте или в щите.

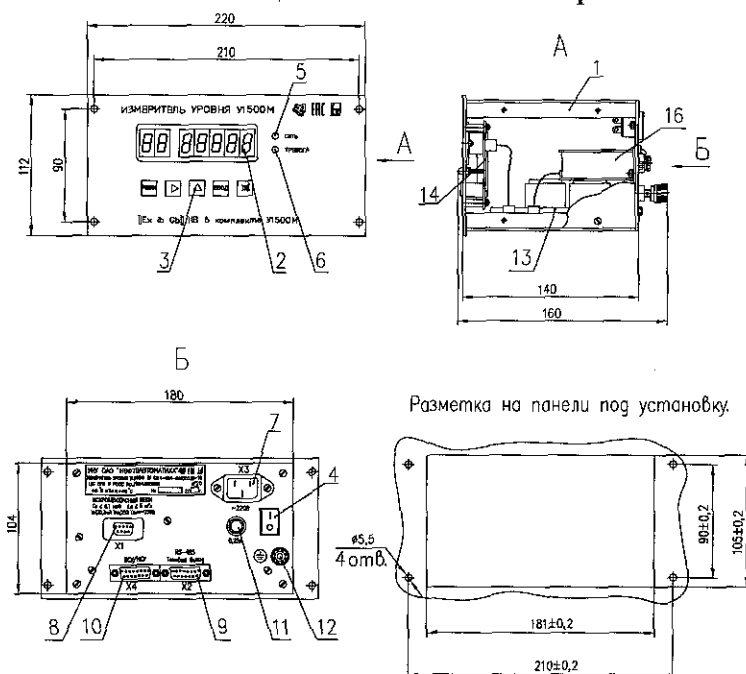


Рис. 2.

1.4.2 Принцип действия уровнемера заключается в измерении интервала времени, необходимого для прохождения ультразвуковым сигналом расстояния от излучателя, расположенного над уровнем крышки люка резервуара, до поплавка, положение которого определяется уровнем жидкости в резервуаре и пересчете этого интервала в уровень жидкости. Пересчет производится путем вычитания вышеуказанного расстояния из высоты резервуара.

1.4.3 Описание электрической схемы измерителя (см. приложение А)

Измеритель состоит из следующих плат: платы модуля искрозащиты, платы измерительной и платы индикации.

1.4.4 Описание электрической схемы платы измерительной (см. приложение Д).

Логическая часть измерителя реализована на микроконтроллере (DD2).

Отраженный сигнал с выхода модуля искрозащиты (IN) через разъем XF2 после усиления на DA3-1 поступает на ключ DD4, который закрывается для предотвращения перегрузки следующих каскадов усиления на время подачи стартового импульса. Далее сигнал усиливается усилителем DA3-2. На микросхеме DA4-2 реализован пиковый детектор, который запоминает амплитуду отраженного сигнала.

Компаратор DA4-1 срабатывает при достижении уровня отраженного сигнала значения, определяемого амплитудой предыдущего отражения. При этом, одновибратор DD5 формирует импульс, время прихода которого регистрируется микроконтроллером для вычисления уровня.

Значение измеряемого уровня по первому каналу подается с выхода DD2 (SHIM1) в виде импульсов, модулированных по ширине на RC-цепь R22, C14 для выделения амплитуды сигнала. На микросхеме DA1-1 реализован высокоомный повторитель, на микросхемах DA1-2, DA1-3 осуществляется преобразование напряжения в ток. Резистор R23 обеспечивает регулировку верхней границы токового выхода.

Значение измеряемого уровня по второму каналу подается с выхода DD1 (SHIM2) в виде импульсов, модулированных по ширине на RC-цепь R29, C15 для выделения амплитуды сигнала. На микросхеме DA2-1 реализован высокоомный повторитель, на микросхемах DA2-2, DA2-3 осуществляется преобразование напряжения в ток. Резистор R30 обеспечивает регулировку верхней границы токового выхода.

Реле K1...K4 включаются при достижении соответствующего заданного предельного уровня.

Через разъем XF2 на соответствующие входы модуля искрозащиты подаются: сигналы выбора датчиков (SL1 и SL2), стартовый импульс (START), напряжение +5В для питания модуля искрозащиты.

На микросхеме DD3 реализован интерфейс RS-485, выходные цепи которого гальванически изолированы при помощи оптронов DV1...DV3 от цепей микроконтроллера.

Стабилизированные напряжения цепей питания обеспечиваются интегральными стабилизаторами DU1-DU3.

1.4.5 Описание модуля искрозащиты.

Питание внутренних цепей осуществляется конвертером DC/DC (DD1), выходные цепи которого гальванически изолированы от входных цепей. Питание конвертера осуществляется стабилизированным напряжением +5В. Входная цепь конвертера защищена токовой защитой в виде плавкого предохранителя FU1 (при возникновении перегрузок при превышении входного напряжения до аварийных значений).

Цепи, которые подключены к линиям связи, являются искробезопасными (см. раздел 1.5). Понижение (ограничение) максимального значения напряжения искробезопасных цепей до искробезопасного уровня обеспечивается ограничительными диодами VS1, VS2 (при этом резистор R1 играет роль балластного резистора, ограничивающего ток для диодов VS1, VS2). Понижение максимального значения тока искробезопасных цепей до искробезопасного уровня обеспечивается резистором R2 и R15.

Плата модуля искрозащиты установлена в изолированной оболочке и залита кремнийорганическим компаундом типа «Виксинт ПК-68» ТУ 38.103508-81. Модуль искрозащиты ремонту не подлежит. В случае отказа модуля искрозащиты, он подлежит замене на новый заводского изготовления.

1.4.6 Описание электрической схемы платы индикации (см. приложение Г).

Цифровое табло работает в режиме динамической индикации. При этом микросхема DD1 через разрядные транзисторы VT1...VT8 осуществляет выбор соответствующего индикатора, а значение, выводимое на разряд, поступает с микроконтроллера платы измерительной через разъем XF1. Управление динамической индикацией осуществляется программно. Сигналы клавиатуры SK0...SK2, RK0, RK1 следуют через разъем XS1 транзитом через плату индикации и поступают через разъем XF1 на плату измерительную.

1.4.7 Описание электрической схемы датчика уровня (см. приложение В).

Импульс запуска с выхода модуля искрозащиты поступает по линии связи на усилитель («Линия»), который формирует выходной импульс амплитудой 60В («Выход»), поступающий на излучающие пьезоэлементы измерительного элемента датчика для получения зондирующего акустического сигнала. Отраженный сигнал с катушки элемента измерительного поступает на усилитель («Вход»), где усиливается и далее поступает на линию связи («Линия»).

1.5 Обеспечение взрывозащищенности

1.5.1 Взрывозащищенность уровнемера обеспечивается схемными и конструктивными решениями, выполненными в соответствии с требованиями технического регламента Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), ГОСТ 31441.1-2011 (EN 13463-1:2001), ГОСТ 31441.5-2011 (EN 13463-5:2003) для взрывобезопасного электрооборудования подгруппы ПВ, температурного класса Т6 с видом взрывозащиты "Искробезопасная электрическая цепь" уровня "ib" по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

1.5.2 Измеритель, работающий с датчиками, имеет в своём составе «искробезопасную электрическую цепь i» уровня «ib» соответствующую требованиям ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011), с уровнем взрывозащиты "взрывобезопасный" для взрывоопасных смесей категории ПВ по ГОСТ 30852.11-2002 (МЭК 60079-12:1978). Имеет маркировку взрывозащиты «[Ex ib ПВ] ПВ» по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), с параметрами искробезопасных выходов $U_0 \leq 25$ В, $I_0 \leq 32,5$ мА.

Измеритель устанавливается вне взрывоопасных зон помещений и наружной установки, в настольном варианте или в щите.

Датчик имеет взрывозащищенное исполнение, которое обеспечивается применением двух видов взрывозащиты: «искробезопасная электрическая цепь i» уровня «ib» по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) и «защита конструкционной безопасностью «с» по ГОСТ 31441.5-2011 (EN 13463-5:2003), а также выполнением общих технических требований по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) и ГОСТ 31441.1-2011 (EN 13463-1:2001).

Уровень взрывозащиты датчика "взрывобезопасный" для взрывоопасных смесей категории ПВ по ГОСТ 30852.11-2002 (МЭК 60079-12:1978) температурного класса Т6 по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011). Маркировки взрывозащиты датчика «1Ex ib ПВ Т6 Gb» и «П Gb с Т6» по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011).

Датчики, подключенные к измерителю, могут устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок на контролируемой емкости согласно главе 7.3 «Правил устройства электроустановок», ГОСТ Р МЭК 60079-14 и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах, в которых возможно образование взрывоопасных смесей категории ПВ по ГОСТ 30852.11-2002 (МЭК 60079-12:1978) температурного класса Т6 включительно согласно ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011).

1.5.3 Искробезопасность цепей датчиков уровнемера обеспечивается применением встроенного в измеритель модуля искрозащиты, гальванически разделяющего датчик и измеритель и обеспечивающего ограничение напряжений и токов цепей датчиков до искробезопасных значений. Все элементы обеспечения искрозащиты размещены в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

1.5.4 Гальваническая развязка между искробезопасными цепями датчиков и искроопасными цепями измерителя обеспечивается посредством применения конвертера DD1 типа TMV0515S и оптронов DV1-DV4 типа PC817B. Конвертер DD1 с гальванической изоляцией выходных цепей от входных с напряжением изоляции 3000В (постоянное напряжение) прохо-

дит 100% входной контроль на электрическую прочность изоляции выходных цепей относительно входных.

Входная цепь конвертера DD1 защищена токовой защитой в виде плавкого предохранителя FU1 типа ВП4-0,1А и шунтируется защитными диодами VS1, VS2 типа 1.5SMC6.8А. Для защиты входных цепей оптронов со стороны искроопасной цепи применены предохранители FU3...FU6 типа ВП4-0,1А и ограничительные диоды VS5...VS8 типа P6SMB6.8А.

Самовосстанавливающийся предохранитель FU2 типа VB050LV предназначен для защиты входных сигнальных цепей платы от аварийных воздействий.

1.5.5 Электрические цепи, гальванически связанные с искробезопасными, и цепи, в которые возможно попадание напряжения внешней цепи, на плате искрозащиты разделены печатным проводником (экраном) шириной не менее 1,5 мм, который соединен с общим проводом внешней электрической схемы.

1.5.6 Модуль искрозащиты залит кремнийорганическим компаундом типа «Виксинт ПК-68» ТУ 38.103508-81. Модуль искрозащиты ремонту не подлежит и в случае отказа должен заменяться на новый заводского изготовления.

1.5.7 На оболочке модуля искрозащиты наносится надпись «Искробезопасные цепи».

1.5.8 Линии связи, соединяющие датчики и измеритель, являются внешними искробезопасными цепями. Величина индуктивности и емкости линии связи с датчиком не должны превышать значений:

$$L < 5 \text{ мГн}, C < 0,1 \text{ мкФ}.$$

1.5.9 Максимальный выходной ток и максимальное выходное напряжение на внешних контактах для подключения датчиков не превышают значений:

$$I_0 \text{ не более } 32,5 \text{ мА}, U_0 \text{ не более } 25 \text{ В}.$$

1.5.10 Разъем для подключения датчиков имеет маркировку «Искробезопасные цепи. $U_0 \leq 25 \text{ В}$, $I_0 \leq 32,5 \text{ мА}$, $C_0 \leq 0,1 \text{ мкФ}$, $L_0 \leq 5 \text{ мГн}$, $U_m \approx 250 \text{ В}$ ».

1.5.11 Разъем с искробезопасными электрическими цепями X1 и разъемы искроопасных электрических цепей выполнены невзаимозаменяемыми.

1.5.12 Для ограничения амплитуды напряжения на выходе усилителя датчика используются защитные ограничительные диоды VS1, VS2 типа P6SMB13A. Предохранитель FU1 типа ВП4-0,1А предназначен для прерывания цепи в случае повышения напряжения на проводе «Линия». Предохранитель FU2 типа ВП4-0,5А предназначен для прерывания цепи при случайном коротком замыкании экрана коаксиального кабеля линии на нулевую шину электросети. Диоды VD7, VD10 предназначены для фильтрации пульсирующего напряжения источника питания (Линия) и разделения питающих напряжений цепи возбуждения датчика и цепи усиления ответного сигнала.

1.5.13 Электронная сборка усилителя внутри головки датчика залита кремнийорганическим компаундом типа «Виксинт К-68» ТУ 38.103508-81. Оболочка датчика конструктивно выполнена со степенью защиты IP65 по ГОСТ 14254-80, а крышка датчика опломбирована.

1.5.14 Фрикционная искробезопасность датчика обеспечивается использованием стали в качестве материала датчика.

1.5.15 Электронная сборка усилителя датчика ремонту не подлежит и в случае отказа должна заменяться на новую заводского изготовления.

1.5.16 Оценка опасностей воспламенения для неэлектрической части датчика уровнемера, устанавливаемого во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок, представлена в таблице 3.

