

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

МНОГОСТУПЕНЧАТЫЙ БЕЗМАСЛЯНЫЙ ВАКУУМНЫЙ НАСОС

МОДЕЛЬ EV-A10
СТАНДАРТНАЯ МОДЕЛЬ
200-240 В (3 фазы 50/60 Гц)
200-240 В (1 фаза 50/60 Гц)



ВНИМАНИЕ

Внимательно ознакомьтесь с содержанием данного РУКОВОДСТВА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ перед началом работы с этим оборудованием. Обеспечьте хранение данного РУКОВОДСТВА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ в доступном месте для обращения к нему в случае необходимости.

Изготовителям оборудования и эксплуатантам:

Обеспечьте предоставление данного руководства по эксплуатации всем конечным пользователям, фактически эксплуатирующим это оборудование.

«МОДЕЛЬ EV-A10» является нашим кодом модели в данном руководстве по эксплуатации

ВЫПУЩЕНО КОМПАНИЕЙ «PRECISION MACHINERY COMPANY»

Изделия, описанные в данном документе, подпадают под понятие «товары, указанные в ряду 16 прилагаемой таблицы 1 Порядка контроля экспортной торговли Японии», таким образом, в случае экспорта подобных изделий Вам необходимо подтвердить понятия «применение» и «покупатель и/или конечный пользователь» и, при необходимости, получить разрешение Министерства Экономики, Торговли и Промышленности. (Данные условия подтверждаются самостоятельно.)

Для подробной информации свяжитесь с ближайшим торговым представителем.

Запрещается копирование или перепечатывание любой части данного руководства без разрешения. Изготовитель оставляет за собой право изменять и прекращать поддержку любых технических характеристик или конструкций без предварительного уведомления и каких-либо обязательств.

«МОДЕЛЬ EV-A10» является нашим кодом модели в данном руководстве по эксплуатации

Все права сохранены, авторские права компании «EBARA corporation».

Основы экологической политики

На нас, как обитателях Земли, лежит ответственность за защиту невозполнимых природных ресурсов и сохранение их для следующих поколений.

По мере выполнения нашей предпринимательской деятельности мы установим системы контроля за окружающей средой и внедрим дальнейшие улучшения и модернизации, при этом продвигая гармонию между технологией и природой, предотвращая загрязнение окружающей среды и улучшая результаты нашей природоохранной деятельности. Мы понимаем, что все руководители и сотрудники Корпорации несут ответственность за защиту окружающей среды и управленческую деятельность, и каждый человек должен выражать данное понимание при выполнении своих обязанностей.

Мы будем рекламировать данные основы политики в региональные общества и широкую общественность и работать над тем, чтобы позиция компании «Ebara» по отношению к окружающей среде была понятна всему обществу.

Введение

В основе конструкции БЕЗМАСЛЯНОГО ВАКУУМНОГО НАСОСА МОДЕЛИ EV-A10 компании «ЕВАРА» лежат передовые технологии, и инженерные решения, и огромный опыт. Чтобы избежать возможных проблем и обеспечить надежную работу, а также длительный срок службы, необходимо тщательно разобраться в функционировании БЕЗМАСЛЯНОГО ВАКУУМНОГО НАСОСА МОДЕЛИ EV-A10 компании «ЕВАРА», внимательно изучив данное руководство. В случае возникновения любых вопросов в отношении содержимого данного руководства обращайтесь прямо в компанию «ЕВАРА» или местному торговому посреднику. На вопрос будет оперативно дан ответ, а ваше предложение может быть рассмотрено и учтено при разработке новых моделей.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Внимательно прочитайте данное РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ перед началом работы с этим оборудованием. Гарантия изготовителя будет аннулирована в случае неправильной установки, эксплуатации или технического обслуживания БЕЗМАСЛЯНОГО ВАКУУМНОГО НАСОСА МОДЕЛИ EV-A10, а также в результате модификации или ремонта его частей другими частями, не указанными изготовителем. Компания ЕВАРА не несет ответственность в случае травмы или повреждения, возникших из-за небрежности персонала или неправильного использования оборудования.

(1) Ограниченная гарантия

Ответственность компании «ЕВАРА CORPORATION» по данной гарантии ограничена следующим.

Если иное не указано в договоре, гарантийный срок составляет 1 год с момента ввода в эксплуатацию или 18 месяцев после отправки оборудования компанией «ЕВАРА», в зависимости от того, что наступит первым.

1. В случае выхода из строя приобретенного насоса по причине дефекта его конструкции, изготовления или другого недостатка, за который компания «ЕВАРА» несет ответственность, компания «ЕВАРА» бесплатно выполнит ремонт дефектной части или заменит насос. При этом гарантийный срок не продлевается, даже в случае замены насоса в течение срока действия первоначальной программы гарантийного обслуживания.

2. За выполнение ремонта и расходные части плата взимается в следующих случаях:

(1) Поломка произошла после истечения срока гарантии.

(2) Поломка возникла в результате несоблюдения указаний по эксплуатации, приведенных в данном руководстве, или эксплуатации в особых условиях.

(3) Поломка возникла в результате ремонта или модификации насоса, выполненного не компанией «ЕВАРА» и не ее авторизованными поставщиками.

(4) Поломка возникла в результате коррозии или воздействия побочных продуктов при откачивании коррозионного или химически активного вещества.

(5) Поломка возникла в результате пожара, наводнения, землетрясения или других обстоятельств, не подконтрольных компании «ЕВАРА».

3. Компания «ЕВАРА» не несет никакой материальной ответственности за повреждение или травму в результате поломки насоса.

(2) Ремонт и обслуживание

Запрос для ремонта или обслуживания насоса следует отправлять местному торговому посреднику или в компанию «ЕВАРА».

В случае появления признаков отклонения от нормальной работы, отличающихся от отображаемых на рабочей панели, выполните действие в соответствии с указаниями в разделе 8 «Устранение неполадок».

Если устранить неполадку не удастся, сделайте запрос для ремонта или обслуживания. Обращайтесь в компанию «ЕВАРА CORPORATION» или к авторизованному агенту/торговому посреднику и предоставьте данные, указанные на паспортной табличке насоса, и описание неполадки.

С любыми вопросами о насосе обращайтесь в компанию «ЕВАРА».

(3) Оповещения для безопасности

Очень важно, чтобы персонал, работающий с этим насосом, обладал необходимыми знаниями для определения и избегания опасных ситуаций, связанных с насосом. Неправильные или неосторожные действия могут привести к опасным или несчастным случаям с тяжкими последствиями. Прежде чем приступать к установке и эксплуатации, оператор сначала должен внимательно ознакомиться с конструкцией, порядком эксплуатации насоса и сопряженными с ним опасностями (например, электрическими, тепловыми, из-за остаточного напряжения). Оператор должен полностью прочитать данное руководство по эксплуатации и другие документы, выпущенные компанией «EBARA».

Следующие знаки используются для выделения важных сведений и инструкций, которым необходимо следовать, чтобы избежать травмирования персонала или повреждения оборудования. Внимательно изучите знаки, чтобы сразу понимать значение любого предупреждения.



ОПАСНО!

: обозначает непосредственно опасную ситуацию, которая, если не избежать ее, может привести к серьезным или даже несовместимым с жизнью травмам.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

: обозначает потенциально опасную ситуацию, которая, если не избежать ее, может привести к серьезным или даже несовместимым с жизнью травмам.



ОСТОРОЖНО!

: обозначает потенциально опасную ситуацию, которая, если не избежать ее, может привести к легким или средней тяжести травмам или повреждению оборудования.

ВНИМАНИЕ

: используется, чтобы акцентировать внимание на важной информации.

В данном руководстве по эксплуатации подробно описаны меры предосторожности, необходимые для безопасной эксплуатации БЕЗМАСЛЯНОГО ВАКУУМНОГО НАСОСА МОДЕЛИ EV-A10 компании «EBARA», а важные моменты, касательно мер предосторожности при обращении с этим насосом приведены ниже.

**ОПАСНО**

Перед выполнением работ, связанных с электрическим подключением и проводкой, отключите источник питания насоса и примите меры, предотвращающие его случайное включение во время выполнения работ. Кроме того, разомкните тумблер защиты цепи и отключите силовой кабель на время выполнения работ.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Работы по электрическому подключению и проводке должен выполнять только квалифицированный электротехник.

Обязательно подсоедините провод заземления.

Заземление насоса осуществляется путем подсоединения кабеля квалифицированным электротехником.

Квалифицированный электротехник должен самостоятельно выполнить соединение с землей.

Устройство защитного отключения (или автоматический выключатель) не установлено в модуле насоса. Установите УЗО (или автоматический выключатель) в соответствии с действующими местными правилами и нормами.

Контакт термозащиты мотора может быть использован в качестве системы защиты мотора. Установите систему электропитания таким образом, чтобы питание насоса прерывалось при размыкании контакта.

Насос должен быть подключен к источнику питания через подходящий автоматический выключатель (возможность блокировки/вывешивания предупреждающего знака).

Этот насос пригоден для работы с чистыми и некоррозионными газами. Не используйте насос для работы с взрывоопасными, легковоспламеняющимися, токсичными и коррозионными веществами.

Обязательно проверьте герметичность насоса после его установки.

Насос и выпускная труба сильно нагреваются во время работы, и непродолжительное время остаются горячими после отключения насоса. Не касайтесь этой трубы и примите меры, предотвращающие возможность контакта воспламеняющихся веществ с этой трубой. Не снимайте кожух во время работы.

Не проводите испытание электрической прочности. В противном случае возможно повреждение чувствительных устройств.

Перед выполнением работ, связанных с электрическим подключением и проводкой, установкой, техобслуживанием, отключите источник питания насоса и примите меры, предотвращающие его случайное включение во время выполнения работ. Кроме того, снимите электрический соединитель питания и разомкните тумблер защиты цепи на время выполнения работ.

Не просовывайте конечности в вентиляционное отверстие. Подвижные части охлаждающего вентилятора могут нанести травму: порез и перелом.

Не модифицируйте детали насоса и не заменяйте их без согласия или одобрения компании «EBARA».

**ОСТОРОЖНО**

Будьте осторожны, чтобы насос не опрокинулся при толчке или тяге сбоку, поскольку ширина насоса меньше его высоты.

Не становитесь на насос и не кладите на него предметы.

Выпускная труба из поливинилхлорида создает шум.

Не подавайте питание от блока питания насоса ни на какое другое оборудование, поскольку это приведет к неправильной работе блоков управления и самого насоса.

Используйте провода из надлежащего материала и правильного калибра, подходящие условиям эксплуатации в соответствии с номинальной потребляемой мощностью насоса и температурой окружающего его воздуха.

Обеспечьте возможность вентиляции с обоих торцов корпуса насоса. Установите насос на достаточном расстоянии от стационарной конструкции. При недостаточном притоке охлаждающего воздуха, температура насоса будет повышаться и возникнут неполадки, например контакт одного ротора с другим.

Спереди / Сзади / Сверху : 100 мм или более

С обеих сторон : 50 мм или более

Установите насос в месте, где температура окружающего воздуха не превышает 40°C. Требуется особое внимание при эксплуатации насоса в закрытом помещении.

ВНИМАНИЕ

Насос должен всегда занимать вертикальное положение. Не складировать как упаковку. Если насос перевернуть, это приведет к аварии.

Для крепления насоса присоедините 4 регулирующихся ножки. Неустойчивое положение насоса может привести к усилению вибрации и шума.

Не подсоединяйте провода к свободным выводам.

Подайте напряжение 24 В постоянного тока для входных сигналов на стороне насоса. Не подавайте это напряжение на стороне оборудования.

При подключении всех сигнальных цепей необходимо соблюдать полярность (+/-).

Если выходные сигналы используются для питания индуктивной нагрузки, например реле, обязательно установите в цепь диод (класса 100 В, 1 А) для поглощения противоэлектродвижущей силы из-за импульсных токов.

Насос не запускается, пока не прогреются измерительные приборы после перевода тумблера защиты цепи в положение ON (ВКЛ.).

Насос не запустится, если подан сигнал предупреждения и/или тревоги. После принятия мер для устранения причины появления такого сигнала, перезапустите насос.

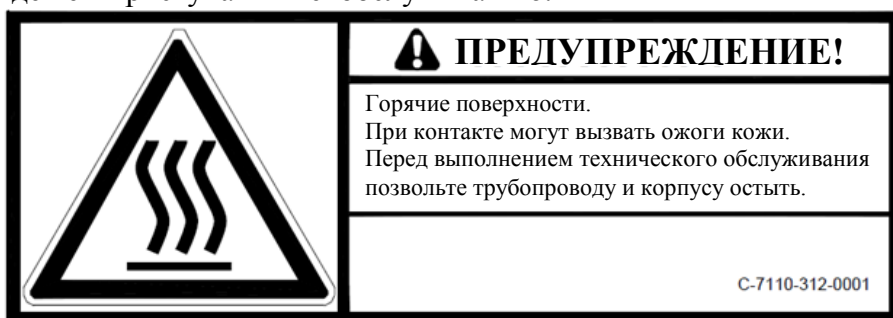
(4) Этикетки с предупреждениями для безопасности

К кожуху насоса прикреплены следующие этикетки с предупреждениями.

