

Перв. примен.	КШЮЕ2.834.008				Справ. №	Содержание																																																																																	
Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КШЮЕ2.834.008 Ошибка! Неизвестное имя свойства документа.																																																																																	
Инов.№ подл	Разраб.	Черняков			Лит.	Стр.	Страниц																																																																																
	Провер.	Лакеев						A	3	!Синтаксическая ошибка, !																																																																													
<table border="0"> <tr> <td>Введение.....</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>1 Описание и работа.....</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>1.1 Назначение уровнемера.....</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>1.2 Технические характеристики.....</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>1.3 Состав уровнемера.....</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>1.4 Устройство и работа.....</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>1.5 Средства измерений, инструмент и материалы.....</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>1.6 Маркировка и пломбирование.....</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>1.7 Упаковка.....</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>2 Описание и работа составных частей уровнемера.....</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>2.1 Первичный преобразователь параметров ППП.....</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>2.2 Устройство вычислительное УВ.....</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>2.3 Блок индикации БИ.....</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>2.4 Устройство управления УУ.....</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>3 Обеспечение взрывозащищенности.....</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>4 Эксплуатационные ограничения.....</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>5 Обеспечение взрывозащищенности при монтаже и эксплуатации...</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>6 Подготовка уровнемера к использованию.....</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>6.1 Меры безопасности</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>6.2 Подключение уровнемера к питающей сети.....</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>7 Использование уровнемера.....</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>7.1 Средства ввода и представления информации.....</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>7.2 Режимы работы уровнемера.....</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>7.3 Режим инициализации.....</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>7.4 Режим измерения.....</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>7.5 Режимы настройки уровнемера.....</td> <td>33</td> </tr> <tr> <td>7.6 Контроль в режиме измерения.....</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td>8 Техническое обслуживание уровнемера.....</td> <td>51</td> </tr> <tr> <td>8.1 Общие указания.....</td> <td>51</td> </tr> <tr> <td>8.2 Порядок установки уровнемера.....</td> <td>51</td> </tr> <tr> <td>8.3 Проверка технического состояния уровнемера.....</td> <td>51</td> </tr> <tr> <td>8.4 Консервация и расконсервация.....</td> <td>51</td> </tr> <tr> <td>9 Методика поверки.....</td> <td>53</td> </tr> <tr> <td>9.1 Введение.....</td> <td>53</td> </tr> <tr> <td>9.2 Операции и средства поверки.....</td> <td>53</td> </tr> <tr> <td>9.3 Внешний осмотр уровнемера.....</td> <td>56</td> </tr> <tr> <td>9.4 Опробование средств измерений.....</td> <td>56</td> </tr> <tr> <td>9.5 Определение погрешности.....</td> <td>57</td> </tr> <tr> <td>9.6 Результаты поверки.....</td> <td>62</td> </tr> </table>										Введение.....	5	1 Описание и работа.....	6	1.1 Назначение уровнемера.....	6	1.2 Технические характеристики.....	6	1.3 Состав уровнемера.....	9	1.4 Устройство и работа.....	10	1.5 Средства измерений, инструмент и материалы.....	11	1.6 Маркировка и пломбирование.....	11	1.7 Упаковка.....	12	2 Описание и работа составных частей уровнемера.....	13	2.1 Первичный преобразователь параметров ППП.....	13	2.2 Устройство вычислительное УВ.....	19	2.3 Блок индикации БИ.....	20	2.4 Устройство управления УУ.....	21	3 Обеспечение взрывозащищенности.....	23	4 Эксплуатационные ограничения.....	25	5 Обеспечение взрывозащищенности при монтаже и эксплуатации...	25	6 Подготовка уровнемера к использованию.....	26	6.1 Меры безопасности	26	6.2 Подключение уровнемера к питающей сети.....	26	7 Использование уровнемера.....	27	7.1 Средства ввода и представления информации.....	27	7.2 Режимы работы уровнемера.....	27	7.3 Режим инициализации.....	28	7.4 Режим измерения.....	28	7.5 Режимы настройки уровнемера.....	33	7.6 Контроль в режиме измерения.....	48	8 Техническое обслуживание уровнемера.....	51	8.1 Общие указания.....	51	8.2 Порядок установки уровнемера.....	51	8.3 Проверка технического состояния уровнемера.....	51	8.4 Консервация и расконсервация.....	51	9 Методика поверки.....	53	9.1 Введение.....	53	9.2 Операции и средства поверки.....	53	9.3 Внешний осмотр уровнемера.....	56	9.4 Опробование средств измерений.....	56	9.5 Определение погрешности.....	57	9.6 Результаты поверки.....	62
Введение.....	5																																																																																						
1 Описание и работа.....	6																																																																																						
1.1 Назначение уровнемера.....	6																																																																																						
1.2 Технические характеристики.....	6																																																																																						
1.3 Состав уровнемера.....	9																																																																																						
1.4 Устройство и работа.....	10																																																																																						
1.5 Средства измерений, инструмент и материалы.....	11																																																																																						
1.6 Маркировка и пломбирование.....	11																																																																																						
1.7 Упаковка.....	12																																																																																						
2 Описание и работа составных частей уровнемера.....	13																																																																																						
2.1 Первичный преобразователь параметров ППП.....	13																																																																																						
2.2 Устройство вычислительное УВ.....	19																																																																																						
2.3 Блок индикации БИ.....	20																																																																																						
2.4 Устройство управления УУ.....	21																																																																																						
3 Обеспечение взрывозащищенности.....	23																																																																																						
4 Эксплуатационные ограничения.....	25																																																																																						
5 Обеспечение взрывозащищенности при монтаже и эксплуатации...	25																																																																																						
6 Подготовка уровнемера к использованию.....	26																																																																																						
6.1 Меры безопасности	26																																																																																						
6.2 Подключение уровнемера к питающей сети.....	26																																																																																						
7 Использование уровнемера.....	27																																																																																						
7.1 Средства ввода и представления информации.....	27																																																																																						
7.2 Режимы работы уровнемера.....	27																																																																																						
7.3 Режим инициализации.....	28																																																																																						
7.4 Режим измерения.....	28																																																																																						
7.5 Режимы настройки уровнемера.....	33																																																																																						
7.6 Контроль в режиме измерения.....	48																																																																																						
8 Техническое обслуживание уровнемера.....	51																																																																																						
8.1 Общие указания.....	51																																																																																						
8.2 Порядок установки уровнемера.....	51																																																																																						
8.3 Проверка технического состояния уровнемера.....	51																																																																																						
8.4 Консервация и расконсервация.....	51																																																																																						
9 Методика поверки.....	53																																																																																						
9.1 Введение.....	53																																																																																						
9.2 Операции и средства поверки.....	53																																																																																						
9.3 Внешний осмотр уровнемера.....	56																																																																																						
9.4 Опробование средств измерений.....	56																																																																																						
9.5 Определение погрешности.....	57																																																																																						
9.6 Результаты поверки.....	62																																																																																						

Настоящее руководство по эксплуатации КШЮЕ2.834.008 РЭ предназначено для изучения уровнемера “Струна-М” (в дальнейшем - уровнемера) и служит для обслуживающего персонала руководством при эксплуатации этого изделия.

Руководство содержит сведения о назначении, технических характеристиках, составе и работе уровнемера, маркировке, пломбировании и упаковке.

В руководстве излагаются требования, необходимые для правильной эксплуатации уровнемера (использования, транспортирования, хранения и технического обслуживания) и поддержания его в постоянной готовности к работе.

Руководство распространяется на модификации уровнемера КШЮЕ2.834.008 . . . КШЮЕ2.834.008-16.

В руководстве приняты следующие сокращения:

АГЗС - автомобильная газозаправочная станция;

АЗС - автозаправочная станция;

БВ - блок вычислительный;

БД – блок датчиков;

БДУТ - блок датчиков уровня и температуры;

БДУТВ - блок датчиков уровня , температуры и воды;

БИ – блок индикации;

БП - блок питания;

БСИ – блок сопряжения интерфейсов;

ДУ - датчик уровня;

ДУВ - датчик уровня воды;

ДП - датчик плотности;

ДТ - датчик температуры;

ИБЦ - искробезопасные цепи;

КД - конструкторская документация;

НП - нефтепродукт;

ПЗУ - постоянное запоминающее устройство;

ПИГЛ - передвижная измерительно - градуировочная лаборатория;

ПО - программное обеспечение;

ППП - первичный преобразователь параметров;

СК - соединитель клеммный;

СУ – сигнализатор уровня;

СУГ - сжиженные углеводородные газы;

УВ - устройство вычислительное;

УУ - устройство управления.

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

					КШЮЕ2.834.008 Ошибка! Неизвестное имя свойства документа.	Стр.
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		5

1 Описание и работа уровнемера

1.1 Назначение уровнемера

1.1.1 Уровнемер предназначен для измерений уровня, плотности и температуры жидких сред, в том числе пищевых и взрывоопасных (в дальнейшем - жидкостей), а также, для измерений уровня или сигнализации наличия подтоварной воды в резервуарах с НП.

1.1.2 Основная область применения уровнемера – АЗС, АГЗС, нефтебазы, предприятия пищевой, химической промышленности, а также ПИГЛ.

Уровнемер применяется в составе ПИГЛ как эталонное средство II разряда согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений уровня жидкости ГОСТ 8.477-82.

1.1.3 Уровнемер соответствует требованиям, предъявляемым к особо взрывобезопасному электрооборудованию подгруппы ПВ с видом взрывозащиты “Искробезопасная электрическая цепь уровня ia” согласно ГОСТ Р 51330.0-99 и ГОСТ Р 51330.10-99.

1.2 Технические характеристики

1.2.1. Количество ППП от 1 до 16.

1.2.2 Варианты исполнения ППП приведены в таблице 1.1

Таблица 1.1

Вариант исполнения	ДУ	ДП	ДТ	ДУВ	Примечание
КШЮЕ2.839.001	есть	нет	есть	есть	Типовой
КШЮЕ2.839.001-01	есть	есть	есть	есть	Типовой с ДП
КШЮЕ2.839.001-02	есть	нет	есть	нет	“Метрологический”
КШЮЕ2.839.001-03	есть	нет	есть	нет	Тосольный
КШЮЕ2.839.001-04	есть	нет	есть	нет	Газовый для одностенных резервуаров
КШЮЕ2.839.001-05	есть	нет	есть	нет	Газовый для двухстенных резервуаров
КШЮЕ2.839.002, - 01. . . - 05	есть	нет	есть	есть	Длинномерный

1.2.3 Уровнемер обеспечивает измерения уровня жидкости в диапазонах, приведенных в таблице 1.2.

Стр.	КШЮЕ2.834.008 Ошибка! Неизвестное имя свойства документа.					
6		Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Таблица 1.2

Вариант исполнения ППП	Диапазон измерений уровня жидкости, мм	Примечание
КШЮЕ2.839.001	120 . . . 4000	ДУВ в режиме сигнализатора
КШЮЕ2.839.001 - 01	340 . . . 4000	
КШЮЕ2.839.001 - 02	10 4000	
КШЮЕ2.839.001 - 03	80 4000	
КШЮЕ2.839.001 - 04, -05	200 . . . 4000	
КШЮЕ2.839.002	200 . . . 4700	ДУВ в режиме измерений уровня подтоварной воды
КШЮЕ2.839.002 – 01	200 . . . 7500	
КШЮЕ2.839.002 – 02	200 . . . 8700	
КШЮЕ2.839.002 – 03	200 . . . 11500	
КШЮЕ2.839.002 – 04	200 . . . 12700	
КШЮЕ2.839.002 – 05	200 . . . 15500	

1.2.4 Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений уровня жидкости приведены в таблице 1.3

Таблица 1.3

Вариант исполнения ППП	Предел допускаемой абсолютной основной погрешности измерений уровня жидкости, мм
КШЮЕ2.839.001, -01 . . . -0,5	$\pm 1,0$
КШЮЕ2.839.002, -01 . . . -0,5	$\pm 1,0$ в диапазоне измерений уровня 200 . . . 4000мм $\pm 2,0$ в диапазоне измерений уровня свыше 4000 мм

ПРИМЕЧАНИЕ - При отсутствии приема/отпуска НП и колебаний поверхности жидкости.

1.2.5 Предел допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений уровня жидкости от изменений плотности равен $\pm 0,2$ мм

1.2.6 Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений уровня жидкости от изменения температуры на 10°C приведены в таблице 1.4

Таблица 1.4

Вариант исполнения ППП	Предел допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений уровня жидкости от изменения температуры на 10°C, мм
КШЮЕ2.839.001, - 01 . . . - 05	$\pm 0,15$
КШЮЕ2.839.002, - 01 . . . - 05	$\pm 0,3$

1.2.7 Уровнемер обеспечивает измерения уровня или сигнализацию наличия подтоварной воды.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КШЮЕ2.834.008 Ошибка! Неизвестное имя свойства документа.	Стр.
						7

1.2.8 Уровень сигнализации наличия подтоварной воды равен 25мм. .

1.2.9 Предел допускаемой абсолютной погрешности сигнализации наличия подтоварной воды равен ± 2 мм.

1.2.10 Диапазон измерений уровня подтоварной воды равен 60...300мм.

1.2.11 Предел допускаемой абсолютной основной погрешности измерений уровня подтоварной воды равен ± 2 мм.

1.2.12 Уровнемер обеспечивает измерения температуры жидкости в диапазоне от минус 40 до +55 °С.

1.2.13 Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры жидкости равен $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ($\pm 1,0^{\circ}\text{C}$).

Примечание - Значение погрешности измерений температуры $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ обеспечивается средствами измерений при первичной поверке при выпуске из производства и после ремонта, а значение $\pm 1,0^{\circ}\text{C}$, указанное в скобках, может обеспечиваться средствами измерений при периодических испытаниях.

1.2.14 Уровнемер обеспечивает измерения плотности в пределах от 650 до 1500 кг/м³, в том числе, для различных марок НП с диапазонами 690-760 (А-76, АИ80), 725-795 (АИ-92, АИ-93, АИ-95, АИ-98), 810-880 (ДТ), 765-840 (керосин) кг/м³.

1.2.15 Предел допускаемой абсолютной основной погрешности измерений плотности равен $\pm 1,5$ кг/м³ в поддиапазонах не более 100 кг/м³.

1.2.16 Предел допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений плотности от изменения температуры на 10°С равен $\pm 0,3$ кг/м³.

1.2.17 Время установления показаний равно:

- а) при измерениях уровня и плотности жидкости – 10 с;
- б) при измерениях или сигнализации уровня подтоварной воды – 5мин;
- в) при измерениях температуры жидкости – 1 ч.

1.2.18 Параметры линий связи уровнемера:

- длина линии связи (искробезопасной цепи) между ППП и УВ - не более 1200 м.

Рекомендуемый тип кабеля МКЭШ5 х 0,35 ГОСТ 10348;

- длина линии связи между УВ и БИ - не более 20 м;
- длина линии связи между УВ и УУ - не более 1200 м.

1.2.19 Уровнемер обеспечивает управление силовыми цепями ~220В и цепями постоянного тока. При этом токи коммутации должны быть в пределах:

- а) для цепей ~220 В - от 0,1 до 0,5 А;
- б) для цепей постоянного тока - от 0,01 до 0,5 А (при U = 27 В).Число

коммутируемых цепей – до 64-х.

1.2.20 Уровнемер обеспечивает выдачу измерительной информации на:

- а) ПЭВМ по интерфейсам RS-232с или RS-485;
- б) БИ.

1.2.21 Уровнемер обеспечивает в соответствии с требованиями НПБ111-98:

- а) контроль налива жидкости в резервуар;
- б) контроль утечки жидкости из резервуара.

1.2.22 Питание уровнемера осуществляется от сети переменного напряжения 220В частотой 50Гц. Ток потребления не превышает 0,6А.

1.2.23 БД ППП герметичен относительно среды измерений при испытательном давлении 0,2 МПа (~ 2 кг/см²).

1.2.24 БД ППП, погружаемый в резервуар с сжиженным газом, герметичен относительно среды измерений при испытательном давлении 2,5 МПа (~ 25 кг/см²).

Примечание – Рабочее давление БД, погруженного в резервуар с сжиженным газом, не превышает 1,6 МПа (~ 16 кг/см²).

Стр.	КШЮЕ2.834.008 Ошибка! Неизвестное имя свойства документа.					
8		Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1.2.25 Программное обеспечение уровнемера обеспечивает вычисления средней температуры, средней плотности и плотности, приведенной к 20°C, объема и массы жидкости.

Пр и м е ч а н и е – Объем и масса жидкости вычисляются по градуировочным таблицам резервуаров, предоставляемым заказчиком.

1.2.26 Масса уровнемера в зависимости от комплектации находится в пределах от 25 до 170 кг. (с ППП КШЮЕ2.839.001, - 01...- 0,5) и от 80 до 980 кг (с ППП КШЮЕ2.839.002, - 01...- 0,5).

1.2.27 Габаритные и установочные размеры входящих в уровнемер устройств приведены в инструкции по монтажу, пуску и регулированию КШЮЕ2.834.008ИМ.

1.2.28 Средний срок службы уровнемера 10 лет при соблюдении условий эксплуатации.

1.2.29 Средняя наработка на отказ 16000 ч при доверительной вероятности 0,8.

1.2.30 Степень защиты уровнемера согласно ГОСТ 14254-96:

- а) для ППП - IP54;
- б) для УВ, БИ, УУ - IP20 .

1.2.31 По способу защиты от поражения электрическим током уровнемер соответствует требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.007.0-75:

- для ППП, БИ – классу III;
- для УВ и УУ – классу 01.

Исполнение заземляющих зажимов и знаков заземления выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ 21130-75.

1.3 Состав уровнемера

1.3.1 В состав уровнемера входят:

а) устройства в соответствии с таблицей 1.5 (в зависимости от варианта исполнения уровнемера);

б) БИ КШЮЕ3.045.001 – 1шт;

в) устройства и кабели::

1) УУ КШЮЕ2.390.001 для управления силовыми цепями ~220 В (или цепями постоянного тока) – 1шт;

2) кабели связи:

- БВ – БИ (КШЮЕ4.858.015) –1 шт;

- БВ - УУ (КШЮЕ4.858.036) –1 шт;

- УВ – ППП (КШЮЕ4.858.037 только для уровнемера КШЮЕ2.834.008-16).

Инт.№ подл	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КШЮЕ2.834.008 Ошибка! Неизвестное имя свойства документа.	Стр.
						9

Таблица 1.5

Обозначение	УВ	Кол ППП	Масса уровнемера кг, не более		Примеч.
			Для ППП КШЮЕ2.839.001, - 01...-05	Для ППП КШЮЕ2.839.002,- 01...-05	
КШЮЕ2.834.008	КШЮЕ2.035.001	1	25	80	
КШЮЕ2.834.008-01	КШЮЕ2.035.001-01	2	35	140	
КШЮЕ2.834.008-02	КШЮЕ2.035.001-02	3	45	200	
КШЮЕ2.834.008-03	КШЮЕ2.035.001-03	4	55	260	
КШЮЕ2.834.008-04	КШЮЕ2.035.001-04	5	65	320	
КШЮЕ2.834.008-05	КШЮЕ2.035.001-05	6	75	380	
КШЮЕ2.834.008-06	КШЮЕ2.035.001-06	7	85	440	
КШЮЕ2.834.008-07	КШЮЕ2.035.001-07	8	95	500	
КШЮЕ2.834.008-08	КШЮЕ3.035.001-08	9	105	560	
КШЮЕ2.834.008-09	КШЮЕ2.035.001-09	10	115	620	
КШЮЕ2.834.008-10	КШЮЕ2.035.001-10	11	125	680	
КШЮЕ2.834.008-11	КШЮЕ2.035.001-11	12	135	740	
КШЮЕ2.834.008-12	КШЮЕ2.035.001-12	13	145	800	
КШЮЕ2.834.008-13	КШЮЕ2.035.001-13	14	155	860	
КШЮЕ2.834.008-14	КШЮЕ2.035.001-14	15	165	920	
КШЮЕ2.834.008-15	КШЮЕ2.035.001-15	16	170	980	
КШЮЕ2.834.008-16	КШЮЕ2.035.001-01	1(2)	25 (35)		

ПРИМЕЧАНИЕ - Масса уровнемера приведена без кабелей связи ППП – УВ.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Структурная схема уровнемера представлена на рисунке 1.1.

1.4.2 Первичное преобразование информации (об уровне, плотности, температуре жидкости, наличии и уровне подтоварной воды) выполняет ППП.

1.4.3 БВ осуществляет сбор информации от ППП, её обработку и вывод на БИ и аппаратуру пользователя (например ПЭВМ). Протоколы обмена информацией между уровнемером “Струна-М” и аппаратурой пользователя приведены в приложении Б. Для реализации интерфейса RS –485 аппарата пользователя подключается к БВ через БСИ, а для RS-232 – без БСИ.

1.4.4 УУ обеспечивает коммутацию силовых цепей 220 В 50Гц и цепей постоянного тока по сигналам управления с УВ в зависимости от пороговых значений параметров. Коммутация цепей используется для включения / выключения насосов, световой и звуковой сигнализации.

