

Технические характеристики

# Контроллер перегрева

## Тип EKD 316 и EKD 316C



Контроллер перегрева EKD 316 / EKD 316C для клапана с шаговым двигателем может использоваться в холодильных системах, к которым предъявляются жесткие требования к точности регулирования перегрева.

Этот контроллер и клапан могут использоваться в системах охлаждения, для которых требуется обеспечить точный контроль перегрева.

### Области применения:

- Перерабатывающие предприятия (чиллеры)
- Холодильные камеры (воздухоохладители)
- Установки кондиционирования воздуха
- Тепловые насосы
- Кондиционирование воздуха

### Преимущества

- Степень перегрева устанавливается на самое низкое значение.
- Оптимальная подача хладагента в испаритель – даже при значительных колебаниях нагрузки и давления всасывания

### Основные характеристики

- Регулирование перегрева
- Функция поддержания максимального рабочего давления
- Входы включения / выключения для пуска / останова регулирования
- Выход реле для сигнализации

- Энергосбережение – адаптируемая система регулирования впрыска холодильного агента обеспечивает оптимальное использование испарителя, и, таким образом, повышенное давление всасывания.
- Обмен данными по протоколу Modbus
- Алгоритмы работы для обеспечения безопасности
- Индикация аварийных сигналов

## Содержание

	Page
Область применения .....	3
Обзор функциональных возможностей .....	3
Характеристики .....	4
Оформление заказа .....	4
Размеры .....	4
Дополнительные принадлежности .....	4
Сопутствующие изделия .....	4
Подключения .....	5
Конфигурация .....	6
Параллельная работа испарителей с общей линией всасывания .....	7
Обмен данными .....	8
Монтаж .....	9
Монтаж датчиков .....	10
Включение контроллера .....	11
Настройки и проверки, которые необходимо выполнить перед пуском .....	11
Тип клапана с шаговым двигателем .....	12
Эксплуатация .....	13
Типы регулирования .....	14
Ручное управление клапаном .....	15
Поиск оптимальных настроек .....	16
Колебания величины перегрева .....	16
Поиск и устранение неполадок .....	17
Аварийная сигнализация .....	17
Приложение I .....	18
- Обзор меню контроллера EKD 316 .....	18 - 19
- Общее описание функций .....	20 - 21 - 22
Приложение II .....	23
- Общие сведения по обмену данным MODBUS посредством ПЛК и др. устройствами .....	23
- EKD 316 – Идентификация параметров (Modbus) .....	24
- EKD 316C – Идентификация параметров (Modbus) .....	25 - 26
- Рекомендации по монтажу .....	27
Справочная документация .....	27

### Сокращения и аббревиатуры, используемые в этом руководстве

LOC	Индикация потери заряда
SH	Перегрев
MOP	Максимальное рабочее давление
MSS	Минимальный устойчивый перегрев
PNU	Номер параметра
Te	Температура всасывания насыщенных паров
Pe	Давление в испарителе
S2	Температура в испарителе
S4	Температура на выходе испарителя
OD	Степень открытия
EEV	Электронный расширительный клапан
ATm	Разница между температурой агента и температурой кипения

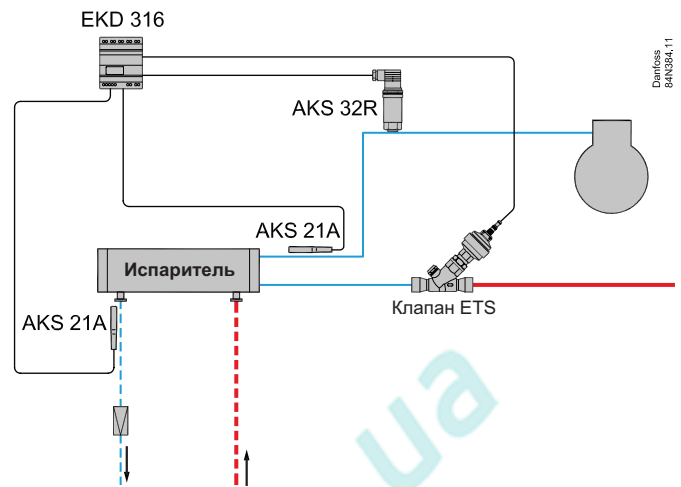
## Область применения

Ниже приведены примеры применения контроллера EKD 316 / EKD 316C.

### Водяной чиллер с непосредственным кипением хладагента

Наиболее распространено применение в водяных чиллерах с использованием непосредственного кипения хладагента. Регулировка может осуществляться посредством одного контура с использованием датчика давления AKS 32R для измерения давления в испарителе и датчика S2 для измерения параметров перегретого газа. Если предусмотрено два контура регулирования, то датчик S4 должен устанавливаться на выходном трубопроводе воды для измерения температуры выходящей воды. Рекомендуется начать работу с установленных на заводе параметров.

На схеме применения показано использование устройства EKD 316 в качестве контроллера перегрева, где датчик температуры AKS 21A и датчик давления AKS 32R изображены в качестве примера.



## Обзор функциональных возможностей

### Минимальный стабильный перегрев (MSS)

Контроллер осуществляет поиск точки минимального устойчивого перегрева в диапазоне между верхней и нижней границей. Если перегрев остается в устойчивом состоянии в течение определенного времени, то опорная точка перегрева снижается. Если перегрев выходит из устойчивого состояния, то опорная точка снова поднимается. Этот процесс продолжается все время, пока перегрев находится в пределах, заданных пользователем. Цель этого процесса заключается в поиске наименьшего возможного перегрева, который может быть достигнут без нарушения стабильности работы системы. Опорная точка перегрева также может быть зафиксирована. В этом случае, рассматриваемая функция будет отключена.

### Максимальное рабочее давление (MOP)

Для уменьшения нагрузки на компрессор можно задать максимальное рабочее давление. Если давление повышается выше этого предела, то контроллер осуществляет перемещение клапана для обеспечения низкого давления вместо низкого перегрева. Ограничителем этой функции, как правило, является фиксированное давление, однако, возможно временно сдвинуть предел.

### Функция независимого управления

Контроллер EKD 316 / EKD 316C рассчитан на совместную работу с управляющим контроллером системы, который осуществляет управление контроллером EKD 316 / EKD 316C по шине MODBUS или посредством аналогового сигнала. Тем не менее, существует возможность работы контроллера в автономном режиме с использованием одного датчика температуры и одного датчика давления.

### Ручное управления для привода клапана

Предусмотрена возможность ручного управления клапаном посредством задания требуемого рабочего параметра по шине MODBUS. Альтернативно, контроллер может быть включен и выключен по команде от внешнего источника с использованием аналогового сигнала 4–20 мА / 0–10 В пост. тока / 1–5 В пост. тока.

### Принудительное открытие во время пуска

В некоторых системах требуется быстро открыть клапан при запуске компрессора для защиты от резкого снижения давления на всасывании. Это обеспечивается посредством настройки фиксированного параметра открытия и длительности пуска для контроллера. Примите во внимание, что при этом клапан будет открыт на фиксированную величину в течение времени пуска, независимо от величины перегрева.

### Реле

Для подачи аварийного сигнала используется переключающее реле. В случае возникновения аварийного сигнала это реле замыкается, что может, к примеру, использоваться для подачи звукового аварийного сигнала.

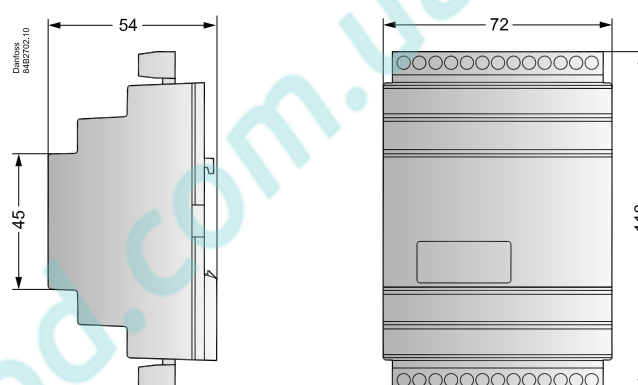
## Характеристики

Совместимые клапаны с EKD 316 C	ETS / CCM / CCMT 0 - 42 / CTR / ETS 6 / ETS C / KVS C	
Совместимые клапаны с EKD 316	ETS / CCM / CCMT 0 - 42 / CTR / ETS 6	
Напряжение питания	ETS / KVS / CCM / CCMT 2 - CCMT 8 24 В переменного / постоянного тока $\pm 15\%$ 50/60 Гц, 10 ВА / 5 Вт ETS 6 / CCMT 16 - CCMT 42: 24 В переменного / постоянного тока $\pm 15\%$ 50/60 Гц, 15 ВА / 8 Вт (напряжение питания не изолировано гальванически от входных и выходных сигналов)	
Потребляемая мощность	Контроллер шагового двигателя ETS –	5 ВА 1,3 ВА
Входной сигнал *) Ri: Токовый сигнал: 400 Ом Сигнал напряжения: 50 кОм	Токовый сигнал*	4–20 мА или 0–20 мА
	Сигнал напряжения*	0–10 В 1–5 В
	Датчик давления	AKS 32R
	Цифровой вход от внешнего устройства	
Вход датчика	2 шт. Pt 1000 Ом	DI: < 800 Ом = ВКЛ. DI: > 30 кОм = ВыКЛ. Макс. 24 В, 1 А, резист. – Класс II
Реле сигнализации	1 шт. SPDT	
Выход шагового двигателя	EKD 316: рабочий ток 30–300 мА среднеквадратичное EKD 316C: рабочий ток 30–600 мА среднеквадратичное	
Обмен данными	Обмен данными по RS 485 Modbus	
Условия окружающей среды	от 0 до +55°C, при эксплуатации, от -40 до +70°C при транспортировке	
	Отн. влажность 20–80%, без конденсации Не допускаются ударные нагрузки / вибрация	
Корпус	IP 20	
Масса	300 г	
Монтаж	Рейка DIN	
Эксплуатация	Внешний дисплей типа EKA 164A или АК-СТ посредством передачи данных и системного блока	
Сертификаты	Директива ЕС по низковольтным устройствам и требования к электромагнитной совместимости согласно маркировке CE Испытания на соответствие Директиве по низковольтным устройствам согласно EN 60730-1 и EN 60730-2-9 Испытания на соответствие электромагнитной совместимости согласно EN50081-1 и EN 50082-2	
Резервная батарея	Требования к резервной батарее (если используется): 18–24 В пост. тока, см. также стр. 12.	
Максимальное расстояние между контроллером и клапаном	15 м	

## Оформление заказа

Тип	Назначение	Код №
EKD 316C	Контроллер перегрева (с клеммами)	084B8045
EKD 316	Контроллер перегрева (с клеммами)	084B8040
EKA 164A	Внешний дисплей (предусмотрен обмен данными по Modbus) Технические характеристики приведены в справочной документации на последней странице	084B8563
EKA 183A	Ключ копирования	084B8582

## Размеры [мм]



## Сопутствующие изделия

Датчик давления	Датчик температуры	Внешний дисплей	Ключ копирования
AKS 32R, NSK 	AKS 21, AKS 11 	EKA 164A 	EKA 183A 

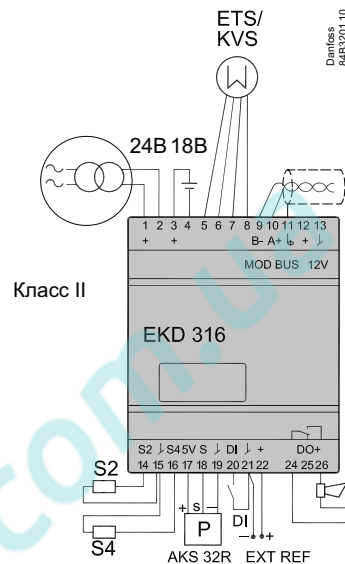
## Подключения

### Необходимые подключения

Клеммы:

1-2	Напряжение питания, 24 В перем. тока / пост. тока
3-4	Батарея (подача напряжения приводит к закрытию клапана ETS, если контроллер обесточен). Напряжение батареи не должно подаваться к клеммам 1 и 2.
5-8	Питание шагового электродвигателя.
9-13	Управление посредством передачи данных по линии Используется контроллер EKA 164A или системный блок + программное обеспечение. Важно правильно выполнить подключение коммуникационного кабеля. Подробные указания касательно обмена данными: см. перечень документации, стр. 23.
20-21	Функция управления для начала / завершения регулирования. <b>⚠️ Примечание.</b> Если внешнее реле не подключено, то клеммы 20 и 21 должны быть закорочены.

**⚠️ Необходимо использовать специальный трансформатор.**



### Подключения, определяемые условиями применения

Регулятор перегрева

14-15	Датчик Pt 1000 на выходе испарителя (S2)
15-16	Датчик Pt 1000 для измерения температуры воздуха (S4)
17-19	Датчик давления типа AKS 32R. <b>⚠️ Примечание.</b> Сигнал <b>не</b> может подаваться также и на другие контроллеры.

Контроль степени открытия клапана с подачей аналогового сигнала

21-22	Токовый сигнал или сигнал напряжения от другого устройства управления (внешний опорный сигнал)
24-26	Реле сигнализации Предусмотрено соединение между клеммами 24 и 26 в аварийной ситуации.