Таблица 3

Потенциальный источник воспламенения			Технические предупредительные и защитные меры, предотвращающие образование активных источников воспламенения	Применяемые защитные меры по предотвращению воспламенения
1				
Нормальный режим эксплуатации	Ожидаемая неисправность	Редкая неисправность		
1а	1в	1с	2	3
Датчик уровнемера Воспламенение от трения	-	-	При нормальном режиме эксплуатации поплавков не вступает во фрикционный контакт с корпусом датчика (оболочкой). Зазор поплавков - корпус датчика (оболочка) составляет $\Delta=0...8\text{мм.}$ ($d_{\text{внутр.}}$ поплавок = 28мм, $d_{\text{нар.}}$ трубы датчика = 20мм.) Материалы, используемые для изготовления наружных частей оборудования Группы П, уровня взрывозащиты Gb не содержат по массе более 7,5% магния и титана. Поплавок изготовлен из сплава ВТ1-0 ГОСТ 22178-76. Материал корпуса датчика, по которому двигается поплавок: труба бесшовная из коррозионностойкой стали 12Х18Н10Т, ГОСТ 9941-81; Источник воспламенения отсутствует.	По ГОСТ 31441.1-2011 (ЕН 13463-1:2001) и техническим документам
Воспламенение от сжатия и ударных волн	-	-	При заданных условиях эксплуатации, поплавок датчика плавно перемещается в рабочей среде со скоростью менее 1м/с. Риски воспламенения от трения, удара отсутствуют.	По ГОСТ 31441.1-2011 (ЕН 13463-1:2001), ГОСТ 31441.5-2011 (ЕН 13463-5:2003) и техническим документам
Температура	-	-	При всех условиях эксплуатации, температура всех частей корпуса датчика уровнемера не будет превышать температуры окружающей/измеряемой среды.	По ГОСТ 31441.1-2011 (ЕН 13463-1:2001) и техническим документам
Разряд статического электричества	-	-	Все части корпуса датчика уровнемера являются металлическими и соединены между собой так, чтобы обеспечить значение сопротивления электропроводящих цепей меньше чем 100 Ом.	По ГОСТ 31441.1-2011 (ЕН 13463-1:2001) и техническим документам
Попадание пыли, твердых посторонних тел в корпус датчика уровня	-	-	Пыленепроницаемая оболочка IP65 для датчика предотвращает попадание пыли в корпус датчика.	По ГОСТ 31441.1-2011 (ЕН 13463-1:2001), ГОСТ 31441.5-2011 (ЕН 13463-5:2003) и техническим документам

Оценка опасностей воспламенения для неэлектрической части датчика уровнемера У1500М, устанавливаемого во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок, показывает, что по устойчивости к воздействиям температуры и влажности окружающей среды датчик соответствует группе исполнения ДЗ (температура окружающей среды от минус 50 до плюс 50 °С) по ГОСТ Р 52931.

По степени защиты персонала от соприкосновения с токоведущими частями, а также по степени защиты внутренних частей от попадания твердых посторонних тел, пыли и проникновения жидкости, способных вызвать неисправность, приводящую к появлению источника воспламенения, датчик соответствует степени защиты IP65 по ГОСТ 14254. Оборудование может быть промаркировано температурным классом Т6. Риска воспламенения нет.

1.6 Порядок монтажа уровнемера

1.6.1 При монтаже уровнемера необходимо руководствоваться "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" (ПТЭ), "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" (ПТБ), "Правилами устройства электроустановок" (ПУЭ), ГОСТ Р МЭК 60079-14, ГОСТ Р МЭК 60079-17 и ГОСТ Р МЭК 60079-19, настоящим руководством по эксплуатации. См. также приложение Ж «Рекомендации по заказу и монтажу датчиков».

1.6.2 Монтаж и пусконаладочные работы производятся представителями предприятия-изготовителя или специалистами, прошедшие соответствующее обучение и имеющие право на проведение таких работ.

1.6.3 Перед монтажом необходимо произвести внешний осмотр уровнемера. При проведении внешнего осмотра необходимо обратить внимание на отсутствие механических повреждений корпуса или других внешних дефектов, влияющих на его работоспособность и на соответствие маркировки п.п. 1.7.1, 1.7.2 данного руководства по эксплуатации.

Следует особое внимание уделить заземлению уровнемера. Если в месте установки уровнемера нулевой провод заземлён, для уровнемера необходимо устроить отдельное заземление.

1.6.4 Датчик устанавливается на люке резервуара.

1.6.5 Все сварочные работы, связанные с монтажом датчика необходимо производить вне взрывоопасной зоны. Резьбовые соединения (М18х1) элементов составного варианта датчика (длиной от 4м до 12м) уплотнить лентой ФУМ или пластичной смазкой ПСМ «ВНИИТнефть» ТУ 0254-142-0147016-01 (в зависимости от комплектации поставки).

1.6.6 Перед погружением трубы датчика в резервуар необходимо на трубу надеть поплавки, закрепить скобы, ограничивающие перемещения поплавка.

1.6.7 Погружение трубы датчика с поплавком в резервуар необходимо производить плавно, не подвергая элементы конструкции датчика ударам.

1.6.8 После подключения кабеля линии связи к электронной сборке усилителя, кабельный ввод должен быть уплотнен сальником, крышка датчика должна быть плотно закрыта. Предварительно резьба на крышке, вводе кабеля и головке датчика должна быть смазана графитовой смазкой (литол, циатим).

1.6.9 Измеритель устанавливается во взрывобезопасной зоне в помещении, в настольном варианте или в щите (рис. 2).

1.6.10 Для обеспечения безопасности, датчики и измеритель необходимо надежно заземлить голым медным проводом сечением не менее $4,5\text{мм}^2$, используя зажимы заземления. Места присоединения заземления на датчике и резервуаре необходимо покрыть защитной смазкой ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80.

1.6.11 Датчики подключаются к измерителю, согласно электрической схеме (рис. 4) коаксиальным кабелем типа РК 50.

1.6.12 Присоединение кабеля к ответной части разъема необходимо производить пайкой. Допускается производить подключение датчиков к измерителю через закрытую клеммную коробку, расположенную вне взрывоопасных зон помещений и наружных установок (в непосредственной близости от измерителя) и разрешенную к применению для подключения электрических искробезопасных цепей уровня "ib" в соответствии с ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011). В этом случае, после проведения всех необходимых подключений, клеммная коробка должна быть опломбирована.

1.6.13 Перед подключением линии связи датчика уровня к измерителю должны быть проверены параметры искробезопасных цепей на соответствие требованиям п.п. 1.5.8, 1.5.9.

1.6.14 Для согласования цепей интерфейса RS-485 с линией связи (при подключении к концу линии связи) необходимо присоединить к контактам 1, 3 ответной части разъема X2 измерителя резистор С2-23-0,25-220 Ом $\pm 5\%$ -А-Д-В.

1.6.15 Для пуска уровнемера в эксплуатацию после монтажа необходимо произвести пусконаладочные работы. В состав пусконаладочных работ входят:

- согласование датчика и измерителя с конкретной линией связи;

- проверка прохождения сигналов в контрольных точках (смотри осциллограммы на рис. 3), при несоответствии произвести подстройку резистором R35 (сигнал синхронизации с КТ10);
- привязка к высоте конкретного резервуара путем ввода длины датчиков (см. п.2.2.2.7). При этом контрольный замер уровня производить прибором с классом погрешности $\pm 1\text{мм}$
- ввод других необходимых параметров (см. п.2.2.2).

1.6.16 Крепление защитного металлорукава к сальнику ввода кабеля в датчик производить согласно 3594.02.03.10.000 МЧ (см. приложение Е).

1.6.17 Перед монтажом датчика, предназначенного для определения границы раздела нефть-вода (межфазного уровня) необходимо проверить соответствие удельного веса поплавка к плотности воды. Для этого необходимо взять ведро нефти и ведро соленой воды из резервуара, куда должен быть установлен датчик. Поплавок должен тонуть в нефти, а в воде должен оставаться на плаву. Корректировку удельного веса поплавка необходимо производить путем заполнения поплавка машинным маслом или другой незамерзающей жидкостью. Для этого поплавки поставляются с отверстием, закрытым болтом и прокладкой. При использовании поплавков для определения общего уровня, жидкость в них не заливается.

1.6.18 После проведения всех работ уровнемер должен быть опломбирован согласно п.1.7.3.

