

Инструкция по эксплуатации

RENNER
Kompressoren 

SCROLL*line*
Industry

SCROLL*line*
SuperSilent

ölfrei
Made in Germany 



**Перед вводом в эксплуатацию необходимо внимательно
ознакомиться с настоящей инструкцией и
следовать приведенным в ней указаниям!!!**

RENNER ГмБХ Компрессорен
Эмиль-Вебер Штрассе 32
D-74363 Гюглинген, ФРГ
Тел.: +49 (0) 7135 931-93-0
Факс: +49 (0) 7135 931-93-50
info@renner-kompressoren.de
www.renner-kompressoren.de

Содержание

**Глава 0
Общая
информация**

№	Раздел	Стр.
0.1	Общие положения	0-2
0.2	Структура и порядок работы с данным руководством	0-4
0.3	Применение по назначению и запрещённое применение	0-6
0.4	Обязанности пользователя	0-7
0.5	Требования к персоналу	0-8

**Глава 1
Правила техники
безопасности**

№	Раздел	Стр.
1.1	Условные обозначения	1-2
1.2	Основные правила техники безопасности	1-3
1.3	Порядок действий при несчастном случае	1-6

**Глава 2
Описание
установки**

№	Раздел	Стр.
2.0	Условия эксплуатации установки	2-1
2.1	Разрешенные места доступа	2-2
2.2	Описание предохранительных устройств	2-4
2.3	Описание компрессора	2-5
2.4	Описание системы управления	2-9
2.5	Описание осушителя рефрижераторного типа (опционально)	2-10

Содержание (продолжение)

Глава 3 Монтаж и ввод в эксплуатацию

№	Раздел	Стр.
3.1	Монтаж компрессора	3-2
3.2	Выполнение подключений	3-3
3.3	Запуск компрессора	3-5

Глава 4 Эксплуатация

№	Раздел	Стр.
4.1	Важная информация о системе управления	4-2
4.2	Запуск компрессора для нормального использования	4-3
4.3	Остановка компрессора	4-5
4.4	Возможные отказы во время эксплуатации	4-6

Глава 5 Техническое обслуживание

№	Раздел	Стр.
5.1	Важные моменты	5-2
5.2	Устранение неисправностей	5-4
5.3	Чистка	5-6
5.3.1	Чистка воздушного фильтра	5-6
5.3.2	Чистка радиатора	5-7
5.3.3	Чистка вентилятора охлаждения	5-8
5.3.4	Чистка рёбер охлаждения на блоке	5-9
5.4	Натяжение и замена приводных ремней	5-10

Содержание (продолжение)

Глава 6 Вывод из эксплуатации и утилизация

№	Раздел	Стр.
6.1	Вывод установки из эксплуатации	6-2
6.2	Повторный ввод в эксплуатацию после хранения	6-4
6.3	Прекращение эксплуатации и утилизация	6-5

Приложения

№	Раздел	Стр.
AT	Лист технических данных	
ASt	Принципиальные электрические схемы	
AW 1	Работы по техническому обслуживанию	
AW 2	Подшипники электродвигателя	
AW 3	Регламент технического обслуживания	
ACE	Заявление о соответствии требованиям ЕС	
AKT	Осушитель рефрижераторного типа (опционально)	
AD	Ресивер (опционально)	
ADS	Реле давления	

Глава 0

Общая информация

Содержание

В данной главе приведена следующая информация:

- правила работы с данным руководством по эксплуатации и техническому обслуживанию;
 - принцип работы установки;
 - требования к персоналу.
-

Обзор

Данная глава разбита на следующие разделы:

№	Раздел	Стр.
0.1	Общие положения	0-2
0.2	Структура и порядок работы с данным руководством	0-4
0.3	Применение по назначению и запрещённое применение	0-6
0.4	Обязанности пользователя	0-7
0.5	Требования к персоналу	0-8

0.1 Общие положения

Содержание В данном разделе приведена общая информация о настоящем руководстве.

Применимость Настоящее руководство содержит информацию, относящуюся к следующим компрессорам:

Данные о компрессоре	Классификация
Тип	Спиральный компрессор
Год изготовления	
Серийный номер	
Заводской номер	
Место установки	

Изготовитель РЕННЕР Компрессорен ГмбХ
D-74363 Гюглинген
Эмиль-Вебер Штрассе 32

Дата выпуска Январь 2017 г.

Хранение и комплектность руководства

- Данное руководство является неотъемлемой частью компрессора, в связи с чем обслуживающий персонал должен всегда иметь к нему доступ.
- Запрещается удалять страницы из данного руководства. В случае утери соответствующие страницы нужно заменить, особенно если в них содержится информация по технике безопасности и охране труда.

Продолжение на следующей странице

0.1 Общие положения (продолжение)

Авторское право

Настоящая документация содержит информацию, защищенную авторским правом. Запрещается фотокопировать, размножать, переводить или записывать данный документ на носители информации без предварительного разрешения компании RENNER GmbH.

Мы оставляем за собой все остальные права.

Переоборудование компрессора

Из соображений безопасности переоборудование и внесение изменений в компрессор возможны только после согласования с изготовителем.

При переоборудовании установки может потребоваться изменение Заявления изготовителя о соответствии требованиям. Также это может аннулировать разрешение на эксплуатацию установки.

В таких случаях требуется повторно провести проверку соответствия всех компонентов компрессора согласно 2006/42/EC.

Документы, предоставляемые поставщиком

(для опционального оборудования)

В комплекте с данным руководством может поставляться следующая документация, которая является неотъемлемой частью данного руководства по эксплуатации и должна храниться вместе с ним:

Документация	Изготовитель
Руководство по эксплуатации осушителя сжатого воздуха RKT	RENNER GmbH D-74363 Güglingen (РЕННЕР ГмбХ D-74363 Гюглинген)

0.2 Структура и порядок работы с данным руководством

Содержание

В данном подразделе приведена информация о структуре и порядке работы с данным руководством.

Перечень глав

Настоящее руководство содержит следующие главы:

Глава	Краткое содержание
0	<ul style="list-style-type: none">● Общая информация:<ul style="list-style-type: none">– о руководстве,– об использовании– о требованиях к персоналу
1	<ul style="list-style-type: none">● Пояснение условных обозначений● Основные правила техники безопасности
2	<ul style="list-style-type: none">● Описание принципа работы установки
3	<ul style="list-style-type: none">● Описание работы и функций установки
4	<ul style="list-style-type: none">● Инструкции по техническому обслуживанию
A(xу)	<ul style="list-style-type: none">● Приложение (приложения)

Нумерация страниц

Страницы пронумерованы по порядку в пределах каждой главы:

Пример: 3-2

означает: Глава 3, *страница 2*

Пример: AS-1

означает: Приложение «Управление», *страница 1*

Продолжение на следующей странице

0.2 Структура и порядок работы с данным руководством (содержание)

Сокращения

В настоящем руководстве по эксплуатации применяются следующие сокращения:

Сокращение	Значение
Рис.	Рисунок
О.К.	Норма
Гл.	Глава
п.О.К.	Не норма
Табл.	Таблица
Поясн.	Пояснение
Вышеук.	Вышеуказанный
№	Номер
Поз.	Позиция
п.о.у.	при определенных условиях

0.3 Применение по назначению и запрещённое применение

Содержание

В данном разделе приведено описание применения компрессора по назначению.

Определения: уполномоченные лица

Уполномоченными считаются лица, которые прошли обучение/инструктаж и были назначены на выполнение определенных работ на компрессоре или с компрессором. Доступ к ключам от защитных дверок компрессора должны иметь только уполномоченные лица.

Применение по назначению

Компрессор необходимо использовать в соответствии с рекомендациями изготовителя и следующими указаниями:

- компрессор допускается применять исключительно для сжатия технически чистого воздуха, не содержащего вредные или взрывоопасные примеси и включения, при температуре ниже +40°C;
 - к работе на компрессоре должны допускаться только уполномоченные лица;
 - установка должна эксплуатироваться только с установленными предохранительными устройствами;
 - необходимо соблюдать правила техники безопасности и указания по работе, приведенные в настоящем руководстве;
 - необходимо соблюдать инструкции эксплуатирующей организации;
 - необходимо соблюдать правила техники безопасности, установленные законом.
-

Запрещённое применение

Запрещённое применение включает в себя:

- выполнение работ неуполномоченными лицами;
 - эксплуатация установки с нарушением правил техники безопасности;
 - эксплуатация установки без соответствующей обработки / очистки сжатого воздуха при ее использовании для продуктов питания или дыхательных аппаратов;
 - запрещённое применение (см. выше)
- и
- эксплуатация установки с неисправными, модифицированными или отключенными предохранительными устройствами.
-

0.4 Обязанности пользователя

Содержание

В данном разделе указаны задачи и обязанности пользователя при работе с установкой.

Безопасность установки

Пользователь должен обратить особое внимание на то, чтобы:

- установка использовалась только по назначению;
 - установка использовалась только в исправном и работоспособном состоянии;
 - встроенные предохранительные устройства регулярно проверялись и поддерживались в работоспособном состоянии;
 - эксплуатацию, обслуживание и ремонт компрессора выполняли только квалифицированные и уполномоченные лица.
-

Защита персонала

Эксплуатирующая организация должна предоставить и контролировать правильность использования всех необходимых средств индивидуальной защиты для:

- обслуживающего персонала;
 - персонала, проводящего техническое обслуживание;
 - персонала, проводящего ремонт.
-

Инструктаж и обучение

Оператор должен следить за выполнением следующих условий:

- весь персонал, выполняющий работы по техническому обслуживанию, сервисному обслуживанию и эксплуатации компрессора, должен проходить первичный инструктаж по действующим правилам техники безопасности и охраны окружающей среды перед первым запуском установки, а затем повторный инструктаж, проводимый не реже одного раза в год;
 - полное руководство должно храниться в доступном месте рядом с компрессором и быть читаемым;
 - персонал должен изучить настоящее руководство, особенно приведенные в нем правила техники безопасности;
 - установленные значки с правилами техники безопасности и предупреждениями об опасности должны находиться на своем месте и быть читаемыми.
-

0.5 Требования к персоналу

Содержание

В данном разделе приведены требования к обслуживающему персоналу и персоналу, проводящему техническое обслуживание:

Задачи обслуживающего персонала

Обслуживающий персонал должен выполнять следующие задачи:

- проверять и следить за надежностью и безопасностью работы компрессора;
 - работать с компрессором в соответствии с приведенными указаниями (см. гл. 2.1);
 - обнаруживать и устранять или сообщать (в соответствии с собственными возможностями и полномочиями) обо всех неисправностях и неполадках.
-

Требования к обслуживающему персоналу

Для выполнения своих обязанностей обслуживающий персонал должен удовлетворять следующим требованиям:

- оператор должен пройти инструктаж или знать национальный закон об охране труда;
 - оператор должен полностью понять и выполнять инструкции эксплуатирующей организации.
-

Задачи персонала по техническому обслуживанию

Персонал, выполняющий техническое обслуживание и ремонт, обязан:

- периодически проводить осмотр и работы по техническому обслуживанию;
 - выполнять ремонт;
 - проводить пробный запуск установки;
 - проверять встроенные предохранительные устройства.
-

Требования к персоналу по техническому обслуживанию

Работы по техническому обслуживанию могут выполняться только квалифицированными специалистами или лицами, прошедшими соответствующий инструктаж.

- Для проведения капитального технического обслуживания спирального компрессора специалист должен пройти курсы технической подготовки, проводимые в компании RENNER.
 - Персонал должен следовать указаниям, приведенным в документации по техническому обслуживанию.
-

Глава 1

Правила техники безопасности

Содержание

В данной главе приведена следующая информация:

- пояснения используемых условных обозначений;
 - основные правила техники безопасности при работе с компрессором;
 - порядок действий при несчастном случае.
-



Важное указание!

Следующие указания по технике безопасности должны рассматриваться исключительно как дополнение к действующим национальным нормам и правилам техники безопасности.

Необходимо всегда соблюдать требования действующих норм и правил техники безопасности.

Обзор

Данная глава разбита на следующие разделы:

№	Раздел	Стр.
1.1	Условные обозначения	1-2
1.2	Основные правила техники безопасности	1-3
1.3	Порядок действий при несчастном случае	1-6

1.1 Условные обозначения

Содержание

В этом разделе приведена информация об используемых условных обозначениях.



Опасно!

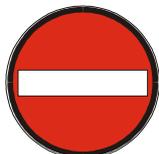
Данный символ используется при описании ситуаций, связанных с угрозой для жизни и здоровья.

При описании ситуаций, связанных с угрозой для жизни, используется выражение «**Опасно для жизни**».



Опасно!

Данный символ используется при описании ситуаций, связанных с угрозой для жизни и здоровья из-за удара электрическим током.



Внимание!

Данный символ используется при описании ситуаций, связанных с риском повреждения оборудования, материального ущерба и нанесения вреда окружающей среде.



Указание!

Данный символ используется для выделения важной информации и указаний, касающихся личной безопасности и способствующих лучшему пониманию принципа работы установки.



Утилизация!

Данный символ используется для выделения указаний по утилизации деталей установки и материалов, используемых во время ее эксплуатации.

1.2 Основные правила техники безопасности

Содержание

В этом разделе приведены основные указания по технике безопасности при работе с установкой.



Опасно!

Для сведения риска травмирования, повреждения оборудования или материального ущерба к минимуму необходимо принять следующие меры предосторожности:

Возможные риски	Меры предосторожности
<p>Остаточные риски Спиральный компрессор спроектирован и изготовлен в соответствии с последними техническими стандартами и применимыми правилами техники безопасности, а также оснащен предохранительными устройствами. Несмотря на это некоторые риски невозможно полностью исключить.</p> <p>Данные риски будут подробно рассмотрены в этом разделе.</p> <p>Риски для персонала, связанные с недостаточной квалификацией и (или) ошибками персонала по сервисному обслуживанию.</p> <p>Пояснение: Ошибки в работе могут стать причиной травм персонала, повреждения компрессора или материального ущерба.</p>	<p>Персонал может эксплуатировать данное оборудование только при выполнении следующих условий:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● персонал имеет необходимую квалификацию; ● персонал прошёл полный инструктаж, проводимый эксплуатирующей организацией; ● персонал полностью прочитал и понял указания, приведенные в настоящем руководстве; ● перед проведением любых работ по техническому обслуживанию / чистке компрессора необходимо нажать на красную кнопку остановки. Также следует отключить установку от источника питания и исключить вероятность ее включения посторонними лицами.



При выполнении некоторых работ по техническому обслуживанию нужно использовать защитные перчатки и очки. Также необходимо выполнять соответствующие указания по технике безопасности!

1.2 Основные правила техники безопасности (продолжение)



Опасно!

Для защиты от поражения электрическим током необходимо выполнять следующие указания по технике безопасности:

Возможные риски	Меры предосторожности
<p>Опасно для жизни</p> <p>Риск удара электрическим током.</p> <p>Пояснение:</p> <p>Машина работает под напряжением 690 В при достаточно высокой силе тока.</p> <p>Поскольку сила тока более 44 мА может оказаться смертельной, необходимо принять соответствующие меры предосторожности.</p>	<ul style="list-style-type: none">● Не прикасаться к кабелям и соединениям, находящимся под напряжением.● При обнаружении поврежденных проводов необходимо немедленно сообщать об этом персоналу по техническому обслуживанию.● Все дверцы, через которые можно получить доступ к электрическому оборудованию, должны быть надежно закрыты.● Работы по техническому и сервисному обслуживанию должны выполняться только обученным персоналом.● При работе с электрической системой компрессора нужно использовать защитную обувь.● Необходимо исключить вероятность включения установки посторонними лицами с помощью автоматического выключателя во время проведения работ по техническому обслуживанию.



На месте эксплуатации компрессора не должно быть источников открытого пламени или искр.

1.2 Основные правила техники безопасности (продолжение)



Внимание!

Для сведения риска травмирования и (или) повреждения установки к минимуму необходимо принять следующие меры предосторожности.

Возможные риски	Меры предосторожности
Травмы персонала и повреждение компрессора из-за демонтажа или обхода предохранительных устройств.	<ul style="list-style-type: none"> ● Запрещается демонтировать или выводить предохранительные устройства из строя. ● Обнаруженные неполадки нужно немедленно устранять. ● Ремонт электрического оборудования должен проводиться только квалифицированным электриком!
Повреждения компрессора при перегрузке.	<ul style="list-style-type: none"> ● Не допускать превышения предельно допустимых значений технических характеристик.
Ожоги в результате контакта с горячими деталями компрессора.	<ul style="list-style-type: none"> ● Не прикасаться к деталям компрессора сразу после открытия дверок корпуса.
Ожог глаз и (или) кожи из-за возможного выброса горячего конденсата, содержащего масло.	<ul style="list-style-type: none"> ● При отключении компрессора от системы сжатого воздуха нужно использовать защитные очки. Компрессору нужно дать остыть и соблюдать особую осторожность при работе с ним.
<p>Риск, связанный со сжатым воздухом.</p> <p>Опасно для жизни!</p> <p>Сжатый воздух может стать причиной тяжёлой травмы или смерти людей и домашних животных.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Запрещается направлять поток сжатого воздуха на живых существ!

1.3 Порядок действий при несчастном случае

Содержание

В этом разделе приведена информация о порядке действий при несчастных случаях или чрезвычайных ситуациях (например, при пожаре или взрыве).

Подготовительные меры для оказания необходимой помощи при возникновении несчастных случаев

Необходимо регулярно проводить следующие мероприятия для повышения степени готовности к несчастным случаям:

- Участвовать в курсах по оказанию первой медицинской помощи для поддержания знаний на необходимом уровне.
- Следить за тем, какие спасательные средства для оказания первой медицинской помощи имеются на предприятии.
- Хранить на рабочем месте список с необходимыми номерами телефонов и фамилиями контактных лиц.

Порядок действий при несчастном случае

При несчастном случае необходимо выполнить следующее:

Этап	Условие	Действия
1	Имеются пострадавшие	Сначала нужно оказать первую медицинскую помощь.
2	Имеются пострадавшие или материальный ущерб	Сообщить спасателям информацию о степени тяжести травм и типе материального ущерба для того, чтобы они подготовили нужное оборудование.
3	Возникла чрезвычайная ситуация (пожар)	<ul style="list-style-type: none"> ● Немедленно покинуть место эксплуатации установки; ● использовать обозначенные аварийные выходы и пути эвакуации; ● не пользоваться лифтами!
4	Имеются пострадавшие, повреждения оборудования или зданий	Немедленно сообщить о произошедшем руководству или контактному лицу из списка лиц, обученных правилам оказания первой помощи (данный список должен храниться на видном месте в рабочей области).

Глава 2

Описание установки

Содержание

В данной главе приведена следующая информация:

- определение безопасных мест для работы с компрессором;
- общие данные о компрессоре и его системах управления
- технические характеристики.

Обзор

Данная глава разбита на следующие разделы:

№	Раздел	Стр.
2.0	Условия эксплуатации установки	2-1
2.1	Разрешенные места доступа	2-2
2.2	Описание предохранительных устройств	2-4
2.3	Описание компрессора	2-5
2.4	Описание системы управления	2-9
2.5	Описание осушителя рефрижераторного типа (опционально)	2-10

2.0 Условия эксплуатации установки

Спиральный компрессор должен быть установлен на ровное основание в прохладном, защищённом от мороза проветриваемом помещении.

Диапазон допустимых температур окружающей среды: от 0°C до +40°C

Оптимальная рабочая температура для спиральных компрессоров типа SL-S/SL-I мощностью 1,5-2,2 кВт составляет +170°C; для спиральных компрессоров типа SL-S/SL-I мощностью 3,7-5,5 кВт – до +230°C, а для компрессоров мощностью 7,5 кВт – до +250°C.

2.1 Разрешенные места доступа

Содержание

В данном разделе дано определение разрешенных мест доступа для работы с компрессором, а также для проведения незначительных работ по контролю и техническому обслуживанию.

Важное замечание!

Все остальные места не предназначены для работы с компрессором и не должны использоваться в качестве рабочих мест!
Безопасность эксплуатации может быть гарантирована только при выполнении работ рядом с панелями управления. Работы с распределительной коробкой и электрической системой должны выполняться только квалифицированными электриками.

Изображение мест доступа



Продолжение на следующей странице

2.1 Разрешенные места доступа (продолжение)

Описание мест доступа

Для работы с компрессором предусмотрены следующие места доступа:

№	Используемые устройства	Разрешенные действия
1	Панель управления	<ul style="list-style-type: none">● Проверка рабочего давления● Проверка рабочей температуры● Считывание показаний счетчика числа часов работы● Включение / выключение компрессора● Аварийный останов или отключение компрессора
2	Предохранительные устройства	<ul style="list-style-type: none">● Проведение проверок или незначительных работ по техническому обслуживанию

2.2 Описание предохранительных устройств

Содержание

В этом разделе рассмотрены основные компоненты компрессора и их функции.