### ⚠️ Предупреждение

Любое внешнее подключение с заземлением может привести к образованию паразитного контура с замыканием через землю через диод в выпрямительном мосту, что выведет из строя источник питания устройств EKD 316 / EKD 316C.

#### Подключения устройства EKD 316

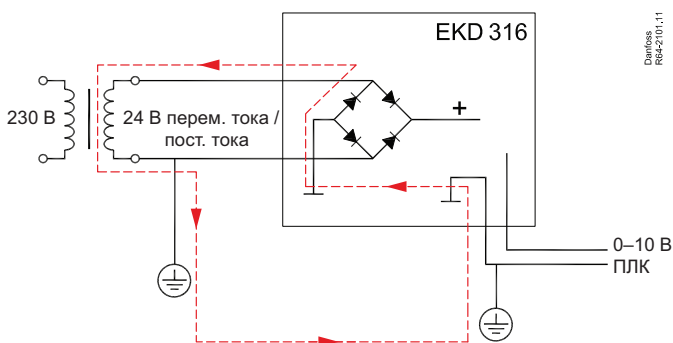
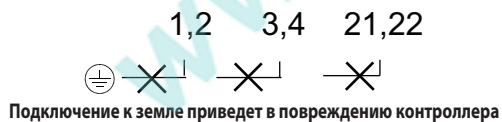
ETS / KVS / CCMT2 - CCMT42 / CCM / CTR	
Белый	5
Черный	6
Красный	7
Зеленый	8

#### Подключения устройства EKD 316 C

ETS C / KVD C / ETS / KVS / CCMT2 - CCMT42 / CCM / CTR	
Белый	5
Черный	6
Красный	7
Зеленый	8

#### Подключения устройства EKD 316 / Подключения устройства EKD 316 C

ETS 6 / CCMT 0 - CCMT 1	
Оранжевый	5
Желтый	6
Красный	7
Черный	8

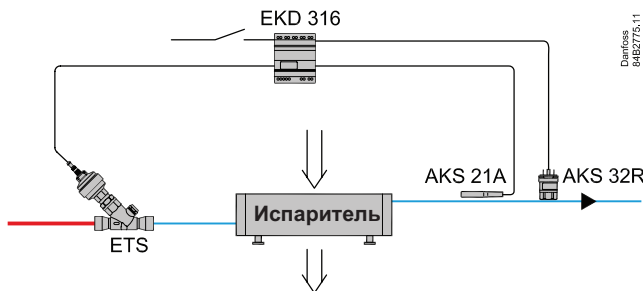




## Конфигурация

### Независимое регулирование степени перегрева

Контроль перегрева в испарителе осуществляется посредством одного датчика давления P и одного датчика температуры S2. Это может быть сделано посредством присвоения параметру об1 = 2. Установка датчика температуры S4 является опциональной, однако качество регулирования повышается благодаря образованию «внутреннего контура управления» при установке датчика.



Назначение	Параметр	Значение
Выбор режима работы – регулирование степени перегрева	об1	2
Выбор нормального режима управления	056	1



Назначение	Параметр	Значение
Выбор режима работы – регулирование степени перегрева	об1	2
Выбор режима управления внутреннего контура	056	2

Мы рекомендуем эти параметры для режима управления по внутреннему контуру в случае, когда требуется точное регулирование. В этом случае, датчик S4 и температура T0 являются частью внутреннего контура регулирования. Для реализации алгоритмов регулирования необходимо, чтобы датчик температуры был установлен в холодильном агенте.

Датчик температуры подключен к входу «S4» и размещен в охлаждаемой среде *после* испарителя. (Компания Danfoss именует датчик S4, если датчик установлен в охлаждаемой среде *после* испарителя).

### Внешний пуск / остановка функции регулирования

Возможен пуск и остановка контроллера посредством закорачивания клемм 20 и 21. Функция регулирования завершается, если соединение разорвано. Эта функция должна быть использована при остановке компрессора. После этого контроллер закрывает клапан ETS для прекращения подачи холодильного агента в испаритель.

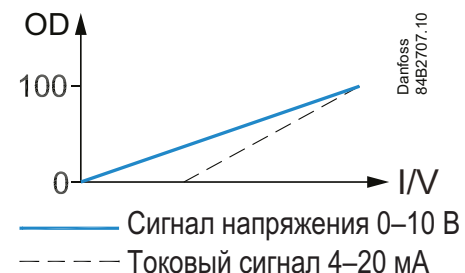
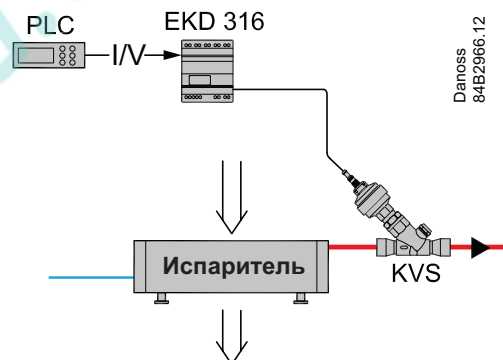
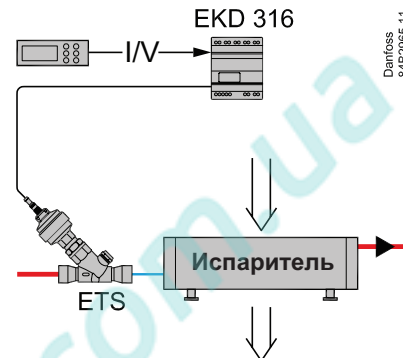
### Аккумуляторная батарея

Из соображений безопасности следует прекратить подачу жидкости в испаритель в случае отключения питания контроллера. Так как клапан ETS оснащен шаговым двигателем, то этот клапан остается открытым в такой ситуации. Если установлена резервная батарея, то клапан будет закрыт в случае отключения питания.

### Привод клапана (посредством аналогового сигнала)

Перемещение клапана осуществляется при получении контроллером сигналов от другого контроллера, после чего контроллер регулирует степень открытия клапана. Возможно использование токовых сигналов или сигналов напряжения. Можно использовать любой из клапанов с шаговым двигателем, которые перечислены в разделе «Общее описание клапанов».

Подробные данные приведены в разделе «Общее описание клапанов».



Параметр	Значение	Назначение
об1	1	Рабочий режим – управление посредством аналогового сигнала

### Реле

Для подачи аварийного сигнала используется переключающее реле. В случае возникновения аварийного сигнала, это реле замыкается для соединения клемм 24 и 26, что может, к примеру, использоваться для подачи звукового аварийного сигнала. Если нет аварийных сигналов или контроллер отключен, то клеммы 24 и 25 соединены.

### Параллельная работа испарителей с общей линией всасывания

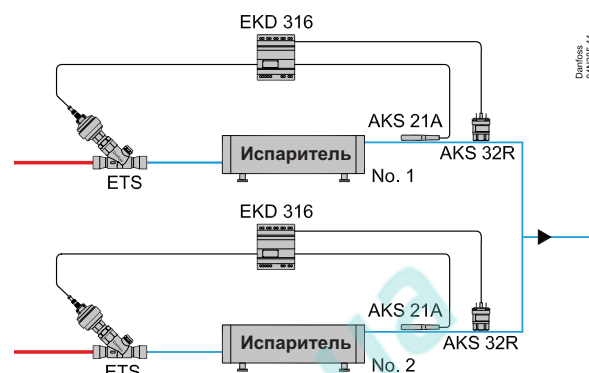
После внедрения электронных регулирующих клапанов (EEV) наблюдалось так называемое явление «спящих испарителей». Это явление возникало в случае, когда выходы испарителей подключались к общей линии всасывания.

Это явление наблюдалось при работе некоторых контроллеров в режиме *адаптивного перегрева*. Суть явления заключается в том, что в процессе регулирования использовалось одно и то же опорное значение перегрева для обоих контроллеров, при этом испаритель № 1 мог регулироваться надлежащим образом, однако клапан EEV испарителя № 2 мог быть закрыт.

Тем не менее, измеренный параметр перегрева для контроллера № 2 был такой же, что и для контроллера № 1, так как оба датчика S2 измеряли одну и ту же температуру.

Другими словами, степень открытия клапана EEV смещалась вниз до 0%, однако измеренная степень перегрева соответствовала опорному значению.

Одним из решений является использование *режима перегрева в зависимости от нагрузки* в контроллере, так как измеренная величина перегрева управляет степенью открытия подключенного клапана EEV.



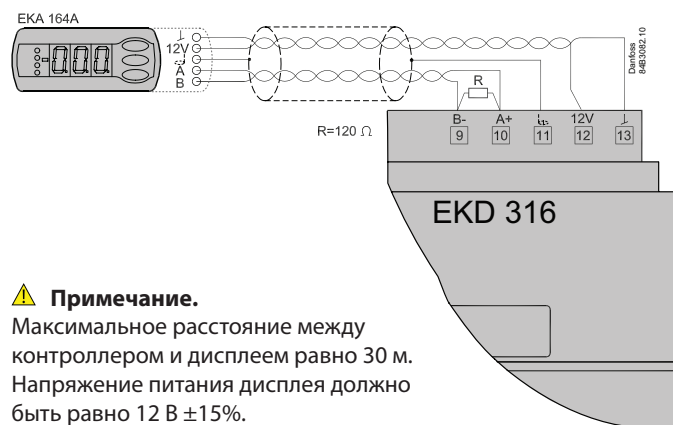
## Обмен данными

Обмен данными с контроллером EKD 316 возможен с использованием двух следующих методов:

- 1. Посредством внешнего дисплея (EKA 164A)
- 2. Посредством стандартного устройства Modbus

### Посредством внешнего дисплея (EKA 164A)

Использование внешнего дисплея для управления контроллером. Это следует сделать следующими способами:



#### ⚠ Примечание.

Максимальное расстояние между контроллером и дисплеем равно 30 м. Напряжение питания дисплея должно быть равно 12 В ±15%.

Значения отображаются с точностью три разряда, пользователь может настроить на отображение температуры в градусах Цельсия или в градусах Фаренгейта (давление в бар или фунт. / кв. дюйм (изб.)).

При необходимости изменения параметров пользователь может использовать верхнюю и нижнюю кнопки, при нажатии на одну из которых устанавливается большее значение, а при нажатии на другую – меньшее значение. Перед тем, как изменить значение, пользователь должен перейти к меню. Это можно сделать посредством нажатия на верхнюю кнопку на две секунды. После этого будет выполнен переход к столбцу с кодами параметров. Найдите код подлежащего изменению параметра и нажмите среднюю кнопку до отображения значения параметра. После изменения значения параметра снова нажмите среднюю кнопку для сохранения нового значения.

При нажатии средней кнопки будет выполнен непосредственный переход к настройкам главного реле (r12).



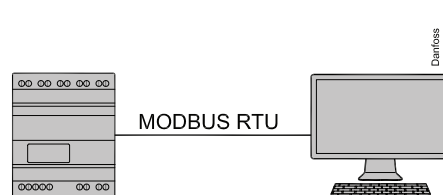
#### Пример

##### Настройка меню

1. Нажмите верхнюю кнопку и удерживайте ее, пока не будет отображен параметр
2. Нажмите на верхнюю или нижнюю кнопку для перехода к параметру, который следует изменить
3. Нажмите среднюю кнопку и удерживайте ее, пока не будет отображено значение
4. Нажмите на верхнюю или нижнюю для выбора нового значения
5. Снова нажмите среднюю кнопку для сохранения сделанных настроек

### Посредством стандартного устройства Modbus

Обмен данными непосредственно по протоколу MODBUS RTU.



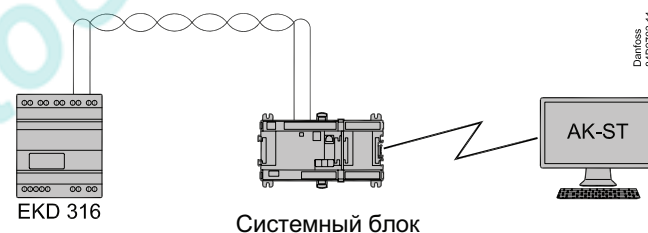
Предусмотрено три различных скорости передачи данных по шине MODBUS: 9600, 19 200 и 38 400 бод. По умолчанию задана скорость передачи данных по шине MODBUS 19 200 бод.

Система осуществляет сканирование после подключения контроллера EKD 316 / EKD 316C к сети. Также при этом определяется скорость передачи данных главного устройства с последующей автоматической настройкой на эту скорость. Это может занять несколько секунд.

Предусмотрены только фиксированные параметры передачи: 8 бит данных, контроль по четности и стоповый бит 1.

По умолчанию задан адрес устройства 240; эта настройка может быть изменена в параметре 03 «адрес устройства».

Управление контроллером EKD 316 может осуществляться с ПК, на котором установлено программное обеспечение AK-ST.



#### Отмен данными с контроллерами или системами мониторинга сторонних производителей

Параметры и значения можно получать для просмотра с контроллера EKD 316 / EKD 316C по шине MODBUS. Тем не менее, значения датчиков поступают с локальных датчиков, на этом этапе еще нет программного обеспечения для получения данных от других источников.

Перечень параметров контроллера EKD 316 приведен в Приложении II, а данные для контроллера EKD 316C содержатся в руководстве по монтажу [DKRCC.PI.RR0.A1.02](#).

