

**Руководство для монтажников    Фильтры осушители и смотровые стекла**

**Содержание**

**Стр.**

Назначение .....	53
Выбор фильтра-осушителя .....	53
Место установки фильтра в холодильной системе.....	54
Монтаж .....	55
Пайка .....	56
Техническое обслуживание.....	56
Заменяйте фильтр-осушитель, если.....	56
Фильтр с заменяемым сердечником типа DCR .....	57
Установка прокладок .....	57
Монтаж прокладок .....	57
Утилизация фильтров-осушителей .....	57
Замена фильтров-осушителей .....	57
Фильтры специального назначения производства компании Данфосс .....	58
Комбинированные фильтры-осушители типа DCC и DMC .....	58
Антикислотный фильтр типа 48-DA .....	58
Фильтры специального назначения .....	58
Фильтры-осушители типа DCL/DML .....	58
Производительность .....	59
EPD (степень осушения).....	59
Производительность фильтра по осушению.....	59
Производительность фильтра по жидкости.....	59
Рекомендуемая производительность системы.....	60
Фильтры-осушители производства компании Данфосс.....	60



### Назначение

Оптимальным условием функционирования холодильной системы является чистота и отсутствие влаги внутри установки.

Перед запуском системы влага должна быть удалена вакуумированием холодильного контура до давления не более 0,05 мбар абс.

В процессе работы грязь и влага должны быть собраны и удалены из системы. Данную функцию выполняет фильтр-осушитель с твердым сердечником, состоящий из:

- материала типа молекулярного сита;
- силиконового геля (ввиду малой эффективности силиконовый гель в фильтрах компании Данфосс не используется);
- активированной окиси алюминия и полиэфирной сетки А, расположенной на выходе фильтра.

Сердечники типа DML полностью состоят из материала типа молекулярное сито.

Сердечники типа DCL на 80% состоят из материала типа молекулярное сито и на 20% из активированной окиси алюминия

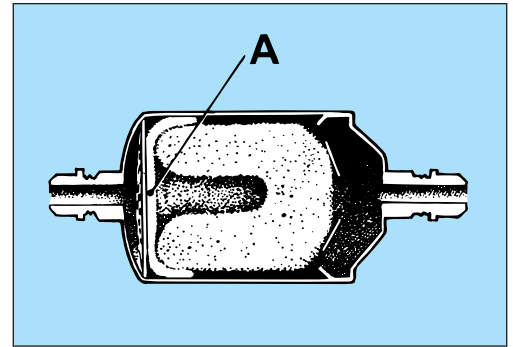
Твердый сердечник обладает большими возможностями для поглощения воды и сохранения накопленной влаги.

Молекулярное сито задерживает воду, а активированная окись алюминия — воду и кислоты.

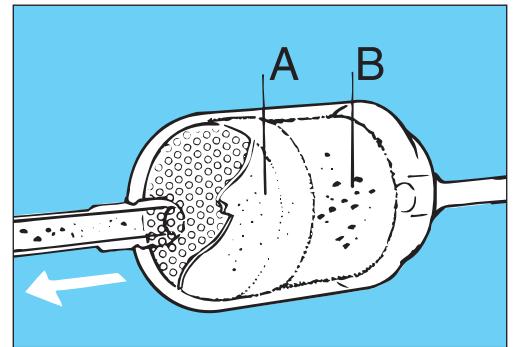
Твердый сердечник В совместно с полиэфирной сеткой А действуют как фильтр для задержки грязи.

В твердом сердечнике задерживаются крупные частицы грязи, в полиэфирной сетке — более мелкие частицы.

Фильтр-осушитель способен задерживать все частицы, размеры которых превышают 25 микрон.



Ah0\_0001

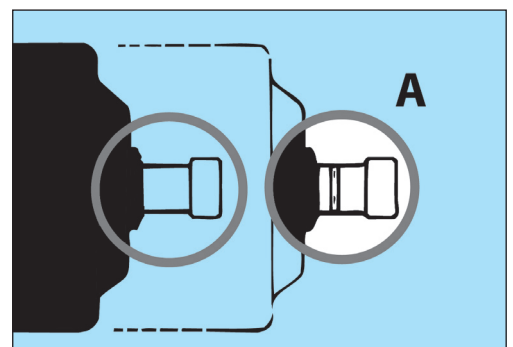


Ah0\_0011

### Выбор фильтра-осушителя

Выбор фильтра-осушителя определяется присоединительными размерами и производительностью холодильной установки.

