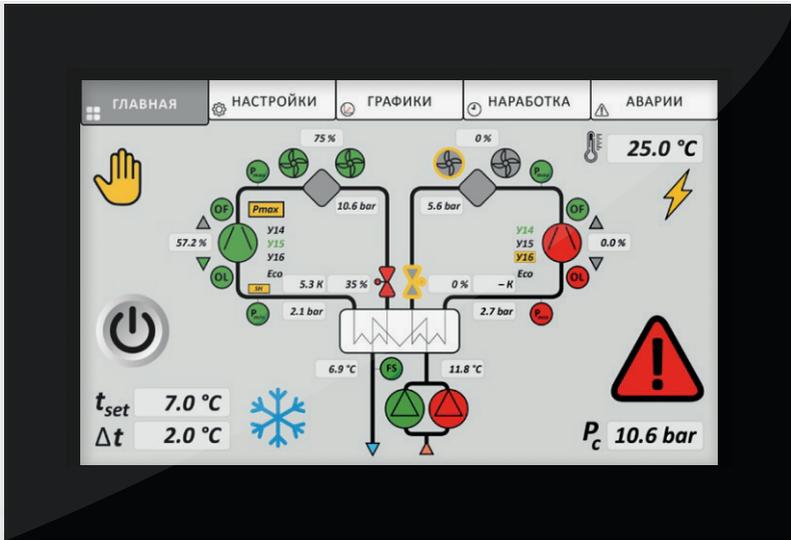


РУКОВОДСТВО ПО НАСТРОЙКЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ КОНТРОЛЛЕРА ЧИЛЛЕРА МОНОБЛОЧНОГО



Содержание

1	Общее описание	3
2	Описание дисплея системы управления	3
3	Структура меню	5
3.1	Настройки	5
3.1.1	Настройки чиллера	5
3.1.2	Настройки конденсатора	6
3.1.3	Настройки гидромодуля	7
3.1.4	Настройки фрикулинга	8
3.1.5	Ручной режим	9
3.1.6	Вход в систему	10
3.2	Меню просмотра графиков	11
3.2.1	График параметров испарителя	11
3.2.2	График параметров конденсатора	12
3.3	Наработка	12
3.4	Аварии	13
3.4.1	Активные аварии	13
3.4.2	Журнал аварий	13
4	Общий принцип регулирования	14
4.1	Включение	14
4.2	Поддержание заданной температуры	14
4.2.1	Ограничение мощности по достижению максимального давления конденсации	16
4.2.2	Запуск компрессора	16
4.2.3	Остановка компрессора	16
4.3	Управление давлением конденсации	17
4.4	Управление встроенным гидромодулем	17
4.5	Работа в режиме фрикулинга	17
4.6	Ручной режим	18
4.7	Откачка хладагента	18
5	Описание аварий	19
6	Таблица входов / выходов	22
6.1	Основной контроллер	22
6.1.1	Дискретные входы	22
6.1.2	Аналоговые входы	22
6.1.3	Дискретные выходы	22
6.1.4	Аналоговые выходы	23
6.2	Модуль расширения № 1	23
6.2.1	Дискретные входы	23
6.2.2	Дискретные выходы	23
6.3	Модуль расширения № 2 (для насосов мощностью до 15 кВт)	23
6.3.1	Дискретные входы	23
6.3.2	Дискретные выходы	24
6.4	Модуль расширения № 2 (для насосов мощностью от 15 и более кВт)	24
6.4.1	Дискретные входы	24
6.4.2	Дискретные выходы	24
7	Адресация переменных для обмена данными по протоколу ModBus	25
8	Гидравлическая схема	29
9	Электрическая схема	33
9.1	Расшифровка электрической схемы	46

1 Общее описание

1.1 Контроллер предназначен для установки на моноблочные чиллеры с воздушным или жидкостным охлаждением конденсатора.

1.2 Применение контроллера указано в таблице 1.

Таблица 1

Тип чиллера	Моноблочный / Вода-вода / Бесконденсаторный
Тип компрессоров	Винтовые
Количество холодильных контуров	От 1 до 2
Количество компрессоров в холодильном контуре	1
Встроенный гидромодуль	Нет / Да
Количество насосов встроенного гидромодуля	От 1 до 2
Тип управления вентиляторами конденсатора (только для моноблочного исполнения)	Ступенчатое (две ступени) Плавное
Фрикулинг (только для моноблочного исполнения)	Нет / Да

1.3 Контроллер управляет чиллером в полностью автоматическом режиме, в том числе:

- компрессорами холодильного контура;
- вентиляторами конденсатора, в том числе вентиляторами, оборудованными частотным преобразователем;

• встроенным гидромодулем при его наличии.

1.4 Контроллер состоит из следующих частей:

- главный контроллер;
- модуль расширения № 1;
- модуль расширения № 2;
- цветным дисплеем 7 дюймов.

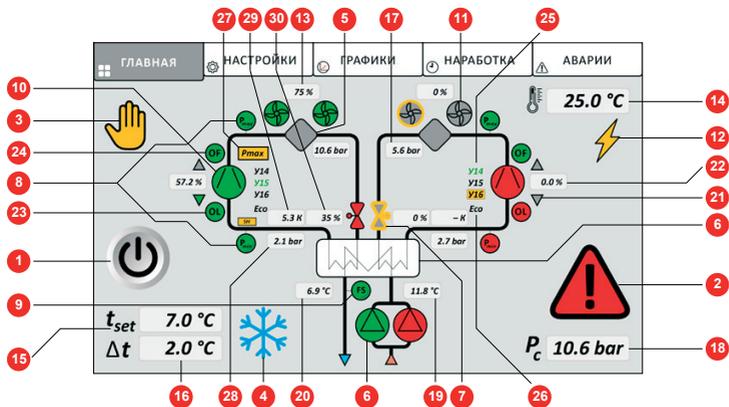
2 Описание дисплея системы управления

2.1 При работе чиллера вся необходимая информация отображается на главном экране:

- режимы работы;
- аварии;
- сигнализации о работе в ручном режиме.

2.2 Также на главном экране дисплея осуществляется настройка основных параметров, таких как:

- заданная температура теплоносителя;
- гистерезис поддержания температуры теплоносителя;
- заданное давление конденсации;
- выбор датчика управления вход/выход.



- | | | | | | |
|----|-------------------------|---|----|-------------------|---|
| 1 | | Запуск/Стоп | 17 | | Давление конденсации в контуре |
| 2 | | Авария в холодильном контуре | 18 | P_c 25.3 bar | Уставка давления конденсации |
| 3 | | Ручной режим работы | 19 | | Температура входа жидкости в испаритель |
| 4 | | Режим охлаждения | 20 | | Температура выхода жидкости из испарителя |
| 5 | | Конденсатор | 21 | | Увеличение и уменьшение мощности компрессора |
| 6 | | Насос | 22 | 57.2 % | Мощность компрессора |
| 7 | | ЭРВ | 23 | 0.0 | Уровень масла в компрессоре |
| 8 | | Реле низкого (min) / высокого (max) давления | 24 | 0.0 | Реле протока масла в компрессоре (опция) |
| 9 | | Реле протока активен | 25 | Y14
Y15
Y16 | Y14 – разгрузка до 25 %
Y15 – уменьшение мощности
Y16 – увеличение мощности |
| 10 | | Компрессор | 26 | Eco | Работает экономайзер (опция) |
| 11 | | Вентиляторы конденсатора | 27 | Limit | Ограничение мощности по высокому давлению конденсации |
| 12 | | Авария по напряжению | 28 | 2.1 bar | Давление кипения в контуре |
| 13 | | Процент скорости вращения вентиляторов на одном контуре | 29 | 5.3 K | Перегрев ХА в контуре |
| 14 | 23.5 °C | Температура наружного воздуха | 30 | 35 % | Процент открытия ЭРВ |
| 15 | t _{set} 7.0 °C | Уставка температуры | | | |
| 16 | Δt 2.0 °K | Значение гистерезиса | | | |
- элемент неактивен – элемент в работе – элемент в аварии – элемент в ручном режиме работы;
 – элемент заблокирован.

Рисунок 1 – Описание дисплея системы управления

3 Структура меню

3.1 Настройки

ВАЖНО!!!

Для включения / отключения контроллера необходимо нажать кнопку включения на 5 секунд.

3.1.1 Настройки чиллера показаны на рисунке 2 и в таблице 2.

■ ГЛАВНАЯ	⚙ НАСТРОЙКИ	📊 ГРАФИКИ	⏸ НАРАБОТКА	⚠ АВАРИИ
ЧИЛЛЕР		Количество контуров шт.		2 шт.
		Выбор датчика управления		Вход
КОНДЕНСАТОР		Пауза увеличения мощности		20 сек.
		Пауза уменьшения мощности		10 сек.
ГИДРОМОДУЛЬ		Зона не чувствительности		0.5 К
		Максимальное кол-во шагов компрессора		57 шт.
ФРИКУЛИНГ		Кол-во шагов для включения второго компрессора		25 шт.
		Пауза перед пуском первого компрессора		3 сек.
РУЧНОЙ РЕЖИМ		Хол. Контур №1		Вкл.
		Хол. Контур №2		Вкл.
ПАРОЛЬ		Максимальное давление конденсации		13 бар
		Температура защиты от замерзания		-15.2 °C

Рисунок 2 – Меню настройки на панели управления

Таблица 2 – Описание настройки параметров чиллера

Настройка	Диапазон	Описание	Права доступа
Количество контуров	1–2	Устанавливается количество холодильных контуров	Завод
Выбор датчика управления	Вход Выход*	Вход – чиллер поддерживает заданную температуру на входе в чиллер. Выход – чиллер поддерживает заданную температуру на выходе из чиллера	Пользователь
Пауза увеличения мощности	10...30 ...600	Устанавливается время, в течение которого будет заблокировано увеличение мощности компрессора	Пользователь
Пауза уменьшения мощности	10... 30...180	Устанавливается время, в течение которого будет заблокировано уменьшение мощности компрессора	Пользователь
Зона нечувствительности	0,5...1...5 К	Отклонение от установленной температуры, в пределах которого не происходит увеличения или уменьшения мощности	Пользователь
Максимальное количество шагов компрессора	0...100	Устанавливается количество шагов изменения мощности компрессора	Сервис

Продолжение таблицы 2

Настройка	Диапазон	Описание	Права доступа
Количество шагов для включения второго компрессора	0..100	Устанавливается количество шагов, при котором запустится второй компрессор (в двухконтурных установках)	Пользователь
Пауза перед пуском второго компрессора	0...30	Устанавливается время, в течение которого будет заблокирован запуск второго компрессора (в двухконтурных установках)	Пользователь
Хол. Контур №1	Вкл./ Выкл.	Вкл. – холодильный контур №1 эксплуатируется. Выкл. – холодильный контур №1 заблокирован. Например, зимой, при наличии системы зимнего пуска только на одном контуре	Пользователь
Хол. Контур №2	Вкл./ Выкл.	Вкл. – холодильный контур №2 эксплуатируется Выкл. – холодильный контур №2 заблокирован. Например, зимой, при наличии системы зимнего пуска только на одном контуре	Пользователь
Максимальное давление конденсации	6...15 бар	Устанавливается предельное давление конденсации, при достижении которого мощность холодильного контура не увеличивается, а если давление конденсации холодильного контура держится дольше, чем настройка «Пауза уменьшения мощности», происходит уменьшение мощности компрессоров.	Пользователь
Температура защиты от замерзания, °C	-50...+50	Исходя из используемого типа и состава теплоносителя устанавливается температура за щиты от замерзания	Сервис

* Жирным шрифтом указано значение по умолчанию.

3.1.2 Настройки конденсатора показаны на рисунке 3 и в таблице 3.

ГЛАВНАЯ	НАСТРОЙКИ	ГРАФИКИ	НАРАБОТКА	АВАРИИ
ЧИЛЛЕР				
КОНДЕНСАТОР	Заданное давление конденсации		10.1 бар	
ГИДРОМОДУЛЬ	Интегральный коэффициент		300	
ФРИКУЛИНГ	Пропорциональный коэффициент		12	
РУЧНОЙ РЕЖИМ	Минимальная мощность ПИ регулятора		30 %	
ПАРОЛЬ				

Рисунок 3 – Настройки конденсатора

Таблица 3 – Описание настройки параметров конденсатора

Настройка	Диапазон	Описание	Права доступа
Заданное давление конденсации	7...15 бар	Заданное давление конденсации, которое будет поддерживаться контроллером	Пользователь
Интегральный коэффициент	30... 300 ...600	Устанавливается интегральный коэффициент ПИ-регулятора** управления давлением конденсации, чем выше значение, тем медленнее ПИ-регулятор реагирует на изменение давления	Пользователь
Пропорциональный коэффициент	1... 12 ...15	Устанавливается пропорциональный коэффициент ПИ-регулятора управления давлением конденсации, чем выше значение, тем выше реакция ПИ-регулятора на изменение давления	Пользователь
Минимальная мощность ПИ-регулятора	0... 19 ...100 %	Устанавливается минимальная мощность ПИ-регулятора вентиляторов, которая будет подаваться на ЧП (частотный преобразователь) или блок управления ступенчатыми вентиляторами при работе компрессора в холодильном контуре	Пользователь

* Жирным шрифтом указано значение по умолчанию.

** ПИ-регулятор – пропорционально-интегральный регулятор.

3.1.3 Настройки гидромодуля показаны на рисунке 4 и в таблице 4.

■ ГЛАВНАЯ	⚙ НАСТРОЙКИ	📊 ГРАФИКИ	⏸ НАРАБОТКА	⚠ АВАРИИ
ЧИЛЛЕР	<div style="text-align: right;"> <p>Гидромодуль <input type="text" value="Да"/></p> <p>Количество насосов <input type="text" value="2 шт."/></p> <p>Время задержки аварии насосов <input type="text" value="5 сек."/></p> </div>			
КОНДЕНСАТОР				
ГИДРОМОДУЛЬ				
ФРИКУЛИНГ				
РУЧНОЙ РЕЖИМ				
ПАРОЛЬ				

Рисунок 4 – Настройки гидромодуля

Таблица 4 – Описание настройки параметров гидромодуля

Настройка	Диапазон	Описание	Права доступа
Гидромодуль	Да* Нет	Да – гидромодуль установлен Нет – гидромодуль не установлен	Завод
Количество насосов	1...2	Устанавливается количество циркуляционных насосов	Завод
Время задержки аварии насосов	1...3...15 сек.	Время задержки генерации аварии отсутствия протока через испаритель. ВНИМАНИЕ Слишком большая задержка может привести к замерзанию хладагента в испарителе чиллера	Пользователь

* Жирным шрифтом указано значение по умолчанию.

3.1.4 Настройки фрикулинга показаны на рисунке 5 и в таблице 5.



Рисунок 5 – Меню настройки фрикулинга

Таблица 5 – Описание настройки параметров фрикулинга

Настройка	Диапазон	Описание	Права доступа
Фрикулинг	Да* Нет	Да – фрикулинг установлен Нет – фрикулинг не установлен	Завод
Температура наружного воздуха включения фрикулинга	-30...0... 15 °C	Устанавливается температура, при которой режим фрикулинга включается автоматически	Пользователь
Доохлаждение чиллером	Да Нет	Да – если температура на улице превысит температуру уставки, то через 10 мин включится охлаждение чиллером Нет – фрикулинг будет работать без включения компрессоров	Пользователь

Продолжение таблицы 5

Настройка	Диапазон	Описание	Права доступа
Мин. давление конденсации в режиме фрикулинга	13...15...30 бар	При одновременном включении фрикулинга и чиллера будет поддерживаться давление кон денсации	Пользователь
Фрикулинг (ручной режим)	Авто* Руч.	Вкл./ Выкл. Авто – трехходовой клапан фрикулинга работает в автоматическом режиме, значение для ручного режима не влияет на работу Руч. – трехходовой клапан работает в ручном режиме, если Вкл. – то клапан открывается, если Выкл. – клапан будет закрыт	Пользователь

* Жирным шрифтом указано значение по умолчанию.