1. Предупреждение о высокой температуре.
2. Предупреждение об опасном напряжении.
3. Предупреждение о большой массе.
4. Знак электрического заряда.

1. Предупреждение о высокой температуре.

Горячая поверхность может вызвать ожог или причинить травму. Дайте трубам и корпусу остыть, прежде чем приступать к техобслуживанию.



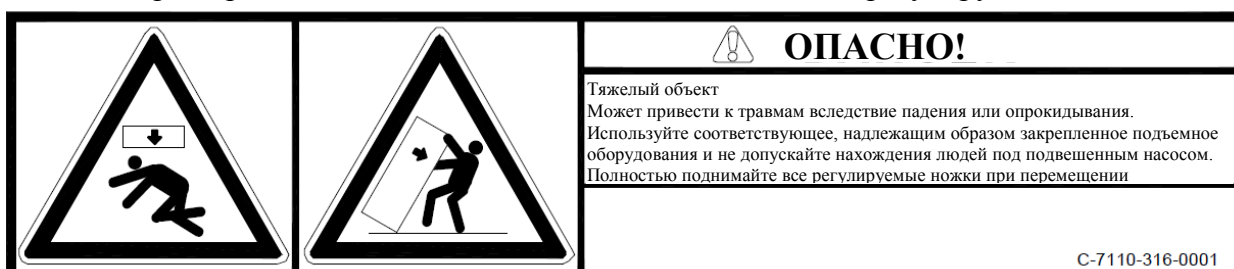
2. Предупреждение об опасном напряжении.

Опасное напряжение может привести к поражению электротоком: удару током, ожогу или смерти. Отключите питание и заблокируйте его включение, прежде чем приступать к техобслуживанию.



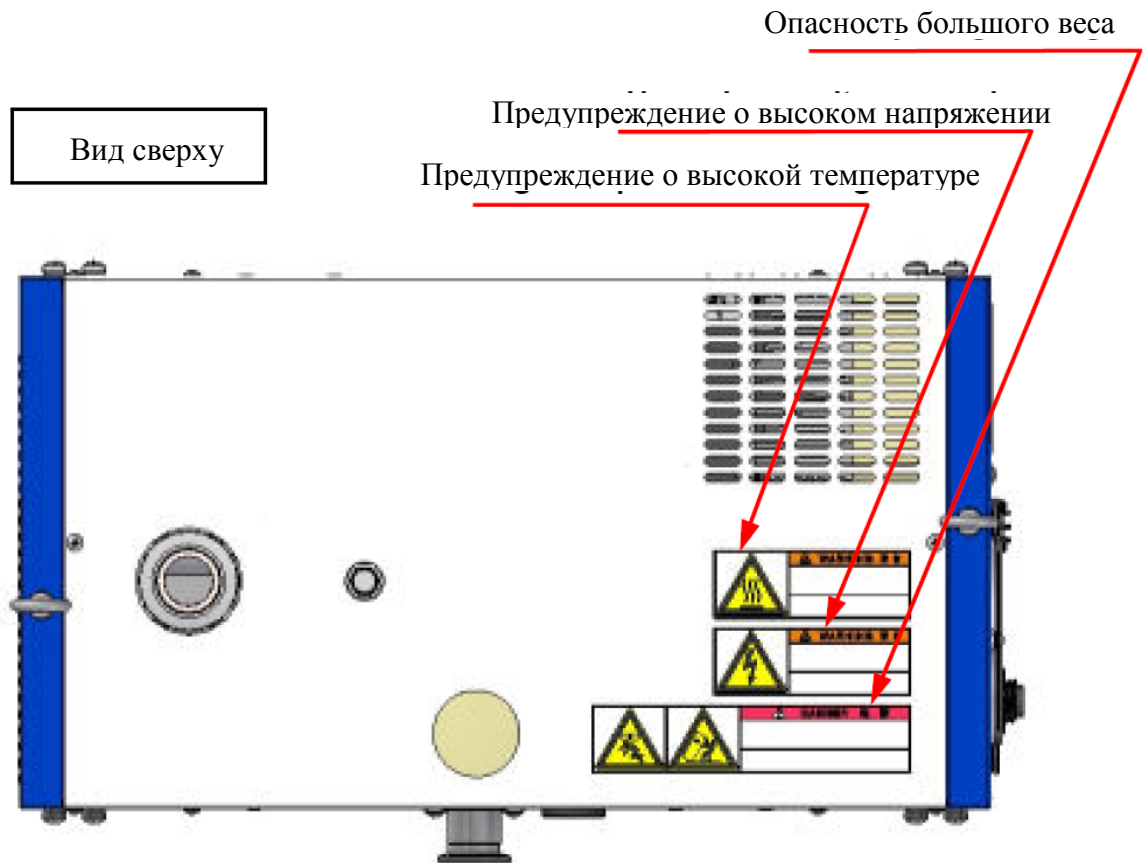
3. Предупреждение о большой массе.

Тяжелый объект может привести к травмам, несовместимым с жизнью, вследствие опрокидывания или падения насоса. Запрещается нахождение людей под поднятым насосом. При перемещении насоса полностью поднимайте все регулируемые ножки.

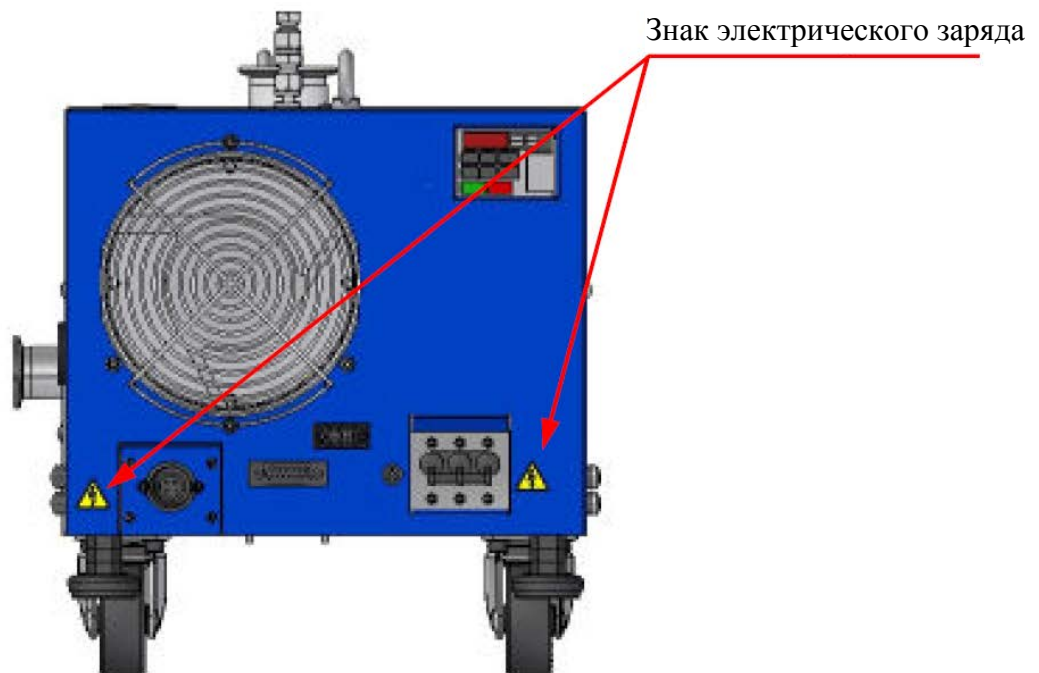


4. Знак электрического заряда.





Вид спереди



(5) Забота о состоянии окружающей среды

Перемещение или эксплуатация насоса способом, отличающимся от описанного, может оказать неблагоприятное воздействие на окружающую среду. При перемещении, эксплуатации и техобслуживании насоса придерживайтесь следующих указаний.

(1) Обратитесь в уполномоченную компанию по утилизации отходов для утилизации упаковочных материалов после распаковки в соответствии с местными правилами и нормами в отношении отходов.

(2) Отказ от проведения техобслуживания (включая капитальный ремонт) может стать причиной аварии с тяжелыми и даже несовместимыми с жизнью травмами, неполадками оборудования или загрязнением окружающей среды. Составьте план техобслуживания и регулярно проводите обслуживание для эффективной работы насоса. Для утилизации стандартных расходных запчастей следуйте местным действующим правилам и нормам.

(3) Для утилизации насоса следуйте местным действующим правилам и нормам.

(6) Содержание

Основы экологической политики.....	3
Введение	4
(1) Ограниченная гарантия	5
(2) Ремонт и обслуживание.....	5
(3) Оповещения для безопасности	6
(4) Этикетки с предупреждениями для безопасности.....	9
(5) Забота о состоянии окружающей среды	11
(6) Содержание.....	Ошибка! Закладка не определена.
1. Приемочная проверка.....	14
2. Описание изделия	15
2.1 Общие сведения	15
2.1.1 Насосный модуль.....	15
2.1.2 Охлаждающий вентилятор.....	15
2.2 Система управления	15
2.2.1 Система управления сигналами тревоги	15
2.3 Подробные технические данные	16
2.3.1 Характеристики.....	16
2.3.2 Схематический чертеж	17
2.3.3 Кривая производительности	19
2.3.4 Потоки системы	20
3. Установка	21
3.1 Место установки	21
3.2 Трубопровод.....	22
3.2.1 Вакуумный и выпускной трубопроводы	22
3.3 Электрические подключения.....	24
3.3.1 Подключение источника питания	24
3.3.2 Разводка сигнальных цепей управления	27
3.3.3 Проводка защиты мотора.....	29
4. Панель управления	30
4.1 Общий вид панели управления	30
4.2 Дисплей панели управления.....	33
5. Эксплуатация	35
5.1 Перед пуском	35
5.2 Пуск / останов	36
6. Техобслуживание и контроль.....	38

6.1 Текущий контроль	38
6.2 Вакуумный и выпускной трубопроводы	38
6.3 Смазочное масло	40
6.4 Список запасных частей для техобслуживания.....	41
6.3 Инструкция по очистке	41
6.4 Ремонт и обслуживание	41
7. Хранение и утилизация	42
7.1 Хранение.....	42
7.2 Утилизация	42
8. Поиск и устранение неполадок	43
8.1 Поиск и устранение неполадок. (1) Основные неполадки	43

1. Приемочная проверка

При получении упаковки с насосом проверьте следующее.

- (1) Убедитесь, что технические данные, указанные на паспортной табличке, прикрепленной к кожуху насоса, совпадают с характеристиками насоса, указанными в заказе. Убедитесь в наличии всех заказанных принадлежностей, указанных в упаковочном листе, и их соответствии ранее предоставленным чертежам и документам.
- (2) Убедитесь, что насос не получил никаких повреждений во время транспортировки.
- (3) Храните насос в сухом чистом месте, если не будете устанавливать его сразу после получения.

Температура: от +5°C до 40°C

Относительная влажность: 80% или меньше

ВНИМАНИЕ

В случае отсутствия компонентов или повреждения насоса, сразу уведомите об этом компанию «EBARA». В случае наличия утечки, не эксплуатируйте насос, поскольку это приведет к аварии.

ВНИМАНИЕ

Насос должен всегда занимать вертикальное положение. Не складировать как упаковку. Если насос перевернуть, это приведет к аварии.

2. Описание изделия

2.1 Общие сведения

Данный насос имеет компактную конструкцию и содержит различные датчики и средства управления для повышения надежности и эффективности работы.

Этот насос пригоден для работы с чистыми и некоррозионными газами. Не используйте насос для работы с взрывоопасными, легковоспламеняющимися, токсичными и коррозионными веществами.

2.1.1 Насосный модуль

Данный насос представляет собой безмасляный вакуумный насос Рутса, в котором вращаются два многоступенчатых ротора без контакта одного с другим, синхронизированные распределительными шестернями.

Распределительные шестерни и подшипники размещены отдельно от корпуса. Для их смазки используется Перфторполиэфирные (PFPE) масла и смазки. Насос заправляется смазкой на заводе.

Для доливки или замены используйте только рекомендуемые смазочные масла, указанные в таблице технических характеристик 2.1.

2.1.2 Охлаждающий вентилятор

В процессе сжатия газа насосом от вакуумметрического давления до атмосферного, выделяется теплота. Поэтому для охлаждения насоса используется охлаждающий вентилятор.