Наиболее подходящим фильтром со штуцером под пайку является фильтр компании Данфосс типа DCL/DML. Он обладает очень высокой производительностью, позволяя увеличивать интервалы между заменами. Буртик на штуцере А означает, что присоединительные размеры указаны в миллиметрах. Если штуцер А гладкий, без буртика, размеры соединения даны в дюймах. Фильтр типа DCL может использоваться с ХФУ- и ГХФУ-хладагентами (хлорфторуглеродными и гидрохлорфторуглеродными хладагентами). Фильтр типа DML может использоваться с ГФУ-хладагентами (гидрофторуглеродными хладагентами). Более подробная информация приведена на стр. 60.



Ah0\_0018

**Руководство для монтажников    Фильтры осушители и смотровые стекла**

**Место установки фильтра в холодильной системе**

Фильтр-осушитель обычно устанавливают на линии жидкости перед терморегулирующим вентилем для защиты его от воды и грязи.

Скорость хладагента в жидкостной линии невысока, и поэтому контакт между хладагентом и твердым сердечником фильтра-осушителя достаточно хороший. В то же время гидравлическое сопротивление фильтра незначительно.

Фильтр-осушитель может быть также установлен во всасывающей магистрали, где его задачей является защита компрессора от грязи и влаги, имеющейся в хладагенте.

Фильтры, устанавливаемые во всасывающем трубопроводе, так называемые «антикислотные» фильтры, применяются для удаления кислот из системы после выхода двигателя компрессора из строя в результате пережога. Для того, чтобы падение давления на фильтре было небольшим, фильтр, устанавливаемый на линии всасывания, должен быть больше фильтра, устанавливаемого в жидкостной линии.

Фильтр на линии всасывания должен заменяться новым при падении давления на фильтре, превышающем следующие значения:

- В системах кондиционирования (A/C): 0,50 бар
- В холодильных установках: 0,25 бар
- В морозильных установках: 0,15 бар.

Смотровые стекла с индикатором влажности обычно устанавливаются после фильтра-осушителя. По цвету индикатора можно определить наличие влаги в хладагенте:

Зеленый цвет: Содержание влаги в хладагенте не превышает опасной концентрации.

Желтый цвет: Содержание влаги в хладагенте, поступающем на терморегулирующий вентиль, слишком высокое.

По наличию пузырей в смотровом стекле можно определить:

- 1) Падение давления на фильтре-осушителе очень велико
- 2) Отсутствует переохлаждение хладагента
- 3) Недостаточное количество хладагента в системе.

Если смотровое стекло установлено перед фильтром-осушителем, по цвету его индикатора влажности можно определить следующее:

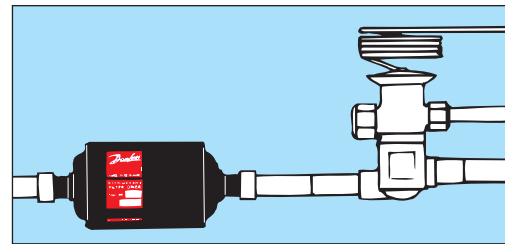
Зеленый цвет: Содержание влаги не превышает опасной концентрации.

Желтый цвет: Содержание влаги в хладагенте, заправленном в систему, слишком высокое.

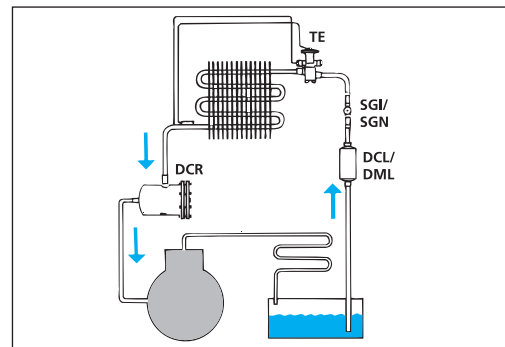
Точка перехода от зеленого к желтому цвету в индикаторе влажности зависит от растворимости воды в хладагенте.

