ГЕНЕРАТОР ВОДОРОДА "КРИСТАЛЛ УЛЬТРА"

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

214.4.464.014-20.00РЭ

Редакция 21.09.2026

Оглавление

1 Введение 4

2 Описание и работа 4

2.1 Назначение 4

2.2 Технические характеристики и комплектность 4

2.3 Содержание драгоценных металлов 5

2.4 Состав генератора 5

2.5 Устройство и работа 6

3 Использование по назначению 12

3.1 Эксплуатационные ограничения 12

3.2 Меры безопасности 14

3.3 Подготовка к работе и порядок работы 16

3.4 Интерфейс генератора 17

3.4.1 Главный экран 17
3.4.2 Структура меню 17
3.4.3 Предупреждающие сообщения 19
3.4.4 Сообщения об ошибках 22

4 Техническое обслуживание 28

4.1 Текущее техническое обслуживание 28

4.2 Периодическое техническое обслуживание 28

5 Консервация и переконсервация 31

6 Транспортирование и хранение 32

7 Сведения о рекламациях 34

Приложение А 35

Инструкция по промывке сепаратора 35

1 Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с устройством и принципом работы генератора водорода "Кристалл Ультра" (далее – генератор), с указаниями по его правильной эксплуатации и техническому обслуживанию.

Указания, отмеченные такой рамкой, необходимо выполнять, чтобы исключить получение травм или повреждение оборудования. Таким же образов выделяется информация, на которую следует обратить особое внимание.

2 Описание и работа

2.1 Назначение

Генератор предназначен для питания водородом пламенных детекторов и в качестве источника газа-носителя для хроматографов.

Эксплуатация генератора осуществляется в закрытых лабораторных и других помещениях, в которых горючие газы и легковоспламеняющиеся жидкости могут быть в количествах, недостаточных для создания взрывопожароопасной смеси:

- температура окружающего воздуха от 10 до 35 °С;
- относительная влажность не более 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм. рт. ст.);
- содержание примесей в окружающем воздухе в пределах санитарных норм, регламентированных ГОСТ 12.1.005-88.

По климатическому исполнению генератор относится к исполнению УХЛ категории 4.2 по ГОСТ 15150-69.

Электрическое питание генератора осуществляется от сети переменного тока напряжением (220±22) В, частотой (50/60±1) Гц.

Генератор по электробезопасности соответствует требованиям ГОСТ IEC 61010-1-2014. Защита от поражения электрическим током КЛАСС I по ГОСТ Р 58698-2019.

По электромагнитной совместимости генератор соответствует требованиям ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014.

2.2 Технические характеристики и комплектность

Технические характеристики и комплектность приведены в паспорте на генератор 214.4.464.014-20.00ПС.

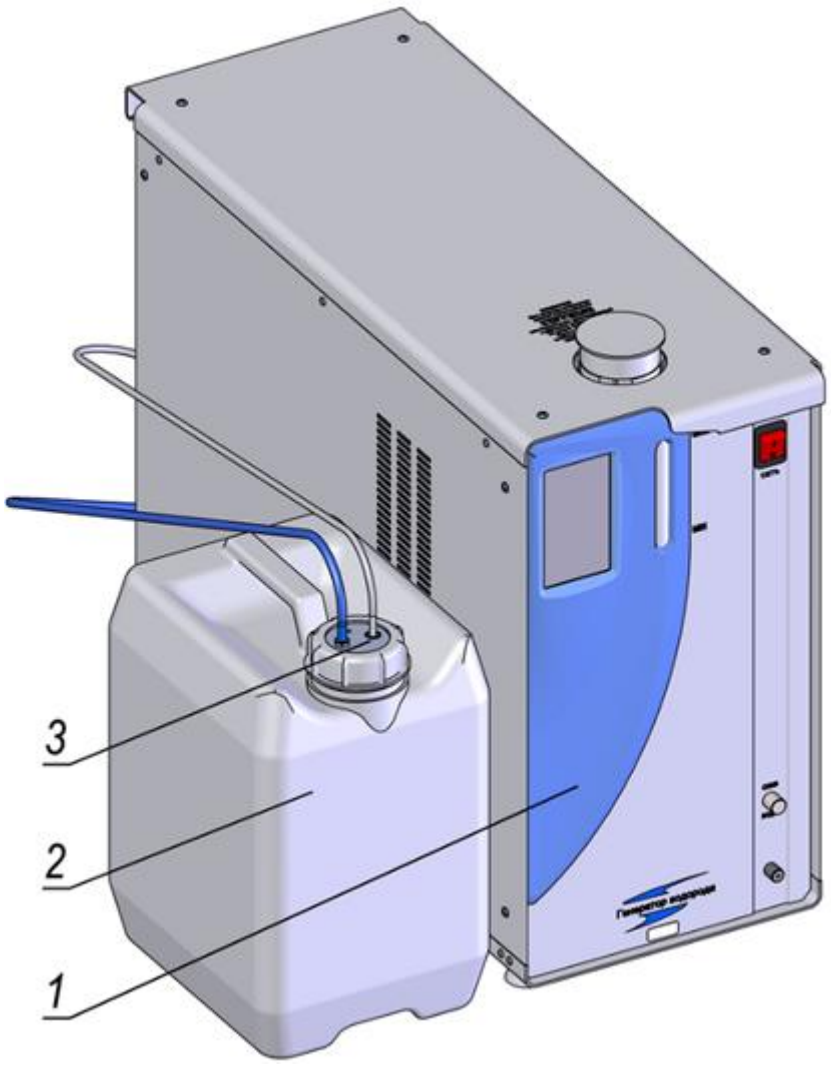
2.3 Содержание драгоценных металлов

Сведения о содержании драгоценных металлов в модуле электролизном указаны в паспорте на модуль электролизный, приложенном к паспорту на генератор.

2.4 Состав генератора

Генератор выпускается в составе двух блоков:

- 214.4.464.014-20.00 Генератор водорода "Кристалл Ультра";
- 214.5.887.069 Бак (далее – внешний бак).



1 – генератор; 2 – внешний бак Б2; 3 – датчик уровня ДУ2 внешнего бака Б2.

Рисунок 2.1. Общий вид генератора

2.5 Устройство и работа

Схема гидропневматическая принципиальная генератора приведена на рисунке 2.2.