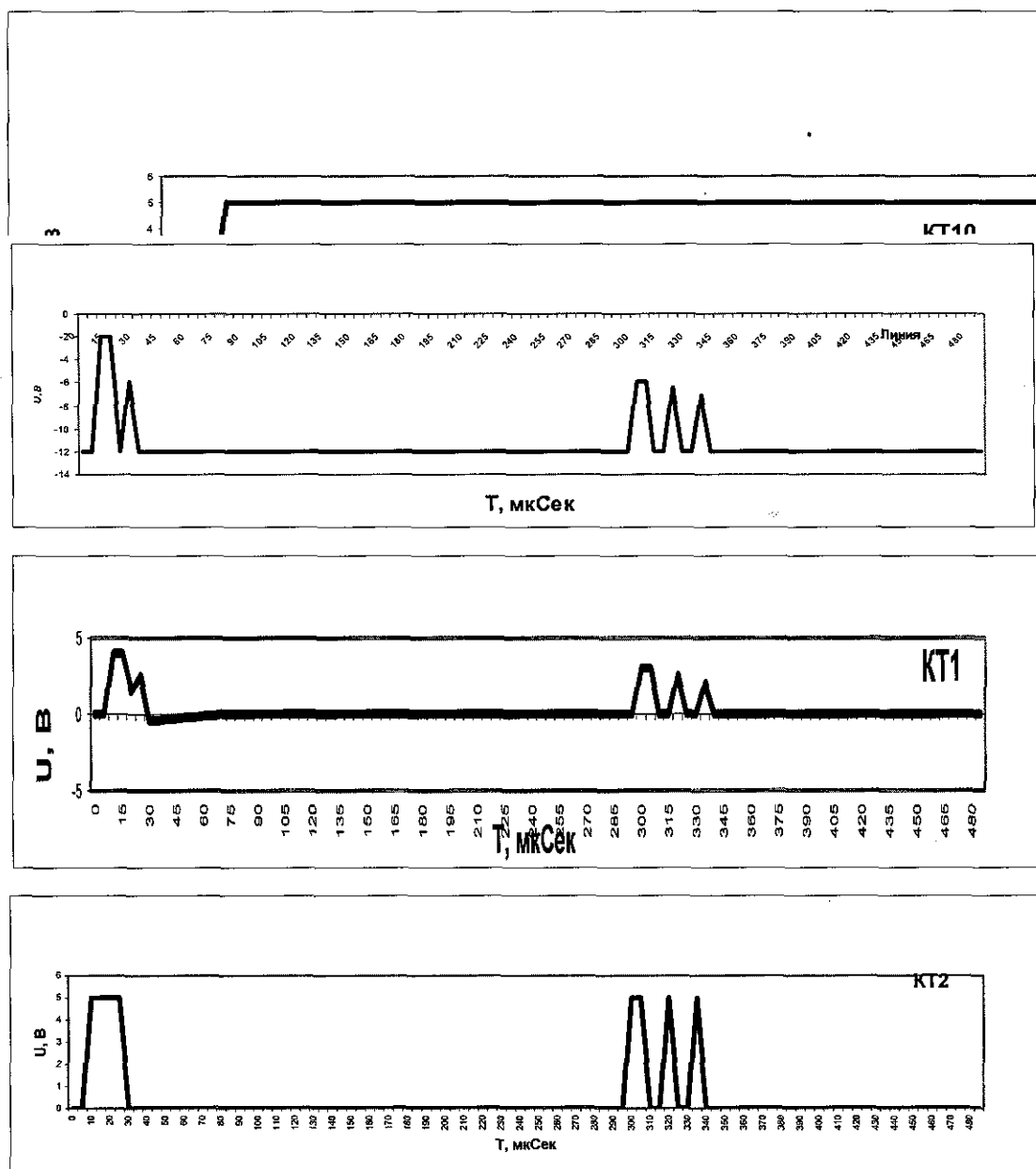


Рис. 3. Осциллограммы

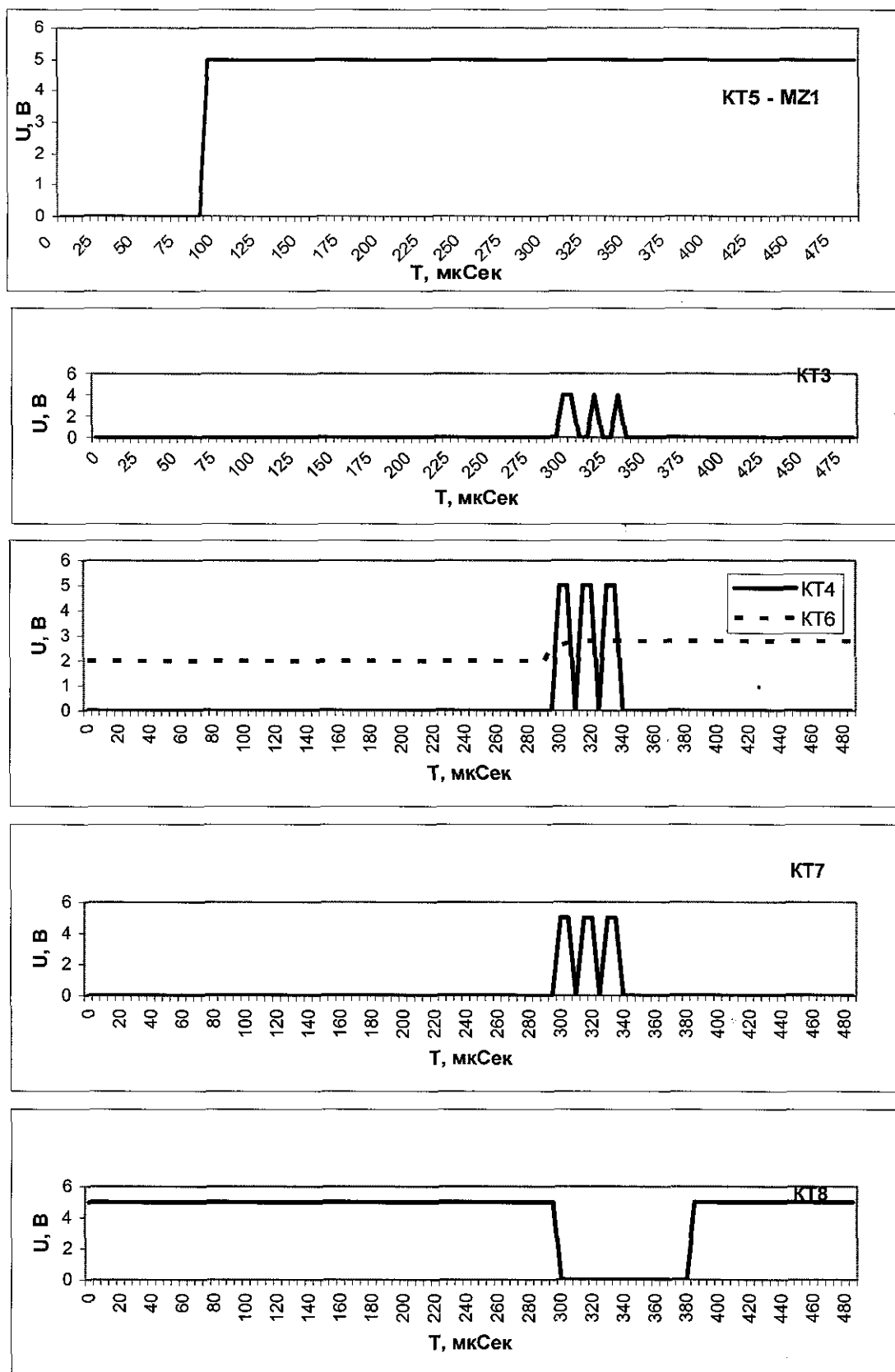


Рис. 3 (продолжение). Осциллограммы

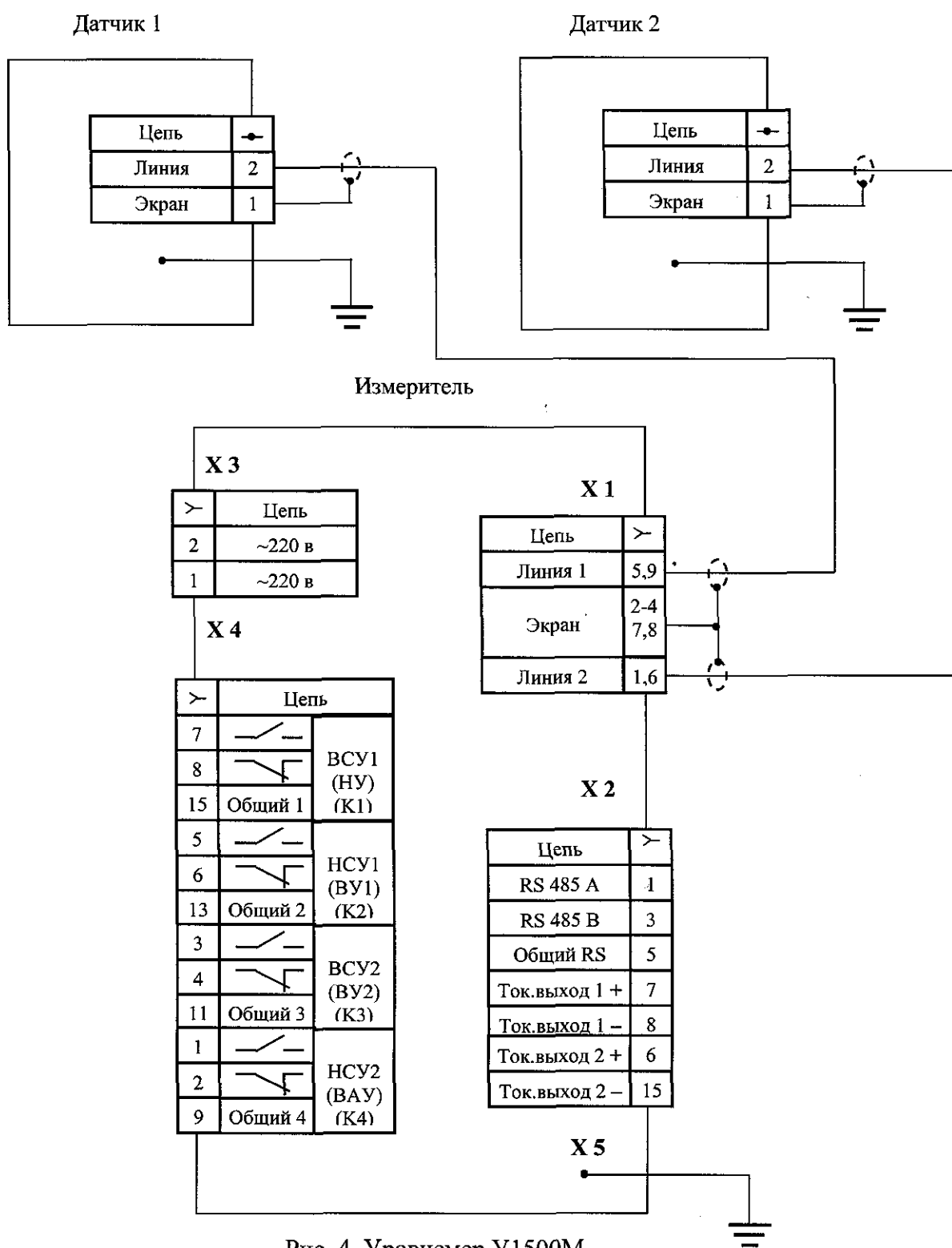


Рис. 4. Уровнемер У1500М
Схема электрическая подключений.

1.7 Маркировка и пломбирование

1.7.1 Маркировка измерителя уровнемера содержит:

- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование изделия – «Измеритель уровня У1500М»;
- заводской номер;
- год выпуска;
- обозначение степени защиты оболочки – «IP20»;
- температуру окружающей среды;
- наименование органа по сертификации и номер сертификата;
- специальный знак взрывобезопасности – «ЕХ»;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза – «ЕАС».

На лицевой панели измерителя нанесена маркировка взрывозащиты:

"[Ex ib Gb] IIВ в комплекте У1500М".

На задней панели измерителя над разъемом Х1 для подключения искробезопасных электрических цепей нанесена надпись:

"Искробезопасные цепи"

" $C_0 \leq 0,1$ мкФ, $L_0 \leq 5$ мГн, $I_0 \leq 32,5$ мА, $U_0 \leq 25$ В, $U_m \sim 250$ В"

Рядом с зажимом заземления нанесена его маркировка по ГОСТ 21130.

1.7.2 Маркировка датчика содержит:

- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование изделия – «Датчик уровня»;
- заводской номер;
- год выпуска;
- длину датчика;
- обозначение степени защиты оболочки – «IP65»;
- маркировки взрывозащиты «1Ex ib IIВ Т6 Gb» и «II Gb с Т6»;
- специальный знак взрывобезопасности – «ЕХ»;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза – «ЕАС»;
- температуру окружающей среды
- наименование органа по сертификации и номер сертификата;
- надпись с параметрами: $I_i = 35$ мА, $U_i = 25$ В, $C_i \leq 50$ пФ, $L_i \leq 1$ мкГн, $P_i = 2,1$ Вт.

Рядом с зажимом заземления нанесена маркировка зажима заземления по ГОСТ 21130;

1.7.3 Каждый уровнемер, прошедший приемку, пломбируется. Измеритель пломбируется в трех местах на противоположных ребрах этикетками пломбировочными, исключающими несанкционированный доступ к элементам измерителя. Крышка корпуса датчика и разъем Х1 измерителя после подключения кабеля линии связи пломбируются согласно приложения Е.

1.7.4 Маркировка транспортной тары по ГОСТ 14192.

1.8 Упаковка

1.8.1 Упаковка должна обеспечивать сохранность уровнемера при транспортировании и хранении.

1.8.2 Эксплуатационная документация, заваренная в пакет из полиэтиленовой пленки должна вкладываться в упаковочную коробку.

2 Использование по назначению

2.1 Меры безопасности при подготовке уровнемера к использованию

2.1.1 Все виды работ по размещению, монтажу, техническому обслуживанию необходимо проводить лицам, допущенным к работе, после их тщательного ознакомления с устройством уровнемера и настоящим руководством по эксплуатации.

2.1.2 Монтаж и подключение уровнемера производить в соответствии с действующими "Правилами устройства электроустановок", "Правилами технической эксплуатации электро-

установок потребителей", "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

2.1.3 Обслуживающий персонал должен иметь квалификационную группу по технике безопасности не ниже II согласно "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

2.1.4 Ремонтные, профилактические работы, техническое обслуживание изделия должны проводиться при отключенном электропитании вне взрывоопасной зоны.

2.1.5 Датчики и измеритель в условиях эксплуатации должны быть надежно заземлены. Сопротивление заземления не должно превышать 4 Ом.

2.2 Использование уровнемера

2.2.1 Порядок работы

2.2.1.1 Подключите шнур питания к сети 220 В 50 Гц. Включите тумблер «СЕТЬ». При этом должен загореться индикатор «СЕТЬ» и раздаться короткий звуковой сигнал. После прохождения внутреннего теста, подтверждающего исправность микроконтроллера, на цифровом дисплее должна появиться надпись «У-15.00.0». Далее должны появиться произвольные показания уровня, при этом в первом разряде табло выводится номер канала. Показания каналов периодически чередуются через 10 ± 2 секунды (для двухканальных уровнемеров).

2.2.1.2 После включения уровнемера в сеть, отсчет показаний производить после выдержки не менее 5 секунд.

2.2.1.3 Ручной ввод предельных значений уровня осуществляется с помощью кнопок управления. При достижении заданных предельных значений срабатывает звуковая и световая сигнализация, и включается соответствующее реле. Для отключения звуковой сигнализации необходимо нажать кнопку «ЗВУК».

2.2.1.4 Звуковая и световая сигнализация срабатывает также в случаях неисправности датчиков или линий связи с идентификацией вида неисправности и номера канала.

2.2.1.5 Для использования интерфейса RS-485 и токовых выходов, необходимо произвести соответствующие подключения к контактам разъема X2 измерителя (см. рис.5).

2.2.1.6 Для использования в системах регистрации или управления дискретных выходов достижения предельных уровней, необходимо произвести соответствующие подключения к контактам разъема X4 измерителя (см. рис.4).

2.2.2 Ввод и корректировка параметров измерителя

2.2.2.1 Для нормального функционирования уровнемера необходимо осуществить ввод параметров при помощи пульта управления, представляющего собой цифровое табло и кнопки, расположенные на передней панели прибора. Основные постоянные параметры вводятся один раз, как правило, у изготовителя. Значения этих параметров приведены в паспорте. При необходимости в процессе эксплуатации эти параметры допускается менять в допустимых пределах. При эксплуатации используется только ввод оперативных параметров. Постоянные параметры вводятся только в случае аварийного сбоя измерителя. Все параметры хранятся в энергонезависимой памяти, то есть без потери данных при выключенном питании прибора. Доступ к постоянным параметрам закрыт двумя паролями (значения которых приводятся в паспорте), что предотвращает несанкционированный доступ к данным. Каждая корректировка параметров должна завершаться нажатием кнопки «ВВОД», что предотвращает случайные изменения данных.

2.2.2.2 Назначение кнопок пульта управления следующее:

- «РЕЖИМ» - последовательный просмотр всех режимов индикации;
-  (далее по тексту «РАЗРЯД») – выбор корректируемого разряда (выбранный разряд «мигает»);
-  (далее по тексту «КОРРЕКЦИЯ») – изменение корректируемого разряда в сторону увеличения на 1 или для выбора специальных значений в некоторых режимах;
- «ВВОД» – сохранение в памяти значения параметра, отображаемого в данный момент на табло;
-  (далее по тексту «ЗВУК») – временное отключение звуковой сигнализации.

Кнопки «РАЗРЯД», «КОРРЕКЦИЯ», «ВВОД» действуют во всех режимах, кроме отображения уровня.

Кнопка «ЗВУК» действует во всех режимах.

2.2.2.3 Назначение разрядов табло:

Назначение разрядов табло:

1-й разряд – номер канала (в одноканальных типах уровнемера номер канала не отображается);

2-й разряд – служебный разряд для индикации выбранного режима или сигнализации аварийных ситуаций;

3...7-й разряды – уровень или значение параметра выбранного режима.

3-й и 4-й разряды отделены от 5-го и 7-го разрядов мигающей точкой.

Индикатор «ТРЕВОГА» является световой сигнализацией и дублирует звуковую сигнализацию.

2.2.2.4 Режимы работы

Возможные режимы и значения соответствующих параметров приведены в таблицах 3-6. Информация на табло отображается символами семи сегментных индикаторов, а в таблице приведены условные изображения соответствующих символов.

Доступны для просмотра и редактирования без ввода пароля режимы 1...6 (1-й только для просмотра). Существует два пароля (Пароль 1 и Пароль 2), открывающие доступ к определенным режимам. После ввода правильного Пароля 1 доступны для просмотра и редактирования режимы, расположенные в таблицах 3-6 выше строки Пароля 2. После ввода правильного Пароля 2 доступны для просмотра и редактирования остальные режимы. Доступ закрывается путем ввода неправильного пароля. При включении питания доступ ко всем защищенным режимам закрыт по умолчанию.

2.2.2.5 Ввод предельных уровней (ВСУ1, НСУ1, ВСУ2, НСУ2, НУ, ВУ1, ВУ2, ВАУ)

Выбрать кнопкой «РЕЖИМ» необходимый режим в соответствии с таблицами 3-6. Затем при помощи кнопок «РАЗРЯД» и «КОРРЕКЦИЯ» установить необходимое значение выбранного параметра и сохранить его, нажав кнопку «ВВОД». При вводе значений для уровнемера с одним однопоплачковым датчиком и 4-мя сигнализируемыми уровнями НУ, ВУ1, ВУ2, ВАУ должно соблюдаться строгое неравенство: $НУ < ВУ1 < ВУ2 < ВАУ$.

2.2.2.6 Ввод Пароля 1 (Пароля 2)

Выбрать режим  () кнопкой «РЕЖИМ». Затем при помощи кнопок «РАЗРЯД» и «КОРРЕКЦИЯ» установить правильное значение пароля и ввести его, нажав кнопку «ВВОД».

2.2.2.7 Ввод длины по 1-му (2-му) каналу

Выбрать режим  кнопкой РЕЖИМ для соответствующего канала. Затем при помощи кнопок РАЗРЯД и КОРРЕКЦИЯ установить необходимое значение длины и сохранить его, нажав кнопку ВВОД.

Значение физической длины датчика берется из паспорта на уровнемер. С помощью изменения длины можно также ввести поправку ( в служебном разряде), то есть привязать показания уровня к высоте конкретного резервуара.

Для ввода поправки необходимо:

а) провести контрольный ручной замер;

б) «обнулить» показания уровнемера, т.е. в режиме  повторно ввести высвечиваемые цифры и нажать кнопку ВВОД. Затем, выйдя в режим , ввести показания рулетки и нажать кнопку ВВОД.

Для двух поплачкового типа уровнемера длина по 2-му каналу является условной и служит для возможности введения поправки независимо от 1-го канала. Вводимые поправки для каждого поплавка (см. п.17 табл. 6) независимы друг от друга. Вводимые параметры для второго поплавка такие же, как и для первого поплавка.

