

# Контроллер производительности AK-PC 520

## Введение

### Применение

Контроллер АК-РС 420 предназначен для регулирования производительности компрессоров и конденсаторов в небольших холодильных системах.

Он оснащен 8 выходами и может регулировать производительность до 4 компрессоров и 4 вентиляторов конденсатора.

### Преимущества

- Экономия энергии в результате:
  - Оптимизации давления всасывания ( $P_0$ )
  - Регулирования давления конденсации ( $P_c$ )
- Запатентованный способ регулирования с нейтральной зоной
- Работа с различными компрессорами и их комбинацией
- Последовательное и циклическое управление
- Возможность оптимизации давления всасывания через систему передачи данных

### Регулирование

Регулирование производительности компрессора основано на сигнале с датчика давления. Регулирование производительности конденсатора основано на сигналах с датчика давления и датчика температуры воздуха перед конденсатором.

Если регулирование выполняется в системе с хладоносителем, оба датчика давления можно заменить двумя датчиками температуры.

- Регулирование давления  $P_0$  (в компрессорно-конденсаторных агрегатах)
- Регулирование температуры  $S_x$  (в чиллерах)
- Регулирование давления  $P_c$  (в компрессорно-конденсаторных агрегатах и чиллерах)
- Регулирование давления с плавающей уставкой  $P_c$  ( $SC3$ ).

### Функции

- Релейное управление для компрессоров и конденсаторов.
- Аналоговый выход 0-10В для регулирования производительности конденсатора.
- Цифровые входы защиты для контроля состояния агрегата. Прерванный сигнал указывает, что сработала цепь защиты и соответствующий контур отключен.
- Цифровые входы для индикации аварийных ситуаций.
- Цифровые входы для смещения уставок или указания аварийных ситуаций.
- Аварийное реле.
- Внешнее включение/отключение регулирования.
- Возможность подключения к сети передачи данных.

### Управление

Управление контроллером возможно через сеть передачи данных или с помощью подключенных к нему дисплеев типа ЕКА 164 или ЕКА 165.

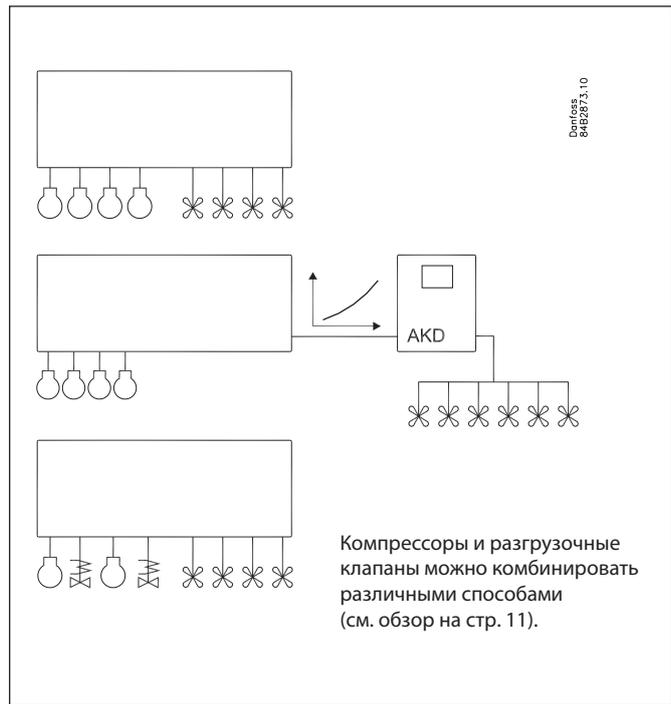
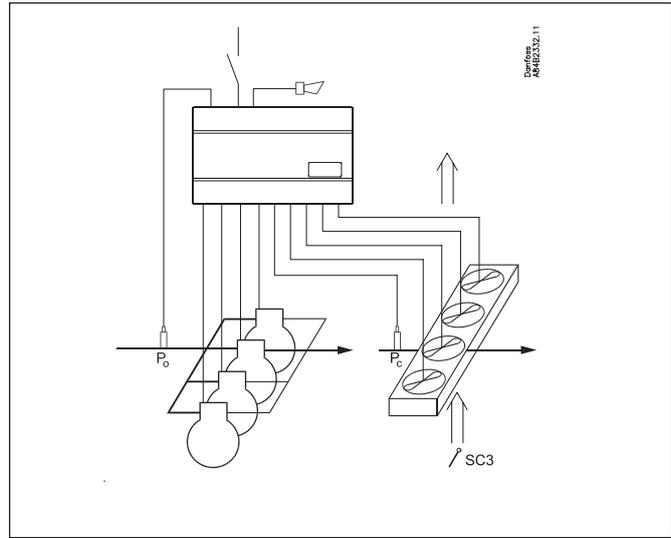
### Комплектация

Контроллер имеет 10 релейных выходов, два из которых зарезервированы за аварийной функцией и за функцией «включение/отключение АКД».

Первые 4 реле, начиная от DO1, предназначены для регулирования производительности компрессоров.

Оставшиеся реле, включая DO8, предназначены для контроля работы вентиляторов (не более 4 вентиляторов)

Скорость вращения вентиляторов может регулироваться с помощью аналогового выхода 0-10В и преобразователя частоты.



## Содержание

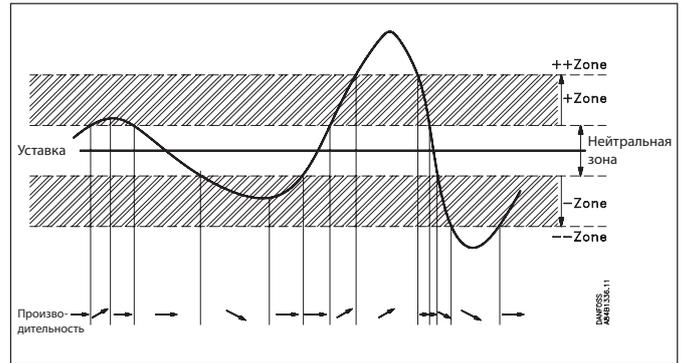
Введение .....	2
Принцип работы .....	3
Обзор функций .....	4
Управление .....	13
Обзор параметров .....	14
Электрические соединения .....	18

Технические характеристики .....	19
Оформление заказа .....	19
Монтаж .....	19
Защитные функции .....	20
Мастер-контроль .....	21
Приложение .....	22

## Принцип работы

### Регулирование производительности

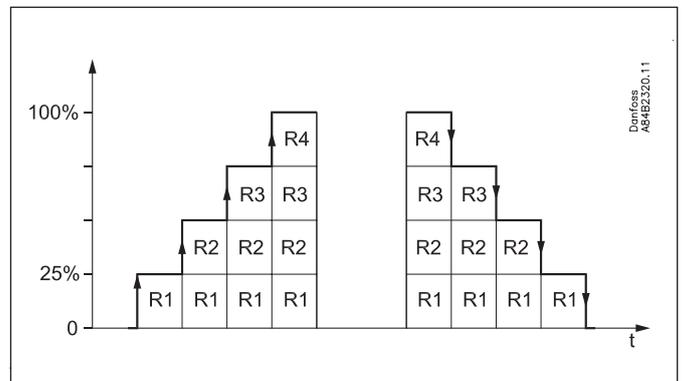
Производительность регулируется по сигналам датчиков давления и температуры в соответствии с заданной уставкой. Уставку окружает нейтральная зона, где производительность не регулируется. Вне нейтральной зоны (в заштрихованных областях, обозначенных как +zone и -zone) регулирующего реле включается или отключается в зависимости от того, вышел ли контролируемый параметр за пределы нейтральной зоны и в какую сторону. Включение и отключение регулирующего реле происходит с заданной задержкой времени. Если контролируемый параметр находится в нейтральной зоне, производительность не регулируется. Если контролируемый параметр находится за пределами заштрихованных областей (в зонах, обозначенных как ++zone и --zone), изменение производительности производится быстрее с другими задержками, чем в заштрихованной области. Изменение производительности может быть последовательным или циклическим.



Последовательное изменение производительности (первым включен – последним выключен)

В данном случае реле включаются последовательно – сначала реле №1, затем №2 и т.д.

Отключение происходит в обратной последовательности, т.е. последнее включенное реле будет отключено первым.



Циклическое изменение производительности (первым включен – первым выключен)

Режим выравнивания наработки: При каждом включении контроллер сканирует таймеры всех реле и включает реле с наименьшим временем работы.

При каждом поступлении команды на отключение подачи холода происходит то же самое. В этом случае отключается реле с наибольшим временем работы.

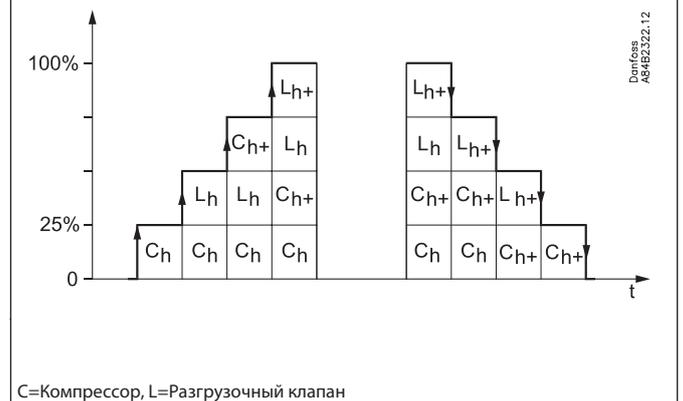
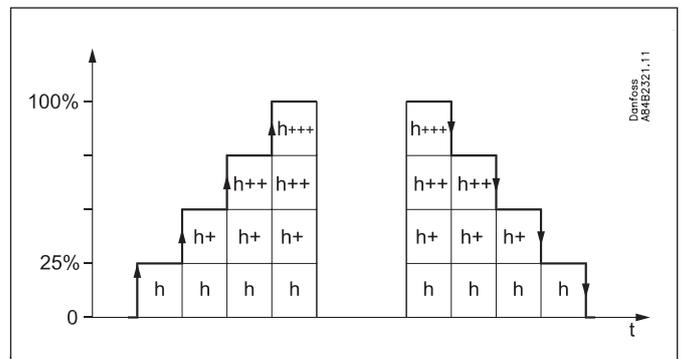
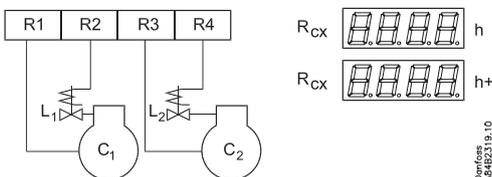


Если регулирование производительности осуществляется двумя компрессорами, каждый со своим разгрузочным клапаном, можно использовать следующий порядок подключения:

Реле 1 и 3 подключаются к электродвигателям компрессора.

Реле 2 и 4 подключаются к разгрузочным клапанам.

Реле 1 и 3 будут работать в таком режиме, что время работы обоих реле станет одинаковым.



## Обзор функций

В данном разделе приведен обзор функций, встроенных в контроллер. Здесь указаны не все функции; настройка параметра об1 показывает, какие функции используются контроллером.