** ЭРВ – электрический регулирующий клапан.

3.1.5 Ручной режим показан на рисунке 6 и в таблице 6.
Ввод пароля доступен только для сервисного режима.

■ ГЛАВНАЯ	⚙ НАСТРОЙКИ	📈 ГРАФИКИ	⏰ НАРАБОТКА	⚠ АВАРИИ
ЧИЛЛЕР	Компр. K1 № 1	Авто Выкл.	Компр. K2 № 1	Авто Выкл.
КОНДЕНСАТОР	Компр. K1 U14	Авто Выкл.	Компр. K2 U14	Авто Выкл.
	Компр. K1 U15	Авто Выкл.	Компр. K2 U15	Авто Выкл.
ГИДРОМОДУЛЬ	Компр. K1 U16	Авто Выкл.	Компр. K2 U16	Авто Выкл.
	Вент. K1	Руч. Вкл.	Вент. K2	Авто Выкл.
ФРИКУЛИНГ	ПИ K1 (100 %)	<input type="text" value=""/> %	ПИ K2 (100 %)	<input type="text" value=""/> %
	ЭРВ K1	Авто Выкл.	ЭРВ K2	Авто Выкл.
РУЧНОЙ РЕЖИМ	Насос №1	Авто Выкл.		
ПАРОЛЬ	Насос №2	Руч. Выкл.		

Рисунок 6 – Меню настройки ручного режима

Таблица 6 – Описание настройки управления в ручном режиме

Настройка	Диапазон	Описание	Права доступа
Компр. K1 №1 / Компр. K2 №1	Авто* Руч.	Вкл./ Выкл. Авто – компрессор работает в автоматическом режиме, значение для ручного режима не влияет на работу Руч. – компрессор работает в ручном режиме, если Вкл. – то компрессор запускается, если Выкл. – компрессор будет выключен. Для безопасности при включении компрессора в ручном режиме автоматически подается сигнал на управление ЭРВ**, а также включается вентилятор конденсатора.	Сервис

Продолжение таблицы 6

Настройка	Диапазон	Описание	Права доступа
Компр. K1 У14-16/ Компр. K2 У14-16	Авто* Руч.	Вкл./ Выкл. Авто – соленоидные вентили регулировки мощности компрессоров работают в автоматическом режиме, значение для ручного режима не влияет на работу Руч. – соленоидный вентиль работает в ручном режиме, если Вкл. – то вентиль открывается, если Выкл. – вентиль будет закрыт	Сервис
Вент. K1 / Вент. K2	Авто* Руч.	Вкл./ Выкл. Авто – вентилятор работает в автоматическом режиме, значение для ручного режима не влияет на работу Руч. – вентилятор работает в ручном режиме, если Вкл. – то вентилятор запускается, если Выкл. – вентилятор будет выключен	Сервис
ПИ K1 ПИ K2	0...100	Значение ПИ-регулятора* вентиляторов соответствующего контура	Сервис
ЭРВ K1 ЭРВ K2	Авто* Руч.	Вкл./ Выкл. Авто – ЭРВ работает в автоматическом режиме, значение для ручного режима не влияет на работу Руч. – ЭРВ работает в ручном режиме, если Вкл. – то ЭРВ открывается, если Выкл. – ЭРВ будет закрыт	Сервис
Насос № 1 Насос № 2	Авто* Руч.	Вкл./ Выкл. Авто – насос работает в автоматическом режиме, значение для ручного режима не влияет на работу Руч. – насос работает в ручном режиме, если Вкл. – то насос запускается, если Выкл. – насос будет выключен	Сервис

* Жирным шрифтом указано значение по умолчанию.

** ЭРВ – электрический регулирующий вентиль.

3.1.6 Вход в систему показан на рисунке 7.

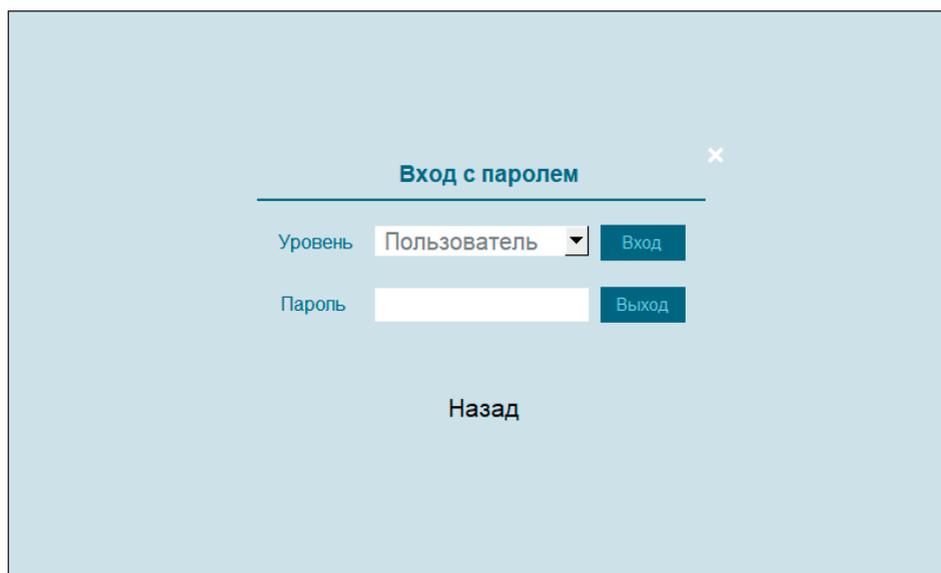


Рисунок 7 – Окно входа в систему

Пользователь – пользовательский уровень доступа. Доступен без ввода пароля.

Сервис – сервисный уровень доступа, необходим для проведения пусконаладочных работ, а также проведения сервисного обслуживания и ремонта. Доступен только для авторизованных сервисных партнеров.

Завод – уровень для конфигурации установки. Доступен только при производстве. Для входа в систему необходимо выбрать нужный уровень доступа и нажать кнопку «Вход».

Сервисному инженеру для входа необходимо после выбора уровня доступа еще вписать пароль, после чего нажать кнопку «Вход».

ВАЖНО!

После проведения сервисных работ необходимо нажать кнопку «Выход» – для сброса уровня доступа.

3.2 График параметров испарителя показан на рисунке 8.

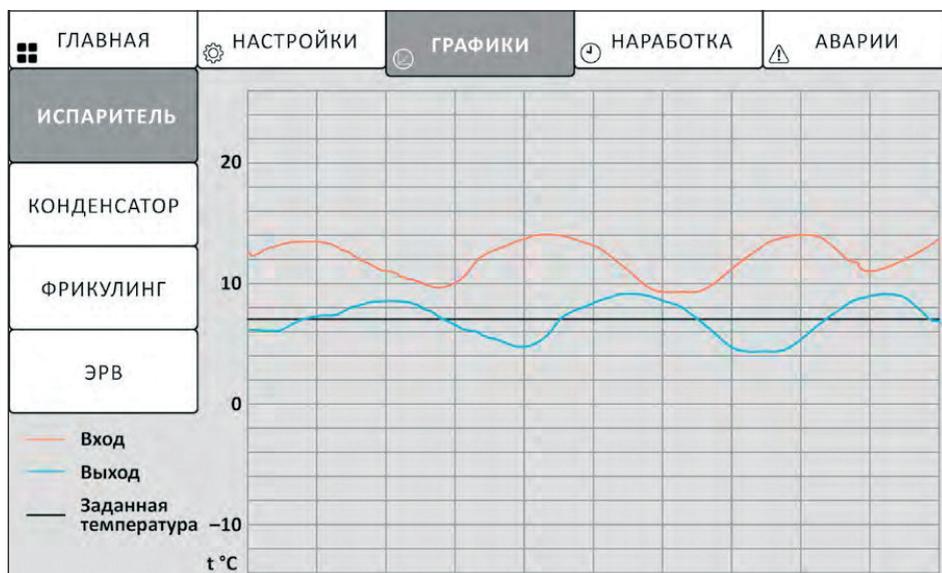


Рисунок 8 – График параметров испарителя

3.2.1 График параметров конденсатора показан на рисунке 9.

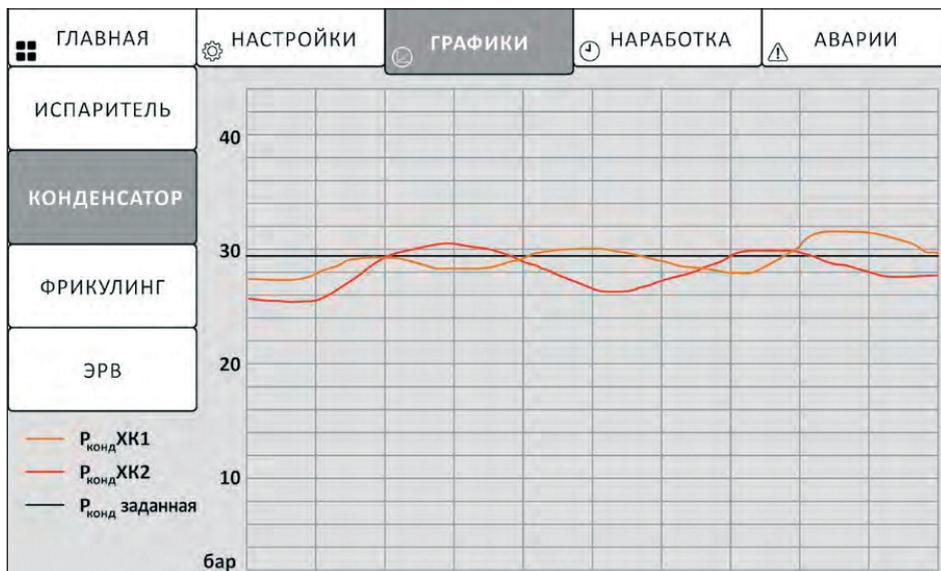


Рисунок 9 – График параметров конденсатора

3.3 Время наработки показано на рисунке 10.



Рисунок 10 – Экран отображения наработки оборудования

3.3.1 На данном экране отображается наработка оборудования в часах работы, для сброса времени наработки любого из элементов требуется сервисный уровень доступа.

3.4 Аварии

3.4.1 Активные аварии показаны на рисунке 11.

■ ГЛАВНАЯ	⚙ НАСТРОЙКИ	📊 ГРАФИКИ	🕒 НАРАБОТКА	⚠ АВАРИИ
АКТИВНЫЕ АВАРИИ ЖУРНАЛ АВАРИЙ	20:48:03	Авария напряжения		▲
	20:48:03	K1.1 Тепловая защита компрессора		
	20:48:03	K1.2 Тепловая защита компрессора		
	20:48:03	K1.3 Тепловая защита компрессора		
	20:48:03	K1.4 Тепловая защита компрессора		
	20:48:03	K1.5 Тепловая защита компрессора		
	20:48:03	K2.1 Тепловая защита компрессора		
	20:48:03	K2.2 Тепловая защита компрессора		
	20:48:03	K2.3 Тепловая защита компрессора		
	20:48:03	K2.4 Тепловая защита компрессора		
	20:48:03	K2.5 Тепловая защита компрессора		
СБРОС АВАРИИ	20:48:03	XK1 Низкое давление		
	20:48:03	XK1 Высокое давление		
	20:48:03	XK2 Низкое давление		
	20:48:03	XK2 Высокое давление		▼

Рисунок 11 – Активные аварии

3.4.2 Журнал аварий показан на рисунке 12.

■ ГЛАВНАЯ	⚙ НАСТРОЙКИ	📊 ГРАФИКИ	🕒 НАРАБОТКА	⚠ АВАРИИ
АКТИВНЫЕ АВАРИИ	04/05/23	19:09:00	Авария ЭРВ ХК2	▲ ▼
	04/05/23	19:09:00	Авария ЭРВ ХК1	
ЖУРНАЛ АВАРИЙ	04/05/23	19:09:00	Тепловая защита насоса №2	
	04/05/23	19:09:00	Тепловая защита насоса №1	
	04/05/23	19:09:00	Включен ручной режим	
05/05/23 ▼	04/05/23	19:09:00	Авария ЧП Вентиляторов ХК2	
	04/05/23	19:09:00	Авария ЧП Вентиляторов ХК1	
	04/05/23	19:09:00	Максимальное давление в ХК2	
	04/05/23	19:09:00	Минимальное давление в ХК2	
	04/05/23	19:09:00	Максимальное давление в ХК1	
	04/05/23	19:09:00	Минимальное давление в ХК1	
	04/05/23	19:09:00	Авария компрессора К2 №5	
	04/05/23	19:09:00	Авария компрессора К2 №4	
	04/05/23	19:09:00	Авария компрессора К2 №3	
	04/05/23	19:09:00	Авария компрессора К2 №2	

Рисунок 12 – Журнал аварий

4 Общий принцип регулирования

4.1 Включение

При подаче напряжения на контроллер в течение 60 секунд могут отображаться различные аварии, в зависимости от того, в каком состоянии был чиллер при выключении. Авария напряжения всегда активна в течение 60 секунд после подачи напряжения. Это связано с тем, что разрешение на запуск чиллера дается после того, как напряжение остается стабильным минимум 60 секунд. Эта функция защищает основные комплектующие чиллера от повреждений.

При отсутствии аварий и нажатия кнопки включения, если чиллер оборудован гидромодулем, запускается насос встроенного гидромодуля и контролируется наличие протока через испаритель в течение 60 с. Если в течение 60 с проток через испаритель стабилен, запускаются компрессора чиллера.

ВАЖНО!

Для запуска чиллера должен быть замкнут контакт DI13 (64, 65 клеммы) контроллера, запуск чиллера возможен, только если соблюдены следующие условия:

- отсутствуют критические аварии;
- нажата кнопка включения на панели управления;
- замкнут контакт DI13 (64, 65 клеммы) контроллера (внешнее управление);
- температура хладоносителя выше чем «Заданная температура» + «Гистерезис».

ВАЖНО!

Все настройки контроллера должны быть произведены до первого включения чиллера!

4.2 Поддержание заданной температуры

Холодильная установка поддерживает температуру теплоносителя в диапазоне заданной температуры ± гистерезис. Установка температуры и гистерезиса задается на главном экране контроллера (левый нижний угол) t_{set} **7.0 °C** Δt **2.0 °C**.

Охлаждение включается при температуре теплоносителя выше заданной + гистерезис и выключается при температуре теплоносителя ниже заданной – гистерезис.

При повышении температуры теплоносителя выше заданной + гистерезис, контроллер генерирует сигнал на запуск холодильной установки, на экране контроллера появляется снежинка ❄️.

Производится запуск 1-го компрессора, алгоритм запуска и остановка компрессора более подробно описан в соответствующих пунктах. Всегда запускается тот компрессор, у которого наработка в часах меньше.

После завершения процедуры запуска компрессора начинается плавное регулирование холодопроизводительности. Каждый компрессор может регулироваться бесступенчато от 50 до 100 %, с краткосрочным уменьшением мощности до 25 %. Работа на мощности менее 50 % не может превышать время более 5 минут.

Паузы уменьшения и увеличения мощности настраиваются на контроллере в разделе **НАСТРОЙКИ / Чиллер** и производятся непосредственно при ПНР* для каждого конкретного случая, в зависимости от мощности и объема теплоносителя в системе.