Установите насос на достаточном расстоянии от стационарной конструкции.

Спереди / Сзади / Сверху : 100 мм или более
С обеих сторон : 50 мм или более

2.2 Система управления

Насос имеет встроенный измерительный блок, состоящий из тумблера защиты цепи, фильтра подавления помех и инвертера. Во время работы насоса контролируются некоторые условия функционирования, включая источник питания и электрический ток для электродвигателя. Непрерывный режим работы поддерживается даже в случае кратковременного (не более 1 с) отключения питания.

2.2.1 Система управления сигналами тревоги

Для обеспечения надежности насоса как системы создания вакуума, система защиты насоса формирует сигналы тревоги. В случае достижения верхнего механического ограничения по условиям безопасности во время работы насоса, подается сигнал тревоги, и насос автоматически останавливается.

Обязательно обратитесь в компанию «EBARA» за сведениями о проверке заданных условий подачи сигналов предупреждения и тревоги.

Все сигналы предупреждения и тревоги отображаются на передней панели. Для удаленного управления и контроля сигналы можно выводить группой.

2.3 Подробные технические данные

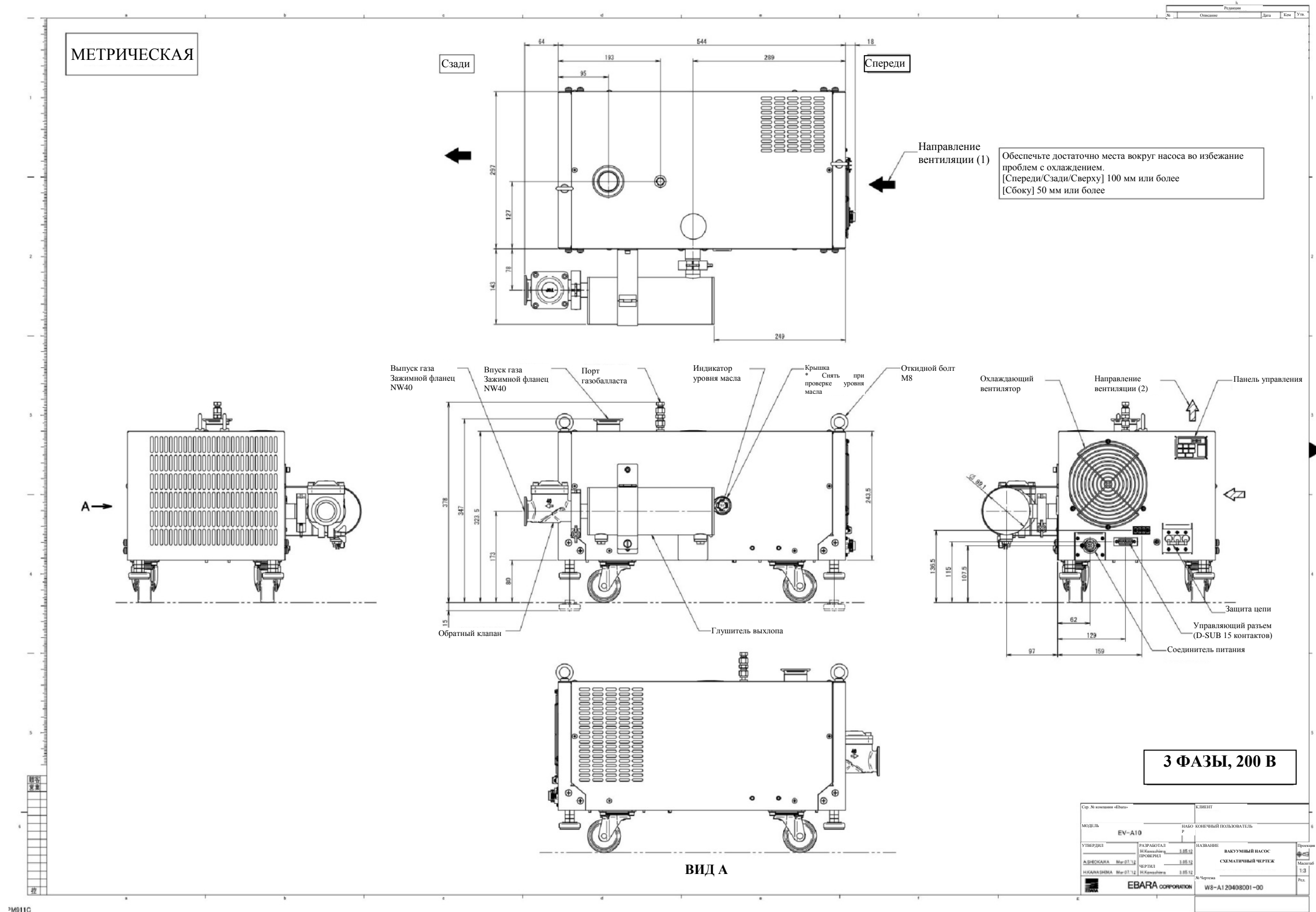
В следующей таблице приведены технические характеристики, размеры и производительность насоса.

2.3.1 Характеристики

Таблица 2.1 Характеристики

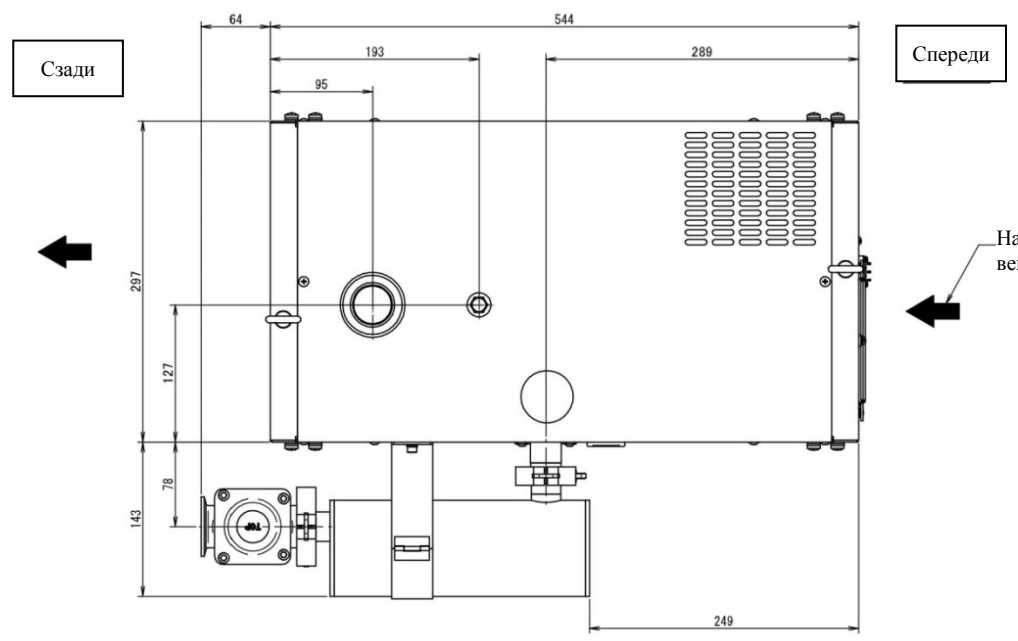
Модель		МОДЕЛЬ EV-A10	
Тип электропитания		Тип 3 фазы 200 В	Тип 1 фаза 200 В
Скорость откачки	Максимальная	1 000 л/мин	
	Атмосферная	800 л/мин	
Предельное остаточное давление	Газобалласт: Выкл	1 Па	
	Газобалласт: Вкл	2 Па	
Максимальное давление на впуске		Атмосферное	
Максимально допустимое отклонение чистого водяного пара		500 г/ч	
Подключение	Впуск газа	NW40	
	Выпуск газа	NW25 Направление выпуска: Горизонтальное	
Примерная мощность	При предельном остаточном давлении	1,1 кВт	
	Максимальная	1,3 кВт	
Смазочное масло	Марка, изготовитель	BARRIERTA J100ES, NOK	
	Количество	90 мл	
Примерный вес		72 кг	
Электропитание	Напряжение / частота на входе	3 фазы, 200-240 В, 50/60 Гц	1 фаза, 200-240 В, 50/60 Гц
	Допустимые колебания напряжения	+/- 10%	
	Допустимые колебания частоты	+/- 5%	
	Мощность	3,0 кВА	
	Подключение	Кабельное C016 20C003 100 12	IEC 60320-C20
Степень защиты цепи		15 А	16 А
Управляющий сигнал		Разъем D-sub, 15 штырьков	
Система охлаждения		Воздушное охлаждение	
Температура окружающей среды		От 5 до 40°C	

2.3.2 Схематический чертеж

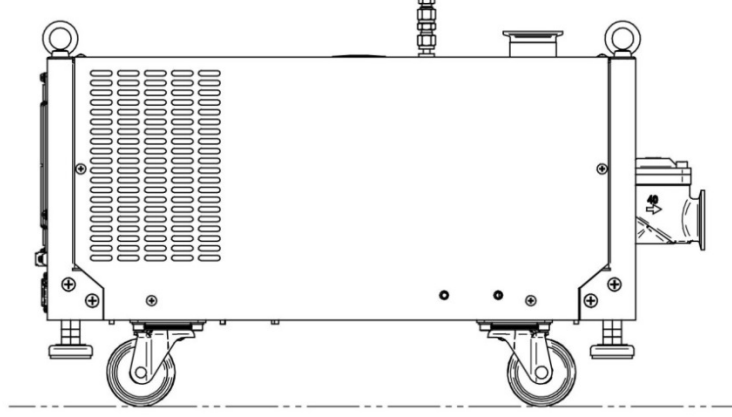
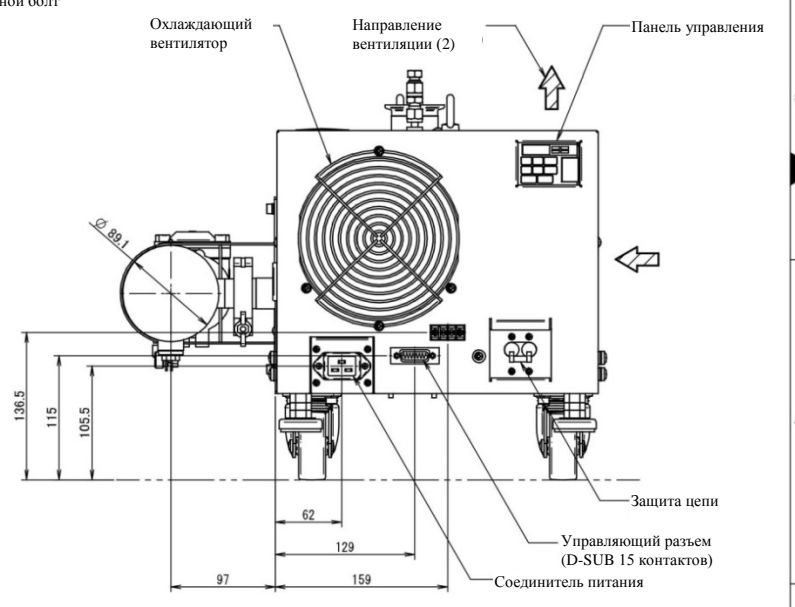
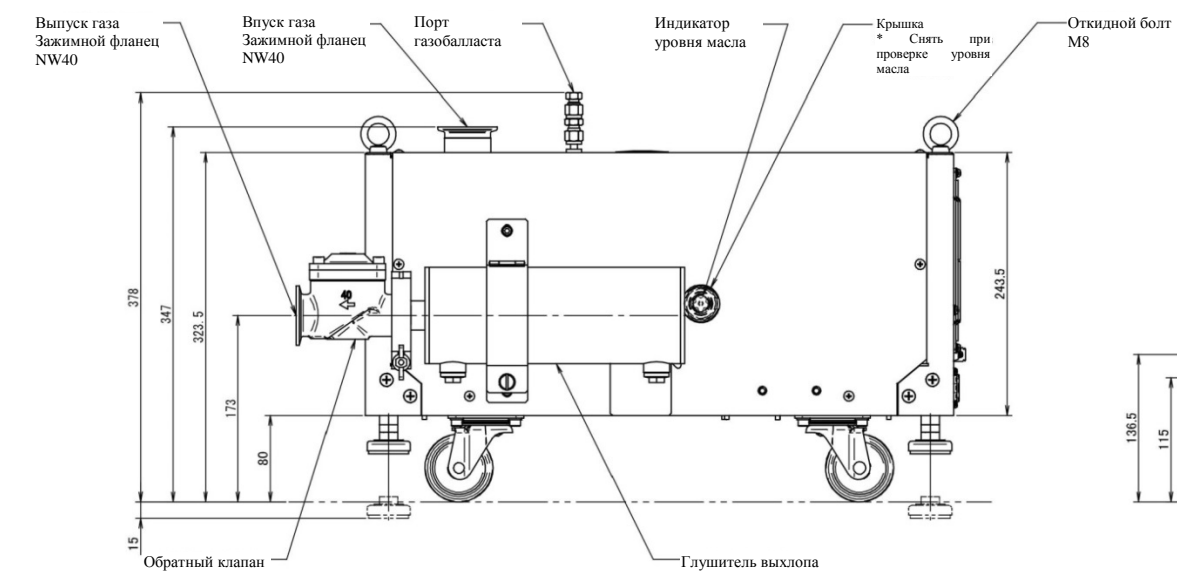
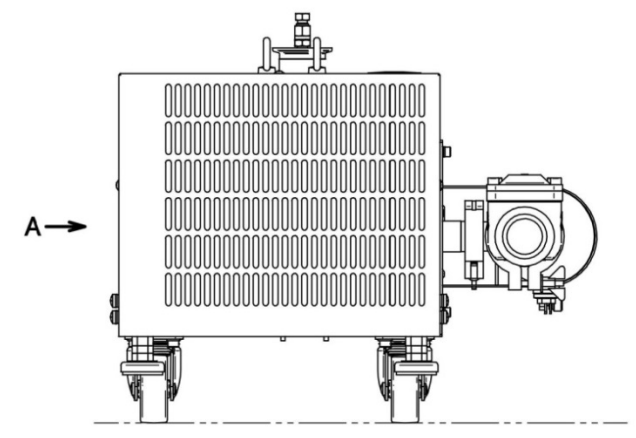


