



Руководство для монтажников    Терморегулирующие вентили

Содержание

	Стр.
Введение .....	5
Перегрев .....	5
Переохлаждение .....	5
Линия внешнего уравнивания .....	6
Наполнители .....	6
ТРВ с универсальным наполнителем .....	6
ТРВ с наполнителем МОР .....	6
ТРВ с наполнителем МОР и балластом .....	7
Выбор терморегулирующего вентиля .....	7
Маркировка .....	7
Монтаж ТРВ .....	8
Настройка ТРВ .....	9
Замена клапанных узлов .....	10
Семейство терморегулирующих вентилях производства компании Данфосс .....	11

Терморегулирующие  
вентили



## Введение

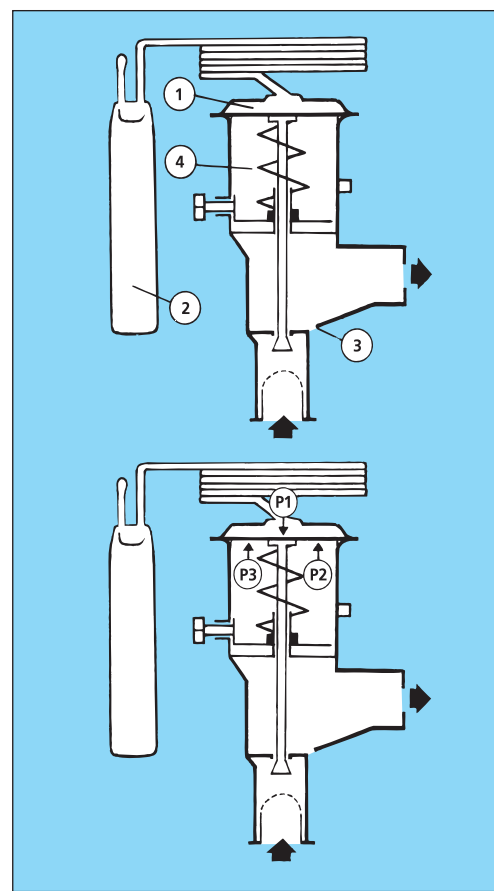
Терморегулирующий вентиль (ТРВ) состоит из термочувствительной системы (1), отделенной от корпуса вентиля мембраной, капиллярной трубки, соединяющей термочувствительную систему с термобаллоном (2), корпуса вентиля с седлом (3) и регулировочной пружины (4).

Принцип работы ТРВ

Работа ТРВ зависит от трех основных параметров:

- P1 — давления в термобаллоне, действующего на верхнюю поверхность мембраны (открытие вентиля);
- P2 — давления кипения, действующего на нижнюю поверхность мембраны (закрытие вентиля);
- P3 — давления регулировочной пружины, также действующего на нижнюю поверхность мембраны (закрытие вентиля).

Регулирование, выполняемое вентилем, достигается за счет поддержания равновесия между давлением в термобаллоне и суммой давлений кипения и пружины. Пружина обеспечивает регулировку перегрева.

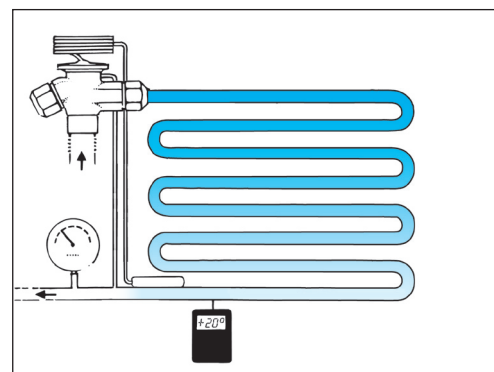


Ad0-0001

## Перегрев

Перегрев измеряется в месте крепления термобаллона на всасывающем трубопроводе: он равен разности между температурой термобаллона и температурой (или давлением) кипения в точке крепления термобаллона.