**Примечание:**

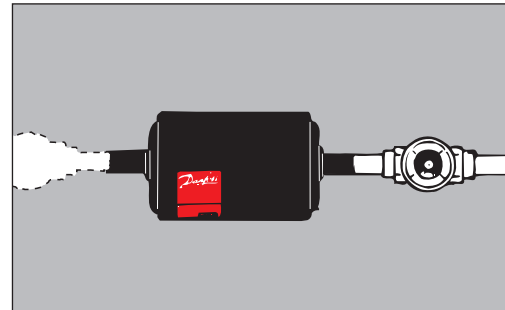
Точки перехода в смотровых стеклах производства компании Данфосс носят кратковременный характер. Это означает, что переход от желтого к зеленому цвету происходит при сухом хладагенте.



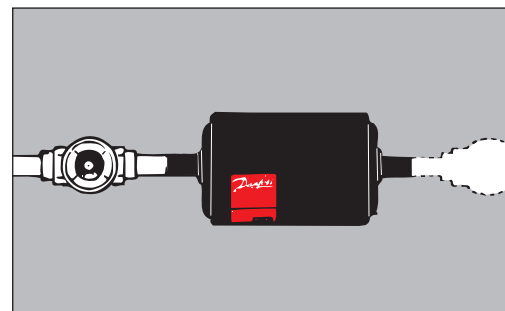
Ah0\_0019



Ah0\_0020



Ah0\_0032



Ah0\_0031

## Руководство для монтажников Фильтры осушители и смотровые стекла

### Место установки фильтра в холодильной системе

(продолжение)

По наличию пузырей в смотровом стекле можно определить:

- 1) Отсутствует переохлаждение хладагента.
- 2) Недостаточное количество хладагента в системе.

#### Примечание:

Не добавляйте в систему хладагент только из-за наличия пузырей в смотровом стекле. Сначала найдите причину образования пузырей!



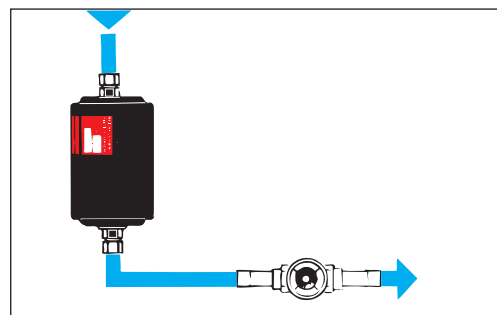
Ah0\_0006

### Монтаж

При установке фильтра направление стрелки на его этикетке должно совпадать с направлением течения хладагента в магистрали. Фильтр-осушитель может иметь различную ориентацию в пространстве, но при этом необходимо учитывать следующее:

вертикальный монтаж с нисходящим потоком хладагента позволяет осуществлять быстрое опорожнение/вакуумирование холодильной системы;

вертикальный монтаж с восходящим потоком хладагента увеличивает время опорожнения/вакуумирования холодильной системы, поскольку хладагент должен испариться из фильтра-осушителя.

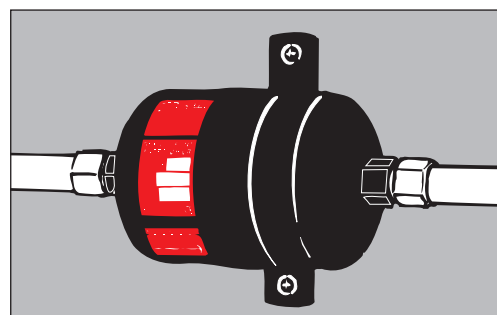


Ah0\_0022

Сердечник фильтра прочно закреплен в корпусе фильтра. Фильтры-осушители компании Данфосс способны противостоять вибрациям до 10 g\*.

Убедитесь, что трубы достаточно прочно удерживают фильтр и защищают его от воздействия вибрации. В противном случае закрепите фильтр хомутом или просто установите его в более безопасное место.

\*10 g — десятикратное значение силы притяжения Земли.

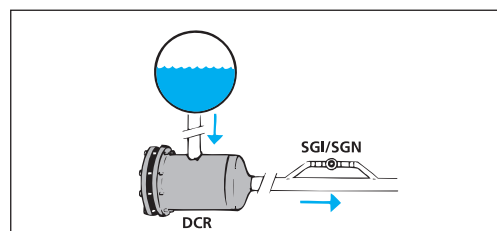


Ah0\_0028

Фильтры типа DCR (с заменяемым твердым сердечником) устанавливаются таким образом, чтобы входной штуцер был направлен вверх или горизонтально.

