ООО «ХолодМаш»

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Установка холодильная

Основной комплект рабочих чертежей

MTHD-1.ZBD57+1.ZB45

Главный инженер проекта _____ Иванов И.И.

Санкт-Петербург,
2016

EAC

ТАМОЖЕННЫЙ СОЮЗ
ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

Заявитель, Общество с ограниченной ответственностью "ХолодМаш"

Место нахождения: Российская Федерация, 193079, Санкт-Петербург, проспект Большевиков, дом 64, корпус 6, литера А, помещение 2, Фактический адрес: Российская Федерация, 193079, Санкт-Петербург, проспект Большевиков, дом 64, корпус 6, литера А, помещение 2, телефон: +78126406449, факс: +78126406449, электронная почта: mto.06@mail.ru, ОГРН 1137847501813

в лице директора Хлуднева Ивана Валерьевича

заявляет, что Оборудование холодильное: установки компрессорно-реверсивная (установки фреоновые для охлаждения воздуха), модели MTS, MTH, MTL, MTHD, TL, TH

изготовитель: Общество с ограниченной ответственностью "ХолодМаш", Российская Федерация, 193079, Санкт-Петербург, проспект Большевиков, дом 64, корпус 6, литера А, помещение 2

Продукция изготовлена в соответствии с ТР ТС 010/2011 "О безопасности машин и оборудования"

Код ТН ВЭД ТС 8418690008

Серийный выпуск

соответствует требованиям ТР ТС 010/2011 "О безопасности машин и оборудования", утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 18 октября 2011 года № 823;

Декларация о соответствии принята на основании Протокола испытаний № 742-11/05/2014 от 08.05.2014 года, выданного Испытательной лабораторией общества с ограниченной ответственностью торгово-производственной фирмы "СЕМИОНА", аттестат аккредитации РОСС RU.0001.21АВ81, сроком действия до 21.10.2016 года.

Дополнительная информация Условия хранения в соответствии с ТР ТС 010/2011 "О безопасности машин и оборудования". Срок хранения не ограничен, срок службы (годности) - 1 год.

Схема декларирования 3д

Декларация о соответствии действительна с даты регистрации по 22.05.2017 включительно

(подпись) М.П.

И. В. Хлуднев

(инициалы и фамилия руководителя организации-заявителя или физического лица, зарегистрированного в качестве индивидуального предпринимателя)

Сведения о регистрации декларации о соответствии:

Регистрационный номер декларации о соответствии: ТС № RU Д-RU.АВ45.В.12061

Дата регистрации декларации о соответствии 23.05.2014

ООО «ХолодМаш»

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Установка холодильная.

Паспорт.

Санкт-Петербург,
2016

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

Наименование изделия	Установка холодильная
Обозначение изделия	MTHD-1.ZBD57+1.ZB45
Завод – изготовитель	ООО «ХолодМаш»
Заводской номер изделия	АМ0416242
Дата изготовления	«11» апреля 2016 г.
Назначение	Создание кругового процесса переноса тепла и автоматического поддержания установленного давления в системах централизованного холодоснабжения

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

№№ пп	Наименованиепараметра	Показатель
1	Холодопроизводительность, Q, кВт	22,0
2	Температура кипения фреона, t_o, °C	-10
3	Температура конденсации фреона, $t_к$, °C	+45
4	Максимальное давление, P, бар	32
5	Максимальное рабочее давление, $P_{рабmax}$, бар	28
6	Давление испытания, бар	25
7	Максимальная температура около Установки, °C	+32
8	Минимальная температура около Установки, °C	По УХЛ категория 4*
9	Напряжение питающей сети, U,В/фаз/Гц	380/3/50
10	Мощность, потребляемая в рабочем режиме, N, кВт	10,7
11	Ток потребляемый в рабочем режиме, Iраб, А	19,6
12	Ток потребляемый максимальный, Imax, А	29,0
13	Масло холодильное	Reniso Triton SEZ 32
14	Фреон	R404A
15	Заправка маслом, л	4,3
16	Давление звуковое на расстоянии 1 м., от Установки, dB(A)	64,0
17	Диаметр штуцеров F1, нагнетание фреона F2, слив/подача жидкого фреона F4, всасывание фреона	 1 х 22 мм; 2 х 22 мм; 1 х 42мм.
18	Габаритные размеры (Д х Ш х В), мм	1300 х 600 х 1000
19	Материал деталей, контактирующих с фреоном	медь
20	Масса	250 кг
21	Материал припоя	Медь, серебро (15%, 30% с флюсом)
22	Исполнение соединений	Под пайку

* - Установка изготовлена в климатическом исполнении УХЛ категории 4 по СТ 460-77 и предназначена для эксплуатации при относительной влажности воздуха до 80% при +25 °C и атмосферном давлении от 84 до 106,7кПа.

Условия эксплуатации Установки должны соответствовать исполнению категории размещения 4.2 по ГОСТ 15150-69.

Подп. и дата
Инв.№ дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. №

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Установка холодильная MTHD-1.ZBD57+1.ZB45заводской № AM0416242, изготовленная ООО «ХолодМаш» в соответствиис декларацией о соответствии ТС № RU Д-RU. AB45.B.12061 срок действия с 23.05.2014 по 22.05.2017г., отвечает требованиям государственных Стандартов РФ и признана годной для эксплуатации

Дата изготовления: «_11_»___апреля____ 2016г.

СВЕДЕНИЯ ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Установка холодильная MTHD-1.ZBD57+1.ZB45 заводской № AM0416242, упакована в соответствии с ГОСТ 23170-78 по категории КУ-1.

ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует соответствие установки холодильной MTHD-1.ZBD57+1.ZB45 требованиям технического задания, при соблюдении потребителем требований и условий транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации Установки.

Изготовитель сохраняет за собой право вносить изменения и улучшения в продукт, описанный в этом документе, без предварительных предупреждений. Технические параметры, приведённые в этом документе, могут быть изменены без предварительных уведомлений.

Гарантийный срок – 12 месяцев со дня поставки установки.

Гарантийные обязательства в соответствии с руководством по эксплуатации.

Расчётный срок службы – 5 лет.

Начальник производства _____

(дата, подпись, фамилия)

Подп. и дата
Инв.№ дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. №

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта ХС

Лист	Наименование	Примечание
1–3	Паспорт	
4	Общие данные	
5–8	Схема гидравлическая и спецификация оборудования	
9–48	Установка холодильная. Руководство по эксплуатации.	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Прилагаемые документы	
MTHD–1.ZBD57+1.ZB45	Схема электрическая обьединенная	
	Контроллер AK PC 351 Danfoss.	
	Инструкция по эксплуатации	
	Реле напряжения РНПП–311. Инструкция по эксплуатации	

Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно–гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

Главный инженер проекта

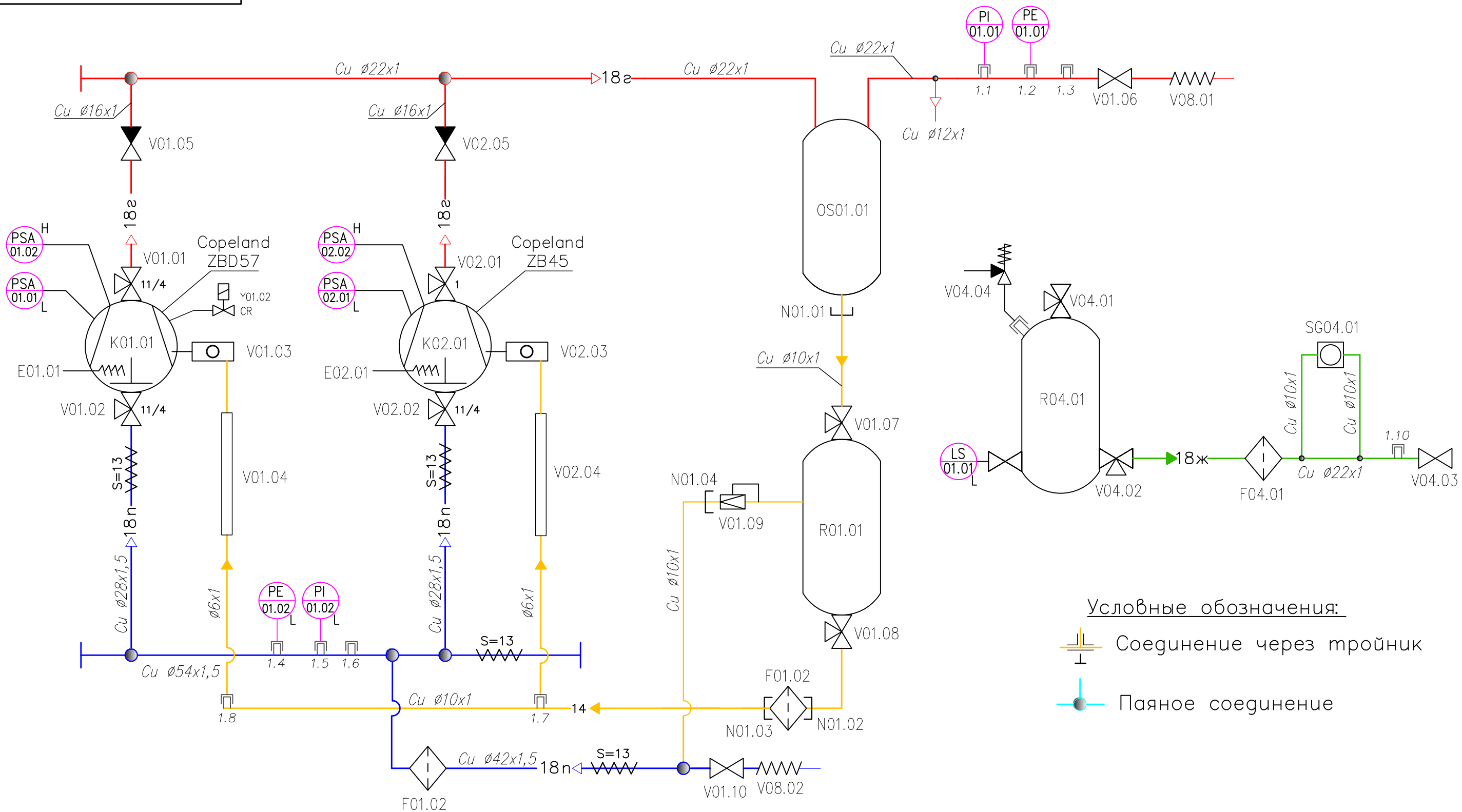
/И.В. Хлуднев/

Согласовано

Инв. ? | Подп. и дата | Взам. инв. ?

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	MTHD–1.ZBD57+1.ZB45		
					ООО "ГПК "ЛЭНД"		
Разработал		Пронин			Установка холодильная	Стадия: П	Лист: 1	Листов: 85
Проверил		Аноров					
Т. контрол.					Общие данные	ООО "ХолодМаш" Санкт–Петербург	
Утвердил		Аноров					

MTHD–1.ZBD57+1.ZB45



Условные обозначения:

Соединение через тройник

Паяное соединение

Согласовано:

Инв.N°подл. | Подпись и дата | Взам.инв. N°

					MTHD–1.ZBD57+1.ZB45			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разработал		Пронин		04.04	Принципиальная гидравлическая схема	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Аноров				П	1	3
Рук. проекта								
					Техническая документация	ООО "ХолодМаш" Санкт–Петербург		
Норм. контр.								
Утвердил								

Формат А4

№ п/п	Наименование	Марка	Код	Произв-ль	кол-во
K01.01	Компрессор спиральный	ZBD57KCE-TFD		Copeland	1
K02.01	Компрессор спиральный	ZB45KCE-TFD		Copeland	1
E01.01	Ленточный подогреватель картера	90 Вт		Copeland	1
E02.01	Ленточный подогреватель картера	70 Вт		Copeland	1
V01.01	Вентиль Rotalock на нагнетание	FP-RV-114-058		Frigopoint	1
V01.02; V02.02	Вентиль Rotalock на всасывание	FP-RV-114-118		Frigopoint	2
V02.01	Вентиль Rotalock на нагнетание	FP-RV-1-058		Frigopoint	1
V01.03; V02.03;	Электронный регулятор уровня масла в комплекте с адаптером 1¼"-12UNF	OM3-CCE	805 030	Alco Controls	2
–	Кабель электрический 3 м.	OM3-P30	805 151	Alco Controls	2
–	Кабель релейный	OM3-N30	805 141	Alco Controls	2
PSA 01.01 PSA 02.01	Реле давление НД, авт.	ACB 0,5/1,5	061F7520	Danfoss	2
PSA 01.02 PSA 02.02	Реле давление ВД, руч.	ACB 26/20	061F9713	Danfoss	2
V01.04; V02.04;	Рукав для масла	1-SN-6-220		Leotec	2
V01.05; V02.05;	Клапан обратный	NRVH16S	020-1038	Danfoss	2
OS01.01	Маслоотделитель	FP-OS-3,5-078		Frigopoint	1
N01.01	Накидная гайка ⅜" SAE	NS4-6M		Danfoss	1
V01.06	Вентиль шаровый d.22	GBC22s	009G7025	Danfoss	1
V01.07; V01.08	Вентиль Rotalock на масло (вход/выход)	FP-RV-1-038		Frigopoint	2
R01.01	Ресивер масляный	FP-OR-8,0		Frigopoint	1
F01.02	Фильтр масляный	FP-OF-038		Frigopoint	1
N01.02; N01.03;	Накидная гайка ⅜" SAE	NS4-6M		Danfoss	2
N01.04;	Накидная гайка ⅜" SAE	NS4-6M		Danfoss	1
V01.09	Клапан диффенциальный	FP-DV-038-30		Frigopoint	1
PE 01.01	Датчик высокого давления -1...34 бар	AKS32R	060G0090	Danfoss	1
PI 01.01	Манометр ВД	d63 ¼" SAE		CPS	1
F01.01	Корпус фильтра d.42	DCR04813s	023U7256	Danfoss	1
–	Сердечник твердый для фильтра	48-F		Danfoss	1
–	Штуцер на фильтр 1/4 SAEx1/4 NPT	AD44		Refco	1
V01.10	Вентиль шаровый d.42	GBC42S	009G7034	Danfoss	1
PE 01.02	Датчик низкого давления -1...12 бар	AKS32R	060G1036	Danfoss	1
PI 01.02	Манометр НД	d63 ¼" SAE		CPS	1

Подпись и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разработал		Пронин		04.04
Проверил		Аноров		
Рук. проекта				
Норм. контр.				
Утвердил				

MTHD-1.ZBD57+1.ZB45

Экспликация оборудования

Стадия	Лист	Листов
П	2	3

Техническая документация

ООО "ХолодМаш" Санкт-Петербург

Копировал

Формат А4

№ п/п	Наименование	Марка	Код	Произв-ль	кол-во
R4.01	Ресивер вертикальный	FP-LR-40,0		Frigopoint	1
V04.01; V04.02;	Вентиль Rotalock на входе/выходе	FP-RV-114-078		Frigopoint	2
F04.01	Фильтр разборный d.22	DCR 0487s	023U7251	Danfoss	1
–	Сердечник твердый для фильтра	48-DA		Danfoss	1
–	Штуцер 1/4 SAEx1/4 NPT	AD44		Refco	1
SG01.01	Смотровое стекло	SGN10S	014-0182	Danfoss	1
V04.03	Вентиль шаровый d.22	GBC22S	009G7025	Danfoss	1
V04.04	Клапан предохранительный	FP-SV-038		Frigopoint	1
1.1–1.10;	Клапан шредера (без трубки)	A31721/10	9884158	Refco	10
LS01.01	Датчик уровня хладагента	S-9420		Henry	1
–	Адаптер-переходник ½-14 NPTF	366 005-01		Bitzer	1

Позиции поставляемые отдельным комплектом вместе с установкой (не монтируются на агрегате)

V08.01	Виброгаситель на нагнетании	FP-VA-078		Frigopoint	1
V08.02	Виброгаситель на всасывании	FP-VA-158		Frigopoint	1

Подпись и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл.

					MTHD-1.ZBD57+1.ZB45	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Разработал		Пронин		04.04	Экспликация оборудования	Стадия: П; Лист: 3; Листов: 3
Проверил		Аноров				
Рук. проекта					Техническая документация	ООО "ХолодМаш" Санкт-Петербург
Норм. контр.						
Утвердил						

Копировал Формат А4

ООО «ХолодМаш»

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Установка холодильная.

Руководство по эксплуатации.

MTHD-1.ZBD57+1.ZB45

на 28 листах

Санкт-Петербург,

2016

Согласовано

Должность	Фамилия	Подпись	Дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ 9

2 ОПИСАНИЕ, СОСТАВ И РАБОТА УСТАНОВКИ 9

2.1 Назначение и работа 9
2.2 Состав 10
2.3 Назначение элементов 12

3 ЭКСПЛУАТАЦИЯ УСТАНОВКИ 8

3.1 Эксплуатационные ограничения 8
3.2 Меры безопасности 8
3.3 Подготовка установки к работе 9
3.4 Предпусковой контроль 16
3.5 Первый запуск 17
3.6 Работа 18
3.7 Наладка, регулирование и устранение возможных неисправностей 18
3.8 Дозаправка фреоном и маслом 22

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ УСТАНОВКИ 23

4.1 Общие указания 23
4.2 Осмотр, проверка работоспособности и техническое обслуживание 23
4.3 Аварийные ситуации (неисправности) и их устранение 24
4.4 Консервация 27

5 ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ УСТАНОВКИ 28

6 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА 28

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 30

Согласовано

Дата	Подпись	Фамилия	Должность

Взам. инв №	Подп. и дата	Инв. № подл.

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подпись	Дата	MTHD-1.ZBD57+1.ZB45		
Разраб.						Установка холодильная. Руководство по эксплуатации.	Стадия	Лист	Листов
Проверил							П	2	28
Н.контр.									

1 Введение

1.1 Данное Руководство по эксплуатации (далее «РЭ») обеспечивает монтажный и эксплуатирующий персонал необходимой информацией для правильного монтажа, эксплуатации и предотвращения аварийных ситуаций на Установке холодильной (далее «Установка»).

1.2 РЭ содержит инструкции по монтажным и пусконаладочным работам, эксплуатации и техническому обслуживанию Установки, описание основных агрегатов, приборов, входящих в ее состав с описанием их функций и работы.

1.3 Монтаж, эксплуатацию и техническое обслуживание Установки должны осуществлять лица, обладающие знаниями в области холодильной техники, необходимой квалификацией (в т.ч. иметь III группу электробезопасности), опытом работы, и ознакомившиеся с данным РЭ.

1.4 Производитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию и систему управления Установкой, о чем информируется в паспорте на Установку и систему управления.

2 Описание, состав и работа Установки

2.1 Назначение и работа

Установка MTHD предназначена для искусственного охлаждения с помощью холодильного цикла.

Схематическое изображение Установки приведено на рис. 1.

Компрессор (поршневой герметичный, поршневой полугерметичный, спиральный или винтовой) всасывает из трубопровода стороны низкого давления и сжимает пары хладагента, перегретые в Испарителе. Сжатые пары хладагента поступают в коллектор стороны высокого давления, а из него в маслоотделитель, далее по трубопроводу высокого давления сжатые пары хладагента попадают в конденсатор, где тепло от них передаётся охлаждающей среде (воздуху, воде), в результате чего они охлаждаются и конденсируются. Из конденсатора хладагент в жидком состоянии через регулятор давления конденсации по жидкостному трубопроводу попадает в ресивер, а из него через фильтр и жидкостной трубопровод попадает в терморегулирующий вентиль (ТРВ). Проходя через ТРВ, жидкий хладагент дросселируется, превращаясь в парожидкостную смесь с низкой температурой, и попадает в испаритель, где происходит его кипение за счет подвода к нему теплоты от охлаждаемой среды. Пары хладагента, образовавшиеся в процессе кипения, поступают вновь в трубопровод стороны низкого давления, а по нему через фильтр сетчатый, отделитель жидкости и коллектор стороны низкого давления попадают в компрессор, где происходит их сжатие. Процесс повторяется

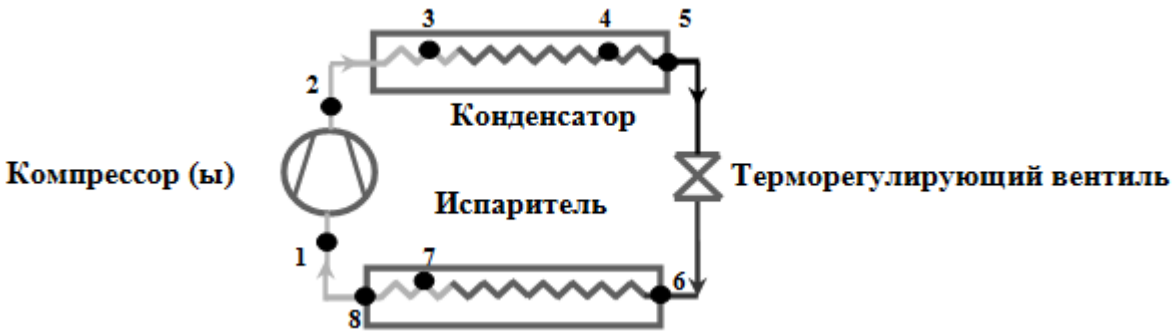


Рис. 1 Схема Установки

Наименование термодинамических процессов, происходящих в Установке, изображённой на рис.1:

- 1–2 изоэнтропийное сжатие паров хладагента в компрессоре;
- 2-3 охлаждение перегретого пара;
- 3–4 конденсация хладагента;
- 4–5 переохлаждение хладагента;
- 5–6 дросселирование (переход из жидкого состояния в парожидкостную смесь);
- 6–7 испарение хладагента
- 7–8 перегрев хладагента

2.2 Состав

Установка состоит из 5-ти основных блоков:

1. Рамы компрессорно-ресиверного агрегата (далее «КРА») с установленными на ней агрегатами и приборами управления и контроля;
2. Конденсаторной части;
3. Испарительной части;
4. КИПиА;
5. Насосной станции.

2.2.1 Состав КРА

КРА состоит из следующих основных частей:

1. Компрессорной;
2. Трубопровода стороны высокого давления, аппаратов и арматуры, установленных на нём;
3. Системы отделения масла;
4. Трубопровода жидкого хладагента, аппаратов и арматуры, установленных на нём;
5. Системы регулировки давления конденсации и поддержания высокого давления в ресивере;
6. Ресивера хладагента;
7. Трубопровода стороны низкого давления, аппаратов и арматуры, установленных на нём.

2.2.1.1 В состав компрессорной части входят:

- компрессоры (КМ);
- вентили угловые стороны низкого давления (ВНУ);
- контроллеры защиты обмоток электродвигателей компрессоров (А1);
- ТЭНы подогрева картеров компрессоров;
- реле давления сдвоенное (РДС);
- вентили угловые стороны высокого давления.

2.2.1.2 В состав трубопроводов стороны высокого давления входят:

- виброгасители (ВГ);
- клапаны обратные (КО);
- краны проходные (КРП).

2.2.1.3 В состав системы отделения масла входят:

- отделители масла (ОМ);
- ресивер масляный (РМ);
- вентили угловые (ВНУ);
- фильтры масляные (ФМ);
- смотровые стёкла (СС);
- краны проходные (КРП);
- регуляторы уровня масла (РУМ);
- клапан дифференциального давления (КДД);
- реле давления дифференциальные (РДД).

2.2.1.4 В состав трубопроводов жидкого хладагента входят:

- краны проходные (КРП);
- фильтры-осушители (ФО);
- индикаторы влажности (ИВ);

2.2.1.5 В состав системы регулировки давления конденсации входят:

- реле давления (РД);
- регулятор давления конденсации (РДК);
- регулятор давления в ресивере хладагента (РДР);
- клапаны обратные (КО).

