

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ООО «ИИТ»

\_\_\_\_\_ В.М.Суслов

10 мая 2008г.

**СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ МАССЫ  
СВЕТЛЫХ НЕФТЕПРОДУКТОВ  
УИП-9602**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

АТУШ.400000.001 РЭ



Инв. № под	Подп. и дата
Взам. инв.	Инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата





## 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА СИСТЕМЫ УИП-9602

### Назначение

Система УИП-9602 предназначена: для измерения уровня, плотности, температуры НП, для измерения уровня, температуры СГ, уровня воды или льда для НП и СГ в резервуарах на автозаправочных станциях (АЗС), нефтебазах (НБ), нефтехранилищах, газонаполнительных станциях, автогазозаправочных станциях с последующим расчетом массы при учетно-расчетных и технологических операциях.

Система УИП-9602 имеет следующие каналы измерения:

- 1) БПП с датчиками уровня, подтоварной воды и БПР образуют канал измерения уровня;
- 2) БПП с датчиками плотности и БПР образуют канал измерения плотности;
- 3) БПП с датчиками температуры и БПР образуют канал измерения температуры, имеющий два исполнения:
  - ТС-4 (допускаемая абсолютная погрешность  $\pm 0,5$  °С);
  - ТС-4М (допускаемая абсолютная погрешность  $\pm 0,2$  °С).

Каналы измерения уровня, плотности и температуры функционируют независимо друг от друга и допускают самостоятельную работу.

Система УИП-9602 пригодна для эксплуатации во взрывоопасных зонах и наружных установок согласно маркировке взрывозащиты, гл.7.3 ПУЭ («Правила устройства электроустановок») и других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

БК и БС располагаются вне взрывоопасной зоны.

Структурные схемы системы УИП-9602 для АЗС и НБ приведены на рис. 1.1 и 1.2 соответственно.

Система УИП-9602 соответствует ГОСТ Р 51330.0.99 (МЭК 60079-0-98) и имеет вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь вида «ib» по ГОСТ 51330.10-99 (МЭК 60079-11-99).

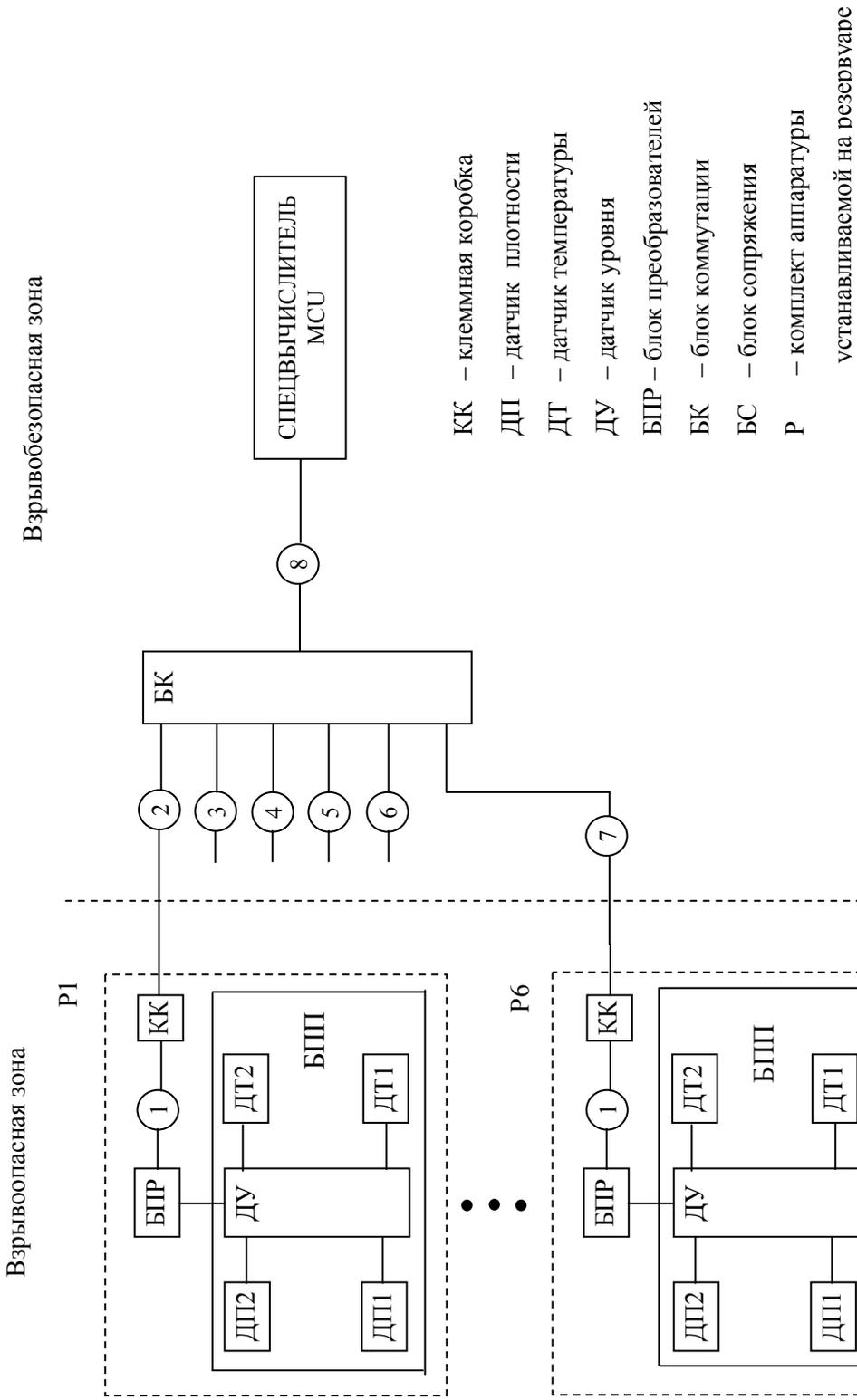
Система УИП-9602 рассчитана на применение в условиях воздействия следующих факторов:

- 1) воздействия пониженной температуры для:
  - блоков БПП, БПР и БК - минус 40 °С;
  - блока БС - минус 10 °С;
- 2) воздействия повышенной температуры для:
  - блоков БПП, БПР и БК - 50 °С;
  - блока БС - 35 °С.