№	Описание	Дата	ВВ	APP
---	----------	------	----	-----

МЕТРИЧЕСКАЯ



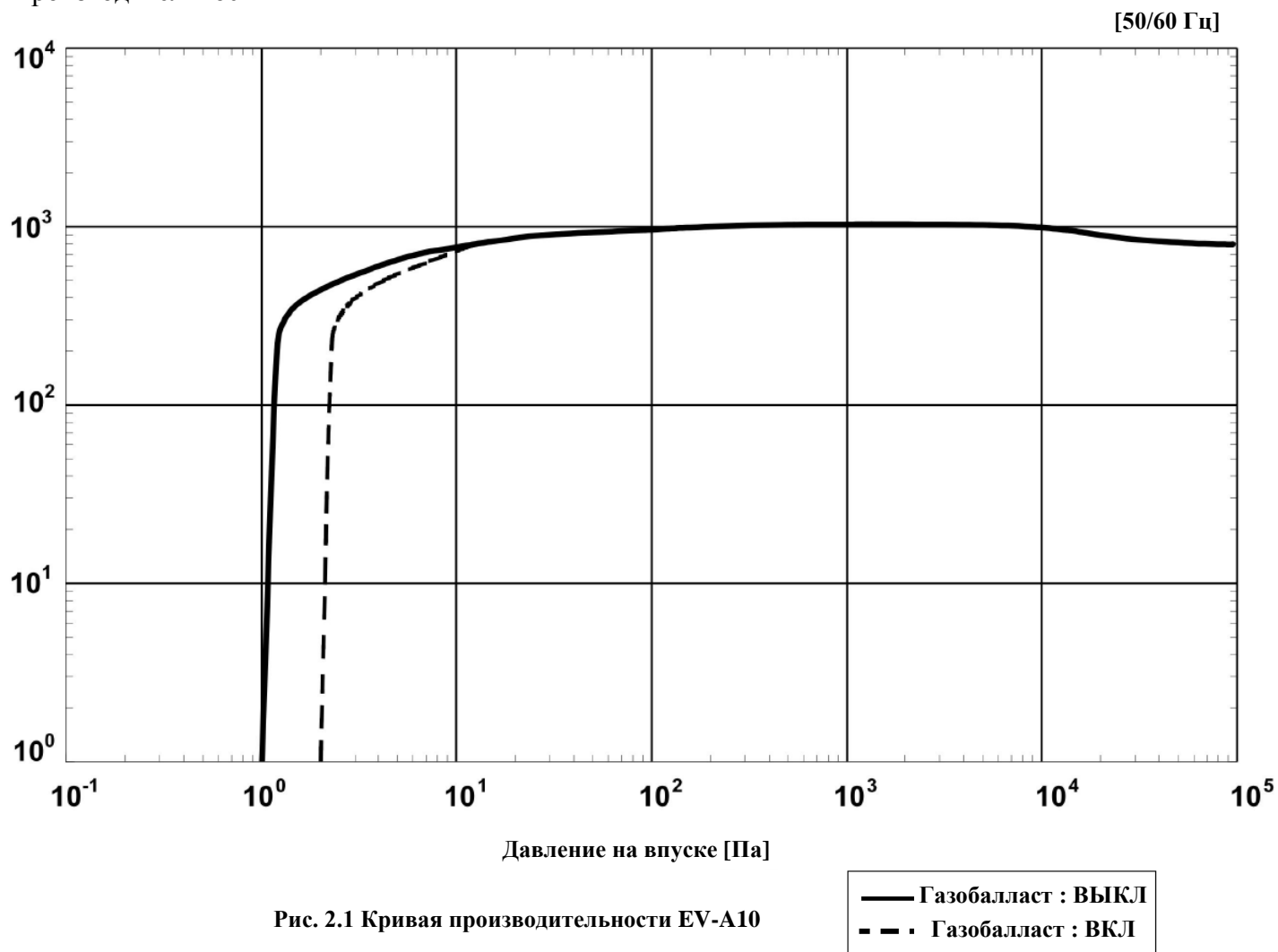
Обеспечьте достаточно места вокруг насоса во избежание проблем с охлаждением.
[Спереди/Сзади/Сверху] 100 мм или более
[Сбоку] 50 мм или более



1 ФАЗА, 200 В

Сер. № компании «Ebara»		КЛИЕНТ	
МОДЕЛЬ	НАЗВ. Р.	КОНЕЧНЫЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ	
EV-A10			
УТВЕРДИЛ	РАЗРАБОТАЛ	НАЗВАНИЕ	
И.Кавашима	И.Кавашима	ВАКУУМНЫЙ НАСОС	
03.05.12	03.05.12	СХЕМАТИЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ	
А.ШОКАВА	М.07.12		
И.КАВАШИМА	М.07.12		
И.Кавашима	03.05.12		
EBC EBARA CORPORATION		№ Чертежа	
		W8-A120408101-00	

2.3.3 Кривая производительности



2.3.4 Поток системы

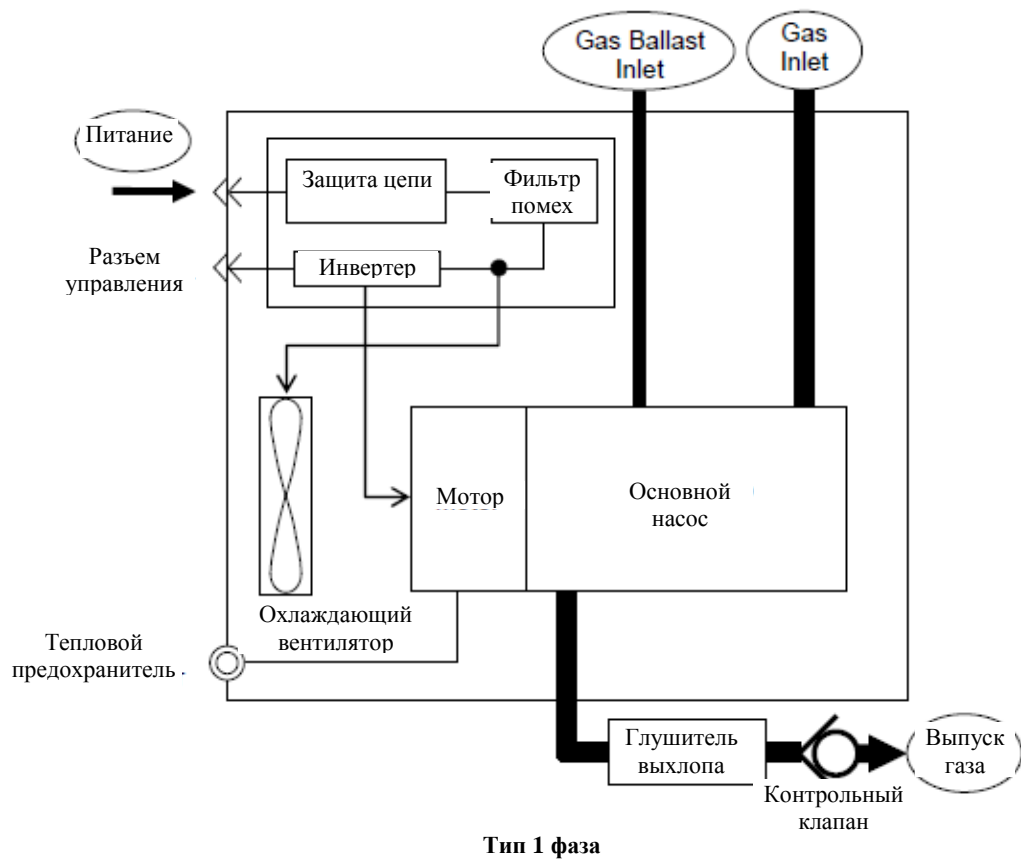
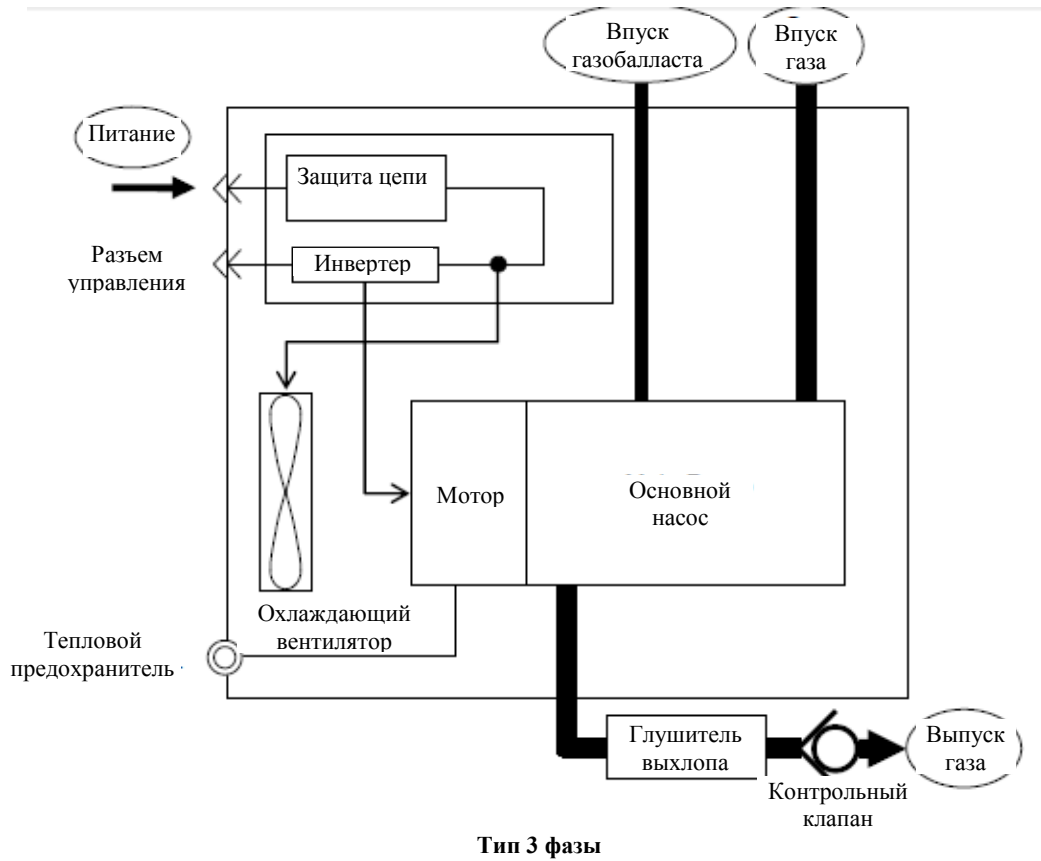


Рис. 2.2 Поток системы

3. Установка

3.1 Место установки

(1) Данный насос предназначен для установки внутри помещения. Для установки насоса, выберите место, соответствующее следующим условиям окружающей среды. Кроме того, должно быть достаточно свободного пространства для удобной установки и разборки с целью техобслуживания.

Место эксплуатации: только внутри помещения

Температура окружающего воздуха: от +5°C до 40°C

Отн. влажность: 80% или меньше

Высота над уровнем моря: макс. 2000 м

Загрязнение: степень загрязнения 2

Не устанавливайте насос в месте, не защищенном от попадания дождя, снега, пыли.