2.2.1.6 В состав ресивера хладагента входят:

- ресивер для хладагента (РХ);
- клапаны предохранительные (КП);
- вентили угловые (ВНУ);

2.2.1.7 В состав трубопроводов стороны низкого давления входят:

- краны проходные (КРП);
- отделители жидкости (ОЖ);
- фильтры сетчатые (ФС);
- виброгасители (ВГ).

2.2.2 Состав конденсаторной части

Конденсаторная часть состоит из:

- теплообменного блока (ТБ);
- вентиляторов (В);
- кранов проходных (КРП);

2.2.3 Состав Испарительной части

Испарительная часть состоит из:

- теплообменника пластинчатого (ТП);
- вентилей терморасширительных (ТРВ);
- вентилей соленоидных (ВНС);

- кранов проходных (КРП)

2.2.4 Состав КИПиА

КИПиА состоят из:

- контроллеров управления работой Установки (А2);
- щита управления работой Установки (ЩУ);
- манометров (МН);
- приборов, входящих в состав различных блоков и частей Установки

2.2.5 Состав насосной станции

Насосная станция состоит из:

- насоса (Н);
- кранов проходных (КРП);
- фильтров сетчатых (ФС);
- регуляторов температуры (РТ);
- бака расширительного (БР);
- ёмкости буферной (Б).

2.3 Назначение элементов

Компрессор предназначен для сжатия всасываемых паров хладагента.

Маслоотделитель предназначен для отделения масла из сжатых паров хладагента и возврата его в масляный ресивер.

Масляный ресивер предназначен для сбора (накопления) масла из маслоотделителя и компенсации его количества в картере компрессора при его чрезмерном расходе (заправка маслом опциональна);

Для успешного перетекания масла из маслоотделителя в масляный ресивер используется дифференциальный клапан, который поддерживает в масляном ресивере давление большего, чем давление в картере компрессора на величину дифференциала и меньшего, чем на стороне высокого давления.

Масляный фильтр предназначен для осушения масел, а так же для фильтрации частиц размером 2-10 мкм, что позволяет увеличить срок службы компрессора;

Поплавковый регулятор уровня масла предназначен для поддержания постоянного уровня масла в картере компрессора. Опционально поставляется электронный регулятор уровня.

Краны проходные предназначены для отключения Установки от конденсатора и потребителей;

Ресивер хладагента предназначен для сбора (накопления) жидкого хладагента и компенсации его количества как в жидкостном трубопроводе, так и в конденсаторе, в зависимости от тепловой нагрузки на них.

Фильтр-осушитель предназначен для фильтрации хладагента от механических частиц и адсорбции остаточной влаги и кислоты из жидкого хладагента. При каждом вскрытии фреонового контура необходима замена фильтра.

Смотровое стекло с индикатором влагосодержания предназначено для контроля наличия и чистоты хладагента. Неполное заполнение или наличие пузырей в смотровом стекле свидетельствует о недостаточном переохлаждении хладагента, что в большинстве случаев свидетельствует о его недостатке в системе. Отсутствие влаги в хладагенте определяется цветом индикатора в середине глазка. Индикатор должен иметь ярко зеленую или близкую к нему окраску (в случае использования смотрового стекла фирмы «Danfoss» фиолетовую или близкую к нему окраску).

Фильтр сетчатый предназначен для фильтрации частиц размером до 30 мкм.

Система автоматического управления и контроля установки (на базе электронного процессора) позволяет задавать требуемое значение давления испарения и конденсации и осуществляет их автоматическое поддержание посредством включения и выключения компрессора(ов) и вентилятора(ов) конденсатора, так же происходит регулирование наработки включаемых электродвигателей по времени. Электронные датчики (в случае их установки), выдающие на дисплей электронного блока информацию о значениях давления испарения и нагнетания, по данным которых происходит управление работой холодильной установки, расположены:

- датчик низкого давления: на коллекторе низкого давления;
- датчик высокого давления: на коллекторе высокого давления.

Установка в зависимости от ее исполнения может быть оснащена следующими защитно-предохранительными устройствами: реле высокого и низкого давления хладагента, реле давления масла (на полугерметичных компрессорах), реле тепловой защиты, предохранительным клапаном, автоматами токовой или тепловой защиты компрессора и других агрегатов.

Реле давления сдвоенное (высокое и низкое) предназначено для аварийной остановки компрессора при повышении давления на стороне высокого давления (конденсации) и понижения давления на стороне низкого давления (испарения).

Реле тепловой защиты предназначено для защиты электродвигателя компрессора от перегрева, биметаллическими тепловыми реле снабжены вентиляторы конденсатора. Термоконтакт автоматически возвращается в исходное состояние после охлаждения обмоток.

Предохранительный клапан предназначен для защиты холодильного контура от превышения максимально допустимого давления. Устанавливается на ресивере. На малых ресиверах устанавливается плавкая вставка.

Электродвигатели компрессоров и вентиляторов снабжены защитными выключателями (автоматами). В случае увеличения тока или появления короткого замыкания в обмотках двигателя автоматический выключатель отключается. Включение может быть произведено вручную после устранения причины сбоя. Автоматы защиты двигателей расположены в электрическом щите.

При срабатывании основных аварий холодильной установки их индикация выводится на панель управления.

Установка может быть дополнительно оснащена следующими приборами: манометры, датчик уровня жидкости, реле давления конденсации, реле давления масла, нагреватель картера, отделитель жидкости.

Реле давления масла предназначено для защиты компрессора от понижения давления масла, имеется только на компрессорах с масляным насосом. Если в качестве опции установлены оптические регуляторы уровня масла в картере, то функцию защиты по низкому уровню масла выполняют они.

Манометры предназначены для измерения давления хладагента на линии нагнетания и всасывания.

Датчик уровня сигнализирует о низком уровне жидкости в ресивере, что говорит о наличии утечки в холодильном контуре

Реле давления конденсации (реле высокого давления) - предназначено для поддержания постоянного давления конденсации путем включения и выключения вентиляторов конденсатора. Включается в стандартную поставку, если не устанавливается электронный контроллер для управления установкой или если установлен контроллер для управления работой только компрессоров.

Система регулирование давления конденсации предназначена для предотвращения сбоев по низкому давлению хладагента в контуре охлаждения при температурах окружающего воздуха ниже +5 ^{o}C во время запуска установки до выхода ее на нормальные рабочие условия. С 2008 г. поставляется в стандартной комплектации. Опционально устанавливается на магистрали высокого давления.

Нагреватель картера подогревает масло в картере компрессора при его остановке, тем самым ограничивает содержание хладагента (фреона) в компрессорном масле и улучшает условия

запуска компрессора. Нагреватель картера начинает работать, когда включен главный (силовой) выключатель.

Отделитель жидкости отделяет жидкую фазу не испарившегося хладагента, что предотвращает его докипание на обмотках статора и продлевает срок службы электродвигателя.

Для защиты компрессора от коротких циклов работы в электронном блоке управления холодильной установкой имеется функция задержки пуска компрессора (стандартно выставляется 2 минуты).

3 **Эксплуатация**

3.1 Эксплуатационные ограничения

При эксплуатации и проведении профилактических или ремонтных работ на холодильной установке необходимо поддерживать на прилегающей к ней территории чистоту и порядок.

Эксплуатация холодильной установки в условиях агрессивных сред, сильной запыленности и вблизи источников тепла запрещена.

Температура в помещении не должна превышать 30 ºС.

В помещении машинного отделения должен поддерживаться шестикратный воздухообмен.

Высота потолка в машинном отделении должна быть не менее 2,7м.

Освещение должно быть не менее 200 люкс на м^2.

Влажность в помещении машинного отделения должна быть от 40% до 60%.

3.2 Меры безопасности

К работам, связанным с эксплуатацией и обслуживанием холодильной установки, допускаются лица, изучившие настоящее руководство и имеющие допуск к работе на холодильном оборудовании соответствующей мощности.

При проведении монтажа и технического обслуживания необходимо пользоваться только исправным инструментом.

Запрещается проводить какие-либо работы на установке, находящейся под напряжением.

При выполнении работ, связанных с опасностью поражения током, необходимо применять защитные средства (инструмент с изолированными ручками, диэлектрические коврики и т.д.).

Вскрывать смонтированную холодильную машину разрешается только когда давление хладагента будет понижено до атмосферного. При вскрытии холодильной системы необходимо проветрить помещение, чтобы содержание хладагента не превышало 20% объема.

Избегать попадания на кожу жидкого хладагента, поскольку некоторые из них имеют очень низкие (при нормальных условиях) температуры кипения (до –45 ºС), что может привести к термическим ожогам.

Избегать вдыхания паров хладагента.

При обращении с хладагентами и при проведении работ следует надевать защитные очки и перчатки.

При работе с открытым пламенем или с очень нагретыми поверхностями следует иметь в виду, что при температуре более 400 ºС (в малом объеме) химический состав хладагента изменяется и при этом возможно выделение токсичных отравляющих веществ.

Для проверки герметичности ни в коем случае не использовать кислород, желательно применять инертные газы или азот (сухие).

Дотрагиваться до компрессора можно только спустя определенное время после остановки, поскольку некоторые его части во время работы могут нагреваться до температуры выше 100 ºС.

В случае пожара использовать углекислотные огнетушители.

3.3 Подготовка к работе

3.3.1 Размещение Установки

Установк размещается на горизонтальной поверхности, с соответствующей допускаемой весовой нагрузкой, не ближе 1 м от стен или другого оборудования, а при наличии теплоизлучающего оборудования – на максимальном от него расстоянии.

Помещение, где располагается Установка должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией. Удаление теплого воздуха должно осуществляться принудительно при помощи вентилятора, приток свежего воздуха осуществляется произвольно, через воздуховоды. Производительность вытяжного вентилятора должна обеспечивать требуемый воздухообмен и быть выше расхода теплого воздуха, выбрасываемого вентиляторами компрессора, а при моноблочном исполнении в расчет принимается также производительность вентиляторов конденсатора.

Так же помещение машинного отделения должно быть оборудовано аварийными трапами для удаления воды, либо насосом для откачки воды.

3.3.2 Подключение Установки и подготовка к запуску

- Осмотреть Установку на наличие видимых повреждений, а холодильный контур на следы подтеков масла, которые могут свидетельствовать о его разгерметизации.
- Подтянуть разъемные соединения в контуре хладагента и электрические клеммы в щите управления.
- Подключить Установку к контуру заземления. Болт для подключения установки к контуру заземления находится на основании установки.
- Подключить Установку к сети электропитания, для чего необходимо подвести кабель к днищу электрощита и провести его через отверстие с манжетой, предусмотренное в корпусе. Убедиться, что подаваемое напряжение соответствует напряжению, на которое рассчитана установка. Протяните кабель внутрь установки, и подключите его в электрическом щите в соответствии со схемой подключения.
- Осмотреть прочность и надежность изоляции всех проводников и соединений. Подключение Установки должна производиться квалифицированным персоналом и в соответствии с требованиями техники безопасности (ПУЭ, ПЭЭП и ПТБ).
- Проложить кабель питания электродвигателей вентиляторов конденсатора внутри технической полимерной трубы, применяемой при производстве электромонтажных работ, прокладке кабеля, линий связи, коммуникаций.
- Подключить Установку к смонтированным и опресованным магистралям высокого давления, слива хладагента, подачи жидкости и магистрали низкого давления. Убедиться в отсутствии загрязнения подключаемых трубопроводов. При необходимости до подключения холодильной установки магистрали следует промыть или продуть воздухом или азотом, при необходимости подключить установку к приточно-вытяжной вентиляции.
- Произвести опрессовку всей Установки в целом, для чего на трубопровод стороны низкого давления подать давление не выше 0,8 МПа (8 бар), а на трубопроводы стороны высокого давления, слива и подачи хладагента не выше 3МПа (30 бар). При необходимости устранить утечки. Обращать внимание на то, что соленоидные вентили потребителей должны быть открыты.
- Отвакуумировать Установку. Для чего:
  - понизить давление в Установке, после опрессовки, до атмосферного;
  - открыть вентили высокого и низкого давления на компрессорах;
  - открыть вентили приема и подачи на ресивере хладагента;
  - открыть вентили приема и подачи на масляном ресивере;

- открыть краны проходные трубопроводов высокого и низкого давления, а так же слива и подачи жидкости;

- подать напряжение на потребителя. Убедиться, что соленоидные вентили потребителя открылись;

- подключить к вакуумному насосу манометрический коллектор;

- шланг низкого давления подключить к штуцеру на коллекторе низкого давления;

- шланг высокого давления подключить к штуцеру на коллекторе высокого давления;

- открыть вентили манометрического коллектора;

- включить вакуумный насос;

- откачивать систему до относительного давления -1 бар;

- перекрыть вентили манометрического коллектора;

- выключить вакуумный насос;

- произвести выдержку системы в течение одного часа;

- повторить операцию вакуумирования;

- после повторной операции вакуумирования не должно повышаться давление в системе. Индикатор влажности должен показывать состояние «СУХО».

- Произвести заправку масляного ресивера маслом до нижнего уровня смотрового стекла. Для чего:

- перекрыть вентили масляного ресивера;

- к перекрываемому штуцеру нижнего вентиля масляного ресивера пристыковать заправочный шланг для масла;

- перекрыть вентили подачи масла в компрессоры;

- убедится, что тип заправляемого масла соответствует требуемому;

- опустить заправочный шланг в канистру с маслом до ее дна;

- открыть нижний вентиль масляного ресивера. Под действием атмосферного давления масло из канистры начнет поступать в масляный ресивер;

- заполнить ресивер до нижнего уровня нижнего смотрового стекла;

- при необходимости подключить вакуумный насос к верхнему вентилю масляного ресивера и создать дополнительное разряжение в масляном ресивере. ВНИМАНИЕ! Недопустимо попадание заправляемого масла в вакуумный насос, это может привести к его выходу из строя.

- ОБРАТИТЬ внимание на марку хладагента, которым должна быть заправлена установка. Шильда обозначения марки используемого для установки хладагента находится слева от манометров.

- Заправить Установку хладагентом, для чего:

- перекрыть подающий вентиль жидкостного ресивера;

- с помощью шланга, для заправки хладагентом, соединить штуцер на торце жидкостного фильтра и баллон с заправляемым хладагентом;

- перевернуть баллон вниз вентилем;

- открыть вентиль на баллоне;

- подавать хладагент в систему пока не закончится самопроизвольное перетекание из баллона (при заправке R-404a и другими многокомпонентными фреонами следует помнить, что заправку следует производить жидкой фазой хладагента). ЗАПРЕЩАЕТСЯ после вакуумирования подавать жидкий хладагент непосредственно на вентиль низкого или высокого давления компрессора. Это возможно только при запущенной в работу установке.

3.4 Предпусковой контроль

- убедиться в заземлении Установки.
- тщательно проверить надежность стыковки всех коммуникаций потребителя, обращая внимание на правильность включения кранов, задвижек и запорной арматуры.
- произвести проверку функционирования Установки со щитом управления без подключения силовой части, для чего:

- соединить Установку с электрощитом кабелем управления;
- включить вводной рубильник в ЩУ Установки;
- включить автоматический выключатель защиты цепи управления;
- проконтролировать срабатывание реле контроля фаз и индикацию СЕТЬ (при необходимости провести перефазировку на вводе питания в щит управления);
- проконтролировать подачу напряжения на электронные регуляторы уровня при их наличии. Сигнализация подачи напряжения (24В) производится зеленым (оранжевым или красным) светодиодами на корпусе регулятора;
- повернуть переключатель «Компрессоры Вкл/Выкл» в положение «Вкл»;
- проконтролировать работу контроллера;
- проконтролировать работу датчиков контроллера;
- проконтролировать индикацию «Уровень масла в норме»;
- проконтролировать соответствие диапазонов датчиков давления с диапазонами, заложенными в контроллер, при необходимости внести изменения (см. инструкцию на контроллер);
- произвести коррекцию датчиков в соответствии с показаниями манометров;
- по истечению 130 секунд проконтролировать срабатывание сигнализации «Авария по давлению масла»;
- вручную произвести срабатывание аварийных реле низкого и высокого давлений каждого компрессора;
- проконтролировать срабатывание соответствующей световой сигнализации;
- перевести переключатель «Компрессоры Вкл/Выкл» в левое положение.

- Проверить правильность соединения силовых проводов щита управления с компрессорами установки для этого требуется:
  - выключить в ЩУ вводной рубильник;
  - соединить силовым кабелем установку и щит управления;
  - включить мотор-автоматы всех компрессоров;
  - вручную произвести срабатывание пускателя первого компрессора;
  - с помощью омметра проверить отсутствие сопротивления между первой питающей фазой (распределительная шина или верхний ввод автоматического выключателя проверяемого компрессора) и первой фазой компрессора. То же самое проделать для остальных питающих фаз компрессора. Остальные компрессоры проверить по вышеперечисленной методике.

3.5 Первый запуск Установки

- убедиться в том, что все вентили и краны установки находятся в открытом состоянии кроме вентиля подачи на жидкостном ресивере, он должен быть закрыт;
- убедиться в том, что все вентиляторы конденсатора подключены к электрощиту;
- убедится в надежности стыковки щита управления с установкой;
- включить вводной рубильник;
- перевести все автоматические выключатели щита управления в положение «Вкл»;
- присоединить баллон с хладагентом к штуцеру на жидкостном фильтре;
- перевернуть баллон вентилем вниз;
- открыть вентиль на баллоне с хладагентом;
- перевести переключатель «Компрессоры Вкл/Выкл» в правое положение;
- проконтролировать запуск в работу компрессоров;
- произвести дозаправку Установки хладагентом, при включенном вентиляторе конденсатора, до появления уровня жидкости в нижней части смотрового стекла жидкостного ресивера;
- открыть подающий вентиль ресивера хладагента;
- отсоединить баллон с хладагентом от Установки;
- проконтролировать обмерзание вентилей низкого давления на компрессорах. Допускается их полное или частичное обмерзание. Даже частичное обмерзание заднего торцевого

фланца компрессора не допустимо. В этом случае необходимо провести настройку всех ТРВ потребителей по описанной ниже методике;

- проконтролировать частоту запусков компрессора, при необходимости изменить настройки времени безопасности, руководствуясь инструкцией на контроллер;
- проконтролировать уменьшение уровня масла. При работе Установки уменьшение уровня масла из компрессора должно быть минимальным. Значительное уменьшение уровня масла из картера компрессора говорит о неправильной настройке ТРВ и может привести к выходу компрессора из строя. В этом случае необходимо провести настройку всех ТРВ потребителей по описанной в пункте ниже методике;
- проконтролировать возврат масла в компрессор по смотровому стеклу регулятора уровня;
- произвести рабочие срабатывания систем защиты, а именно сдвоенных реле давления реле контроля смазки и регуляторов уровня;
- проконтролировать остановку каждого компрессора в момент срабатывания аварий;
- произвести настройку реле давлений и реле контроля смазки в соответствии с режимом работы и заправленным в систему хладагентом по методике, описанной ниже;
- произвести настройку контроллера в соответствии с инструкцией на контроллер;
- установить на все вентили и краны, защитные колпачки;
- через 72 часа работы Установки произвести замену сменных картриджей в фильтрах, а так же замену масла в картерах компрессоров.

3.6 Работа с Установкой

3.6.1 Порядок включения Установки

1. Включите главный выключатель на ЩУ Установки. На ЩУ загорится красная лампа «Авария по фазе», при правильном подключение установки к сети электропитания она погаснет, примерно через 5 сек. Загорится зеленая лампа «Сеть».

2. Повернуть переключатель «Компрессор(ы) Вкл/Выкл» в положение «Вкл». На электронном блоке управления появится текущее значение давления всасывания и при отсутствии аварий включится компрессор, а через некоторое время и вентиляторы конденсатора. На установках с нагревателем картера компрессора (см. электрическую схему) главный выключатель должен быть включен за два часа до начала процесса охлаждения, чтобы масло в компрессоре успело нагреться.

3.6.2 Порядок выключения установки

1. Повернуть переключатель «Компрессор (ы) Вкл/Выкл» в положение «Выкл». Выключится компрессор (ы) и вентилятор (ы) конденсатора. Погаснет индикация контроллера управления. Погаснет индикация работы компрессора.

2. Выключить главный выключатель Установки. Произойдет полное отключение Установки.

3. Пуск Установки после остановки её на длительный срок может быть произведен только после проверки ее исправности.

При этом необходимо проверить:

- фреоновый контур на следы подтеков масла;
- наличие масла в компрессоре;
- наличие хладагента в Установке;
- возможность свободного вращения вентиляторов конденсатора.

3.7 Наладка, регулирование и устранение возможных неисправностей

3.7.1 Общие положения

При наладке и обслуживании Установки необходимо обращать внимание на:

- уставки электронного блока управления холодильной установкой, в т.ч. контрольной точки - минимальной температуры испарения, по достижению которой происходит отключение компрессора;
- уставки защитного реле высокого и низкого давления хладагента;
- уставку реле высокого давления для включения и выключения вентиляторов конденсатора (при его наличии);
- регулировку ТРВ потребителей;
- соответствие показаний давления электронного блока управления установкой истинному значению давлений испарения и конденсации;
- работоспособность регулятора уровня масла;
- частоту включения/отключения компрессора.

Уставки электронного блока управления Установкой (контрольной точки и дифференциала) зависят от:

- используемого режима работы;
- типа применяемого хладагента;
- диапазона температур кипения используемого компрессора (Табл. 2);
- требованиям по точности поддержания давления;
- частоты включения/отключения компрессора.

Для проверки правильности выставленных уставок электронного блока управления Установкой и их корректировки руководствуйтесь инструкцией на данный прибор.

Уставка защитного реле низкого давления зависит от:

- требуемой температуры испарения;
- диапазона температур кипения используемого хладагента для смонтированного в Установке компрессора.

Рекомендуемая уставка реле низкого давления:

Используемый хладагент	T_o=-10 °C	T_o=-25 °C	T_o=-35 °C
R-22	1,5	0,5	0
R-404a	2	0,7	0,2
R-134	0,5	-	-

Уставка защитного реле высокого давления зависит от:

- допустимого давления (уставки) предохранительного клапана (плавкой вставки) на ресивере;
- допустимого давления в ресивере (30бар);
- допустимого давления нагнетания в компрессоре на рабочем режиме работы.

Рекомендованная уставка защитного реле высокого давления – **27 бар.**

Уставка реле высокого давления для включения и выключения вентиляторов конденсатора зависит от:

- уставки защитного реле высокого давления;
- производительности ТРВ.

Уставка реле (датчика) высокого давления для включения и выключения вентиляторов конденсатора должна быть по возможности меньше, т.к. при этом компрессор

работает с меньшей нагрузкой, а его производительность больше, но это приводит к понижению производительности ТРВ, что в свою очередь будет приводить к нежелательному понижению температуры испарения.

Рекомендуемый диапазон уставки реле высокого давления для включения и выключения вентиляторов конденсатора (давление конденсации): от 17 до 23 бар

.

3.7.2 Настройки элементов защиты и управления

Для регулировки сдвоенного реле давления (рис. 2) необходимо снять кожух с реле. Вращением левого винта (1) установите предел низкого давления. Вращением винта 2 установите величину гистерезисного интервала срабатывания. Правый крайний винт предназначен для установки высокого давления (на рисунке показана только левая часть реле). Контрольное устройство 3 предназначено для проверки срабатывания реле (Test). В зависимости от давления и настройки прибора устройство перемещается вверх или вниз. По окончании регулировок установите кожух на место.

При срабатывании реле серии PS2-A7A его возврат в рабочее состояние осуществляется с помощью кнопок (4), находящихся на кожухе.

Реле высокого и низкого давления регулируются аналогично сдвоенному реле давления.