Подп. и дата					
Изн. № дубл.					
Взам. инв.					
Подп. и дата					
Изн. № подл.					
					<b>АТУШ.400000.001РЭ</b>
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
					Лист <b>4</b>

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Ивн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. № дубл.	Подп. и дата

### Структурная схема системы УИП-9602 для АЗС



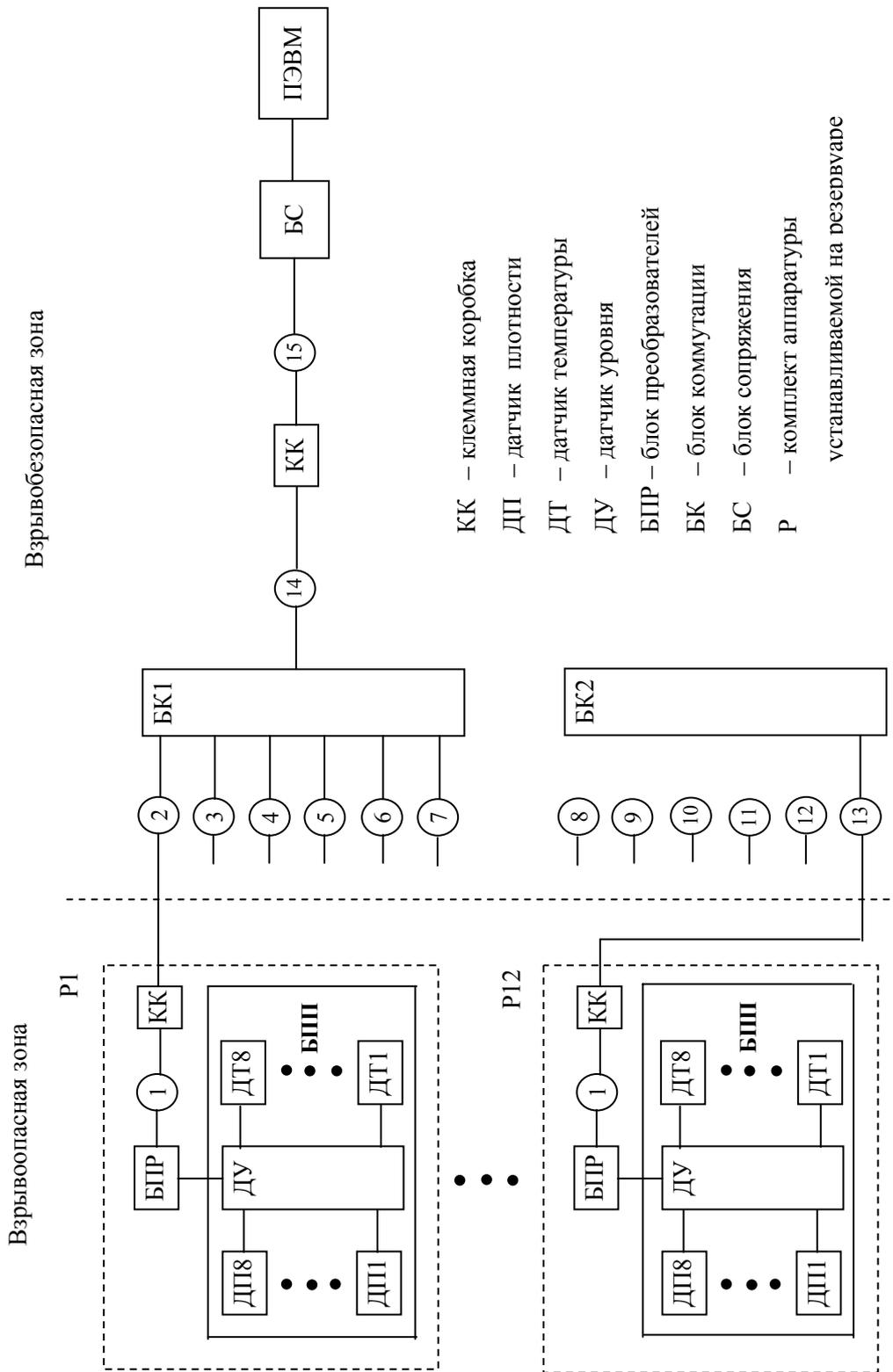
Кабели 1,8 входят в комплект поставки  
Кабели 2...7 изготавливаются Заказчиком и прокладываются по территории объекта

Рис. 1.1

АТУШ.400000.001РЭ

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Ивн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Ивн. № дубл.	Подп. и дата

### Структурная схема системы УИП-9602 для нефтебазы



Кабели 1,15 входят в комплект поставки  
 Кабели 2...14 изготавливаются Заказчиком и прокладываются по территории объекта

Рис. 1.2

АТУШ.400000.001РЭ

Система УИП-9602 рассчитана на работу после пребывания в следующих условиях:

- 1) воздействия циклического изменения температуры окружающей среды от минус 50 до + 50 °С;
- 2) транспортирования в заводской упаковке железнодорожным, автомобильным, воздушным и водным транспортом на любые расстояния;
- 3) хранения в заводской упаковке в хранилище в условиях, соответствующих условиям 2С по ГОСТ 15150 при отсутствии в окружающей среде паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей в течение 10 лет.

### Технические характеристики

1.2.1. Питание системы УИП-9602 осуществляется от источника переменного тока с напряжением 187 ...242 В и частотой 50±1 Гц.

1.2.2. Информационная связь между блоком **БПР** и **БК** в системе УИП-9602 осуществляется по интерфейсу RS-485 со скоростью обмена 9600 бод на расстояние до 1200 м при использовании в качестве линии связи две витых пары проводов для наружного применения.

1.2.3. Информационная связь между:

системой УИП-9602 ( блоком **БК** ) и спецвычислителем **MCU**;

блоком **БК** и блоком **БС** в системе УИП-9602 осуществляется по интерфейсу RS-485 со скоростью обмена 9600 бод на расстояние до 1200 м при использовании в качестве линии связи витой пары проводов для наружного применения.

1.2.4. Информационная связь между блоком **БС** системы УИП-9602 и **ПЭВМ** осуществляется по интерфейсу RS-232 со скоростью обмена 9600 бод на расстояние до 20 м при использовании в качестве линии связи трехпроводного кабеля.

1.2.3. Цепи связи между системой УИП-9602 и ПЭВМ имеют двойную гальваническую развязку в приемнике и передатчике информации с электрической прочностью изоляции не менее 1500 В.

1.2.4. Связь между спецвычислителем **MCU** и **ПЭВМ** осуществляется по интерфейсу RS232 через нуль- модемный кабель. Для связи необходимы три сигнальные линии интерфейса RS232. Протокол взаимодействия спецвычислителя MCU с ПЭВМ, см. приложение 5.

1.2.5. Система УИП-9602 обеспечивает измерение

рабочей среды - светлые нефтепродукты (бензин, дизельное топливо и т.п.), сжиженные газы и подтоварная вода со следующими характеристиками:

диапазон измерения уровня НП и СГ от 0,01 до 21 м;

диапазон измерения температуры НП и СГ от - 40 до + 50 °С;

диапазон измерения плотности от 600 до 1000 кг/м<sup>3</sup> при вязкости более 6000 мм<sup>2</sup>/с;

диапазон измерения уровня воды от 10 до 135 мм;

диапазон измерения температуры воды от 0 до 50 °С.

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Ив. № дубл.	Подп. и дата	Лист
АТУШ.400000.001РЭ					Лист



1.2.15. Средняя наработка на отказ составляет не менее 10000 часов при доверительной вероятности 0,8.

1.2.16. Среднее время восстановления работоспособности составляет не более 2 ч.

1.2.17. Полный срок службы системы УИП- 9602 не менее 10 лет.