В обзоре параметров на стр. 14 приведены различные функции и их настройки.

Функция	Параметр	Параметр при работе в режиме передачи данных
<b>Стандартный дисплей</b>		
Если установлены 2 дисплея: Давление P <sub>o</sub> выводится на ЕКА 165 или ЕКА 164 (с кнопками) Показания датчика P <sub>c</sub> выводятся на ЕКА 163. Все показания выводятся в °C или барах.		P <sub>o</sub> °C or P <sub>o</sub> b P <sub>c</sub> °C or P <sub>c</sub> b
<b>Уставка регулирования производительности компрессора</b>		<b>Регулирование компрессора</b>
<b>Уставка давления P<sub>o</sub></b> Регулирование основано на поддержании заданной уставки давления + смещение уставки. Смещение задается параметром r13 и/или с помощью корректирующей функции.	R23	P <sub>o</sub> Set Point °C / P <sub>o</sub> Set Point b
<b>Смещение</b> Заданная уставка может быть смещена на фиксированную величину при поступлении сигнала на вход DI4 или функцией "ночной режим работы" (r27). См. также «Назначение входа DI4».	R13	Night offset
<b>Смещение уставки в ночном режиме работы</b> (Смещение параметра P <sub>o</sub> ) <b>OFF:</b> Уставка не изменяется <b>ON:</b> Величина смещения составляет часть уставки	R27	NightSetBack
<b>Уставка</b> этот параметр показывает текущую уставку регулирования	R24	P <sub>o</sub> ref. °C / P <sub>o</sub> ref. b
<b>Ограничение уставки</b> С помощью этих настроек задаются границы изменения уставки (Это также относится к уставке со смещением)		
Максимальная допустимая величина уставки	R25	P <sub>o</sub> RefMax °C / P <sub>o</sub> RefMax b
Минимальная допустимая величина уставки	R26	P <sub>o</sub> RefMin °C / P <sub>o</sub> RefMin b
<b>Нейтральная зона</b> Этот параметр задает размер нейтральной зоны (см. также стр.3)	R01	Neutral zone
<b>Корректировка значений измеренного давления</b> С помощью этого параметра можно скорректировать значение датчика давления.	R04	AdjustSensor
<b>Единицы измерения</b> Выбираются единицы измерения: система СИ или США <b>0:</b> Единицы измерения СИ (°C и бар) <b>1:</b> Единицы измерения США (°F и фунт/дюйм <sup>2</sup> )	R05	В АКМ применяются только единицы СИ
<b>Пуск/остановка охлаждения</b> С помощью этой настройки можно включать и отключать охлаждение Пуск/остановка охлаждения можно так же выполнять с помощью внешнего выключателя, подсоединенного к входу "ON input" (Вход должен иметь кабельное соединение).	R12	Main Switch
<b>Уставка регулирования давления конденсации</b>		<b>Регулирование конденсатора</b>
<b>Уставка давления P<sub>c</sub></b> Регулирование основано на поддержании заданной уставки давления + смещение уставки. Смещение задается параметром r34 и/или с помощью функции блокировки автоматки.	R28	P <sub>c</sub> Set Point °C / P <sub>c</sub> Set Point b
<b>Смещение</b> Заданная уставка может быть смещена на фиксированную величину при поступлении сигнала на вход DI5. См. также «Назначение входа DI5».	R34	P <sub>c</sub> RefOffset
<b>Изменение уставки давления P<sub>c</sub>.</b> См.также стр.22 Регулирование с помощью настройки 1 (или 2, если уставка изменяется в зависимости от температуры наружного воздуха) дает наиболее точное регулирование, если система находится в равновесии. Но если включается и отключается большое количество секций конденсатора, а производительность компрессора низкая, следует выбрать настройку 3 (или 4, если охлаждение осуществляется с учетом температуры наружного воздуха). (Настройки 3 и 4 предпочтительнее, если используется смещение давления P <sub>c</sub> при максимальной производительности компрессора). <b>1.</b> Уставка не изменяется. Регулирование осуществляется по уставке. Можно использовать функцию смещения на входе DI5. <b>2.</b> Уставка формируется с учетом температуры наружного воздуха, которая измеряется датчиком Sc3. Когда температура наружного воздуха понижается на 1 градус, уставка уменьшается на 1 градус. Здесь использовать функцию смещения на входе DI5 нельзя, поскольку сигнал на входе DI5 изменит уставку. Настройки 1 и 2 работают по принципу PI регулирования, но если система неустойчива и ПИ алгоритм не удовлетворяет заданным требованиям, интегральная составляющая алгоритма может быть опущена и контроллер будет осуществлять регулирование только по пропорциональному закону. <b>3:</b> Как 1, но с P алгоритмом регулирования (с коэффициентом пропорциональности X <sub>p</sub> ). <b>4:</b> Как 2, но с P алгоритмом регулирования (с коэффициентом пропорциональности X <sub>p</sub> ).	R33	P <sub>c</sub> mode
<b>Уставка регулирования производительности конденсатора</b> Здесь показывается общая настройка P <sub>c</sub> (r28+различ. смещения).	R29	P <sub>c</sub> ref. °C / P <sub>c</sub> ref. b

<b>Ограничение уставки P<sub>c</sub></b> Эти настройки задают границы уставки. P <sub>c</sub>		
Максимальное допустимое значение уставки P <sub>c</sub>	R30	PcRefMax °C / PcRefMax b
Минимальное допустимое значение уставки P <sub>c</sub>	R31	PcRefMin °C / PcRefMin b
<b>Корректировка значений измеренного давления P<sub>c</sub></b> С помощью этого параметра можно скорректировать измеренное давление.	R32	AdjustSensor
<b>Разность температур на конденсаторе при максимальной нагрузке Dim tm</b> Средняя разность температур между входом и выходом конденсатора при максимальной производительности (tm при максимальной нагрузке). Это разность между температурой воздуха и температурой конденсации.	R35	Dim tm K
<b>Разность температур на конденсаторе при максимальной нагрузке Min tm</b> Средняя разность температур между входом и выходом конденсатора при наименьшей производительности компрессора (tm при минимальной нагрузке). Это разность между температурой воздуха и температурой конденсации.	R56	Min tm K
<b>Вывод на дисплей давления P<sub>0</sub></b> С помощью этого параметра можно определить фактическое давление, измеренное датчиком давления. Этот параметр участвует в формировании процесса регулирования, поскольку сигнал, регулирующий производительность, поступает с датчика давления. Данный параметр является также частью сигнала защиты от замерзания, поскольку сигнал, регулирующий производительность, поступает также с датчика температуры.	R57	P0°C / P0 b
<b>Вывод на дисплей температуры T<sub>0</sub></b> С помощью этого параметра можно определить фактическую температуру, измеренную датчиком, выбранным в качестве управляющего при регулировании производительности (датчик задается параметром o81). Величина измеряется в °C.	R58	Cmp.CtrlSens
<b>Производительность компрессора</b>		<b>Конфигурация компрессорно-конденсаторного агрегата</b>
<b>Время работы</b> Во избежание частых включений/отключений компрессора следует задать частоту включения и отключения реле.		
Мин. время включённого состояния реле (Время не учитывается, если реле включает и отключает разгрузочный клапан)	C01	Min.ON time
Мин. интервал времени между включениями одного и того же реле (Время не учитывается, если реле включает и отключает разгрузочный клапан)	C07	MinRecyTime
<b>Задание нейтральной зоны</b>		
Область регулирования над нейтральной зоной (+зона)	C10	+ Zone k / + Zone b
Задержка времени включения следующего шага регулирования в области регулирования над нейтральной зоной (+зона)	C11	+ Zone m
Задержка времени включения следующего шага регулирования в области регулирования над ++зоной (++)зона)	C12	+ + Zone m
Область регулирования под нейтральной зоной (-зона)	C13	- Zone k / - Zone b
Задержка времени на отключение шага регулирования в области регулирования под нейтральной зоной (-зона)	C14	- Zone m
Задержка времени на отключение шага регулирования в области регулирования под нейтральной -зоной (--зона)	C15	-- Zone m
<b>Предел по откатке хладагента с линии низкого давления</b> Заводская настройка этой функции задается как OFF Функция активируется путем задания величины, соответствующей давлению под зоной регулирования, но которое выше мин. предела давления P <sub>0</sub> . Последний компрессор отключается по достижении заданного давления, а не по алгоритму управления «нейтральная зона». Функция предназначена для систем периодически работающих с малой производительностью.	C33	PumpDownLim.
<b>Конфигурация компрессора</b> Здесь задается количество компрессоров и разгрузочных клапанов. <b>1</b> =Один компрессор, <b>2</b> =Два компрессора, <b>3</b> =Три компрессора, <b>4</b> =Четыре компрессора. <b>5</b> =Один компрессор+один разгрузочный клапан, <b>6</b> =Один компрессор+два разгрузочных клапана. Настройки <b>7</b> и <b>8</b> описаны на стр. 11.	C16	Compr mode
<b>Выбор режима включения</b> 1. Последовательное включение: Сначала включается реле 1, затем реле 2 и т.д. Отключение реле происходит в обратном порядке («Первым включен, последним выключен»). 2. Циклическое включение: Автоматически поддерживается одинаковое время работы каждого компрессора так, чтобы на каждом шаге изменения производительности обеспечивалось равенство часов наработки каждого компрессора.	C08	Step mode
<b>Режим подключения и отключения разгрузочных клапанов</b> Реле разгрузочных клапанов могут быть настроены на включение при необходимости увеличить производительность установки (настройка=0), или на отключение (настройка=1).	C09	Unloader (switch on = 0) (switch off = 1)
<b>Ручное регулирование производительности компрессора</b> Здесь задается производительность при переходе на ручное регулирование. (должны быть заданы параметры c01 и c07)	C31	CmpManCap%
<b>Ручное управление</b> Здесь определяется возможность перехода на ручное управление производительностью компрессора. При настройке ON компрессор начинает работать с производительностью, заданной параметром c31.	C32	CmpManCap