Изображение предохранительных устройств



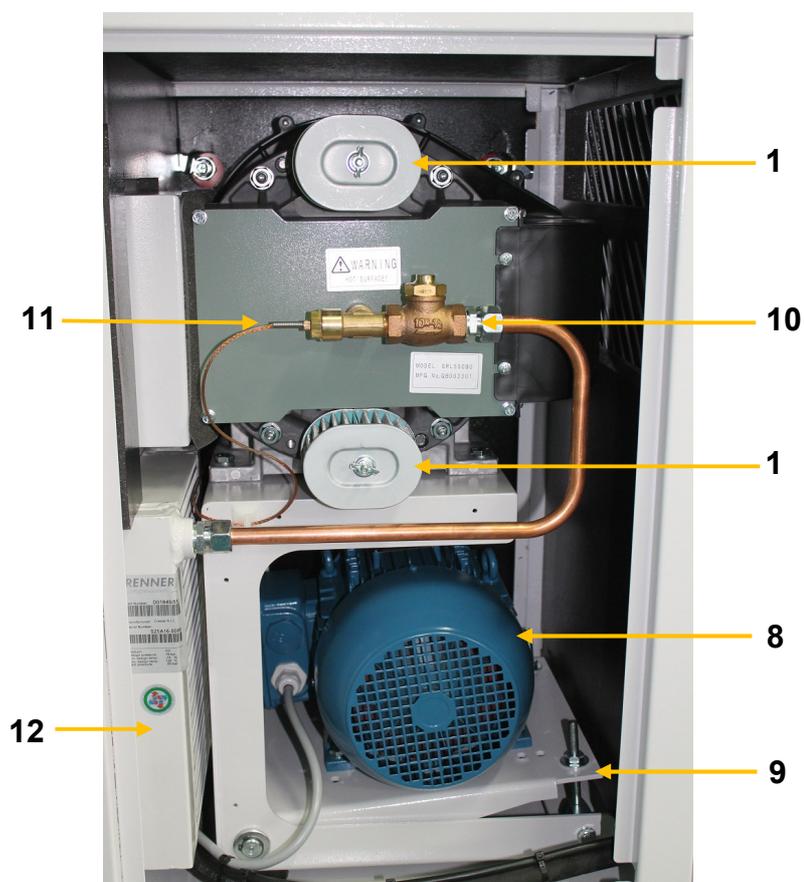
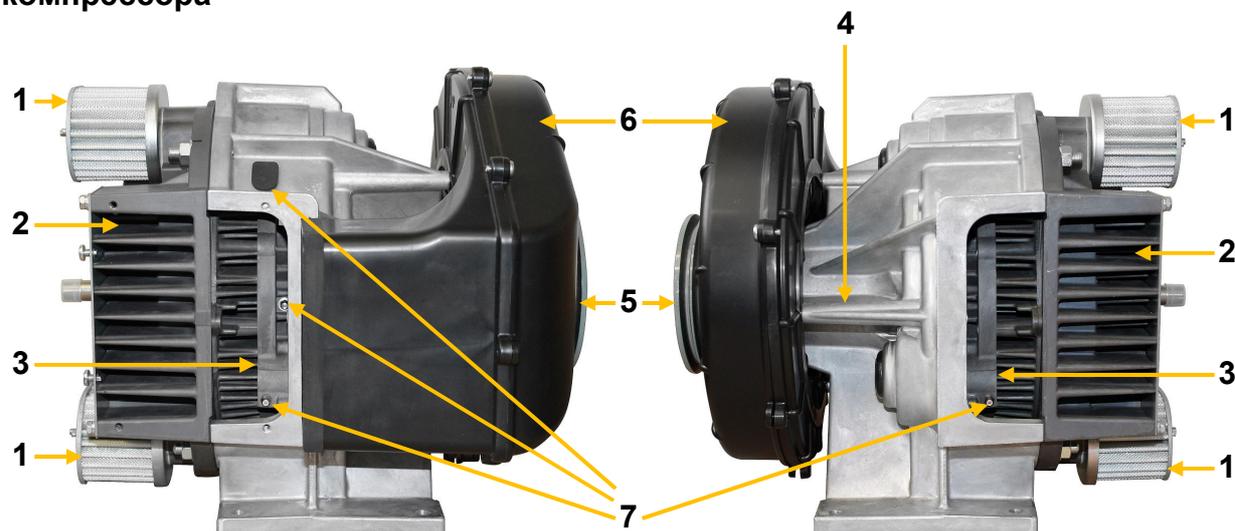
Описание предохранительных устройств

На внешней стороне компрессора установлены следующие предохранительные устройства:

Поз.	Название	Функции
1	Кнопка аварийного останова	Немедленная остановка компрессора в случае возникновения аварийной ситуации
2	Дверца электрического щита	Защитная дверца шкафа управления для доступа к реле давления и электрическим компонентам может быть открыта только квалифицированными электриками. ОСТОРОЖНО: Опасно для жизни! Высокое напряжение!
3	Пульт управления	Выключатель, кнопка аварийного останова, индикатор рабочей температуры, индикатор превышения давления, счетчик числа часов работы
4	Панели (передняя и задняя)	Доступ к воздушному фильтру, электродвигателю, приводному ремню, разгрузочному клапану.

2.3 Описание компрессора

Изображение
компрессора



2.3 Описание компрессора (продолжение)

Описание компрессора

Поз.	Название	Функции
1	Всасывающий воздушный фильтр (спиральные компрессоры мощностью 2,2 кВт имеют 1 фильтр)	Фильтрация всасываемого воздуха
2	Выпускное отверстие для охлаждающего воздуха	Охлаждение спирали компрессора
3	Вращающаяся спираль компрессора	Сжатие воздуха
4	Разъем для подключения к стенду для проведения технического обслуживания	Техническое обслуживание
5	Шкив приводного ремня	Передача движения
6	Вентилятор охлаждения (расположенный внутри)	Впуск охлаждающего воздуха
7	Точки смазки	Смазка подшипника
8	Электродвигатель	Привод
9	Основание для электродвигателя	Натяжение клинового ремня
10	Выпускное отверстие компрессора с обратным клапаном	Защита от возникновения обратного потока
11	Датчик температуры (Combistat)	Регулировка температуры
12	Радиатор	Охлаждение сжатого воздуха

2.3 Описание компрессора (продолжение)

Описание компонентов установки



Компрессор (см. изображение компрессора)

Спиральные компрессоры RENNER представляют собой безмасляные, стационарные компрессоры с электроприводом.

Компрессор состоит из двух спиралей, одна из которых является подвижной и сжимает непрерывно поступающий воздух путем вращения вокруг неподвижной спирали. Данный подход позволяет создать постоянный поток сжатого воздуха, не содержащего масла, с манометрическим давлением 10 бар. Рабочий воздух поступает в спиральный компрессор напрямую из установленного радиатора.

Всасывающий воздушный фильтр (поз. 1)

Всасывающий воздушный фильтр удаляет крупные частицы пыли из окружающего воздуха, что необходимо для обработки сжатого воздуха. Качество всасываемого воздуха играет крайне важную роль на протяжении всего срока службы спирального компрессора.

Выпускное отверстие для охлаждающего воздуха (поз. 2)

Из выпускного отверстия для охлаждающего воздуха на винтовом блоке всасываемый воздух проходит через дополнительный радиатор, охлаждая сжатый воздух. Примечание: необходимо постоянно следить за чистотой рёбер для охлаждения.

Вращающаяся спираль компрессора (поз. 3)

Данная подвижная спираль обеспечивает непрерывное сжатие воздуха.

Разъем для подключения к стенду для проведения технического обслуживания (поз. 4)

Одно из трех отверстий на стенде для проведения технического обслуживания (специальном инструменте) предназначено для замены уплотнений спиральных компрессоров (техническое обслуживание после 5000 часов работы при давлении 10 бар и после 10000 часов работы при давлении 8 бар).

Шкив приводного ремня (поз. 5)

В зависимости от модели движение от электродвигателя на компрессор передается с помощью одного или двух приводных ремней.

Вентилятор охлаждения (поз. 6)

Вентилятор охлаждения предназначен для всасывания необходимого количества воздуха, проходящего через компрессор и радиатор и используемого для охлаждения компрессора и сжатого воздуха.

Точки смазки (поз. 7)

Через точки смазки можно смазать подшипник, используя смазочный шприц.

2.3 Описание компрессора (продолжение)

Описание компонентов установки



Электродвигатель (поз. 8)

Электродвигатель (мощностью 1,5-7,5 кВт) приводит компрессор в движение с помощью соответствующих передач, используя один или два приводных ремня.

Реле давления (электрическое)

Реле давления подсоединено непосредственно к выпускному отверстию установки. Оно управляет включением и выключением компрессора на основании установленного конечного давления. С помощью реле давления можно установить значения p_{max} и p_{min} : p_{max} – верхний предел рабочего давления, при котором установка выходит из нормального режима. p_{min} – нижний предел рабочего давления, при котором установка входит в нормальный режим.

Реле давления настраивается на правильное значение на заводе. Регулировка реле давления может выполняться только лицами, уполномоченными изготовителем!

Combistat (поз. 11)

Combistat представляет собой устройство индикации и контроля температуры. Оно встроено в панель управления. Combistat контролирует максимально допустимую рабочую температуру компрессора (красная отметка).

При достижении данной температуры происходит размыкание электрической цепи и автоматическая остановка установки. Необходимо избегать перегибов соединительной линии между компрессором и устройством Combistat, поскольку в противном случае может произойти размыкание электрической цепи.

Предохранительный клапан

Предохранительный клапан установлен после радиатора. Он ограничивает максимальное давление, превышающее соответствующее рабочее давление (конечное давление) на 1-2 бар. Если из-за неисправности в системе будет превышено конечное давление, предохранительный клапан запустит продувку.

2.4 Описание системы управления

Изображение системы управления



Описание системы управления

Система управления состоит из следующих компонентов:

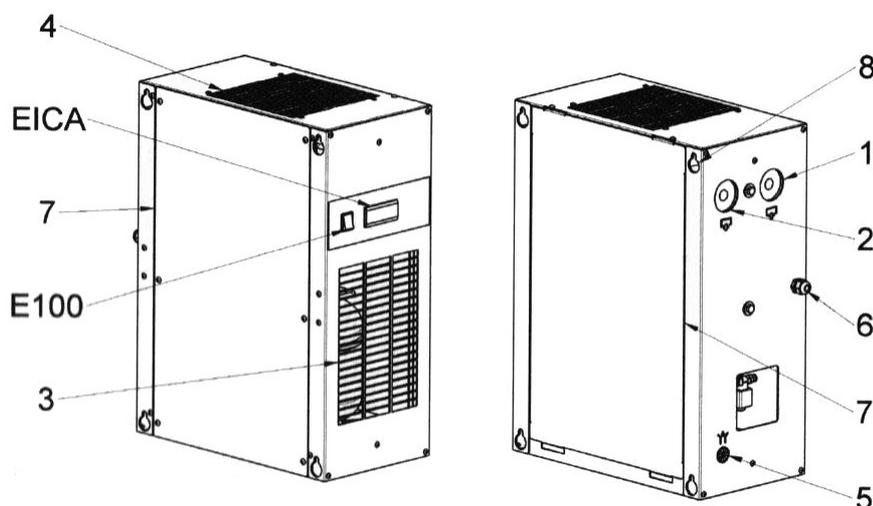
Поз.	Название	Функции
1	Кнопка аварийного останова	Мгновенное отключение компрессора в аварийной ситуации
2	Выключатель	Включение – отключение компрессора
3	Манометр: рабочее давление	Индикация перепада давлений или избыточного давления
4	Индикатор температуры Combistat	Индикация рабочей температуры или перегрева
5	Счетчик числа часов работы	Отсчет числа часов работы компрессора
6	Шильдик	Содержит основную информацию о технических характеристиках и модели компрессора

2.5 Описание осушителя рефрижераторного типа (опционально)

Содержание

В данном разделе приведён краткий обзор опционального осушителя рефрижераторного типа (5).

Изображение осушителя рефрижераторного типа



1.) Впускное отверстие для сжатого воздуха	6.) Электрический разъем
2.) Выпускное отверстие для сжатого воздуха	7.) Место доступа для проведения технического обслуживания
3.) Впускное отверстие для охлаждающего воздуха	8.) Монтажные отверстия
3.) Выпускное отверстие для охлаждающего воздуха	E100.) Включатель
5.) Конденсатоотводчик	EICA.) Электронный регулятор

Описание осушителя рефрижераторного типа

Осушитель рефрижераторного типа содержит холодильный агрегат для охлаждения сжатого воздуха и для удаления влаги из сжатого воздуха. Образующийся конденсат удаляется с помощью конденсатоотводчика.

2.5 Описание осушителя рефрижераторного типа (опционально)



Опасно!

Необходимо соблюдать правила техники безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации для осушителя рефрижераторного типа. Особая опасность связана с вдыханием паров хладагента или непосредственным контактом с жидким хладагентом. Запрещено курить во время проведения работ рядом с осушителем, поскольку при контакте хладагента с пеплом или другим источником открытого огня (например, используемым при сварочных работах), образуются ядовитые пары.



Внимание!

См. пояснения, приведенные в гл. 4 и в Приложении КТ «Осушитель рефрижераторного типа», а также руководство по эксплуатации, предоставляемое изготовителем.

Глава 3

Монтаж и ввод в эксплуатацию

Содержание

В настоящей главе приведена важная информация о транспортировке, монтаже и хранении компрессора.

Общая информация

План установки и технические характеристики данной модели винтового компрессора могут быть запрошены у компании RENNER GmbH.

Компрессор поставляется на деревянной палете, упакованный в картон с соответствующей маркировкой.



Опасность опрокидывания!

Наклон установки более чем на 10° может привести к опрокидыванию! Необходимо использовать подходящие средства транспортировки, например, вилочный погрузчик, подъемное приспособление или грузоподъемный трос. При транспортировке следует поддерживать компрессор с боков.

К распаковке никаких особых требований не предъявляется; во время (промежуточного) хранения установка может находиться в транспортной упаковке. Во избежание опрокидывания компрессора его следует хранить на ровном твёрдом основании.



Разные упаковочные материалы (картон / пленка с маркировкой) должны утилизироваться по отдельности.

Обзор

В данной главе приведена следующая информация:

№	Раздел	Стр.
3.1	Монтаж компрессора	3-2
3.2	Выполнение подключений	3-3
3.3	Запуск компрессора	3-5

3.1 Монтаж компрессора

Содержание

В этом разделе приведены важные указания, которые нужно соблюдать для обеспечения правильности монтажа компрессора и исключения вероятности повреждения и выхода компрессора из строя.



Монтаж компрессора

Предупреждение!

Необходимо соблюдать правила техники безопасности!

Запрещено находиться в опасной зоне рядом с подвешенным грузом!

Ключевое слово	Важные моменты
Место установки	<p>Поверхность для установки должна быть плоской, ровной и прочной.</p> <p>Перекрытия здания должны иметь достаточную несущую способность.</p> <p>Окружающий воздух должен быть прохладным и чистым; не приводить к образованию изморози и иметь минимально возможную влажность.</p> <p>Температура: от +0°C (+32°F) до +40°C (+104°F)*.</p> <p>Необходимо обеспечить хорошую вентиляцию.</p> <p>Впускное отверстие для воздуха должно быть свободным.</p> <p>Впускное отверстие для воздуха должно быть расположено таким образом, чтобы в него не могли попасть незакрепленные предметы.</p> <p>Место установки компрессора должно быть хорошо освещено (для считывания показаний приборов, проведения технического обслуживания и т.д.).</p>
Подъемные работы	<p>Перед подъемом компрессора нужно зафиксировать незакрепленные, раскачивающиеся и вращающиеся детали</p> <p>Следует применять подходящие подъемные приспособления (вес указан в листе технических данных)</p> <p>Запрещено находиться в опасной зоне рядом с подвешенным грузом</p>
Трубопроводы, напорные линии	<p>Перед монтажом трубопроводов с них нужно снять все заглушки, пробки, крышки и извлечь из них мешочки с влагопоглотителем</p> <p>Следует учитывать, что соединения между дополнительным радиатором и системой сжатого воздуха изменяют свою длину при нагреве. В связи с этим рекомендуется использовать гибкий шланг.</p>
Отводимый воздух	<p>Диаметр вытяжного канала должен быть не меньше выходного сечения выпускного отверстия радиатора; канал может иметь длину не более 3 м и одно колено 90°; при необходимости использования более длинных воздуховодов следует установить дополнительные вентиляторы мощностью, превышающей мощность вентилятора компрессора на 20%.</p> <p>При установке нескольких компрессоров нужно следить за тем, чтобы один компрессор не всасывал нагретый воздух, выходящий из другого компрессора.</p>

* При необходимости работы при более высоких температурах необходимо обратиться к торговому представителю.

3.2 Выполнение подключений

Содержание

В этом разделе приведена важная информация, необходимая для безопасного подключения компрессора к системе сжатого воздуха и источнику питания.



Предупреждение!

Перед подключением установки к системе сжатого воздуха нужно проконтролировать и при необходимости подтянуть все соединения трубок и шлангов внутри компрессора.

В большинстве стран для установок с резервуарами высокого давления перед вводом в эксплуатацию может потребоваться провести приёмочные испытания под контролем инспектора по емкостям для сжатого воздуха. Необходимо завести контрольный журнал!

А Подсоединение сжатого воздуха

Система имеет все необходимые трубопроводы, поэтому при доставке она готова к эксплуатации. При подсоединении компрессора к системе сжатого воздуха нужно следовать следующим указаниям:

Соединение для сжатого воздуха

Ключевое слово	Важные моменты
Давление	<ul style="list-style-type: none"> • Резьбовые соединения и трубопроводы должны соответствовать рабочему давлению. • Конечное давление не должно превышать значение, указанное на шильдике компрессора. • Устанавливать обратный клапан между установкой и системой сжатого воздуха не требуется, т.к. он уже в неё встроен.
Подключение	<ul style="list-style-type: none"> • Подключить установку к системе сжатого воздуха, например, с помощью гибкого шланга, который не должен быть натянут и подвергаться воздействию вибраций.
Запорный клапан	<ul style="list-style-type: none"> • Для упрощения работ по техническому обслуживанию компрессора без сброса давления из системы сжатого воздуха рекомендуется установить дополнительный запорный клапан.
Конденсат	<ul style="list-style-type: none"> • Для повышения эффективности удаления конденсата из сжатого воздуха после выходного радиатора рекомендуется установить автоматический конденсатоотводчик.

3.2 Выполнение подключений (продолжение)



В Электрическое подключение

Внимание! Все электромонтажные работы на органах управления и компрессорами необходимо выполнять при соблюдении следующих пяти правил техники безопасности.

Пять правил техники безопасности:
Перед началом работ нужно:
- выключить установку;
- заблокировать выключатель для предотвращения случайного включения посторонними лицами;
- убедиться в отсутствии напряжения в линиях и оборудовании;
- заземлить систему и закоротить фазы;
- установить крышку, перегородку или экран для соседних участков линии

На установке выполнена полная электрическая разводка, необходимо лишь выполнить подключение к источнику питания.

Подключение установки к сети может выполнить только квалифицированный электрик!

При подключении к сети питания нужно учесть следующее:

Подключение к сети питания

Ключевое слово	Важные моменты
Напряжение	<ul style="list-style-type: none"> Установка может быть подключена только к сети с напряжением, указанным на шильдике электродвигателя
Направление вращения	<ul style="list-style-type: none"> Необходимо всегда контролировать направление вращения по указанным стрелкам! Проверка направления вращения описана в гл. 3.3/3.4.
Предохранители	<ul style="list-style-type: none"> Установить главный предохранитель и автоматический выключатель с функцией аварийного останова, рассчитанные на 1,1-кратную мощность электродвигателя и должны быть заметны на установке. Убедиться в том, что сеть питания имеет достаточную степень защиты (установлены подходящие источники питания и предохранители, см. лист технических данных).
Электрические подключения	<ul style="list-style-type: none"> Кабель питания должен быть проложен таким образом, чтобы исключить риск спотыкания. Соединить кабель с отдельными проводами в соответствии с указаниями по подключению к распределительной коробке со стороны установки.

3.3 Запуск компрессора

Содержание

В этом разделе приведена важная информация, необходимая для безопасного запуска компрессора.

Общие положения

Каждый компонент установки проверяется на заводе после окончательной сборки. Испытания подтверждают, что компоненты работают безотказно. Во время первых часов работы необходимо следить за установкой, чтобы зафиксировать возможные сбои в работе.



Важно!

При наличии опциональных компонентов (например, осушителя рефрижераторного типа) необходимо ознакомиться с соответствующими руководствами по эксплуатации.

Подготовка

Перед первым запуском нужно выполнить следующие действия:



Этап	Выполняемые действия / важные моменты:
1	Поручить электрику затянуть все винтовые и клеммные соединения в шкафу управления
2	<p>Для установок с дистанционным управлением необходимо установить видимую табличку со следующей надписью:</p> <p>Предупреждение! Эта установка управляется дистанционно и может быть включена без предупреждения!</p> <p>При дистанционном управлении установкой должны быть приняты меры предосторожности для предотвращения запуска установки во время её контроля или технического обслуживания (главный переключатель системы должен быть находиться в выключенном положении!)</p>

3.3 Запуск компрессора (продолжение)

**Проверка
направления
вращения
ИНФОРМАЦИЯ**

При первом запуске и после каждого внесения изменений в электрическую линию питания нужно проверить направление вращения спирального компрессора. Он должен вращаться против часовой стрелки, если смотреть на вал. Направление вращения шкивов клиновых ремней должно совпадать с направлением стрелки! При необходимости нужно проверить подключение соединительного кабеля (обратиться к квалифицированному электрику).



Изображение стрелки, указывающей правильное направление вращения



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

При проверке направления вращения с открытыми защитными дверками возникает опасность, связанная с подвижными деталями! Проверка направления вращения выполняется следующим образом:

Этап	Действие	Изображение/ пояснение
1	Снять панель и отложить ее в сторону	
2	Включить компрессор, повернув переключатель по часовой стрелке.	
3	Остановить компрессор в течение 2 секунд, повернув переключатель против часовой стрелки.	

После проверки правильности направления вращения можно начать использование компрессора. При неправильном направлении следует поменять фазные провода местами.

Глава 4

Эксплуатация

Содержание

В настоящей главе приведена необходимая информация о нормальном использовании компрессора.

Обзор

Данная глава разбита на следующие разделы:

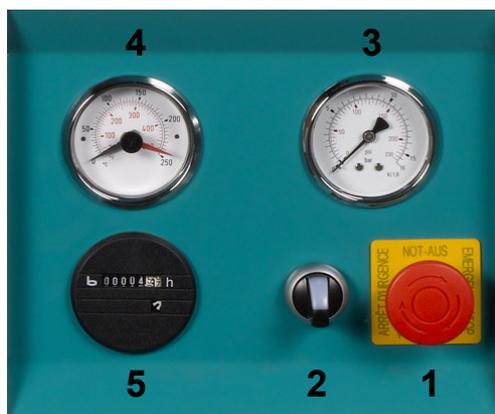
№	Раздел	Стр.
4.1	Важная информация о системе управления	4-2
4.2	Запуск компрессора для нормального использования	4-3
4.3	Остановка компрессора	4-4
4.4	Возможные отказы во время эксплуатации	4-5

4.1 Важная информация о системе управления

Содержание

В этом разделе приведено описание компонентов системы управления.

