

Руководство по эксплуатации

# Контроллер производительности AK-PC 351

ADAP-KOOL® Refrigeration Control System



**ЮГОВ - Проект**

інженерно-виробниче підприємство

Офіційний дистриб'ютор  
Danfoss в Україні



[ugov.ua](http://ugov.ua)

## 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

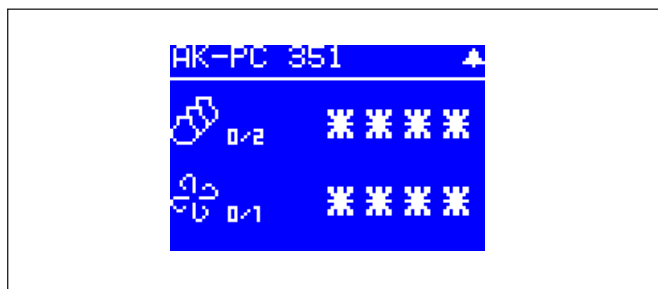
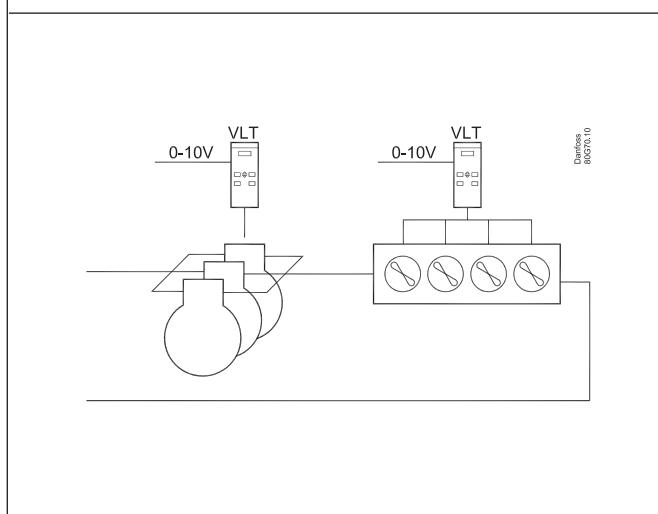
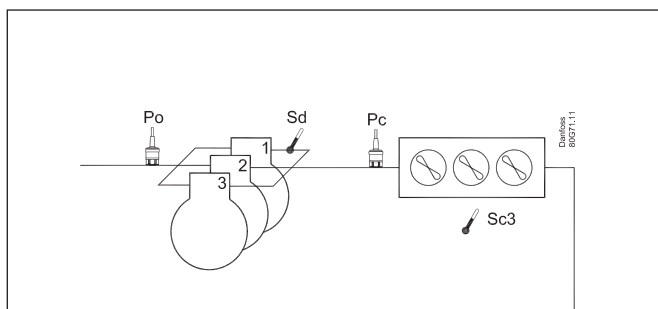
Настройка может осуществляться непосредственно с кнопок контроллера. Во время настройки параметры на дисплее могут задаваться таким образом, что только необходимые параметры будут открываться для дополнительных настроек и выполнения операций пользователем.

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.

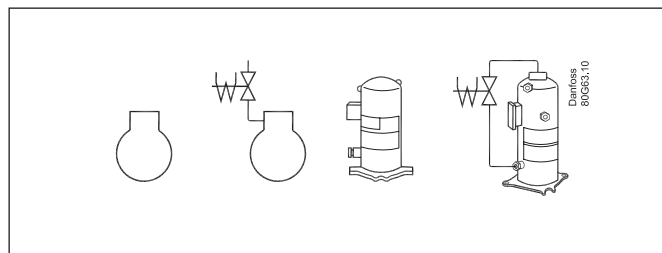


## Группа всасывания

### 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.

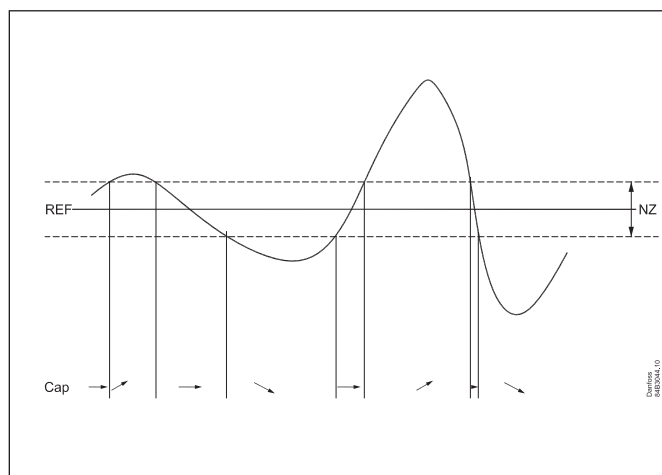


### Регулирование холодопроизводительности

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

В зоне нечувствительности давление регулируется при помощи регулирующего компрессора. 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.