При температуре теплоносителя выше заданной + гистерезис пауза увеличения мощности сокращается в два раза. Это необходимо для более быстрого выхода на режим. Так если в настройках задана пауза увеличения мощности 10 сек., то при температуре теплоносителя выше заданной + гистерезис пауза будет составлять 5 сек.

При недостаточной холодопроизводительности одного компрессора и при достижении определенного количества шагов увеличения мощности, подключается второй компрессор (если установка двухкомпрессорная). Количество шагов включения второго компрессора также настраивается в разделе **НАСТРОЙКИ / Чиллер**.

После запуска второго компрессора увеличение мощности производится для того компрессора, холодопроизводительность которого ниже.

При снижении температуры теплоносителя ниже заданной + гистерезис, паузы увеличения мощности устанавливаются в соответствии с настройками.

При опускании температуры теплоносителя ниже заданной температуры + зона нечувствительности регулирование прекращается, то есть контроллер не увеличивает и не уменьшает холодопроизводительность. Зона нечувствительности настраивается в разделе **НАСТРОЙКИ / Чиллер**.

При снижении температуры теплоносителя ниже заданной температуры – зона нечувствительности контроллер начинает снижать холодопроизводительность с паузами, заданными в настройках. Всегда уменьшается мощность того компрессора, мощность которого выше. При снижении холодопроизводительности до 50 % обоих компрессоров, контроллер выдерживает паузу равную 25 паузам снижения мощности, и если после этого температура теплоносителя продолжает снижаться, то отключает один компрессор. Всегда выключается тот компрессор, наработка в часах которого на момент отключения больше.

Если температура начинает расти, то принцип регулирования аналогичен описанному выше. Если температура продолжает снижаться, то контроллер выдерживает паузу равную 25 паузам снижения мощности и отключает компрессор.

Повторный пуск компрессора производится после того, как температура теплоносителя станет выше заданной + гистерезис.

* ПНР – пусконаладочные работы.

4.2.1 Ограничение мощности по достижению максимального давления конденсации.

Во избежание срабатывания защиты по максимальному давлению конденсации, предусмотрено ограничение повышения мощности при достижении максимального давления конденсации. Максимальное давление конденсации задается в разделе **НАСТРОЙКИ / Чиллер**. При достижении данного давления конденсации, мощность контура более не увеличивается, на экране контроллера отображается знак **Pmax**.

4.2.2 Запуск компрессора:

После поступления команды на запуск компрессора выдерживается пауза 25 сек, в течении которой открыт соленоидный вентиль № 14 (разгрузка компрессора до 25 %), после чего запускаются контакторы K1.1 и K1.3. Через 0.8 сек. контактор K1.3 размыкается и через 0.05 сек. замыкается контактор K1.2 (пуск звезда треугольник). После этого компрессор работает в течении 25 сек. с открытым соленоидом № 14 (холодопроизводительность 25 %). Далее соленоид № 14 закрывается и на 25 сек. открываются соленоиды № 15 и № 16. Таким образом компрессор выходит на режим работы 50%, после чего возможно регулирование холодопроизводительности компрессора. Когда компрессор остановлен соленоидный вентиль №14 всегда открыт.

ВАЖНО!

Повторный пуск компрессора возможен только через 6 минут с момента его остановки.

4.2.3 Остановка компрессора:

Алгоритм остановки компрессора может быть плановым, когда в режиме нормальной работы необходимо снизить холодопроизводительность, и аварийный, когда необходимо мгновенно остановить работу компрессора во избежание его повреждения. Аварийная остановка компрессора осуществляется при следующих авариях:

- Авария низкого давления в холодильном контуре
- Авария высокого давления в холодильном контуре
- Низкий уровень масла в компрессоре
- Нет протока масла через компрессор
- Авария частотного преобразователя вентиляторов конденсатора (для моноблочных чиллеров)
- Сработало реле контроля напряжения
- Сработала защита по замерзанию теплоносителя
- Нет расхода теплоносителя через испаритель
- Сработала авария, низкий перегрев
- Сработала авария, высокий перегрев.

ВАЖНО!

В ручном режиме компрессор всегда отключается как в Аварийном режиме.

Плановая остановка

В режиме плановой остановки компрессора, после поступления сигнала о выключении компрессора закрываются соленоиды № 15 и № 16, после чего в течении 60 сек. холодопроизводительность компрессора снижается до 25 % при помощи открывания клапана № 14.

Аварийная остановка

В режиме аварийной остановки компрессор останавливается мгновенно, как только генерируется любая из аварий, после чего открывается соленоид № 14. В режиме аварийного останова возможно сильное обратное вращение винтов компрессора, сопро вождающееся громким звуком.

4.3 Управление давлением конденсации

Контроллер может поддерживать давление конденсации как при помощи ступенчатого включения / выключения вентиляторов, так и при помощи частотного регулирования, выдавая сигнал 0–10 В на частотный преобразователь. При ступенчатом управлении доступно до 3 ступеней на один холодильный контур.

При нечетном количестве секций двухконтурного чиллера средняя секция, в которой, как правило, устанавливаются конденсаторы от 1-го и 2-го контуров, всегда подключается без частотного преобразователя, выход контактора должен быть подключен к выходу первого модуля расширения (A2.1) основного контроллера DO7 (вентиляторы FM_1.11 и FM_2.11). Вентиляторы этой секции будут включаться только в том случае, если ПИ-регулятор любого из холодильных контуров достиг 100%.

В случае если в настройке «Минимальная мощность ПИ» задано значение менее 10 %, то при включении компрессора вентиляторы включатся, только если значение ПИ регулятора превысит 11 %. Если в настройке «Минимальная мощность ПИ» будет задано значение более 10 %, то при включении компрессора всегда запустится как минимум один вентилятор в режиме ступенчатого управления.

4.4 Управление встроенным гидромодулем

При включении чиллера один из насосов работает всегда.

При запуске насоса контроллер начинает отслеживать состояние реле протока или реле перепада давления. Задержка времени, в течение которого не регистрируется авария протока, настраивается в настройке гидромодуля **«Время задержки аварии насосов»**. Если по истечении этого времени реле протока не замыкается, насос останавливается и производится его перезапуск через 60 с. Если с пяти попыток реле протока не замыкается, то контроллер считает насос неисправным и запускает второй насос. Логика запуска второго насоса аналогична первому.

Если и при работе второго насоса реле не замкнулось, работа чиллера блокируется. Для снятия данной аварии требуется сервисный уровень доступа.

При нормальной работе реле протока замыкается и далее контроллер контролирует проток в течение 60 секунд. Если в течение этого времени реле протока всегда замкнуто, то дается команда разрешения на запуск компрессоров чиллера.

Переключение насосов по наработке часов осуществляется раз в 30 дней при запуске. То есть каждый раз, когда поступает команда на запуск, запускается тот насос, наработка которого меньше. Во время работы чиллера резервный насос включается в случае аварии основного насоса.

Если в процессе работы реле протока размыкается, сигнализируя об отсутствии протока, авария **«Нет протока»** формируется с задержкой, равной времени **«Время задержки аварии насосов»**. Как только формируется такая авария, все компрессоры отключаются.

4.5 Работа в режиме фрикулинга

Если чиллер оборудован системой фрикулинга, то при достижении температуры воздуха на 2 °С ниже заданной в настройке **«Т наружного воздуха включения фрикулинга»** подается сигнал на трехходовой клапан, и хладоноситель начинает циркулировать через секцию фрикулинга. Если температура наружного воздуха поднимется выше на 2 °С относительно заданной в настройке **«Т наружного воздуха включения фрикулинга»**, сигнал снимается и хладоноситель перестает циркулировать через секции фрикулинга.

Логика управления вентиляторам аналогична логике управления давлением конденсации.

В случае если одновременно работает фрикулинг и доохлаждение чиллером, при падении давления конденсации ниже заданной в настройке **«Мин. давление конденсации в режиме фрикулинга»** происходит отключение вентиляторов и/или снизится уровень сигнала на

внешний частотный преобразователь. Это необходимо во избежание выхода из строя компрессоров.

4.6 Ручной режим

Для упрощения проведения пусконаладочных работ в контроллере предусмотрено полностью ручное управление любым из элементов.

ВАЖНО!

Включение компрессоров невозможно, если:

- есть авария по входному напряжению;
- авария по минимальному давлению в холодильном контуре;
- авария по максимальному давлению в холодильном контуре;
- другие защиты отключены.

При пуске компрессора в ручном режиме автоматически включится один вентилятор и откроется ЭРВ.

Включение насосов – все защиты отключены. Включение вентиляторов – все защиты отключены.

Включение и выключение каждого элемента фиксируется в журнале аварий, если какой-то из элементов работает в ручном режиме, он отображается на главном экране с желтым ободком.

ВАЖНО!

Все работы по запуску в ручном режиме производятся только авторизованными сервисными инженерами и под их ответственность.

Выход из строя любого запущенного и/или эксплуатируемого в ручном режиме элементов установки не является гарантийным случаем.

4.7 Откачка хладагента

Если требуется провести откачку хладагента из испарителя, как пример – для замены фильтра перед ТРВ* или ЭРВ, это делается следующим образом:

- 1 Чиллер отключается.
- 2 Насос гидромодуля включается в ручном режиме; если нет встроенного гидромодуля, необходимо убедиться в наличии протока через испаритель.
- 3 Закрывается кран перед фильтром.
- 4 Запускается любой из компрессоров в ручном режиме.
- 5 При достижении низкого давления в холодильном контуре компрессор отключится.
- 6 После замены фильтра вернуть все в автоматический режим.
- 7 На экране настроек сбросить аварии.

* ТРВ – терморегулирующий вентиль.

5 Описание аварий

Авария	Режим работы	Возможные причины
Авария напряжения	Работа чиллера заблокирована. На главном экране отображается знак желтой молнии. Авария снимается при нормализации напряжения в течении 60 секунд. При включении данная авария появляется всегда на 60 секунд.	<ul style="list-style-type: none"> Низкое напряжение Высокое напряжение Перекося фаз Нарушена последовательность фаз Обрыв одной из фаз
Авария компрессора K1 № 1 ... K2 № 1	При однократном срабатывании снимается автоматически, при срабатывании более 5 раз подряд за 24 часа работа компрессора блокируется. Соответствующий компрессор на главном экране отображается красным. При многократном срабатывании соответствующий компрессор будет моргать красным.	<ul style="list-style-type: none"> Длительная работа при высокой температуре хладоносителя на входе в чиллер, более 15 °С Длительная работа при высоком давлении конденсации Работа при высоком перегреве, необходимо проверить работы ТРВ или ЭРВ Неисправность компрессора
Минимальное давление в ХК1 Минимальное давление в ХК2	Работа холодильного контура заблокирована. При однократном срабатывании снимается автоматически через 10 секунд после нормализации давления. На главном экране соответствующее реле будет гореть красным цветом.	<ul style="list-style-type: none"> Неисправность и/или неверные настройки ЭРВ Утечка в холодильном контуре Закрыт какой-либо из вентилях в холодильном контуре
Максимальное давление в ХК1 Максимальное давление в ХК2	Работа холодильного контура заблокирована. При однократном срабатывании снимается автоматически через 10 секунд после нормализации давления. На главном экране соответствующее реле будет гореть красным цветом.	<ul style="list-style-type: none"> Забит конденсатор Неисправны или заблокированы вентиляторы Очень высокая температура наружного воздуха Высокая температура хладоносителя на входе в чиллер
Мин. давл. в ХК1 Блокировка Мин. давл. в ХК2 Блокировка	Работа холодильного контура заблокирована. Реле минимального давления сработало более 5 раз подряд менее чем за 90 минут. На главном экране соответствующее реле моргает красным.	Обратиться в сервис
Макс. давл. в ХК1 Блокировка Макс. давл. в ХК2 Блокировка	Работа холодильного контура заблокирована. Реле максимального давления сработало более 5 раз подряд менее чем за 90 минут. На главном экране соответствующее реле моргает красным.	Обратиться в сервис
Авария ЧП вентиляторов ХК1 Авария ЧП вентиляторов ХК2	Работа соответствующего холодильного контура заблокирована	<ul style="list-style-type: none"> Требуется проверить частотный преобразователь вентиляторов соответствующего холодильного контура
Тепловая защита насоса № 1 Тепловая защита насоса № 2	При аварии одного из насосов включается резервный, при аварии обоих насосов работа чиллера заблокирована	<ul style="list-style-type: none"> Требуется проверить частотный преобразователь соответствующего насоса Проверить настройки теплового реле
Авария насоса № 1 Авария насоса № 2	Работает резервный циркуляционный насос, при аварии обоих циркуляционных насосов работа чиллера заблокирована. При однократном срабатывании авария снимается автоматически, при срабатывании. 5 раз подряд авария соответствующего циркуляционного насоса не снимается.	<ul style="list-style-type: none"> Неверно настроено реле перепада давления или реле протока Забита трубка к реле перепада давления Неисправен циркуляционный насос
Авария ЭРВ* ХК1 Авария ЭРВ ХК2	Работа соответствующего холодильного контура заблокирована	<ul style="list-style-type: none"> Неверные настройки ЭРВ Неисправность ЭРВ Недостаточно хладагента в холодильном контуре

Описание аварий (продолжение)

Авария	Режим работы	Возможные причины
Прев. макс. давл. конд. ХК1 Прев. макс. давл. конд. ХК2	Соответствующий холодильный контур работает со снижением холодопроизводительности	<ul style="list-style-type: none"> • Забит конденсатор. • Неисправны или заблокированы вентиляторы • Очень высокая температура наружного воздуха • Высокая температура хладоносителя на входе в чиллер
Ошибка настр. макс. давл.	Давление конденсации для начала снижения мощности установлено ниже чем давление конденсации, поддерживаемое вентиляторами конденсатора.	<ul style="list-style-type: none"> • Проверить и изменить настройки
Включен ручной режим	Какой-то из элементов чиллера работает в ручном режиме. На главном экране соответствующей элемент обведен желтым.	<ul style="list-style-type: none"> • Проверить настройки ручного режима
Компр. К1 №1 в руч. реж. Компр. К2 №1 в руч. реж.	Работа соответствующего компрессора переведена в ручной режим. На главном экране контур соответствующего элемента подсвечен желтым цветом. Авария снимается после перевода соответствующего компрессора в автоматический режим работы. ВНИМАНИЕ: Доступ к ручному режиму есть только у службы сервиса!	<ul style="list-style-type: none"> • Сотрудник службы сервиса перевел работу соответствующего компрессора в ручной режим
Компр. К1 №1 в руч. реж. ВКЛ Компр. К2 №1 в руч. реж. ВКЛ	Принудительное включение соответствующего компрессора в ручном режиме работы. ВНИМАНИЕ: Доступ к принудительному включению компрессоров в ручном режиме есть только у службы сервиса!	<ul style="list-style-type: none"> • Сотрудник службы сервиса принудительно включил соответствующий компрессор
Вент. К1 в руч. реж. Вент. К2 в руч. реж.	Работа соответствующего контура вентиляторов переведена в ручной режим. На главном экране контур соответствующего элемента подсвечен желтым цветом. Авария снимается после перевода соответствующего контура вентиляторов в автоматический режим работы. ВНИМАНИЕ: Доступ к ручному режиму есть только у службы сервиса!	<ul style="list-style-type: none"> • Сотрудник службы сервиса перевел работу соответствующего контура вентиляторов в ручной режим
Вент. К1 в руч. реж. ВКЛ Вент. К2 в руч. реж. ВКЛ	Принудительное включение соответствующего контура вентиляторов в ручном режиме работы. ВНИМАНИЕ: Доступ к принудительному включению контура вентиляторов в ручном режиме есть только у службы сервиса!	<ul style="list-style-type: none"> • Сотрудник службы сервиса принудительно включил соответствующий контур вентиляторов
Насос К1 в руч. реж. Насос К2 в руч. реж.	Работа соответствующего насоса переведена в ручной режим. На главном экране контур соответствующего элемента подсвечен желтым цветом. Авария снимается после перевода соответствующего насоса в автоматический режим работы. ВНИМАНИЕ: Доступ к ручному режиму есть только у службы сервиса!	<ul style="list-style-type: none"> • Сотрудник службы сервиса перевел работу соответствующего насоса в ручной режим