Изображение компонентов системы управления:



Компоненты данной системы выполняют следующие функции:

Функции компонентов управления:

Поз.	Название	Функции / назначение
1	Кнопка аварийного останова	Немедленный останов компрессора в случае возникновения аварийной ситуации
2	Переключатель запуска / остановки	Запуск / остановка компрессора Примечание: Главный выключатель должен быть установлен во включенное положение. Монтаж главного выключателя осуществляется заказчиком.
3	Манометр <i>Рабочее давление</i>	Индикация текущего рабочего давления
4	Индикатор температуры <i>Combistat</i>	Индикация рабочей температуры. При превышении максимально допустимой температуры произойдет отключение компрессора.
5	Счетчик числа часов работы	Отсчет числа часов работы компрессора

4.2 Запуск компрессора для нормального использования

Содержание

В этом разделе приведено описание процедуры запуска компрессора и рассмотрены важные моменты, касающиеся его нормального использования.



Опасно!

За корпусом компрессора находятся вращающиеся части, контакт с которыми может привести к тяжелым травмам. Запрещено эксплуатировать компрессор с открытым корпусом!

До запуска компрессора

Перед включением компрессора необходимо проверить следующее:

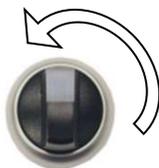
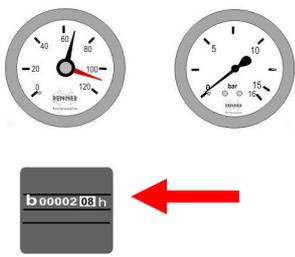
- достаточно ли высок уровень масла;
- установлен ли главный выключатель во включенное положение;
- открыты ли запорные клапаны.

Запуск компрессора и контроль при нормальном использовании

Этап	Действие	Рисунок/пояснение
1	Для включения компрессора нужно повернуть переключатель по часовой стрелке.	
2	Во время работы нужно регулярно контролировать следующие параметры:	
2a	Рабочее давление Рабочее давление не должно превышать максимально допустимое значение, указанное на шильдике. При давлении выше данного значения следует немедленно отключить компрессор.	 Манометр
2b	Рабочая температура Для компрессоров мощностью 1,5-2,2 кВт рабочая температура не должна превышать +180°C, для компрессоров мощностью 3,7-5,5 кВт – +240°C, для компрессоров мощностью 7,5 кВт – +260°C. При превышении данного значения компрессор автоматически отключается.	 Combistat

4.2 Запуск компрессора для нормального использования (продолжение)

Контроль при нормальном использовании (продолжение)

Этап	Действие	Рисунок/пояснение
2b (прод.)	Важно! Если автоматического выключения компрессора не происходит, его нужно немедленно отключить вручную!	
2c	Счетчик числа часов работы После достижения определенного числа часов работы нужно провести техническое обслуживание. Интервал проведения соответствующих работ указан в регламенте технического обслуживания, Приложение W 1	

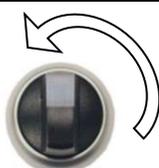
4.3 Остановка компрессора

Содержание

В этом разделе приведено описание процедуры отключения компрессора при нормальном использовании и (или) после завершения работ.

Прекращение работы при нормальном использовании

Отключение компрессора необходимо выполнить следующее:

1	Для выключения компрессора нужно повернуть переключатель против часовой стрелки.	
----------	--	---

Полное отключение

Если необходимо полностью отключить компрессор (например, после окончания работ), то дополнительно к указанным выше действиям нужно установить главный выключатель в выключенное положение.

4.4 Возможные отказы во время эксплуатации

Содержание

В этом разделе приведены рекомендации по устранению неисправностей.



Опасно!

Человеческие ошибки при устранении неисправностей или отсутствии специальных знаний могут привести к серьезному материальному ущербу и тяжелым травмам. В связи с этим устранение неисправностей должно проводиться только лицами, имеющими необходимую квалификацию.

Перед началом устранения неисправностей

Перед началом работ нужно выполнить следующие действия:

- отключить компрессор и установить главный выключатель в выключенное положение!
- стравить сжатый воздух из компрессора и ресивера!

Возможные неисправности

Во время работы установки могут возникнуть следующие неисправности:

Неисправность	Возможная причина	Устранение неисправности
Компрессор не запускается	<ul style="list-style-type: none"> ● Отсутствует электрический ток ● Ненадежное подключение кабелей или предохранителей ● Срабатывание защитного выключателя электродвигателя ● Отключение / неисправность Combistat ● Перегиб соединительных линий Combistat 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Подключить источник питания ➢ Установить надежное подключение кабелей или предохранителей ➢ Установить защитный выключатель электродвигателя (распределительный щит) в нормальное положение ➢ Обеспечить нормальное охлаждение; при неисправности Combistat выполнить замену ➢ Правильно проложить соединительные линии

Продолжение на следующей странице

4.4 Возможные отказы во время эксплуатации (продолжение)

**Возможные
неисправности
(продолжение)**

Неисправность	Возможная причина	Устранение неисправности
Длительный запуск установки	<ul style="list-style-type: none"> • Слишком большое или маленькое время переключения соединения по схеме «звезда-треугольник» • Обратный клапан дополнительного радиатора (только для стартера с соединением по схеме «звезда-треугольник») • Колебания напряжения в электрической сети 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Проверить и при необходимости изменить настройки времени, правильные значения: 3-6 секунд, устанавливается на реле K1T ➤ Проверить электромагнитный клапан и разгрузочный клапан, при необходимости выполнить замену ➤ Заменить обратный клапан
Компрессор отключается до достижения уровня сброса давления	<ul style="list-style-type: none"> • Срабатывание реле защиты электродвигателя • Отключение Combistat из-за слишком высокой температуры 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Проверить и отрегулировать настройки защиты от перегрузки; проверить и отрегулировать настройки реле давления; проверить наличие обрыва фаз в кабеле питания. ➤ Обеспечить нормальное охлаждение; при неисправности Combistat выполнить замену
Реле защиты электродвигателя (термореле максимального тока) отключило компрессор	<ul style="list-style-type: none"> • Блокировка винтового блока • Обрыв фазы • Слишком высокая нагрузка электродвигателя • Слишком высокая температура окружающей среды 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Устранить причину блокировки ➤ Проверить кабель питания ➤ Проверить и отрегулировать настройки защиты от перегрузки; проверить и отрегулировать настройки реле давления ➤ Обеспечить нормальную вентиляцию

4.4 Возможные отказы во время эксплуатации (продолжение)

Неисправность	Возможная причина	Устранение неисправности
Отключение Combistat из-за слишком высокой температуры	<ul style="list-style-type: none"> • Неправильный монтаж компрессора • Неисправность или неправильные настройки Combistat 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ См. рекомендации по монтажу компрессора ➤ Отрегулировать или заменить Combistat
Система не отключается в переменном режиме работы	<ul style="list-style-type: none"> • Установлено слишком высокое значение для реле давления 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Отрегулировать реле давления
Недостаточно необработанного воздуха	<ul style="list-style-type: none"> • Износ уплотнений спиральных компрессоров • Засорение всасывающего фильтра • Утечки из системы 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Провести техническое обслуживание в соответствии с регламентом технического обслуживания ➤ Очистить воздушный фильтр
Компрессор работает шумно/рывками	<ul style="list-style-type: none"> • Неправильное натяжение клиновых ремней • неподходящие клиновые ремни (от SL-S мощностью 3,7 кВт) • Шкивы клинового ремня не выровнены относительно друг друга • Винтовые соединения на компрессоре и (или) электродвигателе ослаблены 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Проверить натяжение клиновых ремней и выполнить натяжку (при необходимости) ➤ Установить подходящий набор клиновых ремней ➤ Проверить выравнивание шкивов и при необходимости отрегулировать их ➤ Затянуть резьбовые соединения
После выключения система работает в обратном направлении	<ul style="list-style-type: none"> • Обратный клапан на компрессоре – проблемы с выпускным отверстием 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Заменить обратный клапан

Глава 5

Техническое обслуживание

Содержание

В настоящей главе приведена информация о проведении необходимых работ по техническому обслуживанию.

Обзор

Данная глава разбита на следующие разделы:

№	Раздел	Стр.
5.1	Важные моменты	5-2
5.2	Устранение неисправностей	5-5
5.3	Чистка	5-6
5.3.1	Чистка воздушного фильтра	5-6
5.3.2	Чистка радиатора	5-7
5.3.3	Чистка вентилятора охлаждения	5-7
5.3.4	Чистка рёбер охлаждения на блоке	5-9
5.4	Натяжение и замена приводных ремней	5-10

5.1 Важные моменты

Содержание

В этом разделе приведена общая информация, касающаяся работ по сервисному и техническому обслуживанию.

Требования к персоналу

Работы по сервисному и техническому обслуживанию должны проводиться только специально обученным персоналом. Капитальное техническое обслуживание (через 5000 и 10000 часов работы для компрессоров с давлением 10 бар и через 10000 часов работы для компрессоров с давлением 8 бар) должно выполняться только уполномоченными* лицами.
(* Соответствующая квалификация может быть получена на специальных технических курсах компании RENNER)
Подробные требования к персоналу приведены в главе 0.



Опасно!

Во избежание возникновения риска смерти и травмирования необходимо соблюдать следующие правила техники безопасности:

Возможная угроза	Меры предосторожности
Защемление подвижными деталями	<ul style="list-style-type: none"> ● При пробном пуске нужно соблюдать безопасную дистанцию до подвижных деталей
Удар током	<ul style="list-style-type: none"> ● Перед началом работ следует отключить все источники питания ● Принять меры по предотвращению случайного включения питания
Неподходящие запасные части	<ul style="list-style-type: none"> ● После любых работ по техническому обслуживанию нужно заменять самоконтрящиеся болты и гайки. ● Использовать только запасные части, указанные в каталоге запасных частей компании RENNER.
Неразрешённый / преждевременный запуск компрессора	<ul style="list-style-type: none"> ● Не запускать установку, не проверив функциональность предохранительных устройств. Начинать работу можно только при выполнении всех указанных условий!

5.1 Важные моменты (продолжение)

Перед началом работ

Перед началом работ нужно выполнить следующие действия:

- Спиральные компрессоры типов SL-S/SL-I мощностью 1,5-4,5 кВт не имеют обратного клапана после выпускного отверстия для сжатого воздуха. Перед началом технического обслуживания нужно исключить доступ к резервуару высокого давления или системе сжатого воздуха. Перед началом технического обслуживания спиральных компрессоров типа SLD-S/SLD-I мощностью 1,5 кВт; SLD-S/SLD-I мощностью 2,2 кВт; SLDK-S/SLDK-I мощностью 1,5 кВт и SLDK-S/SLDK-I мощностью 2,2 кВт (с резервуаром высокого давления) резервуар высокого давления нужно полностью опорожнить.
- Спиральные компрессоры типов SL-S/SL-I мощностью 5,5 и 7,5 кВт оборудованы обратным клапаном. Однако перед началом технического обслуживания все же нужно сбросить давление из системы.
- Капитальное техническое обслуживание (см. раздел 5.5): перед началом работ по техническому обслуживанию спиральный компрессор нужно полностью охладить (как минимум, в течение 12 часов).

После завершения работ

После завершения работ по техническому обслуживанию нужно выполнить следующие действия:

Этап	Действие
1	Выполнить действия, указанные в регламенте технического обслуживания, и заполнить протокол испытаний, протокол работ и т.п. (см. Приложение W «Регламент технического обслуживания»).
2	Проверить работоспособность предохранительных устройств. Не запускать установку, не проверив функциональность предохранительных устройств.
3	Установить и зафиксировать все демонтированные ранее предохранительные устройства.
4	Убрать оставшиеся инструменты, посторонние предметы и материалы из рабочей области компрессора.
5	Выполнить пробный пуск и проверить функционирование отремонтированных компонентов.
6	Если нужно покинуть рабочее место до завершения работ, следует положить ключ в надежное место, недоступное для посторонних лиц.

5.1 Важные моменты (продолжение)

Запасные части, принадлежности	При замене таких компонентов компрессора, как воздушный фильтр, приводные ремни и т.п., разрешено использовать только оригинальные запасные части
Ремонт	Ремонтные работы могут выполнять только уполномоченные представители изготовителя. Перечень других лиц/организаций, допущенных изготовителем к выполнению ремонтных работ, можно получить по запросу у изготовителя. Ремонтные работы должны выполняться только лицами, уполномоченными изготовителем! Сервисное обслуживание должно выполняться по договоренности с уполномоченным представителем изготовителя.
Общие замечания	Во время выполнения работ по сервисному обслуживанию нужно соблюдать общепринятые меры предосторожности и особую осторожность. Необходимо обратить внимание на следующие моменты: <ul style="list-style-type: none">● Работы по сервисному обслуживанию должны выполняться только квалифицированным персоналом.● При выполнении работ по сервисному обслуживанию необходимо использовать подходящий инструмент.● Перед началом работ по сервисному обслуживанию нужно отключить установку и отсоединить ее от источника питания. Принять меры для того, чтобы исключить вероятность включения установки посторонними лицами!● Во избежание получения ожогов нужно дать установке остыть перед началом сервисного обслуживания!● Перед демонтажем деталей, находящихся под давлением, нужно отсоединить компрессор от источников давления и полностью сбросить давление.● При проведении работ по техническому обслуживанию нужно внимательно следить за чистотой; компоненты и открытые отверстия следует закрыть чистой тканью, бумагой или скотчем.● Необходимо обеспечить защиту электродвигателя, воздушного фильтра, электрических компонентов, управляющего оборудования и т.п. от попадания влаги, например, во время протирания влажной тканью.● Не оставлять инструменты, незакрепленные детали или ветошь внутри установки или рядом с ней.● Перед включением установки после сервисного обслуживания нужно проверить настройки рабочего давления, температуры и времени, а также функциональность управляющего и отключающего оборудования.● Перед включением установки (в т.ч. при пробном пуске) все защитные дверцы должны быть закрыты!● Не снимать и не отсоединять звукоизоляционные компоненты.

5.2 Устранение неисправностей

Содержание

В настоящем разделе приведены общие сведения об устранении неисправностей и ссылки на источники соответствующей информации.



Опасно!

- Убедиться в том, что в случае возникновения аварийной ситуации второй человек сможет остановить установку.
 - Устранять неисправности и выполнять проверки могут только лица с необходимой технической квалификацией.
 - При работе с установкой нужно соблюдать общие правила техники безопасности, приведенные в данном руководстве.
 - Соблюдать рекомендации, приведенные в настоящей главе, и другие указания по проведению технического обслуживания, выданные эксплуатирующей организацией, а также указания, приведенные в документации на отдельные компоненты установки (например, резервуар высокого давления, осушитель рефрижераторного типа и т.п.).
-

Перечень неисправностей

При возникновении неисправности необходимо ознакомиться с информацией о возможных способах ее устранения, как указано:
в главе 4.4 «Возможные отказы во время эксплуатации»;
во внутренней документации оператора по техническому обслуживанию.

5.3 Чистка

Содержание

В данном разделе приведена информация о чистке компрессора и воздушного фильтра.

Общие положения

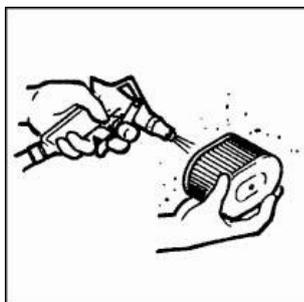
Во время общей чистки нужно обдуть установку или протереть ее влажной тряпкой. Регулярно проверять всасывающий канал и при необходимости удалять из него листья, пыль, грязь и т.п., чтобы обеспечить свободное поступление воздуха.



Не направлять поток сжатого воздуха на людей и животных!
Неправильное обращение со сжатым воздухом может привести к серьезным травмам кожи или смерти.

5.3.1 Чистка воздушного фильтра

Чистка воздушного фильтра



Этап	Действие
1	Отключить систему от источника питания и источника сжатого воздуха. Принять меры по предотвращению случайного перезапуска.
2	Отвернуть крыльчатую гайку воздушного фильтра.
3	Извлечь воздушный фильтр и тщательно продуть его.
4	Установить воздушный фильтр, выполнив процедуру в обратном порядке, и затянуть крыльчатую гайку.
5	Выполнить пробный пуск и функциональную проверку.
6	Каждые 2500 часов работы или один раз в год нужно полностью заменять воздушный фильтр.

5.3.2 Чистка радиатора

Содержание

В данном разделе приведена информация о чистке масляного радиатора.

Общие положения

При незначительных загрязнениях масляного радиатора его можно продуть сжатым воздухом, не извлекая из установки.

При сильном загрязнении масляного радиатора нужно выполнить следующее.

Чистка радиатора

Этап	Действия
1	Отключить систему от источника питания и источника сжатого воздуха. Принять меры по предотвращению случайного перезапуска. Дать системе охладиться.
2	Извлечь радиатор.
3	Очистить радиатор струей пара.
4	Установить радиатор на место.
5	Выполнить пробный пуск и функциональную проверку, а затем убедиться в отсутствии утечек.



5.3.3 Чистка вентилятора охлаждения (в спиральном компрессоре)

Содержание

В данном разделе приведена информация о чистке вентилятора охлаждения в спиральном компрессоре.

Чистка вентилятора

Этап	Действия
1	Отключить систему от источника питания и источника сжатого воздуха. Принять меры по предотвращению случайного перезапуска. Дать системе охладиться.
2	Снять приводной ремень (см. также п. 5.3.5)
3	Отвернуть винты крышки вентилятора и снять крышку (рис. 1).
4	Проверить вентилятор и очистить его при необходимости (рис. 2).
5	Собрать вентилятор, выполнив все действия в обратном порядке.
6	Выполнить пробный пуск и функциональную проверку.

Рис. 1 Винты на крышке вентилятора

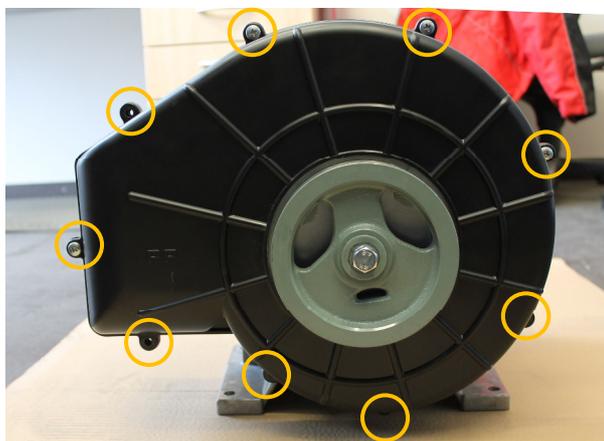


Рис. 2 Вентилятор охлаждения



5.3.4 Чистка рёбер охлаждения на блоке

Содержание

В данном разделе приведена информация о чистке рёбер для охлаждения в спиральном компрессоре

Общие положения

Рёбра для охлаждения спирального компрессора встроены в компрессор и должны регулярно проверяться и чиститься (см. регламент по техническому обслуживанию)

Чистка рёбер радиатора

Этап	Действие
1	Отключить систему от источника питания и источника сжатого воздуха. Принять меры по предотвращению случайного перезапуска. Дать системе охладиться.
2	Снять медное соединение для труб между винтовым блоком и радиатором.
3	Отвернуть винты (рис. 2) крышки рёбер радиатора, а затем снять крышку (рис. 1).
4	Отвернуть боковую крышку рёбер для охлаждения (рис. 3) от винтового блока.
5	После этого тщательно обдуть рёбра для охлаждения (рис. 4) или протереть их ветошью.
6	Собрать узел, выполнив описанную процедуру в обратном порядке.
7	Выполнить пробный пуск и функциональную проверку.

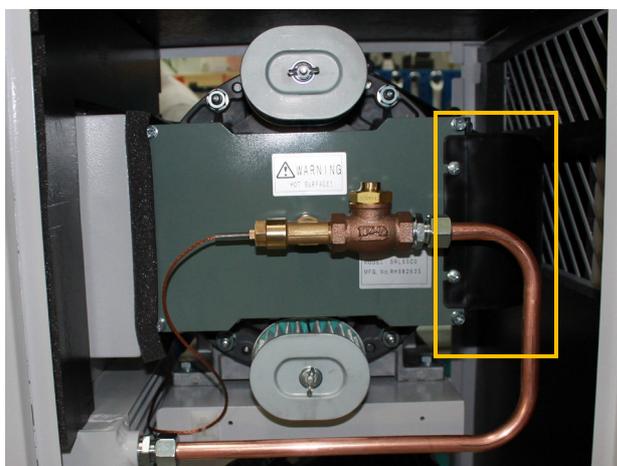


Рис. 1 Крышка рёбер для охлаждения

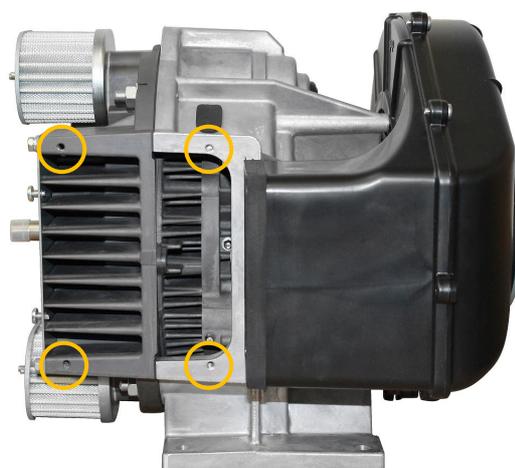


Рис. 2 Винты на крышке рёбер радиатора

5.3.4 Чистка рёбер охлаждения на блоке (продолжение)

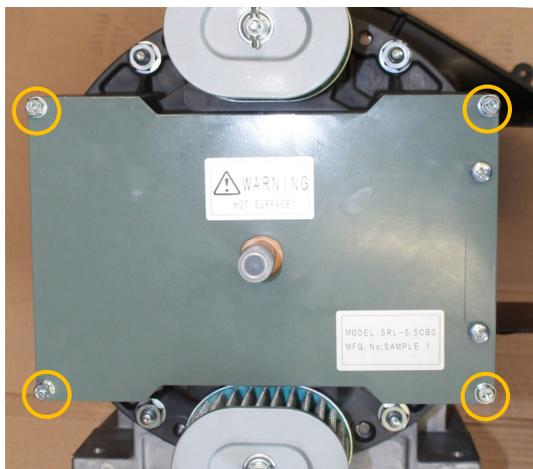


Рис. 3 Боковая крышка

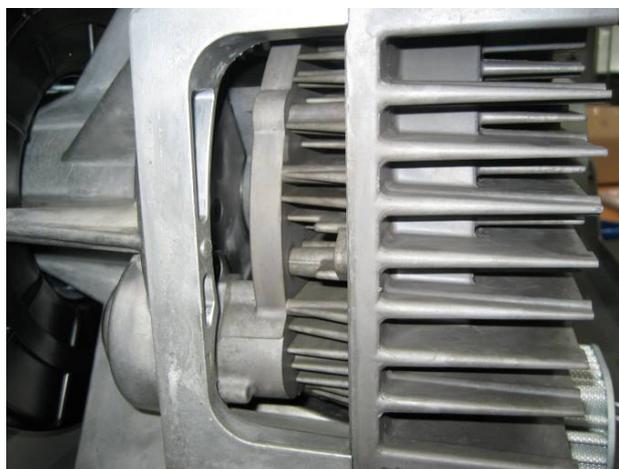


Рис. 4 Рёбра для охлаждения

5.4 Натяжение и замена приводных ремней

Содержание

В данном разделе приведена информация о натяжении и (или) замене клинового ремня.