Стр.	КШЮЕ2.834.008 Ошибка! Неизвестное имя свойства документа.					
10		Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

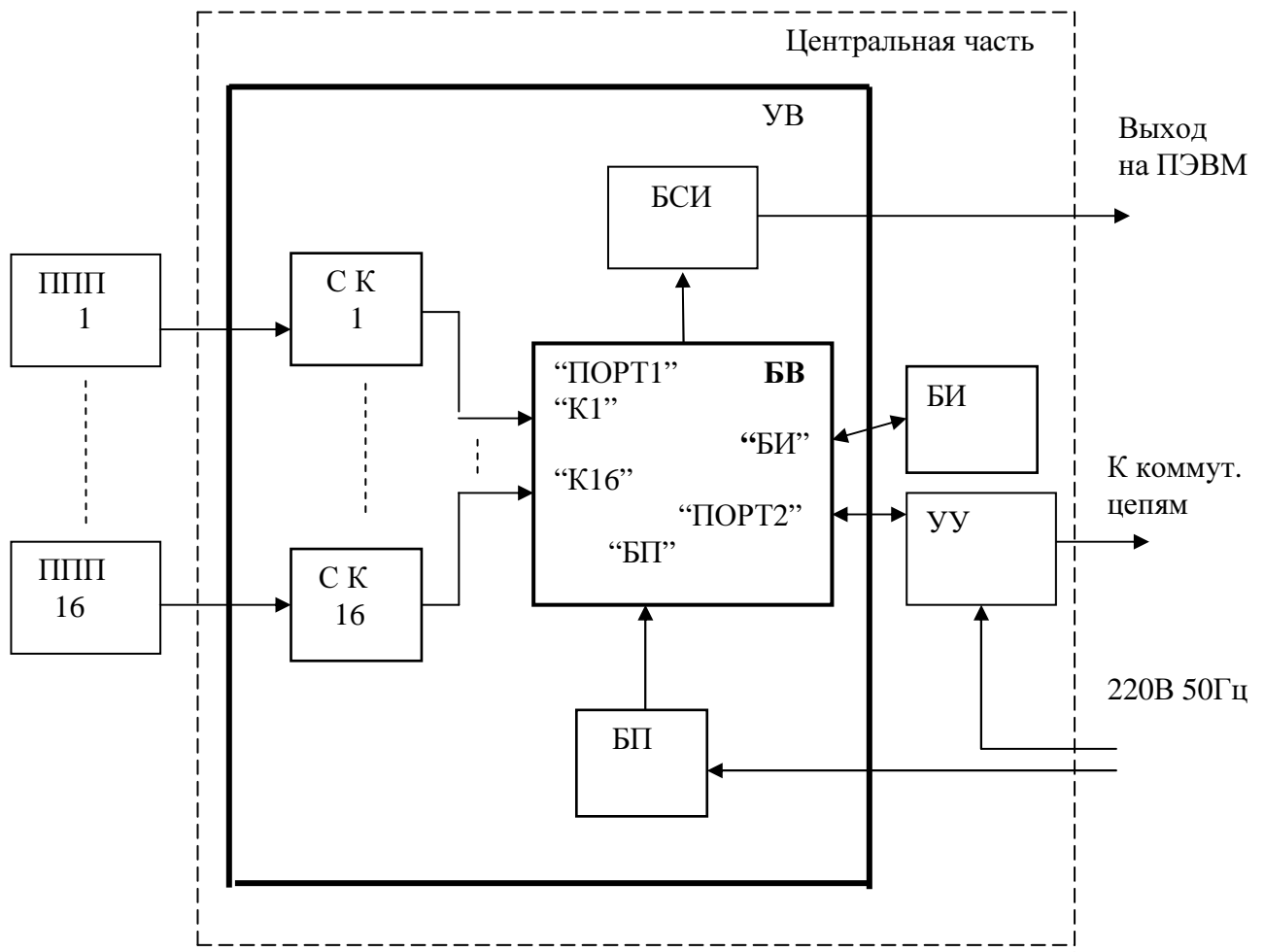


Рисунок 1.1 Структурная схема уровнемера

1.5 Средства измерений, инструмент и материалы

1.5.1 Необходимые средства измерений, применяемые при первичной и при периодических поверках приведены в разделе 9 настоящего руководства. Там же представлена методика использования перечисленных средств при проведении поверок.

1.5.2 Средства измерений, инструмент, оборудование и материалы, используемые при монтаже уровнемера, перечислены в приложении Б инструкции КШЮЕ2.834.008 ИМ.

1.5.3 Средства измерений и оборудование, применяемые при юстировке канала измерений плотности приведены в приложении В настоящего руководства.

1.6 Маркировка и пломбирование

1.6.1 Каждое устройство, входящее в уровнемер, имеет маркировку:

- нанесенную непосредственно на устройство и содержащую:
 - товарный знак предприятия - изготовителя;
 - наименование изделия;
 - знак соответствия;
 - степень защиты;
 - наименование центра по сертификации и номер свидетельства;
- нанесенную на шильдик и содержащую:

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КШЮЕ2.834.008 **Ошибка! Неизвестное имя свойства документа.**

- знак утверждения типа средств измерений;
- наименование устройства (системы);
- номер ТУ на уровнемер;
- серийный номер и дату изготовления;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование страны-изготовителя;
- юридические адреса предприятия и предприятия-изготовителя.

1.6.2 Составные части уровнемера имеют маркировку взрывозащиты:

а) на корпусе контроллера ППП – “ОЕхia ПBT5 ЦС ВЭ ИГД № 2002.C51 U_i :12,6 В
C_i : 6,4 мкФ I_i : 170 мА L_i / R_i : 0,34 мГн / Ом “

б) на корпусе БВ - “ [Ехia] ПВ ЦС ВЭ ИГД №2002.C51 U_o : 12,6 В Со : 7,0 мкФ
I_o : 170 мА L_o / R_o : 0,34 мГн / Ом “;

в) на корпусе БП – “ [Ехia] ПВ ЦС ВЭ ИГД №2002.C51 “;

г) на корпусе УВ – “ [Ехia] ПВ ЦС ВЭ ИГД №2002.C51 U_m :242 В U_o :12,6 В
I_o :170 мА Со :7,0 мкФ L_o / R_o : 0,34 мГн / Ом “.

1.6.3 Устройства имеют маркировку степени защиты согласно п.1.2.30.

1.6.4 Маркировка нанесена на доступные для обзора части устройств.

1.6.5 Все устройства уровнемера (кроме УВ, УУ) опломбированы. Способ
пломбирования – бумажная марка с изображением “ ⓈОТК2 ”, укрепленная на клею.

П р и м е ч а н и е – УВ, УУ пломбируются службой , производившей ввод
уровнемера в эксплуатацию.

1.6.6 На упаковочной таре (на этикетке) нанесена маркировка, содержащая:

- а) наименование изделия;
- б) массу изделия;
- в) дату изготовления;
- г) наименование страны-изготовителя;
- д) юридические адреса предприятия и предприятия - изготовителя;
- е) знак соответствия.

1.6.7 На укладке, в которой размещается сопроводительная документация, имеется
надпись “Сопроводительная документация” .

1.7 Упаковка

1.7.1 Для упаковки центральной части уровнемера используется потребительская
тара.

1.7.2 БИ, УВ, УУ, датчики уровня и плотности упакованы в картонные коробки,
эксплуатационные документы, кабели, резиновые прокладки и другие изделия (при
необходимости) – в полиэтиленовые пакеты.

1.7.3 Комплект ППП скреплен деревянными стяжками. На контроллеры ППП надеты
защитные чехлы.

1.7.4 Упаковочная тара не пломбируется.

Стр.	КШЮЕ2.834.008 Ошибка! Неизвестное имя свойства документа.					
12		Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2 Описание и работа составных частей уровнемера

2.1 Первичный преобразователь параметров ППП

2.1.1 Конструктивно ППП КШЮЕ2.839.001, -01...-0,5 (см. рисунок 2.1) состоит из контроллера 1 и БД 2. При этом БД состоит из трубы 3 и кассеты 4, изготовленных из немагнитного материала. Труба несет защитные функции для ДТ 5, неподвижного элемента с магнитом (маркера) 6 и катушки считывания 7, укрепленных в кассете. Внутри кассеты расположены также, магнитострикционный проводник (струна) 9 и демпфер 10, представляющий собой эластичный материал, гасящий отраженную ультразвуковую волну.

Контроллер подключается к центральной части уровнемера с помощью кабеля 11.

В нижней части трубы расположен ДУВ 12.

Подвижные элементы с магнитами 13,14 (ДУ и ДП) в рабочем состоянии скользят по поверхности трубы и принимают положение по длине трубы в зависимости от уровня и плотности жидкости. Диапазон перемещения ДУ и ДП определяется верхним 15 и нижним 16 ограничительными кольцами.

Уровнемер крепится на резервуаре с помощью фланца 17. Перемещение уровнемера по высоте в резервуаре осуществляется с помощью направляющей 18, жестко соединенной с фланцем 17.

2.1.2 В случае использования ППП для измерений в резервуаре с сжиженным газом:

а) применяется специальная конструкция присоединительного фланца 17:

- ППП для одностенного резервуара КШЮЕ2.839.001-04 в соответствии с рисунком 2.2;

- ППП для двухстенного резервуара КШЮЕ2.839.001-05 в соответствии с рисунком 2.3;

б) для ППП, устанавливаемого на одностенный резервуар, вместо направляющей 18 используется контргайка;

в) для ППП, устанавливаемого на двухстенный резервуар:

- труба БД – двухстенная, полостная;

- фланец 17 жестко соединен с БД;

- направляющая 18 отсутствует.

2.1.3 В “метрологическом” КШЮЕ2.839.001-02, тосольном КШЮЕ2.839.001-03 и газовых вариантах исполнения ППП ДУВ 12 и ДП 14 отсутствуют, а в типовом КШЮЕ2.839.001 отсутствует ДП.

Ив.№ подл	Подп. и дата	Взам. Ив.№	Ив.№ дубл.	Подп. и дата

					КШЮЕ2.834.008 Ошибка! Неизвестное имя свойства документа.	Стр.
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		13

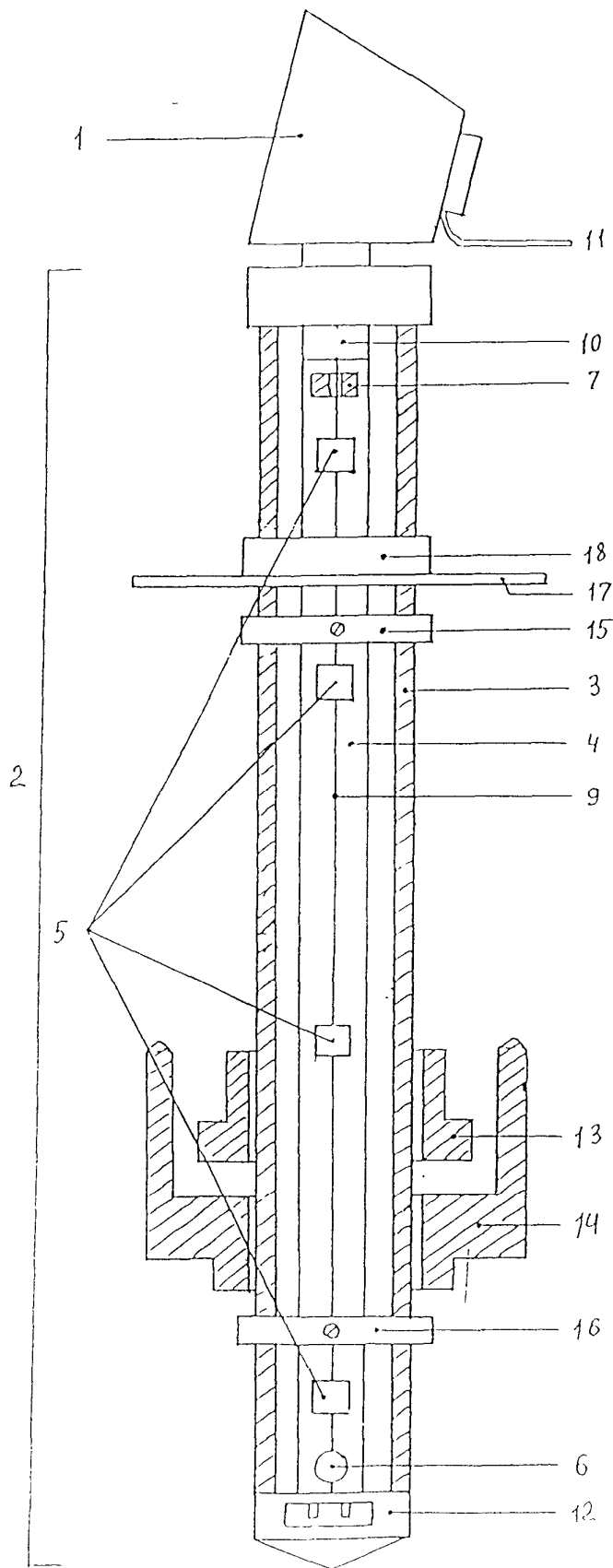


Рисунок 2.1

Стр.	КШЮЕ2.834.008 Ошибка! Неизвестное имя свойства документа.				
14		Изм	Лист	№ докум.	Подп.
				Дата	

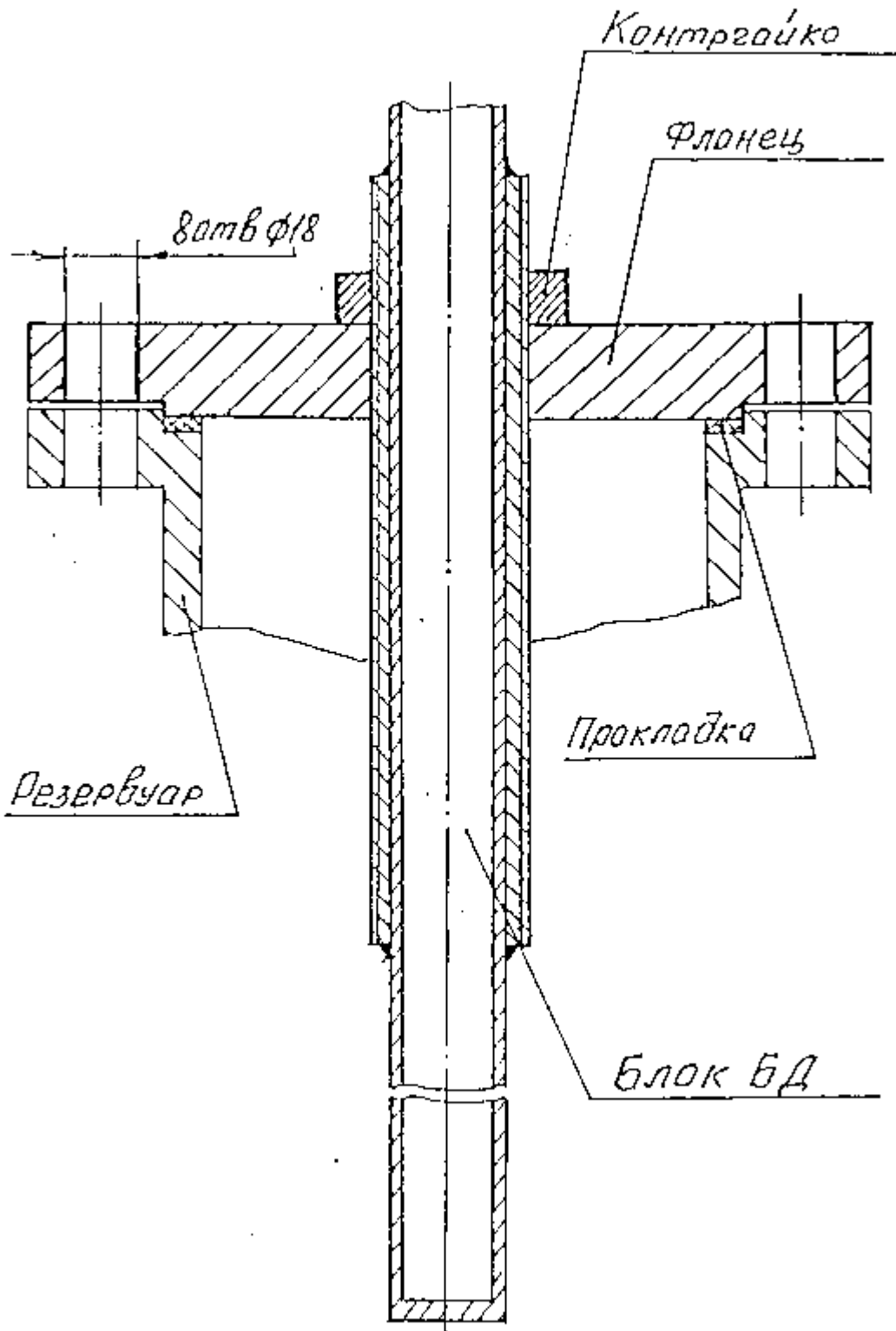


Рисунок 2.2

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

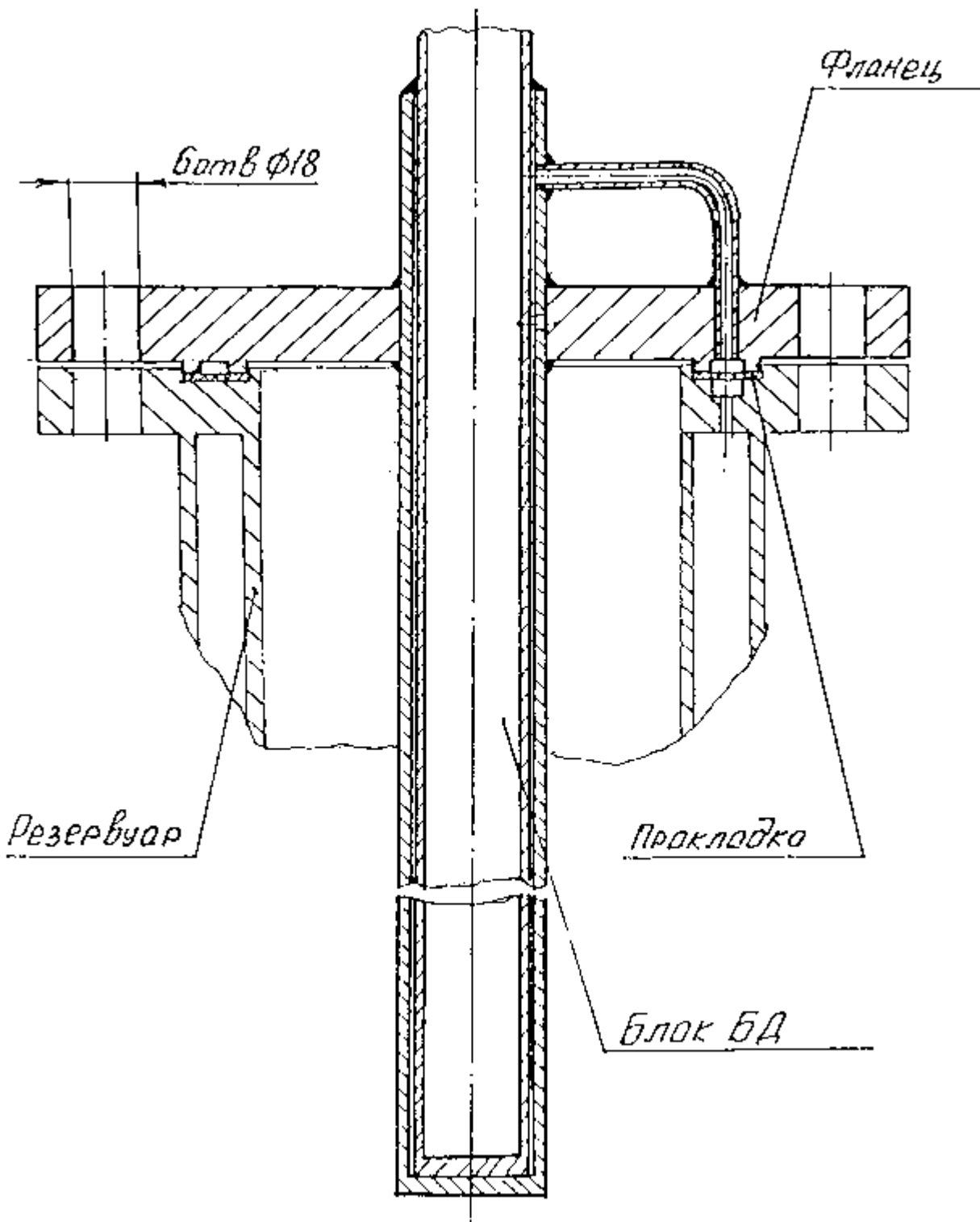


Рисунок 2.3

Стр.	КШЮЕ2.834.008 Ошибка! Неизвестное имя свойства документа.				
16		Изм	Лист	№ докум.	Подп.
					Дата

2.1.4 Работа ППП осуществляется следующим образом.

Измерения уровня и плотности жидкости основаны на измерениях времени распространения ультразвука в магнитострикционном проводнике. Скорость распространения ультразвука в проводнике практически не зависит от давления и влажности. Влияние температуры автоматически компенсируется с помощью специального алгоритма обработки временных интервалов распространения ультразвука.

Генерация ультразвукового импульса происходит по принципу магнитострикции непосредственно в проводнике (волноводе).

При взаимодействии переменного магнитного поля, создаваемого импульсом тока в проводнике, и полем постоянных магнитов происходит деформация кристаллической структуры волновода, что создает механическую волну, распространяющуюся с ультразвуковой скоростью.

Ультразвуковые импульсы, возникшие в местах расположения маркера и датчиков 13, 14, распространяются по волноводу в обоих направлениях от места возникновения.