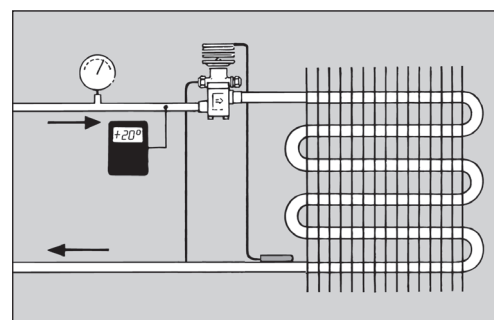
Выраженный в К, перегрев служит сигналом для регулировки впрыска жидкости в испаритель через ТРВ.



Ad0-0012

## Переохлаждение

Переохлаждение определяется как разность между температурой жидкого хладагента и температурой (или давлением) конденсации на входе в ТРВ. Переохлаждение выражается в К. Оно необходимо во избежание образования паровых пузырей в жидкости на входе в ТРВ, поскольку их наличие снижает производительность ТРВ и затрудняет подачу жидкости в испаритель. В большинстве случаев избежать паровых пузырей можно при переохлаждении 4-5 К.



Ad0-0015

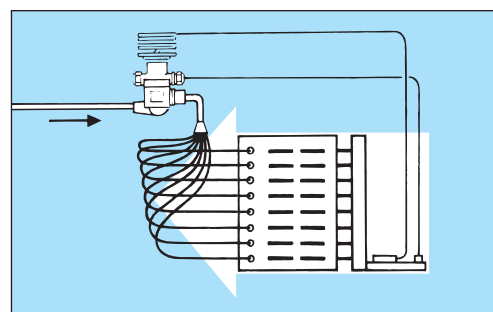
## Руководство для монтажников Терморегулирующие вентили

### Линия внешнего уравнивания

В установках с жидкостными распределителями всегда следует использовать ТРВ с линией внешнего уравнивания.

Потери давления в каналах распределителя и в самом распределителе, как правило, составляют около 1 бар.

ТРВ с внешней уравнивательной линией рекомендуются для установок с испарителями большой производительности или теплообменниками пластинчатого типа, где потери давления часто превышают давление, соответствующее 2 К.



Ad0-0016

### Наполнители

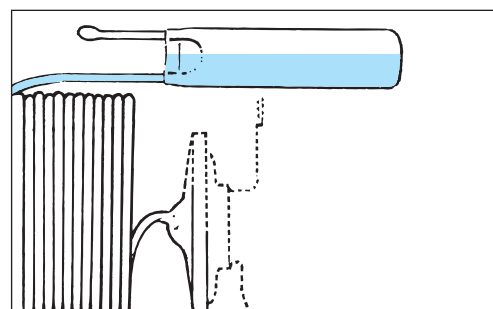
Термочувствительная система ТРВ обычно содержит наполнитель одного из трех типов:

1. Универсальный наполнитель.
2. Наполнитель МОР (Maximum Operating Pressure — максимальное рабочее давление).
3. Наполнитель МОР с балластом.

#### Универсальный наполнитель

**ТРВ с универсальным наполнителем** наиболее часто применяются в установках, где отсутствуют ограничения по давлению и температуре термобаллона всегда выше температуры термочувствительной системы. Они также широко используются при высоких температурах и давлениях кипения.

**В ТРВ с универсальным наполнителем** количество жидкости в термобаллоне таково, что какой бы ни была температура термобаллона по отношению к температуре термочувствительной системы, в термобаллоне всегда будет оставаться жидкость.

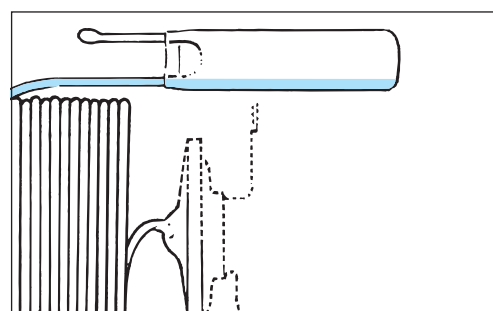


Ad0-0017

#### Наполнитель МОР

**ТРВ с наполнителем МОР** используются в моноблочных агрегатах, в которых при пуске установки желательно ограничивать давление всасывания (авторефрижераторы, воздушные кондиционеры).

ТРВ с заправкой МОР имеют небольшое количество жидкости в термобаллоне. Это означает, что вентиль или термочувствительная система всегда должны быть более теплыми, чем термобаллон. В противном случае начинается перетекание наполнителя из термобаллона в полость термочувствительной системы и ТРВ перестает работать.