Общие положения

Ремень может быть отрегулирован в соответствии с оптимальным уровнем натяжения с помощью регулировочных винтов на компрессоре. Кроме того, от правильного выравнивания зависит срок службы клинового ремня. При использовании спирального компрессора с 2 ремнями их нужно заменять одновременно.

Натяжение ремней

Этап	Действие
1	Отключить систему от источника питания и источника сжатого воздуха. Принять меры по предотвращению случайного перезапуска. Дать системе охладиться.
2	С помощью натяжного винта (винтов) и контрольного / регулировочного винта отрегулировать натяжение* (рис. «Контрольный / регулировочный винт»)
3	Выполнить пробный пуск и функциональную проверку.

5.4 Натяжение и замена приводных ремней (продолжение)

Замена ремней

Этап	Действие
1	Отключить систему от источника питания и источника сжатого воздуха. Принять меры по предотвращению случайного перезапуска. Дать системе охладиться.
2	Отвернуть натяжной винт (винты), снять старые ремни, установить новые ремни.
3	Натянуть ремень с помощью контрольных гаек над и под опорой двигателя* (рис. «Контрольный / регулировочный винт»).
4	Выполнить пробный пуск и функциональную проверку.

* Натяжение ремня нужно отрегулировать и измерить с помощью измерителя частоты. Идеальные значения по умолчанию для ремней можно получить по запросу в компании RENNER GmbH.



Рис. Контрольный / регулировочный винт

Глава 6

Вывод из эксплуатации и утилизация

Содержание

В настоящей главе приведена важная информация о (временном) выводе компрессора из эксплуатации и его утилизации.

Обзор

Данная глава разбита на следующие разделы:

№	Раздел	Стр.
6.1	Вывод установки из эксплуатации	6-2
6.2	Повторный ввод в эксплуатацию после хранения	6-3
6.3	Прекращение эксплуатации и утилизация	6-4

6.1 Вывод установки из эксплуатации

Содержание

В этом разделе приведены указания, которые нужно соблюдать при необходимости вывода компрессора из эксплуатации на длительное время и при повторном пуске в эксплуатацию после хранения.

Для вывода компрессора из эксплуатации на длительное время нужно выполнить следующее:

Вывод установки из эксплуатации

Этап	Действие
1	Отключить компрессор от источника питания и исключить возможность случайного включения посторонними лицами (например, заблокировать кабель питания в установке).
2	Ослабить натяжение клинового ремня (см. гл. 5, стр. 10 «Натяжение и замена приводных ремней»).
3	<u>Не</u> накрывать установку воздухонепроницаемым материалом, так как это может усилить коррозию отдельных деталей.

6.2 Повторный ввод в эксплуатацию после хранения

Информация о повторном вводе в эксплуатацию

Компрессоры, отключенные, выведенные из эксплуатации или хранившиеся на складе более 3 месяцев, следует вводить в эксплуатацию только после проведения описанных ниже действий.

Повторный ввод в эксплуатацию после хранения

При повторном вводе компрессора в эксплуатацию после длительного вывода из эксплуатации нужно выполнить следующие действия:

Этап	Действие
1	Несколько раз вручную повернуть спиральный компрессор в направлении вращения.
2	Ослабить натяжение клинового ремня (см. гл. 5, стр. 10 «Натяжение и замена приводных ремней»).
3	Подключить изделие: см. гл. 3, стр. 3 «Выполнение подключений».
4	Ввести компрессор в эксплуатацию.

6.3 Прекращение эксплуатации и утилизация

Содержание

В этом разделе приведена информация о прекращении эксплуатации и об утилизации установки.



Опасно!

- Важно соблюдать правила техники безопасности, приведенные в настоящем руководстве и документации субпоставщиков, а также внутренние и национальные правила техники безопасности.

Опасно для жизни!

Во время подъема компрессора существует опасность для жизни из-за раскачивания груза. Запрещено находиться в опасной зоне. Также необходимо следить за тем, чтобы в данной зоне не было посторонних лиц.

Опасно!

При демонтаже существует опасность пореза из-за наличия острых кромок и углов. В связи с этим нужно использовать защитные перчатки.

Окружающая среда

- Во избежание нанесения вреда окружающей среде нужно соблюдать следующие указания. Даже в том случае, когда утилизацию осуществляет уполномоченная специализированная организация, эксплуатирующая компания должна контролировать соблюдение применимых требований!



Демонтаж компрессора

Демонтаж компрессора нужно выполнять следующим образом:

Этап	Действие
1	Определить правила утилизации всех компонентов или установки в целом. При необходимости следует обратиться к лицу, ответственному за охрану окружающей среды.
2	Отсоединить все соединения системы.

6.3 Прекращение эксплуатации и утилизация (продолжение)

Информация о материалах

В конструкции установки используются следующие материалы:

Материал	Компоненты
Аккумуляторы, никель-кадмиевые / литиевые аккумуляторы (NiCad/Li)	<ul style="list-style-type: none"> Система управления
Медь	<ul style="list-style-type: none"> Электродвигатель, кабели питания
Сталь	<ul style="list-style-type: none"> Рама установки Боковые панели и дверцы Электродвигатель и компоненты
Пластмасса, резина, ПВХ	<ul style="list-style-type: none"> Уплотнения Трубки Кабели
Олово	<ul style="list-style-type: none"> Платы
Полиэфир	<ul style="list-style-type: none"> Платы

Информация о ядовитых отходах

Ниже указаны детали, материалы и жидкости, которые должны утилизироваться по отдельности:

Название	Применение
Жидкокристаллические дисплеи Примечание: Жидкокристаллические дисплеи содержат высокотоксичные вещества	<ul style="list-style-type: none"> Устройства индикации
Электронные отходы	<ul style="list-style-type: none"> Источник питания Органы управления (ПЛК и т.п.) Платы с электронными деталями



Окружающая среда:

Все детали установки должны быть утилизированы таким образом, чтобы исключить возможность нанесения ущерба здоровью персонала и вреда окружающей среде.

Тип	Поддача атмосферного воздуха м³/мин.	Мощность кВт	Запуск	Уровень шума дБ(А)	Номинальная сила тока электродвигателя А	Напряжение В	Рабочая темп. °С	Потребление охлаждающего воздуха м³/ч	Диаметр выпускного отверстия "	Предохранитель с высокой отключающей способностью А	Сечение электрического кабеля мм²	Габариты, мм Д x Ш x В	Вес кг	Ресивер
SL-S 1,5	0,160	1,5	прямой	52 / - 65 / -	4,6	400	180	1100	1/2"	16	5 x 2,5	910 x 550 x 920	157	-
SL-I 1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	760 x 550 x 920	137	-
SL-S 2,2	0,238	2,2	прямой	55 / 53 67 / 65	4,6	400	180	1150	1/2"	16	5 x 2,5	910 x 550 x 920	160	-
SL-I 2,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	760 x 550 x 920	140	-
SL-S 3,7	0,397	3,7	прямой	54 / 54 68 / 68	7,7	400	240	1400	1/2"	16	5 x 2,5	910 x 550 x 920	178	-
SL-I 3,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	760 x 550 x 920	158	-
SL-S 4,5	-	4,5	прямой	- / 54 - / 68	10,5	400	240	1650	1/2"	20	5 x 4,0	910 x 550 x 920	201	-
SL-I 4,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	760 x 550 x 920	181	-
SL-S 5,5	0,627	5,5	УΔ	59 / 57 69 / 67	10,5	400	240	1650	1/2"	16	5 x 2,5	910 x 550 x 920	201	-
SL-I 5,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	760 x 550 x 920	181	-
SL-S 7,5	0,890	7,5	УΔ	63 / 61 69 / 68	13,9	400	260	2700	1/2"	20	5 x 4,0	910 x 550 x 920	215	-
SL-I 7,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	760 x 550 x 920	195	-
SLK-S 1,5	0,160	1,5	прямой	52 / - 65 / -	4,6	400	180	1400	1/2"	16	5 x 2,5	1165 x 550 x 920	187	-
SLK-I 1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1015 x 550 x 920	167	-
SLK-S 2,2	0,238	2,2	прямой	55 / 53 67 / 65	4,6	400	180	1450	1/2"	16	5 x 2,5	1165 x 550 x 920	190	-
SLK-I 2,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1015 x 550 x 920	170	-
SLK-S 3,7	0,397	3,7	прямой	54 / 54 68 / 68	7,7	400	240	1700	1/2"	16	5 x 2,5	1165 x 550 x 920	208	-
SLK-I 3,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1015 x 550 x 920	188	-
SLK-S 4,5	-	4,5	прямой	- / 54 - / 68	10,5	400	240	1950	1/2"	20	5 x 4,0	1165 x 550 x 920	231	-
SLK-I 4,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1015 x 550 x 920	211	-
SLK-S 5,5	0,627	5,5	УΔ	59 / 57 69 / 67	10,5	400	240	1950	1/2"	16	5 x 2,5	1165 x 550 x 920	231	-
SLK-I 5,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1015 x 550 x 920	211	-
SLK-S 7,5	0,890	7,5	УΔ	63 / 61 69 / 68	13,9	400	260	3000	1/2"	20	5 x 4,0	1165 x 550 x 920	245	-
SLK-I 7,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1015 x 550 x 920	225	-
SLD-S 1,5	0,160	1,5	прямой	52 / - 65 / -	4,6	400	180	1100	1/2"	16	5 x 2,5	1410 x 570 x 1550	242	250 (500/2x90)*
SLD-I 1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1410 x 570 x 1550	222	-
SLD-S 2,2	0,238	2,2	прямой	55 / 53 67 / 65	4,6	400	180	1150	1/2"	16	5 x 2,5	1410 x 570 x 1550	245	250 (500/2x90)*
SLD-I 2,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1410 x 570 x 1550	225	-
SLD-S 3,7	0,397	3,7	прямой	54 / 54 68 / 68	7,7	400	240	1400	1/2"	16	5 x 2,5	1410 x 570 x 1550	263	250 (500/2x90)*
SLD-I 3,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1410 x 570 x 1550	243	-
SLD-S 4,5	-	4,5	прямой	- / 54 - / 68	10,5	400	240	1650	1/2"	20	5 x 4,0	1410 x 570 x 1550	286	250 (500/2x90)*
SLD-I 4,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1410 x 570 x 1550	266	-
SLD-S 5,5	0,627	5,5	УΔ	59 / 57 69 / 67	10,5	400	240	1650	1/2"	16	5 x 2,5	1410 x 570 x 1550	286	250 (500/2x90)*
SLD-I 5,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1410 x 570 x 1550	266	-
SLD-S 7,5	0,890	7,5	УΔ	63 / 61 69 / 68	13,9	400	260	2700	1/2"	20	5 x 4,0	1410 x 570 x 1550	300	250 (500/2x90)*
SLD-I 7,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1410 x 570 x 1550	280	-
SLDK-S 1,5	0,160	1,5	прямой	52 / - 65 / -	4,6	400	180	1400	1/2"	16	5 x 2,5	1410 x 570 x 1550	272	250 (500/2x90)*
SLDK-I 1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1410 x 570 x 1550	252	-
SLDK-S 2,2	0,238	2,2	прямой	55 / 53 67 / 65	4,6	400	180	1450	1/2"	16	5 x 2,5	1410 x 570 x 1550	275	250 (500/2x90)*
SLDK-I 2,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1410 x 570 x 1550	255	-
SLDK-S 3,7	0,397	3,7	прямой	54 / 54 68 / 68	7,7	400	240	1700	1/2"	16	5 x 2,5	1410 x 570 x 1550	293	250 (500/2x90)*
SLDK-I 3,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1410 x 570 x 1550	273	-
SLDK-S 4,5	-	4,5	прямой	- / 54 - / 68	10,5	400	240	1950	1/2"	20	5 x 4,0	1410 x 570 x 1550	316	250 (500/2x90)*
SLDK-I 4,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1410 x 570 x 1550	296	-
SLDK-S 5,5	0,627	5,5	УΔ	59 / 57 69 / 67	10,5	400	240	1950	1/2"	16	5 x 2,5	1410 x 570 x 1550	316	250 (500/2x90)*
SLDK-I 5,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1410 x 570 x 1550	296	-
SLDK-S 7,5	0,890	7,5	УΔ	63 / 61 69 / 68	13,9	400	260	3000	1/2"	20	5 x 4,0	1410 x 570 x 1550	330	250 (500/2x90)*
SLDK-I 7,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1410 x 570 x 1550	310	-

SLK-S / SLK-I - компрессор с осушителем воздуха, SLD-S / SLD-I - компрессор на ресивере, SLDK-S / SLDK-I - компрессор и осушитель воздуха на ресивере

*Доступны опциональные ресиверы на 500 л и 2x90 л. Габариты при объеме ресивера 500 л: 1810 x 610 x 1680 мм, SLD-S/SLD-I 2x90 л - 980x765x1462; SLDK-S 2x90 л - 1165x765x1462; SLDK-I 2x90 л - 1015x765x1462

Приложение St

Принципиальные электрические схемы

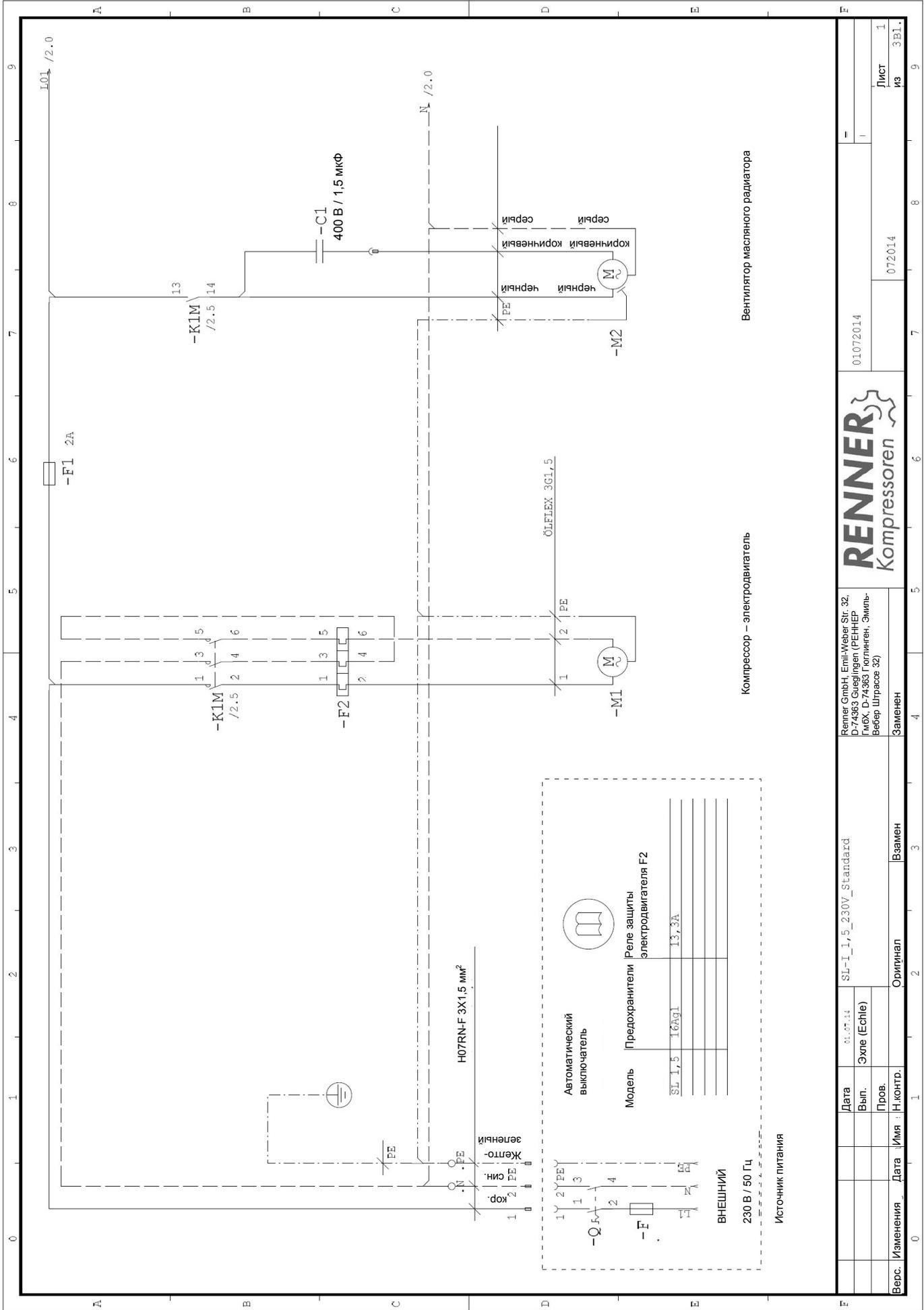
Спиральные компрессоры RENNER

Принципиальные электрические схемы



Стандартный вариант прямого соединения для
компрессоров SL-S / SL-I

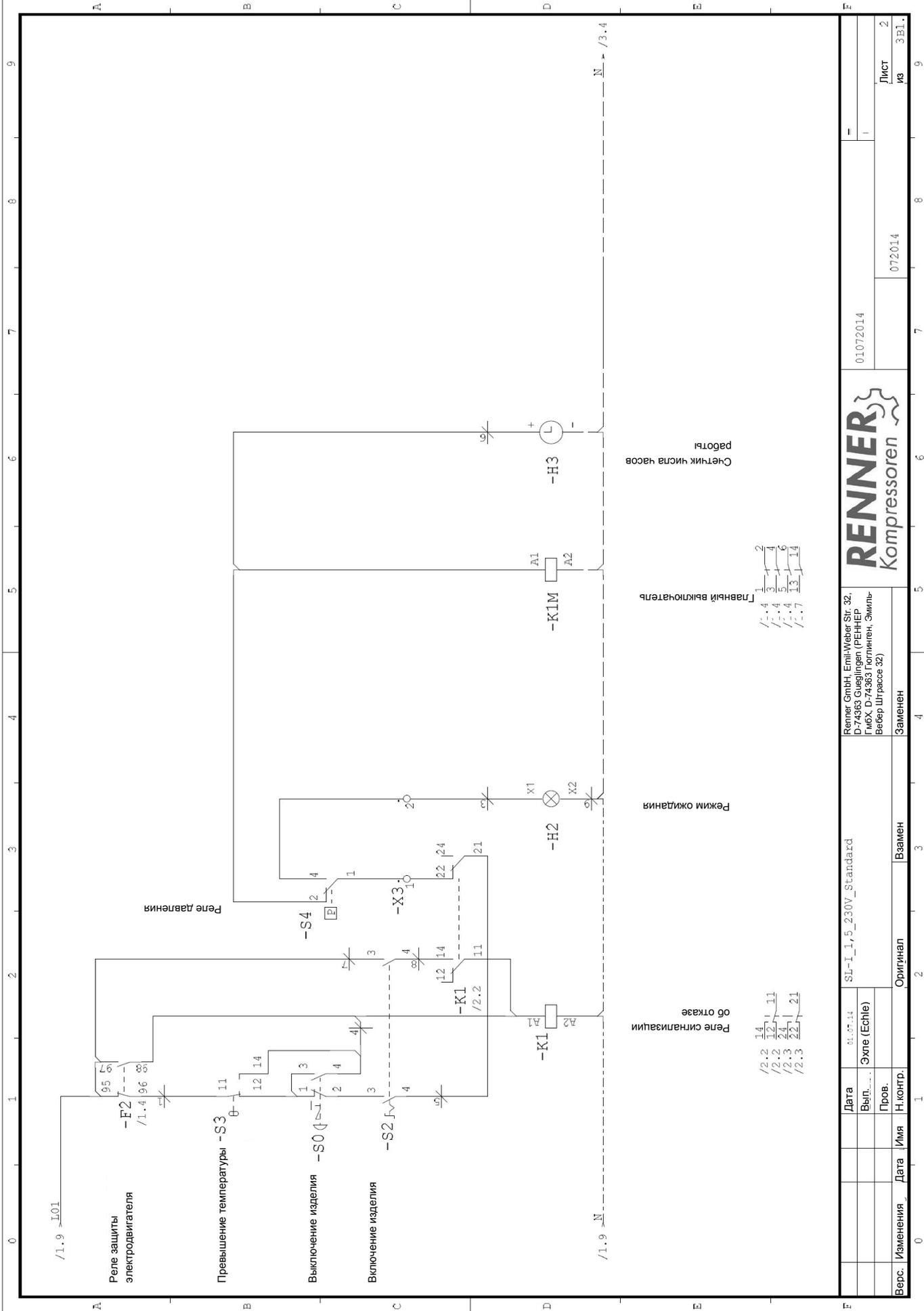
Стандартный вариант соединения по схеме «звезда-
треугольник» для компрессоров SL-S / SL-I



Верс.	Изменения	Дата	Имя	Н.контр.	Влажен	Оригинал	Заменен	01072014	072014	Лист	1
										из	3БЛ.



Renner GmbH, Emil-Weber Str. 32,
D-74363 Gueglingen (RENNER)
ГМОХ, D-74363 Гюглинген, Эмиль-
Вебер Штрассе 32)



01072014	1
072014	2
из	3БЛ.