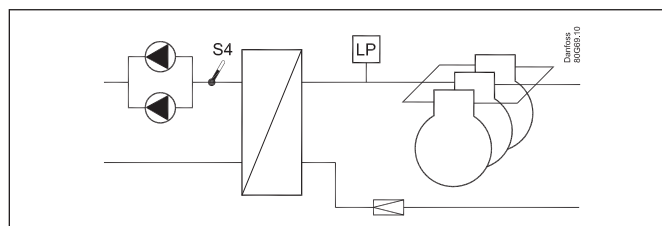


### Датчик регулирования

Обычно для управления группой всасывания используется сигнал измерительного преобразователя давления  $P_0$ .

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

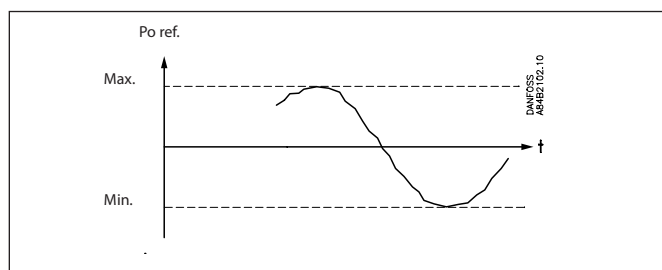
Для защиты от замерзания к DI7 может быть подключен внешний реле низкого давления.



### 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  $P_0$ . Введите уставку степени смещения, чтобы можно было добавить смещение при оптимизации  $P_0$  или увеличения продолжительности ночного времени. Эта уставка может увеличить или уменьшить опорное значение, что определяется мгновенной потребностью в охлаждении.

Чтобы опорное (плавающее давление  $P_0$ ) значение не могло стать слишком высоким или слишком низким, задайте макс. и мин. пределы.

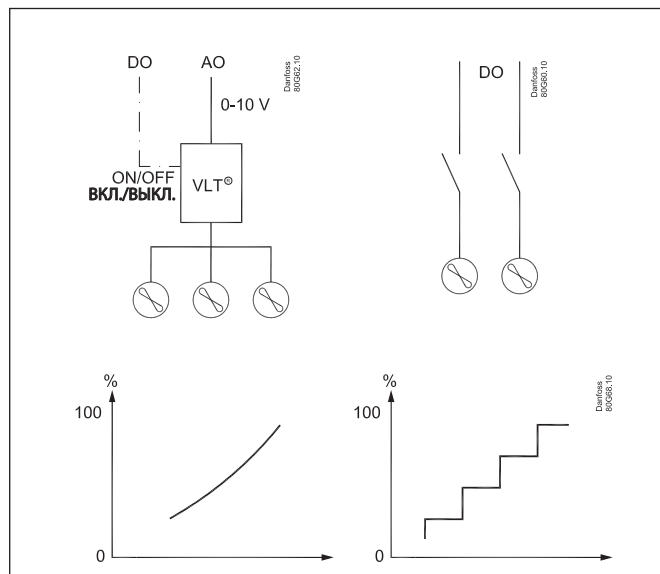


## Конденсатор

### 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

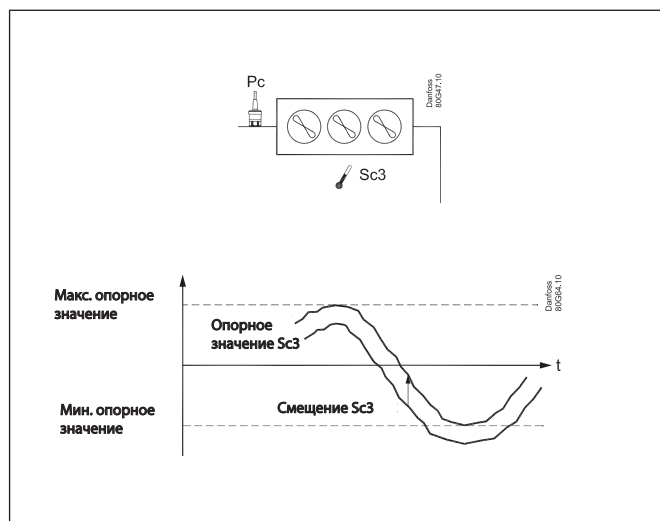
Для регулирования используется сигнал измерительного преобразователя давления Pс или датчика температуры среды S7. Сигнал сравнивается с опорным значением (уставка) регулирования.

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 D18 внешнее реле высокого давления.

## Функции защиты

### Мин./макс. давление всасывания P<sub>o</sub>

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 P<sub>c</sub>

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.

Когда сигнал повторно отключается, мощность снова регулируется в сторону повышения.

### 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 P<sub>c</sub> превышает опорное значение.

Когда сигнал повторно отключается, мощность снова регулируется в сторону повышения.