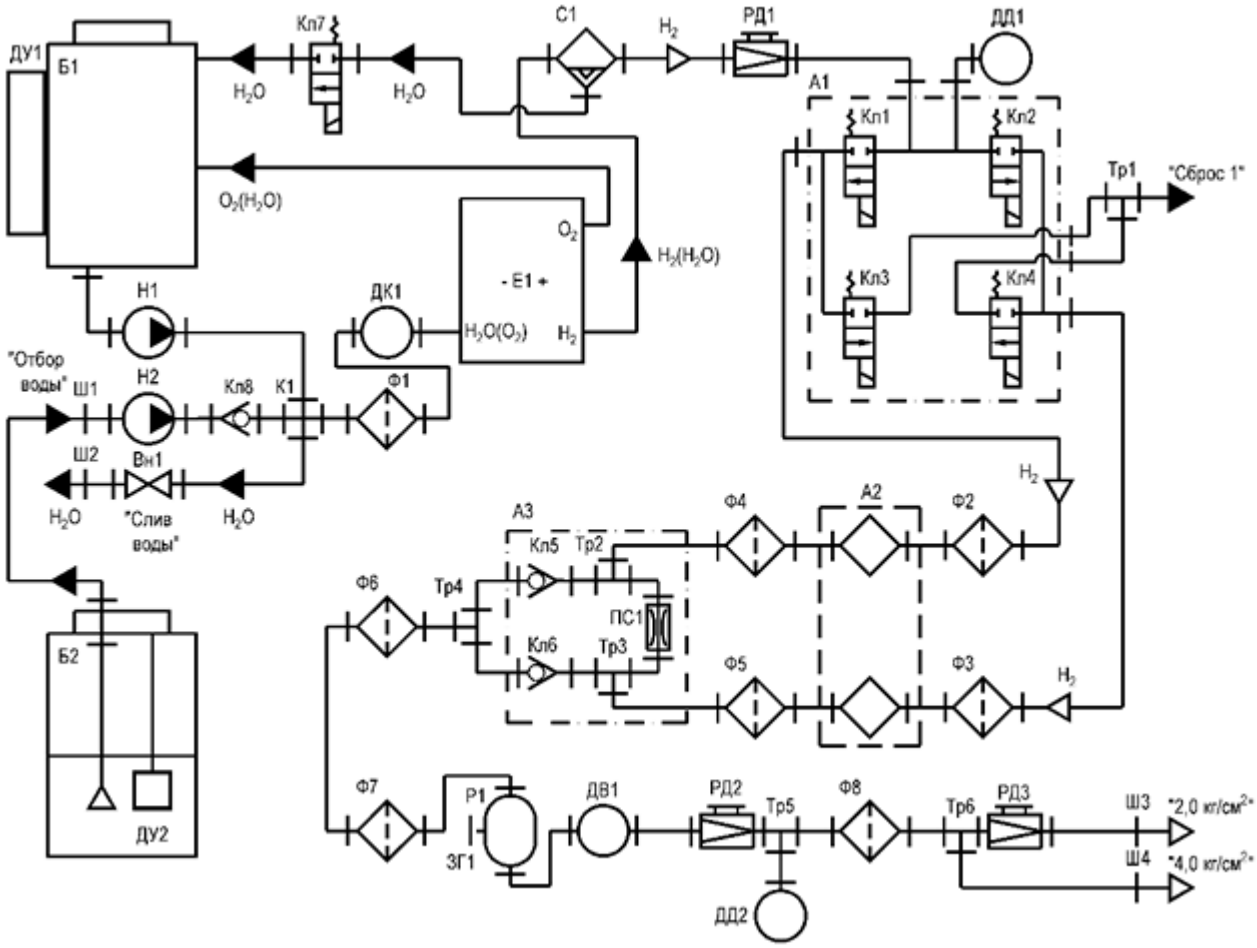


Рисунок 2.2 – Схема гидропневматическая принципиальная генератора водорода "Кристалл Ультра"

Таблица 1 – Обозначения на рисунке 2.2

Обозначение	Описание	Децимальный номер
А1	Блок клапанов	214.5.889.091
А2	Дожигатель кислорода	214.5.863.346
Б1	Бак генератора	214.5.887.077
Б2	Внешний бак	214.5.887.069
Вн1	Вентиль	214.6.451.003
ДВ1	Датчик влажности	214.5.132.186-02
ДД1, ДД2	Датчик давления	214.5.132.180-01
ДК1	Датчик кондуктометрический	214.5.132.188
ДУ1	Датчик уровня воды (бака Б1 генератора)	214.6.730.515

ДУ2	Датчик уровня (внешнего бака Б2)	214.5.132.150
Е1	Модуль электролизный	214.5.081.062-03.00
К1	Коллектор	Фитинг 4CR4
Кл5, Кл6	Клапан обратный	214.5.890.091-02
Кл7	Клапан электромагнитный	214.5.890.042-01
Кл8	Клапан обратный	PVNR 6
ПС1	Пневмосопротивление	214.5.150.066
Н1	Насос циркуляционный	214.5.883.138
Н2	Насос автодолива	214.5.883.139
Р1	Ресивер	214.5.883.106-01
РД1	Регулятор давления	214.5.157.007
РД2, РД3	Регулятор давления	214.5.157.003-03
С1	Сепаратор	214.5.887.041
Ф1	Фильтр ионитовый	214.6.112.018
Ф2, Ф3	Фильтр	214.5.884.122-02
Ф4, Ф5	Фильтр	214.5.884.122-04
Ф6, Ф7	Фильтр	214.5.884.122
Ф8	Фильтр	214.5.884.041-02

Получение водорода в генераторе основано на электрохимическом разложении воды, заливаемой в бак Б1, на водород и кислород на твердополимерном электролите в модуле электролизном Е1, под действием постоянного электрического тока.

Генерируемый модулем электролизным Е1 водород вместе с частью воды поступает в сепаратор С1, где отделяется от воды и через регулятор давления РД1 поступает в блок клапанов А1, затем в фильтры Ф2…Ф5 и дожигатель кислорода, где очищается от примесей. Автоматическая регенерация фильтров Ф2…Ф5 осуществляется небольшим потоком водорода, через пневмосопротивление ПС1. Очищенный от примесей водород проходит по линии стабилизации давления Р1-РД2-Ф8 и через датчик влажности ДВ1 поступает к потребителю по линии Ш4 "4 кг/см2" и через регулятор давления РД3 по линии Ш3 "2 кг/см^2".

Вода из сепаратора С1 через клапан Кл7 возвращается в бак Б1. Кислород из модуля электролизного с частью воды проходит через в бак Б1 и сбрасывается в атмосферу через отверстие в крышке бака Б1.

Необходимое давление водорода поддерживается на основании данных измерения, полученных с помощью датчика давления ДД1. В случае, когда давление водорода в системе достигает заданного значения, ток, питающий электролизный модуль, плавно понижается. По мере уменьшения давления водорода, ток плавно повышается.

Регулятор давления РД1 обеспечивает в сепараторе С1 необходимое давление водорода для слива воды из сепаратора С1 в бак Б1 при включении генератора и при срабатывании датчиков уровня сепаратора.

Насос циркуляционный Н1 служит для прокачки воды через фильтр Ф1, который очищает воду от катионов металлов и нейтрализует кислотность воды, возникающую при работе генератора. Качество воды контролируется с помощью датчика кондуктометрического ДК1.

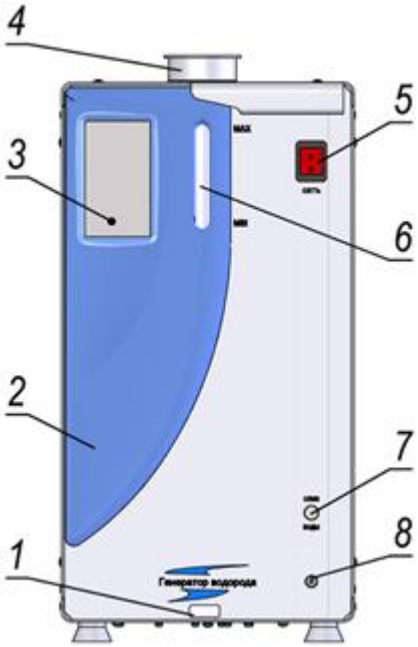
Алгоритм контроля уровня воды в сепараторе С1:

- При достижении определенного уровня воды в сепараторе (контролируется датчиком уровня) импульсно открывается клапан Кл1, при этом вода из сепаратора С1 переливается в бак Б1.
- Если по какой-либо причине (засорился клапан, низкое давление в системе) уровень воды превысит заданный, срабатывает система защиты от перелива воды и попадания ее в газовые линии. Этот аварийный режим генератора сопровождается миганием красного цвета на экране и прерывистым звуковым сигналом; генератор выработку водорода прекращает.