Таблица 3

Уровнемер с одним однопоплачковым датчиком

№п/п	Показания разрядов индикатора			Наименование и назначение режима
	1-й разряд Режим	2-й разряд Служебный	3÷7-й разряды Уровень	
1.			00.00.0÷19.99.9	Уровень
2.			**.*.*÷19.99.9	Превышение уставки верхнего уровня
3.			00.00.0÷**.*.*	Уровень ниже допустимого
4.			_____	Нет ответа
5.			_____	Ошибка длины
6.				Ввод пароля 1(Пароль 1 = 00110)
7.			**.*.*÷19.99.9	Условная длина датчика
8.			00.00.0÷**.*.*	Уставка нижнего уровня, НСУ1
9.			**.*.*÷19.99.9	Уставка верхнего уровня, ВСУ1
10.			00.00.5÷00.02.0	Уровень для максимума тока
11.			00.00.0÷00.00.4	Уровень для минимума тока
12.			00.00.0÷00.00.2	Диапазон токового выхода: «00.00.0» - 4÷20мА «00.00.1» - 0÷20мА «00.00.2» - 0÷5мА
13.			00.00.0÷00.25.5	Адрес Modbus для RS-485
14.			00.00.0÷00.00.1	Звуковой сигнал: 00.00.0 – выключен 00.00.1 - включён
15.				Точка во втором разряде означает, что звуковая сигнализация выключена
16.			00.00.0÷**.*.*	Поправка для уровня
17.				Ввод пароля 2(Пароль 2 = 01100)
18.				Длительность стартового импульса (4÷40мксек)
19.				Расстояние от поплавка до излучателя, неизмеряемая зона
20.				Режим настройки токового выхода: 01.00.0 – 0мА 02.00.0 – 20мА
21.			50.00.0÷59.99.9	Скорость звука

Таблица 4

Уровнемер с двумя однопоплавковыми датчиками

№п/п	Показания разрядов индикатора			Наименование и назначение режима
	1-й разряд № датчика	2-й разряд Служебный	3÷7-й разряды Уровень	
1.	1		00.00.0÷19.99.9	Показания 1-го датчика
1a.	2		00.00.0÷19.99.9	Показания 2-го датчика
2.	№ датчика		**.*.*÷19.99.9	Превышение уставки верхнего уровня
3.	№ датчика		00.00.0÷**.*.*	Уровень ниже допустимого
4.	№ датчика		_____	Нет ответа
5.	№ датчика		_____	Ошибка длины
6.	№ датчика			Ввод пароля 1(Пароль 1 = 00110)
7.	№ датчика		**.*.*÷19.99.9	Условная длина датчика №
8.	№ датчика		00.00.0÷**.*.*	Уставка нижнего уровня (НСУ1, НСУ2) № датчика
9.	№ датчика		**.*.*÷19.99.9	Уставка верхнего уровня (ВСУ1, ВСУ2) № датчика
10.	№ датчика		00.00.5÷00.02.0	Уровень для максимума тока №
11.	№ датчика		00.00.0÷00.00.4	Уровень для минимума тока №
12.			00.00.0÷00.00.2	Диапазон токового выхода: «00.00.0» - 4÷20мА «00.00.1» - 0÷20мА «00.00.2» - 0÷5мА
13.			00.00.0÷00.25.5	Адрес Modbus для RS-485
14.			00.00.0÷00.00.1	Звуковой сигнал: 00.00.0 – выключен 00.00.1 - включён
15.				Точка во втором разряде означает, что звуковая сигнализация выключена
16.	№ датчика		00.00.0÷**.*.*	Поправка для уровня
17.				Ввод пароля 2(Пароль 2 = 01100)
18.				Длительность стартового импульса (4÷40мксек)
19.				Расстояние от поплавка до излучателя, неизмеряемая зона
20.				Режим настройки токового выхода: 01.00.0 – 0мА 02.00.0 – 20мА
21.	№ датчика		50.00.0÷59.99.9	Скорость звука

Уровнемер с одним однопоплачковым датчиком и 4-мя сигнализируемыми уровнями

Таблица 5

№п/п	Показания разрядов индикатора			Наименование и назначение режима
	1-й разряд	2-й разряд	3÷7-й разряды	
	№ или режим	Служебный	Уровень	
1.			00.00.0÷19.99.9	Уровень
2.			**.*.*.*÷19.99.9	Превышение уставки верхнего уровня
3.			00.00.0÷**.*.*.*	Уровень ниже допустимого
4.			_____	Нет ответа
5.			_____	Ошибка длины
6.				Ввод пароля 1(Пароль 1 = 00110)
7.	№ датчика		**.*.*.*÷19.99.9	Условная длина датчика №
8.			00.00.0÷**.*.*.*	Уставка нижнего уровня, НУ
9.			**.*.*.*÷19.99.9	Уставка 1-го верхнего уровня, ВУ1
10.			**.*.*.*÷19.99.9	Уставка 2-го верхнего уровня, ВУ2
11.			**.*.*.*÷19.99.9	Уставка аварийного верхнего уровня, ВАУ
12.			00.00.5÷00.02.0	Уровень для максимума тока
13.			00.00.0÷00.00.4	Уровень для минимума тока
14.			00.00.0÷00.00.2	Диапазон токового выхода: «00.00.0» - 4÷20мА «00.00.1» - 0÷20мА «00.00.2» - 0÷5мА
15.				Точка во втором разряде означает, что звуковая сигнализация выкл.
16.			00.00.0÷00.25.5	Адрес Modbus для RS-485
17.			00.00.0÷00.00.1	Звуковой сигнал: 00.00.0 – выключен 00.00.1 - включён
18.			00.00.0÷**.*.*.*	Поправка для уровня
19.				Ввод пароля 2(Пароль 2 = 01100)
20.				Длительность стартового импульса (4÷40мксек)
21.				Расстояние от поплавка до излучателя, неизмеряемая зона
22.				Режим настройки токового выхода: 01.00.0 – 0мА 02.00.0 – 20мА
23.			50.00.0÷59.99.9	Скорость звука

Уровнемер с одним двух поплавковым датчиком

Таблица 6

№п/п	Показания разрядов индикатора			Наименование и назначение режима
	1-й разряд	2-й разряд	3÷6-й разряды	
	№ датчика	Служебный	Уровень	
1.	1 поплавков		00.00.0÷19.99.9	Показания 1-го поплавка
2.	2 поплавков		00.00.0÷19.99.9	Показания 2-го поплавка
3.	№ поплавка		**.*.*÷19.99.9	Превышение уставки верхнего уровня
4.	№ поплавка		00.00.0÷**.*.*	Уровень ниже допустимого
5.	№ поплавка		_____	Нет ответа
6.	№ поплавка		_____	Ошибка длины
7.	№ поплавка			Ввод пароля 1(Пароль 1 = 00110)
8.			**.*.*÷19.99.9	Условная длина датчика
9.	№ поплавка 1		00.00.0÷**.*.*	Уставка нижнего уровня №
10.	№ поплавка 1		**.*.*÷19.99.9	Уставка верхнего уровня №
11.	№ поплавка 2		00.00.5÷00.02.0	Уровень для максимума тока №
12.	№ поплавка 2		00.00.0÷00.00.4	Уровень для минимума тока №
13.			00.00.0÷00.00.2	Диапазон токового выхода: «00.00.0» - 4÷20мА «00.00.1» - 0÷20мА «00.00.2» - 0÷5мА
14.			00.00.0÷00.25.5	Адрес Modbus для RS-485
15.			00.00.0÷00.00.1	Звуковой сигнал: 00.00.0 – выключен 00.00.1 - включён
16.				Точка во втором разряде означает, что звуковая сигнализация выключена
17.	№ поплавка		00.00.0÷**.*.*	Поправка для уровня
18.				Ввод пароля 2(Пароль 2 = 01100)
19.				Длительность стартового импульса (4÷40мксек)
20.				Расстояние от поплавка до излучателя (20-70), неизмеряемая зона
21.	2			Расстояние между поплавками, неизмеряемая зона
22.				Режим настройки токового выхода: 01.00.0 – 0мА 02.00.0 – 20мА
23.			50.00.0÷59.99.9	Скорость звука

2.2.2.8 Ввод пределов измерения уровня для токовых выходов

Необходимо выставить пределы измеряемого уровня. При этом верхнему пределу измерения уровня ($H_{\max}$) соответствует максимальный ток, а нижнему пределу измерения уровня ($H_{\min}$) - минимальный ток. Ввод верхнего предела измерения уровня осуществляется аналогично режимам ввода длины, предельных уровней и т.п.

Величина тока I определяется по формуле 2.1 для диапазона токового выхода 0 - 5 мА, по формуле 2.2 для диапазона токового выхода 0 - 20 мА, по формуле 2.3 для диапазона токового выхода 4 - 20 мА.

$$I = (H - H_{\min}) * 5 / (H_{\max} - H_{\min}) \text{ [мА]}, \quad (2.1)$$

$$I = (H - H_{\min}) * 20 / (H_{\max} - H_{\min}) \text{ [мА]}, \quad (2.2)$$

$$I = (H - H_{\min}) * 16 / (H_{\max} - H_{\min}) + 4 \text{ [мА]}, \quad (2.3)$$

где H - текущее значение уровня в диапазоне между $H_{\min}$ и $H_{\max}$.

Соппротивление нагрузки, подключаемой к токовому выходу, для диапазона 0...5 мА должно быть не более 1 кОм, для диапазонов 0...20 мА и 4...20 мА - не более 250 Ом.

2.2.2.9 Выбор диапазона токовых выходов

Выбор диапазона токового выхода 0 - 5 мА, 0 - 20 мА или 4 - 20 мА обычно производится изготовителем по согласованию с заказчиком. При необходимости выбор диапазона может быть выполнен специалистом КИПиА самостоятельно. Для этого выбрать режим  и с помощью кнопки КОРРЕКЦИЯ выбрать требуемый диапазон токовых выходов и ввести его кнопкой ВВОД. Диапазон токовых выходов по обоим каналам один и тот же.

2.2.2.10 Ввод сетевого номера для сети RS-485

Выбрать режим  кнопкой «РЕЖИМ». Затем при помощи кнопок «РАЗРЯД» и «КОРРЕКЦИЯ» установить необходимое значение номера в диапазоне от 1 до 255 и сохранить его, нажав кнопку «ВВОД». Каждому уровнемеру в сети должен соответствовать свой уникальный номер. Ввод номеров, не входящих в указанный диапазон, или одинаковых для разных приборов не допустим, так как может привести к сбою или неисправности. Общее количество различных приборов в одном сегменте сети RS-485 может быть до 32. Для подключения большего количества приборов необходимо использовать повторители RS-485.

Адрес Modbus для RS-485 вводится на предприятии-изготовителе и соответствует двум последним цифрам заводского номера уровнемера.

2.2.2.11 Разрешение (запрет) звуковой сигнализации

Для снятия имеющейся звуковой сигнализации необходимо нажать кнопку ЗВУК. При этом при достижении предельных уровней или возникновении неисправности датчика звуковая сигнализация включается снова;

Для постоянного отключения звуковой сигнализации вне зависимости от сигнализируемых ситуаций необходимо выбрать режим  кнопкой РЕЖИМ. Затем при помощи кнопки КОРРЕКЦИЯ выбрать значение "00.00.0" и сохранить его, нажав кнопку ВВОД. При этом во 2-м разряде появится точка, сигнализирующая состояние запрещенной звуковой сигнализации. Для разрешения звуковой сигнализации необходимо аналогично ввести значение "00.00.1". Состояние разрешения или запрета запоминается и при выключении питания прибора.

2.2.2.12 Ввод длительности стартового импульса

Выбрать режим  кнопкой РЕЖИМ. Затем при помощи кнопок РАЗРЯД и КОРРЕКЦИЯ установить в 6-м и 7-м разрядах необходимое условное значение длительности стартового импульса и сохранить его, нажав кнопку ВВОД. Значение берется из паспорта на уровнемер. Значение задается в диапазоне от 4 до 40, что соответствует длительности стартового импульса примерно от 6 до 30 микросекунд. Ввод значений, не входящих в указанный диапазон, недопустим, так как может привести к сбою или неисправности. Как правило, этот параметр вводится на предприятии-изготовителе.

2.2.2.13 Ввод длительности верхней неизмеряемой зоны

Выбрать режим  кнопкой РЕЖИМ. Затем при помощи кнопок РАЗРЯД и КОРРЕКЦИЯ установить необходимое условное значение длительности верхней неизмеряемой зоны и сохранить его, нажав кнопку ВВОД. Значение берется из паспорта на уровнемер. Значение задается в диапазоне от 20 до 70, что соответствует длительности примерно от 60 до 210 микросекунд. Ввод значений, не входящих в указанный диапазон не допустим, так как может привести к сбою или неисправности. Введенное значение определяет верхнюю неизмеряемую зону, при этом одна микросекунда соответствует примерно 5 миллиметрам. Как правило, этот параметр вводится на предприятии-изготовителе.

2.2.2.14 Ввод скорости для 1-го (2-го) датчика

Выбрать режим  кнопкой РЕЖИМ для соответствующего датчика. Затем при помощи кнопок РАЗРЯД и КОРРЕКЦИЯ установить необходимое значение скорости и сохранить его, нажав кнопку ВВОД. Значение скорости берется из паспорта на уровнемер. Значение находится в пределах 5000...5999. Как правило, этот параметр вводится на предприятии-изготовителе.

2.2.2.15 Настройка токового выхода

Настройка токового выхода производится изготовителем. При необходимости настройка может быть выполнена специалистом КИПиА самостоятельно:

Для настройки необходимо:

- а) отключить датчики, выключить питание прибора и снять его крышку;
- б) подключить миллиамперметр к контактам 7 и 8 разъема X2 на задней стенке измерителя для 1-го канала, к контактам 6 и 15 – для 2-го канала (см. рис.5);

в) включить питание;

г) выбрать режим  и с помощью кнопки КОРРЕКЦИЯ выбрать значение "02.00.0" и ввести его кнопкой ВВОД;

д) при помощи подстроечного резистора R23 для 1-го канала (R30 для 2-го канала) выставить на миллиамперметре максимальное значение тока (20 мА);

е) выбрать режим  и с помощью кнопки КОРРЕКЦИЯ выбрать значение "01.00.0" и ввести его кнопкой ВВОД. Убедиться, что на миллиамперметре минимальное значение тока (0 мА с допустимой погрешностью);

ж) выбрать диапазон токовых выходов (см.п.2.2.2.9).