### 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 P<sub>o</sub> (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 P<sub>c</sub> будет подключена холодопроизводительность конденсатора, соответствующая подключенной холодопроизводительности компрессора. Регулирование работы компрессора будет производиться обычным образом.
- В случае ошибки датчика S<sub>d</sub> будет прекращен защитный мониторинг температуры нагнетаемого газа.
- В случае ошибки датчика наружной температуры S<sub>c3</sub>, 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.

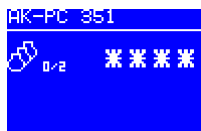
## Обзор использования дисплея

### Обзор для конечного пользователя

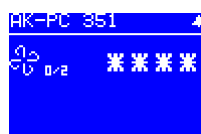
Изображения данного интерфейса пользователя для повседневного применения будут зависеть от выполненной настройки. Они показывают, что именно регулируется.

Например: Одна группа всасывания, одна группа конденсатора или их сочетание. Смотрите примеры ниже:

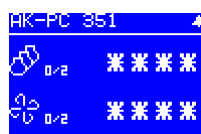
1 группа всасывания



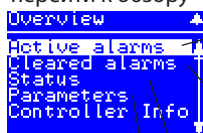
1 группа конденсатора



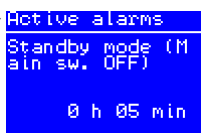
1 группа всасывания и 1 группа конденсатора



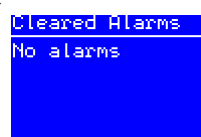
Нажмите кнопку "Enter" ↵, чтобы перейти к обзору



Выберите строку и нажмите кнопку "Enter" ↵



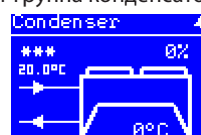
При появлении предупредительного сигнала контролером необходимо перейти к этому дисплею, чтобы прочитать текст предупредительного сообщения.



Статус = 1 группа всасывания или



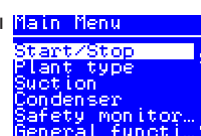
1 группа конденсатора или



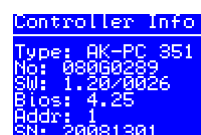
Группа всасывания и группа конденсатора



Параметры



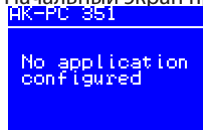
Для доступа к меню требуется пароль  
Уровень 1: Только просмотр (100)  
Уровень 2: Изменение значений (200)  
Уровень 3: Изменение конфигурации (300)



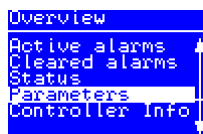
## Обзор настройки

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

Начальный экран при доставке



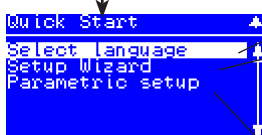
Нажмите кнопку "Enter" ↵



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



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.

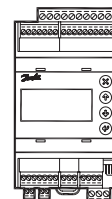


### "Мастер"

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

### Принципы управления

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

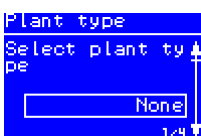


### Главное меню

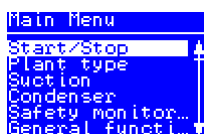
Первой настройкой является выбор типа оборудования

Здесь доступны следующие опции:

- *Comp. + Cond.* = группа всасывания и конденсатор
- *Condenser* = только конденсатор
- *Compressor* = только группа всасывания
- *None*



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



Перейдите к следующему меню.

Все настройки объясняются на следующих страницах.