Алгоритм контроля уровня воды в баке Б1:

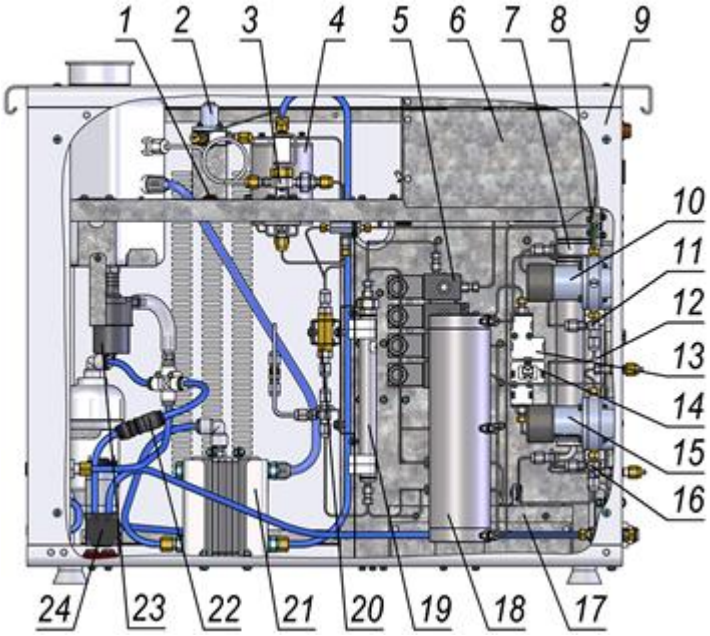
- При приближении уровня воды в баке к минимально допустимому значению раздаются короткие прерывистые звуковые сигналы (по три сигнала с перерывом). На экране генератора начинает светиться индикатор желтого цвета, что свидетельствует о необходимости доливки воды. При этом генератор остается в рабочем состоянии.
- При включенной опции автодолива, в это время включается насос Н2, который заливает в бак воду до максимального уровня, при наличии воды во внешнем баке.
- Если при дальнейшей работе генератора вода не будет долита, то через некоторое время срабатывает система защиты генератора от отсутствия воды, при этом мигает красным цветом экран и раздается прерывистый звуковой сигнал. Генератор прекращает вырабатывать водород.

На рисунках 2.3 – 2.7 ниже приведено внутреннее устройство генератора и обозначения основных узлов.



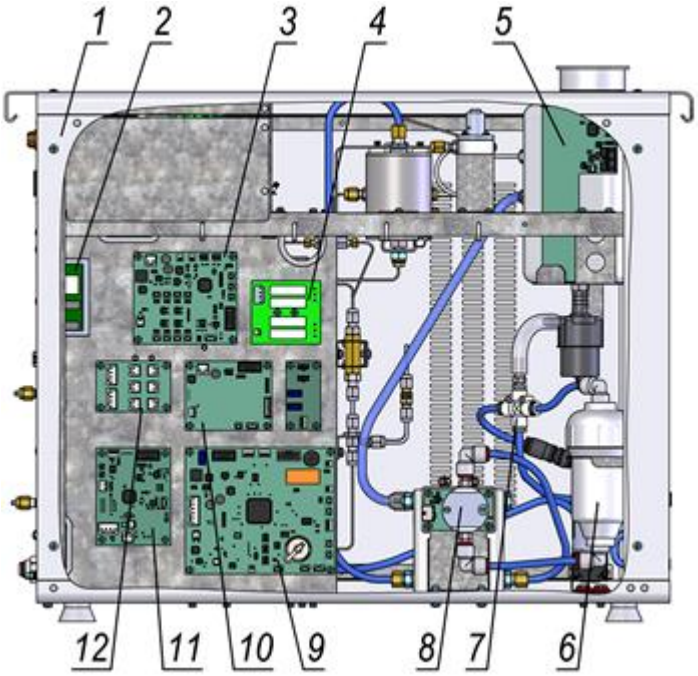
1 – маркировка исполнения генератора; 2 – панель лицевая генератора; 3 – сенсорный экран; 4 – бак Б1; 5 – кнопка включения питания генератора; 6 – указатель уровня воды в баке; 7 – вентиль Вн1 "СЛИВ ВОДЫ"; 8 – штуцер слива.

Рисунок 2.3 – Генератор. Вид спереди



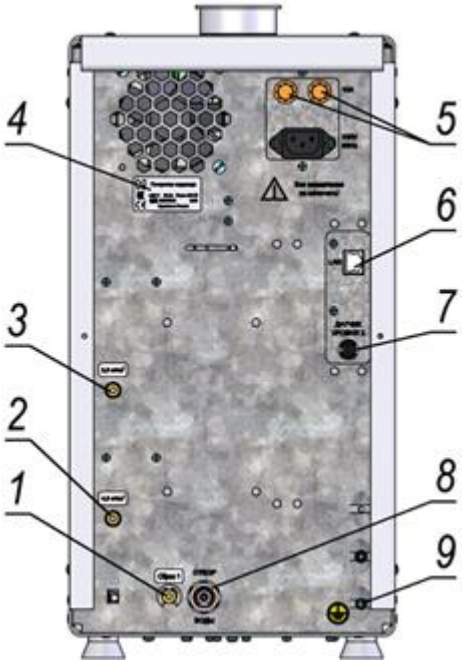
1 – кнопка принудительного слива воды из сепаратора; 2 – регулятор давления РД1; 3 – клапан Кл1; 4 – сепаратор С1; 5 блок клапанов А1; 6 – блок питания; 7 – фильтр Ф8; 8 – датчик влажности ДВ1; 9 – стенка боковая; 10 – регулятор давления РД2; 11 – тройник Тр5; 12 – фильтры Ф6, Ф7; 13 – датчик давления ДД1; 14 – датчик давления ДД2; 15 – регулятор давления РД3; 16 – тройник Тр6; 17 – дожигатель кислорода А2; 18 – ресивер Р1; 19 – фильтры Ф2…Ф5; 20 – узел обратной продувки (клапаны Кл5, Кл6, пневмосопротивление ПС1); 21 – модуль электролизный Е1; 22 – клапан Кл8; 23 – насос циркуляционный Н1, 24 – насос автодолива Н2.

Рисунок 2.4 – Генератор. Вид справа



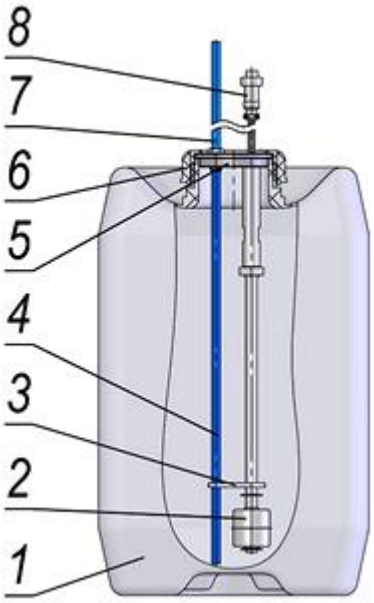
1 – стенка боковая; 2 – плата Ethernet; 3 – контроллер клапанов; 4 – датчик тока; 5 – датчик уровня воды ДУ1; 6 – фильтр ионитовый Ф1; 7 – коллектор К1; 8 – датчик кондуктометрический ДК1; 9 – плата управления генератора; 10 – плата кондуктометра; 11 – плата управления дожигателем А2; 12 – плата коммутации.

Рисунок 2.5 – Генератор. Вид слева



1 – выход "Сброс 1"; 2 – выход "4,0 кг/см^2"; 3 – выход "2,0 кг/см^2"; 4 – табличка с зав. № генератора; 5 – предохранители генератора (2 шт.); 6 – разъем "LAN"; 7 – разъем датчика уровня внешнего бака ДУ2 "Датчик уровня 2"; 8 – штуцер "Отбор воды"; 9 – клемма заземления.

Рисунок 2.6 – Генератор. Вид сзади



1 – канистра; 2 – датчик уровня ДУ2; 3 – фиксатор трубки забора воды; 4 – трубка забора воды (внутренняя); 5 – крышка для крепления датчика уровня; 6 – крышка канистры; 7 – трубка забора воды (внешняя); 8 – разъем кабеля датчика уровня ДУ2.