Описание аварий (продолжение)

Авария	Режим работы	Возможные причины
Насос K1 в руч. реж. ВКЛ Насос K2 в руч. реж. ВКЛ	Принудительное включение соответствующего насоса в ручном режиме работы. ВНИМАНИЕ: Доступ к принудительному включению насосов в ручном режиме есть только у службы сервиса!	<ul style="list-style-type: none"> • Сотрудник службы сервиса принудительно включил соответствующий насос
ЭРВ K1 в руч. реж. ЭРВ K2 в руч. реж.	Работа соответствующего ЭРВ переведена в ручной режим. На главном экране контур соответствующего элемента подсвечен желтым цветом. Авария снимается после перевода, соответствующего ЭРВ в автоматический режим работы. ВНИМАНИЕ: Доступ к ручному режиму есть только у службы сервиса!	<ul style="list-style-type: none"> • Сотрудник службы сервиса перевел работу соответствующего ЭРВ в ручной режим
ЭРВ K1 в руч. реж. ВКЛ ЭРВ K2 в руч. реж. ВКЛ	Принудительное включение соответствующего ЭРВ в ручном режиме работы. ВНИМАНИЕ: Доступ к принудительному включению ЭРВ в ручном режиме есть только у службы сервиса!	<ul style="list-style-type: none"> • Сотрудник службы сервиса принудительно включил соответствующий ЭРВ
Произведен сброс аварий	Принудительный сброс всех активных аварий (На главном экране, во вкладке «Аварии/Активные аварии» в левом нижнем углу есть кнопка «Сброс аварий»)	<ul style="list-style-type: none"> • Были сброшены все активные аварии
Сбр. время компр. №1 Сбр. время компр. №2	Сброс времени наработки соответствующего компрессора (На главном экране, во вкладке «Наработка» напротив соответствующего компрессора)	<ul style="list-style-type: none"> • Было сброшено время наработки соответствующего компрессора
Авария низкий уровень масла в компрессоре №1 Авария низкий уровень масла в компрессоре №2	Работа холодильного контура заблокирована На главном экране соответствующий датчик будет гореть красным цветом.	<ul style="list-style-type: none"> • Забился масляный фильтр в компрессоре • Низкая температура перегрева в испарителе • Высокая температура перегрева в испарителе • Резкий сброс мощности компрессора
Авария нет расхода масла в компрессоре №1 Авария нет расхода масла в компрессоре №2	Работа холодильного контура заблокирована На главном экране соответствующее реле будет гореть красным цветом.	<ul style="list-style-type: none"> • Забился масляный фильтр в компрессоре
Авария холодильного контура №1 Авария холодильного контура №2	Работа холодильного контура заблокирована	<ul style="list-style-type: none"> • Наличие какой-либо ошибки в холодильном контуре из списка
Уровень масла компрессор №1 Уровень масла компрессор №2	Работа холодильного контура заблокирована	<ul style="list-style-type: none"> • Отклонения в уровне масла компрессора

6 Таблица входов / выходов

6.1 Основной контроллер

6.1.1 Дискретные входы

DI 1	Промежуточное реле	НО
DI 2	Реле низкого давления K1	НЗ
DI 3	Реле высокого давления K1	НЗ
DI 4	Реле низкого давления K2	НЗ
DI 5	Реле высокого давления K2	НЗ
DI 6	Тепловая защита Компрессора KM_1.1	НО
DI 7	Тепловая защита Компрессора KM_2.1	НО
DI 8	Уровень масла компрессора KM_1.1	НЗ
DI 9	Уровень масла компрессора KM_1.1	НО
DI 10	Уровень масла компрессора KM_2.1	НЗ
DI 11	Уровень масла компрессора KM_2.1	НО
DI 12	Реле протока испарителя	НЗ
DI 13	Внешнее управление	НЗ
DI 14	Реле протока масла компрессора KM_1.1	НЗ
DI 15	Реле протока масла компрессора KM_2.1	НЗ
DI 16	Реле протока конденсатора *(Для WC-чиллера) *	НЗ

6.1.2 Аналоговые входы

AI 1	Датчик температуры Вход в испаритель	NTC-10
AI 2	Датчик температуры Выход из испарителя	NTC-10
AI 3	Датчик давления конденсации K1	4-20 mA
AI 4	Датчик давления конденсации K2	4-20 mA
AI 5	Датчик температуры Вход во фрикулинг (Датчик температуры Вход в конденсатор *Для WC-Чиллера*)	NTC-10
AI 6	Датчик температуры Выход из фрикулинга (Датчик температуры Вход в конденсатор *Для WC-Чиллера*)	NTC-10
AI 7	Датчик температуры наружного воздуха	NTC-10
AI 8	Не используется	

6.1.3 Дискретные выходы

DO 1	Контактор №1 компрессора KM_1.1	НО
DO 2	Контакторы №2 и №3 компрессора KM_1.1 (для замыкания в конфигурации «Звезда»)	НО/НЗ
DO 3	Контакторы №2 и №3 компрессора KM_1.1 (для замыкания в конфигурации «Треугольник»)	НЗ/НО
DO 4	Контактор №1 компрессора KM_2.1	НО
DO 5	Контакторы №2 и №3 компрессора KM_2.1 (для замыкания в конфигурации «Звезда»)	НО/НЗ
DO 6	Контакторы №2 и №3 компрессора KM_2.1 (для замыкания в конфигурации «Треугольник»)	НЗ/НО
DO 7	Включение контроллера перегрева K1	НО
DO 8	Включение контроллера перегрева K2	НО
DO 9	Соленоидный клапан регулировки 14 компрессора KM_1.1	НЗ

DO 10	Соленоидный клапан регулировки 15 компрессора KM_1.1	H3
DO 11	Соленоидный клапан регулировки 16 компрессора KM_1.1	H3
DO 12	Соленоидный клапан регулировки 14 компрессора KM_2.1	H3
DO 13	Соленоидный клапан регулировки 15 компрессора KM_2.1	H3
DO 14	Соленоидный клапан регулировки 16 компрессора KM_2.1	H3

6.1.4 Аналоговые выходы

AO 1	Частотный преобразователь Вентиляторов K1	0–10V
AO 2	Частотный преобразователь Вентиляторов K2	0–10V

6.2 Модуль расширения № 1

6.2.1 Дискретные входы

DI 1	Частотный преобразователь Вентиляторов K1	HO
DI 2	Частотный преобразователь Вентиляторов K2	HO
DI 3	Не используется	
DI 4	Не используется	
DI 5	Не используется	
DI 6	Не используется	
DI 7	Не используется	
DI 8	Не используется	

6.2.2 Дискретные выходы

DO 1	Общая авария	HO
DO 2	Не используется	
DO 3	Частотный преобразователь Вентиляторов K1	HO
DO 4	Частотный преобразователь Вентиляторов K2	HO
DO 5	Включение 3-х ходового клапана фрикулинга	HO
DO 6	Выключение 3-х ходового клапана фрикулинга	HO
DO 7	Контактор Вентиляторов смежной секции	HO
DO 8	Соленоидный клапан линии экономайзера	H3

6.3 Модуль расширения № 2 (для насосов мощностью до 15 кВт)

6.3.1 Дискретные входы

DI 1	Частотный преобразователь Насоса PM_1	HO
DI 2	Частотный преобразователь Насоса PM_2	HO
DI 3	Не используется	
DI 4	Не используется	
DI 5	Тепловая защита Наоса PM_1	HO
DI 6	Тепловая защита Наоса PM_2	HO
DI 7	Не используется	
DI 8	Не используется	

6.3.2 Дискретные выходы

DO 1	Насос PM_1	НО
DO 2	Не используется	
DO 3	Не используется	
DO 4	Насос PM_2	НО
DO 5	Не используется	
DO 6	Не используется	
DO 7	Не используется	
DO 8	Не используется	

6.4 Модуль расширения № 2 (для насосов мощностью от 15 и более кВт)

6.4.1 Дискретные входы

DI 1	Частотный преобразователь Насоса PM_1	НО
DI 2	Частотный преобразователь Насоса PM_2	НО
DI 3	Не используется	
DI 4	Не используется	
DI 5	Тепловая защита Наоса PM_1	НО
DI 6	Тепловая защита Наоса PM_2	НО
DI 7	Не используется	
DI 8	Не используется	

6.4.2 Дискретные выходы

DO 1	Контактор №1 Насоса PM_1	НО
DO 2	Контакты №2 и №3 Насоса PM_1 (для замыкания в конфигурации «Звезда»)	НО/НЗ
DO 3	Контакты №2 и №3 Насоса PM_1 (для замыкания в конфигурации «Треугольник»)	НЗ/НО
DO 4	Контактор №1 Насоса PM_2	НО
DO 5	Контакты №2 и №3 Насоса PM_2 (для замыкания в конфигурации «Звезда»)	НО/НЗ
DO 6	Контакты №2 и №3 Насоса PM_2 (для замыкания в конфигурации «Треугольник»)	НЗ/НО
DO 7	Не используется	
DO 8	Не используется	

7 Адресация переменных для обмена данными по протоколу ModBus

Имя переменной	Описание	Адрес	Тип	R/W
RKN	Реле контроля напряжения 0=авария/1-ок	557.0	bit	R
KK1	Тепловое реле компрессор №1 0=авария/1-ок	557.1	bit	R
KK2	Тепловое реле компрессор №2 0=авария/1-ок	557.2	bit	R
KK3	Тепловое реле компрессор №3 0=авария/1-ок	557.3	bit	R
KK4	Тепловое реле компрессор №4 0=авария/1-ок	557.4	bit	R
KK5	Тепловое реле компрессор №5 0=авария/1-ок	557.5	bit	R
KK6	Тепловое реле компрессор №6 0=авария/1-ок	557.6	bit	R
KK7	Тепловое реле компрессор №7 0=авария/1-ок	557.7	bit	R
KK8	Тепловое реле компрессор №8 0=авария/1-ок	557.8	bit	R
KK9	Тепловое реле компрессор №9 0=авария/1-ок	557.9	bit	R
KK10	Тепловое реле компрессор №10 0=авария/1-ок	557.10	bit	R
RK1.Pmin	Реле минимального давления ХК1 0=авария/1-ок	557.11	bit	R
RK1.Pmax	Реле максимального давления ХК1 0=авария/1-ок	557.12	bit	R
RK2.Pmin	Реле минимального давления ХК2 0=авария/1-ок	557.13	bit	R
RK2.Pmax	Реле максимального давления ХК2 0=авария/1-ок	557.14	bit	R
RK1.FC.Err	Частотный преобразователь вентиляторов ХК1 Авария 0=авария/1-ок	557.15	bit	R
RK2.FC.Err	Частотный преобразователь вентиляторов ХК2 Авария 0=авария/1-ок	558.0	bit	R
DPS	Реле перепада давления на ГМ (Реле протока) 0=авария/1-ок	558.1	bit	R
Start_DI	Внешнее управление включением чиллера 0=Выкл/1=Вкл	558.2	bit	R
PHM	Реле давления защиты по сухому ходу гидромодуля 0=авария/1-ок	558.3	bit	R
Pump1. FC.Err	Частотный преобразователь Насоса №1 Авария (Тепловое реле) 0=авария/1-ок	558.4	bit	R
Pump2. FC.Err	Частотный преобразователь Насоса №2 Авария (Тепловое реле) 0=авария/1-ок	558.5	bit	R
TE.in	Датчик температуры вход в испаритель	512	32-bit Float	R
TE.out	Датчик температуры выход из испарителя	514	32-bit Float	R
TE.FC.in	Датчик температуры на входе в фрикулинг	516	32-bit Float	R
TE.FC.out	Датчик температуры на выходе из фрикулинга	518	32-bit Float	R
TE.Air	Датчик температуры наружного воздуха	520	32-bit Float	R
RK1.PECond	Давление конденсации ХК1	526	16-bit Unsigned	R
RK2.PECond	Давление конденсации ХК2	527	16-bit Unsigned	R
PID.C	Значение ПИД регулятора холодопроизводительности	528	16-bit Unsigned	R
PID.V.RK1	Значение ПИД регулятора упр. Вентиляторами ХК1	529	16-bit Unsigned	R
PID.V.RK2	Значение ПИД регулятора упр. Вентиляторами ХК2	530	16-bit Unsigned	R

Адресация переменных для обмена данными по протоколу ModBus (Продолжение)

Имя переменной	Описание	Адрес	Тип	R/W
C1	Компрессор №1	558.6	bit	R
C2	Компрессор №2	558.7	bit	R
C3	Компрессор №3	558.8	bit	R
C4	Компрессор №4	558.9	bit	R
C5	Компрессор №5	558.10	bit	R
C6	Компрессор №6	558.11	bit	R
C7	Компрессор №7	558.12	bit	R
C8	Компрессор №8	558.13	bit	R
C9	Компрессор №9	558.14	bit	R
C10	Компрессор №10	558.15	bit	R
C1.Time	Компрессор №1 Время работы, часы	531	16-bit Unsigned	R
C2.Time	Компрессор №2 Время работы, часы	532	16-bit Unsigned	R
C3.Time	Компрессор №3 Время работы, часы	533	16-bit Unsigned	R
C4.Time	Компрессор №4 Время работы, часы	534	16-bit Unsigned	R
C5.Time	Компрессор №5 Время работы, часы	535	16-bit Unsigned	R
C6.Time	Компрессор №6 Время работы, часы	536	16-bit Unsigned	R
C7.Time	Компрессор №7 Время работы, часы	537	16-bit Unsigned	R
C8.Time	Компрессор №8 Время работы, часы	538	16-bit Unsigned	R
C9.Time	Компрессор №9 Время работы, часы	539	16-bit Unsigned	R
C10.Time	Компрессор №10 Время работы, часы	540	16-bit Unsigned	R
Pump1.Time	Насос №1 Время работы, часы	541	16-bit Unsigned	R
Pump2.Time	Насос №2 Время работы, часы	542	16-bit Unsigned	R
V1	Вентилятор №1 (пара №1, при частотнике RK1)	559.0	bit	R
V2	Вентилятор №2 (пара №2)	559.1	bit	R
V3	Вентилятор №3 (пара №3)	559.2	bit	R
V4	Вентилятор №4 (пара №4)	559.3	bit	R
V5	Вентилятор №5 (пара №5)	559.4	bit	R
V6	Вентилятор №6 (пара №6, при частотнике RK2)	559.5	bit	R
V7	Вентилятор №7 (пара №7)	559.6	bit	R
V8	Вентилятор №8 (пара №8)	559.7	bit	R
V9	Вентилятор №9 (пара №9)	559.8	bit	R

Адресация переменных для обмена данными по протоколу ModBus (Продолжение)