Ad0-0018

**В термобаллонах с наполнителем МОР** количество жидкости ограничено. МОР (максимальное рабочее давление) — это максимально допустимое в магистралях всасывания и/или кипения давление всасывания и/или кипения соответственно. При достижении МОР жидкость в термобаллоне испаряется. Когда давление всасывания повышается, вентиль начинает закрываться, как только это давление приблизится к давлению МОР менее, чем на 0,3—0,4 бар. При достижении давления МОР вентиль полностью закроется.

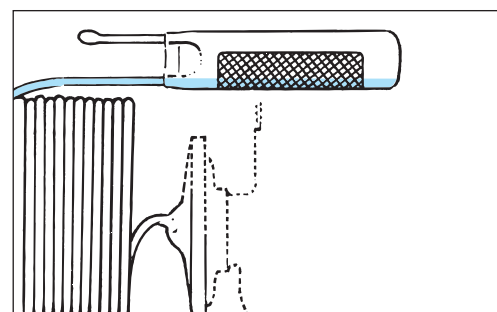
Сокращение МОР часто переводят также как «Motor Overload Protection», т.е. «Защита двигателя от перегрузки».

## Руководство для монтажников Терморегулирующие вентили

Наполнитель МОР с балластом

**ТРВ с наполнителем МОР и балластом** предназначены для холодильных установок, имеющих высокودинамичные испарители, например, воздушных кондиционеров, или для пластинчатых теплообменников с высокой интенсивностью теплопередачи. ТРВ, заправленные наполнителем МОР с балластом, обеспечивают работу испарителя при перегреве на 2—4°K ниже, чем это достигается с другими типами наполнителя.

При использовании наполнителя с балластом внутри термобаллона содержится материал с высокой пористостью, т.е. с большим отношением площади поверхности к массе. Этот материал создает демпфирующий эффект при регулировке, обеспечивающий медленное открытие ТРВ при повышении температуры термобаллона и быстрое закрытие при ее понижении.



Ad0-0021

Терморегулирующие вентили

### Выбор терморегулирующего вентиля

При выборе ТРВ необходимо руководствоваться следующими исходными данными:

- тип хладагента;
- производительность испарителя;
- давление кипения;
- давление конденсации;
- степень переохлаждения;
- потери давления в вентиле;
- линия внутреннего или внешнего уравнивания давления.

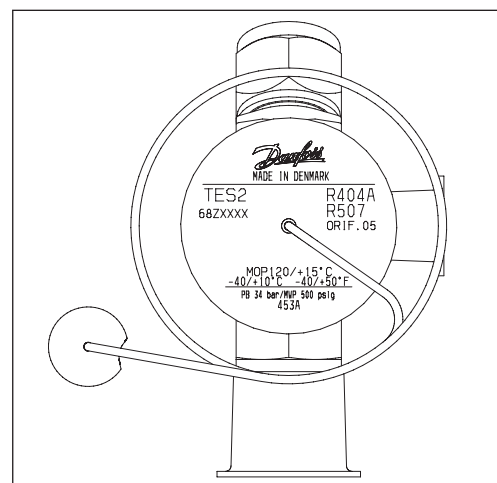
### Маркировка

На мембранную головку термочувствительной системы ТРВ нанесена лазерная маркировка вентиля. Буква в маркировке означает тип хладагента, для работы с которым предназначен данный терморегулирующий вентиль:

L — R410A  
N — R134a  
S — R404A/R507  
X — R22  
Z — R407C

В маркировке указывается тип ТРВ (и его кодový номер), диапазон температуры кипения, точка МОР, тип хладагента, допустимое рабочее давление РВ/МВР.

В вентилях TE20 и TE55 номинальная производительность ТРВ указывается на этикетке, прикрепленной к вентилю.



Ad0-0019

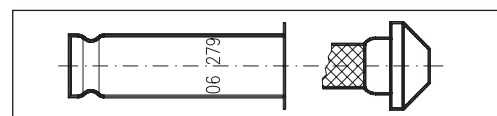
На сменных клапанных узлах вентилях T2 и TE2 указывается размер этих узлов (например, 06), а также номер недели и последняя цифра года изготовления (например, 279).