Renner GmbH, Emil-Weber Str. 32,
D-74363 Gueglingen (RENNER)
ГМОХ, D-74363 Гюггинген, Эмиль-
Вебер Штрассе 32

SL-I_1,5_230V_Standard	Заменен
01.07.14	Оригинал
Эхле (Echte)	Вамен
Проф.	
Дата	Имя
И.контр.	

- /2.2 1/4 1 11
- /2.2 1/2 1 11
- /2.3 2/4 1 21
- /2.3 2/2 1 21

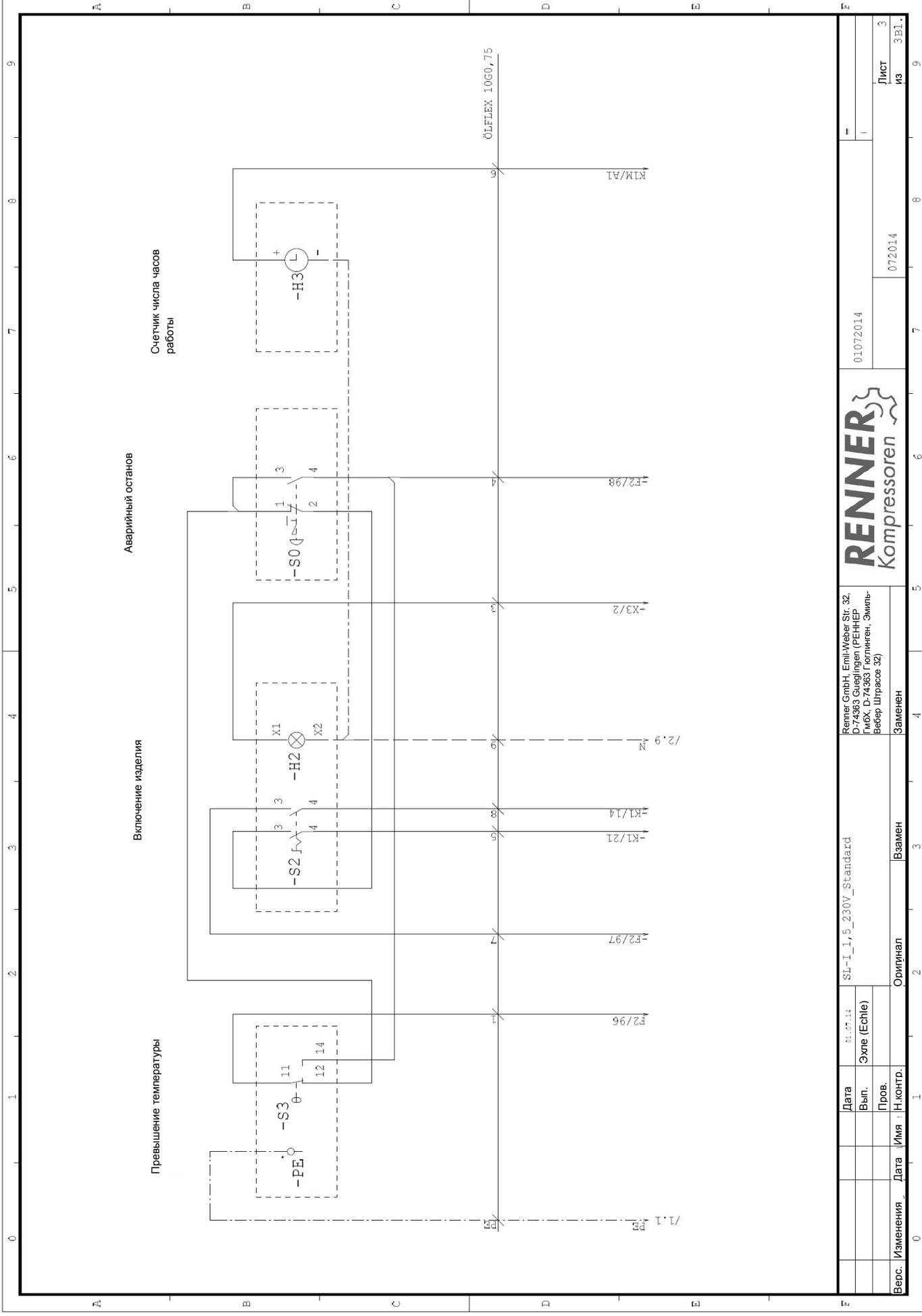
Режим ожидания

Главный выключатель

Счетчик числа часов работы

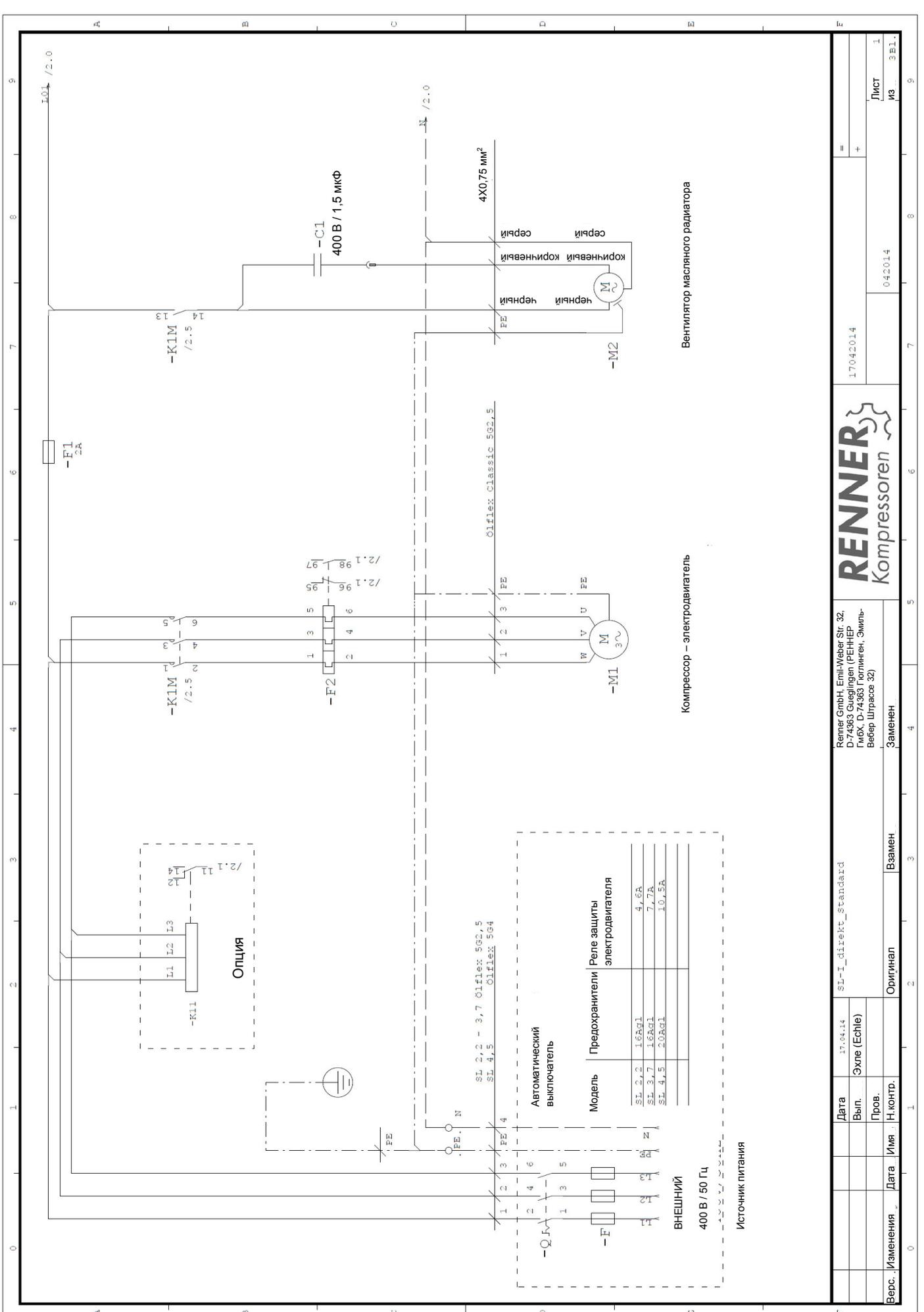
Режим ожидания

Реле сигнализации об отказе



Верс.	Именения	Дата	Имя	Н.контр.	Оригинал	Взамен	Заменен
Дата	01.07.14	SL-I_1,5_230V_Standard					
Вып.	Эhle (Echtle)	Renner GmbH, Emil-Weber Str. 32, D-74363 Gueglingen (RENNER ГмбХ, D-74363 Гюеглинген, Эмиль- Вебер Штрассе 32)					
Пров.		01072014					
Лист	3	072014					
из	3БЛ.	9					





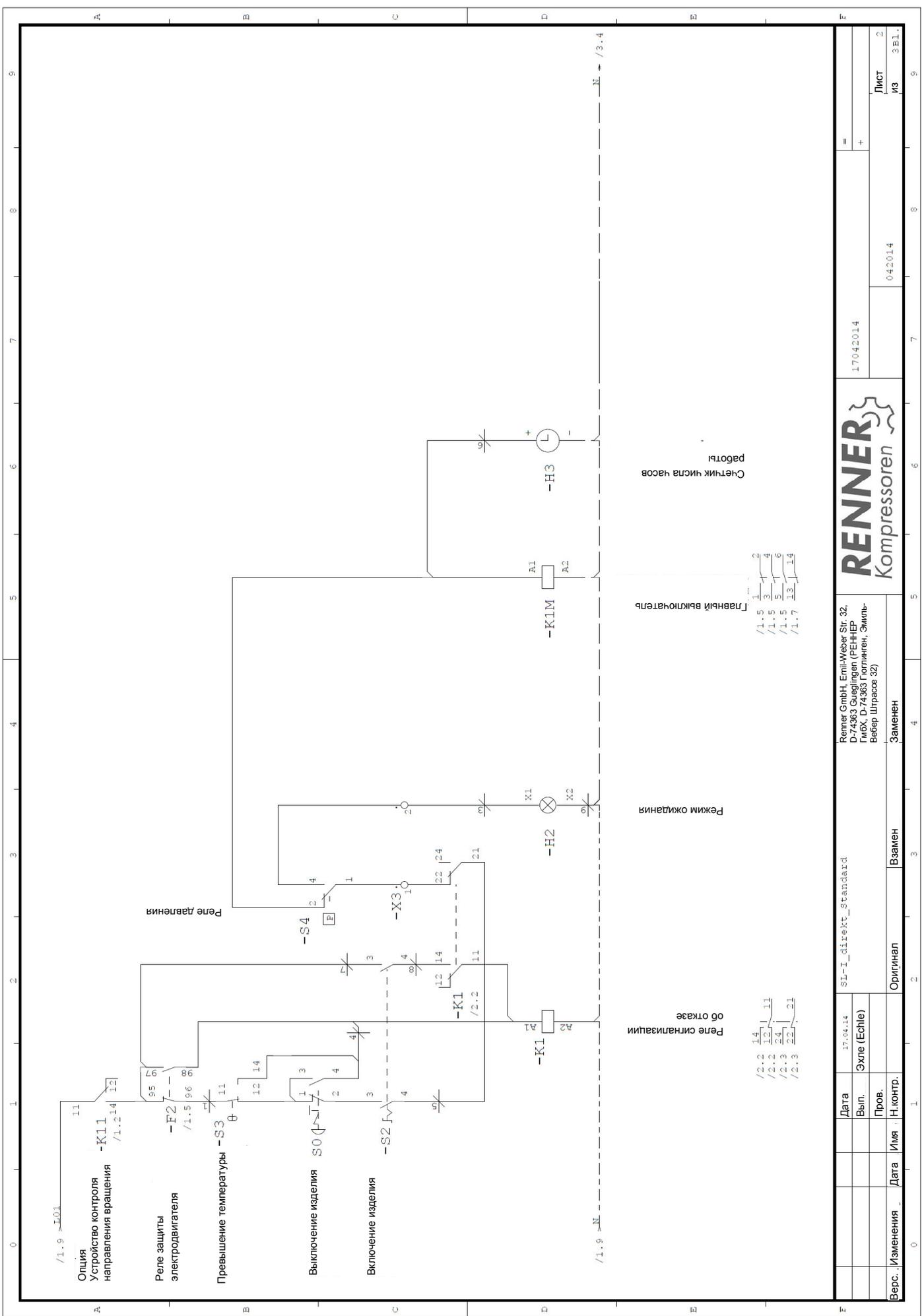
Вентилятор масляного радиатора

Компрессор – электродвигатель

ВНЕШНИЙ
400 В / 50 Гц
Источник питания

Автоматический выключатель	Предохранители	Реле защиты электродвигателя
SL 2,2	1GA41	4,6A
SL 3,7	1GA41	7,7A
SL 4,5	2OR41	10,5A

		17042014	Лист 1
Renner GmbH, Emil-Weber Str. 32, D-74383 Cuxhaven (RENNER) ГибКХ Д-74383 Гемлинген, Эмиль- Вебер Штрассе 32		042014	из 3 вкл.
Дата	17.04.14	SL-I_direkt_standard	
Вып.	Эхле (Echle)		
Пров.			
Н.контр.		Оригинал	Взамен



Дата	17.04.14	SI-I_direkt_standard	Реннер GmbH, Emil-Meher Str. 32, D-74383 Sulzbach (RENNER) ГmbH, D-74383 Гюльсбах, Эмиль- Вебер Штрассе 32	17042014	+	Лист	2
Вып.	Эхле (Echle)					из	3/31
Пров.							
Изм.	Дата	Имя	Имя	Имя	Имя	Имя	Имя
Изм.			Оригинал	Взамен	Заменен	042014	



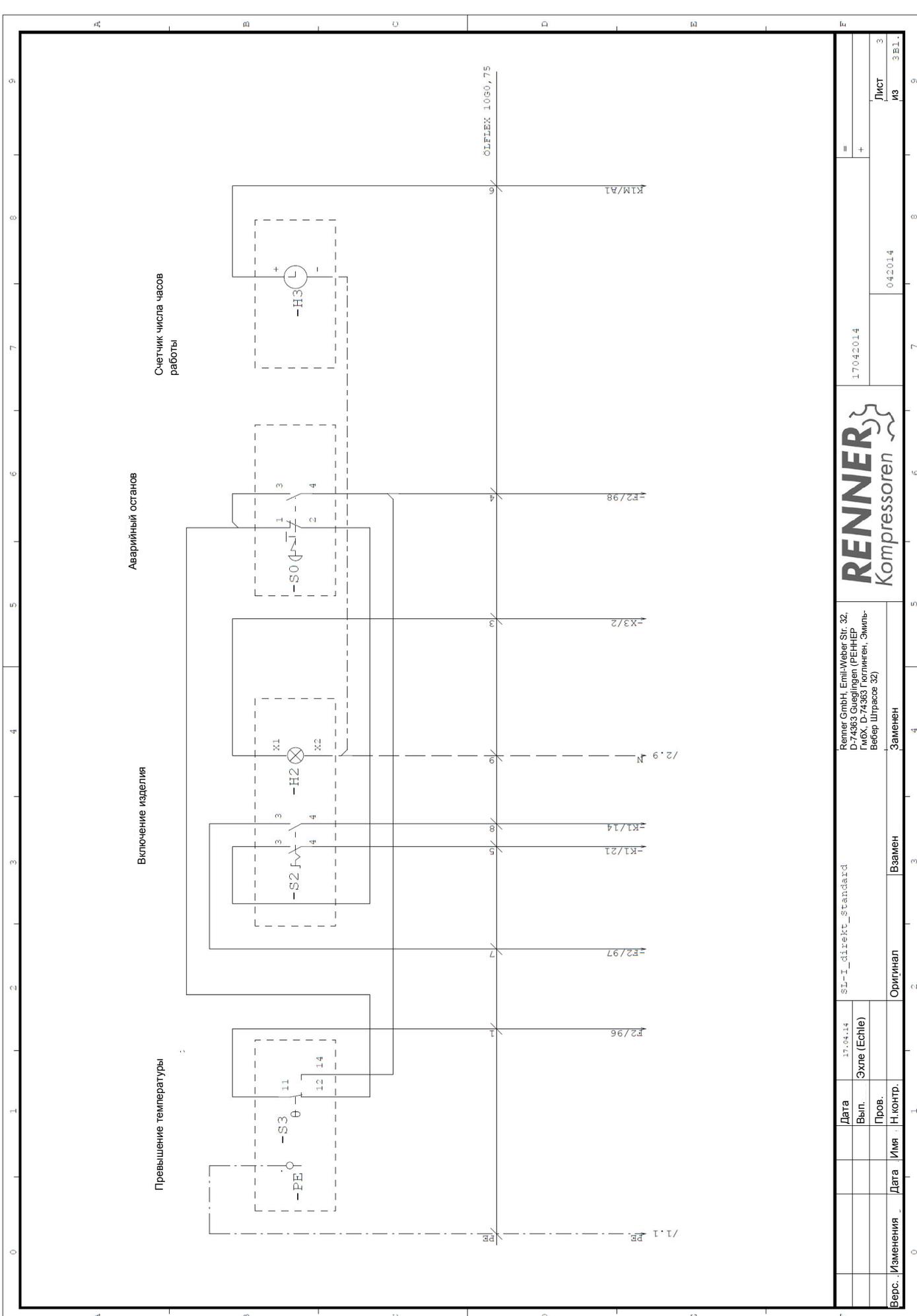
- 1 -
- 2 -
- 3 -
- 4 -
- 5 -
- 6 -
- 7 -
- 8 -
- 9 -

Четчик числа часов работы

Главный выключатель

Режим ожидания

Реле сигнализации об откате



Дата	17.04.14	SI-I_direkt_standard	Ремес GmbH Emil Meber Str. 32, D-74383 Sulzbach (RENNER) ГибКХ Д-74383 Галлинген, Эмиль- Вебер Штрассе 32)	17042014	Лист из 3 вкл.
Вып.	Эхле (Echle)			042014	
Пров.					
Имя		Оригинал	Заменен		
Дата		Взамен			
Имя					