В верхней части волновода ультразвуковые импульсы вследствие обратного магнитострикционного эффекта преобразуются катушкой считывания в электрические импульсы и, затем, гасятся демпфером.

Промежуток времени между моментом генерации ультразвукового импульса и его приемом пропорционален измеряемому расстоянию.

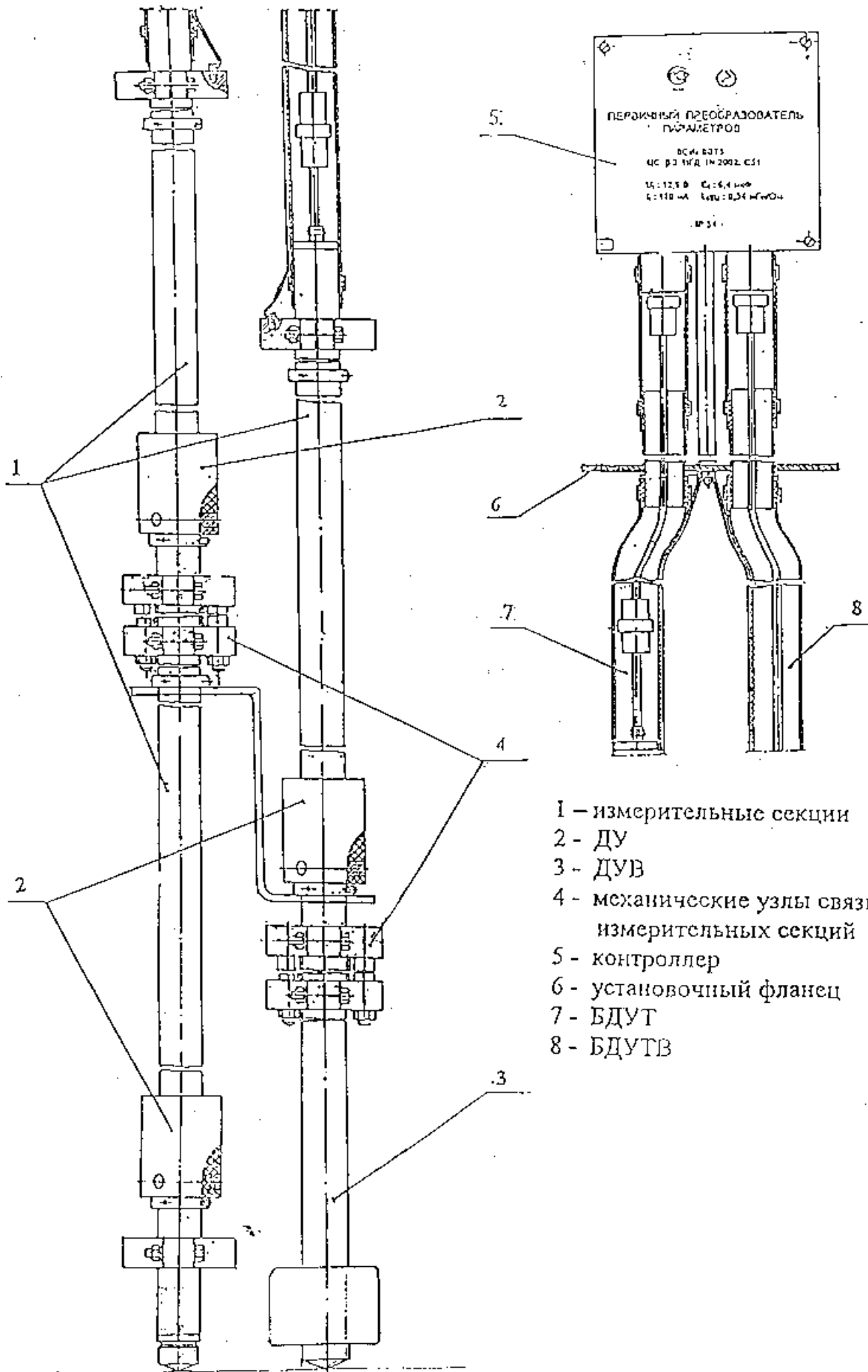
Диапазон измерений определяется расстоянием между маркером и катушкой считывания.

2.1.5 Конструктивно ППП КШЮЕ2.839.002,-01...-05 (см. рисунок 2.4) состоит из контроллера 5, БДУТ 7 и БДУТВ 8. ППП устанавливается на резервуаре с помощью установочного фланца 6. БДУТ и БДУТВ состоят из измерительных секций 1, соединенных с помощью механических узлов связи 4, а БДУТВ, кроме того, имеет в нижней части ДУВ 3. Количество секций от 2 до 7 в зависимости от варианта исполнения ППП.

Измерительные секции имеют внутреннее строение, аналогичное ППП КШЮЕ2.839.001,-01...-05, количество ДТ в секции – 3. ДУ 2 скользят по длине секций и принимают положение в зависимости от уровня жидкости. По определенному алгоритму контроллер выбирает рабочую секцию, в которой ДУ не касается верхнего и нижнего ограничительных колец, и производятся измерения уровня жидкости.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КШЮЕ2.834.008 Ошибка! Неизвестное имя свойства документа.	Стр.
						17



- 1 - измерительные секции
- 2 - ДУ
- 3 - ДУВ
- 4 - механические узлы связи измерительных секций
- 5 - контроллер
- 6 - установочный фланец
- 7 - БДУТ
- 8 - БДУТВ

Рисунок 2.4

2.2 Устройство вычислительное УВ

2.2.1 УВ представляет из себя конструкторскую сборку БВ, БП, СК.

2.2.2 БВ осуществляет сбор измерительных данных от ППП, обработку и вывод данных на средства отображения (БИ, ПЭВМ). БВ инициирует управление внешними объектами (насос, световая и звуковая сигнализация) посредством УУ по результатам анализа измерительных данных. БВ осуществляет тестирование собственных аппаратных средств и собирает результаты внутреннего тестирования других блоков уровнемера. Результаты тестов при необходимости выводятся на средства отображения.

2.2.3 Структурная схема БВ представлена на рисунке 2.5.

В состав БВ входят: ячейка микропроцессора ЯМ, от одной до четырёх ячеек распределительных ЯР. Все ячейки связаны общей шиной, включающей в себя шину адреса, шину данных и цепи питания.

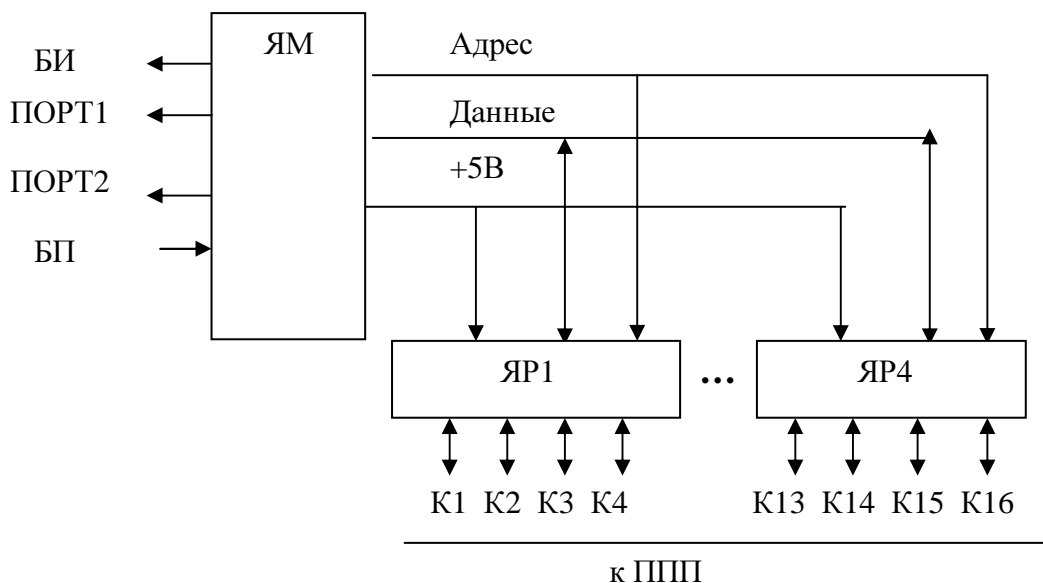


Рисунок 2.5

ЯМ формирует шину адреса, которая включает цепи выбора ЯР и цепи выбора канала ППП внутри ЯР. ЯР позиционируется на шине адреса с помощью внутренней кроссировки (см. таблицу 2.1).

Таблица 2.1 Адресная кроссировка ячейки ЯР

Номер ЯР	Кроссировка
1	1 – 9
2	2 – 10
3	3 – 11
4	4 – 12

Шина данных представляет собой мультиплексируемый двунаправленный асинхронный последовательный канал. Со стороны ЯМ канал подключен к порту микроконтроллера. В области ЯР канал через мультиплексоры, оптронную развязку, формователи RS-485 выводится на разъёмы “К1”...“К16”.

Ив.№ подл	Подп. и дата
Взам. Ив.№	Ив.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КШЮЕ2.834.008 Ошибка! Неизвестное имя свойства документа.	Стр.
						19

ЯМ содержит интерфейсный порт типа “токовая петля” для связи с БИ (маркировка “БИ”).

ЯМ содержит гальванически изолированный порт RS-232с (“ПОРТ1”) для подключения аппаратуры пользователя (например ПЭВМ) и RS-485 (“ПОРТ2”) для подключения УУ.

БВ подключается к БП через разъем ЯМ (маркировка “БП”), потребляя стабилизированные напряжения +5В, +27В и выпрямленное напряжение +10В.

Напряжение +5В используется для питания вычислительных средств ЯМ и цепей связи с ЯР. Через преобразователь DC/DC питаются интерфейсы “ПОРТ1” и “ПОРТ2”.

Напряжение +10В транслируется в БИ через разъем “БИ”.

Напряжение +27В используется для формирования искробезопасного питания каналов ППП (+12В).

2.2.4 БП питается от сети переменного тока напряжением (220 ±22,-33) В частотой (50 ±1) Гц. Ток потребления - не более 0,6 А.

2.2.5 БП имеет на выходе:

- стабилизированное напряжение $+(5 \pm 0,25)$ В при амплитуде пульсаций на выходе не более 15 мВ;

- стабилизированное напряжение $+(27 \pm 1)$ В при амплитуде пульсаций на выходе не более 0,6 В;

- выпрямленное напряжение $+(10,5 \pm 3)$ В при амплитуде пульсаций на выходе не более 1,5 В.

2.2.6 СК состоит из 4-х контактных соединителей X1...X4, через которые осуществляется связь ППП – БВ. Количество СК соответствует количеству ППП.

2.2.7 БСИ осуществляет согласование интерфейса БВ RS-232с (“ПОРТ1”) и аппаратуры пользователя (в случае реализации интерфейса RS-485).

2.2.8 БВ и БСИ имеют защиту от перенапряжений в линиях связи.

2.3 Блок индикации БИ

2.3.1 БИ предназначен для осуществления связи между оператором и уровнемером, отображения информации на двухстрочном 16-ти разрядном индикаторе и подачи звуковой сигнализации.

2.3.2 Структурная схема БИ представлена на рисунке 2.9. БИ работает в режиме постоянного отображения информации, которую он периодически запрашивает у БВ.

На БИ имеются кнопки, позволяющие производить смену типа отображаемой информации. Нажатие кнопки сопровождается звуковым сигналом.

Полное описание соответствия нажатой кнопки и отображаемой при этом информации на БИ представлено в разделе 7 настоящего руководства.

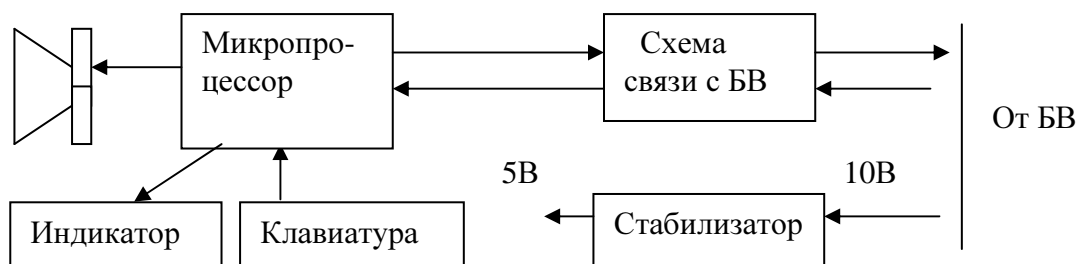


Рисунок 2.9

2.4 Устройство управления УУ

2.4.1 Структурная схема УУ представлена на рисунке 2.6. УУ состоит от одного до восьми БУ (секций). Каждый БУ содержит от одного до восьми каналов управления внешними устройствами (линиями). УУ питается от сети 220 В 50 Гц. Команды управления поступают от УВ по интерфейсу RS-485.

2.4.2 Связь блоков БУ с устройством УВ (“Порт А”, “Порт В”) и подключение объектов управления (“Линия 1”...“Линия 8”) осуществляется через клеммные соединители (см. рис.2.8).

2.4.3 В качестве примера показаны клеммные соединители, задействованные для подключения различных объектов управления (ОУ):

Линия 1 – силовой канал для подключения ОУ со своим источником питания 220В 50Гц (например, контактор насоса);

Линия 2 – силовой канал для подключения сигнализаторов (С);

Линия 8 – релейный канал, где “НЗ” – нормально-замкнутые контакты реле, “НР” – нормально-разомкнутые контакты реле.

2.4.4 Подключение блоков БУ к устройству вычислительному УВ рассмотрено на двух примерах:

а) УУ состоит из одного блока БУ (рис.2.7а). В этом случае соединитель “Порт В” не используется;

б) УУ состоит из <n> блоков БУ (рис.2.7б).

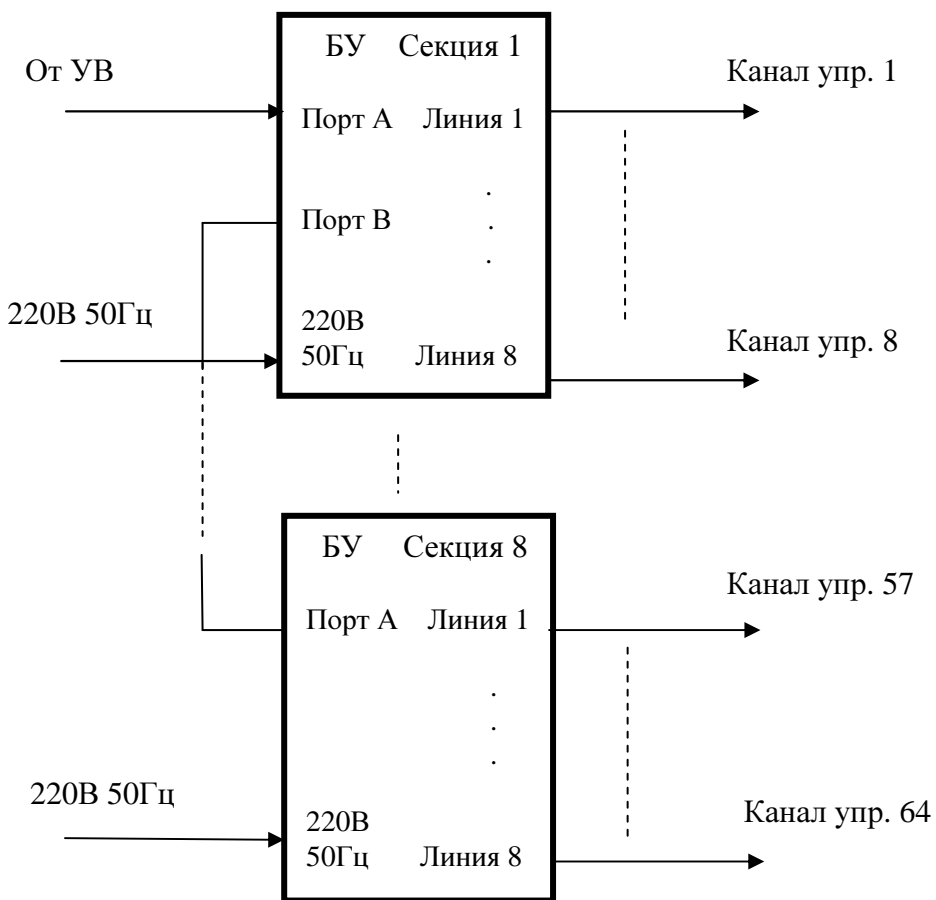


Рисунок 2.6 Структурная схема УУ

Ив.№ подл	Подп. и дата	Взам. Ив.№	Ив.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

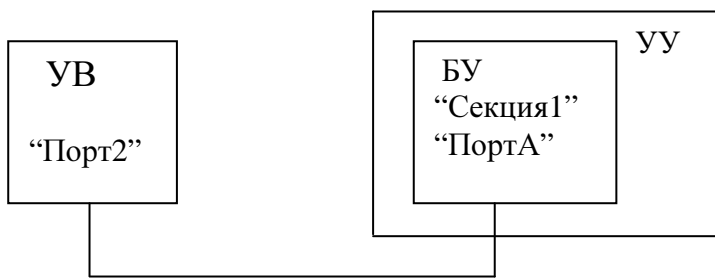


Рисунок 2.7а Вариант подключения УУ

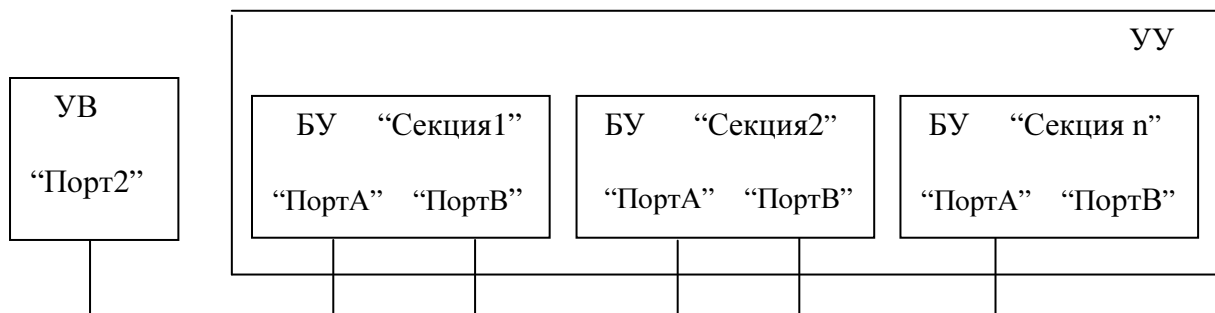


Рисунок 2.7б Вариант подключения УУ

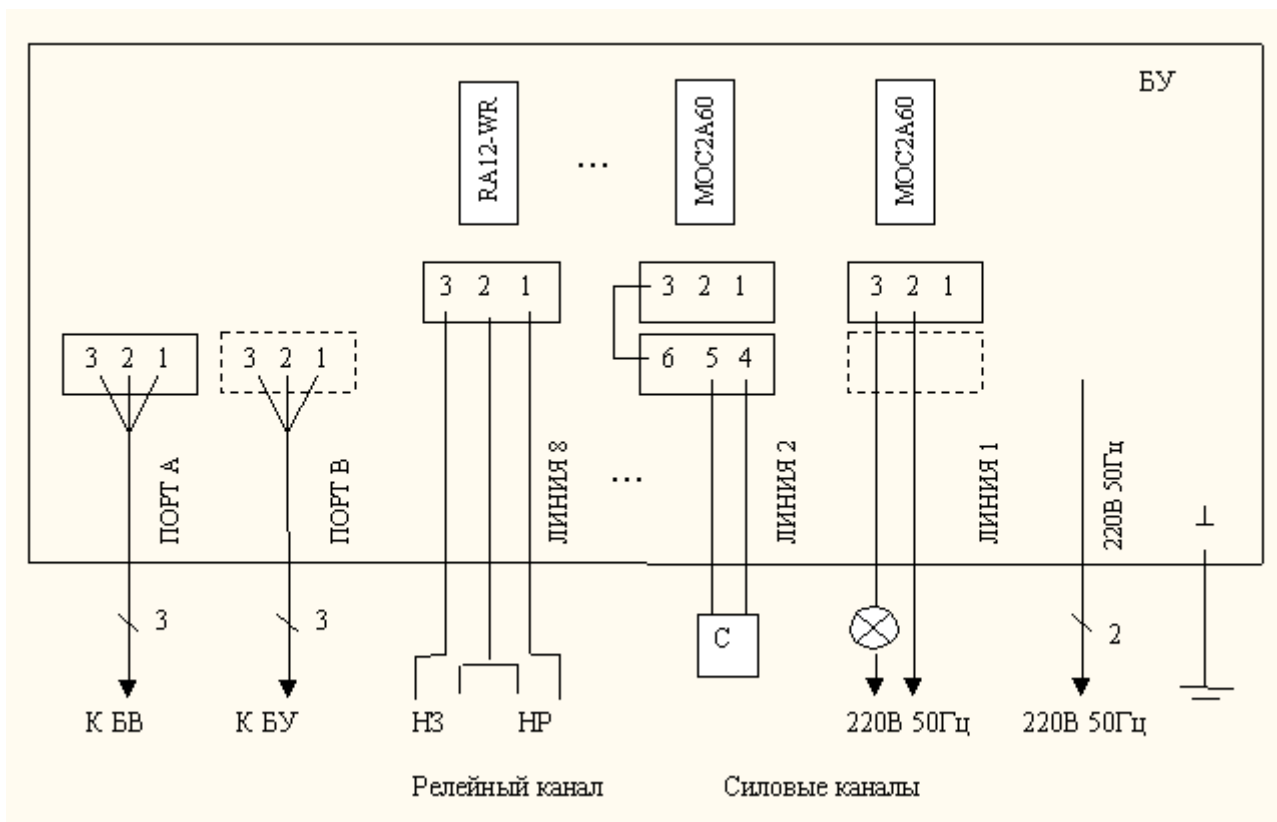


Рисунок 2.8

3 Обеспечение взрывозащищенности

3.1 Взрывозащищенность уровнемера обеспечивается видом взрывозащиты “Искробезопасная электрическая цепь уровня ia” по ГОСТ Р 51330.0-99 и ГОСТ Р 51330.10-99.

