



Пневматический насос сжиженного газа

SLGP 3-..., SLGP 3-3-..., GLGP 5-..., GLGP 5-5-...

Руководство по монтажу и эксплуатации

Важная информация!

Соблюдать требования руководства для безопасного и надлежащего использования.

Хранить руководство возле машины для возможности обращения к нему в дальнейшем.

MAXIMATOR GmbH

Lange Straße 6

99734 Nordhausen (Нордхаузен)

Германия

Телефон: +49 3631 9533-0

Эл. почта: info@maximator.de

Интернет: www.maximator.de

Гарантия и ответственность:

Принципиально действуют «Общие условия заключения сделок» компании Maximator GmbH. С ними можно ознакомиться на веб-сайте <http://www.maximator.de>.

Любые претензии в отношении гарантийного обслуживания и ответственности исключаются, если они связаны с одной или несколькими причинами, указанными в данном руководстве и четко сформулированными ниже:

- Использование не по назначению
- Ненадлежащий ввод в эксплуатацию, управление или техническое обслуживание
- Эксплуатация с неисправными предохранительными устройствами или с неправильно установленными предохранительными и защитными устройствами
- Несоблюдение указаний данного руководства относительно ввода в эксплуатацию, управления и технического обслуживания
- Недостаточная проверка быстроизнашивающихся деталей
- Обусловленный старением и производственными причинами износ уплотнений, направляющих элементов и т. д.

Общее равноправие:

В данном документе для удобства чтения используется форма обращения мужского рода. Подразумевается обращение как к лицам мужского, так и женского пола. Мы просим с пониманием относиться к такому упрощению в тексте.

02.03.2023 перевод

© Авторское право 2023 Maximator GmbH — Все права защищены

Содержание

1	Общие положения	5
1.1	Сведения о данном руководстве	5
1.2	Код типа изделия	5
1.3	Типовая табличка	6
1.4	Объяснение символов	7
1.5	Список используемых сокращений и буквенных обозначений	8
1.6	Квалификация персонала	9
2	Меры безопасности и защиты	10
2.1	Средства индивидуальной защиты	10
2.2	Таблички	10
2.3	Рабочие и опасные зоны	11
2.4	Скрытые опасности	12
2.5	Остаточные риски	12
2.5.1	Запуск и остановка	12
2.5.2	Опасность травмирования, обусловленная шумом	12
3	Описание изделия	13
3.1	Конструкция и принцип действия	13
3.2	Применение по назначению	18
3.3	Предвидимое неправильное использование	18
3.4	Использование не по назначению	18
3.5	Соединения	18
3.6	Технические характеристики	19
3.6.1	Условия эксплуатации	19
3.6.2	Габаритные размеры и вес	23
3.6.3	Значения производительности	23
3.6.4	Срок службы	24
4	Транспортировка, упаковка и хранение	25
4.1	Габаритные размеры и вес	25
4.2	Поставка	25
4.3	Упаковка	25
4.4	Хранение	25
5	Установка	27
5.1	Условия установки	27

Содержание

5.2	Монтаж насоса	27
5.3	Монтаж соединительных магистралей	27
5.3.1	Подключение приводного воздуха	27
5.3.2	Подключение управляющего воздуха	27
5.3.3	Подключение впускной и выпускной магистрали	27
5.3.4	Подключение отдельной магистрали отвода утечек	28
5.3.5	Монтаж глушителя шума выпуска отработанного воздуха	28
5.4	Ввод в эксплуатацию	28
5.4.1	Условия ввода в эксплуатацию	28
5.4.2	Ввод в эксплуатацию	29
6	Эксплуатация	30
6.1	Условия эксплуатации	30
6.2	Нормальная, безопасная эксплуатация	30
6.3	Чрезвычайные ситуации во время эксплуатации	31
6.4	Признаки небезопасного использования	31
6.5	Перевод насосов в безопасное состояние	31
7	Содержание в исправности	32
7.1	Интервалы между работами по содержанию в исправности	32
7.2	Виды работ по содержанию в исправности	33
7.2.1	Проверка системы	34
7.2.2	Проверка герметичности патрубков	35
7.2.3	Проверка резьбовых соединений и соединительных линий на наличие повреждений	35
7.2.4	Очистка насосов	36
7.2.5	Проверить резьбовые соединения насоса и соединительные штуцеры	37
7.2.6	Измерение утечки	37
7.2.7	Ремонт насосов	39
7.3	Запасные части и расходные материалы	40
7.4	Принадлежности и специальные инструменты	40
7.5	Отдел обслуживания клиентов	40
8	Поиск неисправностей	41
9	Демонтаж и утилизация	45
9.1	Условия демонтажа и утилизации	45
9.2	Демонтаж	45
9.3	Утилизация	46

10	Использование во взрывоопасных зонах	47
10.1	Общие положения	47
10.2	Температурный класс.	49
10.3	Эксплуатация и уход	50
10.4	Эксплуатация с горючими рабочими средами	50
11	Обзор опасностей воспламенения	52
	Приложение	54

1 Общие положения

1.1 Сведения о данном руководстве

Пневматический насос сжиженного газа компании Maximator используется для безмасляной транспортировки и сжатия охлаждающих средств и других подходящих рабочих сред. Данное руководство пригодно для пневматических насосов, имеющих следующее обозначение: SLGP 3-..., SLGP 3-3-..., GLGP 5-..., GLGP 5-5-... (далее в главах именуется как «насос») и с серийным номером более 22000001.

Прилагаемый чертеж общего вида является неотъемлемой частью настоящего руководства и должен храниться вместе с ним.

1.2 Код типа изделия

Код типа для насоса сжиженного газа построен следующим образом:

XLGP X-X - X - X

a b c

- a Модель
 например: SLGP 3, GLGP 5-5, ...
- b Материал кольца круглого сечения на стороне высокого давления
 например: -FKM (фторкаучук), -EPDM (ЭПДМ)
- c другие кодовые обозначения для опций и/или вариантов исполнения устройств
 например: -FS, -NPT, -FEC

1.3 Типовая табличка

Типовая табличка находится на приводном блоке насоса и содержит следующие данные:

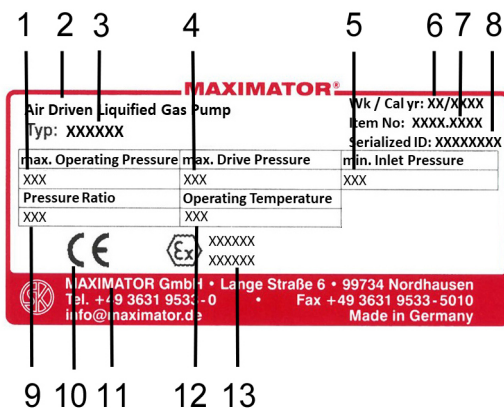


Рис. 1-1 Типовая табличка насоса сжиженного газа

- | | | | |
|---|--------------------------------------|----|---------------------------------|
| 1 | Макс. допустимое рабочее давление | 8 | Серийный номер |
| 2 | Пневматический насос сжиженного газа | 9 | Передаточное отношение |
| 3 | Тип (данные из кодов типа изделия) | 10 | Маркировка CE |
| 4 | Макс. давление привода | 11 | Контактные данные производителя |
| 5 | Мин. давление впуска | 12 | Диапазон рабочих температур |
| 6 | Календарная неделя / год выпуска | 13 | Маркировка ATEX |
| 7 | Номер артикула | | |

1.4 Объяснение символов



ОПАСНО

Данная комбинация из символа и сигнального слова указывает на опасную ситуацию, которая может привести к тяжелым травмам или смерти, если ее не предотвратить.



ОСТОРОЖНО

Данная комбинация из символа и сигнального слова указывает на потенциально опасную ситуацию, которая может привести к тяжелым травмам или смерти, если ее не предотвратить.



ВНИМАНИЕ

Данная комбинация из символа и сигнального слова указывает на потенциально опасную ситуацию, которая может привести к легким или незначительным травмам, если ее не предотвратить.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Данная комбинация из символа и сигнального слова указывает на потенциально опасную ситуацию, которая может привести к нанесению материального ущерба и ущерба окружающей среде, если ее не предотвратить.



ОСТОРОЖНО

Данная комбинация из символа и сигнального слова указывает на сведения и инструкции относительно использования по назначению во взрывоопасных зонах. Несоблюдение указаний, обозначенных подобным образом, повышает риск взрыва и может привести к тяжелым травмам или смерти.

1.5 Список используемых сокращений и буквенных обозначений

Сокращение	Описание
Рис.	Рисунок
Табл.	Таблица
макс.	максимум
мин.	минимум
шт.	К-во штук
№	Номер
с	секунд
СИЗ	Средства индивидуальной защиты
напр.	например
CE	Знак соответствия требованиям ЕС
DGRL	Директива ЕС по оборудованию, работающему под давлением
ATEX	Директива ЕС по взрывозащите
EPL	Уровень защиты оборудования
MEZ	Среднеевропейское время

Табл. 1-1 Список сокращений

Буквенное обозначение	Описание
i	Передаточное отношение
p_B	Рабочее давление
P_L	Давление привода
p_A	Предварительное давление газа
T	Температура
T_A	Температура на входе
T_B	Температура на выходе
k	Показатель изэнтропы

Табл. 1-2 Буквенное обозначение

1.6 **Квалификация персонала**

Работать с насосом сжиженного газа может только соответствующие квалифицированные и проинструктированные специалисты. Допуск неквалифицированного персонала к работе с насосом или его пребывание в опасной зоне может привести к смерти, тяжелым травмам и к существенному материальному ущербу.

2 Меры безопасности и защиты

В следующих главах названы остаточные риски, которые могут исходить от изделия даже при использовании по назначению. Для снижения рисков травмирования людей и нанесения материального ущерба, для предотвращения опасных ситуаций необходимо соблюдать приведенные здесь указания по технике безопасности, а также предупреждающие указания, перечисленные в других главах руководства.

2.1 Средства индивидуальной защиты

Средства индивидуальной защиты (далее называемые СИЗ) предназначены для обеспечения безопасности и охраны здоровья персонала во время работы.

При работе с изделием может потребоваться использование средств индивидуальной защиты. По возможности, эти средства индивидуальной защиты указываются в данном руководстве при описании отдельных рабочих операций.

Однако указать весь перечень необходимых средств индивидуальной защиты можно только при знании особенностей установки. Поэтому производитель установки должен определить необходимые средства индивидуальной защиты.

2.2 Таблички

На насосе размещены следующие указательные таблички. Со временем таблички могут загрязниться или стать неразличимыми по другой причине. Из-за этого нельзя будет распознать опасности или придерживаться необходимых инструкций по эксплуатации. Возникающие в результате этого ошибки могут привести к тяжелым травмам или смерти. Содержать таблички в хорошо читаемом состоянии и заменять поврежденные таблички.