ОСТОРОЖНО

Установите насос в месте, где температура окружающего воздуха не превышает 30°C. Требуется особое внимание при эксплуатации насоса в закрытом помещении.



ОСТОРОЖНО

Обеспечьте возможность вентиляции с обоих торцов корпуса насоса. Установите насос на достаточном расстоянии от стационарной конструкции. При недостаточном притоке охлаждающего воздуха, температура насоса будет повышаться и возникнут неполадки, например контакт одного ротора с другим.

Спереди / Сзади / Сверху : 100 мм или более

С обеих сторон : 50 мм или более

(2) Под основанием насоса установлены четыре ролика и четыре регулируемых ножки. Для перемещения насоса, поднимите все четыре регулируемых ножки. Для их подъема используйте гаечный ключ для вращения удерживающих гаек против часовой стрелки.

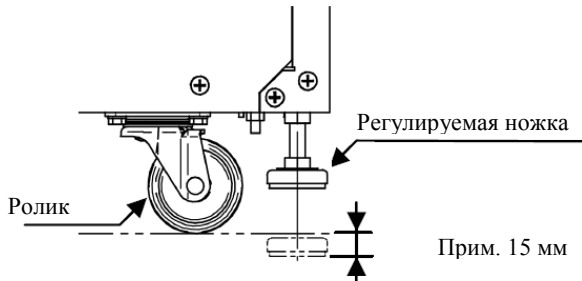


Рис. 3.1 Ролик и регулируемая ножка



ОСТОРОЖНО

Будьте осторожны, чтобы насос не опрокинулся при толчке или тяге сбоку, поскольку ширина насоса меньше его высоты.



ОСТОРОЖНО

Утонченная часть роликов может вибрировать при перемещении. Не допускайте попадания пальцев и ног.



ОСТОРОЖНО

Не становитесь на насос и не кладите на него предметы.

- (3) Для крепления насоса поверните удерживающие гайки по часовой стрелке для опускания регулируемых ножек.
- (4) Выровняйте положение насоса с помощью регулируемых ножек. Перепад высоты между двумя сторонами насоса не должен превышать 1 мм. Диапазон регулировки составляет примерно 15 мм.

**ОСТОРОЖНО**

Если насос не установлен ровно, возможна нехватка смазочного масла в подшипнике.

ВНИМАНИЕ

Если насос не устойчив, возможно повышенное вибрирование и шумность насоса.

3.2 Трубопровод

3.2.1 Вакуумный и выпускной трубопроводы

Присоедините вакуумный и выпускной трубопроводы к впускному и выпускному фланцам насоса соответственно.

Между вращающимися роторами в насосе поддерживается очень маленький зазор. Следовательно, попадание посторонних предметов внутрь насоса выведет его из строя. Поэтому обязательно принимайте во внимание следующие предостережения при присоединении трубопроводов.

- а) Удалите все посторонние вещества с внутренней поверхности трубопровода.
- б) Перед присоединением убедитесь, что поверхности фланцев не повреждены и чистые, на них отсутствует пыль и ржавчина. Используйте подходящие средства для предотвращения попадания побочных продуктов реакции, осаждающихся на внутренней поверхности трубопровода, и фрагментов подложек. Для этой цели можно установить фильтр.
- в) Своим собственным весом незакрепленные трубопроводы, присоединенные к насосу, могут вызвать смещение фланцевых соединений и появление течи. Поэтому трубопроводы необходимо надлежащим образом закрепить и при этом не прилагать чрезмерных усилий для выравнивания поверхностей фланцев. Для уменьшения передачи вибрации рекомендуется присоединять трубы через сильфоны к впускному и выпускному фланцам насоса. Длина сильфона вакуумной стороны (стороны впуска) существенно зависит от уровня создаваемого вакуума. Обязательно присоединяйте так, чтобы не создавалась чрезмерная механическая нагрузка на сильфон.
- г) Подберите такой сильфон для присоединения к выходу насоса, чтобы давление на выходе было не ниже атмосферного.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Обязательно проверьте герметичность насоса после его установки. (Создайте избыточное давление 0,05 МПа или меньше для поиска течи опрессовкой.)

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Корпус насоса, впускной и выпускной трубопроводы сильно нагреваются во время работы насоса, и непродолжительное время остаются горячими после его отключения. Обязательно примите меры, предотвращающие возможность контакта персонала или воспламеняющихся веществ с насосом и выпускным трубопроводом. Не снимайте кожух насоса во время работы!



ОСТОРОЖНО

Выпускная труба из поливинилхлорида создает шум.

3.3 Электрические подключения

**ОПАСНО**

Перед выполнением работ, связанных с электрическим подключением и проводкой, отключите источник питания насоса и примите меры, предотвращающие его случайное включение во время выполнения работ. Кроме того, снимите электрический соединитель питания и разомкните тумблер защиты цепи на время выполнения работ.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Работы по электрическому подключению и проводке должен выполнять только квалифицированный электротехник.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Устройство защитного отключения (или автоматический выключатель) не установлены в модуле насоса. Установите УЗО (или автоматический выключатель) в соответствии с действующими местными правилами и нормами.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Не проводите испытание электрической прочности. В противном случае возможно повреждение чувствительных устройств.

**ОСТОРОЖНО**

Не подавайте питание от блока питания насоса ни на какое другое оборудование, поскольку это приведет к неправильной работе блоков управления и самого насоса.

3.3.1 Подключение источника питания

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Насос должен быть подключен к источнику питания через подходящий автоматический выключатель (возможность блокировки/вывешивания предупреждающего знака).

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Обязательно подсоедините провод заземления.

**ОСТОРОЖНО**

Используйте провода из надлежащего материала и правильного калибра, подходящие условиям эксплуатации в соответствии с номинальной потребляемой мощностью насоса и температурой окружающего его воздуха.

Вакуумный насос необходимо заземлить через подходящую шину заземления.

! ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
 Заземление насоса осуществляется путем подсоединения кабеля квалифицированным электротехником. Квалифицированный электротехник должен самостоятельно выполнить соединение с землей.

Присоедините электрический соединитель для основного источника питания (3 фазы / 1 фаза, 200-240 В и 50/60 Гц).

Перенапряжение переходного процесса источника питания: категория установки 2, IEC 60364-4-443

На рис. 3.1 отображены детали передней панели, на рисунке 3.2 и в таблице 3.1 отображено назначение выводов электрического соединителя (3 Фазы).

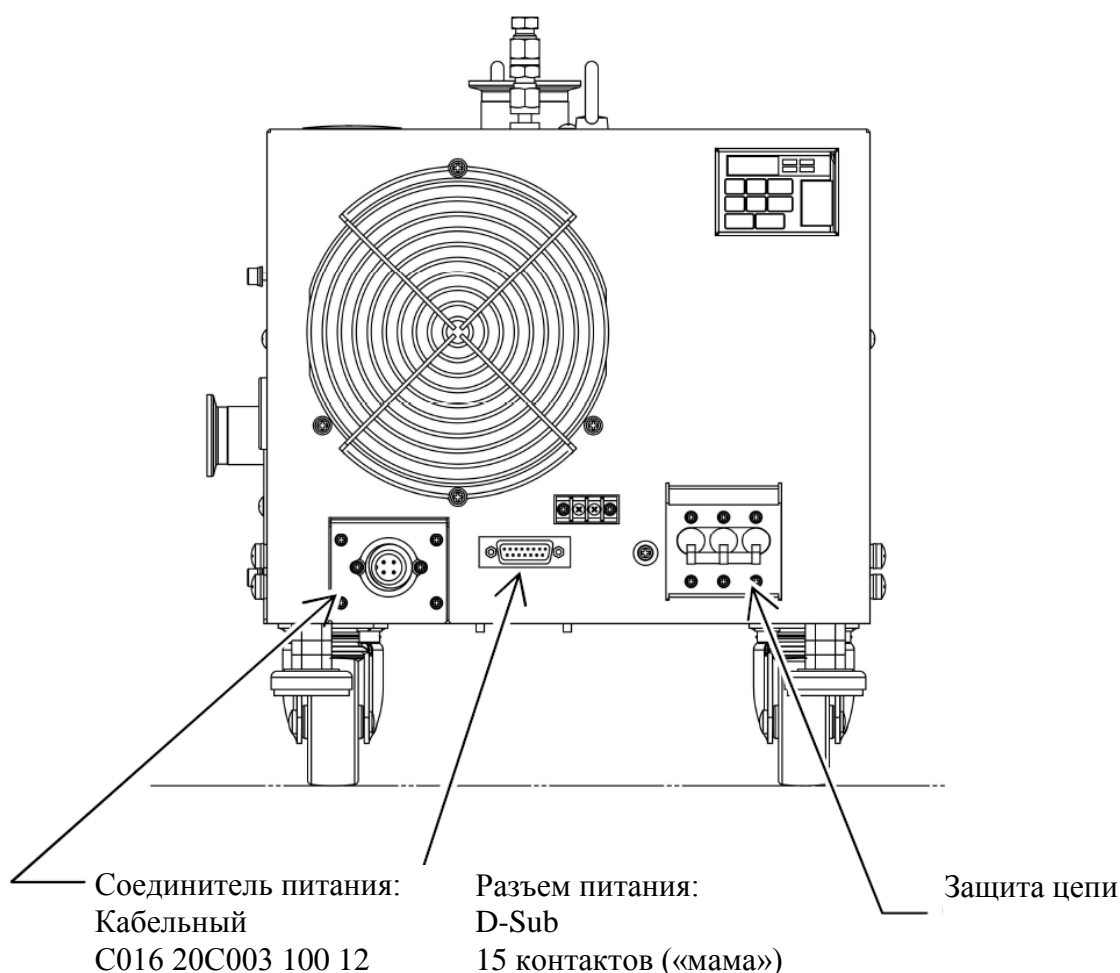
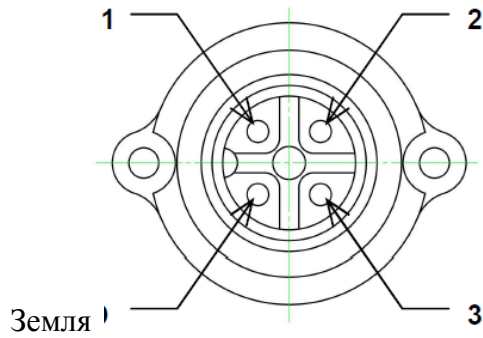


Рис. 3.1 Детали передней панели (3 фазы)



№	Фаза
1	R
2	S
3	T
Земля	Земля

Рис. 3.2 Приемник питания 3 фазы (со стороны подключения)

Таблица 3.1 Назначение выводов приемника питания

На рис. 3.1 отображены детали передней панели (1 фаза)

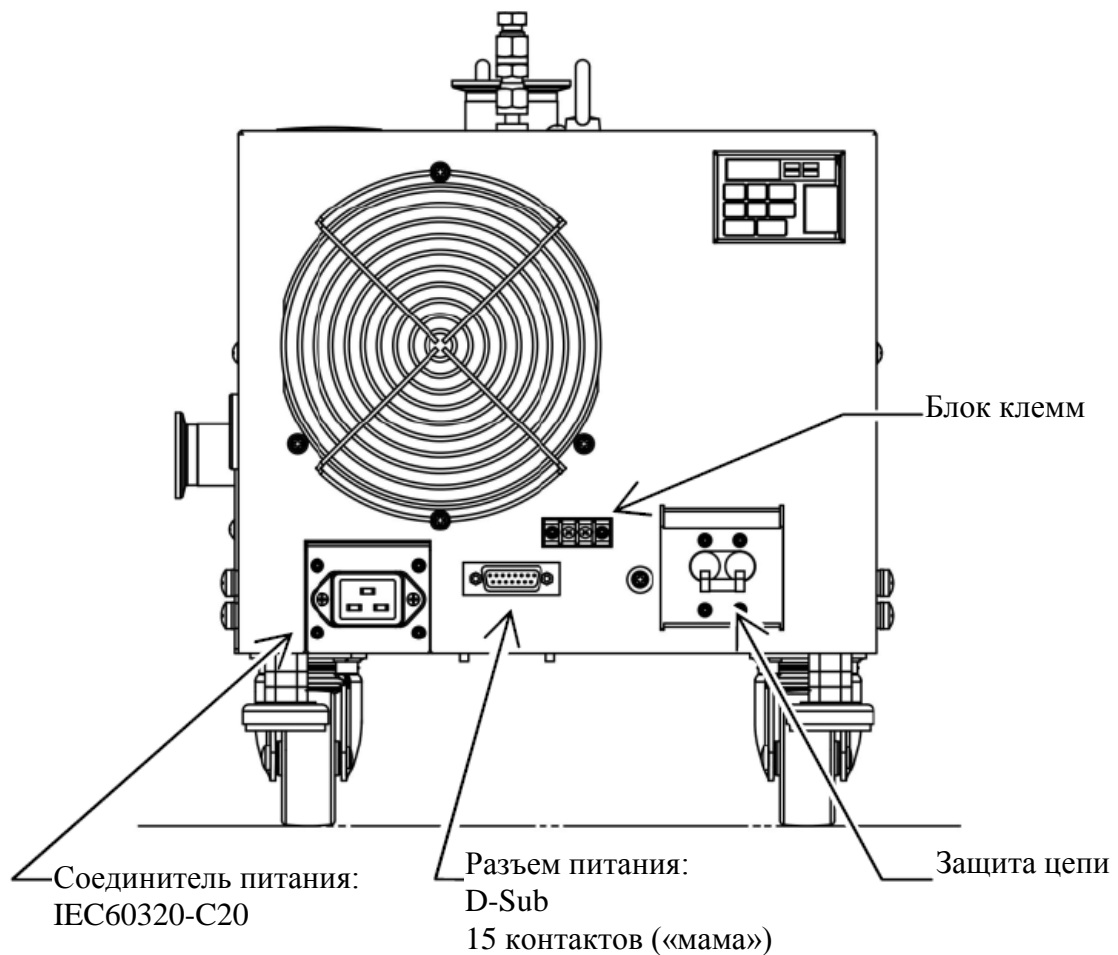


Рис. 3.3 Детали передней панели (1 фаза)

3.3.2 Разводка сигнальных цепей управления

Подсоедините провода к разъему управления для дистанционного управления и мониторинга. Назначение выводов описано на рисунке 3.2, а также в таблицах 3.1 и 3.2.