Имя переменной	Описание	Адрес	Тип	R/W
V10	Вентилятор №10 (пара №10)	559.9	bit	R
RK1.Pmin.Err	Авария Низкое давление в ХК1 1=авария/0=ок	559.10	bit	R
RK1.Pmax. Err	Авария Высокое давление в ХК1 1=авария/0=ок	559.11	bit	R
RK2.Pmin.Err	Авария Низкое давление в ХК2 1=авария/0=ок	559.12	bit	R
RK2.Pmax. Err	Авария Высокое давление в ХК2 1=авария/0=ок	559.13	bit	R
Cooling	Запрос на охлаждение	559.14	bit	R
Pump.OK	Разрешение на пуск компрессоров от гидромодуля	559.15	bit	R
Pump1.Err	Авария циркуляционного насоса №1	560.0	bit	R
Pump2.Err	Авария циркуляционного насоса №2	560.1	bit	R
Alarm	Ошибка	560.2	bit	R
Error	Авария	560.3	bit	R
EEV.RK1. Start	Включение ЭПВ ХК1	560.4	bit	R
EEV.RK2. Start	Включение ЭПВ ХК2	560.5	bit	R
Pump1	Насос №1	560.6	bit	R
Pump2	Насос №2	560.7	bit	R
RK1.Up	RK1 Увеличение мощности	560.8	bit	R
RK1.Down	RK1 Уменьшение мощности	560.9	bit	R
RK2.Up	RK2 Увеличение мощности	560.10	bit	R
RK2.Down	RK2 Уменьшение мощности	560.11	bit	R
EEV1.OK	Расширительный клапан №1 Авария 0=авария/1-ок	560.12	bit	R
EEV2.OK	Расширительный клапан №2 Авария 0=авария/1-ок	560.13	bit	R
Manual	Включен ручной режим	560.14	bit	R
RK1.PC.High. Error	Авария высокая конденсация контур №1 (0=ок; 1=авария)	568.9	bit	R
RK2.PC.High. Error	Авария высокая конденсация контур №2 (0=ок; 1=авария)	568.10	bit	R
PC.High. Config.Error	Ошибка настройки, если давление конденсации = 0 или выше чем предельная конденсация	568.11	bit	R
Start	Включение	564.11	bit	R/W
NC	Количество компрессоров в контуре шт.	543	16-bit Unsigned	R
NRK	Количество контуров шт.	544	16-bit Unsigned	R
FC	Фрикулинг да/нет	561.0	bit	R/W
FC.Plus.RK	Доохлаждение чиллером	565.4	bit	R/W
FC.PC.min	Минимальное давление конденсации в режиме фрикулинга	571	16-bit Unsigned	R/W
T_set	Уставка температуры С x1	522	32-bit Float	R/W
T_hiz	Гистерезис. К x10	545	16-bit Unsigned	R/W

Адресация переменных для обмена данными по протоколу ModBus (Продолжение)

Имя переменной	Описание	Адрес	Тип	R/W
T_FC	Температура наружного воздуха включения фрикулинга	524	32-bit Float	R/W
TE_set	Тип датчика управления 0=TE.in/1=TE.out	561.1	bit	R/W
Time.Up	Время задержки вкл. следующей ступени	546	16-bit Unsigned	R/W
Time.Down	Время задержки выкл. следующей ступени	547	16-bit Unsigned	R/W
T.D.Z	Зона не чувствительности x10	548	16-bit Unsigned	R/W
RK1	Хол. Контур №1 активен	564.13	bit	R/W
RK2	Хол. Контур №2 активен	564.14	bit	R/W
EEV.Type	Тип расширительного клапана (0=Электронный; 1=механический)	564.15	bit	R/W
PC.High. Down	Давление конденсации начало снижения мощности x10	566	16-bit Unsigned	R/W
PC.High. Down.Hiz	Гистерезис по давлению конденсации x10	569	16-bit Unsigned	R/W
Pausa.EEV	Время задержки перед пуском первого компрессора в ХК	570	16-bit Unsigned	R/W
PC_set	Заданное давления конденсации бар	549	16-bit Unsigned	R/W
VFC	Тип управления вентиляторам 0=ЧП/1=on/off	561.2	bit	R/W
Vstart	Включение вентиляторов 0=1-10/1=10-1	561.3	bit	R/W
V_int	Интегральный коэффициент упр. Вентиляторами	550	16-bit Unsigned	R/W
V_prop	Пропорциональный коэффициент упр. Вентиляторами	551	16-bit Unsigned	R/W
C.Pid.Min	Минимальная мощность ПИД регулятора вентиляторов	552	16-bit Unsigned	R/W
HM	Гидромодуль Да/нет	564.12	bit	R/W
Npump	Количество цирк. насосов шт.	553	16-bit Unsigned	R/W
TPC	Время задержки аварии насосов (секунда)	554	16-bit Unsigned	R/W

8 Гидравлическая схема

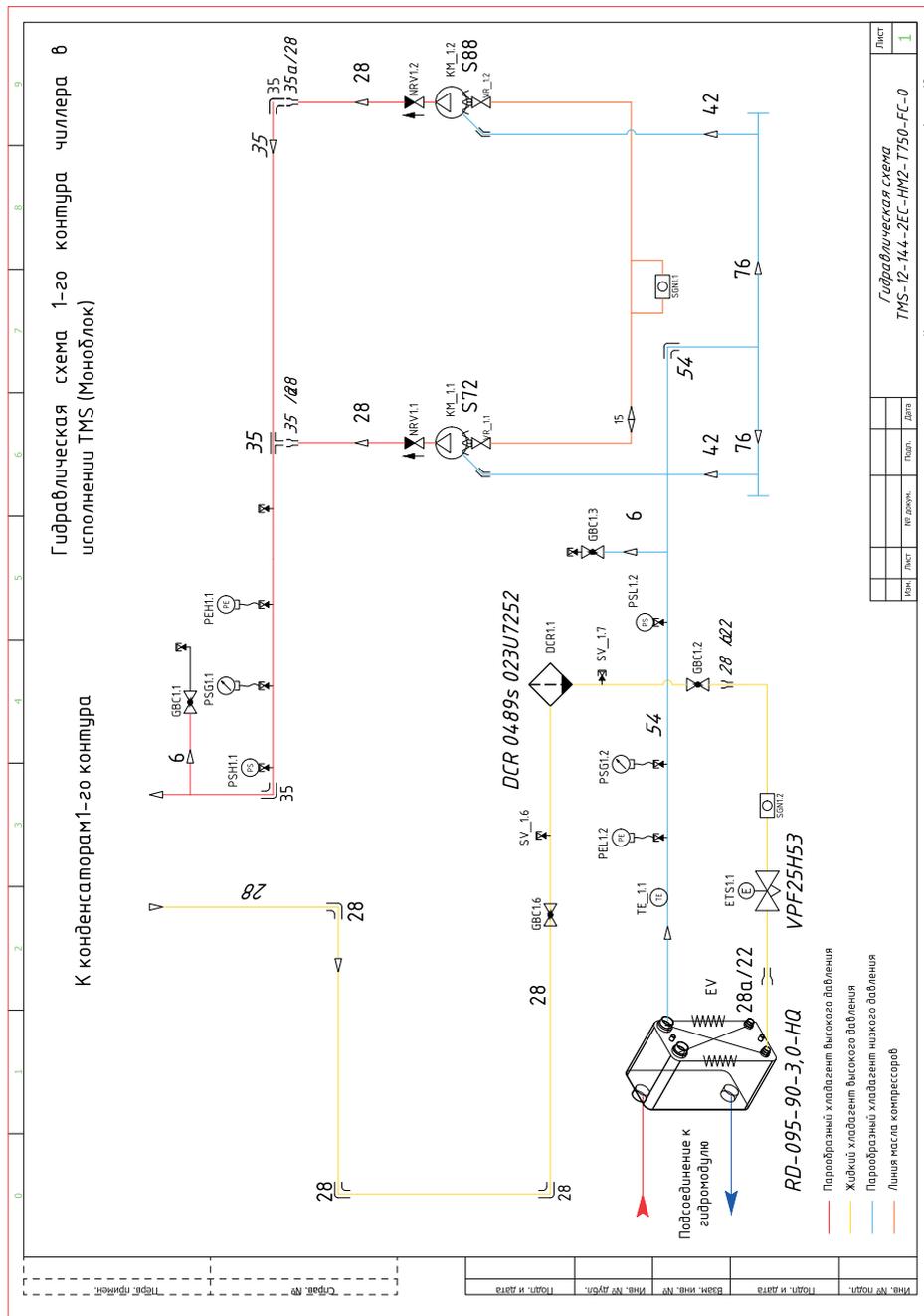
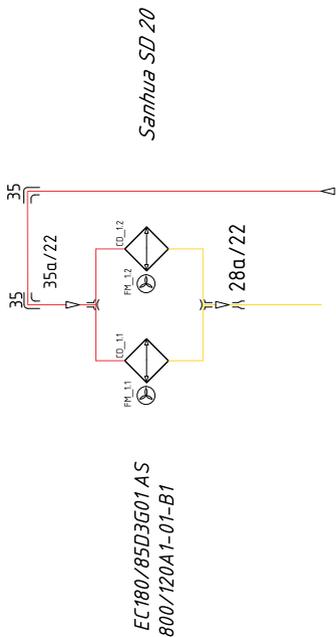


Схема Конденсаторов для чиллеров в исполнении TMS – моноблок



- Порообразный клапан высокого давления
- Жидкий клапан высокого давления

Вид	Лист	№ докум.	Изд.	Дата

Гидравлическая схема
TMS-12-144-2EC-HM2-T750-FC-0

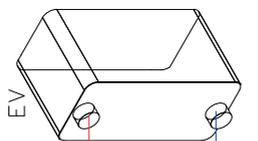
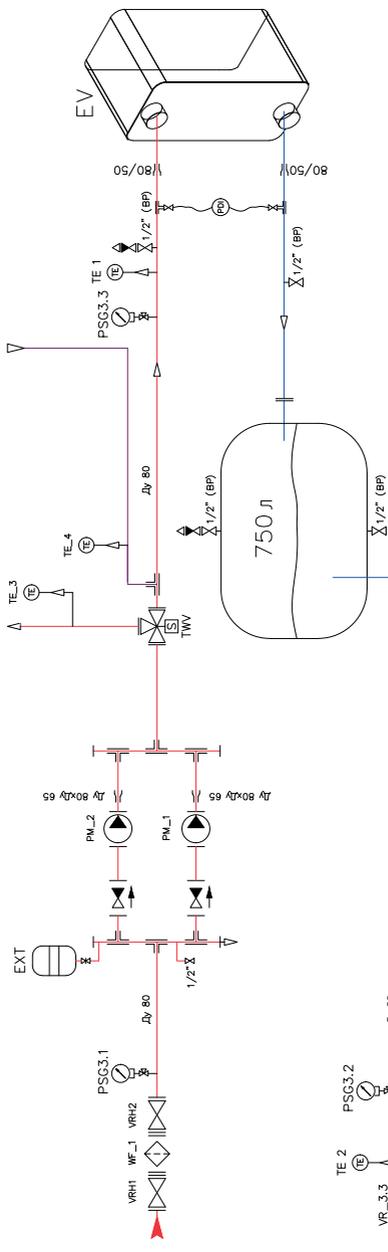
Лист
2

Комплект АЗ

Имя, № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Имя, № докум.	Инд. № докум.	Изд. и дата

Схема гидромодуля

К теплообменникам От теплообменников фрикулинга



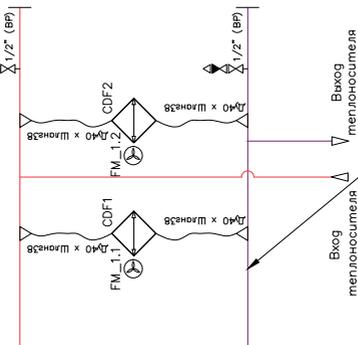
Изм. №	Лист	№ докум.	Изм.	Дата
Гидравлическая схема				
TMS-12-144-2EC-HM2-T750-FC-0				
Лист	1			

Формат: А3

Изм. № подл.	Испол. и дата	Взам. инв. №	Изм. инв. №	Испол. и дата

Схема секции теплообменников фрикулинга гидромодуля

Коллектор "Вход в теплообменники фрикулинга"



Коллектор "Выход из теплообменников фрикулинга"

Имя	Лист	№ докум.	Изд.	Дата	Лист
					2

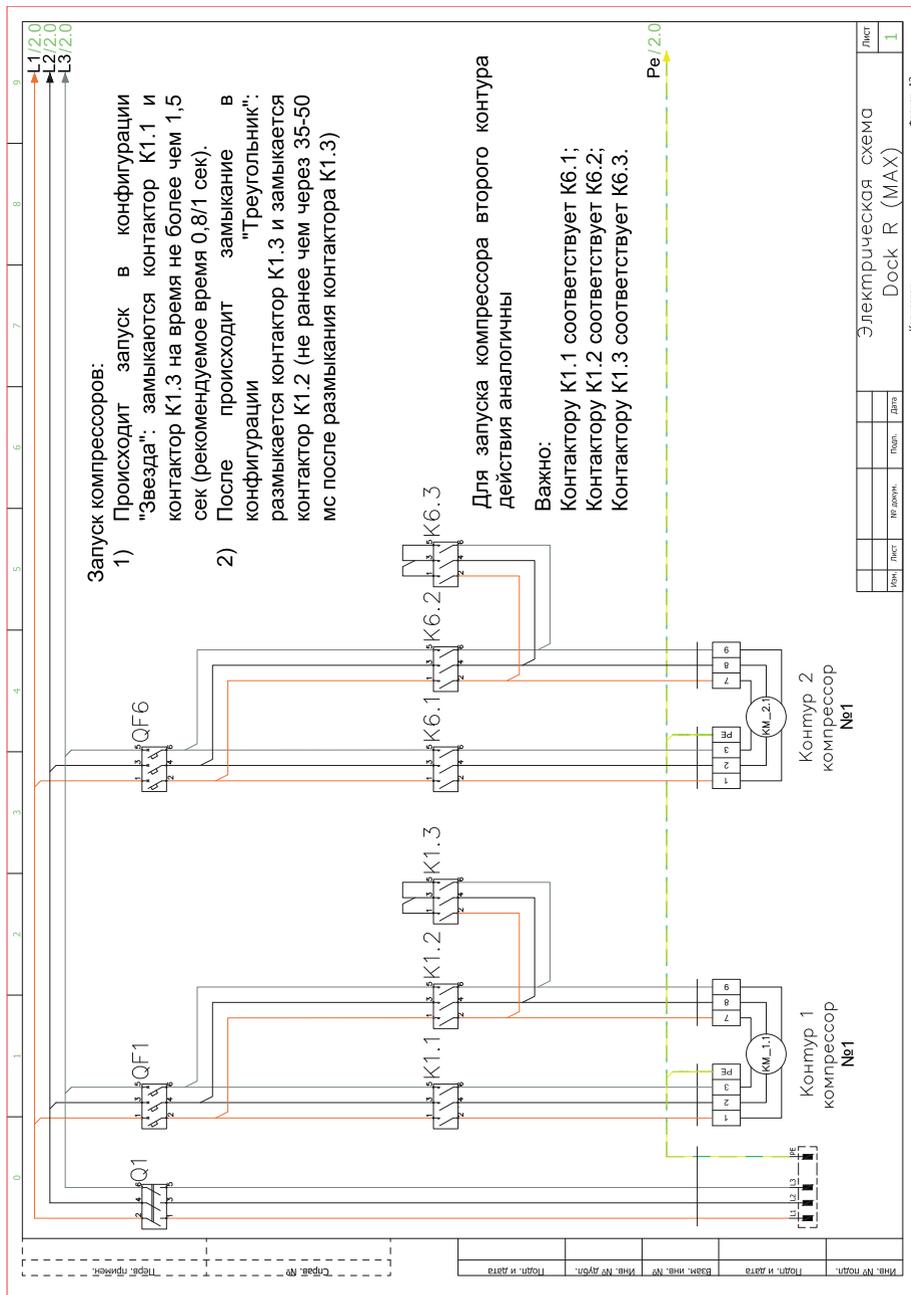
Гидравлическая схема
TMS-12-144-2EC-HM2-T750-FC-0

