



## **Шкаф САВ 2.1**

Для устройств Enapter 2.1 и  
выше

### **Руководств по монтажу**

Вер. 7 – Май 2021

---



Версия	Заголовок	Дата
07	Шкаф САВ 2.1 для устройств Enapter 2.1	13 Май 2021

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Спасибо за выбор шкафа Enapter САВ 2.1. Пожалуйста, внимательно изучите это руководство, прежде чем приступить к подключению и использованию устройства.

Если у вас возникнут дополнительные вопросы по установке, пуско-наладке или эксплуатации, обратитесь в службу поддержки Enapter. При обращении к нам укажите серийный номер устройства – вы можете найти его внутри шкафа ближе к задней части цоколя.

### Enapter Srl

Центральный офис: Via di Lavoria 56/G

56040 Crespina (PI) – Италия

Телефон.: +39 050 644 281

Веб-сайт: [www.enapter.com](http://www.enapter.com)

### Описание документа

Это руководство предоставляет установщикам, пользователям и владельцам информацию, необходимую для безопасной и надлежащей установки шкафа Enapter САВ 2.1.

Храните это руководство в надежном и доступном месте. Всегда следуйте его инструкциям. Оператор обязан убедиться, что установленная система всегда находится в надлежащем состоянии. Пожалуйста, соблюдайте любые дополнительные местные требования и нормы применимые к монтажу, пуско-наладке и эксплуатации водородных систем. Данное руководство пользователя является общим документом и охватывает монтаж, пуско-наладку, эксплуатацию и обслуживание.

Данное руководство пользователя является переводом с английского языка. В случаях, когда имеется расхождение между английской и русской версией, приоритет имеет редакция на английском языке.

Внешний вид устройства может отличаться от изображений в данном руководстве. Содержимое может изменяться без предварительного уведомления.

### Разрешенное использование

Шкаф САВ 2.1 был разработан для размещения устройств Enapter, производящих чистый водород, который можно использовать непосредственно для топливных элементов или других целей, использующих водород.

**Соблюдение данного руководства является необходимым для «нормального использования».**



Версия	Заголовок	Дата
07	Шкаф САВ 2.1 для устройств Enapter 2.1	13 May 2021

## Содержание

ПРЕДИСЛОВИЕ .....	2
ОБЗОР.....	4
Технические характеристики.....	7
ИНСТРУКЦИИ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ .....	8
Список опасностей.....	10
МОНТАЖ ШКАФА .....	13
Необходимые инструменты, материалы и аксессуары .....	13
Расположение шкафа .....	14
Габаритные размеры.....	15
Соображения безопасности .....	16
Руководство по электрическим подключениям.....	17
МОНТАЖ МОДУЛЕЙ.....	19
Установка модуля: подключение газа, воды и электроэнергии .....	19
Подключения генераторов водорода .....	22
Подключения осушителя.....	23
Подключения Водяного бака (опционально).....	24
Контроллер Enapter Gateway.....	25
ВНЕШНИЕ СОЕДИНЕНИЯ.....	26
Схема управления вентиляцией.....	29
Управление воздушным потоком.....	30
ПЕРВАЯ НАСТРОЙКА СИСТЕМ ШКАФА.....	31
ТРАНСПОРТИРОВКА, ОБСЛУЖИВАНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ.....	31
Плановое техническое обслуживание .....	31



Версия	Заголовок	Дата
07	Шкаф САВ 2.1 для устройств Enapter 2.1	13 May 2021

## ОБЗОР

Шкаф Enapter САВ 2.1 представляет собой законченное решение для производства водорода, которое обычно включает в себя несколько модулей, объединяющих выходы для водорода и сброса давления. Он также имеет один ввод для воды и электричества, которые внутри шкафа распределяются для каждого модуля.

### Вид спереди

Передняя дверь шкафа САВ 2.1 полностью перфорирована, что позволяет всем устройствам беспрепятственно всасывать воздух (Рисунок 2). Дверь распахивается на 180 градусов. Можно разместить несколько шкафов САВ 2.1 рядом друг с другом (Рисунок 1).



Рисунок 2: Передняя дверь



Рисунок 1: Шкафы, расположенные рядом друг с другом

Версия	Заголовок	Дата
07	Шкаф САВ 2.1 для устройств Enapter 2.1	13 Май 2021

#### Вид сзади

Задние двери шкафа САВ 2.1 (Рисунок 3) используются для выхода нагретого воздуха. Оставьте за шкафом не менее 50 см свободного пространства, чтобы обеспечить достаточный отток воздуха. Никогда не закрывайте вентиляционные отверстия! Задние двери распахиваются на 40 см.



Рисунок 3: Задние двери



Версия	Заголовок	Дата
07	Шкаф САВ 2.1 для устройств Enapter 2.1	13 Май 2021

#### Внешние соединения

Все входы и выходы САВ 2.1 управляются на задней стороне цоколя (Рисунок 4), за исключением выхода вентиляционной линии, расположенного на правой стороне крышки шкафа (Рисунок 5).



Рисунок 4: Соединения на цоколе



Рисунок 5: Крышка шкафа



Версия	Заголовок	Дата
07	Шкаф САВ 2.1 для устройств Enapter 2.1	13 Май 2021

### Технические характеристики

	САВ 2.1
Габаритные размеры	<b>Ширина: 800 мм</b> <b>Глубина: 800 мм</b> <b>Высота: 2200 мм</b>
Тип шкафа	<b>Rittal DK 5507.181</b>
Вес	180 кг (без оборудования)
Контроллер Enapter EMS	Wireless (Wi-Fi, Bluetooth), Ethernet Включен в каждый шкаф
<b>Безопасность</b>	
Максимальное давление на выходе	35 бар
Рекомендации по вентиляции и безопасности	Необходимая вентиляция зависит от размера помещения, рекомендуется система обнаружения водорода со встроенной цепью безопасности
<b>Окружающая среда</b>	
Условия эксплуатации	От 5°C до 45°C Влажность до 95%, без образования конденсата
Степень защиты IP	20
<b>Требования к входящей воде</b>	<b>Максимальная проводимость &lt;20 мкСм/см при 25 °С</b>
Давление входящей воды	0,75 - 4 бар
<b>Подключения</b>	
Выхода водорода	Трубный фитинг Swagelok 1/4"
Вентиляционная линия	Быстросъемный разъем John Guest Bulkhead (10 мм)
Линия сброса давления	Трубный фитинг Swagelok 1/4"
Входящая вода	Быстросъемный разъем John Guest Bulkhead (8 мм)
Заполнение и слив	Быстросъемный разъем CPC 10 мм для каждого генератора водорода



Версия	Заголовок	Дата
07	Шкаф САВ 2.1 для устройств Enapter 2.1	13 Май 2021

## ИНСТРУКЦИИ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

### Предупреждения и опасности

Следующие термины и символы используются в этом руководстве, чтобы указать важные фрагменты текста, которым необходимо уделить особое внимание:



Предупреждение о смертельной/серьезной травме.