01FLEX 1060,75

/ 1,1 PP

F2/96

F2/97

K1/21

K1/14

/ 2,9 N

F2/98

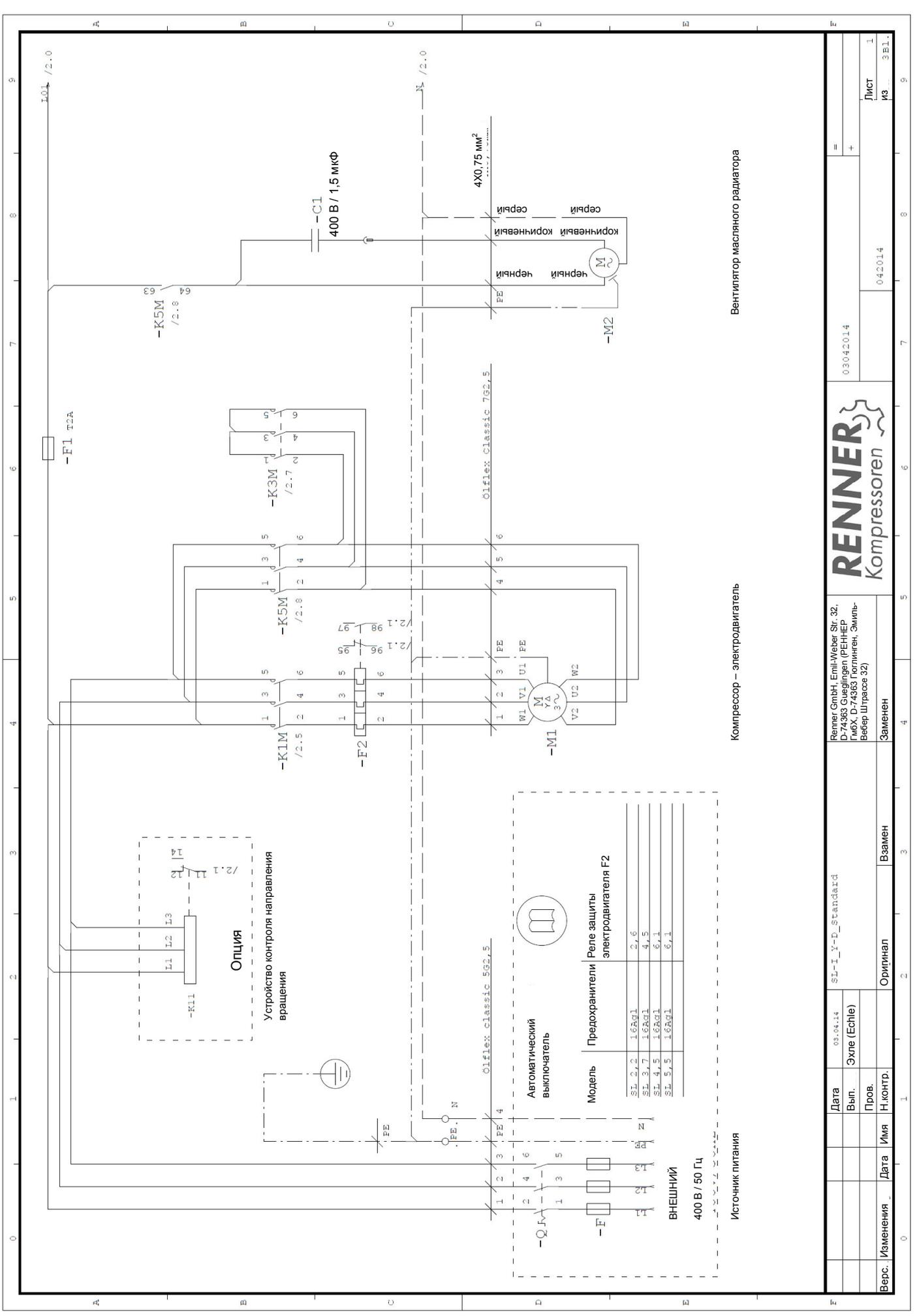
K1M/A1

Счетчик числа часов
работы

Аварийный останов

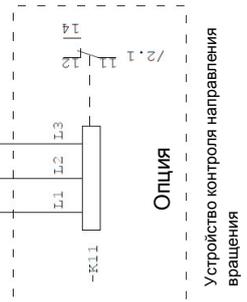
Включение изделия

Превышение температуры



Вентилятор масляного радиатора

Компрессор – электродвигатель



Опция

Устройство контроля направления вращения

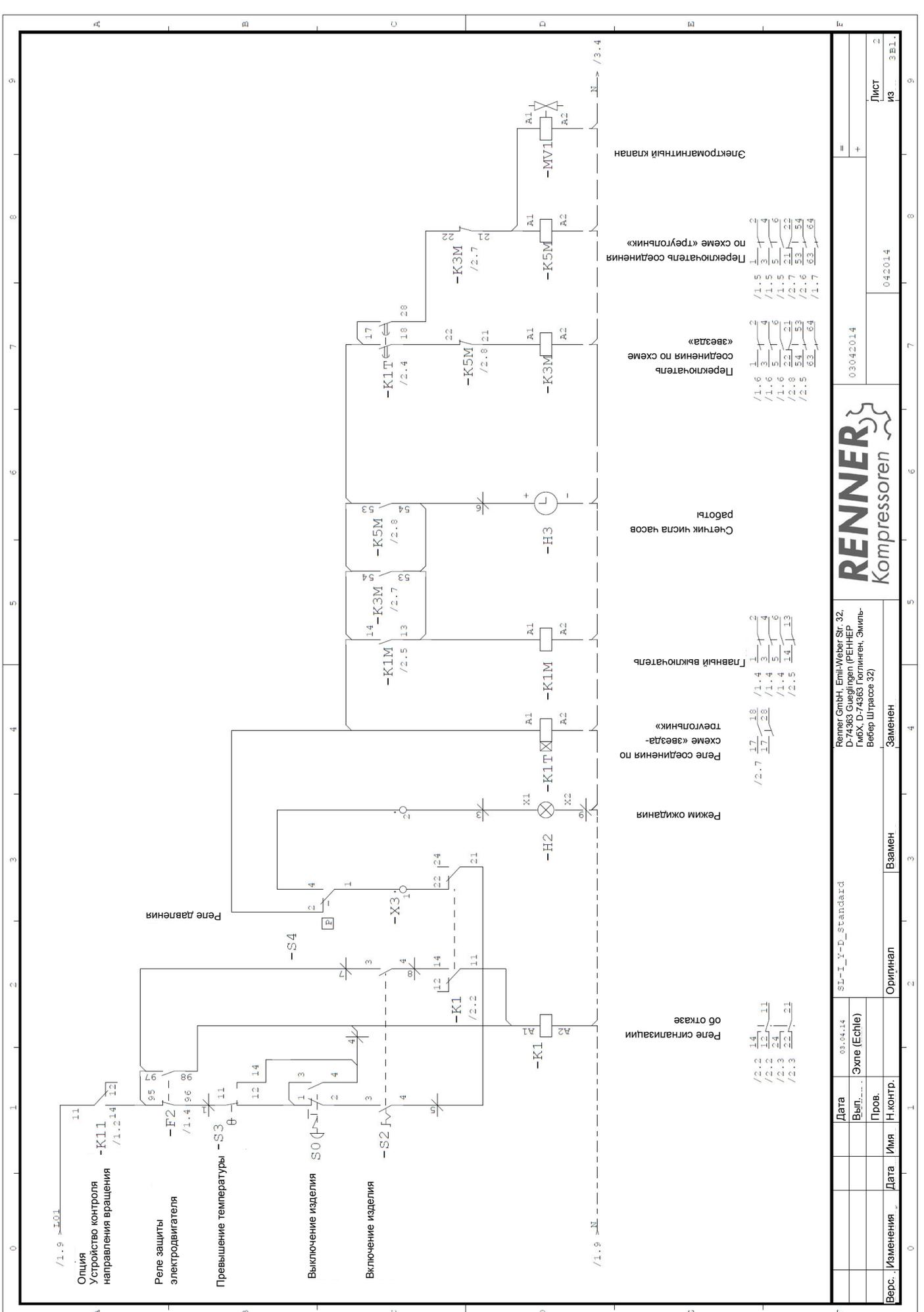
ВНЕШНИЙ
400 В / 50 Гц

Источник питания

Автоматический выключатель	Предохранители	Реле защиты электродвигателя F2
SI 2,2	1GA41	2,6
SI 3,7	1GA41	4,5
SI 4,5	1GA41	6,1
SI 5,5	1GA41	6,1

Верс.	Изменения	Дата	Имя	Н.контр.	Пров.	В.контр.	Дата	Имя	Н.контр.	Пров.	В.контр.
Дата			03.04.14			SI-I-V-E-Standard			Венер Спрын Емил Вебер Ст. 32, Д. 74383, Угол РЕННЕР ГМБХ Д. 74383 (Глинген, Эмиль Вебер Штрассе 32)		
Вып.			Эхле (Echle)			Заменен			04.20.14		
Лист			1			03042014			Лист		
№з			3.В.1						№з		





1.9.101

Опция
Устройство контроля
направления вращения

Реле защиты
электродвигателя

Превышение температуры

Выключение изделия

Включение изделия

Реле давления

Режим ожидания

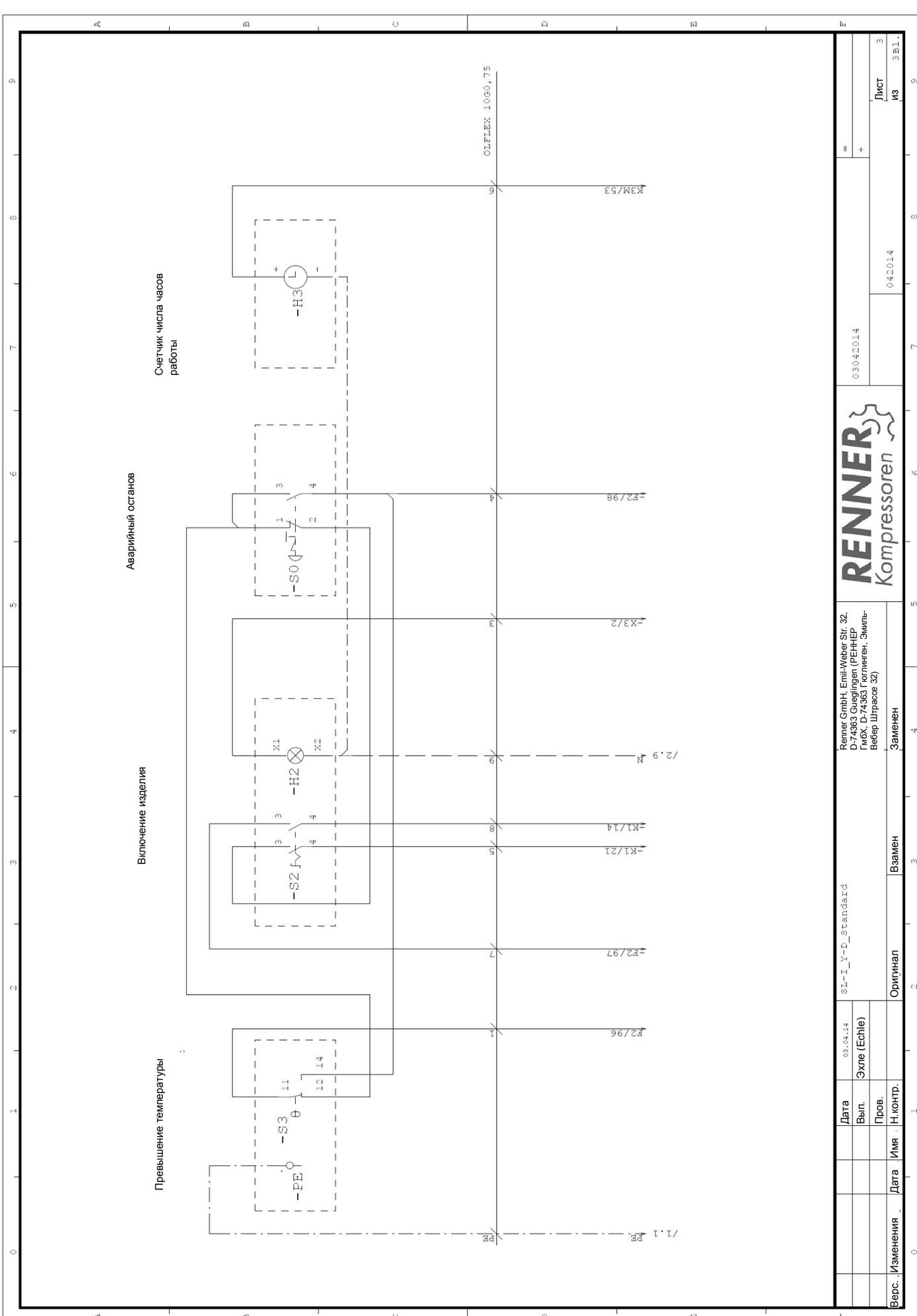
Реле сигнализации
об отказе

Схема «звезда-треугольник»
Реле соединения по
треугольнику

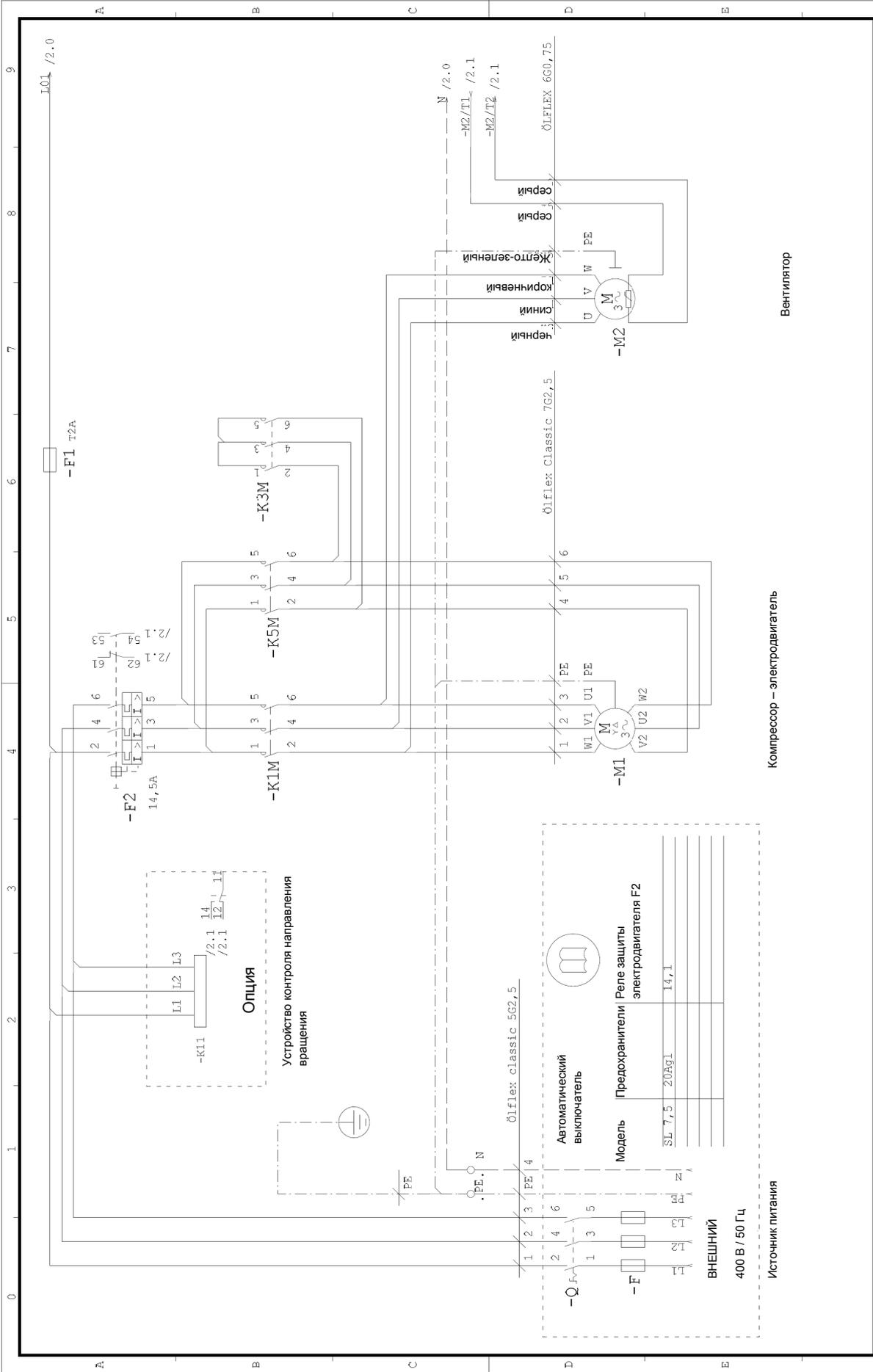
Главный выключатель
Счетчик числа часов
Работы
Переключател
соединения по схеме
«звезда»
Переключател
по схеме «треугольник»
Электромгнитный клапан

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

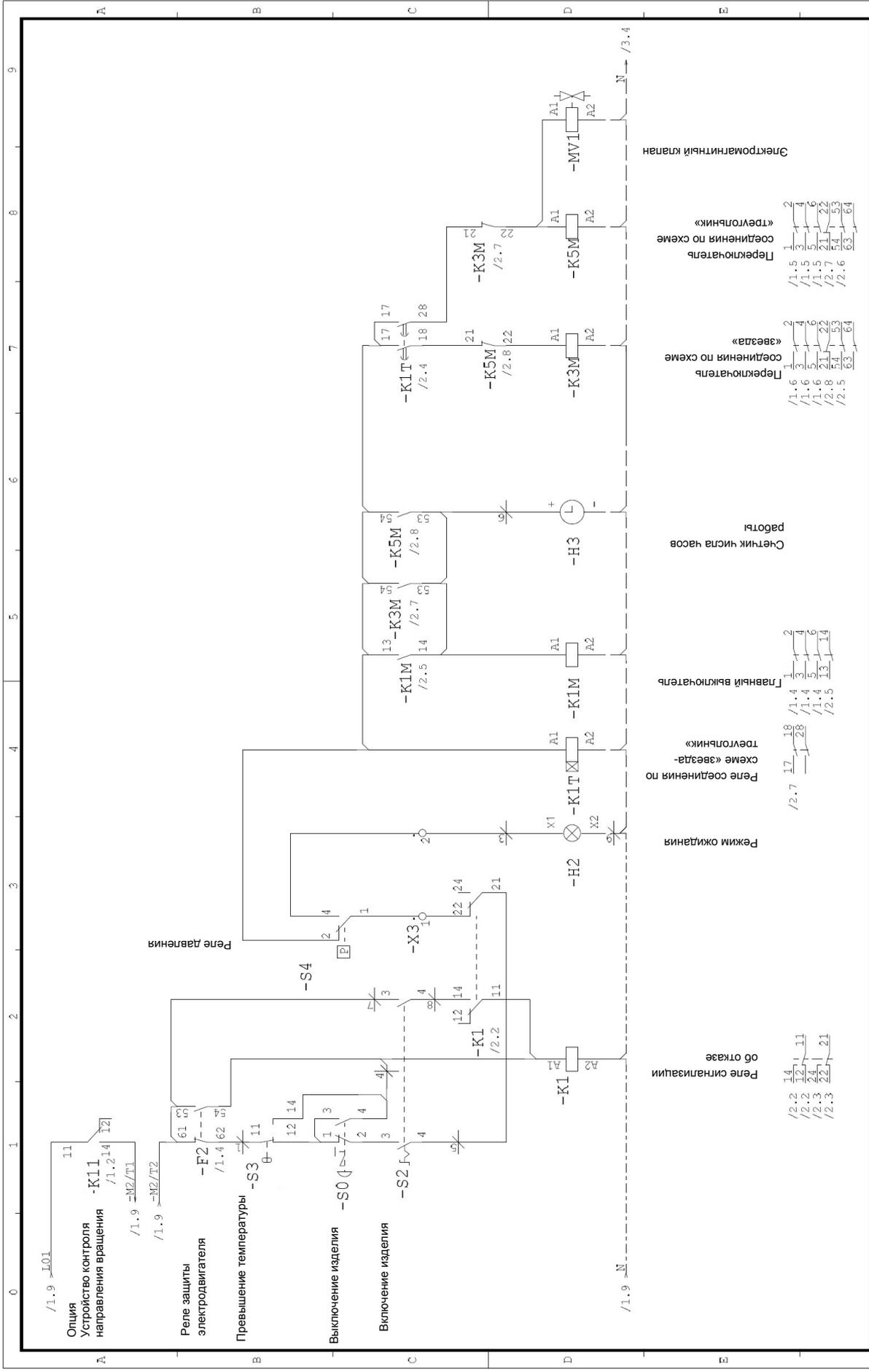
Дата	03.04.14	SI-I-V-Standard	Ремейт GmbH, Emla-Weber Str. 32, D-74363 Guedingen (RENNER ГmbH D-74363 Гюдингген, Эмль- Вебер Штрассе 32)	03042014	042014	Лист из	2 351
Вып.	Эхле (Echle)						
Пров.							
Изм.	Имя	Оригинал	Взамен	Заменен			



Дата		03.04.14		SI-I-V-D_Standard		Renner GmbH, Emil-Meher Str. 32, D-7433 Sulzbach (RENNER) ГmbH, D-74333 Гюльинген, Эмиль- Вебер Штрассе 32)		03042014		+	
Вып.	Эхле (Echle)					Заменен		042014		Лист	
Пров.						Взамен				из	
Н.контр.						Оригинал				3	
Дата	Имя									3.ВЛ	



Верс.	Изменения	Дата	Имя	Н.контр.	Оригинал	Взамен	Заменен	19082014	Лист	из	3ВЛ. 1
		Дата	19.08.14	Вып.	Эхле (Echle)	Пров.		082014			
Renner GmbH, Emil-Weber Str. 32, D-74383 Guggingen (RENNER) Г.м.к. Д-74383 Голлинген, Эмиль-Вебер Штрассе 32)								19082014			



Дата	19.08.14	SL-I_7_5_Y-D	Renner GmbH, Emil-Weber Str. 32, D-74363 Gueglingen (RENNER ГмбХ, D-74363 Гюеглинген, Эмиль-Вебер Штрассе 32)
Вып.	Эчле (Echle)		
Пров.			
Н.контр.			
Дата		Оригинал	Заменен
Имя		Взамен	
Изм.			
Лист	2		
Из	3ВЛ		
Дата	19082014		
Изм.	082014		



Реле сигнализации
 об отказе
 /2.2 14, 11
 /2.2 12, 11
 /2.3 24, 11
 /2.3 22, 21
 /2.3 21

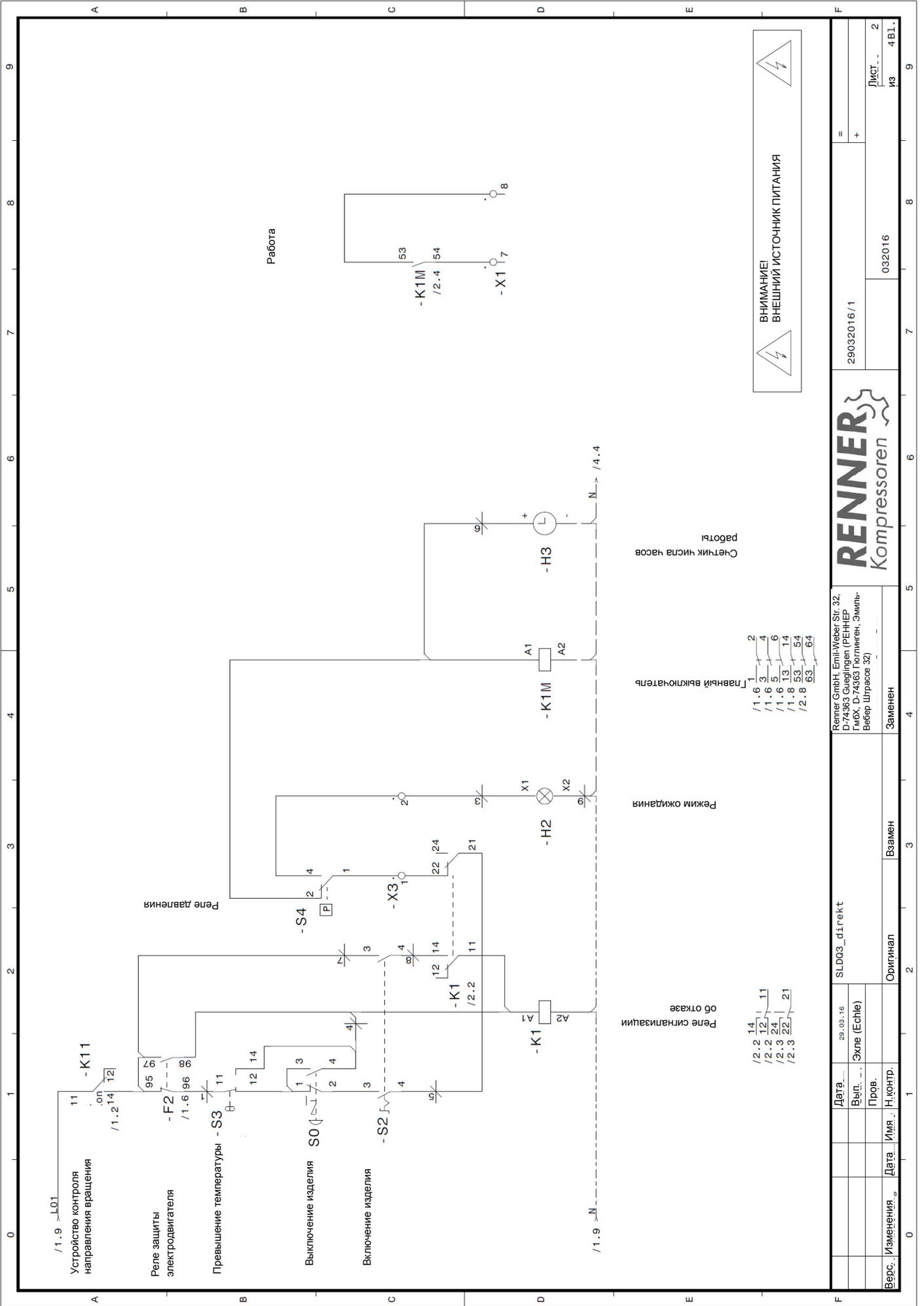
Реле соединения по
 схеме «звезда»
 /2.7 17, 18, 1.4, 2
 /2.7 28, 1.4, 3, 4
 /2.7 1.4, 5, 6
 /2.7 1.4, 13, 14
 /2.7 2.5