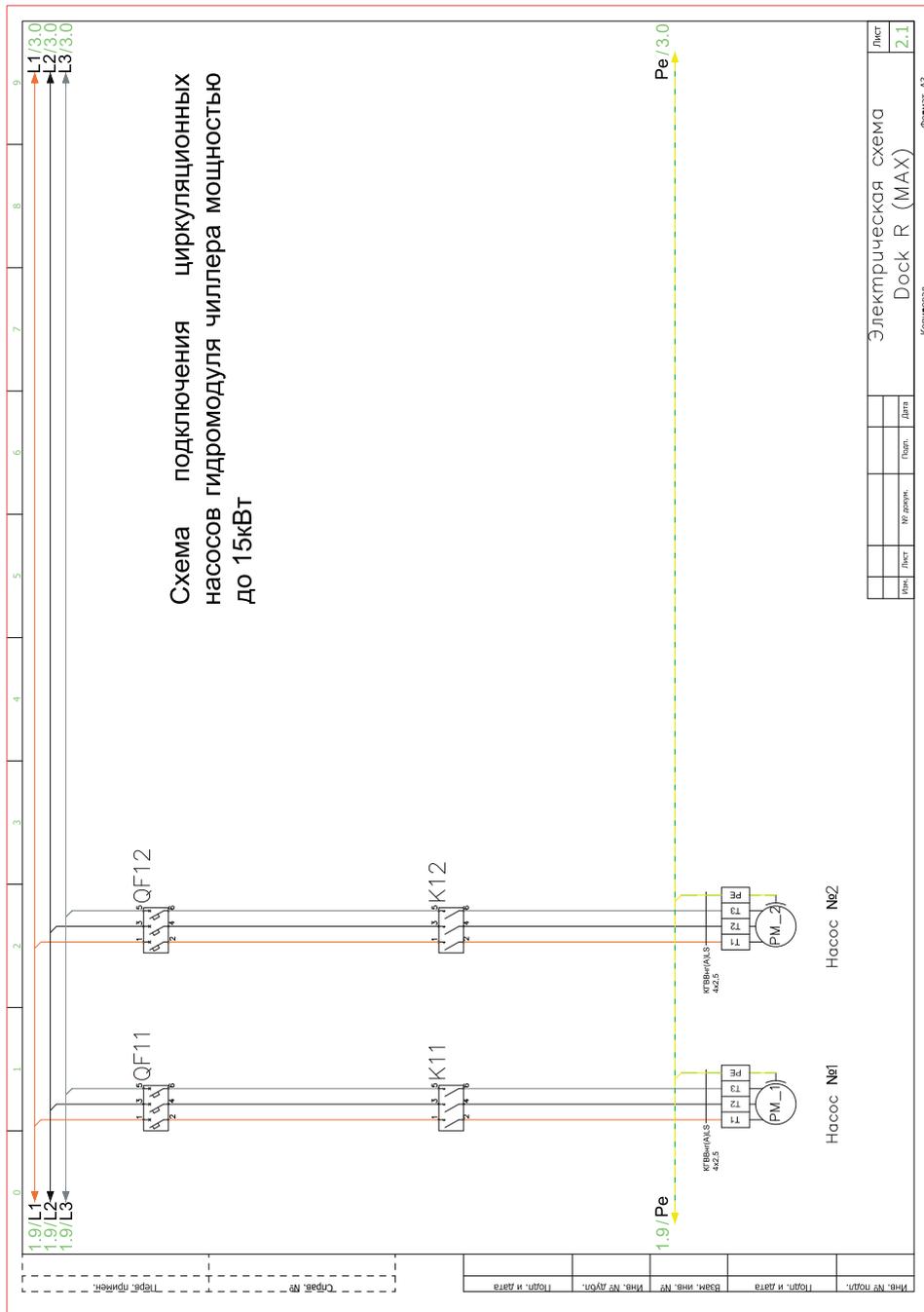
Формат: А3
Контур: А3

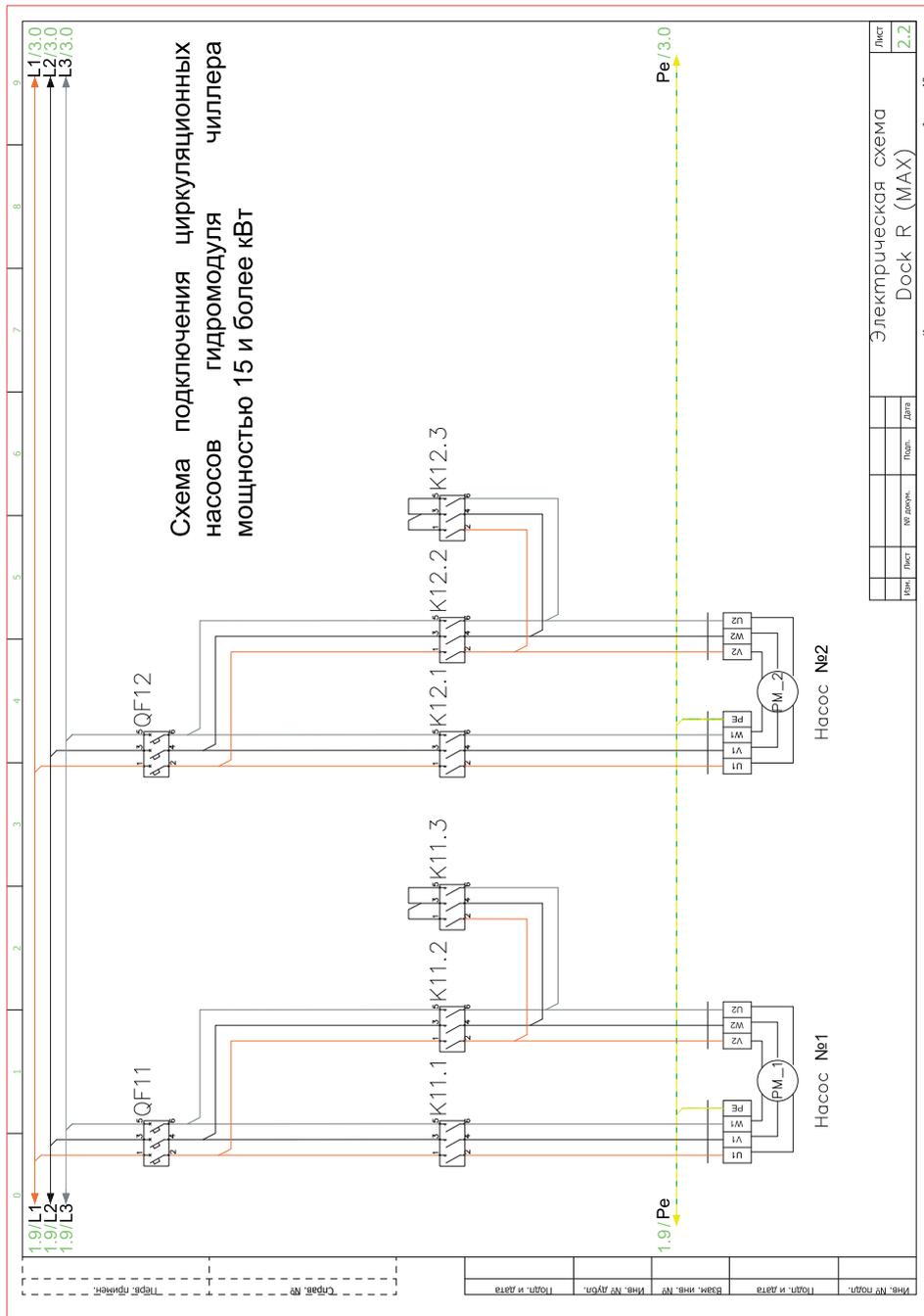
Имя, № докл.	Лист, и дата	Взам. инв. №	Изм. № докл.	Лист, и дата

Сред. №	Терм. пункт.