# Меню

SW: 1.2x

Start/stop (Пуск / останов)		
<b>Main switch</b> (Главный выключатель)	<b>Главный выключатель</b> Используется для включения и выключения процесса регулирования. При проведении настройки конфигурации регулирования должно быть остановлено. При попытке входа в режим настройки конфигурации при ведущем регулировании появится запрос на остановку регулирования. 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.
<b>Extern Main switch</b> (Внешний главный выключатель)	<b>Внешний главный выключатель</b> 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)		
<b>Select Plant type</b> (Выберите тип оборудования)	<b>Настройки оборудования:</b> Может вестись регулирование следующего: • Группа компрессоров • Группа конденсатора • Одна группа компрессоров + одна группа конденсатора	Факт: Нет
<b>Refrigerant type</b> (Тип хладагента)	<b>Настройки хладагента</b> 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, R1234ze, R1234yf, R448A, R449A, R452A. 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
<b>Unit of setpoints</b> (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
<b>Mains frequency</b> (Частота сети питания)	<b>Частота</b> Задайте частоту сети	50/60 Гц Факт: 50 Гц
<b>Alarm output</b> (Выход предупредительной сигнализации)	<b>Реле предупредительной сигнализации</b> Задайте реле предупредительной сигнализации, которое будет срабатывать при подаче предупредительного сигнала. 1. Выберите степень серьезности предупредительного сигнала 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 / остановки компрессоров и вентиляторов конденсатора, будет невозможно использовать реле предупредительной сигнализации).	<b>Потребность в выходе DO</b>  Факт: Нет реле
Suction (Всасывание)		
<b>Control status</b> (Статус управления)	<b>Статус регулирования</b>	
Control status (Статус управления)	Здесь можно определить статус контура регулирования, например: <i>No comp</i> = отсутствие доступной холодопроизводительности (ошибка). <i>Normal</i> = регулирование. <i>Alarm comp</i> = подача предупредительного сигнала, когда компрессор не запускается. <i>ON timer</i> = ожидание срабатывания таймера. <i>Start timer</i> = ожидание срабатывания таймера. <i>Normal ctrl</i> = регулирование в нейтральной зоне. <i>Inj. ON delay</i> = ожидание срабатывания таймера задержки. <i>Cascade</i> = подчиненное или главное устройство. <i>1st comp. del</i> = ожидание срабатывания таймера первого компрессора. <i>Pump down</i> = ведение откачки до заданного предела, прежде чем будет остановлен компрессор. <i>Sensor error</i> = аварийное охлаждение в связи с неисправным/отключенным датчиком. <i>Load shed</i> = активное состояние функции ограничения мощности. <i>Sd High</i> = регулирование с учетом мониторинга температуры. <i>Pc High</i> = регулирование с учетом мониторинга температуры. <i>Manual ctrl</i> = ручное управление. <i>Main switch off</i> = остановка регулирования.	
Actual 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 холодопроизводительность)	Используемая холодопроизводительность в % от полной холодопроизводительности	
Requested capacity (Задаваемая холодопроизводительность)	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 контроллером испарителя через блок системы.	
MC Night Setback (Ночная поправка от MC)	Статус сигнала ночного смещения, принимаемого от устройства	
<b>Control settings (Настройки управления)</b>	<b>Настройки регулирования</b>	
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 К (0,1 бар) Макс.: 20 К (5,0 бар) Факт.: 6 К (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 К (-5,0 бар) Макс.: 25 К (5,0 бар) Факт.: 0 К (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
<b>Configuration (Конфигурация)</b>	<b>Конфигурация</b>	
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)	<b>Потребность во входе AI</b>  Po / S4 Факт.: Po, датчик отношения