Предупреждение о травме.



Предупреждение о физическом повреждении продукта.



Не открывайте и не разбирайте.



Держать вдали от источников тепла и возгорания.  
Не пользоваться открытым огнем.



Не курить.



Для подъема требуется минимум два человека.



Используйте средства индивидуальной защиты (СИЗ).



Используйте средства защиты органов слуха.

### Общая безопасность

**Любой пользователь, установщик и оператор должен знать следующее:**

1. Устройство **не предназначено** для использования во взрывоопасной зоне.
2. Enapter **не несет ответственности за ненадлежащее использование шкафа САВ 2.1, вызванным:**
  - a. утечкой газовых соединений на передней панели устройств (неправильный монтаж труб);
  - b. неправильной установкой.
3. При проектировании и монтаже выходной линии, линии сброса давления водорода и линии кислородной вентиляции – заказчик должен следовать Руководству по монтажу шкафа Enapter САВ 2.1, но также должен полностью соблюдать местные правила и нормы безопасности.





Версия	Заголовок	Дата
07	Шкаф САВ 2.1 для устройств Enapter 2.1	13 May 2021

4. Установщики/пользователи или владельцы **обязаны регулярно проверять и обслуживать линии сброса давления водорода и кислородной вентиляции**, а также следить за тем, чтобы в них не образовывался лёд или другие препятствия.
5. Установщики/пользователи или владельцы **обязаны регулярно проверять и чистить отверстия для притока и оттока воздуха**, а также следить за тем, чтобы перед ними не было препятствий.

**Следующие правила всегда должны соблюдаться:**

1. **Держите рабочую зону в чистоте.** Беспорядок может создать опасность около устройства. Держите рабочую зону хорошо освещенной.
2. **Не используйте устройство во взрывоопасных средах.** Не используйте устройство вблизи легковоспламеняющихся веществ.
3. **Обращайтесь** с кабелем питания осторожно. **Не тяните** за электрический кабель, чтобы отсоединить его, не отключив сначала питание. Держите электрический кабель вдали от источников тепла, масла и острых предметов.
4. **Защитите себя** от удара током. Избегайте любого контакта с заземляющими поверхностями.
5. **Никогда не подвергайте** устройство воздействию дождя или очень влажных условий.
6. **Держите детей и людей, не имеющих точных знаний** об устройстве и его функциях, на безопасном расстоянии.
7. **Используйте только** деионизированную воду в соответствии со спецификацией, указанной в данном руководстве.
8. **Никогда не эксплуатируйте** устройство в замкнутых пространствах без дополнительной инфраструктуры безопасности, такой как активная вентиляция или системы обнаружения водорода.
9. **Всегда надевайте средства индивидуальной защиты (СИЗ):**
  - a. **используйте защитные наушники или затычки для ушей** рядом с источниками шума;
  - b. **надевайте перчатки при работе с устройством;**
  - c. **при работе со шкафом используйте соответствующую обувь;**
  - d. **при подъеме шкафа используйте подъемные приспособления**, если они имеются.
10. **Всегда отключайте** устройство от электричества перед техническим обслуживанием и транспортировкой.
11. **Используйте** устройство только так, как указано в данном руководстве. Если устройство используется для целей, отличных от указанных в данном руководстве, могут возникнуть непредвиденные опасности.
12. **Используйте ручки** для подъема и перемещения устройства.
13. **Никогда не пытайтесь отремонтировать устройство самостоятельно.** Ремонт устройства должен выполнять только квалифицированный персонал, использующий оригинальные запасные части – в противном случае могут возникнуть риски для установщика, оператора или конечного пользователя.
14. **Не храните** устройство при температуре ниже 2°C.



Версия	Заголовок	Дата
07	Шкаф САВ 2.1 для устройств Enapter 2.1	13 Май 2021

### Список опасностей

Любой оператор, интегратор, конечный пользователь и техник, которые эксплуатируют, обслуживают или монтируют устройство, должны знать о потенциальных опасностях, связанных с его использованием, в целях обеспечения достаточных мер в случае аварии или чрезвычайной ситуации.

Шкаф САВ 2.1 является пассивным устройством и не создает каких-либо особых опасностей. В то время как устройства, находящиеся в нем должны безопасно использоваться. Наиболее распространенные опасности, с которыми можно столкнуться при использовании шкафа САВ 2.1 в стандартной конфигурации, перечислены ниже.

---

---

***Удостоверьтесь, что устройство было смонтировано и эксплуатируется в соответствии с местными правилами, нормами и стандартами. Не монтируйте, не эксплуатируйте и не обслуживайте устройство без явного знания или помощи опытных и лицензированных системных интеграторов, производителя или внешних сертифицирующих органов.***

---

---

### Опасность водорода

Водород сам по себе не является опасным веществом, однако его свойства могут сделать его опасным при взаимодействии с другими веществами и средами.

Пользователь несет ответственность за внедрение системы безопасности для управления выходами шкафа САВ 2.1 – подробнее об этом ниже.



**Опасность взрыва - взрыв водорода может убить.**

**Выпускаемый водород может воспламениться и обжечь кожу.**

**Высокий уровень концентрации водорода может вызвать удушье!**

**Не вдыхать водород.**

**Не использовать без подходящей системы вентиляции и безопасности!**

**Включить устройство, особенно вентиляционную линию, в концепцию безопасности.**

**Помещение должно быть оборудовано системой обнаружения водорода.**

**Избегать нагрева вблизи устройства и источника водорода.**

**Не курить, не пользоваться открытым огнем.**

**Строго соблюдать местные правила техники безопасности.**

**Соблюдайте правила обращения с баллонами со сжатым водородом.**

**В случае утечки газа держаться как можно дальше, а также держать легковоспламеняющиеся материалы вдали.**

**Не допускать электростатического разряда в устройство.**

**Обеспечить правильный монтаж подачи водорода.**

**Регулярно проверять водородные линии и разъемы на герметичность.**





Версия	Заголовок	Дата
07	Шкаф САВ 2.1 для устройств Enapter 2.1	13 May 2021

### Механическая опасность

Общие механические опасности часто игнорируются и обычно вызывают травмы. Чтобы избежать этого, мы рекомендуем использовать соответствующие средства индивидуальной защиты (СИЗ) и всегда использовать подходящие инструменты при работе с устройством и упаковочным материалом.