Размер клапанного узла указывается также на крышке его пластикового контейнера.

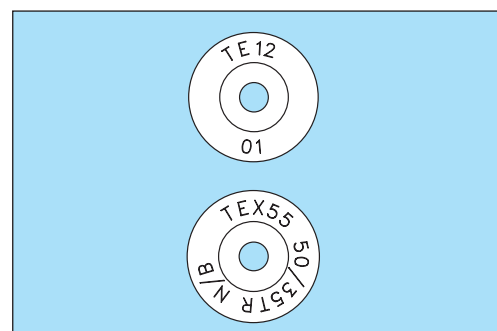
Верхняя маркировка клапанного узла вентиля TE 5 и TE 12 указывает, для какого вентиля предназначен данный клапанный узел. Нижняя маркировка (на рисунке 01) указывает размер клапанного узла.

Нижняя маркировка клапанного узла вентиля TE 20 и TE 55 (50/35 TR N/B) указывает номинальные производительности данного узла в двух диапазонах температур кипения N и B и тип хладагента (50/35 TR соответствует 175 кВт в диапазоне N и 123 кВт в диапазоне B).

Верхняя маркировка клапанного узла (TEX 55) указывает, для какого вентиля предназначен данный клапанный узел.



Ad0-0023



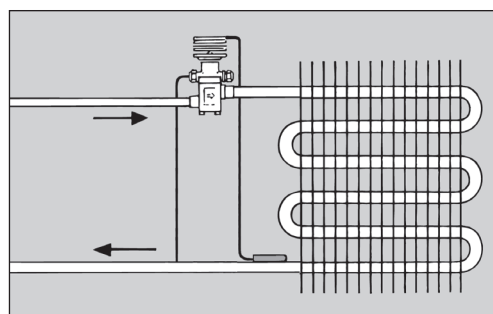
Ad0-0020

## Руководство для монтажников Терморегулирующие вентили

### Монтаж TRV

TRV устанавливается перед испарителем на жидкостном трубопроводе, а термобаллон крепится на трубопроводе линии всасывания как можно ближе к испарителю.

При использовании линии внешнего уравнивания ее трубопровод врезается во всасывающую магистраль сразу после термобаллона.

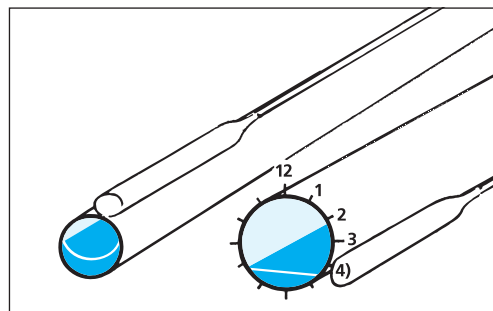


Ad0-0002

Термобаллон рекомендуется устанавливать на горизонтальной части всасывающего трубопровода в зоне первой трети окружности трубопровода (см. рисунок).

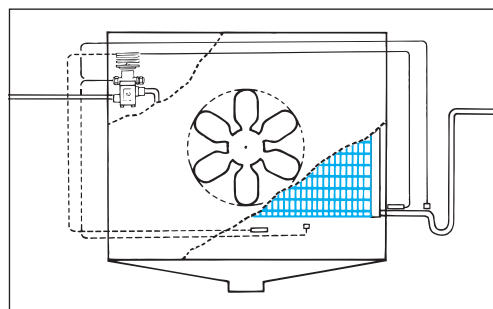
Размещение термобаллона зависит от размеров всасывающего трубопровода.

**Примечание:** Никогда не устанавливайте термобаллон в нижней части трубопровода, так как наличие масла на дне трубопровода может исказить показания термобаллона.



Ad0-0003

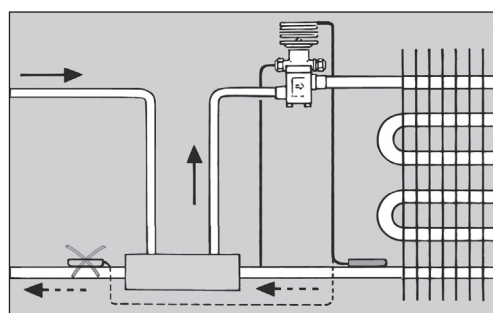
Термобаллон должен контролировать температуру перегретого пара на линии всасывания, поэтому устанавливать его нужно таким образом, чтобы избежать влияния посторонних источников тепла или холода. Если есть опасность попадания на термобаллон потока горячего воздуха, его нужно теплоизолировать.



