

Производитель:  
Акционерное общество «Государственный Рязанский приборный завод»  
(АО «ГРПЗ»)

Адрес местонахождения юридического лица:  
390000, Рязанская область, г. Рязань,  
ул. Семинарская, д. 32  
Завод – изготовитель.

АО «ГРПЗ» – филиал «Касимовский приборный завод»  
Место производства: 391300, Рязанская область, г. Касимов,  
Ул. Индустриальная, д. 3  
Тел./факс (49131) 2–29–21, 2–43–39  
[www.kaspz.ru](http://www.kaspz.ru), [service@kaspz.ru](mailto:service@kaspz.ru)

**СТЕРИЛИЗАТОР ПАРОВОЙ ВКа-75-ПЗ**  
**ПО ТУ 9451-010-07505566-2002**  
**в варианте исполнения КИУС.942711.001-01**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**  
**КИУС.942711.001-01 РЭ**

(Редакция №02)



Информация получена с официального сайта  
Федеральной службы по надзору в сфере  
www.toszd.ru

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	4
1.1 Назначение изделия	4
1.2 Технические характеристики	4
1.3 Состав изделия.	7
1.4 Устройство и принцип работы	7
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	10
2.1 Эксплуатационные ограничения	10
2.2 Подготовка изделия к использованию	10
2.3 Использование изделия	13
2.4 Приборы (устройства) для индикации и регистрации	17
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	17
3.1 Общие указания	17
3.2 Меры безопасности	18
3.3 Возможные неисправности и способы их устранения	19
4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ	19
5 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	20
6 УТИЛИЗАЦИЯ	20
7 ГАРАНТИИ ЗАВОДА-ИЗГОТОВИТЕЛЯ	20
8 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ	21
9 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	23
10 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ	23
11 МАРКИРОВКА	24
Приложение А. Гидравлическая схема стерилизатора	25
Приложение Б. Перечень элементов	26
Приложение В. Схема электрическая принципиальная	27
Приложение Г. Требования к используемой воде	28
Приложение Д. АКТ ввода в эксплуатацию	29
Приложение Е. Талоны на гарантийный ремонт	31

Настоящее руководство по эксплуатации (в дальнейшем – руководство) удостоверяет гарантированные заводом-изготовителем основные параметры и характеристики стерилизатора парового ВКа-75-ПЗ по ТУ 9451-010-07505566-2002 в варианте исполнения КИУС.942711.001-01 (в дальнейшем – стерилизатор) и предназначено для обслуживающего персонала, прошедшего специальную подготовку по обслуживанию и техническому использованию стерилизационной техники.

Техническое обслуживание, гарантийный и текущий ремонт стерилизатора осуществляются персоналом специализированных служб, прошедшим соответствующую подготовку.

К работе со стерилизатором допускаются лица, изучившие настоящее руководство и прошедшие специальную подготовку.

Проверка, наладка и ремонт стерилизатора должны проводиться специалистами, изучившими настоящее руководство и имеющими группу допуска не ниже третьей при работе на электроустановках до 1000 В.

**ВНИМАНИЕ! ПОВЕРКУ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ СТЕРИЛИЗАТОРА, ПРОВОДИТ ВЛАДЕЛЕЦ НЕЗАВИСИМО ОТ СРОКА ДЕЙСТВИЯ ГАРАНТИИ НА ИЗДЕЛИЕ, В ПОРЯДКЕ ПРЕДУСМОТРЕННЫМ РОССТАНДАРТОМ РОССИИ.**

В связи с постоянным совершенствованием изделий, внесением конструктивных изменений, повышающих надежность и улучшающих условия эксплуатации, возможны незначительные расхождения между конструкцией изделия и настоящим руководством.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение изделия

1.1.1 Стерилизатор предназначен для стерилизации водяным насыщенным паром под избыточным давлением изделий медицинского назначения из металлов, стекла, резин, пластмасс, а также перевязочных материалов, изделий из текстиля и др., воздействие пара на которые не вызывает изменения их функциональных свойств.

1.1.2 Стерилизатор применяется в стационарных и лечебно-профилактических медицинских учреждениях.

### 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Питание стерилизатора осуществляется от сети трехфазного переменного тока частотой (50±1%) Гц и номинальным напряжением (380±10%) В.

1.2.2 Потребляемая мощность не более 6,5 кВт.

1.2.3 Габаритные размеры стерилизатора (ШхГхВ) — (825х522х1096)±50 мм.

Размеры стерилизационной камеры:

- внутренний диаметр — (400±30) мм;

- глубина — (658±30) мм.

Полезный объем стерилизационной камеры — 75 ± 5 дм<sup>3</sup>.

1.2.4 Рабочее давление в стерилизационной камере и парогенераторе, не более 0,22 МПа (2,2 кгс/см<sup>2</sup>).

1.2.5 Стерилизатор обеспечивает в загруженном состоянии режимы стерилизации указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Параметры режимов стерилизации

Режим работы	Давление пара в стерилизационной камере, бар (кгс/см <sup>2</sup> ) (относительное)		Температура стерилизации, °С		Время стерилизационной выдержки/допуск, мин.	
	номин. значение	пред. откл.	номин. значение	пред. откл.		
1	2,0	±0,2	132	±2	20/+2	
2*	2.1	1,1	+0,2	120	+2	45/+3
	2.2	0,5	+0,2	110	+2	180/+5

\* Режим работы "2" является рекомендуемым заводом изготовителем.

1.2.6 Корректированный уровень звуковой мощности не превышает 70 дБА.

1.2.7 Для работы парогенератора должна использоваться только дистиллированная вода, которая соответствует требованиям ГОСТ 6709-72 или очищенная вода соответствующая требованиям ГОСТ 31598-2012 (Приложение Г).

1.2.8 Стерилизатор с односторонней вертикальной загрузкой и выгрузкой, с круглой стерилизационной камерой.

1.2.9 Количество стерилизационных коробок типа КСКФ-18 или загрузочных корзин, одновременно загружаемых в камеру – 3 шт. (см. п.1.3 руководства).

1.2.10 Все элементы стерилизатора соответствуют приложению Б ГОСТ 31598:

– устойчивы к воздействию пара и конденсата;

– не влияют на качество пара;

– не выделяют токсичных веществ в концентрациях, превышающих предельно допустимую концентрацию (ПДК).

1.2.11 Масса стерилизатора не более 140 кг.

1.2.12 Допустимое время непрерывной работы стерилизатора в режиме использования - 16 часов в сутки.

1.2.13 Средняя наработка на отказ, не менее 1000 циклов.

1.2.14 Средний срок службы стерилизатора, при соблюдении правил эксплуатации составляет, не менее 10 лет.

1.2.15 Стерилизатор соответствует требованиям ГОСТ 31598, ГОСТ Р 50444, ТУ 9451-010-07505566-2002 и комплекта документации КИУС.942711.001-01.

1.2.16 Стерилизатор имеет фильтр бактериальной очистки атмосферного воздуха, поступающего в стерилизационную камеру на этапе выравнивания давления. Фильтр должен отсеивать 99,5% частиц размерами, превышающими 0,30 мкм. Срок службы фильтра в паровом стерилизаторе до замены на новый составляет 12 месяцев или 200-250 циклов.

1.2.17 Для сушки простерилизованного материала стерилизатор имеет вакуумную систему на базе эжектора. Для эффективной работы эжектора давление воды в водопроводе должно быть не менее 0,17МПа (1,7 кгс/см<sup>2</sup>).

1.2.18 Для твердой загрузки остаточная влажность не превышает 0,2%. Для пористой загрузки остаточная влажность не превышает 1,0% в соответствии с ГОСТ 31598 (8.4).

1.2.19 Стерилизатор предназначен для размещения на полу. Для устойчивого положения изделия, поверхность места его установки должна быть равномерно горизонтальной.

1.2.20 Значение скорости изменения давления в любой фазе цикла стерилизации не превышает 1000 кПа/мин (10 бар/мин).

1.2.21 Стерилизатор снабжен предохранительным клапаном, настроенным на срабатывание при избыточном давлении (300±20) кПа.

1.2.22 Время установления рабочего режима (прогрева парогенератора полностью заполненного водой) не более 60 минут.

### 1.3 Состав изделия

1.3.1 Состав изделия – в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 - Состав изделия.

Наименование	Обозначение документа	Количество
<b>Состав</b>		
Стерилизатор паровой ВКа-75-ПЗ	КИУС.942711.001-01	1
Кольцо уплотнительное	-	1
Воронка	-	1
Корзина загрузочная (при необходимости)	-	3
Коробка КСКФ-18 (при необходимости)	-	3
Подставка под стерилизационные коробки (при необходимости)	-	1
Наконечник 2,5-4	-	4
Наконечник 2,5-6	-	1
<b>Принадлежности</b>		
Регистратор видеографический ЭЛМЕТРО	-	1
<b>Эксплуатационная документация</b>		
Руководство по эксплуатации	КИУС.942711.001-01 РЭ	1
Паспорт на предохранительный клапан		1
Паспорт на мановакуумметр		1
Паспорт на манометр		1
Паспорт на сосуд	КИУС.061634.044 ПС	1
Руководство по эксплуатации регистратора		1

Примечание: принадлежности являются необязательными к поставке, необходимость комплектования указывается в договоре. Руководство по эксплуатации регистратора, поставляется только при его заказе.

### 1.4 Устройство и принцип работы

1.4.1 Внешний вид стерилизатора приведён на рисунке 1. Основными частями стерилизатора являются: стерилизационная камера (поз. 1, рис.1), парогенератор (поз. 2, рис.1), крышка (поз. 5, рис.1) и блок управления (поз. 12, рис.1).

1.4.2 Стерилизационная камера имеет цилиндрическую форму с эллиптическим дном. Стерилизационная камера и парогенератор представляют собой единую сварную конструкцию. На стерилизационной камере закреплена крышка (поз. 5, рис.1), которая через уплотнительное кольцо при помощи шести винтовых прижимов создает необходимую герметичность камеры. Сливное отверстие камеры имеет фильтр сетчатый (поз. 17, рис.1).

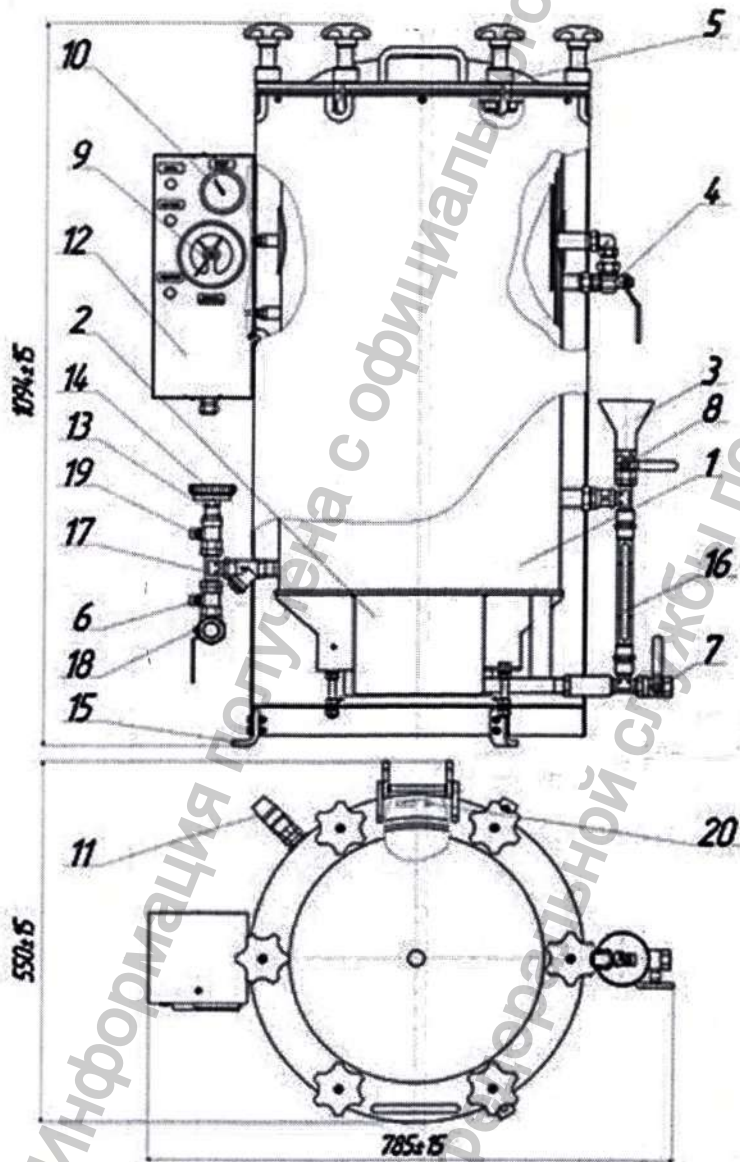


Рисунок 1 – Стерилизатор паровой ВКа-75-ПЗ:

1 – стерилизационная камера; 2 – парогенератор; 3 – воронка; 5 – крышка; 4,6,7,8,18,19 («Пар в камеру», «Сброс пара», «Слив парогенератора», «Вода в парогенератор», «Вода в эжектор», «Воздух в камеру») – вентили шаровые; 9 – манометр; 10 – мановакуумметр; 11- предохранительный клапан; 12 - блок управления; 13 – эжектор; 14 – фильтр бактериальный; 15 – опора; 16 – водоуказательная трубка; 17 – фильтр сетчатый; 20- клеймо сварщика;

1.4.3 Вода заливается в парогенератор через воронку (поз. 3, рис.1) при открытой вентиле «Вода в парогенератор» (поз. 8, рис.1). После заливки воды в парогенератор вентиль необходимо закрыть.

Слив воды из парогенератора производится открыванием сливного вентиля «Слив парогенератора» (поз. 7, рис.1). Сливать воду из парогенератора необходимо всегда, когда есть вероятность охлаждения стерилизатора до отрицательных температур (транспортирование, хранение и т.п.).

Для наблюдения за уровнем воды имеется водоуказательная трубка (поз. 16, рис.1), на кожухе которой нанесены две риски – максимальный и минимальный уровень.

1.4.4 На блоке управления расположены индикаторы «Авария», «Нагрев», «Сеть», мановакуумметр (поз. 10, рис.1) и манометр (поз. 9, рис.1).

Мановакуумметр предназначен для визуального контроля давления или разрежения в стерилизационной камере, а манометр — для визуального контроля давления в парогенераторе и поддержания давления в нем.

1.4.5 Нагрев воды осуществляется электронагревателями, установленными в нижней части парогенератора. Когда электронагреватели включены, горит индикатор "Нагрев". Для защиты электронагревателей от перегорания предусмотрено тепловое реле, которое при перегреве автоматически их отключает. При срабатывании теплового реле включается индикатор «Авария». Для восстановления теплового реле необходимо устранить причину его срабатывания и после этого нажать кнопку на нем.

1.4.6 Сушка простерилизованного материала производится под вакуумом, который создается с помощью эжектора (поз. 13, рис.1). По окончании эжекции (сушки) для восстановления в стерилизационной камере нормального атмосферного давления в нее подается воздух через фильтр бактериальный (поз. 14, рис.1). Указателем давления внутри стерилизационной камеры служит мановакуумметр.

1.4.7 Вентиль «Пар в камеру» (поз. 4, рис.1) предназначен для впуска пара в камеру из парогенератора. Он позволяет перекрыть поступление пара в стерилизационную камеру во время загрузки, эжекции (сушки) и разгрузки стерилизатора, сохраняя тем самым рабочее давление в парогенераторе для последующих циклов стерилизации.

1.4.8 Через вентиль «Сброс пара» (поз. 6, рис.1) осуществляется сброс пара.

1.4.9 Защитное заземление подключается к одной из опор (поз. 15, рис.1), расположенной в нижней части стерилизатора.

1.4.10 При подключении стерилизатора к питающей сети загорается индикатор «Сеть» и начинается подготовка пара.

1.4.11 В стерилизаторе размещен предохранительный клапан (поз. 11, рис.1), который отрегулирован на давление  $0,30 \pm 0,02$  МПа ( $3,0 \pm 0,2$  кгс/см<sup>2</sup>) и предназначен для сброса пара в аварийной ситуации.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ



Предупреждающий символ на оборудовании.  
Внимание! Обратитесь к руководству по эксплуатации.

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 К работе со стерилизатором допускаются лица, изучившие техническую документацию на стерилизатор, а также прошедшие инструктаж и получившие право на работу в соответствии с техническим регламентом ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением».

2.1.2 Отклонение плоскопараллельности поверхности, на которой установлен стерилизатор, по вертикали и горизонтали должно быть в пределах  $\pm 4$  мм на расстоянии 1 м между контрольными точками.

2.1.3 Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха от  $+10^{\circ}\text{C}$  до  $+35^{\circ}\text{C}$ ; относительная влажность воздуха не более 80% при температуре  $+25^{\circ}\text{C}$ ; атмосферное давление (84,0-106,7) кПа ((630-800) мм рт. ст.).

### 2.2 Подготовка изделия к использованию

**ВНИМАНИЕ! ПРИ ВВОДЕ СТЕРИЛИЗАТОРА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ПУСКО-НАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ ПРОВОДЯТСЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЯМИ ЗАВОДА-ИЗГОТОВИТЕЛЯ ИЛИ ОРГАНИЗАЦИЕЙ, ИМЕЮЩЕЙ ЛИЦЕНЗИЮ НА ОБСЛУЖИВАНИЕ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ (ПО ОТДЕЛЬНОМУ ДОГОВОРУ).**

**ЗНАЧЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ ПРИ ПРОДУВКАХ УКАЗАНЫ В КАЧЕСТВЕ ПРИМЕРА ДЛЯ РЕЖИМОВ С РАБОЧИМ ДАВЛЕНИЕМ БОЛЕЕ 0,15 МПа. ПРИ МЕНЬШИХ ЗНАЧЕНИЯХ ПРОДУВКУ ПРОВОДЯТ ДО РАБОЧЕГО ДАВЛЕНИЯ.**

2.2.1 После транспортирования и хранения при отрицательных температурах выдержать стерилизатор при комнатной температуре в течение суток. Перемещать стерилизатор допускается только в вертикальном положении с отклонением в пределах  $15^{\circ}$ . При перемещении стерилизатора необходимо использовать платформенные тележки грузоподъемностью не менее 200 кг. При этом погрузку-разгрузку должны производить не менее четырех физически развитых людей.

2.2.2 Распаковать стерилизатор, произвести внешний осмотр, проверить комплектность в соответствии с разделом 1.3 настоящего руководства. Перед началом работы следует изучить настоящее руководство и ознакомиться с требованиями безопасности при работе с стерилизатором.

2.2.3 Установить стерилизатор в помещении, имеющем водопровод, канализацию, электросеть переменного трехфазного тока частотой 50 Гц, напряжением 380В. Выполнить заземление медным гибким проводом, сечением не менее  $2,5 \text{ мм}^2$ . Убедиться, что напряжение

между нулевым рабочим проводником и каждой из фаз составляет  $220 \pm 10\% \text{ В}$ .

2.2.4 Протереть стерилизатор от пыли, провести дезинфекцию наружных поверхностей стерилизатора способом протирания растворами дезинфицирующих средств по режимам, указанным в действующих инструктивных (методических) документах по применению конкретных средств, разрешенных в Российской Федерации для дезинфекции поверхностей приборов.

2.2.5 Соединить выход эжектора (см. рис. 1) с канализацией с помощью шланга с внутренним диаметром не менее 12 мм, подсоединить вход эжектора (вентиль «Вода в эжектор» поз.18, рис. 1) к водопроводу с помощью шланга с накидной гайкой  $3/4"$ . Для эффективной работы эжектора давление воды в водопроводе должно быть не менее 0,17МПа ( $1,7 \text{ кгс/см}^2$ ), не должно создаваться препятствий для выброса отработанной воды из эжектора, поэтому ввод в канализацию должен располагаться как можно ниже по отношению к выходу эжектора (на расстоянии не менее 20см по вертикали), линия слива должна иметь уклон  $5 - 20^{\circ}$ . Для контроля давления воды в водопроводе рекомендуется установить на магистрали манометр.

2.2.6 Смонтировать в месте, удобном для включения, вводной аппарат на допустимый ток нагрузки не менее 15 А (например автоматический выключатель АП-50Б-3МТ-25А) и подключить к нему соединительный кабель сечением жил не менее  $4 \times 2,5 \text{ мм}^2$ .

2.2.7 Снять находящуюся на блоке управления стерилизатора защитную крышку и ввести кабель в отверстие нижней части пульта. Нейтральный провод N с помощью прилагаемого соединителя подсоединить согласно рисунка 2, остальные три фазных провода с помощью наконечников подсоединить к контактам 2,4,6 пускателя (см. рис 2).

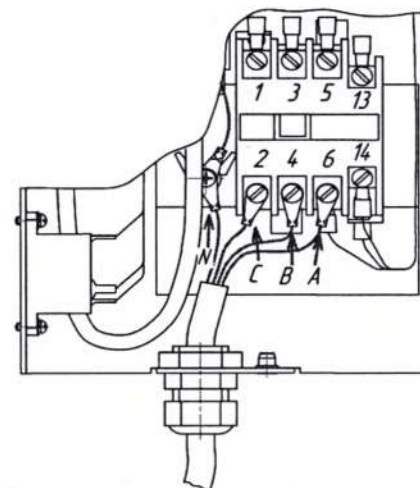


Рисунок 2 – Подключение стерилизатора к источнику переменного тока (380В).

2.2.8 Открыть вентили «Пар в камеру», «Сброс пара», «Вода в парогенератор» (поз.4,6,8, рис.1). Залить воду в парогенератор через воронку (поз. 3, рис.1) до верхней риски. После заполнения парогенератора (поз. 2, рис.1) водой закрыть вентили 4,6,8.

2.2.9 Установить стрелки манометра (поз. 9, рис.1) в положение, указывающее пределы автоматического поддержания давления в зависимости от вида стерилизуемого материала. При этом нижнюю стрелку установите по нижнему предельному значению рабочего давления, а верхнюю рабочее давление + 0,02 МПа (+0,2) кгс/см<sup>2</sup>.

Например: при давлении (0,20+0,03) МПа (2,0+0,3) кгс/см<sup>2</sup> нижнюю стрелку установите на давление 0,20МПа (2,0 кгс/см<sup>2</sup>) верхнюю - на давление 0,22МПа (2,2 кгс/см<sup>2</sup>).

2.2.10 Перед началом рабочей смены необходимо прогреть стерилизационную камеру (поз. 1, рис.1), для чего при достижении давления пара в парогенераторе 1,1 бар, по манометру (Давление в парогенераторе), полностью откройте вентиль «Пар в камеру». При достижении давления пара в стерилизационной камере 1,1 бар на мановакуумметре (поз. 10, рис.1), откройте полностью вентиль «Сброс пара» и установите вентиль «Пар в камеру» в таком положении, чтобы давление в стерилизационной камере установилось в пределах (0,1-0,5) бар. Оставьте стерилизатор в таком положении на 3 минуты, после чего полностью закройте вентиль «Сброс пара», полностью откройте вентиль «Пар в камеру» и доведите давление в стерилизационной камере до 1,5 бар на мановакуумметре.

Затем проведите процедуру вакуумирования, для чего закройте вентиль «Пар в камеру», полностью откройте вентиль «Сброс пара» при этом вентиль «Вода в эжектор» должен быть закрыт, и при падении давления в стерилизационной камере до 0,2 бар на мановакуумметре, полностью откройте вентиль «Вода в эжектор» и оставьте стерилизатор в таком положении на 2 минуты. Затем закройте вентиль «Сброс пара» и затем закройте вентиль «Вода в эжектор». После откройте вентиль «Воздух в камеру» для выравнивания давления в камере с атмосферным. Затем откройте крышку (поз. 5, рис.1), стерилизационной камеры, закройте вентиль «Воздух в камеру» и загрузите стерилизационную камеру.

2.2.11 Оформить ввод стерилизатора в эксплуатацию актом произвольной формы. Акт должен быть подписан уполномоченным представителем потребителя, лицом, ответственным за эксплуатацию стерилизатора, а также представителем, осуществляющим пусконаладочные работы и ввод в эксплуатацию. Пример акта ввода - (см. Приложение Д).

2.3.1 Для подачи воды в парогенератор выполните п. 2.2.8 при закрытой крышке стерилизационной камеры. Открывать вентиль «Вода в парогенератор» только при отсутствии избыточного давления в парогенераторе.

2.3.2 Загрузите стерилизационные коробки медицинскими принадлежностями, подлежащими стерилизации. Эффективность стерилизации зависит от плотности укладки. Рекомендуемая плотность загрузки стерилизационной коробки КСКФ-18 следующая:

– бинт 900 г; – вата 390 г; – полотенце 10 шт; – халат 5 шт; – простыня 5 шт; – бахилы; 12 пар; – хирургические шапочки 60 шт.

При смешанной загрузке используют следующую зависимость:

1 халат = 1 простыне = 3 полотенцам = 3 парам бахил = 14 шапочкам.

Загрузите в стерилизационную камеру материал, подлежащий стерилизации, закройте крышку и подтяните ее прижимами. При загрузке стерилизатора необходимо соблюдать осторожность, не допуская механических повреждений (царапин, потертостей и т. п.) стенок стерилизационной камеры и уплотнительного кольца.

Рекомендации по выбору режима стерилизации изделий медицинского назначения в данном стерилизаторе указаны в таблице 3. Установите стрелки манометра (поз. 9, рис.1) в положение, указывающее пределы автоматического поддержания давления. Подробнее п. 2.2.9.

2.3.2.1 Включите вводной аппарат, (типа автоматического выключателя АП-50Б-ЗМТ-25А) при этом на блоке управления загорится индикатор «Сеть». Начнется подготовка пара.

2.3.3 Перед началом стерилизации необходимо удалить воздух из стерилизационной камеры, для чего выполните следующие действия:

2.3.3.1 При достижении давления пара в парогенераторе не менее 1,1 бар, по манометру, полностью откройте вентиль «Пар в камеру». При достижении давления пара в стерилизационной камере 1,1 бар на мановакуумметре, откройте полностью вентиль «Сброс пара» и установите вентиль «Пар в камеру» в таком положении, чтобы давление в стерилизационной камере установилось в пределах (0,3-0,5) бар на мановакуумметре. Если давление в камере ниже указанного предела, то необходимо отрегулировать давление закрытием вентиля «Сброс пара» не более чем на половину. Оставьте стерилизатор в таком положении «Продувка» на 5 минут (в зависимости от плотности и типа загрузки данное время может быть увеличено до 10 минут), после чего полностью закройте вентиль «Сброс пара», полностью откройте вентиль «Пар в камеру» и доведите давление в стерилизационной камере до 1,5 бар на мановакуумметре.

Затем проведите процедуру вакуумирования, для чего закройте вентиль «Пар в камеру», полностью откройте вентиль «Сброс пара» при этом вентиль «Вода в эжектор» должен быть закрыт, и при падении давления в стерилизационной камере до 0,2 бар на мановакуумметре,

полностью откройте вентиль «Вода в эжектор» и оставьте стерилизатор в таком положении на 5 минут и/или до достижения давления в стерилизационной камере около (минус 0,5-0,8 бар) на мановакуумметре. Затем закройте вентиль «Сброс пара» и затем закройте вентиль «Вода в эжектор».

**ВНИМАНИЕ!** Пункт 2.3.3.1 необходимо выполнить 2 раза.

При выпуске из стерилизатора пара, рекомендуется приоткрывать вентиль «Вода в эжектор», не более чем на половину, во избежание перегрева и повреждения сливного шланга и канализации, кроме случаев, описанных в пунктах 2.3.3 и 2.3.3.1.

2.3.3.2 Впустите пар в камеру полностью открыв вентиль «Пар в камеру».

**ВНИМАНИЕ! БУДЬТЕ ОСТОРОЖНЫ! НЕПРАВИЛЬНАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ЗАКРЫТИЯ ВЕНТИЛЕЙ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ЗАСАСЫВАНИЮ В КАМЕРУ ВОДЫ ИЗ КАНАЛИЗАЦИИ.**

При достижении заданного рабочего давления, что совпадает с первым автоматическим отключением электронагревателей, отметьте время начала стерилизации.

2.3.4 Стерилизация осуществляется водяным насыщенным паром в соответствии с таблицей 1.

2.3.5 В течение первых 5 минут стерилизации рекомендуется 2 раза приоткрывать вентиль «Сброс пара» не более чем на половину в течение 15 сек. Это позволяет вытеснить конденсат, который скапливается в камере.

2.3.6 По истечении времени стерилизации закройте вентиль «Пар в камеру» и высушите простерилизованный материал. Сушка производится также как и вакуумирование согласно пункту 2.3.3.1. После достижения максимального вакуума требуется выдержать время не менее 10 мин. В зависимости от плотности и типа загрузки данное время может быть увеличено до 30 минут.

По окончании сушки закройте сначала вентиль «Сброс пара», затем вентиль «Вода в эжектор», затем откройте вентиль «Воздух в камеру» для выравнивания давления в камере с атмосферным.

2.3.7 Откройте крышку стерилизационной камеры, закройте вентиль «Воздух в камеру» и разгрузите стерилизатор.

2.3.7.1 При неудовлетворительном результате сушки изделий из текстиля, ваты и т.п., материалов из-за чрезмерного увлажнения на этапе «Продувка», возможно применение альтернативного метода этапов «Продувка – Вакуумирование» вместо выполнения пункта 2.3.3.1 выполнить нижеследующее.

При достижении давления пара в парогенераторе не менее 1,5 бар, по манометру, полностью откройте вентиль «Пар в камеру». При достижении давления пара в стерилизационной камере 1,1 бар на мановакуумметре, закройте вентиль «Пар в камеру» и откройте полностью вентиль «Сброс пара». При падении давления в

стерилизационной камере до 0,2 бар на мановакуумметре, закройте вентиль «Сброс пара».

Повторите описанный метод набора и сброса давления минимум 3 раза.

2.3.7.2 Далее по достижении давления пара в парогенераторе не менее 1,5 бар, по манометру, полностью откройте вентиль «Пар в камеру». При достижении давления пара в стерилизационной камере 1,1 бар на мановакуумметре, закройте вентиль «Пар в камеру» и откройте полностью вентиль «Сброс пара». При падении давления в стерилизационной камере до 0,2 бар на мановакуумметре, полностью откройте вентиль «Вода в эжектор» и оставьте стерилизатор в таком положении на 3 минуты и/или до достижения давления в стерилизационной камере около минус 0,5-0,8 бар на мановакуумметре. Затем закройте вентиль «Сброс пара» и затем закройте вентиль «Вода в эжектор».

Повторите действия по пункту 2.3.7.2 ещё минимум 2 раза.

Далее продолжайте работу с пункта 2.3.3.2.

2.3.8 При проведении последующих циклов стерилизации необходимо проверять по водоуказательной трубке наличие воды в парогенераторе и, если уровень ее находится между рисками, то воду можно не добавлять, а приступить к следующему циклу стерилизации.

2.3.9 Для наполнения стерилизатора водой необходимо его выключить и выпустить пар из парогенератора и камеры, для чего необходимо выполнить пункт 2.2.8.

2.3.10 Стерилизатор необходимо содержать в чистоте. Периодически в процессе эксплуатации стерилизатора необходимо производить дезинфекцию его наружных и внутренних поверхностей способом протирания любым дезинфицирующим средством, не разъедающим окраску, в соответствии с действующими методическими документами по применению конкретного средства.

**ВНИМАНИЕ! НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХЛОРОСОДЕРЖАЩИХ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ СРЕДСТВ.**

2.3.11 Для контроля соблюдения параметров режима стерилизации необходимо использовать химические или биологические индикаторы, разрешенные в установленном порядке.

2.3.12 Во время первого проверочного цикла необходимо проконтролировать работоспособность стерилизатора, т.е. соответствие показаний мановакуумметра приведенных в руководстве по эксплуатации. На этапе «СУШКА» необходимо проверить уровень разрежения в стерилизационной камере, который по показаниям мановакуумметра должен быть не менее 0,2 бар (минус 0,8 бар). Если глубина разрежения не достигла указанной величины или, достигнув ее первоначально, постепенно уменьшается, необходимо обратиться к специалисту, т.к. вероятно в одном из соединений стерилизатора возникла разгерметизация, которая будет отрицательно влиять на работу



стерилизатора. Вероятность этого мала, но при длительном и небрежном хранении она присутствует.

2.3.13 По завершении работ, связанных со стерилизацией, отключите питание стерилизатора, выключив вводный автомат.

2.3.14 В конце рабочего дня стерилизационную камеру необходимо протереть насухо и оставить до следующего рабочего периода с приоткрытой крышкой.

При извлечении изделий из камеры будьте осторожны, чтобы не повредить уплотнительное резиновое кольцо. После извлечения простерилизованных предметов из стерилизационной камеры необходимо убедиться в отсутствии частиц стекла, этикеток, ватных тампонов и т.п. При обнаружении их необходимо тщательно очистить и протереть насухо стерилизационную камеру.

Таблица 3 – Режимы стерилизации

Режим стерилизации					Вид изделий, рекомендуемых к стерилизации данным методом	Вид упаковочного материала
Давление в стерилизационной камере, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) (относительное)		Температура стерилизации, °С		Время стерилизационной выдержки / допуск, мин.		
Номин. значение	Пред. откл.	Номин. значение	Пред. откл.			
0,11 (1,1)	+0,02 (+0,2)	120	+2	45/+3	Изделия из резин, латекса, отдельных видов пластмасс (полиэтилен высокой плотности, ПВХ-пластикаты), лигатурный шовный материал	Стерилизационная коробка с фильтром или без фильтра, двойная мягкая упаковка из бязи, пергамент, бумажные и комбинированные стерилизационные материалы, разрешенные к применению в РФ в установленном порядке
0,20 (2,0)	+0,02 (+0,2)	132	±2	20/+2	Изделия из коррозионностойких металлов, стекла, изделия из текстильных материалов, резин, лигатурный шовный материал	
0,05 (0,5)	+0,02 (+0,2)	110	+2	180/+5	Изделия из резин, отдельных видов пластмасс (полиэтилен высокой плотности, ПВХ-пластикаты)	

## 2.4 Приборы (устройства) для индикации и регистрации

В качестве регистрирующего устройства, завод-изготовитель рекомендует использовать регистратор видеографический ЭЛМЕТРО, основным достоинством которого является многоканальное подключение температурных датчиков и датчиков давления. Подробная инструкция, по применению регистратора ЭЛМЕТРО при эксплуатации стерилизатора, доступна для скачивания на официальном сайте завода [www.kasprz.ru](http://www.kasprz.ru).

## 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

### 3.1 Общие указания

3.1.1 Стерилизатор необходимо содержать в чистоте. Периодически, в зависимости от требований, предъявляемых к дезинфекции помещения, в котором находится изделие, проводят дезинфекцию наружных поверхностей стерилизатора способом протирания растворами дезинфицирующих средств по режимам, указанным в действующих инструктивных (методических) документах по применению конкретных средств, разрешенных в Российской Федерации для дезинфекции поверхностей приборов.

3.1.2 Техническое обслуживание и ремонт стерилизатора должен производить специалист, имеющий диплом о высшем или среднетехническом образовании специалиста, осуществляющего обслуживание медицинской техники, имеющий достаточную квалификацию, прошедший стажировку на заводе-изготовителе.

С инструкцией по ремонту и техническому обслуживанию можно ознакомиться на официальном сайте завода [www.kasprz.ru](http://www.kasprz.ru).

### 3.1.3 Периодичность работ при техническом обслуживании.

Ежедневно проверять целостность заземления.

Работы, проводимые не реже одного раза в месяц:

- проверка и очистка фильтров;
- работоспособность мановакуумметра (поз. 10, рис.1) и электроконтактного манометра (поз. 9, рис.1) (визуально);
- работоспособность предохранительного клапана (поз. 11, рис.1).

Для этого необходимо на разогретом устройстве (давление на манометре должно быть примерно 1 бар) повернуть крышку клапана против часовой стрелки до щелчка. При этом должен произойти кратковременный выброс пара. Если этого не происходит, предохранительный клапан подлежит замене.

Работы, проводимые не реже одного раза в квартал:

- визуальный осмотр электрооборудования;
- проверка герметичности трубопроводных соединений, плотности закрывания крышки (поз. 5, рис.1), состояния и надежности крепления деталей и узлов. В соединениях стерилизатора недопустимы течи и парения;

– состояние крышки стерилизационной камеры, она должна открываться легко и без заеданий. Не допускается эксплуатация стерилизатора без смазки прижимных винтов крышки. При обнаружении

износа резьбовой части более 20 % необходимо произвести замену данных деталей;

– для предотвращения образования коррозии необходимо удалять налет на стенках стерилизационной камеры (поз. 1, рис.1), с помощью средств, предназначенных для очистки нержавеющей стали, например, средства "Нержавейка" по ТУ 2381-005-31909394-96. При сильной коррозии стерилизационную камеру подвергают химической очистке по следующей методике:

а) приготовить рабочий раствор: к 48,4 мл 98% уксусной кислоты (или 58,4 мл 80% уксусной эссенции) добавить 10 г поваренной соли и довести до 1 л дистиллированной водой;

б) раствор нанести на дно и стенки стерилизационной камеры, оставить на 6 минут и затем смыть большим количеством воды.

Работы с раствором проводить на рабочем месте, оборудованном вытяжкой, в резиновых технических перчатках, с защитой глаз герметическими очками ПО-2 или аналогичными. В случае отсутствия вытяжки использовать универсальный респиратор РП-67, РУ-60 МС с патроном марки А.

Работы, проводимые не реже одного раза в год:

– проверка сопротивления изоляции (должно быть не менее 2 МОм) мегомметром 500 В;

– поверка средств измерений органами Госстандарта (если иные сроки не установлены в документации на средства измерения).

3.1.4 При осмотре стерилизатора необходимо заменить воду в парогенераторе (поз. 2, рис.1) (см. п.1.4.3).

### 3.2 Меры безопасности

3.2.1 Источником опасности в стерилизаторе является напряжение питающей электрической сети 380 В, а также нагретые изделия медицинского назначения при извлечении их из камеры при аварийных ситуациях.

3.2.2 Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током стерилизатор должен быть обязательно заземлен.

3.2.3 При работе стерилизатора необходимо соблюдать правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок напряжением до 1000 В.

3.2.4 Лица, не прошедшие инструктаж по безопасному обслуживанию изделия, к работе не допускаются.

3.2.5 При обнаружении во время работы какой-либо неисправности необходимо отключить стерилизатор от сети и вызвать обслуживающий персонал.

3.2.6 Стерилизатор соответствует требованиям ГОСТ 12.2.091-2002 и ГОСТ Р МЭК 61010-2-041-99.

### ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

1. ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ СТЕРИЛИЗАТОР БЕЗ ЗАЗЕМЛЕНИЯ;
2. ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ СТЕРИЛИЗАТОР ПРИ НЕИСПРАВНОМ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОМ КЛАПАНЕ;

3. ПРОВОДИТЬ РЕМОНТ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СТЕРИЛИЗАТОРА, ПОДКЛЮЧЕННОГО К ЭЛЕКТРОСЕТИ, А ТАКЖЕ БЕЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО СПУСКА ПАРА И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОВЕРКИ ОТСУТСТВИЯ ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ ПРИНУДИТЕЛЬНЫМ ОТКРЫТИЕМ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОГО КЛАПАНА.

4. ПРОВОДИТЬ ЗАГРУЗКУ / ВЫГРУЗКУ СТЕРИЛИЗАТОРА ПРИ ДАВЛЕНИИ В КАМЕРЕ ОТЛИЧНОМ ОТ АТМОСФЕРНОГО;

5. РАБОТА НА СТЕРИЛИЗАТОРЕ, У КОТОРОГО НЕИСПРАВЕН МАНОМЕТР ИЛИ МАНОВАКУУММЕТР.

6. ДОЛИВАТЬ ВОДУ В СТЕРИЛИЗАТОР ПРИ НАЛИЧИИ ДАВЛЕНИЯ В ПАРОГЕНЕРАТОРЕ.

7. РАБОТА СТЕРИЛИЗАТОРА ПРИ УРОВНЕ ВОДЫ НИЖЕ РИСКИ "min".

8. ПЕРЕКРЫВАТЬ ДОСТУП К АВТОМАТИЧЕСКОМУ ВЫКЛЮЧАТЕЛЮ.

### 3.3 Возможные неисправности и способы их устранения

3.3.1 Перечень наиболее возможных неисправностей и способы их устранения приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Характерные неисправности и методы их устранения

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
1. Парение из-под крышки.	Недостаточно затянута крышка прижимам.	Выпустите пар и прижмите крышку прижимами
2. Нет нагрева парогенератора в режиме стерилизации.	Выход из строя электронагревателя.	Заменить электронагреватель (работы выполняет ремонтная организация)
3. Предохранительный клапан при достижении давления не выпускает пар.	Клапан «прикипел» к седлу.	Продуйте клапан, для чего следует несколько раз повернуть крышку клапана
4. При включении стерилизатора горит индикатор «АВАРИЯ».	Сработало термореле по перегреву.	Проверить уровень воды в парогенераторе. Устранить неисправность и восстановить работу термореле. (При необходимости обратитесь в ремонтную организацию)
5. У подключенного к водопроводу стерилизатора отсутствует вакуумирование.	Закрыт кран подачи воды.	Открыть кран подачи воды

### 4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

4.1 Для обеспечения безопасной работы парового стерилизатора ремонтное предприятие, обслуживающее данный стерилизатор, обязано проводить его техническое освидетельствование в соответствии с техническим регламентом ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением».

4.2 Техническое освидетельствование включает наружный, внутренний осмотры и гидравлические испытания. Техническое

освидетельствование проводится периодически, а также, после монтажа или ремонта стерилизатора до пуска в работу.

Периодичность осмотров составляет 2 года, периодичность гидравлических испытаний – 8 лет.

После монтажа стерилизатора гидравлические испытания, нужно проводить лишь в том случае, если есть подозрения о полученных повреждениях при транспортировании и хранении. При осмотрах проверяется работоспособность регулирующих устройств и предохранительного клапана стерилизатора, наличие дефектов сварных швов и целостность резьбовых частей крышки стерилизационной камеры (износ не более 20 %).

## 5 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 Стерилизатор в упаковке завода-изготовителя должен храниться в закрытом помещении при температуре от минус 50°C до +40°C.

Среднегодовое значение относительной влажности воздуха не более 75% при 15°C, верхнее значение – 98% при 25°C.

5.2 Хранение и транспортирование стерилизатора должно производиться с учетом манипуляционных знаков на упаковке изделия, содержащих информацию, по обращению с грузом.

5.3 Стерилизатор в распакованном виде должен храниться в сухом отапливаемом помещении при температуре от +10°C до +35°C и относительной влажности воздуха не выше 80% при +25°C.

5.4 Условия транспортирования стерилизатора:

— температура окружающей среды от минус 50°C до +50°C, значение относительной влажности воздуха не более - 75% при 15°C, верхнее значение – 100% при 25°C.

## 6 УТИЛИЗАЦИЯ

6.1 Утилизацию стерилизаторов осуществляют в порядке, предусмотренном СанПиН 2.1.7.2790-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами» для отходов класса А (эпидемиологические безопасные отходы).

6.2 При замене фильтра бактериальной очистки, отработанный фильтр подлежит обязательному обеззараживанию.

## 7 ГАРАНТИИ ЗАВОДА-ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1 Гарантия на стерилизатор не действует в случае монтажа и пуско-наладки оборудования фирмой, не имеющей договора с заводом-изготовителем «На техническое обслуживание и ремонт изделий медицинской техники в гарантийный и послегарантийный период», а так же фирмами, не имеющими лицензию на осуществление деятельности по техническому обслуживанию медицинской техники.

7.2 Завод-изготовитель гарантирует нормальную работу стерилизатора в течение гарантийного срока эксплуатации при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа ввода в эксплуатацию, пуско-наладочных работ и эксплуатации.

7.3 Гарантийный срок эксплуатации стерилизатора устанавливается 12 месяцев с момента завершения пуско-наладочных работ, но не более 24 месяцев со дня изготовления.

7.4 Гарантийный срок хранения 12 месяцев со дня изготовления.

7.5 Гарантийный ремонт стерилизатора осуществляется ремонтным предприятием системы «Медтехника», обслуживающим потребителей по месту их нахождения в области, крае, республики - за счет завода-изготовителя. При невозможности проведения гарантийного ремонта по месту нахождения потребителя, ремонт осуществляется по месту нахождения завода-изготовителя.

7.6 Потребитель теряет право на гарантийный ремонт стерилизатора, если он в период гарантийного срока вышел из строя в результате неправильной его эксплуатации или в случае самостоятельного ремонта, связанного с нарушением пломб.

7.7 Стерилизатор принимается на гарантийный ремонт в упаковке, обеспечивающей его сохранность при хранении и транспортировке. При получении заводом-изготовителем стерилизатора с механическими повреждениями (под механическими повреждениями следует понимать физические внешние повреждения, влекущие за собой: ухудшение товарного вида, неисправность стерилизатора либо ухудшение его рабочих свойств) гарантийный ремонт не производится, ремонт осуществляется за счет потребителя.

7.8 Изделие зарегистрировано:

Регистрационный № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г. Срок действия не ограничен.

Декларация № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г., действительна до \_\_\_\_\_ г.

Декларация о соответствии ЕАЭС № \_\_\_\_\_, дата регистрации \_\_\_\_\_ г., действительна до \_\_\_\_\_ г.

7.9 Адрес завода-изготовителя: РОССИЯ, 391300, г. Касимов, Рязанская обл., ул. Индустриальная, 3.

## 8 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

8.1 Претензии в адрес завода-изготовителя представляются в случае невозможности ремонта изделий на ремонтном предприятии, обслуживающем стерилизатор.

8.2 Все предъявленные рекламации должны регистрироваться заводом-изготовителем и содержать сведения о принятых мерах.

8.3 Рекламация, полученная заводом-изготовителем, рассматривается в десятидневный срок. О принятых мерах письменно сообщается потребителю.

8.4 Для определения причин поломки необходимо составить акт.

8.5 К рекламации следует приложить:

- заявку на ремонт (замену) с указанием адреса, по которому должен прибыть представитель завода или предприятия, осуществляющего гарантийное обслуживание, номер телефона (образец заявки на сайте [www.kaspz.ru](http://www.kaspz.ru));

- дефектную ведомость;

- акт ввода стерилизатора в эксплуатацию (Приложение Д);

- заполненный гарантийный талон;

- заключение комиссии, составившей акт, о причине поломки или акт технического состояния стерилизатора с приложением дефектной ведомости;

- копия счет – фактуры, по которой приобрели изделие.

**Без указанных выше документов завод претензии и рекламации не рассматривает.**

8.6 Завод не принимает претензии в случае нарушения условий хранения, нарушений требований руководства по эксплуатации в период монтажа, пуско-наладки, нарушений порядка ввода в эксплуатацию.

8.7 Рекламации на детали и узлы, подвергшиеся ремонту потребителем, заводом не рассматриваются и не удовлетворяются.

## 9 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Стерилизатор паровой ВКа-75-ПЗ

в варианте исполнения КИУС.942711.001-01

наименование изделия и обозначение исполнения

№ \_\_\_\_\_

зав. номер

изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации

Начальник цеха \_\_\_\_\_

личная подпись

\_\_\_\_\_

расшифровка подписи

\_\_\_\_\_

дата

Мастер цеха \_\_\_\_\_

личная подпись

\_\_\_\_\_

расшифровка подписи

\_\_\_\_\_

дата

Представитель ОТК \_\_\_\_\_

личная подпись

\_\_\_\_\_

расшифровка подписи

\_\_\_\_\_

дата

МП

## 10 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Стерилизатор паровой ВКа-75-ПЗ

в варианте исполнения КИУС.942711.001-01

наименование изделия и обозначение исполнения

№ \_\_\_\_\_

зав. номер

упакован АО «ГРПЗ» -филиал -«Касимовский приборный завод»

наименование завода-изготовителя

согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации

Упаковщик \_\_\_\_\_

должность

личная подпись

\_\_\_\_\_

расшифровка подписи

\_\_\_\_\_

дата

## 11 МАРКИРОВКА

11.1 На стерилизаторе прикреплена планка фирменная, на которой указаны:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование стерилизатора;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- номинальное напряжение сети;
- частота переменного тока питающей сети;
- потребляемая мощность;
- год выпуска;
- информация о подтверждении соответствия;
- обозначение настоящих технических условий.

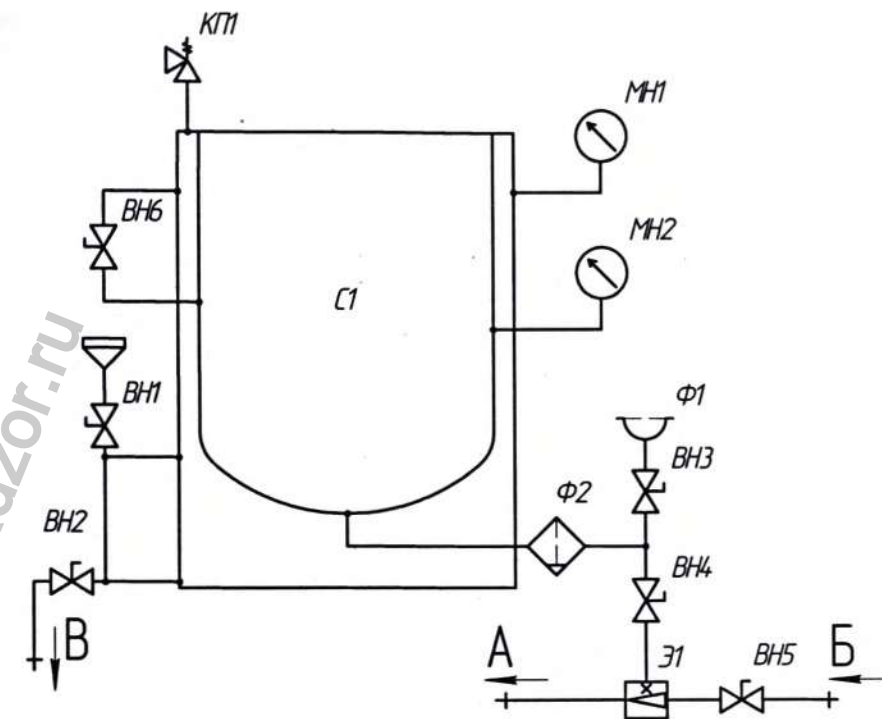
Место нанесения маркировки на табличке – в соответствии с чертежом на планку фирменную.