Хотя обращение с упаковочным материалом и предварительная установка не требуют специальных технических специалистов, для безопасного выполнения этих задач требуется общее обучение по вопросам подъема тяжелых грузов и общие инструктажи по технике безопасности.

Операторы должны соблюдать общие принципы безопасности на всех этапах обращения с устройством.



#### Внимание!

Перед началом работы, передвижением и вводом системы в эксплуатацию – оценить опасности при эксплуатации и изучить данное руководство. Использовать соответствующие средства индивидуальной защиты (СИЗ), такие как перчатки, устойчивые к порезам, защитную обувь, защитные очки и т.д., в зависимости от вида деятельности.



Обязательно очистить рабочую зону перед началом монтажа устройства. Устройство имеет большую массу и должно подниматься как минимум двумя людьми – оставьте достаточно места для перемещения. Не поднимать устройство над головой.



#### Внимание!

При обращении с устройством быть осторожным и использовать ручки, чтобы минимизировать механические риски, такие как:

- удары и травмы из-за неконтролируемых движений груза;
- падение устройства, что может привести к травмам;
- потеря устойчивости, приводящая к запутыванию и другим травмам.

Упаковку/шкаф переносить **как минимум двумя людьми**.

### Опасность поражения электрическим током

Устройство не представляет особой опасности поражения электрическим током при условии соблюдения следующих инструкций по мерам безопасности и правильного применения приведенного ниже [Руководства по электрическим подключениям](#).



#### Внимание!

- Обращаться с подключениями осторожно. Убедиться, что вилка закреплена в разъеме, чтобы избежать ослабления контактов между токопроводящими частями.
- Использовать напряжение питания, указанное на задней панели устройства.
- Не замыкать входы и выходы.
- Не менять полярность входов и выходов.
- Не вставлять механические детали, особенно металлические, в устройство через вентиляционные отверстия.
- Не использовать жидкости рядом с устройством.



Версия	Заголовок	Дата
07	Шкаф САВ 2.1 для устройств Enapter 2.1	13 May 2021

- Никогда не использовать устройство, если какая-либо его часть была погружена в воду.



**Предупреждение!**

Всегда выключайте электропитание, во время очистки, технического обслуживания или транспортировки.

Любое обслуживание, кроме очистки и планового технического обслуживания, должно выполняться обученными техническими специалистами Enapter.

**Экологическая опасность**

Шкаф САВ 2.1 не предназначен для использования на открытом воздухе и предназначен для использования в стандартных условиях окружающей среды с соблюдением требований устойчивости (при отсутствии сейсмических или гидрогеологических явлений особой интенсивности). Пользователь несет ответственность за защиту устройства и его принадлежностей от атмосферных явлений, таких как прямые солнечные лучи, дождь, снег и молнии.

Версия	Заголовок	Дата
07	Шкаф САВ 2.1 для устройств Enapter 2.1	13 Май 2021

## МОНТАЖ ШКАФА

Пожалуйста, обратитесь к разделу **Инструкции по технике безопасности** для получения подробного списка инструкций – все установщики и техники должны соблюдать эти общие правила в качестве минимальной меры предосторожности, чтобы обеспечить безопасный монтаж и ввод устройства в эксплуатацию. **Любой человек, работающий с устройством, должен быть знаком с опасностями и рисками, связанными с его монтажом, вводом в эксплуатацию и эксплуатацией.**

Шкаф САВ 2.1 спроектирован таким образом, чтобы обеспечить наиболее легкую интеграцию продуктов Enapter, а также возможность быстрой замены модулей со встроенными клапанами и системой управления вентиляцией. Модули легко устанавливаются, вставляя их в соответствующие слоты и соединяясь с предварительно изготовленными сборками трубопроводов.

Все кабели и трубопроводы внутри шкафа подготовлены и проверены на герметичность Enapter. Тем не менее, ответственность за подключение к любой внешней системе соответствующих трубопроводов в задней части шкафа остается за заказчиком.

Необходимые инструменты, материалы и аксессуары

Следующие инструменты, материалы и аксессуары необходимы для монтажа шкафа.

### Инструменты

- Комбинированный ключ 9/16"
- Комбинированный ключ 5/8"
- Труборез для пластиковых труб
- Крестовая отвертка
- Труборез для труб из нержавеющей стали
- ¼" трубогиб



### Материалы

- Трубы из нержавеющей стали AISI 316- ASTM A269 -1/4" X 0,89
- Труба LLDPE Ø8 мм
- Труба LLDPE Ø10 мм





Версия	Заголовок	Дата
07	Шкаф CAB 2.1 для устройств Enapter 2.1	13 May 2021

#### Распаковка

Устройство было тщательно проверено перед отправкой. Визуальные проверки на наличие повреждений и функциональные тесты должны быть выполнены после получения.

Пожалуйста, не выбрасывайте оригинальную упаковку. Мы не примем устройство, если оно будет возвращено без оригинальных упаковочных материалов или аналога для безопасной транспортировки. В случае, если вы не можете хранить упаковочный материал, пожалуйста, утилизируйте его.



**Внимание!** Если во время транспортировки произошло повреждение, немедленно сообщите об этом агенту по транспортировке и поставщику. После этого устройство необходимо вернуть в соответствии с инструкцией по отгрузке, приведенной в данном руководстве, в разделе **Транспортировка, техническое обслуживание и переработка**.



**Предупреждение!**

Используйте подъемные средства, если таковые имеются.

Из-за веса и размера упаковки рекомендуется использовать гидравлическую тележку или аналогичные устройства для перемещения коробки при доставке.

#### Расположение шкафа

Стандартный шкаф предназначен для использования внутри помещений. Благодаря перфорированной передней и задней дверям степень защиты шкафа составляет IP20. Следовательно, систему необходимо защитить от воды и принять меры, чтобы минимизировать проникновение пыли. Кроме того, следует избегать прямого попадания солнечных лучей.

При использовании в помещении важно обеспечить надлежащую вентиляцию помещения системы генерации водорода. Вентиляция должна позволять водороду, который может вытечь из установки, выходить и разбавляться большим количеством кислорода. Рекомендуется устанавливать вентиляторы на крыше помещения с воздухозаборниками рядом с полом и контролировать концентрацию водорода в помещении, чтобы гарантировать, что концентрация водорода всегда намного ниже предела воспламеняемости.

Настоятельно рекомендуется устанавливать шкаф на правильно спроектированной поверхности, которая должна быть плоской, ровной, устойчивой к вибрациям и ударам. Не размещайте устройство рядом с источником тепла, так как это может привести к перегреву внутренних систем. Не работайте с устройством в непосредственной близости от пламени или других источников возгорания. Не модифицируйте и не эксплуатируйте шкаф вне описанных здесь инструкций по эксплуатации, так как шкаф содержит критически важные для безопасности системы, помогающие управлять входами и выходами водородных генераторов.