Функциональная схема взрывозащиты приведена на рисунке 3.1.УВ, БИ, УУ, ПЭВМ устанавливаются вне взрывоопасной зоны, а ППП – во взрывоопасной зоне.

3.2 БП запитывает искроопасные цепи (ИОЦ), гальванически связанные с искробезопасными цепями (ИБЦ). Выходное напряжение БП - $U < 32$ В. Разделительный трансформатор выполнен стойким к короткому замыканию. Сетевая обмотка снабжена токовой защитой (в каждый провод включено по плавкому предохранителю). Сетевая обмотка и обмотка, питающая ИОЦ, гальванически связанные с ИБЦ, выполнены на отдельных катушках. Изоляция между этими обмотками выдерживает напряжение 2500 В, а между каждой обмоткой и корпусом – 1500В.

3.3 БВ обеспечивает гальваническую развязку ИОЦ и УУ, ПЭВМ при помощи оптронов и преобразователя DC/DC ($U_{из} = 1500$ В). Искробезопасность выходных цепей БВ (для подключения ППП) обеспечивается оптронной развязкой ($U_{из} = 500$ В) и блоками искрозащиты (типа БИС по ГОСТ Р 51330.10-99, приложение А1), выполненными на основе токоограничительного резистора $R=200$ Ом, 10 Вт и стабилитрона 1N5349В. Выход БИС имеет следующие максимальные параметры:

Напряжение U_o , В	12,6
Ток I_o , мА	170
Внешняя емкость C_o , мкФ	7,0
Отношение внешней индуктивности к сопротивлению L_o / R_o , мГн / Ом	0,34

3.4 Искробезопасность ППП обеспечивается ограничением емкости, индуктивности и тока в ней, а также, гальванической развязкой между ИБЦ и заземленными частями оборудования. Изоляция между ИБЦ и корпусом ППП выдерживает напряжение 500 В.

Максимальные электрические искробезопасные параметры ППП:

Входное напряжение U_i , В	12,6
Входной ток I_i , мА	170
Внутренняя емкость C_i , мкФ	6,4
Отношение внутренней суммарной индуктивности к сопротивлению L_o / R_o , мГн / Ом	0,34

3.5 Все искрозащитные элементы (токоограничительные резисторы и стабилитроны) загружены не более, чем на 2/3 допустимых значений токов, напряжений и мощностей в нормальных и аварийных режимах работы.

3.6 БВ представляет из себя неразборную конструкцию, что исключает случайное повреждение БИС. Конструкция БП, БВ и ППП в части путей утечек и электрических зазоров выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.10-99.

3.7 Все составные части уровнемера имеют маркировку взрывозащиты, приведенную в п.1.6.2.

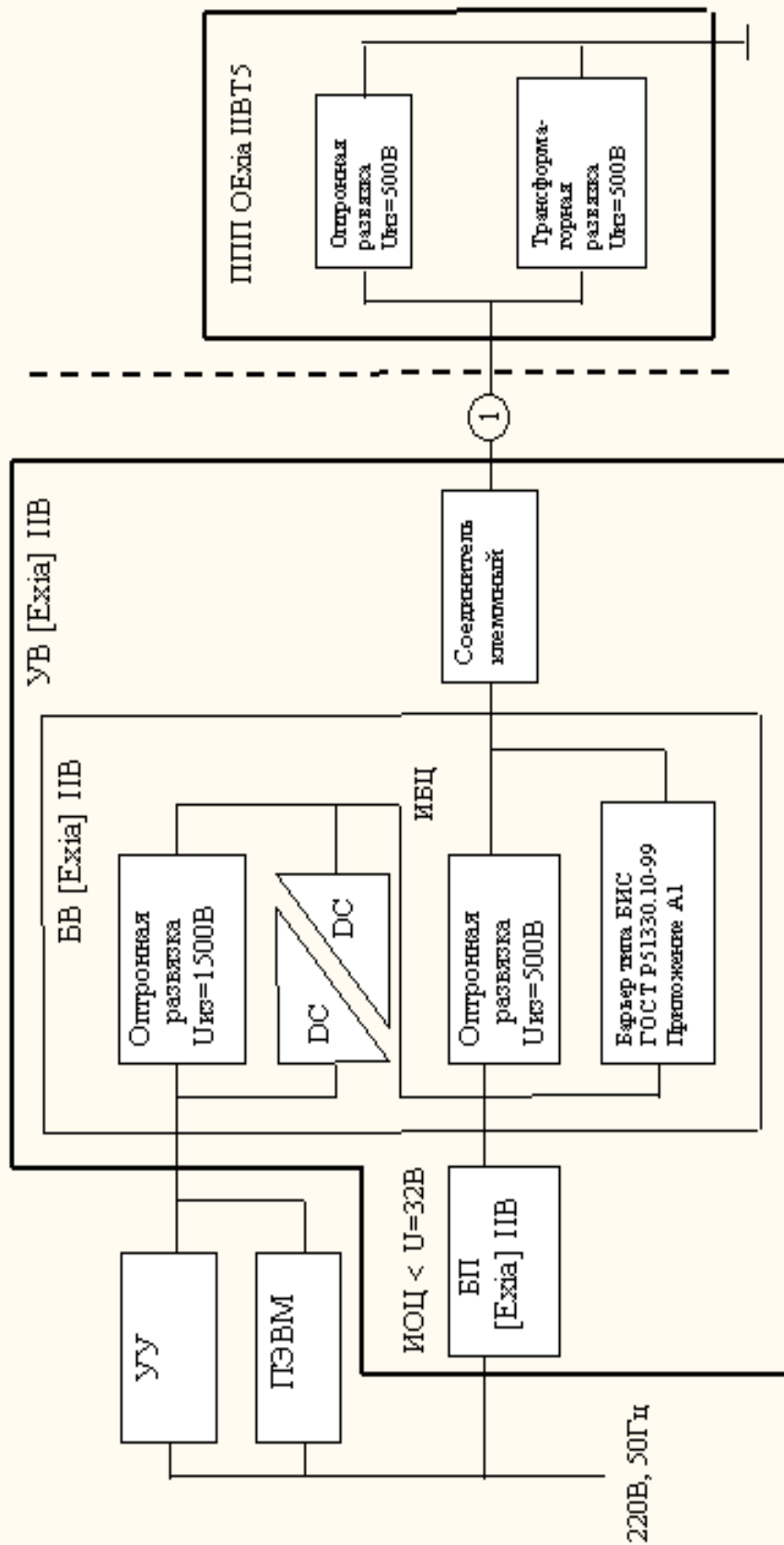
3.8 Максимальные электрические искробезопасные параметры линии связи между БВ и ППП:

Ёмкость линии связи C_l , мкФ	0,6
Отношение индуктивности к сопротивлению линии L_l / R_l , мГн / Ом	0,02

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

					КШЮЕ2.834.008 Ошибка! Неизвестное имя свойства документа.	Стр.
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		23

Вне взрывоопасной зоны



Во взрывоопасной зоне

Оптронная развязка – оптроны типа HL11L1
 Преобразователь DC/DC типа TEN-3 0511 фирмы "TRACO", U<sub>и_{из}=1500В
 Элементы барьера БИС: - резистор 200ом ± 5%, 10Вт;
 - стабилитрон 1N5349В (Устаб. = 12В ± 5%)</sub>

Рисунок 3.1 Функциональная схема взрывозащиты в уровнемере "Струна-М"

4 Эксплуатационные ограничения

4.1 Напряжение сети ~220 В для питания уровнемера должно быть в пределах от 187 до 242 В, частота – от 49 до 51Гц.

4.2 Аппаратура, размещаемая в резервуарах (ППП), рассчитана на работу в следующих условиях:

- а) воздействия температуры от минус 40 до +55 °С;
- б) воздействия относительной влажности до 99% при температуре +25°С;
- в) изменения плотности рабочей жидкости в диапазонах не более 100 кг/м³ в пределах от 600 до 1500 кг/м³, в том числе, для различных марок НП с диапазонами 690-760 (А-76, АИ-80), 725-795 (АИ-92, АИ-93, АИ-95, АИ-98), 810-880 (ДТ), 765-840 (керосин) кг/м³.

4.3 Аппаратура, размещаемая в отопливаемых помещениях, вне взрывоопасной зоны (УВ, БИ, УУ) рассчитана на работу в следующих условиях:

- а) воздействия температуры от +10 до +35 °С;
- б) воздействия относительной влажности до 75% при температуре +35°С;

4.4 Затопление ППП грунтовыми водами и другими жидкостями не допускается.

4.5 Уровнемер сохраняет свои метрологические характеристики при соблюдении потребителем (эксплуатирующей организацией) требований к контролю качества измеряемой жидкости и условий хранения ее (для НП – в соответствии с ГОСТ 1510 - 84).

5 Обеспечение взрывозащищенности при монтаже и эксплуатации

5.1 При монтаже и эксплуатации уровнемера необходимо руководствоваться:

- главой 3.4 “Правил эксплуатации электроустановок потребителей” ПЭЭП;
- главой 7.3 “Правил устройств электроустановок” ПУЭ;
- настоящим руководством и другими нормативными документами.

5.2 К эксплуатации уровнемера должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство и прошедшие соответствующий инструктаж.

5.3 Перед эксплуатацией уровнемер должен быть осмотрен. Необходимо обратить особое внимание на маркировку взрывозащиты, предупредительные надписи, отсутствие повреждений, наличие пломб, состояние разъемных соединений.

5.4 В процессе эксплуатации необходимо внимательно следить за состоянием средств, обеспечивающих взрывозащищенность уровнемера.

Имп.№ подл	Подп. и дата	Взам. Имп.№	Имп.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КШЮЕ2.834.008 Ошибка! Неизвестное имя свойства документа.	Стр.
						25

6 Подготовка уровнемера к использованию

6.1 Меры безопасности

6.1.1 **ВНИМАНИЕ!** В уровнемере имеются напряжения, опасные для жизни. К работе с уровнемером разрешается допускать лиц, ознакомившихся с настоящим руководством и прошедших инструктаж по технике безопасности при работе с электроустановками напряжением до 1000 В.

6.1.2 Периодически, не реже 1 раза в год, подтверждать знание правил техники безопасности обслуживающего персонала.

6.2 Подключение уровнемера к питающей сети.

6.2.1 Подключение уровнемера проводится в следующей последовательности:

- при снятых крышках УВ и блоков БУ, входящих в состав УУ, проверить правильность соединения устройств, входящих в состав уровнемера, а также правильность заземления на соответствие инструкции КШЮЕ2.834.008 ИМ;

- подключить УВ и блоки БУ к питающей сети 220В 50Гц (выключатели питания УВ и БУ должны быть в выключенном состоянии);

- установить крышки на УВ и БУ;

- крышку УВ закрыть ключом на замок;

- опломбировать УВ и УУ пломбами на основе самоклеющегося материала типа "Fasson".

6.2.2 Включить питание УВ и УУ.

Уровнемер к использованию готов.

Стр.	КШЮЕ2.834.008 Ошибка! Неизвестное имя свойства документа.					
26		Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

7 Использование уровнемера

7.1 Средства ввода и представления информации.

7.1.1 БИ.

Отображение информации осуществляется на 2-х строчном 16-ти разрядном индикаторе. Клавиатура состоит из 16-ти кнопок. БИ имеет встроенный динамик. Вид панели БИ представлен на рисунке 7.1.

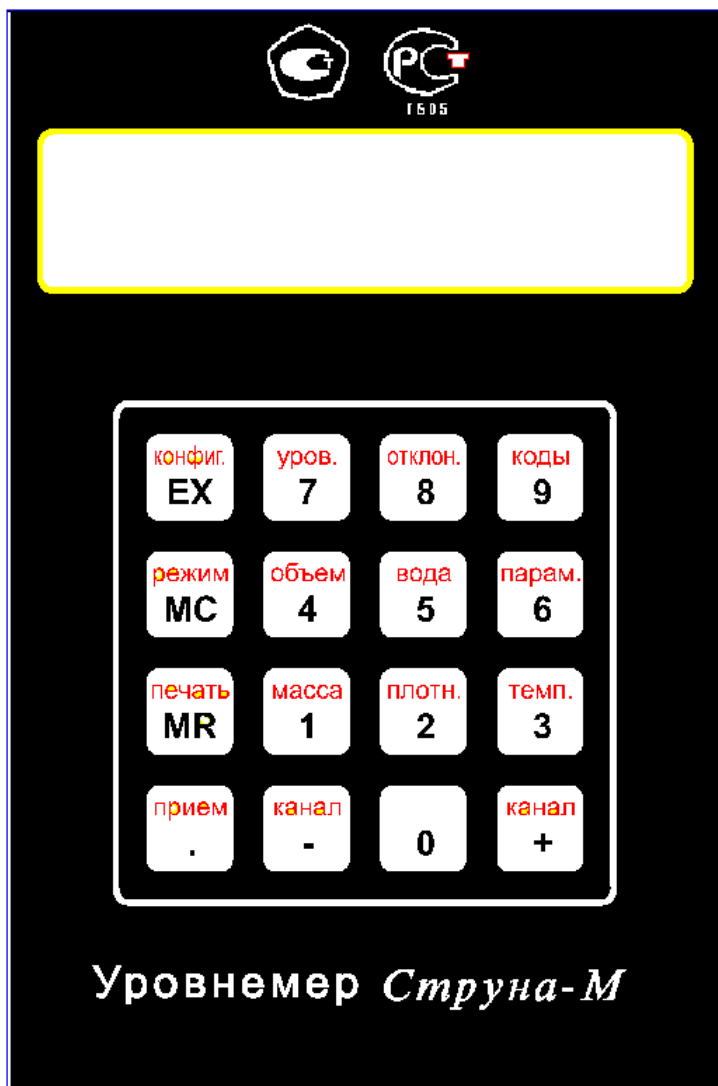


Рисунок 7.1

7.1.2 Цифровой информационный канал.

Технические характеристики канала и протоколы обмена информацией представлены в приложениях А, Б. В данном разделе канал не рассматривается.

7.2 Режимы работы уровнемера:

- инициализация;
- измерение (сбор и представление измерительной информации);
- настройка (подготовка уровнемера к эксплуатации в режиме измерения).

Имп.№ подл	Подп. и дата	Взам. Имп.№	Имп.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КШЮЕ2.834.008 **Ошибка! Неизвестное имя свойства документа.**

Стр.
27

7.3 Режим инициализации.

После включения питания на индикатор БИ в течении 1с выдаётся сообщение (см. рисунок 7.2 а), сопровождаемое звуковым сигналом. Далее, на индикатор выводится номер версии YYYU программного обеспечения (см. рисунок 7.2 б). Уровнемер выполняет начальную проверку исправности аппаратуры. Длительность инициализации менее 1 минуты от момента включения питания уровнемера.

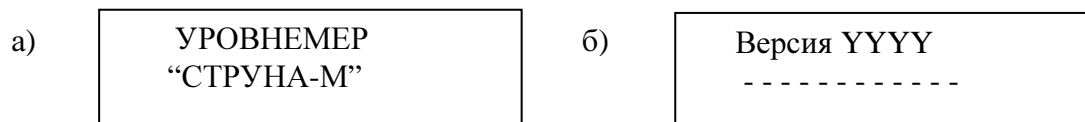


Рисунок 7.2

При условии, что инициализация прошла успешно, уровнемер переходит в режим измерения.

Примеры отображения ошибок при инициализации:

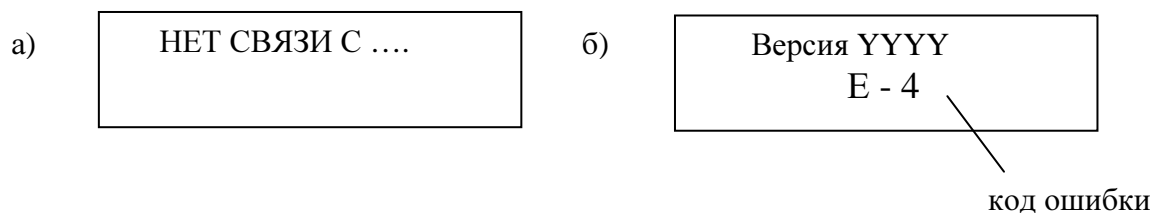


Рисунок 7.3

Комментарии к ошибкам представлены в разделе 10.

7.4 Режим измерения.

В режиме измерения уровнемер осуществляет:

- сбор и представление измерительной информации (параметров жидкости); виды параметров: уровень, объем, температура, плотность, масса жидкости, уровень подтоварной воды, технологические коды ППП;
- контроль параметров по критериям пользователя и сигнализацию о критических состояниях параметров;
- диагностику исправности средств измерений.

Нормальной эксплуатации уровнемера в режиме измерения обычно предшествует этап настройки, включающий описание конфигурации уровнемера, описание резервуарного парка, настройку системы контроля. Этап настройки рассмотрен в подразделе 7.5.

Особенности работы в режиме измерения при активной системе контроля рассмотрены в подразделе 7.6.

7.4.1 Правила работы с экраном и клавиатурой БИ

Вход в режим измерения осуществляется автоматически, по окончании инициализации. На экране БИ отображается параметр уровня (рисунок 7.4) или объема

Стр.	КШЮЕ2.834.008 Ошибка! Неизвестное имя свойства документа.					
28		Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

(рисунок 7.5) в первом резервуаре (в зависимости от установки состояния “Объем” в конфигурации уровнемера).

Блок-схема режима измерения представлена на рисунке 7.6.
Назначение кнопок клавиатуры:

Кнопка	Функция
“1”	Вывод значений массы
“2”	Вывод значений плотности
“3”	Вывод значений температуры
“4”	Вывод значений объема
“5”	Вывод значений уровня подтоварной воды
“6”	Выбор параметра
“7”	Вывод значений уровня
“8”	Вывод значений отклонения
“9”	Вывод данных в кодах
“+”	Выбор канала
“-”	Выбор канала (реверс)
“МС”	Вход в режим установок
“ЕХ”	Вход в режим конфигурации
“.”	Команда “Прием”

Кнопки “1”, “2”, “3”, “4”, “5”, “7”, “8”, “9” определяют тип параметра, отображаемого на экране БИ.

Кнопка “6” последовательно переключает типы параметров.

Кнопки “+”, “-” позволяют выбрать номер резервуара.

Кнопки “МС”, “ЕХ”, “.” меняют режим работы уровнемера. Их функции будут рассмотрены ниже.

7.4.2 Просмотр уровня.

Отображение уровня вызывается нажатием кнопки “7”. На экране БИ отображается значение уровня текущего канала в миллиметрах. Пример отображения уровня:

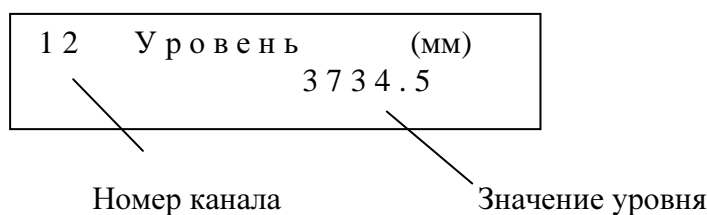


Рисунок 7.4

7.4.3 Просмотр объема.

Отображение объема вызывается нажатием кнопки “4”.

Если в уровнемер ранее введены градуировочные данные резервуаров, на экран БИ выводится объем жидкости в литрах:

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

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

КШЮЕ2.834.008 **Ошибка! Неизвестное имя свойства документа.**

Стр.
29

1 2	Объем	(литр)
		1 1 0 9 4

Рисунок 7.5

При отсутствии градуировочных данных по текущему резервуару на индикаторе отображается состояние “Выкл”:

1 2	Объем	(литр)
		В ы к л

7.4.4 Просмотр уровня подтоварной воды.

Отображение уровня подтоварной воды в миллиметрах вызывается нажатием кнопки “5”.

1 2	В о д а	(м м)
		Х Х

7.4.5 Просмотр температуры.

Отображение значения средней температуры жидкости в °С вызывается нажатием кнопки “3”. Пример отображения температуры:

1 2	Т е м п . с р е д	(Ц)
		+ 1 0 . 7

Последующие нажатия на кнопку “3” позволяют поочередно отображать параметры “Темп.1”...“Темп. N” (см. рисунок 7.6).

Параметры “Темп1”...“Темп (N – 1)” соответствуют точкам замера температуры окружающей среды в зоне трубы ППП, начиная снизу. “Темп.N” – температура в зоне контроллера ППП .

7.4.6 Просмотр плотности.