Таблички	Графическое представление																					
<p>Типовая табличка: Типовая табличка размещена на приводном блоке насоса. На типовой табличке указаны характеристики насоса.</p>	 <table border="1" data-bbox="554 1101 980 1220"> <tr> <td colspan="2">Air Driven Liquefied Gas Pump</td> <td>Wk / Caly: XX/XXXX</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Typ: XXXXXX</td> <td>Item No: XXXX,XXXX</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>Serialized ID: XXXXXXXX</td> </tr> <tr> <td>max. Operating Pressure</td> <td>max. Drive Pressure</td> <td>min. Inlet Pressure</td> </tr> <tr> <td>XXX</td> <td>XXX</td> <td>XXX</td> </tr> <tr> <td>Pressure Ratio</td> <td>Operating Temperature</td> <td></td> </tr> <tr> <td>XXX</td> <td>XXX</td> <td></td> </tr> </table> <p>   XXXXXX XXXXXX </p> <p>  MAXIMATOR GmbH • Lange Straße 6 • 99734 Nordhausen Tel. +49 3631 9533-0 • Fax +49 3631 9533-5010 info@maximator.de • Made in Germany </p>	Air Driven Liquefied Gas Pump		Wk / Caly: XX/XXXX	Typ: XXXXXX		Item No: XXXX,XXXX			Serialized ID: XXXXXXXX	max. Operating Pressure	max. Drive Pressure	min. Inlet Pressure	XXX	XXX	XXX	Pressure Ratio	Operating Temperature		XXX	XXX	
Air Driven Liquefied Gas Pump		Wk / Caly: XX/XXXX																				
Typ: XXXXXX		Item No: XXXX,XXXX																				
		Serialized ID: XXXXXXXX																				
max. Operating Pressure	max. Drive Pressure	min. Inlet Pressure																				
XXX	XXX	XXX																				
Pressure Ratio	Operating Temperature																					
XXX	XXX																					

Табл. 2-1 Обзор табличек

2.3 Рабочие и опасные зоны

Опасная зона расположена вокруг изделия. Угрозы, исходящие от изделия, и опасная зона зависят от соответствующего применения и места установки. Поэтому опасную зону должен определять производитель установки.

При оценке учитывать следующие места утечки:

Место утечки	Вид утечки	Источник утечки	Примечание
Соединение для отвода утечек	Незначительное высвобождение среды	Уплотнение высокого давления, уплотнение штока со стороны привода	При исполнении -FS соединение для отвода утечек имеет пламегаситель.
Головка компрессора/ цилиндр	Непредвиденно	Уплотнения на головке компрессора и цилиндре	
Резьбовое соединение	Непредвиденно	Ослабленное резьбовое соединение	
Соединительная линия привод / высокое давление	Непредвиденно	Соединительная линия / фитинг / кольцо круглого сечения	
Детали корпуса привода	Непредвиденно	Уплотнения в приводном блоке	

Табл. 2-2 Опасная зона места утечки

Опасности обусловлены высоким давлением и экстремальным температурами перекачиваемой среды и/или использованием опасных веществ.

Конструктор установки должен в рамках своей работы подробно определить опасные зоны и может сделать это благодаря своим специальным знаниям техники высокого давления.

2.4 Скрытые опасности

Использование рабочей среды с удушающими свойствами может привести к тяжелым травмам или смерти вследствие удушья. Оценить риск при определении рисков установки. Ниже приведены возможные меры по устранению:

- Эксплуатировать насос в достаточно проветриваемом помещении.
- Регулярно проверять герметичность насоса.
- Прокладывать соединительные линии таким образом, чтобы герметичность соединений обеспечивалась в течение длительного времени.
- При необходимости отводить вытекающую рабочую среду через соединительные линии.

2.5 Остаточные риски

2.5.1 Запуск и остановка

При восстановлении подачи сжатого воздуха или при изменении рабочих параметров насос может неожиданно заработать. Это может привести к тяжелым травмам или смерти.

Оценить риск при определении рисков установки.

Отсутствует командное устройство для безопасной остановки (аварийного останова). Это может привести к тяжелым травмам или смерти.

Оценить риск при определении рисков установки.

2.5.2 Опасность травмирования, обусловленная шумом

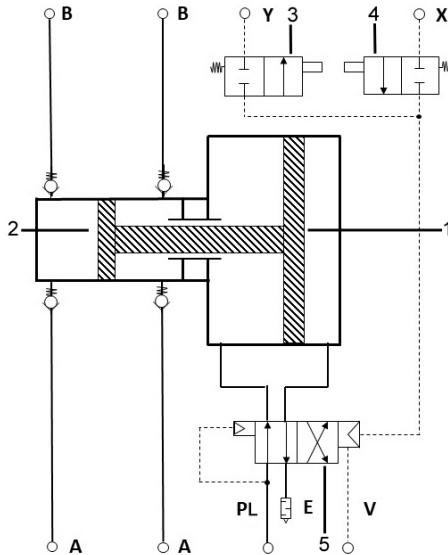
Возникающий в рабочей зоне уровень шума зависит от способа установки и сферы применения.

Оценить риск при определении степени риска всей установки.

3 Описание изделия

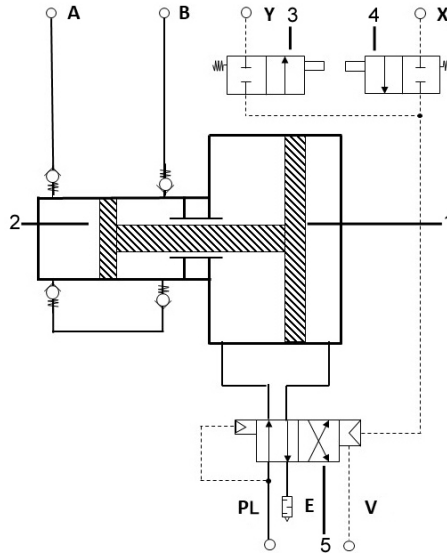
3.1 Конструкция и принцип действия

Конструкция насоса SLGP 3 и GLGP 5 (реверс воздуха, с управляющим воздухом, двойного действия)



- | | | | |
|---|--------------------------------|----|--|
| 1 | Поршень пневмопривода | A | Отверстие для впуска газа |
| 2 | Поршень высокого давления | B | Отверстие для выпуска газа |
| 3 | Пилотный клапан нижней крышки | PL | Патрубок для приводного воздуха |
| 4 | Пилотный клапан верхней крышки | E | Патрубок для отработанного воздуха |
| 5 | Управляющий золотник | V | Патрубок для вентиляции управляющего золотника |
| | | Y | Патрубок для вентиляции пилотного клапана |
| | | X | Патрубок для управляющего воздуха |

Конструкция насоса SLGP 3-3 и GLGP 5-5 (реверс воздуха, с управляющим воздухом, двухступенчатый)



- | | | | |
|---|--------------------------------|----|--|
| 1 | Поршень пневмопривода | A | Отверстие для впуска газа |
| 2 | Поршень высокого давления | B | Отверстие для выпуска газа |
| 3 | Пилотный клапан нижней крышки | PL | Патрубок для приводного воздуха |
| 4 | Пилотный клапан верхней крышки | E | Патрубок для отработанного воздуха |
| 5 | Управляющий золотник | V | Патрубок для вентиляции управляющего золотника |
| | | Y | Патрубок для вентиляции пилотного клапана |
| | | X | Патрубок для управляющего воздуха |

Описание принципа действия SLGP 3, SLGP 3-3, GLGP 5, GLGP 5-5

Насосы сжиженного газа работают по принципу преобразователя давления. Большая площадь поршня пневмопривода (1) подвергается воздействию низкого давления и воздействует с помощью высокого давления на меньшую площадь поршня высокого давления (2).

До достижения давления в нерабочем состоянии поршень насоса выполняет колебательные движения. Поршень высокого давления осуществляет подачу и уплотнение рабочей среды с помощью обратных клапанов в отверстия для впуска газа (А) и отверстия для выпуска газа (В).

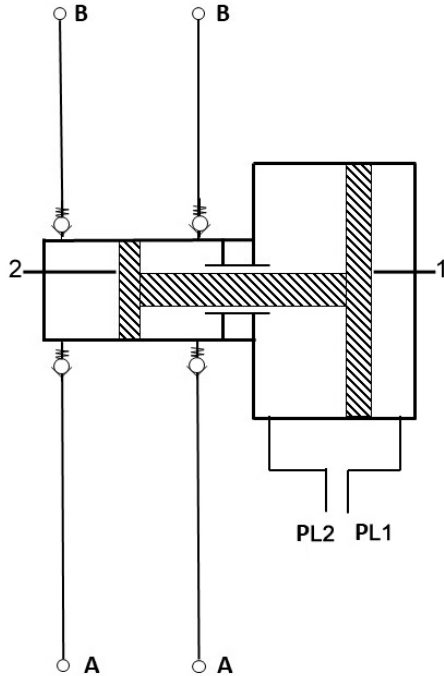
Давление на выходе определяется установленным давлением привода, предварительным давлением и объемным расходом.

Постоянная подача обеспечивается благодаря ходовому клапану с внутренним управлением — управляющему золотнику (5). Управляющий золотник поочередно подает приводную среду на обе стороны поршня пневмопривода.

Управление управляющим золотником осуществляется посредством двух ходовых клапанов — пилотных клапанов (3, 4), которые механически приводятся в действие поршнем пневмопривода в его конечных положениях. Через пилотные клапаны продувается или удаляется воздух из зоны действия управляющего золотника.

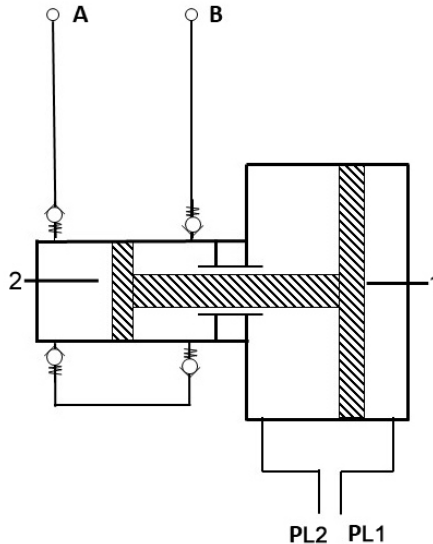
При достижении давления в нерабочем состоянии устанавливается равновесие сил на стороне привода и на стороне высокого давления. Насос сжиженного газа останавливается и больше не потребляет приводную среду. Снижение давления на стороне высокого давления или повышение давления на стороне привода приводит к тому, что насос сжиженного газа снова автоматически запускается и сжимает подаваемую среду до восстановления равновесия сил.