Рисунок 2.7 – Внешний бак

3 Использование по назначению

3.1 Эксплуатационные ограничения

Категорически запрещается работа генератора без ионитового фильтра, кроме случаев промывки бака водой.

При работе и хранении генератора без воды модуль электролизный выходит из строя. Модуль электролизный должен быть всегда заполнен водой.

Длительное хранение (более месяца) воды, приготовленной для генератора, недопустимо ввиду ухудшения ее параметров.

Не допускается хранение и транспортирование генератора при температурах ниже плюс 5 °С. (кроме, генератора, специально подготовленного для транспортировки при отрицательных температурах).

Генератор, специально подготовленный к транспортированию при отрицательных температурах, допускается транспортировать (но не хранить!) при температурах до минус 45 °С.

В разделе 3 паспорта на генератор имеется отметка о проведении (или не проведении) специальной подготовки генератора к транспортированию при отрицательных температурах.

Водород в генераторе производится модулем электролизным с твердополимерным электролитом, в котором происходит электрохимическое разложение деионизованной воды. Твердополимерным электролитом является ионообменная мембрана, которая обладает повышенной сорбционной способностью, что обуславливает особые требования к качеству воды. Мембрану "отравляют" ионы Fe^{2+}, Fe^{3+}, Ca^{2+}, Ni^{2+}, и т.д., при этом возрастает ее сопротивление, падает ток электролиза и производительность по водороду. В итоге модуль постепенно выходит из строя. Поэтому для получения деионизованной воды необходимо применение системы обратного осмоса с последующей очисткой ионообменными смолами, например устройства водоочистки 214.5.886.101.

В генератор необходимо заливать деионизованную воду с удельным электрическим сопротивлением не менее 1×10^6 Ом×см. Использование воды недостаточной степени чистоты приведет к выходу из строя модуля электролизного и не является гарантийным случаем.

В воду для заливки в генератор недопустимо попадание масел, органических растворителей и т.п.

Воду для генератора необходимо хранить в плотно закрытой, чистой стеклянной посуде или в емкости из полиэтилена. Применение посуды из металла или других пластмасс, кроме полиэтилена, не допускается.

Генератор устанавливается на горизонтальной поверхности. Наклоны свыше 10 градусов не допускаются.

Не допускается класть на генератор посторонние предметы.

Генератор является ремонтопригодным, восстанавливаемым изделием.

Ремонт модуля электролизного производится только на предприятии изготовителе.

На упаковке генератора, прошедшего подготовку к транспортированию при отрицательных температурах, имеется этикетка следующего содержания:

Генератор водорода

Модель _____

Зав. № _____

Договор № _____

Сетевой шнур	
Руководство по эксплуатации	
ЗИП	

Не кантовать!

Здесь верх

Осторожно!!!

Хрупкое

На упаковке генератора, не прошедшего этой подготовки, содержание этикетки имеет вид:

Генератор водорода

Модель _____

Зав. № _____

Договор № _____

Сетевой шнур	
Руководство по эксплуатации	
ЗИП	

Не кантовать!

Здесь верх

Осторожно!!!

Хрупкое

Не наклонять более 20°!

Не охлаждать ниже +5 °С!

3.2 Меры безопасности

Не ознакомившись с указаниями мер безопасности, изложенными в данном подразделе, к работе с генератором не приступать.

Не ознакомившись с руководством по эксплуатации к работе с генератором не приступать.

Ремонт и техническое обслуживание генератора следует выполнять при отключенном электрическом питании и перекрытых газовых магистралях (кроме случаев, когда наличие питания необходимо).

Источниками опасности в генераторе являются:

- водород, вырабатываемый модулем электролизным и поступающий на выходные штуцеры генератора (рисунок 2.6, поз. 1, 2, 3);
- кислород, вырабатываемый модулем электролизным и поступающим в бак (рисунок 2.3, поз. 4);
- напряжение питающей сети блока питания (рисунок 2.4, поз. 6).

Газообразный водород является источником опасности.

Контакт кислорода с маслом может привести к воспламенению.

Напряжение питающей сети блока питания может вызвать поражение электрическим током.

При работе с генератором должны соблюдаться меры противопожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91.

При работе генератора водорода через штуцер сброса (рисунок 2.6, поз. 1) производится штатный вывод газообразного водорода при регенерации фильтров. Поток водорода может воспламениться вследствие накопления статического электричества или наличия иных источников воспламенения. Для исключения этой ситуации следует обеспечить подключение генератора к контуру защитного заземления, а также исключить размещение воспламеняющихся материалов на расстоянии 0,5 м от расположения штуцера "Сброс 1".

К работам по монтажу, установке, проверке и обслуживанию генератора должны допускаться лица, имеющие квалификацию не ниже второй группы согласно правилам ПТЭЭП и ПОТ РМ-016-2001, и обученные правилам техники безопасности при работе с генератором.

К работе с генератором допускаются лица, изучившие настоящее руководство.

Помещение, в котором работает генератор, должно отвечать требованиям:

- оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией;
- оборудовано средствами пожаротушения;
- в помещении не допускается наличие паров кислот и масел.

Генератор должен быть заземлен. Заземление осуществляется с помощью сетевой вилки и дополнительного заземления. Контакт "⊥" сетевой розетки для подключения

генератора и клемма дополнительного заземления должны быть соединены с контуром внешнего заземления с помощью медных проводов сечением не менее 1,5 мм^2. Для дополнительного заземления используют кабель 6.644.056 из комплекта ЗИП.

Без заземления не включать!

Перед каждым снятием боковой стенки следует **ОБЯЗАТЕЛЬНО** снизить давление в линии водорода до нуля (выключить генератор и отсоединить его от потребителя).

Запрещается:

Включать генератор при невыполнении требований раздела 3.2.

Работать при уровне воды выше риски "MAX" указателя уровня в баке генератора.

Доливать воду в бак генератора, находящегося во включённом состоянии при снятых стенках.

При выполнении требований данного раздела работа генератора производится без постоянного контроля и возможна в режиме 24/7.

3.3 Подготовка к работе и порядок работы

К месту размещения генератора должно быть подведено электрическое питание (однофазная сеть переменного тока напряжением 220 В, частотой 50/60 Гц) и линия (контур) внешнего заземления. Генератор устанавливают на столе передней панелью к оператору на расстоянии не более 1,5 м от сетевой розетки.

Для подготовки генератора к работе выполнить следующие действия:

- снять заглушку с выхода "Сброс 1" (рис. 2.6, поз. 1);

Через штуцер "Сброс 1" производится штатный вывод газообразного водорода при регенерации фильтров. Не размещайте воспламеняющиеся материалы на расстоянии 0,5 м от расположения штуцера сброса.

- подсоединить трубки от коллектора К1 и датчика кондуктометрического ДК1 к ионитовому фильтру Ф1 (рис. 2.5, поз. 6, 7, 8), предварительно сняв заглушки.
- отвернуть пробку с горловины бака, залить деионизованную воду до уровня MIN;
- залить воду во внешний бак, подсоединить трубку подачи воды и кабель датчика уровня к генератору (рис. 2.6, поз. 7, 8).
- навернуть пробку на горловину бака;
- используя кабель 6.644.056 из комплекта ЗИП генератора, подключить дополнительное заземление, с помощью сетевого шнура подключить генератор к электросети;
- включить генератор, дождаться набора заданного давления на экране;
- снять заглушку с необходимого выхода генератора (рис. 2.6, поз. 2, 3) подключить к выходному штуцеру генератора трубопровод из комплекта ЗИП для подачи водорода к потребителю;
- включить и дать поработать генератору в течение 30-ти минут, задав расход 200 мл/мин на хроматографе;
- генератор готов к работе.

После 10 мин работы генератора на "атмосферу" срабатывает защита по разгерметизации (аварии по разгерметизации).

Для повторного запуска работы генератора на "атмосферу" на 10 минут необходимо выключить/включить генератор.

Для повторного запуска работы генератора на "атмосферу" на более длительный период необходимо на выходе генератора установить пневмосопротивление, достаточное для набора давления и выключить/включить генератор.

Для ускорения отдувки генератора и выхода на необходимую чистоту водорода, при первом включении, необходимо 2-3 раза продуть выходы генератора 2 и 4 атм, откручивая/закручивая заглушки на короткое время.

Оптимальный режим работы генератора – круглосуточный. Выключение генератора с разглушенными выходами приведет к загрязнению линий и ухудшению чистоты водорода.

Расход водорода не должен превышать 200 мл/мин.

3.4 Интерфейс генератора

3.4.1 Главный экран



Рисунок 3.1 – Главный экран

В верхней части экрана показывается текущее время и расположены кнопки "Меню" и "Язык". Остальная часть экрана служит для индикации важнейших параметров работы генератора: давление, расход и влажность водорода, уровень и качество питающей воды.

При нажатии на кнопку "Язык", интерфейс меняется на английский язык.

3.4.2 Структура меню

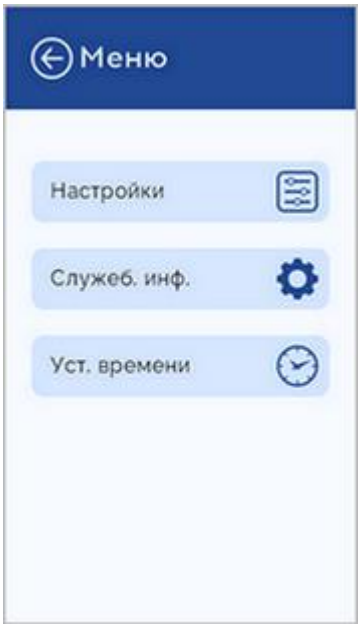


Рисунок 3.2 – Разделы меню

Раздел "Настройки"

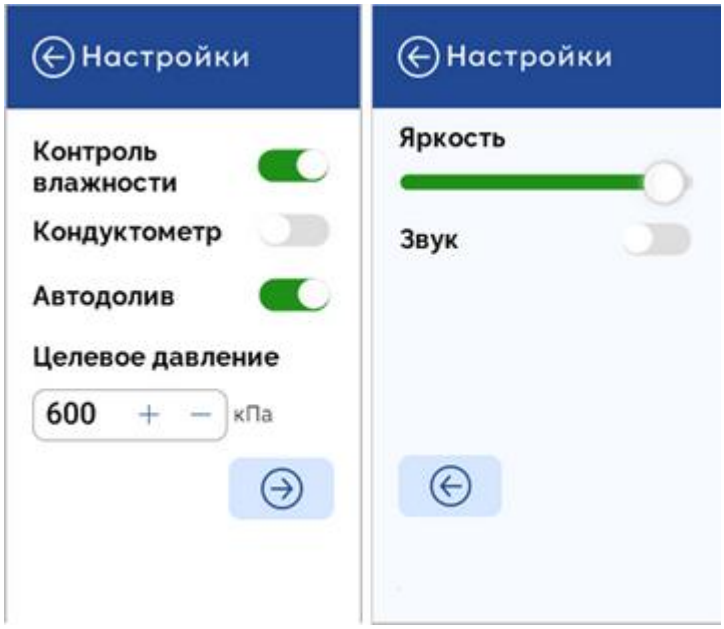


Рисунок 3.3 – Раздел меню "Настройки"

В разделе "Настройки" можно включить/отключить требуемые опции, установить необходимое давление работы, отрегулировать яркость экрана.

Раздел "Служебная информация"

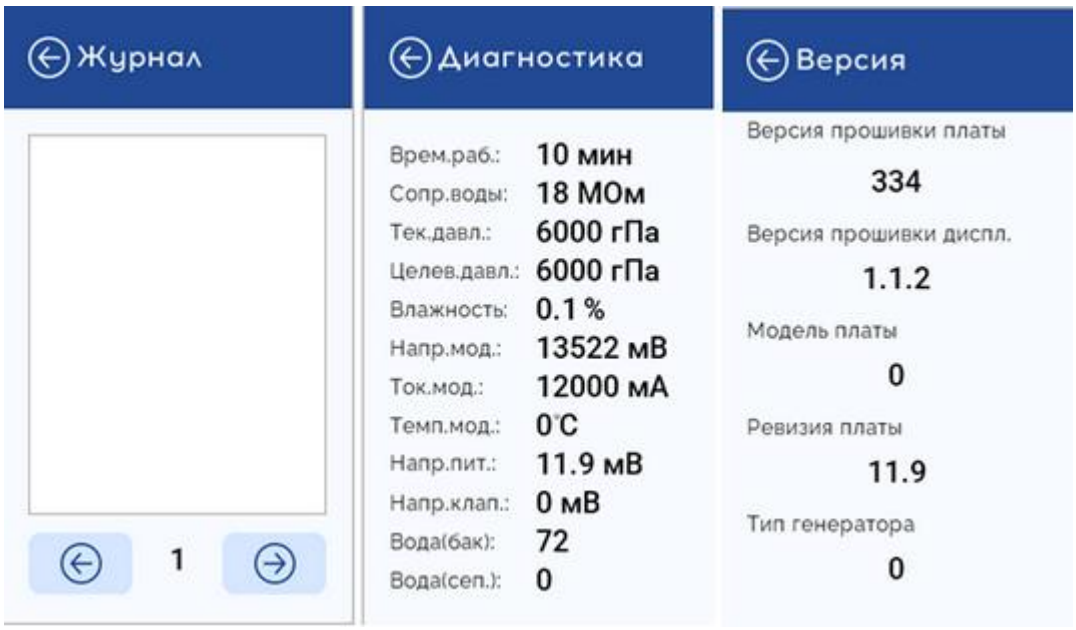


Рисунок 3.4– Раздел меню "Служебная информация"

В разделе "Служебная информация" можно посмотреть журнал событий, текущие параметры работы генератора и версии программного обеспечения.

Раздел "Установка времени"

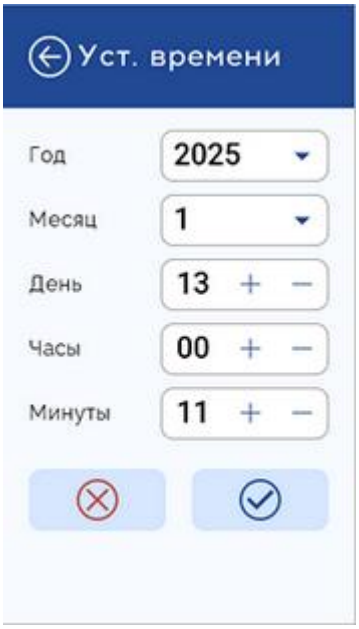


Рисунок 3.5 – Раздел меню "Установка времени"

В разделе "Установка времени" можно настроить текущее время и дату. Это необходимо для корректного отображения событий в журнале.

3.4.3 Предупреждающие сообщения



Низкий уровень воды в баке.



Высокая влажность водорода (более 200 ppm).



Превышение напряжения модуля электролизного верхнего рабочего диапазона.



Недостаточное качество воды (менее 1 МОм*см).



Необходимость долива воды во внешний бак.



Необходимость проверки насоса автодолива, при наличии воды во внешнем баке

3.4.4 Сообщения об ошибках



Нет воды в баке генератора.



Переполнение сепаратора генератора.



Избыточное давление водорода.



Напряжение на модуле достигло максимального предела, ток ниже 1 А. Модуль подлежит замене.



Напряжение на модуле ниже необходимого для электролиза. Существует пробой мембраны и короткое замыкание электродов в одной из ячеек модуля. Модуль подлежит немедленной замене.



Падение давления на выходе генератора продолжается более 10 мин, нет роста давления.



Влажность водорода превысила допустимый предел (3000 ppm). Отказ системы регенерации фильтров, вода из сепаратора поступает на выход.



Удельное спротивление воды менее 0,1 МОм*см.



Отказ датчика уровня воды в баке генератора.



Нет связи с контроллером. Отказ кабеля или контроллер в состоянии обновления прошивки.

4 Техническое обслуживание

Для генератора предусматривается два вида технического обслуживания:

- текущее техническое обслуживание;
- периодическое техническое обслуживание.

Техническое обслуживание могут проводить лица, изучившие настоящее руководство.

4.1 Текущее техническое обслуживание

Таблица 5 – Параметры текущего технического обслуживания

Операции	**Периодичность**
Контроль чистоты генератора	Ежедневно

Контроль чистоты генератора

Контроль чистоты генератора заключается в его визуальном осмотре. Особенно следует генератор оберегать от попадания на корпус масел.

4.2 Периодическое техническое обслуживание

Таблица 6 – Параметры периодического технического обслуживания

Операции	**Периодичность**
Замена воды во внешнем баке	Не реже одного раза в 2 недели При перерывах в работе более двух недель
Промывка бака генератора и внешнего бака	1,5 года, а также при наличии налета на его стенках
Промывка сепаратора	1,5 года, а также при промывке бака После 6-ти месяцев хранения генератора в законсервированном состоянии
Замена ионитового фильтра	1,5 года (при использовании недостаточно очищенной воды, может потребоваться досрочная замена)

Замена воды

Перед заменой воды во внешнем баке, необходимо слить воду из бака генератора. Для этого следует открыть вентиль Вн1 "СЛИВ ВОДЫ" на генераторе. После прекращения выхода воды из штуцера слива закрыть вентиль Вн1. Для удобства слива воды на штуцер слива можно накрутить штуцер 6.454.104 с отрезком трубки ПВХ из комплекта ЗИП.

Для замены воды во внешнем баке необходимо отвернуть крышку вместе с датчиком уровня с горловины внешнего бака. Слить остатки воды и залить свежую деионизованную воду. Установить датчик на место и завернуть крышку.

Для заправки генератора используется деионизованная вода с удельным электрическим сопротивлением не менее $1x10^6$ Ом·см.

На корпусе генератора возле заливной горловины бака указана рекомендуемая для лучшей работы генератора периодичность замены воды 1 раз в неделю.

При замене воды проконтролировать наличие налета на стенках бака. При необходимости промыть бак. При наличии налета обратить внимание на качество заливаемой в генератор воды.

Промывка бака

Промывка бака выполняется раз в 1,5 года, а также при наличии налета на его стенках. Для этого следует:

- отвернуть крышку с горловины бака и снять его;
- слить воду из генератора;
- промыть бак деионизованной водой два раза. При необходимости удалить налет со стенок бака безворсовой тканью;

При промывке бака необходимо также промыть внешний бак, трубопроводы и сепаратор.

Инструкция по промывке сепаратора приведена в приложении А.

После технического обслуживания необходимо проконтролировать герметичность водных и газовых линий.

При техобслуживании необходимо следить за тем, чтобы модуль электролизный все время был заполнен водой. Слива воды не допускать! Это приведет к неработоспособности модуля.

Замена ионитового фильтра

Замена ионитового фильтра выполняется раз в 1,5 года (при использовании недостаточно очищенной воды, может потребоваться досрочная замена). Для этого следует:

- снять боковые стенки;
- отсоединить трубки от коллектора К1 и датчика кондуктометрического ДК1 к ионитовому фильтру Ф1 (рис. 2.5, поз. 6, 7, 8), установить заглушки на фильтр;
- установить новый ионитовый фильтр.

Ионитовый фильтр приобретается на заводе-изготовителе генератора.

Контроль напряжения на секциях модуля электролизного

Сведения о напряжениях на секциях модуля электролизного и производительности генератора приведены в паспорте на генератор и заполняются изготовителем при выпуске генератора. Значение напряжений отличаются для разных модулей.

Порядок проверки напряжения:

- снять правую боковую стенку генератора;
- включить генератор;
- мультиметром (предел измерения постоянного напряжения 20 В) замерить напряжение на модуле на каждой секции слева направо, как показано на рисунке 4.1;
- установить неопломбированную боковую стенку генератора.

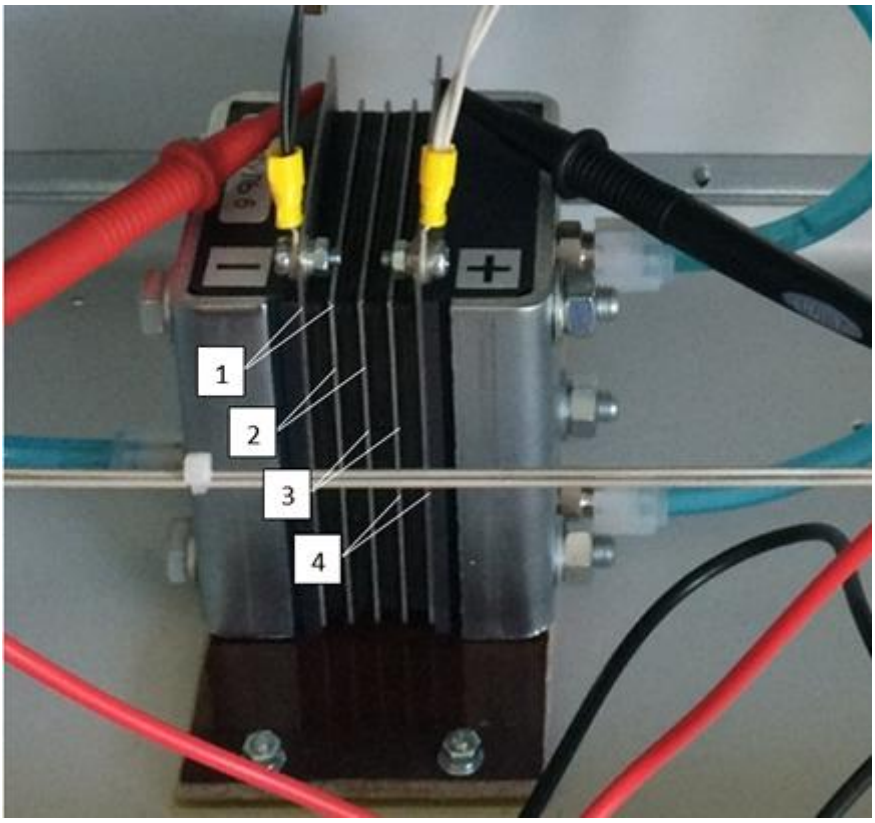


Рисунок 4.1 – Проверка напряжения на модуле электролизном (цифры обозначают номера секций)

5 Консервация и переконсервация

Консервация генератора выполняется по варианту временной противокоррозионной защиты В3-10 по ГОСТ 9.014.

Переконсервация модуля электролизного (поддержание рабочего состояния модуля электролизного генератора при длительном хранении) заключается в промывке модуля электролизного раз в 3 месяца.

Переконсервацию модуля электролизного могут проводить лица, изучившие настоящее руководство.

При длительном хранении и при перерывах в работе генератора переконсервация модуля электролизного производится **через каждые три месяца**.

Переконсервацию модуля электролизного необходимо проводить для сохранения параметров генератора по производительности водорода.

Для проведения переконсервации модуля электролизного необходимо:

- отвернуть крышку с горловины бака;
- залить деионизованную воду;
- используя кабель 6.644.056 из комплекта ЗИП генератора, подключить дополнительное заземление. С помощью сетевого шнура подключить генератор к электросети;
- слить воду с генератора (если генератор находился в рабочем положении);
- залить в бак деионизованную воду, предварительно нагретую (не более 60 °С);
- включить генератор и осуществить технологический прогон генератора в течение 15 минут, выключить генератор;

Во избежание электростатического разряда и, как следствие, воспламенения водорода следует избегать прикосновений руками или какими-либо предметами к выходному штуцеру генератора при его работе на "атмосферу".

- повторно залить в бак деионизованную воду, предварительно нагретую (не более 60 °С) °С, выполнить прогон в течение 15 минут;
- сменить в генераторе нагретую воду на деионизованную воду с температурой (23±5) °С. Включить генератор и выполнить 30-минутный прогон, выключить генератор;
- измерить напряжение на секциях модуля электролизного. Снять правую боковую стенку генератора, включить генератор и после 60-минутного прогона замерить мультиметром напряжение на секциях модуля электролизного. Модуль считается работоспособным, если падение напряжения на каждой секции не превышает значения, указанного в паспорте на генератор;
- слить воду из бака до отметки "**MIN**";
- выполнить запись в паспорте на генератор.

6 Транспортирование и хранение

Генератор должен транспортироваться в транспортной таре в течение сезонов, когда температура окружающего воздуха не опускается ниже плюс 5 °С любым видом транспорта, кроме негерметизированных отсеков самолета и открытых палуб водного транспорта. При транспортировании должна быть обеспечена защита транспортной тары от атмосферных осадков.

Перевести генератор из рабочего в транспортное положение, для чего:

- отсоединить трубки от коллектора К1 и датчика кондуктометрического ДК1 к ионитовому фильтру Ф1 (рис. 2.5, поз. 6, 7, 8), установить заглушки на фильтр; вместо фильтра установить трубку 6 мм из комплекта ЗИП;
- полностью слить воду из бака генератора и внешнего бака;
- нажать кнопку "осушка" над блоком клапанов, дождаться окончания процесса осушки.

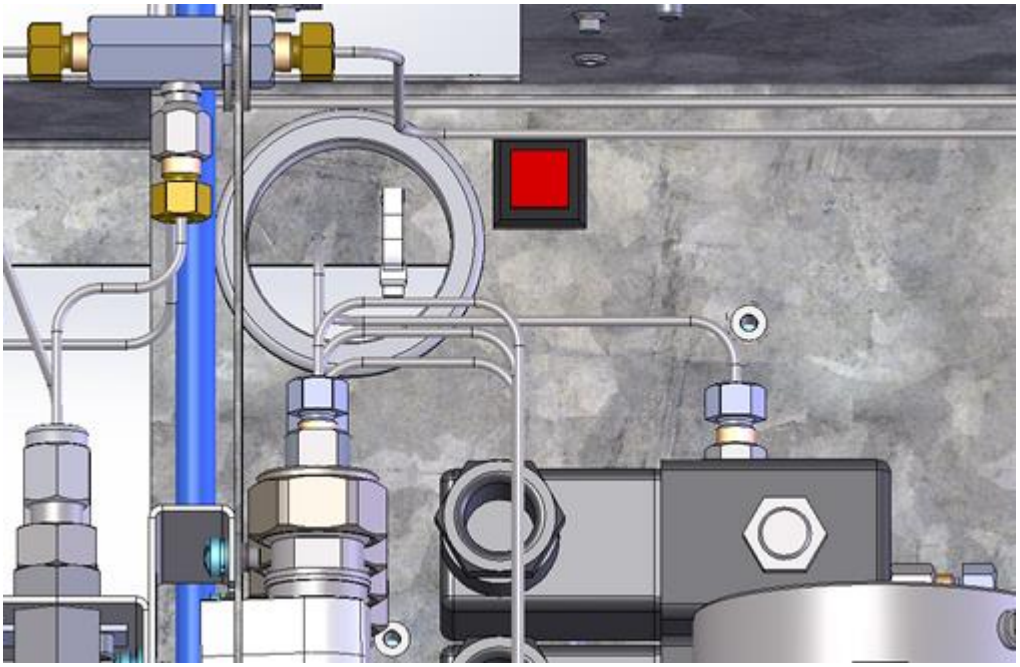


Рис. 6.1 Расположение кнопки "Осушка"

- установить заглушки на все штуцеры генератора.

Запрещается транспортирование и хранение генератора при температуре ниже плюс 5 °С.

Не допускается класть генератор на бок или переворачивать, так как внутри генератора находится жидкость.

Транспортирование **(но не хранение!)** генератора при отрицательных температурах и его наклоны допустимы, если генератор прошел специальную подготовку (см. раздел 3.1).

Способ укладки ящиков в транспортирующее средство должен исключить их перемещение. Во время погрузочно-разгрузочных работ ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Генератор в упакованном состоянии должен храниться в сухом отапливаемом помещении при температуре не ниже плюс 5 °С и относительной влажности не более 80%. Наличие в воздухе пыли, паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей недопустимо.

Складирование – не более трех ярусов.

После извлечения из упаковки в холодное время года генератор должен быть выдержан в нормальных условиях не менее 2 ч.

Упаковку генератора хранить до истечения гарантийного срока.

7 Сведения о рекламациях

В случае отказа в работе генератора в период гарантийного срока эксплуатации необходимо:

- составить технически обоснованный акт рекламации о несоответствии техническим характеристикам, указанным в паспорте на генератор;
- сделать копии из раздела паспорта "Свидетельство о приемке" и таблицы промывки модуля;
- указать дату, организацию или лицо, производившее ввод в эксплуатацию;
- указать проведенные мероприятия по техническому обслуживанию.

Допускается направить заверенные руководителем предприятия, эксплуатирующего генератор, копии разделов "Свидетельство о приемке", "Учет технического обслуживания".

АКТ следует направить по адресу:

424000г. Йошкар-Ола, ул. Строителей94, СКБ "Хроматэк" или
Для корр.: РФ, Марий Эл, 424000, г. Йошкар-Ола, главпочтамт а/я 84.
Телефон/факс: (8362) 68-59-16. E-mail: mail@chromatec.ru

Телефоны служб:

Сервисная поддержка	Тел. +7 (8362) 68-59-19, 68-59-32, факс. +7 (8362) 68-59-87, service@chromatec.ru
Коммерческий отдел	Тел. +7 (8362) 68-59-68, 68-59-69, факс. +7 (8362) 68-59-70, sales@chromatec.ru

Приложение А

Инструкция по промывке сепаратора

Настоящая инструкция распространяется на все исполнения генератора.

Промывка сепаратора выполняется в следующих случаях:

- при окончании гарантийного срока;
- после 6-ти месяцев хранения генератора в законсервированном состоянии;
- при наличии налета на стенках бака;
- при срабатывании аварии по датчикам уровня сепаратора.

Все действия следует выполнять обезжиренными мылом руками или в медицинских перчатках.

Промывка должна осуществляться деионизованной водой.

Перед промывкой следует выполнить следующие предварительные операции:

- перевести генератор в транспортное положение. На штуцеры установить заглушки из ЗИП генератора (Рисунок 2.6, поз. 1, 2, 3);
- снять правую боковую стенку;
- после набора давления не менее 1 кг/см² (100 кПа) слить воду из сепаратора. Для этого следует нажать кнопку (Рисунок А1, поз. 3). При этом срабатывает клапан и происходит слив воды из сепаратора (Рисунок А1, поз. 1) в бак по трубопроводу. Кнопка должна быть нажата до тех пор, пока вода не перельётся в бак;
- отключить генератор от сети, сбросить остаточное давление в системе, отвернув заглушку со штуцера Ш1 (Рисунок 2.8, поз.1);
- под сепаратор поместить кювету для сбора воды. Отвернуть гайки (Рисунок А1, поз. 2) с датчиков уровня, снять клеммы, установить гайки на место;
- отсоединить трубопроводы от сепаратора, отвернув гайки (Рисунок А1, поз. 4, 5);
- отвернуть гайку (Рисунок А1, поз. 6), которая фиксирует сепаратор на скобах (Рисунок А1, поз. 7). Извлечь сепаратор из генератора.