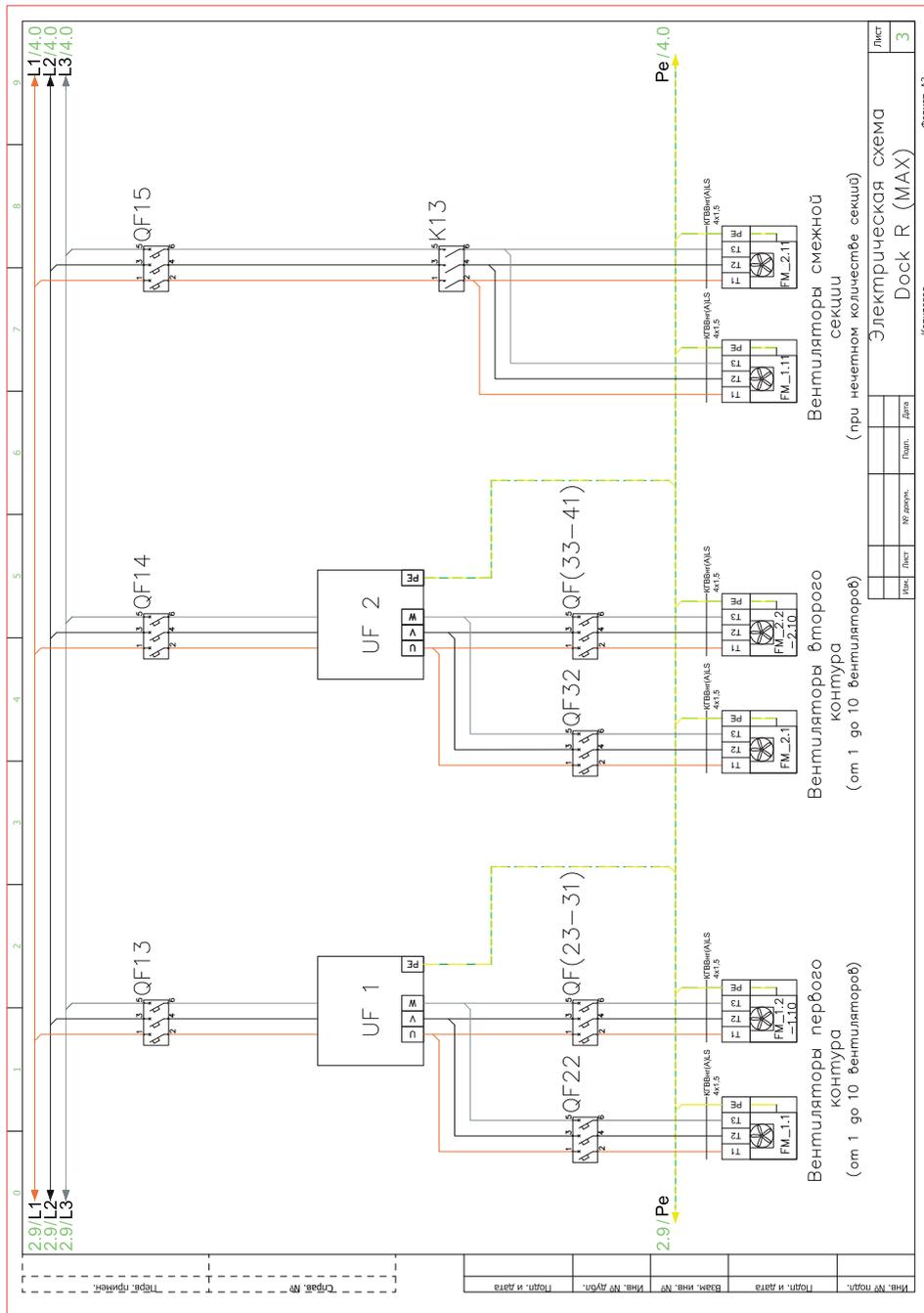
9 Электрическая схема

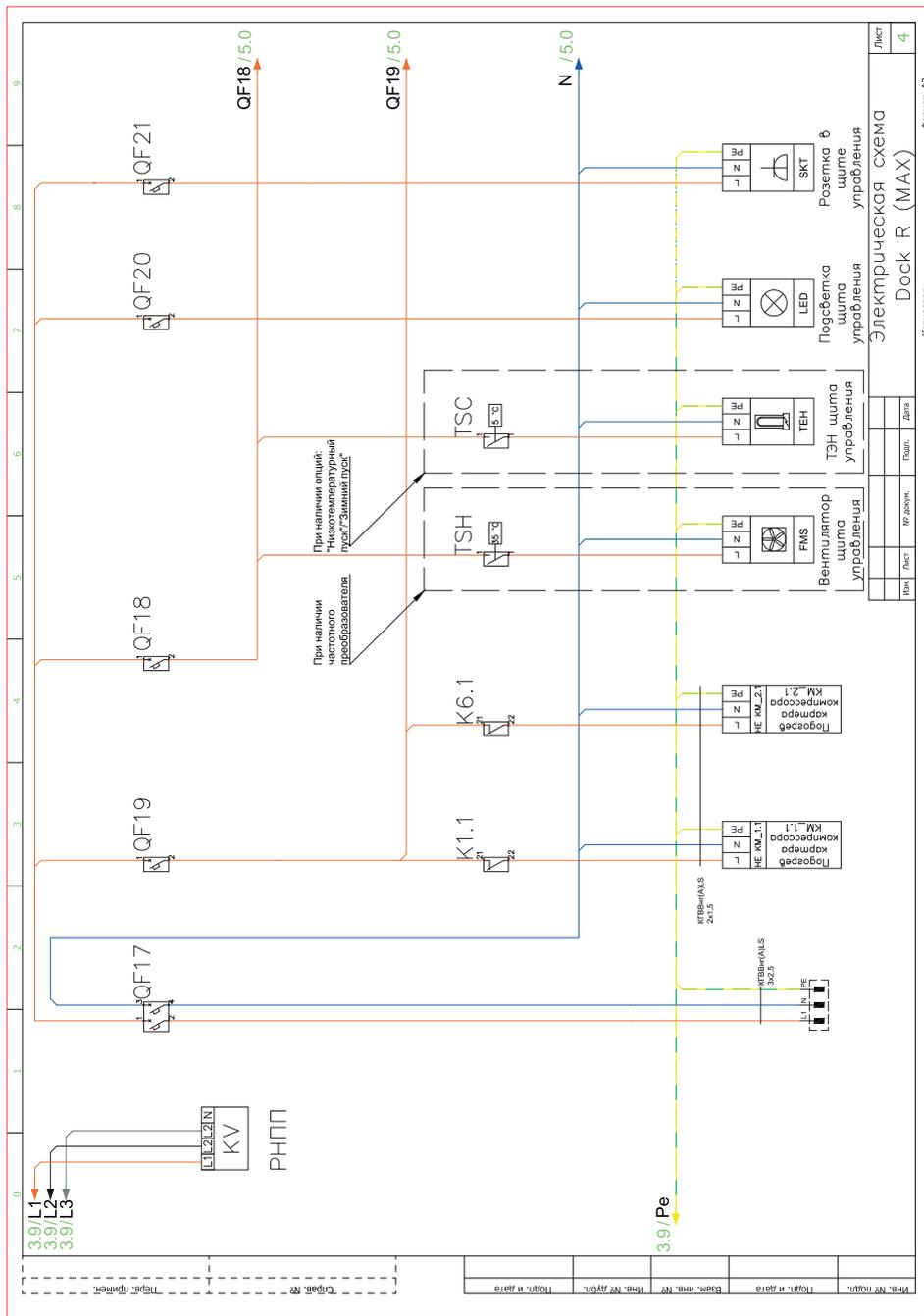


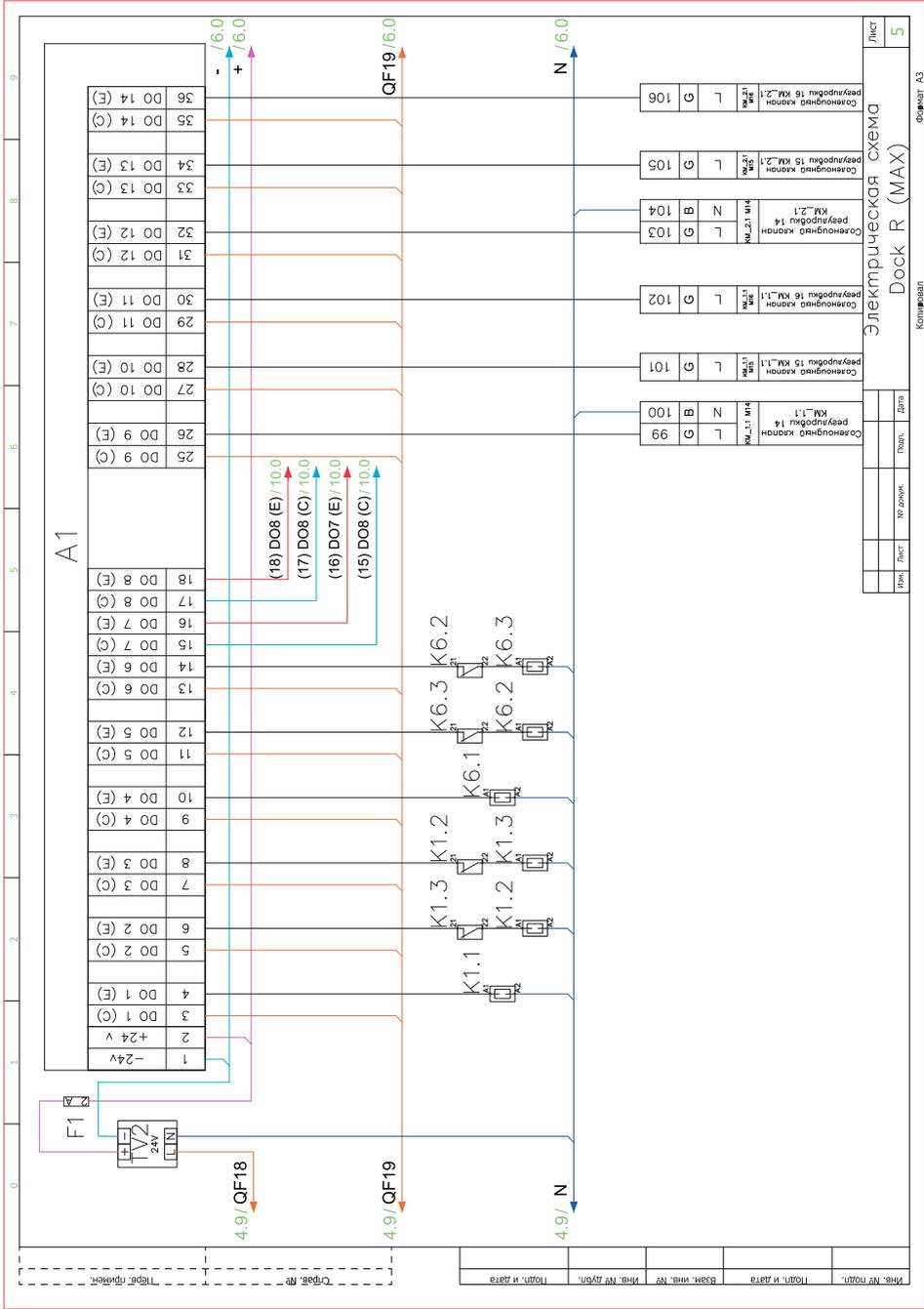


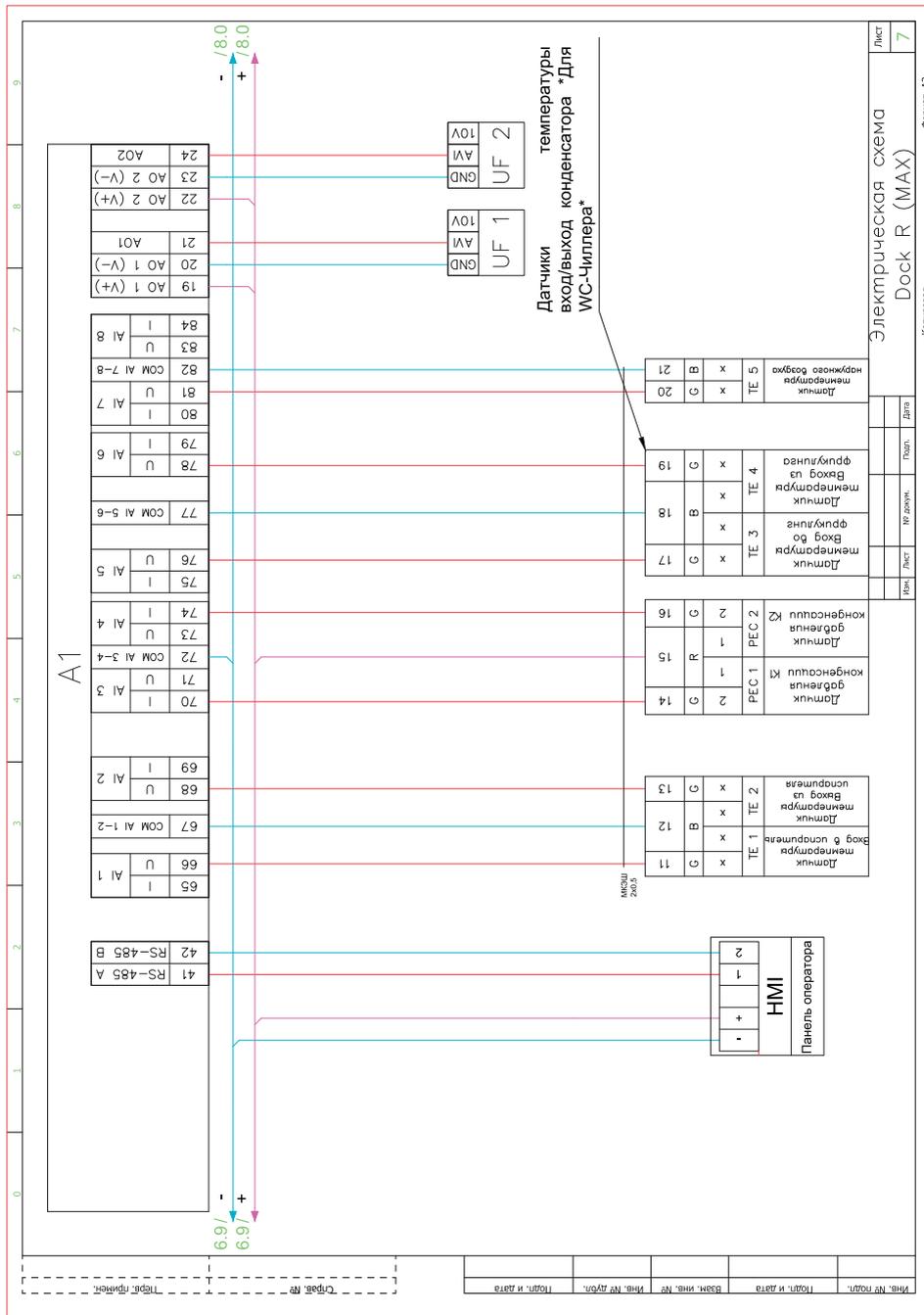


Изм.	Лист	№ докум.	Изд.	Дата
Электрическая схема				Лист
Dock R (MAX)				2.2
Формат: А3				









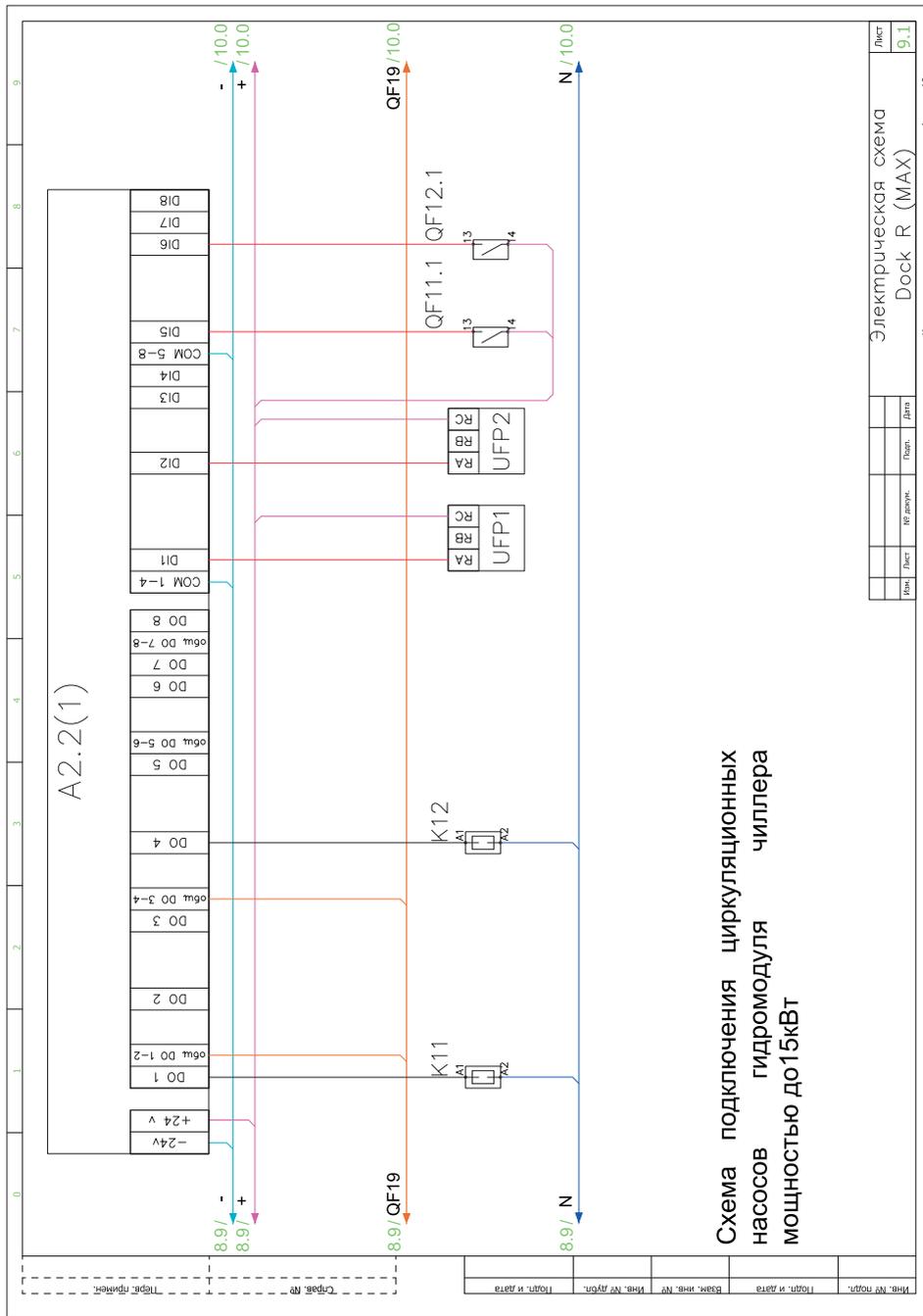


Схема подключения циркуляционных насосов гидро модуля чиллера мощностью до 15кВт

Имя	Лист	№ докум.	Изм.	Дата
Электрическая схема				
Dock R (MAX)				
Лист	9.1			

Формат: А3
Комплект:

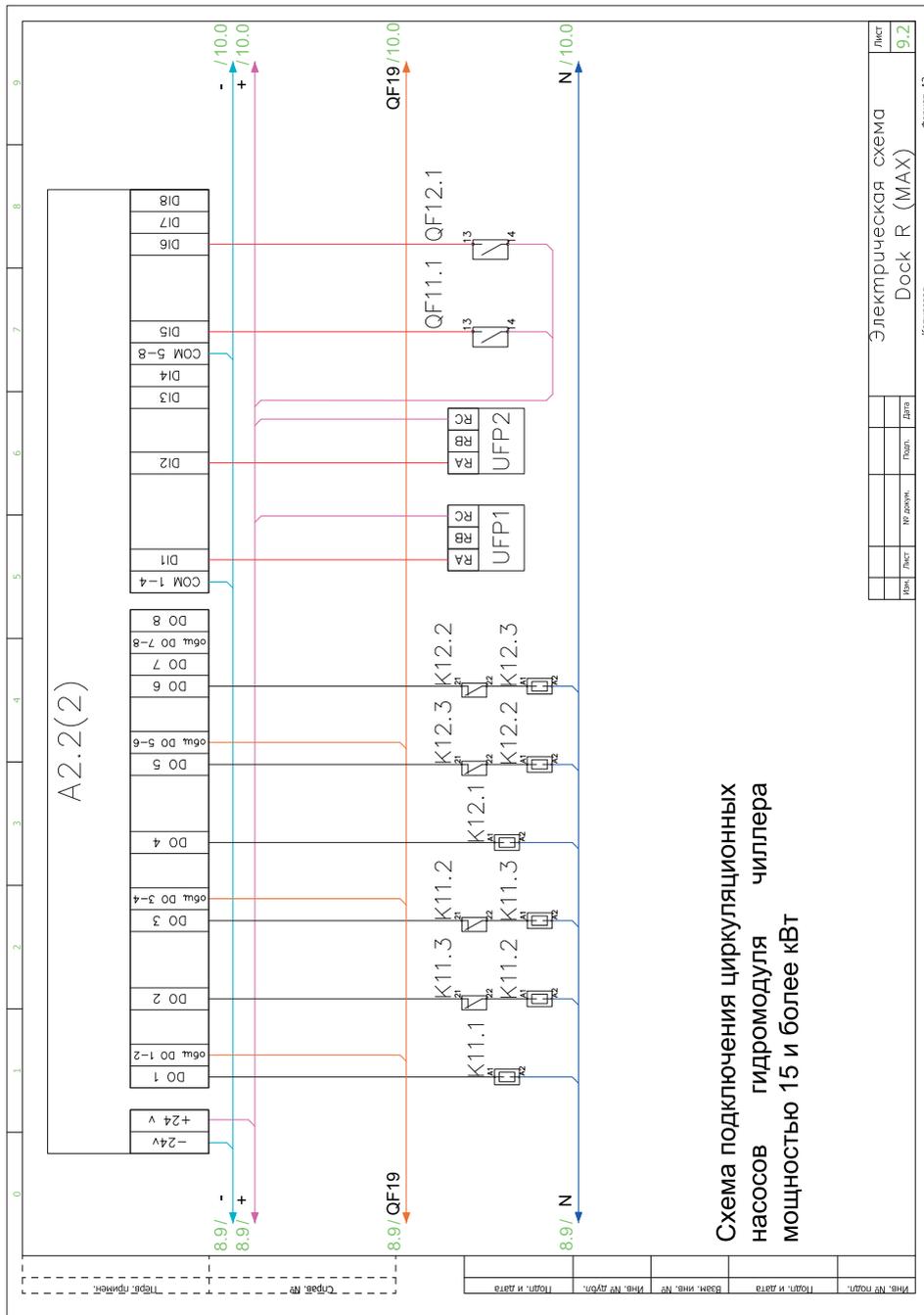
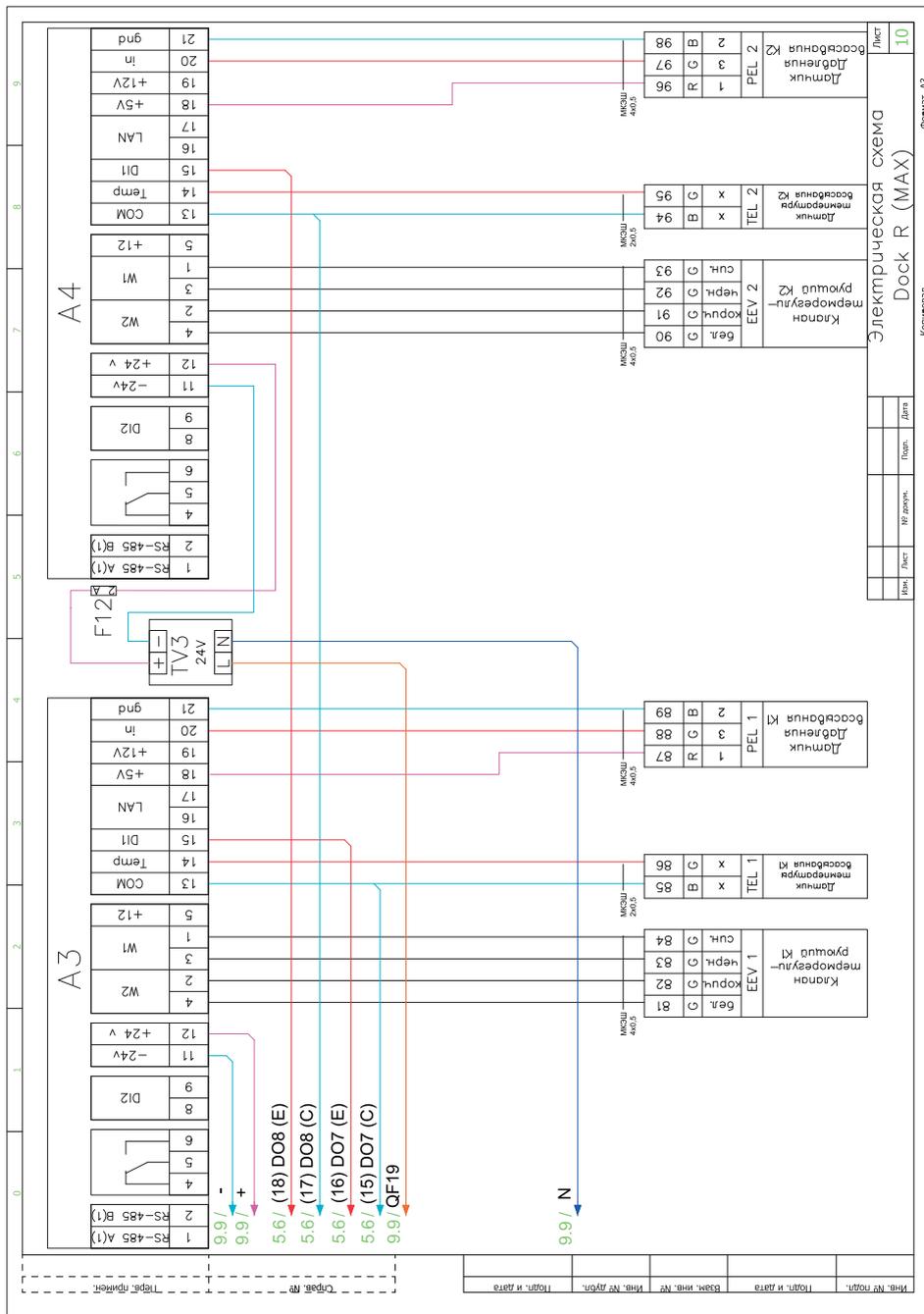