**Конструкция преобразователя давления SLGP 3-DÜ и GLGP 5-DÜ
(двойного действия)**



- | | | | |
|---|---------------------------|-----|-----------------------------------|
| 1 | Поршень пневмопривода | A | Отверстие для впуска газа |
| 2 | Поршень высокого давления | B | Отверстие для выпуска газа |
| | | PL1 | Патрубок для приводного воздуха 1 |
| | | PL2 | Патрубок для приводного воздуха 2 |

Конструкция преобразователя давления SLGP 3-3-DÜ и GLGP 5-5-DÜ (двухступенчатого)



- | | | | |
|---|---------------------------|-----|-----------------------------------|
| 1 | Поршень пневмопривода | A | Отверстие для впуска газа |
| 2 | Поршень высокого давления | B | Отверстие для выпуска газа |
| | | PL1 | Патрубок для приводного воздуха 1 |
| | | PL2 | Патрубок для приводного воздуха 2 |

Описание принципа действия SLGP 3-DÜ, SLGP 3-3-DÜ, GLGP 5-DÜ, GLGP 5-5-DÜ

Насосы сжиженного газа работают по принципу преобразователя давления. Большая площадь поршня пневмопривода (1) подвергается воздействию низкого давления и воздействует с помощью высокого давления на меньшую площадь поршня высокого давления (2).

Непрерывная подача реализуется за счет поочередного повышения давления со стороны поршня пневмопривода через патрубки для приводного воздуха (PL1, PL2).

До достижения давления в нерабочем состоянии поршень насоса выполняет колебательные движения. Поршень высокого давления осуществляет подачу и уплотнение рабочей среды с помощью обратных клапанов в отверстия для впуска газа (A) и отверстия для выпуска газа (B).

Давление на выходе определяется установленным давлением привода, предварительным давлением и объемным расходом.

При достижении давления в нерабочем состоянии устанавливается равновесие сил на стороне привода и на стороне высокого давления. Насос сжиженного газа останавливается и больше не потребляет приводную среду.

3.2 Применение по назначению

Насосы сжиженного газа предназначены для транспортировки и сжатия соответствующих охлаждающих средств и других подходящих рабочих сред в пределах своих технических возможностей.

Если нанесена маркировка ATEX и в комплект поставки входит декларация соответствия, насосы сжиженного газа предназначены для использования в соответствующих взрывоопасных зонах.

3.3 Предвидимое неправильное использование

Запрещается использовать изделие иначе, чем указано в данном руководстве.

Изделие не предназначено для использования:

- с целью отсечки резервуаров
- производства / обработки / переработки продуктов питания при прямом контакте с ними
- производства фармацевтических продуктов при прямом контакте с ними

3.4 Использование не по назначению

Самовольное переоборудование или внесение технических изменений в конструкцию изделия могут привести к возникновению несчастных случаев с серьезными травмами или смертельным исходом.

Никогда не осуществлять самовольное переоборудование или внесение технических изменений в конструкцию изделия!

3.5 Соединения

При выполнении любых соединений необходимо соблюдать данные по параметрам соединений. На прилагаемом чертеже общего вида указаны соединения, имеющиеся на соответствующем насосе.

На насосах стандартно размещены следующие места соединений:

Отверстие для впуска приводного воздуха «P₁»

Впуск приводной среды.

Впускной патрубков «A»

Впуск рабочей среды.

Выпускной патрубок «В»

Выпуск рабочей среды.

Патрубок для отработанного воздуха «Е»

Выход расширяющейся приводной среды.

Патрубок для управляющего воздуха «Х»

Соединение для управляющего воздуха. Насос работает только тогда, когда на патрубок для управляющего воздуха воздействует давление. Для обеспечения безотказной работы давление управляющего воздуха всегда должно быть больше или равно давлению привода. Относительно управляющего воздуха действуют такие же требования к качеству сжатого воздуха, что и для приводного воздуха.

Вентиляционное соединение управляющего золотника «V»

Приточная и вытяжная вентиляция управляющего золотника. Соединение не должно быть закрытым.

Патрубок для отработанного воздуха пилотного клапана «У»

Удаление воздуха из зоны срабатывания управляющего золотника. Здесь после каждого хода возникает импульс воздуха. Соединение не должно быть закрытым.

Это соединение может использоваться в качестве соединения для счетчика числа ходов.

Соединение для отвода утечек на стороне высокого давления «Z»

Отвод утечек из блока высокого давления и пневмопривода. Можно подсоединить линию отвода утечек. Отверстие для отвода утечек не должно быть закрытым.

3.6 Технические характеристики

3.6.1 Условия эксплуатации

Окружающая среда

Параметр	Значение	Единица измерения
Температура окружающей среды, мин.	-20	°C
Температура окружающей среды, макс.	+60	°C
Зона установки	защищенная от влияния погодных условий	

Табл. 3-1 Условия окружающей среды

Рабочие среды (на основе ISO 8573-1)

Параметр	Значение	Единица измерения
Рабочая температура, мин. ^a	-20	°C
Рабочая температура, макс. ^b	+60	°C
Макс. количество частиц размером 0,1–0,5 мкм	Не указано (класс 3)	шт.
Макс. количество частиц размером 0,5–1,0 мкм	90 000 (класс 3)	шт.
Макс. количество частиц размером 1,0–5,0 мкм	1000 (класс 3)	шт.
Макс. концентрация частиц твердых веществ	5 (класс 6)	мг/м ³
Размер частиц, макс.	10	мкм

a. Зависит от исполнения насоса сжиженного газа (см. прилагаемый чертеж общего вида)

b. Зависит от исполнения насоса сжиженного газа (см. прилагаемый чертеж общего вида)

Табл. 3-2 Рабочая среда

Насос сжиженного газа может использоваться со всеми охлаждающими средствами класса A1, A2, A2L или A3 согласно, а также со всеми другими рабочими средствами согласно DIN EN 378-1 при условии, что они не оказывают химического и физического воздействия на материалы насоса. Охлаждающие средства и другие рабочие среды не должны представлять опасность для персонала. Насос не подходит для использования нестабильных, воспламеняющихся или окисляющих рабочих сред. Используемые материалы приведены на прилагаемом чертеже общего вида. Специальные исполнения насосов сжиженного газа в отдельных случаях могут подходить для использования других рабочих сред. В случае возникновения сомнений относительно использования специальной среды следует обратиться в компанию Maximator.

Наиболее распространенные рабочие среды допустимых классов безопасности приведены в следующей таблице:

Номер охлаждающего средства	Буквенное обозначение	Класс безопасности
R 12	CCl_2F_2	A1
R 134a	CH_2FCF_3	A1
R 142b	CH_3CClF_2	A2
R 32	CH_2F_2	A2L
R 1234yf	$\text{CF}_3\text{CF}=\text{CH}_2$	A2L
R 290	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$	A3
R 600a	$\text{CH}(\text{CH}_3)_3$	A3

Табл. 3-3 Примеры допустимых рабочих сред

При использовании сред с особыми техническими характеристиками качества, выходящими за рамки тех, которые обычно требуются при строительстве систем высокого давления, производитель системы должен установить пригодность насоса для данного применения. Такими случаями применения могут, например, считаться (неполный перечень) следующие:

- сжатие вспомогательных сред при производстве продуктов питания
- производство фармацевтических продуктов без прямого контакта с ними
- и т. д.

Приводные среды (на основе ISO 8573-1)

Параметр	Значение	Единица измерения
Давление привода p_L , мин.	1	бар
Давление привода p_L , макс.	10	бар
Рабочая среда привода	Сжатый воздух ^а или азот	
Температура приводной среды, мин.	-20	°C
Температура приводной среды, макс.	+60	°C
Макс. степень очистки сжатого воздуха от масла	5 (класс 4)	мг/м ³
Макс. количество частиц размером 0,1–0,5 мкм	Не указано (класс 3)	шт.
Макс. количество частиц размером 0,5–1,0 мкм	90 000 (класс 3)	шт.
Макс. количество частиц размером 1,0–5,0 мкм	1000 (класс 3)	шт.
Макс. концентрация частиц твердых веществ	5 (класс 6)	мг/м ³
Макс. точка росы под давлением при влажности	+3 ^б (класс 4)	°C
Макс. размер частиц	10	мкм

а. Как правило, для насосов компании Maximator масленки для сжатого воздуха не требуются, так как при монтаже насосы обрабатываются специальной консистентной смазкой. Однако после первого использования масленки приводную среду всегда следует промасливать, так как масло вымывает специальную консистентную смазку. При использовании масленки масло должно соответствовать стандарту DIN 51524 - ISO VG 32.

б. При температуре приводной среды жидкости 20 °C. В зависимости от температуры рабочей среды могут потребоваться другие значения.

Табл. 3-4 Требование к приводной среде

Привод со сжатым воздухом

Как правило, для насосов сжиженного газа компании Maximator масленка для сжатого воздуха не требуется, так как при монтаже насосы обрабатываются специальной консистентной смазкой. Однако после первого использования масленки приводную среду всегда следует промасливать, так как масло вымывает специальную консистентную смазку. При использовании масленки масло должно соответствовать стандарту DIN 51524 - ISO VG 32.

При использовании сухого или очень сухого сжатого воздуха рекомендуется использоваться насос с опцией FEC.

Привод с азотом

Насосы сжиженного газа компании Maximator в стандартном исполнении могут работать с азотом. Это приравнивается к эксплуатации с сухим или очень сухим сжатым воздухом.

Привод с другими газами

В принципе можно использовать привод с другими газами или газовыми смесями (например, природный газ). Не допускается использование воспламеняющихся газовых смесей. Не допускается использование нестабильных газов. Необходимо проверить пригодность приводной среды. Могут понадобиться специальные материалы или варианты привода (например, привод с линией отвода отработанного воздуха). Компания Maximator будет рада помочь вам в этом.

3.6.2 Габаритные размеры и вес

Габаритные размеры и вес насоса сжиженного газа приведены на чертеже общего вида.

3.6.3 Значения производительности

Значения производительности насоса сжиженного газа указаны на типовой табличке и на чертеже общего вида.

Подробные данные относительно соответствующего насоса, включая характеристику и схему соединений, приведены в соответствующем техническом паспорте на веб-сайте компании Maximator <http://www.maximator.de>.

Допустимая утечка

Относительно насосов в состоянии поставки действуют следующие предельные значения утечки. При этом отдельно рассматривается утечка через соединение для отвода утечек «Z» и утечка через обратные клапаны. Процедура измерения утечки, которая должна использоваться для этой цели, описана в главе «Техническое обслуживание».