Такой монтаж позволяет легко удалять грязь из кожуха при замене сердечника.

При монтаже нового фильтра DCR оставляйте место, достаточное для замены сердечника.

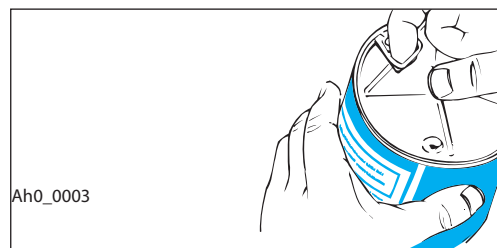


Ah0\_0002

Не распаковывайте фильтры-осушители или сердечники, если они не предназначены для непосредственного монтажа. Заpackованные фильтры лучше сохраняются.

Не вакуумируйте и не храните фильтры при избыточном давлении.

Пластиковые гайки, установленные на соединительных штуцерах, обеспечивают полную герметичность и гарантируют сухость содержимого фильтра.



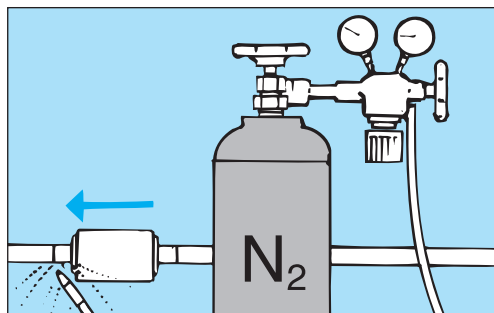
Ah0\_0003

Фильтры-осушители и смотровые стекла

**Руководство для монтажников Фильтры осушители и смотровые стекла**

**Пайка**

При пайке фильтра-осушителя используйте защитный газ, например, азот N<sub>2</sub>. Убедитесь, что поток защитного газа совпадает с направлением потока хладагента, указанным на фильтре. В этом случае тепло отводится от места пайки, что предотвращает разрушение полиэфирной сетки фильтра.



Ah0\_0004



**Внимание!**

Сплавы, содержащиеся в припое, и флюс могут выделять токсичные пары, опасные для здоровья. Внимательно ознакомьтесь с инструкциями поставщика и неукоснительно соблюдайте правила техники безопасности.

Не держите голову над дымом. Организуйте вентиляцию помещения с удалением паров и не вдыхайте дым. Пайку производите в защитных очках.

Фильтры-осушители с медными штуцерами при пайке обматывайте влажной тканью.

**Техническое обслуживание**

Влага проникает в систему в следующих случаях:

- 1) Во время монтажа холодильной системы.
- 2) Во время вскрытия холодильной установки для обслуживания.
- 3) Если возникла течь в магистрали всасывания, находящейся под вакуумом.
- 4) Когда система заполнена маслом или хладагентом, содержащим влагу.
- 5) Если возникла течь в конденсаторе с водяным охлаждением.

Влага, находящаяся в холодильной системе, может привести к следующим последствиям:

- а) блокировке ТРВ из-за замерзания воды;
- б) коррозии металлических узлов;
- в) химическому разрушению изоляции в герметичных и полугерметичных компрессорах;
- г) расслоению масла (из-за образования кислот).

Фильтр-осушитель удаляет влагу, которая остается после вакуумирования холодильной системы или попавшую в систему каким-либо способом.



Ah0\_0005



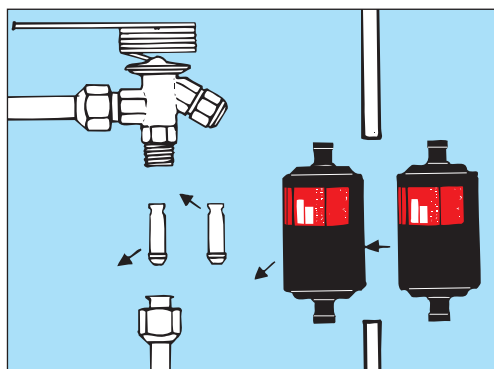
**Внимание!**

Никогда не применяйте в холодильных установках с фильтром-осушителем «незамерзающие жидкости» типа метилового спирта. Подобные жидкости выводят фильтр из строя, и он теряет способность поглощать воду и кислоту.