Примите во внимание, что подключение универсального дисплея контроллера EKA 164A в этой конфигурации не предусмотрено.



## Монтаж

Контроллер EKD 316 / EKD 316C, как правило, монтируется на рейке DIN. Требуемые подключения показаны на схеме. Если датчик S4 не используется для измерения температуры для реализации функции термостата или в качестве части контура управления, то нет необходимости подключения датчика S4. Если резервная батарея не предусмотрена, то вход батареи 18–24 В на клеммах 15 и 16 не требуется.

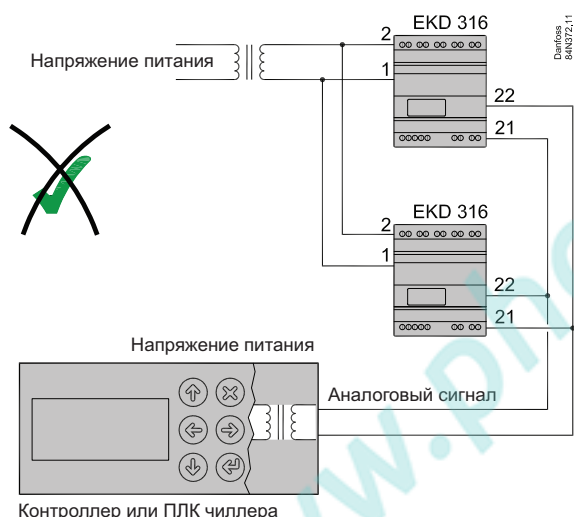
### Указания касательно источника питания

Клеммы 1 и 2 для источника напряжения не изолированы от других клемм контроллера. Это значит, что необходимо соблюдать осторожность при подключении двух или больше контроллеров к одному источнику напряжения. На примере ниже показано подключение двух контроллеров к одному источнику напряжения, а на стороне входа клеммы 21 (аналоговый вход) подключены к каждому контроллеру. Аналогично подключены клеммы 22 (земля).

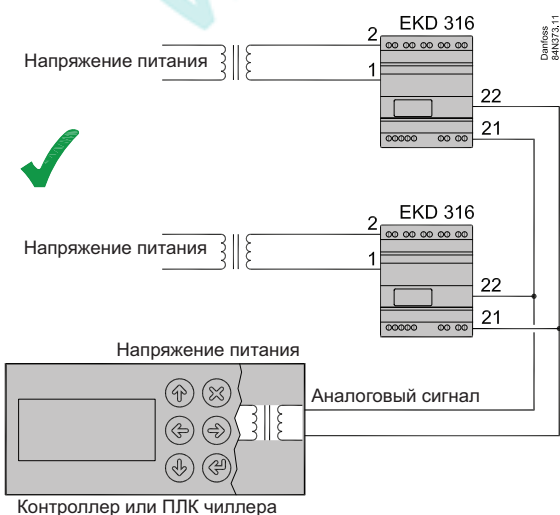
Такой способ подключения контроллеров может привести к повреждению и должен быть исключен.

### ⚠ Примечание.

Те же соображения применимы к другим входам сигналов, например, клеммам 2 и 4. См. предупреждение на стр. 5.



Если управление контроллеров осуществляется посредством общего аналогового сигнала, как было показано выше, то источник напряжения должен быть изолирован (см. рис. ниже).



### Выход шагового двигателя

После установки можно выполнить следующие проверки соединений между контроллером EKD 316 и шаговым двигателем клапана ETS 6 / ETS.

При отключенном питании проверьте сопротивление между клеммами 5 и 6, а также клеммами 7 и 8, которое должно быть равно приблизительно:

ETS 6 / CCMT 0: 46 Ом

CCMT 1: 31 Ом

ETS / KVS / CCMT 2 - CCMT 8 / CCM: 53 Ом

CCMT 16 - CCMT 42: 29 Ом

ETS C / KVS C: 10 Ом

Сделайте небольшую поправку на сопротивление кабеля.

Если значения сопротивления отличаются от приведенных выше, убедитесь в надлежащем подключении кабеля к приводу клапана с шаговым двигателем.

1. Если питание включено, а параметру o18 присвоено значение 1, измерьте силу фазного тока между клеммой 5 (или 6) и клеммой 7 (или 8) при работающем клапане с помощью мультиметра, измеряющего действующее значение тока. Клапан может перемещаться в диапазоне от 0% до 100% и обратно посредством изменения степени открытия клапана (%) в параметре o45. Фазный ток должен быть равен 100 мА (среднеквадратичн.) при работе двигателя клапана.
2. Если это не соответствует действительности, а подключение кабеля выполнено правильно, то привод с шаговым двигателем может быть поврежден. Не забудьте присвоить параметру o18 значение 0 после завершения проверки. Если проверки 1) и 2) не дают надлежащих результатов, убедитесь в правильности подключения кабеля двигателя, при этом длина кабеля не должна превышать 15 м.

### Выходные контакты реле

Контакты реле сигнализации замыкаются при возникновении аварийного сигнала.

### Резервная батарея

Резервная батарея может быть подключена клеммам 3 (+) и 4 (-). Рекомендуется использовать ИБП на 24 В пост. тока 100 мА·ч. Напряжение на батарее должно быть не ниже 18 В, что может быть получено посредством последовательного подключения двух батарей на напряжение 9 В пост. тока 100 мА·ч, если необходимо использовать временное решение.

## Монтаж датчиков

### Установка датчика S2 в линии всасывания

Выбор места установки датчика S2 является важным для обеспечения оптимального регулирования впрыска жидкости. Основная цель заключается в измерении температуры перегретого газа на выходе испарителя. Кроме этого, датчик S2 играет важную роль в определении быстрого изменения температуры перегрева. Давление на всасывании в целом стабильно, в то время как состояние выходящего газа зависит от изменяющихся по времени параметров смеси газообразного и жидкого холодильного агента и масла.

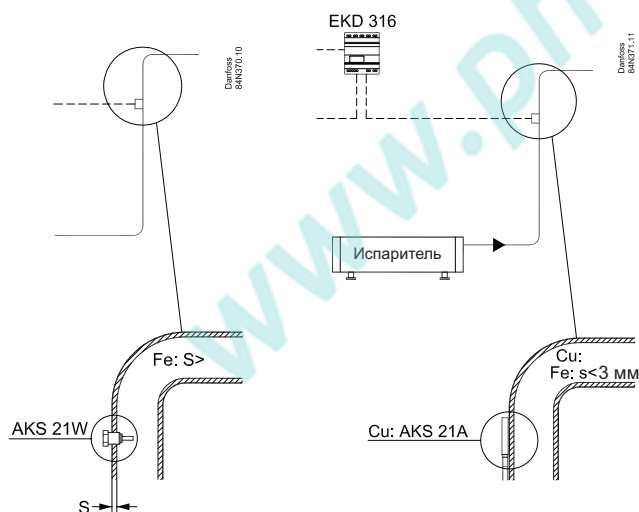
Датчик также должен быстро реагировать на проходящую через испаритель жидкость для защиты компрессора от повреждения.

Датчик S2 устанавливается на расстоянии 2/3 вверх по трубопроводу после масляной ловушки, где наблюдаются оптимальные условия, то есть хорошая смесь газа, масла и капель жидкости, при условии, что расстояние от этого места до испарителя не превышает 0,5 м.

Если предусмотрена только горизонтальная труба, то датчик S2 должен располагаться, по меньшей мере, на расстоянии 1 м от испарителя.

Датчик S1 (давление P<sub>0</sub>) не настолько важен, однако этот датчик должен располагаться в точке с фактическим давлением всасывания после испарителя.

Если измеренная величина на 1–2 К ниже фактического значения P<sub>0</sub> сразу после испарителя, то это может привести к заплению испарителя. Это случай, когда датчик давления расположен в машинном помещении на удалённом расстоянии от испарителя. Если измеренная величина больше фактического значения P<sub>0</sub>, то в испарителе может наблюдаться недостаточное количество жидкости.



### Выбор типа датчика S2

#### Поверхностный датчик S2\*

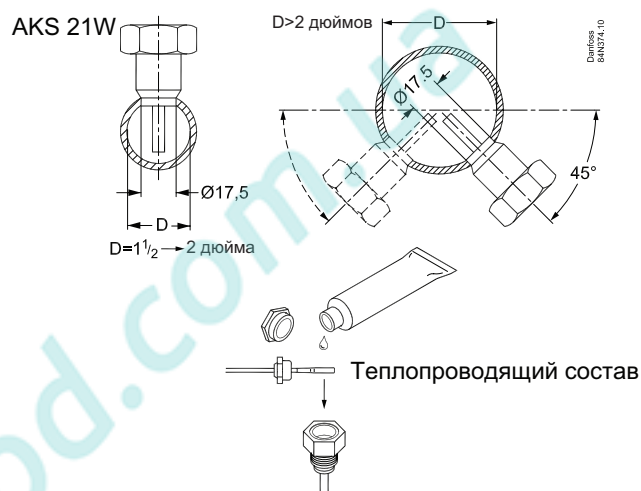
Всасывающий трубопровод изготовлен из меди или тонкостенной (< 3 мм) стальной трубы. Не забудьте нанести теплопроводящую пасту и изолировать датчик.

#### Датчик в термокармане S2\*\*

Всасывающий стальной трубопровод > 3 мм

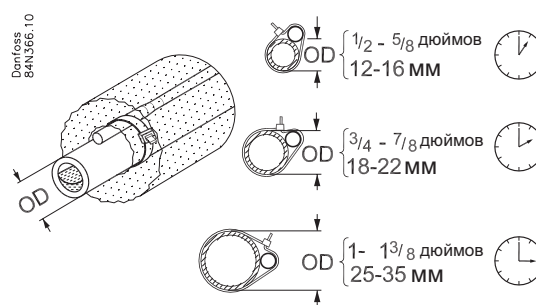
\*) Pt1000 Q тип AKS21 или AKS10

\*\*\*) Pt1000 Q тип AKS21W



### Крепление датчика S2 на всасывающем трубопроводе:

Если датчик S2 закреплен на поверхности всасывающего трубопровода, угол положения датчика зависит от диаметра трубопровода (см. схему ниже).



## Включение контроллера

После присоединения электрических проводов к контроллеру необходимо проверить следующие моменты перед началом работы системы регулирования.

1. Выключите внешний выключатель, который используется для начала и останова системы регулирования.
2. Руководствуйтесь меню проверки в Приложении I и задайте различным параметрам требуемые значения.
3. Включите внешний выключатель, это запустит процесс регулирования.
4. Следите за фактической степенью перегрева на дисплее.

## Настройки и проверки, которые необходимо выполнить перед пуском

### Основные настройки

Перед началом работы контроллера необходимо выполнить определенные настройки для каждого отдельного применения. Это относится к типу холодильного агента, диапазону датчика давления и общему количеству переходов для клапана ETS. Рекомендуется, и, в некоторых случаях обязательно, задать параметру r12 главного переключателя значение OFF при выполнении этих изменений. Если клеммы 20–21 используются для пуска / останова регулирования, то взаимодействие между

внутренней и внешней функцией пуска / останова показана в следующей таблице.

Внутренний пуск / остановка	Внешний пуск / остановка (DI)		Регулирование	Мониторинг датчика	Параметры конфигурации
Выкл.	Выкл.	= >	Выкл.	Нет	Да
Выкл.	Вкл.	= >	Выкл.	Нет	Да
Вкл.	Выкл.	= >	Выкл.	Да	Нет
Вкл.	Вкл.	= >	Да	Да	Нет

### Тип хладагента

Пользователь может выбрать для контроллера из списка, в состав которого включено 42 различных хладагентов. Если хладагент не находится в списке, то можно указать константы Antione

для неуказанного холодильного агента посредством передачи данных по Modbus, и задать параметру o30 значение 13.

Настройка параметра холодильного агента						o30
Перед началом процесса охлаждения следует определить хладагент. Пользователь может выбрать следующие хладагенты:						
1 = R12	9 = R500	17 = R507	25 = R290	33 = R422D	41 = R449A	
2 = R22	10 = R503	18 = R402A	26 = R600	34 = 427A	42 = R452A	
3 = R134a	11 = R114	19 = R404A	27 = R600a	35 = R438A		
4 = R502	12 = R142b	20 = R407C	28 = R744	36 = Opteon XP10		
5 = R717	13 = Определяется пользователем	21 = R407A	29 = R1270	37 = R407F		
6 = R13	14 = R32	22 = R407B	30 = R417A	38 = R1234ze		
7 = R13b1	15 = R227	23 = R410A	31 = R422A	39 = R1234yf		
8 = R23	16 = R401	24 = R170	32 = R413A	40 = R448A		
Для контроллера ЕКD 316С заданное на заводе по умолчанию значение для параметра o30 равно 0 хладагент не выбран						
⚠ Предупреждение: ошибочный выбор хладагента может привести к повреждению компрессора).						

**Тип клапана с шаговым двигателем**

Важно выбрать клапан именно вашего типа, как указано в описании типов клапанов. При использовании внешнего дисплея ЕКА 164А выбор клапана будет отображен, как показано в таблице ниже.

Количество шагов и скорость перемещений шагов в секунду также могут быть заданы в контроллере посредством параметров n37 и n38 соответственно.