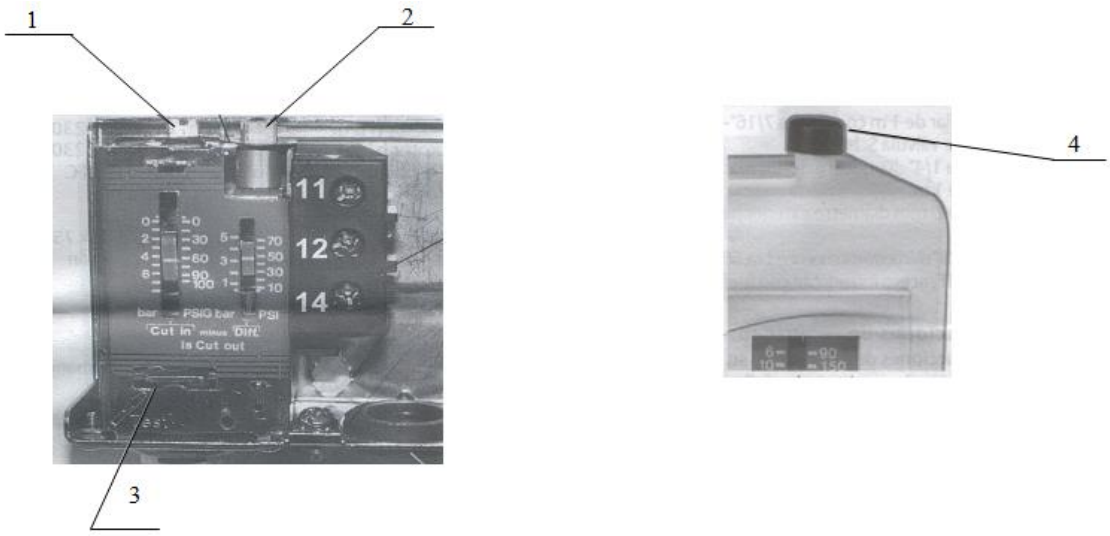


Рис. 2 Сдвоенное реле давления

Регулировка ТРВ потребителя.

Заводская настройка терморегулирующего вентиля в большинстве случаев удовлетворяет потребностям соответствующей системы. Перегрев на выходе испарителя должен быть около 8 ÷10 К. При необходимости дополнительной регулировки ТРВ следует использовать регулировочный винт. Для измерения перегрева на выходе испарителя необходимо установить термометр на поверхность трубы на выходе испарителя и подключить манометр к всасывающей магистрали. Разница в показаниях манометра по температурной шкале и термометра и есть перегрев.

Если жидкий хладагент попадает в компрессор (перегрев ниже 7 К) или наблюдается пульсация ТРВ, необходимо увеличить перегрев.

Для того чтобы избежать переполнения испарителя жидкостью необходимо настроить ТРВ следующим образом. Вращая регулировочный винт вправо (по часовой стрелке), повышать перегрев до прекращения пульсаций давления. Затем понемногу вращать винт влево до точки начала пульсации. После этого повернуть винт вправо примерно на один

оборот. При такой настройке пульсации давления отсутствуют, и испаритель работает в оптимальном режиме. Изменения перегрева в диапазоне ± 0,5 оС не рассматриваются как колебания.

Если в испарителе имеет место чрезмерный перегрев, это может быть следствием его недостаточной подпитки жидкой фазой хладагента. Снизить перегрев можно, вращая регулировочный винт влево (против часовой стрелки), постепенно выходя на точку пульсаций давления. После этого повернуть винт вправо на один оборот. При такой настройке пульсации давления прекращаются, и испаритель работает в оптимальном режиме.

Если при любой настройке ТРВ пульсации давления устранить не удается, возможно, пропускная способность (производительность) ТРВ выше, чем нужно. В этом случае следует либо сменить дюзу (клапана) ТРВ, либо полностью заменить ТРВ.

Если при сохранении высокого перегрева даже в случае полного открытия его регулировочного винта (винт отвернут влево до упора) пропускная способность выбранной модели недостаточна, следует либо сменить седло клапана, либо полностью заменить ТРВ.

При настройке и регулировке ТРВ можно также руководствоваться следующими простыми критериями: у компрессора при его работе должна быть холодной часть корпуса рядом с всасывающим вентилем, но не более половины корпуса, а поддон с маслом должен быть теплым. Если весь компрессор горячий, то ТРВ необходимо открыть, если же весь компрессор холодный, то необходимо закрыть ТРВ.

Соответствие показаний давления электронного прибора истинному значению давления испарения или конденсации проверяется с помощью поверенного манометра. При необходимости ввести соответствующее изменение в значение калибровки датчика давления в электронном блоке управления установкой (руководствуйтесь инструкцией на данный прибор).

Дифференциальные реле.

Дифференциальное реле контроля смазки предохраняет холодильный компрессор, оснащенный масляным насосом. Постоянно замеряется давление масла netto, которое участвует в смазке подшипников. Давление netto является разницей между давлением масла, поступающего из насоса, и давлением в картере.

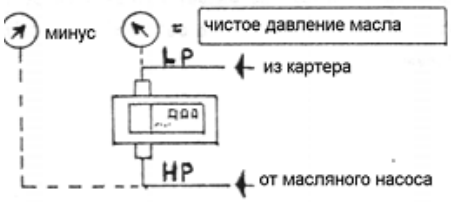


Рис. 3 Реле контроля смазки

Это значение настройки реле контроля смазки должно быть 0,8 атм и оно уже выставлено на заводе. Встроенный таймер с задержкой, которая устанавливается от 30 до 130 секунд, позволяет повышать давление при пуске и исключает прерывания в работе в случае кратковременного падения давления. Рекомендуется установка РКС, имеющего кнопку ручного возврата.

Управление таймером. Необходимо убедиться в правильной работе таймера при первом включении холодильной установки или, если по какой-то причине вы заменили РКС. После двух-трех минут работы компрессора на манометре насоса должно быть значение на 2 - 4 атм. большее, чем на манометре подключенного к линии низкого давления картера в этом случае все работает нормально. В случае, когда на обоих манометрах показывается одинаковое значение давления (дифференциал = 0), необходимо срочно остановить работу, так как неисправен ком-

прессор или РКС. В первом случае, то есть когда все нормально, при работающем компрессоре, необходимо осуществить следующие действия для проверки РКС:

- перекрыть угловой вентиль, расположенный на втулке насоса, затем ослабить на 2-3 оборота гайку на нем для того, чтобы понизить давления на РКС и манометре до нуля;
- если РКС работает хорошо и правильно подключено, то в электрической цепи в течение 30 – 130 секунд должен сработать таймер и остановить компрессор. В случае если он продолжает работать в течение более 130 секунд, необходимо срочно остановить двигатель и выяснить причину, по которой не произошло срабатывание, для предотвращения выхода компрессора из строя.

Примечание: Не нажимайте кнопку ручного возврата более одного – двух раз, если вы не нашли причину его срабатывания.

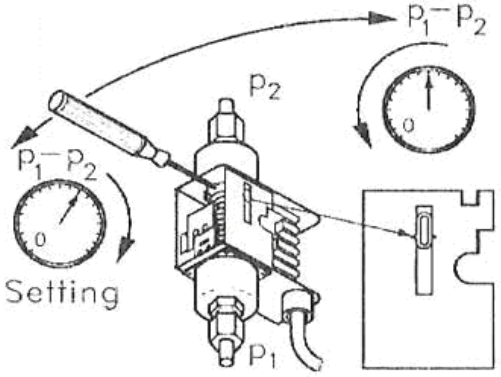


Рис. 4 Настройка дифференциального реле давления

3.8 Дозаправка фреоном и маслом

Установка поставляется не заправленная фреоном под давлением азота в 5 атм. Компрессоры установки заправлены маслом.

3.8.1 Порядок заправки Установки хладагентом

Для заправки Установки хладагентом необходимо:

1. Стравить давление азота из Установки, для чего выкрутить до упора вентили каждого компрессора, затем открыть колпачки на торце вентиля и открыть вентили на 2-3 оборота.
2. Свакуумировать Установку, для чего подсоединить вакуумный насос к открытым ранее колпачкам на торце вентилей компрессоров вакуумный насос и откачать оставшийся азот до давления минус 1 бар.
3. Заправить Установку хладагентом, для чего перекрыть вентили компрессора, а к клапану Шредера на фильтре-осушителе подключить баллон с фреоном далее произвести продувку шлангов фреоном и плотно их затянуть. Открыть вентили на компрессорах. Открыть вентили и на ресивере. В Установку попадет часть необходимого фреона. После выравнивания давления, включить на два часа ТЭНы подогрева картера компрессора. Перекрыть вентиль на выходе из ресивера хладагента и запустить Установку. В данном случае баллон будет выполнять функцию ресивера. Осуществлять данную операцию до момента заполнения ресивера по нижнему уровню (наглядно видно по нижнему смотровому глазку). Далее производить дозаправку и подавать жидкий фреон на всасывающий патрубок компрессора порциями, для чего периодически (1 раз в 40 секунд на 1 минуту) открывать вентиль компрессора полностью (перекрывать подачу фреона). Заправка фреоном осуществляется до пропадания пузырьков жидкости в смотровом стекле. Перед заправкой хладагентом рекомендуется подать холодную воду на конденсатор водяного охлаждения, либо за-

пустить вентиляторы конденсатора воздушного охлаждения. Заправка хладагентом осуществляется исключительно по жидкой фазе.

3.8.2 Порядок замены и заправки маслом

Для удаления масла из компрессоров необходимо, перекрыть вентили компрессора (полностью их вкрутить), отсоединить линию уравнивания масла, масло под остаточным давлением фреона сливается из компрессора. Если давления оказалось не достаточно, то следует обратно присоединить линию уравнивания масла и приоткрыть вентили компрессора, далее повторить операцию сначала.

Для заправки компрессора маслом от компрессора отстыковывается всасывающий вентиль, а на его место пристыковывается приспособление для откачки из картера компрессора остаточного хладагента, к нему пристыковывается вакуумный насос и создается разряжение в картере компрессора. К уравнительному штуцеру пристыковывается заправочный шланг и опускается в канистру с маслом. Под действием атмосферного давления масло попадает в картер компрессора. Заправка маслом осуществляется до середины смотрового стекла компрессора.

4 Техническое обслуживание Установки

4.1 Общие указания

Техническое обслуживание (ТО) Установки производится по планово-предупредительной системе и включает в себя:

1. Ежедневный осмотр, проводимый специалистами эксплуатирующей организации.
2. Ежемесячное обслуживание, проводимое специалистами СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ОБСЛУЖИВАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ.

  **ВНИМАНИЕ! Перед проведением профилактических работ и/или технического обслуживания Установка должны быть обесточена.**

Работы по обслуживанию Установки должны производиться только специалистами в области холодильной техники из обслуживающей организации.

4.2 Осмотр, проверка работоспособности и техническое обслуживание

4.2.1 Операции ежедневного осмотра

Ежедневный осмотр и техническое обслуживание Установки заключается в наблюдении за выполнением правил её эксплуатации, очистке её от пыли и грязи, проверке электрических контактов и устранение мелких неисправностей и включает в себя проведение следующих операций:

1. Произвести внешний осмотр Установки на отсутствие подтеков масла по всем разъемным соединениям, местам пайки и арматуре.
2. Произвести внешний осмотр трубопроводов на отсутствие масляных подтеков по всем разъемным соединениям и местам пайки. Поверхности трубопроводов и агрегатов Установки должны быть сухими. Наличие масляных пятен свидетельствует о разгерметизации системы.
3. Проверить отсутствие посторонних шумов и стуков в работающих компрессорах и вентиляторах.
4. Проверить частоту пусков компрессора (не должна превышать 12 раз в час, т.е. цикл работа-стоянка не менее 5 минут).

5. Осмотреть и при необходимости очистить от загрязнения теплообменные поверхности конденсатора. Очистку осуществлять при помощи сжатого воздуха.

При несоответствии параметров работы системы заданным показателям или наличии вышеуказанных отклонений в ее работе сообщить об этом ОБСЛУЖИВАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ.

4.2.2 Операции ежемесячного осмотра

1. Операции ежедневного осмотра.
2. Подтянуть все крепёжные детали и резьбовые соединения.
3. Подтянуть все клеммы в ЩУ и очистить его от пыли (загрязнений).
4. Проверять уровень масла в компрессоре. При необходимости добавления масла в компрессор следует заливать его той же марки, которая указана в паспорте.
5. Проверить температуру нагнетания.
6. Проверить работоспособность реле давления.
7. Проверить настройки блока управления в т. ч. показаний температуры испарения и при необходимости осуществить его перепрограммирование.
8. Составить акт о проведении ТО с обязательной подписью уполномоченного представителя с обслуживающей организации.
9. Сделать запись в формуляре о проведении ТО.

4.3 Аварийные ситуации (неисправности) и их устранение

При возникновении любой аварийной ситуации на Установке отключаются компрессор, вентилятор(ы) конденсатора при этом могут продолжать работать и загорается индикация, соответствующая произошедшей аварии.

Для возобновления работы холодильной установки необходимо повернуть переключатель «Компрессоры Выкл./Вкл» в положение «Выкл.», а затем вернуть в положение «Вкл».

На некоторых Установках могут быть установлены самоблокирующиеся реле давления (реле давления масла всегда оснащено данной опцией). Для повторного запуска Установок с такими реле необходимо дополнительно провести их разблокировку нажатием кнопки на соответствующем реле.

После возникновения любой аварии не рекомендуется повторный пуск Установки до выяснения причин аварии.

Ниже в таблице приведены возможные причины возникновения неисправностей и возможные меры по их устранению.

Авария	Возможные причины неисправностей	Меры по их устранению
1	2	3
1) по низкому давлению (LP)	1) Недостаточно хладагента в Установке.	1) Проконтролировать достаточность хладагента в смотровом стекле и ресивере. При необходимости дозаправить Установку хладагентом.
	2) Забилась сеточка-фильтр на ТРВ потребителя.	2) Прочистить сеточку.
	3) Неисправен ТРВ.	3) Заменить ТРВ.
	4) Низкое давление (температура) конденсации из-за низкой температуры окружающей среды.	4) Произвести регулировку регулятора давления конденсации или искусственно повысить давление конденсации. (Например, уменьшением расхода воздуха через конденсатор).
	5) Неисправно реле низкого давления.	5) Заменить реле низкого давления.
	6) Диапазон регулирования слишком широкий: - давление открытия находится ниже -1 бар - компрессор не всасывает вплоть до давления открытия	6) Изменить область регулирования.
2) по высокому давлению (HP)	1) Установка перезаправлена.	1) Удалить часть хладагента из Установки.
	2) Не работают вентилятор(ы) конденсатора.	2) Найти причину неисправности и устранить.
	3) Засорилась теплообменная поверхность конденсатора.	3) Прочистить теплообменную поверхность конденсатора.
	4) Высокая температура воздуха около Установки (конденсатора).	4) Обеспечить подвод холодного воздуха к Установке.
	5) Неисправно реле высокого давления.	5) Заменить реле высокого давления.
	6) Наличие воздуха в контуре или иных неконденсирующихся газов.	6)Удалить весь хладагент, произвести вакуумирование, перезаправку, произвести замену картриджей.
3) по маслу	1) Недостаточное количество масла.	1) Дозаправить установку (компрессор) маслом.
	2) Неисправен масляный насос.	2) Заменить масляный насос компрессора.
	3) В картер компрессора попадает большое количество жидкого (неиспарившегося) хладагента.	3) Увеличить перегрев хладагента в испарителе.
	4) Засорены масляные каналы.	4) Заменить масло и продуть масляные каналы в компрессоре.
	5) Неисправно реле давления масла.	5) Заменить реле давления

		масла.
4) по тепловой защите двигателя (INT)	1) Низкая температура кипения хладагента и, как следствие недостаточное охлаждение электродвигателя (должно сработать реле низкого давления). 2) Высокая температура кипения хладагента (выше P_e = 6,5 бар). 3) Высокое давление нагнетания (должно сработать реле высокого давления). 4) Пропадания одной фазы в линии электропитания компрессора.	1) Выяснить причину низкого давления кипения хладагента и устранить. 2) Уменьшить тепловую нагрузку на испаритель или заменить ТРВ (или установить ТРВ с МОР – с ограничением температуры кипения хладагента). 3) Уменьшить давление конденсации. 4) Проверить цепь электропитания компрессора и устранить неисправность.
5) по току 1	1) работа компрессора вне расчетного диапазона. 2) высокая температура кипения хладагента. 3) короткое замыкание в цепи электродвигателя компрессора. 2	1) Выяснить причину и устранить. 2) Уменьшить тепловую нагрузку на испаритель или заменить ТРВ 3) Выяснить причину и устранить.
6) по фазе	1) пропадание одной из питающих фаз. 2) перекос питающих фаз. 3) недостаточное напряжение на одной из фаз.	1) Выяснить причину и устранить. 2) Выяснить причину и устранить. 3) Выяснить причину и устранить.
7) Соленоидный вентиль не открывается.	1) Нет напряжения на катушке 2) Катушка сгорела 3) Большой перепад давления 4) Коррозия, трещины 5) Загрязнения в седле клапана и в арматуре клапана или в арматурной трубке.	1) Проверить целостность проводов катушки. Проверить работоспособность контроллера. 2) Заменить катушку. 3) Понизить давление конденсации и (или) повысить давление испарения. Заменить вентиль. 4) Произвести очистку седла при невозможности заменить вентиль. 5) Провести очистку вентиля.

8) Соленоидный вентиль не закрывается.	1) Постоянное напряжение на катушке клапана. 2) Загрязнение наконечника клапана 3) Загрязнение проходного отверстия пилотной линии 4) Загрязнения в арматурной трубке клапана 5) Коррозия, трещины.	1) Проверить контакты реле контроллера. 2) Очистить от загрязнений. Заменить дефектные детали. 3) Очистить от загрязнений. Заменить дефектные детали. 4) Очистить от загрязнений. Заменить дефектные детали. 5) Очистить от загрязнений.
9) ТРВ. Слишком высокая температура в камере (Объеме).	1) Замерзание влаги в ТРВ. 2) Засорение ТРВ. 3) Плохой контакт между термобаллоном и трубопроводом. 4) Испаритель полностью или частично покрыт льдом.	1) Проверить цвет индикатора в смотровом стекле. Произвести осушку системы и замену фильтров. 2) Очистить сеточку ТРВ. 3) Проверить крепление термобаллона на всасывающей магистрали. 4) Оттаять испаритель. Проверить настройку режимов оттайки. Проверить надежность закрытия соленоидного вентиля.
10) ТРВ. Слишком низкое давление всасывания.	1) Перегрев в испарителе слишком большой. 2) Наличие утечки из термобаллона ТРВ. 3) Замерзание влаги в ТРВ. 4) Засорение ТРВ.	1) Произвести настройку ТРВ, а при необходимости заменить его. 2) Заменить ТРВ. 3) Проверить цвет индикатора в смотровом стекле. Произвести осушку системы и замену фильтров. 4) Очистить сеточку ТРВ.
11) ТРВ. Попадание жидкого хладагента в компрессор.	1) Установлен слишком низкий перегрев 2) Плохой контакт термобаллона с трубопроводом 3) Неправильно установлен термобаллон: после масляного кармана или вблизи массивных деталей (клапанов, фланцев и т.п.).	1) Произвести настройку ТРВ, а при необходимости заменить его. 2) Проверить крепление термобаллона на трубопроводе. 3) Проверить расположение термобаллона на всасывающей магистрали.
12) Индикатор смотрового стекла указывает на наличие влаги в системе.	1) Наличие влаги в системе. 2) неисправность индикатора.	1) Произвести осушку системы и замену фильтров. 2) Заменить смотровое стекло.
13) Повышенный шум и/или вибрация компрессора.	1) неисправность компрессора	1) Обратиться в сервисную службу или на предприятие-изготовитель.

Для выяснения причин срабатывания аварий необходимо обратиться в обслуживающую организацию или на предприятие-изготовитель.

4.4 Консервация

Для длительного хранения и транспортирования Установки необходимо произвести ее консервацию.

Перед проведением консервации необходимо отключить Установку от источника электропитания, закрыть вентили в контуре хладагента (на ресивере и компрессоре, если они имеются).

Консервация Установки проводится в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014-78 для группы II-4, вариант защиты ВЗ-4.

5 **Транспортировка и хранение**

Погрузка и выгрузка Установки на транспортное средство должна осуществляться посредством погрузочно-выгрузочной техники с соблюдением правил техники безопасности.

При проведении погрузочно-выгрузочных работ стропить Установку обязательно за основание. При транспортировке Установка должна быть надежно закреплена от продольных, поперечных и вертикальных перемещений.

В процессе транспортировки резкие ускорения в любом из направлений не должны превышать значения 10g.

Установка должна перевозиться в вертикальном положении.

При перевозке Установки авиационным транспортом она должна быть не заправлена хладагентом.

Установка должна храниться в помещении категории УХЛ4 (по ГОСТ 15150-69) на ровной поверхности или на опорах.

Допустимые температуры хранения: от -20 до +40 ºС. Хранение при температуре ниже 0 ºС требует применение особых мер (консультируетесь у Производителя) во избежание повреждений, вызываемых переохлаждением.

6 **Гарантийные обязательства**

Гарантия на Установку, поставляемую по настоящему Договору, действует в течение 12 (двенадцати) месяцев с момента подписания Сторонами накладной на поставку Установки при соблюдении Покупателем следующих условий:

- Выполнение монтажных и пуско-наладочных работ силами монтажной организации, при условии наличия в ее штате специалистов необходимой квалификации.
- Передача Установки для монтажа организации, имеющей в штате специалистов необходимой квалификации для исполнения монтажных и пуско-наладочных работ по вводу Оборудования в эксплуатацию.
- Передача Установки для сервисного обслуживания организации имеющей в штате специалистов необходимой квалификации для сервисного технического обслуживания Установки.

Гарантийные обязательства не распространяются на случаи:

- проведение Покупателем монтажных и пуско-наладочных работ самостоятельно или с привлечение третьих лиц, не имеющих в штате специалистов необходимой квалификации для проведжения этих работ;

- проведение Покупателем ремонта Установки, связанного со вскрытием составных частей оборудования, самостоятельно или с привлечение третьих лиц, не имеющих в штате специалистов необходимой квалификации для проведжения этих работ;

- эксплуатация Установки с нарушением требований технического паспорта;

- эксплуатации Установки с маслами и (или) хладагентами, не рекомендованными производителем Установки;

- эксплуатации Установки в условиях, когда электропитание не соответствует требованиям, рекомендованным правилами эксплуатации Установки, а так же при отсутствии устройств электрозащиты сети и Установки;

- эксплуатация Установки, повлекшая её порчу по причине загрязнения, абразивного износа, коррозии материалов, вибраций, превышающих установленные значения, повреждений или аварий, случившихся по небрежности или недосмотру, либо вследствие ненадлежащего содержания, хранения или перемещения;

- осуществления ремонта Установки в случаях её выхода из строя не по вине производителя Установки.

В случае выхода из строя Установки, с целью определения причины возникновения неисправности, в трехдневный срок создаётся комиссия в составе представителей Покупателя и организации, производившей монтажные и пуско-наладочные работы по вводу Установки в эксплуатацию. По результатам работы комиссии, Стороны составляют и подписывают соответствующий Акт о причинах возникновения неисправности и делают соответствующую запись в формуляре.

В случае недостижения комиссией, созданной, как предусмотрено Договором поставки, соглашения о причинах возникновения неисправности Установки, должна быть назначена независимая экспертиза. Если экспертиза установит, что неисправность возникла по вине производителя Установки, стоимость ремонта Установки и стоимость экспертизы относят на счет производителя Установки. В случае отсутствия вины производителя в возникновении неисправности, а равно в случае отказа Покупателя предоставить неисправную деталь для проведения экспертизы, стоимость ремонта Установки и стоимость проведения экспертизы относятся на счет Покупателя.

В случае, если неисправности Установки устраняются не в соответствии с гарантийными обязательствами Поставщика, а также в случаях, предусмотренных Договором поставки, доставка запасных частей взамен неисправных и ремонт Установки производятся за счет Покупателя на основании отдельного соглашения Сторон.