Отображение средней плотности жидкости в кг/м³ вызывается нажатием кнопки “2”.
Пример отображения плотности:

1 2	П л . с р .	(к Г / м 3)
		7 5 1 . 2

Последующие нажатия на кнопку “2” позволяют поочередно наблюдать параметры (см. рисунок 7.6):

“Пл-АР” – плотность верхнего слоя жидкости (в точке замера);

“Темп-АР” – температура верхнего слоя жидкости;

“Пл-20” – значение плотности “Пл-АР”, приведенное к 20 °С по ГОСТ3900-85 “Нефть и нефтепродукты. Методы определения плотности”;

“Пл-РУ” – технологический параметр.

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

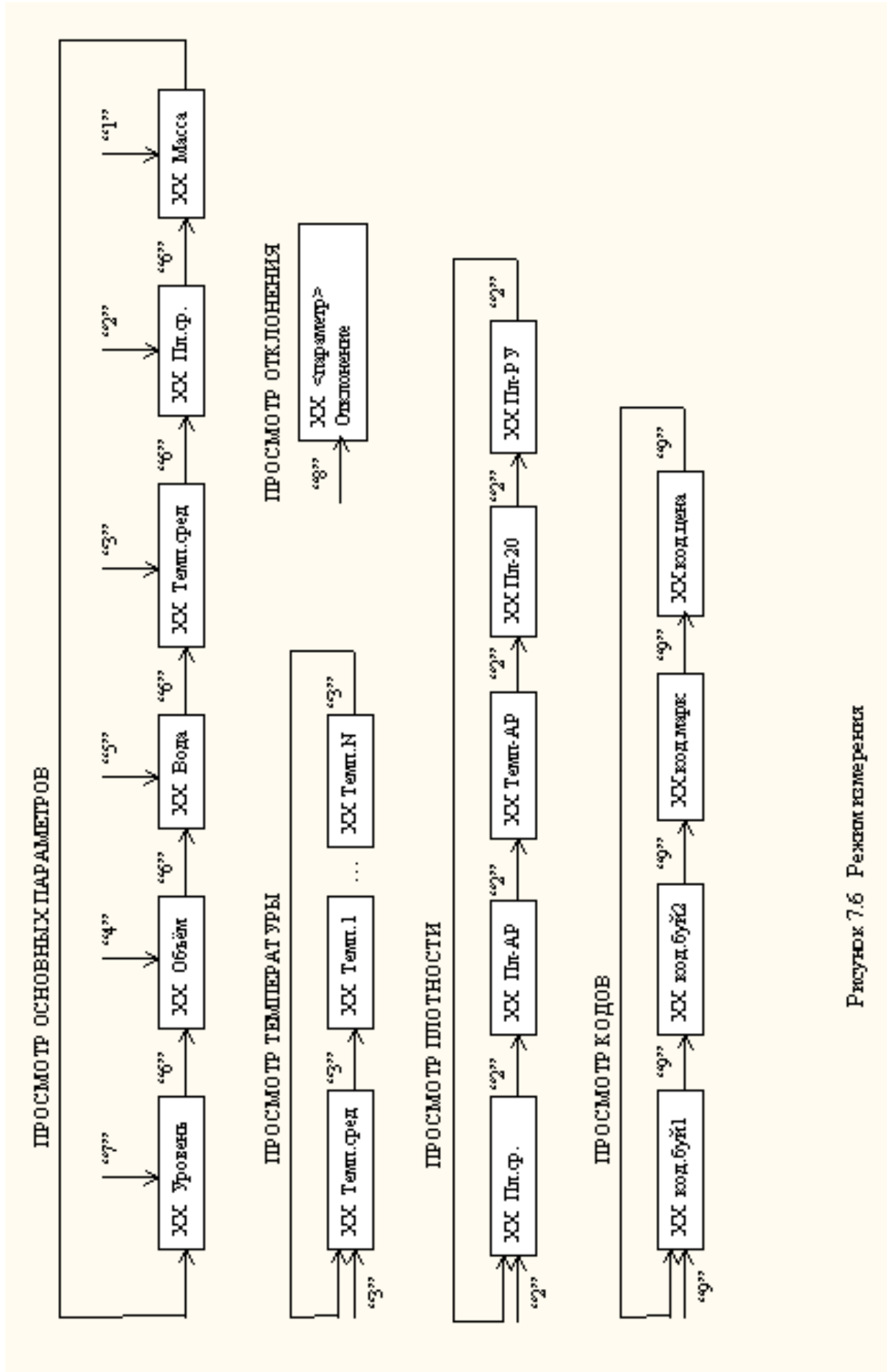


Рисунок 7.6 Режим измерения

7.4.7 Просмотр массы

Отображение массы жидкости вызывается нажатием кнопки “1”.

Пример отображения массы:

1 2	М а с с а	(к Г)
		1 7 5 1 . 2

7.4.8 Просмотр технологических кодов.

Отображение технологических кодов вызывается нажатием кнопки “9”. Информация используется при настройке уровнемера на предприятии-изготовителе, а также, при поверке согласно раздела 9 (“Методика поверки”).

Пример отображения кодов:

1 2	К о д . ц е н а	0 1 1 6 8
-----	-----------------	-----------

Номер канала Название кода Значение кода

Возможно отображение до четырех значений кодов:

- код. буй 1 (код уровня);
- код. буй 2 (код плотности);
- код. марк (код нижнего маркера уровня);
- код. цена (цена деления шкалы датчика уровня).

7.4.9 Отображение ошибок.

В режиме измерения при наличии нестандартных ситуаций отображается информация об ошибках. Описание кодов ошибок представлено в разделе 10.

Варианты отображения:

а) Ошибка измерения параметра.

0 1	У р о в е н ь	(м м)
	Е - 6	

Параметр Код ошибки

б) Увеличение предела допускаемой погрешности измерений параметра.

0 2	У р о в е н ь	(м м)
	2 3 8 . 4	*

Признак увеличения погрешности

7.5 Режимы настройки уровнемера.

Вся область настроек разделена на три части: конфигурация, установки пользователя, дополнительные установки.

Конфигурация уровнемера определяет состав аппаратуры и метрологические константы конкретного исполнения уровнемера.

Установки пользователя включают настройку системы контроля и описание резервуарного парка.

Дополнительные установки включают режимы диагностики уровнемера.

Режим	Блок-схема	Кнопка входа	Пароль
Конфигурации	Рис. 7.7	“ЕХ”	23814
Установок	Рис. 7.9, 7.10	“МС”	11907
Дополнит. установок	Рис. 7.11	“MR”	35721

ВНИМАНИЕ ! На заводе – изготовителе настройка выполняется в объеме представленных исходных данных при заказе уровнемера.

7.5.1. Правила работы с экраном и клавиатурой БИ.

7.5.1.1 Блок-схема.

Рассмотрим блок-схему на рисунке 7.7. Блок-схема состоит из прямоугольников (пунктов блок-схемы). Изображение пункта на блок-схеме обязательно содержит название и может содержать список вариантов состояния.

Каждому пункту соответствует особое отображение на экране БИ, которое обязательно включает название пункта и может включать состояние (или значение) пункта и указатели перехода к другим пунктам схемы.

Пункты на блок-схеме соединены вертикальными и горизонтальными связями, которые показывают возможные переходы между пунктами. Каждая связь сопровождается символом в кавычках, который соответствует кнопке клавиатуры БИ. Указанная кнопка инициирует переход по связи.

Пункт, имеющий состояние (или значение), является пунктом настройки уровнемера. Далее в тексте при ссылке на пункт настройки будет применяться запись :

Режим / пункт1 (сост.) / ... / пунктN (сост.) / **пункт настройки 1 (сост.), ... , пункт настройки M (сост), ...**

Поле “Режим” – название блок-схемы содержащей пункт настройки.

Поля “пункт 1...N” - промежуточные пункты траектории прохода по схеме.

Поле “**пункт настройки1...M**” - один или несколько пунктов настройки. Если указано несколько пунктов, то они относятся к группе констант (см. ниже);

Поле “(сост)” – требуемое состояние пункта (может отсутствовать). Если состояние указано для промежуточного пункта, то оно определяет возможность последующего перехода. Для пункта настройки – искомое состояние.

Пункты могут объединяться в группы. Возможны два вида групп: меню и констант.

7.5.1.2 Меню.

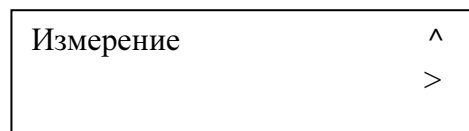
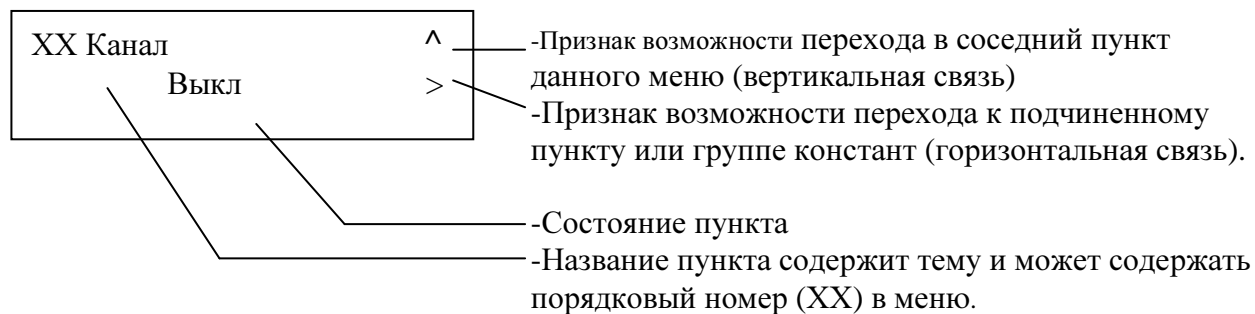
Меню представлены на блок-схеме в виде столбцов , состоящих из пунктов, которые соединены вертикальными связями.

Пункты меню могут порождать подчиненные меню или иметь набор числовых и/или логических констант, что показывают горизонтальные связи схемы.

Имп.№ подл	Подп. и дата
Взам. Имп.№	Имп.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КШЮЕ2.834.008 Ошибка! Неизвестное имя свойства документа.	Стр.
						33

Несколько вариантов изображения пункта меню на экране БИ:



Функции кнопок:

Кнопка	Функция
“9”	Переключение между пунктами меню
“6”	Переключение между пунктами меню (реверс)
“-”	Изменение состояния пункта меню
“+”	Вход в подчиненное меню или в подчиненную группу констант
“0”	Выход в предыдущее меню

Из любого пункта данного меню можно вернуться к соответствующему пункту предыдущего меню с помощью кнопки “0” вплоть до выхода из режима настройки.

7.5.1.3 Числовые и логические константы.

Группа констант подчиняется пункту меню и является замыкающей для горизонтального прохода по схеме. Необходимо последовательно пройти через каждый пункт группы с помощью кнопки “+”, чтобы вернуться в исходный пункт меню.

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

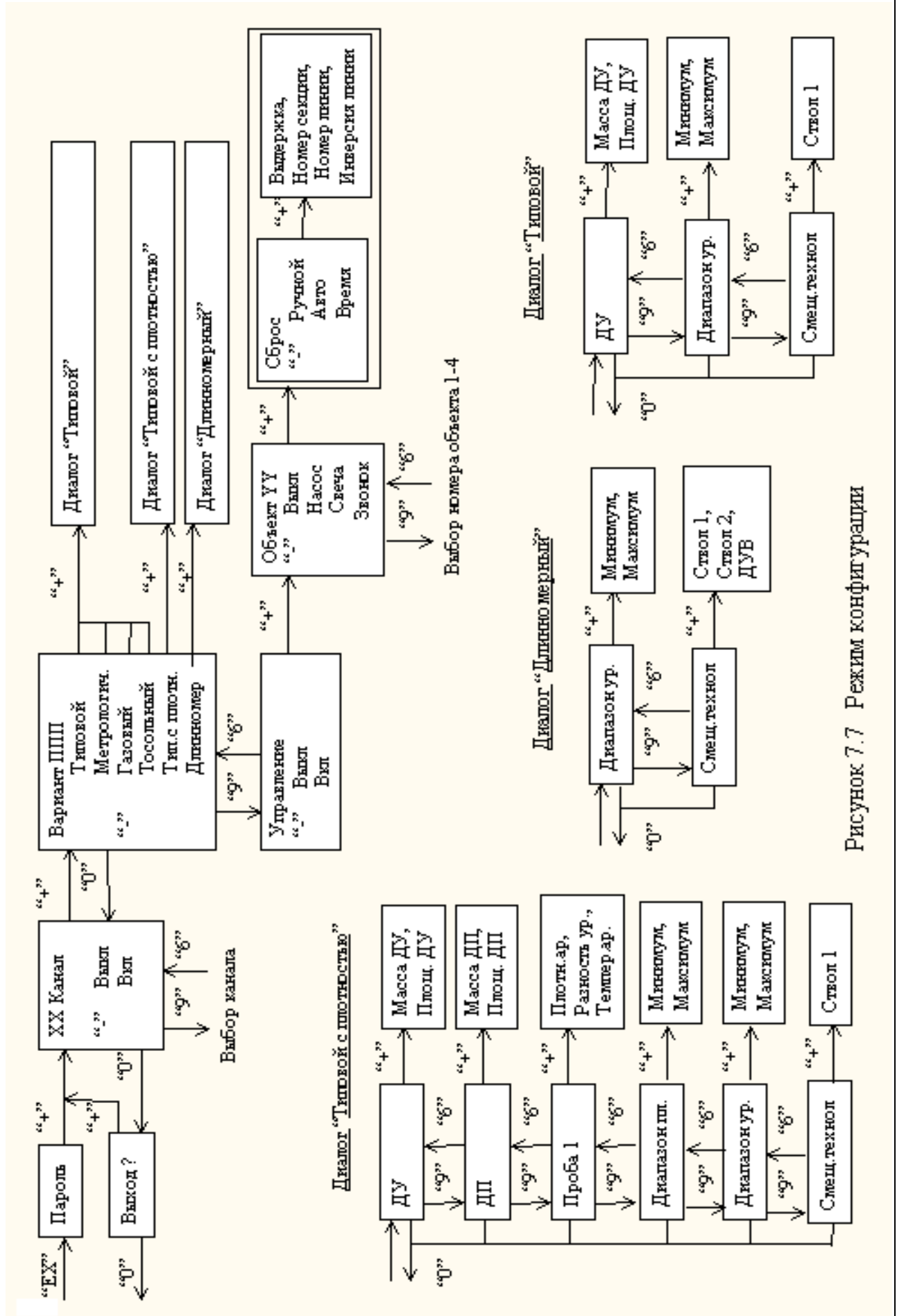
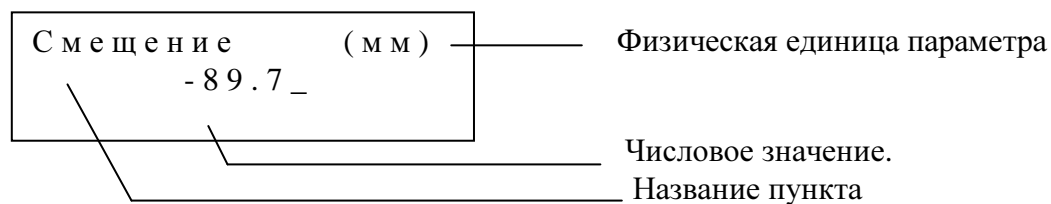


Рисунок 7.7 Режим конфигурации

Возможны два вида пунктов ввода констант:

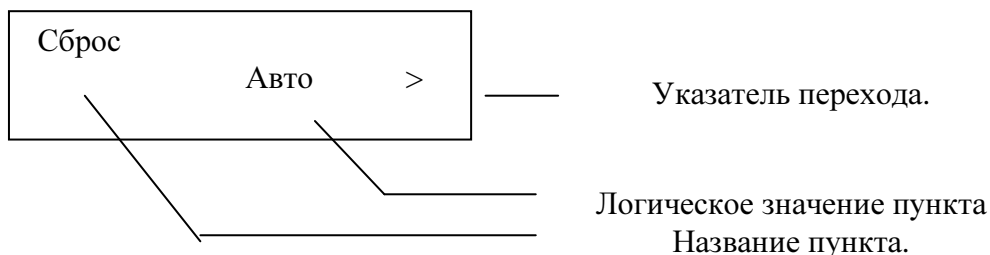
а) пункт ввода **числовой константы**. Вид пункта:



Функции кнопок:

Кнопка	Функция
“_”	Признак отрицательного числа
“0”...“9”	Ввод числа
“.”	Разделитель целой и дробной части числа
“ЕХ”	Возврат к исходному значению числа, если новое набрано неверно
“+”	Подтверждение ввода числа

б) пункт ввода **логической константы**. Вид пункта:



Функции кнопок:

Кнопка	Функция
“_”	Изменение значения. Значение выбирается из фиксированного набора.
“+”	Подтверждение ввода. Переход к следующему пункту.

7.5.1.4 Примеры работы с блок-схемой.

Постановка задачи: ввести значение “-112,5” в качестве смещения шкалы уровнемера для 5-го измерительного канала. Путь доступа к пункту настройки:

Режим установок/Резервуары / 05 Резервуар / Смещение / **Смещение (мм).**

Исходное состояние уровнемера – режим измерения. Действия оператора согласно блок-схеме режима установок (рисунок 7.9):

- а) активизировать режим установок нажав кнопку “МС”. В появившемся экране “Пароль” набрать код (см. начало раздела 7.5), нажать кнопку “+”. При успешном вводе входного кода появится экран “Резервуары”, иначе – возврат в режим измерения;
- б) пункт “Резервуары” находится в первом меню режима установок. (Первое меню позволяет выбрать тему настройки.). Пункт порождает подчиненное меню, что подтверждает указатель “>” в правом нижнем углу экрана. Для прохода в подчиненное меню нажать кнопку “+”. Появится экран начального пункта “01 Резервуар” второго меню;
- в) меню “XX Резервуар” позволяет выбрать номер искомого измерительного канала (резервуара). Перемещение между пунктами меню выполняется кнопками “6” или “9” до установки экрана “05 Резервуар”;
- г) любой пункт меню “XX Резервуар” порождает меню свойств конкретного резервуара. Для прохода в третье меню нажать кнопку “+”. Появится экран “Смещение”;
- д) пункт меню свойств резервуара “Смещение” согласно блок-схеме позволяет перейти к пункту числовой константы. Нажимаем кнопку “+”. Появляется экран “Смещение (мм)”;
- е) в поле числового значения параметра вводится число “-112,5” путем последовательного нажатия кнопок “-”, “1”, “1”, “2”, “.”, “5”. При неудачном наборе числа можно восстановить исходное значение, нажав кнопку “ЕХ”. Подтверждается ввод нажатием кнопки “+”. Происходит возврат к пункту меню “Смещение”. (В данном случае группа констант состоит из одного пункта);
- ж) выход из режима установок осуществляется последовательным нажатием кнопки “0”. Уровнемер перейдет в режим инициализации, затем - в режим измерения.
- Расширим задачу. Допустим необходимо было дополнительно изменить состояние пункта “Продукт” на “ДТ” (дизельное топливо). Путь настройки параметра:

Режим установок/Резервуары / 05 Резервуар / **Продукт (ДТ)**

- Предыдущая схема действий должна измениться в шаге ж):
- ж) переходим в рамках меню свойств резервуара к пункту “Продукт” с помощью кнопок “6” или “9”. Изменяем состояние этого пункта с помощью кнопки “-” к виду “ДТ”;
- з) выход из режима установок аналогичен ранее указанному.

7.5.2 Режим конфигурации.

Конфигурация уровнемера определяет состав аппаратуры и метрологические константы конкретного исполнения уровнемера в соответствии с паспортом КШЮЕ2.834.008 ПС.

Порядок настройки.

7.5.2.1 Канал.

Признак “XX Канал” установить в состояние “Вкл”, если уровнемер укомплектован соответствующим физическим каналом ППП и есть необходимость в измерении по этому каналу.

Режим конфигурации/**XX Канал**

7.5.2.2 Канал. Вариант ППП.

Ввести вариант исполнения ППП, руководствуясь паспортом на уровнемер.

.../XX Канал/ **Вариант ППП**

Вариант ППП определяет перечень прочих характеристик.

Инд.№ подл						КШЮЕ2.834.008 Ошибка! Неизвестное имя свойства документа.	Стр.
Подп. и дата							37
Взам. Инв.№							
Инв.№ дубл.							
Подп. и дата							
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

Вариант ППП выбирается из таблицы:

Обозначение ППП в комплекте поставки	Вариант ППП
КШЮЕ2.839.001	Типовой
КШЮЕ2.839.001-01	Типовой с плотностью
КШЮЕ2.839.001-02	Метрологический
КШЮЕ2.839.001-03	Госольный
КШЮЕ2.839.001-04	Газовый
КШЮЕ2.839.001-05	
КШЮЕ2.839.002-XX	Длинномерный

7.5.2.2.1 Характеристики ППП.