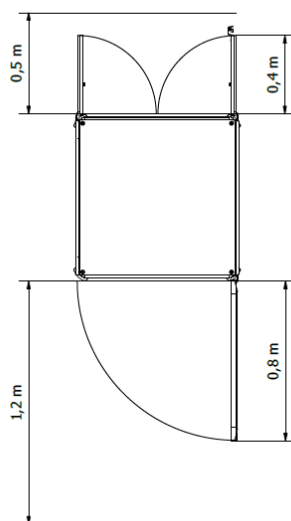


**Не модифицируйте шкаф.**



Версия	Заголовок	Дата
07	Шкаф CAB 2.1 для устройств Enapter 2.1	13 Май 2021

Перед шкафом должно быть свободное пространство глубиной 1,2 м, чтобы обеспечить правильную работу и проводить техническое обслуживание и сервисные работы. Минимум 0,5 метра необходимо, чтобы на задней стенке шкафа были смонтированы трубопроводы и соединения, а также чтобы горячий воздух мог беспрепятственно выходить из шкафа. Борта шкафа не требуют дополнительного места. Множество шкафов можно монтировать вместе (бок о бок), чтобы свободно формировать более производительные системы. Информацию об этом можно найти в коде изделия Rittal: DK 5507.181.



Рекомендуется прикрутить шкаф к полу 4 винтами, используя отверстия в цоколе шкафа. Обязательно отрегулируйте шкаф по уровню.

Габаритные размеры

Окончательные размеры шкафа с прикрепленными боковыми панелями - 2200x800x800 мм.



Версия	Заголовок	Дата
07	Шкаф САВ 2.1 для устройств Enapter 2.1	13 Май 2021

### Соображения безопасности

Хотя шкаф САВ 2.1 является пассивным устройством, его предполагаемое использование состоит в том, чтобы размещать, подключать и управлять выходами модульных генераторов водорода Enapter. Это позволяет пользователю/системному интегратору значительно упростить процесс установки. Следует отметить, что инструкции по безопасности и монтажу от установленных модулей переносятся на соединения шкафа.

Шкаф оборудован трубопроводами воды и газа (**W1.1.1** «Вентиляция/заполнение» и **H1.2** «Сброс давления водорода»), они должны быть подключены и проверены на герметичность от встроенного модуля к подключениям на шкафу установщиком/пользователем. Все дальнейшие инструкции, приведенные в Руководствах пользователя устройств, необходимо соблюдать.

Пользователь/установщик должен соблюдать все инструкции по технике безопасности, описанные в разделе **Инструкции по технике безопасности**. В частности, обратитесь к руководствам EL21, DRY и WT для получения подробной информации об их интеграции.

- **Не помещать устройство в закрытое или непроветриваемое помещение.**
- **Не размещать легковоспламеняющиеся материалы вблизи устройства.**
- **Не использовать открытый огонь / не курить.**
- **Избегать любого риска легковоспламеняющихся / взрывоопасных концентраций водорода внутри и вокруг шкафа.**



Версия	Заголовок	Дата
07	Шкаф САВ 2.1 для устройств Enapter 2.1	13 Май 2021

#### Руководство по электрическим подключениям

1. Вставьте электрический кабель в фитинг до упора (диаметр должен составлять 42,5 мм).
2. Осторожно потяните за кабелепровод, чтобы проверить надежность его крепления.
3. Чтобы отсоединить, прижмите цангу к фитингу. Удерживая цангу в этом положении, кабелепровод можно отсоединить.



Рисунок 6: Штуцер кабеля питания



Чтобы подключить питание к устройствам расположенным в шкафу, кабель, рассчитанный на все оборудование, устанавливаемое в шкафу, необходимо провести через гофрированный канал внутри шкафа к клеммным колодкам. Важно правильно выбрать сечение силового кабеля в соответствии с мощностью установленного оборудования.

Подключите сеть к клеммным колодкам, расположенным в нижней части кабельного канала с правой стороны шкафа, как показано на Рисунке 8.



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Никогда не работайте с проводами под напряжением!

Версия	Заголовок	Дата
07	Шкаф САВ 2.1 для устройств Enapter 2.1	13 Май 2021

Провода должны быть подключены к соответствующим гнездам через порт питания согласно наклейкам «G» (заземление), «N» (нейтраль), «L1», «L2» и «L3» (фазы).

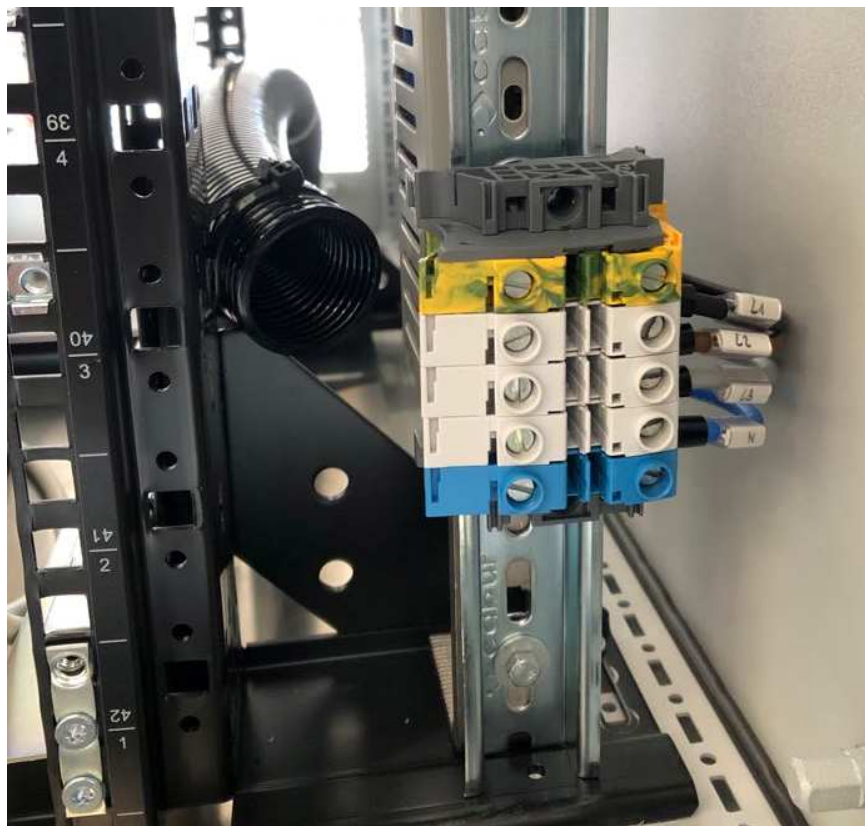


Рисунок 8: Клеммные колодки линии питания

Также рекомендуем установить защитное устройство от перегрузки и короткого замыкания на линии питания. Защитное устройство должно выбираться в соответствии с максимальной потребляемой мощностью шкафа и в соответствии со всеми местными и национальными требованиями безопасности.