2.2.3 Перечень возможных неисправностей и рекомендации по действиям при их возникновении.

Возможные простые неисправности приведены в таблице 7. В более сложных случаях следует обращаться на предприятие-изготовитель.

При ремонте уровнемера необходимо руководствоваться требованиями ГОСТ Р МЭК 60079-17 "Взрывоопасные среды. Часть 17. Проверка и техническое обслуживание электроустановок" и ГОСТ Р МЭК 60079-19 "Взрывоопасные среды. Часть 19. Ремонт, проверка и восстановление электрооборудования."

Таблица 7

№ п/п	Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
1	Не светится индикатор «СЕТЬ»	На уровнемер не подается питание. Сгорела вставка плавкая.	Проверить и при необходимости заменить кабель питания или вставку плавкую.
2	Сработала звуковая и световая сигнализация: Во 2-м разряде «мигает» символ О Во 2-м разряде «мигает» символ Е	Неисправна соответствующая линия связи или поплавков соответствующего датчика попал в неизмеряемый уровень. Неправильно задана длина соответствующего датчика	Проверить и устранить неисправность линии связи. Переместить поплавок в зону измерения. Проверить и ввести правильное значение длины датчика.
3	Не светится табло или индицируется неадекватная информация	Сбой микроконтроллера. Сбой настроек.	Отключить и через 10 секунд включить питание. Проверить и ввести правильные параметры.

3 Техническое обслуживание

3.1 Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения работоспособности уровнемера в период его эксплуатации.

3.2 Техническое обслуживание включает в себя:

профилактические осмотры - 2 раза в год;

проверка - 1 раз в год.

3.3 Профилактический осмотр включает в себя:

- осмотр датчика и измерителя на отсутствие нарушений пломбировок, повреждений корпуса и изоляции кабеля между датчиком и измерителем и шнура питания;

- осмотр поплавка и трубы на отсутствие отложений, препятствующих перемещениям поплавка по трубе;

- отсутствие обрывов проводов заземления, надежность их крепления;

- состояние уплотнений датчиков и прочность закрепления кабелей;

- отсутствие пыли и грязи на составных частях уровнемера;

- соответствие маркировки по п.п.1.7.1, 1.7.2.

3.4 После проведения проверки, перед подключением линий связи датчиков уровня к измерителю, должны быть проверены параметры искробезопасных цепей на соответствие требований п.п. 1.5.6, 1.5.8.

3.5 После проведения всех работ должна быть произведена пломбировка согласно чертежам приложения Е.

3.6 При эксплуатации уровнемер У1500М подвергается поверке. Поверка уровнемера проводится в соответствии с инструкцией «ГЦИ. Уровнемеры У1500, У1500М, У1500М-DIN. Методика поверки 2498.04.00.00.000 МП». Межповерочный интервал – 1 год, а также после ремонта или замены измерительного элемента датчика.

4 Транспортирование и хранение

4.1 Условия хранения и транспортирования упакованного уровнемера - 3(ЖЗ) по ГОСТ 15150-69, что соответствует температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50°C и относительной влажности 95 % при 35°C.

4.2 Уровнемер транспортируется и хранится в упаковке предприятия-изготовителя.

4.3 Упакованные уровнемеры могут транспортироваться только в закрытом транспорте (железнодорожных вагонах, контейнерах, закрытых автомашинах, трюмах и т.д.) и отапливаемых герметизированных отсеках самолетов при условии соблюдения всех правил, действующих на этих видах транспорта:

а) "Правила перевозок грузов автомобильным транспортом" (в ред. Постановления Правительства РФ от 30.12.2011 №1208);

б) "Правила перевозки грузов", "Транспорт", М., 1983 г.;

в) "Правила перевозки грузов", утвержденные Министерством речного флота, приказ N 114 от 14 августа 1981 г.;

г) "Кодекс внутреннего водного транспорта РФ" от 03.06.2006г. №74-ФЗ;

д) "Технические условия перевозки и крепления грузов", "Транспорт", М., 1983 г.;

е) "Общие специальные правила перевозки грузов", утвержденные Министерством морского флота СССР в 1979 г.;

ж) Федеральные авиационные правила "Общие правила воздушных перевозок пассажиров, багажа, грузов и требования к обслуживанию пассажиров, грузоотправителей, грузополучателей". Приказ Министерства транспорта Российской Федерации (Минтранс России) от 28 июня 2007 г. №82 г. Москва.

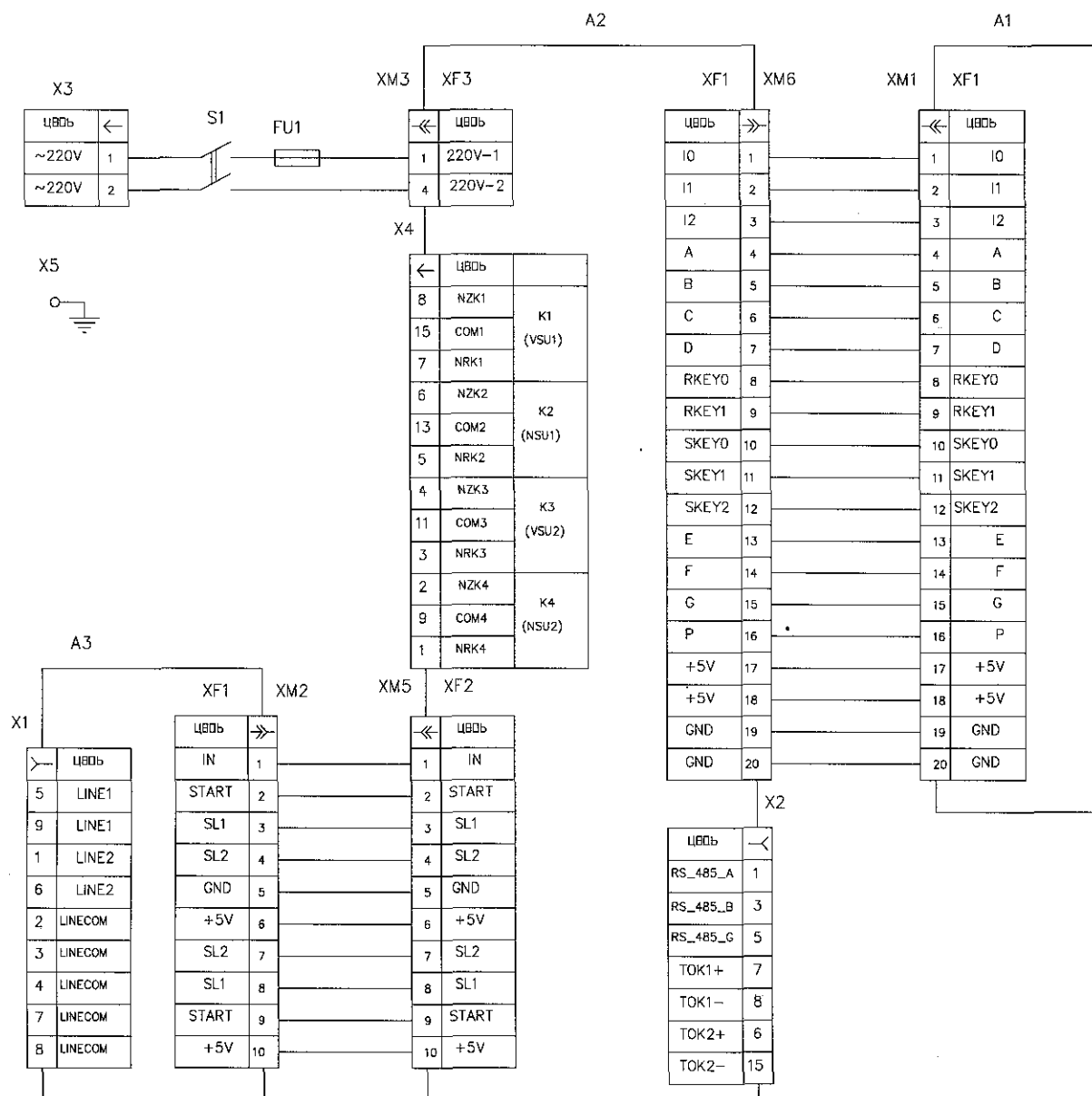
Примечание: железнодорожные вагоны, контейнеры, кузова автомобилей, используемые для перевозки, не должны иметь следов перевозки угля, цемента, химикатов и т.п.

4.4 Во время погрузо-разгрузочных работ и транспортирования изделия не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

4.5 Уровнемеры должны храниться в упаковочных ящиках в закрытых неотапливаемых помещениях, обеспечивающих отсутствие в воздухе паров кислот, щелочей, и других агрессивных примесей. При хранении допускается устанавливать до четырех упаковок друг на друга.

4.6 Срок пребывания изделий в соответствующих условиях транспортирования и хранения не более 1 года.

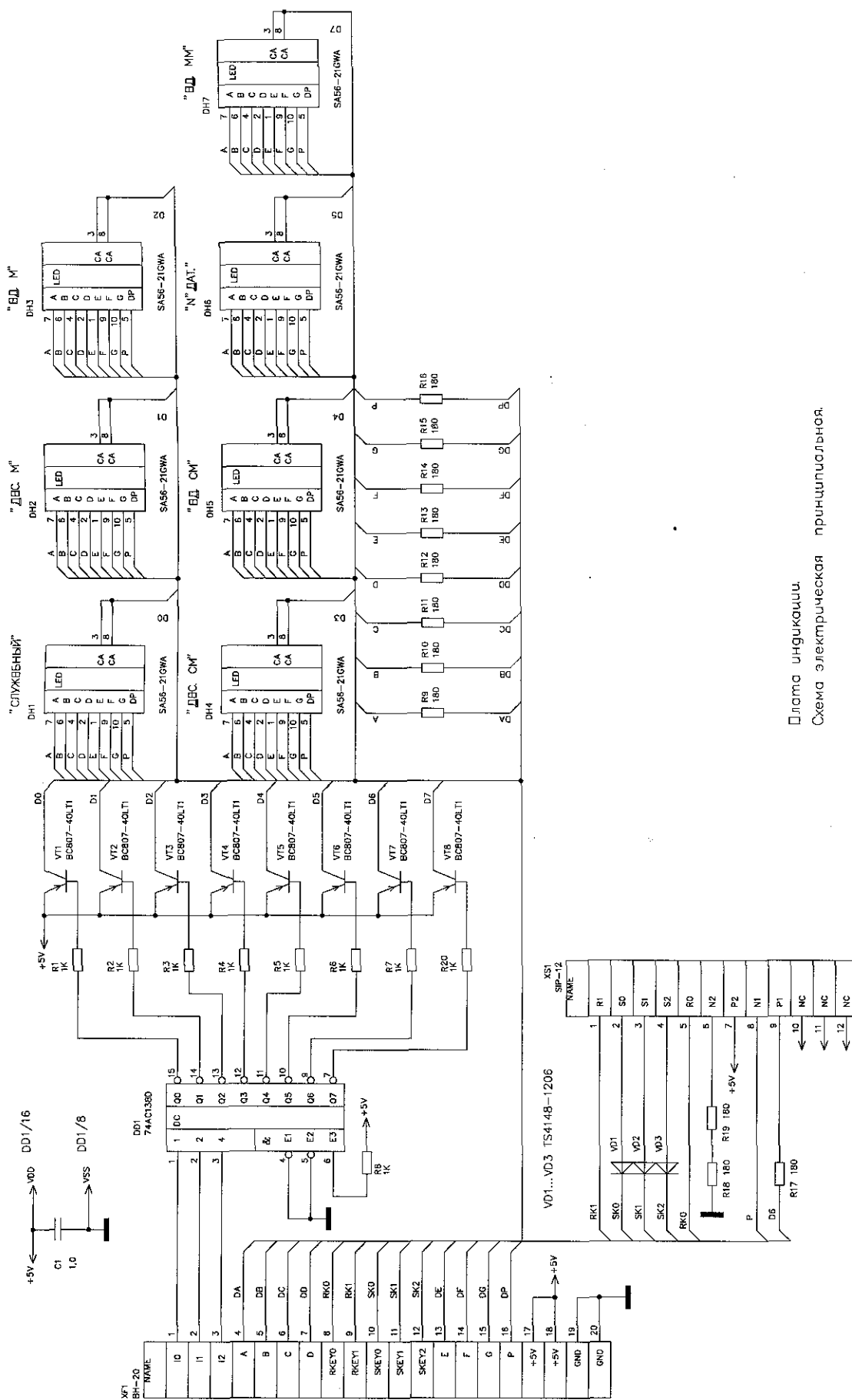
Приложение Б (справочное)



Измеритель. Схема электрическая принципиальная.

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Плата индикации и клавиатуры 2498.04.01.02.000	1	
A2	Плата измерительная 2498.04.01.01.000	1	
A3	Модуль искрозащиты 2498.04.01.03.000	1	
FU1	Вставка плавкая ВП1-1-0,25А АГО.481.303 ТУ с держателем ДВП4-1-В	1	
S1	Тумблер сетевой MIRS-201A, 4 pin ON-OFF	1	
X3	Вилка AC-1	1	
X5	Зажим заземляющий ЗБ-С-5х18-3 ГОСТ 21130-75	1	
XM1	Розетка IDC-20	1	
XM2	Розетка IDC-10	1	
XM3	Розетка HU-4	1	
XM5	Розетка IDC-10	1	
XM6	Розетка IDC-20	1	

2498.04.01.00.000 ПЭЗ							
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.	Трифонов	4/25	22.06.17				
Провер.	Бурцев	4/25	22.06.17				
Н.контр.	Мухтасипов	4/25	22.06.17				
Утв.	Суханов	4/25	22.06.17				
Измеритель Перечень элементов					Лит.	Лист	Листов
							1
					УНУ АО «Нефтеавтоматика»		



Плата индикации.
Схема электрическая принципиальная.