Место утечки	Предельное значение утечки	Единица измерения
Соединение для отвода утечек «Z»	60 ^a	см ³ /мин
Обратные клапаны	30 ^b	см ³ /мин

a. статический

b. статический, измерено от патрубка В до патрубка А, оба обратных клапана последовательно

Табл. 3-5 Допустимая утечка в состоянии поставки

Для обеспечения надежной работы необходимо соблюдать следующие предельные значения утечки. В зависимости от типа установки и сферы применения могут действовать более низкие предельные значения утечки:

Место измерения	Предельное значение утечки	Единица измерения
Соединение для отвода утечек «Z»	0,5 % производительности ^а	-
Обратные клапаны	90 ^б	см ³ /мин

а. на свободном выпуске

б. статический, измерено от патрубка В до патрубка А, оба обратных клапана последовательно

Табл. 3-6 Допустимая утечка для надежной работы

3.6.4

Срок службы

Срок службы изделия зависит от условий использования. Поэтому срок службы должен определяться и устанавливаться производителем оборудования или эксплуатантом.

4 Транспортировка, упаковка и хранение

4.1 Габаритные размеры и вес

Габаритные размеры и вес изделия приведены на общем чертеже.

4.2 Поставка

Комплект поставки

Наименование	Количество
Насос сжиженного газа	1
Руководство по монтажу и эксплуатации, включая декларацию о соответствии встроженных компонентов и декларацию соответствия требованиям ЕС	1
Чертеж общего вида	1

Табл. 4-1 Комплект поставки

4.3 Упаковка

Отдельные упаковочные единицы упакованы в соответствии с предполагаемыми условиями транспортировки. Следует различать транспортную внешнюю упаковку и упаковку для защиты от пыли. Упаковка должна защищать отдельные компоненты от повреждений во время транспортировки, коррозии и других повреждений до момента монтажа.

Удалять упаковку для защиты от пыли непосредственно перед монтажом. Утилизировать упаковочный материал в соответствии с требованиями положений об охране окружающей среды.

4.4 Хранение

При хранении упаковочных единиц необходимо учесть следующее:

- Не хранить упаковочные единицы на открытом воздухе.
- Хранить упаковочные единицы в сухом и непыльном месте.
- Не подвергать упаковочные единицы воздействию агрессивных сред.
- Защищать упаковочные единицы от солнечного излучения.
- Избегать механических колебаний.
- Температура хранения должна составлять от -20 °C до +60 °C.
- Относительная влажность воздуха должна составлять макс. 60 %.

При определенных обстоятельствах на упаковочных единицах размещаются данные относительно хранения, отличающиеся от указанных здесь требований.

Уход во время хранения

Даже при указанных выше условиях хранения насос не может храниться в течение неограниченного срока.

- При хранении более 3 месяцев: Регулярно проверять упаковку и насос на предмет повреждений.
- Заменять уплотнения не позднее чем через 6 лет.
- Насос необходимо через каждые 6 недель вводить в эксплуатацию на короткое время. Для этого следует подключить приводной воздух при давлении не менее 3 бар. Значения сопротивления на выходе, составляющего 2 бар, достаточно для кратковременной активации уплотнительных элементов.

5 Установка

5.1 Условия установки

Придерживаться руководства и чертежа общего вида изделия. Дополнительно необходимо соблюдать следующие условия:

- Изделие должно быть без повреждений.
- Установить изделие с возможностью доступа со всех сторон.
- Установить изделие в чистой окружающей среде.

5.2 Монтаж насоса

Изделие упаковано в упаковку для защиты от пыли. Удалять эту упаковку следует непосредственно перед монтажом. Утилизировать упаковку в соответствии с требованиями положений по охране окружающей среды.

Закрепить насос в предусмотренных для этого крепежных отверстиях винтами или болтами с классом прочности не менее 4.6. Определить необходимый размер винтов или болтов с помощью прилагаемого чертежа общего вида.

Предпочтительное монтажное положение — вертикальное.

5.3 Монтаж соединительных магистралей

Насос сжиженного газа поставляется без каких-либо резьбовых соединений или соединительных линий. В связи с этим учитывать данные, приведенные в главе «Соединения» и на чертеже общего вида. Во избежание неисправностей сечения соединительных линий должны быть рассчитаны на соответствующий объемный расход.

5.3.1 Подключение приводного воздуха

Подключить соединительную линию для приводного воздуха к патрубку для приводного воздуха (P_L) на корпусе управляющего золотника. Учитывать данные относительно подключения, приведенные на общем чертеже.

5.3.2 Подключение управляющего воздуха

Подключить управляющий воздух с помощью шланга или трубы к патрубку для управляющего воздуха (X) насоса. Учитывать данные относительно подключения, приведенные на чертеже общего вида.

5.3.3 Подключение впускной и выпускной магистралей

Подключить впускную и выпускную линию подходящим способом к соответствующим патрубкам насоса (A и B). Учитывать данные относительно подключения, приведенные на чертеже общего вида.

5.3.4 Подключение отдельной магистрали отвода утечек

При необходимости подключить линию отвода утечек подходящим способом к соединению для отвода утечек (Z). Учитывать данные относительно подключения, приведенные на чертеже общего вида.

5.3.5 Монтаж глушителя шума выпуска отработанного воздуха

Если патрубок для отработанного воздуха насоса сжиженного газа не устанавливается отдельно, прилагаемый глушитель шума выпуска отработанного воздуха должен монтироваться на соответствующем патрубке.

5.4 Ввод в эксплуатацию

5.4.1 Условия ввода в эксплуатацию

Придерживаться руководства и чертежа общего вида изделия. Дополнительно необходимо соблюдать следующие условия:

- Изделие должно быть без повреждений.
- Изделие должно быть надежно закреплено.
- Зависящее от установки давление в состоянии простоя было рассчитано.
- Соединения должны быть установлены правильно.
- Соединительные линии не должны иметь повреждений.
- Соединения для отвода утечек должны быть открыты или подсоединены к линиям слива утечек.



ОСТОРОЖНО

Опасность травмирования вследствие неправильной установки насоса сжиженного газа!

Неправильная установка насоса сжиженного газа может привести к несчастным случаям с серьезными травмами или к смерти.

- ▶ Зависящее от параметров системы давление в состоянии простоя насоса не должно превышать максимально допустимое рабочее давление.
 - ▶ Зависящее от параметров системы давление в состоянии простоя необходимо рассчитать до ввода устройства в эксплуатацию.
 - ▶ При необходимости защитить установку должным образом.
-

Перед вводом насоса в эксплуатацию необходимо рассчитать давление в нерабочем состоянии, зависящее от конкретной установки. Давление в нерабочем состоянии для разных типов насосов вычисляется по следующей формуле:

Модель насоса сжиженного газа	Давление в нерабочем состоянии
Одноступенчатый, двойного действия	$p_B = i * p_L + p_A$
Двухступенчатый	$p_B = i_2 * p_L + i_2/i_1 * p_A$

Табл. 5-1 Расчет давления в нерабочем состоянии

Условные обозначения:

p_L = давление привода

p_B = рабочее давление

p_A = предварительное давление газа

i_1 = передаточное отношение ступени 1

i_2 = передаточное отношение ступени 2

5.4.2

Ввод в эксплуатацию



ОСТОРОЖНО

Опасность травмирования из-за воздействия экстремальных температур!

Поверхности изделия могут становиться очень горячими или очень холодными. Это может привести к возникновению несчастных случаев с серьезными травмами или смерти.

- ▶ Перед началом работ с изделием убедиться в том, что температура изделия соответствует температуре окружающей среды.

Ниже описан порядок ввода насоса в эксплуатацию:

- 1) Проверить, правильно ли подключены все соединения.
- 2) Проверить все соединительные линии на наличие механических повреждений.
- 3) Медленно открыть линию подачи.
 - Поступает подаваемая среда.
- 4) Медленно открыть линию подачи сжатого воздуха сети сжатого воздуха к насосу.
 - Насос автоматически начинает подачу.



Мы рекомендуем медленно повышать давление приводного воздуха, чтобы снизить нагрузку на компоненты насоса.

Таким образом частота хода насоса остается низкой. В противном случае во время фазы разгона, пока не будет достигнуто желаемое рабочее давление, могут возникать рабочие фазы с очень высокой частотой тактовых импульсов.

6 Эксплуатация

6.1 Условия эксплуатации

Придерживаться руководства и чертежа общего вида изделия. Дополнительно необходимо соблюдать следующие условия:

- Изделие должно быть без повреждений.
- Изделие должно быть надежно закреплено.
- Изделие не должно подвергаться колебаниям, выходящими за рамки тех, которые обычно требуются при строительстве систем высокого давления.
- Для установки составлена оценка рисков, все основные требования по безопасности и охране здоровья выполнены.

6.2 Нормальная, безопасная эксплуатация

Нормальная, безопасная эксплуатация насоса должна выполняться в контексте всей установки.



ОСТОРОЖНО

Опасность травмирования из-за ненадлежащего обращения с рабочими средами!

Ненадлежащее обращение с рабочими средами может привести к возникновению несчастных случаев с серьезными травмами или смертельным исходом.

- ▶ Соблюдать данные паспорта безопасности рабочей среды.
- ▶ Убирать остатки рабочих сред надлежащим образом.
- ▶ Информировать других лиц (например, ремонтный цех) об опасности рабочей среды.



ОСТОРОЖНО

Опасность, обусловленная остатками рабочих сред!

В блоке высокого давления и в камере утечек могут находиться остатки рабочей среды. В зависимости от свойств рабочей среды эти остатки могут представлять опасность. Ненадлежащее обращение с рабочими средами может привести к несчастным случаям с серьезными травмами или к смерти.

- ▶ Промыть блок высокого давления.
- ▶ Камера утечек не может быть промыта. Принять меры по защите сотрудников.
- ▶ Оценить риск при проведении общей оценки рисков установки.

6.3 Чрезвычайные ситуации во время эксплуатации

Действия, которые необходимо учитывать и выполнять при ненормальной эксплуатации, приведены в документации к общей установке.

6.4 Признаки небезопасного использования

Следующие признаки указывают на то, что использование насоса больше не безопасно. В этих случаях насос необходимо сразу же перевести в безопасное состояние.

- Утечка через уплотнение высокого давления
- Утечка на головке насоса
- Утечка на цилиндре высокого давления
- Утечка на приводном блоке
- Утечка на соединениях
- Видимые повреждения

6.5 Перевод насосов в безопасное состояние

В безопасном состоянии отсутствует давление на стороне привода и высокого давления насоса. Действия по достижению безопасного состояния зависят от условий встраивания насоса в установку. Действия, которые необходимо выполнить, приведены в документации к общей установке.

7 Содержание в исправности

7.1 Интервалы между работами по содержанию в исправности

Для надежной и безотказной работы необходимо регулярно осуществлять проверку насосов, при необходимости выполнить техническое обслуживание, очистку или ремонт. Отдельные виды работ по содержанию в исправности приведены в следующей главе.

Компания Maximator рекомендует придерживаться указанных ниже интервалов. Интервалы определяются на основе 1 300 000 ходов/год.

Необходимые интервалы между работами по содержанию в исправности зависят от установки и сферы применения. Интервалы необходимо откорректировать в зависимости от соответствующих условий использования.