На практике, внешний дисплей EKD 316 / EKD 316C может отображать только три разряда. Таким образом, заданная величина для параметра n37 всегда будет в 10 раз больше, то есть, если параметру n37 присвоено значение 263, то фактическая величина будет равна 2630. То же самое применимо к параметру n37 в коммуникационной системе Modbus.

**Общее описание клапанов EKD 316**

n03	ЕКА 164А	Тип клапана Danfoss	n37	n38
0	25	ETS 12.5, ETS 25, KVS 15	262	300
1	50	ETS 50, CCM 10, CCM 20, CCM30	262	300
2	100	ETS 100, CCM 40	353	300
3	250	ETS 250, KVS 42	381	300
4	400	ETS 400	381	300
5	УСР	Определяется пользователем	-	-
6	599	UKV/SKV/VKV/PKV	24	16
7	6	ETS 6	24	16
8	ССТ	ССМТ 2, ССМТ 4, ССМТ 8	110	220
9	16	ССМТ 16	80	200
10	24	ССМТ 24	140	200
11	30	ССМТ 30	230	200
12	42	ССМТ 42	220	200
13	СТР	СТР	660	75
14	0	ССМТ 0	24	16
15	1	ССМТ 1	24	16

**Общее описание клапанов EKD 316C**

n03	ЕКА 164А	Клапаны типа Danfoss	n37	n38
0	25	ETS 12.5, ETS 25, KVS 15	262	300
1	50	ETS 50, CCM 10, CCM 20, CCM30	262	300
2	100	ETS 100, CCM 40	353	300
3	250	ETS 250, KVS 42	381	300
4	400	ETS 400	381	300
5	УСР	Определяется пользователем	-	-
6	599	UKV/SKV/VKV/PKV	24	16
7	6	ETS 6	24	16
8	ССТ	ССМТ 2, ССМТ 4, ССМТ 8	110	220
9	16	ССМТ 16	80	200
10	24	ССМТ 24	140	200
11	30	ССМТ 30	230	200
12	42	ССМТ 42	220	200
13	СТР	СТР	660	75
14	0	ССМТ 0	24	16
15	1	ССМТ 1	24	16
16	000	Клапан не выбран	10	160
17	ССТ	ETS 12C, ETS 24C, ETS 25C, ETS 50C, ETS 100C, KVS 2C, KVS 3C, KVS 5C	60	160

**Датчик давления**

Диапазон датчика давления может быть установлен посредством ввода минимального значения для датчика в параметре o20 и максимального значения в параметре o21. Вход датчика давления настраивается по умолчанию для приема данных от датчика давления AKS 32R. Если используется другой датчик, то важно отметить, что сигнал должен пропорционального типа 5 В (10–90% напряжения питания).

Стандартный диапазон типового датчика давления от 0 до 16 бар. Этот диапазон может быть изменен посредством настройки минимального давления датчика в параметре o20 «MinTransPres» и максимального давления датчика в параметре o21 «MaxTransPres» на новые значения.

**Рабочий диапазон для датчика давления**

В зависимости от условий эксплуатации, используется датчик давления с заданным рабочим диапазоном.

Для диапазона от -1 до 12 бар, минимальная величина составляет -1 бар	o20	MinTransPres.
Для диапазона от -1 до 12 бар, максимальная величина составляет 12 бар	o21	MaxTransPres.

## Эксплуатация

### Функция перегрева

Пользователь может выбрать один из двух способов регулирования перегрева, а именно:

- Минимальный устойчивый перегрев (MSS)
- Определяемый нагрузкой перегрев

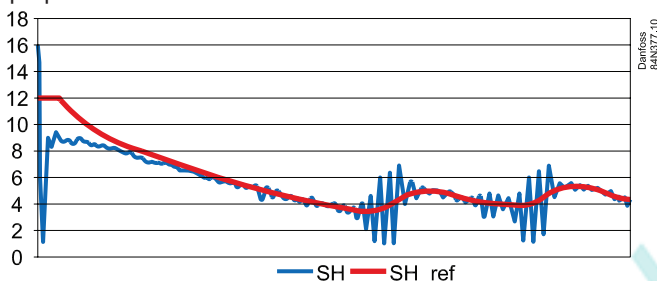
### Режимы регулирования для контроля перегрева

Предусмотрено два способа контроля перегрева, то есть, регулирование согласно минимальному устойчивому перегреву (MSS) и согласно определяемому нагрузкой перегреву.

Параметр режима перегрева SH определяет метод регулирования: если параметру присвоено значение 1, то регулирование производится согласно минимальному устойчивому перегреву, если параметру присвоено значение 2, то регулирование производится согласно определяемому нагрузкой перегреву.

### Минимальный устойчивый перегрев (MSS)

Согласно алгоритму регулирования перегрева, осуществляется попытка снизить степень перегрева к минимально устойчивому значению, расположенному в диапазоне от минимальной величины перегрева «Min SH» до максимальной величины перегрева «Max SH».



Опорное значение степени перегрева SH может быть изменено.

При использовании этого режима регулирования имеются три параметра, которые оказывают существенное влияние на этот режим регулирования.

Max. SH – максимальный предел опорной величины SH.

Min. SH – минимальный предел опорной величины SH.

Следует соблюдать осторожность с тем, чтобы не задать чересчур низкое значение, что может привести к попаданию жидкости в компрессор.

Стабильность – этот фактор определяет допустимую степень нестабильности. Небольшие значения могут привести к увеличению опорной степени перегрева, если возникнет наименьшая нестабильность в процессе перегрева. Более высокие значения могут допускать более высокую степень нестабильности.

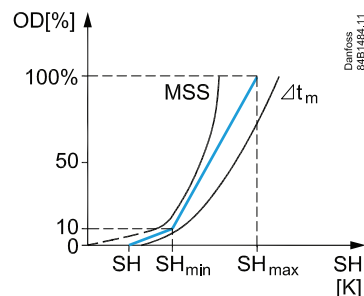
Назначение	Параметр	Значение, принятое по умолчанию
Регулирование перегрева – MSS	n21	1
Минимальное опорное значение перегрева	n10	1K – 100K
Максимальное опорное значение перегрева	n09	1K – 100K

### Определяемые нагрузкой условия применения

Опорное значение перегрева следует по определенной кривой, как показано ниже. Эта кривая определяется тремя значениями: SH close, SH max и SH min.

Такой способ регулирования подобен работе термостатического клапана, когда усилие пружины может быть отрегулировано для поддержания степени перегрева (SH) в стабильном регионе справа от кривой.

Преимущество над термостатическим клапаном заключается в том, что в этом случае предусмотрено три параметра для определения рабочей кривой.



Опорное значение следует определенной кривой. Эта кривая определяется тремя значениями: значением закрытия, минимальным значением и максимальным значением. Эти три значения должны быть выбраны таким образом, чтобы кривая находилась между кривой MSS (и кривой, построенной для средней разницы температур  $\Delta T_m$  (разница между температурой холодильного агента и температурой испарения). Пример настроек = n22 = 4, n10 = 6 и n09 = 10 K).

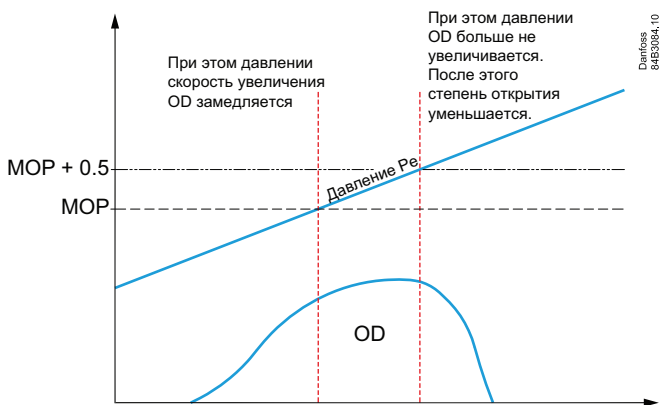
Назначение	Параметр	Значение, принятое по умолчанию
Режим регулирования перегрева – 2	n21	2
Минимальное опорное значение перегрева	n10	1K – 100K
Максимальное опорное значение перегрева	n09	1K – 100K
Минимальное опорное значение SH (перегрева) для нагрузок менее 10%	n22	Должно быть ниже минимального значения SH (n10)

### Использование максимального рабочего давления (MOP)

Для уменьшения, потребляемого компрессором тока можно контролировать максимальное рабочее давление в испарителе. Если давление в испарителе превышает максимальное рабочее давление (MOP), то степень открытия клапана контролируется функцией MOP, которая поддерживает уровень давления ниже уровня MOP. Эта функция имеет преимущество над функцией регулирования перегрева, так что при переходе управления к функции MOP регулирование перегрева не осуществляется.

Функция MOP (параметр n11) активна, если этой функции присвоены значения, которые меньше, чем максимальный диапазон датчика давления. Если присвоенные значения выходят за максимальный предел датчика давления или превышают 200 бар, то функция MOP будет отключена. Величина давления преобразуется в соответствующую величину температуры и, когда функция MOP активна, контроллер выполняет действия с тем, чтобы температура в испарителе T1 не превысила этого значения.

Если параметр n11 максимального рабочего давления на всасывании MOP будет сброшен с установленного на заводе значения 20 бар (изб.) до 1 бар (изб.) из функции MOP, то давление 1 бар приведет к последующему замедлению увеличению степени открытия, до тех пор, пока давление не достигнет величины MOP + 0,5 бар, то есть, 1,5 бар. Таким образом, степень открытия будет уменьшаться быстро, так как давление увеличивается.



Назначение	Параметр	Значение
Максимальное рабочее давление (MOP)	n11	0-200 бар



## Типы регулирования

**Как правило, не следует использовать режим 2 (определяемые нагрузкой условия применения), если влияние этого режима не было оценено, например, посредством проверки в лаборатории изготовителя оригинального оборудования (ОЕМ) чиллера.**

**Неправильная настройка только ухудшит качество регулирования в сравнении заводскими настройками в режиме 1.**

### Одинарный контур (параметр о56 Тип регулирования = 1)

В контроллере EKD 316 / EKD 316C реализована стандартная пропорционально-интегральная функция управления (PI) с коэффициентом пропорционального усиления  $K_p$  и временем интегрирования  $T_n$ , выраженном в секундах. Эта функция также именуется одноконтурным управлением только с одним блоком PI, как показано на рисунке ниже.

Нестабильность, возникшая вследствие чересчур большого коэффициента пропорционального усиления, может быть уменьшена посредством уменьшения величины коэффициента  $K_p$ .

Это должно быть сделано путем постепенного уменьшения с наблюдением за результатами перед тем, как сделать следующее уменьшение.

Если отклик функции перегрева на изменения замедлен, то его можно ускорить посредством уменьшения величины времени интегрирования  $T_n$ .

При настройке стабильности работы функции перегрева рекомендуется задать фиксированное опорное значение перегрева посредством присвоения параметру  $SH_{max}$  такого же значения, что и параметру  $SH_{min}$ .

### Двойной контур (параметр о56 Тип регулирования = 2)

Контроллер может осуществлять регулирование перегрева с использованием двойного контура. Так называемый внешний контур, по сути, является таким же одинарным контуром, за исключением того, что выход блока PI является опорным сигналом для внутреннего контура.

Внутренний контур также имеет блок PI, в котором коэффициент пропорционального усиления именуется  $K_{pT0}$ , а время интегрирования минует  $T_{nT0}$ .

Обратная связь внутреннего контура представлена разницей температур между температурой холодильного агента  $S_4$  и  $S_1$ . Эта величина соответствует нагрузке на испаритель, при этом большие значения, как правило, соответствуют большей степени открытия OD% клапана.

Настройка двойного контура значительно сложнее в сравнении с одинарным контуром, поэтому не рекомендуется изменять слишком много параметров одновременно. Точка начала должна использовать следующие параметры.

Назначение	Параметр	Значение
коэффициент $K_p$	n04	0,7
$T_n$ sec	n05	120
$K_{pT0}$	n20	3
$T_{nT0}$ sec	n44	30

Если, перегрев неустойчив, то параметр  $K_{pT0}$  должен быть немного уменьшен. Значение коэффициента  $K_p$  не настолько большое, так что при уменьшении этого параметра результат будет незначителен.

Подробную информацию см. в разделе «Поиск оптимальных настроек».

### Рекомендации по выбору одинарного или двойного контура

В большинстве условий эксплуатации и, особенно в воздухоохладителях, применение одинарного контура является наиболее оптимальным вариантом вследствие своей простоты и легкости в настройке. В охладителях воды, где датчик  $S_4$  расположен на выходе воды, применение двойного контура дает некоторые преимущества в плане уменьшения зависимости от ступенчатых изменений в работе компрессора или вентилятора. Кроме того, это позволяет открыть клапан быстрее во время пуска. Тем не менее, применение двойного контура имеет меньше преимуществ в воздухоохладителях вследствие замедления скорости отклика на изменение температуры хладагента.

### Рекомендованный тип контура управления и настройки для некоторых условий эксплуатации

Ниже приведены рекомендации, основанные на опыте использования систем регулирования с одним и двумя контурами. Это только рекомендации, так что окончательный выбор остается за конечным пользователем.

Применение	Тип регулирования	Коэффициент $K_p$	$T_n$ sec	$K_{pT0}$	$T_{nT0}$ sec
	Параметр о56	Параметр n04	Параметр n05	Параметр n20	Параметр n44
Воздухоохладитель	1 (Один контур)	3,0	120	0,4	-
Водяной чиллер	2 (Два контура)	0,7	120	2,0	30

#### ⚠ Примечание.

Датчик  $S_4$  должен быть подключен, если параметр Reg. type = 2, в противном случае, будет подан аварийный сигнал.

#### ⚠ Примечание.

После изменения параметра о56 необходимо выключить и снова включить контроллер.

## Ручное управление клапаном

Существует два режима ручного управления клапаном, которые описаны в следующих разделах.

### Управление клапаном в ручном режиме с помощью внешнего дисплея (или по шине MODBUS)

Степень открытия клапана ETS может быть изменена вручную посредством присвоения параметру o18 величины 1, после чего следует задать параметру o45 требуемую величину открытия в диапазоне от 0% до 100%. Выходы реле также могут быть проверены с помощью параметра o18.

<p><b>Ручное управление выходными сигналами</b>                  При проведении сервисного обслуживания можно принудительно задать режимы выхода клапанов и выходы реле аварийных сигналов.                  OFF: Перерегулирование не предусмотрено                  1: Ручное управление с помощью параметра o45 активировано                  2: Реле аварийного сигнала размыкается, так что клеммы 24 и 25 замыкаются (= аварийный сигнал)                  3: Реле аварийного сигнала замыкается, так что клеммы 25 и 26 замыкаются (= нет аварийного сигнала)</p>	018	Ручное управление
Ручное управление степенью открытия клапана	045	Степень открытия клапана 0–100%

### Ручное управление клапаном с помощью внешнего аналогового сигнала

Степень открытия клапана с шаговым двигателем может быть изменена вручную с использованием внешних аналоговых сигналов 0–20 мА, 4–20 мА, 0–10 В или 1–5 В, подключенных к клеммам 21 (-) и 22 (+) контроллера.

Управление клапаном с помощью аналоговых сигналов	061	Режим эксплуатации 061 = 1
<p><b>Входной сигнал для внешнего управления степенью открытия клапана</b>                  Только используется, если параметру ob1 присвоено значение 1. Определение диапазона сигнала: 0: Нет сигнала                  1: 0–20 мА                  2: 4–20 мА                  3: 0–10 В                  4: 1–5 В                  Если значение ниже, то клапан будет закрыт. Если значение больше, то клапан будет полностью открыт. Между сигналом и степенью открытия существует линейная зависимость. Высота клапана не принимается во внимание.</p>	o10	Тип AI

## Поиск оптимальных настроек

### Подробное описание алгоритма контроллера и настройки коэффициента $K_p$ (n04) и коэффициента $K_p \text{ min}$ (n19)

Коэффициент пропорционального усиления зависит от величины измеренного перегрева SH относительно опорного значения перегрева SH ref. Коэффициент пропорционального усиления имеет следующие величины в зависимости от перегрева SH.

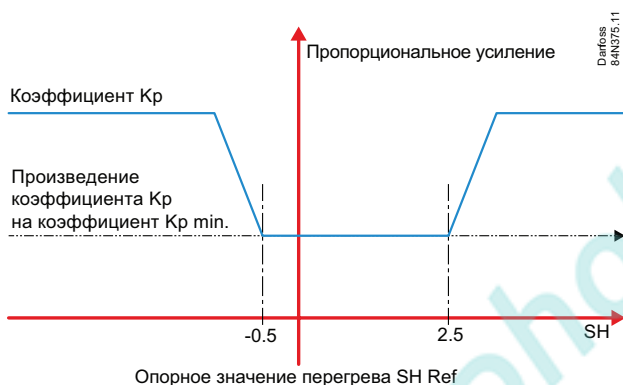
Если величина SH превышает на 2,5K опорное значение SH ref, то коэффициент усиления будет равен коэффициенту  $K_p$ .

Если величина SH находится в диапазоне от -0,5K до 2,5K от опорного значения SH ref, то коэффициент усиления будет равен произведению компонента  $K_p$  на  $K_p \text{ min}$ .

Причина для такого изменения коэффициента усиления заключается в необходимости обеспечения стабильного перегрева для величин, которые расположены вблизи от опорного значения перегрева.

#### ⚠ Примечание

Величина коэффициента не изменяется внезапно, а это происходит постепенно, когда величина SH приближается к опорному значению SH ref.

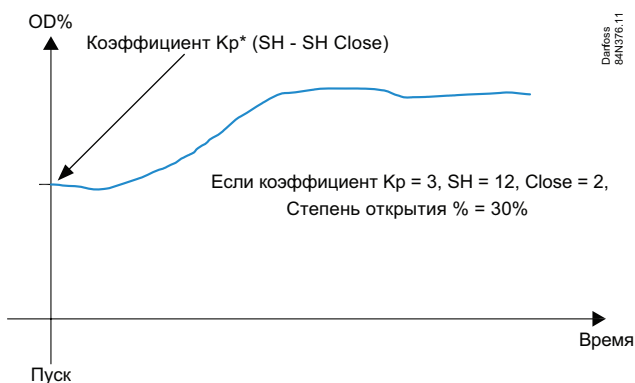


### Первоначальное ускорение при пуске

В целом, степень открытия клапана регулируется в зависимости от измеренного значения перегрева SH. Это значит, что в определенных ситуациях при пуске, клапан будет открываться медленно вследствие нарастания величины перегрева от небольшого значения. Для предотвращения этого клапану задается начальная степень открытия в зависимости от коэффициента  $K_p$ , измеренной величины перегрева SH и SH close, согласно приведенному ниже уравнению:

$$\text{Initial OD\%} = \text{коэффициент } k_p * (\text{SH} - \text{SH close})$$

Не следует путать эту процедуру с принудительным открытием клапана, которое описано в разделе «Проблемы при пуске».

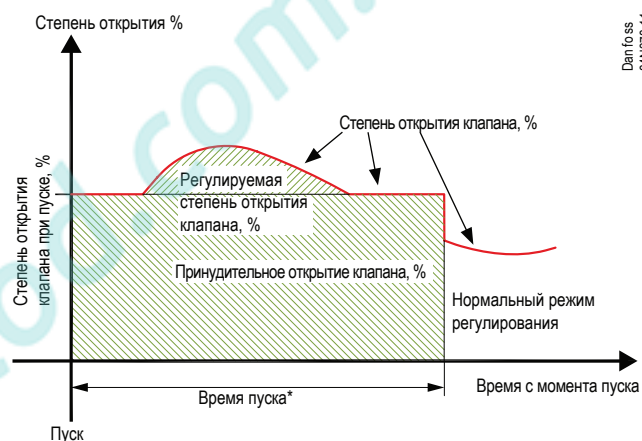


### Проблемы при пуске

Иногда во взаимно однозначных системах клапан при пуске не открывается в достаточной степени, что может привести к постоянным отключениям вследствие низкого давления. Это обычная проблема при использовании одноконтурной системы управления, когда степень открытия клапана определяется только параметрами перегрева.

В контроллере EKD 316 / EKD 316C была встроена функция *принудительного открытия клапана*. После пуска эта функция обеспечивает постоянную заданную минимальную степень открытия в течение определенного периода времени, независимо от величины перегрева. Настраиваемые параметры именуется *StartOD%* (n17) и *StartUp time* (n15).

Следует понимать, что параметр *Start OD%* является минимальным значением после пуска и, если измеренная величина перегрева (u21) определяет большую степень открытия, чем это предусмотрено согласно параметру *Start OD%*, то эта величина будет определять степень открытия клапана (u24) – см. схему.



### Колебания величины перегрева

Если рефрижераторная система была рассчитана на работу в устойчивом режиме, то заданные на заводе параметры регулирования контроллера должны, в большинстве случаев, обеспечить стабильное и относительно быстрое регулирование системы. Если система, несмотря на это, неустойчива, то это может быть вследствие того факта, что были выбраны слишком низкие параметры перегрева. Перед тем, как приступить к любым настройкам заводских параметров, проверьте место установки датчика S2 – см. раздел «Установка датчиков».

Если был выбран настраиваемый перегрев (n21 = 1): Отрегулируйте: n09, n10 и n18.

Если был выбран определяемый нагрузкой перегрев MSS (n21 = 2): Отрегулируйте: n09, n10 и n22.

С другой стороны, это может наблюдаться вследствие того, что заданные параметры регулирования не оптимальны.

Если период колебаний превышает время интегрирования: ( $T_p > T_n$  ( $T_n$ , например, 240 c))

1. Увеличьте  $T_n$  до  $1,2 * T_p$
2. Подождите, пока система снова стабилизируется
3. Если все еще наблюдаются колебания, уменьшите  $K_p$ , например, на 20%
4. Подождите, пока система стабилизируется
5. Если колебания продолжают, повторите шаги 3 и 4

Если период колебаний не превышает время интегрирования: ( $T_p < T_n$  ( $T_n$ , например, 240 c))

1. Уменьшите  $K_p$ , например, на 20% от показания шкалы
2. Подождите, пока система стабилизируется
3. Если колебания продолжают, повторите шаги 1 и 2

## Поиск и устранение неполадок

Признаки неисправности	Возможная причина	Способ устранения
	Чересчур большое падение давления в испарителе	
	Недостаточное переохлаждение перед расширительным клапаном	Проверьте поступление хладагента к расширительному клапану. Если клапан расположен намного выше выхода конденсатора, проверьте разность давлений.
Слишком низкое давление в линии всасывания	Чересчур большая степень перегрева в испарителе	1. Проверьте показатели перегрева, настройку параметров SH min и SH max. 2. Проверьте пропускную способность клапана. 3. Убедитесь в том, что максимальное количество шагов клапана соответствует параметру p37.
	Падение давления на расширительном клапане меньше, чем это предусмотрено для клапана	Проверьте падение давления на расширительном клапане. Замените клапаном большего размера.
	Недостаточный размер расширительного клапана	Проверьте производительность рефрижераторной системы и сравните ее с пропускной способностью расширительного клапана. Замените клапаном большего размера, если необходимо.
	Попадание посторонних материалов и блокировка прохода расширительного клапана	Демонтируйте клапан и осмотрите дросселирующее отверстие.
	Испаритель полностью или частично заморожен	Разморозьте испаритель
	Перегрев расширительного клапана недостаточен	Увеличьте значения параметров SH close и SH min.
Гидравлический удар в компрессоре	Опорное значение перегрева слишком мало	Увеличьте значение параметра SH min.
	Датчик S2 не прилегает надлежащим образом к линии всасывания	Убедитесь в том, что датчик S2 надежно закреплен на линии всасывания. Заизолируйте датчик.

## Аварийная сигнализация

Признаки неисправности	Возможная причина	Сообщение о неисправности	Способ устранения
Контроллер может выдавать следующие сообщения:	Сообщение об ошибке	E1	Неисправность контроллера
		E24	Ошибка датчика S2
		E25	Ошибка датчика S4
		E19	Входной сигнал на клеммах 21 и 22 за пределами диапазона
		E20	Входной сигнал на клеммах 17 и 19 ниже минимального предела (сигнал P0)
	Сообщение об аварийной ситуации	A11	Не был выбран хладагент
		A44	Аварийный сигнал батареи (нет напряжения или слишком низкое напряжение)
	Коды статуса	S5	МОР
		S10	Охлаждение остановлено r12 = off
		non	Регулирование, нет ошибок

### ⚠ Примечание.

- Только один аварийный сигнал отображается на дисплее контроллера в каждый момент времени, приоритет отображения соответствует приведенному выше порядку. Все аварийные сигналы отображаются в системе АКМ.
- Аварийный сигнал E19 будет активен, если параметру o10 присвоено значение 1 и выше.
- Контроллер EKD 316 / EKD 316C с переключающим реле (3 клеммы 24-25-26).
- Аварийный сигнал батареи A44 активен только, если параметру аварийного сигнала батареи задано значение ON.