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																																																																																																																																					
Compressor mode (Режим компрессора)	<p>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</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Применение</th> <th></th> <th>DO1</th> <th>DO2</th> <th>DO3</th> <th>DO4</th> <th>DO5</th> <th>DO6</th> <th>Ao1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Одноступенчатый</td> <td>1 single</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2 single</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 single</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4 single</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Рег. частоты для 1-го. Затем одноступенчатый</td> <td>1 speed</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2 speed</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 speed</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4 speed</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">1-й типа "Digital scroll" или Stream. Затем одноступенчатый</td> <td>1 digital</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Digi </td> <td></td> </tr> <tr> <td>2 digital</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Digi </td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 digital</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Digi </td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Компрессоры с разгрузочными устройствами</td> <td>1x1 unload</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1x2 unload</td> <td></td> <td>1a </td> <td>1b </td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1x3 unload</td> <td></td> <td>1a </td> <td>1b </td> <td>1c </td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2x1 unload</td> <td></td> <td>1a </td> <td></td> <td>2a </td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Применение		DO1	DO2	DO3	DO4	DO5	DO6	Ao1	Одноступенчатый	1 single								2 single								3 single								4 single								Рег. частоты для 1-го. Затем одноступенчатый	1 speed								2 speed								3 speed								4 speed								1-й типа "Digital scroll" или Stream. Затем одноступенчатый	1 digital						Digi		2 digital						Digi		3 digital						Digi		Компрессоры с разгрузочными устройствами	1x1 unload								1x2 unload		1a	1b					1x3 unload		1a	1b	1c				2x1 unload		1a		2a				<p><b>Потребность в выходе DO / Потребность в выходе AO</b></p> <p>Факт.: 2 дискретных</p>
Применение		DO1	DO2	DO3	DO4	DO5	DO6	Ao1																																																																																																																															
Одноступенчатый	1 single																																																																																																																																						
	2 single																																																																																																																																						
	3 single																																																																																																																																						
	4 single																																																																																																																																						
Рег. частоты для 1-го. Затем одноступенчатый	1 speed																																																																																																																																						
	2 speed																																																																																																																																						
	3 speed																																																																																																																																						
	4 speed																																																																																																																																						
1-й типа "Digital scroll" или Stream. Затем одноступенчатый	1 digital						Digi																																																																																																																																
	2 digital						Digi																																																																																																																																
	3 digital						Digi																																																																																																																																
Компрессоры с разгрузочными устройствами	1x1 unload																																																																																																																																						
	1x2 unload		1a	1b																																																																																																																																			
	1x3 unload		1a	1b	1c																																																																																																																																		
	2x1 unload		1a		2a																																																																																																																																		
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
<b>Compressor timers (Таймеры компрессора)</b>	<b>Таймеры компрессора</b>	
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 предназначена 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 предназначена 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 предназначена 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 предназначена 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 предназначена 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 предназначена 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.
<b>Compressor status (Состояние компрессора)</b>	<b>Состояние компрессора</b>	
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: <i>Power up</i> = пуск. <i>Off</i> = компрессор остановлен. <i>Manual ctrl</i> = компрессор находится в режиме ручного управления. <i>Cut out on safety</i> = компрессор остановлен системой защиты при поступлении сигнала на дискретный вход. <i>Restart timer</i> = ожидания истечения времени действия таймера задержки. <i>Ready</i> = готовность к пуску. <i>Min OFF timer</i> = ожидание истечения времени таймера отключения. <i>Min. ON timer</i> = ожидание истечения времени таймера включения. <i>Full load</i> = компрессор работает при нагрузке 100%. <i>Running</i> = компрессор работает. <i>Disabled</i> = остановлен для проведения техобслуживания	
Comp. 2.... (Комп. 2....)	Та же функция для остальных компрессоров	
<b>Compressor capacity (Холодопроизводительность компрессора)</b>	<b>Холодопроизводительность компрессора</b>	
Comp. 1 cap (Холодопроизводительность комп. 1)	Считывание используемой холодопроизводительности компрессора (0-100%)	
Comp. 2..... (Комп. 2....)	Та же функция для остальных компрессоров	
<b>Compressor runhours (Часы работы компрессора)</b>	<b>Часы работы компрессора</b>	
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	
<b>Compressor service (Техобслуживание компрессора)</b>	<b>Техобслуживание компрессора</b>	
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: <ul style="list-style-type: none"> <li>Главный выключатель выключен</li> <li>Функция регулирования холодопроизводительности готова к работе</li> <li>Функция регулирования холодопроизводительности находится в режиме нормальной работы</li> <li>Ручной режим управления холодопроизводительностью</li> <li>Значение холодопроизводительности принудительно установлено на 100% в связи со срабатыванием функций защиты High Pc/High Sd</li> <li>Значение холодопроизводительности принудительно установлено на 100% в связи со срабатыванием внешнего реле высокого давления / нарушением предела высокого давления / предела Sd</li> </ul>	
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 К Макс.: 20 К Факт.: 6 К
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: <ul style="list-style-type: none"> <li>Измерительный преобразователь давления Po – относительного давления (AKS 32R), 1-5 В (AKS 32), 0-20 мА, 4-20 мА (AKS 33)</li> <li>Датчик температуры S7 (Pt 1000 Ом)</li> </ul>	<b>Потребность во входе AI</b> 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 <ul style="list-style-type: none"> <li>Фиксированное опорное значение; опорное значение будет представлять собой заданную уставку</li> <li>Изменяемое опорное значение; опорное значение будет следовать за наружной температурой, измеряемой с помощью датчика Sc3.</li> </ul>	<b>Потребность во входе AI</b> 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).	<b>Потребность в выходе DO</b> <b>Потребность в выходе AO</b>  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.: 60% Факт.: 35%
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 останавливаются	Мин.: 0% Макс.: 40% Факт.: 20%
Fan at comp. off Вент на компр. Выкл	Здесь можно задать работу вентиляторов: должны ли они работать в штатном режиме или же они должны остановиться, когда остановится последний компрессор (оптимально = соответствует включению/выключению компрессора).	Мин: Normal ctrl. Макс: Optimized Факт: Normal ctrl
<b>Fan status (Статус вентилятора)</b>	<b>Статус вентилятора</b>	
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.	
<b>Safety monitoring (Мониторинг безопасности)</b>		
<b>Po/S4 Min limit (Мин. предел для Po/S4)</b>	<b>Пределы безопасности для мин. значения Po</b> 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)
<b>Po/S4 Max alarm (Предупр. сигнал макс. значения Po/S4)</b>	<b>Предел подачи предупредительного сигнала для высокого значения Po</b> 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)
<b>Po/S4 Max delay (Задержка для макс. значения Po/S4)</b>	<b>Время задержки для выдачи предупредительного сигнала макс. значения Po</b>	Мин.: 0 мин. Макс.: 240 мин. Факт.: 5 мин.
<b>Pc max limit (Макс. предел для Pc)</b>	<b>Предел безопасности для макс. значения Pc</b> Если Pc превысит заданное здесь значение минус 3 К, 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
<b>Tc Max limit (Макс. предел для Tc)</b>	<b>Предел безопасности для макс. значения Tc</b> Пересчитанный в температуру макс. предел для Pc.	-
<b>S7 max limit (Макс. предел для S7)</b>	<b>Предел безопасности для S7</b> Если S7 превысит заданное здесь значение минус 3 К, 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
<b>Pc/S7 Max delay (Задержка для макс. значения Pc/S7)</b>	<b>Время задержки подачи предупредительного сигнала макс. значения Pc</b> Предупредительный сигнал будет подаваться только после истечения времени задержки.	Мин.: 0 мин. Макс.: 240 мин. Факт.: 0 мин.
<b>Safety restart time (Защитная задержка повторного пуска)</b>	<b>Задержка пуска после защитного отключения</b> 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.
<b>Sensor alarm reset (Сброс предупредительного сигнала датчика)</b>	<b>Сброс предупредительного сигнала после ошибки датчика</b> 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)		
<b>Digital input (Дискретный вход)</b>	<b>Дискретный вход</b> Имеется два дискретных входа общего назначения, которые могут использоваться контроллером.	
D17 config (Конфигурация D17)	Вход D17 может быть настроен следующим образом: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Не используется</li> <li>• Получение сигнала ночного времени. Этот сигнал вызывает повышение давления всасывания на заданную величину смещения.</li> <li>• Регистрация сигнала от реле низкого давления. При поступлении этого сигнала контроллер останавливает все компрессоры.</li> </ul>	<b>Потребность во входе DI</b>  Ночное время / Реле НД Факт.: Не используется
D18 config (Конфигурация D18)	Вход D18 может быть настроен следующим образом: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Не используется</li> <li>• Регистрация сигнала от реле высокого давления. Сигнал приводит к увеличению производительности вентиляторов конденсатора и будет сброшена холодопроизводительность компрессора.</li> <li>• 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.</li> </ul>	<b>Потребность во входе DI</b>  Общее назначение / Реле ВД Факт.: Не используется
D18 Alarm tekst (Текст предупредительного сообщения для D18)	В случае выбора D18 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.	
D18 Alarm delay (Задержка подачи предупредительного сигнала для D18)	Время задержки для подачи предупредительного сигнала D18	Мин.: 0 мин. Макс.: 360 мин. Факт.: 5 мин.
System (Система)		
<b>Display (Дисплей)</b>	<b>Выбор вариантов отображения на дисплее</b>	-
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. Факт.: 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.
контрастность дисплея	отрегулировать контрастность Здесь можно изменить контрастность	Мин: 0 Макс: 100 Факт: 30
<b>Password (Пароль)</b>	<b>Код доступа</b>	
Password level 1 (Пароль уровня 1)	Настройки контроллера могут защищаться с помощью кодов доступа трех уровней. Уровень 1: Только просмотр	Факт.: 100
Password level 2 (Пароль уровня 2)	Уровень 2: Регулировки уровня установщика	Факт.: 200
Password level 3 (Пароль уровня 3)	Уровень 3: Конфигурирование системных настроек (меню конфигурирования). Данный код доступа представляет собой число в диапазоне от 001 до 999.	Факт.: 300
<b>Network (Сеть)</b>	<b>Сеть</b>	-
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)	Как правило, системный блок поддерживает скорость передачи данных 38,4. Если скорость в системном блоке меняется, например, на режим "SLV" (19,2), настройку также необходимо изменить на 19,2 здесь, в контроллере. (Заданное значение = 192)	Факт.: 384
Serial mode (Последовательный режим передачи данных)	Это значение не должно изменяться	Факт.: 8E1
<b>Reset to factory (Сброс на заводские установки)</b>	<b>Возврат к заводским установкам</b> При выборе "YES" для данной функции все настройки будут возвращены к заводским установкам по умолчанию, и будет очищен список предупредительных сигналов.	