Заменяйте фильтр-осушитель, если:

- 1) индикатор смотрового стекла показывает высокое содержание влаги (желтый цвет);
- 2) падение давления на фильтре слишком большое (в процессе обычной работы наблюдаются пузыри в смотровом стекле);
- 3) заменен основной агрегат холодильной системы, например, компрессор;
- 4) при каждом открытии холодильного контура, например, в случае замены клапанного узла терморегулирующего вентиля.

Никогда не устанавливайте в систему использованный фильтр-осушитель! Влага из фильтра поступит в холодильную систему, если там (в системе) содержалось мало влаги, или при нагреве фильтра.



Ah0\_0008

## Руководство для монтажников Фильтры осушители и смотровые стекла

Фильтр с заменяемым сердечником типа DCR

**Внимание!** В фильтре может быть избыточное давление. Будьте осторожны при открывании фильтра.

Никогда не применяйте использованные фланцевые прокладки.

Установите новые прокладки и смажьте их перед затягиванием небольшим количеством холодильного масла.



Ah0\_0009

### Установка прокладок

- Используйте только неповрежденные прокладки.
- Поверхности фланцев перед установкой прокладок должны быть тщательно очищены и просушены.
- Не используйте клейкие уплотнения, растворители и другие аналогичные химические вещества.
- Используйте масло для смазывания болтов в процессе монтажа.
- Не используйте болты без смазки, ржавые и бракованные болты (поврежденные болты создают ненормированные усилия сжатия, которые могут привести к возникновению течи в местах соединения фланцев).

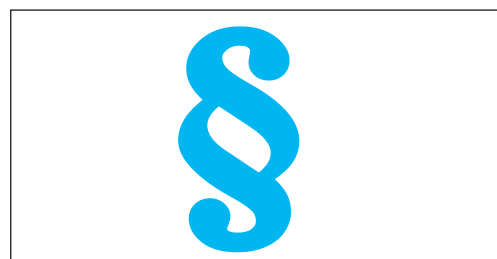
### Монтаж прокладок

1. Смочите поверхность прокладки небольшим количеством холодильного масла.
  2. Установите прокладку на место.
  3. Вставьте болты и слегка затяните их.
  4. Заверните болты крест-на-крест. Заворачивать болты следует в 3—4 этапа:
    - Этап 1: примерно на 10% от необходимого количества оборотов;
    - Этап 2: примерно на 30% от необходимого количества оборотов;
    - Этап 3: примерно на 60% от необходимого количества оборотов;
    - Этап 4: на 100% от необходимого количества оборотов.
- Убедитесь, что усилие затяжки соответствует заданному усилию.

### Утилизация фильтров-осушителей

Всегда пометайте использованные фильтры-осушители. Они содержат небольшое количество хладагента и остатки масла.

Изучите рекомендации изготовителя по утилизации фильтров.



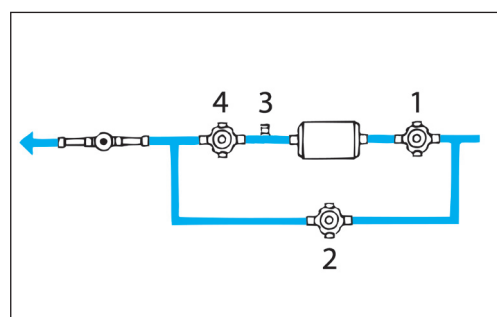
Ah0\_0023

### Замена фильтра-осушителя

- Закройте вентиль 1.
- Закройте вентиль 4.
- Полностью откачайте содержимое фильтра.
- Откройте вентиль 2.

Теперь система работает без фильтра.

- Замените фильтр или сердечник фильтра.
- Отвакуумируйте фильтр через клапан Шредера (3).
- Восстановите систему, открывая и закрывая вентили в обратном порядке.
- Удалите с вентилей ручки и маховики управления.