## Приложение I

### Обзор меню контроллера EKD 316

(Заданные по умолчанию параметры контроллера EKD 316C приведены в таблице идентификации параметров)

Назначение	Параметр	Мин.	Макс.	Заводские настройки	Меню выбора условий применения = об1			
					1	2		
<b>Показаны меню из столбцов 1 или 2</b>					1	2		
<b>Стандартный дисплей</b>								
Во время регулирования отображается фактический уровень перегрева (если необходимо отобразить фактическую степень открытия расширительного клапана, нажмите нижнюю кнопку приблизительно на 1 с).	-	K	-	-		✓		
При управлении с помощью аналогового сигнала, отображается степень открытия.	-	%	-	-	✓			
<b>Опорное значение</b>								
Единицы измерения (0 = °C +бар / 1 = °F + фунт. / кв. дюйм (изб.)).	r05	0	1	0		✓		
Коррекция сигнала от датчика S2.	r09	-10,0 K	10,0 K	0,0		✓		
Коррекция сигнала от датчика S4.	r10	-10,0 K	10,0 K	0,0		✓		
Пуск / останов рефрижераторной системы.	r12	Выкл./0	Вкл./1	Выкл./0	✓	✓		
<b>Аварийный сигнал</b>								
Мониторинг батареи.	A34	Выкл./0	Вкл./1	Выкл./0		✓		
<b>Параметры регулирования</b>								
Определение клапана: 0 = ETS 12.5, ETS 25, KVS 15 1 = ETS 50, CCM 10 – CCM 30 2 = ETS 100, CCM 40 3 = ETS 250, KVS 42 4 = ETS 400 5 = определяемое пользователем	6 = UKV/SKV/VKV/PKV 7 = ETS 6 8 = CCMT 2 – CCMT 8 9 = CCMT 16 10 = CCMT 24 11 = CCMT 30	12 = CCMT 42 13 = CTR 14 = CCMT 0 15 = CCMT 1	n03	0	15	1	✓	✓
При использовании внешнего дисплея EKA 164A примите к сведению информацию, указанную в разделе «Общее описание клапанов».								
P: Коэффициент усиления Kp o56 = 1; n04 = 2,0 o56 = 2; n04 = 0,7. (⚠ <b>Предупреждение:</b> Изменения параметра n04 будут потерянны при изменении параметра o56).	n04	0,5	20	2,0/0,7		✓		
I: Время интегрирования T.	n05	30 с	600 с	120		✓		
D: Время дифференцирования Td (0 = откл.).	n06	0 с	90 с	0		✓		
Максимальное значение величины перегрева.	n09	1 K	100 K	10		✓		
Минимальное значение величины перегрева.	n10	1 K	100 K	6		✓		
MOP (макс. = откл.).	n11	0,0 бар	200 бар	20		✓		
Аварийный сигнал во время пуска. Время выдержки для аварийного сигнала. Этот параметр может изменять только квалифицированный персонал.	n15	0 с	90 с	0		✓		
Аварийный сигнал во время пуска – начальная величина степени открытия. Этот параметр может изменять только квалифицированный персонал.	n17	0%	100%	0		✓		
Коэффициент стабильности для регулирования перегрева. Изменения может делать только квалифицированный персонал.	n18	0	10	5		✓		
Демпфирование усиления вблизи от опорной величины. Этот параметр может изменять только квалифицированный персонал.	n19	0,0	1,0	0,3		✓		
Коэффициент усиления для параметра перегрева. Изменения может делать только квалифицированный персонал, o56 = 1; n20 = 0.4 o56 = 2; n20 = 3.0. (⚠ <b>Предупреждение:</b> Изменения параметра n20 будут потерянны при изменении параметра o56).	n20	0,0	10,0	0,4/3,0		✓		
Определение режима регулирования перегрева 1 = MSS, 2 = LOADAP	n21	1	2	1		✓		
Величина минимального опорного значения перегрева для нагрузок менее 10%.	n22	1 K	15 K	4		✓		
Максимальная степень открытия. Изменения может делать только квалифицированный персонал.	n32	0 %	100 %	100		✓		
Количество шагов в диапазоне 0–100% открытия (x10) (только, если n03 = 5 (определяется пользователем)). ⚠ <b>Примечание.</b> Дисплей может отображать только три разряда, однако значение параметра имеет четыре разряда. Будут отображены только три старших разряда, например, 250 соответствует значению 2500 (автоматическая настройка, если клапан выбран в параметре n03).	n37	10 (100 шаг)	999 (9990 шаг)	262	✓	✓		
Количество шагов в секунду.	n38	5 шагов / с	300 шагов / с	300	✓	✓		
Обратный ход при пуске (дополнительные шаги закрытия при открытии 0% (параметр n37 в %)).	n39	0%	100%	10	✓	✓		
Время интегрирования для внутреннего контура (TnT0).	n44	10 с	120 с	30		✓		
Компенсация люфта шпинделя.	n40	0 шагов	100 шагов	23 шага		✓		



## Обзор меню контроллера EKD 316 (продолжение)

Назначение	Параметр	Мин.	Макс.	Заводские настройки	Меню выбора условий применения = об1	
					1	2
<b>Показаны меню из столбцов 1 или 2</b>						
<b>Прочее</b>						
Адрес контроллера	o03	0	240	240	✓	✓
Если степень открытия клапана должна контролироваться с помощью внешнего сигнала, то сигнал определяется следующим образом: 0: Нет сигнала    1: 0–20 mA    2: 4–20 mA    3: 0–10 В    4: 1–5 В	o10	0	4	0	✓	
Ручное управление выходными сигналами: OFF: нет ручного управления. 1: Ручное управление с помощью параметра o45 активировано. 2: Моделированный аварийный сигнал отключен: замыкание клемм 24 и 25. 3: Моделированный аварийный сигнал включен: замыкание клемм 24 и 26.	o18	Выкл./0	3	Выкл./0	✓	✓
Рабочий диапазон для датчика давления – минимальное значение.	o20	-1 бар	0 бар	-1,0		✓
Рабочий диапазон для датчика давления – максимальное значение.	o21	1 бар	200 бар	12,0		✓
Настройка параметра хладагента 1 = R12    7 = R13b1    13 = User def.    19 = R404A    25 = R290    31 = R422A    37 = R407F 2 = R22    8 = R23    14 = R32    20 = R407C    26 = R600    32 = R413A    38 = R1234ze 3 = R134a    9 = R500 10    15 = R227    21 = R407A    27 = R600a    33 = R422D    39 = R1234yf 4 = R502    = R503    16 = R401A    22 = R407B    28 = R744    34 = 427A    40 = R448A 5 = R717    11 = R114    17 = R507    23 = R410A    29 = R1270    35 = R438A    41 = R449A 6 = R13    12 = R142b    18 = R402A    24 = R170    30 = R417A    36 = R513A    42 = R452A Для контроллера EKD 316C заданное на заводе по умолчанию значение для параметра o30 равно 0 = холодильный агент не выбран.	o30	0	42	0		✓
Ручное управление степенью открытия клапана. Эта функция может быть активирована, если параметру o18 присвоено значение 1. Эта функция предназначена только для ручного режима работы. Эта функция не должна быть использована для целей регулирования.	o45	0 %	100 %	0	✓	✓
Выбор режима регулирования: 1 = нормальный. 2 = с внутренним контуром (температура холодильного агента S меньше T0).	o56	1	2	1		✓
Режим эксплуатации. Меню деактивировано, так что видно только закрашенное меню. Смотреть два столбца справа. 1: Управление клапаном с помощью аналоговых сигналов. 2: Регулирование перегрева.	o61	1	2	2	1	2
Сила тока удержания.	h22	0 %	100 %	20 %	✓	✓
Аварийный сигнал высокого давления.	o99	0	1	0	✓	✓
<b>Перерегулирование</b>						
Гистерезис открытия обеспечивает минимальную требуемую степень открытия, необходимую перед тем, как клапан будет открыт. Эта величина не может быть меньше, чем гистерезис закрытия.	P67	0%	100%	1%	✓	✓
Гистерезис закрытия: Если затребованная степень открытия меньше этой величины, то клапан будет закрыт до 0%. Эта величина не может быть меньше, чем гистерезис открытия.	P68	0%	100%	1%	✓	✓
Уровень активации перерегулирования. Степень открытия должна быть больше этой величины для того, чтобы функция перерегулирования была активирована. Если функция перерегулирования активирована, то клапан будет перерегулирован после закрытия до 0%.	P69	0%	100%	10%	✓	✓
Время выдержки при перерегулировании. Клапан не может быть перерегулирован, пока не истечет эта выдержка, отсчет которой начат с момента последнего перерегулирования. Это предупреждает от чересчур частого перерегулирования. По умолчанию задано значение 0, что означает что функция отключена и не ограничивает перерегулирование.	P70	0 ч	999 ч	0	✓	✓
Время выдержки при принудительном перерегулировании. Клапан принудительно закрывается с перерегулированием после истечения этого времени. Клапан затем будет снова открыт до требуемой степени открытия. По умолчанию задано значение 0, что означает что функция отключена, а принудительное закрытие не предусмотрено.	P71	0 ч	999 ч	0	✓	✓
<b>Обслуживание</b>						
Аналоговый вход (21 - 22).	u06		mA (B)		✓	
Статус считывания входа DI (20 - 21).	u10		вкл. / выкл.		✓	✓
Температура на датчике S2.	u20		°C			✓
Перегрев.	u21		K			✓
Опорное значение перегрева.	u22		K			✓
Считывание степени открытия клапана.	u24		%		✓	✓
Считывание давления в испарителе.	u25		бар			✓
Считывание температуры в испарителе.	U26		°C			✓
Температура на датчике S4.	u27		°C			✓

Параметры конфигурации (n03, n37, n38, n39, n40, o03, o30, o56 и o61) доступны только, если регулирование отключено (r12 = off (откл.)). Заводские настройки указаны для стандартного устройства (см. кодовый номер, стр. 1). Другой кодовый номер имеет специальные настройки.

## Общее описание функций

Назначение	Параметр	Параметр для управления, переданный по каналу передачи данных
<b>Стандартный дисплей</b>		
Стандартно отображается степень перегрева. Степень открытия отображается в режиме ручного управления или, если клапан управляется с помощью аналоговых сигналов.		SH/OD%
<b>Опорное значение</b>		
<b>Ед. измерения</b> Здесь пользователь может выбрать единицы измерения, отображаемые контроллером: температура – в °C или °F; давление – в бар или фунт. / кв. дюйм (изб.). Если было выбрано отображение в °F, то прочие параметры температуры также будут переключены на отображение температуры в градусах Фаренгейта, в абсолютных или относительных величинах. Комбинация единиц измерения температуры и единиц измерения давления показана справа.	r05	Единицы измерения (Меню = Misc. (Разное)) 0: °C + бар 1: °F + фунт. / кв. дюйм (изб.)
<b>Коррекция сигнала от датчика S2</b> (Возможность компенсации погрешности, возникающей вследствие применения длинного кабеля датчика).	r09	Регулировка S2
<b>Коррекция сигнала от датчика S4</b> (Возможность компенсации погрешности, возникающей вследствие применения длинного кабеля датчика).	r10	Регулировка S4
<b>Пуск / останов рефрижераторной системы</b> Этот параметр может использоваться для пуска и остановки рефрижераторной системы. Пуск и останов рефрижераторной системы также может быть выполнен с помощью функции внешнего переключения. См. также Приложение 1.	r12	Главный выключатель
<b>Аварийный сигнал</b>		<b>Настройка аварийных сигналов</b>
При возникновении аварийного сигнала светодиодные индикаторы спереди внешнего дисплея будут мигать, если подключены. Реле аварийного сигнала в контроллере замкнуто.		
<b>Аварийный сигнал аккумуляторной батареи</b> Здесь пользователь может определить, должен ли контроллер осуществлять мониторинг напряжения на резервной батарее. Если напряжение низкое или отсутствует, будет подан аварийный сигнал.	A34	Аварийный сигнал батареи

<b>Управляющие параметры системы управления впрыском</b>		
<b>Определение клапана для EKD 316.</b> <b>Для контроллера см. раздел «Тип клапана с шаговым двигателем»</b>		
0 = ETS 12%, ETS 25, KVS 15 1 = ETS 50, CCM 10 - CCM 30 2 = ETS 100, CCM 40 3 = ETS 250, KVS 42 4 = ETS 400 5 = определяемое пользователем	6 = UKV/SKV/VKV/PKV 7 = ETS 6 8 = CCMT 2 - CCMT 8 9 = CCMT 16 10 = CCMT 24 11 = CCMT 30	12 = CCMT 42 13 = CTR 14 = CCMT 0 15 = CCMT 1
При использовании внешнего дисплея EKA 164A примите к сведению информацию, указанную на стр. 9 в разделе «Клапан ETS».	n03	Тип клапана
<b>P: Коэффициент усиления Kp</b> Если величина Kp Tn уменьшается, то быстродействие системы регулирования уменьшается.	n04	Коэффициент Kp
<b>I: Время интегрирования Tn</b> Если величина Tn увеличивается, то быстродействие системы регулирования уменьшается.	n05	Tn sec.
<b>D: Время дифференцирования Td</b> Параметры дифференцирования могут быть отменены посредством задания минимальной величины (0).	n06	Td sec.
<b>Максимальное значение величины перегрева</b>	n09	Max SH
<b>Минимальное значение величины перегрева</b> <b>⚠ Предупреждение:</b> Вследствие риска возникновения потока жидкости, этот параметр не должен быть меньше приблизительно 2–4 К.	n10	Min SH
<b>MOP</b> <b>⚠ Примечание:</b> Если функция MOP не требуется, выберите значение Off (Откл.). Значению Off соответствует значение параметра (200).	n11	MOP (бар)
<b>Задержка при пуске для подачи аварийного сигнала</b> Если контроллер не получил надежного сигнала в течение определяемого этим параметром периода времени, то контроллер выполнит попытку получить стабильный сигнал другими способами. (Слишком большое значение этого параметра может привести к заполнению испарителя жидкостью). Эту величину разрешается изменять только специально подготовленному персоналу.	n15	Время пуска
<b>Дополнительные аварийные сигналы во время пуска</b> Функция управления использует эту величину в качестве пусковой величины для определения степени открытия клапана при каждом включении термостата. Используя функцию адаптивного управления, контроллер непрерывно производит расчет новой величины. Эту величину разрешается изменять только специально подготовленному персоналу.	n17	Степень открытия клапана при пуске, OD%
<b>Коэффициент стабильности для регулирования перегрева</b> Чем выше эта величина, тем большие отклонения перегрева разрешаются функцией управления до того, как будет изменено опорное значение. Эту величину разрешается изменять только специально подготовленному персоналу.	n18	Стабильность