Мы рекомендуем установить УЗИП (устройство защиты от импульсных перенапряжений) для защиты устройства от потенциальных перенапряжений, вызванных ударами молнии.

**Установщик несет ответственность за правильную установку всего электрического оборудования вне шкафа.**



Версия	Заголовок	Дата
07	Шкаф CAB 2.1 для устройств Enapter 2.1	13 May 2021

## МОНТАЖ МОДУЛЕЙ

Установка модуля: подключение газа, воды и электроэнергии

**Поместите модули в стойку в правильном порядке (Рисунок 9): WT (Водяной бак, опционально) должен быть расположен внизу, DRY 2.1 (Осушитель) посередине и EL 2.1 (Генератор водорода) сверху. Закрепите модули прилагаемыми винтами.**

**Соединения от модулей к шкафу включены как стандартные детали для каждого заказа. Они заранее изготовлены и промаркированы, следуйте инструкциям на этикетках, чтобы прикрепить их к нужному разъему.**

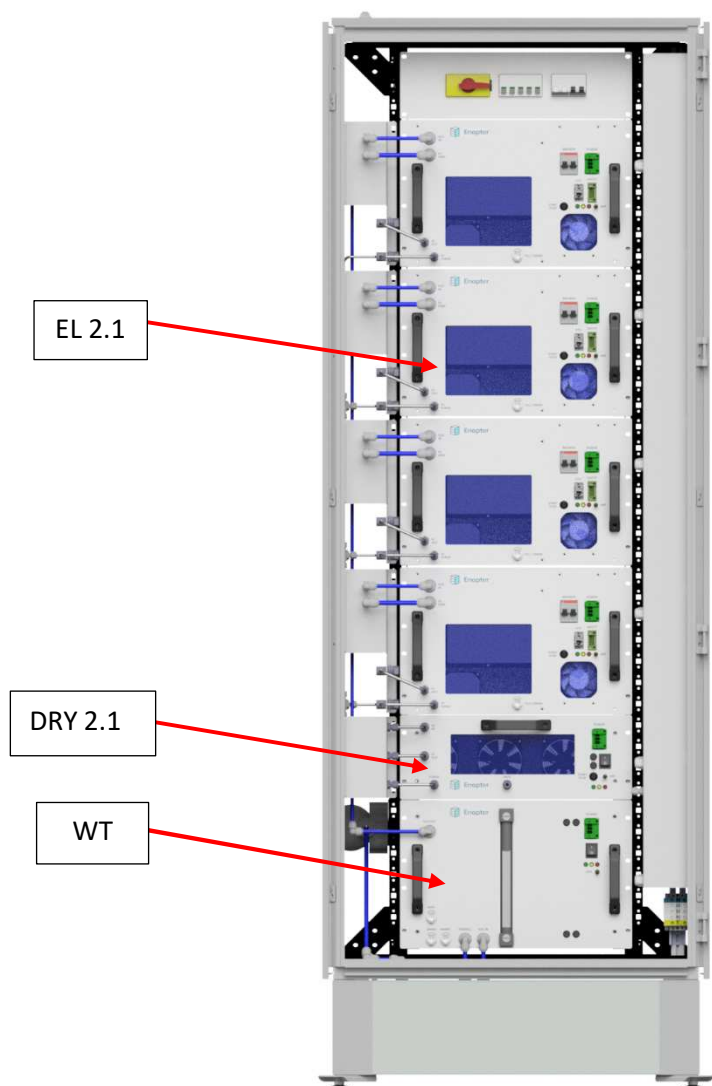
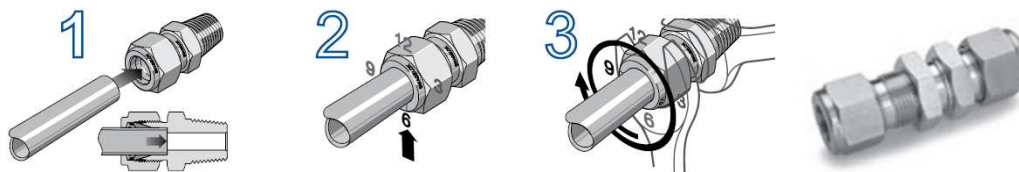


Рисунок 9: Расположение модулей

Версия	Заголовок	Дата
07	Шкаф САВ 2.1 для устройств Enapter 2.1	13 May 2021

*Инструкция по подключению газовых труб*

Присоединения: порты **H1.1** (Выход водорода) and **H1.2** (Сброс давления водорода)



1. Полностью вставьте ¼ дюймовую трубу из нержавеющей стали в буртик, с гайкой и обжимным кольцом на фитинге.
2. Закрутите гайку вручную.
3. Удерживая фитинг с помощью одного ключа, затяните гайку другим ключом по часовой стрелке.

*Инструкции по сборке пластиковых трубных соединений*

Присоединения: порты **W1.1** (Вентиляционная линия и выход воды) of 10 mm  $\varnothing$  and **W1.2** (Входящая вода) of 8 mm  $\varnothing$ .



1. Отрежьте трубу и удалите острые края. Убедитесь, что отсутствуют следы от надрезов, а разрез выполнен перпендикулярно трубе.
2. Полностью вставьте трубу в фитинг (диаметр трубы должен быть 8 или 10 мм в зависимости от порта).
3. Потяните за трубу, чтобы убедиться, что она надежно удерживается в фитинге. Протестируйте систему перед использованием.

Для отсоединения убедитесь, что в линии отсутствует давление. Затем прижмите цангу к фитингу, одновременно вдавливая трубку в фитинг. Удерживая цангу в этом положении, выньте трубку из фитинга одним плавным движением.



Версия	Заголовок	Дата
07	Шкаф САВ 2.1 для устройств Enapter 2.1	13 Май 2021

#### *Панель распределения питания*

В шкафу предварительно смонтированы силовые кабели, проложенные вдоль лицевых панелей в кабельный канал. Каждый комплект этих пронумерованных кабелей подключается к соответствующему выключателю на распределительной панели, расположенной сверху (Рисунок 10). Автоматический выключатель установлен для каждого устройства, а так же для Контроллера. бщий аварийный выключатель расположен слева. Трансформатор Контроллера должен быть подключен к белому разъему, расположенному на задней правой части панели.