Пункты настройки:

.../XX Канал/ Вариант ППП / ДУ/ Масса ДУ, Площ. ДУ
.../ДП/ Масса ДП, Площ. ДП
.../Проба1/ Плотн.ар., Разность ур., Темпер.ар.
.../Диапазон пл./ Максимум, Минимум
.../Диапазон ур./ Максимум, Минимум
.../Смещ.технол./ Ствол 1, Ствол 2, ДУВ

Соответствие пунктов настройки и данных паспорта представлено в таблице:

Пункт настройки	Паспорт		Единица измер.	Примеч.
	Раздел	Параметр		
Масса ДУ	5	“ДУ / Масса”	Г	1)
Площ. ДУ	5	“ДУ / Площадь сечения”	см ²	
Масса ДП	5	“ДП / Масса”	Г	2)
Площ. ДП	5	“ДП / Площадь сечения”	см ²	
Плотность	5	“Проба1 / Плотность”	кг/м ³	
Разность ур.	5	“Проба1 / Разность уровней”	мм	
Диапазон пл	4.1	“Диапазон измерений плотности продукта”	кг/м ³	
Диапазон ур	4.1	“Диапазон измерений уровня продукта”	мм	
Смещ.технол.	4.3	“Уст. константы”	мм	3)

Примечания:

- 1) для всех вариантов ППП, кроме “Длинномерного”;
- 2) только для варианта ППП “Типовой с ДП”;
- 3) параметры “Ствол 2”, “ДУВ” только для варианта ППП “Длинномерный”

7.5.2.3 Канал. Управление.

Пункт “Управление” установить в состояние “Выкл”, если для данного канала не требуются функции управления.

Стр.	КШЮЕ2.834.008 Ошибка! Неизвестное имя свойства документа.					
38		Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Если уровнемер укомплектован средствами управления, которые необходимо использовать, настройка проводится по правилам, изложенным в подразделе 7.5.4 (Система контроля).

7.5.3 Режим установок (описание резервуарного парка, рисунок 7.9).

Необходимо определить ряд конструктивных и функциональных характеристик резервуаров с целью более точной оценки уровнемером измеряемых и вычисляемых параметров жидкости.

7.5.3.1 Смещение ноля уровнемера .

Пункт настройки:

Режим установок/Резервуары / XX Резервуар / Смещение / Смещение (мм).

При монтаже уровнемера на конкретном резервуаре продольные и боковые отклонения установки резервуара могут привести к несовпадению показаний уровнемера и метроштока. В этом случае выполняется корректировка смещения ноля уровнемера.

Последовательность операций следующая:

- а) произвести замер уровня с помощью метроштока (L_y);
- б) произвести замер уровня с помощью уровнемера (L_m , режим измерения);
- в) вычислить разность уровней, измеренных метроштоком и уровнемером по формуле:

$$\Delta L = L_m - L_y$$

(ΔL может быть как отрицательной , так и положительной величиной).

Корректировка смещения ноля уровнемера для резервуара XX производится изменением на величину ΔL значения параметра “Смещение (мм)”.

Внимание !

1 Смещение ноля уровнемера изменяет рабочий диапазон измерений уровня жидкости. За пределами рабочего диапазона показания датчика уровня недостоверны.

$$L_{\text{мин}} = L_{\text{мин.пасп.}} + \Delta L$$

$$L_{\text{макс}} = L_{\text{макс.пасп.}} + \Delta L$$

2 Пороговые значения уровня для системы контроля должны удовлетворять условию:

$$L_{\text{мин}} < L_{\text{порог}} < L_{\text{макс}}$$

3 Вычисление объема продукта выполняется исходя из предположения, что шкала уровнемера приведена к началу координаты уровня градуировочной таблицы резервуара.

4 Сигнализация по уровню подтоварной воды не зависит от смещения ноля уровнемера и выполняется относительно базы ППП.

5. Смещение ноля уровнемера изменяет рабочий диапазон измерений уровня подтоварной воды. За пределами рабочего диапазона показания датчика уровня воды недостоверны.

$$L_{\text{вмин}} = L_{\text{вмин.пасп.}} + \Delta L$$

$$L_{\text{вмакс}} = L_{\text{вмакс.пасп.}} + \Delta L$$

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

7.5.3.2 Геометрия резервуара.

Геометрия резервуара влияет на оценку средней температуры, средней плотности и массы жидкости. Уровнемер определяет среднюю температуру жидкости по методике, ориентированной на ГОСТ 2517-85.

Тип резервуара определяется как “вертикальный” или “горизонтальный цилиндрический”.

Для обоих типов указывается величина минимально допустимого увеличения уровня в миллиметрах за контрольный интервал времени налива $T_{кн} = 25$ с (минимально-допустимая скорость налива). Данный параметр (“Налив”) будет использован системой контроля уровнемера при диагностике “динамической утечки” в процессе наполнения резервуара (см. п. 7.5.4, алгоритм “Прием”).

Для типа “горизонтальный цилиндрический” необходимо указать диаметр резервуара.
Пункты настройки:

Режим установок / Резервуары / XX Резервуар / Тип резерв.
... / Тип резерв. (гориз.цил.)/ Налив/ Диаметр
... / Тип резерв. (верт.)/ Налив

7.5.3.3 Характеристика жидкостей.

Если ППП не укомплектован датчиком плотности, информация о типе жидкости или проба плотности, взятая пользователем, позволяет уровнемеру внести поправку на погружаемость ДУ(поплавка уровня) в процессе измерения уровня жидкости.

Рассматривается ряд жидкостей, для которых известна среднестатистическая плотность. Пункт настройки:

Режим установок/Резервуары / XX Резервуар / Продукт
--

Состояние пункта “Продукт”	Пояснение	Плотность для 20 °С (кГ/м3)
АИ-80	Бензины АИ-80, А-76	705
АИ-92	Бензины АИ-92, АИ-93	746
АИ-95	Бензин АИ-95	746
АИ-98	Бензин АИ-98	746
ДТ	Дизельн. топливо	833
Газ	Пропан-бутан	525
Вода		1000
Тосол		1050
Керосин		792
Масло		895
Проба НП		Определяет пользователь

Вариант “Проба НП” выбирается в случае, если жидкость является нефтепродуктом и прочие варианты не позволяют указать плотность с приемлимой точностью. Плотность пробы, приведенная к 20 °С, вводится в единицах кГ/м3 в пункте:

Режим установок/Резервуары / XX Резервуар / Продукт (Проба)/ Плотн.20
--

7.5.4 Режим установок (система контроля, рисунок 7.10).

7.5.4.1 Алгоритмы контроля.

Система контроля уровнемера осуществляет слежение за состоянием измеряемых параметров и, при необходимости, оповещает пользователя о событиях в зоне измерения и/или управляет внешними устройствами.

Рабочий диапазон значений параметра рассматривается в виде следующих групп:

- средний (“нормальный”) диапазон значений;
- верхний и нижний (“сигнальные”) диапазоны;
- пороговые значения, определяющие границы между “нормальным” и ”сигнальными” диапазонами.

Контроль параметров возможен по алгоритмам “Максимум/минимум”, “Отклонение”, “Прием”.

Алгоритм “**Максимум/минимум**” удобен для слежения за параметром, значения которого могут меняться во всем рабочем диапазоне в процессе нормальной эксплуатации жидких сред. Пример: поведение уровня НП в рабочем резервуаре АЗС.

Алгоритм “**Отклонение**” предназначен для слежения за параметром, для которого допустимо фиксированное значение с небольшим допуском на отклонение. Пример: поведение уровня НП в резервуаре АЗС, поставленном на хранение.

Алгоритм “**Приём**” применяется при наливе жидкости в резервуар. Алгоритм “Прием” является расширением алгоритма “Максимум/минимум” для параметра “Уровень”. Дополнительно контролируется скорость увеличения значения параметра.

7.5.4.2 Средства сигнализации.

С точки зрения системы контроля средства сигнализации рассматриваются в виде условных **объектов**. Свойства объекта позволяют связать его с реальными событиями.

Свойства объекта: тип объекта, способ сброса активного состояния, параметры канала УУ.

Возможные типы объектов:

- а) “Пульт” - сигнализация средствами БИ;
- б) “Насос” - канал управления УУ с негативной диаграммой (см. рисунок 7.8);
- в) “Свеча”, “Звонок” - каналы управления УУ с позитивной диаграммой.

Объект сигнализации может находиться в активном или пассивном состоянии. В активное состояние объект устанавливается системой контроля при переходе контролируемого параметра границ между “нормальным” и ”сигнальными” диапазонами значений. Свойство “Сброс” определяет, каким образом объект вернется в пассивное состояние:

- а) “ Ручной сброс” – нажатием любой кнопки клавиатуры в ответ на сообщение системы контроля;
- б) “Время” – автоматически через заданное время (0..31 с);
- в) “Авто” – автоматически при возврате контролируемого параметра в “нормальный” диапазон.

Объект типа “Пульт” имеет свойство “Ручной сброс” по умолчанию.

Объект типа “Насос”, “Свеча” или “Звонок” необходимо связать с конкретным выходом УУ, к которому подключается соответствующее оборудование. Связь выполняется через свойства “Номер секции” и “Номер линии”. “Номер секции” соответствует порядковому номеру БУ в составе УУ. “Номер линии” – порядковый номер контактного соединителя БУ(см. подраздел 2.3.1).

Свойство “Инверсия линии” позволяет изменить тип диаграммы работы линии. Тип диаграммы предварительно определяется при выборе типа объекта.

Ив.№ подл	Подп. и дата	Взам. Ив.№	Ив.№ дубл.	Подп. и дата
-----------	--------------	------------	------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КШЮЕ2.834.008 Ошибка! Неизвестное имя свойства документа.	Стр.
						41

7.5.4.3 Канал контроля.

Алгоритм контроля измеряемого параметра и объекты сигнализации характеризуют **канал контроля**.

Схема сигнализации канала контроля может включать до пяти объектов разных типов. Возможный состав объектов:

Номер	Объект
1	Пульт
2	Насос1 или Свеча1 или Звонок1
3	Насос2 или Свеча2 или Звонок2
4	Насос3 или Свеча3 или Звонок3
5	Насос4 или Свеча4 или Звонок4

Каждый объект сигнализации канала имеет индивидуальную настройку “нормального” и “сигнальных” диапазонов значений контролируемого параметра. Циклограммы работы каналов контроля показаны на рисунке 7.8.

7.5.4.4 Настройка системы контроля уровнемера.

Настройка проводится в два этапа.

Сначала, в режиме конфигурации, определяется перечень объектов сигнализации для каждого измерительного канала. Если в системе отсутствует УУ, первый этап пропускается.

Затем, в режиме установок задаются алгоритмы контроля для параметров измерительного канала.

7.5.4.5 Описание объектов сигнализации.

Рассмотрим блок-схему на рисунке 7.7.

Для выбранного измерительного канала XX включить опцию “Управление”.

Режим конфигурации/Измерение/XX Канал/**Управление (Вкл)**

Открыть нужное количество объектов (ZZ=1..4). При этом сразу определяется тип объекта.

.../Управление (Вкл)/ **Объект ZZ (Тип)**

Определить свойства объектов. Если выбран вариант сброса “Время”, в поле “Выдержка” введите длительность активного состояния в секундах.

Свойство “Инверсия линии” установить в состояние “Да”, если необходимо инвертировать диаграмму работы линии, иначе – в состояние “Нет”.

.../ Объект ZZ / **Сброс, [Выдержка], Номер секции, Номер линии, Инверсия линии**

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

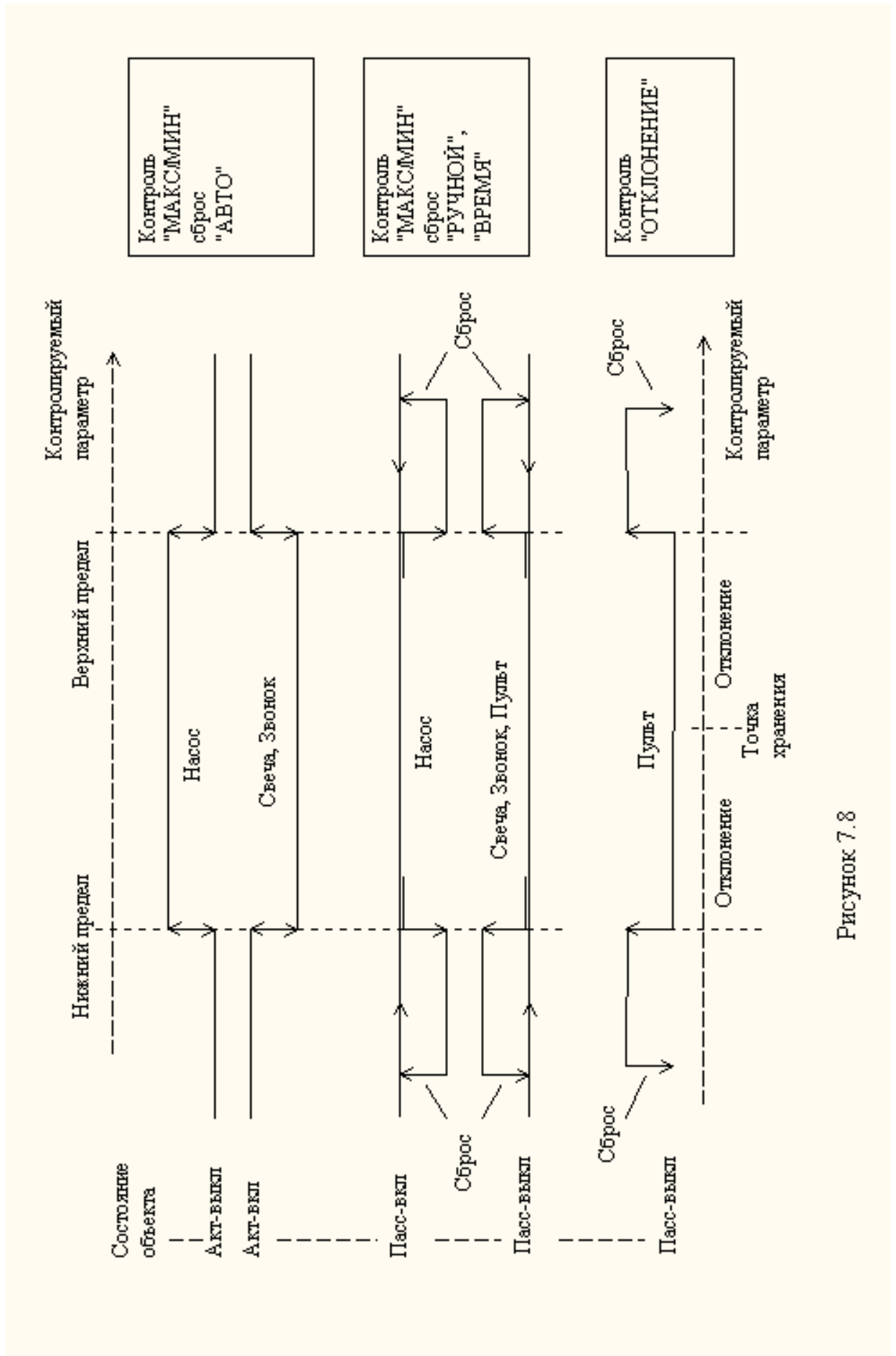


Рисунок 7.8

7.5.4.6 Настройка каналов контроля.

Рассмотрим блок-схему на рисунках 7.9, 7.10. Для выбранного измерительного канала XX включить опцию “Контроль”.

Режим установок/Контроль/XX **Контроль (Вкл)**

Далее для выбранного параметра (уровень, температура, вода) устанавливается нужный алгоритм контроля, разрешаются и настраиваются объекты сигнализации.

7.5.4.7 Настройка алгоритма “Максимум/минимум”.

Выбрать алгоритм “Максимум/минимум” для параметра.

.../ XX Контроль / **Уровень (Макс/Мин)**

Разрешить нужные объекты сигнализации. Список доступных объектов для данного измерительного канала определен в конфигурации измерительного канала. Если доступно несколько однотипных объектов, то в меню установок к названию этих объектов будет добавлен номер в порядке следования. Например:

.../ Уровень (Макс/Мин) / Сигнал пульта (Вкл)
.../ Уровень (Макс/Мин) / Свеча1 (Вкл)
.../ Уровень (Макс/Мин) / Свеча2 (Вкл)
...

Для каждого разрешенного объекта ввести значения, определяющие границы между “нормальным” и ”сигнальными” диапазонами значений параметра.

.../ Сигнал пульта / **Нижний предел, Верхний предел**

Для параметра “Температура” настройка аналогична.

Настройка для параметра “Вода”:

- для вариантов ППП “Типовой”, “Типовой с ДП”, оборудованных “сигнализатором уровня воды”, объекты сигнализации не имеют настройки пределов (по умолчанию “нормальный” диапазон – воды нет, “сигнальный” – вода есть);

- для варианта ППП “Длинномерный”, настройка аналогична параметру “Уровень”.

7.5.4.8 Настройка алгоритма “Отклонение”.

Настройка алгоритма “**Отклонение**” требует определить допустимое отклонение значения параметра от точки хранения (“Диапазон”) в единицах параметра и задать саму точку хранения. При выборе в пункте “Запомнить?” состояния “Да” текущее значение параметра запоминается в качестве точки хранения. Если настройка выполняется повторно и не требуется менять точку хранения выбрать состояние “Нет”.

.../ XX Контроль / **Уровень (Отклонение)**

.../ Уровень (Отклонение) / **Диапазон, Запомнить?**

Для параметров “Температура” и “Вода” настройка аналогична.