Приложение 1

МОНТАЖ ТРУБОПРОВОДОВ

В соответствии с трассой прокладки трубопроводов холодильной машины в стенах и перекрытии пробивают сквозные отверстия, в которые вставляют гильзы из пластмассовой или стальной трубы с отбортованными торцами. Если трубопроводы прокладывают в полу, то их помещают в гильзы, которые закладывают в каналы. В местах прохода трубопроводов через гильзы в полу и стенах не должно быть соединений труб. Для соединения узлов холодильной машины используют трубопроводы, изготовляемые из красной меди. Трубопроводы прокладывают по трассе указанной в проекте, учитывая заводскую схему холодильной машины. С аппаратами холодильной машины трубопроводы соединяют с помощью штуцеров с накидными гайками, фланцев, пайкой или сваркой. Как более жесткие сначала монтируют всасывающие трубопроводы от охлаждающих приборов к агрегату. Трубопроводы крепят с шагом 1.3 – 1.5м.

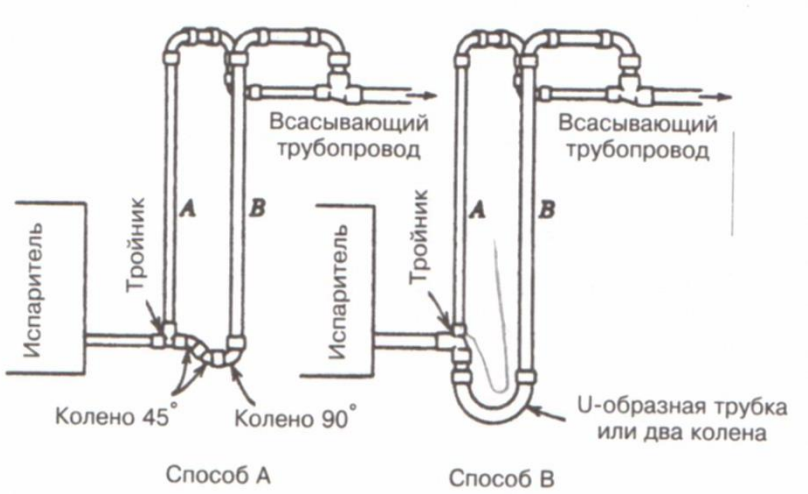


Рис. 1. Вариант двухтрубной всасывающей линии систем с переменной производительностью.

Горизонтальные участки всасывающего трубопровода выполняют с уклоном 1:50 в сторону компрессора для облегчения возврата в него масла. Если требуется расположить участок всасывающего трубопровода с движением хладагента вверх, то перед ним следует сделать маслоподъемную петлю. Высота подъема не превышает 3м. После вертикального участка следует сделать маслоотбойную петлю, для предотвращения возврата масла в испаритель при остановке машины. Ширину маслоподъемной петли и маслоотбойной петли необходимо минимизировать, достаточно двух коленьев. На нагнетательном трубопроводе также необходимо делать маслоподъемную петлю и маслоотбойную петлю при переходе из горизонтального участка в вертикальный и через каждые 3м вертикального участка. Также необходимо соблюдать уклон по ходу движения хладагента.

Меньший диаметр, излишняя длина, неудачная конфигурация трубопроводов хладагента, приводят к дроссельным потерям вследствие повышенного гидравлического сопротивления, что снижает производительность холодильной машины, увеличивает потребляемую компрессором мощность, ухудшает циркуляцию и возврат масла в компрессор. Для систем централизованного холодоснабжения торгового холодильного оборудования рекомендуется поддерживать минимальную скорость движения хладагента на участках всасывающего трубопровода: 3,5 м/с в горизонтальных и 7.5 м/с в вертикальных. При выборе жидкостного трубопровода необходимо учитывать, что потери давления не должны приводить к вскипанию части жидкого хладагента. Рекомендуемые величины снижения давления хладагента в жидкостном трубопроводе составляют от 20 до 34 кПа. Скорость движения хладагента в трубопроводах более 15 м/с может явиться причиной возникновения излишнего шума.

СОЕДИНЕНИЕ МЕДИ С МЕДЬЮ

Сбалансированная газовая смесь содержит равное количество кислорода и газообразного топлива, в результате чего пламя нагревает металл, не оказывая другого воздействия.



Рис. 2. Факел пламени горелки при сбалансированной газовой смеси (ярко синего цвета и небольшой величины)

Уменьшающееся пламя горелки указывает на избыточное количество газообразного топлива в газовой смеси, которое превышает содержание кислорода. Незначительно уменьшающееся пламя нагревает и очищает поверхность металла для операции пайки быстрее и лучше.



Рис. 3. Оптимальный вид пламени горелки для пайки твердым припоем

Пересыщенная кислородная смесь – это газовая смесь, содержащая избыточное количество кислорода, в результате чего образуется пламя, которое окисляет поверхность металла. Признаком этого явления служит черный окисный налет на металле.

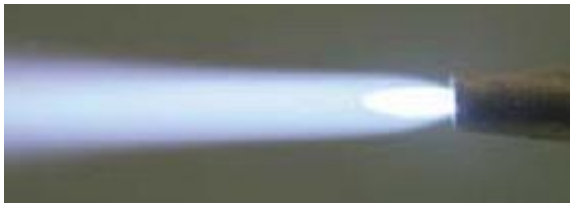


Рис. 4. Факел пламени горелки, насыщенный кислородом (бледно-голубого цвета и маленький)

Необходимым условием надежной пайки является чистота поверхности. Перед операцией пайки очищают соединяемые металлические поверхности от грязи проволочной щеткой или наждачной бумагой. Необходимо предотвратить попадание масла, краски, грязи, смазки и алюминия на поверхность соединяемых металлов, иначе они будут препятствовать попаданию припоя в соединение, смачиванию и соединению припоя с металлическими поверхностями.

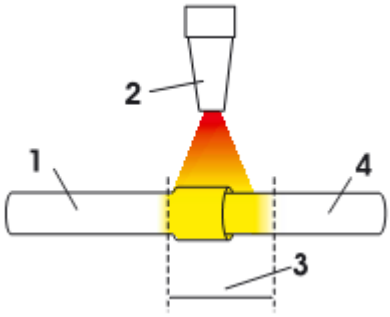


Рис. 5. Размещение горелки при пайке труб: 1 —наружная труба; 2 —горелка; 3 —зона нагрева; 4 —внутренняя труба

Для пайки одну трубку вставляют в другую так, чтобы она входила на длину не менее диаметра внутренней трубы. Между стенками внутренней и наружной труб должен быть зазор 0,025–0,125 мм. Затем берут горелку соответствующего размера с несколько уменьшающимся пламенем и равномерно нагревают соединяемые трубы по всей окружности и длине соединения. При этом сам припой нагревать не следует.

Важно помнить, что соединение нельзя нагревать до температуры плавления металла, из которого изготовлены трубы. Дело в том, что перегрев соединения усиливает взаимодействие основного металла с припоем, то есть усиливает образование химических соединений. В итоге такое взаимодействие отрицательно влияет на срок службы соединения.



Рис. 6. Пример ошибки при пайке

Другая распространенная ошибка – недогрев соединения. Необходимо помнить, что припой поступает в соединение под воздействием капиллярных сил. Этот процесс протекает хорошо, если поверхность металла чистая, выдержан оптимальный зазор между металлическими поверхностями, концы труб в зоне соединения достаточно нагреты (расплавленный припой течет по направлению к источнику теплоты)



Рис. 7. Перемещение припоя в зазоре между трубами

Если внутренняя труба разогрета до температуры пайки, а наружная труба имеет более низкую температуру, то расплавленный припой не заполнит зазор между ними, а вместо этого начнет перемещаться в направлении источника теплоты. Похожая ситуация возникает, если припой и пламя горелки ввести в зону пайки одновременно. В этом случае уже внутренняя труба не прогревается до нужной температуры, и расплавленный припой не затекает в зазор между трубами. Если равномерно разогревать всю поверхность концов спаиваемых труб, то припой плавится под воздействием их теплоты и равномерно поступает в зазор соединения.

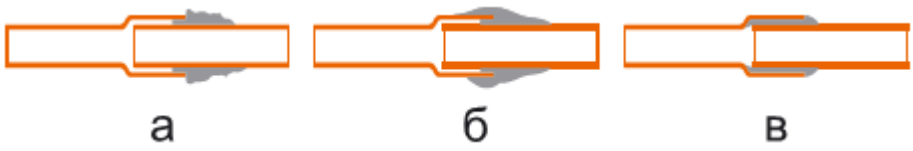


Рис. 7. Распределение припоя в соединении труб

Распределение припоя в соединении труб:

а – внутренняя труба разогрета до температуры пайки, а наружная труба имеет более низкую температуру;

б – наружная труба разогрета до температуры пайки, а внутренняя труба имеет более низкую температуру;

в – обе трубы разогреты равномерно до температуры пайки.

Считается, что трубы достаточно прогреты для пайки, если пруток твердого припоя плавится при контакте с ними. Для улучшения пайки рекомендуется предварительно прогреть пруток припоя пламенем горелки.

СОЕДИНЕНИЕ МЕДИ С ЛАТУНЬЮ

При соединении меди с латунью придерживаются правил, разработанных для соединения меди с медью, но есть некоторые особенности.

Перед нагревом соединения наносят небольшое количество флюса, чтобы обеспечить смачивание припоя на поверхности латуни. А по завершении операции пайки тщательно удаляют остатки флюса горячей водой и щеткой.

Дело в том, что большинство видов флюса вызывают коррозию и должны быть полностью удалены с поверхности соединения.

СОЕДИНЕНИЕ СТАЛИ С ДРУГИМИ МЕТАЛЛАМИ

При соединении стали со сталью, медью, латунью или бронзой придерживаются правил, разработанных для соединения меди с медью, но есть некоторые особенности.

Прежде всего, это использование серебряного припоя, предполагающее применение флюса. Его наносят на соединение до нагрева для последующего смачивания и перемещения расплавленного припоя в зазоры между соединяемыми деталями. Кроме того, нагретый пруток также необходимо окунуть во флюс. Это нужно для того, чтобы припой покрылся тонким слоем флюса, с целью предотвращения образования окиси цинка на его поверхности. При этом необходимо учесть, что вязкость флюса увеличивается при насыщении его окислами. По завершении операции пайки остатки флюса тщательно удаляют. Если этого не сделать, он попадает в соединение и со временем вызывает коррозию и утечку хладагента. Именно поэтому флюс наносят вдоль поверхности, а не в соединение. При пайке используют минимальное количество флюса, а после завершения данной операции тщательно счищают его остатки.

ПРАВИЛА ПАЙКИ

1. При использовании горелки применяют несколько уменьшающееся пламя, которое создает максимальный нагрев и очищает соединение.
2. Металлические поверхности очищают и обезжиривают.
3. Проверяют взаимное расположение деталей и зазоры.
4. Снаружи соединения наносят минимальное количество флюса (при пайке меди с медью при помощи медно-фосфорных припоев флюс не требуется).
5. Равномерно нагревают соединение до требуемой температуры.
6. Припой наносят на соединение и проверяют равномерность его распределения при помощи паяльной горелки. Расплавленный припой течет в сторону более нагретого места соединения.
7. Остатки флюса тщательно удаляют после пайки.
8. Важным моментом пайки является быстрое выполнение этой операции. Цикл нагрева должен быть коротким, и следует избегать перегрева.

9. При пайке необходимо обеспечить соответствующую вентиляцию, так как может появиться вредный для здоровья дым (пары кадмия из припоя и фтористые соединения из флюса).

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

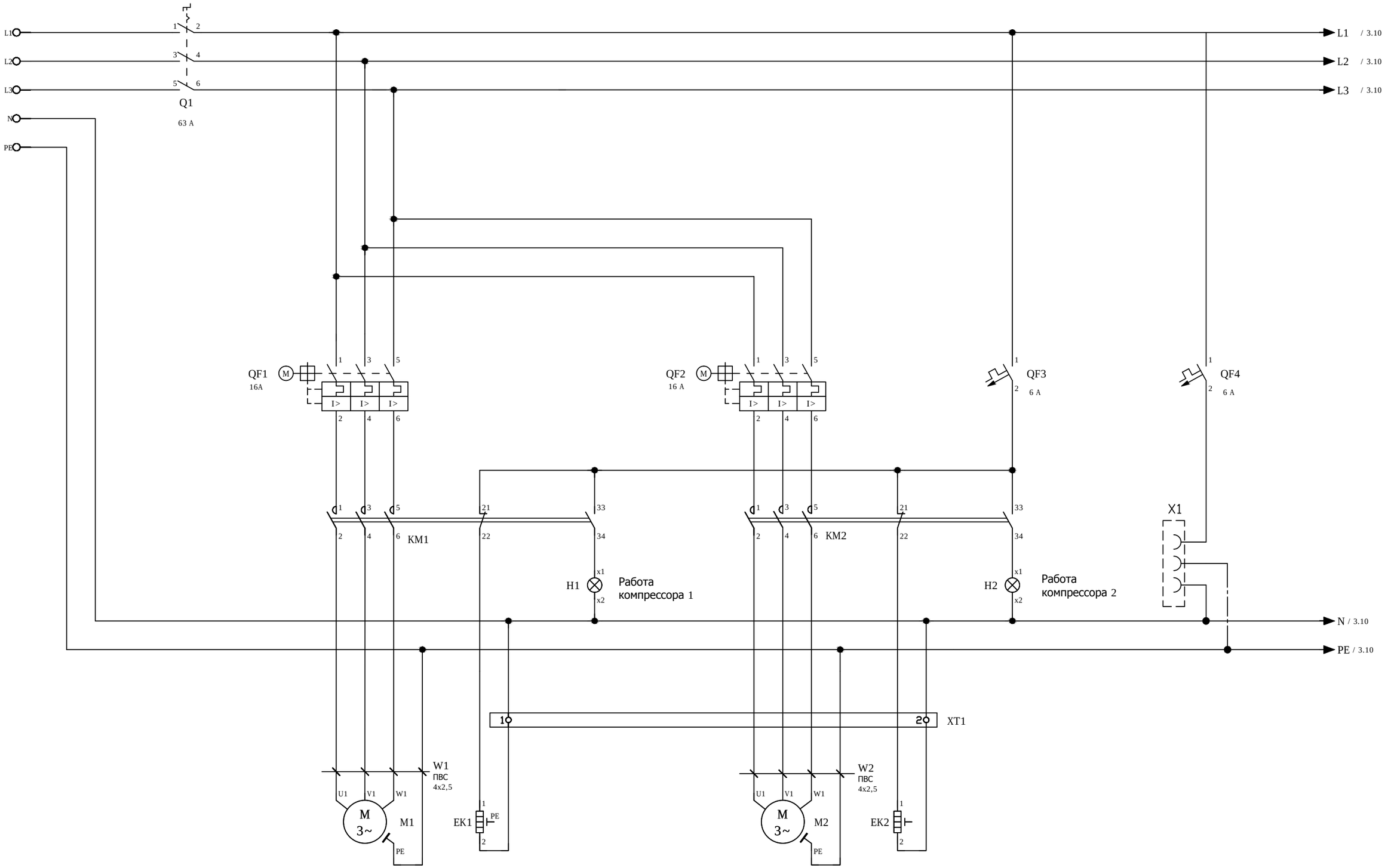
Количество компрессоров: 2
Марки компрессоров: ZBD57, ZB45 (Copeland)
Контроллер: AK-PC 351 (Danfoss)
ТЭНы подогрева картера компрессоров: да
Эл.подготовка под частотник: да
Мониторинг: нет
Автоматика КМ (контактор+мотор-автомат): ABB, Eaton
Автоматика вентиляторов конденсатора: контроллер Danfoss
Электронный регулятор уровня масла: да
Реле контроля фаз: РНПП 311
Световая сигнализация: да

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	MTHD-1.ZBD57-1.ZB45		
Разраб.				11/03/16	Схема электрическая принципиальная, подключений	Лит.	Лист 1 / Листов 7
Пров.				11/03/16			
Н.контр.				11/03/16			
Утв.				11/03/16			

Копировал Формат А4

MTHD-1.ZBD57-1.ZB45



Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп	Дата	MTHD-1.ZBD57-1.ZB45	Лист 2

Копировал Формат А3

MTHD-1.ZBD57-1.ZB45

2.9/ L1 — L1 /4.20
2.9/ L2 — L2 /4.20
2.9/ L3 — L3 /4.20

QF5
10 A
1 3 5
2 4 6

KM3
1 3 5 13
2 4 6 14

1 /4.20

11
K1
12

Работа вентиляторов конденсатора

x1
H3
x2

x1
H4
x2

A1
K1
A2

2.9/ N — N /4.20
2.9/PE — PE/4.20

1 2 3 PE 4 5 XT2

Авария вентиляторов конденсатора

A3
/7.55
Danfoss ACCSCS 400VAC 12A
L1 L2 L3 PE
U V W PE

Регулятор скороски вращения вентиляторов конденсатора

M 3~ M3
M 3~ M4

Вентилятор 1 конденсатора

Вентилятор 2 конденсатора

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп	Дата	MTHD-1.ZBD57-1.ZB45	Лист 3

Копировал Формат А3

3.19/ L1 — L1 / 6.40
3.19/ L2 — L2 / 6.40
3.19/ L3 — L3 / 6.40

QF6 (1, 2)

A1: L1 L2 L3 N 1 2 3

SA1 (1, 2) ВКЛ-ВЫКЛ цепи управления

3.19/ 1 — 3 / 5.30

QF1 (11, 12)
K2 (11, 12)
K3 (11, 12)

K2 (13, 14)
K3 (13, 14)
QF1 (13, 14)

Авария по уровню масла

K8 (13, 14)

H5 Авария питающей сети (x1, x2)
H6 Питающая сеть исправна (x1, x2)
H7 Авария по току (x1, x2)
H8 Авария по НД (x1, x2)
H9 Авария по ВД (x1, x2)

K2 (A1, A2)
K3 (A1, A2)
H10 (x1, x2)
K4 (A1, A2)

3.19/ N — N / 5.30
3.19/ PE — PE / 5.30

XT3: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Компрессор 1

SP1 (P) Прессостат НД
SP2 (P) Прессостат ВД
ST1 (T) Датчик температуры нагнетания

A4: ЧЕРНЫЙ, КОРИЧНЕВЫЙ, СИНИЙ — Регулятор уровня масла

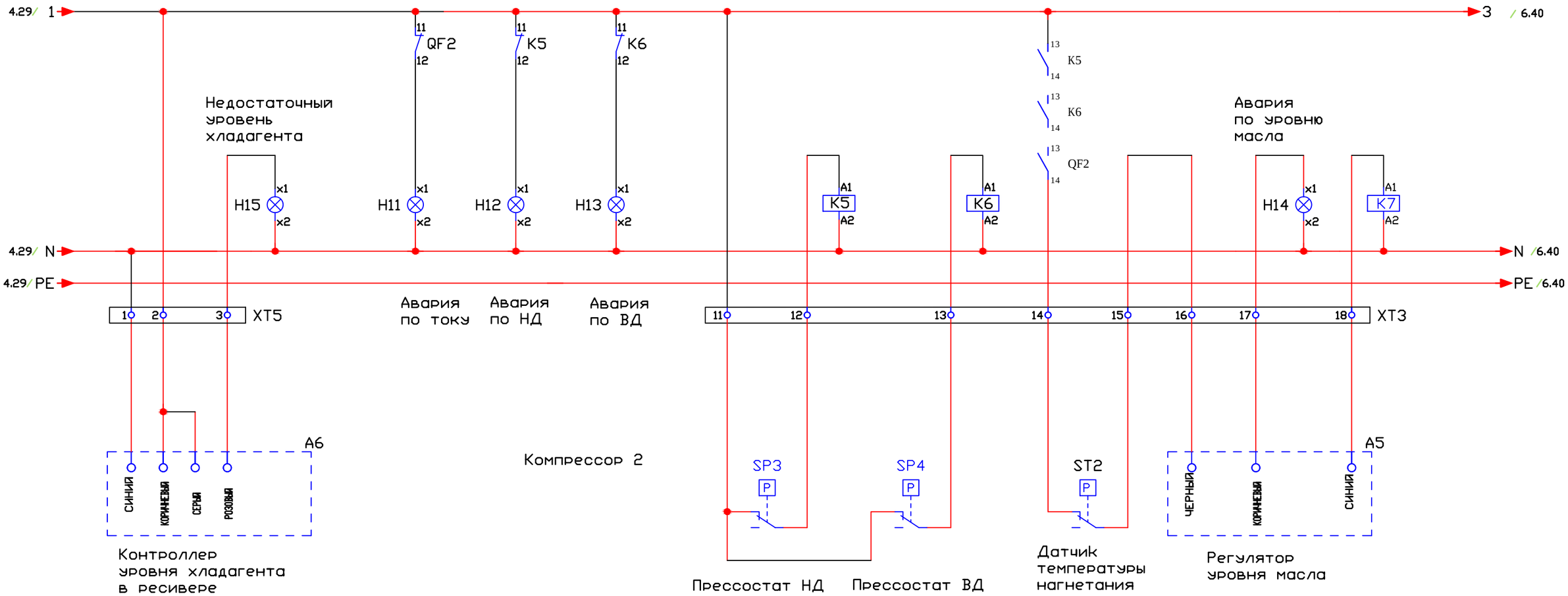
Y2 (x2, x1) Вентиль соленоидный регулировки производительности

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп	Дата	MTHD-1.ZBD57-1.ZB45	Лист 4

Копировал Формат А3

MTHD-1.ZBD57-1.ZB45



Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп	Дата	MTHD-1.ZBD57-1.ZB45	Лист 5

Копировал Формат А3

MTHL-1.ZBD57.1.ZB45

4.29/ L1
4.29/ L2
5.39 / 3

QF7 6 A
QF8 6A

K4 K7 K1

A2.1

COM DI1 DI2 COM DI5 C3

NL CO DO6 AI1 +12V Po COM Pc AI2

FU3 1A FU4 1A K8

T1 220/24AC 25 BA

K8 13 14

FU1 1A FU2 1A

7.59/N
7.59PE

N / 7.50

1 2 3 4 7 8 11 12 13 14 15 16 17 18 22 23 XT4 1 2 PE Шлейф

KM1 KM2

Y3 x2 x1 PE

Y1

220Vac 220Vac

BT1 Датчик температуры наружнего воздуха

BK1 ЧЕРН БЕЛ ЗЕЛ Датчик давления всасывания

BK2 ЧЕРН БЕЛ ЗЕЛ Датчик давления нагнетания

BT2 Датчик температуры линии нагнетания ZBD

Общий соленоидный вентиль

ZBD 57
Реле производительности
Digital scroll
(24В) /2.1

Питание электронных регуляторов уровня масла

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп	Дата	MTHD-1.ZBD57-1.ZB45	Лист 6

Копировал Формат А3

MTHD-1.ZBD57-1.ZB45

A2.2

DO1 DO2 DO3

13
K1
14

A1
KM1
A2

A1
KM2
A2

A1
KM3
A2

6.49/N

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп	Дата	MTHD-1.ZBD57-1.ZB45	Лист 7