11.2 На кожухе стерилизатора размещен предупреждающий символ «Внимание! Обратитесь к руководству по эксплуатации».

## Приложение А

(справочное)

Гидравлическая схема стерилизатора

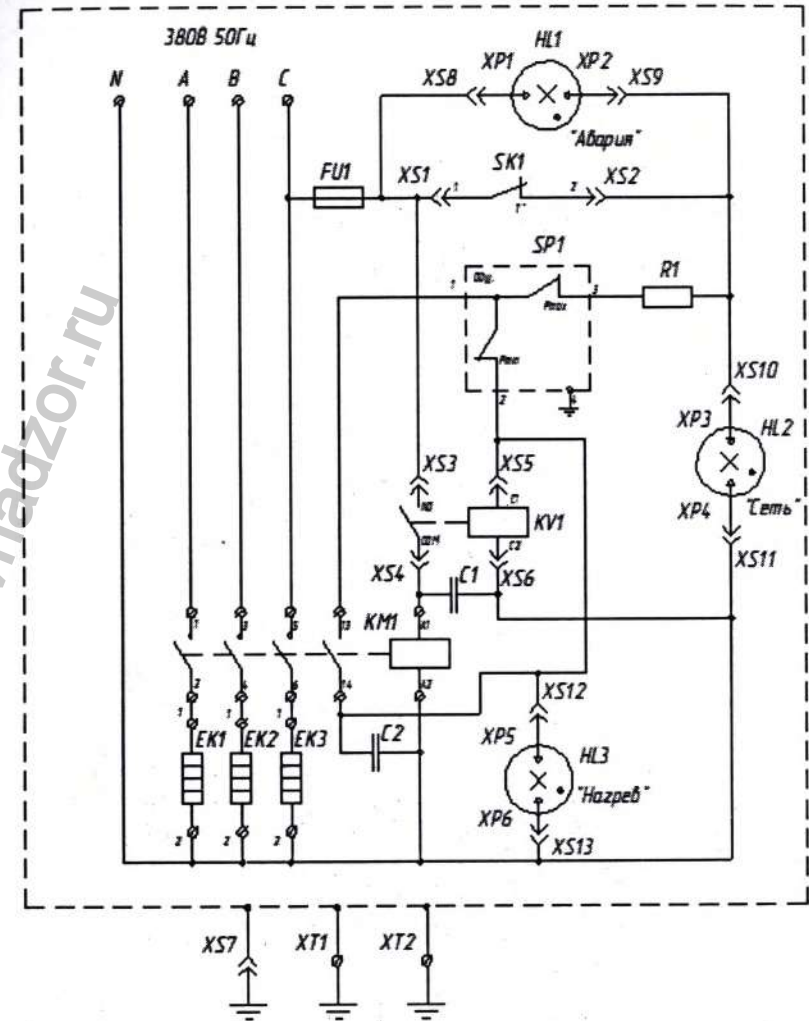


- С1 – сосуд  
МН1 – манометр  
МН2 – мановакуумметр  
Ф1 – фильтр воздушный  
Ф2 – фильтр сетчатый  
ВН1 – ВН6 – вентили шаровые  
КП1 – предохранительный клапан  
Э1 – эжектор

Приложение Б  
(справочное)  
Перечень элементов

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
C1, C2	Конденсатор 0,47мкФ	2	
EK1..EK3	ТЭН-2кВт 220В	3	
FU1	Предохранитель 2А	1	
HL1..HL3	Лампа неоновая	3	
KM1	Пускатель 3-х полюсный	1	
KV1	Реле электромагнитное	1	
R1	Резистор 240 Ом	1	
SK1	Датчик-реле температуры	1	
SP1	Манометр электроконтактный	1	
XP1..XP6	Клемма	6	
XS1..XS13	Соединитель	13	

Приложение В  
(справочное)  
Схема электрическая принципиальная



Приложение А  
(справочное)

Рекомендуемые максимальные значения содержания веществ в паре.

Вещество	Конденсат	Питающая вода
Осадки после выпаривания	1,0 мг/кг	15 мг/дм <sup>3</sup>
Оксид кремния	0,1 мг/кг	2 мг/ дм <sup>3</sup>
Железо	0,1 мг/кг	0,2 мг/ дм <sup>3</sup>
Кадмий	0,005 мг/кг	0,005 мг/ дм <sup>3</sup>
Свинец	0,05 мг/кг	0,05 мг/ дм <sup>3</sup>
Остатки тяжелых металлов (кроме железа, кадмия и свинца)	0,1 мг/кг	0,1 мг/ дм <sup>3</sup>
Хлор Сl	0,1 мг/кг	3 мг/ дм <sup>3</sup>
Фосфат Р <sub>2</sub> О <sub>5</sub>	0,1 мг/кг	0,5 мг/ дм <sup>3</sup>
Проводимость (при температуре 20°С)	3 мкСм/см	50 мкСм/см
Значение рН (степень кислотности)	От 5 до 7	От 6,5 до 8
Внешний вид	Бесцветный, чистый, без осадков	Бесцветный, чистый, без осадков
Жесткость (сумма ионов щелочно-земельных металлов)	0,02 ммоль/ дм <sup>3</sup>	0,1 ммоль/ дм <sup>3</sup>

Примечание - Использование технологической питающей воды или пара, содержащих указанные вещества в количествах, превышающих уровни, приведенные в таблице, может заметно сократить срок службы стерилизатора и сделать недействительными гарантийные обязательства изготовителя.

г. \_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Настоящий акт составлен представителем \_\_\_\_\_  
(в дальнейшем Исполнитель)  
и представителем \_\_\_\_\_ (в дальнейшем Заказчик)

\_\_\_\_\_ (должность, Ф.И.О.)

в том, что «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. исполнитель провел пуско-наладочные работы и ввод в эксплуатацию, а Заказчик принял к эксплуатации следующее оборудование:

№ \_\_\_\_\_

Оборудование находится в рабочем состоянии. Исполнителем проведен инструктаж (обучение) по пользованию и эксплуатации оборудования следующих специалистов Заказчика:

1. \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_ (подпись)

2. \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_ (подпись)

После проведенного инструктажа (обучения) специалисты Заказчика могут самостоятельно использовать полученное оборудование.

Представитель исполнителя:

Представитель заказчика:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Приложение Е  
(справочное)  
Талоны на гарантийный ремонт

ТАЛОН № 1

на бесплатный ремонт в течение гарантийного срока  
Стерилизатор паровой ВКа-75-ПЗ в варианте исполнения  
КИУС.942711.001-01

№ \_\_\_\_\_ Дата выпуска \_\_\_\_\_ 20 г.

Приобретен \_\_\_\_\_  
дата, подпись и штамп торговой организации

Введен в эксплуатацию \_\_\_\_\_  
дата, подпись

Принят на гарантийное обслуживание ремонтным предприятием

Подпись руководителя ремонтного предприятия \_\_\_\_\_  
М. П.

Подпись руководителя учреждения владельца \_\_\_\_\_  
М. П.

Завод – изготовитель:

АО «ГРПЗ» - филиал «Касимовский приборный завод»  
РОССИЯ, 391300, г. Касимов, Рязанской обл., ул. Индустриальная, 3

ТАЛОН № 2

на бесплатный ремонт в течение гарантийного срока  
Стерилизатор паровой ВКа-75-ПЗ в варианте исполнения  
КИУС.942711.001-01

№ \_\_\_\_\_ Дата выпуска \_\_\_\_\_ 20 г.

Приобретен \_\_\_\_\_  
дата, подпись и штамп торговой организации

Введен в эксплуатацию \_\_\_\_\_  
дата, подпись

Принят на гарантийное обслуживание ремонтным предприятием

Подпись руководителя ремонтного предприятия \_\_\_\_\_  
М. П.

Подпись руководителя учреждения владельца \_\_\_\_\_  
М. П.

Завод – изготовитель:

АО «ГРПЗ» - филиал «Касимовский приборный завод»  
РОССИЯ, 391300, г. Касимов, Рязанской обл., ул. Индустриальная, 3

Информация получена с официального  
Федеральной службы по надзору в сфере  
www.goszdravnadzor.ru



Пронумеровано, прошито  
и скреплено печатью

32 листов(а)

*Фигурка для*

Главный инженер  
АО «ГРПЗ» - филиал  
«Касимовский приборный завод»

*А. В. Рудаков*



Информация получена со  
Федерального реестра

www.roszdravnadzor.ru

Производитель:  
Акционерное общество «Государственный Рязанский приборный завод»  
(АО «ГРПЗ»)

Адрес местонахождения юридического лица:  
390000, Рязанская область, г. Рязань,  
ул. Семинарская, д. 32  
Завод – изготовитель:

АО «ГРПЗ» – филиал «Касимовский приборный завод»  
Место производства: 391300, Рязанская область, г. Касимов,  
ул. Индустриальная, д. 3  
Тел./факс (49131) 2–29–21, 2–43–39  
[www.kaspz.ru](http://www.kaspz.ru), [service@kaspz.ru](mailto:service@kaspz.ru)

**СТЕРИЛИЗАТОР ПАРОВОЙ ВКа-75-ПЗ**  
**ПО ТУ 9451-010-07505566-2002**  
**в варианте исполнения КИУС.942711.001**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**  
**КИУС.942711.001 РЭ**

(Редакция №02)



Информация получена с официального сайта

Федеральной службы по надзору в сфере

www.r0s7d.ru

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	4
1.1 Назначение изделия	4
1.2 Технические характеристики	4
1.3 Состав изделия	7
1.4 Устройство и работа	7
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	11
2.1 Эксплуатационные ограничения	11
2.2 Подготовка изделия к использованию	11
2.3 Использование изделия	13
2.4 Аварийные сообщения и блокировки	14
2.5 Приборы (устройства) для индикации и регистрации	14
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	15
3.1 Общие указания	15
3.2 Меры безопасности	18
3.3 Возможные неисправности и способы их устранения	17
4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ	19
5 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	19
6 УТИЛИЗАЦИЯ	19
7 ГАРАНТИИ ЗАВОДА-ИЗГОТОВИТЕЛЯ	20
8 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ	21
9 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	22
10 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ	22
11 МАРКИРОВКА	23
Приложение А. Требования к используемой воде	24
Приложение Б. Циклограмма работы стерилизатора	25
Приложение В. Схема электрическая принципиальная	26
Приложение Г. Перечень элементов	28
Приложение Д. АКТ ввода в эксплуатацию	29
Приложение Е. Расшифровки кодов ошибок и состояния стерилизатора	30
Приложение Ж. Талоны на гарантийный ремонт	31

Настоящее руководство по эксплуатации (в дальнейшем – руководство) удостоверяет гарантированные заводом-изготовителем основные параметры и характеристики стерилизатора парового ВКа-75-ПЗ по ТУ 9451-010-07505566-2002 в варианте исполнения КИУС.942711.001 (в дальнейшем – стерилизатор) и предназначено для обслуживающего персонала, прошедшего специальную подготовку по обслуживанию и техническому использованию стерилизационной техники.

Техническое обслуживание, гарантийный и текущий ремонт стерилизатора осуществляются персоналом специализированных служб, прошедшим соответствующую подготовку.

К работе со стерилизатором допускаются лица, изучившие настоящее руководство и прошедшие специальную подготовку.

Проверка, наладка и ремонт стерилизатора должны проводиться специалистами, изучившими настоящее руководство и имеющими группу допуска не ниже третьей при работе на электроустановках до 1000 В.

**ВНИМАНИЕ! ПОВЕРКУ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ СТЕРИЛИЗАТОРА, ПРОВОДИТ ВЛАДЕЛЕЦ НЕЗАВИСИМО ОТ СРОКА ДЕЙСТВИЯ ГАРАНТИИ НА ИЗДЕЛИЕ, В ПОРЯДКЕ ПРЕДУСМОТРЕННЫМ РОССТАНДАРТОМ РОССИИ.**

В связи с постоянным совершенствованием изделий, внесением конструктивных изменений, повышающих надежность и улучшающих условия эксплуатации, возможны незначительные расхождения между конструкцией изделия и настоящим руководством.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение изделия

1.1.1 Стерилизатор предназначен для стерилизации водяным насыщенным паром под избыточным давлением изделий медицинского назначения из металлов, стекла, резин, пластмасс, а также перевязочных материалов, изделий из текстиля и др., воздействие пара на которые не вызывает изменения их функциональных свойств.

1.1.2 Стерилизатор применяется в стационарных и лечебно-профилактических медицинских учреждениях.

### 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Питание стерилизатора осуществляется от сети трехфазного переменного тока частотой (50±1%) Гц и номинальным напряжением (380±10%) В.

1.2.2 Потребляемая мощность не более 6,5 кВт.

1.2.3 Габаритные размеры стерилизатора (ШхГхВ), мм (540х 686х1185)±50.

Размеры стерилизационной камеры:

- внутренний диаметр — (400±30) мм;

- глубина — (674±30) мм.

Полезный объем стерилизационной камеры — 75 + 5 лм<sup>3</sup>

1.2.4 Рабочее давление в стерилизационной камере и парогенераторе, не более 0,22 МПа (2,2 кгс/см<sup>2</sup>).

1.2.5 Стерилизатор обеспечивает в загруженном состоянии режимы стерилизации указанные в таблице 1. Способ управления стерилизатором на режимах работы - автоматический.

Таблица 1 – Параметры режимов стерилизации

Режим работы	Давление пара в стерилизационной камере, бар (кгс/см <sup>2</sup> ) (относительное)		Температура стерилизации, °С		Время стерилизационной выдержки/допуск, мин.	
	номин. значение	пред. откл.	номин. значение	пред. откл.		
1	2,1	±0,1	134	±1	5/+1	
2	1,1	±0,1	121	±1	20/+2	
3* ("ПРГ" Пользовательский)	3.1	1,4	±0,1	126	±1	10/+1
	3.2	0,5	+0,2	110	+2	180/+5
	3.3	1,1	+0,2	120	+2	45/+3
	3.4	2,0	±0,2	132	±2	20/+2

\* Режим работы "3" является рекомендуемым заводом изготовителем

1.2.6 Корректированный уровень звуковой мощности не превышает 70 дБА.

1.2.7 Для работы парогенератора должна использоваться только дистиллированная вода, которая соответствует требованиям ГОСТ 6709-72 или очищенная вода соответствующая требованиям ГОСТ 31598-2012 (Приложение А). Электропроводность заливаемой воды должна быть не менее 4,5 мкСм/м. Если это условие не выполняется, то необходимо **однократно** добавить лимонной кислоты из расчета 1 грамм на 5 литров воды.

1.2.8 Предварительное удаление воздуха из стерилизационной камеры осуществляется комбинированным методом, включающим гравитационный метод ("продувка") и пульсирующую откачку ("вакуумирование") за счет использования конденсатора.

1.2.9 Стерилизатор с односторонней вертикальной загрузкой и выгрузкой, с круглой стерилизационной камерой.

1.2.10 Количество стерилизационных коробок типа КСКФ-18 или загрузочных корзин, одновременно загружаемых в камеру – 3 шт. (см. п.1.3 руководства).

1.2.11 Стерилизатор снабжен предохранительным клапаном, настроенным на срабатывание при избыточном давлении (300±20) кПа.

1.2.12 Масса стерилизатора не более 150 кг.

1.2.13 Все элементы стерилизатора соответствуют приложению Б ГОСТ 31598:

– устойчивы к воздействию пара и конденсата;

– не влияют на качество пара;  
 – не выделяют токсичных веществ в концентрациях, превышающих предельно допустимую концентрацию (ПДК).

1.2.14 Допустимое время непрерывной работы стерилизатора в режиме использования - 16 часов в сутки.

1.2.15 Средняя наработка на отказ, не менее 1000 циклов.

1.2.16 Средний срок службы стерилизатора, при соблюдении правил эксплуатации составляет, не менее 10 лет.

1.2.17 Для обеспечения эффективного удаления воздуха из стерилизационной камеры и для обеспечения вакуумной сушки, стерилизатор подключается к водопроводу и канализации, как показано на рисунке 1.

Минимальное давление в водопроводной сети должно составлять 0,05 МПа, а максимальное давление 0,3 МПа.

1.2.18 Стерилизатор имеет фильтр бактериальной очистки атмосферного воздуха, поступающего в стерилизационную камеру на этапе выравнивания давления. Фильтр должен отсеивать 99,5% частиц размерами, превышающими 0,30 мкм. Срок службы фильтра в паровом стерилизаторе до замены на новый составляет 12 месяцев или 200-250 циклов.

1.2.19 Стерилизатор соответствует требованиям ГОСТ 31598, ГОСТ Р 50444, ТУ 9451-010-07505566-2002 и комплекта документации КИУС.942711.001.

1.2.20 Для твердой загрузки остаточная влажность не превышает 0,2%. Для пористой загрузки остаточная влажность не превышает 1,0% в соответствии с ГОСТ 31598 (8.4).

1.2.21 Стерилизатор предназначен для размещения на полу. Для устойчивого положения изделия, поверхность места его установки должна быть равномерно горизонтальной.

1.2.22 Значение скорости изменения давления в любой фазе цикла стерилизации не превышает 1000 кПа/мин (10 бар/мин).

1.2.23 В стерилизаторе установлен интерфейсный разъем для подключения к компьютеру. Для считывания информации о проведенных циклах стерилизации (при необходимости) нужно подключить стерилизатор с помощью интерфейсного кабеля к персональному компьютеру (ПК). На ПК должно быть предварительно установлено специальное приложение, которое можно свободно скачать с сайта производителя: [www.kaspru.ru](http://www.kaspru.ru) (Примечание: данное приложение не управляет работой стерилизатора и не оказывает влияния на выполнение запущенного цикла).

1.2.24 Время установления рабочего режима (прогрева парогенератора полностью заполненного водой) не более 60 минут.

### 1.3 Состав изделия

1.3.1 Состав изделия – в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Состав изделия

Наименование	Обозначение документа	Кол.
<b>Состав</b>		
Стерилизатор паровой ВКа-75-ПЗ	КИУС.942711.001	1
Кольцо уплотнительное	-	1
Крышка	-	1
Опора	-	4
Шланг наливной	-	1
Шланг сливной	-	1
Корзина загрузочная (при необходимости)	-	3
Коробка КСКФ-18 (при необходимости)	-	3
Подставка под стерилизационные коробки (при необходимости)	-	1
<b>Принадлежности</b>		
Кабель интерфейсный		1
Регистратор видеографический ЭЛМЕТРО		1
<b>Эксплуатационная документация</b>		
Руководство по эксплуатации	КИУС942711.001 РЭ	1
Паспорт на предохранительный клапан		1
Паспорт на мановакуумметр		2
Паспорт на сосуд	КИУС.061634.023 ПС	1
Руководство по эксплуатации регистратора		1

Примечание: принадлежности являются необязательными к поставке, необходимость комплектования указывается в договоре. Руководство по эксплуатации регистратора, поставляется только при его заказе.

### 1.4 Устройство и работа

1.4.1 Внешний вид стерилизатора приведен на рисунке 1. Основными частями стерилизатора являются: конденсатор (поз. 1, рис.1), стерилизационная камера (поз. 2, рис.1), крышка (поз. 3, рис.1), силовой блок (поз. 5, рис.1), дверца (поз. 6, рис.1), панель управления (поз. 10, рис.1),

1.4.2 Стерилизационная камера имеет цилиндрическую форму с эллиптическим дном. Стерилизационная камера и парогенератор представляют собой единую сварную конструкцию, которая снаружи теплоизолирована. На стерилизационной камере закреплена поворотная крышка, которая предназначена для герметизации камеры. При закрытии, затвор крышки входит в замок стерилизационной камеры, для уплотнения необходимо повернуть штурвал по часовой стрелке до упора. На корпусе крышки имеется прижимной флажок, который, воздействуя на микровыключатель, блокирует запуск цикла стерилизации при открытой

или не полностью закрытой крышке камеры. Сливное отверстие камеры имеет фильтр для предохранения гидроаппаратуры от попадания мусора.

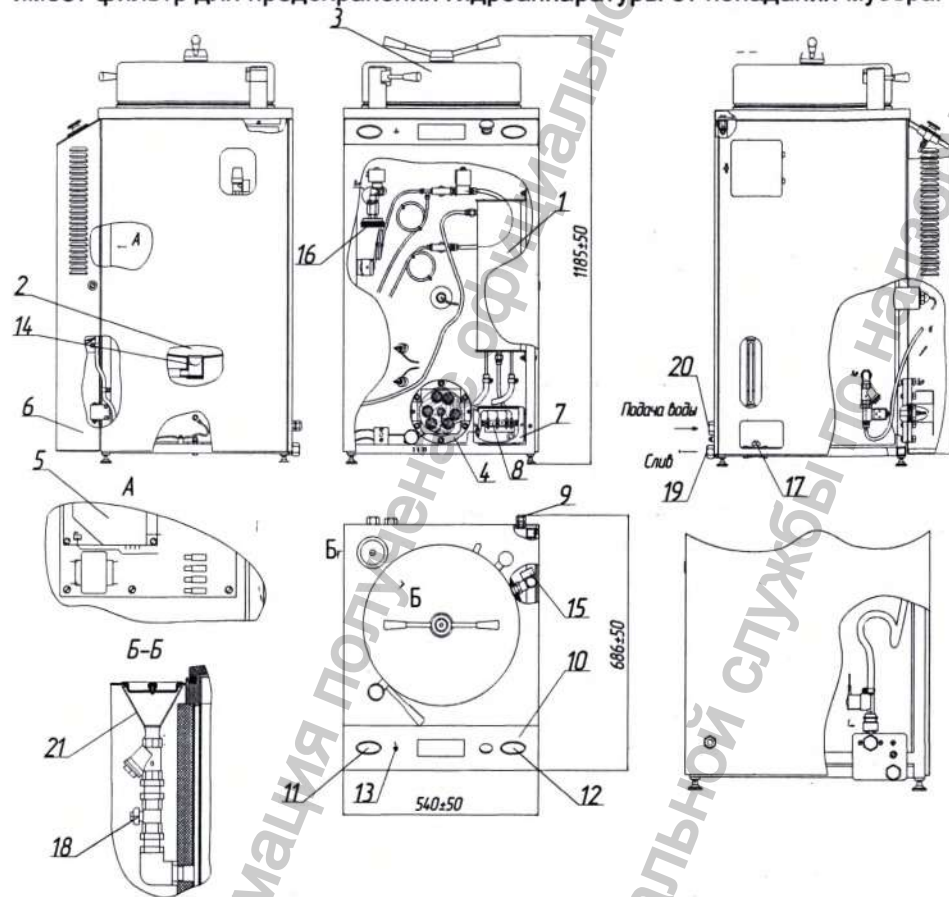


Рисунок 1 – Стерилизатор паровой ВКа-75-П3:

- 1 – конденсатор; 2 - стерилизационная камера; 3 – крышка;  
 4 – крышка парогенератора; 5 – силовой блок; 6 – дверца; 7 – коробка;  
 8 – клеммная колодка; 9 – кабельный ввод; 10 – панель управления;  
 11,12 – мановакуумметр; 13 – индикатор перегрева; 14 - фильтр сетчатый;  
 15 – предохранительный клапан; 16 - фильтр бактериальный;  
 17, 18 – вентили; 19 - штуцер отвода воды (нижний); 20 – штуцер подвода воды (верхний); 21 – воронка.

1.4.3 В парогенераторе имеется два датчика уровня, между которыми поддерживается необходимый уровень воды.

Вода заливается в парогенератор через воронку (поз. 21, рис.1) при открытом вентиле «Вода в парогенератор» (поз. 18, рис.1) до погасания

сообщения «ДОБАВЬТЕ ВОДУ В ПАРОГЕНЕРАТОР» на панели управления (поз. 10, рис.1). После заливки воды вентиль «Вода в парогенератор» необходимо закрыть.

**ВНИМАНИЕ!** ПЕРЕД ОТКРЫТИЕМ ВЕНТИЛЯ «ВОДА В ПАРОГЕНЕРАТОР» НЕОБХОДИМО УБЕДИТЬСЯ В ОТСУТСТВИИ ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ В ПАРОГЕНЕРАТОРЕ ПО МАНОВАКУУМЕТРУ (ПОЗ.11, РИС.1). ПРИ ИЗБЫТОЧНОМ ДАВЛЕНИИ ВЕНТИЛЬ НЕ ОТКРЫВАТЬ!

Слив воды из парогенератора производится открыванием сливного вентиля «Вода из парогенератора» (поз. 17, рис.1). Сливать воду из парогенератора необходимо всегда, когда есть вероятность охлаждения стерилизатора до отрицательных температур (транспортирование, хранение и т.п.). Иначе возможен выход из строя парогенератора. Для эффективного удаления воды вентилем необходимо, чтобы парогенератор находился в разогретом состоянии, в чем можно убедиться по манометру (поз. 11, рис.1), он должен показывать избыточное давление порядка 0,05 МПа. Нагрев воды осуществляется электронагревателями, установленными в нижней части парогенератора.

1.4.4 Конденсатор предназначен для получения вакуума до и после стерилизации. Вакуум необходим для эффективного удаления воздуха из камеры, а также для интенсивной сушки простерилизованных предметов. Вакууммирование возможно только тогда, когда стерилизатор подключен к водопроводу и канализации. Глубина вакуума на последнем этапе вакууммирования не менее минус 0,05 МПа. Патрубок, к которому подключается водопровод, имеет сетчатый фильтр. Минимальное давление в водопроводной сети должно составлять 0,05 МПа.

1.4.5 Крышка предназначена для герметизации стерилизационной камеры. Имеет термостойкую прокладку и снаружи покрыта кожухом.

1.4.6 Панель управления имеет дисплей, кнопки управления и мановакуумметры. Дисплей предназначен для отображения всей необходимой визуальной информации пользователю:

- наименование текущего этапа цикла стерилизации;
- потребность стерилизатора в воде;
- индикатор открытой дверцы;
- оставшееся количество продувок и вакууммирований;
- оставшееся время выдержки;
- оставшееся время сушки;
- сообщения об ошибках;
- количество проведенных циклов.

Количество проведенных циклов стерилизации отображается в правом углу нижней строки дисплея, в тот момент, когда не выбран режим стерилизации.

Счетчик проведенных циклов не перестраивается и не требует настройки.

Цикл стерилизации состоит из следующих этапов:

– нагрев парогенератора (на дисплее сообщение «НАГРЕВ П/Г»);  
– удаление воздуха из стерилизационной камеры. Данный этап состоит из пульсирующих продувок и вакууммирований. На дисплее сообщения «ПРОДУВКА» и «ВАКУУММИРОВАНИЕ» соответственно;  
– нагрев стерилизационной камеры (на дисплее сообщение «ПРОГРЕВ»);

– стерилизационная выдержка при заданной температуре (на дисплее сообщение «ВЫДЕРЖКА» или «СТЕРИЛИЗАЦИЯ»);  
– выпуск пара (на дисплее сообщение «ВЫПУСК ПАРА»);  
– сушка (на дисплее сообщение «СУШКА»);  
– выравнивание давления в стерилизационной камере с атмосферным давлением (на дисплее сообщение «ВЫРАВНИВАНИЕ»).

Пульт управления снаружи покрыт пластиковой эластичной накладкой, через которую нажатием пальца происходит переключение необходимой кнопки.

Кнопками "<134°C>", "<121°C>", "<ПРГ>" включаются режимы стерилизации: 1. (134°C – 5 мин); 2. (121°C – 20 мин) и 3. ("ПРГ" Пользовательский).

Параметры режима ("ПРГ" Пользовательский) могут быть изменены оператором в пределах данных указанных в таблице 1. Выбранный режим запоминается и вызывается кнопкой "<ПРГ>" до тех пор, пока не произойдет установка новых значений режима ("ПРГ" Пользовательский). Режимы 1 и 2 (134°C – 5 мин, 121°C – 20 мин), включаемые кнопками "<134 °C>" и "<121°C>", не перепрограммируются.

Параметры режима ("ПРГ" Пользовательский), первоначально установленные на заводе-изготовителе:

- температура стерилизации – 126°C,
- время стерилизации – 10 мин,
- время сушки – 15 мин.

Мановакуумметры предназначены для визуального контроля давления или разрежения в стерилизационной камере и парогенераторе.

**ВНИМАНИЕ! НА ПУЛЬТЕ УПРАВЛЕНИЯ ИМЕЕТСЯ КНОПКА "СБРОС" КРАСНОГО ЦВЕТА, ПРЕДНАЗНАЧЕННАЯ ДЛЯ АВАРИЙНОГО ВЫРАВНИВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ В КАМЕРЕ И СБРОСА ОШИБОЧНО ВЫБРАННОГО РЕЖИМА.**

При нажатии кнопки "Сброс" и возврате ее в исходное состояние по часовой стрелке происходит сброс параметров блока управления стерилизатора в исходное состояние.

Для выравнивания давления в камере стерилизатора необходимо нажать кнопку "Сброс" до фиксации. После выравнивания давления вернуть кнопку "Сброс" в исходное состояние, и только после этого открыть дверь стерилизатора.

1.4.7 Силовой блок (поз.5, рис.1) коммутирует электронагреватели парогенератора и электромагнитные клапаны.

1.4.8 Предохранительный клапан предназначен для

предотвращения роста давления в парогенераторе выше расчетного в случае выхода из строя автоматики.

1.4.9 Фильтр бактериальный (поз.16, рис. 1) предназначен для очистки воздуха, подаваемого в стерилизационную камеру после вакууммирования на этапе выравнивания давления в стерилизационной камере. Задерживающая способность фильтра по аэрозольным частицам 0,3 мкм и более при лобовой скорости 1 см/сек, составляет не менее 99,5%. Фильтр не требует замены в течение одного года или 200-250 циклов стерилизации.

1.4.10 Электромагнитные клапаны обеспечивают движение пара, воздуха или воды в стерилизаторе:

- «Пар в камеру»;
- «Воздух в камеру»;
- «Сброс пара»;
- «Вода в конденсатор».

1.4.11 Обратный клапан предотвращает попадание воды и воздуха в конденсатор и камеру при вакуумировании, обратный клапан предотвращает выход пара из стерилизационной камеры через фильтр бактериальный, т.к. электромагнитные термостойкие клапаны – одностороннего действия.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ



Предупреждающий символ на оборудовании.  
Внимание! Обратитесь к руководству по эксплуатации.

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 К работе со стерилизатором допускаются лица, изучившие техническую документацию на стерилизатор, а также прошедшие инструктаж и получившие право на работу в соответствии с техническим регламентом ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением».

2.1.2 Отклонение плоскопараллельности поверхности, на которой установлен стерилизатор, по вертикали и горизонтали должно быть в пределах  $\pm 4$  мм на расстоянии 1 м между контрольными точками.

2.1.3 Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха от +10°C до +35°C; относительная влажность воздуха не более 80% при температуре +25°C; атмосферное давление (84,0-106,7) кПа ((630-800) мм рт. ст.).

### 2.2 Подготовка изделия к использованию

**ВНИМАНИЕ! ПРИ ВВОДЕ СТЕРИЛИЗАТОРА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ПУСКО-НАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ ПРОВОДЯТСЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЯМИ ЗАВОДА-ИЗГОТОВИТЕЛЯ ИЛИ ОРГАНИЗАЦИЕЙ ИМЕЮЩЕЙ ЛИЦЕНЗИЮ НА ОБСЛУЖИВАНИЕ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ (ПО ОТДЕЛЬНОМУ ДОГОВОРУ).**

2.2.1 После транспортирования и хранения при отрицательных температурах выдержать стерилизатор при комнатной температуре в течение суток. Перемещать стерилизатор допускается только в вертикальном положении с отклонением в пределах 15°. При перемещении стерилизатора необходимо использовать платформенные тележки грузоподъемностью не менее 200 кг. При этом погрузку-разгрузку должны производить не менее четырех физически развитых людей.

2.2.2 Распаковать стерилизатор, произвести внешний осмотр, проверить комплектность в соответствии с разделом 1.3 настоящего руководства. Перед началом работы следует изучить настоящее руководство и ознакомиться с требованиями безопасности при работе с стерилизатором.

2.2.3 Установить стерилизатор в помещении, имеющем водопровод, канализацию, электросеть переменного трехфазного тока частотой 50 Гц, напряжением 380В. Выполнить заземление медным гибким проводом, сечением не менее 2,5 мм<sup>2</sup>. Убедиться, что напряжение между нулевым рабочим проводником и каждой из фаз составляет 220±10% В.

2.2.4 Протереть стерилизатор от пыли, провести дезинфекцию наружных поверхностей стерилизатора способом протирания растворами дезинфицирующих средств по режимам, указанным в действующих инструктивных (методических) документах по применению конкретных средств, разрешенных в Российской Федерации для дезинфекции поверхностей приборов.

2.2.5 Соединить штуцер отвода воды (поз.19, рис. 1) с канализацией посредством ниппеля и шланга сливного.

**Примечание.** Линия слива конденсата и воды должна иметь уклон 5÷10° в направлении канализации.

2.2.6 Присоединить штуцер подвода воды (поз. 20, рис. 1) к водопроводу посредством шланга наливного. Выход водопровода должен иметь резьбу 3/4".

2.2.7 Смонтировать в месте, удобном для включения, вводной аппарат на допустимый ток нагрузки не менее 15 А (типа автоматического выключателя АП-50Б-3МТ-25А) и подключить к нему соединительный кабель сечением не менее 4х2,5мм<sup>2</sup>

2.2.8 Снять находящуюся за дверцей (поз. 6, рис.1) стерилизатора защитную крышку с коробки (поз.7, рис.1) и подключить соединительный кабель через кабельный ввод (поз. 9, рис. 1) к клеммной колодке (поз. 8, рис. 1) в соответствии с маркировкой фазных клемм: к клемме с маркировкой N подключить нейтральный провод, к клеммам с маркировкой А, В, С - фазные провода, затем установить крышку на место. Перед подключением стерилизатора к питающей сети убедиться в том, что напряжение сети соответствует указанному в п.1.2.1.

2.2.9 Залить воду в парогенератор в соответствии с п. 1.4.3. настоящего РЭ.

2.2.10 Покрывать контактную плоскость уплотнительного кольца тальком.

2.2.11 Оформить ввод стерилизатора в эксплуатацию актом произвольной формы. Акт должен быть подписан уполномоченным представителем потребителя, лицом, ответственным за эксплуатацию стерилизатора, а также представителем, осуществляющим пуско-наладочные работы и ввод в эксплуатацию. Пример акта ввода - (см. Приложение Д).

### 2.3 Использование изделия

2.3.1 Включите вводной аппарат, при этом включится подсветка дисплея и при отсутствии воды в парогенераторе высветится сообщение "ДОБАВЬТЕ ВОДЫ В ПАРОГЕНЕРАТОР". Для подачи воды в парогенератор выполните п. 1.4.3 РЭ.

2.3.2 По окончании заполнения парогенератора водой на дисплей выводится сообщение "ВЫБЕРИТЕ РЕЖИМ".

2.3.3 В дальнейшем заполнение парогенератора водой производится по мере необходимости при выводе сообщения "ДОБАВЬТЕ ВОДЫ В ПАРОГЕНЕРАТОР".

2.3.4 Загрузите стерилизатор, закройте крышку камеры и выберете требуемый режим, например нажмите кнопку "<134 C>", которая соответствует режиму 1. (134 °С – 5 мин.) Эффективность стерилизации зависит от плотности укладки. Рекомендуемая плотность стерилизации следующая:

– бинт 900 г;	– вата 390 г;	– полотенце 10 шт;
– халат 5 шт;	– простыня 5 шт;	– бахилы 12 пар;
– хирургические шапочки 60 шт.		

При смешанной загрузке используют следующую зависимость:

1 халат = 1 простыне = 3 полотенцам = 3 парам бахил = 14 шапочкам.

Рекомендации по выбору режима стерилизации изделий медицинского назначения в данном стерилизаторе указаны в таблице 3.

2.3.5 Во время первого проверочного цикла необходимо проконтролировать работоспособность стерилизатора, т.е. соответствие показаний дисплея и мановакуумметра (поз.12, рис.1) паспортным данным. На этапе «СУШКА» проверьте по мановакуумметру (поз.12, рис.1) уровень разрежения в стерилизационной камере, который должен быть не менее 0,2 бар (минус 0,8 бар). Если глубина разрежения не достигла указанной величины, проверьте, открыт ли кран подачи водопроводной воды. Если разрежение, развившись первоначально, постепенно уменьшается до нуля, необходимо обратиться к специалисту, т.к. вероятно в одном из соединений стерилизатора возникла разгерметизация, которая в дальнейшем будет отрицательно влиять на работоспособность стерилизатора.

2.3.6 По завершении цикла стерилизации, о чем свидетельствует сообщение на дисплее «ЦИКЛ УСПЕШНО ЗАВЕРШЕН», убедитесь, что



стрелка мановакуумметра (поз.12, рис.1) установилась на нуле. Затем ослабьте прижим двери стерилизационной камеры, вращая его против часовой стрелки до упора.

2.3.7 При загрузке стерилизатора необходимо соблюдать особую осторожность, не допуская механических повреждений (царапин, потертостей и т. п.) стенок стерилизационной камеры, способствующих усилению коррозии камеры.

2.3.8 Для корректировки программируемого режима необходимо:

1) нажать кнопку "<МЕНЮ>", при этом на дисплей будет выведено сообщение "КОРРЕКТИРОВКА ПАРАМЕТРОВ "ПРГ". Далее кнопками "↑", "↓" выбрать режим стерилизации изделий;

2) нажать кнопку "<МЕНЮ>", кнопками "↑", "↓" установите необходимую температуру;

3) нажать кнопку "<МЕНЮ>", кнопками "↑", "↓" установите время стерилизации;

4) нажать кнопку "<МЕНЮ>", кнопками "↑", "↓" установите время сушки;

5) нажать кнопку "<МЕНЮ>", кнопками "↑", "↓" выбрать количество продувок;

6) нажать кнопку "<МЕНЮ>", кнопками "↑", "↓" выбрать количество вакууммирований, а затем нажмите кнопку "ВВОД". Запустить режим можно нажатием кнопки "<ПРГ>".

## 2.4 Аварийные сообщения и блокировки

2.4.1 При выкипании воды в парогенераторе в течение цикла стерилизации стерилизатор обработает цикл до конца и только после выгрузки стерилизуемого материала и последующего закрытия крышки камеры, выведет на дисплей сообщение «ДОБАВЬТЕ ВОДЫ В ПАРОГЕНЕРАТОР». Для заливки воды выполните п. 1.4.3.

2.4.2 В процессе работы автоматика стерилизатора может автоматически прерывать выполнение цикла при несоответствии давления стерилизации заданной температуре или неисправности других компонентов с выводом на дисплей сообщения «ЦИКЛ ПРЕРВАН» и соответствующего кода ошибки (Приложение Е).

## 2.5 Приборы (устройства) для индикации и регистрации

В качестве регистрирующего устройства, завод-изготовитель рекомендует использовать регистратор видеографический ЭЛМЕТРО, основным достоинством которого является многоканальное подключение температурных датчиков и датчиков давления. Подробная инструкция, по применению регистратора ЭЛМЕТРО при эксплуатации стерилизатора, доступна для скачивания на официальном сайте завода [www.kaspz.ru](http://www.kaspz.ru).

Таблица 3 – Режимы стерилизации

Режим стерилизации					Вид изделий, рекомендуемых к стерилизации данным методом	Вид упаковочного материала
Давление в стерилизационной камере, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) (относительное)		Температура стерилизации, °С		Время стерилизационной выдержки / допуск, мин.		
Номин. значение	Пред. откл.	Номин. значение	Пред. откл.			
0,21 (2,1)	±0,01 (±0,1)	134	±1	5/+1	Изделия из коррозионно-стойких металлов, стекла, изделия из текстильных материалов, резин	Стерилизационная коробка с фильтром или без фильтра, двойная мягкая упаковка из бязи, пергамент, бумажные и комбинированные стерилизационные материалы, разрешенные к применению в РФ в установленном порядке
0,14 (1,4)	±0,01 (±0,1)	126	±1	10/+1		
0,11 (1,1)	+0,02 (+0,2)	120	+2	45/+3	Изделия из резин, латекса, отдельных видов пластмасс (полиэтилен высокой плотности, ПВХ-пластикаты), лигатурный шовный материал	
0,11 (1,1)	±0,01 (±0,1)	121	±1	20/+2		
0,20 (2,0)	+0,02 (+0,2)	132	±2	20/+2	Изделия из коррозионно-стойких металлов, стекла, изделия из текстильных материалов, резин, лигатурный шовный материал	
0,05 (0,5)	+0,02 (+0,2)	110	+2	180/+5		

2.4.3 В конце рабочего дня стерилизационную камеру необходимо протереть насухо и оставить до следующего рабочего периода с приоткрытой крышкой.

После извлечения простерилизованных предметов из стерилизационной камеры необходимо убедиться в отсутствии частиц стекла, этикеток, ватных тампонов и т.п. При обнаружении их необходимо тщательно очистить и протереть насухо стерилизационную камеру.

## 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

### 3.1 Общие указания

3.1.1 Стерилизатор необходимо содержать в чистоте. Периодически, в зависимости от требований, предъявляемых к

дезинфекции помещения, в котором находится изделие, проводят дезинфекцию наружных поверхностей стерилизатора способом протирания растворами дезинфицирующих средств по режимам, указанным в действующих инструктивных (методических) документах по применению конкретных средств, разрешенных в Российской Федерации для дезинфекции поверхностей приборов.

3.1.2 Техническое обслуживание и ремонт стерилизатора должен производить специалист, имеющий диплом о высшем или среднетехническом образовании специалиста, осуществляющего обслуживание медицинской техники, имеющий достаточную квалификацию, прошедший стажировку на заводе-изготовителе.

С инструкцией по ремонту и техническому обслуживанию можно ознакомиться на официальном сайте завода [www.kaspz.ru](http://www.kaspz.ru).

3.1.3 Периодичность работ при техническом обслуживании.

Ежедневно проверять целостность заземления.

Работы, проводимые не реже одного раза в месяц:

- проверка и очистка фильтров;
- проверка и очистка электромагнитных клапанов (при необходимости);

- работоспособность предохранительного клапана. Для этого необходимо на разогретом стерилизаторе (давление на мановакуумметре  $\approx 1$  бар) снять боковую стенку и повернуть крышку предохранительного клапана против часовой стрелки до щелчка. При этом из ниппеля на задней стенке должен произойти кратковременный выброс пара. Если этого не происходит, предохранительный клапан подлежит замене;

Работы, проводимые не реже одного раза в квартал:

- визуальный осмотр электрооборудования;
- проверка и очистка от накипи датчиков уровня воды;
- герметичность крышки стерилизационной камеры и трубопроводных соединений. В соединениях стерилизатора недопустимы течи и парения;

- состояние крышки стерилизационной камеры. Не допускается эксплуатация стерилизатора без смазки винта затвора крышки. При обнаружении износа резьбовой части более 20 % необходимо произвести замену данных деталей;

- для предотвращения образования коррозии необходимо удалять налет на стенках стерилизационной камеры, с помощью средств, предназначенных для очистки нержавеющей стали, например, средства "Нержавейка" по ТУ 2381-005-31909394-96. При сильной коррозии стерилизационную камеру подвергают химической очистке по следующей методике:

а) приготовить рабочий раствор: к 48,4 мл 98% уксусной кислоты (или 58,4 мл 80% уксусной эссенции) добавить 10 г поваренной соли и довести до 1 л дистиллированной водой;

б) раствор нанести на дно и стенки стерилизационной камеры, оставить на 6 минут и затем смыть большим количеством воды.

Работы с раствором проводить на рабочем месте, оборудованном вытяжкой, в резиновых технических перчатках, с защитой глаз герметическими очками ПО-2 или аналогичными. В случае отсутствия вытяжки использовать универсальный респиратор РП-67, РУ-60 МС с патроном марки А.

Работы, проводимые не реже одного раза в год:

- проверка сопротивления изоляции (должно быть не менее 2 МОм) мегомметром 500 В;

- проверка средств измерений органами Госстандарта (если иные сроки не установлены в документации на средства измерения).

3.1.4 При осмотре стерилизатора необходимо заменить воду в парогенераторе (см. п.1.4.3).

## 3.2 Меры безопасности

3.2.1 Источником опасности в стерилизаторе является напряжение питающей электрической сети 380 В, а также нагретые изделия медицинского назначения при извлечении их из камеры при аварийных ситуациях.

3.2.2 Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током стерилизатор должен быть обязательно заземлен.

3.2.4 При работе стерилизатора необходимо соблюдать правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок напряжением до 1000 В.

3.2.4 Лица, не прошедшие инструктаж по безопасному обслуживанию изделия, к работе не допускаются.

3.2.5 При обнаружении во время работы какой-либо неисправности необходимо отключить стерилизатор от сети и вызвать обслуживающий персонал.

3.2.6 Стерилизатор соответствует требованиям ГОСТ 12.2.091-2002 и ГОСТ Р МЭК 61010-2-041-99.

## **ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

1. ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ СТЕРИЛИЗАТОР БЕЗ ЗАЗЕМЛЕНИЯ;
2. ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ СТЕРИЛИЗАТОР ПРИ НЕИСПРАВНОМ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОМ КЛАПАНЕ;

3. ПРОВОДИТЬ РЕМОНТ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СТЕРИЛИЗАТОРА, ПОДКЛЮЧЕННОГО К ЭЛЕКТРОСЕТИ, А ТАКЖЕ БЕЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО СПУСКА ПАРА И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОВЕРКИ ОТСУТСТВИЯ ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ ПРИНУДИТЕЛЬНЫМ ОТКРЫТИЕМ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОГО КЛАПАНА;

4. ПРОИЗВОДИТЬ ЗАГРУЗКУ, ВЫГРУЗКУ И ЗАДАВАТЬ ДРУГОЙ РЕЖИМ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ СТЕРИЛИЗАТОРА;

5. ИСПОЛЬЗОВАТЬ В РЕЖИМАХ, НЕ ПРЕДУСМОТРЕННЫХ НАСТОЯЩИМ РУКОВОДСТВОМ;

6. НЕ ДОПУСКАЕТСЯ РАБОТА НА СТЕРИЛИЗАТОРЕ, У КОТОРОГО НЕ ИСПРАВНЫ МАНОВАКУУММЕТРЫ;

7. ПРОВОДИТЬ ЗАГРУЗКУ / ВЫГРУЗКУ ПРИ ДАВЛЕНИИ В КАМЕРЕ ОТЛИЧНОМ ОТ АТМОСФЕРНОГО;

8. ДОЛИВАТЬ ВОДУ В СТЕРИЛИЗАТОР ПРИ НАЛИЧИИ ДАВЛЕНИЯ В ПАРОГЕНЕРАТОРЕ;

9. РАБОТА СТЕРИЛИЗАТОРА ПРИ УРОВНЕ ВОДЫ НИЖЕ РИСКИ "MIN" ПО ВОДОУКАЗАТЕЛЬНОЙ ТРУБКЕ;

10. ПЕРЕКРЫВАТЬ ДОСТУП К АВТОМАТИЧЕСКОМУ ВЫКЛЮЧАТЕЛЮ.

### 3.3 Возможные неисправности и способы их устранения

3.3.1 Перечень наиболее возможных неисправностей и способы их устранения приведены в таблице 4.

**ВНИМАНИЕ!** ПРИ СКАЧКАХ НАПРЯЖЕНИЯ В СЕТИ ПИТАНИЯ БОЛЕЕ 10% ОТ НОМИНАЛЬНОГО ВОЗМОЖЕН СБОЙ В РАБОТЕ СТЕРИЛИЗАТОРА.

Таблица 4 - Характерные неисправности и методы их устранения

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
1. У включенного стерилизатора отсутствуют показания дисплея	Сработал автоматический выключатель	Устранить неисправность и вновь включить автоматический выключатель. (При необходимости обратитесь в ремонтную организацию.)
2. Нет нагрева парогенератора	Выход из строя электронагревателя	Заменить электронагреватель (работы выполняет ремонтная организация)
3. Длительное выравнивание давления после сушки	Засорился фильтр бактериальный для очистки воздуха	Очистить мембрану фильтра
4. У подключенного к водопроводу стерилизатора отсутствует вакууммирование	1. Закрыт кран подачи воды. 2. Засорен входной фильтр	Открыть кран подачи воды. 2. Прочистить фильтр (работы выполняет ремонтная организация)
5. Не работает плата контроллера		Обратиться на завод-изготовитель
4. При включении стерилизатора горит индикатор «АВАРИЯ».	Сработало термореле по перегреву	Проверить уровень воды в парогенераторе. Устранить неисправность и восстановить работу термореле. (При необходимости обратитесь в ремонтную организацию.)

## 4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

4.1 Для обеспечения безопасной работы парового стерилизатора ремонтное предприятие, обслуживающее данный стерилизатор, обязано проводить его техническое освидетельствование в соответствии с техническим регламентом ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением».

4.2 Техническое освидетельствование включает наружный, внутренний осмотры и гидравлические испытания. Техническое освидетельствование проводится периодически, а также, после монтажа или ремонта стерилизатора до пуска в работу.

Периодичность осмотров составляет 2 года, периодичность гидравлических испытаний – 8 лет.

После монтажа стерилизатора гидравлические испытания, нужно проводить лишь в том случае, если есть подозрения о полученных повреждениях при транспортировании и хранении. При осмотрах проверяется работоспособность регулирующих устройств и предохранительного клапана стерилизатора, наличие дефектов сварных швов и целостность резьбовых частей крышки стерилизационной камеры (износ не более 20 %).

## 5 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 Стерилизатор в упаковке завода-изготовителя должен храниться в закрытом помещении при температуре от минус 50°C до +40°C.

Среднегодовое значение относительной влажности воздуха не более 75% при 15°C, верхнее значение – 98% при 25°C.

5.2 Хранение и транспортирование стерилизатора должно производиться с учетом манипуляционных знаков на упаковке изделия, содержащих информацию, по обращению с грузом.

5.3 Стерилизатор в распакованном виде должен храниться в сухом отапливаемом помещении при температуре от +10°C до +35°C и относительной влажности воздуха не выше 80% при +25°C.

5.4 Условия транспортирования стерилизатора:

— температура окружающей среды от минус 50°C до +50°C, значение относительной влажности воздуха не более - 75% при 15°C, верхнее значение – 100% при 25°C.

## 6 УТИЛИЗАЦИЯ

6.1 Утилизацию стерилизаторов осуществляют в порядке, предусмотренном СанПиН 2.1.7.2790-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами» для отходов класса А (эпидемиологические безопасные отходы).

6.2 При замене фильтра бактериальной очистки, отработанный фильтр подлежит обязательному обеззараживанию.

## 7 ГАРАНТИИ ЗАВОДА-ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1 Гарантия на стерилизатор не действует в случае монтажа и пуско-наладки оборудования фирмой, не имеющей договора с заводом-изготовителем «На техническое обслуживание и ремонт изделий медицинской техники в гарантийный и послегарантийный период», а так же фирмами, не имеющими лицензию на осуществление деятельности по техническому обслуживанию медицинской техники.

7.2 Завод-изготовитель гарантирует нормальную работу стерилизатора в течение гарантийного срока эксплуатации при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа ввода в эксплуатацию, пуско-наладочных работ и эксплуатации.

7.3 Гарантийный срок эксплуатации стерилизатора устанавливается 12 месяцев с момента завершения пуско-наладочных работ, но не более 24 месяцев со дня изготовления.

7.4 Гарантийный срок хранения 12 месяцев со дня изготовления.

7.5 Гарантийный ремонт стерилизатора осуществляется ремонтным предприятием системы «Медтехника», обслуживающим потребителей по месту их нахождения в области, крае, республики - за счет завода-изготовителя. При невозможности проведения гарантийного ремонта по месту нахождения потребителя, ремонт осуществляется по месту нахождения завода-изготовителя.

7.6 Потребитель теряет право на гарантийный ремонт стерилизатора, если он в период гарантийного срока вышел из строя в результате неправильной его эксплуатации или в случае самостоятельного ремонта, связанного с нарушением пломб.

7.7 Стерилизатор принимается на гарантийный ремонт в упаковке, обеспечивающей его сохранность при хранении и транспортировке. При получении заводом-изготовителем стерилизатора с механическими повреждениями (под механическими повреждениями следует понимать физические внешние повреждения, влекущие за собой: ухудшение товарного вида, неисправность стерилизатора либо ухудшение его рабочих свойств) гарантийный ремонт не производится, ремонт осуществляется за счет потребителя.

7.8 Изделие зарегистрировано:

Регистрационный № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г. Срок действия не ограничен.

Декларация № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г., действительна до \_\_\_\_\_ г.

Декларация о соответствии ЕАЭС № \_\_\_\_\_, дата регистрации \_\_\_\_\_ г., действительна до \_\_\_\_\_ г.

7.9 Адрес завода-изготовителя: РОССИЯ, 391300, г. Касимов, Рязанская обл., ул. Индустриальная, 3.

## 8 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

8.1 Претензии в адрес завода-изготовителя представляются в случае невозможности ремонта изделий на ремонтном предприятии, обслуживающем стерилизатор.

8.2 Все предъявленные рекламации должны регистрироваться заводом-изготовителем и содержать сведения о принятых мерах.

8.3 Рекламация, полученная заводом-изготовителем, рассматривается в десятидневный срок. О принятых мерах письменно сообщается потребителю.

8.4 Для определения причин поломки необходимо составить акт.

8.5 К рекламации следует приложить:

– заявку на ремонт (замену) с указанием адреса, по которому должен прибыть представитель завода или предприятия, осуществляющего гарантийное обслуживание, номер телефона (образец заявки на сайте [www.kaspz.ru](http://www.kaspz.ru));

– дефектную ведомость;

– акт ввода стерилизатора в эксплуатацию (Приложение Д);

– заполненный гарантийный талон;

– заключение комиссии, составившей акт, о причине поломки или акт технического состояния стерилизатора с приложением дефектной ведомости;

– копия счет – фактуры, по которой приобрели изделие.

**Без указанных выше документов завод претензии и рекламации не рассматривает.**

8.6 Завод не принимает претензии в случае нарушения условий хранения, нарушений требований руководства по эксплуатации в период монтажа, пуско-наладки, нарушений порядка ввода в эксплуатацию.

8.7 Рекламации на детали и узлы, подвергшиеся ремонту потребителем, заводом не рассматриваются и не удовлетворяются.

## 9 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Стерилизатор паровой ВКа-75-ПЗ  
в варианте исполнения КИУС.942711.001  
наименование изделия и обозначение исполнения

№ \_\_\_\_\_  
зав. номер

изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации

Начальник цеха \_\_\_\_\_  
личная подпись                      расшифровка подписи

\_\_\_\_\_  
дата

Мастер цеха \_\_\_\_\_  
личная подпись                      расшифровка подписи

\_\_\_\_\_  
дата

Представитель ОТК \_\_\_\_\_  
личная подпись                      расшифровка подписи

\_\_\_\_\_  
дата

МП

## 10 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Стерилизатор паровой ВКа-75-ПЗ  
в варианте исполнения КИУС.942711.001  
наименование изделия и обозначение исполнения

№ \_\_\_\_\_  
зав. номер

упакован АО «ГРПЗ» -филиал -«Касимовский приборный завод»  
наименование завода-изготовителя

согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации

Упаковщик \_\_\_\_\_  
должность                      личная подпись                      расшифровка подписи

\_\_\_\_\_  
дата

## 11 МАРКИРОВКА

11.1 На стерилизаторе прикреплена планка фирменная, на которой указаны:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование стерилизатора;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- номинальное напряжение сети;
- частота переменного тока питающей сети;
- потребляемая мощность;
- год выпуска;
- информация о подтверждении соответствия;
- обозначение настоящих технических условий.

Место нанесения маркировки на табличке – в соответствии с чертежом на планку фирменную.

11.2 На кожухе стерилизатора размещен предупреждающий символ «Внимание! Обратитесь к руководству по эксплуатации».

Приложение А  
(справочное)

Требования к используемой воде ГОСТ 31598-2012

Приложение А  
(справочное)

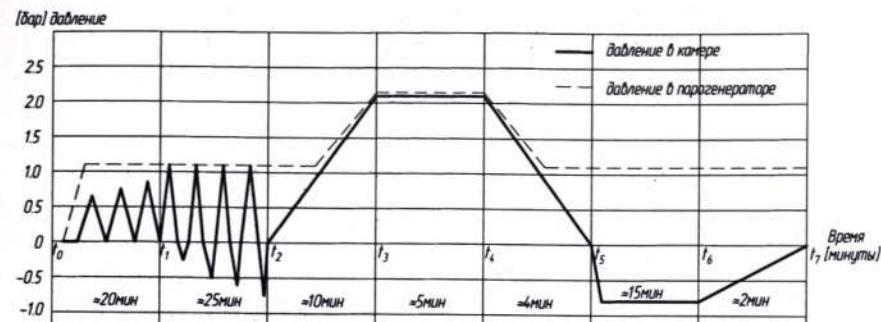
Рекомендуемые максимальные значения содержания веществ в паре.

Вещество	Конденсат	Питающая вода
Осадки после выпаривания	1,0 мг/кг	15 мг/дм <sup>3</sup>
Оксид кремния	0,1 мг/кг	2 мг/ дм <sup>3</sup>
Железо	0,1 мг/кг	0,2 мг/ дм <sup>3</sup>
Кадмий	0,005 мг/кг	0,005 мг/ дм <sup>3</sup>
Свинец	0,05 мг/кг	0,05 мг/ дм <sup>3</sup>
Остатки тяжелых металлов (кроме железа, кадмия и свинца)	0,1 мг/кг	0,1 мг/ дм <sup>3</sup>
Хлор Cl <sup>-</sup>	0,1 мг/кг	3 мг/ дм <sup>3</sup>
Фосфат P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,1 мг/кг	0,5 мг/ дм <sup>3</sup>
Проводимость (при температуре 20°С)	3 мкСм/см	50 мкСм/см
Значение pH (степень кислотности)	От 5 до 7	От 6,5 до 8
Внешний вид	Бесцветный, чистый, без осадков	Бесцветный, чистый, без осадков
Жесткость (сумма ионов щелочно-земельных металлов)	0,02 ммоль/ дм <sup>3</sup>	0,1 ммоль/ дм <sup>3</sup>

Примечание - Использование технологической питающей воды или пара, содержащих указанные вещества в количествах, превышающих уровни, приведенные в таблице, может заметно сократить срок службы стерилизатора и сделать недействительными гарантийные обязательства изготовителя.

Приложение Б  
(справочное)

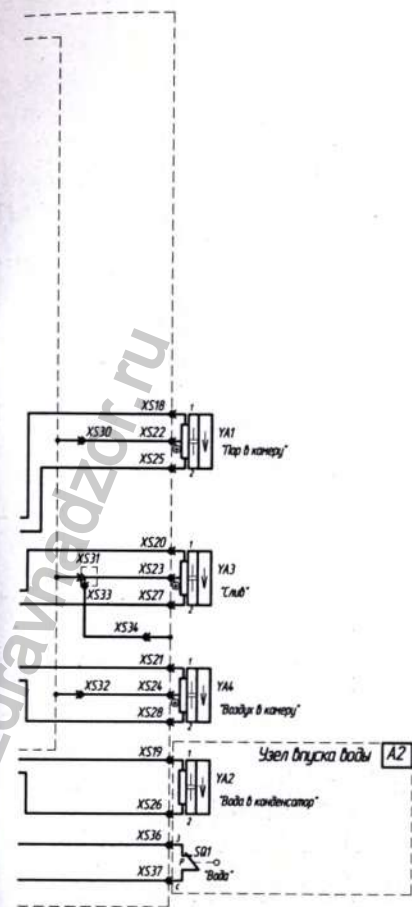
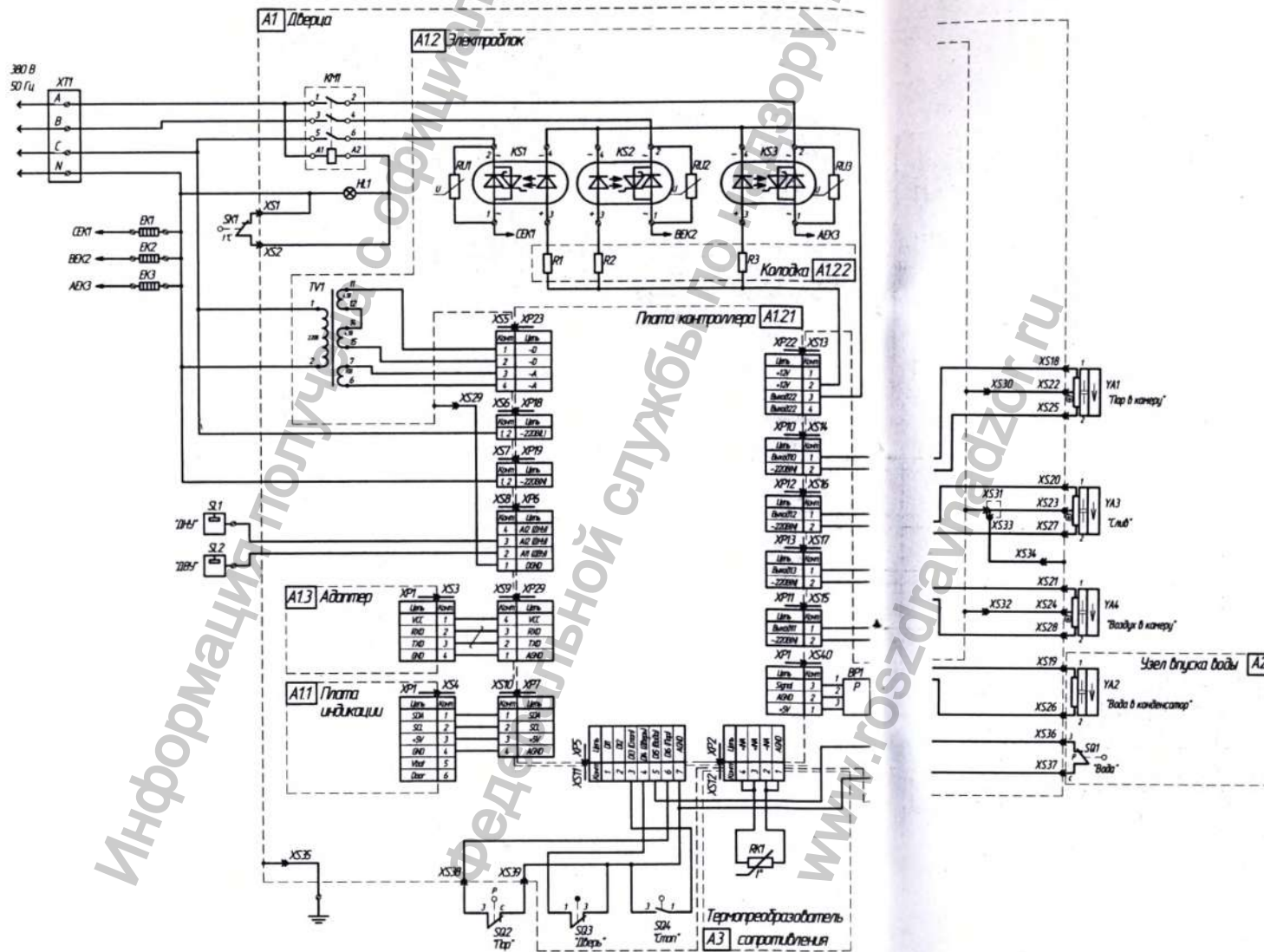
Циклограмма работы стерилизатора



Индикация на дисплее	Подготовка пара	1) "Продувка" 2) "Вакумирование"	Прогрев	"Стерилизация"	"Выпуск пара"	"Сушка"	"Выбривание"	"Цикл успешно завершен"
Включен	*	1) + 2) *	*	*	*	*	*	*
Цель	ТЭН К1 К2 К3 К4	ТЭН К1 К2 К3 К4	ТЭН К1 К2 К3 К4	ТЭН К1 К2 К3 К4	ТЭН К1 К2 К3 К4	ТЭН К1 К2 К3 К4	ТЭН К1 К2 К3 К4	ТЭН К1 К2 К3 К4

Циклограмма работы стерилизатора парового ВКа-75-ПЗ в режиме 134 °С/5мин.

Приложение В  
(справочное)  
Схема электрическая принципиальная



Приложение Г  
(справочное)  
Перечень элементов

Поз. обознач.	Наименование	Кол.
A1	Дверца	1
HL1	Лампа неоновая	1
KM1	Пускатель 3-х полюсный	1
SQ3	Микропереключатель	1
SQ4	Кнопка	1
XS1, XS2	Соединитель	2
XS3	Розетка 4-х контактная	1
XS4	Розетка 6-и контактная	1
XS5	Розетка 4-х контактная	1
XS6, XS7	Соединитель	2
XS8-XS10	Розетка 4-х контактная	3
XS11	Розетка 7-и контактная	1
XS13	Розетка 4-х контактная	1
XS14- XS17	Розетка 2-х контактная	4
XS18- XS39	Соединитель	22
A1.1	Плата индикации	1
A1.2	Электроблок	1
KS1-KS3	Оптореле	3
RU1-RU3	Варистор	3
TV1	Трансформатор	1
A1.2.1	Плата контроллера	1
A1.2.2	Колодка	1
R1...R3	Резистор 1 кОм	1
A1.3	Адаптер	1
A2	Узел впуска воды	1
SQ1	Маностат	1
YA2	Клапан электромагнитный	1
A3	Термопреобразователь сопротивления	1
BP1	Датчик давления в камере	1
RK1	Датчик температуры	1
XS12	Розетка 4-х контактная	1
EK1...EK3	Электронагреватель 2 кВт	3
SK1	Датчик-реле температуры	1
SL1, SL2	Датчик уровня	2
SQ2	Маностат	1
XT1	Плата	1
YA1, YA3, YA4	Катушка	3

Приложение Д  
(справочное)  
АКТ ввода в эксплуатацию

г. \_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Настоящий акт составлен представителем \_\_\_\_\_  
(в дальнейшем Исполнитель)  
и представителем \_\_\_\_\_ (в дальнейшем Заказчик)

\_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О.)

в том, что «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. исполнитель провел пуско-наладочные работы и ввод в эксплуатацию, а Заказчик принял к эксплуатации следующее оборудование:

№ \_\_\_\_\_  
Оборудование находится в рабочем состоянии. Исполнителем проведен инструктаж (обучение) по пользованию и эксплуатации оборудования следующих специалистов Заказчика:

1. \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.) \_\_\_\_\_ (подпись)

2. \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.) \_\_\_\_\_ (подпись)

После проведенного инструктажа (обучения) специалисты Заказчика могут самостоятельно использовать полученное оборудование.

Представитель исполнителя: \_\_\_\_\_ Представитель заказчика: \_\_\_\_\_



**Приложение Е  
(справочное)  
Расшифровки кодов ошибок и состояния стерилизатора**

Код	Расшифровка
0001	Сработал датчик открытия дверцы во время цикла
0007	Несоответствие давления и температуры в камере
0018	Невозможно набрать заданное давление для перехода в стерилизацию
0040	Не открылся (засорён) клапан сброса давления
0020	ТЭН парогенератора работает не эффективно (нет нагрева)
0200	Принудительное прерывание программы стерилизации кнопкой «Стоп» - длительное удерживание во время цикла правой кнопки.
8001	"Обрыв" (перегрев) датчика температуры камеры стерилизатора
8002	"КЗ" (переохлаждение) датчика температуры камеры стерилизатора
8007	"Обрыв" датчика давления в камере
8008	"КЗ" датчика давления в камере
8010	Превышено давление (перегрев)

**Коды состояния стерилизатора или этапов программы стерилизации**

Код	Расшифровка
0	Включение
2	Добавление воды в парогенератор
5	Состояние перед запуском
6	Состояние обнаружения малого давления водопроводной воды
7	Закрытие дверцы
9	Подготовка пара
11	Прогрев камеры (удаление воздуха) продувки
12	Прогрев камеры (удаление воздуха) вакуумирования
13	Выход в режим (набор давления)
14	Выдержка (стерилизация)
15	Сброс пара
16	Сушка
23	Выравнивание давления
24	Цикл завершен

**Ошибки индицируются после этапа выравнивания давлений. Если ошибок несколько, то они отображаются попеременно. При возникновении ошибок запишите их, указывайте номера ошибок при обращении в сервисную службу.**

**Приложение Ж  
(справочное)  
Талоны на гарантийный ремонт**

**ТАЛОН № 1  
на бесплатный ремонт в течение гарантийного срока  
Стерилизатор паровой ВКа-75-ПЗ в варианте исполнения  
КИУС.942711.001**

№ \_\_\_\_\_ Дата выпуска \_\_\_\_\_ 20 г.

Приобретен \_\_\_\_\_  
дата, подпись и штамп торгующей организации

Введен в эксплуатацию \_\_\_\_\_  
дата, подпись

Принят на гарантийное обслуживание ремонтным предприятием

Подпись руководителя ремонтного предприятия \_\_\_\_\_  
М. П.

Подпись руководителя учреждения владельца \_\_\_\_\_  
М. П.

Завод – изготовитель:  
АО «ГРПЗ» - филиал «Касимовский приборный завод»  
РОССИЯ, 391300, г. Касимов, Рязанской обл., ул. Индустриальная, 3

**ТАЛОН № 2  
на бесплатный ремонт в течение гарантийного срока  
Стерилизатор паровой ВКа-75-ПЗ в варианте исполнения  
КИУС.942711.001**

№ \_\_\_\_\_ Дата выпуска \_\_\_\_\_ 20 г.

Приобретен \_\_\_\_\_  
дата, подпись и штамп торгующей организации

Введен в эксплуатацию \_\_\_\_\_  
дата, подпись

Принят на гарантийное обслуживание ремонтным предприятием

Подпись руководителя ремонтного предприятия \_\_\_\_\_  
М. П.

Подпись руководителя учреждения владельца \_\_\_\_\_  
М. П.

Завод – изготовитель:  
АО «ГРПЗ» - филиал «Касимовский приборный завод»  
РОССИЯ, 391300, г. Касимов, Рязанской обл., ул. Индустриальная, 3

Пронумеровано, прошито  
и скреплено печатью

32 листов(а)

Рудаков А

Главный инженер  
АО «ГРПЗ» – филиал  
«Касимовский приборный завод»  
А.В. Рудаков



Информация получена с

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

www.roszdravnadzor.ru

Производитель:  
Акционерное общество «Государственный Рязанский приборный завод»  
(АО «ГРПЗ»)

Адрес местонахождения юридического лица:  
390000, Рязанская область, г. Рязань,  
ул. Семинарская, д. 32  
Завод – изготовитель:

АО «ГРПЗ» – филиал «Касимовский приборный завод»  
Место производства: 391300, Рязанская область, г. Касимов,  
Ул. Индустриальная, д. 3  
Тел./факс (49131) 2–29–21, 2–43–39  
[www.kaspz.ru](http://www.kaspz.ru), [service@kaspz.ru](mailto:service@kaspz.ru)

Руководство по эксплуатации регистратора  
(Редакция №01)



## СОДЕРЖАНИЕ

1 Назначение	4
2 Порядок подключения регистратора к стерилизатору	5
3 Порядок работы	6

Информация получена с официального сайта

Федеральной службы по надзору в сфере

[www.goszdravnadzor.ru](http://www.goszdravnadzor.ru)

## 1 Назначение

В настоящем руководстве описывается процесс подключения к паровым стерилизаторам производства АО «ГРПЗ» - филиал «Касимовский приборный завод» регистратора видеографического ЭЛМЕТРО (далее регистратор).

Регистратор предназначен для измерения неэлектрических величин, преобразованных в электрические сигналы силы постоянного тока, напряжения и сопротивления.

Регистратор используют совместно с датчиками температуры и датчиками давления для регистрации параметров при работе паровых стерилизаторов. Регистратор позволяет сохранять данные во внутренней памяти, а также имеет возможность просмотра параметров цикла стерилизации на жидкокристаллическом дисплее.

## 2 Порядок подключения регистратора к стерилизатору

2.1 Выкрутите заглушку из штуцера расположенного на задней стенке стерилизатора;

2.2 Подключите к штуцеру фитинг-тройник.

2.3 Подключите к фитинг-тройнику гермоввод и датчик давления;

2.4 Через гермоввод пропустите необходимое количество температурных датчиков.

Примечание: места резьбовых соединений фиксируются гелем для фиксации резьбовых соединений.

### 3 Порядок работы

Контроль параметров цикла стерилизации рекомендуется проводить с помощью трех датчиков температуры и одного датчика давления, расположенных в стерилизационной камере, при этом:

- первый температурный датчик размещается на расстоянии 8-12 см от крышки (двери) стерилизационной камеры;

- второй температурный датчик размещается в геометрическом центре стерилизационной камеры;

- третий температурный датчик размещается возле узла слива на расстоянии 8-12 см.

Подключение датчиков к регистратору и порядок работы с регистратором в части сохранения и просмотра отчетов согласно руководству по эксплуатации 3086.740 РЭ: «Регистраторы видеографические ЭЛМЕТРО-ВиЭР-104К, ЭЛМЕТРО-ВиЭР-М, Метран-910-104К».

Руководство расположено и доступно для скачивания на сайте: <http://www.kaspz.ru/>.

Пронумеровано, прошито  
и скреплено печатью  
\_\_\_\_\_ 8 \_\_\_\_\_ листов(а)

*Восемь*

Главный инженер  
АО «ГРПЗ» с филиалом  
«Касимовский приборный завод»  
А. В. Рудаков



Информация получена с  
Федерального реестра  
www.roszdravnadzor.ru

EAC



**ЭЛМЕТРО**

## РЕГИСТРАТОРЫ ВИДЕОГРАФИЧЕСКИЕ

### Элметро-ВнЭР-М5,7

(Версия 47)






42 2700



Добровольная  
РС  
АЯИ  
сертификация

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
ООО "ЭлМетро Групп"

  
А.В. Жестков  
«30» марта 2012 г.



УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ЦДСИ  
ФАП "ВНИИМС"



В.Н. Яншин  
«30» апреля 2012 г.

**РЕГИСТРАТОРЫ ВИДЕОГРАФИЧЕСКИЕ**

**ЭЛМЕТРО-ВиЭР-104К, ЭЛМЕТРО-ВиЭР-М,**

**Метран-910-104К**

*Руководство по эксплуатации*

3086.740 РЭ

Челябинск 2012

Информация получена с официального сайта  
Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения  
www.goszdravnadzor.ru

## СОДЕРЖАНИЕ

1	ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....	3
1.1	НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ.....	3
1.2	ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	3
1.3	СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ.....	13
1.4	УСТРОЙСТВО И РАБОТА.....	13
1.5	МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ.....	13
1.6	УПАКОВКА .....	14
2	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	15
2.1	ПОДГОТОВКА РЕГИСТРАТОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ.....	15
2.2	ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ.....	16
2.3	СБОР ДАННЫХ .....	18
2.4	ХРАНЕНИЕ ДАННЫХ .....	19
2.5	СИГНАЛИЗАЦИЯ .....	20
2.6	ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ.....	25
2.7	РАБОТА ПО РАСПИСАНИЮ.....	29
2.8	ОТОБРАЖЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ НА ВНЕШНЕМ ТАБЛО .....	32
2.9	РЕЖИМ «ЗАПИСЬ» .....	34
2.10	РЕЖИМ «ПРОСМОТР АРХИВА ИЗМЕРЕНИЙ» .....	37
2.11	РЕЖИМ «ПРОСМОТР ЛЕНТЫ» .....	38
2.12	РЕЖИМ «КОНФИГУРИРОВАНИЕ».....	39
2.13	СОЗДАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ВЫРАЖЕНИЙ.....	60
2.14	ФУНКЦИЯ ЗАЩИТЫ ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ИЗМЕНЕНИЯ НАСТРОЕК РЕГИСТРАТОРА.....	63
2.15	СЕРВИСНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕГИСТРАТОРА .....	63
3	МЕТОДИКА ПОВЕРКИ .....	64
3.1	ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ .....	64
3.2	СРЕДСТВА ПОВЕРКИ .....	65
3.3	УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ.....	65
3.4	ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	66
3.5	ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	74
4	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	75
4.1	ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ.....	75
4.2	МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....	75
4.3	ПОРЯДОК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ РЕГИСТРАТОРА .....	75
4.4	ЗАМЕНА БАТАРЕИ ПИТАНИЯ ВНУТРЕННИХ ЧАСОВ.....	75
5	ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....	78
	ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	79
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	81
	ПРИЛОЖЕНИЕ В .....	83
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	90
	ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	93

3086.740 РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на регистраторы видеографические Элметро-ВиЭР-М (далее по тексту - регистраторы) и предназначено для изучения их устройства, принципа действия и правил эксплуатации.

В руководстве по эксплуатации приведены основные технические характеристики, указания по применению, правила транспортирования, хранения и другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации регистратора (регистраторов) Элметро-ВиЭР-М (далее по тексту – регистратор). При эксплуатации регистратора дополнительно руководствоваться паспортом «Регистратор видеографический Элметро-ВиЭР-М 3086.000 ПС».

Конструкция регистратора предприятием-изготовителем постоянно совершенствуется, поэтому могут быть незначительные отличия от приведенного в настоящем документе описания, не влияющие на работоспособность и технические характеристики регистратора.

Информация получена с официального сайта  
2

Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения

www.goszdravnadzor.ru

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение изделия

1.1.1 Регистратор предназначен для замены бумажных самописцев и служит для измерения, регистрации и контроля технологических процессов в промышленности. Он позволяет измерять и записывать по нескольким каналам сигналы силы и напряжения постоянного тока, сопротивления, сигналов термопар, пирометров и термометров сопротивления, а также неэлектрических величин, преобразованных в электрические сигналы постоянного тока, напряжения и сопротивления. Регистратор также может выступать как система сбора данных и их передачи в систему управления, т.к. имеет интерфейс с внешней сетью RS-485 Modbus RTU.

1.1.2 Пример записи условного обозначения регистратора, при его заказе и в документации другой продукции, в которой он может быть применен:

Элметро-ВиЭР-М5,7- 8 - 8 - КП - ЕТН - БП - ГП    ТУ 4227-...-2012  
|              ||                  |                  |  
1              2 3                                  4                                  5

- 1 – Тип регистратора
- 2 – Количество аналоговых входов (каналов):  
**0** – аналоговые и цифровые входы отсутствуют. Вместо них имеется дополнительный цифровой интерфейс RS-485 для сбора измерительной информации с внешних устройств, поддерживающих протокол Modbus/RTU (до 16 аналоговых и 8 дискретных переменных Modbus) (исполнение 1);  
**4** – 4 аналоговых входа (исполнение 1);  
**8, 12** – 8 или 12 (исполнение 2);
- 3 – Количество дискретных выходов:  
**8** – 8 реле средней мощности;  
**16** – 16 реле средней мощности (исполнение 2 и 0-канальное исполнение);  
**8РС** – 8 сигнальных реле (только для исполнения 2);  
**16РС** – 16 сигнальных реле (только для исполнения 2).
- 4 – Наличие опций (если не требуется – не указывать):  
**КП** - карта памяти (SD) и USB card reader (устройство для чтения SD-карт);  
**ЕТН** - конвертор интерфейса Ethernet в RS-232/RS-485;  
**БП** - встроенный блок питания датчиков (только для исполнения 1, кроме варианта без аналоговых каналов);  
**пАТП (пАТПИ)** – кол-во (n) адаптеров АТП (АТПИ) для подключения термопар в комплекте;  
**ГП** - наличие поверки (если не требуется, не указывать);
- 5 – Обозначение технических условий ТУ 4227-016-99278829-2012 (необязательное поле).

### 1.2 Характеристики

1.2.1 Регистратор имеет два исполнения с характеристиками, приведенными в таблице 1.1.

3086.740 РЭ

Таблица 1.1

Исполнение	Обозначение	Количество аналоговых каналов	Количество дискретных входов	Количество дискретных выходов
1	Регистратор Элметро-ВиЭР-М5,7-4-8	4	4	8
	Регистратор Элметро-ВиЭР-М5,7-0-16 *	до 16 аналоговых и 8 дискретных переменных Modbus		16
2	Регистратор Элметро-ВиЭР-М5,7-8-8	8	4	8
	Регистратор Элметро-ВиЭР-М5,7-8-16	8	4	16
	Регистратор Элметро-ВиЭР-М5,7-12-8	12	4	8
	Регистратор Элметро-ВиЭР-М5,7-12-16	12	4	16

\* – Модель регистратора без аналоговых и дискретных входов, предназначенная для сбора и регистрации данных от внешних приборов по RS-485 (Modbus), включает два порта RS-485

## 1.2.2 Аналоговые входы

1.2.2.1 Аналоговые входы (АВ) регистратора – универсальные и индивидуально конфигурируются на преобразование сигналов:

- термопар;
- термометров сопротивления;
- пирометров;
- силы постоянного тока;
- напряжения постоянного тока;
- сопротивления постоянному току.

1.2.2.2 Все входы гальванически изолированы от клеммы заземления и между собой.

1.2.2.3 Диапазоны измерения и пределы допускаемой погрешности измерения для каналов АВ измерения тока, напряжения и сопротивления соответствуют значениям, приведенным в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Тип канала	Функция	Диапазон	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности на каждые 10°C в пределах рабочих условий эксплуатации
АВ*	измерение силы тока	$\pm(0 - 23)$ мА	$\pm(0,0005 \cdot \text{ИВ} + 8 \text{ мкА})$	$\pm 0,0005 \cdot \text{ИВ}$
	измерение напряжения	$\pm(0 - 110)$ мВ	$\pm(0,0005 \cdot \text{ИВ} + 20 \text{ мкВ})$	$\pm 0,00025 \cdot \text{ИВ}$
		$\pm(0 - 1,1)$ В	$\pm(0,0005 \cdot \text{ИВ} + 0,4 \text{ мВ})$	
измерение сопротивления**	0 – 325 Ом	$\pm(0,0005 \cdot \text{ИВ} + 0,13 \text{ Ом})$	$\pm 0,0005 \cdot \text{ИВ}$	

\* тип канала для исполнений 1 и 2 регистратора  
 \*\* доступные схемы подключения сопротивления различаются по исполнениям:  
 2-х, 3-х проводная схемы подключения – для исполнения 1;  
 2-х, 3-х, 4-х проводная схемы подключения – для исполнения 2.  
 ИВ – модуль значения измеряемой величины

## 1.2.2.4 Входное сопротивление каналов:

- не более 50 Ом – при измерении тока;
- не менее 10 МОм – при измерении напряжения

## 1.2.2.5 Параметры тока возбуждения при измерении сопротивления:

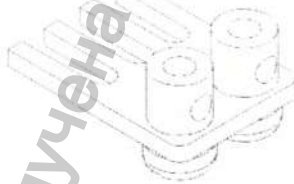
- значение тока возбуждения 0,21 мА ±10%;
- пульсации тока, не более 5%.

#### 1.2.2.6 Преобразование выходных сигналов термопар (далее - ТП):

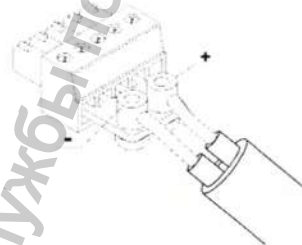
- НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001;
- контроль обрыва сенсора (при включенном детекторе обрыва);
- измерение температуры "холодного спая":
  - автоматическое:
    - с помощью встроенного датчика, размещенного на задней панели (исполнения 1 и 2);
    - с помощью адаптеров АТПИ. Наибольшая точность обеспечивается при подключении ТП через адаптеры АТПИ с индивидуальной компенсацией значения температуры ХС.
    - с помощью одного из измерительных каналов. Для компенсации значения температуры ХС могут быть использованы показания любого канала, с подключенным ТС или ТП либо подключенной через АТПИ.
  - вручную – для каждого канала значение температуры ХС задается пользователем.

#### 1.2.2.6.1 Подключение термопар осуществляется любым из способов:

- через внешние винтовые колодки со встроенным датчиком температуры "холодного спая" – адаптер АТПИ. Сечение жил – до 3,5 мм<sup>2</sup> (рисунок 1.1).
- через внешние винтовые колодки без датчика температуры "холодного спая" – адаптер АТП. Сечение жил – до 3,5 мм<sup>2</sup> (рисунок 1.1).
- непосредственно через клемму измерительного канала регистратора (сечение жил до 1,5 мм<sup>2</sup>).
- Схемы подключения для обоих исполнений регистратора приведены в Приложении В.



а) Внешний вид адаптера термопар



б) Установка адаптера в ответную клемму измерительного канала

Рисунок 1.1 Адаптер для подключения термопар (АТП, АТПИ)

1.2.2.6.2 Типы ТП, пределы допускаемой погрешности и диапазоны преобразования температур термопар соответствуют значениям, приведенным в таблице 1.3.

3086.740 РЭ

Таблица 1.3

Тип ТП	Диапазон, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности относительно НСХ, ±°С <sup>1</sup>	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности на каждые 10°С в пределах рабочих условий эксплуатации, ±°С	Единица младшего разряда, °С
A-1 (ТВР)	0...400	2,6-0,003*Т	0,0004-Т	0,1
	400...2200	0,8+0,0016*Т		
A-2 (ТВР)	0...300	2,8-0,005*Т	0,0003-Т	
	300...1800	1+0,0013*Т		
A-3 (ТВР)	0...300	2,6-0,004*Т	0,0003-Т	
	300...1800	1+0,0013*Т		
J (ТЖК)	-200...0	0,43-0,004*Т	0,04-0,0006-Т	
	0...1000	0,43+0,0006*Т	0,04+0,0002-Т	
R (ТПП 13)	-49...200	5-0,013*Т	0,06+0,0002-Т	
	200...1767	2,3+0,0002*Т		
S (ТПП 10)	-49...200	4,7-0,011*Т	0,03+0,0001-Т	
	200...1700	2,4+0,0003*Т		
B (ТПР)	500...1000	5,7-0,0032*Т	0,03+0,0001-Т	
	1000...1820	2,5		
E (ТХКн)	-200...0	0,35-0,0035*Т	0,04-0,0006-Т	
	0...1000	0,35+0,0005*Т	0,04+0,0002-Т	
N (ТНН)	-200...0	0,8-0,007*Т	0,05-0,0007-Т	
	0...1300	0,8+0,0004*Т	0,05+0,0002-Т	
K (ТХА)	-200...0	0,55-0,0055*Т	0,03-0,0007-Т	
	0...1300	0,55+0,0008*Т	0,03+0,0003-Т	
M (ТМК)	-200...-100	0,06-0,007*Т	0,06-0,0005-Т	
	-100...100	0,6-0,0015*Т		
T (ТМКн)	-200...0	0,55-0,005*Т	0,03-0,0006-Т	
	0...400	0,55	0,03+0,0001-Т	
L (ТХК)	-200...0	0,35-0,0035*Т	0,03-0,0006-Т	
	0...790	0,35+0,0004*Т	0,03+0,0002-Т	

**Примечания**

- Без учета погрешности преобразования температуры холодного спая
- Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации температуры холодного спая:  
±1°С (при использовании адаптеров для подключения термпар со встроенным термодатчиком – АТПИ),  
±2°С (при использовании встроенного термодатчика, для исполнений 1 и 2);
- Т – значение преобразуемой температуры, °С

1.2.2.7 Преобразование выходных сигналов термометров сопротивления (ТСП, ТСМ, ТСН):

1.2.2.7.1 Схема подключения термометра сопротивления:

- двухпроводная – влияние сопротивления соединительных проводов (до 99 Ом) устраняется вводом значения сопротивления проводов в соответствующем поле в настройках канала (при этом сумма значений сопротивлений соединительной линии и ТС не должно превышать значения, указанного в табл. 1.1);

- трехпроводная – влияние сопротивления соединительных проводов устраняется за счет компенсации, при этом сопротивление проводов должно быть одинаковым (см. рис. В.2 Приложения В);
- четырехпроводная – влияние сопротивления соединительных проводов полностью устраняется. Данная схема подключения доступна только для исполнения 2 регистраторов.

1.2.2.7.2 Типы термометров сопротивления (ТС), пределы допускаемой основной погрешности и диапазоны преобразования температур ТС соответствуют значениям, приведенным в таблице 1.4.

Таблица 1.4

Тип ТС	Номинал, $W_{100}$	Диапазон, °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности относительно НСХ, $\pm$ °C	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности на каждые 10°C в пределах рабочих условий эксплуатации, $\pm$ °C	Единица младшего разряда, °C	
46П Град. 21*	1,6399	-199...650	0,5+0,0007·T	0,14+0,0006·T	0,1	
50П	1,3910	-199...850	0,8+0,0009·T			
100П		-199...620	0,5+0,0007·T			
Pt – 50	1,3850	-195...845	0,8+0,0009·T			
Pt – 100		-195...630	0,5+0,0007·T			
50М	1,4280	-180...200	0,8+0,0005·T			0,12+0,0005·T
53М Град. 23*	1,4260	-49...179	0,8+0,0005·T			
100М	1,4280	-180...200	0,5+0,0005·T			
Cu – 50	1,4260	-49...199	0,8+0,0005·T			
Cu – 100		-49...199	0,5+0,0005·T			
100Н Ni -100	1,6170	-60...180	0,4	0,09+0,0003·T		
<b>Примечание</b> Т – значение преобразуемой температуры * – по ГОСТ 6651-78						

1.2.2.8 Регистратор измеряет выходные сигналы пирометров с градуировками по ГОСТ 10627 – 71. Типы градуировок пирометров, пределы измерения и пределы допускаемой погрешности соответствуют значениям, приведенным в таблице 1.5.

Таблица 1.5

Типы градуировок пирометров	Диапазоны преобразования, °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, $\pm$ °C	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности на каждые 10°C в пределах рабочих условий эксплуатации, $\pm$ °C	Единица младшего разряда, °C
PK-15	400...700	24-0,03*Т	0,0001·Т	0,1
	700...1500	5-0,003*Т		
PK-20	600...900	10,2-0,009*Т		



3086.740 РЭ

	900...2000	3-0,001*Т	
РС-20	900...1750	3,6-0,0016*Т	
	1750...2000	3	
РС-25	1200...1650	6,5-0,003*Т	
	1650...2500	1,8	

**Примечание** – Т- значение преобразуемой температуры, °С

Схемы подключения различных источников сигналов к каналам АВ приведены в приложении В.

#### 1.2.3 Вычисление расхода сред

1.2.3.1 Регистратор обеспечивает вычисление расхода сред в соответствии с ГОСТ 8.586.(1-5)-2005. Типы сред, пределы измерения и пределы допускаемой основной погрешности соответствуют значениям, приведенным в таблице 1.6.

Таблица 1.6

Среда	Диапазон входных величин	Пределы основной относительной погрешности вычисления
Природный газ	250 ≤ Т, К ≤ 340 0,1 ≤ Р, МПа ≤ 12 При использовании методов расчета по УС GERG-91 мод., NX19 мод. по ГОСТ 30319.2-97	0,01 %
Вода	273,15 ≤ Т, К ≤ 1073,15; 0,001 ≤ Р, МПа ≤ 100; Р > Р <sub>s</sub> ;	0,05 %
Воздух	200 ≤ Т, К ≤ 400 К 0,1 ≤ Р, МПа ≤ 20 МПа	0,01 %
Перегретый пар	373,16 ≤ Т, К ≤ 1073,15; 0,001 ≤ Р, МПа ≤ 100; Р < Р <sub>s</sub> ;	0,05 %
Насыщенный пар	273,16 ≤ Т, К ≤ 645; 0,001 ≤ Р, МПа ≤ 21,5; Р = Р <sub>s</sub> ; степень сухости 0,7 ≤ γ ≤ 1,0;	0,05 %

#### 1.2.3.2 Расчетные величины:

- массовый расход;
- объемный расход в рабочих условиях;
- объемный расход в стандартных условиях (только для природного газа и воздуха).

#### 1.2.3.3 Поддерживаемые сужающие устройства:

- диафрагма (угловой способ отбора давления);
- диафрагма (трехрадиусный способ отбора давления);
- диафрагма (фланцевый способ отбора давления);
- сопло ИСА 1932;
- эллипсное сопло;
- сопло Вентури;
- труба Вентури с литой необработанной входной конической частью;
- труба Вентури с обработанной входной конической частью;
- труба Вентури со сварной входной конической частью из листовой стали.

## 1.2.4 Дискретные входы

1.2.4.1 Регистратор имеет 4 дискретных входа.

1.2.4.2 Схемы подключения дискретных входов регистратора показаны в приложении В на рисунках В5 (подключение выхода типа «сухой контакт»), В6 (подключение выхода типа «открытый коллектор») и В7 (потенциальное подключение).

1.2.4.3 Характеристики дискретных входов при каждом подключении приведены в таблице .

Таблица 1.7

	Параметр	Значение	
		не менее	не более
При считывании потенциальных сигналов	Напряжение лог. "0", В	-2,4	2,4
	Напряжение лог. "1", В	4,5	-4,5
	Входной ток, мА (при $U_{вх}=\pm 24В$ )	-	7
	Макс. допустимое постоянное входное напряжение (любой полярности), В	-	42
При считывании сигналов типа «сухой контакт»	Сопротивление «замкнутого» контакта, кОм	-	1
	Сопротивление «разомкнутого» контакта, кОм	100	-
	Ток короткого замыкания, мА	-	3
Типа "открытый коллектор"	Ток утечки "разомкнутого контакта", мкА	-	50
Для любого подключения	Частота переключения, Гц	-	5

1.2.5 Для обеспечения питания подключаемых датчиков в конфигурацию регистратора может входить вспомогательный гальванически изолированный источник напряжения постоянного тока (опция – БП при заказе, только для исполнения 1).

Параметры источника питания:

- выходное напряжение (24±1)В;
- максимальный выходной ток 120 мА;
- напряжение изоляции 500 В (среднекв. значение);
- защита от "короткого" замыкания.

## 1.2.6 Дискретные выходы

1.2.6.1 Дискретные (релейные) выходы регистратора могут использоваться для:

- управления внешним оборудованием;
- сигнализации;
- регулирования.

1.2.6.2 Тип реле (определяется конфигурацией при заказе):

- реле средней мощности (перекидной контакт 1-группа) – цепи до 5А (для исполнений 1 и 2 устанавливаются по-умолчанию);
- сигнальное реле (перекидной контакт 1-группа) – цепи до 1А (только для исполнения 2, при наличии в кода заказа «8РС», «16РС»).

1.2.6.3 Сигнальные реле предназначены для коммутации слаботочных цепей с резистивной нагрузкой и имеют нормированные параметры минимально коммутируемых нагрузок.

1.2.6.4 Параметры выходов приведены в таблице 1.7.

Таблица 1.7

Тип выхода	Характеристики		
Релейный выход	Количество выходов	до 16	
	Выходные контакты	Одна переключающая группа	
	<b>Параметры коммутации (одностабильное реле средней мощности):</b>		
	- переменного тока	~250В / 5А	на активную нагрузку
		~250В / 2А	на индуктивную нагрузку ( $\text{COS}\phi \geq 0,4$ )
	- постоянного тока	=30В / 5А	на активную нагрузку
		=110В / 0,2А	
		=220В / 0,12А	
	- минимальная коммутируемая нагрузка	100 мА 5В	
	<b>Параметры коммутации («РС» - сигнальное реле):</b>		
- переменного тока	~125В/0,5А	на активную нагрузку	
- постоянного тока	=30В / 1А	на активную нагрузку	
- минимальная коммутируемая нагрузка	10 мкА 10 мВ (пост. тока)		

При проектировании цепей сигнализации, управления с использованием релейных выходов регистратора рекомендуется учитывать параметры надежности использованных в приборе электромеханических реле.

Надежность механического замыкания контактов при срабатывании реле:

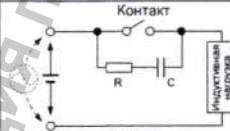
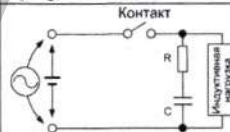
- 5 млн. циклов - для контактов реле средней мощности (P);
- 50 млн. циклов - для контактов сигнальных реле (PC).

При коммутации реальных электрических цепей, коммутирующих ток через нагрузку надежность электрической коммутации контактов составляет:

- 50000/30000 циклов замыкания/размыкания при коммутации активной нагрузки ~250В/5А - для контактов реле средней мощности (P);
- 100000 циклов при коммутации активной нагрузки ~125В/0,5А, =30В/1А - для контактов сигнальных реле (PC).

При коммутации реактивной нагрузки надежность электрической коммутации может снижаться от указанных значений многократно в зависимости от значений индуктивности нагрузки и напряжения в момент коммутации вследствие образования электрической дуги между контактами в момент коммутации.

Для увеличения срока службы контактов реле при коммутации индуктивной нагрузки рекомендуется применять дополнительные защитные цепи, снижающие выбросы напряжения при размыкании контактов:

Тип схемы	Особенности	Выбор компонентов
 <p>RC цепь</p>	На переменном токе есть ток утечки через RC цепь в разомкнутом состоянии.	Рекомендуемые параметры: R = 0,5...1 Ом на каждый 1В коммутируемого напряжения. C = 0,5...1 мкФ на каждый 1А коммутируемого тока, напряжением не менее 630 В.
	Типовая схема защиты для нагрузки типа "обмотка реле".	Значения могут варьироваться в зависимости от характера нагрузки.

Тип схемы	Особенности	Выбор компонентов
<p>Диод</p> <p>The diagram shows a power source (battery symbol) connected to a switch labeled 'Контакт'. The switch is connected to a diode (triangle symbol) and an inductive load (coil symbol) labeled 'Индуктивная нагрузка'.</p>	<p>При подключении диода параллельно нагрузке время выключения увеличивается в несколько раз по сравнению с RC цепью.</p>	<p>Диод с 2-х кратным или более запасом по обратному напряжению относительно напряжения питания схемы и постоянным прямым током превышающим ток нагрузки.</p>

1.2.7 Время установления рабочего режима регистратора после его включения не превышает 1 мин.

1.2.8 Питание регистратора осуществляется от сети переменного однофазного тока напряжением  $220\text{ В} \pm 20\%$  и частотой 47...63 Гц.

Мощность, потребляемая регистратором от сети питания при номинальном напряжении, не более 18 В·А. Потребляемый от сети ток в установившемся режиме – не более 80 мА.

**Примечание.** Прибор имеет в своем составе сетевой импульсный источник питания, максимальное значение пускового тока в момент включения – не более 5А (действующее значение) в течении 10 мс при номинальном напряжении питающей сети. Это следует учитывать при выборе элементов коммутации и защиты цепей питания (не цепей внутри прибора!), в частности, при выборе порогов срабатывания и время-токовых характеристик автоматических выключателей, включающих в себя электромагнитные расцепители.

1.2.9 Требования электромагнитной совместимости (ЭМС)

Регистратор соответствует требованиям ЭМС по ГОСТ Р 51522-99 для оборудования класса А, критерий качества функционирования В.

1.2.10 Электрическая изоляция.

1.2.10.1 Электрическая изоляция при температуре окружающей среды  $23 \pm 5\text{ }^\circ\text{C}$  и относительной влажности 80 %:

- между клеммами питания и выводом заземления прибора выдерживает в течение 1 мин приложенное напряжение 1500В (среднеквадратическое значение) переменного тока частотой от 45 до 65 Гц;
- между закороченными контактами выходных реле (Р) и выводом заземления прибора выдерживает в течение 1 мин приложенное напряжение 1500В (среднеквадратическое значение) переменного тока частотой от 45 до 65 Гц;
- между закороченными контактами выходных сигнальных реле (РС) и выводом заземления прибора выдерживает в течение 1 мин приложенное напряжение 1000В (среднеквадратическое значение) переменного тока частотой от 45 до 65 Гц;
- между закороченными клеммами любого аналогового входа и выводом заземления прибора выдерживает в течение 1 мин приложенное напряжение 500В (среднеквадратическое значение) переменного тока частотой от 45 до 65 Гц;
- между закороченными клеммами двух любых измерительных каналов выдерживает в течение 1 мин приложенное напряжение 500В (среднеквадратическое значение) переменного тока частотой от 45 до 65 Гц;
- между закороченными клеммами группы дискретных входов (для исполнения 1) или любого дискретного входа (для исполнения 2) и выводом заземления прибора выдерживает в течение 1 мин приложенное напряжение 500В (среднеквадратическое значение) переменного тока частотой от 45 до 65 Гц.

1.2.10.2 Электрическое сопротивление изоляции регистратора между входными, выходными цепями и цепью питания при температуре окружающей среды  $23 \pm 5\text{ }^\circ\text{C}$  и относительной влажности 80 % не менее 20 МОм. Испытательное напряжение 500В постоянного тока.

3086.740 РЭ

Схема гальванической изоляции прибора приведена на рисунке 1.2 (указаны действующие значения напряжения)



Рисунок 1.2. Схема гальванической изоляции регистраторов.

1.2.11. Регистратор обеспечивает архивирование результатов измерения входных сигналов.

1.2.12. Регистратор обеспечивает представление результатов измерения в цифровом виде, в виде шкал, в виде графиков и отображение на графическом дисплее.

1.2.13. Регистратор обеспечивает отсутствие потери информации при неоднократном выключении/включении питания в произвольный момент времени во всем диапазоне питающих напряжений.

1.2.14. Регистратор имеет встроенный RS-232 и RS-485 интерфейс и сервисное программное обеспечение (ПО) для ПК.

1.2.15. Нормальные условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С  $25 \pm 10$ ;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) от 84 до 106,7 (от 630 до 800).

1.2.16. Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С: от 0 до плюс 50;
- относительная влажность воздуха, % до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) от 84 до 106,7 (от 630 до 800).

1.2.17. Регистратор соответствует группе исполнения P1 по ГОСТ Р 52931-2008.

1.2.18. Регистратор устойчив к воздействию относительной влажности окружающего воздуха до 80 % при температуре  $+25$  °С без конденсации влаги.

1.2.19. По степени защиты от воздействия пыли и воды регистратор соответствует исполнению: с фронтальной стороны IP54, с задней IP20 по ГОСТ 14254.

1.2.20. Регистратор устойчив к воздействию вибрации соответствующей группе N2 по ГОСТ 52931.

1.2.21. Регистратор в транспортной таре выдерживает воздействие:

- температуры окружающей среды от минус 25 до плюс 50 °С;

- относительной влажности воздуха ( $95 \pm 3$ ) % при температуре плюс 35 °С;
- вибрации по группе F3 ГОСТ 52931.

1.2.22. Габаритные размеры регистратора соответствуют размерам, приведенным в приложении А.

1.2.23. Масса регистратора: не более 2,5 кг.

1.2.24. Средняя наработка на отказ – не менее 40000 ч.

1.2.25. Средний срок службы - не менее 11 лет.

### 1.3 Состав изделия

1.3.1 Состав изделия должен соответствовать таблице 1.8.

Таблица 1.8

Наименование	Количество
Регистратор	1 шт.
Разъемы (ответные части) для подключения внешних цепей к регистратору	1 компл.
Термодатчик для определения температуры «холодного спая» термопар (кроме исполнения -0-16)	1 шт.
Кабель для подключения к компьютеру через RS-232	1 шт.
Набор для щитового крепления прибора	1 компл.
Сервисное программное обеспечение для ПК (CD-диск)	1 шт.
Паспорт	1 экз.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Карт-ридер и карта памяти	1 компл. (опция)
Адаптер(ы) АТП/АТПИ	по кол-ву в заказе (опция)
Конвертор Ethernet в RS-232/RS-485	1шт. (опция)

### 1.4 Устройство и работа

1.4.1 Регистратор выполнен в щитовом исполнении. На передней панели прибора расположены:

- жидкокристаллический дисплей, предназначенный для отображения значений измеряемых величин, режимов работы и т.д.;
- клавиатура, с помощью которой выбираются режимы работы прибора и вводятся значения устанавливаемых параметров.
- разъем для MMC/SD – карточки (далее по тексту – карта MMC);

1.4.2 На задней панели расположены разъемы аналоговых и дискретных входов, дискретных выходов, разъем для подключения к 220 В, разъемы для связи с компьютером RS-232 и RS-485, датчик температуры «холодного» спая.

### 1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Маркировка регистратора нанесена на задней панели прибора и содержит следующую информацию:

- наименование;
- знак утверждения типа средств измерений по ПР 50.2.009;
- условное обозначение регистратора;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дата изготовления (год и месяц);

3086.740 РЭ

1.5.2 На потребительскую тару регистратора наклеена этикетка, содержащая:

- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- наименование;
- дата выпуска (год и месяц).

1.5.3 На транспортной таре в соответствии с ГОСТ 14192 нанесены основные, дополнительные информационные надписи и манипуляционные знаки, соответствующие обозначениям: "Осторожно - хрупкое!", "Беречь от влаги" и "Верх".

1.5.4 Регистратор опломбирован на предприятии – изготовителе.

#### 1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка регистратора обеспечивает его сохранность при хранении и транспортировании.

1.6.2 Консервация обеспечивается помещением регистратора в чехол из полиэтиленовой пленки.

1.6.3 Регистратор в чехле уложен в потребительскую тару – коробку из картона по ГОСТ 7933 или гофрированного картона по ГОСТ 7376.

Вместе с регистратором в коробку уложена техническая документация. Техническая документация вложена в чехол из полиэтиленовой пленки ГОСТ 10354 или другого водонепроницаемого материала.

1.6.4 Стыки клапанов картонной коробки заклеены клейкой лентой. На коробке наклеена этикетка указанная п. 1.4.2.

1.6.5 Регистраторы в потребительской таре могут быть уложены в транспортную тару - ящики типа II – 1 или II – 2 по ГОСТ 5959.

При транспортировании в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы регистраторы должны быть упакованы в ящики по ГОСТ 2991.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Подготовка регистратора к использованию

#### 2.1.1 Меры безопасности

К работам по эксплуатации, проверке и обслуживанию регистратора допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, изучившие комплект эксплуатационных документов и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

Регистратор соответствует требованиям по безопасности по ГОСТ Р 52931-2008.

Запрещается эксплуатация регистратора при отсутствии заземления корпуса прибора.

Не допускается эксплуатация Регистратора под воздействием газо- и паробразных агрессивных сред (щелочей, кислот и пр.) и продуктов их конденсации, вызывающих коррозию используемых в приборе материалов.

По уровню электробезопасности регистратор соответствует требованиям ГОСТ Р 52319-2005 при степени загрязненности 2 по категории измерений II для измерительных цепей.

В случае нарушения правил эксплуатации регистратора, установленных в данном руководстве, может ухудшаться защита, примененная в данном регистраторе.

#### 2.1.2 Подготовка к работе

Внимательно изучить руководство по эксплуатации.


Извлечь регистратор из транспортной тары. Проверить комплектность и убедиться в отсутствии внешних повреждений. В холодное время года регистратор необходимо выдерживать в нормальных климатических условиях не менее трех часов.

2.1.3 Установить регистратор на рабочем месте, обеспечив удобство работы (необходимые данные для установки регистратора в щит см. в приложении Д). При этом должны соблюдаться следующие требования:

- среда, окружающая регистратор, не должна содержать примесей, вызывающих коррозию его деталей;

- регистратор не должен подвергаться воздействию тепловых потоков воздуха

Подключение регистратора к устройству заземления осуществляется через

винт защитного заземления , расположенный на корпусе прибора.

Соединить регистратор с сетью питания в соответствии со схемой, приведенной на рисунке В.9 приложения В.

Подключение внешних устройств осуществляется в соответствии со схемами, приведенными в приложении В.

2.1.4 Соединить регистратор с сетью питания и с внешними устройствами в соответствии со схемами, приведенными в приложении В.

Подключения внешних устройств осуществлять только с помощью разъемов из комплектации регистратора проводами с сечением до 1,5 мм<sup>2</sup>.

2.1.5 Максимально – допустимые значения электрических параметров при эксплуатации регистратора:

- напряжение между двумя любыми входами внутри одного канала: 42 В;

Имеется защита от разряда статического потенциала, скапливающегося на теле человека, а также защита от перегрузки по токовому входу.



## 2.2 Интерфейс пользователя

Регистратор имеет следующие режимы работы:

- **Запись.** В данном режиме регистратор отображает измеряемые данные в числовом и графическом (тренд и шкала) виде.
- **Просмотр архива измерений.** Архив измерений регистратора отображается в виде списка записанных лент с указанием даты начала и конца записи. Имеется возможность просмотра любой ленты из архива.
- **Просмотр ленты.** В данном режиме производится просмотр данных из архива измерений регистратора.
- **Просмотр журнала событий регистратора.**
- **Просмотр отчета по сумматорам.**
- **Конфигурирование.** В данном режиме производится настройка измерительных каналов регистратора, настройка отображения информации и режимов работы регистратора.

Основной режим работы регистратора – режим «Запись». Из этого режима с помощью кнопок регистратор переводится в другие режимы. После включения питания регистратор переходит в режим «Запись» в том случае, если имеется хотя бы один сконфигурированный канал для отображения и установлено системное время. Если таковых нет или не установлено системное время – регистратор переходит в режим «Конфигурирование».

Регистратор имеет 10 функциональных клавиш, расположенных в два ряда – справа и снизу (см. рис. 2.1). Функции клавиш определяются режимом, в котором находится регистратор. Назначение каждой клавиши отображается на экране напротив соответствующей клавиши. Для увеличения размера рабочей области в режиме «Запись» имеется возможность скрыть подписи клавиш. Для этого в режиме «Запись» следует нажать клавишу **Выход**. Чтобы показать подписи следует нажать любую из 10 клавиш регистратора.

На передней панели регистратора имеется светодиодный индикатор записи на карту MMC (см. рис. 2.1, поз. 9). Также индикатор активен при включении регистратора.

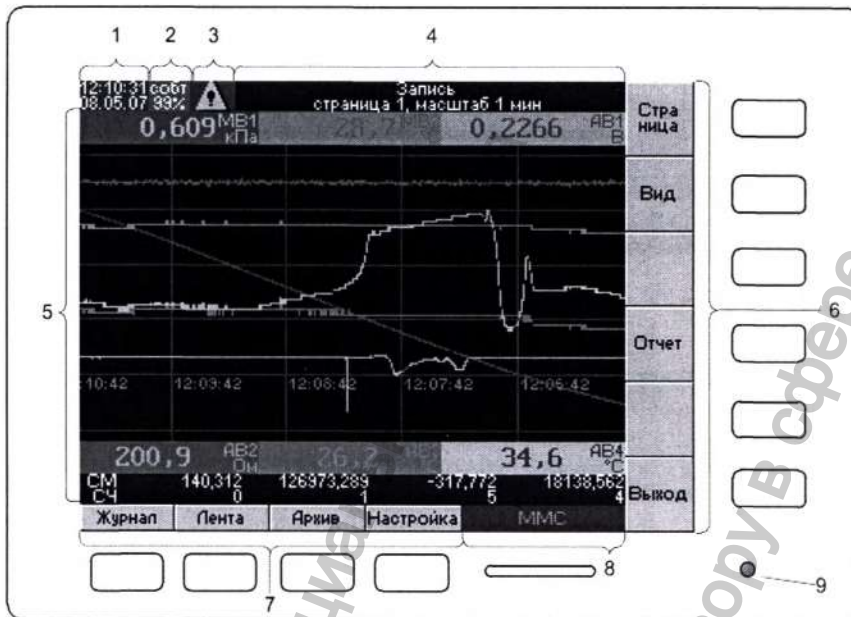




Рисунок 2.1 Интерфейс регистратора в режиме измерения

1. Текущее время и дата.
2. Индикатор состояния памяти журнала событий – % свободной памяти для неподтвержденных событий.
3. Индикатор состояния аварийной сигнализации.
4. Индикатор текущего режима работы регистратора.
5. Рабочее поле.
6. Функции правого ряда функциональных клавиш.
7. Функции нижнего ряда функциональных клавиш.
8. Индикатор состояния карты ММС.
9. Индикатор записи на карту ММС / индикатор включения прибора.

Во всех режимах работы регистратора на экране отображается следующая информация:

- Текущее время и дата (см. рис. 2.1, поз. 1).
- Индикатор состояния памяти журнала событий (см. рис. 2.1, поз. 2). На индикаторе отображается количество свободной памяти для неподтвержденных событий в процентах от максимального размера журнала событий (750). Для того, чтобы освободить память, нужно войти в режим просмотра журнала событий и нажать клавишу **Подтвердить все**. В зависимости от уровня заполнения журнала индикатор имеет следующий цвет:
  - Зеленый – остаток свободной памяти – более 25%.
  - Желтый – остаток свободной памяти – менее 25%.
  - Красный – остаток свободной памяти – менее 10%.
- Индикатор состояния аварийной сигнализации (см. рис. 2.1, поз. 3). Индикатор имеет следующие состояния:
  -  – аварийная сигнализация не активна.
  -  – аварийная сигнализация активна.

3086.740 PЭ

- Индикатор текущего режима работы регистратора (см. рис. 2.1, поз. 4). На данном индикаторе выводится название текущего режима и другая дополнительная информация.
- Рабочее поле (см. рис. 2.1, поз. 5). В зависимости от режима работы регистратора на данном участке экрана отображается информация о текущих или архивных измерениях и настройках регистратора.
- Функциональное обозначение клавиш регистратора (см. рис. 2.1, поз. 6, 7).
- Индикатор состояния карты MMC (см. рис. 2.1, поз. 8). В случае если в разъеме MMC/SD присутствует карта, то на индикаторе отображается зеленым цветом надпись «MMC».

### 2.3 Сбор данных

Регистратор осуществляет измерение (фиксацию состояния) следующих типов каналов:

1. Аналоговый вход. Данный тип входного канала включает в себя как физические величины (обозначается «АВ»), так и виртуальные сигналы (значение вычисляется на основе математического выражения, исходными данными для которого, в свою очередь, выступают значения физических аналоговых входов – обозначается «МВ»). Любой из аналоговых каналов может быть переконфигурирован на следующие типы измерений:
  - 1.1. измерение силы постоянного тока;
  - 1.2. измерение напряжения постоянного тока;
  - 1.3. измерение сопротивления постоянному току (с функцией обнаружения обрыва в цепи);
  - 1.4. измерение сигналов термопар (с отключаемой функцией обнаружения обрыва в цепи и компенсацией т.э.д.с. холодного спая);
  - 1.5. измерение сигналов термометров сопротивления (предусмотрена опция обнаружения обрыва в цепи);
  - 1.6. преобразование сигналов пирометров (с функцией обнаружения обрыва в цепи);
  - 1.7. вычисление значения на основе математического выражения – функции величин, измеряемых аналоговыми и дискретными каналами (сверх этого, математические функции выделены также в отдельный тип канала - математический вход - МВ);
  - 1.8. считывание значения с устройства, подключенного по цифровому интерфейсу RS-485 с использованием протокола Modbus RTU (только для исполнения Элметро-ВиЭР-0-16).
2. Дискретный вход (ДВ). Данный тип канала может быть сконфигурирован для считывания потенциальных сигналов (см. рис. В.7) – обозначение «Логический»; сигналов типа «сухой контакт» (см. рис. В.5) и «открытый коллектор» (см. рис. В.6) – обозначение «Реле». Имеется функция подавления дребезга длительностью до 30 мсек.
3. Выход Реле (Р).

Минимальный интервал опроса для всех типов каналов – 0,1 сек для исполнения Элметро-ВиЭР-0-16, для остальных – 0,2 сек.

Предусмотрена функция масштабирования измеренного сигнала с изменяемой передаточной характеристикой.

Для предотвращения ложных срабатываний сигнализации предусмотрена функция фильтрации измеренных значений с помощью медианного фильтра.

## 2.4 Хранение данных

Хранение измеренных значений осуществляется во внутренней энергонезависимой памяти регистратора. По аналогии с бумажными регистраторами измерения объединены в т.н. ленту - промежуток времени, в течение которого непрерывно велась запись сигналов. Лента имеет время начала и конца записи сигналов. Минимальной единицей, над которой производятся любые операции в регистраторе, является не отдельное измерение, а лента. Упорядоченная по времени совокупность лент образует архив измерений регистратора, который доступен для просмотра в любой момент времени. По мере работы регистратора архив измерений заполняется лентами. Количество лент в архиве ограничено 4000 шт. В случае если архив измерений полностью заполнен, либо количество лент превысит 4000 шт., будет автоматически удалена самая старая лента. Таким образом, архив измерений регистратора всегда содержит актуальную информацию за определенный промежуток времени. Величина этого промежутка (глубина архива измерений) определяется интенсивностью заполнения внутренней памяти регистратора, которая, в свою очередь, определяется количеством активных аналоговых каналов и периодом записи (от 0,2 сек до 120 сек, задается для каждого канала индивидуально). Имеется возможность измерять сигнал без записи в архив измерений, увеличив тем самым глубину архива измерений. Данные дискретных входов и выходов записываются с периодом 0,2 сек или 1 сек. Оценочная глубина архива в сутках для некоторых значений периода записи приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Примерная глубина архива в сутках

период записи ДВ и Р, сек	период записи АВ, сек	Исполнение (количество записываемых аналоговых входов)		
		Элметро-ВиЭР-4-8 (4)	Элметро-ВиЭР-8-16 (8)	Элметро-ВиЭР-12-16 (12)
0,2	0,2	102	61	43
0,2	1	219	170	139
0,2	5	284	265	248
1	0,2	139	73	49
1	1	512	307	219
1	5	1098	854	699

Для увеличения глубины архива измерений предусмотрена функция «Запись по событию». Для активации данной функции следует в меню «Общие настройки» установить параметру «Запись данных» значение «По событию». После этого регистратор переходит в режим ожидания события. В этом режиме производится измерение сигналов, однако не производится запись их значений во внутреннюю память. При этом на индикатор текущего режима работы регистратора (см. рис. 2.1, поз. 4) выводится сообщение «Измерение (ожидание события)». Также следует установить действие «Запись» для какой либо уставки (действие можно установить для аналоговых или дискретных входов, сумматоров, счетчиков, расписания). Следует отметить, что поскольку запись данных в этом режиме не ведется, то просмотреть архивные данные за этот период невозможно.

Для архива измерений предусмотрены следующие операции:

1. Просмотр данных выбранной ленты.
2. Сохранение выбранной ленты на карту MMC.
3. Синхронизация всего архива измерений регистратора с помощью карты MMC.

3086.740 РЭ

Следующие события приводят к началу записи новой ленты:

- включение питания регистратора;
- изменение конфигурации любого канала;
- ограничение на максимальный размер ленты – конфигурируется пользователем (от 1 до 24 часов);
- активизация сигнализации, для которой указано действие «Запись».

#### 2.4.1 Запись архива измерений на карту MMC

Регистратор поддерживает запись информации на карты стандарта MMC (Multi Media Card), SD (Secure Digital), RS-MMC (Reduced-Sized Multi Media Card), MMC+ (MMC Plus), SDHC, miniSDHC (с адаптером), microSDHC (с адаптером) и других совместимых стандартов. Карта должна быть предварительно отформатирована в файловую систему FAT (поддерживается FAT12, FAT16 и FAT32).

Каждая лента архива измерений записывается на карту в отдельный файл с расширением «.910» в отдельный каталог, имя которого совпадает с заводским номером регистратора (например «F:\00000125\000002D4.910», где 125 – заводской номер регистратора, «000002D4.910» – имя файла ленты, которое уникально для каждой ленты регистратора). Таким образом, на одну карту можно записывать ленты нескольких регистраторов без взаимной перезаписи. Предусмотрены следующие режимы работы данной функции:

- Синхронизация всего архива измерений регистратора с помощью карты MMC. Данная функция позволяет скопировать весь архив измерений регистратора на карту. При многократном использовании данной функции на карту копируются только те данные, которых еще нет на карте. Это существенно сокращает время синхронизации.
- Сохранение выбранной ленты на карту MMC. В том случае, если требуется данные только за определенный промежуток времени, в режиме «Просмотр архива измерений» следует выбрать нужную ленту и нажать клавишу **Сохранить**. На карту будет скопирована только выбранная лента.
- Автоматическое сохранение архива измерений на карту MMC. В регистраторе предусмотрена возможность автоматического сохранения лент на карту MMC перед удалением из внутренней памяти (в случае, когда заканчивается внутренняя память регистратора). Для активации этой функции карта MMC должна быть постоянно вставлена в слот регистратора.

#### 2.4.2 Синхронизация архива измерений по RS-232/485

С помощью сервисного программного обеспечения можно загрузить архив измерений регистратора на персональный компьютер для дальнейшей обработки или архивирования. Для этого следует сконфигурировать интерфейс ПК (см. п. 2.12.7), с помощью кабеля подключить регистратор к компьютеру и запустить процесс синхронизации в программе для ПК. Загруженные данные можно в любое время просмотреть и распечатать на принтере.

### 2.5 Сигнализация

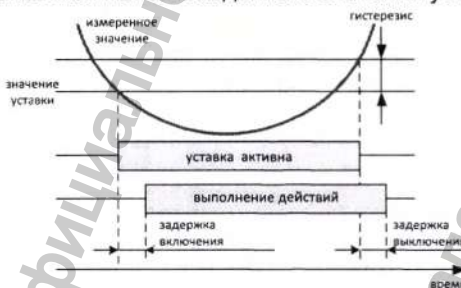
Функция сигнализации предназначена для уведомления персонала о возникновении определенной ситуации (обычно – превышение заданного числового значения – уставки) и управления релейными выходами.

Для всех типов аналоговых входов (в т.ч. и математических - MB) предусмотрены следующие типы сигнализации:

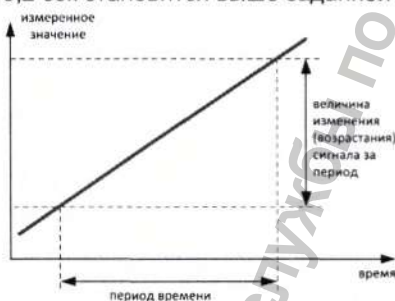
- Сигнализация превышения верхнего предела (В и ВВ) активизируется, если измеренное значение превышает заданное значение уставки.



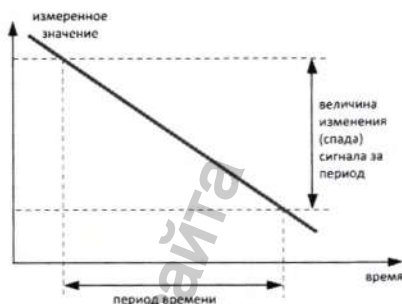
- Сигнализация превышения нижнего предела (Н и НН) активизируется, если измеренное значение становится меньше заданного значения уставки.



- Сигнализация скорости возрастания сигнала (СВ) активизируется, если скорость нарастания сигнала за 0,2 сек становится выше заданной уставки.



- Сигнализация скорости спада сигнала (СС) активизируется, если скорость спада сигнала за 0,2 сек становится выше заданной.



- Сигнализация обрыва (Обрыв) активизируется, если в сигнальной цепи обнаружен обрыв. Данный тип сигнализации работает для следующих типов сигналов:
  - сопротивление, термопары, термосопротивления и пирометры – в случае обнаружения обрыва в цепи измерения сигнала. Для термопар функция определения обрыва в цепи может быть отключена (см. п. 2.12.7).
  - RS-485 – в случае отсутствия связи с опрашиваемым устройством (таймаут приема настраивается в п. 13) или обрыва сенсора (передается опрашиваемым устройством).

Для дискретных входов предусмотрены следующие типы сигнализации:

- Сигнализация активного уровня (В) активизируется при активном логическом уровне.
- Сигнализация неактивного уровня (Н) активизируется при неактивном логическом уровне.
- Сигнализация смены неактивного уровня (Н→В) активизируется на 0,2 сек. при переходе из неактивного логического уровня в активный.
- Сигнализация смены активного уровня (В→Н) активизируется на 0,2 сек. при переходе из активного логического уровня в неактивный.
- Сигнализация смены уровня (Н↔В) активизируется на 0,2 сек. при изменении логического уровня входа.

Для сумматоров предусмотрены следующие типы сигнализации:

- Сигнализация превышения верхнего предела активизируется, если значение сумматора/счетчика превышает заданное значение уставки.
- Сигнализация превышения нижнего предела активизируется, если значение сумматора/счетчика становится меньше заданного значения уставки.

Предусмотрены следующие действия при возникновении сигнализации:

- «Событие». При активизации сигнализации производится регистрация факта превышения уставки в журнале событий (записывается тип уставки, канал, время срабатывания и значение сигнала во время срабатывания).
- «Авария». При активизации сигнализации производится включение визуальной сигнализации (индикатор аварийной сигнализации - см. рис. 2.1, поз. 4) и регистрация факта превышения уставки в журнале событий (записывается тип уставки, канал, время срабатывания и значение сигнала во время срабатывания)
- «Запись». При активизации сигнализации начинается запись измеренных значений во внутреннюю память регистратора до тех пор, пока сигнализация перестанет быть активной. Минимальный период записи определяется параметром «Размер ленты» (см. п. 2.12.7) даже в том случае, если сигнализация перестанет быть активной раньше. Данное действие выполняется только в том случае, если параметру «Запись данных» установлено значение «По событию».

- «Активизация выхода Реле» (Актив. Р). Соответствующий выход реле включается при активизации и выключается при деактивизации сигнализации. В случае, если для одного выхода Реле указано несколько сигнализаций, Реле будет включено при активизации любой сигнализации и выключено при деактивизации последней активной сигнализации. Данное действие имеет приоритет над действием «Выключить Реле».
- «Включение выхода Реле» (Вкл. Р). При активизации сигнализации происходит включение соответствующего выхода Реле.
- «Выключение выхода Реле» (Выкл. Р). При активизации сигнализации происходит выключение соответствующего выхода Реле.
- «Активизация СМ» (Актив СМ). При возникновении определенного условия производится суммирование измеренных значений соответствующего аналогового входа до тех пор, пока сигнализация перестанет быть активной. В том случае, если параметр сумматора «Работа» имеет значение «Постоянно», то суммирование значений происходит независимо от активности сигнализации.
- «Включение СМ» (Вкл. СМ). При активизации сигнализации производится суммирование измеренных значений соответствующего аналогового входа до тех пор, пока не выполнится действие «Выключение СМ».
- «Выключение СМ» (Выкл. СМ). При активизации сигнализации прекращается суммирование измеренных значений соответствующего аналогового входа.
- «+ СМ». При активизации сигнализации происходит увеличение значения соответствующего сумматора на величину, заданную в поле "Шаг" для этого сумматора.
- «- СМ». При активизации сигнализации происходит уменьшение значения соответствующего сумматора на величину, заданную в поле "Шаг" для этого сумматора.
- «Сброс СМ» (Уст. СМ). При активизации сигнализации происходит обнуление значения соответствующего сумматора.
- «Активизация Т» (Актив. Т). При активизации сигнализации начинается обратный отсчет времени таймера (и выполнение заданных действий по окончании отсчета) до тех пор, пока сигнализация перестанет быть активной. В том случае, если параметр таймера «Повтор» имеет значение «Авто», то после выполнения заданных действий начинается новый отсчет времени.
- «Включение Т» (Вкл. Т). При активизации сигнализации начинается обратный отсчет времени таймера (и выполнение заданных действий по окончании отсчета) до тех пор, пока не выполнится действие «Выключение Т».
- «Выключение Т» (Выкл. Т). При активизации сигнализации прекращается обратный отсчет времени таймера, включенного действием «Включение Т».
- «Включение ЖКИ» (Вкл. ЖКИ). При возникновении определенного условия производится включение подсветки жидкокристаллического дисплея. Для выключения дисплея следует установить значение параметра «Выключение ЖКД» (см. п. 2.12.7)

#### 2.5.1 Журнал событий регистратора

Журнал событий регистратора представляет собой кольцевой архив на 750 событий. События в журнал добавляются автоматически при срабатывании действия «Событие» или «Авария».

Просмотр журнала событий доступен из режимов «Запись», «Просмотр ленты» и «Просмотр архива измерений» путем нажатия кнопки **Журнал**. Журнал выводится в виде таблицы событий в хронологическом порядке (см. рис. 2.2).



12:15:12 работ  
08.05.07 99%

Журнал						
ПТД	Тип	Источник	Время	Сброс	Значение	
<input checked="" type="checkbox"/>	1 Н Авария	AB1	11:52:29	11:53:53	0,462	↑
<input checked="" type="checkbox"/>	2 НН Авария	AB1	08.05.07 08.05.07	08.05.07 08.05.07	0,462	↑
<input checked="" type="checkbox"/>	3 В Авария	AB1	11:52:29	11:53:53	0,700	↓
<input checked="" type="checkbox"/>	4 Н Авария	AB1	08.05.07 08.05.07	08.05.07 08.05.07	0,584	↓
<input checked="" type="checkbox"/>	5 НН Авария	AB1	11:53:30	11:53:53	0,494	Подтвердить Все
<input type="checkbox"/>	6 В Авария	AB1	08.05.07 08.05.07	08.05.07 08.05.07	0,703	Выход
<input type="checkbox"/>	7 Н Авария	AB1	11:53:55	11:53:59	0,578	
<input type="checkbox"/>	8 НН Авария	AB1	08.05.07 08.05.07	08.05.07 08.05.07	0,494	
<input type="checkbox"/>	9 Н Авария	AB1	11:54:00	11:54:03	0,571	
<input type="checkbox"/>	10 НН Авария	AB1	08.05.07 08.05.07	08.05.07 08.05.07	0,493	
<input type="checkbox"/>	11 В Авария	AB1	11:54:04	08.05.07	0,703	
			08.05.07	08.05.07		

Показать Архив Сохранить MMC

Рисунок 2.2 Журнал событий регистратора





Таблица имеет следующие поля:

1. ПТД – подтверждение события. Отображается состояние:  
 – событие подтверждено,  
 – событие не подтверждено.
2. Порядковый номер события в таблице.
3. Тип – тип события.
4. Источник – канал регистратора, являющийся источником события.
5. Время – время и дата активизации события.
6. Сброс – время и дата деактивизации или подтверждения события.
7. Значение – значение сигнала во время активизации события.

Для облегчения идентификации событий записи подсвечиваются различным цветом, в зависимости от состояния события:

1. Синий цвет – отображается выбранное событие.
2. Серый цвет – событие подтверждено оператором. При этом в поле «Сброс» выводится время и дата, когда событие было подтверждено или когда событие перестало быть активным.
3. Зеленый цвет – событие перестало быть активным и не подтверждено оператором. При этом в поле «Сброс» выводится время и дата, когда событие перестало быть активным.
4. Красный цвет – событие активно в данный момент и не подтверждено оператором.

Доступны следующие команды:

1.    и  – перемещение по списку событий (выбор события).
2. **Показать** – показ выбранного события на ленте. Регистратор переходит в режим «Просмотр ленты», курсор устанавливается на время активизации события. Для возврата в режим «Просмотр журнала» нажмите кнопку **Журнал**. Показ выбранного события не возможен в том случае, если соответствующая лента с данными уже удалена из архива измерений регистратора, или в данный момент запись данных не велась.
3. **Архив** – вход в режим «Просмотр архива измерений».

4. **Подтвердить Все** – установка состояния «событие подтверждено» для всех неподтвержденных событий в списке. При этом для активных в данный момент событий записывается текущее время в колонку «Сброс» в качестве времени подтверждения.
5. **Сохранить** – сохранить журнал событий на MMC карту.
6. **Выход** – возврат в предыдущий режим работы регистратора.

Для записи журнала событий следует в режиме «Просмотр журнала» нажать клавишу **Сохранить**. Журнал будет записан на карту в отдельный файл с расширением «evt» в отдельный каталог, имя которого совпадает с заводским номером регистратора (например «F:\00000125\05240317.evt», где 125 – заводской номер регистратора; 05 – месяц (май); 24 – день месяца; 03 – часы; 17 – минуты). Таким образом, на одну карту можно записывать журналы нескольких регистраторов без взаимной перезаписи.

## 2.6 Дополнительные функции

### 2.6.1 Функция «Сумматор»

Функция «Сумматор» предназначена для количественного повременного учета различных величин. Имеется четыре независимых канала сумматоров CM1-CM4. Настройка сумматоров производится в меню «Конфигурирование функции «Сумматор»» (см. п. 2.12.3).

Функциональность сумматора предусматривает вычисление итогового значения (суммарного, среднего, минимального или максимального значения – параметр «функция») в течение часа, суток и месяца. Источником значений может являться любой аналоговый вход или математическое выражение.

Основные варианты использования сумматоров:

1. Источник значений не задан (параметр «канал» выбрано значение «нет»). Управление значением сумматора осуществляется по событию с помощью действий «+CM», «-CM». При этом значение сумматора увеличивается (+CM) или уменьшается (-CM) на величину, указанную в параметре «шаг».
2. В качестве источника значений указан аналоговый вход (параметр «канал»). Вычисление значения сумматора выполняется с периодом 0,2 сек. Для корректного учета единиц измерения входного сигнала при расчете итоговых значений следует правильно указать единицы измерения входного сигнала – параметр «единицы измерения времени».

Сумматор имеет два режима работы:

1. постоянно – сумматор активен постоянно, итоговое значение за час, сутки, месяц вычисляется постоянно;
2. по событию – суммирование и вычисление итоговых значений выполняется только после выполнения действия «Включение CM» или в период активности уставки с действием «Активизация CM».

Управление сумматорами производится с помощью действий, указываемых для уставок:

- «Активизация CM». При активизации сигнализации производится суммирование измеренных значений соответствующего аналогового входа до тех пор, пока сигнализация не перестанет быть активной. В том случае, если параметр сумматора «Работа» имеет значение «Постоянно», то суммирование значений происходит независимо от активности сигнализации.
- «Включение CM». При активизации сигнализации производится суммирование измеренных значений соответствующего аналогового входа до тех пор, пока не выполнится действие «Выключение CM».

3086.740 PЭ

- «Выключение СМ». При активизации сигнализации прекращается суммирование измеренных значений соответствующего аналогового входа.
- «+СМ», «-СМ». Увеличение или уменьшение значения сумматора на заданный "Шаг".

Для каждого сумматора имеется возможность задать уставки:

- Сигнализация превышения верхнего предела активизируется, если значение сумматора превышает заданное значение уставки.
- Сигнализация превышения нижнего предела активизируется, если значение сумматора становится меньше заданного значения уставки.

### 2.6.1.1 Функция «Отчет»

Функция «Отчет» предназначена для временного учета значений сумматоров и счетчиков. Регистратор формирует следующие виды отчетов:

Тип отчета	количество хранимой информации, предыдущие
почасовой	48 часов
дневной	7 суток
месячный	3 месяца

Просмотр отчета по сумматорам доступен из режима «Запись» путем нажатия кнопки **Отчет**. Отчет выводится в виде таблицы значений в хронологическом порядке (см. рис. 2.3).

Дата	СМ1	СМ2	СМ3	СМ4
03 26.06.13	614810	34.1875	36786.89	183934.4
04 26.06.13	614238	34.1875	36419.61	182098.1
05 26.06.13	614018	34.125	35657.83	178289.2
06 26.06.13	614011	34.125	35224.42	176122.1
07 26.06.13	609295	34.1875	35533.91	177669.5
08 26.06.13	580853	32.125	36290.12	181450.6
09 26.06.13	550643	30.875	36775.47	183877.3
10 26.06.13	538809	31.0625	38436.12	192180.6
11 26.06.13	546067	30.625	36164.19	180820.9
12 26.06.13	528606	30.8125	36908.32	184541.6
13 26.06.13	180348.9	31.125	10368.19	51840.97
15 20.06.13			628625	125724.9
16 20.06.13			638835	127767.1
17 20.06.13			641486	128297.2
18 20.06.13			644657	128931.3
19 20.06.13			532436	106487.1
21 20.06.13			310487.6	62097.51
22 20.06.13			622502	124500.5
23 20.06.13			625687	125137.3
00 21.06.13			621478	124295.6

Рисунок 2.3 Отчет по счетчикам и сумматорам

Таблица имеет следующие поля:

1. Дата – дата фиксации накопленных значений в отчете.
2. СМ – значение сумматора, накопленное за истекший период (час, сутки, месяц).

Доступны следующие команды:

1. – перемещение по таблице значений.
2. **Сохранить ММС** – сохранить отчет на ММС карту.
3. **Выход** – возврат в предыдущий режим работы регистратора.

В регистраторе предусмотрена возможность записи отчета на MMC карту с целью дальнейшей распечатки на персональном компьютере с помощью сервисного программного обеспечения регистратора. Для записи отчета следует в режиме «Просмотр отчета» нажать клавишу **Сохранить MMC**. Отчет будет записан на карту в отдельный файл с расширением «.rpt» в отдельный каталог, имя которого совпадает с заводским номером регистратора (например «F:\00000125\06121403.rpt», где 125 – заводской номер регистратора; 06 – последние две цифры года; 12 – месяц (декабрь); 14 – день месяца; 03 – час сохранения отчета). Таким образом, на одну карту можно записывать отчеты нескольких регистраторов без взаимной перезаписи.

### 2.6.2 Функция «Таймер»

Функция «Таймер» предназначена для управления работой регистратора в соответствии с заранее заданной временной последовательностью. Имеется восемь независимых каналов таймеров обозначаемых T1-T8. Настройка таймеров производится в меню «Конфигурирование функции «Таймер» (см. п. 2.12.5).

Таймер производит обратный отсчет указанного времени и выполнение четырех заданных действий при достижении нулевого значения. Имеется два режима работы таймера: одиночный и автоматический. Управление таймерами производится с помощью действий, указываемых для уставок:

- «Активизация T». При возникновении определенного условия производится обратный отсчет времени таймера (и выполнение заданных действий) до тех пор, пока сигнализация не перестанет быть активной. В том случае, если параметр таймера «Повтор» имеет значение «Авто», то после выполнения заданных действий начинается новый отсчет времени.
- «Включение T». При возникновении определенного условия производится обратный отсчет времени таймера (и выполнение заданных действий) до тех пор, пока не выполнится действие «Выключение T». В том случае, если параметр таймера «Повтор» имеет значение «Авто», то после выполнения заданных действий начинается новый отсчет времени.
- «Выключение T». При возникновении определенного условия прекращается обратный отсчет времени таймера (сброс таймера).

Использование таймеров позволяет, например, запрограммировать сложный алгоритм обработки аварийной ситуации (последовательность срабатывания защит) в системах противаварийной защиты. Также с помощью таймеров можно организовать программное управление технологическим процессом.

### 2.6.3 Вычисление расхода

Функция вычисления расхода предназначена для расчета мгновенного расхода различных сред в соответствии с ГОСТ 8.586.(1-5)-2005. Перечень сред приведен в таблице 1.6.

Перечень поддерживаемых сужающих устройств:

- диафрагма (угловой способ отбора давления);
- диафрагма (трехрадиусный способ отбора давления);
- диафрагма (фланцевый способ отбора давления);
- сопло ИСА 1932;
- эллипсное сопло;
- сопло Вентури;
- труба Вентури с литой необработанной входной конической частью;
- труба Вентури с обработанной входной конической частью;
- труба Вентури со сварной входной конической частью из листовой стали.

3086.740 РЭ

Алгоритм вычисления предусматривает расчет следующих величин:

- массовый расход;
- объемный расход в рабочих условиях;
- объемный расход в стандартных условиях (только для природного газа и воздуха).

Конфигурирование вычислителя расхода производится с помощью программы конфигурирования для ПК – RConfig. Необходимые параметры для расчета расхода приведены в таблицах 2.2 – 2.3.

Таблица 2.2 Параметры измерения

Измеряемая среда	Параметр	Ед. изм.	Описание
Все	Канал измерения температуры	°С	Значение температуры измеряемой среды – $t$
	Канал измерения абсолютного давления среды	Па, кПа, МПа, бар, кгс/см <sup>2</sup> , кгс/м <sup>2</sup> , мм рт.ст., мм вод.ст.	Абсолютное давление среды – $P$
	Канал измерения перепада давления	Па, кПа, МПа, бар, кгс/см <sup>2</sup> , кгс/м <sup>2</sup> , мм рт.ст., мм вод.ст.	Перепад давления на СУ – $\Delta P$
	Канал измерения плотности	кг/м <sup>3</sup>	Плотность среды – $\rho$ (измерение плотномером) или расчет по соответствующему ГОСТ
Насыщенный пар	$\chi$	кг/кг	Степень сухости насыщенного водяного пара
Природный газ	$\rho_c$	кг/м <sup>3</sup>	Плотность газа при стандартных условиях (293,15 К; 0,101325 МПа)
	$X_y$	%	Молярная доля диоксида углерода
	$X_a$	%	Молярная доля азота
	Расчет коэффициента сжимаемости		Метод расчета коэффициента сжимаемости (УС GERG-91 мод., NX19 мод. по ГОСТ 30319.2-97)
Все	$\epsilon_{\Delta P}$	МПа	Отсечка по перепаду давления. В том случае, если $\Delta P < \epsilon_{\Delta P}$ , то значение расхода принимается равным нулю

Измеряемая среда	Параметр	Ед. изм.	Описание
	$\varepsilon_q$	$q_m$ - кг/сек, кг/мин, кг/час; $q_v, q_c$ - $м^3/сек,$ $м^3/мин,$ $м^3/час.$	Отсечка по расходу. В том случае, если рассчитанное значение расхода $q < \varepsilon_q$ , то значение расхода принимается равным нулю
	Расчет	$q_m$ - кг/сек, кг/мин, кг/час; $q_v, q_c$ - $м^3/сек,$ $м^3/мин,$ $м^3/час.$	Рассчитываемая величина расхода (массовый - $q_m$ , объемный - $q_v$ , объемный в стандартных условиях - $q_c$ )

Таблица 2.3 Параметры сужающего устройства (СУ)

Тип СУ	Параметр	Ед. изм.	Описание
Все	$d_{20}$	мм	Диаметр отверстия СУ при $t=20\text{ }^{\circ}\text{C}$
	$a_0^{cy}, a_1^{cy}, a_2^{cy}$		Постоянные коэффициенты для расчета температурного коэффициента линейного расширения СУ
	$D_{20}$	мм	Внутренний диаметр прямого участка ИТ расположенного перед СУ, при $t=20\text{ }^{\circ}\text{C}$
	$a_0^t, a_1^t, a_2^t$		Постоянные коэффициенты для расчета температурного коэффициента линейного расширения ИТ
	$R_{ш}$	мм	Эквивалентная шероховатость внутренней поверхности прямого участка ИТ
Диафрагма	$r_n$	мм	Начальный радиус закругления входной кромки диафрагмы
	$\tau_y$	годы	Межконтрольный интервал радиуса входной кромки диафрагмы

### 2.7 Работа по расписанию

В регистраторе предусмотрена возможность управления различными функциями регистратора по расписанию. Расписание представляет собой список из 12 независимых элементов – событий, для каждого из которых задаются следующие параметры:

- Период повтора:
  - ежечасно,
  - ежедневно,
  - еженедельно,
  - ежемесячно,
  - ежегодно.
- Время запуска (чч:мм).
- Продолжительность активности события (чч:мм). Минимальная продолжительность 1 минута, максимальная – 23 часа 59 минут.
- День недели (только для еженедельных событий).

3086.740 РЭ

- День месяца (только для ежемесячных и ежегодных событий).
- Месяц (только для ежегодных событий).
- Действие 1 и Действие 2. При срабатывании сигнализации можно выбрать два действия из списка (Подробное описание см. в п. 2.6.3).

Примечание: событие будет активировано (будут выполнены оба действия) также в том случае, если регистратор был выключен в указанное в расписании время запуска и с момента включения не прошло более указанной продолжительности события.

#### 2.7.1 Ежечасные события

Данный тип событий позволяет выполнять действия с максимальной продолжительностью 59 минут с повтором каждый час. Для данного типа событий указываются следующие параметры:

- Запуск – время запуска события, час:мин;
- Продолжительность – первая цифра соответствует количеству дополнительных повторов данного события, вторая – продолжительность события в минутах (минимальная допустимая продолжительность – 1 минута, максимальная – 59 минут).

Пример. Событие сконфигурировано следующим образом:

1. Повтор: час
2. Запуск: 08:30
3. Продолжительность: 06:40
4. Действие 1: актив Р1
5. Действие 2: нет

Событие будет активно в следующее время:

1. 08:30 – 09:10 – событие
2. 09:30 – 10:10 – повтор №1
3. 10:30 – 11:10 – повтор №2
4. 11:30 – 12:10 – повтор №3
5. 12:30 – 13:10 – повтор №4
6. 13:30 – 14:10 – повтор №5
7. 14:30 – 15:10 – повтор №6

#### 2.7.2 Ежедневные события

Данный тип событий позволяет выполнять действия с максимальной продолжительностью 23 часа 59 минут с повтором каждые сутки. Для данного типа событий указываются следующие параметры:

- Запуск – время запуска события, час:мин;
- Продолжительность – продолжительность события в часах и минутах (минимальная допустимая продолжительность – 0 часов 1 минута).

Пример. Предприятие работает круглосуточно в 3 смены, первая смена начинается в 6:00. Требуется вести посменный учет расхода газа в печи. Расход газа измеряется расходомером с унифицированным токовым выходом 4-20 мА (0-1000 м<sup>3</sup>/час), подключенному к аналоговому входу регистратора АВ1.

1. Конфигурирование аналогового входа АВ1.
  - 1.1. Сигнал: 20 мА
  - 1.2. НП: 0004,000 (мА)
  - 1.3. ВП: 0020,000 (мА)
  - 1.4. Выборка: текущее
  - 1.5. Период: 0,2с

- 1.6. Функция: лин
- 1.7. Ед.: м3/час
- 1.8. НПИ: 000000,0 (м<sup>3</sup>/час)
- 1.9. ВПИ: 001000,0 (м<sup>3</sup>/час)
- 1.10. Описание: Расход газа в печи №1
2. Конфигурирование сумматоров СМ1, СМ2, СМ3 (одинаковая конфигурация для всех сумматоров)
  - 2.1. Канал: АВ1
  - 2.2. Работа: по событию
  - 2.3. Период: 1 сек
  - 2.4. Значение: 000000,0
  - 2.5. Ед. изм. м3
3. Конфигурирование расписания
  - 3.1. Событие №1 (учет расхода в первую смену – с 6:00 до 14:00)
    - 3.1.1. Повтор: день
    - 3.1.2. Запуск: 06:00
    - 3.1.3. Продолжительность: 08:00
    - 3.1.4. Действие 1: уст. СМ1
    - 3.1.5. Действие 2: актив СМ1
  - 3.2. Событие №2 (учет расхода во вторую смену – с 14:00 до 22:00)
    - 3.2.1. Повтор: день
    - 3.2.2. Запуск: 14:00
    - 3.2.3. Продолжительность: 08:00
    - 3.2.4. Действие 1: уст. СМ2
    - 3.2.5. Действие 2: актив СМ2
  - 3.3. Событие №3 (учет расхода в третью смену – с 22:00 до 6:00)
    - 3.3.1. Повтор: день
    - 3.3.2. Запуск: 22:00
    - 3.3.3. Продолжительность: 08:00
    - 3.3.4. Действие 1: уст. СМ3
    - 3.3.5. Действие 2: актив СМ3

Регистратор должен работать круглосуточно без перерывов. В этом случае архив измерений регистратора будет содержать детальную информацию по расходу газа. Почасовой отчет будет содержать суммарный расход за последние 48 часов, дневной отчет будет содержать суточный расход (СМ1, СМ2 и СМ3 – расход за первую, вторую и третью смены соответственно).

#### 2.7.3 Ежедневные события

Данный тип событий позволяет выполнять действия с максимальной продолжительностью 23 часа 59 минут в определенный день недели с повтором каждую неделю. Для данного типа событий указываются следующие параметры:

- Запуск – время запуска события, час:мин;
- Продолжительность – продолжительность события в часах и минутах (минимальная допустимая продолжительность – 0 часов 1 минута).
- День – день недели.

#### 2.7.4 Ежемесячные события

Данный тип событий позволяет выполнять действия с максимальной продолжительностью 23 часа 59 минут в определенный день месяца с повтором каждый месяц.

- Запуск – время запуска события, час:мин;



3086.740 PЭ

- Продолжительность – продолжительность события в часах и минутах (минимальная допустимая продолжительность – 0 часов 1 минута).
- День – день месяца (от 1 до 31).

#### 2.7.5 Ежегодные события

Данный тип событий позволяет выполнять действия с максимальной продолжительностью 23 часа 59 минут в определенный день указанного месяца с повтором каждый год.

- Запуск – время запуска события, час:мин;
- Продолжительность – продолжительность события в часах и минутах (минимальная допустимая продолжительность – 0 часов 1 минута).
- День – день месяца (от 1 до 31).
- Месяц – номер месяца (от 1 до 12).

#### 2.8 Отображение информации на внешнем табло

Регистратор поддерживает дублирование информации на внешнем информационном табло, подключенном к нему по интерфейсу RS-232/485 и поддерживающим систему команд контроллера C-Power 5200, например, табло "Рубин".

В зависимости от размеров табло на него можно выводить одно или несколько значений аналоговых/дискретных входов. Тип выводимой информации, время вывода, размер шрифта и прочие параметры конфигурируются пользователем при настройке.

Предусмотрены следующие режимы работы регистратора с табло:

1. Один регистратор – одно табло.
2. Один регистратор – несколько табло.

##### 2.8.1 Режим «Одно табло»

В данном режиме регистратор постоянно выводит на табло одно или несколько значений. В случае если требуется выводить на табло попеременно значения нескольких каналов можно настроить время отображения каждого канала индивидуально. Пользователь заполняет список отображаемых величин следующим образом:

- для каждого отображаемого значения создается отдельная строка в списке;
- каждая строка содержит уникальный адрес табло, назначенный пользователем при конфигурировании табло;
- каждая строка имеет время отображения.

Регистратор последовательно отображает каждую строку в списке на табло в течение указанного времени (при этом само значение обновляется каждые 200 мсек, т.е. каждый цикл измерения).

Пример конфигурации для последовательного вывода на табло значений трех каналов. Время отображения каждого значения – 5 циклов измерения (1 секунда):

№	адрес табло	время вывода	Форматная строка
1	1	5	\0A\1%a1
2	1	5	\0B\1%a2
3	1	5	\0C\1%a3

Отображение на табло:



### 2.8.2 Режим «Несколько табло»

В данном режиме регистратор постоянно обновляет на всех табло заранее сконфигурированные значения. Пользователь заполняет список отображаемых величин следующим образом:

- для каждого табло создается отдельная (единственная) строка в списке;
- каждая строка содержит уникальный адрес табло, назначенный пользователем при конфигурировании табло;
- время отображения строки задано нулевым (строка отображается на табло постоянно).

Регистратор производит обновление информации последовательно на всех табло в течение одного цикла измерений (200 мсек).

Пример конфигурации для 3-х табло с адресами 1, 2 и 3:

№	адрес табло	время вывода	Форматная строка
1	1	0	\0A\1%a1
2	2	0	\0B\1%a2
3	3	0	\0C\1%a3

Отображение на табло:

Табло 1

A 12.34

Табло 2

B 561.4

Табло 3

C 9824

### 2.8.3 Форматная строка

Информация, отображаемая на табло (текст, размер шрифта и т.п.) определяется форматной строкой вводимой пользователем. Форматная строка содержит произвольную последовательность следующих символов:

1. Цифры и символы латинского алфавита.
2. Управляющие строки. Управляющая строка начинается с символа «\». Сами управляющие строки на экран не выводятся, они лишь устанавливают формат отображения последующих символов, указанных в строке. Список управляющих строк:

Строка	Описание
\n	Перевод строки. Вывод последующих символов с новой строки – от левого/правого края экрана в зависимости от выравнивания.
\0	Размер шрифта: 8
\1	Размер шрифта: 12
\2	Размер шрифта: 16
\3	Размер шрифта: 24
\4	Размер шрифта: 32
\	Вывод символа «\»

3. Переменные. Переменные предназначены для вывода значений измерительных каналов регистратора. Переменная в строке начинается с символа «%». Формат указания переменной следующий:

3086.740 РЭ

Позиция	1	2	3	4	5	6
Символ	%	-	w	.p	channel	index
Содержание	символ «%»	символ «-»	число	символ «.» и число	символ	число
Описание	признак переменной	выравнивание значения по правому краю	количество отображаемых разрядов до десятичной запятой	количество отображаемых разрядов после десятичной запятой	тип канала	индекс канала
Наличие	обязательно	опционально	опционально	опционально	обязательно	обязательно

Символы, кодирующие тип канала в позиции 5:

Символ	Описание
«a»	значение АВ/МВ. Нумерация каналов идет последовательно, в порядке их физического расположения в регистраторе.
«d»	значение ДВ
«r»	значение Р

Для вывода символа «%» в форматной строке следует вводить «%%».

Примеры форматной строки:

Строка	Отображение на табло	Описание
\01\1%a1		Установка размера шрифта – 8. Вывод цифры «1», Установка размера шрифта – 12. Вывод значения канала АВ1 (количество разрядов до/после запятой определяется настройкой канала АВ1).
\0A%.1a1 kPa\0B%.0a2 kPa		Установка размера шрифта – 8. Вывод символа «А». Вывод значения канала АВ1 (Количество разрядов после запятой - 1). Вывод строки «kPa». Перевод строки в начало. Вывод символа «В». Вывод значения канала АВ2 (Количество разрядов после запятой - 0). Вывод строки «kPa».

### 2.9 Режим «Запись»

В данном режиме регистратор производит отображение измеряемых сигналов на экране. Данные могут быть отображены в трех основных формах визуального представления – **тренд**, **шкала**, **числовые значения** и в виде комбинации **тренда+шкала**. Переключение между типами осуществляется с помощью клавиши **Вид**. Предусмотрена страничная организация экранных форм представления данных (максимальное количество страниц – 4). Переключение между страницами осуществляется с помощью клавиши **Страница**. Максимальное количество отображаемых каналов на одной странице – 6.

Для увеличения площади отображения информации предусмотрена возможность скрытия панели функциональных клавиш. Для этого в режиме «Запись» нажмите клавишу **Выход**. Для показа панели достаточно нажать любую клавишу.

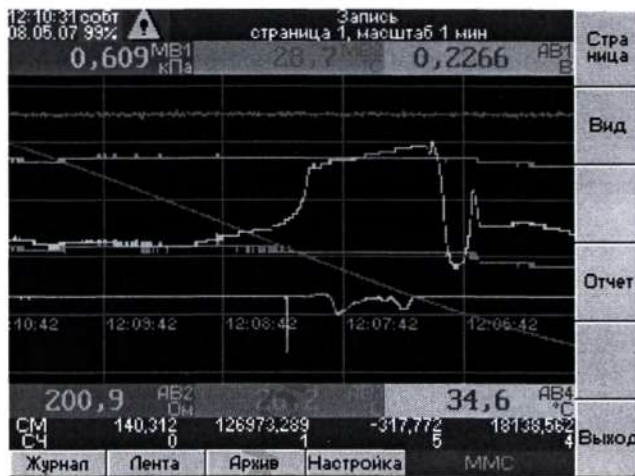


Рисунок 2.4 Режим «Запись»

### 2.9.1 Тренд

Данные отображаются на одной сетке графика – по оси абсцисс – время, по оси ординат – значение сигнала. Предусмотрена вертикальная и горизонтальная ориентация трендов. Масштаб временной оси задается в настройках (см. п. 2.12.7, параметр «масштаб ленты»).

Данные аналоговых каналов представлены в виде линий, отображающих форму сигнала, каждый канал – в своем масштабе. Масштаб отображения сигнала задается в настройках индивидуально для каждого канала (см. п. 2.12.5, параметры НПО и ВПО). В случае, если на каком либо участке тренда значение превышает заданную для этого канала уставку, то для привлечения внимания данный участок тренда обозначается миганием.

Данные дискретных входов (ДВ) и выходов реле (Р) представлены в виде временных линий активного состояния на отдельном тренде внизу экрана. Активное состояние (реле замкнуто или высокий логический уровень) линия тренда отображается в виде широкой полосы соответствующего цвета. Для неактивного состояния (реле разомкнуто или низкий логический уровень) линия тренда отображается в виде узкой полосы. Дополнительно, отображаются текущие значения сигналов в цифровом виде.



Рисунок 2.5 Режим отображения «Тренд»

### 2.9.2 Шкала

Данные отображаются на индивидуальной шкале для каждого канала (только данные аналоговых входов). Дополнительно отображаются текущие значения сигналов в цифровом виде. На каждой шкале отображаются относительные уровни уставок в виде треугольных меток определенного цвета:

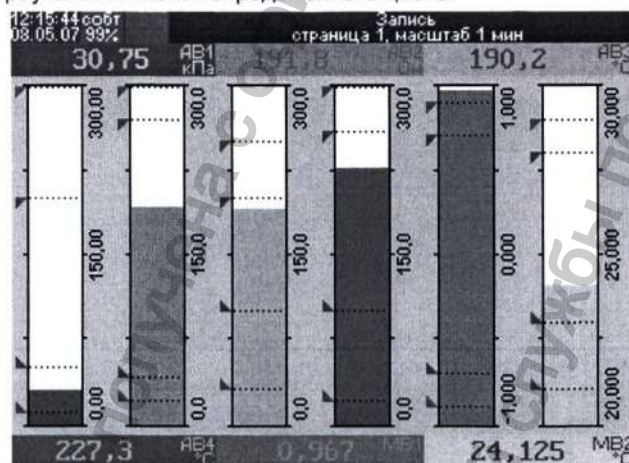


Рисунок 2.6 Режим отображения «Шкала»

- ▲ (красный) – уставка типа «ВВ»,
- ▲ (синий) – уставка типа «В»,
- ▲ (синий) – уставка типа «Н»,
- ▲ (красный) – уставка типа «НН».

### 2.9.3 Тренд+Шкала

Данный режим отображения является комбинацией режима «Тренд» и «Шкала» на одном экране.

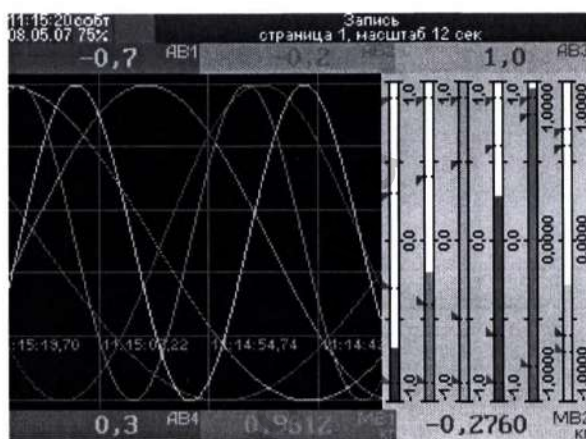


Рисунок 2.7 Режим отображения «Тренд+Шкала»

#### 2.9.4 Числовые значения

Отображается текущее значение сигнала для каждого канала, имя канала, единицы измерения, тип выборки и период записи а также индикаторы состояния уставок на данном канале (активная уставка отображается белым шрифтом на черном фоне). В случае, если значение входного сигнала превышает допустимое, вместо цифрового значения выводится сообщение «Перегрузка». При обнаружении обрыва в цепи измерения сигнала (только для сигналов термопары и термосопротивления) выводится сообщение «Обрыв».



Рисунок 2.8 Режим отображения «Числа»

#### 2.10 Режим «Просмотр архива измерений»

Для просмотра содержимого архива регистратора, находясь в режиме «Запись», нажмите клавишу **Архив**. Архив выводится в виде таблицы с курсором для выбора ленты (см. рис. 2.9). Таблица имеет следующие поля: порядковый номер ленты в таблице,

3086.740 РЭ

время начала записи ленты, время окончания записи ленты. Последней строкой всегда выводится текущая лента.

№	Начало	Конец
1	12:05:42 28.04.07	12:05:42 29.04.07
2	12:05:42 29.04.07	12:05:42 30.04.07
3	12:05:42 30.04.07	12:05:42 01.05.07
4	12:05:42 01.05.07	12:05:42 02.05.07
5	12:05:42 02.05.07	12:05:42 03.05.07
6	12:05:42 03.05.07	12:05:42 04.05.07
7	12:05:42 04.05.07	12:05:42 05.05.07
8	12:05:42 05.05.07	12:05:42 06.05.07
9	12:05:42 06.05.07	12:05:42 07.05.07
10	12:05:42 07.05.07	12:05:42 08.05.07
11	12:05:42 08.05.07	

Рисунок 2.9 Просмотр архива измерений

Доступны следующие команды:

1. **Стр. вверх, Стр. вниз, Вверх, Вниз** – выбор ленты;
2. **Журнал** – просмотр журнала событий. При этом регистратор переходит в режим «Просмотр журнала».
3. **Показать** – просмотр данных выбранной ленты. При этом регистратор переходит в режим «Просмотр ленты».
4. **Сохранить** – сохранение выбранной ленты на карту ММС. Лента будет сохранена в подкаталог с именем, соответствующим заводскому номеру регистратора, и уникальным для каждой ленты именем файла.
5. **Синхр. ММС** – синхронизация содержимого архива регистратора с картой ММС. При этом на карту ММС в подкаталог с именем, соответствующим заводскому номеру регистратора, будут скопированы отсутствующие ленты из внутренней памяти регистратора.

#### 2.11 Режим «Просмотр ленты»

В данном режиме регистратор отображает архивные данные в виде горизонтальных трендов (см. рис. 2.10).

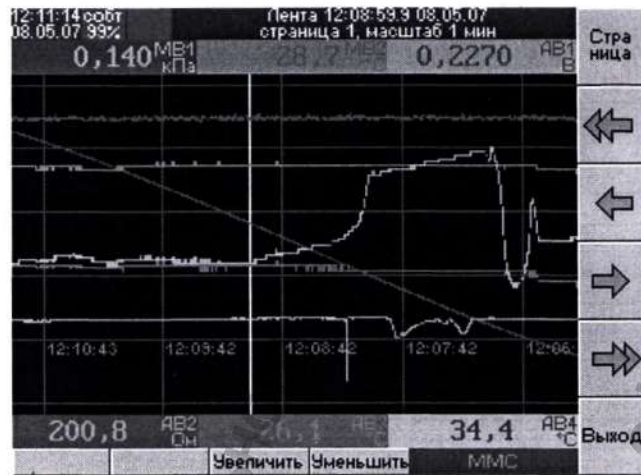


Рисунок 2.10 Просмотр ленты

Для просмотра значений сигналов в определенный момент времени на экране отображается курсор – вертикальная линия. Для управления курсором используются

следующие клавиши , ,  и . Величина перемещения курсора зависит от текущего масштаба отображения (см. таблицу 2.4).

Таблица 2.4. Управление курсором в режиме просмотра ленты

Текущий масштаб	Величина перемещения курсора	
	 	 
12 сек	0,2 сек	57 сек
1 мин	1 сек	284 сек
2 мин	2 сек	9 мин
5 мин	5 сек	~23 мин
10 мин	10 сек	~47 мин
30 мин	30 сек	2 ч 22 мин
1 час	1 мин	4 ч 44 мин
2 часа	2 мин	9 ч 28 мин

В заголовке выводится текущая позиция (время и дата), номер страницы и текущий масштаб отображения данных. Также выводятся числовые значения сигналов для каждого отображаемого канала в позиции курсора.

Масштаб отображения по оси абсцисс (время) изменяется с помощью клавиш **Увеличить**, **Уменьшить**, переключение страниц отображения архивных данных – клавишей **Страница**. Для выхода в режим «Запись» нажмите клавишу **Выход**.

### 2.12 Режим «Конфигурирование»

Конфигурирование регистратора можно выполнить следующими способами:

1. Вручную с помощью клавиш регистратора.
2. Удаленно с ПК, в реальном времени с помощью интерфейса RS-232/485 и сервисного программного обеспечения регистратора.
3. Загрузить конфигурацию с карты ММС (см. п. 2.12.11).



3086.740 РЭ

Для входа в режим конфигурирования регистратора, находясь в режиме записи, нажмите кнопку **Настройка**. Все настройки сгруппированы по функциональному назначению в отдельные группы, визуальное отображаемые в закладках.



Выбор закладок осуществляется с помощью клавиш:

- **Настр.** →| – выбор следующей закладки;
- **Настр.** |← – выбор предыдущей закладки.

Закладка	Описание
АВ	Настройка аналоговых входов (АВ, МВ)
ДВ	Настройка дискретных входов (ДВ)
Реле	Настройка дискретных выходов (Реле)
Сумматоры	Настройка сумматоров (СМ)
Таймеры	Настройка таймеров (Т)
Страница 1 – 4	Настройка параметров отображения для каждой страницы
Общие	Общие параметры регистратора, установка пароля и т.п.
Связь	Настройка параметров коммуникационных интерфейсов регистратора (RS-232/RS-485)
Расписание	Настройка работы регистратора по расписанию
Метки	Настройка функции «Метки»
Сервис	Загрузка и сохранение конфигурации в файл на MMC; установка часов регистратора; ручное тестирование релейных выходов регистратора.
Информация	Информация о регистраторе (модель, заводской номер, версия ПО и т.д.)

Выход из режима конфигурирования осуществляется клавишей **«Выход»**. Если в настройки были внесены изменения, то при выходе будет выдан запрос на подтверждение сохранения изменений. Изменения вступают в силу после выхода из режима конфигурирования.

Каждая закладка содержит поля для ввода данных. Выбор поля осуществляется клавишами:

**Таб** →| – выбор следующего поля;

**Таб** |← – выбор предыдущего поля.

Существуют следующие типы полей:

1. поле для ввода текста. Когда поле активно, то в нем подсвечивается текущая позиция для ввода символа. Ввод текста осуществляется по символам с помощью клавиш

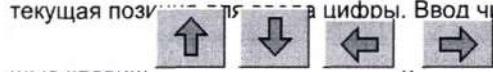


Описание: Кап 1

↑  
текущая позиция

- ↑ – выбор предыдущего символа
- ↓ – выбор следующего символа
- ← – переместить курсор влево
- – переместить курсор вправо

2. поле для ввода числовых значений. Когда поле активно, то в нем подсвечивается текущая позиция цифры. Ввод числа осуществляется по цифрам с помощью клавиш



Уставка -0018.000

↑  
↓  
←  
→

↑ – уменьшить цифру на 1, передвинуть запятую влево, сменить знак  
↓ – увеличить цифру на 1, передвинуть запятую вправо, сменить знак  
← – переместить курсор влево  
→ – переместить курсор вправо

3. поле для выбора значения из списка.



Сигнал 325 Ом

↑  
↓  
↑  
↓

Выход – подтверждение выбора

↑ – предыдущее значение  
↓ – следующее значение  
Выход – отмена выбора

4. поле для выбора действия.





Действие 1 актив Р1

↑  
↓  
Канал +  
Канал -

↑ – выбор предыдущего (следующего) действия из списка.  
↓ – выбор канала для текущего действия

#### 2.12.1 Конфигурирование аналоговых входов (АВ и МВ)

Настройка аналоговых входов производится на закладке «АВ». В списке с помощью клавиш   выберите нужный канал и нажмите «ввод». На экране появится окно конфигурирования входа (см. рис. 2.11). Перемещение по полям ввода

3086.740 РЭ

данных осуществляется с помощью клавиш **таб <**, **таб >**. После завершения ввода параметров канала нажмите **ОК**, для выхода без сохранения изменений - **отмена**.

№Соб-е	Уставка	Гистерез	Действие 1	Действие 2
1 В	+000100,0	000002,5	авария	актив Р1
2 Е	+000090,0	000002,5	событие	СМ1
3 Н	+000010,0	000002,5	событие	СМ2
4 НН	+000005,0	000002,5	авария	актив Р2

Рисунок 2.11 Конфигурирование аналогового входа

Для каждого канала вводятся следующие параметры:

- «Сигнал». Тип сигнала:
  - Для аналоговых входов (АВ) – «нет», «ток 20 мА», «напряжение 1 В», «напряжение 100 мВ», «сопротивление 325 Ом», «термопара (ТП)», «термосопротивление (ТС)», «пирометр», «modbus».
  - Для математических входов (МВ) – «нет», «математический», «расход». Если в качестве типа выбран вариант «нет», то измерение значений и запись в память данного канала не производится.
- Дополнительные параметры для определенных типов сигналов:
  - «НП» и «ВП». Верхний и нижний пределы измерений (только для сигналов тока, напряжения и сопротивления) – для входов АВ.
  - «Схема изм.» Схема измерения сигналов сопротивления и термометров сопротивления входами АВ:
    - двухпроводная, трехпроводная (исполнение 1 и 2);
    - четырехпроводная, четырехпроводная с детектором обрыва (исп. 2);
  - «Rпров., Ом». Поле для ввода значения сопротивления соединительных проводов, для устранения их влияния при измерении сигналов ТС по 2-х проводной схеме. Диапазон значений: 00,00 – 99,00 Ом.
  - «Номинал». Номинальное значение сопротивления при измерении сигналов термометров сопротивления.
  - «Тип». Выбор типа термопары, пирометра или ТС при измерении сигналов соответствующих преобразователей.
  - «Изм-е Тхс». Режим измерения температуры холодного спая (Т<sub>хс</sub>) (только для сигналов термопары) – для входов АВ:
    - ручную – ввод значения температуры вручную
    - внутренний датчик – измерение температуры холодного спая встроенным датчиком температуры.**Примечание** – При использовании внутреннего датчика, температура холодного спая измеряется с помощью термозонда, входящего в комплект

поставки регистратора. Компенсация холодного спая осуществляется программно, вычитанием значения термо-ЭДС (т.э.д.с.) холодного спая, соответствующего его температуре, из значения т.э.д.с. термопары, измеренного на клеммах канала, к которым последняя подключена. Принцип компенсации приведен на рисунке 2.12 а).

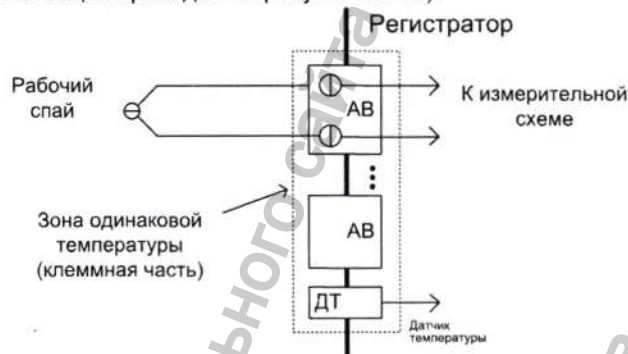
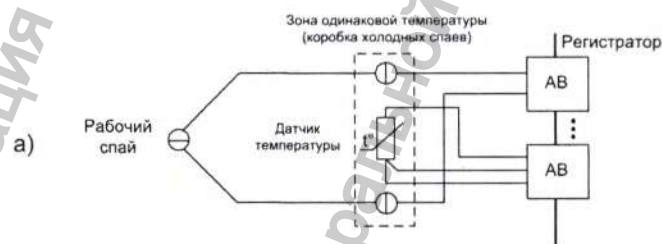


Рисунок 2.12 Компенсация холодного спая встроенным датчиком

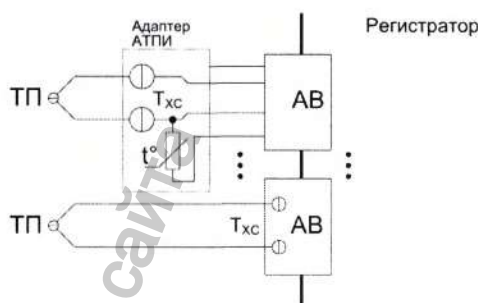
В связи с этим следует избегать факторов (например, сильные воздушные, конвекционные потоки), увеличивающих разность температур места подключения термопары и места расположения термозонда (на клеммной части регистратора).

- АВ1-АВ12, МВ1-МВ4 – измерение температуры холодного спая одним из каналов регистратора. Для этого следует сконфигурировать соответствующее количество каналов регистратора для измерения ТП и один канал для измерения температуры холодного спая (чаще всего – термопреобразователем сопротивления - ТС). Затем, у всех каналов ТП указать в качестве параметра "Изм-е Тхс" канал, измеряющий температуру холодного спая. При использовании для компенсации т.э.д.с. холодного спая адаптера АТПИ (рисунок 2.13 б) следует указать номер того канала, к которому он подключен.

**Примечание** – При измерении температуры холодного спая внешним термометром сопротивления, подключенному к одному из каналов регистратора, следует руководствоваться рисунком 2.13 а).



б)



**Рисунок 2.13 Компенсация холодного спая каналом регистратора:**

- а) внешним термопреобразователем сопротивления;  
 б) с помощью адаптера АТПИ.

- 2.7. «Знач. Тхс; °С». Значение температуры холодного спая ( $T_{хс}$ ), °С. В случае, если режим измерения температуры холодного спая – ввод вручную. Только для сигналов термопары. Для входов АВ.
- 2.8. «Корр. Тхс, °С». Вводимое поправочное значение температуры холодного спая. Задается индивидуально для каждого канала и учитывается при измерении температуры "холодного спая" внутренним датчиком или другим каналом. Диапазон значений:  $\pm 99,90$  °С.
- 2.9. «Тип пирометра». В соответствии с ГОСТ 10627-71 Телескопы пирометров суммарного излучения. Градуировочные таблицы. Только для сигналов пирометра. Для входов АВ.
- 2.10. Для вычисления расхода (канал МВ1- МВ2, тип сигнала – «расход») следует ввести следующие параметры:
- «Т» – канал измерения температуры (°С);
  - «Р» – канал измерения абсолютного давления (МПа) (сумма барометрического и избыточного давлений);
  - «dP» – канал измерения избыточного давления (МПа);
  - «ρ» – канал измерения плотности в рабочих условиях ( $\text{кг/м}^3$ ). В случае если плотность среды в рабочих условиях вычисляется, следует ввести значение «нет»;
  - «ρс» – плотность при стандартных условиях (293,15 К, 0,101325 мПа);
  - «Х<sub>а</sub>» – молярная доля азота (при вычислении расхода природного газа), %;
  - «Х<sub>у</sub>» – молярная доля диоксида углерода (при вычислении расхода природного газа), %;
  - Остальные параметры задаются с помощью программы конфигурирования регистратора для ПК.
- 2.11. Для конфигурирования канала для считывания данных с устройств (каналы МВ, тип сигнала – «modbus», только для исполнения Элметро-ВиЭР-0-16) следует ввести следующие параметры:
- 2.11.1. номер интерфейса RS-485 (1 или 2). Соответствующий интерфейс должен быть сконфигурирован в режиме Master (см. п. 13);
- 2.11.2. адрес опрашиваемого устройства в сети Modbus (от 1 до 247);
- 2.11.3. тип регистра:

- IR – Input register – для чтения значений используется функция «04 (0x04) Read Input Registers»;
  - HR – Holding register – для чтения значений используется функция «03 (0x03) Read Holding Registers».
- 2.11.4. адрес регистра (от 0 до 65535, нумерация начиная с 0);
- 2.11.5. тип значения:
- s16 – целое знаковое, 16 бит,
  - u16 – целое беззнаковое, 16 бит,
  - s32 – целое знаковое (считывается два последовательно расположенных регистра), 32 бит,
  - u32 – целое беззнаковое (считывается два последовательно расположенных регистра), 32 бит,
  - f32a, f32b, f32c, f32d – число с плавающей точкой (считывается два последовательно расположенных регистра), 32 бит. Форматы a/b/c/d указывают порядок следования байт;

3. «Функция». Масштабирование сигнала. Только для сигналов тока, напряжения и сопротивления. Для входов АВ. Для включения функции масштабирования измеряемого сигнала следует выбрать тип передаточной характеристики:
- линейная
  - квадратичная
  - корневая
  - пользовательская

Затем, в появившиеся поля следует ввести единицы измерения полученного значения «Ед.» – текстовая строка до 7 символов, а также, верхний и нижний пределы измеряемой (первичной) величины («ВПИ» и «НПИ»). Отображаемое количество разрядов после запятой определяется минимальной точностью введенных значений ВПИ и НПИ.

Примечание: для входов МВ параметры «ВПИ» и «НПИ» являются пределами измерений.

Действительные значения сигналов рассчитываются в зависимости от типа передаточной характеристики по следующим формулам:

- линейная

$$V = (ВПИ - НПИ) \cdot \frac{C_{изм} - НП}{ВП - НП} + НП$$

- квадратичная

$$V = (ВПИ - НПИ) \cdot \left( \frac{C_{изм} - НП}{ВП - НП} \right)^2 + НП$$

- корневая (используется функция вычисления квадратного корня с линеаризацией вблизи нуля для уменьшения шумов)

$$V = (ВПИ - НПИ) \cdot f \left( \frac{C_{изм} - НП}{ВП - НП} \right) + НП$$

где  $C_{изм}$  – измеренное значение сигнала;







$V$  – отображаемое значение;

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{x}, & \text{для } x > 0,008 \\ 41,7214 \cdot x - 0,244328, & \text{для } 0,006 > x \geq 0,008 \\ x, & \text{для } x \leq 0,006 \end{cases}$$

- пользовательская – используется заданное в поле «Выражение» математическое выражение (см. п. 2.13) – строка до 120 символов.
- 4. «Выражение». Для сигнала данного входа следует задать выражение (см. п. 2.13), используемое для вычисления его значения – строка до 120 символов. Выражение можно задать для сигнала «математический» (в каналах МВ).
- 5. «Фильтр». Для предотвращения ложных срабатываний сигнализации предусмотрена функция фильтрации измеренных значений с помощью медианного фильтра. Для включения этой функции следует задать параметр «фильтр» – время задержки сигнала относительно измеренного значения – от 0,2 сек до 2,4 сек с шагом 0,2 сек.
- 6. «Период». Период записи значений сигнала во внутреннюю память – 0,2, 1, 2, 5, 10, 30, 60, 120 сек (для исполнения Элметро-ВиЭР-М5,7-0-16: 0,1; 0,5; 1; 2,5; 5; 15; 30; 60 сек). Чем меньше период записи, тем меньше измерений можно хранить во внутренней памяти регистратора. Для медленно меняющихся сигналов, таких как температура, следует выбирать большие значения периода записи, увеличивая тем самым глубину архива измерений.  
В случае, если архивные данные по данному входу не требуются, следует выбрать значение «нет», увеличив тем самым глубину архива измерений. При этом производится измерение сигнала, вычисление передаточной характеристики, фильтрация; работают уставки, счетчики и сумматоры для данного канала.
- 7. «Выборка». В случае если период записи значения сигнала выбран больше периода измерения 0,2 сек (0,1 сек. для исполнения Элметро-ВиЭР-М5,7-0-16), то следует выбрать способ обработки отсчетов перед записью:
  - Текущее – записывается последнее измеренное за период значение сигнала. Промежуточные значения игнорируются.
  - Среднее – записывается усредненное за период значение сигнала.
  - Минимальное – записывается минимальное за период значение сигнала.
  - Максимальное – записывается максимальное за период значение сигнала.
- 8. «Описание». Описание канала – строка до 31 символа. Описание для каждого канала выводится на экран в режиме отображения «Значения».
- 9. До четырех сигнализаций на канал. Для каждой сигнализации определяются следующие параметры:
  - 9.1. «№ Соб-е». Тип сигнализации:
    - В, ВВ – сигнализация превышения верхнего предела.
    - Н, НН – сигнализация превышения нижнего предела.
    - СВ – сигнализация скорости возрастания сигнала.
    - СС – сигнализация скорости спада сигнала.
    - Обрыв – сигнализация обрыва.
  - 9.2. «Уставка». Значение порога срабатывания сигнализации или максимальная скорость нарастания/спада сигнала за выбранный период измерения сигнала.
  - 9.3. «Гистерезис». Значение гистерезиса срабатывания соответствующей уставки:
    - В, ВВ – сигнализация срабатывает при превышении заданного значения уставки и выключается после понижения уровня сигнала ниже значения уставки минус значение гистерезиса.

- Н, НН – сигнализация срабатывает при понижении уровня сигнала ниже заданного значения уставки и выключается после повышения уровня сигнала выше значения уставки плюс значение гистерезиса.
  - СВ – сигнализация срабатывает при превышении заданного значения уставки скорости возрастания сигнала и выключается после понижения скорости возрастания сигнала ниже значения уставки минус значение гистерезиса.
  - СС – сигнализация срабатывает при превышении заданного значения уставки скорости спада сигнала и выключается после понижения скорости спада сигнала ниже значения уставки минус значение гистерезиса.
- 9.4. «Действие 1» и «Действие 2». При срабатывании сигнализации можно выбрать два действия из списка (Подробное описание см. в п. 2.5).

### 2.12.2 Конфигурирование дискретных входов (ДВ)

Настройка дискретных входов осуществляется на закладке «ДВ». В списке с помощью клавиш  и  выберите нужный канал и нажмите «ввод». На экране появится окно конфигурирования входа (см. рис. 2.14). Перемещение по полям ввода данных осуществляется с помощью клавиш  и . После завершения ввода параметров канала нажмите , для выхода без сохранения изменений - .

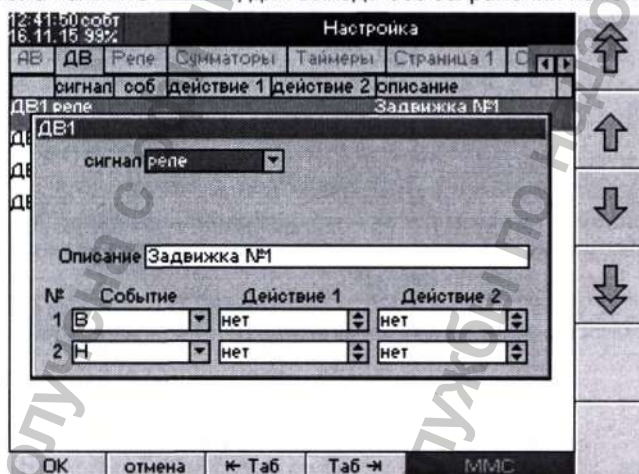


Рисунок 2.14 Конфигурирование дискретного входа

Для каждого канала вводятся параметры:







1. Тип сигнала:
  - 1.1. «нет» - считывание состояния, и запись в память данного канала не производится;
  - 1.2. «реле» – для работы канала в режиме считывания сигналов типа «сухой контакт»;
  - 1.3. «логический» – для работы канала в режиме считывания потенциальных сигналов;
  - 1.4. «modbus» – для сбора дискретных данных с устройств поддерживающих протокол Modbus RTU (только для исполнения Элметро-ВиЭР-0-16). Дополнительные параметры:



3086.740 РЭ

- 1.4.1. номер интерфейса RS-485 (1 или 2). Соответствующий интерфейс должен быть сконфигурирован в режиме Master (см. п. 13);
  - 1.4.2. адрес опрашиваемого устройства в сети Modbus (от 1 до 247);
  - 1.4.3. тип регистра:
    - Discrete input – для чтения используется команда «02 (0x02) Read Discrete Inputs»;
    - Coil – для чтения используется команда «01 (0x01) Read Coils»;
    - Input register – для чтения используется команда 04 (0x04) Read Input Registers;
    - Holding register – для чтения используется команда «03 (0x03) Read Holding Registers»;
  - 1.4.4. адрес регистра (от 0 до 65535, нумерация начиная с 0);
  - 1.4.5. Номер бита (для Input register или Holding register) от 1 до 16.
2. Описание канала – строка до 31 символа.
  3. До двух сигнализаций на канал. Для каждой сигнализации определяются следующие параметры:
    - 3.1. Тип сигнализации:
      - В – сигнализация активного уровня.
      - Н – сигнализация неактивного уровня.
      - Н→В – сигнализация смены неактивного уровня.
      - В→Н – сигнализация смены активного уровня.
      - Н↔В – сигнализация смены уровня.
    - 3.2. Действие 1 и Действие 2. При срабатывании сигнализации можно выбрать два действия из списка (Подробное описание см. в п. 2.5)

### 2.12.3 Конфигурирование дискретных выходов (Реле)

Настройка сумматоров осуществляется на закладке «Реле». В списке с помощью клавиш  и  выберите нужный канал и нажмите «ввод». На экране появится окно конфигурирования выхода (см. рис. 2.15). Перемещение по полям ввода данных осуществляется с помощью клавиш  и . После завершения ввода параметров канала нажмите , для выхода без сохранения изменений - .

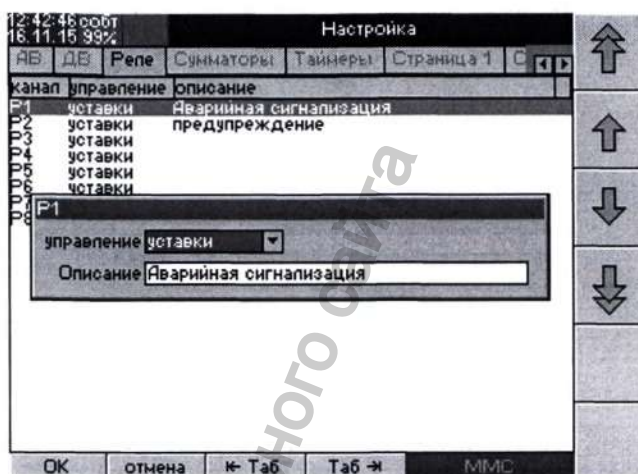


Рисунок 2.15. Конфигурирование дискретного выхода

Для каждого дискретного выхода вводятся следующие параметры:

1. **«Управление»** – источник управляющего воздействия на выход:
  - уставки – дискретный выход управляется уставками регистратора (см. п. 2.5).
  - внешнее – управление дискретным выходом осуществляется системой верхнего уровня по протоколам Modbus RTU / Modbus/TCP командами «05 (0x05) Write Single Coil» или «15 (0x0F) Write Multiple Coils».
2. **«Описание канала»** – строка до 31 символа.

#### 2.12.4 Конфигурирование функции «Сумматор» (СМ)







Настройка сумматоров осуществляется на закладке «Сумматоры». В списке с помощью клавиш  и  выберите нужный сумматор и нажмите **«ввод»**. На экране появится окно конфигурирования сумматора (см. рис. 2.16). Перемещение по полям ввода данных осуществляется с помощью клавиш  и . После завершения ввода параметров канала нажмите  для выхода без сохранения изменений - .



Рисунок 2.16 Конфигурирование сумматора

Для каждого сумматора вводятся параметры:

1. **«Канал»** – номер аналогового входа, значение которого суммируется. Если указано значение «нет», то сумматор работает в режиме счетчика (значение изменяется на величину, указанную в параметре «Шаг» по действиям «+СМ», «-СМ»);
2. **«Работа»** – режим работы сумматора:
  - «По событию» – суммирование значений осуществляется только во время активности уставки по действиям:
    - «Активизировать СМ»;
    - «Включить СМ»;
    - «+СМ», «-СМ».







**Примечание.** Действие «Активизировать СМ» имеет приоритет над действиями «Включить СМ» и «Выключить СМ».

- «Постоянно» – суммирование значений осуществляется постоянно независимо от состояния уставки.
3. **«Шаг»** – числовое значение, на которое увеличивается или уменьшается значение сумматора по действиям «+СМ» и «-СМ».
4. **«Функция»** – выбор функции работы сумматора:
  - «сумма» – вычисление суммы (интегрирование);
  - «среднее» – среднее значение с момента включения сумматора;
  - «минимальное» – макс. значение с момента включения сумматора;
  - «максимальное» – мин. значение с момента включения сумматора;
5. **«Отчет, час»** – начало суточного и месячного отчета – значение от 0 до 23 часов.
6. **«Ед. изм.»** – текстовое поле для ввода единиц измерения сумматора.
7. **«Единицы измерения времени»** – используются для корректного подсчета итоговых значений сумматором (СМ):
  - «нет» – измеряемая величина не имеет размерности по времени;

• «сек» –  $\frac{1}{сек}$ ;

- «мин» –  $\frac{1}{\text{мин}}$ ;
  - «час» –  $\frac{1}{\text{час}}$ .
8. «Описание канала» – строка до 31 символа.
  9. «Событие» – выбор типа сигнализации:
    - В – сигнализация превышения верхнего предела;
    - Н – сигнализация превышения нижнего предела.
 Доступны следующие значения, для которых можно задать параметры сигнализации:
    - «сумматор» – сигнализация для текущего значения сумматора;
    - «часовой отчет» – сигнализация для значения часового отчета;
    - «суточный отчет» – сигнализация для значения дневного отчета;
    - «месячный отчет» – сигнализация для значения месячного отчета;
  10. «Действие 1 и 2» Типы действий при срабатывании сигнализации. При срабатывании сигнализации можно выбрать два действия из списка (Подробное описание см. в п. 2.5).

#### 2.12.5 Конфигурирование функции «Таймер» (Т)

Настройка таймеров осуществляется на закладке «Таймеры». В списке с помощью клавиш ,  выберите нужный таймер и нажмите «ввод». На экране появится окно конфигурирования таймера (см. рис. 2.17). Перемещение по полям ввода данных осуществляется с помощью клавиш , . После завершения ввода параметров канала нажмите , для выхода без сохранения изменений - .

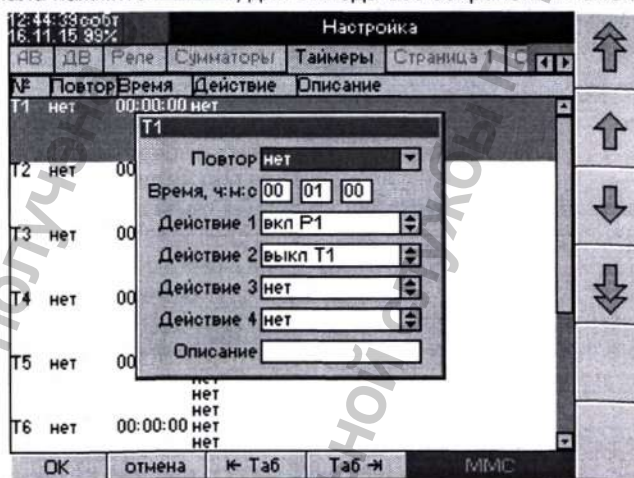


Рисунок 2.17 Конфигурирование таймера

Для каждого таймера вводятся параметры:

1. Повтор – режим работы таймера («нет» – повтор отключен; «авто» – повтор включен).

3086.740 РЭ

2. Время (час:мин:сек) – время, по истечении которого выполняется заданное действие.
3. Описание – строка до 31 символа.
4. Действие 1 - 4 – действие, выполняемое по истечении заданного времени (Подробное описание см. в п. 2.5).

#### 2.12.6 Конфигурирование режима отображения

Настройка отображения осуществляется на закладках «Страница 1-8» (см. рис. 2.18). Номер настраиваемой в данный момент страницы отображается в заголовке активной закладки (см. рис. 2.18). Перемещение по полям ввода данных осуществляется с помощью клавиш **таб←**, **таб→**.

12:45:45 субт  
16.11.15 98%

Настройка

АВ ДВ Реле Сумматоры Таймеры Страница 1

Вид тренд Направление гориз. Фон черный

Описание Котел №3

№	Канал	Цвет	Низ	Верх	Толщ.
1	АВ1	синий	+0000,000	+0100,000	1
2	АВ2	зеленый	+000000,0	+000020,0	1
3	АВ3	голубой	+000000,0	+000020,0	1
4	АВ3	красный	+000000,0	+000020,0	1
5	Р1	фиолетовый			
6	Р2	желтый			

Выйд

← Настр. Настр. → ← Таб Таб → ММС

Рисунок 2.18 Конфигурирование режима отображения

Для каждой страницы отображения устанавливаются следующие параметры:

1. Режим отображения – тренд, шкала, значения;
2. Ориентация тренда – вертикальная или горизонтальная;
3. Цвет фона тренда – белый или черный;
4. Для каждого отображаемого канала на выбранной странице устанавливаются параметры:
  - Канал – выберите из списка канал для отображения;
  - Цвет тренда для канала;
  - Низ, Верх (только для аналоговых входов) – минимальное и максимальное отображаемое значение (НПО и ВПО). Значение вводится в единицах измерения первичной величины в случае, если используется масштабирование, иначе – в единицах измеряемого сигнала.

#### 2.12.7 Общие настройки (закладка «Общие»)

На закладке «Общие» производится настройка системных параметров регистратора (см. рис. 2.19).



Рисунок 2.19 Общие настройки регистратора

Устанавливаются следующие параметры:



1. Размер ленты, ч – максимальная продолжительность непрерывной записи ленты (от 1 до 24 ч).
2. Масштаб ленты – масштаб отображения тренда в режиме «Запись» – 12 сек/деление, 1, 2, 5, 10, 30 мин/деление, 1, 2 час/деление.
3. Период записи ДВ, Р – период записи значений дискретных входов и выходов реле во внутреннюю память – 0,2 или 1 сек.
4. Детектор обрыва – включение функции обнаружения обрыва линии при измерении сигналов термопары (при измерении сопротивления и термометра сопротивления функция обнаружения обрыва включена всегда).
5. Запись данных – режим работы регистратора (подробнее см. п. 2.4):
  - Постоянно – запись измерений во внутреннюю память происходит постоянно независимо от сконфигурированных действий на срабатывание сигнализации (действие «Запись»).
  - По событию – запись измерений во внутреннюю память производится только тогда, когда активна как минимум одна уставка с действием «Запись». В остальное время регистратор производит измерения без записи данных во внутреннюю память.
6. Автоматическая синхронизация MMC – выбор способа автоматической синхронизации (работает только при постоянно вставленной карте MMC):
  - выкл – автоматическая синхронизация выключена,
  - удаление – автоматическая синхронизация при удалении самой старой ленты из архива регистратора,
  - окончание – автоматическая синхронизация при начале новой ленты.
7. Автоперелистывание, сек – автоматическое переключение страниц отображения через заданный промежуток в секундах (для конфигурирования страниц отображения см. п. 2.12.6). Для отключения данной функции следует ввести значение 00.
8. Блокировка, мин – автоматическая блокировка регистратора в случае отсутствия активности оператора (отсутствие нажатия клавиш регистратора) в течение указанного промежутка. Регистратор переводится в режим «Заблокирован» только в слу-

3086.740 РЭ

- чае, если указан пароль. Для отключения данной функции следует ввести значение 000.
9. Яркость ЖКД – величина яркости дисплея в штатном режиме. Для продления срока службы подсветки дисплея не рекомендуется без необходимости устанавливать максимальные значения данного параметра.
  10. Выключение ЖКД, мин – автоматическое выключение подсветки жидкокристаллического дисплея в случае отсутствия активности оператора (отсутствие нажатия клавиш регистратора) в течение указанного промежутка. При этом включается индикатор (см. рис. 2.1, поз. 9). Автоматическое включение подсветки дисплея производится по следующим событиям: нажатие любой клавиши регистратора, возникновение события «Авария», обнаружение карты ММС. Данная функция предназначена для продления срока службы дисплея регистратора. Для отключения данной функции следует ввести значение 000.
  11. Яркость ЖКД (хр.) – величина яркости дисплея в штатном режиме «хранитель экрана». Для полного отключения подсветки дисплея введите значение 0%.
  12. Описание регистратора – строка до 23 символов.
  13. Защита – параметр, отвечающий за возможность модификации некоторых параметров регистратора в заблокированном состоянии. Данная функция может пригодиться в том случае, если существует необходимость в оперативной модификации нижеприведенных параметров без разблокирования регистратора, т.е. ввода пароля.
    - «все» – когда регистратор находится в заблокированном состоянии, все параметры конфигурации регистратора защищены от модификации.
    - «–экран» – когда регистратор находится в заблокированном состоянии, все параметры конфигурации регистратора защищены от модификации за исключением:
      - Параметров отображения «Низ», «Верх» (см. п. 2.12.6).
    - «–уставки» – когда регистратор находится в заблокированном состоянии, все параметры конфигурации регистратора защищены от модификации за исключением:
      - параметров аналоговых входов – «Уставка» №2 и №3 (см. п. 2.12.1). В этом случае рекомендуется сконфигурировать уставки №1 и №4 на превышение предельных параметров сигнала (аварийные параметры, значения которых будут недоступны для модификации), уставки №2 и №3 – на превышение рабочих параметров сигнала (доступны для модификации). Таким образом, персонал может, меняя значение промежуточных уставок, оперативно реагировать на изменения технологического процесса.
      - параметров отображения «Низ» и «Верх» (см. п. 2.12.6).

Для установки парольной защиты от изменения настроек регистратора следует нажать кнопку **«Установить пароль»** и ввести цифровой пароль (число от 0001 до 9999). Для отключения парольной защиты нажмите кнопку **«Удалить пароль»**. Для перевода регистратора в состояние «Заблокирован» (конфигурация защищена от изменений) нажмите кнопку **«Заблокировать»**, для перевода в состояние «разблокирован» – кнопку **«Разблокировать»**. Подробнее о данной функции см. п. 2.14.

#### 2.12.8 Конфигурирование коммуникационных интерфейсов регистратора

Ввод параметров коммуникационных интерфейсов регистратора осуществляется на закладке «Связь» (см. рис. 2.20). Перемещение по полям ввода данных осуществляется с помощью клавиш  .

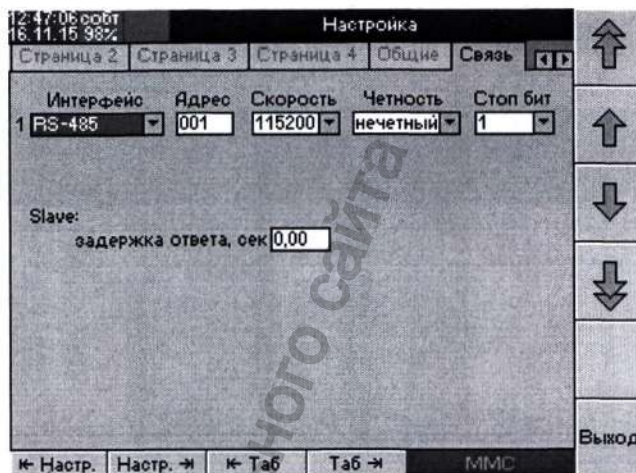





Рисунок 2.20 Параметры коммуникационных интерфейсов регистратора

1. Настройка параметров интерфейса RS-232/485. Для каждого интерфейса вводятся следующие параметры:
  - 1.1. Режим работы интерфейса:
    - RS-232/485 Slave – интерфейс переводится в режим работы «подчиненный» по протоколу Modbus RTU.
    - RS-232/485 Master (для исполнения Элметро-ВиЭР-0-16) – интерфейс переводится в режим работы «ведущий» по протоколу Modbus RTU. Режим предназначен для организации опроса других устройств.
    - RS-232/485 Табло – интерфейс переводится в режим работы с табло.
  - 1.2. Адрес регистратора в сети Modbus RTU (для режима «Slave»)
  - 1.3. Скорость связи – 1200, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400.
  - 1.4. Контроль четности – нет (не используется), нечетный (odd), четный (even).
  - 1.5. Количество стоповых битов – 1 или 2.
  - 1.6. Slave: задержка ответа – дополнительная задержка ответа регистратора (в режиме Slave) на запрос ведущего устройства.
  - 1.7. Параметры работы в режиме «Master» (для исполнения Элметро-ВиЭР-0-16):
    - 1.7.1. Таймаут приема, сек – максимальное время ожидания значения от удаленного устройства, по истечении которого срабатывает уставка «Обрыв» в канале, сконфигурированном на прием значений по интерфейсу RS-232/485.
    - 1.7.2. Пауза между запросами, сек – задержка между последовательными запросами регистратора.
    - 1.7.3. Период опроса, сек – период опроса устройств по интерфейсу RS-232/485.

#### 2.12.9 Конфигурирование работы регистратора по расписанию (закладка «Расписание»)

Настройка регистратора для работы по расписанию осуществляется на закладке «Расписание». В списке с помощью клавиш  и  выберите нужное событие и нажмите **«ввод»**. На экране появится окно конфигурирования события (см. рис. 2.21). Перемещение по полям ввода данных осуществляется с помощью клавиш .



3086.740 РЭ

таб →. После завершения ввода параметров канала нажмите **OK**, для выхода без сохранения изменений - **отмена**.



Рисунок 2.21 Общие настройки регистратора

Для каждого события задается следующие параметры:

Активно	Включение/выключение обработки события: <input checked="" type="checkbox"/> – событие активно; <input type="checkbox"/> – событие не активно.
Повтор	Режим повтора события каждый <ul style="list-style-type: none"> <li>• час</li> <li>• день</li> <li>• неделю</li> <li>• месяц</li> </ul>
запуск (чч:мм)	время запуска события
продолжительность (чч:мм)	продолжительность события.
день недели	день недели (только для еженедельного события)
день месяца	день месяца (только для ежемесячного события)
Действие 1, Действие 2	Действия для данного события (подробное описание см. в п. 2.5). Действие активно в течение указанной продолжительности события.

Внесенные изменения вступают в силу после выхода из режима конфигурирования.

#### 2.12.10 Настройка отображения информации на внешнем табло

Настройка таймеров осуществляется на закладке «Табло». В списке с помощью клавиш **↑**, **↓** выберите нужную строку и нажмите **«ввод»**. На экране появится окно с параметрами отображения (см. рис. 2.22). Перемещение по полям ввода данных осуществляется с помощью клавиш **таб ←**, **таб →**. После завершения ввода параметров канала нажмите **OK**, для выхода без сохранения изменений - **отмена**.



Рисунок 2.22. Параметры отображения на табло

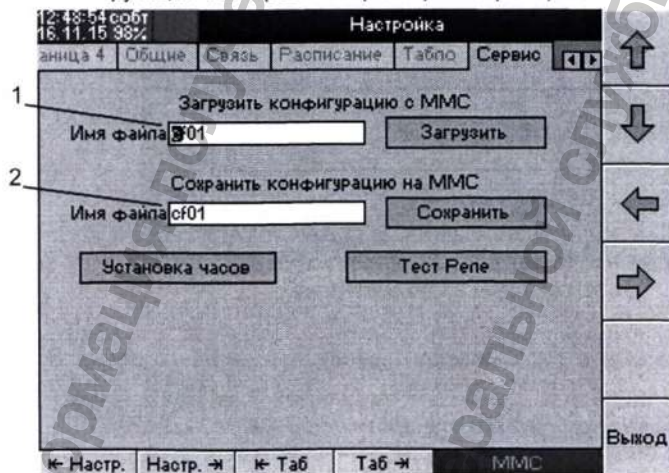
Для каждой отображаемой строки (см. п. 2.8) вводятся следующие параметры:

Параметр	Значение
адрес	Адрес табло
время	Время отображения строки
выравнивание	Выравнивание строки
текст	Текст выводимой строки

#### 2.12.11 Сервисные функции

Сервисные функции регистратора расположены на закладке «Сервис» (см. рис. 2.23):

- функция записи конфигурации регистратора на MMC карту и чтения ранее сохраненной конфигурации с MMC карты;
- функция установки часов регистратора;
- функция тестирования реле регистратора.



- 1 – имя загружаемого файла
- 2 – имя сохраняемого файла

Рисунок 2.23 Меню «Сервис»

3086.740 РЭ

#### 2.12.11.1 Запись/чтение конфигурации регистратора с MMC карты

Функция записи/чтения конфигурации работает со следующими настройками регистратора:

- настройки всех типов входов и выходов;
- настройки сумматоров, таймеров;
- настройки экрана;
- настройки расписания, параметры внешнего табло.

Параметры коммуникационных интерфейсов, параметры парольной защиты настроек регистратора в файл не сохраняются.

Для чтения конфигурации регистратора из файла на MMC карте в первое поле «Имя файла» (см. рис. 2.23, поз. 1) введите имя файла конфигурации, перейдите на кнопку «Загрузить» и нажмите клавишу **Ввод**. Конфигурация будет загружена вместо текущей и будет доступна для изменений. Изменения в конфигурации вступят в силу после выхода из режима конфигурирования.

Для того, чтобы сохранить текущую конфигурацию в файл на MMC карте во втором поле «Имя файла» (см. рис. 2.23, поз. 2) укажите имя файла, под которым будет сохранена конфигурация, затем перейдите на кнопку «Сохранить» и нажмите клавишу **Ввод**. Конфигурация сохраняется в корневой каталог MMC карты в файл с расширением ".cfg". Полученный файл можно использовать для конфигурирования других однотипных регистраторов.

#### 2.12.11.2 Установка часов

Для установки часов регистратора перейдите на кнопку «Установка часов» (см. рис. 2.23) и нажмите клавишу **Ввод**.

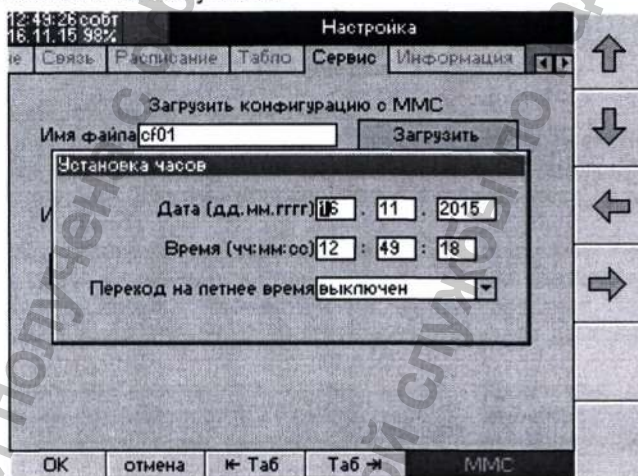


Рисунок 2.24 Установка часов

В диалоге «Установка часов» (см. рис. 2.24) с помощью клавиш **Tab**,

задайте новое значение даты и времени в формате «дд.мм.гггг» и «чч:мм:сс» соответственно. В случае, если в Вашем регионе используется летнее время, то в поле «Переход на летнее время» выберите «автоматический» (переход на летнее время осуществляется в последнее воскресенье марта в 2:00 переводом часовых

стрелок на указанное количество часов вперед, а обратный переход осуществляется в последнее воскресенье октября в 3:00 переводом стрелок на указанное количество часов назад), иначе выберите «выключен». По завершении ввода нажмите клавишу **OK**. После того, как будет установлено время, будет начата новая лента.

### 2.12.11.3 Проверка работоспособности дискретных выходов

Для запуска теста перейдите на кнопку «Тест Реле» (см. рис. 2.23) и нажмите клавишу **Ввод**. На экран выводится таблица, содержащая поля «Канал» и «Состояние» (текущее состояние выхода).

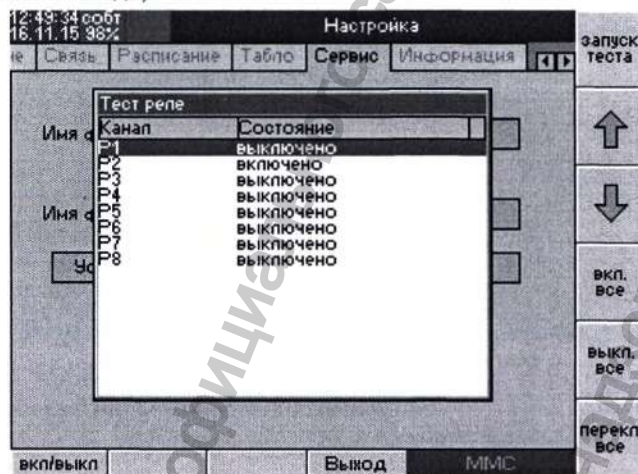


Рисунок 2.25 Функция «Тест реле»

Проверка состоит из следующих этапов:

1. Запуск проверки. Для запуска следует нажать клавишу **«запуск теста»**. Регистратор установит состояние всех выходов Реле в соответствие со списком (колонка «Состояние»). Штатная работа уставок в регистраторе на все время работы проверки блокируется.
2. Проверка функционирования каналов. Клавишами управления курсором в таблице следует выбрать нужный номер Реле (текущая позиция выделяется синим цветом) и клавишей **«вкл./выкл.»** перевести его в нужное состояние. Затем следует проконтролировать соответствие отображаемому значению действительного состояния реле:
  - «выключено» – контакты 1,2 замкнуты; 2,3 – разомкнуты;
  - «включено» – контакты 1,2 разомкнуты; 2,3 – замкнуты.
 Клавиши **«включить все»**, **«выключить все»** и **«переключить все»** выполняют действия над всеми выходами Реле.
3. Завершение проверки. Нажмите клавишу **«останов теста»**. Регистратор восстановит состояние выходов Реле и возобновит штатную работу уставок.

### 2.12.12 Информация о регистраторе (закладка «Информация»)

На данной закладке отображается следующая информация о регистраторе:

- модель регистратора
- заводской номер
- дата заводской калибровки

3086.740 РЭ

- дата последней пользовательской калибровки
- версия программного обеспечения регистратора
- версия аппаратного обеспечения регистратора
- результаты периодического самотестирования регистратора

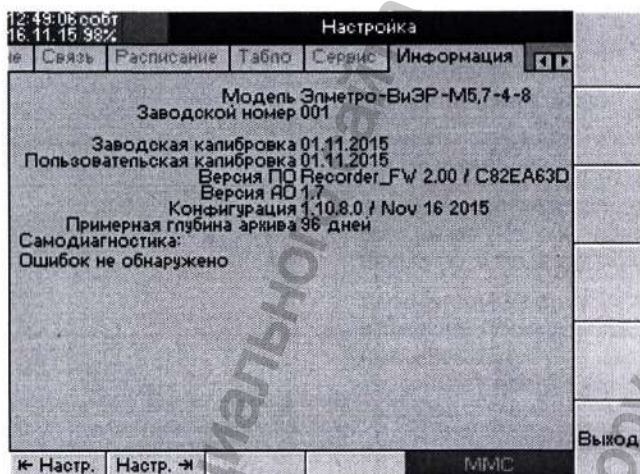


Рисунок 2.26 Меню «Информация»

### 2.13 Создание математических выражений

Математическое выражение предназначено для вычисления значения математического канала на основе значений аналоговых и дискретных входов. Значение вычисляется каждый раз заново в течение всего периода выборки. Выражение представляет собой комбинацию допустимых констант, переменных и функций. В качестве аргументов любых операторов и функций могут выступать числа (константы), переменные и их допустимые комбинации.

Таблица 2.5. Константы

Константа	Значение
Число	<ul style="list-style-type: none"> <li>числовая константа, состоящее из цифр от «0» до «9», знака числа «+» или «-», и разделителя дробной части «.» пример: «-1.43763»</li> <li>числовая константа, записанная в экспоненциальном формате пример: «-1.43763e-3» = <math>-1,43763 \cdot 10^{-3}</math></li> </ul>
pi	значение числа $\pi = 3,141592741$

Таблица 2.6. Переменные

Переменная	Значение
a1 – a4 (модификация Элметро ВиЭР-4) a1 – a8 (модификация Элметро ВиЭР-8) a1 – a12 (модификация Элметро ВиЭР-12) m1 – m4	значение аналогового входа (AB1-AB12) в текущий момент времени
m1 – m16 (модификация Элметро ВиЭР-0-16)	значение аналогового входа (MB1-MB16) в текущий момент времени
a	значение соответствующего аналогового входа (т.е. в котором введена формула) в текущий момент времени
d1 – d4	значение дискретного входа (ДВ1-ДВ4) в текущий момент времени. Состоянию «Замкнуто/Низ» соответствует значение 0, состоянию «Разомкнуто/Верх» – 1
d1 – d8 (модификация Элметро ВиЭР-0-16)	значение дискретного входа (ДВ1-ДВ8) в текущий момент времени. Состоянию «Замкнуто» соответствует значение 0, состоянию «Разомкнуто» – 1
tc	температура холодного спая, измеренная внутренним датчиком, °С

Таблица 2.7. Операторы

Оператор	Синтаксис	Действие
Арифметические операторы		
+	x+y	сложение
-	x-y, -x	вычитание, отрицание
*	x*y	умножение
/	x/y	деление
%	x%y	возвращает остаток от деления числа x (делимое) на число y (делитель).
^	x^y	возведение x в степень y
Логические операторы. В качестве аргументов логических операторов могут выступать числа (константы), переменные (как дискретные, так и аналоговые входы) и их допустимые комбинации. При этом результат вычисления оператора имеет значение 1, если при вычислении получено значение «истина» и 0 – если получено значение «ложь».		
<	x<y	меньше
>	x>y	больше
<=	x<=y	меньше или равно
>=	x>=y	больше или равно
=	x=y	равно
<>	x<>y	не равно

Таблица 2.8. Функции

Функция	Действие
sin(x)	sin(x), где x – угол в радианах
cos(x)	cos(x), где x – угол в радианах
tg(x)	tg(x), где x – угол в радианах
asin(x)	sin <sup>-1</sup> (x), где $-1 \leq x \leq 1$
acos(x)	cos <sup>-1</sup> (x), где $-1 \leq x \leq 1$
atg(x)	tg <sup>-1</sup> (x), где $x \in R$
exp(x)	e <sup>x</sup>
sqrt(x)	$\sqrt{x}$ , для $x \geq 0$ ; не определено для $x < 0$ .
sqrtn(x)	Функция вычисления квадратного корня с линеаризацией вблизи нуля для уменьшения шумов. Аргумент функции x должен быть предварительно приведен к диапазону от 0 до 1 (т.е. 0% до 100% используемого диапазона). $\sqrt{x}$ , для $x > 0,008$ (т.е. более 0,8% от диапазона); $41,7214 \cdot x - 0,244328$ , для $0,006 > x \geq 0,008$ (т.е. от 0,6% до 0,8% диапазона); x, для $x \leq 0,006$ (т.е. менее 0,6% от диапазона);
sq(x)	x <sup>2</sup>
ln(x)	log <sub>e</sub> (x)
log(x)	log <sub>10</sub> (x)
abs(x)	x
inv(x)	x <sup>-1</sup>
round(x)	округление x до ближайшего целого
sign(x)	знак числа x, равен -1 если число меньше нуля; 1 – если число больше нуля, иначе – 0.
min(x, y)	минимальное из двух чисел x и y
max(x, y)	максимальное из двух чисел x и y
break(x)	определение обрыва. Функция возвращает 1, если x имеет значение «Обрыв», иначе – 0.
Логические функции (в качестве аргументов могут выступать как числа, так и выражения)	
and(x,y)	функция возвращает значение 1, если все аргументы (x и y) имеют значение не равное нулю; возвращает значение 0, если хотя бы один аргумент (x или y) имеет значение нуль
or(x,y)	функция возвращает значение 1, если хотя бы один из аргументов (x или y) имеют значение не равное нулю; возвращает значение 0, если все аргументы (x и y) имеют значение нуль
not(x)	функция возвращает значение 1, если аргумент x имеет значение равное нулю; возвращает значение 0, если аргумент x имеют значение не равное нулю
if(c,x,y)	функция возвращает значение x, если заданное условие (c) при вычислении дает значение не равное нулю, иначе – значение y
Функции вычисления значений полиномов	
p2(x,a0,a1,a2)	вычисление полинома вида $a_8 \cdot x^8 + a_7 \cdot x^7 + a_6 \cdot x^6 + a_5 \cdot x^5 + a_4 \cdot x^4 + a_3 \cdot x^3 + a_2 \cdot x^2 + a_1 \cdot x + a_0$ где a0,a1,...,a8 – коэффициенты полинома.
p3(x,a0,a1,a2,a3)	
...	
p8(x,a0,a1,a2,a3,a4,a5,a6,a7,a8)	

#### 2.14 Функция защиты от несанкционированного изменения настроек регистратора

Для защиты от несанкционированного изменения настроек регистратора предусмотрена защита в виде четырехзначного цифрового кода (пароля). В случае если при конфигурировании регистратора был введен пароль (см. п. 2.12.7), регистратор функционирует в двух состояниях:

- Заблокирован. Перевод в данный режим осуществляется из режима «Конфигурирование» (закладка «Общие») путем нажатия клавиши **Заблокировать**. При этом до тех пор, пока регистратор не будет разблокирован, запрещено изменение конфигурации регистратора, за исключением ситуаций, приведенных в п. 2.12.7, параметр «Защита».
- Разблокирован. Перевод в данный режим осуществляется из режима «Конфигурирование» (закладка «Общие») путем нажатия клавиши **Разблокировать**. Оператору будет предложено ввести пароль в соответствующее поле. В случае, если пароль введен верно, станет возможным изменение конфигурации регистратора.

Для снятия защиты следует разблокировать прибор вводом правильного пароля (в режиме «Конфигурирование», закладка «Общие») и нажать кнопку «Удалить пароль».

При утере установленного пароля следует обратиться в сервисную службу производителя регистратора за дальнейшими инструкциями по его разблокировке.

#### 2.15 Сервисное программное обеспечение регистратора

С регистратором поставляется следующее программное обеспечение:

- программа конфигурирования – осуществляет конфигурирование регистраторов с помощью MMC карты и удаленного соединения по протоколу RS-232/RS-485;
- программа просмотра архива регистратора – загрузку архива измерений одного или нескольких регистраторов с помощью MMC карты и удаленного соединения по протоколу RS-232/RS-485; просмотр, печать на бумажные носители и экспорт данных из архива измерений регистратора, отчета по сумматорам и журнала событий.
- OPC-сервер Элметро-ВиЭР – осуществляет поддержку использования регистратора со SCADA-системами, использующими протокол OPC-DA.



### 3 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Поверку регистратора проводят органы Государственной метрологической службы или метрологическая служба потребителя, имеющая право поверки. Требования к поверке, порядок, основные этапы проведения поверки определяются ПР 50.2.006-94 «ГСИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения» и рекомендацией «Методика поверки».

Интервал между поверками – 3 года.

#### 3.1 Операции поверки

Операции и объем поверки приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Наименование операции	Пункт методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	3.4.1	да	да
Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции	3.4.2	да	нет
Опробование	3.4.3	да	да
Проверка основной погрешности: - измерения напряжения постоянного тока; - измерения силы постоянного тока; - измерения сопротивления постоянному току;	3.4.4	да	да
Проверка основной погрешности преобразования сигналов термопар и термометров сопротивления.	3.4.5	да	да
Определение основной погрешности преобразования сигналов пирометров.	3.4.6	да	да
Проверка идентификационных данных ПО регистратора	3.4.7	да	да
Определение основной погрешности алгоритма вычисления расхода	3.4.8	да *	да *
<p>* – поверка проводится для приборов с функцией вычисления расхода сред (указывается при заказе)</p> <p><b>Примечания</b></p> <p>1 Поверку регистраторов, используемых для работы на меньшем количестве диапазонов измерений и меньшем количестве каналов, допускается производить только по применяемым диапазонам измерений и используемым каналам.</p> <p>2 При отсутствии каналов в конфигурации прибора операции по поверке для них не производятся.</p> <p>3 Приборы, не имеющие ни одного измерительного канала (АВ) в конфигурации не являются средством измерения и поверке не подлежат.</p>			

### 3.2 Средства поверки

3.2.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений и вспомогательное оборудование, приведенные в таблице 3.2.

Таблица 3.2

Наименование	Тип	Требуемые технические характеристики
Калибратор многофункциональный портативный	МЕТРАН 510-ПКМ (Класс А)	Основная погрешность воспроизведения: (0 – 100) мВ $\pm(0,0075\%IB+5 \text{ мкВ})$ (0,1 – 1,0) В $\pm(0,0075\%IB+0,05 \text{ мВ})$ (0 – 23) мА $\pm(0,0075\%IB+1 \text{ мкА})$ Основная погрешность измерения: (0 – 22) мА $\pm(0,0075\%IB+1 \text{ мкА})$
Калибратор многофункциональный	Элметро-Вольта	Основная погрешность воспроизведения: (0 – 11) В $0,03\% \cdot U + 0,7 \text{ мВ}$
Образцовые меры электрического сопротивления	МС 3006	Сопротивление 10 Ом, 50 Ом; 100 Ом; 200 Ом. Класс точности 0,001
Кабельная термопара	К	Класс допуска 2, НСХ по ГОСТ 8.585-01. С рабочей длиной $\geq 700$ мм, диаметр термоэлектродов 1..1,5 мм.
Термометр	ТЛ-4	Диапазон измерения от 0 до 55 °С, с ценой деления $\pm 0,1$ °С.
ПО «Расходомер-ИСО»		Версия 1.40
<b>Примечание</b> - Допускается применять другие эталонные средства измерений, с техническими характеристиками не хуже указанных выше.		

Все средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке (аттестации) или оттиски поверительных клейм.

3.2.2 При проведении поверки следует соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», указаниями по технике безопасности, приведенными в эксплуатационной документации на поверяемый регистратор и на эталонные средства измерений.

3.2.3 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую инструкцию и эксплуатационную документацию на регистратор и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

### 3.3 Условия поверки и подготовка к ней

3.3.1 При проведении поверки регистратора должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20...25) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 к Па (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- отсутствие тряски, ударов и вибрации.

3086.740 РЭ

3.3.2 При проведении поверки регистратора должны соблюдаться следующие требования:

- все подключения должны осуществляться только с помощью разъемов из комплектации регистратора;
- при работе и измерениях, связанных с контролем малых уровней и приращении напряжения, необходимо соблюдать меры, обеспечивающие минимизацию термоконтактных ЭДС;
- не подвергать регистратор воздействию тепловых потоков воздуха и тепловых ударов;

3.3.3 Перед проведением периодической поверки необходимо:

- проверить наличие в паспорте необходимых записей, подписей и удостоверяющих печатей;
- проверить наличие действующих свидетельств о метрологической поверке средств измерений, используемых при поверке регистратора;
- подготовить средства измерений к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

3.3.4 Определение метрологических характеристик регистратора сводить не ранее, чем через 30 сек после его включения.

#### 3.4 Проведение поверки

##### 3.4.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие маркировки (обозначение и зав. №) эксплуатационной документации (паспорту);
- отсутствие механических повреждений (вмятин, трещин и других повреждений);
- наличие пломб и клейм.

##### 3.4.2 Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции

3.4.2.1 Проверку электрической прочности изоляции между электрическими цепями производят при замкнутых между собой выводах как показано на рисунке Г.4 (Приложение Г) с помощью установки, позволяющей плавно повышать испытательное напряжение от нуля до значения, указанного в п.1.2.10.1, со скоростью, допускающей возможность отсчета показаний вольтметра, но не более чем за 30с.

Изоляцию выдерживают под воздействием испытательного напряжения в течение 1 мин. Затем напряжение снижают до нуля, после чего испытательную установку отключают.

Примечание – Относительная погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать  $\pm 5\%$ .

Регистратор считается выдержавшим испытание, если во время испытания не произошло пробоя или перекрытия изоляции.

3.4.2.2 Проверку электрического сопротивления изоляции между электрическими цепями при НКУ (п.1.2.10.2) производят при замкнутых между собой выводах как показано на рисунке Г.4 (Приложение Г) с помощью мегомметра (или любого другого аналогичного устройства) с напряжением постоянного тока 500 В.

Отсчёт показаний производится по истечении 1 минуты после подачи напряжения. Регистратор считается выдержавшим испытание, если величина измеренного сопротивления не менее 20 МОм.

### 3.4.3 Опробование

3.4.3.1 Включить регистратор, выбрать режим измерения одного из сигналов аналогового входа, установить в меню параметры отображения измеряемой информации.

3.4.3.2 Для опробования работоспособности регистратора в режиме измерения, подать на соответствующий его вход (согласно схеме электрических соединений) известный сигнал (в заданных диапазонах). Убедиться, что отображаемое на ЖК экране значение ориентировочно совпадает с измеряемой величиной.

### 3.4.4 Определение основной погрешности измерения электрических сигналов

Определение основной погрешности измерения напряжения, силы тока, сопротивления проводить во всех диапазонах, приведенных в таблицах п.1:

- 0%, 25%, 50%, 75%, 100% от диапазона измерения/воспроизведения параметра – для напряжения и силы постоянного тока;
- 10, 50, 100, 200 Ом – для сопротивления постоянному току (при использовании набора мер сопротивления);
- 0%, 25%, 50%, 75%, 100% от диапазона измерения параметра – для сопротивления постоянному току (при электронных калибраторах сопротивления).

При определении основной погрешности для каждой поверяемой точки проводить следующие операции:

1) Подключить проверяемый измерительный канал регистратора в соответствии со схемой, приведенной в Приложении В, в зависимости от типа сигнала.

2) С помощью программы конфигурирования или меню регистратора настроить измерительные каналы на измерение заданной величины:

Меню "настройка" → "каналы"

Тип канала	Поверяемая величина	Настройки каналов при поверке	
		Поле	Значение
Для всех каналов	—	Функция:	"нет"
		Фильтр:	"нет"
		Выборка:	"текущее"
AB	Напряжение: $\pm(0 - 110)$ мВ	Сигнал:	"100 мВ"
	$\pm(0 - 1,1)$ В	Сигнал:	"1 В"
	Ток: $\pm(0 - 23)$ мА	Сигнал:	"20 мА"
	Сопротивление: 0 – 325 Ом	Сигнал:	"325 Ом"
		Схема измерения:	"3х пров." – для исполнения 1; "4х пров." – для исполнения 2.

3) Настроить "Страницы" отображения измеряемых величин на дисплее в цифровом виде:

Меню "настройка" → "экран". Вид: "числа".

Выбрать для отображения на одной или нескольких страницах (в зависимости от количества каналов в приборе) все измерительные каналы регистратора.

4) Подать на измерительный вход регистратора, эталонное значение измеряемого параметра, равное значению поверяемой точки.

5) Зарегистрировать показание регистратора, измеряющего заданный параметр.

6) Определить основную погрешность измерения/воспроизведения параметра  $\Delta$   $D_{изм}$  как разность значений, измеренного регистратором и эталонным прибором.

Результат считается положительным, если основная погрешность  $\Delta D_{изм}$  не превышает допустимых значений погрешности, указанных в таблице 1.2. Если это условие не выполняется хотя бы в одной точке, то проводят дополнительное сличение на точках несоответствия. Если при этом основная погрешность не превышает допустимых значений, регистратор считается годным, в противном случае его бракуют.

### 3.4.5 Определение основной погрешности преобразования выходных сигналов ТП и ТС.

3.4.5.1 Определение погрешности проводить в пяти точках, равномерно распределенных в каждом поверяемом диапазоне измерений в соответствии с таблицами 1.3 и 1.4.

3.4.5.2 Для каждой поверяемой точки проводить следующие операции:

1) Подключить проверяемый измерительный канал регистратора в соответствии со схемой, приведенной в Приложении В, в зависимости от типа сигнала.

2) С помощью программы конфигурирования или меню регистратора настроить измерительные каналы на измерение заданной величины:  
Меню "настройка" → "каналы"

Тип канала	Поверяемая величина	Настройки каналов при поверке	
		Поле	Значение
Для всех каналов	—	Функция:	"нет"
		Фильтр:	"нет"
		Выборка:	"текущее"
АВ	Преобразование сигналов ТП:	Сигнал:	"ТП"
		Тип:	Тип подключаемой ТП
		Изм-е Тхс:	"Вручную"
		Знач. Тхс:	000,00
	Компенсация значения Тхс *:	Сигнал:	"ТП"
		Тип:	"ТХА (К)"
		Изм-е Тхс *:	"Внутр. датчик"
	Преобразование сигналов ТС:	Сигнал:	"ТС"
		Тип:	Тип подключаемого ТС
		Схема измер:	"3х пров." – для исполнения 1; "4х пров." – для исполнения 2.
		Номинал:	Номинальное значение сопротивления при 0°C
	Преобразование сигналов пирометров	Сигнал:	"пирометр"
Тип:		Тип подключаемого пирометра	

\* Регистратор может комплектоваться адаптерами для компенсации Тхс АТПИ (стр. 5), поверка компенсации Тхс в этом случае проводится с указанием в поле «Изм-е Тхс» номер того канала, к которому подключен соотв. адаптер (см. рисунок 3.1).

Отключить детектирование обрыва ТП и пирометров:

Меню "настройка" → "Общие" → Закладка "Общие"

Детектор обрыва: "выкл".

3) Установить на эталонном приборе значение напряжения (для термомпар) или значение сопротивления (для термопреобразователей сопротивления), соответствующее поверяемой точке.

## 4) Зафиксировать показание регистратора.

Результат считается положительным, если измеренное значение находится в пределах, указанных в таблице 1.3 для термопар и таблице 1.4 для термопреобразователей сопротивления. Если это условие не выполняется хотя бы в одной точке, то регистратор бракуется.

3.4.5.3 Определение погрешности компенсации значения температуры холодного спая (ТХС)

3.4.5.4 Рабочий конец кабельной термопары (ТП) поместить в термостат с температурой рабочего объема ( $20 \pm 5$ ) °С, в котором поддерживается разность температур между эталонным термометром и рабочим концом ТП не более 0,2 °С.

3.4.5.5 Подключить выводы ТП к регистратору в соответствии с рисунком 3.1:

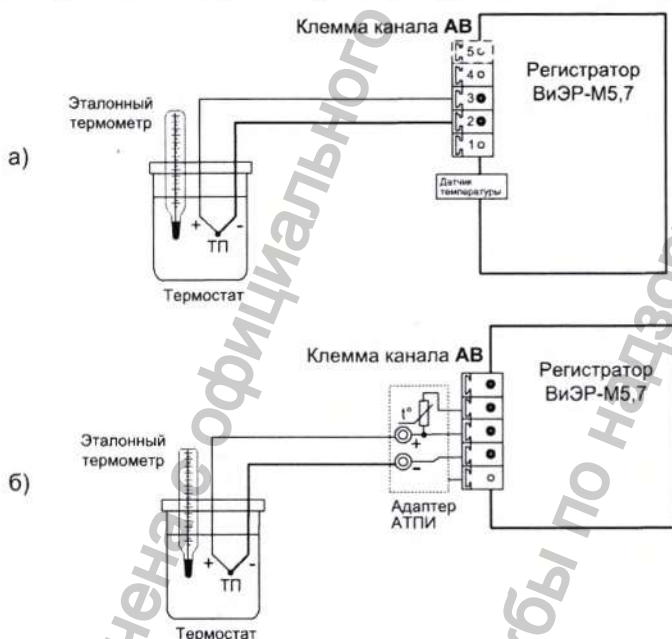


Рисунок 3.1 Схема подключения регистратора при определении погрешности компенсации значения температуры ХС:

а) встроенным термодатчиком на регистраторе общепромышленного исполнения с каналами АВ. Выводы ТП подключаются к клемме канала АВ, расположенной непосредственно над термодатчиком;

б) при подключении ТП через адаптер АТПИ к произвольному каналу АВ.

**Примечание** — зона подключения выводов ТП должна быть изолирована от воздействия воздушных потоков.

3.4.5.6 Настроить параметры измерительного канала регистратора в соответствии с таблицей п.0 для проверки компенсации значения ТХС.

Выждать 15-20 минут после подключения.

Снять показание температуры регистратора  $T_{изм}$ , соответствующее измеряемой температуре в термостате.

3.4.5.7 Вычислить абсолютную погрешность канала компенсации значения температуры ХС как разность показаний эталонного термометра и регистратора;

3086.740 РЭ

Вычисленное значение должно быть в пределах:

- при использовании встроенного термодатчика:  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ;
- при подключении ТП через адаптер АТПИ:  $\pm 1^{\circ}\text{C}$

#### 3.4.6 Определение основной погрешности преобразования выходных сигналов пирометров.

Определение погрешности проводится в пяти точках, равномерно распределенных в каждом поверяемом диапазоне измерений для пирометров с градуировками по ГОСТ 10627 – 71.

При определении основной погрешности преобразования сигналов пирометров проводить следующие операции:

1) Подключить проверяемый измерительный канал регистратора в соответствии со схемой, приведенной в Приложении В, для заданного типа сигнала.

2) Настроить параметры измерительного канала регистратора в соответствии с таблицей п. 3.4.4 для поверки преобразования сигналов пирометров.

Отключить детектирование обрыва ТП и пирометров:

Меню "настройка" → "Общие" → Закладка "Общие"

Детектор обрыва: "выкл".

3) Установить на эталонном приборе значение напряжения, соответствующее поверяемой точке (по таблице 3.3).

4) Зафиксировать показание регистратора.

Результат считается положительным, если измеренное значение находится в пределах, указанных в таблице 3.3 для заданного значения.

Таблица 3.3

Тип пирометра	Значение на эталонном приборе		Пределы допускаемой погрешности			Значение на эталонном приборе	
			Мин.	Макс.	Ед.		
PK-15	415	$^{\circ}\text{C}$	403,5	426,6	$^{\circ}\text{C}$	0,190	мВ
	600	$^{\circ}\text{C}$	594,0	606,0	$^{\circ}\text{C}$	0,820	мВ
	800	$^{\circ}\text{C}$	797,4	802,6	$^{\circ}\text{C}$	2,790	мВ
	1100	$^{\circ}\text{C}$	1098,3	1101,7	$^{\circ}\text{C}$	10,310	мВ
	1498	$^{\circ}\text{C}$	1497,5	1498,5	$^{\circ}\text{C}$	33,582	мВ
PK-20	607	$^{\circ}\text{C}$	602,3	611,7	$^{\circ}\text{C}$	0,833	мВ
	800	$^{\circ}\text{C}$	797,0	803,0	$^{\circ}\text{C}$	2,650	мВ
	1100	$^{\circ}\text{C}$	1098,1	1101,9	$^{\circ}\text{C}$	9,830	мВ
	1500	$^{\circ}\text{C}$	1498,5	1501,5	$^{\circ}\text{C}$	32,220	мВ
PC-20	1998	$^{\circ}\text{C}$	1997,0	1999,0	$^{\circ}\text{C}$	88,906	мВ
	905	$^{\circ}\text{C}$	902,8	907,2	$^{\circ}\text{C}$	2,366	мВ
	1200	$^{\circ}\text{C}$	1198,3	1201,7	$^{\circ}\text{C}$	8,910	мВ
	1500	$^{\circ}\text{C}$	1498,8	1501,2	$^{\circ}\text{C}$	23,480	мВ
	1760	$^{\circ}\text{C}$	1757,0	1763,0	$^{\circ}\text{C}$	44,880	мВ
PC-25	1996	$^{\circ}\text{C}$	1993,0	1999,0	$^{\circ}\text{C}$	74,133	мВ
	1205	$^{\circ}\text{C}$	1202,1	1207,9	$^{\circ}\text{C}$	3,106	мВ
	1600	$^{\circ}\text{C}$	1598,3	1601,7	$^{\circ}\text{C}$	10,710	мВ
	1800	$^{\circ}\text{C}$	1798,2	1801,8	$^{\circ}\text{C}$	17,550	мВ
	2200	$^{\circ}\text{C}$	2198,2	2201,8	$^{\circ}\text{C}$	39,230	мВ
2447	$^{\circ}\text{C}$	2445,2	2448,8	$^{\circ}\text{C}$	58,972	мВ	

### 3.4.7 Проверка идентификационных данных ПО регистратора

Проверить целостность пломб на корпусе регистратора.

В основном меню регистратора выбрать пункт "Настр.". В появившемся меню выбрать пункт "Информация".

При этом на дисплее регистратора должна отобразиться информация о его программном обеспечении.

Результат проверки считается положительным, если отображаемые идентификационные данные соответствуют указанным значениям:

Идентификационное наименование ПО: Recorder\_FW

Идентификационный номер: 2.00

Контрольная сумма: C82EA63D

### 3.4.8 Определение основной погрешности алгоритма вычисления расхода.

Определение погрешности проводится в нескольких точках для каждого типа среды. При определении основной погрешности алгоритма вычисления расхода проводить следующие операции:

1) с помощью программы конфигурирования RConfig (входит в комплект поставки) сконфигурировать регистратор следующим образом:

- Канал АВ1 (значение температуры):
  - сигнал: 20 мА; НП: 0,000; ВП: 20,000;
  - функция: пользовательская; точность: 0,000; НПИ: -50,000; ВПИ: 400,000;
  - выражение: значение из колонки t, °С;
  - фильтр: нет; период: 0,2с; выборка: текущее.
- Канал АВ2 (значение абсолютного давления):
  - сигнал: 20 мА; НП: 0,000; ВП: 20,000;
  - функция: пользовательская; точность: 0,000; НПИ: 0,000; ВПИ: 20,000;
  - выражение: значение из колонки P, МПа;
  - фильтр: нет; период: 0,2с; выборка: текущее.
- Канал АВ3 (значение перепада давления):
  - сигнал: 20 мА; НП: 0,000; ВП: 20,000;
  - функция: пользовательская; точность: 0,000; НПИ: 0,000; ВПИ: 10,000;
  - выражение: значение из колонки dP, МПа;
  - фильтр: нет; период: 0,2с; выборка: текущее.
- Канал МВ1 (вычисление расхода):
  - сигнал: расход;
  - точность: 0,0000; НПИ: 0,0000; ВПИ: 99,0000;
  - фильтр: нет; период: 0,2с; выборка: текущее;
  - Параметры расхода: в соответствии с таблицами 3.5 – 3.14.
- Дисплей: сконфигурировать отображение каналов АВ1–АВ3, МВ1.

2) установить в эталонной программе «Расходомер-ИСО» значения в соответствии с таблицами 3.5 – 3.14, зафиксировать эталонное значение;

3) зафиксировать показание регистратора;

4) определить основную погрешность по формуле 3.2;

$$\delta = \frac{x_{алг} - x_{эт}}{x_{эт}} \cdot 100\% \quad (3.2)$$

где  $x_{алг}$  – значение, рассчитанное с помощью алгоритма;

$x_{эт}$  – значение, рассчитанное с помощью эталонного ПО.



3086.740 РЭ

Результат считается положительным, если основная погрешность алгоритма вычисления расхода находится в допуске, приведенном в таблице 1.13. Если это условие не выполняется хотя бы в одной точке, то регистратор бракуется.

Таблица 3.5

Параметр	Значение
Среда	природный газ
сужающее устройство	диафрагма (угловой способ отбора давления)
расчет коэф-та сжимаемости	GERG-91 мод.
материал СУ	сталь 12X18H9T
материал трубопровода	сталь 20
$d_{20}$ , мм	100
$D_{20}$ , мм	200
$R_{ш}$ , мм	0,15
$r_n$ , мм	0,04
$\tau_y$ , год	3
$X_a$ , %	5
$X_{y1}$ , %	1
$\rho_c$ , кг/м <sup>3</sup>	0,694

Таблица 3.6

$t$ , °C	$P$ , МПа	$dP$ , МПа	Эталонное значение $q_m^{эт}$ , кг/с	Измеренное значение $q_m$ , кг/с	Допуск $\delta_{доп}$ , %
-23	1,0	0,063	4,92023		0,01
0	5,0	0,63	34,10354		0,01
66	10,0	2,0	74,44511		0,01

Таблица 3.7

Параметр	Значение
Среда	воздух
сужающее устройство	диафрагма (угловой способ отбора давления)
материал СУ	сталь 12X18H9T
материал трубопровода	сталь 20
$d_{20}$ , мм	100
$D_{20}$ , мм	200
$R_{ш}$ , мм	0,15
$r_n$ , мм	0,04
$\tau_y$ , год	3

Таблица 3.8

$t$ , °C	$P$ , МПа	$dP$ , МПа	Эталонное значение $q_m^{эт}$ , кг/с	Измеренное значение $q_m$ , кг/с	Допуск $\delta_{доп}$ , %
0	0,1	0,02	1,05192		0,01
100	3	0,63	27,58103		0,01
150	10,0	2,0	83,70081		0,01

Таблица 3.9

Параметр	Значение
Среда	перегретый пар
сужающее устройство	диафрагма (угловой способ отбора давления)
материал СУ	сталь 12Х18Н9Т
материал трубопровода	сталь 20
$d_{20}$ , мм	100
$D_{20}$ , мм	200
$R_{ш}$ , мм	0,15
$r_n$ , мм	0,04
$\tau_y$ , год	3

Таблица 3.10

$t$ , °С	$P$ , МПа	$dP$ , МПа	Эталонное значение $q_m^{эт}$ , кг/с	Измеренное значение $q_m$ , кг/с	Допуск $\delta_{доп}$ , %
110	0,1	0,02	0,70537		0,05
200	1,5	0,3	9,91275		0,05
350	10,0	2,0	62,48166		0,05

Таблица 3.11

Параметр	Значение
Среда	насыщенный водяной пар
сужающее устройство	диафрагма (угловой способ отбора давления)
материал СУ	сталь 12Х18Н9Т
материал трубопровода	сталь 20
$d_{20}$ , мм	100
$D_{20}$ , мм	200
$R_{ш}$ , мм	0,15
$r_n$ , мм	0,04
$\tau_y$ , год	3

Таблица 3.12

$\chi$	$t$ , °С	$P$ , МПа	$dP$ , МПа	Эталонное значение $q_m^{эт}$ , кг/с	Измеренное значение $q_m$ , кг/с	Допуск $\delta_{доп}$ , %
1,00	110	0,1455	0,02	0,85833		0,05
1,00	300	8,734	2,0	61,96005		0,05
0,71	200	1,5811	0,3	11,90085		0,05
0,71	330	13,0871	2,0	94,79934		0,05

$\chi$  – степень сухости насыщенного водяного пара, кг/кг

Таблица 3.13

Параметр	Значение
Среда	вода
сужающее устройство	диафрагма (угловой способ отбора давления)

3086.740 РЭ

Параметр	Значение
материал СУ	сталь 12X18H9T
материал трубопровода	сталь 20
d <sub>20</sub> , мм	100
D <sub>20</sub> , мм	200
R <sub>ш</sub> , мм	0,15
r <sub>н</sub> , мм	0,04
τ <sub>у</sub> , год	3

Таблица 3.14

t, °C	P, МПа	dP, МПа	Эталонное значение q <sub>м</sub> <sup>эт</sup> , кг/с	Измеренное значение q <sub>м</sub> , кг/с	Допуск δ <sub>доп</sub> , %
50	0,05	0,01	21,94358		0,05
100	0,5	0,1	68,30142		0,05
200	2,0	0,3	112,72056		0,05

### 3.5 Оформление результатов поверки

3.5.1 Положительные результаты первичной поверки регистраторов оформляют записью в паспорте, заверенной поверителем и удостоверенной оттиском клейма. Положительные результаты периодической поверки регистраторов оформляют свидетельством о поверке, а в паспорте делается запись результатов поверки.

3.5.2 При отрицательных результатах поверки, регистраторы не допускаются к применению до выяснения причин неисправностей и их устранения. После устранения обнаруженных неисправностей проводят повторную поверку, результаты повторной поверки – окончательные.

## 4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 4.1 Общие указания

Техническое обслуживание проводят с целью обеспечения надежной работы регистратора в течение длительного периода эксплуатации и заключается в систематическом наблюдении за правильностью эксплуатации, регулярном техническом осмотре, проверке работоспособности, периодической проверке и ремонтных работах.

### 4.2 Меры безопасности

4.2.1 К работе допускаются лица, изучившие настоящее РЭ и "Правила технической эксплуатации и безопасности обслуживания электроустановок промышленных предприятий".

4.2.2 Устранение любых неисправностей проводить только при отключенных напряжениях на цепях, связанных с регистратором.

### 4.3 Порядок технического обслуживания регистратора

#### 4.3.1 Периодичность технического обслуживания:

- ежемесячный технический осмотр;
- проверка работоспособности в составе системы (периодичность определяется сроками, установленными для системы на предприятии).

Перечень работ производимых при техническом обслуживании:

- Проверка чистоты и целостности регистратора. Регистратор не должен иметь механических повреждений, приводящих к потере работоспособности. Внешние поверхности прибора не должны иметь следов грязи и пыли. В случае загрязнения протереть место загрязнения сухой салфеткой.
- Проверка работоспособности регистратора встроенным контролем. В меню "Настройка" → "Общие" → "Информация" в поле "Самодиагностика" проконтролировать отсутствие сообщений об ошибках.
- Проверка надежности крепления регистратора. Проверить надежность крепления регистратора на месте установки, при необходимости затянуть втулки крепления к щиту.
- Проверка надежности клеммных соединений. Проверить надежность подключения кабелей и проводов к регистратору, при необходимости подтянуть все винтовые крепления на клеммах.

4.3.2 Периодическую поверку регистраторов проводят не реже одного раза в 3 года в соответствии с указаниями, приведёнными в разделе 3 настоящего руководства по эксплуатации.

### 4.4 Замена батареи питания внутренних часов

#### 4.4.1 Общие сведения

Питание внутренних часов регистратора осуществляется от литиевой батареи типа CR2032 (1 шт.). Средний срок службы батареи составляет не менее 3 лет.

Замена батареи регистратора в пределах гарантийного срока эксплуатации осуществляется предприятием изготовителем, либо сервисной службой потребителя при наличии письменного разрешения предприятия изготовителя.

Замена батареи регистратора после гарантийного срока осуществляется сервисной службой потребителя.

#### 4.4.2 Проверка исправности батареи

Проверка исправности батареи проводится следующим образом:

3086.740 РЭ

- регистратор (с корректно установленными текущими временем и датой) отключить от сети питания на время не менее 2 мин;
- включить регистратор. Отображаемое время и дата в регистраторе должны соответствовать текущим значениям.

#### 4.4.3 Инструкция по замене батареи

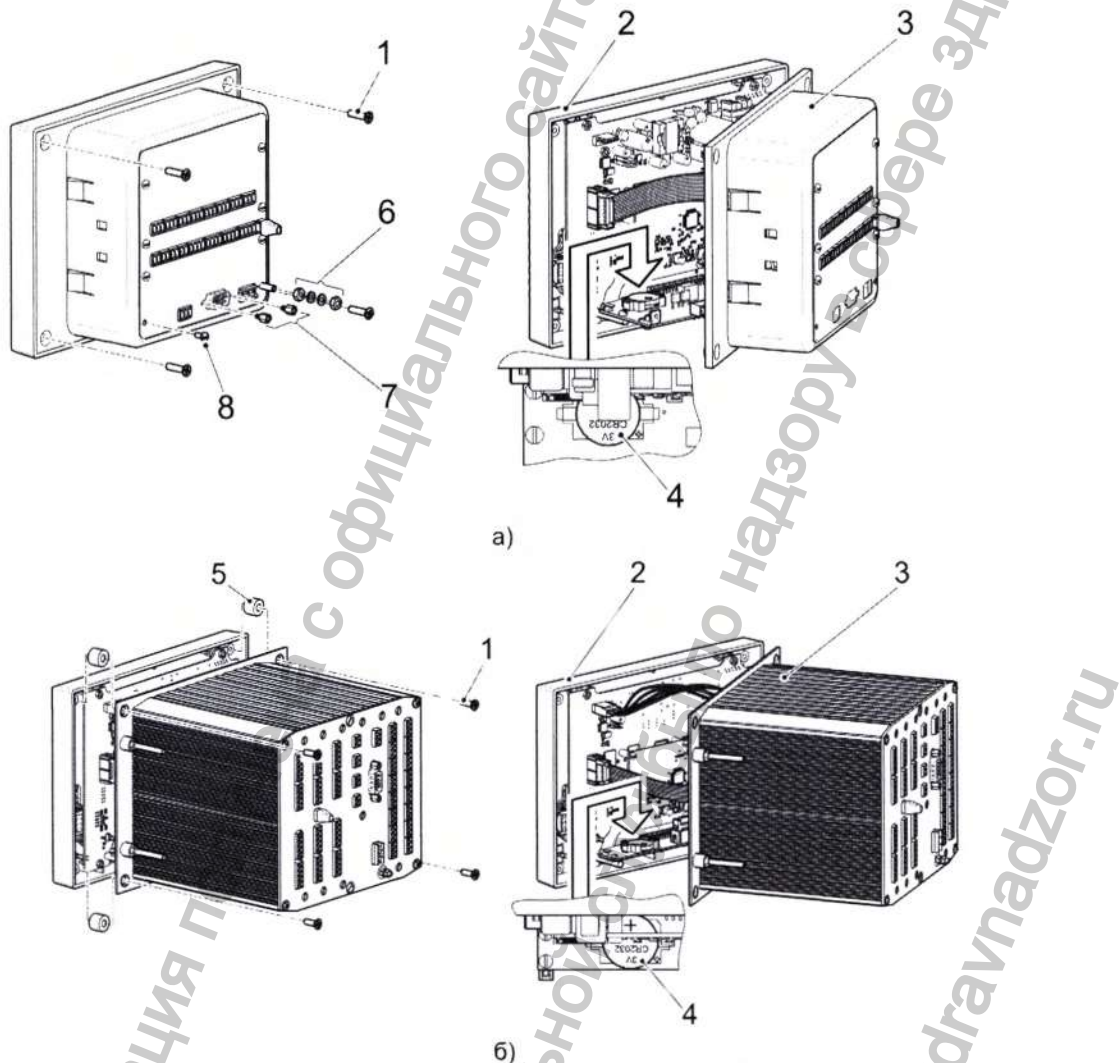


Рисунок 4.1. Иллюстрации к описанию процесса замены батареи часов регистратора (а – для исполнения 1, б – для исполнения 2)

4.4.3.1 Вывернуть 1 винта (рис. 4.1, поз. 1) (потайные, с крестовым шлицем), скрепляющих лицевую панель с задней частью прибора. В исполнении 1 дополнительно вывернуть с задней панели винт (поз. 8), гайки разъема интерфейса RS-232 (поз.7), отвернуть гайки и снять их вместе с шайбами со шпильки заземления прибора (поз.6).

3086.740 PЭ

4.4.3.2 Соблюдая осторожность, разъединить переднюю (поз. 2) и заднюю (поз. 3) части корпуса, не отсоединяя кабели от внутренних частей прибора. В исполнении 2 обратить внимание на установленные дистанционные втулки (поз. 5 - 4 шт.), не забыв их установить на место при обратной сборке.

Литиевая батарея типа CR2032 установлена в специальном держателе на той же плате прибора, что и разъем для SD/MMC-карты (поз. 4).

4.4.3.3 Для извлечения батареи из гнезда необходимо поддеть батарейку тонкой шлицевой отверткой со стороны минусового контакта держателя.

4.4.3.4 Установка новой батареи.

Завести за выступы "плюсового" контакта держателя одну сторону батарейки и усилием защелкнуть батарейку со стороны "минусового" контакта держателя.

4.4.3.5 Включить прибор в сеть, установить текущее время и дату.

4.4.3.6 Выключить прибор из сети на время не менее 2 мин и снова включить. Убедиться, что системное время соответствует текущему.

4.4.3.7 При положительном результате проверки работоспособности часов произвести сборку прибора в обратном порядке.

Информация получена с официального сайта  
Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения  
www.goszdravnadzor.ru

## 5 Хранение, транспортирование

5.1 Регистраторы должны храниться в складских помещениях потребителя и поставщика в ящиках по условиям хранения 1 ГОСТ 15150. Воздух помещения не должен содержать пыли, паров кислот и щелочей.

5.2 Ящики с регистраторами должны транспортироваться и храниться в определенном положении, обозначенном манипуляционными знаками.

5.3 После распаковки регистраторы выдерживают не менее 24 ч в сухом и отапливаемом помещении, чтобы они прогрелись и просохли. Только после этого регистраторы могут быть введены в эксплуатацию.

Средний срок сохраняемости в заводской упаковке в отапливаемом помещении – не менее 6 лет.

5.4 Регистраторы транспортируются всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

5.5 Расстановка и крепление ящиков с регистраторами должны исключать возможность их смещения и ударов друг о друга и о стенки транспорта.

5.6 Условия транспортирования регистраторов должны соответствовать требованиям ГОСТ 15150:

- условиям хранения 5 - для всех видов транспорта;
- условиям хранения 3, но при температуре от минус 25 до 50 °С - для морских перевозок в трюмах.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(Обязательное)

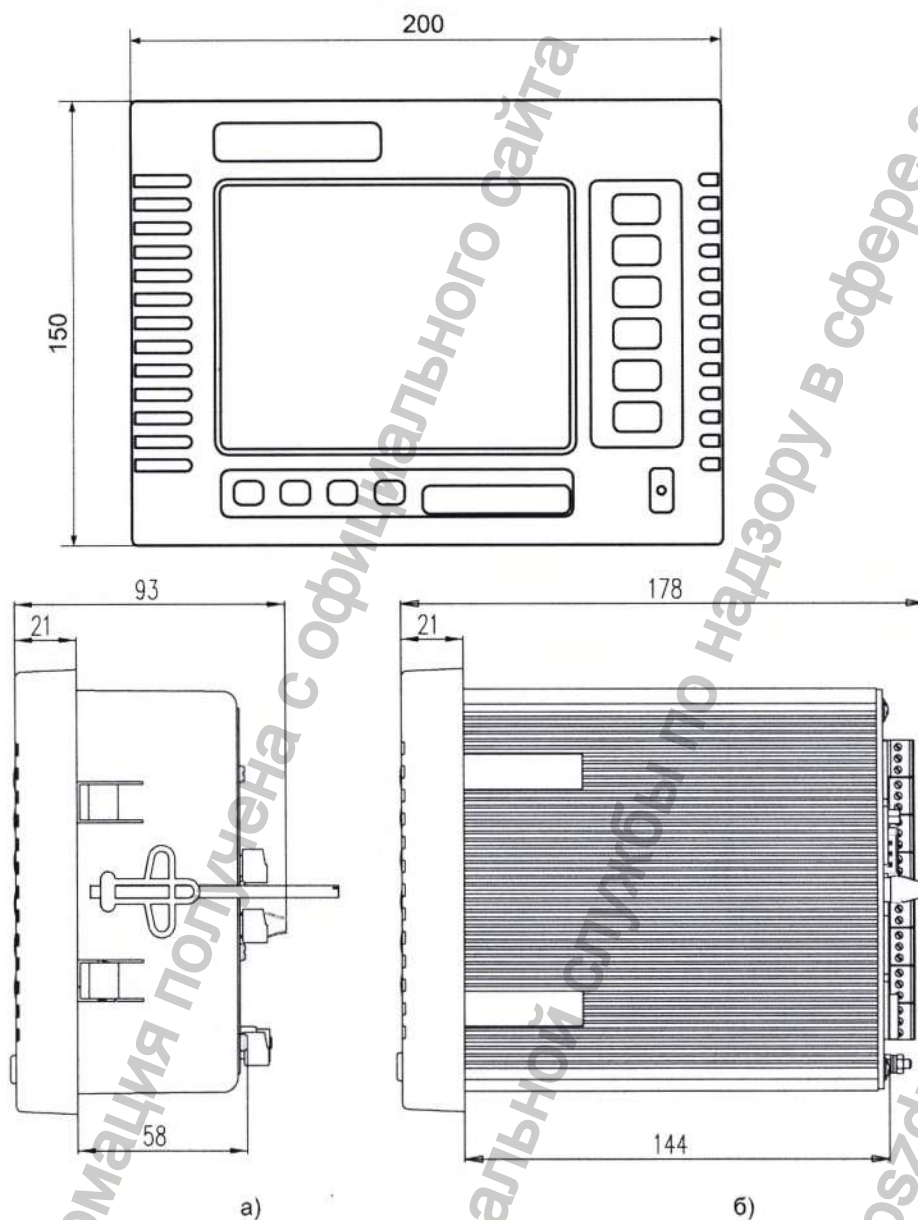


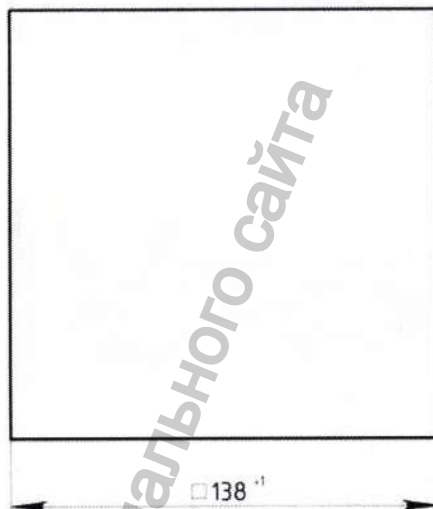
Рисунок А.1 – Габаритные размеры регистратора:

- а) исполнение 1
- б) исполнение 2



Продолжение приложения А

а)



б)

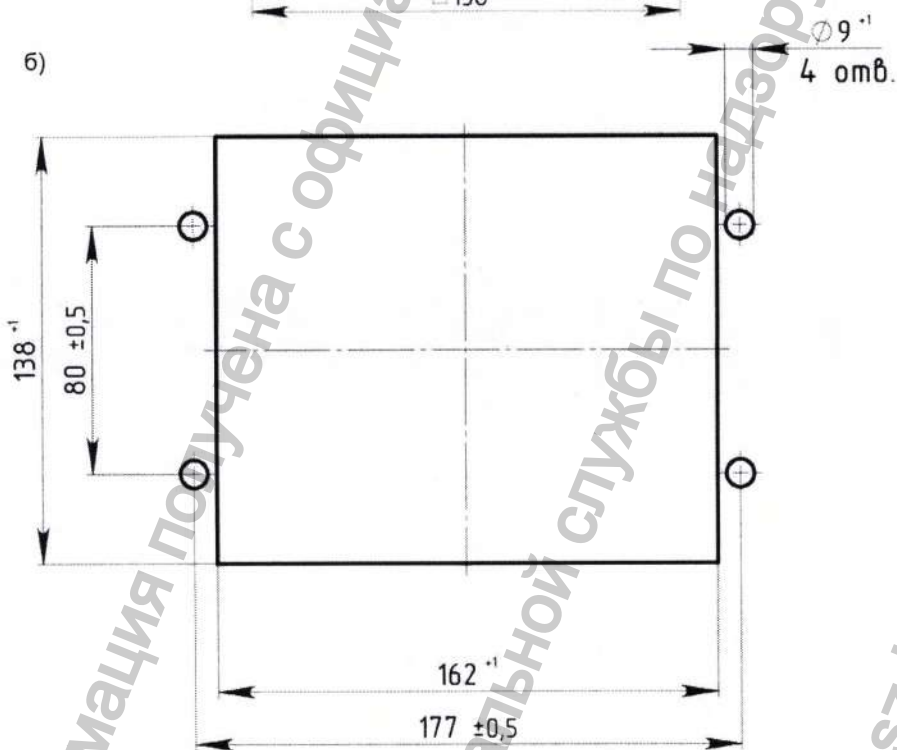


Рисунок А.2 – Вырез в щите под установку регистратора:

- а) исполнение 1
- б) исполнение 2

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
(Обязательное)

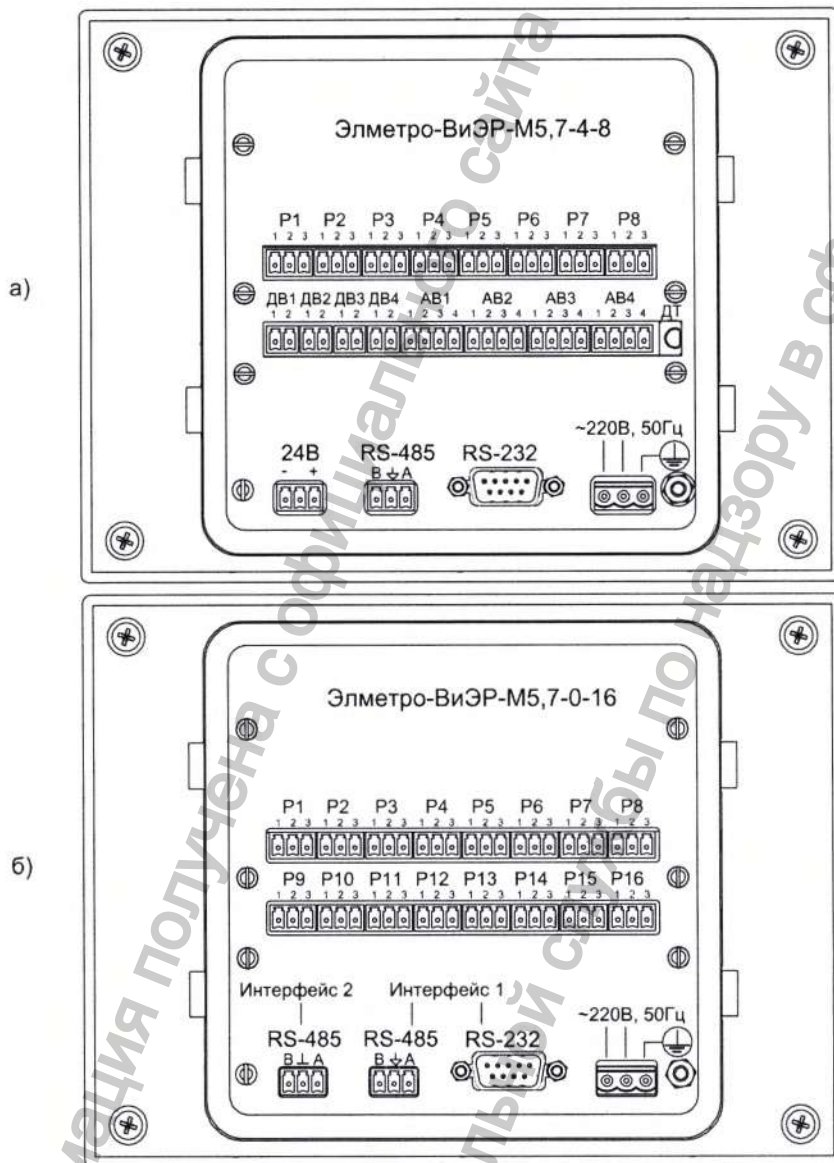


Рисунок Б.1 – Расположение разъемов на задней панели регистратора  
исполнения 1: а) для ВиЭР-М5,7-4-8, б) для ВиЭР-М5,7-0-16

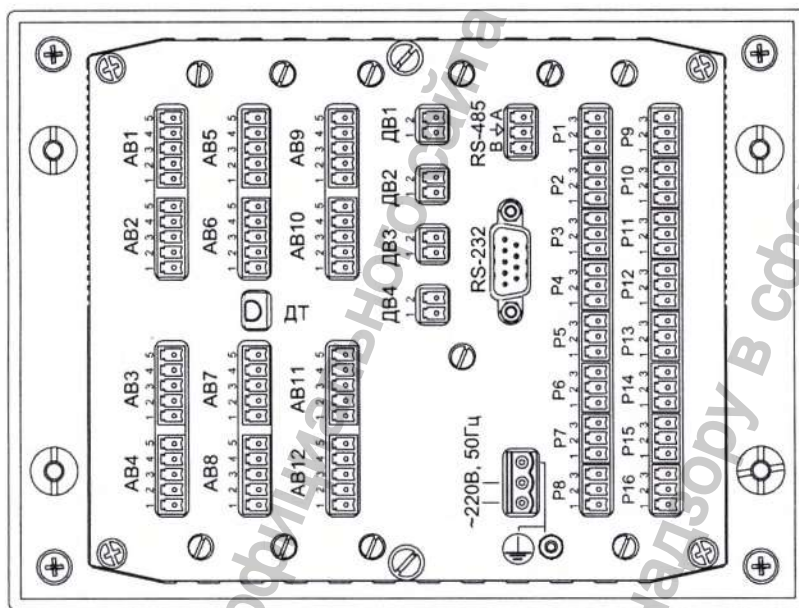
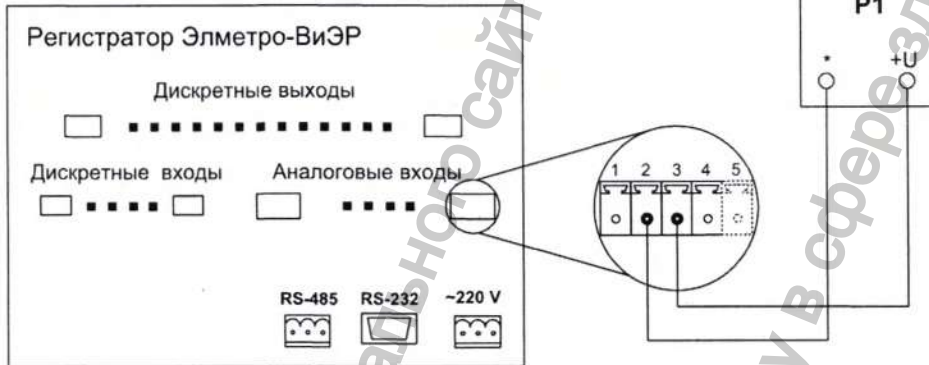


Рисунок Б.2 – Расположение разъемов на задней панели регистратора исполнения 2 (ВиЭР-М5,7-8(12)-8(16))

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

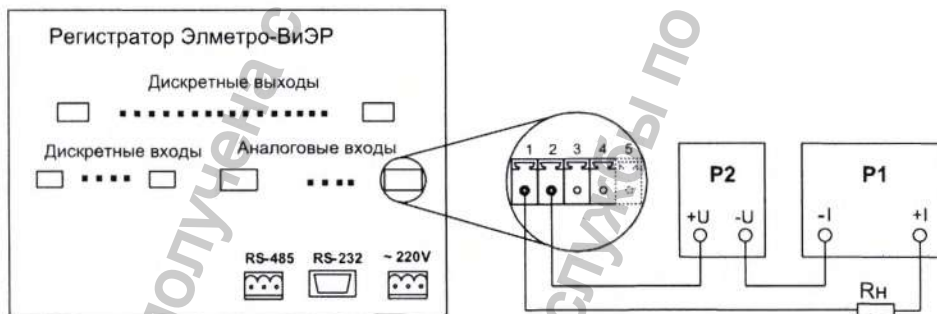
(Обязательное)

Схемы подключения регистратора при эксплуатации



P1 – источник напряжения (ТП, пирометр)

Рисунок В.1 – Схема подключения регистратора при измерении напряжения, выходного сигнала ТП и пирометров



P1 – датчик

P2 – источник питания датчика

R<sub>n</sub> – сопротивление нагрузки

Рисунок В.2 - Схема подключения регистратора при измерении унифицированного токового сигнала датчика

## Продолжение приложения В

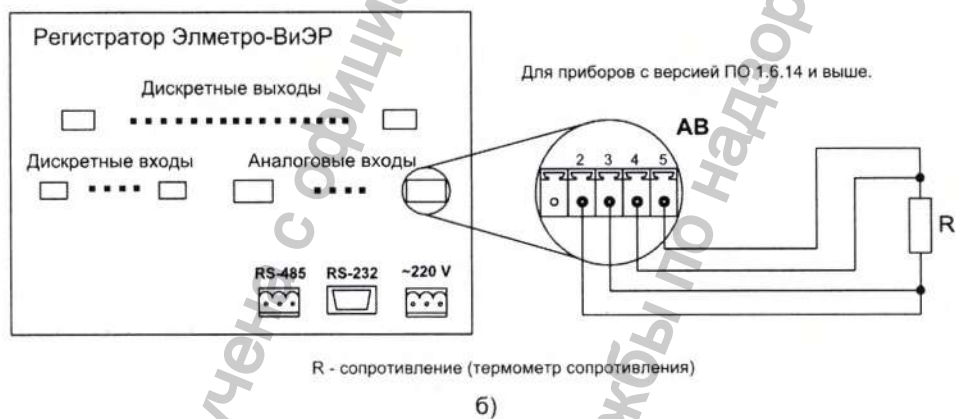
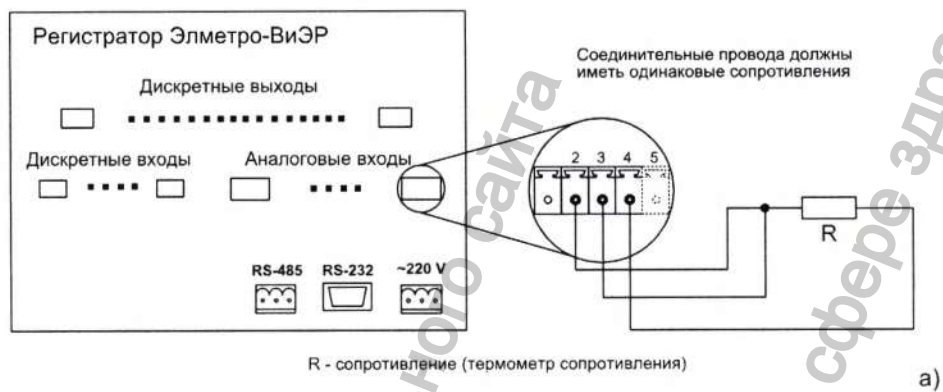


Рисунок В.3 – Схема подключения регистратора при измерении сопротивления (температуры термометром сопротивления):

- а) для исполнения 1 и 2 по 3-х проводной схеме;  
 б) для исполнения 2 по 4-х проводной схеме;

## Продолжение приложения В

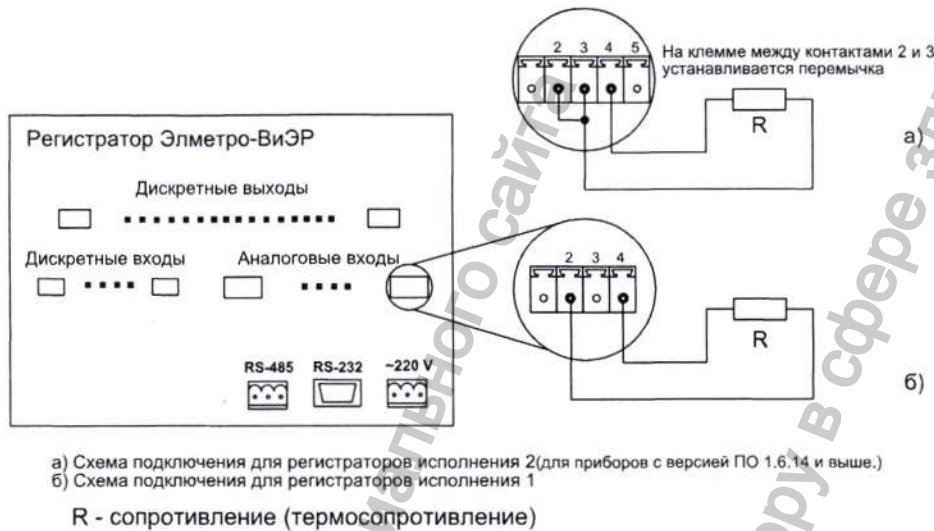


Рисунок В.4 – Схема подключения регистратора при измерении сопротивления (температуры термометром сопротивления) по 2-х проводной схеме

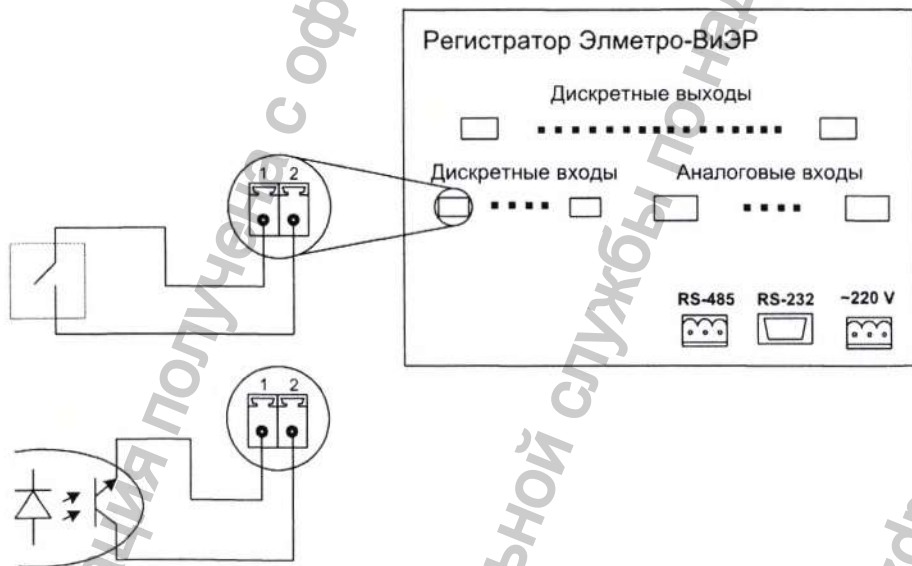
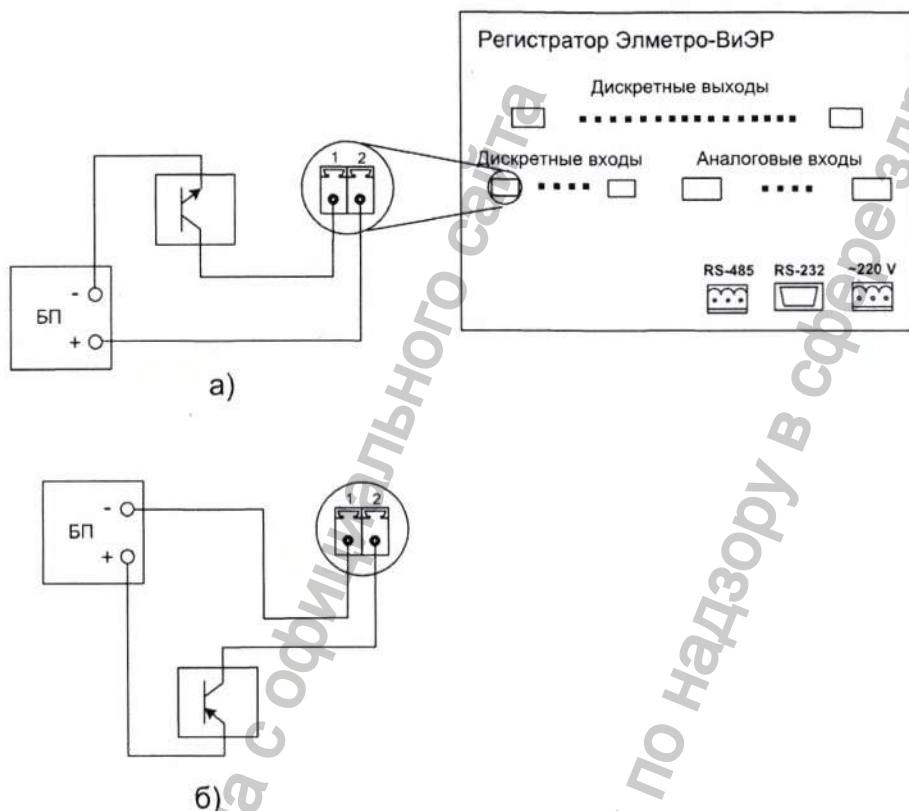


Рисунок В.5 - Схема подключения дискретных входов регистратора для выхода типа «сухой контакт»

## Продолжение приложения В



БП – блок питания

Рисунок В.6 – Схема подключения дискретных входов регистратора для потенциального выхода параллельно нагрузке трехпроводного датчика:

- а) NPN типа;
- б) PNP типа.

## Продолжение приложения В

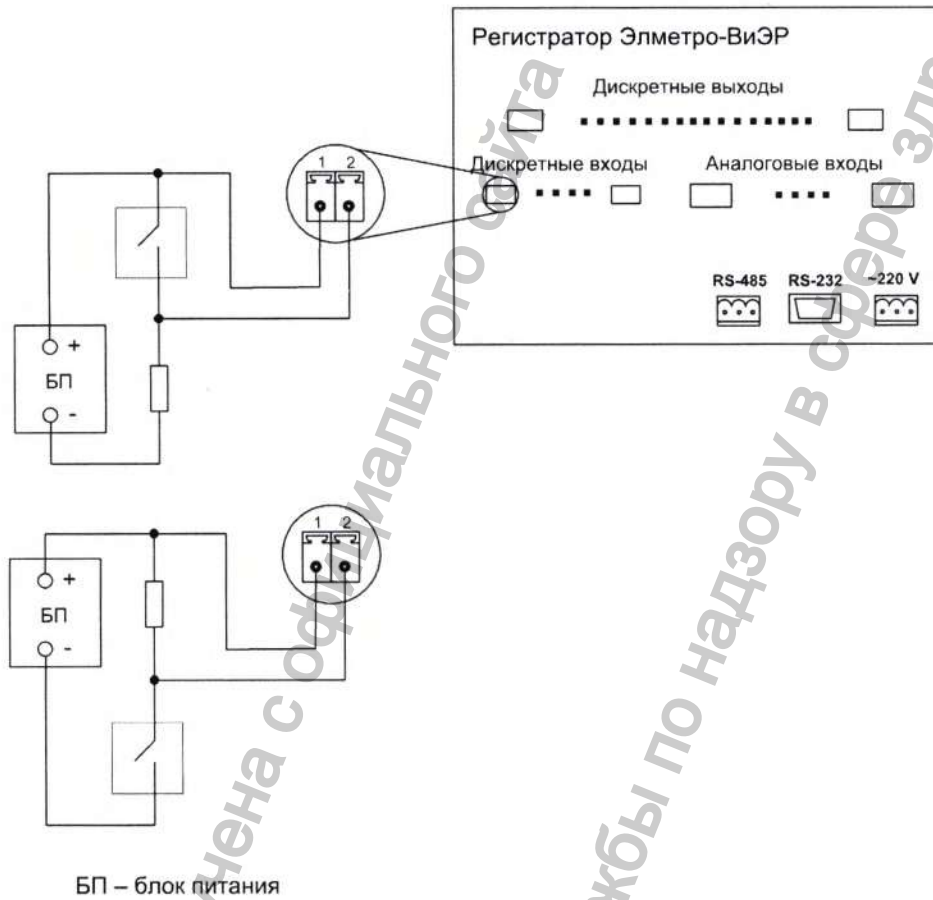
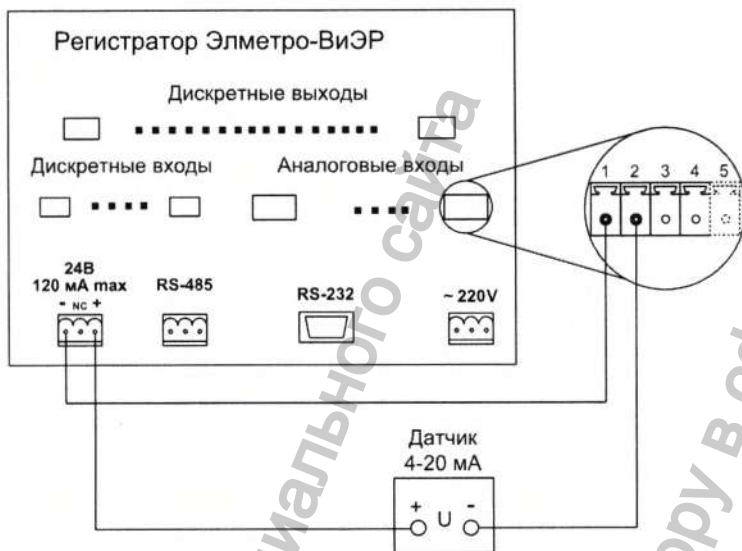


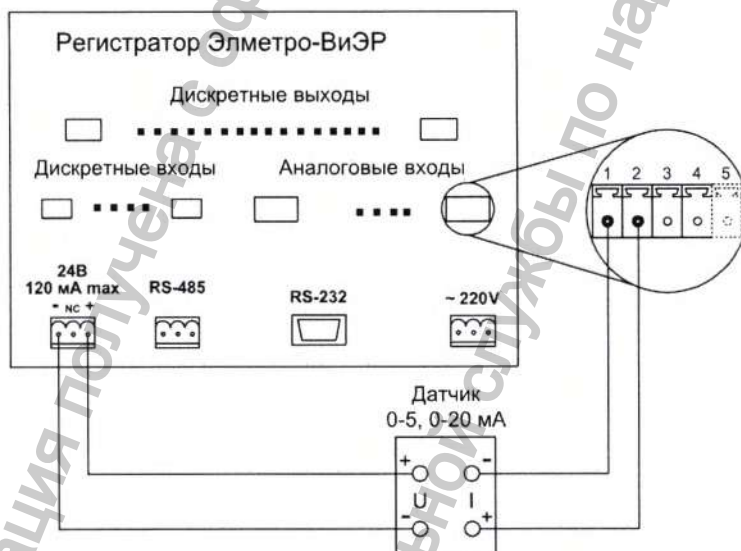
Рисунок В.7 – Схема подключения дискретных входов регистратора для потенциального подключения.



## Продолжение приложения В



а) Подключение датчика с выходом 4-20 МА



б) Подключение датчика с выходом 0-5 МА, 0-20 МА.

Рисунок В.8 – Схемы подключения датчиков с токовым выходом при использовании встроенного источника питания.

Продолжение приложения В

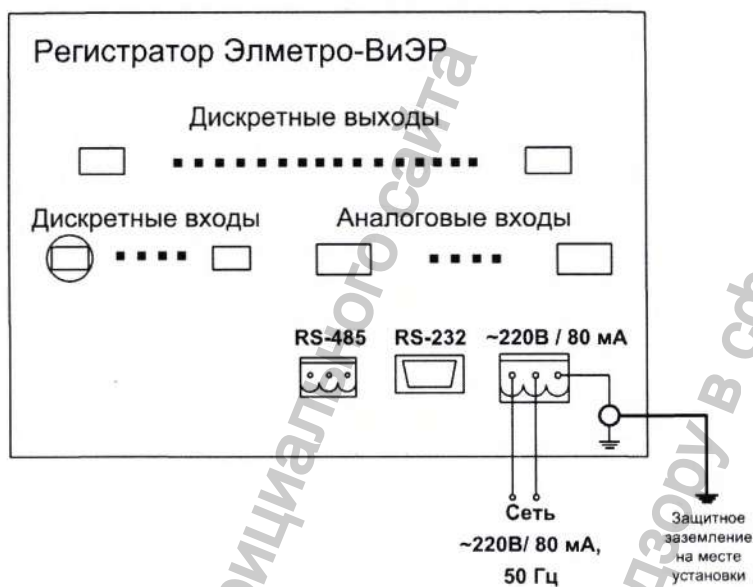


Рисунок В.9 Подключение регистратора к сети питания

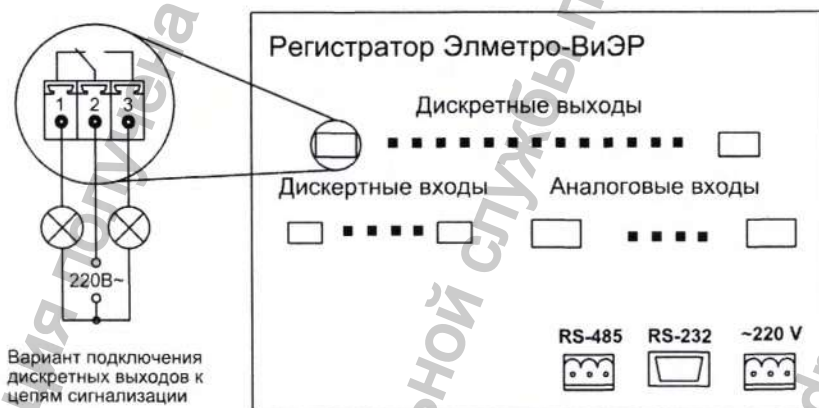
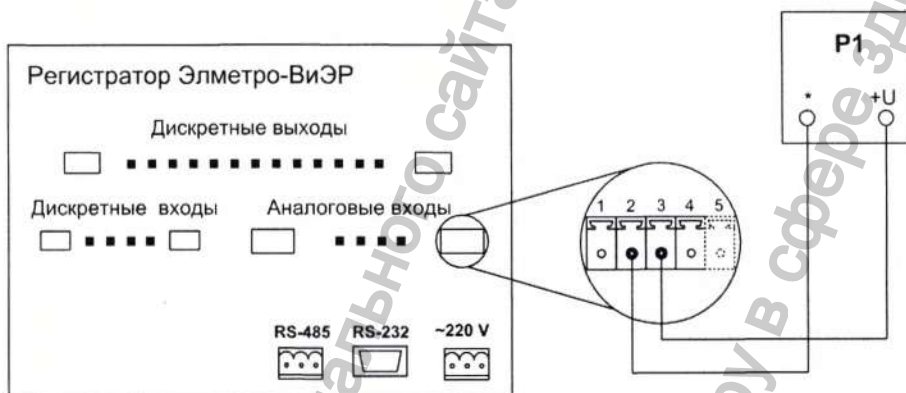


Рисунок В.10 Вариант подключения дискретных выходов регистратора к цепям сигнализации

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

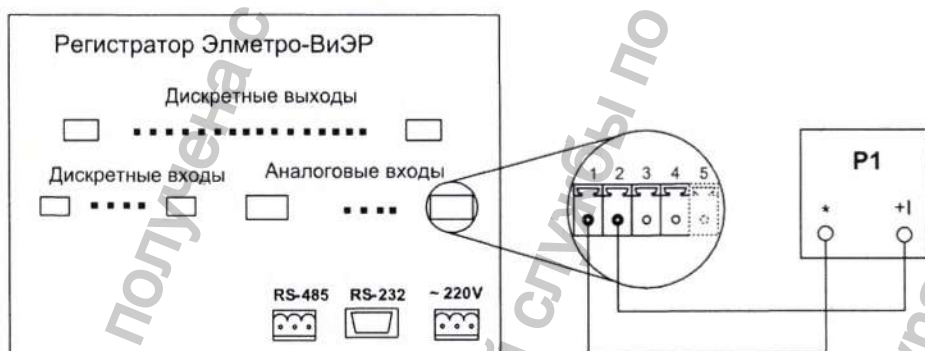
(Обязательное)

Схемы подключения регистратора при поверке



P1 – источник образцового напряжения (калибратор МЕТРАН-510 ПКМ)

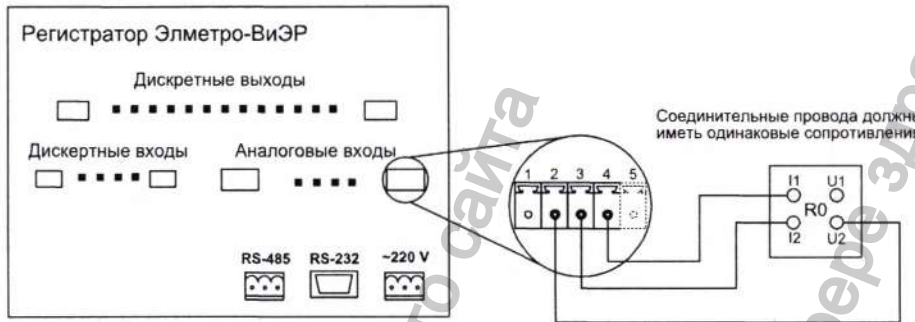
Рисунок Г.1 – Схема подключения регистратора при определении основной погрешности при измерении напряжения и выходного сигнала ТП (исполнение 1,2)



P1 – калибратор постоянного тока (МЕТРАН-510 ПКМ);

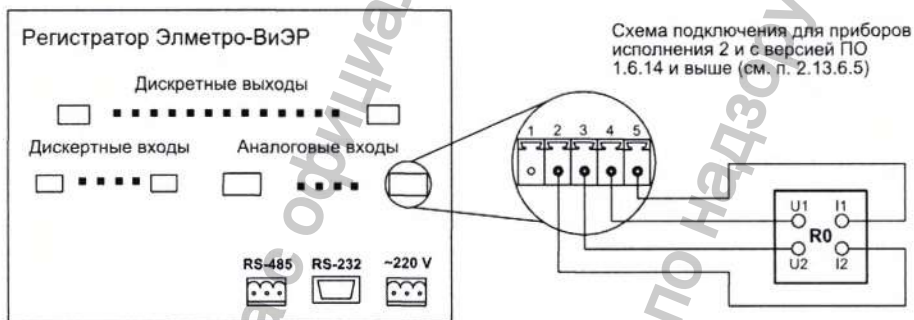
Рисунок Г.2 – Схема подключения регистратора при определении основной погрешности при измерении тока (исполнение 1,2)

## Продолжение приложения Г



Трехпроводная схема подключения сопротивления (ТС) для приборов:  
 - исполнения 1;  
 - исполнения 2 с версией ПО 1.6.13 и ниже (см. п. 2.13.6.5)

1)



2)

R0 - образцовая катушка 10 Ом; 50 Ом; 100 Ом; 200 Ом

Примечание – Пульсации тока возбуждения, протекающего через эталонное сопротивление не более 5%.

Рисунок Г.3 – Схема подключения регистратора при определении основной погрешности измерения сопротивления, сигнала ТС:

- 1) По 3-х проводной схеме:
  - исполнение 1;
  - исполнение 2 с версией ПО 1.6.13 и ниже (см. п. 2.13.6.5);
- 2) По 4-х проводной схеме без детектирования обрыва (исполнение 2 с версией ПО 1.6.14 и выше).

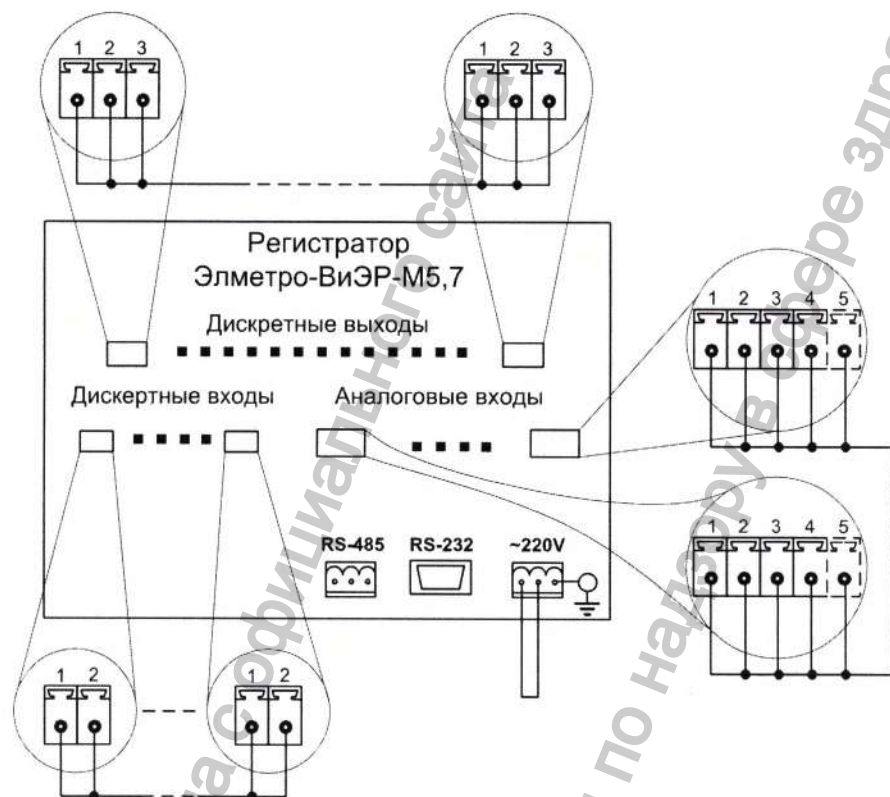


Рисунок Г.4 – Схема соединения клемм регистратора при проверке электрической прочности изоляции и электрического сопротивления изоляции

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(Справочное)

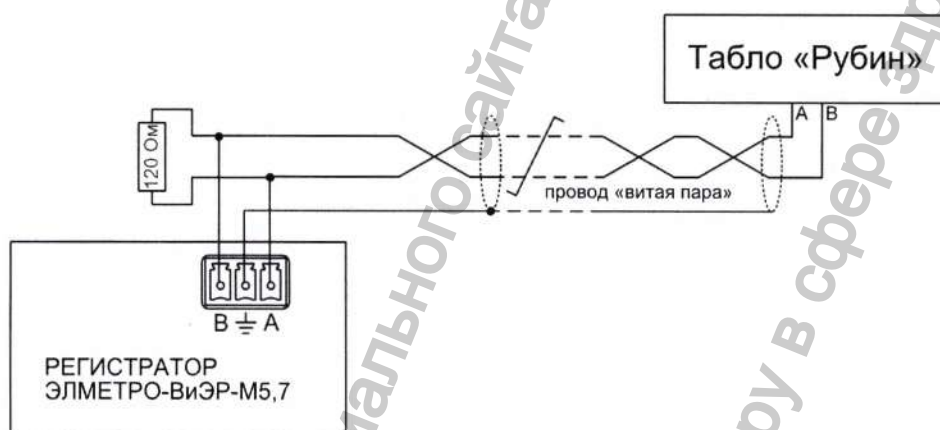


Рисунок Д.1 Подключение табло «Рубин» к регистратору по интерфейсу RS-485

Цветовая маркировка интерфейсного провода RS-485 со стороны табло:

Провод	обозначение
Белый	A
Синий	B
Экран	«земля» интерфейса

Информация получена с официального сайта  
Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения

[www.goszdravnadzor.ru](http://www.goszdravnadzor.ru)

Пронумеровано, прошито  
и скреплено печатью

96 листов(а)

Десятью sheets

Директор по ТГН –  
директор Касимовского приборного завода

В.М. Караваев



Информация получена с официального сайта

Федеральной службы по надзору

[www.roszdravnadzor.ru](http://www.roszdravnadzor.ru)



**Паспорт**  
**сосуда с расчетным давлением**  
**свыше 0,05 МПа и/или под вакуумом**  
**КИУС.061634.023ПС**

При передаче сосуда другому владельцу вместе с  
сосудом передается паспорт

## Содержание паспорта

Номер раздела	Наименование	Количество листов/ страниц
	Общие сведения о сосуде	
1	Техническая характеристика и параметры	1
2	Сведения об основных частях сосуда	1
3	Данные о штуцерах, фланцах, крышках и крепежных изделиях	1
4	Данные о предохранительных устройствах, основной арматуре, контрольно-измерительных приборах, приборах безопасности	1
5	Данные об основных материалах, применяемых при изготовлении сосуда	5
6	Карта измерений корпуса сосуда	2
7	Данные о сварке и неразрушающем контроле сварных соединений	2
8	Результаты испытаний и исследований контрольных сварных соединений	2
9	Данные о других испытаниях и исследованиях	1
10	Данные о термообработке	1
11	Данные о гидравлическом (пневматическом) испытании	1
12	Заключение	1
13	Сведения о местонахождении сосуда	1
14	Ответственные за исправное состояние и безопасное действие сосуда	1
15	Сведения об установленной арматуре	1
16	Другие данные об установке сосуда	1
17	Сведения о замене и ремонте основных элементов сосуда и арматуры	1

18	Запись результатов освидетельствования	2
19	Регистрация сосуда	1
20	Обязательные приложения:	
	Приложение А Чертеж общего вида сосуда	1
	Приложение Б Расчет на прочность сосуда	9
21	Схема расположения сварных швов	1



Декларация о соответствии  
 ЕАЭС N RU Д-RU.MO09.B.01357  
 Дата регистрации: 13.04.2017  
 Срок действия: по 12.04.2022

### Общие сведения о сосуде

Сосуд КИУС.061634.023

(наименование сосуда)

Идентификационный

(заводской) номер \_\_\_\_\_

изготовлен \_\_\_\_\_

(дата изготовления)

Изготовитель : Акционерное общество «Государственный  
 Рязанский приборный завод»

Место нахождения: Россия, 390000, Рязанская область, город  
 Рязань, улица Семинарская, дом 32.

Фактический адрес: Россия, 391300, Рязанская область, город  
 Касимов, улица Индустриальная, дом 3.

(наименование и адрес изготовителя)

## 1. Техническая характеристика и параметры

Наименование частей сосуда		Стерилизационная камера	Паровая рубашка
Рабочее давление, МПа		0,22	
Расчетное давление, МПа		0,32	
Пробное давление испытания при изготовлении, МПа	гидравлического	0,44	
	пневматического	-	
Рабочая температура, °С		плюс 134	
Расчетная температура стенки, °С		плюс 146	
Минимально допустимая температура стенки сосуда, находящегося под расчетным давлением, °С		-	
Наименование рабочей среды		Водяной пар (H <sub>2</sub> O)	
Характеристика рабочей среды	Класс опасности	нет	
	Взрывоопасность	нет	
	Пожароопасность	нет	
Прибавка для компенсации коррозии (эрозии) за назначенный срок службы, мм		0,4	0,2
Вместимость, м <sup>3</sup>		0,081	0,037
Масса пустого сосуда, кг		61	
Максимальная масса заливаемой среды*, кг		-	
Назначенный или расчетный срок службы сосуда, лет		10	
Число циклов нагружения за назначенный или расчетный срок службы		20000	
Группа сосуда по таблице 1 ГОСТ 34347		4	
Группа рабочей среды по ТР ТС 032/2013		2	

\* Для сосудов со сжиженными газами

## 2. Сведения об основных частях сосуда

Наименование частей сосуда	Количество, шт.	Размеры, мм			Материал	
		Диаметр внутренний или наружный	Толщина стенки	Длина (высота)	Марка	Стандарт или технические условия
Днище	1	400	3	105	AISI 321 2B	ASTM A240M ASTM A480M
Обечайка	1	400	3	522	AISI 321 2B	ASTM A240M ASTM A480M
Обечайка (паровая рубашка)	1	416	2	866	AISI 321 2B	ASTM A240M ASTM A480M

### 3. Данные о штуцерах, фланцах, крышках и крепежных изделиях

Наименование	Количество, шт.	Размеры, мм, или номер по спецификации	Материал	
			Марка	Стандарт или технические условия
Фланец	1	Ø440x50	12X18H10T	ГОСТ 5632-2014
Дно	1	Ø415,5x6	AISI 321 1D	ASTM A240M ASTM A480M
Фланец	1	Ø170x27	AISI 321 1D	ASTM A240M ASTM A480M
Вварыш	2	Ø30x12	AISI 321	ASTM A276M ASTM A484M
Патрубок	3	Ø18x3,5	12X18H10T	ГОСТ 9941-81
Патрубок	5	Ø22x3	12X18H10T	ГОСТ 9941-81
Шайба	2	Ø100x3,0	AISI 321 2B	ASTM A240M ASTM A480M
Шайба	1	Ø130x3,0	AISI 321 2B	ASTM A240M ASTM A480M

### 4. Данные о предохранительных устройствах, основной арматуре, контрольно-измерительных приборах, приборах безопасности

В объем поставки не входит.

**5. Данные об основных материалах, применяемых при изготовлении сосуда**

Наименование элемента	Материал					Химический состав по сертификату или протоколу заводских исследований															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17				
Обечайка (паровая рубашка)	Обечайка	Днище	Обечайка	Обечайка	Марка	Стандарт или технические условия	Номер плавки (партии)	Номер и дата сертификата (протокола)	C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	Cu	Ti	V	S	P	Прочие элементы	
AISI 321 2B ASTM A240M ASTM A480M	AISI 321 2B ASTM A240M ASTM A480M	AISI 321 2B ASTM A240M ASTM A480M	AISI 321 2B ASTM A240M ASTM A480M	AISI 321 2B ASTM A240M ASTM A480M																	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Патрубок	Патрубок	Вварыш	Фланец	Дно	Фланец	См. приложение										
12X18H10T	12X18H10T	AISI 321 ASTM A276M ASTM A484M	AISI 321 1D ASTM A276M ASTM A484M	AISI 321 1D ASTM A240M ASTM A480M	AISI 321 1D ASTM A276M ASTM A484M	См. приложение										
ГОСТ 9941-81	ГОСТ 9941-81	ГОСТ 9941-81	ГОСТ 9941-81	ГОСТ 9941-81	ГОСТ 9941-81	См. приложение										
См. приложение																

1	Шайба	Шайба
2	AISI 321	AISI 321
3	ASTM A24M ASTM A480M	ASTM A24M ASTM A480M
4	См. приложение	См. приложение
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		

Обечайка (паровая рубашка)	Обечайка	Днище	1	Наименование элемента	Данные механических испытаний по сертификату или протоколу заводских испытаний								
					При t=20°C			При t<0°C					
			2	Предел текучести Re, МПа	Ударная вязкость, Дж/см <sup>3</sup>	До старения	После старения	Тип образца	Ударная вязкость, Дж/см <sup>3</sup>	Температура °С	Тип образца	12	Дополнительные данные (ультразвуковой контроль, испытания на твёрдость, состояние исходной термообработки и др.)
			3	Временное сопротивление (предел прочности) Rm, МПа									

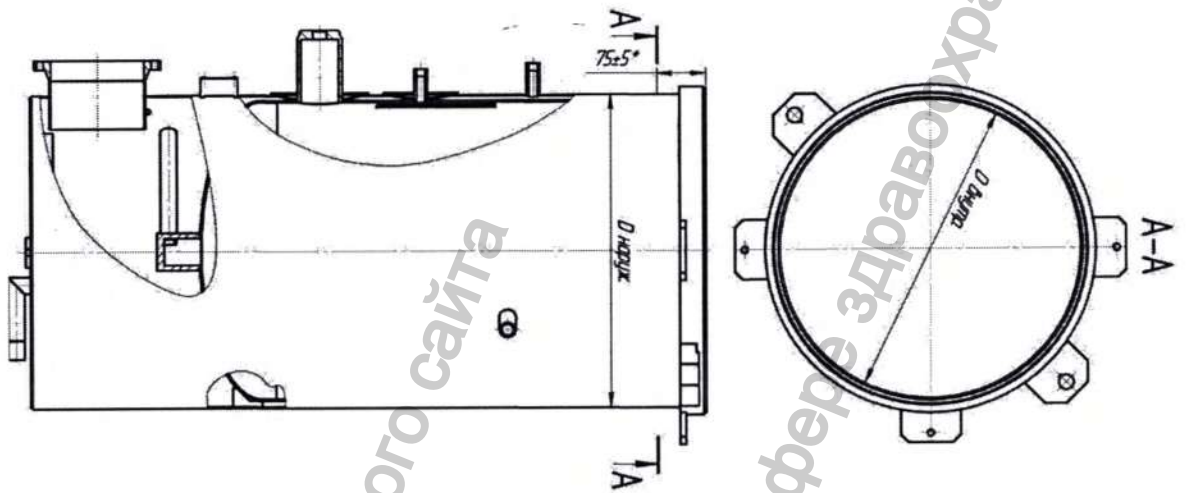
Шайба	Шайба	Патрубок	Вварыш	Фланец	Дно	Фланец	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
См. приложение	См. приложение	См. приложение	См. приложение	См. приложение	См. приложение	См. приложение												

Обечайка	Обечайка (рубашка)	Наименование элемента		
→	←	Номер эскиза		
A-A	A-A	Номер сечения		
400	420	Номинальный наружный или внутренний, мм		
± 4,00	± 4,20	допустимое	Отклонение диаметра, мм	
		измеренное		
0,5	1	допустимая	Овальность, %	
		измеренная		
1,0	1,7	допустимое	Отклонение от прямолинейности, мм	
		измеренное		
0,3	0,2	допустимое	Смещение кромок сварных стыковых соединений, мм	
		измеренное		
1,3	1,2	допустимое		кольцевых
		измеренное		

6. Карта измерений корпуса сосуда



Эскиз №1 к разделу 6 - "Карта измерений корпуса сосуда"

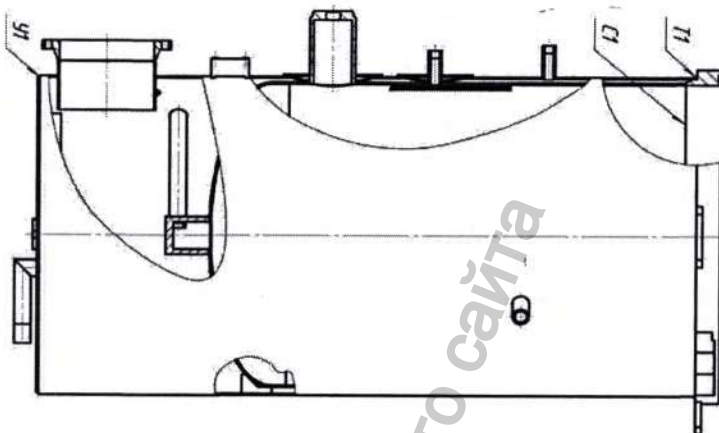


T1	C1	1	Обозначение сварного шва (Эскиз №2)
AISI 321 2B / 12X18H10T	AISI 321 2B / 12X18H10T	2	Материал соединяемых элементов
Автоматическая дуговая сварка в инертном газе с присадочным металлом по ГОСТ 14771-76	Автоматическая дуговая сварка в инертном газе с присадочным металлом по ГОСТ 14771-76	3	Вид сварки
Тавровый шов	Стыковой шов	4	Тип сварного соединения
Проволока 1,0 Св-06Х19Н9Т ГОСТ 2246-70 ТУ-1227-007-95962167-2010	Проволока 1,0 Св-06Х19Н9Т ГОСТ 2246-70 ТУ-1227-007-95962167-2010	5	Электроды, сварочная проволока, припой (тип, марка, стандарт или технические условия)
		6	Метод неразрушающего контроля
		7	Объем контроля, %
		8	Номер и дата документа о проведении контроля
		9	Оценка

7. Данные о сварке и неразрушающем контроле сварных соединений

**8. Результаты испытаний и исследований  
контрольных сварных соединений**

1	У1							
2	AISI 321 2B / AISI 321 1D							
3	Автоматическая дуговая сварка в инертном газе с присадочным металлом по ГОСТ 14771-76							
4	Угловой шов							
5	Проволока 1,0 Св-06Х19Н9Т ГОСТ 2246-70 ТУ-1227-007-95962167-2010							
6								
7								
8								
9								



Эскиз №2 к разделу 7 - "Данные о сварке и неразрушающем контроле сварных соединений"

1	Номер контрольного сварного соединения и обозначение сварного шва, который оно воспроизводит				
2	Обозначения однотипных сварных швов, на которые распространяется контрольное сварное соединение				
3	Документ о проведении (номер и дата)				
4	сварного соединения	Временное сопротивление $R_m$ , МПа	Механическое испытание		
5		Ударная вязкость, Дж/см <sup>2</sup> (кгс/см <sup>2</sup> )			
6		Температура, °С			
7		Тип образца			
8		Диаметр оправки, мм и угол изгиба, град			
9		Временное сопротивление $R_m$ , МПа			
10		Относительное удлинение $A_5$ , %			
11	металла шва	Твердость, НВ			
12		Ударная вязкость, Дж/см <sup>2</sup> (кгс/см <sup>2</sup> )			
13		Температура, °С			
14		Тип образца			
15		Твердость, НВ			
16	Оценка				Металлографическое исследование
17	Номер и дата документа макро-или микроисследования				
18	Оценка				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

**9. Данные о других испытаниях и исследованиях**

Наименование испытания/исследования	Обозначение документа	Оценка

### 10. Данные о термообработке

Наименование элемента	Номер и дата документа	Вид термообработки	Температура термообработки, °С	Скорость, °С/ч		Продолжительность выдержки, ч	Способ охлаждения
				нагрева	охлаждения		
-	-	-	-	-	-	-	-

### 11. Данные о гидравлическом (пневматическом) испытании

Сосуд успешно прошел следующие испытания:

Вид и условия испытания		Испытываемая часть сосуда
		Паровая рубашка
Гидравлическое	Пробное давление, МПа	0,44
	Испытательная среда	вода
	Температура испытательной среды, °С	от плюс 5 до плюс 40
	Продолжительность выдержки, ч (мин)	0,5 (30)
	Положение сосуда при испытании	горизонтальное

## 12. Заключение

Сосуд изготовлен в полном соответствии с техническим регламентом таможенного союза "О безопасности оборудования, работающего под давлением" (ТР ТС 032/2013) и ГОСТ 34347-2017 "Сосуды и аппараты стальные сварные".

Сосуд подвергнут визуальной проверке и гидравлическому испытанию пробным давлением согласно разделу 11 настоящего паспорта.

Сосуд признан годным для работы с указанными в настоящем паспорте параметрами.

Главный инженер

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(расшифровка подписи)

М.П.

Начальник ОТК

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(расшифровка подписи)

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2020 г.

(дата)

## 13. Сведения о местонахождении сосуда

Наименование предприятия-владельца	Местонахождение сосуда	Дата установки
* Данные заполняются владельцем (заказчиком) сосуда		

**14. Ответственные за исправное состояние и безопасное действие сосуда**

Номер и дата приказа о назначении	Должность, фамилия, имя, отчество ответственного	Подпись

\* Данные заполняются владельцем (заказчиком) сосуда

**15. Сведения об установленной арматуре**

Дата	Наименование	Количество, шт.	Номинальный диаметр, мм	Номинальное давление, МПа	Материал (марка, стандарт или технические условия)	Место установки	Подпись ответственного лица за исправное состояние и безопасное действие сосуда

\* Данные заполняются владельцем (заказчиком) сосуда

### 16. Другие данные об установке сосуда

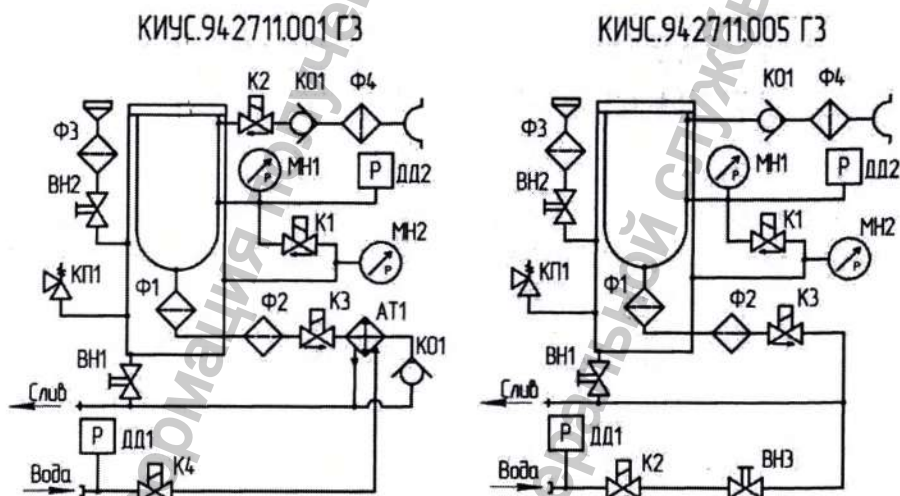
а) коррозионность среды неагрессивная

б) противокоррозионное покрытие не предусмотрено

в) тепловая изоляция мат из минеральной ваты  
PAROC Hvac Lamella Mat ALuCoat

г) футеровка не предусмотрена

д) схема подключения сосуда в установку (линию)  
согласно схем гидравлических принципиальных  
КИУС.942711.001 ГЗ и КИУС.942711.005 ГЗ (Эскиз №3).



Эскиз №3 к разделу 16 -

"Схемы гидравлические принципиальные  
КИУС.942711.001 ГЗ и КИУС.942711.005 ГЗ"

### 17. Сведения о замене и ремонте основных элементов сосуда и арматуры

Дата	Сведения о замене и ремонте	Подпись ответственного лица, проводившего работы
1	2	3

\* Данные заполняются владельцем (заказчиком) сосуда



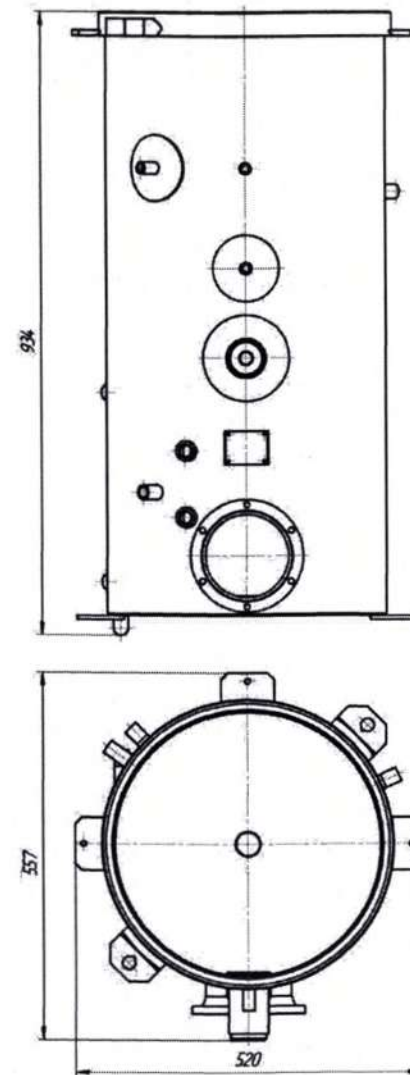


## 19. Регистрация сосуда

Сосуд КИУС.061634.023 не подлежит учету в органах Ростехнадзора согласно п.215а Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением».

## Приложение А (обязательное)

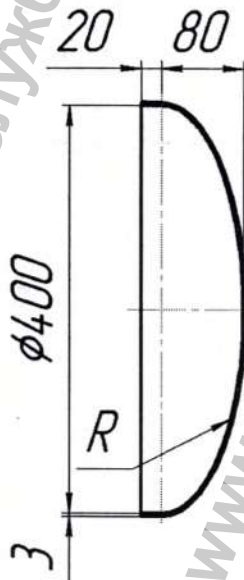
### Сосуд КИУС.061634.023 Чертеж общего вида



Приложение Б  
(обязательное)

Расчет на прочность сосуда  
Днище стерилизационной камеры  
(от действия внутреннего давления)

Материал - AISI 321 ASTM A240M ASTM A480M			
Параметр	Условное обозначение	Единицы измерения	Значение
Расчетное давление	P	МПа	0,32
Расчетная температура	t	°С	146
Допускаемое напряжение материала днища	[σ]	МПа	168
Коэффициент прочности сварного шва	φ		1
Малая полуось эллипса	H	мм	80
Внутренний диаметр днища	D	мм	400
Толщина стенки днища	S <sub>1</sub>	мм	3,0
Коэффициент запаса устойчивости	n <sub>y</sub>		2,4
Модуль продольной упругости при расчетной температуре	E	МПа	199000
Прибавка к расчетной толщине	C	мм	0,4



Радиус кривизны при вершине днища равен

$$R = \frac{D^2}{4H};$$

$$R = \frac{400^2}{4 * 80} = 500 \text{ мм}$$

Допускаемое внутреннее избыточное давление равно

$$[P] = \frac{2(S_1 - C)\varphi[\sigma]}{R + 0,5(S_1 - C)};$$

$$[P] = \frac{2 * (3 - 0,4) * 1 * 168}{500 + 0,5 * (3 - 0,4)} = 1,743 \text{ МПа}$$

Расчетная толщина стенки днища равна

$$S_{1p} = \frac{PR}{2\varphi[\sigma] - 0,5P};$$

$$S_{1p} = \frac{0,32 * 500}{2 * 1 * 168 - 0,5 * 0,32} = 0,476$$

Толщина стенки равна

$$S_1 \geq S_{1p} + C$$

$$3,0 \geq 0,876$$

Условие выполняется, принимаем толщину стенки днища 3,0 мм.

## Днище стерилизационной камеры (от действия наружного давления)

Допускаемое давление из условий устойчивости в пределах упругости равно

$$[P]_E = \frac{26 \cdot 10^{-6} E \left[ \frac{100(S_1 - C)}{K_3 R} \right]^2}{n_y};$$

где  $K_3$

$$K_3 = \frac{1 + (2,4 + 8x)x}{1 + (3,0 + 10x)x};$$

где  $x$

$$x = 10 \frac{S_1 - C}{D} \left( \frac{D}{2H} - \frac{2H}{D} \right);$$

$$x = 10 \cdot \frac{3 - 0,4}{400} \cdot \left( \frac{400}{2 \cdot 80} - \frac{2 \cdot 80}{400} \right) = 0,137$$

$$K_3 = \frac{1 + (2,4 + 8 \cdot 0,137) \cdot 0,137}{1 + (3,0 + 10 \cdot 0,137) \cdot 0,137} = 0,925$$

$$[P]_E = \frac{26 \cdot 10^{-6} \cdot 199000}{2,4} \cdot \left[ \frac{100 \cdot (3 - 0,4)}{0,925 \cdot 500} \right]^2 = 0,68$$

Допускаемое давление из условий прочности равно

$$[P]_n = \frac{2[\sigma](S_1 - C)}{R + 0,5(S_1 - C)};$$

$$[P]_n = \frac{2 \cdot 168 \cdot (3 - 0,4)}{500 + 0,5 \cdot (3 - 0,4)} = 1,743$$

Допускаемое наружное давление равно

$$[P] = \frac{[P]_n}{\sqrt{1 + \left( \frac{[P]_n}{[P]_E} \right)^2}};$$

$$[P] = \frac{1,743}{\sqrt{1 + \left( \frac{1,743}{0,68} \right)^2}} = 0,63$$

Условие  $P < [P]$  выполняется

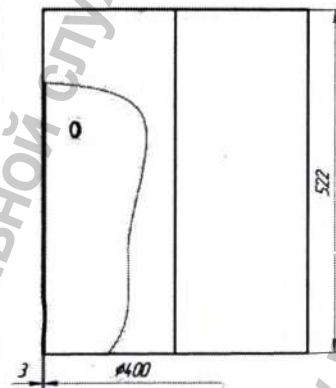
$$0,32 < 0,63$$

$$0,32 < 0,68$$

$$0,32 < 1,743$$

**Обечайка стерилизационной камеры  
(от действия внутреннего избыточного  
давления)**

Материал - AISI 321 ASTM A240M ASTM A480M			
Параметр	Условное обозначение	Единицы измерения	Значение
Расчетное давление	P	МПа	0,32
Расчетная температура	t	°C	146
Допускаемое напряжение материала обечайки	[σ]	МПа	168
Коэффициент прочности продольного сварного шва	φ <sub>p</sub>		1
Длина обечайки	L	мм	522
Внутренний диаметр обечайки	D	мм	400
Толщина стенки обечайки	S	мм	3,0
Коэффициент запаса устойчивости	n <sub>y</sub>		2,4
Модуль продольной упругости при расчетной температуре	E	МПа	199000
Прибавка к расчетной толщине	C	мм	0,4



Допускаемое внутреннее избыточное давление равно

$$[P] = \frac{2[\sigma]\varphi_p(S - C)}{D + (S - C)};$$

$$[P] = \frac{2 * 168 * 1 * (3 - 0,4)}{400 + (3 - 0,4)} = 0,88$$

Расчетная толщина стенки обечайки равна

$$S_p = \frac{PD}{2[\sigma]\varphi_p - P};$$

$$S_p = \frac{0,32 * 400}{2 * 168 * 1 - 0,32} = 0,38$$

Толщина стенки равна

$$S_1 \geq S_p + C$$

$$3,0 \geq 0,78$$

Условие выполняется, принимаем толщину стенки обечайки 3,0 мм.

**Обечайка стерилизационной камеры  
(от действия наружного давления)**

Допускаемое давление из условий устойчивости в пределах упругости равно

$$[P]_E = \frac{20,8 \cdot 10^{-5} E}{n_y \cdot B_1} \cdot \frac{D}{L} \cdot \left[ \frac{100(S - C)}{D} \right]^{2,5};$$

где  $B_1=1$

$$[P]_E = \frac{20,8 \cdot 10^{-5} \cdot 199000}{2,4 \cdot 1} \cdot \frac{400}{522} \cdot \left[ \frac{100 \cdot (3 - 0,4)}{400} \right]^{2,5} = 4,5$$

Допускаемое давление из условий прочности равно

$$[P]_n = \frac{2[\sigma](S - C)}{D + (S - C)};$$

$$[P]_n = \frac{2 \cdot 168 \cdot (3 - 0,4)}{400 + (3 - 0,4)} = 2,17$$

Допускаемое наружное давление равно

$$[P] = \frac{[P]_n}{\sqrt{1 + \left(\frac{[P]_n}{[P]_E}\right)^2}};$$

$$[P] = \frac{2,17}{\sqrt{1 + \left(\frac{2,17}{4,5}\right)^2}} = 1,955$$

Условие  $P < [P]$  выполняется

$$\begin{aligned} 0,32 &< 0,88 \\ 0,32 &< 4,5 \\ 0,32 &< 1,955 \end{aligned}$$

**Обечайка (паровая рубашка)  
(от действия внутреннего избыточного давления)**

Материал - AISI 321 ASTM A240M ASTM A480M				
Параметр	Условное обозначение	Единицы измерения	Значение	
Расчетное давление	P	МПа	0,32	
Расчетная температура	t	°C	146	
Допускаемое напряжение материала обечайки	$[\sigma]$	МПа	168	
Коэффициент прочности продольного сварного шва	$\varphi_p$		1	
Внутренний диаметр обечайки	D	мм	416	
Толщина стенки обечайки	S	мм	2,0	
Прибавка к расчетной толщине	C	мм	0,2	

Допускаемое внутреннее избыточное давление равно

$$[P] = \frac{2[\sigma]\varphi_p(S - C)}{D + (S - C)}$$

$$[P] = \frac{2 * 168 * 1 * (2 - 0,2)}{416 + (2 - 0,2)} = 1,45$$

Условие  $P < [P]$  выполняется

$$0,32 < 1,45$$

Расчетная толщина стенки обечайки равна

$$S_p = \frac{PD}{2[\sigma]\varphi_p - P}$$

$$S_p = \frac{0,32 * 416}{2 * 168 * 1 - 0,32} = 0,39$$

Толщина стенки равна

$$S_1 \geq S_p + C$$

$$2,0 \geq 0,59$$

Условие выполняется, принимаем толщину стенки обечайки 2,0 мм.

### Схема расположения сварных швов

Обозначение сварного шва (Эскиз №2)	Фамилия сварщика	Подпись сварщика
C1		
T1		
У1		

и скреплено печатью

44 листов(а)

Сурди сестере

Главный инженер  
АО «ГРПЗ» - филиал  
«Касимовский приборный завод»  
А.В. Рудаков



Информация получена с

Федерал

www.roszdravnadzor.ru

**Паспорт**  
**сосуда с расчетным давлением**  
**свыше 0,05 МПа и/или под вакуумом**  
**КИУС.061634.044ПС**

При передаче сосуда другому владельцу вместе с  
сосудом передается паспорт



## Содержание паспорта

Номер раздела	Наименование	Количество листов/ страниц
	Общие сведения о сосуде	
1	Техническая характеристика и параметры	1
2	Сведения об основных частях сосуда	1
3	Данные о штуцерах, фланцах, крышках и крепежных изделиях	1
4	Данные о предохранительных устройствах, основной арматуре, контрольно-измерительных приборах, приборах безопасности	1
5	Данные об основных материалах, применяемых при изготовлении сосуда	5
6	Карта измерений корпуса сосуда	2
7	Данные о сварке и неразрушающем контроле сварных соединений	2
8	Результаты испытаний и исследований контрольных сварных соединений	2
9	Данные о других испытаниях и исследованиях	1
10	Данные о термообработке	1
11	Данные о гидравлическом (пневматическом) испытании	1
12	Заключение	1
13	Сведения о местонахождении сосуда	1
14	Ответственные за исправное состояние и безопасное действие сосуда	1
15	Сведения об установленной арматуре	1
16	Другие данные об установке сосуда	1
17	Сведения о замене и ремонте основных элементов сосуда и арматуры	1

18	Запись результатов освидетельствования	2
19	Регистрация сосуда	1
20	Обязательные приложения:	
	Приложение А Чертеж общего вида сосуда	1
	Приложение Б Расчет на прочность сосуда	9
21	Схема расположения сварных швов	1



Декларация о соответствии  
 ЕАЭС N RU Д-RU.MO09.V.01357  
 Дата регистрации: 13.04.2017  
 Срок действия: по 12.04.2022

### Общие сведения о сосуде

Сосуд КИУС.061634.044

(наименование сосуда)

Идентификационный

(заводской) номер \_\_\_\_\_

изготовлен \_\_\_\_\_

(дата изготовления)

Изготовитель : Акционерное общество «Государственный  
 Рязанский приборный завод»

Место нахождения: Россия, 390000, Рязанская область, город  
 Рязань, улица Семинарская, дом 32.

Фактический адрес: Россия, 391300, Рязанская область, город  
 Касимов, улица Индустриальная, дом 3.

(наименование и адрес изготовителя)

## 1. Техническая характеристика и параметры

Наименование частей сосуда		Стерилизационная камера	Паровая рубашка
Рабочее давление, МПа		0,22	
Расчетное давление, МПа		0,32	
Пробное давление испытания при изготовлении, МПа	гидравлического	0,44	
	пневматического	-	
Рабочая температура, °С		плюс 134	
Расчетная температура стенки, °С		плюс 146	
Минимально допустимая температура стенки сосуда, находящегося под расчетным давлением, °С		-	
Наименование рабочей среды		Водяной пар (H <sub>2</sub> O)	
Характеристика рабочей среды	Класс опасности	нет	
	Взрывоопасность	нет	
	Пожароопасность	нет	
Прибавка для компенсации коррозии (эрозии) за назначенный срок службы, мм		0,4	0,2
Вместимость, м <sup>3</sup>		0,08	0,028
Масса пустого сосуда, кг		54	
Максимальная масса заливаемой среды*, кг		-	
Назначенный или расчетный срок службы сосуда, лет		10	
Число циклов нагружения за назначенный или расчетный срок службы		20000	
Группа сосуда по таблице 1 ГОСТ 34347		4	
Группа рабочей среды по ТР ТС 032/2013		2	
* Для сосудов со сжиженными газами			

## 2. Сведения об основных частях сосуда

Наименование частей сосуда	Количество, шт.	Размеры, мм			Материал	
		Диаметр внутренний или наружный	Толщина стенки	Длина (высота)	Марка	Стандарт или технические условия
Днище	1	400	3	105	AISI 321 2B	ASTM A240M ASTM A480M
Обечайка	1	400	3	547,5	AISI 321 2B	ASTM A240M ASTM A480M
Обечайка (паровая рубашка)	1	416	2	740	AISI 321 2B	ASTM A240M ASTM A480M

### 3. Данные о штуцерах, фланцах, крышках и крепежных изделиях

Наименование	Количество, шт.	Размеры, мм, или номер по спецификации	Материал	
			Марка	Стандарт или технические условия
Втулка	2	Ø27x4,5	12X18H10T	ГОСТ 9941-81
Фланец	1	Ø500x14	AISI 321 1D	ASTM A240M ASTM A480M
Патрубок	1	Ø18x3,5	12X18H10T	ГОСТ 9941-81
Патрубок	1	Ø18x3,5	12X18H10T	ГОСТ 9941-81
Труба	1	Ø22x3,0	12X18H10T	ГОСТ 9941-81
Патрубок	1	Ø22x3,0	12X18H10T	ГОСТ 9941-81
Патрубок	1	Ø25x9,5	AISI 321	ASTM A276M ASTM A484M
Шайба	1	Ø100x3,0	AISI 321 2B	ASTM A240M ASTM A480M
Шайба	1	Ø90x3,0	AISI 321 2B	ASTM A240M ASTM A480M

### 4. Данные о предохранительных устройствах, основной арматуре, контрольно-измерительных приборах, приборах безопасности

В объём поставки не входит.

5. Данные об основных материалах, применяемых при изготовлении сосуда

1	Наименование элемента					Химический состав по сертификату или протоколу заводских исследований														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17				
	Обечайка (паровая рубашка)	Обечайка	Днище	Материал					Химический состав по сертификату или протоколу заводских исследований											
	АISI 321 2B ASTM A240M ASTM A480M	АISI 321 2B ASTM A240M ASTM A480M	АISI 321 2B ASTM A240M ASTM A480M	Марка	Стандарт или технические условия	Номер плавки (партии)	Номер и дата сертификата (протокола)	C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	Cu	Ti	V	S	P	Прочие элементы	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Патрубок 12X18H10T ГОСТ 9941-81	Труба 12X18H10T ГОСТ 9941-81	Патрубок 12X18H10T ГОСТ 9941-81	Патрубок 12X18H10T ГОСТ 9941-81	Патрубок 12X18H10T ГОСТ 9941-81	Патрубок 12X18H10T ГОСТ 9941-81	Фланец АISI 321 1D ASTM A240M ASTM A480M	Втулка 12X18H10T ГОСТ 9941-81	См. приложение								
См. приложение								См. приложение								
См. приложение								См. приложение								
См. приложение								См. приложение								
См. приложение								См. приложение								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Шайба	Шайба	Патрубок	См. приложение													
AISI 321 ASTM A24M ASTM A480M	AISI 321 ASTM A24M ASTM A480M	AISI 321 ASTM A276M ASTM A484M														

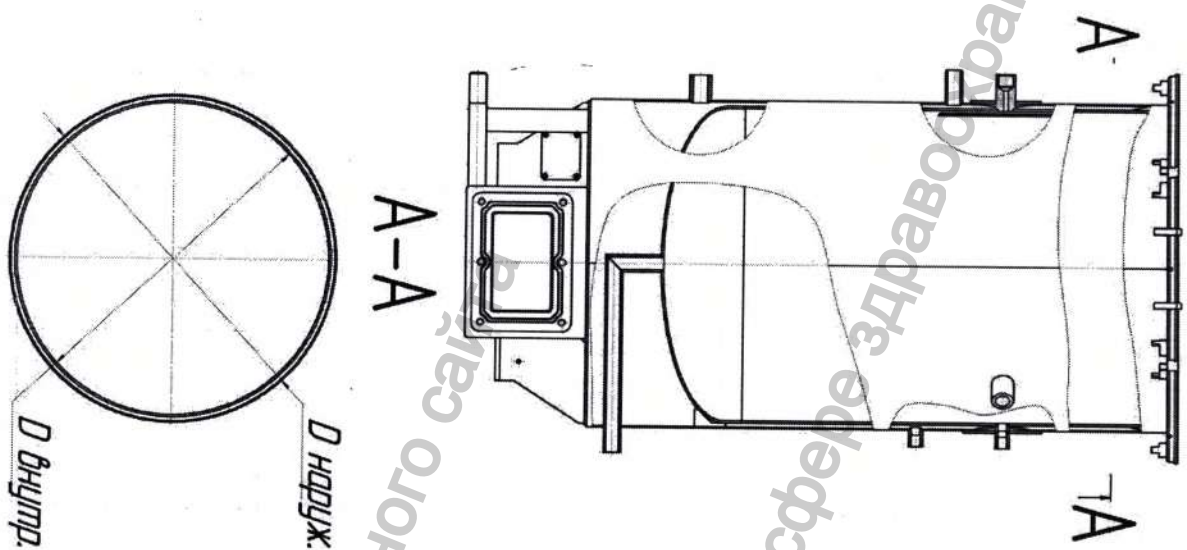
Информация получена с официального сайта  
 Федеральной службы по надзору в сфере

Наименование элемента	Данные механических испытаний по сертификату или протоколу заводских испытаний										Дополнительные данные (ультразвуковой контроль, испытания на твердость, состояние исходной термообработки и др.)
	При t=20°C							При t<0°C			
	Предел текучести Re, МПа	Временное сопротивление (предел прочности) Rm, МПа	Относительное удлинение A <sub>5</sub> , %	Относительное сужение ψ, %	Ударная вязкость, Дж/см <sup>3</sup>			Ударная вязкость, Дж/см <sup>3</sup>	Температура °C	Тип образца	
До старения					После старения	Тип образца					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Обечайка (паровая рубашка)	Обечайка	Днище									

Шайба	Шайба	Патрубок	Патрубок	Труба	Патрубок	Патрубок	Фланец	Втулка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
См. приложение	См. приложение	См. приложение	См. приложение	См. приложение	См. приложение	См. приложение	См. приложение	См. приложение	См. приложение											

Обечайка	Обечайка (рубашка)	Наименование элемента		
1	1	Номер эскиза		
A-A	A-A	Номер сечения		
400	420	Номинальный наружный или внутренний, мм		
± 4,00	± 4,20	допустимое	Отклонение диаметра, мм	
		измеренное		
0,5	1	допустимая	Овальность, %	
		измеренная		
1,1	1,5	допустимое	Отклонение от прямолинейности, мм	
		измеренное		
0,3	0,2	допустимое	Смещение кромок сварных стыковых соединений, мм	
		измеренное		продольных
1,3	1,2	допустимое		кольцевых
		измеренное		

6. Карта измерений корпуса сосуда



Эскиз №1 к разделу 6 - "Карта измерений корпуса сосуда"

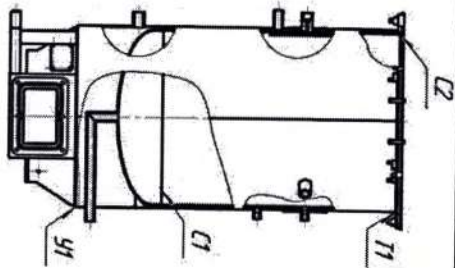
7. Данные о сварке и неразрушающем контроле сварных соединений

С2	С1	1	Обозначение сварного шва (Эскиз №2)
	AISI 321 2B / 12X18H10T	2	Материал соединяемых элементов
	Автоматическая дуговая сварка в инертном газе с присадочным металлом по ГОСТ 14771-76	3	Вид сварки
	Стыковой шов	4	Тип сварного соединения
	Проволока 1,0 Св-06Х19Н9Т ГОСТ 2246-70 ТУ-1227-007-95962167-2010	5	Электроды, сварочная проволока, припой (тип, марка, стандарт или технические условия)
		6	Метод неразрушающего контроля
		7	Объем контроля, %
		8	Номер и дата документа о проведении контроля
		9	Оценка



8. Результаты испытаний и исследований  
контрольных сварных соединений

1	Т1	1
2	AISI 321 2B / 12X18H10T	2
3	Автоматическая дуговая сварка в инертном газе с присадочным металлом по ГОСТ 14771-76	3
4	Угловой шов	4
5	Проволока 1,0 Св-06Х19Н9Т ГОСТ 2246-70 ТУ-1227-007-95962167-2010	5
6	Автоматическая дуговая сварка в инертном газе с присадочным металлом по ГОСТ 14771-76	6
7	Тавровый шов	7
8	Проволока 1,0 Св-06Х19Н9Т ГОСТ 2246-70 ТУ-1227-007-95962167-2010	8
9		9



Эскиз №2 к разделу 7 - "Данные о сварке и неразрушающем контроле сварных соединений"

1	Номер контрольного сварного соединения и обозначение сварного шва, который оно воспроизводит		Механическое испытание
2	Обозначения однотипных сварных швов, на которые распространяется контрольное сварное соединение		
3	Документ о проведении (номер и дата)		
4	сварного соединения	Временное сопротивление $R_m$ , МПа	
5		Ударная вязкость, Дж/см <sup>2</sup> (кгс/см <sup>2</sup> )	
6		Температура, °С	
7	металла шва	Тип образца	
8		Диаметр оправки, мм и угол изгиба, град	
9		Временное сопротивление $R_m$ , МПа	
10	зоны термического влияния (околошовной зоны)	Относительное удлинение $A_5$ , %	
11		Твердость, НВ	
12		Ударная вязкость, Дж/см <sup>2</sup> (кгс/см <sup>2</sup> )	
13		Температура, °С	
14		Тип образца	
15	Твердость, НВ	Металлографическое исследование	
16	Оценка		
17	Номер и дата документа макро-или микроисследования		
18	Оценка		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

### 9. Данные о других испытаниях и исследованиях

Наименование испытания/исследования	Обозначение документа	Оценка

### 10. Данные о термообработке

Наименование элемента	Номер и дата документа	Вид термообработки	Температура термообработки, °С	Скорость, °С/ч		Продолжительность выдержки, ч	Способ охлаждения
				нагрева	охлаждения		
.	.	.	.	.	.	.	.

### 11. Данные о гидравлическом (пневматическом) испытании

Сосуд успешно прошел следующие испытания:

Вид и условия испытания		Испытываемая часть сосуда
		Паровая рубашка
Гидравлическое	Пробное давление, МПа	0,44
	Испытательная среда	вода
	Температура испытательной среды, °С	от плюс 5 до плюс 40
	Продолжительность выдержки, ч (мин)	0,5 (30)
	Положение сосуда при испытании	горизонтальное

## 12. Заключение

Сосуд изготовлен в полном соответствии с техническим регламентом таможенного союза "О безопасности оборудования, работающего под давлением" (ТР ТС 032/2013) и ГОСТ 34347-2017 "Сосуды и аппараты стальные сварные".

Сосуд подвергнут визуальной контроле и гидравлическому испытанию пробным давлением согласно разделу 11 настоящего паспорта.

Сосуд признан годным для работы с указанными в настоящем паспорте параметрами.

Главный инженер

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (расшифровка подписи)

М.п.

Начальник ОТК

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (расшифровка подписи)

" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2020 г.  
(дата)

## 13. Сведения о местонахождении сосуда

Наименование предприятия-владельца	Местонахождение сосуда	Дата установки
* Данные заполняются владельцем (заказчиком) сосуда		

#### 14. Ответственные за исправное состояние и безопасное действие сосуда

Номер и дата приказа о назначении	Должность, фамилия, имя, отчество ответственного	Подпись

\* Данные заполняются владельцем (заказчиком) сосуда

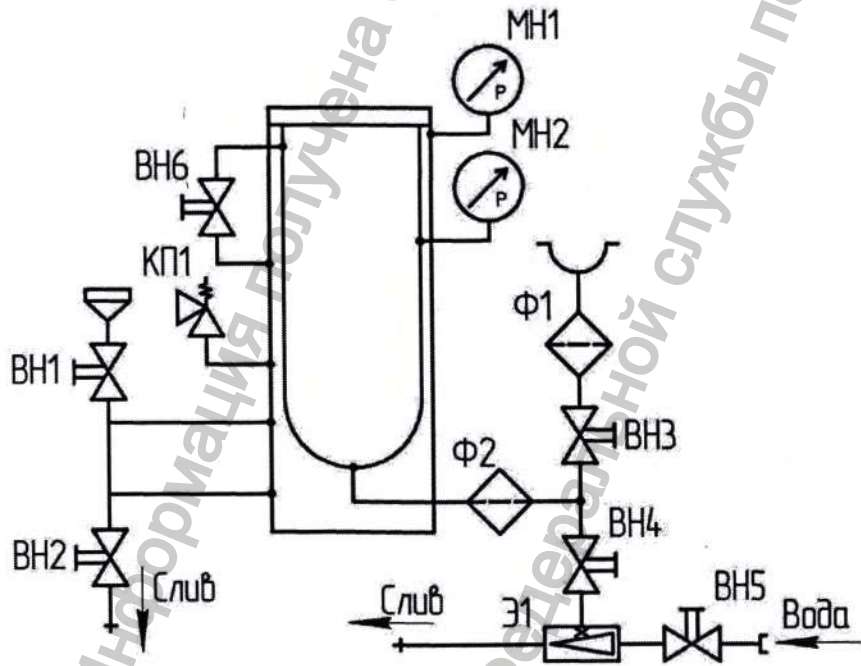
#### 15. Сведения об установленной арматуре

Дата	Наименование	Количество, шт.	Номинальный диаметр, мм	Номинальное давление, МПа	Материал (марка, стандарт или технические условия)	Место установки	Подпись ответственного лица за исправное состояние и безопасное действие сосуда

\* Данные заполняются владельцем (заказчиком) сосуда

### 16. Другие данные об установке сосуда

- а) коррозионность среды \_\_\_\_\_ неагрессивная
- б) противокоррозионное покрытие \_\_\_\_\_ не предусмотрено
- в) тепловая изоляция \_\_\_\_\_ не предусмотрена
- г) футеровка \_\_\_\_\_ не предусмотрена
- д) схема подключения сосуда в установку (линию) согласно схемы гидравлической принципиальной КИУС.942711.001-01 ГЗ (Эскиз №3)



Эскиз №3 к разделу 16 -

"Схема гидравлическая принципиальная КИУС.942711.001-01 ГЗ"

### 17. Сведения о замене и ремонте основных элементов сосуда и арматуры

Дата	Сведения о замене и ремонте	Подпись ответственного лица, проводившего работы
1	2	3
* Данные заполняются владельцем (заказчиком) сосуда		

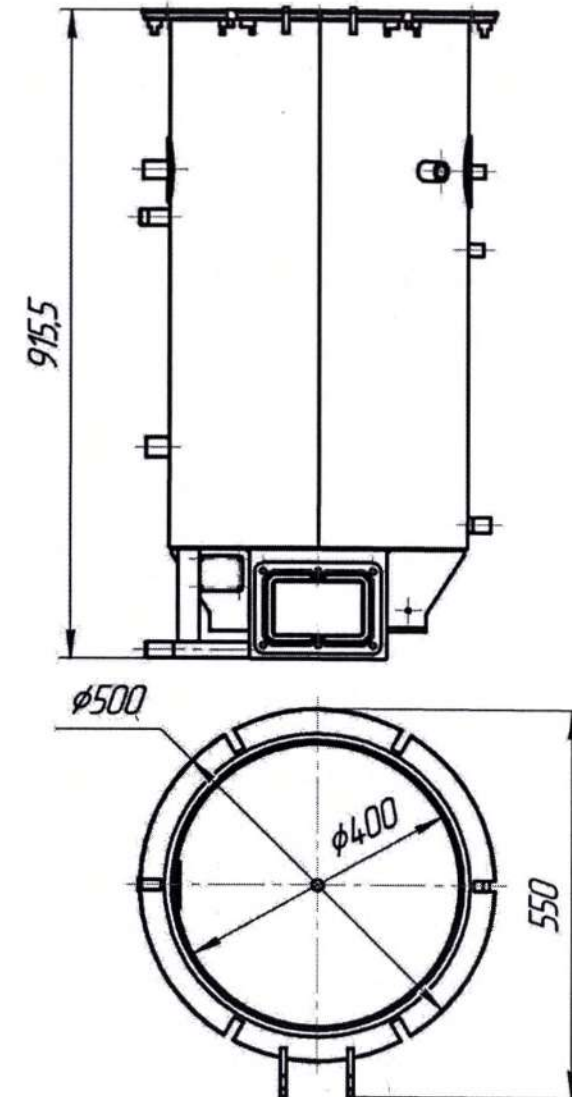


## 19. Регистрация сосуда

Сосуд КИУС.061634.044 не подлежит учету в органах Ростехнадзора согласно п.215а Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением».

## Приложение А (обязательное)

### Сосуд КИУС.061634.044 Чертеж общего вида

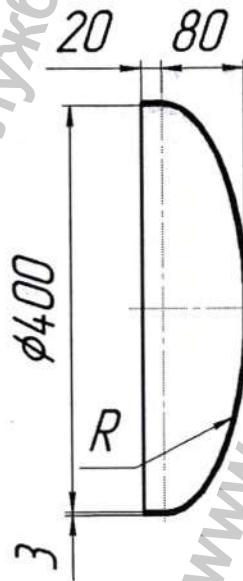




Приложение Б  
(обязательное)

Расчет на прочность сосуда  
Днище стерилизационной камеры  
(от действия внутреннего давления)

Материал - AISI 321 ASTM A240M ASTM A480M			
Параметр	Условное обозначение	Единицы измерения	Значение
Расчетное давление	P	МПа	0,32
Расчетная температура	t	°C	146
Допускаемое напряжение материала днища	[σ]	МПа	168
Коэффициент прочности сварного шва	φ		1
Малая полуось эллипса	H	мм	80
Внутренний диаметр днища	D	мм	400
Толщина стенки днища	S <sub>1</sub>	мм	3,0
Коэффициент запаса устойчивости	n <sub>y</sub>		2,4
Модуль продольной упругости при расчетной температуре	E	МПа	199000
Прибавка к расчетной толщине	C	мм	0,4



Радиус кривизны при вершине днища равен

$$R = \frac{D^2}{4H};$$

$$R = \frac{400^2}{4 * 80} = 500 \text{ мм}$$

Допускаемое внутреннее избыточное давление равно

$$[P] = \frac{2(S_1 - C)\varphi[\sigma]}{R + 0,5(S_1 - C)};$$

$$[P] = \frac{2 * (3 - 0,4) * 1 * 168}{500 + 0,5 * (3 - 0,4)} = 1,743 \text{ МПа}$$

Расчетная толщина стенки днища равна

$$S_{1p} = \frac{PR}{2\varphi[\sigma] - 0,5P};$$

$$S_{1p} = \frac{0,32 * 500}{2 * 1 * 168 - 0,5 * 0,32} = 0,476$$

Толщина стенки равна

$$S_1 \geq S_{1p} + C$$

$$3,0 \geq 0,876$$

Условие выполняется, принимаем толщину стенки днища 3,0 мм.

### Днище стерилизационной камеры (от действия наружного давления)

Допускаемое давление из условий устойчивости в пределах упругости равно

$$[P]_E = \frac{26 \cdot 10^{-6} E}{n_y} \left[ \frac{100(S_1 - C)}{K_3 R} \right]^2;$$

где  $K_3$

$$K_3 = \frac{1 + (2,4 + 8x)x}{1 + (3,0 + 10x)x};$$

где  $x$

$$x = 10 \frac{S_1 - C}{D} \left( \frac{D}{2H} - \frac{2H}{D} \right);$$

$$x = 10 \cdot \frac{3 - 0,4}{400} \cdot \left( \frac{400}{2 \cdot 80} - \frac{2 \cdot 80}{400} \right) = 0,137$$

$$K_3 = \frac{1 + (2,4 + 8 \cdot 0,137) \cdot 0,137}{1 + (3,0 + 10 \cdot 0,137) \cdot 0,137} = 0,925$$

$$[P]_E = \frac{26 \cdot 10^{-6} \cdot 199000}{2,4} \cdot \left[ \frac{100 \cdot (3 - 0,4)}{0,925 \cdot 500} \right]^2 = 0,68$$

Допускаемое давление из условий прочности равно

$$[P]_n = \frac{2[\sigma](S_1 - C)}{R + 0,5(S_1 - C)};$$

$$[P]_n = \frac{2 \cdot 168 \cdot (3 - 0,4)}{500 + 0,5 \cdot (3 - 0,4)} = 1,743$$

Допускаемое наружное давление равно

$$[P] = \frac{[P]_n}{\sqrt{1 + \left( \frac{[P]_n}{[P]_E} \right)^2}};$$

$$[P] = \frac{1,743}{\sqrt{1 + \left( \frac{1,743}{0,68} \right)^2}} = 0,63$$

Условие  $P < [P]$  выполняется

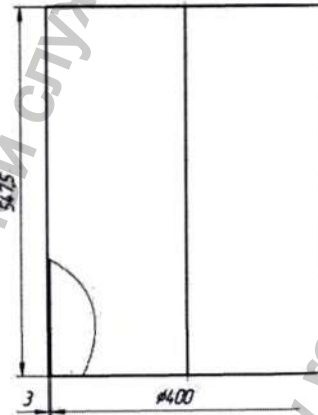
$$0,32 < 0,63$$

$$0,32 < 0,68$$

$$0,32 < 1,743$$

**Обечайка стерилизационной камеры  
(от действия внутреннего избыточного  
давления)**

Материал - AISI 321 ASTM A240M ASTM A480M			
Параметр	Условное обозначение	Единицы измерения	Значение
Расчетное давление	P	МПа	0,32
Расчетная температура	t	°C	146
Допускаемое напряжение материала обечайки	[σ]	МПа	168
Коэффициент прочности продольного сварного шва	φ <sub>p</sub>		1
Длина обечайки	L	мм	547,5
Внутренний диаметр обечайки	D	мм	400
Толщина стенки обечайки	S	мм	3,0
Коэффициент запаса устойчивости	n <sub>y</sub>		2,4
Модуль продольной упругости при расчетной температуре	E	МПа	199000
Прибавка к расчетной толщине	C	мм	0,4



Допускаемое внутреннее избыточное давление равно

$$[P] = \frac{2[\sigma]\varphi_p(S - C)}{D + (S - C)};$$

$$[P] = \frac{2 * 168 * 1 * (3 - 0,4)}{400 + (3 - 0,4)} = 0,88$$

Расчетная толщина стенки обечайки равна

$$S_p = \frac{PD}{2[\sigma]\varphi_p - P};$$

$$S_p = \frac{0,32 * 400}{2 * 168 * 1 - 0,32} = 0,38$$

Толщина стенки равна

$$S_1 \geq S_p + C$$

$$3,0 \geq 0,78$$

Условие выполняется, принимаем толщину стенки обечайки 3,0 мм.

**Обечайка стерилизационной камеры  
(от действия наружного давления)**

Допускаемое давление из условий устойчивости в пределах упругости равно

$$[P]_E = \frac{20,8 \cdot 10^{-5} E}{n_y \cdot B_1} \cdot \frac{D}{L} \cdot \left[ \frac{100(S - C)}{D} \right]^{2,5};$$

где  $B_1=1$

$$[P]_E = \frac{20,8 \cdot 10^{-5} \cdot 199000}{2,4 \cdot 1} \cdot \frac{400}{522} \cdot \left[ \frac{100 \cdot (3 - 0,4)}{400} \right]^{2,5} = 4,292$$

Допускаемое давление из условий прочности равно

$$[P]_п = \frac{2[\sigma](S - C)}{D + (S - C)};$$

$$[P]_п = \frac{2 \cdot 168 \cdot (3 - 0,4)}{400 + (3 - 0,4)} = 2,17$$

Допускаемое наружное давление равно

$$[P] = \frac{[P]_п}{\sqrt{1 + \left( \frac{[P]_п}{[P]_E} \right)^2}};$$

$$[P] = \frac{2,17}{\sqrt{1 + \left( \frac{2,17}{4,292} \right)^2}} = 1,937$$

Условие  $P < [P]$  выполняется

$$\begin{aligned} 0,32 &< 0,88 \\ 0,32 &< 4,292 \\ 0,32 &< 1,937 \end{aligned}$$

**Обечайка (паровая рубашка)  
(от действия внутреннего избыточного давления)**

Материал - AISI 321 ASTM A240M ASTM A480M				
Параметр	Условное обозначение	Единицы измерения	Значение	Эскиз
Расчетное давление	P	МПа	0,32	
Расчетная температура	t	°C	146	
Допускаемое напряжение материала обечайки	[σ]	МПа	168	
Коэффициент прочности продольного сварного шва	φ <sub>p</sub>		1	
Внутренний диаметр обечайки	D	мм	416	
Толщина стенки обечайки	S	мм	2,0	
Прибавка к расчетной толщине	C	мм	0,2	

Допускаемое внутреннее избыточное давление равно

$$[P] = \frac{2[\sigma]\varphi_p(S - C)}{D + (S - C)};$$
$$[P] = \frac{2 * 168 * 1 * (2 - 0,2)}{416 + (2 - 0,2)} = 1,45$$

Условие  $P < [P]$  выполняется

$$0,32 < 1,45$$

Расчетная толщина стенки обечайки равна

$$S_p = \frac{PD}{2[\sigma]\varphi_p - P};$$
$$S_p = \frac{0,32 * 416}{2 * 168 * 1 - 0,32} = 0,39$$

Толщина стенки равна

$$S_1 \geq S_p + C$$

$$2,0 \geq 0,59$$

Условие выполняется, принимаем толщину стенки обечайки 2,0 мм.

### Схема расположения сварных швов

Обозначение сварного шва (Эскиз №2)	Фамилия сварщика	Подпись сварщика
C1		
C2		
T1		
У1		

Пронумеровано, прошито  
и скреплено печатью

44 листов(а)

Сорокин Сергей

Главный инженер  
АО «ГРПС» филиал  
«Касимовский приборный завод»  
А.В. Рудаков



Информация получена с

Федеральны

www.roszdravnadzor.ru