		--- Comp. Cap % Вывод на дисплей производительности компрессора
		Зона регулирования: 0=off, 1=--zone, 2=-zone, 3=Нейтральная зона, 4=+zone, 5=++zone
<b>Производительность конденсатора</b>		<b>Конфигурация конденсатора</b>
<b>Конфигурация конденсатора и количества вентиляторов</b> Здесь определяется, сколько вентиляторов используется для регулирования (не более 4). <b>1-4:</b> Все вентиляторы включаются и отключаются с помощью реле. Реле 1 связано с вентилятором 1 и т.д. <b>5-8:</b> Не используются. <b>9:</b> Все вентиляторы управляются через аналоговый выход с помощью преобразователя частоты. <b>10:</b> Не используется <b>11-14:</b> Общее количество реле для вентиляторов (1-4), но в данном случае порядок включения изменяется после каждой остановки всех вентиляторов.	C29	Fan mode
<b>Вывод на дисплей температуры, измеренной датчиком Sc3</b>	U44	Sc3 temp
<b>Вывод на дисплей температуры, измеренной датчиком Sc4</b> (датчик используется только для мониторинга)	U45	Sc4 temp
		--- Fan Cap % Вывод на дисплей производительности конденсатора
<b>Параметры регулирования производительности конденсатора</b>		
<b>Коэффициент пропорциональности Xp (P=100/Xp)</b> Чем больше параметр Xp, тем более устойчивым становится процесс регулирования.	N04	Xp K
<b>I: Постоянная интегрирования Tn</b> Чем больше параметр Tn, тем более устойчивым становится процесс регулирования.	N05	Tn s
<b>Ручное регулирование производительности конденсатора</b> Этим параметром задается производительность при переходе на ручное управление.	N52	FanManCap%
<b>Ручное управление</b> Этим параметром определяется переход на ручное управление производительностью конденсатора. При настройке ON конденсатор выдает производительность, заданную параметром n52.	N53	FanManCap
<b>Начало регулирования изменением скорости вращения вентилятора</b> Регулирование путем изменения скорости вращения вентилятора начинается, когда запрашиваемая производительность конденсатора достигает этого значения	N54	StartSpeed
<b>Конец регулирования изменением скорости вращения вентилятора</b> Регулирование путем изменения скорости вращения вентилятора прекращается, когда производительность конденсатора падает ниже этого значения	N55	MinSpeed
<b>Аварийные сигналы</b>		<b>Аварийные настройки</b>
Контроллер может выдавать аварийные сигналы в различных аварийных ситуациях. При аварийной ситуации на дисплее начнут мигать светодиоды и сработает аварийное реле.		
<b>Мин. значение давления Po</b> (Аварийная и защитная функция, см. также стр. 20) Данным параметром задается активация аварийного сигнала при слишком низком давлении всасывания. Параметр задается как абсолютная величина.	A11	Min. P0. b
<b>Задержка аварийного сигнала по давлению Po</b> Время задержки задается в мин.. При настройке параметра на минимальное значение (-1) аварийный сигнал не выдается.	A44	POAlrmDelay
<b>Максимальное значение давления Pc.</b> (Аварийная и предохранительная функция, см. также стр. 20). Данным параметром задается активация аварийного сигнала при слишком высоком давлении конденсации. Параметр задается как абсолютная величина.	A30	Max. Pc. b
<b>Задержка аварийного сигнала по давлению Pc</b> Время задержки задается в мин.. При настройке параметра на минимальное значение (-1) аварийный сигнал не выдается.	A45	PcAlrmDelay
<b>Задержка аварийного сигнала по цифровому входу DI1</b> (разрыв контакта на входе приводит к выдаче аварийного сигнала). Время задержки задается в мин. При настройке параметра на максимальное значение аварийный сигнал не выдается.	A27	DI1AlrmDelay
<b>Задержка аварийного сигнала по цифровому входу DI2</b> (разрыв контакта на входе приводит к выдаче аварийного сигнала). Время задержки задается в мин.. При настройке параметра на максимальное значение аварийный сигнал не выдается.	A28	DI2AlrmDelay
<b>Задержка аварийного сигнала по цифровому входу DI3</b> (разрыв контакта на входе приводит к выдаче аварийного сигнала). Время задержки задается в мин. При настройке параметра на максимальное значение аварийный сигнал не выдается.	A29	DI3AlrmDelay
<b>Верхний аварийный предел для датчика Saux1 «помещение»</b> При настройке =Off аварийный сигнал не выдается	A32	Saux1 high

<b>Задержка аварийного сигнала по температуре датчика Saux1 (A32)</b> При превышении предельного значения температуры включается функция таймера. Аварийный сигнал не станет активным, пока не истечет время задержки. Время задержки задается в мин.	A03	Alarm delay
Для сброса аварийного сигнала и выдачи аварийного сообщения на дисплей нажмите верхнюю кнопку.		Сброс аварийного сигнала. При настройке ON данная функция обнуляет все аварийные сигналы.
		При передаче данных может быть задан приоритет отдельных аварийных сигналов. Настройка приоритетов выполняется в меню "Alarm destinations (Назначение аварийных сигналов)"
<b>Прочие функции</b>		<b>Прочие параметры</b>
<b>Выбор способа применения</b> Регулятор можно конфигурировать различными способами. Здесь приведены 2 различных способов. Функции, выполняемые этими способами, показаны на стр. 14. <i>Этот параметр должен задаваться самым первым, поскольку от его значения зависят остальные настройки.</i> 1: Выдача показаний температуры 2: Выдача показаний давления	o61	Эти настройки нельзя сделать при помощи системы передачи данных. Их можно сделать только с дисплея.
<b>Тип датчика</b> (Sc3, S7 и Saux1) (см. также обзор на стр. 21) Для измерения температуры обычно используется датчик высокой точности Pt1000, а для измерения давления прибор AKS 32R. Но в некоторых ситуациях может быть также использован датчик типа PTC (1000 Ом при 25 С). Все датчики должны быть одного типа. При охлаждении рассолом измерение давления заменяется измерением температуры. Здесь возможны следующие настройки: <b>0</b> = Pt1000, <b>1</b> =PTC1000, <b>2</b> =Pt1000 для измерения температуры и давления Po, <b>3</b> = PTC1000 для измерения температуры и давления Po, <b>4</b> =Pt1000 для измерения температуры и давления Pc, <b>5</b> = PTC1000 для измерения температуры и давления Pc, <b>6</b> =Pt1000 для измерения температуры и давления Po и Pc, <b>7</b> = PTC1000 для измерения температуры и давления Po и Pc. (Если для измерения давления Po или Pc используется датчик температуры, следует задать соответствующие параметры o20, 21, 47 и 48).	o06	Sensor type
<b>Выбор датчика для управления компрессорами, когда регулирование Po осуществляется с помощью сигнала от датчика температуры</b> 0. Температурный сигнал на вход Po 1. Температурный сигнал на вход Saux 2. Температурный сигнал на вход Sc4 (Конфигурация входа не оказывает влияние на мин. значение Po (A11) При организации защиты от замерзания следует подсоединить датчик давления к Po, а датчик температуры к Saux или Sc4.	o81	Ctrl.Sensor
<b>Подключение дисплея</b> Здесь задается тип дисплея, подключаемого к контроллеру Off: EKA 164 On: EKA 165. Расширенный дисплей со светодиодными индикаторами.	o82	
<b>Показания датчика температуры Saux</b>	o49	Saux1 temp
<b>Рабочий диапазон датчика давления</b> В зависимости от рабочего давления используются датчики давления с различными рабочими диапазонами. Рабочий диапазон датчика задается в контроллере (например: от -1 до 12 бар). Если температура выводится в °C, давление должно задаваться в барах. Если в °F, то в фунт/дюйм <sup>2</sup> .		При настройке из программы параметры задаются в Барах.
Минимальное значение давления датчика Po	o20	P0MinTrsPres
Максимальное значение давления датчика Po	o21	P0MaxTrsPres
Минимальное значение давления датчика Pc	o47	PcMinTrsPres
Максимальное значение давления датчика Pc	o48	PcMaxTrsPres
<b>Использование цифрового входа DI1</b> Цифровой вход можно использовать для следующих функций: <b>0:</b> Цифровой вход не используется <b>1:</b> Когда контакт замыкается, выдается аварийный сигнал о неисправности вентилятора. (Аварийное сообщение A34). <b>2:</b> Когда контакт замыкается, активируется аварийное сообщение A28. Предусмотрена задержка по времени. (Настройка параметра A27)	o78	Di1 control
<b>Использование цифрового входа DI4</b> Цифровой вход можно использовать для следующих функций: <b>0:</b> Цифровой вход не используется <b>1:</b> Когда контакт замыкается, происходит смещение уставки давления Po. <b>2:</b> Когда контакт замыкается, активируется аварийная функция. (Аварийное сообщение A31). Задержка по времени не предусмотрена.	o22	Di4 control
<b>Использование цифрового входа DI5</b> Цифровой вход можно использовать для следующих функций: <b>0:</b> Цифровой вход не используется <b>1:</b> Когда контакт замыкается, происходит смещение уставки давления Pc. <b>2:</b> Когда контакт замыкается, активируется аварийная функция. (Аварийное сообщение A32). Задержка по времени не предусмотрена.	o37	Di5 control

<p><b>Время работы</b> Время работы реле компрессоров можно вывести на дисплей и задать следующими параметрами. Для получения результата в часах выведенную величину следует умножить на 1000 (например, число 2.1 означает 2100 час.). По достижении числа 99.9 счетчик обнуляется. В этом случае аварийное сообщение не выдается.</p>		(В программе АКМ выведенное число умножать на 1000 не нужно).
<p>Количество реле от 1 до 4</p>	o23-o26	DO1 run hour DO4 run hour
<p><b>Настройка типа хладагента</b> Перед включением системы охлаждения следует выбрать тип хладагента. Можно выбрать следующие хладагенты: 1=R12. 2=R22. 3=R134a. 4=R502. 5=R717. 6=R13. 7=R13b1. 8=R23. 9=R500. 10=R503. 11=R114. 12=R142b. 13=задаются пользователем. 14=R32. 15=R227. 16=R401A. 17=R507. 18=R402A. 19=R404A. 20=R407C. 21=R407A. 22=R407B. 23=R410A. 24=R170. 25=R290. 26=R600. 27=R600a. 28=R744. 29=R1270. 30=R417A. 31=R422A. Внимание: Неправильный выбор хладагента может привести к повреждению компрессора. Другие хладагенты: можно задать через программу АКМ настройка 13 и следующие 3 параметра: fac1, fac2 и fac3.</p>	o30	Refrigerant
<p><b>Ручное управление</b> (только при отключении автоматического регулирования) С помощью этого параметра реле могут быть включены и отключены вручную. Настройка <b>0</b> не вызывает блокировки автоматики, а настройки от 1 до 10 приводят к включению соответствующих реле. При настройке <b>1</b> включается реле №1 и т.д. Настройки <b>11-18</b> дают возможность подать напряжение на аналоговый выход. Настройка <b>11</b> приводит к подаче напряжения 1,25 В, настройка 12 – к подаче напряжения 2,5 В и т.д.</p>	o18	- - -
<p><b>Частота</b> Задайте частоту тока в сети электропитания</p>	o12	50 / 60 Hz (50=0, 60=1)
<p><b>Адрес</b> Если контроллер установлен в сеть передачи данных, он должен иметь адрес. Эти настройки могут быть сделаны при установке в контроллер сетевых карт и после подсоединения кабеля передачи данных. Монтаж блока описан в документе RC8AC.</p>		После установки блока передачи данных контроллер может работать совместно с другими контроллерами системы ADAP-KOOL.
<p>Адрес задается числами от 1 до 240 (для системного администратора).</p>	o03	
<p>Адрес посылается запрос централизованному блоку управления, если меню настроено на ON</p>	o04	
<p><b>Код доступа</b> Если настройки контроллера необходимо защитить, можно задать числовой код от 0 до 100. Если нет, можно отменить функцию защиты настройкой OFF.</p>	o05	
<p><b>Специальные настройки</b> Выходы DO9 и D10 обычно используются для включения/отключения АКД и для аварийной функции, но в особых случаях их можно переопределить.</p>		
<p>Функция выхода DO9: 0: Включение/отключение АКД 1: Функция «включение впрыска» (Inject ON) (см. схему внизу) 2: бустерная функция (см. схему внизу) 3. Не используется</p>	o75	DO9 function
<p>Функция выхода DO10: 0: Аварийное реле 1: Не используется</p>	o76	DO10 function
<p><b>Состояние цифровых входов</b> Сигнал, поступающий на цифровые входы, можно прочитать с помощью следующих параметров:</p>		
<p>Состояние входа 1</p>	U10	DI 1 Status
<p>Состояние входа 2</p>	U37	DI 2 Status
<p>Состояние входа 3</p>	U87	DI 3 Status
<p>Состояние входа 4</p>	U88	DI 4 Status
<p>Состояние входа 5</p>	U89	DI 5 Status

Конфигурация контроллера (конфигурирование компрессоров и вентиляторов конденсатора, способов соединения и типа хладагента) осуществляется только при отключенном режиме регулирования.