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

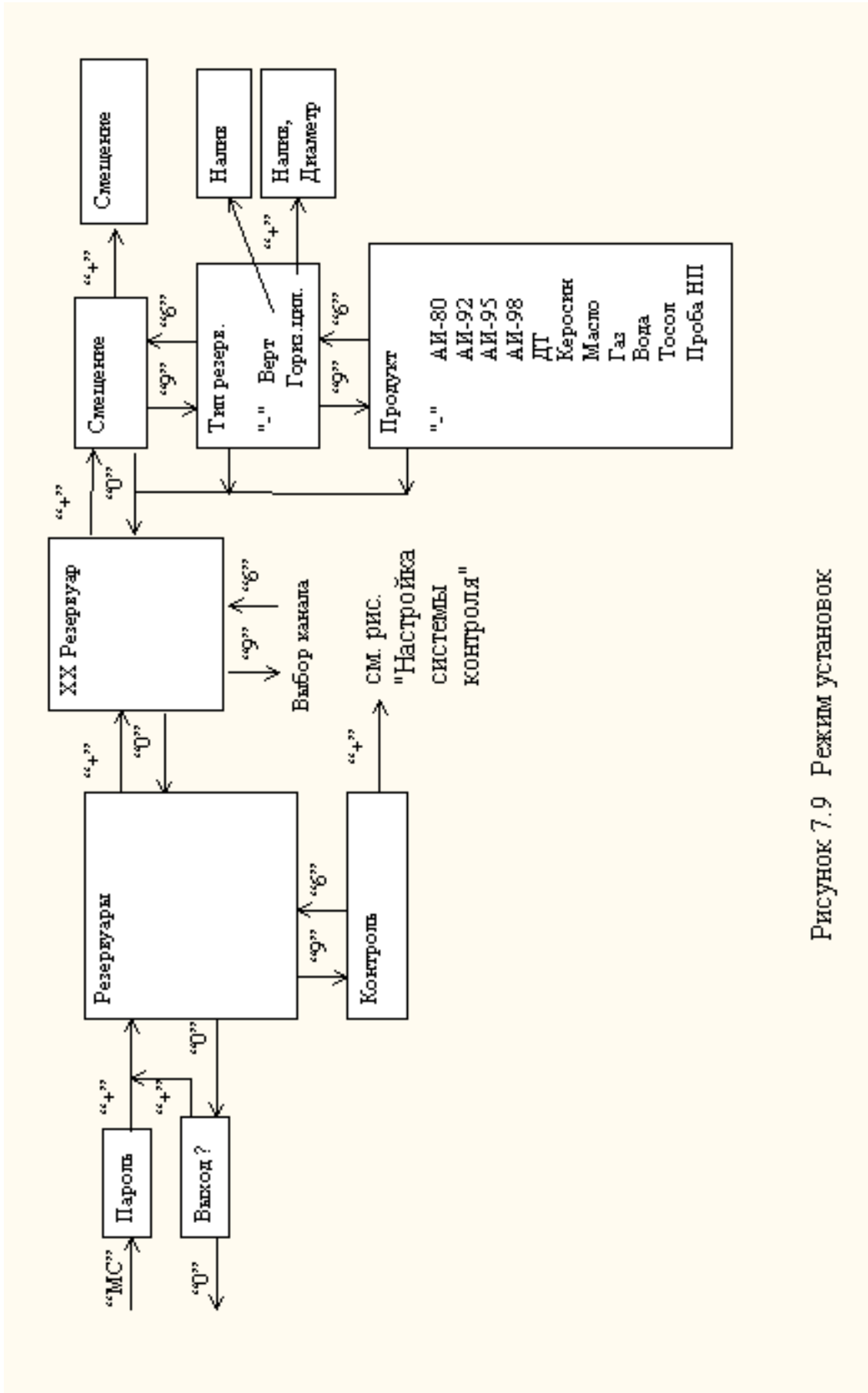


Рисунок 7.9 Режим установок

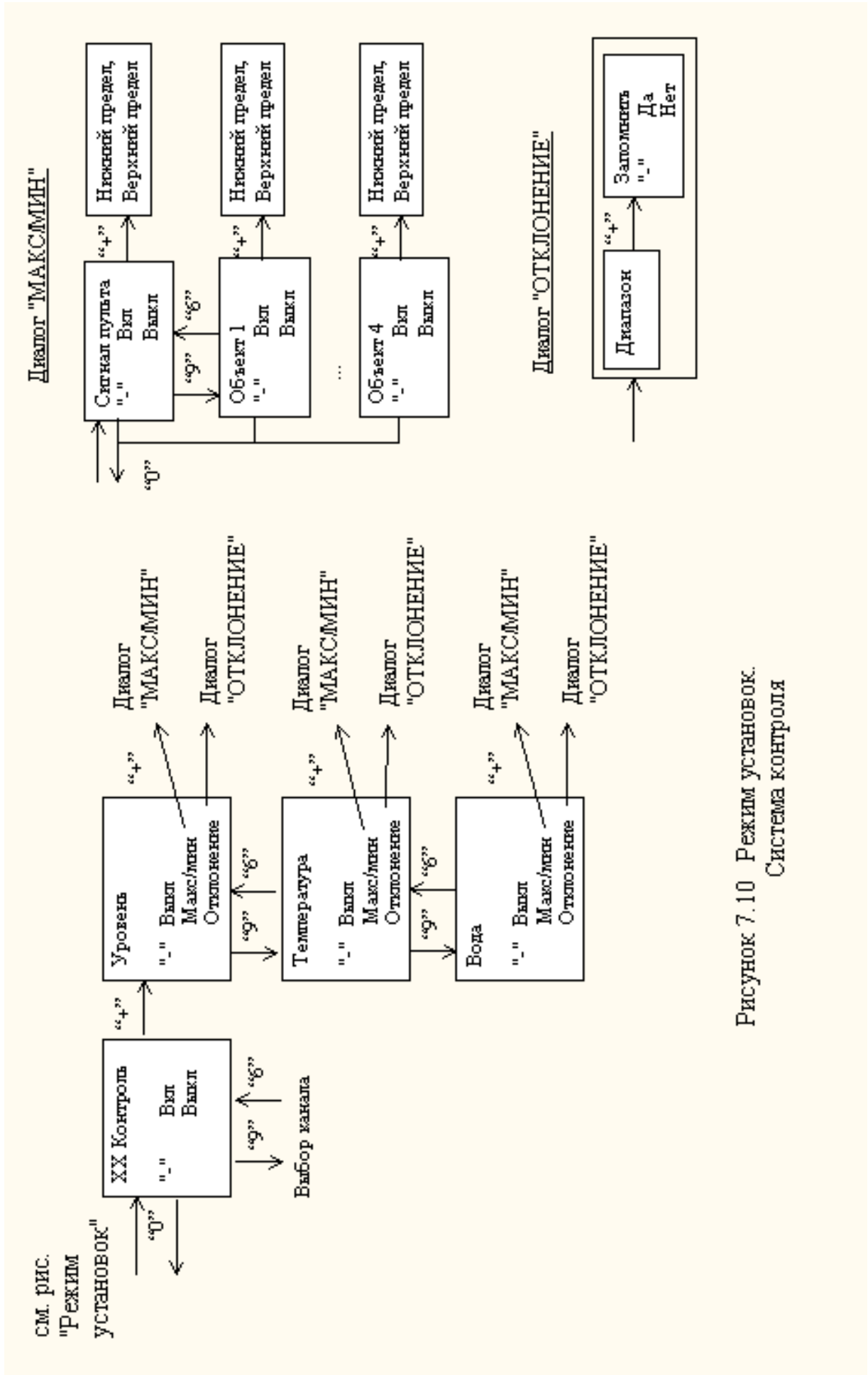


Рисунок 7.10 Режим установок.
Система контроля

7.5.4.9 Настройка алгоритма “Прием”.
 Выбрать и настроить алгоритм “Максимум / минимум”, как показано выше.
 Проверить установку минимально-допустимой скорости налива резервуара (см. п.7.5.3.2 Геометрия резервуара).

7.5.5 Режим дополнительных установок (рисунок 7.11).

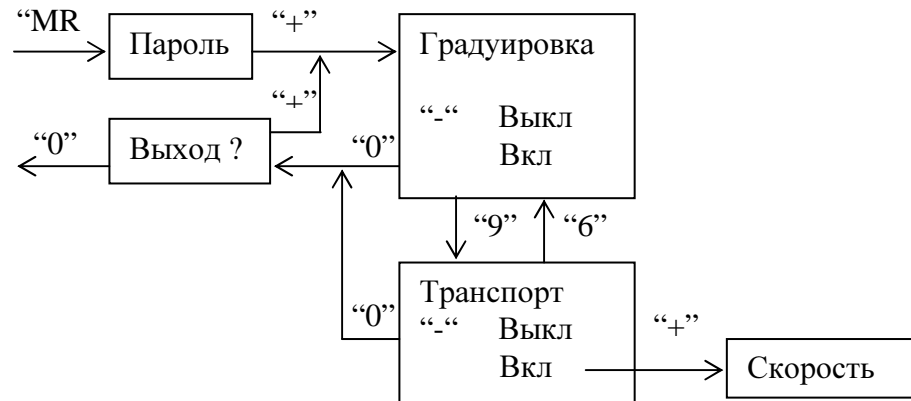
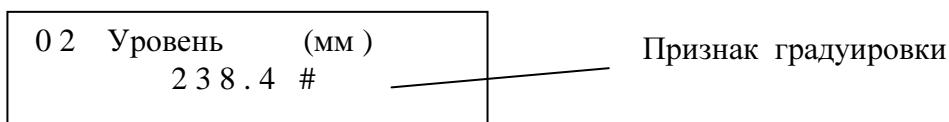


Рисунок 7.11

7.5.5.1 Градуировка.

Включение установки “Градуировка” модифицирует режим измерения следующим образом: измерение плотности отключается, меняется алгоритм измерения уровня (не учитывается погружаемость ДУ). Такая настройка позволяет проверять градуировку ППП.

В режиме измерения ДП должен быть снят с трубы ППП. Показания параметров уровня, объема и средней температуры дополняются признаком “ # ”. Показания уровня соответствуют расстоянию от нижнего среза корпуса ДУ(поплавка уровня) до основания ППП.



Штатная работа БВ предполагает настройку “Градуировка (Выкл)”.

7.5.5.2 Транспорт.

Данная настройка предполагает применение внешнего компьютера для диагностики аппаратных ресурсов уровнемера. Включение установки “Транспорт” переводит БВ в режим поддержки удалённого доступа к ресурсам БВ через канал “Порт 1”. Параметр “Скорость” может принимать значения – 0 или 1.

При выходе из настройки с включённой установкой “Транспорт” все ранее описанные режимы работы уровнемера блокируются. Возможен только вход в режим дополнительных установок. На индикатор выводится номер версии программного обеспечения (аналогично режиму инициализации) с индексом “Т”: “Версия УУУУТ”

Инд.№ подл	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
------------	--------------	-------------	-------------	--------------

7.6 Контроль в режиме измерения.

7.6.1 Сообщения системы контроля.

Сообщение сопровождается звуковым сигналом и требует подтверждения со стороны оператора. При нажатии любой кнопки клавиатуры сообщение снимается.

Виды сообщений:

а) выдается объектом типа “Пульт” при выходе параметра из нормального диапазона значений. Принудительно устанавливается экран контролируемого параметра и выдается звуковой сигнал;

б) выдается объектом типа “Насос”, “Свеча” или “Звонок” имеющим свойство “Ручной сброс”, при выходе параметра из нормального диапазона значений. Пример сообщения:

0 1 Уровень Насос отключен.

в) ошибка измерения параметра при активной системе контроля. Сообщение создается, если для параметра измерительного канала настроен любой алгоритм контроля и происходит отказ параметра. Коды ошибок представлены в разделе 10. Пример сообщения:

0 1 Уровень Контроль Е - 6

При настроечных работах или в случаях массового отказа параметров, поставленных на контроль, может быть выдано подряд до 48 – ми сообщений вида “Контроль Е-XX” . Поток сообщений можно отключить, нажав кнопку ‘ЕХ’ в ответ на очередное сообщение.

7.6.2 Контроль налива / слива жидкости.

Исходное состояние:

- уровнемер находится в режиме измерения;
- для параметра “Уровень” измерительного канала XX настроен алгоритм “Прием”;
- на экране параметра присутствует признак контроля в виде символа “<>”.

Пример отображения параметра “Уровень”:

Признак
контроля

XX Уровень (мм) < > NNNNN

Чтобы активизировать контроль **динамической утечки при наливе**, необходимо нажать кнопку “.”(точка). Через 1 - 2 с после нажатия кнопки признак контроля на экране примет вид “->”.

При заполнении резервуара значение уровня (знакоместо NNNNN) должно увеличиваться. В случае, если скорость заполнения резервуара меньше заданной, на экран будет выведено сообщение:

XX У р о в е н ь
нет увеличения

Одновременно с выводом сообщения активизируются все объекты управления, назначенные данному каналу контроля. Например: будет отключена линия управления насосом, зажжен сигнальный фонарь и включен звонок.

Снимается сообщение “нет увеличения” нажатием любой кнопки клавиатуры. Снятие сообщения приведет к перезапуску данного канала контроля:

- контроль динамической утечки будет сброшен;
- объекты сигнализации канала примут исходное состояние.

При нормальном завершении налива оператор может снять контроль динамической утечки, нажав повторно кнопку “.”.

Через 1-2 с после нажатия кнопки признак контроля на экране примет исходный вид “<>”.

Нажав кнопку “8” в процессе налива можно наблюдать работу алгоритма “Прием” в окне “Просмотр отклонения”.

В начале очередного контрольного интервала времени налива (Ткн, см. п. 7.5.4.9) фиксируется текущее значение уровня в виде временной “точки хранения”. На экран выводится отклонение уровня от зафиксированной точки в течение Ткн.

X X У р о в е н ь (мм)
О т к л о н . 3 . 7

Значение отклонения

Значение отклонения в конце контрольного интервала времени не должно быть меньше значения, заданного при настройке.

Контроль **перелива и чрезмерного слива** выполняется автоматически, без дополнительных указаний оператора. При выходе значения уровня за пределы “нормального” диапазона, соответствующий объект сигнализации переводится в активное состояние.

Если для этого объекта установлено свойство “Ручной сброс”, на экран блока БИ выдается сообщение (например “Насос выключен”). Нажатие любой кнопки клавиатуры сбрасывает сообщение и переводит объект в пассивное состояние.

7.6.3 Контроль статической утечки жидкости.

Исходное состояние:

- уровнемер находится в режиме измерения;
- для параметра “Уровень” измерительного канала XX настроен алгоритм “Отклонение”;

- на экране параметра присутствует признак контроля в виде символа “> <”.

Пример отображения параметра “Уровень”:

XX У р о в е н ь (мм)
> < NNNNN

Если значение параметра отклоняется от “точки хранения” на величину равную уставке “Диапазон” (рисунок 7.10, диалог “Отклонение”), уровнемер устанавливает тип

Инд. № подл	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

изображения “Просмотр отклонения” для данного параметра. Изображение сопровождается прерывистым звуковым сигналом.

ХХ	Уровень	(мм)
Отклон.	-3.5	

В данном случае текущее значение на 3.5 мм меньше точки хранения. Изображение вернётся к исходному виду после нажатия любой кнопки клавиатуры. Контроль “Отклонения” данного параметра будет отключен. Чтобы контроль не возобновлялся при последующих включениях уровнемера, необходимо изменить настройку контроля для данного параметра.

Нажав кнопку ‘8’ можно наблюдать работу алгоритма в окне “Просмотр отклонения”. Отклонение будет вычисляться и при отсутствии контроля. Если точка хранения не была настроена, её значение будет нулевым.

7.6.4 Контроль ошибок измерения.

Активный контроль ошибок измерения осуществляется при любом алгоритме контроля параметров. Действия канала контроля в случае ошибки параметра:

- на экране БИ выдается сообщение об ошибке (см. подраздел 7.6.1в);
- объект управления типа “Насос” отключается до подтверждения сообщения;
- снимается признак контроля при отображении параметра;
- канал контроля переходит в состояние ожидания восстановления параметра.

При восстановлении исправности параметра и его устойчивой работе в течение 5 с будет выполнен перезапуск соответствующего канала контроля.

Стр.	КШЮЕ2.834.008 Ошибка! Неизвестное имя свойства документа.					
50		Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

8.4 Консервация и расконсервация

8.4.1 При отправке с предприятия-изготовителя, при транспортировании всеми видами транспорта уровнемер должен подвергаться консервации.

8.4.2 Перед консервацией уровнемер полностью смонтировать, провести внешний осмотр и проверку технического состояния методами п. 9.4 раздела 9, неисправности полностью устранить.

8.4.3 Провести демонтаж уровнемера, покрыть смазкой ЦИАТИМ - 201 ГОСТ 6267-74 металлические наружные части устройств уровнемера (крепежные винты, тумблеры и т.д.).

8.4.4 После консервации уровнемер упаковать в тару предприятия – изготовителя.

8.4.5 Расконсервации подлежит уровнемер, который должен быть введен в эксплуатацию.

8.4.6 Расконсервацию проводить в следующей последовательности:

- освободить уровнемер от тары;
- удалить смазку с металлических поверхностей;
- смонтировать уровнемер согласно инструкции КШЮЕ2.834.008ИМ.

Стр.	КШЮЕ2.834.008 Ошибка! Неизвестное имя свойства документа.					
52		Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

9 Методика поверки.

9.1 Введение

Настоящая методика распространяется на уровнемер “Струна-М” и устанавливает по согласованию с ВНИИМС методы и средства его первичной (при выпуске из производства и после ремонта) и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Поверка в процессе эксплуатации проводится на реже одного раза в два года, кроме “метрологического” варианта ППП КШЮЕ2.839.001-02, который поверяется ежегодно.

При проведении первичной поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды 10...30°C;
- относительная влажность воздуха от 45 до 80%;
- атмосферное давление от 84 до 106,7кПа.

Периодическая поверка в процессе эксплуатации производится в условиях эксплуатации при положительной температуре в резервуаре.

Примечания:

1 В связи с тем, что замена блоков БП, БВ, УВ, БИ и их составляющих не влияет на метрологические характеристики уровнемера, поверка после ремонта проводится в том случае, если ремонт связан с разборкой ППП.

2 Выход в режимы измерения уровня, плотности, температуры, сигнализации и измерения уровня подтоварной воды осуществляется в соответствии с разделом 7 настоящего документа.

9.2 Операции и средства поверки.

9.2.1 Операции и средства поверки при измерении уровня для вариантов исполнения ППП КШЮЕ2.839.001 (-01, -0,2, -0,3, -0,4, -0,5) приведены в таблицах 9.1 и 9.2, а для вариантов исполнения ППП КШЮЕ2.839.002 (-01, -0,2, -0,3, -0,4, -0,5) – в таблицах 9.3 и 9.4.

9.2.2 Операции и средства поверки при измерении плотности приведены в таблицах 9.5 и 9.6.

9.2.3 Операции и средства поверки при сигнализации (сигнализаторы уровня-СУ) и измерении уровня подтоварной воды (датчики уровня воды – ДУВ) приведены в таблицах 9.7 и 9.8.

9.2.4 Операции и средства поверки при измерении температуры приведены в таблицах 9.9 и 9.10.

Примечания:

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

2. Средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства о поверке.

Ив.№ подл	Подп. и дата	Взам. Ив.№	Ив.№ дубл.	Подп. и дата

					КШЮЕ2.834.008 Ошибка! Неизвестное имя свойства документа.	Стр.
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		53

Таблица 9.1

Наименование операций, проводимых при поверке	Номер пункта методики	Обязательность проведения операций при поверке	
		первичной	в процессе эксплуатации
1 Внешний осмотр	9.3	да	да
2 Опробование	9.4.1	да	нет
	9.4.3	нет	да
3 Проверка абсолютной основной погрешности уровнемера	9.5.1	да	нет
4 Проверка цены деления шкалы	9.5.2	да	да
5 Проверка диапазона измерения уровнемера	9.5.11	да	нет

Таблица 9.2

Наименование средства поверки	Основные характеристики, необходимые для поверки	Тип, ГОСТ
Установка поверочная уровнемерная УОУ	Погрешность задания уровня $\pm 0,2$ мм	КШЮЕ2.709.000

Таблица 9.3

Наименование операций, проводимых при поверке	Номер пункта методики	Обязательность проведения операций при поверке	
		первичной	в процессе эксплуатации
1 Внешний осмотр	9.3	да	да
2 Опробование	9.4.2	да	нет
	9.4.3	да	нет
Проверка абсолютной погрешности измерения уровня	9.5.3	да	нет
4 Проверка цены деления шкалы	9.5.2	да	да
5 Определение диапазона измерения уровнемера	9.5.11	да	нет

Таблица 9.4

Наименование средства поверки	Основные характеристики, необходимые для поверки	Тип, ГОСТ
Установка эталонная уровнемерная УЭУ	Погрешность задания уровня: $2510 \pm 0,2$ мм; $6000 \pm 0,3$; $10490 \pm 0,4$	КШЮЕ2.709.002

Таблица 9.5

Наименование операций, проводимых при поверке	Номер пункта методики	Обязательность проведения операций при поверке	
		первичной	в процессе эксплуатации
1 Опробование	9.4.6	да	нет
	9.4.7	нет	да
2 Оценка абсолютной погрешности измерения плотности	9.5.6	да	нет
	9.5.7	нет	да

Таблица 9.6

Наименование средств поверки	Основные характеристики, необходимые для поверки	Тип
1 Ареометры	Цена деления 0.5 кг/м ³	АНТ-1 ГОСТ18481-81
2 Набор термометров	Диапазон измерения температуры от минус 40°С до +55°С. Погрешность измерения не более ±0,2°С	ТЛ-4 ГОСТ 215-73
3 Пробоотборник		ГОСТ 2517-85
4 Стекланный цилиндр	1000мм, высота 50см	

Таблица 9.7

Наименование операций, проводимых при поверке	Номер пункта методики	Обязательность проведения операций при поверке	
		первичной	в процессе эксплуатации
1 Внешний осмотр	9.3	да	да
2 Опробование	9.4.8	да	нет
	9.4.9	нет	да
	9.4.10	да	нет
	9.4.11	нет	да
3 Определение абсолютной погрешности	9.5.8	да	да
	9.5.9	да	нет
	9.5.10	нет	да
4 Определение диапазона измерения	9.5.9	да	нет

Таблица 9.8

Наименование средств поверки	Основные характеристики, необходимые для поверки	Тип, ГОСТ
Поверочная уровнемерная установка ПУУ	Погрешность задания уровня ±0,2мм. Диапазон измерения 0...330мм	КШЮЕ2.709.001
Набор проставок	Погрешность изготовления ±0,1мм. Длина 10, 20, 50 и 100мм	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КШЮЕ2.834.008 Ошибка! Неизвестное имя свойства документа.	Стр.
						55

Таблица 9.9

Наименование операций, проводимых при поверке	Номер пункта методики	Обязательность проведения операций при поверке	
		первичной	в процессе эксплуатации
1 Опробование	9.4.4	да	нет
	9.4.5	нет	да
2 Оценка абсолютной погрешности измерения температуры	9.5.4	да	нет
	9.5.5	нет	да

Таблица 9.10

Наименование средства поверки	Основные характеристики, необходимые для поверки	Тип, ГОСТ
1 Набор термометров	Диапазон измерения температуры от минус 40°С до +55°С. Погрешность измерения не более $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$	ТЛ-4 ГОСТ 215-73
2 Пробоотборник		ГОСТ2517-85

9.3 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра устанавливается соответствие уровнемера следующим требованиям:

- комплектация уровнемера устройствами их номера должны совпадать с записями в паспорте;
- отсутствие механических повреждений;
- отсутствие загрязнения на элементах ППП.

9.4 Опробование средств измерений.

9.4.1 Опробование средств измерения уровня для вариантов исполнения ППП КШЮЕ2.839.001 (-01, -0,2, -0,3, -0,4, -0,5) при первичной поверке производится следующим образом. Уровнемер размещается на столе в помещении с нормальными климатическими условиями. Подвижный элемент (поплавок) перемещается вдоль трубы ППП. При этом на индикаторе БИ наблюдается увеличение или уменьшение значения уровня.

9.4.2 Опробование средств измерения уровня для вариантов исполнения ППП КШЮЕ2.839.002 (-01, -0,2, -0,3, -0,4, -0,5) при первичной поверке производится следующим образом. ППП уровнемера размещаются на установке эталонной уровнемерной КШЮЕ2.709.002. ДУ (поплавок уровня) первой секции перемещается вдоль трубы от нижнего ограничительного кольца к верхнему ограничительному кольцу, но не доходя до него на 150...200мм, при этом ДУ остальных секций должны быть в нижнем положении. На экране БИ наблюдается увеличение значения уровня.

Аналогично первой секции поочередно проверяются и остальные секции. (ДУ секций ниже проверяемой находятся в верхнем положении, а выше проверяемой – в нижнем).

9.4.3 Опробование средств измерения уровня в процессе эксплуатации производится, если это возможно, при частичном заполнении или опорожнении резервуара. При этом на

Стр.	КШЮЕ2.834.008 Ошибка! Неизвестное имя свойства документа.					
56		Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

индикаторе БИ должно наблюдаться увеличение или уменьшение результата измерения уровня, что свидетельствует о работоспособности уровнемера.

При невозможности заполнения и опорожнения резервуара на индикаторе БИ наблюдается значение уровня НП.

9.4.4 Опробование средств измерения температуры при первичной поверке производится следующим образом. Уровнемер размещается на столе в помещении с нормальными климатическими условиями. После выдержки в течение 30мин сливаются показания БИ и каждого датчика.

9.4.5 Опробование средств измерения температуры в процессе эксплуатации производится следующим образом. Резервуар заполняется нефтепродуктом так, чтобы все поверяемые датчики температуры оказались погруженными в НП. После выдержки в течение 30 мин считываются показания БИ в каждой точке расположения датчиков.