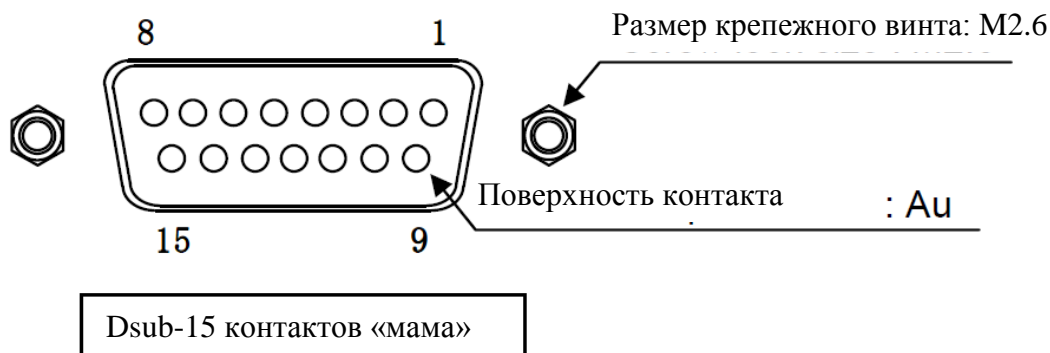


Рис. 3.2 Приемник типа «мама» типа D sub на 15 контактов (со стороны подключения)

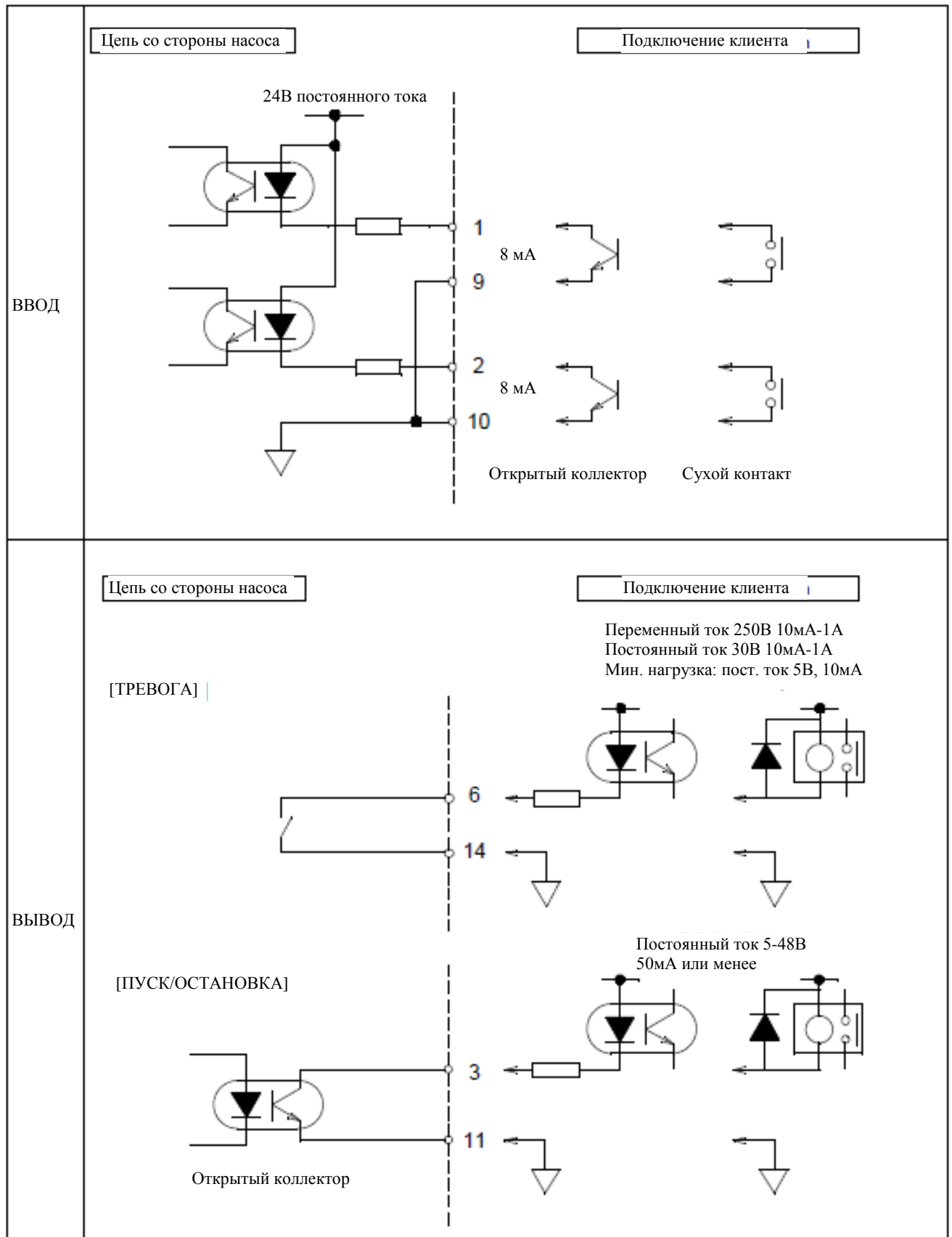
Таблица 3.1 Назначение выводов разъема управления

№ контакта	Название сигнала	Ввод/вывод	Тип сигнала
1	ПУСК НАСОСА (+)	ВХОДНОЙ	Работа: ЗАМКНУТ
2	СБРОС (+)	ВХОДНОЙ	Сброс: ЗАМКНУТ, альтернатива *1
3	СОСТОЯНИЕ ПУСКА/ОСТАНОВА НАСОСА (+)	ВЫВОДНОЙ	Работа: ЗАМКНУТ
4	---		
5	---		
6	СОСТОЯНИЕ ТРЕВОГИ (+)	ВЫВОДНОЙ	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: РАЗОМКНУТ
7	---		
8	---		
9	ПУСК НАСОСА (-)		*2
10	СБРОС (-)		*2
11	СОСТОЯНИЕ ПУСКА/ОСТАНОВА НАСОСА (-)		
12	---		
13	---		
14	СОСТОЯНИЕ ТРЕВОГИ (-)		
15	---		

*1 СБРОС требует непрерывного сигнала в течение 5 мс.

*2 9 и 10 контакты замыкаются внутренней проводкой.

Таблица 3.2 Сигнальные выводы



ВНИМАНИЕ

Не подсоединяйте провода к свободным выводам.

ВНИМАНИЕ

Подайте напряжение 24 В постоянного тока для входных сигналов на стороне насоса. Не подавайте это напряжение на стороне оборудования.

ВНИМАНИЕ

От данных сигналов зависит состояние контакта вывода. Подавайте подходящее напряжение на каждый контакт; вывод реле или открытого коллектора.

ВНИМАНИЕ

При подключении всех сигнальных цепей необходимо соблюдать полярность (+/-).

ВНИМАНИЕ

Если выходные сигналы используются для питания индуктивной нагрузки, например реле, обязательно установите в цепь диод (класса 100 В, 1 А) для поглощения противоэлектродвижущей силы из-за импульсных токов.

3.3.3 Проводка защиты мотора

Выводом блока клемм является контактный сигнал теплового предохранителя мотора. Используйте данный сигнал для отключения питания насоса при перегреве мотора.

На рисунке 3.1 отображены условия контакта блока клемм.

Размер винта клеммы : М3

Применимый калибр кабеля : AWG 20

Обжимная клемма : JST R1.25-3 или аналогичная

* Макс. внешний диаметр клеммы должен быть менее Ø6,7 мм.

Нагрузочная способность контакта: переменный ток 250В, 3А

Минимальная нагрузка: постоянный ток 5-24В 5-10 мА

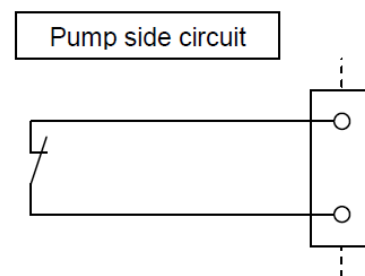


Рисунок 3.3 Условия контакта теплового предохранителя

4. Панель управления

4.1 Общий вид панели управления

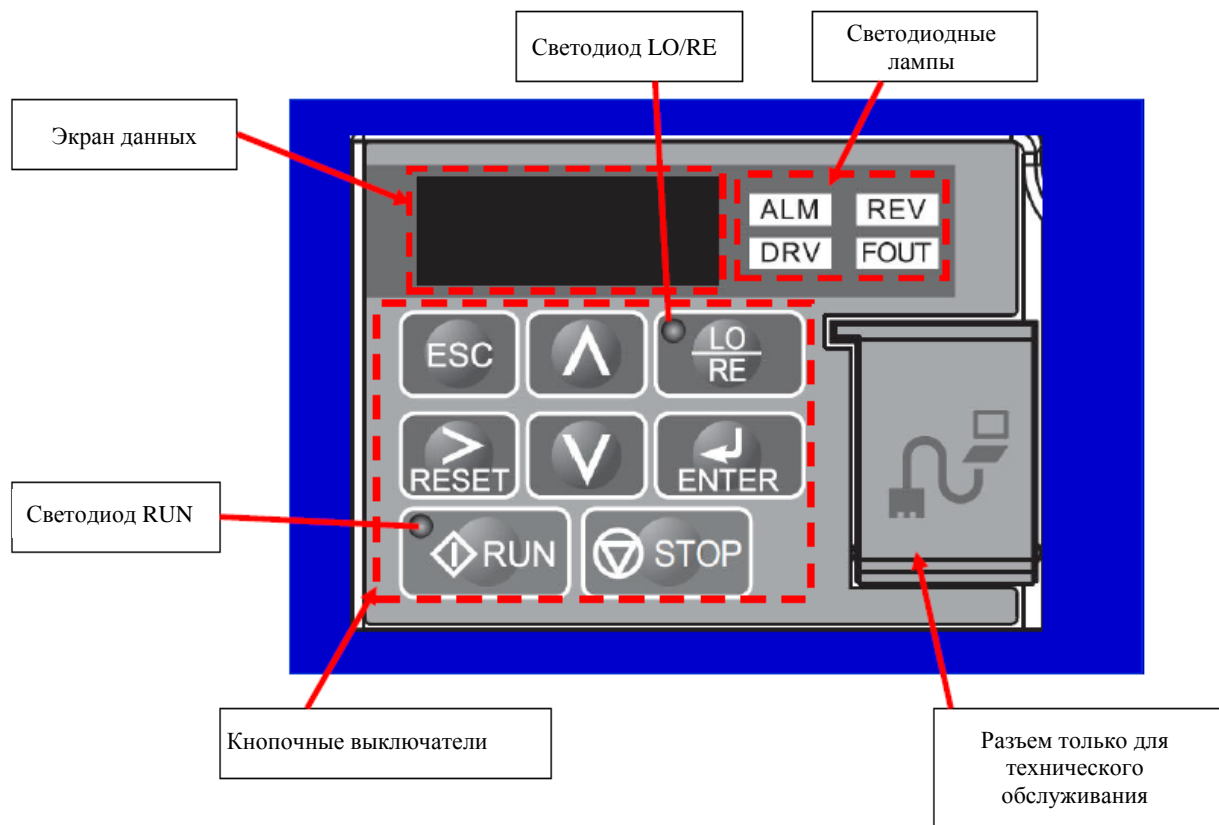
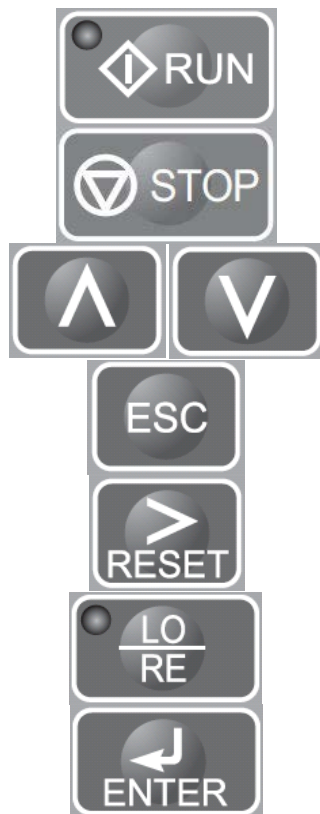


Рис. 4.1 Панель управления

[Кнопочные выключатели]



Пуск насоса. *1

Остановка насоса.