Четчик числа часов
 работы
 -H3

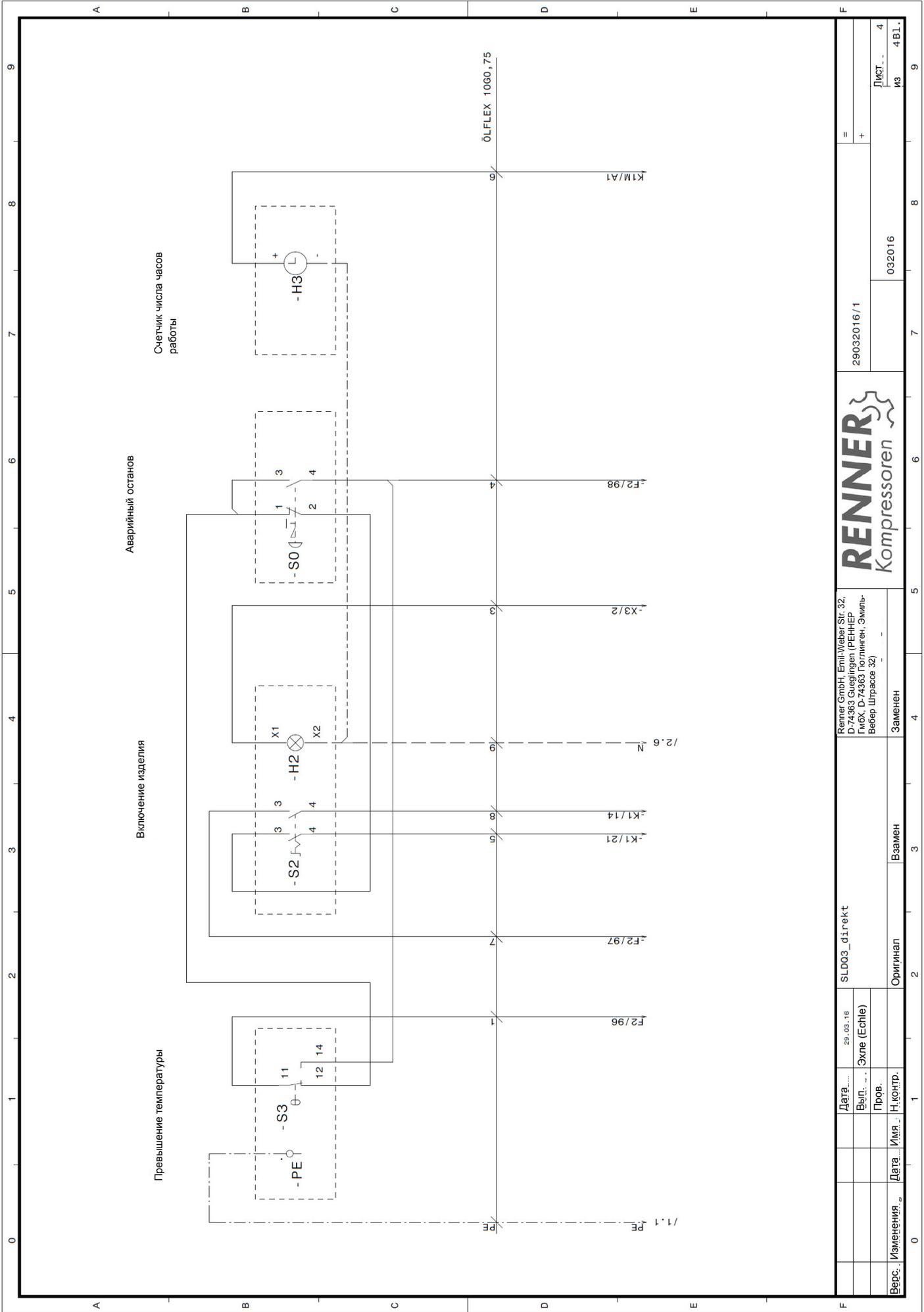
Переклюатель
 «звезда»
 /1.6 1, 2
 /1.6 3, 4
 /1.6 5, 6
 /1.6 21, 22
 /2.8 54, 53
 /2.8 63, 64

Переклюатель
 «треугольник»
 /1.5 1, 2
 /1.5 3, 4
 /1.5 5, 6
 /2.7 21, 22
 /2.7 54, 53
 /2.7 63, 64

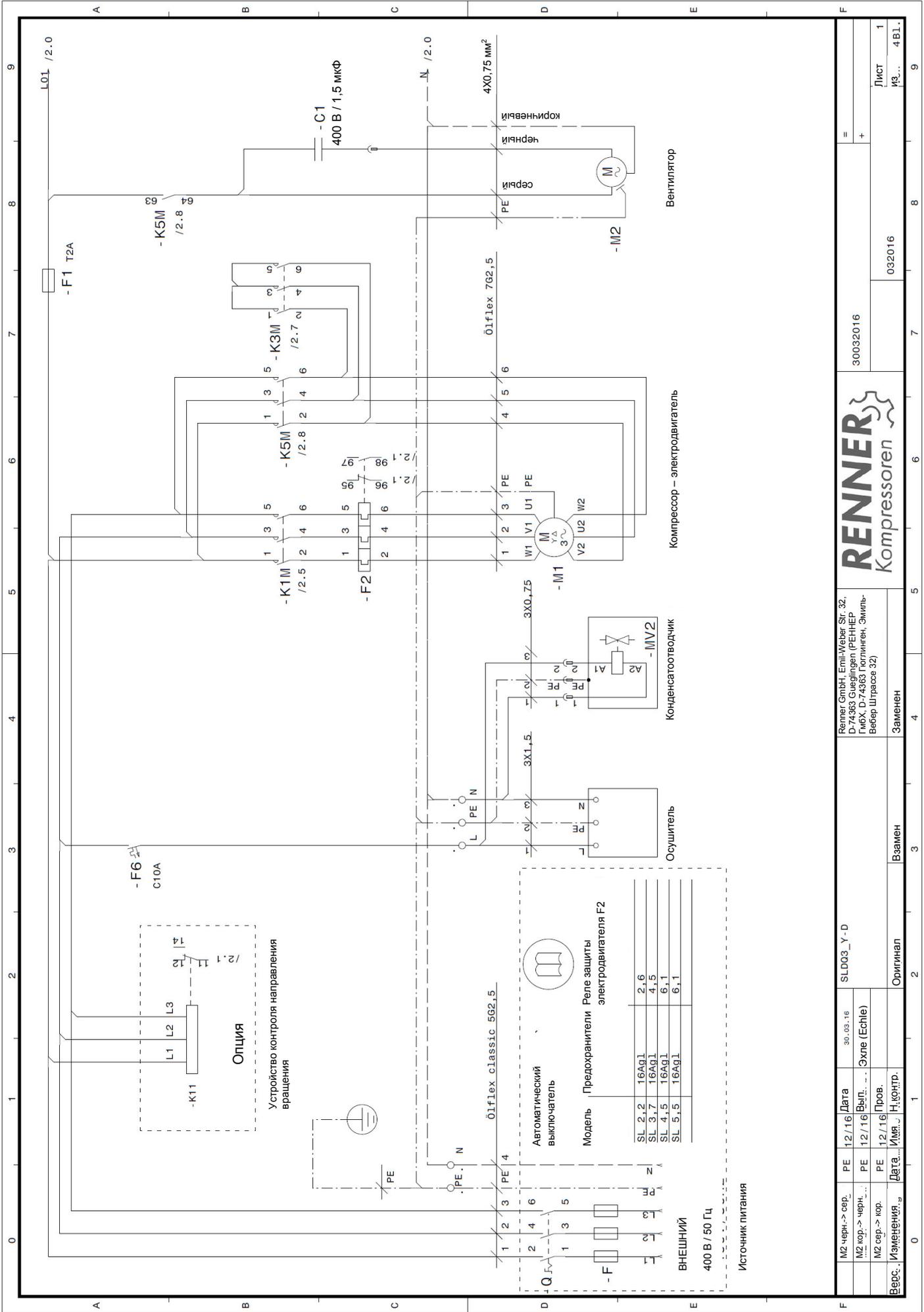
Электромгнитный клапан
 -MV1 /3.4, 21, 22



ВЕРС. ...	Изм.	Дата	Имя	Н.контр.	Оригинал	Замен	2	3	4	5	6	7	8	9
		29.03.16			SLD03_direkt	Замен								
			Вып.	Экпе (Echle)										
			Пров.											
Renner GmbH, Emil-Weber Str. 32, D-74383 Sulzlingen (REINIGER) Werk D-74383 Sulzlingen, Zylinder- Weger Strasse 32											29032016 / 1	032016	Лист ... 2	из 4 ВЛ.



Дата	29.03.16	SLD03_direkt	Reiner GmbH, Emil-Weber Str. 32, D-74383 Sugglingen (REINER) Площ. D-74383 Голлинген, Эмиль- Вебер Штрассе 32	29032016 / 1	032016	Лист... 4
Вып. (Echte)	Эксп.					из
Пров.	Пров.					4 ВЛ.
Имя	Имя	Оригинал	Заменен			
Изменения	Изменения	Взамен	Заменен			



Опция

Устройство контроля направления вращения

-K11

L1 L2 L3

1 2 3 4

01flex classic 502,5

Автоматический выключатель

Предохранители Реле защиты электродвигателя F2

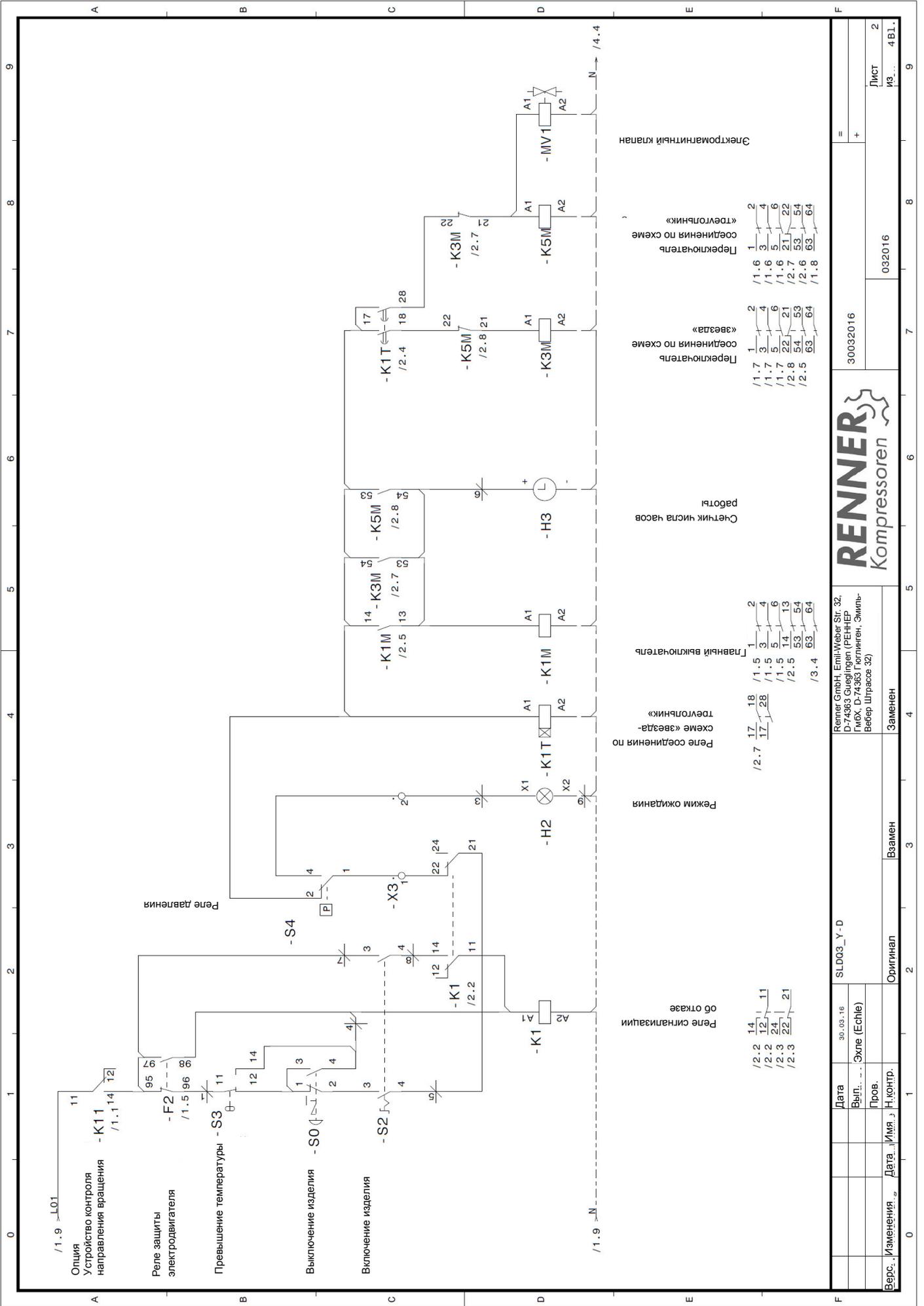
SL 2,2	16Aq1	2,6
SL 3,7	16Aq1	4,5
SL 4,5	16Aq1	6,1
SL 5,5	16Aq1	6,1

ВНЕШНИЙ

400 В / 50 Гц

Источник питания

M2 черн.-> сер.	PE	12 / 16	Дата	30.03.16	SLD03_Y-D	Renner GmbH, Emil-Weber Str. 32, D-74363 Cleevelingen (RENNER ГмбХ, D-74363 Клевлинген, Эмиль- Вебер Штрассе 32)	30032016	30032016
M2 сер.-> черн.	PE	12 / 16	Вул.	Эхле (Echle)				
M2 сер.-> кор.	PE	12 / 16	Пров.					
Варс. Изменения	Дата	Имя	Н.контр.		Оригинал	Заменен	032016	Лист 1
					Взамен			№... 4 ВЛ.



1.9 L01
 Опция
 Устройство контроля направления вращения - K11 /1.1, 14, 12
 Реле защиты электродвигателя - F2 /1.5, 96, 8
 Превышение температуры - S3
 Выключение изделия - S0
 Включение изделия - S2 /2.2, 11
 Реле давления - X3
 -S4
 -K1 /2.2, 11
 -K1T /2.4, 17, 18, 28
 -K3M /2.7, 22
 -K5M /2.8, 21
 -H1 /2.5, 13
 -H2 /2.7, 17, 28
 -H3 /3.4, 63, 64
 -K1M /2.5, 13
 -K3M /2.7, 22
 -K5M /2.8, 21
 -MV1 /1.6, 3, 4
 /1.9 N /4.4

Режим ожидания
 Реле соединения по схеме «звезда-треугольник»
 Четчик числа часов работы
 Электромгнитный клапан

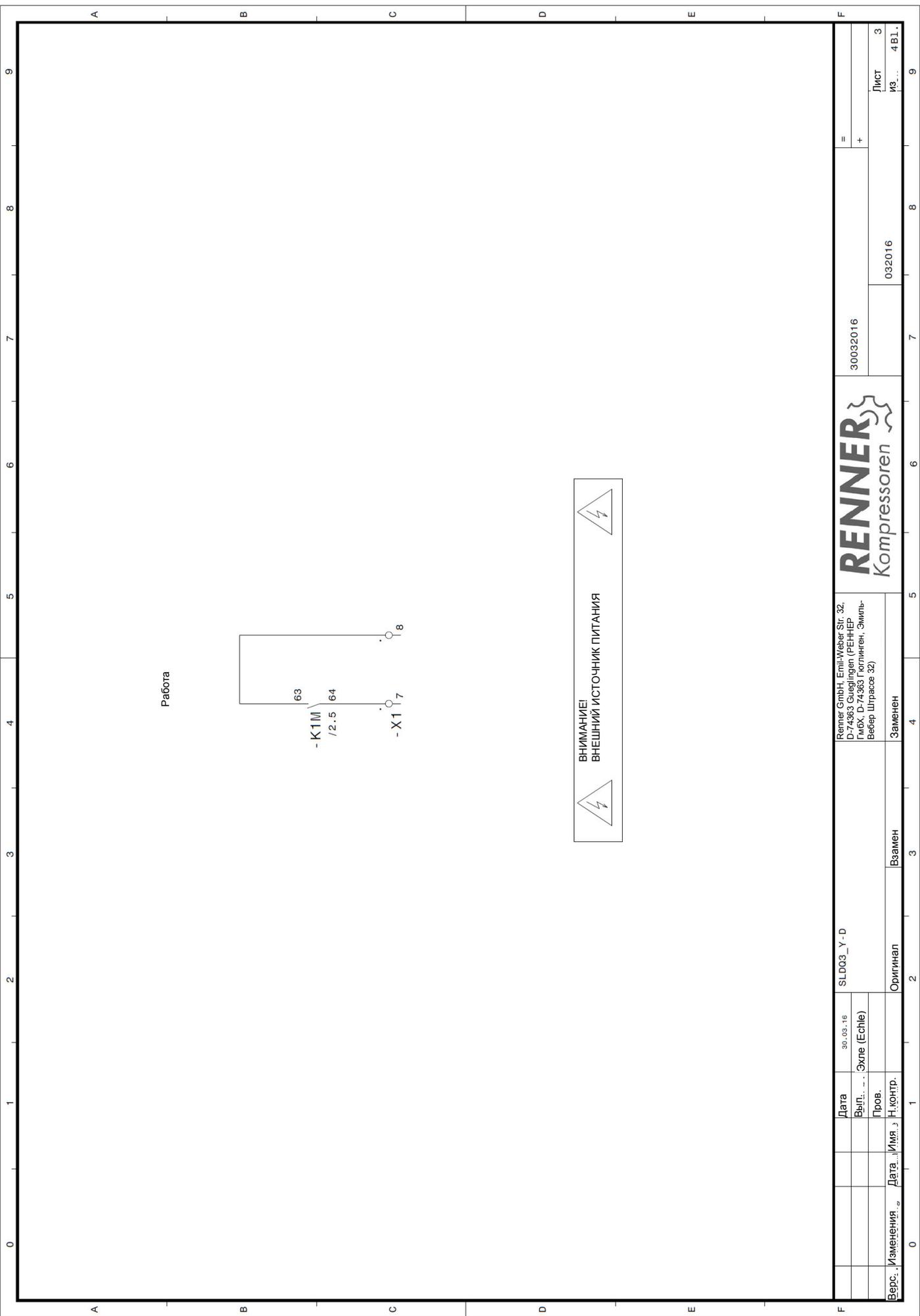
Реле сигнализации об отказе
 /2.2 14
 /2.2 12 1 11
 /2.3 24 21
 /2.3 22 21

Лавный выключатель
 /1.5 1 2
 /1.5 3 4
 /1.5 5 6
 /2.5 14 13
 /2.5 53 54
 /3.4 63 64

Переключитель соединения по схеме «звезда»
 /1.7 1 2
 /1.7 3 4
 /1.7 5 6
 /2.7 21 22
 /2.7 53 54
 /2.5 63 64

Переключитель «звезда»
 /1.6 1 2
 /1.6 3 4
 /1.6 5 6
 /2.6 21 22
 /2.6 53 54
 /1.8 63 64

Верс. Изменения	Дата	Имя	Н.контр.	Взамен	Оригинал	Заменен	30032016	032016	Лист	2
	30.03.16								из	4 вл.
SLD03_Y-D							30032016			
Remer GmbH, Emil-Weber Str. 32, D-74663 Cauggingen (RENNER-PLM), D-74363 Pommicken, Эммер-Вебер Штрассе 32							RENNER Kompressoren			



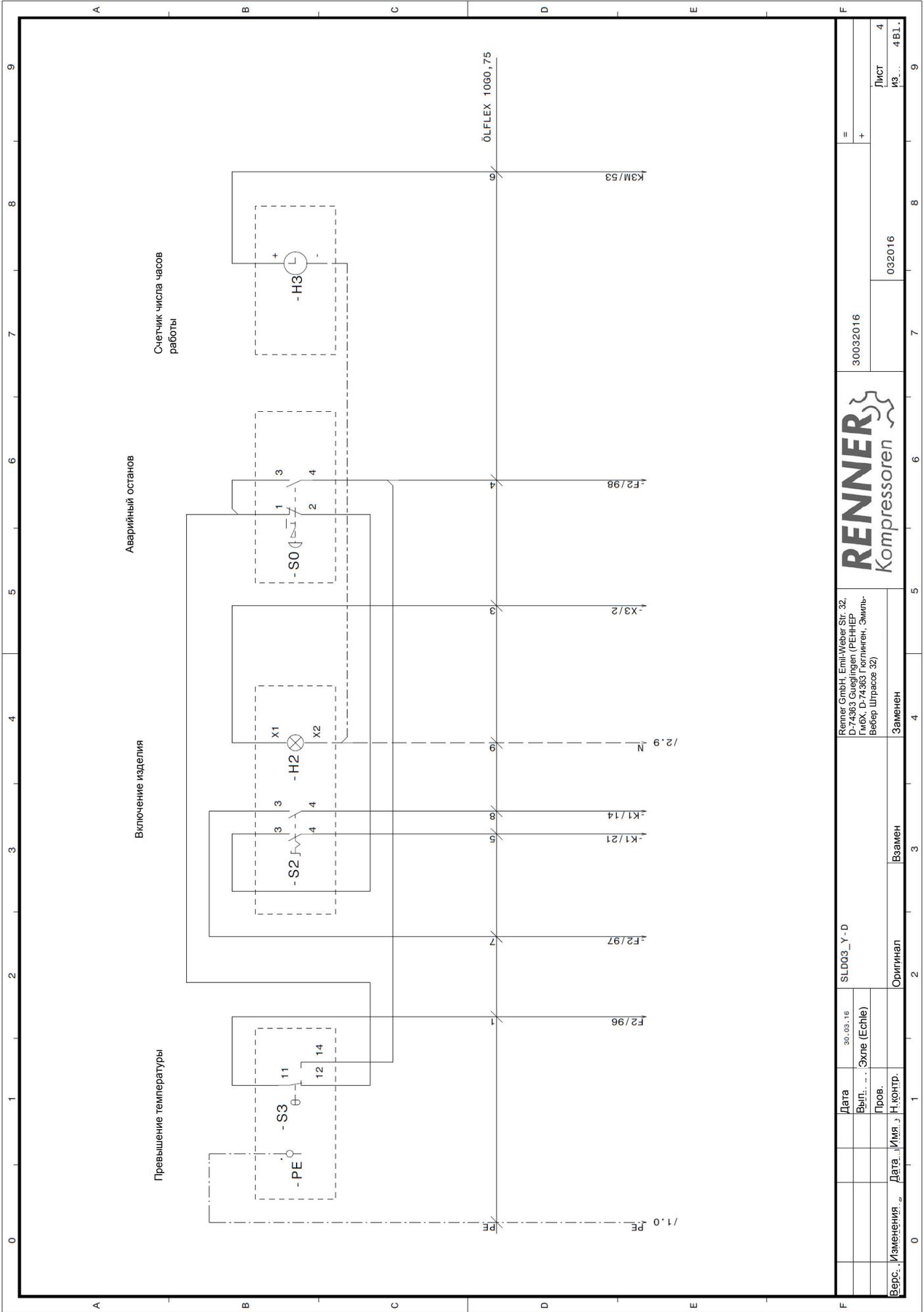
Работа

63
- K1M / 2..5 64
- X1 7 18

ВНИМАНИЕ!
ВНЕШНИЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

ВЕРС. / Изменения		Дата	30.03.16	SLD03_Y-D	Ремтер GmbH, Emil-Weber Str. 32, D-74363 Sauggingen (RENNER П.М.Х. D-74363 Готтинген, Эмль- Вебер Штрассе 32)	30032016	3
Пров.	Эхле (Echle)	Дата		Оригинал	Заменен	032016	Лист
Н.хонтр.		Дата		Взамен			из ... 4 ВЛ.