## Общее описание функций (продолжение)

Назначение	Параметр	Параметр для управления, переданный по каналу передачи данных
<b>Демпфирование усиления вблизи опорного значения</b> Этот параметр демпфирует нормальное усиление Kp, однако, демпфирование осуществляется только вблизи от опорного значения. Значение параметра 0,5 уменьшает величину Kp наполовину. Эту величину разрешается изменять только специально подготовленному персоналу.	n19	Kp Min
<b>Коэффициент усиления для параметра перегрева</b> Этот параметр определяет величину открытия клапана в зависимости от изменения давления испарения. Повышение давления испарения ведет к уменьшению степени открытия. При снижении показаний термостата низкого давления во время пуска следует несколько увеличить эту величину. Если предусмотрена выдержка в начале пуска, то следует немного сократить время выдержки. Эту величину разрешается изменять только специально подготовленному персоналу.	n20	Kp T0
<b>Определение регулирования перегрева (см. раздел «Эксплуатация»).</b> 1: Минимальный допустимый перегрев (MSS). Адаптивное регулирование. 2: Определяемый нагрузкой перегрев Опорное значение базируется на кривой, определенной по трем точкам: n09, n10 и n22.	n21	Режим SH
<b>Величина минимального опорного значения перегрева для нагрузок менее 10%</b> (Это значение должно быть меньше n10).	n22	SH Close (Закрытие при перегреве)
<b>Максимальная степень открытия</b> Можно ограничить степень открытия клапана. Величина задана в %.	n32	ETS OD% Max (Максимальная степень открытия клапана ETS, %)
Количество шагов от 0% до 100% (заданный пользователем клапан, n03 = 5) (автоматическая настройка, если клапан выбран с помощью параметра, n03).	n37	Максимальное количество шагов (100–9990 шагов)
Скорость перемещения штока (количество шагов за секунду) (автоматическая настройка, если клапан выбран с помощью параметра, n03).	n38	Шаг/с (5–300 шаг/с)
<b>Время интегрирования для усиления внутреннего контура</b> Используется, только если параметр o56 = 2. Эту величину разрешается изменять только специально подготовленному персоналу.	n44	TnT0 sec
<b>Прочее</b>		
<b>Адрес / Передача данных</b> Контроллер должен обязательно иметь адрес. На заводе задан адрес 240. Если подключен внешний дисплей, то дисплей самостоятельно определит адрес контроллера, что позволит организовать обмен данными. <b>⚠ Примечание.</b> <b>Дисплей и блок мониторинга не могут быть подключены одновременно.</b> <b>Дисплей не может обмениваться данными в такой ситуации.</b> Если контроллер должен быть частью сети с другими контроллерами и блоком мониторинга, то адрес контроллера должны быть выбран в диапазоне от 1 до 120. Этот адрес должен быть задан с помощью дисплея, до того, как контроллер будет подключен к коммуникационной сети и будет выполнено сканирование сети, ИЛИ сеть подключена и выполнено сканирование. В таком случае, адрес контроллера будет задан позднее. Будет выполнено новое сканирование, так что новый адрес будет получен. Требования к инсталляции и кабелю передачи данных рассматриваются в отдельном документе № «RC8AC».		Контроллер может управляться через блок мониторинга и сервисное устройство АК. Контроллером нельзя управлять с помощью программного обеспечения системы типа АКМ.
	o03	Адрес устройства Адресу присваивается значение от 0 до 120 (если адрес задан, то функция сканирования устройств в сети будет активирована).
<b>Режим эксплуатации</b> 1: Контроллер получает сигналы от другого контроллера, после чего контроллер регулирует степень открытия клапана. 2: Регулирование перегрева.	o61	Режим эксплуатации
<b>Входной сигнал для внешнего управления степенью открытия клапана</b> Только используется, если параметру o61 присвоено значение 1. Определение диапазона сигнала: 0: Нет сигнала. 1: 0–20 мА / 2: 4–20 мА / 3: 0–10 В / 4: 1–5 В. (Если значение ниже, то клапан будет закрыт. Если значение больше, то клапан будет полностью открыт. Между сигналом и степенью открытия существует линейная зависимость. Высота клапана не принимается во внимание.)	o10	Тип AI

## Общее описание функций (продолжение)

Назначение	Параметр	Параметр для управления, переданный по каналу передачи данных
<b>Ручное управление выходными сигналами</b> При проведении сервисного обслуживания можно принудительно задать выход клапана ETS и выходы реле аварийных сигналов. Тем не менее, это возможно после отключения регулировки. OFF: Переопределение не предусмотрено. 1: Ручное управление с помощью параметра o45 активировано. 2: Реле аварийного сигнала размыкается, так что клеммы 24 и 25 замыкаются (= аварийный сигнал). 3: Реле аварийного сигнала замыкается, так что клеммы 25 и 26 замыкаются (= нет аварийного сигнала).	o18	Ручное управление
<b>Ручное управление клапаном ETS</b> Можно задать степень открытия клапана вручную. При этом необходимо присвоить параметру o18 значения 1, 2 или 3. Эта функция предназначена только для ручного режима работы. Эта функция не должна быть использована для внешнего управления.	o45	Ручное открытие клапана ETS %
<b>Рабочий диапазон для датчика давления</b> В зависимости от условий эксплуатации, используется датчик давления с заданным рабочим диапазоном. Для диапазона от -1 до 12 бар, минимальная величина составляет -1 бар. Для диапазона от -1 до 12 бар, максимальная величина составляет 12 бар.	o20	MinTransPres. (Минимальное давление датчика)
	o21	MaxTransPres. (Максимальное давление датчика)
<b>Выбор алгоритма управления</b> В зависимости от применения, управление может производиться на основе различных параметров. В разделе «Типы регулирования» рассматриваются две возможности. 1 = нормальное управление (один контур). 2 = с внутренним контуром, при температуре S меньше T0 (двойной контур). <b>⚠ Примечание:</b> * После изменения параметра o56 необходимо выключить и снова включить контроллер.	o56	Тип регулирования*
<b>Выбор хладагента</b> Перед началом процесса охлаждения следует определить хладагент. Пользователь может выбрать следующие хладагенты: 1 = R12      7 = R13b1      13 = определяется пользователем      19 = R404A      25 = R290      31 = R422A      37 = R407F 2 = R22      8 = R23      20 = R407C      26 = R600      32 = R413A      38 = R1234ze 3 = R134a      9 = R500      14 = R32      21 = R407A      27 = R600a      33 = R422D      39 = R1234yf 4 = R502      10 = R503      15 = R227      22 = R407B      28 = R744      34 = 427A      40 = R448A 5 = R717      11 = R114      16 = R401A      23 = R410A      29 = R1270      35 = R438A      41 = R449A 6 = R13      12 = R142b      17 = R507      24 = R170      30 = R417A      36 = R513A      42 = R452A 18 = R402A	o30	Хладагент

Для контроллера EKD 316C заданное на заводе по умолчанию значение для параметра o30 равно 0 = хладагент не выбран  
 (⚠ **Предупреждение:** ошибочный выбор холодильного агента может привести к повреждению компрессора).

Обслуживание		Назначение
Некоторые величины контроллера могут быть считаны для использования при проведении технического обслуживания.		
Считывание значения внешнего сигнала тока / напряжения (внешний опорный сигнал).	u06	Аналоговый вход
Считывание статуса входа DI (включение / выключение входа).	u10	DI (цифровой вход)
Считывание температуры на датчике S2.	u20	S2 Temp (Температура S2)
Считывание степени перегрева.	u21	SH
Считывание фактической опорной величины перегрева в блоке управления.	u22	SH Ref (Опорное значение перегрева)
Считывание степени открытия клапана.	u24	OD%
Считывание давления в испарителе.	u25	Evap. pres. P <sub>e</sub> (Давление кипения P <sub>e</sub> )
Считывание температуры в испарителе.	U26	Evap.Press.Te (Температура кипения Te)
Считывание температуры на датчике S4.	u27	S4 temp. (Температура S4)
	--	DO1 Alarm (аварийный сигнал на цифровом выходе 1) Статус считывания реле аварийного сигнала
<b>Статус рабочего режима</b>		
Статус рабочего режима контроллера может быть отображен посредством кратковременного (1 с) нажатия на верхнюю кнопку. Если код статуса существует, то он будет отображен. Коды статуса имеют меньший приоритет в сравнении с кодами аварийных сигналов. Это означает, что коды статуса не будут отображаться, если на дисплей выведен код аварийного сигнала. Отдельные коды статуса имеют следующие значения:		EKC State (Статус EKC) (0 = regulation) ((0 = регулирование)
S10: Охлаждение остановлено вследствие внутреннего или внешнего включения / выключения.		10

## Приложение II

### Общие сведения относительно обмена данными по шине MODBUS посредством ПЛК и проч.

- \* Скорость передачи, бод: 19200
- \* Адрес EKD 316: 240
- \* Полярность А-А и В-В
- \* Оконечный резистор 120 Ом

Некоторые параметры имеют так называемую «блокировку конфигурации». Это значит, что такие параметры могут быть изменены, только если главный переключатель EKD установлен в положение ВЫКЛ. (r12 = 0). Это применяется, например, к типу хладагента (o30). Таким образом, при необходимости выбора хладагента следует вначале установить главный переключатель (r12) равным 0, после чего можно изменить тип хладагента (o30).

Следующие параметры могут быть изменены только, если главный переключатель будет установлен в положение ВЫКЛ.

n03	Тип клапана
n37	Максимальное количество шагов
n38	Максимальное количество шагов/сек
o03	Адрес устройства
o30	Хладагент
o56	Тип регулирования
o61	Режим эксплуатации

Описание этих параметров приведено в руководстве.

Пользователь может изменять все остальные параметры на работающем агрегате (параметры регулирования и другие).

#### Пример:

Контроллер EKD 316 / EKD 316C используется в качестве функции простого привода клапана ETS со следующими параметрами:

- PNU 117 [0] r12 Главный выключатель = 0
- PNU 2075 [1] o18 Ручной режим
- PNU 2064 [OD%] o45 Ручное регулирование степени открытия клапана ETS OD% (заменяет сигнал 0–10 В)
- PNU 3032 [262] n37 Максимальное количество шагов 2620
- PNU 3033 [250] n38 Частота выполнения шагов (в секунду) 250
- EKD 316 / EKD 316C Адрес: 240
- PNU 2064 возвращается обратно к 0% при отключении питания, как единственный.



## EKD 316 – Идентификация параметров (Modbus)

Пояснения	Parameter (Параметр)	– Имя и обозначение параметра.
	<b>PNU</b>	– Номер параметра. <b>⚠ Примечание: это эквивалент регистрационному номеру Modbus (адрес Modbus + 1).</b>
	<b>R/W</b>	– R означает только чтение, RW означает, что разрешены изменения.
	<b>Config lock</b>	– Если возможность настройки параметра заблокирована, то это значит, что значение может быть изменено только, если главный выключатель отключен.
	<b>Min</b> (Мин.)	– Минимальное значение параметра.
	<b>Max</b> (Макс.)	– Максимальное значение параметра.
	<b>Default</b> (По умолчанию)	– Заданное по умолчанию значение параметра (заводская настройка).
	<b>Actual value</b> (Фактическое значение)	– Значение, которое считывается / записывается в качестве целого числа длиной 16 бит. без десятичных разрядов. Это значение по умолчанию, как оно считано посредством Modbus.
	<b>Scale</b> (Масштаб)	– Это коэффициент масштабирования значения. *1 означает отсутствие масштабирования. *10 означает, что считанное значение в 10 раз больше фактического значения.