Копировал Формат А3



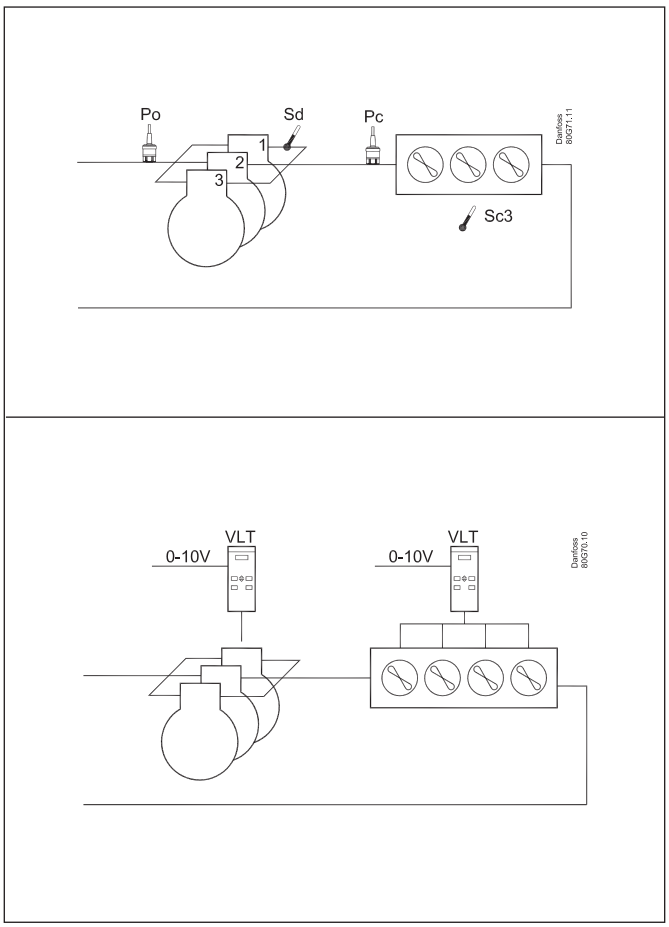
Контроллер производительности

AK-PC 351

Руководство по эксплуатации

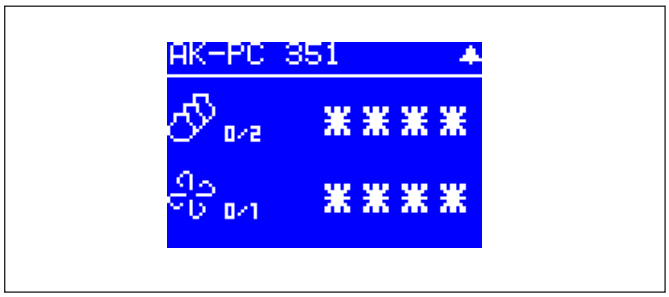
Введение

Применение
Контроллер используется для регулирования холодопроизводительности компрессоров и конденсаторов в небольших холодильных системах. Может регулироваться работа максимум 4 компрессоров и одного конденсатора. Например:
- Одна группа всасывания + одна группа конденсатора, макс. 6 ступеней (6 реле)
- Одна группа компрессоров, макс. 4 ступени (тогда на конденсатор остаётся 2 реле)
- Одна группа конденсатора, макс. 4 ступеней (тогда на компрессора остаётся 2 реле)



Преимущества
- Экономия энергии благодаря:
  - Оптимизации давления всасывания
  - Корректировке работы в ночное время
  - Плавающему давлению конденсации

Входы и выходы
Имеется ограниченное количество доступных входов и выходов. Для каждого типа сигналов могут быть использованы следующие подключения:
- Аналоговые входы, макс. 4 входа.
  Сигналы от 2 измерительных преобразователей давления и 2 датчиков температуры
- Дискретные входы, макс. 8 входов.
  Сигнал от автоматической системы защиты, сигнал внешнего пуска / останова, сигнал ночного времени, предупредительный сигнал общего назначения.
- Выходы реле, макс. 5 выходов.
  Подключение компрессоров, вентиляторов конденсатора, реле предупредительной сигнализации
- Полупроводниковые выходы, макс. 1 выход.
  Управление перепуском компрессора Digital Scroll или управление разгрузочным устройством компрессора Stream. Если выход не используется для данных функции, он может применяться в качестве обычного выхода реле
- Аналоговые выходы, макс. 2 выхода.
  Регулирование частоты вращения компрессоров и вентиляторов конденсатора.



Эксплуатация
Настройка может осуществляться непосредственно с кнопок контроллера. Во время настройки параметры на дисплее могут задаваться таким образом, что только необходимые параметры будут открываться для дополнительных настроек и выполнения операций пользователем.
Функции управления защищены паролем, и может быть предоставлено три уровня доступа.
В контроллере предусматривается использование нескольких языков. Требуемый язык может быть выбран при вводе в эксплуатацию.

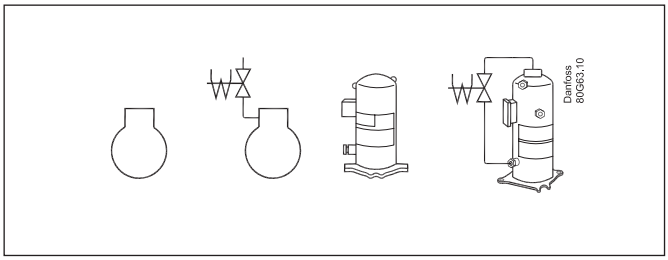
Передача данных
В контроллере предусмотрена передача данных с использованием сети Modbus (сетевая карта встроена в контроллер), и он может быть подключен к блокам мониторинга типа AK-SM 800 и AK SC 355.

Группа всасывания

Типы компрессоров

Может вестись регулирование для следующих сочетаний типов компрессоров:

- Одноступенчатые компрессоры
- Компрессоры с регулируемой частотой вращения совместно с одноступенчатыми компрессорами
- Компрессоры типа Digital Scroll совместно с одноступенчатыми компрессорами
- 4-цилиндровые компрессоры Stream совместно с одноступенчатыми компрессорами
- Компрессоры с равным количеством разгрузочных устройств.



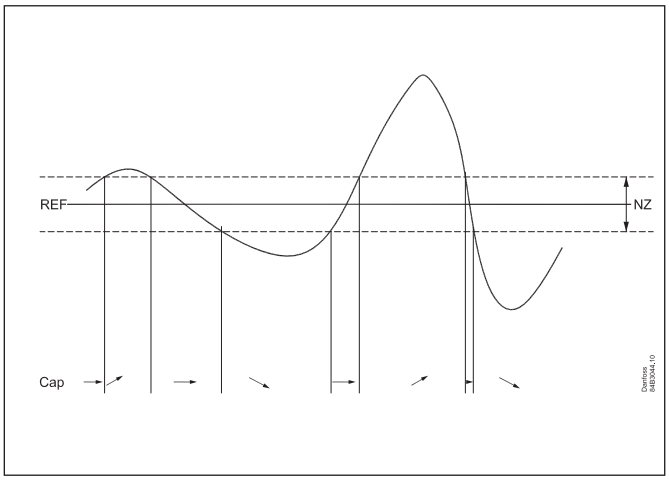
Регулирование холодопроизводительности

Холодопроизводительность включения определяется сигналами от подключенного датчика давления / датчика температуры и заданной уставкой. Вблизи уставки должна быть задана нейтральная зона.

Внутри нейтральной зоны холодопроизводительность компрессора регулируется таким образом, чтобы можно было поддерживать давление. Когда станет невозможным поддержание давления в пределах нейтральной зоны, контроллер выключит или включит следующий компрессор.

При дальнейшем подключении или отключении дополнительной холодопроизводительности, холодопроизводительность регулируемого компрессора будет соответствующим образом изменяться, чтобы поддерживать давление в пределах нейтральной зоны (только в том случае, если можно плавно регулировать холодопроизводительность компрессора).

– Если давление выше величины "уставка + половина нейтральной зоны", разрешается включение следующего компрессора (стрелка вверх).
– Если давление ниже величины "уставка - половина нейтральной зоны", разрешается выключение компрессора (стрелка вниз).
– Если давление находится в нейтральной зоне, продолжается работа с включенными в данное время компрессорами.

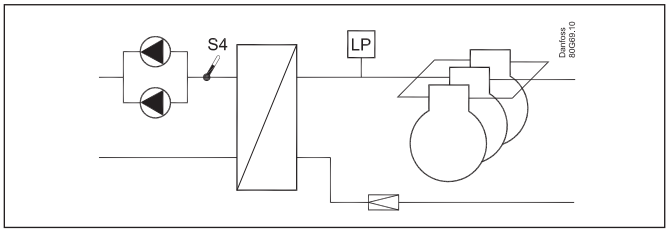


Датчик регулирования

Обычно для управления группой всасывания используется сигнал измерительного преобразователя давления Po.

При использовании регулирования параметров рассола, в качестве датчика регулировании должен использоваться датчик S4.

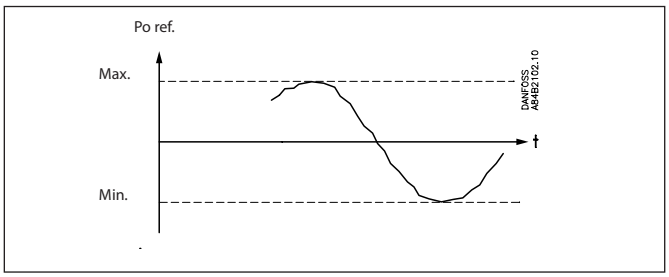
Для защиты от замерзания к DI7 может быть подключен внешний реле низкого давления.



Опорное значение

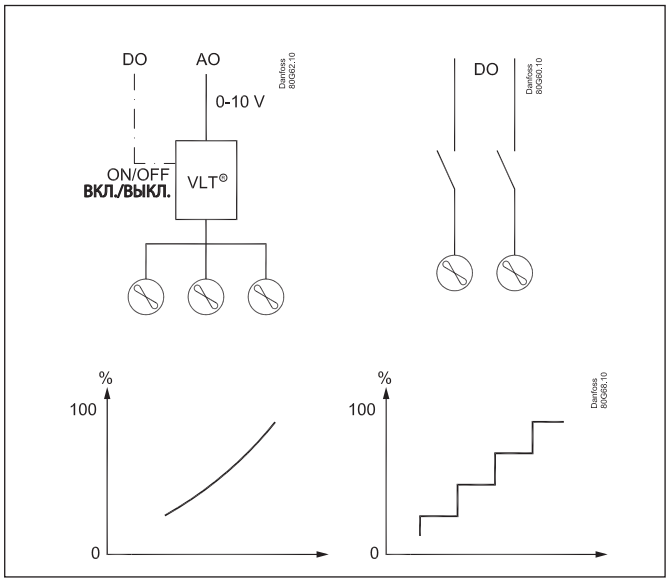
Для регулирования может использоваться фиксированное или изменяемое опорное значение (уставка). Изменяемое опорное значение может использоваться, например, для увеличения продолжительности ночного времени или для оптимизации Po. Введите уставку степени смещения, чтобы можно было добавить смещение при оптимизации Po или увеличения продолжительности ночного времени. Эта уставка может увеличить или уменьшить опорное значение, что определяется мгновенной потребностью в охлаждении.

Чтобы опорное(плавающее давление Po) значение не могло стать слишком высоким или слишком низким, задайте макс. и мин. пределы.



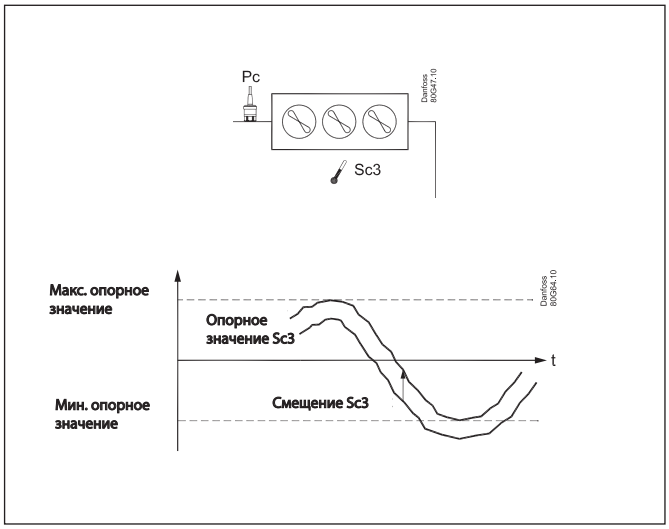
Конденсатор

Управление вентилятором
Может использоваться инкрементное управление вентиляторами с помощью реле контроллера или регулирование частоты их вращения с помощью аналогового выхода контроллера.
Для регулирования частоты вращения может использоваться частотно регулируемый привод типа VLT или фазорезка.
Если в вентиляторах применяются бесколлекторные двигатели постоянного тока, может непосредственно использоваться сигнал 0-10 В.



Регулирование
Для регулирования используется сигнал измерительного преобразователя давления Pc или датчика температуры среды S7. Сигнал сравнивается с опорным значением (уставка) регулирования.

Опорное значение регулирования может быть получено на основании одной или нескольких следующих функций:
- Фиксированная уставка.
- Изменяемое опорное значение (уставка), следующее за наружной температурой. Когда наружная температура снижается, опорное значение также снижается на соответствующую величину.
  Для использования изменяемого опорного значения должен быть установлен датчик наружной температуры Sc3. Этот датчик должен быть размещен таким образом, чтобы он регистрировал правильную наружную температуру. Другими словами, он должен быть защищен от прямого солнечного света и расположен вблизи воздуховода конденсатора.
  Для данного вида регулирования должны быть установлены минимум и максимум опорного значения, чтобы процесс регулирования поддерживался в определенных пределах.



Температура среды
При регулировании температуры среды для датчика регулирования должно быть задано S7. Датчик температуры должен находиться в требуемой среде.
Для мониторинга высокого давления может использоваться подключаемое к входу DI8 внешнее реле высокого давления.

Функции защиты

Мин./макс. давление всасывания Po
Давление всасывания непрерывно контролируется.
Если измеренное значение становится ниже заданного минимального предела, компрессоры будут немедленно отключены.
При превышении макс. значения и после истечения времени задержки будет выдан предупредительный сигнал.

Макс. давление конденсации Pc
Если давление конденсации достигнет верхнего допустимого значения, контроллер включит все вентиляторы конденсатора, чтобы снизить давление. Одновременно с этим будет отключена часть компрессоров. Если давление будет продолжать оставаться вблизи порогового значения, будет отключено еще больше компрессоров.
В случае превышения порогового значения все компрессоры будут немедленно отключены.

Реле низкого давления
Дискретный сигнал для входа DI7
При получении такого сигнала все компрессоры будут немедленно остановлены.

Реле высокого давления
Дискретный сигнал для входа DI8
При получении такого сигнала все компрессоры будут немедленно остановлены. Производительность вентилятора будет увеличена в зависимости от того, насколько измерение Pc превышает опорное значение.

Макс. температура нагнетаемого газа для компрессоров типа Digital Scroll / Stream
Датчик температуры, подключаемый к входу AI.
Сигнал может быть получен от датчика Pt 1000 Ом в нагнетательном трубопроводе.
Если температура близка к заданной макс. температуре, холодопроизводительность компрессора будет увеличена, чтобы он мог охладиться.
Компрессоры будут остановлены, если температура достигает заданной макс. температуре.

Отказ датчика
Отсутствие сигнала от одного из подключенных датчиков температуры или измерительных преобразователей давления будет зарегистрировано, и будет направлен предупредительный сигнал.
- В случае ошибки Po (ошибка S4) регулирование продолжится с использованием заданного значения холодопроизводительности для дневного времени (например, 50%), и заданного значения холодопроизводительности для ночного времени (например, 25%), но с использованием минимум одной ступени (компрессора).
- В случае ошибки Pc будет подключена холодопроизводительность конденсатора, соответствующая подключенной холодопроизводительности компрессора. Регулирование работы компрессора будет производиться обычным образом.
- В случае ошибки датчика Sd будет прекращен защитный мониторинг температуры нагнетаемого газа.
- В случае ошибки датчика наружной температуры Sc3, в качестве опорного значения будет использоваться значение постоянной настройки.

Примечание: Неисправный датчик должен быть в норме в течение 10 минут, прежде чем может быть сброшен предупредительный сигнал датчика.

Общие предупредительные сигналы для DI
Дискретный сигнал для входа DI8
Если вход используется в качестве входа предупредительного сигнала общего назначения, для него может быть задан текст предупредительного сообщения и время задержки.
Предупредительный сигнал и текст сообщения появятся после истечения времени задержки.

Обзор использования дисплея

Обзор для конечного пользователя
Изображения данного интерфейса пользователя для повседневного применения будут зависеть от выполненной настройки. Они показывают, что именно регулируется.
Например: Одна группа всасывания, одна группа конденсатора или их сочетание. Смотрите примеры ниже:

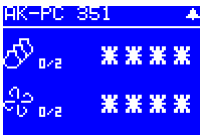
1 группа всасывания



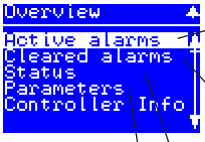
1 группа конденсатора



1 группа всасывания и 1 группа конденсатора

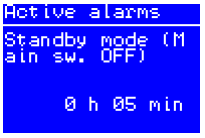


Нажмите кнопку “Enter” ↵, чтобы перейти к обзору

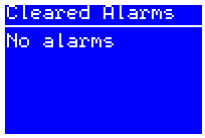


Выберите строку и нажмите кнопку “Enter” ↵

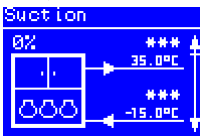




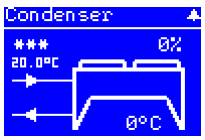
При появлении предупредительного сигнала контролером необходимо перейти к этому дисплею, чтобы прочитать текст предупредительного сообщения.



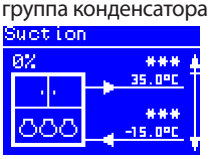
Статус = 1 группа всасывания или



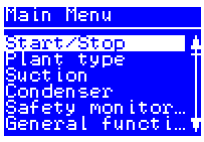
1 группа конденсатора или



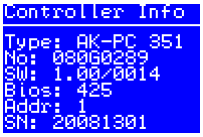
Группа всасывания и группа конденсатора

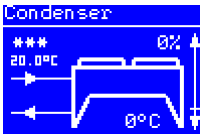


Параметры



Для доступа к меню требуется пароль
Уровень 1: Только просмотр (100)
Уровень 2: Изменение значений (200)
Уровень 3: Изменение конфигурации (300)

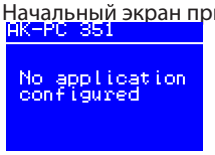




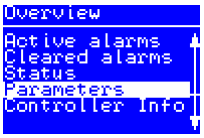
Обзор настройки

Имеется два способа выполнения настройки контроллера. Выберите тот, которые представляется наиболее простым: с использованием "Мастера" или рассмотрения "всех параметров".

Начальный экран при доставке



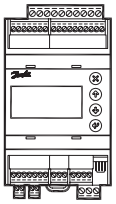
Нажмите кнопку "Enter" ↵



Нажмите кнопку "Enter" ↵ на 2 секунды, чтобы перейти к вводу пароля.

Принципы управления

1. Выберите положение с помощью кнопок со стрелками.
2. Для подтверждения используйте "Enter" ↵
3. Для возврата используйте "X"





По умолчанию при установлен пароль 300. Для ввода пароля используйте кнопки со стрелками. Нажмите кнопку "Enter" ↵ для завершения.

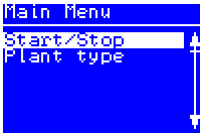


Выберите метод настройки. Нажмите кнопку "Enter" ↵ для завершения.



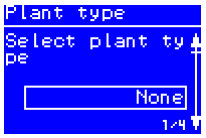
"Мастер"

Будет предложена серия настроек, после прохождения которой контроллер будет готов к работе.
Здесь показан экран 1 из 22.



Главное меню

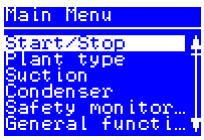
Первой настройкой является выбор типа оборудования



Здесь доступны следующие опции:

- *Comp.* + *Cond.* = группа всасывания и конденсатор
- *Condenser* = только конденсатор
- *Compressor* = только группа всасывания
- *Hem*

После выбора типа оборудования для него можно будет сделать несколько настроек. Например:



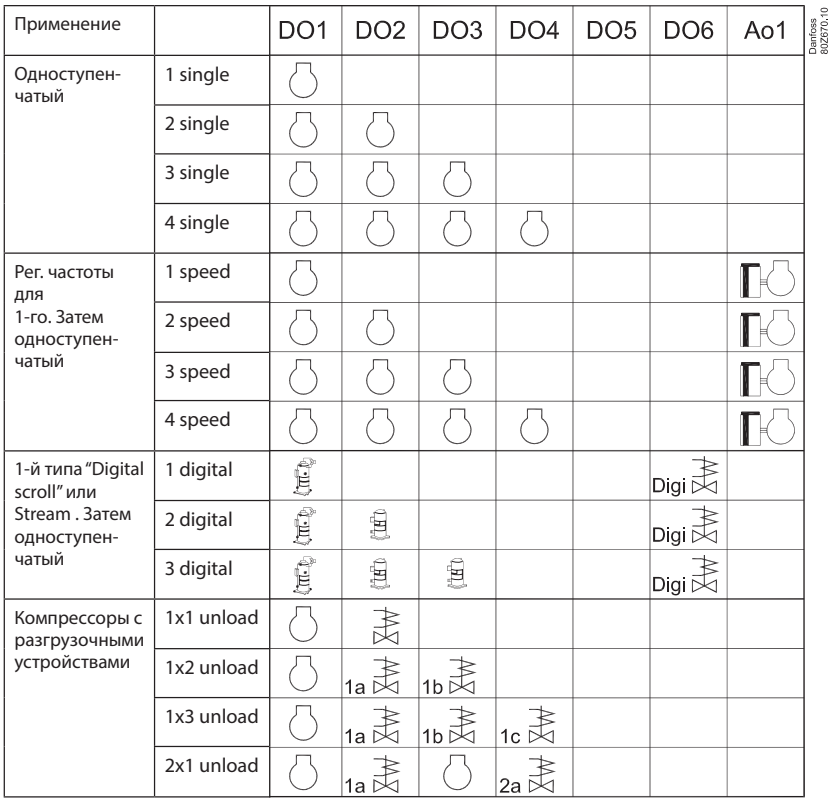
Перейдите к следующим меню.
Все настройки объясняются на следующих страницах.