Смена экрана данных.

Возврат в предыдущее меню.

Сброс ошибки.

Переключение Дистанционный режим / Локальный режим

Не используется.


[Светодиодная лампа]



Насос работает (зеленый).

Выбран Локальный режим (зеленый).

Выполнено условие ТРЕВОГИ (красный).

Насос готов. Если лампа отключается, нажмите на  несколько раз и включите.

Никогда не загорается. Если лампа включается, немедленно остановите насос и свяжитесь с нашей компанией. Показывает выходную частоту.

*1 Выключатель работает только в Местном режиме.

ВНИМАНИЕ

Не открывайте кожух коннектора. Коннектор предназначен только для технического обслуживания. Не подключайте с помощью кабелей другое оборудование, например, кабель LAN. Подключение может привести к неполадкам оборудования или насоса.

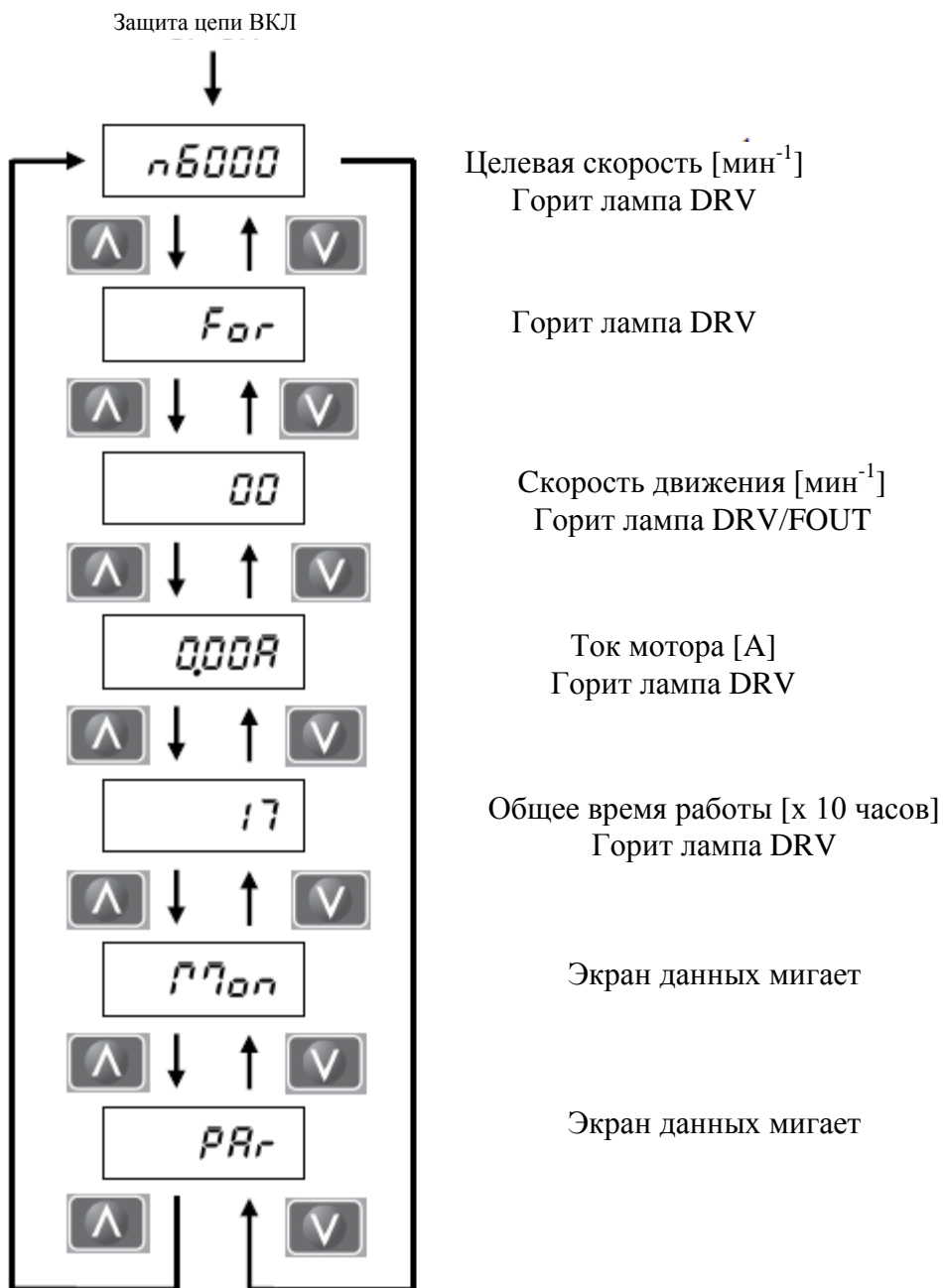
На таблице 4.1 показано отображение символов семизначного дисплея.

Таблица 4.1 Отображение символов семизначного дисплея.

Текст	Дисплей	Текст	Дисплей	Текст	Дисплей	Текст	Дисплей
0	0	9	9	I	,	R	Г
1	1	A	A	J	U	S	5
2	2	B	b	K	t	T	Г
3	3	C	C	L	L	U	U
4	4	D	d	M	m	V	v
5	5	E	E	N	n	W	W
6	6	F	F	O	0	X	Нет
7	7	G	G	P	P	Y	Y
8	8	H	H	Q	q	Z	Нет



4.2 Дисплей панели управления

Информация о насосе либо статус ТРЕВОГА отображается на экране данных панели управления.



Светодиод RE/LO загорается в Местном режиме.

ВНИМАНИЕ

Не нажимайте на кнопку , так как это может привести к изменению настроек инвертера. Несколько раз нажмите на кнопку  для возврата на экран состояния, если на экране отображается информация, отличная от указанной выше. В случае изменения настроек, характеристики насоса либо работа системы управления не могут быть гарантированы.

При возникновении ТРЕВОГИ, насос будет остановлен, при этом немедленно загорится лампа ALM. Экран данных изменится на дисплей ТРЕВОГ, показанный в Таблице 4.2. Насос не может быть перезапущен до тех пор, пока не будут выполнены условия по восстановлению его работоспособности.

Таблица 4.2 Перечень ТРЕВОГ

№	Дисплей	Описание	Условие восстановления работоспособности
1	OL	«Сверхток» Выходной ток инвертера слишком высок.	Меры по устранению + сброс сигнала ввода.
2	OU	«Перенапряжение» Внутреннее напряжение инвертера слишком высоко.	Меры по устранению + сброс сигнала ввода. *1
3	UV1	«Недонапряжение» Внутреннее напряжение инвертера недостаточное.	Меры по устранению + сброс сигнала ввода. *2
4	UV2	Неполадки питания управления инвертера.	Меры по устранению + сброс сигнала ввода.
5	SGO	Выход из строя мотора.	Сброс сигнала ввода.
6	OH	Перегрев инвертера.	Меры по устранению + сброс сигнала ввода.
7	OL3	«Перегрузка» Нагрузка на насос слишком велика	Меры по устранению + сброс сигнала ввода.

*1 В состоянии перенапряжения инвертер пробует запуститься автоматически. При нескольких неудачных попыток, на экране данных отобразится информация в соответствии с Таблицей 4.2 и насос будет остановлен. Во время попыток перезапуска при перенапряжении лампа ALM и символ «OU» на экране данных будут мигать.

*2 Если состояние недонапряжения сохраняется более 1 с, состояние инвертера сбрасывается до состояния перед возникновением тревоги перенапряжения.

Для отображения состояния недонапряжения лампа ALM и символ «UV1» на экране данных будут мигать.

5. Эксплуатация

5.1 Перед пуском

1. Подайте питание на насос.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Насос должен быть подключен к источнику питания через подходящий автоматический выключатель. (возможность блокировки/вывешивания предупреждающего знака)

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Устройство защитного отключения (или автоматический выключатель) не установлены в модуле насоса. Установите УЗО (или автоматический выключатель) в соответствии с действующими местными правилами и нормами.

(2) Переведите тумблер защиты цепи в положение ON (ВКЛ.)

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Насос запускается сразу по истечении времени отсрочки инвертера, если защита цепи включается с помощью сигнала ПУСК в Удаленном режиме. Убедитесь, что все трубопроводы подключены верно. Примите меры безопасности против внезапных запусков насоса.

ВНИМАНИЕ

Ввиду времени отсрочки инвертера, команда ПУСК будет недействительной в течение нескольких секунд после включения тумблера защиты цепи.

(3) При загорании лампы ALM либо при появлении признаков отклонения от нормальной работы, отличающихся от отображаемых на дисплее, выполните действие в соответствии с указаниями в разделе 8 «Устранение неполадок». Даже после устранения причины появления тревоги, соответствующее сообщение отображается на дисплее, пока не поступит команда сброса (RESET). Нажмите кнопку RESET или подайте внешний сигнал RESET через электрический соединитель для сигналов управления.

(4) Если в выпускном трубопроводе насоса установлен клапан, откройте этот клапан перед пуском насоса.

**ОСТОРОЖНО**

В случае эксплуатации насоса при закрытом клапане в выпускном трубопроводе возникнет аварийная ситуация из-за увеличения давления в этом трубопроводе.

5.2 Пуск / останов

В любой момент можно задать локальный или дистанционный режим управления. После остановки насоса, выберите режим в зависимости от условий эксплуатации.

а) ПУСК в Локальном режиме

Выберите Локальный режим и нажмите кнопку RUN на панели управления.

Насос запустится, при этом загорится лампа RUN на панели управления.

б) ПУСК в Дистанционном режиме

Выберите **Локальный режим** и подайте сигнал пуска через электрический соединитель для сигналов управления. (См. таблицу 3.1)

Насос запустится, при этом загорится лампа RUN на панели управления.

Если сигнал ПУСК включен заранее, насос запустится только после перемещения тумблера защиты цепи в положение ON.

[ВНИМАНИЕ] Насос не запустится, если подан сигнал тревоги.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Насос запускается сразу по истечении времени отсрочки инвертера, если защита цепи включается с помощью сигнала ПУСК в Удаленном режиме. Убедитесь, что все трубопроводы подключены верно. Примите меры безопасности против внезапных запусков насоса.



ОСТОРОЖНО

Если насос не запускается без проблем, выхлопные газы могут выходить из выпускного отверстия. Проверьте условия работы системы и попробуйте перезапустить систему.

б) ОСТАНОВКА

Нажмите кнопку STOP на панели управления или отключите подачу внешнего сигнала пуска насоса через электрический соединитель для сигналов управления.

Насос начнет замедляться, лампа RUN будет мигать.

Насос остановится, лампа RUN отключится.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Корпус насоса, впускной и выпускной трубопроводы сильно нагреваются во время работы насоса, и непродолжительное время остаются горячими после его отключения. Обязательно примите меры, предотвращающие возможность контакта персонала или воспламеняющихся веществ с насосом и выпускным трубопроводом. Не снимайте кожух насоса во время работы!

ВНИМАНИЕ

Если насос не запускается без проблем, выхлопные газы могут выходить из выпускного отверстия. Проверьте условия работы системы и попробуйте перезапустить систему.

в) Отключение питания

Через минуту или более после отключения лампы RUN, убедитесь, что насос полностью остановлен и тумблер защиты сети переключен в положение ВЫКЛ.

В течение нескольких секунд после переключения тумблера защиты сети в положение ВЫКЛ, лампа ALM и сообщение Uu будут мигать.

Через несколько секунд дисплей и лампа ALM отключатся.

ВНИМАНИЕ

Если тумблер защиты цепи включается при мигании Uu , может активироваться тревога $Uu1$ или $Uu2$. Введите команду RESET для отмены ТРЕВОГИ перед перезапуском насоса.

5.3 Функционирование при кратковременном провале напряжения

Кратковременный провал напряжения означает временное понижение напряжения источника питания. Напряжение внутреннего постоянного тока инвертера, V_{PN} , падает до 190В или менее, ввиду резкого отключения питания, при этом инвертер определяет недонапряжение постоянного тока. Работа насоса не прерывается, если значение V_{PN} восстанавливается до 190В или более в течение 1 с. Работа насоса останавливается и отображается тревога, если питающее напряжение проваливается на период более 1 с. Тогда загорается лампа ALM, на экране данных отображается « $Uu1$ » или « $Uu2$ ». В момент кратковременного провала напряжения ротор насоса вращается по инерции, поскольку исчезло питающее напряжение. По этой причине быстрота откачки может быть значительно меньше значения, указанного в спецификации.

6. Техобслуживание и контроль

6.1 Текущий контроль

Регулярно проверяйте показания на панели и дистанционный вывод, чтобы вовремя заметить появление сигнала тревоги. В случае появления сигнала тревоги, выполните действие в соответствии с указаниями в разделе 8 «Устранение неполадок».



ОПАСНОСТЬ

Перед выполнением работ, связанных с электрическим подключением и проводкой, отключите источник питания насоса и примите меры, предотвращающие его случайное включение во время выполнения работ. Кроме того, снимите электрический соединитель питания и разомкните тумблер защиты цепи на время выполнения работ.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Корпус насоса, впускной и выпускной трубопроводы сильно нагреваются во время работы насоса, и непродолжительное время остаются горячими после его отключения. Обязательно примите меры, предотвращающие возможность контакта персонала или воспламеняющихся веществ с насосом и выпускным трубопроводом. Не снимайте кожух насоса во время работы!

Даже после устранения причины появления сигнала тревоги, сигнал будет сохраняться, пока не поступит команда сброса. После принятия мер для устранения причины появления сигнала тревоги, нажмите кнопку RESET на контроллере или подайте внешний сигнал СБРОС (RESET) через электрический соединитель для сигналов управления, чтобы сбросить состояние тревоги.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если сигнал тревоги был получен в дистанционном рабочем режиме, не проводите работы по техническому обслуживанию до отключения внешнего сигнала ПУСК (RUN).

В случае появления признаков отклонения от нормальной работы, отличающихся от отображаемых на панели управления, выполните действие в соответствии с указаниями в разделе 8 «Устранение неполадок».

6.2 Вакуумный и выпускной трубопроводы

При выполнении работ по техническому обслуживанию вакуумных и выпускных трубопроводов выполняйте следующие инструкции:

- (1) Отключите электропитание.
- (2) После промывки трубопровода не подключайте его до полного высыхания.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Корпус насоса, впускной и выпускной трубопроводы сильно нагреваются во время работы насоса, и непродолжительное время остаются горячими после его отключения. Обязательно примите меры, предотвращающие возможность контакта персонала или воспламеняющихся веществ с насосом и выпускным трубопроводом. Не снимайте кожух насоса во время работы!



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Убедитесь в отсутствии утечек газа после выполнения работ по техническому

обслуживанию труб. Создайте избыточное давление 0,05 МПа или меньше для поиска утечек опрессовкой.

6.3 Смазочное масло

При выполнении текущего контроля проверяйте уровень масла. Снимите колпачок в боковой части внешнего кожуха для проверки индикатора уровня масла.

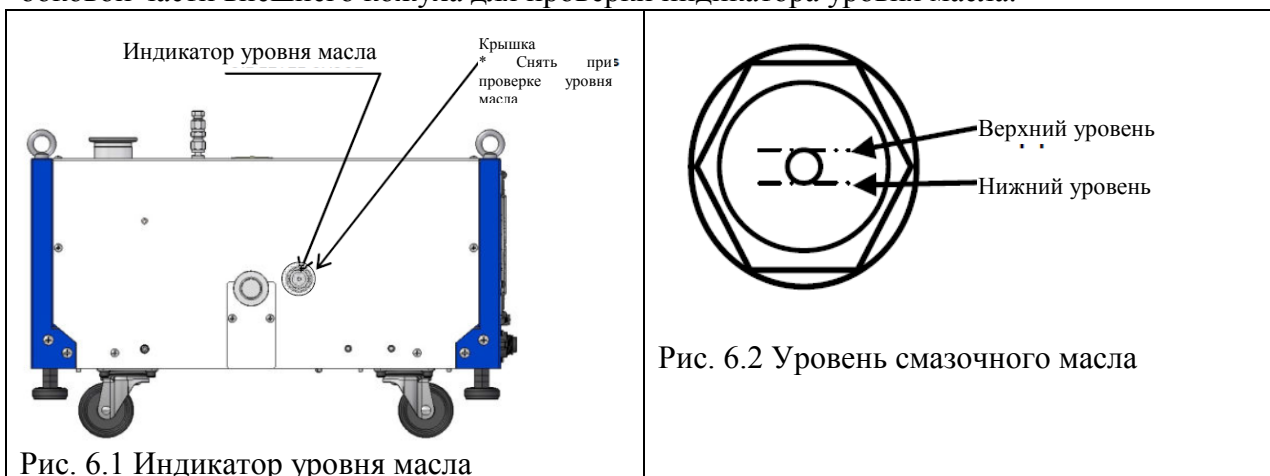


Рис. 6.1 Индикатор уровня масла

Рис. 6.2 Уровень смазочного масла



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Установите колпачок на место после проверки уровня масла

Если уровень масла ниже предельной линии индикатора уровня масла, что выявлено при ежедневном осмотре и техническом обслуживании, необходимо долить масло. Сделайте это следующим образом.

- (1) Остановите насос и снимите внешний кожух насоса.
- (2) После падения внутреннего давления до атмосферного (нормального), снимите заглушку с впускного отверстия для масла.
- (3) Проверьте уровень масла через смотровое окошко индикатора уровня масла. Затем долейте смазочное масло до верхнего уровня.
- (4) Проверьте O-кольцо, присоединенное к заглушке, на предмет отсутствия отложений или фрагментов, после чего закройте впускное отверстие.
- (5) Убедитесь в отсутствии утечек газа после доливки смазочного масла.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Используйте только смазочное масло, указанное в таблице характеристик 6.1



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если уровень масла превышает верхний предельный уровень, масло может протекать со стороны насоса. При заливке масла не превышайте верхний предельный уровень.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если уровень масла находится ниже нижнего предельного уровня, это может привести к серьезным поломкам оборудования. При выявлении нехватки масла незамедлительно долейте его.

6.4 Список запасных частей для техобслуживания

К кожуху насоса прикреплены следующие этикетки с предупреждениями. Если надписи на этикетках неразборчивы из-за обесцвечивания или отслоения, прикрепите их вновь согласно указаниям.

Таблица 6.1. Этикетки

Наименование этикетки	Номер для заказа
[WARNING] ЭТИКЕТКА С ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕМ ОБ ОПАСНОМ НАПРЯЖЕНИИ	C-7110-313-0001
[WARNING] ЭТИКЕТКА С ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕМ О ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ	C-7110-312-0001
[DANGER] ЭТИКЕТКА С ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕМ О БОЛЬШОЙ МАССЕ	C-7110-316-0001
[CAUTION] ЭТИКЕТКА СО ЗНАКОМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ЗАРЯДА	C-7000-001-9600

6.3 Инструкция по очистке

Кожух насоса можно вытирать тканью, смоченной в спирте. Не повредите этикетки, прикрепленные к насосу.

6.4 Ремонт и обслуживание

В случае появления признаков отклонения от нормальной работы, отличающихся от отображаемых на панели управления, выполните действие в соответствии с указаниями в разделе 8 «Устранение неполадок».

В случае затруднений, сделайте запрос для ремонта или обслуживания. Обращайтесь в компанию «EBARA CORPORATION» или авторизованному агенту/торговому посреднику и предоставьте данные, указанные на паспортной табличке насоса, и описание неполадки. Обращайтесь в компанию «EBARA».

7. Хранение и утилизация

7.1 Хранение

Если насос не будет эксплуатироваться длительное время, выполните следующие действия для консервации насоса.

- (1). Продуйте насос сухим воздухом или азотом, чтобы удалить остатки рабочей среды.
- (2). Герметично закройте впускное и выпускное отверстия насоса глухими фланцами.
- (3). Храните насос в сухом чистом месте.

Температура: от +5°C до 40°C






Относительная влажность: 80% или меньше

7.2 Утилизация

Для утилизации насоса следуйте местным действующим правилам и нормам.

8. Поиск и устранение неполадок

8.1 Поиск и устранение неполадок. (1) Основные неполадки

Признак отклонения от нормы	Вероятная причина	Меры по устранению
Включился тумблер защиты цепи	Неверное подсоединение проводов	Проверьте разводку проводов
	Короткое замыкание	Замените или отремонтируйте насос
На панели управления ничего не отображается	Источник питания не подключен к насосу	Проверьте источник электропитания
	Тумблер защиты цепи не в положении ON (ВКЛ)	Переведите тумблер защиты цепи в положение ON (ВКЛ)
	Не подключен кабель электропитания	Подключите соединитель питания
	Отказ устройства	Замените устройство
Насос не запускается при нажатии кнопки START	Выбран дистанционный режим управления	Задайте локальный режим
	Не соблюдены условия для пуска	Выполните все условия для пуска
	Отказ устройства	Замените устройство
Насос не запускается при подаче внешнего входного сигнала пуска насоса	Выбран локальный режим управления	Задайте дистанционный режим
	Не соблюдены условия для пуска	Выполните все условия для пуска
	Отказ устройства	Замените устройство
Насос запускается внезапно	Сигнал ПУСК (RUN) был подан до включения тумблера защиты цепи	Отключайте сигнал ПУСК (RUN) до подачи питания
Нехарактерный шум Интенсивная вибрация	Регулируемые ножки не используются	Используйте регулируемые ножки
	Посторонний предмет касается кожуха насоса	Уберите предмет
	Крепежные винты кожуха насоса ослабли	Затяните крепежные винты
	Компоненты насоса повреждены	Замените или отремонтируйте насос
Повышение вакуумметрического давления	Течь в вакуумном трубопроводе	Проверьте трубопровод
Скорость вращения не увеличивается	Перегрузка насоса	Проверьте давление и выпускную трубу
	Нарушен порядок частот	Настройте устройство
	Компоненты насоса повреждены	Замените или отремонтируйте насос
	Отказ напряжения питания	Проверьте источник питания
На дисплее отображается  и загорается лампа ALM	Перегрузка насоса	Проверьте давление и выпускную трубу
	Компоненты насоса повреждены	Замените или отремонтируйте насос
На дисплее отображается  и загорается лампа ALM	Перенапряжение питания	Подайте рабочее напряжение
	Обратная течь выпускного газа	Предотвратите обратный приток
На дисплее отображается  и загорается лампа ALM	Напряжения питания недостаточно	Подайте рабочее напряжение
	Неверное подсоединение проводов	Проверьте разводку проводов
	Временное отключение питания	Проверьте электропитание
	Отказ устройства	Замените устройство
На дисплее отображается  и загорается лампа ALM	Напряжения питания недостаточно	Подайте рабочее напряжение
	Отказ устройства	Замените устройство
На дисплее отображается  и загорается лампа ALM	Обратная течь выпускного газа	Предотвратите обратный приток
	Компоненты насоса повреждены	Замените или отремонтируйте насос
	Перегрузка насоса	Проверьте нагрузку на насос

На дисплее отображается oH и загорается лампа ALM	Перегрев инвертера	Охладите инвертер
На дисплее отображается oL3 и загорается лампа ALM	Перегрузка насоса	Проверьте нагрузку на насос
	Компоненты насоса повреждены	Замените или отремонтируйте насос



ОПАСНО

Перед выполнением работ, связанных с электрическим подключением и проводкой, отключите источник питания насоса и примите меры, предотвращающие его случайное включение во время выполнения работ. Кроме того, снимите электрический соединитель питания и разомкните тумблер защиты цепи на время выполнения работ.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Корпус насоса, впускной и выпускной трубопроводы сильно нагреваются во время работы насоса, и непродолжительное время остаются горячими после его отключения. Обязательно примите меры, предотвращающие возможность контакта персонала или воспламеняющихся веществ с насосом и выпускным трубопроводом. Не снимайте кожух насоса во время работы!



ОСТОРОЖНО

После установки и технического обслуживания насоса проверьте на предмет отсутствия утечек.