Ad0-0004

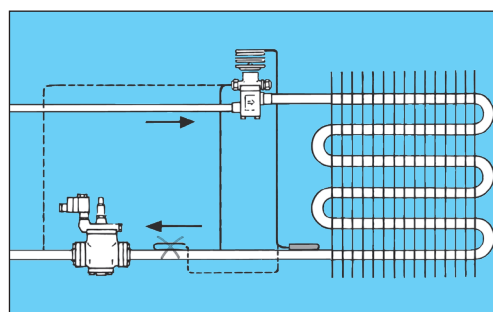
Крепежный хомут должен плотно и надежно фиксировать термобаллон на трубопроводе линии всасывания, обеспечивая хороший тепловой контакт термобаллона и трубопровода. Конструкция винта крепежного хомута позволяет монтажнику легко передавать момент кручения от отвертки на винт, не оказывая усилия на шлиц винта. Более того, конструкция шлица исключает опасность его повреждения.

Во избежание появления ложных команд в контуре регулирования не устанавливайте термобаллон за промежуточным теплообменником.



Ad0-0005

То же самое может быть, если термобаллон установлен вблизи агрегатов, имеющих значительную массу.

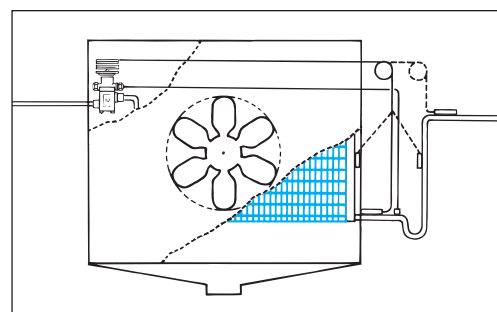


Ad0-0006

## Руководство для монтажников Терморегулирующие вентили

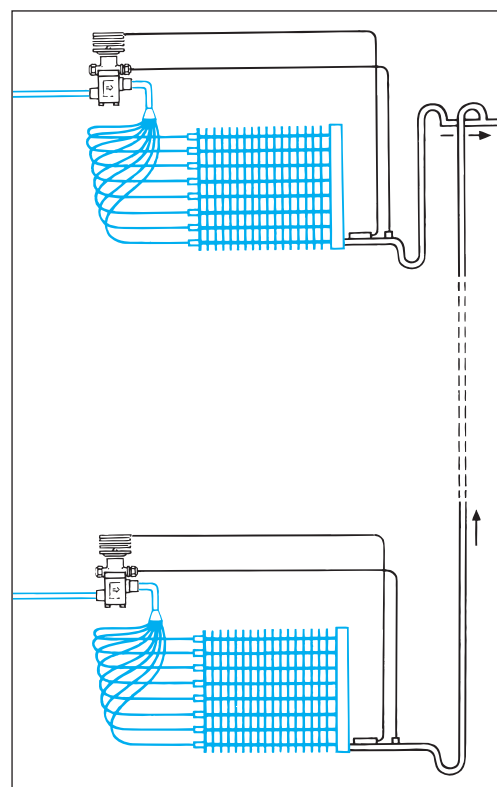
### Монтаж ТРВ (продолжение)

Как уже отмечалось, термобаллон следует устанавливать на горизонтальном участке всасывающей магистрали сразу после испарителя. Не устанавливайте термобаллон на коллекторе или вертикальном участке трубопровода после масляной ловушки.



Ad0-0007

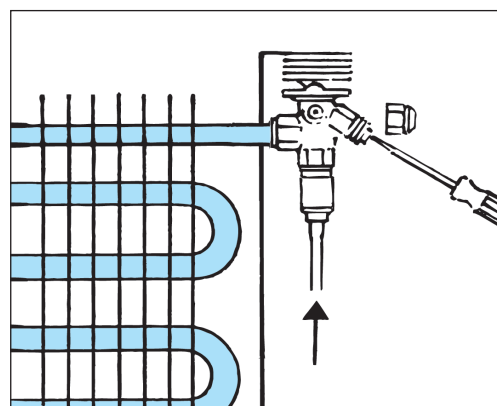
Термобаллон следует всегда монтировать перед любыми жидкостными ловушками.



Ad0-0008

### Настройка ТРВ

С настройками, выполненными при отправке с завода, ТРВ может работать практически во всех установках. Если возникает необходимость дополнительной регулировки, нужно использовать регулировочный винт. При вращении винта вправо (по часовой стрелке) перегрев повышается, при вращении влево (против часовой стрелки) — понижается. Для ТРВ типа Т2/ТЕ2 полный оборот винта изменяет температуру перегрева примерно на 4К при температуре кипения 0°C.

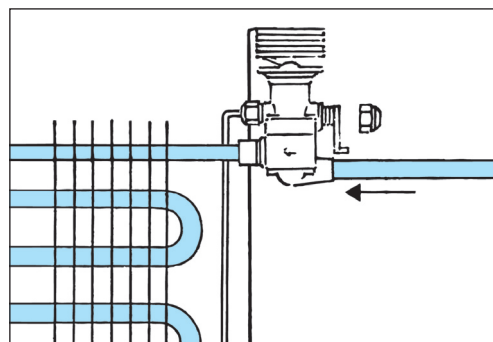


Ad0-0009

## Руководство для монтажников Терморегулирующие вентили

### Настройка ТРВ (продолжение)

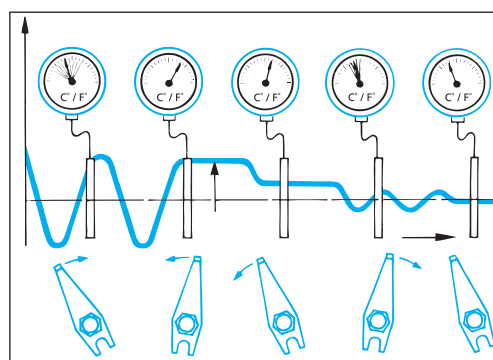
Для вентилей TE5 полный оборот винта дает изменение перегрева примерно на 0,5 K при температуре кипения 0°C. Для вентилей TUA и TUB полный оборот винта дает изменение перегрева примерно на 3 K при температуре кипения 0°C.



Ad0-0010

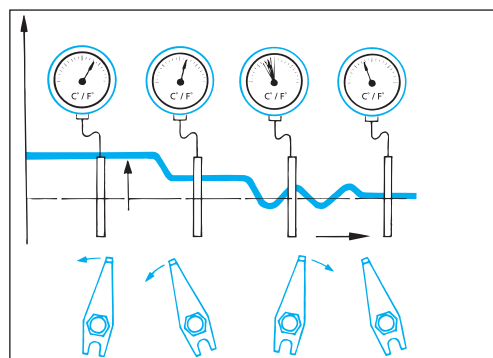
Чтобы избежать колебаний перегрева, нужно действовать следующим образом: Вращая регулировочный винт вправо (по часовой стрелке), повышайте перегрев до прекращения колебаний. Затем понемногу вращайте винт влево до появления колебаний. После этого поверните винт вправо примерно на 1 оборот (для вентилей T/TE2 на 1/4 оборота).

При такой настройке колебания перегрева прекращаются, и испаритель работает в оптимальном режиме. Изменения перегрева в диапазоне  $\pm 1$  K не рассматриваются как колебания.



Ad0-0011

Если хладагент в испарителе сильно перегревается, это может быть следствием его недостаточной подпитки жидкостью. Снизить перегрев можно, вращая регулировочный винт влево (против часовой стрелки), постепенно выходя установку на режим с колебаниями перегрева. После этого поверните винт вправо на один оборот (для ТРВ типа T/TE2 на 1/4 оборота). При такой настройке колебания перегрева прекращаются, и испаритель работает в оптимальном режиме. Изменения перегрева в диапазоне  $\pm 1$  K не рассматриваются как колебания.



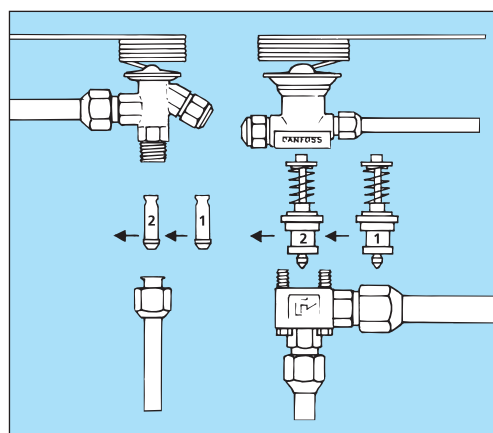
Ad0-0013

### Замена клапанных узлов

Если не удастся настроить ТРВ так, чтобы пульсации перегрева отсутствовали, не исключено, что производительность ТРВ слишком велика. В этом случае, чтобы снизить расход хладагента, нужно заменить ТРВ или сменить клапанный узел.

Если перегрев в испарителе слишком большой, значит, производительность ТРВ слишком мала. Тогда, чтобы повысить расход хладагента, также следует заменить клапанный узел.

Терморегулирующие вентили компании Danfoss типа TE, T2, TUA, TCAE поставляются с комплектом сменных клапанных узлов.



Ad0-0014



## Руководство для монтажников Терморегулирующие клапаны

### Семейство терморегулирующих клапанов производства компании Данфосс

Компания Данфосс предлагает потребителям терморегулирующие клапаны с различными техническими характеристиками производительностью от 0,4 до 1083 кВт (R134a)

**Клапаны T/TE2** с латунным корпусом и штуцерами под отбортовку/отбортовку или пайку/отбортовку.  
*Номинальная производительность: от 0,4 до 10,5 кВт (R134a).*

**Клапаны TUA, TUB, TUC** с корпусом из нержавеющей стали и штуцерами из нержавеющей стали / меди под пайку.  
*Номинальная производительность: от 0,5 до 12 кВт (R134a).*

Эти клапаны поставляются с линией внешнего уравнивания или без нее.

- Клапаны TUA оснащены сменными клапанными узлами и имеют регулируемый перегрев.
- Клапаны TUB оснащены фиксированными клапанными узлами и имеют регулируемый перегрев.
- Клапаны TUC оснащены фиксированными клапанными узлами и имеют нерегулируемый перегрев, установленный на заводе-производителе.

Клапаны TUB и TUC предназначены, в основном, для производителей холодильного оборудования. Они могут быть заменены клапаном TUA.

**Клапаны TCAE, TCBE, TCCE** с корпусом из нержавеющей стали и штуцерами из нержавеющей стали / меди под пайку.

*Номинальная производительность: от 12 до 18 кВт (R134a).*

Эти клапаны работают, как клапаны TU, но имеют большую производительность.

Клапаны поставляются с линией внешнего уравнивания.

**Клапаны TRE** с корпусом из латуни и штуцерами из нержавеющей стали / меди.  
*Номинальная производительность: от 18 до 196 кВт (R134a).*

Клапаны TRE оснащены фиксированными клапанными узлами и имеют регулируемый перегрев.

**Клапаны TDE** с корпусом из латуни и медными штуцерами под пайку.  
*Номинальная производительность: от 10,5 до 140 кВт (R407C).*

Клапаны TDE оснащены фиксированными клапанными узлами и имеют регулируемый перегрев.

**Клапаны TE 5 — TE 55** с корпусом из латуни. Клапаны TE 5 — TE 55 поставляются в комплектации, включающей корпус, клапанный узел и термочувствительную систему.

Корпус клапана в прямом или угловом исполнении со штуцерами под пайку, отбортовку или под фланцы.  
*Номинальная производительность: от 12,9 до 220 кВт (R134a).*

Клапаны поставляются с линией внешнего уравнивания.

**Клапаны PHT 85—300** поставляются в комплектации, включающей корпус, фланцы, клапанный узел и термочувствительную систему.  
*Номинальная производительность: от 55 до 1083 кВт (R134a).*

Более подробную информацию можно получить в Интернете [www.danfoss.ru](http://www.danfoss.ru) или в каталогах.