Параметр	PNU	R/W	Блокировка конфигурации	Мин.	Макс.	Значение по умолчанию	Фактическое значение	Масштаб
<b>Контроль впрыска (1)</b>								
n04 Kp factor (Коэффициент Kp)	3003	R/W		0,5	20,0	2,0	20	*10
n05 Tn (c)	3004	R/W		30	600	120	120	*1
n06 Td (c)	3005	R/W		0	90	0	0	*1
n09 Max SH (Макс. перегрев)	3015	R/W		1,0	100	10,0	100	*10
n10 Min SH (Минимальный перегрев)	3021	R/W		1,0	100	6,0	60	*10
n11 MOP	3013	R/W		0,0	200,0	20,0	200	*10
n15 Start time (Время пуска)	3017	R/W		1	90	0	0	*1
n17 MinOdAtStart (Минимальная степень открытия при пуске)	3012	R/W		0	100	0	0	*1
n18 Stability (Стабильность)	3014	R/W		0	10	5	5	*1
n19 Kp min (мин. значение)	3024	R/W		0,0	1,0	0,3	3	*10
n20 Kp T0	3025	R/W		0,0	10,0	0,4	4	*10
n21 SH mode (Режим SH)	3026	R/W		1	2	1	1	*1
n22 SH close	3027	R/W		1,0	15,0	4,0	40	*10
n32 ETS OD% Max (Максимальная степень открытия клапана ETS, %)	3023	R/W		0	100	100	100	*1
n44 TnT0 (c)	3039	R/W		10	120	30	30	*1
o56 Req. type (Тип регулирования)	2076	R/W	x	1	2	1	1	*1
<b>Двигатель (2)</b>								
n37 Max steps (Максимальное количество шагов)	3032	R/W	x	10	999	262	262	*1
n38 Max StepsSec (Максимальная скорость шагов (в секунду))	3033	R/W	x	5	300	300	300	*1
n39 Start backlash (Обратный ход при пуске)	3034	R/W	x	0	100	10	10	*1
n40 Backlash (Обратный ход)	3035	R/W	x	0	100	23	23	*1
n03 Valve type (Тип клапана)	3002	R/W	x	0	15	1	1	*1
N56 Motor current (Сила тока двигателя)	3051	R/W		0	600	0	0	*1
h22 Holding current (Сила тока удержания)	2198	R/W	x	0	100	0	0	*1
<b>Параметры аварийных сигналов (3)</b>								
A34 Battery low (Низкий заряд батареи)	10035	R/W		0	1	0	0	*1
<b>Прочее (11)</b>								
r05 Temp.unit (Единицы измерения температуры)	105	R/W		0	1	0	0	*1
r09 Adjust S2 (Регулировка S2)	113	R/W		-10,0	10,0	0,0	0	x10
r10 Adjust S3 (Регулировка S3)	114	R/W		-10,0	10,0	0,0	0	x10
o20 MinTransPres (Минимальное давление датчика давления)	2034	R/W		-1,0	0,0	0,0	0	*10
o21 MaxTransPres (Максимальное давление датчика давления)	2033	R/W		1,0	200,0	12,0	120	*10
o30 Refrigerant (Хладагент)	2551	R/W	x	0	42	0	0	*1
o18 Manual ctrl. (Ручное управление)	2075	R/W		0	3	0	0	*1
o45 Manual OD% (Ручное управление степенью открытия OD%)	2064	R/W		0	100	0	0	*1
o99 Enable high press. alarm (Активация аварийного сигнала высокого давления)	2199	R/W		0	1	0	0	*1
<b>Сервисные параметры (12)</b>								
o61 Appl.mode (Режим эксплуатации)	2077	R/W	x	1	2	2	2	*1
u10 DI1 status (Статус DI1)	2002	R		0	1	0	0	*1
o10 AI type (Тип AI)	2027	R/W		0	4	0	0	*1
u06 Analog input (Аналоговый вход)	2504	R		0,0	30,0	0,0	0,0	*10
– AL/Light rel	2509	R		0	1	0	0	*1
– Reset alarm (Сброс аварийного сигнала)	2046	R/W		0	1	0	0	*1
– Rfg.Fac.A1 (Заводские настройки A1)	2548	R/W		8000	12000	10428	10428	*1
– Rfg.Fac.A2 (Заводские настройки A2)	2549	R/W		-4000	-1000	-2255	-2255	*1
– Rfg.Fac.A3 (Заводские настройки A3)	2550	R/W		2000	3000	2557	2557	*1
<b>Аварийные сигналы (13)</b>								
– Standby (Готовность)	20000	R		0	1	0	0	*1
– EKC Error (Ошибка EKC)	20001	R		0	1	0	0	*1
– S2 Error (Ошибка S2)	20002	R		0	1	0	0	*1
– S3 Error (Ошибка S3)	20003	R		0	1	0	0	*1
– Pe inp.error (Ошибка входа Pe)	20004	R		0	1	0	0	*1
– AI inp.error (Ошибка входа AI)	20005	R		0	1	0	0	*1
– No Rfg. Sel. (Хладагент не выбран)	20006	R		0	1	0	0	*1
– Battery low (Низкое напряжение батареи)	20008	R		0	1	0	0	*1
<b>Только Danfoss (14)</b>								
o03 Unit addr. (Адрес устройства)	2008	R/W	x	1	240	240	240	*1
<b>Текстовое сообщение недоступно (15)</b>								
r12 Main switch (Главный выключатель)	117	R/W		0	1	0	0	*1
u20 S2 temp. (Температура S2)	2537	R		-200,0	200,0	0,0	0,0	*10
u21 Superheat (Перегрев)	2536	R		0,0	100,0	0,0	0,0	*10
u22 (SuperheatRef) Опорное значение перегрева	2535	R		0,0	100,0	0,0	0,0	*10
u24 Opening % (Открытие %)	2542	R		0	100	0	0	*1
u25 EvapPress Pe (Давление кипения Pe)	2543	R		-200,0	200,0	0,0	0,0	*10
u26 EvapTemp Te (Температура в испарителе Te)	2544	R		-200,0	200,0	0,0	0,0	*10
u27 Temp. S3 (Температура S3)	2545	R		-200,0	200,0	0,0	0,0	*10
– EKC State (Статус EKC)	2007	R		0	100	0	0	*1

## EKD 316C – Идентификация параметров (Modbus)

**Lock (блокировка)** – значение может быть изменено только, если главный выключатель отключен

**PNU** – Это эквивалент регистрационному номеру Modbus (адрес Modbus + 1)

**Actual value (Фактическое значение)**

Значение, которое считывается / записывается в качестве целого числа длиной 16 бит без десятичных разрядов Это значение по умолчанию, как оно считано посредством Modbus.

**Scale (Масштаб)**

Это коэффициент масштабирования значения. \*1 означает отсутствие масштабирования. \*10 означает, что считанное значение в 10 раз больше фактического значения.

Параметр	PNU	R/W	Блокировка	Мин.	Макс.	Значение по умолчанию	Фактическое значение	Масштаб
<b>Управление регулированием</b>								
r12	Main switch (Off = 0 / On = 1) (Главный выключатель (Выкл. = 0 / Вкл. = 1))	117	R/W	-	0	1	0	*1
o10	AI type (Тип AI) (0: Нет сигнала 1: 0–20 мА, 2: 4–20 мА 3: 0–10 В, 4: 1–5 В) Для использования этой функции необходимо задать параметру об1 значение 1	2027	R/W	-	0	4	0	*1
o18	Manual control (Ручное управление)	2075	R/W	-	0	3	0	*1
o45	Manual OD% (Ручное открытие %)	2064	R/W	-	0	100	0	*1
o56	Reg. type (Тип регулирования) 1 = норм., 2 = С внутренним контуром	2076	R/W	x	1	2	1	*1
o61	Appl.mode(Режим эксплуатации) 1: Привод клапана посредством аналогового сигнала 2: Регулирование перегрева	2077	R/W	x	1	2	2	*1
<b>Клапан</b>								
n03	Valve type (Тип клапана) См. общее описание клапана	3002	R/W	x	0	17	16	*1
n32	ETS OD% Max (Максимальная степень открытия клапана ETS, %)	3023	R/W	-	0	100	100	*1
n37	Max. steps [Stp] (Максимальное количество шагов (шаг))	3032	R/W	x	10	999	60	*1
n38	Max. Stp/Sec (Hz) (Максимальное количество шагов в секунду (Гц))	3033	R/W	x	5	300	160	*1
n39	Start backlash [%] (Обратный ход при пуске (%))	3034	R/W	x	0	100	10	*1
n40	Backlash [Stp] (Обратный ход (шаг))	3035	R/W	x	0	100	0	*1
n56	Motor current (mA RMS) (Сила тока двигателя (мА средн.квдр.))	3051	R/W	x	0	600	0	*1
h22	Holding current [%] (Сила тока удержания (%))	2198	R/W	x	0	100	0	*1
<b>Холодильный агент</b>								
o30	Refrigerant (Хладагент (см. Приложение 1))	2551	R/W	x	0	42	0	*1
-	Rfg.Фас.А1 (Рефрижераторный агрегат А1)	2548	R/W	-	8000	-	10428	*1
-	Rfg.Фас.А2 (Рефрижераторный агрегат А2)	2549	R/W	-	-4000	-	-2255	*1
-	Rfg.Фас.А3 (Рефрижераторный агрегат А3)	2550	R/W	-	1000	3000	2557	*1
<b>Датчики</b>								
r05	Temp.unit (Единицы измерения температуры)	105	R/W	-	0	1	0	*1
r09	Adjust S2 [K] (Регулировка S2 (К))	113	R/W	-	-1	10	0	x10
r10	Adjust S4 [K] (Регулировка S4 (К))	114	R/W	-	-1	10	0	x10
o20	Min. Trans. Pres. (Минимальное давление датчика давления (бар (диф.))	2034	R/W	-	-1	0	-1	*10
o21	Max. Trans. Pres. Максимальное давление датчика давления (бар (диф.))	2033	R/W	-	1	200	12	*10
o99	Enable high pressure alarm (Активация аварийного сигнала высокого давления)	2199	R/W	-	0	1	0	*1

**EKD 316C – Идентификация параметров (продолжение)**

Параметр	PNU	R/W	Блокировка	Мин.	Макс.	Значение по умолчанию	Фактическое значение	Масштаб	
<b>Регулирование впрыска</b>									
n04	Kp factor (Коэффициент Kp)	3003	R/W		0.5	20	2	20	*10
n05	Tn (c)	3004	R/W		30	600	120	120	*1
n06	Td (c)	3005	R/W		0	90	0	0	*1
n09	Max SH	3015	R/W		1	100	10	100	*10
n10	Min SH	3021	R/W		1	100	6	60	*10
n11	MOP (бар) (max = откл.)	3013	R/W		0	200	20	200	*10
n15	Start time [sec] (Время пуска (с))	3017	R/W		1	90	0	0	*1
n17	MinOdAtStart [%] (Минимальная степень открытия при пуске (%))	3012	R/W		0	100	0	0	*1
n18	Stability (Стабильность)	3014	R/W		0	10	5	5	*1
n19	Kp min. (Kp мин.)	3024	R/W		0	1	0.3	3	*10
n20	Kp T0	3025	R/W		0	10	0.4	4	*10
n21	SH mode (Режим SH) 1 = MSS, 2 = Определяемый нагрузкой	3026	R/W		1	2	1	1	*1
n22	SH close [K] (Закрытие при перегреве (K))	3027	R/W		1	15	4	40	*10
n44	TnT0 (c)	3039	R/W		10	120	30	30	*1
<b>Обслуживание</b>									
-	AL/Light rel	2509	R		0	1	0	0	*1
-	Reset alarm (Сброс аварийного сигнала)	2046	R/W		0	1	0	0	*1
-	EKC State (Статус EKC)	2007	R		0	100	0	0	*1
<b>Аварийная сигнализация</b>									
A34	Battery low (Низкое напряжение батареи)	10035	R/W		0	1	0	0	*1
-	Standby (Готовность)	20000	R		0	1	0	0	*1
-	EKC Error (Ошибка EKC)	20001	R		0	1	0	0	*1
-	S2 Error (Ошибка S2)	20002	R		0	1	0	0	*1
-	S3 Error (Ошибка S3)	20003	R		0	1	0	0	*1
-	Reinp. error (Ошибка значения Re на входе)	20004	R		0	1	0	0	*1
-	AI inp.error (Ошибка аварийного сигнала на входе)	20005	R		0	1	0	0	*1
-	No Rfg. Sel. (Хладагент не выбран)	20006	R		0	1	0	0	*1
<b>Считывание данных</b>									
u06	Analog input [mA] (Аналоговые входы (mA))	2504	R		0	30	0	0	*10
u10	DI1 status (Статус DI1)	2002	R		0	1	0	0	*1
u20	S2 Temp (Температура S2) [°C]	2537	R		-200	200	0	0	*10
u21	Superheat [K] (Перегрев (K))	2536	R		0	100	0	0	*10
u22	Superheat Ref [K] (Опорное значение перегрева (K))	2535	R		0	100	0	0	*10
o03	Unit addr. (Адрес устройства)	2008	R/W	x	1	240	240	240	*1

## Рекомендации по монтажу

Случайные повреждения, некачественный монтаж или условия на месте эксплуатации могут привести к нарушениям в работе системы управления или к невозможности плавной работы агрегата.

В этом оборудовании предусмотрены все возможные защитные устройства для предупреждения такого развития событий. Тем не менее, к примеру, неправильная установка все еще может создать проблемы. Электронные средства контроля не могут заменить нормальное и качественное выполнение работ.

Компания Danfoss не несет ответственности за повреждение каких-либо устройств или компонентов вследствие упомянутых выше нарушений. На монтажную организацию возлагается ответственность за проведение тщательной проверки монтажа и установку, если необходимо, защитных устройств.

Особое внимание следует уделить сигналу «принудительного закрытия» к контроллерам в случае останова компрессоров, и к требованиям к аккумуляторам в линии всасывания.

Ваш локальный представитель компании Danfoss будет рад предоставить дополнительные рекомендации и другие услуги.

## Справочная документация

[www.danfoss.com](http://www.danfoss.com)

1. Выберите «Продукты и решения»
2. Выберите «Продукты»
3. Выберите «Документация»
4. Выберите «Техническая документация», Рефрижераторные установки и системы кондиционирования воздуха
5. Выберите «Поиск документов»
6. Выберите «Фильтр»
7. Введите или скопируйте название документа в поле «Документ №»

- Каталог [RK0YG](#)
- Клапаны ETS, техническая брошюра [DKRCC.PD.VD](#)
- Руководство по монтажу для устройств передачи данных [RC8AC](#)

Специалисты местного представительства компании Danfoss будут рады предоставить дополнительные рекомендации и другую помощь.