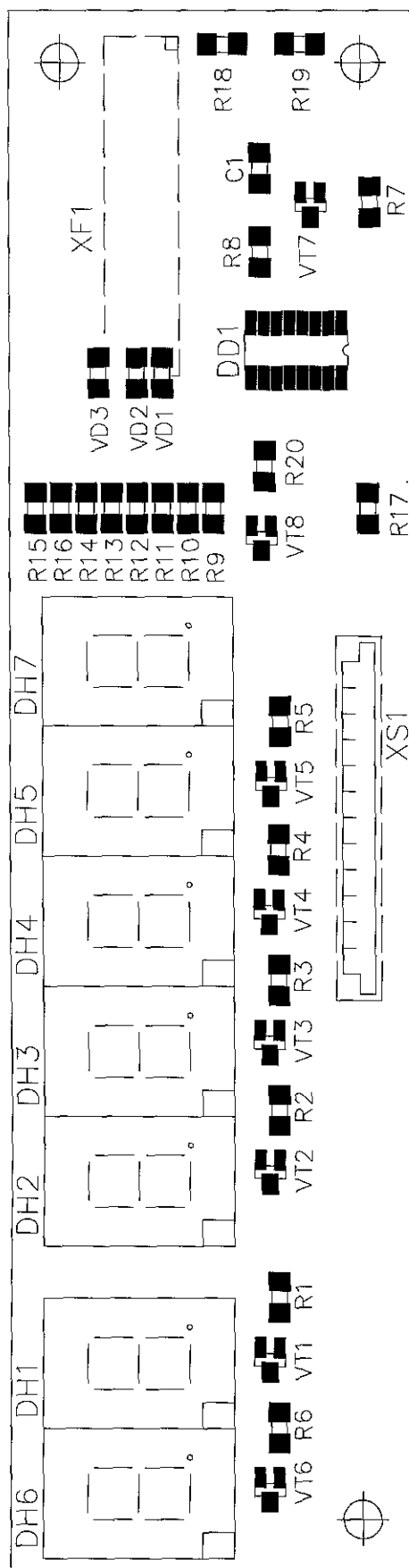


Схема размещения элементов на плате индикации.

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Конденсаторы		
C1	Чип 1206 Y5V 50В-1,0 мкФ +80%-20%	1	
DD1	Микросхема 74AC138D	1	
DH1...DH7	Индикатор SA56-21GWA	7	SA56-11GWA, SA05-11GWA
	Резисторы		
R1...R8,			
R20	Чип 1206 1,0 кОм+/-5%	9	
R9...R19	Чип 1206 180 Ом+/-5%	11	
VD1...VD3	Диод TS4148-1206	3	LL4148
VT1...VT8	Транзистор BC807-40LT1	8	
XF1	Вилка ВН-20	1	IDC-20M
XS1	Розетка для пленочной клавиатуры FB-12	1	

2498.04.01.02.000 ПЭЗ							
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.	Трифонов	20.06.17			Лит.	Лист	Листов
Провер.	Бурцев	20.06.17					1
Н.контр.	Мухтасипов	22.06.17			УНУ АО «Нефтеавтоматика»		
Утв.	Суханов	22.06.17					

Плата индикации и клавиатуры
Перечень элементов

Приложение Д (справочное)

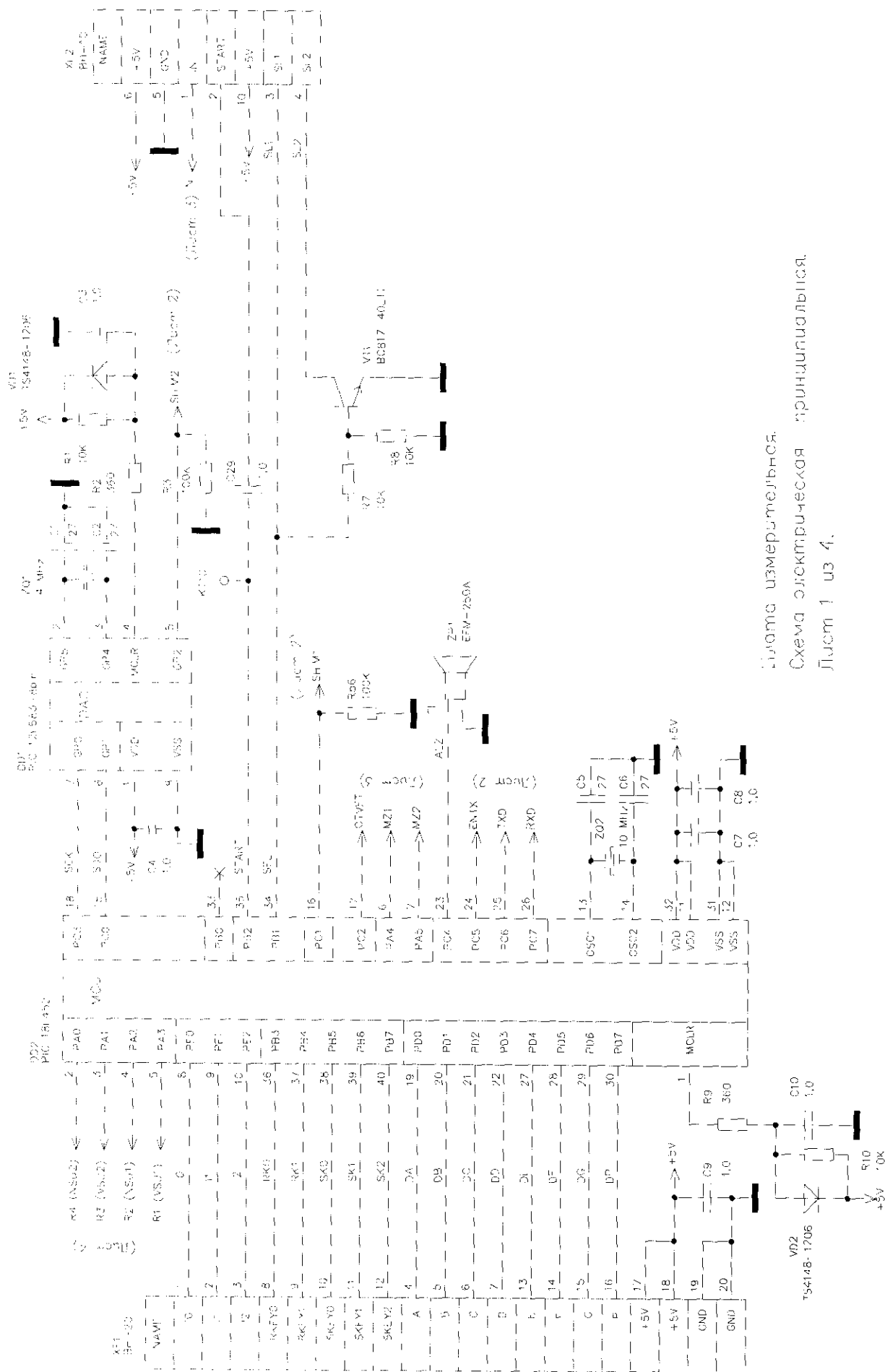
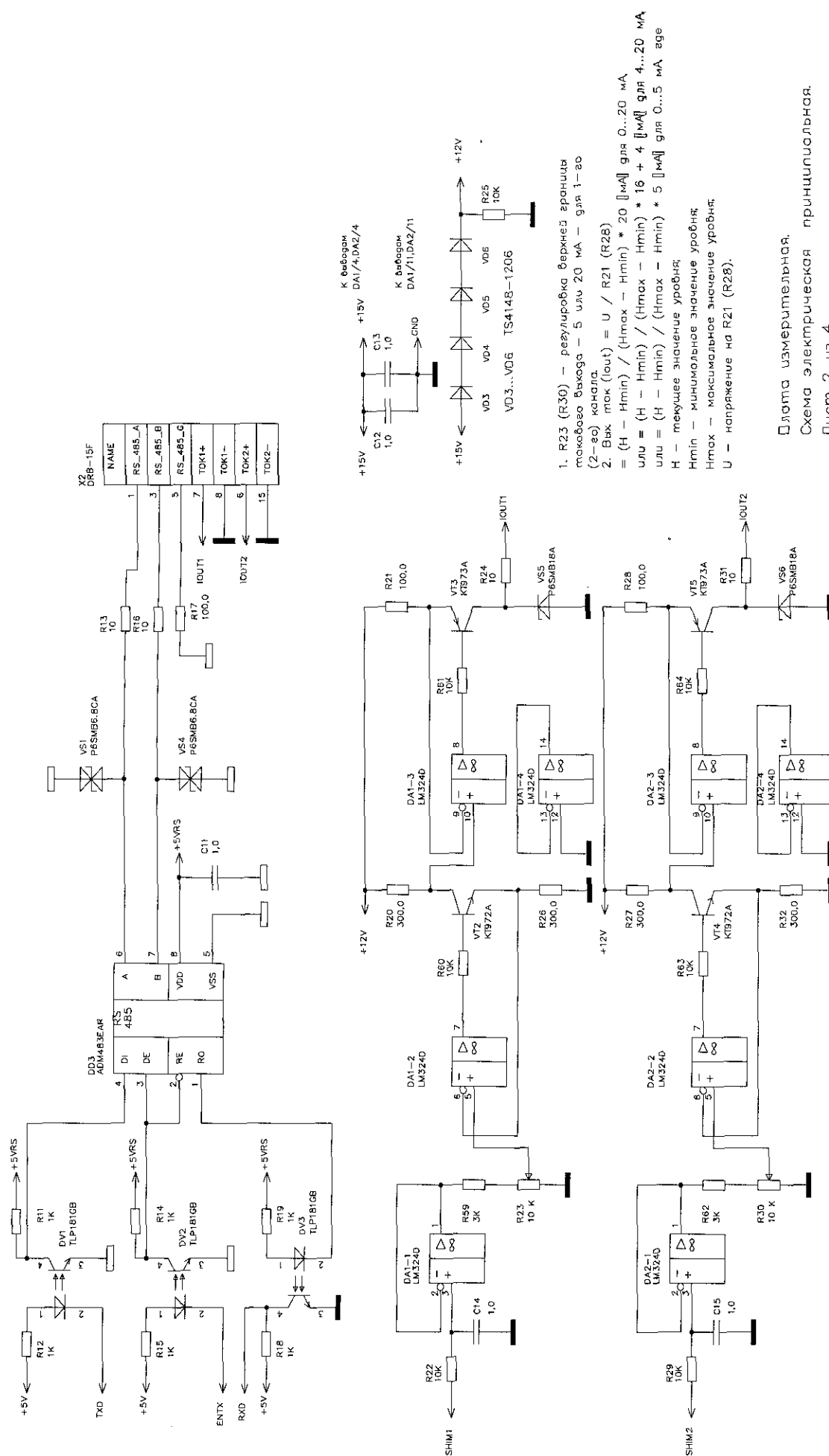
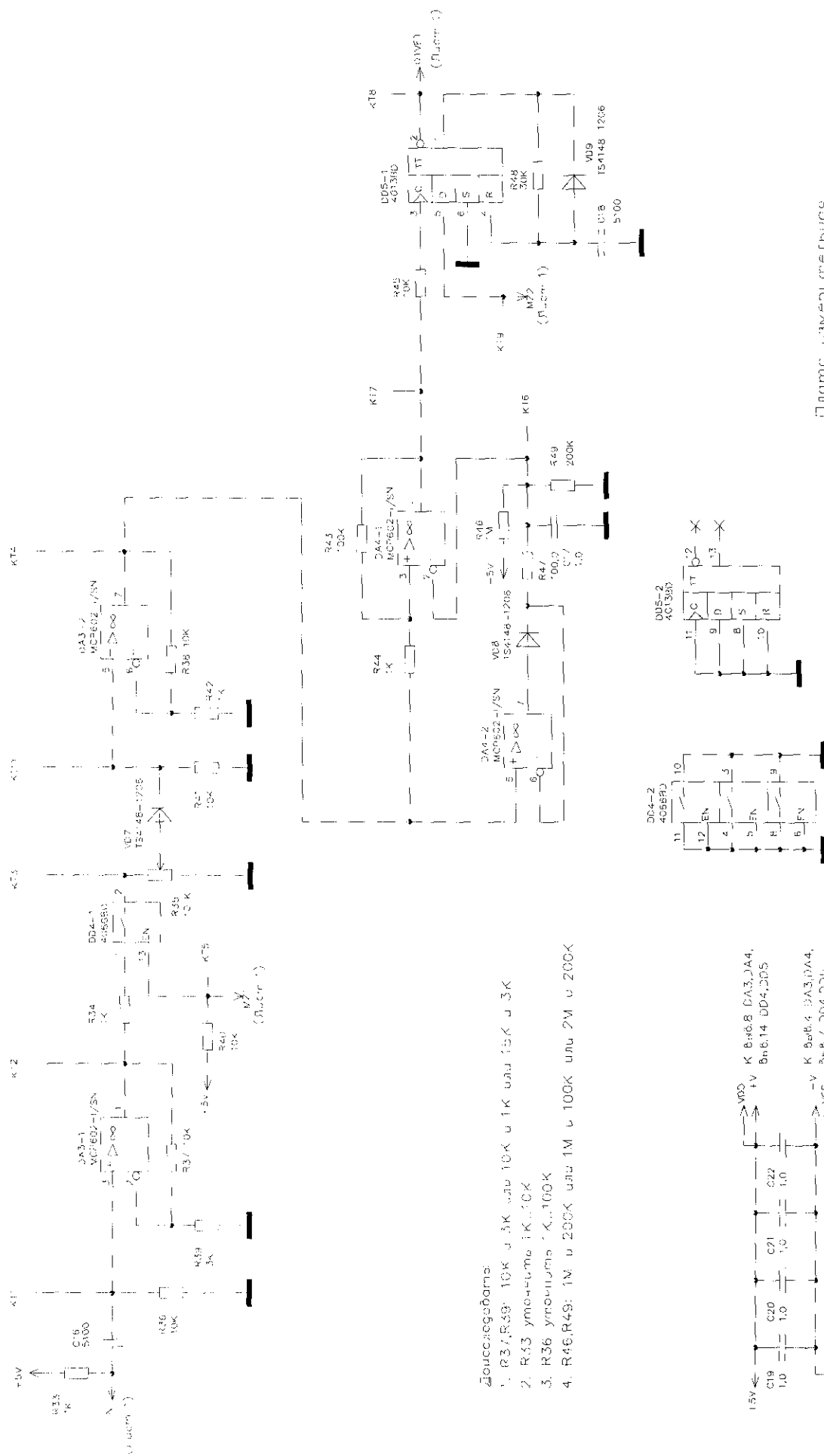


Схема электрическая принципиальная.
Лист 1 из 4.