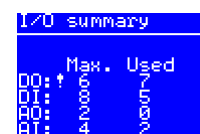
I/O configuration (Конфигурация входов / выходов)		
Здесь показывается, какие входы и выходы были настроены. Точки подключения <b>не могут</b> быть изменены, однако, измерения для аналогового входа могут меняться.		
<b>Digital outputs (Дискретные выходы)</b> 1: 2: 3: . 6:	<b>Двухпозиционные выходы</b> Выходы автоматически распределяются в следующей последовательности: а) Если требуется выход ШИМ, в качестве него используется DO6 б) Компрессоры и разгрузочные клапаны с DO1 и выше с) Затем вентиляторы д) Предупредительная сигнализация (Если для выходного сигнала ШИМ цифровой выход DO6 не используется, сигнал тревоги будет перемещён на DO6) (Один выход может находиться во включенном или выключенном положении при активизированном реле).	Вкл. Выкл.
<b>Digital inputs (Дискретные входы)</b> 1: 2: 3: . 8:	<b>Двухпозиционные входы</b> 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.
<b>Analog outputs (Аналоговые выходы)</b> 1: 2:	<b>Аналоговые выходы</b> 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.	
<b>Analog inputs (Аналоговые входы)</b> 1: 2: 3: 4: .	<b>Аналоговые входы</b> 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)		
<b>Digital outputs (Дискретные выходы)</b> 1: . 6:	<b>Статус двухпозиционных выходов</b> 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)	
<b>Digital inputs (Дискретные входы)</b> 1: . 8:	<b>Статус двухпозиционных входов</b> Здесь можно видеть статус входного сигнала.	
<b>Analog outputs (Аналоговые выходы)</b> 1: 2:	<b>Статус аналоговых выходов</b> Здесь можно видеть значение выходных сигналов и % от макс. сигнала.	
<b>Analog inputs (Аналоговые входы)</b> 1: . 4:	<b>Статус аналоговых входов</b> Здесь можно видеть получаемые контроллером значения давления и температуры. Для этих значений может использоваться калибровка	
<b>I/O Summary (Сводка входов / выходов)</b> DO: Макс. 6, исп.:__ DI: Макс. 8, исп.:__ AO: Макс. 2, исп.:__ AI: Макс. 4, исп.:__	<b>Используемые входы и выходы</b> 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)		
<b>Digital outputs (Дискретные выходы)</b>	<b>Ручное управление релейным выходом</b> 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.
<b>Analog outputs (Аналоговые выходы)</b>	<b>Ручное управление аналоговым выходом</b> 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)		
<b>Общие</b> Режим ожидания: Ошибка датчика: Хладагент: Выход находится в ручном режиме: Предупредительный сигнал общего назначения;	<b>Уровни приоритета предупредительных сигналов</b> 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: <b>Критический:</b> Важные предупредительные сигналы, которые требуют высокого уровня внимания. <b>Серьезный:</b> Предупредительные сигналы, которые требуют немедленного внимания <b>Нормальный:</b> Нет важных предупредительных сигналов <b>Отключен:</b> Предупредительные сигналы с данным уровнем приоритета не отображаются. Заводские установки для предупредительных сигналов приведены в нижней части данной страницы.	Критический Серьезный Нормальный Отключен
<b>Группа всасывания</b> Низкое давление: Высокое давление: Защита компрессора:		
<b>Конденсатор</b> Высокое давление: Защита вентилятора:		
Setup Wizard (Мастер настройки)		
<b>Мастер настройки</b>	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
<b>Предупредительные сигналы общего типа</b>			
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
<b>Предупредительные сигналы для всасывания</b>			
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»)		
<b>Предупредительные сигналы конденсатора</b>			
Pc/S7 High condensing pressure	Был нарушен верхний предварительный предел безопасности для давления конденсации Pc (на 3 К 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 связано 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 предупредительного 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 (В первую очередь цифровой выход DO6, но если цифровой выход DO6 занят, то первый свободный цифровой выход)..