Вид работы	до и после каждого использования	ежедневно	еженедельно	ежемесячно	ежеквартально	раз в полгода	ежегодно	при необходимости
Проверка системы			x					
Проверка герметичности патрубков			x					
Проверка резьбовых соединений и соединительных линий на наличие повреждений			x					
Очистка насоса					x			
Проверка крепежных элементов и соединительных штуцеров					x			
Измерение утечки						x		
Ремонт насоса								x

Табл. 7-1 Интервалы между работами по содержанию в исправности

7.2 Виды работ по содержанию в исправности



ОСТОРОЖНО

Опасность травмирования из-за воздействия экстремальных температур!

Поверхности изделия могут становиться очень горячими или очень холодными. Это может привести к возникновению несчастных случаев с серьезными травмами или смерти.

- ▶ Перед началом работ с изделием убедиться в том, что температура изделия соответствует температуре окружающей среды.
-



ОСТОРОЖНО

Опасность травмирования из-за использования неподходящих запчастей!

Ремонт с использованием неподходящих запчастей может привести к возникновению несчастных случаев с серьезными травмами или смертельным исходом.

- ▶ Использовать только запчасти согласно спецификации компании Maximator.
-



ОСТОРОЖНО

Опасность травмирования из-за обращения с используемыми смазочными материалами!

Обращение со смазочными материалами может привести к возникновению несчастных случаев с серьезными травмами или смерти.

- ▶ Использовать защитные перчатки и защитные очки.
 - ▶ Избегать контакта с кожей.
 - ▶ Соблюдать данные, приведенные в паспорте безопасности смазочного средства.
-



ОСТОРОЖНО

Опасность травмирования из-за опасного состояния установки!

При выполнении работ по техобслуживанию или осмотру насосы иногда должны работать с измененными соединительными линиями или без предохранительных устройств. При этом эксплуатация насоса может привести к несчастным случаям с серьезными травмами или к смерти.

- ▶ При выполнении работ убедиться в отсутствии опасностей!
-



ОСТОРОЖНО

Опасность, обусловленная остатками рабочих сред!

В блоке высокого давления и в камере утечек могут находиться остатки рабочей среды. В зависимости от свойств рабочей среды эти остатки могут представлять опасность. Ненадлежащее обращение с рабочими средами может привести к несчастным случаям с серьезными травмами или к смерти.

- ▶ Промыть блок высокого давления.
- ▶ Камера утечек не может быть промыта. Принять меры по защите сотрудников.
- ▶ Оценить риск при проведении общей оценки рисков установки.

7.2.1

Проверка системы

Ниже описан порядок проверки работы насоса:

	Описание
Квалификация	Обслуживание установки
Тип работ по техобслуживанию	Испытание
Интервал	еженедельно
СИЗ	<ul style="list-style-type: none"> – Защитные очки – Защитные наушники
1.	Перекрыть отверстие для выпуска среды и отрегулировать p_B на обычное для установки значение. Насос автоматически останавливается при достижении конечного давления (время выдержки 60 с).
2.	Сбросить p_L . p_B падает не более чем на 10 % (время выдержки 30 с).
3.	Отрегулировать p_L прил. на 50 % от значения первого этапа испытания и медленно сбросить p_B . Насос запускается автоматически.
4.	Если по результатам испытания не обнаружено никаких отклонений, насос может использоваться дальше. При наличии отклонений привлечь технический персонал.

7.2.2 Проверка герметичности патрубков

Ниже описывается процесс проверки герметичности патрубков:

	Описание
Квалификация	Обслуживание установки
Тип работ по техобслуживанию	Испытание
Интервал	еженедельно
Условия	<ul style="list-style-type: none">– Насос легко доступен.– Все патрубки находятся под давлением.
Инструменты	<ul style="list-style-type: none">– Фонарик– Протирочная тряпка– Спрей для поиска утечек
СИЗ	Защитные очки
1.	Проверить патрубки на предмет утечек. Использовать спрей для поиска утечек.
2.	Если по результатам испытания не обнаружено никаких отклонений, насос может использоваться дальше. При наличии отклонений привлечь технический персонал.

7.2.3 Проверка резьбовых соединений и соединительных линий на наличие повреждений



Ниже описан процесс проверки резьбовых соединений и соединительных линий:

	Описание
Квалификация	Обслуживание установки
Тип работ по техобслуживанию	Испытание

	Описание
Интервал	еженедельно
Условия	Насос легко доступен.
Инструменты	<ul style="list-style-type: none"> – Фонарик – Протирачная тряпка
1.	Визуальный осмотр резьбовых соединений и соединительных линий. Заметны ли повреждения или другие признаки износа?
2.	Если по результатам испытания не обнаружено никаких отклонений, насос может использоваться дальше. При наличии отклонений привлечь технический персонал.

7.2.4 Очистка насосов

Ниже описан процесс очистки насоса:

	Описание
Квалификация	Очистка насоса
Тип работ по техобслуживанию	Очистка
Интервал	ежеквартально
Условия	<ul style="list-style-type: none"> – Насос легко доступен. – Насос не находится под давлением.
Инструменты	<ul style="list-style-type: none"> – Протирачная тряпка из хлопка – Средство для очистки, не содержащее растворители
1.	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="background-color: #ff9900; padding: 5px; display: flex; align-items: center;">  ОСТОРОЖНО </div> </div> <p>Опасность травмирования из-за воздействия статического электричества</p> <p>Очистка насоса может привести к заряду непроводящих слоев. Это может привести к возникновению взрывов с тяжелыми травмами или к смерти.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Выполнять только влажную очистку насоса. ▶ Использовать протирачную тряпку из хлопка. <hr/> <p>Очистить насос.</p>
2.	Очистка выполнена успешно при следующих условиях: <ul style="list-style-type: none"> – отсутствие загрязнений насоса. – отсутствие загрязнений патрубков и глушителя шума.

7.2.5 Проверить резьбовые соединения насоса и соединительные штуцеры

Ниже описан процесс проверки резьбовых соединений насоса и соединительных штуцеров:

	Описание
Квалификация	Ремонт и техобслуживание насоса
Тип работ по техобслуживанию	Испытание
Интервал	ежеквартально
Условия	<ul style="list-style-type: none">– Насос легко доступен.– Насос не находится под давлением.
Инструменты	Динамометрический ключ
1.	Проверить и при необходимости подтянуть все соединительные элементы.
2.	Проверить и при необходимости подтянуть все соединительные штуцеры.
3.	Проверка выполнена успешно, если: <ul style="list-style-type: none">– все соединительные элементы затянуты правильно.– все соединительные штуцеры затянуты правильно.

7.2.6 Измерение утечки

Ниже описан процесс проверки утечки:

	Описание
Квалификация	Ремонт и техобслуживание насоса
Тип работ по техобслуживанию	Испытание
Интервал	раз в полгода
Условия	Насос легко доступен.
Инструменты	<ul style="list-style-type: none">– Фонарик– Протирочная тряпка– Спрей для поиска утечек– Устройство для измерения утечек^а
СИЗ	<ul style="list-style-type: none">– Защитные очки– Защитные наушники

	Описание
1.	Проверить все патрубки на предмет утечек. Использовать спрей для поиска утечек на приводном блоке.
2.	Перекрыть отверстие для выпуска газа (В)
3.	Включить давление в состоянии простоя
4.	Измерить утечку на уплотнении высокого давления и уплотнении поршня привода через соединение «Z».
5.	Сбросить p_L p_B падает не более чем на 10 % (время выдержки 30 с)
6.	Отрегулировать p_L прибл. на 50 % от значения первого этапа испытания и медленно сбросить p_B . Насос запускается автоматически.
7.	<ul style="list-style-type: none"> – Сбросить p_L – Сбросить p_B – Измерить утечку через обратные клапаны
8.	<ul style="list-style-type: none"> – Сбросить p_L – Сбросить p_B – Демонтировать управляющий золотник – Осмотреть управляющий золотник – Герметичны ли уплотнения? – Достаточно ли еще смазочного вещества?
9.	Проверка выполнена успешно, если: <ul style="list-style-type: none"> – все измерения утечек проведены успешно. – управляющий золотник в порядке. <p>Если насос не прошел проверку, необходимо выполнить его ремонт или замену.</p>

а. Самый простой вариант измерения утечек заключается в измерении утечек посредством вытеснения воды в мерном стакане.

7.2.7 Ремонт насосов

Ниже описан процесс ремонта насоса:

	Описание
Квалификация	Ремонт и техобслуживание насоса
Тип работ по техобслуживанию	Ремонт
Интервал	при необходимости
Условия	Чистое, ровное, хорошо освещенное рабочее место
Инструменты	<ul style="list-style-type: none">– Ветошь– Средство для очистки– Фонарик– Смазочные средства в соответствии с чертежом
СИЗ	<ul style="list-style-type: none">– Защитные очки– Защитные рукавицы
1.	Разобрать насос.
2.	Очистить насос внутри и снаружи.
3.	Заменить все уплотнительные и направляющие элементы.
4.	При необходимости заменить поврежденные детали насоса.
5.	Собрать насос. Равномерно нанести смазочное средство тонким слоем на следующие поверхности: <ul style="list-style-type: none">– рабочие поверхности уплотнений и направляющих– уплотнения Обработать особые зоны в соответствии с данными чертежа.
6.	Проверить насос. Сюда входят такие виды работ по содержанию в исправности: <ul style="list-style-type: none">– 7.2.1 — Проверка системы– 7.2.6 — Измерение утечки
7.	Если насос прошел все проверки, ремонт завершен.



Для осуществления ремонта устройства компании Maximator можно отправить в местные представительства компании Maximator. Вся информация относительно этого представлена на веб-сайте компании Maximator <http://www.maximator.de>

7.3 Запасные части и расходные материалы



ОСТОРОЖНО

Опасность травмирования из-за использования неподходящих запчастей!

Ремонт с использованием неподходящих запчастей может привести к возникновению несчастных случаев с серьезными травмами или смертельным исходом.

- ▶ Использовать только запчасти согласно спецификации компании Maximator.

Перечень доступных запчастей, комплектов запчастей и расходных материалов указан на общем чертеже.

7.4 Принадлежности и специальные инструменты

Для насосов сжиженного газа доступно большое количество специальных принадлежностей.

Проконсультироваться по этому поводу можно с сотрудниками нашего отдела сбыта.

Инструменты для продукции постоянно модернизируются и дополняются. Обзор доступных в настоящее время инструментов можно получить, обратившись в службу поддержки клиентов компании «Maximator».