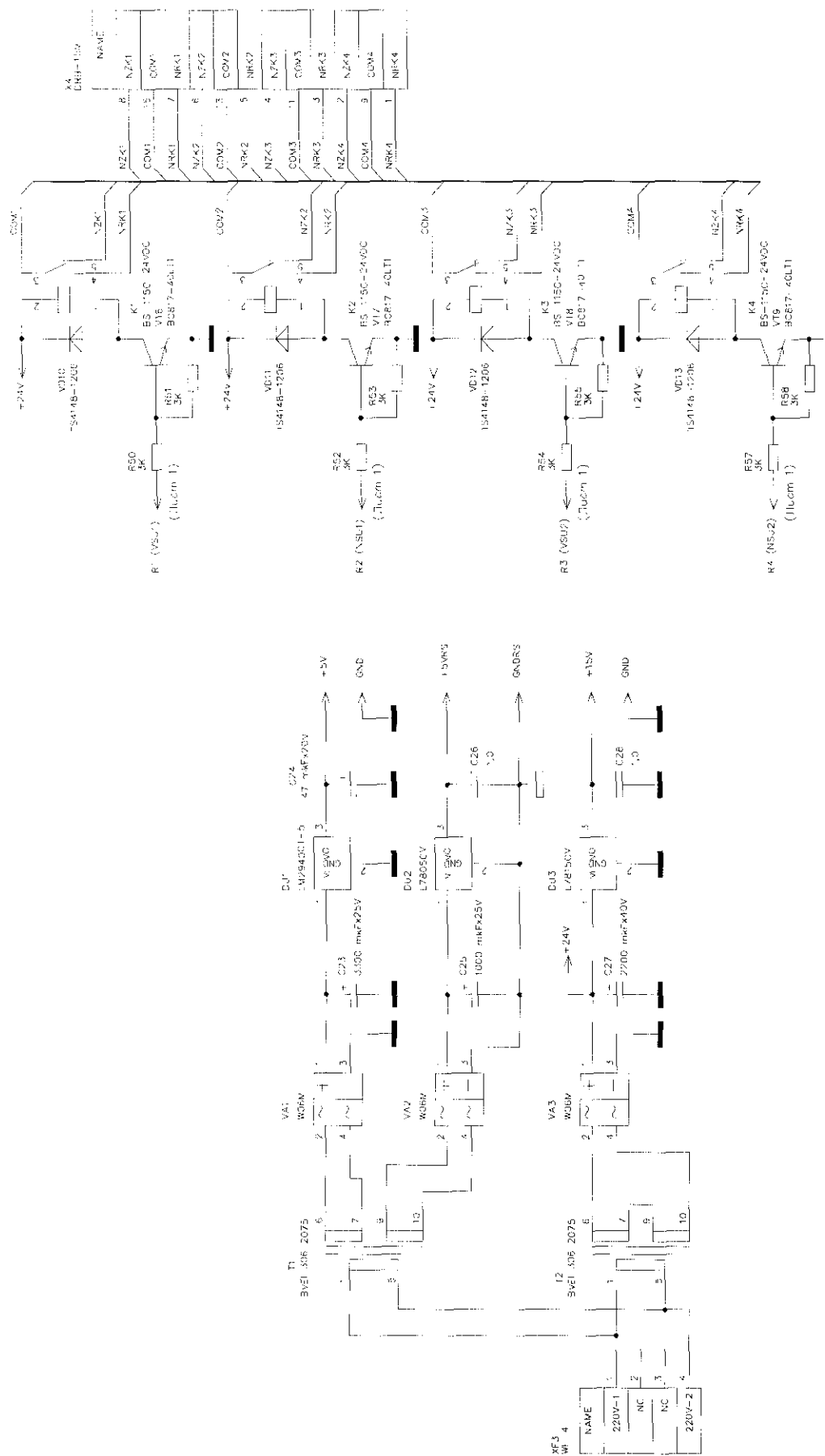


1. R23 (R30) — регулировка верхней границы токового выхода — 5 или 20 мА — для 1-го (2-го) канала.
 2. Вых. ток (I_{out}) = U / R21 (R28) = (H - H_{min}) / (H_{max} - H_{min}) * 20 [мА] для 0...20 мА или = (H - H_{min}) / (H_{max} - H_{min}) * 16 + 4 [мА] для 4...20 мА или = (H - H_{min}) / (H_{max} - H_{min}) * 5 [мА] для 0...5 мА
- H — текущее значение уровня;
H_{min} — минимальное значение уровня;
H_{max} — максимальное значение уровня;
U — напряжение на R21 (R28).

Листа измерительная.
Схема электрическая принципиальная.
Лист 2 из 4.



Плато измерительная,
Схема электронная принципальная.
Лист 3 из 4.



Благодарим за предоставленные материалы и информацию:

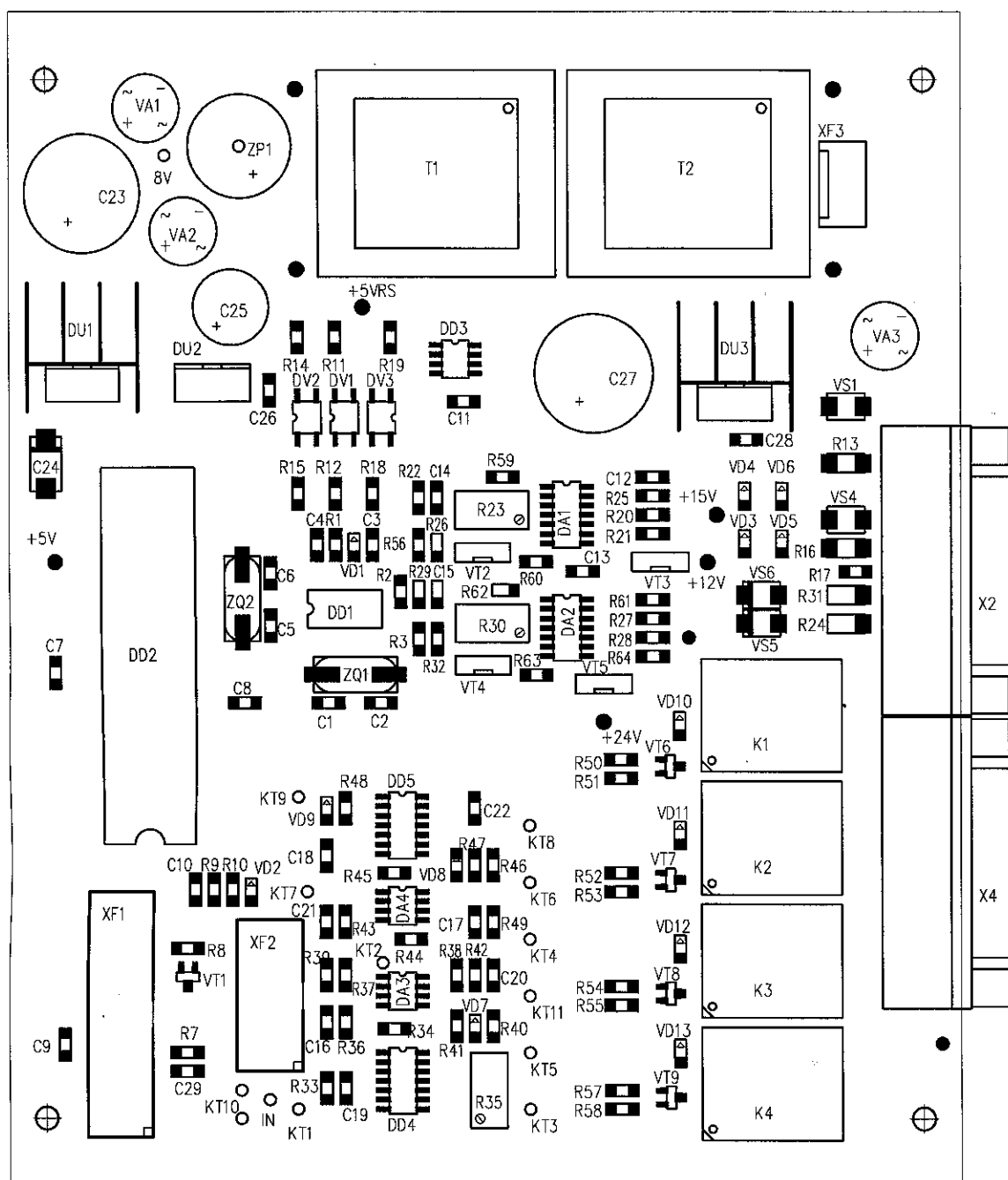


Схема размещения элементов на плате измерительной.

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Конденсаторы		
C1,C2,C5, C6	Чип 1206 NP0 50В-27 пФ +/-5%	4	
C3, C4, C7...C15, C17, C19...C22,			
C26, C28, C29	Чип 1206 Y5V 50В-1,0 мкФ +80%-20%	19	
C16,C18	Чип 1206 X7R 50В-5100 пФ +/-10%	2	4700
C23	SR-25-3300	1	
C24	Чип Тантал 20В-47 мкФ +/-20% D	1	
C25	SR-25-1000	1	
C27	SR-40-2200	1	SR-35-2200
	Микросхемы		
DA1,DA2	LM324D	2	
DA3,DA4	MCP602-I/SN	2	
DD1	PIC 12F683-8pin	1	
DD2	PIC 18F452	1	PIC 18F4520-I/P DIP-40
DD3	ADM483EAR	1	MAX487ECSA, MAX487EESA
DD4	4066BD	1	
DD5	4013BD	1	
DU1	LM2940CT-5	1	L4940V5
DU2	L7805CV	1	
DU3	L7815CV	1	
DV1...DV3	Оптрон TLP181GB	3	
K1...K4	Реле BS-115C-24VDC	4	

2498.04.01.01.000 ПЭЗ							
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.	Трифонов	22.06.17			Лит.	Лист	Листов
Провер.	Бурцев	22.06.17				1	3
Н.контр.	Мухтасипов	22.06.17			УНУ АО «Нефтеавтоматика»		
Утв.	Суханов	22.06.17					
Плата измерительная Перечень элементов							

Резисторы						
R1, R7, R8, R10, R22,						
R25, R29, R36...R38,						
R40, R41, R45, R60,						
R61, R63, R64	Чип 1206 10,0 кОм+/-5%	17				
R2, R9	Чип 1206 360 Ом+/-5%	2				
R3, R43, R56	Чип 1206 100 кОм+/-5%	3				
R39, R50...R55,						
R57...R59, R62	Чип 1206 3,0 кОм+/-5%	11				
R13, R16, R24, R31	Чип 2010 10 Ом+/-5%	4	3...11 Ом			
R11, R12, R1 4R15, R18,						
R19, R33, R3 4 R42, R44	Чип 1206 1,0 кОм+/-5%	10				
R20, R26, R27, R32	Чип 1206 300 Ом+/-1%	4	точный			
R17, R21, R28, R47	Чип 1206 100 Ом+/-1%	4	точный			
R23, R30, R35	СП5-2ВБ-0,5 имп. -10 кОм +/-10%	3	подстроечный			
R46	Чип 1206 1,0 МОм+/-5%	1				
R48	Чип 1206 30 кОм+/-5%	1				
R49	Чип 1206 200 кОм+/-5%	1				
T1, T2	Трансформатор BVEI 306 2075	2	(3,2VA 2x6V)			
VA1...VA3	Мост выпрямительный W06M	3	W08M, W10M			
VD1...VD13	Диод TS4148-1206	13	LL4148			
VS1, VS4	Диод ограничительный P6SMB6.8CA	2				
VS5, VS6	Диод ограничительный P6SMB18A	2	P6SMB15A			
VT1, VT6...VT9	Транзистор BC817-40LT1	5				
VT2, VT4	Транзистор КТ972А	2				
VT3, VT5	Транзистор КТ973А	2				
2498.04.01.01.000 ПЭЗ					Лист	
					2	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

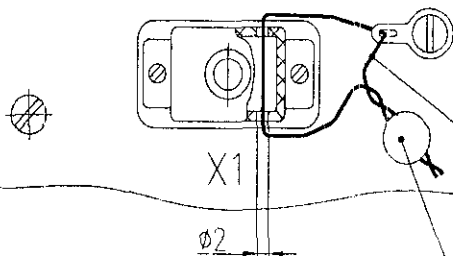
Приложение Е
(справочное)

2498.02.01.12.000МЧ

Перв. примен.