Внимание! Прямой запуск компрессора\*

Во избежание повреждения компрессора параметры c01 и c07 следует настраивать в соответствии с требованиями производителя компрессора или исходя из общих соображений:

Герметичные компрессоры c07 min. =5 мин.

Полу-герметичные компрессоры c07 min. =8 мин. и c01 min. от 2 до 5 мин.

\*) При подключении соленоидных клапанов устанавливаются заводские настройки (0).

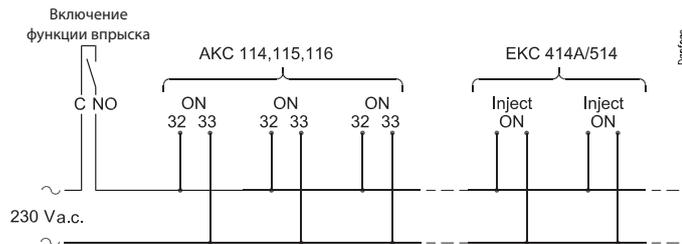
### Функция выхода DO9

#### Функция «включение впрыска» (Inject ON)

Выход DO9 используется для функции включения впрыска (Inject ON). При активации этой функции все электронные терморегулирующие вентили закрываются, когда все компрессоры отключаются и Po > +zone.

Электрические подключения показаны на схеме внизу.

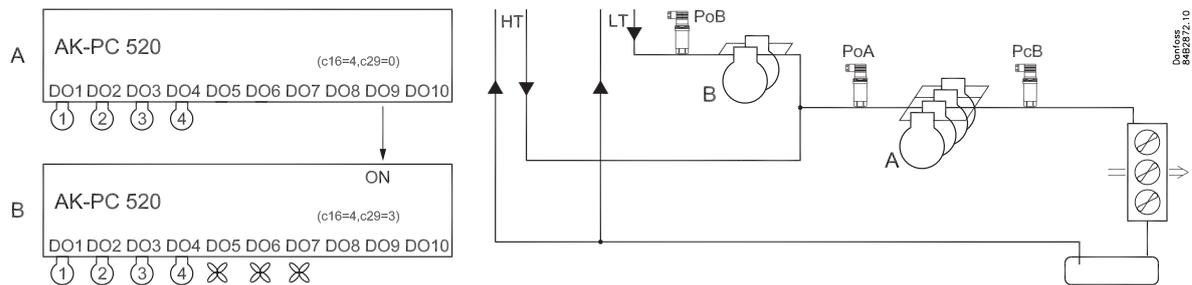
Эту функцию можно активировать также по сети передачи данных. В этом случае релейный выход можно использовать для других целей.



#### Бустерная функция

Если регулированием производительности высокотемпературной и низкотемпературной ступеней установки занимаются два контроллера, их следует объединить таким образом, чтобы процесс регулирования низкотемпературной ступени не может быть запущено, раньше, чем начнется процесс регулирования высокотемпературной ступени. Сигнал можно взять на выходе DO9 одного контроллера и направить на Цифровой вход ON другого контроллера.

Пример:



<b>Рабочее состояние</b>	
Контроллер проходит через ряд состояний, в которых он ожидает следующей очереди регулирования. Чтобы сделать эти состояния видимыми, можно вывести их на дисплей. Нажмите (на 1 сек) верхнюю кнопку. Если данное состояние имеет код, он будет выведен на дисплей. Индивидуальные коды состояний имеют следующие значения	Состояние контроллера ЕКС (0=регулирование)
S0: Нормальное регулирование	0
S2: Если реле активировано, оно должно работать не менее X минут (активирована задержка с01)	2
S5: Повторное включение одного и того же реле не должно быть чаще, чем через каждые X минут (активирована задержка с07)	5
S8: Следующее реле должно включиться не ранее, чем истечет X минут (активирована задержка с11-с12)	8
S9: Следующее реле должно отключиться не ранее, чем истечет X минут (активирована задержка с14-с15)	9
S10: Регулирование прекращено внутренним или внешним выключателем.	10
S25: Ручное регулирование выходов	25
S34: Защитное отключение. Превышена настройка А30 Высокое давление	34
<b>Аварийные сообщения</b>	<b>Пункты назначения аварийных сигналов</b>
A2: Низкое давление по датчику P <sub>o</sub>	A02 Low P <sub>o</sub> alarm
A11: Хладагент не задан (см. о30)	A11 No RFG Sel
A17: Высокое давление по датчику P <sub>c</sub>	A17 Hi P <sub>c</sub> alarm
A19, A20, A21, A22: Авария компрессора. Разорвана цепь на входе (клеммы 29-32)	A19..... A22 Comp_ fault
A27: Аварийный сигнал по высокой температуре датчика Saux1	A27 Saux1 high
A28 - A32: Внешний аварийный сигнал. Разрыв контакта на входе "DI1" /2/3/4/5	A28..... A32 DI_ Alarm
A34: Аварийный сигнал неисправности вентилятора. Поступление аварийного сигнала на вход DI1.	A34 Fan fault
A45: Регулирование прекращено по настройке или внешним выключателем	A45 Stand by
E1: Ошибка в контроллере	E1 Ctrl. fault
E2: Сигнал с датчиков давления контроллера вышел за допустимый диапазон (короткое замыкание / обрыв)	E2 Out of range

### Конфигурация компрессоров при об1=1 или 2 (выбор вариантов конфигурации)

Параметр с16 определяет конфигурацию компрессоров

Параметр с08 определяет режим работы компрессоров

Соединения компрессоров					Настройки параметра «с16»	Настройки параметра «с08»
Номер реле						
1	2	3	4			
				1	1	
				2	1 / 2	
				3	1 / 2	
				4	1 / 2	
				5	1	
				6	1	
				7	1	
				8	1 / 2	

Danfoss  
84E2871..10

#### Шаг производительности

Предполагается, что **все** шаги производительности одинаковы по величине.

#### Режимы работы

Режим работы 1 = *последовательная работа*

Режим работы 2 = *циклическая работа*

#### Описание режимов работы

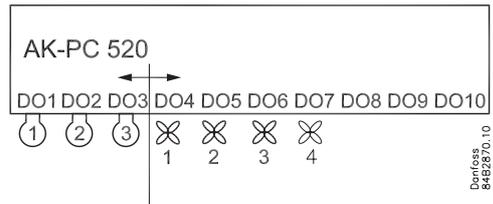
При циклической работе компрессоров, соединенных с разгрузочными клапанами, при включении и отключении компрессоров может иметь место наложение рабочего времени, когда разгрузочные клапаны того или иного компрессора становятся активными.

В таких случаях разгрузочные клапаны компрессора с наименьшим наработанным временем будут включены, а компрессора с наибольшим наработанным временем отключены.

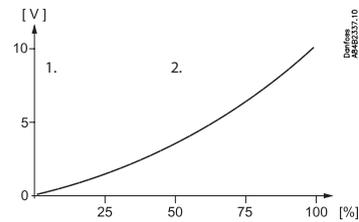
Переключение будет выполнено с 6-ти секундным интервалом.

### Подключение вентиляторов конденсатора

После того как был определен порядок соединения реле компрессоров, следует определить порядок подключения вентиляторов конденсатора. Первое свободное реле (DO1 – DO5) станет первым реле вентиляторов конденсатора. За ним последуют соединения остальных реле.



Если производительность конденсатора полностью регулируется с помощью преобразователя частоты, контроллер АК-РС 520 посылает на преобразователь аналоговый сигнал, пропорциональный требуемой производительности (с29=9). Величина сигнала изменяется от 0 до 10 В. Аналоговый сигнал и производительность находятся в следующем соотношении.



## Управление

### Передача данных

Если контроллер оснащен функцией передачи данных, управление можно осуществлять с помощью центральной системы управления (управляющего контроллера). Название параметров различных функций можно просмотреть в правой колонке на страницах 4-10.

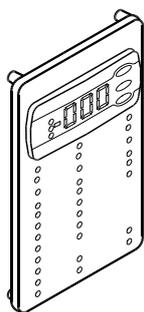
Возможно изменить приоритет передаваемых аварийных сигналов с помощью настроек: 1 (высокий приоритет), 2 (средний приоритет), 3 (низкий приоритет), 0 (аварийная ситуация отсутствует).

### Управление с помощью внешнего дисплея

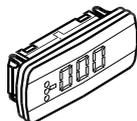
Величины отображаются на трех разрядном внешнем дисплее.

Единицы отображения давления и температуры (°C/бар или °F / фунт/дюйм<sup>2</sup>) можно настроить.

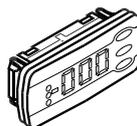
Применяемые дисплеи имеет 3 модификации.



EKA 165



EKA 163



EKA 164

#### EKA 165

Этот дисплей предназначен для отображения давления кипения и управления контроллером. При кратковременном нажатии нижней кнопки на экране дисплея на небольшой промежуток времени будет выведено давление конденсации. (Если процесс регулирования основан только на давлении конденсации, дисплей всегда будет показывать результаты измерения датчика давления конденсации P<sub>c</sub>).

При нормальной работе контроллера светодиоды будут указывать область регулирования контролируемого параметра.

Верхний + второй сверху светодиоды:	++zone.
Второй сверху светодиод:	+zone.
Светодиоды не горят:	Нейтральная зона.
Второй снизу светодиод:	-zone.
Нижний + второй снизу светодиоды:	--zone.

Другие светодиоды дисплея указывают функции, которые в настоящий момент активны:

- Реле компрессоров
- Реле вентиляторов
- Входные сигналы цифровых входов
- Светодиод оптимизации будет гореть, если действующая уставка станет на 2 К больше заданной уставки.

#### EKA 163

Дисплей без кнопок управления. Предназначен для отображения давления конденсации.

#### EKA 164

Этот дисплей предназначен для отображения давления кипения и управления контроллером. При нажатии нижней кнопки на дисплей на небольшой промежуток времени будет выведено давление конденсации.

Светодиоды дисплея EKA 164 будут указывать область регулирования так же, как и светодиоды дисплея EKA 165.