7.5 Отдел обслуживания клиентов

Для получения технической информации и осуществления ремонта следует обращаться в наш отдел обслуживания клиентов:

Адрес	Maximator GmbH Ullrichstraße 1-2 99734 Nordhausen Германия
Телефон отдела обслуживания клиентов пн – чт: 6:30 — 16:15 ЦЕВ пт: 6:30 — 14:00 ЦЕВ	+49 3631 9533-5444
Телефакс	+49 3631 9533-5065
Эл. почта	service@maximator.de
Интернет	www.maximator.de/service

Мы заинтересованы в обмене информацией и опытом, связанными с использованием выпускаемых нами изделий, поскольку они могут помочь в их усовершенствовании.

8 Поиск неисправностей

Ниже приведены неисправности, типичные для насоса сжиженного газа, причины их возникновения и соответствующие решения для их устранения.

При возникновении других специфических или непредвиденных неисправностей необходимо сообщить нам о них по адресу электронной почты service@maximator.de

Неисправность	Причина возникновения	Решение
Насос не работает при низком давлении воздуха	Слишком высокое трение колец круглого сечения на управляющем золотнике	<ul style="list-style-type: none"> – Периодически смазывать – Восстановить кольца круглого сечения на управляющем золотнике
Насос не работает при низком давлении воздуха	Кольца круглого сечения разбухают из-за использования неподходящего масла или смазочного средства	<ul style="list-style-type: none"> – Заменить кольца круглого сечения – Использовать смазочное средство в соответствии с данными чертежа
Насос не работает	Не подключен управляющий воздух	Подключить управляющий воздух
Насос не работает или работает медленно	Недостаточное давление управляющего воздуха	Давление управляющего воздуха должно как минимум соответствовать p_L
Насос не работает или работает медленно	Глушитель шума или управляющий золотник обледенел	Осушить сжатый воздух

Поиск неисправностей

Неисправность	Причина возникновения	Решение
Насос не работает или работает медленно	Образование осадка в глушителе шума	Очистить глушитель шума; при необходимости заменить
Насос не работает; воздух выходит через глушитель шума	Кольца круглого сечения на управляющем золотнике повреждены	Заменить и смазать кольца круглого сечения
Насос не работает; воздух выходит через глушитель шума	Кольцо круглого сечения на поршне пневмопривода повреждено или изношено	Заменить и смазать кольцо круглого сечения
Насос не работает; воздух поступает через вентиляционное соединение «V»	Управляющий золотник заклинило	<ul style="list-style-type: none"> – Очистить управляющий золотник и втулку – Проверить кольца круглого сечения и втулку, при необходимости заменить – Смазать
Насос работает с высокой частотой и с малыми ходами	Пилотный клапан в верхней или нижней крышке неисправен	Очистить и смазать пилотный клапан, при необходимости заменить

Табл. 8-1 Поиск неисправностей, сторона привода

Неисправность	Причина возникновения	Решение
Насос работает, не подавая среду, или работает неравномерно. Не достигается расчетное значение рабочего давления.	Отказ обратных клапанов	Проверить обратные клапаны и при необходимости заменить
Рабочее давление падает из-за утечек на соединении для отвода утечек «Z»	Изношенное уплотнение высокого давления или уплотнительный и направляющий элемент	Заменить комплекты уплотнений
Рабочая среда выходит через глушитель шума или другие предусмотренные места утечки	Изношенное уплотнение высокого давления или уплотнительный и направляющий элемент	Заменить комплекты уплотнений

Табл. 8-2 Поиск неисправностей, сторона высокого давления

9 Демонтаж и утилизация

9.1 Условия демонтажа и утилизации

Придерживаться руководства и общего чертежа изделия.
Дополнительно необходимо соблюдать следующие условия:

- Изделие должно находиться в безопасном состоянии.
- Температура изделия должна соответствовать температуре окружающей среды.

9.2 Демонтаж



ОСТОРОЖНО

Опасность, обусловленная остатками рабочих сред!

В блоке высокого давления и в камере утечек могут находиться остатки рабочей среды. В зависимости от свойств рабочей среды эти остатки могут представлять опасность. Ненадлежащее обращение с рабочими средами может привести к несчастным случаям с серьезными травмами или к смерти.

- ▶ Промыть блок высокого давления.
- ▶ Камера утечек не может быть промыта. Принять меры по защите сотрудников.
- ▶ Оценить риск при проведении общей оценки рисков установки.



ОСТОРОЖНО

Опасность травмирования из-за обращения с используемыми смазочными материалами!

Обращение со смазочными материалами может привести к возникновению несчастных случаев с серьезными травмами или смерти.

- ▶ Использовать защитные перчатки и защитные очки.
- ▶ Избегать контакта с кожей.
- ▶ Соблюдать данные, приведенные в паспорте безопасности смазочного средства.

Для демонтажа насоса необходимо выполнить следующие действия:

- Остановить насос.
- Сбросить давление.
- Ослабить крепежные винты и патрубки.
- Демонтировать насос.

9.3

Утилизация

По окончании срока службы: Бесплатно отправить изделие для надлежащей утилизации в компанию Maximator.

10 Использование во взрывоопасных зонах

10.1 Общие положения



Насосы предназначены для использования во взрывоопасных зонах, если они имеют маркировку АTEX и предоставлена декларация соответствия согласно 2014/34/ЕС.

Они соответствуют группе устройств II, категории 2G, группе взрывоопасности IIB, конструктивная безопасность.

При наличии опции -FS (концевой предохранитель объемной дефляции на выходе камеры утечек) допускается взрывоопасная атмосфера в камере утечек. Он соответствует группе устройств II, категории 2G, группе взрывоопасности IIB, устойчивая к давлению оболочки.

В приводном блоке и в блоке высокого давления наличие взрывоопасной атмосферы не допускается.

Допустимые зоны показаны на рис. 10-2 «Представление зон АTEX».

На типовой табличке и на чертеже общего вида указывается соответствующая маркировка.

Пояснение относительно отдельных элементов маркировки приводится ниже.

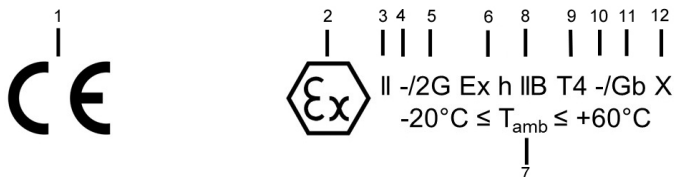


Рис. 10-1 Пример изображения — Маркировка ATEX

- 1 Знак CE
- 2 Знак «Ex»
- 3 Группа устройств II: Допускается использование насоса во взрывоопасных зонах за исключением горнодобывающей промышленности.
- 4 -: В приводе и в блоке высокого давления не должно быть никакой горючей смеси. Допустимые зоны показаны на рис. 10-2 «Представление зон ATEX».
- 5 Категория устройств 2G: Устройство обеспечивает высокую степень безопасности и может быть использовано в зоне 1 и зоне 2. В камере утечек с соединением «Z» также может быть зона 1 или зона 2. В приводе и в блоке высокого давления не должно быть никакой горючей смеси
- 6 Обозначение «Ex h»: Маркировка для использования согласно DIN EN ISO 80079-36/37.
- 7 Обозначение температуры окружающей среды: Допустимый диапазон значений температуры окружающей среды.
- 8 Группа взрывоопасности: Устройство предусмотрено для использования во взрывоопасных газовых атмосферах, с газами группы IIB.
- 9 Температурный класс: Устройство может использоваться в указанном температурном классе с учетом данных руководства по эксплуатации.
- 10 -: В приводе и в блоке высокого давления не должно быть никакой горючей смеси. Допустимые зоны показаны на рис. 10-2 «Представление зон ATEX».
- 11 Уровень защиты оборудования (EPL) Gb: Устройства группы II для взрывоопасных зон, вызванных воздействием смесей воздуха и газов, паров или тумана; могут использоваться в зоне 1 или зоне 2; достаточная безопасность при нормальной эксплуатации и предвидимых неисправностях. В камере утечек с соединением «Z» также может быть зона 1 или зона 2. В приводе и в блоке высокого давления не должно быть никакой горючей смеси.
- 12 Дополнительная маркировка «X»: Испытание на ударную прочность согласно главе 8.3.1 DIN ISO 80079-36 было проведено с низким уровнем механической опасности.

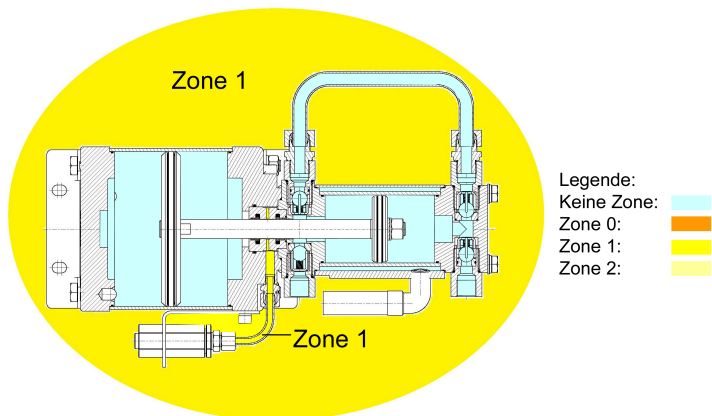


Рис. 10-2 Представление зон ATEX

10.2 Температурный класс

Температура насоса сжиженного газа зависит, прежде всего, от температуры рабочей среды. Взаимосвязь между температурой рабочей среды и температурным классом насоса приведена в следующей таблице:

Макс. температура рабочей среды	Температурный класс
60 °C	T4
120 °C	T3

Табл. 10-1 Температурные классы

Не допускается изолирование насоса сжиженного газа. При необходимости изоляции производитель установки должен определить температурный класс соответствующим образом.

Максимальная ожидаемая температура для сжатия идеальных газов может быть рассчитана по формуле адиабатического процесса:

$$T_B = T_A \left(\frac{p_B}{p_A} \right)^{\frac{\kappa-1}{\kappa}}$$

Условные обозначения:

- T_A = температура на входе
- T_B = температура на выходе
- p_A = давление впуска
- p_B = давление выпуска
- κ = показатель изэнтропы

Показатель изоэнтропии k для распространенных газов указан в соответствующих сборниках таблиц.

Поскольку сжатие происходит при теплообмене с окружающей средой, фактическая температура всегда будет ниже рассчитанной температуры.

Учитывать весь диапазон условий эксплуатации. Снижение предварительного давления p_A приводит, например, к повышению максимальной ожидаемой температуры T_B .

10.3

Эксплуатация и уход

Воздействие статического электричества на изделие может привести к возникновению взрывов. Это может привести к тяжелым травмам или смерти.

Не использовать высокоэффективные механизмы для генерирования заряда на изделии или в окружающей среде.

Все работы, выполняемые над изделием, будь то техническое обслуживание, чистка или любые другие действия, должны проводиться во взрывобезопасной атмосфере.

Для обеспечения достаточной безопасности при нормальной эксплуатации и предвидимых неисправностях необходимо соответствующим образом проверять работу насоса и соблюдение предельных значений, указанных в данном руководстве.