### 1.3. Состав системы УИП-9602

1.3.1. В состав системы УИП-9602 входят:

Блок первичных преобразователей БПП АТУШ.407529.001;

Блок преобразователей БПР АТУШ407622.001;

Блок коммутации БК АТУШ.408843.001;

Блок сопряжения БС АТУШ.408842.001(для нефтебазы);

Паспорт АТУШ.400000.001;

Руководство по эксплуатации АТУШ.400000.001 РЭ;

Пакет программ системы АТУШ.400000.001 ПМ.

**Включение в состав системы УИП-9602 спецвычислителя MSU или ПЭВМ определяет Заказчик.**

Комплектация блока БПП определяется заказом и зависит от диапазона измерения уровня (до 21 м) и необходимостью измерения плотности и температуры.

Количество подключаемых ДП может быть от 1 до 8.

Количество подключаемых ДТ:

- канал-ТС-4 может быть до 8;
- канал ТС-4М может быть до 16.

К одному блоку БК могут подключаться:

- от 1 до 4 БПР;
- от 1 до 6 БПР.

Количество БК определяется заказом.

#### Примечания:

1. Диапазон измерения уровня НП определяет Заказчик.

2. При включении в состав системы УИП-9602 ПЭВМ Заказчик приобретает ее самостоятельно или по условиям договора Заказчик может поручить приобретение ПЭВМ Поставщику.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инд. № дубл.	Подп. и дата	АТУШ.400000.001РЭ					Лист
										9
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						



В случае установки системы УИП-9602 на АЗС могут быть два варианта получения выходных данных:

сигнал с выхода БК «RS-232» поступает на ПЭВМ;

сигнал с БК «RS-485» на спецвычислитель MCU.

ПЭВМ типа IBM PC не ниже Pentium II и спецвычислитель MCU предназначены для обработки информации, поступающей от БПР.

Управление работой БК и БПР производится от ПЭВМ или спецвычислителя MCU с помощью команд, обеспечивающих запрос и выдачу:

пакета данных “Температура”;

пакета данных “Плотность”;

пакета данных “Уровень”;

пакета данных “Уровень подтоварной воды”;

пакета тестовых данных.

### 1.5. Обеспечение взрывозащищенности

Схема обеспечения взрывозащищенности приведена на рис. 1.5.1

Искробезопасность электрических цепей достигается за счет ограничения напряжения и тока до искробезопасных значений, а также за счет выполнения конструкции в соответствии с ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-99).

В блоке БК (АТУШ.408843.001), входящего в состав системы УИП-9602, осуществляется гальваническое разделение силовых цепей от искробезопасных цепей с помощью трансформаторов TR1 (типа BV EI 305 2866\*-9B), TR2 типа (BV EI 305 2051-9B).

Ограничение выходного напряжения  $U_0$  в электрических цепях, идущих от БК к БПР, осуществляется за счет:

- сопротивления магнитной связи между первичной и вторичной обмотками трансформатора TR2, снижающего значение напряжения питания с  $\sim 220$  В до  $\sim 15$  В;
- искрозащитного барьера, состоящего из трех параллельно включенных стабилитронов VD14, VD15, VD16 типа BZV85-10V.

Ограничение выходного тока  $I_0$  для цепей питания БПР до искробезопасных значений (не более 160 мА) осуществляется с помощью двух параллельно включенных токоограничивающих резисторов R14 и R15 типа C2-32-2Вт номиналом от (41 Ом до 82 Ом)  $\pm 10\%$  каждый.

Параметры искрозащитного барьера следующие:

$U_0 = 11$ В;  $I_0 = 160$  мА.

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Ив. № дубл.	Подп. и дата	<p>АТУШ.400000.001РЭ</p>	Лист
						11
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



## Схема обеспечения взрывобезопасности системы УИП-9602

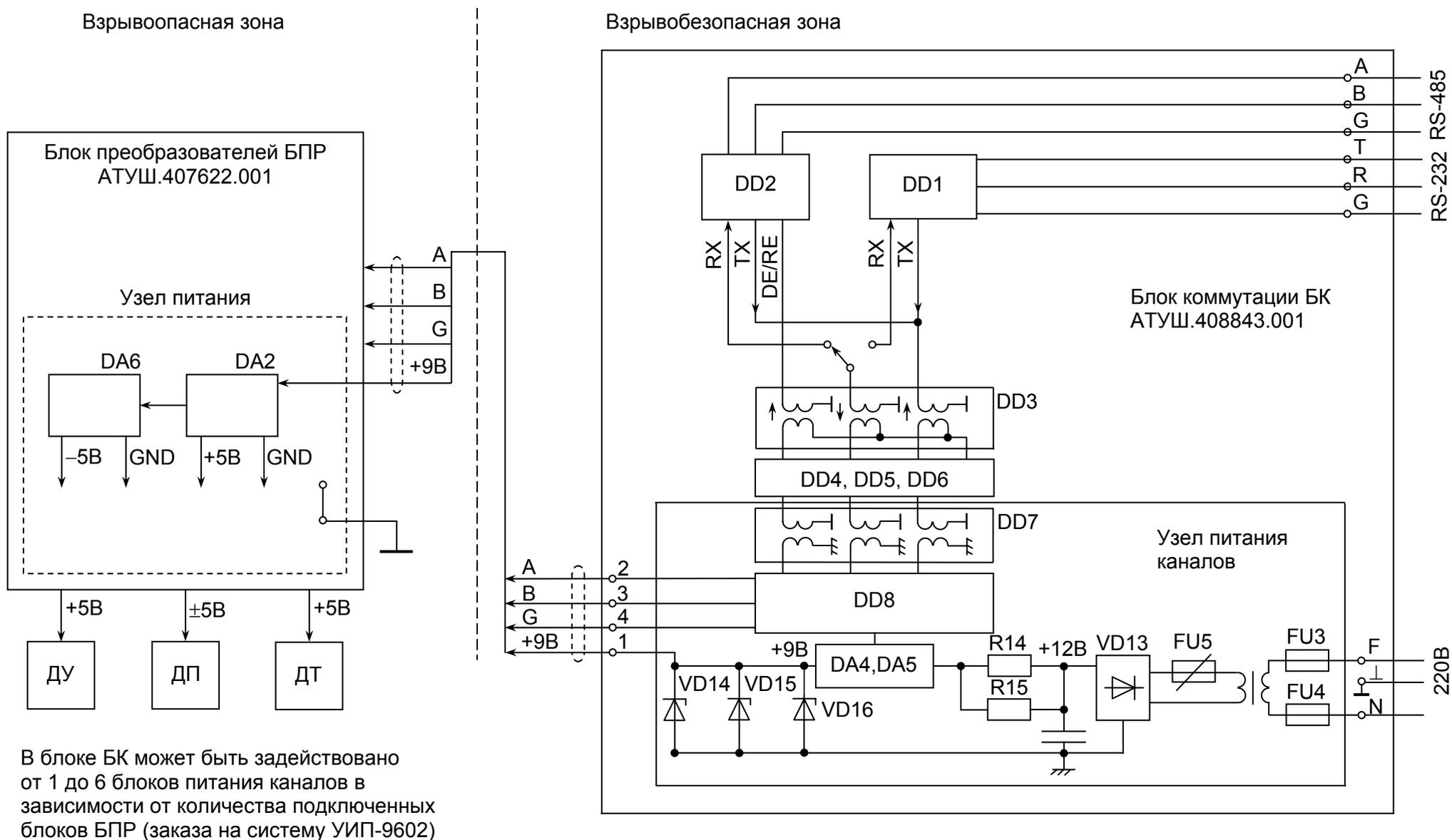


Рис. 1.5.1

Для защиты БК от попадания высокого напряжения по линии связи с ПЭВМ в блоке БК АТУШ.408843.001 предусмотрена гальваническая развязка цифровых цепей на основе цифрового изолятора DD3 типа ADUM1301, который выдерживает напряжение до 2500 В.