*Рисунок 10: Панель распределения питания*

Версия	Заголовок	Дата
07	Шкаф CAB 2.1 для устройств Enapter 2.1	13 May 2021

### Подключения генераторов водорода

Каждый генератор водорода имеет четыре подключения на передней панели, как показано на Рисунок 11. Подключите ввод воды (**H<sub>2</sub>O in** -  $\varnothing$ 8 мм - #1) и вентиляционную линию (**O<sub>2</sub> vent** –  $\varnothing$ 10 мм - #2) к портам на передней панели с поставляемыми трубами LDPE с муфтой. Выход водорода (**H<sub>2</sub> out** - #3) и линия сброса давления водорода (**H<sub>2</sub> purge** - #4) должны быть подключены к клапанам, прикрепленным к панели, как показано на Рисунке 11, с предварительно поставленными трубопроводами из нержавеющей стали. Кабель питания, идущий справа, должен быть подключен к зеленому разъему питания (**Power**).

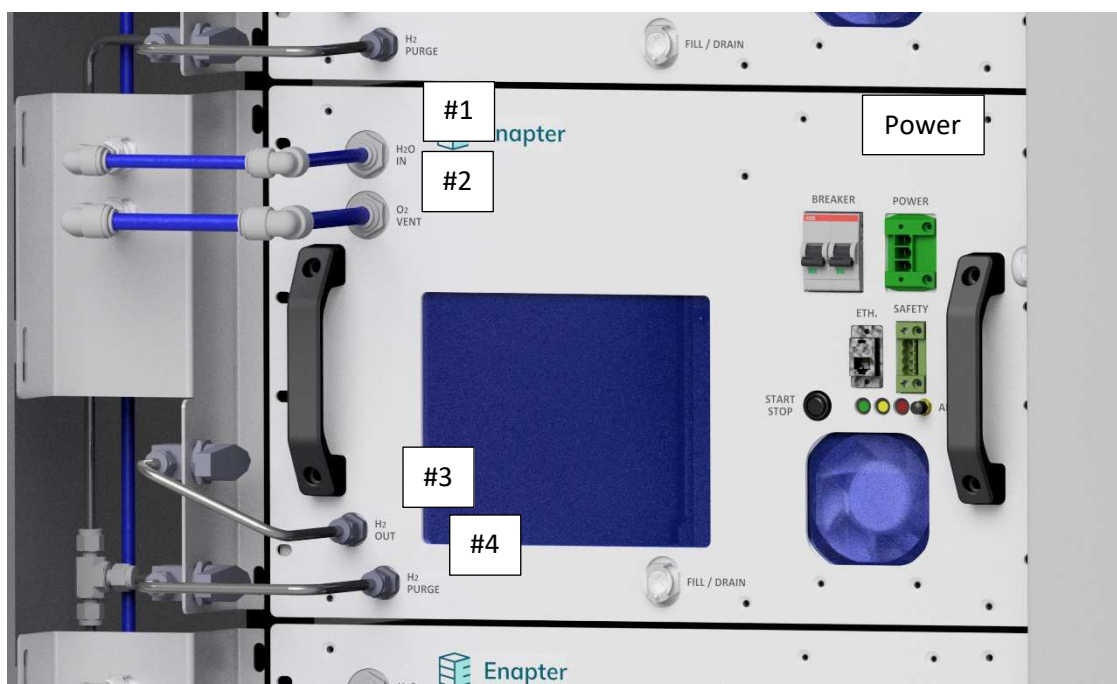


Рисунок 11: Подключения EL 2.1



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не закрывайте вентиль на линии продувки при подключенном EL! Убедитесь, что выпускное отверстие для продувки EL всегда открыто для атмосферы, чтобы избежать повреждения устройства. Вентиль может перекрывать продувочную линию только для изоляции свободного слота в CAB2.1.



Версия	Заголовок	Дата
07	Шкаф CAB 2.1 для устройств Enapter 2.1	13 May 2021

### Подключения осушителя

Все выходы водорода от генераторов водорода подключены к разъему на панели рядом с осушителем. Подключите его к порту **H1.1** на осушителе с помощью предварительно поставленного трубопровода, как показано на Рисунке 12. Выходы сухого водорода (**H<sub>2</sub> outlet**) и сброс давления водорода (**H1.2**) также должны быть подключены к панели своими соответствующими предварительно поставленными трубопроводами. Наконец, подключите шнур питания, идущий справа, к зеленому разъему (**Power**).

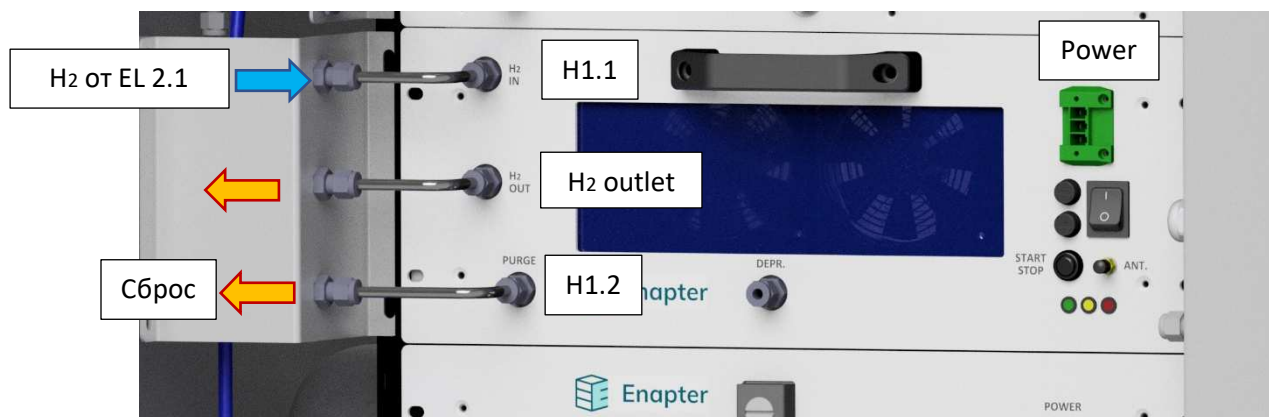


Рисунок 12: Подключения осушителя



Версия	Заголовок	Дата
07	Шкаф CAB 2.1 для устройств Enapter 2.1	13 May 2021

### Подключения Водяного бака (опционально)

Соедините ввод деионизированной воды (**W1.5**) и порт для перелива воды (**W1.4**) с соответствующими разъемами на нижней пластине с помощью прилагаемого трубопровода из полиэтилена низкой плотности, как показано на Рисунок 13. Выпускное отверстие для воды высокого давления (**W1.2**) должно быть подключено к линии воды, которая идет ко всем генераторам водорода. Наконец, подключите шнур питания, идущий справа, к зеленому разъему (**Power**).