Для этого необходимо выполнять работы по содержанию в исправности с учетом интервалов, определенных для конкретного случая применения.

Для надежной эксплуатации запрещается использовать устройства после превышения предельных значений утечки.

10.4

Эксплуатация с горючими рабочими средами



ОСТОРОЖНО

Опасность травмирования из-за взрыва!

Горючая газовая смесь в насосе может стать причиной взрыва. Это может привести к несчастным случаям с серьезными травмами или к смерти.

- ▶ Принять меры для предотвращения образования горючих газовых смесей в насосе при вводе его в эксплуатацию.
 - ▶ Принять меры для предотвращения образования горючих газовых смесей в насосе при выводе его из эксплуатации.
-

При эксплуатации насоса сжиженного газа утечки через уплотнение высокого давления или через уплотнительные и направляющие элементы собираются в камере утечек. Таким образом при использовании горючих рабочих сред может образовываться воспламеняющаяся смесь.

Эксплуатация насоса с горючими рабочими средами допускается только при наличии опции «FS»! Камера утечек рассчитана в соответствии с устойчивой к давлению оболочкой (DIN EN 60079-1) и на выходе оснащена концевым предохранителем объемной дефлаграции.

Горючая смесь может быть отведена через соединение для отвода утечек «Z».

11 Обзор опасностей воспламенения

Опасность воспламенения Источник воспламенения	Причина	Принятая мера предосторожности
Горячая поверхность	Нагревание рабочей средой и сжатие	Формула для расчета Определение температурного класса Изоляция запрещена
Трение	Трение в приводном блоке	Выбор материалов и рабочих параметров Определение интервалов между работами по содержанию в исправности Определение качества сжатого воздуха
Трение	Трение в блоке высокого давления	Выбор материалов и рабочих параметров Определение интервалов между работами по содержанию в исправности
Трение	Трение в управляющем золотнике	Выбор материалов и рабочих параметров Определение интервалов между работами по содержанию в исправности
Искра механического происхождения	Удар снаружи по устройству	Выбор материалов
Искра механического происхождения	Воспламенение из-за попадания посторонних предметов	Предотвратить попадание посторонних предметов
Искра механического происхождения	Воспламенение из-за образования пыли в устройстве	Определение интервалов между работами по содержанию в исправности
Искра механического происхождения	Удар при разрыве пружины	Выбор пружин
Пламя	Воспламенение утечки в камере утечек	Ограничение категории устройств и уровня защиты оборудования EPL Устойчивая к давлению оболочка камеры утечек и концевой предохранитель объемной дефлаграции на выходе

Обзор опасностей воспламенения

Опасность воспламенения Источник воспламенения	Причина	Принятая мера предосторожности
Пламя	Воспламенение смазочных средств	Выбор смазочных средств
Статическое электричество	Заряд изолированных металлических деталей	Все детали соединены между собой с токоотводящей способностью
Статическое электричество	Заряд непроводящих деталей устройства	Конструкция согласно предписаниям относительно размера детали
Статическое электричество	Заряд непроводящих слоев	Конструкция согласно предписаниям относительно толщины слоя
Статическое электричество	Заряд из-за использования высокоэффективных механизмов для генерирования заряда	Исключение использования высокоэффективных механизмов для генерирования заряда
Адиабатическая компрессия	Нагревание вследствие адиабатического сжатия рабочей среды	Нагревание учтено
Химическая реакция	При реакции между рабочей средой и деталями клапана выделяется тепло	Необходимо проверить устойчивость материалов клапана.
Внешнее воздействие	Повреждение из-за внешнего воздействия	Испытание на ударопрочность

Табл. 11-1 Обзор соответствующих идентифицированных опасностей воспламенения и реализованных мер предосторожности

Приложение

В Приложении находятся следующие документы:

- Декларация соответствия насоса сжиженного газа требованиям ЕС
- Декларация соответствия встроенного насоса сжиженного газа
- Описание основополагающих требований по технике безопасности и охране здоровья

MAXIMATOR® **Maximum Pressure.**

EU-Konformitätserklärung

Hiermit erklären wir, dass die Bauart von druckluftbetriebenen Flüssiggaspumpen der Baureihen:

SLGP3-..., SLGP3-3-..., GLGP5-..., GLGP5-5-...

mit einer Seriennummer von **23000001** und höher

in der gelieferten Ausführung folgende einschlägige Harmonisierungsrechtsvorschriften der Union erfüllt:

EU-Richtlinie Explosionsschutz 2014/34/EU

Angewendete harmonisierte Normen und technische Spezifikationen:

EN ISO 12100:2010

EN ISO 80079-36:2016

EN ISO 80079-37:2016

EN 60079-1:2014

Notifizierte Stelle eingeschaltet zur Aufbewahrung der Unterlagen nach 2014/34/EU:

0102 PTB - Braunschweig, (Bundesallee 100, 38116 Braunschweig)

Weitere einschlägige Bestimmungen: EG Maschinenrichtlinie (2006/42/EG) (Unvollständige Maschine)

Anschrift Hersteller: **MAXIMATOR GmbH, Lange Straße 6, 99734 Nordhausen / Deutschland**

Die alleinige Verantwortung für die Ausstellung dieser Konformitätserklärung trägt der Hersteller.

(Original)

Декларация соответствия требованиям ЕС

Настоящим мы заявляем, что насос сжиженного газа с пневмоприводом типорядов:

SLGP3-..., SLGP3-3-..., GLGP5-..., GLGP5-5-...

с серийным номером **23000001** и выше

в поставляемом исполнении соответствует следующим действующим нормативным актам по гармонизации, принятым ЕС:

Директива ЕС по работе во взрывоопасных средах 2014/34/EC

Применимые гармонизированные стандарты и технические условия:

EN ISO 12100:2010

EN ISO 80079-36:2016

EN ISO 80079-37:2016

EN 60079-1:2014

Уполномоченный орган, задействованный в хранении документов согласно 2014/34/EC:

0102 PTB — Брауншвейг, (Bundesallee 100, 38116, Braunschweig (Брауншвейг))

Другие действующие положения: Директива ЕС по машинному оборудованию (2006/42/EC) (неполная машина)

Адрес производителя: **MAXIMATOR GmbH, Lange Straße 6, 99734 Nordhausen (Нордхаузен),**

Deutschland (Германия)

Настоящая декларация соответствия выдается под исключительную ответственность производителя.

(Перевод)

Nordhausen, den 28.02.2023 (Nordhausen, 28.02.2023 г.)

.....
Steffen Roloff (Divisionsleitung Components) (начальник отдела по работе с компонентами)

MAXIMATOR®
Maximum Pressure.

Einbauerklärung nach 2006/42/EG, Anhang II, Nr.1 B
 Inhalt gemäß 2006/42/EG, Anhang II, Nr.1 B.
 Anschrift Hersteller: MAXIMATOR GmbH
 Lange Straße 6
 99734 Nordhausen / Deutschland

Der Dokumentationsbeauftragte ist bevollmächtigt, die speziellen technischen Unterlagen nach Anhang VII B zusammenzustellen: dokumentationsbeauftragter@maximator.de / Tel.: 03631-9533-0

Die Bauart von druckluftbetriebenen Flüssiggaspumpen der Baureihe:
SLGP3-..., SLGP3-3-..., GLGP5-..., GLGP5-5-...
 mit einer Seriennummer von **23000001** und höher
 ist eine unvollständige Maschine nach Artikel 2g und ausschließlich zum Einbau in oder zum Zusammenbau mit einer anderen Maschine oder Ausrüstung vorgesehen.

Grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderung gemäß Anhang I dieser Richtlinie kommen zur Anwendung und wurden eingehalten: Auflistung siehe Montageanleitung

Die speziellen technischen Unterlagen gemäß Anhang VII B wurden erstellt und sie werden der zuständigen nationalen Behörde auf Verlangen in elektronischer Form übermittelt.

Diese unvollständige Maschine darf erst dann in Betrieb genommen werden, wenn festgestellt wurde, dass die Maschine, in die unvollständige Maschine eingebaut werden soll, den Bestimmungen der Maschinenrichtlinie entspricht.

(Original)

Декларации соответствия встроенных компонентов согласно 2006/42/EC , Приложение II, № 1 B

Содержание согласно 2006/42/EC, Приложение II, № 1 B.

Адрес производителя: MAXIMATOR GmbH
 Lange Straße 6
 99734 Nordhausen (Нордхаузен), Deutschland (Германия)

Сотрудник, ответственный за ведение документации, уполномочен составлять специальные технические документы согласно Приложению VII B: dokumentationsbeauftragter@maximator.de / Тел.: 03631-9533-0

Насос сжиженного газа с пневмоприводом типорядов:
SLGP3-..., SLGP3-3-..., GLGP5-..., GLGP5-5-...
 с серийным номером **23000001** и выше

представляет собой неполную машину согласно ст. 2g и предназначен исключительно для монтажа в другие установки и оборудование, а также для эксплуатации вместе с ними.

Применяются и соблюдаются основополагающие требования по безопасности и охране здоровья, изложенные в Приложении I этой Директивы: Перечень см. в руководстве по монтажу

Были подготовлены специальные технические документы согласно Приложению VII B, по требованию документация в электронном виде будет передана ответственным национальным органам.

Эту неполную машину можно вводить в эксплуатацию только после подтверждения, что оборудование, в которое будет установлена неполная машина, соответствует положениям Директивы по машинному оборудованию.

(Перевод)

Nordhausen, den 28.02.2023 (Nordhausen, 28.02.2023 г.)

.....
 Steffen Roloff (Divisionsleitung Components) (начальник отдела по работе с компонентами)

Приложение

Описание основополагающих требований по технике безопасности и охране здоровья (Директива по машинному оборудованию 2006/42/ЕС, приложение I)

№	Основополагающие требования	Применяется	Выполнено	Примечание
1.	ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЕ ЗДОРОВЬЯ			
1.1	ОБЩЕЕ			
1.1.1	Определение понятий	да	да	
1.1.2	Принципы интеграции безопасности	да	да	
1.1.3	Материалы и продукты	да	да	
1.1.4	Освещение	нет		
1.1.5	Конструкция машины в свете ее использования	да	да	Устройство соответствует общепринятой конструктивной форме
1.1.6	Эргономика	нет		
1.1.7	Рабочие места	нет		
1.1.8	Сиденья	нет		
1.2	СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И КОМАНДНЫЕ УСТРОЙСТВА			
1.2.1	Безопасность и надежность систем управления	да	нет	непреднамеренный запуск, изменение параметров
1.2.2	Исполнительные элементы	нет		
1.2.3	Приведение в действие	да	нет	непреднамеренный запуск, изменение рабочего состояния
1.2.4	Остановка			
1.2.4.1	Обычная остановка	да	нет	отсутствует командное устройство для остановки
1.2.4.2	Остановка, обусловленная рабочим процессом	нет		
1.2.4.3	Остановка в случае аварии	да	нет	отсутствие аварийного останова

№	Основополагающие требования	Применяется	Выполнено	Примечание
1.2.4.4	Совокупность машин	нет		
1.2.5	Выбор режима управления или режима работы	нет		
1.2.6	Неисправность систем энергоснабжения	да	нет	непреднамеренный запуск
1.3	МЕРЫ ПО ЗАЩИТЕ ОТ МЕХАНИЧЕСКИХ ОПАСНОСТЕЙ			
1.3.1	Риск потери устойчивости	да	да	Конструктивная форма не критична
1.3.2	Риск поломки при работе	да	да	
1.3.3	Риски, обусловленные выпадением или вылетом предметов	нет		
1.3.4	Риски, обусловленные поверхностями, кромками и углами	да	да	В общем случае предписано снятие заусенцев
1.3.5	Риски, обусловленные многократно комбинированными машинами	нет		
1.3.6	Риски в результате изменения условий применения	да	нет	
1.3.7	Риски, обусловленные движущимися деталями	да	да	Нет движущихся деталей, доступных снаружи
1.3.8	Выбор устройств защиты от опасностей, обусловленных движущимися деталями	нет		
1.3.8.1	Движущиеся детали, передающие усилия	нет		
1.3.8.2	Движущиеся детали, участвующие в рабочем процессе	нет		
1.3.9	Риск неконтролируемых движений	нет		
1,4	ТРЕБОВАНИЯ К ЗАЩИТНЫМ УСТРОЙСТВАМ			
1.4.1	Общие требования	нет		

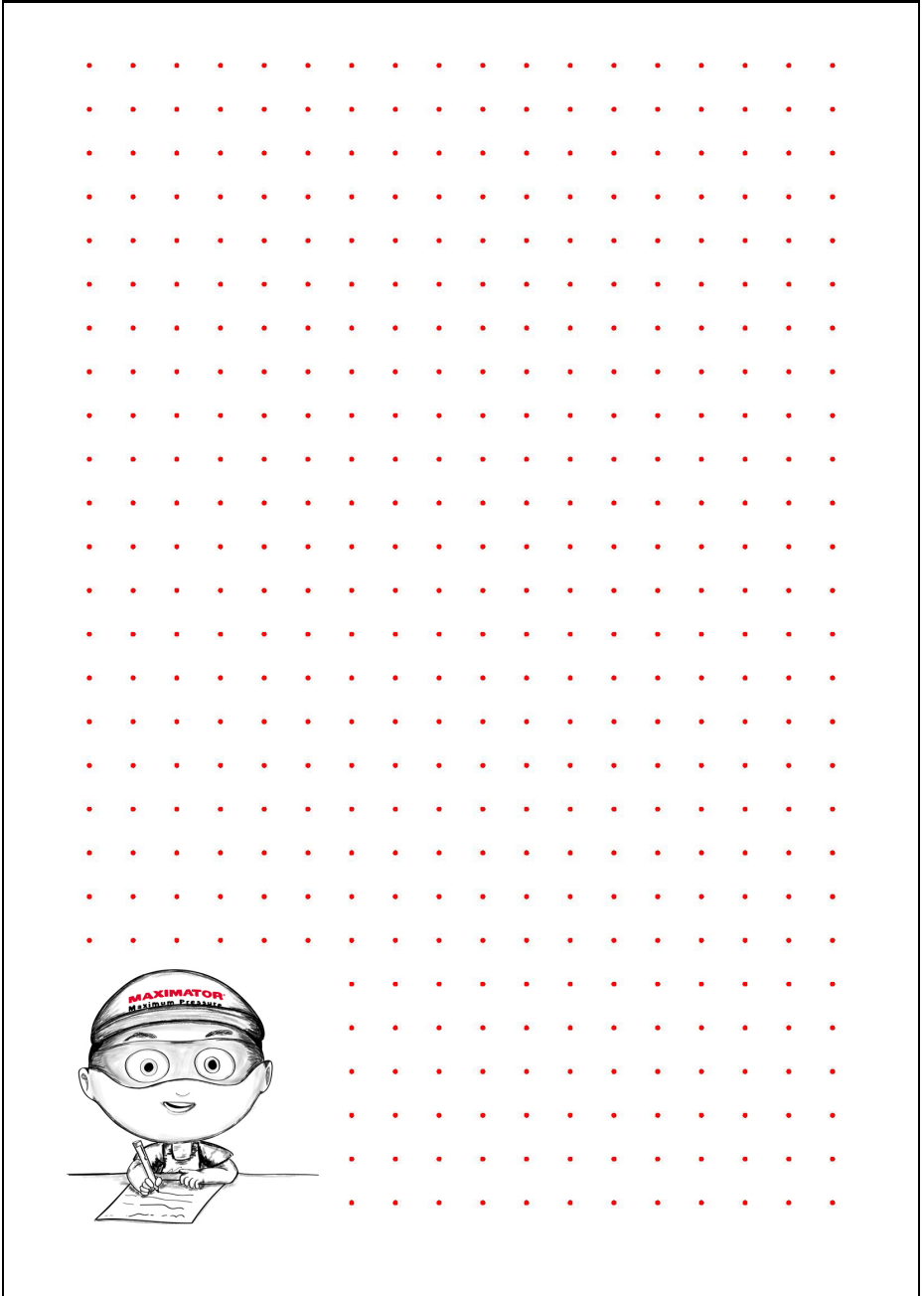
Приложение

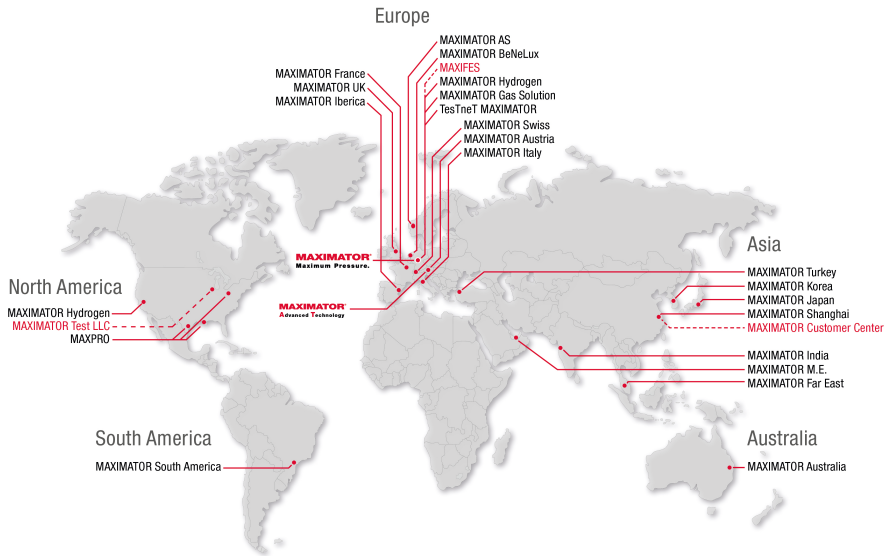
№	Основополагающие требования	Применяется	Выполнено	Примечание
1.4.2	Особые требования к разделительным защитным устройствам			
1.4.2.1	Неподвижные разделительные защитные устройства	нет		
1.4.2.2	Подвижные разделительные защитные устройства с блокировкой	нет		
1.4.2.3	Регулируемые защитные устройства, ограничивающие доступ	нет		
1.4.3	Особые требования к неразделительным защитным устройствам	нет		
1.5	РИСКИ, ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ПРОЧИМИ ОПАСНОСТЯМИ			
1.5.1	Электроснабжение	нет		
1.5.2	Статическое электричество	да	да	См. АТЕХ
1.5.3	Неэлектрические источники энергии	да	нет	Образование льда, летающий лед, удушье, шум
1.5.4	Ошибка монтажа	да	да	Обозначение подключений
1.5.5	Экстремальные температуры	да	нет	Машина может быть горячей или холодной
1.5.6	Пожар	да	нет	
1.5.7	Взрыв	да		Рассматривается отдельно
1.5.8	Шум	да	нет	Зависит от типа установки и сферы применения
1.5.9	Вибрации	да	да	Вибрации в обычном диапазоне
1.5.10	Излучение	нет		
1.5.11	Внешнее излучение	нет		
1.5.12	Лазерное излучение	нет		
1.5.13	Выброс опасных материалов и веществ	да	нет	Высвобождение и утечка рабочей среды

№	Основопологающие требования	Применяется	Выполнено	Примечание
1.5.14	Риск быть закрытым в машине	нет		
1.5.15	Риск поскользнуться, споткнуться и упасть	нет		
1.5.16	Поражение молнией	нет		
1.6	СОДЕРЖАНИЕ В ИСПРАВНОСТИ			
1.6.1	Техническое обслуживание машины	да	нет	В контексте всей установки
1.6.2	Доступ к пультам управления и местам входа для выполнения ремонта	да	да	Обычный дизайн
1.6.3	Отсоединение от источников энергии	да	нет	отсутствует
1.6.4	Вмешательство обслуживающего персонала	да	да	Обычный дизайн
1.6.5	Очистка деталей машины, расположенных внутри	да	нет	Камера утечки не может быть промыта
1.7	ИНФОРМАЦИЯ			
1.7.1	Информация и предупреждения на машине	нет		
1.7.1.1	Информация и информационные устройства	нет		
1.7.1.2	Предупредительные устройства	нет		
1.7.2	Предупреждение об остаточных рисках	да	нет	В контексте всей установки
1.7.3	Обозначение машин	да	да	
1.7.4	Руководство по эксплуатации	да	да	Руководство по монтажу
1.7.4.1	Общие принципы составления руководства по эксплуатации	да	да	
1.7.4.2	Содержание руководства по эксплуатации	да	да	
1.7.4.3	Проспекты продаж	да	да	

Приложение

№	Основополагающие требования	Применяется	Выполнено	Примечание
2.	ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЕ ЗДОРОВЬЯ К ОПРЕДЕЛЕННЫМ ТИПАМ МАШИН	нет		
3.	ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЕ ЗДОРОВЬЯ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ОПАСНОСТЕЙ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ ДВИЖЕНИЕМ МАШИН	нет		
4.	ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЕ ЗДОРОВЬЯ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ОПАСНОСТЕЙ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ ПРОЦЕССАМИ ПОДЪЕМА	нет		
5.	ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЕ ЗДОРОВЬЯ К МАШИНАМ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫМ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОД ЗЕМЛЕЙ	нет		
6.	ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЕ ЗДОРОВЬЯ К МАШИНАМ, КОТОРЫЕ ЯВЛЯЮТСЯ ИСТОЧНИКАМИ ОПАСНОСТИ ПРИ ПОДЪЕМЕ ЛЮДЕЙ	нет		





Посетите наш сайт: www.maximator.de

1999.0042 RU