### Кнопки на дисплее

Если появляется необходимость изменить настройку, нажатие верхней или нижней кнопок дает возможность увеличить или уменьшить значение параметра. Перед тем как изменить настройку, следует получить доступ к меню. Это можно сделать, нажав на пару секунд верхнюю кнопку – при этом Вы войдете в колонку с кодами параметров. Найдите код параметра, который необходимо изменить, и нажмите среднюю кнопку. После изменения параметра сохраните новое значение, еще раз нажав среднюю кнопку.

### Краткая инструкция:

1. Нажмите верхнюю кнопку (и удерживайте) пока не появится какой-либо параметр (обычно R01).
2. Нажимая одну из кнопок, найдите параметр, который нужно изменить.
3. Нажмите среднюю кнопку, пока не появится значение этого параметра.
4. Нажимая одну из кнопок, выберите новое значение параметра.
5. Снова нажмите среднюю кнопку и закончите настройку, сохранив новое значение.

(Коды активных аварийных сигналов можно получить кратковременным нажатием верхней кнопки. См. стр. 17).

## Обзор параметров

### Последовательность настройки

1. Сначала необходимо задать параметр об1. Этот параметр указывает, какой из двух режимов управления следует активировать. Параметр задается только с помощью кнопок на дисплее, и его нельзя задавать через сеть передачи данных. (Активные функции указываются в таблице внизу в темных колонках).
2. Быстрый запуск  
Для быстрого запуска системы охлаждения можно задать следующие параметры (они задаются только при отключенной системе регулирования, r12=0):  
r23, r28, c08, c09, c16, c29, o06, o30, o75, o76, o81 и, наконец, r12=1.
3. После того как начался процесс регулирования, можно настраивать другие параметры.

Функция	Пара-метр	об1 =		Мин. значение	Макс. значение	Заводская настройка
		1	2			
<b>Стандартный дисплей</b>						
Вывод показаний датчика давления Po можно выполнить с помощью дисплея ЕКА 164 (дисплей с кнопками)	-	°C	P	°C / bar		
Вывод показаний датчика давления Pc можно выполнить с помощью дисплея ЕКА 163	-	°C	P	°C / bar		
<b>Уставка давления Po</b>						
Нейтральная зона	r01			0.1°C / 0.1 bar	20°C / 5.0 bar	4.0°C / 0.4 bar
Коррекция сигнала датчика Po	r04			-50°C / -5.0 bar	50°C / 5.0 bar	0.0
Выберите единицы измерений СИ или США (0=бар и °C, 1= фунт/дюйм <sup>2</sup> и °F)	r05			0	1	0
Включение/Отключение регулирования	r12			OFF	ON	OFF
Смещение уставки давления Po (см. также параметр r27)	r13			-50°C / -5.0 bar	50°C / 5.0 bar	0.0
Задайте уставку регулирования Po	r23			-99°C / -1 bar	30°C / 60.0 bar	0.0°C / 3.5 bar
Покажите общую уставку Po (r23 + смещение)	r24			°C / bar		
Ограничение: макс. значение уставки Po (так же применяется для ограничения смещения уставки)	r25			-99°C / -1.0 bar	30°C / 60.0 bar	30.0°C / 40.0 bar
Ограничение: мин. значение уставки Po (так же применяется для ограничения смещения уставки)	r26			-99°C / -1.0 bar	30°C / 40.0 bar	-99.9°C / -1.0 bar
Смещение уставки Po (ON=активно смещение r13)	r27			OFF	ON	OFF
<b>Уставка давления Pc</b>						
Задайте уставку давления Pc	r28			-25°C / 0.0 bar	75°C / 110.0 bar	35°C / 15.0 bar
Покажите общую уставку	r29			°C / bar		
Ограничение: макс. значение уставки	r30			-99.9°C / -0.0 bar	99.9°C / 130.0 bar	55.0°C / 60.0 bar
Ограничение: мин.. значение уставки	r31			-99.9°C / 0.0 bar	99.9°C / 60.0 bar	-99.9°C / 0.0 bar
Коррекция сигнала от датчика давления Pc	r32			-50°C / -5.0 bar	50°C / 5.0 bar	0.0
Изменение уставки Pc. 1 и 2 – PI алгоритм регулирования. 1: Фиксированная уставка. Используется параметр "r28". 2: Плавающая уставка. В уставку вносит вклад температура наружного воздуха (Sc3). 3: Как 1, но с P алгоритмом регулирования (с коэффициентом пропорциональности Xp). 4: Как 2, но с P алгоритмом регулирования (с коэффициентом пропорциональности Xp).	r33			1	4	1
Смещение уставки давления Pc	r34			-50°C / -5.0 bar	50°C / 5.0 bar	0.0
Средняя разность температур при наибольшей производительности компрессоров (dim tm K)	r35			3.0	50.0	10.0
Средняя разность температур при наименьшей производительности компрессора (min tm K)	r56			3.0	50.0	8.0
Здесь можно просмотреть фактическое давление (Po), измеренное датчиком давления	r57			°C / bar		
Здесь можно просмотреть фактическое давление (To), измеренное датчиком, заданным параметром o81.	r58			°C		
<b>Производительность</b>						
Мин. время включенного состояния реле	c01			0 min	30 min.	0
Мин. период времени между включениями одного и того же реле	c07			0 min.	60 min	4
Режим регулирования 1: Последовательный (пошаговый режим / FILO) 2: Циклический (пошаговый режим / FIFO)	c08			1	2	1
Если выбран режим регулирования с разгрузочными клапанами, реле можно настроить следующим образом: 0: Реле замыкается при необходимости увеличить производительность. 1: Реле размыкается при необходимости увеличить производительность.	c09			0	1	0
Ширина зоны +	c10			0.1 K / 0.1 bar	20 K / 2.0 bar	4.0 / 0.4 bar
Задержка для зоны + мин.	c11			0.1 min	60 min	4.0

Задержка для зоны ++ мин.	c12			0.1 min.	20 min	2.0
Ширина зоны -	c13			0.1 K / 0.1 bar	20 K / 2.0 bar	4.0 / 0.3 bar
Задержка для зоны - мин.	c14			0.1 min.	60 min	1.0
Задержка для зоны -- мин.	c15			0.02 min.	20 min	0.5
Настройка подключений компрессора. См. варианты соединений на стр. 11	c16			1	8	0
Конфигурация конденсатора <b>1-4:</b> Общее количество реле для вентиляторов. <b>5-8:</b> Не используются. <b>9:</b> Все вентиляторы управляются через аналоговый выход и преобразователь частоты. <b>10:</b> Не используется <b>11-14:</b> Общее количество реле для вентиляторов (1-4), последовательность запуска изменяется после каждой остановки всех вентиляторы.	c29			0/OFF	14	0
Производительность компрессоров при переходе на ручное управление. См. также c32.	c31			0%	100%	0
Ручное управление производительностью компрессора (если параметр задан как ON, используется значение параметра c31)	c32			OFF	ON	OFF
Предел при откатке. Предельная величина, когда отключается последний компрессор	c33			-99.9°C / -1.0 bar	100°C / 60 bar	100°C / 60 bar
Коэффициент пропорциональности Хр для регулирования производительности конденсатора (P=100/Хр)	n04			0.2 K / 0.2 bar	40.0 K / 10.0 bar	10.0 K / 3.0 bar
I: Постоянная интегрирования Тп для регулирования производительности конденсатора	n05			30 s	600 s	150
Производительность конденсатора при ручном регулировании. См. также параметр "n53".	n52			0%	100%	0
Ручное управление производительностью конденсатора (если настройка задана как ON, используется значение параметра "n52".	n53			OFF	ON	OFF
Начальная скорость. Сигнал на аналоговом выходе удерживается равным 0 В, пока алгоритм регулирования не затребует более высокой производительности, чем заданное данным параметром.	n54			0%	75%	20%
Мин скорость. Сигнал на аналоговом выходе переключается на 0 В, если алгоритм регулирования требует более низкой производительности, чем заданное данным параметром.	n55			0%	50%	10%
<b>Аварийные ситуации</b>						
Задержка аварийного сигнала по параметру А32	A03			0 min.	90 min.	0 min.
Низкий предел аварийного сигнала по давлению Ро	A11			-99°C / -1.0 bar	30°C / 40 bar	-40°C / 0.5 bar
Задержка аварийного сигнала по цифровому входу DI1	A27			0 min. (-1=OFF)	999 min.	OFF
Задержка аварийного сигнала по цифровому входу DI2	A28			0 min. (-1=OFF)	999 min.	OFF
Задержка аварийного сигнала по цифровому входу DI3	A29			0 min. (-1=OFF)	999 min.	OFF
Верхний аварийный предел, для датчика Рс	A30			-10 °C / 0.0 bar	200°C/200.0 bar	60.0°C / 60.0 bar
Верхний аварийный предел, для датчика Saux1	A32			1°C (0=OFF)	140°C	OFF
Задержка аварийного сигнала по давлению Ро	A44			0 min. (-1=OFF)	999 min.	0 min.
Задержка аварийного сигнала по давлению Рс	A45			0 min. (-1=OFF)	999 min.	0 min.
<b>Прочие параметры</b>						
Адреса контроллеров	o03*			1	990	
Сервисное сообщение (Вкл/Откл)	o04*			-	-	
Код доступа	o05			1 (0=OFF)	100	OFF
Тип датчика (Sc3, Sc4 и Saux1) <b>0</b> = Pt1000, <b>1</b> =PTC1000 2-7=температурные датчики для давлений Ро и Рс. См. предыдущие страницы руководства и стр. 21	o06			0	7 (1)	0
Частота тока	o12			50 Hz	60 H	0
Ручное управление выходами: <b>0:</b> Не блокировать автоматику <b>1-10:</b> 1 – включение реле 1 и т.д. <b>11-18:</b> Подача сигнала по напряжению на аналоговый выход (11 – 1,25 В и т.д. с шагом 1,25 В)	o18			0	18	0
Рабочий диапазон датчика давления Ро – мин. значение	o20			-1 bar	0 bar	-1.0
Рабочий диапазон датчика давления Ро – макс. значение	o21			1 bar	200 bar	12.0
Использование цифрового входа DI4 <b>0:</b> Цифровой вход не используется <b>1:</b> Смещение Ро <b>2:</b> Аварийная функция. Аварийный сигнал по параметру А31	o22			0	2	0
Время работы реле 1 (для определения фактического времени данное значение следует умножить на 1000)	o23			0.0 h	99.9 h	0.0

\* Данная настройка возможна, если на контроллере установлен блок передачи данных.