По линии связи с БПР предусмотрена гальваническая развязка на основе цифрового изолятора DD7 типа ADUM1301, который выдерживает напряжение до 2500 В. Предохранители FU3,FU4 обеспечивают отключение питающего напряжения при перегрузке по току первичной обмотки трансформатора TP2.

### 1.6. Средства измерения, инструмент и принадлежности

1.6.1. При периодической поверке канала измерения уровня в условиях эксплуатации используются:

рулетка 2 класса по ГОСТ 7502;

метршток по ГОСТ .

1.6.2. При проведении периодической поверки канала измерения плотности в стационарных условиях должны применяться следующие средства поверки:

ареометры, ГОСТ 18481, для нефти с ценой деления -  $0,5 \text{ кг/м}^3$  и диапазоном измерения от 600 до  $1000 \text{ кг/м}^3$ ;

термометр, ГОСТ 2823, для измерения температуры от 0 до  $50 \text{ }^\circ\text{C}$  с ценой деления  $0,1 \text{ }^\circ\text{C}$ ;

пробоотборник по ГОСТ 2517;

программное обеспечение АТУШ.400000.001 ПМ.

1.6.3. При проведении периодической поверки канала измерения температуры должны применяться следующие средства поверки:

набор термометров ТЛ-4 по ТУ25-2021.003 с диапазоном от минус  $40 \text{ }^\circ\text{C}$  до  $+ 50 \text{ }^\circ\text{C}$  и ценой деления  $0,1 \text{ }^\circ\text{C}$ ;

комплект термометров TP-1 по ГОСТ 13646 с ценой деления  $0,01 \text{ }^\circ\text{C}$ ;

пробоотборник по ГОСТ 2517 с пределом измерения от 0 до 20 м;

рулетка по ГОСТ 7502.

#### Примечания:

1. Допускается применение других средств с аналогичными или улучшенными характеристиками.

2. Средства поверки должны быть исправны, поверены (на них должны быть действующие свидетельства о поверке).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p>1. Допускается применение других средств с аналогичными или улучшенными характеристиками.</p> <p>2. Средства поверки должны быть исправны, поверены (на них должны быть действующие свидетельства о поверке).</p>	<p>рулетка 2 класса по ГОСТ 7502;</p> <p>метршток по ГОСТ .</p> <p>1.6.2. При проведении периодической поверки канала измерения плотности в стационарных условиях должны применяться следующие средства поверки:</p> <p>ареометры, ГОСТ 18481, для нефти с ценой деления - <math>0,5 \text{ кг/м}^3</math> и диапазоном измерения от 600 до <math>1000 \text{ кг/м}^3</math>;</p> <p>термометр, ГОСТ 2823, для измерения температуры от 0 до <math>50 \text{ }^\circ\text{C}</math> с ценой деления <math>0,1 \text{ }^\circ\text{C}</math>;</p> <p>пробоотборник по ГОСТ 2517;</p> <p>программное обеспечение АТУШ.400000.001 ПМ.</p> <p>1.6.3. При проведении периодической поверки канала измерения температуры должны применяться следующие средства поверки:</p> <p>набор термометров ТЛ-4 по ТУ25-2021.003 с диапазоном от минус <math>40 \text{ }^\circ\text{C}</math> до <math>+ 50 \text{ }^\circ\text{C}</math> и ценой деления <math>0,1 \text{ }^\circ\text{C}</math>;</p> <p>комплект термометров TP-1 по ГОСТ 13646 с ценой деления <math>0,01 \text{ }^\circ\text{C}</math>;</p> <p>пробоотборник по ГОСТ 2517 с пределом измерения от 0 до 20 м;</p> <p>рулетка по ГОСТ 7502.</p> <p><b>Примечания:</b></p> <p>1. Допускается применение других средств с аналогичными или улучшенными характеристиками.</p> <p>2. Средства поверки должны быть исправны, поверены (на них должны быть действующие свидетельства о поверке).</p>	Лист						
								АТУШ.400000.001РЭ					
								Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	14



1.8.4. В каждый ящик должен быть вложен упаковочный лист, содержащий сведения:  
наименование, шифр, обозначение и количество вложенных блоков;  
дата упаковки и подпись или штамп ответственного за упаковку.

## 2. ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ СИСТЕМЫ УИП-9602

### 2.1. Общие сведения

Система УИП-9602 состоит из первичных преобразователей БПП: уровня, плотности (только для НП), температуры и уровня подтоварной воды, а также блока преобразователей БПР, блока коммутации БК, ПЭВМ или спецвычислителя MSU, линии питания и связи БПР с БК и специального программного обеспечения.

При расстоянии между БК и ПЭВМ более 10 м или при наличии нескольких БК применяется блок сопряжения БС.

### 2.2. Описание и работа составных частей

#### 2.2.1. Датчик уровня

Датчик уровня предназначен для измерения уровня светлых НП и СГ (бензин, дизельное топливо, керосин и т.п.) и подтоварной воды (льда), и может быть использован при приёме, хранении и отпуске НП, а также уровня СГ.

Блок датчиков уровня представляет собой набор датчиков уровня, образующих два независимых канала измерения: канал измерения уровня НП или СГ и канал измерения уровня подтоварной воды (льда).

Датчик уровня состоит из набора чувствительных элементов (конденсаторов) длиной 125 или 62,5 мм. Количество чувствительных элементов определяется высотой резервуара.

Принцип действия датчика уровня основан на преобразовании электрической ёмкости конденсаторов ДУ в электрический сигнал, пропорциональный степени его заполнения НП или СГ, который поступает в БПР, где преобразуется в код, а затем с помощью ПЭВМ типа IBM PC или спецвычислителя MSU в физическую величину - уровень НП или СГ. При этом весь диапазон измерения с помощью особой конструкции датчика разбивается на последовательный ряд поддиапазонов, что обеспечивает измерение уровня в любой точке диапазона с погрешностью не более  $\pm 1$  мм.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>АТУШ.400000.001РЭ</b>	Лист
						<b>16</b>
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Конструктивно ДУ для НБ выполнен в виде набора необходимого количества 3-х метровых секций и верхней секции переменной длины, которые механически соединяются между собой с помощью болтов и гаек и электрически через переходные разъемы РС4 и РС19 или РС10 и РС19 ( в зависимости от варианта изготовления).