Ah0\_0014



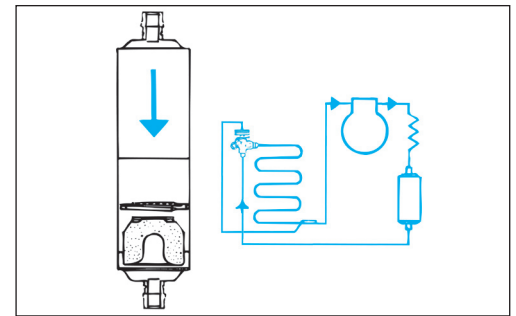
**Фильтры специального назначения производства компании Данфосс**

*Комбинированные фильтры-осушители типа DCC и DMC*

Комбинированные фильтры-осушители типа DCC и DMC применяются в небольших системах с ТРВ, в которых объем конденсаторов не позволяет вместить достаточное количество хладагента.

Ресивер, входящий в состав комбинированного фильтра-осушителя, увеличивает количество переохлажденной жидкости, создавая возможность автоматического оттаивания испарителя. Ресивер компенсирует изменение объема хладагента (в зависимости от изменения температуры конденсации) и должен сохранять весь объем хладагента в процессе обслуживания и ремонта установки.

Для надежности работы установки объем ресивера должен быть, по крайней мере, на 15% больше, чем объем хладагента.



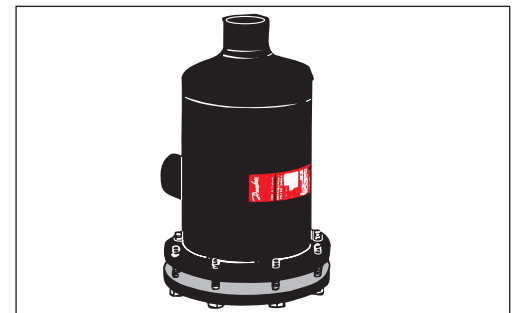
Ah0\_0012

*Антикислотный фильтр типа 48-DA*

Антикислотный фильтр типа 48-DA применяют после выхода из строя (пережога) герметичных и полугерметичных компрессоров.

При разрушении компрессора в хладагенте увеличивается содержание кислоты, проявляющееся в изменении запаха и цвета масла. Выход компрессора из строя может произойти вследствие:

- наличия в системе влаги, грязи или воздуха;
- дефектного пускового устройства двигателя;
- отказа холодильной системы из-за малого содержания хладагента;
- если температура горячего газа выше 175°C.

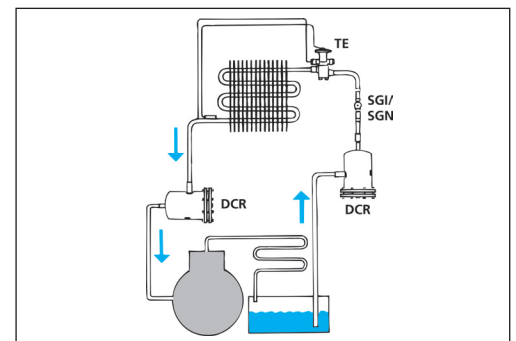


Ah0\_0013

После замены компрессора и очистки системы установите два антикислотных фильтра: один — в жидкостной магистрали, другой — во всасывающей.

Регулярно проверяйте содержание кислоты в системе и, при необходимости, заменяйте фильтры.

Если проверка качества масла указывает на то, что в системе больше не содержится кислоты, антикислотный фильтр в жидкостной линии можно заменить обычным фильтром-осушителем. В магистрали всасывания можно удалить сердечник антикислотного фильтра.



Ah0\_0010



**Руководство для монтажников    Фильтры осушители и смотровые стекла**

**Фильтры специального назначения**

*Фильтры-осушители типа DCL/DML*

Фильтры-осушители типа DCL/DML 032s, DCL/DML 032.5s и DCL/DML 033s предназначены для систем с дросселированием через капиллярную трубку.

Фильтры-осушители типа DCL/DML применяются также при ремонте систем охлаждения и замораживания. Можно сэкономить время и деньги, устанавливая DCL/DML фильтр в магистрали всасывания.

Преимущества применения фильтров типа DCL/DML, обладающих отличными характеристиками в части поглощения влаги, кислот и грязи, проявляются, например, при ремонте неисправного компрессора.

**Примечание:**

Ремонт с использованием фильтров DCL/DML можно применять лишь в тех случаях, если масло не изменило цвет и обычный стержневой фильтр не засорен.

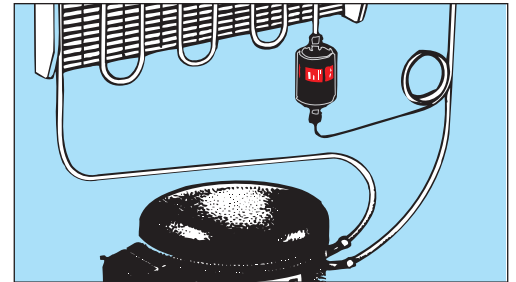
Преимущества установки фильтра DCL/DML в магистрали всасывания:

- 1) быстрый ремонт;
- 2) высокая производительность осушения и поглощения кислот;
- 3) защита компрессора от любых загрязнений;
- 4) высокое качество ремонта,
- 5) более чистые условия работы.

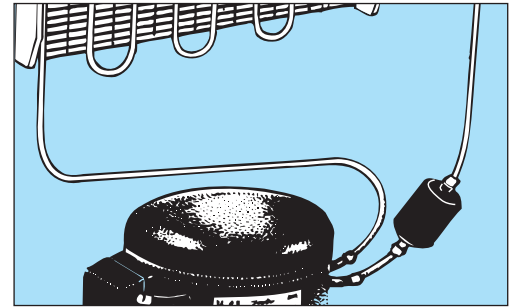
Фильтр DCL/DML поглощает кислоту и влагу, содержащиеся в старом масле, поэтому сливать масло из холодильной установки не обязательно.

Фильтры DCL/DML, установленные во всасывающей магистрали, поглощают грязь от конденсатора, испарителя, трубопроводов и т.д. и, следовательно, увеличивают срок службы нового компрессора.

Фильтры DCL/DML могут иметь те же присоединительные размеры, что и компрессор. При замене компрессоров рекомендуется использовать герметичные компрессоры производства компании Данфосс.



Ah0\_0017



Ah0\_0015

Последовательность действий при замене компрессора с использованием обычного стержневого фильтра	Последовательность действий при замене компрессора с использованием фильтра типа DCL/DML
Слив хладагента и оценка возможности его использования	Слив хладагента и оценка возможности его использования
Замена компрессора и стержневого фильтра	Замена компрессора
Удаление масла из системы	Не требуется
Осушение системы с помощью азота	Не требуется
Подключение нового компрессора и установка нового стержневого фильтра	Подключение нового компрессора и установка фильтра DCL/DML на линии всасывания
Замена хладагента	Замена хладагента

Фильтры-осушители и смотровые стекла

*Пример:*

Тип компрессора	Диаметр всасывающего патрубка, мм	Тип фильтра
TL	Ø6.2	DCL/DML 032s
NL 6-7	Ø6.2	DCL/DML 032s

**Руководство для монтажников    Фильтры осушители и смотровые стекла**

**Производительность**                    Имеется несколько критериев, каждый из которых может быть основой для выбора фильтра-осушителя.

*EPD (степень осушения)*

Степень осушения указывает содержание воды в жидкой фазе в хладагенте после его прохождения через фильтр-осушитель.

- EPD для R22                                    =60 ppmW\*
- EPD для R410A                                =50 ppmW
- EPD для R134a                                =50 ppmW
- EPD для R404A/R507/R407C =50 ppmW



Ah0\_0025

\*Размерность в соответствии со стандартом ARI 710 (ppmW — миллиграмм воды / кг хладагента). ARI — Институт кондиционирования воздуха и холодильной техники, Вирджиния, США.

*Производительность фильтра по осушению (производительность поглощения воды).*

В соответствии со стандартом ARI 710 производительность по осушению означает количество воды, которое способен поглотить фильтр-осушитель при температуре жидкости 24° и 52°С.

Производительность осушения указывается в граммах воды или каплях воды в 1 килограмме хладагента на выходе фильтра-осушителя.

- R22    — от 1050 до 60 ppmW;
- R410A     — от 1050 до 50 ppmW;
- R134a     — от 1050 до 50 ppmW;
- R404A/R507/R407C — от 1020 до 30 ppmW.



Ah0\_0016

1000 ppmW=1 г воды в 1 кг хладагента; 1 г воды=20 каплям.

*Производительность фильтра по жидкости (в соответствии с ARI710)*

Производительность фильтра по жидкости определяется количеством жидкости, протекающей через фильтр при перепаде давления на нем 0,07 бар при температуре tc=+30°С и te=—15°С.

Производительность по жидкости указывается в л/мин или в кВт.

- Переход от кВт к л/мин:
- Для R22/R410A: 1 кВт                        =0,32 л/мин
  - Для R134a: 1 кВт                              =0,35 л/мин
  - Для R404A/R507/R407C: 1 кВт=0,52 л/мин



Ah0\_0024

**Руководство для монтажников Фильтры осушители и смотровые стекла**

**Рекомендуемая производительность системы**

Рекомендуемая производительность холодильных установок задается в кВт и основывается на производительности по жидкости при перепаде давления  $\Delta p=0,14$  бар и стандартных рабочих условиях.

**Рабочие условия:**

Для систем охлаждения и замораживания:	$t_0 = -15^\circ\text{C}$ , $t_k = +30^\circ\text{C}$ .
Для систем кондиционирования воздуха (A/C):	$t_0 = -5^\circ\text{C}$ , $t_k = +45^\circ\text{C}$ .
Для агрегатов систем кондиционирования (A/C):	$t_0 = +5^\circ\text{C}$ , $t_k = +45^\circ\text{C}$ .

где  $t_0$  — температура кипения,  
 $t_k$  — температура конденсации.



**Внимание!**

При одинаковой производительности (в кВт) систем охлаждения/замораживания и систем кондиционирования в последних можно устанавливать фильтры-осушители меньшего

размера, поскольку эти системы имеют более высокую температуру кипения ( $t_e$ ) и, кроме того, предполагается, что агрегаты заводского изготовления содержат меньше влаги, чем системы, собранные на монтажной площадке.

**Фильтры-осушители производства компании Данфосс**

Тип фильтра	Назначение	Хладагенты	Сердечник	Тип масла
DML	Стандартный фильтр-осушитель	ГФУ-хладагенты, совместимые с R22	100% молекулярного сита	Полиэфирное масло (POE) Полиалкиловое масло (PAG)
DCL	Стандартный фильтр-осушитель	ХФУ/ГХФУ-хладагенты	80% молекулярного сита; 20% активированного алюминия	Минеральное масло (MO) Алкилбензоловое масло (BE)
DMB	Фильтр осушитель с прямым и обратным направлением потока жидкости	ГФУ-хладагенты, совместимые с R22	100% молекулярного сита	Полиэфирное масло (POE) Полиалкиловое масло (PAG)
DCB	Фильтр осушитель с прямым и обратным направлением потока жидкости	ХФУ/ГХФУ-хладагенты	80% молекулярного сита; 20% активированного алюминия	Минеральное масло (MO) Алкилбензоловое масло (BE)
DMC	Комбинированный фильтр-осушитель	ГФУ-хладагенты, совместимые с R22	100% молекулярного сита	Полиэфирное масло (POE) Полиалкиловое масло (PAG)
DCC	Комбинированный фильтр-осушитель	ХФУ/ГХФУ-хладагенты	80% молекулярного сита; 20% активированного алюминия	Минеральное масло (MO) Алкилбензоловое масло (BE)
DAS	Антикислотный фильтр-осушитель	R22, R134a, R404A, R507	30% молекулярного сита; 70% активированного алюминия	
DCR	Фильтр-осушитель со сменным сердечником	См. перечень сердечников, приведенное внизу		-
48-DU/DM для DCR	Стандартный фильтр-осушитель со сменным сердечником	ГФУ-хладагенты, совместимые с R22	100% молекулярного сита	Полиэфирное масло (POE) Полиалкиловое масло (PAG)
48-DN/DC для DCR	Стандартный фильтр-осушитель со сменным сердечником	ХФУ/ГХФУ-хладагенты	80% молекулярного сита; 20% активированного алюминия	Минеральное масло (MO) Алкилбензоловое масло (BE)
48-DA для DCR	Стандартный фильтр-осушитель со сменным сердечником	R22, R134a, R404A, R507		
48-F для DCR	Стандартный фильтр-осушитель со сменным сердечником и заменяемой вставкой	Все хладагенты	-	Все типы масел

Фильтры-осушители и смотровые стекла