Схема подключения циркуляционных насосов гидро модуля чиллера мощностью 15 и более кВт

Имя	Лист	Изд.	Испол.	Дата
Электрическая схема				
Dock R (MAX)				

Формат: А3

Имя, № докл.	Испол. и дата	Взам. инв. №	Имя, № докл.	Испол. и дата



Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата

Служб. №	Терм. пункт.

Датчик Давления всасывания К1	REL 1	1	р	87
		3	с	88
		2	в	89
Клапан терморегулирующий К2	EEL 2	бел.	с	90
		корич.	с	91
		черн.	с	92
Датчик температуры всасывания К2	TEL 2	син.	с	93
		х	в	94
		х	с	95
Датчик Давления всасывания К2	REL 2	1	р	96
		3	с	97
		2	в	98
Соленоидный клапан регулировки 14 KM_1.1	REL 1.1	L	с	99
		N	в	100
Соленоидный клапан регулировки 15 KM_1.1	REL 1.1	L	с	101
		L	с	102
Соленоидный клапан регулировки 16 KM_1.1	REL 1.1	L	с	103
		N	в	104
Соленоидный клапан регулировки 14 KM_2.1	REL 2.1	L	с	105
		L	с	106
Соленоидный клапан регулировки 15 KM_2.1	REL 2.1	L	с	106
		L	с	106
Уровень масла компрессора KM_1.1	LE KM_1.1	BN		117
		GY	р	118
		PK	с	119
		OG	с	120
Уровень масла компрессора KM_2.1	LE KM_2.1	BN		121
		GY	р	122
		PK	с	123
		OG	с	124
Реле протока масла компрессора KM_1.1	REL 1.1	х	х	125
Реле протока масла компрессора KM_2.1	REL 2.1	х	х	127
Реле протока масла компрессора KM_2.1	REL 2.1	х	х	128

Реле низкого давления К1	PSL 1	1	р	1
		2	с	2
Реле высокого давления К1	PSH 1	1	р	3
		2	с	4
Реле низкого давления К2	PSSL 2	1	р	5
		2	с	6
Реле высокого давления К2	PSH 2	1	р	7
		2	с	8
Реле протока испарителя	PDI	х	с	9
		х	с	10
Датчик температуры Выход в испарителе	TE 1	х	с	11
		х	в	12
Датчик температуры Выход из испарителя	TE 2	х	с	13
		х	с	14
Датчик давления конденсации К1	REC 1	1	р	15
Датчик давления конденсации К2	REC 2	2	с	16
Датчик температуры Выход в фрикулинг	TE 3	х	с	17
		х	в	18
Датчик температуры Выход из фрикулинга	TE 4	х	с	19
		х	с	20
Датчик температуры наружного воздуха	TE 5	х	в	21
		L		22
Тепловая защита компрессора KM_1.1	SE KM_1.1	N	в	23
		11	р	24
		14	с	25
		12	с	26
Тепловая защита компрессора KM_2.1	SE KM_2.1	L		37
		N	в	38
		11	р	39
		14	с	40
		12	с	41
Общая авария	Er	х	с	72
		х	с	73
Внешнее управление	ON	х	р	74
3-х ходовой клапан фрикулинга	M1	L _{on}	с	75
		L _{off}	в	77
*Реле протока Конденсатора *Дв. ВС-циклоид	*FSC	*х	р	79
		*х	с	80
Клапан терморегулирующий К1	EEL 1	бел.	с	81
		корич.	с	82
		черн.	с	83
		син.	с	84
Датчик температуры всасывания К1	TEL 1	х	в	85
		х	с	86

Клеммы

F2 4A

F7 4A

Изм.	Лист	№ докум.	Полн.	Дата
Электрическая схема				
Доск R (MAX)				
Формат А3				
Лист				11

9.1 Расшифровка электрической схемы

Поз.	Назначение	Поз.	Назначение
KM_1.1	Контур 1 Компрессор №1	HE KM_1.4	Подогрев картера компрессора K1 №4
KM_1.2	Контур 1 Компрессор №2	HE KM_1.5	Подогрев картера компрессора K1 №5
KM_1.3	Контур 1 Компрессор №3	HE KM_2.2	Подогрев картера компрессора K2 №1
KM_1.4	Контур 1 Компрессор №4	HE KM_2.3	Подогрев картера компрессора K2 №2
KM_1.5	Контур 1 Компрессор №5	HE KM_2.4	Подогрев картера компрессора K2 №3
KM_2.1	Контур 2 Компрессор №1	HE KM_2.5	Подогрев картера компрессора K2 №4
KM_2.2	Контур 2 Компрессор №2	HE KM_2.6	Подогрев картера компрессора K2 №5
KM_2.3	Контур 2 Компрессор №3	FMS	Вентилятор щита управления
KM_2.4	Контур 2 Компрессор №4	LED	Подсветка щита управления
KM_2.5	Контур 2 Компрессор №5	SKT	Розетка в щите управления
PM_1	Насос №1	M1	Трёхходовой клапан фрикулинга
PM_2	Насос №2	Eg	Общая авария
FM_1.1	Вентилятор первого контура №1	PSL 1	Реле низкого давления K1
FM_1.2	Вентилятор первого контура №2	PSH 1	Реле высокого давления K1
FM_1.3	Вентилятор первого контура №3	PSL 2	Реле низкого давления K2
FM_1.4	Вентилятор первого контура №4	PSH 2	Реле высокого давления K2
FM_1.5	Вентилятор первого контура №5	SE KM_1.1	Тепловая защита компрессора K1 №1
FM_1.6	Вентилятор первого контура №6	SE KM_1.2	Тепловая защита компрессора K1 №2
FM_1.7	Вентилятор первого контура №7	SE KM_1.3	Тепловая защита компрессора K1 №3
FM_1.8	Вентилятор первого контура №8	SE KM_1.4	Тепловая защита компрессора K1 №4
FM_1.9	Вентилятор первого контура №9	SE KM_1.5	Тепловая защита компрессора K1 №5
FM_1.10	Вентилятор первого контура №10	SE KM_2.1	Тепловая защита компрессора K2 №1
FM_1.11	Вентилятор первого контура №11	SE KM_2.2	Тепловая защита компрессора K2 №2
FM_2.1	Вентилятор второго контура №1	SE KM_2.3	Тепловая защита компрессора K2 №3
FM_2.2	Вентилятор второго контура №2		
FM_2.3	Вентилятор второго контура №3		
FM_2.4	Вентилятор второго контура №4		
FM_2.5	Вентилятор второго контура №5		
FM_2.6	Вентилятор второго контура №6		
FM_2.7	Вентилятор второго контура №7		
FM_2.8	Вентилятор второго контура №8		
FM_2.9	Вентилятор второго контура №9		
FM_2.10	Вентилятор второго контура №10		
FM_2.11	Вентилятор второго контура №11		
HE KM_1.1	Подогрев картера компрессора K1 №1		
HE KM_1.2	Подогрев картера компрессора K1 №2		

Расшифровка электрической схемы (продолжение)

Поз.	Назначение	Поз.	Назначение
HE KM_1.3	Подогрев картера компрессора K1 №3	SE KM_2.4	Тепловая защита компрессора K2 №4
FSC	Реле протока конденсатора	SE KM_2.5	Тепловая защита компрессора K2 №5
TE 1	Датчик температуры Вход в испаритель	PDI	Реле протока испарителя
TE 2	Датчик температуры Выход из испарителя	ON	Внешнее управление
PEC 1	Датчик давления конденсации K1	QF15	Автоматический выключатель Вентиляторов смежной секции
PEC 2	Датчик давления конденсации K2	QF16	Автоматический выключатель Вход в трансформатор
TE 3	Датчик температуры Вход во фреулинг (Датчик температуры Вход в конденсатор *Для WC-Чиллера*)	QF17	Автоматический выключатель Выход из трансформатора
TE 4	Датчик температуры Выход из фреулинга (Датчик температуры Вход в конденсатор *Для WC-Чиллера*)	QF18	Автоматический выключатель Контроллеров
TE 5	Датчик температуры наружного воздуха	QF19	Автоматический выключатель Питания контроллеров
EEV 1	Клапан терморегулирующий K1	QF20	Автоматический выключатель Питания подсветки щита управления
TEL 1	Датчик температуры всасывания K1	QF21	Автоматический выключатель Питания розетки щита управления
PEL 1	Датчик давления всасывания K1	QF22	Мотор – автомат Вентилятора K1 №1
EEV 2	Клапан терморегулирующий K2	QF23	Мотор – автомат Вентилятора K1 №2
TEL 2	Датчик температуры всасывания K2	QF24	Мотор – автомат Вентилятора K1 №3
PEL 2	Датчик давления всасывания K2	QF25	Мотор – автомат Вентилятора K1 №4
Q1	Вводной рубильник	QF26	Мотор – автомат Вентилятора K1 №5
QF1	Автоматический выключатель K1 №1	QF27	Мотор – автомат Вентилятора K1 №6
QF2	Автоматический выключатель K1 №2	QF28	Мотор – автомат Вентилятора K1 №7
QF3	Автоматический выключатель K1 №3	QF29	Мотор – автомат Вентилятора K1 №8
QF4	Автоматический выключатель K1 №4	QF30	Мотор – автомат Вентилятора K1 №9
QF5	Автоматический выключатель K1 №5	QF31	Мотор – автомат Вентилятора K1 №10
QF6	Автоматический выключатель K2 №1	QF32	Мотор – автомат Вентилятора K2 №1
QF7	Автоматический выключатель K2 №2	QF33	Мотор – автомат Вентилятора K2 №2
QF8	Автоматический выключатель K2 №3	QF34	Мотор – автомат Вентилятора K2 №3
QF9	Автоматический выключатель K2 №4	QF35	Мотор – автомат Вентилятора K2 №4
QF10	Автоматический выключатель K2 №5	QF36	Мотор – автомат Вентилятора K2 №5
QF11	Автоматический выключатель Насоса 1	QF37	Мотор – автомат Вентилятора K2 №6
QF12	Автоматический выключатель Насоса 2	Поз.	Назначение
QF13	Автоматический выключатель Частотного преобразователя вентиляторов K1	TV 3	Блок питания перегрева K2
QF14	Автоматический выключатель Частотного преобразователя вентиляторов K2	HMI	Панель оператора
Поз.	Назначение		
QF38	Мотор – автомат Вентилятора K2 №7		
QF39	Мотор – автомат Вентилятора K2 №8		
QF40	Мотор – автомат Вентилятора K2 №9		
QF41	Мотор – автомат Вентилятора K2 №10		

Расшифровка электрической схемы (продолжение)

Поз.	Назначение	Поз.	Назначение
K1	Контактор Компрессора K1 №1	TS	Тепловое реле Вентилятора щита управления
K2	Контактор Компрессора K1 №2	A1	Главный контроллер ОБЕН
K3	Контактор Компрессора K1 №3	A2	Модуль расширения ОБЕН
K4	Контактор Компрессора K1 №4	A3	Контроллер перегрева K1
K5	Контактор Компрессора K1 №5	A4	Контроллер перегрева K2
K6	Контактор Компрессора K2 №1	F1	Предохранитель главного контроллера A1
K7	Контактор Компрессора K2 №2	F2	Предохранитель Тепловой защиты K1 №1
K8	Контактор Компрессора K2 №3	F3	Предохранитель Тепловой защиты K1 №2
K9	Контактор Компрессора K2 №4	F4	Предохранитель Тепловой защиты K1 №3
K10	Контактор Компрессора K2 №5	F5	Предохранитель Тепловой защиты K1 №4
K11	Контактор Насоса 1	F6	Предохранитель Тепловой защиты K1 №5
K12	Контактор Насоса 2	F7	Предохранитель Тепловой защиты K2 №1
K13	Контактор Вентиляторов смежной секции	F8	Предохранитель Тепловой защиты K2 №2
UF 1	Частотный преобразователь Вентиляторов K1	F9	Предохранитель Тепловой защиты K2 №3
UF 2	Частотный преобразователь Вентиляторов K2	F10	Предохранитель Тепловой защиты K2 №4
UF P	Частотный преобразователь Насосов	F11	Предохранитель Тепловой защиты K2 №5
KV	Реле напряжения и контроля фаз	F12	Предохранитель Блока питания перегрева K2
TV 1	Трансформатор напряжения		
TV 2	Блок питания главного контроллера		