Меню

SW: 1.1x

Start/stop (Пуск / останов)			
	Main switch (Главный выключатель)	**Главный выключатель** Используется для включения и выключения процесса регулирования. При проведении настройки конфигурации регулирование должно быть остановлено. При попытке входа в режим настройки конфигурации при ведущемся регулировании появится запрос на остановку регулирования.s После выполнения всех настроек и установки главного выключателя в положение "ON", контроллер активизирует отображение различных измерений. Начнется процесс регулирования. (Если было задано наличие внешнего главного выключателя, он также должен быть установлен в положение "ON", прежде чем начнется регулирование).	Вкл./Выкл.
	Extern Main switch (Внешний главный выключатель)	**Внешний главный выключатель** К входу DI6 можно подключить внешний выключатель, который может использоваться для включения и выключения регулирования. Если выключатель не подключен, вход должен быть закорочен. До начала регулирования в положение ON должны быть установлен как внутренний, так и внешний главный выключатель.	
Plant type (Тип оборудования)			
	Select Plant type (Выберите тип оборудования)	**Настройки оборудования:** Может вестись регулирование следующего: • Группа компрессоров • Группа конденсатора • Одна группа компрессоров + одна группа конденсатора	Факт.: Нет
	Refrigerant type (Тип хладагента)	**Настройки хладагента** До начала охлаждения должен быть задан хладагент. Могут выбираться следующие хладагенты: R12, R22, R134a, R502, R717, R13, R13b1, R23, R500, R503, R114, R142b, определяемый пользователем, R32, R227, R401A, R507, R402A, R404A, R407C, R407A, R407B, R410A, R170, R290, R600, R600a, R744, R1270, R417A, R422A, R413A, R422D, R427A, R438A, R513A (XP10), R407F. Предупреждение: Неправильный выбор хладагента может привести к повреждению компрессора. Другие хладагенты: Выбирается настройка «user defined» (определяемый пользователем) и затем три коэффициента - fac1, fac2, fac3 и температурный гистерезис (при необходимости).	Факт.: Нет
	Unit of setpoints (Единицы задания уставок)	Задайте уставки опорного значения и отсчеты для температуры насыщения или давления. Выберите давление или температуру насыщения. (Это значение должно быть задано во время первоначальной настройки и не должно изменяться после этого).	Темп. / давление Факт.: Насыщение
	Mains frequency (Частота сети питания)	**Частота** Задайте частоту сети	50/60 Гц Факт.: 50 Гц
	Alarm output (Выход предупредительной сигнализации)	**Реле предупредительной сигнализации** Задайте реле предупредительной сигнализации, которое будет срабатывать при подаче предупредительного сигнала. 1. Выберите степень серьезности предупредительного сигнал для срабатывания реле • Нет реле • Критические предупредительные сигналы • Критические и серьезные предупредительные сигналы • Все предупредительные сигналы Выберите, будет ли реле активным (сработавшим) при наличии или отсутствии предупредительного сигнала. (Если все реле будут использоваться для пуска / останова компрессоров и вентиляторов конденсатора, будет невозможно использовать реле предупредительной сигнализации).	**Потребность в выходе DO** Факт.: Нет реле
Suction (Всасывание)			
	Control status (Статус управления)	**Статус регулирования**	
	Control status (Статус управления)	Здесь можно определить статус контура регулирования, например: *No comp*= отсутствие доступной холодопроизводительности (ошибка). *Normal*= регулирование. *Alarm comp*= подача предупредительного сигнала, когда компрессор не запускается. *ON timer*= ожидание срабатывания таймера. *Start timer*= ожидание срабатывания таймера. *Normal ctrl*= регулирование в нейтральной зоне. *Inj. ON delay*= ожидание срабатывания таймера задержки. *Cascade*= подчиненное или главное устройство. *1st comp. del*= ожидание срабатывания таймера первого компрессора. *Pump down*= ведение откачки до заданного предела, прежде чем будет остановлен компрессор. *Sensor error*= аварийное охлаждение в связи с неисправным/отключённым датчиком. *Load shed*= активное состояние функции ограничения мощности. *Sd High*= регулирование с учетом мониторинга температуры. *Pc High*= регулирование с учетом мониторинга температуры. *Manual ctrl*= ручное управление. *Main switch off*= остановка регулирования.	
	Actuel zone (Фактическая зона)	Показывается ведение регулирования по отношению к опорному значению: P0 error: Регулирование не ведется - Zone: Желаемое давление находится ниже нейтральной зоны NZ: Давление в нейтральной зоне + Zone: Желаемое давление находится выше нейтральной зоны	
	Control temp. / Control pres. (Температура регулирования / давление регулирования)	Текущее значение для датчика регулирования	
	Reference (Опорное значение)	Опорное значение регулирования	
	Running capacity (Используемая холодо-производительность)	Используемая холодопроизводительность в % от полной холодопроизводительности	
	Requested capacity (Задаваемая холодо-производительность)	Предпочтительная используемая холодопроизводительность в % от полной холодопроизводительности	

	No. of running comp. (Кол-во работающих компрессоров)	Количество работающих компрессоров	
	Po Pressure (Давление Po)	Измеренное давление для измерительного преобразователя давления Po	
	To Saturated temp. (Температура насыщения To)	Пересчитанное в температуру измеренное давление Po	
	S4 media temp. (Температура среды S4)	Фактическое значение, измеренное датчиками S4	
	MC Po offset (Смещение MC Po)	Смещение опорного значения для Po, требуемого от блока системы (функция оптимизации давления всасывания)	
	Pc Pressure (Давление Pc)	Измеренное давление для измерительного преобразователя давления Pc	
	Tc Saturated temp. (Температура насыщения Tc)	Пересчитанное в температуру измеренное давление Pc	
	Day / Night status (Статус дневного / ночного времени)	Статус функции дневного / ночного времени	
	LP switch (Реле НД)	Измеренное состояние подключенного реле низкого давления	
	HP switch (Реле ВД)	Измеренное состояние подключенного реле высокого давления	
	Injection ON (Включение впрыска)	Статус сигнала включения впрыска, направляемый контроллерам испарителя через блок системы.	
	MC Night Setback (Ночная поправка от MC)	Статус сигнала ночного смещения, принимаемого от устройства	
	Control settings (Настройки управления)	**Настройки регулирования**	
	Control mode (Режим управления)	Тип регулирования Обычно задается режим регулирования "Auto" (Авто), однако, он может быть изменен на "Off" или "Manual" (Ручной). При выборе варианта "Manual", значение холодопроизводительности может принудительно задаваться в процентах.	MAN / OFF / AUTO Факт.: AUTO Мин.: 0 % Макс.: 100%
	Setpoint (Уставка)	Введите уставку регулирования (опорное значение регулирования = уставка + различные смещения). Смещение может задаваться сигналом ночного смещения или функцией блокировки устройства системы.	Мин.: -80°C (-1,0 бар) Макс.: 30°C (50 бар) Факт.: -15°C (3,5 бар)
	Neutral zone (Нейтральная зона)	Задайте нейтральную зону для опорного значения. Также смотрите рисунок на стр. 3.	Мин.: 0,1 K (0,1 бар) Макс.: 20 K (5,0 бар) Факт.: 6 K (0,4 бар)
	Night offset (Ночное смещение)	При необходимости задайте величину, на которую опорное значение будет повышаться ночью. Задайте 0, если регулирование с оптимизацией Po выполняется устройством системы.	Мин.: -25 K (-5,0 бар) Макс.: 25 K (5,0 бар) Факт.: 0 K (0,0 бар)
	Max Reference (Макс. опорное значение)	Задайте максимально допустимое опорное значение (уставку) регулирования	Мин.: -50 °C (-1,0 бар) Макс.: 80 °C (50,0 бар) Факт.: 80 °C (40,0 бар)
	Min Reference (Мин. опорное значение)	Задайте минимально допустимое опорное значение (уставку) регулирования	Мин.: -80 °C (-1,0 бар) Макс.: 25 °C (40,0 бар) Факт.: -80 °C (-1,0 бар)
	PI control selection (Выбор ПИ-регулирования)	Задайте, насколько быстро должно действовать ПИ-регулирование: 1 = медленно, 10 = очень быстро. (Для специальной настройки "Custom" = 0, появятся специальные опции настройки, например, Kp, Tn и настройки времени для области вблизи нейтральной зоны. Эти опции предназначены только для квалифицированного персонала).	Мин.: 0 (специальная) Макс.: 10 Факт.: 5
	First step runtime (Работа на первом шаге)	При пуске должно иметься достаточно времени для охлаждения холодильной системы, прежде чем включится ПИ-регулирование, и оно сможет подключить следующий компрессор. Задайте время, после истечения которого может быть включен следующий компрессор.	Мин.: 0 с Макс.: 300 с Факт.: 120 с
	Pump down (Откачка)	Функция откачки Чтобы избежать слишком большого числа включений / выключений компрессора при малой нагрузке, можно задать функцию откачки для последнего компрессора. В этом случае компрессор будет выключен, когда текущее давление всасывания снизится до заданного значения "Pump-down limit Po" (предел откачки Po). (Эта настройка должна быть выше предела защиты для низкого давления всасывания "Po Min Limit").	Да / Нет Факт.: Нет Мин.: -80 °C (-1,0 бар) Макс.: 30 °C (50,0 бар) Факт: -40 °C (0,3 бар)
	Emergency cap. day (Аварийная холодопроизводительность в дневное время)	Аварийная холодопроизводительность в случае неисправности датчика регулирования (датчика давления всасывания) Задайте желаемую холодопроизводительность, которая будет использоваться при работе в дневное время.	Мин.: 0 % Макс.: 100% Факт.: 50%
	Emergency cap. night (Аварийная холодопроизводительность в ночное время)	Аварийная холодопроизводительность в случае неисправности датчика регулирования (датчика давления всасывания) Задайте желаемую холодопроизводительность, которая будет использоваться при работе в ночное время.	Мин.: 0 % Макс.: 100% Факт.: 25%
	Comp. start delay (Задержка пуска компрессора)	Задержка пуска компрессора после принудительного закрытия терморегулирующих вентилей (в конце действия сигнала принудительного закрытия) Задержка приведет к тому, что устройство системы получит сигнал пуска для всех участвующих испарителей до пуска первого компрессора.	Мин.: 0 с Макс.: 180 с Факт.: 30 с
	Injection OFF delay (Задержка выключения впрыска)	Задержка принудительного закрытия терморегулирующих вентилей, если контроллер подает команду на включение компрессоров, однако, компрессоры находятся в заблокированном состоянии и не могут быть запущены.	Мин.: 0 с Макс.: 300 с Факт.: 120 с
	Configuration (Конфигурация)	**Конфигурация**	
	Control sensor (Датчик регулирования)	Выберите тип датчика для регулирования контура всасывания: • Измерительный преобразователь давления Po - отношение (AKS 32R), 1-5 В (AKS 32), 0-20 мА, 4-20 мА (AKS 33) • Датчик температуры S4 (регулирование температуры рассола). (Pt 1000 Ом)	**Потребность во входе AI** Po / S4 Факт.: Po, датчик отношения

	Compressor mode (Режим компрессора)	Задайте тип компрессора, который будет использоваться для регулирования: Нет 1-один одноступенчатый, 2-два одноступенчатых, 3-три одноступенчатых, 4-четыре одноступенчатых 1-один с рег. частоты, 2-два с рег. частоты, 3-три с рег. частоты, 4-четыре с рег. частоты 1-один с Digital scroll , 2-два с Digital scroll, 3-три с Digital scroll 1-один потоковый, 2-два потоковых, 3-три потоковых 1x1 разгр. устройство, 1x2 разгр. устройство, 1x3 разгр. устройство, 2x1 разгр. устройство  	**Потребность в выходе DO / Потребность в выходе AO** Факт.: 2 дискретных
	Po sensor max range (Максимум диапазона датчика Po)	Рабочий диапазон измерительного преобразователя давления Задайте верхнее значение для измерительных преобразователей давления. Задается в виде относительного давления.	Мин.: -1 бар Макс.: 159 бар Факт.: 12 бар
	Po sensor min range (Минимум диапазона датчика Po)	Рабочий диапазон измерительного преобразователя давления Задайте нижнее значение для измерительных преобразователей давления. Задается в виде относительного давления.	Мин.: -1 бар Макс.: 159 бар Факт.: -1 бар
	Lead comp. size (Мощность ведущего компрессора)	Задайте номинальную холодопроизводительность первого компрессора (задается в разделе “Compressor mode”) Может быть выбран вариант “Digital scroll”, “Stream” или “Variable speed”	Мин.: 1 кВт Макс.: 100 кВт Факт.: 1 кВт
	Comp. size (Мощность компрессора)	Задайте номинальную холодопроизводительность других компрессоров. Для всех одноступенчатых: Все компрессоры, включая первый, имеют одну и ту же мощность. Для всех с разгрузочными устройствами: Все компрессоры, включая первый, имеют одну и ту же мощность.	Мин.: 1 кВт Макс.: 100 кВт Факт.: 1 кВт
	VSD Min. speed (Мин. частота частотно-регулируемого привода)	Для частоты Мин. частота для компрессора с регулируемой частотой вращения	Мин.: 10 Гц Макс.: 60 Гц Факт.: 30 Гц
	VSD Start speed (Частота пуска частотно-регулируемого привода)	Для частоты Минимальная частота, при которой будет происходить пуск компрессора (значение должно быть выше значения “VSD Min. speed”)	Мин.: 20 Гц Макс.: 60 Гц Факт.: 45 Гц
	VSD Max speed (Макс. частота частотно-регулируемого привода)	Для частоты Максимальная разрешенная частота для компрессора	Мин.: 40 Гц Макс.: 120 Гц Факт.: 60 Гц
	PWM period time (Продолжительность периода ШИМ)	Для типов “Scroll” и “Stream” Задайте продолжительность периода действия перепускного клапана (время включения + время выключения)	Мин.: 10 с Макс.: 40 с Факт.: 20 с
	PWM Min cycle (Мин. для цикла ШИМ)	Для спирального компрессора Минимальная холодопроизводительность в течение периода времени (без минимальной холодопроизводительности компрессор не будет охлаждаться)	Мин.: 10% Макс.: 50% Факт.: 10%
	PWM start cycle (Начало цикла ШИМ)	Для спирального компрессора Начальная холодопроизводительность: Компрессор будет запускаться только когда требуемая холодопроизводительность достигнет этого значения	Мин.: 10% Макс.: 60% Факт.: 30%

	PWM Max cycle (Макс. для цикла ШИМ)	Для спирального компрессора Ограничение холодопроизводительности в течение периода времени. Предел не используется, если задано значение 100%.	Мин.: 60% Макс.: 100% Факт.: 100%
	Comp. 1 Sd temp. (Температура Sd для компрессора 1)	Для типов "Scroll" и "Stream" Задайте, должен ли контроллер контролировать температуру нагнетаемого газа Sd из компрессора типа "Digital Scroll" или "Stream" (NTC 86K или Pt 1000 Ом).	Потребность во входе AI Нет / Да Факт.: Нет
	Comp. 1 Sd max. (Макс. температура Sd для компрессора 1)	Для спиральных компрессоров и компрессоров Stream, и если было выбрано "Да" для параметра "Comp.1 Sd temp". Задайте максимальную температуру Sd	Мин.: 0 °C Макс.: 195 °C Факт.: 125 °C
	Compressor timers (Таймеры компрессора)	**Таймеры компрессора**	
	Lead comp. Min ON (Мин. продолжительность включения ведущего компрессора)	Мин. продолжительность включения первого компрессора Задайте продолжительность принудительного включения, в течение которого компрессор будет работать, прежде чем его можно будет снова выключить. Эта настройка предназначается для предотвращения неправильной работы. Для предотвращения поломки компрессора данная настройка должна быть сделана в соответствии с требованиями поставщика компрессора.	Мин.: 0 мин. Макс.: 60 мин. Факт.: 0 мин.
	Lead comp. Min OFF (Мин. продолжительность выключения ведущего компрессора)	Мин. продолжительность выключения первого компрессора Задайте продолжительность принудительного выключения, в течение которого компрессор должен быть выключен, прежде чем его можно будет снова включить. Эта настройка предназначается для предотвращения неправильной работы.	Мин.: 0 мин. Макс.: 30 мин. Факт.: 0 мин.
	Lead comp. Restart (Повторный пуск ведущего компрессора)	Мин. период времени для повторного пуска первого компрессора. Задайте продолжительность принудительного выключения, в течение которого компрессор должен быть выключен, прежде чем его можно будет снова включить. Эта настройка предназначается для предотвращения неправильной работы. Для предотвращения поломки компрессора данная настройка должна быть сделана в соответствии с требованиями поставщика компрессора.	Мин.: 1 мин. Макс.: 60 мин. Факт.: 4 мин.
	Lead comp. Safety delay (Задержка для защиты ведущего компрессора)	Время задержки до защитного отключения компрессора № 1 Отсчет времени начинается с поступления сигнала от компрессора на вход защиты	Мин.: 1 мин. Макс.: 10 мин. Факт.: 1 мин.
	Comp. Min ON (Мин. продолжительность включения компрессора)	Мин. продолжительность включения остальных компрессоров Задайте продолжительность принудительного включения, в течение которого компрессор будет работать, прежде чем его можно будет снова выключить. Эта настройка предназначается для предотвращения неправильной работы.	Мин.: 0 мин. Макс.: 60 мин. Факт.: 0 мин.
	Comp. Min OFF (Мин. продолжительность выключения компрессора)	Мин. продолжительность выключения остальных компрессоров Задайте продолжительность принудительного выключения, в течение которого компрессор должен быть выключен, прежде чем его можно будет снова включить. Эта настройка предназначается для предотвращения неправильной работы.	Мин.: 0 мин. Макс.: 30 мин. Факт.: 0 мин.
	Comp. Restart (Повторный пуск компрессора)	Мин. период времени для повторного пуска остальных компрессоров Задайте продолжительность принудительного выключения, в течение которого компрессор должен быть выключен, прежде чем его можно будет снова включить. Эта настройка предназначается для предотвращения неправильной работы.	Мин.: 1 мин. Макс.: 60 мин. Факт.: 4 мин.
	Comp. Safety delay (Задержка для защиты компрессора)	Время задержки до защитного отключения компрессора Отсчет времени начинается с поступления сигнала от компрессора на вход защиты	Мин.: 1 мин. Макс.: 10 мин. Факт.: 0 мин.
	Compressor status (Состояние компрессора)	**Состояние компрессора**	
	Comp. 1 Sd gas (Газ Sd для компрессора 1)	Считывание температуры Sd для компрессора.	
	Comp. 1 status (Состояние компрессора 1)	Считывание состояния компрессора 1. Может появиться следующая информация: *Power up*= пуск. *Off*= компрессор остановлен. *Manual ctrl*= компрессор находится в режиме ручного управления. *Cut out on safety*= компрессор остановлен системой защиты при поступлении сигнала на дискретный вход. *Restart timer*= ожидания истечения времени действия таймера задержки. *Ready*= готовность к пуску. *Min OFF timer*= ожидание истечения времени таймера отключения. *Min. ON timer*= ожидание истечения времени таймера включения. *Full load*= компрессор работает при нагрузке 100%. *Running*= компрессор работает. *Disabled*= остановлен для проведения техобслуживания	
	Comp. 2..... (Комп. 2….)	Та же функция для остальных компрессоров	
	Compressor capacity (Холодопроизводительность компрессора)	**Холодопроизводительность компрессора**	
	Comp. 1 cap (Холодопроизводительность комп. 1)	Считывание используемой холодопроизводительности компрессора (0-100%)	
	Comp. 2..... (Комп. 2….)	Та же функция для остальных компрессоров	
	Compressor runhours (Часы работы компрессора)	**Часы работы компрессора**	
	Reset runtime (Сброс часов работы)	Сброс всех счетчиков часов работы и счетчиков циклов для последующих компрессоров.	
	Comp.1 Runtime L (Время работы комп. 1 L)	Считывание полного времени работы компрессора (в часах)	
	Comp.2..... (Комп. 2….)	Та же функция для остальных компрессоров	
	Compressor service (Техобслуживание компрессора)	**Техобслуживание компрессора**	
	Comp.1 out of service (Комп. 1 выведен из эксплуатации)	Компрессор был выведен из эксплуатации, в связи с этим контроллер ведет регулирование без данного компрессора. Нет = Нормальное регулирование Да = Регулирование ведется без данного компрессора, и для него не подаются предупредительные сигналы.	Да / Нет Факт.: Нет
	Comp.2..... (Комп. 2….)	Та же функция для остальных компрессоров	

Condenser (Конденсатор)			
	Control status (Статус управления)	**Статус регулирования**	
	Control status (Статус управления)	Здесь можно определить статус контура конденсатора, например: • Главный выключатель выключен • Функция регулирования холодопроизводительности готова к работе • Функция регулирования холодопроизводительности находится в режиме нормальной работы • Ручной режим управления холодопроизводительностью • Значение холодопроизводительности принудительно установлено на 100% в связи со срабатыванием функций защиты High Pc/High Sd • Значение холодопроизводительности принудительно установлено на 100% в связи со срабатывание внешнего реле высокого давления / нарушением предела высокого давления / предела Sd	
	Control temp./press (Темп. / давление регулирования)	Текущее значение для датчика регулирования	
	Reference (Опорное значение)	Опорное значение регулирования (уставка)	
	Running capacity (Используемая холодопроизводительность)	Используемая холодопроизводительность в % от полной холодопроизводительности	
	Requested capacity (Задаваемая холодопроизводительность)	Предпочтительная используемая холодопроизводительность в % от полной холодопроизводительности	
	No. of running fans (Кол-во работающих вентиляторов)	Количество работающих компрессоров	
	Tc Saturated temp. (Температура насыщения Tc)	Пересчитанное в температуру измеренное давление Pc	
	Pc Pressure (Давление Pc)	Измеренное давление для измерительного преобразователя давления Pc	
	S7 Media (Среда S7)	Может быть считано значение температуры среды, измеренное с помощью датчика S7 (только если датчик S7 был выбран датчиком регулирования с помощью "Fan configuration" (Конфигурация вентиляторов)	
	Sc3 air on cond. (Воздух для конденсатора Sc3)	Может быть считано значение наружной температуры среды, измеренное с помощью датчика Sc3	
	HP safety switch (Защитное реле высокого давления)	Может быть считан статус защитного реле высокого давления	
	Day / Night status (Статус дневного / ночного времени)	Статус функции дневного / ночного времени	
	Control settings (Настройки регулирования)	**Настройки регулирования**	
	Control mode (Режим управления)	Тип регулирования Обычно задается режим регулирования "Auto" (Авто), однако, он может быть изменен на "Off" или "Manual" (Ручной). При выборе варианта "Manual", значение холодопроизводительности может принудительно задаваться в процентах	MAN / OFF / AUTO Факт.: AUTO Мин.: 0 % Макс.: 100%
	Setpoint (Уставка)	Введите уставку регулирования работы конденсатора. Также задайте значение для регулирования с использованием опорного значения (уставка, используемая в случае ошибки датчика наружной температуры).	Мин.: -25°C (-1,0 бар) Макс.: 90°C (159 бар) Факт.: 35°C (15,0 бар)
	Sc3 offset (Смещение Sc3)	Смещение температуры, используемое для регулирования с использованием опорного значения (уставки). Опорное значение (уставка) регулирования = измерение Sc3 + смещение Sc3	Мин.: 0 K Макс.: 20 K Факт.: 6 K
	Min. reference (Мин. опорное значение)	Задайте минимально допустимое опорное значение регулирования	Мин.: -25°C (-1,0 бар) Макс.: 100°C (159 бар) Факт.: 10°C (5,0 бар)
	Max. reference (Макс. опорное значение)	Задайте максимально допустимое опорное значение регулирования	Мин.: -25°C (-1,0 бар) Макс.: 100°C (159 бар) Факт.: 50°C (35,0 бар)
	Gain factor Kp (Коэффициент усиления Kp)	Коэффициент усиления для ПИ-регулирования При уменьшении значения Kp регулирование выполняется более плавно	Мин.: 1 Макс.: 30 Факт.: 10
	Integration time Tn (Постоянная времени интегрирования Tn)	Постоянная времени интегрирования для ПИ-регулирования При увеличении значения Tn регулирование выполняется более плавно	Мин.: 30 с Макс.: 240 с Факт.: 180 с
	Fan configuration (Конфигурация вентиляторов)	**Конфигурация вентиляторов**	
	Control sensor (Датчик регулирования)	Выберите датчик регулирования для контура конденсатора: • Измерительный преобразователь давления Po – относительного давления (AKS 32R), 1-5 В (AKS 32), 0-20 мА, 4-20 мА (AKS 33) • Датчик температуры S7 (Pt 1000 Ом)	**Потребность во входе AI** Pc / S7 Факт.: Pc
	Pc sensor max range (Максимум диапазона датчика Pc)	Рабочий диапазон измерительного преобразователя давления Задайте верхнее значение для измерительных преобразователей давления. Задается в виде относительного давления.	Мин.: -1 бар Макс.: 159 бар Факт.: 34 бар
	Pc sensor min range (Минимум диапазона датчика Pc)	Рабочий диапазон измерительного преобразователя давления Задайте нижнее значение для измерительных преобразователей давления. Задается в виде относительного давления.	Мин.: -1 бар Макс.: 159 бар Факт.: -1 бар
	Reference mode (Режим использования опорного значения)	Задайте опорное значение для регулирования • Фиксированное опорное значение; опорное значение будет представлять собой заданную уставку • Изменяемое опорное значение; опорное значение будет следовать за наружной температурой, измеряемой с помощью датчика Sc3.	**Потребность во входе AI** Уставка / Плавающее значение Факт.: Уставка