ДУ для АЗС состоит из одной секции, длина которой определяется заказом.

Каждая секция представляет готовую сборку из двух швеллеров и уложенных внутри чувствительных элементов конденсаторов.

Датчик подтоварной воды ( ДПВ) построен по аналогичному принципу.

Механически датчики уровня и подтоварной воды объединены в единую конструкцию

Чувствительный элемент датчика подтоварной воды состоит из двух пластин, которые крепятся в нижней торцевой части ДУ. Общая пластина крепится в профиле ДУ с помощью завальцовки . Генераторная пластина вставляется в паз профиля и крепится к профилю с помощью винтов через втулки. Эазор между пластинами 16мм.

ДПВ имеет высоту 125 мм и состоит из восьми пластин по 15,6 мм.

Электроды датчиков уровня и датчиков подтоварной воды защищены от воздействия конденсата влаги.

### 2.2.2. Датчик плотности

Датчик плотности предназначен для измерения плотности светлых НП, и может быть использован при приёме, хранении и отпуске нефтепродуктов.

Принцип действия датчика плотности основан на преобразовании индуктивности чувствительного элемента датчика плотности, пропорциональной выталкивающей силе поплавка, погруженного в НП, в электрический сигнал, который в блоке БПР преобразуется в код, а затем с помощью ПЭВМ типа IBM PC или спецвычислителя MCU в физическую величину - плотность с учетом индивидуальной градуировочной характеристики датчика плотности, воздействия на него дестабилизирующих факторов и температуры окружающей среды.

ДП (от 1 до 8 шт.) крепятся механически на заданных высотах на корпусе ДУ. Электрическое соединение осуществляется через соответствующие кабели, встроенные в ДУ.

### 2.2.3. Датчик температуры

Датчик температуры предназначен для измерения температуры светлых НП и СГ в одной или нескольких точках в зависимости от высоты резервуара.

Принцип действия датчика температуры ТС-4 заключается в следующем. Изменение температуры окружающей среды вызывает пропорциональное изменение

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Ив. № дубл.	Подп. и дата	<p>Датчик плотности предназначен для измерения плотности светлых НП, и может быть использован при приёме, хранении и отпуске нефтепродуктов.</p> <p>Принцип действия датчика плотности основан на преобразовании индуктивности чувствительного элемента датчика плотности, пропорциональной выталкивающей силе поплавка, погруженного в НП, в электрический сигнал, который в блоке БПР преобразуется в код, а затем с помощью ПЭВМ типа IBM PC или спецвычислителя MCU в физическую величину - плотность с учетом индивидуальной градуировочной характеристики датчика плотности, воздействия на него дестабилизирующих факторов и температуры окружающей среды.</p> <p>ДП (от 1 до 8 шт.) крепятся механически на заданных высотах на корпусе ДУ. Электрическое соединение осуществляется через соответствующие кабели, встроенные в ДУ.</p> <p><b>2.2.3. Датчик температуры</b></p> <p>Датчик температуры предназначен для измерения температуры светлых НП и СГ в одной или нескольких точках в зависимости от высоты резервуара.</p> <p>Принцип действия датчика температуры ТС-4 заключается в следующем. Изменение температуры окружающей среды вызывает пропорциональное изменение</p>	Лист					
						17					
						Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<p style="text-align: center;">АТУШ.400000.001РЭ</p>

частоты чувствительных элементов ДТ, которое преобразуется в блоке БПР в код, а затем с помощью ПЭВМ или спецвычислителя MSU в физическую величину – температуру.

Принцип действия датчика температуры ТС-4М основан на изменении сопротивления датчиков в зависимости от температуры окружающей среды, которое преобразуется в блоке БПР в код, а затем с помощью ПЭВМ или спецвычислителя MSU в физическую величину – температуру.

ДТ (от 1 до 8 шт.) крепятся механически на корпусе ДУ на заданных высотах (обычно в местах установки ДП). Электрическое соединение осуществляется через соответствующие кабели, встроенные в ДУ.

#### 2.2.4. Блок преобразователей

БПР выполнен в виде законченного блока и предназначен для преобразования физических величин в электрические сигналы, а затем в соответствующий код, который поступает на вход БК и соответствует протоколу обмена RS 232.

БПР содержит микропроцессорный контроллер и преобразователь аналоговых сигналов в цифровой код. БПР по командам от БК управляет работой датчиков и преобразует полученные данные в цифровой код.

БПР совместно с датчиками устанавливается на резервуаре и подключается с помощью 4–х линий связи к соответствующему каналу БК.

Между БК и БПР производится обмен данными со скоростью 2400 бит/сек или со скоростью 9600 бит/сек ( вариант исполнения определяется заказом) по передающей и приемной токовым петлям с порогом срабатывания токовых компараторов не более 10мА.

#### 2.2.5. Блок коммутации

Блок коммутации представляет собой законченный блок и обеспечивает работу от 1 до 6-ти БПР.

БК состоит из ячейки контроллера и ячейки питания каналов.

Ячейка контроллера содержит микропроцессорное устройство (МПУ) управления каналами передачи данных. МПУ содержит оптоэлектронные элементы связи с ПЭВМ или спецвычислителем MSU, коммутационное поле задания адреса БК в случае использования более одного БК и светодиодные индикаторы включения питания (желтого свечения), приема данных от ПЭВМ (красного свечения) и перезапуска БК (зеленого свечения).

Ячейка питания каналов содержит устройство искрозащиты.

#### 2.2.6. Блок сопряжения

Блок сопряжения служит для согласования выхода блока коммутации с последовательным портом (COM1 или COM2) ПЭВМ типа IBM/PC .

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
АТУШ.400000.001РЭ										





**3.1.4. Категорически запрещается:**

- 1) производить соединение кабелей к системе УИП-9602 при подключенном питании;**
- 2) производить работы при незаземленных корпусах;**
- 3) прикасаться руками к контактам разъемов БПР и датчиков.**

3.1.5. Перед началом работы с системой УИП-9602 обслуживающий персонал должен проверить:  
исправность измерительной аппаратуры;  
исправность соединительных кабелей;  
надежность соединения корпусов с заземляющим корпусом.

**3.2. Подготовка изделия к использованию**

3.2.1. Система УИП-9602 поставляется в виде отдельных блоков в нескольких упаковках.

3.2.2. Распакуйте все упаковки, найдите полиэтиленовый пакет с документацией. Дальнейшие действия производите в соответствии с разделом 10 из паспорта на систему УИП-9602.

3.2.2. При монтаже системы УИП-9602 необходимо руководствоваться настоящим РЭ, гл. 7.3. ПУЭ и другими документами, действующими в данной отрасли промышленности.

3.2.3. Перед монтажом системы УИП-9602 необходимо:

- 1) проверить конструкцию резервуаров:

- в резервуарах, смонтированных без понтонов, должна быть установлена ловушка;
- в резервуарах с понтоном БПП устанавливается в обсадную трубу, максимально удаленную от входной трубы приема-отпуска НП.

- 2) Ознакомиться с настоящим РЭ и разделом 10 паспорта на систему УИП – 9602.