Рисунок 13: Подключения Водяного бака



Версия	Заголовок	Дата
07	Шкаф CAB 2.1 для устройств Enapter 2.1	13 May 2021

### Контроллер Enapter Gateway

Чтобы установить контроллер, просто сдвиньте его сверху на монтажную пластину, расположенную в задней части шкафа, за распределительной панелью, как показано на Рисунке 14. Обязательно вставьте SD-карту внутрь и подключите блок питания.



Рисунок 14: Контроллер Enapter Gateway

Инструкции по настройке контроллера и как использовать автоматизированную систему правил Enapter Rule Engine вы можете найти по ссылке:

<https://handbook.enapter.com/gateway/gateway.html>.

Версия	Заголовок	Дата
07	Шкаф CAB 2.1 для устройств Enapter 2.1	13 May 2021

## ВНЕШНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

Следующие соединения находятся сзади, на цоколе (Рисунок 15) и на крыше шкафа (Рисунок 16).

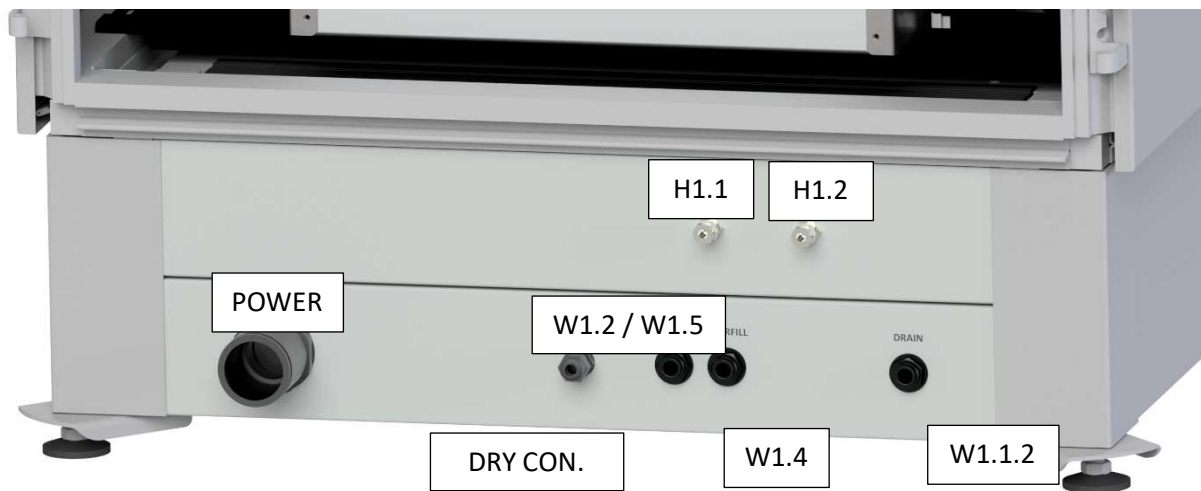


Рисунок 15: Соединения на цоколе

1. Порт входящей воды (труба LDPE  $\varnothing$ 8 мм) (**W1.2** или **W1.5**)

Автоматическое наполнение систем, установленных в шкафу. Присоедините трубу с деионизированной водой к этому разъему [ $<20$  мкСм / см (при  $25^\circ\text{C}$ )]. Порт маркирован W1.5, если шкаф оснащен модулем Водяного бака.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если Водяной бак не установлен, то для подачи воды в генератор водорода вода должна иметь давление от 0,75 до 4 бар.

Если генератор водорода EL 2.1 не обнаружит давления воды, система не сможет заполниться.

2. Перелив воды Водяного бака (труба LDPE  $\varnothing$ 8 мм) (**W1.4**)

**W1.4** - порт переполнения бака. Если модуль Водяного бака не установлен, этот порт следует закрыть заглушкой.

3. **DRY CON.**

Через этот выход ко всем электролизерам можно присоединить нормально закрытое предохранительное устройство. Пожалуйста, обратитесь к руководству по генератору водорода Enapter EL 2.1 относительно установки этой функции.



Версия	Заголовок	Дата
07	Шкаф САВ 2.1 для устройств Enapter 2.1	13 Май 2021

#### 4. Сброс давления водорода (стальная нержавеющая труба $\varnothing 1/4''$ ) (Н1.2)

Из этого порта можно удалить газообразный водород для сброса давления в устройстве или в любое другое время, когда это требуется для процесса производства водорода. Этот порт должен быть соединен со стальной трубой и выведен во внешнюю безопасную зону. Следуйте инструкциям по управлению зоной безопасности для конкретной системы.



##### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Линия продувки никогда не должна быть заблокирована и всегда должна быть в состоянии уравнивать давление с атмосферным давлением. Не устанавливайте обратные клапаны на линии, так как это повредит стеки в генераторах водорода.



##### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Не закрывайте вентиль на линии продувки при подключенном EL! Убедитесь, что выпускное отверстие для продувки EL всегда открыто для атмосферы, чтобы избежать повреждения устройства. Вентиль может перекрывать продувочную линию только для изоляции свободного слота в САВ2.1.

#### 5. Выход водорода (стальная нержавеющая труба $\varnothing 1/4''$ ) (Н1.1)

Из этого порта водород, производимый системой, может быть подключен к резервуару для хранения или другим устройствам.



##### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

После установки внешней газовой линии мы рекомендуем пользователю выполнить тест на утечку водорода.



Версия	Заголовок	Дата
07	Шкаф САВ 2.1 для устройств Enapter 2.1	13 Май 2021



Рисунок 16: Подключение вентиляционной линии

6. Кислородная вентиляционная линия (труба LDPE  $\varnothing$ 10 мм) (**W1.1.1**)

Влажный кислород с небольшим процентным содержанием водорода постоянно удаляется из этого порта во время работы, поэтому он должен быть подсоединен к пластиковой трубе и отводиться во внешнюю безопасную зону. Смотри раздел [Схема управления вентиляцией](#) для получения дополнительной информации.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Никогда не подключайте трубу подачи воды под давлением к любому выпускному отверстию/вентиляционному отверстию системы, так как это повредит генераторы водорода. Убедитесь, что вода подключена к правильному порту!

7. Отверстие для слива воды/защиты от переполнения (труба LDPE  $\varnothing$ 10 мм) (**W1.1.2**)

Вода, сконденсированная из выпускных отверстий для  $O_2$  и  $H_2$ , сливается из этого порта. В случае чрезмерного количества воды из-за переполнения генераторов водорода этот порт позволяет воде безопасно проходить через систему. Его следует подключать к дренажной системе без увеличения высоты, чтобы вода могла легко стекать: наклон трубы не должен превышать высоту разъема W1.1.2.