	Fan mode (Режим работы вентиляторов)S	Конфигурация вентиляторов: Частота вращения вентилятора и дискретный выход: Регулирование частоты вращения вентиляторов с помощью выхода AO2, их пуск / останов с помощью выхода DO. Частота вращения вентилятора: Регулирование частоты вращения вентиляторов с помощью выхода AO2 Управление 4 вентиляторами: пошаговое. Пуск / останов с помощью 4 выходов DO Управление 3 вентиляторами: пошаговое. Пуск / останов с помощью 3 выходов DO Управление 2 вентиляторами: пошаговое. Пуск / останов с помощью 2 выходов DO Управление 1 вентилятором: пошаговое. Пуск / останов с помощью 1 выхода DO Не используется Для пошагового управления вентиляторы включаются и выключаются последовательно (например, 123-321).	**Потребность в выходе DO** **Потребность в выходе AO** Факт.: Частота вращения вентиляторов и выход DO
	Control type (Тип регулирования)	Обычно используется ПИ-регулирование, однако, также может использоваться П-регулирование, если этого требует конструкция системы. • ПИ-регулирование: Регулирование ведется с как можно меньшим рассогласованием между опорным и измеренным значениями. • П-регулирование: Холодопроизводительность уменьшается с использованием пропорционального регулирования.	П / ПИ Факт.: ПИ
	VSD Start speed (Частота пуска частотно-регулируемого привода)	Задайте пусковое значение преобразователя частоты. Это значение должно быть больше значения мин. частоты частотно-регулируемого привода.	Мин.: 0% Макс.: 40% Факт.: 20%
	VSD Min speed (Мин. частота частотно-регулируемого привода)	Задайте минимальную частоту работы преобразователя частоты. Если требуется меньшая холодопроизводительность, данное минимальное значение частоты должно поддерживаться вплоть до того, как требуемая холодопроизводительность достигнет 0%. После этого все вентиляторы полностью остановятся	Мин.: 0% Макс.: 40% Факт.: 10%
	Fan status (Статус вентилятора)	**Статус вентилятора**	
	Fan speed (Частота вращения вентилятора)	Приводится значение производительности фактически используемого вентилятора конденсатора в % (регулирование частоты вращения)	
	Fan 1 status (Статус вентилятора 1)	Приводится статус реле 1 (ступень 1 или реле преобразователя частоты)	
	Fan 2..... (Вентилятор 2….)	Приводится статус для шага 2, 3 и тд.	
Safety monitoring (Мониторинг безопасности)			
	Po/S4 Min limit (Мин. предел для Po/S4)	**Пределы безопасности для мин. значения Po** При регистрации низкого значения все компрессоры будут отключены	Мин.: -120°C (-1,0 бар) Макс.: 30°C (159 бар) Факт.: -40 °C (0,5 бар)
	Po/S4 Max alarm (Предупр. сигнал макс. значения Po/S4)	**Предел подачи предупредительного сигнал для высокого значения Po** При регистрации высокого значения будет выдан предупредительный сигнал	Мин.: -30°C (-1,0 бар) Макс.: 100°C (159 бар) Факт.: 100°C (5,0 бар)
	Po/S4 Max delay (Задержка для макс. значения Po/S4)	**Время задержки для выдачи предупредительного сигнала макс. значения Po**	Мин.: 0 мин. Макс.: 240 мин. Факт.: 5 мин.
	Pc max limit (Макс. предел для Pc)	**Предел безопасности для макс. значения Pc** Если Pc превысит заданное здесь значение минус 3 K, будет подключена вся холодопроизводительность конденсатора, а холодопроизводительность компрессора будет уменьшаться на 1/3 каждые 30 секунд. Если Pc превысит пороговое значение, вся холодопроизводительность компрессора будет немедленно отключена, и после истечения времени задержки будет подан предупредительный сигнал.	Мин.: -1 бар Макс.: 159 бар Факт.: 40 бар
	Tc Max limit (Макс. предел для Tc)	**Предел безопасности для макс. значения Tc** Пересчитанный в температуру макс. предел для PC.	-
	S7 max limit (Макс. предел для S7)	**Предел безопасности для S7** Если S7 превысит заданное здесь значение минус 3 K, будет подключена вся холодопроизводительность конденсатора, а холодопроизводительность компрессора будет уменьшаться на 1/3 каждые 30 секунд. Если S7 превысит пороговое значение, вся холодопроизводительность компрессора будет немедленно отключена, и после истечения времени задержки будет подан предупредительный сигнал.	Мин.: -50 °C Макс.: 100 °C Факт.: 100 °C
	Pc/S7 Max delay (Задержка для макс. значения Pc/S7)	**Время задержки подачи предупредительного сигнала макс. значения Pc** Предупредительный сигнал будет подаваться только после истечения времени задержки.	Мин.: 0 мин. Макс.: 240 мин. Факт.: 0 мин.
	Safety restart time (Защитная задержка повторного пуска)	**Задержка пуска после защитного отключения** Если произошло защитное отключение вследствие нарушения пределов " Pc max. limit" или "Po min. limit", компрессоры должны оставаться остановленными в течение заданного периода времени. Этот период времени может быть задан здесь.	Мин.: 0 мин. Макс.: 60 мин. Факт.: 1 мин.
	Sensor alarm reset (Сброс предупредительного сигнала датчика)	**Сброс предупредительного сигнала после ошибки датчика** В случае возникновения ошибки датчика, сигнал нормального состояния должен быть зарегистрирован в течение заданного числа минут, прежде чем контроллер сбросит предупредительный сигнал. Регулирование будет возобновлено сразу же после получения сигнала нормального состояния датчика.	Мин.: 0 мин. Макс.: 30 мин. Факт.: 10 мин.

General functions (Общие функции)			
	Digital input (Дискретный вход)	**Дискретный вход** Имеется два дискретных входа общего назначения, которые могут использоваться контроллером.	
	DI7 config (Конфигурация DI7)	Вход DI7 может быть настроен следующим образом: • Не используется • Получение сигнала ночного времени. Этот сигнал вызывает повышение давления всасывания на заданную величину смещения. • Регистрация сигнала от реле низкого давления. При поступлении этого сигнала контроллер останавливает все компрессоры.	**Потребность во входе DI** Ночное время / Реле НД Факт.: Не используется
	DI8 config (Конфигурация DI8)	Вход DI8 может быть настроен следующим образом: • Не используется • Регистрация сигнала от реле высокого давления. Сигнал приводит к увеличению производительности вентиляторов конденсатора и будет сброшена холодопроизводительность компрессора. • Регистрация предупредительного сигнала общего назначения. Для предупредительного сигнала общего назначения может быть задан текст предупредительного сообщения. Это текст будет отображаться на дисплее и может быть направлен по сети в блок мониторинга.	**Потребность во входе DI** Общее назначение / Реле ВД Факт.: Не используется
	DI8 Alarm tekst (Текст предупредительного сообщения для DI8)	В случае выбора DI8 в качестве входа предупредительного сигнала общего назначения, могут быть выбраны следующие тексты предупредительных сообщений: Предупредительный сигнал общего назначения, Низкое давление, Высокое давление, Высокая температура, Низкая температура, Уровень масла, Температура масла, Уровень жидкости, Утечка, Отказ инвертора.	
	DI8 Alarm delay (Задержка подачи предупредительного сигнала для DI8)	Время задержки для подачи предупредительного сигнала DI8	Мин.: 0 мин. Макс.: 360 мин. Факт.: 5 мин.
System (Система)			
	Display (Дисплей)	**Выбор вариантов отображения на дисплее**	-
	Language	Выберите один из следующих языков: Английский, Датский, Испанский, Португальский, Немецкий, Французский, Голландский, Русский, чешский, польский, турецкий, итальянский, хорватский, сербский, венгерский и румынский.	Факт.: Английский
	Engineering units (Технические единицы измерения)	Устройство Выберите единицы измерения СИ или британские единицы измерения (при задании холодопроизводительности компрессора в единицах измерения США).	СИ / Британские Факт.: СИ
	Pressure units (Единицы измерения давления)	Единицы измерения давления (Все измерения и уставки давления представляют собой относительное давление). Выберите бары или фунты / кв. дюйм изб.	Бары / фунты / кв. дюйм изб. Fac: bar
	Temperature units (Единицы измерения температуры)	Единицы измерения температуры Выберите °C или °F.	°C / °F Факт.: °C
	Screen saver time (Время до уменьшения яркости экрана)	Время до уменьшения яркости экрана Если никакие кнопки не были нажаты в течение определенного периода времени, яркость дисплея будет минимизирована. Уровень яркости будет восстановлен после возобновления работы с дисплеем.	Мин.: 1 мин. Макс.: 60 мин. Факт.: 1 мин.
	User logout time (Время до выхода из системы)	Время до выхода из системы Если никакие кнопки не будут нажаты в течение заданного периода времени, дисплей вернется к обзорному экрану. После этого пользователю необходимо будет снова войти в систему. В случае изменения времени новое время будет относиться к следующему периоду входа пользователя в систему. При выходе из системы без ожидания истечения указанного периода времени, перейдите к дисплею «Home» и нажмите кнопку "X" на 3 секунды.	Мин.: 1 мин. Макс.: 60 мин. Факт.: 2 мин.
	Password (Пароль)	**Код доступа** Настройки контроллера могут защищаться с помощью кодов доступа трех уровней. Уровень 1: Только просмотр Уровень 2: Регулировки уровня установщика Уровень 3: Конфигурирование системных настроек (меню конфигурирования). Данный код доступа представляет собой число в диапазоне от 001 до 999.	
	Password level 1 (Пароль уровня 1)		Факт.: 100
	Password level 2 (Пароль уровня 2)		Факт.: 200
	Password level 3 (Пароль уровня 3)		Факт.: 300
	Network (Сеть)	**Сеть**	-
	Modbus Address (Адрес Modbus)	Задайте адрес контроллера, если он подключен к устройству системы с помощью сети передачи данных.	Мин.: 1 Макс.: 120 Факт.: 1
	Baudrate (Скорость передачи данных в бодах)	Контроллер может поддерживать связь только с устройствами системы, которые имеют данную скорость передачи данных, например, AK SC 355 и AK-SM 850. Это значение не должно изменяться	Факт.: 384
	Serial mode (Последовательный режим передачи данных)	Это значение не должно изменяться	Факт.: 8E1
	Reset to factory (Сброс на заводские установки)	**Возврат к заводским установкам** При выборе "YES" для данной функции все настройки будут возвращены к заводским установкам по умолчанию, и будет очищен список предупредительных сигналов.	

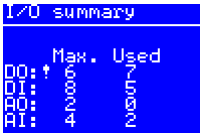
I/O configuration (Конфигурация входов / выходов)			
	Здесь показывается, какие входы и выходы были настроены. Точки подключения **не могут** быть изменены, однако, измерения для аналогового входа могут меняться.		
	Digital outputs **(Дискретные выходы)** 1: 2: 3: . 6:	**Двухпозиционные выходы** Выходы автоматически распределяются в следующей последовательности: a) Если требуется выход ШИМ, в качестве него используется DO6 b) Компрессоры и разгрузочные клапаны с DO1 и выше c) Затем вентиляторы d) Предупредительная сигнализация (Один выход может находиться во включенном или выключенном положении при активизированном реле).	Вкл. Выкл.
	Digital inputs **(Дискретные входы)** 1: 2: 3: . 8:	**Двухпозиционные входы** Следующие точки подключения зафиксированы и не могут быть изменены: DI1-4 = Вход защиты для соответствующего компрессора. DI5 = Вход защиты для вентиляторов. DI6 = Внешний пуск / останов. DI7 = Сигнал ночного времени или реле НД. DI8 = Предупредительный сигнал общего назначения или реле ВД. (Функция может быть активна при подключенном или отключенном состоянии входа).	Вкл. Выкл.
	Analog outputs **(Аналоговые выходы)** 1: 2:	**Аналоговые выходы** AO1 может использоваться для регулирования частоты вращения компрессора. AO2 может использоваться для регулирования частоты вращения вентиляторов. При выборе функции выходной сигнал будет находиться в диапазоне 0-10 В.	
	Analog inputs **(Аналоговые входы)** 1: 2: 3: 4: .	**Аналоговые входы** Эти входы распределяются автоматически AI1: Датчик наружной температуры Sc3, Pt 1000 Ом AI2: Датчик нагнетания Sd, Pt 1000 Ом или NTC 86K Ом AI3: Датчик температуры S4, Pt 1000 Ом, или измерительный преобразователь давления Po: Смотрите тип. Смотрите нижнее давление датчика. Смотрите верхнее давление датчика. AI4: Датчик температуры S7, Pt 1000 Ом, или измерительный преобразователь давления Pc : Смотрите тип. Смотрите нижнее измеряемое давление датчика. Смотрите верхнее измеряемое давление датчика. (Измерительный преобразователь давления AKS 2050, используемый для высокого давления, выдает такой же сигнал, как и AKS 32R). При необходимости все измерения могут калиброваться.	
I/O Status (Статус входов / выходов)			
	Digital outputs **(Дискретные выходы)** 1: . 6:	**Статус двухпозиционных выходов** Здесь можно видеть, включена или выключена функция. (Сигнал ШИМ для компрессора типа "Digital Scroll» должен быть подключен к DO6. Пульсирующий сигнал может распознаваться как чередующийся сигнал вкл./откл)	
	Digital inputs **(Дискретные входы)** 1: . 8:	**Статус двухпозиционных входов** Здесь можно видеть статус входного сигнала.	
	Analogue outputs **(Аналоговые выходы)** 1: 2:	**Статус аналоговых выходов** Здесь можно видеть значение выходных сигналов и % от макс. сигнала.	
	Analog inputs **(Аналоговые входы)** 1: . 4:	**Статус аналоговых входов** Здесь можно видеть получаемые контроллером значения давления и температуры. Для этих значений может используется калибровка	
	I/O Summary **(Сводка входов / выходов)** DO: Макс. 6, исп.:__ DI: Макс. 8, исп.:__ AO: Макс. 2, исп.:__ AI: Макс. 4, исп.:__	**Используемые входы и выходы** Здесь можно видеть количество различных доступных входов и выходов. Также можно сравнить это количество с количеством сконфигурированных входов и выходов. Если задано слишком много входов и выходов, появится восклицательный знак (!).	
I/O Manual control (Ручное управление входами / выходами)			
	Digital outputs **(Дискретные выходы)**	**Ручное управление релейным выходом** При нормальном регулировании функция будет находиться в режиме "Авто". При ручном управлении выходами, выход реле может быть переключен в состояние "Вкл." или "Выкл.". После завершения действия блокировки не забудьте переключиться в режим "Авто".	Авто / Вкл. / Выкл.
	Analog outputs **(Аналоговые выходы)**	**Ручное управление аналоговым выходом** При нормальном регулировании функция выхода будет находиться в режиме "Авто". При ручном режиме управления аналоговыми выходами сначала выход должен быть переключен в режим "Ручной", после чего выходной сигнал можно будет изменять в пределах 0-100%. После завершения действия блокировки не забудьте переключиться в режим "Авто".	Авто / Ручной 0-100%

Alarm priorities (Степени приоритета предупредительных сигналов)			
	Общие Режим ожидания: Ошибка датчика: Хладагент: Выход находится в ручном режиме: Предупредительный сигнал общего назначения;	**Уровни приоритета предупредительных сигналов** При возникновении определенного события контроллер выдаст предупредительный сигнал. Для каждого события задана важность предупредительного сигнала, однако, эти степени важности можно изменять. Можно выбирать уровни приоритета: **Критический:** Важные предупредительные сигналы, которые требуют высокого уровня внимания. **Серьезный:** Предупредительные сигналы, которые требуют немедленного внимания **Нормальный:** Нет важных предупредительных сигналов **Отключен:** Предупредительные сигналы с данным уровнем приоритета не отображаются. Заводские установки для предупредительных сигналов приведены в нижней части данной страницы.	Критический Серьезный Нормальный Отключен
	Группа всасывания Низкое давление: Высокое давление: Защита компрессора:		
	Конденсатор Высокое давление: Защита вентилятора:		
Setup Wizard (Мастер настройки)			
	Мастер настройки	Мастер поможет сделать необходимые настройки, всего будет использовано приблизительно 20 - 25 экранов дисплея, в зависимости от того, что будет выбираться. Выбор также приведет к выполнению подключений для заданных входов и выходов. Эти подключения можно будет видеть в меню конфигурации входов и выходов. Если применимо, смотрите стр. 17.	

Перечень предупредительных сигналов

Текст предупредительного сообщения	Причины	Уровень приоритета	Значение по умолчанию
Предупредительные сигналы общего типа			
Standby mode (Main sw. OFF)	Данный предупредительный сигнал подается, когда управление остановлено внутренним или внешним главным выключателем (вход DI «Главный выключатель»)	Режим ожидания	Нормальный
Po sensor error	Неверный сигнал измерительного преобразователя давления от Po	Ошибка датчика	Нормальный
S4 sensor error	Неверный сигнал температуры от датчика температуры среды S4		
Sd sensor error	Неверный сигнал от датчика Sd температуры нагнетаемого газа Sd		
Pc sensor error	Неверный сигнал измерительного преобразователя давления от Pc		
S7 sensor error	Неверный сигнал температуры от датчика температуры среды S7 на конденсаторе		
Sc3 sensor error	Неверный сигнал температуры воздуха Sc3 для конденсатора		
Sd Comp. 1 sensor error	Неверный сигнал «Sd comp. 1» температуры нагнетаемого газа для компрессора типа Digital Scroll / Stream		
Refrigerant not selected	Предупредительный сигнал, подаваемый в том случае, если не выбран никакой хладагент	Не задан хладагент	Нормальный
Output in manual mode	Для выхода задан ручной режим	Выход в ручном режиме	Нормальный
IO configuration error	Не все функции входов и выходов были заданы для входов или выходов оборудования *	(Не может быть установлен)	Нормальный
GA - «Предупредительный текст»	Поступил сигнал на вход предупредительного сигнала общего назначения DI8 (вход DI «Gen. Alarm» - текст предупредительного сообщения определяется сконфигурированным текстом)	Предупредительный сигнал общего назначения	Нормальный
Предупредительные сигналы для всасывания			
Po/S4 Low suction pressure	Был нарушен минимальный предел безопасности для давления всасывания PoB	Низкое давление Po	Нормальный
LP safety switch cut out	Был нарушен нижний предел безопасности для внешнего реле низкого давления (вход DI 7)		
Po/S4 High suction pressure	Был превышен верхний предел подачи предупредительного сигнала для Po	Высокое давление Po	Критический
Comp. 1 High disch. temp	Был превышен предел безопасности температуры нагнетания для компрессора типа Digital Scroll / Stream	Защита компрессора	Нормальный
Compressor 1-4 safety cut out	Компрессор № 1-4 был отключен с использованием общего входа защиты (вход DI «Comp.1-4 safety»)		
Предупредительные сигналы конденсатора			
Pc/S7 High condensing pressure	Была нарушен верхний предварительный предел безопасности для давления конденсации Pc (на 3 K ниже предела безопасности)	Высокое давление Pc	Критический
HP safety switch cutout	Был нарушен верхний предел безопасности для внешнего реле высокого давления (вход DI 8)		
Common fan safety cut out	Сигнал на общем входе защиты информирует о неисправности вентилятора (вход DI «Fan safety»)	Защита вентилятора	Нормальный

* Предупредительный сигнал «IO configuration error» (Ошибка конфигурации входов / выходов) активизируется в том случае, если не все функции входов / выходов были закреплены за входами или выходами оборудования. Это связно с тем, что при конфигурировании контроллера было выбрано слишком много функций.
Перейдите к пункту меню «Main menu => IO status => IO summary» (Главное меню => Статус входов / выходов => Сводка входов / выходов). На этом экране будет видно, если было сконфигурировано слишком много функций определенного типа – на это указывает восклицательный знак «!». Смотрите пример экрана для случая, когда было сконфигурировано слишком много функций дискретных выходов.
Для решения проблемы уменьшите количество функций DO до максимального количества дискретных выходов.



Предупредительные сигналы состояния датчиков
Предупредительные сигналы состояния датчиков автоматически отключаются после того, как датчик находился в нормальном состоянии 10 минут.
Если ошибка датчика была устранена и требуется выполнить ручной принудительный сброс предупредительно сигнала, перейдите к дисплею "Alarm detail " (Подробные данные о предупредительных сигналах. После этого нажмите и удерживайте кнопку "X" в течение 2 секунд.

Подключения при использовании Мастера настройки

Дискретные выходы (DO1-DO6):
При использовании для конфигурирования мастера настройки контроллер автоматически распределит выходы в соответствии со следующими приоритетами:

- Выходы ШИМ для компрессоров типа Digital Scroll или Stream задаются для полупроводниковых выходов DO6
- Пуск компрессора и устройства разгрузки
- Вентиляторы
- Предупредительный сигнал

Дискретные входы (DI1-DI8) распределяются следующим образом:

DI1-4: Вход защиты компрессора
DI5: Вход защиты вентилятора
DI6: Внешний главный выключатель (пуск / останов)
DI7: Реле защиты НД или сигнал ночного времени
DI8: Реле защиты ВД или вход предупредительного сигнала общего назначения

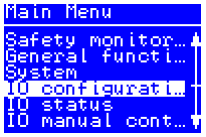
Аналоговые выходы (AO1-AO2) распределяются следующим образом:

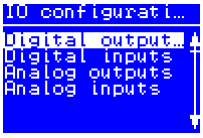
AO1: Регулирование частоты вращения для компрессора
AO2: Регулирование частоты вращения для конденсатора

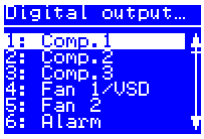
Аналоговые входы (AI1-AI4) распределяются следующим образом:

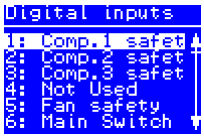
AI1: Наружная температура Sc3
AI2: Температура нагнетаемого газа Sd
AI3: Давление всасывания Po или температура среды S4
AI4: Давление конденсации Pc или температура среды S7

Задание функций для соответствующих входов и выходов может выполняться в разделе “Конфигурация входов / выходов”. Ниже приведен пример для 3 компрессоров и 2 вентиляторов:

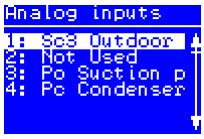


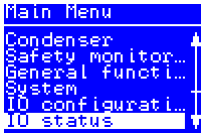




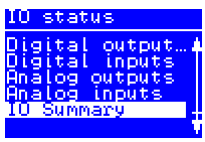


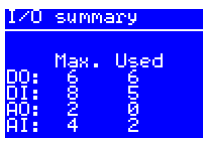






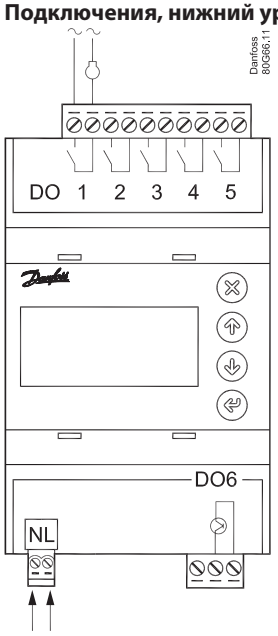
На данном рисунке показано, сколько входов и выходов было получено на основании ваших настроек.