- 3) Произвести внешний осмотр состава системы УИП-9602, при внешнем осмотре системы УИП-9602 проверить:

наличие маркировки;

целостность пломб, корпусов, покрытий;

наличие и состояние заземляющего вывода;

наличие и состояние внешних крепежных элементов (болтов, гаек, шайб и др.);

распределите все изделия (блоки БПП, БПР) по комплектам, см. раздел 10 паспорта.

3.2.4. По завершению подготовительных работ приступайте к установке на резервуаре комплекта №1 системы УИП-9602 .

3.2.5. Установку системы УИП-9602 производите в следующем порядке:

1. Установите ДП (количество ДП определяется заказом) на БПП в заданных точках диапазона измерения уровня НП, см. рис.3.1 и закрепите с помощью винтов М4.

Подп. и дата						
Инв. № дубл.						
Взам. инв.						
Подп. и дата						
Инв. № подл.						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АТУШ.400000.001РЭ	Лист
						21

**Примечание. В случае измерения уровня СГ ДП не используется.**

2. К верхней секции БПП закрепите проставку. Проставка может быть выполнена в виде: пластины, если длина проставки менее 450мм; двух спаренных профилей с фланцами, если длина проставки более 450мм.

**Примечание. Длина проставки зависит от диапазона измерения уровня и расстояния от днища до установочного фланца резервуара.**

С установочного фланца снять заглушку. В отверстие фланца резервуара последовательно опустите секции БПП. Первой опустите секцию с датчиком уровня подтоварной воды и датчиком плотности и закрепить ее захватом так, чтобы над срезом люка резервуара выступал верхний фланец опущенной секции датчика уровня. Далее с помощью 4-х болтов и гаек М6 закрепите следующую секцию и опустите в резервуар, закрепив захватом вторую секцию, аналогично первой и так далее до заданного диапазона измерения. Последней закрепите секцию с проставкой и установите БПП на дно резервуара в центр ловушки.

Верхняя часть БПП, после установки на дно резервуара, должна выступать над установочным фланцем резервуара не менее 200мм.

3. На установочный фланец резервуара через уплотнительную прокладку установите кожух так, чтобы верхняя часть БПП находилась в центре кожуха. Кожух и проставка удерживают БПП в вертикальном положении при перемещении крышки резервуара из-за ее деформации в процессе наполнения (опорожнения) резервуара НП или СГ.

4. Установите крышку кожуха с гермовыводами и кронштейном для установки БПР, предварительно протяните через гермовыводы на крышке 2 кабеля от БПП и кабели от сигнализаторов уровня, если они установлены на БПП.

5. На кронштейн закрепите блок БПР с помощью двух болтов М8 и на один из них еще и закрепите клеммную (раздаточную) коробку.

6. Блок БПР с помощью линий связи (см. прилож.1, 2), проложенным в земле по трубам или заземленным металлическим лоткам, подсоедините к БК, затем соедините с БС и ПЭВМ в случае установки системы УИП-9602 на НБ или БК соедините со спецвычислителем МСУ в случае установки на АЗС.

**ВНИМАНИЕ. Кабель связи от БПР на резервуаре до трубы должен быть в металлорукаве.**

3.2.4. Электрическое соединение БПП с БПР и БК осуществите по схеме прилож.1 (АЗС) или 2 (НБ).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АТУШ.400000.001РЭ



## 4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ УИП-9602

### 4.1. Общие указания

После проведения монтажа систем УИП-9602 категорически запрещается

#### 1. Производить строительно-монтажные и сварочные работы;

**Внимание !?** 1. Для нормальной работы систем измерения все контура заземлений (резервуаров, эл. шитовые, операторные, молниезащита) должны быть взаимосвязаны в единый контур.

2. Эксплуатировать систему в процессе градуировки резервуаров на воде, при проведении подобных работ на вновь вводимых резервуарах датчики уровня должны быть установлены после завершения градуировочных работ, а на действующих резервуарах на время градуировки должны быть извлечены из резервуара.

4.1.1. При эксплуатации системы УИП-9602 необходимо проводить периодические осмотры, которые включают весь объем работ, проводимых при систематическом осмотре, а также работы, связанные с периодической поверкой системы УИП-9602.

### 4.2. Меры безопасности

4.2.1. При эксплуатации системы УИП-9602 необходимо руководствоваться настоящим РЭ и следующими документами:

требованиями главы 3.4 «Электроустановка во взрывоопасных зонах» ПЭЭП;

ГОСТ Р 513.30.0-99;

ГОСТ Р 513.30.10-99.

Система УИП-9602 может устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок в соответствии с главой 7.3 ПУЭ (Правила устройства электроустановок) и другими документами, действующими у потребителя.

### 4.3. Порядок технического обслуживания системы УИП-9602

4.3.1. Профилактические работы заключаются в проведении внешнего осмотра, который необходимо проводить не реже одного раза в месяц без отключения системы УИП-9602 от источника питания.

4.3.2. При осмотре необходимо обратить внимание на:

целостность корпуса БПР;

правильность установки БПП, БП

наличие всех крепежных деталей и их элементов, пломб, маркировки

исправность заземления;

прочность затяжки болтовых соединений.

Подп. и дата									
Инв. № дубл.									
Взам. инв.									
Подп. и дата									
Инв. № подл.									
									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АТУШ.400000.001РЭ				24

При осмотре заземления следует обратить внимание на целостность заземляющего проводника, надежность его присоединения к заземляющей клемме БПР. Место присоединения должно быть чистым и защищенным от коррозии с помощью смазки.

Если при осмотре системы УИП-9602 будут обнаружены какие-либо повреждения, повреждение заземления, отсутствие пломб и другие неисправности, система УИП-9602 должна быть немедленно отключена от источника питания для принятия мер по устранению замеченных дефектов.

4.3.2. Периодические осмотры осуществляются персоналом в сроки, оговоренные местными инструкциями, и включают в себя весь объем работ, проводимых при систематических осмотрах.

#### 4.4. Проверка работоспособности системы УИП-9602

4.4.1. Проверка работоспособности системы УИП-9602 на АЗС производится с использованием программы **MCU\_3Conf**, которая позволяет осуществлять проверку как в рабочем режиме, так и в технологическом.

Проверка работоспособности системы УИП-9602 в рабочем режиме производится следующим образом.

1. Соберите схему согласно приложения 1.
2. Снимите лицевую панель MCU, открутив четыре винта по углам. Убедитесь, что MCU находится в рабочем режиме (контакты 1 и 2 клеммного блока, расположенного на нижней части платы MCU не должны быть соединены перемычкой).
3. Поставьте лицевую панель на место.
4. Включите питание системы УИП-9602 (напряжение питания ~220 В подается на БК, MCU и ПЭВМ). Запустите исполняемый файл программы **MCU\_3Conf.exe** и выберите в программе COM – порт, к которому подключен MCU, нажав в левом верхнем углу экрана кнопку «**COM-порт**», см. Рис. 6.3.1.