Действия по промывке выполнить в приведенной последовательности:

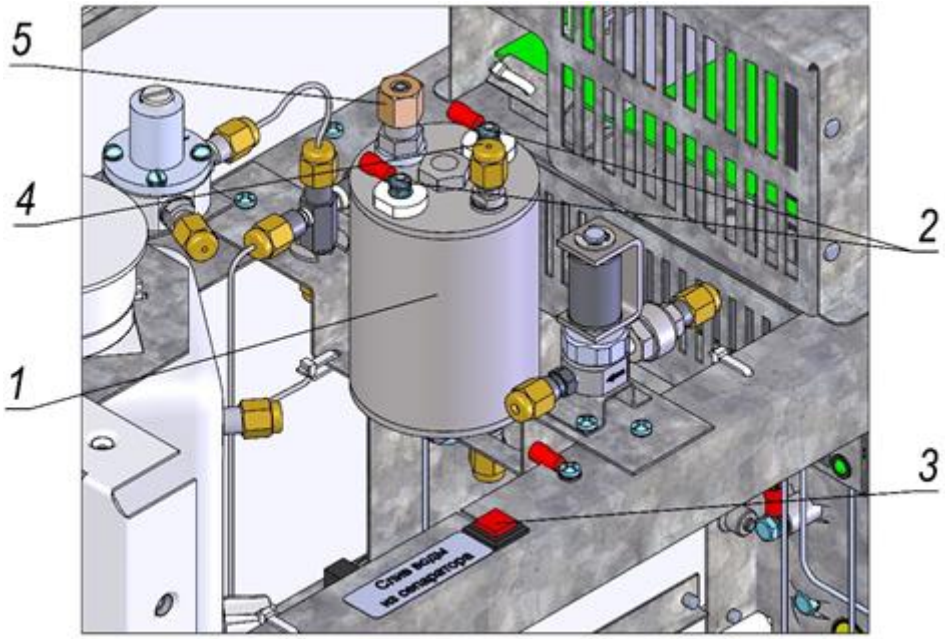
1. вывернуть из сепаратора датчики уровня (Рисунок А2, поз. 3), штуцеры на сепараторе (Рисунок А2, поз. 4, 6, 10);
2. отсоединить фланцы (Рисунок А2, поз. 7, 8) от корпуса сепаратора, открутив гайки (Рисунок А2, поз. 5, 9) от шпильки (Рисунок А2, поз. 2);
3. все уплотнительные кольца и прокладки поместить в кювету;
4. все детали из нержавеющей стали поместить в отдельную кювету;
5. промыть детали горячей водой с помощью чистой губки. Температура воды – от 60 до 80 °С. Время промывки 2 минуты. Слить воду из кюветы;
6. залить в кюветы холодную воду, сполоснуть детали в течение 1 минуты;

7. слить воду и проконтролировать ее качество кондуктометрическим методом. Удельное сопротивление должно быть от 0,9 до 1,0 МОм*см. При неудовлетворительном качестве промывку повторить;
8. поверхности деталей из нержавеющей стали протереть хлопчатобумажной безворсовой тканью;
9. выдержать детали в кювете до полного высыхания, уложив их, предварительно, в перфорированную тару в один ряд. Детали не должны соприкасаться;
10. собрать сепаратор в порядке, обратном разборке, установить его в генератор.

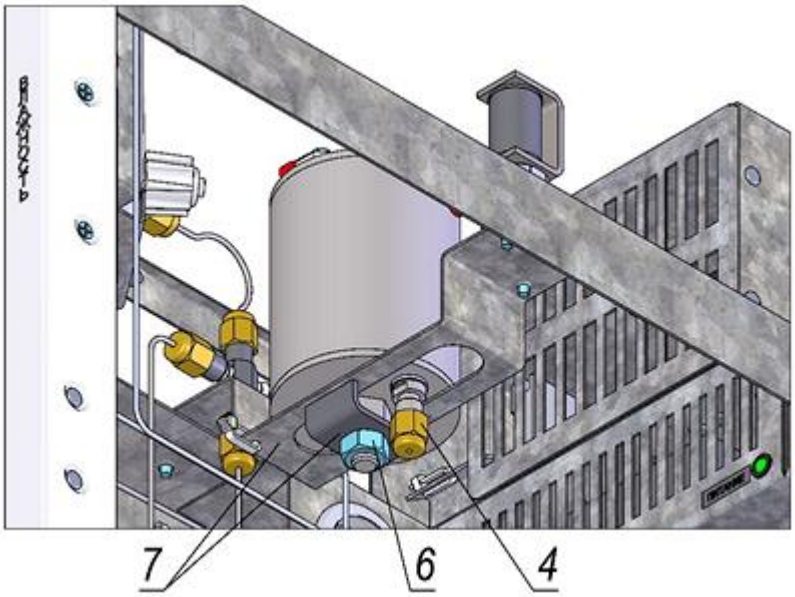
Соблюдать правильность подключения проводов к датчикам уровня сепаратора:

Провод с маркировкой "1" подключить к "короткому" датчику;

Провод с маркировкой "3" подключить к "длинному" датчику.



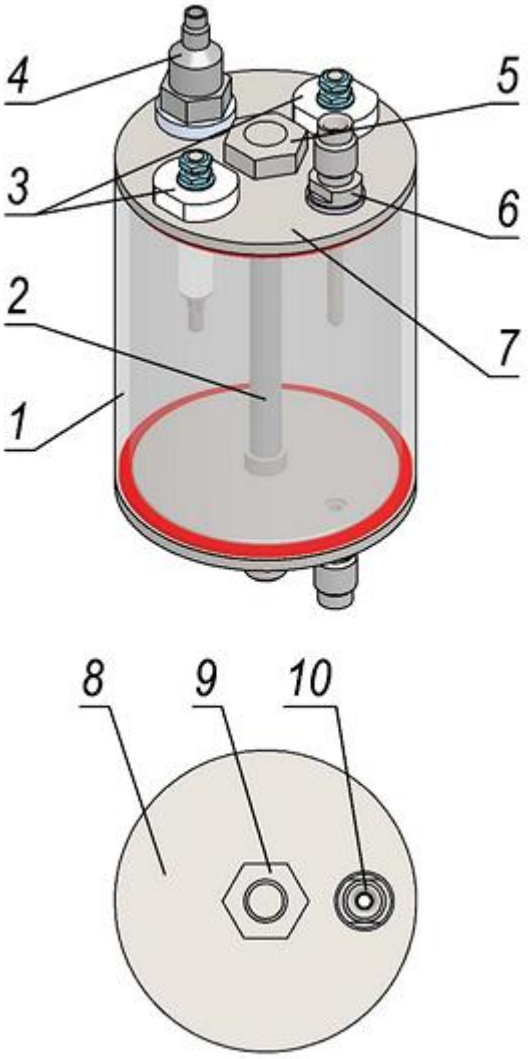
Вид сверху



Вид снизу

1 – сепаратор; 2 – гайки, удерживающие электрические провода датчиков уровня воды; 3 – кнопка принудительного слива воды из сепаратора; 4, 5 – гайки подключения трубопроводов; 6 – гайка крепления сепаратора; 7 – скобы.

Рисунок А1 – Сепаратор. Вид сверху и вид снизу



1 – корпус сепаратора; 2 – шпилька; 3 – датчики уровня воды в сепараторе (слева "короткий" датчик, справа "длинный"); 4 – штуцер ввода водорода в сепаратор; 5, 9 – гайки; 6 – штуцер выхода водорода; 7, 8 – фланцы; 10 – штуцер сброса воды в бак.

Рисунок А2 – Сепаратор