Время работы реле 2 (для определения фактического времени данное значение следует умножить на 1000)	o24			0.0 h	99.9 h	0.0
Время работы реле 3 (для определения фактического времени данное значение следует умножить на 1000)	o25			0.0 h	99.9 h	0.0
Время работы реле 4 (для определения фактического времени данное значение следует умножить на 1000)	o26			0.0 h	99.9 h	0.0
Задание типа хладагента 1=R12. 2=R22. 3=R134a. 4=R502. 5=R717. 6=R13. 7=R13b1. 8=R23. 9=R500. 10=R503. 11=R114. 12=R142b. 13=задается пользователем. 14=R32. 15=R227. 16=R401A. 17=R507. 18=R402A. 19=R404A. 20=R407C. 21=R407A. 22=R407B. 23=R410A. 24=R170. 25=R290. 26=R600. 27=R600a. 28=R744. 29=R1270. 30=R417A. 31=R422A.	o30			0	31	0
Использование цифрового входа DI5 0: Цифровой вход не используется 1: Смещение Pс 2: Аварийная функция. Аварийный сигнал по параметру A32	o37			0	2	0
Рабочий диапазон датчика давления Pс – мин. значение	o47			-1 bar	0 bar	-1.0
Рабочий диапазон датчика давления Pс – макс. значение	o48			1 bar	200 bar	34.0
Вывод показаний температуры датчика Saux1	o49			°C		
Время работы реле 5 (для определения фактического времени данное значение следует умножить на 1000)	o50			0.0 h	99.9 h	0.0
Время работы реле 6 (для определения фактического времени данное значение следует умножить на 1000)	o51			0.0 h	99.9 h	0.0
Время работы реле 7 (для определения фактического времени данное значение следует умножить на 1000)	o52			0.0 h	99.9 h	0.0
Время работы реле 8 (для определения фактического времени данное значение следует умножить на 1000)	o53			0.0 h	99.9 h	0.0
Выбор применения 1. Сигнал по температуре 2. Сигнал по давлению	o61	1	2	1	2	1
Функция релейного выхода DO9: 0: Включение/отключение регулирования скорости вращения вентилятора 1: Сигнал Inject On на контроллеры испарителей 2: Бустерная функция (включен хотя бы один компрессор) 3. Не используется	o75			0	3	0
Функция релейного выхода DO10: 0: Аварийное реле 1: Не используется	o76			0	1	0
Назначение аварийных сообщений, поступающих на вход DI1: 0: Не используется 1. Неисправность вентилятора (A34) 2. Аварийное сообщение (A28)	o78			0	2	0
Назначение сигнального входа при регулировании давления Pо, когда регулирование осуществляется с помощью сигнала по температуре 0. Температурный датчик по Pо 1. Температурный датчик по Saux 2. Температурный датчик по Sc4 Для защиты от замерзания на контактах Pо должен быть установлен датчик давления и настройки должны иметь значение 1 или 2	o81			0	2	0
Подключение дисплея Off: EKA 164 On: EKA 165 (дисплей со светодиодами)	o82			Off	On	Off
<b>Служебные параметры</b>						
Состояние цифрового входа DI 1	u10					
Состояние цифрового входа DI 2	u37					
Показания температурного датчика Sc3	u44					°C
Показания температурного датчика Sc4	u45					°C
Состояние цифрового входа DI 3	u87					
Состояние цифрового входа DI 4	u88					
Состояние цифрового входа DI 5	u89					

Контроллер может выдавать следующие сообщения			
E1	Сообщения об ошибке	Неисправность контроллера	
E2		Выход за диапазон регулирования или неправильный управляющий сигнал с датчиков давления	
A2	Аварийное сообщение	Низкое давление P <sub>o</sub>	
A11		Не выбран тип хладагента	
A17		Высокое давление P <sub>o</sub>	
A19		Неисправность компрессора 1	Разомкнута цепь защиты компрессора. Например, на одной из клемм 29-32 пропал сигнал
A20		Неисправность компрессора 2	
A21		Неисправность компрессора 3	
A22		Неисправность компрессора 4	
A27		Аварийное состояние датчика температуры (Датчик Saux1).	
A28		Аварийное состояние DI1. Контакт 46 нарушен.	
A29		Аварийное состояние DI2. Контакт 47 нарушен.	
A30		Аварийное состояние DI3. Контакт 49 нарушен.	
A31		Аварийное состояние DI4. Контакт 50 нарушен.	
A32		Аварийное состояние DI5. Контакт 52 нарушен.	
A34		Аварийное состояние вентилятора. Не поступает сигнал на вход DI1	
A45	Режим регулирования отключен		
S0	Сообщение о состоянии	Нормальное регулирование	
S2		Ожидание по параметру c01	
S5		Ожидание по параметру c07	
S8		Ожидание по параметру c011 или c12	
S9		Ожидание по параметру c14 или c15	
S10		Охлаждение отключено с помощью внутренней или внешней функции включения/отключения	
S25		Ручное управление выходами	
S34	Цепь защиты разорвана. Превышена настройка A30 или разомкнуты все входы (29-32).		
PS	Информация	Перед входом в меню настроек введите код доступа.	

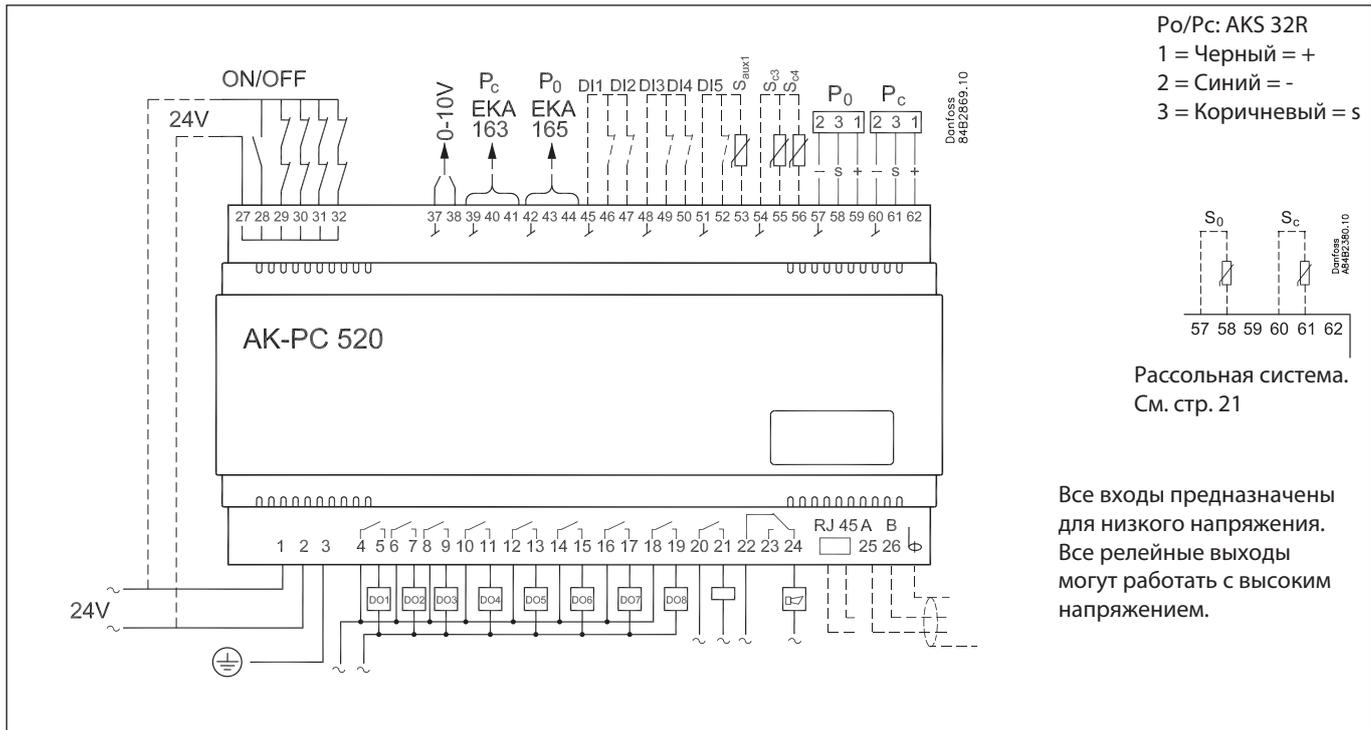
Сообщения выводятся на дисплей при кратковременном нажатии верхней кнопки. Если аварийных сообщений больше одного, они выводятся одно за другим (методом прокрутки).

#### Заводские настройки

Для того чтобы вернуться к заводским настройкам, необходимо сделать следующее:

- Отключить электропитание контроллера
- При повторном включении питания нажать одновременно верхнюю и нижнюю кнопки контроллера.

## Электрические соединения



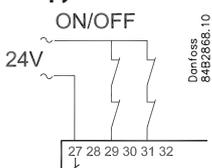
### Клеммы

- 1-2 Напряжение питания 24 В пер. тока
- 4-19 Релейные выходы для компрессоров, разгрузочных клапанов или вентиляторов конденсатора
- 22-24 Аварийное реле\*. В аварийных ситуациях и при выходе контроллера из строя клеммы 22 и 24 замыкаются.
- 27-28 Сигнал 24 В на включение/отключение режима регулирования
- 27-29 Сигнал 24 В от цепи защиты выхода DO1
- 27-30 Сигнал 24 В от цепи защиты выхода DO2
- 27-31 Сигнал 24 В от цепи защиты выхода DO3
- 27-32 Сигнал 24 В от цепи защиты выхода DO4
- 57-59 Давление всасывания. Датчик AKS 32R
- 60-62 Давление в конденсаторе. Датчик AKS 32R

### Дополнительные соединения

- 20-21 Включение/отключение АКД. Реле замыкается когда необходимо включить преобразователь частоты
- 37-38 Аналоговый сигнал для управления внешнем регулятором производительности конденсатора (см. настройки на стр.12)
- 39-41 Клеммы для подсоединения внешнего дисплея типа EKA 163 для вывода показаний датчика Pc
- 42-44 Клеммы для подсоединения внешнего дисплея типа EKA 164 или EKA 165 для управления контроллером и вывода показаний датчика Po
- 45-46 DI1 – Контакт для аварийного сигнала
- 45-47 DI2 – Контакт для аварийного сигнала
- 45-49 DI3 – Контакт для аварийного сигнала
- 48-50 DI4 – Контактная функция для смещения уставки давления всасывания или аварийного сигнала
- 51-52 DI5 – Контактная функция для смещения уставки давления конденсации или аварийного сигнала
- 51-53 Датчик Saux1. Сигнал от AKS 11, AKS 12 или EKS 111
- 54-55 Датчик Sc3. Сигнал от AKS 11, AKS 12 или EKS 111 (устанавливается, если r33=2 или 4)
- 54-56 Температура воздуха на выходе из конденсатора. Сигнал от AKS 11, AKS 12 или EKS 111.

### Разгрузочный клапан



Если выход используется для разгрузочного клапана, цепь защиты подключать не обязательно.

### Передача данных

- 25-26 Клеммы используются, если установлен блок передачи данных. Для передачи данных по сети Ethernet следует использовать разъем RJ45. (К нему можно также подключить сеть LON FTT10).  
Очень **важно** правильно присоединить кабель передачи данных (см. документ RC8AC).

\*) Реле DO9 в особых случаях можно переконфигурировать. См. стр.9

\*\*) Если контроллер регулирует производительность только компрессоров или вентиляторов конденсатора, можно использовать соответственно только датчики Pc и Po.  
В системах с рассолом вместо результатов измерения давления датчиком AKS 32R можно использовать результаты измерения температуры на клеммах 57-58 и 60-61. См. также параметр o06.