Для подготовки к работе MCU необходимо осуществить запись технических данных в память контроллера MCU согласно паспорта на систему УИП-9602, а также ввести градуировочные характеристики резервуаров, для этого настройте связь между компьютером и MCU, для чего нуль-модемный кабель связи от MCU подсоединить к COM – порту компьютера. Подготовку MCU осуществите по п.6.2 Руководства оператора MCU.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Изн. № дубл.	Подп. и дата	Изн. № подл.	Лист
АТУШ.400000.001РЭ						25

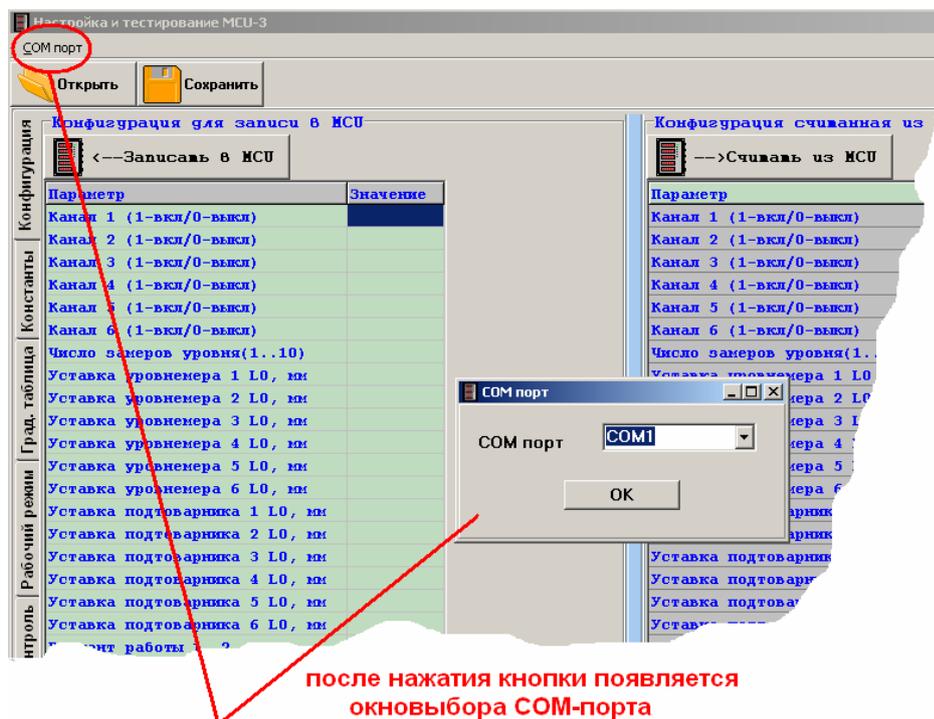


Рис.6.3.1

5. Выберите слева внизу окно «Рабочий режим», см. Рис. 6.3.1.

6. Установите номер канала, работоспособность которого вы проверяете. Ввод номера проверяемого канала производится в окне «КАНАЛ», см. Рис.6.3.2);

7. Нажмите кнопку «ВЫКЛ», после чего на передней панели МСУ наблюдайте периодическое включение светодиода ЛС (красного свечения), показывающего наличие обмена данными между БК и МСУ. По окончании опроса всех каналов (не более 1 мин) появятся результаты измерений на индикаторе МСУ и на экране, которые должны совпадать, см. Рис.6.3.3.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв.	Инд. № дубл.
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