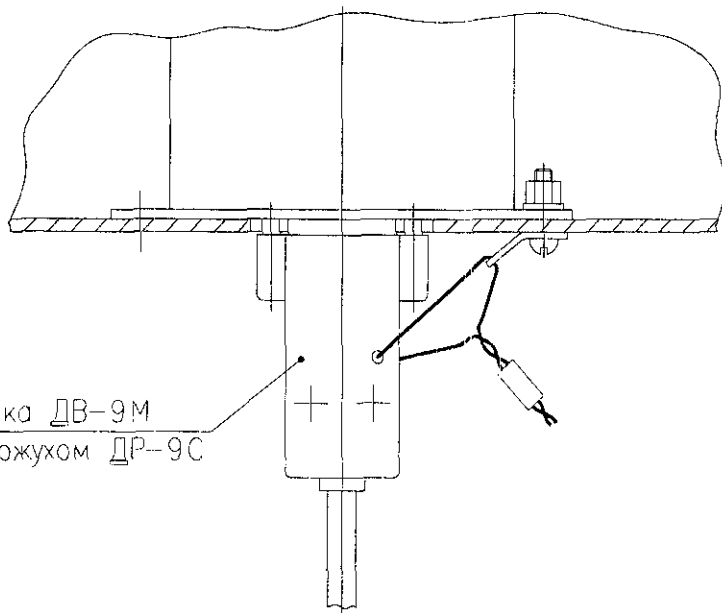
Спроб. N"

ИСКРОВОЗОПАСНЫЙ ЦЕПИ

 $C_0 \leq 0,1 \text{ мкФ}$ $L_0 \leq 5 \text{ мГн}$
 $I_0 \leq 32,5 \text{ мА}$ $U_0 \leq 25 \text{ В}$ $U_m \approx 250 \text{ В}$


Проволока 1-ТС-12Х13
ГОСТ 18143-72

Пломба 1-6х8-АД1М
ГОСТ 18677-73



Вилка ДВ-9М
с кожухом ДР-9С

2498.02.01.12.000МЧ

Изм./лист	N" докум.	Подс.	Дата
Разроб.	Трифонов	<i>[Signature]</i>	22.06.12
Провер.	Бурдев	<i>[Signature]</i>	27.06.12
Т.контр.	Мухомосилов	<i>[Signature]</i>	22.06.12
Н.контр.	Мухомосилов	<i>[Signature]</i>	22.06.12
УТВ.	Сухонов	<i>[Signature]</i>	22.06.12

Пломбирование
разъема X1
Монтажный чертеж

Лист. Масса Масштаб

01 1:1

Лист Листов 1

УНУ
АО "Нефтеавтоматикс"

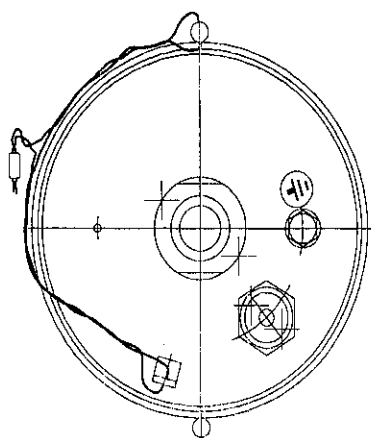
Формат А4

КОДИРОВАН

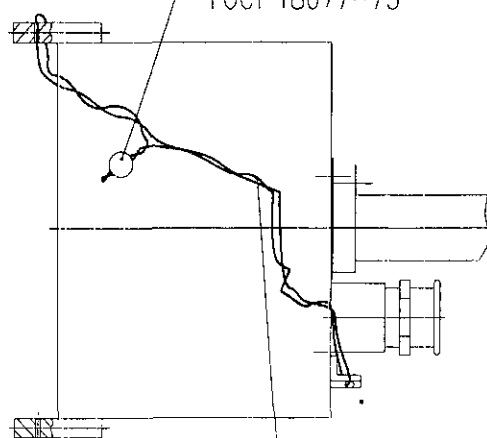
Перв. примен.

Справ. N°

3594.02.03.10.000МЧ

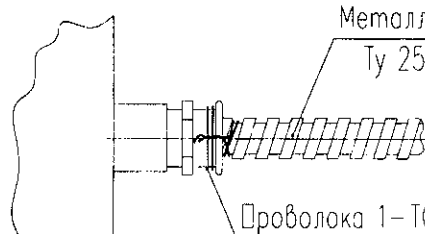


Пломба 1-6x8-АД1М
ГОСТ 18677-73



Проволока 1-ТС-12X13
ГОСТ 18143-72

Крепление металлоукава к сальнику



Металлоукав РЗ-Ц-Х-8
Ту 25-55-70-83

Проволока 1-ТС-12X13
ГОСТ 18143-72

3594.02.03.10.000МЧ

Изм.	Лист	N° докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Трифонов	25.02.86		
Провер.	Бурцев	27.02.86		
Т.контр.	Мухтасинов	27.02.86		
Н.контр.	Мухтасинов	27.02.86		
УТВ.	Суханов	27.02.86		

Пломбирование
крышки датчика
Монтажный чертеж

Лист	Масса	Масштаб
01		1:2
Лист	Листов	1
УНУ АО "Нефтеавтоматика"		
Формат А4		

Копировал

Приложение Ж
(справочное)Рекомендации по заказу и монтажу датчиков

Для определения длины датчика (**L**) и правильной подготовки места его установки необходимо руководствоваться следующим (см. также рис. Ж 2):

1. Необходимо замерить высоту резервуара (**H**), определяемую как расстояние от дна до крышки люка, на которой устанавливается датчик (При отсутствии специального или вообще какого-либо люка необходимо на крыше резервуара установить специальный фланец или что-то подобное).

2. Диаметр поплавка равен **108 мм, (или 88 мм под заказ)**. Этот размер следует учесть, если в резервуаре имеется какая-либо технологическая (например, успокоительная) труба, в которой предполагается установить датчик, а также при выборе технологического люка (фланца).

3. В крышке указанного люка вваривается специальный сальниковый узел (поставляется в комплекте), в котором и закрепляется датчик.

4. Для ввода кабеля в головку датчика (снизу) необходимо предусмотреть технологический запас (**h**). Если площадка люка ровная и нет других мешающих конструкций этот запас обычно составляет 10...20 см. Чтобы компенсировать верхний неизмеряемый уровень (верхняя «мертвая зона») эту величину **h** можно увеличить на 10...60 см, в зависимости от максимального уровня заполнения резервуара и особенностей конструкции люка (фланца).

5. При необходимости предприятие-изготовитель может незначительно увеличить длину датчика (на 10-30 см), предварительно согласовав с Заказчиком.

6. Таким образом, длина датчика для заказа

$$L = H + h$$

Особенности монтажа

1. На рис. Ж 1 1 фланцевое соединение показано в упрощенно.

2. Из рисунка видно, что горловина патрубка и сам патрубок должны иметь такой диаметр, чтобы свободно проходил поплавок. Это же условие необходимо учесть и для фланцевого соединения.

3. В центре крышки люка (верхняя часть фланца) сверлится или прожигается отверстие таким диаметром, чтобы затем в него можно было вварить сальниковый узел диаметром 42 мм. Работы следует выполнять во взрывобезопасной зоне. Вваривается не весь сальниковый узел в сборе, а только нижняя его часть. При этом сальниковый узел предварительно необходимо разобрать, вывинтив верхнюю часть и вытащив резиновый уплотнитель и шайбу.

4. Перед установкой крышки люка на фланец патрубка необходимо смонтировать датчик:

- собрать сальниковый узел, не затягивая до конца резьбовое соединение;
- просунуть трубку датчика в отверстие сальникового узла;
- одеть поплавок;
- установить ограничитель;
- опустить датчик в резервуар;
- закрепить болтами крышку люка к фланцу патрубка;
- опустить датчик таким образом, чтобы между концом датчика и дном резервуара оставался небольшой зазор (5-10 см) для предотвращения деформации датчика (изгиба) при температурных (или иных) деформациях крышки (верхней части резервуара);
- затянуть резьбовое соединение сальникового узла.

Рекомендации по установке усилителя в корпусе датчика
Внимание! Порядок сборки обязателен к исполнению!

С целью исключения статической нагрузки на усилитель, сборку производить строго в последовательности по рис.1:

1. Винтами $L=35\text{мм}$ (поз.6) и гайками с шайбами (поз.7-9) закрепить скобой (поз.3) резонатор с пьезоэлементами (поз.2) к опорной площадке (поз.10).

2. На противоположную сторону опорной площадки установить усилитель (поз.1), прокладку (поз.4), на винты с гайками другую скобу (поз.5) и закрепить без усилия весь узел вторыми гайками, не допуская напряженно-деформированного состояния усилителя.

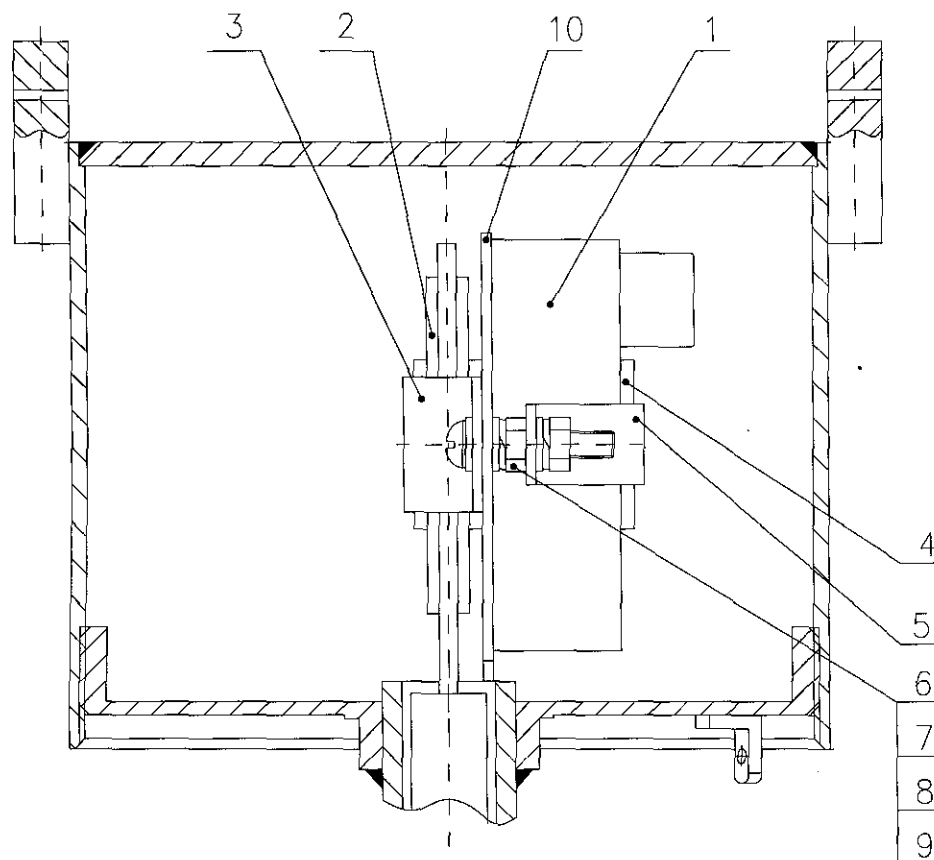
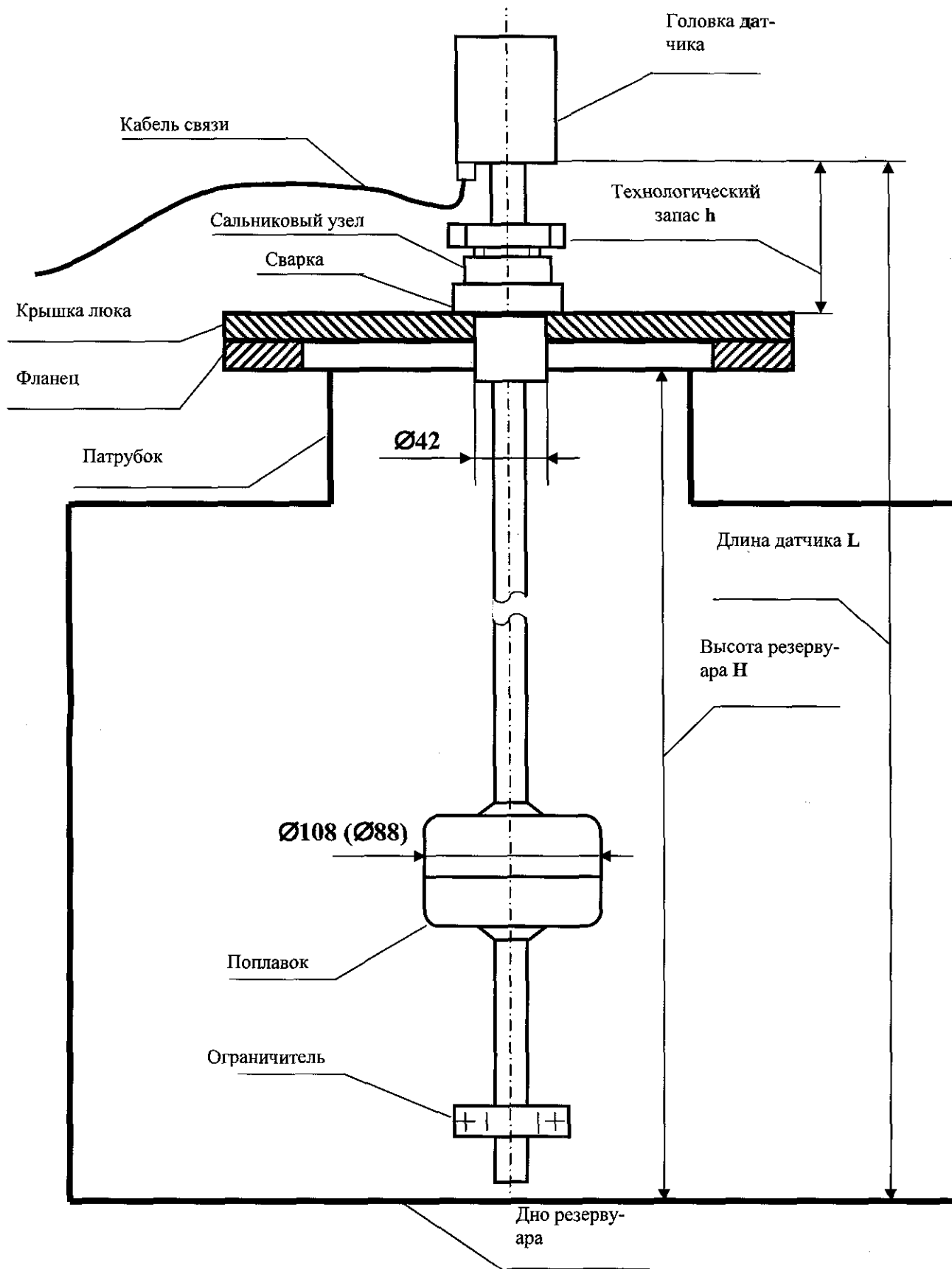


Рис.Ж 1. Сборка усилителя в корпусе датчика уровня

- 1 - усилитель;
- 2 - резонатор с пьезоэлементами;
- 3 - скоба 3594.02.03.00.001;
- 4 - прокладка пластина 2Н-I-ТМКЩ-М-2;
- 5 - скоба усилителя 3594.02.03.00.003;
- 6 - винт ВМ4-6gx35;
- 7 - гайка М4;
- 8 - шайба 4 65Г;
- 9 - шайба С4;
- 10 - опорная площадка.

Рис. Ж 2



Лист регистрации изменений

[illegible]