### 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)

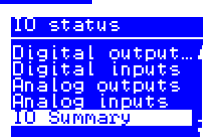
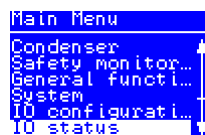
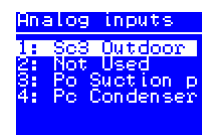
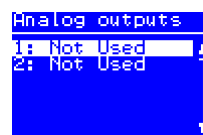
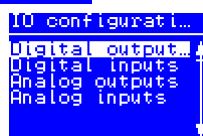
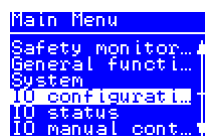
распределяются следующим образом:

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

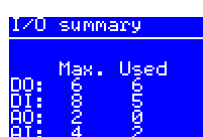
Аналоговые входы (AI1-AI4) распределяются следующим образом:

- 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:

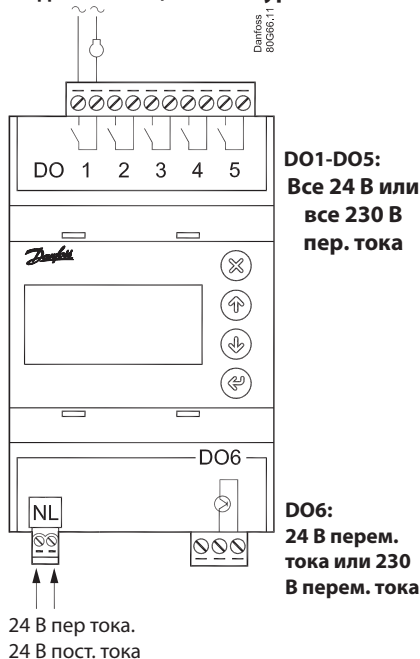


На данном рисунке показано, сколько входов и выходов было получено на основании ваших настроек.



## Подключения

### Подключения, нижний уровень



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

### Подключения, верхний уровень



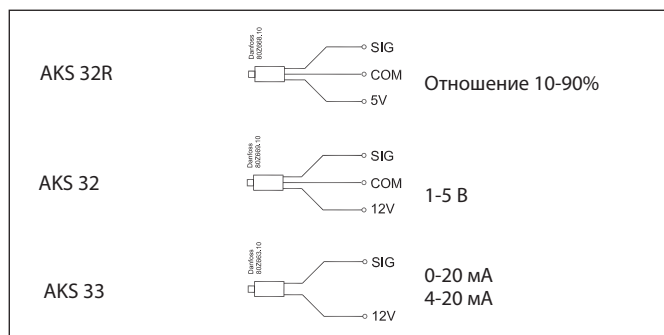
### Напряжение питания

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
<b>I Max.</b>	5 A (2)	I <sub>max</sub> = 0.5A мин. = 50 mA Утечка < 1.5 mA
<b>U</b>	<b>Все 24 В или все 230 В пер. тока</b>	<b>24 В перем. тока или 230 В перем. тока</b>



### 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 mA / 4-20 mA, 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.