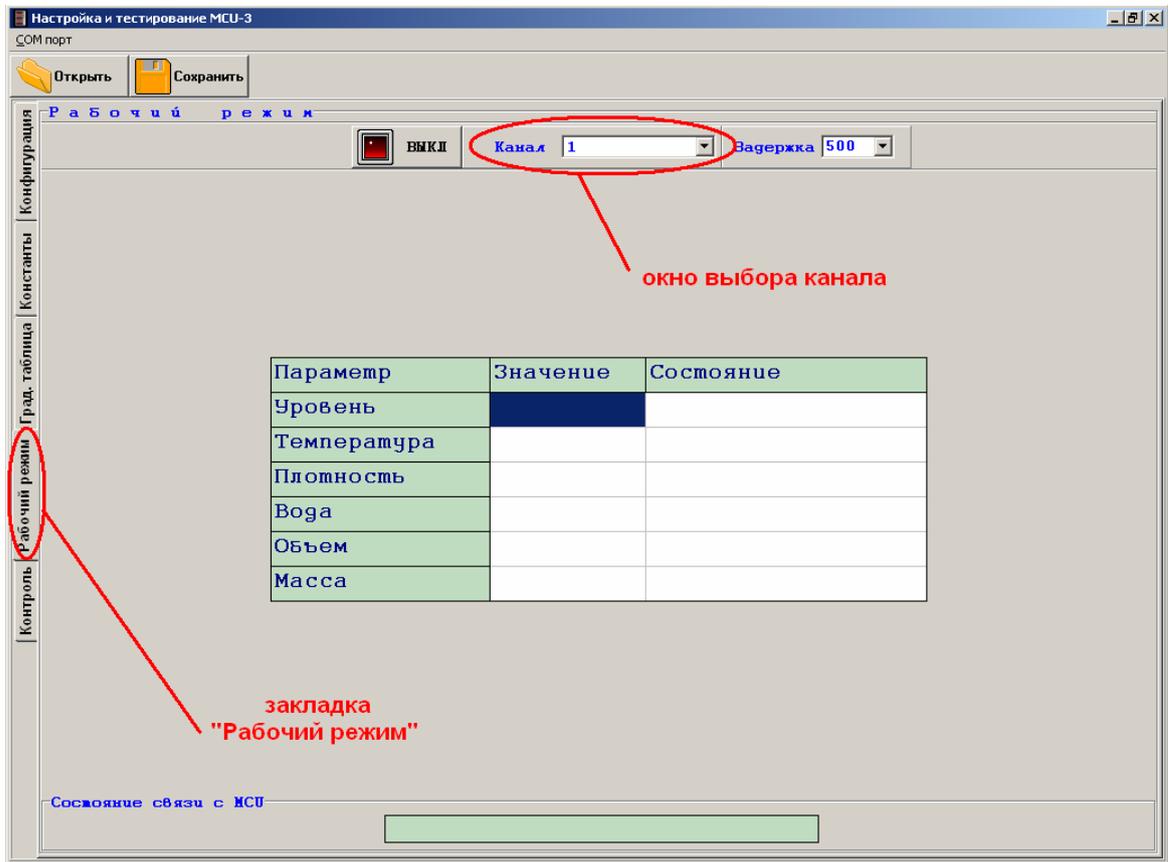


Рис. 6.3.2

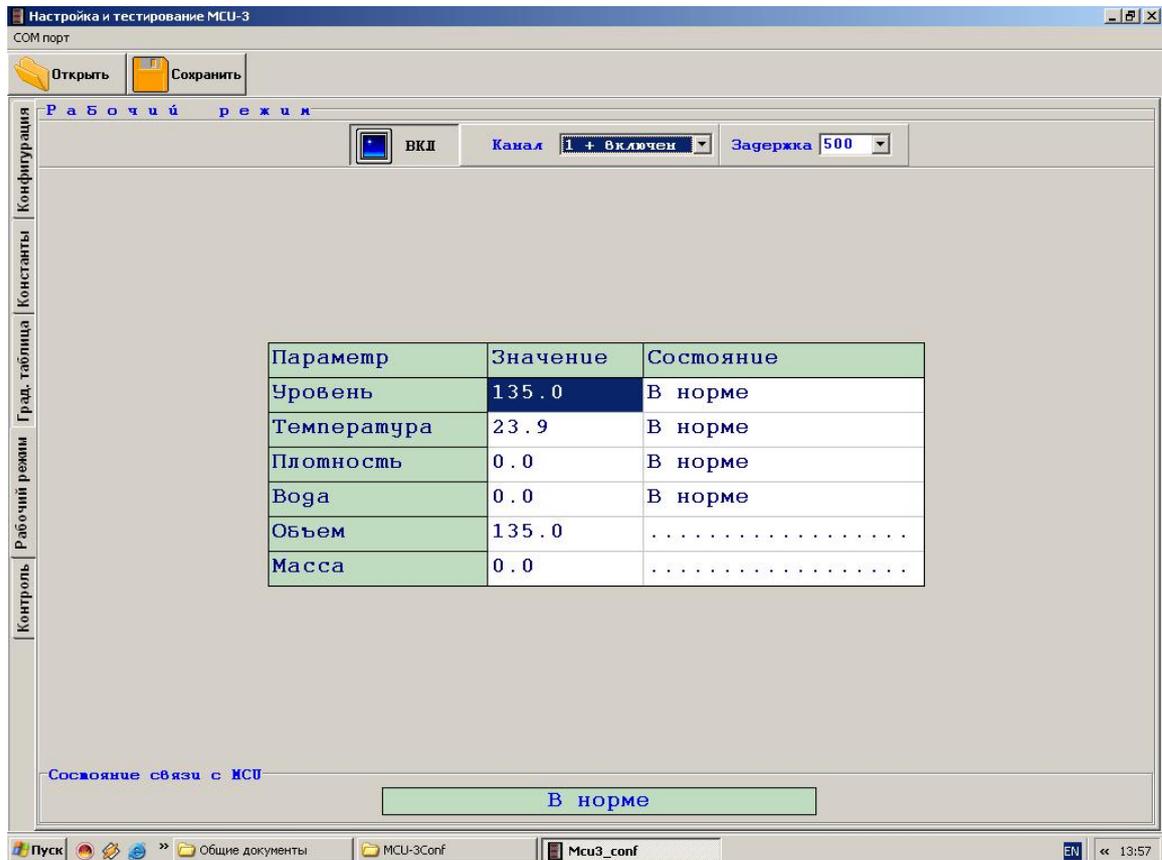


Рис. 6.3.3

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Просмотрите результаты измерений на MCU по всем каналам, последовательно переключая кнопки «↑» и «↓», расположенные на правой боковой стороне MCU.

**ПРИМЕЧАНИЯ. 1. Во время функционирования системы УИП 9602 при проверке вне резервуаров на MCU должна мигать лапочка Н min/Н max .**

**2. Если во время проверки функционирования системы УИП 9602, установленной в резервуаре мигает лапочка Н min/Н max – это означает о наличии в резервуаре уровня НП ниже минимального или выше максимального, указанных в закладке «КОНСТАНТЫ», см. Рис. 6.3.3.**

**3. Если во время функционирования системы УИП 9602, установленной вне резервуара или в резервуаре, светится индикатор «Error» на MCU - это означает о наличии неисправности в резервуаре. При наличии неисправности в одном или нескольких каналах проведите проверку функционирования системы УИП - 9602 в технологическом режиме по п. 6.3.2 Руководства оператора на MCU.**

При положительных результатах проверки системы УИП-9602 опломбировать клеммные коробки на резервуарах и блок БК.

4.4.2. Проверка функционирования системы УИП-9602 в нормальных условиях на НБ проводится следующим образом.

- 1) Соберите схему согласно приложения 2 для нефтебазы..
- 2) Включите ПЭВМ в соответствии с инструкцией по эксплуатации.
- 3) Запустите на исполнение программу работы системы УИП-9602 данного объекта, для чего:
  - а) скопируйте на жесткий диск ПЭВМ каталог с программным обеспечением для данного объекта с дискеты, поставляемой вместе с оборудованием;
  - б) настройте систему УИП-9602 для конкретного объекта.

Настройка состоит в корректировке файлов в поддиректории CFG.

Необходимые для этого сведения берутся из паспорта на проверяемую систему УИП-9602.

Подп. и дата					
Инв. № дубл.					
Взам. инв.					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
АТУШ.400000.001РЭ					Лист
					28

а) скопируйте на жесткий диск ПЭВМ каталог с программным обеспечением для данного объекта с дискеты, поставляемой вместе с оборудованием;

б) настройте систему УИП-9602 для конкретного объекта.

Настройка состоит в корректировке файлов в поддиректории CFG.

Необходимые для этого сведения берутся из паспорта на проверяемую систему УИП-9602.

Проверка работоспособности системы УИП-9602 осуществляется в объеме и последовательности, указанные в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Наименование работы	Кто выполняет	Средства измерений, вспомогательные технические устройства и материалы	Контрольные значения параметров
Проверка работоспособности датчика уровня	Оператор	ПЭВМ	Для АЗС и НБ сухие коды $1200 \pm 300$
Проверка работоспособности датчика плотности	Оператор	ПЭВМ	Значение плотности в зависимости от продукта, см. п.1.3.1
Проверка работоспособности датчика температуры	Оператор	ПЭВМ	Значение температуры в зависимости от условий

4) Включите питание системы УИП-9602. В случае установки системы УИП-9602 на НБ напряжение питания  $\sim 220$  В подается на БК и БС, ПЭВМ отдельно.

5) Проверка системы УИП-9602 производится с помощью программы **Test\_win**.

6) Запустите на выполнение файл **Test\_bk** (два раза щелкнуть левой кнопкой «мыши») из директории, в которой содержится программное обеспечение системы УИП-9602 –

**Test\_win**, при этом на экран выводится главное окно с управляющими кнопками. В верхней части экрана расположено меню управления с кнопками

«Настройки COM порта», «N БК», «N БПР», «Параметр», «Кол-во секций», «Протокол».

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв.	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АТУШ.400000.001РЭ				29





## 6. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

6.1. Хранение системы УИП-9602 должно производиться в упаковке предприятия-изготовителя в хранилище в условиях, соответствующих условиям 2С по ГОСТ 15150-69 при отсутствии в окружающей среде паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей.

## ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1. Транспортирование системы УИП-9602 должно проводиться в соответствии с разделом 6 ГОСТ 12997.

7.2. Транспортирование системы УИП-9602 должно выполняться железнодорожным, автомобильным, воздушным или водным транспортом на любые расстояния без ограничения скорости и высоты для воздушного транспорта.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. № дубл.	Подп. и дата	АТУШ.400000.001РЭ	Лист
						32
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		





Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АТУШ.400000.001РЭ

Лист

35