8. Кабелепровод (переходник  $\varnothing$ 42,5 мм) (**POWER**)

Кабелепровод для подключения блока распределения питания шкафа, просто вставьте кабель (PG36) в канал и подключите его к клеммным колодкам линии питания.

Версия	Заголовок	Дата
07	Шкаф САВ 2.1 для устройств Enapter 2.1	13 Май 2021

### Схема управления вентиляцией

Схема вентиляции состоит из двух отдельных выходов:

#### W1.1.1 – Вентиляция

- Это вентиляционное отверстие должно быть выведено наружу в безопасную зону. Через этот порт стабильно сбрасывается ~ 250 нл/ч O<sub>2</sub> (и небольшой процент H<sub>2</sub>) от каждого генератора водорода. Следовательно, выход должен быть направлен в безопасную зону аналогично линии сброса давления водорода. Общая длина вентиляционной трубы, подключенной к W1.1.1, не должна превышать 15 метров или вызывать противодействие, превышающее 0,4 бар изб на выходах генераторов водорода.
- Убедитесь, что вентиляционная линия имеет наклон как минимум на 1 градус к верхней части шкафа, любой конденсат должен стекать обратно во влагоотделитель в шкафу САВ 2.1.
- Вентиляционное отверстие не должно быть заблокировано, убедитесь, что приняты необходимые меры, чтобы выход не засорился или не закрывался от замерзания.

#### W1.1.2 – Слив

- Вода отделяется от остальной части вентиляционного выхода во влагоотделитель, расположенном на левой стороне шкафа, сразу за боковой панелью. Постоянно сливается около 20 г/ч на каждый генератор водорода.
- Слив не должен быть заблокирован, вода должна легко стекать из линии. Убедитесь, что линия не поднята на 20 см над уровнем земли, чтобы вода могла легко сливаться из системы.
- Если пользователь по какой-либо причине подозревает, что влагоотделитель не работает, он может получить к нему доступ с передней стороны шкафа (или сняв левую боковую панель, если к ней нет доступа).

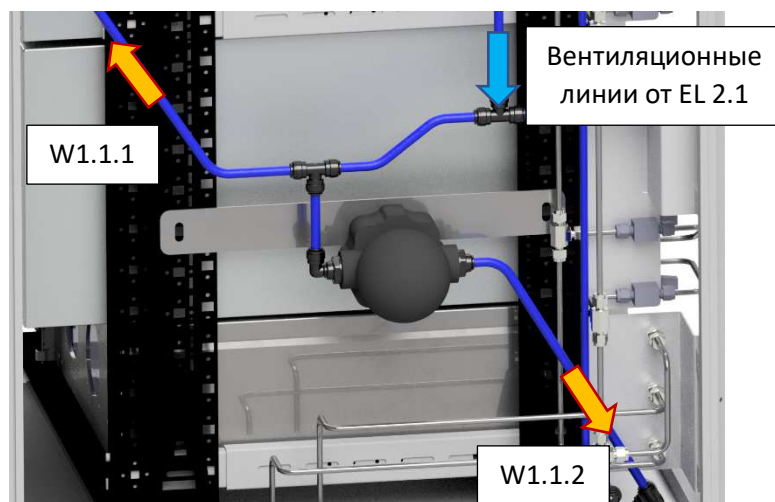


Рисунок 17: Влагоотделитель

Версия	Заголовок	Дата
07	Шкаф САВ 2.1 для устройств Enapter 2.1	13 Май 2021

### Управление воздушным потоком

Воздухозаборники и вентиляционные отверстия не должны быть закрыты. Воздушный поток должен входить спереди и выходить сзади, проходя через модули (Рисунок 18).

Как указывалось ранее, перед шкафом и позади него должно оставаться пространство, равное 1,2 метра и 0,5 метра в длину, соответственно (Рисунок 19).

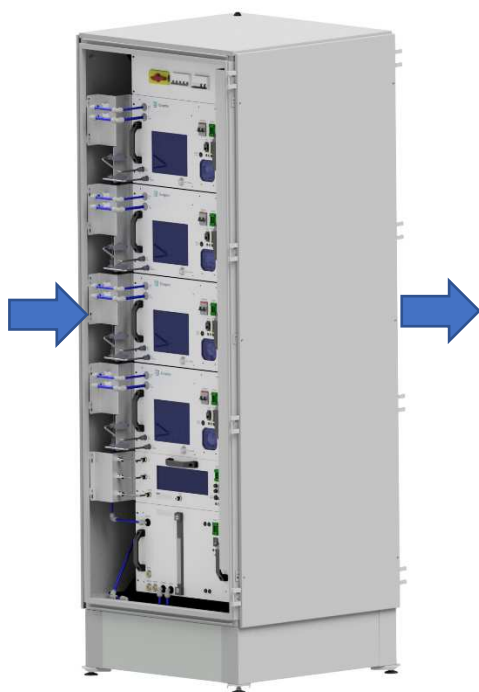


Рисунок 18: Воздушный поток

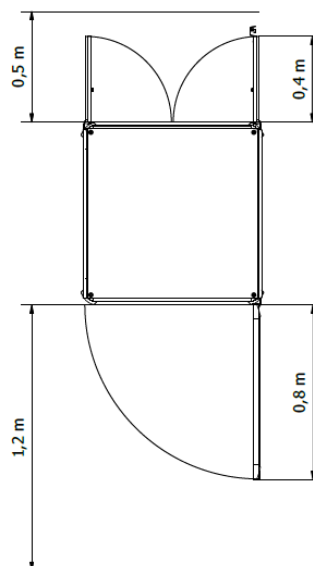


Рисунок 19: Свободное пространство вокруг шкафа



Версия	Заголовок	Дата
07	Шкаф САВ 2.1 для устройств Enapter 2.1	13 May 2021

## ПЕРВАЯ НАСТРОЙКА СИСТЕМ ШКАФА

После тщательной подготовки и сборки каждого модуля и выполнения соединений проведите еще одну общую проверку. Включите систему и убедитесь в отсутствии утечек из водородной и водяной систем.

## ТРАНСПОРТИРОВКА, ОБСЛУЖИВАНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ

Шкаф со степенью защиты IP20 рассчитан на многочасовую работу при минимальном техническом обслуживании. Правильный уход и обслуживание квалифицированным персоналом помогут продлить срок службы устройства.

Перед отправкой и транспортировкой удалите все модули, содержащиеся в шкафу.

Плановое техническое обслуживание

Устройство следует ежегодно осматривать на предмет явных признаков физического износа.

Соединения для подачи водорода и воды следует проверять на утечку с помощью детектора горючих газов и визуального осмотра всякий раз, когда выполняется общее обслуживание систем, содержащихся в шкафу.