9.4.6 Опробование средств измерения плотности при первичной поверке производится следующим образом. ППП помещается в сосуд, заполненный жидкостью. Емкость сосуда должна обеспечивать установку уровнемера вместе с поплавками, которые должны находиться в жидкости во взвешенном состоянии. На экране БИ считывается значение плотности жидкости.

9.4.7 Опробование средств измерения плотности при периодической поверке в процессе эксплуатации осуществляется по показаниям БИ.

На экране БИ должно отображаться значение плотности в кг/м^3 .

9.4.8 Опробование СУ при первичной поверке осуществляется путем замыкания контактов СУ в нижней части ППП. При этом на БИ наблюдается изменение показаний с нуля до 25мм

9.4.9 Опробование СУ в процессе эксплуатации осуществляется путем налива воды в резервуар до момента срабатывания СУ. При этом на экране БИ наблюдается изменение показаний с нуля до 25мм.

9.4.10 Опробование ДУВ при первичной поверке осуществляется на поверочной уровнемерной установке ПУУ КШЮЕ2.709.001.

В бак ПУУ заливается 20л рабочей жидкости – водопроводной воды. ППП с ДУВ закрепляется с помощью кронштейнов на подвижной каретке. С помощью рукоятки ППП опускается в воду до уровня, равного, приблизительно, середине диапазона измерения уровня подтоварной воды. С помощью рукоятки ППП опускается или поднимается относительно зеркала жидкости. При этом на экране БИ наблюдается увеличение или уменьшение уровня, соответственно.

9.4.11 Опробование ДУВ в процессе эксплуатации производится путем налива (если ее нет в резервуаре) или слива подтоварной воды из резервуара. При этом на экране БИ наблюдается увеличение или уменьшение уровня подтоварной воды, что свидетельствует о работоспособности ДУВ.

9.5 Определение погрешности.

9.5.1 Абсолютная основная погрешность измерения уровнемеров с ППП КШЮЕ2.839.001 (-01, -0,2, -0,3, -0,4, -0,5), а также отдельных секций ППП КШЮЕ2.839.002, при первичной поверке определяется на установке поверочной уровнемерной КШЮЕ2.709.000. ППП или отдельная секция помещается на установку таким образом, чтобы нижний конец ППП касался упора установки. Поплавок фиксируется у задней кромки первого “измерительного ножа”. Снимаются показания БИ и сравниваются с константами установки УОУ зав.№001, приведенными в КШЮЕ2.709.000 ТО.

Инд.№ подл	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата
------------	--------------	-------------	-------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КШЮЕ2.834.008 Ошибка! Неизвестное имя свойства документа.	Стр.
						57

Поплавок перемещается вдоль ППП, фиксируется его положение у задних кромок остальных “измерительных ножей”. Не ранее, чем через 20с, снимаются показания БИ и сравниваются с константами установки.

Операция на каждой ступени уровня повторяется три раза.

Абсолютная основная погрешность уровнемера в каждой точке по длине трубы ППП определяется по формуле:

$$\Delta y = h_{ji} - h_{yj}$$

где:

h_{ji} – показание БИ, мм;

h_{yj} – константы установки, мм.

Разность любого измеренного значения в каждом сечении диапазона – абсолютная основная погрешность уровнемера не должна превышать $\pm 0,9$ мм.

9.5.2 Проверка цены деления шкалы \bar{H}_0 производится следующим образом.

Периодическим нажатием клавиши “9” на БИ добиться высвечивания значения “код цена”. Это число равно отношению шкалы измерения к коду маркера и имеет размерность “мм/код”. Оно не должно превышать значения 0,0135. В случае, если $\bar{H}_0 > 0,0135$ и $\Delta y > 0,9$ мм уровнемер бракуется.

9.5.3 Абсолютная основная погрешность уровнемеров с ППП КШЮЕ2.839.002 (01, -0,2, -0,3, -0,4, -0,5) определяется в режиме конфигурации БИ “Градуировка (вкл)” на установке УЭУ КШЮЕ2.709.002. При этом на каждую секцию приходится один “измерительный нож”, к задней кромке которого устанавливается ДУ (поплавок уровня). Расстояние от упора УЭУ до задней кромки “измерительного ножа” представляет собой фиксированное значение длины, измеренное при установке “ножей” с помощью набора концевых мер длины, эталонной измерительной ленты III разряда и микрометра. Для каждого “измерительного ножа” с интервалом 20с трижды снимаются показания с экрана БИ.

Абсолютная погрешность уровнемера определяется по формуле:

$$\Delta y = L_{ij} - L_{uj}$$

где:

L_{ij} – показания БИ при i-том измерении на j-том “ноже”, мм;

L_{uj} – константы установки УЭУ на j-том “ноже”, полученные при поверке установки, мм.

Таким образом, секции ППП 1 и 2, 3 и 4, 5 и 6 калибруются и поверяются по I (2510мм), II (6000мм), III (10490) “измерительным ножам” соответственно.

Калибровка и поверка ППП, состоящего из 7 секций и более, осуществляется по следующей схеме (см. рис.9.1).

Механически (без нарушения электрической связи) разъединяются откалиброванные ранее от третьей секции первая, которая устанавливается вертикально вдоль стены. Ветвь ППП с остальными секциями подключается к упору так, чтобы 3, 5, и 7 (некалиброванная) секции ППП размещались у I, II, и III “измерительных ножей” соответственно. В данном случае абсолютная основная погрешность измерения уровня определяется как разность показаний БИ для седьмой и пятой секций ППП, которая должна быть равна $4490 \pm 2,0$ мм.

Абсолютная погрешность каждого измеренного на БИ значения не должна превышать $\pm 1,0$ мм для диапазона измерений от 10мм до 4000мм ($\Delta y \leq \pm 1,0$ мм) и $\pm 2,0$ мм для диапазона измерений свыше 4000мм ($\Delta y \leq \pm 2,0$ мм).

Если $\Delta y > \pm 1,0$ мм для диапазона измерений от 10мм до 4000 и $\Delta y > \pm 2,0$ мм для диапазона измерений свыше 4000мм, уровнемер бракуется.

Примечание. После выполнения процедур по п.9.5.3 БИ возвращается в режим конфигурации “Градуировка (выкл)”.

Стр.	КШЮЕ2.834.008 Ошибка! Неизвестное имя свойства документа.					
58		Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

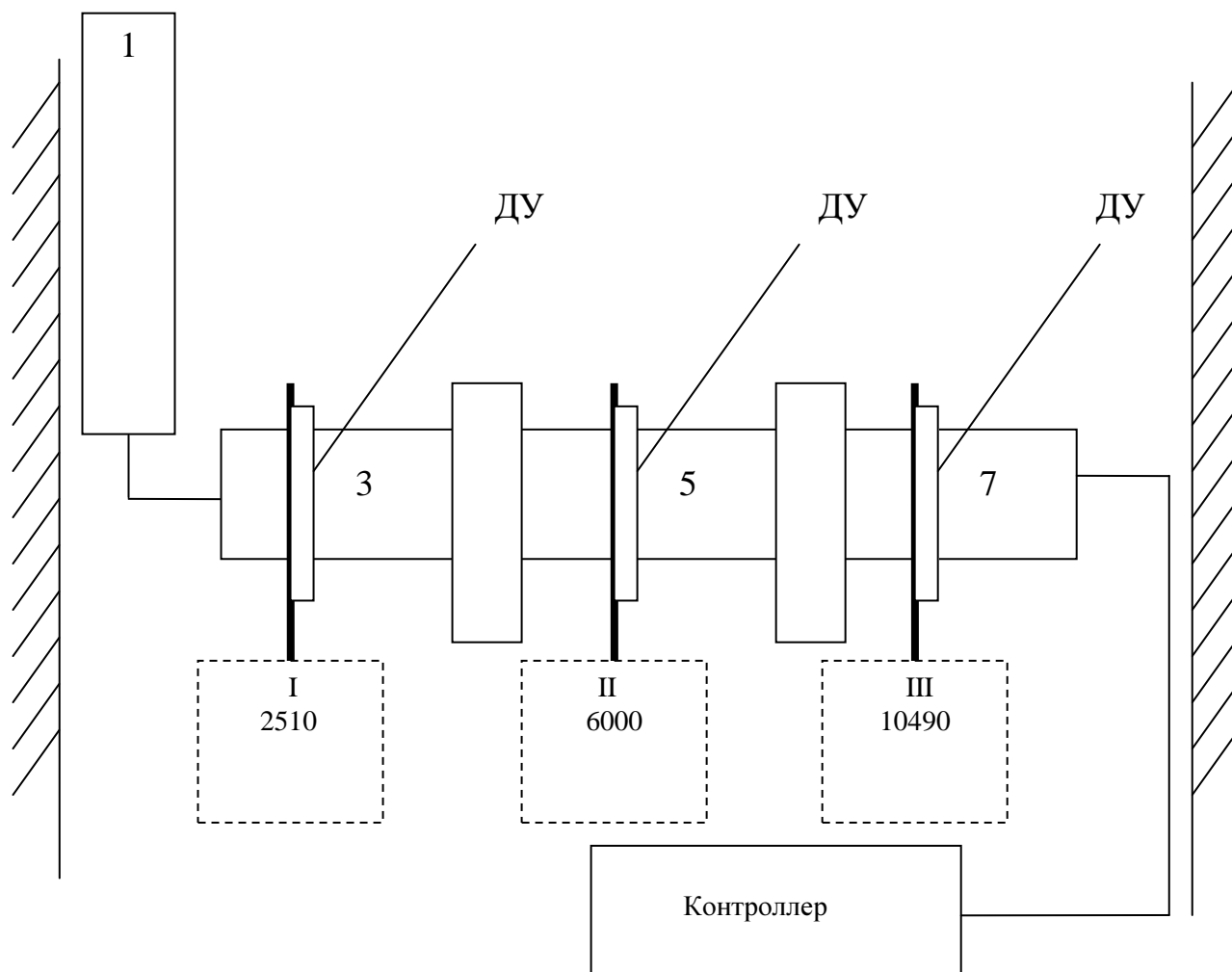


Рис. 9.1

9.5.4 При первичной поверке погрешность измерения температуры определяется в каждой точке, в которой размещены рабочие термометры, трехкратно сличается информация о температуре с экрана БИ с интервалом 20с и контрольного термометра. Абсолютная погрешность измерения температуры в каждой точке по длине трубы ППП определяется по формуле

$$\Delta t = T_i - T_o ,$$

где:

T_i - значение температуры, высвечиваемое на экране БИ;

T_o - значение температуры по контрольному термометру каждой точке расположения рабочего термометра.

Разность любого измеренного значения температуры в каждой точке не должна превышать $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ($\Delta t < \pm 0,5^{\circ}\text{C}$).

Если $\Delta t > \pm 0,5^{\circ}\text{C}$, уровнемер бракуется.

9.5.5 При периодической поверке в процессе эксплуатации проверка погрешности измерения температуры производится следующим образом. В пробоотборник помещается и закрепляется термометр с ценой деления не более $0,2^{\circ}\text{C}$. Пробоотборник с открытой

Имп.№ подл	Подп. и дата	Взам. Имп.№	Имп.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КШЮЕ2.834.008 **Ошибка! Неизвестное имя свойства документа.**

Стр.
59

крышкой опускается в резервуар на уровень поверяемого датчика температуры. Пробоотборник выдерживается в данной точке не менее 10 мин и извлекается из резервуара. Не вынимая нижней части термометра, фиксируются его показания.

За время не более 1 мин сличаются зафиксированные показания термометра с показанием БИ.

Данную операцию проводят на уровне каждого поверяемого датчика. Разность показаний не должна превышать $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$.

В случае, если разность показаний превышает $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, уровнемер бракуется.

В случае, если при периодической поверке отсутствуют эталонные средства измерений, которые позволяют поверить датчики температуры с точностью $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, допускается применять эталонные средства измерений, которые позволяют поверить датчики температуры с точностью $\pm 1^{\circ}\text{C}$.

9.5.6 При первичной поверке погрешность измерений плотности определяется следующим образом.

9.5.6.1 ППП помещается в сосуд, заполненный рабочей жидкостью или другой жидкостью с плотностью, лежащей в требуемом поддиапазоне измерений.

Трехкратно сличается информация о плотности жидкости на экране БИ "Пл-АР" с показаниями контрольного ареометра Ра. Абсолютная погрешность измерений плотности определяется по формуле:

$$\Delta\rho = \text{"Пл-АР"} - \rho_a$$

Разность любого измеренного значения плотности и показаний контрольного ареометра не должна превышать $\pm 1,5 \text{ кг/м}^3$ ($\Delta\rho < 1,5 \text{ кг/м}^3$).

Если $\Delta\rho > 1,5 \text{ кг/м}^3$, уровнемер бракуется.

9.5.6.2 Допускается первичная поверка на дистиллированной воде по следующей методике:

1) На ДП (датчик плотности) устанавливается концентрично сверху дополнительный груз с массой Мдоп. Масса дополнительного груза определяется поддиапазоном измерений плотности (для АИ80 – 233,8 г, для АИ92...98 – 202,2 г, для ДТ – 139,5 г).

2) ДУ и ДП с дополнительным грузом одеваются на трубу ППП.

3) ППП помещается в сосуд с водой и фиксируется в вертикальном положении.

4) С экрана БИ считываются параметры "Пл-РУ" и "Темп-АР".

5) По таблице приложения 3 ГОСТ 3900-85 с учетом "Темп-АР" определяется истинное значение плотности воды Рвэ.

6) Вычисляется измеренная плотность воды по формуле:

$$\rho_{\text{пи}} = \frac{M_{\text{дп}}/S_{\text{дп}} - M_{\text{ду}}/S_{\text{ду}} + M_{\text{доп}}/S_{\text{дп}}}{\text{"Пл-РУ"} - H_{\text{э}} + K_{\text{п}} + (M_{\text{дп}}/S_{\text{дп}} - M_{\text{ду}}/S_{\text{ду}})/\rho_{\text{эт}}}, \text{ где}$$

$\rho_{\text{эт}}$ – значение эталонной плотности рабочей жидкости;

$H_{\text{э}}$ – расстояние между ДУ и ДП для эталонной плотности;

$M_{\text{ду}}$ – значение массы ДУ;

$S_{\text{ду}}$ – значение сечения ДУ;

$M_{\text{дп}}$ – значение массы ДП;

$S_{\text{дп}}$ – значение сечения ДП;

$M_{\text{доп}}$ – значение массы дополнительного груза;

"Пл-РУ" – текущее расстояние между ДУ и ДП, считанное с БИ;

$K_{\text{п}}$ – константа перехода (для бензина равна 0,13 см, для дизельного топлива 0,21 см) с нефтепродукта на воду, учитывает капиллярные свойства жидкостей.

Примечание - Значения $\rho_{\text{эт}}$, $M_{\text{ду}}$, $S_{\text{ду}}$, $M_{\text{дп}}$, $S_{\text{дп}}$, $H_{\text{э}}$ берутся из паспорта уровнемер.

7) Вычисляется разность $\Delta\rho = \rho_{\text{пи}} - \rho_{\text{вэ}}$.

Стр.	КШЮЕ2.834.008 Ошибка! Неизвестное имя свойства документа.					
60		Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

8) П.п.4)...7) повторить 3 раза.

Любое, полученное по п.7) значение $\Delta\rho$ не должно превышать $\pm 1,5 \text{ кг/м}^3$ ($\Delta\rho < 1,5 \text{ кг/м}^3$).

Если $\Delta\rho > 1,5 \text{ кг/м}^3$, уровнемер бракуется.

Для автоматизации первичной поверки ППП на воде допускается использование ЭВМ при реализации п.п.5)...8).

9.5.7 Проверка абсолютной погрешности измерения плотности при периодической поверке в процессе эксплуатации производится следующим образом. С помощью пробоотборника осуществляется отбор НП с того "горизонта" резервуара, на котором расположены средства измерения плотности. Отобранная пробоотборником проба (~1,5л) сливается в стеклянный цилиндр, обеспечивающий измерение плотности и температуры ареометром АНТ –1. Допускается проводить измерения плотности ареометром АН. При этом температура пробы контролируется термометром с погрешностью измерения не более $\pm 0,5^\circ\text{C}$. Плотность отобранной пробы измеряется только по достижении пробой температуры окружающей среды (выдержка не менее 40мин). Полученные данные о плотности пробы приводятся к температуре 20°C по методике, изложенной в ГОСТ 3900-85, которые сравниваются с показаниями БИ ("Пл.20"). Разность показаний ареометра, приведенных к 20°C и БИ ("Пл-20") не должна превышать $\pm 1,5 \text{ кг/м}^3$.

Если разность показаний превышает $\pm 1,5 \text{ кг/м}^3$, уровнемер бракуется.

9.5.8 Погрешность срабатывания СУ определяется путем погружения нижней части ППП в воду. При этом наблюдается срабатывание СУ при $25 \pm 2 \text{ мм}$.

9.5.9 Абсолютная погрешность и диапазон измерения уровня подтоварной воды при первичной поверке определяются на ПУУ КШЮЕ2.709.001 следующим образом. ППП с ДУВ с помощью рукоятки ПУУ поднимается выше зеркала рабочей жидкости приблизительно на 10мм. ДУВ насухо протирается ветошью. Включается питание уровнемера и сигнализатора касания ПУУ. Затем ДУВ плавно со скоростью 0,5мм/сек опускается до момента касания зеркала рабочей жидкости. При этом загорается контрольная лампочка сигнализатора касания ДУВ зеркала рабочей жидкости. По нониусу штангенциркуля регистрируется начальное положение уровня зеркала рабочей жидкости. С помощью рукоятки барабана ПУУ ППП с ДУВ погружается в рабочую жидкость до достижения уровня в любой точке (сечении) диапазона. В трех точках (сечениях) диапазона (H_{\min} ; $0,5H_{\max}$; H_{\max}) измерения уровня подтоварной воды ДУВ выдерживается 10с, а с интервалом 20с снимаются с БИ по три показания на каждой точке (сечении). Значения уровня подтоварной воды, снятые с БИ, сравниваются с уровнем, зафиксированным с помощью штангенциркуля.

Абсолютная погрешность измерения уровня подтоварной воды определяется по формуле:

$$\Delta v = L_{vi} - L_{vii}$$

где:

L_{vi} – показания БИ, мм;

L_{vii} – уровень, задаваемый с помощью установки ПУУ, мм.

Абсолютная погрешность каждого измерения уровня подтоварной воды в каждой точке (сечении) диапазона измерения не должна превышать $\pm 2 \text{ мм}$.

Примечание - Для ДУВ, основанных на магнитоотрицательном принципе преобразования допускается абсолютную погрешность определять на установке УОУ КШЮЕ2.709.000 по методике п.9.5.1 с использованием проставок в пяти сечениях (например: 0,50,105,150 и 240).

9.5.10 Проверка абсолютной погрешности измерения уровня подтоварной воды с помощью ДУВ при периодической поверке в процессе эксплуатации производится следующим образом.

Ив.№ подл	Подп. и дата	Взам. Ив.№	Ив.№ дубл.	Подп. и дата
-----------	--------------	------------	------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КШЮЕ2.834.008 Ошибка! Неизвестное имя свойства документа.	Стр.
						61

Уровень подтоварной воды в резервуаре устанавливается в верхней части диапазона измерения, который контролируется на экране БИ. ППП с ДУВ поднимается на разную высоту (не менее трех точек) с помощью проставок, размеры которых определяются с погрешностью не хуже $\pm 0,1$ мм. На каждой точке (сечении) после выдержки в течение 1 мин производится с интервалом 20 с по три измерения уровня подтоварной воды, соответствующего размеру калиброванных проставок (см. табл. 9.8). Уменьшение показаний уровня на экране БИ должно соответствовать высоте проставки с абсолютной погрешностью ДУВ, не превышающей в каждой точке измерения ± 2 мм в диапазоне 60...300 мм.

9.5.11 Диапазон измерения уровнемера проверяется при положении поплавка, установленного у нижнего ограничительного кольца и верхнего ограничительного кольца. В зависимости от заказа, при выпуске уровнемера из производства в нижней точке диапазона ограничительное кольцо устанавливается на 10 мм ниже нижнего уровня, а верхнее - на 10 мм выше уровня разлива с погрешностью ± 1 мм.

При первичной поверке это можно делать вручную. При периодической поверке в процессе эксплуатации, если это возможно, – путем опорожнения резервуара до касания поплавка ДУ нижнего ограничительного кольца и наполнения резервуара НП до касания ДУ верхнего ограничительного кольца.

Примечание: диапазон измерения температуры и плотности определяется в процессе изготовления уровнемера и не проверяется при периодической поверке.

9.5.12 В случаях, когда периодическая поверка без демонтажа ППП затруднительна, допускается их демонтаж и автономная поверка, при этом ППП и рядом расположенные эталонные средства измерений, например, температуры, выдерживаются при температуре окружающей среды не менее 1 ч.

9.6 Результаты поверки.

Результаты поверки заносят в протокол произвольной формы.

При положительных результатах поверки в соответствии с ПР50.2.006 делают предусмотренные методикой записи в паспорте на уровнемер, которые заверяются подписью и клеймом.

При отрицательных результатах поверки в соответствии с ПР50.2.006 уровнемер к применению не допускается, клейма гасят, запись в паспорте аннулируют и выдают извещение с указанием причины.

Стр.	КШЮЕ2.834.008 Ошибка! Неизвестное имя свойства документа.					
62		Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата