ADVANCED VACUUM SYSTEMS

194223, г. Санкт-Петербург
ул.Курчатова, д.10, лит.К, ком.121
Тел.: +7 (812) 372-55-45; +7(812) 702-82-28

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА

ООО «АВАКС-Т»

*ВАКУУМНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ * КОМПОНЕТЫ ВАКУУМНЫХ СИСТЕМ*

СТЕНД ДЛЯ ПРОВЕРКИ ГЕРМЕТИЧНОСТИ
ВНУТРЕННИХ ПОЛОСТЕЙ ИЗДЕЛИЙ И ЗАПОЛНЕНИЯ ИХ ГАЗОМ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И
ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ООО «АВАКС-Т»
г. Санкт-Петербург
2017

194223, г. Санкт-Петербург
ул.Курчатова, д.10, лит.К, ком.121
Тел.: +7 (812) 372-55-45; +7(812) 702-82-28

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА

ООО «АВАКС»

*ВАКУУМНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ * КОМПОНЕТЫ ВАКУУМНЫХ СИСТЕМ*

СТЕНД ДЛЯ ПРОВЕРКИ ГЕРМЕТИЧНОСТИ ВНУТРЕННИХ ПОЛОСТЕЙ ИЗДЕЛИЙ И ЗАПОЛНЕНИЯ ИХ ГАЗОМ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

УВАЖАЕМЫЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ!

Прежде чем приступить к эксплуатации изделия, убедительно просим Вас ознакомиться с настоящим техническим описанием и инструкцией по эксплуатации, а также условиями гарантийного обслуживания. Это позволит Вам получить информацию, связанную с конструктивными особенностями изделия и максимально быстро приступить к его эффективной эксплуатации.

С уважением, коллектив ООО «АВАКС-Т»

Наши координаты:

Почтовый адрес:	**194223 г. Санкт-Петербург** **ул.Курчатова, д.10, лит.К, ком.121** **ООО «АВАКС-Т»**
Электронная почта:	**info@avacuum.ru**
Телефон:	**+7 (812) 702-82-28, +7 (812) 372-55-45**
Факс:	**+7 (812) 702-82-28**

ВНИМАНИЕ!
В случае изменения контактных данных всю необходимую информацию о способах связи Вы всегда сможете найти на нашем сайте https://www.avacuum.ru

ОГЛАВЛЕНИЕ

стр.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

1.	Назначение и функциональные особенности	3
2.	Комплект поставки	3
3.	Технические характеристики	4
4.	Конструкция и состав Стенда	5
4.1.	Общие сведения	5
4.2.	Принципиальная схема Стенда и спецификация основных компонентов	6
4.3.	Назначение компонентов и основные принципы работы со Стендом	7
4.4.	Конструктивное исполнение и органы управления	10
4.5.	Внешние соединения	12
5.	Панель оператора: описание интерфейса	18
5.1.	Общие сведения	18
5.2.	Основной экран	18
5.3.	Экран настроек	21
5.4.	Экран вывода графической информации	24
5.5.	Настройка передачи данных по RS-485 для ВИТ16ИТ3	25
5.6.	Настройка передачи данных по rs-485 для ВИТ16ИТ3	29
6.	Порядок работы со стендом	30
6.1.	Меры безопасности	30
6.2.	Ввод в эксплуатацию. Подготовка к работе.	30
6.3.	Работа в ручном режиме	31
6.4.	Работа в автоматическом режиме	33
6.5.	Сообщения об ошибках	34
7.	Обслуживание стенда	36
7.1.	Периодический осмотр и техническое обслуживание	36
7.2.	Замена баллонов с газами. Обслуживание магистралей системы подачи газов	36
7.3.	Обслуживание вакуумной системы	37
7.4.	Замена датчиков МН1, МН2	37
7.5.	Замена элемента питания памяти контроллера	37
8.	Правила упаковки, транспортировки и хранения	39
9.	Заключительные замечания	39
10.	Свидетельство о приемке	40
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Гарантийные обязательства	41
	ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Порядок предъявления рекламаций	42

СТЕНД ДЛЯ ПРОВЕРКИ ГЕРМЕТИЧНОСТИ
ВНУТРЕННИХ ПОЛОСТЕЙ ИЗДЕЛИЙ И ЗАПОЛНЕНИЯ ИХ ИНЕРТНЫМ ГАЗОМ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

1.1. Стенд проверки герметичности внутренних полостей корпусов электронных или иных блоков и заполнения их инертным газом (далее по тексту настоящего технического описания именуемый «Стенд») предназначен для:
- откачки полостей герметичных изделий различного назначения (в том числе электронных блоков);
- проверки их герметичности;
- заполнения полостей изделий газом или смесью газов.

1.2. Стенд имеет 2 канала подачи газа, что позволяет заполнять изделие как одним газом, так и смесью газов (например, в качестве второго газа может быть использован гелий для использования гелиевого масс-спектрометрического течеискателя для проверки герметичности, течеискатель не входит в комплект поставки).

1.3. При проверке изделия на герметичность может быть использован как автоматический режим (метод измерения натекания, метод опрессовки или их комбинация), как и ручной режим - любой из методов, выбранных пользователем (пузырьковый метод, метод обдува, метод щупа или иной).

1.4. Стенд предназначен для работы с газами, неагрессивными по отношению к материалам, использованным при сборке Стенда

1.5. Стенд может работать:
- в ручном режиме;
- в автоматическом режиме, обеспечивая процесс автоматической откачки, проверки на герметичность и заполнения до заданного оператором давления;
- в комбинированном режиме, позволяя обеспечить автоматическую откачку в комбинации с ручной проверкой на герметичность; после ручной проверки на герметичность технологический цикл может быть продолжен в автоматическом режиме (автоматическая проверка на герметичность, заполнение изделий газом).

1.6. Управление Стендом осуществляется с сенсорной панели оператора.

1.7. Изделие имеет в своем составе средства измерения остаточного давления, а также средства для измерения избыточного давления. Информация об остаточном давлении выводится как на экран вакуумметра, так и на сенсорный экран Стенда. Сведения о давлении в диапазоне -100 кПа до 100 кПа выводятся на сенсорный экран Стенда.

1.8. В состав изделия входит двухступенчатый пластинчато-роторный насос. По техническому заданию пользователя Стенд может быть оснащен другими средствами откачки, в том числе безмасляными.

1.9. Изделие может эксплуатироваться в лабораторных и производственных помещениях при температуре окружающей среды от 12°C до 40°C и относительной влажности воздуха не более 80%.

2. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

2.1. В комплект поставки изделия входят компоненты, перечисленные в таблице 1.

Таблица 1.
Базовый комплект поставки изделия.

№ п/п	Наименование	Ед. измерения	Кол-во	Примечания
1.	Стенд проверки герметичности внутренних полостей изделий и заполнения их инертным газом в комплекте:	комплект	1	в исполнении, определенном в договоре поставки
	- газовакуумный блок с системой управления			
	- вакуумный насос с присоединительной магистралью и азотной ловушкой			
	- присоединительные магистрали для подачи газов (2 канала)			
	- сетевой кабель			
	- кабель для подключения форвакуумного насоса			
2.	Комплект ЗИП (уплотнительные кольца для уплотнения штенгеля изделий OD=3мм)	комплект	1	
3.	Техническое описание и инструкция по эксплуатации	шт.	1	

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1. Основные технические характеристики Стенда приведены в таблице 2.

Таблица 2.
Основные технические характеристики Стенда.

№	Параметр	Характеристика или значение
1.	Максимальное абс. давление на входе Стенда	200 кПа
2.	Максимальное абс./изб. давление в изделии (электронном блоке)	190/90 кПа
3.	Предельное остаточное давление при откачке, измеряемое терморезисторным датчиком газовакуумной системы, не более	2,5 Па
4.	Максимальное время процесса откачки до остаточного давления 10 Па, не более	5 мин
5.	Максимальное время процесса заполнения изделия объемом 0,6 л	2,5 мин
6.	Кол-во каналов для заполнения газом	2 шт.
7.	Возможность приготовления смеси 2 газов	предусмотрена
8.	Дополнительный выход для подключения внешней сигнализации *)	Релейный 5-264 VAC (47-63 Hz), 5-30 VDC
9.	Максимальный ток через разъем подключения внешней сигнализации *)	1 А/контакт
10.	Напряжение питания для внешнего устройства (разъем подключения внешней сигнализации) *)	24 VDC
11.	Максимальный ток внешнего устройства (разъем подключения внешней сигнализации) *)	0,5 А
12.	Габаритные размеры газовакуумного блока	287x294x392 мм
13.	Тип форвакуумного насоса	двухступенчатый пластинчато-роторный
14.	Максимальная производительность форвакуумного насоса	8 $м^3$/ч
15.	Напряжение питания	220В/50Гц

Примечание:
*) сема подключения внешней сигнализации – см. п.4.5.12.

4. КОНСТРУКЦИЯ И СОСТАВ СТЕНДА

4.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

4.1.1. Стенд состоит из
- двухканальной системы подачи газов,
- откачного поста,
- системы управления стендом

4.1.2. Двухканальная система подачи газов рассчитана на работу как при давлениях ниже атмосферного, так и при избыточных давлениях. В технологическом процессе система подачи газов может быть откачана перед заполнением изделий газом с помощью откачного поста (п.4.1.3). Магистрали системы подачи газов выполнены из трубки внешним диаметром 1/4" (6,35 мм), материал труби нержавеющая сталь SUS316, внутренняя поверхность трубки обработана методами электрохимической полировки. В качестве запорной арматуры используются клапаны с электромагнитным приводом. В качестве регулирующей арматуры используются игольчатые дозирующие клапаны с широким диапазоном регулировки потока. Эти клапаны используются для предварительной установки потоков, позволяя в зависимости от объема изделий плавно регулировать скорость заполнения изделий газом или смесью газов. Тип соединений, использованных в системе подачи газов – Swagelok (обжимные фитинги, см. п. 4.5.4).

4.1.3. Откачной пост обеспечивает предварительную откачку системы подачи газов и изделий перед их заполнением газом (газами). Состоит из форвакуумного (двухступенчатого пластинчато-роторного) насоса, вакуумных магистралей, азотной ловушки и клапана напуска воздуха в форвакуумный насос (этот клапан размещен в корпусе системы подачи газа, остальные компоненты откачного поста не имеют общего корпуса и могут быть расположены пользователем в зависимости от желаемой конфигурации и возможностей). Соединения откачного поста – быстроразъемные, ISO-KF, см. 4.5.2, 4.5.3 (соответствуют также стандарту СЭВ 298-1976).

4.1.4. Система управления стендом построена на основе промышленного контроллера, управление Стендом (включая управление откачным постом) осуществляется с сенсорной панели оператора. Система управления Стендом располагается в едином корпусе с системой подачи газа. Корпус имеет съемные панели для обслуживания системы подачи газов и системы управления.

4.1.5. В состав Стенда входят два датчика давления:
- терморезисторный датчик (Пирани) с диапазоном измерения от $1x10^{-1}$ до $1x10^{5}$ Па (диапазон указан в абсолютных единицах), предназначенный для контроля давления в системе при откачке изделия и системы подачи газов;
- мембранный датчик с диапазоном измерения от -100 до +100 кПа (диапазон указан относительно атмосферного давления, принимаемого за начало отсчета)

Терморезисторный датчик при давлениях выше 200-300 Па имеет заметную погрешность, поэтому при давлениях выше, чем 200-300 Па рекомендуется использовать показания мембранного датчика.

4.1.6. Все датчики, входящие в состав Стенда, являются элементами автоматизированной системы управления. Демонтаж или отключение датчиков приведет **к отказу автоматизированной системы управления Стендом.**

ВНИМАНИЕ! НЕСАНКЦИОНИРОВАННОЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЕМ ОТКЛЮЧЕНИЕ ИЛИ ДЕМОНТАЖ ДАТЧИКОВ ИЛИ ДРУГИХ СИСТЕМ СТЕНДА, А ТАКЖЕ ИЗМЕНЕНИЕ ЕГО КОНСТРУКЦИИ ПРИВЕДЕТ К ПРЕКРАЩЕНИЮ ГАРАНТИЙНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ.

4.2. ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА СТЕНДА И СПЕЦИФИКАЦИЯ ОСНОВНЫХ КОМПОНЕНТОВ

4.2.1. Принципиальная схема Стенда приведена на рис.1.
4.2.2. Перечень основных компонентов Стенда и их назначение приведены в таблице 3.

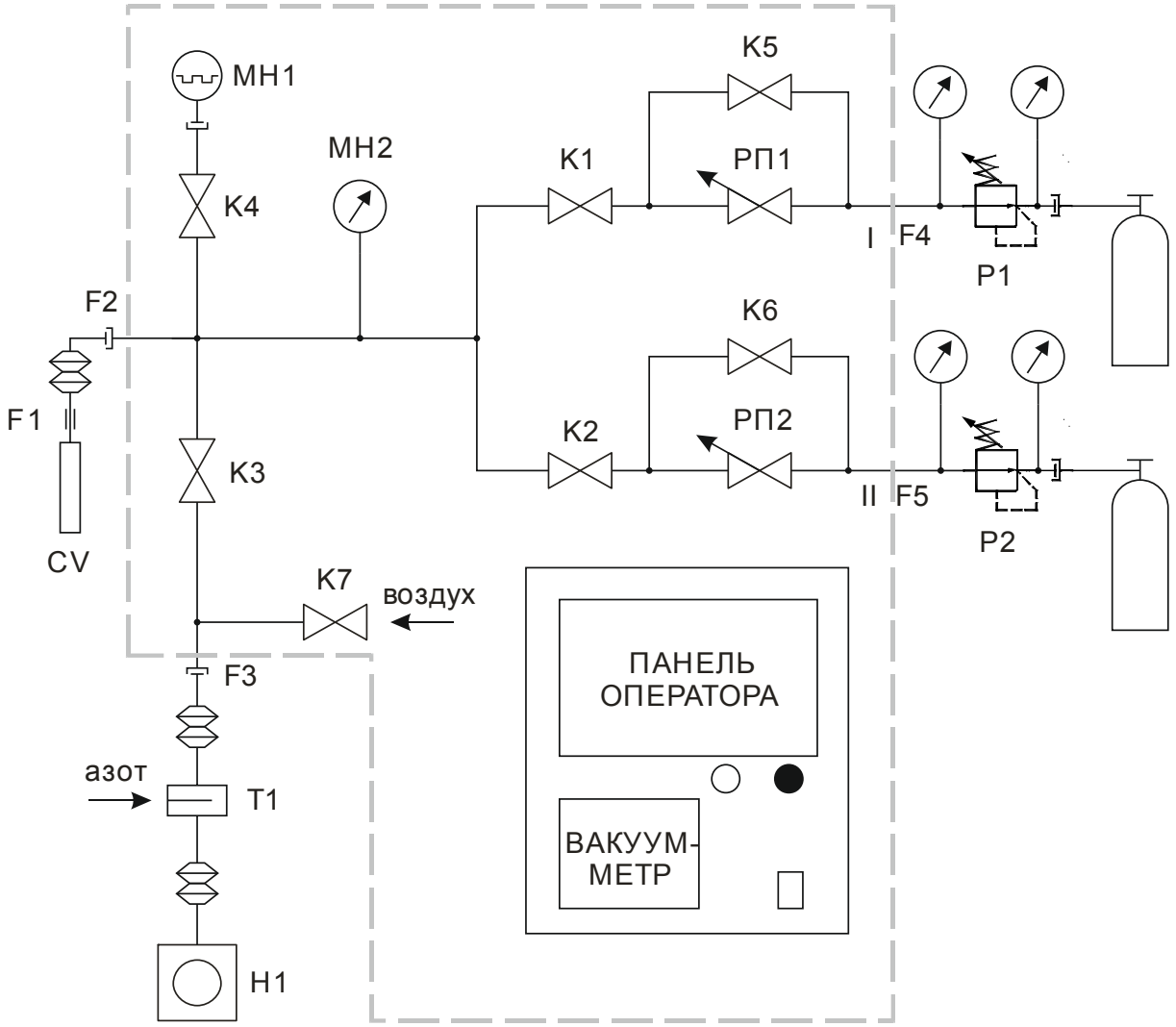


Рис.1.
Принципиальная схема Стенда

МН1 – терморезисторный датчик; МН2 – мембранный датчик; К1-К6 – электромагнитные клапаны системы подачи газов; К7 – клапан напуска воздуха в форвакуумный насос; РП1, РП2 – игольчатые натекатели (регуляторы потока) с ручным приводом; Р1, Р2 – редукторы с манометрами (входной/выходной); Н1 – форвакуумный насос; F1-F5 – присоединительные фитинги Стенда; Т1 – азотная ловушка

Таблица 3

Перечень основных компонентов Стенда и их назначение

№	Обозначение по схеме рис.1	Модель	Производитель	Примечания
1.	Клапаны с электромагнитным приводом **К1, К2, К5, К6**	XSA1-22S-5GS2	SMC Pneumatic, Япония	
2.	Клапан с электромагнитным приводом **К3, К4**	XSA3-43S-5GS2	SMC Pneumatic, Япония	
4.	Клапан с электромагнитным приводом **К7**	АВ7712 в спец. исполнении	АВАКС-Т, Россия	
5.	Терморезисторный датчик **МН1**	ПМТ-6-3	SMC Pneumatic, Япония	
6.	Мембранный датчик **МН2**	PSE563-B2-28	SMC Pneumatic, Япония	-100 - +100 кПа
7.	Игольчатые натекатели с ручным приводом **РП1, РП2**	1305HFX-1300SSL-A-VAR	Ham-Let Израиль	
8.	Форвакуумный насос **Н1**	VRD-8	Zhejiang Value Mechanical & Electrical Products Co., Ltd., Китай	двухступенчатый пластинчато-роторный
9.	Азотная ловушка **Т1**	KF16LN2CT Арт. 1000H0P001	HTC, Тайвань	Объем 0,7 л
10.	Редукторы **Р1, Р2**	FMD 320-14 BCF3 DIN9CL1/4	GCE Чехия	в сборе с манометрами
11.	Изделие **CV**	Заказчик	Заказчик	Не входит в комплект поставки
12.	Присоединительный фитинг **F1**	AQ-OD6.35/TOD3	АВАКС-Т, Россия	Компрессионное соединение
13.	Присоединительный фитинг **F2**	774L_1/4 BULKHEAD UNION 1/4" LetLok (Swagelok)	Ham-Let Израиль	Тип: Swagelok под трубку ¼”
14.	Присоединительный фитинг **F3**	KF16HN	HTC, Тайвань	ISO-KF
15.	Присоединительный фитинг **F4, F5**	774L_1/4 BULKHEAD UNION 1/4" LetLok (Swagelok)	Ham-Let Израиль	Тип: Swagelok под трубку ¼”, аналог SS-400-61

4.3. НАЗНАЧЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ И ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ СО СТЕНДОМ

4.3.1. Основные операции, совершаемые пользователем при эксплуатации Стенда:

- откачка изделия;
- откачка газовых магистралей при смене баллонов;
- проверка на герметичность методом измерения натекания;
- проверка на герметичность в ручном режиме (в этом режиме изделие может быть проверено на герметичность любым способом, например, пузырьковым методом или с использованием гелиевого масс-спекрометрического течеискателя);
- заполнение изделия газом (газами);
- проверка на герметичность методом опресовки

4.3.2. **Откачка изделия** необходима для удаления воздуха из полости изделия и обезгаживания стенок полости и компонентов, находящихся внутри полости изделия. Во время откачки изделия клапаны К1 и К2 закрыты и изолируют откачиваемую часть системы подачи газов от части, находящейся под давлением. Откачка производится с помощью форвакуумного насоса Н1 через клапан К3. Клапан К3 предназначен для отключения насоса Н1 от системы подачи газов. Измерение остаточного давления обеспечивается терморезисторным манометрическим преобразователем МН1, который может быть изолирован от изделия клапаном К4. Во время откачки изделия клапаны К3 и К4 должны быть открыты. Перед началом процесса заполнения клапаны К3 и К4 должны быть закрыты: форвакуумный насос, фитинги вакуумной системы и

компрессионное соединение для присоединения датчика МН1, не предназначены для работы при избыточных давлениях. Клапан К7 служит для напуска воздуха в форвакуумный насос после его выключения и во время откачки должен быть закрыт. Конструкция Стенда не подразумевает ручное управление клапаном К7 – во всех режимах его закрытие и открытие происходит автоматически.

4.3.3. Во время откачки может быть произведена **корректировка показаний датчика МН2** вблизи нижней границы его диапазона (-101,3 кПа) за счет того, что насос позволяет обеспечить откачку до давлений более чем на порядок меньших нижней границы диапазона датчика МН2. Такая корректировка позволяет скомпенсировать влияние изменений атмосферного давления на показания датчика МН1. Корректировка производится автоматически, если в настройках Стенда включен режим корректировки показаний датчика МН1.

4.3.4. **Откачка газовых магистралей** при смене баллонов необходима для того чтобы удалить воздух из магистралей соответствующих каналов подачи газа вплоть до баллонов. В противном случае в магистралях останется воздух, и в течение нескольких процессов изделие будет заполняться смесью оставшегося в магистралях воздуха и газа из баллона. Альтернативным способом является продувка магистралей, однако это существенно более длительный процесс, приводящий к тому же к увеличению потребления газов. Для откачки магистрали канала подачи газа I до баллонов открываются клапаны К1 и К5. Для откачки магистрали канала подачи газа II до баллонов открываются клапаны К2 и К6. Перед этим должен быть заглушено компрессионное соединение, предназначенное для присоединения изделия (F1). Клапаны К5 и К6 по функциональному назначению являются байпасными, позволяющими уменьшить время откачки магистралей: непосредственная откачка через регуляторы потока (игольчатые натекатели РП1 и РП2 неэффективна вследствие крайне малого диаметра их условного прохода. Кроме того, использование клапанов К5 и К6 позволяет сохранить значения потоков установленные на игольчатых натекателях РП1 и РП2. Если одновременно меняются баллоны на двух каналах, откачка двух каналов может быть произведена одновременно. Контроль остаточного давления обеспечивается терморезисторным манометрическим преобразователем МН1 (п.4.3.2).

4.3.5. **Проверка на герметичность методом натекания** производится после откачки изделия. При этом изделие изолировано от насоса – клапан К3 закрыт, клапан К4 открыт, клапаны К1 и К2 также закрыты. Величина натекания определяется по увеличению давления, регистрируемому датчиком МН1. В зависимости от настроек системы управления операция проверки на герметичность методом натекания может не производиться, производиться в ручном или автоматическом режиме.

4.3.6. При **проверке на герметичность в ручном режиме**, технологический цикл прерывается до поступления команды от оператора. Некоторые методы проверки на герметичность в ручном режиме описаны в п. 6.3.7 – п.6.3.9. в качестве примера.

4.3.7. Игольчатые натекатели РП1, РП2 позволяют в зависимости от объема изделий плавно регулировать скорость заполнения изделий газом или смесью газов. С помощью игольчатых натекателей РП1 и РП2 (рис.1) производится **предварительная установка потока газа** по каналу I и II соответственно. От величины предустановленного потока будет зависеть время заполнения прибора газом или их смесью. Слишком большой поток приведет к высокой скорости заполнения и, соответственно, к значительному разбросу (погрешности) в итоговом давлении, до которого заполняется прибор. Кроме того, при высокой скорости заполнения происходит нагрев газа при его перетекании через тонкий штенгель изделия, поэтому давление в изделии будет уменьшаться после завершения процесса заполнения вследствие охлаждения газа. Этот эффект будет проявляться тем заметнее, чем выше скорость заполнения. Слишком маленький поток приведет к необоснованному увеличению продолжительности этапа заполнения. Необходимый (оптимальный) поток подбирается экспериментально. Необходимо отметить, что

величина оптимального потока будет зависеть от объема заполняемого изделия (т.к. скорость заполнения будет зависеть также и от объема изделия). Поэтому при заполнении изделий с существенно различающимися объемами может потребоваться перенастройка оптимального потока. Для удобства выставления и фиксации потока игольчатые натекатели снабжены верньерной шкалой.

4.3.8. **Перед началом заполнения изделия газом (смесью газов)** должны быть:

- закрыты все клапаны системы подачи газа (кроме игольчатых натекателей);
- редукторами Р1 и Р2 установлены давления (1-1.5 бар изб.) на входе блока подачи газов;
- игольчатыми натекателями предустановленны оптимальные потоки см. п.4.3.7).

В зависимости от настроек системы управления операция заполнения может не производиться, производиться в ручном или автоматическом режиме.

4.3.9. **Заполнение изделия одним газом по одному каналу**.

Для заполнения изделия газом по каналу I необходимо открыть клапан К1. По достижении необходимого давления в изделии (контролируется по датчику МН2) клапан К1 должен быть закрыт. Аналогично для заполнения изделия газом можно использовать канал II.

4.3.10. **Заполнение изделия одним газом по двум каналам.** Для обеспечения более высокой точности значения давления, до которого заполняется прибор, могут быть использованы оба канала Стенда. В этом случае к Стенду должны быть присоединены баллоны с одинаковым газом или оба входа Стенда подключены к одному и тому же баллону. Кроме того, игольчатые натекатели должны быть настроены таким образом, чтобы один из них обеспечивал большой поток для быстрого заполнения изделия газом до промежуточного значения, а второй – на маленький поток, позволяющий медленно, а следовательно и более точно, заполнять изделие. Таким образом, заполнение происходит в два этапа: на первом этапе изделие заполняется по «быстрому» каналу до промежуточного значения, отличающегося на 10-20% от заданного. На втором этапе заполнение изделия до заданного значения производится по «медленному» каналу.

4.3.11. **Заполнение изделий разного объема по разным каналам.** Еще одним вариантом использования Стенда является настройка натекателей РП1 и РП2 для изделий разного объема. В этом случае можно оперативно заполнять изделия разного объема без перенастройки натекателей РП1 и РП2.

4.3.12. **Заполнение изделия смесью газов по двум каналам.** Заполнение изделия смесью газов происходит в 2 этапа. Соотношение газов в смеси задается (рассчитывается) величинами давлений P_1 и P_2 для каждого газа (полное давление в изделии $P=P_1+P_2$). На первом этапе открывается клапан К1 для заполнения изделия газом по каналу I до давления P_1. Затем клапан К1 закрывается и открывается клапан К2 для заполнения изделия газом по каналу II до давления Р. После достижения давления Р клапан К2 закрывается. (см. также п. 6.3.5).

4.3.13. **Проверка на герметичность методом опрессовки** производится после откачки изделия по величине уменьшения давления, регистрируемого датчиком МН2. Перед началом опрессовки все клапаны системы подачи газа закрыты (кроме игольчатых натекателей). В зависимости от настроек системы управления операция проверки на герметичность методом опрессовки может не производиться, производиться в ручном или автоматическом режиме.

4.3.14. При откачке возможно применение азотной ловушки заливного типа Т1 (входит в комплект поставки). Азотная ловушка используется стандартным образом. Отметим, что перед выключением форвакуумного насоса жидкий азот должен быть удален из ловушки, а температура ловушки должна быть близка к комнатной температуре во избежание образования конденсата в вакуумной системе и форвакуумном насосе.

4.4. КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ И ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ

4.4.1. Система подачи газов и система управления Стендом размещены в едином корпусе, панели которого выполнены из металла, окрашенного порошковым способом. Корпус является разборным. Для частичной или полной разборки корпуса (при необходимости технического обслуживания) необходимо открутить отверткой крепежные винты. Корпус имеет вентиляционные отверстия и должен быть расположен на расстоянии не менее 15 см от препятствий, способных затруднить охлаждение Стенда через вентиляционные отверстия. Запрещается закрывать вентиляционные отверстия в корпусе – это может привести в выходу прибора из строя. Фото системы подачи газов Стенда без корпуса приведены на рис.2.

4.4.2. Общий вид передней панели Стенда приведен на рис.3.

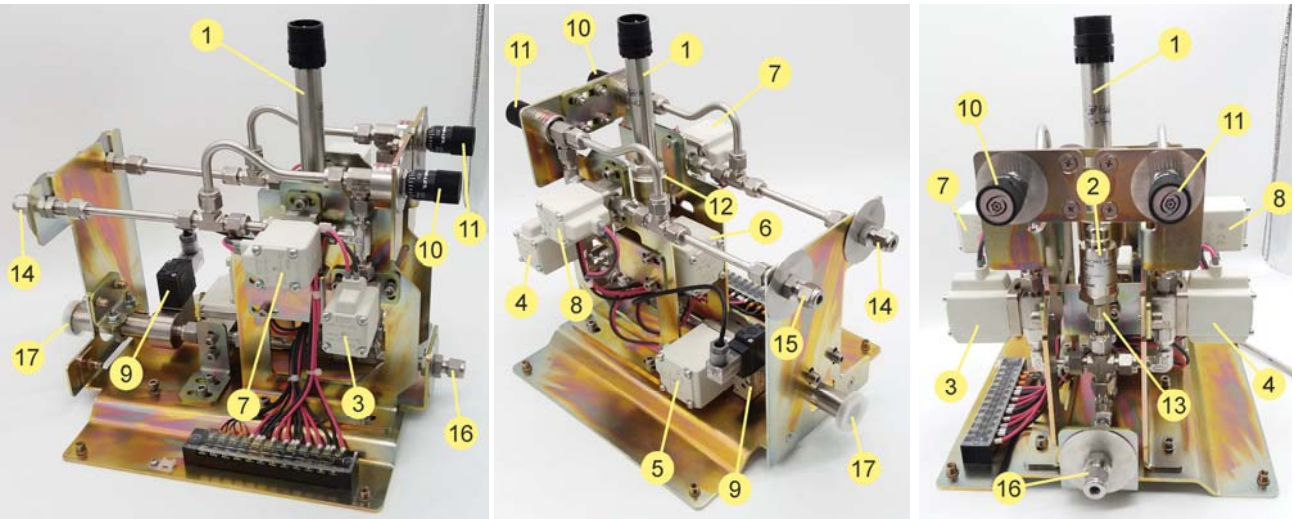


Рис.2.
Система подачи газа Стенда без корпуса

1 – терморезисторный датчик ПМТ-6-3 (обозначение МН1 рис.1);
2 – мембранный датчик PSE563-B2-28 (обозначение МН2 рис.1);
3 – электромагнитный клапан XSA1-22S-5GS2 (обозначение К1 рис.1);
4 – электромагнитный клапан XSA1-22S-5GS2 (обозначение К2 рис.1);
5 – электромагнитный клапан XSA3-43S-5GS2 (обозначение К3 рис.1);
6 – электромагнитный клапан XSA3-43S-5GS2 (обозначение К4 рис.1);
7 – электромагнитный клапан XSA1-22S-5GS2 (обозначение К5 рис.1);
8 – электромагнитный клапан XSA1-22S-5GS2 (обозначение К6 рис.1);
9 – электромагнитный клапан AB7712-SE в специальном исполнении (обозначение К7 рис.1);
10 – игольчатый натекатель с ручным приводом 1305HFX-1300SSL-A-VER (обозначение РП1 рис.1);
11 – игольчатый натекатель с ручным приводом 1305HFX-1300SSL-A-VER (обозначение РП2 рис.1);
12 – компрессионное соединение для монтажа датчика ПМТ-6-3 поз.1;
13 – соединение Swagelok для монтажа датчика PSE563-B2-28 поз.2;
14 – соединение Swagelok для присоединения магистрали канала I (обозначение F4 рис.1);
15 – соединение Swagelok для присоединения магистрали канала II (обозначение F3 рис.1);
16 – соединение Swagelok для присоединения сильфонного шланга в оплетке 1 (обозначение F2 рис.1);
17 – соединение ISO-KF для присоединения системы откачки (обозначение F2 рис.1);

Рис.3.
Передняя панель Стенда
1 – выключатель питания;
2 – кнопка «ЦИКЛ»;
3 – кнопка «СТОП»;
4 – измерительный блок вакуумметра ВИТ16Т3;
5 – сенсорная панель оператора.

Рис.4.
Правая панель Стенда
1 – игольчатый натекатель канала 1;
2 – игольчатый натекатель канала 2;
3 - фитинг Swagelok для присоединения сильфонного шланга в оплетке

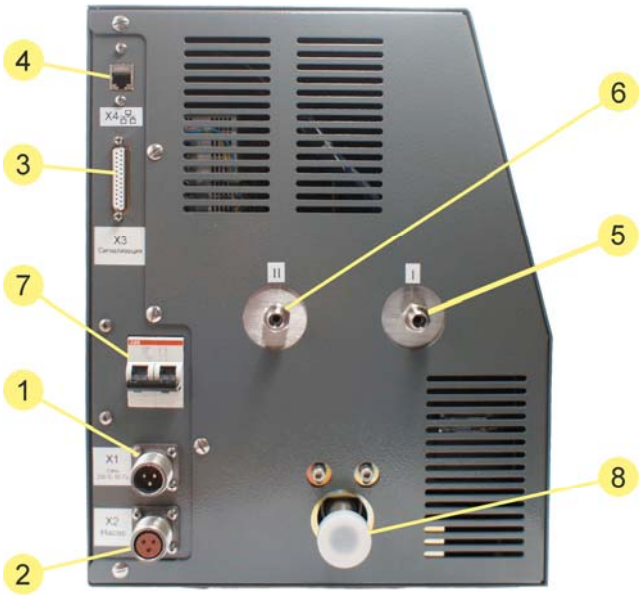


Рис.5
Левая панель Стенда
1 – разъем X1 «Сеть»;
2 – разъем X2 «Насос»;
3 – разъем X3 «Сигнализация» (DSUB25F);
4 – разъем X4 (LAN, 8p8c (RJ45));
5 – фитинг Swagelok для присоединения магистрали подачи газа в первый канал (I);
6 – фитинг Swagelok для присоединения магистрали подачи газа во второй канал (II);
7 – автомат питания (автоматический выключатель питания);
8 – порт для присоединения магистрали откачки

4.4.3. Назначение органов управления/индикации, расположенных на передней панели Стенда:

- **поз.1 рис.3** – выключатель питания, предназначен для включения / выключения Стенда, снабжен встроенным световым индикатором (световой индикатор начинает светиться при включении Стенда);

- **поз.2 рис.3** – кнопка «ЦИКЛ», предназначена для инициации технологического цикла в автоматическом режиме; дублирует кнопку «ЦИКЛ» на сенсорной панели стенда (поз.5);
- **поз.3 рис.3** – кнопка «СТОП», предназначенная для прерывания технологического цикла; дублирует кнопку «СТОП» на сенсорной панели стенда (поз.5);
- **поз.4 рис.3** – измерительный блок вакуумметра ВИТ16Т3;
- **поз.5 рис.3** – сенсорная панель оператора, с которой осуществляется управление технологическим циклом: откачкой, проверкой герметичности, заполнением изделия газом (газами);

4.4.4. Общий вид правой панели Стенда приведен на рис.4.

4.4.5. Назначение органов управления и присоединительного фитинга, расположенных правой панели Стенда:

- **поз.1 рис.4** – игольчатый натекатель с ручным приводом предназначен для регулировки потока газа по каналу I;
- **поз.2 рис.4** – игольчатый натекатель с ручным приводом предназначен для регулировки потока газа по каналу II;
- **поз.3 рис.4** – фитинг Swagelok (обозначение F2 рис.1) для присоединения сильфонного соединителя в оплетке, который, в свою очередь, через компрессионное соединение (обозначение F1 рис.1) присоединяется к изделию, которое необходимо откачать и заполнить газом (газами).

4.4.6. Общий вид левой панели Стенда приведен на рис.5.

4.4.7. Назначение органов управления и присоединительного фитинга, расположенных левой панели Стенда:

- **поз.1 рис.5** – разъем X1 «Сеть», предназначенный для присоединения Стенда к сети переменного тока 220В 50Гц;
- **поз.2 рис.5** – разъем X2 «Насос», предназначенный для присоединения форвакуумного насоса;
- **поз.3 рис.5** – разъем X3 «Сигнализация», предназначенный для присоединения дополнительных внешних систем световой и звуковой сигнализации (не входят в комплект поставки Стенда);
- **поз.4 рис.5** – разъем X4 🖧, предназначенный для обновления программного обеспечения, может также быть использован для связи со SCADA по интерфейсу Modbus TCP;
- **поз.5 рис.5** – фитинг Swagelok для присоединения магистрали подачи газа в первый канал (I);
- **поз.6 рис.5** – фитинг Swagelok для присоединения магистрали подачи газа во второй канал (II);
- **поз.7 рис.5** – автомат питания (автоматический выключатель питания)

4.5. ВНЕШНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

4.5.1. Внешние соединения Стенда:

- фитинги для присоединения технологических магистралей, в том числе: магистрали откачки (поз.8 рис.5; F3 рис.1), магистралей для подачи газа по каналам I и II (поз.5,6 рис.5; F4, F5 рис.1), сильфона в оплетке для присоединения изделия (поз.3 рис.4; F2 рис.1), компрессионного соединения для вакуумно-плотного присоединения изделия к сильфону (F1 рис.1);
- разъемы для обеспечения электрических соединений Стенда (поз.1-4 рис.4)

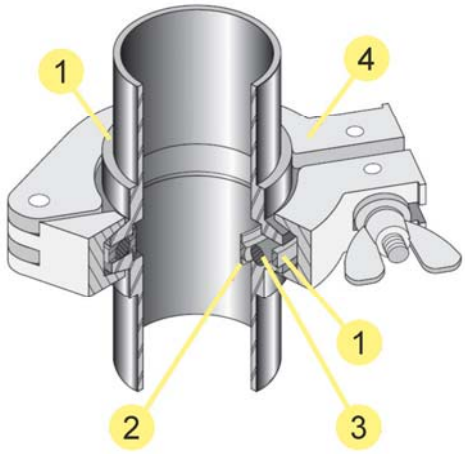


Рис.6.
Соединение стандарта ISO-KF

1 – фланцы ISO-KF; 2 – центрирующее кольцо; 3 – уплотнительное кольцо; 4 – хомут; 5 – дополнительное внешнее кольцо (в конструкции Стенда не используется)

4.5.2. **Присоединение магистрали откачк**и (поз.8 рис.5; F3 рис.1), а также все соединения вакуумной системы выполнены в стандарте ISO-KF (NW) с диаметром условного прохода 16 мм. Соединение стандарта ISO-KF состоит из двух одинаковых фланцев, имеющих скошенную под 15° внешнюю поверхность (поз.1 рис.6); центрующего кольца (поз.2 рис.6) с уплотнением (поз.3 рис.6) и хомута (поз.4 рис.6), который обеспечивает усилие, необходимое для вакуумно-плотного соединения фланцев. В конструкции вакуумной системы Стенда использованы фланцы и центрующие кольца, выполненные их нержавеющей стали (SUS304). Уплотнения выполнены из FKM (витона).

4.5.3. Для демонтажа соединения ISO-KF:

- отпустите барашек, стягивающий хомут соединения;
- освободите с одной стороны хомут и рассоедините его;
- осторожно снимите хомут, придерживая фланцы (или магистрали и т.п.) соединения;
- снимите один из фланцев, поддерживая центрующее кольцо;
- извлеките из соединения центрующее кольцо с уплотнением;
- снятые части разместите в чистом месте, желательно упакуйте в индивидуальные полиэтиленовые пакеты.

При демонтаже и монтаже вакуумной системы и фланцевых соединений используйте безворсовые перчатки. Избегайте касания пальцами без перчатки частей вакуумной системы, контактирующих с вакуумом. Предохраняйте демонтированные детали и детали, оставшиеся на вакуумной системе от загрязнений. На место демонтированного фланца (узла) рекомендуется поставить временную заглушку, а систему откачать форвакуумным насосом. При демонтаже фланцевых оберегайте опорные поверхности фланцев от механических повреждений.

Монтаж соединения ISO-KF производится в обратном порядке. Не прилагайте чрезмерных усилий при затяжке хомута! После монтажа соединений рекомендуется проверить их на герметичность гелиевым масс-спектрометрическим течеискателем.

ВНИМАНИЕ! ПОВРЕЖДЕНИЕ ОПОРНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ФЛАНЦА (ЦАРАПИНЫ И Т.П.) ПРИВЕДЕТ К УВЕЛИЧЕНИЮ НАТЕКАНИЯ В ВАКУУМНУЮ СИСТЕМУ И УВЕЛИЧЕНИЮ ПРЕДЕЛЬНО ДОСТИЖИМОГО ОСТАТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ В ВАКУУМНЫХ КАМЕРАХ (МАГИСТРАЛЯХ).

ВНИМАНИЕ! ПОПАДАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЙ В ВАКУУМНУЮ СИСТЕМУ НЕИЗБЕЖНО ПРИВЕДЕТ К УВЕЛИЧЕНИЮ ВРЕМЕНИ ОТКАЧКИ.

ВНИМАНИЕ! ПОПАДАНИЕ ПРЕДМЕТОВ (ВОРСИНОК И Т.Д.) ПОД ВИТОНОВОЕ ВАКУУМНОЕ УПЛОТНЕНИЕ НЕИЗБЕЖНО ПРИВЕДЕТ К ПОЯВЛЕНИЮ ТЕЧИ В ВАКУУМНОЙ СИСТЕМЕ. ЭТО ОДНА ИЗ НАИБОЛЕЕ ЧАСТЫХ ПРИЧИН ТЕЧИ В ISO-KF СОЕДИНЕНИЯХ. НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ТКАНЬ С ВОРСОМ ПРИ РАБОТЕ С ДЕТАЛЯМИ УПЛОТНЕНИЯ! ПЕРЕД МОНТАЖОМ ТЩАТЕЛЬНО ОСМОТРИТЕ УПЛОТНЕНИЕ И ОПОРНЫЕ ПОВЕРХНОСТИ ФЛАНЦЕВ.

4.5.4. **Присоединения магистралей подачи газа от баллонов, сильфонного соединителя** (к которому присоединяется изделие), а также все соединения системы подачи газов выполнены в стандарте Swagelok (трубные обжимные фитинги). Конструкция соединения Swagelok приведена на рис.7.[1] Принцип действия соединения Swagelok: при сборке соединения Swagelok при затягивании гайки поз.2 (рис.7) переднее обжимное кольцо поз.4 (рис.7) прижимается изнутри к корпусу фитинга поз.5 (рис.7) и к трубке поз.1 (рис.7), создавая первичное уплотнение. При дальнейшей затяжке гайки поз.2 (рис.7) заднее обжимное кольцо поз.3 (рис.7) продвигается внутрь корпуса фитинга, при этом продольное перемещение заднего обжимного кольца преобразуется в радиальное. Обжимные кольца обеспечивают значительное усилие на трубку, за счет небольшой площади контакта с трубкой и, соответственно, деформируют трубку в месте контакта. Собранное соединение обеспечивает низкий уровень натекания, такие соединения широко используются в системах, рассчитанных на работу с чистыми газами.

4.5.5. При первичной сборке соединения Swagelok ¼” необходимо надеть на трубку гайку, заднее и переднее обжимные кольца в соответствии с рис.7, рис.8. Затем необходимо вставить трубку в фитинг до упора в корпус фитинга и вручную закрутить гайку (рис.8а). Затяните гайку так, чтобы трубка не проворачивалась вручную или не перемещалась в продольном направлении внутри фитинга. Удерживая неподвижно корпус фитинга, затяните гайку на 1¼ оборота, так чтобы точка на гайке, соответствовавшая в начальном положении «6 часам» оказалась в положении, соответствующем «9 часам» (рис.8б).

4.5.6. Трубные обжимные фитинги Swagelok можно многократно разбирать и собирать. Перед разборкой соединения пометьте трубку, т.е. проведите продольную линию по плоскостям гайки и корпуса фитинга (рис.9а). Эти отметки необходимы, чтобы обеспечить возврат гайки в положение предыдущей затяжки. Вставьте трубку с обжимными кольцами в фитинг до упора переднего обжимного кольца в корпус фитинга (рис.9б). Удерживая корпус фитинга в неподвижном положении, поверните гайку с помощью гаечного ключа в положение предыдущей затяжки в соответствии с отметками на трубке и на плоскостях гайки и корпуса фитинга. В этой точке будет чувствоваться значительное сопротивление. После этого необходимо подтянуть гайку на небольшой угол.

ВНИМАНИЕ! ПРИ РАЗБОРКЕ **СОЕДИНЕНИЯ** ОБЖИМНЫЕ КОЛЬЦА С ТРУБКИ НЕ СНИМАЮТСЯ! ЕСЛИ КОЛЬЦА БЫЛИ УДАЛЕНЫ, ТО НЕОБХОДИМО ОТРЕЗАТЬ ДЕФОРМИРОВАННУЮ ЧАСТЬ ТРУБКИ И ИСПОЛЬЗОВАТЬ НОВЫЕ ОБЖИМНЫЕ КОЛЬЦА.

ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД РАЗБОРКОЙ **СОЕДИНЕНИЯ** SWAGELOK НЕОБХОДИМО ВСЕГДА СБРАСЫВАТЬ ДАВЛЕНИЕ В СИСТЕМЕ.

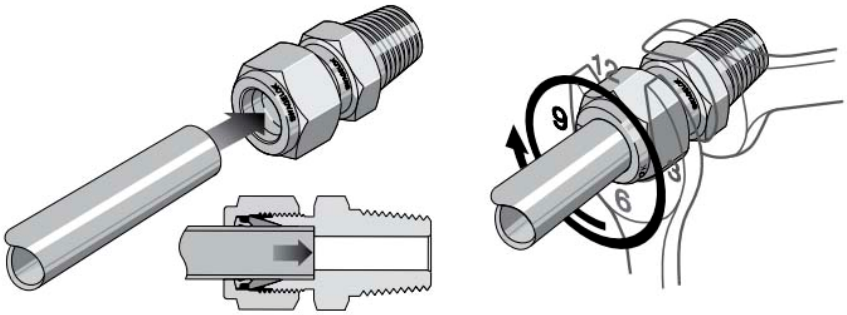
4.5.7. Справочная информация по запасным частям, необходимым при сборке соединений Swagelok, приведена в таблице 4.

---

[1] При подготовке настоящего руководства использованы рисунки и пояснительный текст из каталога компании Swagelok Company, США).

Рис.7.
Конструкция соединения стандарта Swagelok

1 – трубка; 2 – гайка; 3 – заднее обжимное кольцо; 4 – переднее обжимное кольцо; 5 – корпус фитинга.



а) б)

Рис.8.
<u>Первичная</u> сборка соединения Swagelok

а) б) с)

Рис.9.
<u>Повторная</u> сборка соединения Swagelok

Таблица 4.
Справочная информация по запасным частям, необходимым при сборке соединений Swagelok

№	Наименование	Ham-Let, Израиль	Swagelok, США
1	Комплект обжимных колец для фитинга SWAGELOK 1/4" (переднее + заднее обжимные кольца, 10+10 шт.)	760LS SS 1/4 SET	-
2	Переднее обжимное кольцо для фитинга SWAGELOK 1/4"	-	SS-403-1
	Заднее обжимное кольцо для фитинга SWAGELOK 1/4"	-	SS-404-1
	Гайка обжимного фитинга SWAGELOK 1/4"	761L SS 1/4	SS-402-1

4.5.8. **Компрессионное соединение для вакуумного уплотнения штенгеля изделия**. Компрессионные соединения (называемые также «грибковыми») применяются для оперативного присоединения к вакуумной системе изделий, имеющих штенгели. Размеры грибкового соединения определяются размерами штенгеля. Если необходимо присоединять штенгели различных размеров, следует использовать набор компрессионных соединений с различными размерами или переходники. Принцип действия грибкового соединения заключается в уплотнении штенгеля по боковой (цилиндрической) поверхности штенгеля за счет деформации эластичной уплотнительной прокладки. Деформация эластичной уплотнительной прокладки обеспечивается за счет давления, обеспечиваемого затяжкой гайки грибкового соединения. В конструкции Стенда для присоединения изделия используется грибковое соединение для штенгеля с внешним диаметром 3 мм. В качестве уплотнительной прокладки используется витоновое уплотнение круглого сечения (o-ring) AS568–104.

4.5.9. **Сборка грибкового соединения**: на штенгель изделия или манометрического преобразователя последовательно надеваются гайка грибкового соединения, металлическое кольцо, эластичная уплотнительная прокладка. Затем штенгель с уплотнительным кольцом и прокладка вставляются до упора в корпус грибкового соединения, после чего от руки затягивается гайка грибкового соединения. На заключительном этапе гайка слегка подтягивается гаечным ключом (усилие затяжки зависит от материала эластичной уплотнительной прокладки). Разборка грибкового соединения производится в обратной последовательности, при необходимости заменяется эластичная уплотнительная прокладка. Допускается монтаж компрессионного соединения без снятия гайки: ослабьте гайку соединения до состояния, когда уплотнительная прокладка не деформирована, затем вставьте штенгель в соединение и подтяните гайку.

ВНИМАНИЕ! НА ШТЕНГЕЛЕ НЕ ДОЛЖГО БЫТЬ ОСТРЫХ КРАЕВ, ЗАУСЕНЦЕВ И ПОДОБНЫХ ДЕФЕКТОВ. НАЛИЧИЕ ТАКИХ ДЕФЕКТОВ НА ШТЕНГЕЛЕ МОЖЕТ ПОВРЕДИТЬ УПЛОТНИТЕЛЬНУЮ ПРОКЛАДКУ, ЧТО СДЕЛАЕТ СОЕДИНЕНИЕ НЕГЕРМЕТИЧНЫМ.

4.5.10. **Разъем X1 «Сеть»** (поз.1 рис.5) предназначен для присоединения Стенда к однофазной трехпроводной сети электропитания переменного тока ~220В 50Гц с заземляющим проводом. Сетевой кабель входит в комплект поставки Стенда. *Категорически запрещается осуществлять присоединение Стенда к сети переменного тока, не имеющей заземления.*

ВНИМАНИЕ! КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ОСУЩЕСТВЛЯТЬ ПРИСОЕДИНЕНИЕ СТЕНДА К СЕТИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА, НЕ ИМЕЮЩЕЙ ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

4.5.11. **Разъем X2 «Насос»** (поз.2 рис.5) предназначен для присоединения форвакуумного насоса VRD-8 к Стенду. Кабель для присоединения форвакуумного насоса входит в комплект поставки Стенда.

4.5.12. **Разъем X3 «Сигнализация»** DSUB25F (поз.3 рис.5) позволяет присоединить к Стенду дополнительные внешние системы световой и звуковой сигнализации (не входят в комплект поставки Стенда). Назначение контактов разъема X3 приведены на рис.10 и в табл.5.

4.5.13. Для обеспечения электропитания устройств, присоединяемых к разъему X3 «Сигнализация», можно использовать или внешний источник питания (при условии его соответствия параметрам табл.2), или встроенный (контакты 18-21 (+24) и 14-17 (общий)).

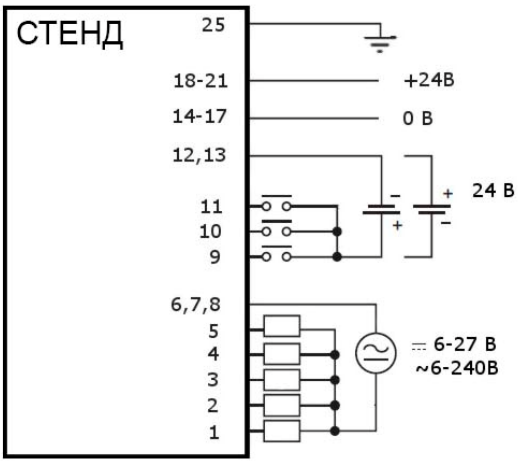


Рис.6.
Схема внешних подключений к разъему X3 Стенда «Сигнализация»

Таблица 5.
Назначение контактов разъема «Сигнализация»

Контакт	Назначение	Примечания
1	Выход «Звуковой сигнал»	релейный выход, контакты реле замыкаются на 2 с при прерывании или окончании цикла
2	Выход «Световая сигнализация – Цикл»	релейный выход, контакты реле замкнуты, если выполняется цикл; остаются замкнутыми при штатной остановке цикла для ручной проверки на герметичность
3	Выход «Световая сигнализация – Внимание» Если цикл норм, при ручной – загорится, цикл поз.2 горит (остановка цикла)	релейный выход, контакты реле замкнуты, если произошла остановка цикла (для ручной проверки на герметичность или произошла аварийная остановка цикла)
4	Выход «Световая сигнализация – Автоотбраковка»	релейный выход, контакты реле замкнуты, если автоматика Стенда определила негерметичность изделия при автоматической проверке
5	Выход «Световая сигнализация –Авария»	релейный выход, контакты реле замкнуты, если возникла аварийная ситуация
6	Общий для выходов (контакты 1-5)	
7	Общий для выходов (контакты 1-5)	
8	Общий для выходов (контакты 1-5)	
9	Вход «Стоп» (дистанционное управление: прерывание цикла)	присоединенная к контакту кнопка или другое устройство будет дублировать кнопку «СТОП» Стенда
10	Вход «Цикл» (дистанционное управление: запуск цикла)	присоединенная к контакту кнопка или другое устройство будет дублировать кнопку «ЦИКЛ» Стенда
11	Вход зарезервирован	резерв
12	Общий для входов (контакты 9-11)	
13	Общий для входов (контакты 9-11)	
14	Выход питания 0 V	дополнительный источник 24 В пост. тока
15	Выход питания 0 V	дополнительный источник 24 В пост. тока
16	Выход питания 0 V	дополнительный источник 24 В пост. тока
17	Выход питания 0 V	дополнительный источник 24 В пост. тока
18	Выход питания +24 V	дополнительный источник 24 В пост. тока
19	Выход питания +24 V	дополнительный источник 24 В пост. тока
20	Выход питания +24 V	дополнительный источник 24 В пост. тока
21	Выход питания +24 V	дополнительный источник 24 В пост. тока
22	Не используется	
23	Не используется	
24	Не используется	
25	Заземление	

4.5.14. **Разъем X4** RJ45 (поз.4 рис.5) является служебным и предназначен для обновления программного обеспечения Стенда через интернет, может также быть использован для связи со SCADA по интерфейсу Modbus TCP. При работе Стенда в обычном режиме не используется и не присоединяется к каким-либо внешним устройствам.

5. ПАНЕЛЬ ОПЕРАТОРА: ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА

5.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

5.1.1. Управление Стендом осуществляется с сенсорной панели оператора. Дополнительно для включения цикла в автоматическом режиме и его прерывания на передней панели Стенда есть дублирующие кнопки «ЦИКЛ» (поз.2 рис.3) и «СТОП» (поз.3 рис.3) для включения технологического цикла в автоматическом режиме и его остановки.

5.1.2. Программное обеспечение Стенда имеет три уровня доступа к режимам работы Стенда: «ОПЕРАТОР», «ИНЖЕНЕР», «НАСТРОЙКА». В режиме «ОПЕРАТОР» функции настройки Стенда недоступны. В режиме «ИНЖЕНЕР» функции настройки Стенда ограничены. В режиме «НАСТРОЙКА» все функции Стенда доступны, в этом режиме настройку Стенда должен обеспечивать квалифицированный персонал, т.к. отсутствуют блокировки неверных действий оператора. Режимы «ИНЖЕНЕР» и «НАСТРОЙКА» защищены паролями. Для доступа в режим ОПЕРАТОР пароль не нужен.

5.1.3. Для реализации управления Стендом и его настройки программным обеспечением предусмотрены несколько экранов. Переключение между экранами осуществляется последовательно с помощью сенсорных кнопок, расположенных справа и слева в верхней части экрана.

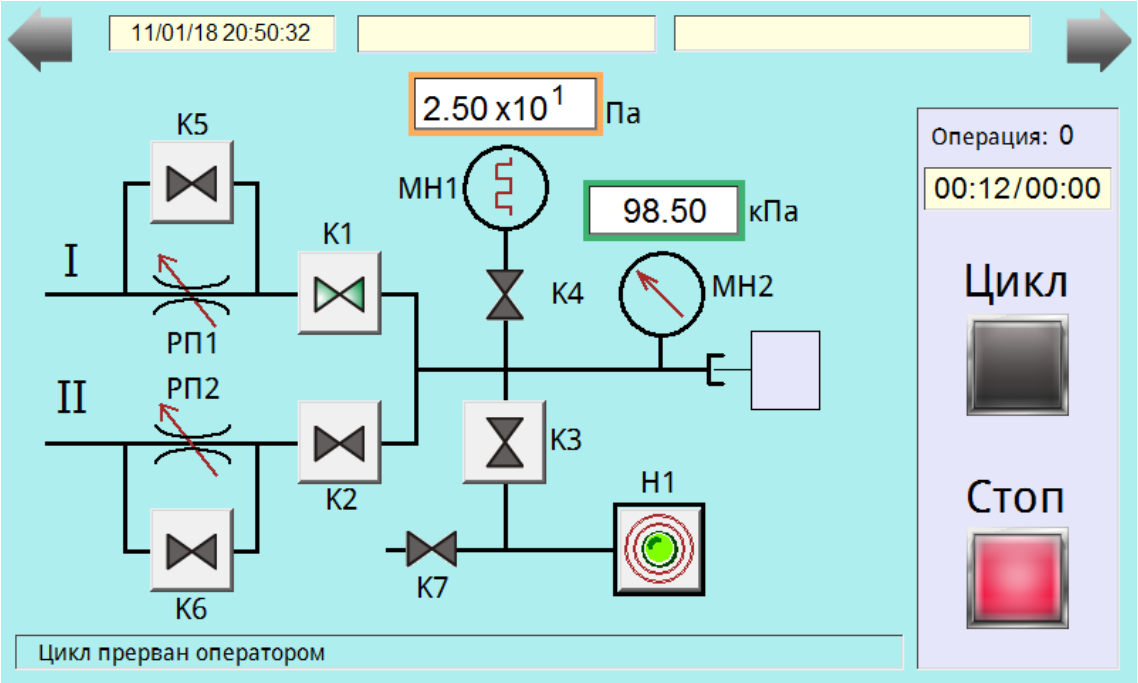
Последовательность вывода экранов на сенсорную панель:

….<–> Основной экран <–> Экран вывода графической информации <–> Экран выбора технологического процесса <–> Экран настроек <–> Основной экран <–>…..

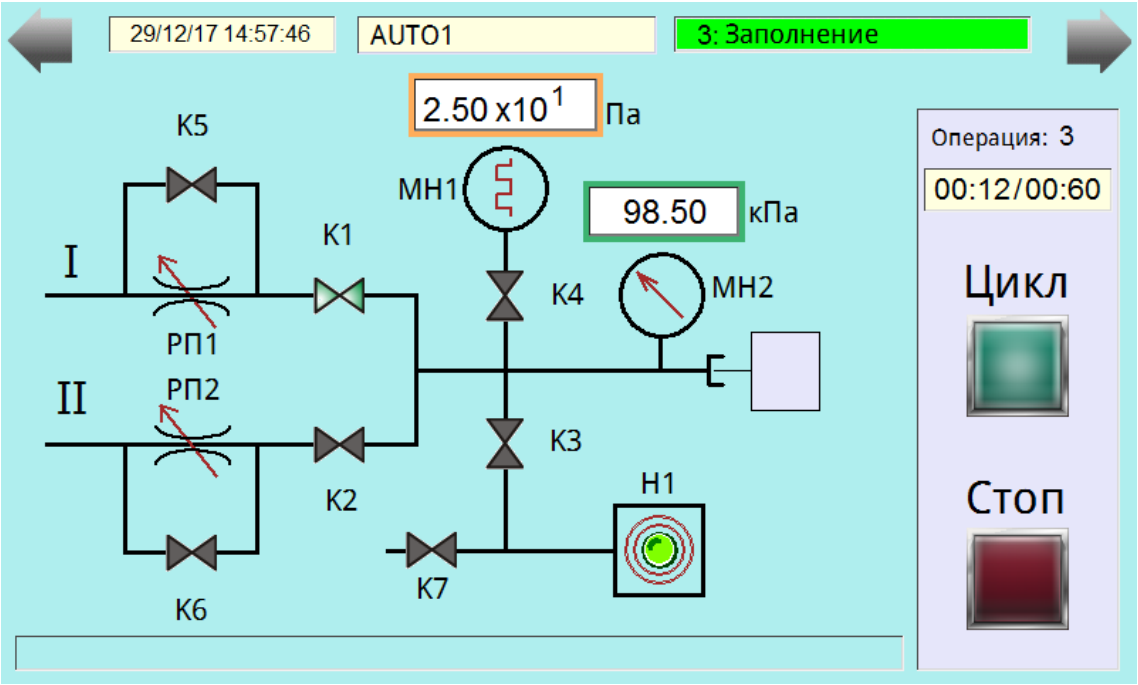
5.2. ОСНОВНОЙ ЭКРАН

5.2.1. Общий вид основного экрана панели оператора приведен на рис.7а,б.

5.2.2. В центре основного экрана расположена мнемосхема вакуумной системы и системы подачи газов. Обозначения компонентов совпадают с обозначениями, указанными на принципиальной схеме рис.1. В зависимости от выбранных настроек и уровня доступа осуществляется управление клапанами К1-К6 (клапан К7 всегда работает в автоматическом режиме). Если разрешен ручной режим управления клапанами, то на мнемосхеме отображаются кнопки управления тем или иным клапаном. Например, в ситуации, показанной на рис.7а, разрешено управление клапанами К1, К2, К3, К5 и К6 в ручном режиме (видны кнопки клапанов). Клапаны К4, и К7 управляются в автоматическом режиме. В ситуации, показанной на рис.7б ручное управление всеми клапанами (К1-К7) запрещено настройками. Для индикации открытого состояния символ клапана на мнемосхеме подсвечивается зеленым цветом: на рис.7а и 7б клапан К1 открыт, остальные клапаны закрыты. Управление форвакуумным насосом Н1 осуществляется кнопкой, расположенной в нижней части мнемосхемы. Если насос включен, на кнопке выведен индикатор зеленого цвета.



а)



б)

Рис.7.
Общий вид основного экрана панели оператора

5.2.3. Если разрешено управление клапаном в ручном режиме, для изменения его состояния (открыт -> закрыт, закрыт -> открыт) прикоснитесь к сенсорной кнопке клапана. Если клапан был открыт, он закроется. Если клапан был закрыт, он откроется. Если кнопки на символе клапана нет (не разрешен ручной режим управления), при прикосновении он не изменит своего состояния.

5.2.4. Над датчиком измерения остаточного давления МН1 в рамке выведено текущее значение давления. Контур рамки зеленого цвета свидетельствует о том, что датчик готов к измерениям. Желто-оранжевый цвет рамки свидетельствует о том, что клапан К4 закрыт или датчик находится в переходном режиме (переходной режим длительностью 10 с после открытия клапана К4 необходим для того, чтобы показания датчика стабилизировались). Если системе, работающей в автоматическом режиме, нужны показания МН1, система всегда будет ждать готовности датчика МН1.

5.2.5. Над датчиком измерения давления МН2 в рамке выведено текущее значение давления. Контур рамки зеленого цвета свидетельствует о том, что включена корректировка показаний датчика на изменение атмосферного давления (см. п.4.3.3.). Желто-оранжевый цвет рамки свидетельствует о том, что корректировка показаний датчика не выполнялась или просрочена (см. п.4.3.3). Если корректировка показаний датчика на изменение атмосферного давления отключена – рамка вокруг текущих показаний давления отсутствует.

5.2.6. В левом верхнем углу экрана расположена кнопка в виде стрелки для перехода (переключения) на экран настроек (см. п.5.3). В правом верхнем углу экрана расположена кнопка виде стрелки для перехода (переключения) на экран графиков (см. п.5.4). Между этими кнопками расположены три экрана (каждый в одну строчку) со следующей информацией (слева направо):

- 1-ый экран – текущие дата и время;
- 2-ой экран – наименование выбранного технологического процесса (см. экран задания параметров технологических процессов, п.5.5);
- 3-ий экран – порядковый номер и название текущей операции, входящей в технологический процесс, указанный на экране 2 (при остановке цикла для ручной проверки на герметичность или в результате автоматической отбраковки) этот экран меняет цвет («мигает»)).

5.2.7. В правой части основного экрана расположена панель серого цвета, на которую выведены (сверху вниз):

- номер текущей операции, входящей в технологический процесс, указанный на экране 2 (п.5.2.4);
- таймер времени: выводятся время, прошедшее с момента начала технологического процесса (цикла);
- сенсорная кнопка «ЦИКЛ», предназначена для инициации технологического цикла (процесса) в автоматическом режиме;
- сенсорная кнопка «СТОП», предназначенная для прерывания технологического цикла (процесса)

Для старта технологического процесса в автоматическом режиме необходимо прикоснуться к кнопке «ЦИКЛ». Для остановки технологического процесса необходимо прикоснуться к кнопке «СТОП».

Кнопки «ЦИКЛ» и «СТОП» дублируются аппаратными кнопками на передней панели прибора (поз.2 и 3 рис.3).

5.2.8. В нижней части экрана расположен однострочный экран. На него выводится информация о причине окончания последнего автоматического цикла (процесса).

5.3. ЭКРАН НАСТРОЕК

5.3.1. Общий вид экрана настроек панели оператора приведен на рис.8а,б.

5.3.2. Уровни доступа к настройкам (настройка уровней доступа к настройкам, см. п.5.3.12.):

- включение/отключение звукового сигнала (п.5.3.5) – все уровни доступа («ОПЕРАТОР», «ИНЖЕНЕР», «НАСТРОЙКА»);
- разрешить открытие клапанов К5, К6 (п.5.3.7) – уровни доступа «ИНЖЕНЕР», «НАСТРОЙКА»;
- настройка остальных параметров доступна, только если установлен уровень доступа «НАСТРОЙКА».

5.3.3. При прикосновении к рамке каждого параметра последовательно изменяет его состояние (включено -> отключено -> включено…). Если параметр установлен (включен) фон внутри рамки становится зеленым. Дополнительных подтверждений включения/отключения не предусмотрено.

5.3.4. В левом верхнем углу экрана расположена сенсорная кнопка в виде стрелки для перехода (переключения) на экран настроек параметров технологического процесса (см. п.5.5). В правом верхнем углу экрана расположена сенсорная кнопка виде стрелки для перехода (переключения) на основной экран (см. п.5.2).

5.3.5. В верхней части экрана между стрелками перехода на соседние экраны расположены (справа налево):

- кнопка включения/отключения звукового сигнала;
- скорость изменения давления – справочная информация, полезная, например, при предварительной установке оптимальных значений потока (см. п.4.3.7); Устанавливаться может только период измерения – параметр, определяющий время, за которое производится усреднение измерений давления.

5.3.6. Параметр «**Разрешить ручной режим**». При включенном режиме (зеленый фон) разрешено управление клапанами Стенда в ручном режиме.

5.3.7. Параметр «**Разрешить открытие клапанов К5 и К6**». При включенном режиме (зеленый фон) разрешено управление клапанами К5 и К6 (только ручной режим).

5.3.8. Параметр «**Разр. продолж. цикла после авто отбраковки**». При включенном режиме (зеленый фон) несмотря на то, что автоматика Стенда диагностировала негерметичность изделия, кнопка «ЦИКЛ» остается активной. Нажав на кнопку «ЦИКЛ» можно продолжить технологический процесс. Если параметр «Разр. продолж. цикла после авто отбраковки» не активен – продолжение цикла запрещено и единственный вариант для оператора – завершить технологический процесс, нажав кнопку «СТОП».

5.3.9. Параметр «**Блокировка клапана К3 при выключенном насосе**». Если параметр включен (зеленый фон), будет запрещено открытие клапана К3 при выключенном насосе. Т.к. при выключенном насосе в вакуумной магистрали находится воздух, блокировка клапана К3 позволяет избежать попадания воздуха в систему напуска газов.

5.3.10. Параметр **«Задержка перед опрессовкой»**. Параметр задает задержку перед началом процесса регистрации изменения давления при опрессовке. Задержка необходима для стабилизации показаний датчика МН2. Рекомендуемое значение 10-20 с. Для установки прикоснитесь к окошку, затем в появившемся окне клавиатуры наберите значение параметра.

5.3.11. **Параметры установки уровней доступа** к настройкам и управлению Стендом расположены в нижнем правом углу экрана. Текущий (активный) уровень доступа указан справа от выпадающего списка (на фото на рис.8а,б текущий уровень - «**настройка**») Для установки уровня доступа («ОПЕРАТОР», «ИНЖЕНЕР» или «НАСТРОЙКА») прикоснитесь к выпадающему списку. В списке (рис.8б) выберите необходимый уровень доступа. Затем введите пароль, соответствующий уровню доступа (для уровня доступа «ОПЕРАТОР» пароль не нужен). Если пароль введен правильно, справа от списка

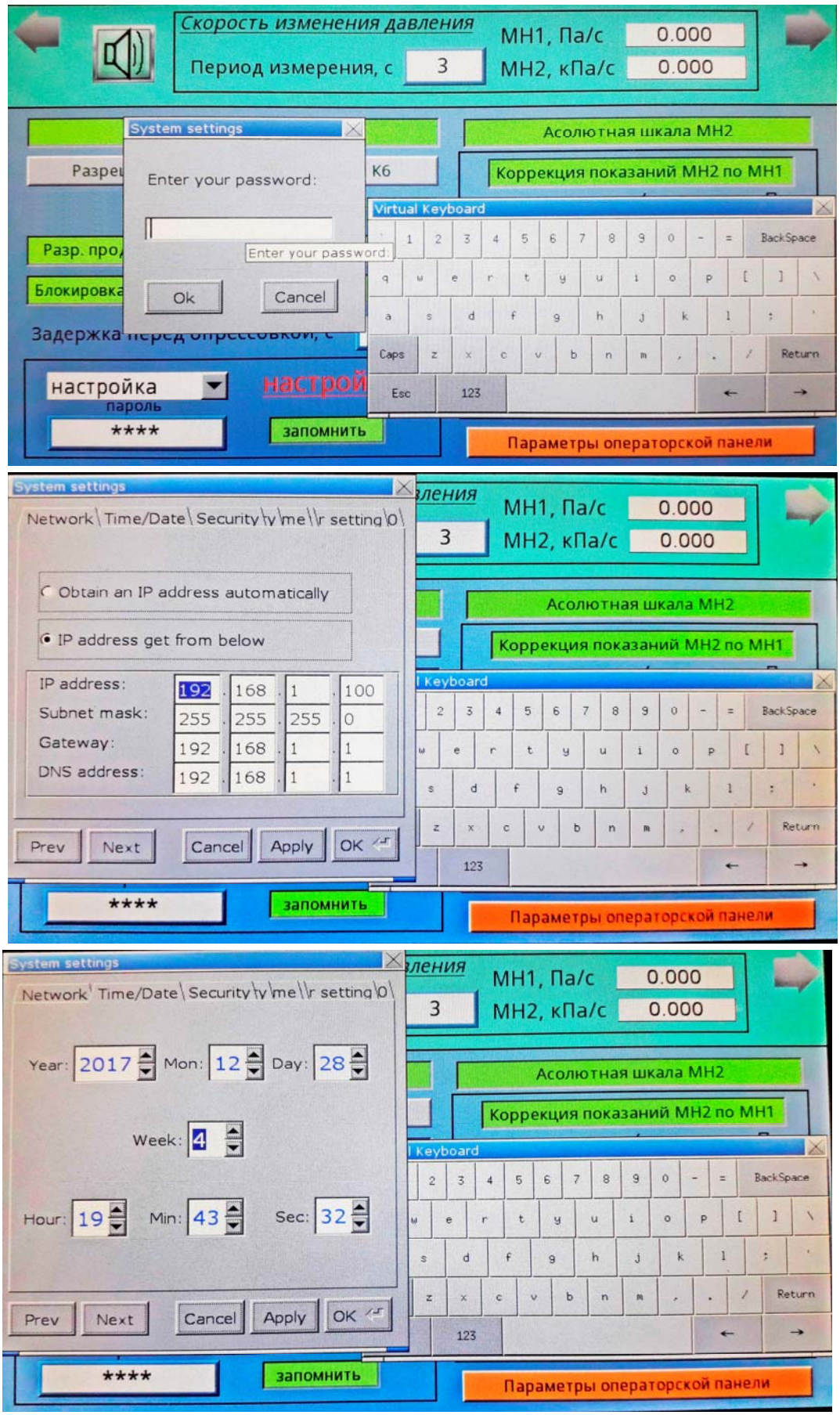
изменится текущий (активный) уровень доступа. Кнопка «Запомнить» используется, если необходимо сохранить текущий уровень доступа. Если нажать кнопку «Запомнить» после выключения питания будет восстановлен последний активный уровень доступа (*перед выключением питания должно пройти не менее минуты для сохранения настроек*).

а)

б)

Рис.8.

Общий вид экрана настроек панели оператора



а)

б)

в)

Рис.9.

Общий вид экрана настроек «Параметры операторской панели»

5.3.12. Параметр **«Абсолютная шкала МН2»**. Параметр позволяет выбрать относительную или абсолютную шкалу отсчета давления для датчика МН2. Если параметр активен (зеленый фон), датчик МН2 будет показывать давление в абсолютных единицах (при измерении давления, соответствующего атмосферному, датчик покажет давление 101,3 кПа). Если параметр не активен (серый фон), датчик МН2 будет показывать давление в относительных единицах (при измерении давления, соответствующего атмосферному, датчик покажет давление 0 кПа, в этом случае за начало отсчета принимается атмосферное давление, а диапазон измерений датчика МН2 будет от -101,3 кПа до +101,3 кПа).

ВНИМАНИЕ! ВСЕ ЗНАЧЕНИЯ ДАВЛЕНИЙ, УКАЗАННЫЕ НА ЭКРАНЕ НАСТРОЕК И ЭКРАНЕ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ДОЛЖНЫ СООТВЕТСТВОВАТЬ ВЫБРАННОЙ ШКАЛЕ ДАВЛЕНИЙ ДАТЧИКА МН2.

5.3.13. Параметр **«Коррекция показаний МН2 по МН1»**. Если параметр активен, включена корректировка показаний датчика на изменение атмосферного давления. Если корректировка включена, при откачке, когда показания МН1 меньше, чем 50 Па (в течение времени не менее 10 с), показания МН2 принимаются за 0 абсолютного давления. Показания датчика МН2 до и после корректировки выведены ниже кнопки параметра. Корректировка считается верной в течение 1 часа. В случае, если корректировка показаний МН2 проведена и не просрочена, откорректированные показания выводятся на основном экране в зелёной рамке (см. также п. 5.2.5., п.4.3.3.)

5.3.14. Параметр **«Усреднение МН1»**. Параметр предназначен для уменьшения уровня шумов датчика МН1 за счет усреднения показаний в течение определенного времени. Рекомендуемое значение параметра 10-15.

5.3.15. Параметр **«Автоматическая работа клапана К4 по показаниям датчика МН2»**. Параметр предназначен для автоматического открытия или закрытия клапана К4 при давлениях, которые можно ввести ниже кнопки параметра. Если параметр активен (зеленый фон), то:

- обеспечивается автоматическое открытие и закрытие К4 в зависимости от показаний датчика МН2;
- клапан К4 оказывается автоматически закрыт при избыточных давлениях (при заполнении изделия), см. также п.4.3.2.

В автоматическом режиме клапан К4 всегда открывается и закрывается автоматически. В ручном режиме клапан К4 работает в автоматическом или ручном режиме в соответствии с этой настройкой.

5.3.16. В правом нижнем углу экрана настроек расположен параметр «**Параметры операторской панели**». Это совокупность системных меню, доступных после ввода пароля (рис.9а). Из всех возможностей, доступных через это меню, следует отметить:

- настройка протокола TCP/IP (IP address, Subnet mask, Gateway, DNS server) (рис.9б);
- ввод даты и времени (рис.9в)

5.4. ЭКРАН ВЫВОДА ГРАФИЧЕКОЙ ИНФОРМАЦИИ

5.4.1. Общий вид экрана вывода графической информации приведен на рис.10.

5.4.2. В левом верхнем углу экрана расположена кнопка в виде стрелки для перехода (переключения) на основной экран (см. п.5.2). В правом верхнем углу экрана расположена кнопка виде стрелки для перехода (переключения) на экран параметров технологических процессов (см. п.5.5). Между этими кнопками расположены три экрана (каждый в одну строчку) – см п.5.2.6.

5.4.3. Основную часть экрана вывода графической информации занимают графики зависимости давления, регистрируемого датчиками МН1 (график и ось ординат коричневого цвета) и МН2 (график и ось ординат синий цвет) от времени (абсцисса). В левой части экрана можно задать диапазоны всех шкал в соответствующих окнах. Ось времени можно «прокручивать», используя кнопки и линейку прокрутки.

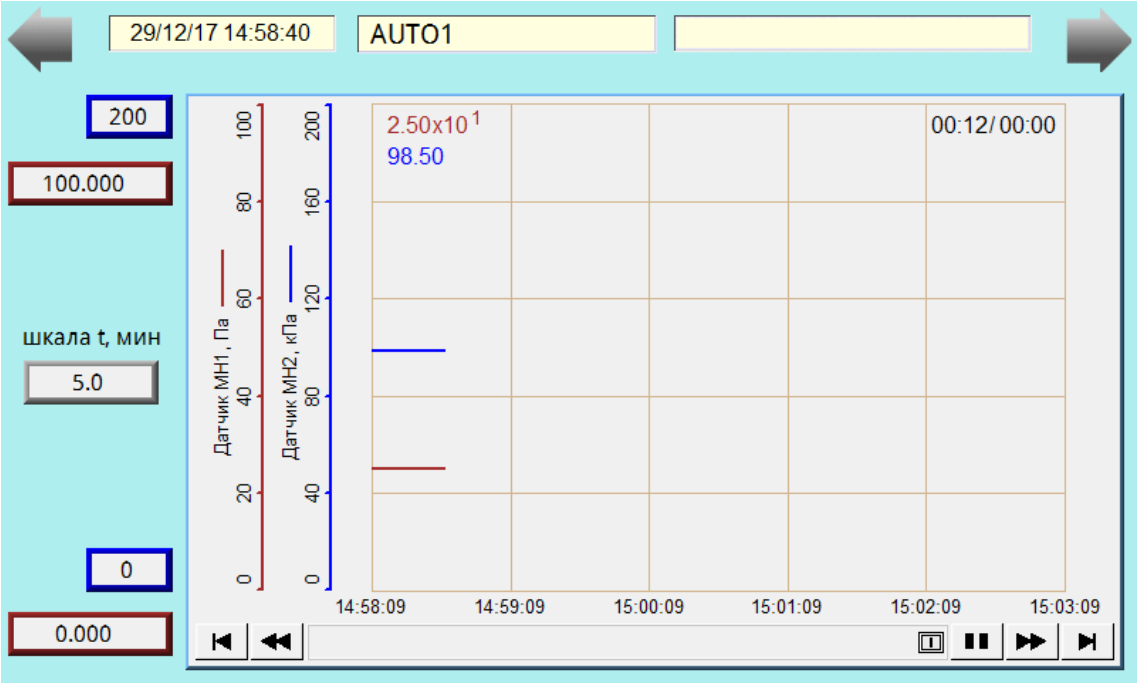


Рис.10.
Общий вид экрана вывода графической информации панели оператора

5.5. ЭКРАН ВЫБОРА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА. ЭКРАН УСТАНОВКИ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА.

5.5.1. Общий вид экрана выбора технологического процесса приведен на рис.11а (уровень доступа «ОПЕРАТОР») и рис.11б (уровни доступа «ИНЖЕНЕР», «НАСТРОЙКА»).

5.5.2. В левом верхнем углу экрана расположена кнопка в виде стрелки для перехода (переключения) на экран вывода графической информации (см. п.5.4). В правом верхнем углу экрана расположена кнопка виде стрелки для перехода (переключения) на экран настроек (см. п.5.3). Между этими кнопками расположены три экрана (каждый в одну строчку) – см п.5.2.6.

5.5.3. Если в настройках уровня доступа установлен параметр «ОПЕРАТОР», то доступен только выбор технологических процессов. Список технологических процессов и их параметры оформлены в виде таблицы. Нажатием на заголовок в первой строчке таблицы можно сортировать технологические процессы по соответствующему параметру. Для выбора нужного технологического процесса необходимо прикоснуться к соответствующей строчке. Строчка выбранного технологического процесса «подсвечивается» зеленым цветом (дополнительных подтверждений для выбора не требуется). На среднем экране в верхней части экрана появится название выбранного технологического процесса. Название выбранного технологического процесса также будет видно на основном экране и экране вывода графической информации.

5.5.4. В нижней части экрана выбора технологического процесса схематически показана диаграмма (циклограмма) технологического процесса и указаны параметры, относящиеся к каждому этапу (операции) технологического процесса.

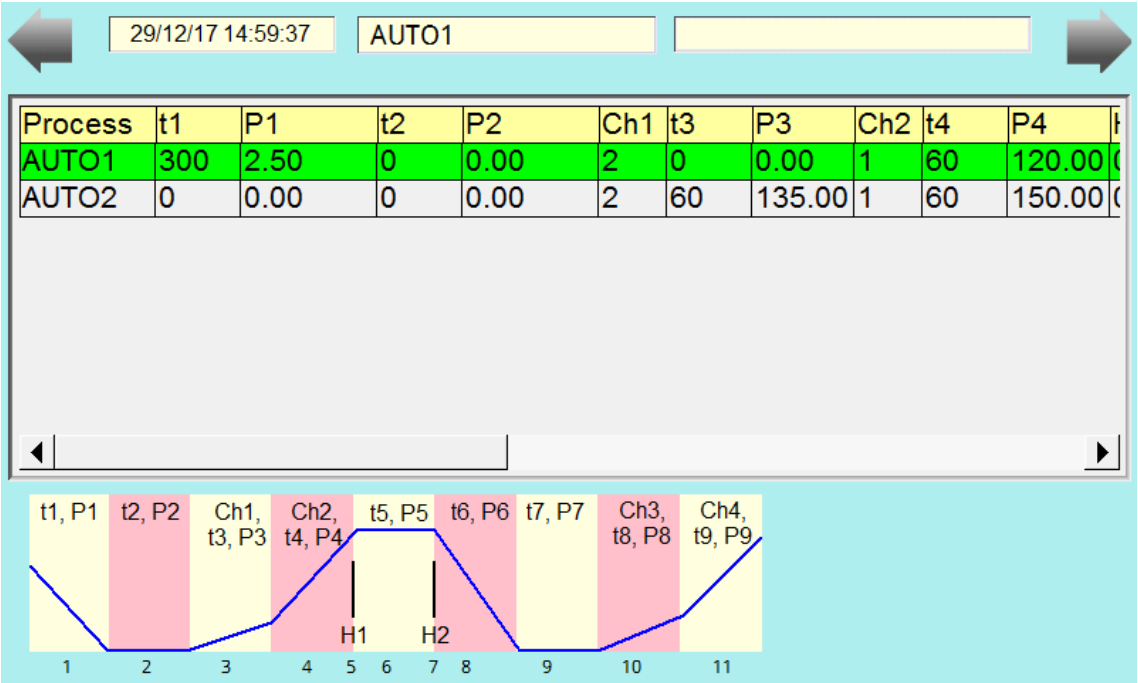
5.5.5. Редактирование параметров технологического процесса и добавление новых процессов доступно только с уровнем доступа «ИНЖЕНЕР» или «НАСТРОЙКА» (рис.11б). В этих режимах в правом нижнем углу сенсорной панели становятся доступны следующие сенсорные кнопки: «Редактировать», «Добавить», «Удалить», которые позволяют редактировать параметры уже существующего процесса; добавлять новые технологические процессы и устанавливать их параметры; удалять существующие технологические процессы. При нажатии кнопки «Добавить» создается копия выбранного технологического процесса – необходимо установить параметры для создаваемого процесса.

5.5.6. Общий вид экрана установки параметров технологического процесса приведен на рис.12. В правом верхнем углу экрана установки параметров технологического процесса необходимо ввести название технологического процесса (под этим названием процесс будет виден на экране выбора технологического процесса в таблице).

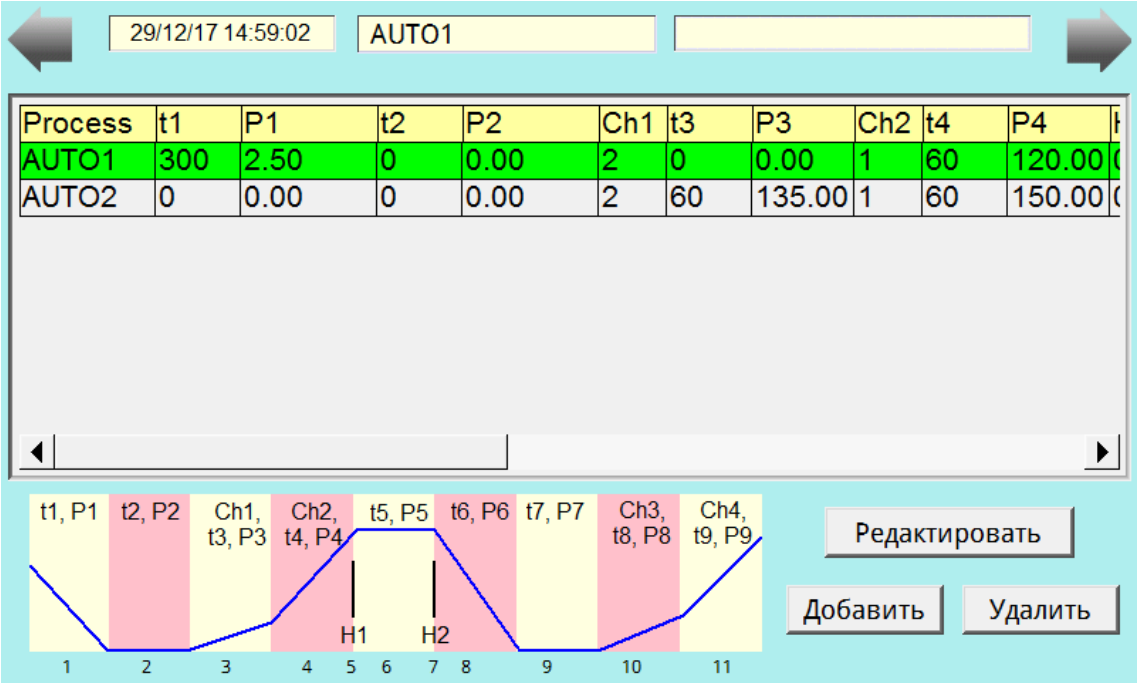
5.5.7. **Формирование технологического процесса** (цикла) возможно из операций, осуществляемых в следующей последовательности:

- откачка изделия;
- проверка изделия на герметичность методом проверки натекания (по росту давления);
- заполнение изделия газом (смесью газов);
- проверка изделия на герметичность в ручном режиме пузырьковым или иным методом (цикл на время выполнения операции приостанавливается и может быть продолжен или остановлен оператором нажатием кнопок «ЦИКЛ» или «СТОП» в зависимости от результатов испытания и настроек – см. п.5.2);
- проверка изделия на герметичность методом опрессовки (по уменьшению давления, давление в изделии больше атмосферного);
- проверка изделия на герметичность пузырьковым или иным методом (в ручном режиме, цикл на время выполнения операции приостанавливается и может быть продолжен или остановлен оператором нажатием кнопок «ЦИКЛ» или «СТОП» в зависимости от результатов испытания и настроек – см. п.5.2);
- откачка изделия;
- проверка изделия на герметичность методом проверки натекания (по росту давления);
- заполнение изделия газом (смесью газов);

5.5.8. Любая из перечисленных в п.5.5.7 операций может быть исключена из технологического процесса (цикла), если в качестве времени (в поле «t, с») будет введено значение 0. *В этом случае операция исключается из технологического процесса и выполняться не будет.* Напоминание об этом выведено на экране справа от списка параметров. Для параметров «Проверка вручную» исключение из технологического процесса осуществляется нажатием кнопки «да», расположенной справа от параметра. При этом на кнопке появляется надпись «нет». Повторное нажатие кнопки приведет к включению операции в технологический процесс (на кнопке появится надпись «да» на зеленом фоне). Таким образом, можно выбирать операции, которые будут выполняться во время технологического процесса, устанавливать их параметры (см. п.5.5.9) и выбирать момент, в который операция будет производиться – например, выполнять ручную проверку на герметичность до или после опрессовки или же выполнять ее 2 раза (и до опрессовки, и после).



а)



б)

Рис.11.
Общий вид экрана выбора технологического процесса

Рис.12.
Общий вид экрана установки параметров технологического процесса

5.5.9. Установка (ввод) параметров операций технологического процесса:

- «**Откачка 1**» («**Откачка 2**»):

Устанавливаются следующие параметры процесса откачки:

а) Параметр «Приоритет Т / Приоритет Р» (на экране активна одна из кнопок с надписью «Приоритет Т» на зеленом фоне или «Приоритет Р» на сером фоне).

Параметр определяет, каким образом будет осуществляться контроль процесса откачки. Если активен параметр «Приоритет t» откачка будет производиться в течение заданного времени. Однако, если в процессе откачки не будет достигнуто контрольное давление (см. п. б) ниже), произойдет прерывание цикла с соответствующим уведомлением – см. п.6.5). Если активен параметр «Приоритет Р» откачка будет производиться до заданного давления. Однако, если в процессе откачки будет превышено контрольное время (см. п. б) ниже), произойдет прерывание цикла с соответствующим уведомлением – см. п.6.5).

При выборе откачки до заданного давления следует иметь в виду, что измеряемое давление может существенно (более чем на полпорядка) отличаться от давления в изделии из-за наличия штенгеля с малым диаметром условного прохода. Параметры для автоматической отбраковки по натеканию для режимов откачки по времени и по давлению могут также заметно отличаться (установка параметров автоматической отбраковки - см. п.5.5).

б) Время откачки t в секундах и предельное давление давление Р в Па;

В зависимости от установки параметра «Приоритет t / P» один из параметров (время или давление) играют роль основного параметра, второй – контрольного (алгоритм откачки в п. а) выше):

- если активен параметр «Приоритет t», время играет роль основного параметра, давление – контрольного;

- если активен параметр «Приоритет Р», давление играет роль основного параметра, время – контрольного;
  Для того, чтобы процесс откачки происходил без контроля давления, введите «0» в поле ввода давления и установите «Приоритет t». В этом случае автоматика не будет осуществлять контроль давления, и откачка будет производиться строго в течение заданного времени.

- «**Проверка по росту давления**» (1 и 2): устанавливаются время в секундах и давление в Па. Если в изолированном изделии в течение времени t давление превысит значение Р, происходит прерывание цикла с соответствующим уведомлением – см. п. 6.5 (отбраковка).
- «**Заполнение 1.1**», «**Заполнение 1.2**» («**Заполнение 2.1**», «**Заполнение 2.2**»): устанавливаются время t в секундах и давление Р в Па по каждому каналу (устанавливается давление в изделии, которое будет в изделии после заполнения по каждому каналу, а не разница давлений!). Заполнение по каналам производится последовательно: сначала по одному каналу, затем по другому каналу. Последовательность заполнения можно изменить, изменив номера каналов. Заполнение по двум каналам можно использовать для приготовления смеси газов. Если по истечении времени t не достигается заданное давление, происходит прерывание цикла с соответствующим уведомлением. – см. п. 6.5 (отбраковка).
- «**Ручная проверка**» (1 и 2): доступно только включение / исключение операции из технологического процесса. Выполнение технологического процесса (цикла) приостанавливается до того, пока оператор не нажмёт кнопку «ЦИКЛ» (для продолжения, если проверка прошла успешно) или кнопку «СТОП» (если проверка прошла неудачно). Кнопки «ЦИКЛ» и «СТОП» на экране мигают для привлечения внимания оператора.
- «**Опрессовка**»: устанавливаются время t в секундах и разность давлений dP в Па; если в изолированном изделии в течение времени t давление снизится на величину dP, происходит прерывание цикла с соответствующим уведомлением – см. п. 6.5 (отбраковка). Проверка начинается с задержкой, задаваемой при настройке, для стабилизации показаний датчика МН2 (см. п. 5.3.11).

5.5.10. Для того, чтобы введенные параметры технологического процесса были сохранены, необходимо нажать кнопку «Принять изменения». Для выхода без сохранения изменений необходимо нажать кнопку «Выйти». Параметры технологических процессов записываются в энергонезависимую память панели оператора. Максимальное количество технологических процессов, которые могут быть введены (записаны) – 10000 шт.

5.6. НАСТРОЙКА ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ПО RS-485 ДЛЯ ВИТ16ИТ3

5.6.1. Для корректной передачи данных от вакуумметра ВИТ16ИТ3 в ПЛК, управляющий Стендом, необходимо настроить параметры интерфейса RS-485 ВИТ16Т3. Настройка производится в соответствии с инструкцией по эксплуатации вакуумметра ВИТ16Т3.

5.5.2. В ВИТ16Т3 должны быть указаны следующие параметры связи по RS-485:
- Протокол: **Modbus RTU**
- Скорость передачи: **19200**
- Стоп бит: **1**
- Контроль чётности: **Нечет**
- Адрес устройства: **1**
- Единицы измерения: **Па**

6. ПОРЯДОК РАБОТЫ СО СТЕНДОМ

6.1. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1.1. К работе со Стендом допускаются лица, изучившие настоящую инструкцию, инструкцию по технике безопасности при работе с электроустановками и с сосудами, находящимися под давлением, а также прошедшие инструктаж по безопасности труда на рабочем месте.

6.1.2. При работе со Стендом, проведении ремонтных работ и работ по техническому обслуживанию обслуживающий персонал должен руководствоваться общими правилами безопасности при работе с электрическими установками напряжением до 1000 В и с сосудами, находящимися под давлением.

6.1.3. Во избежание поражения электрическим током запрещается эксплуатировать изделие при открытых панелях Стенда.

6.1.4. Запрещается снимать разъемы и присоединительные кабели при включенном в сеть Стенде.

6.2. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.

6.2.1. Выполните присоединения Стенда к сильфону системы откачки (из комплекта поставки) (поз.8 рис.5) в соответствии с инструкциями п.4.5.2, п.4.5.3 настоящего технического описания и инструкции по эксплуатации.

6.2.2. Выполните присоединения Стенда к магистралям подачи газов (из комплекта поставки) (поз.5, 6 рис.5) в соответствии с п.4.5.4 - п.4.5.7 настоящего технического описания и инструкции по эксплуатации.

ВНИМАНИЕ! КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИЗМЕНЯТЬ КОНСТРКЦИЮ ПРИСОЕДИНЕНИТЕЛЬНОГО ФИТИНГА БЕЗ СОГЛАСОВАНИЯ С ПРОИЗВОДИТЕЛЕМ, А ТАКЖЕ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ПРИ МОНТАЖЕ САМОДЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА, ПРЕХОДНИКИ ИЛИ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ.

6.2.3. Выполните присоединения сильфона (из комплекта поставки) к фитингу Swagelok Стенда (поз.3 рис.4) в соответствии с п.4.5.4 - п.4.5.7 настоящего технического описания и инструкции по эксплуатации.

ВНИМАНИЕ! КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИЗМЕНЯТЬ КОНСТРКЦИЮ ПРИСОЕДИНЕНИТЕЛЬНОГО ФИТИНГА БЕЗ СОГЛАСОВАНИЯ С ПРОИЗВОДИТЕЛЕМ, А ТАКЖЕ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ПРИ МОНТАЖЕ САМОДЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА, ПРЕХОДНИКИ ИЛИ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ.

6.2.4. Выполните присоединения изделия посредством компрессионного соединения к сильфону (соединение F1 рис.1) в соответствии с п.4.5.8 - п.4.5.9 настоящего технического описания и инструкции по эксплуатации и убедитесь в его надежности.

6.2.5. Присоедините кабель от форвакуумного насоса (из комплекта поставки) к разъему X2 (поз.2 рис.5) Стенда в соответствии с п.4.5.11 настоящего технического описания и инструкции по эксплуатации.

6.2.6. Присоедините разъем X1 Стенда (поз.1 рис.5) сетевым кабелем (из комплекта поставки) к однофазной трехпроводной сети электропитания (~220 В 50 Гц) в соответствии с п.4.5.10 настоящего технического описания и инструкции по эксплуатации.

6.2.7. При необходимости присоедините инфраструктуру к разъемам поз.3, 4 рис.5 в соответствии с рекомендациями п.4.5.12, п.4.5.13 настоящего технического описания и инструкции по эксплуатации. Перед разработкой устройств, перед их присоединением к разъемам поз.3, 4 рис.5 Стенда настоятельно рекомендуется предварительно проконсультироваться у производителя во избежание некорректного присоединения к Стенду и выхода его из строя.

6.2.8. Включите автомат питания (поз.7 рис.5), расположенный на левой панели Стенда.

6.2.9. Включите кнопку питания (поз.1 рис.3), расположенный на передней панели Стенда, при этом появится изображение на сенсорной панели оператора и мониторе вакуумметра. На сенсорную панель будет выведен основной экран (п.5.2).

6.2.10. Откройте баллоны с газами, с помощью редукторов установите на выходе редукторов (входах I и II Стенда, поз.5, 6 рис.5) давление 0.15-0.2 МПа абс.

6.2.11. Если магистрали присоединяются к Стенду впервые, выполните инструкции п. 4.5.5 настоящего технического описания и инструкции по эксплуатации.

6.2.12. Выполните настройку Стенда в соответствии с п.5.3, п.5.5 настоящего технического описания и инструкции по эксплуатации.

6.2.13. Установите игольчатые натекатели, поз.1, 2 рис.4 приблизительно на половину диапазона (откройте приблизительно на 5-7 оборотов). (В процессе дальнейшей работы Стенда откорректируйте предварительную установку игольчатых натекателей (скорость заполнения изделий) в зависимости от объема заполняемых изделий и выбранного метода заполнения – см. п.4.3.7).

6.2.14. После выполнения операций, описанных в п.6.1.1 – п.6.1.11 Стенд готов к эксплуатации.

6.2.15. Эксплуатация Стенда может осуществляться в ручном или автоматическом режиме в зависимости от уровня доступа, определяемого настройками Стенда (п.5.3).

6.3. РАБОТА В РУЧНОМ РЕЖИМЕ

6.3.1. Ручной режим предназначен в основном для предварительной настройки Стенда. Полноценная работа Стенда в ручном режиме вполне возможна. Тем не менее, <u>не рекомендуется использование ручного режима работы Стенда при текущей эксплуатации Стенда</u> (меньшая точность заполнения до заданного давления (реакция человека более медленная, чем реакция автоматики), возможность ошибок и т.д.). Работа в ручном режиме возможна только в том случае, если в настройках Стенда установлен уровень доступа «ИНЖЕНЕР» или «НАСТРОЙКА» (п. 5.3.12).

6.3.2. В ручном режиме, в зависимости от установленных настроек для управления доступны те клапана, символы которых расположены на изображении кнопки на основном экране. Если включен режим «Автоматическая работа клапана К4 по показаниям датчика МН2» (п.5.3.16), этот клапан недоступен для ручного управления. Прикосновение к кнопке соответствующего клапана на сенсорном экране включает или выключает клапан. Нажатие на кнопку «СТОП» приводит к закрытию всех клапанов.

6.3.3. **Откачка изделия в ручном режиме.** Исходное состояние – все клапаны системы подачи газов закрыты. Для откачки изделия в ручном режиме необходимо (см.п.5.2):

- включить форвакуумный насос, подождать 1-2 мин для того, чтобы откачать вакуумную систему;
- открыть клапан К3;
- открыть клапан К4 (если разрешено управление этим клапаном в ручном режиме);
- откачать систему с присоединенным к ней изделием до желаемого давления, давление отслеживать по датчику МН1;
- непосредственно перед проведением следующей операции закрыть клапан К3; если следующей операцией является заполнение изделия – то необходимо закрыть и клапан К4.

6.3.4. **Проверка изделия на герметичность методом измерения натекания.** Исходное состояние – клапаны К1, К2 закрыты; клапан К3 только что закрыт после проведения процедуры откачки; клапан К4 открыт. Для проверки изделия на герметичность методом измерения натекания в ручном режиме необходимо:

- запомнить/записать значение давления по датчику МН1, одновременно начать отсчет времени, используя например индикатор часов на сенсорной панели;
- подождать некоторое время;
- снова запомнить/записать значение давления по датчику МН1, одновременно зафиксировать время, прошедшее с момента начала отсчета давления, закрыть клапан К4;
- сравнивая полученные результаты с результатами, полученными на заведомо герметичных изделиях (в идеальном случае необходимо иметь статистику измерений, полученную предварительно на 10-20 герметичных изделиях), сделать вывод о наличии/отсутствии течи в изделии;

6.3.5. **Заполнение изделия смесью газов.** Исходное состояние – изделие откачано, при необходимости проверено на герметичность; все клапаны системы подачи газов закрыты, игольчатые натекатели РП1 и РП2 (поз.1, 2 рис.4). Для заполнения изделия смесью в ручном режиме необходимо проделать следующие операции:

- определить необходимое соотношение давлений P_1 для газа 1 (для определенности считаем, что газ 1 подается по каналу I) и P_2 газа 2 (канал II), исходя из необходимого конечного давления P ($P= P_1+P_2$) в изделии и необходимых пропорций содержания газа в смеси;
- открыть клапан К1 (начало заполнения изделия газом 1);
- следить за увеличением давления в изделии от 0 до P_1 по датчику МН2;
- в момент достижения давления в системе P_1 закрыть клапан К1 (заполнение изделия газом 1 завершено);
- открыть клапан К2 (начало заполнения изделия газом 2);
- следить за увеличением давления в изделии от P_1 до P по датчику МН2;
- в момент достижения давления в системе P закрыть клапан К2 (заполнение изделия газом 2 завершено, соотношение газов в смеси: газ 1 (в %) - $P_1/P\times100$; газ 2 (в %) - $P_2/P\times100$)

В случае **заполнения изделия одним газом по одному каналу** используется только один газ, заполнение производится до давления P, алгоритм заполнения ограничивается первыми тремя операциями. Возможно **заполнение изделия одним газом по двум каналам** - см. п. 4.3.10, прядок работы совпадает с изложенным выше в настоящем пункте алгоритмом заполнения изделия по двум каналам.

6.3.6. **Опрессовка.** Исходное состояние: изделие заполнено газом до давления выше атмосферного; все клапаны системы подачи газов закрыты. Для проведения опрессовки (проверки герметичности изделия по уменьшению давления) в ручном режиме необходимо проделать следующие операции:

- запомнить/записать значение давления по датчику МН2, одновременно начать отсчет времени, используя например индикатор часов на сенсорной панели;
- подождать некоторое время;
- снова запомнить/записать значение давления по датчику МН2, одновременно зафиксировать время, прошедшее с момента начала отсчета давления;
- на основании полученных результатов сделать вывод о наличии/отсутствии течи в изделии.

6.3.7. **Проверка изделия на герметичность пузырьковым методом в ручном режиме.** Исходное состояние: изделие заполнено газом до давления выше атмосферного; все клапаны системы подачи газов закрыты. Проверка производится посредством погружения изделия в емкость с жидкостью и наблюдения за наличием пузырьков

воздуха, исходящих из изделия. Такая проверка может быть этапом работы Стенда в автоматическом режиме.

6.3.8. **Проверка изделия на герметичность с помощью гелиевого масс-спектрометрического течеискателя методом щупа.** Исходное состояние: изделие заполнено смесью газов (один из газов – гелий) до давления выше атмосферного; все клапаны системы подачи газов закрыты. Проверка производится в соответствии с инструкцией по эксплуатации течеискателя, который регистрирует присутствие гелия в местах негерметичности изделия. Такая проверка может быть этапом работы Стенда в автоматическом режиме.

6.3.9. **Проверка изделия на герметичность с помощью гелиевого масс-спектрометрического течеискателя методом обдува.** Исходное состояние: изделие откачано, в магистрали, соединяющей изделие со Стендом, должен быть смонтирован тройник, обеспечивающий соединение течеискателя с этой магистралью; лучше, если этот отвод будет снабжен клапаном. Течеискатель присоединяется к описываемому отводу, изделие откачивается откачными средствами течеискателя. Затем изделие обдувается гелием, в случае если изделие негерметично гелий проникает во внутреннюю полость течеискателя и регистрируется его масс-спектрометром. Проверка производится в соответствии с инструкцией по эксплуатации течеискателя.

6.3.10. **Выключение Стенда**. Для выключения Стенда закрываются все клапана Стенда, и отключается форвакуумный насос. Затем необходимо отключить электропитание Стенда клавишей «СЕТЬ» на передней панели.

6.3.11. За изменением давления можно следить на экране вывода графической информации. При необходимости закрыть клапан или клапаны (например, для завершения процесса заполнения изделия), если Вы не находитесь на основном экране, можно использовать кнопку «СТОП», находящуюся на передней панели. Нажатие этой кнопки приводит к закрытию всех клапанов.

6.4. РАБОТА В АВТОМАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ

6.4.1. Работа в автоматическом режиме – основной режим работы Стенда, осуществляется в соответствии с записанными в память Стенда технологическими процессами. В случае, если установлен уровень доступа «ОПЕРАТОР» только такой режим доступен и сводится к выбору необходимого технологического процесса и запуску (включению)/остановке технологического цикла, а также осуществлению операций, проведение которых предусмотрено в соответствующем технологическом процессе в ручном режиме. Для создания или редактирования технологических процессов необходим уровень доступа «ИНЖЕНЕР» или «НАСТРОЙКА». При выполнении технологического процесса (цикла) на экран могут быть выведены сообщения об ошибках (см. п.6.5)

6.4.2. Включите Стенд в соответствии с п.6.2. Стенд перейдет в следующее состояние: на сенсорную панель выведен основной экран (п.5.2), клапаны К1-К6 закрыты, форвакуумный насос выключен.

6.4.3. Если технологические процессы не были ранее настроены, то с уровнем доступа «ИНЖЕНЕР» или «НАСТРОЙКА» введите необходимые технологические процессы и установите их параметры в соответствии с п. 5.5.5-5.5.10. Настройте Стенд в соответствии с п.5.3. Работа в автоматическом режиме возможна со всеми уровнями доступа, однако рекомендуем перевести Стенд в режим уровня доступа «ОПЕРАТОР».

6.4.4. Перейдите на экран выбора технологических процессов (последовательность вывода экранов – см. п.5.1). Выберите необходимый технологический процесс.

6.4.5. Перейдите на основной экран (п.5.2). Нажмите кнопку включения форвакуумного насоса. Включится форвакуумный насос, на кнопке форвакуумного насоса появится индикатор зеленого цвета.

6.4.6. Нажмите кнопку «ЦИКЛ» на основном экране (или дублирующую кнопку передней панели). Начнется выполнение технологического процесса в соответствии с заданными параметрами.

6.4.7. Если среди операций технологического процесса (цикла) есть операции, выполняемые в ручном режиме, выполнение технологического процесса (цикла) приостанавливается. Кнопки «ЦИКЛ» и «СТОП» мигают, однострочный экран в правом верхнем углу экрана («третий экран» п. 5.2.6.) периодически (с интервалом ~ 1 с) меняет цвет (красный-зеленый) – это позволяет получать уведомление о приостановке цикла, даже если на сенсорную панель не выведен основной экран (кнопки «ЦИКЛ» и «СТОП» не видны). Система управления Стендом так же подает кратковременный звуковой сигнал для привлечения внимания оператора.

6.4.8. Выполнение операций, связанных с контролем герметичности изделия в ручном режиме, проводится любым удобным образом. Некоторые возможные технологические операции приведены в п.6.3.7-п.6.3.9 в качестве примеров.

6.4.9. После выполнения операции технологического процесса (цикла) в ручном режиме оператор имеет две возможности: или продолжить выполнение цикла нажатием кнопки «ЦИКЛ» (в этом случае Стенд продолжит последовательное выполнение операций цикла) или прекратить его выполнение, нажав кнопку «СТОП» (это зависит от установки параметра автоматической отбраковки, п. 5.3.8.).

6.4.10. Можно прекратить выполнение технологического процесса (цикла) в любой момент, нажав кнопку «СТОП».

6.4.11. Если в процессе выполнения технологического процесса:

- при автоматической проверке герметичности автоматикой Стенда изделие было признано бракованным и
- в настройках запрещено продолжение технологического процесса (цикла) после автоматической отбраковки – см. п. 5.3.8,

продолжение цикла невозможно. Для завершения технологического процесса (цикла) необходимо нажать кнопку «СТОП».

6.4.12. Для выключения Стенда выключите форвакуумный насос и отключите питание Стенда клавишей «СЕТЬ» на передней панели.

6.5. СООБЩЕНИЯ ОБ ОШИБКАХ

6.5.1. На экран может быть выведено 2 типа сообщения об ошибках:

- Сообщение об ошибке с возможностью продолжения технологического процесса (цикла) – см. п.6.5.2;
- Сообщения об ошибках, связанных с элементом питания энергонезависимой памяти ПЛК (контроллера) Стенда – см. п.6.5.4;
- Сообщение об аварийной ситуации, после возникновения которой выполнение технологического цикла в автоматическом режиме невозможно – см. п.6.5.3)

Сообщение об ошибке выводится в отдельном окне, содержащем информацию о причине возникновения ошибки. Если нажать кнопку «Закрыть», окно закрывается. Повторно сообщение об ошибке будет выведено после устранения и повторного появления причины (либо после выключения и включения питания).

Кроме того, при возникновении ошибки второго типа в окне, в котором обычно отображается название текущей операции, выводится мигающая надпись «АВАРИЯ».

6.5.2. Сообщение об ошибке с возможностью продолжения технологического процесса (цикла) может быть выведено на экран в следующих случаях:

- в случае если при откачке не удалось достигнуть заданного в параметрах технологического процесса давления в течение указанного контрольного времени или если в течение заданного в параметрах технологического процесса времени не удалось достигнуть контрольного давления (п. 5.5.9);

- в случае если при заполнении изделия не удалось достигнуть заданного в параметрах технологического процесса давления в течение указанного контрольного времени;
- в процессе автоматической проверки изделия на герметичность автоматика Стенда считает изделие бракованным (следует иметь в виду, что автоматика будет считать изделие бракованным и при некорректной установке параметров проверки на герметичность – необходимо тщательно следить за вводом параметров и при необходимости корректировать их на основе статистических данных).

Причина возникновения ошибок этого типа – или некорректные параметры технологического процесса, или негерметичность изделия. Устранение: корректировка данных технологического процесса или признание изделия негерметичным и его замена на следующее.

6.5.3. Сообщение об аварии без возможности выполнения технологического процесса в автоматическом режиме появляется в случае отказа датчиков МН1 и ли МН2, а также при возникновении неисправности в системе управления Стенда. Перечень сообщений и рекомендации по их устранению приведены в строках 1-3 табл.6. Для продолжения эксплуатации Стенда необходимо устранить неисправность.

6.5.4. Сообщения об ошибках, связанных с элементом питания энергонезависимой памяти ПЛК (контроллера) Стенда (строки 5 и 6 табл.6), возникают при снижении напряжения элемента питания CR2354 энергонезависимой памяти ПЛК или выходе его из строя. При несвоевременной замене элемента питания возникает ошибка, указанная в строке 6 табл.6. Происходит только сброс настроек, приведенных на экране «НАСТРОЙКИ» (п.5.3). Продолжение работы возможно, однако будет необходимо восстанавливать настройки после каждого выключения питания Стенда. Параметры технологических процессов (п.5.5) сохраняются, т.к. хранятся в энергонезависимой памяти сенсорной панели.

Таблица 6.

Перечень сообщений об ошибках при возникновении аварийной ситуации (строки 1-4), а также связанных с элементом питания энергонезависимой памяти ПЛК (контроллера) Стенда (строк 5, 6).

№	Сообщение об ошибке	Причина возникновения	Устранения
1.	**Отказ датчика давления МН1. Нет связи с вакуумметром.**	нет связи вакуумметра ВИТ16Т3 с ПЛК (контроллером) Стенда	1. Проверить настройки параметров связи вакуумметра ВИТ16Т3 с ПЛК Стенда (см. п.5.6). 2. Если настройки установлены верно, обратиться к производителю.
2.	**Отказ датчика давления МН1. Обрыв датчика.**	обрыв нити датчика ПМТ-6-3	Заменить датчик ПМТ-6-3 на исправный в соответствии с п.7.4.
3.	**Отказ датчика давления МН2.**	неисправность PSE563	1. Заменить датчик PSE563 2. Обратиться к производителю.
4.	**Нет связи с ПЛК**	неисправность в системе управления Стенда	Обратиться к производителю.
5.	**Низкое напряжение элемента питания энергонезависимой памяти ПЛК. Работа может быть продолжена, но рекомендуется в ближайшее время заменить элемент питания.**	Снижение напряжения элемента питания CR2354 энергонезависимой памяти ПЛК	Заменить элемент питания CR2354 в соответствии с п.7.5.
6.	**Потеряны настройки в энергонезависимой памяти ПЛК. Загружены значения по умолчанию. Проверьте настройки перед продолжением работы.**	1. Выход из строя элемента питания CR2354 2. Снижение напряжения элемента питания CR2354 ниже критического	Заменить элемент питания CR2354 в соответствии с п. 7.5.

7. ОБСЛУЖИВАНИЕ СТЕНДА

7.1. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ОСМОТР И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1.1. К операциям технического обслуживания Стенда относятся: профилактический осмотр, проверка работоспособности и настройка.

7.1.2. Профилактический осмотр проводится после каждых 1500 часов эксплуатации. Целью работ, связанных с проведением профилактического осмотра является проверка:
- отсутствия механических повреждений;
- качества крепления органов управления и коммутирующих разъемов к панелям блоков системы управления;
- состояния соединительных проводов и кабелей;
- состояния присоединений магистралей подачи газов и изделия;
- проверка соединения вакуумной системы и целостности сильфонных соединений;
- проверка работоспособности Стенда (п.6.2).

7.1.3. Запрещается эксплуатация Стенда со следующими неисправностями и дефектами: наличие механических повреждений корпуса, нарушена надежная фиксация органов управления и коммутационных разъемов, нарушена изоляция соединительных кабелей. При обнаружении указанных дефектов, а также при отрицательных результатах проверки работоспособности блок управления подлежит ремонту.

7.2. ЗАМЕНА БАЛЛОНОВ С ГАЗАМИ. ОБСЛУЖИВАНИЕ МАГИСТРАЛЕЙ СИСТЕМЫ ПОДАЧИ ГАЗОВ

7.2.1. Исходное состояние Стенда: клапаны К1-К6 закрыты, форвакуумный насос включен, порт для присоединения изделия заглушен или к нему подключено изделие.

7.2.2. При присоединении или замене баллонов с рабочими газами необходимо соблюдать следующую последовательность действий см. также п. 4.3.4:
- закрыть вентиль на баллоне с рабочим газом, присоединенным к каналу I Стенда;
- закрыть редуктор, т.е. полностью выкрутить <u>против часовой стрелки</u> регулировочную рукоятку редуктора до момента ее свободного вращения;
- осторожно открутить на 1-1.5 оборота накидную гайку, крепящую редуктор к баллону, чтобы сбросить избыточное давление;
- снять баллонный редуктор и подвесить его на специальную поддержку вместе с линией (магистралью),
- заменить баллон и надежно закрепить его на штатном месте;
- проверить наличие и состояние уплотнительной прокладки редуктора, при необходимости заменить прокладку;
- установить баллонный редуктор с линией (магистралью) на новый баллон и затянуть накидную гайку редуктора, крепящую его к баллонному вентилю;
- если замене подлежат оба баллона, повторить предыдущие операции для второго канала (II) подачи газа;
- убедиться в том, что вентиль баллона (баллонов) закрыты;
- на экране «Настройки» разрешить открытие клапанов К4 и К5 (п.5.3.7), необходим уровень доступа «ИНЖЕНЕР» или «НАСТРОЙКА»;
- последовательно открыть клапаны К3, К1 (клапан К2, если произошла замена баллона на канале II или оба клапана К1 и К2, если заменены баллоны на двух каналах);
- через 1-2 мин открыть клапан К4;
- открыть клапан К5 (клапан К6, если произошла замена баллона на канале II или оба клапана К5 и К6, если заменены баллоны на двух каналах);
- открыть редуктор (редукторы, если заменены баллоны на двух каналах), вращая регулировочную рукоятку редуктора <u>по часовой стрелке</u>;

- откачать систему до давлений, как минимум менее 10 Па;
- последовательно закрыть редуктор (редукторы, если заменены баллоны на двух каналах), затем клапаны К5, К1 (клапаны К6, К2 если произошла замена баллона на канале II или клапаны К5, К1 и К6, К2 если заменены баллоны на двух каналах), а также клапан К4;
- на экране «Настройки» запретить открытие клапанов К4 и К5 (п.5.3.7), необходим уровень доступа «ИНЖЕНЕР» или «НАСТРОЙКА» (установка запрета на открытие клапанов К4 и К5, а также их закрытие происходят автоматически при изменении уровня доступа);
- открыть вентиль баллона (баллонов);
- открывая редуктор (редукторы) заполнить магистраль (магистрали) газом, установив давление на выходе редуктора 0.15-0.2 МПа абс.
- закрыть клапан К3;
- выключить форвакуумный насос.

7.2.3. При замене или разборке магистралей подачи газа необходимо соблюдать правила, изложенные в п.4.5.4 – п.4.5.7 настоящего технического описания и инструкции по эксплуатации.

7.2.4. После операций, связанных с заменой баллонов, сборкой/разборкой магистралей подачи газов рекомендуется проверить систему методом опрессовки или с помощью гелиевого масс-спектрометрического течеискателя.

7.3. ОБСЛУЖИВАНИЕ ВАКУУМНОЙ СИСТЕМЫ

7.3.1. При обслуживании и ремонте системы откачки необходимо руководствоваться правилами, изложенными в п. п.4.5.2 – п.4.5.3 настоящего технического описания и инструкции по эксплуатации.

7.3.2. При обслуживании форвакуумного насоса необходимо руководствоваться его инструкцией по эксплуатации.

7.4. ЗАМЕНА ДАТЧИКОВ МН1, МН2

7.4.1. Для замены датчиков МН1, МН2 необходимо отключить Стенд от сети электропитания, затем снять верхнюю крышку корпуса Стенда.

7.4.2. Для замены датчика МН1 (ПМТ-6-3) поз.2 рис.13 открутите гайку компрессионного соединения поз.1 рис.13, придерживая вторым ключом корпус грибкового соединения, используя лыски корпуса. Далее руководствуйтесь инструкциями, изложенными в п.4.5.8 – п.4.5.9 настоящего технического описания и инструкции по эксплуатации.

7.4.3. Расположение датчика МН2 (PSE562) показано на рис.14. Датчик имеет присоединительный фитинг Swagelok. Для монтажа / демонтажа датчика руководствуйтесь инструкциями, изложенными в п.4.5.4 – п.4.5.7 настоящего технического описания и инструкции по эксплуатации.

7.5. ЗАМЕНА ЭЛЕМЕНТА ПИТАНИЯ ПАМЯТИ КОНТРОЛЛЕРА

7.5.1. Для работы энергонезависимой памяти ПЛК используется элемент CR2354. Для его замены необходимо:
- отсоединить Стенд от сети электропитания;
- снять крышку корпуса Стенда,
- снять крышку короба поз.1 рис.15, расположенного над ПЛК (см рис.15)
- с помощью отвёртки откинуть держатель батарей поз.2 рис.15 и заменить элемент поз.3 рис.15.

7.5.2. Сборка производится в обратной последовательности.

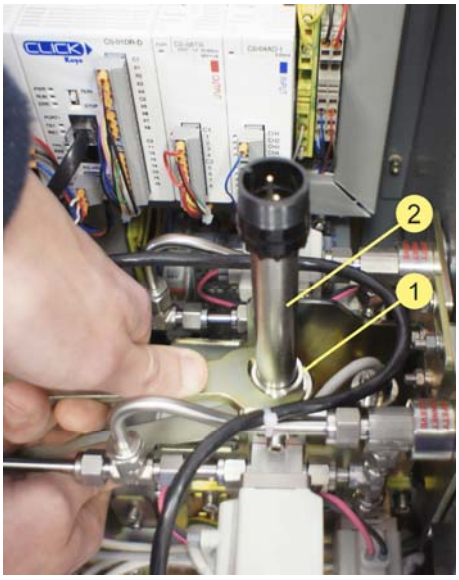


Рис.13.
Замена датчика МН1 (ПМТ-6-3)
1 – гайка грибкового соединения; 2 – манометрический преобразователь ПМТ-6-3 (датчик МН1)

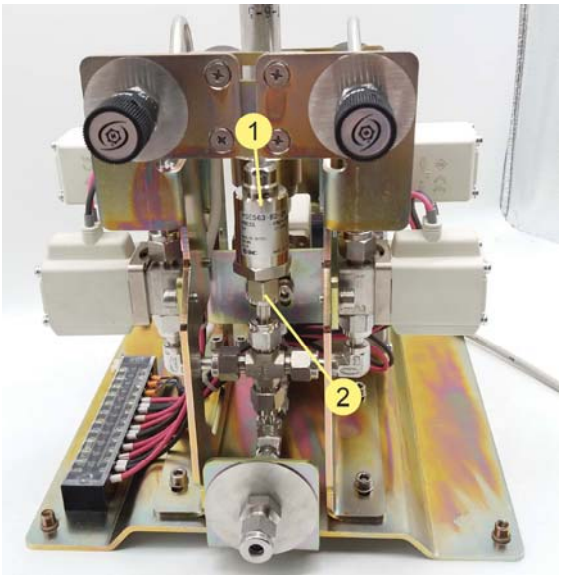
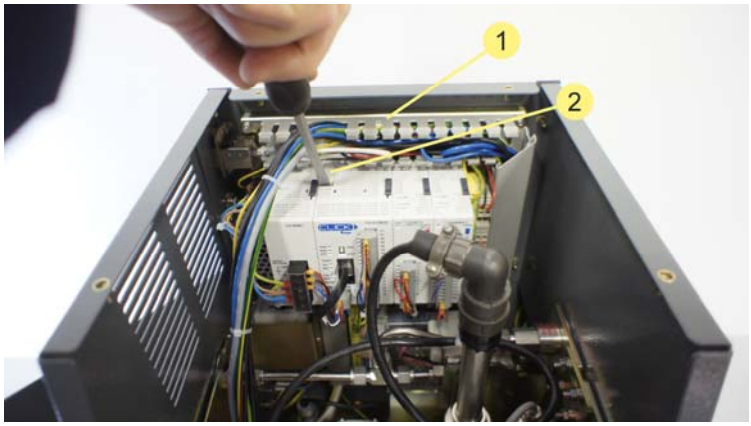


Рис.14.
Замена датчика МН2 (PSE563)
1 – манометрический преобразователь PSE563 (датчик МН2); 2 – соединение Swagelok датчика PSE563 (МН2)



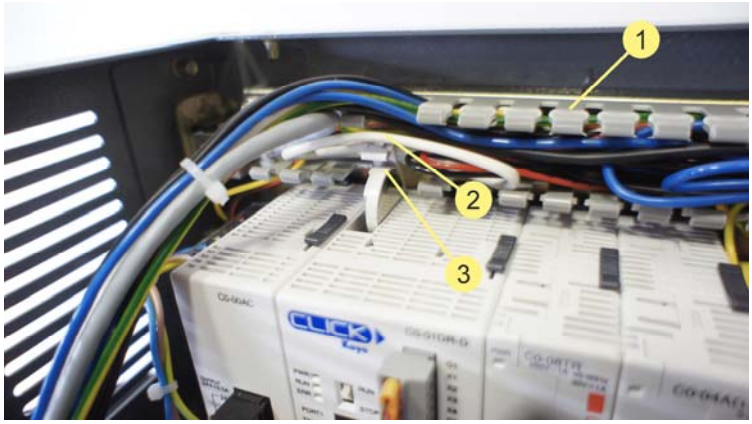


Рис.15.
Замена элемента CR2354
1 – короб; 2 - держатель батарей; 3 – элемент CR2354

8. ПРАВИЛА УПАКОВКИ, ТРАНСПОРТИРОВКИ И ХРАНЕНИЯ

8.1. Изделие поставляется потребителю в собранном и подготовленном к эксплуатации виде.

8.2. В случае необходимости транспортировки изделия:

- вакуумная система подлежит разборке. Все элементы вакуумной системы после снятия с поста снабжаются транспортными заглушками, после чего производится их упаковка в герметичную тару, предотвращающую попадание загрязнений на части вакуумной системы. Фланцы (или транспортные заглушки) монтируются с соблюдением правил обеспечения вакуумно-плотного соединения.
- соединительные кабели отключаются от элементов вакуумной системы и системы управления;

8.3. Перед транспортировкой производится упаковка Стенда в комплект тары. Все части и компоненты изделия помещается в коробки или ящики с плотным заполнением пространства между стенками и частями изделия прокладками из амортизирующего материала. На упаковочных коробках или ящиках наносятся надписи и символы, которыми следует руководствоваться при транспортировке и хранении. Транспортирование прибора осуществляется с учетом предосторожностей, указанных на упаковке. Изделие должно транспортироваться в условиях, не превышающих заданных предельных значений: температура окружающей среды от -40°С до +40°С, относительная влажность воздуха не более 95%.

8.4. Допускается транспортировка прибора всеми видами транспорта при условии защиты от механических повреждений, сильных ударов и вибраций, прямого воздействия атмосферных осадков, пыли и солнечных лучей.

8.5. Изделие, выведенное из эксплуатации, подлежит консервации (по вопросам консервации изделия необходимо связаться с изготовителем, консервация изделия производится в присутствии представителей изготовителя). После проведения консервации изделие следует хранить в отапливаемом помещении при температурах окружающего воздуха 5-40°С и относительной влажности не более 80%. В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот, щелочей, органических растворителей, а также агрессивных газов, вызывающих коррозию.

8.6. Повреждение прибора при транспортировке не является основанием для проведения гарантийного ремонта.

9. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить изменения непринципиального характера в конструкцию и схемы изделия без отражения их в техническом описании и инструкции по эксплуатации.

Права интеллектуальной собственности на разработку и выпуск изделия принадлежат ООО «АВАКС-Т». Приобретая изделие, покупатель соглашается с тем, что он не будет предпринимать действий, связанных с копированием изделия или его частей с целью продажи и получения коммерческой прибыли. Такие действия, предпринятые без письменного разрешения ООО «АВАКС-Т», будут расценены как нарушение прав ООО «АВАКС-Т» на интеллектуальную собственность.

10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Стенд для проверки герметичности внутренних полостей корпусов электронных блоков и заполнения их инертным газом АВ4900 заводской номер №17001 / 2017 г., разработанный и изготовленный ООО«АВАКС-Т» « 15 » декабря 2017 г. соответствует техническим характеристикам, изложенным в настоящем техническом описании и инструкции по эксплуатации. На основании акта проведения испытаний Стенд проверки герметичности внутренних полостей корпусов электронных блоков и заполнения их инертным газом АВ4900 признан годным для эксплуатации.

Подписи лиц, ответственных за приемку:

Контролер:_____

Нач. ОТК:_____

М.П. «_____»_____20___г.

Изделие упаковано «____»_____20___г. в тару в соответствии с требованиями, предъявляемыми к хранению и транспортировке изделия.

Производитель:
ООО «АВАКС-Т»
Почтовый адрес: **194223 г. Санкт-Петербург**
ул.Курчатова, д.10, лит.К, ком.121
ООО «АВАКС-Т»
Электронная почта: **info@avacuum.ru**
Телефон: **+7 (812) 702-82-28, +7 (812) 372-55-45**
Факс: **+7 (812) 702-82-28**

ВНИМАНИЕ!
В случае изменения контактных данных всю необходимую информацию о способах связи Вы всегда сможете найти на нашем сайте https://www.avacuum.ru

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

1. Изготовитель гарантирует соответствие технических характеристик Стенда проверки герметичности внутренних полостей изделий и заполнения их инертным газом АВ4900 параметрам, приведенным в настоящем техническом описании при соблюдении потребителем правил ввода в эксплуатацию и текущей эксплуатации Стенда, установленных соответствующими разделами настоящей инструкции по эксплуатации.
2. Гарантийный срок эксплуатации изделия, установленный изготовителем, составляет 12 месяцев с момента поставки изделия потребителю, зафиксированного в разделе свидетельство о приемке (ПРИЛОЖЕНИЕ 1).
3. Предприятие - изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно устранить выявленные дефекты или заменить вышедшие из строя части изделия либо изделие целиком за исключением случаев, упомянутых в п.4 настоящих гарантийных обязательств.
4. Гарантия изготовителя не распространяется на изделие в следующих случаях:
   - В случае нарушения условий хранения, транспортировки и эксплуатации изделия потребителем условиям, установленных техническим описанием и инструкцией по эксплуатации, в том числе подключением к источникам питания, отличным от упомянутых в инструкции по эксплуатации;
   - В случае использования газов, агрессивных по отношению к компонентам изделия;
   - В случае модификации изделия или его частей, не санкционированных производителем;
   - В случае нарушения сохранности гарантийных пломб и наклеек без согласования с производителем;
   - В случае наличия механических повреждений изделия, возникших после поставки изделия потребителю, в том числе возникших вследствие транспортировки;
   - При наличии следов ремонта или наладки неуполномоченным сервисным центром или попыток неквалифицированного вмешательства в конструкцию или схемы изделия,
   - В случае если дефект, повреждение или неисправность изделия вызваны действием неодолимых сил, несчастными случаями, умышленными или неосторожными действиями потребителя;
   - В случае если обнаружены следы попадания внутрь изделия посторонних предметов, веществ, жидкостей.
5. Гарантия изготовителя не распространяется на расходные материалы (прокладки, кабели, разъемы).
6. В случае проведения изготовителем гарантийного ремонта изделия, гарантийный срок продлевается на период, в течение которого изготовитель осуществлял ремонт изделия.
7. Транспортные расходы по доставке прибора в гарантийный ремонт и обратно несет изготовитель, если иное не оговорено условиями договора поставки.
8. Разработчиком и изготовителем Стенда для проверки герметичности внутренних полостей корпусов электронных блоков и заполнения их инертным газом АВ4900 является:

ООО «АВАКС-Т»

Почтовый адрес:	**194223 г. Санкт-Петербург** **ул.Курчатова, д.10, лит.К, ком.121** **ООО «АВАКС-Т»**
Электронная почта:	**info@avacuum.ru**
Телефон:	**+7 (812) 702-82-28, +7 (812) 372-55-45**
Факс:	**+7 (812) 702-82-28**

ВНИМАНИЕ!

В случае изменения контактных данных всю необходимую информацию о способах связи Вы всегда сможете найти на нашем сайте https://www.avacuum.ru

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.

ПОРЯДОК ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ РЕКЛАМАЦИЙ

1. В случае выявления неисправности Стенда для проверки герметичности внутренних полостей корпусов электронных блоков и заполнения их инертным газом АВ4900 в период гарантийного срока потребитель должен составить акт, в котором должна быть отражена следующая информация:
   - заводской номер прибора, даты выпуска и ввода в эксплуатацию;
   - наличие и целостность пломб изготовителя;
   - описание характера дефекта, особенностей его проявления и режимов эксплуатации, при которых выявленный дефект проявляется;
   - название организации - потребителя и ее реквизиты, включая информацию, необходимую для связи (адрес, факс, телефон, адрес электронной почты).

2. Потребитель несет ответственность за достоверность информации, изложенной в акте. Информация, изложенная в акте, должна быть подтверждена подписями ответственных лиц и печатью потребителя. Составленный акт должен быть приложен к Стенду при передаче его изготовителю для гарантийного ремонта или передан уполномоченному представителю изготовителя, если таковой осуществляет гарантийный ремонт непосредственно у потребителя.

3. Для ускорения принятия решения изготовителем о необходимости гарантийного ремонта информация, изложенная в составленном потребителем акте, должна быть сообщена изготовителю любым из доступных способов: по почте, электронной почте, по факсу, телефону, через интернет-сайт.

ООО «АВАКС-Т»:

Почтовый адрес:	**194223 г. Санкт-Петербург** **ул.Курчатова, д.10, лит.К, ком.121** **ООО «АВАКС-Т»**
Электронная почта:	**info@avacuum.ru**
Телефон:	**+7 (812) 702-82-28, +7 (812) 372-55-45**
Факс:	**+7 (812) 702-82-28**

ВНИМАНИЕ!

В случае изменения контактных данных всю необходимую информацию о способах связи Вы всегда сможете найти на нашем сайте https://www.avacuum.ru