## Технические характеристики

Электропитание	24 В пер. тока +/-15%, 50/60 Гц, 5 ВА	
Входной сигнал	Датчик давления типа AKS 32R, 2 шт.	
	Вход для температурных датчиков PT1000 Ом/0°C или PTC1000 Ом/25°C, 3 шт.	
Цифровые входы	Включение/отключение режима регулирования, 1 шт.	
	Контроль цепей защиты, 4 шт.	
	Аварийные функции, 3 шт.	
	Аварийная функция или смещение уставки, 2 шт.	
Релейный выход для регулирования производительности	SPST, 8 шт.	AC-1: 3 А (активных) AC-15: 2 А (индуктивных)
Реле для включения/отключения АКД DO9	SPST, 1 шт.	
Аварийное реле DO10	SPDT, 1 шт.	AC-1: 6 А (активных) AC-15: 3 А (индуктивных)
Аналоговый выход	0-10 В пост. тока	
Выходы на дисплей	EKA 163	Показания датчика Pс
	EKA 165 (164)	Управление, показания датчика Pо и светодиоды
Передача данных	Возможность подключения блока передачи данных	
Окружающая среда	Температура от 0 до 55 °С при эксплуатации	
	Температура от -40 до 70 °С при транспортировке	
	Относительная влажность от 20 до 80 % при отсутствии конденсации	
	Бережь от ударов и вибрации	
Степень защиты корпуса	IP20	
Масса	0,4 кг	
Крепление	На рейке DIN или на стене	
Клеммы	Для многожильных проводов сечением не более 2,5 мм <sup>2</sup>	
Сертификация	Директивы ЕС по низковольтному оборудованию и ЭМС Маркирован знаком CE Испытан LVD в соответствии с EN 60730-1 и EN 60730-2-9 Испытан на ЭМС в соответствии с EN61000-6-2 и 3	

Более подробная информация о датчиках давления и температуры приведена в документе RK0YG.

### Инструкции по монтажу

Случайное повреждение, некачественный монтаж или неблагоприятные условия на рабочей площадке могут привести к появлению неисправностей в системе регулирования и выходу установки из строя.

Для предотвращения таких ситуаций наши изделия оснащены различными функциями защиты. Однако неправильный монтаж, например, может вызвать серьезные проблемы. Поэтому контроллеры должны устанавливаться в соответствии с общепринятой инженерной практикой. Электронные системы управления не могут заменить нормальную, хорошую инженерную практику.

Компания Данфосс не несет ответственности за изделия или компоненты установки, поврежденные в результате дефектов монтажа. Проверка качества монтажа систем и необходимых устройств защиты входит в обязанности монтажной организации. Поэтому устанавливающий оборудование обязан тщательно проверить монтаж и установку устройств безопасности.

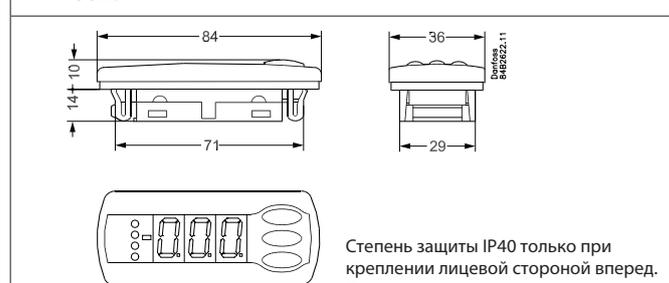
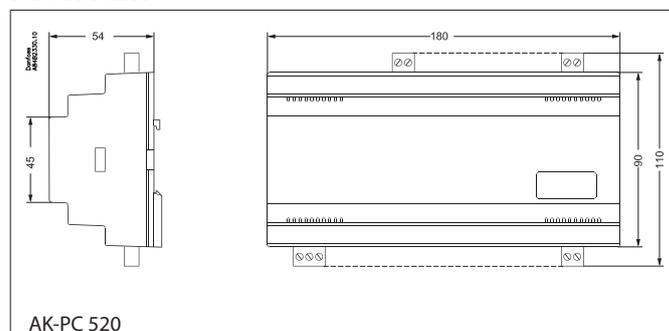
Особое замечание следует сделать о необходимости подачи сигналов в контроллер в случае остановки компрессора и необходимости установки отделителей жидкости перед компрессорами.

За помощью можно обратиться к местному представителю компании Данфосс.

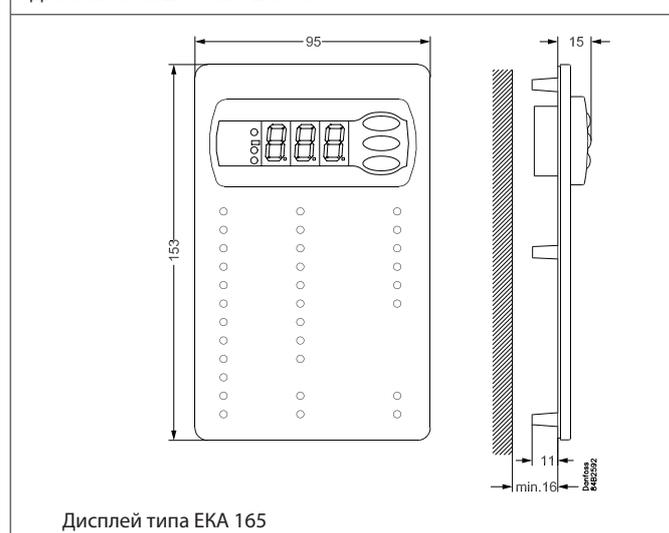
## Оформление заказа

Тип	Функция	Кодовый номер заказа
AK-PC 520	Электронный регулятор производительности	<b>084B8012</b>
EKA 163B	Дисплей	<b>084B8574</b>
EKA 164B	Дисплей с кнопками управления	<b>084B8575</b>
EKA 165	Дисплей с кнопками управления и светодиодами индикации состояния входов и выходов	<b>084B8573</b>
	Кабель для дисплея длиной 2 м, 1 шт.	<b>084B7298</b>
	Кабель для дисплея длиной 6 м, 1 шт.	<b>084B7299</b>
EKA 175	Блок передачи данных RS 485	<b>084B7093</b>
EKA 178B	Блок передачи данных MOD-bus	<b>084B8571</b>
EKA 174	Блок передачи данных LON RS 485 с гальванически разделенными выходами (рекомендуется использовать, если на выходы подается напряжение 0-10 В)	<b>084B7124</b>

## Монтаж



Степень защиты IP40 только при креплении лицевой стороной вперед. Только для подключения через штекерные разъемы



## Защитные функции

Критерий	Регулирование производительности компрессора	Регулирование производительности конденсатора
$P_0 < P_0 \text{ min}$ (A11)	Производительность 0 %. Параметр c01 (мин. время работы) не учитывается	Не изменяется
Не проходит сигнал $P_0$ ( $P_0 < 5\%$ )	Средняя расчетная производительность	Не изменяется
$P_c > P_c \text{ max} - 3 \text{ K}$ На ЕКА 165 горит светодиод «Высокое давление»	Производительность изменяется до 2/3 от фактической производительности. После 30 сек. она меняется наполовину. Еще через 30 сек происходит отключение установки.	Производительность 100 %
$P_c > P_c \text{ max}$ (A30)	Производительность 0 %	Производительность 100 %
Не проходит сигнал $P_c$ ( $P_c < 5\%$ )	Не изменяется	Производительность 100 %
Нет сигнала Sc3 (Плавающая уставка (r33) задана как 2 или 4	Не изменяется	Опущена переменная составляющая. Уставка (r29) = Параметр (r28)
Не проходит сигнал от управляющего датчика (Saux или S4 (o81))	Уставка $P_0$ меньше на 5 К. В то же время датчик $P_0$ становится управляющим датчиком.	Не изменяется

### Контроль вентиляторов

При настройке c29=1-4 последние вентиляторы конденсатора зимой включаются редко.

Чтобы убедиться, что вентиляторы работают, раз в сутки следует проводить тест, на включение вентиляторов конденсатора.

Реле, которые не используются, включаются на 30 сек., но с паузой 1 час между разными реле.

## Мастер-контроль

Контроллер содержит ряд функций, которые могут использоваться совместно с функцией Мастер-контроль блока централизованного управления. Такая работа возможна только сочетании с системой передачи данных.

Функции, работающие по сети передачи данных	Функции, используемые совместно с функцией блокирования автоматики управляющего контроллера	Выбор параметров в АК-РС 520
Прекращение впрыска хладагента при отключенных компрессорах	АКС ON	--- MC Inject ON
Смещение уставки в ночном режиме работы	Регулирование производительности в ночном/дневном режиме работы и временной график	r27 NightSetback
Оптимизация давления всасывания	Оптимизация P <sub>o</sub>	Выбор адреса контроллера (параметры находятся автоматически и не выводятся на дисплей)
Блок централизованного управления отмечает потребители, которые работают с наибольшей холодопроизводительностью (имеют наименьшее давление всасывания). Этот параметр может быть сохранен для анализа при обслуживании установки.		--- MLC

### Выбор типа датчика и назначения сигнала

Обзор функций параметра o06

Регулирование	Вход P <sub>o</sub>	Вход P <sub>c</sub>	Sc3	Sc4	Saux	Нстройка параметра o06
Компрессорно-конденсаторный агрегат / чиллер с защитой от замерзания + конденсатор	AKS 32R*	AKS 32R	Pt1000	Pt1000***	Pt1000***	0
				PTC1000***	PTC1000***	1
Чиллер без защиты от замерзания + конденсатор	Pt1000	AKS 32R	Pt1000	Pt1000	Pt1000	2
	PTC1000		PTC1000	PTC1000	PTC1000	3
Компрессорно-конденсаторный агрегат / чиллер с защитой от замерзания + dry cooler	AKS 32R*	Pt1000	Pt1000	Pt1000***	Pt1000***	4
		PTC1000	PTC1000	PTC1000***	PTC1000***	5
Чиллер без защиты от замерзания + dry cooler	Pt1000	Pt1000	Pt1000	Pt1000	Pt1000	6
	PTC1000	PTC1000	PTC1000	PTC1000	PTC1000	7

\*) Подает сигнал в систему защиты от замерзания.

\*\*) Подает сигнал для автоматического регулирования производительности конденсатора, если он определен параметром r33 (r33 = 2 или 4).

\*\*\*) При охлаждении рассолом с защитой от замерзания используйте управляющий датчик Sc4 или Saux (определенный в параметре 081).

## Приложение

Принципы регулирования более подробно описаны внизу.

### Уставки регулирования

Можно выбрать 4 различных способа регулирования производительности конденсатора. В основном, рекомендуются способы регулирования 1 и 2. Но если установка работает неустойчиво, можно выбрать способы 3 и 4.