Подключения

Подключения, нижний уровень

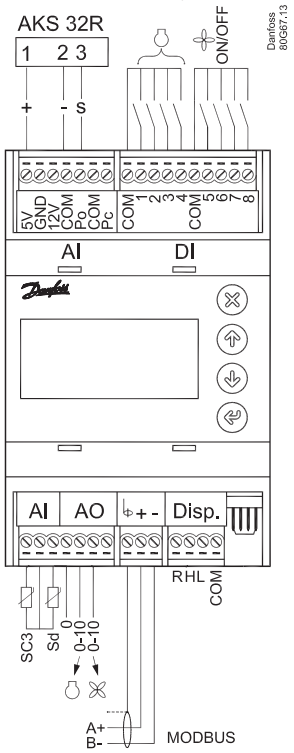


Все 24 В или все 230 В пер. тока

24 В пер тока.
24 В пост. тока

Подключения, верхний уровень

1 = Черный = +
2 = Синий = -
3 = Коричн. = s

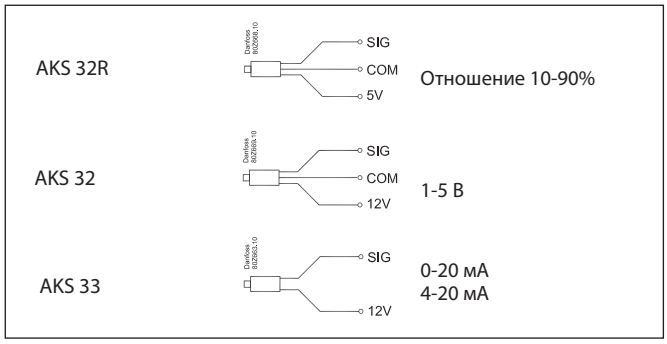


Предупреждение
Напряжение питания AI **не может** использоваться для передачи сигнала другим контроллерам.

Напряжение питания
24 В переменного тока или 24 В постоянного тока.

DO - Дискретные выходы, 6 шт. DO1 - DO6
DO6 представляет собой полупроводниковое реле.
Параметры реле снижают на указанные значения.
Если задано использование реле предупредительной сигнализации, оно активизировано при нормальной работе и отключается при подаче предупредительных сигналов и при недостаточном питании контроллера.

DO	DO1-DO5	DO6
I Max.	5 A (2)	0,5 A мин. 50 мА Ioff < 1,5 мА
U	**Все 24 В или все 230 В пер. тока**	



AI - Аналоговые входы, 4 шт. AI1 - AI4
AI1 - Sc3: Pt 1000 Ом, AKS 11 или AKS 21.
AI2 - Sd компрессор 1: NTC 86K Ом при 25 °C, для типа Digital Scroll или Pt 1000 Ом
AI3: Измерительный преобразователь давления Po или датчик температуры S4, Pt 1000 Ом
AI4: Измерительный преобразователь давления Pc или датчик температуры S7, Pt 1000 Ом

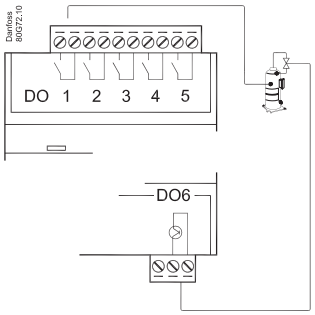
Измерительные преобразователи давления
- Отношения: 10-90% напряжения питания, AKS 32R / AKS 2050
- Сигнал: 1-5 В, AKS 32
- Ток: 0-20 мА / 4-20 мА, AKS 33 (питание = 12 В)

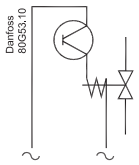
DI - Дискретные входы, 8 шт. DI1 - DI8
Для подключения может использоваться функция отключения или прерывания. Выберите вариант при конфигурировании.
DI1-4: Цепи защиты компрессоров 1, 2, 3 и 4
DI5: Цепи защиты вентиляторов конденсатора
DI6: Внешний главный выключатель
DI7: Сигнал ночного времени или реле НД.
DI8: Предупредительный сигнал общего назначения или реле ВД.

AO - Аналоговые выходы, 2 шт. AO1 - AO2
Должны использоваться совместно с преобразователем частоты, фазорезкой или с бесколлекторными двигателями постоянного тока EC. Получите 0-10 В с клемм COM и AO1 (компрессор) или, соответственно, COM и AO2 (вентиляторы).

Modbus
Важно правильно подключить кабель передачи данных.

Холодопроизводительность компрессора типа Digital Scroll

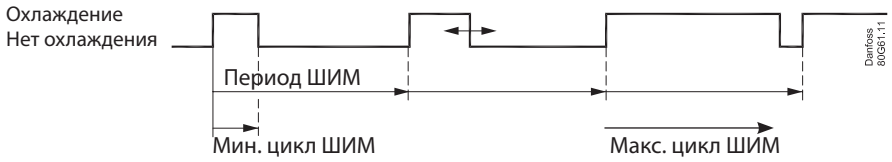




Только DO6

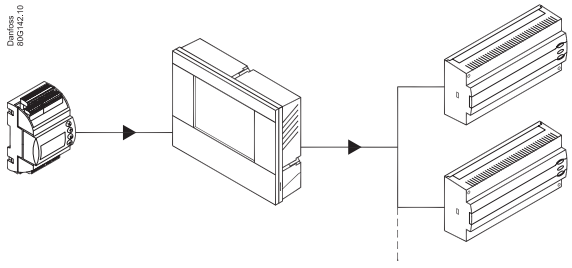
Холодопроизводительность делится на периоды времени широтно-импульсной модуляции (ШИМ). 100% холодопроизводительности используется, когда охлаждение ведется в течение всего периода. В течение периода время выключения обеспечивается перепускным клапаном, также допускается использование времени включения. При включенном клапане охлаждение не ведется. Контроллер сам рассчитывает требуемую холодопроизводительность и затем изменяет ее в соответствии с временем включения клапана регулирования холодопроизводительности.
Если требуется низкая холодопроизводительность задается предел, обеспечивающий, чтобы охлаждение не было меньше 10%. Это связано с тем, что компрессор может охлаждаться самостоятельно. При необходимости данное значение может быть увеличено. Аналогичным образом холодопроизводительность может быть ограничена так, чтобы компрессор не мог выдавать 100% холодопроизводительности. Обычно это бывает необходимо для ограничения макс. холодопроизводительности.

Мониторинг Sd
При ведении регулирования с использованием мониторинга Sd, контроллер будет увеличивать холодопроизводительность, если температура приближается к пределу Sd. Это приведет к лучшему охлаждению компрессора типа Digital Scroll.



Компрессор типа Stream
Сигнал ШИМ также может использоваться для управления одним компрессором Stream с одним разгрузочным клапаном. Холодопроизводительность компрессора распределяется вплоть до 50% с помощью одного реле, и остальные 50-100% с помощью разгрузочного устройства. Разгрузочное устройство подключается к DO6.
Значение Sd может контролироваться как для спирального компрессора.

Выключение впрыска
Электронные терморегулирующие вентили охлаждающих устройств должны быть закрыты, когда не допускается пуск компрессоров. В результате этого испарители не будут заполнены жидкостью, которая может попасть в компрессор при повторном включении процесса регулирования.
Для активизации данной функции может использоваться передача данных через блок мониторинга AK SC 355 и AK SM 850.

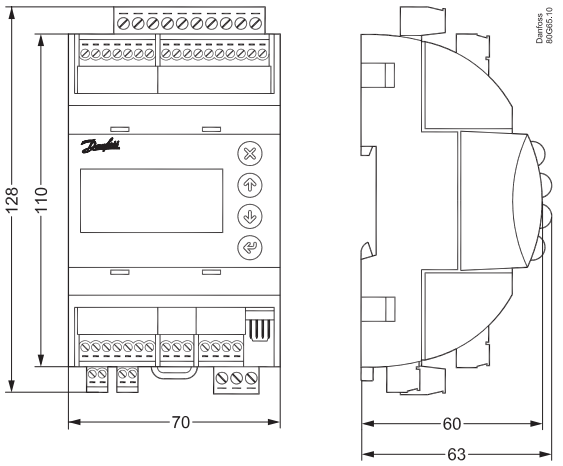


Данные

Напряжение питания	24 В пер. тока +/-15% 50/60 Гц, 17 ВА 24 В пост. тока (20-60 В), 17 ВА	
4 аналоговых входа	Измерение давления: Измерительный преобразователь давления модель AKS 32R Измерительный преобразователь давления 1-5 В, модель AKS 32 Измерительный преобразователь давления 0-20 (4-20) мА, модель AKS 33	
	Измерение температуры Pt 1000 Ом / 0 °C или NTC - 86K для компрессоров типа Digital Scroll / Stream	
8 дискретных входов	Сигнал от сухих контактов для выполнения, например, следующих функций: Пуск / останов регулирования Мониторинг цепей защиты Предупредительный сигнал общего назначения	
Релейный выход для регулирования холодо-производительности	5 шт. SPDT (5 A)	AC-1: 5 A (активная нагрузка) AC-15: 2 A (индуктивная нагрузка)
	1 полупроводниковое реле ШИМ для Scroll-разгрузки	Imax. = 0,5 A Imin. = 50 мА Leak<1,5 мА
2 выхода напряжения	0-10 В Ri = 1 кОм	
Передача данных	Modbus Для AK SC 355 или AK-SM 850	
Условия окружающей среды	-20 - 60 °C при эксплуатации -40 - 70 °C при перевозке	
	Относительная влажность 20 - 80%, без конденсации	
	Отсутствие ударов / вибрации	
Степень защиты	IP 20	
Масса	0,2 кг	
Монтаж	На DIN-рейку	
Клеммы подключения	Для многожильных проводов сечением макс. 2,5 мм²	
Сертификация	Выполнение требований директив ЕС для низковольтного оборудования и электромагнитной совместимости с целью маркировки знаком CE Испытания на соответствие требованиям директивы для низковольтного оборудования в соответствии с EN 60730-1 и EN 60730-2-9 Испытания на соответствие требованиям директивы для электромагнитной совместимости в соответствии с EN61000-6-2 и 3	

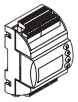
Измерительный преобразователь давления / датчик температуры
Смотрите каталог RK0YG...

Монтаж / Размеры



Только для установки на DIN-рейку (IP 20)

Информация для заказа

Тип	Назначение	Эксплуатация		Напряжение питания	Обозначение
AK-PC 351	Контроллер производительности централи		С кнопками и встроенным дисплеем	24 V	**080G0289**

Список литературы

Руководство по монтажу для расширенной эксплуатации
В этом документе описывается использование передачи данных для систем управления охлаждением ADAP-KOOL®.

Аспекты монтажа

Случайное повреждение, некачественный монтаж или условия на месте установки могу привести к неправильной работе системы управления и, в результате этого, к повреждению оборудования.
Для предотвращения этого в наши изделия встроены все возможные функции защиты. Тем не менее, неправильный монтаж, например, все равно может привести к проблемам. Электронные устройства защиты не могут заменить нормальную инженерную практику.
Компания Danfoss не будет нести ответственности за повреждение любых изделий или компонентов оборудования вследствие подобных дефектов.
Монтажник должен тщательно проверить установку и подключить необходимые устройства защиты.
Мы особо обращаем внимание на необходимость направления сигналов в контроллер при остановке компрессора, а также на необходимость установки ресиверов жидкого хладагента перед компрессорами.
Местный представитель компании Danfoss с удовольствием даст вам дополнительные рекомендации и т.д.

Компания Danfoss не может взять на себя ответственность за возможные ошибки в каталогах, брошюрах и других печатных материалах. Danfoss оставляет за собой право на внесение изменений в свои изделия без предварительного уведомления. Это также относится к уже заказанным изделиям, при условии, что такие изменения могут быть внесены без последующего изменения уже согласованных характеристик.
Все приведенные здесь торговые марки являются собственностью соответствующих компаний. Danfoss и логотип Danfoss являются торговыми марками Danfoss A/S. Все права охраняются.

РЕЛЕ НАПРЯЖЕНИЯ, ПЕРЕКОСА И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ФАЗ

РНПП-311

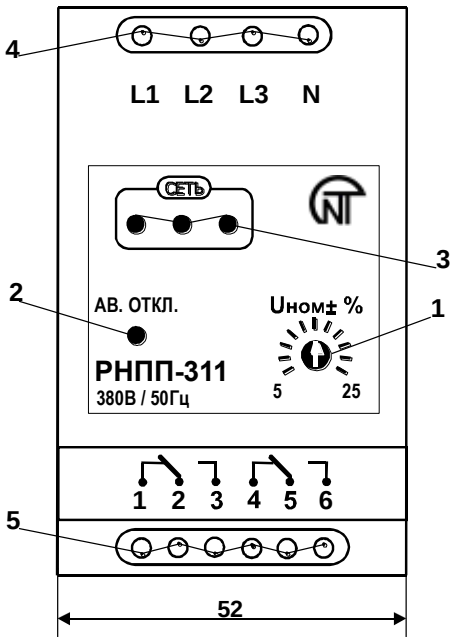


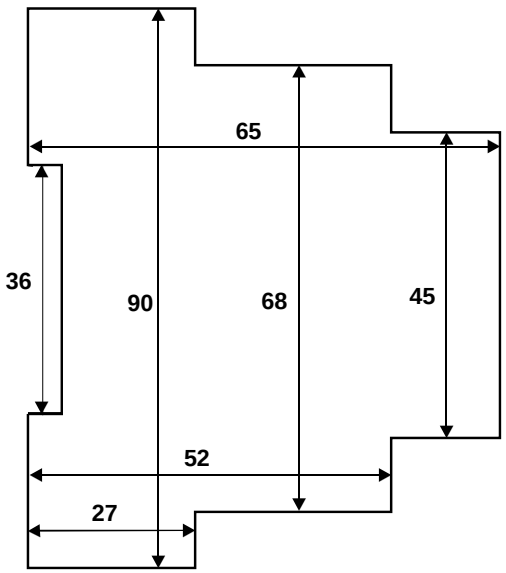
ПАСПОРТ

Перед использованием устройства внимательно ознакомьтесь с Паспортом.

Перед подключением устройства к электрической сети выдержите его в течение двух часов при условиях эксплуатации.

Для чистки устройства не используйте абразивные материалы или органические соединения (спирт. бензин, растворители и т.д.).





1 –Регулировка срабатывания по Umax / Umin;
2 – Красный светодиод «авария»;
3 – Три зелёных светодиода, наличие напряжения на каждой фазе;
4 – Входные контакты;
5 – Выходные контакты.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

Реле напряжения РНПП-311предназначено для отключения нагрузки 380 В/ 50 Гц при: недопустимых колебаниях напряжения в сети с продолжительностью не менее 0,02 с, нарушении амплитудной симметрии сетевого напряжения (перекосе фаз), обрыве, нарушении последовательности и слипании фаз.

2 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Реле через входные контакты (L1, L2, L3, N) включается параллельно нагрузке.

К клемме **N** подключается ноль. Если ноль подключить технически невозможно, либо реле работает в сетях с изолированной нейтралью, погрешность измерения перекоса фаз и погрешность определения порога срабатывания по напряжению увеличиваются до 5 %.

Реле на выходе имеет две группы независимых выходных перекидных контактов (1-2-3, 4-5-6). В «холодном» состоянии (реле без напряжения, не подключено) контакты ***1-2(4-5) замкнуты***, а контакты ***5-6(2-3) разомкнуты***. После подключения реле параллельно нагрузке и при наличии напряжения в сети и отсутствии причин срабатывания реле, контакты **1-2(4-5)** размыкаются, а контакты 5-6(2-3) замыкаются.

*Контакты **5-6(2-3)** рекомендуется включать в разрыв питания катушки пускателя.*

При срабатывании реле отключение нагрузки производится путем разрыва цепи питания катушки магнитного пускателя через ***размыкающие контакты 5-6(2-3)***.

При срабатывании реле на лицевой панели загорается красный светодиод **АВ. ОТКЛ**. Красный светодиод горит всегда при разомкнутом состоянии контактов 5-6(2-3).

Три зеленых светодиода на лицевой панели сигнализируют наличие напряжения на каждой фазе соответственно: при обрыве одной из фаз соответствующий светодиод гаснет (при этом также загорится красный светодиод, реле сработает по обрыву фазы).

Реле имеет одну совмещенную регулируемую уставку срабатывания по максимально-му/минимальному напряжению. Например: в положении 10% реле будет срабатывать при повышении/понижении напряжения на 10% от номинального.

Регулируемая уставка выставляется потребителем.

ВНИМАНИЕ! РЕКОМЕНДУЕТСЯ ВЫСТАВЛЯТЬ УСТАВКУ ДО ВКЛЮЧЕНИЯ В СЕТЬ ИЛИ ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ МП.

При включении в сеть нагрузка включается с задержкой 5 (0, 10, 60, 100, 150, 200, 250 – под заказ) секунд.

Рекомендация: *если при подключении оборудования фазировка (направление вращения фаз) не проверялась, то с помощью РНПП-311 можно определить правильное вращение фаз.*

*Если прибор не включается (горит красный светодиод **АВ.ОТКЛ**, отсутствуют другие запрещающие факторы: недопустимые колебания напряжения сети, нарушение амплитудной симметрии (перекос фаз), слипание фаз, обрыв фаз), рекомендуется поменять порядок подключения фаз на входе схемы.*

Помните, что первое включение прибора, при подаче на него питания, произойдет через время АПВ, выставленное при заказе прибора.

Диапазон уставок срабатывания и их фиксированные значения могут быть изменены по желанию заказчика.

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальное напряжение, В	380
Частота сети, Гц	45 - 55
Диапазон регулирования:	
-срабатывания по Umax/ Umin, % от ном.	5 - 25
Фиксированная задержка срабатывания по Umin, с	12
Величина амплитудного перекоса фаз, В	60
Фиксированное время срабатывания по Umax, с	1,5 (0,1– как опция)
Фиксированное время срабатывания при обрыве одной из фаз, с	1,5 (0,1– как опция)
Время автоматического повторного включения после восстановления параметров U, с (0, 10, 60, 100, 150, 200, 250 – под заказ)	5
Напряжение катушки пускателя, В, переменного	110 – 380
Напряжение катушки пускателя, В, постоянного	12 – 36

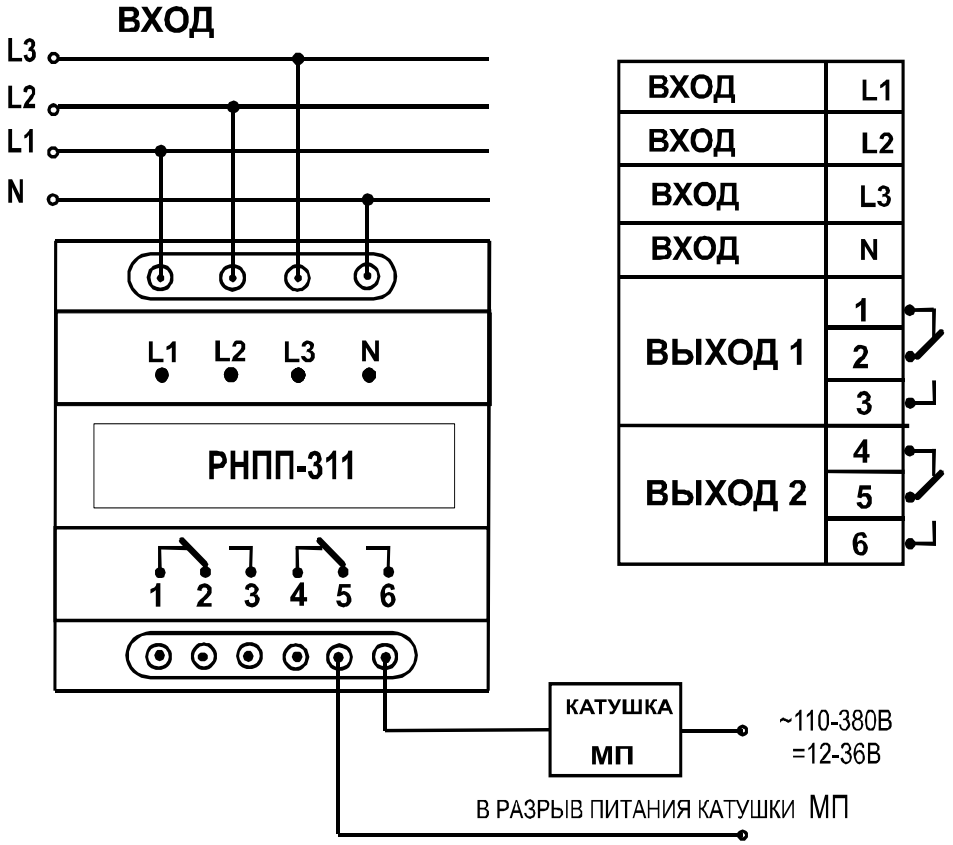
Точность определения порога срабатывания по U, В ---------- до 3
Напряжение, при котором сохраняется работоспособность, В ---------- -- 80 - 500
Кратковременно допустимое максимальное напряжение, при котором
сохраняется работоспособность, В ---------- 700
Диапазон рабочих температур, ºС ---------- от минус 25 до + 40
Температура хранения, ºС ---------- от минус 45 до + 70
Суммарный ток потребления от сети, мА ---------- до 35
Климатическое исполнение ---------- УХЛ 4
Коммутационный ресурс под нагрузкой 5 А, раз ---------- 100 000, не менее
Вредные вещества, в количестве превышающие предельно допустимые концентрации, отсутствуют.

Характеристика выходных контактов 1-2-3, 4-5-6

	Макс. ток при U~250В	Макс. мощн.	Макс. напр.~	Макс. ток при Uпост=30В
Cos φ = 0,4-1,0	2 А	2000 ВА	440 В	3 А

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

Реле подключается параллельно нагрузке согласно приведенной ниже схеме



4 ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

1. Независимое питание внутренней схемы реле от каждой из 3-х фаз.
2. Цифровая обработка сигнала напряжения.
3. Реле не требует дополнительной отладки и настройки потребителем, т.к. выставленная регулируемая и зафиксированные уставки достаточно точно выверены и не зависят от внешних факторов.
4. Наличие точной регулировки по напряжению в широком диапазоне.
5. Возможность изменения, по желанию заказчика, диапазона регулируемой уставки и величин зафиксированных уставок.
6. Гальванически развязанная цепь питания катушки пускателя с силовыми цепями.
7. Индикация наличия напряжения по каждой фазе, наличие индикации аварийного срабатывания.
8. Коэффициент возврата (гистерезис) по отключению/включению как по Umax, так и по Umin, в

пределах 6-7 В.

9. Реле сохраняет работоспособность в диапазоне 30-150 % от номинального напряжения, а также при наличии хотя бы одной из фаз.

10. Крепление на стандартную DIN- рейку.

11. Малогабаритность и небольшой вес изделия.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

РНПП-311 в упаковке производителя должны храниться в закрытых помещениях с температурой от минус 45 до плюс 70 °С и относительной влажности, не более, 80% при отсутствии в воздухе паров, вредно действующих на упаковку и материалы устройства. При транспортировании РНПП-311 потребитель должен обеспечить защиту устройства от механических повреждений.

6 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

6.1 Гарантийный срок эксплуатации изделия составляет 36 месяцев со дня продажи.

6.2 В течение гарантийного срока эксплуатации производитель бесплатно ремонтирует изделие при соблюдении потребителем требований паспорта.

6.3 Изделие не подлежит гарантийному обслуживанию в следующих случаях:

- окончание гарантийного срока;
- наличие механических повреждений;
- наличие следов воздействия влаги или попадание посторонних предметов внутрь изделия;
- вскрытие и самостоятельный ремонт;
- повреждение вызвано электрическим током либо напряжением, значения которых были выше максимально допустимых, указанных в Паспорте.

6.4 Гарантийное обслуживание производится по месту приобретения.

6.5 Гарантия производителя не распространяется на возмещения прямых или непрямых убытков, связанных с транспортировкой изделия до места приобретения или до производителя.

6.6 Послегарантийное обслуживание выполняется производителем.

Убедительная просьба: при возврате изделия или передаче на гарантийное или послегарантийное обслуживание, в поле сведений о рекламациях подробно указывать причину возврата.

7 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Реле напряжения РНПП-311 изготовлено и принято в соответствии с требованиями ТУ 3425-001-71386598-2005 и действующей технической документации и признано годным для эксплуатации.