Верс. Изменения	Дата	Имя	Н.хонтр.	Оригинал	Взамен	Заменен	30032016	032016	Лист	4
	30.03.16	Эхле (Echle)							из	4 вл.
SLD03_Y-D Renner GmbH, Emil-Weber Str. 32, D-74363 Sauggingen (RENNER) П.О.Ф. Д-74363 Готтинген, Эмль- Вебер Штрассе 32							RENNER Kompressoren			

Приложение W - Работы по техническому обслуживанию спиральных компрессоров SL/SL-I/SL-S мощностью 1,5-7,5 кВт, 8 и 10 бар SLM-S мощностью 7,5-30,0 кВт, 8 и 10 бар

Интервал выполнения	8 бар	10 бар	Работы по техническому обслуживанию	Используемые компоненты
Запуск	x	x	Затяжка электрических клемм	
			Контроль/затяжка соединений труб/шлангов	
			Контроль направления вращения	
			Проверка натяжения клинового ремня	
Ежедневно регулярно	x	x	Слив конденсата из ресивера (при наличии)	
каждые 250 ч или ежемесячно	x	x	Проверка/чистка всасывающего воздушного фильтра	
каждые 1000 ч или каждые 6 месяцев	x	x	Проверка наличия утечек, трещин и т.д. из шлангов	
каждые 2500 ч или один раз в год	x	x	Затяжка электрических клемм	
	x	x	Проверка износа клинового ремня и его замена в случае необходимости	Клиновой ремень
	x	x	Проверка выравнивания шкивов и их регулировка в случае необходимости	
	x	x	Проверка установки и затяжки всех труб	
	x	x	Замена картриджа всасывающего фильтра	Картридж
	x	x	Замена приспособления для уменьшения стука электромагнитного клапана ²	Электромагнитный клапан
	x	x	Замена обратного клапана у выпускного отверстия для сжатого воздуха ²	Обратный клапан
	x	x	Проверка настройки реле давления и ее изменение в случае необходимости	
после 5000 ч	x	x	Чистка всасывающего вентилятора	
	x	x	Чистка рёбер для охлаждения	
	x	x	Замена электромагнитного клапана ²	Электромагнитный клапан
		x	Техническое обслуживание спиральных компрессоров I* (набор уплотнений)	МК 2 (10 бар)
после 10000 ч	x	x	Чистка всасывающего вентилятора	
	x	x	Чистка рёбер для охлаждения	
	x		Техническое обслуживание спиральных компрессоров I* (набор уплотнений)	МК 3 (8 бар)
		x	Техническое обслуживание спиральных компрессоров I* (набор уплотнений)	МК 2 (10 бар)
после 15000 ч	x	x	Чистка всасывающего вентилятора	
	x		Чистка рёбер для охлаждения	
		x	Техническое обслуживание спиральных компрессоров II (компрессор)	МК 3 (10 бар)
после 20000 ч	x		Техническое обслуживание спиральных компрессоров II (компрессор)	МК 4 (8 бар)

*Проводить капитальное техническое обслуживание могут только уполномоченные и сертифицированные представители компании RENNER.

² Для электродвигателей с запуском по схеме «звезда-треугольник»

Разрешено использовать только оригинальные запасные части и компоненты компании RENNER.

Приложение W2

Техническое обслуживание подшипников электродвигателя

Содержание	Данное приложение содержит общую информацию о том, как проводить техническое обслуживание подшипников электродвигателя. Приведенная информация относится только к текущим системам и может отличаться от технического обслуживания более старых моделей электродвигателей.
Постоянно смазываемые подшипники электродвигателя	Компрессоры мощностью до 37 кВт оснащены электродвигателями с постоянно смазываемыми шариковыми радиальными подшипниками закрытого типа – с расчетным сроком службы от 15000 до 30000 часов работы. Если условия работы отличаются от указанных в руководстве по эксплуатации, то для обеспечения надежной работы необходимо скорректировать периодичность проведения технического обслуживания с учетом преобладающих условий. При высоких уровнях запыленности и загрязнений, частых включениях и высоких температурах окружающей среды, а также при частоте 60 Гц необходимо скорректировать периодичность проведения технического обслуживания.
Описание процедуры замены подшипников	<ol style="list-style-type: none">1. Отключить установку и принять меры по предотвращению случайного перезапуска.2. При необходимости демонтировать электродвигатель и снять вспомогательные компоненты (колесо вентилятора, раму, кожух вентилятора, шкив).3. Демонтировать кожух подшипника (в центре) и экран подшипника (снаружи).4. Извлечь старый подшипник с помощью устройства для извлечения (при возникновении трудностей можно немного нагреть подшипник) и удалить старую смазку.5. Осторожно нагреть внутреннее кольцо нового подшипника.6. Установить новый подшипник до упора на вал и удерживать его в этом положении в течение небольшого времени.7. Смазать новый подшипник подходящей смазкой.8. Установить кожух подшипника и экран подшипника на место.9. Установить уплотнение подшипника на место. <p>Обозначения типов подшипников электродвигателя приведены в таблице 1.</p>

Приложение W2 Техническое обслуживание подшипников электродвигателя (продолжение)

Простой электродвигателей

При простое электродвигателей в течение продолжительного времени вал электродвигателя необходимо поворачивать один раз в месяц. При этом нужно повернуть вал электродвигателя вручную по меньшей мере на 5 оборотов и остановить его в положении, отличном от начального.

При простое электродвигателей более 6 месяцев перед повторным запуском нужно выполнить смазку подшипников электродвигателей.

При простое электродвигателей более 2 лет перед повторным запуском их нужно заменить.

Ниже приведена подробная информация об установленных подшипниках и необходимом количестве смазки (только для электродвигателей WEG):

Размер рамы	Выходная мощность электродвигателя (кВт)	Приводная сторона	Неприводная сторона
90	1,5 / 2,2	6205 ZZ	6204 ZZ
112	3,7	6307 ZZ	6206 ZZ
132	4,5 / 5,5 / 7,5	6308 ZZ	6207 ZZ

Таблица 1

Заявление о соответствии требованиям ЕС согласно Директиве по безопасности машин и оборудования 2006/42/ЕС, Приложение II 1.A

Изготовитель / дистрибьютор

РЕННЕР Компрессорен ГмбХ Эмиль-Вебер Штрассе 32 74363 Гюглинген	RENNER Kompressoren GmbH Emil-Weber Str. 32 74363 Gueglingen
---	--

настоящим заявляет, что следующее изделие

Наименование изделия: **Спиральный компрессор RENNER**
Изготовитель: **RENNER**
Серийный номер:
Обозначение серии / типа: **SL-S, SLK-S, SLD-S, SLDK-S, SL-I, SLK-I, SLD-I, SLDK-I, SLQ, SLDQ**
Описание:
Спиральный компрессор для сжатия воздуха под давлением 8-10 бар

соответствует нормам вышеуказанных директив со всеми изменениями, действующими на момент выдачи заявления.

Были использованы следующие гармонизированные стандарты:

Директива по электромагнитной совместимости 2014/30/EU

Директива 2014/29/EU

Директива ЕС по ограничению использования опасных веществ 2011/65/EU

Были использованы последние версии следующих гармонизированных стандартов:

EN 1012-1	Компрессоры и вакуумные насосы - Требования безопасности – Часть 1: Компрессоры
EN 286-1	Сосуды, работающие под давлением, без огневого подвода теплоты простой конструкции для воздуха или азота – Часть 1: Сосуды, работающие под давлением, общего назначения
EN 60204-1	Безопасность машин – Электрооборудование машин и механизмов – Часть 1: Общие требования
EN ISO 12100	Безопасность машин – Основные принципы конструирования – Оценки риска и снижения риска
EN ISO 13849-1	Безопасность оборудования – Элементы систем управления, связанные с безопасностью – Часть 1: Общие принципы конструирования.
EN ISO 13849-2	Безопасность оборудования – Элементы систем управления, связанные с безопасностью – Часть 2: Валидация

Имя и адрес лица, ответственного за составление технической документации:

Michael Zottl (Михель Цотль)

РЕННЕР Компрессорен ГмбХ Эмиль-Вебер Штрассе 32 74363 Гюглинген	RENNER GmbH Kompressoren Emil-Weber Str. 32 74363 Gueglingen
---	--



(B. Renner (Б. Реннер))
Генеральный директор



(Michael Zottl (Михель Цотль))
Контактное лицо, ответственное за составление документации

Приложение КТ

Инструкции по эксплуатации осушителя рефрижераторного типа

Содержание

В этой главе приводится общая информация об опциональном осушителе рефрижераторного типа.

Необходимо соблюдать указания по технике безопасности, приведённые в отдельном руководстве по эксплуатации для осушителя рефрижераторного типа. Особая опасность связана с риском вдыхания паров хладагента или непосредственным контактом с ним. Запрещено курить во время проведения работ рядом с осушителем, поскольку при контакте хладагента с пеплом или другим источником открытого огня (например, используемым при сварочных работах), образуются ядовитые пары.

Принцип работы

Осушитель рефрижераторного типа содержит систему охлаждения сжатого воздуха. Данная система также обеспечивает удаление влаги из сжатого воздуха. Удаление образующегося конденсата осуществляется с помощью конденсатоотводчика.



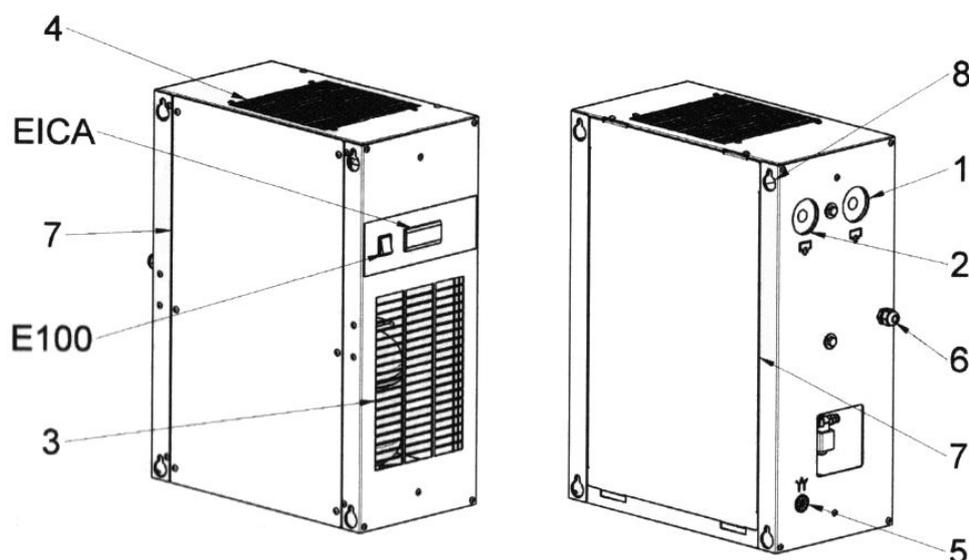
Необходимо следить за тем, чтобы впускное и выпускное отверстия для охлаждающего воздуха были всегда свободны и не засорились. Вентиляционная решётка должна находиться на достаточном расстоянии от стен помещения.

См. изображение осушителя в гл. 2.3 и информацию в гл. 2.3.1 руководства по эксплуатации для осушителя рефрижераторного типа.

После включения осушителя рефрижераторного типа нужно подождать 5 минут, чтобы давление успело выровняться. Только после этого можно запустить компрессор.

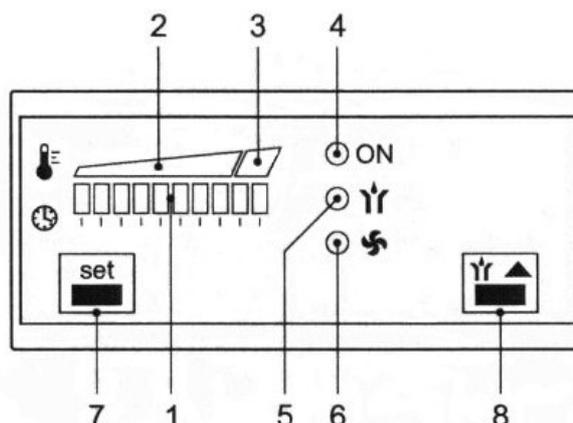
Приложение КТ Осушитель рефрижераторного типа (продолжение)

Изображение
 осушителя
 рефрижераторного
 типа



1.) Впускное отверстие для сжатого воздуха	6.) Электрические разъемы
2.) Выпускное отверстие для сжатого воздуха	7.) Место доступа для проведения технического обслуживания
3.) Впускное отверстие для охлаждающего воздуха	8.) Крепежные отверстия
4.) Выпускное отверстие для охлаждающего воздуха	E100.) Выключатель
5.) Конденсатоотводчик	EICA.) Электронный регулятор

Изображение
 панели
 управления



**Приложение КТ Осушитель рефрижераторного типа
(продолжение)**

**Электронный
регулятор**

Поз.	Описание	Функция
1	10 зеленых светодиодов	Индикатор температуры точки росы газов под давлением
2	Зеленая область	Нормальная температура точки росы газов под давлением
3	Красная область	Высокая температура точки росы газов под давлением
4	Зеленый светодиод	Осушитель сжатого воздуха включен В режиме настройки мигающий светодиод указывает на то, какие данные отображаются
5	Желтый светодиод	Магнитный клапан конденсата активен
6	Желтый светодиод	Вентилятор включен
7	Переключатель настроек	Многофункциональная клавиша для изменения значения параметра. Нажатие на кнопку в течение 2 секунд: Переключение из режима отображения в режим настройки Кратковременное нажатие на кнопку: Переключение между меню Одновременное нажатие с кнопкой вверх: Изменение текущих настроек
8	Клавиша со стрелкой вверх	Вверх / проверка дефлектора При нажатии на кнопку со стрелкой вверх выполняется выход из режима настройки

Приложение КТ Осушитель рефрижераторного типа (продолжение)

Техническое обслуживание



Перед завершением технического обслуживания нужно проверить выполнение всех правил техники безопасности для электрических систем и устройств (см. главу 1 оригинального руководства по эксплуатации).

Осушитель рефрижераторного типа для сжатого воздуха необходимо обслуживать с разной периодичностью. В значительной мере интервал проведения технического обслуживания зависит от варианта использования и условий на месте эксплуатации. Ниже приведен перечень работ по ежедневному техническому обслуживанию:

1. Проверка функциональности конденсатоотводчика; проверка возможности слива воды; проверка клапана (для ручного слива конденсата);
2. Проверка отображения значения температуры точки росы газов под давлением; в случае отклонения от нормального диапазона необходимо выполнить действия, описанные в разделах 5.2.2 и 5.2.3 оригинального руководства по эксплуатации
3. Проверка наличия загрязнений компрессора

Замечания, касающиеся других работ и интервалов проведения технического обслуживания, приведены в оригинальном руководстве по эксплуатации в главе 5 «Техническое обслуживание».

Приложение AD

Ресивер

Изображение
ресивера



Описание
ресивера

Поз.	Обозначение	Функция
1	Соединение с компрессором	Отверстие ресивера для впуска сжатого воздуха
2	Предохранительный клапан	Защита ресивера от слишком высокого давления
3	Выпускное отверстие для сжатого воздуха	Отверстие ресивера для выпуска сжатого воздуха
4	Слив конденсата	Слив накопившегося в ресивере конденсата

- Необходимо соблюдать местные законы и положения в части управления ресиверами и проводить периодические проверки.
- Следить за состоянием конденсатоотводчика.
- Принять необходимые меры для удаления конденсата при отсутствии автоматической системы

Осторожно!

Для поддержания рабочего состояния ресиверов все гибкие шланги ресиверов нужно менять не реже одного раза в 2 года. Особенно это важно при использовании 2 ресиверов по 90 л. Оба ресивера должны опорожняться по отдельности.

Нагрузка в ресивере не должна меняться слишком часто. Таким образом, компрессор не отключается от сети питания и не дает давлению в ресивере слишком сильно опуститься (выходной поток < входной поток)



Приложение ADS

Реле конечного давления

Содержание



В данном разделе приведена общая информация обо всех функциях реле давления.



Предупреждение!

Реле давления оптимально отрегулировано в соответствии с заданной конфигурацией установки. Изменение настроек реле по умолчанию могут привести к существенным изменениям срока службы системы. Внесение изменений, не согласованных с компанией RENNER Kompressoren, ведёт к аннулированию гарантии.

Принцип работы

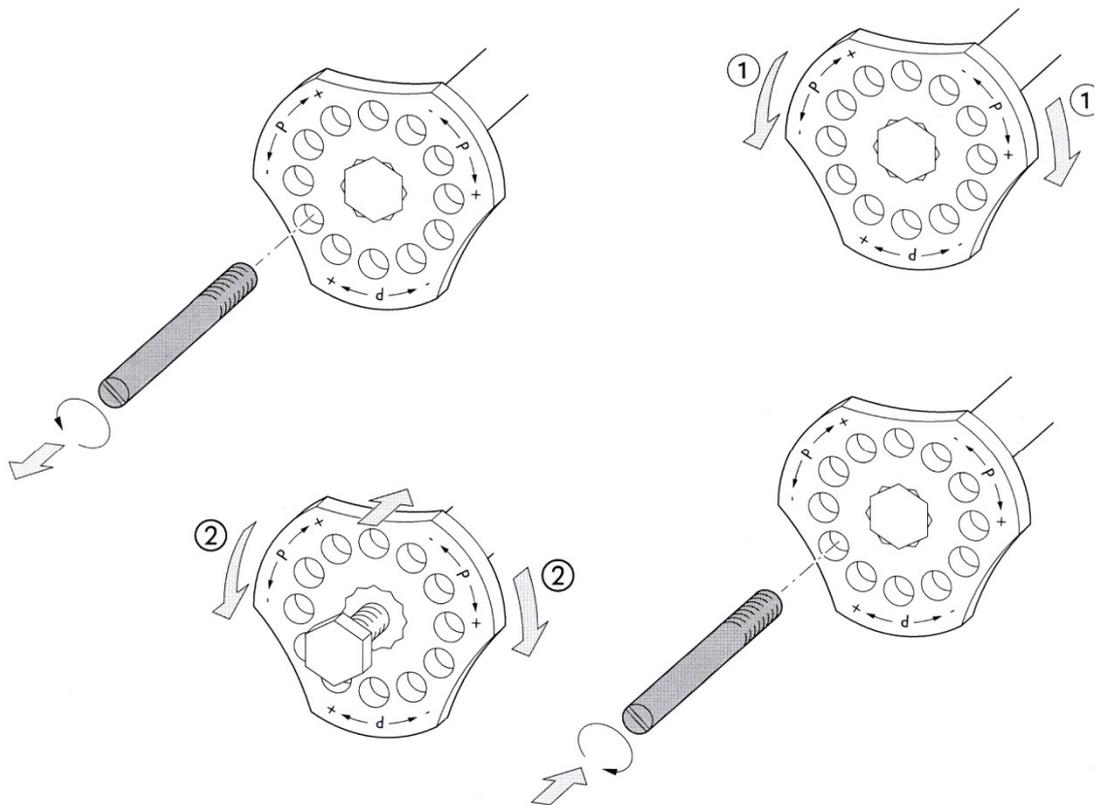
Реле давления контролирует давление включения и отключения системы. Разность давлений включения и отключения обычно составляет 1,5 бар. При изменении заводской настройки давления отключения может привести к срабатыванию предохранительного клапана при превышении максимально допустимого значения давления.

Продолжение на следующей странице

Приложение ADS Реле конечного давления



Schaltdruck nur unter Druck verändern!
Adjust switching pressure only under pressure!
Modification de la pression de fonctionnement uniquement sous pression !
Modificare la pressione di funzionamento solo sotto pressione!
¡Modificar la presión únicamente bajo presión!
Настройку давления включения производить только под давлением!
必须在受压的情况下改变压力



① Pmax. einstellen
Pmin. ändert sich mit

② Pmin. einstellen
Pmax. ändert sich nicht mit

① Regolare Pmax.
Pmin. si modifica

② Regolare Pmin.
Pmax. non si modifica

① Set Pmax.
Pmin. is altered accordingly

② Set Pmin.
Pmax. does not alter

① Ajustar Pmax.
Pmin. se modifica

② Ajustar Pmin.
Pmax. non se modifica

① Régler Pmax.
Pmin. se modifie

② Régler Pmin.
Pmax. ne se modifie pas

① Установить Pmax Pmin
изменяется также

② Установить Pmin Pmax не
изменяется

① Pmax.
Pmin.

② Pmin.
Pmax.

① 调整
改变按

② 调整
改变 不按