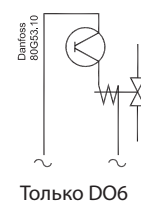
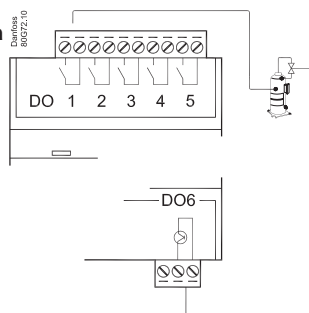
### AO - Аналоговые выходы, 2 шт. AO1 - AO2

Должны использоваться совместно с преобразователем частоты, фазорезкой или с бесколлекторными двигателями постоянного тока ЕС. 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

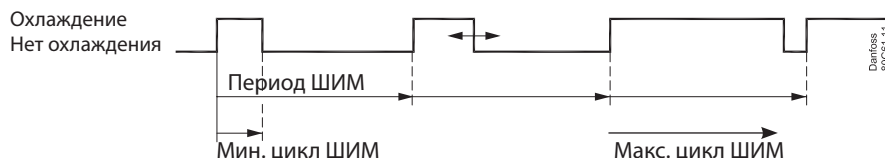


Холодопроизводительность делится на периоды времени широтно-импульсной модуляции (ШИМ). 100% холодопроизводительности используется, когда охлаждение ведется в течение всего периода. В течение периода выключения обеспечивается перепускным клапаном, также допускается использование времени включения. При 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.

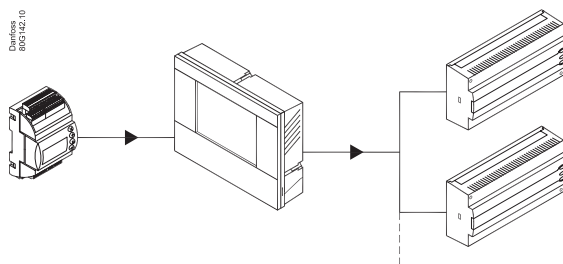
Холодопроизводительность компрессора распределяется вплоть до 50% с помощью одного реле, и остальные 50-100% с помощью разгрузочного устройства. Разгрузочное устройство подключается к DO6.

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.

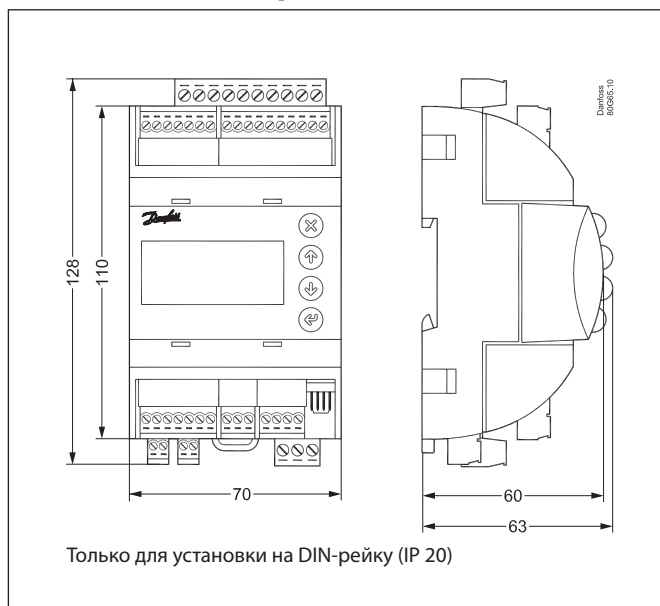
Для активизации данной функции может использоваться передача данных через блок мониторинга AK SC 355 и AK SM 850.



## 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 °С или NTC - 86К 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 холодопроизводительности	5 шт. SPST (5 А)	AC-1: 5 А (активная нагрузка) AC-15: 2 А (индуктивная нагрузка)
	1 полупроводниковое реле ШИМ для Scroll-разгрузки	I <sub>max</sub> = 0,5 А I <sub>min</sub> = 50 мА Утечка < 1,5 мА Защита от короткого замыкания отсутствует
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 °С при эксплуатации -40 - 70 °С 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 мм <sup>2</sup>	
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 Сертификация UL	

## Монтаж / Размеры



### Измерительный преобразователь давления / датчик температуры

Смотрите каталог RK0YG...

### Емкостная нагрузка

Не допускается использовать реле для прямого подключения к емкостной нагрузке, такой как светодиоды, или для управления бесщеточными электродвигателями.  
Любая нагрузка, работающая в коммутируемом режиме, должна подключаться через подходящий контактор.

## Информация для заказа

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

## 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 могут 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.