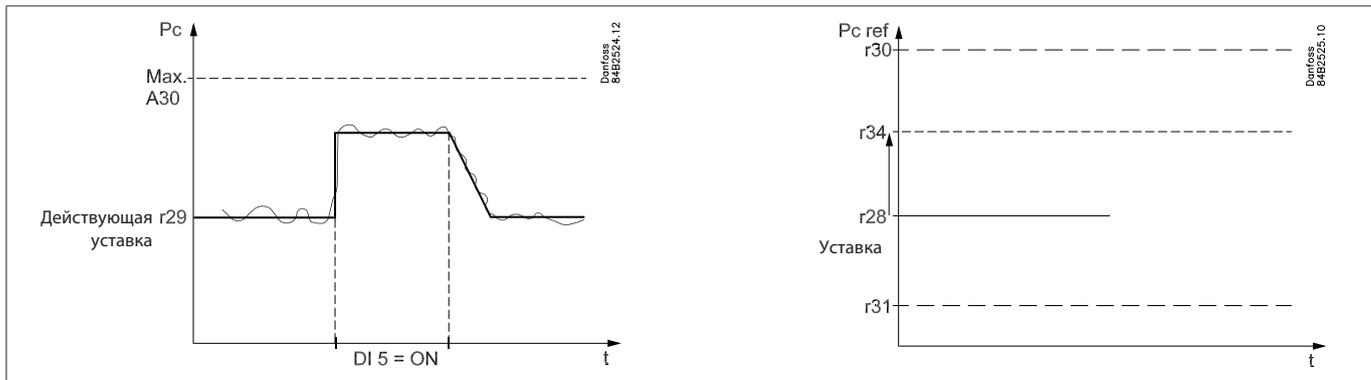
1. Пропорционально-интегральный (PI) закон регулирования. Фиксированная уставка, т.е., постоянное давление конденсации.
2. PI закон регулирования. Плавающая уставка с учетом температуры наружного воздуха, т.е. переменное давление конденсации.
3. Как 1, но с пропорциональным (P) законом регулирования. Это дает более быстрое реагирование на изменение давления конденсации, но при этом Вы можно получить более высокое давление конденсации, чем задано уставкой.
4. Как 2, но с P законом регулирования.

Для того чтобы ограничить изменение уставки, при условии выбора плавающей уставки (способы 2 и 4), следует задать 2 предельных значения уставки: максимальное значение (r30) и минимальное значение (r31). Действующая уставка (r29) не будет выходить за эти пределы.

В качестве защиты от слишком высокой температуры конденсатора, также следует задать максимальное значение Pс (A30). Если температура приблизится к этому значению, компрессор отключится.

Ниже приведены алгоритмы регулирования:

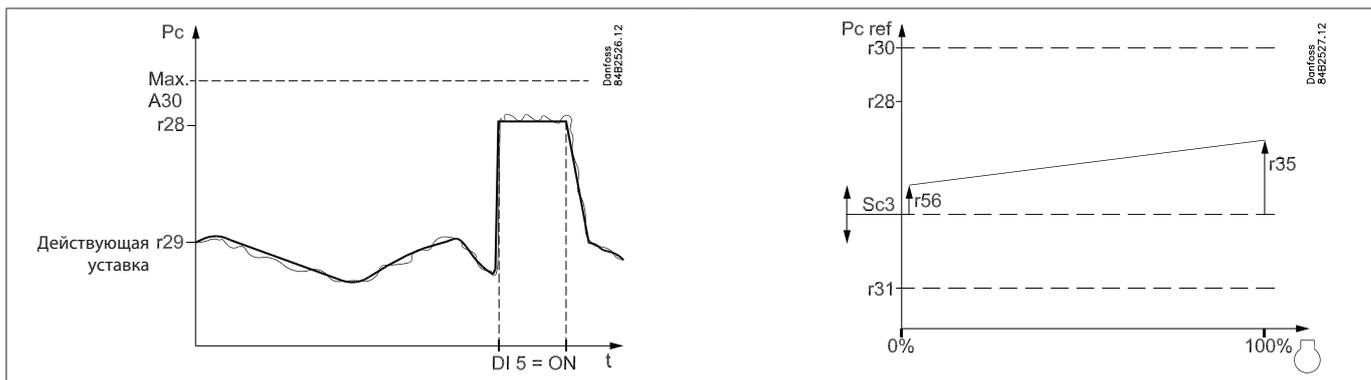
#### 1. PI закон регулирования с фиксированной уставкой



Действующая уставка, на основании которой работает контроллер, указана в параметра r29. Уставка, заданная параметром r28, должна выдерживаться при всех нагрузках.

Если необходимо поднять температуру конденсации, например, для утилизации тепла, следует задать смещение уставки (r34). Функция цифрового входа DI5 должна быть задана как 1. Когда на вход DI5 поступит сигнал, уставка будет увеличена.

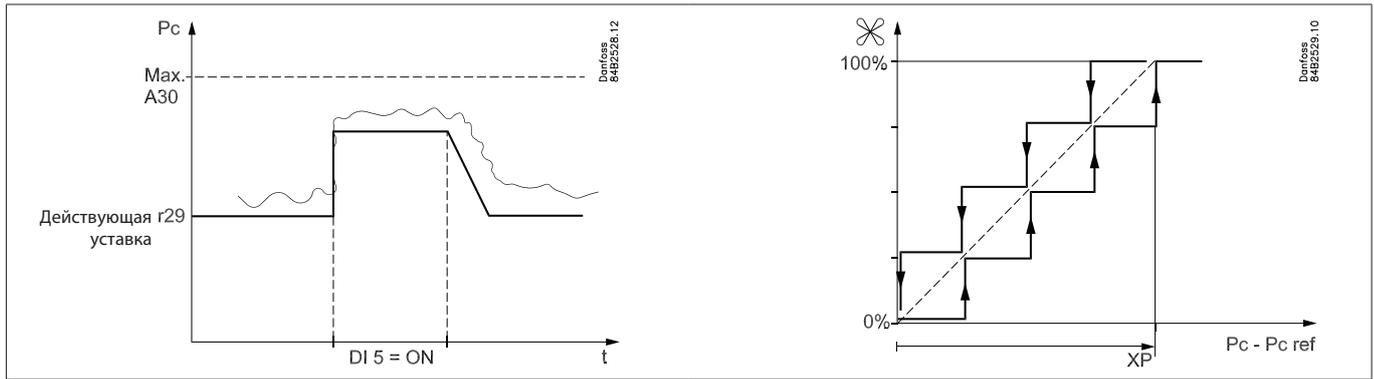
#### 2. PI закон регулирования с плавающей уставкой



Действующая уставка зависит от температуры датчика Sc3. Если температура наружного воздуха понизится на 1 К, уставка также уменьшится на 1 К. Уставка регулируется в соответствии с производительностью компрессора при макс. значении Xp. Если необходимо поднять температуру конденсации, например, для утилизации тепла, следует задать уставку, равную этой температуре (r28).

Функция DI5 должна быть задана как 1. Когда на вход DI5 поступит сигнал, действующая уставка будет изменена в соответствии с параметром r28. Действующая уставка, на основании которой работает контроллер, указана в параметре r29. Если датчик температуры наружного воздуха выйдет из строя, уставка примет значение, заданное параметром "r28".

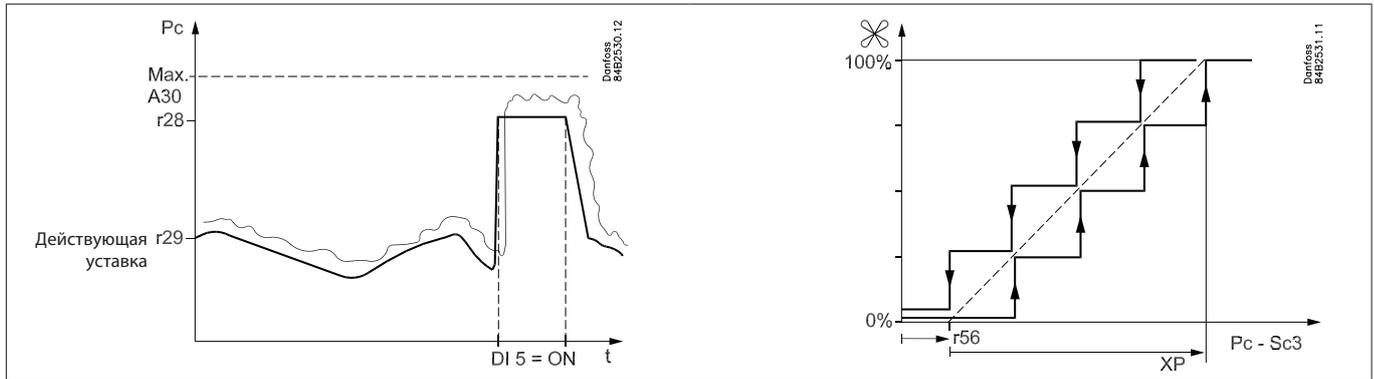
### 3. П закон регулирования с фиксированной уставкой



Регулирование происходит как в п.1, но отклонение контролируемого параметра от уставки будет больше, поскольку для указания количества включенных в процесс регулирования вентиляторов контроллер использует разность между фактической температурой конденсатора и заданной уставкой.

Количество включенных вентиляторов конденсатора зависит от величины диапазона пропорциональности  $X_p$ . Рекомендуемая величина  $X_p$  составляет разность температур  $\Delta T$  для конденсатора, обычно это от 10 до 15 K. Моменты включения и отключения вентиляторов конденсатора указаны на рисунке. Штриховой линией указана производительность конденсатора, полностью регулируемая с помощью изменения скорости вращения вентиляторов конденсатора.

### 4. П закон регулирования с плавающей уставкой



Регулирование происходит как в п.2, но по P закону, по этому отклонение контролируемого параметра от уставки будет больше, поскольку для указания количества включенных в процесс регулирования вентиляторов конденсатора контроллер использует разность между фактической температурой конденсатора и температурой наружного воздуха. (Значение параметра  $r_{56}$  не учитывается, поскольку имеется возможность охлаждения с помощью конденсатора).

Количество включенных вентиляторов конденсатора зависит от величины диапазона пропорциональности  $X_p$ . Рекомендуемая величина  $X_p$  составляет разность температур  $\Delta T$  для конденсатора, обычно это от 10 до 15 K. Моменты включения и отключения вентиляторов конденсатора указаны на рисунке. Штриховой линией указана производительность конденсатора, полностью регулируемая с помощью изменения скорости вращения вентиляторов конденсатора.

### Настройки, задаваемые для исключения неиспользуемых аварийных сигналов

Если  $r_{33} = 1$  или 2:

Задайте значение параметра  $Pc\ ref\ max.$  ниже значения параметра  $Pc\ max.$  (A30) не менее чем на 5 K.

Если  $r_{33} = 3$  или 4:

Задайте значение параметра  $Pc\ ref\ max.$  ниже значения параметра  $Pc\ max.$  (A30) не менее чем на  $(X_p + 5)$  K.

---

## Список литературы

Инструкция по монтажу RC8AC

Здесь показано, как установить сеть передачи данных для связи с системой охлаждения ADAP-KOOL.